

五月十三日(星期三) 柏英廳會議室 NTU 楊燦堯教授紀念專題						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
0	08:30-08:35	1-1-柏英廳-NTU-0	江博明	引言		
1	08:35-08:55	1-1-柏英廳-NTU-1	陳正宏	1985-1996 年間楊燦堯教授對臺灣東部海岸山脈—菲律賓北部北呂宋島弧火山岩研究之貢獻		
2	08:55-09:15	1-1-柏英廳-NTU-2	劉聰桂	楊燦堯教授在臺灣地區島弧火山活動核飛跡定年研究的貢獻與啟示		
3	09:15-09:35	1-1-柏英廳-NTU-3	鍾孫霖	Old continental zircons from a young oceanic arc, eastern Taiwan: Implications for Luzon arc petrogenesis and Asian accretionary orogeny		
4	09:35-09:55	1-1-柏英廳-NTU-4	李羅權	Integrated monitoring of pre-earthquake signals in Taiwan		
5	09:55-10:15	1-1-柏英廳-NTU-5	林正洪	大屯火山群的重新認識		

五月十三日(星期三) 9-1 會議室 S1 一般地震學研究						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	08:30-08:45	1-1-9-1-S1-1	蒲新杰, 林正洪, 甘志文, 張麗琴, 呂佩玲	大屯火山群的觸發型地動研究		17
2	08:45-09:00	1-1-9-1-S1-2	曾秀緣, 邱宏智, 牟鍾香, 李建成	同震地傾角與地動峯值之線性關係		18
3	09:00-09:15	1-1-9-1-S1-3	羅翊菁	地表地形效應在地球速度構造的潛勢		19
4	09:15-09:30	1-1-9-1-S1-4	吳澄峰, 黃蕙珠	利用微地動陣列量測探討車籠埔斷層附近之淺層 S 波速度構造		20
5	09:30-09:45	1-1-9-1-S1-5	莊永豪, 邱宏智	使用波形相似性修正井下地震儀之方位角		21
6	09:45-10:00	1-1-9-1-S1-6	李雅淳, 馬國鳳, 謝銘哲, 顏銀桐, 孫郁勝	研究斷層自我相似性模型以驗證近斷層之地動行為		22

五月十三日(星期三) 9-2 會議室 GP1&GP2 地球物理&地球物理探勘						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	08:30-08:45	1-1-9-2-GP1-1	李坤松, 陳浩維	以伴隨波場方法透過複反射強化水平與深度的解析度		23
2	08:45-09:00	1-1-9-2-GP1-2	羅薇雅, 陳浩維, 許樹坤	台灣東部 Kuroshio 洋流的震測海洋成像		24
3	09:00-09:15	1-1-9-2-GP1-3	石瑞銓, 王乾盈, 郭炫佑, 顏廷清	宜蘭三星地區之地下構造震波測勘		25
4	09:15-09:30	1-1-9-2-GP1-4	翁子偉, 羅聖宗, 黃瑞賢, 洪廷毅, 劉家瑄	東沙南部海域大陸邊緣之地質構造特徵		26
5	09:30-09:45	1-1-9-2-GP1-5	李科賢, 林殿順, 劉家瑄	臺灣西南外海永安海脊之構造演化與其對水合物賦存之影響		27

五月十三日(星期三) 10-1 會議室 S2 地震與地體構造						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	08:30-08:45	1-1-10-1-S2-1	溫士忠, 張謙仁, 林哲民, 葉玉蓮, 溫怡瑛	台灣西南部孕震帶之高解析度構造成像		1
2	08:45-09:00	1-1-10-1-S2-2	王維豪, 溫士忠, 葉玉蓮, 李元希, 呂學諭	Origin of the decollement beneath Chianan foreland basin		2
3	09:00-09:15	1-1-10-1-S2-3	葉玉蓮, 邱怡娟, 王維豪	利用數值與物理砂箱模型探討嘉義無震帶與背衝斷層形成之機制		3
4	09:15-09:30	1-1-10-1-S2-4	石瑞銓, 孫偉翔	梅山斷層地下構造再檢視		4
5	09:30-09:45	1-1-10-1-S2-5	溫怡瑛	嘉南地區 b 值時空變化		5
6	09:45-10:00	1-1-10-1-S2-6	鄭凱謙, 葉玉蓮, 王維豪, 余水倍	Interference GPS L-band phases as an earthquake precursor		6

五月十三日(星期三) 10-2 會議室 GM 地形學與地質景觀						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	08:30~08:45	1-1-10-2-GM-1	楊慶雄	利用多期航照及數值地形模型探討新中橫開發對地形演育之影響		7
2	08:45~09:00	1-1-10-2-GM-2	陳羿輝	應用空載光達及三維立體判釋於地質構造之研究		8
3	09:00~09:15	1-1-10-2-GM-3	鄧嘉欣, 羅偉, 陳柔妃	利用數值地形視覺化協助構造線形的判釋：以北部雪山山脈為例		9
4	09:15~09:30	1-1-10-2-GM-4	謝孟龍, 李瑋倫	The impact of glacial/interglacial climate changes on fluvial and mass-wasting processes in the Taiwan		10
5	09:30~09:45	1-1-10-2-GM-5	崔秀國, 謝孟龍	Late Quaternary mass-wasting records and formation of alluvial terraces in the actively uplifting Lao-nong catchment, southwestern Taiwan		11

五月十三日(星期三) 10-s 會議室 GE1 地球科學教育(臺灣地質知識網絡計畫)						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	08:30~08:45	1-1-10-s-GE1-1	紀權育	將歷史變成傳奇—地質公園的主題行銷		12
2	08:45~09:00	1-1-10-s-GE1-2	陳政恒, 郭麗秋, 陳利貞	產官學金民合作推動地質公園—以「茨城縣北地質公園」為案例		13
3	09:00~09:15	1-1-10-s-GE1-3	鞏慧敏	地質公園向下扎根經驗分享		14
4	09:15~09:30	1-1-10-s-GE1-4	陳政恒, 郭麗秋, 陳利貞	地質公園的擴大與合併 -- 2009 年的天草御所浦地質公園到 2014 年的天草地質公園		15
5	09:30~09:45	1-1-10-s-GE1-5	張凱翔, 莊舒婷, 陳亞華	科學素養評量融入國中地球科學教學評量操作實務		16

五月十三日(星期三) 柏英廳會議室 NTU 楊燦堯教授紀念專題						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	10:30~10:50	1-2-柏英廳-NTU-1	藍德芳	大屯山氫同位素及火山氣體地球化學研究之回顧與展望		
2	10:50~11:10	1-2-柏英廳-NTU-2	魏國彥	楊教授之走向海洋·兼談利用 XRF 掃描快速判定岩芯中 SMI 的位置		
3	11:10~11:30	1-2-柏英廳-NTU-3	劉家瑄	能源國家型計畫天然氣水合物主軸計畫的推手 - 楊燦堯教授		
4	11:30~11:50	1-2-柏英廳-NTU-4	林曉武	Prof. Dr. Tsanyao Yang's work in gas hydrate geochemistry		
5	11:50~12:10	1-2-柏英廳-NTU-5	王乾盈	宜蘭平原地熱鑽井井址評估		
6	12:10~12:30	1-2-柏英廳-NTU-6	宋聖榮	能源國家型地熱主軸計畫與台灣地熱能源的發展		

五月十三日(星期三) 9-1 會議室 S1 一般地震學研究						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	10:30~10:45	1-2-9-1-S1-1	王錦華	Effects on the Earthquake Source Displacement Spectra due to Weakening Friction		44
2	10:45~11:00	1-2-9-1-S1-2	陳達毅, 吳逸民, 金台齡	Incorporating low-cost seismometers into the Central Weather Bureau seismic network for earthquake early warning in Taiwan		45
3	11:00~11:15	1-2-9-1-S1-3	賽德利克, Zhao, Li, Chen, Qifu	Upper-mantle shear-wave structure under Asia from Automated Multimode Inversion of waveforms		46
4	11:15~11:30	1-2-9-1-S1-4	謝銘哲, 趙里, 紀晨, 馬國鳳	Near Real-time Waveform Inversion for Earthquake Slip Distributions in 3-D Structure		47
5	11:30~11:45	1-2-9-1-S1-5	劉庭佑, 李憲忠, 梁文宗	Real-time moment tensor monitoring (RMT) based on 3-D Green's function for regional earthquakes in Taiwan		48
6	11:45~12:00	1-2-9-1-S1-6	吳文男, 郭本垣	Broadband P-waveform complexity of in-slab earthquakes in northeast Taiwan		49

五月十三日(星期三) 9-2 會議室 GP1&GP2 地球物理&地球物理探勘						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	10:30~10:45	1-2-9-2-GP1-1	亞南, 陸喬克, 饒瑞鈞	高放射性頁岩珈瑪射線井測數據校轉為類-合成震波圖		50
2	10:45~11:00	1-2-9-2-GP1-2	吳柏林, 林志平	湖山水庫大壩二維地電阻監測三維效應影響研究		51
3	11:00~11:15	1-2-9-2-GP1-3	陳致璋, 陳浩維, 劉家瑄	零支距波線模擬於疊後剖面時深轉換、沉積地質解釋與數值建模的應用		52
4	11:15~11:30	1-2-9-2-GP1-4	李健平, 林孝維, 梁守謙, 張資宜, 徐祥宏	應用震測逆推與頻譜分解之震測屬性探討儲集層分布		53
5	11:30~11:45	1-2-9-2-GP1-5	林俊宏, 林志平	應用頻散曲線分析於懸盪式井測剪力波速分析		54

五月十三日(星期三) 10-1 會議室 S2 地震與地體構造						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	10:30~10:45	1-2-10-1-S2-1	許哲豪	以區域波形震源逆推探討東黑海及高加索地區中部之震源機制		28
2	10:45~11:00	1-2-10-1-S2-2	紀蕙青, 曾泰琳	利用 P 波多重路徑法研究伊朗高原中部與鄰近區域之地函過度帶		29
3	11:00~11:15	1-2-10-1-S2-3	彭文飛, 葉永田, 余騰鐸	以有限單元法研究台灣東部的地殼變形		30
4	11:15~11:30	1-2-10-1-S2-4	蘇柏立, 陳伯飛, 郭陳濤, 王乾盈, 張建興, 梁文宗	利用高密度地震網逆推宜蘭平原高解析速度構造		31
5	11:30~11:45	1-2-10-1-S2-5	陳凱勛, 陳伯飛, 梁文宗, 蘇柏立	利用噪訊成像反演宜蘭平原上部地殼三維高解析度 S 波構造		32
6	11:45~12:00	1-2-10-1-S2-6	李涵瑜	重複型複合式地震的時間空間特徵		33

五月十三日(星期三) 10-2 會議室 GM 地形學與地質景觀						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	10:30~10:45	1-2-10-2-GM-1	曾佳漢, Christopher Luthgens, Sumiko Tsukamoto, Tony Reimann, Manfred Frechen, Margot Bose	The geochronological timing and alluvium of the tablelands in the Puli Basin, Taiwan		34
2	10:45~11:00	1-2-10-2-GM-2	林宗儀	台南黃金海岸沙灘地形系統研究		35
3	11:00~11:15	1-2-10-2-GM-3	盧太福	探討『龍泉濁水溪』如何打造八卦台地河階群		36
4	11:15~11:30	1-2-10-2-GM-4	謝有忠, 陳勉銘, 詹瑜璋, 胡植慶, 陳宏仁, 邱禎龍, 費立沅	臺灣中央山脈正斷層與重力變形現象之探討-以合歡山地區為例		37
5	11:30~11:45	1-2-10-2-GM-5	謝孟龍, 李瑋倫, 崔秀國, 許耿明	雲林縣萬年峽谷的成因: 一個山崩影響河流行為的例證		38

五月十三日(星期三) 10-s 會議室 GE1 地球科學教育(臺灣地質知識網絡計畫)						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	10:30~10:45	1-2-10-s-GE1-1	李建成, 朱傲祖, 張中白, 姜國彰, 張翠玉, 陳柔妃, 盧佳遇, 胡植慶, 牟鍾香	池上地牛館及池上斷層教育園區		39
2	10:45~11:00	1-2-10-s-GE1-2	李錦發	地質圖的社會價值與經濟價值		40
3	11:00~11:15	1-2-10-s-GE1-3	吳梓火宣, 郭麗秋, 江婉綺, 邱瑜, 楊淑婷	地質知識搜尋利器: 新 2 代臺灣地質知識服務網		41
4	11:15~11:30	1-2-10-s-GE1-4	陳本康	公民記者 推廣地質知識		42
5	11:30~11:45	1-2-10-s-GE1-5	郭麗秋, 陳利貞, 陳政恒	日本地質知識推廣與地質災害訊息之傳播與落實		43

五月十三日(星期三) 柏英廳會議室 S4&S3 工程地震學&地震個例研究						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	15:30~15:45	1-4-柏英廳-S4-1	顏銀桐	Auxiliary Application of Ground-Motion Simulation for Probability Seismic Hazard Analysis (PSHA)		75
2	15:45~16:00	1-4-柏英廳-S3-2	鄭厚昇, Laetitia Mozziconacci, Emmy T.Y. Chang	Determination of Focal Mechanism Solutions for the Aftershocks triggered by the 1990 Hualien double Earthquake		76
3	16:00~16:15	1-4-柏英廳-S3-3	庫瑪, Benjamin Fong Chao, Yikai Hsieh, Yikai Hsieh	Understanding Tamsui mysterious explosions of Dec. 5, 2013		77
4	16:15~16:30	1-4-柏英廳-S3-4	鄭世楠, 邵承芬, 葉永田	由歷史文件探討 1867 年基隆地震與海嘯事件的災害		78
5	16:30~16:45	1-4-柏英廳-S4-5	章順強, 溫國樑	利用頻譜逆推法計算台灣 Q_s 值		79
6	16:45~17:00	1-4-柏英廳-S4-6	郭俊翔	使用井下地震記錄分析場址特性		80

五月十三日(星期三) 9-1 會議室 S1 一般地震學研究						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	15:30~15:45	1-4-9-1-S1-1	李憲忠	台灣數值地震模型：計算地震學之綜合研究		67
2	15:45~16:00	1-4-9-1-S1-2	王以旻, 李憲忠	台灣數值地震模型之建立：斷層與發震構造情境地震模擬		68
3	16:00~16:15	1-4-9-1-S1-3	林姿綺, 李憲忠, 洪淑蕙	琉球海溝南段大型逆衝地震之地震波與海嘯數值模擬研究		69
4	16:15~16:30	1-4-9-1-S1-4	廖怡雯, 謝銘哲, 陳俊德, 顏銀桐, 李憲忠, 馬國鳳	歷史地震景況模擬：1909 台北地震與 1906 梅山地震		70
5	16:30~16:45	1-4-9-1-S1-5	鄭世楠, 邵承芬, 張建興, 葉永田	荷鄭時期台灣地區的災害地震		71

五月十三日(星期三) 9-2 會議室 EG1&EG3 坡地工程地質與都市地質&溫泉與地熱開發之工程地質						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	15:30~15:45	1-4-9-2-EG1-1	丁權, 李正兆, 張正男, 邵昀霆	以鑽孔資料看新竹斷層上盤之構造特性		72
2	15:45~16:00	1-4-9-2-EG1-2	黃紹成, 林錫宏, 廖瑞堂, 林銘郎	以物理模型模擬地下水向上滲流之節理岩體的邊坡穩定性		73
3	16:00~16:15	1-4-9-2-EG3-3	高子恩, 葉恩肇, 吳方義, 洪日豪, 王泰典, 宋聖榮	宜蘭紅柴林現地應力與導水裂隙關係之研究		74

五月十三日(星期三) 10-1 會議室 S2 地震與地體構造						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	15:30~15:45	1-4-10-1-S2-1	徐毅振, 黃柏壽, 阮文揚, 馬國鳳	從三維震波走時層析成像探討越南北部地殼構造		55
2	15:45~16:00	1-4-10-1-S2-2	彭振謙, 郭本垣, 陳勁吾	智利-阿根廷隱沒帶與東加隱沒帶板塊下方地幔震波非均向性之研究		56
3	16:00~16:15	1-4-10-1-S2-3	詹姜律, 葉孟宛, 麥惠英	新生代以來南海地區盆地演化與地體構造之重建模擬		57
4	16:15~16:30	1-4-10-1-S2-4	王顥鈞, 陳浩維	疊前散射疊加偏移於震測與地震資料的應用		58

五月十三日(星期三) 10-2 會議室 O1 海洋地質及地球物理						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	15:30~15:45	1-4-10-2-O1-1	林之詠	以沉積物中之主要及微量元素推算南海北坡之沉積物傳輸		59
2	15:45~16:00	1-4-10-2-O1-2	林亮甫, 劉家瑄, 林哲銓, 許鶴瀚, 張日新	台灣西南海域前緣海脊發育前後沉積環境變化		60
3	16:00~16:15	1-4-10-2-O1-3	宋國士	高解析海床地球物理影像資料探查台南海變形前緣線的蹤跡		61
4	16:15~16:30	1-4-10-2-O1-4	賴亞彤, 葉恩肇, 劉家瑄	臺灣南部海域增積岩體力學機制之研究		62
5	16:30~16:45	1-4-10-2-O1-5	林慶仁, 郭本垣, 廖奕鈞, 王兆璋, 張旭光, 張家溥, 陳柏棋	寬頻海底地震儀的建造與測試		63

五月十三日(星期三) 10-s 會議室 B1&B2 生物地球化學與地質(環境)微生物學&醫學地質與健康						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	15:30~15:45	1-4-10-s-B1-1	翁翊哲, 梁碧清	利用同步輻射光源穿透式 X 光顯微術分析土壤中黑碳固持之次微米尺度礦物保護機制		64
2	15:45~16:00	1-4-10-s-B1-2	梁碧清, 翁翊哲, 汪中和	黑炭固持的礦物保護物理機制		65
3	16:00~16:15	1-4-10-s-B2-3	張博翔, 江威德, 李朝暉, 簡錦樹	禾樂石奈米管吸附藥物之潛能與機制		66

五月十四日(星期四) 柏英廳會議室 GI 地質資訊技術研發與應用						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	08:30~08:45	2-1-柏英廳-GI-1	蔡秉宏	無人飛行載具大面積航測精度之評估		106
2	08:45~09:00	2-1-柏英廳-GI-2	邵屏華, 鄭文昕, 黃佳偉	地質法規業務資訊化進程之檢討與前瞻		107
3	09:00~09:15	2-1-柏英廳-GI-3	林芸安, 賴品妙, 鄭文昕, 邵屏華	工程地質探勘資料庫系統之數位學習架構與應用		108
4	09:15~09:30	2-1-柏英廳-GI-4	陳家生, 王炫詠, 鄭文昕, 邵屏華	工程地質探勘資料庫之數值地層模型演算模式研究		109

五月十四日(星期四) 9-1 會議室 ER4 溫泉與地熱能源						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	08:30~08:45	2-1-9-1-ER4-1	雷世璋, 呂昱達, 俞旗文, 楊智豪, 陳文山	加強型地熱系統之流體傳輸模擬與產能分析		96
2	08:45~09:00	2-1-9-1-ER4-2	郭家璋, 宋聖榮	3D Reservoir Simulations at the I-Lan Geothermal Area Using TOUGH2		97
3	09:00~09:15	2-1-9-1-ER4-3	楊智豪, 呂昱達, 俞旗文, 雷世璋, 陳文山	加強型地熱系統熱儲層岩石裂隙滲透率之研究		98
4	09:15~09:30	2-1-9-1-ER4-4	郭思廷, 蔡承哲, 葉恩肇, 鄧屬予	宜蘭裂谷邊緣斷層的構造地形初探		99
5	09:30~09:45	2-1-9-1-ER4-5	盧乙嘉, 宋聖榮, 王珮玲	Hot Fluid Evolution of the Chingshui Geothermal Field Inferred from Carbon and Oxygen Isotope Data		100

五月十四日(星期四) 9-2 會議室 ER1&ER2 天然資源與能源研究&非傳統能源與新能源研究						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	08:30~08:45	2-1-9-2-ER1-1	陳炳誠, 童培堅	以電測資料推估儲集層的生產能力參數		101
2	08:45~09:00	2-1-9-2-ER1-2	王柏安, 謝秉志	弱固結產氣層之臨界壓降計算		102
3	09:00~09:15	2-1-9-2-ER1-3	沈俊卿, 吳素慧, 胡錦城, 溫大任, 莫慧偵, 林殷田, 蕭良堅, 王明惠, 張錦澤, 張峻偉	高屏地區油氣分析結果顯示的探勘潛能		103
4	09:15~09:30	2-1-9-2-ER2-4	江蕙君, 劉佳玫, 葉恩肇	以多成份地質溫度計估算清水地熱儲集層溫度之研究		104
5	09:30~09:45	2-1-9-2-ER2-5	潘時瑜, 劉馨賢, 王志文, 范振暉, 陳大麟	最佳化電測及岩心於頁岩總有機碳之估算		105

五月十四日(星期四) 10-1 會議室 V3&V2&V1 一般地球化學&環境地球化學&火山和自然災害地球化學						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	08:30~08:45	2-1-10-1-V3-1	趙盼, 江博明	華北板塊北緣中二疊世鹼性岩帶及其對中亞造山帶東南緣構造演化啟示		81
2	08:45~09:00	2-1-10-1-V2-2	董國安, 楊宏儀, 劉敦一, 張建新, 楊懷仁, 蕭炎宏, 曾建元	加里東期大陸弧後花崗岩質岩漿作用: 以祁連地塊為例		82
3	09:00~09:15	2-1-10-1-V1-3	溫心怡, Yuji Sano, 楊燦堯	吐噶喇列島周圍之海底熱液地球化學特性		83
4	09:15~09:30	2-1-10-1-V1-4	傅慶州, 楊燦堯, 劉聰柱, 瓦里亞, 陳正宏, 李羅權, 張文彥, 賴慈華	花東縱谷之土壤氣體連續觀測: 探討土壤逸氣與地震活動之關聯		84

五月十四日(星期四) 10-2 會議室 H1 水文與水文地質						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	08:30~08:45	2-1-10-2-H1-1	王士榮, 林宏奕, 李馨慈, 李振誥, 徐國錦, 黃智昭, 張閔翔	雙流森林遊樂區地下水出水量評估		85
2	08:45~09:00	2-1-10-2-H1-2	曾燕翔, 邱永嘉	動態毛細現象對於量測土壤保水曲線之影響		86
3	09:00~09:15	2-1-10-2-H1-3	邱永嘉, 蔡瑞彬, 張良正, 江崇榮	利用 SVD 與 Pilot Point 進行高維度地下水參數檢定問題-以蘭陽平原為例		87
4	09:15~09:30	2-1-10-2-H1-4	許少瑜, 劉煜彤, 陳主惠	動態毛細壓力對入滲現象與模式參數推估的影響		88
5	09:30~09:45	2-1-10-2-H1-5	王禹翔, 張中白, 林唐煌	遙測技術應用於台灣東部卑南溪河口懸浮沉積物之監測		89

五月十四日(星期四) 10-s 會議室 ST2 第四紀地質						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	08:30~08:45	2-1-10-s-ST2-1	游能悌, 顏君毅, 劉進興, 顏一勤, 盧詩丁	北海岸金山平原海嘯沈積物再探		90
2	08:45~09:00	2-1-10-s-ST2-2	賴憶菁, 羅立, 黃能偉, 鄒家琦	蘭嶼海岸地區異常孤石之成因初探		91
3	09:00~09:15	2-1-10-s-ST2-3	沈冠軍	$^{26}\text{Al}/^{10}\text{Be}$ 埋藏測年在中國早期人類遺址年代研究中的應用		92
4	09:15~09:30	2-1-10-s-ST1-4	王士偉, 米泓生	墾丁混同層冷泉碳酸鹽岩之研究		93
5	09:30~09:45	2-1-10-s-ST2-5	顏君毅, 游能悌, 林立虹, 黃韶怡, 齊士崢	台灣東部古海嘯之地質紀錄		94
6	09:45~10:00	2-1-10-s-ST2-6	呂政豪, 齊士崢, 顏君毅, 游能悌, 李寄嶼, 林立虹, 王珮玲, 顏一勤, 陳佳宏	澎湖群島古海嘯遺跡初探		95

五月十四日(星期四) 柏英廳會議室 GI 地質資訊技術研發與應用						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	10:30~10:45	2-2-柏英廳-GI-1	邵屏華, 鄭文昕, 黃佳偉	地質資訊系統基礎架構、資訊技術、前瞻發展及整合服務		136
2	10:45~11:00	2-2-柏英廳-GI-2	徐永忠, 邱顯立, 柯文浩, 鄭文昕, 邵屏華	國土地質資訊系統發展之回顧		137
3	11:00~11:15	2-2-柏英廳-GI-3	柯文浩, 鄭文昕, 邵屏華	地質資訊服務整合應用與創新--地靈靈 APP 之研發		138
4	11:15~11:30	2-2-柏英廳-GI-4	范鎮邦, 鄭文昕, 邵屏華, 陳家生	雲端地質羅盤之研發與應用		139

五月十四日(星期四) 柏英廳會議室 GI 地質資訊技術研發與應用						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	10:30~10:45	2-2-柏英廳-GI-1	邵屏華, 鄭文昕, 黃佳偉	地質資訊系統基礎架構、資訊技術、前瞻發展及整合服務		136
2	10:45~11:00	2-2-柏英廳-GI-2	徐永忠, 邱顯立, 柯文浩, 鄭文昕, 邵屏華	國土地質資訊系統發展之回顧		137
3	11:00~11:15	2-2-柏英廳-GI-3	柯文浩, 鄭文昕, 邵屏華	地質資訊服務整合應用與創新--地靈靈 APP 之研發		138
4	11:15~11:30	2-2-柏英廳-GI-4	范鎮邦, 鄭文昕, 邵屏華, 陳家生	雲端地質羅盤之研發與應用		139

五月十四日(星期四) 9-1 會議室 ER4 溫泉與地熱能源						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	10:30~10:45	2-2-9-1-ER4-1	陳惠芬, 劉華林, 黃怡華, 宋聖榮	利用高壓熱水設備進行地熱之礦物溶解度模擬		125
2	10:45~11:00	2-2-9-1-ER4-2	葉恩肇, 吳方義, 高子恩, 徐啟舜, 林為人, 洪日豪, 王泰典, 宋聖榮	宜蘭三星地區之應力場評估		126
3	11:00~11:15	2-2-9-1-ER4-3	詹瑜璋, 劉進金, 張鴻成, 徐偉城	高解析度空載熱紅外遙測結合光達技術應用於地熱調查：以大屯山的小油坑地熱區為例		127
4	11:15~11:30	2-2-9-1-ER4-4	陳浩維	熱流模擬在一、二及三維問題的解析與印證		128

五月十四日(星期四) 9-2 會議室 NH1 山崩與土石流災害						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	10:30~10:45	2-2-9-2-NH1-1	呂喬茵, 張志新, 林聖琪, 傅鐸璇	大規模崩塌引致堰塞湖事件之探討-以尼泊爾滿卡村山崩為例		129
2	10:45~11:00	2-2-9-2-NH1-2	沈哲緯	集水區崩塌土砂生產和運移模擬		130
3	11:00~11:15	2-2-9-2-NH1-3	羅百喬, 張國楨, 王泰典	中橫公路白沙橋鄰近邊坡崩塌因素探討		131
4	11:15~11:30	2-2-9-2-NH1-4	傅鐸璇, 吳亭燁, 張志新	日本廣島土石流災害事件探討		132
5	11:30~11:45	2-2-9-2-NH1-5	趙韋安, 趙里, 陳樹群, 吳逸民	以地震學為基礎運用於及早判識伴隨堰塞湖形成的山崩事件		133
6	11:45~12:00	2-2-9-2-NH1-6	黃春銘, 李錫堤	基礎山崩潛感圖初探		134
7	12:00~12:15	2-2-9-2-NH1-7	戴于恒, 張中白	應用合成孔徑雷達差分干涉技術監測九分地區之潛移現象		135

五月十四日(星期四) 10-1 會議室 T2&T3 大地構造及造山作用&西藏高原及週邊地區地質						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	10:30~10:45	2-2-10-1-T2-1	李元希, 徐崇韓, 饒瑞鈞, Toto Bacolcol	台灣與菲律賓明多洛島的剝蝕歷史看菲律賓海板塊的運動型態		110
2	10:45~11:00	2-2-10-1-T2-2	黃奕彰, 陳文山, 鍾孫霖, 李元希	由和平地區野外產狀及鉛石鈾鉛年代探討大南澳變質雜岩的大地構造演化		111
3	11:00~11:15	2-2-10-1-T2-3	陳文山, 鍾孫霖, 邵文佑, 黃奕彰, 劉丞浩, 周賢元, 馮瀚亭, 李元希	利用白堊紀至新近紀地層的碎屑鉛石鈾鉛年代組成特性探討變質岩地層時代與源區剝蝕歷史		112
4	11:15~11:30	2-2-10-1-T2-4	林朝彥, 黃淞洋, 葉恩肇, 林蔚, 林鎮國	花蓮和平溪下游地區之脆韌性構造分析		113
5	11:30~11:45	2-2-10-1-T2-5	林淑娟, 郭本垣	臺灣地區三維數值動力學模型(初期結果)		114
6	11:45~12:00	2-2-10-1-T3-6	王維稷, 張中白, 張午龍	Application of Radar Interferometry for Measuring the Surface Deformation of Southern Kumaun, India		115
7	12:00~12:15	2-2-10-1-T3-7	賴昱銘, 鍾孫霖, Azman A. Ghani, Muhammad Hatta Roselee, Sayed Murtadha, 朱美妃, 李皓揚, 朱秋紅, 洪千惠	西北蘇門答臘中新世至今島弧火山活動之遷移與洋脊隱沒作用之探討		116

五月十四日(星期四) 10-2 會議室 H2 地下水流與傳輸						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	10:30~10:45	2-2-10-2-H2-1	劉家全, 達順波, 簡錦樹, 王珮玲, 汪中和	台灣西南部嘉南平原烏腳病地區地下水中的高濃度砷與部分同位素及地球化學改變之關聯性		117
2	10:45~11:00	2-2-10-2-H2-2	李宇陞	以數值方法評估滯洪池增設礫石樁之入滲效益		118
3	11:00~11:15	2-2-10-2-H2-3	黃柏勳, 邱永嘉	屏東平原海水入侵之數值與管理模式		119
4	11:15~11:30	2-2-10-2-H2-4	張家偉, 郭志禹, 李奕賢, 倪春發, 王聖璋	應用 FreeFEM++ 模擬污染場址水流及污染傳輸特性		120

五月十四日(星期四) 10-s 會議室 ST1 地層與古生物研究						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	10:30~10:45	2-2-10-s-ST1-1	吳天偉, 袁金良, 林日白	中國華北地台寒武紀穩定碳同位素正飄移 SPICE 事件之全球對比		121
2	10:45~11:00	2-2-10-s-ST1-2	王明惠, 楊天南	高屏地區 FEN-3 井地層對比		122
3	11:00~11:15	2-2-10-s-ST1-3	許家禎	臺灣新化丘陵崎頂層內巫氏笠蚶個體發生之研究		123
4	11:15~11:30	2-2-10-s-ST2-4	李紅春, 趙敏, 駱芳琳, 米泓生, 李俊云, 鍾綺樺	恆春西臺地四溝層中貝類化石的 AMS 14C 定年和地化分析		124

五月十四日(星期四) 柏英廳會議室 CGS 地質敏感區與土地開發						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	14:00~14:15	2-3-柏英廳-CGS-1	陳勉銘, 陳棋炫, 梁均合, 蘇泰維, 林樞衡, 費立沅	山崩與地滑地質敏感區地質安全評估及其審查		167
2	14:15~14:30	2-3-柏英廳-CGS-2	黃智昭, 陸挽中, 陳瑞娥, 張閱翔	地下水補注地質敏感區之劃定及地質調查評估		168
3	14:30~14:45	2-3-柏英廳-CGS-3	江紹平, 石同生, 侯進雄, 林燕慧, 丁德偉	地質敏感區公告後之配套措施及目前遭遇之疑慮與處理		169
4	14:45~15:00	2-3-柏英廳-CGS-4	林燕慧, 石同生, 江紹平, 侯進雄, 廖偉成	地質敏感區與土地管理		170
5	15:00~15:15	2-3-柏英廳-CGS-5	李準勝, 王豐仁	地質敏感區調查實務個案問題探討		171
6	15:15~15:30	2-3-柏英廳-CGS-6	陳柏淳, 朱偉嘉, 周稟珊, 林昶成, 張育仁, 林啟文	地質遺跡地質敏感區之劃定及地質調查與安全評估		172
7	15:30~15:45	2-3-柏英廳-CGS-7	邵屏華, 鄭文昕	兼具便民及法規作業之「地質敏感區查詢系統」		173
8	15:45~16:00	2-3-柏英廳-CGS-8	劉彥求, 盧詩丁, 陳柏村, 謝凱旋, 黃志遠	旗山斷層活動斷層地質敏感區簡介		174

五月十四日(星期四) 9-1 會議室 T4 中尺度地質構造						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	14:00~14:15	2-3-9-1-T4-1	黃文正, 陳文山, 李元希, 楊志成, 蔣正興, 李建成, 盧詩丁	Heterogeneous structures of 1999 Chi-Chi earthquake, thrust termination in Chushan excavation site, Central Taiwan		155
2	14:15~14:30	2-3-9-1-T4-2	張有毅, 李崇正, 黃文昭, 黃文正, 洪汶宜, 林銘郎, 林燕慧	以離心模型試驗及 PFC ^{2D} 模擬逆斷層錯動所引致之地表變形		156
3	14:30~14:45	2-3-9-1-T4-3	徐家祥, 黃文正, 張有毅, 粘為東, 黃文昭	以離散元素法探討竹山槽溝似單斜構造之演育		157
4	14:45~15:00	2-3-9-1-T4-4	林詩婷, 黃文正, 林彥廷, 韓仁毓	台灣東部石梯坪中酸性凝灰岩內變形條帶之研究		158
5	15:00~15:15	2-3-9-1-T4-5	梁又升, 黃文正, 凱強生	利用邊界元素法探討急折褶皺之形成機制		159
6	15:15~15:30	2-3-9-1-T4-6	劉育愷, 葉恩馨, 周祐民, 李德貴, 張伯榆, 陳朝志	花蓮和平地區變質花崗岩之磁性結構與變形場初探		160

五月十四日(星期四) 9-2 會議室 ER5 天然氣水合物						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	14:00~14:15	2-3-9-2-ER5-1	Welayaturromadhona, How-Wei Chen	台灣西南海域下枋寮盆地甲烷水合物之 AVO 分析		161
2	14:15~14:30	2-3-9-2-ER5-2	林哲鈺, 林殿順, 劉家瑄, 王詠鈞	臺灣西南海域天然氣水合物資源量評估		162
3	14:30~14:45	2-3-9-2-ER5-3	黃克峻, 江威德, 陳朝煒, 黃愛玲	臺灣西南海域好景海脊沉積物中非穩定態硫化反應驅動的複雜硫化鐵礦物生成作用		163
4	14:45~15:00	2-3-9-2-ER5-4	陳松春, 許樹坤, 王詠鈞, 洪崇勝, 王士偉, 蔡慶輝, 鐘三雄, 魏正岳	臺灣南部恆春西台地附近海域泥貫入體及活動斷層分布		164
5	15:00~15:15	2-3-9-2-ER5-5	鄭文彬, 吳尹聿, 王天楷, 劉家瑄, 陳松春, 鐘三雄, 王詠鈞	永安海脊天然氣水合物穩定帶厚度初探		165
6	15:15~15:30	2-3-9-2-ER5-6	黃奕鈞, 吳政岳, 謝秉志	改良式熱採收法應用於天然氣水合物生產之可行性研究		166

五月十四日(星期四) 10-1 會議室 G1 測地學與活動地殼變形						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	14:00~14:15	2-3-10-1-G1-1	趙丰, 張翠玉, 鄭懷傑	On possible physical sources of the common mode error (CME) "signal" in GPS solutions		140
2	14:15~14:30	2-3-10-1-G1-2	Ng, Sin Mei, Perissin, Daniele	Surface deformation in the northern part of Taiwan using SARPROZ software		141
3	14:30~14:45	2-3-10-1-G1-3	李其芳, 張午龍	Analysis of Crustal Deformation in Central Taiwan Using Block Modeling with GPS Observations		142
4	14:45~15:00	2-3-10-1-G1-4	蔡旻倩, 余水倍, 辛在勤, 何美儀, 邱紀瑜	台灣地區地殼變形觀測 (2009-2014)		143
5	15:00~15:15	2-3-10-1-G1-5	張嘒汝, 童忻, 胡植慶	持久散射體差分干涉法時序分析地下水升降相關的台北都會區地表變形		144
6	15:15~15:30	2-3-10-1-G1-6	蔡秉宏, 林秋芬, 杜亮呈, 黃明江, 張國楨	無人飛行載具大面積航測精度之評估		145
7	15:30~15:45	2-3-10-1-G1-7	林秋芬, 黃美甄, 蔡秉宏, 張國楨	無人飛行載具真實三維模型精度評估		146

五月十四日(星期四) 10-2 會議室 GC2&GC1 古海洋與古氣候&全球環遷：極端事件						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	14:00~14:15	2-3-10-2-GC2-1	李紅春, 蔡佳欣, 趙敬, 米泓生, 張冕, 魏國彥, 駱芳琳, 李俊云	台灣首個高解析度石筍記錄：過去 1300 年的氣候和植被變化		147
2	14:15~14:30	2-3-10-2-GC2-2	畢芮德, Hong-Chun Li, Zhi-Guo Rao, Yun-Xia Li, Xiao-Kang Liu, Chuan-Chou Shen	AMS 14C DATING OF A STALAGMITE FROM ZHENZHU CAVE, HEBEI PROVINCE, NORTH CHINA		148
3	14:30~14:45	2-3-10-2-GC2-3	溫大任, 李忻地, 鍾孫霖	大陸地殼岩漿活動與全球長期海水及氣候變遷之關聯：以藏南岩漿活動為例		149
4	14:45~15:00	2-3-10-2-GC2-4	黃致展, 施路易, 張冕, 陳惠芬, 宋聖榮, 魏國彥	如何選擇合適之 x 光螢光分析的測量時間？由地質標準品分析所得的建議		150
5	15:00~15:15	2-3-10-2-GC2-5	蔡宛蓉, 魏國彥, 陳韻熔, 莊智凱, 張詠斌	西北太平洋過去十八萬年混合層海水變化		151
6	15:15~15:30	2-3-10-2-GC2-6	張舒涵	利用西北太平洋岩心 MD012411 重建當地古海洋水文紀錄		152
7	15:30~15:45	2-3-10-2-GC2-7	汪良奇, 張詠斌, 高樹基, 李紅春, 謝孟龍	花粉與矽藻資料所反演臺灣東北部晚全新世氣候變遷與颱風活動紀錄		153
8	15:45~16:00	2-3-10-2-GC1-8	蔡育霖, 吳祚任	1845 年雲林口湖風暴潮事件之還原與研究		154

五月十四日(星期四) 柏英廳會議室 M1 礦物及岩石物理學						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	16:30~16:45	2-4-柏英廳-M1-1	張耘環, 謝文斌	Lattice thermal conductivity of San Carlos olivine from time-domain thermoreflectance: the influence of hydration		191
2	16:45~17:00	2-4-柏英廳-M1-2	李毓和, 陳惠芬, 方建能	藍玉髓的產狀及拉曼光譜特性: 以海岸山脈都蘭山系寶豐祥礦場一號坑之產品為例		192
3	17:00~17:15	2-4-柏英廳-M1-3	李紫彤, 詹尚書, 劉曉樺, 王泰典	通過砂、頁岩隧道貫通後圍岩依時變形案例探討		193

五月十四日(星期四) 9-1 會議室 T4 中尺度地質構造						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	16:30~16:45	2-4-9-1-T4-1	尤芊翔, 黃文正, 羅偉, 王子賓, 陳建志	從台灣東北海岸萊萊地區煌斑岩脈及圍岩的構造探討岩脈的構造演育		183
2	16:45~17:00	2-4-9-1-T4-2	褚穎蓉, 葉恩肇, 周祐民, 李德貴, 蔡原閔, 郭思廷	臺灣海岸山脈奇美斷層中段磁感率異向性構造初探		184
3	17:00~17:15	2-4-9-1-T4-3	呂貞怡, 張有毅, 李崇正, 林銘郎	應用個別元素法於具凝聚性覆土材料之正斷層之變形帶模擬		185

五月十四日(星期四) 9-2 會議室 T1&NH2 地震地質及新期構造&地震災害						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	16:30~16:45	2-4-9-2-T1-1	李建成, 張書豪, 牟鍾香, 黃文正, 朱倣祖	花東縱谷縫合帶池上斷層的滑移特性與摩擦力學		186
2	16:45~17:00	2-4-9-2-T1-2	黃能偉, 羅立, 紀權寬, 賴憶菁, 丁哲庸, 林瓊宏, 經濟部水利署, 嘉南農田水利會	六甲斷層之地質新事證		187
3	17:00~17:15	2-4-9-2-T1-3	梅慧英, Meng-Wan Yeh, Tung-Yi Lee	The study of subsidence history from backstripping analysis of the Nam Con Son Basin, SW South China Sea		188
4	17:15~17:30	2-4-9-2-NH2-4	陳桂寶, 張文彥	以 MMI 的模式來估算臺灣未來地震所造成的建築物破壞率		189
5	17:30~17:45	2-4-9-2-NH2-5	王郁如, 詹忠翰, 李雅淳, 馬國鳳, 徐濬德	台灣機率式地震危害度分析		190

五月十四日(星期四) 10-1 會議室 ER3 二氧化碳地質封存						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	16:30~16:45	2-4-10-1-ER3-1	溫大任, 王躍睿, 黃乙倫, 楊燦堯, 范振暉, 沈俊卿	二氧化碳地質封存場址之土壤氣體監測		175
2	16:45~17:00	2-4-10-1-ER3-2	黃國璋, 蔣立為, 廖啟雯, 廖偉呈, 王家麟, 徐恆文	以全氟化物示蹤劑進行二氧化碳封存監測		176
3	17:00~17:15	2-4-10-1-ER3-3	蕭以晨, 楊耿明, 謝秉志, 丁信修	苗栗永和山構造二氧化碳儲集層打鹿砂岩特性研究		177

五月十四日(星期四) 10-2 會議室 ST3 考古地質學						
編號	時間	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	16:30~16:45	2-4-10-2-ST3-1	方建能, 蘇建華, 余炳盛, 陳惠芬	銅合金器物之非破壞檢測案例		178
2	16:45~17:00	2-4-10-2-ST3-2	Chuan-Chou Shen, Zoe T. Richards, Jean-Paul A. Hobbs, Chung-Che Wu, Xiuyang Jiang, Felicia Beardsley	Precise U-Th dating of sacred 14th-century Pacific coral pyramidal tombs in the ancient capital, Leluh, of Kosrae, Micronesia		179
3	17:00~17:15	2-4-10-2-ST3-3	林怡美, 米泓生, 李匡梯	台灣南部科學工業園區台南區考古遺址群貝類遺留碳氧同位素紀錄所指示的環境意義及採收季節		180
4	17:15~17:30	2-4-10-2-ST3-4	張鈞翔	從澎湖動物群探討台灣第四紀哺乳動物的特色		181
5	17:30~17:45	2-4-10-2-ST3-5	謝有忠, 陳勉銘, 詹瑜璋, 胡植慶, 陳宏仁, 邱禎龍, 費立沅, 侯進雄	利用空載光達技術重現臺灣南部森林高山地區失落的考古遺址		182

五月十三日(星期三)、五月十四日(星期四) 8-1,8-2 會議室 學生論文比賽					
壁報編號	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
1	8-1-S-GP1-1	羅薇雅, 陳浩維, 許樹坤	台灣東部 Kuroshio 洋流的震測海洋成像	V	194
2	8-1-S-GP1-2	劉家維, 張永孚	PS 轉型波的振幅隨展距變化研究	V	195
3	8-1-S-GP1-3	黃家齊, 王乾盈, 石瑞銓	利用反射震測法探討宜蘭三星地熱地下構造	V	196
4	8-1-S-GP1-4	邱怡娟, 王維豪	利用沙箱推演嘉義地區無震帶	V	197
5	8-1-S-GP1-5	羅祐宗, 顏宏元, 郭陳濤	利用重力與地震資料模擬台灣中部二維地下構造	V	198
6	8-1-S-S2-6	李奎模, 李詩婷, 陳伯飛, 黃柏壽	Determination of Moho Depths in Northwest Mindoro, Philippines Using Receiver Function Analysis	V	199
7	8-1-S-S2-7	李欣瑜, 賽德利克, 張翠玉	Lithospheric structure of the South China Sea revealed by Rayleigh-wave phase velocity	V	200
8	8-1-S-S2-8	孫元晟, 陳伯飛, 溫世名, 李奎模	Determination of Moho depths in South Ilan plain by receiver function analysis	V	201
9	8-1-S-S2-9	林子瑜, 林正洪, 楊燦堯, 陳正宏	台灣北部大屯火山群底下地震速度異常探討	V	202
10	8-1-S-S2-10	陳耀傑, 陳卉瑄	全台灣 M>2 重複地震的時空特徵: 深部滑移速率之監測	V	203
11	8-1-S-S2-11	溫世名, 陳伯飛, 王晨維, 梁文宗	利用短週期地震儀陣列探討菲律賓明多洛島之地震分佈	V	204
12	8-1-S-S2-12	彭冠皓, 顏宏元, 郭陳濤	利用臨時地震網探討台灣中央山脈東南段地震特性	V	205
13	8-1-S-S2-13	林采儀, 黃怡陵, 黃瑞德, 張文彥	南海地區三維 S 波速度成像	V	206
14	8-1-S-S2-14	王顯鈞, 陳浩維	疊前散射疊加偏移於震測與地震資料的應用	V	207
15	8-1-S-S1-15	林諭澤, 黃瑞德	2002 年 11 月 3 日阿拉斯加迪納利斷層破裂速度變化之探討	V	208
16	8-1-S-S1-16	張愷倫, 王正誠	台灣地區大地震前寧靜期與 b 值特性探討	V	209
17	8-1-S-S1-17	戴心如, 陳卉瑄	台灣長微震偵測系統之現況	V	210
18	8-1-S-S1-18	林芝吟, 溫瑛瑛, 葉玉蓮	嘉義地區地震活動度與大地應力之時空分析	V	211
19	8-1-S-S3-19	庫瑪, Benjamin Fong Chao, Yikai Hsieh, Yikai Hsieh	Understanding Tamsui mysterious explosions of Dec. 5, 2013	V	212
20	8-1-S-S3-20	顏銘萱, 李憲忠, 馬國鳳	1935 年新竹-臺中大地震之震源破裂與三維波傳數值模擬	V	213
21	8-1-S-S3-21	林珈樺, 李憲忠, 胡植慶	1951 年花東縱谷地震序列震源破裂特性重建與三維波傳模擬	V	214
22	8-1-S-S3-22	張麗琴, 蒲新杰, 林正洪, 黃瑞德	2014 年 2 月 12 日士林地震特性研究	V	215
23	8-1-S-S3-23	陳奕尹, 陳卉瑄, 金亞伊	重複地震破裂行為與週期特性之關係	V	216
24	8-1-S-S4-24	孟華蒂, 溫國樑	台灣宜蘭地區經驗場址修正之隨機是地動模擬	V	217
25	8-1-S-S4-25	孫旭孝	台灣東北外海火山活動相關地震研究	V	218
26	8-1-S-S4-26	賴姿心, 吳逸民, 趙韋安, 陳達毅	場址效應之研究: 規模之測站修正量與利用井下地震儀陣列資料量測衰減參數	V	219
27	8-1-S-O1-27	陳憶萍, 劉家瑄	Combined with reflection and refraction seismic data to investigate tectonic features of Manila trench in southern Taiwan	V	220

五月十三日(星期三)、五月十四日(星期四) 8-1,8-2 會議室 學生論文比賽					
壁報編號	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
28	8-1-S-O1-28	劉得鈺, 劉家瑄, 許鶴瀚, 張日新	利用反射震測剖面對比 IODP_EXP349 井位資料探討南海中央海盆沉積物層序和海底擴張後的火成活動	V	221
29	8-1-S-O1-29	王皓	利用多頻道反射震測以及海底地震儀探討南海北部大陸邊緣的地殼構造	V	222
30	8-1-S-O1-30	鄧以傑, 王天楷, 李昭興	利用海底地震儀資料分析臺灣東部海域跨越加瓜海脊北段之地殼 P 波速度構造	V	223
31	8-2-S-O1-31	邱馨, 鄧家明, 阮玉秀, 王天楷, 劉家瑄	利用海底地震儀資料分析臺灣南部海域之地殼 P 波與 S 波速度構造	V	224
32	8-2-S-O1-32	王勁, 王天楷, 李昭興	利用海底地震儀震測資料分析臺灣海峽南段之地殼 P 波速度構造	V	225
33	8-2-S-GP2-33	許芳鳴, 陳建志	以直流電阻法探討桃園介壽國中電阻率剖面之時間序列與環境因子之關係	V	226
34	8-2-S-V3-34	吳以琳, 楊懷仁	三仙台麥飯石於水質調整之研究	V	227
35	8-2-S-V3-35	賴俊璋, 楊燦堯, 陳正宏	以自動化地下水化學監測站進行台灣西南部斷層區之連續監測	V	228
36	8-2-S-V3-36	張雅緻, 楊燦堯, 陳正宏, 陳艾荻, 陳文福, 王詠綸	台北盆地地下水之地球化學特徵及其隱示	V	229
37	8-2-S-V3-37	劉樵	玉里帶打馬燕構造地塊綠簾角閃岩產狀與岩象之初探	V	230
38	8-2-S-V3-38	吳宗觀, 江博明, Victor Nechaev, Alexander Chashchin	俄羅斯錫霍特阿蘭地區埃達克岩之地球化學特性與岩石成因	V	231
39	8-2-S-V3-39	羅文翰, 蔡金河	海岸山脈北端火山碎屑岩內新發現易變輝石之顯微岩象研究	V	232
40	8-2-S-V1-40	辛怡儒, 劉佳玫, 蔡裕偉	大屯火山群紗帽山安山岩中捕獲岩岩象之探討	V	233
41	8-2-S-ER5-41	蘇莉笛, 陳浩維	Well Log Analysis of Gas Hydrates Bearing Region: Green Canyon, Gulf of Mexico and Mt. Elbert, North Slope Alaska.	V	234
42	8-2-S-ER5-42	Welayaturromadhona, How-Wei Chen	台灣西南海域下枋寮盆地甲烷水合物之 AVO 分析	V	235
43	8-2-S-ER5-43	韓為中, 劉家瑄, 戚務正, 林哲銓, 倪錦江, 陳松春	台灣西南海域指標海脊地區之震測調查與流體移棲管道偵測	V	236
44	8-2-R-S-ER5-44	蔣孟庭	臺灣西南海域冷泉區底棲性有孔蟲生物多樣性與群集特徵	V	237
45	8-2-S-ER4-45	戴東霖, 莊伯禹, 賈儀平	利用溫度探測儀量測地層溫度剖面之研究	V	238
46	8-2-S-ER4-46	林君怡, 劉佳玫, 江協堂, 郭欽慧, 宋聖榮	宜蘭平原南麓淺井地熱流體地球化學特徵之研究	V	239
47	8-2-S-ER4-47	陳志揚, 曾信雄, 劉佳玫, 宋聖榮	紅柴林及清水地熱岩芯中礦脈液包體之研究	V	240
48	8-2-S-ER4-48	王守誠, 嚴治民, 楊懷仁, 李昭興	從地熱探勘徵兆探討火成岩侵入模型	V	241
49	8-2-S-ER4-49	陳宇淮, 劉佳玫, 陳惠芬	清水溪不同時期礦脈特徵之研究	V	242
50	8-2-S-ER3-50	潘家俊, 楊耿明, 袁彼得	台灣西北部苗栗地區桂竹林層至錦水頁岩之沉積環境及其演化模式	V	243
51	8-2-S-ER3-51	張皓雲, 楊耿明, 謝青雲, 楊子睿, 謝亞廷, 莊惠如, 陳怡如	台灣西北部褶皺-逆衝斷層系統之三維幾何形貌及演化時序分析	V	244
52	8-2-S-ER1-52	鍾智承, 楊耿明, 吳榮章, 鄭伊雯, 張皓雲, 丁信修	中非裂谷 Doba 盆地構造地層演化模式	V	245
53	8-2-S-ER1-53	李微峰, 陳建易	利用簡易設備與平價原料合成疏水性碳酸鈣顆粒	V	246
54	8-2-S-B1-54	陳彥如, 陳建易	稀土元素的氧化物	V	247

五月十三日(星期三)、五月十四日(星期四) 8-1,8-2 會議室 學生論文比賽					
壁報編號	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
55	8-2-S-B1-55	游子慧,王珮玲,林立虹	關渡濕地微生物甲烷氧化速率之研究	V	248
56	8-2-S-ST2-56	巫姿萱, Mayank Jain, Benny Guralnik, Andrew S. Murray, 陳于高	以雪山山脈的石英作為螢光熱定年工具的隱示及其螢光特性的描述	V	249
57	8-2-S-ST2-57	簡翊展	台北盆地地層對比初探	V	250
58	8-2-S-ST2-58	楊詠然, 陳文山	末次最大冰期以來台灣西南部的環境變遷	V	251
59	8-2-S-ST1-59	林虹志, 陳文山, 鍾孫霖	利用鋯石鈾鉛定年探討南澳地區片岩之年代	V	252
60	8-2-S-T4-60	翁培軒, 林銘郎, 詹佩臻	探討平移斷層錯動引致近地表凝聚性覆土材料破裂跡發展	V	253
61	8-2-S-T3-61	阮公義, 葉孟宛, 李通藝	Structural and metamorphic evolution of Ailao Shan massif, Yunnan, SE China	V	254
62	8-2-S-M1-62	郭迦豪, 劉羽珊, 鄧茂華	以熱膨脹儀探討氧氣基磷灰石之熱分解反應動力學及不同的粉末冷卻方式對材料特性影響之分析結果	V	255
63	8-2-S-M1-63	許舜婷, 鄧茂華	探討以電弧法合成石墨包裹奈米鎳晶粒之氫電弧影響	V	256
64	8-2-S-M1-64	賴俊融	單速與不同頻率加、減速旋轉試驗條件下高嶺土之速度與位移相依摩擦律	V	257
65	8-2-S-M1-65	蔡妮樺, 黃俊發, 劉佳玟, 羅偉	環山地區雪山山脈帶與脊樑山脈帶岩層中黏土礦物之研究	V	258
66	8-2-S-GM-66	陳承鴻, 徐澁德	台灣西部麓山帶之河流地形演育模式	V	259
67	8-2-S-GM-67	楊清淵, 陳文山	從新社階地群產狀探討其成因與沈積年代	V	260
68	8-2-S-G1-68	陳冠翔, 許雅儒, 吳逸民, 詹瑜璋	Transient-signal characteristics on cGPS time series of Taiwan	V	261
69	8-2-S-G1-69	張彥汝, 童忻, 胡植慶	Monitor the Surface Deformation in Metropolitan Taipei Basin by Using PS-InSAR Techniques	V	262
70	8-2-S-G1-70	胡宛琳	2006 年屏東地震前後恆春半島之地表變形與恆春斷層活動性	V	263
71	8-2-S-G1-71	王姿懿, 饒瑞鈞, 景國恩, 洪煌凱	台灣東部縱谷斷層變形帶中段之現今地殼變形	V	264
72	8-2-S-G1-72	賴彥伯, 景國恩, Yen, Jiun-Yee, Wang, Kelin, Lee, Jian-Cheng	利用 PSInSAR 和大地測量資料解析台灣東部池上潛移斷層之瞬時鎖定事件	V	265
73	8-2-S-G1-73	謝亞璇, 景國恩, FUKUSHIMA, YO, BACOLCOL, TOTO	利用永久性散射體差分干涉法與 GPS 探討位於萊特島菲律賓斷層之潛移至鎖定過渡帶特性	V	266
74	8-2-S-G1-74	李蕙成, 徐澁德	利用合成孔徑雷達干涉分析 2007 年 5 月 16 日寮國地震的地表同震變形	V	267
75	8-2-S-G1-75	鍾易斯, 張有和	利用花蓮地區 GPS 連續站監測米崙斷層周邊地表作用之研究	V	268
76	8-2-S-G1-76	陳偉誠, 饒瑞鈞, 洪煌凱, 梁文宗	利用高頻 GNSS 表面波資料探討琉球海槽系統側向速度變化	V	269
77	8-2-S-G1-77	王信閣, 饒瑞鈞, 洪煌凱, 宋偉國	從 1994 到 2013 由 GPS 連續站反演之台灣可降水量的特徵	V	270
78	8-2-S-G1-78	李劍珩, 景國恩, Giletycz, Jack Slawek, 張中白, 陳國華, 陳建良	從 2002-2013 大地測量資料探討恆春半島的誘發無震潛移事件	V	271
79	8-2-S-GC2-79	連婉吟, 李紅春, 周沛蓉, 米弘生, 姜光輝	廣西南寧地區 2300 年來的氣候變化: 金倫河和伊嶺岩石筍記錄	V	272
80	8-2-S-T2-80	丁氏惠	Structural and Metamorphic Evolution of Day Nui Con Voi Massif, Northeast Vietnam	V	273

五月十三日(星期三)、五月十四日(星期四) 8-1,8-2 會議室 學生論文比賽					
壁報 編號	議程代碼	作者	講題	學生論 文比賽	頁碼
81	8-2-S-T2-81	黃承加, 王維豪, 李元希, 黃薇芳	出磺坑與丹巴滑脫褶皺構造的熱演化數值模擬	V	274
82	8-2-S-T2-82	湯宜瑾	台灣西北部褶皺衝斷帶突出處之構造轉換帶的建立	V	275
83	8-2-S-T2-83	李馨安, 盧佳遇	阿朗壹區域地質構造研究	V	276
84	8-2-S-T2-84	葉佳鴻, 李建成, 盧佳遇	雙冬斷層上盤(南投國姓龜溝)地區之變形構造分析	V	277
85	8-2-S-EG4-85	楊盛博, 吳文傑, 董家鈞, 俞旗文, 焦中輝, 楊明偉	沉積環境及構造作用對岩石孔隙率和滲透率之影響 - 以 TCDP 和 TPCS-M1 鑽井為例	V	278
86	8-2-S-EG1-86	彭厚仁, 林銘郎, 林錫宏, 詹佩臻	利用地理資訊系統探討國道順向坡區域之災害潛勢	V	279
87	8-2-S-H1-87	高于婷, 葉信富, 李振誥	以低流模式評估流域排水特徵及儲水特性	V	280
88	8-2-S-H1-88	劉慶怡, 賈儀平, 郭鎧紋	地下水觀測井同震水位變化之研究	V	281
89	8-2-S-H1-89	陳威有, 陳文福	瑞穗溫泉之水位及水溫觀測	V	282
90	8-2-S-H2-90	黃挺璋, 劉台生	由一維裂隙軌跡到三維離散裂隙岩體的碎形維度的估算方法	V	283
91	8-2-S-NH2-91	吳媿萱, 李昭興	1867 年基隆海嘯的可能成因與後果	V	284
92	8-2-S-NH2-92	孫郁勝	以隨機模型評估台灣地區之機率式海嘯風險	V	285
93	8-2-S-NH2-93	蔡承勇, 樂錯·祿璞峻岸	台灣即時走時序列地震定位法	V	286
94	8-2-S-NH1-94	鄭慧筠	中國四川大光包山崩巨型楔型破壞之觸發與運動特性分析	V	287
95	8-2-S-NH1-95	林郁凱	建立 2005-2012 年臺灣颱風季期間大規模山崩目錄	V	288

五月十三日(星期三) 8-3 會議室 一般壁報展示					
壁報編號	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
96	8-3-R-GP1-1	游峻一, 黃旭燦	大地電磁法於竹頭期背斜細翼之初步研究		289
97	8-3-R-GP1-2	游峻一, 黃旭燦	大地電磁法應用於後岷溪附近竹頭崎構造之初步研究		290
98	8-3-R-GP1-3	董倫道, 蔣立為, 陳冠宇, 錢正明, 謝佩珊, 陸挽中, 黃智昭, 王詠絢	方位地電阻在水文地質探測的應用評估		291
99	8-3-R-GP1-4	林子峻, 林靜怡	世界海溝外側隆起帶分布變化		292
100	8-3-R-GP1-5	董倫道, 林蔚, 張中白, 李柏村, 張碩芳, 李錦發, 林啟文	北台灣空中磁力探測		293
101	8-3-R-GP1-6	孫偉翔, 石瑞銓	台灣雲嘉地區活動斷層系統之震測影像分析與解釋		294
102	8-3-R-GP1-7	楊元中, 顏宏元, 陳界宏	利用三分量磁力資料對大屯火山群之研究		295
103	8-3-R-GP1-8	鍾陳東, 郭陳濤, 陳伯飛, 王乾盈	沿蘭陽溪之三十公里炸測剖面		296
104	8-3-R-GP1-9	董倫道, 林蔚, 王詠絢, 李柏村, 張碩芳, 李錦發, 林啟文	金瓜石礦區磁力異常及其隱喻		297
105	8-3-R-GP1-10	徐祥宏, 陳太山, 呂榮聰, 黃旭燦	栗林構造震測模擬		298
106	8-3-R-GP1-11	呂佳柔	高屏峽谷以西的臺灣西南海域地質構造研究		299
107	8-3-R-GP1-12	盧韋岑	探討台灣地區地磁場異常與地震規模之關聯性		300
108	8-3-R-GP1-13	張資宜, 張國雄, 李健平, 伍允豪, 巫國華	儲集層厚度估計技術		301
109	8-3-R-GP1-14	廖伶榕	應用地電阻法探勘燕巢滾水坪泥火山地下通道		302
110	8-3-R-GP1-15	伍允豪, 柯佳君, 張資宜, 傅式齊	應用岩石物理模擬於油氣探勘		303
111	8-3-R-GP1-16	董倫道, 蔣立為, 陳冠宇, 錢正明, 林東輝, 陸挽中, 黃智昭, 王詠絢	聲頻大地電磁在水文地質探測的應用		304
112	8-3-R-GP1-17	儲貽晟	藉由磁力異常探討日本地區之地震前兆		305
113	8-3-R-S4-18	高嘉謙, 李錫堤, 宋芝萱	以單站強地動衰減式建立特定場址的地震危害度分析		306
114	8-3-R-S4-19	許喬筑, 溫國樑, 黃雋彥	台灣宜蘭地區地震預警系統的場址修正		307
115	8-3-R-S4-20	陳俊德, 郭俊翔, 溫國樑, 林哲民	數值模擬台灣西南部平原之震波放大效應		308
116	8-3-R-S3-21	陳昌聖, 黃瑞德, 張文彥, 林祖慰	2013年10月31日花蓮瑞穗地震多重破裂研究		309
117	8-3-R-S2-22	馮冠英	Temporal changes of seismic velocity in crust associated with $M > 6.0$ earthquakes, Taiwan in recent years		310
118	8-3-R-S2-23	西川由香, 村瀨雅之, 松多信尚, 林正洪, 陳文山, 林瑞仁	An acceleration event of creeping slip detected by precise leveling survey at the central part of the Longitudinal valle		311
119	8-3-R-S2-24	陳信元, 張文彥, 唐啟家	花東縱谷非火山微震之研究		312
120	8-3-R-S2-25	鄭佳恒, 葉玉蓮, 溫士忠, 陳朝輝	南中國海板塊之雷利波群速度層析成像及其非均向性研究		313
121	8-3-R-S1-26	郝文哲	Time-dependent inner core structures examined by repeating earthquakes in the southwest Pacific subduction zones		314
122	8-3-R-S1-27	李文蕙, 梁文宗, 簡珮如, 曾泰琳	A New Reliable Real-time Source Inversion System in Taiwan: Auto BATS CMT Solution		315

五月十三日(星期三) 8-3 會議室 一般壁報展示					
壁報編號	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
123	8-3-R-S1-28	曾渝婷, 黃瑞德	1999年集集地震震源區淺層三維S波速度構造		316
124	8-3-R-S1-29	謝志毅, 吳逸民, 趙韋安	以微機電地震儀建置之地震觀測網檢視門檻型地震預警方法的效果		317
125	8-3-R-S1-30	何丞穎	台灣地區中規模地震震源歷時之探討		318
126	8-3-R-S1-31	紀宗志, 歐國斌, 黃柏壽	台灣嘉南地區尾波衰減研究		319
127	8-3-R-S1-32	張謙仁, 溫士忠	由P波頻散衰減特性探討區域孕震過程		320
128	8-3-R-S1-33	陳宏嘉, 陳建志	自然電位臨界轉換的前兆訊號與主要地震關連性的研究		321
129	8-3-R-S1-34	陳國誠, 王錦華, 金廣熙, 黃文紀, 張高蒙, 王正誠, 呂佩玲	利用莫萊小波分析台北都會區的地震活動		322
130	8-3-R-S1-35	塗冠婷, 陳朝輝, 溫士忠	利用區域重力布蓋異常值推求越南北部地殼密度構造變化		323
131	8-3-R-S1-36	陳英琪, 黃蕙珠	利用經驗格林函數法模擬2013年瑞穗地震之強地動		324
132	8-3-R-S1-37	蘇建晏, 溫士忠, 陳朝輝	利用遠震接收函數探討斷層剪切帶地殼厚度變化: 應用於北越馬河地區		325
133	8-3-R-S1-38	葉振偉, 張文彥	利用衛星影像分析地震前兆地表溫度異常		326
134	8-3-R-S1-39	吳瑋哲, 溫士忠, 陳朝輝	板塊縫合邊界震源特性研究探討: 以北越馬河剪切帶為例		327
135	8-3-R-S1-40	黃明偉, 張芝苓, 劉淑燕, 溫國樑	臺北盆地沖積層之震波高頻衰減特性		328
136	8-3-R-S1-41	吳子修	建物地震衝擊情境分析		329
137	8-3-R-S1-42	葉庭禎, 陳卉瑋	遠距觸發之長微震與地震: 蘇門達臘與台灣的應力互動		330
138	8-3-R-O1-43	阮玉秀, 王天楷, 李昭興, 劉家瑄	P-wave Velocity Structures of the Crust Imaged from MCS and OBS Data in the Ryukyu Subduction Zone off Eastern Taiwan		331
139	8-3-R-O1-44	楊婉歆, 趙丰	The relationship between the Kuroshio current and ENSO		332
140	8-3-R-O1-45	邱瀛輝, 張日新, 劉家瑄, 許鶴瀚, 蘇志杰, 邱協棟, 曾保忠, 沈振勝	太平島附近地殼特徵之初探		333
141	8-3-R-O1-46	張日新, 楊懿丞, 劉家瑄, 許鶴瀚, 蘇志杰, 邱協棟, 邱千軒, 沈振勝	台灣北部海域東海棚坡區之海床及表層沉積物初探: 利用變頻聲納系統		334
142	8-3-R-O1-47	沈剛年, 林殿順, 林哲銓, 廖韡智, 劉家瑄, 王詠綸	台灣西南海域增積岩體深海扇/峽谷系統研究		335
143	8-3-R-O1-48	沈宗甫	多音束聲納水深資料後處理程序及其應用		336
144	8-3-R-O1-49	李珮瑜	使用海嘯源逆向追蹤法討論蘭嶼海嘯石之可能海嘯源		337
145	8-3-R-O1-50	賴亞彤, 葉恩肇, 劉家瑄	臺灣南部海域增積岩體力學機制之研究		338
146	8-3-R-GM-51	崔秀國, 謝孟龍	Late Quaternary mass-wasting records and formation of alluvial terraces in the actively uplifting Lao-nong catchment, southwestern Taiwan		339
147	8-3-R-GM-52	陸挽中	能高天池地區冰蝕地形調查		340
148	8-3-R-GM-53	蔡敏嘉, 黃文樹, 黃旭村, 蔡衡	新社階地土壤化育與地形演育初探		341
149	8-3-R-B1-54	陳冠璇	污染物之微生物礦化封存		342

五月十三日(星期三) 8-3 會議室 一般壁報展示

壁報 編號	議程代碼	作者	講題	學生論 文比賽	頁碼
150	8-3-R-B2-55	萬乃容, 林玉詩	液相串聯進樣穩定同位素質譜術		343
151	8-3-R-EG4-56	莊怡芳, 張福麟, 陳智隆, 楊孟北	開發自主性大型膨潤土塊體建構技術		344
152	8-3-R-EG4-57	涂又琳, 李傳斌, 吳銘誌	緩衝回填材料對放射性核種吸附特性之研究		345
153	8-3-R-EG1-58	葉致翔	以趨勢面分析法與高解析度 3D 影像判釋技術 繪製大範圍順向坡地層弱面出露軌跡		346
154	8-3-R-EG1-59	易林佳倫, 林銘郎, 詹佩臻	落石衝擊懸臂樁支撐路堤邊坡滑動模擬		347

五月十四日(星期四) 8-3 會議室 一般壁報展示					
壁報編號	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
155	8-3-R-ST1-2001	西川由香, 松多信尚, 陳文山, 顏君毅, 游能悌	Field evidence of tsunami sediments along the east coast of Taiwan		348
156	8-3-R-ST1-2002	游能悌, 鄧屬予, 翁榮南	台灣下部中新統木山層與大寮層及同時地層的層序地層學		349
157	8-3-R-ST1-2003	張恭豪, 簡至暉, 楊耿明	台灣西南部前陸盆地初期發育的沉積環境演化		350
158	8-3-R-ST1-2004	楊悌祺, 紀文榮, 楊耿明	台灣西南部高屏地區麓山帶泥火山群地質流體來源地層之超微化石證據		351
159	8-3-R-ST1-2005	楊天南, 楊志成	非洲中部湖相盆地白堊紀孢粉化石紀錄		352
160	8-3-R-ST1-2006	陳立凱	海岸山脈南段的抬升問題——鏡煤素反射率結果推估		353
161	8-3-R-ST1-2007	王聖宗, 吳樂群	高雄燕巢地區之古亭坑層鈣質超微化石生物地層學的研究		354
162	8-3-R-ST1-2008	簡至暉, 楊耿明, 傅晟璋	臺灣西北部苗栗地區後龍溪剖面卓蘭層-頭嵛山層之有孔蟲化石群集		355
163	8-3-R-M1-2009	薛淳璟, 龔慧貞	The Influence of Traces Elements on the Hue Colour of Ruby		356
164	8-3-R-M1-2010	古月萍, 莊恭周, 涂嘉勝, 王明惠, 張嘉福, 許輝文, 吳明賢	台灣西南海域先中新統岩石物理特性		357
165	8-3-R-M1-2011	李建興, 王友辰, 郭駿賢	奈米鐵氧化物之製備及特性研究		358
166	8-3-R-M1-2012	丁歆庭, 林殿順, 張午龍, 黃旭燦, 洪日豪, 龔慧貞	岩石熱導率及其物理性質之經驗關係式研究: 以台灣晚期中生代至新生代沉積岩為例		359
167	8-3-R-M1-2013	林宏益	改良石墨包裹奈米金屬晶粒純化流程之初步研究		360
168	8-3-R-M1-2014	龔慧貞, 林建宏, 林昭宏	砂岩內部孔隙結構之 XCT 分析-區域成長影像切割方法		361
169	8-3-R-M1-2015	陳婷婷, 龔慧貞	探討(Mg _x , Sr _{1-x}) ₂ SiO ₄ 系列不同化學成分與結構變化		362
170	8-3-R-G1-2016	唐啟賢, 許雅儒, Barbot, Sylvain, 張午龍	1999 年集集地震震後變形行為分析		363
171	8-3-R-G1-2017	黃景旭, 顏君毅, 吳孟哲, 張文彥, 陳怡安	以 PSI 觀測彰雲地區地層下陷及其誤差來源之探討		364
172	8-3-R-G1-2018	李秋賢, 張午龍	利用 2006 到 2014 年的 GPS 觀測資料來探討台灣西南部的地殼變形		365
173	8-3-R-G1-2019	張有和, 林蔚, 錢正明	和平溪河口周邊地表變遷與作用之研究		366
174	8-3-R-G1-2020	陳建良, 江崇榮, 林燕初, 景國恩	濁水溪沖積扇之短期地表變形觀測與研究		367
175	8-3-R-G1-2021	高宇軒	應用差分干涉影像探討花蓮市區的斷層活動與地表變形		368
176	8-3-R-GC2-2022	周祐民, 李德貴, 汪良奇, 羅立, 宋聖榮, 沈川洲	鄂霍次克海海洋岩芯 MD01-2414 之環境磁學研究-180 萬年來古環境變遷		369
177	8-3-R-GC2-2023	駱芳琳, 李紅春	加速器質譜碳十四定年法 (AMS C14 dating) 在考古和文物鑑定中的應用及注意事項		370
178	8-3-R-GC2-2024	鄭婉言, 施迎瑩, 蔡旭濱, 林曉武, 羅建育	小河輸出顆粒在過去四萬年間對南海東北坡沉積環境的影響		371
179	8-3-R-T2-2025	陳炳權, 葉恩肇, 徐逸翔, 張國楨, 葉致翔, 陳柔妃, 林蔚	UAV 遙測影像與現地測量岩脈位態之分析比較		372
180	8-3-R-T2-2026	孫正璋, 詹瑜璋, 葉致翔, 謝有忠	以高精度數值地形描述北部大溪坵背斜幾何型態與追蹤新店-牡丹坑斷層地表位置		373
181	8-3-R-T2-2027	陳采薇, 鍾孫霖, 陳文山	海岸山脈上新世至更新世火山碎屑岩及造山帶沉積物碎屑銻石銻鉛定年分析		374

五月十四日(星期四) 8-3 會議室 一般壁報展示					
壁報編號	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
182	8-3-R-T2-2028	陳致卉, 詹瑜璋, 葉致翔, 謝有忠	高精度 3D 數值地形之操作與地質調查--以石底向斜軸部變形調整為例		375
183	8-3-R-T2-2029	邱家宏, 詹瑜璋, 葉致翔, 謝有忠	利用高精度數值地形探討北部石底向斜構造與三維製圖問題		376
184	8-3-R-T2-2030	賴光胤, 黃旭燦, 王佳彬	新竹苗栗麓山帶番婆坑及其鄰近地區複雜構造特性分析		377
185	8-3-R-T2-2031	傅晟璋, 楊耿明, 簡至暉, 丁信修, 鍾坤焯, 楊志成	台灣西北部上新世至早更新世砂岩岩象學及沉積物來源變化研究		378
186	8-3-R-T2-2032	林朝彥, 黃淞洋, 葉恩肇, 林蔚, 林鎮國	花蓮和平溪下游地區之脆韌性構造分析		379
187	8-3-R-T2-2033	吳致緯, 葉恩肇, 陳炳權, 林蔚, 黃淞洋	金門地區花崗岩水資源開發之力學評估		380
188	8-3-R-T1-2034	陳柏村, 陳致言, 江婉綺	大甲溪北岸三義斷層露頭之現況與新推測!!		381
189	8-3-R-T1-2035	許晉璋, 顏一勤, 梁勝雄, 劉彥求, 黃志遠, 盧詩丁, 張卯生	后里-豐原地區三義斷層地質調查結果及斷層位置修正建議		382
190	8-3-R-T1-2036	許晉璋, 林依蓉, 劉彥求, 陳盈璇, 黃志遠, 黃意茹, 盧詩丁, 張卯生	米崙斷層沿線地質調查與活動斷層敏感區劃設		383
191	8-3-R-T1-2037	許晉璋, 陳盈璇, 劉彥求, 林依蓉, 黃志遠, 黃意茹, 盧詩丁, 張卯生	臺灣西南部左鎮斷層沿線地質調查		384
192	8-3-R-H1-2038	葉俊國, 邱永嘉	GSFLOW 應用於地表與地下水之交互作用 - 以蘭陽平原為例		385
193	8-3-R-H1-2039	戴紫陽, 林宏奕, 李振誥	山岳隧道開挖之地下水湧水機率評估		386
194	8-3-R-H1-2040	陳文福, 陳瑞娥, 陸挽中, 黃智昭, 王詠綸	台北盆地之地溫分布		387
195	8-3-R-H1-2041	黃奕儒, 蕭鈺, 倪春發	水力剖面探測法推估坡地含水層水文地質參數		388
196	8-3-R-H1-2042	彭宗仁, 陳冠宇, 陸挽中, 詹婉君, 黃智昭, 董倫道	台灣中部地區之雨水氧氣同位素特徵		389
197	8-3-R-H1-2043	陳慶芳, 梁菁萍, 陳瑞昇	地理統計方法與人體健康風險劃定屏東平原砷之飲用健康風險區域		390
198	8-3-R-H1-2044	黃國銘	台灣河川懸浮顆粒與沉積物之特性與季節變化		391
199	8-3-R-H1-2045	蔡明修	地層下陷時空分析之研究以雲林、彰化、屏東為例		392
200	8-3-R-H1-2046	劉聰柱, 陳冠宇, 駱尚廉, 陳艾荻, 王登緯, 沈姿岑, 吳承穎, 許宗傑	金門地下水資源研究：環境同位素分析		393
201	8-3-R-H1-2047	孫立忠, 黃群展, 許少瑜	液滴撞擊孔隙介質實驗		394
202	8-3-R-H1-2048	李權顯	麥寮半島型工業區地下水模擬與汙染傳輸		395
203	8-3-R-H1-2049	林榮潤, 周柏儀, 柯建仲, 許世孟, 張閔翔, 林燕初, 陸挽中, 黃智昭	臺北盆地地下水補注區特性與劃分之初步研究		396
204	8-3-R-H1-2050	蔣立為, 林鎮國, 余錦昌	結晶岩含水層裂隙壓力長期觀測技術的發展		397
205	8-3-R-H2-2051	李奕賢, 倪春發	Fracture-based modeling of complex flow and CO2 migration in three-dimensional fractured rocks		398
206	8-3-R-H2-2052	涂佑霖	任意初始和邊界條件以及源/匯項之二維溶質傳輸解析解		399
207	8-3-R-H2-2053	林舜隆, 黃德坤, 梁閔森, 郭政隆, 沈顯全, 吳東駿	地下結構物對淺層地下水文影響比較-加油站場址案例探討		400
208	8-3-R-H2-2054	邱皓民	自然生物降解的含氯有機溶劑場址反應傳輸模式比較		401

五月十四日(星期四) 8-3 會議室 一般壁報展示

壁報 編號	議程代碼	作者	講題	學生論 文比賽	頁碼
209	8-3-R-H2-2055	林子誠	評估 HYDROGEOCHEM 模擬放射性核種傳輸適用性		402
210	8-3-R-H2-2056	李唯祺, 倪春發	結合數值模式與現地試驗探討溶質於沿海地區之傳輸行為		403
211	8-3-R-H2-2057	游翔孟	花崗岩體中三維離散裂隙岩體條件數值模擬		404
212	8-3-R-H2-2058	林淇平, 倪春發, 李奕賢, 盧志恆	利用序率譜方法近似解推估濁水溪沖積扇流域水井捕集區		405
213	8-3-R-G1-2059	吳翰林	熱裂解儀串聯氣相層析質譜儀(PY-GC-MS)在環境研究上之應用		406

五月十三日(星期三) 8-4 區 一般壁報展示					
壁報編號	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
214	8-4-R-V3-60	趙鴻禧, 游鎮烽, 劉厚均, 鍾全雄	利用淋浴實驗模擬非傳統穩定錳同位素於化學風化時的同位素分化行為		407
215	8-4-R-V3-61	徐敬閔, 沈俊卿	岩樣熱裂新技術研究		408
216	8-4-R-V2-62	蔡裕偉, 吳振宇, 陳彥嘉, 陳永祺	北台灣火山岩和沉積岩流域化學風化率 and 對大氣二氧化碳消耗率		409
217	8-4-R-V2-63	張錦澤, 沈俊卿, 蕭良堅	油氣中 Xylene 碳氫化合物成份在台灣西部油氣探勘的應用		410
218	8-4-R-V1-64	何恭算, 劉焰, 游鎮烽, 楊懷仁, 陳汝勤	The petrogenesis of late Cenozoic volcanic rocks from the Tengchong area, western Yunnan: geochemical and isotopic constraints		411
219	8-4-R-V1-65	宋科翰, 劉佳玟, 蔡裕偉	龍鳳谷與硫磺谷地區熱液換質帶礦物相之研究		412
220	8-4-R-NTU-66	莫妮卡, Tsanyao Frank Yang, Ulrich Knittel, Sun-Lin Chung, Carla B. Dimalanta, Graciano P. Yumul	Detrital zircons from mainland China in the Palawan Continental Terrane, Philippines		413
221	8-4-R-NTU-67	亞耳文, Vivek Walia, Tsanyao Frank Yang, Yu-Tzu Liao, Shih-Jung Lin, Cheng-Hong Chen, Kuo-Liang Wen	An integrated approach to monitor soil gas radon/thoron in Tatun volcanic areas of northeren Taiwan using Solid State Nuclear Track Detectors (SSNTDs)		414
222	8-4-R-NTU-68	溫大任, 王耀睿, 黃乙倫, 楊燦堯, 范振暉, 沈俊卿	二氧化碳地質封存場址之土壤氣體監測		415
223	8-4-R-NTU-69	莊謹倫, 楊燦堯, 陳艾荻, 傅慶州, 林世榮, 劉聰桂, 沈川洲, 陳冠宇, 董倫道, 王詠綸, 陸挽中, 黃智昭	台灣中部山區地下水及河流之地球化學示蹤劑研究		416
224	8-4-R-NTU-70	傅慶州, Tsanyao Frank Yang, Chun-Wei Lai, Tsung-Kwei Liu, Vivek Walia, Cheng-Hong Chen, Kuo-Fong Ma, Lou-Chuang Lee, Tzu-Hua Lai	Precursory Gas geochemical and Hydrogeological anomalies prior to the March 2013 Nantou earthquake, central Taiwan		417
225	8-4-R-NTU-71	藍德芳, Hsin-Yi Wen, Hsiao-Fen Lee, Tsanyao F. Yang	大屯火山群土壤氣體成分與通量研究: 回顧與展望		418
226	8-4-R-NTU-72	黃愉瑄, 楊燦堯, 陳乃禎, 胡靜宜, 林曉武, 陳松春	台灣西南海域上部斜坡海底泥火山氣體來源及甲烷通量估算		419
227	8-4-R-NTU-73	胡靜宜, Tsanyao Frank Yang, Pei-Chuan Chuang, Nai-Chen Chen, Yu-Chun Huang, Saulwood Lin, Yunshuen Wang, San-Hsiung Chung	台灣西南海域天然氣水合物潛藏區甲烷通量與流體來源探討		420
228	8-4-R-NTU-74	陳宣文, 楊燦堯, 林曉武, 鐘三雄, 王詠綸	台灣西南海域沉積物孔隙水之地球化學異常研究		421
229	8-4-R-NTU-75	陳冠宇, 蔡金泉, 楊燦堯, 劉聰桂, 彭宗仁, 鄒佩珊, 陸挽中, 黃智昭, 王詠綸, 董倫道	台灣南段山區流域水質地球化學特性初探		422
230	8-4-R-NTU-76	陳艾荻, 鄭又珍, 楊燦堯, 劉聰桂, 王珮玲, 王詠綸	宜蘭平原流體之氮同位素組成及其與地熱探勘之隱示		423
231	8-4-R-NTU-77	陳艾荻, 沈姿岑, 楊燦堯, 劉聰桂, 陳冠宇, 董倫道, 王詠綸, 陸挽中, 黃智昭	利用氫及氣體地球化學初探南台東與屏東流域山區地下水之水文特性		424
232	8-4-R-NTU-78	林世榮, Vivek Walia, 傅慶州, 楊燦堯, 溫國樑	南化泥火山之活動性研究		425
233	8-4-R-NTU-79	林武勝, 楊燦堯, 陳正宏, 陳宣文, Ismail Bin Yusoff	馬來西亞溫泉水中溶解氣和水化學之研究		426
234	8-4-R-NTU-80	李曉芬, 楊燦堯, 溫心怡, 陳宣文, 魏炫橙, 張麗琴, 蒲新杰, 林正洪	氣體地球化學變化與士林地震之關聯性		427
235	8-4-R-NTU-81	鐘三雄, 陳松春, 魏正岳, 王詠綸, 陳柏淳, 委辦計畫團隊	臺灣西南-南部海域天然氣水合物資源潛能調查成果		428
236	8-4-R-NTU-82	陳松春, 許樹坤, 王詠綸, 楊燦堯, 鐘三雄, 陳柏淳, 蔡慶輝, 劉家瑄, 王兆璋, 陳信宏, 洪慶章	臺灣西南海域上部高屏斜坡活躍的泥火山		429
237	8-4-R-NTU-83	陳乃禎, 楊燦堯, 洪璋立, 莊佩涓, 陳宣文, 林曉武, 王詠綸	質量平衡法於台灣西南海域產甲烷區之應用		430

五月十三日(星期三) 8-4 區 一般壁報展示

壁報編號	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
238	8-4-R-ER3-84	李奕賢, 倪春發	二氧化碳鹽水層封存熱水化力學耦合模式發展與長期封存機制分析技術研究		431
239	8-4-R-ER3-85	管培勛, 徐國錦	永和山二氧化碳封存之蓋岩層阻絕性探討		432
240	8-4-R-ER3-86	林奐彰, 簡錦樹, 向性一, 王建力, 楊懷仁, 翁巧玲, 郭俊志	苗栗錦水打鹿層岩石-水-超臨界二氧化碳相互作用之微量元素變化		433
241	8-4-R-ER3-87	許少瑜, 黃群展	殘餘相形成機制的理論探討: 以雙通道為例		434
242	8-4-R-ER3-88	鄭傳立, 葉恩肇, 李偉誠, 江東晉, 吳方義, 林為人, 王泰典, 俞旗文, 焦中輝, 楊明偉	臺灣中部沿海平原之井下現地應力場分析以及對於二氧化碳封存之評估		435
243	8-4-R-ER3-89	王佳彬, 陳怡如, 古佳艷, 黃旭燦, 楊耿明, 桑子卿	震測解釋與地質建模應用於二氧化碳封存評估		436
244	8-4-R-ER3-90	宋家宇	錦水構造進行二氧化碳封存引發斷層再活動及地震風險評估		437
245	8-4-R-ER2-91	傅式齊, 李崇豪, 曾繼忠	美國 Denver 盆地 KC320 礦區 Niobrara/Codell 非傳統油氣探勘標的油氣潛能評估		438
246	8-4-R-ER1-92	李顯宗	The study of correlations among pyrolysis parameters of hydrocarbon generating potential with Grey Model and Statistical Analysis		439
247	8-4-R-ER1-93	蕭良堅, 沈俊卿, 林殷田	巴拉望周邊海域油氣探勘潛能研究		440
248	8-4-R-ER1-94	林殷田, 蘇志杰, 沈俊卿	台灣南部泥火山流體中放射性鐳、氫同位素研究		441
249	8-4-R-ER1-95	林佳民, 蔡龍珩	苗栗地區儲集層礦物組成與孔隙結構對油氣潛能之影響研究		442
250	8-4-R-ER1-96	王佳彬, 黃旭燦, 古佳艷, 賴光胤, 何在浩, 王明惠	逆斷層下部構造探勘法的應用-以竹東香婆坑構造為例		443
251	8-4-R-ER1-97	莫慧偵, 沈俊卿, 張峻璋, 蕭鴻泉, 謝明發, 傅錦德	臺灣南部橫貫公路玉井至荖濃間露頭樣品之生油岩評估		444
252	8-4-R-ER1-98	傅式齊, 張資宜, 馮力中, 張國雄	震波反演應用於構造與地層聯合封閉之辨識		445
253	8-4-R-ST3-99	周春燕, 李紅春	台大加速器質譜實驗室(NTUAMS LAB) 碳十四定年介紹		446
254	8-4-R-ST2-100	康素貞, 李紅春	The NTUAMS Lab 碳十四定年國際比對樣品的結果分析		447
255	8-4-R-ST2-101	劉進興, 游能悌, 顏君毅, Kazuomi Hirakawa, 顏一勤	北海岸金山岬頭浮石事件層的沉積地層學		448
256	8-4-R-ST2-102	趙敏, 李紅春, 沈川洲, 李宗翰	貴州中部過去 35ka 以來古氣候和古植被變化重建研究—以夜郎洞石筍 (YLD-15) 為例		449
257	8-4-R-T3-103	黃韶怡, 陳于高, 劉聰桂, 羅清華	由碎屑沉積物的多重定年結果探討拉薩地塊中南部之剝蝕模式		450
258	8-4-R-T4-104	劉育愷, 葉恩肇, 周祐民, 李德貴, 張伯榆, 陳朝志	花蓮和平地區變質花崗岩之磁性結構與變形場初探		451
259	8-4-R-T4-105	褚穎蓉, 葉恩肇, 周祐民, 李德貴, 蔡原閔, 郭思廷	臺灣海岸山脈奇美斷層中段磁感率異向性構造初探		452

五月十四日(星期四) 8-4 區 一般壁報展示					
壁報編號	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
260	8-4-R-NH2-2060	陳麒任	HAZ43 之程式驗證及案例分析		453
261	8-4-R-NH2-2061	陳秋雲, 劉淑燕, 黃明偉, 柯孝勳	地震災害衝擊情境模擬與探討-以道路系統為例		454
262	8-4-R-NH2-2062	吳佳容, 劉淑燕, 李中生, 柯孝勳	地震衝擊研究與資訊應用平台之應用: 以花蓮縣為例		455
263	8-4-R-NH2-2063	林義凱, 柯明淳, 柯孝勳	活動斷層地下三維構造模型於地震災害作業應用之研擬		456
264	8-4-R-NH2-2064	劉淑燕, 吳佳容, 劉致灝, 黃俊宏, 李中生, 柯孝勳	地震衝擊研究與資訊應用平台雛型之簡介		457
265	8-4-R-NH2-2065	黃瑞樺	線上即時化的地震預警陣列在台南地區的设置		458
266	8-4-R-NH2-2066	潘震宇, 吳元傑	離岸風機場址機率式地震危害度分析		459
267	8-4-R-NH2-2067	陳家立, 張文彥	探討花蓮地區之強地動特性		460
268	8-4-R-NH1-2068	陳怡臻, 李欣輯	臺灣颱洪災損評估系統於防減災之應用-以南投縣坡地災害為例		461
269	8-4-R-NH1-2069	魏倫璋, 黃春銘, 李璟芳, 黃韋凱, 鄭錦桐, 紀宗吉, 林錫宏	I-R 指標於岩屑崩滑型山崩雨量門檻建立之應用		462
270	8-4-R-NH1-2070	李宇弘	三維賓漢流模式之參數定義及高濃度泥沙流與泥沙冲刷之應用		463
271	8-4-R-NH1-2071	柯明淳, 羅偉	由空間分布探討地質構造與崩塌熱點之關聯性		464
272	8-4-R-NH1-2072	唐郁宸, 鄭憲聰, 黃美甄, 簡沛宇, 張國楨	三維離散元素法模型建置於邊坡應用		465
273	8-4-R-NH1-2073	郭育璋	動態雨量山崩潛勢模式於山崩警戒之應用—以台 8 線 87K+400 為例		466
274	8-4-R-NH1-2074	簡逢助, 李錫堤	山崩潛感值、崩塌比與降雨量之關係探討		467
275	8-4-R-NH1-2075	蔡心蘭, 李錫堤	台灣各子集水區之降雨量與誘發山崩率之關係		468
276	8-4-R-GC1-2076	李俊云, 李紅春, 李廷勇, 李玄, 袁娜	芙蓉洞洞穴 CO ₂ 濃度與洞穴現代沉積物沉積速率監測的環境研究意義		469
277	8-4-R-GC1-2077	林宣汝, 陳韻如, 林筱菁, 郭士筠, 林又青	氣候變遷衝擊下坡地災害風險評估-以台南市為例		470
278	8-4-R-GE1-2078	陳素櫻, 李欣輯	TLAS Taiwan 於避難收容物資安全存量之評估		471
279	8-4-R-GE1-2079	張顯, 吳昱鋒, 陳卉瑄	公民地震科學素養之研發與初探		472
280	8-4-R-GE1-2080	劉湘虎, 吳昱鋒, 劉珊佑, 張俊彥	以影片學習及動手做科學活動提升建築物防震概念教學活動—你不知道的建築防震科學		473
281	8-4-R-GE1-2081	張芝苓, 黃明偉, 柯孝勳, 李欣輯	各國地震潛勢圖彙整與分析		474
282	8-4-R-GE1-2082	李佩倫, 李思根, 吳元和	宜蘭縣南澳地區地質地形教學景點之調查		475
283	8-4-R-GE1-2083	陳素櫻, 簡頌愷	風雨過後：面對莫拉克颱風的成功案例探討		476
284	8-4-R-GE1-2084	簡秀真, 李依柔, 樂錯 - 祿璞峻岸	原住民環境科學教育的傳承- 以曾文溪流域之構造物對生態環境與鄒族社群關係的影響為例		477
285	8-4-R-ER4-2085	陳文山, 郭泰融, 黃炎聰	大屯火山地區三維電阻構造		478
286	8-4-R-ER4-2086	郭泰融, 董倫道, 陳文山,	大屯火山區地熱資源初步調查分析		479

五月十四日(星期四) 8-4 區 一般壁報展示

壁報編號	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁碼
287	8-4-R-ER4-2087	張鴻成, 劉進金, 徐偉城, 詹瑜璋	以熱紅外線影像估算大屯火山群地表熱散逸量並建立溫差與熱散逸量經驗常數		480
288	8-4-R-ER4-2088	陳建宏, 洪日豪	台灣中南橫公路熱導率分析		481
289	8-4-R-ER4-2089	林琨達, 林宏奕, 李振誥	四重溪溫泉區地熱資源潛能評估之研究		482
290	8-4-R-ER4-2090	劉華林, 黃怡華, 陳惠芬, 宋聖榮	利用高壓熱水設備進行地熱之礦物溶解度模擬		483
291	8-4-R-ER4-2091	葉俊言, 邱永嘉, 賈儀平	宜蘭地區地熱數值模式與國外地熱案例分析及比較		484
292	8-4-R-ER4-2092	江俞萱, 洪日豪	宜蘭地熱區之地質模型建構		485
293	8-4-R-ER4-2093	高子恩, 葉恩肇, 吳方義, 洪日豪, 王泰典, 宋聖榮	宜蘭紅柴林現地應力與導水裂隙關係之研究		486
294	8-4-R-ER4-2094	柯凱元, 譚義續, 呂宏偉	探討四重溪溫泉受入滲與抽水影響		487
295	8-4-R-ER4-2095	蘇芸瑩, 陳文福	知本溫泉之水位與水溫變化之研究		488
296	8-4-R-ER4-2096	劉興智, 黃國欽, 劉佳玫	清水溪礦脈中液包體之研究		489
297	8-4-R-ER4-2097	陳秀春	礁溪溫泉區監測井日干擾量之研究		490
298	8-4-R-ER5-2098	江協堂, 莊雅惠, 吳俊鼎	台灣西南海域天然氣水合物之分佈水深探討		491
299	8-4-R-ER5-2099	陳姿婷, 許鶴瀚, 劉家瑄, Liu, Char- Shine, 蘇志杰	利用自主式水下無人載具所得高解析水深資料進行海底泥火山(MV5)與氣體滲漏之探討		492
300	8-4-R-ER5-2100	陳彥安, 朱哲慷, 陳立仁	高壓甲烷於水中之擴散係數量測		493
301	8-4-R-ER5-2101	鐘三雄, 魏正岳, 陳松春, 王詠綸, 陳柏淳	韓國天然氣水合物研發計畫的規劃與進展		494
302	8-4-R-ER5-2102	朱哲慷	離子液體的分子破鏈長度對甲烷水合物相平衡的影響		495
303	8-4-R-ER5-2103	李慶堯, 王秋美, 陳炳誠, 謝孟龍	台北盆地新發現的早全新世香杉化石木		496

編號	1
議程代碼	1-1-10-1-S2-1
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	溫士忠 [國家地震工程研究中心] (通訊作者) 張議仁 [國家地震工程研究中心] 林哲民 [國家地震工程研究中心] 葉玉蓮 [國立中正大學地球與環境科學系] 溫怡瑛 [國立中正大學地球與環境科學系]
中文題目	台灣西南部孕震帶之高解析度構造成像
英文題目	High Resolution 3-D Seismic Tomography of the Seismogenic Zones in Southwestern Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>In this study, we adopt the damping least-square inversion method and the local seismic data to investigate the V_p structures and V_p/V_s ratios of the crust beneath the southwest Taiwan. The National Center for Research on Earthquake Engineering (NCREE) and the Central Weather Bureau Seismic Network (CWBSN) of Taiwan have set up seismic monitoring systems around Taiwan and its outlying islands. This dense seismic network and high precision broadband seismometers provided us with the high-quality travel time records for P and S waves required for this study. The 3-D numerical model from this study is helpful in improving the accuracy of earthquake location, and is also an important factor in estimating strong motion. Therefore, the goal of this research is to analyze the degree of correlation between the velocity structure and the seismic characteristics with respect to the tectonic implications of the area as well as great significance in earthquake prevention and mitigation. Finally, the distribution of V_p/V_s ratios and its association with fault activities is also investigated. Otherwise, we also applied the first P arrivals phases to estimate fault plane solutions for 3-D tomography structures. Our results indicate that the variations in velocity structure beneath the southwest area are caused by local geological structures, such as fault crossing. We also find that most earthquakes occur in areas that have V_p/V_s gradients that vary greatly. From the results of focal mechanisms, the results serve as a guide to expectations; in particular, they help in understanding what the rupture behaviors can occur in seismogenic zones. In addition, according to the distribution of the earthquakes, there appears to be a west-dipping fault west of the Chukou fault and some seismic gaps around the fault zone; however, these need to be investigated further in a future study.</p>
中文關鍵字	台灣西南部, 孕震帶, 三維構造成像, 震源機制解
英文關鍵字	Southwestern Taiwan, seismogenic zone, 3D tomography, fault plane solution

編號	2
議程代碼	1-1-10-1-S2-2
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	王維豪 [中正大學地球與環境科學系] (通訊作者) 溫士忠 [國家地震工程研究中心] 葉玉蓮 [中正大學地球與環境科學系] 李元希 [中正大學地球與環境科學系] 呂學諭 [中正大學地球與環境科學系]
中文題目	
英文題目	Origin of the decollement beneath Chianan foreland basin
投稿類型	口頭報告
摘要	A recent high-resolution seismic tomography reveals that a westward-dipping seismicity associated with abrupt changes in V_p and V_p/V_s appears in depth about 12-15 km beneath the Chianan foreland basin. Above that inclined seismicity, rocks exhibit high V_p/V_s ratios with a mean value of 1.8, while V_p is generally less than 5 km/s. Below the inclined plane, V_p/V_s ratio drops dramatically to about 1.75 with V_p greater than 5.5 km/s. We investigate the possible lithology responsible for this seismic velocity change and find that such a change in seismic velocities is most likely due to transformation of illite to muscovite in metapelitic rocks. We calculate the depth of illite-muscovite transformation based on laboratory work and observed heat flow data in our study area. The result shows that a gentle, westward dipping transformation plane is expected to present in depth about 12-15 km as we observed in regional seismicity. As illite-muscovite transformation is a dehydration process and slate (illite-riched) is less permeable, we would expect high pore fluid pressure and hydrolytic weakening may occur near the transformation boundary. As a result, a weak decollement developed.
中文關鍵字	
英文關鍵字	seismic tomography, Chianan, decollement , illite-muscovite transformation

編號	3
議程代碼	1-1-10-1-S2-3
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	葉玉蓮 [Department of Earth and Environmental Sciences, National Chung Cheng University] (通訊作者) 邱怡娟 [Department of Earth and Environmental Sciences, National Chung Cheng University] 王維豪 [Department of Earth and Environmental Sciences, National Chung Cheng University]
中文題目	利用數值與物理砂箱模型探討嘉義無震帶與背衝斷層形成之機制
英文題目	Formation of Chiayi backthrust and seismic gap: Insights from numerical and analogue sandbox modeling
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>We have conducted both numerical and analogue sandbox modeling to explore the origins of Chiayi seismic quiescent zone and the Chiayi blind backthrust in front of the Western Foothills in southwest Taiwan. The seismic quiescent area (seismic gap) is located in between the Chukuo Fault and the Minhsiung-Shueishang Townships. The western boundary of the seismic gap is characterized by a prominent earthquake cluster including the $M_L 6.4$ Chiayi earthquake, a backthrusting event, occurred on October 22, 1999. The mechanism behind the formation of this seismic gap and the frontal backthrust was unclear until now. A recent high-resolution seismic tomographic study has discovered that beneath the Chiayi Plain, a decollement is embedded in depths of 10-15 km and inclines toward west rather than east as generally observed under the mountain belt. We suspect the westward-dipping decollement is responsible for the formation of the seismic gap and the backthrust. To test this hypothesis, we set up three scaled models as follows: (1) a landward-dipping weak basal decollement layer of silicon putty (viscosity=10^4 Pa s; thickness = 0.2-0.3 cm) embedded in a 3-cm thick sand layer over melamine plywood (friction coefficient = 0.3); (2) analogous to model (1) but the weak layer is replaced by a mixture of graphite powder (friction coefficient = 0.1) and microbeads (friction coefficient = 0.3); (3) analogous to model (1) but the basal melamine plywood is replaced by silicon putty. The regional compression was mimicked by a horizontal moving backstop with a shortening velocity of 0.4 cm/min. Both physical (sandbox) and numerical modeling have been carried out for the above 3 models. Our simulation results showed that disharmonic deformation appeared in model (1) with a truncated duplex formed below the inclined weak layer and a much fast advancing imbricate fan above it, but no backthrust was observed. For model (2), only a simple imbricate fan formed during compression. However, when two weak decollements presented as in model (3), a triangle zone and a landward-dipping backthrust appeared in front of the model mountain belt. These findings suggest that the formation of Chiayi backthrust may result from the interaction of a considerably weak, landward-dipping decollement with an underlain ductile shear zone in the lower crust. Our simulation results also imply that a seismic gap may form above the triangle zone.</p>
中文關鍵字	無震帶, 背衝斷層, 數值砂箱模擬, 物理砂箱模擬, 滑脫面
英文關鍵字	seismic gap, backthrust, numerical sandbox modeling, analoguesandbox modeling, decollement

編 號	4
議程代碼	1-1-10-1-S2-4
子 題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作 者	石瑞銓 [國立中正大學地球與環境科學系] (通訊作者) 孫偉翔 [國立中正大學]
中文題目	梅山斷層地下構造再檢視
英文題目	Revisit the Meishan Fault
投稿類型	口頭報告
摘要	In 1906, an earthquake of magnitude 7.1 shocked the Chiayi area in southwestern Taiwan and caused severe disasters. The earthquake was believed triggered by the right-lateral strike-slip Meishan fault. Previous Seismic surveys showed that the Meishan fault is a high angle fault with flower structure. Although the recurrence cycle is still unclear, reactive of the Meishan fault is always a major threaten to the people live in Southwest Taiwan. The main faults that control the structure deformation in this area consists of the Chiuchiungkeng fault, the Meishan fault, and the Chukou fault. From seismicity observed during the past 23 year, we could define a nearly aseismic area at west of the Chukou fault; however, the boundaries of that area are not associated with any known active faults. From the observed seismicity and GPS data, we might suspect that the Meishan is simply one of the strike-slip faults in a major fault system, and there might have another major fault existed along the southern boundary of this aseismic area. In this paper, we will focus on delineating the characteristics of the Meishan fault by interpreting the deep and shallow seismic reflection data with a 3D seismic interpretation system. Three dimensional relationships between the Meishan fault, the Chiuchiungkeng fault, and the Hsiaomei anticline will be illustrated as well.
中文關鍵字	梅山斷層, 地下構造, 三維
英文關鍵字	Meishan fault, subsurface structure, 3 dimensional

編號	5
議程代碼	1-1-10-1-S2-5
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	溫怡瑛 [中正大學 地球與環境科學系] (通訊作者)
中文題目	嘉南地區b值時空變化
英文題目	Spatiotemporal variations in b-value in Chia-Nan area
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>嘉南地區為造山帶活躍變形前緣，有複雜的褶皺構造與活動斷層系統存在，由於此區有較高之擠壓應變率，因此被認為是具有高潛能地震災害區。我們分析嘉南地區過去 20 年的地震活動時空變化，研究結果發現整個嘉南地區在 1999 年釋放較多地震能量後，地震活動逐年減緩，且 a 值與 b 值逐漸回復較高值，顯示多為小地震的活動；而在 2008 年開始地震活動雖然逐年增加，a 值與 b 值卻隨之遞減，暗示較大地震活動變為頻繁。若以空間分布而言，a 值變化介於 3.6~5.2 之間，而 b 值則介於 0.7~1.2 之間，顯示此區域地質構造相對複雜且差異較大。大尖山斷層鄰近區長期皆顯示較高的地震活動度，而六甲斷層與潮州斷層之間的區塊則在 2008 年後有明顯地震活動增加與相對較低的 b 值，值得後續探討造成這種地震活動變化的機制。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	6
議程代碼	1-1-10-1-S2-6
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	鄭凱謙 [中正大學地球與環境科學系] (通訊作者) 葉玉蓮 [中正大學地球與環境科學系] 王維豪 [中正大學地球與環境科學系] 余水倍 [中央研究院地球科學研究所]
中文題目	
英文題目	Interference GPS L-band phases as an earthquake precursor
投稿類型	口頭報告
摘要	A geodetic network composed of 17 high-rate, Continuous GPS (CGPS) stations for the real-time crustal deformation monitoring was setup by National Chung Cheng University in the southwestern Taiwan. A few noticeable systematic perturbations in GPS signals have been recorded. They occurred just a few minutes prior to the 2013 Nantou (ML=6.5) and Rueisuei (ML=6.4) earthquakes in Taiwan, so did they for a few other smaller earthquakes later in 2014. The anomalous pseudorange readings were several millimeters higher or lower than those in the background time period. These systematic anomalies were found as a result of interference of GPS L-band signals by electromagnetic emissions (EMs) prior to the mainshocks. The EMs may occur in the form of harmonic or ultra-wide-band radiation and can be generated during the formation of Mode I cracks at the final stage of earthquake nucleation. We estimated the directivity of the likely EM sources by calculating the inner product of the position vector from a GPS station to a given satellite and the vector of anomalous ground motions recorded by the GPS. The results showed that the predominant inner product generally occurs when the direction of EMs aligns closely with the line of sight of GPS satellites. Our findings suggest that the use of interference GPS L-band phases as an earthquake precursor is feasible. The fact that it occurs a few minutes before the mainshock provides an effective means to mitigate possible earthquake risks. Nevertheless, <i>in situ</i> measurements of EMs is required in future studies to confirm this hypothesis.
中文關鍵字	地震前兆, GPS 干擾
英文關鍵字	Earthquake precursor, GPS interference

編號	7
議程代碼	1-1-10-2-GM-1
子題	Geomorphology : GM 地形學與地質景觀 Geomorphology and Geological Landscape
作者	楊慶雄 [成功大學] (通訊作者)
中文題目	利用多期航照及數值地形模型探討新中橫開發對地形演育之影響
英文題目	Using Multi-date aerial photos and Digital Terrian Mode Explore the Impact of Geomorphic Evolution in New East-West Cross Highway Construction
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>在漫長的地質時間尺度中，人類活動對於地形演育所造成的影響，卻顯得十分重要。台灣近年來山區災害頻傳，不少學者提出過度的開發、土地利用，加上極端氣候，成為災害重現的主要因素。本研究選定新中橫公路大迴頭彎路段(台 21 線 127K~146K)，於民國八十年完工通車完工後，常常受到颱風、豪雨事件，導致道路邊坡持續發生破壞。本研究利用航空攝影測量技術，產製二公尺之數值地形模型，配合高精度空載光載數值地形模型進行平差、匹配，建置多期航照正射影像及數值地形模型。為了探討道路興建工程對於山區地形所造成的衝擊，首先進行航照判釋與崩塌地的圈繪工作，探討各時期崩塌率之變化。由於道路開發對於自然邊坡演育所造成相當程度的影響，本研究亦選定在同一區域但未受人為影響之區域為對照組，藉由數值高程模型資料進行地形指標分析，能夠具體量化河道之侵蝕速率，進而探討本區段邊坡發育的構制與影響因素。透過重建新中橫興建前後地形，初步證實道路截切了原有地形面之坡趾，加速了水系向源侵蝕的速率，相較於未受道路開發區域，邊坡破壞的影響範圍也持續擴大中。藉由本研究各項地形指標具體量化各期地形變異性，證實受到人為開發而加速地形演育速度之結論。</p>
中文關鍵字	數值地形模型, 地形演育, 新中橫
英文關鍵字	Digital Terrian Mode, Geomorphic Evolution, New East-West Cross Highway

編號	8
議程代碼	1-1-10-2-GM-2
子題	Geomorphology : GM 地形學與地質景觀 Geomorphology and Geological Landscape
作者	陳羿輝 [國立成功大學] (通訊作者)
中文題目	應用空載光達及三維立體判釋於地質構造之研究
英文題目	Application of airborne LiDAR and 3-D geomorphologic interpretation in geological structure
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>早期從事野外地質工作時，常受到陡峭地形、植被覆蓋，無法直接抵達現地調查，故經常使用航空遙測方式，先行於室內進行地形分析與構造判釋。但台灣變質岩為主的山區，傳統的光學影像，除了受限於茂密林相、地形遮蔽以外，地質條件屬於構造活動度較低、岩性較為均質，因此差異侵蝕的結果反應在微小的地形特徵上。本研究利用經濟部中央地質調查所提供之空載光達(Light Detection And Ranging, LiDAR)產製 1 米高解析度數值地形模型，配合地形開闊度(Openness)、赤色立體圖(red relief image map, RRIM)等地形分析，萃取出細微的地形特徵，並將其成果投影至三維立體空間上，由傳統平面分析轉為更為全方位之三維立體線形判釋。本研究區域選定高雄寶來地區，為中央山脈板岩區，岩性以硬頁岩—板岩為主。受到 2009 年莫拉克颱風事件影響，造成廣大的崩塌面積，提供良好的露頭進行野外地質工作。在進行室內分析、判釋工作後，分別選定三處具有線性特徵之區域進行野外詳查，分別為斷層線性特徵(N35°E, 60°E)、劈理面線性特徵(N15°W, 50°E)，以及大規模深層崩塌線性特徵，包括張力裂縫、崩崖以及崩積物堆積等。綜合室內判釋與野外工作結果，顯示利用高精度空載光達資料，配合三維構造地形分析，協助進行地形線形判釋，能有效幫助大面積的野外調查工作，成功地萃取出細微地表形變及線性特徵判釋，提升野外調查工作效率速度與精確度。</p>
中文關鍵字	空載光達, 空間開闊度, 赤色立體地圖, 三維地形分析, 構造線形
英文關鍵字	LiDAR, Openness, RRIM, 3-D geomorphology analysis, Structural lineation

編號	9
議程代碼	1-1-10-2-GM-3
子題	Geomorphology : GM 地形學與地質景觀 Geomorphology and Geological Landscape
作者	鄧嘉欣 [臺北科技大學 資源工程研究所] (通訊作者) 羅偉 [臺北科技大學 資源工程研究所] 陳柔紀 [中國文化大學 地質學系]
中文題目	利用數值地形視覺化協助構造線形的判釋：以北部雪山山脈為例
英文題目	The application of digital elevation model analysis to identify structural lineament: an example of the Hsuehshan Range, Northern Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>近幾年來隨著影像技術的躍進，研究地形特徵的方法也變得多元化，過去常使用地形圖、航照立體對以及數值地形模型來進行構造線形的判釋與分析，受限於影像解析度不佳、原始地形面分辨有限，局限於少數野外露頭，使得室內分析工作無法協助全面性的野外地質工作。本研究有鑑於臺灣全島空載光達影像的產製與應用，利用坡度及地形開闊度分析，配合紅色立體投影圖(Red Relief Image Map)之影像視覺化技術(Chiba et al., 2008)套疊兩地形參數之影像。高解析度數值高程模型與紅色立體投影圖技術結合，對於地表形貌之呈現亦克服以往日照陰影法呈現上的地形遮蔽效應，並於視覺上具三維化之效果，這些優點則利於不同尺度之細部地形特徵判釋。</p> <p>本研究運用高解析度的 LiDAR DEM 進行數值地形視覺化分析，在台灣北部雪山山脈之低度變質岩區，試圖區分岩性差異與構造線形，最後配合野外量測之岩層位態與岩性分佈，以三維空間影像呈現區域構造的分佈。以蘭陽溪兩側岩層區域為例，蘭陽溪西側為雪山山脈，主要由塊狀變質砂岩或變質砂岩與板岩互層所構成，蘭陽溪東側為脊樑山脈，主要為板岩所構成，在 LiDAR 影像下可明顯見到蘭陽溪兩側之線形多為西南-東北走向，與野外所量測之岩層位態方向為相符，另有部分線形變化或不連續之情形，則和區域地質構造發育有關，可以和野外調查資料相互配合，使影像資料可更進一步應用於地質製圖工作。</p>
中文關鍵字	空載光達, 構造地形學, 紅色立體投影圖
英文關鍵字	LiDAR, Structural Geomorphology, Red Relief Image Map

編號	10
議程代碼	1-1-10-2-GM-4
子題	Geomorphology : GM 地形學與地質景觀 Geomorphology and Geological Landscape
作者	謝孟龍 [中正大學地環系] (通訊作者) 李瑋倫 [中正大學地環系]
中文題目	
英文題目	The impact of glacial/interglacial climate changes on fluvial and mass-wasting processes in the Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The Taiwan orogenic belt, located in Southeastern Asia, is under monsoon climate, frequently attacked by tropical typhoons, and characterized by rapid tectonic uplift with high seismicity. Researchers have been linking the Taiwan's landscapes to active tectonic uplift. In this study, we show the significance of glacial/interglacial climate changes in shaping the landscapes. We focus on the mountain areas that have never been glaciated. Based on >400 radiocarbon dates (70 of which >12 ka), we find that both the slope and fluvial activities were generally low during the glacial time. Still, extensive alluviation had occurred at certain time periods, forming large debris slopes or alluvial fans (typically along mountain fronts), and causing significant aggradation along some major rivers. In contrast, with numerous landslides and debris flows, river incision has dominated during the postglacial time. Episodic river aggradation with alluvial-terrace development (typically at tributary mouths) also occurred during this time period, but was less extensive than previously. Some huge postglacial alluvial terraces have been proved sourced from the colluviums deposited in the glacial time. We attribute the low landscape activities of the glacial period to the dryness during the period. However, even in this time rare but severe rainfall events must have occurred to trigger some extensive alluviation. In contrast, the increase in both rainfall and typhoon frequency during the postglacial time drastically increased the slope instability and sediment yield. The great stream power, along with the sufficient coarse debris acting as erosion tools, ensured the rapid river incision during this time.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	Climate change, mountain erosion, Radiocarbon date, Taiwan

編號	11
議程代碼	1-1-10-2-GM-5
子題	Geomorphology : GM 地形學與地質景觀 Geomorphology and Geological Landscape
作者	崔秀國 [中正大學應用地球物理與環境科學研究所] (通訊作者) 謝孟龍 [中正大學應用地球物理與環境科學研究所]
中文題目	
英文題目	Late Quaternary mass-wasting records and formation of alluvial terraces in the actively uplifting Lao-nong catchment, southwestern Taiwan
投稿類型	□頭報告
摘要	<p>Although dominated by erosion over long term, the tectonically active mountains of Taiwan commonly contain thick landslide and debris-flow gravels capping hillslopes or forming alluvial terraces. These deposits and their associated landforms serve to study ancient mass-wasting histories and their controls on fluvial processes. This study focuses on the Lao-nong River draining the 1000–3000 m high mountain areas in southwestern Taiwan (current tectonic uplift: 10–20 mm/yr). The Lao-nong River exhibits numerous terraces, many of which are of tributary-fan origins and consist of fluvial/debris-flow gravels 20–200 m thick. The development of such alluvial terraces can be observed during 2009 Typhoon Morakot, which brought record-setting 2000 mm of rain. Triggered by this heavy rain, almost all the tributaries of the Lao-nong generated alluvial fans at their mouths and consequently caused up-to-30 m aggradation along the trunk river.</p> <p>The Lao-nong has yielded >100 radiocarbon dates (all <20 ka). These data reveal that the formation of the observed alluvial terraces (from deposition of thick gravels to subsequent incision) could proceed very rapidly (<1 ky), and that the trunk river has been characterized by repeated aggradation and incision. This fact highlights the significance of event-driven sediment supply in governing the river behavior, which has strongly obscured the effect of the concurrent tectonic uplift. Among the terraces consisting of thick gravels, the six with 100–200 m-thick gravels are dated ~18 ka, ~12 ka (for two terraces), ~5.5 ka, ~3.4 ka, and ~1.4 ka. The seven terraces with 50–100 m-thick gravels are dated ~12 ka, ~8.3 ka, ~5.7 ka, ~1.3 ka and 0.2–1.6 ka (two undated). These dates (and others) suggest the clusters of mass-wasting events around ~12 ka, 5.5–5.7 ka, and <1.6 ka. However, note that most of the recorded mass-wasting events vary in time and magnitude among tributary catchments, which implies the controls of internal factors on the timing, magnitude, and frequency of the events. Our field observation suggests that at least some of the large Holocene tributary-fan terraces were sourced from pre-Holocene colluviums.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	Landslides, Alluvial terrace, Debris flow, Radiocarbon date, Lao-nong River

編號	12
議程代碼	1-1-10-s-GE1-1
子題	Geoscience Education : GE1 地球科學教育 Geoscience Education
作者	紀權宥 [中興工程顧問股份有限公司] (通訊作者)
中文題目	將歷史變成傳奇—地質公園的主題行銷
英文題目	From history to legend -- the thematic marketing of geoparks
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>「地質公園」是當今世界上推廣地質知識與教育的潮流。然而，地質公園的核心價值在於地景保育、環境教育、地景旅遊及社區參與四大面向，因此在推廣行銷的過程更應以「人」的角度來思考。地質的科學意涵雖講求「真實」，而環境教育則重視「感知」，在知識傳達的過程中，必須加入感性的元素，才能編織出貼近真實卻又觸動人心的故事，如同將一段平鋪直述的歷史故事，幻化為生動有趣的傳奇小說。</p> <p>地質公園的主要產品是地質景觀，要吸引消費者的目光必須從產品包裝來著手。以 2014 年甫認可設立的日本立山黑部地質公園為例，其以「38 億年的大地歷史，高低差 4,000 公尺，動態的水循環」為公園的主題，在主題的架構下，講述當地的地質史演化，地形變化所造成的人文及自然景觀，以及雪景、湧泉及海洋之間的關聯。由各個景觀所鋪陳出來的主題，可以讓參觀者與社區成員進入一個故事的情境中，在故事的架構中來欣賞並了解每個景點所要傳達的訊息，如此將可提高參觀者的興趣，並且是社區成員對家鄉的地質環境產生更多的認同感。</p> <p>「地質公園」的推動不僅著重於知識推廣，若是執著於科學知識的傳遞，對於消費者而言將顯得過於生硬。因此在主題設計時，若是加入人文、自然與當地民情風俗作為連結，主題必能更加生動，使學術論文中的研究成果，可以化成傳奇故事，讓世人傳頌。</p>
中文關鍵字	地質公園
英文關鍵字	geopark

編號	13
議程代碼	1-1-10-s-GE1-2
子題	Geoscience Education : GE1 地球科學教育 Geoscience Education
作者	陳政恒 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者) 郭麗秋 [經濟部中央地質調查所] 陳利貞 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	產官學金民合作推動地質公園—以「茨城縣北地質公園」為案例
英文題目	Multilateral cooperation to Promote Geoparks – A Case study of "North Ibaraki Geopark"
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>在 2014 年 9 月 13 日日本地質學會第 121 年學術大會鹿兒島大會中，茨城大學團隊有關「茨城縣北地質公園」的規劃案報告「地質情報在地域復興方面的應用—茨城縣北地質公園的學術支援與產官學金民合作架構」內容與「臺灣地質知識網絡推動與發展計畫」具有異曲同工之妙。無論計畫方向、實施內容與活動設計都非常相近，雙方都認為地質知識推廣的效益很大，結合產業、政府、學校、金融界與社區居民的力量，架構區域經濟與地域復興的合作模式，對地方很有幫助，值得投入更多經費獲取最大成就。</p> <p>茨城大學「地質情報活用計畫」於 2007 年成立，2008 年完成第一批地質觀光圖「筑波山」、「霞浦」，將地質路線的規劃加入解說網頁 QR CODE 及標註停車及化妝室位置；2009 年地質觀光圖「千波湖」、「袋田瀑布」、「五浦海岸」、「平磯海岸」完成；2010 年加入「茨城縣北地質公園」營運委員會，完成第三批地質觀光圖「八溝山」、「日立」、「常磐炭山」、「大洗海岸」並整合一份「茨城縣北地質景點圖」。2011 年 9 月茨城縣北地質公園登錄日本地質公園，該計畫在地方政府挹注及計畫小組的重新包裝下加入漫畫人物、植物介紹與歷史氛圍，重新印製摺頁，後又有地方企業與銀行贊助，選定景點加入解說牌。本年完成第四批地質觀光圖「花貫溪谷」、「東海村」、「常陸太田」、「大宮段丘」；2012 年第五批地質觀光圖「笠間」完成。2014 年舉辦茨城縣北地質公園（區域居民、地方政府、銀行三方）首腦會議。題目為「茨城縣北地質公園的活用與地域振興」，說明產官學金民合作推動地質公園的重要性。藉由多方力量，可促請銀行贊助海嘯機制、地震活動等地質科學知識的傳播工作。</p> <p>該計畫未來的目標仍在強化「產官學金民」聯繫，並朝空拍影片、地質創意商品（如地層聖代等）等發展方向發展。廣度上須與在地商業、在地管理階層、社區民眾還有學校團體，以及地質特色的文創產品結合，共同推動，並產生經濟利益。</p> <p>「臺灣地質知識網絡推動與發展計畫」自 101 年開始執行，其目標與方向、與結論，與本次所見「茨城縣北地質公園」的發展計畫相似或有部分超前，代表著執行方向正確性，也足以鼓勵本計畫持續推動。</p>
中文關鍵字	地質公園, 推廣, 臺灣地質知識網絡推動與發展計畫
英文關鍵字	Geoparks, Promotion, Taiwan Geonet program

編號	14
議程代碼	1-1-10-s-GE1-3
子題	Geoscience Education : GE1 地球科學教育 Geoscience Education
作者	鞏慧敏 [萬芳高中] (通訊作者)
中文題目	地質公園向下扎根經驗分享
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>無煙函工業「觀光產業」為許多國家賺取外匯的重要來源，成為各國最具社會經濟的指標，目前各國均十分重視觀光產業的發展。全球的觀光活動呈現日趨多元的豐富面貌，人文歷史方面台灣不具優勢，但天然地質地形景觀則具有特殊無可取代性，於此經濟掛帥的今日，成立地質公園，保留特殊景觀是十分迫切的要務。</p> <p>如何讓一般民眾了解景點的特殊性，尤其是當地居民認同好山好水不是好無聊而是珍貴的資源。必須跳脫傳統地質知識的傳遞，成立「地質公園」是推廣地質知識與教育的潮流。地質公園的核心價值在於地景保育、環境教育、地景旅遊及社區參與四大面向，筆者有幸與中央地質調查所官員參訪數個地質公園，與這幾個地質公園有接觸，藉此分享在環境教育及社區參與方面的經驗。</p> <p>雲林縣草嶺地區，觀光為該地重要產業，在集集大地震時大部分景點毀壞，而地震後形成新的景觀亦具有其特殊性，社區民眾期盼成立地質公園，有助興盛期觀光產業，雲林縣政府特別撥款新建毀損的小學校園，並命名為草嶺生態地質國小。推動學生「自然生態與鄉土課程」，培養小小解說員，提昇學生自然生態素養。社區與學校密切合作，期望強化小朋友愛鄉的態度。</p> <p>高雄市燕巢區泥火山地質公園附近的金山社區，社區整體營造績冠全台，也積極培養國小學生小小解說員。</p> <p>去年寒假和暑假，我分別帶領高中生地球科學社團和這兩所小學生交流，除了玩得盡興，小學生因外人而更重視在地資源，同時台北的高中生了解地質公園的科學知識及認識當地人的想法，成效十分良好。</p>
中文關鍵字	地質公園
英文關鍵字	

編號	15
議程代碼	1-1-10-s-GE1-4
子題	Geoscience Education : GE1 地球科學教育 Geoscience Education
作者	陳政恒 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者) 郭麗秋 [經濟部中央地質調查所] 陳利貞 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	地質公園的擴大與合併 -- 2009 年的天草御所浦地質公園到 2014 年的天草地質公園
英文題目	Expand and merge of Geopark – from Amasaku-Goshoura Geopark to Amakusa Geopark
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>天草位於熊本縣的西南部，由下島、上島兩個主島和 120 座大小不一的島嶼構成。從熊本市區出發，須以公車與火車接駁，至三角站搭船赴目的地，船程 1 個半小時中清楚眺望到天草五橋，漂亮的島嶼林立。御所浦地質公園成立於平成 21 年（2009 年），因為其獨特的恐龍產地與化石採集活動，再加上當地居民的同心協力，在列為地質百景之後，成立後便於 2009 年，正式加入日本地質公園協進會，是日本第 8 個申請入會的地質公園，其申請的時間比天草地質公園還早，2014 年 8 月 28 日天草地質公園經日本地質公園組織認證通過後，兩地質公園推動合併為「天草御所浦地質公園」，但因整體考量，11 月 25 日「天草御所浦地質公園構想推進協議」直接改名為「天草地質公園推進協議」，將御所浦直接併入天草整體規劃。</p> <p>御所浦地質公園的核心就是港口附近的御所浦白堊紀資料館，這個二層樓的建物裡面典藏恐龍、古代哺乳類動與海洋生物的化石，是該地質公園最大亮點。小小的二層樓建築只能配置二點五人的編制，一位研究貝類，一位研究脊椎動物。御所浦地質公園與社區發展密切相關，除可參觀研習館藏、戶外實地採集化石、巧妙保護標準地層與化石露頭，也有恐龍模型製作工廠。</p> <p>整個御所浦地質公園是個值得深入學習的天然地質博物館，當地人稱這裡為「恐龍之島：御所浦」；研習路線僅為御所浦地質公園設計的眾多遊程之一段，該館有精美設計的簡介手冊，向遊客、民眾或學校完整介紹地質公園內各類具有地質特色課程的內容。御所浦是天然的化石博物館，御所浦地質公園將露頭處掉落的原石移至化石採集場，供民眾採集，也可保護化石露頭。民眾或觀光客採集標本後拿給專家鑑定，等於民眾幫政府挖掘寶藏。</p>
中文關鍵字	化石, 恐龍, 天草御所浦地質公園, 天草地質公園, 地質公園
英文關鍵字	Fossil , Dinosaur, Amasaku-Goshoura Geopark, Amakusa Geopark, Geopark

編號	16
議程代碼	1-1-10-s-GE1-5
子題	Geoscience Education : GE1 地球科學教育 Geoscience Education
作者	張凱翔 [臺北市立和平高級中學 102 學年度地球科學科兼任教師] (通訊作者) 莊舒婷 [臺北市立和平高級中學 102 學年度地球科學科兼任教師] 陳亞華 [臺北市立和平高級中學地球科學科專任教師]
中文題目	科學素養評量融入國中地球科學教學評量操作實務
英文題目	Using Scientific Literacy Assessment in Teaching for Earth Science Curriculum in Junior High School
投稿類型	口頭報告
摘要	本研究嘗試將科學素養型試題放入為國中地球科學月考及小考中，提升學生科學素養及問題解決能力。實驗結果發現學生在經過適當訓練後對科學素養測驗適應情況相當良好，雖然教師命題時逐漸增加科學素養測驗的配分比例，但第 1 學期 3 次月考平均分數與及格率都有逐漸上升的現象。第 2 學期實驗學校更換教師後平時小考並未再安排科學素養型試題，但月考加考科學素養測驗後平均分數與及格率仍維持第 1 學期的水準，原本經訓練已得到的能力並不會因此下降。而事後分析學生參加國中教育會考自然科的成績發現， 將科學素養評量融入教學評量確實對於提升學生科學素養有幫助，且「研究設計」差異最大最明顯。將科學素養評量融入教學評量中不但會對學生成績造成影響，更能促使教師改變教學方式，讓學生學習靈活運用科學知識的能力。
中文關鍵字	科學素養, 教學評量, PISA
英文關鍵字	Scientific Literacy, Assessment in Teaching, PISA

編號	17
議程代碼	1-1-9-1-S1-1
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	蒲新杰 [中央氣象局地震測報中心] (通訊作者) 林正洪 [中央研究院地球科學研究所] 甘志文 [中央氣象局地震測報中心] 張麗琴 [大屯火山觀測站、中國文化大學] 呂佩玲 [中央氣象局地震測報中心]
中文題目	大屯火山群的觸發型地動研究
英文題目	Triggered Tremor Beneath the Tatun Volcanic Group
投稿類型	口頭報告
摘要	2013年5月23日，遠在斐濟南方的一個規模7.3地震，在大屯火山群地區觸發了一系列地動(tremor)。由於大屯火山群地區有十分密集的地震觀測網，此地動訊號被清楚的記錄。地動發生的時間，與斐濟地震的產生的低頻振動吻合，因此，我們認為觸發型地動(triggered tremor)。在過去大屯火山群的長期觀測中，這種特殊的觸發型地動十分少有。本研究試圖以波形訊號，針對這些地動訊號進行定位。結果發現，這些地動集中在大油坑地區，震源的深度大多介於1~4公里之間。地震的分布型態上，接近上下垂直的柱狀分布。由於當地有極為活躍的地熱活動，同時，在2009年時也發生了一系列的火山群震活動。初步推論觸發型地動可能與這些地質構造相關。而觸發型地動的發生，目前僅在2013年的斐濟地震中發現。這顯示這種觸發型地動的被觸發源，可能不是長期存在。
中文關鍵字	大屯火山群, 觸發型地動
英文關鍵字	Tatun Volcano, Triggered Tremor

編號	18
議程代碼	1-1-9-1-S1-2
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	曾秀緣 [中央研究院地球科學所] (通訊作者) 邱宏智 [中央研究院地球科學所] 牟鍾香 [中央研究院地球科學所] 李建成 [中央研究院地球科學所]
中文題目	同震地傾角與地動峯值之線性關係
英文題目	Linear Relationship of Peak Values Between Coseismic Ground Tilt and Ground Velocity
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>傾斜儀(tiltmeter)用於量測水平面的垂直軸線所產生之很小的變化，此變化可分解成對 X 及 Y 軸的傾角。高解析度的傾斜儀甚至比一般寬頻地震儀靈敏，因此地震波通過時，傾斜儀亦可紀錄同震的訊號，基本上這些傾角的時間歷與地震波訊號非常類似，似乎顯示同震傾角大小與地震波有密切相關性。中研院地球所在台東縣池上鄉佈設 5 部傾斜儀，其中 CHS2 測站儀器較穩定，該測站配備同步監測之寬頻地震儀，於 2011 年 1 月至 2014 年 10 月，共收錄品質較好的 799 筆紀錄。本研究將以這五分量紀錄(三分量寬頻紀錄及兩分量地傾角)，分析同震地傾角與地動速度之關係，我們發現地傾角之峯值與速度峯值在 log-log 座標上呈現很好的線性關係，若以 cm/s 為速度單位，micro-radian 為傾角單位則斜率在 1 左右，截距值約為 2，此代表傾角的數值約為速度數值的 100 倍。旋轉地震儀可量測地動在三個軸向之轉動角速度，其中兩個水平軸的旋轉角度，應與傾斜儀量的地傾角有關，但經初步分析這兩種量測值並不一致，至於其原因則有待進一步探討。</p>
中文關鍵字	傾斜儀, 同震地傾角, 地動速度峯值
英文關鍵字	Tiltmeter, Coseismic Ground Tilt, Peak Ground Velocity

編號	19
議程代碼	1-1-9-1-S1-3
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	羅翊菁 [台灣大學] (通訊作者)
中文題目	地表地形效應在地球速度構造的潛勢
英文題目	Potential Biases in Seismic Tomography due to Surface Topography Effect
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Drastic topography changes have significant effects on the propagation of seismic waves, which leads to perturbations in waveforms and therefore the arrival times and amplitudes of seismic phases. Previous studies have focused on the influence of topography on the peak amplitudes of earthquake-induced strong ground motions in order to make realistic and reliable assessment of seismic hazard. Various of factors contribute to the topography-induced waveform changes, including not only the geometrical shape of the surface itself, but also the path-related incidence angles of the seismic waves which are dependent on the location of the receiver site as well as the azimuth, distance and depth of the earthquake. In this study, we conduct a quantitative assessment on the changes to the arrival times and amplitudes of regional seismic phases caused by the topography-induced waveform perturbations. Synthetic seismograms calculated by the finite-difference method in three-dimensional anelastic structure with realistic surface topography are used to investigate the effect of topography coupled with the path-related factors on the frequency-dependent phases and amplitudes. The resulting quantitative assessments of topography effects can be used to estimate the potential biases in seismic tomography due to the omission of topography in modeling regional seismic waveforms. wave propagation</p>
中文關鍵字	波線傳遞, 有限差分, 地形效應, 速度構造
英文關鍵字	wave propagation, finite-difference method, topography effects, topography effects, seismic tomography

編號	20
議程代碼	1-1-9-1-S1-4
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	吳澄峰 [中正大學地球與環境科學系] (通訊作者) 黃蕙珠 [中正大學地球與環境科學系]
中文題目	利用微地動陣列量測探討車籠埔斷層附近之淺層S波速度構造
英文題目	Estimations of Shallow S-Wave Velocity Structure of the Chelungpu-Fault Zone Using Microtremor Array Measurements
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>近幾年來，微地動陣列量測方法已被廣泛地應用於淺地層速度構造的探討，因其不需震源產生器，且可在任何時間進行施測。於此，本研究利用微地動陣列量測探討車籠埔斷層附近之淺層 S 波速度構造。關於微地動陣列的量測，本研究於台中市霧峰地區共選擇兩個場址(即 921 地震教育園區及台灣省諮議會附近)，且在每個場址施行 6-7 個陣列，每個陣列包含 10 部微震儀，並採 3 個同心圓(半徑為 25 m、50 m 及 100 m)方式進行同步量測。有關陣列資料的分析，首先利用 F-K 方法，可獲得雷利波的相速度頻散曲線，進而利用表面波逆推技術，推估其淺層 S 波速度構造。根據頻散曲線結果，可解析的最小及最大深度分別約為 25 m 及 1000 m。根據逆推結果，多數測點之 S 波速度會隨地層深度逐漸遞增，且與台灣車籠埔斷層深井鑽探計畫(TCDP)之井測結果相近，顯示本研究結果之可信度。再者，根據二維 S 波速度構造剖面之側向變化可發現：部分測點於深度 150-500 m 出現明顯之低速層，尤以斷層出露位置附近之地下速度異常最為顯著，此斷層破碎帶之範圍約為 100-150 m。因此，本研究已成功利用微地動陣列量測方式識別斷層破碎帶位置，所得之淺層 S 波速度構造亦可提供震源區從事地震動模擬之重要參考。</p>
中文關鍵字	微地動陣列量測, 淺層 S 波速度構造, 車籠埔斷層
英文關鍵字	microtremor array measurement, shallow S-wave velocity structure, Chelungpu fault

編號	21
議程代碼	1-1-9-1-S1-5
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	莊永豪 [中央研究院地球科學研究所] (通訊作者) 邱宏智 [中央研究院地球科學研究所]
中文題目	使用波形相似性修正井下地震儀之方位角
英文題目	Application of Cross-Correlation method to determine the Orientation of the Downhole Seismometer
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>架設井下地震站可有效避免地表雜波之干擾而提高紀錄的訊號比，並且使用井下強震儀配合地表測站紀錄，可用於探討近地表淺層構造對震波之放大效應，但安裝井下地震儀不容易控制其方位角，因此在使用井下地震紀錄時必需先修正儀器方位。以往修正的方法包括使用震波偏極化角度、初達波質點運動方向或以其它已知測站方位角為基準，或以模擬波形對比。本研究則採用地表與井下波形相關性找出井下地震儀方位角的誤差，本法的優點是可顯著提高可使用資料的數目，進而得到穩定的估計值。我們將以日本 KiK-net 強震網站之 KNGH20 觀測站收錄的資料為範例解說分析方法。該測站之井下地震儀深度約 108.5 公尺，所使用的地震記錄從 2003 年 1 月 31 日-2014 年 7 月 12 日共收錄到 581 個地震。一般紀錄地表與井下之相關性在高頻部份較差且易受近地表散射波的影響，而較低頻部份則大部份信號較弱亦受低頻雜波影響而降低相關性，因此適當選擇帶通濾波器可截取相關性較高之訊號。以 KNGH20 測站為例 0.1-1Hz 之帶通濾波可使 343 個地震之地表與井下紀錄波形之相關係數達 0.98 以上。地表與井下兩測站相距為 108.5 公尺但由紀錄所作的推算，走時差均在一個取樣點 (0.005) 之內，因此在計算相關係數時，可不需作走時修正。本研究即以此 343 個紀錄估算井下地震儀角度誤差，所得到的結果顯示在 2004 年 5 月 29 日之前方位角偏差為 -169.68 度其標準偏差為 0.73 度，而其後方位角偏差為 12.73 度其標準偏差為 0.94 度。</p>
中文關鍵字	交叉相關比對法, 井下強震儀, 方位角修正, KiK-net
英文關鍵字	Cross-Correlation Coefficient, Downhole accelerometer, Orientation correction, KiK-net

編號	22
議程代碼	1-1-9-1-S1-6
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	李雅淳 [Geophysics institute, NCU] (通訊作者) 馬國鳳 [Department of Earth Sciences and Graduate Institute of Geophysics] 謝銘哲 [Geophysics institute, NCU] 顏銀桐 [Sinotech Inc., Taipei] 孫郁勝 [Geophysics institute, NCU]
中文題目	研究斷層自我相似性模型以驗證近斷層之地動行為
英文題目	The self-similarity in heterogeneity of slips on a finite-fault: Toward near fault motion validation
投稿類型	口頭報告
摘要	We compiled the finite fault slip models of 26 earthquakes (19 for earthquakes in Taiwan region and 7 others from global earthquakes) within the magnitude range from $M_w=4.6$ to 8.9 with different fault types. We analyzed the area of slip distribution on the fault surface for various R_d (where R_d is d/d_m as the ratio of slip, d , to the mean slip, d_m). The fault slip exhibited a self-similar scaling between rupture slip and area, which can be expressed as $R_s = 10^{a+R_d}$ (where R_s is A/A_e as the ratio of the fault area, A , where slip $d > R_d \times d_m$ to the effective area, A_e). The effective area is determined according to the normalization of the autocorrelation of slip in the fault length and width. The scaling exponents can be regarded as a measure for the degree of roughness of the slip distribution on the fault surface. A considerably intriguing feature on the relationship of the average area ratio of the examined earthquakes ($M_w > 7.0$) for R_s as a function of R_d follows a similar scaling as $\log R_s = -0.69R_d + 0.09$. This study used the slip scaling of finite fault models to generate source model of scenario earthquakes for ground motion simulation. We simulated the ground-motion of scenario earthquakes for three source models with mean slip, 20% asperity, and stochastic with slip scaling model. We made the validation for the ground motion prediction with published empirical attenuation equation. The source scaling relations obtained in this study can be as a good reference to give deterministic parameters for ground-motion prediction for earthquake hazard mitigation.
中文關鍵字	有限斷層模型, 震源尺度, 斷層嵌塊, 異質性, 地動模擬
英文關鍵字	finite fault slip model, source scaling, asperity, heterogeneity, ground-motion simulation

編號	23
議程代碼	1-1-9-2-GP1-1
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘 Geophysics and Geophysical Investigation
作者	李坤松 [中央大學] (通訊作者) 陳浩維 [中央大學]
中文題目	以伴隨波場方法透過複反射強化水平與深度的解析度
英文題目	Enhanced Horizontal and Depth Resolution Through Multiple Reflections By Adjoint Wavefield Method
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Full waveform inversion may suffer from potentially ill-posed condition when data quantity are limited by inter-shot or shot-station spacing. Previous study on illumination and resolution analysis (Li and Chen, 2012) indicate limited usage of primary reflections for full-waveform imaging and inversion. However, such limitation can be elevated through utilization of multiple arrivals. We present illumination and resolution analyses of multiple reflections of ocean bottom seismographs (OBSs) data based on adjoint wavefield method. OBSs data provide a wide-aperture recording geometry which is important for better horizontal and vertical resolution in deep structure imaging. OBS instrument contains hydrophones and three-component geophones which deployed on the surface of ocean bottom. The source is excited by air-gun place near the sea surface. In my previous study, to achieve better resolution and illumination through full waveform inversion (FWI) or reverse-time migration (RTM), closely spaced OBS receiver interval of less than 1 km is preferred. However, this is impractical for real world situation. To reduce acquisition cost, OBSs usually are deployed with very sparse inter-station spacing. Multiple reflections usually are strong and containing useful subsurface reflectivity information. Therefore, to improve structure imaging, multiples are useful in enhancing resolution and spatial coverage. A by-product of full waveform inversion is that the proposed approaches are useful for quantifying seismic processing and depth migration strategies. For illumination and resolution analyses, we utilize both adjoint method and method of images for all orders of multiple reflections. The quantitative analyses show the advantage of proposed method improve both horizontal and depth resolution considerably.</p>
中文關鍵字	照明分析, 解析度分析, 敏感核, 伴隨法, 複反射成像
英文關鍵字	illumination analysis, resolution analysis, sensitivity kernel, adjoint method, imaging through multiples

編號	24
議程代碼	1-1-9-2-GP1-2
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘 Geophysics and Geophysical Investigation
作者	羅薇雅 [National Central University] (通訊作者) 陳浩維 [National Central University] 許樹坤 [National Central University]
中文題目	台灣東部Kuroshio 洋流的震測海洋成像
英文題目	Imaging Kuroshio Current in Offshore Eastern Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>We demonstrate a novel view of marine seismic reflection imaging of Kuroshio Current to study large scale physical oceanographic processes revealed in the offshore eastern Taiwan. The Kuroshio is the western boundary current of the North Pacific Ocean. The warm and salty surface water from the Kuroshio was flows northward east of Luzon and Taiwan Islands. Several observations demonstrate no obvious seasonal variation related to Kuroshio pathway. In this study, we demonstrate sections for interpreting current features by reprocessing two types of MCS dataset including short offset (60 traces) and long offset (468 traces). The dataset were acquired during two separate acquisition cruises: OR1-896 and MGL0906 in 2009. The marine seismic dataset were sequentially processed with the same conventional seismic processing strategy including trace editing, band-pass filtering, noise suppression, predictive deconvolution, velocity analysis, stacking and post-stack time migration to create the final seismic profile.</p> <p>The interpreted ocean currents image will help us to identify the boundaries which separate water masses under different physical properties. Physical property changes in temperature, salinity, surface wind forcing, heating and density changes within water mass can be further modified by seafloor bathymetry changes and sedimentation processes. The analysis of ocean water structure reveals two major layers – near-surface and intermediate currents. Near-surface currents are characterized by continuous, nearly horizontal stratified layers with smoothly and laterally varying dipping reflectors which indicates obvious air-sea surface interaction features. More apparent wavy shaped with less continuous stratified layering is dominated in the intermediate depth of water column.</p> <p>In order to produce better resolution in seismic section, good velocity estimations with effective deconvolution parameters are the key processing sequences to improve the coherency and signal to noise ratio by stacking. We also seeking the alternative way other than deconvolution process to compensate the problem maybe caused by the hardware failure issue which most likely related to air compressor and release mechanism involved in OR-1 research vessel. Short offset data is helpful for vertical resolution while long-offset data is helpful in horizontal resolution and its lateral extend. In this study, we compare the images obtained from two different types of recording system and conclude that wide aperture seismic line is better in revealing ocean current fine structure. Wide aperture surveyed seismic line with high quality data and better recording coverage can improve current images that covers both shallow and depth water region. Stratified surface current image separate from low frequency air-gun bubble oscillating signals revealed higher resolution and clear Kuroshio Current features compare to previous MCS line collected in SW Taiwan.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	marine, seismic reflection, current fine structure, eastern Taiwan

編號	25
議程代碼	1-1-9-2-GP1-3
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘 Geophysics and Geophysical Investigation
作者	石瑞銓 [國立中正大學地球與環境科學系] (通訊作者) 王乾盈 [國立中央大學] 郭炫佑 [陀立中央大學] 顏廷清 [陀立中正大學]
中文題目	宜蘭三星地區之地下構造震波測勘
英文題目	Subsurface structure of the SanHsing area in Ilan by using the seismic exploration method
投稿類型	口頭報告
摘要	宜蘭地區深層地熱探勘和潛能評估為建立台灣地區之首選區域。本計畫利用反射震測，配合鑽井，在宜蘭三星地區可能的鑽井位置進行測勘，提供地下細部構造作為鑽井選址之依據。本計畫同步使用 2 部迷你型震盪震源器，以 432 波道之震測設備進行中點炸測法炸測，收集之震測資料分別於中央大學與中正大學以不同震測資料處理系統進行處理，資料確認與比較及剖面解釋。本計畫於宜蘭三星地區共完成 4 條震測測線，整合去年完成的 2 條測線，本計畫認為本區域可能存在多條往東北傾斜之正斷層系統，或濁水斷層為一伸張型平移斷層系統的地下構造模型。雖然實際的地下構造模型仍待進一步的調查以及鑽井確認；然而，這兩套構造系統均說明了宜蘭平原的張裂現象所造成的往東北傾正斷層系統提供了由東北深處往西南淺部移棲的地下熱水管道，進一步說明三星地區地熱發電的可行性。由於本測區位於變質岩區域，岩性、物性變化、以及複雜構造得影響，進一步的試驗性鑽探可作為構造解釋的控制。
中文關鍵字	震波測勘, 地下構造, 宜蘭, 地熱發電
英文關鍵字	Seismic exploration, Subsurface structure, Ilan, Gethermal energy

編號	26
議程代碼	1-1-9-2-GP1-4
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘 Geophysics and Geophysical Investigation
作者	翁子偉 [工業技術研究院] (通訊作者) 羅聖宗 [工業技術研究院] 黃瑞賢 [工業技術研究院] 洪廷毅 [工業技術研究院] 劉家瑄 [國立臺灣大學海洋研究所]
中文題目	東沙南部海域大陸邊緣之地質構造特徵
英文題目	The structure features of continental margin in southern Dongsha
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>東沙南部海域為南海的「北坡被動大陸邊緣」，在地形上為一寬 300-400 公里的大陸棚和大陸陸坡，向北瀕臨華南海岸，向南接中央海盆，向東伸入台灣海峽和台灣。本區海床為新生界沉積層，基底是華南大陸的先新生界岩盤。在岩石圈拉張作用的影響下，大陸地殼厚由北向南逐漸減薄(陸棚區為 28-22 公里，陸坡區為 6-8 公里)，向東南方銜接中央海盆的海洋地殼。研究海域屬於被動大陸邊緣中的寬薄地殼型大陸邊緣(張裂性非火山邊緣)，其特徵包括：在斷裂時期與漂移初期形成的地壘、地塹與半地塹構成之複雜體系以及減薄的地殼。</p> <p>在新生代拉張作用主導下，南海北坡大陸邊緣發展出一系列東北到東西向正斷層，切割出相互穿插的裂谷盆地和地壘高區。裂谷中充填上白堊系-古近系沉積層，並被新近系地層超覆。研究區涵蓋南海北部沉積盆地中的珠江口盆地和臺南盆地。該盆地多由古近系裂谷和新近系蓋層組合而成，通常一個盆地會包含數個半獨立的古近系裂谷/凹陷。</p> <p>研究區域北部為南海大陸棚，主要沉積盆地為發育於新生代中期的珠江口盆地，是為南北向拉張應力而成的，珠江口盆地由北自南可大略分為三隆兩坳之構造格局，而在珠二坳陷上的白雲凹陷是南海北部陸緣最大的深水凹陷，基盤深度超過 7,000 公尺，沉積物厚度超過 6,000 公尺，是為一個重要的深水油氣與天然氣水合物發育區。</p> <p>研究區域東北部為臺南盆地，主要構造走向為東北、東北東向，與南海演化密切相關的新生代伸展型斷陷盆地，於古近紀開始形成，大量正斷層與一系列的半地塹，堆積古新世至漸新世的沉積物，漸新世後期受擠壓作用影響，發育了一系列的逆斷層和反轉構造。</p> <p>大陸斜坡區為大陸地殼與海洋地殼過渡帶，地質構造較複雜，受制於海洋地殼生成期間產生的正斷層與平移斷層，主要由一系列地塹斷塊構造為主，因此基盤面起伏與沉積厚度變化相當大。</p>
中文關鍵字	南海北部, 大陸邊緣, 東沙, 反射震測
英文關鍵字	The Northern South China Sea, continental margin, Dongsha, reflection seismic

編號	27
議程代碼	1-1-9-2-GP1-5
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘 Geophysics and Geophysical Investigation
作者	李科豎 [中央大學地科系] (通訊作者) 林殿順 [中央大學地科系] 劉家瑄 [台灣大學海研所]
中文題目	臺灣西南外海永安海脊之構造演化與其對水合物賦存之影響
英文題目	Tectonic development of the Yuan-An Ridge, a gas-hydrate prospective area, and its controls on gas-hydrate occurrences in the submarine accretionary wedge off SW Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The Yung-An Ridge (YAR) in the accretionary wedge off SW Taiwan is a prospective area for gas hydrates and it contains several gas hydrate play types and reservoirs. We interpret one 3D seismic data volume and 2D seismic data to understand structural and sedimentary development for the YAR and to understand controls on gas-hydrate occurrences in the study area. Seismic data shows that the YAR is a ridge caused by westward thrusting and exhibiting an east-dipping monocline in the northern portion; the amount of reverse slip decreases southwardly and becomes an anticline.</p> <p>The fault-propagation thrusting has created a slope basin to the east of the YAR. This slope-basin strata show eastward-thickening and divergent characteristic of seismic reflectors with various levels of onlapping unconformities in the west. These westward onlapping unconformities indicate that the slope-basin infills are syn-tectonic growth strata related to thrust activities. Further to the east, seismic data show that this slope basin is bounded by an active thrust fault system with a maximum vertical displacement of around 300 m. The faulting also results in a saddle-like structure in the hanging wall alongside the fault system, as seen from 3D seismic horizon interpretation. We therefore interpret that strike-slip movement plays an important role in this active reverse fault system. There are three gas-hydrate play types in the study area. The first one is gas-hydrate pocket accumulated in a series of dipping and sand-prone horizons above bottom simulating reflectors and along the boundary between the ridge and slope basin. The second play type is gas hydrate accumulations beneath the crest of ridge and associated with gas seepages on the seafloor. The third play type is gas hydrates occurring in the fault zones, because of migrating methane and fluids along the faults.</p>
中文關鍵字	永安海脊, 仿擬海床反射, 甲烷水合物, 三維反射震測資料
英文關鍵字	Yung-An ridge, Bottom simulating reflector, Methane gas hydrate, 3 D seismic reflection data

編 號	28
議程代碼	1-2-10-1-S2-1
子 題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作 者	許哲豪 [台灣大學] (通訊作者)
中文題目	以區域波形震源逆推探討東黑海及高加索地區中部之震源機制
英文題目	Earthquake Focal Mechanisms in the Eastern Black Sea and the Central Caucasus Mountains from Regional Waveform Inversion
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The continental collision between Arabia and Eurasia created the strike-slip fault conjugates in Anatolia as well as the folds and thrust belts in the Caucasus Mountains. The Black Sea, on the contrary, is tectonically stable and absent of notable earthquakes. In previous studies, focal mechanisms in the Caucasus regions are determined primarily for large earthquakes using global waveform data. Small earthquakes are studied with polarity data, thus the reliability of focal mechanisms highly depends on station coverage.</p> <p>In this study we use regional waveforms of a new seismic array to constrain the focal mechanisms and depths of the earthquakes with $M > 3.5$ in the Greater Caucasus, Trans-Lesser Caucasus (mainly in Javakheti Highland) and the eastern Black Sea. There is a total of 33 new events in the search range (Year 2012.01.01—2014.05.30, Latitude 40—44°N and Longitude 40—47°E), information based on the catalogue from Seismic Monitoring Center of Georgia.</p> <p>During the period of deployment, one earthquake sequence, consisting a mainshock with moment magnitude 5.9 and 12 major aftershocks, occurred in the eastern Black Sea region where complex structure of ~12km subsidence underneath is inferred from seismic profiling studies. Our preliminary inversion of waveforms shows that the focal mechanism of these events is strike-slip faulting. Moreover, the velocity model for the paths traveling through Black Sea region is distinct from the Greater Caucasus, which forces us to reassess a proper substitute. We will further investigate the Black Sea event sequence to clarify the relationship between the structures and event properties. After completing the analysis of these events, we are going to refine the previous work in Caucasus by adding more qualified data and improved velocity models. The overall results can help us better understand the tectonics of this continental collision zone.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	Caucasus, source mechanism, waveform inversion, black sea

編號	29
議程代碼	1-2-10-1-S2-2
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	紀蕙青 [台灣大學地質研究所] (通訊作者) 曾泰琳 [台灣大學地質研究所]
中文題目	利用P波多重路徑法研究伊朗高原中部與鄰近區域之地函過度帶
英文題目	Using P-wave Triplications to Study the Mantle Transition Zone beneath the Central Iranian Plateau and Surrounding Regions
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Recent studies of seismic tomography show P- and S-wave anomalies in the uppermost mantle beneath Iranian Plateau, but the structure of mantle transition zone (TZ) remains inconclusive. The velocity variations may be associated with the history of the ongoing Africa-Eurasia collision. It is expected that the remnants of Neo-Tethys slab subducted before the collision (with/without breaking-off) still exist somewhere in the deep mantle.</p> <p>In this study, we utilize triplicate waveforms of P body waves to investigate the structure of TZ beneath this continental collision zone and the surroundings. The rays passing through the 410- and 660-km seismic discontinuities would form multiple arrivals, whose relative amplitude and timing are most sensitive to the velocity contrast in 1D across the TZ boundaries. By combining several broadband arrays in eastern Anatolia and Caucasus, we construct a fan of triplicate profiles generated from the 410- and 660-km discontinuities, each about 800 km long, that mainly sample the TZ under central Iranian Plateau, Turan shield and part of South Caspian basin.</p> <p>Our results show that the lower TZ under the stable Turan shield is slightly faster than model IASP91. The corresponding 660-km contrast is about 4.5%, smaller than the global average of 5.6%, but fairly close to that under the northern Indian shield in Precambrian age. The 660-km contrast under the northern Iranian plateau is also comparable to the model appropriate for Turan. However, the velocity near the 410-km is slower than IASP91 with a contrast of 3.1% across the 410-km discontinuity. This suggests that the anomaly in the lower TZ, if exist, should be trivial. The comparisons between velocity structures under different terranes can improve our understandings to the lithosphere-mantle interactions during the process of continental collision.</p>
中文關鍵字	伊朗高原, 地震波多重路徑, 上部地函, 大陸碰撞
英文關鍵字	Iranian Plateau, Triplicate waveform, upper mantle, continental collision

編號	30
議程代碼	1-2-10-1-S2-3
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	彭文飛 [成功大學 大地資源研究中心] (通訊作者) 葉永田 [成功大學 大地資源研究中心] 余騰鐸 [成功大學 資源工程系]
中文題目	以有限單元法研究台灣東部的地殼變形
英文題目	A Study of Crustal Deformation of Taiwan by Finite-Element Method
投稿類型	口頭報告
摘要	本研究之目的為評估花東縱谷斷層於震間期可能之潛移量，以使建構之台灣地體構造數值模型，其預測之地表變形能吻合於地表 GPS 測站所觀測之地殼變形數據。研究過程主要為將台灣三維速度構造參數引入，以獲得三維地層異向性之彈性參數，並建置於數值模型中，再將所欲評估之斷層建置於數值模型中，計算斷層面上各節點錯移相對於地表面位移場之格林函數，並以地表 GPS 測站於震間期之地殼變形觀測記錄，逆推斷層之潛移速率。以此建構更為接近實際狀況之台灣地體構造三維數值模型，未來可藉由此數值模型，評估各斷層應力累積之速率，推估未來相對較有可能發生破壞之斷層及其區位。
中文關鍵字	斷層, 潛移, 有限元素法
英文關鍵字	fault, creep , FEM, ABAQUS

編號	31
議程代碼	1-2-10-1-S2-4
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	蘇柏立 [國立中央大學地球科學學系] (通訊作者) 陳伯飛 [國立中央大學地球科學學系] 郭陳澔 [國立中央大學地球科學學系] 王乾盈 [國立中央大學地球科學學系] 張建興 [中央氣象局地震測報中心] 梁文宗 [中央研究院地球科學研究所]
中文題目	利用高密度地震網逆推宜蘭平原高解析速度構造
英文題目	Inversion of High Resolution 3-D Velocity Structures in the Ilan Plain Using Local Dense Texan Network
投稿類型	□頭報告
摘要	The Ilan Plain (IP) in NE Taiwan locates on the western tip of the Okinawa Trough exhibiting high geothermal activities with exploration potentials. To better understand the extent of geothermal resources as characterized by low temperature and/or fluid inclusions, we invert a high resolution 3-D P-wave velocity structure of crust and uppermost mantle of the IP. A dense seismic network (~2 km station interval) consist of 109 1-component Texan instruments was deployed in between Aug. 2014 and Jan. 2015 covering the IP and its surrounding foothills. Earthquakes recorded by the Texan network were relocated with the addition of P and S arrival readings of the Central Weather Bureau Seismic Network (CWBSN) real-time stations. Those with at least ten Texan readings and in the vicinity of IP (< 70 km, 121.37°E~122.13°E, 24.17°N~25.01°N) are kept (mostly with M_L 1~3) for inversion of the 3-D velocity structure, using P readings of the Texan network and 25 CWBSN real-time stations in the area. The FMTOMO package (Rawlinson et al., 2006) was applied and the optimal resolution is estimated to be ~2 km at depth around 4 km. In the shallow depth (< 3 km), alluvial deposits of IP are characterized by low-P anomalies while Central Range in the south shows high-P anomalies. Two patches of extremely low-P anomalies in the SW corner of IP may correspond to the geothermal area in Sanxing. Below 5 km depth, low-P anomalies in IP start to retreat northeastward with depth, which may suggest a relationship between the evolution of IP and the undergoing extension of Okinawa Trough.
中文關鍵字	速度成像
英文關鍵字	seismic tomography

編 號	32
議程代碼	1-2-10-1-S2-5
子 題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作 者	陳凱勛 [中央大學 地球物理研究所] (通訊作者) 陳伯飛 [中央大學 地球物理研究所] 梁文宗 [中央研究院 地球科學研究所] 蘇柏立 [中央大學 地球物理研究所]
中文題目	利用噪訊成像反演宜蘭平原上部地殼三維高解析度S波構造
英文題目	High-resolution 3-D Shear Wave Upper-crust Structures in Ilan Plain using Ambient Noise Tomography
投稿類型	□頭報告
摘要	<p>The Ilan Plain (IP) in NE Taiwan locates on the western end of the Okinawa trough and exhibits high geothermal gradients with abundant hot springs, likely resulting from magmatism associated with the back-arc spreading as manifested by the offshore volcanic island (Kueishantao) [Lin et al., 2004]. North and south sides of IP are divided by Lan-Yang river with distinctive characteristics. Comparing to the northern part, the southern part exhibits, relatively, thin unconsolidated Quaternary alluvium layer with depths ranging from 0 to 1 km (Chiang., 1976), high on-land seismicity and significant SE movements relative to Penghu island. Purposes of this study are two folds. By obtaining a high-resolution 3-D shear wave upper-crust structures, we aim at (1) assessing the extent of underground geothermal sources as revealed by low velocity anomalies, (2) mapping 3-D sedimentary structures as revealed by the structures of very low velocity zones at surface.</p> <p>To fulfill this goal, we deployed 89 Texan instruments (~2.5 km station interval) between Aug. 2014 and Jan. 2015, covering most of the IP and its vicinity. We conduct methods of ambient noise tomography for inversion of high-resolution 3-D shear wave upper-crust velocity structures. Firstly, we estimate empirical Green's functions (EGF) of Rayleigh wave between station pairs by ambient noise cross-correlation. Secondly, dispersion curves of group and phase velocities are measured at the frequency range between 0.25 and 1.67 Hz from each EGFs. Frequency-time analysis [Levshin et al., 1989] and Image transformation technique [Yao et al., 2006] are used to measured group and phase velocities at each period, respectively. Finally, we apply a fast marching method for inhomogeneous-medium ray tracing and for calculations of travel times between station pairs. We also adopt a wavelet-based sparsity-constrained tomography method for the direct inversion of 3-D shear wave velocity structures [Fang et al., 2015].</p> <p>Results show that the lowest shear wave velocity can be as low as 0.4 km/s. mostly at depths shallower than 500 meters. Having examined the vertical cross-sections of each profiles, the spatial distributions of low velocity zones well match to those of sedimentary structures as shown by seismic reflection survey (Chiang, 1976). Furthermore, the velocity discontinuities roughly correspond to existing fault patterns. Results in west IP show that local low velocity anomalies with depth shallower than 1 km display in regions of known geothermal wells.</p> <p>Reference: Chiang, S. C. (1976). A seismic refraction prospecting of the Ilan plain, Minging Tech. 185 14, 215–221. Fang, H., H. Yao, H. Zhang, Y.-C. Huang, and Van Der Hilst, R. D., (2015), Direct inversion of surface wave dispersion for 3-D shallow crustal structure based on ray tracing: methodology and application, <i>Geophys. J. Int.</i>, revised. Levshin, A.L., Lander, A.V., (1989), Recording, identification and measurement of surface wave parameters. In: Keilis-Borok, V.I. (Ed.), <i>Seismic Surface Waves in a Laterally Inhomogeneous Earth</i>. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 131-182. Lin, J.-Y., S.-K. Hsu, and J.-C. Sibuet., (2004), Melting features along the western Ryukyu slab edge (northeast Taiwan): Tomographic evidence, <i>J. Geophys. Res.</i>, 109, B12402, doi:10.1029/2004JB003260. Yao, H., van der Hilst R.D., and de Hoop, M.V., (2006). Surface-wave array tomography in SE Tibet from ambient seismic noise and two-station analysis : I - Phase velocity maps. <i>Geophys.J. Int.</i>, Vol. 166, 732-744, doi: 10.1111/j.1365-246X.2006.03028.x</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	ambient noise, Ilan Plain, fast marching method, wavelet-based sparsity-constrained tomography method

編號	33
議程代碼	1-2-10-1-S2-6
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	李涵瑜 [NTNU] (通訊作者)
中文題目	重複型複合式地震的時間空間特徵
英文題目	Spatial and temporal characteristics of repeating hybrid earthquakes in Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>典型的火山區地震常見的訊號特徵可歸納為三種類型：群震(Earthquake swarms)、複合式地震(Hybrid events)及長微震(Tremors)。群震(Earthquake swarms)為短時間內發生的一系列缺乏主震的小地震；複合式地震(Hybrid events)有著高頻的初相而後尾隨低頻、持續時間長的尾波；而長微震(Tremors)無明顯初達波相，以持續時間數分鐘至數小時不等的低頻訊號呈現。這三種訊號均發現火山區域下方流體和氣體在運移過程中，與岩層中的相互作用密切相關(Julian, 1994)。</p> <p>過去在中央山脈南段的群震中，發現 hybrid events 的存在，其主要頻率落於 2 Hz，且有超過 10 秒的持續時間。中央山脈南段區域並非火山地區，卻存在著往常於火山地區才有的 hybrid events，其與發震區域地下流體的時空分佈是否有關？為釐清 hybrid events 與流體存在的相關性，本研究擬搜尋全台灣重複地震高密度區，分析 hybrid events 的分布特性。</p> <p>本研究搜尋中央氣象局地震網 (CWBSN) 規模 3 以下，界於 2000 年至 2011 年的地震，空間範圍位在 22.5°N~24.5°N，121°E~121.5°E，劃分成六個區域，尋找重複地震中可能的 hybrid events。利用目視時頻圖定義(要求主頻落於 2.0 Hz，持續時間超過 20 s)，我們共發現 120 個 hybrid events，及規模分布為 1.25-4.72，震源深度為 1.69-109.67km。背景重複地震數量越多，hybrid events 數量亦越多，而大多出現於 SML(31 個)、TYC(25 個)、TWA(22 個)測站。hybrid events 大多分布於中央山脈之北側及南側。</p> <p>由於測站並非高度集中於特區域，本研究擬利用模擬波形配合觀測，釐清 hybrid events 的低頻特徵是由路徑效應而來。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	hybrid earthquakes

編號	34
議程代碼	1-2-10-2-GM-1
子題	Geomorphology : GM 地形學與地質景觀 Geomorphology and Geological Landscape
作者	曾佳漢 [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, Taipei, Taiwan] (通訊作者) Christopher Luthgens [Institute of Applied Geology, University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna, Austria] Sumiko Tsukamoto [Leibniz Institute for Applied Geophysics, Section 3: Geochronology and Isotope Hydrology, Hannover, Germany] Tony Reimann [Soil Geography and Landscape group & Netherlands Centre for Luminescence Dating, Environmental Sciences, Wageningen University, Wageningen, the Netherlands] Manfred Frechen [Leibniz Institute for Applied Geophysics, Section 3: Geochronology and Isotope Hydrology, Hannover, Germany] Margot Bose [Institute of Geographical Sciences, Freie Universität Berlin, Berlin, Germany]
中文題目	
英文題目	The geochronological timing and alluvium of the tablelands in the Puli Basin, Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	Tablelands are prominent geomorphic features in the Puli Basin in central Taiwan. Being composed of sediments, they provide clues to understand links between past climatic evolution and tectonic events resulting in the formation of the present-day landforms. To establish a geochronological framework of the tablelands, optically stimulated luminescence dating was applied to obtain burial ages of the tableland deposits. The numerical dating indicate an accumulation phase in the Late Pleistocene to Early Holocene transition. By integrating data from previous studies on topography, sediment characteristics in the study and adjacent areas, huge amounts of alluvium were deposited as alluvial fans in 5–6 thousand years into the Puli Basin based on the results of the luminescence dating. The study area in the Taomi River catchment, an obviously longer precursor of the Taomi River, originating from west of the Yuchih Basin, transported the sediments forming the present-day outhern tablelands. During the Pleistocene-Holocene transition, the climate changed to more wet and warmer conditions, so that slope processes might have changed and an increasing transport in the fluvial system was stimulated. Fluvial and fan terraces in other river catchments in Taiwan also indicate a period of increased erosion and fluvial transport at that time. After the deposition of the alluvial fan, an estimated mean incision rate of at least 15 mm/a of the Taomi River reflects local tectonic activities. Fluvial processes controlled by climatic change and accompanied by tectonic activities have created the diverse topography in the Puli Basin.
中文關鍵字	
英文關鍵字	Puli Basin, tableland, geochronological framework, fluvial geomorphic evolution, Late Quaternary

編號	35
議程代碼	1-2-10-2-GM-2
子題	Geomorphology : GM 地形學與地質景觀 Geomorphology and Geological Landscape
作者	林宗儀 [國立臺灣師範大學地理學系] (通訊作者)
中文題目	台南黃金海岸沙灘地形系統研究
英文題目	Beach Geomorphic System of Gold Coast, Tainan, Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>台南黃金海岸沙灘分布在安平商港以南至二仁溪口之間，本研究蒐集其歷年來的沈積物粒徑分析、礦物組成與定期沙灘地形剖面測量等資料，綜合描述其包含地形作用營力之沙灘地形系統特性，並以此分析近二十年來，人為活動介入對於黃金海岸沙灘地形系統變遷的影響。研究成果顯示，本段海岸沙灘的粒徑分析顯示其沙灘沈積物的中值粒徑值大多落在中砂的範圍，礦物組成以板岩岩屑和石英顆粒為主，其次為砂岩岩屑，和微量的長石及貝殼碎片。從整個嘉南至屏東海岸沙灘沈積物粒徑和礦物組成的沿岸分佈，加上本地的潮波流調查資料，大致可以推論本段海岸沙灘的堆積主要供砂來源是由南往北的沿岸輸砂，本段海岸最南端的二仁溪，由於主要流經泥岩區，河流攜帶的懸浮質出海之後，很快往海外沖淡擴散，對於其北側黃金海岸沙灘的堆積貢獻不大。在 1999 至 2000 年間的密集海岸沙灘地形剖面資料則顯示，本段海岸沙灘的高度和幅寬有明顯的季節性變化，冬季期間海灘堆積增寬，夏季期間則侵蝕變窄，同時在水下離岸約四百至六百公尺間，則有大致平行海岸的水下沙洲形成。顯示本區沙灘地形作用，除了由南往北的沿岸輸砂在北側的安平商港南堤受阻而逐漸堆積外，同時也受到季節性波浪向、離岸輸砂的控制。但在 2005 年後，鄰近二仁溪口大約 1500 公尺範圍內的沙灘則在短短數年間迅速消失，而且在冬季期間亦未見恢復。從海岸地形作用推究其可能原因，則可歸因於二仁溪口南側的離岸堤工程施作，就在當時一路由南往北延伸到了溪口，部分離岸堤內側開始有沙舌堆積，也因此破壞了原來由南往北輸砂的平衡，而使本段海岸呈現缺砂、沙灘侵蝕的狀態。隨後雖在此侵蝕段陸續增設長短 21 道突堤，然由於二仁溪口南側海岸的離岸堤群背後尚未達到地形堆積平衡，致使向北的沿岸輸砂仍處在供砂不足狀態，侵蝕段沙灘尚未恢復至先前的幅寬。</p>
中文關鍵字	沙灘系統, 沙灘沈積物, 沙灘形貌, 地形作用, 地形變遷
英文關鍵字	beach system, beach sediment, beach morphology, geomorphic processes , geomorphic change

編號	36
議程代碼	1-2-10-2-GM-3
子題	Geomorphology : GM 地形學與地質景觀 Geomorphology and Geological Landscape
作者	盧太福 [彰化縣立二林高中] (通訊作者)
中文題目	探討 『龍泉濁水溪』如何打造八卦台地河階群
英文題目	The formation of Pakua tableland river terraces by Lon-Chun Choshui River
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>在文獻上八卦台地河階群的形成年代是按照其水平高度來排列的，故他們的形成年代可排列為（由老至年輕排列）埔中面>松柏坑面>弓靴面>赤水面 >大庄面，現在本文要提出不同的看法，認為是（由老至年輕排列）大庄面>埔中面>松柏坑面>弓靴面>赤水面，其說明方式如下：</p> <p>八卦台地的河階群，按照其形成過程可分為兩類：1.由「龍泉濁水溪」向下侵蝕橫山 123 公尺而形成的大庄面，與其他因抬升而形成的河階群不同。2. 由「名間濁水溪」的作用及彰化斷層活動向上抬升而形成的埔中面、松柏坑面、弓靴面、赤水面。與因向下侵蝕力較大而形成之大庄面不同。</p> <p>在車籠埔斷層活動前「龍泉地區」水平高度較低，濁水溪可經由龍泉向北，經過大石公、永康國小注入平林溪形成「龍泉濁水-平林溪」，且其流量大增，向西流經橫山，並且向下侵蝕橫山 123 公尺而形成大庄面，故大庄面的形成過程是向下侵蝕力大於彰化斷層活動之上升力而形成的。</p> <p>而當車籠埔斷層開始活動後，龍泉地區地面也開始上升，上升到相當高度時，會阻擋「龍泉濁水溪」向北流，而改道向西流經較平坦的 152 線道的「綠色隧道」，到達名間形成「名間濁水溪」，再向西流經埔中到赤水地區，隨著彰化斷層之向上抬升，依序形成 埔中面>松柏坑面>弓靴面>赤水面。</p> <p>但是「名間濁水溪」是由「龍泉濁水溪」改道而形成的，故「龍泉濁水溪」老於「名間濁水溪」因而(由老至年輕排列) 大庄面>埔中面>松柏坑面>弓靴面>赤水面。</p>
中文關鍵字	八卦台地河階群, 龍泉濁水溪
英文關鍵字	Pakua tableland river terraces , Lon-Chun Choshui River

編號	37
議程代碼	1-2-10-2-GM-4
子題	Geomorphology : GM 地形學與地質景觀 Geomorphology and Geological Landscape
作者	謝有忠 [經濟部中央地質調查所；國立台灣大學地質科學系] (通訊作者) 陳勉銘 [經濟部中央地質調查所] 詹瑜璋 [中央研究院地球科學所] 胡植慶 [國立台灣大學地質科學系] 陳宏仁 [經濟部中央地質調查所] 邱禎龍 [經濟部中央地質調查所] 費立沅 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	臺灣中央山脈正斷層與重力變形現象之探討-以合歡山地區為例
英文題目	Normal Faulting and Gravitational Slope Deformation In Central Mountain, Taiwan : A Case Study in Mt. Hehuan Area
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>臺灣位處菲律賓海板塊和歐亞大陸板塊的聚合邊界，為造山運動活躍的區域，過去多認為正斷層為聚合板塊造山帶所常見的地質構造，在造山帶地表侵蝕作用和剝蝕作用也扮演重要角色，Crespi 等人(1996)提出了臺灣活躍弧陸碰撞帶的野外量測證據，國內後續即開始利用 GPS、地震、物理模型、數值模擬等研究成果，證明在臺灣這個活躍的造山帶確實有正斷層之地質構造。唯中央山脈地勢陡峭、交通不易，且受限地形圖資精度及解析度有限，並未有地表地形的證據。坡面重力變形作用為坡面上大規模岩體因重力作用造成岩體產生變形作用，常會出現張裂地形特徵，如崩崖、陷溝、地壑、多重山脊等，以及壓縮地形特徵如坡面隆起(bulging)、挫曲褶皺(buckling folds)、高度破裂岩體等，尤其在臺灣板岩分布區域，易受發達之劈理影響，岩體在長期重力作用下產生重力變形現象，多造成岩體破碎進而發生山崩現象，故這些重力變形區域極可能為潛在大規模崩塌之位置。兩者表現之現象和彼此之關係是本文想要探討之重點。</p> <p>隨著測量科技技術的發展，數值地形資料解析度也隨之提高，當解析度越高時，更多的細微地貌特徵可以被顯示出來，空載光達數值地形資料之解析度就適合應用於地質之分析研究。本研究即利用高解析度空載光達數值地形資料，以臺灣中部合歡山地區為例進行地形判釋，並配合野外調查，探討在中央山脈所出現的是正斷層地形抑或是坡面重力變形現象？初步結果顯示：坡面重力變形作用常見於中央山脈板岩區域，其中所造成的地形特徵都可以在室內判釋及野外調查中確認。</p> <p>在數值地形資料判釋時，中央山脈坡頂處可以發現多組走向之線型，常呈陷落地形，主要有南北走向、北西北走向及北東北走向等，經野外調查後，南北走向和北東北走向之線型多與坡向及主要劈理位態方向接近，研判此線型為坡面重力變形作用所產生，而北西北走向之線型有較佳延續性，常穿越脊線或山谷，野外露頭中常可量測到有一組截切劈理之節理面，方向與此線型平行，部分露頭並可見滑動方向為正斷層之擦痕，此線型也與 Crespi 等人(1996)所發現的野外證據方向一致，故研判此組線型應為中央山脈造山運動中所產生之正斷層。此組線型除了在合歡山地區可見，由空載數值地形資料中也可在加羅湖地區、南湖大山地區、磐石山地區、奇萊山地區、能高-白石-安東軍地區、丹大-七彩湖地區、東郡大山地區、大水窟山地區、向陽山地區、呂禮山地區、大小鬼湖地區等發現，分布從中央山脈北端至南端皆可見，應為過去所提之造山帶正斷層之地表地形證據。</p>
中文關鍵字	空載光達, 數值地形模型, 坡面重力變形, 正斷層, 合歡山
英文關鍵字	Airborne LiDAR, DEM, Gravitational Slope Deformation, Normal Fault, Mt. Hehuan

編號	38
議程代碼	1-2-10-2-GM-5
子題	Geomorphology : GM 地形學與地質景觀 Geomorphology and Geological Landscape
作者	謝孟龍 [中正大學地環系] (通訊作者) 李瑋倫 [中正大學地環系] 崔秀國 [中正大學地環系] 許耿明 [中正大學地環系]
中文題目	雲林縣萬年峽谷的成因: 一個山崩影響河流行為的例證
英文題目	The genesis of the three-thousand-year-old Wan-Nian Valley (Yunlin County): an example of the control of landslide on river evolution
投稿類型	口頭報告
摘要	「萬年峽谷」位於雲林縣古坑鄉「石鯉仔溪」(清水溪之一支流), 以切入厚層砂岩(上新世桂竹林層)的狹窄河道聞名。石鯉仔溪大致呈直線狀, 卻在「萬年峽谷」處出現彎曲; 「峽谷」總長約四百公尺, 河床寬 10 - 30 m, 悉露出基盤岩石; 切於其中的河道最深約五、六公尺, 最窄不及一公尺。「峽谷」向上游銜接覆滿沖積礫層之溪床(主要堆積於 2009 年莫拉克颱風); 向下游, 「峽谷」止於一高四十公尺的懸崖, 溪流在此形成瀑布。瀑布以下的溪床也多露出基盤, 直到清水溪匯口。由瀑布的存在, 以及基盤岩石普遍出露的情況來看, 此溪流長期缺乏礫質沉積物的供應。本研究進一步發現, 「萬年峽谷」乃圍繞一崩積錐(高: 100 m; 面積: 64000 m ²)發育。顯然此山崩的堆積曾迫使石鯉仔溪朝溪谷另一側遷徙, 並使溪床顯著變窄; 之後, 以石鯉仔溪的水力與沉積物搬運狀況, 再無法使溪床回復原先的寬度。從此, 洪水時水位提高、流速變快, 沉積物因此容易搬離「峽谷」; 變窄的溪床, 在礫質沉積物不足的情況下, 也有利河道深切, 經年累月後形成今日的「峽谷」。本研究在「峽谷」所圍繞的崩積錐中得到一碳十四年代(來自一樹幹表層), 為 2850 - 2920 cal BP (樹輪校正後一個標準差範圍)。此年代暗示, 「萬年峽谷」河道的下切始於距今兩千九百年前, 速率 <2 mm/yr。以上例證說明: 在台灣山區, 一個來自溪谷側邊的山崩即可能永久改變一溪流路徑與寬度, 並進而控制其行為及後續的演育。
中文關鍵字	山崩, 河流, 碳十四年代, 萬年峽谷
英文關鍵字	landslide, river, radiocarbon date, Taiwan

編號	39
議程代碼	1-2-10-s-GE1-1
子題	Geoscience Education : GE1 地球科學教育 Geoscience Education
作者	李建成 [中央研究院 地球科學研究所] (通訊作者) 朱傲祖 [中央大學應用地質研究所] 張中白 [中央大學太空遙測中心] 姜國彰 [東臺灣研究會] 張翠玉 [國立台灣大學海洋研究所] 陳柔妃 [中國文化大學地質學系] 盧佳遇 [國立台灣大學地質科學系] 胡植慶 [國立台灣大學地質科學系] 牟鍾香 [中央研究院 地球科學研究所]
中文題目	池上地牛館及池上斷層教育園區
英文題目	Musee Angelier and Chihshang Fault Park
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>本文介紹即將開幕的池上地牛館及幾年前完成開放之池上斷層教育園區。</p> <p>池上斷層沿著海岸山脈西緣出露於地表，為花東縱谷斷層的一個區段，它的地表破裂從花蓮縣富里鄉東里村至臺東縣鹿野鄉二層坪，長約 35 公里，斷層面傾斜向東，並深達 25-30 公里，為快速潛移的活斷層，近地表潛移速率每年 4-5 公分。過去有些看法認為潛移斷層不會（至少不容易）累積應力，不會發生大地震錯位。2003 年，規模 6.8 的成功地震即是池上斷層的破裂所致，不但打破了潛移斷層不會發生大地震的想法，也使我們對於池上斷層的潛移特性及其能量累積與發生地震的機制，有了更進一步研究的動機。</p> <p>本文目的不著重在科學的探討，而是介紹在池上斷層上新建的地質博物館及野外斷層園區。這是個地質學家和地方政府共同合作的智慧結晶，期盼具有教育、觀光、科學研究等多重功能及貢獻。池上地牛館位於臺九線（縱谷公路）池上鄉和富里鄉的鄉界上，由縱管處的遊客中心改建為地質博物館，內容除了介紹縱谷斷層及池上斷層教育園區的九大景點外，亮點是安朔葉教授的紀念廳。安朔葉（Angelier）教授中名亦稱為安吉利爾（他本人比較偏愛前者）。對臺灣地球科學界而言，大家對他十分熟悉，他是國際知名的法國籍地質學大師，畢生致力於臺灣地體構造及造山作用的研究。從 1982 年到 2009 年的 28 年中，安朔葉教授幾乎每年都遠從法國來臺灣一到兩次，從事 10-20 天的野外地質工作，足跡遍佈臺灣各地。他對臺灣的地球科學研究居功厥偉，最早提出臺灣「上新、更新世」以來，兩期主要應力方向改變的板塊碰撞，主持並擔任臺法合作計劃的聯絡人，率領多位法國學者、學生參與臺法合作，指導了十位臺灣學生獲得法國博士學位，獲頒第一屆臺法合作科技，他獲得的國際大獎及榮譽更不勝枚舉。</p> <p>最為人津津樂道的，恐怕還是他高超的地質素描及野外的紀錄手法。其中最著名的，是他在 1986 年手繪的臺灣地體構造三度空間立體圖，多年來，它在許多場合展示及被改繪。然而鮮為人知的是他將近 30 年上山下海跑遍了臺灣，有超過一百幅的各地地質景觀素描，保留在他的 30 多本臺灣野外紀錄本中。安朔葉教授於 2010 年因病去世，經由安朔葉教授夫人及家屬的同意，將他遺留下來的筆記本公諸於世，我們因而有幸可以在池上地牛館展示這些地質素描及野外記錄本。當然，地牛館也詳細描述了安朔葉教授的生平及在臺灣工作的點點滴滴，這將是世界上第一個以紀念地質學家為名的博物館。</p>
中文關鍵字	池上斷層, 池上地牛館, 安朔葉教授, 池上斷層教育園區
英文關鍵字	Chihshang Fault, Musee Angelier, Chihshang Fault Park

編號	40
議程代碼	1-2-10-s-GE1-2
子題	Geoscience Education : GE1 地球科學教育 Geoscience Education
作者	李錦發 [中央地質調查所] (通訊作者)
中文題目	地質圖的社會價值與經濟價值
英文題目	The Societa & Economic Value of Geologic Map
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>地質圖是地質知識呈現於區域地質上，並以圖來顯示。它以顏色、線條及符號來描繪支撐景觀的地球物質的成分、結構和地質歷史。地質圖含有描述固體地球的信息，各種地質材料及地質構造的空間分布，也能顯示地質材料及地質構造的時空關係。</p> <p>舉凡廢棄物地處置場所選址、交通道路選線、資源與能源探勘利用、土地利用與管理、環境問題、各種地質災害、城鄉規劃等等都需要地質資料，其社會價值不言而喻。</p> <p>USGS 早期層保守估計地質圖的價值起碼是填圖成本的 25 倍，事實上以台灣的地質條件及現今地成本估計可能數百倍或數千倍以上。臺灣的地質構造複雜，地質材料破碎且地形險峻，任何的工程如缺乏地質圖，可能遇到不可避免的災害，經濟上的損失是無法估計的。如一地區含豐富的礦產(如石油、天然氣、煤、金屬礦產、稀有元素甚至寶玉石礦等)，其探勘均需仰賴地質圖，因此地質圖的經濟價值是顯而易見的。</p> <p>地質圖的社會與經濟價值均相當的大，因此世界各國的地質圖，均由國家投入大量的人力與物力去完成，地質圖的精度越高，則對社會的價值與經濟的價值相對的也提高。</p> <p>臺灣工程或土地管理不重視地質圖（地質）所造成重大災害及損失的案例相當的多，今日社會與經濟高度的發展，任何的地質災害對社會與經濟的衝擊都相當大，不可不重視地質圖。</p>
中文關鍵字	地質圖, 社會價值, 經濟價值
英文關鍵字	Geologic Map, Societa Value, Economic Value

編號	41
議程代碼	1-2-10-s-GE1-3
子題	Geoscience Education : GE1 地球科學教育 Geoscience Education
作者	吳梓火宣 [凌網科技股份有限公司] (通訊作者) 郭麗秋 [經濟部中央地質調查所] 江婉綺 [經濟部中央地質調查所] 邱瑜 [凌網科技股份有限公司] (通訊作者) 楊淑婷 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	地質知識搜尋利器：新 2 代臺灣地質知識服務網
英文題目	Services of Taiwan Geoscience Portal
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>經濟部中央地質調查所（以下簡稱地質調查所）自 2002 年建構「臺灣地質知識服務網」（以下簡稱地質知識網），至 2012 年發展新 2 代功能，在「建構完善的臺灣地質知識服務網絡（以下簡稱地質知識網絡）」計畫下，以知識經濟及產業行銷概念，設計並實施傳播地質知識的策略，期能達到「地質為生活運用」之服務目標，協助民眾避險、遊憩、觀光或產業開發。</p> <p>新 2 代地質知識網，在網站功能拓展、資料建置與維護以外，著重配套行銷活動傳銷設計，其最終目標，仍在蒐整全球關於臺灣地區地質調查研究所獲之各種型式紀錄、文字、圖片、照片或電子資料等文獻及資訊，建立完整的資料收藏及管理系統，利用網路資料庫及數位化技術，進行蒐錄及傳播，以達到資源全民共用的目的。站內資料，包含地質調查所及外部共約 129 個機關、學校、團體自產或出版之地質知識資源，已開發儀表板、文獻查詢、地質知識樹、地質百科、3D 地質標本、地質大事紀、檢索畫面、英文版、地質出版品、活動專屬網站、地質知識網絡臉書專頁，以及臺灣地質知識遊 APP 等功能，並提供政府開放資料(open data)需要內容。</p> <p>新 2 代知識網建立的地質知識樹，主要根據地質常用關鍵字、國立編譯館地質名詞及地質新知趨勢作為分類節點，並依知識的從屬關係來設置各層節點，再經由地質專家以地質專業的角度，將各知識節點所該串連的關鍵字做精準性及正確性的維護，讓知識樹得以快速循環與地質文獻作串聯：知識節點↔關鍵字↔地質文獻，讓使用者透過知識樹對於知識網收錄的龐大資料內容，依此分類有效循環檢索到所想到的查詢結果。</p> <p>知識網建置的內容提供外界百分之百開放式查詢，為改善檢索查詢服務的流暢度和便利性，精進了地質文獻的查詢功能，除了將簡易查詢、進階查詢和知識樹瀏覽之查詢功能規劃於同一介面，提供使用者利用知識樹、關鍵字、作者、作品名、刊名／出處等查詢條件，輕鬆地使用我國最大的地質知識資料庫。新 2 代知識網為了活絡地質知識資產，隨時將地質新知、地質百科、地質活動等知識，串聯「地質知識網絡臉書」分享粉絲團，並連結至「臺灣地質知識遊 APP」。隨著智慧型科技的發展，地質知識網也將架構智慧型地質知識服務，引介實體活動的知識及資料，朝知識優化加值發展</p>
中文關鍵字	臺灣地質知識服務網, 地質知識樹, 地質知識查詢
英文關鍵字	Taiwan Geoscience Portal, Knowledge Tree of Geoscience, Geological Knowledge Inquiry

編號	42
議程代碼	1-2-10-s-GE1-4
子題	Geoscience Education : GE1 地球科學教育 Geoscience Education
作者	陳本康 [康技技術顧問股份有限公司] (通訊作者)
中文題目	公民記者 推廣地質知識
英文題目	To Popularize Geological Knowledge as Citizen Reporter
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>隨著社群網路及資訊科技等的發達，新媒體的發展，慢慢的減低了電視及平面傳播等傳統商業媒體的收視率。</p> <p>而公民新聞，在這一波新媒體與傳統媒體互相激發的浪潮中，也慢慢的爭取到，以往全部由受商業媒體主導的新聞權，而展現出來的影響，就是，公民所關心的公民價值，可以與商業的利益價值相抗衡。這在今年的九合一選舉中，可以很明顯的，看到公民力量的展現。</p> <p>而公民記者是以公民為立場的新聞報導者，其特色有三項，1.獨立自主性，沒有領薪水、2.公民記者來自於各行各業及 3.利用網際網路，當作新聞平台。</p> <p>公民記者，在紮根、吸睛、專業及生活的主軸下，以多重即時諮詢，享受專業知識、創新行銷，貼近民眾生活、建構地質網絡，紮根目標族群為策略，可以協助落實地質法第十九條之推廣地質教育、提升全民對地質環境之認識。</p> <p>公民記者的具體作法為，進行地質相關知識之新聞報導，包含地質遺跡、地質公園、地質旅遊、地質專業知識等，並發表於公共電視台之 PeoPo 公民新聞網。推廣經驗為，在報導的過程中有住形成輿論，例如地質法的立法過程，在推動地質遺跡與地質公園的過程中，有助科學普及化。</p> <p>藉由公民新聞的報導，公民記者可以由記者的角度進行更深入的觀察，可以更增進人際關係，豐富人生體驗，所以說，公民記者可以是新聞的報導者、傳播者及受惠者。</p>
中文關鍵字	公民記者, 地質知識
英文關鍵字	Citizen Reporter, Geological knowledge

編號	43
議程代碼	1-2-10-s-GE1-5
子題	Geoscience Education : GE1 地球科學教育 Geoscience Education
作者	郭麗秋 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者) 陳利貞 [經濟部中央地質調查所] 陳政恒 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	日本地質知識推廣與地質災害訊息之傳播與落實
英文題目	Usage of Geological Knowledge and Disaster Information Framework in Japan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>經濟部中央地質調查所（以下簡稱地質調查所）2014年臺日技術合作計畫「日本地質知識推廣與地質災害訊息之傳播與落實」，赴鹿兒島及熊本研修（一）日本地質知識推廣之作為、（二）日本火山災害警戒與防災因應與地質災害訊息傳播之作為，以及（三）地質公園的成立與推動等三大議題，希望在全球環境變遷加速、自然環境保育觀念日趨受到重視的當下，向日本學習推廣地質知識的方式，以修正或補強目前我國相關工作，並藉此機會發表「臺灣地質知識網絡推動與發展計畫」海報論文，將做法分享至日本互相交流學習。</p> <p>臺灣與日本地質環境相似，二國相關議題交流頻繁，本次技術合作計畫不同往例多為學術研討，而是以日本地質與防災知識的推廣為研習目標，接觸到日本政府、學校及民間機構單位，包含鹿兒島大學地域防災教育研究中心的防災研究、2014年日本地質學會學術大會海報論文發表暨其他論文研習、2014年地質情報展、九州三所地質公園（櫻島、島原及御所浦）等，學習到許多寶貴的經驗。</p> <p>研習結果發現，相較於臺灣，日本對於推廣地質知識、地質災害研究、防避災教育，以及透過地質公園振興地域經濟等方面的工作，多建構了創新、研究與執行的良好循環體系；日本政府、學校及民間的團體或個人，多能體認地質知識與資訊的重要性，地質與防災相關從業人員，亦多能積極支持地質知識推廣內容，並且行之多年而具模組化，因此無論是演講安排、展覽內容、社區防災、市民宣導、野外考察、文宣品型式等，多較具傳承感、永續性及創意性，促使地質推廣工作能順利進行，而民眾也得以在短時間內獲取大量地質與生活的資訊。舉例來說，像日本地質學會學術大會及日本地質調查所「地質情報展」（1997至今），自1998年以來合併舉行，在開會所在的城市，學術大會開闢「市民講座」，而「地質情報展」表現當地地質，共同合作以多元的內容及體驗式活動教育市民，使得一年一度的地質年會盛事，更具社會應用價值。</p> <p>另一方面發現，我國目前地質知識網絡推動的策略及方向，與日本運用的手法大同小異，甚至有部分技術或資源超越日本，未來如能加強組織人員的認同感，並且不間斷於全國推動區域地質知識，預期可提高國人地質環境的認知感，而地方發展也可能因地質知識的融入而產生新的契機。</p>
中文關鍵字	地質知識網絡, 日本地質知識推廣, 日本地質災害訊息, 地質調查所
英文關鍵字	Geoscience Network, Geological Knowledge Promotion of Japan, Disaster Information Framework of Japan, Central Geological Survey, MOEA

編號	44
議程代碼	1-2-9-1-S1-1
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	王錦華 [中央研究院地球科學研究所] (通訊作者)
中文題目	
英文題目	Effects on the Earthquake Source Displacement Spectra due to Weakening Friction
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The scaling of earthquake source displacement spectra is analytically studied based on the continuous form of one-dimensional dynamical spring-slider model in the presence of either linearly slip-weakening friction or linearly velocity-weakening friction. The main parameters of the model are the natural angular frequency, ω_0, and the (dimensionless) decreasing rate, d_s, of friction with slip (or the characteristic displacement) for slip-weakening friction as well as the (dimensionless) decreasing rate, d_v, of friction with velocity (or the characteristic velocity) for velocity-weakening friction. The analytic solution includes the complementary and particular parts. The former is for the travelling wave and the latter for the standing wave. The complementary solution exhibits ω^{-1} scaling in the whole range of ω for both friction laws. For the particular solution, slip-weakening friction results in spectral amplitudes only at three values of ω. For velocity-weakening friction with $d_v > 0.5$, the log-log plot of spectral amplitude versus ω exhibits almost ω^0 scaling when ω is lower than the corner angular frequency, ω_c, which is independent on d_v and increases with ω_0. When $\omega > \omega_c$, the spectral amplitude monotonically decreases with ω following a line with a slope value of -1.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	Earthquake Source Displacement Spectra , 1-D Spring-slide model, Friction

編號	45
議程代碼	1-2-9-1-S1-2
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	陳達毅 [中央氣象局地震測報中心] (通訊作者) 吳逸民 [臺灣大學地質科學研究系] 金台齡 [台灣科技大學資訊工程系]
中文題目	
英文題目	Incorporating low-cost seismometers into the Central Weather Bureau seismic network for earthquake early warning in Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	A dense seismic network can increase the capability of an Earthquake Early Warning (EEW) system to estimate earthquake information with high accuracy. It is also critical and helpful for generating fast and robust earthquake alarms before the strong-ground shaking hits the target area. However, building a dense seismic network via traditional seismometers is too expensive and may not be practical. Using low-cost Micro-Electro Mechanical Systems (MEMS) accelerometers is a potential solution to quickly deploy a large amount of sensors around the monitored region. In this paper, an EEW system with dense seismic network is constructed by deploying a total of 543 MEMS sensors in Taiwan and incorporating with the official seismic network of Taiwan's Central Weather Bureau (CWB). The real-time data streams generated by the two networks are integrated using the Earthworm software. This paper illustrates the methods used by the integrated system to estimate the earthquake information and evaluates the performance of the system. For the seismograms recorded by the MEMS sensors, we applied Earthworm's picker with modified constraints to detect P-wave arrivals and used a new empirical formula for estimating earthquake magnitudes. To calibrate the system, an off-line test was implemented using 46 earthquakes with magnitudes ranging from M_L 4.5 to 6.5. The experiment results show that the integrated system can have stable results of source parameters and issue alarms much faster than the current system run by only the CWB seismic network (CWBSN).
中文關鍵字	
英文關鍵字	Earthquake early warning, MEMS accelerometer, Seismic Network

編號	46
議程代碼	1-2-9-1-S1-3
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	賽德利克 [IES, Academia Sinica] (通訊作者) Zhao, Li [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, Taipei, Taiwan] Chen, Qifu [Key Laboratory of Earth and Planetary Physics, Institute of Geology and Geophysics, Chinese Academy of Sciences, Beijing, China]
中文題目	
英文題目	Upper-mantle shear-wave structure under Asia from Automated Multimode Inversion of waveforms
投稿類型	<input type="checkbox"/> 頭報告
摘要	<p>An automated multimode inversion technique of partial waveform was applied to available data of broadband stations in Asia and surrounding regions.</p> <p>It performs a fitting of the complete waveform starting from the S-wave onset to the surface wave. Assuming the location and focal mechanism of a considered earthquake as known, the first basic step is to consider each available seismogram separately and to find the velocity perturbations that can explain the filtered seismogram best. In a second step, each velocity perturbations serves as a linear constraint in an inversion for a 3D S-wave velocity model of the upper mantle.</p> <p>Seismograms from earthquakes occurred between 1977 and 2012 are collected from all permanent and temporary stations in Asia whenever and wherever available.</p> <p>In this way, a huge data set of about 12 million seismograms came about from which about 2.3 million seismograms provide 8 million linear constrains for the resulting 3D model.</p> <p>The frequency content of the data associated with the sensitivity kernels as well as the path density in the considered region allows us to perform a high resolution tomography at a continental scale.</p> <p>The resulting models exhibit an overwhelming detail in relation to the size of the region considered in the inversion. They are to our knowledge the most detailed models of shear wave velocity currently available for Asia and surroundings. Most prominent features are a details on the morphology of the Tibetan Plateau and its extent at depth that are properly mapped.</p> <p>The vertical extent of its lithosphere as well as other cratonic lithosphere could be imaged at depths greater than 200 km.</p> <p>Orogenic volcanism is almost exclusively found in regions of shallow asthenosphere and in areas where the depth of the LAB changes significantly, along the passive margin.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	shear-wave, Asia

編號	47
議程代碼	1-2-9-1-S1-4
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	謝銘哲 [國立中央大學地球科學學系] 趙里 [中央研究院地球科學研究所] (通訊作者) 紀晨 [加州大學聖塔芭芭拉分校] 馬國鳳 [國立中央大學地球科學學系]
中文題目	
英文題目	Near Real-time Waveform Inversion for Earthquake Slip Distributions in 3-D Structure
投稿類型	口頭報告
摘要	Advances in observational and computational seismology in the past two decades have made it possible for automatic, real-time determinations of the focal mechanisms of earthquake point sources. However, seismic wave radiations from moderate and large earthquakes often exhibit complex directivity behavior that can only be explained by rupture processes that are finite in both space and time. Therefore, an efficient and well-designed procedure to determine earthquake rupture properties in near real-time is also in demand for hazard mitigation and risk assessment. In this study, we develop an efficient three-step process which is used in solving for a finite-source model: A point-source focal mechanism is determined in the first step. Then, the two nodal planes in the point-source solution are used as trial candidates to solve for an average finite-rupture model and identify the actual fault plane. In the final step, a full slip distribution inversion is carried out based on the identified fault plane. A database of strain Green tensors (SGT) is established for three-dimensional structural model with true surface topography, which enables rapid calculations of accurate synthetic seismograms for waveform inversion without the need for high-performance computing. We demonstrate the source inversion of moderate earthquakes in southeastern and eastern Taiwan by our three-step procedure. Both broadband and strong motion stations are included in the inversion. Our results show that three-dimensional velocity model could provide better waveform fittings than one-dimensional model, and slip distribution is much more concentrated. Our source inversion technique based on the SGT database is effective for semi-automatic, near real-time determinations of finite-source parameters for seismic hazard mitigation purposes.
中文關鍵字	計算地震學, 錯動量分佈反演, 有限斷層模型
英文關鍵字	Computational Seismology, Slip Distribution Inversion, Finite-Fault Model

編號	48
議程代碼	1-2-9-1-S1-5
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	劉庭佑 [中研院地球所] (通訊作者) 李憲忠 [中研院地球所] 梁文宗 [中研院地球所]
中文題目	
英文題目	Real-time moment tensor monitoring (RMT) based on 3-D Green's function for regional earthquakes in Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	Real-time moment tensor monitoring system (RMT), which integrates a grid-based moment tensor inversion technique and real-time broad-band seismic recordings to automatically monitor earthquake activities in Taiwan. The system provides origin time, hypocentral location, moment magnitude and focal mechanism of events by applying the centroid moment tensor (CMT) inversion technique and the grid search scheme in real-time. All of these source parameters can be determined simultaneously within 117 s after the occurrence of an earthquake. The system has worked for three years in 1-D Green's function version since 2012. Recently, a new version based on 3-D Green's function has been developed and worked online. The monitoring area covers 119.2°E to 123.0°E and 21.0°N to 26.0°N, with a depth from 2 to 180 km. The grid interval is less than 0.05° in horizontal and 2 km in vertical direction. The inversion procedure is based on a 3-D Green's function database calculated by the spectral-element method. Monitoring results are compared with Central Weather Bureau (CWB) earthquake catalogue and the Broadband Array in Taiwan for Seismology (BATS) CMT solutions for events occurred between 2008 and 2014. The average differences of event origin time and hypocentral location are less than 1.5 s and 6.5 km, respectively. The results of focal mechanisms are also comparable to BATS CMT solutions which indicate that the RMT system is realizable and efficient to monitor local seismic activities. The long-term goal of RMT system is to provide real-time source information of moderate-to-large earthquakes for rapid seismic hazard assessment.
中文關鍵字	
英文關鍵字	Real-time monitoring, moment tensor inversion, source parameters, 3-D Green's function, Computational seismology

編號	49
議程代碼	1-2-9-1-S1-6
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	吳文男 [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica] (通訊作者) 郭本垣 [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica]
中文題目	
英文題目	Broadband P-waveform complexity of in-slab earthquakes in northeast Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The position and extent of the subducted Eurasia lithosphere beneath Taiwan are critical for understanding the Taiwan tectonics. There are many efforts to document the presence of the subducted slab beneath central Taiwan by seismic tomography and teleseismic waveform analysis, but sharpness of the final images is greatly reduced. A regional waveform modeling is helpful in revealing a detailed structure by comparing the synthetics with observations for seismic amplitude and travel time. In this study, we attempt to reveal the slab geometry beneath Taiwan by examining the broadband P waveforms that were generated by M_w 3.4 and focal depth 370 km earthquakes occurred in northeast Taiwan from January 2004 to December 2014. The data were firstly deconvolved from instrument responses to obtain ground motion displacement. Then, the band-pass filter with different corners (0.01-4.0, 0.01-2.0, 0.01-1.0, 0.01-0.6 and 0.03-0.8 Hz) were selected for extracting the most robust feature in P waveforms. For the six events with good-quality data and focal depths from 90 to 130 km, we find that two near close broadband stations in eastern Taiwan, ENLB and ESLB, show a prominent phase which can be seen 1.5 and 4s after the first P arrival, respectively. To the south of the station ESLB, the station HGSD exhibits a significant pulse that immediately follows the P arrival. A large and relatively deep ($M_w=6.1$ and 268 km) earthquake occurred on December 10, 2014 also shows a seismic phase intermediately follows the P arrival, which is similar to our observation for the station HGSD. However, such a later phase of the 2014 deep event is observed for most broadband stations with constant delay (about 1.5s) relative to the P arrival. We constructed the synthetic waveforms by an isotropic reflectivity code [Zhu and Rivera, 2002] using an average 1D velocity model of Taiwan [Kuo and Chen <i>et al.</i>, 2012]. Both data and synthetics were band-pass filtered with corner at 0.03-0.8 Hz to compare with each other. The mentioned later phases cannot be reproduced by the 1D synthetics, suggesting that these phases may result from the lateral variation in tectonic structure. To explain these waveform anomalies, the 2D waveform modeling technique will be used in our next step.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	subducted slab, waveform diffraction, waveform modelling

編號	50
議程代碼	1-2-9-2-GP1-1
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘 Geophysics and Geophysical Investigation
作者	亞南 [成功大學地球科學系] 陸喬克 [成功大學資源工程學系] (通訊作者) 饒瑞鈞 [成功大學地球科學系]
中文題目	高放射性頁岩伽瑪射線井測數據校轉為類-合成震波圖
英文題目	Correction of Highly Radioactive Shale for the Generation of Pseudo-Synthetic Seismograms from Gamma Ray Logs
投稿類型	口頭報告
摘要	The conventional transform for generating a “pseudo” synthetic seismogram from gamma ray and density logs of highly radioactive shale (>200 API) gives outliers which are far from the average values. This is one reason as to why the seismograms generated without any adjustment of high gamma ray readings may not match the standard synthetic seismograms produced from the sonic and density logs. In this study, we developed a method for fitting gamma ray readings from 0-600 API to the conventional 0-200 API scale. After scale conversion, the gamma ray values were cross-plotted against interval transit time (ITT) values and the resulting pseudo-velocity values from the gamma ray log were then used to create a pseudo-synthetic seismogram. This pseudo-synthetic seismogram matched the conventional synthetic seismogram quite well in terms of polarity, amplitude, frequency and arrival time. Our results indicate that the new pseudo-synthetic seismogram made from the gamma ray and density logs may be useful in areas where there are few wells with sonic logs and/or in areas where high radioactive organic-rich shale is present, such as the Mid-Continent region of the US and the Demerara Rise of the Atlantic Ocean. As such, the resultant transforms should provide better pseudo-synthetic seismograms for the geophysical interpreter.
中文關鍵字	類-聲波轉換, 震波反射, 伽瑪射線井測頻譜
英文關鍵字	pseudo-sonic transform, seismic reflection, spectral gamma-ray log

編號	51
議程代碼	1-2-9-2-GP1-2
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘 Geophysics and Geophysical Investigation
作者	吳柏林 [交通大學防災與水環境研究中心] (通訊作者) 林志平 [國立交通大學土木工程學系教授]
中文題目	湖山水庫大壩二維地電阻監測三維效應影響研究
英文題目	3D Effect on 2D ERT Monitoring in Hu-Shan Reservoir
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>近年來，地電阻影像探測法(Electrical Resistivity Tomography, ERT)廣泛應用在地質、地下水文及土工調查方面，是工程界常用的地球物理調查方法之一。地球物理方法具有其應用於水庫構造物安全檢查之實用性，做為檢測工具其有助於提供壩體整體狀態之資訊，而作為監測工具，其有助於提早發現潛在或正在發生之安全檢查問題。由於土石壩主要為滲流引致之安全檢查問題，電阻率的改變可反應出夯實填土中含水量的變化趨勢，因此地電阻法可有效應用於土石壩安全檢測或監測作業。土石壩為一複雜之三維幾何構造物，位於壩頂之縱剖面二維測線，將因內部分區材料參數之變異以及庫水位變化造成外在幾何條件改變等因素，造成三維效應影響施測結果判釋。其中尤以庫水位變化造成外在幾何條件改變，其為時序之變化，將造成不同時間監測剖面時序分析之困難。</p> <p>本文採用三維仿真建模針對湖山水庫大壩進行數值模擬探討，反映現場重要幾何特徵與材料分區所造成之影響，先輔助評估地物測線位置，以供現場地球物理測線佈設之參考；並分析三維效應所造成之施測影像剖面判釋影響程度，有利後續水庫管理單位在地球物理方法之監測作業中，可更為明確瞭解其所得之監測成果，在相對應之潛在問題下可能的變化情形。</p>
中文關鍵字	地電阻影像剖面, 湖山水庫, 情境模擬, 三維效應
英文關鍵字	ERT, Hu-Shan Reservoir, Scenario Simulation, 3D Effect

編號	52
議程代碼	1-2-9-2-GP1-3
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘 Geophysics and Geophysical Investigation
作者	陳致璋 [中央大學地球科學學系] (通訊作者) 陳浩維 [中央大學地球科學學系] 劉家瑄 [台灣大學海洋研究所]
中文題目	零支距波線模擬於疊後剖面時深轉換、沉積地質解釋與數值建模的應用
英文題目	Zero-offset Ray Simulation with Application of Time-depth Conversion, Interpretation and Model Building
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>零支距波線模擬工具的發展主要著眼於速度分析的工作已由傳統的 CMP 剖面分析轉為支距剖面(offset profile)的分析。進一步的速度分析方法甚至可在轉換點剖面(common conversion point, CCP)，共成像剖面(common image gather)或角度疊合剖面(angle stack profile)中進行。零支距波線的模擬恰可適用於前述各種重整後剖面的速度分析工作。模擬的原理與合成震測剖面的模擬會在口頭報告中展示。</p> <p>透過零支距波線模擬法，主軸計畫的重點在探討台灣西南海域於下枋寮海脊區域內的沉積環境與甲烷水合物的空間分布。研究重點著重於 MGL0908-TST 長支距測線疊加剖面中沉積構造的訂定與解釋。此外，針對 BSR 上方存在的水合物層以及 BSR 下方游離氣層的空間側向延伸分布與平均速度值可合理的推估出來。透過震測剖面的屬性分析、反射強度、頻譜分析以及波相的極性變化，選取可辨識的沉積地層層面進行沉積環境地層解釋。透過半自動化的速度分析與時-深轉換模擬本區沉積環境中已知層面所對應的走時，並進一步的透過合成震測剖面的擬合能和實際的雙層走時震測剖面進行比對。從疊後震測剖面中，辨識並選取出符合地質構造的層面反射，由淺至深逐層分析。實際資料的應用中，自海床下於雙層走時 3 秒內，將選取的層面計算出合成震波記錄，並與所選取的層面走時資料逐層比對，推估出該地層的平均速度值。</p> <p>MGL0908-TST 長支距測線的平均水深為 1200 公尺，時深轉換後速度模型深度約為 2.9 公里深，水平距離為 5.1 公里。BSR 上的高速水合物富集帶其平均速度為 1.98 至 2.3 公里/秒。BSR 下方的低速游離氣層層間速度則降至 1.58 公里/秒。在游離氣層下方的沉積層則隨深度增加其速度梯度變化遠比淺層來得劇烈。深度範圍在 1.75 至 1.9 公里內 P 波速度從 2.750 公里/秒增至 3.95 公里/秒。速度分析與 Hamilton (1980)沉積層速度經驗值曲線比對，可發現 BSR 上方的速度偏低，但 BSR 下方的速度則偏高。於構造複雜的區域其層面的選取則越趨於增加，因而，速度的側向變化也相對複雜。低速帶下方的速度變化亦反映出強阻抗反射振幅。此速度分析結果，可以做為多頻道震測資料分析以及深度移位成像的參考。並可進一步印證由其他相關方法所得到的速度分析結果，或僅做為速度層析成像分析的起始值。在傳統震測資料處理與速度建模上具有一定的參考價值與實質的幫助。</p>
中文關鍵字	多頻道反射震測, 疊後剖面, 時深轉換, 速度建模
英文關鍵字	MCS, Time-depth Conversion, Model Building

編號	53
議程代碼	1-2-9-2-GP1-4
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘 Geophysics and Geophysical Investigation
作者	李健平 [台灣中油公司探採研究所] (通訊作者) 林孝維 [台灣中油公司探採研究所] 梁守謙 [台灣中油公司探採研究所] 張資宜 [台灣中油公司探採研究所] 徐祥宏 [台灣中油公司探採研究所]
中文題目	應用震測逆推與頻譜分解之震測屬性探討儲集層分布
英文題目	Applications of seismic inversion and spectral decomposition to investigate reservoir distributions
投稿類型	口頭報告
摘要	震測逆推為結合井測資料與震測資料，推求聲波阻抗的結果，利用這樣的結果可瞭解地下岩性或孔隙流體的狀態。頻譜分解則是以頻率域的角度分析震測資料，藉此得知儲集層厚度變化或衰減帶。本研究以這兩種震測屬性為主，分析研究區域的三維震測資料，探討儲集層與油氣的可能分布。由重合後震測逆推的結果可知，P 波阻抗顯示 C1 與 C2 層為高阻抗砂層，B1、B2 與 B3 井連井線的 P 波阻抗剖面呈現出岩性的連續性。此外，透過重合前震測逆推得到 P 波阻抗、S 波阻抗與密度三個資料體，顯示 C1 和 C2 層的地層特性為高 P 波阻抗、高 S 波阻抗與高密度的結果，其結果亦與震測資料的橫向展布一致。然而在 B1 井的 C1 和 C2 層有油氣發現，B2 和 B3 井的 C1 和 C2 層則無油氣發現，說明這樣的橫向展布不一定代表油氣的分布，而是表示地層的岩性特性。由頻譜分解的結果，顯示 C2 層的信號主頻以約 20 Hz 為主。由於此層有油氣存在，且信號偏向低頻，故應為高頻衰減造成的低頻陰影。利用三原色視覺化展示頻譜分解的方法，配合 C2 層的地層切面，可看出在 B1 井的東南方（含 B1 井）有明顯紅色與粉紅色區塊，此為低頻信號的空間分布範圍，亦可視為 C2 層可能的油氣分布。綜合這樣的分析結果，不只是指出儲集層的分布，更暗示油氣的可能分布範圍，可作為未來探勘鑽井參考。
中文關鍵字	震測屬性, 震測逆推, 頻譜分解
英文關鍵字	seismic attribute, seismic inversion, spectral decomposition

編號	54
議程代碼	1-2-9-2-GP1-5
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘 Geophysics and Geophysical Investigation
作者	林俊宏 [國立交通大學防災與水環境中心] (通訊作者) 林志平 [國立交通大學土木工程學系]
中文題目	應用頻散曲線分析於懸盪式井測剪力波速分析
英文題目	Application of Dispersion Analysis in Suspension PS Logging Data
投稿類型	口頭報告
摘要	目前在懸盪式井測之地層波速分析上主要是採用走時分析法，主要透過分析人員主觀地對初達波進行辨識而後分析地層速度。此種分析不僅不具效率，且極仰賴資料之品質以及分析人員之素養，以獲得可靠之分析成果，此外，其更無法獲得頻率訊息提供做為進一步之土壤動態評估之用。雖然現在已有多種基於不同理論所提出之自動化挑波演算法可協助提升分析之效率，但大部分皆仍基於時間域的分析，且在有條件下適用。本研究的主旨在於提出一基於 Stoneley wave 頻散理論的半自動化客觀分析方法，過去常用於雙頻道表面波震測分析的波譜分析法將應用在懸盪式井測之資料分析上。在此分析方法中有一經驗常數，本研究透過篩選自台灣西部之 52 筆具高訊雜比之現地資料對此經驗常數進行率定，由率定資料統計，90%的資料與人工走時分析法之結果誤差在 15%以內。根據初步研究成果顯示，本研究所提出之方法不僅可容易達到半自動化之效果增加分析效率與客觀度，其並可提供更多土壤動態訊息以利工程師作進一步分析參考。
中文關鍵字	懸盪式井測, 頻散曲線分析, 表面波
英文關鍵字	Suspension P-S Logging, Dispersion Analysis, Stoneley wave

編號	55
議程代碼	1-4-10-1-S2-1
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	徐毅振 [中央氣象局] (通訊作者) 黃柏壽 [中央研究院地球科學研究所] 阮文揚 [中央研究院地球科學研究所] 馬國鳳 [中央大學地球物理研究所]
中文題目	從三維震波走時層析成像探討越南北部地殼構造
英文題目	Crustal structure of northern Vietnam from 3D seismic traveltome tomography
投稿類型	口頭報告
摘要	Based on the improved ray tracing method and inversion technique, we estimate accurate raypaths to calculate a 3D P wave traveltome tomography in northern Vietnam. We combined Pg, secondary Pg, and Pn paths to propagate through lower crust and upper mantle, which allowed us utilizing only local events to investigate the seismic velocity structure of whole crust and upper mantle. Our results reveal a primary lower velocity structure beneath Song Da Terrain, and a relatively higher velocity channel linked to the Red River Suture Zone. Integrating several geophysical and geological evidences from previous studies, the Song Da terrain with lower velocity structure is suggested to link to the complex igneous region, and the Red River Suture Zone with higher velocity channel is connected to the metamorphic belt. Our investigations provided clear images for the P wave velocity structure of northern Vietnam for tectonic implications.
中文關鍵字	紅河斷裂帶, 越南北部, 三維震波走時層析成像, 震波速度構造
英文關鍵字	Red River Suture Zone, Northern Vietnam, 3D seismic traveltome tomography, seismic velocity structure

編號	56
議程代碼	1-4-10-1-S2-2
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	彭振謙 [台灣大學海洋研究所] (通訊作者) 郭本垣 [中研院地球所] 陳勁吾 [台灣大學海洋研究所]
中文題目	智利-阿根廷隱沒帶與東加隱沒帶板塊下方地幔震波非均向性之研究
英文題目	Subslab mantle anisotropy in the Chile-Argentina subduction zone and Tonga subduction zone
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>剪力波分裂對研究上部地幔的震波非均向性是一種非常有用的方法。長周期的剪力波所觀察到的剪波分裂，由較大的快慢波時間差(delay time)可以反映上部地幔的訊號，而藉由這樣的觀測結果，可以進一步得知上部地幔中的流場訊息。利用隱沒板塊地震的 S 波相，在進一步修正測站下方的地幔的分均向性後，可以得知隱沒板塊下方地幔的 S 波相的剪波分裂參數，了解其震波非均向性。這樣的觀測對於研究隱沒帶及其動力學可提供非常有用的幫助。而前人研究多採用由 SKS 波相的剪波分裂參數來修正測站下方的地幔非均向性，此修正方式對於分析 S 波相的剪波參數，會得到非常大的快慢波時間差。這些觀測結果，很難用地幔中的橄欖岩的非均向性強度來解釋。</p> <p>本研究利用智利-阿根廷隱沒帶以及東加隱沒帶的深震的 S 波相，試著結合前人研究的 SKS 觀測結果來修正測站下方的震波非均向性，並利用新的修正方式來探討這兩個隱沒帶下方地幔的非均向性性質。</p>
中文關鍵字	震波非均向, 地幔流場, 隱沒板塊下方地幔
英文關鍵字	Seismic anisotropy, mantle flow, subslab mantle

編號	57
議程代碼	1-4-10-1-S2-3
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	詹美律 [國立台灣師範大學] (通訊作者) 葉孟宛 [國立台灣師範大學] 麥惠英 [國立台灣師範大學]
中文題目	新生代以來南海地區盆地演化與地體構造之重建模擬
英文題目	Reconstruction and Simulation of Tectonic Evolution for SCS Basins since Cenozoic time
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>南海為一主要的大陸邊緣海，位於三大板塊(歐亞大陸、印澳板塊、太平洋板塊)交界處，自新生代以來，構造環境與演化進程複雜。塊體的相對運動帶動了此區多樣性的構造事件，包含了擠壓、張裂、錯動等，對南海周圍一系列的沉積盆地演化有相當程度的影響。為了探討塊體運動與沉積盆地之相關性，首先我們統整文獻中震測剖面與構造形態等資料，並運用 Gplates 軟體進行模擬，重建整個南海地區自晚白堊紀(80Ma)以來的發展。此區盆地演化可由不整合面為界，在應力場穩定狀態下，大致皆可分為同裂隙作用(syn-rift):伴隨初始板塊張裂運動和火成作用所觸發之一系列的地塹和正斷層等裂隙之生成；與後裂隙作用(post-rift)：後期受重力或板塊冷卻現象而導致地層下沉而增厚。根據文獻資料顯示，印支半島脫逸作用與南海海盆張裂等兩構造事件為此區當時變形的主因，在確立盆地演化分期依據與大構造演化史之後，我們根據 Gplates 軟體，以內差法運算塊體每 2Ma 的相對速度之變化，依據印支半島相對歐亞大陸，禮樂灘相對歐亞大陸之對應關係，將二維的地體構造運動及沉積盆地體系演化與時間軸結合。目前結果顯示，印支半島約於 39 Ma 開始，從靜止狀態相對於歐亞大陸順時針向東南旋轉約 7 度，漂移加速至 45 mm/Ma；約從 30 Ma 到 18 Ma 左右，印支半島旋轉約 3 度並穩定減速至 0 mm/Ma，整個脫逸作用結束。由印支半島周遭盆地剖面資料顯示，在印支半島向東南順時針旋轉滑移加速的同時，其北部盆地(鶯歌海、瓊東南盆地)可觀察到反轉現象，而後東南區(九龍、萬安盆地)，南區盆地(那吐納、馬來等盆地)也依序在其減速過程中，有反轉現象，一直持續到晚中新世。相互對比結果顯示印支半島的脫逸作用，改變了此區的應力場，更帶動周遭盆地先後反轉。另一方面，禮樂灘原為華南地塊一員，隨古南海隱沒與南海張裂漂移至今天的位置，因此我們以其相對運動速度變化做為華南陸緣擴張，及南海海盆張裂速率變化之依據。50 Ma 開始禮樂灘由靜止相對於歐亞大陸向東南漂移，並順時針旋轉約 6 度，為南海西北區盆地張裂且快速沉積之期間。由條磁帶異常資料顯示，30 Ma 到 16 Ma，為南海海盆張裂期間，禮樂灘向東南的漂移速度由 50 mm/Ma 穩定漸減至 0mm/ Ma，角速度分別在 28 Ma~26 Ma、20 Ma~18 Ma 間有顯著的角度變化，顯示出南海擴張中心兩期的轉移，分別可與南海西北區盆地中，晚漸新世同裂隙和後裂隙作用的交角不整合面；和東南區中新世的不整合面相對應。藉由計算板塊漂移的速度場變化，我們可更簡易的連接地體構造與盆地演化各期發展之關係。</p>
中文關鍵字	南海, 盆地演化, 相對運動
英文關鍵字	SCS, basin evolution, relative motion

編號	58
議程代碼	1-4-10-1-S2-4
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	王顯鈞 [國立中央大學地球物理所] (通訊作者) 陳浩維 [國立中央大學地球物理所] (通訊作者)
中文題目	疊前散射疊加偏移於震測與地震資料的應用
英文題目	Pre-stack Diffraction Stack Migration: The Principle and Application to Active and Passive Source Data
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>For both passive and active-source seismic data, the pre-stack diffraction stack (PreSDS) migration is tested and implemented for deep structure imaging. The migration procedure starts from mapping the arrival waveform of each trace back to depth domain along the corresponding migration trajectories. The imaging condition is controlled principally by the total travel time T which consists of the delay times between source-to-scatter, τ_s, and scatter-to-receiver, τ_r. The delay time, τ_s and τ_r, are strongly affected by the laterally varying propagation wave speed. Therefore, the shape and size of a migration impulse response in heterogeneous material corresponds to a fat ellipsoid in 3D, connecting source and receiver. The resolution depends on the pre-defined propagating velocity, frequency bandwidth of propagating waves and spatial coverage between source-receiver pair. The diffraction stacks (DS) of all partially migrated images will promote depth imaging by constructive interference. No geometry related restriction or types of data (seismic, GPR or EM) is implied in PreSDS migration. Earthquake hypocenter location and structure can be simultaneously imaged.</p> <p>The proposed Born-type modeling and migration approximation is strongly associated with the first Fresnel Zone imaging principle and the source-scatter-receiver distance. One of the resolving conditions of PreSDS migration is affected by the offset-dependent arrivals. The far-offset traces would contribute to better horizontal resolution while near-offset traces provide better vertical resolution. Synthetic test cases will be presented to illustrate the migration principles.</p> <p>Taiwan is located at the arc-continent oblique collision boundary between Eurasian Plate and Philippine Sea Plate with complex tectonic environment. The tectonics structure configuration causes Taiwan become one of the most seismically active areas in the world. In addition, active-source wide-angle explorations (TAIGER project) had been conducted during 2006-2008. Hence, the goal of this research is to apply PreSDS migration to both active- (explosion) and passive- (earthquake) source data. By taking the benefit of densely-occurring and depth-varying earthquake data with sufficient penetration depth, the imaged area originally limited by active-source data having poor ray coverage can be enhanced through integration of both types of data.</p> <p>Detail investigation on the contribution of arrival phase on depth migrated section including direct arrival, P-P reflection, P-S reflection, surface wave, head wave and multiples are presented. Migration kernel as well as the associate resolving power can be illustrated through both synthetic and real data examples. The potential application covering earthquake hypocenter determination, simultaneous source encoding, multiples or even noise for structure imaging can be further investigated base upon diffraction stack imaging principle. These are subjects for future studies and compared with large-scale tectonic structure images obtained from previous receiver function studies (Wang et al., 2012). The algorithm is also capable for small-scale imaging related to engineering or environmental related applications.</p>
中文關鍵字	偏移, 波形成像, 地震定位, 菲涅耳區, 散射疊加
英文關鍵字	Migration, Waveform imaging, Earthquake location, Fresnel zone, Diffraction sum

編號	59
議程代碼	1-4-10-2-O1-1
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	林之詠 [中山大學] (通訊作者)
中文題目	以沉積物中之主要及微量元素推算南海北坡之沉積物傳輸
英文題目	Sources and transportations of sediment of the northern South China Sea inferred by major and trace elements
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The South China Sea (SCS) is a semi-enclosed basin surrounded by Asian Continent and Archipelagos. According to previous studies, there are three main contributive sources of clay minerals in sediments of the northern part of SCS, which are Pearl River (52%), rivers on the Luzon Island (19%), and southwestern Taiwan. Clay minerals are useful proxies on interpreting environmental changes and for tracing sediment sources. However, they are limited merely in fine-grained size and cannot be representative to sediments cover all grain sizes. Thus, element ratios can be possibly good proxies on sedimentologic and paleoclimatic studies. In this study, surface sediments collected from the northern SCS and Taiwan Strait are used for measuring major and trace elements to understand the possible sources and transporting routes of depositional sediments. In addition, a sediment core OR5-1302-2 DS4-P was retrieved nearby the Dongsha Atoll for reconstructing long-term variations. Based on preliminary results, some element ratios, such as Ti/Al, Fe/Mn, Si/Al, Zr/Rb, can reflect influence on contribution by river runoff from the Pearl River. This might be caused by the increasing of precipitation and enhancing of monsoon intensity. Moreover, we suggest that the Yangtze River is another possibly contributive source to the northern SCS. Based on these proxies, we try to confirm indicative element ratios for clarifying sediment transporting and evaluating sediment source contributions in the northern SCS.</p>
中文關鍵字	南海北坡, 主要元素, 沉積物傳輸
英文關鍵字	Northern SCS, Major element, Sediment transportation

編號	60
議程代碼	1-4-10-2-O1-2
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	林亮甫 [台灣大學海洋研究所] (通訊作者) 劉家瑄 [台灣大學海洋研究所] 林哲銓 [中央大學地球科學系] 許鶴瀚 [台灣大學海洋研究所] 張日新 [台灣大學海洋研究所]
中文題目	台灣西南海域前緣海脊發育前後沉積環境變化
英文題目	Variations in sedimentary environments during the progress of Frontal Ridge, offshore SW Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>菲律賓海板塊向西北斜向碰撞歐亞板塊形成台灣島，而台灣西南海域目前處於隱沒與碰撞的交界帶。在這個地區，台灣造山帶前緣發育出的褶皺逆衝斷層帶向西騎上了南中國海被動大陸邊緣。前緣海脊位在這個向西演化的褶皺逆衝斷層帶的最前緣，其沿著前緣逆衝斷層向上抬升，是該地體單元中一座相對年輕的構造海脊。利用震測資料，我們觀察到前緣海脊的地層中有兩種不同方向的海底水道充填特徵：在下方地層中，受到拱起變形的自然堤水道大致成西北－東南走向，可能是南中國海被動大陸斜坡上的侵蝕溝進入大陸隆堆環境時所堆積出來，再受到前緣逆衝斷層活動而變形，為前構造水道(pre-thrusting channel)；而在海脊背部的水道充填特徵顯示這些較年輕的水道切過原先被抬起的地層，大致呈現東北－西南走向。根據前人研究，這些水道可能為澎湖海底峽谷在構造發育的過程中向每個時期的地形低區發育所形成，為同構造水道(syn-thrusting channel)。這兩種不同方向的海底水道特徵將兩個不同大陸邊緣的沉積系統記錄在本研究區域中：前緣逆衝斷層開始活動之前主要是屬於南海被動大陸邊緣的沉積系統，堆在大陸棚上的沉積物沿著大陸斜坡的侵蝕溝傳輸至大陸隆堆，形成自然堤水道；隨著台灣造山帶向西演化，本區域逐漸變成活動大陸邊緣的大陸斜坡，造山的演進增加了坡度，導致澎湖海底峽谷切過原先被動大陸隆堆的地層，並因前緣逆衝斷層的活動留下不同時期的河道遺址，澎湖海底峽谷可能帶來高屏陸棚以及台灣海峽的台灣造山帶沉積物，填充這些較新的海底水道。本研究結果顯示前緣海脊形成前後屬於不同的沉積環境，從被動大陸隆堆變成活動大陸斜坡的一部分，沉積物供應也從被動大陸棚上的沉積物變成以澎湖峽谷帶來的台灣造山帶沉積物為主。</p>
中文關鍵字	深海沉積系統, 褶皺逆衝斷層帶
英文關鍵字	

編號	61
議程代碼	1-4-10-2-O1-3
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	宋國士 [台大海洋研究所] (通訊作者)
中文題目	高解析海床地球物理影像資料探查台南外海變形前緣線的蹤跡
英文題目	Investigation of deformation front off Tainan offshore using high resolution seabed geophysical imaging data
投稿類型	口頭報告
摘要	本研究計劃指出在 2012~2014 年間於台南外海進行近岸海域高解析海床測勘作業的結果，調查方法是以漁船在調查海域進行多音束的測深和 3.5kHz 的沉積物表層的反射震測工作。研究目的是以自出現在陸上活斷層構造向海域延伸的現象去作構造追縱作業，期望能掌握這些活動構造向海延伸的範圍及活動型態。過去類似研究成果指出(宋國士，2005~2014 國科會計畫書)，在潮州斷層和旗山斷層外海延伸區的海床上，可看到這些斷層是活動的構造，但在出海後不遠處活動就會終止；於是可認為出現在台灣西南部陸上的逆衝斷層，它們和西南外海的馬尼海溝積岩體的逆衝斷層系統不應有所相關性。因此，本人希望從台南外海開始，依序向北方經苗栗、新竹、到北部海岸的金山區域去尋找在台灣島上的變形前緣位置；主要是因為台灣由造山形成，而造山邊緣以變形前緣為界，其位置應該都會在海陸交界處，但這些位置很多都在海岸帶上因缺乏地質資料而難予以驗證。本研究結果首先證明從台南往海上延伸的變形前緣，並不會往海上的馬尼拉海溝處延伸；因為在台南近岸外海，調查結果指出海床只出現一條活動的右移斷層尾端構造，尾段在出海 6 海浬處，也似乎會受右移運動的影響，在轉彎後出現另一 6 海浬長，變形發生在淺部的匙狀斷層構造。沿著這斷層向台灣陸地看去，其走向會往新化斷層位置延伸或與之相連，加上此斷層活動的行為模式又和新化斷層相似，所以認為陸地上的變形前緣線在台灣南部，應該在台南出海，且最多向外海延伸 12 海浬後終止。
中文關鍵字	多音束測深, 3.5K 反射震測剖面, 台南外海, 變形前緣, 活斷層
英文關鍵字	multi-beam bathymetry, 3.5K sub-bottom profiling images, Tainan offshore, deformation front, active fault

編號	62
議程代碼	1-4-10-2-O1-4
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	賴亞彤 [國立臺灣師範大學地球科學所] (通訊作者) 葉恩肇 [國立臺灣師範大學地球科學所] 劉家瑄 [國立臺灣大學海洋研究所]
中文題目	臺灣南部海域增積岩體力學機制之研究
英文題目	The Mechanical Study of Accretionary Wedge Offshore Southern Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>增積岩體為聚合型板塊邊界重要的地質特徵之一，但影響其形成參數中的滑脫面強度以及增積岩體強度卻尚未被研究清楚，且對於增積岩體形成的力學機制及應力大小尚爭辯不斷。前人研究發現臺灣南部海域存在增積岩體的構造，為釐清增積岩體的力學機制，故此，本研究利用 2009 年臺美合作 TAIGER 航次在臺灣南部馬尼拉海溝隱沒帶收集的長支距震測資料進行分析。</p> <p>在震測剖面處理上，本研究使用特徵向量濾波(eigenvector filter)及 Radon 濾波消除剖面的複反射能量，並利用疊前深度移位處理技術(pre-stack depth migration, PSDM)和疊代移位速度分析方法(iterative migration velocity analysis, MVA)以獲得地層中正確的速度資訊。進而獲得地層中的液體滯留深度(fluid retention depth, FRD)，同時量測海床坡度(α)及滑脫面傾角(β)。最後將測得數值經由臨界楔模型公式進行計算，並推算得到影響增積岩體形成的其他參數數值。</p> <p>震測剖面顯示此處的增積岩體由一條逆衝斷層將其分成上部斜坡及下部斜坡，並有滑脫面的構造。速度場結構和震測剖面極為相符，因此可做為震測剖面時間與深度轉換的依據。根據剖面分析得到兩個結果：其一，海床坡度在遠離變形前緣及逆衝斷層皆有變緩的趨勢，且滑脫面傾角呈現定值，推測增積岩體的成因為較強的岩體強度或較弱的滑脫面斷層強度。其二，地層中的液體滯留深度並無明顯改變。根據模型理論，增積岩體強度會隨著遠離變形前緣逐漸變弱，且增積岩體外型應呈現凹向上。但本剖面所觀察到的增積岩體外型卻是凸向上，故得知此增積岩體外型主要受控於較弱的滑脫面斷層強度。未來還需蒐集研究區域岩體的摩擦係數及凝聚力資料，加以計算量化。</p>
中文關鍵字	臨界楔模型, 增積岩體, 疊前深度移位處理技術, 疊代移位速度分析方法, 液體滯留深度
英文關鍵字	critical Coulomb wedge theory, accretionary wedge, PSDM, MVA, FRD

編號	63
議程代碼	1-4-10-2-O1-5
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	林慶仁 [中央研究院地球科學研究所] (通訊作者) 郭本垣 [中央研究院 地球所] 廖奕鈞 [玉豐海科有限公司] 王兆璋 [國立中山大學 海下所] 張旭光 [國家實驗研究院 台灣海洋科技研究中心] 張家溥 [國家實驗研究院 台灣海洋科技研究中心] 陳柏棋 [國家實驗研究院 台灣海洋科技研究中心]
中文題目	寬頻海底地震儀的建造與測試
英文題目	Construction and testing of Brad-band Ocean Bottom Seismometer.
投稿類型	口頭報告
摘要	自 2009 年起中研院開始與國立中山大學及國家實驗研究院台灣海洋科技研究中心合作一起研發省電型海底地震儀 Yardbird OBS，並於 2010 年開始水下佈放作業，在台灣附近海域及韓國東海一帶佈放，收錄了不少珍貴的海底地震資料，但由於感震器頻寬的限制，20 s – 40 Hz 的響應頻寬不足以應付大尺度地下構造的研究，因此開始研發新一代寬頻海底地震儀 BBYB。BBYB 的主要規格要求是感震器頻寬 120 s – 50Hz、儀器消耗電力 0.5w 以下、水下佈放期 1 年以上，本報告將詳述儀器的設計、元件規格、建造過程與測試情形。
中文關鍵字	海底地震儀, 響應頻寬, 感震器
英文關鍵字	

編號	64
議程代碼	1-4-10-s-B1-1
子題	Biogeosciences : B1 生物地球化學與地質（環境）微生物學 Biogeochemistry and Geomicrobiology
作者	翁翊哲 [國立成功大學] 梁碧清 [國立成功大學] (通訊作者)
中文題目	利用同步輻射光源穿透式X光顯微術分析土壤中黑碳固持之次微米尺度礦物保護機制
英文題目	Submicron Mineral Protection for Black Carbon Sequestration in Soils using Synchrotron-based Transmission X-ray Microscopy
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>土壤有機質是地球極為重要的碳庫之一，黑碳作為其化學較穩定的組成，與全球碳循環及氣候變遷有密切關係。在黑碳表面聚集之高活性有機官能基對黑碳封存是為極重要因素，其會與土壤中礦物形成鍵結，使之吸附於黑碳表面，進而產生物理保護之機制，有效降低微生物降解作用與化學風化作用，促使其能夠穩定存在於自然環境達千年尺度以上。過去研究受限於分析技術，無法對次微米級之礦物與有機質相互關係，有明確形態與空間分布之訊息，本研究利用同步輻射光源穿透式 X 光顯微術，建立黑碳與礦物保護機制之三維斷層攝影影像，展示兩者於次微米尺度下之組織結構，且確立兩者間之接觸關係，並創新提供黑碳固持研究之方法。結果表明黑碳表面有大量奈米層級的礦物顆粒存在，並形成大量的次微米的礦物薄層，對黑碳固持及在環境中的穩定起重要物理保護作用。本研究表明礦物物理保護對黑碳穩定的作用可能超出以往之認識。</p>
中文關鍵字	黑碳, 土壤有機質, 穿透式 X 光顯微鏡, 礦物保護, 碳固持
英文關鍵字	black carbon, soil organic matter, TXM, mineral protection, carbon sequestration

編號	65
議程代碼	1-4-10-s-B1-2
子題	Biogeosciences : B1 生物地球化學與地質（環境）微生物學 Biogeochemistry and Geomicrobiology
作者	梁碧清 [國立成功大學地球科學系] (通訊作者) 翁翊哲 [國立成功大學地球科學系] 汪中和 [中央院地球所]
中文題目	黑炭固持的礦物保護物理機制
英文題目	Physical Protection mechanism for Black carbon stablization
投稿類型	口頭報告
摘要	Black Carbon (BC) encompasses a variety of highly aromatic C forms including biochar, soot and graphite. Black C plays an important role in global warming and carbon cycling, and may act as a significant sink for green-house-gas CO ₂ due to its long-term residence in the slower geological C pool. We explore high-resolution 3-D imaging using synchrotron-coupled Nano-Transmission X-ray Microscopy (TXM) and elemental mapping to describe the interplay of BC and mineral. Mineral particles of nano size are found in close association with both fresh and aged BC samples. Mineral of sheet layer is found important for the physical protection of BC. Our study provides the first direct description of BC physical protection by minerals, by far which is considered the most important mechanism for BC stabilization in environment.
中文關鍵字	黑炭, 碳固持, 物理保護
英文關鍵字	black carbon , carbon sequestration, physical protection

編號	66
議程代碼	1-4-10-s-B2-3
子題	Biogeosciences : B2 醫學地質與健康 Medical Geology and Health
作者	張博翔 [國立成功大學] 江威德 [國立成功大學] (通訊作者) 李朝暉 [威斯康辛大學-Parkside 校區] 簡錦樹 [國立成功大學]
中文題目	禾樂石奈米管吸附藥物之潛能與機制
英文題目	Potential and mechanism of pharmaceutical adsorption onto halloysite nanotubes
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>禾樂石主要以奈米管狀形態存在於自然界中，由 1：1 片層捲曲而成，屬於二八面體高嶺石礦物。管狀禾樂石之管壁是鋁氧八面體層，表面基團是 Al-OH，管外壁則是矽氧四面體層，表面是 O-Si-O，羥基密度低，氫鍵作用弱，因為表面電荷分佈特殊，不易發生團聚。相較於奈米碳管和蒙脫石等其它常見奈米粒子，禾樂石較易在聚合物基體中分散，有利於發揮其吸附特性。</p> <p>禾樂石奈米管 (HNTs) 吸附藥物之潛能與機制透過本研究吸附實驗予以評估，所使用之四種藥物包括四環素 (tetracycline; TC) 和環丙沙星 (ciprofloxacin; CIP) 抗生素，以及撲爾敏 (diphenhydramine; DPH) 和氯苯那敏 (chlorpheniramine; CPM) 抗組織胺；HNTs 之管長、直徑和比表面積分別為 250–4000 nm、30–70 nm 及 64 m²/g。主要結果包含：(1) HNTs 對 TC、CIP、DPH 和 CPM 之最大吸附容量分別為 77、84、65 及 63 mmol/kg，等溫吸附行為符合 Langmuir 模式，吸附動力學則符合 pseudo-second-order 模式；(2) HNTs 對中、低濃度 TC、CIP、DPH 及 CPM 之吸附能力，在 pH < pK_{a2} 條件下，吸附量均較大，而於 pH > pK_{a2} 時，吸附量則顯著下降，四種藥物在酸性條件下，均因氫離子抑制吸附能力。另一方面，高濃度吸附質可因 pH 變化導致沉澱；(3) HNTs 對 CIP、DPH、CPM 及低濃度 TC 之吸附為放熱作用，且是自發行為，但對中、高濃度 TC 的吸附則為吸熱過程；(4) HNTs 吸附前述藥物後，X 光繞射結果顯示層間距離未有改變，表示並無插層現象；傅立葉紅外光譜呈現藥物官能基振動吸收峰往高頻偏移，表明 HNTs 與藥物之間具有強烈交互作用；(5) 陽離子脫附量與藥物吸附量具有正比線性關係，顯示陽離子交換為影響吸附之主要機制，此與前人提出之 HNTs 表面斷鍵負電荷和分子吸附機制不同。</p>
中文關鍵字	禾樂石, 吸附作用, 藥物, 環境礦物學
英文關鍵字	halloysite, adsorption, pharmaceuticals, environmental mineralogy

編 號	67
議程代碼	1-4-9-1-S1-1
子 題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作 者	李憲忠 [中央研究院地球科學研究所] (通訊作者)
中文題目	台灣數值地震模型 ：計算地震學之綜合研究
英文題目	Taiwan Numerical Earthquake Model (TNEM): An Integration of Computational Seismology Research
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The computational seismology is an important subject in recent earthquake research which can not only help to look into the earthquake physics but also give contribution to retrieve earthquake information and to reduce the time needed in seismic hazard assessment. This research focuses on four topics of computational seismology. These topics are highly complementary to each other and the integrated goal will be to build up the Taiwan Numerical Earthquake Model (TNEM). To achieve this goal, innovative methods will be developed to improve the accuracy of numerical results as well as to strengthen the connection between the sub-topics. Four major components form the framework of TNEM: (A) Building up a community numerical model for the whole Taiwan; (B) Improvement of the precision of earthquake source representation; (C) Realistic ground motion simulation, prediction and hazard estimation; (D) Real-time computational seismology.</p> <p>The proposed research will systematically investigate and collect all numerical results for building TNEM. First, the finite fault numerical source model will be applied to analyze large earthquakes that had occurred in Taiwan, for example the 2013 Nantou earthquake M6.2 and Ruisui earthquake M6.4, 2015 Green Island earthquake M6.1. Then, 3-D wave propagation simulations are performed according to the inverted source models to reconstruct the history of strong ground motion during earthquakes. For the recent earthquakes, the Real-time Moment Tensor monitoring system (RMT) can provide quick first-order information of source parameters. These source information can be applied to the ground motion simulations, producing the ShakeMovie and ShakeMap in near real time. These numerical techniques and research experience can be applied to the study of historical earthquakes (such as 1935 Hsinchu-Taichung earthquake M7.1, 1951 Longitudinal Valley earthquake series M7.0+) as well as scenario earthquake simulation in the area where a big earthquake is assumed to occur in the near future, for example the Ryukyu trench megathrust scenario M8+. The establishment of numerical earthquake models will be applied not only to the study of earthquake source physics but also to earthquake engineering. The long-term goal of this research is to realize ground motion prediction to contribute to seismic hazard assessment.</p>
中文關鍵字	台灣數值地震模型, 數值震源模型, 三維波傳模擬, 計算地震學
英文關鍵字	Taiwan Numerical Earthquake Model, Numerical source model, 3-D wave propagation simulation, Computational Seismology

編號	68
議程代碼	1-4-9-1-S1-2
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	王以旻 [中央研究院 地球科學研究所] (通訊作者) 李憲忠 [中央研究院 地球科學研究所]
中文題目	台灣數值地震模型之建立：斷層與發震構造情境地震模擬
英文題目	Taiwan Numerical Earthquake Model : Earthquake scenario simulations of faults and major Seismogenic structures
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>台灣位於環太平洋地震帶，近年來，已有許多研究學者針對台灣的斷層構造與地震機制做探討，了解斷層之特性予以評估。本研究，根據 J. Bruce H. Shyn et al.(2005)發表之全台主要斷層與發震構造，進行數化與情境地震的數值模擬，建立三維斷層數值模型資料庫，提供情境地震模擬工作所需之相關資訊。</p> <p>現階段已知的 18 條斷層三維模型已經建立完畢，第一階段視斷層破裂面為均一滑移，並分別考慮初始破裂點 (Hypocenter) 位在斷層的北、中以及南段三個不同位置，來進行情境地震的模擬。為了檢驗模擬結果，我們參考 Lin, et al. (2012) 之強地動衰減式 (Ground-motion Attenuation) 比對模擬的結果與真實強地動資料統計之分布，並且找出每一斷層模擬時各子斷層所須搭配的最合適之震源半持續時間(half-duration)。模擬之初步結果顯示，最大地表加速度分布與近場強地動的波形特性在沉積平原與盆地內會有明顯的放大效應，且震波停留在盆地內部的時間有顯著延長之情形。初步結果亦指出，由於三維路徑效應的影響，即使是相對單純的震源破裂模型也可能產生複雜的波傳現象。目前第一階段的數值震源與三維波傳模擬結果，已經彙整為一個地震數值資料庫，將來可提供地震工程與防災單位做進一步應用。</p> <p>研究的下一階段，將考量斷層面上之滑移集中區分布(Asperity)來探討較接近真實情況的複雜破裂模式，建立特徵化震源模型，以更符合未來地震發生時的可能情境。這些基於物理基礎的地震情境數值模擬結果，可做為未來在地震防災相關工作上的參考依據。</p>
中文關鍵字	台灣數值地震模型, 斷層與發震構造, 情境地震模擬, 強地動衰減式
英文關鍵字	Taiwan Numerical Earthquake Model, Seismogenic structures, Earthquake scenario simulation, Ground-motion Attenuation

編號	69
議程代碼	1-4-9-1-S1-3
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	林姿綺 [台灣大學地質系暨研究所] (通訊作者) 李憲忠 [中央研究院地球科學研究所] 洪淑蕙 [台灣大學地質系暨研究所]
中文題目	琉球海溝南段大型逆衝地震之地震波與海嘯數值模擬研究
英文題目	Earthquake scenario of tsunami and shaking simulations for potential megathrust event along the southernmost Ryukyu Trench
投稿類型	<input type="checkbox"/> 頭報告
摘要	<p>Over the past one hundred years, many big earthquakes with magnitude larger than 9 had occurred along the subduction zones where are the interface between two plates. For example, the 1960 Chile earthquake (M 9.5), the 2004 Sumatra-Andaman earthquake (M 9.3), and the 2011 Tohoku earthquake (M 9.0). In this study, we focus on the southernmost Ryukyu Trench which is extremely close to northern Taiwan. Interseismic GPS data in northeast Taiwan shows a pattern of strain accumulation suggests that the maximum likely magnitude of a potential future large earthquake along the southernmost Ryukyu subduction zone is probably about magnitude 8.7. In order to evaluate the influence of this the potential megathrust event, we consider a 3-D fault plane along this portion of subduction zone at depths shallower than 50 km. Several different source rupture models are considered to simulate the ground shaking scenarios based on 3-D spectral-element method. We analyze ShakeMap and ShakeMovie from the simulation results to evaluate the influence all over the island between different source models. In addition, we also calculate the coseismic deformations of seabed due to different rupture scenarios. A dispersive tsunami propagation model is applied to evaluate the maximum tsunami wave height along the coastal areas of Taiwan. From the results of all rupture scenarios, the peak ground acceleration larger than 1g were observed in several areas even though the rupture occurs off northeastern coast of Taiwan. The tsunami simulation results show that the sea level raised significantly along the eastern coast, especially in the offshore area of Ilan where tsunami high can over 10 meters. The results of this numerical simulation study can provide a physically based information of megathrust earthquake scenario for the government and emergency response agency to take the appropriate action before the really big one happens.</p>
中文關鍵字	琉球海溝南段隱沒帶, 大型逆衝地震, 地震波與海嘯數值模擬
英文關鍵字	southernmost Ryukyu Trench, megathrust earthquake, tsunami and shaking simulations

編號	70
議程代碼	1-4-9-1-S1-4
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	廖怡雯 [中央大學地球科學系] (通訊作者) 謝銘哲 [中央大學地球科學系] 陳俊德 [中研院地球所] 顏銀桐 [中興工程顧問社] 李憲忠 [中研院地球所] 馬國鳳 [中央大學地球科學系]
中文題目	歷史地震景況模擬：1909 台北地震與 1906 梅山地震
英文題目	Earthquake scenarios of the 1909 Taipei and 1906 Meishan historical earthquakes
投稿類型	□頭報告
摘要	<p>The 1909 Taipei earthquake (M6.8) occurred beneath the Taipei Metropolitan Area (TMA), the possible seismic hazard similar to the 1909 Taipei earthquake would require special attention. According to the hypocenter relocated from historical archived travel times of the 1909 Taipei earthquake by Kanamori et. al (2012), we simulated ground motions in TMA by using Spectral Element Method (SEM). A 3D velocity structure with topography and sediment layers in Taipei basin was also included in the simulation.</p> <p>As the results of point-source simulations, the tension type mechanism may cause larger ground motions than the subduction zone type mechanism. The higher peak-ground-motion values occurred in the western part of Taipei basin with both two types of focal mechanisms. This distribution might correspond to the thicker sediment layers in the western part of the basin. The finite fault simulation showed that the high PGV area spread wider than the results from point-source assumption, and the coda waves became more obvious and caused longer shaking duration at station TAP than point-source assumption with the same focal mechanism.</p> <p>In order to obtain the information in a broad frequency band we simulated waveforms with hybrid method, which is a combination of SEM and empirical Green's function method (EGFM). For higher frequency components, we chose a recently happened deep event (2013/10/11 M4.9 Depth:143.8 km) in Taipei area as the empirical Green's function for the 1909 Taipei earthquake. An east-dipping ($\delta=344^\circ$, $\lambda=57^\circ$, $\varphi=103^\circ$) finite fault was considered in the SEM simulation to obtain the lower frequency components. We also moved the hypocenter to the relocated hypocenter from Kanamori et al. (2012) and simulated both higher and lower frequency components.</p> <p>By combining the time series of lower (SEM) and higher (EGFM) frequency components, the PGA values (TAPB/TAP : 59.9 gal ; WSFB/KEE : 140.4 gal) from the model with target magnitude Mw7.3 and higher stress drop (100 bars) are closest to the observed values according to the observed PGA values from literature are 59.3 gal at station TAP and 67.0 gal at station KEE. For the analysis of strong shaking durations and PGA values, the station inside Taipei basin (TAPB) has lower PGA values but longer strong shaking durations.</p> <p>For the simulation of 1906 Meishan earthquake, we intent to compile the fault models derived by geologists to integrate the simulation from source to structure to present the possible scenario constrained by historical literature of the 1906 earthquake. We will use the constructed 3D shallow S-wave velocity structure from seismic reflection profiles, logging well and microtremor array data to give the attempt to simulate higher frequency information from Finite-difference method (FDM) simulations.</p>
中文關鍵字	1909 台北地震, 1906 梅山地震, 譜元素法, 混和式模擬法, 有限差分法
英文關鍵字	1909 Taipei earthquake, 1906 Meishan earthquake, Spectral Element Method, Hybrid simulation , Finite-difference Method

編號	71
議程代碼	1-4-9-1-S1-5
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	鄭世楠 [健行科技大學] (通訊作者) 邵承芬 [健行科濟大學] 張建興 [中央氣象局] 葉永田 [國立成功大學]
中文題目	荷鄭時期台灣地區的災害地震
英文題目	The damaged earthquakes during the Dutch and Cheng period
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>本文根據重新整理歷史地震文件與檔案，探討 1624 年(明天起四年)荷蘭人在大員登陸，至 1683 年 10 月 8 日(康熙二十二年八月十八日)鄭克爽於降清期間，即 1624-1683 年間發生在台灣地區的災害地震。目前共蒐錄有 11 筆與地震相關的描述，其中以 1661 年 2 月 15 日(永曆十五年、清順治十八年一月十七日)早晨地震最為顯著，許多堅固的建築物均受損害，熱蘭遮城多處龜裂，中國人的房屋倒塌二十六、七棟，壓死相當數目的婦孺，此次地震連續六日(一說為六星期)。荷蘭人在台最後的長官揆一(Coyett)曾要求從暹羅運來木材，想把因這震災而倒塌的房屋迅速地重建。地震後若干地方皆發現裂痕，尤以山地為甚，並造成日加溜灣(臺南善化地方)竹造的教會倒塌，噍吧嘓(今臺南玉井地方)人仍警戒著不下山。1661 年地震另一值得一提的是發生疑似海嘯的記錄，根據赫爾伯特(Herport)旅行記(Reise nach Java, Formosa, Vorder-Indien und Ceylon, 1659-1633) ...那時有三隻船入港，船在水上同在陸上的一樣，激烈地動搖著，此起彼落，好像立刻就會被顛覆破壞似的，在這震動當中，有一不可名狀驚異的事情，那水因波動而高高地升到空中，正如高空的雲卷...。由文中敘述似乎是因地震震動造成港內(台江內海)海水共振而升起波浪，與一般海嘯造成的波浪不同，且由前面敘述，震央位於內陸似乎較為合理。</p>
中文關鍵字	災害地震, 歷史文件, 海嘯
英文關鍵字	damaged earthquake, historical documents, tsunami

編號	72
議程代碼	1-4-9-2-EG1-1
子題	Engineering Geology : EG1 坡地工程地質與都市地質 Slope Engineering Geology and Urban Geology
作者	黃紹崧 [國立臺灣大學] (通訊作者) 林錫宏 [國立臺灣大學] 廖瑞堂 [青山工程顧問] 林銘郎 [國立臺灣大學]
中文題目	以物理模型模擬地下水向上滲流之節理岩體的邊坡穩定性
英文題目	Physical model of jointed rock mass of upward groundwater on slope stability
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>岩體中有許多裂隙，降雨時地下水會在岩體中滲流，岩體中的地下水滲流會依照裂隙的相連而滲流，通常裂隙開口很小，因此地下水在岩體中的滲流是緩慢的，倘若彼此相連通的裂隙堵塞，而降雨產生的地下水一直進行補注，則會使裂隙水產生水壓。</p> <p>2010年4月25日台灣國道三號3.1k處發生大規模順向坡滑動，其覆蓋面積達2萬2800平方公尺。經事後調查報告得知該災害滑動面為砂頁岩互層，地層傾角為14度，而發生主因有三個，地質災害-順向坡、工程擾動-開挖、時間因素-地錨鏽蝕。然而有一個疑問待解決，就是國道三號事件發生於無豪雨的日子，根據以往歷史資料可知，地下水對邊坡穩定的影響甚大，若無豪雨發生，則可能是地下水對邊坡產生不穩定影響。在災後第一時間的現地調查發現，在部分滑動面有觀察到垂直節理，且有明顯的鏽染現象。而依據地電阻探測滑動面底部含有地下水，推測地下水由垂直節理與滑動面連通，產生向上水壓進而對邊坡產生不穩定影響。</p> <p>本研究自行設計滲流傾斜儀，於傾斜儀平版上放置以石膏加砂製成的人造試體，平版上有上部、中部、下部三道槽溝，代表不同位置高程的三道滲流面。槽溝底部有連接供水箱，給予人造試體向上的水壓力，本研究分別改變傾斜角度、試體節理位置、滲流面位置，來探討地下水向上對邊坡穩定的影響。實驗程序為將人造試體置於滲流傾斜儀上，並開啟水閥給予水壓，再以緩慢的固定速率旋轉儀器把手使傾斜儀平台傾斜，於試體滑動時記其角度，藉以瞭解水壓提供之上舉力觸發岩體滑動的最小傾角。</p> <p>實驗結果顯示，以單一塊體為例，在固定水壓大小、改變滲流面位置，於試體濕潤下且未提供上舉力之試驗結果為23度，在單一水閥個別開啟下，其滑動角度分別是上部22度、中部19度、下部23度。在開啟兩個水閥下，其滑動角度分別是上中16度、中下18度、上下19度。由實驗結果可知，在開啟單一水閥下，於中部施加水壓最易造成試體滑動，而施加水壓於上部與下部兩者滑動角度較接近。在開啟兩個水閥下上中角度最小、上中最大，與單一水閥開啟下結果相符，故水壓施加於中部影響最大、上部次之，底部最小。單一塊體與節理塊體滑動角度雖不同，但滑動趨勢相同，顯示當具有上舉水壓力時，岩坡穩定角度會下降，將會使邊坡產生不穩定。</p>
中文關鍵字	物理模型, 岩石邊坡, 裂隙水, 地下水向上, 節理岩體
英文關鍵字	Physical model , Rock slope, Fissure water, upward groundwater, jointed rock mass

編號	73
議程代碼	1-4-9-2-EG1-2
子題	Engineering Geology : EG1 坡地工程地質與都市地質 Slope Engineering Geology and Urban Geology
作者	丁權 [富國技術工程股公司] (通訊作者) 李正兆 [富國技術工程股公司] 張正男 [富國技術工程股公司] 邵昀霆 [富國技術工程股公司]
中文題目	以鑽孔資料看新竹斷層上盤之構造特性
英文題目	The Tectonic Characteristics of Hsinchu Fault In the Hanging Wall Area Deduced From Boreholes.
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>新竹地區為台灣高科技重鎮，隨著人口成長與產業增加，為有效預防及降低地質災害，調查本區的活動斷層分布情形、構造特性與同震變形的影響，有著迫切之必要性。目前已知新竹市具有 2 條活動斷層(地調所，2012)：即新城斷層與新竹斷層。前人研究對於新城斷層之意見較為一致，且證據較為充足，迄今已報導若干斷層露頭與槽溝剖面；新竹斷層的相關研究則意見較為分歧，且並無報導任何斷層露頭，往年大部分之研究多針對構造地形之觀察，近年研究則根據淺層鑽探與地球物理方法來推估新竹斷層跡位置，然而對於其近地表之構造形貌與斷層特性仍瞭解不深。有鑑於此，本研究選擇一案例來探討新竹斷層前緣變形區之形貌，以及工程建地在新竹斷層上盤變形帶內可能受到的影響。</p> <p>本案例位於頭前溪南岸最低位之紅土化階地(Lt1)北緣之沖積扇上，根據構造地形判釋與鑽探調查結果，研判基地內一走向約略平行於新竹斷層之地形崖(崖高約 4 至 9 公尺)其成因應為新竹斷層上盤的分支斷層，使上盤地層受褶皺變形所致，惟斷層尖端並無破裂至地表，故屬於盲斷層型態。此外，新竹斷層可能經過 2 號鑽孔深度 76.30 至 86.70 公尺處，上盤地層(南側)傾斜約 25 至 65 度，且具有密集剪切帶；下盤地層(北側)則約略平緩，約為 0 至 20 度，僅有零星剪切作用。當斷層角度為 50~60 度時(倪明倫，2004)，新竹斷層跡應至少位於本案基地範圍外西北方約 20~30 公尺處。</p> <p>鑽孔岩心中砂層與泥層之剪切與破碎現象明顯，礫石亦有破裂，顯示鑽探範圍皆位於新竹斷層上盤劇烈變形帶中，尚可連續之砂層與泥層呈約 50 度傾斜；密集剪切帶中最主要之剪切面與層面傾角約略相同，研判地層變形模式以褶皺變形為主。若當新竹斷層發生地震時，斷層跡的上盤可能產生地表大範圍的褶皺變形，故新竹斷層上盤變形帶內之範圍不適合作為建地使用。</p>
中文關鍵字	新竹斷層, 活動斷層, 上盤變形帶, 盲斷層, 全取樣鑽孔
英文關鍵字	Hsinchu Fault, Active Fault, Hanging Wall Deformation Zone, Blind Fault, Boreholes

編號	74
議程代碼	1-4-9-2-EG3-3
子題	Engineering Geology : EG3 溫泉與地熱開發之工程地質 Engineering Geology for Development of Hot Springs and Geothermal Heats
作者	高子恩 [國立臺灣師範大學地球科學系] (通訊作者) 葉恩肇 [國立臺灣師範大學地球科學系] 吳方義 [國立臺灣師範大學地球科學系] 洪日豪 [國立中央大學地球科學系] 王泰典 [國立台北科技大學材料及資源工程系] 宋聖榮 [國立台灣大學地質科學系]
中文題目	宜蘭紅柴林現地應力與導水裂隙關係之研究
英文題目	Study of Relationship Between In-Situ Stress and Fluid Conduits in Hongchailin, Ilan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>摘要</p> <p>臺灣東北部宜蘭平原歷經造山擠壓與弧後張裂的影響，有較高的地溫梯度，因而產生豐富的地熱資源。透過現地應力場評估可以瞭解現今張裂狀態，有助於地熱資源探開與開發，同時也對地熱鑽井工程提供重要資訊。導水裂隙發育與現地應力有密不可分的關係，為了使地熱發電達到最高產能，本研究利用非彈性應變回復法(Anelastic Strain Recovery)搭配岩心描述對宜蘭紅柴林地區岩心進行現地應力研究。</p> <p>利用紅柴林地區岩心進行 ASR 實驗，評估現地應力狀態，進而瞭解三維應力方向與大小，甚至可以獲得應力梯度。同時，量測並記錄岩心上不同深度的礦脈及裂隙資料將能審視導水裂隙的分布資訊。初步結果顯示宜蘭紅柴林地區屬於西北—東南方向擠壓與西南—東北方向拉張的正斷層與走向滑移混合的應力狀態，與前人震源機制結果一致。岩心描述顯示在西北—東南方向有導水裂隙的發育，而在東西向有斷層泥的出現。兩者資料整合結果顯示東西方向斷層泥的出現提供早期南北方向擠壓的證據，而導水裂隙的發育與現地應力場大致吻合，其他應力資料的進一步整合將有利於提升加強型地熱之開發，使地熱資源更有效的利用。</p>
中文關鍵字	加強型地熱工程, 現地應力, 岩心描述, 宜蘭
英文關鍵字	Enhance Geothermal System, In-Situ Stress, Core Description, Ilan

編號	75
議程代碼	1-4-柏英廳-S4-1
子題	Seismology : S4 工程地震學 Engineering Seismology
作者	顏銀桐 [中興工程顧問社] (通訊作者)
中文題目	
英文題目	Auxiliary Application of Ground-Motion Simulation for Probability Seismic Hazard Analysis (PSHA)
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Ground-motion simulation studies which depend on earthquake source physics and the intrinsic effects of propagation path and local site gradually become critical issue for the reliable determination of seismic hazard assessment toward engineering practice. In PSHA, the ground-motion prediction equation (GMPE) is an important input. The results from PSHA are governed by the variability of ground motion values derived from GMPEs. However, we usually could not obtain a GMPE developed with a good dataset that covers wide range of interesting distance and magnitude due to a lack of observation data. Thus, it leads to the limited precision and possible bias of ground motion predicted by GMPEs. The reduction of GMPEs' uncertainty becomes a key issue to be implemented. Completing the gap of interested magnitude-distance range of ground-motion data is a conductive way to improve GMPEs. Alternatively, a series of dataset utilizing simulation scheme with source models of specifically potential faults could calibrate the ex-developed GMPEs. Both of those results are helpful in the assessment of probability seismic hazard.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	ground-motion simulation, ground motion prediction equation (GMPE), probability seismic hazard analysis (PSHA)

編 號	76
議程代碼	1-4-柏英廳-S3-2
子 題	Seismology : S3 地震個例研究 Studies of Individual Events of Earthquakes
作 者	鄭厚昇 [Institute of Oceanography, National Taiwan University, Taiwan] (通訊作者) Laetitia Mozziconacci [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, Taiwan] Emmy T.Y. Chang [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, Taiwan]
中文題目	
英文題目	Determination of Focal Mechanism Solutions for the Aftershocks triggered by the 1990 Hualien double Earthquake
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>An earthquake of M_L 6.5 occurred on 13th December 1990 in Hualien area, East Taiwan, at the extremity north of the plate boundary between the Philippine Sea Plate and the Eurasian plate. 17 hours later and 15 km southeast of this moderately large earthquake occurred a second large event (M_L 6.7). Those two events were followed by a sequence of aftershocks on which we focused our effort. Our aim is to retrieve focal mechanisms and when possible fault plane with their corresponding fault slip distribution for those smaller magnitude events (ranging from M_w 4.0 to 4.5).</p> <p>The data set used in this study is made of 50 events and is issued from the Hualien Temporary Seismic Network (HTSN) that was set up between Hualien and Fuyuan cities. For each event, using the near-field waveform recordings and a point-source model, we determine the focal mechanisms. For events with enough stations, the fault plane was retrieved from an extend source model. The method used to compute focal mechanism use near-field records from this network composed of 15 seismic stations. Using these data, earthquake sources can be precisely determined by waveform inversion. Our result shows that the focal depths for these events are much deeper than the previous report released by the Central Weather Bureau. The relocated focal parameters of these aftershocks reveal a seismic cluster located south of Hualien city. In addition, focal mechanism and fault plane seems to be consistent with the existed surface trace of active faults in this area.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	77
議程代碼	1-4-柏英廳-S3-3
子題	Seismology : S3 地震個例研究 Studies of Individual Events of Earthquakes
作者	庫瑪 [TIGP Graduate Student, Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, Taipei, Taiwan] (通訊作者) Benjamin Fong Chao [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, Taipei, Taiwan] Yikai Hsieh [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, Taipei, Taiwan] Emmy T. Chang [Institute of Oceanography, National Taiwan University, Taipei, Taiwan]
中文題目	Understanding Tamsui mysterious explosions of Dec. 5, 2013
英文題目	Understanding Tamsui mysterious explosions of Dec. 5, 2013
投稿類型	口頭報告
摘要	On December 5, 2013, evening three mysterious loud booms were heard in the coastal town of Tamsui west of Taipei in northern Taiwan. A clear seismic signal was recorded by a dozen or so seismometers of the Broadband Array in Taiwan for Seismology (BATS) and three experimental infrasound sensors installed by the Institute of Earth Sciences (IES) of the Academia Sinica. On the basis of these seismic and infrasound data, which clearly show that the wave propagation speed is the speed of sound in air, we relate this event to the generation of shockwaves due to supersonic passage of possibly a series of meteorites through the atmosphere. The seismic data are processed using pertinent vector filtering and "epicenter" source-determination techniques in order to re-construct the velocity and trajectory history of the shockwaves that were recorded at the stations.
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	78
議程代碼	1-4-柏英廳-S3-4
子題	Seismology : S3 地震個例研究 Studies of Individual Events of Earthquakes
作者	鄭世楠 [健行科技大學] (通訊作者) 邵承芬 [健行科技大學] 葉永田 [國立成功大學]
中文題目	由歷史文件探討 1867 年基隆地震與海嘯事件的災害
英文題目	The study of the damage of the 1867 Keelung earthquake and tsunami disaster based on the historical documents
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>歷史文獻資料顯示，1867 年 12 月 18 日(清同治六年十一月廿三日)在台灣北部發生地震，同時引發海嘯，造成數百人死亡，是目前台灣地區唯一確認引起嚴重災害的海嘯事件。但因年代久遠，相關佐證資料不足，造成不同學者根據有限資料推估誘發海嘯的因素不一致，包括：火山爆發、地震與海底山崩等。此起海嘯事件伴隨地震發生，可能與山腳斷層向東北海域延伸有關，嚴重影響大台北地區，值得進一步探討。本文重新蒐集整理相關的歷史文件與檔案，目前共蒐錄有 70 份相關歷史文件，經過可信度分析、探討資料的完整性與初始性、交叉比對作者與內容的可靠度、探討文獻中古地名的位置等程序後，彙整出如下的結果：地震發生在早上 10:00 左右，正值基隆地區退潮而要開始漲潮的期間，地震造成北部地區嚴重災害。金山地區海岸一帶海水先退後，距海岸四、五百公尺遠的海面露出海底，基隆港海水亦先退卻 Ruin Rock(基隆港入口西側萬人堆附近)，造成四大河呈現乾涸現象。金山地區在海水後退時出去撿拾魚類而被海嘯捲走有七、八十人，基隆八尺門附近許多婦女與小孩亦因撿拾魚類被海嘯捲走。金山區磺港與水尾觀測的海嘯高度達二丈(約 6 公尺)，燭台雙嶼地震後下陷約一丈(約 3 公尺)，金包里街與八斗仔(現今核二廠位置)浸入海水，推估海水經由溪流上溯至約 15 公尺處。和平島西側的桶盤嶼外海先觀測到海嘯的形成，海水夾雜著浮石直接衝上桶盤嶼，基隆港內觀測的海嘯高度比滿潮時高不超過 5 呎(約 150 公分)，當時基隆港在退潮時約有 1.5 公里海底出露地表，海水造成基隆市沿岸房子地板浸水，推估海水上溯至高潮水位上約 4-5 呎(約 120-150 公分)。地震在金包里堡造成約 400 人死亡(包括海水捲走 70-80 人)，負傷者有百人以上，地震損壞的房屋有百戶，沿岸浸水的房屋有二百戶。八斗仔經由金包里至三界壇附近為災害最嚴重地區，過半房屋倒塌。山腳斷層沿線之三界壇、磺溪頭一帶地面少許下陷，多處發生龜裂。淡水死亡約 30 人、Pa tsien na(舊士林)死亡約 150 人、石門房屋損毀嚴重但無人傷亡、基隆地區沒有統計數字，此事件至少造成 580 人死亡。</p>
中文關鍵字	1867 年基隆地震, 海嘯, 歷史文件
英文關鍵字	the 1867 Keelung earthquake, tsunami, historical document

編號	79
議程代碼	1-4-柏英廳-S4-5
子題	Seismology : S4 工程地震學 Engineering Seismology
作者	章順強 [中央大學] (通訊作者) 溫國樑 [中央大學]
中文題目	利用頻譜逆推法計算台灣 Q_s 值
英文題目	S-Wave Attenuation Characteristics in Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	觀測地震頻譜($A(f)$)主要為震源效應($S(f)$)、波傳路徑效應($P(f)$)及場址效應($G(f)$)之乘積($A(f)=S(f)*P(f)*G(f)$)，故當知道三種效應之參數值時，則可模擬地震頻譜，反之，當我們有需多地震頻譜時，則可以利用頻譜逆推來求取此三種參數。本研究使用 1993~2012 年間震源深度小於 30 公里之地震資料，以頻譜逆推法(the generalized inversion technique(GIT), Castro et al., 2004)計算 Q_s 值。
中文關鍵字	逆推
英文關鍵字	Q, GIT

編號	80
議程代碼	1-4-柏英廳-S4-6
子題	Seismology : S4 工程地震學 Engineering Seismology
作者	郭俊翔 [國家地震工程研究中心] (通訊作者)
中文題目	使用井下地震記錄分析場址特性
英文題目	Site Effect Analysis Using Downhole Seismic Records
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>氣象局近年來陸續在全台各地建置超過 30 個高品質的地表－井下地震觀測站，每站共裝設 3 部地震儀，包括一部地表強震儀及井下強震、寬頻地震儀各一部。設置於 300 公尺深的井下地震儀大幅降低來自地表雜訊的干擾，可獲得高品質地震訊號，欲藉此地震定位的精確度與對區域性小規模地震的監測能力。本研究使用此觀測網 2012 年與 2013 年之地震資料以進行震波場址效應之研究。為了更進一步了解地震波在近地表的放大特性，國家實驗研究院國家地震工程研究中心已在台北和花蓮設置兩個井下地震儀陣列，但目前尚缺乏強震資料。本研究分析氣象局 13 個地表－井下地震觀測站與國震中心的井下測站，發現震波由井下傳遞至地表過程中加速度值的變化在各地區並不相同，平均放大倍率從 2 倍至 10 倍以上；國震中心台北站和花蓮站的放大倍率則約為 5 倍及 2.5 倍。當使用地表和井下測站資料進行地震規模估算時，由於地震波振幅的差異，其結果也會有所差異，經本研究測試後發現使用氣象局地表測站估算的芮氏規模平均較使用井下測站估算的規模高出 0.4。使用頻譜比法則可求出淺部地層的轉換函數，可詳細了解地層對各頻率震波的放大特性。本研究也使用 SHAKE91 程式進行由井下至地表的一維震波模擬，可在進行強震模擬時有效考慮近地表場址效應和土壤非線性效應。</p>
中文關鍵字	最大地表加速度, 場址效應, 芮氏規模, SHAKE91
英文關鍵字	PGA, Site effect, ML, SHAKE91

編號	81
議程代碼	2-1-10-1-V3-1
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V3 一般地球化學 General Geochemistry
作者	趙盼 [國立臺灣大學地質科學系] (通訊作者) 江博明 [國立臺灣大學地質科學系]
中文題目	華北板塊北緣中二疊世鹼性岩帶及其對中亞造山帶東南緣構造演化啟示
英文題目	Geochemistry, geochronology and Hf isotopic studies of peralkaline-alkaline intrusions along the north margin of North China Craton: Middle Permian extension and its tectonic significance for the Southeastern Central Asian Orogenic Belt
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>A Middle Permian alkaline magmatic belt has been identified from South Inner Mongolia, northern margin of the North China Craton (NCC), which is mainly composed of syenite, quartz syenite, alkaline granite and mafic microgranular enclaves (MME)-bearing granodiorite. Zircon U-Pb chronological, Hf isotopic and geochemical studies of two Middle Permian alkaline plutons were presented in this study. The Guangxingyuan Pluton (GP) in Hexigten area is composed of MMEs-bearing granodiorite, K-feldspar granite and syenite, and the Durenwuliji Pluton (DP) in Xianghuangqi area consists of syenite, quartz syenite and K-feldspar granite. LA-ICP-MS zircon U-Pb dating on granodiorite, K-feldspar granite, syenite and quartz syenite shows that they were emplaced in the Middle Permian (259-267 Ma). The peralkaline-alkaline rocks show high abundance of total alkalis ($K_2O+Na_2O=7.88-12.90\%$) and K_2O contents (3.92-7.99%), enrichment in large ion lithosphere elements (LILE) and light rare earth element (LREE), and depletion of high field strength elements (HFSE). The accompanying granodiorite and MMEs display the same trace elements and REE distribution patterns with that of peralkaline-alkaline rocks, with less total abundance. Zircon Hf isotopic results of GP give $\epsilon_{Hf}(t)$ values from -15.5 to +6.72 and T_{DM}^C values between 781 to 2012 Ma, suggesting the mixture of mantle derived magma with continental crust. While that of DP shows $\epsilon_{Hf}(t)$ values from +6.21 to +8.85 and T_{DM}^C values between 667 to 816 Ma, indicating mantle derived magma. The geochemical and Hf isotopic features of the Middle Permian peralkaline-alkaline intrusions along the northern margin of NCC indicate that the parental magma was derived from subduction metasomatic mantle-derived mafic magma mixed with different degrees of crustal material contamination, and followed by subsequently fractional crystallization in a post-orogenic extensional setting. Considering previous tectonic studies in Inner Mongolia, a Middle Permian extension was proposed following the amalgamation of the southeastern part of Central Asian Orogenic Belt (CAOB) at the northern margin of NCC. This Middle Permian alkaline magmatic belt makes great contribution to the Late Paleozoic-Early Mesozoic extension and peralkaline-alkaline magmatism in East Asia.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	peralkaline-alkaline intrusion, Middle Permian, South Inner Mongolia, Central Asian Orogenic Belt, post-orogenic extension

編號	82
議程代碼	2-1-10-1-V2-2
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V2 環境地球化學 Environmental Geochemistry
作者	董國安 [國立自然科學博物館] (通訊作者) 楊宏儀 [國立成功大學] 劉敦一 [中國地質科學院地質研究所離子探針中心] 張建新 [中國地質科學院地質研究所] 楊懷仁 [國立成功大學] 蕭炎宏 [國立中山大學] 曾建元 [國立成功大學]
中文題目	加里東期大陸弧後花崗岩質岩漿作用：以祁連地塊為例
英文題目	The Caledonian granitoids from the Qilian block: An example of granitoid magmatism in a continental backarc setting
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>42 件來自祁連地塊的花崗岩，13 件 S-type (4 件花崗岩、7 件鹼性長石花崗岩、2 件長英質花崗岩)；29 件 I-type (4 件閃長岩、5 件石英閃長岩、10 件花崗閃長岩、4 件花崗岩、5 件鹼性長石花崗岩、1 件鈉長石正長岩)。共 15 件標本進行 SHRIMP 銻石 U-Pb 年，其中 5 件 S-type 花崗岩岩漿侵入年齡 402-477 Ma；10 件 I-type 花崗岩岩漿侵入年齡 419-451 Ma。</p> <p>全岩地化及 Sr-Nd 同位素數據顯示皆屬高鉀、鈣鹼質花崗岩。S-type 花崗岩為弱過鉛質至強過鉛質 (A/CNK=1.04-1.14)、銻負異常 (Eu/Eu*=0.18-0.79)、$(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_{(450\text{ Ma})}$ 介於 0.708848-0.713651、$\epsilon_{\text{Nd}}(450\text{ Ma})$ 介於 -8.9~-4.1、Nd 模式年齡 T_{DM} 為 1.5-2.4 Ga；I-type 花崗岩為次鉛質至弱過鉛質 (A/CNK=0.63-1.09)、銻輕微負異常至正異常 (Eu/Eu*=0.71-1.16)、$(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_{(450\text{ Ma})}$ 介於 0.704230-0.718108、$\epsilon_{\text{Nd}}(450\text{ Ma})$ 介於 -9.7~+1.9、Nd 模式年齡 T_{DM} 為 1.0-2.3 Ga。</p> <p>在祁連地塊上，大陸弧後花崗岩岩漿活動發生時間約在北祁連大洋岩石圈開始向南俯衝之後 60 百萬年，岩漿活動並持續約 50 百萬年。S-type 花崗岩岩漿是由新元古代滄源群變質沉積岩和下古生代玄武岩部分熔融所組成；I-type 花崗岩岩漿是由下部大陸地殼與下古生代玄武岩部分熔融所組成。祁連地塊主要地殼增生是在晚太古代和早元古代，岩漿的產生主要從十億年前開始，由地殼岩石重熔並加入少許地幔物質。</p>
中文關鍵字	大陸弧後花崗岩, 祁連地塊, 火成岩成因, 地殼演化
英文關鍵字	continental backarc granitoids, Qilian block, igneous petrogenesis, crustal evolution

編號	83
議程代碼	2-1-10-1-V1-3
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山和自然災害地球化學 Geochemistry of Volcanic Systems and Natural Hazards
作者	溫心怡 [台灣大學地質科學系] (通訊作者) Yuji Sano [Atmosphere and Ocean Research Institute, The University of Tokyo, Japan] 楊燦堯 [台灣大學地質科學系]
中文題目	吐噶喇列島周圍之海底熱液地球化學特性
英文題目	Geochemical characteristics of submarine hydrothermal plumes near Tokara Islands
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Recently a new submarine volcano has been discovered near the Tokara Islands (South of Kyushu, Japan) by a multi-beam echo sounder survey. However, only a few geochemical data are available on petrology for the investigated area. Therefore, the aim of this study is to characterize the volatile geochemistry of shallow hydrothermal system of volcano in the adjacent region of Tokara Islands. Seawater sampling was carried out by CTD-CMS hydrocasts during the RV Shinsei Maru KS-14-10 research cruise (25th June – 5th July, 2014) in the region stretching from Kagoshima bay to Daiichi-Amami Knoll. In the vicinity of Tokara Islands (Daiichi-Amami Knoll and Ko-Takara Shima), higher turbidity and lower pH values together with excess ³He were observed at the same depth, suggesting the presence of a strong hydrothermal signal. ³He and CH₄ fluxes in this region are estimated to be 0.99-2.6x10⁴ atoms/cm²/sec and 6-60 ton/year, respectively. There is a positive relationship between the excess ³He and the excess ⁴He/²⁰Ne ratio relative to the air saturated seawater value at the ambient temperature, suggesting binary mixing between atmospheric and volcanic noble gases. The end member for Wakamiko (in Kagoshima bay) samples shows subduction-type mantle He signature with ~ 7 R_A, while that for Tokara Islands indicates more crustal He share with a value of ~ 4 R_A (R_A is the atmospheric ³He/⁴He ratio of 1.39x10⁻⁶). The estimated end-member of the carbon isotopic composition of CH₄ in Daiichi-Amami Knoll and Ko-Takara Shima are -29.25‰ PDB and -23.53‰ PDB, respectively. Based on the measured d¹³C_{CH₄} values and CH₄/³He ratios, it is possible to estimate the origin of methane: mixing between East Pacific Rise type abiogenic and thermogenic methane in Tokara Islands, and fractionated through rapid microbial oxidation in the water column for Wakamiko samples.</p>
中文關鍵字	氦, 甲烷, 通量, 同位素, 淺部海底熱液
英文關鍵字	helium, methane, flux, isotopes, shallow submarine hydrothermal plumes

編號	84
議程代碼	2-1-10-1-V1-4
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山和自然災害地球化學 Geochemistry of Volcanic Systems and Natural Hazards
作者	傅慶州 [中央研究院地球所] (通訊作者) 楊燦堯 [台大地質科學系] 劉聰桂 [台大地質科學系] 瓦里亞 [國家地震工程中心] 陳正宏 [台大地質科學系] 李羅權 [中央研究院地球所] 張文彥 [國立東華大學自然資源與環境學系] 賴慈華 [中央地質調查所]
中文題目	花東縱谷之土壤氣體連續觀測: 探討土壤逸氣與地震活動之關聯
英文題目	Soil Gas Continuous Monitoring in the Longitudinal Valley of Eastern Taiwan: Exploring the Relationship between processes of soil degassing and seismic activity
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>We present the time series of continuously gas monitoring station located along the NNE-striking Longitudinal Valley Fault, which is an extremely active high-angle thrust on the boundary between Eurasia plate and Philippine Sea plate. The variations in radon concentration are similar to variations in CO₂, which is considered as the carrier gas for radon. Fluctuations of soil-gas can reflect a change in fault permeability along with stress-strain state variations. Results show that semi-diurnal variation of soil-gas is probably generated by solar tide effect, and achieve $\pm 500 \text{ Bq/m}^3$ and 0.4% for Rn and CO₂, respectively. The soil Rn and CO₂ concentrations have shown anomalous increases possibly linked to the earthquakes, but certainly not attributable to the local meteorological conditions.</p> <p>Two anomalies in soil gases appeared a few weeks before the large earthquakes, which occurred in the Longitudinal Valley of eastern Taiwan. The significant increase in soil-gases were recorded 2 months before the Rueisuei earthquake ($M_L = 6.4$, October 31, 2013) and recurrent anomalies were observed 3 weeks prior to the Fanglin earthquake ($M_L = 5.9$, May 21, 2014). Therefore, we can conclude that the long precursory time of soil gas anomaly corresponds to the larger magnitude of the impending earthquake. It is worthy to have continuous monitoring on multiple parameters that will allow us to better understand the relationship between soil gas variations and regional geodynamic processes in the area.</p> <p>Therefore, we can conclude that longer the precursory time of soil gas anomaly, the larger is the magnitude of the impending earthquake.</p>
中文關鍵字	氡氣, 地震, 縱谷
英文關鍵字	radon, earthquake, Longitudinal Valley

編號	85
議程代碼	2-1-10-2-H1-1
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	王士榮 [國立成功大學 大地資源研究中心] (通訊作者) 林宏奕 [國立成功大學 大地資源研究中心] 李馨慈 [國立屏東教育大學 原住民族健康休閒與文化產業學士學位學程原住民專班] 李振浩 [國立成功大學 資源工程學系] 徐國錦 [國立成功大學 資源工程學系] 黃智昭 [經濟部中央地質調查所] 張閔翔 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	雙流森林遊樂區地下水出水量評估
英文題目	Evaluating Groundwater Yield Quantity in Shuangliou National Forest Recreation Area
投稿類型	口頭報告
摘要	台灣南部地區因地形與氣候特性使得乾濕季特性鮮明，乾季少雨而濕季雨量集中不易蓄存，造成整體水資源利用效率不高。南部地區地面水受到季節影響大，乾季容易造成缺水問題，因此地下水開發成為常態，造成屏東沿海地區之地層下陷與海水入侵問題。為舒緩南部水資源供需問題，山區地下水資源調查與開發及區域水資源供給為可行方式之一。本研究整合經濟部中央地質調查所於南部山區水資源調查評估研究計畫完成之成果，針對「山區聚落與觀光遊憩區水資源評估」工作，選取安朔溪南區雙流森林遊樂區之集水區為範圍，以地下水數值模擬進行地下水出水量評估。研究結果顯示，開發高潛能之 A 區與 B 區單位地下水位洩降下，地下水出水量分別為 0.26 與 2.00 百萬噸/年。B 區出水量較高，主要在於其地勢平坦形成一蓄水區，地下水儲蓄較為豐沛所致。若考量單位面積單位地下水位洩降狀態下，兩開發區之出水量分別為每平方公里每年 0.75 與 6.68 百萬噸。雙流 B 區位於內文部落，未來可進一步進行細部調查，以確認部落中地下水適合開發區位，並進行細部評估以瞭解適當開發量，可做為一般用水或備援水源，提供部落與遊樂區之使用。
中文關鍵字	台灣南部山區, 聚落與觀光遊憩區, 地下水出水量, 數值模式
英文關鍵字	mountainous region of south Taiwan, village and recreation areas, groundwater yield, numerical model

編號	86
議程代碼	2-1-10-2-H1-2
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	曾燕翔 [國立臺灣海洋大學] (通訊作者) 邱永嘉 [國立臺灣海洋大學]
中文題目	動態毛细現象對於量測土壤保水曲線之影響
英文題目	The effect of dynamic capillarity for measuring soil water retention curve
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>土壤未飽和層為一複雜之多相流系統，其流體流動及溶質濃度分布情況往往受到土壤孔隙幾何特性和水文地質參數的影響。其中，土壤保水曲線 (soil water retention curve) 在求取水文地質參數時扮演極為重要的角色之一。為了解土壤保水曲線在不同邊界條件或土壤特性下之變化情形，本研究透過大型砂箱實驗，利用時域反射儀(Time Domain Reflectometry, TDR)與土壤張力計量測土壤含水量及張力變化，並藉由流量計的控制改變砂箱之邊界條件，嘗試描繪在不同情況下之土壤保水曲線。砂箱由高 100 公分、直徑 30 公分的透明圓柱壓克力管所組成，於圓柱側邊每 15 公分間距水平埋設一支 TDR15 公分探頭及一支土壤張力計，圓柱底部有一水閥，用以控制水的進出。經由流量計控制反覆注水及排水的過程，可得到完整的土壤保水曲線，並進而觀察未飽和層內的遲滯效應現象。實驗結果顯示，TDR 搭配土壤張力計可快速準確的描繪出土壤保水曲線。藉由改變注水與排水的速率，所描繪的土壤保水曲線間有著顯著的差異，並非唯一，遲滯效應變化也有所不同，注水與排水速率將影響殘留含水量的多寡，而此特殊現象推測與動態毛细張力隨飽和度變化率之改變有關。在每次排水過後的注水過程中，由於土壤孔隙中的空氣滯留，導致砂箱在重新注水達到飽和後之飽和含水量都不盡相同，重複多次注水之後，土壤的飽和含水量有逐漸減少的現象。藉由一系列的砂箱實驗所獲得的土壤保水曲線可觀察到不同的遲滯效應現象，在不同的邊界條件下所描繪的土壤保水曲線可用於推估水文地質相關參數，進而對於未飽和層內流體流動和溶質傳輸特性有更深入的了解。</p>
中文關鍵字	動態毛细現象, 土壤含水量, 土壤保水曲線, 遲滯效應
英文關鍵字	dynamic capillarity, soil water content, soil retention curve, hysteresis

編號	87
議程代碼	2-1-10-2-H1-3
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	邱永嘉 [國立台灣海洋大學 應用地球科學研究所] (通訊作者) 蔡瑞彬 [國立交通大學 土木工程研究所] 張良正 [國立交通大學 土木工程研究所] 江崇榮 [中央地質調查所]
中文題目	利用SVD與Pilot Point進行高維度地下水參數檢定問題 - 以蘭陽平原為例
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>在地下水數值模式建置過程中，由於成本等因素限制，無法透過大量抽水試驗取得現地水文地質參數分布，造成所建置之模式往往過度簡化，與現地實際情況差異甚遠。為建置符合現地情況之數值模式，本研究以 pilot point 結合 Singular Value Decomposition (SVD) 演算法，嘗試推估符合現地特性之水力傳導係數(K)分布。本研究以簡例與蘭陽平原為例，透過 Pilot Point 與 SVD 演算法推估 K 場。研究結果顯示，在簡例部分，透過數值試驗及 Akaike information criteria (AIC) 等指標，推估合適之 pilot point 數量，並求得與原始設定一致之 K 場；在蘭陽平原部分，除了探討 pilot point 數量外，本研究進一步探討 SVD 在高維度參數問題求解之效益；成果顯示，SVD 可大幅有效的降低計算量，並求得與傳統優選法結果一致之 K 場分布，若加入事先的參數訊息 (prior information)，SVD 的優勢將更加顯著。透過 pilot point 結合 SVD 演算法，可快速掌握區域之 K 場分布，可使模式更準確地描述地下水系統狀態，以之為基礎建置之數值模式，將更貼近現地實際情況，使得後續研究更能反應現地特性。</p>
中文關鍵字	高維度參數檢定, SVD 演算法, Pilot Point, 水力傳導係數, AIC
英文關鍵字	

編號	88
議程代碼	2-1-10-2-H1-4
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	許少瑜 [中央大學水文與海洋科學研究所] (通訊作者) 劉煜彤 [中央大學水文與海洋科學研究所] 陳主惠 [中國科技大學規劃與設計學院]
中文題目	動態毛細壓力對入滲現象與模式參數推估的影響
英文題目	Dynamic capillary effects on infiltration and parameter estimation
投稿類型	口頭報告
摘要	毛細壓力是孔隙介質多相流最重要的驅動力之一。研究顯示毛細壓力以及毛細壓力與液體飽和度的關係會隨著液體流動的速度而改變(flow-dependent)。此現象被稱為動態毛細壓力或毛細壓力的動態效應。本研究將孔隙尺度的動態接觸角理論推展至達西尺度的 Green-Ampt Model。並利用模式與入滲實驗，了解動態毛細壓力與孔隙材質關聯，以及對於入滲模擬與參數反推估的影響。實驗結果顯示，傳統的 GAM 往往無法有效地描述入滲初期，水流速度較快的情況，且其所推估的毛細壓力偏小。加入動態毛細壓力影響的 GAM 則有較好的表現，得到的靜態毛細壓力值也較接近利用保水曲線求得的推估值。此外，研究結果也顯示描述動態毛細壓力的相關參數會受到固體材質以及顆粒大小的影響。
中文關鍵字	動態毛細壓力, Green Ampt model, 入滲
英文關鍵字	Dynamic capillary pressure, Green Ampt model, infiltration

編號	89
議程代碼	2-1-10-2-H1-5
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	王禹翔 [國立中央大學太空及遙測研究中心] (通訊作者) 張中白 [國立中央大學太空及遙測研究中心] 林唐煌 [國立中央大學太空及遙測研究中心]
中文題目	遙測技術應用於台灣東部卑南溪河口懸浮沉積物之監測
英文題目	Application of Remote Sensing Technique to Suspended Sediment Estimation of Pinan River, Eastern Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The extreme tectonic and weather condition makes that a large number of sediments easily to be taken away from the mountainous area and output to the downstream estuary in a short time, including suspended sediments and turbidity flow. Some suspended sediment concentration (SSC) predictions had been carried out by using optical satellites imagery in different areas. As we know, the more suspension sediment in water can directly reflect the higher reflectance of solar radiation. Therefore, most studies developed unique relationships by relating field measurements of SSC to reflectance data from satellite imagery. In this study, we focus on the Pinan River estuary which is born from the largest river in eastern Taiwan. Abundant rainfall coupled with short channel caused plenty of sediments output from the river. In order to identify an appropriate SSC-reflectance model, we combined our optical satellite images with the field data from 2005 to 2013. Actually, the near infrared band can represent better linear regression results than other wavelengths. Thus, we focused on the near infrared band and added the latest data in 2014 to verify our predictive model. In fact, there are several noise affects our results, including the depth of river, solar reflection, clouds. In order to remove the noise, we tried several analytical methods to sift the image. Removing the background water reflectance was a good way to reduce the impact of noise. In the final part, while getting a better predictive model, we used it to resupply the SSC data in 2011, and discussed the characteristics of sediments output with typhoon events.</p>
中文關鍵字	卑南溪河口, 光學衛星影像, 懸浮沉積物濃度
英文關鍵字	Pinan River estuary, optical satellite imagery, suspended sediment concentration

編號	90
議程代碼	2-1-10-s-ST2-1
子題	Stratigraphy : ST2 第四紀地質 Quaternary Geology
作者	游能梯 [國立新竹教育大學應用科學系] (通訊作者) 顏君毅 [國立東華大學] 劉進興 [國立東華大學] 顏一勤 [顏一勤應用地質技師事務所] 盧詩丁 [中央地質調查所]
中文題目	北海岸金山平原海嘯沈積物再探
英文題目	Further study on tsunami deposit on Jinshan plain, North Coast
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>為了確認金山平原岩芯中的海嘯沉積物，本團隊進行了更廣泛的鑽探調查，和更深入的岩象、地化與地物分析，以了解西元 1867 年海嘯沉積物的組成與分布，推估當時平原區的溢淹規模 (inundation magnitude)，包括溯上高度、溢淹距離與流高 (run-up, inundation distance & flow height)，並探索更早期的海相事件堆積層。</p> <p>金山平原表層數公尺內的岩芯多為河相碎屑沉積物，礫石皆來自大屯火山群的更新統安山岩，砂層的顆粒半數以上是火山岩屑，偶有輝石、角閃石、長石與石英，泥層的鐵與鈦含量豐富、磁感率低，類似現生河床堆積層。海嘯堆積層位於近 200 年來的河相沉積層之中，是一層約 20 公分厚、淘選良好、紋理發達的砂層，半數以上是石英顆粒與沉積岩屑，也有長石與火山岩屑，矽與鈣含量豐富、磁感率佳，類似現生的海灘與遠濱海床堆積層，原始物源主要來自西部麓山帶的漸新----中新統砂質碎屑岩。</p> <p>根據鑽井的位置、海拔與河口地形，海嘯石英砂層的縱深極限距今日海岸線達 800 公尺，高程小於 3 公尺，推測溢淹高度介於 3 到 4.5 公尺，入侵距離約 900 公尺，流深小於最大溢淹高度，粗估影響範圍可達金山老街，符合歷史紀錄的描述。另外，在 300 到 400 年前的河相沉積物之中，也有一層石英砂，厚度、區域分布、砂粒組成、主要元素、磁感率等特性都相近於西元 1867 年的海嘯砂層，很可能代表另一次平原區上的海相堆積事件。</p>
中文關鍵字	金山, 海嘯堆積物, 砂粒組成, 主要元素, 溢淹規模
英文關鍵字	Jinshan, tsunami deposit, sand composition, major element, inundation magnitude

編號	91
議程代碼	2-1-10-s-ST2-2
子題	Stratigraphy : ST2 第四紀地質 Quaternary Geology
作者	賴憶菁 [中興工程顧問股份有限公司] (通訊作者) 羅立 [中興工程顧問股份有限公司] 黃能偉 [中興工程顧問股份有限公司] 鄒家琦 [中興工程顧問股份有限公司]
中文題目	蘭嶼海岸地區異常孤石之成因初探
英文題目	Preliminary study of boulders along coast of Lanyu Island
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋近海地震誘發海嘯事件後，全球沿海國家針對歷史海嘯與古海嘯事件之研究更為關注，透過古海嘯事件調查將有助於歷史海嘯之重建，以提供未來防災措施之規畫。</p> <p>本計畫以台灣東南海離島之一「蘭嶼」為調查區域，藉由地表地質調查，分析島上沿岸異常塊石分佈位置與其產狀等特徵，並採集適當樣本進行碳 14 定年試驗，以釐清塊石年代與可能之來源或成因。</p> <p>地表地質調查成果顯示岩塊多分布在隆起珊瑚礁之上，依岩塊產狀區分為單一岩塊以及岩塊群兩類。前者主要分布在北部與西部區域隆起珊瑚礁之上，以珊瑚岩塊為主，此岩塊尺寸平均最大粒徑約 4 公尺，堆積於隆起珊瑚礁之上，高程低於 10 公尺以內，鄰近數百公尺內並無其他岩塊存在，本文定義為孤石；後者主要分布在南部及偶見於北部區域之隆起珊瑚礁或火成岩岩岸之上，以珊瑚岩塊或火成岩塊呈群聚狀，此岩塊尺寸皆為公尺級以上，且多分布在海岸地區，高程分布範圍約在 6~33 公尺之間。</p> <p>根據隆起珊瑚礁與孤石樣本之碳 14 定年分析成果顯示，隆起珊瑚礁之年代約為 2,000~5000 年之間；孤石之年代則具有兩組，分別為 260 年以來和 5,000~6,000 年。因此推估 260 年以來之孤石應原為海水面以下現生珊瑚礁，受到單一事件(如海嘯、巨浪)將其由海水面以下搬運至已露出至地表的隆起珊瑚礁之上；而 5,000~6,000 年之孤石則由海拔較高之隆起珊瑚礁之塊石崩移至海拔較低之隆起珊瑚礁之上。</p>
中文關鍵字	蘭嶼, 孤石, 碳十四定年
英文關鍵字	Lanyu, boulder

編號	92
議程代碼	2-1-10-s-ST2-3
子題	Stratigraphy : ST2 第四紀地質 Quaternary Geology
作者	沈冠軍 [台大地質系] (通訊作者)
中文題目	26Al/10Be埋藏測年在中國早期人類遺址年代研究中的應用
英文題目	Application of 26Al/10Be burial dating to early hominin sites in China
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>用原地宇生核素 ^{26}Al 和 ^{10}Be 之濃度比測定埋藏事件的年代，是在理化和地球科學界面上涌現的測年新技術之一，樣品分布廣泛的石英，測年範圍 0.3-5 Ma。經過十多年的發展，這一測年技術漸趨成熟，在地貌演化、早期人類遺址年代等研究領域獲得了頗為豐碩的成果。</p> <p>在中國，由于同期火山活動不活躍，具較高可信度的 K/Ar 測年法應用受到限制。在高精度質 $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ 法測年上限 (500-600 ka) 以外，早更新世人類遺址原有年代框架主要基于地層古生物和古地磁研究，同位素年代幾空空白。$^{26}\text{Al}/^{10}\text{Be}$ 埋藏測年法有可能填補這一地質年代研究的薄弱環節。</p> <p>近年來，我們與美國 Purdue 大學 Darryl Granger 教授合作，研究中國早期人類的起源和演化。已測定河北陽原馬圈溝、山西芮城西侯度、陝西藍田公王嶺和湖北鄖縣曲遠河口等重要早更新世人類化石或石器地點的 $^{26}\text{Al}/^{10}\text{Be}$ 埋藏年齡，確立年代數據的可信度，有些地點還測定了等時間埋藏年齡，以規避樣品可能經歷複雜埋藏史或埋深不足造成的誤差。結果表明人類早在 200 萬年前就已居住在中國，早於原較為普遍接受的 166 萬年。</p>
中文關鍵字	原地宇生核素, 埋藏測年, 早期人遺址址
英文關鍵字	in situ cosmogenic nuclides, burial dating, early hominin sites

編號	93
議程代碼	2-1-10-s-ST1-4
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究 Stratigraphy and Paleontology
作者	王士偉 [國立自然科學博物館地質學組] (通訊作者) 米泓生 [國立臺灣師範大學地球科學系]
中文題目	墾丁混同層冷泉碳酸鹽岩之研究
英文題目	Study on Cold-Seep Carbonates of the Kenting Melange
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>本研究係針對屏東縣車城鄉保力村以東約 1.7Km 出露之墾丁混同層，從膠結疏鬆泥岩中所採得之 22 件碳酸鹽岩，進行碳、氧穩定同位素組成分析。總計從中鑽取 68 件樣本，依序進行全岩岩石粉末 X 射線繞射分析，以及所含全岩碳酸鹽礦物之穩定碳、氧同位素分析。所鑽取樣本，依產狀可區分為基質碳酸鹽 (matrix carbonates; $n=47$) 與脈狀碳酸鹽 (vein carbonates; $n=21$) 兩大類。礦物組成分析結果，顯示岩石基質樣本之碳酸鹽組成，大多僅含低鎂方解石 ($n=38$)，其它者含不等量之白雲石、高鎂方解石、低鎂方解石或菱鐵礦；並且在同一標本不同位置，所鑽取樣本的碳酸鹽礦物組成並不完全相同，顯示岩石組成有異質性。至於脈狀碳酸鹽樣本之碳酸鹽礦物組成，均為低鎂方解石。穩定同位素分析結果，顯示 67 個樣本的 $\delta^{13}\text{C}$ 值均為負值 (-45.7 至 -2.3V-PDB)，僅有 1 個樣本是 +10.9‰；66 個樣本的 $\delta^{18}\text{O}$ 值均為負值 (-13.5 至 -1.6‰)，僅有 2 個樣本是正值 (+1.3‰與 +2.7‰)；雖然 68 個樣本的碳、氧穩定同位素組成變化範圍都很大，但兩者之間並無明顯相關性。比對碳酸鹽的碳、氧穩定同位素組成，顯示僅有從同一標本所鑽取的 2 個岩石基質樣本，與熱帶地區的天水成岩作用有關。基質與脈狀碳酸鹽的 $\delta^{13}\text{C}$ 分析值，分別為 -45.7 至 +10.9 與 -44.1 至 -4.3；$\delta^{18}\text{O}$ 分析值分別為 -12.9 至 +2.7‰與 -13.5 至 -8.9‰；二者所含碳、氧穩定同位素組成均顯示變化範圍寬廣，但大多數脈狀碳酸鹽的 $\delta^{18}\text{O}$ 分析值，要較基質碳酸鹽者更為負值；此一現象，很可能指示在成岩作用後期流體中的氧同位素組成有較大改變。基於大多數樣本的 $\delta^{13}\text{C}$ 分析值均為相當小的負值，推論這些管狀與團塊狀的碳酸鹽岩，應是冷泉碳酸鹽岩，其碳酸鹽所含碳之主要來源可能包含熱生成與微生物生成甲烷氣；其中，管狀的碳酸鹽膠結泥岩標本，應與甲烷氣間歇性的噴逸事件有關。此外，僅有兩個樣本的穩定碳、氧同位素分析值，與已知的典型冷泉碳酸鹽岩者相仿，大多數樣本的 $\delta^{18}\text{O}$ 分析值則偏負，顯示這些碳酸鹽岩很可能都受沉積後深埋的成岩作用影響；至於 $\delta^{13}\text{C}$ 為 +10.9‰V-PDB 之樣本，其碳酸鹽礦物可能形成於甲烷氣活躍噴逸的環境，或者是在冷泉碳酸鹽岩埋藏成岩作用的後期所形成，但其礦物組成多樣 (dolomite, calcite, high-Mg calcite)，仍有待進一步探究。</p>
中文關鍵字	墾丁混同層, 冷泉碳酸鹽岩, 穩定同位素, 甲烷, 成岩作用
英文關鍵字	Kenting Melange, cold-seep carbonates, stable isotope, methane, diagenesis

編號	94
議程代碼	2-1-10-s-ST2-5
子題	Stratigraphy : ST2 第四紀地質 Quaternary Geology
作者	顏君毅 [東華大學自然資源與環境系] (通訊作者) 游能梯 [新竹教育大學] 林立虹 [台灣大學] 黃韶怡 [東華大學自然資源與環境系] 齊士崢 [高師大]
中文題目	台灣東部古海嘯之地質紀錄
英文題目	Geological records of paleotsunamis/extreme wave events along the Pacific Coast of Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>With two subduction system surrounding Taiwan island and extremely frequent seismicity, Taiwan could be susceptible to tsunami hazard. However, there is no record of tsunami hazard in the past one hundred years, therefore study of tsunami was scarce in Taiwan. Although historical records do show possible tsunami events, the records were too incomplete to confidently reconstruct the paleotsunami events. Simulations based on possible tsunamiogenic zones near Taiwan show that the island could be affected by tsunami, nevertheless, there is no detail, scientific research of paleotsunami records yet in Taiwan.</p> <p>Our investigations indicate that along eastern Taiwan, layers of metamorphic sandstone pebbles were found embedded in the soil horizons on the raised marine terraces, which indicate very high energy wave events emplaced the beach-derived meta-sandstones to a geologically quiescent environment that were developing soil horizons.</p> <p>Our preliminary C-14 dating from the study area indicates the event layers were 280 +/- 30 BP on the 1030 +/- 30 BP wave-cut bench. Investigations from aerial photos dating back to 20 years revealed that the sea cliff in the study area is retreating at 0.5~1 m/yr. This implies the event layer seen could be more than 100 m away from the shoreline at the time of event, which increases the likelihood of tsunami-origin event.</p> <p>Candidate sites for further investigation were found both near and ~30 km away from the first site. Whether the event layers can be correlated chronologically will be key to determine whether the source of tsunami is earthquake or landslide trigger. Also, further investigations are needed to further differentiate tsunami or typhoon origin of the event layers in eastern Taiwan. Re-evaluations of the tsunami risk, if the event layers are proven to be tsunami origin, will be needed for the western Pacific Ocean.</p>
中文關鍵字	古海嘯
英文關鍵字	paleotsunami

編號	95
議程代碼	2-1-10-s-ST2-6
子題	Stratigraphy : ST2 第四紀地質 Quaternary Geology
作者	呂政豪 [國立澎湖科技大學觀光休閒系] (通訊作者) 齊士崢 [國立高雄師範大學地理學系] 顏君毅 [國立東華大學環境學院] 游能悌 [國立新竹教育大學應用科學系] 李奇嶠 [國立臺灣大學地質科學系] 林立虹 [國立臺灣大學地質科學系] 王珮玲 [國立臺灣大學海洋研究所] 顏一勤 [顏一勤應用地質技師事務所] 陳佳宏 [國立高雄師範大學地理學系]
中文題目	澎湖群島古海嘯遺跡初探
英文題目	A Preliminary Study on Paleotsunami relic of Penghu islands
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>依據記載，台灣西南部可能曾經發生類似海嘯的災害。若記載為真，大規模的海嘯應該也曾經侵襲澎湖，且澎湖是構造運動相對穩定地區，更有可能記錄古老的海嘯事件，故本研究進行澎湖島可能海嘯沈積遺跡的初步調查。</p> <p>調查發現分布於澎湖島的四個海岸階地沉積層露頭，分別位於北部海岸的北寮、青螺和南部海岸的鎖港、風櫃，四個沉積層露頭的共同特徵是來自海洋的沉積層物堆積於古土壤層之上。南邊海岸的風櫃、鎖港以及北部海岸的青螺，其沉積層均堆積於高潮線以上，厚約 2-3 公尺的岩石基盤上，風櫃的沉積層是在古土壤中夾兩層團塊珊瑚，並有砂層覆蓋於古土壤上；鎖港的沉積層則是由無明顯層理的玄武岩粗礫(cobble)層堆積於岩石基盤上，並上覆古土壤，其中含有中礫(pebble)和海洋沉積物；青螺的沉積層特徵則為玄武岩中礫(pebble)堆積於細砂層之上，砂層中含有許多陸生蝸牛，顯示此砂層當時可能為穩定的沙丘環境。北寮沉積層則由 2-3 層古土壤層並間夾有孔蟲砂層所構成，古土壤層中含有許多海相螺類與浮石。</p> <p>依據 AMS C-14 年代資料，若將堆積於古土壤層上，來自海洋的堆積層視為高能量的異常事件，南岸異常事件的發生時間有風櫃露頭的距今約 6000 年、3000 年，和鎖港露頭的距今約 600 年；北部海岸異常事件的發生時間有青螺露頭的距今約 1500 年和北寮露頭的距今約 1200 年與 800 年。除了距今約 6000 年的事件大致可能可以對比於高海水位時期的事件以外，其他事件極可能可以視為異常災變事件，「古海嘯」則是可能的原因之一。</p>
中文關鍵字	古海嘯, 海洋沉積物, 古土壤
英文關鍵字	Paleotsunami, marine deposit, paleosol

編號	96
議程代碼	2-1-9-1-ER4-1
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	雷世璋 [財團法人中興工程顧問社] (通訊作者) 呂昱達 [財團法人中興工程顧問社] 俞旗文 [財團法人中興工程顧問社] 楊智豪 [財團法人中興工程顧問社] 陳文山 [國立台灣大學地質系暨研究所]
中文題目	加強型地熱系統之流體傳輸模擬與產能分析
英文題目	Fluid Transfer and Assessment of Energy Production in EGS Reservoirs
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>過去傳統石化燃料的使用造成溫室效應及細懸浮微粒增加已經成為民眾廣泛討論之議題，因此，乾淨能源成為各國政府努力開發之方向。其中加強型地熱系統(Enhanced Geothermal System, EGS)可成為電力之基載，相當具有開發之潛能。地熱電廠之規劃與設計，除了需進行場址調查與鑽孔取樣外，尚需藉由數值分析之方式評估其熱產能，而電廠熱產能將決定於熱貯層之溫度與範圍，熱交換效率則決定於熱貯層裂隙之發達程度。本研究主要針對宜蘭地熱示範電廠進行熱交換之數值模擬分析，並藉此評估目標熱貯層之熱水產能與可能產能不足之情境。首先建立研究範圍之三維地質概念模型，包括蒐集(1)乾溝層、四稜砂岩、西村層與廬山層等熱-水-力學-化學(THMC)參數資料；(2) 震測剖面、斷層推估位置、地形圖與地質圖等幾何資料；以及(3)井下溫度剖面、地下水文等初始條件資料。分析程式採用 TOUGH2-EGS 進行模擬，並規劃：(1)8 種案例進行情境分析、(2)蒙地卡羅不確定性分析、(3)地化結垢分析。由情境模擬結果可知，斷層破碎裂可為良好的傳輸管道，有利於熱液的提取。同時，回注井之冷水亦可能透過此通道流向生產井，造成生產井溫度不足。在考量地層參數、地溫梯度以及斷層朝向等因子，蒙地卡羅分析結果顯示約 26%機會將發生產能不足之風險。另外，在三維地化結垢分析成果方面，推估地熱井下碳酸鈣與二氧化矽之結垢量不大。</p> <p>有鑒於碳封存儼然成為當今之顯學，加強型地熱系統結合碳封存(EGS-scCO₂)亦成為乾淨能源發展的新要角。本研究透過數值模擬的手段，初探 EGS-scCO₂ 井間循環特性，探討熱虹吸效應於井間循環中扮演之角色。分析結果顯示，超臨界二氧化碳(scCO₂)在經過地層加熱體積膨脹後，使得地層孔隙壓力增加，生產井因而無需泵浦即可提取熱液，以減少取熱過程中所需之能耗。綜合上述成果，本研究已建立加強型地熱系統之產能評估模式，可提供未來相關地熱計畫規劃設計之參考。</p>
中文關鍵字	加強型地熱系統, 熱-水-力學-化學耦合分析模擬, 超臨界二氧化碳, 熱虹吸效應
英文關鍵字	Enhanced Geothermal System, THMC, Supercritical CO ₂ , Thermosiphon

編號	97
議程代碼	2-1-9-1-ER4-2
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	郭家瑋 [台大地質系] (通訊作者) 宋聖榮 [台大地質系]
中文題目	
英文題目	3D Reservoir Simulations at the I-Lan Geothermal Area Using TOUGH2
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>A large scale geothermal project conducted by National Science Council is initiated recently in I-Lan south area, northeastern Taiwan. The goal of this national project is to generate at least 5 MW electricity from geothermal energy. To achieve this goal, an integrated team which consists of various specialties are held together to investigate I-Lan area comprehensively. For example, I-Lan geological data, petrophysical analysis, seismicity, temperature distribution, hydrology, geochemistry, heat source study etc. were performed to build a large scale 3D conceptual model of the geothermal potential sites. In addition, not only a well of 1500m deep but also several shallow wells are currently drilling to give us accurate information about the deep underground.</p> <p>According to the current conceptual model, the target area is bounded by two main faults, Jiaosi and Choshui faults. The geothermal gradient measured at one drilling well (1200m,) is about 49.1°C/km. The geothermal reservoir is expected to occur at a fractured geological formation, Siling sandstone layer. The preliminary results of this area from all the investigations are used as input parameters to create a realistic numerical reservoir model.</p> <p>This work is using numerical simulator TOUGH2/EOS1 to study the geothermal energy potential in I-Lan area. A large scale of three-dimensional subsurface geological model is built mainly based on the seismic exploration of the subsurface structure and well log data. The dimensions of the reservoir model in x, y, and z coordinates are 20x10x5 km, respectively. Simulation constraints are including the bottom hole temperatures measured at three different wells as well as MT data. Once we can successfully predict the geothermal energy potential in this area and generate 5 MW electricity, we can apply the similar methodology to the other potential sites in Taiwan, and therefore increase the percentage of renewable energy in the generation of electricity.</p>
中文關鍵字	地熱模擬
英文關鍵字	Reservoir Simulation, TOUGH2

編號	98
議程代碼	2-1-9-1-ER4-3
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	楊智豪 [財團法人中興工程顧問社] (通訊作者) 呂昱達 [財團法人中興工程顧問社] 俞旗文 [財團法人中興工程顧問社] 雷世璋 [財團法人中興工程顧問社] 陳文山 [國立台灣大學地質科學系]
中文題目	加強型地熱系統熱儲層岩石裂隙滲透率之研究
英文題目	The Study of Rock Fracture Permeability of Enhanced Geothermal System Reservoirs
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>近年來台灣深層地熱發電已蔚為綠色能源重點發展項目之一，為建置國內之加強型地熱發電系統，首重工作即為場址岩石特性之調查研究。加強型地熱系統主要利用工作流體注入地下高溫岩層當中，藉由熱交換來取得地熱能。本計畫與結元科技以及豐宇鑽井合作，計畫團隊於宜蘭縣紅柴林地區鑽鑿一口 1,500 米之深井，透過地熱探查井鑽井所取得之岩心，從事深層地熱儲集層之相關物理特性試驗，獲取地熱儲集層相關水文地質參數。</p> <p>在岩石參數試驗研究方面，取得紅柴林地區地熱儲集層廬山層板岩岩心，室內試驗設備則將採用中興工程顧問社自行研發之通流設備，針對不同深度之岩心樣本進行試驗。試樣之裂隙則採用人工劈裂之方法，模擬地層中之自然裂隙以及水力破裂所產生之裂隙，進行裂隙滲透率之量測。試驗結果則以流量立方律(Cubic law) 推估裂隙之絕對滲透率，試求在不同有效圍壓條件下之滲透率之變化，並大量進行滲透率量測試驗，以求得台灣本土參數。裂隙在不同之有效圍壓條件下，其滲透率約介於 $10^{-12}m^2 \sim 10^{-11}m^2$ 之間。</p>
中文關鍵字	加強型地熱系統, 熱儲層, 廬山層, 裂隙滲透率
英文關鍵字	Enhanced Geothermal System, Geothermal Reservoir, Lushan Formation, Fracture Permeability

編號	99
議程代碼	2-1-9-1-ER4-4
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	郭思廷 [國立台灣大學地質科學研究所] (通訊作者) 蔡承哲 [國立台灣師範大學地球科學系] 葉恩肇 [國立台灣師範大學地球科學系] 鄧屬予 [國立台灣大學地質科學研究所]
中文題目	宜蘭裂谷邊緣斷層的構造地形初探
英文題目	Morphotectonic analysis of the boundary faults of the Yilan Rift Valley: A preliminary study
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>近兩百萬年以來，琉球隱沒帶朝西南推移，沖繩海槽為中心的弧後張裂系統也伸進台灣，在雪山山脈和脊梁山脈之間形成宜蘭裂谷。裂谷以牛鬥為端點，其兩側可能發育有正斷層。以往的研究常將宜蘭裂谷西側與南側分別劃為「礁溪斷層」和「冬山斷層」，其中礁溪斷層通過五峰旗溫泉區，很可能為熱泉上湧的通道。不過前人研究並未提出明確的斷層證據，因此值得進一步探究。</p> <p>本研究以數值地形分析為基礎、野外考察為輔，重新檢視宜蘭裂谷邊緣斷層的分布範圍及地形特徵。依據等高線和立體地形圖的判釋結果，宜蘭鄰近山區的稜線自牛鬥以東高程遞減，雪山山脈東緣的山脊線則常被錯移，展現出一系列線形，走向約為北偏東 30 度，錯移量可達 20 公尺，可能為一系列正斷層。根據初步的野外踏勘顯示，五峰旗及粗坑溪上游確定有斷層破碎帶出露，位置符合數值地形的判釋，破裂面間距多小於 5 公分，位態亦接近斷層跡線形的走向，可作為斷層存在的佐證。相對地，脊梁山脈一側的山脊線則相當連續，未展現明顯的位移。</p> <p>以上述分析之結果看來，宜蘭平原南側的冬山斷層是否存在仍有疑義，西側礁溪斷層則截切雪山山脈的東緣，確為一正斷層，但並非以往認知的單一線形，而是寬廣的斷層破碎帶。</p>
中文關鍵字	礁溪斷層, 宜蘭裂谷, 弧後張裂, 大地構造, 沖繩海槽
英文關鍵字	Jiaoshi Fault, Yilan Rift Valley, Backarc spreading, Tectonics, Okinawa Trough

編號	100
議程代碼	2-1-9-1-ER4-5
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	盧乙嘉 [台灣大學] (通訊作者) 宋聖榮 [台灣大學] 王珮玲 [台灣大學]
中文題目	
英文題目	Hot Fluid Evolution of the Chingshui Geothermal Field Inferred from Carbon and Oxygen Isotope Data
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The Chingshui geothermal field is located in the valley of Chingshui stream, where is about 27 km SW of Ilan, northern Taiwan. Due to the subduction of the Philippine Sea plate beneath the Eurasian plate with the Okinawa Trough opening southwestward to the Ilan Plain, here is a tectonically complex area and the heat source of Chingshui geothermal field is still controversial. For understanding hot fluid sources and tectonic evolution, this study focused on carbon and oxygen isotope compositions of calcite veins and scalings in the Chingshui geothermal field.</p> <p>The carbon and oxygen isotope analyses of calcite veins in outcrops and cores of Well IC-21 and calcite scaling from Well IC-13 indicate a possible mixing of two isotopic end members. The data from the outcrops and Well IC-13 scaling are close to different end members with high and low d values, respectively, while the data from Well IC-21 are scattered in between.</p> <p>The carbonate clumped isotope analysis of calcite veins from the outcrops was performed to estimate the temperature and oxygen isotope composition of fluids during their formation. The precipitation temperatures of these calcite veins are higher than 120°C and up to 230°C (with internal error around 20°C) with the $d^{18}O$ value of fluids between -2.4 to 9.5‰. Apparently, the fluid with the calcite vein precipitation was hot and enriched in ^{18}O.</p> <p>The $d^{18}O$ values of hot fluids with the calcite vein formation are varied and significantly different from that of meteoric water in Chingshui area (around -5.4‰) and the scaling of Well IC-13 (around -7.6‰). This result infers that the oxygen isotope compositions of hot fluids may have different sources in the Chingshui geothermal field. Previous study of magnetotelluric (MT) image of this area (Chen et al. 2012) suggests two possible fluid reservoirs with different depths underneath. Along with our results, the shallow reservoir may be the fluid source for the scaling of Well IC-13, while the deep one for the veins on the outcrops.</p>
中文關鍵字	碳氧同位素, 清水地熱, 碳酸岩脈
英文關鍵字	Carbon and Oxygen Isotope, Chingshui geothermal field, Carbonate Vein

編號	101
議程代碼	2-1-9-2-ER1-1
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源與能源研究 Natural Resources and Energy
作者	陳炳誠 [台灣中油公司探採事業部] (通訊作者) 童培堅 [台灣中油公司探採事業部]
中文題目	以電測資料推估儲集層的生產能力參數
英文題目	Using wireline logging data to estimate the productivity parameters of reservoirs
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>在以電測資料快速進行油氣評估時，初步目的是計算得到水飽和率(S_w, water saturation)，了解儲集岩層是否含油氣。然而，本研究希望除計算水飽和率外，進一步推估儲集層的生產能力參數，例如地層滲透率(k, permeability)、油氣飽和率為 35%時，油氣所佔據的最小孔喉半徑(r_{35})、毛細壓力(P_c, pore pressure)及孔喉半徑(r, pore throat radii)及油氣柱高度(h, height of hydrocarbon column)等參數。</p> <p>本研究整合電測數據與生產能力參數間的經驗關係式。接著以一口範例井的電測資料，示範簡便可靠的生產能力參數計算流程，以利在沒有岩心試驗數據時，可以快速評估油氣層的生產能力參數。</p> <p>由生產能力參數與電測資料的經驗關係式可以了解生產能力參數與有效孔隙率、水飽和率這類一般解釋時得到的電測資料之關係。例如同一封閉中，不同儲集層次會因有效孔隙率不同，造成油氣柱高度不同，造成油層及水層間夾出現，而非不同儲集層間的油氣運移機制不同造成油、水層的相夾出現。</p>
中文關鍵字	生產能力參數, 滲透率, 孔喉半徑, 油氣柱高
英文關鍵字	Production Parameters, Permeability, Pore throat radii, Height of hydrocarbon column

編號	102
議程代碼	2-1-9-2-ER1-2
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源與能源研究 Natural Resources and Energy
作者	王柏安 [國立成功大學資源工程學系] 謝秉志 [國立成功大學資源工程學系] (通訊作者)
中文題目	弱固結產氣層之臨界壓降計算
英文題目	Estimation of Critical Production Pressure for a Weak-Consolidated Gas Formation
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>油氣生產過程中，在井底與地層間會產生壓力差（Pressure drop），若超過地層所能承受之壓差時，會產生地層破壞而導致地層出砂。嚴重的出砂會損傷地下及地表的生產設備，甚至造成生產井毀損。為避免出砂所導致的危害，可採用適當的防砂措施（如裝設防砂篩管），但如果砂粒粒徑過小，篩管效果不佳時，則可透過生產過程中控制油氣之生產率或生產壓力，在不使地層產生破壞之下，進行安全的油氣生產。</p> <p>本研究的主要目的是進行臨界壓降法之研究，以用於預測產氣層之安全產率。臨界壓降法為結合達西定律、天然氣狀態方程式、岩石力學平衡方程式及 Mohr-Coulomb 屈服法則而推導出的方程式。此方程式可用於計算地層於產氣期間，不發生地層出砂的最大容許壓差及最大容許產率，以確保地層井壁穩定且不出砂。本研究引入地球物理井測（Well logging）計算地層強度參數之技術，並結合於臨界壓降計算法中，而可獲得產氣層區間內臨界壓降估算值之連續性變化。本研究發展的臨界壓降預測法也針對台灣南部某固結性較差之產氣層進行出砂預測之案例研究。</p>
中文關鍵字	天然氣層, 地層出砂, 弱固結岩層, 臨界壓降, 岩石力學
英文關鍵字	Weak-Consolidated, Gas Formation, Critical Pressure

編號	103
議程代碼	2-1-9-2-ER1-3
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源與能源研究 Natural Resources and Energy
作者	沈俊卿 [台灣中油探採研究所] (通訊作者) 吳素慧 [台灣中油探採研究所] 胡錦城 [台灣中油探採研究所] 溫大任 [台灣中油探採研究所] 莫慧貞 [台灣中油探採研究所] 林殷田 [台灣中油探採研究所] 蕭良堅 [台灣中油探採研究所] 王明惠 [台灣中油探採研究所] 張錦澤 [台灣中油探採研究所] 張峻偉 [台灣中油探採事業部]
中文題目	高屏地區油氣分析結果顯示的探勘潛能
英文題目	Exploration potential of Kaoshiung -Pingdong area base on hydrocarbon analysis
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>本研究分析高屏地區出露於地表之油氣，旨在具體化提出可鑽探目標與方向，以作為高屏地區未來鑽探之依據。</p> <p>分析此區域出露及所鑽遇之油氣，結果均顯示為來自泥岩層下方深部，由第三類型有機物供應的高熱成熟度油氣。檢視南中國海週邊新生代河流-三角洲近岸沉積環境、含陸源油母質的煤系和碳質頁（泥）岩為主要油氣來源，而南中國海北側係以漸新統的含煤三角洲為油氣供應源，臺灣較前述地區為佳，不僅發育了以漸新-早中新世的含煤三角洲，還發育了中新世的石底層及南莊層等共計三套含煤地層，從此一發育了一千多萬年的含煤三角洲之規模，推測應可以涵蓋到高屏地區，高屏地區因出露僅為年輕地層，較老地層的資料無法藉由地表調查得知，同樣的也因為此區域存在年青的泥岩層而無法藉由震測資料來獲得泥岩層下方較老地層之形貌與分布特性。然從北裡海盆地長期的探勘結果，顯示盆地裡的鹽貫入體所形成油田通常不大，倒是超大型油田則皆發現在盆地邊緣的鹽層下方之高區上。故本研究結果推估泥岩層下方或較深部儲層探勘潛能較高。可探勘之重點在可能儲聚較大量由漸新-中新統的含煤三角洲所供應油氣的：1.屏東平原重力高區之泥岩下方構造。2.旗山斷層與古亭坑泥岩側接的高區如中寮山下方等。3.衫林鄉之重力高區。</p>
中文關鍵字	高屏地區, 出露於地表之油氣, 含煤三角洲, 油氣來源
英文關鍵字	

編號	104
議程代碼	2-1-9-2-ER2-4
子題	Energy and Resource : ER2 非傳統能源與新能源研究 Non-Conventional Energy and New Energy Research
作者	江蕙君 [國立台灣師範大學地球科學系暨研究所 碩士] (通訊作者) 劉佳玟 [中國文化大學地質學系 助理教授] 葉恩肇 [國立台灣師範大學地球科學系暨研究所 助理教授]
中文題目	以多成份地質溫度計估算清水地熱儲集層溫度之研究
英文題目	Estimating the reservoir temperature of Chingshui geothermal field by multicomponent geothermometry
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>近年來能源短缺，地熱能源的探勘與開發日趨增加，因而水化學地質溫度計已成為地熱探勘的重要工具之一，其主要利用岩石中的礦物種類與地熱水體之間的化學反應關係，推算地熱儲集層的溫度。近年來發展的多成份地質溫度計則是以更客觀的方式估算儲集層溫度。</p> <p>因台灣造山擠壓與沖繩海槽弧後張裂的關係，宜蘭地區有著豐富的地熱資源。本研究運用 X 光繞射分析儀分析清水地熱區的礦物種類及其含量，再分析清水地熱區的天水及溫泉水體之地球化學成份，最後以 Geochemist's Workbench 軟體進行模擬天水與圍岩反應關係並估算地熱儲集層的溫度。</p>
中文關鍵字	多成份地質溫度計, 儲集層, 清水地熱
英文關鍵字	Multicomponent geothermometry, reservoir, Chingshui geothermal field

編號	105
議程代碼	2-1-9-2-ER2-5
子題	Energy and Resource : ER2 非傳統能源與新能源研究 Non-Conventional Energy and New Energy Research
作者	潘時瑜 [台灣中油公司探採研究所] (通訊作者) 劉馨賢 [台灣中油公司探採研究所] 王志文 [台灣中油公司探採研究所] 范振暉 [台灣中油公司探採研究所] 陳大麟 [台灣中油公司探採研究所]
中文題目	最佳化電測及岩心於頁岩總有機碳之估算
英文題目	Optimization of Estimation of Total Organic Carbon from Well Logs and Core Data
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>總有機碳(Total Organic Carbon, TOC)是評估頁岩油氣潛能的一個重要參數，而總有機碳也是生油岩潛能的指標，雖然總有機碳可以經由岩心或氣體樣本分析得到，但在實際礦區評估中，常常缺乏岩心或氣體樣本。因此，利用電測資料來估算總有機碳成為較可行的方式之一，若能在頁岩中測定總有機碳值的範圍，進而瞭解不同頁岩油氣地層的油氣成熟度，便可以提升鑽探的成功率。</p> <p>雖然電測資料可以用來估算總有機碳，但沒有經過校正的結果將會造成評估錯誤，因此，本研究目的是使用電測資料估算各井在垂向的總有機碳值，並利用最佳化分析法將電測估算結果與岩心分析結果做擬合，以提高計算結果的可信度。另外，在使用電測資料計算總有機碳的公式中，需要事先知道該研究區域的有機物成熟度等級(Level of Organic Maturity, LOM)，不同區域或不同井位的有機物成熟度等級亦有所不同，本研究在電測資料計算出之總有機碳與岩心資料擬合的同時，也將有機物成熟度等級當作一個變數進行最佳化擬合，可以增進電測估算總有機碳與岩心資料擬合的結果。本研究的案例分析是蒐集國外文獻資料進行估算，所得結果並與文獻資料做比較，可以提高擬合結果的可信度。</p>
中文關鍵字	頁岩油氣, 總有機碳, 成熟度, 最佳化分析
英文關鍵字	Shale oil, TOC, LOM, Optimization

編號	106
議程代碼	2-1-柏英廳-GI-1
子題	Information Technology in Geology : GI 地質資訊技術研發與應用 Development and Applications of Information Technology in Geology
作者	蔡秉宏 [北科大] (通訊作者)
中文題目	無人飛行載具大面積航測精度之評估
英文題目	Quality evaluation of large area DTM generated by unmanned aerial vehicle
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>近年來遙測的進步與電腦計算能力的提升，獲得的資料更準確也更接近真實，影像解析度也從公尺降至公分等級，本研究利用無人載具(Unmanned Aerial Vehicle, UAV)搭載相機拍攝航空像片並藉由像片重疊原理產生立體像對，並給予控制點(Ground Control Point, GCP)建置小金門地區正射影像與數值地形模型，並搭配現地量測獲取真實空間資訊來比較真實空間與模型上的差異，期望藉由無人載具所建置出的數值地形模型在未來工程規劃、防災、減災上有所貢獻。</p> <p>無人飛行載具飛行時像片拍攝瞬間可以記錄像片的位置與像片角度，搭配地面控制點利用共線方程式自動匹配出不同像片的相同點計算重疊區域空間坐標並製作數值地形模型，而控制點測量方法為衛星定位虛擬基準站即時動態技術(Virtual Base Station Real-Time Kinematic, VBS-RTK)，平面與高程精度為公分等級，控制點數量與模型精度有一定的影響，但在大面積前提下控制點數量增加也會反應在成本與時間上，在少量控制點前提下建置出的數值地形模型與現地水準測量的成果做比較，探討無人載具建置出來模型精度。</p>
中文關鍵字	無人飛行載具, 數值地形模型, 精度評估, 遙測
英文關鍵字	Unmanned Aerial Vehicle, Digital Terrain Model, Quality Evaluation, Remote Sensing

編號	107
議程代碼	2-1-柏英廳-GI-2
子題	Information Technology in Geology : GI 地質資訊技術研發與應用 Development and Applications of Information Technology in Geology
作者	邵屏華 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者) 鄭文昕 [經濟部中央地質調查所] 黃佳偉 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	地質法規業務資訊化進程之檢討與前瞻
英文題目	Regulatory Review and Prospects on Implementation of the Geology Act Utilized Information Technology
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>地質法自 99 年 12 月 8 日經總統頒布後，於 100 年 12 月 1 日施行上路，該法授權中央主管機關訂定六項子法，亦陸續已於 102 上半年度完成並施行。地質法第一條「為健全地質調查制度，有效管理國土地質資料，建立國土環境變遷及土地資源管理之基本地質資訊，特制定本法。」，此即已開宗明義指出，除健全我國地質調查制度外，法之最重要規範即為「管理國土地質資料及建立基本地質資訊」，亦即「地質資料蒐集管理辦法」訂定及執行之目的，以及地質資料資訊化推展之目標。</p> <p>地質法及相關子法，以及土地開發相關規定等，法規所規範事務衍生之資訊業務，包括地質資料查詢、地質敏感區查詢及地質資料蒐集及管理業務等之資訊化，其目標在於遵循法規範的前題下，以資訊化技術，達成「縮時」、「簡政」及「便民」之具體目標。</p> <p>現階段地質資料查詢業務，概以行之多年之地質資料整合查詢系統及工程地質探勘資料庫系統為基底，對外提供查詢、下載及線上介接資料供應服務。新版地質敏感區查詢系統於 103 年 4 月 1 日上線對外服務，以資訊加密及驗證技術，進行線上查詢並下載查詢證明單，即以免備文方式對外提供「辦理土地開發所需查詢是否土地位於地質敏感區」所需之查詢服務，其重點除便民查詢外，建立之制度及作業流程，預估可減少 85%以上公文函詢案件，並縮減公文往返時間 3 至 5 日，達到簡政便民之目的。</p> <p>地質資料蒐集填報系統用以執行地質資料蒐集管理辦法，以線上提交地質資料並下載提交收據，可免除公文或紙本提交之公文往返時間，提升行政效率。再者，依地質資料蒐集管理辦法所規範之事項，亦皆可直接由網路線上申辦，未來蒐集之資料，亦在相關資料庫系統完成後，將整併開放為「全國地質資料庫」，供各界使用。另推動該子法之修訂案，業將工程地質探勘資料庫、相關之訓練、檢定、核照等制度入法，除能統一全國鑽探資料格式，更能依法提升該資料處理人員檢定證照之使用強度，增進入庫資料之正確性，該修法案亦於 103 年 6 月 6 日完成修法公告，未來工程地質探勘資料有法約束可循，蒐集公開之地質鑽探資料品質及資料重用性，將可期待。</p>
中文關鍵字	地質法, 工程地質探勘資料庫
英文關鍵字	The Geology Act, Exploration Database of Engineering Geology

編號	108
議程代碼	2-1-柏英廳-GI-3
子題	Information Technology in Geology : GI 地質資訊技術研發與應用 Development and Applications of Information Technology in Geology
作者	林芸安 [晏晟科技股份有限公司] (通訊作者) 賴品妙 [晏晟科技股份有限公司] 鄭文昕 [經濟部中央地質調查所] 邵屏華 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	工程地質探勘資料庫系統之數位學習架構與應用
英文題目	The Application and System Framework of E-Learning for Engineering Geological Databank
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>以往民眾難以取得的地質鑽探資訊，近年來在經濟部中央地質調查所積極主導蒐集的情形下，已建置 41,235 孔鑽井資料，可透過工程地質探勘資料庫進行線上查詢系統而簡易查得。然而政府資訊公開雖立意良好，倘若民眾因不熟悉操作模式而導致使用系統的意願降低，使用人數不如預期及資料運用效益不彰，實屬可惜。</p> <p>為避免蒐集的鑽探資料已建置卻無人使用，每年於全臺的北、中、南、東各區開辦數十場免費教育訓練，目的在培育更多的使用者應用工程地質探勘資料庫系統，至今已超過 7,500 人受過訓練，對象包括政府機關、大專院校及鑽探資料生產或使用者等。</p> <p>近年地質議題漸受重視，政府為確保鑽探資料建檔之正確性及完整性，於 103 年 6 月 6 日修正「地質資料蒐集管理辦法」部分條文，其中有關該辦法第 5 條第 2 項規定工程地質鑽探資料數位化建檔提交之電子檔，應由經中央主管機關認證合格之人員進行資料建置及建檔簽證。資料建置人員對教育訓練與檢定需求大幅上升，原先固定班次固定設備之授課方式將逐漸趕不上大量上課需求，本研究主要提出一數位學習系統之運作模式與架構來解決以往傳統教學環境、教學方式與進度之限制，望能在有限的資源下，最大化教學與推廣成效。</p> <p>此數位學習系統架構包含線上自主學習、線上教學影片、意見交流區、線上檢定等互動功能，有別於以往講師授課需配合進度無法顧及每一學員吸收程度，可於網路學習平台反覆觀看教材，依自身吸收度調整上課步調。學習系統蒐集與工程地質與鑽探相關資訊，可讓學員學習新知，同時透過意見交流區進行討論，以往授課如時間、地點限制不在存在，可透過網頁瀏覽器介面，完成學習即檢定測驗，以診斷學習成效。此學習系統可配合學員意見反映快速調整課程內容與更新課程資源，讓多媒體課程傳達給更多有需求的使用者。當越多人接觸並了解資料存取與使用方式後，可提升資料提交及流通應用之數量，公開之工程地質探勘資料庫資料亦可作為學術研究、工程技術研發或工程施作前的參考資料，有效利用寶貴資源。</p>
中文關鍵字	數位學習, 工程地質探勘資料庫, 線上檢定
英文關鍵字	

編號	109
議程代碼	2-1-柏英廳-GI-4
子題	Information Technology in Geology : GI 地質資訊技術研發與應用 Development and Applications of Information Technology in Geology
作者	陳家生 [捷連科技有限公司] (通訊作者) 王炫詠 [晏晟科技股份有限公司] 鄭文昕 [經濟部中央地質調查所] 邵屏華 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	工程地質探勘資料庫之數值地層模型演算模式研究
英文題目	A Study on Digital Stratigraphic Correlation Algorithms and Model Utilized the data of the Exploration Database of Engineering Geology
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>為進一步了解地下地質狀態，鑽探是最有效、最直接的辦法。國內各種重大建設，也都必須先針對開發區域進行地質調查與評估後才能開始進行建設。然而鑽探也是成本最高的方法。為避免因重複投資昂貴之鑽探花費而造成浪費，並且持續累積國內地下地質資訊，政府長年推動「工程地質探勘資料庫」建置計畫，系統性的收集國內歷年各大重要工程所建置之地質鑽探資料，並積極推動地質法，加強資料累積效率，日前更導入雲端技術，建立雲端鑽探資料輸入系統，提升工程地質探勘資料之品質與水準。</p> <p>在累積了大量的鑽探資料後，資料的再利用成為目前重要的議題，而如何將離散的鑽探資料，聚合成地下地層，也是地質研究的重要課題。傳統地質資料演算均須透過專有設備搭配專用軟體工具進行演算，再將演算成果發布在網站上或提供需要的使用者。但是如果原始資料有更新，或使用者想要修改部分演算參數，或想要參考的範圍不同，甚至有自己的資料想要加入演算，就礙難處理了。</p> <p>隨著資訊技術的進步，以及雲端科技的運算能量提升，為了解決上述困擾，我們發展「線上模式演算」機制，初步以模式演算機制開發為主，使用者可隨意選擇需要的位置和範圍後，萃取工程地質鑽探紀錄中各岩性之上下限深度、鑽探位置坐標、孔口高程等資訊，透過符合 W3C 標準規範之介面，以數值資料傳遞到前端瀏覽器中。在取得數值資料後，就可進行數值模式演算。我們利用徐昇多邊形法(Thiessen's Polygon Method)來進行地下岩層推估模式演算。透過徐昇多邊形法產生 Voronoi Diagram (VD)的空間規劃性質，來建立各鑽探點的參考領域，在各領域範圍內視作具備相同之鑽探數據，賦予相同的屬性後，直接在使用者瀏覽器中，以三維地圖顯示成果。由於是採用數值即時運算成果，而非傳統影像或是模型成果，使用者可以隨時調整放大比例，甚至可以進行資料篩選，針對特定岩性來顯示，藉此可了解特定岩性在地下分布之狀況。</p> <p>透過 W3C 標準架構與規範，將數值地質資料傳遞出來，才能讓資料使用者真正的「使用」資料，將數值資料套用於工程建設、地質災害防治及土地利用等方面之模式演算，才能真正達到資料分享、防災避災之目標。</p>
中文關鍵字	工程地質探勘資料, 雲端技術, W3C, 徐昇多邊形法, 沃羅諾伊圖
英文關鍵字	

編號	110
議程代碼	2-2-10-1-T2-1
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	李元希 [中正大學 地球與環境科學系] (通訊作者) 徐崇樟 [中正大學 地球與環境科學系] 饒瑞鈞 [成功大學地球科學系] Toto Bacolcol [Department of science and technology, Philippine institute of volcanology and seismology]
中文題目	台灣與菲律賓明多洛島的剝蝕歷史看菲律賓海板塊的運動型態
英文題目	Exhumation histories of Taiwan and Mindoro orogenic belts and their implication to plate motion of the Philippine Sea plate
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Both Taiwan and Mindoro orogenic belts form as the collision between the Eurasia continental margin and Luzon arc. We conduct the low temperature thermochronology analysis to reveal the exhumation history in both orogenic belts.</p> <p>In northern Mindoro the Mesozoic green schist facies strata show the oldest zircon fission track reset ages of ca.4-6 Ma, which is consistent with the Pliocene Punso conglomerate deposition in southern Mindoro Island and therefore indicative of the beginning of collision at ca.5-6 Ma.</p> <p>Meanwhile the zircon fission track ages also imply similar exhumation history in Taiwan orogenic belt. The oldest reset zircon fission track ages are also 5-6 Ma and are consistent with deposit ages of the foreland basin. In addition, the Philippine trench and Okinawa trough started to develop from ca. 5-6Ma.</p> <p>Our new data support the model of the Philippine Sea plate has changed its moving direction to NW around 5-6 Ma, which had been suggested by Hall (2002).</p>
中文關鍵字	台灣, 明多洛島, 剝蝕歷史, 菲律賓海板塊
英文關鍵字	Taiwan, Mindoro, exhumation history, Philippine Sea plate

編號	111
議程代碼	2-2-10-1-T2-2
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	黃奕彰 [台灣大學地質科學系] (通訊作者) 陳文山 [台灣大學地質科學系] 鍾孫霖 [中央研究院地球科學研究所] 李元希 [中正大學地球與環境科學系]
中文題目	由和平地區野外產狀及鋯石鉛年代探討大南澳變質雜岩的大地構造演化
英文題目	Field occurrence and Zircon U-Pb age constraints on the tectonic evolution of the Tananao Metamorphic Complex in Hoping Area
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>大南澳變質雜岩出露於脊樑山脈東斜面，岩性主要為片岩、大理岩、花崗片麻岩以及少量變質基性岩，由於受到南澳運動與蓬萊運動影響，片岩的化石資料不多，變質火成岩在過去的同位素定年方法中，封存溫度較低易受變質作用影響，而無法獲得原岩的形成年代，使大南澳變質雜岩的演化史仍存在許多問題。近年來，鋯石鉛定年的發展，變質岩的形成年代問題可望解決，因此本研究預藉由和平地區的野外產狀與定年結果來探討變質雜岩的構造演化。</p> <p>和平地區出露的岩石包含厚層大理岩(九曲大理岩)、黑色片岩(天祥層)、片麻岩(大濁水片麻岩)與變質基性岩，大理岩為最老的地層，黑色片岩不整合在大理岩之上。在此區域可見花崗岩侵入大理岩與黑色片岩、基性岩侵入大理岩、細晶質花崗岩脈(受褶皺變形)再侵入變質基性岩等接觸關係，高溫的變質作用使片岩富含石榴子石，而變質基性岩與大理岩的接觸帶，則有大量石榴子石、綠簾石與斜鋸簾石等礦物呈條帶分布。</p> <p>本研究的定年結果，黑色片岩的最年輕碎屑鋯石族群年齡(Youngest weight mean age)為 111 ± 1 Ma ($n=22$)，指示片岩原岩的沉積年代約為早白堊紀晚期，與大理岩間的不整合年代至少有 100 Ma。變質基性岩最年輕鋯石族群年齡為 88 ± 2 Ma ($n=5$)，細晶質花崗岩脈最年輕鋯石族群年齡為 80 ± 4 Ma ($n=4$)。</p> <p>由地層的相互關係與定年結果，大南澳變質雜岩的演化關係如下:大理岩的原岩沉積之後，於侏羅紀受太魯閣運動產生變質(陳文山等，2014)；早白堊紀晚期，碎屑沉積物(片岩)不整合沉積在大理岩之上；晚白堊紀早期，花崗岩與基性岩侵入至大理岩與沉積岩，80 Ma 的細晶岩脈再侵入變質基性岩。80 Ma 以後，受南澳運動影響，產生變質作用與變形，形成片岩、片麻岩以及細晶質花崗岩脈的褶皺變形。</p>
中文關鍵字	大南澳變質雜岩, 變質基性岩, 鋯鉛定年
英文關鍵字	Tananao Metamorphic Complex, metabasite, U-Pb dating

編號	112
議程代碼	2-2-10-1-T2-3
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	陳文山 [台灣大學地質科學系暨研究所] (通訊作者) 鍾孫霖 [中央研究院地球科學研究所] 邵文佑 [國立臺灣大學地質科學系] 黃奕彰 [國立臺灣大學地質科學系] 劉丞浩 [國立臺灣大學地質科學系] 周賢元 [臺灣中油公司台探總處] 馮瀚亭 [國立臺灣大學地質科學系] 李元希 [國立中正大學地質與環境科學系]
中文題目	利用白堊紀至新近紀地層的碎屑鈾石鈾鉛年代組成特性探討變質岩地層時代與源區剝蝕歷史
英文題目	Construction of detrital zircon U–Pb age population from the Taiwan Cretaceous-Neogene strata: implications for metasedimentary formation age and exhumation history
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>鈾石主要來自酸性岩漿岩，是自然界中非常抗風化侵蝕的礦物之一，經多次風化侵蝕作用都還能保留在地層當中。而鈾石鈾鉛年代的封存溫度可高達 700°C 以上，於中低溫變質事件中，還可以保留紀錄鈾石的原始生成年代。因此，沉積岩中碎屑鈾石鈾鉛年代也可視為沉積物組成特性之一，近年來經常用來探討源區的剝蝕歷史與地層年代。</p> <p>本團隊完成西部麓山帶東北海岸與中部北港溪剖面的始新世至早上新世地層，以及中生代大南澳片岩帶的碎屑鈾石鈾鉛年代研究。因而利用碎屑鈾石鈾鉛年代族群的層序變化探討源區的剝蝕歷史，也針對中央山脈沒有化石控制的新近紀板岩與片岩帶地層的時代進行討論。</p> <p>晚新近紀蓬萊造山運動之前，臺灣的沉積物主要來自閩浙地區的華夏古陸。自古元古代以來，古陸共發生 8 次主要的岩漿活動，有 1900-1700 Ma、1000-900 Ma、850-700 Ma、450-400 Ma、250-200 Ma、200-145 Ma、145-65 Ma、< 65 Ma；以及中生代之前地層中含有太古代 2600-2400 Ma 的碎屑鈾石。因此，這些鈾石年代族群是作為研判臺灣地層特性，及源區剝蝕歷史的重要依據。</p> <p>白堊紀至晚新近紀，地層中碎屑鈾石年代族群變化如下，白堊紀以 200-65 Ma 為主，次要為 250-200 Ma 與 1900-1700 Ma。始新世，200-65 Ma 鈾石大量減少，其它年代鈾石逐漸增加。漸新世，2600-2400 Ma、1900-1700 Ma、1000-900 Ma、850-700 Ma 鈾石逐漸增加。中新世，200-65 Ma 鈾石大幅減少，2600-2400 Ma 與 1900-1700 Ma 逐漸增加。整體而言，從白堊紀至晚新近紀的剝蝕過程，白堊紀的碎屑鈾石（200-65 Ma）由約 60% 逐漸減少至約 10-20%；存在老地層中 2600-2400 Ma 與 1900-1700 Ma 碎屑鈾石的總合比率，由約 10% 增加至 20-30%；其餘 1000-900 Ma、850-700 Ma、450-400 Ma 碎屑鈾石也有明顯增加趨勢。</p> <p>脊樑山脈許多的板岩與片岩地層沒有化石或絕對年代的控制，從本研究的碎屑鈾石族群特性分析，顯示玉里帶片岩應屬於始新世至中新世，南橫剖面原認為屬於中生代太魯閣帶片岩應為始新世至漸新世。</p>
中文關鍵字	碎屑鈾石, 鈾鉛定年, 剝蝕歷史, 大南澳片岩帶, 西部麓山帶
英文關鍵字	detrital zircon, U-Pb dating, exhumation history, Tananao schist belt, Western Foothills

編號	113
議程代碼	2-2-10-1-T2-4
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	林朝彥 [國立台灣師範大學，地球科學學系] (通訊作者) 黃淞洋 [工業技術研究院，綠能與環境研究所] 葉恩肇 [國立台灣師範大學，地球科學學系] 林蔚 [工業技術研究院，綠能與環境研究所] 林鎮國 [工業技術研究院，綠能與環境研究所]
中文題目	花蓮和平溪下游地區之脆韌性構造分析
英文題目	Brittle-Ductile Structure Analysis in Downstream Area of Hoping River, Hualien
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>大南澳變質雜岩的構造骨幹於脊樑山脈北段有從東北向轉折至東西向的現象，且此地區正巧為歐亞板塊與菲律賓海板塊的隱沒反轉帶，為了瞭解構造骨幹轉折的現象與機制，本研究重建該地區的構造演化史並探討應力場的變化，首先於花蓮和平溪中下游的變質花崗岩與大理岩進行野外調查，配合 600 米變質花崗岩岩芯描述，針對葉理面發育後的脆韌性構造進行研究與分期。</p> <p>詳細而言，野外調查著重於構造量測與截切關係之判定，進而推演應力場演化。此外，利用岩心描述資料來彌補因侵蝕風化效應造成地表露頭不完整的缺憾。統整地表與岩心資料結果，探討構造發育機制，並評估應力場的方向，進而確認導水裂隙與三維應力場的關係，最終，建構出水平向(地表)與垂直向(岩心)的立體資訊結果，完成花蓮和平地區歷史構造的演化模型。依目前結果顯示，本地區的變質花崗岩與大理岩圍岩皆經歷了蓬萊運動的擠壓造山，可能也受到後期沖繩海槽弧後張裂的影響。從野外調查與岩心描述的構造截切與應力反演工作分析，其大南澳變質雜岩的構造與應力演化大致可以分為：逆斷層應力場的區域葉理與糜嶺岩化的發育、正斷層應力場的假玄武玻璃、走向滑移應力場的急折帶、正斷層應力場的脆性斷層與導水裂隙。由上述結果顯示和平地區的應力場已從早期的碰撞造山的逆斷層應力場，漸漸轉變為正斷層應力場，可能正說明菲律賓海板塊擠壓影響逐漸減弱，取而代之的為沖繩海槽擴張作用，產生正斷層陷落機制。同時，變質花崗岩岩心最新期正斷層應力場的水平最大拉張方向為東北-西南向，與現地應力結果相符，意味著在和平地區，西北走向的裂隙於現今應力場將成為開口導水裂隙，其預期與岩心導水裂隙的結果非常一致，其填充的礦脈以方解石為主，並且有單晶形成。由上述分析結果，可提供台灣東北部糜嶺岩化後，應力演化的方向性與構造研究，並且提供工程上的應力方向與參數值，作為初探與探勘的前置研究，未來有機會積極對各期構造進行定年的分析，卡死應力場發生時期，精準解決應力演化序列。</p>
中文關鍵字	花蓮和平溪, 脆韌性構造, 假玄武玻璃, 岩芯
英文關鍵字	Hoping River, Hualien, Brittle-ductile structures, Pseudotachylyte, Core

編號	114
議程代碼	2-2-10-1-T2-5
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	林淑娟 [中央研究院地球科學研究所] (通訊作者) 郭本垣 [中央研究院地球科學研究所]
中文題目	臺灣地區三維數值動力學模型(初期結果)
英文題目	Three-dimeional numerical models for dynamics in the Taiwan region: A preliminary result
投稿類型	口頭報告
摘要	In this work we study patterns of asthenospheric flow and mountain building processes for the Taiwan region, with an integrated numerical model which takes into account mantle convection, lithosphere deformation, and plate motion. The numerical models comprise portion of the Eurasian and Philippine Sea plates and the underlying mantle extending from the surface to 1000 km depth, including the Taiwan mountain belt, the southern Ryukyu subduction zone, and the northern Manila subduction zone. Regional models for the instantaneous flow at present and time-dependent models for ~ 1 Myr are built. The mantle flow fields derived from numerical experiments are used to calculate the infinite strain axes for the instantaneous flow with models of mineral physics, as a proxy of seismically fast directions. The results suggest that patterns of seismic anisotropy in the Taiwan region are closely linked to toroidal circulations in the asthenosphere, as a result of slab rollback of the neighboring subduction zones. Variations in plate motion across the Longitudinal Valley fault and the uplift of the island are evident in the models. The model results reveal how the subduction zone processes may control the asthenospheric flow and have helped to shape the Taiwan orogenic belts. In addition, low viscosity zones resulted from the combined effects of temperature, pressure, stress and composition, are observed in the deeper portion of the mountain belts and part of the continental crust of the Eurasian plate in the central and southern Taiwan in the models. Further studies may help to explain crustal anisotropy patterns and earthquake generation.
中文關鍵字	臺灣地區, 三維數值模型, 動力學
英文關鍵字	the Taiwan region, Three-dimeional numerical models, dynamics

編號	115
議程代碼	2-2-10-1-T3-6
子題	Tectonophysics : T3 西藏高原及週邊地區地質 Tibetan Plateau and Its Surrounding Areas
作者	王維稷 [國立中央大學地球物理研究所] (通訊作者) 張中白 [國立中央大學太空及遙測研究中心] 張午龍 [國立中央大學地球物理研究所]
中文題目	
英文題目	Application of Radar Interferometry for Measuring the Surface Deformation of Southern Kumaun, India
投稿類型	口頭報告
摘要	The Kumaun area is a part of the Himalayan mountain belt that locates on the Uttarakhand state, northwest India. In this study we focus on the deformation of "Lesser Himalaya", "Siwalik" and Ganga Plain areas, from north to the south. Siwalik is the deformation front of the Himalayan orogene bounded by HFT (Himalayan Frontal Thrust) to the south and MBT (Main Boundary Thrust) to the north. Since there was no geodetic network in this area, our research group installed 12 campaign GPS stations and two continuous GPS stations in the area. We also used InSAR (Interferometry Synthetic Aperture Radar) technique to observe surface deformation of this area. We used ALOS image from 2007 to 2010 to carry out a series of analysis. As a result of lacking seismic data and others geodetic measurement in the region, our InSAR and GPS preliminary results are the first observations to reveal the different deformation patterns along some geological structures, and can be applied for further discussions. The results indicate that even though the Kumaun area is a seismic gap, some faults in this area are creeping to cause the surface deformation rate of about 20 mm/yr (LOS velocity).
中文關鍵字	雷達差分干涉, 地表變形, 印度, 庫馬盎, 喜馬拉雅山
英文關鍵字	InSAR, Deformation, India, Kumaun, Himalaya

編 號	116
議程代碼	2-2-10-1-T3-7
子 題	Tectonophysics : T3 西藏高原及週邊地區地質 Tibetan Plateau and Its Surrounding Areas
作 者	賴昱銘 [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan] (通訊作者) 鍾孫霖 [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan] Azman A. Ghani [Department of Geology, University of Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia] Muhammad Hatta Roselee [Department of Geology, University of Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia] Sayed Murtadha [Department of Geology, Syiah Kuala University, Banda Aceh, Indonesia] 朱美妃 [Institute of Oceanography National Taiwan University, Taipei, Taiwan] 李皓揚 [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan] 朱秋紅 [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan] 洪千惠 [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan]
中文題目	西北蘇門答臘中新世至今島弧火山活動之遷移與洋脊隱沒作用之探討
英文題目	Miocene to Recent migration of arc volcanism in NW Sumatra: the consequence of ridge subduction
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Interest in subduction zone volcanism has been sustained; one of these interesting topics is the across- and along-arc geochemical variations which are often observed in island arc settings. Previous researches showed these characteristics can be found in volcanic arcs around the Eurasian plate such as the NE Japan Arc, Northern/Southern Luzon Arc and Banda Arc. In the Sunda Arc, across- and along-arc geochemical variations in Java were published in several researches but the studies in Sumatra are very few.</p> <p>Analysis of geochronological and geochemical features in NW Sumatra (the Aceh area) allows the recognition of volcanic arc migration. Volcanic chains in central and SE Sumatra are overlapped with the Sumatra Fault Zone which is running through the whole length of the island from NW to SE. In contrast, volcanic chains in NW Sumatra separated by the fault, and converge near the Toba Lake. Volcanic rocks from some Tertiary samples and two Quaternary volcanoes (Seulawah volcano (SV) and Geureudong volcano (GV)) were collected in this area. Both of them are basalts to andesites and belong to mid- to high-K calc-alkaline series. On the SW side of the fault, volcanic rocks are composed of Tertiary ages and located on the Woyla Nappe terrane. On the contrary, volcanic rocks from SV and GV on the NE side of the fault are located on the West and East Sumatra terrane, respectively. GV have higher concentrations of K₂O, LREEs, compatible elements and lower εNd than SV as a result of different degrees of partial melting at different depths. According to the isotopic variations, crustal and source contaminations in magmas can be recognized in the Tertiary volcanics and these two Quaternary volcanoes, respectively.</p> <p>Besides, geophysical models suggest an abrupt decrease of the dip angle under NW Sumatra. A geodynamic model for this area can be presumed after comparing with several arcs which are observed volcanic migration. The volcanic arc migration in NW Sumatra was caused by subduction of the aseismic oceanic ridge which named the Wharton fossil ridge. Before the ridge reached to the Trench, the older volcanic rocks were erupted on the volcanic front. The younger, warmer, and therefore more buoyant oceanic lithosphere resisted to subduction and changed the dip angle of the subducted slab to form these younger volcanoes after the Quaternary.</p>
中文關鍵字	蘇門答臘, 島弧火山活動, 洋脊隱沒作用, 鋯石鈾鉛定年, 地球化學
英文關鍵字	Sumatra, arc volcanism, ridge subduction, zircon U-Pb dating, geochemistry

編號	117
議程代碼	2-2-10-2-H2-1
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	劉家全 [成功大學大地球科學所] 達順渡 [成功大學大地球科學所] 簡錦樹 [成功大學大地球科學所] (通訊作者) 王珮玲 [臺灣大學海洋研究所] 汪中和 [中央研究院地球科學研究所]
中文題目	台灣西南部嘉南平原烏腳病地區地下水中的高濃度砷與部分同位素及地球化學改變之關聯性
英文題目	Some isotopic and geochemical changes associated with the high arsenite concentration in Chianan plain groundwater, SW Taiwan where Blackfoot disease occurred
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>本研究之目標是藉由分析嘉南平原不同含水層之高砷地下水的各項化學因子，探討地下水高砷濃度與部分同位素及各項地球化學因子改變之關聯性。本研究自 2014 年 4 月至 6 月採集了嘉南平原 12 個不同地點的地下水(深度在 20-313 公尺，分散在 5 個含水層)與 3 處河川水樣。現地分析以上水樣，進行包括氧化還原電位、溶氧、鹽度、總溶固體量、導電度、溫度、酸鹼度等物性與化性分析。現地物化分析完畢後，利用高密度塑膠瓶採集原始水樣及利用硝酸酸化至 pH=2 之水樣，並帶回實驗室分析。其中未酸化之水樣進行陽離子(鈉、鉀、鎂、鈣)及微量元素(鐵、錳)之分析，而酸化之水樣則進行陰離子(氯、硝酸、硫酸)、總砷、物種砷(三價砷與五價砷)、同位素($\delta^{18}\text{O}$, δD, $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{34}\text{S}$, $\delta^{18}\text{O}_{[\text{SO}_4]}$, $\delta^{34}\text{S}_{[\text{SO}_4]}$、總碳、總有機碳等分析。本區河川水之鈉離子與氯離子的濃度偏高(Na^+: 7137-28188 mg L^{-1}; Cl^-: 6855-10464 mg L^{-1})，顯示由於海水入侵混合河川水造成氯與鈉離子的濃度升高。而地下水之陰陽離子經由 PHREEQC 軟體分析得到之飽和指數，顯示硫酸鹽(anhydrite, gypsum, melanterite)與碳酸鹽(aragonite, calcite, dolomite)礦物於地下水中為溶解相，而鐵氧化物(ferrihydrite, goethite, hematite)為沉澱相。本區地下水的總砷濃度為 66.34-1333.90 $\mu\text{g L}^{-1}$，遠大於河川水之總砷濃度(<50 $\mu\text{g L}^{-1}$)，顯示地下水的砷可能來自於周圍岩石中之釋放。另外比對各含水層地下水之物種砷濃度，發現第一至第三含水層之三價砷最高濃度多高於五價砷，顯示上述含水層的地下水環境偏向於還原狀態。而地下水中的砷、鐵、錳的濃度，經過比較後顯示並無相關性。顯示不同氧化還原情況下，沉積物中砷、鐵、錳並不同時釋放於地下水中。本區地下水之氧同位素與氘同位素之濃度範圍分別為-1.3 至-7.4‰ 及-9.3 至-50.3‰，相較於河川水之氧同位素與氘同位素之濃度範圍分別為 0 至 0.3‰及 0.7 至 2.0‰，有十分大的差異。而以上同位素數據經由與區域及全球天水線之氧同位素與氘同位素比較後，發現地下水之氘氧同位素大致符合全球天水線之趨勢。各水樣之 $\delta^{34}\text{S}_{[\text{SO}_4]}$與 $\delta^{18}\text{O}_{[\text{SO}_4]}$同位素範圍分別為 0-38.5‰及 5.4-20.4‰，造成以上之差異可能是來自於含砷之硫化物-硫酸鹽的氧化還原反應所造成。本研究的結果顯示嘉南平原高濃度砷與部分同位素及地球化學改變之關聯性包括(1)硫酸鹽與碳酸鹽礦物溶解後釋出的有機物及硫酸鹽造成砷還原後，將砷釋出於地下水中；(2)還原狀態之含水層，促進了五價砷還原成三價砷，將砷釋出於地下水中；(3)硫化物-硫酸鹽的氧化還原反應，造成了河川水與地下水中 $\delta^{34}\text{S}_{[\text{SO}_4]}$與 $\delta^{18}\text{O}_{[\text{SO}_4]}$同位素之差異。</p>
中文關鍵字	嘉南平原, 地球化學, 同位素, 砷的移動性, 硫化物-硫酸鹽氧化還原反應
英文關鍵字	

編號	118
議程代碼	2-2-10-2-H2-2
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	李宇陞 [中央大學應用地質研究所] (通訊作者)
中文題目	以數值方法評估滯洪池增設礫石樁之入滲效益
英文題目	Numerical methods to estimate for the infiltrative efficiency of increasing gravel pile in the detention pond
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>以數值方法評估滯洪池增設礫石樁之入滲效益</p> <p>Numerical methods to estimate for the infiltrative efficiency of increasing gravel pile in the detention pond</p> <p>李宇陞、李奕賢、李唯祺、倪春發</p> <p>摘要</p> <p>滯洪設施係指將地表逕流暫時儲存，以調節洪峰流量及遲滯洪峰到達時間，減低暴雨對下游河道的衝擊。滯洪池除了避免和降低洪水災害外，若能採用多元化策略操作，例如增設礫石樁以提高地下水補注等，可更有效發揮其功能性。本研究結合實驗與數值方法評估滯洪池經低衝擊開發改造，採用高透水性礫石樁提高的入滲增量，使水體在滯洪池內透過礫石樁快速入滲成為地下水，藉此延長水資源利用之時間，進而提高滯洪池之防洪效益。本研究場址位於台中市大里區工業區內的南區滯洪池，研究過程中從現場採集土樣後使用壓力鍋試驗推估 van Genuchten 非飽和土壤特徵參數，結合現地入滲試驗求得之飽和水力傳導係數(Ks)，推估非飽和水力傳導係數(Kr)。透過 FEMWATER 地下水數值模式建立試驗場址之水文地質模型，考慮不同設計礫石樁數量、距離及單位面積入滲量等情境，量化分析比較不同情境下，該滯洪池入滲增量變化。模擬結果發現該滯洪池入滲主要影響來自現場水力傳導係數以及池內積水深度。設計 13 組雙樁間距分析顯示樁距大於一公尺以上，對入滲變化增量不顯著；模型內增設一支礫石樁，入滲量每天平均增加 2.26%，若設置兩支礫石樁每天平均可增加 4.45% 之入滲量，此結果顯示滯洪池增設礫石樁可有效提高地表水入滲量。本研究未來將考慮礫石樁之佈點位置及樁柱之安裝價格，評估滯洪池礫石樁之最佳入滲效益。</p>
中文關鍵字	入滲, 滯洪池, 礫石樁, 土壤保水曲線, 數值模擬
英文關鍵字	Infiltration, Detention pond, Gravel piles, Soil water retention curve, Numerical Model

編號	119
議程代碼	2-2-10-2-H2-3
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	黃柏勳 [國立臺灣海洋大學] 邱永嘉 [國立臺灣海洋大學] (通訊作者)
中文題目	屏東平原海水入侵之數值與管理模式
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>台灣屏東沿海地區早年因養殖業蓬勃發展，大量抽取地下水，導致海水入侵的情形，為改善並防止海水繼續汙染地下水之情形發生，本研究將透過管理模式的建立，找尋最佳決策方案來管理沿海地區之地下水使用方式，並改善此地區海水入侵之情形。管理模式之建立，主要將數值模式嵌入管理模式之中，透過重複求解數值模型的過程中，利用最佳化演算法求解最佳管理決策。本研究選用 U.S. Geological Survey 發展的 SEAWAT 變密度流數值模式，模擬屏東平原沿海地區海水入侵的現象。SEAWAT 主要結合了三維地下水流數值模式(MODFLOW)與地下水溶質傳輸模式(MT3DMS)來模擬淡水與海水交互混和的變密度情形。在進行管理模式求解時，需重複進行數值模式計算，然而 SEAWAT 之求解過程涉及複雜的偏微分方程求解，非常耗時，因此，為節省數值模式之計算時間，本研究選用人工類神經網路(Artificial Neural Network, ANN)來取代原始數值模式，可大幅減少計算時間。在管理模式求解過程中，選用差分演化演算法(Differential Evolution, DE)進行求解，DE 屬於啟發式演算法，以全域搜尋、向量計算的方式來求取最佳解，相較傳統的梯度法求解，更易求得全域最佳解，不易局限於局部最佳解。研究結果顯示，利用訓練完成之 ANN 取代原數值模式可大幅減少計算時間，在適切的目標函數及限制式設定之下，DE 可求得最佳的管理決策，減緩海水入侵之情形。</p>
中文關鍵字	海水入侵, SEAWAT, 人工類神經網路, 差分演化法, 水資源管理
英文關鍵字	

編號	120
議程代碼	2-2-10-2-H2-4
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	張家偉 [中央大學] (通訊作者) 郭志禹 [中央研究院應用科學研究中心] 李奕賢 [中央大學] 倪春發 [中央大學] 王聖璋 [業興環境科技股份有限公司]
中文題目	應用FreeFEM++模擬污染場址水流及污染傳輸特性
英文題目	Application of FreeFEM++ to model flow and transport for contaminant site
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>In the past several decades there have been considerable advances in numerical simulations, and these have been widely applied in many fields. The finite element method is a powerful numerical scheme, due to its flexibility with regard to many complex, practical applications. However, initiating a full set of the scheme involves many routinely tedious data operations with regard to each element, and this can be an error-prone process. To overcome this difficulty, FreeFEM++ (Free Finite Element ++), a high level computational language for partial differential equations, was developed to customize these basic element-wise operations, allowing users to focus on the variational form of the physical governing equation, and thus enabling researchers or engineers to design specific numerical schemes. The additional benefits include the fact that FreeFEM++ is a public domain framework, and the number of users has been increasing in recent years.</p> <p>In the present study we applied FreeFEM++ to an underground contaminant transportation problem. Contamination of groundwater due to heavy metals and organic compounds is one important environmental protection issue that has received considerable attention in recent years. It is important to choose an appropriate remediation method to achieve the most effective results at the lowest possible cost. For this reasons it is important to correctly estimate the physics of contamination transport in the underground environment, and simulations can be performed to better understand the groundwater and contamination hydrology and make predictions with regard to remediating treatments of the contaminated sites.</p> <p>The contaminated site in the present study is in Kaohsiung City, and is about 2300 m² in size and was polluted with trichloroethylene (TCE) in 2001. The model of contaminant transport included two main parts: the Darcy's groundwater flow and the advection-dispersion model. The effects of contaminant adsorption-desorption and natural attenuation were included. The remediation efforts at the contamination site began in 1991, in an attempt to confine the concentration of TCE and other contaminants at a controlled level. Therefore, a large set of observations and remediation data have been gathered, and we developed the present model based on this. The in-situ data were incorporated into the model by using kriging methods. The in-situ geo-statistical data included the initial concentration distribution of TCE, hydraulic conductivity and partition coefficients (K_d). For parameters that were not measured in the field, the values used were obtained from laboratory experiments or from the literature. The simulation results show that the underground water mainly flowed from west to east. The concentration of the contaminated plume between 2009 and 2010 was simulated, and the results agreed with the field observations. Seasonal variations of the contaminant concentration were observed. The effects of pollutant pumping will be simulated in future works, and its effectiveness with regard to remediation will also be investigated.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	FreeFEM++, TCE, contaminant transport, kriging

編號	121
議程代碼	2-2-10-s-ST1-1
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究 Stratigraphy and Paleontology
作者	吳天偉 [國立臺灣師範大學地球科學系、中國科學院南京地質古生物研究所] 袁金良 [中國科學院南京地質古生物研究所] 林日白 [中國科學院南京地質古生物研究所現代古生物學和地層學國家重點實驗室、國立臺灣大學地質科學系] (通訊作者)
中文題目	中國華北地台寒武紀穩定碳同位素正飄移SPICE事件之全球對比
英文題目	North China Cambrian Steptoean positive carbon isotope excursion (SPICE) event and its global correlation
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>寒武紀古丈-排碧階界線(昔日的中上寒武界線)之全球對比工作已進行多年，2004年時中國湖南排碧剖面成功成為此界線全球界線層型剖面及點位(GSSP)的「金釘子」剖面。排碧階底界的全球對比，最主要使用網紋雕球接子(<i>Glyptagnostus reticulatus</i>)的首現面，並輔以穩定碳同位素正飄移 SPICE (Steptoean Positive Carbon Isotope Excursion) 事件之肇端作參考。在全球多個古大陸上都可成功對比的網紋雕球接子，於華北地台上卻沒有報導過，使得華北地台於此界線上的全球對比，一直都沒辦法解決。</p> <p>中上寒武紀的華北地台以淺海相碳酸鹽沉積為主，多節類三葉蟲極為常見，但球接子的報導卻較少。過去的華北地台對比中，上寒武紀底界常常使用的是庄氏蟲(<i>Chuangia</i>)帶的首現面；可是在湖南的庄氏蟲與網紋雕球接子的首現面間，其實有些差距。因此，有學者認為華北地台上排碧階底界是位於庄氏蟲帶以下的原庄氏蟲-副庫氏蟲(<i>Prochuangia-Paracoosia</i>)帶中。</p> <p>本研究中，分別於河北省唐山地區雙橋剖面及山東省萊蕪地區黃羊山剖面中，採集了最新的三葉蟲及石灰岩全岩標本。三葉蟲等標本均以氣動式工具處理，石灰岩全岩標本則於南古所進行穩定碳同位素分析。此二剖面中，均有新編幅蟲(<i>Neodrepanura</i>)帶、庄氏蟲帶及長山蟲(<i>Chuangshania</i>)帶的相關三葉蟲出現，可作為地層位置的參考，亦可明顯看出代表 SPICE 事件的碳同位素正飄移曲線。不過，在包括本研究在內的華北 SPICE 記錄中，都可看到 SPICE 曲線中的峰值及差值($\Delta 13C$)較全球其它剖面低的情形，可能代表了當時華北地台上有著獨特的環境因素所致。</p> <p>在華北的工作中，於較薄的地層中依然可以採集到完整的 SPICE 事件曲線。因此，對於以後在華北地台的未來工作，有以下四個建議：一、更密集的採樣間距(0.5 m)；二、更仔細的三葉蟲分類工作及記錄；三、更廣泛的華北地台研究地點；及四、更多樣的同位素數據。華北地台上的 SPICE 事件需要更詳細的記錄及更豐富的數據，才能更進一步討論當中可能的環境意義。</p>
中文關鍵字	SPICE 事件, 華北地台, 寒武紀, 地層對比, 三葉蟲
英文關鍵字	SPICE event, North China Platform, Cambrian, Stratigraphic correlation, Trilobite

編號	122
議程代碼	2-2-10-s-ST1-2
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究 Stratigraphy and Paleontology
作者	王明惠 [探採研究所] (通訊作者) 楊天南 []
中文題目	高屏地區FEN-3 井地層對比
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>前人研究對旗山—鳳山地區出露之地層定義不一致，為了解嶺口礫岩與大社層分布，完成 FEN-3 井與 FEN-1 井的超微化石生物地層，謝凱旋(2010)在高雄旗山斷層以南地層序以烏山層、蓋子寮頁岩、南勢崙砂岩、大社層和嶺口礫岩為主。然而本文認為該地層序適用於旗山斷層以南、鳳山斷層以北，在高雄地區鳳山斷層以南的沿海一帶地層序仍以鳳山石灰岩、古亭坑層為主。</p> <p>FEN-3 井鑽探完成，中新世的成熟油氣經由上新世時期之泥貫人體作用，移棲儲聚在泥貫人體側翼上傾之上新統砂層中，更新統泥岩提供了良好的蓋岩。FEN-3 井超微化石生物地層 0-340m 沒有化石，地層對比於嶺口礫岩與大社層，340-920m 歸屬 NN19c-NN20，相當於更新統，地層對比於大社層，920-1755m 歸屬 NN13-NN15，相當於上新統，地層對比於南勢崙砂岩。</p> <p>FEN-1 井鑽深 1597m 以下遇高壓現象，頻遇氣切，推斷 FEN-1 井可能鑽入泥岩貫人體中心裡面，當初(1970 年)FEN-1 井依有孔蟲化石鑑定認為鑽遇地層均為嶺口礫岩，然而嶺口礫岩是最年輕的地層，怎麼又說已鑽入較老的泥岩貫人體呢？經泥火山採樣後超微化石分析，大都歸屬 NN13-NN15，相當於下部上新統或更老的地層，顯示 FEN-1 井的岩石地層對比有些不合宜，FEN-1 井的井下地質報告將嶺口礫岩分為清水段、下山腳段及礫岩及頁岩段，幾乎沒有被後輩引用，所以需要重新修正 FEN-1 井的岩石地層。超微化石生物地層分析結果顯示：0-170m 歸屬 NN19 相當於更新統、170-1440 化石稀少、1440-1530m 歸屬 NN16，相當於上部上新統，1530-2447m 歸屬 NN15，相當於下部上新統，本研究根據超微化石生物地層作參考，修正岩石地層為 0-60m 鳳山石灰岩，60-1440m 上部古亭坑層，1440m-2447m 下部古亭坑層。</p>
中文關鍵字	地層對比, 鳳山斷層
英文關鍵字	

編號	123
議程代碼	2-2-10-s-ST1-3
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究 Stratigraphy and Paleontology
作者	許家禎 [國立成功大學] (通訊作者)
中文題目	臺灣新化丘陵崎頂層內巫氏笠蚶個體發生之研究
英文題目	Ontogenesis Study for <i>Limopsis woodwardi</i> in Chiting Formation of Hsin-Hua Hill, Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>巫氏笠蚶 (<i>Limopsis woodwardi</i>)，俗稱檸檬貝，是新化丘陵崎頂層底部常見到的貝類化石，個體小、數量多、特徵明顯，適合用來做生物地層的追蹤。目前發現的現生種，主要分布於澳洲北部的大堡礁地區和日本中部海域，潮下帶至水深 26 公尺以內的區域。因此，利用現生巫氏笠蚶的生態條件，對比崎頂層的巫氏笠蚶化石群及其沉積環境，有助於了解當時新化丘陵的古環境變化。</p> <p>本研究區域範圍主要位於台南縣左鎮區二寮與大坑尾地區一帶，區域內之地層主要為以細粒棕黃色砂岩為主，夾有薄層泥岩；地層劃分屬於崎頂層底部的岡林段與過嶺段。化石群落主要分布在砂岩與泥岩的交界處。多數貝類化石的產狀，以碎屑狀與單片貝殼為主；單片殼的化石，其特徵明顯可辨認，有助於鑑定其種屬。同時，在本研究區內，發現到巫氏笠蚶在部分露頭，以兩片殼閉合且密集的產狀出現，其比例約佔該露頭貝類化石總數量的 10% 和 30% 以上。推測當時的沉積環境應為水流能量小或海水波動較緩的環境，使得巫氏笠蚶未被經過長時間的搬運，其雙殼得以較完整的被保存下來。關於巫氏笠蚶的個體大小，岡林段露頭其殼寬平均值約為 1.4cm，殼高平均值約為 1.2cm；過嶺段露頭其殼寬平均值約為 0.87cm，殼高平均值約為 0.75cm，所以過嶺段的巫氏笠蚶化石其體型都較岡林段小，而且個體之間的體型大小差異較大，於過嶺段所發現的巫氏笠蚶，其「殼寬 x 殼高」值小於 0.7x0.6 者的比例，約佔總數量的 28%，代表幼體與成體同時死亡的可能性較高，有可能當時生存條件有所變動，造成不同年齡層、體型大小不一的個體集體死亡。而研究區域內的化石群，除了巫氏笠蚶，還有波紋橫簾蛤與中華長文蛤，根據其主要生存環境是在潮下帶至水深 40 公尺內，與巫氏笠蚶都是生活於濱海岸的淺海範圍內。</p> <p>另外，推測古環境的變化，也可透過貝類殼體中穩定碳氧同位素的數值來解釋，例如：進行氧同位素的分析：利用其氧同位素年際變化的振幅，有助於回推當時的水位深度，藉以建立二寮地區崎頂層底部的岩性變化。目前參考林怡美 (2001)、呂香儒 (2009) 與劉冠辰 (2011) 的文獻，其以二枚貝 (牡蠣與血蚶) 為材料，進行相關穩定碳氧同位素的檢測。由於其所檢測的材料，多屬於全新世考古遺址內的標本或現生種，且體型都較巫氏笠蚶大。所以相同的檢測流程，對於更新世早期的巫氏笠蚶化石是否適用，則需進一步的實驗才能確定是否可行，而且是否有其他的檢測方式可以降低對於化石標本的破壞，盡量保持化石的完整度，將是後續檢測工作要謹慎思考的地方。</p>
中文關鍵字	新化丘陵, 巫氏笠蚶, 個體發生, 崎頂層, 台灣
英文關鍵字	Hsin-Hua Hill, <i>Limopsis woodwardi</i> , Ontogenesis, Chiting Formation, Taiwan

編號	124
議程代碼	2-2-10-s-ST2-4
子題	Stratigraphy : ST2 第四紀地質 Quaternary Geology
作者	李紅春 [國立臺灣大學地質科學系] (通訊作者) 趙敏 [] 駱芳琳 [] 米泓生 [] 李俊云 [] 鍾綺樺 []
中文題目	恆春西臺地四溝層中貝類化石的AMS 14C定年和地化分析
英文題目	New AMS 14C dates and geochemical data on fossil shells from Szekou Formation in south Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	位於南台灣恆春西臺地三溝境內(22°04'N, 120°43'E)的四溝層是一套 30-40 米厚的瀉湖相沉積，是在菲律賓海板塊與歐亞大陸板塊碰撞所造成的地殼抬升而形成的晚更新世瀉湖。它的形成年代有助於確定抬升速率、評價構造活動以及古環境變遷。因此，前人對該層沉積的貝類化石進行過不少定年研究。汪中和等 (Wang et al., 1992) 發表了 5 個貝類化石的 AMS ¹⁴ C 定年，並結合氧碳同位素，討論了四溝層的形成年齡，認為是在末次冰期的 MIS 3 (3.5~5.5 萬年前) 形成的，依照海拔高度估算該地的抬升速率大約為 3 mm/yr。而鄭淑敏等 (Cheng et al., 1986) 和石同等 (Shih et al., 2002) 根據地層的孢粉記錄和貝類化石的電子自旋共振法 (ESR) 定年結果，認為四溝層的年代大約為 90~140 萬年前，這時期主要是在上次間冰期時 (MIS 5)。因此，不僅抬升速率減少一倍以上，氣候條件以及海平面高度也完全不同。本研究在三溝的四溝層採集了 12 個貝類化石標本，進行詳細地 AMS ¹⁴ C 定年，在樣品處理過程中仔細去除表面任何可能污染的成分，對大的牡蠣樣品切割，只取內部堅硬純淨的部分定年。兩個大尺寸 (>8 公分) 的淺水層生活的貝類樣品 (如：牡蠣) 的 AMS ¹⁴ C 年齡為 30,910±440 (yr BP) 和 35,535±630 (yr BP)；9 個生活在較深水域的貝類樣品 (Scaphopoda and pelecypoda samples) 的 AMS ¹⁴ C 年齡在 40,195±1025 (yr BP) 至 54,500±3530 (yr BP) 之間。只有一個 gastropoda (<i>Cassidae sp.</i>) 樣品的年齡為 20,965±340 (yr BP)，可能受到後期年輕碳的影響。這些樣品的 ¹⁴ C/ ¹² C 比值明顯高於本實驗室的背景樣品的 ¹⁴ C/ ¹² C 比值，因此，它們的 AMS ¹⁴ C 年齡是可信的。從目前的年齡結果看，本研究支持汪中和等 (Wang et al., 1992) 之前的結論。我們將結合穩定同位素和微量元素的分析結果進一步討論。
中文關鍵字	四溝層, 加速器質譜碳十四定年, 貝類化石, 抬升速率, 晚更新世
英文關鍵字	Szekou Formation, AMS 14C dating, fossil shells, uplift rate, late Pliocene

編號	125
議程代碼	2-2-9-1-ER4-1
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	陳惠芬 [國立臺灣海洋大學應用地球科學研究所] (通訊作者) 劉華林 [國立臺灣海洋大學應用地球科學研究所] 黃怡華 [國立臺灣大學地質科學系] 宋聖榮 [國立臺灣大學地質科學系]
中文題目	利用高壓熱水設備進行地熱之礦物溶解度模擬
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>地熱資源為一種環保且極具潛力的重要再生能源。當前的應用方法是利用鑽井技術，將儲集層中的熱水抽取至地面進行發電，在地熱發電設廠前，探勘工程一直是重要課題之一，然最重要的是找出儲集層熱源位置及其溫度。由於鑽井位置較淺，無法深入到達儲集層，故利用溫度計直接量測的方法受到了限制。過去使用化學方法，計算溫泉水中之 SiO₂ 或 Na-K-Ca 離子濃度來估計地下儲集層可能溫度。SiO₂ 地質溫度計一般使用石英溶解度估算，而 Na-K-Ca 地質溫度計則使用長石溶解度估算。然使用者並未考慮地區性母岩組成不同所造成的成分差異，例如中央山脈最多的板岩，其主要組成礦物以伊萊石、綠泥石和石英為主，並且含有少量長石，故貢獻在 SiO₂ 的溶解度除了石英以外還需考慮其他矽酸鹽礦物。此外使用 Na-K 地質溫度計除了考慮長石之外，也應考量黏土礦物的貢獻。本研究利用自行設計之高溫熱水系統來模擬地熱環境進行礦物溶解度模擬，並套用地球化學之地質溫度計的經驗公式來驗證其估算儲集層溫度之準確度。目前使用廬山層板岩和純水反應，並在 300°C 和 800bar 以下進行板岩之溶解度試驗，重新估算地質溫度計之使用公式。實驗儀器的設計優點克服過去傳統使用單一槽體進行反應之缺點，在高溫下反應時水溶液過飽和後快速冷卻下來，可能造成冷卻過程的次生沉澱發生而改變水中離子濃度。本研究設計在反應過後迅速將水排至另一槽體，並加水稀釋避免沉澱發生。未來可應用礦物結垢模擬和儲集層的溫度估算，做為後續地熱模擬重要參考數據。</p>
中文關鍵字	地熱, 礦物, 溶解度, 地質溫度計
英文關鍵字	

編號	126
議程代碼	2-2-9-1-ER4-2
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	葉恩肇 [國立臺灣師範大學地球科學系] (通訊作者) 吳方義 [國立臺灣師範大學地球科學系] 高子恩 [國立臺灣師範大學地球科學系] 徐啟舜 [國立臺灣師範大學地球科學系] 林為人 [日本海洋開發研究機構] 洪日豪 [國立中央大學地球科學系] 王泰典 [國立台北科技大學材料及資源工程系] 宋聖榮 [國立台灣大學地質科學系]
中文題目	宜蘭三星地區之應力場評估
英文題目	Assessment of In-situ Stress Field in the SanShing Area, Ilan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>宜蘭地區受到臺灣擠壓造山作用與沖繩海槽弧後張裂作用影響，地熱徵兆明顯，適合進行地熱資源開發，但地體構造變化劇烈，應力場變化複雜，由於地質構造分佈與導水裂隙位態對於地熱井位的配置以及鑽井方向有著重要的影響，因此，三維現地應力的評估對於宜蘭地區地熱資源開發相當重要。</p> <p>區域震源機制應力反演結果顯示現今應力場從平原頂點的 NNE-SSW 擠壓的走向滑移斷層應力場往外海逐漸轉變成 NNW-SSE 拉張的正斷層應力場。而平原頂點南部山麓的地表斷層分析結果指示正斷層與走向滑移斷層應力場反覆出現。於宜蘭三星地區紅柴林 720-920m 岩心的非彈性應變回復分析建議該區為 NNW-NNE 擠壓的走向滑移應力場。該井井下 750-765m 亦進行水力破裂實驗，關閉壓力約為 13.57MPa，重新張裂壓力約為 12.66MPa。同時，岩心直徑分析與岩石力學實驗亦已進行。整合這些不同尺度的應力評估結果與岩石力學資料將有助於瞭解宜蘭平原頂端的區域三維應力場，並提供該區域加強型工程地熱開發的重要資訊。</p>
中文關鍵字	現地應力, 非彈性應變回復, 水力破裂, 加強型工程地熱, 宜蘭
英文關鍵字	in-situ stress, anelastic strain recovery, hydraulic fracturing, enhanced geothermal system, Ilan

編號	127
議程代碼	2-2-9-1-ER4-3
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	詹瑜璋 [中央研究院地球科學研究所] (通訊作者) 劉進金 [達雲科技有限公司] 張鴻成 [達雲科技有限公司] 徐偉城 [達雲科技有限公司]
中文題目	高解析度空載熱紅外遙測結合光達技術應用於地熱調查：以大屯山的小油坑地熱區為例
英文題目	High-Resolution Airborne Thermal Infrared Remote Sensing Combined with LiDAR Technology for Geothermal Investigation: An Example from the Xiaoyoukeng Area
投稿類型	口頭報告
摘要	Although many methods have been developed to assess the heat energy from geothermal fields, accurate evaluation methods based on the most recent progress in remote sensing technologies should be further developed and employed. We here present the prospect of using high-resolution airborne thermal infrared remote sensing for precisely evaluate the heat flux in particular areas of interest. Contrary to previous beliefs, the ground surface temperature distribution does provide opportunities to calculate and infer the heat flux that is much more accurate than previous evaluation methods. Before meaningful calculations of the heat flux can be realized, assumptions about the heat budget should be made and the ground temperature distribution should be taken at the same time. In this study, we use the Xiaoyoukeng area in the Tatun Volcano area as an example to demonstrate that by combining the high-resolution thermal remote sensing and LiDAR technologies, it is promising to effectively evaluate the surface heat flux of the Xiaoyoukeng geothermal field at a very high spatial resolution. The proposed methodology can be further applied to the geothermal fields in Taiwan and efficiently evaluates the geothermal energy along with other existing methods.
中文關鍵字	熱紅外遙測, 光達技術, 地熱調查, 小油坑
英文關鍵字	Thermal Infrared Remote Sensing, LiDAR technology, Geothermal Investigation, Xiaoyoukeng

編 號	128
議程代碼	2-2-9-1-ER4-4
子 題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作 者	陳浩維 [中央大學] (通訊作者)
中文題目	熱流模擬在一,二及三維問題的解析與印證
英文題目	Heat Flow Simulation in 1-, 2- and 3D Media
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Onset of exhumation, Volcanoes eruption, magma intrusions, earthquake rupture, mountain building and metamorphism, hydrocarbon maturation in sedimentary basin are all partly controlled by the transfer and generation of heat. For whole Earth problem, large-scale thermal budgets also control the dynamic property and interior structure of the Earth. For evaluation of hydrocarbon potential and production, proper combination of good source rock, thermal maturation (driving mechanism) and depositional and tectonic structures (kitchen and sink) are essential. To understand crustal thermal processes, 1-, 2- and 3-D heat-conduction and advection equations are used to simulate fundamental properties and thermal field typically under different boundary conditions. Significant geologic processes such as magmatism, fault motion, fluid flow and kinematic, topographic and erosional evolution of an orogeny can significantly influence the thermal history. For onshore thermal exploration, simulation indicate the basic issue that lateral variation in thermal conductivity for different rock types play the most important role to estimate the spatial thermal distribution. Forward modeling of crustal thermal fields allows robust but constrained interpretations. However, the result is limited by the surface measurements of heat flow rate (Q) and related estimation of physical parameters including thermal diffusivity (κ), specific heat (cp) and conductivity (k). For marine environment, the measurements of related physical parameters along the sea floor, subject to water bottom temperature and unconsolidated sediments are far more difficult compare to land data. Both environments all subject to different boundary conditions and were strongly affected by the "known" rock/sediments types and also the spatial coverage of measurements along the boundary.</p> <p>To quantify transient subsurface temperatures in tectonically or topographically complex area, with variable material properties, numerical solutions are the preferred approach. Implicit and explicit Finite-difference solutions to the heat-conduction equations under 1-, 2- and 3-D cases are designed, tested and implemented. Numerical computation indicate that implicit scheme provide stable results than implicit scheme. However, localized approach provide more flexibility in properly handled the boundary conditions for various applications. Implicit scheme suffered from long computing time and less efficiency due to its inherited memory limitation in matrix computations. In-core versus out-of-core computations as well as its parallelism issues for practical applications may affect its applicability. Such concern become obvious when 3-D whole Taiwan model and related problem become important. Alternative numerical approach, for example finite-element method, suffered the same situation with additional concerns in meshing and quantitative evaluation of mesh quality. The concerns regarding its general numerical properties, limitation and trade-off also apply to related problems including wave propagation and tsunami wave simulations. Thermal heating and cooling processes are all properly handled through demonstrated case studies.</p>
中文關鍵字	熱流, 模擬, 本構方程, 邊界條件, 時空演化
英文關鍵字	Heat flow, Simulation, Governing equation, Boundary Condition, Spatial-temporal evolution

編號	129
議程代碼	2-2-9-2-NH1-1
子題	Natural Hazards : NH1 山崩與土石流災害 Landslide and Debris Flow
作者	呂喬茵 [國家災害防救科技中心] (通訊作者) 張志新 [國家災害防救科技中心] 林聖琪 [國家災害防救科技中心] 傅總漩 [國家災害防救科技中心]
中文題目	大規模崩塌引致堰塞湖事件之探討-以尼泊爾滿卡村山崩為例
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	隨著氣候環境變遷與過度的人為開發，大規模崩塌災害事件頻傳，面對山崩直接造成的衝擊，堰塞湖潰堤的二次威脅，顯示從災害經驗中學習與借鏡的重要性。2014年8月2日凌晨，距離尼泊爾首都約60公里的滿卡村(Mankha)，發生了大規模的崩塌，總死亡人數達156人，是尼泊爾近年來最嚴重的一次崩塌事件。山崩後大量土石堆疊成巨大的天然壩體，不但堵塞桑科西河(Sunkoshi)形成大規模的堰塞湖，且壽命大於研究統計之70%。堰塞湖存在時間，長達36天才潰堤。經由歷史影像分析，亦可看到坡面已經有崩滑的徵兆，可見山崩潛勢圖、潛在山崩地區的監測、影響範圍的圈繪，以及堰塞湖的緊急應變處理，對於多坡地的國家而言，是未來災害防救所需面對與強化的關鍵課題，以降低天然災害對生命財產所造成的影響與損失。
中文關鍵字	尼泊爾, 大規模崩塌, 堰塞湖
英文關鍵字	Nepal, large-scale landslide, dammed lake

編號	130
議程代碼	2-2-9-2-NH1-2
子題	Natural Hazards : NH1 山崩與土石流災害 Landslide and Debris Flow
作者	沈哲緯 [財團法人中興工程顧問社] (通訊作者)
中文題目	集水區崩塌土砂生產和運移模擬
英文題目	Dynamic Modeling of Landslide Sediment Production and Transport at Watershed Level
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>颱風豪雨引起山區大量土砂生產和搬運，經常直接危害人命與財產安全，也改變河床地形，威脅水利和水資源工程設施。為評估颱風豪雨造成的土砂生產和運移之動態變化，本研究整合崩塌潛勢模式、土砂生產模式與土砂運移模擬，建立一套集水區土砂生產和運移動態模式。首先，由水筒模式模擬降雨期間的土壤水指數變化，結合二元迴歸模式分析邊坡崩塌潛勢；再利用崩塌體積-面積經驗式，計算崩塌土砂量，以及通用公式計算土壤沖蝕量；最後，根據地表逕流和邊坡土砂生產量，模擬土砂受到逕流冲刷和土石流流動的運移現象。並以石門水庫集水區的白石子集水區為測試案例，結果顯示崩塌潛勢分析的成功率介於 0.74~0.79，逕流量的效率係數為 0.82，土砂入流量也有一定的合理性。而在極端降雨情境的模擬結果顯示，崩塌為集水區主要土砂來源，並造成 2~5 公尺的河床淤積。顯示本模式能夠應用於模擬山區集水區的土砂生產和運移之動態變化，提供下游水庫淤積和河防安全評估之依據。</p>
中文關鍵字	崩塌土砂, 土壤沖蝕, 泥砂運移, 石門水庫集水區
英文關鍵字	landslide sediment, soil erosion, sediment transport, Shihmen reservoir catchment

編號	131
議程代碼	2-2-9-2-NH1-3
子題	Natural Hazards : NH1 山崩與土石流災害 Landslide and Debris Flow
作者	羅百喬 [國立台北科技大學資源工程研究所] (通訊作者) 張國楨 [國立台北科技大學土木工程系] 王泰典 [國立台北科技大學資源工程研究所]
中文題目	中橫公路白沙橋鄰近邊坡崩塌因素探討
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>台 8 線中部橫貫公路白沙橋鄰近邊坡自 2013 年 5 月 3 日出現零星落石，逾 5 天後演變成大規模崩塌，總坍方量達 67 萬 m³，並阻斷公路。經公路單位搶修後，同年 9 月天兔颱風及 2014 年 7 月麥德姆颱風來襲期間仍持續發生大量體崩塌，導致白沙橋附近成為近年中橫公路經常性阻斷路段。</p> <p>本研究蒐集白沙橋附近歷史遙測影像，並透過無人飛行載具拍攝照片，透過自 1957 年以後 10 期以上的遙測影像判釋地形地貌變化結果的比對，瞭解地形變化明顯年代，繼而製作災前災後數值地形及現地調查綜整比對之後，研判致災的影響因素及破壞類型。透過資料蒐集及現地調查比對後，案例邊坡崩塌後在坡面上出露疑似褶皺軸部，此區岩體相對破碎且沿著不連續面有銹染痕跡；而在未發生破壞前坡趾崩塌與崩塌地後方平行坡面的蝕溝發育之間相互影響下，造成邊坡失穩造成破壞。崩塌後每經歷豪雨時，崩塌材料伴隨雨水沖入立霧溪中造成河床淤高，河道改向淘刷鄰近攻擊側邊坡坡趾，造成附近道路路基流失。</p>
中文關鍵字	遙測影像, 大規模崩塌
英文關鍵字	

編號	132
議程代碼	2-2-9-2-NH1-4
子題	Natural Hazards : NH1 山崩與土石流災害 Landslide and Debris Flow
作者	傅總漩 [國家災害防救科技中心] (通訊作者) 吳亭輝 [國家災害防救科技中心] 張志新 [國家災害防救科技中心]
中文題目	日本廣島土石流災害事件探討
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	日本廣島市於 2014 年 8 月 20 日凌晨降下暴雨，期歷程僅約 2.5 小時，其累積降雨達 235 毫米，其中最大時雨量 121 毫米，引發多起崩塌及土石流災害，造成 74 人死亡。由於崩塌及土石流皆發生於人口稠密之處，故死傷慘重，是日本廣島地區近年來死傷最嚴重的土砂災害。經報告彙整及現地訪查資料，歸納出此次災害之主要災因為極端強降雨、風化地質組成、應變作業不及、以及山坡地高度開發等因素。另外，都市發展擴張，在未及時管制開發下，山坡地發展已成為事實，而近期短延時強降雨的極端災害事件頻繁，降雨遠超過防洪設計標準，在二者因素結合增加災害潛勢風險。藉由日本廣島土石流災害的經驗，提醒山坡地建築開發管制必須重新思考設計標準與限制，包括坡度的限制、建物退縮距離的提高、地質敏感、災害潛勢的分析等，研擬改善災害風險的調適對策。
中文關鍵字	日本廣島, 土砂災害, 極端強降雨, 風化地質
英文關鍵字	

編號	133
議程代碼	2-2-9-2-NH1-5
子題	Natural Hazards : NH1 山崩與土石流災害 Landslide and Debris Flow
作者	趙韋安 [國立臺灣大學地質科學暨研究所] (通訊作者) 趙里 [中央研究院地球科學所] 陳樹群 [國立中興大學水土保持學系] 吳逸民 [國立臺灣大學地質科學暨研究所]
中文題目	以地震學為基礎運用於及早辨識伴隨堰塞湖形成的山崩事件
英文題目	Seismology-based Early Identification of Dam-forming Landslide Events
投稿類型	口頭報告
摘要	Floods resulting from the bursting of dams formed by landslide events can lead to serious bank erosion and inundation of populated areas near rivers. Seismic waves can be generated by landslide events which can be described as time-dependent forces (loading/unloading cycles) acting on the Earth. In this study, we conduct inversions of long-period (LP, period ≥ 20 s) waveforms for different source mechanisms (e.g., single force, double-couple faulting, isotropic, and general moment tensor). Results show that the single-force mechanism better explains the observed seismograms generated by landslide events. We then perform inversions for the landslide force histories (LFHs) of six dam-forming landslide events (DFLEs) in the world, which provides quantitative characterization of the initiation, propagation and termination stages of the slope failures. The LFHs are parameterized in the time domain as a sequence of 50%-overlapping isosceles triangles with a half-width appropriate for resolving the complexities seen in the observed seismograms. When the results obtained from LP waveforms are analyzed together with short-period (SP, 1-3 Hz) seismic signals, we find a relatively strong late-arriving seismic phase (dubbed Dam-forming phase or <i>D</i> -phase) recorded clearly in the SP waveforms at the closest stations, which potentially marks the time when the collapsed masses sliding into rivers. Consequently, our approach to analyzing the LP and SP waveforms developed in this study has a high potential for identifying DFLEs in near real-time using broadband seismic records, which can provide timely warnings to residents downstream of the impending floods.
中文關鍵字	
英文關鍵字	source mechanism, dam-forming landslide events (DFLEs), waveform inversion, landslide force history (LFH)

編號	134
議程代碼	2-2-9-2-NH1-6
子題	Natural Hazards : NH1 山崩與土石流災害 Landslide and Debris Flow
作者	黃春銘 [財團法人中興工程顧問社] (通訊作者) 李錫堤 [中央大學應用地質所]
中文題目	基礎山崩潛感圖初探
英文題目	Preliminary result of basic landslide susceptibility
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>以統計方法進行廣域山崩潛感分析是一門非常成熟的技術，尤其以羅吉斯迴歸進行分析，更是近年來國內外從事山崩研究學者所熟知的。但因所使用山崩目錄及因子不同，最後的分析結果可解釋的面向也不同。</p> <p>以台灣地區為例，衛星影像尚未普及之前，通常以航照為底圖判釋山崩目錄，因航照拍攝時多挑選無雲的好天氣，且因航照拍攝頻率不高，整個研究區的航照時間可能跨越很多年，因此早年分析山崩潛感，皆不包含促崩因子，其結果偏向解釋無外力影響下的山崩發生可能性。近幾年來因衛星影像取得容易，各單位所產製的山崩目錄大多以颱風事件所誘發的山崩為主，所分析的結果則為風災誘發山崩的可能性。然而前述無外力影響下的山崩潛感，依舊是為社會大眾關注的焦點，若以現階段產製的山崩目錄，但不使用促崩因子進行分析，則可能會產生不符合物理現象的問題，如坡度低的地方因降雨發生崩塌，坡度高的地方無降雨沒有山崩，最後分析模型得出的結論為坡度越低越容易發生山崩，為了避免類似的問題，需要對分析樣本進行曠日廢時的篩選，然而過多的人為處理會讓分析模型產生偏差。</p> <p>中央地質調查所於「山崩調查與危險度評估-山崩潛感分析之研究」報告中，將含促崩因子的潛感值扣除雨量影響(使雨量因子值為0)，視為降雨事件發生前的山崩潛感值，此值稱為基礎潛感值，可代表無外力影響下的山崩發生可能性。本研究將探討不同事件所殘餘的基礎潛感值的差異性，嘗試整合不同事件的基礎潛感值，提出最符合自然現況的基礎潛感值，以供後續山崩研究參考。</p>
中文關鍵字	山崩, 山崩潛感, 雨量
英文關鍵字	landslide, landslide susceptibility, rainfall intensity, accumulated rainfall

編號	135
議程代碼	2-2-9-2-NH1-7
子題	Natural Hazards : NH1 山崩與土石流災害 Landslide and Debris Flow
作者	戴于恒 [國立中央大學地球物理所] (通訊作者) 張中白 [國立中央大學太空與遙測中心]
中文題目	應用合成孔徑雷達差分干涉技術監測九分地區之潛移現象
英文題目	Application of Radar Interferometry for Monitoring the Landslide Creeping of Jiufen Area, Northern Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Taiwan is one of the most active landslide areas in the world because of its high precipitation and active tectonic. Landslide, which destroys buildings and human lives, causes a lot of hazard and economical loss in the recent years. Jiufen, which have been determined as a creeping area with previous studies, is one of the famous tourist place in northern Taiwan. Therefore, detection and monitoring of landslide and creeping thus play an important role in risk management and help us decrease the damage from such mass movement. In this study, we apply Interferometric Synthetic Aperture Radar (InSAR) techniques at Jiufen area to monitor the creeping of slope. InSAR observations are obtained from ENVISAT, which were launched by European Space Agency, spanning from 2004 to 2008. Persistent Scatterer InSAR (PSInSAR) method is also applied to reduce the phase contributed from atmosphere and topography and help us get more precise measurement. We compare the result with previous studies carried out by fieldwork to confirm the possibility of InSAR techniques applying on landslide monitoring. Moreover, the time-series analysis helps us to understand the motion of the creeping along with time. After completion of some amelioration measures, time-series can illustrate the effect of these structures. Then, the result combining with fieldwork survey will give good suggestion of future remediation works. Furthermore, we estimate the measuring error and possible factors, such as slope direction, dip angle, etc., affecting InSAR result and. The result helps us to verify the reliability of this method and gives us more clear deformation pattern of the creeping area.</p>
中文關鍵字	山崩, 潛移, 雷達, 遙測, 九分
英文關鍵字	Landslide, Creeping, InSAR, Persistent Scatterer, Jiufen

編號	136
議程代碼	2-2-柏英廳-GI-1
子題	Information Technology in Geology : GI 地質資訊技術研發與應用 Development and Applications of Information Technology in Geology
作者	邵屏華 [經濟部中央地質調查所] 鄭文昕 [經濟部中央地質調查所] 黃佳偉 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者)
中文題目	地質資訊系統基礎架構、資訊技術、前瞻發展及整合服務
英文題目	Infrastructure, Information Technology, Prospect and Integrated Services of Geological Information System
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>近年網路及資訊技術蓬勃發展，應用層面擴展至不同領域之資料整合、運用及決策支援等較高層次之演算與運作。回顧近年國土資訊系統及公、私部門各項地理相關資料庫的建置與使用各類的 GIS 或 WebGIS 軟體，其中資料的儲存、管理及流通方式，幾仍以圖層或其封裝檔作為儲存及流通的單元，造成直接或間接破壞資料的完整性或在真實世界中的實體意象，亦無法建構有效率且即時選定資料運作之資訊整合系統。究其因，此即削足適履式之套用某一解決方案於不適用之領域，以膚淺之圖形外觀效果想取代圖形內涵真正意義；一如僅以 GIS 或繪圖軟體去控制整套之地質架構與資料，直是緣木求魚。</p> <p>為解決前述問題，重建地質資料模型架構、物件化空間資料特徵及以物件單元實現跨圖層範圍之資料建置與搜尋，是做為建構地質資訊系統及地質資料倉儲之基礎。為達到能完整建構基本地質資料及資料間關係架構，並能以基本資料型態(字元、整數、浮點數)進行地質資料描述，或以衍生之資料型態進行地質單元模型描述，最佳方式則係透過物件化空間資料模型，將基本之地質相關資料以無界限式整體儲存於資料庫中，進行資料倉儲概念之實作，將可實現跨圖層之搜尋與分析。而對資料之流通與傳遞，則以具自我資料描述能力之 XML 為最佳載體，符合網路 W3C 相關規範為依歸；如現行國土資訊系統標準制度下，已完成之「基本地質資料標準」為目前最佳描述地質資料架構之典範。</p> <p>基於上述，目前完成用以完善建構地質資料及地質資料架構模型之資訊系統，並對外服務多年者，計有「地質資料整合查詢系統」、「工程地質探勘資料庫系統」，該二系統主要以揭露地質資料或以各項資料組成可做為決策支援之資訊為主體之系統，其重點在於地質資料之生成及圖資之套疊展示，並以符合 OGC 之標準為主要建置目標。102 年起，歷經 2 年時間推動「地質雲網」計畫，並將各類系統提升至雲端架構，創新地質資訊服務與應用，以「雲端地質桌面」建構雲端之地質分析及展示系統，流通則以 W3C 之各項標準為依歸，自創基於 MIS 基礎之 GIS 圖台技術與實作產品，以原始資料流供應介接及對外 API 開放服務等原創成果。雲端化之系統整合、流程整合、虛擬系統應用、強化資料流之供應與串接，以及對民眾提供線上開放之加值服務，是地質資訊未來發展之重點與主軸。</p>
中文關鍵字	地質資訊系統, 地質雲, 雲端地質桌面
英文關鍵字	Geological Information System, Geology Cloud, Geological Desktop with Cloud Computing

編號	137
議程代碼	2-2-柏英廳-GI-2
子題	Information Technology in Geology : GI 地質資訊技術研發與應用 Development and Applications of Information Technology in Geology
作者	徐永忠 [尤帕斯環境資源有限公司] (通訊作者) 邱顯立 [群琮地理資訊顧問股份有限公司] 柯文浩 [群琮地理資訊顧問股份有限公司] 鄭文昕 [經濟部中央地質調查所] 邵屏華 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	國土地質資訊系統發展之回顧
英文題目	Review the Development of the Taiwan Geological One Stop
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>中央地質調查所(以下簡稱：地調所)於民國六十六年依法設立，掌理國內地質調查、地質資料蒐集及地質資料出版等業務。於網路技術興起後，資訊交流的門檻大幅降低，各界藉由網界網路取用所需的資料，並於資料取用的過程發現：資料的價值在於不斷的交流、運用及加值，而非限制使用。為此，地調所基於國土資訊系統之架構，自民國九十二年展開為期 5 年的國土地質資訊系統(以下簡稱：本系統)之規劃及建置，並於後續年度執行兩期之擴建(5 年及 3 年)。透過歷年的努力，除完成國內地質資料單一流通的窗口的打造之外，並將地質資料係公共財的觀念導入，並搭配行動設備的普及化及雲端技術的興起，逐步擴建本系統。</p> <p>本系統於第一階段開發建置時，係以資料蒐集為工作重點，故主要作業項目為：將地調所自產地質圖數位化建檔，並將該數值資料展示於網際網路應用系統供各界取用；因地質圖多以主題及圖幅為出版單位，本階段所建置之應用系統乃基於前述出版單位進行資料之流通。惟前述資料流通方式無法滿足跨主題及跨圖幅之資料查詢需求，故第二階段之系統架構係以：跨主題、跨圖幅、跨系統為擴建方向。經由前述之擴建，除提供不同主題可在同一平台套疊之外，同時打破圖幅此空間上的藩籬，提高查詢的靈活性，並導入使用者隨選的觀念將查詢主導權交還使用者。惟前述之查詢系統係基於個人電腦為查詢載具，故限制了查詢系統可被使用的時空；近年來行動化設備的普及加上雲端技術的興起，故醞釀出以使用者為本的系統查詢觀念。為此自一〇二年起之擴建工作重點：查詢系統調整為可透過行動設備操作，並可部署於雲端化環境。藉此，除延伸查詢系統操作的時空之外，亦能滿足瞬間大量的查詢需求。</p> <p>因應地質法已上路，且地調所為主管機關。為滿足便民及法治作業的需求，後續年度將基於前述的需求，針對本系統進行滾動式之擴建精進。</p>
中文關鍵字	地質圖, 資料倉儲, 雲端
英文關鍵字	

編號	138
議程代碼	2-2-柏英廳-GI-3
子題	Information Technology in Geology : GI 地質資訊技術研發與應用 Development and Applications of Information Technology in Geology
作者	柯文浩 [群琄地理資訊顧問股份有限公司] (通訊作者) 鄭文昕 [經濟部中央地質調查所] 邵屏華 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	地質資訊服務整合應用與創新-地靈靈APP之研發
英文題目	Application of Geological Information Service – Development of Pocket Agent of Taiwan Geology
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>中央地質調查所職掌國家地質調查，除歷年調查之基本地質資料、環境地質資料及資源地質資料外，落實研考會推動第四階段電子化政府，結合雲端產業服務，打造創新產業最佳 Open Data 典範「地靈靈」App。</p> <p>由於地質資料皆屬專業資料，資料處理、整併、搭配及解釋等，皆有相當高的專業門檻，直接釋出開放資料民間仍乏能力進行閱讀或加值，導致國內目前坊間同類型產品，完全付之闕如。故中央地質調查所將地質資料加值處理成為民眾有興趣且看得懂的資訊，並研發本 App，將「地質環境資訊隨身帶著走」、「讓你心愛的手機變成神奇的口袋寶貝，跟皮卡丘一樣神奇的『地靈靈』App」，以及「8 歲到 80 歲都會用」、「地質資訊為公共財，民眾要隨手可得」、「地質資料全面 U 化」等項目，做為研發、開發、實作、發布等之終極目標！</p> <p>地靈靈 App 設計理念以人為本，透過不斷的討論、調整設計界面、操作流程，底定結合行動裝置 GPS 及 LBS 服務，以使用者為中心點查詢地質高風險區域，其以便利的創新情境式操作引導模式，讓使用者可一鍵滿足圖資查詢需求，大幅降低操作門檻。並透過圖文方式顯示查詢結果，使用上具有高度親和性。此外，地靈靈 App 有多元圖資供使用者選用，亦可客製個人化隨身專屬地圖，自行透過地靈靈 App 的套繪資料功能，將 GPX、KML、WMS 等格式圖資展繪圖台顯示。</p> <p>2013 年中下旬，考量使用人數，地靈靈 App 起初設計開發版本是提供給 Android 作業系統使用者，歷經不斷改版，豐富所提供的功能、圖資、加快圖層展示速度、介面優化後，不僅使用者喜愛本產品，本產品更榮獲 102 資訊月百大創新產品獎肯定!2014 年則設計開發 iOS 版本服務、網頁版地靈靈服務擴大服務範圍。</p>
中文關鍵字	地靈靈, 地質, APP
英文關鍵字	

編號	139
議程代碼	2-2-柏英廳-GI-4
子題	Information Technology in Geology : GI 地質資訊技術研發與應用 Development and Applications of Information Technology in Geology
作者	范鎮邦 [捷連科技有限公司] (通訊作者) 鄭文昕 [經濟部中央地質調查所] 邵屏華 [經濟部中央地質調查所] 陳家生 [捷連科技有限公司]
中文題目	雲端地質羅盤之研發與應用
英文題目	Development and Application of Geological Electronic Compass with Cloud Computing
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>傳統地質資料的蒐集與調查，必須透過專業地質人員，攜帶大量的地質調查設備，包括地質錘、照相機、傾斜儀、指北針、地形圖、地質圖、野外紀錄簿等到現地進行勘查；調查完成後，還需要回到室內進行資料輸入、繪製、轉檔等內部作業，對於地質資料的蒐集而言，需要大量人力，地質資料的建置過程更是緩慢而繁複的。</p> <p>現今智慧型裝置已相當普遍，幾乎到了人手一機的程度。民眾對其的依賴度也日益增加。而手持裝置除了功能的演進，更重要的是內建了許多感應器（GPS、加速度感應器、電子羅盤、陀螺儀等），可精確的反映出此裝置在空間中的位置與姿態。加上網路技術發達，3G、Wifi，以至於4G，讓手持裝置能隨時與自有的雲端硬碟連線，即時進行資料儲存與讀取。</p> <p>因此，我們整合了這些特性，開發建立「地質羅盤 APP」，將這些手機的感應器即時位置（GPS）、姿態（Roll、Yaw、Pitch）、面向方位（電子羅盤）等資料，加以整合、運算、校正之後，轉換成地質調查岩層位態時重要的三個數值：位置、傾向、傾角。將傳統需要專業且繁複步驟的動作，簡化成只需要將裝置放置於預測量面上，即可即時計算出此面的傾向傾角。並且整合雲端硬碟，使用者可以將量測到的資料以及照片上傳到自有的 Dropbox 網路空間，即可完成量測資料紀錄。另可透過「地質雲端桌面」上的圖台來展繪成果，從調查、紀錄、儲存、轉檔、繪製，都只要在現地短短的 10 秒鐘就能完成，即使不懂地質的使用者，也能輕鬆完成。</p> <p>我們整合雲端上的資源，將繁複、困難的過程，變的迅速、準確又簡單；透過「地質羅盤 App」上的位態量測功能，快速累積岩層位態資料；照相紀錄功能，為個人建立旅遊日記；軌跡紀錄與分享功能，能讓前後出發登山的友人迷路；地質資訊套疊，就能隨時隨地掌握身處地質狀況。讓所有民眾可以經由簡易的操作了解地質資料的意義、認識地質、了解地質，進而協助建置地質資訊，充實地質資訊的「密度」與「準度」，藉以達到防災、減災、避災之目標。</p> <p>請上 Google Play 搜尋「地質羅盤」或 http://goo.gl/W414ai，加入全民地質達人的行列。</p>
中文關鍵字	APP, 雲端地質羅盤, 野外調查
英文關鍵字	APP, Geological Electronic Compass with Cloud Computing, Field Survey

編號	140
議程代碼	2-3-10-1-G1-1
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	趙丰 [中央研究院地球科學研究所] (通訊作者) 張翠玉 [國立臺灣大學海洋研究所] 鄭懷傑 [國立臺灣大學海洋研究所]
中文題目	
英文題目	On possible physical sources of the common mode error (CME) "signal" in GPS solutions
投稿類型	口頭報告
摘要	Studies using continuous GPS (CGPS) measurements have revealed crustal deformations over a wide range of spatial and temporal scales. In regional network analysis over spatial extent of hundreds to thousands of kilometers, the so-called common mode error (CME) is a major, spatially coherent error source in the CGPS solutions. CME can be extracted using numerical techniques (particularly the Empirical Orthogonal Functions EOF, which we will also use), the possible cause(s) of the CME, however, remain poorly understood to date. Its seasonal amplitude modulation and latitude dependence being a clue, CME was suspected to be systematic errors due to meteorological effects. In this study, we use EOF on daily station coordinate time series of the Taiwan GPS network (GPS LAB) for the period 2005 to 2013. Our results show that the CME obtained from the leading EOF mode of the non-seasonal CGPS data in Taiwan has amplitudes as large as 10-15 mm for all three components, and exhibits typical red spectral content with possibly higher harmonic seasonal signals. We then examine the correlation of CME with the atmospheric pressure variation averaged over the island, and find a correlation coefficient of over -0.3, exceeding the 95% confidence level of 0.16, in the vertical component but not in the horizontal components. This implies that the atmosphere loading is an important cause of the vertical CME. Further studies can be made w.r.t. the estimation of atmospheric loading admittance of Taiwan region and the search for other possible sources of CME.
中文關鍵字	
英文關鍵字	CGPS, common mode error, empirical orthogonal function, atmosphere loading

編號	141
議程代碼	2-3-10-1-G1-2
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	Ng, Sin Mei [Chinese Culture University] (通訊作者) Perissin, Daniele [Purdue University]
中文題目	
英文題目	Surface deformation in the northern part of Taiwan using SARPROZ software
投稿類型	<input type="checkbox"/> 頭報告
摘要	In this study, we investigate the surface deformation in the northern part of Taiwan, including Ilan Plain, using a software, SARPROZ, which is new to Taiwan InSAR community. SARPROZ (www.sarproz.com), a Matlab-written software designed for Multi Temporal Synthetic Aperture Radar processing, provides modules for SAR and InSAR data analysis. A license is needed for running the software. Although it supports most existing satellite formats and imaging modes, it has no focusing module. As a result, Single Look Complex (SLC) data are amust. SLC data can either be ordered from data providers or pre-processed with other software like Gamma or Roi-Pac.
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	142
議程代碼	2-3-10-1-G1-3
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	李其芳 [中央大學地科系] (通訊作者) 張午龍 [中央大學地科系]
中文題目	
英文題目	Analysis of Crustal Deformation in Central Taiwan Using Block Modeling with GPS Observations
投稿類型	口頭報告
摘要	Taiwan locates in a high seismic activity belt of the southeastern Asia. In central Taiwan, many large earthquakes occurred in historic time, such as the 1906 Meishan (ML= 7.1), the 1935 Hsinchu-Taichung (ML=7.1), and the 1999 Chi-Chi (Mw= 7.6) earthquakes. GPS horizontal velocities, in addition, also show a shortening rate of up to 40 mm/yr across the Western Foothill to the Deformation Front. In this study, we employed a method of block modeling to study the interseismic behavior, evaluate slip deficits and earthquake potential of N-S trended active faults in this area. We use the 2006-2013 GPS observations from 263 continuous and 907 campaign stations and set our model with 23 blocks and 17 boundary faults for the western Taiwan. We first calculated the geodetic long-term slip rates, which reflect relative motion between blocks, and the back-slip rates, which reflect interseismic fault coupling, of the boundary faults. Our preliminary results revealed large rates of slip deficit (>10 mm/yr) occur on the N-S trended Tamaopu-Shuangtung and Chukou faults of the Western Foothill rather than the Changhua fault of the Deformation Front (see Fig. 1). As a result, we think this kind N-S trended faults have relatively high earthquake potential due to the fast absorption of contracted strain energy across the Western Foothill of Taiwan. For 1000 years recurrent interval, the magnitude of Mw 7.6 earthquake might occur.
中文關鍵字	
英文關鍵字	block model, GPS

編號	143
議程代碼	2-3-10-1-G1-4
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	蔡昱倩 [中央氣象局地震測報中心] (通訊作者) 余水倍 [中央研究院地球科學研究所] 辛在勤 [中央氣象局] 何美儀 [中央氣象局地震測報中心] 邱紀瑜 [中央氣象局地震測報中心]
中文題目	台灣地區地殼變形觀測 (2009-2014)
英文題目	The GPS observation of crustal deformation in Taiwan (2009-2014)
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>We use GAMIT/GLOBK to process 2009-2014 Taiwan cGPS data collected by CWB, IESAS, and CGS from 280 sites. After time series analysis, noise analysis and common-mode error correction, we obtain high precision GPS position time series and velocity field with more realistic uncertainty.</p> <p>The acquired GPS position time series are described by model parameters such as linear rate, annual and semi-annual periodic motions, coseismic offsets, postseismic rate change, and exponential decay after earthquakes. Stacking of power spectral densities from 280 continuous GPS data in Taiwan, we found the value of spectral index is between 0 ~ -1, which indicates the errors of continuous GPS data can be described as a combination of white noise and flicker noise. After removing common-mode errors, the precision of GPS data is further improved. The strictly data quality control helps user to understand more about the signals of GPS position time series if it comes from sites effect. Therefore, the routine sky-plot and quality control are very important job and convenient tools for cGPS operation.</p> <p>We derive a new ITRF2008 velocity field and velocity field relative to Penghu using GPS data from 2009 to 2014 in the Taiwan area. The general pattern of the newly derived 2009-2014 velocity field is quite similar with that from previous studies, but the station density is much larger and spatial coverage is better, too. About 80 mm/yr plate convergence rate is observed, approximately half of plate convergence rate is accommodated on the fold and thrust belt of western Taiwan and another half is taken up in the Longitudinal Valley and the Coastal Range in eastern Taiwan. The velocities in western Taiwan generally show a fan-shaped pattern, consistent with the direction of maximum compression tectonic stress. In northern Taiwan, the velocity vectors reveal clockwise rotation, indicating the on-going extensional deformation related to the back-arc extension of the Okinawa Trough. In southern Taiwan, the horizontal velocity increases from about 40 mm/yr at Chiayi-Tainan to 55 mm/yr in the Kaohsiung-Pingtung area with a counterclockwise rotation in the directions. The 2009-2014 Taiwan velocity field and GPS position time series can be used in active tectonics and earthquake prediction studies. It also provides important information for seismic hazard analysis.</p>
中文關鍵字	地殼變形, 全球衛星定位系統, 時間序列分析, 地殼變形速度場
英文關鍵字	GPS, Crustal deformation, Time series analysis, Velocity field

編號	144
議程代碼	2-3-10-1-G1-5
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	張彥汝 [國立臺灣大學地質所] (通訊作者) 童忻 [國立臺灣大學地質所] 胡植慶 [國立臺灣大學地質所]
中文題目	持久散射體差分干涉法時序分析地下水升降相關的台北都會區地表變形
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>台北都會區為台灣政經重地，且為臺灣人口最稠密的都市。山腳斷層位於台北盆地的西緣，大屯火山位於台北盆地北方約 15 公里處，故複合式地質災害可能對台北都會區造成重大危害。因此，監測山腳斷層和大屯火山群的活動性，有助評估和減輕地質災害。本研究使用不同時期三種衛星影像，C 波段 ERS-1/2 (1996 年 1 月至 1999 年 9 月)、C 波段 ENVISAT (2003 年 1 月至 2008 年 3 月)與 L 波段 ALOS (2007 年 4 月至 2011 年 6 月)，利用持久散射體差分干涉法 (Persistent Scatterers Interferometric Synthetic Aperture Radar, PS-InSAR) 和小基線法，計算地表視衛星方向 (Line of sight, LOS) 變形速率，和 LOS 位移時間序列。並將 PS-InSAR 計算結果與精密水準測量和連續 GPS 觀測結果對照。根據計算之 LOS 位移量，在三個衛星影像時期均不相同，此變動與台北盆地地下水升降引起上覆厚層沉積物的壓密相關。前人研究歸納出影響台北盆地地表變形的三種原因：土壤壓密、地下水位變化與地質構造活動，因此要探討活動山腳斷層的活動性，必須先移除土壤壓密與地下水變動造成的地表變形。本研究求得三個影像時期山腳斷層上盤與下盤的 LOS 方向速率，在 ERS 時期，上盤平均約為 -0.2 mm/yr，下盤為 -3.2 mm/yr；ENVISAT 時期，上盤平均約為 -5.7 mm/yr，下盤為 -3.9 mm/yr；ALOS 時期，上盤平均約為 -6.8 mm/yr，下盤為 -7.5 mm/yr，前兩者為升幕軌道，後者為降幕軌道。此結果顯示，1996 年 1 月至 1999 年 9 月與 2007 年 4 月至 2011 年 6 月兩時期，山腳斷層上盤為抬升狀態，2003 年 1 月至 2008 年 3 月時期，山腳斷層上盤為沉降狀態。未來將利用 PS-InSAR 時序分析探討地表變形原因，並建立土壤壓密、地下水位變動與地表變形關聯性之模型，最終求得山腳斷層的地質構造活動特性。</p>
中文關鍵字	永久散射體差分干涉, 地表變形, 地下水位, 山腳斷層, 台北盆地
英文關鍵字	

編號	145
議程代碼	2-3-10-1-G1-6
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	蔡秉宏 [北科大] (通訊作者) 林秋芬 [北科大] 杜亮呈 [北科大] 黃明江 [北科大] 張國楨 [北科大]
中文題目	無人飛行載具大面積航測精度之評估
英文題目	Quality evaluation of large area DTM generated by unmanned aerial vehicle
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>近年來遙測的進步與電腦計算能力的提升，獲得的資料更準確也更接近真實，影像解析度也從公尺降至公分等級，本研究利用無人載具(Unmanned Aerial Vehicle, UAV)搭載像機拍攝航空像片並藉由像片重疊原理產生立體像對，並給予控制點(Ground Control Point, GCP)建置小金門地區正射影像與數值地形模型，並搭配現地量測獲取真實空間資訊來比較真實空間與模型上的差異，期望藉由無人載具所建置出的數值地形模型在未來工程規劃、防災、減災上有所貢獻。</p> <p>無人飛行載具飛行時像片拍攝瞬間可以記錄像片的位置與像片角度，搭配地面控制點利用共線方程式自動匹配出不同像片的相同點計算重疊區域空間坐標並製作數值地形模型，而控制點測量方法為衛星定位虛擬基準站即時動態技術(Virtual Base Station Real-Time Kinematic, VBS-RTK)，平面與高程精度為公分等級，控制點數量與模型精度有一定的影響，但在大面積前提下控制點數量增加也會反應在成本與時間上，在少量控制點前提下建置出的數值地形模型與現地水準測量的成果做比較，探討無人載具建置出來模型精度。</p>
中文關鍵字	無人飛行載具, 數值地形模型, 精度評估, 遙測
英文關鍵字	Unmanned Aerial Vehicle, Digital Terrain Model, Quality Evaluation, Remote Sensing

編號	146
議程代碼	2-3-10-1-G1-7
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	林秋芬 [台北科技大學] (通訊作者) 黃美甄 [台北科技大學] 蔡秉宏 [台北科技大學] 張國楨 [台北科技大學]
中文題目	無人飛行載具真實三維模型精度評估
英文題目	Quality evaluation of true three-dimensional model derived from unmanned aerial vehicle images
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>近年來無人飛行載具(Unmanned Aerial Vehicle, UAV)是相當熱門的技術，可應用在軍事用途、治安情報、都市計畫、災害防治等。在災害防治上可於第一時間到達災害發生地點進行拍攝，獲得第一手災區影像，建置真實三維模型來進一步了解災區的狀況，以利相關單位進行任務，及提供後續災區復原計畫的參考依據。</p> <p>真實三維模型(True three-dimensional model)相較於數值地形模型(Digital Terrain Model, DTM)更貼近現實環境，其逼真的 3D 環境，突破數值地形模型 2.5D 生成的成果，可達到真實呈現各個建物之外觀與特色。在觀看的視角上，數值地形模型僅能從模型之正上方往下看，無法準確地掌握現地的真實狀況；真實三維模型則不受視角限制，可隨意地旋轉至欲觀看的角度，能夠準確地掌握現地的真實狀況。</p> <p>本研究在同一區域，分別使用旋翼及定翼兩種無人飛行載具搭載不同相機，以及地面控制點(Ground Control Point, GCP)的分布狀態及數量的設計，來對真實三維模型的精度做評估。一般軟體無法直接進行三維模型的分析、計算等，故建置出真實三維模型後，需再轉換成數值地形模型以方便進行精度評估。分析真實三維模型與一般數值地形模型之差異，真實三維模型可真實呈現物件之幾何形貌，如建築物垂直的壁面、邊緣的完整性等，及受到較少的雜訊影響，可得到更貼近真實生活的模型。</p>
中文關鍵字	無人飛行載具, 真實三維模型, 精度評估
英文關鍵字	unmanned aerial vehicle, true three-dimensional model, quality evaluation

編號	147
議程代碼	2-3-10-2-GC2-1
子題	Global Change : GC2 古海洋與古氣候 Paleoceanography and Paleoclimatology
作者	李紅春 [國立臺灣大學地質科學系] (通訊作者) 蔡佳欣 [國立臺灣大學地質科學系] 趙敏 [中國科學院貴陽地球化學研究所] 米泓生 [國立台灣師範大學地球科學系] 張冕 [國立台灣大學地質科學系] 魏國彥 [國立台灣大學地質科學系] 駱芳琳 [國立台灣大學地質科學系] 李俊云 [中國西南大學地理科學學院]
中文題目	台灣首個高解析度石筍記錄：過去 1300 年的氣候和植被變化
英文題目	The first high-resolution stalagmite record in Taiwan: Climate and environmental changes during the past 1300 years
投稿類型	口頭報告
摘要	採自高雄大崗山的一個 13.6cm 長的石筍(DGS-1)顯示清晰的生長層理,但含有較高的粘土雜質。經過一系列的 $^{230}\text{Th}/\text{U}$ 和 AMS ^{14}C 定年之後,解決了死碳對碳十四定年的影響,確定這根石筍在大約西元 700 至西元 1933 年之間連續生長。對該石筍的 844 樣品進行了氧碳穩定同位素的分析,並且用 iTRAX XRF 掃描分析石筍中元素含量。分析結果表明,石筍中的深色紋層代表氣候乾旱事件,氧碳同位素值偏重,Fe、Mn、Sr 等元素的含量較高。根據石筍的氧碳穩定同位素記錄以及元素含量變化,我們將過去 1300 年的氣候和植被變化分為五個時期:第一時期西元 700-西元 1200 年,氣候暖濕,植被發育良好;第二時期西元 1200-1400 年,這個時期熱帶太平洋從聖嬰狀態(El Nino-like state)轉為反聖嬰狀態(La Nina-like state),南台灣氣候變乾;第三時期西元 1400-1610 年,氣候冷濕,植被發育良好;第四時期西元 1610-1810 年,氣候冷乾,植被退化;第五時期西元 1810-1933 年,氣候暖濕,植被恢復良好。通過近現代氣象觀測記錄和本石筍記錄的研究,發現在年-十年尺度上,太陽輻射的變化明顯影響東亞夏季風的強弱和南台灣的降雨,太陽輻射增加,夏季風增強,南台灣降雨增加;反之,降雨減少。在十年-百年尺度上,太平洋表面海水溫度和環流對南台灣降雨有明顯影響,強聖嬰狀態和太平洋十年期振蕩暖期(Pacific Decadal Oscillation warm phase)南台灣為濕潤期;反之,氣候較乾。對該石筍的高解析度氧碳穩定同位素記錄進行譜分析,發現 d^{18}O 和 d^{13}C 記錄都有 64-yr, 42-yr 和 20~26-yr 的週期。這些週期現象反映了南台灣的氣候受太陽活動和海洋環流變化的控制。我們也將該石筍記錄與北臺灣宜蘭的大湖記錄和中國東部的石筍記錄進行了對比,討論了對比記錄的異同。
中文關鍵字	大崗山, 石筍, 古氣候, 太陽輻射, 聖嬰-反聖嬰
英文關鍵字	Dagangshan mountain, stalagmite, paleoclimate, solar irradiation, El Nino-La Nina

編號	148
議程代碼	2-3-10-2-GC2-2
子題	Global Change : GC2 古海洋與古氣候 Paleoceanography and Paleoclimatology
作者	畢芮德 [國立台灣大學地質科學學系] Hong-Chun Li [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, 10617, Taiwan, ROC] (通訊作者) Zhi-Guo Rao [MOE Key Laboratory of Western China's Environmental Systems, Research School of Arid Environment and Climate Change, Lanzhou University, Gansu 730000, China] Yun-Xia Li [MOE Key Laboratory of Western China's Environmental Systems, Research School of Arid Environment and Climate Change, Lanzhou University, Gansu 730000, China] Xiao-Kang Liu [MOE Key Laboratory of Western China's Environmental Systems, Research School of Arid Environment and Climate Change, Lanzhou University, Gansu 730000, China] Chuan-Chou Shen [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, 10617, Taiwan, ROC]
中文題目	
英文題目	AMS 14C DATING OF A STALAGMITE FROM ZHENZHU CAVE, HEBEI PROVINCE, NORTH CHINA
投稿類型	口頭報告
摘要	AMS C-14 dating has been carried out on a stalagmite (ZZ12-1) collected from Zhenzhu cave (38°15'N, 113°42'E) with an elevation of 975m and located at Tiangui mountain of Pingshan county, Hebei Province, North China. A total of 27 AMS 14C dates were obtained from 26 horizons in this 11.1-cm long stalagmite. It is also noted that low U content limits the precision of U-Th dating method. The AMS 14C dates of calcite and charcoal from the base of the stalagmite are 2488±12 and 2496±13 14C yr BP, respectively indicating little or no dead carbon imprint in the AMS 14C date of stalagmite calcite. Several samples from the upper 2-cm depth of the stalagmite contain "bomb carbon" signal which was introduced into the stalagmite after AD1950. Although the "dead carbon influence" on the AMS14C dates varies with depths, 10 AMS 14C dates at different horizons below 2-cm depth show almost "no dead carbon influence". Other layers have a range of 3~10%"dead carbon influence". We have reconstructed the chronology of Stalagmite ZZ12-1. Based on the chronology, the growth rates of the stalagmite can be classified in three periods: -0.007mm/yr during 650BC~AD650 (11.1cm~10.2cm), -0.063mm/yr during AD650~1950 (10.2cm~2cm) and -0.3mm/yr after AD1950. The changing growth rates should be related to vegetation and soil coverage above the cave, climatic condition and human activity in the area throughout time. Our studying result indicates that AMS 14C dating can be a powerful tool for reconstructing chronology of young stalagmites which have low U but high Th contents.
中文關鍵字	
英文關鍵字	AMS 14C dating, Stalagmite, Charcoal, Growth rate, North China.

編號	149
議程代碼	2-3-10-2-GC2-3
子題	Global Change : GC2 古海洋與古氣候 Paleoceanography and Paleoclimatology
作者	溫大任 [台灣中油公司探採研究所] (通訊作者) 李忻地 [美國萊斯大學地球科學系] 鍾孫霖 [台灣大學地質科學系]
中文題目	大陸地殼岩漿活動與全球長期海水及氣候變遷之關聯：以藏南岩漿活動為例
英文題目	The link between the continental arc magmatism and the long-term sea water and climate changes: Constraints from the Gangdese arc, southern Tibet
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>全球已探知油源，有三分之一以上產自白堊紀與始新世的生油岩。在中白堊紀時期，包括歐、亞洲的新特提斯洋 (Neo-Tethys) 大陸棚和南—北美洲造山帶的前陸盆地和內陸海等構造地層，是兩大主要的油氣來源區。地質記錄顯示全球此時期的重大環境變化，包括高海面以及溫暖的表面海水溫度、重大海水缺氧事件，及其所提供的大量生油有機物來源，可能都與大陸邊緣隱沒帶的岩漿活動有所關聯。</p> <p>地球在中白堊紀時期已進入極端的溫室時期，全球海平面也達高峰。對於此難解現象，一般歸因於當時溫室氣體濃度的升高所致，但對於增升的大氣二氧化碳來源，以及如何影響氣候變化的機制仍未明瞭。本研究藉由西藏南部岡底斯陸弧的岩漿活動、相關大地構造事件的重建，以及全球同時期岩漿活動的對比，指出岩石圈活動與全球長期海水化學和氣候變遷的關連性。在千萬年的時間尺度下，包括藏南與北美等地區，大規模的大陸地殼增生厚化，與海水鋇同位素組成有著同時性的變化成長，此觀察結果支持造山作用對全球海水組成的影響效應，但與全球長期氣溫變化的關聯則不明顯。儘管侷限於區域性規模，大陸地殼岩漿活動的盛衰，似乎與全球海水表面溫度有著一致性的變化。從白堊紀到始新世，藏南的兩期重大岩漿爆發期 (100-80 Ma、60-40 Ma)，約當與大氣二氧化碳最大濃度的高峰期同時發生。值得注意的是五千萬年前的早始新世全球氣候高峰，與藏南岩漿大爆發時期的年代符合一致，並且隨之衰減。而在八千萬年前的晚白堊紀時期，約當在藏南與北美的陸弧岩漿活動休止後，全球海水表面溫度也隨之逐漸衰減。此項觀察支持大陸岩漿活動的盛衰變化，其所反映的岩石圈動力學演化，對白堊紀至始新世的全球溫室效應具有重要的影響。</p>
中文關鍵字	中白堊紀, 陸弧岩漿, 全球氣候變遷, 海水鋇同位素
英文關鍵字	mid-Cretaceous, continental arc magmatism, global climate change, sea water $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$

編號	150
議程代碼	2-3-10-2-GC2-4
子題	Global Change : GC2 古海洋與古氣候 Paleoceanography and Paleoclimatology
作者	黃致展 [國立台灣大學地質科學系] (通訊作者) 施路易 [國立台灣大學地質科學系] 張晁 [國立台灣大學地質科學系] 陳惠芬 [海洋大學應用地球學研究所] 宋聖榮 [國立台灣大學地質科學系] 魏國彥 [國立台灣大學地質科學系]
中文題目	如何選擇合適之 x 光螢光分析的測量時間？由地質標準品分析所得的建議
英文題目	How to choose optimal exposure times for XRF core-scanning measurements? A suggestion based on geological-reference materials.
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>X-ray fluorescence (XRF) core-scanning is a fast, non-destructive and convenient technique to assess elemental variations of unprocessed sediments for a wide variety of research topics such as sedimentological and paleoenvironmental studies. However, because of its semi-quantitative nature, the influences of inhomogeneity, grain size, surface roughness, and water content of the scanning materials will interfere with the elemental measurements, as described by previous studies. The exposure time of XRF scanning also directly affect the scanning counts, however, only few studies have been conducted on the influence of exposure time during the measurement.</p> <p>To ensure optimal output from XRF-scanning measurements, previous studies suggested to increase the exposure time to get higher scanning counts and reduce the possible internal errors, especially for elements with poor detection limits (e.g., Al) or low concentration (e.g., Zr). But increasing the exposure time also means to increase the total measurement time. How to select an optimal exposure time to get reliable results and reduce the total measurement time thus becomes an important issue. To better address this issue, six geological-reference materials from Geological Survey of Japan (JLK-1, JMS-1, JMS-2, JSD-1, JSD-2, and JSD-3) were scanned by Itrax-XRF core scanner using the Mo-tube with three different exposure times (i.e., 10 s, 30 s, and 100 s) to allow a comparison of scanning counts with the “true” concentrations. The calibration curves and correlation coefficients of elements that are generally used in paleoenvironmental studies (e.g., Al, Ca, Ti, Mn, Fe, Zr) were examined for the different exposure times.</p> <p>The results show that for those elements with relative high concentrations or low detection limits, such as Ca, Ti, Mn, and Fe, the correlation coefficients between scanning counts and concentrations with different exposure times are all higher than 0.93, while for the high detection limit or low-concentration elements such as Al and Zr, the correlation coefficients are all lower than 0.23. These results suggest that the influence of different exposure times is insignificant. For high concentration elements, the scanning results are reliable even under a very short exposure time. Also, caution must be taken when interpreting the results of those elements with either poor detection limits or low concentrations, even when the scanning counts are reasonably high because of longer exposure time.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	151
議程代碼	2-3-10-2-GC2-5
子題	Global Change : GC2 古海洋與古氣候 Paleoceanography and Paleoclimatology
作者	蔡宛蓉 [國立中山大學海洋科學系] 魏國彥 [國立台灣大學地質系] 陳韻榕 [國立台灣大學地質系] 莊智凱 [國立台灣大學地質系] 張詠斌 [國立中山大學海洋科學系] (通訊作者)
中文題目	西北太平洋過去十八萬年混合層海水變化
英文題目	Mixed layer changes in the northwestern Pacific during the past 180,000 years
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Global climate changes are known to be partly controlled by ocean circulations. The Atlantic Meridional Overturning Circulation (AMOC) is the most important seawater exchange process by transporting heat and moisture northward to regulate climate on high latitudes. It has been proved by previous studies that the entrance of melted water from ice sheets into the north Atlantic weakens or shuts the AMOC down during last termination period. The weak AMOC thus leads to the cool climate, so called Heinrich Events. Numerous Heinrich events are found in glacial and deglacial periods. Recently studies relate the varied strength of AMOC to the change of Pacific Meridional Overturning Circulation (PMOC). The see-saw pattern observed between AMOC and PMOC then becomes a hot issue on Paleoclimatology. Paleoceanographic records recovered from the Pacific illustrate that the ventilation age of North Pacific Intermediate Water (NPIW) is enhanced during the cooling events, which indicate that the PMOC is strengthened when AMOC is reduced.</p> <p>During the penultimate termination, reconstructed palaeo-oceanographic records in north Atlantic confirmed the occurrence of cooling event (H11). However, unlike the other Heinrich events can be found in stalagmite records, H11 is lacks in the record. This suggests an enhanced Asian summer monsoon during the period. The result indicated that the condition of land and ocean might be different during two terminations. Riethdorf et al. (2013) used alkenone-based SST and planktonic foraminiferal Mg/Ca to reconstruct the surface and subsurface temperatures of northwestern Pacific, respectively. The results consider that the difference between two temperature records indicating to the well stratification or not of sea water and can reveal the varied PMOC.</p> <p>In this study, by following the main concept issued by Reithdorf et al. (2003), materials of core ODP1210 retrieved from the Shatsky Rise are used for reconstructing surface and subsurface temperatures. Differences of two temperatures are calculated in order to represent the variations of mixed layer over the past 180,000 years. Furthermore, we will discuss the difference between Termination 1 and 2, and the changes in the northwestern Pacific.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	152
議程代碼	2-3-10-2-GC2-6
子題	Global Change : GC2 古海洋與古氣候 Paleoceanography and Paleoclimatology
作者	張舒涵 [國立中山大學] (通訊作者)
中文題目	利用西北太平洋岩心MD012411 重建當地古海洋水文紀錄
英文題目	Reconstruct Paleoceanographic History of Western North Pacific using core MD012411
投稿類型	口頭報告
摘要	西北太平洋的水文環境十分複雜，此處的洋流及水團變化，與全球洋流循環系統有密切之關係。西北太平洋的海水參數變化，除能反映過去冰期—間之冰期氣候條件的長期變遷外，也可間接討論得知此區受季風系統、洋流循環等長期變化所導致的水文變遷。北太平洋中層水於黑潮與親潮的交會處形成，緩衝著太平洋的極向熱傳輸，調節太平洋地區的碳循環，而洋流與大氣環流及氣候變遷息息相關，因此對全球氣候變遷也扮演重要的角色。本研究利用取自日本東部外海的 IMAGES 岩心 MD01-2411 (144° 19.41'E, 42° 26.26'N, 水深 1110 公尺, 岩心全長 23.33 公尺)，挑選沉積物中所保存之底棲有孔蟲化石(<i>Uvigerina</i> spp.)，分析其殼體的碳氧同位素值與鎂鈣比值，重建西北太平洋地區之氧同位素地層記錄與北太平洋中層水深度處之古水文記錄。透過穩定氧同位素地層建立岩心的年代模式，得到沉積物岩心 MD01-2411 年代約可紀錄至近 4 萬年前的區域水文變化資料。穩定氧同位素值曲線與過去海平面變化趨勢相符，顯示陸上冰川體積與海水的溫度變化是影響本岩心化石殼體同位素值變化的主因。配合化石殼體的鎂鈣比值測量，我們得到長時間的古海水溫度變化，進而探討日本外海親潮流域從上次冰期以來的水團變化及其機制。
中文關鍵字	西北太平洋, 親潮, 碳氧同位素, 底棲有孔蟲, 鎂鈣比值
英文關鍵字	Western North Pacific, Oyashio, stable isotope, benthic foraminifera, Mg/Ca ratio

編號	153
議程代碼	2-3-10-2-GC2-7
子題	Global Change : GC2 古海洋與古氣候 Paleoceanography and Paleoclimatology
作者	汪良奇 [國立臺灣博物館典藏管理組] (通訊作者) 張詠斌 [國立中山大學海洋科學系] 高樹基 [廈門大學近海海洋環境科學國家重點研究室] 李紅春 [國立臺灣大學地質科學系] 謝孟龍 [國立中正大學地球與環境科學系]
中文題目	花粉與矽藻資料所反演臺灣東北部晚全新世氣候變遷與颱風活動紀錄
英文題目	Pollen and diatom records inferred late Holocene climatic changes and typhoon activities in northeastern Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	本研究使用鑽取於翠峰湖沉積物岩芯 TFL-1 內花粉與矽藻紀錄重建 3500 年來臺灣東北部植群演替與水文變化。岩芯 TFL-1 其下部沉積物由粒徑較粗的細沙組成，花粉組成則以上部針葉林的鐵杉屬與松屬與溼地花粉為優勢。這結果顯示在 3500-2030 cal BP，翠峰湖可能受到東亞夏季風減弱的影響，湖泊水位低，氣候較為寒冷乾燥。上部沉積物岩性則轉換為粒徑較小的泥，且溼地花粉含量明顯減少，指示湖泊水位上升，反應近 2000 年以來，東亞夏季風再增強的趨勢。上部山地與下部山地花粉的比值所推測古溫度變化趨勢則與近千年來全球氣候異常事件有良好對比，包含溫暖中世紀暖期與涼爽的小冰期。將所重建的臺灣東北部氣候代用指標與東亞地區主要的氣候營力進行比較，顯示臺灣長期氣候趨勢主要受東亞夏季風變化所影響。然而近 2000 年來的降雨增加，則可能與西太平洋暖池表水溫升高與 ENSO 事件增多所造成颱風強度增加有關。在 2930-2030 cal BP 與小冰期時，矽藻資料所推估 pH 值較高，顯示當時水文有較大的變動，反應較多颱風事件。颱風頻率的增加，可能是因為西太平洋暖池收縮與西北太平洋高壓擴張造成颱風以朝西的路徑為主，使得臺灣與南中國的颱風事件增多。
中文關鍵字	颱風, 東亞夏季風, 降雨, 植群史, 古湖沼學
英文關鍵字	typhoons, East Asian summer monsoon, precipitation, vegetation history, paleolimnology

編號	154
議程代碼	2-3-10-2-GC1-8
子題	Global Change : GC1 全球環境變遷：極端事件 Global Environmental Change: extreme events in geological records
作者	蔡育霖 [國立中央大學水文與海洋科學研究所] (通訊作者) 吳祚任 [國立中央大學水文與海洋科學研究所]
中文題目	1845 年雲林口湖風暴潮事件之還原與研究
英文題目	Reconstruction and Numerical Study of 1845 Yunlin Kouhu Historical Storm Surge Event
投稿類型	口頭報告
摘要	西元 1845 年（清道光 25 年）農曆六月初七，雲林縣口湖鄉和四湖鄉沿海村莊因颱風暴潮影響，俱為大水吞沒，傷亡人數慘重，為台灣歷史上最嚴重之水災，罹難民眾於蚵仔寮等地就地掩埋為萬人塚，並由道光皇帝賜名萬善同歸弔祭此事件（曾，1978；金，2002）。本研究以數值模式為主並輔以野外調查，試圖還原 1845 年雲林口湖歷史風暴潮事件。本研究所使用之風暴潮模式 COMCOT-SS（Cornel Multi-grid Coupled of Tsunami Model – Storm Surge），以康乃爾大學發展成熟且開放原始碼（Open Source）之多重網格海嘯模式為基礎進行研發。COMCOT-SS 可同時求解大尺度球座標及小尺度卡氏座標系統下之非線性淺水波方程式，並以雙向耦合之巢狀網格解析不同尺度下之風暴潮傳遞並計算淹溢範圍。COMCOT-SS 耦合理想颱風模式 Holland Model(1980)、CWB Model 和大氣模式 TWRP(Typhoon Weather Research and Forecasting) 作為氣象力輸入，並以 2011 年南瑪都颱風、2013 年蘇力颱風和 2013 年菲特颱風為案例進行模式校驗，模擬結果和實測資料均有良好之比對結果。本研究於數值模式中進行颱風路徑之敏感性分析，並考慮不同颱風強度下雲林口湖地區以及臺灣沿海各地區之風暴潮高；由颱風路徑敏感性分析結果推論，颱風極有可能從臺灣西部登陸臺灣，例如 1986 年颱風韋恩雖僅中度颱風，卻造成西臺灣嚴重之海水倒灌災情。未來全球環境變遷，潛在之極端颱風事件機率上升的情況下，類似 1845 年事件之颱風路徑情境再次發生時，除雲林地區外，台中、嘉義和台南地區應嚴防海水倒灌之潛在危機。
中文關鍵字	風暴潮, 1845 雲林口湖事件, 數值模式
英文關鍵字	Storm Surge, 1845 Yunlin Kouhu Event, COMCOT-SS

編號	155
議程代碼	2-3-9-1-T4-1
子題	Tectonophysics : T4 中尺度地質構造 Meso-scale geologic structures
作者	黃文正 [中央大學地應地質所] (通訊作者) 陳文山 [台大地質科學] 李元希 [中正大學地環系] 楊志成 [中國石油公司] 蔣正興 [台中自然科學博物館] 李建成 [中研院地科所] 盧詩丁 [經濟部中央地質所]
中文題目	
英文題目	Heterogeneous structures of 1999 Chi-Chi earthquake, thrust termination in Chushan excavation site, Central Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	Exposures in the Chushan trench, 40 m long and 10 m deep, excavated across the south part of the 1999 Chi-Chi earthquake rupture, show on the one hand the heterogeneous structure of a steep, monoclinal-like fold, and on the other hand strikingly different surface profiles, i.e. parabola-like and monoclinal-shaped, on either side of the 14 m wide trench that do not reflect in any obvious way the subsurface structure formed during several earthquake episodes and accommodated 7 m of throw during the last 3200 yrs. The results of our detailed mapping on the walls of the trench excavated in 2002, 2005 and 2012 help elucidate the mechanisms for the two essential types of surface profile of the escarpment, the difference of subsurface structure exposed on the walls of the trench and the connection between the surface and subsurface deformations.
中文關鍵字	
英文關鍵字	Chi-Chi earthquake, fault-related folding, heterogeneous structures

編 號	156
議程代碼	2-3-9-1-T4-2
子 題	Tectonophysics : T4 中尺度地質構造 Meso-scale geologic structures
作 者	張有毅 [中央大學土木系] (通訊作者) 李崇正 [中央大學土木系] 黃文昭 [中央大學土木系] 黃文正 [中央大學應用地質學系] 洪汶宜 [中央大學土木系] 林銘郎 [台灣大學土木系] 林燕慧 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	以離心模型試驗及PFC2D模擬逆斷層錯動所引致之地表變形
英文題目	Use of centrifuge experiments and PFC2D to simulate ground surface deformation induced by reverse faulting
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>本研究利用離心模型試驗及 PFC^{2D} (Particle Flow Code) 分析模擬，以斷層傾角等於 60 度之推升角度，將砂箱內 0.2m 厚之砂層模型在離心力分別為 1g、40g 及 80g 之狀況下往上推升，以模擬原型尺寸為 0.2m、8m 及 16m 之土層受逆斷層的抬升效應，並且評估地表變形及砂土層中破裂跡之延伸。</p> <p>在離心力增加過程中，離心模型會產生自重壓密。本研究利用自重壓密之結果，提出校正 PFC^{2D} 分析參數之方式。校正後之 PFC^{2D} 參數代入模型分析，將 PFC^{2D} 析結果與離心模型試驗所得之地表變形剖面結果進行比對，由比對結果顯示離心模型及 PFC^{2D} 模擬兩者所呈現之地表變形吻合度高。</p> <p>斷層往上抬升所造成之地表變形剖面，可用 Gompertz 函數模擬。配合 Gompertz 函數之相關特性，以 PFC^{2D} 模擬逆斷層不同之推升傾角，進而歸納逆斷層推升傾角與地表變形影響範圍之關係。</p> <p>This study presents a series of physical model tests and numerical simulations using PFC^{2D} (both with a dip slip angle=60° and a soil bed thickness of 0.2 m in model scale) at the acceleration conditions of 1g, 40g, and 80 g to model reverse faulting. The soil deposits in prototype scale have thicknesses of 0.2 m, 8 m, and 16 m, respectively. This study also investigates the evolution of a surface deformation profile and the propagation of subsurface rupture traces through overlying sand.</p> <p>This study proposes a methodology for calibrating the micromechanical material parameters used in the numerical simulation based on the measured surface settlements of the tested sand bed in the self-weight consolidation stage. By using the calibrated parameters in PFC^{2D} simulation, it shows that, the surface deformation profile measured from the higher-g physical modeling and that calculated from numerical modeling show good agreement.</p> <p>A Gompertz equation is proposed to simulate ground surface deformation after reverse faulting. The different ground surface deformations at the different dip angles are evaluated by the PFC^{2D} numerical simulation and the different parameters of Gompertz curve are obtained. By using the method of regression, the affected length on the ground surface can be predicted.</p>
中文關鍵字	離心模型, 逆斷層, 地表變形剖面, Gompertz 函數
英文關鍵字	Centrifuge modeling, Reverse fault, Surface deformation profile, Gompertz equation

編號	157
議程代碼	2-3-9-1-T4-3
子題	Tectonophysics : T4 中尺度地質構造 Meso-scale geologic structures
作者	徐家祥 [國立中央大學應用地質研究所] (通訊作者) 黃文正 [國立中央大學應用地質研究所] 張有毅 [國立中央大學土木工程學系] 粘為東 [國立台灣大學土木工程學系] 黃文昭 [國立中央大學土木工程學系]
中文題目	以離散元素法探討竹山槽溝似單斜構造之演育
英文題目	Study of monocline-like structure of Chushan trench via 2D distinct element method
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>斷層引致褶皺會在近地表產生形變及破裂跡，破壞結構物，對人類帶來災害，因此研究其變形態與破裂跡發展有其重要性。近年來於車籠埔處的槽溝開挖有助於進行斷層引致褶皺的研究。竹山槽溝橫跨 921 地表地震破裂帶，長軸的南北兩牆出露性質相同的沉積單元，依其力學性質可簡化成表土層與礫石層。兩牆面呈現變異的類單斜構造，其近乎垂直的短翼為兩條東傾的破裂跡截切。前人對槽溝構造剖面回推模型中顯示，在表土層形成完整的單斜褶皺時，僅有一條破裂跡出現於礫石層中，在破裂延伸到表土層後才產生第二道破裂跡。</p> <p>本研究使用離散元素法為基礎的 Particle Flow Code (PFC) 程式，並將元素簡化為圓形顆粒 (particle)，以不同的鍵結模式 (bond model)，亦即接觸鍵結 (contact bond) 及平行鍵結 (parallel bond)，連結相鄰顆粒以形成層狀，藉以模擬不同力學特性的土層。</p> <p>此研究的目的是利用竹山槽溝中已知的地質材料及構造剖面，透過數值模擬分析，回推當表土層形成單斜構造時，引致斷層的角度及錯移量，及探討表土層褶皺底部破裂的發展跡是否符合前人預期。初步結果顯示在假設雙層材料的模擬，亦即上覆黏土層，下覆礫石層，黏土層成功形成單斜褶皺。</p>
中文關鍵字	離散元素法, 斷層引致褶皺
英文關鍵字	discreet element method, fault propagation fold, numerical analysis

編號	158
議程代碼	2-3-9-1-T4-4
子題	Tectonophysics : T4 中尺度地質構造 Meso-scale geologic structures
作者	林詩婷 [國立中央大學應用地質所] (通訊作者) 黃文正 [國立中央大學應用地質所] 林彥廷 [國立台灣大學土木工程學系] 韓仁毓 [國立台灣大學土木工程學系]
中文題目	台灣東部石梯坪中酸性凝灰岩內變形條帶之研究
英文題目	Study of Deformation Bands in ignimbrites in Shihtiping, Eastern Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>變形條帶為形成於高孔隙岩石中的平板狀構造，常伴隨斷層出現。其出露形式可以單一條或呈束狀，單條厚度約數公釐，整束的寬度隨束狀條帶各處不同，約在數公分至數十公分間變化，形成的主因為孔隙的塌陷及顆粒破裂，以致使條帶內的顆粒排列更為緊密，相對於圍岩也較為抗風化。其與一般出現在低孔隙岩石中的斷層相較，在同樣長度的條件下，變形條帶較厚、兩側相對位移量較小，具有較高的內聚力及較低的孔隙率與滲透率，因此對地下流體流動特性有相當的影響。台灣在中新世時期曾發生一系列的火山活動，產物包含大量的凝灰岩，堆疊疏鬆且多孔隙，適合變形條帶的發展，因此本研究選定同為中新世且以凝灰岩為主體的石梯坪進行變形條帶的探討，以期對台灣西部的二氧化碳的封存選址及油氣探勘的評估有所助益。</p> <p>本研究透過高解析度空照圖及實地觀察，記錄石梯坪變形條帶的特徵、分佈情形，並配合顯微鏡及 SEM 的岩石薄片觀察，探討該區變形條帶的類型、形成機制及生成時的區域相對應力場。經由野外觀察，變形條帶多呈束狀，位移量由數公分至數公尺不等，且其延伸不因凝灰岩類型差異而中斷，廣泛地出露於石梯坪。全區分佈的變形條帶有 ENE 與 WNW 兩組，另有一組 NS 走向僅出現於石梯坪北部。透過試驗得知孔隙率於條帶內下降達 76%，滲透率下降兩個數量級。而顯微鏡下變形條帶與圍岩的組成礦物雖然相似，但與圍岩相比，顆粒較小且較完整，條帶內顆粒排列略具方向性。綜合以上結果，推斷石梯坪的變形條帶形成機制包含壓碎與剪力作用，屬於壓縮剪力型的變形條帶 (compactional shear band)，為反應當時區域應力場所產生，而非伴隨任何的區域性斷層或褶皺。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	159
議程代碼	2-3-9-1-T4-5
子題	Tectonophysics : T4 中尺度地質構造 Meso-scale geologic structures
作者	梁又升 [國立中央大學應用地質研究所] (通訊作者) 黃文正 [國立中央大學應用地質研究所] 凱強生 [美國普渡大學地質學系]
中文題目	利用邊界元素法探討急折褶皺之形成機制
英文題目	Study on formation of kink folds through boundary element method
投稿類型	口頭報告
摘要	急折褶皺是種具有急劇轉折形貌的褶皺，並具有尖銳的樞紐和筆直且不對稱的翼部，通常會由一較短之翼連接兩長翼，此短翼稱為急折帶。常於呈薄層狀的沉積岩或劈理發達的變質岩中出現，如：薄層砂頁岩互層、板岩、片岩與千枚岩。急折褶皺形成的機制與曲滑褶皺作用類似，但層間滑動僅限於急折帶內。本研究以邊界元素法，模擬複層受外力作用下的褶曲變形，模型中的複層層面得以變化摩擦強度與凝聚強度，藉此探討急折褶皺形成的條件。研究結果顯示摩擦強度（摩擦角）、凝聚強度（凝聚力）和初始應力之比對於形成急折褶皺具有重要的影響。當在水平縮短量為 35.9%，層面數為 16 的複層模型中，考慮三參數之關係，於摩擦角小於 35° 的模型中，若其初始垂直應力較大時，形成急折褶皺所需的層面凝聚力與摩擦角相對下調；於摩擦角大於 35° 的模型中，則形成急折褶皺的條件範圍變廣，取代了部分原先為複雜褶皺之區域以急折褶皺取而代之。
中文關鍵字	急折褶皺, 急折帶, 庫倫摩擦準則, 邊界元素法, 摺皺作用
英文關鍵字	kink fold, kink band, coulomb friction criterion, boundary element method, folding

編號	160
議程代碼	2-3-9-1-T4-6
子題	Tectonophysics : T4 中尺度地質構造 Meso-scale geologic structures
作者	劉育愷 [國立臺灣師範大學] (通訊作者) 葉恩肇 [國立台灣師範大學] 周祐民 [國立台灣大學] 李德貴 [中央研究院] 張伯榆 [國立台灣師範大學] 陳朝志 [中央研究院]
中文題目	花蓮和平地區變質花崗岩之磁性結構與變形場初探
英文題目	Preliminary Study of Magnetic Fabric and Deformation Pattern across Meta-granite in Hoping, Hualien
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>花蓮和平地區位於歐亞板塊與菲律賓海板塊斜向碰撞的轉折帶，其韌性變形主要反應於葉理與伸張線理的形成以及其幾何位態和剪動方向。花蓮和平地區的變質花崗岩與大理岩的岩性交界面上有明顯的片麻理發育，但於下游處還保留著原始花崗岩流動的產狀。該變質花崗岩的變形與片麻理的發育狀態尚未有詳盡的野外調查與變形分析，因此本研究將利用磁性結構針對花蓮和平地區變質花崗岩的應變進行探討。</p> <p>磁感率異向性能記載岩石受大地構造作用產生的變形場，且磁感率可藉由三維橢球體來表示。磁葉理面為磁感率最長軸 K1 與次長軸 K2 所組成；磁線理為 K1 方向，且最短軸 K3 與最大擠壓方向平行。此外，磁感率和溫度實驗可以鑑定磁性礦物種類，磁滯曲線分析磁性礦物種類與磁域壁大小，結合以上各種磁性結構的資料，將能對變質花崗岩片麻理理的發育與變形行為有更深入地瞭解。</p> <p>初步結果顯示磁葉理面位態與岩石葉理面位態相似，而磁線理 K1 的位態約為 260°，與伸張線理方向近乎平行。變質花崗岩的磁感率異向性與變形強度在岩性交界處有明顯的高峰值，而在變質花崗岩核心處，其異向性及變形強度均有下降的趨勢，表示花蓮和平地區變質花崗岩的片麻理在岩性交界處有較好的發育，至於小區域的峰值，屬於小型剪切構造造成的結果。同時，異向性與變形強度的趨勢與礦物組成並無明顯直接關係，進一步利用磁感率橢球體資料進行應變分析將能對葉理面的發育有更深入地瞭解。</p>
中文關鍵字	花蓮和平, 變質花崗岩, 磁性結構
英文關鍵字	Hualien Hoping, Meta-granite, Magnetic Fabric

編號	161
議程代碼	2-3-9-2-ER5-1
子題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作者	Welayaturromadhona [National Central University] (通訊作者) How-Wei Chen [National Central University]
中文題目	台灣西南海域下枋寮盆地甲烷水合物之AVO分析
英文題目	AVO Analysis of Detecting Submarine Gas Hydrate in Lower Fangliao Basin, Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Amplitude versus offset (AVO) analysis provides an accurate method to identify gas hydrate and possible occurrence mechanism. The ultimate goal is to determine type of rock and associate petro-physical parameters including fluid content, porosity, density and seismic velocity. Areal distribution of hydrate can be easily identified through AVO attributes. A bottom simulating reflector (BSR) which sub-parallel to the seafloor topography with reverse polarity compare to sea-floor reflection is a helpful hint to identify the presence of gas hydrate. The preliminary features indicate the presence of hydrate layer within the sediments is that the velocity will increase and also generating a strong reflector on top of gas hydrate stability zone. My study focus on MCS937-10 data in lower Fangliao Basin, Taiwan</p> <p>In this study, AVO synthetic modelling for AVO analysis were performed based on both Zoeppritz and Aki-Richard's two term approximations. Amplitude preserved seismic data processing with compensation of geometrical spreading loss were required and avoid artificial influence on the waveform. Velocity refinements were conducted by converting offset gathers to angle gathers. Seismic modelling were performed to observe gas sand/wet sand responses associated with BSR. Synthetic compared with the real data gathers at hydrate concentration zones for AVO effects are investigated. Synthetic AVO study confirms the AVO theory that the gas sand exhibit reduction of reflection coefficient with increasing incidence angle. For real data application, the AVO analysis under CMP gather at specific location acquired in the lower fangliao basin were investigated in order to confirm the presence of gas hydrate. Preliminary studies indicate that BSR responses show a Class III AVO effect. The maximum range of incidence angle should be determined first in order to remove both noise and stretch effects and to determine the critical angle. The AVO effects occur mainly due to the presence of free gas-bearing zone usually trapped by the overlying hydrate formations. AVO analysis is performed on reflection event around TWT 2250 mili-second can be observed with indication of gas supply from below show distinct AVO anomaly. The AVO anomalies were identified from both gradient analysis and intercept and gradient cross-plot. The gradient curve shows Class III AVO response indicating the free gas beneath a high velocity layer, in this case, gas hydrate. The existence of gas hydrate in lower Fangliao Basin can be confirmed by AVO analysis.</p>
中文關鍵字	天然氣水合物, BSR, AVO 分析, 造型, 枋寮盆
英文關鍵字	gas hydrate, BSR, AVO analysis, modelling, fangliao basin

編號	162
議程代碼	2-3-9-2-ER5-2
子題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作者	林哲銓 [國立中央大學地球科學系] 林殿順 [國立中央大學地球科學系] (通訊作者) 劉家瑄 [國立台灣大學海洋研究所] 王詠絢 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	臺灣西南海域天然氣水合物資源量評估
英文題目	Assessment of Gas Hydrate Resources offshore SouthWest Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	An array of geophysical and geological studies has suggested that large amounts of gas hydrates are likely to exist in the accretionary wedge and continental slope off southwest Taiwan. More than 10 gas-hydrate prospects have been identified by the gas-hydrate research team funded by Central Geological Survey since 2004. In order to understand the likely amount of gas hydrate resources in the study area, we employ volumetric method to estimate the reserve of gas hydrates for both the accretionary wedge and continental slope, in addition to each prospect. The approach of Monte Carlo simulation is used to evaluate the probabilistic distributions for each parameter and gas hydrate resource. The parameters involved in the calculation are possible gas-hydrate bearing area, gross thickness, net-to-gross ratio, porosity, gas-hydrate pore saturation, volume ratio, and cage occupancy. The possible gas hydrate-bearing area is calculated from the areal distribution of bottom simulating reflectors (BSRs) identified from seismic data. The gross thickness for potential hydrate-bearing sediments is approximated by sub-bottom depths of BSRs. Net-to-gross ratio is determined from seismic facies; sediment porosity is based on the porosity-depth curve for the Cenozoic sediments at FJ-1 well drilled in the nearby Tainan basin; gas-hydrate pore saturation is estimated by analogy to drilling results obtained in the Nankai Trough and northern slope of the South China Sea as reported in the literature. Results from recent GMGS2 gas hydrate-drilling expedition in the Jiulong ridge are used to better constrain parameters of porosity and gas hydrate saturation. Our study suggests that at least 3 trillion cubic meters resource potential exists in the study area. Future deep drilling is essential for confirming the gas-hydrate resource off SW Taiwan.
中文關鍵字	天然氣水合物, 海底仿擬反射, 資源量評估
英文關鍵字	gas hydrates, BSR, resource assessment

編號	163
議程代碼	2-3-9-2-ER5-3
子題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作者	黃克峻 [國立成功大學地球科學系] (通訊作者) 江威德 [國立成功大學地球科學系] 陳朝煒 [國立成功大學地球科學系] 黃愛玲 [國立成功大學地球科學系]
中文題目	臺灣西南海域好景海脊沉積物中非穩定態硫化反應驅動之複雜硫化鐵礦物生成作用
英文題目	Complex formation of iron-sulfide minerals driven by non-steady state sulfidization in sediments from Good Weather Ridge off SW Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>海洋沉積物中之非穩定態早成岩作用見於沉積環境發生顯著變化之處，常衍生出地球化學反應前緣，此等反應前緣可隨時間向上或向下移動，或於特定深度層位或界面延續一段時間，留下顯著地球化學特徵或相對高濃度自生礦物之紀錄。天然氣水合物解離所造成之甲烷通量變化或持續性高甲烷通量，亦可能在沉積物中烙印下地化反應前緣駐留或變動之跡證。</p> <p>臺灣西南海域好景海脊東南緣為天然氣水合物賦存及甲烷冷泉作用活躍之區域，該區域 MD178-10-3292 岩心站位之現今硫酸鹽-甲烷過渡帶(SMTZ) 約在 4.5 mbsf，適合觀察甲烷通量與甲烷厭氧氧化作用(AOM)變化之可能影響。本研究以高解析度掃描式電子顯微鏡(SEM)，配合 X 光能量分散光譜(EDS)和電子背向散射繞射(EBSD)，分析該岩心沉積物中之自生硫化鐵結核粒，以解析硫化鐵礦物之種類、顯微組織、生成與轉變。</p> <p>SEM-EDS-EBSD 分析結果顯示硫化鐵結核粒乃由酸可萃取硫化物(acid volatile sulfide; AVS)、黃鐵礦和磁黃鐵礦所組成。四方硫鐵礦(mackinawite)與硫複鐵礦(greigite)構成 AVS 主要組成，是硫化鐵結核粒之主體，但四方硫鐵礦晶粒(次微米至 2 微米粒徑)大多見於 AVS 區塊邊緣或裂隙，局部為塊狀磁黃鐵礦所包裹，磁黃鐵礦亦見包裹黃鐵礦莓狀體殘留之黃鐵礦晶粒；另一方面，亦有後期黃鐵礦生長於前述這些硫化鐵礦物集合體之邊緣或晶粒間隙，部份形成蛛網狀組織，取代 AVS；此外，硫化鐵結核粒之孔隙及邊緣，局部生成磁黃鐵礦板狀晶粒；整體構成複雜交錯生長組織。SMTZ 深度以下沉積物之 AVS 團塊外圍環帶可分析到較高濃度之四方硫鐵礦，且未觀察到黃鐵礦化跡象，異於淺部沉積物 AOM 與硫酸鹽還原作用之相對強烈硫化效應。</p> <p>前述結果顯示 MD178-10-3292 岩心硫化鐵結核粒具有右列礦物生長次序：黃鐵礦莓狀體或不規則狀集合體-硫複鐵礦-四方硫鐵礦-塊狀磁黃鐵礦-磁黃鐵礦板狀晶粒+黃鐵礦，涉及硫及鐵之反覆氧化或還原作用，象徵非穩定甲烷通量之非穩定態早成岩作用的紀錄，亦揭露冷泉沉積物鐵、硫系統可能存在之複雜性和硫化鐵礦物生成模式。缺氧海洋沉積物之中，含有 AVS 之硫化鐵結核粒在高甲烷通量流體影響之下，可能於微觀環境，具有相對穩定供應之高濃度溶解態鐵和硫化物，動力學上有利於較大粒徑理想配比之四方硫鐵礦晶體之生長，以及自生磁黃鐵礦之形成，兩者均罕見報導生成於一般海洋沉積物。</p>
中文關鍵字	硫複鐵礦, 四方硫鐵礦, 磁黃鐵礦, 電子背向散射繞射, 甲烷
英文關鍵字	greigite, mackinawite, pyrrhotite, electron backscatter diffraction, methane

編號	164
議程代碼	2-3-9-2-ER5-4
子題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作者	陳松春 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者) 許樹坤 [國立中央大學環境研究中心] 王詠鈞 [經濟部中央地質調查所] 洪崇勝 [中央研究院地球科學研究所] 王士偉 [國立自然科學博物館] 蔡慶輝 [國立中央大學環境研究中心] 鐘三雄 [經濟部中央地質調查所] 魏正岳 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	臺灣南部恆春西台地附近海域泥貫人體及活動斷層分布
英文題目	The mud diapirs and active faults in the near shore of the West Hengchun Hill, southern Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>從震測資料分析結果，在恆春西台地附近海域辨識出 5 處泥貫人體(HC-1~HC-5)，約呈北北西-南南東走向，其中 HC-1~HC-2 位於南灣與貓鼻頭海域；HC-3 從恆春西台地西側南側海域，沿海岸向北延伸至屏東加祿；HC-4 及 HC-5 分布于恆春西台地西側海域。在南灣北側海岸之鑽井岩心發現馬鞍山層頂部有冷泉碳酸鹽岩，可對比於 HC-1 泥貫人體構造附近，另一鑽井岩心可對比鑽在泥貫人體構造，並在陸上馬鞍山層中發現泥貫人體構造，推測泥貫人體 HC-1 及 HC-2 應有往北延伸連接至恆春西台地陸上，亦即恆春西台地有泥貫人體入侵。從震測剖面解析，顯示泥貫人體 HC-3 東翼應涵蓋部分陸地，並且在車城以西海域有 1 處泥火山(或泥貫人體)和龜山遙遙相望，而龜山正位於 HC-3 向東延伸進陸地區域，研判應是泥貫人體構造，初步研判 HC-3 在海域可能是沿著潮州斷層海域延伸段侵入。</p> <p>從震測資料顯示，在恆春西台地西側海域並無西海岸斷層存在，取而代之的是泥貫人體構造(HC-3)，因泥貫人體的抬升活動，造成位在泥貫人體東翼之恆春西台地的地層微向東傾。因此，泥貫人體的抬升發育可能是造成恆春西台地抬升東傾的主要機制。從龜山碳-14 定年顯示恆春西台地的抬升速率約 2.58 mm/yr，和以往文獻研究的抬升速率 2-4 mm/yr 相近。</p> <p>根據南灣海域高精度水深資料，發現 2 處線型構造，東側線型可連接到恆春斷層，研判為恆春斷層的海域延伸，估計垂直逆移至少約 75~100 m，在海域延伸至少約 14.5 km，由於在斷層附近的地層嚴重擾動，顯示還具有活動性。西側線型為東側陷落之正斷層，其下為 HC-1 泥貫人體，顯示是因泥貫人體的抬升發育所造成的正斷層構造，本研究命名為「南灣斷層」，斷層所造成的陷落約小於 10 m，延展約 5.6 km，由於在海床上造成明顯線型，以及現生珊瑚礁地貌錯動，顯示還在持續活動中。</p>
中文關鍵字	泥貫人體, 冷泉碳酸鹽岩, 恆春斷層, 南灣斷層, 恆春西台地
英文關鍵字	mud diapir, cold seep carbonate, Hengchun fault, Nanwan fault, West Hengchun Hill

編號	165
議程代碼	2-3-9-2-ER5-5
子題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作者	鄭文彬 [景文科技大學環境與物業管理系] (通訊作者) 吳尹聿 [景文科技大學環境與物業管理系] 王天楷 [海洋大學] 劉家瑄 [台灣大學] 陳松春 [中央地質調查所] 鐘三雄 [中央地質調查所] 王詠絢 [中央地質調查所]
中文題目	永安海脊天然氣水合物穩定帶厚度初探
英文題目	A preliminary study on the thickness of the gas hydrate stability zone near Yuan-An Ridge, off southwest Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	本研究於臺灣西南海域永安海脊區域，利用經濟部中央地質調查所過去十餘年此區域得到的水深、海床水溫、壓力、地溫梯度、孔隙水鹽度等研究成果，並假設天然氣水合物氣體通量與組成等參數，以 Sloan (1998) 所發展的評估方法，探討永安海脊的天然氣水合物穩定帶厚度、深度等空間分布特性。本研究結合海底地震儀過去十餘年研究所得到的速度構造及多頻道震測成果，對天然氣水合物穩定帶空間分布特性提供更好的掌握。初步分析結果顯示在水深 1400 公尺海域，SII 型天然氣水合物生成的攝氏溫度約為 19.8 度，穩定帶厚度約為 80 公尺；水深 1300 公尺海域則在攝氏溫度約為 19.2 度，相差為 0.6 度，穩定帶厚度約為 85 公尺。影響計算結果的因素主要在氣體通量及孔隙水鹽度的掌握，若能獲得更可靠的地球化學數據，將能提供更合理的天然氣水合物穩定帶空間分布估算。
中文關鍵字	天然氣水合物, 天然氣水合物穩定帶, 永安海脊
英文關鍵字	Gas hydrate, Gas hydrate stability zone, Yuan-An Ridge

編號	166
議程代碼	2-3-9-2-ER5-6
子題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作者	黃奕鈞 [國立成功大學] (通訊作者) 吳政岳 [國立成功大學] 謝秉志 [國立成功大學]
中文題目	改良式熱採收法應用於天然氣水合物生產之可行性研究
英文題目	Efficiency Study of Modified Huff-and-Puff Method for Gas Hydrate Production
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>天然氣水合物是一種在低溫高壓(大於 50atm，低於 7°C)存在的固態結晶體，是一種結晶水內包覆著天然氣的能源礦物。將天然氣水合物進行升溫或是降壓，晶體會熔化或是分解，進而釋放出天然氣。天然氣水合物為一種潔淨能源，在全球的總資源量龐大，被視為是未來世代的能源。</p> <p>本研究的主要目的是改良傳統石油工程界所使用的熱採收法，應用於第三型天然氣水合物儲集層，進行天然氣水合物層的生產評估。傳統的熱採收法是於地表產生熱蒸氣後，將之注入地層加熱後，使地層重油的移動性增加；而水合物的熔化原則上僅利用溫水即可達成。本研究改良傳統的熱採收法程序，先將地層水抽出於地表進行熱交換後，再將溫水注入地層使水合物熔化，之後再進行天然氣(與伴產水)之生產。本研究嘗試進行一個短試驗時間(120天)的「產-注-產」熱採收法研究，並利用數值模擬法估算此生產試驗之下，可獲得之天然氣量，並研究水合物地層之生產特性。</p> <p>本研究完成第三型天然氣水合物地層之數值模擬模式，並將改良式熱採收生產程序設計於數值模式中。在120天的生產程序後，使用經過熱交換後水溫為40°C的溫水注入水合物地層中，可得約27萬立方公尺的天然氣。本研究結果顯示，先將地層水抽出並進行熱交換加溫後，再注入地層，其熱能也可有效的被利用。</p>
中文關鍵字	天然氣水合物, 熱採收法, 數值模擬
英文關鍵字	Gas hydrate, Thermal stimulation, Huff and Puff, Numerical simulation

編號	167
議程代碼	2-3-柏英廳-CGS-1
子題	CGS : CGS 地質敏感區與土地開發 CGS
作者	陳勉銘 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者) 陳棋炫 [] 梁均合 [] 蘇泰維 [] 林樞衡 [] 費立沅 []
中文題目	山崩與地滑地質敏感區地質安全評估及其審查
英文題目	Geological Safety Assessment and Examination of Landslide-Landslip in Geologically Sensitive Area
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>依 102 年修正發布之地質敏感區劃定變更及廢止辦法第 6 條規定，並經審議通過的山崩與地滑地質敏感區之劃定原則，係以「歷史山崩與地滑區」代表曾經發生土石崩塌的區域，另以「順向坡」代表有山崩或地滑發生條件的區域；至於周圍受山崩或地滑影響範圍，則以前述兩類區域外擴 5 公尺環域範圍，做為現階段通則性的統一作業標準與行政管理上的權宜作法（依據第 9 次地質敏感區審議會決議）。5 公尺環域範圍，可視為未來山崩範圍增大或規模改變時，以及緊鄰順向坡的土地使用行為，需要加以注意的緩衝區，除強調減災、防災與避災的意義外，兼顧到對民眾權益影響最小。</p> <p>地質敏感區列為內政部 102 年 10 月 17 日公布全國區域計畫之環境敏感地區的第 2 級，屬有條件開發區。地質敏感區的定位屬前端上位的地質資訊揭露，其立法精神在於公開地質環境中的敏感特性與區位之資訊，要求位在地質敏感區的土地開發行為必須對該基地的地質狀況有更清楚的瞭解，以充實相關空間發展或土地管理法規審查准駁所需的地質資訊。依地質法及 102 年修正發布之地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則規定，於地質敏感區內進行土地開發行為者，負有進行基地地質調查及地質安全評估之責任，並應由依法登記執業且得執行地質業務之相關技師辦理並簽證。調查重點可分為區域性（基地全部及相鄰可能影響基地之地區）的環境狀況與地質特性之調查，以及細部（基地與地質敏感區重疊部分）的工程地質與地下地質特性之調查。</p> <p>地質安全評估重點在於基地及相鄰地區之地質敏感特性可能對開發行為造成的影響，或開發行為對坡地穩定性之影響；開發行為者或簽證技師應研提符合後端作為相關法規審查要項的因應對策（如調整開發區位或密度、坡地穩定設施、水土保持工程、建築安全...等）。後續相關空間發展或土地管理法規審查重點，包括形式上的調查項目與內容是否確實完成，以及專業上調查結果所為之地質研判是否合理，並符合地質安全評估與坡地穩定分析所需；審查機制得綜合考量土地使用方式或工程措施是否符合相關法令規定，並落實地質安全與生命財產的保護原則，達到避災或災害防治的目的，以提升土地利用之安全性。</p>
中文關鍵字	山崩與地滑地質敏感區, 劃定原則, 地質安全評估審查
英文關鍵字	Landslide-Landslip Geologically Sensitive Area, Delineation Principle, Examination of Geological Safety Assessment

編號	168
議程代碼	2-3-柏英廳-CGS-2
子題	CGS : CGS 地質敏感區與土地開發 CGS
作者	黃智昭 [經濟部中央地質調查所 Central Geological Survey,MOEA] (通訊作者) 陸挽中 [經濟部中央地質調查所 Central Geological Survey,MOEA] 陳瑞娥 [經濟部中央地質調查所 Central Geological Survey,MOEA] 張閔翔 [經濟部中央地質調查所 Central Geological Survey,MOEA]
中文題目	地下水補注地質敏感區之劃定及地質調查評估
英文題目	Delineation of groundwater recharge geologically sensitive area and geological investigation
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>臺灣地區民國 88 年至 97 年之年平均用水總量約為 179.5 億立方公尺，其中由河川引水供應 80.3 億立方公尺，佔 45%，地下水抽用量 55.9 億立方公尺，佔 31%，水庫供水量 43.3 億立方公尺，佔 24%，地下水供水量為水庫供水之 1.3 倍。由此可知地下水資源的重要性，而目前根據相關法規劃定水質水量保護區及飲用水水源水質保護區，惟主要以地面水水源為對象，地下水雖亦為臺灣地區之重要飲用水水源，然而尚未針對地下水體劃定水源水質保護區。地質法於民國 99 年 12 月 8 日三讀通過，其中第五條明定中央主管機關應將具有特殊地質景觀、地質環境或有發生地質災害之虞之地區，公告為地質敏感區。因此，在地質子法之地質敏感區劃定變更及廢止辦法中，將區域性之地下水流源頭地區，具有為多層地下水層之共同補注區或補注之地下水體可做為區域性供水之重要水源劃定為地下水補注地質敏感區。</p> <p>目前地調所已完成濁水溪沖積扇、屏東平原及宜蘭平原之地下水補注地質敏感區之劃定與公告。地下水補注地質敏感區劃定之目的，主要目的為保育地下水之水質與水量，故位於地質敏感區範圍內進行土地開發行為前，必須進行地質調查與評估。應依相關法令規定辦理排放水與廢棄物處理及保有一定比例之土地透水面積。地調所日前已完成地質敏感區基地地質調查及地質安全評估手冊，手冊內容包括基地調查評估辦理時機說明、各類地質敏感區區域調查及細部調查評估之內容、調查報告內容與格式及辦理審查相關注意事項，將提供各類技師撰寫調查評估報告及各目的事業主管機關審查之依據，以利地質法之推動。</p>
中文關鍵字	地下水補注地質敏感區, 地質法, 地質調查
英文關鍵字	groundwater recharge geologically sensitive area, Geology Act, geological investigation

編號	169
議程代碼	2-3-柏英廳-CGS-3
子題	CGS : CGS 地質敏感區與土地開發 CGS
作者	江紹平 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者) 石同生 [] 侯進雄 [] 林燕慧 [] 丁德偉 []
中文題目	地質敏感區公告後之配套措施及目前遭遇之疑慮與處理
英文題目	Complementary measures for Geology Act.
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>地質法前於 99 年 12 月 8 日公布制定，並於 100 年 12 月 1 日施行，經濟部亦於 101 年 6 月底前依地質法相關規定訂定「地質敏感區劃定變更及廢止辦法」、「地質敏感區審議會組織及運作辦法」、「地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則」、「地質法重大公共建設之定義」、「地質災害委託調查及鑑定辦法」及「地質資料蒐集管理辦法」等 6 項子法，並陸續依地質法執行時遭遇之疑慮，發布相關解釋令。</p> <p>依據地質法第 5 條規定，經濟部應將具有特殊地質景觀、地質環境或有發生地質災害之虞之地區，公告為地質敏感區，爰經濟部規劃於 105 年底以前，分 5 批完成 50 餘項之地質敏感區公告，截至 104 年 3 月，已完成公告 19 項地質敏感區。檢視本國法規，目的與地質法相似，屬土地保育、防災者，尚有水土保持法、環境影響評估法及建築法等相關法律，而地質法為相對年輕之法律，在本法及子法施行之初，因法規競合、誤解、無前例可循與配套措施未臻完善，部分行政機關對於地質敏感區之公告及地質法相關規定之執行尚有諸多疑慮及建議，如：要求延後公告地質敏感區、設置地質敏感區基地地質調查及地質安全評估之排除條款與明定基地地質調查及地質安全評估審查重點或誤解地質敏感區內實施禁限建等。</p> <p>為解決前開疑慮，經濟部中央地質調查所於 103 年 4 月率先建立地質敏感區查詢系統供各界使用，並於同年 12 月完成「地質敏感區基地地質調查及地質安全評估手冊」編彙，供專業技師、行政機關了解相關調查與評估之製作與審查重點；並發布地質法第 11 條「相關法令」解釋令，以釐清基地地質調查及地質安全評估之審查機關，再由地質法第 3 條第 7 款及第 8 條之解釋令，敘明「土地開發行為」之範疇，進而特定種類或一定規模以下之土地開發案件得以免除進行基地地質調查及地質安全評估。</p>
中文關鍵字	地質法, 地質敏感區
英文關鍵字	Geology Act, Geologically Sensitive Area

編號	170
議程代碼	2-3-柏英廳-CGS-4
子題	CGS : CGS 地質敏感區與土地開發 CGS
作者	林燕慧 [經濟部中央地調所] (通訊作者) 石同生 [] 江紹平 [] 侯進雄 [] 廖偉成 []
中文題目	地質敏感區與土地管理
英文題目	Geologically Sensitive Area and Land Management Regulation
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>地質敏感區已於 103 年底前完成 19 項劃定公告作業，範圍已超過全國一半之縣市，預計 105 年底前完成全國地質敏感區之公告。地質敏感區的公告除了是地質法施行後的一個重要里程碑，也代表地質法中與地質敏感區相關的條文、子法正式開始步入實務操作的階段。</p> <p>土地開發者首先必須了解的就是各目的事業主管機關針對其主管法令已配合地質法進行相關修正之狀況，包括有內政部的「全國區域計畫」、「非都市土地開發審議作業規範」、「非都市土地申請新訂或擴大都市計畫作業要點」、「建築技術規則建築構造編」、「建築物基礎構造設計規範第 3 章地基調查」；環保署的「開發行為環境影響評估作業準則」、水保局的「水土保持計畫審核監督辦法」、觀光局的「交通部觀光局受理觀光遊樂業籌設及變更申請案件審查作業要點」、「申請開發觀光旅館興辦事業計畫審核作業要點」等，再配合上述土地管理法令進行相關工作。</p>
中文關鍵字	地質敏感區, 土地管理
英文關鍵字	Geologically Sensitive Area, Land Management Regulation

編號	171
議程代碼	2-3-柏英廳-CGS-5
子題	CGS : CGS 地質敏感區與土地開發 CGS
作者	李準勝 [永勝工程顧問有限公司 應用地質技師] 王豐仁 [台北市應用地質技師公會 理事長] (通訊作者)
中文題目	地質敏感區調查實務個案問題探討
英文題目	Discuss About Geologically Sensitive Areas Investigation
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>地質敏感區在中、南部縣市已陸續公告，包括有活動斷層、山崩與地滑、地下水補注等。「地質法」要求土地開發行為基地有全部或一部位於地質敏感區內者，應於申請土地開發前，依據「地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則」進行基地地質調查及地質安全評估。本文以三個個案來探討執行實務過程中所遭遇的問題。</p> <p>一、清境民宿案：民宿個案土地面積大都在數百平方公尺，部分有大於一千平方公尺，但大都位於大規模潛在崩場地或順向坡範圍當中，若申請人僅以小面積數百平方公尺土地進行基地地質調查及地質安全評估作業，來推估或判定位於大規模潛在崩場地或順向坡範圍當中土地之地質安全性是有虞慮的。</p> <p>二、車籠埔斷層沿線都市土地的建築個案：都市土地小面積(大都小於一千平方公尺)建地(非屬山坡地範圍)的建築個案，可能位於車籠埔斷層中央線兩側各 15 公尺外，至 1~2 百公尺地質敏感區範圍內，也必須提出基地地質調查及地質安全評估報告。若在調查結果中發現有 1 公尺左右至數公尺厚的斷層錯動剪裂泥出現，可能為車籠埔的古斷層錯動帶，亦或是其他名稱斷層(不是車籠埔斷層)，報告最後結果如何判定，建築管理機關又當如何執行發照與否。</p> <p>三、田中國小風雨球場興建位於濁水溪地下水補注：依據「地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則」規定，開發後細部調查範圍內土地透水面積百分比，非都市土地在山坡地不得小於 70%，平地不得小於 60%；都市土地不得小於法定空地面積之 60%。對於田中國小而言，申請風雨球場興建案為其所在的地號範圍且完全不透水，僅能夠以全校區檢討；以及在評估報告所承諾留設的土地透水面積，在興建完成後是由何單位驗收，以及未來管理機關是由那一個單位執行和取締，以及取締法則為何。</p>
中文關鍵字	地質敏感區
英文關鍵字	Geologically Sensitive Area

編號	172
議程代碼	2-3-柏英廳-CGS-6
子題	CGS : CGS 地質敏感區與土地開發 CGS
作者	陳柏淳 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者) 朱偉嘉 [經濟部中央地質調查所] 周稟珊 [經濟部中央地質調查所] 林昶成 [經濟部中央地質調查所] 張育仁 [經濟部中央地質調查所] 林啟文 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	地質遺跡地質敏感區之劃定及地質調查與安全評估
英文題目	The Designation, Geology Investigation and Safety Assessment of Geoheritage Geologically Sensitive Areas.
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>地質遺跡係指在地球演化過程中，各種地質作用的產物。中央地質調查所根據「地質敏感區劃定變更及廢止辦法」，調查具有特殊地質意義、有教學或科學研究價值、有觀賞價值、有獨特性或稀有性之景觀，進行地質遺跡選定工作，並劃定地質敏感區範圍，編撰劃定計畫書。截至 103 年底，已公布的地質遺跡地質敏感區包括新北市大華壺穴、暖壺穴、十分瀑布、鼻頭角海蝕地形、萊萊火成岩脈、澎湖縣桶盤嶼玄武岩及七美凝灰角礫岩等 7 處。</p> <p>依據地質法第 6 條第 1 項規定，各目的事業主管機關應將地質敏感區相關資料納入土地利用計畫、土地開發審查、災害防治、環境保育及資源開發之參據。另外依據地質法第 8 條規定，土地開發行為基地有全部或一部位於地質敏感區內者，應於申請土地開發前，進行「基地地質調查及地質安全評估」，並將調查評估結果納入土地開發時需依法規送審的書圖文件中，作為後續土地開發使用參據。</p> <p>「基地地質調查」包括區域及細部調查。區域調查之範圍至少應包含基地全部及相鄰之地質遺跡地質敏感區。調查項目及內容包括：1.地形、2.地層分布與岩性、3.斷層與褶皺等地質構造，辦理方式則可採檢核彙整現有資料，或視需求增加現地調查資料。細部調查範圍為基地與地質敏感區交集部分。細部調查應採現地調查方式辦理，調查項目及內容則包含：1.地質遺跡外觀形態及保存狀態，土地開發基地配置與地質遺跡位置、2.地質遺跡所在位置之地質特性，包含岩層位態、岩石性質及地質構造。</p> <p>至於調查完成後所撰寫之「地質安全評估」重點則應包括：1.說明基地開發範圍與地質遺跡之空間關係、2.評估基地開發行為是否會破壞地質遺跡完整性(地質遺跡完整性之定義可參照各地質遺跡地質敏感區劃定計畫書中之說明)、3.評估施工中及完工後是否會對地質遺跡造成影響、4.如有影響，應說明保護措施及完工後復舊計畫。</p> <p>地質遺跡地質敏感區屬於保育類地質敏感區，其劃設目的主要是避免土地開發行為破壞地質遺跡，同時也希望透過地質遺跡劃設，能讓民眾更深入認識並保護這片土地上的珍貴地質資產。</p>
中文關鍵字	地質遺跡, 地質敏感區
英文關鍵字	Geoheritage, Geologically Sensitive Area

編號	173
議程代碼	2-3-柏英廳-CGS-7
子題	CGS : CGS 地質敏感區與土地開發 CGS
作者	邵屏華 [經濟部中央地質調查所 Central Geological Survey,MOEA] (通訊作者) 鄭文昕 [經濟部中央地質調查所 Central Geological Survey,MOEA]
中文題目	兼具便民及法規作業之「地質敏感區查詢系統」
英文題目	“Geologically Sensitive Area Query System”-- Both Convenient and Regulatory Workflow within a Geological Information System
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>地質法自 100 年 12 月 1 日施行後，相關土地開發行為的各類法規中，在地質方面於是有了明確的法規範約束；在地質法第五條第一項規定「中央主管機關應將具有特殊地質景觀、地質環境或有發生地質災害之虞之地區，公告為地質敏感區。」，其影響相關法規範圍如第六條第一項所述「各目的事業主管機關應將地質敏感區相關資料，納入土地利用計畫、土地開發審查、災害防治、環境保育及資源開發之參據。」，因此，在中央主管機關公告地質敏感區後，與人民生活息息相關的土地開發利用、住居與廠辦建築開發或公共建設等，其中的申辦或審查程序裡，即應納入「開發基地是否位於地質敏感區」之審定條件。</p> <p>經濟部中央地質調查所建置之地質敏感區查詢系統，查詢結果下載之 PDF 檔為「地質敏感區線上查詢系統查詢結果」單據，該內容包括查詢時間、查詢地段地號、查詢地號之空間位置及與地質敏感區的關係（即是否位於地質敏感區及位於地質敏感區之面積）等資料；另外，其中尚包含右上角二維條碼、查詢列印檢查碼及查驗網址，而該 PDF 檔本身已進行加密保全，僅留下顯示及列印之功能。此三項相關驗證所設計之印出資料及加密，係用以保障查詢證明單資料之「保密性」、「完整性」及「可驗證性」，透過二維條碼掃描或連結驗證網站輸入已加密之驗證字串，可再現該查詢證明單資料，提供內容比對驗證。透過這些驗證之資訊技術，其目的在於下載之查詢證明單電子檔印出後，可做為土地變更、環評或土地開發審議所需查詢「是否位於地質敏感區」查詢證明之用，在辦理該土地開發所需之變更或審議申辦程序中，可用以替代公文函詢之證明，省卻公文函詢往返時間至少 3~5 日，以達地質調查所致力於「簡政」、「便民」及「省時」之施政目標。</p>
中文關鍵字	地質敏感區查詢系統
英文關鍵字	Geologically Sensitive Area Query System

編號	174
議程代碼	2-3-柏英廳-CGS-8
子題	CGS : CGS 地質敏感區與土地開發 CGS
作者	劉彥求 [中央地質調查所] (通訊作者) 盧詩丁 [中央地質調查所] 陳柏村 [中央地質調查所] 謝凱旋 [中央地質調查所] 黃志遠 [中央地質調查所]
中文題目	旗山斷層活動斷層地質敏感區簡介
英文題目	Brief Introduction of the Chishan Active Fault Geological Sensitive Areas
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>臺灣位處環太平洋地震帶，地震頻仍，陸地上斷層的再度活動是災害性地震的主因，因此必須積極面對活動斷層議題。但因臺灣地狹人稠，全面禁止開發具有活動斷層災害風險的土地可行性不高，對於風險較高區域的土地開發行為採取適當管理，應可大幅降低斷層活動所帶來的災害，有效控制地震災害的衝擊。因此藉由地質法制定統一的標準進行活動斷層地質敏感區的劃定與公告，以及辦理基地地質調查與地質安全評估，整體考量活動斷層對於土地開發行為的影響，可大幅減低現行法令的缺失與疑義，也可提升國土開發的安全性。目前活動斷層地質敏感區的部分已公告了車籠埔斷層、池上斷層與旗山斷層，其劃定不僅是中央地質調查所的重大挑戰，也是未來土地開發與國土管理需面臨的磨合考驗。以下將簡單介紹 F0003 旗山斷層活動斷層地質敏感區之劃定結果與開發基地位於地質敏感區需進行之後續事宜。</p> <p>旗山斷層為逆移斷層，是臺灣南部主要的活動斷層之一，其截切全新世沖積層，約於距今七千多年以內曾經活動，由鑽井定年資料亦顯示 4 萬年來之地層遭擾動，本所列為第一類活動斷層，由於目前周邊地體活動相當活躍，在小崗山斷層以東至旗山斷層之間每年均有抬升，速度約 6-32 公厘/年，而經過旗山斷層帶的國道三號隧道北口也持續遭潛移破壞，故針對旗山斷層進行活動斷層地質敏感區之劃定工作。並依據「地質敏感區劃定變更及廢止辦法」第 5 條第 2 項進行劃定地質敏感區，並已於近期審議通過與公告。</p> <p>旗山斷層活動斷層地質敏感區位於高雄市，北起旗山區之北勢社區，南迄仁武區北部，經過旗山區、田寮區、燕巢區、大社區、仁武區等 5 處行政區，總長約 23 公里，總面積約 7 平方公里。此外，旗山斷層於旗山市區西側受沖積層掩覆，而於仁武以南可能仍繼續向南延伸，向南經澄清湖東側與大社丘陵之間凹谷，再沿著鳳山丘陵西側進入海域的斷層跡位置，但由於上述區域確認之調查資料仍相當有限，導致斷層跡位置尚未確定，故目前暫不列入敏感區劃設範圍，待科研成果更充足之後，將增補劃定。</p> <p>依地質法公告活動斷層地質敏感區，主要目的為告知地質資訊，要求位於地質敏感區範圍內未來之新的土地開發行為須加強調查評估，但是並無限制或禁止開發的相關規定。地質法未另設獨立審查機制，基地若位於活動斷層地質敏感區範圍內，須進行地質敏感區基地地質調查及地質安全評估（詳見地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則及參酌地質敏感區基地地質調查及地質安全評估手冊），其結果應納入環評送審之書圖文件，後續審查作業應依地質法第八條、第十一條及地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則辦理。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	175
議程代碼	2-4-10-1-ER3-1
子題	Energy and Resource : ER3 二氧化碳地質封存 Geological Storage of Carbon Dioxide
作者	溫大任 [台灣中油公司探採研究所] (通訊作者) 王曜睿 [台灣大學地質科學系] 黃乙倫 [台灣中油公司探採研究所] 楊燦堯 [台灣大學地質科學系] 范振暉 [台灣中油公司探採研究所] 沈俊卿 [台灣中油公司探採研究所]
中文題目	二氧化碳地質封存場址之土壤氣體監測
英文題目	The soil gas monitoring of the geological carbon sequestration site
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>技術上，二氧化碳地質封存的重大挑戰之一是封存成效的驗證，在大量二氧化碳氣體灌注地下進行封存期間後，如何確保無洩漏之虞，持續監測是驗證整體計畫成效的一環。為驗證灌注的二氧化碳是否安定處於注入地層或地下水儲集層中，簡單的檢驗方式是直接監測地表是否有異常的二氧化碳逸氣現象。但是對於和緩擴散的二氧化碳洩漏，在監測量化上有相當困難，極富挑戰。在未來相關法令完備的前提下，二氧化碳的注儲仍可能面臨著至少為期一年以上的監測環評要求，這項工作將成為影響計畫執行時效的關鍵。</p> <p>自然環境中，植物根系和微生物的呼吸作用、土壤內有機物的分解或氧化作用，都能增加土壤中二氧化碳的濃度含量，影響系統觀測的基準值。過去三年在苗栗永和山地區的實際監測經驗中發現，土壤中二氧化碳的濃度與通量經常隨時空環境改變，其震盪幅度常大於基準值的分布水準，增加判識上的困擾，單純從土壤氣體的濃度高低進行監測，已證實難以判斷是否發生氣體洩漏。國際上最新發展的有效鑑識法，是以土壤或地層內反應作用的趨勢作為判讀標準，無需倚賴長期的逸氣背景值調查。此判別法直接將地層中氮、氧、二氧化碳和甲烷等氣體間的化學關係進行對比，藉以檢視系統內是否有外來洩漏氣體的加入 (Romanak et al., 2012)。此法簡易並且具廣泛應用性，是驗證封存成效最為經濟有效的方法之一，並可應用於缺乏背景監測的區域。</p> <p>本研究針對永和山地區，連續三年以密閉氣罩法進行油氣增產試驗場址之地表土壤氣監測。調查結果顯示，永和山地區之二氧化碳平均通量為 14 g/m²/day，低於前人研究的台灣斷層帶平均二氧化碳通量，井場內均無高異常通量值出現，證實無明顯逸氣活動。該區 2014 年土壤中二氧化碳的平均濃度為 3.5%，近似於 2013 年的 3.6%，以及 2012 年的 2.8%，其中最高濃度值與加拿大 Weyburn 油田的最高濃度 12.5% 相當，但背景值則平均高出約百分之一，顯示區域特性差別。氣體反應關係判識結果則顯現生物呼吸作用之影響，監測數據點大部分都落在氧氣與二氧化碳呈 1:1 的關係線內，分布在混合來源的範圍，綜合碳同位素分析結果，顯示永和山地區土壤氣體主要來自於生物呼吸作用，並混合了部分二氧化碳的溶解效應，高濃度二氧化碳與甲烷異常值可能受植物、土壤微生物呼吸或分解作用影響所致。</p>
中文關鍵字	二氧化碳, 地質封存, 油氣增產, 土壤氣監測
英文關鍵字	Carbon dioxide, geological carbon sequestration, enhancement of gas recovery, soil gas monitoring

編號	176
議程代碼	2-4-10-1-ER3-2
子題	Energy and Resource : ER3 二氧化碳地質封存 Geological Storage of Carbon Dioxide
作者	黃國璋 [工業技術研究院] (通訊作者) 蔣立為 [工業技術研究院] 廖啟雯 [工業技術研究院] 廖偉呈 [中央大學] 王家麟 [中央大學] 徐恆文 [工業技術研究院]
中文題目	以全氟化物示蹤劑進行二氧化碳封存監測
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	近年來 PFTs(Perfluorocarbon tracers)在國外開始被用於 CO ₂ 潛在洩漏的監測和評估，本研究嘗試評估 PFTs 應用於台灣進行 CO ₂ 地質封存監測之可行性，並於台灣北部枯竭天然氣井場內進行驗證，驗證平台主要由三座淺層地下水井所組成，示蹤劑選用 perfluoro-1, 3, 5-trimethylcyclohexane(PTCH)和 perfluoromethylcyclopentane (PMCP)。 為模擬 CO ₂ 近地表洩漏情境，本研究依序將 CO ₂ 及 PFTs 置入淺層地下水井，用以驗證 CO ₂ 淺層洩漏之可監測性。於地表利用鋼管及取樣袋蒐集土壤氣體，並以 GC-ECD 串連預濃縮系統進行分析。研究成果顯示約一周後可於距離地下水井 10 公尺內檢測到 PFTs 訊號，與實驗室現場模擬管柱實驗相符，初步結果顯示在台灣利用 PFTs 監測 CO ₂ 潛在洩漏具有可行性。
中文關鍵字	全氟化物示蹤劑, 二氧化碳封存, 監測
英文關鍵字	Perfluorocarbon tracers, CO ₂ storage, monitoring

編號	177
議程代碼	2-4-10-1-ER3-3
子題	Energy and Resource : ER3 二氧化碳地質封存 Geological Storage of Carbon Dioxide
作者	蕭以農 [國立成功大學地球科學系] (通訊作者) 楊耿明 [國立成功大學地球科學系] 謝秉志 [國立成功大學 資源工程學系] 丁信修 [台灣中油公司探採研究所]
中文題目	苗栗永和山構造二氧化碳儲集層打鹿砂岩特性研究
英文題目	Reservoir Properties of the Talu Sandstone for Carbon Dioxide Storage in the Yunghoshan Structure, Miaoli
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>苗栗地區為台灣本島陸域最大之油氣產區，大部分油氣皆出產於中新統之砂岩層，其中打鹿層中之打鹿砂岩為一主要產氣層，具有良好的儲集岩特性。現今全球對於二氧化碳之議題日益關注，為了有效減少人為活動所產生的二氧化碳，科學界發展 CCS 技術並將二氧化碳注儲於油氣構造之儲集層內，以達到地質封存的目標。本研究針對永和山背斜構造中之打鹿砂岩，利用岩心及井下電測資料，分析打鹿砂岩的儲集岩特性，以及打鹿砂岩中砂岩及頁岩的厚度變化，並建立三維地質模型，呈現地層的岩相及形貌在永和山構造區域之側向變化，以期將研究結果運用於二氧化碳地質封存之潛能評估。</p> <p>本研究顯示，作為二氧化碳封存之目標儲集層的打鹿砂岩，為白灰色中粒至粗粒膠結良好之砂岩，微含白雲母，孔隙率約為 5~15%，氣體滲透率約為 3.5~62.4mD。打鹿砂岩中偶夾極薄深灰色頁岩，大致上頁岩成分由上至下有些微的增加，但打鹿砂岩的孔隙率在垂直方向上並無多大的變化，僅局部受砂岩中極薄頁岩的影響而降低。井下電測資料顯示，打鹿砂岩上段夾有兩層連續的頁岩：第一層頁岩厚度為 4.5~6 公尺，分佈於整個永和山構造，厚度呈現高區較薄而低區較厚的現象；第二層頁岩厚度為 2~5 公尺，分佈於永和山構造東南翼，朝西北方構造的背斜軸附近尖滅，厚度呈現朝東南翼增厚的現象。因此，永和山構造東南翼的打鹿砂岩可分為三段，砂岩的淨厚度為 34~38 公尺；而位於構造西北翼的打鹿砂岩可分為兩段，砂岩的淨厚度為 42.5~43 公尺。</p> <p>綜合以上研究結果顯示：1.打鹿砂岩其孔隙率及氣體滲透率良好，但局部孔隙率受到所夾極薄頁岩的影響而降低；2.打鹿砂岩上段夾有兩層連續性良好的頁岩層，具有阻隔二氧化碳向上移棲的效果；3.砂岩淨厚度由東南向西北增加。打鹿砂岩上方有平均厚達兩百多公尺的打鹿頁岩為主要蓋層，但打鹿砂岩上段所夾兩層連續的頁岩也具有局部封阻的效果。本研究認為打鹿砂岩為一良好且極具潛能的二氧化碳封存地層，然而打鹿砂岩中有岩相變化的現象，此一岩相的不均質性是未來二氧化碳注儲設計所必須參考的重要依據。</p>
中文關鍵字	二氧化碳封存, 永和山構造, 打鹿砂岩, 儲集岩特性
英文關鍵字	carbon dioxide storage, Yunghoshan Structure, Talu Sandstone, reservoir properties

編 號	178
議程代碼	2-4-10-2-ST3-1
子 題	Stratigraphy : ST3 考古地質學 Archaeogeology
作 者	方建能 [國立臺灣博物館研究組] (通訊作者) 蘇建華 [國立海洋大學 應用地球科學研究所] 余炳盛 [國立臺北科技大學 材料資源研究所] 陳惠芬 [國立海洋大學 應用地球科學研究所]
中文題目	銅合金器物之非破壞檢測案例
英文題目	Cases of Non-Destructive Testing on Copper Alloy Artifacts
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The bronze artifacts in Chinese culture. Tracing the changes in the alloy materials and the shapes and structures of bronze mirrors helps facilitate an understanding of the prosperity, customs, lifestyle, and craftsmanship of their times. Studies on bronze artifacts therefore play a crucial role in historical and archeological researches.</p> <p>The study endeavors to perform non-destructive test and analysis on bronze artifacts of ancient China, using X-ray fluorescence spectrometers to examine their alloy materials based on standard metal samples. Secondary minerals are identified by Raman spectroscopy. X-ray fluorescence spectrometers from two different manufactures are used to compare and verify the test results so as to help achieve a better understanding of the changes in the alloy materials of the bronze artifacts.</p>
中文關鍵字	銅工藝品, X 光螢光光譜儀, 銅合金
英文關鍵字	bronze artifacts, X-ray fluorescence spectrometers, Copper alloy

編 號	179
議程代碼	2-4-10-2-ST3-2
子 題	Stratigraphy : ST3 考古地質學 Archaeogeology
作 者	Chuan-Chou Shen [High-precision Mass Spectrometry and Environment Change Laboratory (HISPEC)] (通訊作者) [Department of Geosciences, National Taiwan University] Zoe T. Richards [Department of Aquatic Zoology, Western Australian Museum] Jean-Paul A. Hobbs [Department of Environment and Agriculture, Curtin University] Chung-Che Wu [High-precision Mass Spectrometry and Environment Change Laboratory (HISPEC)] [Department of Geosciences, National Taiwan University] Xiuyang Jiang [High-precision Mass Spectrometry and Environment Change Laboratory (HISPEC)] [Department of Geosciences, National Taiwan University] [College of Geography Science, Fujian Normal University] Felicia Beardsley [College of Arts and Sciences, University of La Verne]
中文題目	
英文題目	Precise U-Th dating of sacred 14th-century Pacific coral pyramidal tombs in the ancient capital, Leluh, of Kosrae, Micronesia
投稿類型	口頭報告
摘要	Monumental tombs have been built by ancient civilizations worldwide since 3500 BC and their architecture offers precious clues for deciphering prehistoric cultures. Most of these tombs were built to permanently inter royalty and are constructed from abiotic materials. However, on the island of Kosrae (5°18'N, 162°58'E) in the central Pacific, tomb construction was unique. The truncated semi-pyramidal tombs of Kosrae are confined to the prehistoric capital of <i>Leluh</i> , where they served as temporary mortuary processing points, and were constructed with scleractinian coral. Forty seven chipped coral samples were collected from three of these tombs in November, 2012. High-precision U-Th techniques, developed in the High-precision Mass Spectrometry and Environment Change Laboratory (HISPEC), Department of Geosciences, National Taiwan University, were used to date selected 24 pristine samples. The results suggest that the tombs were built about 700 years ago during the 14 th century, approximately three centuries earlier than previously thought. A Kosraen legend tells that coral was taken from the shallow reef around Leluh and that the people “formed a long chain across the reef and passed pieces of coral from hand to hand”. However, the determined wide age intervals of hundreds to thousands of years indicate that a mixture of live and fossil coral was used to build these coral pyramids.
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	180
議程代碼	2-4-10-2-ST3-3
子題	Stratigraphy : ST3 考古地質學 Archaeogeology
作者	林怡美 [師大地科所] (通訊作者) 米泓生 [師大地科所] 李匡梯 [中研院史語所]
中文題目	台灣南部科學工業園區台南園區考古遺址群貝類遺留碳氧同位素紀錄所指示的環境意義及採收季節
英文題目	Environment and Harvesting Season Indicated by Stable Carbon and Oxygen Isotope Records of Archaeological Shells from Southwestern Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>台灣南部科學工業園區台南園區(南科)開發過程，同時亦發掘出六十餘處自五千年到三百年前左右的史前文化遺址，涵蓋有大坵坑文化(4,800-4,200 BP.)、牛稠子文化(4,200-3,300 BP.)、大湖文化(3,300-1,800 BP.)、蔦松文化(1,800-500 BP.)、西拉雅文化(500-250 BP.)。我們利用十六處遺址豐富的生態遺留，隨機選取 70 枚單一種屬的食用貝類-血蚶殼體，進行穩定碳氧同位素分析(n=587)，探討自五千年以來南科地區近岸水體環境的變化以及史前人類採拾血蚶的經濟策略。</p> <p>氧同位素數值自最早期 4,800 BP.至晚期 250 BP.不同文化相平均值介於-3.7‰至-2.7‰之間，差異不顯著，意指當時的淡水或天水維持穩定的注入周遭水域，無明顯水文環境的改變。碳同位素則有非常顯著的變化，大湖文化相時期具有最重的碳同位素紀錄(-2.2±1.1‰)，而最輕碳同位素紀錄發生位於上下的牛稠子文化相(-4.1±0.7‰)及蔦松文化相(-4.1±1.7‰)，其中蔦松文化相中的各個遺址的紀錄呈現不同數值分佈，可能採收於不同的水體環境。</p> <p>根據殼緣氧同位素變化趨勢，可以得知被採收的季節。依據目前分析的結果顯示，大坵坑文化相及西拉雅文化相時期，採收季節平均分布於一年四季，牛稠子文化相時期僅於春夏兩季採收；大湖文化相時期主要的採收季節為冬季，無春季的紀錄；蔦松文化相時期則四季皆有採收紀錄，但多數集中於夏季。</p>
中文關鍵字	穩定碳氧同位素, 血蚶, 考古遺址
英文關鍵字	Stable Carbon and Oxygen Isotop, Tegillarca granosa , Archaeological Site

編 號	181
議程代碼	2-4-10-2-ST3-4
子 題	Stratigraphy : ST3 考古地質學 Archaeogeology
作 者	張鈞翔 [國立自然科學博物館] (通訊作者)
中文題目	從澎湖動物群探討台灣第四紀哺乳動物的特色
英文題目	A Study on “Pengfu Fauna” and it’s Significance in the Quaternary Mammalian of Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	「澎湖動物群」係指化石來自位於台灣本島和澎湖列島間的澎湖水道(Penghu Channel)，是台灣海峽中一段地形比較特殊的水域。水深一般為 70~80 公尺、最深處可達 200 公尺。化石是由漁民在此區域進行底拖作業時，伴隨著漁獲從海底打撈上來，因此缺乏地層資料，長久以來，尚無法判定對應之層位與年代。本研究透過淮河古菱齒象、最後鬢狗與澎湖原人的化石型態分析，推演澎湖動物群與華北動物群具有高度的關連性。並對比分析澎湖動物群等物種化石在牙齒、下顎古、肢骨等所保留的原始特徵，再參酌亞洲東部與亞洲東南曾因週期性的冰河作用，海平面下降造成陸橋的形成，據以研判此澎湖水道之動物群成員很有可能在更新世中期就已經來到台灣海峽陸域地區，並在台灣多樣且資源豐富的生態條件之下，澎湖動物群保存了相對原始的形態特徵。
中文關鍵字	第四紀, 哺乳動物, 澎湖動物群, 演化
英文關鍵字	Quaternary, Mammalian, Pengfu Fauna, Evolution

編號	182
議程代碼	2-4-10-2-ST3-5
子題	Stratigraphy : ST3 考古地質學 Archaeogeology
作者	謝有忠 [經濟部中央地質調查所；國立台灣大學地質科學系] (通訊作者) 陳勉銘 [經濟部中央地質調查所] 詹瑜璋 [中央研究院地球科學所] 胡植慶 [國立臺灣大學地質科學系] 陳宏仁 [經濟部中央地質調查所] 邱禎龍 [經濟部中央地質調查所] 費立沅 [經濟部中央地質調查所] 侯進雄 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	利用空載光達技術重現臺灣南部森林高山地區失落的考古遺址
英文題目	Rediscovering the lost archaeological site of a forested mountain area in southern Taiwan using airborne light detection and ranging (LiDAR)
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>臺灣原住民族為南島民族之一支，地理分布在南島語族分布的最北端，在臺灣南部山區主要為魯凱族和排灣族等，以前之聚落住宅以半穴居之石板屋為主，由於臺灣原住民沒有自身的文字，歷史則由與其接觸之外來者所記載，推估原住民應該已經在臺灣島上生活超過萬年以上的歷史。臺灣原住民族自古就因耕地或獵場變遷，或者躲避災害而有聚落遷徙的歷史，但也因無文字記載，多以口述傳承，會因時間更迭而常造成紀錄的中斷。較多的歷史記載則出現在 15 世紀明清時期後，清朝統治時期開始對臺灣地區開發，而後日本統治時期、臺灣戰後時期等，因統治政策而強迫原住民聚落遷移。雖因近代測繪地圖的發展，多數舊聚落的位置都可以在古地圖中找尋，唯古地圖解析度和精度有限，且對照今日地形不易，造成目前已知舊聚落遺址仍多為部落耆老所口傳。</p> <p>近年來由於獲取數值地形模型(DEM)的技術快速發展，尤以空載光達技術所製成的數值地形，具有足夠可靠的解析度、精度、便利性，在地質與地形學的領域可以提供極佳的應用，更重要的是此項技術可以濾除建物與樹木遮蔽，還原原始地面形貌，能確實符合地質與地形之分析研究，目前空載光達在臺灣已經成功應用在地質、測量、水土保持、水利、森林等各領域。臺灣南部山區以前的原住民以半穴居石板屋為主，以房舍大小規模來看，此一尺度恰可利用空載光達數值地形資料來測量，本研究即利用空載光達數值地形資料的高解析度特性，在臺灣南部茂密林相之山區中找到超過 150 處無人居住之聚落及道路，這些聚落地貌上多呈階梯狀，部分點位在現場調查後，都發現殘存石板屋建築。對比近百年臺灣古地圖(中研院)，這些古聚落多可以在古地圖鄰近位置中找到舊社名稱，顯然空載光達數值地形資料也同樣地在臺灣茂密森林中，可以找到過去原住民生活所留下的石板屋遺址，並可提供真實且正確的點位。除留下確切位置紀錄重建聚落遷徙歷史外，在近年氣候變遷下，也可提供原住民居住環境與氣候變化之關係，或可提供原住民居住防災規劃之參考。</p>
中文關鍵字	空載光達, 數值地形模型, 考古遺址, 臺灣南部
英文關鍵字	Airborne LiDAR, DEM, Archaeological site, southern Taiwan

編號	183
議程代碼	2-4-9-1-T4-1
子題	Tectonophysics : T4 中尺度地質構造 Meso-scale geologic structures
作者	尤芊翔 [國立中央大學應用地質所] (通訊作者) 黃文正 [國立中央大學應用地質所] 羅偉 [國立台北科技大學材料科學與工程研究所] 王子賓 [國立中央大學地球科學系] 陳建志 [國立中央大學地球科學系]
中文題目	從台灣東北海岸萊萊地區煌斑岩脈及圍岩的構造探討岩脈的構造演育
英文題目	Structural evolution of lamprophyric dikes in Lailai, northeastern coast of Taiwan, deduced from mesoscopic structures in dikes and country rocks
投稿類型	口頭報告
摘要	台灣東北海岸的萊萊海蝕平台為雪山山脈地質的延伸，煌斑岩脈(lamprophyric dikes)以右階雁行排列(right-stepping en echelon form)的形式聳立於其上，伴隨著有不同尺度的斷層、節理及褶皺等構造的出現。煌斑岩脈約形成於九百萬年前，當時的分布形貌，記錄了中新世晚期火山活動的應力環境；而岩脈及圍岩中的斷層及破裂等構造，紀錄上新世以來蓬萊造山運動的應變史，同時反應岩石強度差異所造成的不同變形行為。本研究區域地層屬漸新世晚期大桶山層，岩性以硬頁岩為主，平台上緊鄰岩脈的岩層分布呈弧狀北傾，傾角介於 10~20 度間。煌斑岩脈列呈東西向，最高可達 2.3 公尺，總長約 190 公尺，由 2 到 30 餘公尺長不等的 19 段岩脈所組成，各段岩脈厚度約在 1 公尺上下。本研究進行岩脈及地表構造分布及形貌之詳細記錄及精確構造作圖，以不同比例尺(最大到 1:20)的底圖進行野外工作，輔以空照正射影像，搭配地電阻測勘剖面確認岩脈在地下的延伸情形，藉以判定各斷層的傾向及錯動性質等，補足野外調查證據的不足。研究結果顯示，最晚期的斷層作用為南北向的右移斷層，明顯錯開岩脈，但錯距皆小於 2 米，在還原斷層錯動後，岩脈僅為三道，但仍以右階雁行排列；藉由破裂理論及地層序列的分析，研判岩漿沿當時既存的垂直裂縫侵入，形成當時地下 2.4 公里深的“大桶山層”中雁行岩脈列；地電阻測勘的結果顯示，岩脈在地下 20 公尺內近乎垂直。分析岩脈與圍岩的破裂現象，岩脈上除了一系列低角度西傾的逆斷層外，另有和岩脈走向夾銳角的右移斷層，使得岩脈內出現水平向的類併置構造(duplex structures)；而圍岩則產生變形。構造演育形成順序為，晚漸新世在被動的大陸棚環境沉積形成地層後，產生張力破裂，形成垂直裂隙，中新世晚期岩漿沿著裂隙侵入形成右階雁行岩脈列，上新世以來受到蓬萊運動的影響，使得岩脈產生逆斷層及類併置構造，圍岩則產生變形，而後應力場改變產生南北向的右移斷層將岩脈錯開，最後構造抬升及頂蝕作用(unroofing)，形成張裂節理，岩脈出露地表。
中文關鍵字	岩脈, 雁行排列, 構造演育
英文關鍵字	en echelon dike, structural evolution

編號	184
議程代碼	2-4-9-1-T4-2
子題	Tectonophysics : T4 中尺度地質構造 Meso-scale geologic structures
作者	褚穎蓉 [國立臺灣師範大學] (通訊作者) 葉恩肇 [國立臺灣師範大學] 周祐民 [國立台灣大學地質學系] 李德貴 [中央研究院地球科學研究所] 蔡原閔 [國立台灣大學地質學系] 郭思廷 [國立台灣大學地質學系]
中文題目	臺灣海岸山脈奇美斷層中段磁感率異向性構造初探
英文題目	Preliminary Study of Anisotropy of Magnetic Susceptibility on Central Chimei Fault, Coastal Range Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>臺灣活動造山帶受控於歐亞板塊及菲律賓海板塊的擠壓碰撞以及張裂作用，使臺灣地質構造的變化多樣，為了解岩層受斷層錯動作用的變形行為，因此本研究以海岸山脈的奇美斷層帶作為研究區域，應用磁性礦物組構與古地磁分析方法調查奇美斷層帶，以了解奇美斷層帶應變演化史。</p> <p>海岸山脈地形以秀姑巒溪為界，分為南北兩段。奇美斷層從玉里的東北方一路向東北延伸，經過秀姑巒溪的中游奇美村後，延伸至豐濱入海，為唯一橫貫海岸山脈之高角度逆斷層；其為中新統火成岩體的都巒山層逆衝至上新統沉積岩體的八里灣層之上，形成典型的岩性差異斷層。依據野外地質調查的結果，奇美斷層下盤岩塊可以區分為斷層帶、褶皺帶、破碎帶、和拖曳帶四個分帶，本研究為深入瞭解奇美斷層各分帶的變形狀態，進而推論奇美斷層應變演化史，於花蓮縣秀姑巒溪中段奇美村野外露頭分別採集斷層帶、褶皺帶、破碎帶和拖曳帶的定向岩芯，進行磁性組構分析。</p> <p>磁感率橢球體初步分析結果顯示，隨著靠近奇美斷層，磁感率橢球體的最短軸從鉛質方向逐漸轉成南北向，顯示奇美村附近之奇美斷層的發育從早期地層的鉛質壓密逐漸轉變成大地構造的南北向擠壓。另一方面，有關磁感率橢球體的大小與幾何形狀，隨著越靠近斷層帶，磁感率橢球體的異向性皆越大，顯示地層受到斷層作用之影響，產生擠壓變形並發育異向性。同時磁感率橢球體從拖曳帶和破碎帶的平板狀經歷過褶皺帶的雪茄狀，演化到斷層帶的似平板狀。但在斷層帶內卻還同時有雪茄狀和平板狀橢球體出現，其現象可能是因變形與岩性分布不均一產生的結果。奇美斷層的此現象與前人發現於逆斷層下盤出現強烈平板狀橢球體的現象不同，推測可能是奇美斷層的變形量較小，因而觀察到斷層帶下盤依然有雪茄狀橢球體。再者，透過遲滯曲線與溫度-磁感率實驗，得知本研究區域的磁性礦物，主要以鐵磁性物質中的磁鐵礦為主。進一步由磁鐵礦的分布與遲滯曲線的分析結果顯示磁性礦種類與其磁域壁大小並不是影響磁感率橢球體變化的主要原因。此結果推測磁感率橢球體於奇美斷層的變化是由於斷層作用造成岩體變形的結果。此變形分佈結果可以提供奇美斷層大地構造發育的新思考方向。</p> <p>本研究將進一步分析斷層上盤樣本的磁感率異向性，完成整個奇美斷層中段的磁感率橢球體剖面，並針對岩性差異形成的斷層，進行其變形量的探討。</p>
中文關鍵字	海岸山脈, 奇美斷層, 磁感率異向性, 變形
英文關鍵字	Coastal Range, Chimei Fault, Anisotropy of Magnetic Susceptibility, Deformation

編號	185
議程代碼	2-4-9-1-T4-3
子題	Tectonophysics : T4 中尺度地質構造 Meso-scale geologic structures
作者	呂貞怡 [台大土木所] (通訊作者) 張有毅 [中大土木所] 李崇正 [中大土木所] 林銘郎 [台大土木所]
中文題目	應用個別元素法於具凝聚性覆土材料之正斷層之變形帶模擬
英文題目	Evaluation of Subsurface Deformation Zone of Normal Fault within Bonded Overburden by Distinct Element Method
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>基盤上覆土材料之性質及深度為控制斷層錯動後於覆土中剪切帶發展之傳遞型式。土壤主要可分為凝聚性及非凝聚性材料，前者，如黏土，受力後會形成張力裂縫，使張力裂縫之尖端與基盤初始小位移錯動時形成之破裂面相連。</p> <p>不同於連續體分析，應用個別元素法於斷層模擬可直接觀測土體之破壞機制及變形帶之發展。且數值模擬較物理試驗易於取得模型內之受力、變形資料。本研究以個別元素法搭配前人之離心機模擬成果，令離心試驗為真，校正數值模擬參數，使兩者之產狀相符，進而探討不同覆土深度、覆土材料性質之正斷層土中變形帶演育歷程，以推估未來可能錯動斷層之土體變形機制。</p> <p>數值及離心模型之尺寸相同，為斷層面傾角 60 度之正斷層，於 1g 狀態下，其覆土厚為 0.2 米，施加 25g、50g、75g 之加速度後，對應之現地覆土厚為 5 米、10 米、15 米。覆土材料包含純砂層、純黏土層、砂黏土互層。數值模擬及離心試驗之上盤錯動率（即上盤垂直下陷量除以原始覆土厚）達到 25%時停止錯動，於單一模型內取得不同錯動率、覆土深度之土體變形範圍，相連成變形帶寬。</p> <p>純砂土層模型中，土中變形帶是由基盤尖端隨正斷層作用向上擴展，造成覆土層的砂顆粒之間相互摩擦，而產生位移或轉動。在斷層基盤尖端正上方的變形帶內有褶皺現象。另外也在上盤處發展出反向斷層(Antithetic Fault)。於純黏土層模型中，可觀察到地表有張力裂縫，斷層尖端上方也有一條擴展至地表的斷層跡，此擴展方向一開始為垂直向上，接近地表時忽然轉向上盤。其原因為張力裂縫先發生，隨斷層錯動率的增加，斷層跡慢慢向上擴展接近地表時，造成上方土層不穩定，使得土層向上盤傾倒。</p> <p>本研究針對不同參數之正斷層值模擬結果分析，在不同之斷層傾角及基盤垂直錯動對土厚度(H)之正規化比值 r 下，所有對應的斷層影響範圍邊界 x_1 及 x_2，考量安全係數，將其回歸得兩條參考線，即最大影響範圍之包絡線，以期應用於地表變形帶寬之界定。</p>
中文關鍵字	正斷層, 張力裂縫, 斷層崖線, 變形帶, 邊坡
英文關鍵字	normal fault, tension crack, fault scarp, deformation zone, slope

編號	186
議程代碼	2-4-9-2-T1-1
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造 Earthquake Geology and Neo Tectonics
作者	李建成 [中央研究院 地球科學研究所] (通訊作者) 張書豪 [中央研究院 地球科學研究所] 牟鍾香 [中央研究院 地球科學研究所] 黃文正 [中央大學應用地質研究所] 朱儂祖 [中央大學應用地質研究所]
中文題目	花東縱谷縫合帶池上斷層的滑移特性與摩擦力學
英文題目	Slip behavior and friction mechanics of the Chihshang Fault of the Longitudinal Valley Fault system in eastern Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>花東縱谷位於台灣東部約 180 公里長的狹長谷地，在地質上為菲律賓海板塊及歐亞大陸的碰撞縫合帶。板塊聚合形成了結構複雜的縱谷斷層系統。縱谷斷層可分成幾個滑移行為不同的斷層區塊 (Fault patch)，由北而南：米侖 (半鎖定?)、月眉 (鎖定)、玉里 (潛移)、池上 (潛移)、鹿野 (半潛移?)、利吉 (潛移) 等斷層。本文討論池上斷層及近年來在滑移特性及相關摩擦力學上的研究成果。</p> <p>池上斷層沿著海岸山脈西緣地表出露，從富里至瑞良二層坪，長約 35 公里，傾斜向東延伸至深度 25–30 公里，為快速潛移的活斷層 (近地表滑移速率每年 4–5 公分)。過去有些看法認為潛移斷層不會 (至少不容易) 累積應力，不會發生大地震錯位。2003 年規模 6.8 成功地震即是池上斷層破裂，不但打破了潛移斷層不會發生大地震的想法，也使我們對於潛移斷層如何累積地殼應力? 及斷層應力狀態隨時間的變化? 臨近區域的應力變化造成的影響? 等問題也有了進一步的探討。</p> <p>我們整合各類測量資料 (GPS、水準、潛變儀等)，並進行 2D 及 3D 斷層滑移演化模擬，顯示池上斷層不是全區塊都在快速潛移，除了速率分佈在深度上有明顯變異外，其中段 (池上附近) 地下斷層面 3-10 公里深處有一間震期鎖定的區塊。我們從斷層摩擦性質及其與地質岩性溫壓流變學的分析，採用摩擦力速度相關定律 (velocity dependent friction law)，擬合成功地震在池上斷層地區造成的震後滑移，結果指示池上斷層區塊中，(1) 有兩個區塊其摩擦學參數 (a-b) 為明顯正值 (大於零)，包括近地表 0-3 公里的小區塊及深度 14-22 公里的區塊，隱含此在近地表斷層面在發生地震速率徒增時，摩擦力也隨之增大，造成滑移暫停，而累積能量則在震後逐漸釋放，產生近地表的明顯震後滑移；(2) 深度 3-10 公里的區塊，其摩擦學參數 (a-b) 為負值，一旦發震，滑移速率增加讓此地帶傾向產生明顯同震滑移。</p> <p>地質剖面的建立，指示池上斷層地表至約 10 公里深的主要滑移面，應該是在利吉混同層中。而從利吉層斷層泥的岩相及微構造分析，顯示主要的變形是壓溶潛變 (pressure solution creep)，這應該是池上斷層表現出快速潛移的主要地質變形機制。至於為什麼有一個小區域 (3-10 公里深、10-15 公里寬) 會呈現震間期鎖定的現象，是下一個要研究探討的問題?</p>
中文關鍵字	池上斷層, 潛移, 摩擦力學, 壓溶潛變, 地震
英文關鍵字	Chihshang Fault, creep, friction mechanics, pressure solution creep, earthquake

編號	187
議程代碼	2-4-9-2-T1-2
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造 Earthquake Geology and Neo Tectonics
作者	黃能偉 [中興工程顧問股份有限公司] (通訊作者) 羅立 [中興工程顧問股份有限公司] 紀權宥 [中興工程顧問股份有限公司] 賴憶菁 [中興工程顧問股份有限公司] 丁哲庸 [中興工程顧問股份有限公司] 林瓊宏 [中興工程顧問股份有限公司] 經濟部水利署 [] 嘉南農田水利會 []
中文題目	六甲斷層之地質新事證
英文題目	New geologic evidence for LiuChia Fault
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>經濟部中央地質調查所將六甲斷層列為第一類活動斷層，其由臺南市白河區頭崎內里的六重溪南岸向南延伸至官田區社子村，呈北北東轉南北走向，斷層傾角約為 30 度，長約 16 公里。其位於荊桐崎地區具有明確斷層之特性，惟向南延伸不明，本計畫利用地表地質調查以及地質鑽探配合碳十四定年分析，推估六甲斷層南延之可能性與活動性。</p> <p>地表地質調查顯示，於台南藝術大學附近出露之岩層，兩側之傾角具有明顯差異，東側之岩層位態大致為南北向或北偏西 20 度，傾角約向西 60 度；西側之傾角則轉為約 20 度以內，此傾角之差異顯示鄰近線形位置附近應有構造存在。</p> <p>利用地質鑽探成果分析，依岩性與產狀分為表土回填層、沖積層、岩盤以及剪切構造，其中沖積層深度於 50 公尺之上不等，以泥、泥質砂以及砂為主，碳十四定年成果顯示本層年代為 14,225 B.P 以來；岩盤深度約 44.15 公尺以下，以泥岩、砂岩及泥質砂岩為主，碳十四定年成果顯示本層年代約老於 43,500 B.P.。</p> <p>從 2 條地質鑽孔剖面與碳十四定年成果，分析剖面之岩層等時線分布，分別於 RIP-2 剖面分析出 7,000 和 9,000B.P 等時線；RIP-4 剖面分析出 12,500B.P 等時線。由 RIP-2 剖面等時線之垂直高程落差與岩層傾角差異，顯示六甲斷層於 7,000 B.P 前曾活動過。由 RIP-4 剖面 12,500B.P 等時線顯示，時代地層之垂直落差約 46.2 公尺，此落差應為六甲斷層所造成。</p> <p>綜合調查成果，研判六甲斷層由社子村至少延伸至台南藝術大學附近，其長度約 2.4 公里，連接中央地質調查所(2012)公布之六甲斷層跡由台南市白河區頭崎內里地六重溪南岸向南延伸至官田區社子村，長度約 16 公里，總長度至為 18.4 公里。</p>
中文關鍵字	六甲斷層, 活動斷層
英文關鍵字	LiuChia Fault, Active fault

編號	188
議程代碼	2-4-9-2-T1-3
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造 Earthquake Geology and Neo Tectonics
作者	梅慧英 [Department of Earth Sciences, NTNU] (通訊作者) Meng-Wan Yeh [Center for General Education, NTNU] Tung-Yi Lee [Department of Earth Sciences, NTNU]
中文題目	
英文題目	The study of subsidence history from backstripping analysis of the Nam Con Son Basin, SW South China Sea
投稿類型	□頭報告
摘要	The South China Sea (SCS) is one of the most actively explored regions for oil and gas over the past decades. The Nam Con Son Basin (NCSB), which situated at the southwestern SCS (SWSCS), has the highest hydrocarbon prospect due to the unusual depth of this basin in this region. A good understanding for the tectonic evolution is required for further prospect. Thus, we applied backstripping method to the well data within the NCSB in the hope to provide new constraints on the onset timing of rifting event and reconstruct the tectonic subsidence and uplift history. According to our results, the basin was subsided in three main stages and the major basin extension of the NCSB occurred during Oligocene and lasted till Early Miocene, which directly related to the opening of the SCS. The calculated stretching factor ($\beta \sim 1.7$) is associated to fault-controlled subsidence. Presumably, the subsidence should decrease dramatically after the cessation of the SCS spreading (~ 16 Ma). However, our calculated subsidence rate increases rapidly from $\sim 37.7 \text{ m Ma}^{-1}$ (the first period) to $\sim 78.3 \text{ m Ma}^{-1}$ (the second period) indicating that the non-rift-related anomalous subsidence occurred during late Miocene. After 10 Ma, the tectonic subsidence curves are gentle which are interpreted for region thermal subsidence since there is no tectonic activity throughout the region. We suggested the large volumes of sediment input to the NCSB during late Miocene supplied from the paleo-Mekong river as a contributor to this subsidence.
中文關鍵字	
英文關鍵字	Subsidence history, Backstripping analysis, Nam Con Son Basin, SW South China Sea

編號	189
議程代碼	2-4-9-2-NH2-4
子題	Natural Hazards : NH2 地震災害 Seismic Hazard
作者	陳桂寶 [新生醫護管理專科學校] (通訊作者) 張文彥 [國立東華大學]
中文題目	以MMI的模式來估算臺灣未來地震所造成的建築物破壞率
英文題目	Estimation of Building Damage Rates from Future Earthquakes in Taiwan in Terms of MMI
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The main objective of this study is to estimate the damage rate of steel and masonry buildings for different regions of Taiwan from future earthquakes according to the empirical data of 1999 M_w 7.6 Chi-Chi earthquake, Taiwan. The results are presented in quadratic equation relating building damage rates with Modified Mercalli intensity (<i>MMI</i>). It is found that two zones are subject to high building damage rates. One zone extends from Hsinchu southward to Taichung, Nantou, Chiayi, and Tainan in western Taiwan and the other extends from Ilan southward to Hualian and Taitung in eastern Taiwan. These zones are also characterized by low <i>b</i> values, also coincide with high peak ground shaking parameters.</p> <p>We also present the damage rates as function of waiting time for steel and masonry buildings in ten main metropolitans of Taiwan. The results show relatively low expected damage rates in Hengchun, Tainan, and Kaohsiung. But, relatively high damage rates are found for most other areas. These results should be of use to government regulators and practicing engineers to enforce appropriate building codes to effectively mitigate potential seismic hazards.</p>
中文關鍵字	破裂曲線, 二次方程式
英文關鍵字	fragility curve, quadratic equation

編 號	190
議程代碼	2-4-9-2-NH2-5
子 題	Natural Hazards : NH2 地震災害 Seismic Hazard
作 者	王郁如 [中央研究院 地球科學所] (通訊作者) 詹忠翰 [Earth Observatory of Singapore, Nanyang Technological University] 李雅淳 [中央大學 地球科學系] 馬國鳳 [中央大學 地球科學系] 徐滄德 [台灣大學 地質科學系]
中文題目	台灣機率式地震危害度分析
英文題目	Probabilistic Seismic Hazard Assessments for Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	The team of Taiwan Earthquake Model (TEM) incorporates geologists, seismologists and engineering seismologists to assess Taiwan seismic hazard. Based on the scope of TEM, two models of probabilistic seismic hazard analysis (PSHA) for Taiwan were presented. The assessment of the first model is based on the source parameters for the 38 seismogenic structures obtained by geologists of TEM. The other one is estimated based on the 33 active faults by the Central Geological Survey (CGS) of Taiwan published in 2010. In addition to the fault sources, the background shallow seismicity and intra-/inter-slab seismicity in subduction zones were considered in the two models. The corresponding attenuation regulations applicable for crustal and subduction (intra-/inter-slab) earthquakes were adopted. The hazard maps show the highest hazard in central-western Taiwan (e.g. Taichung, Changhua, Nantou, Chiayi and Tainan regions) and the Longitudinal Valley. The ground motion with 10% in 50 years exceeds 1.5 g for the response spectral acceleration of 0.3 sec. Among the six municipalities, Taichung City has the highest seismic hazard for PGA and response spectral acceleration of various periods. Tainan City has higher hazard for short periods, but lower hazard than Taipei City for long periods. Because the fault sources published by the CGS have shorter fault lengths that correspond to smaller magnitudes, the obtained hazards in some areas (e.g. Taipei, Chianan Plain and Ilan Plain) are smaller.
中文關鍵字	機率式地震危害度分析, 台灣, 震度圖
英文關鍵字	PSHA, Taiwan, Shakemap

編號	191
議程代碼	2-4-柏英廳-M1-1
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學 Mineral and Rock Physics
作者	張耘瑗 [中研院地球所] (通訊作者) 謝文斌 [中研院地球所]
中文題目	
英文題目	Lattice thermal conductivity of San Carlos olivine from time-domain thermoreflectance: the influence of hydration
投稿類型	口頭報告
摘要	Knowledge of thermal properties of mantle materials is prerequisite to understand the thermal structure and the dynamic nature of the Earth's interior. Olivine is the main constituent mineral of the upper mantle. It has been proposed that water incorporation in olivine has strong influence on physical properties of olivine, such as rheology and elasticity. Defects associated with the hydration of olivine (by hydroxyl, OH ⁻¹) should also influence its thermal properties because they result in cation vacancies. In the present project, we investigated the hydration effects on the lattice thermal conductivity of San Carlos olivine under pressures relevant to the Earth's upper mantle. Thermal conductivity measurements were taken on both anhydrous and hydrous polycrystalline olivine (Fo ₉₀) under pressures up to 15GPa using time-domain thermoreflectance (TDTR). The experimental results will help us to understand the influence of hydration on the dynamics and thermal evolution in the Earth's interior.
中文關鍵字	熱導效應, 橄欖石, 含水效應
英文關鍵字	thermal conductivity, olivine, hydration effects, time-domain thermoreflectance (TDTR)

編號	192
議程代碼	2-4-柏英廳-M1-2
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學 Mineral and Rock Physics
作者	李毓和 [國立台灣海洋大學應用地球科學研究所] (通訊作者) 陳惠芬 [國立台灣海洋大學應用地球科學研究所] 方建能 [國立台灣博物館研究組]
中文題目	藍玉髓的產狀及拉曼光譜特性: 以海岸山脈都蘭山系寶豐祥礦場一號坑之產品為例
英文題目	The occurrence and Raman spectrum of blue chalcedony: A case from the adit No.1 of the Bao Feng Xiang Quarry, Dulan Mountain Ranges, Taitung
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>針對寶豐祥採礦公司出品的各類藍玉髓，以礦物相觀察及顯微拉曼光譜法做分析，測量藍玉髓的拉曼光譜特徵及伴生礦，並推估可能的形成環境特性。本礦位處於海岸山脈都蘭山山群的七里溪上游，為目前台灣唯一仍有施工開採的藍區。經由礦物相觀察及顯微拉曼光譜分析結果顯示，本區藍玉髓主要由隱晶質的玉髓包裹矽孔雀石組成，藍玉髓質地矽孔雀石含量多寡與產狀上的差異而有不同。常見的產狀類別可略分為：1.含微粒(依含量多寡包含俗稱玻璃質及年糕) 2.團塊狀(碧玉質地)、3.樹枝狀(俗稱跳花藍玉髓)，其他伴生礦物有褐鐵礦、綠鱗石、重晶石、硬錳礦、自然銅...等。隨種類亦有黃碧玉、棕玉髓及少量的白玉髓、紫玉髓。在礦物形成順序方面，不同質地特徵藍玉髓的礦物組合稍有差由露頭及樣品薄片的觀察發現，以玻璃質、年糕質地產出者，初期於裂隙兩側形成薄層狀的矽孔雀石，其後局部少量片狀重晶石發育其上，之後再被混合矽孔雀石微粒的藍玉髓主體完全充填，少部分細脈中可見直接跳過前二步驟，而隨直接充填裂隙的類型。碧玉質地及內包樹枝狀特徵質地者的礦物組成較為複雜，依序最早形成者為樹枝狀的矽孔雀鐵礦或硬錳礦，其後發育點狀的自然銅、重晶石...等礦物，最後才被其他玉髓或淡色之藍玉髓完全充填。在上述二類脈本體形成之後，多數藍玉髓脈可見受到多期反覆的應力破壞及再充填機制作用，導致許多藍玉髓脈內呈現出以白玉的透明細脈(俗稱髓線)及呈薄片狀或樹枝狀的自然銅於此時期一同充填或表生於外層綠鱗石的孔隙中。後期的熱水活泉變形作用對本礦之藍玉髓特徵影響甚大，除了形成帶有自然銅包裹體者(俗稱銅花藍玉髓)之外，在有綠鱗石發育的常見棕色碧玉質或部分呈半透明綠色、黃綠色到棕色質地之薄層，亦可能是綠鱗石受到酸性熱液換質，殘餘的鐵氧化隨充填或與矽孔雀石反應發生換質充填，導致外皮部增厚或部分藍玉髓近皮層藍色調發生變化。另有少量或無發育綠枝的藍玉髓及矽孔雀石脈樣品上常可見一白色粉質層，可能也同樣是受到酸性熱液換質作用所致。</p>
中文關鍵字	藍玉髓, 台灣藍寶, 顯微拉曼光譜, 都蘭山
英文關鍵字	blue chalcedony, gem silica, Micro Raman Spectroscopy, Dulan Mountain Ranges

編號	193
議程代碼	2-4-柏英廳-M1-3
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學 Mineral and Rock Physics
作者	李紫彤 [國立台北科技大學] (通訊作者) 詹尚書 [國立台北科技大學] 劉曉樺 [聯合大地工程顧問公司] 王泰典 [國立台北科技大學]
中文題目	通過砂、頁岩隧道貫通後圍岩依時變形案例探討
英文題目	Case Study on Time-Dependent Deformation of a Tunnel through Sandstone and Shale
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>岩體力學特性的依時變化為地質工程長期穩定的重要影響因素。然因試驗期程長且困難度大，相關試驗以及描述力學特性依時變化的參數甚為少見。本研究透過一通過三民頁岩、鹽水坑頁岩、長枝坑砂岩與糖恩山砂岩的隧道案例，蒐集隧道開挖支撐後逾 1500 天的收斂變形曲線，透過曲線的特徵分類探討不同地層的依時變形特性。該隧道開挖支撐後圍岩變形原已呈穩定狀態，因莫拉克颱風豪雨導致洪水流過已貫通的隧道，曾造成停工，部分區段圍岩變形再度發生，經再度補強加固後趨於穩定。本研究利用隧道變形經驗公式迴歸最佳收斂變形曲線，求得隧道變形特性參數並計算水災後依時變形速率，繼而透過隧道地質調查結果，探討岩體依時性變形特性與變形行為影響因素。研究結果顯示岩體變形行為可分為僅彈塑性變形、彈塑性與依時性變形並存等四類，藉由變形特性參數亦可反映出四類特性的差異。岩體依時性變形區段主要集中於三民頁岩，而長枝坑層、鹽水坑頁岩與糖恩山砂岩區段，依時變形量甚微，顯示三民頁岩較長枝坑層砂岩、糖恩山砂岩及鹽水坑頁岩具依時性變形特性。</p>
中文關鍵字	隧道收斂變形曲線, 迴歸分析, 依時性變形特性參數
英文關鍵字	tunnel convergence curve, fit analysis, time-dependent characteristics

編號	194
議程代碼	8-1-S-GP1-1
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘 Geophysics and Geophysical Investigation
作者	羅薇雅 [National Central University] (通訊作者) 陳浩維 [National Central University] 許樹坤 [National Central University]
中文題目	台灣東部Kuroshio 洋流的震測海洋成像
英文題目	Imaging Kuroshio Current in Offshore Eastern Taiwan
投稿類型	學生論文比賽（壁報展示）（博士）
摘要	<p>We demonstrate a novel view of marine seismic reflection imaging of Kuroshio Current to study large scale physical oceanographic processes revealed in the offshore eastern Taiwan. The Kuroshio is the western boundary current of the North Pacific Ocean. The warm and salty surface water from the Kuroshio was flows northward east of Luzon and Taiwan Islands. Several observations demonstrate no obvious seasonal variation related to Kuroshio pathway. In this study, we demonstrate sections for interpreting current features by reprocessing two types of MCS dataset including short offset (60 traces) and long offset (468 traces). The dataset were acquired during two separate acquisition cruises: OR1-896 and MGL0906 in 2009. The marine seismic dataset were sequentially processed with the same conventional seismic processing strategy including trace editing, band-pass filtering, noise suppression, predictive deconvolution, velocity analysis, stacking and post-stack time migration to create the final seismic profile.</p> <p>The interpreted ocean currents image will help us to identify the boundaries which separate water masses under different physical properties. Physical property changes in temperature, salinity, surface wind forcing, heating and density changes within water mass can be further modified by seafloor bathymetry changes and sedimentation processes. The analysis of ocean water structure reveals two major layers – near-surface and intermediate currents. Near-surface currents are characterized by continuous, nearly horizontal stratified layers with smoothly and laterally varying dipping reflectors which indicates obvious air-sea surface interaction features. More apparent wavy shaped with less continuous stratified layering is dominated in the intermediate depth of water column.</p> <p>In order to produce better resolution in seismic section, good velocity estimations with effective deconvolution parameters are the key processing sequences to improve the coherency and signal to noise ratio by stacking. We also seeking the alternative way other than deconvolution process to compensate the problem maybe caused by the hardware failure issue which most likely related to air compressor and release mechanism involved in OR-1 research vessel. Short offset data is helpful for vertical resolution while long-offset data is helpful in horizontal resolution and its lateral extend. In this study, we compare the images obtained from two different types of recording system and conclude that wide aperture seismic line is better in revealing ocean current fine structure. Wide aperture surveyed seismic line with high quality data and better recording coverage can improve current images that covers both shallow and depth water region. Stratified surface current image separate from low frequency air-gun bubble oscillating signals revealed higher resolution and clear Kuroshio Current features compare to previous MCS line collected in SW Taiwan.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	marine, seismic reflection, current fine structure, eastern Taiwan

編號	195
議程代碼	8-1-S-GP1-2
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘 Geophysics and Geophysical Investigation
作者	劉家維 [國立中正大學 地球與環境科學系] (通訊作者) 張永孚 [國立中正大學 地球與環境科學系]
中文題目	PS轉型波的振幅隨展距變化研究
英文題目	A study of PS converted wave AVO
投稿類型	學生論文比賽(壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>震波在不同阻抗介質的介面上(如地層層面)所產生之反射振幅隨著入射角的不同而有變化，這種振幅隨展距變化(Amplitude Versus Offset, AVO)的情形為地層的 P、S 波速度及密度的函數，因此可藉由振幅隨展距變化情形的分析來獲得地下岩性的訊息。油氣與蓋岩間即存在阻抗差異，因此油公司常利用這種振幅上的異常，來判斷地底下油氣的位置與含量。由於目前 P 波的 AVO 已經是探油公司分析震測資料判斷油氣田的必備工具，隨著三分量接收器(3-Component Receiver)的普及，PS 轉型波(P 波入射、反射成 S 波)探勘法也逐漸受到重視。</p> <p>因此本研究透過數值計算的方式，採用 Castagna 於 1998 年修改 Rutherford 與 Williams 於 1989 提出的三種 AVO 異常分類，提出針對底層為含氣砂岩(gas sand)的五種 PP 波(P 波入射、反射 P 波)反射係數隨展距(角度)變化曲線，分別為 class1、class 2、class2p、class3 與 class4，再利用 Zoeppritz's equation 計算 PS 波於這五種分類的 AVO 行為與 PP 波比較，欲了解 PS 轉型波之 AVO 行為的實用性，初步結果發現在上層阻抗大於下層的情況下，PS 波的 AVO 行為較 PP 波明顯，而上層阻抗小於下層的情況下，PP 波的 AVO 行為較 PS 波明顯。</p>
中文關鍵字	轉型波, 振幅與展距
英文關鍵字	converted wave, amplitude versus offset, Zoeppritz's equation

編號	196
議程代碼	8-1-S-GP1-3
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘 Geophysics and Geophysical Investigation
作者	黃家齊 [國立中央大學地球物理所] (通訊作者) 王乾盈 [國立中央大學地球物理所] 石瑞銓 [國立中正大學地球物理所]
中文題目	利用反射震測法探討宜蘭三星地熱地下構造
英文題目	Investigating Geothermal Structures in the Ilan Plain by Reflection Seismics
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>宜蘭平原位於台灣的東北端，在地形上為三角形的沖積盆地，面積約 330 平方公里，從地體構造環境而言，宜蘭平原位於菲律賓海板塊隱沒到歐亞板塊所造成的沖繩海槽的西南端，介於雪山山脈地質區(西及北方)與中央山脈地質區(南方)之間，並受到沖繩海槽弧後張裂(東方外海)的影響。宜蘭平原為第四紀河川沖積物堆積而成的三角洲平原，平原下方可能存在火成入侵，提供地熱的熱源。可能的地熱來源分為兩類，1)鄰近山區之變質岩熱源到達平原底下，如清水地熱來自中央山脈廬山層，礁溪溫泉則來自雪山山脈的四稜砂岩。2)沖繩海槽弧後張裂的火成活動進入平原底下深部，近岸的龜山島即為一明顯的火山島。因此，夾於中央山脈變質岩區與沖繩海槽火成岩區之間的宜蘭平原，地底下的地熱來源、熱源儲量及分布範圍，都需要進行有系統的全面性調查。</p> <p>本研究針對宜蘭平原地下構造進行一系列的地球物理調查，本年度測區在羅東溪以西到泰雅橋的範圍(即三星-紅柴林地區)。反射震測工作由中央大學與中正大學研究小組合作，以雙震盪車震源及中間展開 384 波道，48 重合，在三星地區收集 8 條測線(每條約 2-4 公里)，探究宜蘭平原地下構造，仔細測繪三星紅柴林地區地下深部的地層。除了震測，亦引用其他地球物理資料，如炸藥廣角反射、地震層析反演、磁測、大地電磁 MT 等，加以總和研判。研究結果發現：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 雪山山脈地質區的泰雅橋背斜向東延展，進入平原底下，背斜軸部向東傾斜 12 度。 2) 背斜兩翼傾角由西往東逐漸變小變平，從 35 度經 8 公里後減為 10 度。 3) 濁水斷層出泰雅橋，在蘭陽溪南岸 2~3 公里處，往東延伸。濁水斷層分隔南邊之中央山脈地質區與北邊地雪山山脈地質區，斷層兩側岩性有差異，但地層幾何形貌類似。 4) 淺部沖積層明顯，厚度由山邊沿蘭陽溪增加，亦即基盤深度增加，至最深 600m。 5) 基盤上部為乾溝層，厚度最厚可達 1000m，岩性都是板岩，劈理及裂隙發達。再底下為四稜砂岩，厚度 800m，以石英砂岩為主。 6) 由地層傾角突然變化，顯示蘭陽溪北岸之再連堤防，可能存在一重要斷層，斷距在 1 公里以上，可能為沿蘭陽溪向東延展甚遠之斷層。 7) 三星紅柴林地區有深部 4 公里到淺部的諸多地球物理參數異常，包括:低波速、低電阻、高磁等，顯為重要的地熱探勘好區。
中文關鍵字	地熱探勘, 反射震測法
英文關鍵字	Geothermal Site Investigation, Reflection Seismic, High Resolution Seismic

編號	197
議程代碼	8-1-S-GP1-4
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘 Geophysics and Geophysical Investigation
作者	邱怡娟 [中正大學地球與環境科學系] (通訊作者) 王維豪 [中正大學地球與環境科學系]
中文題目	利用沙箱推演嘉義地區無震帶
英文題目	
投稿類型	學生論文比賽(壁報展示)(大學/碩士)
摘要	<p>本計畫擬利用砂箱物理模型來研究嘉義市東側無震帶以及背衝盲斷層的形成原因。從 1991 年到 2013 年嘉義地區的地震活動度顯示，在觸口斷層以西，水上-民雄以東存在一個無震區，此無震區周遭地震群的分佈與地表斷層線並不完全吻合，由地震的分布推測此無震區的南北兩側有應尚有未在地表出露的轉捩斷層，且在無震區之下存在滑脫面。根據近期高解析地震成像層析的研究結果顯示，此無震區之下，深度 10-15 公里處存在一個向西傾斜的速度不連續面，我們懷疑這是主要造山帶的底部滑脫面。</p> <p>根據這樣的地體架構，本實驗設計了五種砂箱擠壓模型，擠壓速率為 0.5 cm/min，並用縮時攝影機記錄下實驗過程。第一種模型組成全部為石英砂(粒徑小於 0.42 mm，摩擦係數約 0.63)，做為其它四種模型之對照組；第二種模型是在砂層中間以石墨(摩擦係數約 0.1)混空心玻璃微珠(密度 0.6，粒徑 10~250μm，摩擦係數約 0.3)以二十比一的比例做一個傾斜弱面；第三種模型將模型二的中間弱面材料替換成低黏滯度的矽膠泥(黏度 83300Pa.s 以上)；第四種模型將模型三的底部美耐板替換成矽膠泥形成複層弱面；第五種模型類似模型四，一樣是複層弱面結構，但二弱面的位態皆為水平，以作為模型四的對照組。</p> <p>研究結果顯示，模型一與模型二的結果差異有限，亦即石墨混空心玻璃微珠的弱面並不會形成滑脫面的效應；反之模型三和四在低速應變下，矽膠泥會產生極低的剪應力而形成明顯的斷坪-斷坡與覆疊構造等滑脫面性質，且能在模型四中看到高角度背衝斷層在變型前緣形成。</p>
中文關鍵字	沙箱, 弱面
英文關鍵字	sandbox

編號	198
議程代碼	8-1-S-GP1-5
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘 Geophysics and Geophysical Investigation
作者	羅祐宗 [中央大學地球物理研究所] (通訊作者) 顏宏元 [中央大學地球物理研究所] 郭陳澔 [中央大學地球物理研究所]
中文題目	利用重力與地震資料模擬台灣中部二維地下構造
英文題目	Two-dimensional subsurface structure across Central Taiwan from gravity and seismic data
投稿類型	學生論文比賽（壁報展示）（博士）
摘要	<p>Taiwan is located in the boundary between the Philippine Sea and Eurasian plates in western Pacific. Subduction and collision tectonics both exist in and around Taiwan region. The Eurasian plate subducts under the Philippine Sea plate in southern Taiwan, whereas the Philippine Sea plate subducts under Eurasian plate in northeastern Taiwan (Fig. 1). In eastern Taiwan, the Longitudinal Valley suture is the suture between the colliding volcanic arc of the Coastal Range and the Central Range. The east-dipping Longitudinal Valley fault is the major structure along this suture.</p> <p>In the last decade, the main objectives of Taiwan Integrated Geodynamic Research (TAIGER) project and Across Taiwan Strait Explosion Experiment (ATSEE) were to improve the understanding of complicated subsurface structure in Taiwan. In this study, we obtain a velocity-density model formed from the TAIGER active and passive seismic data, ATSEE active seismic data and gravity observation data across Central Taiwan using a density –velocity relationship. Significantly, the better structure can be resolved using this method..</p>
中文關鍵字	重力, 地體構造, 台灣中部, 速度構造
英文關鍵字	gravity, tectonic, Central Taiwan, velocity model

編 號	199
議程代碼	8-1-S-S2-6
子 題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作 者	李奎模 [國立中央大學地球科學系] (通訊作者) 李詩婷 [國立中央大學地球科學系] 陳伯飛 [國立中央大學地球科學系] 黃柏壽 [中央研究院地球科學研究所]
中文題目	
英文題目	Determination of Moho Depths in Northwest Mindoro, Philippines Using Receiver Function Analysis
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>Determination of Moho Depths in Northwest Mindoro, Philippines Using Receiver Function Analysis Li, Kuei-Mo¹, Shih-Ting Li¹, Po-Fei Chen¹, Bor-Shouh Huang²</p> <p>¹Department of Earth Sciences, National Central University ²Institute of Earth Sciences, Academia Sinica</p> <p>Mindoro Island in the west central portion of the Philippines locates on where the Palawan Microcontinent Block (PCB) collided with the Philippine Mobile Belt (PMB) since the early Miocene. PCB is originally rifting from the Eurasia Plate rifting and moved southward due to opening of the South China Sea, whereas PMB represents accreted terranes of ophiolites, island arc, and continental fragments. The PCB-PMB boundary in the vicinity of Mindoro remains controversial and proposals vary from offshore east Mindoro (Dimalanta et al., 2009), through central Mindoro (Sarewitz and Karig, 1986) to southwest Mindoro (Karig, 1983; Marchadier and Rangin, 1990).</p> <p>Knowing the crustal thickness of Northwest Mindoro is thus informative to verify the validity of different proposals. In this study, we deployed four broadband stations in NW Mindoro with the addition of one station deployed by Institute of Earth Sciences, Academia. We apply receiver functions from broadband stations to estimate the structure under Mindoro. To obtain stable results of receiver functions, we apply time-domain iterative deconvolution from the teleseismic waveforms. Receiver functions emphasis the P-to-S convert waves generated by discontinuities of layered structure under a station.</p> <p>Having analyzed data from Jul. to Dec. of 2014, most teleseismic events distribute in northeast and southeast quadrants. Among the five stations, one is dysfunctional. The two stations near the northeast coast of Mindoro show the observations of converted phases vary with back-azimuths of teleseismic events, suggesting complicated of tilted moho beneath. The remaining two stations near the northwest coast of Mindoro exhibit consistent converted phase observations and arrival times. We thus applied H-k stacking on data of the two stations and obtained that the optimal thickness of crust is about 40 km, suggesting continent affiliation.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	200
議程代碼	8-1-S-S2-7
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	李欣瑜 [台灣大學 海洋研究所] 賽德利克 [中央研究院 地球所] (通訊作者) 張翠玉 [台灣大學 海洋研究所]
中文題目	
英文題目	Lithospheric structure of the South China Sea revealed by Rayleigh-wave phase velocity
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	The South China Sea (SCS) is a classical representative of western Pacific marginal seas. It developed from continental margin rifting, and its central portion is floored with oceanic crust. These attributes make the South China Sea an exemplary natural laboratory for studying the tectonic processes ranging from rifting through seafloor spreading to subduction. Surface waves are well suited for oceanic investigations. Therefore we used Rayleigh-wave phase velocities to build 2D anisotropic maps of the region to investigate the lithospheric structure of the SCS. We used 17 broadband seismic stations deployed around the SCS. We used the two-station technique to build Rayleigh-wave dispersion curves for all inter-station paths. This technique requires that the angle between the great circles connecting a station pair and that connecting this pair and the earthquake epicenter is small. The epicentral distances are between 10° and 170° , and all interstation distances are in the range of 250-2500 km. Following the criteria, 4105 events were selected. The dispersion curves are then inverted for anisotropic Rayleigh wave phase velocity maps beneath the SCS. Our velocity model shows the northern part of the SCS exhibits fast velocity anomalies whereas the south SCS reveal slow velocity anomalies. The complex anisotropy in the region at shorter periods contrasts with the pattern observed at longer periods (sampling the lithosphere). The east of SCS shows the trench-parallel direction at longer periods, it may correspond to the subduction boundary. The anisotropy measured at longer periods is consistent with the Absolute Plate Motion in the region.
中文關鍵字	
英文關鍵字	South China Sea , Rayleigh-wave , phase velocity

編號	201
議程代碼	8-1-S-S2-8
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	孫元晟 [中央大學地球物理研究所] (通訊作者) 陳伯飛 [中央大學地球物理研究所] 溫世名 [中央大學地球物理研究所] 李奎模 [中央大學地球物理研究所]
中文題目	
英文題目	Determination of Moho depths in South Ilan plain by receiver function analysis
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>The Ilan Plain (IP) in northeast Taiwan is located at the southwestern tip of Okinawa Trough and bounded to the northwest by the Hsueshan range and to the south by the Central Range. While Okinawa Trough is formed by back-arc spreading, the Hsueshan and Central mountain ranges are deformed Eurasian continents. Knowing the distributions of crustal thickness here is crucial to distinguish the portions of continental lithosphere from those of oceanic lithosphere in IP.</p> <p>To this end, we deployed ten broadband stations in south IP since Nov. 2013, distributed in a manner of two linear arrays with NE-SW and NW-SE trending, respectively. While the NE-SW one abuts and is parallel to the Hsueshan range, the NW-SW one is mostly along the edge of south IP. One additional station locates in the middle of south IP. The broadband array has recorded significant amounts of data from teleseismic events, mostly from the northeast and southeast quadrants. We apply receiver function analysis to examine the arrivals of P_S phase, the P converted to S phase at the Moho. The analysis is done by time-domain iterative deconvolution, which progressively subtracted from the radial-component seismogram with the convolution of vertical-component seismogram and updated receiver function. In this study, we firstly analyze data of teleseismic events from the southeast quadrant.</p> <p>Preliminary results of H-κ stacking show that the four stations in southeast IP exhibit the most coherent energies with Moho depths ranging from 22 to 27 km. The other stations without robust results of H-κ stacking might suggest complicated Moho beneath or simply not enough data for stacking. We will look into that.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	Ilan plain, receiver function, Moho depth

編號	202
議程代碼	8-1-S-S2-9
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	林子瑜 [國立台灣大學地質科學系暨研究所] (通訊作者) 林正洪 [中央研究院地球科學所] 楊燦堯 [國立台灣大學地質科學系暨研究所] 陳正宏 [國立台灣大學地質科學系暨研究所]
中文題目	台灣北部大屯火山群地下地震速度異常探討
英文題目	Seismic Velocity Anomalies beneath Tatun Volcano Group, Northern Taiwan
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>Taiwan is situated in the western part of the Pacific Ring of Fire, thus under the possible threat of volcanic eruption as one of natural disasters. The Tatun Volcano Group (TVG) in northern Taiwan, where hydrothermal activity is prevailing, renders the issue whether there is a magma chamber beneath the TVG. Since TVG is located within the Yangmingshan National Park, any artificial seismic source (e.g. explosions) is not allowed which hampers to estimate possible velocity anomaly of magma chamber and/or hydrothermal system. Instead, we use natural seismic waves generated by earthquakes to image the possible velocity anomaly beneath TVG.</p> <p>We systematically compare the differences of first arrival times generated by some local and tele-seismic earthquakes in 2014, which were recorded by 37 seismic stations in TVG for finding any low-velocity zone within the crust. We manually picked first-arrival times from those earthquake records, and calculated theory arrival times. Then, we compared “observed” arrival times and “calculated” arrival times for examining possible delay as seismic waves passing through the low-velocity zones beneath TVG if there is any.</p> <p>The results show that the arrival times of some of tele-earthquakes occurred on the other side of the Earth appear to have significant delay particularly for those recorded at Stations Ba-Yan (BY) and Da-You-Keng (DYK) near Mt. Huangzui. In addition, for those earthquakes occurred on the SW Pacific to the central Taiwan, the arrival times appeared delay near the north or northwest part of Stations BY and DYK. It implies that possible low-velocity zones, which could be the location of magma chamber and/or active hydrothermal system, exist beneath Stations BY and DYK.</p>
中文關鍵字	大屯火山群, 第一到達波, 慢速帶
英文關鍵字	Tatun Volcano Group, First-arrival time, Low-velocity zone

編號	203
議程代碼	8-1-S-S2-10
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	陳耀傑 [國立臺灣師範大學地球科學系] (通訊作者) 陳卉瑄 [國立臺灣師範大學地球科學系]
中文題目	全台灣M>2 重複地震的時空特徵: 深部滑移速率之監測
英文題目	Deep slip rate monitoring: Using M>2 repeating earthquakes in Taiwan
投稿類型	學生論文比賽(壁報展示)(大學/碩士)
摘要	為得到全台灣重複地震目錄，本研究利用張(2013)以波形相關係數(cross-correlation coefficient) 0.7為門檻值建立之高相關地震序列為基礎，進一步以雙重門檻值(Chen et al., 2008)定義重複地震序列，並推估其對應之滑移速率。從2000-2012年中央氣象局短周期地震資料共44638筆地震中，我們重新定義了843組重複地震序列，其中65%的生命週期較短(突發性序列, Burst type)，其時間空間分布多與鄰近大地震相關；而另外的35%生命週期則大於三年(連續性, Continual type)，其中並包含了30組週期性發生的序列(Quasi-periodic sequence)，可被用於推估發震位置的深部滑移速率。利用重複地震序列的規模和重複週期，我們估算全台灣不同斷層系統的深部滑移速率從2.0~9.7 cm/yr不等。滑移速率較快之序列大多集中在東部縱谷斷層。不同規模的重複地震顯現略為不同的空間分布。規模較大(M>3)的重複地震多在縱谷斷層分布，然規模較小(M2~M3)的重複地震除了沿縱谷斷層外，其在雙冬車籠埔斷層北側和上盤處、嘉義、潮州斷層沿線皆有集中，其深部滑移速率對應的斷層活動仍待探討。本研究擬以全台灣連續性序列之規模及重複週期資訊，分析不同斷層系統之深部滑移速率特性，以做為未來活動斷層之監測工具。
中文關鍵字	重複地震
英文關鍵字	repeating earthquake

編號	204
議程代碼	8-1-S-S-S2-11
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	溫世名 [國立中央大學地球科學系] (通訊作者) 陳伯飛 [國立中央大學地球科學系] 王晨維 [國立中央大學地球科學系] 梁文宗 [中央研究院地球科學研究所]
中文題目	利用短週期地震儀陣列探討菲律賓明多洛島之地震分佈
英文題目	Using local short-period array to investigate seismic distributions of Mindoro, Philippines
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>Mindoro island locates on where the Palawan Continental Block (PCB) indented into the Philippine mobile belt (PMB) and where the southern Manila trench terminates due to transition from subduction to collision. The high seismic activities in and around Mindoro are a manifestation of the transition processes. There are two main faults in the region: the Sibuyan Verde Passage Fault (SVPF) and the East Mindoro Fault (EMF). SVPF branches out of the Philippine Faults near Masbate and continues westward passing through offshore north Mindoro to the Manila trench. EMF, on the other hand, is a NS trending fault transecting Mindoro. The most recent hazardous earthquake in the region is the 1994 Mw 7.1 Mindoro earthquake with predominantly strike-slip movements on the Aglubang fault in NE Mindoro and accompanied by tsunami hazard.</p> <p>In order to better understanding the seismic distributions in and around Mindoro, we deployed an array of ten short-period stations since April, 2010. The collected data were built into database using Antelope Package. We hand-picked the arrival times of <i>P</i> and <i>S</i> waves. Although the numbers of functional stations vary from time to time, we locate those events with at least three <i>P</i> and one <i>S</i> arrivals, using 1-D global velocity model and grid searching the optimal source parameters that fit the data.</p> <p>We have analyzed data from Apr. 2010 to Feb. 2012. A total of 1125 events were obtained. Results show a linear trend of shallow seismicity westward along SVPF, suggesting that the fault remains active near the Manila trench and probably goes through south of the Lubang island. On Mindoro inland, the shallow earthquakes mostly occur to the west of EMF, while intermediate-depth ones occur in a broad region beneath central Mindoro (or even to the south), suggesting existence of past subducting slab.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	Mindoro

編號	205
議程代碼	8-1-S-S2-12
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	彭冠皓 [中央大學地球物理所] (通訊作者) 顏宏元 [中央大學地球物理所] 郭陳濤 [中央大學地球物理所]
中文題目	利用臨時地震網探討台灣中央山脈東南段地震特性
英文題目	Seismicity characteristics in the southeastern Central Range of Taiwan from a temporary seismic network
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	Taiwan is located in the boundary between the Philippine Sea and Eurasian plates. The Taiwan orogen is created by the collision between the continental shelf of the Eurasian plate and the oceanic crust of the Philippine Sea plate. Currently, we have deployed a temporary seismic network with new six seismographs that increase density of stations from 10 km away to 5 km away in southeastern Central Range and combined with other eight station's data from the Central Weather Bureau of Taiwan (CWB) and Institute of Earth Sciences, Academia Sinica (IES) to study the seismicity in this area. Totally, there were 509 earthquakes with good quality of location (ERZ and ERH are less than 5 km, RMS is less than 0.3 second) from June to November, 2013. However, in previous studies, our study area was reported as an aseismic zone. With the benefit of the temporary seismic network, we were able to detect micro-earthquakes and non-volcanic tremor in this "aseismic zone". Moreover, it is interesting to note that in some stations, volcano-seismic signals like mixed frequency earthquakes that have a high frequency sharp P-wave onset with no clear low frequency S-wave phase. This phenomenon can be interpreted as high-temperature and fluid activities in the upper and middle crust (5-20km depth) in this area from previous studies (Wang et al., 2010 and Hsieh et al., 2014).
中文關鍵字	無震帶, 微震, 非火山長微震
英文關鍵字	Aseismic zone, micro-earthquakes, non-volcanic tremor

編號	206
議程代碼	8-1-S-S2-13
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	林采儀 [海洋大學應用地球科學研究所] (通訊作者) 黃怡陵 [海洋大學應用地球科學研究所] 黃瑞德 [中國文化大學地質學系] 張文彥 [東華大學自然資源與環境學系]
中文題目	南海地區三維S波速度成像
英文題目	3-D S-Wave Velocity Structure in South China Sea
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>南海為西太平洋地區的邊緣海之一，其周圍環繞數個國家外，在大地構造上亦為數個板塊匯集帶。由於該區構造多樣且海底地形上同樣呈現崎嶇不規則的形狀，一直是學者所感興趣的研究區域。由於過去的研究以磁力、重力、熱流、震波等方式進行探測，對於南海的形成模式有著不同的論點，而本研究目的在於以雷利波對南海地區的地下 S 波速度構造進行推演，以作為地體演化上的佐證。本研究利用發生於 1995 年至 2012 年間、規模 5.5-7.0 且深度小於 100 公里之地震所產生的長週期雷利波資料，分析位於東經 88°到 132°、南緯 4°至北緯 32°範圍之南海地區雷利波群速度分佈。首先，利用多重濾波法計算雷利波群速度，採用了近 7000 條週期 12-150 秒的雷利波波徑，接著以區塊層析成像逆推法將研究區域分成 2°×2°大小的子區塊，求得每個子區塊的群速度頻散曲線，之後再逆推每個子區塊 S 波速度構造，最後合併所有子區塊 S 波速度構造，組成南海地區的三維 S 波速度構造。結果顯示南海地區的三維 S 波速度構造具有明顯的側向不均勻變化，且持續至 200 公里深，表示南海地區地殼至上部地函構造的複雜性。由不同深度的速度分佈顯示南海地區的地殼厚度往南海中心漸薄，而岩石圈厚度不超過 80 公里，並且從東西方向的速度剖面觀察到，南海地區從北到南皆有一高速帶，最高速約在 50 公里深處，這是地函上部頂蓋的位置；而低速的分布與南沙群島和禮樂灘具有較厚的沉積物有關，而蘇祿海及中菲律賓群島顯示的低速，則推測與該區域的高熱流相關。本研究亦顯示在越南的哀牢山—紅河斷裂帶兩邊的速度差異只到地殼部分，表示此斷裂帶較傾向為地殼斷裂，而非切穿岩石圈之深斷裂。對構造複雜的南海地區而言，更多資料分析有助於更詳盡探討此區域的岩石圈結構，因此，本研究未來將加入雷利波相速度資料，以求得更高解析的三維 S 波速度構造。</p>
中文關鍵字	南海, 雷利波, 群速, 層析成像
英文關鍵字	South China Sea, Rayleigh wave, group velocity, tomography

編號	207
議程代碼	8-1-S-S2-14
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	王顯鈞 [國立中央大學地球物理所] (通訊作者) 陳浩維 [國立中央大學地球物理所] (通訊作者)
中文題目	疊前散射疊加偏移於震測與地震資料的應用
英文題目	Pre-stack Diffraction Stack Migration: The Principle and Application to Active and Passive Source Data
投稿類型	學生論文比賽（壁報展示）（大學/碩士）
摘要	<p>For both passive and active-source seismic data, the pre-stack diffraction stack (PreSDS) migration is tested and implemented for deep structure imaging. The migration procedure starts from mapping the arrival waveform of each trace back to depth domain along the corresponding migration trajectories. The imaging condition is controlled principally by the total travel time T which consists of the delay times between source-to-scatter, τ_s, and scatter-to-receiver, τ_r. The delay time, τ_s and τ_r, are strongly affected by the laterally varying propagation wave speed. Therefore, the shape and size of a migration impulse response in heterogeneous material corresponds to a fat ellipsoid in 3D, connecting source and receiver. The resolution depends on the pre-defined propagating velocity, frequency bandwidth of propagating waves and spatial coverage between source-receiver pair. The diffraction stacks (DS) of all partially migrated images will promote depth imaging by constructive interference. No geometry related restriction or types of data (seismic, GPR or EM) is implied in PreSDS migration. Earthquake hypocenter location and structure can be simultaneously imaged.</p> <p>The proposed Born-type modeling and migration approximation is strongly associated with the first Fresnel Zone imaging principle and the source-scatter-receiver distance. One of the resolving conditions of PreSDS migration is affected by the offset-dependent arrivals. The far-offset traces would contribute to better horizontal resolution while near-offset traces provide better vertical resolution. Synthetic test cases will be presented to illustrate the migration principles.</p> <p>Taiwan is located at the arc-continent oblique collision boundary between Eurasian Plate and Philippine Sea Plate with complex tectonic environment. The tectonics structure configuration causes Taiwan become one of the most seismically active areas in the world. In addition, active-source wide-angle explorations (TAIGER project) had been conducted during 2006-2008. Hence, the goal of this research is to apply PreSDS migration to both active- (explosion) and passive- (earthquake) source data. By taking the benefit of densely-occurring and depth-varying earthquake data with sufficient penetration depth, the imaged area originally limited by active-source data having poor ray coverage can be enhanced through integration of both types of data.</p> <p>Detail investigation on the contribution of arrival phase on depth migrated section including direct arrival, P-P reflection, P-S reflection, surface wave, head wave and multiples are presented. Migration kernel as well as the associate resolving power can be illustrated through both synthetic and real data examples. The potential application covering earthquake hypocenter determination, simultaneous source encoding, multiples or even noise for structure imaging can be further investigated base upon diffraction stack imaging principle. These are subjects for future studies and compared with large-scale tectonic structure images obtained from previous receiver function studies (Wang et al., 2012). The algorithm is also capable for small-scale imaging related to engineering or environmental related applications.</p>
中文關鍵字	偏移, 波形成像, 地震定位, 菲涅耳區, 散射疊加
英文關鍵字	Migration, Waveform imaging, Earthquake location, Fresnel zone, Diffraction sum

編號	208
議程代碼	8-1-S-S1-15
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	林諭澤 [中國文化大學地質學系] (通訊作者) 黃瑞德 [中國文化大學地質學系]
中文題目	2002 年 11 月 3 日阿拉斯加迪納利斷層破裂速度變化之探討
英文題目	Variation in Rupture Velocity for the 2002 Denali Fault (Alaska) Earthquake
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>先前的研究指出 2002 年 11 月 3 日阿拉斯加迪納利斷層地震的破裂速度存在著爭議，可能是次剪力破裂，也可能存在超剪力破裂。本研究利用頻率域解迴旋求出各測站的相對時間函數，並估算各子破裂的破裂速度來重新探討 2002 年阿拉斯加迪納利地震的破裂速度變化，進一步了解此地震的破裂速度是次剪力破裂或超剪力破裂。首先，在震源處產生一不含震源歷時的合成 P 波，當成經驗格林函數，將主震與此經驗格林函數解迴旋，得到相對震源時間函數，並從震源時間函數上判斷各個子破裂相對的發生時間；最後，以破裂方向性原理評估每個子破裂相對於初始破裂的破裂長度及時間，進一步得到破裂速度。可分辨的子破裂計有 6 個，包括第 1 個初始破裂。由最後一個破裂顯示整個地震的平均破裂速度約 3.0 km/sec，約是地殼 S 波波速度的 0.9 倍，其歷時約 93 秒，先前的研究指出最後一個破裂的震源歷時約 20 秒，則此地震總震源歷時為 113 秒。進一步分析各個子破間的破裂速度顯示第 2 至第 3 個子破間是屬於超剪力破裂，其破裂速度約 4.5 km/sec，而第 3 至第 4 個子破間的破裂速度接近地殼 S 波速度，其餘部分則屬於次剪力破裂。整體上，整個破裂速度的變化依序是 2.6、4.5、3.4、2.4、3.0 km/sec。超剪力破裂範圍約在 62 至 115 km 的範圍，與先前的研究頗為吻合，可能是此段破裂在較筆直的斷層上，加上斷層面上也缺乏強的非均質岩層造成超剪力破裂。另對照多重破裂與震源輻射能量研究，超剪力破裂帶也位在震源輻射能量最大處。</p>
中文關鍵字	迪納利斷層, 超剪力破裂, 破裂速度, 解迴旋, 相對時間函數
英文關鍵字	Denali fault, supershear rupture, rupture velocity, deconvolution, relative source time function

編號	209
議程代碼	8-1-S-S1-16
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	張愷倫 [嘉南藥理大學] (通訊作者) 王正誠 [嘉南藥理大學]
中文題目	台灣地區大地震前寧靜期與b值特性探討
英文題目	Investigation of seismic quiescence and b-values before the large earthquakes in Taiwan
投稿類型	學生論文比賽（壁報展示）（大學/碩士）
摘要	<p>本研究選取中央氣象局 1990~2013 年地震目錄中，規模大於 6($M_L > 6$)以上的地震做寧靜期檢測與 b 值特性探討，寧靜期的理論，依據為大地震發生前，地震活動度會相對減小，以孕育出更大的地震，此時的寧靜期可謂時序前兆現象。而 b 值變化，則由 Gutenberg – Richter 關係可以推得，b 值越小則越易發生大地震，b 值越大則越不易發生大地震，因此 b 值變化可視為尺度前兆現象。</p> <p>在檢測大地震前是否有寧靜期，並考慮每個地震序列的完備性，每個檢測的大地震，皆取大於最小完備規模(M_c)的震前序列來分析。首先對於所有規模大於 6 的地震，篩選互不干擾的獨立地震事件，共計 8 個陸上和 10 海上地震，從它們震前 Z 值變化的時間點發現，許多地震 Z 值變化的原因，為兩個非常大地震的餘震所影響，另一個則是受相鄰近地震的相互干擾，因此，再摒除 9 個主震不予討論。結果發現，台灣地區陸上的獨立大地震僅 2 個，且皆有寧靜期現象出現，以及寧靜期長度與主震的規模有關，而海上大地震的寧靜期現象，則不會發生或無法的清楚顯現。</p> <p>再計算前述 18 個大地震前的 b 值，由 b 值與主震規模的相關性發現，陸上大地震前的 b 值平均較海上地震的 b 值大，但是 b 值的大小卻與發生地震的規模大小沒有明顯的相關性。因此，台灣地區大地震僅陸上地震有寧靜期的時序前兆出現，而 b 值所代表的尺度前兆，則與地震規模沒具體的相關性。</p>
中文關鍵字	寧靜期, b 值, 前兆現象, 最小完備規模, Z 值
英文關鍵字	seismic quiescence, b-values, seismic precursors, Minimum Magnitude of Completeness, Z-values

編號	210
議程代碼	8-1-S-S1-17
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	戴心如 [臺灣師範大學地球科學系] (通訊作者) 陳卉瑄 [臺灣師範大學地球科學系]
中文題目	台灣長微震偵測系統之現況
英文題目	Development of Ambient Tremor Detection System in Taiwan
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>非火山自發型長微震(ambient tremor)發生於隱沒帶孕震區深部,是種介於一般地震的快速破裂與無震滑移之間的能量釋放形式,這種活動所輻射出的地震波非常微弱而持續時間長、釋放的地震矩能量可對等於規模六的地震事件,對於了解隱沒帶應力傳遞提供了重要資訊。由於自發型長微震的振幅微弱、無明顯體波,因此在事件尋找上必須藉由搜索多測站連續資料中發生時間近似的微小訊號,而不同長微震偵測手段有極大的事件數目差異,例如:對台灣中央山脈南段長微震事件 Chuang et al. (2014)在 2008 年定義了 46 個長微震事件,其方法是以視窗範圍 500 秒搜尋持續時間 300 秒以上的事件,因而缺少了持續時間較短的事件;而 Ide et al. (2014)對同一區域以震源定位結果定義了 103 個事件,其方法是以測站間最高振幅處所對應的時間差進行定位,可能囊括近震事件,除此之外,此方法自動淘汰深度範圍在 20-45 km 以外的事件,因此對於缺少有效測站的事件,常因為定位誤差極大而被排除。</p> <p>為累積台灣的長微震目錄,以進行長微震在區域應力傳遞扮演的角色,本研究欲釐清不同偵測手段的長微震事件本質之差異,以進行目錄整合、提供最佳偵測之標準化流程。我們首先使用低頻事件定位(Ide, 2010),步驟包含(1)包絡化波形相似度大於 0.6 之測站對大於 10 (2)事件定位結果收斂於 0.0125 度網格 (3)去除 200 公里以外、到時誤差大於三秒的測站後仍有 10 個以上可用測站對。以此輸出結果,再要求平均訊噪比高於 1.2、峰值訊噪比低於 30,以去除雜訊與一般地震事件,最後經過人工目視判斷事件的持續時間。利用更新的長微震目錄,我們並嘗試釐清長微震事件與鄰近地震與潮汐的相互觸發關係。</p>
中文關鍵字	非火山長微震
英文關鍵字	non-volcanic tremor, ambient tremor

編號	211
議程代碼	8-1-S-S1-18
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	林芝吟 [中正大學地球與環境科學系] (通訊作者) 溫怡瑛 [中正大學專任助理教授] 葉玉蓮 [中正大學兼任助理教授]
中文題目	嘉義地區地震活動度與大地應力之時空分析
英文題目	
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>過去研究發現嘉義地區地震活動度在空間上有明顯分歧的情況，且大致和斷層分布相關。因此我們進行嘉義地區地震活動度、應力形態以及地震能量在時間與空間的分析探討，以了解此區域的地震活動特性。</p> <p>地震活動度與地震能量分析方面，平原區在 1999 年釋放最多的地震能量並有最低的 b 值出現；地震空白區能量釋放亦在 1999 年達到最高峰，然而其長年呈現的低 b 值需要受到注意；山區雖然最低 b 值出現在 1999 年，而能量釋放卻是在 1998 年達到高峰，推測是因為 1998 年瑞里地震發生在此區域邊角，所以無法適當展現地震活動度的影響。研究結果發現最大應力軸的方向隨著空間變化，並和鄰近斷層構造相符。</p>
中文關鍵字	嘉義地區, 地震活動度, 大地應力, 時空分析
英文關鍵字	

編 號	212
議程代碼	8-1-S-S3-19
子 題	Seismology : S3 地震個例研究 Studies of Individual Events of Earthquakes
作 者	庫瑪 [TIGP Graduate Student] (通訊作者) Benjamin Fong Chao [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, Taipei, Taiwan] Yikai Hsieh [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, Taipei, Taiwan] Emmy T. Chang [Institute of Oceanography, National Taiwan University, Taipei, Taiwan]
中文題目	
英文題目	Understanding Tamsui mysterious explosions of Dec. 5, 2013
投稿類型	學生論文比賽（壁報展示）（博士）
摘要	On December 5, 2013, evening three mysterious loud booms were heard in the coastal town of Tamsui west of Taipei in northern Taiwan. A clear seismic signal was recorded by a dozen or so seismometers of the Broadband Array in Taiwan for Seismology (BATS) and three experimental infrasound sensors installed by the Institute of Earth Sciences (IES) of the Academia Sinica. On the basis of these seismic and infrasound data, which clearly show that the wave propagation speed is the speed of sound in air, we relate this event to the generation of shockwaves due to supersonic passage of possibly a series of meteorites through the atmosphere. The seismic data are processed using pertinent vector filtering and “epicenter” source-determination techniques in order to re-construct the velocity and trajectory history of the shockwaves that were recorded at the stations.
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	213
議程代碼	8-1-S-S3-20
子題	Seismology : S3 地震個例研究 Studies of Individual Events of Earthquakes
作者	顏銘萱 [中央大學地球物理所] (通訊作者) 李憲忠 [中央研究院地球科學研究所] 馬國鳳 [中央大學地球物理所]
中文題目	1935 年新竹-臺中大地震之震源破裂與三維波傳數值模擬
英文題目	The source rupture and 3-D seismic wave simulations of the 1935 Hsinchu-Taichung Earthquake (ML7.1)
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	1935 年 4 月 21 日上午 6 時 2 分於臺灣中部關刀山南南東約 3 公里的大安溪中游區域發生一起大地震，芮氏規模達 $M_L 7.1$ ，震源深度在 10 公里內，屬於淺源地震，影響區域幾乎涵蓋臺灣全島、澎湖甚至到達臺灣海峽對岸的福州、廈門，有感距離約 270 公里，日人將其命名為「新竹－臺中烈震」。主震發生時，在震央南北方產生兩條較具規模的地表破裂，分別是北邊之逆衝形式的獅潭斷層與南邊之走滑形式的屯子腳斷層。於同年的 4 月 21 日、7 月 17 日又分別發生了兩個較大的餘震，造成後續的災害。前人研究中，以日本陸軍測量部 (1937) 的三角測量資料進行發震構造的分析，以及利用泛化波線法推求波傳路徑的地層結構及震源的破裂模式，分別提出了各式不同的斷層模型，但由於區域構造複雜，仍未能明確了解發震構造。本研究對前人提出的各種斷層模型作比較，首先利用 Okada (1985) 之 dislocation model 進行地表變形模擬，並結合前人提出的斷層模型作同震變形逆推，比較各種斷層模型對資料的解釋與逆推結果之錯動量分布的異同。在同震變形資料逆推的過程中發現，加入 7 月 17 日的餘震，對於三角測量資料上有較好的解釋。另外，本研究亦將逆推所得之震源模型結合譜元素法 (Spectral-Element Method, SEM) 來模擬地震波的三維波傳過程，藉以分析 1935 年新竹－臺中烈震之最大地動加速度的詳細分布 (Peak Ground Acceleration, PGA)，將此結果與當時的震度資料進行比對。同時亦建立該地震的 Shakemovie 來了解與重建 1935 年新竹－臺中烈震當時的地動情形。
中文關鍵字	1935 年新竹臺中烈震, 同震變形, 震源逆推, 三維波傳模擬
英文關鍵字	

編號	214
議程代碼	8-1-S-S3-21
子題	Seismology : S3 地震個例研究 Studies of Individual Events of Earthquakes
作者	林珈樺 [國立台灣大學地質科學系暨研究所] (通訊作者) 李憲忠 [中央研究院地球科學研究所] 胡植慶 [國立台灣大學地質科學系暨研究所]
中文題目	1951 年花東縱谷地震序列震源破裂特性重建與三維波傳模擬
英文題目	
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>花東縱谷位於歐亞板塊與菲律賓海板塊的碰撞縫合帶，西側有中央山脈，東臨海岸山脈，每年以 4.0 cm 的縮短量相互靠近(Yu et al., 1992; Yu and Kuo, 2001)，為台灣島內地震頻繁的區域。1951 年 10 月 22 日，花蓮外海發生 M7.1 和 M7.3 的強烈地震，餘震由縱谷北段一路向南遷移；同年 11 月 25 日，台東北部再度發生 M7.1 和 M6.8 的地震，兩者相隔不到數分鐘。此地震序列造成花蓮市區房屋約四成倒塌，餘千人輕重傷，在海岸山脈西側的瑞穗、玉里、池上皆有發現地表破裂，總長度共達 90 km。此地震序列發生的年代久遠，觀測資料較不完備，僅有類比式的地動資料。此外，透過 1917-1921 年與 1976-1978 年分別施測的三角測量資料，與近期 GPS 測得的東部平均地表位移比較可大致推算出同震位移量。Chung 等人於 2008 年依斷層特性將全長 150km 的縱谷斷層劃分成北、中、南三段的斷層模型，並分析各段之滑移量。本研究利用縱谷地震序列的同震位移資料與 Chung 等人的斷層幾何模型，結合 Okada (1985) 的彈性錯位理論進行震源逆推，以得到更細部的錯動量分布。基於此震源模型，進一步利用譜元素法(Spectral-Element Method, SEM)來模擬三維地震波的傳遞情形，分析地震序列的 PGA 和 PGV 量值分布，並與 Cheng et al. (1996, 1997) 由文獻紀錄所推斷的震度分布進行比較，藉此重建縱谷地震序列的主要地動特性。此研究所建立之震源與三維波傳模型可作為未來地震防災的參考依據。</p>
中文關鍵字	1951 年花東縱谷地震序列, 縱谷斷層, 震源破裂模型, 三維波傳模擬
英文關鍵字	

編號	215
議程代碼	8-1-S-S3-22
子題	Seismology : S3 地震個例研究 Studies of Individual Events of Earthquakes
作者	張麗琴 [中國文化大學] (通訊作者) 蒲新杰 [中央氣象局] 林正洪 [中央研究院地球科學所] 黃瑞德 [中國文化大學]
中文題目	2014年2月12日士林地震特性研究
英文題目	Characteristics of the February 12, 2014 Shilin earthquake
投稿類型	學生論文比賽(壁報展示)(大學/碩士)
摘要	<p>臺灣處於西環太平洋火山地震帶上，而大屯火山群座落於臺灣本島北端，是臺灣最龐大的火山群。臺灣地震活動相當多，複雜的地體構造一直以來都是地球科學界研究的焦點。人們除了對地震非常的敏感之外，近幾年也開始對火山產生了好奇心。臺灣對火山活動的歷史文獻與相關記載，年代都相當久遠，所以對於火山的認識及瞭解並不充足。但是近年來，地質學家和地球物理學家研究台灣的火山結果顯示，台灣其實是有活火山的。大屯火山群經過專家學者多項調查及研究發現，屬於“休眠活火山”，也就是現在是沒有立即活動的危險，但未來再度噴發的可能性暫不能完全排除，火山活動的可能性不容忽視的。</p> <p>2014年2月12日臺北士林規模4.2的有感地震，震央在鄰近的大屯火山群。此事件不但引起市民高度恐慌，亦引起科學界關切，關心這個地震與大屯火山群究竟有什麼關聯？為了進一步了解這一個士林地震的特性，本研究以大屯火山觀測站(Taiwan Volcanoes Observatory at Tatun; TVO)已經設了19個長期性寬頻地震觀測網為主，加上西北-東南向橫跨大屯火山群的測線之20個臨時地震站觀測資料，仔細分析臺灣北部大屯火山群周圍(北緯25.1~25.25度、東經121.5~121.65度)的微地震。所有地震站裝設的儀器為英國Guralp公司生產的CMG-6TD寬頻感應器及連續記錄器，可記錄的頻寬從數十赫茲至三十秒的地動記錄；另有校正記錄器時間的全球定位系統天線，確保所有地震站的記錄時間都是一致的。</p> <p>士林地震序列，除了主震為有感地震之外，餘震皆是無感地震。分析的部份則是先利用HYPO71做初步地震定位，然後用雙差分法重新定位，結果可以發現地震大部份集中在大屯火山群的東南側，地震規模也集中在1~2，深度在2~5公里。大屯火山群發生群震的位置，主要集中在七星山及大油坑附近，與本研究的士林地震序列位置明顯有些許差異。</p> <p>士林地震發生不久後，部份學者利用少量較遠的地震站資料，根據不同的解算方法所得到的結果並不相同，有的是正斷層有的是走向滑移斷層。本研究再利用大屯火山觀測站密集的微震觀測資料，測站個數多且離震央近，觀測的初動分布特性，獲得震源機制解理論上會比較準確。藉由這些分析，期望能瞭解士林地震發生的型態及整個地震序列與大屯火山群的關係。</p>
中文關鍵字	大屯火山群, 士林地震, 地震序列, 震源機制
英文關鍵字	Tatun volcano group, Shilin earthquake, Earthquake sequence, Focal mechanism

編號	216
議程代碼	8-1-S-S3-23
子題	Seismology : S3 地震個例研究 Studies of Individual Events of Earthquakes
作者	陳奕尹 [國立臺灣師範大學] (通訊作者) 陳卉瑄 [國立臺灣師範大學] 金亞伊 [日本橫濱市立大學]
中文題目	重複地震破裂行為與週期特性之關係
英文題目	Rupture process and fault strength of small repeating events change with recurrence interval
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	We investigate the rupture process of two sequences of ~M4 earthquakes in Hualien. These two repeating earthquake sequences, named C25 and C56, have distinct recurrence behavior. Sequence C25 is a quasi-periodic sequence characterized by coefficient of small variation in recurrence interval (<0.3), while C56 is an aperiodic sequence accelerated at the time of the nearby M6.9 earthquake. These two sequences provide good opportunity to understand how the change in source properties ties to recurrence behavior. We compare the slip distribution of the repeating events in the two different sequences by inverting seismic moment rate functions obtained from empirical Green's function deconvolution. Our result shows that the repeating events in both C25 and C56 sequences have highly concentrated slip patches with radii of 50-100 m, with peak slip up to 50 cm. The M4 events in the quasi-periodic sequence have consistent slip distribution but not in the aperiodic sequence C56. This suggests that not only the accelerated loading rate, the nearby large earthquake may also change the persistent feature in repeated asperity (i.e., slip heterogeneity).
中文關鍵字	重複地震, 滑移分布
英文關鍵字	repeating earthquake, slip distribution

編號	217
議程代碼	8-1-S-S4-24
子題	Seismology : S4 工程地震學 Engineering Seismology
作者	孟華蒂 [中央大學地球物理所] (通訊作者) 溫國樑 [National Center for Research on Earthquake Engineering]
中文題目	台灣宜蘭地區經驗場址修正之隨機是地動模擬
英文題目	Stochastic Ground Motion Simulation with Site Correction in Ilan Area, Northeastern Taiwan
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>Earthquake waveform is controlled by three factors – source properties, path characteristics, and local site effects. The local site effect is the important factor participate strong ground motion prediction. In this study, we used stochastic point-source method for simulating ground motion (Boore, 2005). This method has been widely used in the development of ground-motion prediction equation and in modeling the parameters that controls observed ground motion (Atkinson et al., 2009).</p> <p>The shallow earthquake events which recorded by Taiwan Strong Motion Instrumentation Program (TSMIP) from 1992 to 2012 are simulated with the stochastic point-source method (Boore, 1983; Boore, 2003). The earthquake records are selected with the depth from 0 to 30 km and the magnitude (M_w) from 4 to 6.5. The study area is situated in Ilan area which is located in the northeastern Taiwan. There are 70 TSMIP stations which based on the V_s30 consist of site class B, C, D, and E. Seismic parameters for stochastic method were selected based on previous studies (Sokolov et al., 2006; 2009). The crustal amplification parameter is set to the halfspace.</p> <p>The empirical transfer functions from 0.2 Hz to 10 Hz for each station in Ilan area will be calculated by H/H method between observed and simulated spectra (Borcheret, 1970). Ground motion prediction is calculated by selecting several target events for stochastic point-source simulating to the halfspace. The prediction of peak ground acceleration (PGA) is estimated after doing the site correction with the empirical transfer function. Finally, the simulated ground motion was compared in time domain (PGA) and frequency domain (Degree of spectrum difference, DSPD) to show the goodness of the simulation.</p>
中文關鍵字	隨機式點震源方法, 場址效應, 經驗轉換函數
英文關鍵字	Stochastic point-source method, Site effect, Empirical transfer function

編 號	218
議程代碼	8-1-S-S4-25
子 題	Seismology : S4 工程地震學 Engineering Seismology
作 者	孫旭孝 [台灣大學海洋研究所] (通訊作者)
中文題目	台灣東北外海火山活動相關地震研究
英文題目	Volcano-related earthquakes in the northeast Taiwan offshore area
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>火山噴發是一個嚴重的自然災害，對人類的生活有著巨大的影響，因此對於仍在活動中的火山進行各種面相的觀測，盼望能獲得更多的資訊。台灣位於板塊交接處，北部的大屯火山群和東北部外海的琉球島弧相連，島弧後方為沖繩海槽，沖繩海槽是一個擴張中的弧後盆地，火山活動相當的活躍，且台灣北部具有兩座核能發電廠，故台灣北部以至於東北部外海相關的火山活動都顯得更加重要。</p> <p>本篇將從地震波波形的判斷對目前仍處於活動中或噴發的火山進行討論，依據前人的研究中可知，火山地區所觀測到的地震波波形和以往構造地震中所發現的震波波形有所不同，火山地震事件中的震波波形通常 P 波和 S 波不易分別，並且頻率偏低或偏向單一頻率，造成這種波形的原因多被認為具有熔融物質或在岩層縫隙中具有液態與氣態物質的共振而產生，而這種在火山地區被發現的地震震波因其形狀的關係，被命名為'Tornillo'(西班牙文中螺絲的意思)。在過往的研究裡也可得知 Tornillo 的出現與火山噴發有所連結與相關，因此利用此特殊的地震震波的波形去判斷火山下方是否有岩漿的存在是一相當可靠的證據。</p> <p>台灣北部對於大屯火山群的研究相當豐富，但在東北部外海到沖繩海槽的火山活動研究就相對不足，且以往的研究通常是在已知火山存在的前提下進行，但利用觀測到的地震波波形去定位並判別是否為火山，這方面亦是比較少有研究。未來將地震波整理完畢後，輔佐上研究區域地質地層構造，與其他相關的理論對於波形上得更多解釋，希望能夠在研究區域定位出具有可靠性的火山位置。</p> <p>Volcanic eruptions are a serious natural disaster. It has a huge impact to human life. We hope to get more information by the observations of unsteady volcano from every aspects is important. Taiwan is located in the subduction zone of Philippine plate and Eurasia plate. Tatun volcano group is located at the north of Taiwan and connect with Ryukyu arc, behind Ryukyu arc is the Okinawa Trough. Okinawa Trough is an expanding back-arc basin, volcanic events are quite often. In addition, there are two nuclear power plants located at the north of Taiwan , so that the north-east off the coast of Taiwan related to volcanic activity are even more important.</p> <p>This paper will discuss the active volcano or the volcanic eruption by using the seismic waveforms. Based on the previous research that we can find out the volcanic earthquakes' waveforms and structure earthquakes' waveforms have some difference. The volcanic earthquakes' waveforms are hard to distinguish the p-wave phase and s-wave phase, and the frequencies of the earthquakes are tending to be low-frequency and single-frequency. These waveforms were thought to be caused by the oscillation with gas or molten material in the crack. We called these shapes of waveform 'Tornillo', which mean screws in Spain. In previous studies where we can see that 'Tornillo' appearance have links with the volcanic eruptions, so we want to use these special waveforms to be an important evidence proving where magma exist or nor under the volcano.</p>
中文關鍵字	火山地震, 螺絲狀地震波, 沖繩海槽
英文關鍵字	volcanic earthquake, Tornillo, okinawa trough

編號	219
議程代碼	8-1-S-S4-26
子題	Seismology : S4 工程地震學 Engineering Seismology
作者	賴姿心 [國立臺灣大學地質科學學系暨研究所] (通訊作者) 吳逸民 [國立臺灣大學地質科學學系暨研究所] 趙韋安 [國立臺灣大學地質科學學系暨研究所] 陳達毅 [中央氣象局地震測報中心, 國立臺灣大學地質科學學系暨研究所]
中文題目	場址效應之研究：規模之測站修正量與利用井下地震儀陣列資料量測衰減參數
英文題目	A Study of Site Effect : Station Corrections of Magnitude and Measurement of the Spectral Decay Parameter Kappa Using Borehole Seismic Array Data
投稿類型	學生論文比賽（壁報展示）（大學/碩士）
摘要	中央氣象局地震觀測網於 2012 年新增測站加入觀測網中，但是還未將地震測站的場址效應用以修正規模，其勢必會影響地震芮氏規模的估算；另外，從芮氏規模大於 2.0 的地震個數統計中，發現在 2012 年有地震安靜期之現象，因此，我們想要了解新增測站與 2012 年的地震安靜期，這兩者之間有無關聯性。本研究第一部分使用 1994/01/01 至 2012/12/31 所有地震的規模與測站規模來得到測站修正量，為了要降低測站的場址效應，將使用測站修正量來修正芮氏規模。此測站修正量充分的反應測站下方之地質條件，測站位於鬆軟的土壤層，其值為負值，相反地，測站在堅硬的岩盤上，其值為正值。透過規模的修正後，在 2012 年芮氏規模大於 2.0 的地震個數明顯的增加，並沒有出現異常的現象，因此 2012 年並不是地震安靜期，而是中央氣象局新增的測站大多分布於山區，造成地震規模低估之問題。除了測站修正量，本研究第二部分進行分析振幅頻譜中高頻衰減參數 κ (κ)，進一步獲得更多台灣地震測站場址效應的資訊，我們使用氣象局 30 個井下地震儀陣列，選取規模大於 4 且深度小於 35 公里的 133 個地震去計算 κ 值，每個地震陣列於地表和井下位置各有一部強震儀，利用地表與井下測站算出的 κ 值與震央距分別進行回歸分析後，可以得到 κ_0 值，該值代表了該測站的近地表衰減特性，從結果中可以發現，大部分地表站的 κ_0 值大於井下站的 κ_0 值。另外，將臺灣 κ_0 值分佈圖與測站修正量做比較，高 κ_0 值出現在測站修正量為負值的地區，再次驗證，與測站所在的地質狀況產生的場址效應有直接相關。在本研究，我們也可以提供準確可信的井下地震儀陣列之 κ_0 值，進一步研究淺層的剪力波波速(v_s)值與衰減參數 Q_s 值。
中文關鍵字	場址效應, 測站修正量, κ (κ), 井下地震儀陣列
英文關鍵字	site effect, station corrections, κ (κ), borehole seismic array

編號	220
議程代碼	8-1-S-O1-27
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	陳憶萍 [台灣大學海洋研究所] (通訊作者) 劉家瑄 [台灣大學海洋研究所]
中文題目	
英文題目	Combined with reflection and refraction seismic data to investigate tectonic features of Manila trench in southern Taiwan
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>Disastrous earthquakes ($M_w > 8$) were mostly megathrust earthquakes that slipped along plate boundaries as stresses can be easily accumulated in the megathrust fault zone between two plates. Some large thrust faults, called splay faults, have been suggested to emerge from the megathrust fault to the seafloor. The splay fault may enhance tsunami generation by raising the fault plane angle from a low angle megathrust fault to a high angle splay fault, which could increase the vertical displacement of the seafloor once the fault is activated. The Luzon subduction zone has been regarded as one of the high tsunami risk zones. South of Taiwan, the Luzon subduction zone consists of four morphotectonic units from west to east: the Manila Trench, the Hengchun Ridge (accretionary wedge), the North Luzon Trough (forearc basin) and the Luzon volcanic arc. The accretionary wedge can be further divided into a lower slope domain and an upper slope domain by a splay fault. This splay fault separates a folds and thrusts dominated lower slope domain of the accretionary wedge from an intensely deformed upper slope domain. This splay fault system extends from offshore southern Taiwan to offshore southwestern Taiwan in a SSE to NNW direction, and may connect to the Chi-Shan fault onshore. It has been suggested to be a major branch of the megathrust system in the Luzon subduction zone.</p> <p>In this study, we analyze several large-offset multi-channel seismic profile data collected during the 2009 TAIGER survey across the Manila subduction zone between 18.5°_N and 21°_N. Special processing procedures to attenuate multiples and to enhance deep signals on seismic reflection profile data have been performed to image tectonic features of the Luzon subduction zone. Velocity structural models from ocean bottom seismometer (OBS) data are constructed for depth conversion. Finally, we map the geometries of decollement, subducting oceanic basement, splay faults, and other structural features across the Manila trench. Our results suggest (1) the eastward dipping decollement steps down to basement at about 20 km from trench axis; and (2) there are 2 or 3 splay faults emerging from the megathrust fault zone from different branching points. The existence of these splay faults may suggest that this area has high potential of seismic and tsunami threats.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	Megathrust Fault, Ocean Bottom Seismometers, Manila trench

編號	221
議程代碼	8-1-S-01-28
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	劉得鈺 [IONTU] (通訊作者) 劉家瑄 [IONTU] 許鶴瀚 [IONTU] 張日新 [IONTU]
中文題目	利用反射震測剖面對比IODP_EXP349 井位資料探討南海中央海盆沉積物層序和海底擴張後的火成活動
英文題目	
投稿類型	學生論文比賽（壁報展示）（大學/碩士）
摘要	<p>南中國海(南海)位於中國南方的海域，經歷過大陸張裂、海底擴張、擴張後的火成活動，而形成現在的樣貌。由於其為西太平洋地區最大的邊緣海，科學家對於南海的形成與演化研究一直相當有興趣，加上近年來因為主權、能源等因素，受到國際上的重視。南海根據地形可分為南北兩側的大陸邊緣及中間的深海盆地。Briais et al. (1993)利用磁力異常的研究認為南海海盆大約是於 32 個百萬年前開始擴張至 15.5 個百萬年前停止，並依各海域辨識出的不同時期海底擴張的磁力條帶走向，將南海海盆分成西北、東、西南三個次海盆。Hsu et al. (2004)利用磁力資料認為南海東北邊有更早期形成的線性磁力異常條帶，將南海海盆的邊界向東北延伸到臺灣西南海域。本研究探討的中央海盆位於北緯 13~16 度，東經 114~118 度區域內，處於南海海盆的中心，包括東海盆和西南海盆的交界帶。前人研究發現南海海底擴張可能經歷過洋脊跳躍，造成東海盆與西南海盆交界帶的古擴張中心走向不同，且有一段位移，可能存在一條轉型斷層或是破裂帶，將東海盆與西南海盆分開(Barckhausen et al., 2014; Li et al., 2008)。</p> <p>本研究利用海研五號 0037 航次於中央海盆收集來的反射震測資料檢視南海海盆區域內的構造形貌，其中對通過 IODP U1431 井位的 MCSV0037-1A 剖面更以疊前深度移位(pre-stack depth migration)進行進一步的處理。疊前深度移位可以消除地形與構造起伏所引起的信號干擾，提升剖面品質，並於深度域進行移位處理，直接產生深度剖面，減少時深轉換時的計算誤差。將此剖面與 IODP_EXP349 航次的 U1431 井位資料做比對，本研究得以判斷出震測剖面中各個時期的沉積物層序，再將其延伸至其他條震測剖面，以探討中央海盆的沉積物層序變化以及擴張後火成活動的關係。根據反射震測資料觀察到中央海盆的基盤面大約在走時 6 秒到 7 秒之間，基盤面起伏相當劇烈，有許多的海底火山，應是受到擴張後的火成活動影響。基盤面在西南海盆稍微淺些，大約在走時 6 秒到 6.5 秒之間。震測剖面中並且沒有明顯觀察到劃分兩個海盆的斷層構造。與 U1431 井位比對後，震測剖面中可以辨識出四個時期的沉積物層序，分別為 Unit 1 (Pleistocene)、Unit 2 (Pliocene)、Unit 3 (late Miocene)和 Unit 4 (mid Miocene)，各個層序在海盆中的延續性很高，根據沉積物與火山間的沉積形態與接觸面關係，本研究發現擴張後的火成作用在 mid Miocene 到 Pliocene 為最盛時期，於 Pliocene 後就逐漸停止。</p>
中文關鍵字	南海, 反射震測, 疊前深度移位
英文關鍵字	South China Sea, seismic reflection, PSDM

編 號	222
議程代碼	8-1-S-O1-29
子 題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作 者	王皓 [台灣大學海洋研究所] (通訊作者)
中文題目	利用多頻道反射震測以及海底地震儀探討南海北部大陸邊緣的地殼構造
英文題目	The Crustal Structure of the Northern South China Sea continental margin revealed by Multi-Channel Seismic Reflection and Ocean Bottom Seismometer Observations
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	The South China Sea (SCS) is an ideal place to examine the nature of continental rifting, break-up, and the onset of seafloor spreading. Being mostly inactive today, the SCS basin is measured to get spreading in the early Oligocene and to generate a series of syn-rift structures on the margins, therefore, to know the crustal structures of continental margin can help us to understand the evolution of the SCS. In this study, we use multi-channel seismic (MCS) reflection data to reveal the upper crustal structures and ocean bottom seismometer (OBS) data to probe the lower crustal structures. Accompanying the MCS experiments with active sources, 39 OBS stations were deployed along 2 NW-SE trending profiles in the northern SCS. The eastern profile is located southeast of Dongsha atoll, while the western profile extends from the Zhu II depression to the NW sub-basin of SCS. For construction crustal velocity models, we extract shallow velocity structure from the MCS profile data, then we conduct travel-time tomographic inversion on OBS data to derive 2D velocity models. Finally, forward modeling using RAYINVR is subsequently applied to refine the velocity models. Both MCS profiles show that the basement has been offset by normal faults and thick sediments are deposited in the grabens. Many volcanic bodies are observed in the eastern profile, but few appear in the western profile. The OBS velocity model of the eastern profile reveals that the crustal thickness decreases gradually toward the oceanic basin. However the continental crust thins abruptly from continental slope toward the NW sub-basin. A high velocity layer (>7km/s) in the lower crust can be identified in the eastern profile, but not in the western profile. This high velocity layer has been interpreted to be underplating material, however, another possibility is that it might be serpentinized upper mantle, which frequently found in necking zones and COTs zones.
中文關鍵字	南海, 反射震測, 海底地震儀, 地殼構造, 速度模型
英文關鍵字	South China sea, Multi-channel seismic, ocean bottom seismometer, crustal structure, velocity model

編號	223
議程代碼	8-1-S-O1-30
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	鄧以傑 [國立臺灣海洋大學] (通訊作者) 王天楷 [國立臺灣海洋大學] 李昭興 [國立臺灣海洋大學]
中文題目	利用海底地震儀資料分析臺灣東部海域跨越加瓜海脊北段之地殼P波速度構造
英文題目	Imaging of P-wave Velocity of Crustal Structures across the Northern Gagua Ridge off East Taiwan Based on OBS Data
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	臺灣東部海域的加瓜海脊為西菲律賓海板塊中最大的線性海脊，由於受到琉球隱沒帶的影響，加瓜海脊往北隱沒入歐亞板塊底下，導致此地區的地殼構造十分複雜。因此，本研究將使用 2009 年 TAIwan Integrated GEodynamics Research (TAIGER)計畫在臺灣東部海域收集的長支距反射與海底地震儀震測資料，根據重合前深度移位技術分析長支距反射資料，以建立的沉積層 P 波速度構造，再結合海底地震儀水壓及垂直分量資料進行走時反演分析，以得到跨越北呂宋島弧、花東海盆及加瓜海脊北段之地殼 P 波速度模型。根據重合前深度移位剖面顯示花東海盆有許多斷層構造且基盤起伏變化大，可能受到往北的琉球隱沒帶與呂宋島弧的碰撞影響。然而，靠近臺東峽谷附近也發現基盤隆起及下方的低速帶(約 3 公里/秒)，可能為花東海盆的右移斷層所造成。進一步，從海底地震儀水壓及垂直分量資料中選取折射初達波與首波之走時訊號分析地殼速度變化，同時也使用反射波走時訊號反演地殼構造界面。從跨越加瓜海脊的海底地震儀模型中得到加瓜海脊下方的海洋地殼 P 波速度約 6 公里/秒，並顯示加瓜海脊下方可能有初始隱沒的現象。另一方面，加瓜海脊東側的重力負異常值也證明有隱沒的可能。因此我們認為加瓜海脊不僅受到琉球海溝隱沒帶的影響，同時加瓜海脊下方也可能有初始隱沒的作用。
中文關鍵字	加瓜海脊, 海底地震儀, P 波速度, 琉球海溝, 走時反演
英文關鍵字	Gagua Ridge, Ocean-bottom seismometers(OBS), P-wave velocity, Ryukyu Trench, Travel time inversion

編號	224
議程代碼	8-2-S-01-31
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	邱馨 [國立台灣海洋大學應用地球科學研究所] (通訊作者) 鄧家明 [國立台灣海洋大學應用地球科學研究所] 阮玉秀 [國立台灣海洋大學應用地球科學研究所] 王天楷 [國立台灣海洋大學應用地球科學研究所] 劉家瑄 [國立臺灣大學海洋研究所]
中文題目	利用海底地震儀資料分析臺灣南部海域之地殼P波與S波速度構造
英文題目	P-wave and S-wave Velocity of Crustal Structures off Southern Taiwan Analyzed from OBS Data
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (博士)
摘要	本研究利用於 2009 年 TAIwan Integrated GEodynamics Research (TAIGER)計畫期間，美國研究船 (R/V Marcus Langseth)在臺灣南部海域跨越變形前緣與馬尼拉海溝炸測的兩條長支距反射震測測線與 30 站的海底地震儀四分量資料，藉以探討受到馬尼拉隱沒帶與變形前緣影響的臺灣南部海域地體構造。首先，從海底地震儀水壓與垂直分量資料中，選取通過沉積物與地殼之反射波與折射波走時訊號，經過走時反演得到可信度較高的 P 波速度-界面模型。接著，奠基於可信度較高的 P 波速度-界面模型建立初始 V_p/V_s 比值模型，然後挑選海底地震儀水平分量資料之 PS 轉換波走時，最後使用走時正演得到地殼 V_p/V_s 比值模型。從 P 波速度與 V_p/V_s 比值模型得知，臺灣南部海域沉積物之 P 波速度 1.6-4.0 公里/秒 (V_p/V_s 比值為 0.315-0.470)，厚度則從變形前緣附近(2.5-4.0 公里)往南邊遞減至馬尼拉海溝附近 (2.0-3.0 公里)。而在地殼構造部分，臺灣增積岩體之 P 波速度為 3.0-5.0 公里/秒 (V_p/V_s 比值為 0.290-0.305)，厚度約為 13 公里。在變形前緣與馬尼拉海溝以西的部分，位於南海之過渡型海洋地殼 P 波速度為 5.0-7.2 公里/秒，厚度約為 12 公里。然而受到菲律賓海板塊擠壓歐亞板塊，變形前緣以西之過渡型海洋地殼厚度從 12 公里往東變厚至變形前緣處約 15 公里。但在南邊的馬尼拉海溝以西，由於歐亞板塊順利隱沒至菲律賓海板塊下方，因此過渡型海洋地殼並未受到擠壓而增厚。另一方面，雖然在變形前緣以西的過渡地殼只有約 2 公里厚的下部地殼高速帶(P 波速度約為 6.8-7.0 公里/秒)，但是南邊的過渡地殼由於受到馬尼拉隱沒帶影響，岩漿作用較為旺盛，發現下部地殼的高速帶 (P 波速度約為 7.0-7.2 公里/秒) 較厚，厚度約為 4 公里。因此，我們認為由於臺灣南部海域的過渡地殼皆發現下部地殼高速帶，所以臺灣南部海域的地殼構造應皆屬於受到岩漿作用增厚的海洋地殼。
中文關鍵字	增積岩體, 變形前緣, 馬尼拉海溝, 海底地震儀, 過渡地殼
英文關鍵字	accretionary prism, deformation front, Manila trench, ocean-bottom seismometer, transitional crust

編號	225
議程代碼	8-2-S-01-32
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	王勁 [國立臺灣海洋大學] (通訊作者) 王天楷 [國立臺灣海洋大學] 李昭興 [國立臺灣海洋大學]
中文題目	利用海底地震儀震測資料分析臺灣海峽南段之地殼P波速度構造
英文題目	P-Wave Velocity of Crustal Structures in the Southern Taiwan Strait Analyzed from OBS Data
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	臺灣海峽歷年規模較大的地震，包括 1604 年泉州大地震(Mw=8.0)、1994 年臺灣海峽地震(Mw=6.8)與 2006 年屏東雙主震(Mw=6.9)等，形成許多斷層構造。其中，可能包括破裂帶、泉州斷裂及金門海外斷裂等。然而，臺灣的三座核電廠(石門、萬里、屏東)與大陸地區福建省沿海四座核電廠(福清、莆田、惠安與雲霄)皆座落於弧陸碰撞與拉張作用旺盛的區域。因此，本研究分析 2009 年 Taiwan Integrated Geodynamic Research (TAIGER) 計畫期間，在臺灣海峽南段施測的東西向長支距反射震測與海底地震儀震測線。首先利用長支距反射剖面，建立初始沉積物 P 波速度-界面模型。接著，從海底地震儀震測資料選取折射波、首波與反射波走時，並由淺至深反演臺灣海峽南段地殼 P 波速度模型。本研究成果可探討臺灣西南沿岸海域下方的地體構造與斷層分布，進而評估未來發生地震的可能性，以及對於臺灣與大陸地區福建省沿海核電廠安全性的影響。
中文關鍵字	長支距反射剖面, 核電廠, 海底地震儀, P 波速度, 臺灣海峽
英文關鍵字	long-offset reflection profile, nuclear power plant, ocean-bottom seismometer (OBS), P-wave velocity, Taiwan Strait

編號	226
議程代碼	8-2-S-GP2-33
子題	Geophysics : GP2 環境地球物理 Environmental Geophysics
作者	許芳鳴 [中央大學地球物理研究所] (通訊作者) 陳建志 [中央大學地球物理研究所]
中文題目	以直流電阻法探討桃園介壽國中電阻率剖面之時間序列與環境因子之關係
英文題目	Use Direct Current Resistivity Method to Discuss the relation between resistivity and environment factor at Jieshou Junior High School in Taoyuan
投稿類型	學生論文比賽（壁報展示）（大學/碩士）
摘要	<p>位於角板山西南方之復興台地上的桃園市立介壽國民中學，自創校以來就因邊坡滑動問題，導致校舍建築，周圍的擋土牆等皆出現了龜裂及下陷，若邊坡產生大規模的滑動，將危害該校師生以及周遭居民的財產與生命安全。本研究將討論該地之地層電阻率模型與環境因子（如降雨量、溫度）之關係，藉此作為研究區域穩定情形下的電阻率模型，供未來邊坡失穩與電阻率異常之研究作為參考。</p> <p>本研究場址位於介壽國中校地中，吾人布置了一條總長 67.5 米之電極陣列，並設定儀器於每日定時進行直流電阻法的測量，並將測量而得的資料以網路回傳至研究室進行逆推處理，經長期觀測後，即可得到該地隨時間變化之電阻率剖面。分析之初始模型為民國一零三年六月四日凌晨零點測量所得之逆推結果，後續每日的電阻率剖面與初始模型進行差異逆推，可觀察到電阻率在兩個不同的時間點之間的細微變化。進一步參考中央氣象局復興測量站的雨量及溫度資料，即可探討電阻率變化量、降雨量、溫度之間的關係。</p> <p>本研究結果發現，該場址的電阻率會受到過去二十四小時的累積降雨量影響，累積降雨量越高，電阻率下降量便越多，反之若累積降雨量只有數 mm 或未降雨，電阻率則有上升。再比對電阻率剖面與溫度資料，亦能發現電阻率之變化與溫度之間的關連。考量了電阻率剖面的時間序列與環境因子的關係，在未來災害發生前，研究團隊更能準確的判斷因邊坡失穩造成之電阻率異常，有助於邊坡危害事件的研究與預防。</p>
中文關鍵字	電阻率, 直流電阻法, 環境因子
英文關鍵字	Electrical resistivity, Direct Current Resistivity Method, environment factor

編號	227
議程代碼	8-2-S-V3-34
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V3 一般地球化學 General Geochemistry
作者	吳以琳 [國立成功大學地科所] (通訊作者) 楊懷仁 [國立成功大學地科所]
中文題目	三仙台麥飯石於水質調整之研究
英文題目	Study on the effects of water conditioning of Sansiantai Maifanshih
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>麥飯石具有溶釋主要元素於水中、吸附水中之微量元素、及調節水質酸鹼度之特性。台東縣三仙台為台灣麥飯石蘊藏含量最多的地區之一，本研究採集此地區之麥飯石，與水樣進行反應，藉以比較在水樣初始濃度 (超純水、各元素濃度為 100ppb、1ppm)、岩樣粒徑 (14-18、18-35、35-50mesh)、水樣與岩樣比例 (5:1、10:1、20:1) 等不同條件下，反應後水樣各元素濃度變化。</p> <p>三仙台地區之麥飯石 SiO₂ 含量~67-76%、Al₂O₃ 含量~12-16%、CaO 和 Na₂O 含量皆~3-5%，其餘主要氧化物含量皆少於 3%，此處之麥飯石成份多為安山岩，少部分為流紋岩。</p> <p>本研究各項條件，以水樣初始濃度對反應後濃度變化影響最甚。而經儀器測試，此麥飯石於水中會溶釋出 Na (鈉)、K (鉀)、Ca (鈣)、Mg (鎂)、Al (鋁)、Fe (鐵)、Si (矽) 離子，並會吸附 Mo (鉬)、Ag (銀)、Sb (銻)、Sn (錫)、Zr (鋯)、Cs (銻)、Hf (鈦)、W (鈨)、Au (金) 等離子。對於 As (砷)、Rb (鉀) 等離子，此麥飯石於離子濃度較低時吸附量不多，但於離子濃度較高時吸附量則顯著提升，此麥飯石可作為此類元素之初級過濾材料。本研究可見此麥飯石能提供人體所需之有益元素，且吸附影響健康元素，於飲用水質之處理有良好效果。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	228
議程代碼	8-2-S-V3-35
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V3 一般地球化學 General Geochemistry
作者	賴俊璋 [Department of Geosciences, National Taiwan University] (通訊作者) 楊燦堯 [Department of Geosciences, National Taiwan University] 陳正宏 [Department of Geosciences, National Taiwan University]
中文題目	以自動化地下水化學監測站進行台灣西南部斷層區之連續監測
英文題目	An automatic continuous monitoring station for groundwater geochemistry at an active fault zone in SW Taiwan
投稿類型	學生論文比賽（壁報展示）（大學/碩士）
摘要	<p>Previous studies on gas compositions of fluid samples collected from southwestern Taiwan, where many hot springs and mud volcanoes are distributed along tectonic sutures, show significant variation prior to and after some disaster seismic events. Such variations, including radon activity, CH_4/CO_2, $\text{CO}_2/{}^3\text{He}$ and ${}^3\text{He}/{}^4\text{He}$ ratios of gas compositions, are considered to be precursors of earthquakes in this area. To validate the relationship between fluid compositions and local earthquakes, a continuous monitoring station has been established at Yun-Shui, which is an artesian well located at an active fault zone in SW Taiwan. It is equipped with a radon detector and a quadrupole mass spectrometer (QMS) for in-situ measurement of the dissolved gas composition. Data is telemetered to Taipei so we are able to monitor variations of gas composition in real time. Furthermore, we also installed a syringe pump apparatus for the retrieval and temporal analysis of helium (SPARTAH) at this station. With these set ups, we can obtain detailed time series records of H-O isotopic compositions, DIC concentration and ${}^{13}\text{C}$ isotopic ratios, and anion concentration of the water samples at this station. After continuous monitoring for about one year, geochemical anomalies occurred prior to some local earthquakes. It demonstrates that this automated system is feasible for long-term continuous seismo-geochemical research in this area.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	monitoring, geochemistry, isotope, dissolved gases, pre-seismic signal

編號	229
議程代碼	8-2-S-V3-36
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V3 一般地球化學 General Geochemistry
作者	張雅緻 [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taiwan] (通訊作者) 楊燦堯 [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taiwan] 陳正宏 [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taiwan] 陳艾荻 [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taiwan] 陳文福 [Institute of Hot Spring Industry, Chia Nan University of Pharmacy & Science, Taiwan] 王詠絢 [Central Geological Survey, Taiwan]
中文題目	台北盆地地下水之地球化學特徵及其隱示
英文題目	Geochemical Characteristics of Groundwater in Taipei Basin and its implications
投稿類型	學生論文比賽（壁報展示）（大學/碩士）
摘要	<p>This is the first comprehensive study for dissolved gases of groundwater in Taipei Basin, northern Taiwan. In addition to conventional water chemistry, the dissolved-gas compositions of groundwater from 34 observation wells have been systematically analyzed, aiming to know the relationship between dissolved gases and geological environment, and probable sources of the gases. Using the Piper plot, most of the groundwater samples can be classified as $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ and NaHCO_3 types, although a few samples from the northern basin exhibit NaCl type characteristic which reveals the mix with seawater. Isotopic compositions of hydrogen and oxygen for groundwater, surface water and meteoric water in Taipei Basin are aligned with Local Meteoric Water Line (LMWL), indicating a meteoric origin. The isotopic compositions of groundwater in the southern part of the basin have similar characteristics with surface water. However, isotopic stratifications occur in the observation wells from northern part of the basin. Accordingly, it reveals that recharge sources for groundwater samples in northern basin are different from the southern basin. As for dissolved gases, three major components, CH_4, N_2 and CO_2 are identified. The $\delta^{13}\text{C}$ of dissolved inorganic carbon (DIC) indicates that microbial activities are dominant in the studied area. Dissolved radon concentrations are in the range of 200 - 20,667 Bq/m^3 and the deeper well usually exhibits a higher radon value than the shallow one from the same site. Several sites with high radon values are correlated with the traces of fault zones, which may provide the conduit for deeper gas migrating to shallower aquifers. The groundwater samples from northern part of the basin exhibit unexpectedly high helium isotopic ratios ($R_A > 2$, where R_A is the $^3\text{He}/^4\text{He}$ ratio of air). Samples from five observation wells have $R_A > 3$ and the highest value is 4.2 R_A, which probably the highest $^3\text{He}/^4\text{He}$ values ever reported in groundwater samples from this basin. The high R_A ratios represent signals from mantle and the source of excess ^3He may come from Tatun volcanic group (TVG), north to the Taipei Basin, with the nearby active Shanchiao Fault providing a pathway for such mantle fluids.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	Dissolved gas, groundwater, $^3\text{He}/^4\text{He}$ ratio

編號	230
議程代碼	8-2-S-V3-37
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V3 一般地球化學 General Geochemistry
作者	劉樵 [國立東華大學自然資源與環境學系] (通訊作者)
中文題目	玉里帶打馬燕構造地塊綠簾角閃岩產狀與岩象之初探
英文題目	
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>含深紅色石榴子石之綠簾角閃岩僅出現在玉里帶打馬燕構造地塊內(Liou et al., 1975; Yang and Lin, 1982), 該類岩石的含鈦礦物為金紅石, 但不含榍石, 與藍閃石片岩的礦物組合不同, 可能是打馬燕地塊內變質度最高之岩類(Tsai et al., 2013), 對了解玉里帶的地體演化具指標性意義。過去以鉀氬定年法測定綠簾角閃岩等時線變質年齡為 79 Ma(Jahn et al., 1981), 為目前玉里帶唯一的中生代變質年代數據, 地質解釋上仍有疑義(Beysac et al., 2008; Yui et al., 2014), 因此為重要之研究課題。本研究針對石榴綠簾角閃岩進行野外觀察與岩象分析, 初步發現石榴子石變斑晶的存在與分布可能與全岩成分有關, 局部有角閃石富集的深色細脈切穿綠簾角閃岩, 殘存枕狀熔岩構造保存於部分的綠簾角閃岩塊體, 顯示綠簾角閃岩的原岩為火成岩且可能曾被基性岩脈侵入。綠簾角閃岩主要含角閃石、綠簾石、石榴子石、鈉雲母、石英、金紅石等礦物, 自形的石榴子石變斑晶通常集成帶狀分布, 角閃石多數呈定向排列, 鈉雲母變斑晶邊緣為白雲母取代。掃描式電子顯微鏡(SEM)與能量散射光譜儀(EDS)分析結果顯示, 石榴子石以鐵鋁榴石為主, 化學環帶並不明顯; 角閃石成分為非閃石, 部分邊部成分為鎂普通角閃石; 綠簾石具二階段環帶, 核部鋁含量較高, 邊部鐵含量較高。本項研究結果將有助於未來進行岩石學、地球化學與定年學相關的深入探討。</p>
中文關鍵字	玉里帶, 石榴子石, 綠簾角閃岩, 野外產狀, 岩象學
英文關鍵字	

編 號	231
議程代碼	8-2-S-V3-38
子 題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V3 一般地球化學 General Geochemistry
作 者	吳宗觀 [台灣大學地質科學系暨研究所] (通訊作者) 江博明 [台灣大學地質科學系暨研究所] Victor Nechaev [Far East Geological Institute, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences] Alexander Chashchin [Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia]
中文題目	俄羅斯錫霍特阿蘭地區埃達克岩之地球化學特性與岩石成因
英文題目	Geochemical Characteristics and Petrogenesis of Adakites in the Sikhote-Alin area, Russian Far East
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>The Sikhote-Alin orogenic belt is located in the northern part of the Western Pacific continental margin. It comprises several tectonostratigraphic terranes, including late Precambrian blocks and Mesozoic accretionary prisms and turbidite basins. These terranes are overlain by middle Cretaceous to early Eocene felsic to intermediate volcanic rocks and/or intruded by granitoids. These igneous rocks were probably generated during the subduction of the Paleo-Pacific plate. Recently, rocks of adakitic composition have been found in the Sikhote-Alin area. They were emplaced in Mid-Cretaceous (105–98 Ma) and Mid-Eocene (46–45 Ma). The adakites show similar geochemical characteristics regardless of their ages. They have: $\text{SiO}_2 = 56\text{--}78\%$, $\text{Al}_2\text{O}_3 = 15\text{--}18\%$, $\text{Na}_2\text{O} = 3.5\text{--}6.1\%$, $\text{K}_2\text{O} = 0.7\text{--}3.2$, $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O} = 1.3\text{--}3.9$, $\text{Sr}/\text{Y} = 30\text{--}140$, and $(\text{La}/\text{Yb})_N = 11\text{--}53$. HREE and HFSE are remarkably depleted.</p> <p>Adakites have been interpreted as products of melting of meta-basic rocks in a subduction zone, or in a thickened lower crust of mafic composition. In this study, the two periods of adakite are thought to be produced by melting of subducted slab. The mid-Cretaceous adakites display a decrease of partial melting degree from east to west, and some of them show significant interaction with mantle wedge peridotite. While the Mid-Eocene adakites are associated with subduction-related andesite and rhyolite, indicates that partial melting of metasomatized mantle wedge also took place during the time.</p> <p>The magmatic-switch-on and off in the Sikhote-Alin area may signify a change of tectonic setting in the Western Pacific continental margin. However, the time interval of the subduction-related magmatism is poorly constrained, due to the lack of age data. The two periods of adakite generation probably correspond to the beginning and end of the subduction. Furthermore, the first period (Cretaceous) may represent the time of the change of the paleo-Pacific plate motion; whereas the second period may correspond to the change from a convergent to passive plate margin before the Japan basin opened in late Cenozoic.</p>
中文關鍵字	埃達克岩, 錫霍特阿蘭, 西太平洋活動大陸邊緣
英文關鍵字	adakite, Sikhote-Alin, Western-Pacific continental margin

編號	232
議程代碼	8-2-S-V3-39
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V3 一般地球化學 General Geochemistry
作者	羅文翰 [東華大學] (通訊作者) 蔡金河 [東華大學]
中文題目	海岸山脈北端火山碎屑岩內新發現易變輝石之顯微岩象研究
英文題目	
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>海岸山脈的火成岩以安山岩質火山碎屑岩為主，其最北端花蓮嶺頂海岸的火山碎屑岩層包含多種岩性的岩塊，過去相關研究多集中於海岸山脈的中或南段，且以地層沉積環境、火成全岩地球化學與同位素定年學為主(陳, 1990; 莊, 1999; Song and Lo, 2002; Lai and Song, 2013)，基礎的礦物學與岩石(象)學分析工作反而較少，因此本研究希望能填補此基本地質資訊的空缺。經野外調查與岩石薄片觀察，此地岩塊依礦物組合初步區分為二輝安山岩與角閃安山岩兩大類。其中二輝安山岩塊外觀呈灰至黑色，為斑狀岩理，斑晶為普通輝石(augite)與頑火輝石(enstatite)以及斜長石(plagioclase)；偏光顯微鏡下普通輝石具微弱的多色性，斜長石斑晶多有明顯光性環帶與熔融包裹體(melt inclusion)。</p> <p>掃描式電子顯微鏡(SEM)與能量散射光譜儀(EDS)分析結果初步顯示，二輝安山岩塊部分的普通輝石斑晶內部包裹少量的易變輝石礦物顆粒與平行排列的出溶細紋(exsolution lamellae)，前者粒徑約 50-300μm，後者寬約 1-10μm，長約 15-120μm，此礦物與顯微岩象為本區首次新發現(cf.陳等, 2004)。由於易變輝石僅在高溫條件下穩定，故隱示此類礦物的保存經歷過快速冷卻的過程，然而出溶細紋卻又是緩慢冷卻的產物，故此岩象可能記錄了二段不同的結晶過程，本研究的結果將為本區火成岩漿結晶演化過程提供新的制約。</p>
中文關鍵字	易變輝石, 二輝安山岩塊, 火山碎屑岩, 岩象學, 海岸山脈
英文關鍵字	

編號	233
議程代碼	8-2-S-V1-40
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山和自然災害地球化學 Geochemistry of Volcanic Systems and Natural Hazards
作者	辛怡儒 [中國文化大學] (通訊作者) 劉佳玟 [中國文化大學] 蔡裕偉 [中國文化大學]
中文題目	大屯火山群紗帽山安山岩中捕獲岩岩象之探討
英文題目	The petrographic characteristics of xenolith of andesite in the Shamaoshan of Tatun Vocano Group
投稿類型	學生論文比賽（壁報展示）（大學/碩士）
摘要	<p>紗帽山為大屯火山群中單次噴發形成的對稱分佈火山穹丘，位於七星山西南側約 2.5 公里處，為七星山之寄生火山。紗帽山本體為火山熔岩所形成，岩性主要為紫蘇輝石角閃石安山岩。</p> <p>本研究在紗帽山安山岩中發現沉積岩之捕獲岩，一般而言，捕獲岩表示基盤岩層在火山熔岩上升過程中曾發生崩解墜入熔岩內，而未被完全熔融，因此，捕獲岩可間接代表火山岩地區底下之基盤岩層，本研究初步以安山岩中沉積岩之捕獲岩的岩象及地球化學特徵判斷捕獲岩受火山熔岩影響的程度。</p> <p>本研究於紗帽山三處發現有沉積岩的捕獲岩，僅有一處的捕獲岩呈現成層狀(A 標本)，標本內的石英顆粒間呈縫合線狀接觸，除變質礦物外，另有玻璃質礦物出現。其餘兩處約為一元硬幣大小，而這兩個一元硬幣大小的捕獲岩，其中一個標本內礦物沒有變形且沒有變質礦物出現(B 標本)。另一標本則有變質礦物出現且存在大量不透光礦物(C 標本)。本研究又將 A 標本由接近安山岩圍岩至捕獲岩中心採集七個標本，其結果顯示接近安山岩圍岩之捕獲岩內所含礦物順像排列程度較捕獲岩中心高，且石英顆粒呈現較為緻密，晶形較為狹長；變質礦物在捕獲岩中心則多呈現短柱狀、粒狀，接近圍岩之變質礦物則呈現針狀。</p>
中文關鍵字	捕獲岩, 岩象, 紗帽山, 大屯火山群
英文關鍵字	xenolith, petrography, Shamaoshan, Tatun Vocano Group

編號	234
議程代碼	8-2-S-ER5-41
子題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作者	蘇莉笛 [National Central University,Jhongli City,] 陳浩維 [National Central University,Jhongli City,] (通訊作者)
中文題目	
英文題目	Well Log Analysis of Gas Hydrates Bearing Region: Green Canyon, Gulf of Mexico and Mt. Elbert, North Slope Alaska.
投稿類型	學生論文比賽(壁報展示)(大學/碩士)
摘要	<p>Occurrence of gas hydrate has been found worldwide in the continental shelf, marginal seas and polar region. As interest in gas hydrate as a potential energy resource continues to grow, the need for accurate assessments of the amount gas stored in gas hydrate at the accumulation or basin scale becomes more important. Potential gas hydrates production are strongly dependent on a number of reservoir parameters, including the areal extent of the gas hydrate occurrence, reservoir thickness, reservoir porosity and the degree of gas hydrate and free gas saturation. The distribution and saturation of gas hydrate can be determined by seismic imaging and interpretations. Three most difficult reservoir parameters to be determined are the porosity, degree of gas hydrate and free gas saturation. The detailed hydrate bearing sediment properties are available through well logging or from experimental/lab analyses of hydrate samples. Well log processing for oil and gas reserves is customary but processing for gas hydrates becomes relatively advanced. In recent years, a growing number of deep sea drilling expeditions have been dedicated to locating marine gas hydrates and understanding the geologic controls on their occurrence. This has led to execution of gas hydrate research drilling and down hole logging programs.</p> <p>The purpose of this paper is to review the responses of well logs to the presence of gas hydrates, at Mt. Elbert (ME), North Slope Alaska and Green Canyon (GC), Gulf of Mexico and carry out well log processing and analyses and interpretation. This is done by using the software package TechLog - Quanti.Elan. Evaluation is done by optimizing simultaneous equations between tools, response parameters and formation component volumes described by one or more interpretation models. The information consists of a set of tools, or equations; a set of formation components, or volumes, and a set of constraints. Implicitly response parameters and other global and model-specific parameters are derived from the log curves, background geological information, and confirmed using cross plots.</p> <p>At the Mt.Elbert gas hydrates production is identified at two stratigraphic sections bearing reservoir-quality sandstone between 2016-2060ft and 2136-2180ft .Both zones displayed gas-hydrate saturations with values between 60% and 75%. At Green Canyon Gulf Of Mexico three sites were drilled GC955-I, GC955-H, GC955-Q and thick gas-hydrate-filled fracture section has been discovered within the depth interval of 532-952 ftbsf and at a depth of 1,256 ftbsf .The average Archie derived gas hydrate saturations within the drilled sand sections is ~65%. The estimated petro physical parameters such as the water saturation and true resistivity at ME are 40% and 40~50 ohms and at GC are ~45% and 3~4 ohms respectively and is compared to the published data. The description of the existing well log evaluation techniques used to characterize porosities and water saturation in gas hydrate bearing reservoirs is also included in this paper.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	Gas Hydrates, Well Log Processing, Green canyon, Mt.Elbert, Gas Hydrate Saturation

編號	235
議程代碼	8-2-S-ER5-42
子題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作者	Welayaturromadhona [National Central University] (通訊作者) How-Wei Chen [National Central University]
中文題目	台灣西南海域下枋寮盆地甲烷水合物之AVO分析
英文題目	AVO Analysis of Detecting Submarine Gas Hydrate in Lower Fangliao Basin, Taiwan
投稿類型	學生論文比賽（壁報展示）（大學/碩士）
摘要	<p>Amplitude versus offset (AVO) analysis provides an accurate method to identify gas hydrate and possible occurrence mechanism. The ultimate goal is to determine type of rock and associate petro-physical parameters including fluid content, porosity, density and seismic velocity. Areal distribution of hydrate can be easily identified through AVO attributes. A bottom simulating reflector (BSR) which sub-parallel to the seafloor topography with reverse polarity compare to sea-floor reflection is a helpful hint to identify the presence of gas hydrate. The preliminary features indicate the presence of hydrate layer within the sediments is that the velocity will increase and also generating a strong reflector on top of gas hydrate stability zone. My study focus on MCS937-10 data in lower Fangliao Basin, Taiwan</p> <p>In this study, AVO synthetic modelling for AVO analysis were performed based on both Zoeppritz and Aki-Richard's two term approximations. Amplitude preserved seismic data processing with compensation of geometrical spreading loss were required and avoid artificial influence on the waveform. Velocity refinements were conducted by converting offset gathers to angle gathers. Seismic modelling were performed to observe gas sand/wet sand responses associated with BSR. Synthetic compared with the real data gathers at hydrate concentration zones for AVO effects are investigated. Synthetic AVO study confirms the AVO theory that the gas sand exhibit reduction of reflection coefficient with increasing incidence angle. For real data application, the AVO analysis under CMP gather at specific location acquired in the lower fangliao basin were investigated in order to confirm the presence of gas hydrate. Preliminary studies indicate that BSR responses show a Class III AVO effect. The maximum range of incidence angle should be determined first in order to remove both noise and stretch effects and to determine the critical angle. The AVO effects occur mainly due to the presence of free gas-bearing zone usually trapped by the overlying hydrate formations. AVO analysis is performed on reflection event around TWT 2250 mili-second can be observed with indication of gas supply from below show distinct AVO anomaly. The AVO anomalies were identified from both gradient analysis and intercept and gradient cross-plot. The gradient curve shows Class III AVO response indicating the free gas beneath a high velocity layer, in this case, gas hydrate. The existence of gas hydrate in lower Fangliao Basin can be confirmed by AVO analysis.</p>
中文關鍵字	天然氣水合物, BSR, AVO 分析, 造型, 枋寮盆
英文關鍵字	gas hydrate, BSR, AVO analysis, modelling, fangliao basin

編號	236
議程代碼	8-2-S-ER5-43
子題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作者	韓為中 [台灣大學海洋研究所] (通訊作者) 劉家瑄 [台灣大學海洋研究所] 戚務正 [中研院地球科學所] 林哲銓 [台灣大學海洋研究所] 倪錦江 [台灣大學海洋研究所] 陳松春 [中央地質調查所]
中文題目	台灣西南海域指標海脊地區之震測調查與流體移棲管道偵測
英文題目	
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (博士)
摘要	本研究分析了指標海脊地區的 2 維與 3 維震測影像資料，以進行該地區天然氣水合物相關研究。指標海脊位於台灣西南海域南中國海被動大陸斜坡，是一個兩側都受到水道侵蝕的殘餘海脊。過去的地球物理調查指出本地區有非常密集的海底仿擬反射(BSR)分布，且時可觀察到劇烈的冒氣(gas flare)現象，因此本地區被認為是一極富潛能的天然氣水合物探勘好景區。初步的震測相分析結果指出，此海脊上有一條東北-西南走向的主要正斷層(PR 斷層)構造，而斷層兩側顯示出不同的沉積環境：斷層上盤地區以沉積環境為主，可觀察到數層平坦的沉積層序；斷層下盤則以侵蝕作用為主，地層的反射訊號較為混亂。為了更進一步了解本地區的流體移棲機制，我們利用震測屬性分析與類神經網路技術來辨識可能的流體移棲管道位置。分析結果指出本區域主要的流體移棲管道為數個煙囪構造和 PR 斷層，在 PR 斷層下盤可觀察到數個出露海床的煙囪構造，其位置和漁探儀在水層中觀測到的冒氣位置對應良好；PR 斷層上盤的煙囪構造則被平坦地層深埋，應較不活躍或已停止活動。我們提出的模型認為 PR 斷層構造不但是此區重要的流體移棲管道，更在沉積環境與煙囪構造的發育上扮演了關鍵的角色。
中文關鍵字	天然氣水合物, 3 維震測, 流體移棲, 海底仿擬反射
英文關鍵字	

編號	237
議程代碼	8-2-R-S-ER5-44
子題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作者	蔣孟庭 [台大地質科學所] (通訊作者)
中文題目	臺灣西南海域冷泉區底棲性有孔蟲生物多樣性與群集特徵
英文題目	Biodiversity and Characteristics of Benthic Foraminifera Assemblages in Cold Seep Areas, Offshore Southwestern Taiwan
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>The active continental margin offshore southwestern Taiwan has been considered to have high potential to be a reservoir of gas hydrate, based on geographic features, geophysical evidences, as well as geochemical analyses of samples from the water column, pore water and sediments. Compared to a typical sea floor area, cold seep areas have more food for benthos and more diverse habitats. As a result, we can expect a higher species diversity of benthic organisms in cold seep areas offshore southwestern Taiwan.</p> <p>Based on preliminary results of species identification of benthic foraminiferal assemblages in the upper most sediments (0-5 cm) of box cores collected around cold seeps at water depth ~1300m, the species diversity is significantly higher at seep sites (Shannon-Wiener index = 274) than at background sites (Shannon-Wiener index = 3). The faunal assemblages consist of ~68% calcareous benthic foraminifera (CBF) and ~32% agglutinated benthic foraminifera (ABF) at seep sites. On the other hand, faunal assemblages are composed of only ~24% CBF and ~76% ABF at background sites.</p> <p>By staining the sample with rose Bengal-ethanol solution, we were able to recognize in-situ individuals which were alive at the time of collection, and separate them from dead specimens. Among the living individuals, the most abundant CBF species in seep sites is <i>Bulimina aculeata</i> (~51% in the living CBF fauna), followed by the typical "shelf-species," <i>Lenticulina inornata</i>, (~10%) and the common "brackish-species," <i>Miliolinella subrotunda</i>, (~9%), while the most abundant ABF species is <i>Cribrostomoides subglobosus</i> (~19% in the living ABF fauna). The most common species thus are typical for shallower, more food rich environments.</p>
中文關鍵字	底棲性有孔蟲, 冷泉, 生物多樣性
英文關鍵字	benthic foraminifera, cold seep, biodiversity

編號	238
議程代碼	8-2-S-ER4-45
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	戴東霖 [台灣大學地質科學所] (通訊作者) 莊伯禹 [台灣大學地質科學所] 賈儀平 [台灣大學地質科學所]
中文題目	利用溫度探測儀量測地層溫度剖面之研究
英文題目	Field Tests of Temperature Probe for Measuring Stratigraphic Temperature Profile
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>Subsurface temperature distribution has become an important issue in hydrogeologic studies. The major heat transfer mechanisms in porous medium are conduction and convection. Temperature profile in geological formations with different thermal conductivity would be controlled primarily by heat conduction. The temperature change related to water flows is caused by heat convection. Consequently, temperature profiles are affected by a variety of factors, such as surface temperature change, well diameter, groundwater level change, and water flows inside the borehole. In this study, we use temperature probe as a well logging device to investigate the borehole conditions. Then the field measurement was conducted in a 60-m deep well in a gravelly aquifer to characterize the temperature profile of screened zone. In the shallow depth, the change of temperature is primarily influenced by seasonal variation and daily fluctuation. Below the depth of 30-m, the change of temperature was subject to geothermal gradient. However, the slope of temperature profiles changed at approximately 42-m deep, the top of well screen, and it indicated the effects of heat convection in the aquifer. In addition, the measured temperature in the borehole may not represent the actual temperature of aquifer. The measured temperature in the screened section changed continuously in response to pumping, but stabilized an hour data when 2 to 3 times of the borehole water volume is extracted. This phenomenon is related to the temperature mixing with the upper borehole water and aquifer permeability. On the other hand, if the aquifer permeability is high enough, it may influence the temperature profile in borehole through the high flow velocity. The test results indicated that, in order to obtain the actual temperature or chemical constituents, we have to pump 2 to 3 times of the borehole water volume in advance. Another field test was conducted in open holes in the fractured rock formation to characterize the preferential flow area. Detection of the temperature profile anomaly often indicates the lateral water flow inside the open holes due to the forced convection. Compared with results of the other logging devices, we found that temperature logging is possible to locate some relatively permeable fracture zones.</p>
中文關鍵字	溫度剖面, 異常, 含水層, 對流, 透水段
英文關鍵字	Temperature profile, Anomaly, Aquifer, Convection, Permeable zones

編 號	239
議程代碼	8-2-S-ER4-46
子 題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作 者	林君怡 [中國文化大學] (通訊作者) 劉佳玟 [中國文化大學] 江協堂 [國立台灣大學] 郭欽慧 [中國文化大學] 宋聖榮 [國立台灣大學]
中文題目	宜蘭平原南麓淺井地熱流體地球化學特徵之研究
英文題目	The geochemistry characteristics of geothermal water of shallow wells in the southern Ilan Plain
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>In Taiwan, a new geothermal exploration phase has been carrying out in the Ilan Plain for the development of a new geothermal power plant since 2012. Silica geothermometry and high resolution thermometer are expected to provide much better constraints for the entire operation of this power plant exploration.</p> <p>Three higher geothermal gradient areas, Sanxing, Dongshan and Wujie, are recognized based on long-term shallow bore-holes in situ temperature data. The geothermal gradient is estimated to be about 4-8 °C/100m for these two areas. However, the major elements of the geothermal fluids of Sanxing, Dongshan and Wujie areas are characterized as Ca-Mg-HCO₃ and Na-HCO₃ types, respectively. The geothermal reservoir temperature of these two areas was estimate by applying silica geothermometry and they are about 84-113°C. The area with higher temperature estimated by silica geothermometry coincides with the area holds higher geothermal gradients. The oxygen and hydrogen isotopic values of geothermal fluid are close the meteoric water line of the northeastern Taiwan indicating a possible mixing may have occurred during the equilibrium process.</p>
中文關鍵字	地熱流體, 地質溫度計, 氫氧同位素, 宜蘭平原
英文關鍵字	Geothermal water, geothermometry, oxygen and hydrogen isotopes, Ilan Plain

編號	240
議程代碼	8-2-S-ER4-47
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	陳志揚 [中國文化大學地質學系 大學部] (通訊作者) 曾信雄 [中國文化大學地質學系 大學部] 劉佳玟 [中國文化大學地質學系 助理教授] 宋聖榮 [臺灣大學地質科學系 教授]
中文題目	紅柴林及清水地熱岩芯中礦脈液包體之研究
英文題目	The fluid inclusion of veins in the core of Hongchailin and Chingshui geothermal field
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>液包體是礦物生長過程中因結晶缺陷或外力影響將成礦流體包裹於礦物晶體中，因此，分析礦物中液包體能獲得礦脈形成的溫度。</p> <p>本研究材料為紅柴林與清水地熱 IC-21 號井岩芯內之礦脈，首先，藉由礦脈的岩象初步分析礦脈的種類及礦物間的接觸關係，再者利用微測溫儀器量測液包體的溫度，最後，藉由嘗試以溫度與密度的關係估算這些液包體的壓力，於本研究獲得礦脈形成的溫度和壓力能提供未來地熱發展時討論礦物沉澱產生的溫度和壓力之參考。</p> <p>本研究初步結果為: (1)IC-21 號井之礦脈多為方解石組成，而石英顆粒鑲在主要的方解石顆粒之中。(2)紅柴林之礦脈多為石英組成，且大部份石英顆粒外形已呈現變形，而方解石則充填於孔洞之中。</p>
中文關鍵字	礦脈, 液包體, 紅柴林, 清水地熱
英文關鍵字	Vein, fluid inclusion, Hongchailin, Chingshui geothermal field

編號	241
議程代碼	8-2-S-ER4-48
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	王守誠 [國立臺灣海洋大學] (通訊作者) 嚴治民 [國立台灣大學] 楊懷仁 [國立成功大學] 李昭興 [國立臺灣海洋大學]
中文題目	從地熱探勘徵兆探討火成岩侵入模型
英文題目	Igneous Intrusive Model Verification from Geothermal Exploration Research
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (博士)
摘要	宜蘭平原被評估為具有良好的地熱發電潛力，主要根據地球物理異常提出之火成岩侵入模型，與濁水斷層位置重疊，為雪山山脈地質區及中央山脈地質區碰撞處。由蘭陽平原現有的地球化學證據顯示該範圍並未無火成岩漿訊號，僅存在地溫梯度異常，而在三星斷層破裂帶鄰近出現水-岩反應及地函來源的地球化學訊號、地溫梯度異常。根據超低頻電磁波探勘顯示三星斷層破裂帶具有異常的熱應力訊號，集中於斷層下盤，由於中央山脈在三星斷層以南出現轉向，形成張裂構造，有利於火山型地熱構造發育。從羅東線性地震帶的深度分布推估 11 公里內不會出現火成岩漿侵入，但地熱異常及地震帶可能表示熱液活動及地質流體相變，預估地下 2~5 公里存在高溫對流型地熱。
中文關鍵字	地熱探勘, 火成侵入體, 超低頻電磁波, 砷地球化學, 水-岩反應
英文關鍵字	geothermal exploration, igneous intrusive, ultra low frequency electromagnetic wave, Arsenic geochemistry, water-rock interaction

編號	242
議程代碼	8-2-S-ER4-49
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	陳宇淮 [國立台灣海洋大學 應用地球科學研究所] (通訊作者) 劉佳玟 [中國文化大學地質學系] 陳惠芬 [國立台灣海洋大學 應用地球科學研究所]
中文題目	清水溪不同時期礦脈特徵之研究
英文題目	The characteristics of veins of different stage in the Chingshui River
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>研究液包體的成因能獲得礦物形成期間的地質環境、研究液包體的成份和相的變化能得知成礦流體的溫度、壓力和成份等資料。因此，截至目前為止，液包體的應用包括：礦床的成礦探勘工作、區域性的熱構造模擬、地體構造的指標物、另外，在能源缺乏的當下，也有學者利用液包體試圖了解地熱儲集層中熱和流體的演化過程。</p> <p>國內有關液包體的相關研究大多數集中於利用液包體作為礦床成礦的溫度、壓力條件及了解成礦的流體之成份。然而，近年來國內逐漸有其他研究學者將液包體應用於了解岩層變形時的溫度及壓力條件。截至目前為止，台灣尚未有利用液包體了解地熱儲集層中熱和流體的演化過程相關的研究。</p> <p>本研究為首篇針對台灣地熱區礦脈(vein)的液包體特徵分析的文章，本研究選擇的地熱區地點宜蘭清水地熱區，文中首先以截切關係判斷礦脈的形成先後順序，再者，利用光薄片觀察礦脈種類及礦物間接觸關係，而以高倍顯微鏡觀察液包體的大小及氣液比，最後，利用微測溫儀器分析液包體的均化溫度和估算其壓力。</p> <p>本研究依據截切關係將礦脈分類(1)平行劈理；(2)截切劈理，進一步觀察礦脈的產狀而歸納出(1)透鏡體；(2)等厚度；(3)成層狀及(4)扭曲狀四種型態。再者，利用岩象薄片將礦脈做分類：(1)方解石礦脈，(2)石英礦脈以及(3)方解石-石英礦脈三種。方解石礦脈主要都充填於節理中。石英礦脈則是充填於垂直於砂岩層中的節理。方解石-石英礦脈充填於劈理及節理中。</p>
中文關鍵字	石英脈, 方解石脈, 石英-方解石脈, 劈理、節理, 清水溪
英文關鍵字	Quartz vein, calcite vein, quartz-calcite vein, cleavage joint, Chingshui River

編號	243
議程代碼	8-2-S-ER3-50
子題	Energy and Resource : ER3 二氧化碳地質封存 Geological Storage of Carbon Dioxide
作者	潘家俊 [國立成功大學] (通訊作者) 楊耿明 [國立成功大學] 袁彼得 [國立成功大學]
中文題目	台灣西北部苗栗地區桂竹林層至錦水頁岩之沉積環境及其演化模式
英文題目	Sedimentary Environment and Evolution of Kueichulin Formation to Chinshui Shale in Miaoli, Northwestern Taiwan
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>台灣西北部的桂竹林層和錦水頁岩是一套重要的二氧化碳封存系統，針對其沉積環境解釋多是基於野外露頭的研究，由於野外露頭並不能提供完整和連續的地層資訊，以及無法用於大尺度的區域沉積環境的分析，導致前人對於沉積環境的解釋各有看法。因此，本研究利用永和山、錦水、豐富和白沙屯地區的鑽井資料，包括電測圖形和岩屑，解釋桂竹林層至錦水頁岩之沉積環境。本研究根據準層序的概念，利用等時面的特性比對全區域之沉積環境側向變化，並使用 Fischer 圖示法針對各地層所劃分出的準層序單位作各時期第三層級海面變化曲線，並與全球海面變化曲線比對，探討沉積環境的改變與全球海面變化之關係。</p> <p>本研究根據不同的電測圖形和岩性資料定義出 8 種沉積相，根據沉積相組合可劃分出三種沉積體系，分別為淺海大陸棚環境、堰洲島環境和堰洲島後的潟湖環境。下部關刀山砂岩在本區域皆為一系列的潮汐三角洲環境，向上變深，轉變為堰洲島環境；中上部的關刀山砂岩，在永和山地區為濱面環境，錦水地區為堰洲島至濱面環境，豐富和白沙屯地區則為潟湖至堰洲島環境。十六份頁岩在全區域皆為遠濱過渡帶環境。永和山地區下部魚藤坪砂岩沉積環境為濱面，沉積環境向上變淺為堰洲島環境乃至潟湖環境，到上部魚藤坪砂岩沉積環境開始變深，返回堰洲島環境；白沙屯地區魚藤坪砂岩沉積環境變化趨勢相似，但略早於永和山地區。錦水頁岩在全區域沉積環境最深，可達遠濱環境。</p> <p>本研究將關刀山砂岩段劃分成 16 個準層序單位，魚藤坪砂岩段劃分成 14 個準層序單位，各準層序單位之沉積環境側向比對結果都是由西向東變深。利用 Fischer 圖示法對各岩層準層序單位分析顯示，關刀山砂岩時期和魚藤坪砂岩時期的第三層級海面變化皆有兩期先下降，後上升的變化過程，符合桂竹林層沉積環境的垂直變化。</p> <p>綜合本研究與全球海面變化曲線比對之結果，關刀山砂岩時期第三層級海面變化與全球海面變化一致；魚藤坪砂岩時期全球海面變化為一個先下降，後上升，再下降的情況，下部魚藤坪砂岩仍符合此變化，但中部魚藤坪砂岩開始與全球海面變化不相符，說明此時沉積環境的改變並不是受到全球海面變化主導，而是受到構造下沉作用影響，代表此時被動式大陸邊緣開始轉變為前陸盆地。</p>
中文關鍵字	桂竹林層, 錦水頁岩, 井測, 沉積環境, 準層序
英文關鍵字	Kueichulin Formation, Chinshui Shale, Well log, Sedimentary environment, Parasequence

編號	244
議程代碼	8-2-S-ER3-51
子題	Energy and Resource : ER3 二氧化碳地質封存 Geological Storage of Carbon Dioxide
作者	張皓雲 [國立成功大學地球科學所] (通訊作者) 楊耿明 [國立成功大學地球科學所] 謝青雲 [台塑石化公司] 楊子睿 [德國波昂大學] 謝亞廷 [台灣中油公司] 莊惠如 [台灣中油公司] 陳怡如 [台灣中油公司]
中文題目	台灣西北部褶皺-逆衝斷層系統之三維幾何形貌及演化時序分析
英文題目	3D geometry and evolutionary sequence of fold-thrust systems in NW Taiwan
投稿類型	學生論文比賽(壁報展示)(大學/碩士)
摘要	<p>台灣西北部受上新世-更新世弧陸碰撞影響，發展出兩組褶皺-逆衝斷層系統：1)內緣北北東-南南西走向的低傾角逆衝斷層相關褶皺，以及 2)外緣北東東-南西西走向的高傾角逆衝斷層相關褶皺。本研究選取分別代表上述兩組系統位於外麓山帶內側的永和山-錦水構造與外側的白沙屯-三湖構造作為研究的目標。本研究利用一系列震測剖面解釋區域地下構造形貌，並根據已建立的構造平衡剖面，運用三角剪切模型模擬斷層相關褶皺演化的形貌，以分析正斷層再復活作用的影響及兩組構造間的交接關係，進而建立台灣西北部褶皺-逆衝斷層系統之三維幾何形貌及演化時序。</p> <p>永和山-錦水構造北段在地表上的走向由北北東-南南西向南延伸轉為南-北走向，其轉向之處恰為該構造被北東東-南西西走向的高傾角龍港斷層所截切之處。震測解釋結果顯示：永和山淺部背斜構造為兩翼不對稱的褶皺形貌，永和山背斜深部及錦水構造則為對稱背斜；鹿廚坑斷層向南延伸，在北東東-南西西走向的龍港斷層之南錦水構造深部轉為高傾角逆衝斷層。三角剪切模型模擬結果顯示，低傾角鹿廚坑斷層滑移作用形成永和山淺部背斜，後期基底滑移形成深部背斜構造，並使淺部背斜再褶皺；錦水背斜朝東伸向(vergence)的不對稱性則是受早期鹿廚坑斷層滑移作用以及後期基底滑移作用的結果。</p> <p>至於白沙屯-三湖構造，震測剖面解釋結果顯示，地下構造為兩翼不對稱且寬廣平緩的褶皺形貌，被高傾角逆衝斷層截切。三角剪切模型模擬結果顯示，背斜構造為高傾角逆衝斷層在深部先以一低傾角逆衝斷層作為滑移面，再沿著早期正斷層逆衝形成之斷層相關褶皺。</p> <p>綜合以上結果，本研究認為永和山構造的淺部背斜構造發育受控於低傾角逆衝斷層作用，該淺部的斷層-褶皺構造亦和深部背斜構造受到深部底滑斷層作用的影響；位於其南邊的錦水構造發育則主要受控於深部底滑斷層作用。白沙屯-三湖構造除了受到高傾角逆衝斷層作用控制，也受同一斷層深部低傾角斷層滑移作用的影響。比較兩組構造的地下形貌，位於前陸側的低傾角逆衝斷層的深度淺於靠造山帶一側的深部底滑斷層的深度，顯示北東東-南西西走向的構造組形成年代應早於北北東-南南西走向的構造組，所以該兩組構造呈現一脫序的構造演化時序。</p>
中文關鍵字	褶皺-逆衝斷層系統, 永和山-錦水構造, 白沙屯-三湖構造, 三角剪切模式, 斷層相關褶皺
英文關鍵字	Fold-thrust system, Yunghoshan-Chinshui structure, Paishatun-Sanhu structure, Trishear model, Fault-related fold

編號	245
議程代碼	8-2-S-ER1-52
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源與能源研究 Natural Resources and Energy
作者	鍾智承 [國立成功大學地球科學系暨研究所] (通訊作者) 楊耿明 [國立成功大學地球科學系暨研究所] 吳榮章 [台灣中油探採事業部] 鄭伊雯 [國立成功大學地球科學系暨研究所] 張皓雲 [國立成功大學地球科學系暨研究所] 丁信修 [台灣中油探採研究所]
中文題目	中非裂谷Doba盆地構造地層演化模式
英文題目	The Tectonostratigraphic Evolution Model of Doba Basin in Central African Rift
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>在全球石油盆地分類上，斜張型盆地的構造單元和地層內已發現相當可觀的油氣田數量，為能源探勘不可忽視的目標。中非裂谷為白堊紀南大西洋張裂作用所形成的斜張型盆地，隨後盆地一分為 Doba、Doseo、Salamat 三個不同的盆地。本研究利用震測剖面及井下資料建構 Doba 盆地北側的構造地層演化模式，以作為將來探勘所需的盆地架構基礎資料。</p> <p>Doba 盆地北側區域內斷層分布集中在西南隅的凹陷邊緣，以西北-東南走向、向西南傾的正斷層為主。正斷層在盆地形成之初為四段不同的正斷層，隨著盆地發育逐漸連接成主要斷層帶，其正斷層與正斷層之間以轉移斷層區隔，形成「弓」字型的凹陷邊緣。轉移斷層在斷層滑移歷史上扮演重要角色，影響正斷層的滑移時間及滑移量變化。同張裂期地層的構造形貌在研究區域西半部受正斷層影響而呈現西北-東南走向，向東則逐漸轉為東-西走向。</p> <p>斷層構造分析顯示，沉積初期主要斷層帶並未切過地表，斷層作用所形成的地形效應導致如 Mangara 層、Kedeni 層在主要斷層帶上盤之厚度皆往斷層方向變薄的現象。在該階段隱伏於地表之下的正斷層滑移作用形成單斜的地表形貌，並堆積朝正斷層降側堆積的扇狀體。此種構造地層發育模式也決定了井下地質陸相地層的對比。Doba 地層沉積過程中正斷層切穿地表始出現地層厚度往正斷層方向增厚的特徵。本研究也運用 trishear model 重建正斷層從隱伏地表至切穿地表的演化及伴生之地層層序發育的過程。</p> <p>正斷層演化的側向變化反映在研究區域內部沉積厚度分佈，研究區域內西北側最早開始堆積，隨後往南發育，張裂作用及沉積作用集中在南端，於沉積 Doba 層時主斷層帶的斷層切穿地表，沉積中心才開始集中在主斷層帶上盤。本研究結果顯示，同張裂期地層的沉積厚度深受主要斷層活動時空演化的影響。</p>
中文關鍵字	中非裂谷, Doba 盆地, 構造地層
英文關鍵字	Central African Rift, Doba Basin, Tectonostratigraphic

編號	246
議程代碼	8-2-S-ER1-53
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源與能源研究 Natural Resources and Energy
作者	李徽峰 [中正大學] 陳建易 [中正大學] (通訊作者)
中文題目	利用簡易設備與平價原料合成疏水性碳酸鈣顆粒
英文題目	
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	利用市面上容易取得且物料便宜的工業級碳酸鈣(CaCO ₃)為原料，以鹽酸溶解後在室溫下與油酸混合，重新合成具有疏水性功能且晶形完整的碳酸鈣顆粒。 利用 X 光繞射儀(X-Ray Diffraction)、傅里葉轉換紅外光譜(FTIR)、掃瞄式電子顯微鏡(Scanning Electron Microscope)與活性比(active ratio)來觀察產品的顆粒晶形種類、機能官存在與否、顆粒晶型外觀與成品的產率。
中文關鍵字	碳酸鈣, 疏水性
英文關鍵字	hydrophobic, Calcium Carbonate

編號	247
議程代碼	8-2-S-B1-54
子題	Biogeosciences : B1 生物地球化學與地質（環境）微生物學 Biogeochemistry and Geomicrobiology
作者	陳彥如 [中正大學應用地球物理與環境科學所] 陳建易 [中正大學地球與環境科學系] (通訊作者)
中文題目	稀土元素的氧化物
英文題目	The oxidation of Rare Earth Elements
投稿類型	學生論文比賽（壁報展示）（大學/碩士）
摘要	本研究以生物誘導的方式使稀土元素硝酸鈾與氯金酸沉澱，形成金-二氧化鈾(Au-CeO ₂)的前驅物 Au-CeCO ₃ OH，經過 660°C 高溫鍛燒 6 小時去除有機物形成奈米級 Au-CeO ₂ ，經 SEM、TEM、XRD、UV、FTIR 分析材料結構。再以 Au-CeO ₂ 當作催化劑，使 4-nitrophenol 還原。
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	248
議程代碼	8-2-S-B1-55
子題	Biogeosciences : B1 生物地球化學與地質（環境）微生物學 Biogeochemistry and Geomicrobiology
作者	游子慧 [台灣大學] (通訊作者) 王珮玲 [台灣大學] 林立虹 [台灣大學]
中文題目	關渡濕地微生物甲烷氧化速率之研究
英文題目	Microbial Methane Oxidation Rates in Guandu Wetland
投稿類型	學生論文比賽（壁報展示）（大學/碩士）
摘要	<p>微生物甲烷氧化作用在全球甲烷收支扮演重要角色，可分成好氧型及厭氧型兩種。好氧型甲烷氧化作用以氧氣為電子接收者，廣泛分布在土壤表層；而厭氧型甲烷氧化作用 (Anaerobic Oxidation of Methane, AOM) 則可搭配硝酸鹽、氧化錳、氧化鐵、硫酸鹽等氧化態化合物行呼吸作用。濕地的甲烷產生量占了全球的五分之一，但其微生物作用機制及過程，以及消耗甲烷的能力皆未完全釐清。濕地位在氧氣充足的陸域環境中，以往認為以好氧型甲烷氧化作用為主，但近年來研究也開始評估 AOM 在陸域生態系中對甲烷消耗的貢獻，尤其濕地環境有缺氧條件的存在，顯然濕地的 AOM 研究不容忽略。</p> <p>本研究以關渡濕地為研究地點，利用實驗室培養實驗施以高濃度甲烷及添加微生物生長所需之基礎鹽類溶液，分別測量好氧與厭氧型甲烷氧化作用之速率。通常好氧型甲烷氧化作用消耗速率較快，短時間內即有明顯消耗，可藉由其消耗量計算甲烷氧化速率；而厭氧型甲烷氧化作用速率通常較為緩慢，因此必須利用穩定同位素添加的方式進行微生物培養，在樣品中添加自然界豐度極低的 $^{13}\text{CH}_4$ 作為甲烷氧化菌的碳源，測量其代謝產物 CO_2 的穩定碳同位素值及濃度，藉此可得知 $^{13}\text{CO}_2$ 莫耳數並推得相應的甲烷消耗莫耳數，從而計算甲烷氧化速率。</p> <p>初步結果顯示，好氧型甲烷氧化作用在開始培養的前三天並無明顯消耗，第四天起以 $2.4 \mu\text{mole/g}\cdot\text{d}$ 的速率消耗甲烷；而厭氧型甲烷氧化作用在微生物行呼吸作用的部分，消耗甲烷的平均速率為 $0.017 \text{ nmole/g}\cdot\text{d}$。此外，欲模擬海平面上升淹沒濕地、工業或廢水汙染等環境變遷時對 AOM 速率的影響，本研究另設四組實驗，分別添加硫酸鹽、硝酸鹽、氧化鐵、氧化錳等四種電子接收者，觀察 AOM 速率的變化。初步結果顯示硫酸鹽組、硝酸鹽組、氧化鐵組在微生物行呼吸作用的部分平均消耗甲烷速率分別為 $0.018 \text{ nmole/g}\cdot\text{d}$、$0.001 \text{ nmole/g}\cdot\text{d}$ 及 $0.003 \text{ nmole/g}\cdot\text{d}$，而氧化錳組尚未觀察到 AOM 作用的進行。</p>
中文關鍵字	濕地, 甲烷氧化作用, 穩定同位素添加
英文關鍵字	

編號	249
議程代碼	8-2-S-ST2-56
子題	Stratigraphy : ST2 第四紀地質 Quaternary Geology
作者	巫姿萱 [國立台灣大學地質科學系] (通訊作者) Mayank Jain [Center for Nuclear Technologies, Technical University of Denmark, DTU Riso Campus, Roskilde, Denmark] Benny Guralnik [Department of Earth Sciences, ETH, 8092 Zurich, Switzerland] Andrew S. Murray [Nordic Laboratory for Luminescence Dating, Department of Geoscience, Aarhus University, DTU Riso Campus, Denmark.] 陳于高 [國立台灣大學地質科學系]
中文題目	以雪山山脈的石英作為螢光熱定年工具的隱示及其螢光特性的描述
英文題目	Luminescence characteristics of quartz from Hsuehshan Range (Central Taiwan) and implications for thermochronometry
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (博士)
摘要	<p>台灣是一個同時具有高侵蝕率及高抬升速率的區域，因此成為全世界研究造山歷史的焦點之一。為了瞭解造山剝蝕的歷史，非常多相關研究及方法建立了良好的地質背景，熱年代學的討論更是其中非常熱門的選項。然而，在這些研究之中對於 0.5Ma 以來的描述不多，這段時間在地質歷史上雖然短暫，卻是能連接現代實際測量與熱定年方法配合模型推理的重要環節，期間所發生的故事令人感到相當好奇。近年來，螢光定年法能有效提供二十萬年以來的年代控制，加上成功建立實用的封存溫度模型，而廣泛被期待作為低溫熱定年工具。</p> <p>一般認為，沉積物的石英，因為具有良好的螢光性質並且廣泛分布於地殼，比較有機會做為螢光熱定年工具的材料。然而，當作為熱定年工具時，標本採集自造山帶岩石，由岩石分離出來石英，卻表現出與沉積物的石英迥然不同的性質，造成應用上的困難。因此，有以下幾個基本的問題必須克服：</p> <p>第一：長石污染的問題。由岩石分離出來的石英經常帶有長石汙染，如何找到乾淨的石英是首要必須克服的難題。</p> <p>第二：訊號不穩定的問題。由岩石分離出來的石英，有很大一部分，其訊號並非主要由穩定的快速成分供應。如何分離出相對穩定的快速成分的訊號是第二個難題。</p> <p>第三：年代估計上限的問題。訊號再生法，目前被廣泛而穩定的應用在螢光定年法的訊號量測上，但是再生法的弱點是訊號飽和的問題。這限制了年代估計的上限，所以解決訊號飽和的問題，是第三個難題。</p> <p>這個研究嘗試在中台灣地區，不同地質單元採集岩石標本並進行礦物分離，希望能找到合適的石英顆粒進行定年工作，能幫助了解在空缺的時間環節中所進行的剝蝕歷史。不同於其他由岩石分離出來的石英，雪山山脈西側所採集到的標本，顯示了與沉積物的石英相當接近的螢光特性，有可能成功克服以上的問題並且得到有意義的年代。本研究除了展示雪山山脈標本的獨特螢光性質以及其定年結果之外，也嘗試進行封存溫度的模擬並解釋其作為熱定年工具的意義。</p>
中文關鍵字	螢光定年法, 台灣, 熱定年工具, 光螢光, 單片再生法
英文關鍵字	luminescence dating, Taiwan, thermochronometer, OSL, SAR protocol

編號	250
議程代碼	8-2-S-ST2-57
子題	Stratigraphy : ST2 第四紀地質 Quaternary Geology
作者	簡翊展 [台灣大學地質科學系] (通訊作者)
中文題目	台北盆地地層對比初探
英文題目	On the Stratigraphic Correlation of Taipei Basin Deposits
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>台北盆地自更新世以來堆積了大量的沉積物，盆地的地層資料自民國八十年代起陸續發表，至今已建立起豐富的資料庫，計有事件地層、層序地層、孢粉地層、有孔蟲、放射性定年等。儘管資料充足，但層序地層與孢粉地層的矛盾、有孔蟲化石的保存以及放射性定年的侷限造成早期盆地的地層對比爭議較多。為釐清台北盆地的地層關係並且建立地層對比準則，本研究利用 Shaw A.B.(1964)建立之地層比較法，分析各種資料對比可能性並進行比較，進而探討盆地之地層架構。</p> <p>為進行地層比較，本研究選擇蘆洲一號井、三重一號、五股一號井以及板橋二號井之事件地層、孢粉地層、有孔蟲、絕對定年資料，分析地層資料與深度之關係，並利用線性回歸法計算各資料點與回歸線之差距、回歸線之標準差與回歸係數，以建立盆地之對比準則。此外，本研究也藉由回歸對比線之型態與延伸，進一步探討盆地架構與早期歷史。</p> <p>結果顯示盆地內地層對比皆有明顯的線性關係，其中以事件地層對比之平均結果最為良好，不僅相關係數最高(0.986)，標準差也最小(6.825)；以孢粉地層對比之結果則次之，相關係數為 0.968，標準差為 11.369；以層序地層對比結果之相關係數為 0.936，標準差為 12.092。對比組合中五股一號井與蘆洲一號井之事件地層對比結果最佳，相關係數可達 0.998，標準差可達 4.411。藉由回歸對比線之型態與延伸顯示台北盆地的沉降相當穩定，且盆地北部初始堆積的時間較盆地南部早。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	251
議程代碼	8-2-S-ST2-58
子題	Stratigraphy : ST2 第四紀地質 Quaternary Geology
作者	楊詠然 [國立台灣大學地質科學所] (通訊作者) 陳文山 [國立台灣大學地質科學所]
中文題目	末次最大冰期以來台灣西南部的環境變遷
英文題目	The Environment Changes in the Southwestern Taiwan Since the Last Glacial Maximum Epoch
投稿類型	學生論文比賽(壁報展示)(大學/碩士)
摘要	<p>臺灣地處新生代弧陸碰撞造山帶，高侵蝕速率與高沉積速率的影響下，使第四紀沉積層廣布於海岸平原區。受到氣候、海水面變遷與沉積物供應等因素影響，在晚更新世以來沉積層中記錄豐富的环境變化史。若能了解末次最大冰期以來海面上升對西南部海岸環境所造成的影響，對於推測未來環境變遷勢必可以提供一些參考。</p> <p>本研究區域為北港溪至曾文溪流域北側，東臨西部麓山帶前緣，西為台灣海峽。利用三十一口鑽井岩心，重建末次最大冰期以來的古環境及海岸線變化，依據沉積物的岩性與特徵，建立 14 種岩相，再利用岩相特徵與參考現生環境，共可歸納出 9 種沉積環境，分別為河流、河口砂洲、沼澤、潮坪、潟湖、潮汐水道、沿岸砂洲、濱面與遠濱過渡帶。</p> <p>由層序與環境分析，得知末次最大冰期時研究區出露水面，受到風化侵蝕形成不整合面，其位於平原之下海拔約-40 至-200 公尺處，大致呈現西北高東南低的趨勢。另外透過古八掌溪的下蝕作用，在海測形成兩個下蝕谷地。本區域由剖面對比建立的古環境變化史如下：約 18,000 年前，本區暴露地表，形成土壤層和下蝕河谷。約 14,000 年前，海水面已入侵到下蝕河谷形成河口灣。約 12,000- 11,000 年前，海面上升造成下蝕河谷被海水淹沒形成溺谷，且海岸線已推移至平原中部。約 8,000 年前，海面上升達到最大海漫面，海岸線位於麓山帶前緣。7,000 至 5,000 年前環境逐漸變淺，海岸線略向海側移動。5,000 年前至今環境快速變淺造成海岸線快速向海側移動。</p>
中文關鍵字	沉積環境變遷, 海岸線, 末次最大冰期
英文關鍵字	depositional environment changes, shoreline, the last glacial maximum epoch

編號	252
議程代碼	8-2-S-ST1-59
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究 Stratigraphy and Paleontology
作者	林虹志 [台灣大學] (通訊作者) 陳文山 [台灣大學] 鍾孫霖 [台灣大學]
中文題目	利用銻石鈾鉛定年探討南澳地區片岩之年代
英文題目	
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>大南澳變質雜岩出露中央山脈東翼，其中的片岩岩性包括石英雲母片岩、石英片岩、薄層大理岩、綠色片岩、變質基性火成岩、角閃岩、片麻岩、蛇紋岩。根據岩石地層、構造、化石與定年資料，由於片岩歷經南澳運動與蓬萊造山運動，兩次的區域變質變形作用，以及化石資料不佳難以得知地層時代，導致欲了解片岩地層年代的困難。因此，本研究利用片岩中碎屑銻石的鈾鉛定年結果來討論地層的沉積年代。</p> <p>本研究共分析 24 件標本，獲得南澳地區的綠色片岩最年輕碎屑銻石群平均加權年齡為 $87\pm 2\text{Ma}$、石英雲母片岩為 $75\pm 2\text{Ma}$ 與變質燧石岩為 $88\pm 2\text{Ma}$。其它件標本石英雲母片岩最年輕加權平均年齡為 91Ma、97Ma、98Ma、102Ma、103Ma、104Ma、106Ma、114Ma、146Ma、152Ma，綠色片岩年齡為 87Ma、100Ma、106Ma、228Ma。整體而言，沉積年代相當於或晚於晚白堊紀。南澳地區部分的片麻岩侵入片岩，片麻岩的年代為 $91\pm 8\text{Ma}$，綠色片岩最年輕的銻石群平均加權年代為 $87\pm 2\text{Ma}$。</p> <p>關鍵字: 銻石鈾—鉛定年、大南澳片岩、碎屑銻石</p>
中文關鍵字	銻石鈾鉛定年, 大南澳片岩, 碎屑銻石
英文關鍵字	

編號	253
議程代碼	8-2-S-T4-60
子題	Tectonophysics : T4 中尺度地質構造 Meso-scale geologic structures
作者	翁培軒 [台灣大學土木工程系大地組研究生] (通訊作者) 林銘郎 [台灣大學土木工程學系大地組教授] 詹佩臻 [台灣大學土木工程學系大地組博士生]
中文題目	探討平移斷層錯動引致近地表凝聚性覆土材料破裂跡發展
英文題目	INVESTIGATE EVALUTION of DEFORMATION Of SURFACE RAPTURE from STRIKE-SLIP FAULT WITH COHESIVE OVERBURDEN
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>依據 921 地震和歷史的災害紀錄，大地震會伴隨地表破裂，根據調查研究，這些破裂位置會作為界定斷層帶位置的依據。斷層的斷盤錯動造成由基盤尖端向上到地表整個剪切帶的發展，同時距離斷層一定範圍內的地表也會有隆起、下陷等變形的行為，這些近地表變形行為會對結構物有一定的影響，像是隆起、沉陷、轉動等可能讓結構物變形與額外應力而破壞。台灣活動斷層中有通過人口密集區且具有平移分量的斷層，例如：屯子腳斷層、梅山斷層、新化斷層、米崙斷層。平移斷層相對於其他斷層，在地表有較密集剪裂帶，且破碎現象更強烈，斷層兩側常有褶皺與雁型排列斷裂。本研究會觀察平移斷層錯動對黏土材料近地表破裂跡發展、排列、次序等現象，並與砂土材料的地表破裂跡現象做對照。目的在於了解平移斷層近地表變形現象，作為往後放置結構物與影響範圍的研究依據，更進一步作為結構物與斷層關係安全評估的參考。研究斷層對地表覆土變形的行為的理想方法為，現地調查後經由簡化分析，再分別做物理模型試驗與數值分析，兩者之間進行比對，再去模擬符合現地行為，得到一系統性結論。本研究是聚焦於黏土材料強度改變對表面破裂跡發展的影響與現象觀察，以表示軟弱黏土層與較強黏土層的差異。</p> <p>研究方法使用物理試驗，簡化假設條件後，物理試驗使用試驗盒填充具凝聚性黏土層，斷層傾角為 90 度，試驗盒分成動盒與不動盒兩部分，不動盒固定於底座，動盒由螺桿控制水平移動。四邊都由盒束制土體，用來模擬一般地表以下的土體。</p> <p>在黏土層開始錯動時，表面會觀察到雁型排列的 R shear，和由 R shear 連接的剪切面 P shear，與最後所有破裂跡相連通的 Y shear，透過點雷射掃描地表觀察褶皺造成的地表隆起與張力裂縫。並且在強度較強的黏土時會有較明顯的破裂跡，雁型排列間距較密，較高角度的共軛 R' shear 產生等現象，並統計破裂跡跡長與間距，做描繪與量化，以作為後續結構物與斷層關係安全評估的參考。</p>
中文關鍵字	平移斷層, 近地表變形, 雁型排列
英文關鍵字	strike-slip fault, near ground deformation, en echelon array

編號	254
議程代碼	8-2-S-T3-61
子題	Tectonophysics : T3 西藏高原及週邊地區地質 Tibetan Plateau and Its Surrounding Areas
作者	阮公義 [Department of Earth Sciences, NTNU] (通訊作者) 葉孟宛 [Center for General Education, NTNU] 李通藝 [Department of Earth Sciences, NTNU]
中文題目	
英文題目	Structural and metamorphic evolution of Ailao Shan massif, Yunnan, SE China
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	Being one of the most significant structures for the Cenozoic tectonic evolution in Asia, the Ailao Shan – Red River (ASRR) Shear Zone has attracted much attention over the last two decades. Enormous amount of petrological, structural and age data regarding the deformation history of the Diancang Shan, southern Ailao Shan (ALS) and Day Nui Con Voi metamorphic complexes except the northern branch of ALS has been published. This study reports the first petrological, structural and geochronological data for the Northern branch of Ailao Shan massif. Complex structural and metamorphic evolution of three deformation events was determined. The earliest deformation event (D_1) formed S_1 gneissic subhorizontal foliation, which is defined by muscovite + biotite folia, quartz and feldspar. Muscovite and plagioclase fish indicates top to the south, bottom to the north sense of shear. The second deformation event (D_2) formed upright folds with NW-SE trending sub-vertical fold axial planes (S_2) within gneiss and S/C fabrics within mylonites showing left-lateral sense of shear. The S_2 foliation is mainly characterized by biotite + myrmekite and quartz, which suggests the temperature environment should be higher than 450°C under amphibolite facies. The last ductile deformation event (D_3) formed upright folds with NNE-SSW trending sub-vertical fold axial planes (S_3) with right-lateral sense of shear. The S_3 are defined by chlorite + muscovite folia leading us to interpret the metamorphic condition to be at greenschist facies. U-Pb age dating results of zircons separated from four samples of deformed quartzo-feldspathic dykes and mylonite. Two mylonite samples with D_1 fabrics yield the age between 229 – 238 Ma suggest D_1 occurred after Triassic age. A mylonite and a dyke deformed by D_2 event yielded the magmatic age of 28 – 30 Ma ($Th/U > 0.1$) while metamorphic age of another dyke yielded ~25 Ma suggest the left-lateral shear event occurred after 28 Ma and was active during 25 Ma. The last deformation event D_3 is younger than D_2 , which should be younger than 25 Ma.
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	255
議程代碼	8-2-S-M1-62
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學 Mineral and Rock Physics
作者	郭迦豪 [國立台灣大學] (通訊作者) 劉羽珊 [國立台灣大學] 鄧茂華 [國立台灣大學]
中文題目	以熱膨脹儀探討氫氧基磷灰石之熱分解反應動力學及不同的粉末冷卻方式對材料特性影響之分析結果
英文題目	
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>氫氧基磷灰石(hydroxyapatite, HA)，化學式為：$\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$，是唯一含水的磷灰石，為人體骨骼和牙齒的主要成分，因具有良好的生物相容性，故常用於生醫材料領域。以高溫製備生醫陶瓷時，HA 會在升溫過程中熱分解脫去氫氧基，產生相變化，使得材料機械強度降低不利於應用。為避免製備過程中有熱分解情形發生，前人便針對脫氫氧基反應及相變反應的溫度範圍研究，但由於 HA 的熱分解產物在常壓下極易受降溫過程中水氣的作用而改變定性分析結果，致使眾人對於熱分解溫度之範圍無一致的答案。為解決前人研究中溫度不一致之問題，本研究利用熱膨脹儀此種以直接觀察氫氧基磷灰石升溫過程中體積變化之分析手段，配合不同的粉末冷卻方式來進行材料特性之研究和探討，藉以針對 HA 熱分解溫度範圍不一致之情形提出說明與解釋。</p> <p>本研究實驗設計中以三種粉末冷卻方式(空氣、水和液態氮)，配合 XRD、FTIR 等儀器定性的分析，比較得出用液態氮冷卻高溫 HA 粉末至室溫再進行後續分析最為適當。而將熱膨脹儀所得的三組等升溫實驗數據(每分鐘升溫 10°C、20°C 與 30°C 至 1500°C 並持溫一小時)利用主導動力學曲線(Master Kinetics Curve, MKC)分析，可以成功在常壓下界定氫氧基磷灰石之脫氫氧基反應發生的溫度範圍為 900°C 至 1100°C。XRD 結果表示，1300°C 時氫氧基磷灰石開始相變，到 1500°C 時完全相變化為四鈣磷酸鹽(C_4P)以及 α-三鈣磷酸鹽($\alpha\text{C}_3\text{P}$)。綜合 XRD 與熱膨脹儀的結果可知，氫氧基磷灰石的最佳燒結溫度在 1300°C 以前，如此可得最緻密且無相變發生的樣品。此外，熱膨脹儀 1100°C 至 1500°C 的結果顯示，燒結反應與相變反應的溫度範圍有部分重疊，故本研究利用數值模擬方法分離溫度重疊的反應並以 MKC 擬合，其擬合結果的各資料點皆符合 MKC 擬合曲線，表示利用數值模擬方法分離不同機制的反應是一套有效的分析法，也代表了 MKC 配合數值模擬的分析法可應用於複雜反應機制之擬合。本研究未來可以多種升溫速率進行燒結實驗，取得更多實驗數據以便進一步的分析與討論 MKC 模型應用在氫氧基磷灰石熱分解反應的適用性與限制。</p>
中文關鍵字	氫氧基磷灰石, 熱膨脹儀, 熱分解, 主導動力學曲線
英文關鍵字	hydroxyapatite, dilatometer, thermal decomposition, Master Kinetics Curve

編號	256
議程代碼	8-2-S-M1-63
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學 Mineral and Rock Physics
作者	許舜婷 [國立臺灣大學地質科學系] (通訊作者) 鄧茂華 [國立臺灣大學地質科學系]
中文題目	探討以電弧法合成石墨包裹奈米鎳晶粒之氫電弧影響
英文題目	The effect of hydrogen arc when synthesizing GEM by arc discharge method
投稿類型	學生論文比賽（壁報展示）（大學/碩士）
摘要	<p>石墨包裹奈米金屬晶粒(Graphite Encapsulated Metal Nanoparticles, GEM)為球形核殼狀結構的複合材料,其直徑大小約為 5-100 nm。GEM 的外殼為石墨層或石墨烯層,內核則為鐵、鈷、鎳等金屬,受到外層石墨保護,內核可抵抗氧化、酸鹼等極端環境的侵蝕,並保留其內核金屬原有的特性。隨著內核金屬類型的不同,近年來 GEM 逐漸被研究應用於不同的領域,若其內核為鐵磁性金屬,未來可作為戰機外殼的吸波塗料、奈米級機械裝置承軸、高密度磁性儲存材料等,顯示石墨包裹奈米晶粒為具有潛在高度應用價值之新興材料。</p> <p>本研究團隊採用目前最具工業化量產潛力的改良式鎢-碳電弧法製造 GEM,並根據二步驟機制理論,於電弧放電時注入液態碳源。相較於以往使用鑽石粉作為碳源,使用液態碳源可讓 Co-GEM 以及 Ni-GEM 的包裹良率由 20-30%大幅提升至 85%。然而注入腔內之液態碳源,經由電弧高溫分解後會產生游離能較低的碳氫化合物,這些熱傳導性與擴散性較差的氣體會提升電弧溫度,使每秒鐘鎢棒所接受的熱量相差達到兩個數量級,導致鎢棒熔耗速率增加,無法長時間製造 GEM,進而影響每次實驗之初產物產量。此外,液態碳源所分解出來的氫氣濃度過高時可能會抑制石墨生成,使合成 GEM 的包裹良率下降。因此本研究利用光譜儀分析使用液態碳源時電弧周圍的氣體分子組成,並且嘗試不同碳氫比例之液態碳源,詳細探討氫氣對於合成 GEM 的產量與包裹良率之影響,進而提升 GEM 整體的產能效率。</p>
中文關鍵字	石墨包裹奈米金屬晶粒 (GEM), 液態碳源, 氫氣, 產量, 包裹良率
英文關鍵字	Graphite Encapsulated Metal (GEM), liquid carbon source, hydrogen, yield, encapsulation efficiency

編號	257
議程代碼	8-2-S-M1-64
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學 Mineral and Rock Physics
作者	賴俊融 [中央大學應用地質研究所] (通訊作者)
中文題目	單速與不同頻率加、減速旋剪試驗條件下高嶺土之速度與位移相依摩擦律
英文題目	
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	單速旋剪摩擦試驗在過去幾十年中成功地被用來探討斷層力學與大型山崩滑移。近期研究顯示，集集地震誘發之草嶺山崩在快速滑動前，可以觀察到山崩塊體在觸發階段時有加速與減速的運動，此一結果顯示在加減速條件下，較能符合地震及山崩之滑動過程，因此以加減速條件研究滑動面摩擦特性有其必要性。本研究利用根據單速旋剪摩擦試驗所建立之速度與位移相依摩擦律，模擬在加速減速滑移過程中斷層泥摩擦係數的改變，並與前人研究比較，結果發現在變速度實驗過程時，在滑移速度降至零時，剪切材料之強度會回復至最大值，與實際震盪速度試驗結果不符。因此本研究進一步利用純高嶺土進行單速與加、減速旋剪試驗，並根據試驗結果，建立高嶺土之速度-位移相依摩擦律，本研究建議之摩擦律納入了加、減速頻率、最大速度，以符合加減速試驗所觀察到的摩擦係數回復值隨頻率增加而減小的現象，並可進一步應用於地震斷層動力學或地震誘發驟變型大型山崩之觸發機制。
中文關鍵字	速度位移相依摩擦律, 旋剪試驗, 變速度, 頻率
英文關鍵字	

編號	258
議程代碼	8-2-S-M1-65
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學 Mineral and Rock Physics
作者	蔡妮樺 [中國文化大學地質系] (通訊作者) 黃俊發 [中國文化大學地質系] 劉佳玟 [中國文化大學地質系] 羅偉 []
中文題目	環山地區雪山山脈帶與脊梁山脈帶岩層中黏土礦物之研究
英文題目	The clay mineralogy of formation in the Hsuehshan Range and Backbone Range belts of Haunshan
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>黏土是由含鋁的矽酸鹽類礦物所組成，其大小小於 2μm，一般黏土礦物被廣泛應用於地層學、沉積學、成岩作用和變質作用上的研究。由於雪山山脈帶和脊梁山脈帶的岩層岩性以板岩和硬頁岩為主，含少量變質砂岩，故本研究希望能利用岩石中的黏土礦物相了解雪山山脈帶和脊梁山脈帶的岩層特徵。</p> <p>出露於本研究區域的岩層有廬山層、佳陽層、水長流層、黑岩山層、眉溪砂岩層、碧綠層、白冷層和大禹嶺層，本研究以 X 光繞射分析這些岩層中黏土礦物種類，並計算這些礦物相之豐度。</p> <p>本研究結果顯示，眉溪砂岩的伊萊石、高嶺石、綠泥石和膨潤石的各別含量為 30.4~97.3%、2.4~9%、0.1~14% 和 58%；水長流層的伊萊石、高嶺石和綠泥石的各別含量為 76~100%、10~11% 和 7~13%；白冷層上段的伊萊石、高嶺石和綠泥石的各別含量為 18~100%、0.1~33% 和 1.4~48%；佳陽層的伊萊石、高嶺石和綠泥石的各別含量為 84~93%、0.6~6.7% 和 2.6~11%；廬山層的伊萊石、高嶺石和綠泥石的各別含量為 64~100%、0.4~29.1% 和 0.1~18%；大禹嶺層的伊萊石、高嶺石和綠泥石的各別含量為 61.6~96.5%、2.5~18.7% 和 0.4~29.2%；黑岩山層的伊萊石、高嶺石和綠泥石的各別含量為 18.9~97.6%、0.8~55.8% 和 1.6~24.8%；碧綠層的伊萊石、高嶺石和綠泥石的各別含量為 27~90.6%、8.4~51.7% 和 1~21.3%。</p>
中文關鍵字	黏土礦物, 伊萊石, 高嶺石, 綠泥石, 膨潤石
英文關鍵字	clay mineralogy, illite, kaonilite, chlorite, smectite

編號	259
議程代碼	8-2-S-GM-66
子題	Geomorphology : GM 地形學與地質景觀 Geomorphology and Geological Landscape
作者	陳承鴻 [台大地質科學系] (通訊作者) 徐滄德 [台大地質科學系]
中文題目	台灣西部麓山帶之河流地形演育模式
英文題目	Landscape Evolution of the Western Foothills in Taiwan inferred from fluvial channel morphology
投稿類型	學生論文比賽（壁報展示）（大學/碩士）
摘要	<p>河川地形的形貌紀錄其所在位置的構造歷史，因此對於河流系統演育的進一步認識有助於了解一地之地形與構造演化。觀察台灣西部山區的河川流向，可以發現濁水溪以北的水系主流皆大致平行向西流，但南側卻主要向南流。若台灣島的造山過程符合前人模型逐漸由北向南推進，越偏造山帶北側為發育較成熟的地形，則河川地形的特徵也應該由南往北演育，即向南流的河川將逐漸發育成向西流。本研究試圖基於此概念，討論西部麓山帶河川演化方式與時間尺度，並探討其與構造作用的關係。若能建立西部麓山帶各流域的演育方式，將有助於提高未來此區河川與其沉積盆地研究的完整性。</p> <p>過去對於河川的研究，由於沒有好的方法量測或顯示分水嶺移動的現象，多假設流域面積不會隨時間改變。但事實上，分水嶺會因為兩側河川抬升與侵蝕作用差異而移動，進而改變兩側的流域面積。本研究利用一新的河道參數 χ，亦即計算河川達平衡時的理論高度，若一分水嶺兩側河川源頭 χ 值相近則代表穩定，反之分水嶺將往高 χ 值側移動，藉此得到分水嶺移動方向及規模，進而討論兩側河川與流域面積的變化情形。</p> <p>本研究另將 χ 值結果搭配地形特徵、野外調查、崩塌地統計與區域構造等資料，解釋西部麓山帶河川地形演育方式，結果發現確實有由南往北漸趨穩定之現象。麓山帶南段河川主流向南流的區域，各河川主分水嶺多未達平衡，且有偏西側河襲奪東側河的趨勢，如此有助於向南流河川改而向西流。麓山帶中段濁水溪流域可見南北向相連接的河道外形，且可與南段河流系統相連，指示過去曾是南流河道的證據。濁水溪流域本身已達穩定，但與周圍流域分水嶺仍未平衡，但麓山帶北段大甲溪等流域本身與流域間則皆已達到平衡。綜合以上，西部麓山帶河川為了達到穩定，需藉由河川多次襲奪調整流向由南轉而向西，並且各流域間仍需互相調整各分水嶺位置。對於此河川演化方式之過程，則與褶皺逆衝帶的構造活動有關。</p> <p>以西部麓山帶造山作用向南傳遞的速率估算，河川於台灣南端發育到轉而整體向西流約需要 1.3 百萬年的時間，但是單次襲奪事件的發生則可以在不同時間尺度下進行，並可造成河川形態的快速改變。本研究在建立台灣西部麓山帶河川演育方式與時間尺度後，建議未來對於此區河川以及其沉積盆地之研究，都應該要納入流域變化的概念進入討論，才能使解釋更為完整。</p>
中文關鍵字	河道參數 χ , 河川襲奪, 分水嶺移動, 穩定狀態, 褶皺逆衝帶
英文關鍵字	Fluvial geomorphic index χ , River capture, Divide moving, Steady-state, Fold and thrust belt

編號	260
議程代碼	8-2-S-GM-67
子題	Geomorphology : GM 地形學與地質景觀 Geomorphology and Geological Landscape
作者	楊清淵 [國立臺灣大學地質科學系] (通訊作者) 陳文山 [國立臺灣大學地質科學系]
中文題目	從新社階地群產狀探討其成因與沈積年代
英文題目	Result from the terrace characteristics and comparison with sea-level changes during late Pleistocene: implication for the depositional history of the Shinshe terraces
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	位處於歐亞板塊與菲律賓海板塊交界的臺灣，受到碰撞擠壓的作用下以褶皺或斷層等模式生成西部麓山帶一系列的抬升作用。伴隨著河川的發育，西部麓山帶河川中游兩側一系列的河階地形紀錄了過去的侵蝕基準面變動歷史。本研究嘗試利用新社區域之多重階地，其河拔高與礫石沉積物厚度等產狀資料做出階地空間分布圖，來與全球海面變化圖搭配穩定的區域抬升速率所製作的侵蝕基準面變動圖對比，以推測海面變動是否為影響新社區域河階生成的主要因素；而各階地在侵蝕基準面變化曲線的對比位置，其時間資料也提供了階地的可能生成年代。根據初步對比結果，本研究認為新社地區之區域抬升速率自六萬年以來約為每年 3 毫米。
中文關鍵字	新社河階, 西部麓山帶, 全球海面, 侵蝕基準面
英文關鍵字	

編號	261
議程代碼	8-2-S-G1-68
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	陳冠翔 [National Taiwan University] (通訊作者) 許雅儒 [Academia Sinica] 吳逸民 [National Taiwan University] 詹瑜璋 [Academia Sinica]
中文題目	
英文題目	Transient-signal characteristics on cGPS time series of Taiwan
投稿類型	學生論文比賽（壁報展示）（博士）
摘要	<p>Transient signal on geodetic time series is an important record to understand physical behavior and mechanism of natural hazards. We first recognize overall transient signals in Taiwan recorded by regional continuous GPS (cGPS) networks. We use the sparse estimation techniques and B-splines fitting to detect transient signal on cGPS time series then estimate the quantity. The transient-signal dataset identically contains the messages of initial times, durations, terminal times, and total slips of each event. We establish a systematic classification by weighting both the empirical trigger factors and criterion to identify the total events detected in this study. Spatial and temporal transient-signal characteristics show three major contributions in Taiwan region including the seismic-related transients, landslide-related transients, and slow-slip transients. Seismic-related transients are sensitive to earthquakes on land ($M_w > 5.5$) in particular the shallower source depths. Landslide-related transients in the Central Range of Taiwan are controlled by typhoons and episodic heavy rainfalls. Slow-slip transients indicate the coherent time period of surrounding great earthquakes in eastern Asia. Statistical linking between cGPS transient signals and natural hazards of Taiwan is determined. Unknown transients reveal surface and tectonic process may play important role in crustal deformation.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	transient signal , continous GPS time series, sparse estimation techniques, B-splines, Taiwan

編號	262
議程代碼	8-2-S-G1-69
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	張彥汝 [國立臺灣大學地質所] (通訊作者) 童忻 [國立臺灣大學地質所] 胡植慶 [國立臺灣大學地質所]
中文題目	
英文題目	Monitor the Surface Deformation in Metropolitan Taipei Basin by Using PS-InSAR Techniques
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>Taipei is the most densely populated area and the center of politics and economics in Taiwan. However, the composite geohazards might occur in Taipei area, in which the active Shanchiao fault located in the western margin of Taipei basin and the active Tatun volcano group located 15 km to the north of the basin. Therefore, it is not only an important scientific topic but also a crucial social issue to better understand the assessment and mitigation of geological hazard in the metropolitan Taipei city. We use Persistent Scatterers interferometric synthetic aperture radar (PSInSAR) and small baseline methods to calculate the surface deformation rate with the constraints of continuous GPS and precise leveling measurements. The advantages of PSInSAR technique are wide, periodic, and stable in the temporal and spatial pattern of deformation. In this study C-band ERS-1/2 (1996/1-1999/9), ENVISAT (2003/1-2008/3) and L-band ALOS (2007/4-2011/6) SAR images are used to carry out the surface deformation in three periods. Based on the results of different periods of PS-InSAR, the slant range displacement (SRD) was variable via time which might be related to the deformation in different depth of loose deposits in Taipei basin. Previous study suggested that some factors influence the surface deformation change, including soil compaction, water-table change and tectonic movement. Consequently the assessment in activity of the Shanchiao fault, the induced deformation due to the fluctuation of the water table and the soil compaction should be removed. In general, the average SRD rate in the footwall and hanging wall of the Shanchiao Fault was about -0.2 mm/yr and -3.2 mm/yr, -5.7 mm/yr and -3.9 mm/yr, respectively with descending mode ERS-1/2 an ENVISAT radar images. For the ascending ALOS radar image, the average SRD rate in the footwall and hanging wall of the Shanchiao Fault was about -6.8 mm/yr and -7.5 mm/yr, respectively. These results suggests that the slight uplift observed in the period of 2003/1-2008/3 and the slight subsidence occurred in the periods 1996/1-1999/9 and 2007/4-2011/6. The future study will focus on the modeling of induced deformation from the fluctuation of the water table and the soil compaction in order to assess the tectonic movement of the Shachiao fault.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	PSInSAR, Surface deformation, water-table, Shanchiao Fault, Taipei basin

編 號	263
議程代碼	8-2-S-G1-70
子 題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作 者	胡宛琳 [國立台灣大學地質科學研究所] (通訊作者)
中文題目	2006 年屏東地震前後恆春半島之地表變形與恆春斷層活動性
英文題目	Change in deformation on the Hengchun Peninsula after 2006 Pingtung Earthquake and activity of the Hengchun Fault
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>Taiwan is situated in the active arc–continent collision region between the Phillipine Sea plate and Eurasia plate, suffered from seismic hazards and active crustal deformation. It poses threats on infrastructures, like the 3rd Nuclear Power plant, which is seated close to the Hengchun fault in Hengchun Peninsula, southernmost of Taiwan. Thus, understanding the activity of the Hengchun fault is a crucial topic to assess the seismic hazards.</p> <p>On the decadal time scale geodetic observation, previous studies show that the surface uplift rate on Hengchun peninsula based on leveling measurements was changed significantly after the 26th December 2006 Pingtung offshore earthquake doublet (both about Mw 7.0). Furthermore this changed slip pattern lasted for 3-6 years. In this study, we attempt to apply ERS (C-band) and ALOS (L-band) satellite-based Persistent Scatterer SAR Interferometry (PS-InSAR), in the duration of the 1997-2000 and 2007-2010 respectively, to detect spatially crustal deformation patterns. Furthermore, using the elastic half-space dislocation model to inverse slip distribution on the Hengchun fault, try to understand the slip distribution on the fault patches associated with the surface deformation. Moreover, in order to verify the assumption of triggering relationship between 2006 Pingtung earthquake and the changing of crustal deformation in the surrounding fault systems, we adopt Coulomb static stress change model to characterize the deformation occurred after the Pingtung offshore earthquake doublet. The results indicate Hengchun fault fall in the stress increasing zone, providing a plausible reason for the phenomena.</p>
中文關鍵字	恆春斷層, 永久散射體差分合成孔徑雷達干涉, 彈性錯位模型, 庫侖應力轉移, 地殼變形
英文關鍵字	Hengchun Fault, PS-InSAR, Elastic dislocation model, Coulomb Static stress transfer, Crustal deformation

編號	264
議程代碼	8-2-S-G1-71
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	王姿懿 [國立成功大學地球科學系] 饒瑞鈞 [國立成功大學地球科學系] 景國恩 [國立成功大學測量及空間資訊學系] 洪煌凱 [國立成功大學地球科學系]
中文題目	台灣東部縱谷斷層變形帶中段之現今地殼變形
英文題目	Present-day crustal deformation in the central segment of the Longitudinal Valley Fault zone, eastern Taiwan
投稿類型	學生論文比賽（壁報展示）（大學/碩士）
摘要	<p>The Longitudinal Valley Fault Zone (LVFZ) accommodates nearly one third of the oblique convergence rate between the colliding Luzon volcanic arc and the passive Eurasian continental margin in eastern Taiwan. Several seismological and geodetic studies proposed that the oblique-slip Longitudinal Valley Fault (LVF) is the principal active structure in the LVFZ and it is characterized by interconnected creeping in the southern segment and locked in the northern segments. Respectively, the gradient of crustal motion across the LVF changes gradually in Ruesisuei and the velocities show a distinct change across the LVF in Chihshang. The Yuli area is located in the central segment of the LVFZ and accommodated by three sub-parallel faults, including the LVF, the Yuli Fault and the Central Range Fault. Based on previous studies, the clay-rich Lichi Melange is the key factor promoting aseismic creep at shallow depth. The Yuli area acts as the northern most geological boundary of the Lichi Melange and is regarded as the transition zone between stable creep and locked. However, due to lack of densely distributed stations in the central segment of the LVFZ, it remains obscure that what is the detail crustal deformation and how much of the deformation they accommodate in Yuli. For these reasons, our study focuses on the following three questions: (1) what is the slip behavior along the faults in Yuli segment? (2) Are there any secondary fault activities in Yuli? (3) How does the strain partition along the LVFZ in Yuli?</p> <p>We collected GPS data composing of 47 continuous stations and 139 campaign-mode stations during 2006-2014 in the LVFZ from previous surveys. For investigating the detail crustal deformation in Yuli, we established 7 dense single-CGPS stations in Yuli from 2011 to 2014. Two stations, BRDE and BRDW, are located right on both ends of the Yuli Bridge where the LVF across. The station YULJ, west of the Yuli Fault, and COCN, east of the Yuli Fault, is deployed for continuous observation on the Yuli Fault. In order to obtain daily solutions of the GPS measurements, all available GPS data were processed with the Bernese software v.5.0. The interseismic horizontal and vertical rates relative to PANG station of the Penghu islands (located in the Taiwan Strait) are estimated by removing the co- and post-seismic effect of earthquakes.</p> <p>Based on dense and continuous observation in Yuli, our results of velocity profiles show that: (1) the horizontal velocity change between the station BRDE, at the eastern end of the bridge, and BRDW, at the western end of the bridge, is 21.4 mm/yr. The fault-parallel velocity change across the LVF is about 4 mm/yr. And, the fault-normal velocity change across the LVF is about 22 mm/yr. A 20 mm/yr uplift rate is detected across the LVF within about 2.5 km. (2) The horizontal velocity change across the Yuli Fault is about 3 mm/yr. (3) The horizontal velocity azimuth abrupt anticlockwise rotations in 19° at the Coastal Range. The change of horizontal velocity is about 5 mm/yr.</p> <p>We interpret that the velocity change across the LVF can be taken as the near-fault motion along the LVF in Yuli. Since no appreciable earthquake activity was detected in Yuli during the past few years, the LVF reveals aseismic and a high oblique-shortening rate (about 22 mm/yr). There is a small left-lateral component (about 3 mm/yr) on the Yuli Fault. And, there is no significant change on the Central Range Fault. The anticlockwise rotations of the velocity pattern may suggest a new previously unmapped fault in Yuli. Our result indicated that the deformation in the central segment of the LVFZ predominantly concentrated along the LVF. However, there are some surface deformation accommodated by the Yuli Fault and secondary fault in the Longitudinal Valley. This new observation will help us to understand the earthquake hazard potential of the central segment of the LVFZ. In order to investigate the detail of fault geometries, our future work is to use two-dimensional elastic dislocation model which will help us to understand the associated surface deformation.</p>
中文關鍵字	地殼變形, 玉里斷層, 縱谷斷層, 全球定位系統
英文關鍵字	Crustal Deformation, Yuli Fault, Longitudinal Valley Fault, GPS

編 號	265
議程代碼	8-2-S-G1-72
子 題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作 者	賴彥伯 [Department of Geomatics, National Cheng Kung University] (通訊作者) 景國恩 [Department of Geomatics, National Cheng Kung University] Yen, Jiun-Yee [Department of Natural Resources and Environment, NDHU] Wang, Kelin [Geological Survey of Canada] Lee, Jian-Cheng [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica]
中文題目	利用PSInSAR和大地測量資料解析台灣東部池上潛移斷層之瞬時鎖定事件
英文題目	Transient Locked Event at the Chihshang Creeping Reverse Fault in Eastern Taiwan Derived from the PSInSAR and Geodetic Observations
投稿類型	學生論文比賽（壁報展示）（大學/碩士）
摘要	The Chihshang fault, one segment of the plate suture between the Eurasian and the Philippine Sea plates in eastern Taiwan, is a rapid creeping reverse fault, which has been considered to show interseismic creep near the surface while contemporaneously being capable of producing large earthquakes at depth. In order to understand its seismic hazard, we integrate the near-fault total station measurements and the data from 10 campaign-mode GPS stations for analyzing the nature of creep with 25 continuous GPS observations and the data from PSInSAR method for recognizing the kinematics of deep seismogenic zone. The GPS coordinate daily solution is calculated using the software Bernese v.5.0 under the ITRF2008 as the horizontal velocity field is relative to the station S01R located in Penghu Island. GPS horizontal velocities during 2012.1-2014.9 decrease from 84.4 mm/yr to the eastern coastline, 62.5 mm/yr at the hanging wall close to the fault, 45.3 mm/yr at the footwall of the fault, to 24.8 mm/yr at the Central Range. PSInSAR mean velocities from 2007.1-2010.9 show a localized deformation rate of 10 mm/yr across the Chihshang fault that is consistent with shallow creep reaching the surface. However, no significant velocity discontinuity has been observed across the Chihshang fault in the central and southern segments based on the campaign-mode GPS results from 2012.1-2014.9. We propose this phenomenon as a transient locked event which may be the precursor of future earthquakes. Next step, a total station data will be used and integrated with other geodetic data to monitor a wide range of surface activities in the Eastern Taiwan. Finally we hope to reveal the spatiotemporal nature of the creep on the Chihshang fault for helping us associating the creep with potential lithological controls, and providing a new perspective to better understand the underlying causes and mechanisms.
中文關鍵字	瞬時鎖定事件, 潛移斷層, PSInSAR, GPS 水平速度場
英文關鍵字	Transient Locked Event, Creeping Fault, PSInSAR, GPS Horizontal Velocity Field

編號	266
議程代碼	8-2-S-G1-73
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	謝亞璇 [國立成功大學測量及空間資訊學系] (通訊作者) 景國恩 [國立成功大學測量及空間資訊學系] FUKUSHIMA, YO [Office of Research Promotion, Tohoku University] BACOLCOL, TOTO [Philippine Institute of Volcanology and Seismology]
中文題目	利用永久性散射體差分干涉法與GPS探討位於萊特島菲律賓斷層之潛移至鎖定過渡帶特性
英文題目	Transition from creeping to locked segments of the Philippine fault in the Leyte island using PSInSAR and GPS observations
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	本研究主要是透過探討菲律賓斷層鎖定至潛移過渡帶之運動特性了解大型走向滑移斷層累積與釋放能量之機制，藉以評估斷層面之摩擦特性及探討斷層之地震潛能。在過去 400 年間，萊特島並無發生規模大於 7 的地震，根據過去研究顯示，萊特斷層被視為潛移區段且鄰近鎖定至潛移過渡帶，但是對其細緻的斷層活動特性，仍然並不清楚。故本研究利用永久性散射體差分干涉法 (PSInSAR) 分析 2006 年至 2011 年 ALOS 衛星影像，透過 PSInSAR 升軌道 (Ascending) 及降軌道 (Descending) 之跨斷層視衛星方向 (LOS) 速度剖面分析，可推斷地表鎖定及潛移之區段。ALOS 衛星在萊特島升軌道及降軌道之跨斷層 LOS 速度剖面分析指出，菲律賓斷層在萊特島由北至南大致可分為四個區段，由距離萊特島嶼最北端 (0 km) 起算，可分為 A 區 (0-50 km)、B 區 (50-70 km)、C 區 (70-120 km)、D 區 (120-150 km)。0-50 km 區段之升軌道和降軌道速率分別為 3.5 mm/yr 及 6.5 mm/yr，為潛移區段；50-70 km 區段之升軌道和降軌道跨斷層之速率梯度相較於 A 區更為平緩，為鎖定區段；70-120 km 區段之升軌道和降軌道速率分別為 2.5 mm/yr 及 5.8 mm/yr，為潛移區段；而 120-150 km 區段之升軌道和降軌道速率皆趨近於零，故判定是鎖定區段。此外，跨越菲律賓斷層之 GPS 速度剖面分析可得知，菲律賓斷層為左移走向滑移斷層，其速率差約為 34 mm/yr，與過去地質研究結果指出之斷層滑移速率 26 ± 10 mm/yr 的評估結果大致上符合。為了進一步了解位於萊特島菲律賓斷層的地震潛能，本研究將採用斷層塊體模型來同時逆推永久性散射體差分干涉成果與 GPS 速度場，估算菲律賓萊特斷層之滑移速率及包含斷層幾何、鎖定深度、斷層面積等斷層參數，以解析萊特斷層之地震潛能問題，以預防地震災害。
中文關鍵字	萊特斷層, 永久性散射體差分干涉法, 塊體模型
英文關鍵字	Leyte fault, PSInSAR, block model

編號	267
議程代碼	8-2-S-G1-74
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	李蕙成 [台灣大學地質科學系] (通訊作者) 徐滄德 [台灣大學地質科學系]
中文題目	利用合成孔徑雷達干涉分析 2007 年 5 月 16 日寮國地震的地表同震變形
英文題目	Co-seismic deformation of the 16 May 2007 Laos earthquake based on SAR interferometry analysis
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>Large earthquakes are often accompanied by noticeable surface deformations and damages. In cases where surface ruptures are visible and field investigations are feasible, detailed information about the co-seismic deformations is generally obtained in the field. However, in cases where field evidence for surface deformations are difficult to delineate either due to smaller magnitude of the events, deeper hypocenters, or inaccessibility of the earthquake area, remote sensing observations may provide information about the co-seismic deformations. In this study, we analyzed on the 16 May 2007 Mw 6.3 earthquake that occurred in northeastern Laos. In the study area, information from GPS networks or seismic stations is scarce. The event also occurred in an area which is nearly inaccessible. Therefore, we chose to utilize SAR interferometry in an attempt to understand the co-seismic deformation pattern of the event. We used Phased Array type L-band Synthetic Aperture Radar 1.0 (PALSAR 1.0) images of Advanced Land Observing Satellite (ALOS) and the Differential Synthetic Aperture Radar interferometry (D-InSAR) method on the GMTSAR software. We analyzed two co-seismic pairs, 2007/2/17-7/5 and 2007/2/17-8/20, in order to obtain better constraint for the co-seismic deformation patterns. We also attempted to build a model for the subsurface fault slip from the InSAR results. We suggest that the earthquake occurred on the Mae Chang fault, one of a series of left-lateral faults in the region. The length of the slip patch is ~18 km, with a width of ~5 km and the rupture top at ~7 km. The attitude of the fault is approximately (N33E, 89N). The co-seismic deformation signal is quite apparent on both interferograms. However, the signal is ~15-20 km away from the epicenter locations of most global earthquake catalogues, and the depth of the epicenter is also different by ~10 km. This implies the global catalogues may have large errors in this region due to poor local constraints. Our model, nonetheless, is consistent with tectonic geomorphological observations of the area and the focal mechanism from the Global CMT catalogue.</p>
中文關鍵字	合成孔徑雷達干涉, 地震, 錯位模型, 構造地形學, 寮國
英文關鍵字	InSAR, earthquake, dislocation model, tectonic geomorphology, Laos

編號	268
議程代碼	8-2-S-G1-75
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	鍾易忻 [東華大學自然資源與環境學系] (通訊作者) 張有和 [東華大學自然資源與環境學系]
中文題目	利用花蓮地區GPS連續站監測米崙斷層周邊地表作用之研究
英文題目	The application of continuous GPS stations data to investigate the earth surface processes along Milun Fault, Hualien
投稿類型	學生論文比賽(壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>1951年花蓮發生規模 7.3 地震，地表沿著米崙斷層(斷層位置由花蓮縣七星潭海岸向南延伸至花蓮市美崙山西南側，長約 8 公里)破裂，東側上盤相對於下盤有 1.2 公尺的垂直抬升及 2 公尺的左移動量，為左移斷層兼具逆移分量，屬第一類活動斷層。菲律賓板塊以花蓮為界，向北隱沒至歐亞大陸板塊之下，向南則形成花東縱谷縫合帶，米崙斷層長期地表變形監測結果顯示為閉鎖之狀態，但 2000 年與 2010 年中央地質調查所提供的斷層圖幅中，米崙斷層的位置有相當大之差異，因此值得針對米崙斷層活動與地表破裂進一步調查。</p> <p>由於前人研究中位於東部活動斷層周邊高精度之 GPS 連續站觀測之空間密度不足，Campaign GPS 觀測數據雖然準確但在時間上之觀測密度不足，無法真正觀測到米崙斷層周邊之實際變化量，東華大學東部地震中心 2013 年 11 月在米崙斷層兩側增設化仁國小(NDH1)、南華國小(NDH2)與太昌國小(NDH3)，在 2014 年 11 月在鯉魚山上增設(NDH4)及東華大學美崙校區(NDH5)，並於 2014 年 12 月起與中央氣象局地球物理資料庫簽署合作備忘錄加入提供連續站資料。配合增設的 1 秒 GPS 連續站資料，加密現有之東部觀測站花蓮(HUAL)、北埔(PEPU)與東華大學(NDHU)等站，可以提供米崙斷層兩側地表變化之連續記錄資料。</p> <p>由米崙斷層周邊加密 GPS 速度場得知，以區域性穩固測站為固定測站，選擇靠近中央山脈的銅門(TUNM)，花蓮測站向北移動 $3.9 \pm 0.13 \text{mm}$、東 $-2.57 \pm 0.2 \text{mm}$，北埔向北方移動 $-1.79 \pm 0.14 \text{mm}$、東 $6.43 \pm 0.19 \text{mm}$，東華大學向北移動 $4.44 \pm 0.12 \text{mm}$、東 $-3.51 \pm 0.11 \text{mm}$，NDH1 向北移動 $5.77 \pm 0.24 \text{mm}$、東 $4.19 \pm 0.25 \text{mm}$，NDH2 向北方移動 $0.93 \pm 0.24 \text{mm}$、東 $0.6 \pm 0.3 \text{mm}$，NDH3 向北方移動 $-8.37 \pm 0.39 \text{mm}$、東 $9.19 \pm 0.27 \text{mm}$，花蓮站與 NDH1 位於米崙斷層上盤的移動速度場相似，PEPU 與 NDH3 位於米崙斷層下盤移動相似，米崙斷層兩側花蓮站與北埔站間以 11mm/yr 縮短，化仁國小(NDHU1)與太昌國小(NDHU3)以 19mm/yr 縮短。南華國小(NDH2)靠近銅門站大致維持不動，NDHU 往銅門站以 5.7mm/yr 縮短，在 2010 年活動斷層圖中米崙斷層以虛線南延至木瓜溪以南，也有可能為另一個系統的移動，需再進一步分析，目前 NDH4 及 NDH5 測站則因測量時距(120 天)不夠，但未來可以提供更多之監測數據。</p>
中文關鍵字	GPS 連續站, 構造地形, GPS 速度場, 應變
英文關鍵字	Continuous GPS station, Tectonic Geomopology, GPS velocity, Strain

編 號	269
議程代碼	8-2-S-G1-76
子 題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作 者	陳偉誠 [國立成功大學] (通訊作者) 饒瑞鈞 [國立成功大學] 洪煌凱 [國立成功大學] 梁文宗 [中央研究院]
中文題目	利用高頻GNSS表面波資料探討琉球海槽系統側向速度變化
英文題目	Lateral velocity variations along the Ryukyu trench-arc system constrained by analysis of surface wave recorded by high-rate GNSS data
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>Surface waves generated by the 2011 Mw 9.0 Tohoku, Japan earthquake were recorded by the high-rate GNSS stations in Taiwan and Japan, and are used to investigate the lateral variations in seismic velocity along the Ryukyu trench arc system. One hertz observations of 210 continuous GNSS stations in Taiwan and 40 continuous GNSS stations in Okinawa were processed by GIPSY with Precise Point Positioning (PPP) technique to estimate the absolute epoch-by-epoch positions generated by the Tohoku earthquake. Band-pass filter (0.008 – 0.08 Hz) was used to remove noises from marginal frequencies. Both time series of high-rate GNSS and broadband seismometers are highly consistent, and the correlation coefficients are 0.80 to 0.85.</p> <p>We explore the variations of Love-wave phase-velocity along the Ryukyu trench-arc system in period from 10-80 sec. Love-wave dispersion curves are measured by two-station technique for GPS interstation paths. The resulting Love-wave phase velocity map showed that the phase velocity path through the Ryukyu arc is at 4.6 to 4.7 km/s in periods 10 to 30 sec. Then it reduces to 4.25 km/s in periods 30 to 60 sec. Besides, the phase velocity path through the Okinawa Trough is obviously increasing from 3.75 to 4.3 km/s in periods 20 to 45 sec. Owing to the routes of seismic wave path through Ryukyu Arc, Okinawa Trough and East China Sea Shelf, we can obtain high-resolution differences of phase velocity by using dense high-rate GNSS stations in Taiwan and Japan.</p>
中文關鍵字	琉球海槽系統, 311 日本東北地震, 衛星定位系統, 表面波, 相速度
英文關鍵字	Ryukyu trench arc system, Tohoku-Oki Earthquake, GPS, Surface Waves, Phase Velocity

編號	270
議程代碼	8-2-S-G1-77
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	王信閔 [國立成功大學地球科學系] (通訊作者) 饒瑞鈞 [國立成功大學地球科學系] 洪煌凱 [國立成功大學地球科學系] 宋偉國 [空軍航空技術學院軍事氣象系]
中文題目	從 1994 到 2013 由GPS連續站反演之台灣可降水量的特徵
英文題目	Characteristics of Precipitable Water Vapor derived from continuous GPS stations in Taiwan from 1994 to 2013
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	We study the characteristics of Precipitable Water Vapor (PWV) at twenty-eight sites over Taiwan region from 15 year of 2-hours data by ground-based Global Positioning System (GPS) receivers. The Zenith Tropospheric Delay (ZTD) observed at each GPS receiver in a network can be transformed by using transform factor which derived weighted mean temperature and pressure that are near GPS site from Central Weather Bureau in Taiwan. The annual average value of PWV ranges from 30.0 to 45.0 mm, with an average of 40.78 ± 4.4 mm for Taiwan as a whole. The highest values are registered at the site on the mountain and the lowest values were at the site on the plain. The value of eastern region are higher than the value of western region and the value in southern Taiwan are higher than the value in northern Taiwan. The PWV presents a clear annual cycle, with a minimum value in winter and maximum value at the end of the summer. The amplitude of the cycle range approximately from 22.5 to 30.0 mm. The largest amplitude are found at southern region and the lowest amplitude are found at northern region in Taiwan. There are abundant water resource in Taiwan owing to copious rainfall. The two major factor of rainfall in Taiwan are typhoon and plum rain. We will discuss the relationship between precipitable water vapor and the rainfall by using 15-yr GPS observation data. Also, we want to know the relationship between long-term PWV and the change of climate in Taiwan.
中文關鍵字	可降水, 雨量, 台灣, 氣候
英文關鍵字	Precipitable Water Vapor, Rainfall, Taiwan, Climate

編 號	271
議程代碼	8-2-S-G1-78
子 題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作 者	李劍珩 [國立成功大學測量及空間資訊學系] (通訊作者) 景國恩 [國立成功大學測量及空間資訊學系] Giletycz, Jack Slawek [國立中央大學地球科學系] 張中白 [國立中央大學太空及遙測研究中心] 陳國華 [國立臺北大學不動產與城鄉環境學系] 陳建良 [中央地質調查所]
中文題目	從 2002-2013 大地測量資料探討恆春半島的誘發無震潛移事件
英文題目	Spontaneous Triggered Aseismic Deformation Transient in the Hengchun Peninsula Using Geodetic data from 2002 to 2013
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	The Hengchun fault, located on the Hengchun peninsula, the southernmost tip of the active Taiwan mountain belt, has been proposed to have high earthquake potential due to the discrepancy between long-term (geologic) uplift and short-term (geodetic) subsidence. However, in this study we adopted the GPS observations and precise leveling measurements from two E-W-trending leveling routes in the Hengchun peninsula during 2002-2013 to detect the aseismic deformation transient along the Hengchun fault. The surface velocity field is relative to the Taiwan Strait, station S01R. Three surface deformation patterns are detected in the three stages separated respectively by the 2006 $M_L=7.0$ Pingtung offshore earthquake and the epoch of velocity change in April 2010. Prior to the 2006 earthquake (Stage 1), a subsidence rate of ~ 2.0 mm/yr was measured across the Hengchun fault. After the 2006 event (Stage 2), the subsidence rate in the western region rose to ~ 3.2 mm/yr, while the eastern region was marked with an uplift rate of 2.5 mm/yr. After April 2010 (Stage 3), the uplift rates in the western and eastern regions are respectively 0.1 mm/yr and 2.3 mm/yr. With the average vertical velocity of the southern leveling route decreasing by 0.6 mm/yr and the northern leveling route increasing by 3.2 mm/yr, a northward propagating trend of the vertical component from Stage 2 to Stage 3 was observed. In terms of the horizontal velocity field, the azimuth of the velocity first changed from 275° to 270° in the southwestern region after the 2006 event and again from 290° to 292° in the eastern region after April 2010. The study accordingly suggests that the Hengchun fault was triggered by the 2006 Pingtung offshore earthquake because of the velocity change before and after the 2006 event and the aseismic slip occurred approximately 1-2 km east of the Hengchun fault during the period from December 2006 to April 2010.
中文關鍵字	無震滑移, 恆春半島, 全球定位系統, 精密水準
英文關鍵字	aseismic slip, Hengchun Peninsula, GPS, precise leveling

編號	272
議程代碼	8-2-S-GC2-79
子題	Global Change : GC2 古海洋與古氣候 Paleoceanography and Paleoclimatology
作者	連婉吟 [台灣大學地質科學系] 李紅春 [台灣大學地質科學系] (通訊作者) 周沛蓉 [台灣大學地質科學系] 米弘生 [國立台灣師範大學地球科學系] 姜光輝 [中國地質科學院桂林岩溶研究所]
中文題目	廣西南寧地區 2300 年來的氣候變化：金倫洞和伊嶺岩石筍記錄
英文題目	Climatic changes during the past 2300 years in Nanning, Guangxi of China: Stalagmite records from Jinlun Cave and Yiling Cave
投稿類型	學生論文比賽（壁報展示）（大學/碩士）
摘要	<p>採自中國廣西南寧金倫洞的石筍 20131005-10，長 10cm，經過加速器質譜 ^{14}C 定年及紋層定年得知此石筍年齡約為 60 年，320 個樣品的氧碳同位素分析給出了小於年際的過去 60 年的石筍氧碳同位素記錄。利用這個記錄與南寧地區的氣象觀測記錄對比，了解石筍氧碳同位素記錄對降雨和氣溫的真實反映，解讀氧碳同位素記錄的氣候意義。與金倫洞相距只有 100 公里左右的伊嶺岩，屬於同一個氣候帶，地形和氣候應該沒有太大的差異。從伊嶺岩採集的石筍 20130727-12，長 10.5 公分，經過加速器質譜 ^{14}C 定年，大約有 2300 年的紀錄。從這個石筍上部 9.5 公分的部分取得 948 個樣品進行氧碳同位素分析，得到高解析度的石筍氧碳同位素記錄。基於這兩個石筍的碳同位素記錄重建出南寧地區的古氣候，了解季風的變化。我們將石筍 20130727-12 記錄與中國甘肅萬象洞的石筍 WX-42B 記錄以及中國湖南蓮花洞石筍 LHD-1 記錄進行對比，發現在十年-百年尺度上伊嶺巖石筍記錄與萬象洞石筍記錄有很好的相似性（除小冰期之外），而與蓮花洞石筍記錄相差較大。甘肅萬象洞地區和廣西南寧地區可能都是受印度季風的影響較大，而湖南蓮花洞地區受太平洋季風較強。所以，前兩者的相似性較高。另外，在小冰期（西元 1400-1850 年）這段時間，伊嶺巖石筍記錄與萬象洞石筍記錄差別較大，這說明每個地區的氣候、地形、降雨情形不一樣，即使是在同一季風區，季風對降雨的影響在不同空間也會不同。不能用一個地區的石筍記錄來代表整個中國東部的季風氣候變化。除了古氣候的重建，我們還發現石筍 20130727-12 的碳同位素在西元 1870-80 年之後發生大幅度變輕，與氧同位素的關係發生改變。這可能指示人類活動對當地地表植被的影響。我們將進行感應耦合電漿原子發射光譜儀 (ICP-OES) 元素分析得知石筍的微量元素含量，以研究人類行為對於此處的影響。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	273
議程代碼	8-2-S-T2-80
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	丁氏惠 [Department of Earth Sciences, NTNU] (通訊作者)
中文題目	
英文題目	Structural and Metamorphic Evolution of Day Nui Con Voi Massif, Northeast Vietnam
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>The Day Nui Con Voi massif in the north of Vietnam is the southernmost part of the Red River Shear Zone in Southeast Asia. It is a narrow NW-SE trending high-grade metamorphic zone composed of amphibolite, migmatite, mylonite and gneiss. Structural analyses suggest that Day Nui Con Voi experienced at least 4 generations of ductile deformation following by brittle deformation. The oldest D1 event formed NNW-SSE striking upright folds. It is determined at amphibolite facies (>450 °C) with orientation of sillimanite and mymerkite parallel to S1. The D₂ event is associated with subhorizontal foliation within the center of the massif. The D2 deformation is determined by elongation of sillimanite and biotite. The subgrain rotation recrystallization of quartz indicates that the temperature of D2 must be higher than 400 °C. The D2 deformation was refolded by D3. It formed doming structure with the hinge line parallel to NW-SE direction. Assemblages of biotite, muscovite, plagioclase, K-feldspar and quartz suggest that the D3 happened at lower temperature. The youngest ductile deformation formed well-development of mylonite zone with left-lateral kinematic indicators in the limb of the dome. The left-lateral shear was determined at greenschist facies condition by coexistence of muscovite, quartz, feldspar and small content of chlorite. New ⁴⁰Ar/³⁹Ar data show age of K-feldspar from 20 to 37 Ma, phlogopite from 23 to 25 Ma, muscovite from 23-24 Ma and hornblende about 26 Ma. The age of ⁴⁰Ar/³⁹Ar K-feldspar from mylonite sample at low step heating temperature is about 20 Ma. It is considered that the temperature of shearing is higher than the low closure temperature of K-feldspar. Thus, the left-lateral shear may suggest finishing before 20Ma.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	metamorphic massif,, Day Nui Con Voi, Ar-Ar dating, structural studies

編號	274
議程代碼	8-2-S-T2-81
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	黃承加 [中正大學] (通訊作者) 王維豪 [中正大學] 李元希 [中正大學] 黃薇芳 [中正大學]
中文題目	出磺坑與丹巴滑脫褶皺構造的熱演化數值模擬
英文題目	Thermal evolution of Chuhuangkeng and Danba detachment folds: Insight from numerical simulations
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	本研究應用有線差分法，模擬苗栗出磺坑背斜與四川丹巴背斜的熱演化史。出磺坑背斜位處在台灣西部麓山帶中段，東接雪山山脈，西接台西盆地，此地區因蓬萊造山運動而形成典型的滑脫褶皺。而四川丹巴複背斜則位處於四川盆地西北邊的松藩-甘孜造山帶內，因受到中生代的大陸聚合作用以及新生代印度板塊與歐亞大陸板塊的碰撞影響而形成複背斜，也是一個滑脫褶皺。我們利用滑脫褶皺的理論速度場以及 marker-in-cell 的有限差分法，求出兩處地殼變形與熱演化歷史，進而計算理論的磷灰石核飛跡年代與地表地形。將模擬結果與實際觀測值比對後，我們利用嘗試錯誤法修改模型參數，直到得到最佳擬合。根據本研究模擬結果，出磺坑背斜可能在兩百萬年前開始發育，而其底部的斷層滑移速率約為 1.26 mm/yr，滑脫面深度可能在 9km 處；而丹巴複背斜的滑脫面深度可能在 15km 處，且在過去的 2500 萬年中，複背斜的寬度平均每年縮短 2.9mm，造成丹巴背斜的快速隆起，至今背斜寬度約 72km。
中文關鍵字	熱模擬, 丹巴, 出磺坑
英文關鍵字	Numerical simulation

編號	275
議程代碼	8-2-S-T2-82
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	湯宜瑾 [國立成功大學地球科學系] (通訊作者)
中文題目	台灣西北部褶皺衝斷帶突出處之構造轉換帶的建立
英文題目	Construction of Structural Transferring in Salient of Fold-thrust Belt, NW Taiwan
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>褶皺衝斷帶的突出處(salient)之形成可對應到造山前緣沉積盆地中沉積物厚度較厚的區域。由於已變形之沉積盆地中先存的大地構造弱帶以及地層厚度的變化，主要逆衝斷層及其相關的褶皺構造呈現不連續的片段並以轉換構造相銜接，此轉換構造的特徵為側向上滑移量、滑移方向以及斷層相關構造形式的變化。通常進行二維構造剖面解釋時會避開這種構造轉換帶。另一方面，比較一系列的構造剖面時，總會在相鄰的兩剖面間顯示斷層與褶皺形貌的異常改變，雖然地表地質並未反映出這樣的改變。結合一系列二維構造剖面而成的三維褶皺-斷層系統形貌的分析與解釋，乃是檢測及修正已解釋的剖面並描繪出沿褶皺衝斷帶構造轉換帶特性之機會。</p> <p>臺灣西北部麓山帶為整段褶皺衝斷帶中的一個突出處，其前緣為一造山之前張裂盆地。本研究彙整了數條橫跨此段褶皺衝斷帶已建立的構造平衡剖面，以分析地下逆衝斷層形貌，包括斷層傾角及層間滑移面的深度，在側向變化上的特性。我們根據震測資料解釋以及地表地質幾何學上的限制而修正了一些剖面，並且得到此褶皺-逆衝系統三維形貌之合理解釋。</p> <p>位於此突出之處北側的構造轉換帶具有以下特徵：(1)位於褶皺衝斷帶內側向轉換帶匯聚的主要逆衝斷層構造，以及(2)東西走向朝南方傾斜的高角度再復活正斷層。此外，在褶皺衝斷帶內側之高角度主要逆衝斷層向南轉變為低角度的斷層。在突出之處的主要部分內，地下斷層與褶皺構造彼此交錯，並呈現特定形式的轉換構造。某些主要逆衝斷層向南消失並移轉為向斜與背斜構造。在褶皺衝斷帶外側，主要逆衝斷層被一系列東西向再復活正斷層所截切。在突出之處的兩側，出現間隔狹窄、高角度逆衝斷層相關構造(斷層延展褶皺)與間隔寬闊、低角度逆衝斷層相關構造(斷層彎曲褶皺)之間的構造轉換帶。依據逆衝斷層滑移面在轉換帶兩側可比對的關係，我們仍舊可辨認出低角度逆衝斷層向北延伸的形貌。</p> <p>總而言之，我們提出在突出之處中構造轉換帶的幾個共同特徵，此可呈現於逆衝斷層的側向斷坡以及不同形式的斷層相關褶皺的構造。</p>
中文關鍵字	台灣西北部, 褶皺衝斷帶, 構造突出處, 三維構造形貌, 構造平衡剖面
英文關鍵字	NW Taiwan, fold-thrust belt, salient, 3-D structural geometry, balanced cross section

編號	276
議程代碼	8-2-S-T2-83
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	李馨安 [臺灣大學地質科學系] (通訊作者) 盧佳遇 [臺灣大學地質科學系]
中文題目	阿朗壹區域地質構造研究
英文題目	Regional geological survey in A-Lan-Yi Area
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>台灣南部的屏東半島及台東為初始碰撞之板塊斜向聚合區。其最初為菲律賓海板塊朝西北方斜向碰撞歐亞板塊，造成呂宋島火山島弧往台灣島聚合而形成一增積岩體於恆春南方，因此，台灣的造山帶由北向南發展延伸為主要的脊梁山脈，由現今台灣南部的構造即可窺知台灣的造山初期樣貌。</p> <p>本研究於台東、屏東之東海岸縣界處進行野外調查，主要目標區域為南田-旭海沿線之阿朗壹古道及附近區域，北以塔瓦溪為界，南則延伸至旭海溪及台 26 沿線，西則可達 199 縣道至牡丹溪河床處。阿朗壹古道的南部區域，包含了豐富的斷層、褶皺等地質構造，最重要的是保存了碰撞初期活動中，橫移壓縮(Transpression)的證據。在前人研究中，多將此區域的褶皺解釋為崩移作用 (Slumping)所造成的，但本研究透過野外觀察，發現旭海溪以北的整段阿朗壹古道區域全為倒轉(Overturned)的地層，因此推斷此區域的構造與太麻里-南田一帶有著類似機制而互相連結，視為同一系列大地構造作用並產生層序倒轉現象。</p> <p>根據中央地調所地質圖，本研究區域包含了兩種地層(潮州層和牡丹層)及其邊界斷層(楓港溪斷層)，本研究則根據野外沈積構造觀測到旭海溪以北為倒轉地層，以南則為正常層序的地層，而認為此邊界斷層應位於旭海溪。透過本研究的野外觀察證據，將可做為修正區域地質圖的依據，並可為阿朗壹古道之構造特徵形貌作更進一步的描述及解釋。</p>
中文關鍵字	野外調查, 阿朗壹古道, 地層倒轉, 初期碰撞, 橫移壓縮
英文關鍵字	Field Survey, A-Lan-Yi Trail, Overturned, Initial collision, Transpression

編號	277
議程代碼	8-2-S-T2-84
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	葉佳鴻 [臺灣大學地質科學研究所] (通訊作者) 李建成 [中央研究院地球科學研究所] 盧佳遇 [臺灣大學地質科學研究所]
中文題目	雙冬斷層上盤 (南投國姓龜溝) 地區之變形構造分析
英文題目	
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>本研究目的為進行雙冬斷層上盤 (南投國姓龜溝地區) 的變形構造分析。我們利用幾年前颱風過後出現的河床新露頭, 從事野外調查及測量, 希望透過露頭分析、地層對比等方式建立並回復變形前的地層層序, 並利用斷層擦痕資料進行古應力之分期及重建, 以此建構初步的構造演化模型。在龜溝研究地區之地層為中新世南港層, 出露岩石可分為三類, (1)砂岩, 主要為青灰色, 風化後為黃棕色, 含有長石與黏土礦物, 薄層厚度約 0.5-3 m, 連續性佳; 厚層約 8 m, 頂部為化石殘骸, 底部有同沉積變形; (2)頁岩至泥岩, 呈灰黑色、塊狀無層理、易風化, 常有方解石脈沿裂縫填充其中; (3)砂頁岩互層, 砂:頁比 = 1:3-1:6, 砂岩多呈淡色, 風化後為棕色, 厚度 3-5 公分不等, 具交錯層; 頁岩為深色。</p> <p>本研究地區應為遠濱至淺海相之沉積環境, 雖有軟沉積形變, 但大多數構造(如褶皺)仍是受後期上新更新世以來的造山擠壓應力所形成。本區的地層厚度約少於 100 公尺, 主要由岩石透過逆斷層系統, 形成 2-3 個覆瓦狀堆疊導致; 南北向的位態與褶皺軸亦符合現今東西向板塊擠壓的應力狀態。</p> <p>古應力的初步分析結果顯示有: 一期早期的伸張性應力(造成同沉積斷層)與多期的東西向擠壓應力。早期的共軛逆斷層系統是在地層還維持在接近水平位態時形成的 (造山作用初期), 約在地下 4-6 公里深。爾後或許因雙冬斷層持續滑移, 使得上盤地層褶皺傾斜, 同時也產生晚期的逆衝及平移系統。第二期的逆斷層部分錯動是沿原有破裂面滑動。而整個變形 (包括褶皺、斷層) 是否受也伴隨塊體旋轉, 則需要其他資料 (例如古地磁) 來佐證, 其構造演化模式比預期單純雙冬斷層上盤背斜褶皺似乎要複雜一些。未來會將古應力分期結果對應到相關的應力來源 (例如板塊移動方向的改變), 並依據各期的先後順序推測本研究區域的構造演育史。</p>
中文關鍵字	西部麓山帶, 古應力, 雙冬斷層, 斷層擦痕
英文關鍵字	

編號	278
議程代碼	8-2-S-EG4-85
子題	Engineering Geology : EG4 核廢料地質處置及二氧化碳封存之工程地質 Engineering Geology for Geological Disposal of Nuclear Wastes and CO2 Sequestration
作者	楊盛博 [中央大學地用地質研究所] (通訊作者) 吳文傑 [中央大學地用地質研究所] 董家鈞 [中央大學地用地質研究所] 俞旗文 [中興顧問社大地工程研究中心] 焦中輝 [台灣電力公司] 楊明偉 [台灣電力公司]
中文題目	沉積環境及構造作用對岩石孔隙率和滲透率之影響 - 以TCDP和TPCS-M1 鑽井為例
英文題目	The effect of depositional environment and tectonization on porosity and permeability of core samples from TCDP and TPCS-M1
投稿類型	學生論文比賽（壁報展示）（大學/碩士）
摘要	<p>孔隙率與滲透率影響著流體在地底下的富集與移棲；然而沉積及構造特性控制了孔隙率和滲透率。本研究目的為以沉積環境與構造作用觀點，探討岩性與因構造作用生成之微裂隙對岩石滲透率和孔隙率之影響。本研究利用高圍壓孔隙率/滲透率儀進行室內岩心試驗，量測受構造作用程度較低的外麓山帶沉積岩隨有效圍壓變化下之孔隙率和滲透率，及製作岩石薄片觀察微構造和礦物組成，另外將岩石試體進行粒徑分析，並以粒徑組成分類試體之岩性，亦比較隨岩性變化之孔隙率和滲透率。岩心取自位於台灣西部之 TPCS-M1 鑽井，穿過地層屬上新世至更新世，採樣深度為 1705-2617 公尺。藉由粒徑分析結果，將各試體之岩性分為粉土質砂岩、砂質泥岩、粉土質泥岩和黏土質粉岩(後三者屬泥質岩類)。根據試驗結果，砂岩類與泥質岩類之孔隙率範圍約為 10%-16%及 8%-20%；而滲透率範圍則約為 10^{-14}-10^{-16} m² 與 10^{-14}-10^{-18} m²。相較於前人以 TCDP(Taiwan Chelunpu-fault Drilling Project, TCDP)試體所作之孔隙率/滲透率試驗結果：砂岩類(包含砂岩、粉土質砂岩)孔隙率與滲透率範圍約 15%-19%與 10^{-13}-10^{-14} m² 泥質岩類(黏土質粉岩)孔隙率與滲透率範圍約 8%-11%與 10^{-16}-10^{-20} m²。TCDP 與 TPCS-M1 地層接近，其主要差異在於前者之岩層曾受構造抬升作用影響，而後者岩層則無明顯抬升作用。此一差別使 TCDP 砂岩顆粒微裂隙密集程度高於 TPCS-M1 之砂岩，而此微裂隙很可能為 TCDP 砂岩試體滲透率較高之因素。此外，TCDP 砂岩之沉積環境屬下濱相，而 TPCS-M1 砂岩之沉積環境則屬外遠濱相，使 TCDP 砂岩含泥量普遍略低於 TPCS-M1 砂岩(前者粒徑相對比後者大)，造成 TCDP 砂岩之孔隙率和滲透率略高於 TPCS-M1 砂岩。而 TCDP 泥質岩類之孔隙率及滲透率，均略低於 TPCS-M1 泥質岩類，原因為 TCDP 泥質岩類之砂含量小於 TPCS-M1 泥質岩類，並且 TCDP 泥質岩類之埋藏深度大於 TPCS-M1 泥質岩類，使得 TCDP 泥質岩類受到較高程度之成岩作用。另外在岩性漸變之過程中(粒徑由大至小)，TCDP 和 TPCS-M1 試體之滲透率呈現隨顆粒粒徑越小而遞減之趨勢，原因為滲透率受控於黏土之含量；對於孔隙率而言，TCDP 試體之孔隙率亦呈現相同趨勢，而 TPCS-M1 試體之孔隙率較不受到岩性變化所控制，原因與 TCDP 泥質岩類之成岩作用和膠結作用程度直接反映了低孔隙率，故造成 TCDP 砂岩與泥質岩類孔隙率如此明顯之落差。</p>
中文關鍵字	孔隙率與滲透率, 沉積環境, 構造作用, TCDP, TPCS-M1
英文關鍵字	

編號	279
議程代碼	8-2-S-EG1-86
子題	Engineering Geology : EG1 坡地工程地質與都市地質 Slope Engineering Geology and Urban Geology
作者	彭厚仁 [國立台灣大學土木工程所/研究生] (通訊作者) 林銘郎 [國立台灣大學土木工程系/教授] 林錫宏 [國立台灣大學土木工程所/博士生] 詹佩臻 [國立台灣大學土木工程所/博士生]
中文題目	利用地理資訊系統探討國道順向坡區域之災害潛勢
英文題目	Applying geographic information systems to investigate disaster potentials in the area of the intersection of highway and dip slope
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>民國 98 年 8 月 9 日高雄小林村因莫拉克風災滅村；民國 99 年 4 月 25 日北二高 3.1k 大規模走山事件，接連數起重大意外，讓「順向坡」一詞開始受到大眾的注意，政府亦積極進行地質法之修訂，相關單位亦分年檢視國道邊坡既有護坡工程，進行補強作業，而全臺國道線性上之順向坡是否皆已有護坡工程，其分布特性與地質現況為本研究探討重點。</p> <p>透過中央地質調查所利用地形圖與地質圖，圈繪而成的全臺順向坡圖層共有 2 萬多筆，找出與國道交會之順向坡邊坡，透過篩選的國道順向坡，套疊地形、流域地質與水系等國土資訊，並使用地理資訊系統軟體工具進行資料分析統計，探討國道順向坡之分布與地質概況，最後利用網路資訊平臺，檢核順向坡之整治現況，提供未來優先治理之國道順向坡。</p> <p>研究結果顯示，國道共截切 64 處順向坡，其中國三有 33 處，國一與國五各有 11 處，依照地質分區為沉積岩有 63 處，另 1 處為國道五號未來可能會經過的變質岩區，根據流域分類顯示，淡水河流域數量最高達 50 處，這也意味淡水河區域交通道路密佈，道路依山而建，邊坡安全問題更顯重要。利用國道順向坡投影面積統計，平均面積約 0.06 平方公里，最大面積達 0.88 平方公里，而國三 3.1k 順向坡滑動區域投影面積僅 0.014 平方公里。順向坡邊坡滑動關鍵因素，除了岩層位態與道路線性交角外，另一重要因素為道路開發時，是否有砍挖坡腳導致見光(daylight)，本研究亦針對國道與順向坡交會關係，統計上邊坡面積與開挖深度，提供高災害潛勢之國道順向坡圖資，以利邊坡穩定安全之參考。</p>
中文關鍵字	順向坡, 國道, 地理資訊系統
英文關鍵字	dip slope , highway, geographic information systems

編號	280
議程代碼	8-2-S-H1-87
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	高于婷 [國立成功大學] (通訊作者) 葉信富 [國立成功大學] 李振浩 [國立成功大學]
中文題目	以低流模式評估流域排水特徵及儲水特性
英文題目	Low Flow Models for Evaluating Basin Drainage Characteristics And Storage Properties
投稿類型	學生論文比賽（壁報展示）（大學/碩士）
摘要	近年來，臺灣受到氣候變遷影響且因地形起伏變化大，儲水不易造成乾季缺水問題日益嚴重，因此臺灣的水資源管理規劃顯得相當重要，其中以臺灣南部乾濕季最為顯著，乾濕季降雨比例高達 9:1，然而在進行水資源管理規劃中，所需水文資料取得不易且受限於空間分佈，因此本研究應用 Brutsaert(2008)、Vogel and Kroll(1992)及 Kirchner(2009)等三種以 boussinesq 概念發展之低流分析模式，其模式排除降雨以及蒸發散的影響，分別以低門檻(lower envelope)、線性迴歸及分組迴歸(binomial)三種方法擬合，探討臺灣南部流域之水文排水之特性，以及採用水平衡概念模式，評估流域儲水-排水之關係。最後，量化臺灣南部的地下水儲存量，評估長時間下流域的地下水儲水特性，可提供水利相關單位進行水資源規劃管理之參考。
中文關鍵字	低流, 排水, 儲水
英文關鍵字	low flow , drainage, storage

編號	281
議程代碼	8-2-S-H1-88
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	劉慶怡 [台灣大學地質科學系] (通訊作者) 賈儀平 [台灣大學地質科學系] 郭鎧紋 [中央氣象局]
中文題目	地下水觀測井同震水位變化之研究
英文題目	Study of Earthquake Related Groundwater-Level Changes in Monitoring Wells
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (博士)
摘要	<p>Previous studies show that, besides seasonal rain fall, groundwater recharge, atmospheric or barometric effect, earthquake will also induce the change of hydraulic system, and show co-seismic, pre-seismic or post-seismic groundwater level change. From groundwater level record, there are two types of co-seismic groundwater level changes, one is oscillatory change and the other one is sustained change. Taiwan is located at the boundary between the Eurasian plate and the Philippine Sea plate, which is in the tectonic active region where earthquakes occur frequently. In this study, we select earthquakes with magnitude greater than 6.0 in the Richter scale to study earthquake related groundwater level changes. Long-term groundwater level changes at 4 wells were presented, and we analyzed the data since the recording at each well. The co-seismic changes at 4 wells show different responses: rise at Pingding well, drop at Liujar well, rise and drop at Donher and Hualien well in different earthquakes. It is speculated that co-seismic change reflect the hydrogeological condition of aquifer or the redistribution of crustal strain, and indicate the local stress field changes over time.</p>
中文關鍵字	地下水位, 觀測井, 同震
英文關鍵字	groundwater level, monitoring well, coseismic

編號	282
議程代碼	8-2-S-H1-89
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	陳威有 [臺灣糖業股份有限公司] (通訊作者) 陳文福 [嘉南藥理大學]
中文題目	瑞穗溫泉之水位及水溫觀測
英文題目	Monitoring of water level and temperature in Ruisui Hot-Spring
投稿類型	學生論文比賽（壁報展示）（大學/碩士）
摘要	<p>國內溫泉管理資料的建立尚在起步階段，溫泉資源資料為溫泉管理之重要科學依據，國內溫泉目前並無常設的溫泉監測站，本研究屬於溫泉管理中基礎資料面的研究，藉由連續性的監測，觀察瑞穗溫泉的水位與水溫的變化。</p> <p>本研究在瑞穗地區設立四個監測站，於監測站中置入儀器觀測其水位與水溫的變化，建立水位與水溫的趨勢圖，最後加入雨量探討雨量、水位、水溫之間的關係。</p> <p>研究顯示，102-103 年水位變化，有 3 口上升，1 口下降，以瑞穗監測井下降最多，達 5.23 m；水溫變化，紅葉井移動監測點深度，水溫由 57.78℃ 降至 31.43℃，紅葉國小井移動監測點深度，水溫由 46.33℃ 降至 22.49℃，三多路井移動監測點深度，水溫由 38.45℃ 降至 21.94℃。</p>
中文關鍵字	瑞穗, 水溫, 水位
英文關鍵字	Ruisui, Water temperature, Level

編號	283
議程代碼	8-2-S-H2-90
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	黃挺璋 [國立中正大學] 劉台生 [國立中正大學] (通訊作者)
中文題目	由一維裂隙軌跡到三維離散裂隙岩體的碎形維度的估算方法
英文題目	Estimation of fractal dimension: from one-dimensional scanline to three-dimension discrete fracture network
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>離散裂隙岩體(Discrete Fracture Network, DFN)的空間分布特性，為控制岩體中流體移棲行為的重要因子，故舉凡地下水汙染傳輸、油氣田探勘、地熱能源開發、二氧化碳地質封存、用過核燃料最終處置等，均與 DFN 息息相關。進行岩體中三維 DFN 數值模擬時，通常將裂隙面的空間分布理想化為一種點過程(Point process)，即假設裂隙面為規則的幾何形狀(如多邊形或圓形)，結合其他參數如中心位置、位態、內寬、大小等，則可決定每一個裂隙面在空間中的分布。裂隙中心的空間分布為 DFN 的重要特性，可假設為隨機或具有碎形(Fractal)特性。然估計裂隙中心的空間分布，通常由現地的一維測線或二維露頭的量測資料以決定，但所得結果是否代表三維 DFN 的中心分布特性則仍須進一步探討。故本研究將利用現場一維測線的裂隙量測資料，分析出裂隙參數及估計裂隙中心的 Fractal 特性後，將適用於測線資料碎形維度(Fractal dimension)的估計方法，擴展為三維岩體中碎形維度的估算方法，並利用三維 DFN 數值模擬結果驗證此方法。</p> <p>研究中以台灣東部花崗岩體隧道為試驗地點，在隧道北面及南面設置兩條長約 130 m 的測線，以人工方式量測裂隙軌跡資料。分析結果可知試驗坑道中可分為三組主要裂隙，含兩組高角度及一組中低角度裂隙，且裂隙軌跡長度、裂隙間距與裂隙大小均接近對數常態分布。若以裂隙間距的半變異數(Semi-variogram)結果，不容易評估裂隙的空間相關性。Roy <i>et al.</i>(2014)以測線上裂隙軌跡在不同長度量尺中的數目，計算出不同量尺長度下的裂隙數目平均值與變異數，且將裂隙數目的變異係數(Coefficient of variation)平方加 1 定義為空隙度(Lacunarity)，則不同碎形特性的裂隙資料，可由空隙度與量尺長度圖的斜率變化評估出。若修正此方法，並將量尺轉換為不同半徑的球體，則可估計出三維 DFN 中的碎形維度。研究中將首先以修正方法應用於相同的測線資料，並與 Roy <i>et al.</i> (2014)方法的計算結果比較。接著將利用 FracMan 商用軟體模擬出具有碎形特性的三維 DFN，先從模擬結果中取不同虛擬井上的裂隙軌跡資料測試此修正方法，並接著將此修正方法應用於三維 DFN 模擬結果，並比較碎形維度在 FracMan 輸入值、虛擬井估計值，以及三維 DFN 結果估計值之間的差異，同時討論一維測線(或虛擬井)與三維 DFN 中所得碎形維度估計值之間的差異，判斷從一維測線裂隙資料，是否能充分的估計出三維 DFN 結構中的碎形維度。</p>
中文關鍵字	離散裂隙岩體, 碎形維度, 空隙度
英文關鍵字	Discrete Fracture Network, Fractal dimension, Lacunarity

編號	284
議程代碼	8-2-S-NH2-91
子題	Natural Hazards : NH2 地震災害 Seismic Hazard
作者	吳佩萱 [中國文化大學地學所地質組] (通訊作者) 李昭興 [國立臺灣海洋大學應用地球科學研究所]
中文題目	1867 年基隆海嘯的可能成因與後果
英文題目	The Possible Origin and its Consequences of 1867 Keelung Tsunami
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>2004 年 12 月 26 日發生規模 9.3 蘇門答臘地震引發南亞大海嘯，以及 2011 年 3 月 11 日於日本東北沿岸地區發生規模 9.0 的大地震也引發大海嘯，甚至造成鄰近的福島核電廠輻射外洩的危機，兩次的災害都造成嚴重的傷害及損失，引起國人高度重視。台灣是否會發生海嘯災害？我們無法預測，但最近於 2014 年 12 月 10 日台灣北部海域發生規模 6.8 強震，震央在 280 公里深層，這些地震都屬於隱沒帶型地震；2014 年 2 月 12 日台北士林區發生規模 4.0 地震，離金山斷層只有 6 公里，可能與大屯火山活動有關，也都證實台灣北部及海域皆不再是沉寂的地區。台灣位於環太平洋帶，地震頻繁，雖過去數十年來未曾發生過破壞型海嘯事件，但根據歷史文獻記載，1867 年基隆海嘯是台灣官方目前唯一承認的海嘯事件，但資料保存不夠充分。</p> <p>因此本研究將藉由彙整過去與 1867 年基隆海嘯相關研究資料，以及 2013 及 2014 年西班牙傳教士在基隆和平島槽溝挖掘，其中有 1867 年海嘯的紀錄(謝凱旋等，2013)，並加上近年來台灣北部海域測勘等新資料，進一步探討關於基隆海嘯更深入的問題。</p> <p>透過這幾年來台灣北部海域新的探勘資料，已經漸漸能夠描繪出金山、崁腳和基隆等斷層大幅度向海延伸，斷層之間還有海底火山的出現，以上這些新資料也都可證明 1867 年基隆海嘯再發生的可能性。在基隆和平島的槽溝紀錄中，謝凱旋等(2013)更說明 1867 年基隆海嘯來自西北外海，可能與金山斷層或海底火山的活動有關。所以我們希望能更深入地去探討金山斷層需破裂多大的長度與位移，或是其他鄰近的斷層若同時破裂是否也可能引發海嘯，以及推估合理的地震規模是多大才能引起基隆海嘯。1771 年石桓島大海嘯、1694 年康熙台北湖事件以及 1606 年泉州大地震等台灣鄰近區域相關的地震或海嘯歷史事件，若我們可以一一檢驗台灣北部海域、琉球隱沒帶和中國福建濱海斷裂帶的海嘯合理參數，相信我們就更能掌握此地區海嘯的成因與後果，並有助於對台灣北部地區預防海嘯。</p>
中文關鍵字	海嘯, 地震, 隱沒帶
英文關鍵字	tsunami, earthquake, subduction zone

編 號	285
議程代碼	8-2-S-NH2-92
子 題	Natural Hazards : NH2 地震災害 Seismic Hazard
作 者	孫郁勝 [中央大學地球科學系地球物理碩士班] (通訊作者)
中文題目	以隨機模型評估台灣地區之機率式海嘯風險
英文題目	Probabilistic tsunami hazard analysis (PTHA) of Taiwan region by stochastic model
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>We conduct probabilistic tsunami hazard analysis (PTHA) of Taiwan region for earthquake sources in the south part of the Ryukyu trench. The PTHA estimates the probabilities of a site hit by tsunamis with certain amplitudes threshold. In fact, the probabilities should be integrated over earthquakes of various magnitudes from all potential fault zones. In the first instance understanding how the influence and the limit of wave height by maximum moment magnitude from this region has high priority in beginning analysis with limited resource of computing. The annual frequencies of earthquakes in a fault zone are determined or extrapolated by magnitude-frequency distributions of earthquakes (Gutenberg-Richter law) of the zone. We synthesize patterns of differently complex and heterogeneous slip distributions on the fault using stochastic model after estimating the maximum moment (or magnitude) of the earthquake. Assuming the slip and stress drop distribution are processes of fractional Brownian motion and described by Hurst exponent. According to ω^{-2} model of earthquakes and following Fourier transform, slip distributions of earthquake are determined by randomly distributing phase spectrum of those with greater than corner wave number k_c. Finally, the vertical seafloor displacements induced by each slip distribution are used by COMCOT for simulation of tsunami to assess the impacts on various coasts in Taiwan.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	tsunami hazard , stochastic model

編號	286
議程代碼	8-2-S-NH2-93
子題	Natural Hazards : NH2 地震災害 Seismic Hazard
作者	蔡承勇 [成大地科所系] (通訊作者) 樂錯 · 祿璞峻岸 [成大地科系]
中文題目	台灣即時走時序列地震定位法
英文題目	The travel-time sequence method for rapid earthquake locating in Taiwan
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>Taiwan is constantly threatened by large and damage earthquakes as the tectonic consequence of the persistent collisions between the Philippine Sea Plate and Eurasian plate. Nowadays, the earthquake early warning (EEW) system is one of the practical tool for seismic hazard mitigation, and has been developed in Taiwan for almost 20 years (Wu <i>et al.</i>, 1997; Wu <i>et al.</i>, 2000). The earthquake location for the EEW purpose in Taiwan is based on the traditional method with 1-D velocity structure but using less stations. In this study, we developed a new EEW locating method using 3-D velocity structure and pre-calculated travel time database.</p> <p>The seismic network used in this study is the Rapid Earthquake Information Release System (RTD; Wu <i>et al.</i>, 1997; Wu <i>et al.</i>, 2000) operated by the Central Weather Bureau, Taiwan. We divided the Taiwan area (119~123°E, 21~26°N) into 2×2 km grid and each grid point is assumed as the hypocenter with the constant focal depth of 10 km. Therefore, each grid point has its specific travel-time sequence of the RTD stations using the 3-D velocity model (Huang <i>et al.</i>, 2014) combined with 3-D ray tracing method. When an earthquake occurs, we use the first ten station arrival sequence to compare with the travel-time sequence database, and define the least difference grid as the hypocenter and then using the travel-time difference of ten first ten station to determine the focal depth. By using the travel-time sequence method, we can rapidly determine the earthquake location more accurate than the present method in Taiwan.</p>
中文關鍵字	地震定位, 即時定位, 地震預警
英文關鍵字	earthquake location , rapid locate, early warning

編號	287
議程代碼	8-2-S-NH1-94
子題	Natural Hazards : NH1 山崩與土石流災害 Landslide and Debris Flow
作者	鄭慧筠 [中央大學應用地質研究所] (通訊作者)
中文題目	中國四川大光包山崩巨型楔型破壞之觸發與運動特性分析
英文題目	The kinematic mechanic analysis of wedge failure - earthquake-triggered Daguangbao landslide
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	2008 年汶川地震誘發中國四川省的大光包山崩，其為汶川地震所誘發規模最大之巨型山崩，土方量高達約 11.59 億立方公尺。基於災前災後所觀察到的地形變化，以及野外調查建立之地質構造模式，推論此山崩為楔型破壞之山崩，南側滑動面主要受控於白雲岩之層面，北側斷裂面受控於一組高角度節理，其滑動方向大略沿著其弱面之交線方向，估計滑移距離約 2050 公尺。但滑動過程中產生逆時針之偏轉，移動塊體於位移過程中應產生變形，此一特性與典型之小型剛體楔型滑動有本質上的差異，因此分析方式應考慮此一特性。本研究利用剛塊法與最大剪力法探討此楔型破壞於地震作用下之穩定性，並透過 Newmark 位移法輔以地震測站資料，計算地震力所造成之楔型體觸發時間，以及楔型體之運動特性。根據旋剪試驗之結果，得知白雲岩與斷層泥之尖峰摩擦係數約為 0.97 和 0.91，而穩態摩擦係數約為 0.16 和 0.1，在滑移過程中，其摩擦係數均會隨著速度和位移增加而降低，由實驗資料迴歸建立速度與摩擦係數間之關係式(速度相關摩擦律)。將所得之速度相關摩擦律引入剛塊法與最大剪力法，求得楔型體在地震前之安全係數上限及下限，分別為 4 及 2.5，顯示塊體在地震未發生前非常穩定，受地震力作用的影響後，約在地震歷時第 39 及 36 秒時產生永久位移(FS<1)。
中文關鍵字	大光包山崩, 地震誘發山崩, 楔型破壞, 摩擦係數, Newmark 分析
英文關鍵字	Daguangbao landslide, earthquake-triggered landslide, wedge failure, friction coefficient, Newmark analysis

編號	288
議程代碼	8-2-S-NH1-95
子題	Natural Hazards : NH1 山崩與土石流災害 Landslide and Debris Flow
作者	林郁凱 [台大地質所] (通訊作者)
中文題目	建立 2005-2012 年臺灣颱風季期間大規模山崩目錄
英文題目	A Catalog: Centroid Location of Large-Scale Landslide during Typhoon Season in Taiwan from 2005-2012
投稿類型	學生論文比賽 (壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>每年的五到十月，位於亞熱帶氣候的台灣平均受到四個颱風的侵襲，而頻繁的強降雨也讓台灣的山崩事件層出不窮，但地震學研究也發現這些山崩事件產生的地動訊號，可以被各地的地震站紀錄下來。本研究使用台灣各地的寬頻地震站(BATS)在 2005~2012 年颱風季的波形記錄，繪製出詳盡的時頻圖，並且人工辨識出山崩訊號(三角形譜圖)，然後使用濾波後波形的包絡線，對於各站進行交互相關比對(Landquake Epicenter Determination; LED)，決定出山崩事件的可能位置。有了詳盡的空間與時間資料的山崩事件目錄，我們就可以探討時間序列資料(如雨量)，與山崩事件各物理量(如滑動面積)的關聯性。</p>
中文關鍵字	山崩目錄, 時頻圖, LED
英文關鍵字	landslide catalog, spectrogram, Landquake Epicenter Determination (LED)

編號	289
議程代碼	8-3-R-GP1-1
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘 Geophysics and Geophysical Investigation
作者	游峻一 [健行科技大學通識中心] (通訊作者) 黃旭燦 [中油公司探採研究所]
中文題目	大地電磁法於竹頭崎背斜細翼之初步研究
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	竹頭崎油田為台灣最南之生產油氣田，竹頭崎背斜長達 28 公里，寬約 8 公里，竹頭崎構造區內最可能之儲油構造，可分為北端構造高區、中部構造高區、南端構造高區及灣丘構造高區。北端構造高區，即石碇內複背斜波狀小摺皺地帶，位於三角南山以北至大埔溪。中部構造高區位於灣丘溪上游香蕉山，北至三角南山附近。南端構造高區位於龜丹溪以南，後崙溪以北。灣丘構造高區位於竹頭崎斷層西側。運用大地電磁法於竹頭崎背斜西翼探測結果可知，構造北側地層電阻率稍高於南側，且越往北地層電阻率有越大的趨勢，但綜合背斜軸西翼的探測成果顯示，其地層電阻率均低於 1000 歐姆·米，代表地層以細顆粒物質為主，孔隙率及裂隙較差。
中文關鍵字	竹頭崎背斜, 大地電磁法
英文關鍵字	Chutouchi anticline, MT method

編號	290
議程代碼	8-3-R-GP1-2
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘 Geophysics and Geophysical Investigation
作者	游峻一 [健行科技大學通識中心] (通訊作者) 黃旭燦 [中油公司探採研究所]
中文題目	大地電磁法應用於後嵴溪附近竹頭崎構造之初步研究
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	竹頭崎油田為台灣最南之生產油氣田，附近油氣苗之多，早已為該處居民所知，該區於 1921 年開始進行開採，1968 年因產油量不豐宣告放棄，竹頭崎構造為一呈北北東－南南西走向之狹長斷層背斜，後嵴溪位於竹頭崎背斜構造的南端，本研究應用三個大地電磁法的測點，分別於背斜軸之西翼、軸部及東翼進行觀測，由大地電磁法的觀測可知，背斜軸觀測到的地下電阻率高於兩翼，但皆未高於地下地層電阻率 1000 歐姆米，代表後嵴溪附近地下地層物質可能以細顆粒物質為主，孔隙率較差，含豐富油氣不高。
中文關鍵字	竹頭崎背斜, 大地電磁法
英文關鍵字	Chutouchi anticline, MT method

編號	291
議程代碼	8-3-R-GP1-3
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘 Geophysics and Geophysical Investigation
作者	董倫道 [工業技術研究院] (通訊作者) 蔣立為 [工業技術研究院] 陳冠宇 [工業技術研究院] 錢正明 [工業技術研究院] 謝佩珊 [工業技術研究院] 陸挽中 [經濟部中央地質調查所] 黃智昭 [經濟部中央地質調查所] 王詠鈞 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	方位地電阻在水文地質探測的應用評估
英文題目	Evaluation of Azimuthal Resistivity Method Applied in Hydrogeological Survey
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>岩層的破碎方向是岩體水文地質特性的重要參數之一，因破碎帶造成的異向性(anisotropy)，往往使得岩體的傳波及導電等物理特性具有方向性。在地表可以藉由折射震測法、地電阻法及大地電磁法等地球物理方法，獲得岩體的異向性資訊，提供建構水文地質模型所需資料。</p> <p>完整岩體通常具有很高的電阻率，破碎帶內則常因含水量較高，形成有利於電流沿破碎帶方向流動的條件，造成岩體的電性異向性特徵。方位地電阻法(Azimuthal Resistivity method; AR method)是一種地電阻法，施測時透過不斷地改變電極排列的方向與電極間距，故能量測不同電極間距與不同方位對應的視電阻，據以分析不同深度岩層的異向性。</p> <p>由於共線式排列對異向性的敏感度不高，而方形排列(square array)所需的施測空間約為施蘭卜吉排列或溫奈排列的50%，所需作業時間亦可節省25%以上，且對岩層異向性的靈敏度亦相對較高，量測的最小視電阻方向也與實際地層最小電阻方向一致。故本研究使用方形排列，選擇台灣中段山區試驗場址進行探測試驗，以評估其在水文地質探測應用的可行性。</p> <p>本研究依方形排列的邊長篩選出在不同方位角時量測到的視電阻，在極座標上繪製視電阻率隨方位角變化曲線，並以極座標的理論橢圓公式來擬合實際量測值，計算理論橢圓的參數，再依據擬合橢圓的長軸方位，研判地層主要異向性的方向。由於在岩盤區的異相性主要受岩體破裂方向控制，故透過方位地電阻探測所獲得的異向性特徵，可以合理地轉化為主要破碎帶的方向。</p>
中文關鍵字	方位地電阻法, 異向性, 水文地質探測, 地電阻法
英文關鍵字	azimuthal resistivity method, anisotropy, hydrogeological survey, resistivity method

編號	292
議程代碼	8-3-R-GP1-4
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘 Geophysics and Geophysical Investigation
作者	林子峻 [中央大學地球物理所] (通訊作者) 林靜怡 [中央大學地球物理所副教授]
中文題目	世界海溝外側隆起帶分布變化
英文題目	Distribution of flexural deflection in the worldwide outer rise area
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>在隱沒過程中，海洋板塊岩石圈會因為荷重而產生撓曲並在隱沒帶外側形成地形上的局部高區，通常被稱為海溝外側隆起帶 (outer-rise)，而其撓曲程度通常跟海洋板塊所收到的應力狀態有關。另一方面，隱沒帶板塊邊界間的應力狀態不僅與海底地形分佈相關，並也會影響到板塊的耦合程度，造成不同程度的地震活動。因此，海溝外側隆起帶的形貌應該可以反應出隱沒帶產震特性。在本研究，基於海底地形資料和板塊撓曲方程式，我們模擬各個隱沒帶的板塊撓曲程度 (flexural deflection)。並藉由比較撓曲大小和隱沒帶板塊相關參數來探討各隱沒帶的產震特性。我們的結果顯示出隱沒帶的撓曲程度呈現連續性的變化，並和其他區域性研究數值相近，表示模擬的結果是可信的。而所得到全球隱沒帶平均的撓曲量約介於 348 和 682 公尺間。各個隱沒帶間的撓曲量並無太大的差異，但弱耦合隱沒帶區域，沿著海溝的撓曲量變化似乎較大。另外，我們發現較大的撓曲量通常發生在海溝系統中間的部分，在其兩端則是較小的撓曲量分佈。由和其他板塊參數比較的結果，我們發現撓曲量的分佈似乎和地震數量有正比關係。但和其他板塊參數則無明顯相關。</p>
中文關鍵字	水深, 撓曲, 隱沒
英文關鍵字	

編號	293
議程代碼	8-3-R-GP1-5
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘 Geophysics and Geophysical Investigation
作者	董倫道 [工業技術研究院] (通訊作者) 林蔚 [工業技術研究院] 張中白 [國立中央大學] 李柏村 [經濟部中央地質調查所] 張碩芳 [經濟部中央地質調查所] 李錦發 [經濟部中央地質調查所] 林啟文 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	北台灣空中磁力探測
英文題目	Aeromagnetic Survey in Northern Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>北台灣陸海域活躍的斷層及火成活動，與複雜的地體構造運動有關。大屯火山群、基隆火山群、觀音山及外海小島(如花瓶嶼、彭佳嶼與棉花嶼)一系列晚上新世-第四紀的火山活動，構成台灣北部火山活動帶(Northern Taiwan Volcanic Zone, NTVZ)。本研究針對北台灣陸海域地區進行空中磁力探測，以分析臺灣東北部地區深部地質構造與火山活動間的關係。</p> <p>由磁力強度分布，研究區域內可分辨出 3 類主要磁力高區，分別與高磁基盤、火山活動及板塊碰撞構造有關。帶狀磁性岩層與地質構造主要呈東北向分布，基隆嶼及花瓶嶼附近有潛在火成活動跡證等，反映第三紀張性正斷層構造與盆地發育，在上新世晚期至更新世早期發生逆衝斷層活動，而後在 80 萬年來反轉成正斷層構造。第三紀低磁性地層為巨厚的泥岩及砂岩互層，厚達深度 6–8 km，其下高磁性地層可能為廣泛分布巨厚玄武岩夾層的始新世沈積層或中生代基盤，巨觀地反映出巨型褶皺系統被後期正斷層系統破壞的基盤形貌。</p> <p>依據大屯火山區三維磁性模型，顯示兩條分別呈東北及東分布的帶狀磁力高區，深部有兩個略呈橢圓形的高磁區，長軸為東北方向，暗示大屯火山區的火成岩有兩個根部，火山活動與深部地殼東北方向的張裂構造有關。高磁性的火山熔岩流覆蓋在低磁性的第三紀地層上，而高磁岩體近南北方向的不連續線形，推測對應後期斷層構造，由微震觀測顯示主要以正斷層或帶平移分量之斷層為主，暗示後期熔岩流被新期斷層構造破壞後，形成網絡般的結構，並與下方的深部破碎帶連通，使天水得以向下入滲後加熱，而深層熱水也能向上湧，形成七星山東北側廣大的帶狀低電阻蓋層，阻隔了天水與地熱水，蘊育出良好的地熱田結構。</p>
中文關鍵字	空中磁測, 北臺灣, 大屯火山群
英文關鍵字	aeromagnetic survey, northern Taiwan, Tatun volcano group

編 號	294
議程代碼	8-3-R-GP1-6
子 題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘 Geophysics and Geophysical Investigation
作 者	孫偉翔 [國立中正大學地震所] (通訊作者) 石瑞銓 [國立中正大學地球與環境科學系]
中文題目	台灣雲嘉地區活動斷層系統之震測影像分析與解釋
英文題目	Seismic images of the active fault system in the Yunlin and Chiayi area of Taiwan.
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>The Yunlin and Chiayi area in western Taiwan are well known of having a higher risk of earthquake disaster. The main fault system that controls the structure deformation in this area consists of the Chiuchiungkeng fault, the Meishan fault, and the Gukeng fault. According to historical records, the 1906 Meishan earthquake, magnitude 7.1, was triggered by the right-lateral strike-slip fault Meishan fault. Previous Seismic surveys showed that the Meishan fault is a high angle fault with flower structure. The Chiuchiungkeng fault is a thrust fault, located at front of the western foothills. Formations on the hanging wall and foot wall of the fault, both dipping to the east with different angles, can be identified from seismic images. The Gukeng fault was never been studied before. From the recent study of GPS monitoring, we may found that the velocity field near the Gukeng fault had a significant difference at both side of the fault. In addition, there is other information showed that there exists an aseismic gap around the fault. The above phenomena could be considered as a stress accumulation along the Gukeng fault. In the other words, the Gukeng fault could be playing an important role of controlling the regional surface deformation and seismicity distribution in this area. In this case, it will be worthwhile of knowing where the Gukeng fault is, and its subsurface structure. In this presentation, we will show our study of the subsurface structure of the Gukeng fault by using the seismic exploration method. The data consist of the shallow seismic reflection images those conducted by ourselves and the deeper seismic profiles acquired by CPC. Three dimensional relationships between the Gukeng fault, the Meishan fault, the Chiuchiungkeng fault, and other structures such as the Hsiaomei anticline will be illustrated as well.</p>
中文關鍵字	反射震測, 活動斷層, 地震空白區
英文關鍵字	Seismic reflection, Active fault, Seismic gap

編號	295
議程代碼	8-3-R-GP1-7
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘 Geophysics and Geophysical Investigation
作者	楊元中 [國立中央大學地球科學系] (通訊作者) 顏宏元 [國立中央大學地球科學系] 陳界宏 [國立中正大學地球與環境科學系]
中文題目	利用三分量磁力資料對大屯火山群之研究
英文題目	Study of Tatun Volcanoes by Fluxgate Geomagnetic Data
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>Tatun volcanoes, located at northern Taipei city, the capital city of Taiwan, is categorize as an inactive volcano at the present. But the possibility of future volcanic activity may not be completely excluded, some study consider Tatun volcano group to be "potential active" (Konstantinou, 2006; Murase, 2014). Thus, finding the geometry of the volcanic structures of Tatun volcanoes is necessary. We used 3-component geomagnetic data from two temporal fluxgate magnetometers and YMM (Yang Ming Mountain) a permanent station from April to August 2014.</p> <p>Parkinson vectors derived from 3-component geomagnetic data through the magnetic transfer function would point toward the high conductivity area. To located the geometry of the caldera underground, the frequency dependent penetration depth of the electromagnetic wave, the skin effect was taken into count. The distribution of the Parkinson vectors from three stations where calculated at 20 specific depth during entire study period. We used these distributions of the Parkinson vector for three stations to pin point the location and the geometry.</p>
中文關鍵字	地球磁場, 三分量磁力儀, 帕金森向量
英文關鍵字	Geomagnetism, Fluxgate Magnetometer, Parkinson Vector

編號	296
議程代碼	8-3-R-GP1-8
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘 Geophysics and Geophysical Investigation
作者	鍾陳東 [中央大學地球物理所] (通訊作者) 郭陳濤 [中央大學地球物理所] 陳伯飛 [中央大學地球物理所] 王乾盈 [中央大學地球物理所]
中文題目	沿蘭陽溪之三十公里炸測剖面
英文題目	A 30km Profile along the LangYang River by Explosion-source Refraction Seismics
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>台灣位處歐亞板塊與菲律賓海板塊碰撞聚合邊界，是全世界快速抬升的造山帶之一。宜蘭平原位於台灣東北部，在碰撞聚合帶的範圍，地質上為雪山山脈及中央山脈兩大地質區之交界。在 2008 年台灣大地動力學國際合作計畫(TAIGER)研究中，已利用地震波層析成像(seismic tomography)，達到反演台灣大範圍地下速度構造。然而，為了瞭解宜蘭地區小區域、高解析的速度構造影像，利用稠密的地震網測站觀測，藉由傳統折射理論和地震波層析成像，來反演宜蘭地區淺部的地下速度構造。</p> <p>本研究於 2014 年下半年，在宜蘭平原佈設 140 站的臨時地震站，使用 TEXAN 儀器，觀測時間長達半年，主要目的有二：1) 接收天然地震，進行地震波層析成像，反演宜蘭平原底下 40km 以上之速度構造；2) 使用 200 公斤炸藥，沿蘭陽溪，10 公里一炸點，收錄及分析人工爆炸震波信號，探討淺部構造。本報告著重在爆炸實驗的部分。</p> <p>沿蘭陽溪之炸測測線，從海邊開始長 30 公里，每 10 km 置一炸點，共四炸點，每一炸點使用 200 公斤炸藥，炸孔深 40 公尺。30 公里長的測線上，每隔 500 公尺設一 TEXAN 地震儀，共 50 台，每台儀器時間同步。引炸同時，平原上密佈 90 站地震儀，也同時收錄信號，因此，共收集到測線上及測線外兩組資料。</p> <p>分別使用傳統折射理論及層析成像反演，得到宜蘭平原淺部數公里的構造如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 沿蘭陽溪測線，前二炸點(S1 及 S2)有明顯的 Pg 波及 Pn 波信號，其餘二炸點稍弱，層析成像指出下部有高達 6km/sec 之速度層。 2) 折射波 p-τ 走時理論，指出海邊 S1 底下 1.01 公里有高速層，速度高達 5.60km/sec，其上之第一層速度為 1.68km/sec，顯為沖積層。葫蘆堵橋之 S2 炸點底下 1.54km 有高速層，上下層速度分別為 2.12 及 5.84 km/sec。 3) 速度 5.0km/sec 以上之地層，最有可能為四稜砂岩，該層硬度大，速度亦隨之高。 4) 測線外圍的測站資料顯示：蘭陽溪以北 Pn 波到時的 τ 值，比蘭陽溪以南少了 0.65 sec，指示 5.6km/sec 速度層面在蘭陽溪南側比北側低了 800 公尺。有可能沿蘭陽溪底下之基盤內有規模不小的斷層存在。
中文關鍵字	宜蘭, 層析成像
英文關鍵字	

編號	297
議程代碼	8-3-R-GP1-9
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘 Geophysics and Geophysical Investigation
作者	董倫道 [工業技術研究院] (通訊作者) 林蔚 [工業技術研究院] 王詠鈞 [經濟部中央地質調查所] 李柏村 [經濟部中央地質調查所] 張碩芳 [經濟部中央地質調查所] 李錦發 [經濟部中央地質調查所] 林啟文 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	金瓜石礦區磁力異常及其隱喻
英文題目	Magnetic Anomaly in the Chinkuashih Area and its Implication
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>金瓜石礦區的金銅礦是台灣重要經濟礦物，經濟部礦業司及中央地調所在 1990 年代先後針對金瓜石以南區域，進行地表地質、地球物理、地球化學及地質鑽探等工作，推測金瓜石的礦化作用有可能延伸到樹梅以南區域。本研究嘗試藉磁化向量逆推法(Magnetization Vector Inversion, MVI)分析磁力特徵與潛在礦床間的關聯性。</p> <p>一般磁力三維逆推在忽略殘磁力的假設下進行，但是火成岩及受礦化作用的岩層通常具有殘磁力，故傳統三維逆推不一定能完全反應地下磁體的特徵。基於地下磁體的磁化是感應磁化與非感應磁化的向量和，MVI 假設每一個網格具有不同的磁化向量，並將磁化向量作為逆推參數，故逆推結果較能反應真實情況。雖然 MVI 仍無法完全克服因殘磁力造成的影響，但其模型假設較貼近真實情況，故有助於增進對地下磁體分布與特徵的瞭解。</p> <p>依據磁測資料解析成果，顯示基隆山、武丹山及草山等岩體地下確有相當大體積的高磁性安山岩體存在，但本山岩體的磁力特徵並不顯著。如果本山岩體確實為一個侵入火成岩體，則有可能因熱水換質作用，導致地層降低其磁性與密度，造成磁力與重力特徵不明顯。依據磁力向量分析，顯示草山岩體的磁力強度主要來自非感應磁化，暗示為不同時期岩漿冷卻的結果。基隆山岩體東南側，磁化向量強度有減弱現象，且磁化向量方向亦轉為與現今地球磁場方向概略相反，該處為甲脈斷層、金瓜石斷層及另一個南北向未命名斷層的交會處，自該交會點向南延伸，亦能發現雖然磁化向量強度減弱，但磁化向量方向與現今地球磁場方向不同，暗示與該區豐富的金銅礦床有關。推論因熱液侵入的時間與火成岩冷卻的時間不同，雖然熱水變質降低了原安山岩的磁性，或者熱液侵入低磁沉積岩而略微提高了地層的整體磁性，當熱液冷卻形成礦脈後，造成其磁化向量方向與圍岩不同。</p>
中文關鍵字	空中磁測, 金瓜石, 三維磁化向量逆推
英文關鍵字	aeromagnetic survey, Chinkuashih, 3D magnetization vector inversion

編號	298
議程代碼	8-3-R-GP1-10
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘 Geophysics and Geophysical Investigation
作者	徐祥宏 [台灣中油探採研究所] (通訊作者) 陳太山 [台灣中油探採事業部] 呂榮聰 [台灣中油探採事業部] 黃旭燦 [台灣中油探採研究所]
中文題目	栗林構造震測模擬
英文題目	Seismic Modeling of LILIN Structure
投稿類型	壁報展示
摘要	麓山帶震測資料品質通常為普通至不良，而傳統震測資料處理常不易獲得完整之地下震波影像，栗林構造隱沒在三義逆斷層下盤，構造運動激烈導致整體之地下構造並不單純，為檢視震測構造解釋之合理性，首先透過地質剖面平衡檢查解釋所得地下模型，並加以修正獲得平衡剖面，進而針對不平衡與平衡剖面二者，進行震測模擬，計繪其對應之震波響應及整體之反射模式，而後將所得之合成震波圖與實際震測資料及地下模型比對，俾評估二者之差異。由震測模擬所得之合成震波圖，顯示就栗林主構造而言，不平衡與平衡剖面二者其反射模式幾近完全相同，因此就鉗探意義而言，不平衡與平衡剖面二者並無差異。由垂直入射波線模擬所得合成震波圖，其栗林主構造之反射模式，雖然背斜跡象存在，但形貌與實際震測資料解釋所得者有較明顯之差異，顯示在此種複雜構造之情況下，由震測解釋所得之時間構造與真實地下深度構造間，應有某種程度之差異，進一步之深度移位處理有其必要性。
中文關鍵字	複雜構造, 震測模擬, 合成震波圖, 平衡剖面
英文關鍵字	Complex Structure, Seismic Modeling, Synthetic Seismogram, Balanced Section

編號	299
議程代碼	8-3-R-GP1-11
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘 Geophysics and Geophysical Investigation
作者	呂佳柔 [中央大學] (通訊作者)
中文題目	高屏峽谷以西的臺灣西南海域地質構造研究
英文題目	A study of geological structure in northwest Kaoping Canyon off southwest Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>臺灣位於歐亞大陸板塊與菲律賓海板塊聚合的交界，構造運動相當活躍，使得地形較為陡峭的地區常產生海底山崩，尤其是大陸棚和大陸斜坡的交界處。本研究利用 6 條多頻道反射震測資料(MCS)，和 10 條底質剖面資料(Chirp Sonar)，來分析台灣西南海域的海底山崩現象、泥貫入體活動與天然氣水合物或溢氣現象的關聯性。</p> <p>由反射震測資料發現在水深較深的地方，可觀察到海底仿擬反射(BSR)的訊號。所有剖面在約 1 秒雙程走時(750 公尺)左右，皆在地層淺層有發現崩塌的跡象，而這些區域的地層觀察不到海底仿擬反射(BSR)的訊號，推測天然氣可能因為地層崩塌而溢散。另外，本研究區域亦觀察到許多泥貫入體，上方的地層被拱上去形成構造高區，其兩側地層有超覆(onlap)的現象，表示該區域目前可能還在活動。</p>
中文關鍵字	反射震測, 海底山崩, 台灣西南外海
英文關鍵字	seismic reflection method, submarine landslide, offshore southwestern Taiwan

編號	300
議程代碼	8-3-R-GP1-12
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘 Geophysics and Geophysical Investigation
作者	盧韋岑 [國立中正大學地球與環境科學系](通訊作者)
中文題目	探討台灣地區地磁場異常與地震規模之關聯性
英文題目	Discuss the relation between magnetic field and earthquake's scale in Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	本研究主要利用三分量磁力儀所接收到的磁力資料，與地震發生時間、地點與規模，來探討兩者間是否有關連性。台灣目前共有三台三分量磁力儀，分別位於中正大學、陽明山和花蓮玉里，研究方法是將原始磁力資料扣除海岸效應、地下非均電導率分佈的影響各站即可得到時間及方向上的磁力異常強度，再透過比對地震發生的時間及地點，找出與磁力異常值之間的關聯性。本研究分別對三個測站及三測站的交集，共四組資料來做研究，並使用發生於 2013 年 1 月 1 日至 2014 年 9 月 30 日時間段內，深度小於 50 公里，規模 5 以上的地震資料，並比對地震前 10 天、震源經緯度加減 0.25 度、深度加減 5 公里的範圍內，找出最大異常磁力值發生的位置及時間。結果顯示，有七成左右的機率，在地震發生前約 1 至 10 天，三站所交集的高磁力異常區域會存在於本研究檢定的範圍之內。
中文關鍵字	地磁場異常, 地震前兆
英文關鍵字	

編號	301
議程代碼	8-3-R-GP1-13
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘 Geophysics and Geophysical Investigation
作者	張資宜 [中油公司探採研究所] (通訊作者) 張國雄 [中油公司探採研究所] 李健平 [中油公司探採研究所] 伍允豪 [中油公司探採研究所] 巫國華 [中油公司探採研究所]
中文題目	儲集層厚度估計技術
英文題目	An Approach of the Thickness Estimation for Reservoir Rocks
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>利用震測資料估計或預測儲集層的厚度變化趨勢，為礦區評估流程中重要的工作項目，亦為提供礦區中好景區之諸多儲集層評比參數之一，可以為儲集層篩選優劣順序之依據。本文以楔狀體模型之調諧厚度理論，應用頻譜分解方法估計台灣陸上西南部某口井附近二重溪層底部砂層厚度，驗證理論與實際資料測試應用時之異同，分析實際應用於厚度估計之可行性。</p> <p>應用 CWT(Continuous Wavelet Transform)和 STFT(Short Time Fourier Transform)兩種實作方法，分別分析通過井之震測剖面。以 CWT 方法分析時，顯示在主頻率 30 Hz 時，位於震測剖面中，二重溪層底部出現最強之能量，並且具有在井孔兩側橫向延伸之層狀連續性。STFT 法在選取垂直分析時窗時，過大的分析時窗會造成振幅垂直方向拉長，缺乏層狀之地質形貌，過小則無法顯示出調諧厚度之強振幅現象，如為 200 ms 時，在 30 Hz 及 40 Hz 的剖面中，二重溪層底部呈現出合理之層狀強振幅，唯 30 Hz 之剖面中強振幅已有在垂直方向上拉長之跡象。上述之砂岩含有天然氣，在震測剖面之強振幅中，恐有受到影響，其強振幅並非全然反應調諧厚度的現象，故今以含水砂層進一步分析測試。經以三個頻段選取 CWT 法頻譜分解之結果，依據理論，25 Hz 之頻段所對應之時間調諧厚度，運用井下聲波測錄 (Sonic) 所換算之層間速度及其理論深度厚度值，經與實際之 GR 所顯示之砂層厚度比較，在選取 GR 值 80 為砂層截切值時呈現出接近理論值之現象。</p> <p>連結上述楔狀體砂層厚度試驗模型理論，實際以頻譜分解分析方法所提供之振幅或能量差異，應用於陸上淺部儲集岩之厚度趨勢估計為可行的技術，未來可用以推測相關良好儲集岩在空間中之展布情形。</p>
中文關鍵字	儲集層, 頻譜分解
英文關鍵字	Reservoir Rocks, Frequency Spectrum Decomposition

編號	302
議程代碼	8-3-R-GP1-14
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘 Geophysics and Geophysical Investigation
作者	廖伶榕 [國立成功大學地球科學系] (通訊作者)
中文題目	應用地電阻法探勘燕巢滾水坪泥火山地下通道
英文題目	Application of Electric Resistivity Method to explore the mud channel of Konsuihei mud volcano
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>台灣位於歐亞板塊與菲律賓海板塊的交界，經由碰撞、擠壓產生台灣島。因此，台灣有許多經由擠壓產生之摺皺地形以及斷層分布。其中，摺皺地形之背斜區如碗倒蓋的形狀，容易將油氣儲存其中，油氣及斷層擠壓之高壓氣體為泥火山的主要動力來源。泥火山是一種特殊的地形，其生成條件是複雜的，需要高壓氣體、水分及泥岩，三者缺一不可，具備這些條件之外，尚需要裂隙通道，讓泥漿得以噴發。因此，斷層帶及摺皺區為泥火山較易形成的區域。而在台灣西南地區為台灣泥火山分佈的主要區域，包含古亭坑背斜區及旗山斷層區，在這我們選擇旗山滾水坪泥火山，利用三維地電阻影像剖面法進行地電阻探測研究。由於組成物質的不同，地層分布會呈現不同的導電特性，一般以電阻率代表物質的導電性質。本計畫的目的在於藉由地電阻影像剖面法 (Resistivity image profile, RIP) 來呈現地表以下地層三維電阻率的分布情形，希望透過泥火山地層下電阻率分佈狀況確認泥火山通道走向，進一步推估滾水坪泥火山三個噴發口之間的關係。</p>
中文關鍵字	地電阻, 滾水坪泥火山
英文關鍵字	

編號	303
議程代碼	8-3-R-GP1-15
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘 Geophysics and Geophysical Investigation
作者	伍允豪 [台灣中油探採研究所] (通訊作者) 柯佳君 [台灣中油公司探採事業部] 張資宜 [台灣中油探採研究所] 傅式齊 [台灣中油探採研究所]
中文題目	應用岩石物理模擬於油氣探勘
英文題目	Using Rock Physics Module in Oil & Gas Exploration
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>國內油氣探勘的振幅支距分析 (Amplitude Versus Offset, AVO) 與應用，首要工作即是依據井下電測資料進行岩石物理模擬與孔隙流體置換，以建立井測資料為依據的油氣潛能相關 AVO 油氣異常類型及標準。其後才將這些資料應用於震測資料的振幅支距分析與油氣潛能評估。以往橫波聲波走時 (Delayed-time S-sonic) 缺乏實測資料，使用常用轉換方程式來獲得，倘若使用岩石物理模擬，並可於模擬過程中考慮流體置換，其模擬流程與成果可達到較大的應用價值。</p> <p>本研究之岩石物理模擬，主要應用 Fugro-Jason 公司開發的 PowerLog 電測處理軟體 Rock Physics Module (RPM)，利用 A 礦區現有電測資料探討、流程建立與敏感度分析。計算流程如下：1. 利用傳統現有的井下電測資料如：伽瑪射線、自然電位、電阻率、密度、中子、聲波走時，進行電測資料處理與分析，如環境校正、黏土含量比例、含水飽和率、岩性描述對比以及總孔隙率等計算；2. 進行密度資料擬合，求得基質及黏土 (頁岩) 的密度；3. 利用岩石波速資料計算岩石彈性常數，求得最佳合成聲波的參數，最終獲得橫波聲波測錄數據，應用於震測資料屬性分析、比對與 AVO 等相關研究。其合成波速的計算理論，主要依據為 Gassmann 方程式，並利用 Xu & White 近似法來進行計算，在合成波速計算中，主要輸入控制參數為：岩性聲波波速以及孔隙形貌比 (aspect ratio)。</p> <p>在此岩石物理模擬流程中，除如水飽和率計算所需決定的參數外，總孔隙率 (total porosity) 在擬合所需的參數中具有高敏感度；計算過程中顯示：需同時考量密度、聲波、中子各項電測等井測估計所得之孔隙率資料，方能同時得到最佳的密度模型與縱波聲波擬合效果。另外，在輸入組成岩性之聲波波速資料的時候，倘若能有岩石 (心) 實驗室量測資料，更能增加岩石物理參數設置的客觀性，以達到更佳擬合效果。</p>
中文關鍵字	井下電測, 岩石物理, 震幅支距
英文關鍵字	Well-logs, Rock Physics, AVO

編號	304
議程代碼	8-3-R-GP1-16
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘 Geophysics and Geophysical Investigation
作者	董倫道 [工業技術研究院] (通訊作者) 蔣立為 [工業技術研究院] 陳冠宇 [工業技術研究院] 錢正明 [工業技術研究院] 林東輝 [工業技術研究院] 陸挽中 [經濟部中央地質調查所] 黃智昭 [經濟部中央地質調查所] 王詠鈞 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	聲頻大地電磁在水文地質探測的應用
英文題目	Audio Magneto-Telluric Method Applied in Hydrogeological Survey
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>地層的電阻率與電流在地層中流動路徑的介質電阻率有關，而地層中的水常是提供做為前述電流的流動路徑，而地層中水的聯通性可反應在地層的透水係數(hydraulic permeability)。對於不同岩性，其平均電阻率與透水係數成正比，但對於相同岩層而言，岩層的電阻率則與透水係數成反比。因此，藉由分析地層電阻的變化，有助於瞭解地層的水文地質特性。</p> <p>聲頻大地電磁法(Audio Magneto-Telluric method, AMT method)接收訊號頻寬範圍介於 1/1800 Hz~384 Hz，有效探測深度約介於數十公尺至數公里間，故適合應用於廣大區域的水文地質特性探測，因此本研究以 AMT 應用於探測台灣中段山區的水文地質特性，並聯合地表水同位素分析結果，提出山區水文地質概念模型。</p> <p>由於 AMT 紀錄易受電力、自然雜訊及人為干擾等因素影響資料品質，本研究採取提高採樣率、挑選高相關性紀錄及疊加等手段，藉以提高資料品質，結果顯示能有效提高工作效率及資料品質。</p> <p>綜合本研究在高山地區之聲頻大地電磁探測結果，與不同高度之氫氧同位素分析結果，推測高程約 1500~2500 m 以上之高山地區岩層破碎，扮演高山水塔的角色。雨季時高山上的降雨透過地表逕流匯入河川供下游之民生、工業及農業等使用。部分降雨進入地下後成為地下水，儲存在破碎岩層及岩屑層中，並於乾季流出補注地表水，持續供應下游地區之水資源使用。</p>
中文關鍵字	聲頻大地電磁法, 水文地質探測, 台灣中段山區, 水文地質概念模型
英文關鍵字	audio magneto-telluric method, hydrogeological survey, central mountainous area of Taiwan, hydrogeological conceptual model

編號	305
議程代碼	8-3-R-GP1-17
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘 Geophysics and Geophysical Investigation
作者	儲貽晟 [中正大學] (通訊作者)
中文題目	藉由磁力異常探討日本地區之地震前兆
英文題目	To research Japan's earthquake precursors by means of magnetic anomaly
投稿類型	壁報展示
摘要	2011 年 3 月 11 日位在日本東北方外海,發生了日本地區百年來規模最大的地震,如果能夠在地震前發現地震前徵兆,對於降低地震本身與地震間接導致的災害會有所幫助;為了找出地震前兆,本研究利用地震前的磁力異常值,嘗試找出地震和磁力異常值之關係;研究方法是使用日本 MMB 和 KAK 測站的三分量磁力儀測到的磁力值,扣除海岸效應及地下非均質電導率後,得到磁力異常值;本研究所使用地震資料是 2010 年日本地區(經度 125 度到 150 度、緯度 25 度到 50 度)深度 50 公里內,規模 5 以上的地震資料;並且找在震央附近的最大磁力異常值出所在位置及時間(選取範圍為地震前 15 天,震中央經度、緯度加減 0.25 度、深度加減 5 公里)。在比較結果後,發現地震前,距震源 50 公里內會出現較大的異常值存在,但是目前仍未發現磁力異常值大小與地震規模間的關聯性。
中文關鍵字	磁力異常值, 地震前兆
英文關鍵字	

編號	306
議程代碼	8-3-R-S4-18
子題	Seismology : S4 工程地震學 Engineering Seismology
作者	高嘉謙 [中央大學應用地質研究所] (通訊作者) 李錫堤 [中央大學應用地質研究所] 宋芝萱 [中央大學應用地質研究所]
中文題目	以單站強地動衰減式建立特定場址的地震危害度分析
英文題目	Establish Site-specific PSHA by Single-station GMPEs
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>台灣地震頻繁，重要工程如核電廠與水庫，會進行個案的地震評估，擬定設計地震參數，此技術稱為地震危害度分析(seismic hazard analyses)，即評估震源規模、震源距離與工址震度大小。其中震源釋放地震波隨距離傳遞至工址地盤之震度預測關係式(或稱強地動衰減式)研究尤為重要。它是一組數學方程式表現地震波振動隨地震規模、傳遞路程與距離及場址特性的變化情形。然而過去的危害度分析所使用的強地動衰減式是以全區域內多個測站記錄到多個不同震源的強地動紀錄所建立的，會有較大的地動值變異性，會造成危害度過估。</p> <p>本研究在地震資料上選用單一場址(特定場址，site specific)來進行分析，合理去除場址效應(site effect)，建立更適合該場址的強地動衰減式，以合理地計算危害度。選用來自氣象局的強地動資料共 29864 筆紀錄，完成台灣地區地殼地震全域既單站強地動衰減式，其中全域衰減式之標準差為 0.647，並挑選 ILA066、HWA011、TTN041、TCU130 和 TAP022 建立其單站強地動衰減式，標準差分別為 0.531、0.544、0.546、0.537 和 0.599，最後計算地震危害度，以 TAP022 為例在再現周期 100000 年與標準差為 0.647、0.599 與 0.540 下，其最大尖峰地動加速度分別為 1.15g、1.05g 和 0.94g，如此可知以單站強地動衰減式進行分析可避免過度保守的情形發生，計算合理之地震危害度。</p>
中文關鍵字	單站強地動衰減式, 特定場址, 地震危害度分析
英文關鍵字	Single-station GMPEs, site specific, seismic hazard analyses

編號	307
議程代碼	8-3-R-S4-19
子題	Seismology : S4 工程地震學 Engineering Seismology
作者	許喬筑 [中央大學地球物理所] (通訊作者) 溫國樑 [國家地震工程研究中心] 黃雋彥 [國家地震工程研究中心]
中文題目	台灣宜蘭地區地震預警系統的場址修正
英文題目	Site correction of earthquake early warning system in Ilan, Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>When large earthquake occurs, earthquake early warning (EEW) provides alerts to urban areas of the forthcoming strong ground shaking. Depending on the specific geometry of the epicenter and the strong motion network used in EEW, the warning time can be a few seconds to tens of seconds. This warning time can be extremely important since even a few seconds can be sufficient for pre-programmed systems to have emergency response. The Central Weather Bureau (CWB) had already used network EEW system to predict intensity map. Due to leveling of intensity was roughly divided into seven grades according to peak acceleration (PGA) in Taiwan, the warning message is not cautious for company, home and school use, the accuracy of predicted PGA were discuss for our result. A practical site correction approach for EEW was constructed in this study. Period parameter (T) and an amplitude parameter (A) (from the initial 3 seconds of P waves were calculated after Wu et al.(2005) first for each site of Taiwan Strong-Motion Instrumentation Program (TSMIP) in Ilan, Taiwan for focal depths less than 35 km and magnitude $M_w \geq 5.0$. Two pairs of linear relations had showed in each station between, magnitude (M_w) and, hypocenter distance (R) that could be corrected individually. Prediction results of PGA from site correction based ground motion prediction equation (Jean et al. 2006) indicated that the corrected parameters of EEW in this study had improved the accuracy of ground motion prediction. Which means reasonable site correction of each station was needed for EEW system.</p>
中文關鍵字	地震預警, P 波, 場址修正
英文關鍵字	earthquake early warning, P wave, site correction

編號	308
議程代碼	8-3-R-S4-20
子題	Seismology : S4 工程地震學 Engineering Seismology
作者	陳俊德 [中央研究院地球科學研究所] (通訊作者) 郭俊翔 [國家地震工程研究中心] 溫國樑 [中央大學地球物理研究所] 林哲民 [國家地震工程研究中心]
中文題目	數值模擬台灣西南部平原之震波放大效應
英文題目	Simulating the Site Effect by Numerical Modeling of Wave Propagation in the Western Plain of Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>台灣百年來(1898-1997年)十大災害地震,其中就有五例發生在西南部區域,分別為1904年11月6日斗六地震 $M_L6.1$, 1906年3月17日梅山地震 $M_L7.1$, 1941年12月17日中埔地震 $M_L7.1$, 1946年12月5日新化地震 $M_L6.1$, 以及1964年1月18日白河地震 $M_L6.3$。其中梅山斷層地震潛勢於三十年內再現機率約達三成,南投、雲林、嘉義,台南範圍預估將引發七級震度。面對如此巨大的震災威脅,勢必得更清楚地掌握該區域地動特性。</p> <p>本研究利用45個微地動陣列量測資料,逆推台灣西南部平原之淺層剪力波速度構造,以繪製該區域之工程基盤深度輪廓。根據該工程基盤輪廓介面及震測所描繪之中新世、上新世深度介面,結合地殼尺度之速度構造建立一包含淺層速度構造之三維速度模型。利用平行化三維有限差分法模擬1999年10月22日嘉義地震 $M_L6.4$ 強地動過程,分別計算合成震波在具有包含淺層速度構造之模型及僅有地殼尺度之速度構造模型,在時間域上的放大效應(PGA, PGV, duration),及頻率域上的振幅譜放大倍率。結果顯示淺部構造雖僅占整體模型一小部分,但卻主導著震波地動特性,包含振幅的放大,地動歷時的延長等。因此持續提高三維速度模型的解析度,尤其是淺部速度構造的研究,對於精進未來強地動預估及地震危害度分析仍是非常必要的工作。</p>
中文關鍵字	微地動陣列, 淺層剪力波速度, 三維有限差分法
英文關鍵字	microtremor array, shallow shear wave velocity, 3D Finite Difference Method

編號	309
議程代碼	8-3-R-S3-21
子題	Seismology : S3 地震個例研究 Studies of Individual Events of Earthquakes
作者	陳昌聖 [中國文化大學地質學系] (通訊作者) 黃瑞德 [中國文化大學地質學系] 張文彥 [國立東華大學自然資源與環境學系] 林祖慰 [中央氣象局地震測報中心]
中文題目	2013 年 10 月 31 日花蓮瑞穗地震多重破裂研究
英文題目	Multiple-Event Analysis for the 2013 RuiSui Earthquake
投稿類型	壁報展示
摘要	本研究利用多重破裂分析來探討 2013 年 10 月 31 日花蓮瑞穗 Mw 6.3 地震的破裂特徵。從餘震的分布來看，此地震的破裂約朝北偏東 30° 的方向分布，明顯地表示這個地震朝向北偏東方向破裂；從遠場 P 波波形來看，在北偏東方向的波形未見清楚顯現多重破裂的特徵，而遠離破裂方向的波形顯示有兩個子破裂產生，這是由於地震的破裂方向性所致。本研究利用主震與經驗格林函數的解迴旋後，發現在遠離破裂方向的相對震源時間函數含有兩個子破裂；另為調整個破裂歷時，選擇垂直破裂方向的波形進行解迴旋，從相對震源時間函數評估其歷時約 7 秒。依此，本研究以兩個子破裂進行花蓮瑞穗地震遠場 P 波逆推，結果顯示第一個子破裂震源歷時約為 3.0 秒，第二個子破裂震源歷時約為 5.0 秒，兩者時間差約為 2.0 秒；第一個子破的地震矩較第二個子破裂大，總地震矩為 3.3×10^{18} Nm，相當 Mw=6.28。
中文關鍵字	多重破裂分析, 經驗格林函數, 解迴旋, 遠場 P 波
英文關鍵字	multiple-event analysis, empirical Green's function, deconvolution, teleseismic P-wave

編號	310
議程代碼	8-3-R-S2-22
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	馮冠英 [臺灣大學地質科學系] (通訊作者)
中文題目	
英文題目	Temporal changes of seismic velocity in crust associated with M > 6.0 earthquakes, Taiwan in recent years
投稿類型	壁報展示
摘要	Changes of seismic velocities in the crust can be found after occurrence of earthquakes and volcanic activities. There are several methods to detect these variations. One of general method is finding time lapse between two stations, which can be represented by variability in seismic velocity, by using the empirical Green's function (EGF) retrieved from cross-correlation function of continuous seismic coda waves or ambient noise. However, waveform cross-correlation-based method only reveals the differences surrounding the ray path of pairs. A potential solution to understanding 3D velocity changes before and after a large earthquake is using results of tomographic images. In this study, we use seismic tomographic method with the relocated earthquake catalog and the combination of permanent stations from the Taiwan Central Weather Bureau Seismic Network (CWBSN) and temporal Taiwan Integrated Geodynamics Research (TAIGER) array. We analyzed several cases of earthquakes with magnitude larger than 6.0. Tomographic results are obtained before and after the occurrence of these study events. In comparison the tomographic results, we found high gradient of changes in V_p and V_p/V_s ratio in vicinity of source area after the occurrence of these study events which might imply the fluid injected into the source rupture zone.
中文關鍵字	
英文關鍵字	Seismic tomography, Temporal changes of seismic velocity

編 號	311
議程代碼	8-3-R-S2-23
子 題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作 者	西川由香 [國立東華大學] (通訊作者) 村瀨雅之 [日本大學] 松多信尚 [岡山大學] 林正洪 [中央研究院] 陳文山 [台灣大學] 林瑞仁 [中央研究院]
中文題目	An acceleration event of creeping slip detected by precise leveling survey at the central part of the Longitudinal valle
英文題目	An acceleration event of creeping slip detected by precise leveling survey at the central part of the Longitudinal valle
投稿類型	壁報展示
摘要	Precise levelling surveys were conducted across the central Longitudinal Valley Fault, eastern Taiwan, to understand the deformation of the transition zone between the stable fault creep area and the locked area, which maybe correspond to an asperity. In order to investigate the surface relationship between the fault creep area and the geological condition of the transition zone, we established levelling routes in the Yuli, and Chike-san areas. The Yuli area forms the geological boundary of the Lichi Melange Formation, which is composed of chaotic mudstones containing numerous exotic blocks of various sizes and lithologies. Along the Yuli route, located on the Lichi Melange, an uplift rate of 30 mm/yr was detected during the period 2010-2013, suggesting that aseismic fault creep might be continuing with long-term stability. Along the Chike-san route, located on no Lichi Melange, a vertical deformation rate of 8 mm/yr, 40mm/yr, and 20mm/yr were detected in the period 2010-2011, 2011-2012, and 2012-2013, respectively. The creep slip distribution was estimated by using a two-dimensional single-fault model proposed at Chike-san in the period 2012-2013. Large slip rates were estimated at 4-5 km of the fault plane. At the previous periods 2010-2011 and 2011-2012, relatively large slip rates were estimated at two parts of the fault plane-one at a depth of about 1.5 km and another at a depth of 4-5 km-. We believe that the acceleration event of creeping slip was continued at the depth of 4-5 km in the period 2012-2013. The northern limit of the stable creep area may be the Yuli area. The episodic creep event occurred in the transition zone between the stable fault creep area and the asperity area. The boundary between the stable creep area and the episodic creep area is consistent with the geological boundary of the Lichi Melange Formation.
中文關鍵字	
英文關鍵字	Longitudinal valley fault, precise leveling survey, aseismic creep motion

編號	312
議程代碼	8-3-R-S2-24
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	陳信元 [國立東華大學自然資源與環境學系] (通訊作者) 張文彥 [台灣東部地震研究中心] 唐啟家 [中國地質大學固體地球物理學系]
中文題目	花東縱谷非火山微震之研究
英文題目	Study of triggered non-volcanic tremor in the Longitudinal Valley, eastern Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>台灣位於歐亞大陸板塊(Eurasia Plate)與菲律賓海板塊(Philippine Sea Plate)的聚合交界地帶，斷層構造非常複雜，尤其是全長超過 150 公里，位於台灣東部地區的花東縱谷(Longitudinal Valley)。而透過非火山微震訊號(Non-Volcanic Tremor)的觀測與分析不僅有助於我們了解其發生所需要的條件，也可以幫助我們對於深部的斷層活動及相關的物理性質有更進一步的認識。非火山微震是一種振幅較小且持續時間較長的訊號，但並不具有明顯體波波相，通常發生於隱沒帶的板塊邊界附近。本研究藉由佈置於台灣地區的台灣寬頻地震網(Broadband Array in Taiwan for Seismology)及中央氣象局地震觀測網(Central Weather Bureau Seismic Network)之地震站，利用其所記錄之地震資料來探討花東縱谷地區之非火山微震訊號，經由帶通濾波(band-pass filter)2-8Hz 的表面波波形之後，以人工肉眼方式觀察。根據 2005-2014 年間的遠震紀錄，總共檢測到五筆在花東縱谷中的觸發事件，並使用 HYPO71 進行地震定位，其震央主要集中於花東縱谷南段區域，靠近池上斷層(Chih-Shang fault)，而進一步分析觸發潛因後發現，表面波振幅是影響觸發的主要因素之一，當地動速度峰值(Peak Ground Velocity)>0.02 公分/秒，換算動態應力大約 2-3 千帕，就可能在花東縱谷中觸發非火山微震訊號。</p>
中文關鍵字	非火山微震, 花東縱谷, 地動速度峰值, 池上斷層
英文關鍵字	non-volcanic tremor, Longitudinal Valley, peak ground velocity, Chih-Shang fault

編號	313
議程代碼	8-3-R-S2-25
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	鄭佳烜 [中正大學地震研究所] (通訊作者) 葉玉蓮 [中正大學地震研究所] 溫士忠 [國家地震工程研究中心] 陳朝輝 [中正大學地震研究所]
中文題目	南中國海板塊之雷利波群速度層析成像及其非均向性研究
英文題目	Rayleigh wave tomography and azimuthal anisotropy of the South China Sea Plate
投稿類型	壁報展示
摘要	本研究運用 2000 到 2014 年從 IRIS 資料中心所獲得的長週期以及寬頻的波形數據資料,針對南中國海地區進行表面波的層析成像及非均向性研究。利用所得之頻散曲線推求南中國海板塊的構造影像,嘗試尋找在南海區域底下的雷利波群速度異常的區域,並藉由非均向性所得出之結果,了解區域地幔流的特性,以及鄰近板塊間的相互運動和構造演化歷史。本研究首先選取研究區域所需使用到的地震觀測網以及測站,接著列出在不同的週期下,於研究區域中所得出的層析成像結果之間的差異,再使用檢驗板測試來比較各週期下的解析度。初步結果顯示南中國海板塊在不同週期分析下,南海海盆區域的群速度較高;海脊處,可以發現其群速度較海盆區略為低一些;再者,板塊隱沒作用的區域,受到隱沒板塊本身的地溫較週遭地幔流為低的緣故,因此可以在馬尼拉海溝處隱沒板塊觀察到較周遭為高的群速度。最後,也針對南中國海板塊所得到之非均向性方向的結果探討板塊運動以及其演化歷史。
中文關鍵字	雷利波, 層析成像, 非均向性, 南中國海板塊
英文關鍵字	Rayleigh wave, tomography, anisotropy, South China Sea Plate

編 號	314
議程代碼	8-3-R-S1-26
子 題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作 者	郝文哲 [中央研究院 地球科學研究所] (通訊作者)
中文題目	
英文題目	Time-dependent inner core structures examined by repeating earthquakes in the southwest Pacific subduction zones
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>This study examines time-dependent inner core structures using waveforms and double differential times of the PKP(bc-df) and PKP(ab-df) phases measured from repeating earthquakes in the southwest Pacific subduction zones. Repeating earthquakes can eliminate potential artefacts of inter-event distance and improve the measurement precision of temporal changes in PKPdf phases due to differential rotation of the Earth's inner core. PKPdf waves from the southwest Pacific primarily sample the eastern hemisphere of the inner core along equatorial paths. Time separation of repeating earthquakes ranges from 4 to 14.4 years. Most observed double differential times of PKP(bc-df) and PKP(ab-df) are within ± 70 milliseconds, with no systematic changes as a function of time separation or calendar time. However, a localized, sudden temporal change in the PKPdf phase is observed at station MLR (Muntele Rosu, Romania) for a 2009 event from a repeating earthquake sequence in Tonga. PKPdf for this event arrives 110 milliseconds earlier than for preceding events in 1999 and 2004. Both null and localized temporal changes of the PKPdf wave could indicate the presence of fine-scale heterogeneities superposed on a weak regional-scale velocity gradient in the eastern hemisphere of the inner core. Uncertainties in the data prohibit statistically meaningful estimates of the lateral velocity gradient, temporal trend, inner core differential rotation rate, or decadal oscillations. However, if the inferred lateral velocity gradient is correct, eastward differential rotation of the inner core will lead to a decrease in double differential times of PKP(bc-df) over time.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編 號	315
議程代碼	8-3-R-S1-27
子 題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作 者	李文蕙 [中央研究院] 梁文宗 [中央研究院] (通訊作者) 簡珮如 [國立台灣大學] 曾泰琳 [國立台灣大學]
中文題目	
英文題目	A New Reliable Real-time Source Inversion System in Taiwan: Auto BATS CMT Solution
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>We have applied a new source inversion technique to the Broadband Array in Taiwan for Seismology to obtain a real-time and reliable focal mechanism solution (Auto BATS CMT) for felt earthquakes occurred in the Taiwan region. This system is triggered by the earthquake alert issued by the Central Weather Bureau of Taiwan. It starts with automated extraction of high quality waveforms and then perform source inversions with various criteria on station selection, frequency band, velocity model and percent limitation of isotropic component. Waveform data with low signal-to-noise ratio is discarded automatically during the stage of data preparation. In total there are 108 solutions with different combinations of criteria for one single event. By exploring the solutions, we are able to evaluate the reliability of the optimum solution, whose misfit is the lowest, and the spread of parameters such as strike, dip, slip, and focal depth. It seems that the reliability of CMT solution can be best described by the spread of Kagan's angle between each solution pair and its mean value. In the past 2 years, we have obtained more than 170 earthquake solutions automatically through this system with Mw ranging between 2.8 and 6.2. Almost 80% of the Kagan's angle between Auto- and manual-BATS CMT solutions is smaller than 35°, implying that they are generally consistent with each other. After triggering, the whole procedure takes less than 5 minutes to pursue a reliable solution for one single event. This system is now accessible online at http://tecdc.earth.sinica.edu.tw/FM/.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	316
議程代碼	8-3-R-S1-28
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	曾渝婷 [中國文化大學地質學系] (通訊作者) 黃瑞德 [中國文化大學地質學系]
中文題目	1999年集集地震震源區淺層三維S波速度構造
英文題目	3-D Shallow S-Wave Velocity Structure around the Source Area of the 1999 Chi-Chi Earthquake
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>台灣位於歐亞大陸板塊與菲律賓海板塊碰撞交界處，地質構造複雜，而且地震頻繁，因此，地震危害度分析及防災一直是政府相關部門重要的工作項目之一。若能了解地震發生時的地表振動，對地震防災是有幫助的，尤其淺層S波速度構造則是預估地表振動的重要參數之一。1999年9月21日台灣中部車籠埔斷層所引起的集集地震使台灣中部災情慘重，因此，中部地區的地震防災工作是值得關注。本研究利用強震站收錄19個發生於台灣中部地震的短週期雷利波群速來研究集集地震震源區的淺層三維S波速度構造。首先，將本研究區以$0.15^{\circ} \times 0.15^{\circ}$分成56個區塊並進行層析成像分析，得到各區塊週期介於1.0-8.0秒的短週期雷利波群速頻散曲線，接下來逆推各區塊的S波速度構造。結果顯示此研究區域有明顯的速度側向變化，且淺層S波速度構造變化指出與地質特徵有高度相關性。一般而言，速度的變化由西向東增加，而車籠埔斷層與雙冬斷層是兩個重要的地質特徵分界；而低速的部分則與西部平原有關，因為有較厚的沉積層；而高速與西部麓山帶與變質岩區有關。爾後，此逆推的結果可提供地動預估的參考。</p>
中文關鍵字	集集地震, 短週期雷利波, 群速, S波
英文關鍵字	Chi-Chi earthquake, short-period Rayleigh wave, group velocity, S wave

編號	317
議程代碼	8-3-R-S1-29
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	謝志毅 [台大地質系] (通訊作者) 吳逸民 [台大地質系] 趙韋安 [台大地質系]
中文題目	以微機電地震儀建置之地震觀測網檢視門檻型地震預警方法的效果
英文題目	An Examination of the Threshold-based Earthquake Early Warning Approach Using a Low Cost Seismic Network
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>地震預警(earthquake early warning, EEW)系統可用來迅速評估地震災害，概分為區域型(regional)及現地型(on-site)二類。區域型預警系統擁有分布在廣大區域的測站，各站之間以網路相連；其資料處理中心在收到一定數量的測站傳來地震訊號後，經由評估決定是否發出警報，因此，近震央的地區就成為無法收到預警的盲區(blind zone)。現地型預警系統以單一測站或集中的地震站陣列方式運作，以最早到達的 P 波振幅值資訊，計算預警參數值，評估站址可能隨之而來的地動程度，其所需之資料處理時間較短，可縮小盲區的範圍。前人使用的預警參數、預警門檻值及擷取資料樣本的時窗並非一致，惟都有不錯的預警效果。台灣大學研究團隊以微機電技術製造的地震感應器(Palart)，廣泛在台灣布設且建置一套地震預警系統，為了了解使用不同的時窗及預警門檻值組合的現地預警效果為何，本研究使用在 2013 年至 2014 年上半年在台灣內陸發生的四個規模在 5.9 以上的淺層地震紀錄，利用前人常用的現地預警參數：(1)垂直向最大地動位移(vertical peak ground displacement, P_d)及(2)最大地動加速度值(peak ground acceleration, PGA)，分析單站的現地預警效果後發現：取樣時窗與預警門檻值要適當搭配，才會有較佳的效果；而且，多組的取樣時窗與預警門檻值的組合皆可產生不錯的預警效果，可供不同需求的用戶建立客製化的地震預警系統。</p>
中文關鍵字	地震預警系統, 地震感應器, 最大地動位移, 最大地動加速度
英文關鍵字	

編號	318
議程代碼	8-3-R-S1-30
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	何丞穎 [文化大學地質系] (通訊作者)
中文題目	台灣地區中規模地震震源歷時之探討
英文題目	Investigation of Source Duration for Moderate-Sized Earthquakes in Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	震源尺度律一直是地震學家所感興趣的課題，在台灣地區也已有許多學者進行地震尺度律的研究，但這其中缺乏對震源歷時與地震矩關係的探討。因此，本研究希望建立一套分析方法使之有系統地決定台灣地區中規模地震的震源歷時。首先，挑選台灣地區 1995 年至 2013 年震矩規模 5.5-7.0 的地震為分析對象。由於震源歷時與震源深度存在消長的關係，因此，本研究改良 Lin et al. (2006) 的遠場 P 波逆推法，使能同時求得地震的平均震源歷時與震源深度，並進一步求得其地震矩。根據本研究的結果顯示所得的震源深度相近於中央氣象局的地震報告。先前的研究指出震源歷時(t)與地震矩(M_0)存在 $M_0 \sim t^3$ 的冪次律關係， M_0/t^3 比值約在 2.5×10^{22} 至 1.0×10^{24} 之間。本研究的初步結果顯示台灣地區淺源地震(小於 40 公里)的 M_0/t^3 比值較接近 1.0×10^{23} 至 6.5×10^{23} 之間。而震源尺度律除可了解地震破裂的基本物理行為外，也可作為地震來臨時的歷時預估。
中文關鍵字	震源尺度律, 震源歷時, 地震矩, 遠場 P 波
英文關鍵字	source scaling law, source duration, seismic moment, teleseismic P-wave

編號	319
議程代碼	8-3-R-S1-31
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	紀宗志 [國立中正大學] (通訊作者) 歐國斌 [國立中正大學] 黃柏壽 [中央研究院地球科學研究所]
中文題目	台灣嘉南地區尾波衰減研究
英文題目	Attenuation of coda waves in Chia-Nan area, Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>震波在傳遞過程中，會因行經的介質不同而有不同的能量衰減，衰減的大小直接反映出該地區的構造差異，我們可以利用衰減值的差異來比較這一地區的地震活動及其地體構造。Aki(1969)利用散射模型解釋地震波尾波的產生及衰減過程，從能量角度推導出尾波震幅隨尾波傳遞時間衰減的關係式，Sato(1977)修正並且提出“單次各向同性散射模型”，假設散射體隨機且均勻分布在三維的理想彈性介質中，估算尾波能量譜密度進而推求尾波 Q 值。</p> <p>台灣嘉南地區的地質上以西部麓山帶為界，以西多為沖積平原，以東則為複雜的砂岩、頁岩與泥岩的交錯分佈。本研究利用中央氣象局設立的強地動觀測網 (TSMIP) 記錄的強震資料，根據 Sato 尾波單次散射模型，研究台灣嘉南地區尾波 Q 值隨頻率與區域的變化。</p>
中文關鍵字	尾波, 衰減
英文關鍵字	coda waves, attenuation

編號	320
議程代碼	8-3-R-S1-32
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	張議仁 [國家地震工程研究中心] (通訊作者) 溫士忠 [國家地震工程研究中心]
中文題目	由P波頻散衰減特性探討區域孕震過程
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	藉由 P 波頻散衰減特性，分析平時發生的小地震波形訊號，探討區域孕震過程。利用平時發生的小地震訊號，代表構造活動中的多數地震資料可以被應用，能觀測到較短時間上的地殼變化；也可避免較大地震錯動時需考慮的複雜性。地殼受大地應力影響而導致物理性質產生變化，而影響震波衰減因子的因素受岩性、溫壓條件、孔隙率、岩石粒徑、黏滯性和液體飽和度等影響，藉由觀測衰減參數變化探討與區域地震發生的關連性。
中文關鍵字	P 波, 頻散衰減
英文關鍵字	

編號	321
議程代碼	8-3-R-S1-33
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	陳宏嘉 [國立中央大學地球科學系] (通訊作者) 陳建志 [國立中央大學地球科學系]
中文題目	自然電位臨界轉換的前兆訊號與主要地震關連性的研究
英文題目	Early Warning Signals for Critical Transitions of Self Potentials related to Major Earthquakes
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>從許多岩石破裂實驗顯示，破裂過程中伴隨著電磁輻射是一個普遍的物理現象。而在一些野外觀測也指出大地震發生之前可能有電磁場訊號異常的產生。在地震較頻發的臺灣，透過中央大學地球科學系陳建志教授團隊在台灣本島上所建立的地電場監測系統，可以紀錄到許多震前、震中、震後的地下自然電位變化的案例，進而瞭解斷層帶是否有條件在大地震之前產生巨大的極化電荷與電場變化。本研究從非線性物理與統計物理的角度出發，以統計學中的偏態與峰態定義出地電場系統即將發生臨界轉換前的異常時間，進一步探討這地電場異常時刻與發震時刻之間的關聯性。研究中所使用的資料包括地震目錄，以及自然電位。地震目錄是選取 2012/1/1 至 2014/12/31 之間 $M_L \geq 5$ 的地震。自然電位資料則是全島 20 個測站的每日電場資料的偏態值與峰態值。此外，吾人建立 TIP 模型，在不同的模型參數下有不同的地震預測結果。吾人以訊號檢測方法(ROC)量化這些預測結果，選出表現最佳的預測行為的模型參數。也就是，本研究企圖定義出良好的地震地電預測模型，並利用二元分類模型的檢測來選出最佳模型的參數。還有，因為良好的 TIP 地震地電預測模型之存在，使吾人可知地電訊號與地震之間有某種程度上的聯繫。</p>
中文關鍵字	自然電位, 臨界轉換, 二元分類模型
英文關鍵字	

編號	322
議程代碼	8-3-R-S1-34
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	陳國誠 [中央研究院地球科學研究所] (通訊作者) 王錦華 [中央研究院地球科學研究所] 金廣熙 [韓國釜山大學地質科學系] 黃文紀 [中央研究院地球科學研究所] 張高豪 [中原大學土木系] 王正誠 [嘉南藥理科技大學應用空間資訊系] 呂佩玲 [中央氣象局地震中心]
中文題目	利用莫萊小波分析台北都會區的地震活動
英文題目	Morlet Wavelet Analysis of Earthquakes in the Taipei Metropolitan Area
投稿類型	壁報展示
摘要	$M_L=3$ earthquakes (M_L =local magnitude) that occurred in the Taipei Metropolitan Area from 1973–2013 are selected to study the dominant seismicity period of this area. The epicentral distribution and temporal sequences of earthquake magnitudes are simply described. These earthquakes can be divided into two groups: one for events shallower than 40 km and one for events deeper than 60 km. Shallow earthquakes are located mainly in the 0–10 km depth range north of 25.1°N, and down to 35 km for those south of 25.1°N. Deep events are located in the subduction zone, with a dip angle of about 70°. The Morlet wavelet technique is applied to analyze the dominant periods of temporal variations in numbers of monthly earthquakes in the shallow and deep ranges for three magnitude ranges, i.e., $M_L=3$, $M_L=4$, and $M_L=5$. The results show that for shallow earthquakes the dominant periods are 15.4, 30.8, 66.1, and 132.2 months when $M_L=3$ and 30.8 months when $M_L=4$; while for deep earthquakes, the dominant periods are 16.5 and 141.7 months when $M_L=3$ and 141.7 months when $M_L=4$. The dominant period cannot be obtained for both shallow and deep $M_L=5$ earthquakes.
中文關鍵字	地震活動, 每月地震個數, 莫萊小波分析, 主要週期, 台北都會區
英文關鍵字	Seismicity, number of monthly events, Morlet wavelet analysis, dominant period, Taipei Metropolitan Area

編號	323
議程代碼	8-3-R-S1-35
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	塗冠婷 [國立中正大學地球與環境科學系] 陳朝輝 [國立中正大學地球與環境科學系] (通訊作者) 溫士忠 [國家地震工程研究中心]
中文題目	利用區域重力布蓋異常值推求越南北部地殼密度構造變化
英文題目	The Variations of Crustal Density in Northern Vietnam from Regional Bouguer Gravity Anomalies
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>哀牢山－紅河剪切帶位在印度板塊和歐亞大陸板塊的交界處，走向是西北－東南的方向。在剪切帶以南的地區，作用力和兩大板塊間的碰撞擠壓有很密切的關係且造成了南中國海板塊與印度支那板塊的聚合作用。在越南北部有個重要的變質岩構造是 Song Ma Anticlinorium，其走向為西北東南方向，此構造北界是 Song Da 斷層，南界是 Song Ma 斷層，Song Da 斷層與 Song Ma 斷層都是右移斷層，在這兩個斷層的中間造成了許多破裂以及張裂的地形。印度支那板塊於此處在 240Ma 到 40Ma 曾有多次的火成岩入侵。是故，在這一區的作用力和構造非常的複雜，因此本研究將會利用布蓋重力異常值來反演此區之地下密度構造。因此，本研究主要是利用三維的重力反演來觀察此區域地下構造的重要特徵，例如：莫荷面的位置、主要斷層剪切帶的範圍、是否有滑脫面的存在、斷層碰撞帶的地下形貌及有無火成岩體入侵等等。由於野外重力測量資料經過修正後，可利用布蓋重力的變化量分析區域密度變化進而得知斷層和高密度異常體存在的位置。在本次研究中使用 GROWTH2.0 計算布蓋異常值經過反演後求得三維密度對比值。本研究初步結果發現在層狀平面密度分布中其異常值明顯集中於斷層帶附近；另在跨越斷層的垂直剖面中可發現高異常密度對比值的柱狀體，此現象可能跟北越地區曾有多次的火成岩體入侵事件有關。</p>
中文關鍵字	北越, 重力反演, 布蓋異常, 密度
英文關鍵字	

編號	324
議程代碼	8-3-R-S1-36
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	陳英琪 [國立中正大學地球與環境科學系] (通訊作者) 黃蕙珠 [國立中正大學地球與環境科學系]
中文題目	利用經驗格林函數法模擬 2013 年瑞穗地震之強地動
英文題目	Strong Ground-Motion Simulation of 2013 Ruisui Earthquake Based on Empirical Green's Function Method
投稿類型	壁報展示
摘要	2013 年 10 月 31 日 20 時 2 分於花蓮縣萬榮鄉發生芮氏規模 6.4 的瑞穗地震，震央位於北緯 23.57 度、東經 121.35 度，深度約 15 公里，其後發生的餘震超過數百個，有感餘震在一週內達 57 次。由於台灣東部之地震頻繁，強地震動之研究有其重要性，因此本研究利用經驗格林函數法(empirical Green's function method; Irikura, 1986)對 2013 年瑞穗地震進行強地動模擬，並探討其震源破裂模型。首先，選用中央氣象局位於花蓮及台東地區強震站所收錄的地震資料，計算主震相對於餘震之平均頻譜比，再者，因其遵守 ω^{-2} 模型特性，乃利用震源頻譜比擬合法(source spectral ratio fitting method; Miyake <i>et al.</i> , 1999)，即藉由觀測資料之平均頻譜比與理論震源頻譜比的擬合，計算主震相對於餘震之地震矩比值及拐角頻率，並進一步估算主震和餘震間的震源尺度比值及應力降比值，最後，利用經驗格林函數法進行強地動預估，模擬主震在不同測站之波形及頻譜，並藉由模擬結果與觀測資料的比對，以獲得最佳之震源破裂模型。根據模擬結果，瑞穗地震之震源機制解(走向、傾角、滑移角)分別為 208°、49°、39°，斷層有向西傾斜之趨勢，主要破裂面(asperity)面積約 26 平方公里，破裂起始於破裂面下方，並向上方呈輻射狀均勻破裂。
中文關鍵字	經驗格林函數法, 瑞穗地震
英文關鍵字	Empirical Green's function method, 2013 Ruisui earthquake

編號	325
議程代碼	8-3-R-S1-37
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	蘇建旻 [國立中正大學] (通訊作者) 溫士忠 [國家地震工程研究中心] 陳朝輝 [國立中正大學]
中文題目	利用遠震接收函數探討斷層剪切帶地殼厚度變化：應用於北越馬河地區
英文題目	Crustal thickness variation in faulting shear zone from teleseismic receiver functions: application in Ma River area, Northern Vietnam
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>印度支那地塊位處於主要板塊交界上，此區域地質構造演化不僅與印度支那及南中國海兩地塊碰撞有關，也與印度板塊和歐亞板塊擠壓碰撞使得印度支那地塊產生脫逸也有關係。從前人的研究指出，越南北部這個區域以紅河剪切帶 (Red River Shear Zone, RRSZ) 為界，可以被劃分成兩個區域，分別是紅河剪切帶以北為南中國海地塊，以南為印度支那地塊。在印度板塊與歐亞板塊碰撞時，紅河剪切帶在印度支那脫逸構造的演化過程中扮演著重要的角色。另外透過野外地質調證顯示，有一系列由擠壓碰撞形成的變質岩延著馬河剪切帶 (Song Ma Shear Zone, SMSZ) 分佈，推測馬河斷層帶可能為南中國海地塊與印度支那地塊的分界。不過現今對於哪一條斷層為其邊界與北越地質演化的過程，目前仍有爭議尚未有定論。本研究採用同轉換點 (Common Conversion Point, CCP) 之方法來疊加遠震接收函數資料。此方法是先將地殼構造分成數個格點，將通過同一格點之接收函數疊加起來以加強訊號，並透過此區域之速度構造將轉換訊號之位置轉換為深度，其優點在於能有效且快速獲得地殼構造之資訊，如速度不連續的深度、速度不連續面分佈之情況。因此本研究選用了兩條沿著馬河剪切帶之測線資料，其 CCP 初步結果明顯辨識出斷層構造之影響且於馬河剪切帶之地殼厚度由西向東漸增，其厚度範圍約介於 25 ~35 公里之間。</p>
中文關鍵字	北越, 馬河, 接收函數
英文關鍵字	Northern Vietnam, Song Ma, receiver function, common conversion point

編號	326
議程代碼	8-3-R-S1-38
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	葉振偉 [東華大學自然資源與環境學系] (通訊作者) 張文彥 [台灣東部地震研究中心]
中文題目	利用衛星影像分析地震前兆地表溫度異常
英文題目	Thermal anomaly analysis using MODIS images as earthquake precursor
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>前人研究發現，一定規模以上之地震在發生前的衛星遙測熱影像中，出現了地表溫度異常增加的現象。經分析後確立了這種溫度異常現象與地震具有一定的關聯性。</p> <p>多數的地震在主震發生前的 3-7 天開始出現短暫的地表溫度攀升現象(衛星影像中熱紅外異常增溫機制)，異常區域的溫度比周圍溫度高出 2-6°C，並在地震結束後開始降溫恢復平穩狀態。溫度異常區域出現在震央附近，且該區域在震前隨著地震的臨近而發生遷移以及形狀和走向的變化。與地震有關的溫度異常可持續幾天到十幾天，而非地震的異常現象則很快就會消失。</p> <p>該地表溫度的異常現象，推測因係地震前地殼應力的累積，使得板塊因破裂及摩擦產生熱及電荷的重新活動。造成了溫室氣體的逸出、地下水體的溫度改變以及岩石的溫度上升。這些現象反映在地表形成了區域性的溫室效應及土壤性質的改變，而這兩種效應最終使得地表及近地表的溫度產生變化和地表潛熱通量(Surface Latent HeatFlux)交換增加。</p> <p>本研究使用 MODIS 衛星地表溫度資料，針對台灣過去發生規模超過 6.0 以上之地震，蒐集主震發生前一個月的衛星影像進行分析。分析方法是將震前一個月震央區域的衛星地表溫度計算平均值(μ)及標準差(σ)，當每日地表溫度(LST)高出當月的平均值加上一倍的標準差 [$LST_{day}-(LST_{\mu}+LST_{\sigma})>0$] 即判定為地表溫度異常。</p> <p>此次研究案例為 2013 年 3 月 27 日，震央位於南投縣仁愛鄉規模 6.2 之地震。結果顯示，在 2 月 28 日開始產生少量的溫度異常，分布在山脈的邊緣與斷層附近。到了 3 月 9 日異常現象達到高峰，大量的異常溫度沿著中央山脈分布。之後到了 11 日及 13 日，雖然出現的異常溫度有少量減少，不過大致仍分布在隨後主震的震央周圍。16 日之後溫度異常的現象開始減緩，只有少數的異常現象出現在斷層的附近，隨後 27 日發生主震。</p> <p>雖然雲層遮蔽了衛星的觀察，不過仍可在結果顯示出地表溫度異常現象與強烈地震間具有一定的關連性。而在此次案例中地表溫度的異常分布沒有明顯的與斷層出現關聯，不過異常現象經歷了初始—高峰—平靜的三個階段，這與前人從研究中觀察出的規律相符。</p>
中文關鍵字	地震, 地震前兆, 衛星遙感, 熱異常
英文關鍵字	Earthquake, Seismic Precursor, Satellite Remote Sensing, Thermal Anomaly

編號	327
議程代碼	8-3-R-S1-39
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	吳璋哲 [國立中正大學地震學研究所] (通訊作者) 溫士忠 [國家地震工程研究中心] 陳朝輝 [國立中正大學]
中文題目	板塊縫合邊界震源特性研究探討:以北越馬河剪切帶為例
英文題目	The characteristics of source rupture behaviours in plate boundary suture zone: An examination in Ma River Shear zone, Vietnam
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>先前多數研究指出，大多數地震的震源破裂機制是由斷層面上的剪切運動所造成，此破裂機制一般而言被歸類至雙力偶機制。然而，並不是所有的震源破裂機制都是屬於雙力偶機制。非剪切運動的地震事件，如發生在地熱和火山區域的地震事件，已經被提出含有非雙力偶的震源破裂機制。先前的研究結果表明非 DC 類型地震破裂通常與複雜的斷層幾何和當地地質構造組成相關。了解非 DC 地震對於了解斷層內部的破裂過程和構造演化是至關重要的。本研究的主要目的是調查越南北部馬河剪切帶的非 DC 震源機制的地震並試圖了解其震源破裂過程。由於馬河剪切帶對於印度板塊和歐亞板塊之間的構造演化具有扮演著重要的角色，因此對此板塊邊界區域進行斷層破裂機制的研究是必要的。我們的研究結果指出，地震矩張量的非 DC 所佔百分比控制著微震的破裂行為，這可能是由於斷層活動所造成的熱異常或地下流體遷徙流入裂隙，導致在體積成分產生部分補償所致。因此，從本研究中所獲得的震源參數將可以作為一個用來了解地下破裂細部的物理狀態，例如流體遷移，斷層的幾何形狀，破裂前緣的壓力變化等等。本研究初步結果發現位於馬河剪切斷層帶中段區域有地震群集現象發生，此區從前人研究結果發現為低剪波速度的異常區，其小地震破裂模式可能受地下流體的影響，其非雙力偶的分量占 40-60%，且斷層結構於此區段亦出現轉折現象，顯示此區可能為高應力集中的區域。</p>
中文關鍵字	非雙力偶, 板塊邊界, 縫合帶, 馬河剪切帶, 越南
英文關鍵字	Non-double couple, plate boundary, suture zone, Ma River Shear zone, Vietnam

編號	328
議程代碼	8-3-R-S1-40
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	黃明偉 [國家災害防救科技中心] (通訊作者) 張芝苓 [國家災害防救科技中心] 劉淑燕 [國家災害防救科技中心] 溫國樑 [國立中央大學地球科學系]
中文題目	臺北盆地沖積層之震波高頻衰減特性
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	本研究使用位於臺北盆地內強地動觀測站之地動紀錄，選取剪力波之強地動時間區段，計算高頻衰減 k 值 (Anderson and Hough, 1984)，觀測資料係由中央研究院地球科學研究所自 1992 年開始於臺北盆地設置井下地震儀監測資料，總計 9 處井下地震觀測站，取樣頻率為 200Hz，其井下地震儀安置深度範圍可達 350 公尺，該地震觀測陣列記錄自 2003 年至 2010 年總計 23 個地震，利用均方根方法計算水平 S 波相的頻譜振幅，以最小平方擬合 5~25Hz 之振幅求取 k 值，分析各測站井下 k 值與地震規模 (M_L)、震源深度之尺度關係，結果顯示臺北盆地之沖積層 k 值最大可達 0.095 秒，最小約為 0.009 秒；BL、SS、TF、TU、YH 觀測站各深度之 k 值隨 M_L 增加而增加，而 ES 與 MP 觀測站各深度之 k 值隨 M_L 增加而降低；此外，BL、ES、MP、SS 觀測站各深度之 k 值隨震源距離增加而增加，而 SC 與 TU 觀測站各深度之 k 值隨震源距離增加而降低。
中文關鍵字	台北盆地, 加速度頻譜, k 值, 井下地震觀測
英文關鍵字	

編號	329
議程代碼	8-3-R-S1-41
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	吳子修 [國家災害防救科技中心] (通訊作者)
中文題目	建物地震衝擊情境分析
英文題目	Earthquake scenario analysis of building damage
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>大規模地震往往造成建物嚴重損壞，並間接導致大量的人員傷亡，建物地震衝擊評估是地震災害損失的一項重要評估項目。本研究主要建立網格化建物地震衝擊自動化評估模組，並應用地理資訊系統(GIS)的圖層套疊建立網格化建物災損分佈圖，調查大規模地震對建物地震衝擊情境。隨著經濟建設的迅速發展，高樓大廈林立，各大都會區人口密度不斷提高，更大幅增加地震對於人民生命財產的威脅。本研究以大臺北市為示範區，說明建物地震衝擊情境分析。首先，本研究設定模擬震源，選取最大加速度(PGA)模式預估值為地動值，建立大臺北地區網格化(500公尺 x 500公尺網格)的強地動預估分布圖層。其次，本研究將房屋稅籍資料，依據結構型態、建物高度、建造年代、耐震設計等級等進行建物分類，建立網格化建物分佈圖層，再應用建物的易損性分析評估技術，調查臺北市一般建物、無耐震要求(民國 62 年前建造)建物的地震衝擊情境，並產製臺北市地理資訊系統的網格化建物災損分佈圖，以了解大規模地震對臺北都會區帶來的威脅。另外，由於建物數量相當龐大，進行建物地震衝擊評估所需計算數量與時間相當大，為了爭取地震後的反應時效，本研究亦嘗試開發網格化建物地震衝擊快速評估模組雛型，至於如何縮短評估時間與提升評估精確度，將是本研究的未來工作重點。最後，本研究建立的無耐震要求建物(民國 62 年前建造)損壞分佈圖，可以提供地方政府選定建物補強的優先順序區域之參考。此外，建物地震衝擊評估結果，亦可以提供中央機構研議與規劃大規模地震防治政策之參考。</p>
中文關鍵字	地震衝擊情境, 地理資訊系統, 無耐震要求建物
英文關鍵字	

編 號	330
議程代碼	8-3-R-S1-42
子 題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作 者	葉庭禎 [國立台灣師範大學地球科學系] (通訊作者) 陳卉瑄 [國立台灣師範大學地球科學系]
中文題目	遠距觸發之長微震與地震: 蘇門達臘與台灣的應力互動
英文題目	Non-volcanic tremors and earthquakes triggered by teleseismic surface waves from M=7 Sumatra earthquakes
投稿類型	壁報展示
摘要	Triggered tremor appears to be strongly controlled by the amplitude of the triggering waves in Parkfield (Peng <i>et al.</i> , 2009), Vancouver Island (Rubinstein <i>et al.</i> , 2009) and Taiwan (Chao <i>et al.</i> , 2012). Some triggered events however, cannot be explained by the amplitude of surface waves, suggesting that other factors such as azimuth of the earthquake, frequency content, and background ambient tremor activities also play a role (Rubinstein <i>et al.</i> , 2010). Using a collection of Mw= 7.0 teleseismic events from Sumatra with the same azimuth, we seek to understand (1) the general characteristics of tremors triggered by Sumatra event (2) the predominant factors of tremor triggering (3) the difference in triggering response of tremor and earthquakes in Taiwan.
中文關鍵字	觸發, 長微震, 動態應力
英文關鍵字	trigger, tremor, dynamic stress

編 號	331
議程代碼	8-3-R-O1-43
子 題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作 者	阮玉秀 [國立台灣海洋大學應用地球科學研究所] (通訊作者) 王天楷 [國立臺灣海洋大學] 李昭興 [國立臺灣海洋大學] 劉家瑄 [國立台灣大學]
中文題目	
英文題目	P-wave Velocity Structures of the Crust Imaged from MCS and OBS Data in the Ryukyu Subduction Zone off Eastern Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	Seismic reflection and refraction along two profiles during 2009 TAIGER experiment were applied to image sedimentary and crustal structures across the northern Luzon Arc, the Huatung Basin, West Philippine Basin, Yaeyama Accretionary Prism, the southern Ryukyu Trench and three forearc basins off eastern Taiwan. Horizon velocity analysis of pre-stack depth migration (PSDM) along sedimentary layers was implemented from the sea floor until the oceanic basement. The horizon velocities analyzed from PSDM were used to build initial models for OBS data processing. From the PSDM images across the Ryukyu Trench and a distribution map of sedimentary thickness, a strong reflector at a depth of 8-9 km, interpreted as decollement, and the Yaeyama Accretionary Prism (7-8 km thick) due to northward subduction of the Philippine Sea Plate beneath the Ryukyu Trench are observed. High velocity zone (3.7 km/s) in the sedimentary layer near the central Yaeyama Accretionary Prism may have resulted from subduction of a seamount. Furthermore, the crustal boundary at the depth of 16 km beneath the Ryukyu Trench interpreted as the Moho. On the other hand, three forearc basins, including the Hopping Basin (4.0-5.5 km thick), Nanao Basin (4.0-5.5 km thick) and East Nanao Basin (2.0-3.0 km thick), have been formed owing to subduction of the Philippine Sea Plate beneath the Ryukyu Trench. Therefore, the Gagau Ridge has subducted northward beneath the Ryukyu Trench, separated Yaeyama Accretionary Prism and forearc basins into two different geological structures.
中文關鍵字	海底地震儀, 疊前深度偏移, P 波速度模型, 琉球隱沒帶, 耶雅瑪增積岩體
英文關鍵字	Ocean Bottom Seismometer (OBS), Pre-Stack Depth Migration (PSDM), P-wave Velocity Model, Ryukyu Subduction Zone, Yaeyama Accretionary Prism

編 號	332
議程代碼	8-3-R-O1-44
子 題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作 者	楊婉歆 [國立中央大學] (通訊作者) 趙丰 [中央研究院地球科學所]
中文題目	The relationship between the Kuroshio current and ENSO
英文題目	黑潮和ENSO之間的交互作用
投稿類型	壁報展示
摘要	We use the Global Surface Geostrophic Flow Velocity data released by AVISO. The data are computed from 20 years (1993-2013) of ocean radar altimetry, in-situ hydrologic and drifters data, and the Earth's geoid model based on 2 years of GOCE and 7 years of GRACE satellite data. The spatial resolution is up to 1/4°/1/4° and the temporal interval is daily. We study two phenomena of the Kuroshio: (i) the variation of the Kuroshio branch in the Luzon Strait. There have very high correlation between the Kuroshio branch and ENSO. (ii) The North Equatorial Current in the Pacific bifurcates as it approaches the Philippine coast, feeding the northward flowing Kuroshio current and the southward flowing Mindanao current. They are also have high correlation between ENSO.
中文關鍵字	測高衛星, 黑潮, 呂宋海峽, 地轉流, 聖嬰現象
英文關鍵字	Satellite altimeter, Kuroshio, Luzon Strait, ENSO, Surface geostrophic current

編號	333
議程代碼	8-3-R-O1-45
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	邱瀛輝 [國立台灣大學海洋研究所] (通訊作者) 張日新 [] 劉家瑄 [] 許鶴瀚 [] 蘇志杰 [] 邱協棟 [] 曾保忠 [] 沈振勝 []
中文題目	太平島附近地殼特徵之初探
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	太平島位於鄭和群礁的北部，其距離台灣本島超過一千六百公里。由於抵達曠日費時，現今對於太平島鄰近海域之調查仍然甚少，對海洋地質之了解也頗為侷限。根據全球的地形資料(topo30)，鄭和環礁位處南海中部，距離的主要陸地超過一千公里，其內部為一水深不超過一百公尺之極淺水域，然而四周之水深卻瞬間降至超過兩千公尺，說明了鄭和群礁在地質上為坐落在張裂性大陸地殼(rifted continental crust)上的一孤立碳酸鹽堆覆體(isolated carbonate buildup, ICB)。為了解太平島之成因與其下之地殼特徵，我們利用海研一號在太平島周圍海域進行了海洋地質與地球物理之初步調查，取得了圍繞太平島附近反射震測、重力異常與磁力異常之剖面，希望能了解太平島附近淺部與深部地殼之特徵。藉由前人研究、本調查所收集之重磁力異常剖面以及利用 GeoModel 軟體的與數值模擬，我們進行了太平島附近的莫合面深度以及居里溫度面深度變化的分析。
中文關鍵字	太平島, 反射震測, 重力異常, 磁力異常, 居里溫度面
英文關鍵字	

編號	334
議程代碼	8-3-R-O1-46
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	張日新 [台大海洋所] (通訊作者) 楊懿丞 □ 劉家瑄 □ 許鶴瀚 □ 蘇志杰 □ 邱協棟 □ 邱千軒 □ 沈振勝 □
中文題目	台灣北部海域東海棚坡區之海床及表層沉積物初探：利用變頻聲納系統
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	變頻聲納係利用不同頻率的變頻的方式傳送電子脈衝，其信號傳送時頻率由低逐漸增高。一般可有 2 kHz 到 4 kHz 的頻寬(如從 2 kHz 到 4 kHz 或從 1 kHz 到 5 kHz 的變頻信號)，再利用與原發射出的信號做互對比，得到海床沉積物或其下部地層的特徵。利用變頻聲納，吾人可以得到比傳統 3.5 kHz 聲納剖面更高解析度的海床剖面，甚至在水深較深處，變頻聲納剖面也有比 3.5 kHz 聲納系統有更深的穿透力。本研究於海研二號 OR2-2047 與 OR2-2048 航次，利用 EdgeTech 公司的 SB-0512 sub-bottom profiler、主要頻率為 0.5-12 千赫的拖曳式(Tow-Fish) 變頻聲納系統，對台灣北部海域的東海陸棚的棚坡交界區的海床與表層沉積物進行調查。兩航次分別收集了 502 公里與 707 公里、共計 1209 公里的變頻聲納剖面。根據變頻聲納剖面所顯示之水深範圍、海床起伏、沉積物反射連續性以及分布等特徵，可分為陸棚沙波、陸棚沙脊、棚坡交界以及上部陸坡等分區。利用變頻聲納所得到之海床底質特徵，配合上區域的水文背景，可進一步探討區域之沉積動力與沉積作用
中文關鍵字	台灣北部海域, 東海陸棚, 變頻聲納
英文關鍵字	

編號	335
議程代碼	8-3-R-O1-47
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	沈剛年 [國立中央大學地球科學系] 林殿順 [國立中央大學地球科學系] (通訊作者) 林哲銓 [國立中央大學地球科學系] 廖韡智 [國立中央大學地球科學系] 劉家瑄 [國立台灣大學海洋研究所] 王詠絢 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	台灣西南海域增積岩體深海扇/峽谷系統研究
英文題目	A study on submarine-fan/canyon systems in the accretionary wedge, offshore SW Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>台灣南部海域之地體構造由南向北為隱沒作用漸變至初期弧陸碰撞的階段，隨著隱沒與碰撞作用的進行，台灣南部海域形成廣大的增積岩體，並向西以變形前緣與南海大陸斜坡為界，增積岩體構造特徵以褶皺、逆衝構造為主，構造的演化對於本區的沉積環境有很重要的影響。為了瞭解台灣南部海域的沉積環境與構造演育之交互作用，選定恆春海脊西側作為本研究的區域，使用 MCS994、MCS1000-6、MCS1014 及 MCS1046 等第三批二維反射震測資料，進行震測相與構造的分析及解釋。</p> <p>震測相分析的方法乃是利用反射訊號之特徵，依據其不同特性區分各種震測相，初步把震測相分為火山岩、沉積物波、水道切割與堆積、水道溢堤堆積、扇體、遠端濁流岩、崩積層(MTDs)、深海平原半遠洋沉積及斜坡盆地半遠洋沉積等九個震測相。深海區域的沉積物來源，主要以遠洋至半遠洋懸浮沉積物為主。陸源沉積物為粗顆粒沉積物的主要來源，常由海底濁流通過海底峽谷帶至深海區域，並堆積於水道中，依沉積物經水道傳輸之距離及反射訊號特徵，對水道系統的震測相區分為水道、訊號稍弱的扇體以及位於水道系統最末端的遠端濁流岩震測相。</p> <p>經由以上的分析方法，本研究嘗試藉由古水道在空間及時間上的分布，反推變形作用發生的時間及古海底峽谷形成的時間，解釋台灣南部海域之地體構造演育及海底扇的發育。研究顯示本區可能同時受到高屏峽谷及古澎湖峽谷共同作用所形成的深海扇，其中發現有多期古水道沉積特徵，且部分側向連續性良好，推測為古澎湖海底峽谷的水道沉積物，推測此古水道沉積可能受到增積岩體向西擠壓導致構造抬升，進而讓古海底峽谷被迫向西改道至現在的位置。</p>
中文關鍵字	台灣南部海域, 弧陸碰撞, 震測相, 深海扇
英文關鍵字	Offshore Southern Taiwan, arc-continent collision, seismic facies, submarine fan

編號	336
議程代碼	8-3-R-O1-48
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	沈宗甫 [台灣海洋科技研究中心](通訊作者)
中文題目	多音束聲納水深資料後處理程序及其應用
英文題目	Post processing procedures and applications of multibeam bathymetry data
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>現今水深測量方式，通常利用聲音在水中之良好傳遞特性，使用聲納儀器(Sound Navigation And Ranging, SONAR)搭配高精度全球衛星定位系統(Global Positioning System, GPS)，合併應用於水下地形測量作業。聲納測量之基本原理為音鼓發射聲波，當聲波抵達海床時將發生反射現象，等待音鼓接收來自海床回傳之反射聲波，計算聲波從發射至接收所花費的傳遞時間，透過聲波在水中傳遞之速度換算得到測量船所在位置之水下深度。多音束聲納(MultiBeam Echo Sounder, MBES)測深音鼓可向海床觸發一大角度之扇形聲波，沿著測量船隻航行方向連續觸發音鼓，即可獲得測量船所行經航線之帶狀水下地形資料。</p> <p>為確保多音束水深資料之良好品質，音鼓應與運動感應器之三旋轉軸互相保持平行，因此在執行水深測量作業前，須先進行疊合測試(Patch Test)，用量測音鼓與運動感應器之間是否存在角度偏移量(Roll Angle、Pitch Angle、Heading Angle)，以及多音束系統與 GPS 之間是否存在時間延遲量(Latency)。此外，聲波在水中傳遞速度，主要受到海水溫度、鹽度、壓力所影響，在不同的海域、不同的時間、不同的深度，其傳遞速度皆不盡相同，進而影響水下深度之換算。因此進行水深測量時，須於施測海域進行垂直聲速剖面量測。欲獲取精確多音束水深資料，須於進行資料後處理時，務必將下列關鍵參數套用至原始水深資料進行資料修正，包括定位資訊、船體運動姿態數值、疊合測試參數、表面聲速資料、垂直聲速剖面資料、船體吃水高度、潮位高程資料等。</p> <p>多音束聲納水深資料因取樣率高，解析度相對單音束聲納水深資料較高，較易清楚辨識位於海床表面上的細微特徵，多應用於高解析海底地形地貌觀測、水管線鋪設路徑調查規劃、墜機沉船殘骸水下搜索、港灣浚淤監測等測量項目。</p>
中文關鍵字	多音束聲納, 水深測量, 疊合測試, 聲速, 潮位
英文關鍵字	multibeam echo sounder, bathymetry survey, patch test, sound velocity, tide

編 號	337
議程代碼	8-3-R-O1-49
子 題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作 者	李珮瑜 [國立中央大學水文與海洋科學研究所] (通訊作者)
中文題目	使用海嘯源逆向追蹤法討論蘭嶼海嘯石之可能海嘯源
英文題目	Study on the possible sources of the tsunami boulders in Lanyu by TRTM
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>Recently, six coral boulders were founded on Lanyu, Taiwan (Yoko et al., 2014). The highest elevation is higher than 5 meters above the sea level. Four out of six boulders were considered as transported by extremely high energy wave, such as tsunamis or storm surges. Boulders were found only on the northern coastal line which is facing the Ryukyu trench.</p> <p>According to the radiometric dating result, the ages of the boulders are between ca.6000 years BP and ca.200 years BP. The youngest boulder was suggested to relate with the 1771 Yaeyama earthquake event (Yoko et al., 2014). In this study, we consider the boulders were transported by tsunami waves and look for the possible sources. On the other hand, if the possible sources are geologically unreasonable, we might have a chance to rule out the tsunami mechanism and focus the future studies on the storm surges. We implemented the Tsunami Reverse Tracing Method (TRTM) to find the possible tsunami sources, and perform the scenario analysis. In the TRTM, we place reverse tracing sources offshore the study area, and solve the linear shallow water equation by COMCOT (Cornell Multi-grid Coupled Tsunami Model) tsunami model. The result shows that four possible tsunami sources are identified. They are trench-type tsunami sources and coming from Ryukyu trench, Manila trench, Philippines trench and Yap trench. Detailed results of the scenario studies will be presented in the full paper.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	338
議程代碼	8-3-R-O1-50
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	賴亞彤 [國立臺灣師範大學地球科學所] (通訊作者) 葉恩肇 [國立臺灣師範大學地球科學所] 劉家瑄 [國立臺灣大學海洋研究所]
中文題目	臺灣南部海域增積岩體力學機制之研究
英文題目	The Mechanical Study of Accretionary Wedge Offshore Southern Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>增積岩體為聚合型板塊邊界重要的地質特徵之一，但影響其形成參數中的滑脫面強度以及增積岩體強度卻尚未被研究清楚，且對於增積岩體形成的力學機制及應力大小尚爭辯不斷。前人研究發現臺灣南部海域存在增積岩體的構造，為釐清增積岩體的力學機制，故此，本研究利用 2009 年臺美合作 TAIGER 航次在臺灣南部馬尼拉海溝隱沒帶收集的長支距震測資料進行分析。</p> <p>在震測剖面處理上，本研究使用特徵向量濾波(eigenvector filter)及 Radon 濾波消除剖面的複反射能量，並利用疊前深度移位處理技術(pre-stack depth migration, PSDM)和疊代移位速度分析方法(iterative migration velocity analysis, MVA)以獲得地層中正確的速度資訊。進而獲得地層中的液體滯留深度(fluid retention depth, FRD)，同時量測海床坡度(α)及滑脫面傾角(β)。最後將測得數值經由臨界楔模型公式進行計算，並推算得到影響增積岩體形成的其他參數數值。</p> <p>震測剖面顯示此處的增積岩體由一條逆衝斷層將其分成上部斜坡及下部斜坡，並有滑脫面的構造。速度場結構和震測剖面極為相符，因此可做為震測剖面時間與深度轉換的依據。根據剖面分析得到兩個結果：其一，海床坡度在遠離變形前緣及逆衝斷層皆有變緩的趨勢，且滑脫面傾角呈現定值，推測增積岩體的成因為較強的岩體強度或較弱的滑脫面斷層強度。其二，地層中的液體滯留深度並無明顯改變。根據模型理論，增積岩體強度會隨著遠離變形前緣逐漸變弱，且增積岩體外型應呈現凹向上。但本剖面所觀察到的增積岩體外型卻是凸向上，故得知此增積岩體外型主要受控於較弱的滑脫面斷層強度。未來還需蒐集研究區域岩體的摩擦係數及凝聚力資料，加以計算量化。</p>
中文關鍵字	臨界楔模型, 增積岩體, 疊前深度移位處理技術, 疊代移位速度分析方法, 液體滯留深度
英文關鍵字	critical Coulomb wedge theory, accretionary wedge, PSDM, MVA, FRD

編號	339
議程代碼	8-3-R-GM-51
子題	Geomorphology : GM 地形學與地質景觀 Geomorphology and Geological Landscape
作者	崔秀國 [中正大學應用地球物理與環境科學研究所] (通訊作者) 謝孟龍 [中正大學應用地球物理與環境科學研究所]
中文題目	
英文題目	Late Quaternary mass-wasting records and formation of alluvial terraces in the actively uplifting Lao-nong catchment, southwestern Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>Although dominated by erosion over long term, the tectonically active mountains of Taiwan commonly contain thick landslide and debris-flow gravels capping hillslopes or forming alluvial terraces. These deposits and their associated landforms serve to study ancient mass-wasting histories and their controls on fluvial processes. This study focuses on the Lao-nong River draining the 1000–3000 m high mountain areas in southwestern Taiwan (current tectonic uplift: 10–20 mm/yr). The Lao-nong River exhibits numerous terraces, many of which are of tributary-fan origins and consist of fluvial/debris-flow gravels 20–200 m thick. The development of such alluvial terraces can be observed during 2009 Typhoon Morakot, which brought record-setting 2000 mm of rain. Triggered by this heavy rain, almost all the tributaries of the Lao-nong generated alluvial fans at their mouths and consequently caused up-to-30 m aggradation along the trunk river.</p> <p>The Lao-nong has yielded >100 radiocarbon dates (all <20 ka). These data reveal that the formation of the observed alluvial terraces (from deposition of thick gravels to subsequent incision) could proceed very rapidly (<1 ky), and that the trunk river has been characterized by repeated aggradation and incision. This fact highlights the significance of event-driven sediment supply in governing the river behavior, which has strongly obscured the effect of the concurrent tectonic uplift. Among the terraces consisting of thick gravels, the six with 100–200 m-thick gravels are dated ~18 ka, ~12 ka (for two terraces), ~5.5 ka, ~3.4 ka, and ~1.4 ka. The seven terraces with 50–100 m-thick gravels are dated ~12 ka, ~8.3 ka, ~5.7 ka, ~1.3 ka and 0.2–1.6 ka (two undated). These dates (and others) suggest the clusters of mass-wasting events around ~12 ka, 5.5–5.7 ka, and <1.6 ka. However, note that most of the recorded mass-wasting events vary in time and magnitude among tributary catchments, which implies the controls of internal factors on the timing, magnitude, and frequency of the events. Our field observation suggests that at least some of the large Holocene tributary-fan terraces were sourced from pre-Holocene colluviums.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	Landslides, Alluvial terrace, Debris flow, Radiocarbon date, Lao-nong River

編號	340
議程代碼	8-3-R-GM-52
子題	Geomorphology : GM 地形學與地質景觀 Geomorphology and Geological Landscape
作者	陸挽中 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者)
中文題目	能高天池地區冰蝕地形調查
英文題目	The Glacial terrain survey of Nenggao Tanchi area
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>依據台灣所處緯度與季風型態重建出的台灣目前雪線分布高度約在 4300 公尺。台灣大學地質科學系暨研究所孢粉與古環境研究室，提出上次冰期台灣中部玉山地區的植被一度下移約 1500 公尺，溫度下降約 8~10°C，依據這些研究，末次冰期時台灣高山雪線可能下降到海拔 2800 公尺高度。</p> <p>本調查區域以奇萊南峰與能高北峰間區域為主，主要之冰川作用地形包括冰蓋、冰斗、刃嶺、角峰、U 形谷、研磨面、羊背石、冰拔作用，以及舊冰斗湖底層狀沉積物，舊冰斗湖，雪蝕窪地等冰蝕地形，分布高度由奇萊南峰的 3358 公尺到能高瀑布頂的 3038 公尺，以及能高北峰(南華山)的 3184 公尺到東側山坡的 3030 公尺。</p> <p>1、能高山地區屬於台灣中段山區，依據本項野外調查，冰蝕地形可分布到海拔 3000~3050 公尺。</p> <p>2、台灣高山地區的冰蝕地形需要有堅硬地層抵抗河流的向源侵蝕，才能保存較完好，例如本調查的能高瀑布富矽質板岩，或南湖大山上、下圈谷口的冰坎，或南湖東峰 U 型谷口的後層變質礫岩層。</p> <p>3、冰河作用結束後的風化侵蝕強烈，在原始地形面上產生眾多的二次地形，或融凍作用等都破壞了古老的冰蝕地形。</p> <p>4、冰蝕地形的種類，受到區域性地層分布的影響，在南湖大山與雪山地區都有找到相當數量的差痕，而能高山天池地區缺少厚層塊狀砂岩，少數的砂岩大都劈理發達，或接近變質礫岩，後來風化的差異侵蝕使得差痕被模糊剝落，或是在冰蝕期差痕就順著劈理發展，經過後期風化而更無法與劈理區分。</p> <p>5、能高山地區高度在冰期的雪線邊緣，冰雪堆積的量相較台灣其他 3700 公尺的高山少，使得能高山地區的冰斗、U 型谷都較淺緩。</p>
中文關鍵字	能高山, 羊背石, U 形谷, 角峰, 冰斗
英文關鍵字	

編號	341
議程代碼	8-3-R-GM-53
子題	Geomorphology : GM 地形學與地質景觀 Geomorphology and Geological Landscape
作者	蔡敏嘉 [國立臺中教育大學科學教育與應用學系] 黃文樹 [國立彰化師範大學地理學系] 黃旭村 [國立臺中教育大學科學教育與應用學系] (通訊作者) 蔡衡 [國立彰化師範大學地理學系]
中文題目	新社階地土壤化育與地形演育初探
英文題目	Preliminary study on pedogenesis of red soils and geomorphic evolution of the Xinshe River Terraces, Central Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>新社河階地位屬西部麓山褶皺帶，以西有車籠埔斷層，階地中有頭斜山向斜經過，構造運動活躍。此大甲溪河段因地形變動與抬升而改道，發育出發達的階地地形。前人研究曾利用各階地分佈及地形特徵進行階地的對比，但台灣地質複雜，不同的對比方法在不同的條件下，推論觀點各異，顯得困難重重。</p> <p>以土壤化育觀點進行地形面對比，係源自於土壤生成於地形面上，而地形面造就了土壤在時間－空間中的變化，研究階地土壤，需先將土壤依分類學予以分類，分析土壤理化性質、確定其化育型態及化育度等特性。因階地土壤的性質，可反應時間演進的過程，土壤化育性可合理量化為指數，將質性描述轉化為數值，可有效應用於河階面之對比與地形演育、地體運動之推論。</p> <p>本研究於大甲溪新社河段三個大型河階地採集五個紅壤剖面，分別為水井子臺地之頂面斜坡(HS-1)、水井子臺地面之菜園(HS-2)、大南階面之水池 (HS-3)、大南階面之種苗二場(HS-3A)及水底寮階面之軍方彈藥庫(HS-4)，進行土壤理化性質與化育指數比對，結果顯示水井子、大南兩地形階面土壤理化特性與化育度相當，但與水底寮不同，此結果可具以推論新社河階地形演育除河道變遷因子外，也深受構造運動作用影響。</p>
中文關鍵字	土壤化育, 河階, 土壤化育指數
英文關鍵字	pedogenic, river terrace, soil development index

編 號	342
議程代碼	8-3-R-B1-54
子 題	Biogeosciences : B1 生物地球化學與地質（環境）微生物學 Biogeochemistry and Geomicrobiology
作 者	陳冠璇 [中正大學地球與環境科學系] (通訊作者)
中文題目	污染物之微生物礦化封存
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	以微生物礦化去除重金屬污染，礦化作用是指在生物的特定部位，在有機物質的控制或影響下，將離子態重金屬離子轉變為固相礦物，生物礦化作用是自然界廣泛發生的一種作用。先用選擇性培養基從土裡選出在高濃度重金屬 Zn,Cu,Cr 依然能夠存活的細菌,想從 SEM 中看出這些高濃度重金屬會長在細菌(<i>Oceanobacillus indicireducens</i>)的哪部分,接著再把這些 <i>Oceanobacillus indicireducens</i> 加入原本的土壤中去培養, 然後跟對照組拿去分析其中各項組成的分配係數,預期得到的結果 透過微生物作用，改變重金屬在土壤中的化學型態,使重金屬固定或解毒，降低其在土壤環境中的移動性和生物可利用性透過微生物吸收、代謝對重金屬的削減、淨化與固定作用這些的結果。
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	343
議程代碼	8-3-R-B2-55
子題	Biogeosciences : B2 醫學地質與健康 Medical Geology and Health
作者	萬乃容 [台灣檢驗科技股份有限公司 食品服務部] (通訊作者) 林玉詩 [國立中山大學海洋科學系]
中文題目	液相串聯進樣穩定同位素質譜術
英文題目	Analytical Method of Liquid Flow Importing - Gas Stable Isotope Mass Spectrometry
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>穩定同位素分析(CHNSO)自從 1950 年代被應用於古氣候研究以來一直是地球化學工作者一項重要的工具，1980 年代商業公司開始投入穩定同位素質譜儀(IRMS)的發展，使得連續流介面(continuous flow interface)、元素分析儀(EA)、氣相層析儀(GC)及水氣平衡儀(Gas Bench)等前置系統得以與穩定同位素值譜儀結合，讓各類型的樣品能夠進行常規的線上分析並取得的高精確度的結果，但是常見於地化及生地化研究的液體型態樣品如胺基酸、DOC 等穩定碳同位素分析應用直到 2004 年才有較成熟的常規線上液相串聯進樣穩定碳同位素分析模組問世，是穩定同位素質譜分析中一項較新興的技術。</p> <p>液相串聯進樣穩定碳同位素分析主要是以加入化學氧化劑至移動相中的方式將移動相攜帶的有機物質進行氧化，其後透過半滲透模將二氧化碳從液相轉移至氣相，最後透過 open split 將待測的二氧化碳導入質譜儀。按照分析類型可分為全樣分析(Bulk analysis)以及特定化合物分析(Compound specific isotope analysis)兩個類型，前者系統一般稱為 FIA(Flow Injection Analysis)-IRMS，後者為 LC-IRMS，兩者的差異在於是否有額外串接液相層析管柱進行樣品層析。</p> <p>實驗室利用穩定同位素國際標準品以 EA-IRMS 標定一系列單一化合物糖類的穩定碳同位素值並以此做為 FIA-IRMS 及 LC-IRMS 方法建立之工作標準品，實驗結果表明無論 FIA-IRMS 或是 LC-IRMS 系統與 EA-IRMS 系統間分析結果的比對皆呈現良好的相關性，R^2 皆優於 0.999，分析系統於一段時間內也呈現良好的分析穩定性，實驗室成功建立一套適用於液相樣品穩定碳同位素分析的 IRMS 系統。</p> <p>實驗室所建立的 FIA/LC-IRMS 為台灣第一套建置完成的液相穩定碳同位素分析系統，未來研究重心將聚焦在生地化的有機物質分析及食品真實性分析的相關方法開發，希望能提供穩定同位素工作者一項新的分析工具。</p>
中文關鍵字	穩定同位素, 生物地球化學, LC-IRMS, FIA-IRMS, EA-IRMS
英文關鍵字	Stable isotope, Biogeochemistry, LC-IRMS, FIA-IRMS, EA-IRMS

編號	344
議程代碼	8-3-R-EG4-56
子題	Engineering Geology : EG4 核廢料地質處置及二氧化碳封存之工程地質 Engineering Geology for Geological Disposal of Nuclear Wastes and CO2 Sequestration
作者	莊怡芳 [核能研究所] (通訊作者) 張福麟 [核能研究所] 陳智隆 [核能研究所] 楊孟北 [核能研究所]
中文題目	開發自主性大型膨潤土塊體建構技術
英文題目	Developing independent construction techniques of large-scale bentonite blocks
投稿類型	壁報展示
摘要	多重障壁深層地質處置為國際上目前公認解決高放射性廢棄物問題最可行的方法。多重障壁包含天然障壁與工程障壁，天然障壁為處置場所在位置之母岩；工程障壁則由直接填裝廢棄物的廢棄物容器、緩衝材料和回填材料所構成，利用母岩和各種工程障壁的材料特性，將廢棄物透過隔離、遲滯和稀釋等作用，以換取足夠的時間使高放射性廢棄物的輻射強度在影響生物圈之前已衰減至可忽略的程度。國際間之緩衝材料設計以壓實之膨潤土製成，膨潤土的壓實成效將影響處置場隔絕或遲滯核種外釋的效能，進而影響處置場的劑量安全。瑞典、法國及日本等已完成全尺度(直徑約 170cm，不等高度)的膨潤土塊體的壓實技術開發，中國亦完成 1/2 尺度的大型塊體模型。本研究基於長期投入工程障壁設計之研發工作，建構我國處置概念設計條件 1/4 尺度之膨潤土塊體，技術發展著重在開發國內較大尺寸之模具設計與壓製方式，以做為發展放射性廢棄物之本土性工程障壁熱-水-力-化模型試驗的基礎。
中文關鍵字	深層地質處置場, 工程障壁, 緩衝材料
英文關鍵字	deep geologic repository, engineer barrier, buffer material

編號	345
議程代碼	8-3-R-EG4-57
子題	Engineering Geology : EG4 核廢料地質處置及二氧化碳封存之工程地質 Engineering Geology for Geological Disposal of Nuclear Wastes and CO2 Sequestration
作者	涂又琳 [成大地球科學所] (通訊作者) 李傳斌 [成大地球科學所] 吳銘鈇 [成大地球科學所]
中文題目	緩衝回填材料對放射性核種吸附特性之研究
英文題目	Characteristic Study for Adsorption Behavior of Radionuclides on Buffer/Backfill Materials
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>核能發電約佔臺灣總發電量的 18.8%，截至今日為止，核能發電在臺灣已發展將近 40 年了，累積所產生的低放射性核廢棄物，已達相當可觀的數量。目前，世界各國對於放射性廢棄物的最終處置辦法，主要乃是以地質處置為主；採用多重障壁 (multi-barrier) 的概念，利用「天然障壁」與「工程障壁」的組成，是目前所公認能有效與安全地處置放射性廢棄物的主要方法。為了確保放射性廢棄物在衰變至環境背景值前，與人類生物圈完全阻絕，放射性廢棄物處置場的場址選擇 (site selection) 及構築 (construction) 便扮演著一個舉足輕重的角色；如何使該處置場的施工設計達到最佳的圍阻效果，除了需對處置場址的環境、地質及水文進行詳盡的調查外，也需對當地岩石、礦物作詳細的調查研究與彙整分析的工作，以利處置場施工設計的安全評估。近年來，放射性廢棄物的處置研究工作，一直都是世界使用核能國家的重點科技發展計畫，其中最主要的評估研究為天然岩石或礦物對核種的吸附機制；根據相關的研究發現，放射性核種在處置場圍岩內的遷移行為，會受到岩石礦物的吸附效應而引起遲滯的效果。</p> <p>本研究乃為了解放射性廢棄物最終處置場中，天然障壁 (圍岩) 或工程障壁 (回填材料) 對放射性核種遷移的影響，主要研究為針對緩衝回填材料(硬頁岩、花崗岩和膨潤土)對放射性核種中銻 (Sr)、銇 (Ce)、鈷 (Co) 的吸附特性及其在不同水質成分的地下水環境中受影響之差異分析。</p> <p>本研究乃以目前已經商業化之美國懷俄明州產的 MX-80 膨潤土 (MX-80 bentonite) 與臺灣台東產的日興膨潤土 (Zhi-Shin bentonite)，作為主要的分析研究對象；並利用已知地球化學條件模擬人造合成地下水，俾利探討膨潤土與現階段公告之候選母岩 (烏坵花崗岩與台東硬頁岩) 等，在固定配比混合後 (膨潤土 50%+母岩 50%，膨潤土 75%+母岩 25%)，分析其在去離子水中、不同 NaCl 濃度中 (0.001M~1M)，以及合成地下水中對關鍵核種銻及銇的吸附能力及其影響。</p> <p>實驗分析結果顯示，在等比例混合材料中，膨潤土大於 50% 時，其對銻及銇的吸附率平均皆達 90% 以上。而溶液中鈉離子濃度越大時，其競爭效應則越明顯；當鈉離子濃度大於 0.1M 時，等比例混合的緩衝回填材料對銻及銇的吸附率大幅降低。而在合成地下水中，因烏坵地下水離子強度大於台東地下水，所以吸附率隨之下降。</p>
中文關鍵字	吸附, 膨潤土, 日興土, 硬頁岩, 花崗岩
英文關鍵字	Sorption, MX-80 Bentonite, Zhi-Shin Bentonite, Argillite, Granite

編號	346
議程代碼	8-3-R-EG1-58
子題	Engineering Geology : EG1 坡地工程地質與都市地質 Slope Engineering Geology and Urban Geology
作者	葉致翔 [國立台灣大學土木工程研究所] (通訊作者)
中文題目	以趨勢面分析法與高解析度 3D 影像判釋技術 繪製大範圍順向坡地層弱面出露軌跡
英文題目	Mapping terrane daylight in large-scale dip slope topography using trend surface analysis and high-resolution 3D image interpretation methods
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>地層弱面出露軌跡(Daylight)意指岩石邊坡內潛在的不穩定軟弱層面出露於地表面的線型，其出露的形貌與多寡反應了該邊坡軟弱層面上方塊體自由面的狀態，而其線型是否於邊坡坡趾處出露更是直接影響邊坡的穩定性。Daylight 的調查一般是透過現場勘查與鑽孔等傳統方式於單一順向坡或局部範圍進行，若欲進一步執行大範圍的 mapping，則經常會受到地形植被或經費的限制使得 mapping 結果過於簡略而不適用於工程尺度上的應用。因此，本研究主要的目的是要以高解析度 DTM 為基礎，發展一套快速有效且可用於大範圍順向坡區域的 mapping 技術，以製作出大範圍且大比例尺地層 Daylight 分佈圖。在研究方法上可分成二大部份，第一是使用 LiDAR 遙測影像配合 GIS 三維 mapping 技術，以人工影像判釋方式取得主要砂岩層邊界線型；第二是利用上述線型結合平面地層趨勢面分析方法進行局部區域 Daylight 線型繪製，採用 Python scripts 開發可半自動化處理 mapping 的程序進而執行研究區全區的 Daylight mapping。本研究以台灣北部基隆河北岸地區為例，地形以大規模三角單斜順向坡為主，近年來因人為密集開發導致順向坡災害頻率逐漸升高，坡趾受人為開挖或河川下切而導致 Daylight 出露是引致災害的一個重要原因。據此，透過本研究的結果，我們除了可製作本區高精度的 Daylight 線型分佈以協助評估潛在危險的順向坡區域外，也進一步以線型出露的形貌區分成三種不同災害風險的順向坡，期望提供更細部的地質資訊幫助未來的工程的選址以及防災的設計與應用。</p>
中文關鍵字	地層弱面出露軌跡, 順向坡, 趨勢面, 基隆河北岸
英文關鍵字	LiDAR, Python scripts

編號	347
議程代碼	8-3-R-EG1-59
子題	Engineering Geology : EG1 坡地工程地質與都市地質 Slope Engineering Geology and Urban Geology
作者	易林佳倫 [臺灣大學土木工程系] (通訊作者) 林銘郎 [臺灣大學土木工程系] 詹佩臻 [臺灣大學土木工程系]
中文題目	落石衝擊懸臂樁支撐路堤邊坡滑動模擬
英文題目	Simulation of Sliding of Cantilever Pile Support Roadbed Slope caused by Rockfall Impact
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>山區道路建設通常採用全挖式、半填半挖式或者隧道橋梁的形式鋪設路基，全挖式和隧道橋梁的形式都需要較大的經濟投入和大量的先期勘查，半填半挖式鋪設路基往往成為了山區道路的首選方式。半填半挖式路堤的特徵在於，既減少了開挖土石方量的同時，可以利用部分挖出的土石方進行現場填築，充分利用了材料，減少工程投資。鋪設路基時，只需在填築土石料的區域設立懸臂式樁結構就可以獲得較好的路堤穩定性。但山區自然環境複雜，開挖之後的道路條件會受到自然災害的威脅，例如山區時常發生的落石災害以及地震引起落石對道路的危害。唯避免路堤受到落石衝擊後不發生擾動破壞，才能保全道路的功能，在地震等大型災害發生後救援通道得以暢通無阻。</p> <p>有鑑于此，本研究以外顯有限元素法動力分析軟體 ANSYS LSDYNA，進行路堤邊坡受落石衝擊滑塌行為之數值模擬。首先，對落石衝擊力的簡化計算方法進行探索和討論，從而得到較為真實的模擬參數。模型建立後，選取合理參數範圍，進而以塊體衝擊、樁的間距密度等參數變化方式探討落石衝擊對懸臂樁支撐路堤邊坡之滑塌破壞的影響。</p> <p>根據數值模擬的結果，落石墜落位置、落石速度、懸臂樁佈置密度及填方土體物理特徵主控了路堤邊坡的破壞形式。初步的數值模擬表明，落石對接觸面的相關影響參數主要是落石墜落位置，而邊坡的滑塌影響參數主要是懸臂樁佈置密度，本研究著重對這兩個參數的討論。模擬結果顯示，落石墜落接觸點越靠近路基邊緣，對填方區域的影響深度越深，得出落石速度、墜落位置與影響深度的關係。懸臂樁的佈置間距直接影響路堤邊坡的穩定性，模擬不同間距的樁佈置，得出適合與落石衝擊條件下的最佳間距範圍。地拱效應在動力衝擊作用下具有新的特性，本課題亦進行了相關討論。</p>
中文關鍵字	落石衝擊, 路堤邊坡, 懸臂樁, ANSYS LSDYNA
英文關鍵字	Rockfall impact, Roadbed slope, cantilever pile, ANSYS LSDYNA

編 號	348
議程代碼	8-3-R-ST1-2001
子 題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究 Stratigraphy and Paleontology
作 者	西川由香 [國立東華大學] (通訊作者) 松多信尚 [國立岡山大學] 陳文山 [國立台灣大學] 顏君毅 [國立東華大學] 游能梯 [國立新竹教育大學]
中文題目	Field evidence of tsunami sediments along the east coast of Taiwan
英文題目	Field evidence of tsunami sediments along the east coast of Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	Study on paleo tsunami deposits in geologic stratum is one of valuable tools for identification of paleo earthquake in the tectonically active coast, in Taiwan. After the 2011 Tohoku tsunami, demand increased greatly for geologists with expertise in the geology of tsunami deposits, who could study prehistoric tsunami deposits. In Taiwan, east coast is very close to the Pacific Ocean and the Ryukyu Trench. In order to confirm the tsunami attacked the east coast of Taiwan, we are investigate the East Coast from Hualien to Taitung coast. Keywords: the east coast of Taiwan, tsunami sediment
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	349
議程代碼	8-3-R-ST1-2002
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究 Stratigraphy and Paleontology
作者	游能梯 [國立新竹教育大學應用科學系] (通訊作者) 鄧屬予 [國立台灣大學] 翁榮南 [台灣中油公司]
中文題目	台灣下部中新統木山層與大寮層及同時地層的層序地層學
英文題目	Sequence stratigraphy of Lower Miocene Mushan and Taliao Formations and coeval strata in Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>下部中新統木山—大寮層與同時地層是臺灣西部重要的油氣儲集層，普遍分布於麓山帶、海岸平原與台灣海峽之中，不過因為深埋於地下，地層架構與沈積過程尚未明朗。本研究利用中央山脈的 5 條代表性地層剖面，結合西部麓山帶、平原與海峽的地層資料，勾畫下部中新統沈積層序的時空演變。</p> <p>在脊樑山脈中生界變質基盤之上，下部中新統呈現向上變細的岩層序列，上下分為南蘇澳/大禹嶺層，與廬山層。在雪山山脈，則有向上變粗的上部漸新統岩層序列接續其下，由下而上是佳陽層、眉溪砂岩、與廬山層。依據岩性層序、古生物組群、與絕對定年，台灣西部的木山層可對比南蘇澳層/大禹嶺層/眉溪砂岩，大寮層可對比廬山層。</p> <p>依據岩相特徵，中央山脈的下部中新統原來是波浪主導的濱海—淺海陸棚的沈積物，包括有海相化石、生物擾動顯著的遠濱相泥岩，生物擾動顯著、平行層理與低角度交錯層理發達的遠濱過渡帶砂泥岩，平行層理與高角度交錯層理發達、淘選良好的濱面相砂岩，平行層理與高角度交錯層理發達、顆粒度向上變細的堰洲島砂岩，紋理與高角度交錯層理發達的潟湖相砂泥岩。</p> <p>在中央山脈的沈積岩相序列中，這些濱海—淺海陸棚沈積物有變淺再快速變深的層序界限，逐漸變深與變淺的海進與海退體系堆疊型態，總共組成二個沈積層序，分別反映一次相對海水面升降循環。依據岩性、古生物與時間地層的整合架構，這些層序由雪山山脈向東進覆於脊樑山脈之上，下部層序向西增厚，有顯著的濱海相砂質沈積物，上部層序則向東變深、增厚，以遠濱頁岩序列為主。這表示在古近紀雪山槽盆地從張裂轉換為漂移階段時，整個大陸邊緣逐漸沉沒，造成相對海水面持續上升、岩層進覆與擴大堆積；但是仍有百萬年的海進—海退循環，造成盆地被完全填滿，成為平緩的被動大陸邊緣海大陸棚。</p>
中文關鍵字	下部中新統, 木山—大寮層與同時地層, 岩相, 層序地層, 張裂—漂移轉換
英文關鍵字	lower Miocene, Mushan-Taliao & coeval strata, facies, sequence stratigraphy, rift-drift transition

編號	350
議程代碼	8-3-R-ST1-2003
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究 Stratigraphy and Paleontology
作者	張恭豪 [國立成功大學] (通訊作者) 簡至暉 [國立成功大學] 楊耿明 [國立成功大學]
中文題目	台灣西南部前陸盆地初期發育的沉積環境演化
英文題目	Evolution of Sedimentary Environments in Initial Stage of Foreland Basin, Southwest Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>由於台灣造山帶弧-陸斜撞的特性以及前陸盆地和鄰近造山帶伴隨著共生的關係，造山帶由北往南逐漸發育形成，西部前陸盆地從南到北代表前陸盆地從最早期至晚期的各個階段，因此台灣西南部可作為前陸盆地初期沉積環境演化研究的對象。本篇研究目的在探討前陸盆地初期發育的地層，根據野外地質的描述，來分析左鎮斷層以南、龍船斷層以西的二重溪層及古亭坑層沉積環境變化，以解釋其所代表盆地演化上的意義。</p> <p>本研究經由觀察野外露頭的岩性、岩層厚度、岩石粒徑大小、沉積構造、化石種類等不同特徵，可將研究區域內的地層分為一種泥岩相、二種粉砂岩相及六種砂岩相。經進一步分析野外各種不同的岩相組合，本研究區分出四種沉積環境，由淺至深分別是濱面、遠濱過渡帶、上遠濱以及下遠濱。</p> <p>根據岩相分析顯示：古亭坑層的沉積環境主要是遠濱過渡帶至遠濱，於 NN19b 期間有一次沉積環境向上變淺再變深的變化，到 NN19c 開始沉積環境又向上逐漸變淺；二重溪層沉積環境主要是濱面以及遠濱過渡帶為主，可辨認出沉積環境有四次向上逐漸變淺的循環。此外，本研究區域的二重溪層沉積粒徑有南北方向上的變化；一般而言，研究區域的北段較南段略粗，北段的沉積粒徑可至中砂，南段則僅至細砂。</p> <p>綜合岩相分析以及野外觀察結果，對比研究區域北邊曾文溪剖面二重溪層的岩相研究，本研究區域的二重溪層內沉積循環變化較少，可能肇因於本研究區域更靠近盆地中心，環境更深，因此記錄的沉積循環較少。而研究區域內二重溪層南北兩段剖面沉積環境並無太大差異，唯出露的沉積粒徑北段較南段略粗，此一現象可能反映出沉積二重溪層時台灣造山帶位於研究區域的東北邊。</p>
中文關鍵字	前陸盆地, 台灣西南部
英文關鍵字	Foreland Basin, Southwest Taiwan

編 號	351
議程代碼	8-3-R-ST1-2004
子 題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究 Stratigraphy and Paleontology
作 者	楊惇祺 [國立成功大學地球科學系研究生] (通訊作者) 紀文榮 [國立成功大學地球科學系] 楊耿明 [國立成功大學地球科學系]
中文題目	台灣西南部高屏地區麓山帶泥火山群地質流體來源地層之超微化石證據
英文題目	Nannofossil evidences for geofluid source rocks of mud volcanoes in the Western Foothills, Kaohsiung and Pingtung, southwestern Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>在西部麓山帶南端的高雄屏東地區，地表出露的古亭坑層泥岩之上有多處泥火山。古亭坑層以厚層暗灰色砂質頁岩為主，夾有厚層砂岩與砂頁岩互層，時代為中新世晚期至更新世。依據目前的化石資料，古亭坑層所含超微化石屬於 NN11~NN19 帶。本文研究目的為分析泥火山岩樣之超微化石年代，並藉以探討泥火山地質流體來源之地層及其在地質上之意義。本研究分析岩樣採自高雄市燕巢區烏山頂、新養女湖、滾水坪、田寮月世界以及屏東萬丹等五處噴發中之泥火山及其附近之泥流岩樣。</p> <p>超微體化石分析鑑定結果顯示，高雄市燕巢區及田寮月世界含有指示晚中新世 Martini NN11 Discoaster quinquaramus 與指示早上新世之 NN12~NN15 帶之化石群，而屏東萬丹泥火山岩樣應來自更新世早期 NN19 之上部古亭坑層。</p> <p>本研究據此推論，烏山頂、新養女湖、滾水坪及田寮月世界等泥火山噴發泥流之化石群係來自其下之木柵層或烏山層，而此泥流再穿越上下部古亭坑層，並與之混合，因而形成泥流中同時含有指示晚中新世 NN11 Discoaster quinquaramus 帶與早上新世之 NN12~NN15 帶混合之化石群。相形之下屏東萬丹泥火山所噴出泥流之化石群極為年輕及較單純，僅含有指示更新世早期之 NN19 Pseudoemiliana lacunosa 化石帶之化石群，因此高雄與屏東二區泥火山泥流來自不同地層。</p> <p>高雄以及屏東地區之泥火山均產自斷層帶附近之厚層泥岩之中，此等泥火山之形成原因，由大地構造觀點言之，高雄地區泥火山應與地下逆衝斷層滑移面有相關係，屏東地區泥火山應是與陸海域泥貫入體有關。此項研究結果對於臺灣東南海域地區大地構造之闡述，意義至為深遠。</p>
中文關鍵字	泥火山, 超微化石
英文關鍵字	Mud volcanoes, Nannofossil

編號	352
議程代碼	8-3-R-ST1-2005
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究 Stratigraphy and Paleontology
作者	楊天南 [台灣中油公司探採研究所] (通訊作者) 楊志成 [台灣中油公司探採研究所]
中文題目	非洲中部湖相盆地白堊紀孢粉化石紀錄
英文題目	Paleopalynological records of Cretaceous in a lacustrine basin of central Africa
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>中部非洲屬於剛瓦納大陸的一部分，於白堊紀期間發生張裂運動形成許多湖盆。本研究以光學顯微鏡 1000X 下，檢視取自該地區湖相盆地探勘井岩心的孢粉化石，目前可辨識出十一屬及五疑似屬，以及許多受變形、破裂和完整而未能鑑定出的孢粉化石標本。該十六屬分別為四粉屬 <i>Bennettiteapollentias</i>、<i>Classopollis</i>、<i>Cycadopites</i> 及 <i>Jugella</i> 和十二孢屬 <i>Angiopteridaspora</i> ?、<i>Cicatricosisporites</i>、<i>Converrucosisporites</i>、<i>Deltoidospora</i>、<i>Dictyophyllidites</i> ?、<i>Gleicheniidites</i> ?、<i>Ischyosporites</i> ?、<i>Lophotriletes</i>、<i>Reticulatasporites</i>、<i>Torosporis</i>、<i>Trilobosporites</i> ? 及 <i>Verrucosisporites</i>，各化石孢粉屬生存時間自二疊紀(Permian)至白堊紀(Cretaceous)不等，而 <i>Classopollis</i> 更延續至始新世(Eocene)。未來將繼續蒐集非洲地區孢粉化石文獻資料以確認其他未定之孢粉屬種和釐清他們所指示的地層時間。</p>
中文關鍵字	白堊紀, 非洲, 湖相盆地, 孢粉化石
英文關鍵字	Cretaceous, Africa, Lacustrine basin, pollen & spore fossils

編號	353
議程代碼	8-3-R-ST1-2006
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究 Stratigraphy and Paleontology
作者	陳立凱 [國立中央大學地球物理所] (通訊作者)
中文題目	海岸山脈南段的抬升問題——鏡煤素反射率結果推估
英文題目	Uplift and erosion rate of south Coastal Range of Taiwan——Deduce with vitrinite reflectance
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>台灣造山帶位在歐亞板塊與菲律賓海板塊聚合處。海岸山脈南段泰源馬達吉達與成功三仙溪剖面的碳化漂木鏡煤素反射率均低於 RO% 1。</p> <p>馬達吉達溪剖面頂部鏡煤素反射率為 0.4%；埋藏千年，接近地表的漂木反射率為 0.2%，這說明了馬達吉達頂部沉積物經過抬升而剝蝕掉了。這說明了馬達吉達溪剖面在頂部 1.15Ma 沉積年代更年輕的地層已經被侵蝕掉了</p> <p>利用馬達吉達溪以及三仙溪剖面沉積年代相互比對，以及利用對數以及半對數座標來推估馬達吉達剖面沉積物侵蝕厚度。</p>
中文關鍵字	鏡煤素, 海岸山脈
英文關鍵字	

編號	354
議程代碼	8-3-R-ST1-2007
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究 Stratigraphy and Paleontology
作者	王聖宗 [中央地質調查所] (通訊作者) 吳樂群 [中國文化大學地質學系]
中文題目	高雄燕巢地區之古亭坑層鈣質超微化石生物地層學的研究
英文題目	Calcareous nannofossil biostratigraphy of the Kutingkeng formation in the Yanchao, Kaohsiung
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>為了重建新第三紀弧陸碰撞(篷萊造山運動)的前陸盆地地質歷史,前陸盆地中的沉積物精準定年對於探討構造演化有相當必要性。因此本研究將透過鈣質超微化石分析,並以砂岩岩象學和磁黃鐵礦分析來輔助研究成果,來探討高雄燕巢地區之晚第三紀至第四紀的古亭坑層生物地層帶和地層可能的沉積年代。</p> <p>本研究區於地質文獻中以雞南山剖面稱之,岩石地層所屬古亭坑層,並依下而上可分為以厚層泥岩為主的下段、以厚層砂岩為主的雞南山砂岩段和以厚層泥岩間夾薄層砂岩與礫石層的石尖段。在年代方面,自研究生物地層以來一直廣受爭議。因此本研究經由大量的鈣質超微分析,在下段底層即發現有極為稀少的 <i>Pseudoemiliana lacunosa</i> 和 <i>Discoaster brouweri</i>, 並至石尖段頂部仍存有 <i>D. brouweri</i>, 但全剖面中未發現 <i>Gephyrocapsa oceanica</i>。此意味著本區所屬生物地層生物帶為 <i>P. lacunosa</i> 和 <i>D. brouweri</i> 的共存帶,即 NN15 上部到 NN18 頂部,屬期晚上新世至早期更新世。而其中地層因無良好指準化石,而未加以分帶。</p> <p>在砂岩岩象學與磁黃鐵礦分析中,可發現從下段到雞南山砂岩段下部屬石英成分含量較高;爾後受構造活動影響,沉積岩岩屑與變質岩岩屑從機南山砂岩段中間開始明顯大增,至石尖段時,沉積物顆粒以缺乏磁黃鐵礦的板岩岩屑為主。然而這些缺乏磁黃鐵礦卻富含二次移置化石現象的層位與於沄水溪剖面中的鳥嘴層上部到沄水溪層頂部現象相同,因此可供作層位上的對比。</p>
中文關鍵字	鈣質超微化石, 生物地層, 古亭坑層
英文關鍵字	Calcareous nannofossil, Biostratigraphy, Kutingkeng formation

編號	355
議程代碼	8-3-R-ST1-2008
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究 Stratigraphy and Paleontology
作者	簡至暉 [國立成功大學地球科學系] (通訊作者) 楊耿明 [國立成功大學地球科學系] 傅晟璋 [國立成功大學地球科學系]
中文題目	臺灣西北部苗栗地區後龍溪剖面卓蘭層-頭嵛山層之有孔蟲化石群集
英文題目	Foraminiferal assemblages of the Cholan Formation and the Toukoshan formation along the Houlong River, Miaoli, Northwestern Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>臺灣西部麓山帶中北部之上新—更新統地層是瞭解臺灣西北部前陸盆地發育中後期的關鍵，早期研究的觀察及描述常將其中錦水頁岩以上的砂頁岩互層統合為同一地層（稱為苗栗層、錦水砂岩層或通霄層）以與其上之礫岩層（礫岩）作區別。今日廣為沿用的岩性地層單元名稱則為卓蘭層與頭嵛山層，其中頭嵛山層包含砂岩為主的下段（香山段）和礫岩為主的上段（火炎山段），但所謂香山段在局部區域的產狀與卓蘭層極為相似，兩者之間地層界線的劃分標準也莫衷一是，因此在定義上實有補充與更新的必要。</p> <p>本研究針對位於苗栗老雞隆地區後龍溪南岸之剖面進行沉積岩相調查與微體古生物學分析。此區域出露之岩層主要為向西傾斜的富含碳質碎屑的砂岩、粉砂岩、泥岩與頁岩的互層，偶夾薄層礫石；其中砂岩部分為青灰色至灰褐色的細粒至粗粒混濁砂岩，並富含交錯層理、漣痕、枕狀構造、生痕化石（以 <i>Ophiomorpha</i> 為主）等沉積構造。岩層中軟體動物化石豐富，在剖面東側的層位可見完整的原地化石，西側的層位則多為貝殼碎屑。泥質岩層中含有孔蟲及介形蟲等海相微體化石，其中介形蟲以及數量稀少的浮游性有孔蟲僅出現在東側層位，底棲性有孔蟲以 <i>Ammonia</i>、<i>Asterorotalia</i>、<i>Elphidium</i>、<i>Pararotalia</i>、<i>Textularia</i> 等屬為主；西側層位未見介形蟲化石與浮游性有孔蟲，底棲性有孔蟲則轉變為以 <i>Gyroidina</i> aff. <i>lamarckiana</i> 為絕對優勢種的群落。根據沉積岩相與微體化石群落研判，後龍溪剖面由東至西（即地層由老至新）呈現由濱海環境過渡到半陸相環境的變化，化石群落轉變之處與前人研究所繪製卓蘭層與下部頭嵛山層之界線位置十分接近。</p> <p>生物化石主要用以劃定生物地層分帶，但沉積地層中所含有的指相化石不但能指示沉積環境，也可視為岩體本身具有的特徵，因此也能作為輔助辨識沉積岩類岩性地層單元時的參考依據。本研究之結果顯示藉由微體化石群落分析能有效辨識出沉積環境變化，並在岩性地層單元間界線較不清晰的場合下，為定義地層界線提供佐證。</p>
中文關鍵字	有孔蟲, 卓蘭層, 頭嵛山層
英文關鍵字	foraminifera, Cholan Formation, Toukoshan Formation

編 號	356
議程代碼	8-3-R-M1-2009
子 題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學 Mineral and Rock Physics
作 者	薛淳璟 [成功大學地球科學所] (通訊作者) 龔慧貞 [成功大學地球科學所]
中文題目	
英文題目	The Influence of Traces Elements on the Hue Colour of Ruby
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>Ruby is the gem corundum with primary red colour. Trace-element Cr^{3+} in corundum is known as the source of red colour. The hue of the other colours in addition to the red colour has great impact on the value of ruby in the market. The most common hue presented in ruby are orange, purple and pink. How the other trace element affecting the hue of ruby is not well understood. In order to investigate the relation between hue and trace element, the collected rubies included natural samples with different colours from different regions, as well as synthetic ruby. Firstly, the colour of ruby were defined in “L-a-b” colour space; their colour were defined by Pantone colour chart under a 5000k white light source, and then results were transformed into L^*, a^*, and b^* values. To specify the light absorption influenced by trace elements, UV-Visible-NIR spectrophotometer was used to obtain visible light absorption spectrum. Laser ablation inductively coupled plasma mass spectrometry (LA-ICP-MS) was used to identify the specie of trace-element.</p> <p>Through the absorption spectrum, the collected samples showed no orange hue. According to ICP result, Cr, Fe, Ti, and V are the principal contributors to different hues, pink and purple, in the ruby. While Cr is the contributor to red colour, it also affects the hue from red to pink due to its concentration. According to previous study, the absorption of V^{3+} and Cr^{3+} strongly overlap.[1] V may enhance the red colour through absorbing the purple and yellow lights. The possible cause of purple hue presents in the ruby may be the absorption band induce by existing of Fe and Ti in the lattice.</p> <p>1.Palanza, V., et al., <i>Updating of the Interpretation of the Optical Absorption and Emission of Verneuil Synthetic and Natural Metamorphic blue Sapphire: the role of V^{2+}, V^{3+} and Cr^{2+}</i>, 2010.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	trace elements, corundum, ruby, optical absorption spectrum

編號	357
議程代碼	8-3-R-M1-2010
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學 Mineral and Rock Physics
作者	古月萍 [探採研究所] (通訊作者) 莊恭周 [探採研究所] 涂嘉勝 [探採研究所] 王明惠 [探採研究所] 張嘉福 [探採研究所] 許輝文 [探採研究所] 吳明賢 [探採研究所]
中文題目	台灣西南海域先中新統岩石物理特性
英文題目	Petrophysical Properties of the Pre-Miocene Rocks Offshore Southwestern Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>台灣西南海域油氣的發現大多集中於中央隆起帶，而此區之油氣除產自漸新統，尚有產自白堊系，但以往對此區的研究大多聚焦於漸新統，而對白堊系之研究相對較少，本計畫針對台灣西南海域中生界白堊系之岩石物理特性研究，研究成果提供本公司在此區域進行油氣探勘的重要依據。</p> <p>研究結果顯示白堊系砂層以層厚較厚的鈣質石屑砂岩、次長石砂岩或副石英砂岩，較可能為儲集砂岩。且由儲集層之黏土礦物分析，可佐證中央隆起帶東南邊緣以及 A-10、A-1 號井上半段白堊系地層之沉積環境為陸相(湖泊相)，除此以外之中央隆起帶則屬較海相，且由黏土礦物的產狀推測中央隆起帶東南邊緣白堊系油氣移棲的方向以水平為主，其他地區則兼具水平與垂直移棲。</p> <p>台灣西南海域白堊系砂岩平均孔隙率於北方凹陷介於 6-10%；於中央隆起帶介於 10-15%，此較有利油氣儲集。白堊系砂岩的次生孔隙發達，平均為 3%，次生孔隙較高的數值有集中於構造高區的趨勢，此現象應與早期的燕山運動及晚期的蓬萊運動有關。</p>
中文關鍵字	岩石物性, 儲集層性質, 先中新統, 白堊系, 台灣西南海域
英文關鍵字	petrophysics, reservoir characterization, pre-Miocene, Cretaceous, offshore southwestern Taiwan

編號	358
議程代碼	8-3-R-M1-2011
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學 Mineral and Rock Physics
作者	李建興 [國立屏東大學] (通訊作者) 王友辰 [國立屏東大學] 郭駿賢 [國立屏東大學]
中文題目	奈米鐵氧化物之製備及特性研究
英文題目	Study on the Synthesis and Characterization of Iron Oxide Nanoparticles
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>奈米鐵氧化物本身無毒性、生物相容性高的特性，因此可直接利用在許多醫學技術上並具有其實用的價值。</p> <p>本研究利用共沉法製備奈米磁性氧化鐵粉末，其中依 $\text{Fe}^{3+} : \text{Fe}^{2+}$ 的比例為 2 : 1、1.75 : 1、1.5 : 1、1.25 : 1 與 1 : 1 的莫耳數比來製備，並使用 XRD 分析其產物晶相，發現所合成出來的粉末晶相同時含有磁鐵礦(Fe_3O_4)與磁赤鐵礦($\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$)，其中 Fe^{3+} 的比例越高，磁鐵礦的含量相對也越高，但以 XPS 分析 $\text{Fe}^{3+} : \text{Fe}^{2+}=2 : 1$ 粉末仍發現含有少量的磁赤鐵礦晶相，因此本製程應無法獲得純氧化鐵晶相。利用 TEM 觀察粉體顆粒的形狀與大小，發現顆粒形狀大部分為球形或等粒狀，但高 Fe^{3+} 比例者(2 : 1 與 1.75 : 1)則含有少量棒狀的針鐵礦奈米顆粒。磁赤鐵礦在大氣中的穩定性比磁鐵礦好，因此將所合成的奈米粉末進行 200°C 與 300°C 的熱處理，可將磁鐵礦幾乎完全轉換成磁赤鐵礦。</p> <p>本研究將 $\text{Fe}^{3+} : \text{Fe}^{2+}=1 : 1$ 的樣品以 200°C、5 小時熱處理之後，能獲得較純的磁赤鐵礦，發現顆粒的平均粒徑仍維持在 9 nm 左右，粒度均勻且仍呈現球狀或等粒狀，無團聚的現象。以超導量子干涉儀分析，發現熱處理之後的磁赤鐵礦與原磁鐵礦有相近的飽和磁場強度與矯頑場大小。因此，以 200°C 熱處理方式所獲得的磁赤鐵礦較為穩定且達奈米尺寸，在生物醫學、電磁波吸收、磁紀錄材料與磁性流體等應用上應具潛力。</p>
中文關鍵字	磁鐵礦, 磁赤鐵礦, 共沉法, 奈米粒子
英文關鍵字	magnetite, maghemite, coprecipitation method, nanoparticle

編號	359
議程代碼	8-3-R-M1-2012
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學 Mineral and Rock Physics
作者	丁歆庭 [1. Department of Earth Sciences, National Central University, Taiwan] (通訊作者) 林殿順 [1. Department of Earth Sciences, National Central University, Taiwan] 張午龍 [1. Department of Earth Sciences, National Central University, Taiwan] 黃旭燦 [2. CPC Corporation, Taiwan] 洪日豪 [1. Department of Earth Sciences, National Central University, Taiwan] 龔慧貞 [3. Department of Earth Sciences, National Cheng-Kung University, Taiwan]
中文題目	岩石熱導率及其物理性質之經驗關係式研究：以台灣晚期中生代至新生代沉積岩為例
英文題目	Empirical relationships between thermal conductivity and petrophysical properties: Examples from late Mesozoic to Cenozoic sedimentary rocks in Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>Rock thermal conductivities are one of the essential parameters for determining crustal heat flows. If drill cores are not retrieved from boreholes no direct laboratory measurements of thermal conductivity can be made for subsurface rocks/sediments. In this case, petrophysical properties obtained from well logging can be used to determine thermal conductivities. We firstly establish empirical relationships between thermal conductivities and other petrophysical properties, such as density, porosity, and sonic velocity from direct measurements at the same dry rock samples. We then apply this empirical relationship to borehole well-log data to obtain a continuous thermal conductivity profile for studied rock formations. Rock samples from 4 boreholes of Cretaceous to Miocene sandstones and shales in the Tainan Basin, offshore SW Taiwan, are measured for thermal conductivity (λ), bulk density (ρ), porosity (ϕ) and sonic velocity (V_p). A regression analysis of the measurements yields a best fit (e.g., rms of $0.1W(mK)^{-1}$) of a linear trend line of this form: $\lambda = a_0\rho + a_1\phi + a_2V_p + b_0$, where a_0, a_1, a_2, b_0 are constants of -3.906, -0.2347, 0.0024, 13.7424, respectively. This relationship is then applied to well log data with continuous measurements of density, porosity and sonic velocity to obtain a continuous thermal conductivity profile for rocks drilled in a particular borehole. The proposed empirical linear relationships between thermal conductivity, density, porosity, and sonic velocity can be readily used to obtain thermal conductivities from well-log data.</p>
中文關鍵字	熱導率, 岩石物理性質, 沉積岩, 台灣
英文關鍵字	thermal conductivity, petrophysical properties, sedimentary rocks, Taiwan

編 號	360
議程代碼	8-3-R-M1-2013
子 題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學 Mineral and Rock Physics
作 者	林宏益 [國立台灣大學] (通訊作者)
中文題目	改良石墨包裹奈米金屬晶粒純化流程之初步研究
英文題目	Preliminary Study on Improved Purification Process of Graphite Encapsulated Metal Nanoparticles
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>石墨包裹奈米金屬晶粒(graphite encapsulated metal nanoparticle, GEM)為一種結構特殊的碳複合材料，由內部金屬晶粒被多層石墨層包裹著的殼核結構。其石墨外層具有高化學穩定性，可保護內部的奈米金屬晶粒免於外界環境酸蝕、氧化等作用。而此複合材料隨著不同金屬晶粒的種類，已被研究證實可應用於多種領域。以鐵磁性的金屬內核為例，Co-GEM 具有良好的儲氫能力，可作為燃料電池的儲氫元件；而 Fe-GEM 的生物相容性佳，可使用於藥物載體。本研究目的為改良純化流程，特別針對酸溶的步驟，提供一有效移除雜質的方法。並以 BET 法量測產物的比表面積與掃描式電子顯微鏡(scanning electron microscope, SEM)的影像得出平均粒徑的大小與分佈。</p>
中文關鍵字	石墨包裹奈米金屬晶粒, 碳複合材料, 比表面積
英文關鍵字	graphite encapsulated metal nanoparticle, Carbon composite materials, specific surface area

編號	361
議程代碼	8-3-R-M1-2014
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學 Mineral and Rock Physics
作者	龔慧貞 [成功大學地球科學系] (通訊作者) 林建宏 [成功大學地球科學所] 林昭宏 [成功大學測量及空間資訊學系]
中文題目	砂岩內部孔隙結構之XCT分析-區域成長影像切割方法
英文題目	Analysis of the pore structure for sandstone by XCT technique –region growing segmentation algorithm
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>砂岩顆粒間的孔隙可作為能源封存或儲藏空間，其孔隙率決定儲藏油氣等資源的潛能，孔隙幾何形狀與滲透率則影響能源開採難易度。進而其內部結構(孔隙幾何分佈、孔隙率、材料均向性、岩石粒徑、顆粒分選性、岩石膠結程度...等)及化學組成更影響岩石整體物理性質(地震波傳播、孔隙流體流動及介電性質...等)甚鉅。近年 X 光電腦斷層掃描(XCT,X-ray computed tomography)提供了有效的方式，做為非破壞性的砂岩內部結構分析。在電腦斷層影像處理時，影像灰階直方圖之門檻值(Threshold value)是判讀影像固體及孔隙間極重要之參數。門檻值判讀的標準，將影響孔隙幾何形狀、分佈及孔隙率之判讀。本文有別於澳洲砂岩孔隙(簡佑祥等 2012)之研究，採用較高解析度(0.6μm)之電腦斷層影像，並捨棄舊有之門檻值切割法，改採區域成長(Region growing)影像切割技術，進行砂岩 3 維建構工作。後處理完成之影像，結合不同尺寸遮罩(Mask)進行中值濾波，以達雜訊消除目的。經處理之影像孔隙率為 12.3\pm2%，對照前次不同解析度的電腦斷層影像(9μm)、氬氣孔隙率測量儀資料及吸滲法(~16.3\pm2.5%)，其差異值為~4%。我們將在會議中說明此實驗方法及報告詳細結果。此非破壞性之電腦斷層檢測取代傳統壓汞法(Mercury intrusion porosimetry)，可有效建構砂岩內部結構，並維持樣品完整性，研究成果除有助於砂岩 3 維建構工作外，更期望未來結合環境地質與能源探勘領域進行延伸研究。</p>
中文關鍵字	砂岩, 孔隙, 區域成長, X 光電腦斷層掃描, 門檻值
英文關鍵字	sandstone, pore, Region growing, X-ray computed tomography, Threshold value

編號	362
議程代碼	8-3-R-M1-2015
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學 Mineral and Rock Physics
作者	陳婷婷 [國立成功大學地球科學所] (通訊作者) 龔慧貞 [國立成功大學地球科學所]
中文題目	探討(Mgx,Sr1-x)2SiO4 系列不同化學成分與結構變化
英文題目	Study of the Crystal Structure Variations Related to Chemical Composition of (Mgx,Sr1-x)2SiO4
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>矽酸鹽礦物在地球上含量最多的礦物，因此最常應用於工業上。合成鹼土族元素之正矽酸鹽類是現今最主要的發光材料之一。鹼土族正矽酸鹽類系列中，Sr_2SiO_4 與 Mg_2SiO_4 在工業上做為螢光材料的寄主體。$(\text{Ba},\text{Sr})_2\text{SiO}_4$ 成分為同結構之完全固熔體；在 $(\text{Mg}_x,\text{Ca}_{1-x})_2\text{SiO}_4$ 系列中，發現 bredigite ($\text{Ca}_2\text{Mg}(\text{SiO}_4)_4$)、merwinite ($\text{Ca}_3\text{MgSi}_2\text{O}_8$) 以及 monticellite ($(\text{Ca},\text{Mg})_2\text{SiO}_4$) 等結構出現，但 $(\text{Mg}_x,\text{Sr}_{1-x})_2\text{SiO}_4$ 尚未有詳細結構變化之資訊，只發現 merwinite ($\text{Sr}_3\text{MgSi}_2\text{O}_8$) 之結構。本研究探討 $(\text{Mg}_x,\text{Sr}_{1-x})_2\text{SiO}_4$ 與 $(\text{Mg}_x,\text{Ca}_{1-x})_2\text{SiO}_4$ 系列比較，鈣離子與鎂離子大小相近，兩者與鎂離子大小差距大，而是否也會有其他相同之結構，或 K_2SO_4 結構與橄欖石兩相結構的轉變之中有其他結構的產生。</p> <p>本研究利用固態反應法合成 $(\text{Mg}_x,\text{Sr}_{1-x})_2\text{SiO}_4(x=0.1\sim 0.9)$ 之粉末，以不同溫度 900°C、1200°C 與 1400°C 與持溫不同時間 2 至 4 小時進行高溫燒結合成。合成完之 $(\text{Mg}_x,\text{Sr}_{1-x})_2\text{SiO}_4$ 粉末，利用 X 光粉末繞射 (XRD) 判斷晶相與能量散射光譜儀 (EDS) 進行化學分析。X 光粉末繞射結果在 900°C 時皆為 K_2SO_4 結構與 MgO 結構，同溫度再次燒結，在 $x \geq 0.5$ 的化學成分中，會出現 merwinite ($\text{Sr}_3\text{MgSi}_2\text{O}_8$) 結構。提升至 1200°C，$x \leq 0.2$ 顯示 K_2SO_4 結構為主要相，當 $x=0.3\sim 0.4$ 時，則除了 K_2SO_4 相之外也有 merwinite 相的出現，$x \geq 0.5$ 則開始出現 akermanite ($\text{Sr}_2\text{MgSi}_2\text{O}_7$) 結構。當溫度高達 1400°C，$x=0.1$ 與 1200°C 下 $x=0.3\sim 0.4$ 的產物結構相同 (K_2SO_4 相與 merwinite 相)，$x \geq 0.2$ K_2SO_4 開始消失，取而代之的產物為 akermanite 結構。在 1200°C 與 1400°C，當 x 超過 0.6，akermanite 則成為主要結構，而橄欖石結構也開始出現。電子顯微鏡分析中顯示，在 900°C 與 1200°C 中的 K_2SO_4 結構，為 Sr_2SiO_4 化學組成，發現 Mg 元素尚未與矽酸鋇反應，可能與反應原料顆粒大小有關，導致 Mg 無法擴散至顆粒中形成化合物。</p>
中文關鍵字	(MgxSrx-1)2SiO4, 化學成分, 結晶結構
英文關鍵字	

編 號	363
議程代碼	8-3-R-G1-2016
子 題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作 者	唐啟賢 [中央大學] (通訊作者) 許雅儒 [中央研究院] Barbot, Sylvain [南洋理工學院, 新加坡] 張午龍 [中央大學]
中文題目	1999年集集地震震後變形行為分析
英文題目	Postseismic deformation of the 1999 Mw 7.6 Chi-Chi, Taiwan earthquake
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>On September 21, 1999, the M_w 7.6 Chi-Chi earthquake broke the Chelungpu fault in Taiwan and generated large coseismic slip with more than 10 meters. Significant postseismic surface displacements of Chi-Chi earthquake are recorded by the GPS network in Taiwan after the first year. Previous studies suggest that afterslip is the dominant mechanism of the early and near-field postseismic deformation; while viscoelastic relaxation responds for the long-term and far-field deformation. In order to illustrate the postseismic deformation over the past 15 years or so, we analyzed GPS position time series from 1999 to 2013 after the Chi-Chi mainshock and 1993 to 1999 prior to the mainshock as the interseismic period. The interseismic velocities with respect to S01R located at the Penghu Island are about 15 ~ 20 mm/yr in the rupture area. In contrast, postseismic horizontal displacements in the first year after the mainshock are almost five times of the interseismic horizontal velocity. Postseismic displacements rapidly decrease and the amplitude of the secular horizontal velocity near the rupture area after a decade falls in a similar range of the interseismic velocity. On the other hand, the secular velocities at the far-field stations is still fast than the interseismic velocity and suggest that the postseismic relaxation time is much longer than a decade. We constructed a 3D semi-analytic model of postseismic deformation driven by coseismic stress perturbation that afterslip and viscoelastic flow are fully coupled. The model requires rheological properties changes beneath the Taiwan orogenic belt in order to obtain a satisfactory fit to postseismic GPS data. Our model shows the viscosity of lower crust is about 10^{19} Pa s, while the middle crust below the Central Range is about 10^{18} Pa s.</p>
中文關鍵字	集集地震, 震後變形
英文關鍵字	Chi-chi Earthquake, Postseismic Deformation

編號	364
議程代碼	8-3-R-G1-2017
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	黃景旭 [東華大學環境學院自資系] (通訊作者) 顏君毅 [東華大學環境學院自資系] 吳孟哲 [東華大學環境學院自資系] 張文彥 [東華大學環境學院自資系] 陳怡安 [中央大學地球物理研究所]
中文題目	以PSI觀測彰雲地區地層下陷及其誤差來源之探討
英文題目	Observing land subsidence in Central Taiwan using PSI and the error terms discussion
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>臺灣位處於地震頻繁的環太平洋地震帶上，菲律賓海板塊每年以 7-8 公分的速度向歐亞板塊碰撞，導致斷層的活動、山脈的隆起及頻繁的地震活動，皆會造成地表的移動。除了板塊移動，超抽地下水亦是台灣地層下陷的主要因素。其中已彰化、雲林地區尤為嚴重，彰化縣大城鄉曾在 85 年觀測到超過 20 公分的年下陷量，雲林縣麥寮鄉也曾在 82 年有過超過 15 公分的年下陷量。</p> <p>自 Hooper 於 2004 提出永久散射體合成孔徑雷達干涉技術(Persistent Scatter Interferometric Synthetic Aperture Radar; PSI)以來，已有許多研究證明其成果在偵測地表持續變形有相當的成果。然而其誤差部份仍為目前該領域的主要課題之一。雷達影像的差分干涉訊號包含地表沿衛星影像視角(Line of sight; LOS)的位移量、DEM 誤差、大氣延遲效應、軌道誤差、其它項誤差(包含地表散射、熱效應、影像套疊誤差)，其中其它項誤差可藉由永久散射體(Persistent Scatter; PS)的篩選忽略，而 Hooper 團隊所開發的 PSI 處理軟體 StaMPS 也提供估算後的 DEM 與軌道誤差。</p> <p>本研究使用歐洲太空總署 ENVISAT 衛星的台灣中部影像，自 2004 年 6 月到 2008 年 9 月之間總共 24 幅的影像，並應用 Bekaert 所提出的幕次法則(Power-law)大氣校正模型得到的大氣延遲效應，對比中研院地球科學研究所的 GPS 連續資料，分析各誤差量對相位的影響，並且找出誤差可能來源，進而提高 PSI 的精確度。</p>
中文關鍵字	永久散射體, 差分干涉, 彰化, 雲林, 地層下陷
英文關鍵字	PSI, StaMPS, Changhua, Yunlin, Land subsidence

編號	365
議程代碼	8-3-R-G1-2018
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	李秋賢 [國立中央大學] (通訊作者) 張午龍 [國立中央大學]
中文題目	利用 2006 到 2014 年的 GPS 觀測資料來探討台灣西南部的地殼變形
英文題目	Crustal deformation in Southwestern Taiwan from GPS observations during 2006-2014
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>本研究利用 2006 年至 2014 年中旬的 GPS 連續站之觀測資料及時間序列資料，探討台灣西南部的地殼變形行為。我們藉由 Robert McCaffrey 所提出的三維塊體模型 TDEFNODE(McCaffrey, 2013)來估算台灣西南部活動斷層現今滑移速率及滑移虧損率，TDEFNODE 假設每條斷層都是鄰近兩個旋轉塊體的邊界。在選用塊體邊界時，我們參考了 Ching et al.(2011)所設定的塊體邊界，並加入了其他文獻的斷層參數資料，在修改塊體邊界時加入了 Ching et al.(2011)所沒考慮到的地質調查所公布之活動斷層位置。</p> <p>本研究將 EURA 做為參考塊體，並假設參考塊體不會旋轉，其餘塊體皆是相對 EURA 做水平方向上的運動，由其餘塊體相對 EURA 之旋轉角速度，可以推得各塊體的水平速度，這些旋轉量也在各斷層上形成長期的滑移速率，扣掉間震期滑移速率所得到的結果，就是在各斷層面上的滑移虧損率，滑移虧損率愈大，表示該斷層在間震期累積能量愈快，本研究中滑移虧損率最高的是恆春斷層及其沿岸處，約 45 至 50 mm/yr，其餘斷層大約介於 0 至 25 mm/yr。而旋轉角速度方面，在旗山斷層以北以逆時針旋轉運動為主，以南則以順時針旋轉運動為主，此結果和(景國恩等，2008 年)的地質調查所特刊中所提出的結果一致。</p>
中文關鍵字	地殼變形, 塊體模型, 滑移虧損率
英文關鍵字	crustal deformation, block model, slip deficit rate

編號	366
議程代碼	8-3-R-G1-2019
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	張有和 [東華大學自然資源與環境學系] (通訊作者) 林蔚 [工業技術研究院綠能與環境所] 錢正明 [工業技術研究院綠能與環境所]
中文題目	和平溪河口周邊地表變遷與作用之研究
英文題目	The monitoring on the earth surface change and processes in Hoping Estuary, Hualien
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>2011年八月東華大學東部地震中心與工業技術研究院綠能所合作，在和平溪花崗岩區設置三座 GPS 連續站(HGC1, HGC2 與 HGC3)，2014年一月在大理岩區域設置一座 GPS 連續站(HGC4)，2014年12月起加入中央氣象局地球物理資料庫提供 GPS 連續站資金。和平地區地表變形 2011-2014 之監測成果有，</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 和平西東西向 6 公里水準測量成果顯示和平溪沖積扇相對於西側大理岩與花崗岩區為下沉之趨勢，但西側沖積扇扇頂 2 年半約上升 10 mm (4 mm/yr)。大理岩與花崗岩則呈現抬升趨勢，在 2011 年 9 月至 2014 年 3 月間花崗岩抬升量可達 30 mm，花崗岩與大理岩交界處之花崗岩區抬升量可達 20 mm、最東側之 GH08 則為 6 mm，大理岩區域抬升 4-6.6 mm，大理岩與和平溪沖積扇交界處則大致維持不變。台九線上花崗岩則呈穩定狀態。台九線公路上 C2(北迴鐵路)與 NB9080(和平橋)呈現最大下陷 19-21 mm 之趨勢是和平溪沖積扇最南緣。中橫公路立霧溪周邊水準測量成果則與和平地區有相似趨勢。 2. GPS 測量成果之速度場(ITRF2008)，HGC1 -16.86±0.11 mm (N)、36.38±0.11 mm (E)；HGC2 -21.77±0.10 mm (N)、28.81±0.11 mm (E)；HGC3 -19.78±0.09 mm (N)、25.94±0.10 mm (E)；HGC4 -26.47±1.36 mm (N)、39.44±1.32 mm (E)。高程時間序列以 MIT GGmatlab 分析，HGC1 呈現 2.44± 0.30 mm/yr 微幅抬升(1 年週期 -1.32 mm 與 0.5 年週期 1.90 mm)·HGC2 呈現 5.57± 0.28 mm/yr 下降(1 年週期 -2.36 mm 與 0.5 年週期 -0.74 mm)·HGC3 呈現 2.36± 0.27 mm/yr 下降(1 年週期 -1.42 mm 與 0.5 年週期 0.25 mm)·HGC4 呈現 13.11 ± 3.98 mm/yr 下降。
中文關鍵字	GPS 連續站, 水準測量, 花崗岩, 大理岩
英文關鍵字	Continuous GPS, leveling, Granite, Marble

編號	367
議程代碼	8-3-R-G1-2020
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	陳建良 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者) 江崇榮 [經濟部中央地質調查所] 林燕初 [經濟部中央地質調查所] 景國恩 [國立成功大學測量及空間資訊學系]
中文題目	濁水溪沖積扇之短期地表變形觀測與研究
英文題目	The short term crustal deformation of the Choshuichi groundwater basin, central Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>濁水溪發源於臺灣中部山區，從發源地流入大海的高度下降超過三千公尺，流域面積廣於四千平方公里，是臺灣的第一大河，隨著上游岩層與地層的風化、雨水侵蝕作用，於平緩地形的彰化、雲林縣形成肥沃的濁水溪沖積扇平原，從清代開發至今，本區一直扮演著糧倉的重要角色，但是也因為如此，長期不當超抽地下水供農作物與養殖漁業所需，或是近年來工商業的龐大用水需求，已經造成本區嚴重的地層產生下陷，根據研究濁水溪沖積扇近 50 年來的人為地層下陷已經快速發生(江崇榮等，2013)，這種廣大土地持續下陷的趨勢是否仍在持續，如果不能提早因應，隨之而來需面對的問題，將是地層下陷以後，所衍生的重大公共建設如高速鐵路的使用年限縮短(C. Hwang <i>et al.</i>, 2008)、海水倒灌、積水不退、土壤鹽化等國土利用的永久性問題，本研究將利用 GPS (Global Positioning System) 測量及水準測量(leveling) 觀測資料，從水平方向與垂直方向的三維變化，解析濁水溪沖積扇地區近年來於水平方向及高程方向的變形情形，瞭解在政府推動的地層下陷防治政策，管制作為是否獲得正面的效果，對長久居住在這片土地的人們來說，面對經濟發展與國土永久利用的兩相權衡下，有沒有機會取得平衡發展的空間，已經成為大家必須共同面對的課題。研究結果顯示，濁水溪沖積扇近十年來於扇央的下陷速率較快，在彰化及雲林各有一處下陷中心，雲林縣的下陷面積較大，速率也較快。高速鐵路通過濁水溪沖積扇有超過 20 公里以上部份處於沉陷狀態中，建議在雲林土庫與彰化溪州間應進行常態性的監測。</p>
中文關鍵字	地層下陷, 全球定位系統, 水準測量, 濁水溪沖積扇
英文關鍵字	Land Subsidence, GPS, Leveling, Choshuichi Groundwater Basin

編號	368
議程代碼	8-3-R-G1-2021
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	高宇軒 [國立東華大學] (通訊作者)
中文題目	應用差分干涉影像探討花蓮市區的斷層活動與地表變形
英文題目	Fault Activities and Crustal Deformation near Hualien City Analysed by InSAR Images.
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>台灣島位於歐亞板塊和菲律賓海板塊的聚合帶上，形成新而活躍的弧陸碰撞現象，菲律賓海板塊則以每年約 8 公分的速度向西北方移動。而花東縱谷則是兩板塊的縫合帶，擁有頻繁的地震與快速的變形，顯示縱谷與斷層活動有密切的關係。位於花東縱谷北端的花蓮市，於 1951 年的花蓮大地震就與米崙斷層的活動有關。林明聖(1998)對米崙台地提出「爪」形的斷層分布情形，且在吳全城以東的木瓜溪河谷收斂成一條左移斷層帶。而鍾令和等(2004)活動斷層調查報告中則對米崙斷層提出不一樣的結果，認為米崙斷層的南段至美崙山下忠烈祠橋頭後分為三段，且最後於南濱的吉安溪匯合出海。但皆認定米崙斷層具有連續的錯動累積現象。</p> <p>本研究的範圍為林朝榮(1957)的花蓮隆起海岸平原，北起三棧溪口，南至木瓜溪下游，南北長約 17 公里，東西最寬 8-9 公里；並細分為加禮宛平原、米崙溪氾濫平原、沙婆礮沖積扇、木瓜溪沖積扇、米崙台地和花蓮灣六個區域。米崙台地是以米崙鼻礫岩為基盤，往地表可分為：米崙山礫石層、紅土礫石層、青灰色含礫泥層、米崙層及花蓮層(林朝榮, 1963)。根據謝孟龍和鄧屬予(1994)的研究結果，米崙鼻礫岩是更新世中期或晚期縱谷裡的淺海堆積物。研究主要探討花蓮段的活斷層和北埔斷層兩部分。由於多數斷層未出露地表且各前人對於斷層的位置與特性都有不同的解釋，且因為花蓮觀光業的興起，飯店與住宅日漸增多，故了解花蓮市區斷層位置與滑移特性尤為重要。</p> <p>本研究利用差分干涉影像幫助判釋花蓮地區的活動斷層，所用的是 Envisat、ERS 及 ALOS 的衛星影像。經過處理過後的影像，能看出研究區域內相對於衛星距離的靠近與遠離，進而推知地表的抬升與下降。根據結果可推知花蓮市的活動斷層皆和「斷層潛移」有非常大的關係，但因位在板塊隱沒反轉的交界上，導致花蓮市的斷層更為複雜，不僅只是地表岩石的鎖定效應，尚存在其他的機制仍須考慮與解釋。</p>
中文關鍵字	米崙斷層, 地表變形
英文關鍵字	PSInSAR

編號	369
議程代碼	8-3-R-GC2-2022
子題	Global Change : GC2 古海洋與古氣候 Paleoceanography and Paleoclimatology
作者	周祐民 [國立台灣大學地質科學系] (通訊作者) 李德貴 [中央研究院地球科學所] 汪良奇 [國立臺灣博物館] 羅立 [國立台灣大學地質科學系] 宋聖榮 [國立台灣大學地質科學系] 沈川洲 [國立台灣大學地質科學系]
中文題目	鄂霍次克海海洋岩芯MD01-2414 之環境磁學研究-180 萬年來古環境變遷
英文題目	Environmental Magnetic Study of Core MD01-2414 from Central of Okhotsk Sea: Significance of Environmental Changes since 1.8 Ma
投稿類型	壁報展示
摘要	The Okhotsk Sea is an important marginal sea at northeast Asia due to that it represents the lowest latitude and the largest region with seasonal sea-ice cover, which play a very significant role in the climatic and environmental changes. This study used environmental magnetic analyses to study the marine sediment core, MD01-2414, taken from the central of Okhotsk Sea. The age model was set up mainly by the paleomagnetic records in addition to the correlation of magnetic susceptibility with the other cores, which implied an age interval since 1.8 Ma. The variations of magnetic susceptibility and ARM/c of this core show that high abundant but relative coarse grain of magnetic minerals appeared in the glacial periods, while low abundance with finer grain appeared in the interglacial periods. This suggests that the different sources and transportation pathways of sediments could be influenced by sea-ice cover condition in the area of studied. In addition, high ARM/SIRM indicated that very fine grain magnetic minerals was found in some interglacial periods, FORC diagram results of those samples show obviously biogenic magnetite dominates the magnetic mineral assemblages. This suggests ARM/SIRM ratio could be a suitable index of biogenic productivity of magnetic bacteria in the sea floor sediment. To compare the ARM/SIRM ratio with primary productivity index of diatom abundance, total biogenic productivity index of opal, Mg/Al, and Ca/Al, the results show sea-ice condition could influence the ocean productivity of surface water even bottom water.
中文關鍵字	環境磁學, 鄂霍次克海, 磁性礦物, 磁細菌
英文關鍵字	Environmental magnetism, Okhotsk Sea, Magnetic mineral, Magnetic bacteria

編號	370
議程代碼	8-3-R-GC2-2023
子題	Global Change : GC2 古海洋與古氣候 Paleoceanography and Paleoclimatology
作者	駱芳琳 [國立臺灣大學] 李紅春 [國立臺灣大學] (通訊作者)
中文題目	加速器質譜碳十四定年法 (AMS C14 dating) 在考古和文物鑑定中的應用及注意事項
英文題目	Application of AMS C-14 dating and its questions in archaeology and appraising antiques
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>考古和文物鑑定一項重要內容就是確定年代。隨著台灣大學地質科學系加速器質譜實驗室的建立，在台灣已經可以進行加速器質譜碳十四定年。由於這一方法需要的樣品量少（1 毫克碳），定年精度高（相對誤差<0.5%），因此，是年齡在 6 萬年以內的考古及含碳文物鑑定最常用的定年方法。本實驗室在過去的一年多里分析了很多的考古和文物樣品，常常遇到用戶在採樣、送樣和數據解釋上出現問題。本研究歸納一些主要的問題並進行說明。1. 樣品的代表性問題；2. 樣品定年的重現性問題；3. 採樣過程中可能污染的問題；4. 送樣過程中包裝保存的問題；5. 測年組分在實驗室處理中的問題。舉凡這些問題的正確對待和處理，是得到真實年代的保證。本研究選擇幾個古董定年的例子進行說明。在一尊推測為宋-元時期製作的銅質佛像上刮取的彩色金粉油漆，進行 AMS C14 定年，兩次採樣結果均給出 3-3.4 千年的年齡，遠早於估計的宋朝時期。原因可能是油漆的成分中含有較老的碳，不完全是當年植物油生產的油，但至少證明該文物不是近代製造的贗品。另外，對 4 個推測為唐-明朝時期製作木雕上的漆、麻布及木頭本身進行 AMS C14 定年。結果表明，3 號木雕上的油漆代表其真實年齡（850±45 yr BP）；2 號木雕上的油漆年齡偏老（7820±330 yr BP），油漆物質含有老碳。5 號木雕外層漆(WuDF-6)的結果為現代碳，這可能是由於有現代的修補或者是經由偽造而留下的痕跡。4 號木雕的麻布和木頭均老於估計年齡（3.8-4.4 千年），可能是樣品被木雕上油漆中的老碳所污染。總之，在木雕年代結果中，需要注意整體的材料，如包裹的麻、外層的漆，甚至是拼接的木頭，若只考慮單一部分可能無法說明整體年代。</p>
中文關鍵字	碳十四定年, 考古鑑定, 文物鑑定
英文關鍵字	

編號	371
議程代碼	8-3-R-GC2-2024
子題	Global Change : GC2 古海洋與古氣候 Paleoceanography and Paleoclimatology
作者	鄭婉言 [台大海研所] (通訊作者) 施迎瑩 [台大海研所] 蔡旭濱 [台大海研所] 林曉武 [台大海研所] 羅建育 [海軍官校]
中文題目	小河輸出顆粒在過去四萬年間對南海東北坡沉積環境的影響
英文題目	Influence of small river derived sediment on the Northeastern South China Sea sedimentation processes in the last 40 K years
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>河川陸源顆粒物質之輸出是海洋中沉積顆粒之主要來源之一，台灣由於造山運動頻繁，地勢山高水急，導致有高侵蝕率與高懸浮顆粒輸出，台灣每年輸出 384 Mt 懸浮顆粒(Dadson et al., 2003)，光是南部河川輸出至南海就可達每年約 104 Mt 懸浮顆粒，而這些顆粒經由海底狹谷通道，以重力流或濁流的方式可以輸送至更遠的海底堆積。本研究目的是瞭解南海東北坡沉積速率的空間變化，並了解小河川對邊緣海的影響。本研究在南海東北坡水深 1500-3300 m 採集一系列的岩心，將岩心先以 MSCL 掃描、選取浮游有孔蟲後進行 C14 有孔蟲定年、並分析沈積物粒徑、有機碳、碳酸鹽、生物矽含量的測定。</p> <p>結果顯示，在研究區域中，沉積速率有巨大的差異，在距台灣 40 海哩的地方沉積速率可高達約 100 cm/kyr，即使在遠離台灣 200 海哩的地方，沉積速率仍超過 20 cm/kyr，但在深海區即下降至 10 cm/kyr，本研究結果顯示研究區域沉積速率以接近台灣端高且比一般深洋沉積速率仍要高得多。</p> <p>參考資料:</p> <p>Dadson, S.J., Hovius, N., Chen, H., Dade, W.B., Hsieh, M.L., Willett, S.D., Hu, J.C., Horng, M.J., Chen, M.C., Stark, C.P., Lague, D., and Lin, J.C., 2003, Links between erosion, runoff variability and seismicity in the Taiwan orogen: Nature, v. 426, p. 648-651</p>
中文關鍵字	南海, 沉積速率
英文關鍵字	South China Sea, sedimentation

編號	372
議程代碼	8-3-R-T2-2025
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	陳炳權 [國立臺灣師範大學地球科學所] (通訊作者) 葉恩肇 [國立臺灣師範大學地球科學所] 徐逸翔 [國立臺灣師範大學地球科學所] 張國楨 [國立台北科技大學土木工程所] 葉致翔 [中央研究院地球科學所] 陳柔妃 [中國文化大學地質科學所] 林蔚 [工業研究院綠能與環境研究所]
中文題目	UAV遙測影像與現地測量岩脈位態之分析比較
英文題目	Analysis and Comparison of Dike Attitudes Measured from UAV Image and Field Study
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>遙測影像是協助判斷野外地形、露頭位置和大區域岩層位態的優秀工具，而隨著影像精度的提高，這項工具有更多的應用可能性。利用 UAV 建製精度高達 10 公分的小金門 3D 模型，本研究使用此高精度空間資訊資料對岩脈進行三維空間上的位態量測並與現地資料進行比較，以探討無明顯差異侵蝕的岩脈遙測影像量測技術與改進方法。</p> <p>小金門沿海出露許多在 94–76Ma 淺侵入的輝綠岩脈，統計 57 條岩脈野外量測資料，其結果顯示走向多為東北–西南向，傾角多為 60–90 度高角度。在遙測影像中，輝綠岩脈與花崗岩圍岩有明顯的色差與高銳利度的邊界，使之在遙測影像上有極好的判別度。在 Smart 3D Capture 程式模型中，本研究量取 88 條岩脈邊界空間資訊，建構平面並進行位態統計，多數岩脈依然呈現東北–西南走向，但傾角卻從高傾角到低傾角均有。</p> <p>岩脈遙測影像分析結果在岩脈走向方面有著極好的表現，但在傾角方面，還是存在許多的問題，這可由數個層面來作改進。其一為資料的取樣數目和準確度，例如增加取樣點或選取更佳平面等等；其二則是資料處理方式的改進，例如平面的計算方式修正等等；最後則有可能為原始資料本身的精度或目標岩脈本身出露狀況，例如地形影響等等。寄望藉此研究能瞭解並評估未來適合使用高精度遙測影像進行野外製圖的條件，並針對岩脈作進一步的位態資料處理。</p>
中文關鍵字	遙測影像應用, 小金門, 岩脈
英文關鍵字	

編號	373
議程代碼	8-3-R-T2-2026
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	孫正璋 [國立台灣大學地質科學系] (通訊作者) 詹瑜璋 [中央研究院地球科學研究所] 葉致翔 [國立台灣大學土木工程學系] 謝有志 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	以高精度數值地形描述北部大溪壩背斜幾何型態與追蹤新店-牡丹坑斷層地表位置
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	本研究以空載光達技術所得到之高精度與高解析度數值地形模型資料，並以 ESRI 的地理資訊系統軟體 ArcGIS 為工具，進行岩層層位與地表構造之判釋，期在提供一大比例尺地質圖之繪製流程。本研究以遙測技術在室內進行大部分判釋工作，再輔以野外工作，解決傳統地質作圖時，因為嚴重植被覆蓋、崎嶇地形、地質災害、人為開發、土地所有權等，導致無法到達、量測資料點不足、大區域構造對比不易等困難。本研究區域選擇基隆河上游大溪壩背斜附近的沈積岩地區，地層以西部麓山帶中新世的大寮層、石底層、南港層、南莊層等地層為主，北接石底向斜構造，並有新店-牡丹坑斷層通過研究區域。利用 ArcScene 中 3D 照明、3D 分析工具箱中製作的邊坡、坡度等網格資料協助，以 3D 編輯器針對 DEM 所表現之地表線性構造做判釋並標記，並利用 Yeh et al.,(2014)所開發之計算工具，可得到在野外難以獲得的高密度地層位態資料，同時以岩層對比的方式追蹤出新店-牡丹坑斷層在地表呈現的線性位置，將其與中央地質調查所所出版之臺北及雙溪五萬分之一之數值地質圖比較，最後判釋結果，結合野外工作，確定地層邊界後，輸出為一萬分之一之地質圖，並製作數條地質剖面。本研究判釋結果顯示：大溪壩背斜為北緩南陡之背斜，其軸部被新店斷層所切斷，南翼在東勢格附近漸消失；北翼則連續由西南延伸至東北方向。新店-牡丹坑斷層線形與地質調查所之地質圖斷層線形之地理位置在河谷地區差距約 50 公尺，而在山間地區差距可達 200 至 280 公尺不等，其斷層面為高角度且向南傾斜，延伸至雙溪圖幅後，牡丹坑斷層的上下盤兩側岩層則無明顯的差距。未來希望能以本研究方法，提升大比例尺地質圖製作時效率以及精度。
中文關鍵字	高精度數值地形, 大溪壩背斜, 新店-牡丹坑斷層, 三維地質製圖, 三維 GIS
英文關鍵字	High-Resolution DEM, Tachichian Anticline, Hsintian-Mutankeng Fault, 3D Geological Mapping, 3D GIS

編號	374
議程代碼	8-3-R-T2-2027
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	陳采薇 [國立台灣大學地質科學系] (通訊作者) 鍾孫霖 [國立台灣大學地質科學系] 陳文山 [國立台灣大學地質科學系]
中文題目	海岸山脈上新世至更新世火山碎屑岩及造山帶沈積物碎屑銻石鈾鉛定年分析
英文題目	Zircon U-Pb geochronology of the Plio-Pleistocene volcanogenic and orogenic sedimentary rocks from the Coastal Range, eastern Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	Taiwan is an active orogen that started forming since ~6 Ma by the collision between the northern Luzon arc and the Eurasian continental margin. In eastern Taiwan, the Coastal Range that represents the northern part of the Luzon arc is composed largely of volcanic and sedimentary sequences produced during the Middle Miocene and Plio-Pleistocene. Here we report new zircon U-Pb age data of the volcanogenic and sedimentary rocks from the Tong-He section, the Coastal Range. Three types of such rocks were analyzed and the results are as follows: (1) an epiclastic sample yielded two zircon age peaks at 8.6 ± 0.4 Ma and 4.2 ± 0.3 Ma, which correspond to the zircon U-Pb ages (~9-4 Ma) obtained from the volcanic rocks, suggesting a main source provenance from the arc volcanics of the Coastal Range; (2) detrital zircons from three samples of the Paliwan Formation yielded old, multiple age populations around 2.6-2.4 Ga (Wutai Orogeny), 1.9-1.7 Ga (Luliang Orogeny), 850-700 Ma (Jinning Orogeny), 250-200 Ma (Indochina Orogeny), 200-145 Ma (Early Yanshan Orogeny) and 145-100 Ma (Late Yanshan Orogeny), suggesting source provenance from the Miocene strata of the Taiwan orogenic belt that exposed and began providing detritus to the collisional basin in the Coastal Range during the Pleistocene; (3) zircons from a tuffaceous layer in the upper sedimentary sequence yielded U-Pb age at 1.6 ± 0.1 Ma, which is the youngest volcanic age obtained from the Coastal Range and broadly coeval to the volcanic eruptions in the Lutao volcano off southeastern Taiwan.
中文關鍵字	海岸山脈, 碎屑銻石, 鈾鉛定年, 碰撞盆地, 沈積物來源
英文關鍵字	Coastal Range, detrital zircon, U-Pb dating, collision basin, source provenance

編號	375
議程代碼	8-3-R-T2-2028
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	陳玟卉 [國立台灣大學地質科學系] (通訊作者) 詹瑜璋 [中央研究院地球科學研究所] 葉致翔 [國立台灣大學土木工程學系] 謝有志 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	高精度 3D 數值地形之操作與地質調查--以石底向斜軸部變形調整為例
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>隨著地質應用軟體以及數值地形模擬精度的進步，本研究以新的製圖方式精進目前台灣的地質圖，並藉由此精細地質圖討論石底向斜軸部之構造幾何形貌調整，希望可以推廣新的製圖方式，並藉由更大比例尺的地質圖，對台灣的地質環境有更深入的了解。本次研究區域為石底向斜，其涵蓋西部麓山帶中新統岩層，以沉積岩為主。藉由此區為例可以了解沉積岩區與褶皺在 3D 環境下製圖之方法與限制。本次研究使用 ArcGIS 軟體為工具並以光達資料進行製圖，ArcGIS 中的 ArcScene 可以進行 3D 環境下的製圖工作，利用光影改變、3D 視角轉換以及位態計算程式(Yeh et al.,2014)完成實體向斜軸部之製圖。本研究成果可分為兩部分，一為了解 3D 環境下製圖工作之方法與限制，二為了解石底向斜軸部幾何形狀調整。在製圖工作方面，因為利用差異侵蝕進行製圖，所以此方法目前最適用於沉積岩區，但此方法可以幫助地質學家克服植被、建築物多的區域以及難以到達之區域進行製圖工作。此次以石底向斜軸部為例繪製出萬分之一地質圖搭配野外實察來做更深入的探討。在此地質圖中發現石底向斜軸部有軸部破裂，此破裂長約 4 公里走向平行褶皺軸傾角向南為逆斷層。藉由剖面圖可以了解向斜末端幾何形狀調整狀況,其包括岩層傾角變化與破裂帶的產生。本次研究利用新的製圖方式繪製大比例尺地質圖，此方法提供更好之基礎觀察與更細微之地質構造以討論區域地質活動。</p>
中文關鍵字	高精度數值地形, 三維地質製圖, 石底向斜, 差異侵蝕, 三維 GIS
英文關鍵字	High-Resolution DEM, 3D Geological Mapping, Shihti Syncline, Differential Erosion, 3D GIS

編號	376
議程代碼	8-3-R-T2-2029
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	邱家宏 [臺北市立大學地球環境暨生物資源學系] (通訊作者) 詹瑜璋 [中央研究院地球科學研究所] 葉致翔 [國立台灣大學土木工程學系] 謝有志 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	利用高精度數值地形探討北部石底向斜構造與三維製圖問題
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>本研究以西部麓山帶沉積岩區之石底向斜為例，透過高精度地形資料，來提升舊有 1:50,000 地質圖繪製比例尺，並且討論向斜構造與三維製圖所遇到的地質問題。石底向斜軸線為東北東走向，北界為五分山斷層；南界為牡丹坑斷層。由軸部兩翼老至新出露地層為石底層、南港層與南莊層，主要河流為基隆河沿著向斜軸東南側發展。傳統地質圖透過航照辨識與野外調查對於地形、層理、地層層厚、斷層與位態進行二維繪製與解釋，但地質學家經常受到野外調查的限制，例如：植被茂密、崩積層、交通不便與人工建築物等諸多影響。前人在二維條件下繪製的地質圖發展到先前的 DEM 資料精度不足難以對三維地表線性有更精細的辨識，到現在 DEM 對於水平的解析達到 2m 與垂直的解析達 15cm 的優異特性，並運用 ArcGIS 軟體中不同工具箱，如地形法、陰影法、斜率法、光照變化法、垂直放大法與位態計算建立起三維地形，並辨識北台灣由中新世地層組成的石底向斜。運用 DEM 與 ArcGIS 的圖層資料相互套疊與綜合比較來避免線性判斷錯誤與進行位態的計算，並配合野外考察並繪製出 1:10,000 三維地質圖與 3 個地質剖面。利用 DEM 建立的三維環境製圖，不僅可以對於無法到達的區域進行地質圖繪製，也可以計算出的位態、層厚與繪製剖面，更可以補足舊有的野外量測點不足或只能沿公路、溪谷做位態測量記錄的限制。藉由層理辨識與剖面的繪製，發現石底向斜為一個不對稱褶皺且有逐漸開闊之現象，在軸部的位置發現兩側的短距離層厚差異過大，並在靠近基隆河東南岸岩層皆有增厚的跡象，故推測有破裂構造發育，但是由於位於平地與水體，所以無法明確的辨識出破裂位置。利用沈積岩區的砂岩與頁岩在環境中的差異侵蝕所造成的地形起伏，砂岩抗風化強度高在地形上較為突出，而頁岩抗風化強度弱在地形上較為凹陷，但光照的角度與方向容易導致誤判與失真，為了避免崩積層影響與小區域性的節理影響需要多個視野的轉換與比較，由數值套色上的不同，借此可以辨識出層理。基於以上初步的研究與探索，未來利用高精度地形資料來繪製地質圖是有效且可以提升比例尺的方法。</p>
中文關鍵字	高精度數值地形, 沈積岩區三維製圖, 石底向斜, 差異侵蝕, 三維 GIS
英文關鍵字	High-Resolution DEM, 3D Geological Mapping in Sedimentary Terrain, Shihti Syncline, Differential Erosion, 3D GIS

編號	377
議程代碼	8-3-R-T2-2030
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	賴光胤 [台灣中油公司探採研究所] (通訊作者) 黃旭燦 [台灣中油公司探採研究所] 王佳彬 [台灣中油公司探採研究所]
中文題目	新竹苗栗麓山帶番婆坑及其鄰近地區複雜構造特性分析
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>竹東斷層與軟橋斷層為研究區域內兩條重要的逆衝斷層，而竹湖斷層為主要的橫隔斷層，將此區切割成番婆坑與獅頭山兩個構造區塊。在河排層時期，竹湖斷層是屬於東西方向的生長斷層，溯源分析的結果指出軟橋斷層與竹東斷層於河排層時期，其原始斷層也是生長斷層，因此番婆坑區塊，在河排層時期可能被南側及東側之生長斷層圍繞。從三維地質架構中，可發現竹東斷層將番婆坑構造區塊切穿，分為番婆坑淺部構造及番婆坑深部構造，竹湖斷層西北側深部即為番婆坑深部構造，廣義的番婆坑構造往東北傾斜沒於竹東向斜。另外也可發現竹東逆衝斷層的位移量往西南方向變小，也就是消失於竹湖斷層之位置，兩斷層有互相交錯之現象。此外竹湖斷層的東南側，也發現獅頭山構造及番婆坑淺部構造複合於同一滑離面，若將番婆坑深部構造及獅頭山構造比較，兩者高程差就有 2,000 公尺，這是非常特殊的現象，其成因值得後續研究。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	378
議程代碼	8-3-R-T2-2031
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	傅晟璋 [國立成功大學] (通訊作者) 楊耿明 [國立成功大學] 簡至暉 [國立成功大學] 丁信修 [台灣中油公司探採研究所] 鍾坤煒 [國立自然科學博物館] 楊志成 [台灣中油公司探採研究所]
中文題目	台灣西北部上新世至早更新世砂岩岩象學及沉積物來源變化研究
英文題目	Sandstone petrography and evidence for provenance change in northwestern Taiwan from Pliocene to early Pleistocene.
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>台灣西北部造山運動約始於上新世，伴隨造山帶前緣荷重造成地殼撓曲而形成前陸盆地。由於台灣屬於年輕且活躍的造山帶，前陸盆地與麓山帶內仍保存了完整的地質紀錄。本研究選定台灣西北部竹苗地區麓山帶出露及地下的晚上新統至更新統從事岩象學與沉積岩相分析，以研究前陸盆地及其鄰近造山帶之發育史與兩者之間的對應關係。本研究藉由台灣西北陸域的野外採樣，與陸海域之井下岩屑，分析砂岩成分組成，並利用不同的岩屑相對比例來分析盆地近遠端和地層上下的變化，呈現台灣西北部麓山帶沉積物的來源變化與造山帶隆升剝蝕的關係，進而重建造山帶暨鄰近前陸盆地之演化史。</p> <p>本研究於新竹苗栗地區分別繪製各約 1000 公尺(錦水頁岩至頭嵙山層下段)、700 公尺(卓蘭層至頭嵙山層下段)之岩性柱狀圖。卓蘭層沉積環境為下濱面環境至近岸潮坪環境為主，以波浪為主導的開放性淺海沉積體系，砂岩層中有大量旋捲構造，表示此沉積時期已開始接受造山帶大量沉積物。頭嵙山層香山段沉積環境也是以潮汐主導之半封閉淺海沉積體系，於苗栗地區後龍溪剖面中並無非常明顯的層界，表示沉積環境並無變化。在香山段上部近火山段，沉積環境明顯變為河流主導之三角洲體系，砂體中常含有薄層礫岩。</p> <p>藉由苗栗地區野外採集的砂岩薄片觀察解果，卓蘭層及頭嵙山層下段岩屑以變質砂岩為主，硬頁岩稀少，板岩則全無，表示岩屑來自台灣造山帶的母岩區為雪山山脈，其岩性為輕度變質岩、變質砂岩、硬頁岩。本研究也發現：卓蘭層底部已出現一定比例的變質砂岩顆粒，有向上增多的趨勢；苗栗外海(盆地遠端)的鑽井岩屑中則卓蘭層底部開始出現少量變質砂岩顆粒；而新竹外海(盆地遠端)鑽井岩屑中在錦水頁岩即有高比例地變質砂岩顆粒出現。</p> <p>本研究觀察推測，1) 在錦水頁岩沉積時期，苗栗地區處於深水相沉積環境，沉積物來源可能為穩定大陸與造山帶雙向供給，而新竹地區因北段雪山山脈出露而有變質砂岩；2) 卓蘭層沉積時期，盆地近造山帶端地層變質岩屑比例上升，表示盆地沉積物來源轉變為以造山帶為主；3) 頭嵙山層沉積時期，盆地接受大量造山帶粗顆粒之沉積物，沉積環境由近岸半封閉淺海演化到陸相辨狀河，表示臺灣造山帶已完全出露。</p>
中文關鍵字	岩象學, 岩屑, 岩相學, , 前陸盆地
英文關鍵字	petrography, cutting, lithofacies, , Foreland basin

編號	379
議程代碼	8-3-R-T2-2032
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	林朝彥 [國立台灣師範大學, 地球科學學系] (通訊作者) 黃淞洋 [工業技術研究院, 綠能與環境研究所] 葉恩肇 [國立台灣師範大學, 地球科學學系] 林蔚 [工業技術研究院, 綠能與環境研究所] 林鎮國 [工業技術研究院, 綠能與環境研究所]
中文題目	花蓮和平溪下游地區之脆韌性構造分析
英文題目	Brittle-Ductile Structure Analysis in Downstream Area of Hoping River, Hualien
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>大南澳變質雜岩的構造骨幹於脊樑山脈北段有從東北向轉折至東西向的現象，且此地區正巧為歐亞板塊與菲律賓海板塊的隱沒反轉帶，為了瞭解構造骨幹轉折的現象與機制，本研究重建該地區的構造演化史並探討應力場的變化，首先於花蓮和平溪中下游的變質花崗岩與大理岩進行野外調查，配合 600 米變質花崗岩岩芯描述，針對葉理面發育後的脆韌性構造進行研究與分期。</p> <p>詳細而言，野外調查著重於構造量測與截切關係之判定，進而推演應力場演化。此外，利用岩心描述資料來彌補因侵蝕風化效應造成地表露頭不完整的缺憾。統整地表與岩心資料結果，探討構造發育機制，並評估應力場的方向，進而確認導水裂隙與三維應力場的關係，最終，建構出水平向(地表)與垂直向(岩心)的立體資訊結果，完成花蓮和平地區歷史構造的演化模型。</p> <p>依目前結果顯示，本地區的變質花崗岩與大理岩圍岩皆經歷了蓬萊運動的擠壓造山，可能也受到後期沖繩海槽弧後張裂的影響。從野外調查與岩心描述的構造截切與應力反演工作分析，其大南澳變質雜岩的構造與應力演化大致可以分為：逆斷層應力場的區域葉理與糜嶺岩化的發育、正斷層應力場的假玄武玻璃、走向滑移應力場的急折帶、正斷層應力場的脆性斷層與導水裂隙。由上述結果顯示和平地區的應力場已從早期的碰撞造山的逆斷層應力場，漸漸轉變為正斷層應力場，可能正說明菲律賓海板塊擠壓影響逐漸減弱，取而代之的為沖繩海槽擴張作用，產生正斷層陷落機制。同時，變質花崗岩岩心最新期正斷層應力場的水平最大拉張方向為東北-西南向，與現地應力結果相符，意味著在和平地區，西北走向的裂隙於現今應力場將成為開口導水裂隙，其預期與岩心導水裂隙的結果非常一致，其填充的礦脈以方解石為主，並且有單晶形成。由上述分析結果，可提供台灣東北部糜嶺岩化後，應力演化的方向性與構造研究，並且提供工程上的應力方向與參數值，作為初探與探勘的前置研究，未來有機會積極對各期構造進行定年的分析，卡死應力場發生時期，精準解決應力演化序列。</p>
中文關鍵字	花蓮和平溪, 脆韌性構造, 假玄武玻璃, 岩芯
英文關鍵字	Hoping River, Hualien, Brittle-ductile structures, Pseudotachylyte, Core

編號	380
議程代碼	8-3-R-T2-2033
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	吳致緯 [國立台灣師範大學] (通訊作者) 葉恩肇 [國立台灣師範大學] 陳炳權 [國立台灣師範大學] 林蔚 [工業技術研究院] 黃淞洋 [工業技術研究院]
中文題目	金門地區花崗岩水資源開發之力學評估
英文題目	Mechanical Study of Water Resources Development within Granite in Kinmen
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>金門位處於平潭東山變質帶，僅有少數沖積層，絕大多岩層為中生代花崗岩、片麻岩與各類岩脈。因地質岩層、海島地形、氣候環境與人為開發之關係，金門水資源相對匱乏。</p> <p>本研究彙整前人有關應力場與裂隙的資料，以地質力學觀點評估導水裂隙位態，以提供金門水資源開發的不同思考模式。詳細而言，前人於金門進行井下水力破裂實驗以評估三維現地應力方向與大小，並且利用岩心描述與井下電測分析了解裂隙分布與位態，最後利用跨孔追蹤稀釋試驗檢核導水裂隙的存在與否。但因裂隙位態繁多，分布不均一，無法明確了解導水裂隙的成因並進行預測，因此本研究彙整前人實驗數據與資料，以地質力學的觀點，使用現地應力資料計算導水裂隙應有的位態與分布，其預測結果並與井測裂隙資料以及追蹤試劑實驗結果相互比較，以瞭解現今導水裂隙的存在與否、位態和分布，其結果將有助於未來金門水資源的開發與利用。</p>
中文關鍵字	金門, 平潭東山變質帶, 水資源, 導水裂隙, 現地應力
英文關鍵字	Kinmen, Pingtan-Dongshan Metamorphic Belt, Water Resources, Fluid Conduits, In-Situ stress

編號	381
議程代碼	8-3-R-T1-2034
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造 Earthquake Geology and Neo Tectonics
作者	陳柏村 [中央地質調查所] (通訊作者) 陳致言 [中央地質調查所] 江婉綺 [中央地質調查所]
中文題目	大甲溪北岸三義斷層露頭之現況與新推測!!
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>三義斷層位於台灣中部，為西部麓山帶與台中盆地接壤最主要也是最前緣的斷層構造。該斷層於大甲溪北岸台鐵鐵道橋一帶具一知名斷層露頭，最早由李錦發於 1994 年所報導，而後成為全台最知名也是保存狀況最好的斷層野外露頭之一。該斷層露頭在過去原寬約 400 餘公尺，但近年來東側之岩壁亦有崩塌發生，整體範圍已寬近 600 公尺，加上露頭狀況改變，使得吾人對於此一構造可以有不同解釋。三義斷層大甲溪北岸的斷層剖面整體而言為一寬約 600 公尺由 3 道以上斷層破裂面所共組之斷層帶，可目視觀察 3 處明顯之斷層錯動位置，其一位於鐵道橋下方與西側岩壁，現況因植被覆蓋之故已較難觀察，其次為位於鐵道橋東側約 200 公尺所出露之逆斷層錯移構造，斷層接觸面附近之礫石層具有明顯拖曳之痕跡，斷層之錯移量不超過 10 公尺，同時此斷層上方出現有兩道寬度較寬之砂岩體，此砂岩體之成因究竟為斷層造成或沉積形成，具有討論空間；其三之斷層露頭過去出露狀況較差，位於更東側上方岩壁之斷層露頭，該斷層露頭之錯距較大，超過 20 公尺。本研究由此露頭中主要斷層與構造之分布，推測本露頭之演育過程，認為本露頭中最西側的斷層構造為最主要的斷層構造，而鐵道橋東側兩處之斷層為較前期發育之斷層，其發育與後來的快速侵蝕與堆積作用，可能與現今所見之帶狀砂岩體有關，同時鐵道橋上方之褶皺亦於後期同時作用，產生現今所見之剖面現況。此一推測現階段仍有數個挑戰，最主要的挑戰就是帶狀砂岩中之組構是否為再沉積作用而成抑或與上盤岩體之組構特性是否一致，仍待後續進一步之論證予以釐清。</p>
中文關鍵字	三義斷層, 大甲溪, 斷層帶
英文關鍵字	SanYi Fault, TaChia River, Fault Zone

編號	382
議程代碼	8-3-R-T1-2035
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造 Earthquake Geology and Neo Tectonics
作者	許晉璋 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者) 顏一勤 [顏一勤應用地質技師事務所] 梁勝雄 [經濟部中央地質調查所] 劉彥求 [經濟部中央地質調查所] 黃志遠 [經濟部中央地質調查所] 盧詩丁 [經濟部中央地質調查所] 張卯生 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	后里-豐原地區三義斷層地質調查結果及斷層位置修正建議
英文題目	The Geological Survey of Sanyi Fault and the Revision of its Fault Trace in Houli and Fengyuan Area, Central Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>The Sanyi Fault is a reverse-slip fault in Central Taiwan. The northern segment of this fault strikes east from Dahu to Sanyi in Miaoli County. The fault turns south in Sanyi and then extends to Tantz District, Taichung City. In Houli and Fengyuan area, the Sanyi Fault and its branch are coexisting. In addition, there are several stages of terrace surfaces and linear scarps observed in the Fengyuan area. The investigation by drilling boreholes in this area can provide useful information for the determination of fault trace.</p> <p>In this study, 13 study drilled wells and 4 profiles were completed in Houli and Fengyuan area. The total length of cores obtained from these wells is 761.75m. The first profile (P1) located nearby Taian Station in Houli Township. The cores obtained from 2 drilled wells have no fault core. In the river course of Tachia River, the outcrops of Sanyi Fault display distinct fault zones. The attitudes and the width of the fault zones are N0°E/40°S and 30m, respectively. The fault gouge and breccia can be observed in the fault zones. In the south of Tachia River, the Sanyi Fault cut the gravel deposition of Holocene. The branch faults also resulted in scarps in the hanging wall of the Sanyi Fault.</p> <p>The other 3 profiles are located in Fengyuan District. The profile P2 includes 4 boreholes that located in the northern area of Fengyuan. The cores composed of laccolith are obtained from all of drilled wells that indicate the hanging wall of Sanyi Fault. The profile P3 with 3 boreholes is 1.5km away from P2 in south. The eastern 2 boreholes (3A and 3C) drilled into laccolith, and the cores composed of Holocene alluvium are obtained from the well in west (3B). Therefore the Sanyi Fault is inferred between well 3B and 3C. The profile P4 which included 4 boreholes is located in the southern Fengyuan urban area. The similar core descriptions of P4 indicated the fault is situated between well 4B and 4D.</p> <p>The Sanyi Fault approaches Chelongpu Fault in the southern Fengyuan. After comparing the drilling results with the fault trace in former reports, the Sanyi Fault should be situated more west in Fengyuan area.</p>
中文關鍵字	三義斷層, 活動斷層, 台灣中部
英文關鍵字	Sanyi Fault, Active fault, Central Taiwan

編號	383
議程代碼	8-3-R-T1-2036
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造 Earthquake Geology and Neo Tectonics
作者	許晉璋 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者) 林依蓉 [經濟部中央地質調查所] 劉彥求 [經濟部中央地質調查所] 陳盈璇 [經濟部中央地質調查所] 黃志遠 [經濟部中央地質調查所] 黃意茹 [經濟部中央地質調查所] 盧詩丁 [經濟部中央地質調查所] 張卯生 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	米崙斷層沿線地質調查與活動斷層敏感區劃設
英文題目	The Geological Survey along Milun Fault and its Application to the Delineation of Active Fault Geologically Sensitive Area
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>The Milun Fault is a sinistral-slip fault with reverse-slip component, strikes north-south and is located in the western margin of Milun tableland in Hualien County. This fault extends for 8 km long from the coast in Chishintan to the southwest of Mt. Milun. The surface ruptures of Milun Fault were formed during an earthquake occurred on October 22, 1951 (Ms=7.4). The Milun Fault might reactivate several times in late Pleistocene that was classified as active fault.</p> <p>One of intact outcrop of Milun Fault is located near Minyi Fault in Chisingtan. The gravel was compressed and cracked in this outcrop and displayed slickenside. Fine sand, mud and breccia are found in shear zone. The attitudes of these shear zones are N15°W/70°W and N45°E/84°S. Some conjugate shear zones with attitudes of N10°W/75°W and N30°E/80°E also existed here.</p> <p>The scarp of Milun Fault is apparent in the north segment from Chisingtan to the Meilun campus of National Dong Hwa University. The buildings and cement floor are broken in this campus. According to the location of scarp in the north segment, the fault trace should be located in a zone of 20m in width in this segment. In the central segment of Milun Fault, the scarp of fault becomes indistinct from the south of Meilun campus to the north foot of Mt. Milun. In addition, the results of survey are too inadequate to determine the trace of fault. The width of the zone where fault trace might located approaches 100m. However, the scarp become apparent in the east of Mt. Milun and indicates the fault trace.</p> <p>The south segment of Milun Fault extents to the urban area of Hualien City. Three traces of surface ruptures formed during the earthquake occurred in 1951 and might associated with the trace of fault. Some scarps can be observed in the area of most east of rupture. The other two ruptures in the west are indefinite because of the development of the city. We suggest that the width of geologically sensitive area in this segment approach 500m because the surface ruptures mentioned above should be included. In the south end of Milun Fault, the scarp becomes indistinct again.</p> <p>Along the Milun Fault, two study drilled wells and a paleoseismicity trenched site can be the reference points of this fault. Most regions near the fault were developed and the landform was modified. Therefore, the observed scarps and surface ruptures of the earthquake in 1951 are important evidences to determine the trace of fault. These evidences are useful information to the application of the delineation of active fault geologically sensitive area.</p>
中文關鍵字	米崙斷層, 活動斷層, 地質敏感區
英文關鍵字	Milun Fault, Active fault, Geologically Sensitive Area

編號	384
議程代碼	8-3-R-T1-2037
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造 Earthquake Geology and Neo Tectonics
作者	許晉璋 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者) 陳盈璇 [經濟部中央地質調查所] 劉彥求 [經濟部中央地質調查所] 林依蓉 [經濟部中央地質調查所] 黃志遠 [經濟部中央地質調查所] 黃意茹 [經濟部中央地質調查所] 盧詩丁 [經濟部中央地質調查所] 張卯生 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	臺灣西南部左鎮斷層沿線地質調查
英文題目	Geological Survey along Zuojhen Fault, Southwestern Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>The Zuojhen Fault is a left-lateral strike-slip fault in Southwestern Taiwan. This fault extended with northwest-southeast direction from Xinchuang, Shanshang District to Xintzliao, Nanhua District in Tainan City. The length of this fault is about 12 km. The stratum in the area near the Zuojhen Fault included Chutouchi Formation, Beiliao Shale and Yujing Shale which exposed in the north of fault, and Gutingkeng Formation, Chiding Formation which exposed in the south of fault.</p> <p>In this report the Zuojhen Fault is separated into three segments. The north segment is located between Chuoho and Zuojhen. In this segment, the fault trace can be determined by a serial of shear zones. The width of these shear zones are about 0.8 to 2.0 m, and the attitudes of shear zones are about N45°W/80°E. One of outcrop of Zuojhen Fault located near the east bank of Tsailiao Stream displays a profile of terrace gravel, sandstone, shale and shear zones. The shear zones are situated in sandstone or shale. The terrace gravel can be found above the sandstone and shale. A disconformity is observed on the bottom of the terrace gravel. The Zuojhen Fault didn't modify the gravel of terrace.</p> <p>The central segment of Zuojhen Fault is located between Zuojhen and Sanjiaotan. A 50m-height terrace surface is apparent in this area. 3.5km of fault trace was covered by alluvium and no outcrop or other evidence of fault can be observed in this segment. However, the trace of fault is revealed on terrain. The scarp and oblique terrace which inclined to south can be found in this area that indicated the fault trace.</p> <p>The south segment is located between Sanjiaotan and Xintzliao. The width of shear zones reach 2 m in this segment. Some shear zones display horse-tail shape with width of 5 m. The attitudes of these shear zones are about N35°W/80°W.</p> <p>Ten reference points of Zuojhen Fault were found by the survey. The distances between these points are hundreds meters to 1 kilometer. These points can be connected as a line with strike of N43°W and the positions of points are near the fault trace reported in the past. These results will be useful to the delineation of active fault geologically sensitive area.</p>
中文關鍵字	左鎮斷層, 活動斷層, 地質敏感區
英文關鍵字	Zuojhen Fault, Active fault, Geologically Sensitive Area

編號	385
議程代碼	8-3-R-H1-2038
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	葉俊國 [國立臺灣海洋大學應用地球科學所] 邱永嘉 [國立臺灣海洋大學應用地球科學所] (通訊作者)
中文題目	GSFLOW應用於地表與地下水之交互作用 - 以蘭陽平原為例
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	近年來，在工商業蓬勃發展下，人口快速膨脹使得水資源的需求量大增，如何有效的使用地表水與地下水以提供水資源的永續利用，是未來人們必須面對的問題。宜蘭地區位於台灣的東北部，雨量豐富並擁有豐沛的地下水資源，然而，本區域內並沒有興建任何水庫，導致地表水資源無法有效儲存利用，隨著極端氣候發生頻率不斷增加的情況下，如何將地表水與穩定的地下水相互搭配使用，對於宜蘭地區水資源分配將是巨大的考驗。因此，本研究選定蘭陽平原為研究區域，建立其地表與地下水之交互作用數值模式，期由模擬結果，探討地表與地下水之交互作用，進而提供聯合運用管理規劃之參考依據。本研究選用美國地質調查所所發展的 GSFLOW 來建立蘭陽平原地表水與地下水水文模式，GSFLOW 結合了 PRMS 與 MODFLOW-2005 兩種模式，PRMS 主要用於模擬地表水的流動，而 MODFLOW 則用於模擬地下水的流動，地表與地下水間的連結則依靠未飽和層的一維理查方程式所完成。本研究首先建立一假想模式來驗證 GSFLOW 應用於分析地表與地下水交互作用之可行性，在合理的參數值假設之下，GSFLOW 可獲得 (1) 降雨入滲至地下含水層之比例，(2) 氣溫、降雨量及地下水補注量三者間之關係，(3) 地表水或含水層與未飽和層間之相互補注量。本研究蒐集 2004- 2012 年蘭陽平原之雨量、氣溫、河川水位、地下水水位、土地利用及地表高程等資料，嘗試建立蘭陽平原之 GSFLOW 模式，並利用奇異值分解 (singular value decomposition, SVD) 進行模式率定，而率定完成的 GSFLOW 模式，將搭配氣候變遷情況模式，探討降雨量與氣溫變化對於河川水位與地下水位之影響。研究結果顯示，在不同的氣溫與降雨環境下，蘭陽平原的河川水位與地下水位皆有不同的變化，因此需要控制抽水量以達到水資源永續利用之目的。
中文關鍵字	地表水, 地下水, 交互作用, GSFLOW, 奇異值分解
英文關鍵字	

編號	386
議程代碼	8-3-R-H1-2039
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	戴紫陽 [成功大學資源系] (通訊作者) 林宏奕 [成功大學資源系] 李振浩 [成功大學資源系]
中文題目	山岳隧道開挖之地下水湧水機率評估
英文題目	Probabilistic analysis of groundwater inflow for tunnel excavation
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>山岳隧道之建置，除了遭遇湧水致使災害以外，亦可能因地下水環境變化導致地下水水位變化、地下水流場及地下水的儲存量改變，進而影響區域性的地質災害發生。本研究利用 GMS(Groundwater Modeling System)地下水流數值分析軟體結合現場開挖湧水資料，針對台 9 線蘇花公路改善工程開挖中之觀音隧道施工與鄰近區域，進行數值模式之回饋修正，並推估未來湧水機率。本研究初步分析結果顯示，觀音隧道沿線變質岩透水係數變異幅度多達四個級數，對應開挖段湧水變化同樣劇烈，但區域地下水洩降深度僅約 0~1.8 m 不等，對環境地下水影響甚微。最後，本研究統計現場最小尺度湧水資料，結果發現湧水以 500L/min 為界，可區分為低湧水與高湧水，分別符合幕次及常態分布曲線，且同一岩性之變質岩之湧水亦為常態分布。本研究建置一套分析統計流程可供山岳隧道開挖湧水之即時評估並提供施工參考。</p>
中文關鍵字	湧水, 機率, GMS, 觀音隧道
英文關鍵字	inflow, probability, GMS(Groundwater Modeling System), Guanying tunnel

編號	387
議程代碼	8-3-R-H1-2040
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	陳文福 [嘉南藥理大學] (通訊作者) 陳瑞娥 [經濟部中央地質調查所] 陸挽中 [經濟部中央地質調查所] 黃智昭 [經濟部中央地質調查所] 王詠絢 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	台北盆地之地溫分布
英文題目	Subsurface temperature in Taipei basin
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>地溫指地面下的溫度，為一具有三維空間分布並隨時間改變的性質。地溫的量測通常經由鑽井的井孔溫度 (borehole temperature) 所得。井孔溫度為單個地點的地溫量測為沿著井孔，垂直往下 (或往上) 測量的溫度分布，或稱為溫度井測，反應地底下之岩層 (固定) 及地下水 (可流動) 的溫度。本研究使用水利署的地下水觀測井，量測地溫以瞭解地溫梯度、地下水流場、補注區、暖化的影響等。</p> <p>2014 年台北盆地 25 口井中有 20 口井呈現向上變暖的趨勢，可能反應全球變暖和土地使用的變遷。大部份的井，深度 40-60m 以下的地溫梯度約 2°C/100m，屬於正常的平均值，但位於補注區的井，其地溫梯度皆偏低，應受到補注水上下流動的影響。地下水流場主要由南向北流，10-60m 深度的低溫區位於碧潭至青年公園，新店溪應是區域補注的重要地區；溫度較高的區域為盆地北方及西北，即北投、蘆州一帶，代表地下水的下游地區，在流動的過程中受到地溫的加熱，因此溫度比較高。</p>
中文關鍵字	地溫, 台北盆地, 觀測井
英文關鍵字	subsurface teperature, Taipei, monitoring well

編號	388
議程代碼	8-3-R-H1-2041
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	黃奕儒 [中央大學應地所] (通訊作者) 蕭鈺 [中央大學應地所] 倪春發 [中央大學應地所]
中文題目	水力剖面探測法推估坡地含水層水文地質參數
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>坡地含水層之水文地質參數空間分布對於山崩相關研究及工程建設開挖非常重要，由於傳統的水力試驗常受限於經濟、人力與技術上的困難。本研究以水力剖面探測(hydraulic tomography surveys)概念為基礎，整合天然降雨資料與現地多深度注水試驗推估坡地含水層水力及力學參數水文地質參數空間分布。研究區域為阿里山公路五彎仔崩塌地，並於該崩塌地上游區天聖宮空地廣場進行多深度注水試驗，試驗過程由於儀器限制，因此改良試驗方法以配合鑽井作業，利用鑽井套管深度與深度之間的落差取代雙封塞分層進行多深度注水試驗。注水井以自計式地下水位計記錄，觀測井每隔 10 米設置一個光纖壓力計(共 10 組)，試驗總共取得注水井在 6 個不同深度之注水試驗數據。實驗結果顯示，當注水井在特定深度注水時，在接近注水深度之觀測值不一定會得到較大反應，顯示地下水流路徑測試區域的地層較為複雜並可能存在著快速通道。反推估模式部分首先以隨機水力傳導係數場建立穩態地下水流場測試例，分別改變水力傳導係數垂直方向相關長度、變異數及平均值進行敏感度分析。結果顯示水力傳導係數平均值對於反推估模式具有較顯著之影響。最後以此模式推估現地試驗結果，模擬出現地尺度下水力傳導係數空間分布情形，並可清楚反映出現地流場狀況及低透水性地層材料分布與主要水流通道，可進一步提供坡地崩壞潛勢評估等重要參考依據。</p>
中文關鍵字	坡地含水層, 水力傳導係數, 水力剖面探測法
英文關鍵字	

編號	389
議程代碼	8-3-R-H1-2042
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	彭宗仁 [國立中興大學土壤環境科學系] (通訊作者) 陳冠宇 [工業技術研究院綠能與環境研究所] 陸挽中 [經濟部中央地質調查所] 詹婉君 [國立中興大學土壤環境科學系] 黃智昭 [經濟部中央地質調查所] 董倫道 [工業技術研究院綠能與環境研究所]
中文題目	台灣中部地區之雨水氫氧同位素特徵
英文題目	Characteristics of hydrogen and oxygen isotopes in precipitation of central Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	本研究分析台灣中部包括阿里山、畢祿、梨山、埔里、草屯、斗六、武陵、霧社、台中及彰化等 10 個站點雨水之氫、氧同位素組成($\delta^2\text{H}$ 及 $\delta^{18}\text{O}$)，以了解雨水之氫、氧同位素空間特徵及季節性差異，並建立台灣中部地區之氫氧同位素天水線，作為後續地表水及地下水研究之比較依據。結果顯示，未經雨量加權之夏、冬二季之氫氧同位素天水線分別為 $\delta^2\text{H} = 7.6 \delta^{18}\text{O} + 3.8$ 與 $\delta^2\text{H} = 7.8 \delta^{18}\text{O} + 12.6$ ；而經雨量加權之夏、冬二季天水線分別為 $\delta^2\text{H} = 7.8 \delta^{18}\text{O} + 6.2$ 與 $\delta^2\text{H} = 7.9 \delta^{18}\text{O} + 12.6$ 。此外，全年未加權及加權之天水線分別為 $\delta^2\text{H} = 8.0 \delta^{18}\text{O} + 9.6$ 與 $\delta^2\text{H} = 8.1 \delta^{18}\text{O} + 11.3$ 。另一方面，夏、冬二季雨水 $\delta^{18}\text{O}$ 值之高程梯度分別為 $-0.18 \text{‰}/100 \text{ m}$ 與 $-0.11 \text{‰}/100 \text{ m}$ 。
中文關鍵字	氫氧同位素, 雨水, 台灣中部
英文關鍵字	Hydrogen and oxygen isotopes, Precipitation, Central Taiwan

編號	390
議程代碼	8-3-R-H1-2043
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	陳慶芳 [中央大學應用地質研究所] (通訊作者) 梁菁萍 [輔英科技大學護理系] 陳瑞昇 [中央大學應用地質研究所]
中文題目	地理統計方法與人體健康風險劃定屏東平原砷之飲用健康風險區域
英文題目	Geographic Statistic Approach and human health risk for groundwater utilization in Pingtung plain.
投稿類型	壁報展示
摘要	屏東平原地下水使用量占六成以上，地下水因長年超抽而導致地層下陷的問題，除此之外，地下水水量因超抽而不斷減少，地下水水質也亮起紅燈。除了沿海地區地下水海水鹽化之外，天然過程或人為活動的化合物會因處理不當排放至河川或海洋當中，這些污染物進入地下因而污染了地下水，使得地下水的管理與安全使用面臨了極大挑戰。當這些地下水中的化合物其濃度超過法定門檻值時，就可能導產生各種影響健康急性與慢性效應發生，導致限制地下水的利用。根據病理學家指出，砷所引起之疾病有烏腳病、全身動脈硬化、內臟癌症等，其對人體之危害毒不容小覷。因此本研究應用地理統計方法將水利署與環保署的砷參數監測資料進行空間內插，經由將砷水文化學參數內插值，代入暴露與健康風險模式可計算在每一空間單元內世界衛生組織所規範的每日攝食量(DI)、美國環保署所建議的非致癌危害商數(HQ)與致癌標的風險(TR)，根據空間暴露與健康風險分析所得的結果，可進一步劃定屏東平原地下水飲用之健康風險區域，並採取適當有效之地下水管理措施。
中文關鍵字	地下水, 健康風險評估
英文關鍵字	groundwater, health risk assessment

編 號	391
議程代碼	8-3-R-H1-2044
子 題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作 者	黃國銘 [健行科技大學通識教育中心] (通訊作者)
中文題目	台灣河川懸浮顆粒與沉積物之特性與季節變化
英文題目	Characterization and seasonal variations of small river suspended particles and sediments in Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>河川懸浮顆粒的輸出與沉降對於全球物質通量是相當重要的一環，更是建立全球物質平衡的基礎，近幾年來已有學者對世界各大河川進行研究，其中包括懸浮顆粒之碳、氮、金屬等元素之化學組成，甚至於污染物質的傳輸皆是目前探討的主題。本研究擬探討台灣河川流域懸浮顆粒之化學組成變化；並評估高輸出之亞熱帶地區島嶼型河川顆粒及化學成份之傳輸。本研究收集 14 條河川懸浮顆粒與沉積物，藉由分析化學組成來了解陸源沉積物之傳輸。研究顯示台灣河川懸浮顆粒與金屬呈現極大之季節變化，鋁矽酸鹽黏土礦物與人為污染是造成顆粒金屬變化之主要控制因素。</p>
中文關鍵字	河川, 懸浮顆粒, 季節變化
英文關鍵字	River, Suspended particle, Seasonal variations

編 號	392
議程代碼	8-3-R-H1-2045
子 題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作 者	蔡明修 [成功大學資源工程所] (通訊作者)
中文題目	地層下陷時空分析之研究以雲林、彰化、屏東為例
英文題目	Temporal and spatial analyse of subsidence in Yunlin, Changhua and Pingtung
投稿類型	壁報展示
摘要	由於地質通常呈現結構性和隨機性，而地質統計方法考慮資料之空間結構性與隨機性，因此可做為地質下陷分析之研究工具。本研究使用地質統計中的克利金(Kriging) 推估法分析逐年地層下陷水準監測資料，推算各年度下陷狀況。克利金法為一個最佳無偏線性推估法，內插計算空間位置的平均行為，並可以給予內插值的變異數(Variance) ，其可代表分析結果的信賴度。雲林、彰化與屏東為台灣地層下陷嚴重之區域。近年雲彰高鐵的興建與屏東養殖業的抽水導致地層下陷問題嚴重，並影響台灣連路之高鐵安全。本研究利用水準監測資料，使用地質統計方法分析下陷分布的區域和逐年下陷速度，進行時空資料之分析，研究結果顯示近年來雲林下陷嚴重區為元長鄉新生國小附近 99~103 年共下陷 19.2cm，彰化以溪州鄉和埤頭鄉的交界處 98~103 年下陷 22.2cm 最嚴重，屏東則是林邊鄉與佳冬鄉的林邊溪出海口附近 98~102 年下陷 15cm 最嚴重。
中文關鍵字	空間結構, 克利金, 地層下陷
英文關鍵字	spatial structure, kriging, land subsidence

編號	393
議程代碼	8-3-R-H1-2046
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	劉聰桂 [臺大地質科學系] (通訊作者) 陳冠宇 [工研院綠能與環境研究所] 駱尚廉 [臺大環境工程學研究所] 陳艾荻 [臺大地質科學系] 王登緯 [金門縣養護工程所] 沈姿岑 [臺大地質科學系] 吳承穎 [臺大地質科學系] 許宗傑 [金門大學土木與工程管理學系]
中文題目	金門地下水資源研究：環境同位素分析
英文題目	Groundwater resource in the Kinmen Islands : Environmental isotope analyses
投稿類型	壁報展示
摘要	金門近年自來水廠地下水平均抽水量約佔自來水供應量一半，且金門島西半部地下水為極具經濟產值的金門酒廠之釀酒用水，可見金門地區地下水資源的重要性。本研究分析金門地下水之環境同位素(包括放射性同位素碳十四與氫以及穩定同位素碳、氫、氧)，利用其年代/示蹤特性，探究地下水的補注區、長期平均流速、流向、與水文地質架構等重要性質，進一步了解金門地下水資源，作為金門水資源永續利用與保育規劃之參考。金西地區八口水位觀測井共 15 個地下水樣分析結果，表明:(1)金西沉積岩層內雖有兩層主要黏土層(阻水層)分隔為深層與淺層兩個含水層，但兩含水層的地下水碳十四年齡並無顯著差異，暗示黏土層的連續性不佳或因井篩過長(多達 40 公尺)、貫通兩含水層，以致無明顯的地下水分層；(2)氫濃度顯示皆為 西元 1952 年以後當地(而非福建大陸)雨水所補注；(3)依地形由中央高區(標高 89 公尺的雙乳山-金門國家公園)往四周海域方向流動；(4)與太武山花岡岩體內的深層(>200 公尺)裂隙地下水分屬不同的地下水系統。反之，金東地區與烈嶼島共六口地下水觀測井的分析結果表明:(1) 農試所 是 6150 年前的老水；金沙國小為 1952 年後的新水與 630 年以上老水的混合；烈嶼國中為距今 3130 年前的老水；(2)其餘三口井水皆為西元 1952 年後補注的新水；(3)金東地區花岡岩基盤起伏、形成沉積岩次盆地，構成可貯蓄『老水』的含水層，其「地質與水文架構」以及「地下水資源」值得重視與進一步探討。 建議金門地區未來應鑽設地下水分層(二~三層)自動觀測井至少六個井站，每井深達岩盤，並採樣分析環境同位素與基本水質。
中文關鍵字	金門, 地下水, 環境同位素, 碳十四, 氫
英文關鍵字	Kinmen, groundwater, environmental isotope, carbon-14, tritium

編號	394
議程代碼	8-3-R-H1-2047
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	孫立忠 [國立中央大學水文與海洋科學研究所] (通訊作者) 黃群展 [國立中央大學水文與海洋科學研究所] 許少瑜 [國立中央大學水文與海洋科學研究所]
中文題目	液滴撞擊孔隙介質實驗
英文題目	Experimental study of liquid drop impact onto a porous media
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>在描述入滲與逕流關係模式中，地表逕流的產生取決於降雨強度與土壤入滲率，其中入滲率主要取決於初始入滲率以及飽和土壤入滲率。近期的研究也顯示土壤親水與斥水特性對於入滲率有顯著的影響。然而，雨滴撞擊土壤的微觀機制對於入滲與逕流的影響並尚受到重視。近期發表於自然通訊(Nature Communications)的研究顯示，雨滴撞擊土壤的過程中，會將土壤內的氣溶膠(aerosol)帶到大氣中。顯見雨滴撞擊土壤的微觀機制對於環境變化的影響逐漸受到重視。本研究利用高速相機紀錄水滴接觸土壤表面時，所產生之彈跳與入滲現象。實驗將不同大小尺寸之水滴滴入不同特性的孔隙介質。紀錄水滴接觸土壤時彈跳高度、入滲深度以及逕流產生的過程。此實驗也將觀察水滴彈跳現象的特性與土壤入滲率的關聯性。進一步探討此現象對於降雨入滲以及產生逕流的影響。</p>
中文關鍵字	液滴撞擊, 孔隙介質, 入滲
英文關鍵字	drop impact, porous media, infiltration

編號	395
議程代碼	8-3-R-H1-2048
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	李權顯 [成功大學資源所] (通訊作者)
中文題目	麥寮半島型工業區地下水流模擬與汙染傳輸
英文題目	Groundwater Simulation and Contamination Transport in Mailiao Industrial Park
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>麥寮半島型工業區自 1991 年規劃建廠至今已二十餘年，廠區開發面積甚廣，且區域內多為石化相關產業可能造成環境危害之虞，相關政府部門除了積極施行監測工作外，希望對於此區域之地下水流分佈特徵以及可能之汙染傳輸趨勢有一定之掌握。本研究彙整麥寮工業區現地數十口監測井之地下水位資料、區域降雨量、地表高程(DTM)、航拍圖、現地微水試驗和潮汐等資料，使用地下水流數值模擬軟體 GMS 進行地下水流場模擬。另外，因麥寮工業區屬半島型式，故本研究亦針對研究區內之感潮帶進行分析，最後則使用 RT3D 進行汙染傳輸案例模擬。研究結果顯示，縱使麥寮工業區三面環海，但感潮帶僅座落在東南部、南部及北部少數區域，且感潮帶往內陸延伸約 300 至 400 公尺不等。在汙染傳輸判定部分，因此區域之地下水水力梯度相當緩和，研究結果指出案例物質 BTEX 在傳輸模擬之三年區間內，傳輸僅約 300 公尺左右。本研究成果可初步提供對於此區域之地下水流分佈特徵之瞭解以及可能之汙染整治之參考。</p>
中文關鍵字	地下水流, 感潮帶, 汙染物傳輸
英文關鍵字	MODFLOW, RT3D

編號	396
議程代碼	8-3-R-H1-2049
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	林榮潤 [中興工程顧問社] (通訊作者) 周柏儀 [中興工程顧問社] 柯建仲 [中興工程顧問社] 許世孟 [中興工程顧問社] 張閔翔 [中央地質調查所] 林燕初 [中央地質調查所] 陸挽中 [中央地質調查所] 黃智昭 [中央地質調查所]
中文題目	臺北盆地地下水補注區特性與劃分之初步研究
英文題目	Preliminary identification and delineation of groundwater recharge zones in Taipei Basin
投稿類型	壁報展示
摘要	有鑑於地下水補注區為重要的地下水源地，其天然補注區範圍之劃定及保育工作，係目前亟需進行的重要課題。雖然過去於臺北盆地已累積相當多的地質調查等成果，其扇頂補注區則缺乏相關的水文地質調查與試驗。故本研究除了蒐集既有的工程地質資料庫之外，並於大漢溪與新店溪扇頂區進行 6 處的補充地質調查，以建立主要地下水補注區之地下地質剖面與水文地質架構，且透過地下水流網繪製與分析，以初步劃分出補注區邊界。此外，本研究亦利用扇頂區 1 處新增的抽水試驗井，進行地下水補注量估算，以及既有觀測井的地下水位與水質資料，如：硝酸鹽氮(NO ₃ -N)、鐵離子(Fe)，以及溶氧(Dissolved Oxygen, DO)濃度，j 完成空間水力參數評估(時頻分析)與地下水質檢測等成果，以驗證補注區邊界劃分之合宜性。最後，透過水文地質架構幾何概念評估與修正，完成臺北盆地之地下水補注邊界之初步劃分，其成果有符合地下水補注區之水文地質與水質等特性，而相關成果可提供後續研究與規劃之參考。
中文關鍵字	臺北盆地, 地下水補注, 水文地質架構, 補注邊界
英文關鍵字	Taipei Basin, groundwater recharge, hydrogeological frame, boundary

編號	397
議程代碼	8-3-R-H1-2050
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	蔣立為 [工研院] (通訊作者) 林鎮國 [工研院] 余錦昌 [工研院]
中文題目	結晶岩含水層裂隙壓力長期觀測技術的發展
英文題目	The multi-fractures pressure monitoring technology development in crystalline-rock aquifer
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>本項研究工作主要是利用多封塞長期監測設備系統(multi-packers monitoring system, MPMS)，於結晶岩區 4 處 500 公尺深地質鑽探井內(其編號分別為 BH03、BH04、BH05 及 BH06)，同時封塞(pack-off)量測 4 段不同深度導水裂隙(water conducting features, WCF)地下水壓力隨時間之變化。在長期監測成果中，發覺大部分裂隙水壓會隨降水現象做自然消長，顯示深層裂隙與淺層地下水相互連通，部分裂隙水壓則是受構造現象影響，呈現大幅劇烈震盪。一般導致裂隙地下水壓力變化的原因有許多種，且是一總和之影響，一般包括：(1)來自於自然和人為現象的「非構造因子(non-tectonic factors)」：在非構造因子中的自然現象，包括：自然消退、降水、補注、大氣壓力、溫度、地下含水層附近水系的伏流、地潮、海潮、引力、季節變化等；非構造因子中的人為現象(即偶發現象)，包括：人為的抽取與補注等，甚至於地下含水層附近地表負載及震動都可能造成地下水位在井裏的振盪。(2)來自於地質活動和板塊運動的「構造因子(tectonic factors)」：在構造因子的現象中，則包括：地球組成與大地構造的現象，其所造成的火山活動與地震事件及板塊運動作用等偶發現象。</p>
中文關鍵字	裂隙壓力, 結晶岩含水層, 多封塞, 長期監測
英文關鍵字	

編號	398
議程代碼	8-3-R-H2-2051
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	李奕賢 [國立中央大學應用地質研究所] (通訊作者) 倪春發 [國立中央大學應用地質研究所]
中文題目	
英文題目	Fracture-based modeling of complex flow and CO ₂ migration in three-dimensional fractured rocks
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>The fractures and pores in rock formations are the fundamental units for flow and contaminant-transport simulations. Modeling and meshing a fractured rock system are challenging tasks because mesh generations of fractured networks typically involve complex procedures in conducting topological transformations, and the modeling of such a complex mesh system is computationally expensive. The objective of this study was to develop a three-dimensional (3D) discrete fracture network (DFN) model and an associated unstructured mesh generation (UMG) model to simulate flow and transport for fractured rock systems. This study employed coupled multicomponent, multiphase fluids in a 3D porous and fractured media simulator (the TOUGH2/ECO2N model) to analyze flow and CO₂ migration in fracture formations. The developed DFN and UMG models were first tested using a single and horizontal fracture plate to evaluate the results based on various mesh types. The models were then implemented in multiple DFN realizations to assess the behavior of equivalent permeability of a rock block influenced by various fracture intensities. By exploiting the well-developed TOUGH2/ECO2N model, the developed DFN and UMG models were applied to problems of flow and CO₂ migration in fracture formations. The simulation results showed that the developed models can capture behaviors of the flow and transport in fractured formations. Different types of mesh led to slight variations in pressure distribution near injection wells. However, such pressure variations can be reduced with refined mesh around the injection wells. The results based on 52 DFN realizations indicated that the value of equivalent permeability for the simulated rock block shows three to four orders of magnitudes lower than the value of the specified fracture permeability. The injection of supercritical CO₂ exhibited a rapid migration of gaseous and aqueous phase CO₂ along connected fractures.</p>
中文關鍵字	離散裂隙網路, 非均勻網格生成
英文關鍵字	Discrete fracture network, Unstructured mesh generation

編號	399
議程代碼	8-3-R-H2-2052
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	涂佑霖 [中央大學] (通訊作者)
中文題目	任意初始和邊界條件以及源/匯項之二維溶質傳輸解析解
英文題目	Comprehensive set of analytical solutions for two-dimensional advective-dispersive transport involving flexible boundary inputs, initial distributions and zero-order productions
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>地下水污染物宿命傳輸模式是了解預測污染物在地質介質中傳輸的重要方法，而解析模式除用來快速預測溶質在地下水中移動的情形外，也作為數值模式驗證的工具。然而前人研究常假設出流邊界長度為無窮大，此假設較不符合實際情況。本研究目的為發展一套有限長度系統的二維移流-延散方程式(advection-dispersion equation)之解析解，模式考慮移流、延散傳輸，以及線性平衡吸附，可了解溶質於地質介質的移動現象，進一步考慮初始和邊界條件與源/匯項為 Dirac delta 函數、常數、步階函數、週期性正弦函數或指數衰減函數解。解析解推導主要是連續使用各種轉換消去時間微分項與空間微分項，將偏微分方程式轉換為代數方程式，再由一系列逆轉換求得原時間、空間域下之解。發展的解析解與有限差分等數值方法進行驗證，發現兩者的結果十分吻合。此解析模式可擴展至多物種連續衰變鏈反應，將可應用在含氯有機溶劑、微生物脫硝作用或是核種傳輸的模式中。</p>
中文關鍵字	解析解, 溶質傳輸, 移流-延散方程式, 有限值域
英文關鍵字	analytical solution, solute transport, advection-dispersion equation, finite domain

編號	400
議程代碼	8-3-R-H2-2053
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	林舜隆 [台灣中油探採研究所] (通訊作者) 黃德坤 [台灣中油探採研究所] 梁閔森 [台灣中油探採研究所] 郭政隆 [台灣中油探採研究所] 沈顯全 [台灣中油探採研究所] 吳東駿 [台灣中油探採研究所]
中文題目	地下結構物對淺層地下水文影響比較-加油站場址案例探討
英文題目	Investigation of groundwater flow influence by underground structures
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>正確有效的評估污染物質在地下環境中的擴散與傳輸，是土壤及地下水污染控制及整治行動前不可忽略的重要工作之一，而精確分析瞭解地下水流動之相關水文特性正是評估地下污染物質傳輸宿命的關鍵資訊。</p> <p>傳統方式進行地下水流向與流速量測，一般而言，場址至少需三個量測點的水頭資料，並有絕對或相對地下水位高程資料，方可計算區域地下水流的水平方向及流速。但在實務上常有許多場址地下水井不足，或待評估預設井之場址，其相關參考資源有限，往往無法有效建立場址地下水文模式。本計畫以熱流式地下水流動測定儀(Kerfoot technologies, 200 GEOFLO)，利用加油站場址為目標對象，進行地下水文流向調查，並與一般傳統方法比對，藉以建立更充分、精進的設備技術，以符合不同的場址環境需求。</p> <p>本計畫完成二個加油站實場調查試驗(分別各有四口井及五口井場址)，其中熱流式地下水流動測定儀可以單一井點進行地下水文調查分析，分析局部區域，不同深度之地下水文情況，藉以瞭解局部地下結構對地下水文趨勢影響情形。根據試驗結果，比較以傳統地下水水位相對高程所得全區域地下水流向與單井地下水流動測定儀所測得地下水文發現，鄰近地下油槽、主要道路及大樓地基等人工低滲透性地下結構物之局部量測點，確實有顯著受到阻擋改變地下水文的現象。在地下結構物形成的阻絕牆影響下，地下水流動變得更低，甚而改變地下水流方向，對於污染潛勢場址會進一步影響污染傳輸與擴散，然而此傳統區域地下水流場估算方式不易顯著分辨，此類改變因子足以影響對污染來源的判斷，以及後續污染控制及整治措施。因此，對於淺層可能受到人工地下結構物或自然不均質影響的地區，確實瞭解區域與局部的地下水文差異，是一必要的工作。</p>
中文關鍵字	地下水文, 地下水流向, 地下水傳輸, 加油站, 熱流式地下水流動測定
英文關鍵字	groundwater flow, geohydrologic, groundwater transport, gas station, groundwater contamination

編號	401
議程代碼	8-3-R-H2-2054
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	邱皓民 [中央大學] (通訊作者)
中文題目	自然生物降解的含氯有機溶劑場址反應傳輸模式比較
英文題目	Comparison of reactive transport model predictions for natural attenuation processes occurring at chlorinated solvent contaminated site
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>含氯有機溶劑常出現於台灣地下水污染中，其會對人體健康造成傷害，含氯有機溶劑中的四氯乙烯會因生物降解依序轉變為三氯乙烯、二氯乙烯、乙烯，其中國際癌症研究中心(IARC)將氯乙烯歸類為一級致癌物(Group 1)。因為含氯有機溶劑會由母物種逐漸生物降解成子物種，所以須使用多物種序列傳輸模式進行模擬，Biochlor 2.2 為美國環保署用來模擬含氯有機溶劑自然衰減整治之模式，此模式存在著兩個問題：(1)其解為 Domenico 的近似解析解，而文獻中指出 pecllet number 小會造成誤差；(2)模式假設各物種有相同的遲滯因子，與每個物種各有自己的遲滯因子情況不符。因此本研究將針對此二問題去評估 Biochlor 2.2 模擬氯乙烯類五個物種序列反應傳輸的功能表現，並藉由 HYDROGEOCHEM 4.5 和有限差分法進行比較。結果顯示，Domenico 的近似解析解，在 pecllet number 小於 10 時，氯乙烯類濃度均低估，而 pecllet number 等於 25 時，仍低估氯乙烯濃度。全部物種使用單一遲滯因子會造成在 pecllet number 等於 25 時，氯乙烯濃度誤差為 28%，但考慮各物種有個別的遲滯因子時誤差高達 62%，綜合上述，如果使用 Biochlor 2.2 會有低估致癌風險的疑慮。</p>
中文關鍵字	含氯有機溶劑, 反應傳輸, Domenico 解, 貝克勒數, 遲滯因子
英文關鍵字	chlorinated solvent, reactive transport, Domenico solution, Peclet number, retardation factor

編號	402
議程代碼	8-3-R-H2-2055
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	林子誠 [中央大學] (通訊作者)
中文題目	評估HYDROGEOCHEM模擬放射性核種傳輸適用性
英文題目	Modeling Radionuclide Decay Chain Migration Using HYDROGEOCHEM
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>國際間處理核廢料的方式多以地層處置為主，而地層處置核廢料時必須進行功能安全評估，以避免放射性核種藉由地下水傳輸進入人類生活圈。我們常使用化學反應傳輸模式作為評估工具，而模擬核種傳輸需考慮的因素有 1.多物種衰鏈的傳輸現象 2.會發生源衰減 3.吸附相也會持續發生衰變，而本研究使用國際知名的 HYDROGEOCHEM 做為核廢料地層處置的功能安全評估的工具，而複雜數值模式是否能夠詮釋現實的物理現象，需要一個正確的解析解作為驗證的方法，使用考慮上述核種傳輸所會發生現象的解析解(Chen et al., 2012)作為一個篩選依據的標竿，測試一個較簡單環境下兩者的模擬結果是否相同，發現在早期的版本 HYDROGEOCHEM 4.0 在數值處理上無法正確的模擬大遲滯因子的影響，而在後期更新的版本 HYDROGEOCHEM 4.5S 克服這個問題，所模擬的結果與解析解相當吻合，再次凸顯核種傳輸模擬的困難與使用解析解驗證的重要性。</p>
中文關鍵字	衰變鏈, 核種, HYDROGEOCHEM, 模擬
英文關鍵字	HYDROGEOCHEM, Decay Chain , Modeling, Radionuclide

編號	403
議程代碼	8-3-R-H2-2056
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	李唯祺 [中央大學] (通訊作者) 倪春發 [中央大學]
中文題目	結合數值模式與現地試驗探討溶質於沿海地區之傳輸行為
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>為了探討溶質於沿海地區的傳輸行為，本研究利用三維地下水數值模擬模式 FEMWATER 進行台灣一處海岸之三維溶質傳輸模擬，並設定距離海岸約 300 公尺處有一場址，場址將持續釋放非密度流、與周遭介質無化學反應之溶質。為了取得模擬所需之現地參數，本研究於模擬前進行多項現地調查，包括地下水位調查、水質調查、多深度跨孔水力試驗、SSLE 反推估水力參數分布、實驗室土壤試驗等。</p> <p>就地下水位的量測結果而言，顯示了沿海的潮汐振幅約為 20 公分，但到了場址卻已衰減至僅剩大約 2 公分，整體地下水流動方向為由東南向西北方向流動，水質量測結果則得知場址內的海水大約位於海平面下 5 公尺處。除了水位與水質資料外，本研究亦進行多深度跨孔水力試驗與 SSLE 推估現地含水層 K 值，並得知場址附近 K 值約為 10m/day 的值，推估結果亦顯示在地下 7 公尺與 23 公尺左右有 K 值的分界處。另外為了探討現地場址的非飽和參數，本研究採集了現地土樣帶回實驗室進行壓力鍋試驗，除取得現地的非飽和參數外，亦顯示現地飽和 K 值約為 6.6m/day，和前述試驗結果相當接近。</p> <p>上述調查所取得之參數最後放入 FEMWATER 模式進行傳輸模擬，並探討含水層延散度影響溶質濃度分布與入滲量影響溶質傳輸情形兩個面向的問題。模擬結果顯示當場區入滲量小於 1,000mm/yr 時，溶質傳輸至海邊的時間約為 9,000 天，若入滲量大於 1,000mm/yr，則傳輸所需時間減少為約 8,500 天。另外延散度影響的模擬結果方面，當延散度越大者，溶質則越早進入海水中，當延散度由 10 公尺增加到 100 公尺的過程中，溶質開始進入海水的時間則由 9,000 天減少至 8,000 天左右。</p> <p>除持續釋放情境外，本研究設定一暫態釋放情境：場址之溶質將連續釋放 3,000 天(約 8.2 年)後便停止釋放，接著持續監測 60,000 天。模擬結果顯示當入滲量為 1,000mm/yr 時，停止釋放後約 10,000 天至 30,000 天內，仍有許多溶質未被地下水流場帶至海中，主要濃度團仍在場址周圍，場址至海邊的溶質濃度仍在原溶質濃度 15% 左右。當入滲量增加為 2,000mm/yr 時，溶質在 5,000 至 10,000 天內就被沖離場址，主要濃度團約在第 15,000 天時離開場址，而到了 30,000 天時，場址至海邊沿途的溶質濃度已在原溶質濃度 5% 以下。當場區的人滲量到達 3,000mm/yr 時，溶質主要部分在第 5,000 天時離開場址，並在約第 25,000 天就全數入海中。</p>
中文關鍵字	FEMWATER, SSLE, 多深度跨孔水力試驗, 非飽和土壤試驗, 溶質傳輸
英文關鍵字	

編號	404
議程代碼	8-3-R-H2-2057
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	游翔孟 [國立中正大學]
中文題目	花崗岩體中三維離散裂隙岩體條件數值模擬
英文題目	Numerical simulation of three-dimensional discrete fracture network conditioned on fracture intensity
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>離散裂隙網路(Discrete Fracture Network)為控制岩體中地下水流與溶質傳輸的重要因子。欲瞭解 DFN 的空間分布,須從現場調查開始,進行資料分析得出裂隙參數後,再以數值模擬方法得出岩體中可能的 DFN 分布。DFN 數值模擬中的關鍵參數為岩體中的裂隙強度(Fracture intensity),可定義為 P_{32}、P_{21} 及 P_{10},分別代表裂隙面積總和與模擬岩體體積的比值、裂隙軌跡長度與量測面積的比值,及裂隙數目與測線長度的比值。P_{21} 與 P_{10} 均可直接由現場資料計算,但因測線長度或視窗大小有限,且考量 DFN 分布的空間變異性,兩者均不能完全展現三維 DFN 特性;反之,雖然 P_{32} 無法在現場直接量測,但卻能直接反映岩體中的離散程度,故其代表性優於 P_{21} 及 P_{10}。故本研究提出一數值模擬方法,可根據現場的裂隙軌跡量測結果,估計岩體中 P_{32} 的空間分布,並以商用軟體 FracMan 進行三維 DFN 數值模擬。</p> <p>本研究以台灣東部花崗岩體隧道為目標區域,在隧道南北兩側共設置六條測線及兩個採樣視窗,以人工方式量測裂隙軌跡資料。資料分析結果顯示,目標隧道中具有兩組中低角度及三組高角度裂隙,裂隙軌跡長度及裂隙間距接近對數常態分布,且根據視窗及測線的裂隙軌跡所估算的裂隙大小,亦接近對數常態分布。根據裂隙間距的半變異數(Semi-variogram)計算結果,不容易判定裂隙中心的分布是否具有空間相關性;但若以測線上的裂隙軌跡資料,利用 Roy <i>et al.</i> (2014)的方法計算裂隙軌跡數目的空隙度(Lacunarity)與量測尺度所得曲線的斜率變化,則可明顯看出目標隧道中的裂隙分布具有碎形特性。本研究提出兩階段模擬方法,以得到目標隧道中的裂隙強度。進行 DFN 數值模擬之前,先模擬出不同的 P_{32} 值情形下的三維 DFN,並計算模擬 DFN 在現場測線上的 P_{10},建立起 P_{32} 與 P_{10} 的迴歸式,最後則以現場資料的 P_{10} 計算每組裂隙的 P_{32}(以下以全域 P_{32} 稱之)。第一階段的數值模擬,根據每組裂隙參數的分析結果及 P_{32} 迴歸值,利用 FracMan 模擬出目標隧道中的三維 DFN,並根據測線上的裂隙軌跡資料對模擬結果進行校正以獲得第一次的條件模擬結果,此結果可保證模擬結果可重現現場測線上的裂隙軌跡。第二階段的數值模擬,先將模擬區域網格化,根據第一階段的 DFN 條件模擬結果計算每個網格中的 P_{32}(稱之為網格 P_{32}),並將網格 P_{32} 作為條件資料。根據全域 P_{32} 及條件網格 P_{32},則可進行三維 DFN 數值模擬,所得模擬結果除了可滿足現場測線及視窗上顯現的裂隙強度,亦可模擬出量測位置之外的裂隙分布。研究中亦將比較非碎形(如隨機分布)及碎形分布假設下的 DFN 模擬結果,並比較兩者在岩體中形成的連通路徑,以預測地下水或溶質在岩體中可能的流通路徑。</p>
中文關鍵字	離散裂隙岩體,裂隙強度,花崗岩體
英文關鍵字	Discrete Fracture Network, Fracture intensity, Granite

編號	405
議程代碼	8-3-R-H2-2058
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	林淇平 [中央大學應用地質研究所] (通訊作者) 倪春發 [中央大學應用地質研究所] 李奕賢 [中央大學應用地質研究所] 盧志恆 [中央大學應用地質研究所]
中文題目	利用序率譜方法近似解推估濁水溪沖積扇流域水井捕集區
英文題目	Efficient approximate spectral method to delineate stochastic well capture zones: a study case of Zhuoshui River Alluvial Fan
投稿類型	壁報展示
摘要	地下水水井捕集區 (well capture zone) 乃指抽水井附近之區域，其區域定義為在某一特定時間內（例如：一年、五年或十年）地下水可由抽水井抽出的水源來源或範圍，且能從其推論在捕集區內污染物到達抽水井時間與區域，應用地下水水井捕集區之概念可劃定水井捕集區為水井保護區，提供地下水使用上之規範標準。本研究以濁水溪沖積扇流域第三含水層為研究區域，利用 1995-2012 年之平均地下水位做為初始地下水流場分佈，以及自來水廠於標的深度範圍內之設計出水量做為抽水率參考，利用序率譜方法近似解配合反向質點追蹤法探討自來水廠抽水井所造成之地下水捕集範圍。於求解捕集區之過程中，考慮不同程度的異質性 ($\ln K$ 小尺度擾動量變異數) 並將其所造成之不確定性量化，推估由於含水層異質性對制定水井捕集區所造成的影響，定義在特定時間內水井捕集區所形成的不確定性區間。本研究所推估出之水井捕集區結果顯示，當異質性程度越大，則水井捕集區之不確定性區間越大，提供規劃水井保護區時所須考慮到之風險評估區間，而抽水井之抽水來源範圍即可做為水源來源界定，避免當地的污染情形發生，或亦可由水井捕集區之範圍推判污染行為來源點
中文關鍵字	水井捕集區, 譜方法近似解, 質點追蹤, 濁水溪沖積扇, 異質性
英文關鍵字	well capture zone, approximate spectral method, particle tracking, Zhuoshui River Alluvial Fan, heterogeneity

編號	406
議程代碼	8-3-R-GI-2059
子題	Information Technology in Geology : GI 地質資訊技術研發與應用 Development and Applications of Information Technology in Geology
作者	吳翰林 [中山海洋科學研究所] (通訊作者)
中文題目	熱裂解儀串聯氣相層析質譜儀(PY-GC-MS)在環境研究上之應用
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>木質素為陸地維管束植物的特有聚合物，並由各種不同的單體所構成，可因單體化學結構的差異，主要分成四類：對羟基酚類、香草酚類、丁香酚類、肉桂酚類。不同類型的植物種類中包含不同的單體組合，裸子植物、被子植物及草本植物等，都有其獨特的單體類別。因此，透過分析土壤或沉積物中木質素單體的組成與比值，可了解植物類型變化的面向，依據植被類型的組成即可追溯過去氣候與環境的長期變化。當同一地區不同時期的沉積物中，出現了不同類型的植被變化，即代表此區域在過去曾經發生氣候或環境轉換事件，因此造成大規模的植被類型改變。以往分析木質素的方法大多使用微波消化法或氧化銅氧化法，但在前處理部分較為繁瑣，需經過萃取與濃縮，整體的分析時間較長。而使用熱裂解法，可在研究上省去繁複的萃取濃縮步驟，只需將沉積物或土壤標本秤重，加入衍生劑與內標準品即可直接進樣分析，運用高溫加熱直接將固態樣本裂解，再利用氣相層析質譜法進行木質素單體的判別與定量，能更有效率、更快速地完成實驗。且單次實驗需要標本量小，分析定量精準，在大量分析時，可節省實驗及時間成本，並可運用在不同標本類型的 research 上。</p>
中文關鍵字	木質素, 熱裂解
英文關鍵字	

編號	407
議程代碼	8-4-R-V3-60
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V3 一般地球化學 General Geochemistry
作者	趙鴻椿 [國立中正大學地球與環境科學系] (通訊作者) 游鎮烽 [國立成功大學地球科學系] 劉厚均 [國立成功大學地球科學系] 鍾全雄 [國立成功大學地球科學系]
中文題目	利用淋溶實驗模擬非傳統穩定銨同位素於化學風化時的同位素分化行為
英文題目	Fractionation of stable Sr isotopes during silicate weathering: An approach by acid leaching experiment
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>The researches on the fractionation mechanism of stable Sr isotope in river water are limited. In this study, a sediment rock (PLH, shale) collected on the field and a international rock standard (JB-2, basalt) were leached with 0.01 M, 0.1 M, and 1 M HCl by 1 to 28 days. Content of major elements and Sr as well as strontium isotopes ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ and $\delta^{88}\text{Sr}$) in the leachates were measured. For a better constraint on the silicate weathering, carbonate phase was chemically removed before leaching experiment. The results show that $\delta^{88}\text{Sr}$ values of JB-2 leachates are indistinguishable with the silicate residual solid. However, $\delta^{88}\text{Sr}$ values of PLH leachates do have showed $\delta^{88}\text{Sr}$ values higher than the silicate residual solid ($\Delta^{88}\text{Sr}_{\text{leachate-residue}}$ up to 0.18 ‰) and a gradual decrease trend toward the silicate residual solid value with the increase of leaching time, the fraction of the leached Sr, and the HCl concentration. On the other hand, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratios of PLH leachates are lower than the silicate residual solids and show a gradual increasing trend toward the value of the residual solids, as well as a negative correlation with stable Sr isotopes. After normalizing Sr concentration by the immobile element Ti in the leachates, the plot of $\delta^{88}\text{Sr}$ versus Ti/Sr ratio indicates that relatively mobile of Sr, with lower Ti/Sr ratio, shows higher $\delta^{88}\text{Sr}$ values than the immobile phases in PLH. In summary, the leaching experiments indicate that silicatic sedimentary rocks released relatively heavier Sr into the hydrosphere compared to solids while basalts show no difference between aqueous and the solid phases.</p>
中文關鍵字	風化, 模擬, 銨同位素, 淋洗
英文關鍵字	Stable Sr isotopes, weathering, leaching

編號	408
議程代碼	8-4-R-V3-61
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V3 一般地球化學 General Geochemistry
作者	徐敬閔 [臺灣中油股份有限公司探採研究所] (通訊作者) 沈俊卿 [臺灣中油股份有限公司探採研究所]
中文題目	岩樣熱裂新技術研究
英文題目	The Study of New Pyrolysis Technique in Rock Samples
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>岩樣熱裂解 Rock-Eval 在生油岩評估工作中扮演著相當重要的角色，將經熱作用釋出之有機物導入氣相層析系統(Gas Chromatography)中辨識有機物種類及其於層析圖譜之分布情形，可對判斷油母質類型及油氣潛能評估工作提供更為完整的資訊。一般熱裂技術分為兩階段熱作用，第一階段為 300°C 熱脫附游離性碳氫化合物(free hydrocarbon S₁)，隨後將樣品持續升溫至 500°C~600°C 此時所產生之有機物係經由化學鍵結之斷裂造成即裂解碳氫化合物(pyrolysis hydrocarbon S₂)。本實驗使用美國之綠河頁岩(Green River Shale)以及非洲某湖相盆地之 Type I 油母質進行分段裂解研究探討。一般熱裂氣相層析通常會依循以 300°C 進行游離性有機物及 600°C 進行裂解有機物分析或是預先以 300°C 熱處理去除 S₁ 後僅對 S₂ 部分探討，兩者之共通點是以一次梯度升溫至最高溫度將有機物裂解釋出，得到的結果是在該溫度下所有可以裂解之有機物種類呈現。本研究採用分段裂解模式自 400°C 開始以 10°C 為一個範圍進行岩樣裂解，經由實驗結果除了可以了解在各溫度範圍裂解之有機物種類，同時可有效改善層析圖譜之解析度，本實驗所使用之兩種岩樣雖然皆為 Type I 油母質但有相當不同的實驗結果，對於沉積環境的探討可以提供更多資訊協助研究工作。</p>
中文關鍵字	綠河頁岩, 熱裂技術, 氣相層析
英文關鍵字	Green River Shale, Pyrolysis, Gas Chromatography

編號	409
議程代碼	8-4-R-V2-62
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V2 環境地球化學 Environmental Geochemistry
作者	蔡裕偉 [中國文化大學地質學系講師] (通訊作者) 吳振宇 [中國文化大學化學系應用化學碩士班] 陳彥嘉 [中國文化大學化學系應用化學碩士班] 陳永祺 [中國文化大學化學系副教授]
中文題目	北台灣火山岩和沉積岩流域化學風化率和對大氣二氧化碳消耗率
英文題目	Weathering rate and carbon-dioxide consumption of Volcanic rocks and Sedimentary rocks in Northern Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	流域的岩石化學風化可消耗大氣中逐年增加的二氧化碳，欲了解火山岩和沉積岩流域的化學風化率和二氧化碳消耗率。本研究從 2012 年 6 月~2013 年 9 月在台灣北部內雙溪流域的不同地點設立 12 個測站，每月採集一次溪水樣本，使用離子層析儀(GBC Ion Chromatography, IC)、陽離子層析管柱(Thermal, 4 x 250mm)、陰離子層析管柱(Alltech, 4.6x100mm)，分析溪水中的 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 NH_3^+ 、 Cl^- 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 各主要離子濃度，並利用電位滴定法測定鹼度，進而換算碳酸根離子濃度，用以探討：(1)北台灣溪水成份受氣候因素的影響；(2)副熱帶區海島的小流域岩石化學風化率以及大氣二氧化碳消耗率。
中文關鍵字	火山岩, 沉積岩流域, 二氧化碳消耗率
英文關鍵字	Volcanic rocks, Sedimentary rocks watershed, Carbon-dioxide consumption

編號	410
議程代碼	8-4-R-V2-63
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V2 環境地球化學 Environmental Geochemistry
作者	張錦澤 [台灣中油公司探採研究所] (通訊作者) 沈俊卿 [台灣中油公司探採研究所] 蕭良堅 [台灣中油公司探採研究所]
中文題目	油氣中Xylene 碳氫化合物成份在台灣西部油氣探勘的應用
英文題目	Application of the xylene hydrocarbons technique to oil and condensate from Type III organic matter in north-western Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>Light hydrocarbons have been widely utilized in petroleum geochemistry studies. These compounds have been used to determine oil groups derived from the same source rock, to predict maturity and to identify alterations in crude oil due to water-washing, bio-degradation or evaporative fractionation.</p> <p>The“Phytane/n-C₁₈ ratio vs. the Pristane/n-C₁₇ ratio” was used to classify the depositional environment of Taiwan’s oil. Condensates or light oils contain very low concentrations of the C₁₅⁺ fraction, so using geochemical characterization of these petroleum fluids to classify the depositional environment of Taiwan oil was problematic. In such cases, xylene hydrocarbons were found to be useful to effect classification of the depositional environment of Taiwan’s oil. The innovative ternary plot, which contains three xylene components - o-Xylene, m-Xylene and p-Xylene - can be used to classify the Humic source.</p>
中文關鍵字	Xylene , 沈積環境, 石油地球化學
英文關鍵字	Xylene, depositional environment , petroleum geochemistry

編 號	411
議程代碼	8-4-R-V1-64
子 題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山和自然災害地球化學 Geochemistry of Volcanic Systems and Natural Hazards
作 者	何恭算 [國立自然科學博物館] (通訊作者) 劉焰 [中國地質科學院地質研究所] 游鎮峰 [成功大學地球科學系] 楊懷仁 [成功大學地球科學系] 陳汝勤 [臺灣大學海洋研究所]
中文題目	
英文題目	The petrogenesis of late Cenozoic volcanic rocks from the Tengchong area, western Yunnan: geochemical and isotopic constraints
投稿類型	壁報展示
摘要	The Tengchong volcanic field (TVF) is located in the southeastern Tibetan margin near the China-Burma border, along the collisional belt between the Indian and Eurasian plates. Based on previously published K-Ar dating data, the volcanic activity in TVF started at about 5 Ma, and has continued to the present, spanning the entire Quaternary period. Twenty-four samples were analyzed for major and trace element contents, and Sr-Nd-Pb isotopic compositions. The volcanic rocks in the TVF consist mainly of latites with subordinate shoshonites and rare basalts, potassic trachybasalts, and trachytes. They generally have high-K calc-alkaline compositions, with SiO ₂ contents ranging from 50.50 to 62.67 wt.%, Al ₂ O ₃ contents ranging from 16.00 to 18.10 wt.%, and K ₂ O contents ranging from 0.99 to 4.10 wt.%. In the Zr-Zr/Y discrimination diagram, Tengchong volcanic rocks fall within the intra-plate field. However, all rocks show high Ba/Nb (> 21), low Nb/La (< 1) and Nb/U (< 37) ratios as well as Nb, Ta negative anomalies in the spidergram, which are similar to chemical features of volcanic rocks from island arcs or active continental margins. High ⁸⁷ Sr/ ⁸⁶ Sr (0.705785-0.709009), low ¹⁴³ Nd/ ¹⁴⁴ Nd (0.512033-0.512554) and Dupal-like but with moderately radiogenic ²⁰⁶ Pb/ ²⁰⁴ Pb (17.902-18.191), ²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁴ Pb (15.660-15.697) and ²⁰⁸ Pb/ ²⁰⁴ Pb (38.939-39.239) ratios also reflect that volcanic rocks from TVF may have originated from a highly heterogeneous enriched (EM2-type) source. High-resolution tomographic images presented by Huang and Zhao (2006) clearly showed that a low-V zone occurs under the TVF down to 300 Km depth and subducting Burma microplate (high-V) under the Tengchong volcano down to about 400 Km depth. Therefore, it is deduced that the underlying mantle source was previously modified by the Neo-Tethyan Oceanic lithosphere and sediment followed by the subducting Burma microplate. These arc-like potassic volcanisms in the TVF may be related to the extension or strike-slip movement as well as partial melting of metasomatized lithospheric mantle as the collision between the Indian and Eurasian plates occurred during the late Cenozoic.
中文關鍵字	
英文關鍵字	geochemistry, Sr-Nd-Pb isotope, heterogeneous mantle, late Cenozoic, Tengchong volcanic rocks

編號	412
議程代碼	8-4-R-V1-65
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山和自然災害地球化學 Geochemistry of Volcanic Systems and Natural Hazards
作者	宋科翰 [中國文化大學地質系] (通訊作者) 劉佳玟 [中國文化大學地質學系] 蔡裕偉 [中國文化大學地質學系]
中文題目	龍鳳谷與硫磺谷地區熱液換質帶礦物相之研究
英文題目	The mineralogy of hydrothermal alteration zone in the Longfenku and Liouhuangku areas
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>位於台灣大屯火山群西側的龍鳳谷與硫磺谷，因為受到後火山作用的影響，造成此地區的安山岩除了受到一般常見的風化作用外，岩石還會受到火山氣體的影響。因此，本研究希望透過分析安山岩受到火山氣體影響的過程中礦物相的轉變情形，能進一步提供大屯火山群岩石中元素牽移之依據。</p> <p>本研究以岩象及 X 光繞射分析出露於龍鳳谷與硫磺谷地區的岩石，其初步結果顯示，距離噴氣孔越近會岩石的風化程度越高，受到熱液換質的影響就越嚴重。另外，具有風化殼的安山岩與新鮮安山岩的礦物組成有明顯的差異，前者內部的礦物已因受到火山氣體的影響變成蛋白石或方矽石；而後者則保存相當完整的斜長石類、普通角閃石、普通輝石與紫蘇輝石晶形。</p>
中文關鍵字	熱液換質帶, 蛋白石, 方矽石, 龍鳳谷, 硫磺谷
英文關鍵字	hydrothermal alteration zone, opal, cristobalite, Longfenku, Liouhuangku

編號	413
議程代碼	8-4-R-NTU-66
子題	NTU : NTU NTU NTU
作者	莫妮卡 [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan] (通訊作者) Tsanyao Frank Yang [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan] Ulrich Knittel [Clay and Interface Mineralogy, RWTH Aachen University, Germany] Sun-Lin Chung [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan] Carla B. Dimalanta [National Institute of Geological Sciences, University of Philippines, Diliman, Philippines] Graciano P. Yumul [National Institute of Geological Sciences, University of Philippines, Diliman, Philippines; Department of Science and Technology, Bicutan, Taguig, Metro Manila, Philippines]
中文題目	
英文題目	Detrital zircons from mainland China in the Palawan Continental Terrane, Philippines
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>The Palawan Continental Terrane (PCT), a fragment of the margin of SE China, drifted south as a result of the Cenozoic opening of the South China Sea. This fragment is of great interest as it may contain a record of the early history of the continental margin of SE China that is not exposed on the mainland. The southeastern margin of South China has been considered to have been a passive margin in pre-Jurassic time. The study of detrital zircons from Mindoro Island indicates presence of a late Paleozoic subduction complex which is strong evidence that this complex was formed in the vicinity of SE China.</p> <p>This study presents the geochronology of zircons derived from modern river sediments and meta-sedimentary rocks from various islands of PCT in the Central Philippines.</p> <p>Detrital zircons separated from sandstone from northwest Panay, which is part of the PCT (Walia et al., 2013), were analyzed for their U-Pb age. In this sample about 80 % of the grains fall into the age range of 235-282 Ma, which is exactly the same age range observed for detrital zircons in modern sediments draining the NE part of the Mindoro Metamorphics in Mindoro (Knittel et al., 2010).</p> <p>Paleoproterozoic zircon ages obtained in this study correspond to a major episode of magmatism in the Wuyishan terrane in SE China (Xu et al., 2007). This would suggest that both, the Mindoro Metamorphics and the oceanic plate, upon which the Saboncocon Formation was deposited, were situated close to the Asian margin in SE China.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	Palawan Continental Terrane, Philippine Mobile Belt, SE China, Mindoro, Panay, U-Pb ages

編號	414
議程代碼	8-4-R-R-NTU-67
子題	NTU : NTU NTU NTU
作者	亞耳文 [National Center for Research on Earthquake Engineering, NARL, Taipei 106, Taiwan] (通訊作者) Vivek Walia [National Center for Research on Earthquake Engineering, NARL, Taipei 106, Taiwan] Tsanyao Frank Yang [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei 106, Taiwan] Yu-Tzu Liao [National Center for Research on Earthquake Engineering, NARL, Taipei 106, Taiwan] Shih-Jung Lin [National Center for Research on Earthquake Engineering, NARL, Taipei 106, Taiwan] Cheng-Hong Chen [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei 106, Taiwan] Kuo-Liang Wen [National Center for Research on Earthquake Engineering, NARL, Taipei 106, Taiwan]
中文題目	
英文題目	An integrated approach to monitor soil gas radon/thoron in Tatun volcanic areas of northeren Taiwan using Solid State Nuclear Track Detectors (SSNTDs)
投稿類型	壁報展示
摘要	The main aim of the study was to use solid state nuclear track detectors (SSNTDs) LR-115 films for radon-thoron monitoring in tectonically and volcanic active zones of Taiwan. To carry out this study, experiments have been carried out to calibrate cellulose nitrate alpha detector films (LR-115) for the measurement of radon and thoron concentrations in soil gas for volcanic and seismic study. Bare-mode exposure of LR-115 films was carried out along with cup-mode exposure for comparison and calibration of the exposure effects. An attempt has been made to calibrate radon-thoron discriminative cup with LR-115 for simultaneous measurements of radon and thoron before they can be deployed in actual field measurements. In order to study radon-thoron in volcanic areas, radon-thoron discriminators along with LR films were installed in Tatun Volcanic areas at a number of sites (at Hsiaooukeng (SYK), Dayoukeng (DYK), Bayen (BY) and Gungtzeping (GTP)) having different temperatures in a hole (about 50 cm depths) for a defined period (bi-weekly to monthly). Preliminary observations have shown potential precursory signals for some earthquakes that occurred during the observation period having an epicenter in and around the TVG. In order to study the possible fluctuations and radon behavior due to seismicity, soil gas radon-helium survey has been also undertaken in tectonically active zones of Shanchiao fault to select the sites for integrated radon-thoron monitoring using SSNTDs to see the tectonic activity of the fault systems.
中文關鍵字	
英文關鍵字	Radon, Thoron,, LR-115 films, Seismic and volcanic activity, Tatun volcanic areas

編號	415
議程代碼	8-4-R-NTU-68
子題	NTU : NTU NTU NTU
作者	溫大任 [台灣中油公司探採研究所] (通訊作者) 王曜睿 [台灣大學地質科學系] 黃乙倫 [台灣中油公司探採研究所] 楊燦堯 [台灣中油公司探採研究所] 范振暉 [台灣大學地質科學系] 沈俊卿 [台灣中油公司探採研究所]
中文題目	二氧化碳地質封存場址之土壤氣體監測
英文題目	Soil gas monitoring of the geological carbon sequestration site
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>技術上，二氧化碳地質封存的重大挑戰之一是封存成效的驗證，在大量二氧化碳氣體灌注地下進行封存期間後，如何確保無洩漏之虞，持續監測是驗證整體計畫成效的一環。為驗證灌注的二氧化碳是否安定處於注入地層或地下水儲集層中，簡單的檢驗方式是直接監測地表是否有異常的二氧化碳逸氣現象。但是對於和緩擴散的二氧化碳洩漏，在監測量化上有相當困難，極富挑戰。在未來相關法令完備的前提下，二氧化碳的注儲仍可能面臨著至少為期一年以上的監測環評要求，這項工作將成為影響計畫執行時效的關鍵。</p> <p>自然環境中，植物根系和微生物的呼吸作用、土壤內有機物的分解或氧化作用，都能增加土壤中二氧化碳的濃度含量，影響系統觀測的基準值。過去三年在苗栗永和山地區的實際監測經驗中發現，土壤中二氧化碳的濃度與通量經常隨時空環境改變，其震盪幅度常大於基準值的分布水準，增加判識上的困擾，單純從土壤氣體的濃度高低進行監測，已證實難以判斷是否發生氣體洩漏。國際上最新發展的有效鑑識法，是以土壤或地層內反應作用的趨勢作為判讀標準，無需倚賴長期的逸氣背景值調查。此判別法直接將地層中氮、氧、二氧化碳和甲烷等氣體間的化學關係進行對比，藉以檢視系統內是否有外來洩漏氣體的加入 (Romanak et al., 2012)。此法簡易並且具廣泛應用性，是驗證封存成效最為經濟有效的方法之一，並可應用於缺乏背景監測的區域。</p> <p>本研究針對永和山地區，連續三年以密閉氣罩法進行油氣增產試驗場址之地表土壤氣監測。調查結果顯示，永和山地區之二氧化碳平均通量為 14 g/m²/day，低於前人研究的台灣斷層帶平均二氧化碳通量，井場內均無高異常通量值出現，證實無明顯逸氣活動。該區 2014 年土壤中二氧化碳的平均濃度為 3.5%，近似於 2013 年的 3.6%，以及 2012 年的 2.8%，其中最高濃度值與加拿大 Weyburn 油田的最高濃度 12.5% 相當，但背景值則平均高出約百分之一，顯示區域特性差別。氣體反應關係判識結果則顯現生物呼吸作用之影響，監測數據點大部分都落在氧氣與二氧化碳呈 1:1 的關係線內，分布在混合來源的範圍，綜合碳同位素分析結果，顯示永和山地區土壤氣體主要來自於生物呼吸作用，並混合了部分二氧化碳的溶解效應，高濃度二氧化碳與甲烷異常值可能受植物、土壤微生物呼吸或分解作用影響所致。</p>
中文關鍵字	二氧化碳, 地質封存, 油氣增產, 土壤氣監測
英文關鍵字	Carbon dioxide, geological carbon sequestration, enhancement of gas recovery, soil gas monitoring

編號	416
議程代碼	8-4-R-NTU-69
子題	NTU : NTU NTU NTU
作者	莊謹倫 [國立台灣大學地質科學系暨研究所] (通訊作者) 楊燦堯 [國立台灣大學地質科學系暨研究所] 陳艾荻 [國立台灣大學地質科學系暨研究所] 傅慶州 [中央研究院地球科學研究所] 林世榮 [國家實驗研究院國家地震工程研究中心] 劉聰桂 [國立台灣大學地質科學系暨研究所] 沈川洲 [國立台灣大學地質科學系暨研究所] 陳冠宇、董倫道 [工業技術研究院綠能與環境研究所] 王詠鈞 [經濟部中央地質調查所] 陸挽中、黃智昭 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	台灣中部山區地下水及河流之地球化學示蹤劑研究
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>據估計台灣全區天然地下水資源，在總蘊含量 17,332 百萬立方公尺內，有 72% 是屬於在山區蘊含的部分，而在平地則只有不到三成的蘊含量，所以台灣山區地下水為豐富水資源蘊藏區。本研究希望利用惰性氣體（氦氣、氬氣）以及鋇同位素作為台灣中部山區地下水的示蹤方法，並輔以其他水化學之分析（陰陽離子、氫氧同位素），探討台灣中部山區地下水含水層特性、深淺井裂隙連通性以及地下水與河水的混合關係，以協助山區地下水循環模式之建立，提供水資源利用及管理之重要資訊。</p> <p>本研究共取十一處「台灣山區地下水資源研究整體計畫—第一期」所建置之地下水觀測井地下水樣本以及二十處河水樣本，採樣範圍涵蓋了大甲溪流域、立霧溪流域、美崙溪流域以及花蓮溪流域。研究結果顯示，台灣中部山區地下水與溪水皆由天水補注而來，地下水與溪水水質型態大致可分為兩類，以 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 型及 NaHCO_3 類型為主，地下水與河水受控於碳酸鹽溶解和矽酸鹽風化的岩石交互作用。地下水含水層特性主控於區域性的水文地質條件，如果水文地質條件相似，就可能產生相同的結果，並依據地球化學特性的不同，可分為四種含水層。分別為（一）降雨或地表水入滲補注快速的含水層、（二）降雨或地表水入滲補注快速，但受現地高鈾含量岩屑影響的含水層、（三）因含水岩層破碎少、含泥量高造成裂隙堵塞連通性差或有較多阻水層（砂頁互層、厚層硬泥岩等），使得降雨入滲補注速率緩慢，地下水在地底下滯留時間較長、（四）地下水層的裂隙及破碎帶（例如：斷層）連通至深部含水層。而陸源氮-4 濃度、水中溶解氬氣濃度、氬-氬定年有較為顯著特性幫助區分地下水含水層</p> <p>水體來源混合的部分，立霧溪流域支流匯入影響少，利用不同的地球化學示蹤劑（氬氣、鋇同位素）計算比例相近，LW-03 站位於 2013 年兩量較多時有約 9.72~12.7% 的地下水供應河流基流，而 2014 年兩量較少時則有約 43.5~45.2% 的地下水供應量；大甲溪流域因在大雨後五日採樣及支流匯入的影響，導致不同的地球化學示蹤劑計算比例相差甚遠，利用氬氣估算的地下水補注河水結果偏低，而用鋇同位素估算值與前人基流指數分析結果較相近。在 DJ-3 站利用氬氣計算出 CHW-10（八仙山）地下水補注比例約 3.00%，鋇同位素則為 58.1%，在 DJ-8 利用氬氣計算出 CHW-07（和平）地下水補注比例約 0.30%，鋇同位素則為 54.7%。</p> <p>本研究顯示惰性氣體適合用來研究山區地下水含水層的分層特性，此外，水中溶解氬氣及鋇同位素在支流少的流域中為探討地下水與河水關聯性的良好示蹤劑，可以廣泛運用於臺灣其他流域，並提供重要資訊，幫助建立台灣山區地下水體的循環模式。</p>
中文關鍵字	地球化學示蹤劑, 山區地下水, 惰性氣體, 鋇同位素
英文關鍵字	

編號	417
議程代碼	8-4-R-NTU-70
子題	NTU : NTU NTU NTU
作者	傅慶州 [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, Taiwan; Department of Geosciences, National Taiwan University, Taiwan] (通訊作者) Tsanyao Frank Yang [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taiwan] Chun-Wei Lai [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taiwan] Tsun-Kwei Liu [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taiwan] Vivek Walia [National Center for Research on Earthquake Engineering, NARL, Taiwan] Cheng-Hong Chen [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taiwan] Kuo-Fong Ma [Department of Earth Sciences & Institute of Geophysics, National Central University, Taiwan] Lou-Chuang Lee [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, Taiwan] Tzu-Hua Lai [Central Geological Survey, MOEA, Taiwan]
中文題目	
英文題目	Precursory Gas geochemical and Hydrogeological anomalies prior to the March 2013 Nantou earthquake, central Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	Taiwan is tectonically situated in a terrain resulting from the oblique collision between the Philippine Sea plate and the continental margin of the Asiatic plate, with a continuous stress causing dense earthquakes and faults. The present study, geochemical monitoring for earthquake studies at the established soil-gas stations along fault zone around Taiwan have been done continuously during the period of observation are compared with water level variations in borehole wells. The Tapingti and Gukeng soil-gas stations in northern and west-central Taiwan, respectively, show a significant increase of soil radon concentrations prior to nine days before the Nantou Earthquake, central Taiwan ($M_L = 6.2$, March 27, 2013), and the Shinle monitoring well in northern Taiwan also show a big water-level decreasing anomaly for 40 cm at March 17, then water level start increasing progressively until the earthquake occurred. Furthermore, the hydrogeological parameter fluctuations are recorded at the Chelungpu Fault Drilling Project (TCDP) drilling well, west-central Taiwan, and the isotope of hydrogen and oxygen increase suddenly one month before the Nantou Earthquake, suggesting exchanges of water between the different aquifers, which implies a change in the stress-strain state of rocks. Therefore, the precursory changes in multi-parameters monitoring may reflect the preparation stage of a large earthquake. And then, precursory signals are observed simultaneously that can conduce to expect the approximate location of the impending earthquake with high confidence.
中文關鍵字	
英文關鍵字	radon, precursory, Chelungpu Fault Drilling Project (TCDP), Nantou earthquake

編 號	418
議程代碼	8-4-R-NTU-71
子 題	NTU : NTU NTU NTU
作 者	藍德芳 [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, Taipei, Taiwan] (通訊作者) Hsin-Yi Wen [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan] Hsiao-Fen Lee [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, Taipei, Taiwan] Tsanyao F. Yang []
中文題目	大屯火山群土壤氣體成分與通量研究：回顧與展望
英文題目	Soil Gas Compositions and Flux of the Tatun Volcano Group: Review and Prospect
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>The Tatun Volcano Group (TVG) is largely believed to be a dormant volcano. To protect the commonwealth of the people, geoscientists shoulder the responsibility of monitoring volcanic activities. Being deeply aware of the urgent necessity of gas geochemistry studies on the TVG, Dr. Tsanyao F. Yang set up the first gas geochemistry laboratory in Taiwan. One of the major tasks of the lab is to understand soil gas compositions and flux emission rates of the TVG.</p> <p>I was lucky to work with Dr. Yang since I was a sophomore. With the guidance of Dr. Yang, I learned profound knowledge of soil gas flux. Given all the great opportunities meeting with many prestigious scientists throughout numerous conferences and workshops led by Dr. Yang, I could thus broaden my horizon and have the visions of scientific research today.</p> <p>Dr. Yang and I pioneered the research of soil gas flux measurements in the TVG from 2003. We firstly adopted the closed-chamber method to survey soil CO₂ flux in Liu-Huang-Ku hydrothermal area, and then Ms. Hsin-Yi Wen accomplished the survey of soil gas emissions and soil gas composition sampling of the TVG in 2010. We can thus combine the results of gas compositions majored by Dr. Hsiao-Fen Lee to have the clear picture of gas emission properties of the TVG.</p> <p>In this poster, I will briefly introduce the over all history of soil gas flux studies in volcanic areas, and what we have achieved in Taiwan in the past decade. Then I will show the results and the essence of soil gas compositions and flux studies. Without Dr. Yang's tremendous effort, these studies could never be carried out. We deeply appreciate him for all his contributions and guidance.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	Tsanyao F. Yang, soil gas flux, gas geochemistry, Tatun Volcano Group

編號	419
議程代碼	8-4-R-NTU -72
子題	NTU : NTU NTU NTU
作者	黃愉琄 [臺灣大學地質科學系] (通訊作者) 楊燦堯 [臺灣大學地質科學系] 陳乃禎 [臺灣大學地質科學系] 胡靜宜 [臺灣大學地質科學系] 林曉武 [臺灣大學海洋研究所] 陳松春 [中央地質調查所]
中文題目	台灣西南海域上部斜坡海底泥火山氣體來源及甲烷通量估算
英文題目	Origin and Flux of Methane Gas from Submarine Mud Volcanoes in the Upper Slope off SW Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>Thirteen submarine active mud volcanoes, which named MV1~ MV13, have been recognized in the area between Kaoping Canyon and Fangliao Ridge, offshore southwest Taiwan. It has been considered that these mud volcanoes are closely related to the intrusion of mud diapirs. The predominant composition of those gas seeps is methane, which may escape to the atmosphere and become an important natural source of greenhouse gas.</p> <p>To estimate the methane flux emission via those mud volcanoes in this area, we have conducted three-cruise surveys during the period of 2011-2012. In this study, we traced the location of gas plume for each mud volcano by echo sonar (EK60) survey first. And then, we can collect the water column samples right above the venting mud volcanoes, and also the sediment samples by gravity corer.</p> <p>The carbon isotopic data of methane gas from cored sediments range from -30 to -50 ‰. It indicates that the methane gas is mostly thermogenic in origin, and may mix with different proportions of biogenic gas source. Meanwhile, the dissolved methane concentrations of sea water above the seepages are 2-20 times higher than those in the background area. Many factors may affect the migration of dissolved methane, including the distribution of methane gas bubble sizes and upwelling / lateral current resulted by initial condition of venting. All the evidences point out the dissolved methane which supplied by deep water submarine mud volcanoes can be transferred to the shallow depth in study area.</p> <p>Based on the diffusive exchange equation and Fick's First Law, the methane flux of sediment-to-bottom water and ocean-to-air can be estimated ca. 1.14 ~ 157 and 0.15 ~ 127 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{d}^{-1}$, respectively. The result shows that the sea water would play an important role in methane source to atmosphere, at least, in the studied region. Furthermore, we can have an approximate estimation of the total methane flux of ca. 4,100 kg yr^{-1} in this region.</p>
中文關鍵字	海底泥火山, 甲烷通量, 上部斜坡
英文關鍵字	Submarine Mud Volcanoes, Methane Flux, Upper Slope

編號	420
議程代碼	8-4-R-NTU-73
子題	NTU : NTU NTU NTU
作者	胡靜宜 [Exploration and Production Business Division, CPC Corporation, Taiwan] (通訊作者) Tsanyao Frank Yang [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, ROC] Pei-Chuan Chuang [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, ROC; Institute of Oceanography, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, ROC] Nai-Chen Chen [Exploration and Production Business Division, CPC Corporation, Taiwan] Yu-Chun Huang [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, ROC] Saulwood Lin [Institute of Oceanography, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, ROC] Yunshuen Wang [Central Geological Survey, MOEA, Taipei, Taiwan, ROC] San-Hsiung Chung [Central Geological Survey, MOEA, Taipei, Taiwan, ROC]
中文題目	台灣西南海域天然氣水合物潛藏區甲烷通量與流體來源探討
英文題目	Estimation of Methane Flux and Identification of Fluid Source in Gas Hydrate Potential Area Offshore Southwestern Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>Previous studies reported that the widely distribution of BSRs (Bottom Simulating Reflection) and the geophysical modeling indicate a large amount of methane hydrates in offshore Southwestern Taiwan. In this study, we want to compare the distribution of methane fluxes along passive and active margins, and the cored sediments were collected during Marion Dufresne 178 cruise in 2010. Total changes of the dissolved inorganic carbon (DIC) fluxes ($\Delta_{DIC-Prod}$) can be used to estimate the methane flux quantitatively, and confirm that the sulfate depletion is mainly controlled by the anaerobic methane oxidation (AMO) reaction and/or the sedimentary organic matter. Although BSRs are widely distributed both in the active margin and in the passive margin, the methane fluxes in active margin are greater than in passive margin of the coring sites. All the estimated methane fluxes in offshore SW Taiwan are higher than other gas hydrate and upwelling area.</p> <p>Cl^-, I^- and Br^- concentration in pore water can indicate potential existence of gas hydrates. Compared the data with three previous studies in gas hydrate area, we found that there is no gas hydrate dissociation, formation or lateral fluid flow in studied area. The I^- vs. Br^- diagram which can reflect these dissolved species in pore water are mainly controlled by marine organic matter degradation. Since dissolved species in pore water can't indicate for the existence of gas hydrate in the studied samples (< 30 m), the high methane flux may result from deep gas hydrate reservoirs or free gas zones.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	gas hydrate, methane, halogen, ammonium, cation, SMTZ

編號	421
議程代碼	8-4-R-NTU -74
子題	NTU : NTU NTU NTU
作者	陳宣文 [國立台灣大學地質科學系] (通訊作者) 楊燦堯 [國立台灣大學地質科學系] 林曉武 [國立台灣大學海洋研究所] 鐘三雄 [經濟部中央地質調查所] 王詠絢 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	台灣西南海域沉積物孔隙水之地球化學異常研究
英文題目	Geochemical Anomalies of Pore Water of Cored Sediments in Offshore Southwestern Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>According to the previous geochemical studies, the venting gases mainly consist of methane. As we know, the gas hydrate may be formed when gases migrate upward through the gas hydrate stability zone. Besides, the previous geophysical data shows that BSRs (Bottom Simulating Reflection) distribute widely in this area. These evidences imply that there would be a methane hydrate reservoir in Offshore Southwestern Taiwan. Since some of the general surveys have been done in this area, we focus on one of the ridges - the Good Weather Ridge for detail studies.</p> <p>As other ridges in this area, abundant methane concentrations had been found in the pore space of cored sediments. The analytical result shows that the methane concentration at some sites can reach 9×10^3 mL/L. Meanwhile, the shallow depth of SMI infers the high methane flux underneath the seafloor. These high methane fluxes may represent a great amount of methane hydrates existing in the marine sediments.</p> <p>In addition to the methane concentrations, the chloride ion in the pore water can be another indicator for hydrate surveys. On Good Weather Ridge, the clear chloride concentration decreases with depth has been observed from Core 9 and other sites, and it is lower than the average value of seawater in this area. However, the pore space methane concentration is up to around 7×10^3 mL/L at the same cored sediments. It may indicate that in-situ gas hydrates may have dissociated during core recovering. Therefore, the amount of gas hydrates in the cores can be estimated.</p>
中文關鍵字	台灣西南海域, 甲烷, 氯離子, 水合物蘊藏量
英文關鍵字	Offshore Southwestern Taiwan, methane, chloride, hydrate amount

編號	422
議程代碼	8-4-R-NTU -75
子題	NTU : NTU NTU NTU
作者	陳冠宇 [工業技術研究院] (通訊作者) 蔡金泉 [工業技術研究院] 楊燦堯 [國立台灣大學地質科學系] 劉聰桂 [國立台灣大學地質科學系] 彭宗仁 [國立中興大學土壤環境科學系] 鄒佩珊 [輔英科技大學環工系] 陸挽中 [經濟部中央地質調查所] 黃智昭 [經濟部中央地質調查所] 王詠詢 [經濟部中央地質調查所] 董倫道 [工業技術研究院]
中文題目	台灣南段山區流域水質地球化學特性初探
英文題目	Hydrogeological-Geochemical Characteristics of in southern river basin,Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>研究區域整體而言，氫氧同位素組成顯示這些水體皆為天水來源，並未受到明顯的同位素同化作用的影響。其中，南台東河系與南屏東河系溪水的主要補注來源可能為夏季降雨，林邊流域溪水及地下水其補注來源則可能為較高山區的夏季降雨。</p> <p>位於林邊溪上游瓦魯斯溪及來社溪合流點之二峰圳，其區域水文循環架構亦為本年度的工作重點之一。就基本水質分析結果，該區水質皆符合灌溉用水水質標準，其中可注意的是，義林 B103W-02 深層地下水導電度(745 ms/cm) 較高於義林 B103W-02 淺層地下水(318 ms/cm)和瓦魯斯溪 B103W02-2 (558 ms/cm)、尖刀尾溪 B103W02-3 (256 ms/cm) 地表水，且義林 B103W-02 深井($\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-}$)濃度(391.5 mg/L)亦高於前三者(130.7、156.8 與 133.75 mg/L)，而氣體組成特性中，更可觀察到兩水層明顯的差異，故深度淺於 26 公尺的淺層地下水與地表水應為同一水體，亦即是淺層地下水應為林邊溪之伏流水，而深於 85 公尺之深層地下水與淺層地下水及地表水的交互作用相對較少，其異常高的二氧化碳含量(11.3%)以及靠近地殼端成分的氮同位素特徵，亦顯示深層受地層的影響仍極大。同時，義林淺井氬濃度>1 TU，顯示為西元 1952 年之後補注的新水所補注，且相對層位之地層入滲和流動性佳；義林深井氬濃度則為 0.91 ± 0.09 TU，除其相對層位之地層屬透水性差且裂隙較不發達的硬頁岩(偶)夾砂岩，相對於尖刀尾溪地表河水氬濃度 1.26 ± 0.09 TU 差異極大，此亦同步證實深、淺兩地下水層的明顯差異。</p> <p>此外，在南屏東河系區域的雙流 B103W-04、竹坑 B103W-05 地下水之導電度超過灌溉用水水質標準(750 ms/cm)，且雙流深淺井和竹坑深井的水溶氣體有甲烷或二氧化碳加入，雙流深井、竹坑深井超過 35%為甲烷，雙流淺井則有 33.8% 為二氧化碳成分，不受地表水影響。該三水樣($\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-}$)濃度異常高(5552.0、534.9 與 2966.4 mg/L)，但其鈉吸著率(SAR)、$[\text{Na}^+]/[\text{Cl}^-]$、$[\text{Cl}^-]/[\text{CO}_3^{2-} + \text{HCO}_3^-]$、$[\text{Cl}^-]/[\text{SO}_4^{2-}]$皆低，未顯示受到海水或鹽水作用，再由岩石特性調查結果得知該處地層部分岩體填充有碳酸鈣，且其水溶氣體成分亦有氮同位素接近地殼端成分及水氣含量特徵與其他不同，顯示此處地下水水質應是明顯受區域圍岩影響。</p> <p>但由於本年度研究區地質單元、地形單元與採樣點在數量上差異大，就現階段的分析結果尚難整合歸納，後續需持續就地球物理與岩石土壤之特性，與地球化學分析結果進行深入比對，嘗試以地球化學之角度描繪整體水文架構。</p>
中文關鍵字	台灣山區, 地下水, 水文地球化學特性
英文關鍵字	Taiwan Mountain Area, Groundwater, Hydrogeological-Geochemical Characteristics

編號	423
議程代碼	8-4-R-NTU -76
子題	NTU : NTU NTU NTU
作者	陳艾荻 [國立台灣大學地質科學系] (通訊作者) 鄭又珍 [國立台灣大學地質科學系] 楊燦堯 [國立台灣大學地質科學系] 劉聰桂 [國立台灣大學地質科學系] 王珮玲 [國立台灣大學地質科學系] 王詠絢 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	宜蘭平原流體之氦同位素組成及其與地熱探勘之隱示
英文題目	Helium Isotopic Ratios of Fluid Samples in I-Lan Plain, NE Taiwan and its Implication of Geothermal Energy Exploration
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>地熱資源是一種無污染可以持續利用的能源，可不受時間與天候影響隨時取用，在未來有望成為更重要的再生能源；如何使它更有效地被利用，是重要的課題。氦同位素特有的地球化學特性，常被用來評估各種地質和水文問題。而地熱系統一般具有獨特的氦同位素特徵，在地表和深部流體的樣本中，可供討論流體的來源與移棲模式，並推斷出可能的熱異常來源。</p> <p>本計劃利用氣體地球化學方法調查宜蘭平原之地下水溶解氣之氦同位素比值，配合一般溶解氣體（包括氮氣、氧氣、氬氣、甲烷、二氧化碳）含量、水中溶解氬氣、氬同位素、溶解無機碳同位素等，整合前人研究之氬濃度、溫泉氣泡及溶解氣濃度，了解宜蘭平原各水體之氣體分佈特徵，及上部地函與地殼在樣本中的成分分佈。</p> <p>本研究結果顯示，大部份樣本的主要溶解氣體為氮氣；而龍德、利澤、五結、吳沙、中興井則有大量甲烷氣出現。此五口井除吳沙外，均位於濁水斷層以南，斷層可能提供通道，使深部氣體出現在淺處地下水微兆中。大致上說來，宜蘭平原地下水樣本依氦同位素組成分佈，可以濁水斷層為界，概略分為南北兩區。</p> <p>其中，北部地下水樣本之氦同位素成分，可以由飽和空氣地下水與深部流體端成分混合來解釋，而此深部流體端成分具有約 5% 之上部地函端成分比例。南部地下水樣本之氦同位素比值結果，則可以進一步分為兩群；其中地殼/上部地函-空氣飽和水混合相關性佳，可推論此區地殼端成分為 0.18 Ra (Ra：為空氣之 $^3\text{He}/^4\text{He}$ 比值)；另一群具有地殼與上部地函混合特徵，包含大洲、武淵、龍德、岳明、蘇澳冷泉及清水，上部地函成分比例可達 20%，顯示這些井位流體具有顯著深部氣體來源訊號，暗示這些地區為具有高地熱的潛能區；唯其流體來源是否伴隨熱異常，則需深鑽井樣本以予進一步確認。</p>
中文關鍵字	氣體地球化學, 惰性氣體, 氦同位素
英文關鍵字	noble gas, geothermal energy

編號	424
議程代碼	8-4-R-NTU -77
子題	NTU : NTU NTU NTU
作者	陳艾荻 [國立台灣大學地質科學系] (通訊作者) 沈姿岑 [國立台灣大學地質科學系] 楊燦堯 [國立台灣大學地質科學系] 劉聰桂 [國立台灣大學地質科學系] 陳冠宇 [工業技術研究院綠能與環境研究所] 董倫道 [工業技術研究院綠能與環境研究所] 王詠絢 [經濟部中央地質調查所] 陸挽中 [經濟部中央地質調查所] 黃智昭 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	利用氦及氣體地球化學初探南台東與屏東流域山區地下水之水文特性
英文題目	Characteristics of tritium and gas geochemistry of mountaineous groundwater samples in southern Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>配合中央地質調查所「台灣山區地下水資源調查研究整體計畫」，本研究在南台東與屏東流域地區採集 10 口觀測井的地下水樣以及地表水 13 處，共計 23 個樣品，分析水中一般溶解氣體（氮氣、氧氣、氬氣、二氧化碳、甲烷）、氦同位素比值、水氬濃度和氦濃度，由氣體地球化學特徵探討山區地下水與地表水之間的關聯性。</p> <p>南台東-屏東流域之地下水水溶氣體成分多為空氣飽和水組成，與鄰近地表水類似；雙流深淺井、竹坑淺井、義林深井則有異於地表水的水溶氣體成分，出現大量甲烷或二氧化碳，同時氦同位素亦較低，接近地殼端成分，隱示本區有深部氣體來源，提供低氦同位素特徵的甲烷、二氧化碳。此外，這些點位亦具備低氬濃度特徵，顯示與大氣隔絕較久。南台東-屏東流域的地下水氦氣濃度變異大，範圍從高達9000 Bq/m^3至低於200 Bq/m^3，且水氬值與溶解氣體地球化學成分未發現明顯的相關性，表示此地區的地下水中氦氣來源顯著受到區域圍岩岩性影響；地表水之氦氣濃度則大都呈現低於200 Bq/m^3，為背景值，但在屏東林邊溪以及接近雙流站附近的地表水顯示有較高的水氬濃度，推測受到高氦氣濃度之地下水補注所致。</p>
中文關鍵字	氦同位素, 氬定年, 溶解氣
英文關鍵字	helium isotopes, tritium daitng, dissolved gases

編號	425
議程代碼	8-4-R-NTU -78
子題	NTU : NTU NTU NTU
作者	林世榮 [國家實驗研究院國家地震工程研究中心] Vivek Walia [國家實驗研究院國家地震工程研究中心] 傅慶州 [中央研究院地球所] (通訊作者) 楊燦堯 [國立臺灣大學地質科學研究所] 溫國樑 [國家實驗研究院國家地震工程研究中心]
中文題目	南化泥火山之活動性研究
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>南化泥火山位於台南縣南化鄉，為一噴泥池。早年曾是油氣探勘井，因無開採價值而隱身在田野中。近年來，當地民眾發現潭水有週期性的噴滾現象，其中，在 2008 年一年當中更有 5 次的噴滾紀錄。</p> <p>南化潭是一直徑約 20 米，深約 10 米，呈現漏斗狀的泥水潭，平時幾乎是滿水位狀態，水面上可清楚看到不斷上湧的冒泡現象，其組成份以甲烷為主（約 87~92%）。觀測發現平均約 3~4 個月會出現一次大規模的噴滾，宛如沸騰狀，此時地底下大量的甲烷氣（天然氣）夾帶泥水往外溢流，此噴滾現象可持續 1~3 天，水溫由常溫上升至 50 度左右。之後，噴滾現象會逐漸減弱且冒出的甲烷氣變少，而潭水位則呈現持續降低甚至乾涸見底的現象（非必然），數天後潭水又會開始累積至滿水位的狀態，呈現出規律性的噴滾循環。</p> <p>此外，2010 年的甲仙地震距離測站僅 25 公里，當地震度高達 5 級以上，當日潭水並未有噴滾現象，反而在一個月後，即 4/12 才發生噴滾，顯見南化潭噴滾並非單純受地震因素影響。若將附近地震紀錄與歷年噴滾時間比對，並未發現有顯著關係。目前，在南化潭旁有架設一觀測站，持續記錄土壤逸氣之氬含量變化，未來希望能加入更多類型監測儀器，以期能對於該泥火山的噴發機制有更進一步的了解。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	426
議程代碼	8-4-R-NTU -79
子題	NTU : NTU NTU NTU
作者	林武勝 [台大地質所] (通訊作者) 楊燦堯 [台大地質所] 陳正宏 [台大地質所] 陳宣文 [台大地質氣地化實驗室] Ismail Bin Yusoff [馬來西亞大學地質系]
中文題目	馬來西亞溫泉水中溶解氣和水化學之研究
英文題目	Gas composition and hydrochemistry of non-volcanic thermal springs in Peninsular Malaysia
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>Peninsular Malaysia was located on Sunda Plate which situated between two major boundaries of tectonic plates, Australian Plate and Eurasian Plate. Over sixty thermal springs had been reported in Peninsular Malaysia, a non-volcanic country, but their water and gas geochemistry characteristics have not been considered yet. The aim of this study is to identify the water and gas geochemistry characteristics of selected eighteen thermal springs.</p> <p>Due to the chemical inertness, the concentration and isotopic composition of dissolved gas can always become a good indicator of mantle degassing, geothermal circulation and the condition of water-rock interaction. Other parameters such as pH, temperature, electric conductivity and water radon value will be also recorded. The surface temperature of studied thermal springs ranges from 40.1°C to 88.7°C, the pH values range from 6.6 to 9.1, and the conductivity varies between 200 $\mu\text{s}/\text{cm}$ and 3700 $\mu\text{s}/\text{cm}$. Meanwhile, the water radon analysis which had been carried out in the field by using RAD7 Radon Detector showed that the water radon value of selected thermal springs in Peninsular Malaysia were fluctuating within highest value of 111,866 Bq/cm^3 and lowest value of 200 Bq/cm^3. Analyzed results show that the constituent of dissolved gas in thermal springs were major in nitrogen and minor in other components such as argon, carbon dioxides and oxygen. Isotopic composition of hydrogen (D/H) and oxygen ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) mostly fall along the MWL, indicating the meteoric water is the major fluid source for those hot springs. However, the helium isotopic ratios of most samples show consistently low value, less than 0.1 Ra (Ra is the $^3\text{He}/^4\text{He}$ ratio of the air). It implies that crust component is the major helium gas source for those hot springs.</p>
中文關鍵字	馬來西亞半島, 溫泉, 水中溶解氬氣, 同位素成分, 氦同位素比值
英文關鍵字	Peninsular Malaysia, Thermal springs, Water radon, Isotopic composition, Helium isotopic ratios

編號	427
議程代碼	8-4-R-NTU-80
子題	NTU : NTU NTU NTU
作者	李曉芬 [中央研究院地球科學研究所; 大屯火山觀測站] (通訊作者) 楊燦堯 [國立台灣大學地質科學研究所] 溫心怡 [國立台灣大學地質科學研究所] 陳宣文 [國立台灣大學地質科學研究所] 魏炫橙 [大屯火山觀測站] 張麗琴 [大屯火山觀測站] 蒲新杰 [中央氣象局地震測報中心] 林正洪 [中央研究院地球科學研究所; 大屯火山觀測站]
中文題目	氣體地球化學變化與士林地震之關聯性
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>2014年2月12日凌晨，在臺北市士林區發生芮氏規模4.2的有感地震。本次地震是近十年來在本地區測的規模最大的地震。由中央氣象局發布的震央位置約位於臺北市士林區的竹篙嶺附近，震源深度接近6公里。經過大屯火山群區內地震正校正過後，震央位置移至約在大屯火山群的七星山下方。由於近年來的研究已經認定大屯火山是休眠活火山，對於此地震是否與火山活動有關引起各界高度關注。</p> <p>大屯火山觀測站和台灣大學氣體地化研究室的研究團隊每月會定期採集火山氣體，分析包括了成份組成以及氮同位素等。此外，於大屯火山區內建立了2座土壤氣體連續監測站，分別在八煙和小油坑。在此地震前後，無論是噴氣口的氣體採樣或是土壤氣體通量監測，都有觀察到顯著變化。</p> <p>5處噴氣採樣點中有3處樣品的HCl濃度在地震過後劇烈上升，顯示局部性的深部熱水系統可能受到地震的影響上升至淺部熱水系統中，造成pH值降低導致HCl釋出。而HCl濃度變化在5個採樣點有空間上的區別，可能和底下熱液通道順暢度相關。八煙土壤氣體監測站中的二氧化碳通量變化在地震前1-2日有小幅上升，地震過後通量大幅增加，並且維持約2個月後才恢復正常值。地震前後二氧化碳通量變化和地震數量初步比對結果極為相關，顯示通量變化可能反應底下壓力場的變化。然而噴氣口的火山氣體的氮同位素值、二氧化碳濃度、St/CO₂比值以及溫度變化在此次地震前後都相當穩定，顯示並無新的岩漿加入舊有系統中。總括以上氣體成分變化顯示，本次地震應與大屯火山群的熱液活動有所關連，非岩漿活動造成。</p>
中文關鍵字	大屯火山群, 士林地震, 氣體成分, 氮同位素
英文關鍵字	

編號	428
議程代碼	8-4-R-NTU-81
子題	NTU : NTU NTU NTU
作者	鐘三雄 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者) 陳松春 [經濟部中央地質調查所] 魏正岳 [經濟部中央地質調查所] 王詠絢 [經濟部中央地質調查所] 陳柏淳 [經濟部中央地質調查所] 委辦計畫團隊 [臺灣大學海洋研究所團隊及中央大學地球科學系團隊]
中文題目	臺灣西南-南部海域天然氣水合物資源潛能調查成果
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>經濟部中央地質調查所推動之「能源國家型科技計畫-臺灣西南海域天然氣水合物資源地質精查及南部海域天然氣水合物賦存潛能調查」四年期（101-104 年度）部會署科技計畫，旨在運用國內既有海域地質調查設備與技術，分年分區進行臺灣南部深水海域天然氣水合物資源潛能普查，以及持續加強西南海域天然氣水合物鑽井規劃區的高解析地球物理調查，並建構國內之天然氣水合物熱力學與動力學的基礎研究能量。101-103 年度海域調查的重點成果如下：</p> <p>(一) 恆春南部海域之區域性普查</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 二維多頻道反射震測：在恆春南方海域規劃區完成測線總長約 2,640 km 的二維多頻道反射震測普查，恆春海脊西側與東側調查區的海底仿擬反射平均分布率分別約 25%與 6%。 2. 岩心採集與分析：由恆春海脊西側調查區之 28 個測站的岩心採集與分析結果顯示，半數以上測站的硫酸鹽-甲烷界面約位在海床下 10 m 深以內，指示調查區之甲烷通量高，具有豐富的甲烷供應來源，有利於天然氣水合物的生成與賦存。此外，調查區之沉積物的有機質含量大多高於 0.5 wt%，平均沉積速率約 30~1,000 m/My，符合天然氣水合物生成與蘊藏所需的基本地質條件。 <p>(二) 西南海域鑽井規劃區的高解析地球物理調查</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 仿三維多頻道反射震測：分別在前緣海脊區及指標海脊區，完成測線總長約 1,900 km 與 976 km 的仿三維多頻道反射震測，整編出面積約 167 km² 與 78 km² 之三維震測剖面資料區塊，藉以瞭解海底仿擬反射與地質構造等空間分布變化，其海底仿擬反射平均分布率分別約 60%與 42%。 2. 底拖側掃聲納暨海床底質剖面調查：分別在永安-好景海脊南方地區及指標海脊區，完成測線總長約 376 km 與 177 km 之底拖側掃聲納暨海床底質剖面探測，圈繪出線性構造、麻坑、碳酸鹽礁區/團塊等特殊地質現象的分布，這些地區具有淺表層天然氣水合物賦存潛能。
中文關鍵字	天然氣水合物, 反射震測, 側掃聲納, 地球化學
英文關鍵字	

編號	429
議程代碼	8-4-R-NTU-82
子題	NTU : NTU NTU NTU
作者	陳松春 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者) 許樹坤 [國立中央大學環境研究中心] 王詠鈞 [經濟部中央地質調查所] 楊燦堯 [國立臺灣大學地質科學研究所] 鐘三雄 [經濟部中央地質調查所] 陳柏淳 [經濟部中央地質調查所] 蔡慶輝 [國立中央大學環境研究中心] 劉家瑄 [國立臺灣大學海洋研究所] 王兆璋、陳信宏 [國立中山大學海下科技研究所] 洪慶章 [國立中山大學海洋科學系]
中文題目	臺灣西南海域上部高屏斜坡活躍的泥火山
英文題目	Active mud volcanoes in the upper Kaoping Slope off southwest Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>從高精度水深資料在臺灣西南海域上部高屏斜坡辨識出 13 處泥火山，除 MV6 為狹長形外觀外，其餘均為圓錐體，高度約 65~345 m，底部直徑約 680~4,100 m，坡度大約是 5.3°~13.6°。泥火山均位於泥貫入體上方，顯示是典型的泥貫入體發育伴隨形成的泥火山，流體來自底下的泥貫入體構造，沿上覆地層之裂隙噴出海床形成泥火山。</p> <p>從 ROV 觀測結果，發現泥火山 MV1、MV5 及 TY-1 (原編號為 MV12) 活躍的噴發，MV1 及 MV5 呈爆發式噴發(Explosive eruption)型態，約每 3~8 分鐘噴發一次；TY-1 則是較靜態的溢流式噴發(Effusive eruption)，泥流不斷湧出，並伴隨噴氣柱。從中山大學研發的深海拖曳式攝影系統(ATIS)在泥火山 TY-1 也觀測到持續噴發，泥漿源源不斷冒出，附近並發現許多噴氣柱，最高可達約 367 公尺。從高解析側掃聲納影像也在 MV1、MV3、MV5、MV6、MV9 及 MV10 等 6 座泥火山發現放射狀的泥流痕跡，顯示這些泥火山仍活躍噴發。</p> <p>經分析泥火山上部海水之甲烷氣濃度均高於背景值 2~20 倍(背景值約 50 nL/L)，顯示泥火山噴發高濃度的甲烷氣，在泥火山 TY-1 採取的岩心，甲烷氣濃度高達 2,000 萬 nL/L 以上，點火可燃，經分析泥火山區的甲烷氣來源是熱成熟氣體混合生物氣。從震測剖面估算泥貫入體的深度至少可達約 3,800 公尺以上，其埋深已足可孕育熱成熟氣體(埋深至少 2,800 公尺)，大量深部熱成熟體從泥貫入體深部往上移棲，再從泥火山噴出。在泥火山 TY-1 偵測到丙烷，為典型的熱成熟氣體特徵，顯示泥火山下部有暢通的通道可直達深部地層，是一個重要的氣窗構造，另外從泥火山的岩心中偵測到低氯離子濃度異常，推測海床淺層處可能有天然氣水合物生成。</p>
中文關鍵字	泥貫入體, 泥火山, 噴氣柱, 天然氣水合物
英文關鍵字	mud diapir, mud volcano, gas plume, gas hydrate

編號	430
議程代碼	8-4-R-NTU -83
子題	NTU : NTU NTU NTU
作者	陳乃禎 [台大地質系] (通訊作者) 楊燦堯 [台大地質系] 洪瑋立 [Center of Arctic Gas hydrate, Environment, and Climate (CAGE), the Arctic University of Norway] 莊佩涓 [Institute of Marine Sciences, University of California, Santa Cruz, California, USA] 陳宣文 [台大地質系] 林曉武 [台大海研所] 王詠絢 [中央地質調查所]
中文題目	質量平衡法於台灣西南海域產甲烷區之應用
英文題目	Carbon cycling within the methanogenic zone offshore SW Taiwan: an application of isotopic mass balance
投稿類型	壁報展示
摘要	Data from giant piston cores collected from offshore SW Taiwan in r/v Marion Dufresne 178 cruise indicate significant ^{13}C -depletion of methane and dissolved inorganic carbon (DIC) at sulfate methane transition zone (SMTZ). This may infer DIC produced by the process of anaerobic oxidation of methane (AOM) is recycled back to methane through CO_2 reduction (CR). Besides, the δD of methane and pore water of cored samples may also imply this recycling and indicate some biogeochemistry processes. In order to find out the influence of CO_2 reduction on the carbon cycling, simple box model from Hong (2013) was applied to the obtained geochemical data of pore water samples. Five major processes were considered in the box model, i.e., AOM, CR, carbonate precipitation (CP), methanogenesis (ME) and particulate organic carbon sulfate reduction (POCSR). Simulating results show that the fluxes of solutes among different carbon pools can be successfully balanced and it fit well with the observed carbon isotopic signature in previous study. In this study, we can identify that CR process is essential because the difference of carbon budget between the observed data and modeled result is larger if the CR process is not involved in the model. Meanwhile, the influence of CR process on the carbon budget is much larger than particulate organic carbon degradation. Since the uncertainty of $\delta^{13}\text{C}\text{-CH}_4$ and $\delta^{13}\text{C}\text{-DIC}$ at the core bottom may affect the results of mass balance simulation, the outcome of the box model can roughly fit our data. It is better to quantify some parameters, for instance, rate of AOM, to better constrain this system in the future. We can summarize the concluding remarks as follows: (1) more than 30 % of DIC produced by AOM was consumed by the CR process; (2) the consumption of sulfate due to POCSR can not be ignored even if the profile of decreasing sulfate concentration are linear.
中文關鍵字	甲烷, 溶解無機碳, 產甲烷作用, 碳循環
英文關鍵字	AOM, DIC, methanogenesis, carbon cycling

編號	431
議程代碼	8-4-R-ER3-84
子題	Energy and Resource : ER3 二氧化碳地質封存 Geological Storage of Carbon Dioxide
作者	李奕賢 [國立中央大學應用地質研究所] (通訊作者) 倪春發 [國立中央大學應用地質研究所]
中文題目	二氧化碳鹽水層封存熱水化學耦合模式發展與長期封存機制分析技術研究
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>以背斜構造與鹽水層作為二氧化碳地質封存場址，經長期研究與現地試驗已證明為一可行的方法。背斜構造封存主要由注儲層及其上的良好蓋岩層組成，再依據二氧化碳注儲後的移棲特性達到以構造、水力、溶解與礦化封存等機制，將注入後的二氧化碳穩定留存於地層中。針對潛在或建構中的封存場址，數值模式為量化評估有效封存量及長期封存穩定性之不可或缺的工具。本研究目的在於發展適合本土二氧化碳地質封存數值模式，評估、篩選適用於台灣二氧化碳地質封存場址之模式，同時建立一般化的分析流程作為潛在場址有效封存量與長期穩定性評估的準則。我們透過國際著名 TOUGHREACT 模擬程式，分析 CO₂ 在構造封存與鹽水層地質封存熱水化學耦合現象，本研究透過計畫間橫向連接，模擬永和山桂竹林層與打鹿砂岩與桃科園區南莊層 CO₂ 注儲模擬。CO₂ 在前期連續注入 20 年，後期 80 年停止注入，持續監測 CO₂ 移棲情形。</p>
中文關鍵字	CO2 注儲模擬
英文關鍵字	

編號	432
議程代碼	8-4-R-ER3-85
子題	Energy and Resource : ER3 二氧化碳地質封存 Geological Storage of Carbon Dioxide
作者	管培勛 [成大資源工程學系] (通訊作者) 徐國錦 [成大資源工程學系]
中文題目	永和山二氧化碳封存之蓋岩層阻絕性探討
英文題目	The barrier effect on the movement of carbon dioxide in the caprock of Yunghoshan site
投稿類型	壁報展示
摘要	地質封存為地球大氣圈二氧化碳減量的可能手段之一。二氧化碳地質封存技術發展的主要目標，在於尋找適合的封存地點，注儲適量之二氧化碳氣體，藉由水動力捕捉、溶解捕捉、礦化捕捉與毛細捕捉封存二氧化碳於地層內。而蓋岩層的阻絕效果為二氧化碳封存技術初期執行是否成功之重要關鍵。本研究使用地質統計方法，針對苗栗永和山蓋岩層(打鹿頁岩) 結構進行地質連續性分析。因永和山本身造構屬於背斜構造，先將資料點進行正規化處理，使資料點均勻分布在同一個水平面上。地質統計分析結果顯示水平方向上的連續性約為 150 公尺，垂直方向上的連續性約為 20 公尺左右，並非完美之阻絕層，可能對二氧化碳之洩漏產生影響，需做進一步討論。
中文關鍵字	二氧化碳封存, 克利金, 場址鑑定, 連續性分析, 蓋岩層
英文關鍵字	Carbon dioxide storage, kriging, site Characterization, Countinuity analysis, caprock

編號	433
議程代碼	8-4-R-ER3-86
子題	Energy and Resource : ER3 二氧化碳地質封存 Geological Storage of Carbon Dioxide
作者	林魚彰 [國立成功大學地球科學系] (通訊作者) 簡錦樹 [國立成功大學地球科學系] 向性一 [國立成功大學資源工程學系] 王建力 [國立成功大學資源工程學系] 楊懷仁 [國立成功大學地球科學系] 翁巧玲 [國立成功大學地球科學系] 郭俊志 [國立成功大學資源工程學系]
中文題目	苗栗錦水打鹿層岩石-水-超臨界二氧化碳相互作用之微量元素變化
英文題目	Effect of the interaction of rock - water - supercritical CO ₂ on the trace elements in the Talu Formation at Chinsui, Miaoli
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>全球暖化主因是由於大氣中 CO₂、CH₄ 和 N₂O 等溫室氣體的富集所致，因此，二氧化碳捕捉與封存 (CCS) 扮演相當重要的角色，其中以注入地下地層可得到最大的封存量。本研究目的旨在探討當二氧化碳注入於錦水打鹿砂岩的儲存層為超臨界二氧化碳時，儲存層 (砂岩) 與蓋層 (頁岩) 之岩石-地層水-超臨界二氧化碳流體間相互作用的影響。本研究也要了解打鹿砂岩 (2181-2184 公尺深) 的 CO₂ 儲存層及其底下的頁岩 (2386.4-2388.4 公尺深) 的地層水與岩石間之化學成分變化及微量元素溶出之情形。本研究從苗栗一油氣井 (CS59) 將採得的地層水、砂岩及頁岩分別以地層水-砂岩及地層水-頁岩浸泡 40、60、80、100 天後，放入高壓滅菌釜中進行高壓模擬試驗，於超臨界二氧化碳液體下相互作用 20 天 (溫度和壓力設定分別為 90°C 與 250 bars) 進行微量元素的溶出或吸附試驗。高壓模擬試驗之後，水樣部分進行微量元素分析，岩石部分經由礦物相分析，並進行 0.1N 硝酸萃取後分析自岩石中溶出的微量元素，以及由地層水中吸附於岩石中的微量元素。結果顯示在高壓模擬試驗前，砂、頁岩中的 Sr、Ba、Rb 容易溶出於地層水中，但在高壓模擬試驗的超臨界 CO₂ 流體使得地層水中的 Sr、Ba、Rb 吸附於砂、頁岩上。高壓模擬試驗後的岩石進行 XRD 分析，其分析結果顯示砂岩主要成分由石英、鉀長石、綠泥石和白雲母所組成，反應後沒有新的次生礦物生成。頁岩主要成分由石英、鉀長石、白雲母、伊利石和鈉長石所組成，反應後亦沒有新的次生礦物生成。此外，XRF 分析結果顯示，由於綠泥石溶解使得砂岩中 Ca、Sr 的含量減少，而於頁岩中的 Ca、Sr、Na 的含量也有減少的現象，但是 Mg 卻沒有明顯的變化。由實驗結果評估可能會出現在被注入二氧化碳的深層地下環境中有毒的微量元素可能逸出於淺層地下水的潛在風險，以進行安全且合乎經濟成本的 CO₂ 注儲工程。</p>
中文關鍵字	岩石-水-超臨界二氧化碳相互作用, 微量元素溶出, 二氧化碳封存, 打鹿砂岩, 地層水
英文關鍵字	Rock-water-supercritical CO ₂ fluid, Dissolution of trace elements, Carbon dioxide sequestration, Talu sandstone, Formation water

編號	434
議程代碼	8-4-R-ER3-87
子題	Energy and Resource : ER3 二氧化碳地質封存 Geological Storage of Carbon Dioxide
作者	許少瑜 [中央大學水文與海洋科學研究所] (通訊作者) 黃群展 [中央大學水文與海洋科學研究所]
中文題目	殘餘相形成機制的理論探討：以雙通道為例
英文題目	Theoretical Approach of Residual Blob Entrapment Through a Pore Doublet Model
投稿類型	壁報展示
摘要	非濕潤性液體於孔隙空間中的殘留，對於石油開採、地下水污染、工程灌漿、複合材料加工，以及地質碳封存等都是重要的議題之一。雙孔隙模型(Pore Doublet Model, PDM) 已經被廣泛的應用於了解與解釋非濕潤性液體在孔隙介質中形成殘餘相的機制。本文中的 PDM 系統包含兩個部分：第一部分，連續內部互相連通(continuously interconnected)，質量可以由大管向小管供給；第二部分，只用節點連接(Node interconnected)。我們利用 Washburn equation 以及 supplying principle，並在考慮動態接觸角情境下，描述濕潤性液體在此系統取代非濕潤性液體的過程。本研究中根據濕潤前緣的移動，推估並估算其殘存的非濕潤液體或氣體的分佈以及其大小。發現除了壓力外，殘餘非濕潤相的大小，會因不同的孔隙幾何變數(孔隙半徑與長度)而改變。
中文關鍵字	雙孔隙模型, 殘餘相, Washburn equation, supplying principle, 動態接觸角
英文關鍵字	Pore Doublet Model, Residual blob, Washburn equation, supplying principle, dynamic contact angle

編號	435
議程代碼	8-4-R-ER3-88
子題	Energy and Resource : ER3 二氧化碳地質封存 Geological Storage of Carbon Dioxide
作者	鄭傳立 [國立臺灣師範大學地球科學系] (通訊作者) 葉恩肇 [國立臺灣師範大學地球科學系] 李偉誠 [國立臺灣師範大學地球科學系] 江東晉 [國立臺灣師範大學地球科學系] 吳方義 [國立臺灣師範大學地球科學系] 林為人 [日本海洋開發研究機構, 高知岩心研究所] 王泰典 [國立台北科技大學資源工程研究所] 俞旗文 [中興工程顧問社] 焦中輝 [台灣電力公司] 楊明偉 [台灣電力綜合研究所]
中文題目	臺灣中部沿海平原之井下現地應力場分析以及對於二氧化碳封存之評估
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>全球暖化已成為全世界的重要議題之一。為了降低溫室氣體含量，可將二氧化碳以超臨界狀態注入地下結構或地層中，以減緩全球暖化的趨勢。</p> <p>為確保灌注的二氧化碳不會滲漏，現地應力狀態以及蓋層岩石強度的調查將能提供重要的評估資訊。同時，現地應力對於鑽井一套管計畫的規劃與設計有著重要的影響。另一方面，了解現地應力與地下裂隙之間的力學關係對於評估潛在的封閉裂隙或是導水裂隙極其關鍵。</p> <p>台灣西部沿海平原的地層為向東傾斜的鹽水層，雖受到弧陸碰撞的 N35W 擠壓作用，但地層中並未發現明顯的裂隙。因此此區的地層可能可以作為碳封存的地點。本研究使用 3000m 鑽井不同的井下資料與實驗結果，例如：非彈性應變回復(ASR)、岩心直徑變形分析(DCDA)、井壁破裂與水力破裂實驗，從岩石力學與區域地質觀點，進行整合性三維應力場評估。</p> <p>分析 1500 到 3000 米之間 30 個 ASR 的實驗數據，其結果顯示一致性的正斷層應力狀態。同時，鉛直、水平最大與水平最小應力梯度分別為 22 MPa/km、20 MPa/km 以及 18MPa/km。根據岩石強度力學參數，二氧化碳的最大灌注壓力將可以估計。井壁破裂則是零散分佈於 1500m-3000m 之間，其平均方向約是 175 度，平均寬度為 84 度。雖然正斷層應力狀態與岩心描述以及電測影像觀察結果是一致的，但是從井壁破裂方向推估水平最大應力方向為 85 度，此現象顯示該地區可能已經受到臺灣造山運動的影響。進一步比較從 ASR、DCDA、井壁破裂、水力破裂等不同研究計算的應力規模，將有助於審視目前研究成果。</p>
中文關鍵字	現地應力, 台灣二氧化碳封存計畫, 井壁破裂, 水力破裂
英文關鍵字	ASR, DCDA

編號	436
議程代碼	8-4-R-ER3-89
子題	Energy and Resource : ER3 二氧化碳地質封存 Geological Storage of Carbon Dioxide
作者	王佳彬 [中油探採研究所] (通訊作者) 陳怡如 [中油探採研究所] 古佳艷 [中油探採研究所] 黃旭燦 [中油探採研究所] 楊耿明 [國立成功大學地球科學研究所] 桑子卿 [台灣中油探採事業部]
中文題目	震測解釋與地質建模應用於二氧化碳封存評估
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>地質封存是目前國際間認為相當有潛力的二氧化碳減量機制。在地質封存建構流程中，從場址調查、場址評估、封存量評估、工程設計與規劃、場址建構至封存後監測，震測解釋與地質建模均扮演重要角色。</p> <p>本研究經震測解釋、繪製南勢崙砂岩頂部構造圖、南勢崙砂岩等厚圖與構造建模分析。並將上述資料提供鳳山構造區域的二氧化碳封存蘊藏量評估與模擬為參考。由南勢崙砂岩頂部構造圖得知，鳳山構造的南勢崙砂岩分布由西往東加深，厚度不均。而厚度不均的原因，可能受泥貫入體侵入與分佈的影響而改變。</p> <p>初步認為鳳山背斜構造地區分布正斷層和反轉斷層，分布於貫入體周邊，斷層附近有相當多的破裂帶，易形成通路，不易封阻二氧化碳。</p> <p>故本研究推測鳳山背斜地區非良好二氧化碳封存地區</p>
中文關鍵字	鳳山背斜, 震測解釋, 南勢崙砂岩, 地質建模, 二氧化碳封存
英文關鍵字	

編號	437
議程代碼	8-4-R-ER3-90
子題	Energy and Resource : ER3 二氧化碳地質封存 Geological Storage of Carbon Dioxide
作者	宋家宇 [國立中央大學地球物理研究所] (通訊作者)
中文題目	錦水構造進行二氧化碳封存引發斷層再活動及地震風險評估
英文題目	Fault reactivation and seismicity risk from CO ₂ sequestration in the Chinshui structure, NW Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>The Chinshui gas field located in the fold-thrust belt of western Taiwan was a depleted reservoir (Figure 1). Recently, CO₂ sequestration has been planned at shallower depths of this structure. CO₂ injection into reservoir will generate high fluid pressure and trigger slip on reservoir-bounding faults. We present detailed in-situ stresses from deep wells in the Chinshui gas field and evaluated the risk of fault reactivation for underground CO₂ injection. The magnitudes of vertical stress (S_v), formation pore pressure (P_f) and minimum horizontal stress (S_{hmin}) were obtained from formation density logs, repeat formation tests, sonic logs, mud weight, and hydraulic fracturing including leak-off tests and hydraulic fracturing. The magnitude of maximum horizontal stress (S_{hmax}) was constrained by frictional limit of critically stressed faults. Results show that (Figure 3) vertical stress gradient is about 23.02 MPa/km (1.02 psi/ft), and minimum horizontal stress gradient is 18.05 MPa/km (0.80 psi/ft) or equivalent to 0.8 of S_v. Formation pore pressures were hydrostatic at depths 2 km, and increase with a gradient of 16.62 MPa/km (0.73 psi/ft) (Figure 2). The ratio of fluid pressure and overburden pressure (λ_p) is 0.65. Lower than normal pressures (average 12.95 MPa/km) are observed in the gas-bearing reservoir of the Talu A-sand. A detailed structure contour map of the top of the A-sand, combined with the measured S_{hmin} and S_v, show that the stress state in the Chinshui gas field is predominantly strike-slip stress regime ($S_{hmax} > S_v > S_{hmin}$). The upper bound of maximum horizontal stress constrained by strike-slip fault stress regime and coefficient of friction ($\mu=0.6$) is about 18.55 MPa/km (0.82 psi/ft). The orientation of maximum horizontal stresses was calculated from four-arm caliper tools (Figure 4) through the methodology suggested by World Stress Map (WMS). The mean azimuth of preferred orientation of borehole breakouts are in $\sim 65^\circ$ N. Consequently, the maximum horizontal stress axis trends in 155° N (Figure 5) and sub-parallel to the far-field plate-convergence direction. Geomechanical analyses of the reactivation of pre-existing faults was assessed using 3DStress and Traptester software. Under current in-situ stress, the middle block fault has higher slip tendency, but still less than frictional coefficient of 0.6 a common threshold value for motion on incohesive faults (Figure 6). The results also indicate that CO₂ injection in the Chinshui gas field will not compromise the stability of faults.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	438
議程代碼	8-4-R-ER2-91
子題	Energy and Resource : ER2 非傳統能源與新能源研究 Non-Conventional Energy and New Energy Research
作者	傅式齊 [中油探採研究所] (通訊作者) 李崇豪 [中油公司探採研究] 曾繼忠 [中油公司探採研究所]
中文題目	美國Denver盆地KC320 礦區Niobrara/Codell非傳統油氣探勘標的油氣潛能評估
英文題目	Assesment of Niobrara/Codell unconventional play in KC320 block, Denver basin
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>KC320 礦區位於科羅拉多州、丹佛市東北方之 Adam 郡，面積 320 英畝。礦區北邊的 Wattenberg 大氣田，在 Denver Basin 西側，氣田在 1970 年發現，原始估計之可採氣藏量約 1.3 TCF，至 2003 年乃全美前七大氣田。早期產層以較深的下部白堊紀 J Sand 為主，其次為下部白堊紀 D Sand。Niobrara 白堊層 Codell 緻密砂層，儲集岩孔隙 Pore Throat 小，油氣聚集機制無需構造或地層封閉，1990 年代多以垂直液裂技術生產油氣，至 2010 年以後，當 Eagle Ford 及 Bakken 頁岩油氣探勘已達成熟、探勘租地難求、租地費用高漲，Niobrara/Codell 探勘標的開始被美國石油業重視，水平多階段式液裂鑽探活動開始旺盛。</p> <p>KC320 礦區雖無水平液裂生產資料，但卻有二口 Niobrara/Codell 垂直液裂生產老井資料。本案例研究建立了以下非傳統頁岩油/氣潛能評估作業主要流程：1) KC320 礦區與鄰近類比區塊井測資料依據之地質條件評比；2) KC320 礦區與鄰近類比區塊垂直液裂生產老井產能評比；3) 結合地質條件及產能評比結果，訂定鄰近類比區塊水平液裂生產資料類比於 KC320 礦區時之調整比例因子；4) 以類比區塊水平多階段式液裂生產資料，建立生產遞降 Type Curve；5) 依據調整比例因子，調整類比區塊生產遞降 Type Curve 及單井最終產能預估；6) 油層模擬驗證單井最終產能及最佳井位及井數設計；7) 經濟分析及決策訂定。</p> <p>研究結果顯示，2 口 Codell 水平液裂井及 3 口 Niobrara 水平液裂井，為最佳經濟效益的鑽井設計。Codell 層單井最終累積產油量估計 11 萬桶、最終累積產氣量估計 1.68 BCF；Niobrara 層單井最終累積產油量估計 9 萬桶、最終累積產氣量估計 0.47 BCF。2 口 Codell 及 3 口 Niobrara 水平液裂井，第一口井鑽完井費用付 25%取 20%工作權益，其餘 4 口井均平等付費，經濟分析結果，投資報酬率為 25.8%。</p>
中文關鍵字	頁岩油/氣, Niobrara/Codell 探勘標的, 多階段式液裂, 生產遞減曲線
英文關鍵字	shale oil/gas,, Niobrara/Codell play, multi-stage fracing, production decline curve

編號	439
議程代碼	8-4-R-ER1-92
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源與能源研究 Natural Resources and Energy
作者	李顯宗 [南開科技大學 電機與資訊技術系] (通訊作者)
中文題目	
英文題目	The study of correlations among pyrolysis parameters of hydrocarbon generating potential with Grey Model and Statistical Analysis
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>The purpose of this study is to establish reliable indices for the synthetic assessment of organic matter in the evaluation of petroleum potential. The scope of this study will be focused on Rock-Eval pyrolysis, vitrinite reflectance measurement, TOC measurement, maceral composition analysis, regression model forecast, gray relational grade, multivariate statistical analysis and cross-plots of %Ro and Tmax vs. above parameters according to data obtained from vitrinite reflectance measurements, TOC, and Rock-Eval pyrolysis. A significant petroleum generation build-up occurs at an approximate Ro% interval of 0.6 to 0.75, as indicated by a worldwide sample dataset of Coal and Carbonaceous Materials. S₂ yields and HI values stabilize at low values – approximately at a vitrinite reflectance of 2.2%, which indicates the exhaustion of the petroleum generative potential. For general purposes, the “oil window” for organic materials in this study is defined within a Ro ranging from 0.75 -1.95%. This re-considered “oil window” is very probably also valid for source rocks of Coal and Carbonaceous Materials. Moreover, samples with Ro%<0.6 or Ro%=0.6-1.0 and HI<100 are the least effective oil source rocks, and samples with Ro%=0.6-1.0 and HI>100 are the most effective oil source rocks.</p> <p>The results from statistical analysis of 10 parameters data for all samples in this research work, not only be executed a linear regression, curve regression between any two parameters, and multivariate regression, but also be carried on the forecast of grey correlation grade of grey theory (include grey relational generating (Nominal-the-better-: Ro%; Larger-the-better-: T_{max}, HI, QI, BI, S₂, S₁+ S₂, S₁; smaller-the-better-: TOC, PI) and globalization grey relational grade). The highest petroleum potential is located in the range with %Ro=0.6-1.0%, and HI>100. The oil expulsion window is located in the range with %Ro=0.75-1.05% or T_{max}=440-455 °C. The range of by Ro%, T_{max}, cross-plots, Grey Model and statistical analysis are all in good agreement. The hierarchial cluster analysis dendrogram (Q mode) based on data from 10 parameters of TW1-48 and CJ1-38 samples reveals a high similarity between the majority of CJ1-38 samples. In addition, the majority of CJ1-38 samples possess high petroleum potential in the second part (II), and the maturation of TW1-48 samples from immaturity to the oil window falls into first and second parts (I and II). Experimental and statistical analytical investigation reveals that the values of eight parameters (HI, QI, BI, PI, S₂, S₁+ S₂, and S₁) increase as the thermal maturity of organic materials increases during the initial stage of thermal maturation. At maturities greater than Ro=0.6-1.0% (T_{max} = 430-450°C), the values of these parameters start to decrease gradually. At Ro>1.0%, the values of those parameters decrease rapidly, with a corresponding drop in petroleum potential.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	Hydrocarbon, Pyrolysis Parameter, Grey relational analysis, Grey model, Statistical analysis

編號	440
議程代碼	8-4-R-ER1-93
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源與能源研究 Natural Resources and Energy
作者	蕭良堅 [台灣中油探採研究所] (通訊作者) 沈俊卿 [台灣中油探採研究所] 林殷田 [台灣中油探採研究所]
中文題目	巴拉望周邊海域油氣探勘潛能研究
英文題目	Oil and gas exploration potential offshore the Palawan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>南海週邊海域擁有豐富油氣資源，特別是南海中南部海域油氣資源約占南海的 75%。南沙（及北巴拉望）地塊在白堊紀時為南中國大陸邊緣的一部分。過去曾於南沙平臺（禮樂灘-Reed Bank）的 Sampaguita 構造下白堊統的頂部至上覆層（下始新統）的鑽獲油氣，意味著其它原屬華南邊緣海，有類似沉積環境的區域也存有如此機會。故模擬南沙禮樂盆地 (Liyue Basin) 的油氣生成數量與生成條件有助於釐清南海南、北緣可能潛能。地化模擬的結果顯示，在海平面以下 4000 到 6000 公尺處的生油岩 Ro%位於油窗到氣窗末期之間，有較大的產油氣潛能。同時油氣飽和率與單位面積油氣碳氫化合物含量也顯示正斷層會在此區形成封閉油氣藏，與提供油氣移稜的路徑。油氣生成大約在 40 Ma 即開始，在 35~25 Ma 之間油氣生成速率最快，可能與南海漸新世開始的張裂活動有關。然而南沙海域油氣探勘潛能不如同屬南沙小陸塊的巴拉望西側，雖然後者的有機物成熟度不如前者，但因石灰岩上存在了良好的蓋層，故發現許多油氣田。巴拉望西側能蘊藏豐富的油氣，其石油系統對南海北緣盆地尤其是深海構造（如潮汕凹陷及揭陽凹陷）與台灣高屏泥岩下方油氣探勘潛能具參考價值。</p>
中文關鍵字	巴拉望, 南沙, 油氣探勘潛能
英文關鍵字	Palawan, Nansha, oil and gas exploration potential

編號	441
議程代碼	8-4-R-ER1-94
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源與能源研究 Natural Resources and Energy
作者	林殷田 [台灣中油探採研究所] (通訊作者) 蘇志杰 [台灣大學海洋研究所] 沈俊卿 [台灣中油探採研究所]
中文題目	台灣南部泥火山流體中放射性鐳、氫同位素研究
英文題目	A study on radon and radium concentrations in mud-volcanic waters of Southern Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>欲瞭解地底下之氣體及流體之組成及來源，除了用大量經費鑽取深井，獲取地下深部資訊外，陸上泥火山不失為一項對地底深部研究的素材。因此對泥火山系統性的研究，包括流體、氣體與泥岩之地球化學、斷層及大地構造關係，甚至於海底的泥火山與天然氣水合物之間的關係研究均可幫助了解區域性的油氣藏資源。</p> <p>泥火山為地下流體提供一個滲流的通道，岩層中的裂隙有利於地底氣體和地下水的流通，而地底的超高壓氣體又有助於地下水的上湧。台灣南部地底下有厚達 2000 公尺以上的南化泥岩。因此，台灣南部處於斷層沿線的泥火山，其泥漿水可能源自於地底深處，為高溫下黏土礦物脫水過程中，流體與圍岩交互作用後的產物。地下深處的氣體也藉由流體載體的攜帶而得以遷移至地表。除了二氧化碳及甲烷之外尚有氦氣、氮氣、氬氣、一氧化碳、硫化氫、氫氣和其他烴類。其中氦氣為惰性氣體、化性不活潑，不易和其他物質發生反應，且氬氣為放射性氣體，只要微小的量就可被偵測到。通常油氣藏上方呈現出的暈圈狀氬異常能夠有助於釐清油氣藏邊界，因此，可為油氣探勘提供有用資訊。</p> <p>本研究針對台灣南部地區之泥火山流體進行研究，分析泥火山流體中放射性鐳、氫同位素並配合流體中氫、氧同位素組成，以期更準確的推算其流體來源。</p> <p>泥火山區背景大氣分析結果顯示，大氣中氫活度皆低於儀器分析極限，而二氧化碳濃度則與非泥火山地區並無顯著差別，但在田寮月世界及小滾水外圍地區則明顯較高。泥火山噴氣樣本中可見二氧化碳濃度及氫同位素 (^{222}Rn、^{220}Rn) 皆明顯高於背景大氣值。且 ^{222}Rn 分布呈現出古亭坑背斜區之樣本群平均活度較旗山斷層區之樣本群為低。泥火山噴泥中流體之水氫 (^{222}Rn) 活度略高於河川水氫活度，但低於地下水體中的水氫值。依據同一批樣本之氫、氧同位素分析結果顯示，噴泥流體之氫、氧同位素組成遠重於地下水體，因此泥火山中的水氫活度應該並非受到天水及地表水稀釋作用所影響，其較低的水氫活度值可能反映出氣體來源區具有較高的溫度致使流體中溶解量較低所致。在鐳同位素方面，短半衰期的 ^{223}Ra 及 ^{224}Ra 活度均很低，而長半衰期的 ^{226}Ra 及 ^{228}Ra 活度則相對略高，泥火山噴泥流體之氫及鐳同位素組成，顯示樣本之鈾系同位素間並未達成放射性平衡 (radioactive equilibrium)。</p>
中文關鍵字	泥火山, 放射性同位素, 氫氧同位素
英文關鍵字	Mud-Volcano, Radionuclide, Hydrogen & Oxygen isotope

編號	442
議程代碼	8-4-R-ER1-95
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源與能源研究 Natural Resources and Energy
作者	林佳民 [國立中央大學應用地質研究所] (通訊作者) 蔡龍玲 [國立中央大學應用地質研究所]
中文題目	苗栗地區儲集層礦物組成與孔隙結構對油氣潛能之影響研究
英文題目	Study on effects of mineral composition and pore structure in HC potential of reservoir rocks in Miaoli area, Taiwan.
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>自 1995 年開始，由於水力裂解及水平鑽井技術的革新，使非傳統油氣的探勘在美國有重大突破，尤其頁岩氣開採量遽增，改變了美國化石能源結構。近年來，世界各國亦爭相對於當地非傳統油氣儲集層進行研究，並獲得許多極具學術價值的地質、地化研究成果。台灣為一高度仰賴化石能源的進口國，對於本國非傳統油氣資源的研究甚為重要。本研究目的即為探討比較苗栗地區西部麓山帶重點含油氣地層礦物成分與孔隙結構，據以評估台灣非傳統油氣資源之生產潛能。樣本採集自苗栗縣明德水庫與出磺坑剖面露頭中新世至更新世早期地層：南港層(北寮層、打鹿頁岩、觀音山砂岩)、南莊層(東坑層、上福基砂岩)、桂竹林層(關刀山砂岩、魚藤坪砂岩)、錦水頁岩、卓蘭層。樣本處理後進行總有機碳(TOC)、有機物成熟度、孔隙率及滲透率量測，並進行 XRD 與岩石薄片數點方式量測礦物組成，並以電子顯微鏡(SEM)觀察孔隙結構以探討各項因子與生油潛能之關聯性。結果顯示夾有頁岩的地層樣本 TOC 含量較為豐富，TOC 含量及成熟度結果最高為北寮層，TOC: 0.258(wt.%)、成熟度 Tmax: 449°C。而同屬桂竹林層的魚藤坪砂岩樣本 TOC 含量高於關刀山砂岩樣本，推測為魚藤坪砂岩富含生物化石，得以提供較多有機物質之故。測區樣本礦物組成與孔隙結構對油氣儲集與傳輸至為重要，本研究結果可作為未來評估非傳統油氣開發之重要依據。</p>
中文關鍵字	礦物組成, 孔隙結構, 油氣潛能, 儲集層
英文關鍵字	mineral composition, pore structure, HC potential, reservoir rocks

編號	443
議程代碼	8-4-R-ER1-96
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源與能源研究 Natural Resources and Energy
作者	王佳彬 [中油探採研究所] (通訊作者) 黃旭燦 [中油探採研究所] 古佳艷 [中油探採研究所] 賴光胤 [中油探採研究所] 何在浩 [中油探採研究所] 王明惠 [中油探採研究所]
中文題目	逆斷層下部構造探勘法的應用-以竹東番婆坑構造為例
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>褶皺逆衝斷層帶(Fold and Thrust Belt, FTB)被評估在地球上已知未發現的油氣蘊藏量佔有 14%，而世界上大油田有 28%在褶皺逆衝斷層帶上，如著名的加拿大褶皺逆衝斷層帶上的油田。</p> <p>世界上以逆斷層下部構造觀念再重新解釋原礦區而發現新目標層或礦區案例相當多。如 1、應用野外地質資料與新的 PSDM 震測資料，發現沿著 Peruvian Mountain Front 的 Ucayali 盆地之 107 礦區的逆斷層下部構造有大油田的潛能。2、Soua 等人(2013)發現中央突尼西亞之南北軸部地區有逆斷層下部構造封閉之石油系統。3、Upper Magdalena Valley 的複雜構造麓山帶之 Neiva 次盆地，發現白堊紀低角度逆衝斷層下有高角度的基底脫離斷層內有目標層，因此鑽探 Reno-1 井。4、Krzywięc(2004)研究波蘭 Brzesko-Wojnicz 地區的 Carpathian Front 及逆斷層下部基盤構造，認為在 Zglobice 及基盤有三個主要油氣封閉型式。</p> <p>本文藉逆斷層下部構造探勘觀念應用於竹東-番婆坑構造，綜合地面地質調查、井下地質與生產資料、電測資料、岩芯分析、震測解釋、古生物分析、構造平衡法、3D 構造模式等相關技術，輔以大地電磁法及重力法佐證，對該區地質構造再解釋，推論逆斷層可能位置，及其下方的油氣潛能區。經逆斷層下部構造探勘觀念初步認為於番婆坑 3 號井東北方可為勘定井位之參考。</p>
中文關鍵字	逆斷層下部構造探勘, 竹東番婆坑構造, 褶皺逆衝斷層帶, 構造平衡法, 大地電磁法
英文關鍵字	

編號	444
議程代碼	8-4-R-ER1-97
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源與能源研究 Natural Resources and Energy
作者	莫慧貞 [台灣中油探採研究所] (通訊作者) 沈俊卿 [台灣中油探採研究所] 張峻璋 [台灣中油探採事業部] 蕭鴻泉 [台灣中油探採研究所] 謝明發 [台灣中油探採研究所] 傅錦德 [台灣中油探採研究所]
中文題目	臺灣南部橫貫公路玉井至荖濃間露頭樣品之生油岩評估
英文題目	Source rock evaluation of outcrop samples from the Southern Cross-Island Highway - Yujing to Laonong
投稿類型	壁報展示
摘要	隨著台灣西北部主要油氣產量日益衰減之緣故，台灣西南部地區之油氣潛能逐漸彰顯其重要性。對於台灣南部地區之生油岩分析，已有多篇文獻進行研究，如沈俊卿等、張森吉等、與郭政隆等人皆曾在台灣西南部區域進行井下或露頭樣品之分析研究，但對於此一地區油氣潛能之瞭解值得需持續加強，故本研究重新採集中灰色以上之新鮮露頭頁岩，並補齊前人研究所缺漏之採集點，採樣地點為南橫公路起點之玉井至荖濃路段，沿途出露地層為中新世地層，岩層呈現東北-西南走向平行排列，並受到竹頭崎斷層、平溪斷層、旗山斷層、內英山向斜、與土壠斷層影響造成地層反覆出現。本計畫採集之 19 個露頭岩樣，所屬地層包含長枝坑層、糖恩山砂岩、鹽水坑頁岩、隘寮腳層、茅埔頁岩、以及北寮頁岩，主要岩性由砂岩及頁岩構成，新鮮地層呈現青灰色，風化後呈現黃褐色；採樣後之露頭樣品攜回實驗室後，分別進行有機碳分析、熱裂分析、與鏡煤素反射率觀測等地球化學分析。其結果顯示本研究採集之頁岩樣品屬於第Ⅲ類型有機物，有機富集度低，成熟度為油窗與氣窗之範圍，由西向東可發現成熟度漸增的趨勢。
中文關鍵字	台灣南部, 南橫公路, 中新世, 生油岩評估
英文關鍵字	

編號	445
議程代碼	8-4-R-ER1-98
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源與能源研究 Natural Resources and Energy
作者	傅式齊 [中油探採研究所] (通訊作者) 張資宜 [中國石油公司探採研究所] 馮力中 [中國石油公司探採事業部] 張國雄 [中國石油公司探採研究所]
中文題目	震波反演應用於構造與地層聯合封閉之辨識
英文題目	Application of seismic inversion to recognition of a structural and stratigraphic combined trap
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>非洲 A 礦區位於 Doba 湖相盆地北緣, B 好景區曾鑽探三口井, 三口井雖均位於 C 及 D 兩探勘目標層之構造圈合內。針對 C 目標層而言, 僅位於構造高區之 B-1 井測試到日產 9 千多桶之油氣, 較 B-1 井低約 40 餘公尺及 130 餘公尺之 B-3 及 B-2 井卻未測試到油氣。B-1 井 C 層兩區段油氣測試期間, 無出水及明顯壓降現象; 壓力曲線分析之油層界面需離 B-1 井 600 米以上。若依據構造封閉概念訂定之油水界面需高於 B-3 井, B-1 井與此油水界面卻遠遠小於 600 米。針對較深的 D 目標層而言, 位於 B 好景區構造高區的 B-1 及 B-3 井之井測資料評估結果不具油氣潛能, 位於構造低區的 B-2 井卻反測試到油氣。這些不一致的油氣藏相關現象, 可能與湖相盆地儲集岩相橫向變化快速有關。井測資料顯示: 頁岩聲波阻抗偏低, 主要分布在 $5.0e+6-8.5 e+6 \text{ Kg/M}^3\cdot\text{M/S}$ 間; 砂岩聲波阻抗偏高, 主要分布在 $8.5e+6-1.2 e+6 \text{ Kg/M}^3\cdot\text{M/S}$ 間。震波反演的聲波阻抗屬性, 因而得以應用於解析油氣測試區段的岩相分布, 進而了解油氣聚集機制中地層岩相因子的角色。</p> <p>C 目標層第一油氣測試區段之震波反演聲波阻抗屬性顯示, B 好景區內第一油氣測試產層薄 10 米之砂體分為兩部分, 彼此不相連結: 其一為 B-2 井和 B-3 井鑽遇之 P 砂體, 主要呈南北走向; 其二為 B-1 井鑽遇之 Q 砂體, 呈西北東南走向。覆蓋油氣測試產層之上的蓋岩聲波阻抗屬性分析結果顯示, P 砂體之蓋岩聲波阻抗值在高區出現局部偏高值, 顯示含砂量增高可能, 油氣封阻效益差, 油氣漏失導致 B-2 井和 B-3 井鑽探失敗。Q 砂體之蓋岩聲波阻抗值則普遍偏低, 顯示含頁岩量高, 油氣封阻效益佳。據此, 本研究建立了構造與地層聯合封閉地質模式, 解釋 B-1 井鑽遇油氣藏分布範圍。此地質模式西側及西南側以 Q 砂體尖滅線為界, 北側以斷層為界, 南側可以低於 B-2 井鑽遇 P 砂體之深度為油水界面。此地質模式估算之原始油氣藏, 高於以構造封閉地質模式估算之原始油氣藏。</p> <p>D 目標層第一油氣測試區段之震波反演聲波阻抗屬性顯示, 儲集砂岩向北轉為頁岩轉為頁岩, 地層封閉為測試到油氣之油氣聚集機制。</p>
中文關鍵字	震波反演, 構造與地層聯合封閉, 地層測試, 湖相盆地
英文關鍵字	seismic inversion, structural and stratigraphic combined trap, DST, lacustrine basin

編號	446
議程代碼	8-4-R-ST3-99
子題	Stratigraphy : ST3 考古地質學 Archaeogeology
作者	周春燕 [台灣大學理學院貴儀中心] 李紅春 [台灣大學地質科學系] (通訊作者)
中文題目	台大加速器質譜實驗室(NTUAMS LAB) 碳十四定年介紹
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>在科技部和國立臺灣大學的共同資助下，臺灣大學地質科學系建立了加速器質譜實驗室，實驗室於 2013 年 9 月開始產出年齡數據，迄今已經完成了上千個樣品的 ^{14}C 定年任務。實驗室從 2015 年 1 月起加入了科技部-台大貴重儀器中心（傳統碳十四定年實驗室已於 2013 年 12 月除役），繼續為學、官、產有關研究部門進行碳十四定年服務。本實驗室擁有台灣目前唯一一台用於地球科學領域的加速器質譜儀(荷蘭 HVEE 公司製造的 1.0MV Tandatron Model 4110 BO-AMS)，可以用於 ^{14}C、^{10}Be 和 ^{26}Al 放射性同位素測量。目前除了已經完成 ^{14}C 定年方法的建立之外，正在開展 $^{26}\text{Al}/^{10}\text{Be}$ 暴露年齡和埋藏年齡的開發。</p> <p>本實驗室碳十四定年設置除了有 AMS 測量系統之外，還有樣品處理、純化及石墨合成系統，其中一套石墨合成系統含 6 個單元，採用鋅法合成石墨；另一套新近研製的靶製備，石墨合成系統含 6 個單元，採用氫法合成石墨。本實驗室的 AMS 碳十四定年方法可以對各類含有機碳（如：木頭、泥炭、各種植物纖維、油漆、骨頭、土壤、湖泊沉積物等）和無機碳（有孔蟲、貝類、石筍、珊瑚等）的樣品，以及地下水樣品測定年齡，測年範圍為現代（西元 1950 年）~5.5 萬年，相對誤差通常小於 1%。樣本碳量只需 1 mg（最低需要 0.3 mg）。定年週期一般為 3-4 周。誠摯歡迎有定年需求的舊雨新知前來本實驗室諮詢及送樣測定。本海報展板將展示詳細碳十四定年採樣、送樣和化學處理的要求與內容。</p>
中文關鍵字	加速器質譜儀, 碳十四定年, 樣品處理, 石墨製備
英文關鍵字	

編號	447
議程代碼	8-4-R-ST2-100
子題	Stratigraphy : ST2 第四紀地質 Quaternary Geology
作者	康素貞 [國立臺灣大學貴重儀器中心] 李紅春 [國立臺灣大學地質科學系] (通訊作者)
中文題目	The NTUAMS Lab 碳十四定年國際比對樣品的結果分析
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>The NTUAMS Lab 碳十四定年國際比對樣品的結果分析</p> <p>康素貞、李紅春*</p> <p>國立台灣大學地質科學系</p> <p>國立台灣大學地質科學系加速器質譜碳十四定年實驗室 (The NTUAMS Lab) 是國內唯一的碳十四定年實驗室，擁有目前臺灣唯一——台由荷蘭 HVE 公司製造的加速器質譜儀 (HVEE 1.0MV Tandem Model 4110 BO- Accelerator Mass Spectrometer)，自 2013 年 9 月以來開始為台灣產官學各界進行碳十四定年服務，目前已經完成上千個樣品的定年。為了確保定年的質量，NTUAMS 實驗室從 2014 年 6 月至 2015 年 3 月，從英國 Glasgow 大學所主辦的長達五屆碳十四定年國際比對的樣品中挑選出一批標本，選定涵蓋所有碳十四定年可以偵測的年代範圍，樣品由極現代(126.2% of pMC-percentage of modern carbon)到背景值(59921 yr BP)都有，材質也考慮到多樣性，包含各式的有機和無機樣品，用 NTUAMS 實驗室的碳十四定年方法測定結果對應國際比對的數據來進行分析。從 17 個對比樣品每個都至少合成 2 個石墨靶，共測得 39 個石墨靶的結果。剔除 3 個石墨靶質量不好的結果，對數據進行對比分析。結果表明，19 組對比樣品只有 2 組的重現性較差，其餘均有較好的重現性。將每組對比樣品的平均值與已知值進行比較，19 組樣品中，有 11 組的相對偏差在-2.4%~5.3%之間，年齡涵蓋極現代到背景值；1 組貝殼樣品顯示有現代碳污染。從總的趨勢來看，NTUAMS 實驗室的對比結果在所有參加對比的實驗室中處於平均水平，結果可信。但部分年輕樣品結果偏老，其中的原因可能與製備石墨靶的過程有時清潔不夠徹底，造成老樣品對年輕樣品的污染。另外也可以與儀器測量為避免鋰干擾，選定測量 C3+，導致 $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比值相對偏低有關。具體原因尚需進一步多做對比樣品排查。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	448
議程代碼	8-4-R-ST2-101
子題	Stratigraphy : ST2 第四紀地質 Quaternary Geology
作者	劉進興 [國立東華大學自然資源與環境學系] (通訊作者) 游能梯 [國立新竹教育大學應用科學系] 顏君毅 [國立東華大學自然資源與環境學系] Kazuomi Hirakawa [Hokkaido University] 顏一勤 [顏一勤應用地質技師事務所]
中文題目	北海岸金山岬頭浮石事件層的沉積地層學
英文題目	Sedimentary stratigraphy of Pumice event layers at Jinshan promontory ,north coastal
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>歷史紀錄指出，西元 1867 年北海岸金山曾經遭受海嘯侵襲。藉由金山平原的井下鑽探調查，本研究團隊發現了海嘯沉積物的地質紀錄，更早期的海嘯沉積物或海相事件堆積層則仍有待調查。有鑑於此，我們勘查了金山地區的海岸露頭，發現在金山岬頭的海蝕平台上，崖錐堆積物剖面夾有三層海相浮石事件堆積層。</p> <p>剖面距離海岸線約 10 公尺，五指山層石英岩構成的隆起海蝕平台海拔高度約 2.8 公尺，上覆的沉積層厚約 2.5 公尺，主要由崩積層所組成。崩積層組成是再堆積的土壤，夾有石英岩礫石，土壤來源為岬頭上五指山層的風化產物，石英岩礫石為角形至次角形、中礫至巨礫，代表近距離搬運、低淘選的陸相沉積層。浮石事件層共有三層，每層厚約 30~50 公分，以灰白色浮石為主，其次為灰黑色浮石與少量石英岩，呈顆粒支持、小礫至中礫、次圓形至非常圓形，代表經歷長距離、或長時間搬運、優淘選的海相沉積層。</p> <p>依據 ^{14}C 定年，整個剖面的年代範圍介於 1700 到 2300 年前，粗估浮石層的平均間隔約 200 年，是「事件性」的海相堆積。我們推測事件層發生當時，台灣北部海域有大量的浮石，經由高能量海洋沉積作用而堆積在金山岬頭的隆起海崖之上，被崖錐堆積作用覆蓋而保存下來。這些海洋沉積作用很可能是海嘯，也不排除是颱風。如果是海嘯，成因有可能是鄰近的火山爆發事件，也不排除是地震或海底山崩。</p>
中文關鍵字	浮石, 海嘯, 金山, 1700 到 2300 年前, 火山爆發
英文關鍵字	Pumice, Tsunami, Jinshan, 1700-2300 yr BP, Volcanic eruption

編號	449
議程代碼	8-4-R-ST2-102
子題	Stratigraphy : ST2 第四紀地質 Quaternary Geology
作者	趙敏 [中國科學院地球化學研究所] 李紅春 [臺灣大學地質科學系] (通訊作者) 沈川洲 [臺灣大學地質科學系] 李宗翰 [成功大學地球科學系]
中文題目	貴州中部過去 35ka 以來古氣候和古植被變化重建研究—以夜郎洞石筍 (YLD-15) 為例
英文題目	Reconstruction of climate and vegetation changes over the past 35 Ka from Stalagmite YLD-15 of Yelang Cave in central Guizhou, China
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>通過對來自貴州中部夜郎洞 (26°2'28.00"N, 105°44'10.93"E) 的石筍 (YLD-15, 13cm 長) 進行鈾系 ($^{230}\text{Th}/\text{U}$) 定年、加速器質譜 (AMS ^{14}C) 定年及同位素分析, 重建了該地區 3.5 萬年以來的古氣候和古環境變化。研究表明, 由於 YLD-15 石筍的 U 含量 (<40ppb) 很低, 而下部鈾含量較高, 14 個 $^{230}\text{Th}/\text{U}$ 定年結果存在較大不確定性, 並且缺乏合理的年齡序列。利用 AMS ^{14}C 對所採的 16 個樣品定年結果顯示, AMS ^{14}C 定年提供了更好的年齡層序, 獲得該石筍的生長年齡。</p> <p>定年結果發現, 氣候與環境變化對石筍 YLD-15 生長的影響, 具體表現為: (1) 從石筍頂部到 6cm 處, 大約 620 年, 石筍白而透明, 且連續生長; 在 6-6.7cm 處, 出現一層明顯的深褐色, 存在明顯生長間斷; (2) 從 6.7-8cm, 石筍年齡 4700~5700 yr BP, 石筍白而不透, 在 8-8.5cm 之間, 存在第二個生長間斷, 並且碎屑含量較高; (3) 從 8.5-9.5cm, 年齡為 10100~12300 yr BP, 石筍沉積為淺棕色; 第三個生長間斷出現在 9.5-9.8cm 處, 為深棕色沉積; (4) 從 9.8cm 到石筍底部, 石筍年齡介於 33400 ~36000 yr BP 之間, 石筍沉積間斷主要出現在末次冰期盛冰期; 其中早全新世到中全新世及中全新世到晚全新世之間的變化, 主要反應了較弱的東亞夏季風影響下的乾旱氣候條件。的太臺灣</p> <p>通過對 YLD-15 石筍 d^{18}O 和 d^{13}C 同位素分析表明, 穩定同位素值的變化, 主要反應了石筍生長階段的氣候和植被變化。在最近的 650 年間, d^{13}C 值從 650 年前的 -8‰ 上升到西元 1960 年時的 -1.9‰, 主要反應了人類活動對地表植被的影響, 石漠化從明朝以來逐漸加劇。</p>
中文關鍵字	碳十四定年, 鈾系定年, 石筍, 古氣候, 貴州夜郎洞
英文關鍵字	AMS ^{14}C dating, ICP-MS $^{230}\text{Th}/\text{U}$ dating, Stalagmite, Paleoclimate, Yelang Cave of Guizhou

編號	450
議程代碼	8-4-R-T3-103
子題	Tectonophysics : T3 西藏高原及週邊地區地質 Tibetan Plateau and Its Surrounding Areas
作者	黃韶怡 [東華大學自然資源與環境系] (通訊作者) 陳于高 [台大地質系] 劉聰桂 [台大地質系] 羅清華 [台大地質系]
中文題目	由碎屑沉積物的多重定年結果探討拉薩地塊中南部之剝蝕模式
英文題目	Modern exhumational pattern of south Lhasa Terrane revealed by detrital studies on multiple thermo-chronometers
投稿類型	壁報展示
摘要	With appropriate thermo-chronometers, we are able to distinguish the characteristics of river detritus and their provenance. The intricate spectrum of the thermal age components can be better identified with multiple thermo-chronometers regarding their temporal and spatial distribution of the source regimes. Our previous results have suggested that the exhumation rates varied across the two major river systems (Lhasa River and Nyang River) in the south Lhasa Terrane. In this study, we incorporate more single grain Ar-Ar ages, zircon and apatite fission track ages, and U/Pb data to picture the discordant exhumational pattern within this region. Focused denudation is observed in Lhasa River and possibly localized along the Gulu Rifting belt. The Nyang River, on the other hand, does not show such thermal disturbance.
中文關鍵字	多重定年法, 拉薩地塊, 剝蝕, 核飛跡, 氬氬
英文關鍵字	multiple thermochronometers, Lhasa Terrane, exhumation, fission track, Ar-Ar

編號	451
議程代碼	8-4-R-T4-104
子題	Tectonophysics : T4 中尺度地質構造 Meso-scale geologic structures
作者	劉育愷 [國立臺灣師範大學] (通訊作者) 葉恩肇 [國立台灣師範大學] 周祐民 [國立台灣大學] 李德貴 [中央研究院] 張伯榆 [國立台灣師範大學] 陳朝志 [中央研究院]
中文題目	花蓮和平地區變質花崗岩之磁性組構與變形場初探
英文題目	Preliminary Study of Magnetic Fabric and Deformation Pattern across Meta-granite in Hoping, Hualien
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>花蓮和平地區位於歐亞板塊與菲律賓海板塊斜向碰撞的轉折帶，其韌性變形主要反應於葉理與伸張線理的形成以及其幾何位態和剪動方向。花蓮和平地區的變質花崗岩與大理岩的岩性交界面上有明顯的片麻理發育，但於下游處還保留著原始花崗岩流動的產狀。該變質花崗岩的變形與片麻理的發育狀態尚未有詳盡的野外調查與變形分析，因此本研究將利用磁性組構針對花蓮和平地區變質花崗岩的應變進行探討。</p> <p>磁感率異向性能記載岩石受大地構造作用產生的變形場，且磁感率可藉由三維橢球體來表示。磁葉理面為磁感率最長軸 K1 與次長軸 K2 所組成；磁線理為 K1 方向，且最短軸 K3 與最大擠壓方向平行。此外，磁感率和溫度實驗可以鑑定磁性礦物種類，磁滯曲線分析磁性礦物種類與磁域壁大小，結合以上各種磁性組構的資料，將能對變質花崗岩片麻理理的發育與變形行為有更深入地瞭解。</p> <p>初步結果顯示磁葉理面位態與岩石葉理面位態相似，而磁線理 K1 的位態約為 260°，與伸張線理方向近乎平行。變質花崗岩的磁感率異向性與變形強度在岩性交界處有明顯的高峰值，而在變質花崗岩核心處，其異向性及變形強度均有下降的趨勢，表示花蓮和平地區變質花崗岩的片麻理在岩性交界處有較好的發育，至於小區域的峰值，屬於小型剪切構造造成的結果。同時，異向性與變形強度的趨勢與礦物組成並無明顯直接關係，進一步利用磁感率橢球體資料進行應變分析將能對葉理面的發育有更深入地瞭解。</p>
中文關鍵字	花蓮和平, 變質花崗岩, 磁性組構
英文關鍵字	Hualien Hoping, Meta-granite, Magnetic Fabric

編號	452
議程代碼	8-4-R-T4-105
子題	Tectonophysics : T4 中尺度地質構造 Meso-scale geologic structures
作者	褚穎蓉 [國立臺灣師範大學] (通訊作者) 葉恩肇 [國立臺灣師範大學] 周祐民 [國立台灣大學地質學系] 李德貴 [中央研究院地球科學研究所] 蔡原閔 [國立台灣大學地質學系] 郭思廷 [國立台灣大學地質學系]
中文題目	臺灣海岸山脈奇美斷層中段磁感率異向性構造初探
英文題目	Preliminary Study of Anisotropy of Magnetic Susceptibility on Central Chimei Fault, Coastal Range Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>臺灣活動造山帶受控於歐亞板塊及菲律賓海板塊的擠壓碰撞以及張裂作用，使臺灣地質構造的變化多樣，為了解岩層受斷層錯動作用的變形行為，因此本研究以海岸山脈的奇美斷層帶作為研究區域，應用磁性礦物組構與古地磁分析方法調查奇美斷層帶，以了解奇美斷層帶應變演化史。</p> <p>海岸山脈地形以秀姑巒溪為界，分為南北兩段。奇美斷層從玉里的東北方一路向東北延伸，經過秀姑巒溪的中游奇美村後，延伸至豐濱入海，為唯一橫貫海岸山脈之高角度逆斷層；其為中新統火成岩體的都巒山層逆衝至上新統沉積岩體的八里灣層之上，形成典型的岩性差異斷層。依據野外地質調查的結果，奇美斷層下盤岩塊可以區分為斷層帶、褶皺帶、破碎帶、和拖曳帶四個分帶，並採集四個分帶的定向岩芯，進行磁性組構分析；本研究為深入瞭解奇美斷層各分帶的變形狀態，進而推論奇美斷層應變演化史。</p> <p>磁感率橢球體初步分析結果顯示，隨著靠近奇美斷層，磁感率橢球體的最短軸從鉛質方向逐漸轉成南北向，顯示奇美村附近之奇美斷層的發育從早期地層的鉛質壓密逐漸轉變成大地構造的南北向擠壓。另一方面，有關磁感率橢球體的大小與幾何形狀，隨著越靠近斷層帶，磁感率橢球體的異向性皆越大，顯示地層受到斷層作用之影響，產生擠壓變形並發育異向性。同時磁感率橢球體從拖曳帶和破碎帶的平板狀經過褶皺帶的雪茄狀，演化到斷層帶的似平板狀。但在斷層帶內卻還同時有雪茄狀和平板狀橢球體出現，其現象可能是因變形與岩性分布不均一產生的結果。奇美斷層的此現象與前人發現於逆斷層下盤出現強烈似平板狀橢球體的現象不同，推測可能是奇美斷層的變形量較小，因而觀察到斷層帶下盤依然有雪茄狀橢球體。再者，透過遲滯曲線與溫度-磁感率實驗，得知本研究區域的磁性礦物，主要以鐵磁性物質中的磁鐵礦為主。進一步由磁鐵礦的分布與遲滯曲線的分析結果顯示磁性礦種類與其磁域壁大小並不是影響磁感率橢球體變化的主要原因。此結果推測磁感率橢球體於奇美斷層的變化是由於斷層作用造成岩體變形的結果。此變形分佈結果可以提供奇美斷層大地構造發育的新思考方向。</p> <p>本研究將進一步分析斷層上盤樣本的磁感率異向性，完成整個奇美斷層中段的磁感率橢球體剖面，並針對岩性差異形成的斷層，進行其變形量的探討。</p>
中文關鍵字	海岸山脈, 奇美斷層, 磁感率異向性, 變形
英文關鍵字	Coastal Range, Chimei Fault, Anisotropy of Magnetic Susceptibility, Deformation

編號	453
議程代碼	8-4-R-NH2-2060
子題	Natural Hazards : NH2 地震災害 Seismic Hazard
作者	陳麒任 [核能研究所] (通訊作者)
中文題目	HAZ43 之程式驗證及案例分析
英文題目	Demonstration and Verification of HAZ43
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>機率式地震危害度分析為目前國際上的主流，分析軟體眾多，且隨著知識的了解，以及數值模擬演算的精進，機率式地震危害度分析相關的分析程式也推出新版本。HAZ43 為由 FORTRAN 所撰寫。其舊版 HAZ38 已耗時 10 年經過 Pacific Earthquake Engineering Research (PEER) 驗證。目前已更新至 HAZ43，勢必驗證其可用性。因此，本研究依 PEER 驗證流程，驗證 HAZ43 的正確性與可用性，並以實際案例分析，介紹 HAZ43 程式的參數輸入及結果輸出。驗證結果顯示，HAZ43 符合 PEER 驗證，了解機率式地震危害度分析意涵。</p>
中文關鍵字	機率式地震危害度分析, PEER 驗證
英文關鍵字	Probabilistic Seismic Hazard Analysis, PEER Verification

編號	454
議程代碼	8-4-R-NH2-2061
子題	Natural Hazards : NH2 地震災害 Seismic Hazard
作者	陳秋雲 [國家災害防救科技中心] (通訊作者) 劉淑燕 [國家災害防救科技中心] 黃明偉 [國家災害防救科技中心] 柯孝勳 [國家災害防救科技中心]
中文題目	地震災害衝擊情境模擬與探討-以道路系統為例
英文題目	Study on scenarios simulation of earthquake disasters: impacts of road transport infrastructure
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>地震情境是一種規劃工具，基於現地空間的環境條件，並應用科學研究的評估結果，將可能產生的災害衝擊損失，以量化或質化的方式進行具體性的描述。可經由情境來認識一個極有可能發生的地震事件，以及後續可能造成的影響。</p> <p>以大臺北地區為示範地區，應用國家災害防救科技中心所發展之網格化地震衝擊評估技術，選以道路系統為主題，使用 500m×500m 地理網格為單元來進行災害衝擊情境模擬。大規模地震之模擬震源機制採用山腳斷層全段錯動，其斷層模擬長度為陸上 34 公里、海域長度為 16 公里，地震規模為 Mw7.1。道路系統針對橋樑與道路兩大交通設施作為衝擊評估對象，主要考量地表震動強度(以地表最大加速度 PGA 值表示)以及地表破壞程度(以地震引致土壤液化造成的永久位移量 PGD 值表示)，以建立道路系統之易損性模組分析，並且將交通封閉機率進行分級，提供震後道路受災衝擊探討之依據。</p> <p>考量災後道路封閉情況對於救災行動的影響，應用災後道路封閉機率結果進行震後受災衝擊說明。聯外交通阻斷衝擊部分，在模擬地震影響下，通行橋梁失敗機率達 75%~100%，即考量行車安全須禁止車輛通行的跨河橋梁，包含關渡橋、重陽橋、中興橋與新海橋；快速道路則以建國高架道路建國南北路路段、新生高架道路圓山至金山街路段、環河快速道路民生西路~萬大路路段，以及水源快速道路師大路~新店路段受到交通阻斷影響。市中心道路影響衝擊部分，在模擬地震條件下，台北市沒有道路造成完全損害的情形；但若以交通阻斷或封閉機率高於 50%，即達到影響車輛通行安全或須禁止車輛通行、屬道路嚴重損害狀態的評估影響下，即有部分區域受到交通衝擊，受影響的區域包含台北市的士林區、大同區、大安區、中山區、中正區、內湖區、松山區及萬華區，新北市受到道路衝擊的地區主要為蘆洲區、三重區、新莊區及板橋區。</p> <p>因應道路系統在救災行動上佔有極為重要的功能，其通阻情形影響著緊急救援、避難疏散、醫療、物資補給或是收容安置等防救災系統。爰此，本研究應用地震衝擊評估結果進行大台北地區道路設施的影響情境說明，期透過可能會造成的災損情形，提供災前資源整備的規畫參考。</p>
中文關鍵字	大規模地震, 災害衝擊評估, 情境模擬, 道路系統衝擊
英文關鍵字	large-scale earthquake, disaster impact, earthquake scenarios, impacts of road transport infrastructure

編號	455
議程代碼	8-4-R-NH2-2062
子題	Natural Hazards : NH2 地震災害 Seismic Hazard
作者	吳佳容 [國家災害防救科技中心] (通訊作者) 劉淑燕 [國家災害防救科技中心] 李中生 [國家災害防救科技中心] 柯孝勳 [國家災害防救科技中心]
中文題目	地震衝擊研究與資訊應用平台之應用: 以花蓮縣為例
英文題目	Taiwan Earthquake impact Research and Information Application (TERIA) platform: earthquake damage scenario simulation in Hualien
投稿類型	壁報展示
摘要	在 1999 年 9 月 21 日發生九二一大地震後，行政院自 2000 年 7 月 19 日公布《災害防救法》，並制定每年 9 月 21 日為國家防災日，同時各防災單位配合防災日進行地震災害的推演，以加強宣導防災觀念與防災的應變能力。103 年度國家防災日演練以宜蘭、花蓮、臺東三縣市為主要推演地區，本研究針對此次地震案例之重災區花蓮縣作為示範區域，並模擬地震發生之情境。應用「地震災害衝擊評估與資訊應用平台」，將地震資訊轉換為動態資料之 PGA、PGV 與 PGD，並藉由建置的建物、人口、橋梁、道路、電力、供水等基礎資料庫，透過各項衝擊評估模組，來評估地震衝擊的可能災害情境，並結合 GIS 工具，更進一步進行圖資展示與統計分析。
中文關鍵字	衝擊評估, 地震應變, 情境分析
英文關鍵字	impact assessment, seismic response, scenario analysis

編號	456
議程代碼	8-4-R-NH2-2063
子題	Natural Hazards : NH2 地震災害 Seismic Hazard
作者	林義凱 [國家災害防救科技中心] (通訊作者) 柯明淳 [國家災害防救科技中心] 柯孝勳 [國家災害防救科技中心]
中文題目	活動斷層地下三維構造模型於地震災害作業應用之研擬
英文題目	The 3D model of active fault structures for earthquake response operation
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>考量到現階段地震防災模擬過程中，地震災害多以點、線、面三種原則作為震源模擬方式進行建物、橋樑及土壤液化等地震災害災損模擬。其中點震源主要是以隨機設立震源位置；線震源主要係以經濟部中央地質調查所公布之 33 條活動斷層構造線為主要參考依據；而模擬評估準確度較高的面震源方式，係以斷層傾角配合固定之矩形設置長寬做為模擬參數，目前仍尚未有利用實際斷層面位置進行模型建置。此現象起因於現階段台灣地下三維構造模型多建置於局部地區，或因部分資料尚未進行有效整合，也因此無法取得具高精度之資料造成建模困難。</p> <p>為有效提升中央災害應變中心於地震應變作業之執行，或提升各地區平時對於地震災害整備的能力，國家災害防救科技中心與台灣大學、中央大學及成功大學等專家學者共組工作團隊，將整合現地野外資料、地質鑽探、地球物理調查與歷史地震資料等既有之地質資料，優先建立台灣地區 33 條活動斷層周遭深度 30 公里的地下三維構造模型與資料庫。希望未來藉由地下三維構造資料庫之建立，除能應用於台灣地區地下地質構造推論等研究使用外，於災害發生前之整備階段也能透過較精準的斷層資料，評估各地區面臨地震可能造成的損害，藉以加強相關之地震防護力；災害應變作業進行時，亦能依據資料提供較為精準的重災區分布以及餘震分布等預測研判，增加緊急救援與疏散避難之時間。</p>
中文關鍵字	活動斷層, 地震災害, 三維模型
英文關鍵字	active fault, earthquake disaster, 3D model

編 號	457
議程代碼	8-4-R-NH2-2064
子 題	Natural Hazards : NH2 地震災害 Seismic Hazard
作 者	劉淑燕 [國家災害防救科技中心] (通訊作者) 吳佳容 [國家災害防救科技中心] 劉致灝 [國家災害防救科技中心] 黃俊宏 [國家災害防救科技中心] 李中生 [國家災害防救科技中心] 柯孝勳 [國家災害防救科技中心]
中文題目	地震衝擊研究與資訊應用平台雛型之簡介
英文題目	About the Prototype of Taiwan Earthquake Impact Research and Information Application Platform
投稿類型	壁報展示
摘要	利用數學模式預先分析地震衝擊影響、瞭解災害情境，利用評估結果進行演練、擬定計畫、推動防救災工作，進而提升區域以及都會區對於地震災害的抗災能力、降低災害損失，一直是國際間努力研發的課題。本研究彙整各項衝擊評估模式，建置我國地震衝擊分析所需資料庫，開發「地震衝擊研究與資訊應用平台」的基本架構與計算流程，並藉由該平台推估特定震源下所造成衝擊影響。期望能夠解由該平台的建置，建立起整體性的地震衝擊自動化評估流程與研究環境，以滿足地震災害防救相關研究領域的需求。
中文關鍵字	地震, 衝擊分析
英文關鍵字	Earthquake, Impact Analysis,

編號	458
議程代碼	8-4-R-NH2-2065
子題	Natural Hazards : NH2 地震災害 Seismic Hazard
作者	黃瑞樺 [國立成功大學地球科學系] (通訊作者)
中文題目	線上即時化的地震預警陣列在台南地區的設置
英文題目	Installation the on-line, real-time EEW array in Tainan City, Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>台灣從島嶼生成以來就一直處於不穩定的狀態，由於位於特殊的板塊交界帶上，使得地震頻繁的發生，小規模地震固然不用說，大規模的如同集集地震或是新竹地震，約每 20 年就會再次發生。面對這些地震，我們記取教訓，致力發展地震預警這一塊，現今，在防震減災上，地震預警系統是不可或缺的工具。</p> <p>在地震預警系統中，主要分成兩個種類，一種是區域型，一種是現地型，兩種各有其優缺點(Wu and Kanamori, 2005)。區域型耗時但精確，現地型省時但誤差大，但以台灣的情況，我們選擇現地型會比較符合我們的需求。</p> <p>從 2012 年起，在科技部的支持下，一種低單價微機電式的加速度儀，名為 Palert，已經在台灣各縣市分布超過 500 台以上(Wu and Lin, 2014; Wu <i>et al.</i>, 2013)，但由於訊號的訊噪比較微弱，所以時常產生誤報，為了解決此問題，我們採用了交互相關與波型疊加法(Tasi and Lin, 2015)，來提高訊噪比，並藉此增加在演算規模時的精準度。</p> <p>即時訊號傳遞所用的軟體有很多種，我們使用 Earthworm 來接收和管理 Palert 的訊號，Earthworm 是從美國地質調查所發展的軟體，完全免費，台灣在發展中的微機電式全地震預警網也是使用這套軟體來接收 Palert 的資料。</p> <p>在微機電式全地震預警網中，Palert 的接收過程是訊號從網路的 IP 位置，經由 EEW_SVR 模組來接收，並且暫存在一個虛擬的儲存空間，再藉由 PICK_EEW 和 TCPD 兩個模組來進行波型的選取和運算，最後再輸出成文字檔來記錄。</p> <p>我們則是在經過 PICK_EEW 選取到波形後，先經由交互相關和波型疊加法，來提高訊噪比後，再經修改後的 TCPD 來運算規模大小，最後再輸出成文字檔來記錄地震。目前先針對台南地區的地震預警陣列設置，由五個單站架構成一個陣列。</p> <p>這麼做的目的是希望藉由增加訊噪比後，可以使誤報率變小，並且提升在規模演算上的精準度。</p>
中文關鍵字	地震預警, 波型疊加, 交互相關, 地震預警陣列
英文關鍵字	earthquake early warning, cross-correlation, wave stacking, EEW array

編號	459
議程代碼	8-4-R-NH2-2066
子題	Natural Hazards : NH2 地震災害 Seismic Hazard
作者	潘震宇 [核能研究所] (通訊作者) 吳元傑 [核能研究所]
中文題目	離岸風機場址機率式地震危害度分析
英文題目	Probabilistic Seismic Hazard Analysis for Offshore Wind Turbine
投稿類型	壁報展示
摘要	During seismic hazards, offshore wind turbine structures do not have direct effects on people's safety; however, the seismic design is still important to prevent heavy damage on structure. The seismic design of offshore wind turbine has been discussed in some previous studies. Based on the result of those studies, we further modified the seismic source, especially on active faults in west foot hill zone. Of all the active faults in this area, we choose five which lie nearby the sites to make the modification. A logic tree has been set to avoid overlapping and derive an accurate recurrence model of the seismic source used in PSHA. This study is just a preliminary result of PSHA in wind turbine sites, Chunan and Chanbin, there are still several adjustments need to be done.
中文關鍵字	離岸風機, 地震危害度
英文關鍵字	Offshore Wind Turbine, Seismic Hazard

編號	460
議程代碼	8-4-R-NH2-2067
子題	Natural Hazards : NH2 地震災害 Seismic Hazard
作者	陳家立 [東華大學自然資源與環境學系] (通訊作者) 張文彥 [台灣東部地震研究中心]
中文題目	探討花蓮地區之強地動特性
英文題目	A study on the Classification of Ground Motion Characterisetics in Hualien
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>地震災害的防救，震災的評估為主要的步驟之一，地震災害潛勢評估一般以地動衰減模式作為基礎，而場址效應對於危害度評估的結果具有一定的影響性，若要得到較可靠的測站最大加速度估計值，必須考慮測站因不同場址條件所造成之場址效應。</p> <p>本研究使用張毓文(2002)、詹皓凱(2008)的計算方法將最大加速度預測模式分析分成二階段進行，利用測站實測地震紀錄對參考衰減模式的系統誤差，建立台灣地區測站場址特性的 PGA 修正函數，以求得較佳的最大地表加速度預測值。首先使用參考衰減模式得到花蓮各測站初步估算值，此為第一階段分析結果。在第二階段則將估算值對各測站觀測值的系統偏差量作校正分析，並與地震規模及距離之關係作比較。分析結果呈現誤差殘值與二者之關聯性不高，亦即代表可能對於系統誤差量的修正係以場址特性影響為主，則開始建立各測站場址特性的修正函數。其中估算值與測站實測值之回歸分析關係式為 $\ln(Y_{obs}) = C_0 + C_1 \times \ln(Y_{am})$，經由回歸可得各測站修正係數 C_0、C_1。這麼一來，即可修正場址特性，得到較適合花蓮地區地動值。</p>
中文關鍵字	花東縱谷, 地動經驗式, 場址效應
英文關鍵字	Longitudinal Valley, Attenuation Relationship, Site Effect

編號	461
議程代碼	8-4-R-NH1-2068
子題	Natural Hazards : NH1 山崩與土石流災害 Landslide and Debris Flow
作者	陳怡臻 [國家災害防救科技中心體系與社會經濟組 佐理研究員] (通訊作者) 李欣輯 [國家災害防救科技中心體系與社會經濟組 副研究員]
中文題目	臺灣颱風災損評估系統於防減災之應用-以南投縣坡地災害為例
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	以往臺灣對於坡地災害的防減災工作，大多以工程防治為主要手段，但近年在極端天氣型態影響下，坡地災害之社會衝擊與日俱增，凸顯出非工程防減災措施的重要性，如政策擬定、空間規劃與災害管理等。然而如何擬定與執行非工程防減災措施，往往需要許多社會經濟資料佐以參考，除了社會脆弱性評估、災害潛勢調查之外，災損評估也是重要的資訊與評估工具。為此，國家災害防救科技中心根據土地利用之架構，透過文獻與歷年災害調查資料，開發出「臺灣颱風災損評估系統」，透過該系統的地理資訊系統技術，可快速計算災害範圍內的影響戶數，以及各類土地利用之損失金額，藉此可有效應用於防減災工作之規劃。南投縣是全台坡地面積最多，且受 921 地震影響最大的縣市，因此坡地災害潛勢風險高，為瞭解該區坡地災害可能造成之損失程度，本研究透過該臺灣颱風災損評估系統以評估南投縣若遭逢颱風災害，其土石流潛勢溪流範圍與地調所公告之岩崩崩滑範圍，分析各鄉鎮可能造成之損失規模、空間分布、土地利用損失情況，藉以提供相關單位之參考。
中文關鍵字	臺灣颱風災損評估系統, 地理資訊系統, 坡地災害, 防減災策略
英文關鍵字	

編號	462
議程代碼	8-4-R-NH1-2069
子題	Natural Hazards : NH1 山崩與土石流災害 Landslide and Debris Flow
作者	魏倫璋 [財團法人中興工程顧問社] (通訊作者) 黃春銘 [財團法人中興工程顧問社] 李璟芳 [財團法人中興工程顧問社] 黃韋凱 [財團法人中興工程顧問社] 鄭錦桐 [財團法人中興工程顧問社] 紀宗吉 [經濟部中央地質調查所] 林錫宏 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	I-R指標於岩屑崩滑型山崩雨量門檻建立之應用
英文題目	The application of I-R index on establishing rainfall thresholds for shallow landslide
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>本研究之目的在於利用 I-R 指標建立誘發岩屑崩滑型山崩之雨量門檻，以降低其造成之災害損失。研究中針對臺灣全島易發生災害之坡地劃設 18 萬個斜坡單元，透過羅吉斯回歸進行山崩潛勢分析後，發現山崩潛勢愈高者，其山崩發生的規模亦可能較大，因此本研究依據潛勢值將斜坡單元分為規模較大、中等、以及較小等 3 類，並針對臺灣北部、中部、南部、東部區域各自建立其山崩雨量門檻。</p> <p>本研究進行野外實地訪查，共蒐集全臺 941 處山崩發生之時間資訊，以提供誘發山崩雨量分析。由案例雨量分析結果發現，3 小時平均降雨強度(I_3)及 24 小時累積降雨量(R_{24})與岩屑崩滑型發生相關性較高，因此本研究將各案例依據其所在斜坡單元分為規模較大、規模中等、規模較小等 3 類後，採用 I_3-R_{24} 降雨指標建立臺灣北、中、南、東各區域之 30%、60%、90% 山崩雨量門檻。本研究亦透過近期發生之山崩災害進行雨量門檻驗證，結果顯示山崩雨量門檻值對於自然邊坡之新增崩塌事件具有良好預測成效。</p> <p>此外，本研究採用四級燈號(紅橙黃綠)進行警戒防災操作設定，並結合危險度矩陣之概念，將誘發規模較大山崩且發生率較高之雨量門檻值設為紅色燈號，規模較小且發生率較低者設為黃色燈號，若為規模較大且發生率較低，或規模較小且發生率較高者則設為橙色燈號，作為豪雨期間之警戒參考。</p> <p>最後，本研究亦將山崩雨量門檻成果建置為「降雨引發山崩預警資訊系統」，透過與氣象局 QPESUMS 即時雨量資訊之介接，以即時雨量之動態歷程線(snake line)與各雨量門檻相交之關係，即時呈現各斜坡單元之警戒燈號，達到即時預警目的，期能提升防災應變效率。</p>
中文關鍵字	山崩預警, 山崩潛勢, 淺層崩塌, 岩屑崩滑, 雨量
英文關鍵字	landslide warning, landslide susceptibility, shallow landslide, debris slide, rainfall

編號	463
議程代碼	8-4-R-NH1-2070
子題	Natural Hazards : NH1 山崩與土石流災害 Landslide and Debris Flow
作者	李宇弘 [國立中央大學] (通訊作者)
中文題目	三維賓漢流模式之參數定義及高濃度泥沙流與泥沙沖刷之應用
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>台灣地區土石災害頻繁，地震頻繁造成地質破碎，使土石易崩塌於溪流源頭及上游，而豪雨或颱風降雨挾帶土石形成之高濃度泥沙流（Hyperconcentrated Sediment Flow），如土石流（Debris Flow）、泥流（Mudflow）及挾帶大量泥沙之洪流（Mud Flood），常導致人命傷亡及建築物、橋梁、公共建設毀損。此外海嘯湧潮（Bore）及大雨來襲後形成之洪水亦會於海堤、房屋等結構物周圍產生局部沖刷災害。本研究旨在發展一三維多相流變模式，結合賓漢雙黏性流變模式之 NS-VOF 數值模式，以描述上述問題之流場行為。於模式驗證部分，本流變模式與 Bird et al. (1983) 所推導之賓漢流解析驗證結果極為符合，證明本模式在發展上具有高度正確性。本模式以泥沙密度、兩黏性參數以及降伏應力表示泥沙受水流沖刷之運動行為，其中 ρ_b 為泥沙密度，μ_b 為黏滯係數，用以描述牛頓流體運動行為，μ_w 為泥沙固態之特性，τ_0 表示泥沙被水流帶起之臨界應力值。以上參數皆可藉由計算得知，其定義及計算過程將於文章中細述之。</p> <p>在局部沖刷與沖刷坑發展方面，將採用 Dey and Barbhuiya (2005) 所發表水流對於半圓柱之沖刷坑實驗做為驗證對象，模擬結果顯示本模式能適切地描述底床沖淤之過程與沖刷坑型態，且能預測最大之沖刷深度，由於此實驗之底床為沙質底床，此時以傳統賓漢流模式進行模擬將使其準確性下降。為解決此問題，本研究於賓漢雙黏性流模式導入顆粒碰撞之效應，其中 μ_c 為二次項黏滯係數，又可稱顆粒碰撞係數，使模式可更精準描述結構物周圍沙質底床之沖刷坑發展及後方之堆積現象。</p> <p>此外本研究於高濃度泥沙流之應用方面，亦應用模式於 1966 年德州石膏尾礦潰壩之真實案例，模擬結果之流況、流體堆積之分佈、型態及距離皆與實例照片及觀測提供之數據相當接近，並探討網格大小對於降伏應力變化之影響，其後藉由模式結果進一步分析此案例中賓漢流體之流動行為，藉由模擬結果更加了解賓漢流體之運動特性。</p>
中文關鍵字	流體體積法, 賓漢流模式, 局部沖刷, 高濃度泥沙流, 多項流變模式
英文關鍵字	VOF, Bingham model, local scour, hyperconcentrated sediment flows, multiphase rheological models

編號	464
議程代碼	8-4-R-NH1-2071
子題	Natural Hazards : NH1 山崩與土石流災害 Landslide and Debris Flow
作者	柯明淳 [國家災害防救科技中心] (通訊作者) 羅偉 [國立台北科技大學資源工程系]
中文題目	由空間分布探討地質構造與崩塌熱點之關聯性
英文題目	Discussion on Spatial distribution of Geological Structures and Landslide Hotspots
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>地質構造的存在往往代表此區域因應力之作用導致原生岩體出現變形與破壞，受重力或其他外力影響後，出現不同型態的塊體運動導致災害的發生。故本研究希望透過現有的地質構造分布以及崩塌所具備的發生重複性，探討地質構造對於崩塌發生的影響性，以提供地方政府於地質資料精度不足的情況下，仍有參考資料可用於強化區域崩塌災害防治力時，區域選擇順序的初步依據。本研究利用經濟部中央地質調查所與農委會水土保持局已公布的各年度全台崩塌紀錄，將相關資料以網格單元轉換為崩塌頻率、崩塌規模以及崩塌強度等事件，透過統計換算為崩塌熱點資料，並呈現各年度崩塌熱點集中之情況。以大甲河流域為例，各年度的崩塌熱點多集中於地質構造較為密集地流域中游地區，同時透過統計相關性分析，於大甲河流域中褶皺對於崩塌熱點影響之顯著性高於斷層所存在。此外，現階段崩塌熱點分布與構造密集區域，集中之趨勢雖有相符合處，但由於目前所用之地質構造資料，僅參考地質圖上繪製的軸線位置，其形態、材料與位態等條件仍尚待進行分析與處理，未來若能有效處理分析，應可針對構造存在之密集地區建立新的崩塌災害評估方式，藉以提升崩塌災害評估之精度。</p>
中文關鍵字	崩塌熱點, 地質構造
英文關鍵字	landslide hotspot, geological structure

編號	465
議程代碼	8-4-R-NH1-2072
子題	Natural Hazards : NH1 山崩與土石流災害 Landslide and Debris Flow
作者	唐郁宸 [台北科技大學] (通訊作者) 鄭憲聰 [台北科技大學] 黃美甄 [台北科技大學] 簡沛宇 [台北科技大學] 張國楨 [台北科技大學]
中文題目	三維離散元素法模型建置於邊坡應用
英文題目	Slope stability study revealed by 3D Discrete Element Method
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>台灣位屬歐亞板塊與菲律賓海板塊上因擠壓而形成的島嶼、地震頻繁的板塊邊界，山勢高峻、地貌型態的海拔變化大，使得岩體受地震力的影響更容易產生落石滑落及傾倒破壞。</p> <p>本文利用三維離散元素法軟體 3DEC，探討離散介質力學的行為，以不同岩性屬性的岩塊與地質結構面為基本要素，在外力或地震力的作用下，表現出連續介質力學的行為，岩塊則通過結構面相互力學作用，當受力超過承載極限時，即表現出剪切、錯動、分離等破壞行為，以便建置完整的山崩產生區、滑動區、堆積範圍分佈及堆積形態。</p> <p>本研究嘗試以無人飛行載具(Unmanned Aerial Vehicle, UAV)所拍攝的資料，利用三維座標網格並結合三維離散元素法軟體 3DEC 建置分析模型，輔以 3D 繪圖軟體-SketchUp 2014 設計出 3D 明隧道模型，並加上網格模型製作工具 Meshmixer 生成小塊體，利用 AutoCAD 三維空間座標輸出，以 3DEC 統整後加以分析邊坡與明隧道的相互關係，一般上方掉落的土石堆積在明隧道上方，土石堆積量超過負荷時，往往會造成明隧道的破壞，因此我們需要了解落石對於明隧道作用的行為及衝擊，模擬山崩發生之完整動態歷程確保明隧道內人車的安全性，也可考慮明隧道新建與復舊的問題。</p>
中文關鍵字	無人飛行載具, 數值地形模型, 分離元素法, 落石
英文關鍵字	UAV, DTM, DEM, Rockfall

編號	466
議程代碼	8-4-R-NH1-2073
子題	Natural Hazards : NH1 山崩與土石流災害 Landslide and Debris Flow
作者	郭育璋 [中央地質調查所] (通訊作者)
中文題目	動態雨量山崩潛勢模式於山崩警戒之應用—以台 8 線 87K+400 為例
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>本研究進行淺層岩屑崩滑型山崩潛勢分析，結合即時降雨資訊建置動態雨量山崩潛勢評估模式，並據此探討山崩雨量門檻值率定與防災應變規劃，以強化防災警戒之效率。評估模式參酌環境地質圖與相關力學參數，將臺灣劃分為數個地質分區，並採斜坡單元作為山崩潛勢分析基本單元，同時針對岩屑崩滑型災害，評估災前山崩潛勢因子，結合多變量統計分析估算降雨前之山崩潛勢值；經整合現地調查、相關歷史災害資訊彙整及山崩發生雨量分析，以建置一套適合淺層岩屑崩滑之動態雨量山崩潛勢模式。</p> <p>2014 年 7 月 23 日早上，受到麥德姆颱風來襲所挾帶之強降雨影響，進一步誘發了梨山台 8 線 87K+400 之山崩災害。本文應用動態雨量山崩潛勢模式於平廣溪山崩案例之警戒評估，分析結果顯示實際崩塌雨量與模式誘發山崩之臨界門檻值甚為相近，即評估模式警戒山崩發生時間相當精準可靠；未來可進一步整合其它地質分區之坡地災害案例進行驗證與模式更新，除有助於提高模式精確度外，更可提供相關防災業管單位作為警戒發佈之資訊，確保民眾生命安全。</p>
中文關鍵字	山崩潛勢, 山崩警戒, 岩屑崩滑
英文關鍵字	

編號	467
議程代碼	8-4-R-NH1-2074
子題	Natural Hazards : NH1 山崩與土石流災害 Landslide and Debris Flow
作者	簡逢助 [中央大學應用地質研究所] (通訊作者) 李錫堤 [中央大學應用地質研究所]
中文題目	山崩潛感值、崩壞比與降雨量之關係探討
英文題目	The relationship among landslide susceptibility, probability of failure and rainfall
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>一特定地區的山崩潛感值分布可由多年期的山崩目錄資料及地形、地質、地文及區位資料以統計方法求得。若無多年期山崩目錄也可以由事件型山崩目錄及促崩因子訓練而得，其山崩潛感值若是以促崩因子以外的因子套入山崩潛感模型得之，此又稱為事件獨立型山崩潛感值。一個特定地區不同方法或不同事件求得的事件獨立型山崩潛感值會很接近，而能代表該地區各點間山坡穩定度的相對大小。</p> <p>本研究在濁水河流域的高山區部分選取四個不同降雨事件的山崩目錄及降雨量分布建立四個不同事件的山崩潛感模型。比較其山崩潛感分布可印證不同事件建立的事件獨立型山崩潛感值具有極為相近的分布。本研究取此四個事件，綜合的山崩潛感值分析其與降雨量、崩壞比之間的關係，擬合崩壞比曲面，並繪製濁水河流域高山區之山崩機率圖。此機率圖可以用來預估此區不同降雨量下的淺層山崩崩壞比分布。</p>
中文關鍵字	山崩潛感, 崩壞比, 降雨
英文關鍵字	landslide, landslide susceptibility, rain-induced landslides, probability of failure

編號	468
議程代碼	8-4-R-NH1-2075
子題	Natural Hazards : NH1 山崩與土石流災害 Landslide and Debris Flow
作者	蔡心蘭 [中央大學應用地質研究所] (通訊作者) 李錫堤 [中央大學應用地質研究所]
中文題目	台灣各子集水區之降雨量與誘發山崩率之關係
英文題目	The relationship between rainfall and the occurrence rate of induced landslides for sub-catchments in Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	某一地區的降雨量門檻值可由 I-D 圖求得，亦可由崩壞比圖求得。在崩壞比圖上，前人多以擬合一次直線找出橫軸截距做為降雨量門檻值。但是，前人亦有擬合二次或三次曲線者。因此，本研究將先探討最佳擬合次方數，尤其考慮分數次方，找到最佳分數次方之擬合曲線後，再以其橫軸截距做為降雨量門檻值。本研究，以水利署所公布之全台灣子集水區進行降雨量與誘發山崩率之關聯。目前已選取若干個子集水區，採用現有之地調所易淹水地區上游集水區地質調查及資料庫建置計畫之雨量資料及山崩目錄資料進行降雨量與崩壞比關聯分析，由崩壞比隨降雨量改變的分布，先探討其以線性一次迴歸及打荻氏二次曲線擬合之關係，再進一步選用分數次方進行迴歸分析，求得最佳擬合曲線，最後探討各區最佳擬合曲線之次方數及相應之降雨門檻值。
中文關鍵字	降雨誘發山崩, 崩壞比, 降雨門檻值, 打荻氏公式, 降雨量
英文關鍵字	rainfall-induce landslide, landslide ratio, rainfall threshold, Uchiogi's empirical equation , rainfall

編號	469
議程代碼	8-4-R-GC1-2076
子題	Global Change : GC1 全球環境變遷：極端事件 Global Environmental Change: extreme events in geological records
作者	李俊云 [西南大學] 李紅春 [台灣大學] (通訊作者) 李廷勇 [西南大學] 李玄 [西南大學] 袁娜 [西南大學]
中文題目	芙蓉洞洞穴CO ₂ 濃度與洞穴現代沉積物沉積速率監測的環境研究意義
英文題目	The environment significance of monitoring cave CO ₂ concentration and the deposition rate of modern speleothem in Furong Cave
投稿類型	壁報展示
摘要	自 2010 年我們在重慶市武隆縣芙蓉洞進行大氣、土壤（5 個點）和洞穴 CO ₂ 濃度（6 個點）、洞穴現代沉積物沉積量（5 個點）的監測。根據 2010 年 7 月-2014 年 12 月的監測資料，大氣 CO ₂ 平均濃度為 450±80ppm，土壤 CO ₂ 平均濃度為 3902±3191ppm，洞穴 CO ₂ 平均濃度為 1292±353ppm。大氣 CO ₂ 濃度在一年中變化平緩，而土壤 CO ₂ 顯示季節變化，與氣溫變化一致（R ² = 0.63），說明氣溫對地表生物呼吸作用的影響直接控制土壤 CO ₂ 濃度。洞穴 CO ₂ 濃度也具有明顯的年際變化，但其最大值出現在 10-11 月，滯後土壤 CO ₂ 濃度最大值 2-3 個月。其原因是地表水在表層岩溶帶溶解了大量的土壤 CO ₂ ，當進入洞穴後，水中的 CO ₂ 脫氣使洞穴中 CO ₂ 濃度升高。由於芙蓉洞上覆基岩層較厚(>100 m)，地下水的滲透時間較長，因此使洞中 CO ₂ 最大值滯後於土壤 CO ₂ 最大值。另外，土壤與洞穴的 CO ₂ 濃度平均值在冬、春季節(11 月-次年 4 月)差異最小，甚至有些月份出現洞穴 CO ₂ 濃度大於土壤 CO ₂ 濃度。此滯後性對芙蓉洞碳酸鈣的沉積速率產生影響，即冬、春季的沉積量較大，夏季的沉積量最小。現代沉積的碳酸鈣的 δ ¹³ C 平均值為-10.89±0.42，變化較小，說明芙蓉洞上覆地下水溶解的 CO ₂ 受基岩影響較小，主要來自於土壤 CO ₂ ，地下水在洞穴上部基岩中的滲透時間約 2-3 個月。這些結果有助於了解岩溶系統碳循環和解譯石筍記錄的古氣候和古環境意義。
中文關鍵字	洞穴 CO ₂ 濃度, 土壤 CO ₂ 濃度, 洞穴現代沉積物, 沉積速率
英文關鍵字	Cave CO ₂ concentration, Soil CO ₂ concentration, Modern speleothem, Rate of deposition

編號	470
議程代碼	8-4-R-GC1-2077
子題	Global Change : GC1 全球環境變遷：極端事件 Global Environmental Change: extreme events in geological records
作者	林宜汝 [國家災害防救科技中心] (通訊作者) 陳韻如 [國家災害防救科技中心] 林筱菁 [成功大學都市規劃與設計系] 郭士筠 [國家災害防救科技中心] 林又青 [國家災害防救科技中心]
中文題目	氣候變遷衝擊下坡地災害風險評估-以台南市為例
英文題目	Risk Assessment of Landslide Disaster Under Climate Change Impacts - A Case Study of Tainan City
投稿類型	壁報展示
摘要	未來可能因氣候變遷衝擊下，面臨嚴重的氣象危害，如極端降雨、降雨延時及頻率的增加、颱風強度增強的事件，造成坡地崩塌或土石流災害，提高坡地災害風險。因此本研究以台南市為示範區，針對山坡地鄉鎮市區進行坡地災害風險分析。研究中藉由定義災害風險與評估風險圖評估流程，分析評估氣候變遷衝擊下於基期(1979-2003年)、近未來(2015-2039年)與世紀末(2075-2099年)三個推估時期下，坡地災害風險之熱點區域分布。針對國內外對於風險的定義，在災害風險評估中，以危害度與脆弱度之乘積定義風險。在危害度指標方面，主要考量氣候變遷下降雨特性的變化，其情境資料是採用日本氣象廳模擬之全球環流模式（簡稱MRI-JMA AGCM 模式），利用動力降尺度技術降至臺灣5km之網格點氣候資料，以評估三個推估時期『24小時內降雨超過350mm』之機率，作為坡地災害之危害度指標。在脆弱度指標方面，則是系統面臨氣候變遷危害所造成的衝擊，考量環境脆弱度(如歷史崩塌率因子、坡度比因子及地質災害比因子)與社會經濟脆弱度(如人口密度)。經分析結果顯示，隨著未來推估時期，在氣候變遷衝擊下，山區極端降雨有增加的趨勢，高災害風險區集中於中部以北。由於未來坡地災害風險的增加，應提升高風險區域的防災能力，在調適對策方面，亦強調平時防減災（結構性與非結構性措施），如邊坡穩定之工法、災害潛勢地區之土地管理策略。災前整備階段首重道路、設施之維護與障礙排除，災時應變階段首重山區聚落之居民緊急疏散與救援，災後復原重建階段則強調受災設施與地區之恢復策略。在執行合適的調適策略下，以降低災害的發生。
中文關鍵字	氣候變遷, 風險地圖, 坡地災害, 動力降尺度
英文關鍵字	

編號	471
議程代碼	8-4-R-GE1-2078
子題	Geoscience Education : GE1 地球科學教育 Geoscience Education
作者	陳素櫻 [國家災害防救科技中心] (通訊作者) 李欣輯 [國家災害防救科技中心]
中文題目	TLAS Taiwan 於避難收容物資安全存量之評估
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>近年極端事件頻傳，依據 2011 年台灣氣候變遷科學報告，顯示未來氣候變遷的影響下，將有豐愈豐及枯愈枯的趨勢，即未來雨季將會面臨極端事件發生頻率增加的威脅。因此，在面對可能預知的災害事件，預先的疏散避難作業即為未來重要的減災整備重點。其中，如何預先儲備避難收容場所的民生物資更為其中的關鍵。完備的物資供應是維持及確保生命安全的重要資源，唯在不可預知的災害威脅下，如何預先估算合理的物資安全存量則為困難的課題。目前民生物資安全存量設計，僅區分為三級儲存原則與食米、飲用水的供應原則，地方政府較不易落實執行。基此，本文依據國家災害防救科技中心所發展之「臺灣颱風災損評估系統(簡稱 TLAS Taiwan)」，進行避難收容安全物資存量評估之研究。TLAS Taiwan 共計七大模組，其中影響戶數評估模組能針對可能發生坡災及水災之高風險區，預先進行影響戶數的預估。同時本文更依據各縣市過去疏散避難收容的經驗，分析每人在避難收容場所必需資源，進一步建置合理的計算方法，並配合 TLAS Taiwan 快速計算之特性，建置安全物資存量之評估模式，最後期能提供各縣市政府未來於災前防災物資整備之應用。</p>
中文關鍵字	颱風災害, 疏散收容, 安全存量, TLAS Taiwan
英文關鍵字	

編號	472
議程代碼	8-4-R-GE1-2079
子題	Geoscience Education : GE1 地球科學教育 Geoscience Education
作者	張顯 [臺灣師範大學地球科學系] (通訊作者) 吳昱鋒 [臺灣師範大學科學教育研究所] 陳卉瑄 [臺灣師範大學地球科學系]
中文題目	公民地震科學素養之研發與初探
英文題目	Development of Citizen Seismology Literacy (CSL) in Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	為量化及分析我國公民地震科學素養，本研究發展地震科學素養問卷(Citizen Seismology Literacy)，以知識、態度、技能、學習意願四個面向量化地震科學素養，並與受測者個人背景、人格堅韌度及五大人格特質進行統計相關性分析，其中五大人格特質分別為外向性(Extraversion)、宜人性(Agreeableness)、嚴謹性(Conscientiousness)、神經質(Neuroticism)和想像力(Imagination)。本研究首先針對「台灣地震學園」所舉辦之教師研習營(於2013八月~2014十月間共8次研習營)，進行受試樣品收集，目標對象為國小、國中和高中教師，並包含台灣師大儲備教師。利用SPSS及225個有效問卷進行相關性分析，我們發現地震科學知識面向與教師學歷、人格堅韌度及嚴謹性呈正相關；地震科學態度面向與教師年齡、教師學歷、人格堅韌度、宜人性及嚴謹性成正相關；地震科學技能與教師學歷、人格堅韌度、宜人性嚴謹度及想像力成正相關；教師學習意願與教師年齡、教師學歷、人格堅韌度、宜人性、嚴謹性及想像力成正相關。利用「地震速報自己來」遊戲平台，我們並進一步分析近即時地震圖關遊戲在提升地震科學素養所扮演的角色，以期提供全國教師在地震科學教學過程中，推動各項素養內涵之參考，並進一步作為未來推動公民地震科學素養之評量方針。
中文關鍵字	地震科學素養
英文關鍵字	Citizen Seismology Literacy

編號	473
議程代碼	8-4-R-GE1-2080
子題	Geoscience Education : GE1 地球科學教育 Geoscience Education
作者	劉湘虎 [國立臺灣師範大學科學教育研究所] 吳昱鋒 [國立臺灣師範大學科學教育研究所] 劉珊佑 [國立臺灣師範大學科學教育研究所] 張俊彥 [國立臺灣師範大學科學教育研究所] (通訊作者)
中文題目	以影片學習及動手做科學活動提升建築物防震概念教學活動—你不知道的建築防震科學
英文題目	Film learning and DIY science activities to enhance students' the concept of building aseismatic design - The building aseismic design that you don
投稿類型	壁報展示
摘要	台灣位處地震頻繁發生地區，地震科學教導是重要的；國中階段，地球科學與地震相關課程內容，主要分為幾個重點章節，地震的成因、地震的監測及如何減災；減災內容主要分為地震發生當下的逃生及平時建築物的防震，學校課程重心大多在地震發生時如何逃生減低傷害，建築物防震內容相對較少；本研究旨在說明，開發動手體驗輔助影片學習地震科學課程——你不知道的建築防震科學；學習者觀看“科學不一樣”建築物防震相關短篇新聞後，教師引導閱讀補充資料及進行小組討論及搶答；動手做活動以競賽的形式，搶答答對，給予更多搭建材料，鼓勵學習者參與討論及願意發表想法，並在活動最終，進行各組建築模型搖動檢驗，最後能屹立不搖的一組，進行表揚，並檢視此建築模型應用了課程中學習到能夠增進建築抗震的條件，為課程最終觀念提點。本次參與對象，為某台北市立國中，七、八年級共 174 位學生，分四堂兩小時的課程進行，以問卷方式進行課程的回饋及學習者學習相關探討。
中文關鍵字	影片學習, 動手體驗, 科學不一樣
英文關鍵字	

編號	474
議程代碼	8-4-R-GE1-2081
子題	Geoscience Education : GE1 地球科學教育 Geoscience Education
作者	張芝苓 [國家災害防救科技中心] (通訊作者) 黃明偉 [國家災害防救科技中心] 柯孝勳 [國家災害防救科技中心] 李欣輯 [國家災害防救科技中心]
中文題目	各國地震潛勢圖彙整與分析
英文題目	Compiling Hazard Maps for Earthquakes Around the World
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>臺灣地區處於歐亞大陸板塊與菲律賓海板塊相互碰撞之交界帶，災害性地震重複發生，顯示臺灣這個島嶼實為地殼活動非常劇烈的一個區域，故地震研究在災害防治上的應用益顯重要。而推動地震災害防治規劃可透過地震情境分析，依據地震潛勢資料或相關圖資，結合區域地理、人文與經濟發展特性，進行相關的減災規劃與作業。</p> <p>本研究主要針對地震災害潛勢圖資進行彙集整理，蒐集應用較為成熟之地震潛勢相關圖資，包含同樣位於地震發生頻繁的美國、日本、歐盟等地區，以及國內已發表的超越最大加速度與譜加速度之危害地圖等，研析其圖資產製相關技術、操作機制與呈現方式，並借鏡其經驗，初步提出後續推動臺灣地區地震潛勢圖資建置之構想。</p>
中文關鍵字	地震災害防治, 災害潛勢評估, 地震潛勢圖
英文關鍵字	

編號	475
議程代碼	8-4-R-GE1-2082
子題	Geoscience Education : GE1 地球科學教育 Geoscience Education
作者	李佩倫 [國立嘉義大學通識教育中心] (通訊作者) 李思根 [台北市立北投社區大學] 吳元和 [宜蘭縣南澳國民小學]
中文題目	宜蘭縣南澳地區地質地形教學景點之調查
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>本研究以宜蘭縣南澳地區為範圍，調查適合做為中小學自然教學之地科教學景點。由於以戶外教學為主，因此規畫上以交通易達性及教學區安全為第一考量，並規畫出不同的野外教學路線，以供不同需求的教學活動設計。調查結果顯示，本區自然教學資源極為豐富，包含岩礦資源、地形構造、水文環境及自然災害等，相關資源如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 南澳北溪地區：河床出露大南澳片岩及許多變質構造、野溪型溫泉(碧候村)、岩脈、褶皺、風化構造、曲流地形演育等。 • 南澳南溪地區：岩礦富集、曲流地形演育、臄狀丘、流槽切割、反傾構造、覆瓦構造等。 • 河口地區：堰塞海灣、砂嘴、瀉湖、砂(礫)灘及潮間帶的魚貝、植物陸連島、灘岩、海蝕地形及斷層等。 <p>教學路線及露頭特性分述如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 南澳北溪中下游：循台九線自北向南，在中華電信局附近右轉，約 1.2km 可抵碧候村，由碧候村往北溯南澳北溪有二條村道，分別沿河道東、西兩側考察。此教學區以地質地形景觀及岩礦資源為主，可進行大南澳片岩區之岩礦教學與大地構造的認識，如：變質岩相及構造、碧候溫泉及斷層構造、曲流、河階、流槽、崖錐、漣痕及河道變化等地形。 • 南澳溪河口扇洲：主要分佈於河口沖積扇北側。此教學區以地質地形景觀及海濱植物生態為主，如：扇洲型態及流路變化、陸連礁、潮曲流、沒口溪、沙嘴及河口地形等。 • 南澳南溪中下游：本區由武塔部落聯絡道路沿著南澳南溪至金洋產業道路終點旋禮社舊址附近的河床。此教學區以曲流地形為主，如：臄狀丘、劇場河階、河中沙洲、流槽切割、河灘砂礫可供岩礦資源教學、覆瓦構造、成育曲流、三角末端面及三角灘面等。 • 朝陽海岸區：位朝陽漁港南側防波堤附近的海灣，此教學區包含：山崩地形，如崖坡、落石堆等；沿濱海區則出露多海蝕洞及斷層、褶皺構造，岩性以片岩為主。
中文關鍵字	南澳, 教學資源, 南澳溪, 地質地形
英文關鍵字	

編號	476
議程代碼	8-4-R-GE1-2083
子題	Geoscience Education : GE1 地球科學教育 Geoscience Education
作者	陳素櫻 [國家災害防救科技中心] (通訊作者) 簡頌愷 [國家災害防救科技中心]
中文題目	風雨過後：面對莫拉克颱風的成功案例探討
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	本文為自過去災害經驗中學習，以強化災害韌性，從莫拉克颱風所造成的衝擊進行災害社會因素的探究。莫拉克颱風在 2009 年 8 月侵台，引致全區域、高強度、長延時之降雨，造成大規模的水患、山崩及土石流等災害。其中，山區原住民族所受到的衝擊大，包括土地流失、家園毀壞、人員死傷等。有鑑於此，本文欲瞭解何以在相似的降雨量與土石流災害的衝擊下，臺東縣大鳥村災害結果異於其他村里，得以無人傷亡，乃從深度訪談、資料收集與因果分析中，重現事件脈絡與情境，發掘其成功的關鍵要素，以為借境。
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	477
議程代碼	8-4-R-GE1-2084
子題	Geoscience Education : GE1 地球科學教育 Geoscience Education
作者	簡秀真 [成大地球科學系] 李依柔 [成大地球科學系] 樂錯·祿璞峻岸 [成大地球科學系] (通訊作者)
中文題目	原住民環境科學教育的傳承- 以曾文河流域之構造物對生態環境與鄒族社群關係的影響為例
英文題目	The passing down of the indigenous environmental science education – a case of structures along the Tesengwen River impact on ecological environment and community relationships of Tsou
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>台灣地處於海陸板塊碰撞的地震頻繁活動帶，山脈高聳崎嶇，又因介於太平洋與亞洲大陸之間的熱帶與副熱帶季風帶中，降雨集中於夏季，水量極為不穩，而河道短坡度大，河川逕流快速流出海洋。近代國民政府以來帶動所謂台灣經濟發展奇蹟之所需要的工商業、農業水資源，率皆仰賴河水，然前述河川水流特性極不利於擷取使用，於是承襲日治時期的作法，就是大量興建水庫，幾乎台灣每條大小河川只要條件許可都建有水庫。另外，為了保護水庫免於砂石淤積，在上游大小支流興建許多攔砂壩。其實攔砂壩對於生態及環境之破壞有時更甚於水庫。水庫和攔砂壩除了有期限的滿足工程設計上的需求，實際上這些結構物也會對河川水文、生態環境造成長久性、不可逆的破壞，例如：阻塞或減緩河川逕流、阻隔洄游生物路徑、河川流況改變、河道邊坡穩定等。</p> <p>本研究調查曾文河流域之攔砂壩對河川生態及沿岸環境的衝擊，並將這些衝擊對曾文河流域的鄒族所造成的影響做科學調查統計和訪談整理。河川生態以魚的棲地環境和原生魚種的數量為調查指標。沿岸環境則以實地踏勘、區域空照、衛星影像等，來分析判讀水庫及攔砂壩對沿岸環境的影響程度和範圍。藉由捕撈實驗的結果來看，曾文溪攔砂壩破壞原有棲地，使環境單一化，且攔砂壩造成河道高低落差，使洄游性生物無法溯源至上游棲地繁殖，造成當地的原生魚種數量減少；相較之下，對照組之未有攔砂壩的達娜伊谷溪之原生魚種數量多，生物種類也較多。與當地族人的訪談過程中，提到曾文溪有無攔砂壩前後變化，最大的改變就是曾文溪河道變寬，生態方面則是鱖魚體表顏色變白且數量變少。由此可得知現代的環境治理方式與原住民傳統的環境治理方式所得結果相差甚遠。</p> <p>本研究取得的魚群資料、沿岸環境和當地族人的訪談紀錄作為未來有關原住民在地環境教育知識的素材；數據資料的取得、分析方式和資料解釋，則作為原住民環境科學教育的實例，讓環境科學真正落實並融入在地原住民學生的科學教育，融合傳統及現代環境知識，傳承於原住民學子，使環境保育的觀念能真正落實與永久保續。</p>
中文關鍵字	曾文溪, 生態環境, 鄒族, 構造物
英文關鍵字	Tesengwen River, Ecological environment, Tsou, Structures

編號	478
議程代碼	8-4-R-ER4-2085
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	陳文山 [工研院綠能所] (通訊作者) 郭泰融 [工研院綠能所] 黃炎聰 [工研院綠能所]
中文題目	大屯火山地區三維電阻構造
英文題目	3D resistivity structure in Datun volcanic area
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>為了掌握大屯火山區之地熱資源與地質構造，本研究利用大地電磁探測資料進行三維逆推處理，建構大屯火山區之三維電阻模型，以評估地熱蘊藏潛能之分布，提供後續地熱開發所需的重要資訊。</p> <p>火山型地熱構造在地熱儲集層的頂部具有顯著的蓋層構造，其為受到強烈熱水換質作用所形成的黏土化地層，呈現出顯著的低電阻率特性，為指示地熱潛能分布的重要指標。根據本研究所建構之大屯火山區三維電阻構造模型，研判約可以地層電阻率低於 15 ohm-m 的低電阻構造為大屯火山區之地熱蓋層構造指標。從地層電阻構造顯示，整體的低電阻構造大致呈現東北-西南方向分布，主要分布於在金山斷層之東南側。此低電阻構造約可區分為兩組條帶狀構造：一組分布於金山斷層與奇哩岸線型之間，約自紗帽山北側往東北方向延伸至七星山、馬槽、八煙與磺嘴山北側區域，最淺的低電阻區約位於七星山-馬槽-大油坑一帶。另一組則位於奇哩岸線型與坎腳斷層之間，約自鵝尾山北方往東北方向延伸，經北五指山、大尖山東側至萬里大坪地區之北側等一帶區域。此兩組低電阻帶約在大油坑至北五指山一帶區域相互連接，呈現西北-東南方向的低電阻構造，共同形成大範圍的火山地熱蓋層構造。</p> <p>大屯火山區整體的低電阻分布概以七星山-馬槽-大油坑一帶區域為中心，向四周圍延展擴散而變深。七星山周圍附近之低電阻蓋層構造深度最淺，厚度最厚，研判超過 1000 公尺。低電阻蓋層延伸至磺嘴山附近，厚度變薄，約在 600 公尺左右，但深度相對較深，地熱儲集層深度可能位於 1000 公尺以下。此外，三維電阻模型中所顯示之低電阻帶與空中磁測資料所顯示之低磁帶位置相當，此具備低電阻與低磁性特徵的構造區，研判對比為大屯火山區主要的熱水換質帶分布，為指示地熱潛能分布的重要指標。</p>
中文關鍵字	地熱, 大屯火山區, 三維電阻
英文關鍵字	Geothermal, Datun volcanic area, 3D resistivity

編號	479
議程代碼	8-4-R-ER4-2086
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	郭泰融 [工業技術研究院] (通訊作者) 董倫道 [工業技術研究院] 陳文山 [工業技術研究院]
中文題目	大屯火山區地熱資源初步調查分析
英文題目	Initial Geothermal resources investigation of Tatun Volcano Group
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>大屯火山區為我國最具地熱發電潛能的區域，早在民國 50 年代政府即投入資源進行各項地質、地球物理、地球化學與探勘井鑽鑿等，並延攬來自美國、日本、冰島、義大利、瑞士及紐西蘭等地熱專家學者，共同進行大屯火山開發可行性評估。早期地熱資源探勘工作雖曾鑽獲熱水汽，後因地熱流體具強烈腐蝕性，井管腐蝕問題無法解決，自 1970 年起，乃暫停該區之鑽探工作。本研究利用空中磁力探測、大地電磁探測以獲得可能的地熱儲集層構造分布，並整理分析前人進行的地球化學資訊，重新建立大屯火山區的地熱概念模式，期利用新調查與分析技術重新檢視大屯火山開發地熱電廠的可行性，並尋找具備中性流體之潛在場址。</p> <p>由空中磁測研究結果發現，在山腳斷層與噴哩岸線形之間有一明顯的低磁感率區，推測為主要破碎帶區域，地表的地熱微兆區亦坐落在此範圍內。三維大地電磁探測結果顯示，大屯火山區低電阻區域大致以七星山-馬槽-大油坑一帶為中心，向四周圍延展擴散，呈東北-西南走向延伸至磺嘴山北側與紗帽山北側。極低電阻率(10 Ohm-m)特徵普遍地存在於地熱系統中(Ussher et al., 2000)，主要熱水儲集層位於極低電阻層下方，極低電阻層為地熱構造調查的重要指標。由極低電阻層分布情形可以發現，在馬槽、北投地區之低電阻層距地表較近，往磺嘴山附近則分布在較深的位置，對比過去溫度探勘井資料亦可發現溫度分布與電阻率的深度具相似之特性。對於酸性流體的問題，Lan et al.(1980) 曾以馬槽地區探勘井的岩屑進行 XRD 礦物成份分析，發現具備碳酸鈣成份，本研究亦將位於八煙附近 G501 探勘井之岩心進行薄片礦物鑑定與 XRD 礦物成份分析，兩種分析結果均發現碳酸鈣存在，暗示大屯火山區地熱儲集層之地熱流體具備弱酸或不酸的條件，但可開發潛能仍待後續探勘井鑽鑿驗證。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	480
議程代碼	8-4-R-ER4-2087
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	張鴻成 [達雲科技有限公司] (通訊作者) 劉進金 [達雲科技有限公司] 徐偉城 [達雲科技有限公司] 詹瑜璋 [中央研究院地球科學所]
中文題目	以熱紅外線影像估算大屯火山群地表熱散逸量並建立溫差與熱散逸量經驗常數
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>台灣地區目前使用的地熱資源評估方式為量測地熱井溫度，取得地溫梯度(G)與岩石熱導度(K)，然後以 $Q = K \times G$ 計算熱流值；也有採用二氧化碳溫度計來計算地下熱水的溫度與熱流量。前述兩種方式之成果皆呈現點狀分布，不利於大範圍的地熱潛勢評估，且鑽井或採樣地點皆難以於火山噴發口上進行，因此以遙測方式間接評估地熱蘊藏量有其必要性，而空載熱紅外線是最常被採用的方式。</p> <p>以空載熱紅外線影像進行地熱區的熱散逸量評估，基本上可以分成兩大類：第一種是以熱傳輸公式評估地熱區域之地表熱散逸量(Bromley et al., 2011)，其概念是以地面溫度與空氣溫差，來計算由地面傳遞到空氣中的熱量；第二種是以地熱區與非地熱區之地面溫差與熱流量進行回歸，求出兩者之關係常數 C 值(Sekioka, 1983)，因此需事先瞭解研究區域之熱流值，再以大範圍之熱紅外線影像進行地熱區之地表熱散逸量估算。</p> <p>本研究以大屯火山群的空載熱紅外線影像為基礎，利用 Bromley et al. (2011)所提方法評估小油坑熱散逸量，結果小油坑之熱散逸量為 $72,335 \pm 43 \text{ W}$，平均熱流約為 40 Wm^{-2}。本研究假設此結果為正確，並推導出 C 值為 $24.3 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$。</p> <p>為確認 C 值之正確性，再以 Bromley et al. (2011)、Sekioka (1983)之方法與本研究所導出之 C 值近行大油坑地表熱散逸量評估。其結果分別為 $87,730 \pm 36\text{W}$ 與 $83,700 \pm 50\text{W}$，平均熱流量約為 $35\sim 37 \text{ Wm}^{-2}$。兩計算結果之地表熱散逸量差值小，代表本研究所計算出的 C 值適用於大屯山火山群。</p>
中文關鍵字	熱紅外線, 大屯火山群, 熱散逸量
英文關鍵字	thermal infrared, Tatun Volcanic Group, heat discharge rates

編號	481
議程代碼	8-4-R-ER4-2088
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	陳建宏 [國立中央大學] (通訊作者) 洪日豪 [國立中央大學]
中文題目	台灣中南橫公路熱導率分析
英文題目	The Thermal Conductivity from two transects across Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>Both drilling and down-hole logging data indicate an abnormally high thermal gradient in the Central Range of Taiwan. A common hypothesis is that uplifting rate is faster than the conductive cooling rate, and as a result the heat was kept in hot dry-rock area. A direct way to prove this theory is to collect representative rock samples from two transects across the Central Range (Central and Southern Cross-Island Highway) measuring thermal parameters, including thermal conductivity, diffusivity, and heat capacity. We also utilize thermal profiles from hot-spring wells in the mountain area to obtain the thermal gradient. Armed with these data, we can calculate present heat flow via the equation: $Q = \lambda dT/dz$, Where Q is heat flow (W/m^2), λ is thermal conductivity (W/mK), T is temperature (K), and z is the depth (m).</p> <p>Thermal conductivity is a function of both porosity (pressure) and temperature. Our samples are mainly metamorphic rocks with less affected by porosity, and we build up our own temperature model versus thermal conductivity by heating up samples to about 180°C. Combined with experimental equations from other studies, we can extrapolate our model to higher temperature ranges at the depth of the rock formed and presumed paleo-thermal gradient. Basically, thermal conductivity has a negative relationship with temperature. For example, thermal conductivity of marble collected in the Central Highway has an average value of about 3.0 W/mK at 26°C, and decreases to 1.6 W/mK at 450°C.</p> <p>With paleo-thermal gradient, we can correlate spatial distribution of the thermal heat with structural cross sections along central and southern cross-island highway and compare the cooling rate obtained from fission track data in the mountain ranges.</p>
中文關鍵字	熱導率, 中橫公路, 南橫公路, 地溫梯度, 熱流
英文關鍵字	Thermal Conductivity, Central Cross-Island Highway, Southern Cross-Island Highway, Thermal Gradient, Heat Flow

編號	482
議程代碼	8-4-R-ER4-2089
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	林琨達 [成功大學資源所] (通訊作者) 林宏奕 [成功大學資源所] 李振誥 [成功大學資源所]
中文題目	四重溪溫泉區地熱資源潛能評估之研究
英文題目	Assessment of the geothermal resources in the Szu-Chung-Chi hot spring
投稿類型	壁報展示
摘要	台灣位在歐亞大陸板塊與菲律賓海板塊交界，島上蘊含豐富的地熱資源，在具備熱源、水源與通路等三個基本要素下可形成溫泉。本研究以數值模式與地質溫度計法進行研究區地熱潛能評估。首先，搜集溫泉區現水文地質調查資料，以數值軟體 TOUGH2 建立四重溪溫泉區概念模型，先針對岩體參數進行敏感性分析，顯示滲透率為影響傳輸的重要參數，因此本研究以調整岩體滲透率值，進行現地監測井之溫度剖面模式率定，進而模擬溫泉區水流與熱流傳輸之情形。其次，透過研究區溫泉水質採樣資料，以地球化學二氧化矽地質溫度計經驗公式方法推估區域熱流量。結果顯示，本研究利用所建立之數值模型與地球化學指標推估區域熱流量值分別為 88.6 與 97.4 mW/m ² ，本研究之結果可供溫泉開發之參考。
中文關鍵字	溫泉, TOUGH2, 地質溫度計, 熱流量
英文關鍵字	hot spring, TOUGH2, geothermometer, heat flux

編號	483
議程代碼	8-4-R-ER4-2090
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	劉華林 [國立臺灣海洋大學] (通訊作者) 黃怡華 [國立臺灣大學] 陳惠芬 [國立臺灣海洋大學] 宋聖榮 [國立臺灣大學]
中文題目	利用高壓熱水設備進行地熱之礦物溶解度模擬
英文題目	Using High Pressure Thermal Vessel For Mineral Solubility Experiments in Geothermal System
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>地熱資源為一種環保且極具潛力的重要再生能源。當前的應用方法是利用鑽井技術，將儲集層中的熱水抽取至地面進行發電，在地熱發電廠前，探勘工程一直是重要課題之一。估算礦物結垢溫度或壓力之前首先需要評估儲集層的溫度，然而目前量測方法和鑽井深度受到限制，雖然能得知井下溫度，卻無法準確預測儲集層來源的溫度，因此過去多以地球化學之地質溫度計的經驗公式來估算儲集層之溫度。因不同地質溫度計所使用母岩的溶解度曲線並不相同，而使用地點也大多有所限制，在台灣只有少部分學者有利用二氧化矽及 Na-K-Ca 地質溫度計來分析並推估台灣各地溫泉之儲集層溫度，並可藉由此初步探勘的方法選擇地熱潛勢較高的區域進行地熱鑽探。過去僅以石英溶解度之平衡曲線做為二氧化矽地質溫度計之較正公式，但對於二氧化矽的供應儲集層之外尚需考量其他矽酸鹽礦物對於二氧化矽的供應，因此本研究選取廬山層板岩作為試驗對象，並設計特殊之壓力容器進行板岩與水的溶解度實驗。實驗溫度和壓力降控制在 200°C 和 600bar 以下，並在第一槽體將岩石與純水反應後，將水樣排入裝第二槽體，避免降溫降壓的水體在第一反應槽體直接發生沉澱。最後分析第二槽體稀釋後的水樣，分析 Si、Na、K 及 Ca 等離子，檢驗板岩的二氧化矽及 Na-k、Na-K-Ca 地質溫度計曲線，並與過去建立之經驗公式進一步討論。尋找出適用於板岩區的地質溫度計公式，未來可應用於台灣廣大板岩地區之儲集層溫度計算。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	484
議程代碼	8-4-R-ER4-2091
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	葉俊言 [國立台灣大學地質學系] 邱永嘉 [國立台灣海洋大學應用地球科學所] (通訊作者) 賈儀平 [國立台灣大學地質學系]
中文題目	宜蘭地區地熱數值模式與國外地熱案例分析及比較
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	台灣位於環太平洋火環帶西緣，位處菲律賓海洋板塊與歐亞大陸板塊交界處，近代地質及地球物理研究皆顯示過去萬年來仍有火山活動，顯示擁有豐富的地熱資源，具有潛力發展地熱發電。地熱系統的形成與開發過程中，地下水文循環及相關熱傳輸扮演極為重要之角色，本研究選用 TOUGH2 軟體進行宜蘭三星地區之深層地熱數值模擬，在考量宜蘭地區鑽井資料及所初步建置之地質架構，嘗試模擬宜蘭三星地區地下水循環及熱傳輸，同時也參考與宜蘭地區地質背景相似之美國內華達州 Blue Mountain 地區地熱發電案例，藉由改變地層之水力滲透係數、熱傳導係數、非均質地層厚度、斷層位態及數量、邊界條件、熱源分佈等，探討在不同地質或水文條件下，當地熱系統達到穩定平衡狀態時，地下水流體之流動行為及其對深層溫度分布之影響。數值模擬分析結果顯示，當斷層滲透係數越大時，深處地熱將隨著地下水流匯集至斷層，然後熱流沿著斷層向上移動，而改變溫度分布。數值模式中之邊界條件設定對於模擬結果有一定程度的影響，適切的邊界條件設定將決定數值模式模擬結果之準確性。未來之研究將著重於數值模型的修正，以期建立宜蘭三星地區三維深層地熱系統地下水流及熱傳輸之數值模式，驥望對未來宜蘭地區深層地熱之分布、蘊藏及開發有所助益。
中文關鍵字	地熱資源, 數值模式, 地下水流, 熱傳輸, TOUGH2
英文關鍵字	

編號	485
議程代碼	8-4-R-ER4-2092
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	江俞萱 [國立中央大學] (通訊作者) 洪日豪 [國立中央大學]
中文題目	宜蘭地熱區之地質模型建構
英文題目	Building geomechanical characteristic model in Ilan geothermal area, NE Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>National Energy Program-Phase II (NEPPII) was initiated to understand the geomechanical characteristic in Ilan geothermal area. In this study, we integrate well cores and logs (e.g. Nature Gamma-ray, Normal resistivity, Formation Micro Imager) which were acquired in HongChaiLin (HCL), Duck-Field (DF) and IC21 to determine the depth of fracture zone, in-situ stress state, the depth of basement and lithological characters. In addition, the subsurface in-situ stress state will be helpful to analyze the fault reactivation potential and slip tendency. By retrieved core from HCL well and the results of geophysical logging, indicated that the lithological character is slate (520m ~ 1500m) and the basement depth is around 520m. To get the minimum and maximum horizontal stress, several hydraulic fracturing tests were conducted in the interval of 750~765m on HCL well. The horizontal maximum and minimum stresses including the hydrostatic pressure are calculated as 15.39MPa and 13.57MPa, respectively. The vertical stress is decided by measuring the core density from 738m to 902m depth. The average core density is 2.71 g/cm³, and the vertical stress is 19.95 MPa (at 750m). From DF well, the basement depth is 468.9m. Besides, by analyzing the IC21 well logging data, we know the in-situ orientation of maximum horizontal stress is NE-SW. Using these parameters, the fault reactivation potential and slip tendency can be analyzed with 3DStress, Traptester software and demonstrated on model. On the other hand, we interpreted the horizons and faults from the nine seismic profiles including six N-S profiles, two W-E profiles and one NE-SW profile to construct the 3D subsurface structure model with GOCAD software. The result shows that Zhuosui fault and Kankou Formation are dip to north, but Hanxi fault and Xiaonanao fault are dip to south. In addition, there is a syncline-like structure on Nansuo Formation and the Chingshuihu member of the Lushan Formation. However, there is a conflict on Szeleng sandstone. We need to more drilling data to confirm the dip of Szeleng sandstone.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	486
議程代碼	8-4-R-ER4-2093
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	高子恩 [國立臺灣師範大學地球科學系] (通訊作者) 葉恩肇 [國立臺灣師範大學地球科學系] 吳方義 [國立臺灣師範大學地球科學系] 洪日豪 [國立中央大學地球科學系] 王泰典 [國立台北科技大學材料及資源工程系] 宋聖榮 [國立台灣大學地質科學系]
中文題目	宜蘭紅柴林現地應力與導水裂隙關係之研究
英文題目	Study of Relationship Between In-Situ Stress and Fluid Conduits in Hongchailin, Ilan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>摘要</p> <p>臺灣東北部宜蘭平原歷經造山擠壓與弧後張裂的影響，有較高的地溫梯度，因而產生豐富的地熱資源。透過現地應力場評估可以瞭解現今張裂狀態，有助於地熱資源探開與開發，同時也對地熱鑽井工程提供重要資訊。導水裂隙發育與現地應力有密不可分的關係，為了使地熱發電達到最高產能，本研究利用非彈性應變回復法(Anelastic Strain Recovery)搭配岩心描述對宜蘭紅柴林地區岩心進行現地應力研究。</p> <p>利用紅柴林地區岩心進行 ASR 實驗，評估現地應力狀態，進而瞭解三維應力方向與大小，甚至可以獲得應力梯度。同時，量測並記錄岩心上不同深度的礦脈及裂隙資料將能審視導水裂隙的分布資訊。初步結果顯示宜蘭紅柴林地區屬於西北—東南方向擠壓與西南—東北方向拉張的正斷層與走向滑移混合的應力狀態，與前人震源機制結果一致。岩心描述顯示在西北—東南方向有導水裂隙的發育，而在東西向有斷層泥的出現。兩者資料整合結果顯示東西方向斷層泥的出現提供早期南北方向擠壓的證據，而導水裂隙的發育與現地應力場大致吻合，其他應力資料的進一步整合將有利於提升加強型地熱之開發，使地熱資源更有效的利用。</p>
中文關鍵字	加強型地熱工程, 現地應力, 岩心描述, 宜蘭
英文關鍵字	Enhance Geothermal System, In-Situ Stress, Core Description, Ilan

編號	487
議程代碼	8-4-R-ER4-2094
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	柯凱元 [臺灣大學氣候天氣災害研究中心] (通訊作者) 譚義績 [臺灣大學生物環境系統工程學系] 呂宏偉 [臺灣大學生物環境系統工程學系]
中文題目	探討四重溪溫泉受人滲與抽水影響
英文題目	Investigation of Infiltration and Pumping effect on Sihchong River Hot Spring
投稿類型	壁報展示
摘要	四重溪溫泉已有百餘年的歷史，然近年來因溫泉井大量開發，溫泉露頭已有乾枯消失之跡象，且近 10 年水位日漸下降，淺井已漸漸有無法抽到溫泉之虞，迫使各家業者之井越鑿越深，進而造成對溫泉永續發展之危害。由於溫泉是有限之資源，為使溫泉資源永續經營與利用，本研究藉由建立溫泉評估模式，配合現地觀測井之泉溫與水位資料，經由模式之校正與驗證後，推測降雨量、抽水行為與溫泉泉溫、水位變化之關連性。為合理建立溫泉資源之評估模式，本研究蒐集四重溪溫泉區相關資料，包括地理環境、氣候條件、水文地質與土地利用、溫泉歷史與使用現況、溫泉徵兆調查、歷史監測等相關背景資料，並據此分析其溫泉流向、泉溫分布。最後結合 SWAT 模式模擬降雨入滲，及以 SHEMAT 模式模擬地下水流及熱傳輸，於完成模式之校正與驗證，分析雨水入滲及抽水行為對於當地溫泉水位、泉溫之變化趨勢及溫度梯度之影響。
中文關鍵字	溫泉資源, 入滲, 抽水
英文關鍵字	

編 號	488
議程代碼	8-4-R-ER4-2095
子 題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作 者	蘇芸瑩 [台南市正新國小] (通訊作者) 陳文福 [嘉南藥理大學溫泉研究所]
中文題目	知本溫泉之水位與水溫變化之研究
英文題目	Monitoring of water level and temperature in Chihpen
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>溫泉資源資料為溫泉管理之重要科學依據，台東知本溫泉尚在起步階段。本研究欲了解降雨是否造成知本溫泉水位與水壓的上升？水位是否有明顯的旱、雨季變化？是否造成溫泉水溫的變化？另外，進一步想了解降雨量與水位、降雨量與水溫，兩兩之間，是否有定量關係？</p> <p>本研究於臺東縣太麻里秀山段 631-8 地號之公有土地設置兩口分別為 50m 與 200m 的溫泉監測井，藉由連續性的監測，觀察知本溫泉的水位與水溫的變化。最後加入雨量探討雨量、水位、水溫之間的關係。</p> <p>深井因施工影響，目前仍無法監測，故本研究只能針對淺井作探討。研究結果顯示：水位與水溫隨著降雨有著密切的關係。淺井水位有旱、雨季變化，降雨造成淺井水位上升、水溫降低，推論知本溫泉之補注水以來自表層冷水為主。</p>
中文關鍵字	知本, 水位, 水溫, 溫泉
英文關鍵字	Chihpen, level, temperature, Hot Spring

編號	489
議程代碼	8-4-R-ER4-2096
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	劉興智 [中國文化大學地質系] (通訊作者) 黃國欽 [中國文化大學地質系] 劉佳玫 [中國文化大學地質系]
中文題目	清水溪礦脈中液包體之研究
英文題目	The fluid inclusion of veins in the Chingshui river
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>壓力-溫度-時間路徑(P-T-t path)是了解一個地區岩層、構造演化三個重要的參數。然而，分析液包體則能獲得這三個重要參數其中的兩項，分別為壓力和溫度，本研究期望藉由礦脈中液包體的大小、氣液比等特徵作為未來分析岩層溫度和壓力的依據。</p> <p>宜蘭清水地熱之清水溪沿線出露含有石英及方解石礦脈的露頭，本研究利用岩象及 X 光繞射鑑定礦脈種類，並利用高倍顯微鏡觀察礦脈中液包體的大小與氣液比的分佈，最後，以微測溫儀器分析礦脈中液包體的均化溫度並估算其壓力。</p> <p>本研究初步結果顯示：(1)方解石礦脈具有兩種雙晶，分別為 Type I 和 Type II，另外，原生液包體主要順著方解石的解理分布。(2)石英礦脈大部份從圍岩(礦物顆粒小)往裂隙(礦物顆粒大)中間開始生長，原生液包體主要生長於礦物顆粒邊緣。(3)緻密型石英礦脈之液包體小於纖維型液包體。</p>
中文關鍵字	石英礦脈, 方解石礦脈, 液包體, 清水溪
英文關鍵字	Quartz vein, calcite vein, fluid inclusion, Chingshui River

編號	490
議程代碼	8-4-R-ER4-2097
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	陳秀春 [高雄市梓官國中] (通訊作者)
中文題目	礁溪溫泉區監測井日干擾量之研究
英文題目	The interference drawdown of monitoring wells in Jiaosi hot spring
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>礁溪溫泉區因過度開發造成水位及水溫下降，未來恐引起溫泉水枯竭或搶水情況發生，本研究藉由 2013 年觀測井的日干擾量資料，對溫泉區的抽水行為進行了解，統計並分析鄰近井抽取對監測井所產生的干擾程度，並研究其區域性變化，提供溫泉區未來水資源開發和管理的參考，以利溫泉產業的永續經營。</p> <p>根據泉溫區將本區分為三個區域：泉溫最高的上游區域可達 50℃ 以上，中游區域為 30℃~50℃，下游區域則降至 30℃ 以下。礁溪溫泉區共有 98 口井，上游區域的溫泉井佔全區 55%，中游區域佔 42%，下游區域只佔 1%。研究結果顯示，位於上游區域的太子井，所受的干擾程度最大，洩降量可達 140 cm，因太子井地處礁溪溫泉區的中心，鄰近抽水井密度較高，導致其洩降值高於其他觀測井。研究結果顯示，抽水井密度愈高，抽水愈嚴重，日干擾量也會愈大。</p>
中文關鍵字	礁溪溫泉, 日干擾量
英文關鍵字	Jiaosi hot spring, drawdown

編號	491
議程代碼	8-4-R-ER5-2098
子題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作者	江協堂 [台灣大學海洋研究所] (通訊作者) 莊雅惠 [宜蘭大學人文既科學教育中心] 吳俊肅 [台灣大學海洋研究所]
中文題目	台灣西南海域天然氣水合物之分佈水深探討
英文題目	The water depth of gas hydrate distribution offshore SW Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	天然氣水合物 (gas hydrate) 的生成受控於溫度和壓力，在低溫和高壓的環境下比較容易形成，然而天然氣水合物裡的氣體組成以及孔隙水鹽度等，也都會影響穩定曲線 (gas hydrate stability curve) 的型態，以氣體組成含高低碳為例，天然氣水合物裡的氣體組成含甲烷越高，穩定曲線就會越往低溫、高壓方向移動，也就是說在同樣的溫度下，要形成水合物所需的壓力比較高 (意即水深較深)，若是含乙烷以上的高碳氣體，壓力就可以容許比較低 (意即水深較淺)。本研究以 multiflash 軟體估算不同氣體組成之穩定曲線型態，並比對台灣西南海域海床的溫度，結果發現，若氣體含甲烷 100%，則天然氣水合物存在的水深需深於 530 公尺，若氣體含甲烷 95%、乙烷 5%，則天然氣水合物存在的水深變為 430 公尺，若氣體含甲烷 90%、乙烷 10%，則天然氣水合物存在的水深只需 370 公尺，因此，對於一些水深比較淺的區域，若其氣體組成含一定之乙烷，則可能也會形成天然氣水合物。
中文關鍵字	天然氣水合物, 天然氣水合物穩定曲線, 海床溫度
英文關鍵字	gas hydrate, gas hydrate stability curve, sea bottom temperature

編號	492
議程代碼	8-4-R-ER5-2099
子題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作者	陳姿婷 [Institute of Oceanography, National Taiwan University] (通訊作者) 許鶴瀚 [Institute of Oceanography, National Taiwan University] 劉家瑄 [Institute of Oceanography, National Taiwan University] Charlse K. Paull [Monterey Bay Aquarium Research Institute, Moss Landing, California, USA] 蘇志杰 [Institute of Oceanography, National Taiwan University]
中文題目	利用自主式水下無人載具所得高解析水深資料進行海底泥火山(MV5)與氣體滲漏之探討
英文題目	Detail morphology and gas seepage features of a mud volcano (MV5) offshore SW Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	In the area offshore southwestern Taiwan, bottom simulating reflectors (BSR) are widely distributed and many submarine mud volcanoes which could be related to gas hydrate have been discovered in the Kaoping slope area. The mechanism of fluid expulsion for those mud volcanoes is unclear, and some geochemical data are difficult to interpret. This study utilizes the autonomous underwater vehicles (AUV) data and multi-channel seismic profiles to discuss the mechanism of gas migration of submarine mud volcano, called MV5 in Chen et al. 2014, in the Kaoping slope southwest of Liouciou. The unprecedented high-resolution multibeam bathymetry (1 m lateral resolution) reveal two new gryphons of MV5 and their dimensions are ~80 m wide, ~35 m long, ~15 m in relief, and ~55 m wide, ~40 m long, and ~10 m in relief, respectively. On the AUV chirp subbottom profiles (11 cm vertical resolution), images of the gas trapped beneath the seafloor strata are observed, multi-channel seismic reflection profiles show some gas/fluid migration pathways which could be connected to AUV chirp subbottom profiles, but were not recognized before. By interpreting the observed high-resolution seafloor morphology, chirp sonar images and seismic profile data, we propose a three-step gas blowout model for the submarine mud volcanoes investigated: (1) some gas/fluid start to gather below the seafloor in the deep strata, (2) the gas migrates into and accumulates in the shallow strata gradually, and then (3) gas blowout, high pressure release and some seafloor collapses are formed. In addition, two gryphons could be formed by a low-permeable feeder which causes some obstructions along the gas/fluid migration path. This study implies some gryphons may be responsible for the unusually high methane concentrations of the bottom water. Taking the above reasons into account, the estimation of the methane flux emission via submarine mud volcanoes could be influenced by the new formation of gryphons.
中文關鍵字	自主式水下無人載具, 高解析水深資料, 海底泥火山, 氣體滲漏, 小噴口
英文關鍵字	autonomous underwater vehicle, high-resolution, submarine mud volcano, gas seepage, gryphon

編號	493
議程代碼	8-4-R-ER5-2100
子題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作者	陳彥安 [國立台灣大學] (通訊作者) 朱哲慷 [國立台灣大學] 陳立仁 [國立台灣大學]
中文題目	高壓甲烷於水中之擴散係數量測
英文題目	Measurement of Diffusion Coefficient of Methane in Water
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>甲烷於水中的擴散係數對於甲烷水合物的生成與解離的動力學有很大的影響。傳統上量測甲烷於水中擴散係數的方式大多在常壓中進行，然而此環境與甲烷水合物生成的環境相差很多。本實驗在高壓條件下於毛細管中進行甲烷的擴散實驗，並利用拉曼光譜量測甲烷水溶液中(源自於甲烷)碳氫鍵與(源自於水)氫氧鍵的面積比，比較飽和濃度下的拉曼訊號，建立水中甲烷相對濃度隨時間位置的關係圖。由於毛細管中為一個類一維的擴散環境，利用介面濃度達飽和以及邊界半無限長的假設，可以得到不同擴散係數下，濃度隨位置與時間變化的關係，再與實驗得到的結果進行迴歸擬合，即可得到甲烷於水中的擴散係數。此方法的優點是可以在高壓的條件下，直接量測濃度分布。我們進行甲烷在 100 bar 條件下，10-35 °C 在水中的擴散係數，擴散係數隨溫度上升而遞增。</p>
中文關鍵字	擴散係數, 甲烷, 高壓, 拉曼光譜
英文關鍵字	Diffusion Coefficient, Methane, High Pressure, Raman spectrum

編號	494
議程代碼	8-4-R-ER5-2101
子題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作者	鐘三雄 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者) 魏正岳 [經濟部中央地質調查所] 陳松春 [經濟部中央地質調查所] 王詠詢 [經濟部中央地質調查所] 陳柏淳 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	韓國天然氣水合物研發計畫的規劃與進展
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>韓國是一個能源資源貧乏的國家，能源進口依存度高達 97%。為建構安定的能源供應體系，以維持國家經濟持續成長，韓國自 1996 年即開始探索天然氣水合物成為自主能源的可能性。1996 年至 2004 年的先期調查研究期間，初步完成鬱陵海盆的天然氣水合物蘊藏潛能調查，並建構天然氣水合物合成試驗與模擬分析的研發能力。</p> <p>為爭奪天然氣水合物的開發先機，企圖在天然氣水合物資源科技研發領域上取得全球領先地位，韓國在 2005 年開始推動為期十年的「國家型天然氣水合物研發計畫」，結合產官學研機構成立天然氣水合物研發計畫組織體系，全力推動鬱陵海盆天然氣水合物資源的細部調查與生產技術研發，期能在 2015 年前完成商業開發的技術準備。全程計畫規劃分三期實施：第一期三年（2005—2007 年）、第二期四年（2008—2011 年）、第三期三年（2012—2014 年），全程計畫總經費約 2 億 4,500 萬美元。第一期與第二期計畫著重在探勘區的精查，並分別實施一次鑽探調查，第三期則著重在天然氣水合物生產測試與最優化生產技術之研發。</p> <p>韓國於 2006 年與 2010 年在鬱陵海盆(Ulleung Basin)分別完成 UBGH1 與 UBGH2 天然氣水合物鑽探調查，均鑽獲天然氣水合物標本。依據 2 次鑽探結果，目前擇定鬱陵海盆西北部之 UBGH2-6 鑽探區的砂質儲層，作為第一次生產測試的目標層。原定在 2013 年完成第一次生產測試，可能因生產試驗井之鑽井與生產試驗的技術研發所需時程超過預期，已將全程計畫延長 2 年至 2016 年結束，預計 2015 年實施第一次海底天然氣水合物生產測試，2016 年完成商業開發技術整備。預期韓國將繼日本之後，成為全球第二個完成海底天然氣水合物生產測試的國家。</p>
中文關鍵字	鬱陵海盆, 天然氣水合物, 生產測試
英文關鍵字	Ulleung Basin, gas hydrate, production test

編 號	495
議程代碼	8-4-R-ER5-2102
子 題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作 者	朱哲慷 [Department of Chemical Engineering, National Taiwan University] (通訊作者)
中文題目	離子液體的分子碳鏈長度對甲烷水合物相平衡的影響
英文題目	Chain length effect of ionic liquids on the phase equilibrium of methane gas hydrate
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>The dissociation temperature of methane hydrate in the presence of ionic liquid 1-carbonyl-3-methylimidazolium chloride was determined by using a differential scanning calorimeter under a constant pressure ranging from 5 to 35 MPa. A homologous series of ionic liquid with different side chain lengths (2, 6 and 10), 1-ethyl-3-methylimidazolium chloride, 1-hexyl-3-methylimidazolium chloride and 1-decyl-3-methylimidazolium chloride, were used as methane hydrate inhibitors. All these ionic liquids can act as inhibitors on methane hydrate formation, the capability of inhibition was examined to investigate the chain length effect on inhibition. The shorter the side chain length is, the stronger the inhibition effect is. In other words, the order of inhibition effect of these ionic liquids is as following: 1-ethyl-3-methylimidazolium chloride > 1-hexyl-3-methylimidazolium chloride > 1-decyl-3-methylimidazolium chloride. The methane hydrate at three-phase vapor-liquid-hydrate equilibrium condition in the presence of 1-carbonyl-3-methylimidazolium chloride was further predicted by a predictive model successfully. The Peng-Robinson-Stryjek-Vera equation of state incorporated with COSMO-SAC activity coefficient model and the first order modified Huron-Vidal mixing rule were applied to evaluate the fugacity of vapor and liquid phase. A modified van der Waals and Platteeuw model was applied to determine the fugacity of hydrate phase.</p>
中文關鍵字	氣體水合物, 離子液體, 水合物抑制劑, 掃描式熱卡計, van der Waals-Platteeuw 模型
英文關鍵字	Gas hydrate, Ionic liquid, Hydrate inhibitor, Differential scanning calorimeter, van der Waals-Platteeuw model

編號	496
議程代碼	8-4-R-ER5-2103
子題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作者	李慶堯 [東方設計學院觀光與休閒事業管理系] (通訊作者) 王秋美 [國立自然科學博物館生物學組] 陳炳誠 [台灣中油股份有限公司] 謝孟龍 [國立中正大學地球與環境科學系]
中文題目	台北盆地新發現的早全新世香杉化石木
英文題目	A newly discovered early Holocene <i>Cunninghamia konishii</i> in Taipei basin
投稿類型	壁報展示
摘要	台灣地層中常見大型樹木化石，但其所屬類群多不詳。2000 年象神颱風的洪水侵蝕台北新店溪、景美溪交會口的河灘地，大片沼澤相泥層因此出露，其中富含樹木遺骸，定年結果為 6900 - 7700 cal BP (地表下兩公尺內)。本研究採取其中一漂木(直徑約三十公分，長一公尺)進行木材顯微結構鑑定，確認其為香杉 (<i>Cunninghamia konishii</i> Hayata)。此乃台北盆地第一次香杉化石木的發現。現今香杉盛產於台灣中、北部海拔 1300 - 2800 m 的山區，但不包括較低的新店、景美河流域 (海拔多 <1500 m)。本研究結果則顯示，在全新世早期，新店、景美河流域應曾有大量香杉森林的存在，或許反映當時較涼的氣候狀況。
中文關鍵字	香杉、化石木、台北盆地
英文關鍵字	Cunninghamia, Fossil wood, Taipei Basin