

出國報告（出國類別：國際會議）

參加 2015 美國地球物理聯盟
(American Geophysical Union; AGU)
秋季會議(Fall Meeting)

服務機關：經濟部中央地質調查所

姓名職稱：陳建良 科長

派赴國家：美國

出國期間：104 年 12 月 14 日至 20 日

報告日期：105 年 3 月 2 日

摘要

本次出差前往美國舊金山參加 2015 年美國地球物理聯盟(American Geophysical Union; AGU)秋季會議(Fall Meeting)，藉由參加本次會議發表經濟部中央地質調查所近年來在活動斷層觀測計畫的執行成果，題目為「Research of Earthquake Potential from Active Fault Observation in Taiwan」，參加本次會議後對目前執行計畫的方向獲得許多建議，也獲知世界各國對於地震災害未來幾年的研究趨勢與方法，出國心得報告針對臺灣(一)活動斷層觀測網形及強度；(二)活動斷層模型參數獲取與擬合；(三)斷層活動機率評估；(四)活動斷層觀測計畫未來規劃方向等，分項進行檢討與討論，希望計畫執行成果可以獲取斷層的活動性，掌握充分的防、減災資訊，降低地震必然來臨所造成的災害。

目次

一、目的.....	1
二、過程.....	2
三、心得.....	18
四、建議事項.....	22
五、參考文獻.....	28
六、附錄.....	29

一、目的

本次出差前往美國舊金山參加 2015 年美國地球物理聯盟(American Geophysical Union; AGU)秋季會議(Fall Meeting)，AGU Fall Meeting 為每年 12 月於舊金山莫斯康會議中心(Moscone center，圖 1)舉行之國際性地球物理年會，會議地點分配在西(west)、南(south)、北(north)棟同時進行，今年為第 48 屆，會議日期為 12/14-18 五天，會議包含 1,700 個議題(sessions)，23,000 篇口頭文章發表及壁報展出，共計超過 24,000 名各國人士與會。本次會議主題計有：

1. 大氣與電離層(Atmospheric and Space Electricity)。
2. 大氣科學(Atmospheric Sciences)。
3. 生物科技(Biogeosciences)
4. 冰凍圈相關研究(Cryosphere)
5. 地球與行星表面過程研究(Earth and Planetary Surface Processes)
6. 地球與空間科學訊息(Earth and Space Science Informatics)
7. 教育(Education)
8. 大地測量(Geodesy)
9. 地磁與古地磁研究(Geomagnetism and Paleomagnetism)
10. 全球環境變遷(Global Environmental Change)
11. 水文學(Hydrology)
12. 礦物與岩石物理學(Mineral and Rock Physics)
13. 自然災害(Natural Hazards)
14. 近地表地球物理(Near Surface Geophysics)
15. 非線性地球物理(Nonlinear Geophysics)
16. 海洋科學(Ocean Sciences)
17. 古海洋和古氣候學(Paleoceanography and Paleoclimatology)
18. 行星科學(Planetary Sciences)
19. 公共事務(Public Affairs)
20. 地震(Seismology)

21. 高層大氣物理學(SPA-Aeronomy)
22. 磁層物理學(SPA-Magnetospheric Physics)
23. 太陽與日光層物理學(SPA-Solar and Heliospheric Physics)
24. 地球深部研究(Study of Earth's Deep Interior)
25. 構造地質學(Tectonophysics)
26. 火山、地球化學及岩石礦物(Volcanology, Geochemistry and Petrology)

藉由參加本次會議發表本所在活動斷層觀測計畫的執行成果，題目為「Research of Earthquake Potential from Active Fault Observation in Taiwan」，會議中與各國學者、專家討論計畫相關細節與未來發展趨勢，藉由討論與聆聽研究議題，對日後計畫的後續執行、方向與目標，獲得許多建設性的見解。

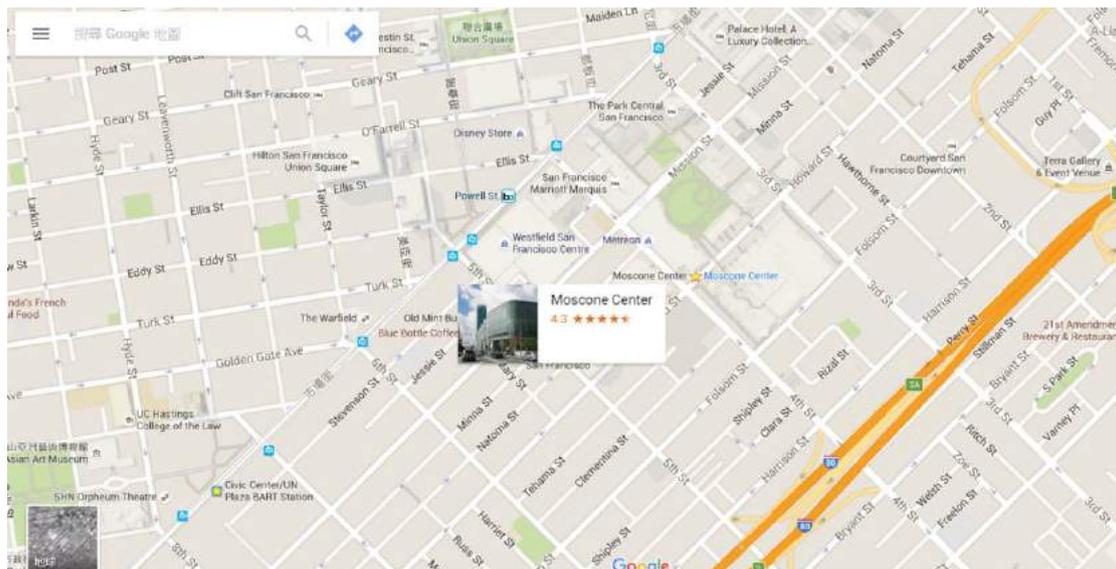


圖 1 莫斯康會議中心(Moscone center)位置，資料來源：Google Map。

二、過程

臺灣與美國西岸大城舊金山時差為 16 小時（舊金山較慢），簡易換算方法為臺灣時間+8 減去一日，受到地球西風帶影響，班機去程為順風，飛行時間約 12 小時，返程為逆風，飛行時間約 14 小時，停留舊金山期間的溫度約攝氏 12-17 度，日出約 7:20、日落約 16:50，晝短而夜長，本次出國日期及行程詳列如下：

12/14 桃園機場-舊金山，搭乘 14:50 由桃園機場起飛之長榮航空 BR-18 班機。

12/15 下午 14:50 抵達舊金山機場，參加會議。

12/16 參加會議。

12/17 參加會議及海報發表。

12/18 參加會議，晚上赴機場準備搭機返國。

12/19 舊金山-桃園機場，搭乘 00:25 由舊金山機場起飛之長榮航空 BR-17 班機。

12/20 舊金山-桃園機場，上午 06:15 抵達桃園機場。



圖 2 莫斯康會議中心西棟會場。



圖 3 西棟會場大廳。



圖 4 西棟一樓報到入口。

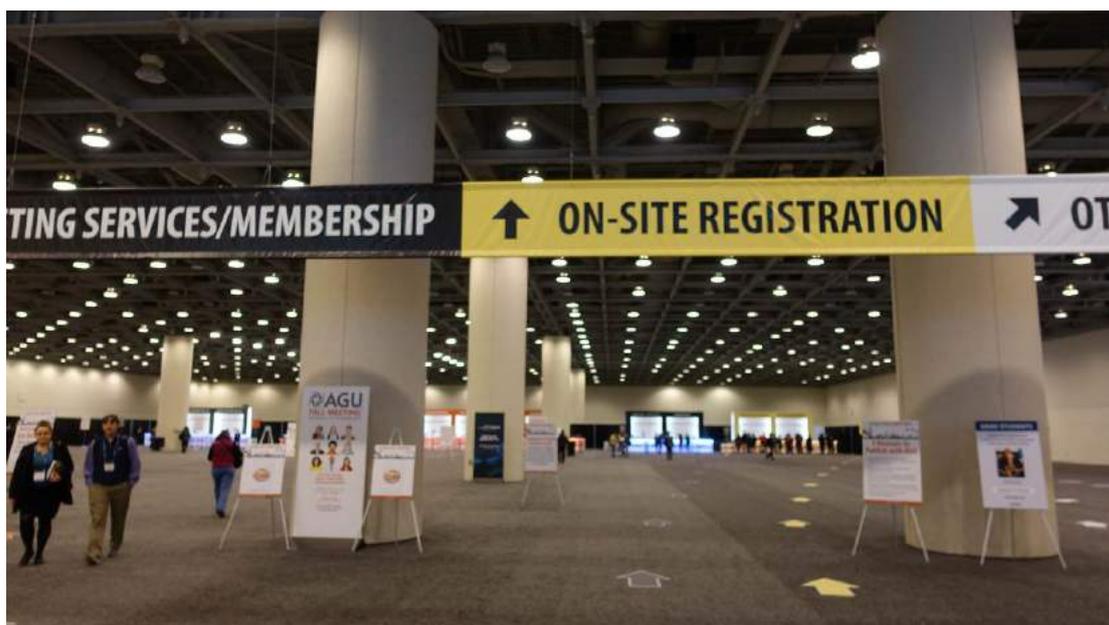


圖 5 報到會場。

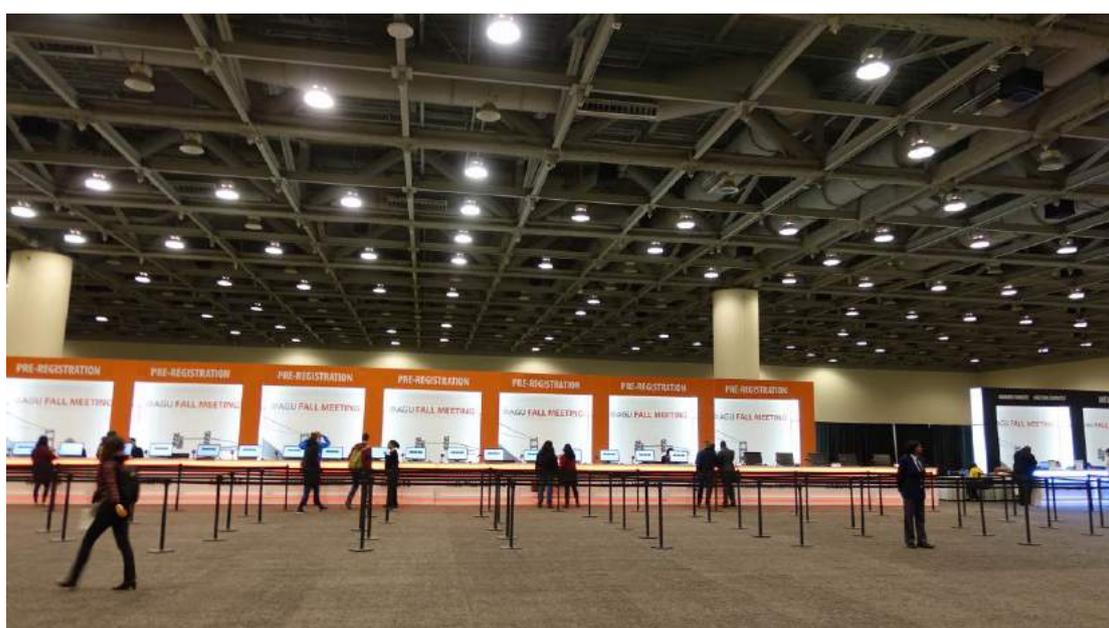


圖 6 現場報到情形。



圖 7 會議資訊可下載 app 於行動裝置進行查詢與規劃。

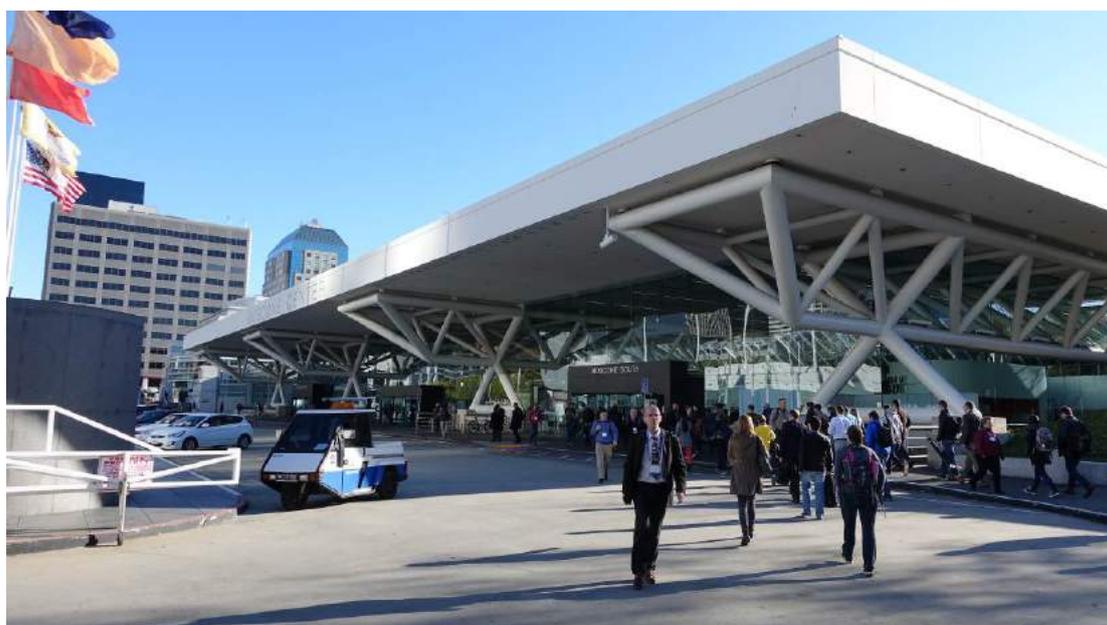


圖 8 莫斯康會議中心南棟會場。

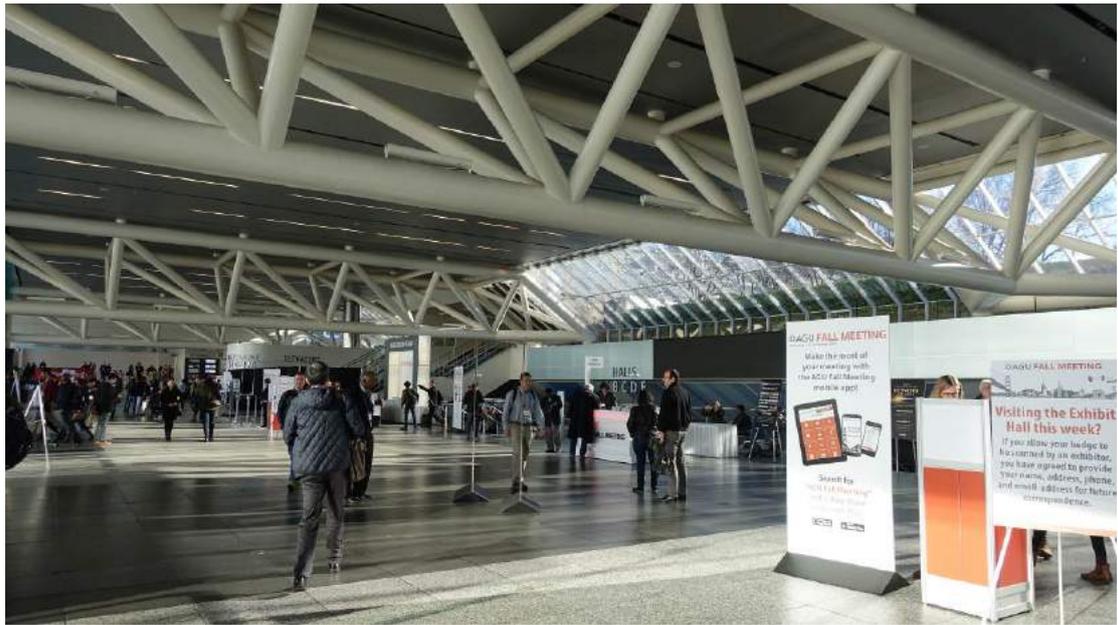


圖 9 莫斯康會議中心南棟會場大廳。



圖 10 莫斯康會議中心南棟會場地下室之海報展示處，亦有販賣簡易的餐點與飲料。



圖 11 莫斯康會議中心南棟。



圖 12 莫斯康會議中心西棟會場會議廳走廊，二側內部都為會議廳。

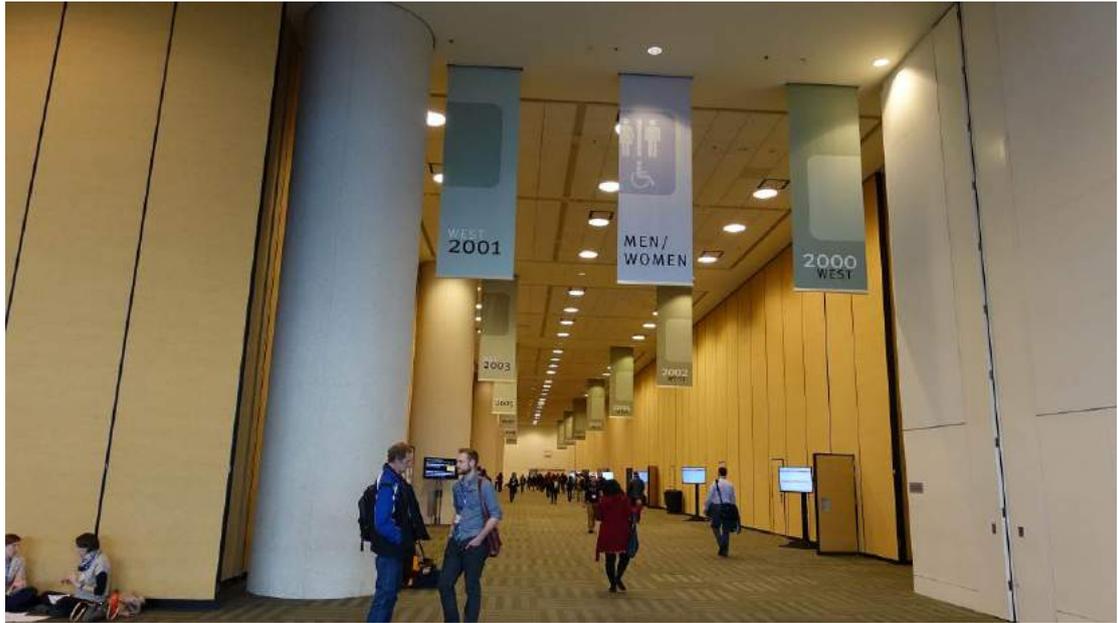


圖 13 莫斯康會議中心西棟會場會議廳走廊。

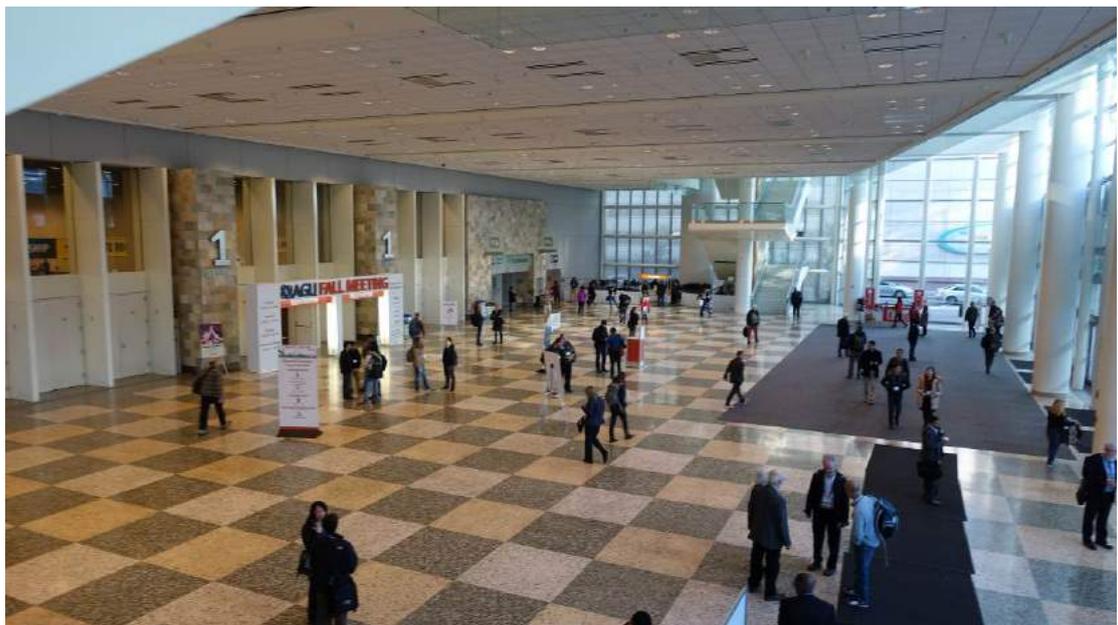


圖 14 莫斯康會議中心西棟會場大廳。

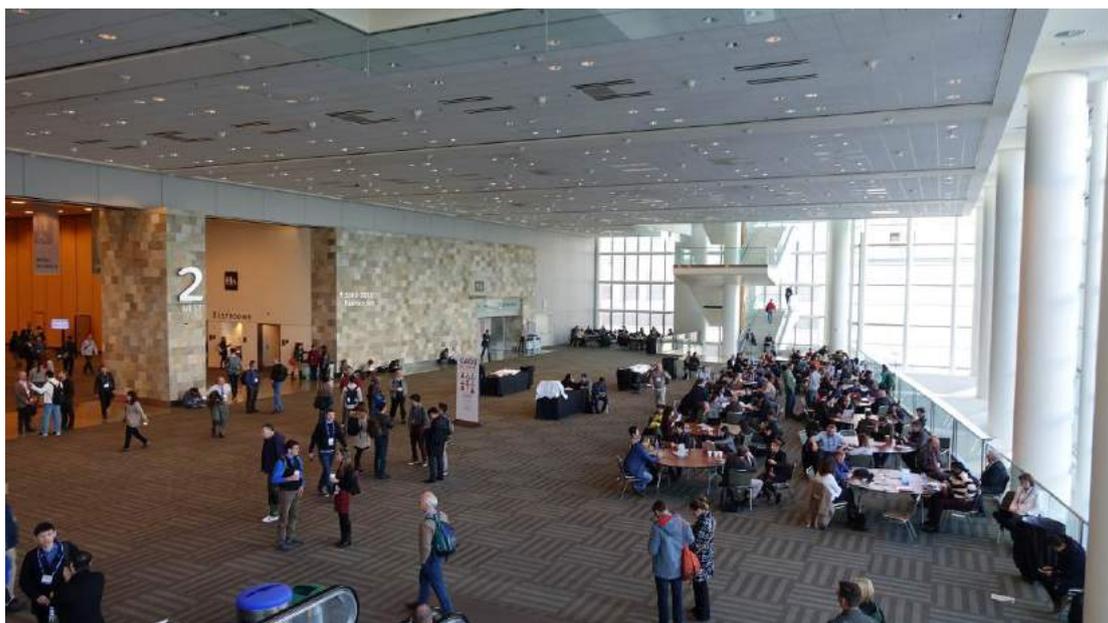


圖 15 莫斯康會議中心西棟會場二樓大廳。

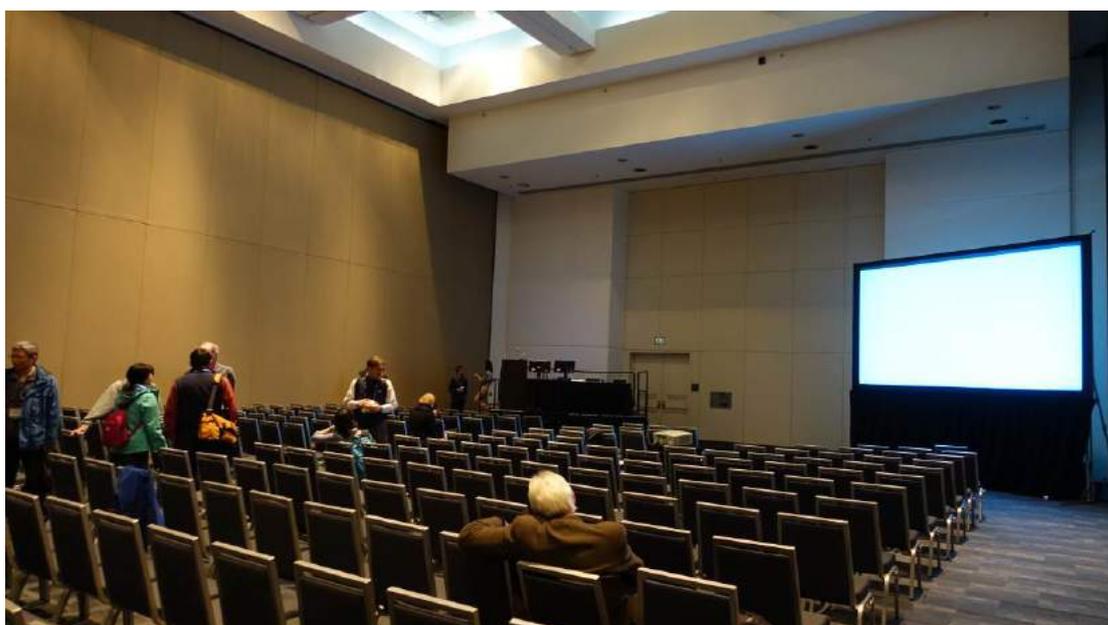


圖 16 莫斯康會議中心南棟會議演講廳(休息時間)。



圖 17 莫斯康會議中心南棟海報展示處。



圖 18 莫斯康會議中心南棟海報展示處，每場都有安排主持人及評分人員。



圖 19 莫斯康會議中心北棟大廳。

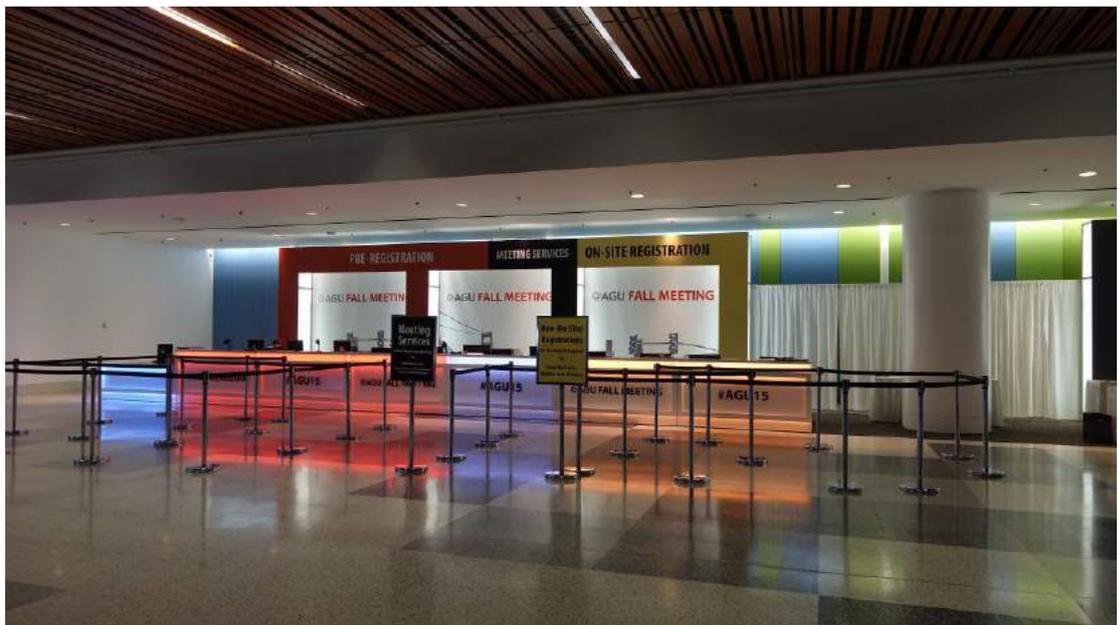


圖 20 莫斯康會議中心北棟大廳。



圖 21 莫斯康會議中心南棟會議演講廳，前方左側為簡報人演講臺。

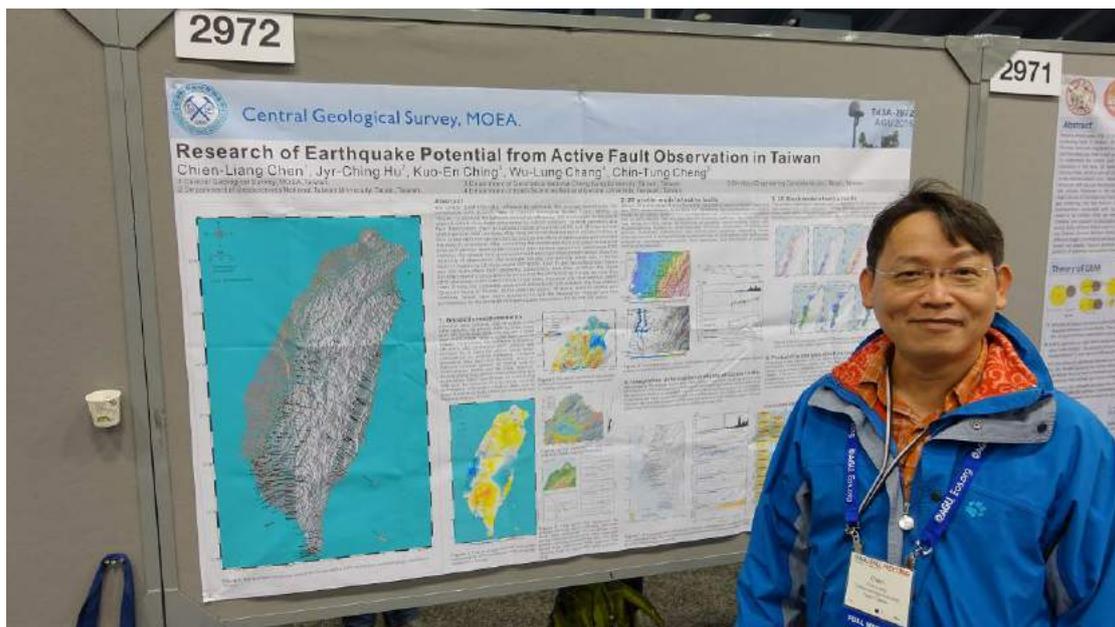


圖 22 海報發表，編號:2972。



圖 23 海報發表，必須於規定時間內張貼。

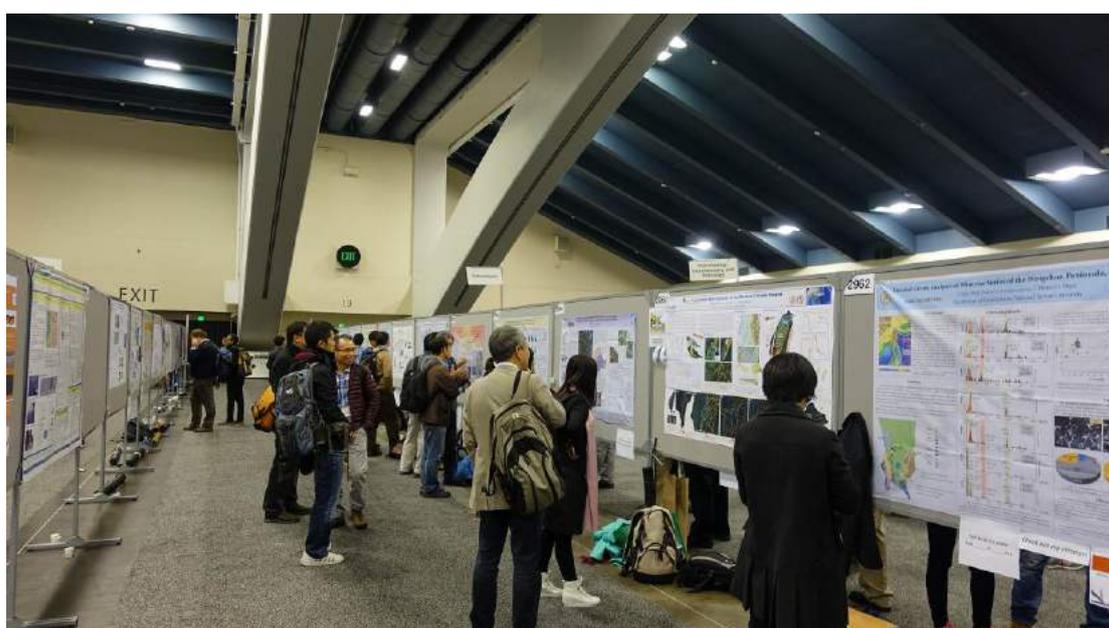


圖 24 海報發表與展示情形。

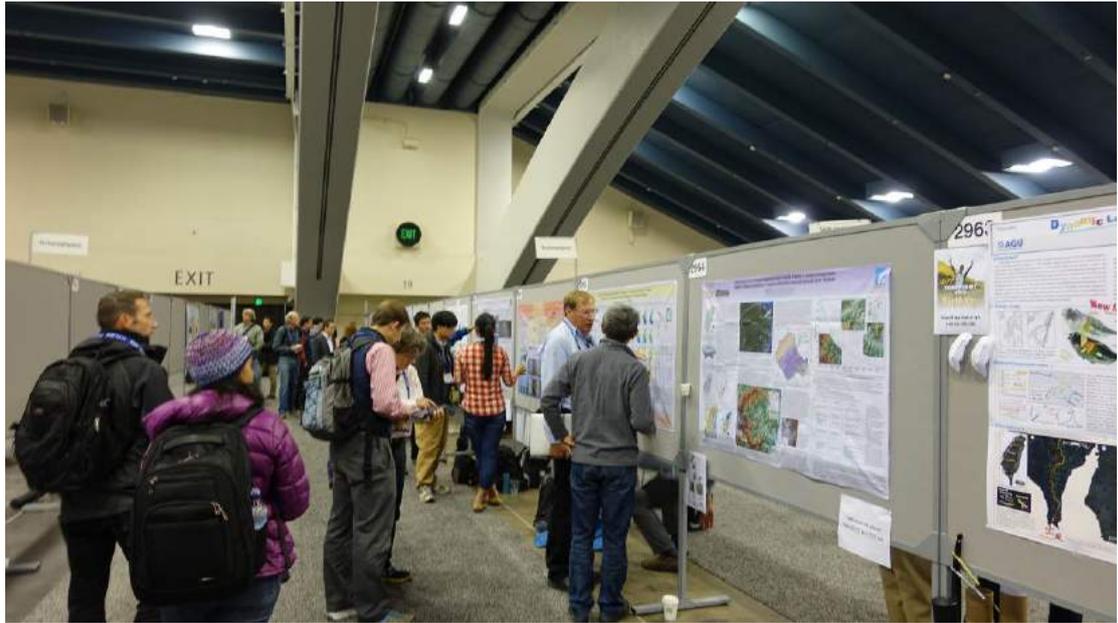


圖 25 海報發表與展示情形。

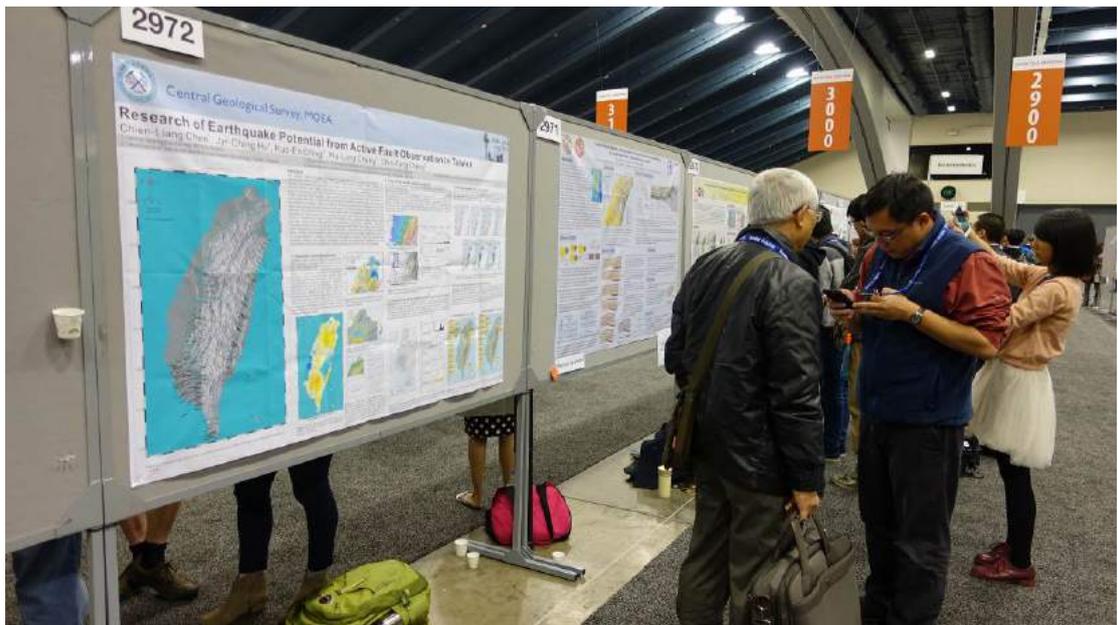


圖 26 海報發表與展示情形。

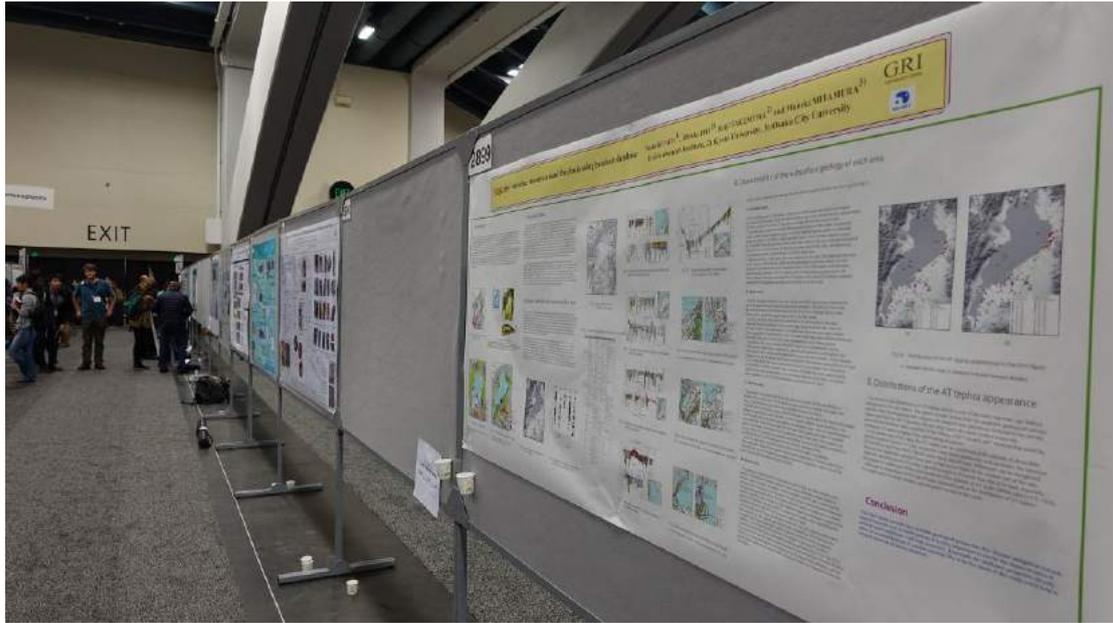


圖 27 其他海報發表與展示情形。

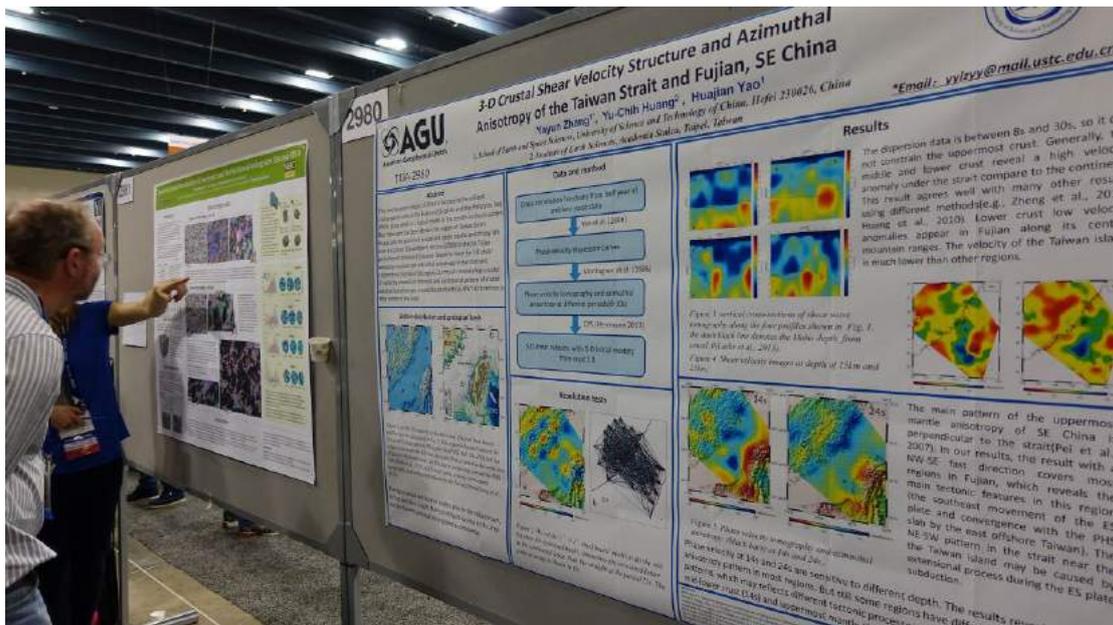


圖 28 其他海報發表與展示情形。



圖 29 會議廳口頭文章發表情形。



圖 30 會議廳口頭文章發表情形。

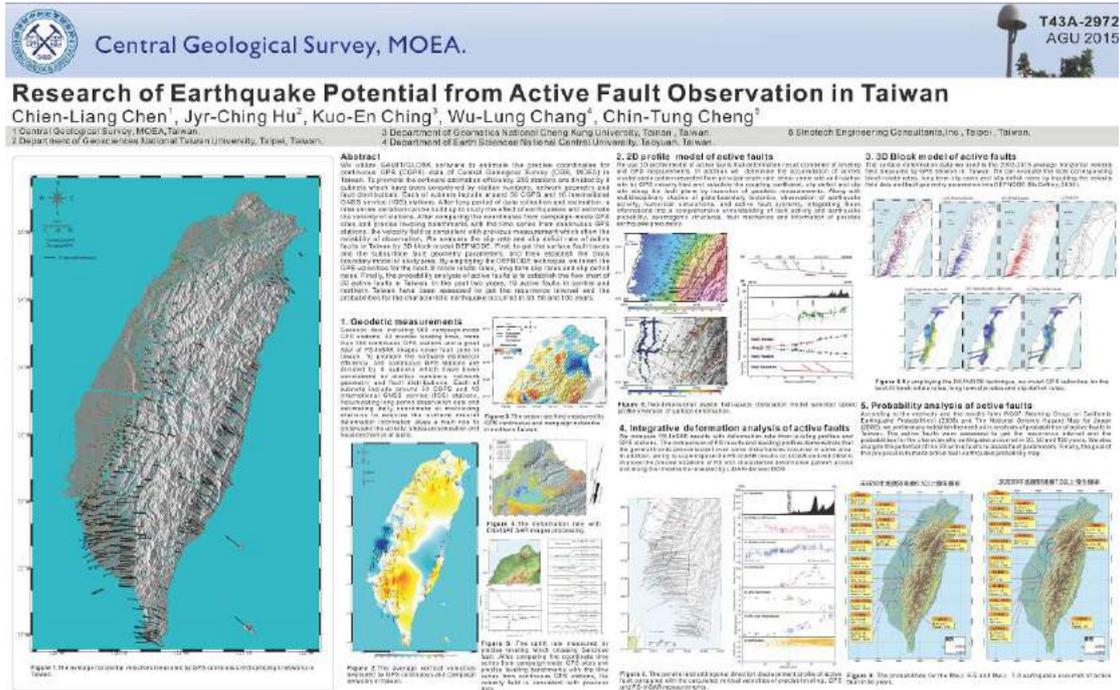


圖 31 本次發表之計畫成果壁報內容。

三、心得

本次會議各國均派員熱烈參與，會議中發表文章均屬目前現階段地球科學領域的最新研究與成果，參加本次會議後不但對目前執行計畫的方向獲得許多建議，也能獲知世界各國對於未來幾年的研究趨勢與方向，本次出國心得歸納條列如下：

一、活動斷層觀測網強度：為了觀測斷層的活動性，我們已經在活動斷層區域設立完整的觀測網(圖 32)，但是由於斷層的模擬需要豐富的地表變形資料，對於斷層緊鄰麓山帶，仍有靠近山區點位密度不足的問題，需要適時延長測線或增加測站來增加控制參考點，由於水準測線需要在穩定的路面施測，因此未來我們可以在往中央山脈方向延長水準測線長度外，還可以考慮朝向增加 GPS 連續站(單頻或雙頻)的方式進行，藉由較長時期的高程方向變動資料來補足水準測量的不足處(圖 33)，由於單頻 GPS 的儀器(圖 34)設站較容易，可以減少設站用地取得的困難度，此外，利用 PSInSAR 衛星影像干涉技術也是可行的方法(圖 35)，但是由於山區易受植被遮蔽影響，精度勢必降低，這也是必須考慮的因素，若在山區架設角反射器，並與 GPS 連續站共站設置，或許可以取得影像良好控制點，

有效提高干涉後的成果精度。

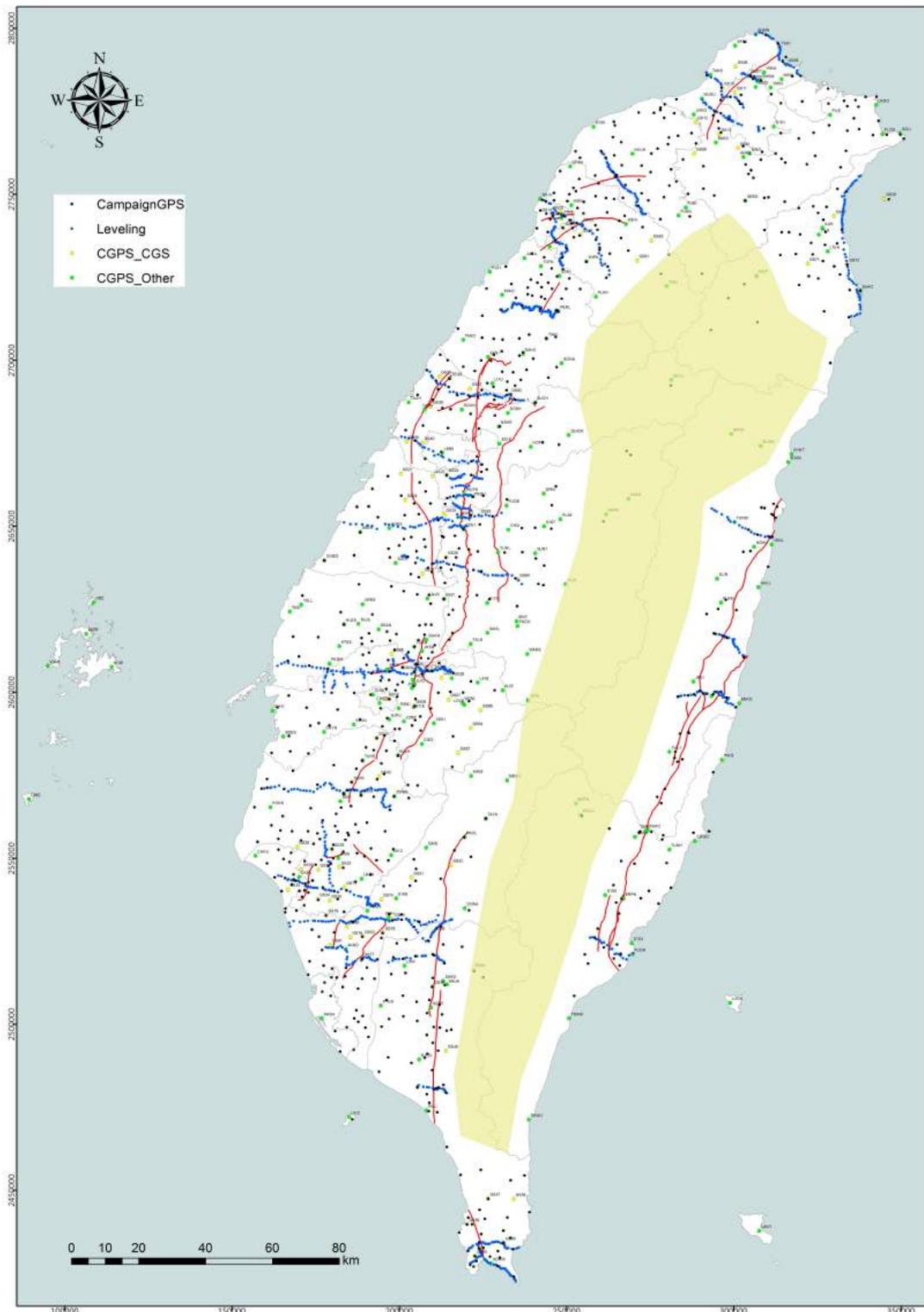


圖 32 現有活動斷層觀測網分布圖，黃色區域為點位密度不足、未來需要再補足的區域。

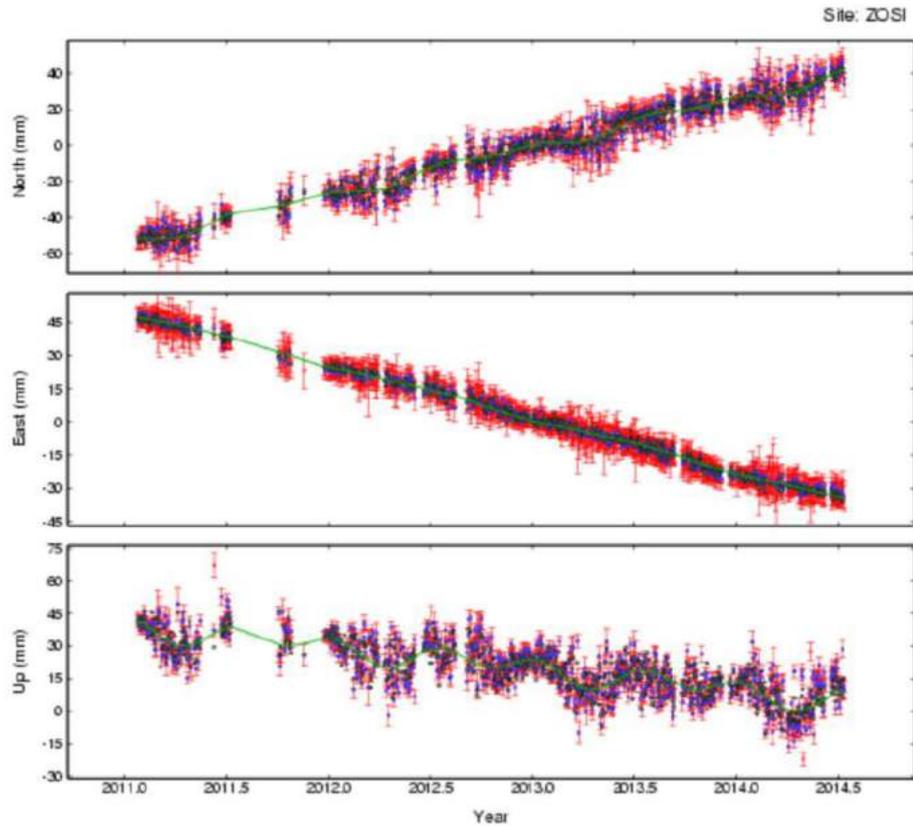


圖 33 單頻 GPS 連續站(ZOSI，卓溪國小站)在 N-E-H(南北、東西、高程方向)的位移變化圖(王姿懿，2015)



圖 34 單頻 GPS 設備價格便宜，設置較為容易，精實測發現在 3km 距離內透空情形良好下，1 小時觀測時間段所得基線成果與雙頻 GPS 相當(陳鶴欽，2009)，若我們能在有雙頻連續站的約制下，可讓成果達到具連續性且可用的觀測精度。

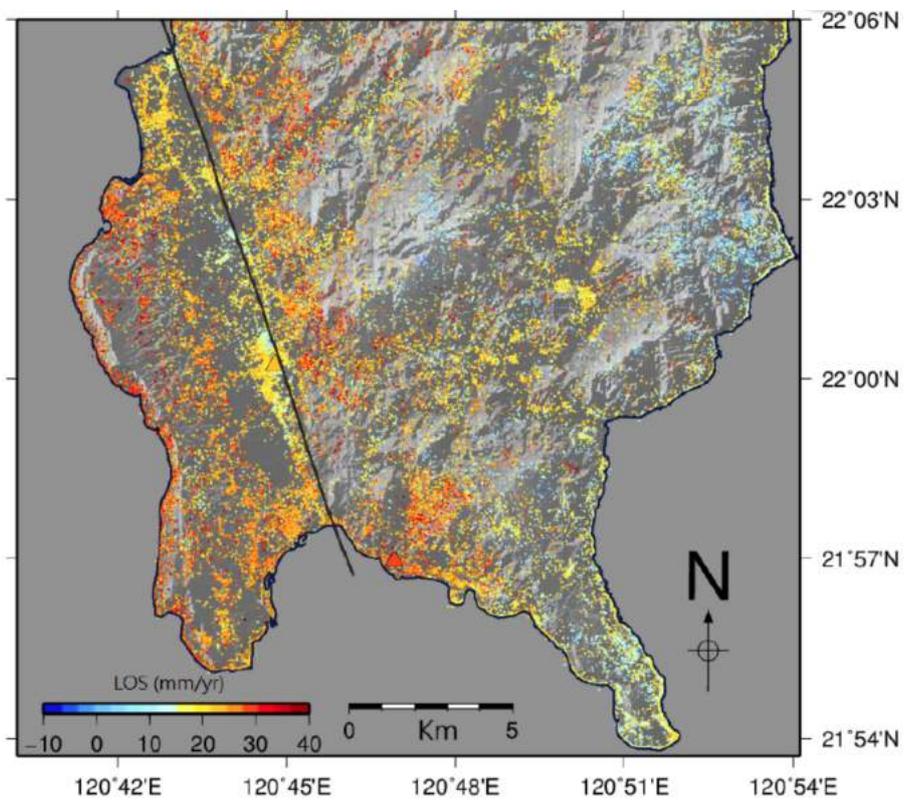
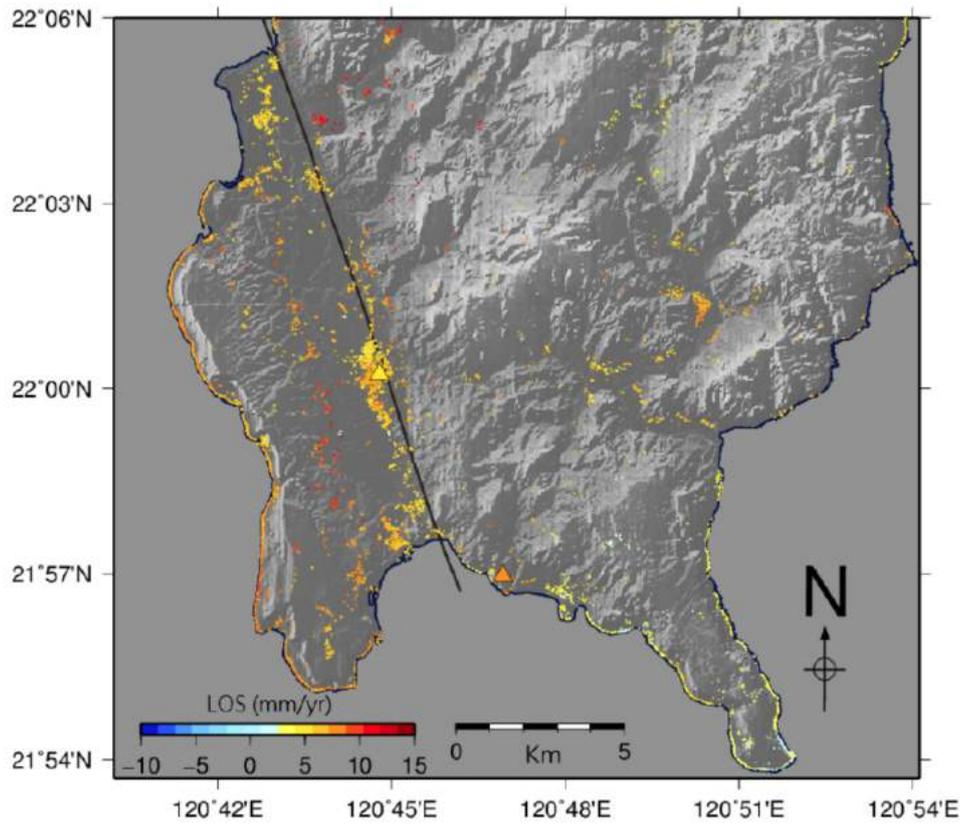


圖 35 ERS 與 ALOS 衛星影像以 PSInSAR 干涉後得到的地表變形結果。(胡宛琳，2015)

二、活動斷層模型擬合方面：應納入更多參數進行擬合與分析。活動斷層模擬的結果取決於模型的參數是否周全與觀測資料是否充足，可以反應真實世界的變化，未來我們應當參考國外已建立的方法，予以修正找到適合臺灣變動快速且多逆斷層特性的最佳評估模式。

三、斷層活動機率評估方面：應取得更多關鍵性調查資料。由於目前我們並未完全紀錄到活動斷層的古地震事件，亦難以得知斷層是否具有潛移特性，在地表深部的滑脫面存不存在，若存在其滑移速率又是多少，因此在評估斷層的活動性上缺少許多重要資料，這對斷層活動機率評估工作來說是項難以克服的難題，未來可以考慮嘗試蒐集與建構活動斷層的平衡剖面資料，加入重新地震定位的結果整體評估，唯有瞭解斷層地下幾何結構才能獲得最佳的約制模型。

四、活動斷層觀測計畫未來規劃方向：除了每年持續於活動斷層區域的觀測外，應加強特定區域的整合性觀測。由於臺灣受到板塊擠壓，在各地的變形狀態並不一致，斷層活動的時間與影響程度不同，由近年來的觀測結果來看，某些區域似乎具有較大的活動性，因此我們可以從防、減災的方向調整計畫的執行，讓資源做最有效的利用，並將觀測的資訊實際應用於我們的生活，將地震造成的損失降低。

四、建議事項

參加國際性會議不但可以增加個人視野，發表計畫成果也可以增加臺灣在世界地質、地球科學等相關領域的能見度，本次出國建議事項整合如下：

一、每年持續觀測移動站、連續性的 GPS 測量與水準測量，在內麓山帶及板岩區布設與加密觀測站，配合適合應用於大區域變形觀測的 PS-InSAR 衛星影像干涉技術，補足觀測網的密度不足，過去合成孔徑雷達影像進行精密幾何糾正方式，主要以人工方式選取控制點進行，但合成孔徑雷達影像不若光學自然色影像可直接目視選取，因此耗力費時，為了解決此一問題，建置被動式雷達角反射器（Corner Reflector, CR）為最佳的解決方法，透過合成孔徑雷達訊號反射與散射原理，可大幅度縮短作業時程(圖 36)。這些影像資料分析後可以幫助我們反演、獲取孕震帶的滑移虧損資訊。



圖 36 PSISAR 使用的角反射器材質具有良好的金屬反射特性，可依載具與觀測的波長來進行設計(C、L、X-Band)，提供影像優良的幾何控制條件。

二、嘗試加入可能影響斷層活動性的參數進行數值分析。透過建立適當之數值模型或斷層破裂模式，考慮基底滑脫面因素，以評估各斷層短期滑移速率分配之合理性，如彰化斷層、車籠埔斷層、大茅埔-雙冬斷層屬於共用基底滑脫面的系統等(圖 37)。並探討與時間相依的滑移虧損量推估，以供推測未來可能發生最大地震規模評估之用。

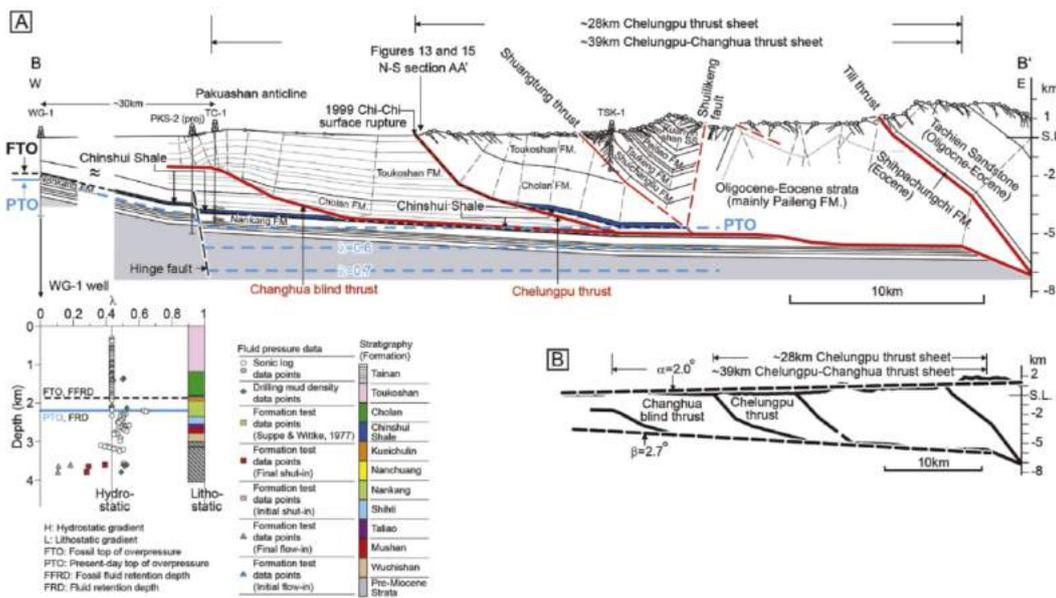


圖 37 經由鑽井及地質調查資料發現，彰化斷層、車籠埔斷層及大茅埔-雙冬斷層屬於共用基底滑脫面的系統。(Li-Fan Yue *et al.*, 2014)

三、目前世界各國在進行地震危害度分析時，考慮的因素包括活動斷層、歷史地震、大地變形、地動預估及震度放大效應等層面，這些分析我們的計畫已經在進行，但是相關的地質調查資料也在與時俱進、逐漸更新，配合每年的觀測資料，我們可以考慮採用美國加州(Uniform California Earthquake Rupture Forecast, Version 3; UCERF3)的地震危害度評估架構(圖 38)，在分析活動斷層的潛勢時，將地表變形模型(Deformation Models)納入(圖 39)，考慮個別斷層的變位量差異，給予不同的權重分配，隨著觀測技術提升與模型精進，變形模式未來還有機會持續增修，讓評估結果更為可靠。

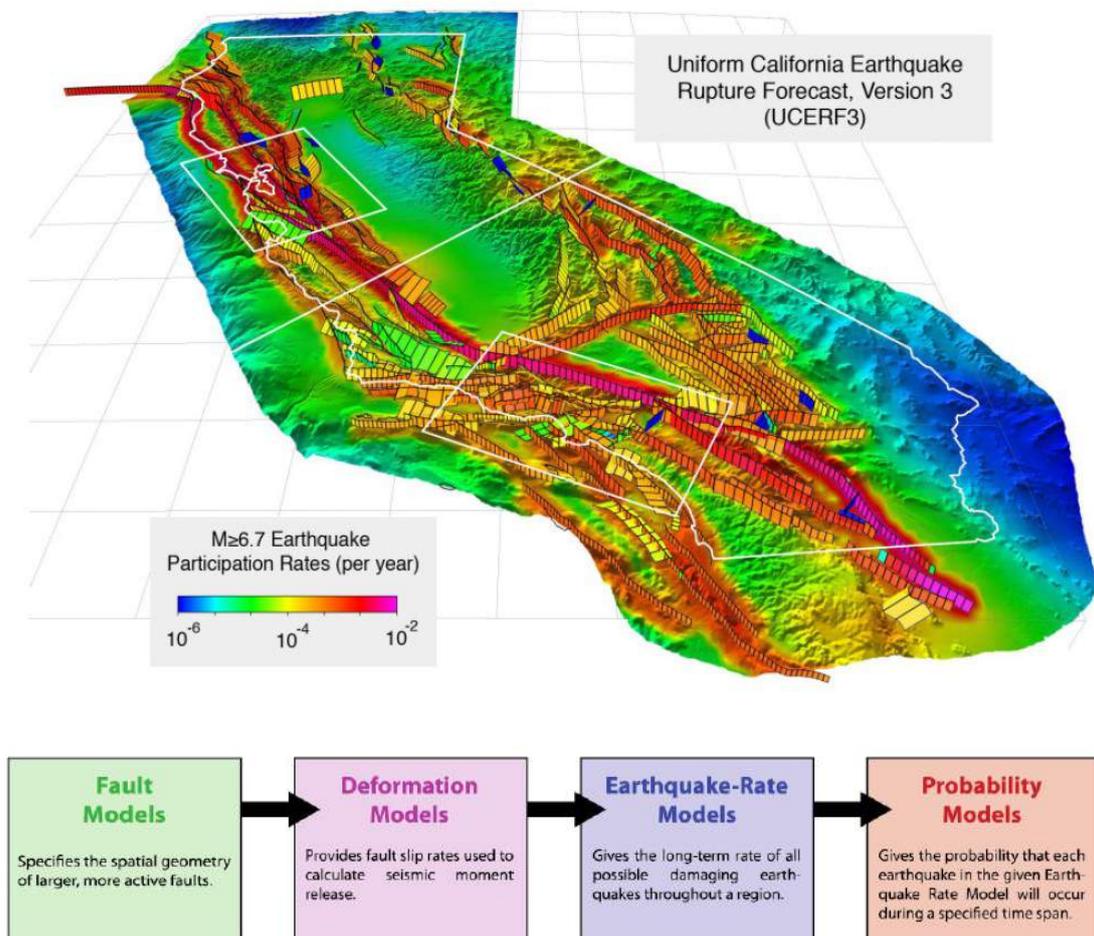


圖 38 美國(Uniform California Earthquake Rupture Forecast, Version 3; UCERF3)的地震危害度評估模式。

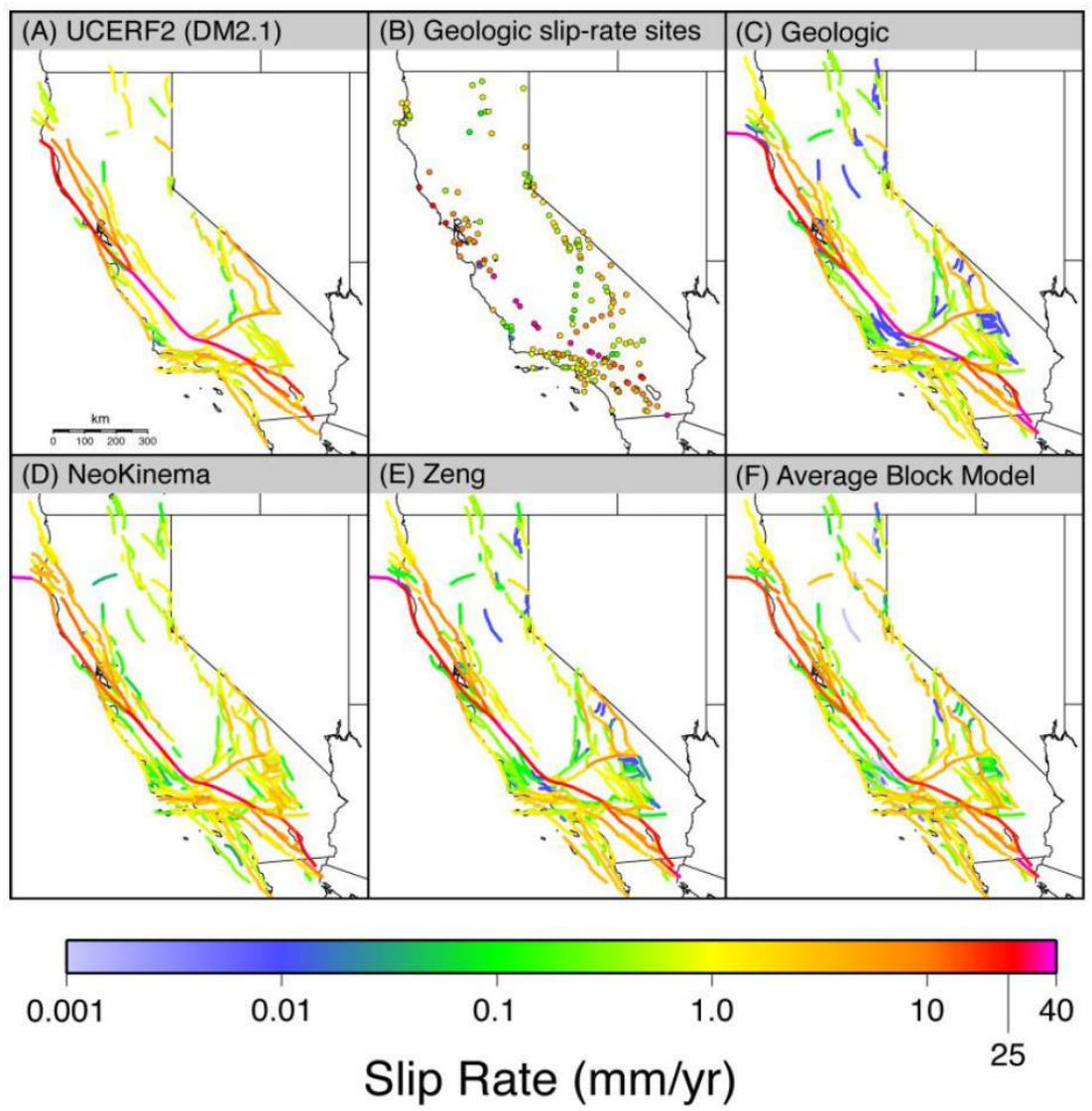
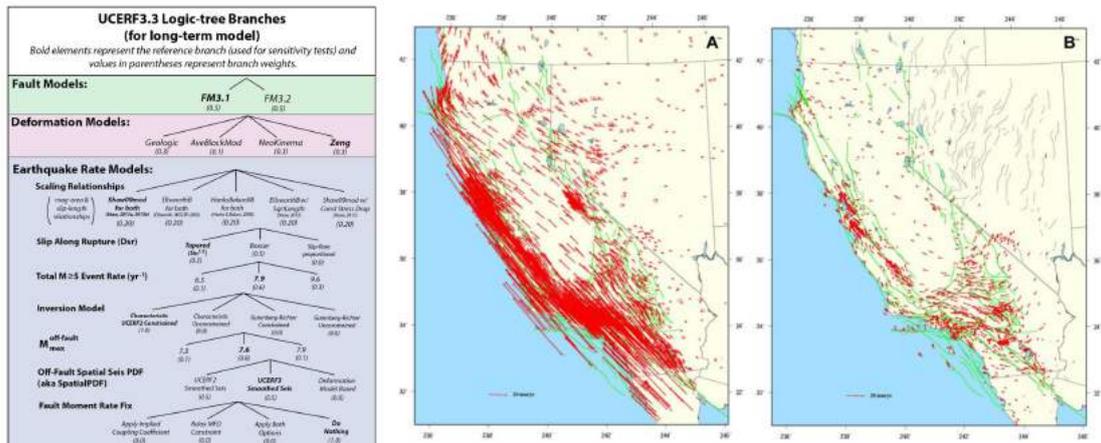


圖 39 美國(Uniform California Earthquake Rupture Forecast, Version 3; UCERF3)地震危害度評估模式採用變形模式的作法。

四、對於活動性較高的區域或經濟、社會發展影響較大的地區應進行更多的調查與觀測，如西南部泥岩區、龍船斷層、旗山斷層、半屏山、古亭坑及大崗山背斜的活動性與泥貫入體構造的特徵研究(圖 40)，都是我們可以透過地表變形資料建立模型，瞭解區域性變形與構造特性的方法。

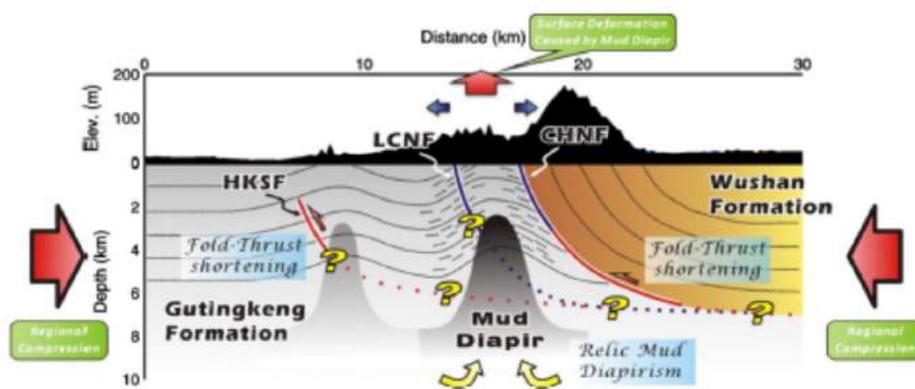
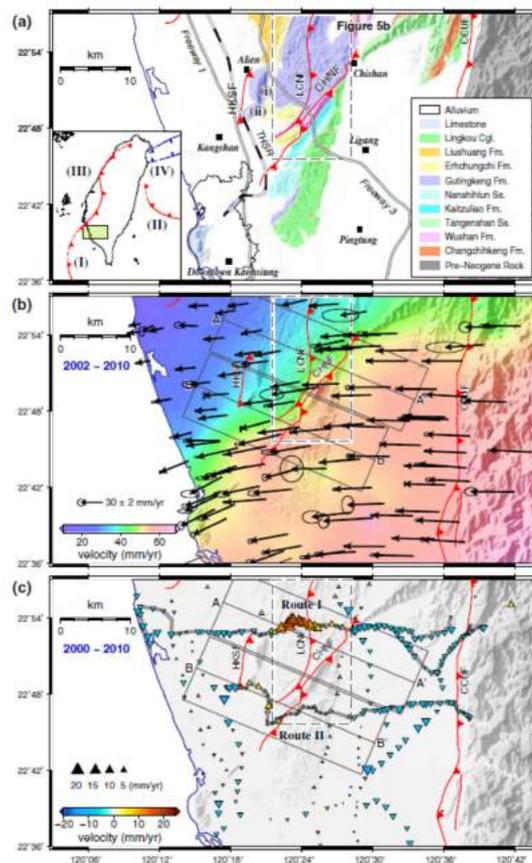


圖 40 臺灣西南部泥岩區、龍船斷層、旗山斷層、古亭坑及大崗山背斜的活動性與泥貫入體構造的變形成度劇烈及其相互間活動情形(Kuo-En Ching *et al.*, 2015)。

五、建議同仁有機會應多參加此類國際性會議，利用這種可以進行國際交流的場合，瞭解世界各國在地球科學、大地測量、地質、環境、氣候變遷、空間資訊及天然災害防治等相關領域的研究方向與方法，進而發現業管計畫各層面的不足處而加以改進，由於臺灣地質構造作用相當劇烈，相較其他非位居地震帶的國家更需要投入更多資源進行研究，才能獲取充分的防、減災資訊來降低地震災害，縮短災後重建復原的時間。

六、鑒於首次赴國外參加國際性會議在行政流程上可能無法充分掌握時機及應辦理事項，因此本次報告特別針對同仁未來參加 AGU 時，應在何時辦理相關程序整理如圖 41 及在各階段的注意事項說明。

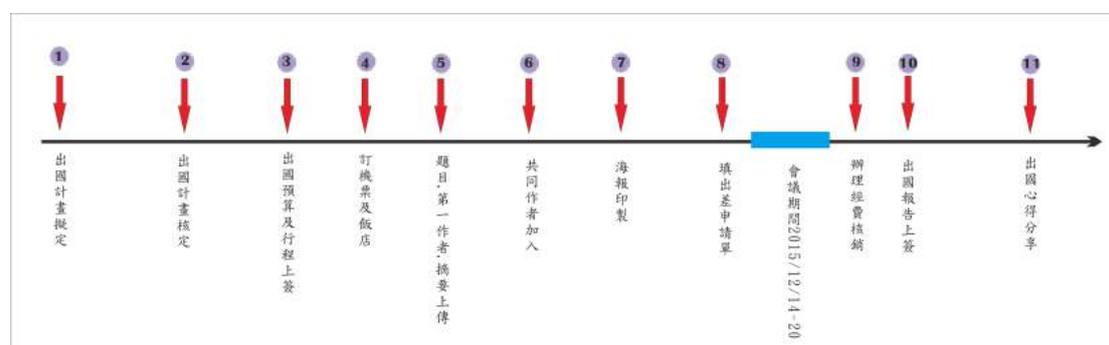


圖 41 參加 AGU 會議應注意及辦理事項時序圖。

(1)出國計畫擬定：擬訂出國計畫，同時需合理預估天數及經費。

(2)出國計畫核定：計畫核定後須據以執行，不可任意變動出國目的地、人員及日期，若有需要異動，須簽至核定機關核定才能變更。

(3)出國預算及行程上簽：出國預定使用經費需在核定預算以內，行程及使用經費項目、數額均須合理預估，若項目有遺漏回國後須再另簽，核准後才能報支。

(4)訂機票及飯店：由於機票及飯店費用均隨日期波動，建議可以提前預訂，其中飯店住宿費用以規定之日支費支出，不須收據，因此在行程確定後應盡早訂房。在此階段可辦理護照(新辦或展期)及簽證，美國簽證可使用旅遊許可電子系統 (Electronic System for Travel Authorization, ESTA) 線上辦理，費用約美金 14 元。

(5)題目、第一作者及摘要上傳：上傳時第一作者須為年度會員，並繳交會員費用，約美金 50 元。壁報發表尚須繳交場地及展示架使用費，約美金 65 元；

參加研討會費用現場繳交約美金 560 元，亦可利用信用卡提前繳交較為優惠(需見官網資訊)。

(6)共同作者加入：共同作者可利用系統關鍵字搜尋方式登錄，並與系統內已有資料進行連結。

(7)海報印製：建議經費許可委託印刷行以布質材質印製，可避免攜帶圖筒不易旅運的問題。

(8)填出差申請單：出差申請單以臺灣本地時間計算，跨越假日部分無法補假。

(9)辦理經費核銷：經費核銷依「國外出差旅費報支要點」辦理，除填寫「國外出差旅費報告表」外尚須檢附報支要點內規定須黏貼之收據，其中需特別注意是否有提供住宿、過夜或已提供膳食規定扣減金額，避免溢領。

(10)出國報告上簽：請機關窗口人員於出國報告管理網頁進行資料登錄，完成後系統會寄信至出國人員信箱，提供連結位址與帳號密碼，確認後即可下載報告書格式及其他相關注意事項，報告書完成上傳時限為赴大陸地區回國後 1 個月內；其他地區則為回國後 3 個月內。上簽時須注意預留簽核所需時間。

(11)出國心得分享：由機關指定時間舉辦。

五、參考文獻

王姿懿(2015) 台灣東部縱谷斷層變形帶中段之現今地殼變形，國立成功大學地球科學系碩士論文，共 94 頁。

陳鶴欽(2009) 結合低價單頻 GPS 接收儀與虛擬參考站定位精度之研究，國立成功大學地球科學系博士論文，共 118 頁。

胡宛琳(2015) 2006 年屏東雙地震前後恆春半島之地表變形與恆春斷層活動性，國立臺灣大學地質科學研究所碩士論文，共 73 頁。

Kuo-En Ching, Jonathan R. Gourley, Yuan-Hsi Lee, Shu-Chin Hsu, Kwo-Hwa Chen, Chien-Liang Chen, Rapid deformation rates due to development of diapiric anticline in southwestern Taiwan from geodetic observations, *Tectonophysics*, Available online 8 August 2015, ISSN 0040-1951, <http://dx.doi.org/10.1016/j.tecto.2015.07.020>.

Li-Fan Yue, John Suppe, Regional pore-fluid pressures in the active western Taiwan thrust belt: A test of the classic Hubbert – Rubey fault-weakening hypothesis, *Journal of Structural Geology*, Volume 69, Part B, December 2014, Pages 493-518, ISSN 0191-8141, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsg.2014.08.002>.

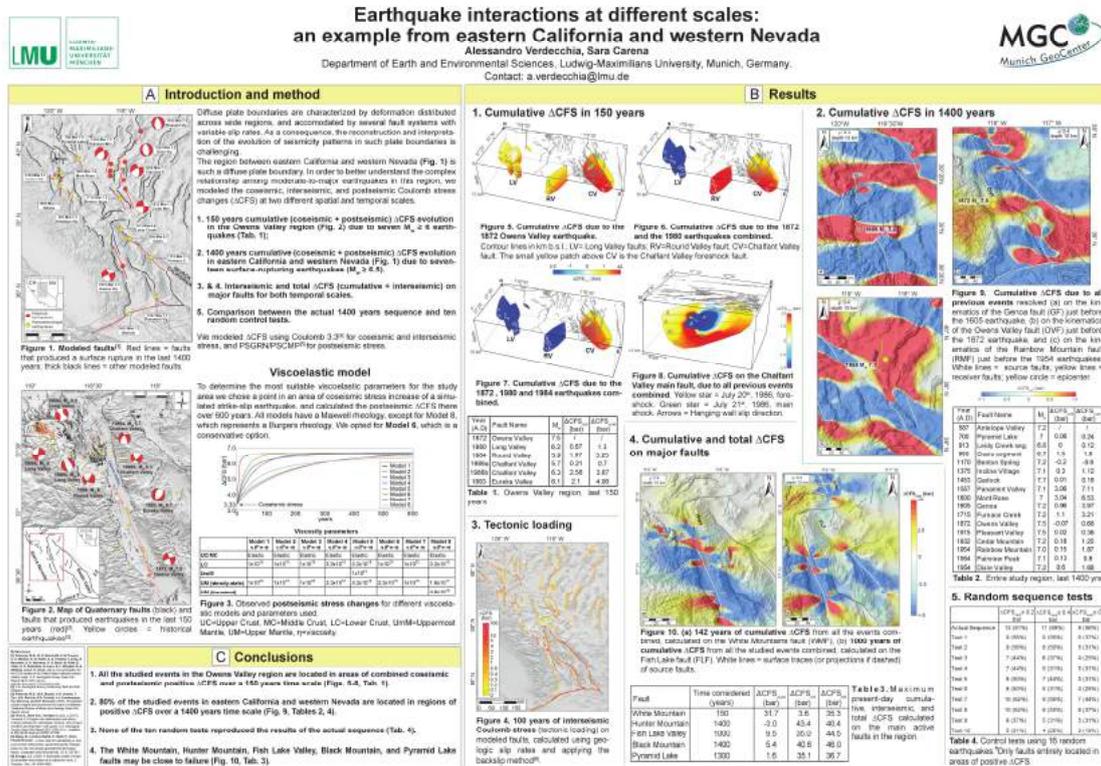
UCERF3 網站: <http://www.wgcep.org/UCERF3> (UCERF3: A New Earthquake Forecast for California’s Complex Fault System, Edward H. Field and members of the 2014 WGCEP.)

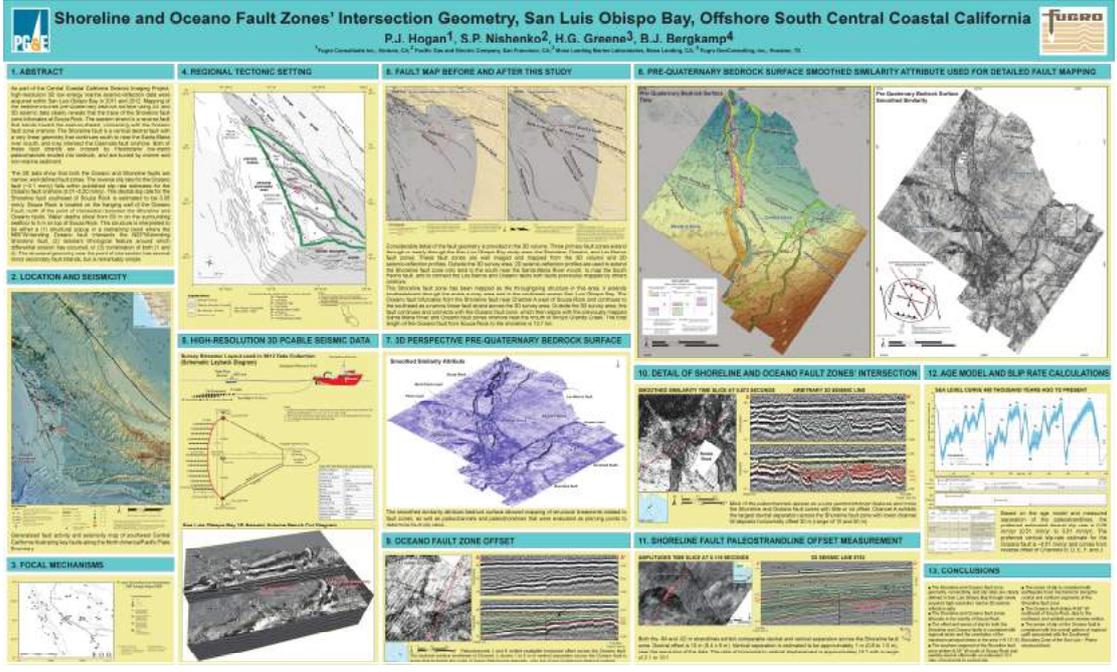
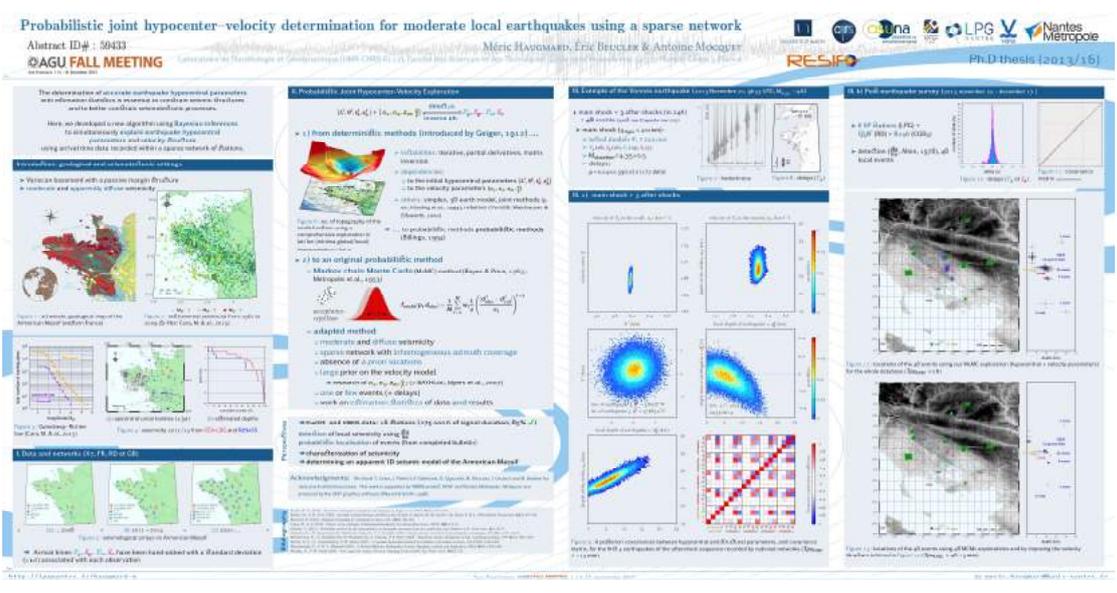
AGU 官網: <http://sites.agu.org>

ESTA 網站: <http://www.ait.org.tw/zh/vwp.html>

六、附錄

(一)研討會壁報部分節錄(由 AGU 官網可至 EPoster 選擇下載；部分發表者亦會提供 A4 尺寸紙本供有興趣者取用):





(二)研討會手冊部分節錄內容(由 AGU 官網可全文下載，共 308 頁):



Search for
AGU Fall Meeting
To Download the
Mobile App.

AGU FALL MEETING

San Francisco | 14 – 18 December 2015

TRANSFORMATIVE SCIENCE FOR A SUSTAINABLE FUTURE

AGU FALL MEETING

San Francisco | 14–18 December 2015

Education and Public Outreach Events

All events take place in the San Francisco Marriott Marquis

Monday, 14 December

Geophysical Information for Teachers Workshop
7:30 A.M.–3:30 P.M., Golden Gate A

Getting Started in Undergraduate Research Workshop
8:00 A.M.–12:00 P.M., Golden Gate C3

How to Run an Effective and Inclusive REU Program
1:30 P.M.–4:30 P.M., Golden Gate C3

Games Arcade
6:00 P.M.–8:00 P.M., Golden Gate A

Tuesday, 15 December

Geophysical Information for Teachers Workshop
7:30 A.M.–3:30 P.M., Golden Gate A

Teaching Geoscience in Society: Building Relevance and Interest in Geosciences by Adding InTeGrate Resources to Your Class
9:00 A.M.–12:00 P.M., Golden Gate C3

Facilitating Classroom Innovation in the Geosciences: Taking Advantage of NSF Education Programs in the Division of Undergraduate Education
12:30 P.M.–1:30 P.M., Golden Gate C3

Measuring Impact of Education and Public Outreach: A Systematic Method for Planning and Evaluating Programs
2:00 P.M.–6:00 P.M., Golden Gate C3

Diversity Reception
6:30 P.M.–7:30 P.M., Club Room
Sponsored by Scribendi

Networking Reception for Early Career Female Scientists and Students
7:00 P.M.–9:00 P.M., Golden Gate B
Sponsored by Scribendi

Wednesday, 16 December

Navigating the NSF System
9:00 A.M.–12:00 P.M., Golden Gate A

Embedding Research in Undergraduate Classes Across the Geoscience Curriculum
1:00 P.M.–4:00 P.M., Golden Gate A

Opportunities Beyond Academia
4:15 P.M.–6:15 P.M., Golden Gate A

Thursday, 17 December

Preparing for Global Change: Increasing Climate Literacy through Collective Impact
9:00 A.M.–12:00 P.M., Golden Gate A

Climate Change Games Workshop
1:00 P.M.–4:00 P.M., Golden Gate A

For details, see education.agu.org



EVENTS AT A GLANCE

Function	Start Time	End Time	Building	Room	Function Type	Event Type
Sunday, 13 December						
Heads and Chairs Workshop	7:30 A.M.	5:30 P.M.	InterContinental San Francisco	InterContinental Ballroom B	AGU Sponsored	By Invitation Only
Communicating Climate Science Workshop	8:00 A.M.	12:30 P.M.	Marriott Marquis	Salons 5-6	AGU Sponsored	By Invitation Only
Deep Submergence Science Committee	8:00 A.M.	5:00 P.M.	Marriott Marquis	Salon 9	Auxiliary Event	Open To All
John Luno/Casini/Jupiter-Saturn Atmospheric Dynamics Meeting	8:00 A.M.	5:15 P.M.	Marriott Marquis	Nob Hill CD	Auxiliary Event	By Invitation Only
The Marcus Langsletth Science Divesight Committee	8:00 A.M.	5:00 P.M.	Marriott Marquis	Salon 8	Auxiliary Event	Open To All
Student and Early Career Scientist Conference	8:00 A.M.	6:00 P.M.	Marriott Marquis	Golden Gate B	AGU Sponsored	Ticket Required
OceanObs RCN Meeting	8:30 A.M.	6:00 P.M.	Marriott Marquis	Salon 7	Auxiliary Event	Open To All
MSPHDS Event	9:00 A.M.	5:00 P.M.	Marriott Marquis	Nob Hill AB	AGU Sponsored	By Invitation Only
Deep Fault Drilling Project Science Team Meeting	10:00 A.M.	4:00 P.M.	Marriott Marquis	Sierra K	Auxiliary Event	By Invitation Only
Radio Science Editorial Board Meeting	10:00 A.M.	12:00 P.M.	Marriott Marquis	Sierra B	AGU Sponsored	By Invitation Only
Public Lecture	12:00 P.M.	1:00 P.M.	Moscone South	Room 102	AGU Sponsored	Open To All
GRL Editorial Board Meeting	12:00 P.M.	5:00 P.M.	Marriott Marquis	Sierra A	AGU Sponsored	By Invitation Only
AGU/Wiley Registration (full service and press registration)	12:00 P.M.	6:00 P.M.	Moscone West	Level 1	AGU Sponsored	Open To All
AGU/Wiley Registration (full service and exhibitor registration)	12:00 P.M.	6:00 P.M.	Moscone North	Upper Lobby	AGU Sponsored	Open To All
AGU/Wiley Registration (badge holder pick up services)	12:00 P.M.	6:30 P.M.	Moscone South	Upper Lobby	AGU Sponsored	Open To All
AGU/Wiley Registration (pre-registration services)	12:00 P.M.	6:30 P.M.	Marriott Marquis	Yeha Buena Level	AGU Sponsored	Open To All
AGU/Wiley Registration (Pre-registration services)	12:00 P.M.	6:30 P.M.	Westin St. Francis	Mezzanine Level	AGU Sponsored	Open To All
Exploration Station	1:00 P.M.	5:00 P.M.	Moscone South	Rooms 103-104	AGU Sponsored	Open To All
JPL Rosetta Mission Caucus	1:00 P.M.	5:30 P.M.	Marriott Marquis	Salon 4	Auxiliary Event	By Invitation Only
RAID Science Working Group	1:00 P.M.	5:00 P.M.	Marriott Marquis	Sierra C	Auxiliary Event	By Invitation Only
Science Storytelling Video Workshop	1:00 P.M.	5:00 P.M.	Marriott Marquis	Salons 5-6	AGU Sponsored	By Invitation Only
Casini MAG Team Meeting	2:00 P.M.	5:00 P.M.	Marriott Marquis	Sierra E	Auxiliary Event	By Invitation Only
JGR-Atmospheres Editorial Board Meeting	3:00 P.M.	5:00 P.M.	Marriott Marquis	Salons 1-2	AGU Sponsored	By Invitation Only
Speclnet Annual Meeting	3:00 P.M.	6:00 P.M.	Marriott Marquis	Sierra J	Auxiliary Event	Open To All
JGR-Biogeosciences Editorial Board Meeting	4:00 P.M.	6:00 P.M.	Marriott Marquis	Sierra B	AGU Sponsored	By Invitation Only
Session Chair Training	4:30 P.M.	5:00 P.M.	Moscone West	Room 2002	AGU Sponsored	Open To All
International Reception	5:00 P.M.	6:30 P.M.	Marriott Marquis	Golden Gate A	AGU Sponsored	Open To All
Fall Meeting Undergraduate Mentoring Program Welcome Reception	6:00 P.M.	7:00 P.M.	InterContinental San Francisco	InterContinental Ballroom B	AGU Sponsored	By Invitation Only
Honors Program Committees Discussion Forum	6:00 P.M.	7:30 P.M.	Marriott Marquis	Golden Gate C1-C2	AGU Sponsored	By Invitation Only

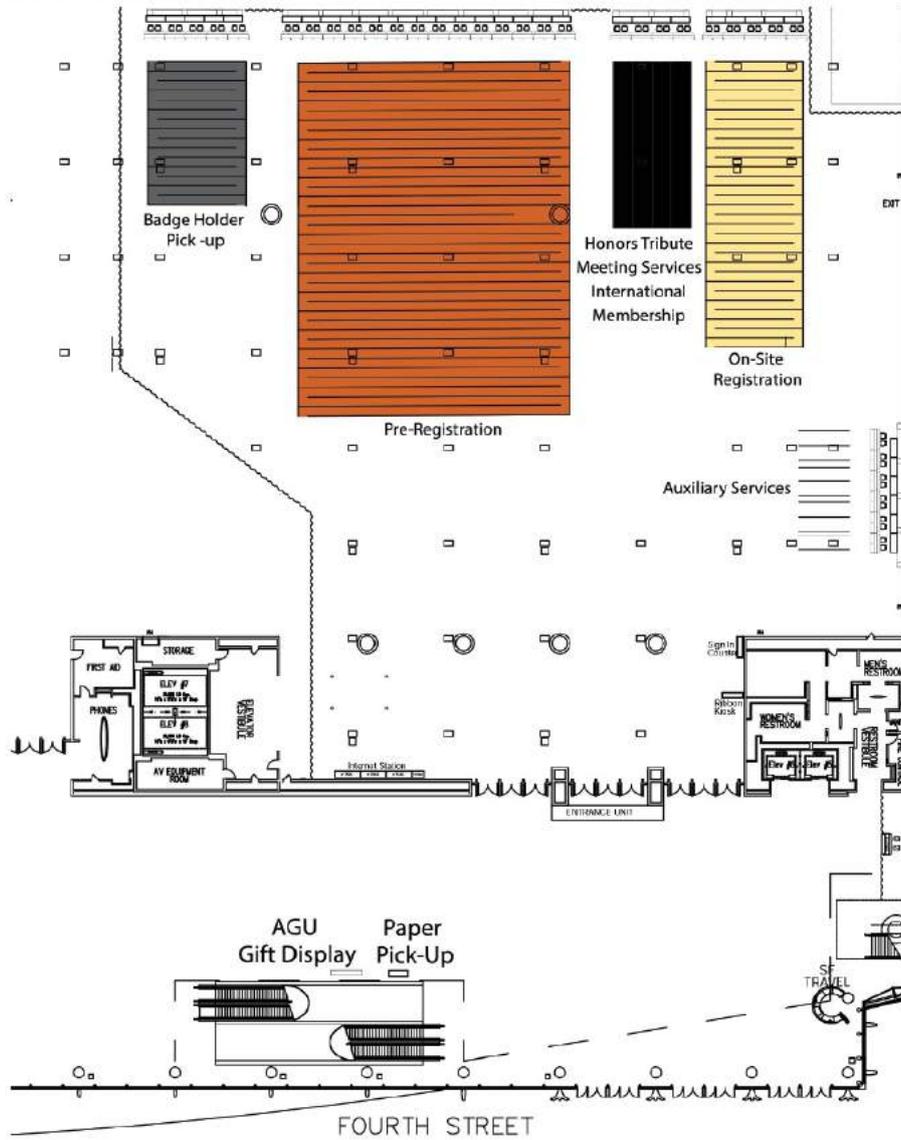
HOTEL MAP



- 1) Argonaut Hotel - Maritime National Historical Park
495 Jefferson Street, +1-415-563-5515
- 2) Baldwin Hotel
321 Grant Avenue, +1-415-781-2220
- 3) Best Western Tuscan Inn at Fisherman's Wharf
425 North Point Street, +1-415-561-1100
- 4) Buchanan Hotel
1800 Sutter Street, +1-415-921-4000
- 5) Clift
495 Geary Street, +1-415-775-4700
- 6) Courtyard by Marriott San Francisco Downtown
299 Second Street, +1-415-947-0700
- 7) Executive Hotel Vintage Court
650 Bush Street, +1-415-392-4666
- 8) Grand Hyatt San Francisco
345 Stockton Street, +1-415-398-1234
- 9) Handlery Union Square Hotel
351 Geary Street, +1-415-781-7800
- 10) Hilton San Francisco Financial District
750 Kearny Street, +1-415-433-6600
- 11) Hilton San Francisco Union Square
333 O'Farrell Street, +1-415-771-1400
- 12) Holiday Inn Golden Gateway
1500 Van Ness Avenue, +1-415-441-4000
- 13) Hotel Abri
127 Ellis Street, +1-415-392-8800
- 14) Hotel Adagio
550 Geary Street, +1-415-775-5000
- 15) Hotel Cartwright Union Square
524 Sutter Street, +1-415-421-2865
- 16) Hotel Diva
440 Geary Street, +1-415-885-0200
- 17) Hotel Fusion
140 Ellis Street, +1-415-568-2525
- 18) Hotel G
386 Geary Street, +1-415-989-2000
- 19) Hotel Griffon
155 Steuart Street, +1-415-495-2100
- 20) Hotel Metropolis
25 Mason Street, +1-415-775-4600
- 21) Hotel Nikko San Francisco
222 Mason Street, +1-415-394-1111
- 22) Hotel Stratford on the Square
242 Powell Street, +1-415-397-7080
- 23) Hotel Triton
342 Grant Avenue, +1-415-394-0500
- 24) Hotel Union Square
114 Powell Street, +1-415-397-3000
- 25) Hotel Whitcomb
1231 Market Street, +1-415-626-8000
- 26) Hotel Zelos
12 Fourth Street, +1-415-348-1111
- 27) Hotel Zephyr SF
250 Beach Street, +1-415-617-6565
- 28) Hotel Zetta San Francisco
55 Fifth Street, +1-415-543-8555
- 29) Hyatt Fisherman's Wharf
555 North Point Street, +1-415-563-1234
- 30) Hyatt Regency San Francisco
Five Embarcadero Center, +1-415-788-1234
- 31) InterContinental Mark Hopkins San Francisco
One Nob Hill, +1-415-392-3434
- 32) InterContinental San Francisco
888 Howard Street, +1-415-616-6500
- 33) JW Marriott Hotel San Francisco Union Square
500 Post Street, +1-415-771-8600
- 34) King George Hotel
334 Mason Street, +1-415-781-5050
- 35) Marines' Memorial Club & Hotel
609 Sutter Street, +1-415-673-6672
- 36) Marriott Union Square - San Francisco
480 Sutter Street, +1-415-398-8900
- 37) Mystic Hotel by Charlie Palmer
417 Stockton Street, +1-415-400-0500
- 38) Omni San Francisco Hotel
500 California Street, +1-415-677-9494
- 39) Palace Hotel, A Luxury Collection Hotel
2 New Montgomery Street, +1-415-512-1111
- 40) Parc 55 San Francisco - A Hilton Hotel
55 Cyril Magnin Street, +1-415-392-8000
- 41) Park Central Hotel San Francisco
50 Third Street, +1-415-974-6400
- 42) Pier 26/20 Hotel Fisherman's Wharf
2620 Jones Street, +1-415-885-4700
- 43) San Francisco Marriott Marquis
780 Mission Street, +1-415-896-1600
- 44) Serrano Hotel San Francisco
405 Taylor Street, +1-415-885-2500
- 45) Sheraton Fisherman's Wharf
2500 Mason Street, +1-415-362-5500
- 46) Sir Francis Drake Hotel
450 Powell Street, +1-415-392-7755
- 47) Stanford Court San Francisco
905 California Street, +1-415-989-3500
- 48) The Fairmont San Francisco
950 Mason Street, +1-415-772-5000
- 49) The Hotel Marker San Francisco
501 Geary Street, +1-415-292-0100
- 50) The Masser Hotel
54 Fourth Street, +1-415-986-4400
- 51) The Orchard Garden Hotel
466 Dush Street, +1-415-399-9007
- 52) The Orchard Hotel
665 Bush Street, +1-415-362-8878
- 53) The Pickwick Hotel
85 Fifth Street, +1-415-421-7500
- 54) The Scarlet Huntington
1075 California Street, +1-415-474-5400
- 55) The Westin St. Francis San Francisco On Union Square
335 Powell Street, +1-415-397-7000
- 56) Villa Florence Hotel
225 Powell Street, +1-415-397-7700

MOSCONE WEST

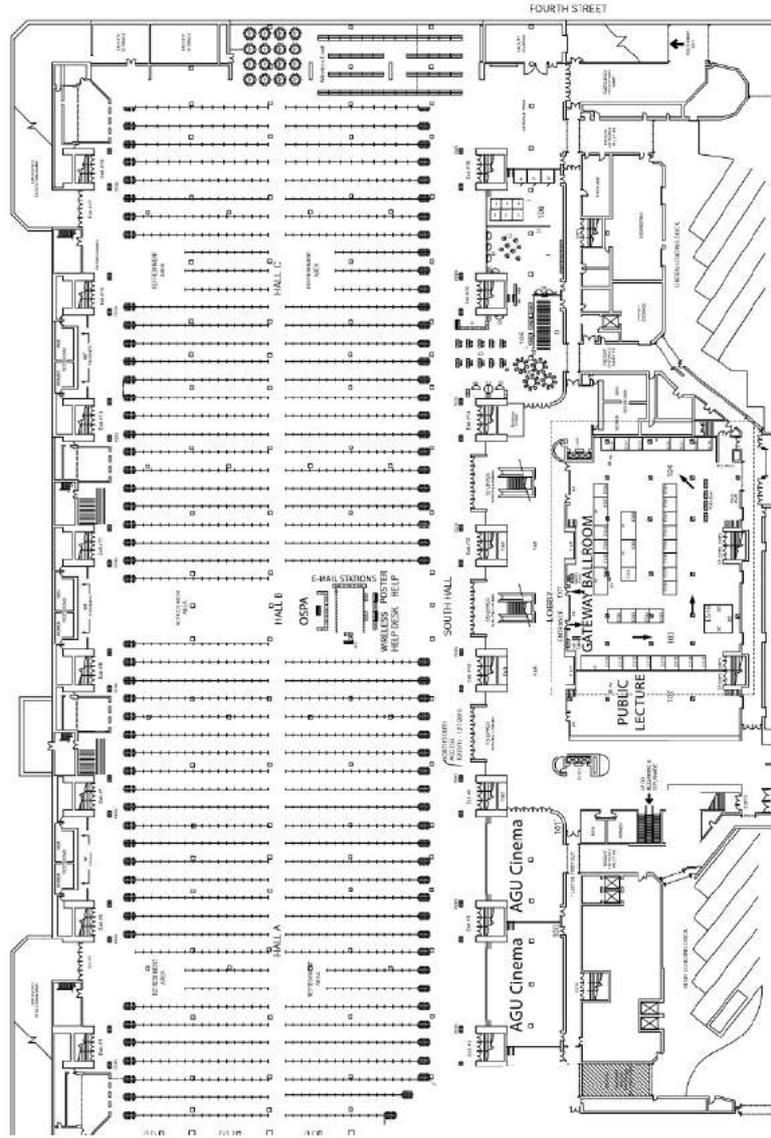
REGISTRATION LEVEL ONE



52 2015 AGU FALL MEETING

MOSCONE SOUTH

POSTER HALL



AUTHOR INDEX

A

Aagaard B (T33E-2975)
 Aalseth C (B54A-08)
 Aalto R E (EP32B-02)
 Ababneh L N (A13C-0350)
 Abadi P (SA13B-2358)
 Abatan A A (A51H-0168)
 Abbas B K (EP23E-04)
 Abbas M (N53A-1950)
 Abbott J (A23I-01)
 Abbett W P (SH13E-01)
 Abbeys L (T21B-2813)
 Abbondanza C (G33C-04)
 Abbot D S (P31D-2085, P31D-2086, PP31E-02)
 Abbot N N (PP41C-08)
 Abbeitt D H (NH11A-1883)
 Abbeitt P M (PP11A-2200)
 Abbeitt S (EP33A-1044)
 Abdalatt W (ED21F-01, GC32A-03)
 Abdi A (GC13C-1157)
 Abdi D S (T33E-2978)
 Abdillan M R (A13A-0272)
 Abdoukhou M (A43F-0345)
 Abdou M (ED21B-0829)
 Abdou-Azz O I (B21H-0508)
 Abdulla H A (B23D-0634)
 Abdullahi H U (A41A-0039)
 Abdulljintakam S (O523B-2007)
 Abe T (SA23D-2363)
 Abe Y (S23D-2777)
 Abe-Duchi A (PP23A-04, PP54A-01)
 Abed-Elmoud A (H31D-1444)
 Abed S (MR41C-2066)
 Abela A (A21A-0014)
 Abell J (GC43C-1222)
 Aben F M (MR33A-2640)
 Aben I (A54D-01)
 Abeni S (G23A-1042)
 Abercrombie E (S43E-03)
 Abermann J (C13B-0808)
 Abernathy A C (A41B-0054)
 Abens G A (D12A-01)
 Abimbola A (S53A-2791)
 Abitew T A (H23E-1625)
 Abou Najm M R (H13E-1593)
 Abraham J P (O541A-1985)
 Abrahami R (EP41A-0904)
 Abrahams L (T11B-2892)
 Abramenkov S S (S51D-2735)
 Abramoff R Z (B23C-0621)
 Abril Lopez C (S51E-08)
 Abrishamchi A (H21B-1354)
 Abshire J B (A23B-0254)
 Abshire W E (ED33B-0937, IR43C-1746)
 Abu Shaiba S (H33E-1658)
 Abubakar R (GP43A-1231)
 Abujama J P (GP31A-1375)
 Accardo N J (T51G-3000)
 Achakulwisut P (A14B-07)
 Acharya A (H41A-1269)
 Acharya N (GC41A-1075)
 Achatz U (SA11A-02)
 Achtert P (A41G-08)
 Achtziger-Zupancic P (H12A-03)
 Achutanan K M (GC23C-1147, GC23C-1148)
 Acierro R E (A23E-0383)
 Ackner J (H51J-1517)
 Ackerman D (B31C-0557)
 Ackerman S A (A21C-0136, ED23C-0866)
 Ackerman T P (A23K-06, ED13H-04)
 Ackerman T R (EP21C-0920)
 Ackerson M R (V13A-3094)
 Ackmann J (NG23B-1791)
 Acosta R (A41J-0212)
 Adadevoh J (H21G-1483)
 Adam A (NG23A-1760)
 Adam C M (S21E-05)
 Adam J C (GC23G-1200)
 Adam J (D42A-04)
 Adam L (S21A-2668)

Adames A R (A21M-07, T31A-2847)
 Adams A N (D113A-2636)
 Adams B A (EP52A-02)
 Adams D K (A34D-07)
 Adams I S (H11D-05)
 Adams J M (H13C-1542)
 Adams K D (GC41E-1131)
 Adams L M (NH23A-1860)
 Adams M S (ED13D-0902)
 Adams M (S53C-04)
 Adams M M (P41A-2044)
 Adams P N (A23N-01, A24E-04, EP22A-06)
 Adams S K (H21K-08)
 Adcock C T (P31A-2028)
 Addison J A (PA23A-2189, PP23A-2278)
 Adendor N (H33E-1655)
 Adegoke J O (G43E-08)
 Adelfio L A (H23H-1672)
 Adeline K R (B54D-02)
 Aden-Antonio F (T51D-2920)
 Adenis A (S42A-03)
 Aderhold K (ED54B-05, T43C-3010, T51D-2904)
 Adhikari A (H13H-1042)
 Adhikari D (B33D-0714)
 Adhikari L (SH33A-2445)
 Adhikari S (A51F-0194)
 Adhikari S (G43A-1132)
 Adjeossi P D (GC31E-1234)
 Adler P M (H11D-04, H23D-1010, H23I-07, H53I-01)
 Adnan M (EP53A-0981)
 Adolph A C (C41B-0704)
 Adrian J (NS43B-1950)
 Afanasiev M (S12B-03)
 Alfonso J C (S11B-04, S23D-2762)
 Afshar M Z (H13P-02)
 Afshari Torik S (H531A-1837)
 Agapiou O V (S241A-2499)
 Agardi P (T21E-2897)
 Agarwal A (NG22A-03)
 Agarwal S (NG23B-1796)
 Agata R (T31E-08)
 Agboola J (GC13C-1101)
 Agee E (H43G-1006)
 Aggarwal A (SH51B-2445)
 Aggarwal S (H43G-1599)
 AghaKouchak A (H31D-02, NH41D-01)
 Aghyemov Y S (P51C-2081)
 Agnan Y (B13D-0648)
 Ago E (B11A-0401)
 Agrawal M (S23D-2776)
 Agrawal Y C (H51N-1598)
 Aguiar A C (S13B-2804)
 Aguilar-Rodriguez E (SH53B-2503)
 Aguilos M M (B33C-0671)
 Aguirre A A (H33F-1687)
 Aguirre P (NH13D-1957)
 Aguirre-Diaz G J (V31B-3029)
 Aguiñadell T (O43B-3144)
 Ahamsi C (H13D-1509)
 Ahern A (P31C-2073)
 Ahern T K (M31B-1759)
 Ahlbiame L (H31H-1698)
 Ahlstrom A (B21M-06, B41E-0477)
 Ahmad E (SH53B-2485)
 Ahmad Abir I (T41B-2878)
 Ahmadali pour A (H53A-1633)
 Ahmadi N (SM13C-2522)
 Ahmadov R (A231F-06)
 Ahmed F (A53I-02)
 Ahmed H F (GC33B-1283)
 Ahmed I (B41B-0422)
 Ahmed J (EP51A-0896)
 Ahmed M (H41F-1396)
 Ahmed S (NS51B-01)
 Ahmed S (H13L-1741)
 Ahn J (PP41B-2228)
 Ahn J (A23E-0370)
 Ahn J (A32D-03)

Ahn K (A11G-0150)
 Ahn M (A23D-0351)
 Ahn Y (EP23B-0951)
 Ahms M J (SM23C-2578)
 Ahnsan A (T41B-2885)
 Aiello J W (OS23C-2031)
 Aiken C (B13I-05)
 Aikawa A (NS23A-1946)
 Airaghi L (T41B-2860)
 Airapetian V (SA51D-02)
 Aird H M (ED31B-0896)
 Aishlin P S (ED33B-0939)
 Aitahl B H (B33E-0784, PA31C-2104)
 Aizawa S (P21A-2082)
 Ajadi O A (NH54A-08)
 Ajami H (H31C-1425, H51B-1361)
 Ajayi M (A43F-0343)
 Ajidahun E J (V51B-3034)
 Ajo Franklin J B (S41A-2707)
 Akanbi O E (S23D-2769, T41D-2928)
 Akanda A S (NH31C-06)
 Akarsh A (GC51D-1116)
 Akbarshahi F (S23C-2717)
 Akbari H (SA23B-2350)
 Akbarzadeh S (H23B-1572)
 Akers P D (PP11B-2216)
 Akentrem F S (B31C-0502)
 Akhbari D (H41C-1318)
 Akhbari M (GC33C-1266)
 Akhter S H (T41B-2887)
 Akimova S (GP23A-1294)
 Akin M C (MR23B-2602)
 Akinin V V (T51B-2883)
 Akiyama Y (A31B-0432)
 Akmaev R A (SA41C-05)
 Aksamin N O (C42B-04)
 Akyurek B O (A51E-0197)
 Akyurek Z (NH51B-1805)
 Al-Azami N (B41A-1260)
 Al-Barakat R H (H51H-1470)
 Al-Ismael M (MR41C-2055)
 Al-Noom H (P21A-2047)
 Al-Fahmi M M (MR41C-2643)
 Al-Mahrouqi D (H11A-1313)
 Al-Raoush R I (H21A-1329)
 Al-Saffar M S (EP21B-0900)
 Al-Suwaidi A H (PP33C-2325)
 Alabbad A A (MR41D-2671)
 Alabi O (ED51C-0826)
 Alam M (H53H-1760)
 Alam O B (A33K-0352)
 Alarcon C (N31C-1783)
 Alavpanah S (GC53F-1264)
 Albelke E S (B21D-0508)
 Albers S C (H21M-03)
 Albert A (PP22A-2273)
 Albert J (SM44B-04)
 Albert L (B21K-04)
 Alberts T (SM21A-2456)
 Alberts R C (V21A-3011)
 Albertson J D (A11J-0205)
 Albina D T (H51H-1489)
 Albino F (A43B-1131)
 Albrecht B A (A41D-02)
 Albrecht R I (A24B-03, AE12A-05)
 Albrechtova J (B53C-0573)
 Albright R (OS14A-05)
 Albuquerque A (OS23A-1978)
 Alek H A (NH21B-1819, NH21B-1820)
 Alekhar R (V33B-2087)
 Alekko B (S421A-2375)
 Aldrich N C (GP31A-1382)
 Ale S (H11K-04)
 Aleinov I D (R21E-0527)
 Alemdar S (D51B-2627)
 Alemohammad S (B53A-0536)
 Alenu W G (G41B-1083)
 Aleqabi G I (S51C-2700, T11C-2904)
 Aleryani O (P21A-2048)
 Alexander H D (B31C-0576)

Alexander J S (EP53A-0934)
 Alexander P M (C23C-0809)
 Alexandrakis C (NS23A-1951, S23C-2758)
 Alexandrova O (SH44A-07)
 Alexeev V A (A51W-01, C21C-0758, ED22B-04)
 Alexeev H J (H11A-1402)
 Alfaro-Diaz R A (S13B-2812)
 Alfieri J G (H51I-1502)
 Algar C K (OS42A-02)
 Alharbi M M (A51H-0171)
 Alharbi T (H53G-1733)
 Ali A (H43F-1579)
 Ali A (SM21A-2463)
 Ali A (B53A-0539)
 Ali K (OS13B-2041)
 Ali M A (H33C-1690, H43F-1589)
 Ali N A (ED42A-06)
 Ali S J (MR11A-08)
 Ali S T (G13B-05)
 Alikhani J (H21F-1446)
 Alizad K (GC53A-1188)
 Aljahlali M H (PP53C-2370)
 Alken P (GP44A-03)
 AllahTavakoli Y (G23A-1057)
 Allaire M (NH13D-1974)
 Allam A A (T51C-2895)
 Allan A (GC23F-1911)
 Allison O (SH21A-2367)
 Alligre V (MR31A-2627)
 Allegretti F (SA51C-2417)
 Allen C D (H11L-05, B22C-06, H12B-02, H12D-07)
 Allen D M (GC31E-1242, H31D-07)
 Allen G H (H41E-1366)
 Allen G (A21G-08)
 Allen H M (ED21A-0814)
 Allen J (B43H-0654)
 Allen K A (PP52D-011)
 Allen M R (GC21E-08)
 Allen R M (EP21C-0929)
 Allen R M (S22B-01, V23C-01)
 Allen R C (SM41E-2524)
 Allen S M (H51H-1479)
 Allen S T (H13F-1605, H13Q-02)
 Allen T L (A33M-0930, PA21B-2163)
 Allen W K (T33D-2961)
 Alley R B (C34A-01, C42A-01, PA23C-03)
 Aljgeyer S (H41A-08)
 Allison C M (V51D-3064)
 Allison E (ED12A-04)
 Allison K L (V51F-3051)
 Allison M L (N11G-10, N21B-1686, PA41C-04)
 Allred J C (SH13B-2421)
 Allstadt K (S44B-04)
 Allu Peddinti D (P31B-2052)
 Almazan V (A51L-0235)
 Almaraz M (B13G-0794)
 Almeida R (T21C-2843)
 Almeida S (H441B-1814)
 Almeida T G (H41E-1369)
 Almeida T (GP43A-1210, GP51C-01)
 Almomini A A (S12B-05)
 Almqvist B (T41C-2809)
 Alnahit A O (H51E-1408)
 Alonso M (H31E-1466)
 Alonso de Linaje de Nicolas V (V53E-3157)
 Alonso M (H51H-1496)
 Alotabi T (T51G-3021)
 Alotnian A O (G23A-1053)
 Aloysius N R (H33I-1719, H51H-1486)
 Alp H (NS44A-05)
 Alpers C N (B131-06)
 Alpert A (PP52B-06)
 Alstad K P (B33C-0695)
 Alster C (B21T-07)
 Alstaf M B (A51E-0096)
 Altamimi Z (G33C-06)
 Altenau E H (H41E-1377)

PRESENTING AUTHOR INDEX

 **AGU FALL MEETING**
San Francisco | 12–16 December 2016

See you in 2016!
12–16 December

**Session Proposals
will open
mid-February**

fallmeeting.agu.org



298 2015 AGU FALL MEETING