

出國報告（出國類別：國際會議）

**The American Geophysical Union
(AGU) Fall Meeting 2018
美國地球物理聯合會2018秋季年會**

服務機關：國防大學理工學院環境資訊及工程學系

姓名職稱：蔡明達上校教師

派赴國家：美國，華盛頓

出國期間：2018年12月8日至12月17日

報告日期：2018年12月26日

摘要

AGU (American Geophysical Union) 是由美國國家研究委員會於 1919 年成立。主要為發展地球物理學研究而努力，AGU 成員的科學家針對影響全球的地球物理議題進行研究如：降雨率，海洋漁業趨勢，地震概率，月球週期和火山爆發潛力等。今年 2018 年美國地球物理聯盟秋季研討會(AGU 2018, American Geophysical Union 2018)舉辦於美國華盛頓特區沃爾特·華盛頓會議中心(Walter E. Washington Convention Center)，會議期程自 107 年 12 月 10 日至 14 日止計 5 天，剛好為 AGU 第 100 屆的研討會。經大會統計有來自世界各地超過 24,000 位相關研究人員參與這次會議，投稿的文章計有 24,000 篇以上的研究在會議中以口頭報告或海報呈現，同時還有邀請各國的太空中心、科技單位以及國際知名的軟、硬體廠商共同一起參展。

今年欣逢 AGU 第 100 屆的秋季研討會，與本系主任、老師及研究生共計五位同仁一同前往美國華盛頓特區參加 2018 年美國地球物理聯盟秋季研討會。本人與林玉菁老師及李韋德研究生共同發表「基於物件導向變遷偵測以多時期多來源正射影像與數值地表模型為研究資料」(Change Detection Based on Object-based Features from Multi-temporal, Multi-source Orthoimages and Digital Surface Models)，本文最主要係運用干涉合成孔徑雷達針對土石流變遷進行偵測研究，冀以達到土石流災害發生前監測及預警的目的。透過此次海報發表，在會議中與他國的學者進行交流討論，除了在學術領域的交流之外，同時也提升台灣在此一研究領域的國際能見度。

參加本次國際會議進行論文發表所需之經費係由科技部研究計畫補助 (MOST 107-2622-E-606-002 -CC3)，於會場以海報展示發表近期研究成果，並與相似領域學者相互研討獲益良多；近年，由於地球暖化，造成極端氣候的災害性天氣系統發生率增高，如何防範災害性天氣系統所造成土石流等災害是現今各國學者極力研究的課題之一。因此，為因應極端氣候所帶來的影響，未來可運用高分子防爆塗料（全聚脲）強化在各項工程上的運用。

目次

摘要.....	1
目次.....	2
壹、 會議目的	3
貳、 會議過程.....	4
參、 會議心得	14
肆、 建議事項.....	15

壹、會議目的

美國地球物理聯合會(American Geophysical Union, AGU)於每年 12 月中均會舉辦一次秋季聯合年會；自西元 1919 年美國地球物理聯盟成立，今年的美國地球物理聯合會秋季年會(2018 AGU Fall Meeting)剛好是該組織成立 100 年的大會，如圖 1。此次會議在美國華盛頓特區沃爾特·華盛頓會議中心(Walter E. Washington Convention Center)舉辦，會議期程自 107 年 12 月 10 日至 14 日止計 5 天。此年會與歐洲地球物理聯合會(European Geosciences Union, EGU)，並稱地球物理學界兩大聯合會。其所舉辦的研討會，聚集全球各國地球物理及相關領域專家學者一同分享最新研究成果，並為探索新的研究方向與合作領域提供交流平台。此研討會除了地球物理相關議題外，亦安排了氣候變遷相關議題。



圖 1、美國地球物理聯盟成立 100 年的 2018 秋季研討會會場

2018 AGU 秋季年會期逢該組織建立以來第 100 週年，會議現場盛況空前，共匯集全世界來自 113 個不同國家，超過 24,000 位相關研究人員一同參與，其中包含學術界學者、政府部門、廠商等等，目的在共同研究與討論地球、空間科學最新的研究與發展，細分為 22 個領域，如大氣與太空電離、近地表地球物理、空間科學、海洋科學、冰凍圈科學、生物地球科學、古海

洋與古氣候學、行星科學、環境變遷、地震學、地磁學、礦物與岩石物理、自然災害等領域。此外，會議中所發表的研究論文也有超過 24,000 篇，全世界相關研究領域的學者，以口頭報告或海報展示的方式進行研究成的發表，透過本次會議世界各國的研究學者可以互相交流學習進而彼此合作並從研討的過程中激發無窮的創意。其中包含許多值得深入研究的前瞻概念與先期成果，學者們可以利用發表的時機直接與同好討論，理解相關學術領域其他人的想法、思維，分享彼此的研究成果。

本次會議承辦單位也邀請各國的研究機構如美國國家太空中心、歐盟太空中心等，及國際著名的廠商，其中包括：遙感探測相關應用儀器、專業處理軟體、礦物、地球物理探測設備、無人駕駛車輛、無人飛行載具、機器人、期刊出版商等廠商進駐。讓參與此次會議的研究人員可以熟悉了解適合的研究工具、設備，並增加產學合作的契機。

本次參加 AGU 秋季研討會期望藉由了解不斷進步的科技、理論，拓寬自身在學術領域的視野，除發表、說明本身近期研究成果，亦可交流同領域之研究，以掌握目前局勢並預期未來發展脈絡。

貳、會議過程

會議地點：沃爾特·華盛頓會議中心(Walter E. Washington Convention Center)。

會議時間：民國 107 年 12 月 10 日起至 107 年 12 月 14 日止，為期 5 天。

相關行程摘錄如下：

107 年 12 月 8、9 日：晚上從桃園機場啟程，出發至美國華盛頓特區。

107 年 12 月 10 日：至會場註冊報到，領取研討會大會手冊。

107 年 12 月 10~14 日：參與 AGU 國際研討會口頭式報告聽講、互動式海報發表、觀摩廠商展場、博物館參訪。

107 年 12 月 15~17 日：於美國紐約甘迺迪機場搭乘飛機返台至桃園機場。

一、12 月 10 日會場註冊報到

12 月 10 日至美國華盛頓特區沃爾特·華盛頓會議中心(Walter E. Washington Convention Center)報到處，(Registration，如圖 2)，由網路下載註冊掃描條碼，領取識別證以及大會議程手冊後，再行熟悉會場環境，會場共分為兩棟，而地下樓層是互相連通的，地下 1 樓其中一部分是為報到處，另地下 1、2 樓主要為互動式海報展場，約有 4000 個海報展示位置可供使用，圖 3 為本次會議海報展示的會場。在 1 樓許多小型會議室為各領域口頭報告場地，2 樓則大多提供各參展廠商運用，熟悉會場大致配置，即針對興趣主題議程演講、海報展示等做時間安排，使此次與會能學習得更有效率。



圖 3、AGU 2018 秋季研討會報到處

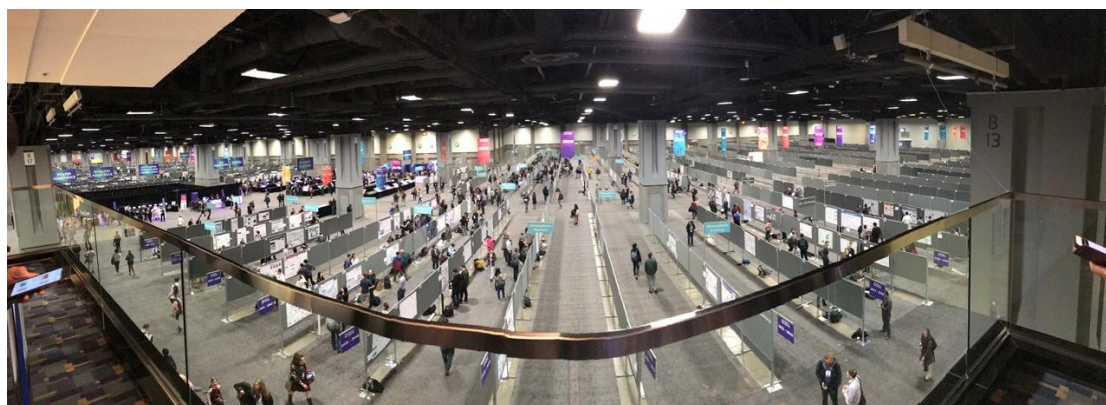


圖 3、AGU 2018 秋季研討會海報展示會場

二、12 月 11 日參加互動式海報展示

本次參加發表研究成果方式採互動式海報方式進行，海報展示時間為 0800~1220，研究題目係「基於物件導向變遷偵測以多時期多來源正射影像與數值地表模型為研究資料」(Change Detection Based on Object-based Features from Multi-temporal, Multi-source Orthoimages and

Digital Surface Models), 大會將之歸類於土石流遙測、干涉合成孔徑雷達監測、預警領域中, 如圖 4 所示。

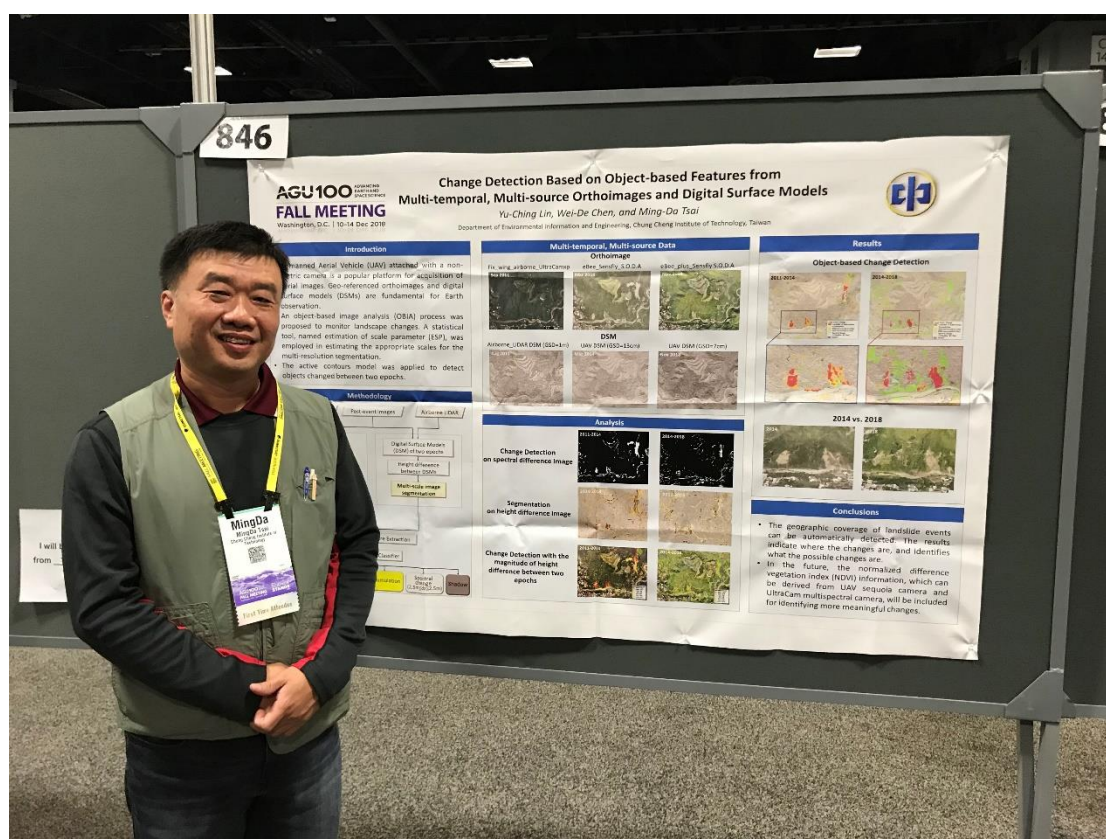


圖 4、互動式海報論文發表

三、12 月 12~14 日與參展單位交流、聆聽研究成果口頭報告、參觀博物館

12/12-14 日每天都可憑出入證自由進出會場及廠商的展場, 其中主要參展單位包括地理資訊提供者如 USGS、Esri、Google 及美國太空總署 (NASA) 等; 資料使用者如獨立研究單位 Future Earth、儀器廠商及學校相關科系; 國家科研機構如日本、台灣、歐洲等皆設攤位提供資訊並尋求合作機會。會場走道寬敞, 動線開放, 外圍為單張桌子與背版的標準尺寸, 中間則為大型攤位, 提供較多互動與展示空間, 其中與未來研究有關及印象深刻的單位如下敘述。

1. 美國太空總署

位於整個展場正中央, 緊鄰 AGU 大會攤位, 攤位面積全場最大, 依據不同主題劃分區塊, 分為地球衛星觀測區、太空任務區及現場演講區, 如圖 5 所示。地球衛星觀測區提供各式各樣觀測計畫的資料介紹, 運用最新的衛星技術並透過國際合作取得高解析度的觀測資料, 例如全球降水觀測計畫 (Global Precipitation Measurement, GPM), 透過美國太空總

署與日本宇宙航空研究機構（JAXA）共同研發雙頻降水雷達（DPR）與 GPM 微波輻射計。可以提高降水觀測精準度。利用顏色代表不同強度降雨，現場展示的連續衛星資料可以清楚觀察整個鋒面及熱帶氣旋在海洋上空形成時的含水量與路徑變化，有助於彌補海面降雨觀測的限制。現場演講區的場面亦非常熱烈，由 NASA 各領域研究員現場介紹各自的研究成果，氣候變遷明顯是今年重點，尤其是對聖嬰現象與氣候變遷的關係、巴黎氣候高峰會的舉行等等，現場聆聽人數亦是場場爆滿，全球降水觀測計畫成果展示及現場演講氣候變遷專題，成果展示如圖 6 所示。



圖 5 美國太空總署攤位相關照片



圖 6 美國太空總署攤位現場演講氣候變遷專題

2. ESRI 公司的 ArcGIS PRO 的介紹

ESRI 公司為目前全球地理資訊處理軟體最大的公司之一，圖 7 為該公司的展示攤位。該公司所發展的地理資訊軟體，其歷史發展從過去 ArcGIS 演變至現今的 ArcGIS Pro，圖層之間的處理運算速度更快，且從 2D 的視角轉成 3D 視角呈現，更加多元化空間分析工具，藉由本次交流機會了解 ArcGIS 最新發展的模組、分析工具等，隨著人工智慧深度學習的發展趨勢，ESRI 不落人後新增深度學習影像處理模組，可用於圖層中遙測影像目標自動辨識，介面化操作方式能降低程式編修能力較為不足者入門使用門檻，並相對能提高初學者學習慾望。

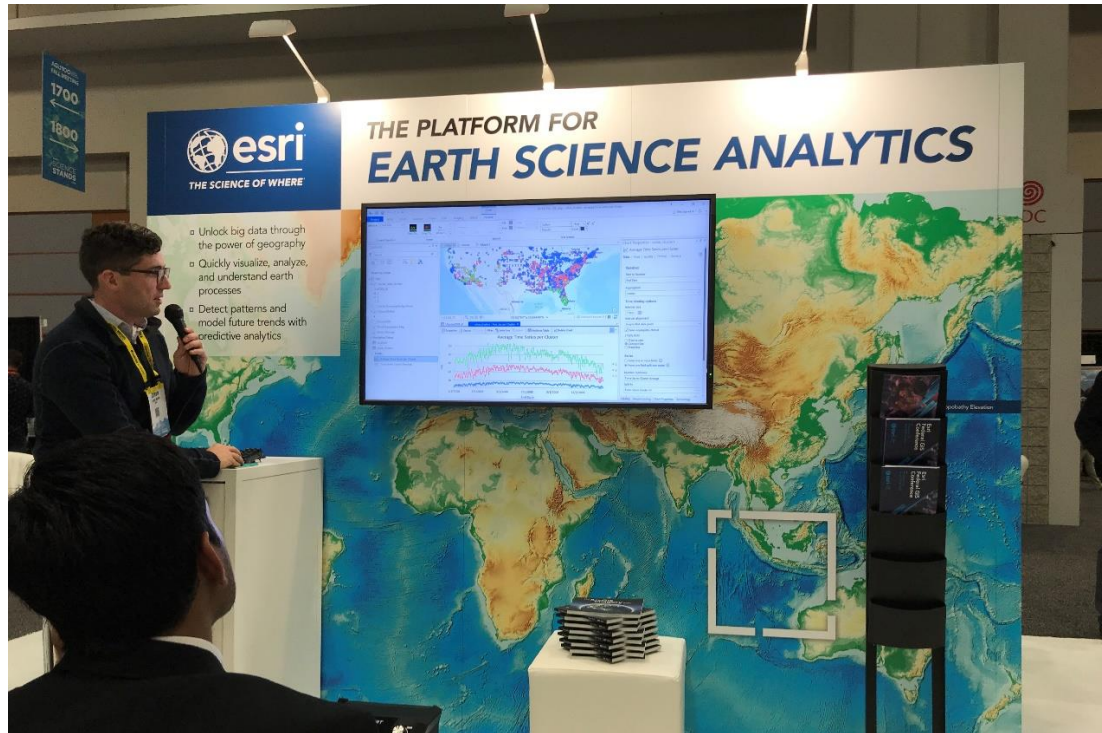


圖 7 地理資訊系統軟體 ArcGIS PRO 介紹

3. Google 公司

Google 公司的攤位，就位於場展示會場的第一攤位，該公司主推 Google Earth Engine，如圖 8 為 Google Earth Engine 簡稱 GEE 的介紹及運用展示。GEE 是一種衛星影像介接平台，可將部分開放免費使用的遙測衛星影像介接使用，並且以線上方式直接進行圖層間的運算，如歸一化植被指數(Normalized Difference Vegetation Index,NDVI)需藉由多光譜波段資訊才能計算出的特徵指標，也能透過線上計算(如圖 9)後，再將結果下載使用，不只如此，該系統能指定特定偵照日期的衛星影像，甚至是一段期間的影像，提供相關領域專家學者快速分析地表資訊，使學術分析的工作更加便利，不再受限於資料龐大、笨重衛星影像處理作業；另外十分引人注目的是 Earth Engine Workshops 中教學如何線上進行地表分類作業，一直以來地表地物分類始終存在挑戰，但 Google 出乎意料之外能運用少許的地表標籤資料即對全世界的衛星影像圖層做分類，雖然要準確分類仍需更多的理論與實作，但是其運算速度早使在場眾人驚嘆不已。

由於遙測影像分析作業經常使用光學影像，但偵照時常受到雲霧、天氣影響無法獲得地表資訊，此時合成孔徑雷達影像就可以彌補光學影像之不足，GEE 不僅可分析單獨星種衛星影像，更進一步能同時匯入光學、雷達影像作合併分析，具備多星種分析能力，快速蒐集多星種、多時期大數據，更有利於我們作資料探勘等相關分析。



圖 8 Google Earth Engine 的介紹及運用展示

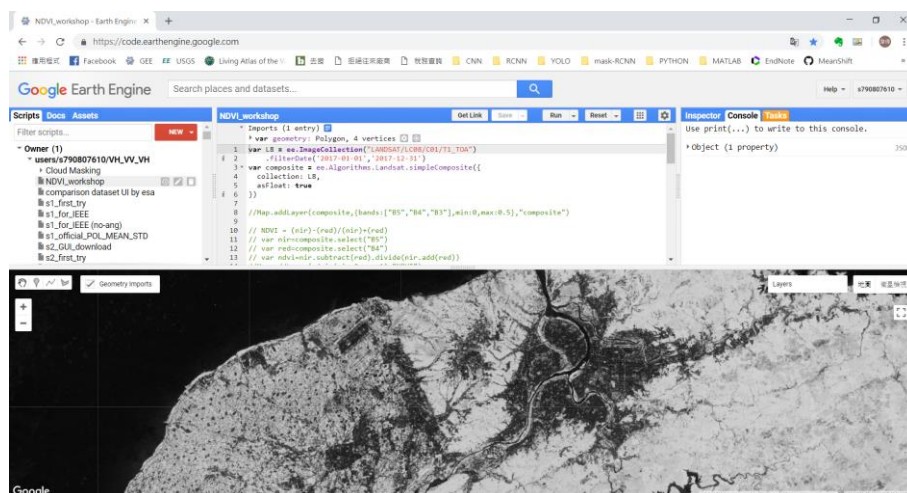


圖 9、GEE 線上計算 NDVI 示意圖

4. 參加口頭報告會議

在研討會中有許多口頭報告的會場提供全球相關領域的研究學者共同參與研討交流。本次會議我主要參加有關空間科學及衛星降雨反演研究領域的口頭報告會場，聆聽國際一流學者的研究成果報告。其中有關「運用深度學習分析地理空間資訊之研究」，如圖 11 所示，透過深度學習可以針對不同目標進行偵測並獲得不錯的成果，從各國學者的成果報告可以多方吸取經驗，並有助於因應未來多型態的大數據資料研究。

明年度應中央大學太遙中心劉振榮、劉千義老師的邀請，參與「衛星遙測於臺灣及鄰近地區高衝擊天氣之防災應用」之整合型計劃，並規劃「利用 GPM 資料進行台灣地區颱風降雨之研究」子計畫，所以在會場中聽取各國專家在衛星降雨反演的研究心得，真可是受益多。



圖 11、空間科學領域口頭報告會議室



圖 12 衛星降雨反演研究領域口頭報告會議室

5. 參觀博物館

大會在本次會議期間也與當地的博物館合作舉辦許多活動，如博物館的導覽服務、博物館之夜等。印象最深刻及跟本人研究領域有關的博物館是參觀「美國國家航空航天博物館」及「美國自然史博物館」的博物館之夜。

「美國國家航空航天博物館」(如圖 13、14 所示)建於 1946 年，到 1976 年開放，是世界上收藏航空與太空飛行器材與設備最多的博物館，同時也是一個非常重要的從事航空、航天、行星科學、地質等相關研究的中心。該館擁有兩個展區：主館位於華府的國家廣場，這裡擁有上百件飛行器相關展品，其中包括萊特飛行器、阿波羅 11 號指揮艙、月球岩石標本等；另外一個展區是位於維吉尼亞州費爾法克斯縣的史蒂文·烏德沃爾哈齊中心，這裡展出了更多的文物，例如 SR-71 黑鳥式偵察機等



圖 13 參觀「美國國家航空航天博物館」



圖 14 時間與導航定位

大會在「美國自然史博物館」舉辦的博物館之夜(圖 15 所示)，該位於美國紐約曼哈頓上西城第八大道及第 79 街交界，是專注於天文學、地球科學、人類學、古生物學、生物學等的博物館。建館於 1869 年，現有館員超過 1200 人，每年承辦超過 100 場特別展覽。該館的主要收藏項目包括於各大洲哺乳動物的收集，以及人類學的館藏。其人類起源館 (Hall of Human Origin) 是全美唯一此領域的專項展覽，展示了人類進化過程中的各個階段。除了展覽各種展品外，這家博物館還有各種培養中學生探索科學的興趣的教育活動，還會給教師們提供培訓。美國自然史博物館是世界上瀏覽人數最多的博物館之一，2010 年時有超過 500 萬人參觀過這個博物館。此次，透過 AGU 大會的安排，參觀華盛頓的國家博物館，讓人印象深刻，增廣見聞。

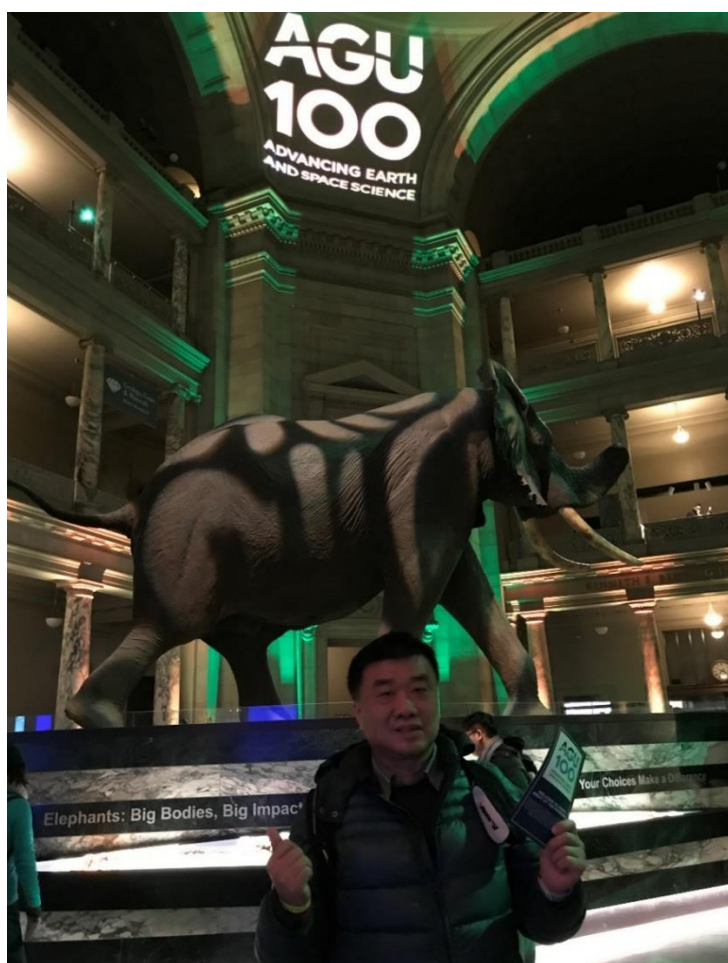


圖 15 參觀「美國自然史博物館」博物館之夜

參、會議心得

參加今年「美國地球物理聯合會（AGU）2018 秋季年會(The American Geophysical Union (AGU) Fall Meeting 2018)」，看到來自世界各國研究地球科學的學者參加，會場富含許多學習與交流的機會，不論是口頭發表、海報展示、互動式簡報、短期課程等，只要具備學習的心態，都可以提出問題與學者相互討論，過程中自然而然有所成長。

這次參加 2018 年美國地球物理聯盟 100 週年秋季研討會是以海報展示方式發表，題目為「基於物件導向變遷偵測以多時期多來源正射影像與數值地表模型為研究資料」(Change Detection Based on Object-based Features from Multi-temporal, Multi-source Orthoimages and Digital Surface Models)。過程中可以與同領域學者一同討論、交流，並且交換一些研究上的建議，不論是否適用於自身，未來在想法上能有不同的刺激，並且以更廣的角度去思考，同時對未來的研究及發展很有幫助。

在研討會中，看到各國太空中心、防救災單位及民間廠商的展示攤位，其中美國太空中心 NASA 及歐洲太空中心 ESA 都在推廣免費的雷達、光學

影像資料，同時也展示過去到現在對地球觀測成果，看到土地大量被開發，地球暖化所帶來環境的重大變遷，一再的威脅到人類乃至於地球上所有生物。所以他們開放他們的資料讓大家使用，讓每個人都可以使用這些衛星資料來了解現今地球的困境，進而愛護這個宇宙中我們惟一家...地球。其中，對於美國國家航空暨太空總署（NASA）的攤位，因為我剛好有一個科技部的衛星降雨反演計劃，會使用到 GPM(Global Precipitation Measurement) 這顆衛星的資料，因此，我就特地在他們場地佇足良久，以了解 GPM 衛星資料的特性及獲得的方法。尤其是大會精心安排參觀華盛頓的國家博物館，讓人印象深刻，增廣見聞。

最後，科技部的支持、贊助與鼓勵，使能有機會參加本次的研討會，與來自各國優秀傑出的學者進一步作交流，獲得如此難能可貴的經驗，不但對本身增廣見聞，亦可拓寬自身在研究上的視野，會中防災、監測相關遙測應用之發展趨勢與未來規劃，值得作為我後續參考。

肆、建議事項

感謝科技部願意支持、提供經費予本人參加 AGU2018 年研討會，對遙測光達領域發展趨勢能有所了解，藉由研討會中以海報方式發表文章，讓世界各國能看到臺灣在各學術方面上的努力，建議未來持續支持參與相關研討會事宜，以保有與國際間接軌、交流的機會，拓展個人在研究上創新的想法與綜觀的看法。近年，由於地球暖化，造成極端氣候的災害性天氣系統發生率增高，如何防範災害性天氣系統所造成土石流等災害是現今各國學者極力研究的課題之一。因此，為因應極端氣候所帶來的影響，未來可運用高分子防爆塗料（全聚脲）強化在各項工程上的運用。

計畫編號	MOST 107-2622-E-606-002 -CC3
發表論文題目	基於物件導向變遷偵測以多時期多來源正射影像與數值地表模型為研究資料(Change Detection Based on Object-based Features from Multi-temporal, Multi-source Orthoimages and Digital Surface Models)
出國人員姓名	蔡明達 Ming-Da Tsai
服務機管及職稱	國防大學理工學院環境資訊及工程學系 教師
會議時間	自民國 107 年 12 月 10 日至民國 107 年 12 月 14 日
會議地點	美國華盛頓特區沃爾特·華盛頓會議中心 (Walter E. Washington Convention Center)。
會議名稱	中文：2018 年美國地球物理聯盟秋季研討會 英文：AGU 2018 Full Meeting