

出國報告（出國類別：開會）

2018 歐洲地球科學聯盟研討會 出國心得報告

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：上校助教授蔡明達

派赴國家：奧地利

出國期間：107年4月6日至4月15日

報告日期：中華民國107年5月11日

摘要

歐洲地球科學聯盟 (EGU, European Geosciences Union) 是歐洲首屈一指的地球科學聯盟，致力於追求卓越的地球，行星和空間科學相關領域的研究，以造福全球人類。2018 年大會於四月在奧地利維也納舉行，吸引了來自 106 個國家的 15,000 多名與會者參加，屬地球科學與遙測領域指標性之國際研討會。參加本次會主要是針對地球科學領域進行各項場次的研討及學術交流，並將近年所研究遙測相關主題進行學術研究成果發表。其次也蒐集有關防救災相關領域的最新資訊；尤其，是衛星降雨反演及估算的科技，以作為日後防救災及衛星降雨反演技術提升的研究基礎。

本次前往奧地利維也納 (Vienna, Austria) 參加由歐洲地球科學聯盟 (The European Geosciences Union, EGU)，所舉辦之 2018 歐洲地球科學年會 (European Geosciences Union General Assembly 2018)，於研討會議程中，主要張貼的題目為 Binary Classification of Remote Sensing Images Using a CNN-based Learning 「基於卷積神經網路學習之遙測影像二元分類 (林玉菁、王薇淳、蔡明達)」，透過這次海報發表將近年本院環資系如何運用衛星遙測大數據影像分析進行影像分類與世界相關領域的學者進行交流。這將有助於增加於國際上之曝光率，亦從會議中和學者之交流討論，獲得未來如何運用大數據分析於衛星遙測研究相關之技術與經驗。此次發表獲國防工業發基金會計畫經費補助，於會場進行 90 分鐘的互動式海報發表，會中與多位學者面對面實質交流，收獲良多。

此外，會議除學術研討之外，也有許多國家地區的太空中心及國際廠商，如：美國國家太空中心(NASA)、歐洲空中心及 Google 等相關廠商參展。從這些太空機構及廠商的展出可以了解未來各國在航遙測發的趨勢及各項衛星影像與地理空間數據應用的新技術，這將有助於未來研究導入新科技之方法。

目次

出國報告（出國類別：開會）	1
摘要	1
目次	2
壹、會議目的	3
貳、會議過程	5
參、會議心得	14
肆、建議事項	15

壹、會議目的

歐洲地球科學聯盟成立於西元 2002 年 9 月 7 日，是歐洲首屈一指且非盈利的國際科學家聯盟，由歐洲地球物理學會（EGS，European Geophysical Society）和歐洲地球科學聯合會（EUG，European Union of Geosciences）合併而成，總部設立於德國的慕尼黑城市。今年「EGU 2018 歐洲地球科學聯盟大會(European Geosciences Union General Assembly 2018)」，假奧地利維也納國際中心(ACV，Austria Center Vienna)舉行(如圖 1)，會議期程自 4 月 8 日至 4 月 13 日止計 6 天。



圖 1、維也納國際會議中心

「歐洲地球科學聯盟 EGU」成立的主要目的在於推動地球、海洋、衛星、太空與環境等科學創新的研究與跨領域發展。每年大會議題涵蓋領域廣泛，地質、地形、地球內部結構、海洋、自然災害、天文、氣象等領域；本次參與本會活動的主要目的是針對遙測衛星影像運用於自然監測研究，受邀以互動式海報展示方式呈現研究成果。同時也可以借這個機會接觸更多研究領域與自己相似之學者，彼此認識並互相討論，對未來研究方向與思維有極大的助益。

「2018 年歐洲地球科學聯盟大會」吸引來自 106 個國家的各學界專家學者、工程師、學生、非政府組織代表、政府代表等至少 15,000 人以上共同參與。會議共有 4,776 篇專題口頭式發表、11,128 篇互動式海報論文展示、1,419 篇互動式簡報主題(Pico, Presenting Interactive Content)，另外還有 68 個短期課程提供學習與交流，而本次台灣參加人數為 259 位，參加國家排序為第 15 名(如圖 2)。許多新穎儀器、裝備、系統、技術均在會議中嶄露頭角，參加本聯盟大會可以更快掌握世界各地學術發展現況與未來方向，期藉會議中交流與研討過程，作為後續各項研究方向規劃與實驗之參考，並提升國際合作交流之機會與能見度。本研討會在技術性研討部分涵蓋有熱門新興多元遙測感測器之資料處理與大數據分析方法。在遙測大數據、運算資源、人工智慧技術快速發展的時空背景下，參與此會議可以更明確瞭解世界前瞻技術發展之方向，期藉由與國際專家學者間之交流，更聚焦技術性問題與開放的科技思維。

Country statistics	
Germany	2.451
United Kingdom	1.385
France	1.097
Italy	1.095
United States	957
China	756
Austria	734
Switzerland	655
Netherlands	474
Spain	479
Korea, Republic Of	346
Russian Federation	340
Norway	333
Belgium	264
Taiwan	259

圖 2、EGU 2018 各國參加人員數量（資料來源：<https://www.egu2018.eu/>）

貳、會議過程

會議地點：奧地利維也納國際中心(ACV, Austria Center Vienna)。

會議時間：民國 107 年 4 月 8 日起至 107 年 4 月 13 日止，為期 6 天。

相關行程摘錄如下：

107 年 4 月 6~7 日：晚上從桃園機場啟程，出發至奧地利維也納。

107 年 4 月 8 日：至會場註冊報到，領取研討會大會手冊。

107 年 4 月 9~13 日：參與 EGU 國際研討會口頭式報告聽講、短期課程聽講、互動式海報發表。

107 年 4 月 14~15 日：於奧地利維也納機場搭乘飛機返台至桃園機場。

本次大會日程自民國 107 年 4 月 8 日起至 107 年 4 月 13 日止，為期 6 天。相關行程摘錄如下：

107 年 4 月 6~7 日：4/6 日晚上從桃園機場啟程出發，並於 4/7 日抵達奧地利維也納。

107 年 4 月 8 日：至會場註冊報到，並領取大會手冊。

107 年 4 月 9~13 日：參與國際研討會開幕貴賓專題演講、遙測領域之研討會議聽講、互動式海報發表及參觀各國際廠商新創科技展示。

107 年 4 月 14~15 日：4/14 日於奧地利維也納機場搭機返台，於 4/15 日返抵桃園機場。

一、4 月 8 日會場註冊報到

4 月 8 日上午至奧地利維也納國際中心(ACV, Austria Center Vienna)報到處，之前在台灣已先完成報名，同時大會也提供每個參與人員一組 ID 號碼。當天我便利用其 ID 號碼(452400)完成註冊程序，註冊時便領取識別證及大會議程手冊等資料(Registration, 如圖 3)。註冊完畢後，便參考大會手冊以熟悉會場環境、整體配置，然後再依自己研究的主題及興趣，了解各項主題演講時間，以便參與議程演講、海報展示等做初步時間的排定。



圖 3、EGU 2018 研討會報到現場

二、4月9日參加口頭發表與互動式海報展示

上午和研究生去聽有關「地球與太空科學資訊」(Earth & Space Science Informatics)的場次，其中有一篇發表的題目為「利用數據驅動方法從衛星觀測中提取訊息」，作者是 Alejandro Coca Castro 學者，他提到部分土地覆蓋藉由傳統的機器學習來測繪，但是土地覆蓋與時間上的關係仍是不被確定的，因此其研究目的在使用新興技術解決此問題，藉由簡單遞迴神經網絡 (RNN, Recurrent Neural Networks) 和具適應性的長短期記憶模型 (LSTM, Long Short-Term Memory Work)，以及使用高時間解析度 MODIS(Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer)衛星的數據，來分析土地覆蓋的相關訊息，可有效得知不同時間點每個影像像素土地覆蓋的分類變化。從該篇文章學習許多如何從衛星影像資料中如何粹取我們有興趣的空間資訊。

下午 17:30~19:00 是互動式海報發表時間，於發表前事先至海報展示區(Poster Hall X5)先行張貼我們團隊所發表之互動式海報，主要張貼的題目為 Binary Classification of Remote Sensing Images Using a CNN-based Learning 「基於卷積神經網路學習之遙測影像二元分類」(如圖 4)，過程中有許多學者與我們進行討論交流，藉由討論讓他人了解我們所研究的方向與成果，在這次海報展示中，相近的研究主題會在同一時間作展出，也因此遇見不少在相同領域中的專家學者，藉由問與答的互動方式，交換不同意見，相互學習獨特的研究方法，獲益良多。

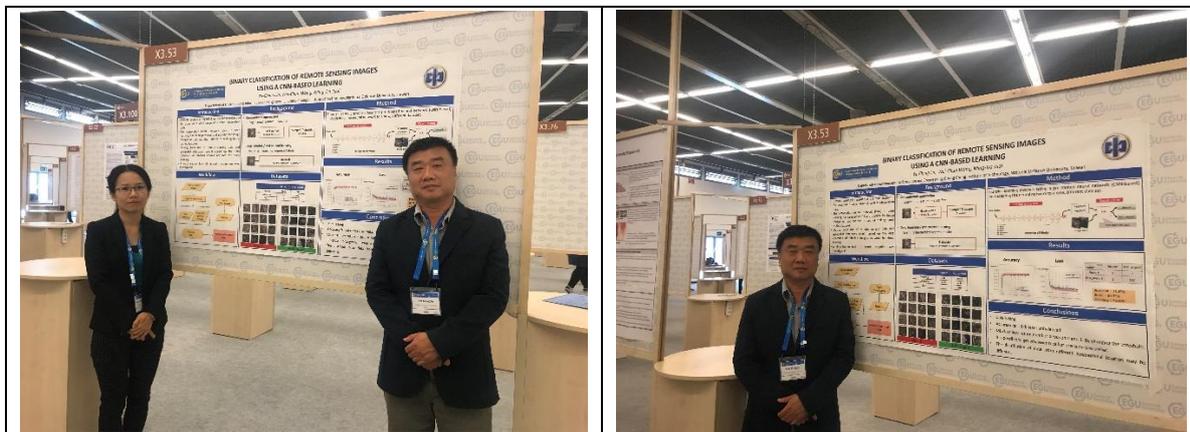


圖 4、互動式海報論文發表

三、4月10~13日到各參展單位參觀

大會邀請了世界各國的太空中心及與空間科學相關的廠商過來參展，這些參展單位與本系研究遙感探及測衛星影像處理等議題有著密不可分的關係。因此也安排了一些時間，藉由與遙測領域參展公司交流，掌握當前各國遙測衛星發展概況、各類新知與影像處理技術。其中最值得注意的是美國跨國公司 Google(如圖 5)，在影像處理方面提供 Google Earth Engine 免費軟體可將衛星影像與地理空間數據集於網路上即時呈現，不需要再下載大量的衛星影像資料，且具備多項基礎的即時影像處理、分析功能；會場上 Google 公司現場操作藉由時間篩選匯入的影像，並針對興趣目標區做影像分析，如不同波段影像之套疊，用以觀測地面資訊，會後更大方提供工程人員已完成之影像篩選、呈現之 API 程式碼網址(如圖 6)給我們使用，在其人性化界面下，影像呈現可選擇 Sentinel-1/2/3 三個星種、對可視化方法進行調整、決定呈現的影像日期區間、陸地、水面遮罩的開關等等，使人印象深刻。

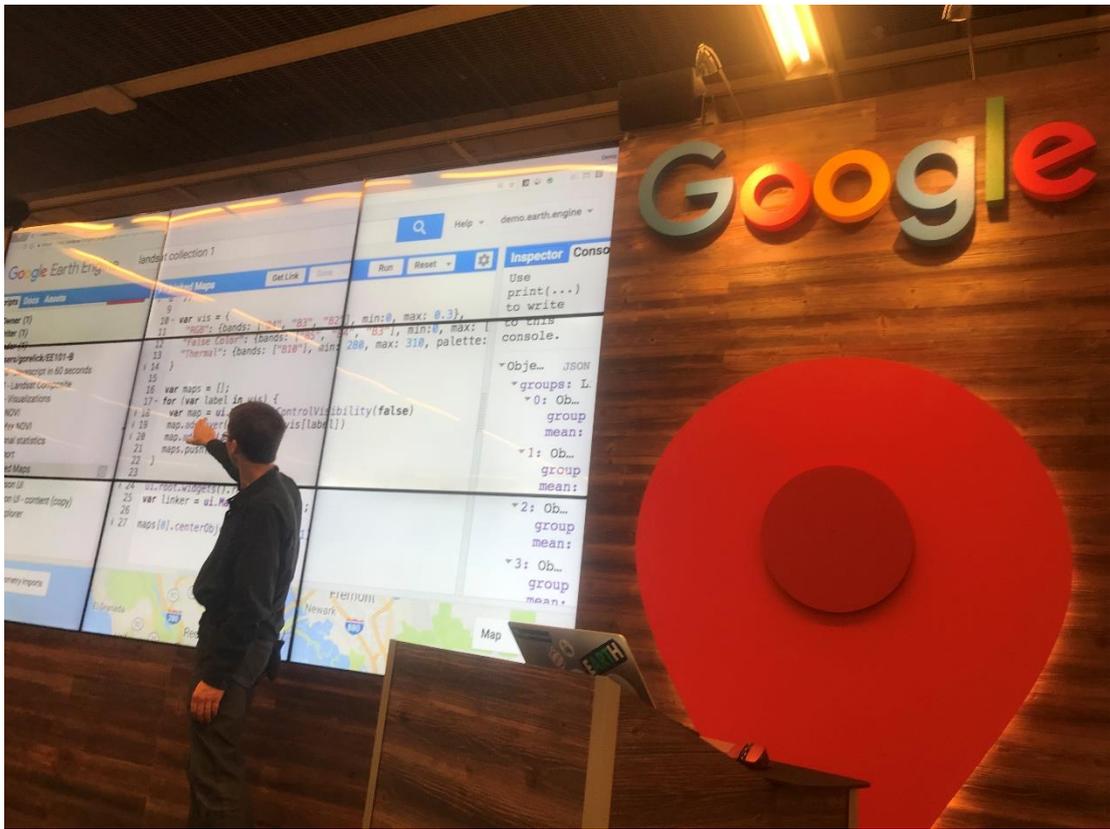


圖 5、Google 公司在會場提供各項技術研討

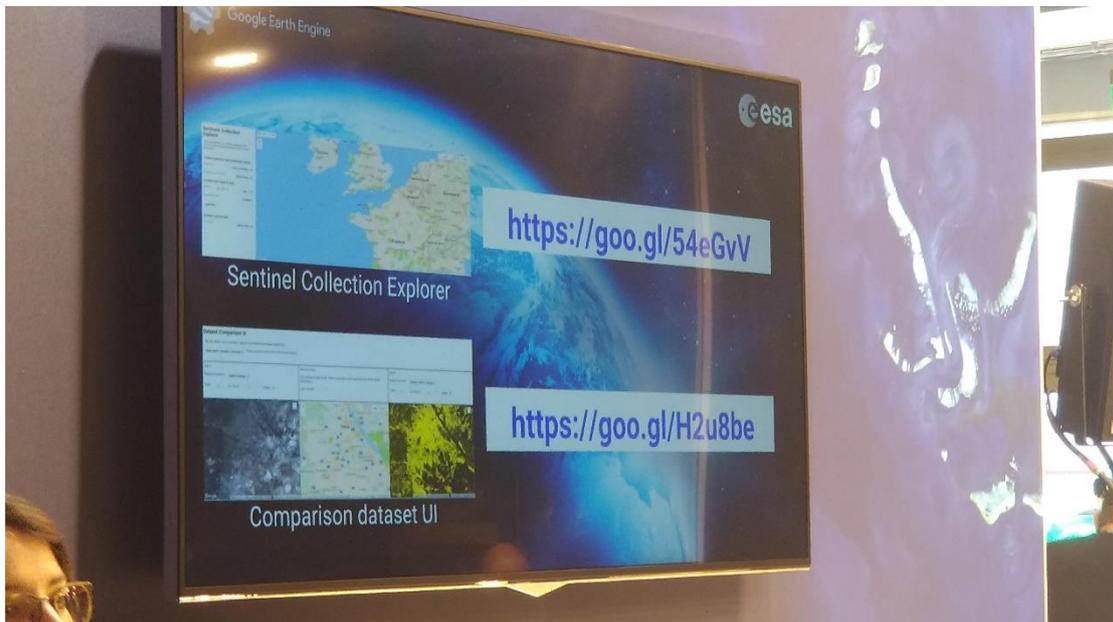


圖 6、Google Earth Engine API 網址分享

此外，也有許多衛星太空科技領域發展先驅參展，如美國國家航空暨太空總署 (National Aeronautics and Space Administration, NASA) 因為我剛好有一個科技部的衛星降雨反演的計劃，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(如圖 7)。而本系也常使用歐洲太空總署(European Space Agency, ESA)的衛星資料，因為 ESA 他們 Sentinel 系列衛星資料都可以免費下載所以也特地去了解一下他們未來的任務及規劃，ESA 以電視牆簡報方式，介紹 ESA 所屬衛星目前情況與未來規劃(如圖 7)，圖 8 是 Sentinel-3 衛星的模型，這是一顆科學衛星其目的是追蹤聖嬰現象、全球暖化等極端氣候變異，這是哥白尼地球觀測計畫(Copernicus Programme)的一部分，這是歐洲太空總署近年最大的太空計畫，將於 2020 年完成。此外，影像處理方面有美國邁斯沃克(MathWorks)程式語言廠商參展(如圖 8)，在發布的新版本中對深度學習與數據分析有更進一步的更新，不但可以透過各種演算法對影像作自動辨識模型的訓練，也可以藉由多個 GPU 同時處理提升運算效能，對大數據衛星影像而言處理將更加迅速、便利。最後，在這研討會中也看到我們台灣的「地球科學研究推進中心」也有攤位展示，如圖 9 所示。

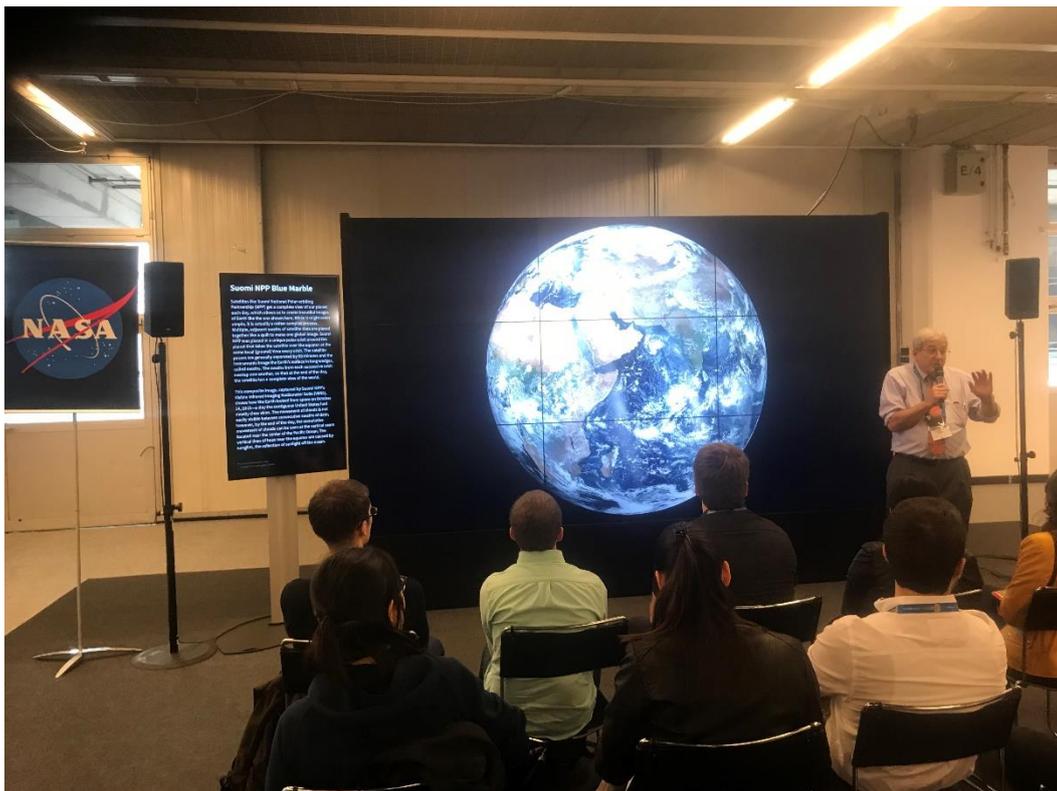


圖 7、介紹 GPM (Global Precipitation Measurement)衛星任務與規劃



圖 7、ESA 衛星任務與規劃

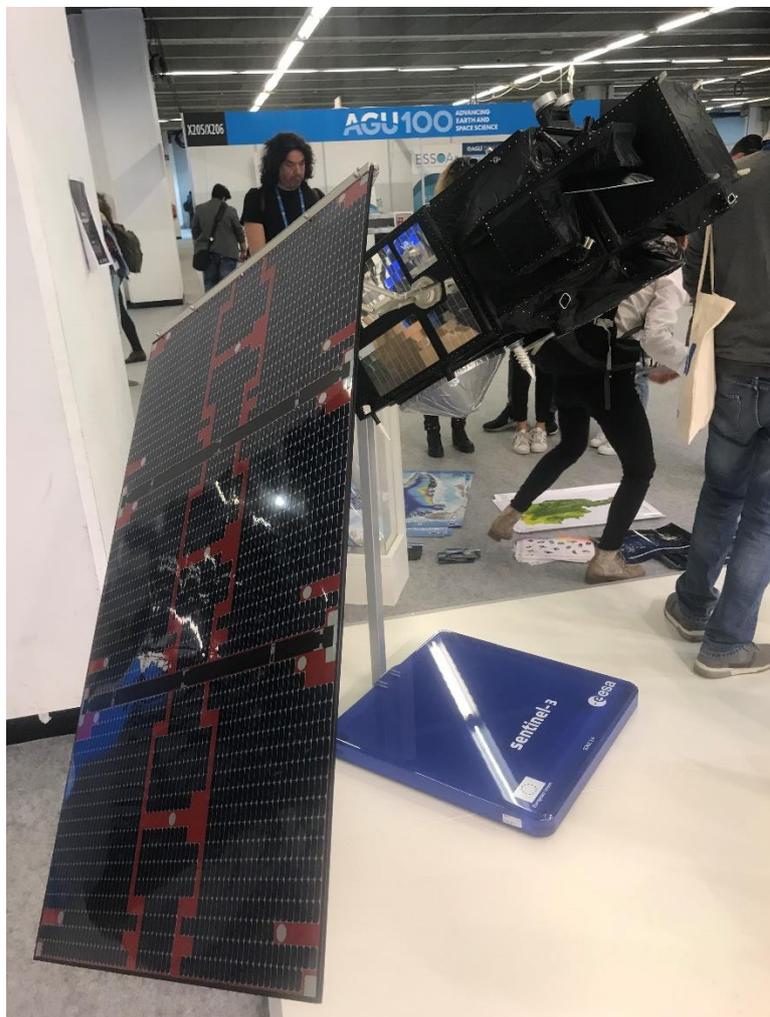


圖 8 是 Sentinel-3 衛星的模型



圖 9 台灣的「地球科學研究推進中心」展示攤位

四、4 月 10~13 日技術主題研討

近年，因地球暖化所引起之環境災害事件頻出不窮，且程度及範圍屢增不減；極端氣候造成的人命傷亡、財產損失、糧食危機不斷攀升。根據 2015 年聯合國國際減災策略署氣候相關災害人力損害報告，過去 20 年來，90% 的重大災害是由水患、颱風、地震、熱浪、乾旱等與天氣相關的事件造成，造成 60 萬 6,000 人喪生、41 億人受影響。再加上今年我有一個科技部的衛星降雨反演的計劃，所以我就找一個有關大氣環境變遷的場次去了解目前全球科學家針對極端降水的觀測及研究方法（如圖 10），以利未來科技部的衛星降雨反演的計劃的執行



圖 10 氣候變遷與極端降水的觀測演講會場

其次，也和研究生去參加大會所舉辦的短期課程。ESA 近三年推出之 Sentinel-1 雷達影像與 Sentinel-2 光學影像，偵照時間非常規律，取得容易，但在影像處理上也常常面臨比以往數據量要多上好幾倍的情形，對一般使用者而言，使用 Sentinel-1 雷達影像製作 INSAR 影像用於地表沉降監測任務，並非簡單容易上手之技術，為推廣雷達影像應用與推廣，ESA 特別在 EGU 會場舉辦短期課程，講解如何利用 ESA 開發之影像處理軟體(SNAP)批次製作 INSAR 影像，並解釋干涉環辨識技巧，會後留下聯絡方式(如圖 11)，增加交流學習機會，對雷達影像處理及應用具有相當的助益。



圖 11、INSAR 影像用於地表沉降監測短期課程

最後，由於近期人工智慧深度學習及大數據資料處理技術的興起，會場也包含許多人工智慧場次，且各領域均與之有關，相關應用廣泛，如使用監控攝影機圖像進行霧的自動檢測神經網絡方法、運用雷達和光學影像進行土地覆蓋分類的混合光譜和空間卷積神經網絡、利用機器學習從遙測影像中提取作物根吸水剖面等，顯見人工智慧是未來影像處理必然會遇到的關鍵技術。在會場透過討論及交流，對未來的學習和研究都會有莫大的助益。

參、會議心得

參加今年「EGU 2018 歐洲地球科學聯盟大會(European Geosciences Union General Assembly 2018)」，看到來自 106 個國家的 15,000 多名與會者參加，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。

這次參加大會是以海報展示方式發表，題目為 Binary Classification of Remote Sensing Images Using a CNN-based Learning 「基於卷積神經網路學習之遙測影像二元分類」。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。

最後，感謝國工會的支持、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

感謝國防工業發展基金會對於本人參加此次國際會議的經費補助，對於學術交流及國際發展趨勢有豐富收穫。除此之外，同時也看到，「衛星微型化發展」及「合成孔徑雷達影像研究」的趨勢。而合成孔徑雷達影像是全天候都可以監測的工具，不受天候及日夜的影響。建議，國軍可以考量研究以「合成孔徑雷達微衛星」作為監測台海水面情資的工具。

計畫名稱	國軍防救災應用及營區監視系統建置研發
發表論文題目	基於卷積神經網路學習之遙測影像二元分類
出國人員姓名	蔡明達 Tsai, Ming-Da
服務機關及職稱	國防大學理工學院環境資訊及工程學系 助理教授
會議時間	自民國104年4月8日至104年4月13日
會議地點	奧地利 維也納
會議名稱	中文：2018歐洲地球科學聯盟大會 英文：EGU2018