

出國報告(出國類別：開會)

2018年日本地球物理聯盟年會 (2018 JpGU Meeting)

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：中校助理教授 李宜珊

派赴國家：日本

出國期間：107年5月19日至25日

報告日期：中華民國107年6月8日

摘要

2018年日本地球物理聯盟(JpGU)年會於5月20日至24日假日本千葉市幕張國際展覽中心舉辦為期5日的國際會議。JpGU自2005年以來組織年度會議迄今，是一個涵蓋所有地球和行星科學學科及相關領域的學術聯盟。今年會議主題涵括「太空與行星科學(Space and Planetary Sciences)」、「大氣與水圈科學(Atmospheric and Hydrospheric Sciences)」、「人類地球科學(Human Geosciences)」、「固態地球科學(Solid Earth Sciences)」、「生物地球科學(Biogeosciences)」、「教育與推廣(Education & Outreach)」與「結合多門學科或跨學科(Multidisciplinary and Interdisciplinary)」等七大領域，每個領域再各自規劃相關的研討主題，供參與者以口頭或海報發表方式進行成果發表與交流研討。本次會議參與的主題主要包括有「固態地球科學」、「人類地球科學」以及「大氣與水圈科學」，藉由此次國際研討會的參與，可了解亞洲與世界各國在上述相關領域的發展近況外，亦可透過與會者之間的討論增進學術交流。

此次參加2018年日本地球物理聯盟，發表海報展示計有一篇，發表題目為：「衛星雷射測距資料應用之研究：低軌衛星軌道驗證及地心運動計算(The study of satellite laser ranging observations application: LEO orbit validation and geocenter motion derivation)」，與現場諸多學者意見交流，收穫良多。

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..... | 14 |

壹、會議目的

成立於2005年的日本地球物理聯盟(Japan Geoscience Union, JpGU)在2010年舉辦了第一屆JpGU國際研討會後，其主題涵括行星科學、大氣科學與地球科學等議題，每年均吸引世界各國相關領域之研究學者參與盛會。JpGU會議提供廣泛的科學會議選擇、廣泛的主題演講，以及各種類型的正式和非正式交流機會，JpGU 2018年會議同時還包括與其的合作夥伴聯盟(AGU、EGU)的聯合會議，研討會主題涵蓋範圍相當廣泛。

2018年日本地球物理聯盟(JpGU)年會於5月20日至24日假日本千葉市幕張國際展覽中心舉辦為期5日的國際會議，進行一系列學術研究成果發表及新知討論。本次研討會之論文主題分為下列大項：「太空與行星科學(Space and Planetary Sciences)」、「大氣與水圈科學(Atmospheric and Hydrospheric Sciences)」、「人類地球科學(Human Geosciences)」、「固態地球科學(Solid Earth Sciences)」、「生物地球科學(Biogeosciences)」、「教育與推廣(Education & Outreach)」與「結合多門學科或跨學科(Multidisciplinary and Interdisciplinary)」等七大領域(如圖1)，共計約有234場次研討，學術展示內容豐富。

本次與本院「國軍防救災應用及營區監視系統建置研發」計畫研究群成員共同參與研討會，本計畫研究群共計四篇投稿，本人投稿題目為：衛星雷射測距資料應用之研究：低軌衛星軌道驗證及地心運動計算。於海報展示會場上直接與相關領域或其他有興趣之專家學者深入討論，對於本人研究之視野及研究之深度大有助益，並提升國際合作交流之機會。

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Union | U | Sessions to present the up-to date frontier topics related to all earth and planetary sciences related community. |
| | Public | O | Sessions open to the public to promote scientists' outreach activities, and to help societies' understandings of research fields of our union. |
| 1 | Space and Planetary Sciences | P | Planetary Science, Solar Terrestrial Physics, Space Physics, Space Electromagnetism Exoplanetology... etc. |
| 2 | Atmospheric and Hydrospheric Sciences | A | Atmospheric Science, Meteorology, Atmospheric Environment, Ocean Sciences, Hydrology, Limnology, Ground Water Hydrology, Cryospheric Sciences, Geoenvironmental Science, Climate Change Research...etc. |
| 3 | Human Geosciences | H | Geography, Geomorphology, Engineering Geology, Sedimentology, Natural Disaster, Disaster Prevention, Resources, Energy...etc. |
| 4 | Solid Earth Sciences | S | Geodesy, Seismology, Geomagnetism, Science of the Earth's Interior, Earth and Planetary Tectonics Dynamics, Geology, Quaternary Research, Lithology and Mineralogy, Volcanology, Geochemistry...etc. |
| 5 | Biogeosciences | B | Biogeosciences, Space Biology, Origin of Life, Geosphere-Biosphere Interactions, Palaeontology, Paleoecology...etc |
| 6 | Education & Outreach | G | Earth Science Education, School Education, Relation to the society...etc. |
| 7 | Multidisciplinary and Interdisciplinary | M | Session that cannot be categorized into one session, Joint Symposium with other scientific societies...etc. |

圖 1 今年大會主題領域範疇

貳、會議過程

本次會議相關行程摘錄如下：

107年5月19日(六)：早上自桃園國際機場啟程，直飛日本，約當日當地時間5月19日下午14點到達日本東京成田國際機場。於到達住宿地點後，即刻前往大會舉辦地點進行報到程序。

107年5月20~24日 (日)~(四)：研討會開幕、研討會議聽講、海報發表。

107年5月25日(五)：搭機返國，當日台北時間5月25日晚上9點到達桃園國際機場。

(一)大會報到

本次會議地點為日本千葉市幕張國際展覽中心，會議地點如圖2、圖3所示。報到後得到大會資料，除了解各議程主題之時間及地點外，同時也先行了解相關發表場地與報告規則，報到現場如圖4、圖5所示。本次研討會報到採自助報到、自助列印即自助領取會議資料方式，與以往參加研討會需人工協助差異頗大，只要出發前先行列印出大會寄發的參加者條碼，即可於大會現場自行刷碼確認身分，自助印出大會名牌，相當方便以及節省人力，可供國內舉辦研討會參考。



圖2 2018年JpGU國際研討會舉辦地點



圖3 JpGU大會入口現場

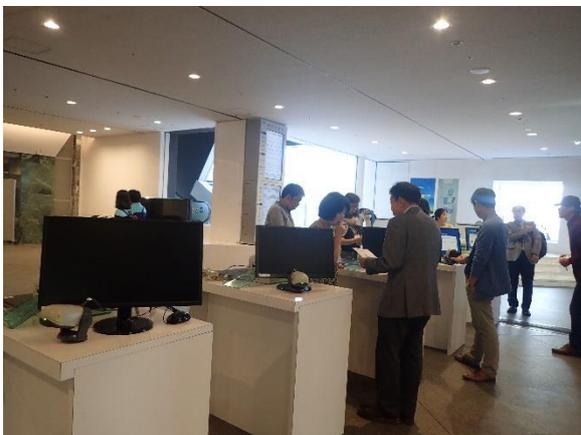


圖4 研討會自助報到現場



圖5 研討會資料自助領取現場

(二)參加研討會分組論文口發表及海報發表

本次會議地點為日本千葉市幕張國際展覽中心，海報展示區位於該展覽中心的Hall 7。海報展示區前半部包含有NASA HyperWall，另海報區的前半部除了有相關領域設有專區供人獲取資訊以外，另設有小型演講區及座談區提供與會人員充足的交流與討論，海報展示區如圖6所示。以本人海報展示當日大會排定程序為例(如圖7)，一天約有50場session，共計約300人次的口頭報告(如圖8、圖9)，另外每日於展場約展示有超過千張的海報進行展示，學術展示內容相當豐富。本院「國軍防救災應用及營區監視系統建置研發」計畫研究群參加本次研討會成員及所屬投稿照片如圖10~圖12。



圖6 海報展場現地

| | | May 23 (Thu) | | | |
|-----------------------|----------|--|---|--|----------------------------|
| Room | Capacity | Topic | Time | Topic | Time |
| 301 | 140 | 0-AG04 [R] Astrobiology | 0-AG08 [2.1] Decoding the history of Earth: From habit to the present | 0-AG04 0-AG08 | |
| Daytime/Plenary Class | | | | | |
| 302 | 140 | 0-EG11 [2] Isotopic depth | 0-EG11 [R] Near-surface techniques | 0-EG11 [R] Near-surface techniques | 0-EG11 |
| Daytime/Plenary Class | | | | | |
| 303 | 140 | 0-ET18 [2] Development and applications of environmental feasibility methods | | | 0-ET18 |
| Daytime/Plenary Class | | | | | |
| 304 | 140 | 0-GE18 [2] Physical Oceanography (General) | 0-GE18 [R] Freshwater discharge from sea to the coast | 0-GE18 [R] Ocean Systems in the Indian Ocean | 0-GE18 0-GE18 0-GE18 |
| Daytime/Plenary Class | | | | | |
| 305 | 140 | 0-GE26 [2] Chemical and biological oceanography | 0-GE26 [2] Hydrological change after the 2014 Sumatran earthquake | | 0-GE26 0-GE26 |
| Daytime/Plenary Class | | | | | |
| 306 | 96 | 0-GE11 [2.1] Continental Systems: Tectonic Interaction: Planetary scale Material Circulation | 0-GE11 [2.1] Biogeochemical linkages between the ocean and the atmosphere during phytoplankton blooms | | 0-GE11 0-GE11 |
| Daytime/Plenary Class | | | | | |
| 3C | 450 | 0-00 [2] Future of Scientific Publishing in Geosciences | 0-ET22 [R] Interaction and Correlation of the Core and Mantle in the Earth and Planets | | 0-00 0-ET22 |
| Daytime/Plenary Class | | | | | |
| CH-A | 352 | 0-CE11 [2] Active Volcanism | | | |
| Daytime/Plenary Class | | | | | |
| CH-B | 352 | 0-CE18 [2] Cooling Earth Science | 0-CE11 [R] Science of slow tectonics | | 0-CE11 0-CE18 |
| Daytime/Plenary Class | | | | | |
| 307A | 120 | 0-CC26 [2] Ice cores and paleoenvironmental modeling | 0-CC26 [2] Atmospheric chemistry | 0-CC26 [2] Ice cores and modeling | 0-CC26 0-CC26 |
| Daytime/Plenary Class | | | | | |
| 307B | 120 | 0-CC27 [R] Landslides and related phenomena | 0-CC27 [2.1] Geofluids in humid, tectonically active countries and their precursors | | 0-CC27 0-CC27 |
| Daytime/Plenary Class | | | | | |
| 303 | 52 | 0-CC26 [R] Research for PCBP students | 0-CC26 [R] Earth Geochron. Correlations | 0-CC26 [R] Submarine landslides | 0-CC26 0-CC26 0-CC26 |
| Daytime/Plenary Class | | | | | |
| 307A | 88 | 0-CC26 [R] Global Carbon Cycle Observation and Analysis | 0-CC27 [2] Data-driven geosciences | | 0-CC26 0-CC26 |
| Daytime/Plenary Class | | | | | |
| 307B | 122 | 0-CC24 [R] Towards integrated understandings of dust and precipitation processes | 0-CC24 [R] Large-scale moisture and organized cloud systems | | 0-CC24 0-CC24 |
| Daytime/Plenary Class | | | | | |
| 302 | 134 | 0-FF26 [R] Antarctica and surroundings in Earth's Evolution | 0-ET28 [R] The Mesosphere and the atmosphere | | 0-ET28 0-FF26 |
| Daytime/Plenary Class | | | | | |
| 303 | 134 | 0-FF26 [R] Dynamics of Earth's Inner Magnetosphere and Initial Results from Star | 0-FF26 [2] Renewable Energy | | 0-FF26 0-FF26 |
| Daytime/Plenary Class | | | | | |
| 304 | 134 | 0-FF26 [R] Coupling Processes in the Atmosphere-magnetosphere System | 0-FF26 [2.1] Physics and Chemistry in the Atmosphere and Ionosphere | | 0-FF26 0-FF26 |
| Daytime/Plenary Class | | | | | |
| 305 | 126 | 0-FF24 [R] Results from Akatsuki and advances in Venus science | 0-FF24 [R] Lunar science and exploration | | 0-FF24 0-FF24 |
| Daytime/Plenary Class | | | | | |
| 302 | 126 | 0-FF22 [R] Aquatic Science | 0-FF24 [R] Aquatic plantology | | 0-FF22 0-FF22 |
| Daytime/Plenary Class | | | | | |
| 303 | 126 | 0-CC21 [R] Interplate and intraplate earthquakes | 0-FF26 [2.1] Origin and evolution of materials in space | | 0-CC21 0-CC21 |
| Daytime/Plenary Class | | | | | |
| 304 | 126 | 0-FF24 [R] Magnet Trough Submergence Zone Experiment toward the final challenge | | | 0-FF24 |
| Daytime/Plenary Class | | | | | |
| 305 | 126 | 0-CC29 [2.1] Structure and evolution of equatorial islands - Formation of island arc systems and tectonic cycles | 0-CC27 [2] Dynamics in middle belts | | 0-CC29 0-CC29 |
| Daytime/Plenary Class | | | | | |
| 307 | 126 | 0-FF26 [R] Active tectonics and paleogeography | 0-FF26 [R] Reductive usage of FSWA | | 0-FF26 0-FF26 |
| Daytime/Plenary Class | | | | | |
| 308 | 126 | 0-CC28 [2] Environmental changes in mountainous areas | 0-CC28 [2.1] Aerosol observations | | 0-CC28 0-CC28 |
| Daytime/Plenary Class | | | | | |
| 309 | 126 | 0-ET24 [R] Probing the Earth's interior with geophysical observation on-surface | 0-ET29 [R] Environmental, water resources and climatic changes in Northern Europe | | 0-ET24 0-ET29 |
| Daytime/Plenary Class | | | | | |
| 310 | 126 | 0-EG14 [2] History of Wind Motion and Change | 0-EG26 [2] Recent progress on 3D geologic modeling and simulation studies | 0-EG29 [R] Seismicity-tectonogeography | 0-EG14 0-EG26 0-EG29 |
| Daytime/Plenary Class | | | | | |
| 311 | 126 | 0-ET26 [R] Property and role of fluids inside the Earth | 0-EG27 [2.1] Gas hydrates in environmental-relevant systems | | 0-ET26 0-ET27 0-EG27 |
| Daytime/Plenary Class | | | | | |
| Plenary Session | | | | | |
| Workshop | Capacity | Workshop (1 day) | | | |

圖7 大會議程安排(5/23為例)

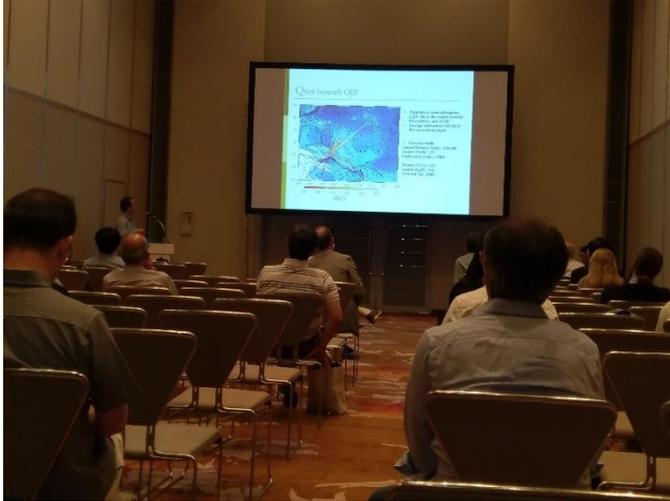


圖 8 口頭報告現場(I)



圖 9 口頭報告現場(II)

本次投稿題目為：衛星雷射測距資料應用之研究：低軌衛星軌道驗證及地心運動計算，領域屬「固態地球科學」，主要研究範疇包括有大地測量一般貢獻以及全球大地觀測系統等。本次投稿相關研究內容簡單介紹如下：本文包含衛星雷射測距資料兩大應用的研究，即軌道驗證及地心運動計算。衛星雷射測距對低軌衛星的觀測量可以提供除了利用GNSS微波觀測量計算的衛星軌道以外的獨立驗證資料。除了軌道本身的內部驗證，此技術提供高精度的軌道外部驗證資料。地面測站到衛星的觀測距離，可以與已知的地面觀測站座標進行比較，藉此得到驗證成果。根據本研究成果，低軌衛星軌道驗證可以達到cm等級成果。而地心運動描述的是固體地球的形狀中心(CF)與地球質心(CM)間由於地球系統質量的重新分配與變化所造成的運動。因為衛星追蹤資料是地面觀測站與環繞地球質心的衛星軌道間的距離，是故地心運動遂與國際參考框架(ITRF)原點產生關聯。在本研究中，我們分別使用了國際GNSS (全球導航衛星系統)服務觀測站的GPS觀測資料以及衛星雷射測距(SLR)追蹤資料進行地表觀測站座標的計算。文中使用的IGS觀測站乃根據全球 $15^{\circ} \times 15^{\circ}$ 的網格分布據以挑選使用，同時亦採用了不同的兩種海潮

模式進行測試。續利用參數轉換數學模式進行地面觀測站與國際參考框架座標的轉換，藉此求得地心運動。

發表期間與會場諸多學者進行交流，交換意見並進行討論，除針對發表研究內容進行討論外，亦建立日後可能的學術合作機會，收穫頗豐，如圖13、圖14所示。

值得一題的是，本次大會除了有一般研討會常見的大學、研究所等專業研究人員參加外，更有國高中生的共同參與。本研討會發揮地科教育向下扎根的精神，鼓勵國高中生一同參加研討會，不但在大會主題範疇即包含「教育與推廣」乙項，國高中生參加者費用更是全免，會場上可見許多來穿著制服參觀的國高中生(如圖15)。此種教育推廣及向下扎根的做法，可提供國內教育者借鏡。

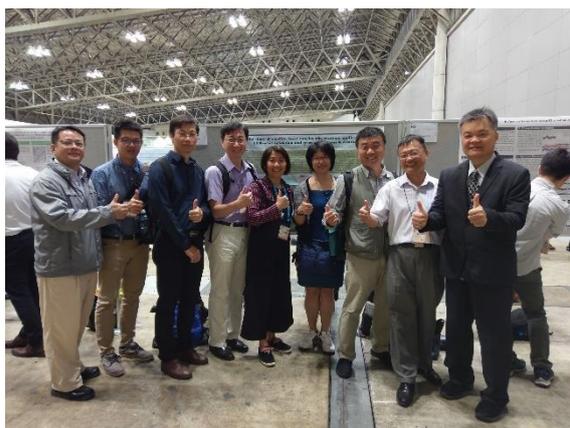


圖10 本人海報發表



圖11 研究群成員海報發表 (I)



圖12 研究群海報發表 (II)

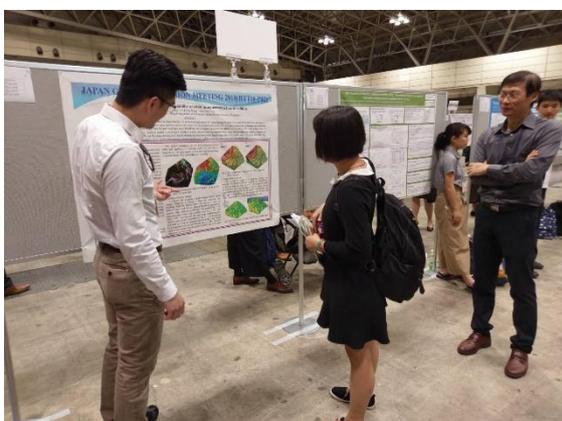


圖13 現場討論交流(I)

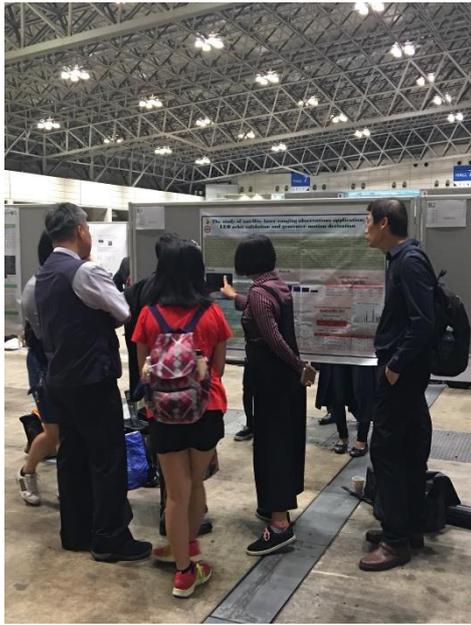


圖14 現場討論交流(II)



圖15 國高中生參與

本次大會上，亦特別注意了幾項個人較感興趣的研究，並與作者進行簡單討論。分別是日本名古屋大學的「Reference frame bias in the F3 solution of GEONET」，作者是Yo Kawashima以及Takeshi Sagiya (如圖16)；日本國土地理院的「Making and Evaluation of Small GNSS Observation Equipment」，作者是Takayuki Miyazaki (如圖17)。兩項研究分別針對GNSS觀測時數據處理可能出現的框架偏差，以及新一代小型低成本GNSS觀測設備進行研究。第一篇研究指出，在長時間的變化下，由於地表連續測站的數量變化以及地形的改變，已造成地表測站網路基線的改變，此一改變可能形成解算時的偏差。透過坐標轉換，作者證明日本的GEONET F3方案中的框架出現偏差。第二篇研究指出，作者則開發了可保持高定位精度並使用於GNSS觀測網路中密集空間擴展的小型低成本GNSS觀測設備。

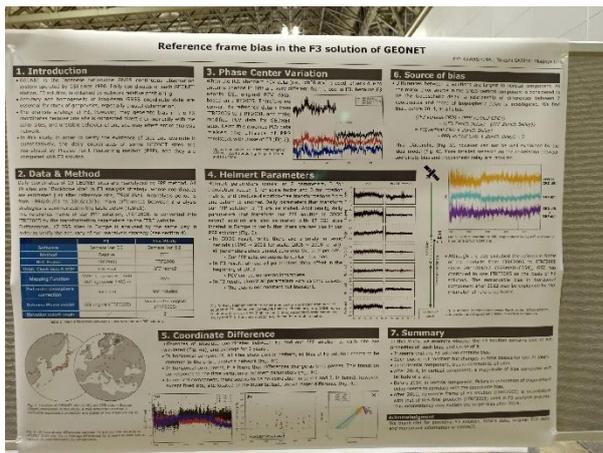


圖16 GEONET在F3方法中的參考框架偏差研究

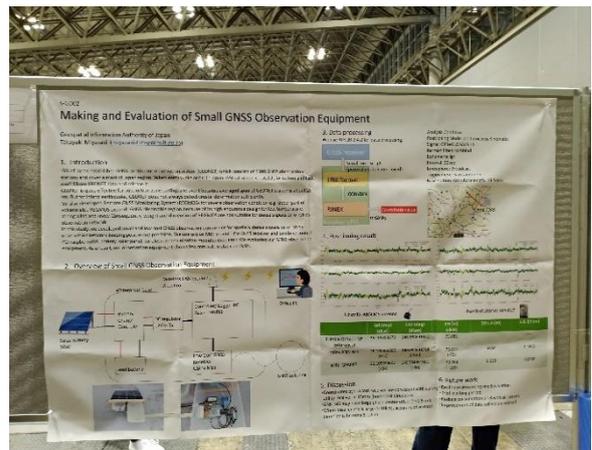


圖17小型GNSS觀測設備的製作與評估研究

如前述，大會期間(5月20日至24日)每日均排訂有上百人次的口頭報告，研究範疇與主題各異，惟在不同範疇與主題下，發現多數研究內容均與自然災害相關，此亦為本大會研討主要重點。本大會主辦國「日本」，擁有獨特地形，容易受到地震、颱風等自然災害侵襲。日本由於地震頻繁，防災的重心多擺在地震及火山方面。但近年來，日本卻出現從未有過的超級豪雨，屢屢造成重大災情，光是這幾年，就有北海道、九州北部、廣島、茨城、秋田等地，因暴雨造成土石流或是大淹水。此外，在2011年的東日本大地震與2016年的熊本大地震之後，日本許多地方的地質變得相當脆弱，一旦遇到豪雨，土壤無法吸收龐大水量，最後導致土石流，因而造成嚴重災情。有鑑於此，日本政府近年除了將「豪大雨」列為日本防災系統之一，也意識到在地球氣候變遷的狀態下，未來這類超出過去經驗的極端天候，將會成為常態，所以開始針對這類極端天候形成的天災，進行防災準備與演練。在東日本大地震之後，日本當局強化了原有的防災體制，並制定相關法令與SOP。對於地理位置與環境與日本相似的台灣，近年也飽受極端氣候與各種天災之苦。因此，日本經驗對台灣而言，也就格外重要了。

另外，法令的與時俱進，讓日本強化了指揮系統，健全防災與救災體制，並以更嚴苛的法令保障建築與都市規劃的安全性。這些經驗都顯示了日本在各項防災上所做的努力。近年所遇到的超級豪雨，日本政府目前朝兩個方面來進行防災，首先是豪雨觀測的部分，加強氣象雷達的機能，並且縮短觀測資料更新時間，由原本的10至30分鐘縮短為1至5分鐘；第二的部分則是天災情報的確實傳達與疏散，並強化地方自治體的應變能力。事實上除了軍事需求之外，地震、洪災、土石流甚至於海嘯等，各種災害演練都需要全民的參與，唯有平時做好防災準備，災害來臨時才能從容面對。

本次大會中，在各項報告及研究展示中，對於日本政府的防災決心有更深刻的認識。

(三)參展單位交流

參與本次研討會，除可於各主題聽講中獲得新知外，亦可透過大會參展單位在會場的展示，進行相關研討與交流。此次研討會，日本參展單位包括眾多，除日本國內相關大學系所外，日本相關政府機關、研發單位以及民間公司均有參展。另外，國外相關研究單位亦有設攤，如NASA、EGU(European Geosciences Union)、AOGS (Asia Oceania Geosciences Society)等，相關照片如圖。



圖18 現場參展單位(I)



圖19 現場參展單位(II)

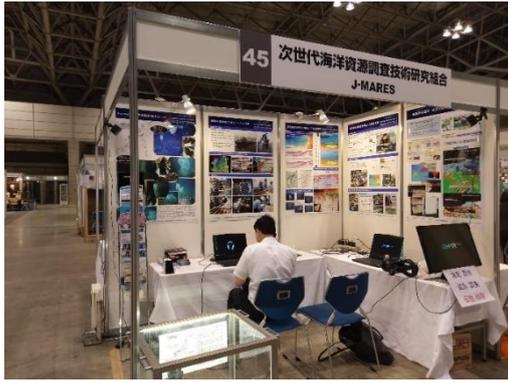


圖20 現場參展單位(III)



圖21 現場參展單位(IV)

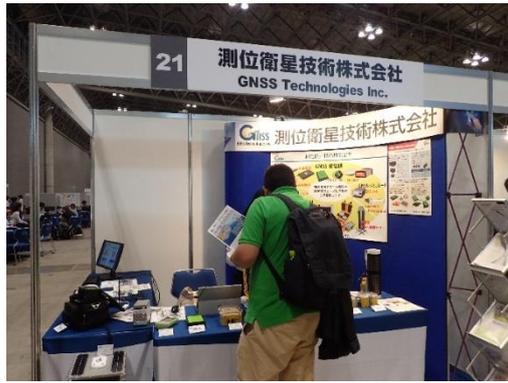


圖22 現場參展單位(V)



圖23 現場參展單位(VI)

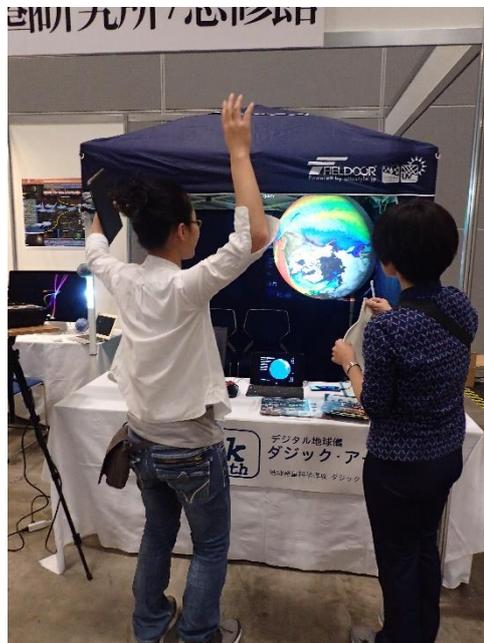


圖24 現場參展單位(VII)



圖25 現場參展單位(VIII)

參、會議心得

本次參加在日本千葉舉行的2018年日本地球物理聯盟(JpGU)國際研討會，會議過程中進行一系列學術研究成果發表及新知討論。

本人有幸參加此次會議獲益良多，除透過會議小組討論及論文發表，得以獲悉其他國家學者或研究機構在防災科技及地球科學相關領域的最新發展現況，更透過海報發表方式，在面對面、一對一的直接問答討論過程中，達到學術交流的目的，除拓展學術人脈外，更開啟下一次國際合作交流的機會。

特別感謝財團法人國防工業發展基金會提供經費贊助並鼓勵此類學術活動，讓本院「國軍防救災應用及營區監視系統建置研發」計畫研究群成員能與來自不同國家的他國學者互動交流，除學習日本在防救災的措施作為外，針對相關防救災的科技與新知更能增廣見聞。

肆、建議事項

感謝財團法人國防工業發展基金會提供本人及研究團隊參與本次國際會議的經費補助，除對於個人或團隊日後在學術交流合作及國際學術發展趨勢認識上有豐富的收穫，此外，對於未來研究領域之相關應用、教學及實作主題、防災技術的應用與延伸等亦均有所助益，更期許國工會能持續多方鼓勵支持軍方相關專家學者赴國外參與研討會。

對於本院教師及研究學員，鼓勵多所參與國內外各相關研討會，尤其是國際性大型研討會，除可協助自己開拓研究視野、釐清研究盲點外，更可與國際接軌、瞭解全球研究趨勢，並建立與國內外專家學者建立交流合作的機會。另，日本政府的防災教育已從小做起，無論是在防災教育的推廣及向下扎根，我國實應向日本學習看齊，建立防救災是全民責任的觀念。