

出國報告(出國類別:學術研討會)

赴法國參加 OCEANS'19 MTS/IEEE 研討會返國報告

服務機關：海軍軍官學校

姓名職稱：鍾育仁 助理教授

派赴國家地區：法國 馬賽

出國期間：2019年6月17日至6月20日

報告日期：2019年6月19日

摘要

一、依據：科技部研究計畫「電離層雜波對高頻雷達海域測流系統影響探討」

二、宗旨：國際會議學術交流

三、會議名稱：OCEANS'19 MTS/IEEE Marseille

四、出國人級職姓名：鍾育仁 助理教授

五、補助預算來源編號：科技部 MOST 107-2611-M-012-002 國外旅費

六、出國情形簡述：

本次參加的 OCEANS'19 MTS/IEEE Marseille 會議；MTS/IEEE Oceans 系列研討會，涵蓋海洋工程、海洋科學及海洋技術等範疇，研討會具有審稿機制，會議發表論文將收錄於工程索引(Engineering Index, EI)及 IEEE Xplore Digital Library 內。筆者發表岸基高頻雷達有關之研究計一篇；在大會提出研究報告時，除了呈現自己的研究成果之外，希望日後將這些研討會論文轉寫成期刊論文；透過研討會交流機會，期許自己能多方面吸取更多知識，且能從更多元的角度來思考研究的結果。

目次

摘要	1
目次	2
目的	3
過程	3
心得與建議	6
附錄	7

出席國際學術會議心得報告本文

1. 目的：

本次主要目的為參加的 OCEANS'19 MTS/IEEE Marseille 會議，並發表有關於岸基高頻雷達有關之研究，期能藉本次會議與國際學者進行交流研討。

MTS/IEEE Oceans 系列之研討會，主要由國際電機電子工程學會(IEEE)及海洋科技學會(marine technology society, MTS)及海洋工程學會(ocean engineering society, OES)合力舉辦，涵蓋海洋工程、海洋科學及海洋技術等範疇；會議每年舉行兩次，其中一次在美國本土地區輪替舉辦，另一次則由歐洲及亞洲國家輪替舉辦。參加人員涵蓋海洋各領域工程師、科學家或海洋決策人員，為一規模龐大，多樣主題之國際海洋技術研討會議。2019 年本研討會在法國馬賽(Marseille)舉辦，2020 年則移至新加坡舉辦。

本次會議依然承襲以往傳統，主題從水下探測技術開發、水面偵測技術、衛星遙測技術及海洋可再生能源等，其中亦包含民生及軍事層面，涵蓋範圍極為廣泛；特別是由海洋各領域專業能透過此一平台進行交流討論，有助於研究精進；本次會議主要核心議題(Core Topics)如下：

- 1.0 UNDERWATER ACOUSTICS AND ACOUSTICAL OCEANOGRAPHY
- 2.0 SONAR SIGNAL / IMAGE PROCESSING AND COMMUNICATION
- 3.0 OCEAN OBSERVING PLATFORMS, SYSTEMS, AND INSTRUMENTATION
- 4.0 REMOTE SENSING
- 5.0 OCEAN DATA VISUALIZATION, MODELING, AND INFORMATION MANAGEMENT
- 6.0 MARINE ENVIRONMENT, OCEANOGRAPHY, AND METEOROLOGY
- 7.0 OPTICS, IMAGING, VISION, AND E-M SYSTEMS
- 8.0 MARINE LAW, POLICY, MANAGEMENT, AND EDUCATION
- 9.0 OFFSHORE STRUCTURES AND TECHNOLOGY
- 10.0 OCEAN VEHICLES AND FLOATING STRUCTURES

2. 過程：

筆者本次出國之主要目的在於參加 OCEANS'19 MTS/IEEE Marseille 會議並進行論文發表，於 2019 年 6 月 14 日星期五由高雄小港國際機場出關，搭機前往法國馬賽普羅旺斯機場，再轉乘接駁巴士前往達馬賽。本研討會在 2019 年 6 月 17 日至 20 日間於 Marseille Chanot 馬賽貿易展覽中心舉辦。本研討會具有審稿機制，會議發表論文將收錄於工程索引(Engineering Index, EI)及 IEEE Xplore Digital Library 內。會議有幾個主要子題：與水下技術相關議題諸如自主無人水下載具(autonomous underwater vehicles, AUV)、聲納訊號處理(sonar signal processing)、水下通訊(acoustic telemetry and communication)、聲學傳播與散射(sound propagation and scattering)等；與觀測技術有關如：海氣交互作用(air/sea Interaction)、浮標技術(buoy technology)、岸基海洋雷達(coastal radars)等；其他還有漁業管理、海洋能源、海洋生物或海洋污染監控等諸多議題，內容包羅萬象。

筆者發表有關於岸基高頻雷達有關之研究共一篇，議程如下表：

Session: 4.4 Coastal radars

Co-Chair(s): **Rene Garello**
Malcolm Heron

Day: Wednesday, June 19, 2019

Time: 13:50 - 15:30

Room: Callelongue

Papers

Presenting Author: **Jing Wang**, *Harbin Engineering University*

Paper Title: **A X-band Coplanar-coupled-fed Microstrip Array with Enhanced Bandwidth for Coastal Radar**

Co-author(s): **Jing Wang**, *Harbin Engineering University*; **Wei Wang**, *Harbin Engineering University*; **Aimeng Liu**, *Harbin Engineering University*; **Meng Guo**, *Harbin Engineering University*; **Zhenyu Wei**, *Harbin Engineering University*;

Presenting Author: **Weifeng Sun**, *China University of Petroleum(East China)*

Paper Title: **Vessel tracking with small-aperture compact high-frequency surface wave radar**

Co-author(s): **Weifeng Sun**, *China University of Petroleum(East China)*; **Weimin Huang**, *Memorial University of Newfoundland*; **Yonggang Ji**, *Laboratory of Marine Physics and Remote Sensing First Institute of Oceanography, MNR*; **Yongshou Dai**, *China University of Petroleum(East China)*; **Peng Ren**, *China University of Petroleum(East China)*; **Peng Zhou**, *China University of Petroleum(East China)*;

Presenting Author: **Yuming Zeng**, *Wuhan University*

Paper Title: **Studying wave-current interaction using HF radar**

Co-author(s): **Yuming Zeng**, *Wuhan University*; **Hao Zhou**, *Wuhan University*; **Weimin Huang**, *Memorial University of Newfoundland*; **Biyang Wen**, *Wuhan University*;

Presenting Author: **Yu Jen CHUNG**, *R.O.C Naval Academy*

Paper Title: **Clutter Analysis of the Range-Doppler Spectra Under the Influence of Typhoon**

Co-author(s): **Yu Jen CHUNG**, *R.O.C Naval Academy*; **Chia Hung Chen**, *National Cheng Kung University*; **Yu Ru Chen**, *National Cheng Kung University*; **Shih Chiao Tsai**, *National Defense University*; **Yiing Jang Yang**, *National Taiwan University*; **Laurence Z.H. Chuang**, *National Cheng Kung University*;

Presenting Author: **Hwa Chien**, *National Central University*

Paper Title: **Evaluation of HF radar in mapping surface wave field in Taiwan Strait under winter monsoon**

Co-author(s): **Hwa Chien**, *National Central University*; **Toan Dao**, *National Central University*; **Wu Lai**, *Taiwan Ocean Research Institute*; **Hsuan Huang**, *Taiwan Ocean Research Institute*; **Pierre Flament**, *University of Hawaii at Manoa*;

本次研討會發表論文被安排於 6 月 19 日 13:50 之岸基雷達遙測場次進行發表，本場次由擔任 IEEE Fellow 的 René Garello 與 Malcolm Heron 共同主持此 session；會中專業人士與學者大多從事雷達相關研究，本場次發表論文共計 5 篇，其中 4 篇探討 HF 頻段海洋雷達之相關議題，其中一篇探討 X-band 雷達。我負責本場次第 4 順位論文之發表。

筆者本次發表論文之研究主題為 Clutter Analysis of the Range-Doppler Spectra under the Influence of Typhoon，發表大致內容如下：導電的海水使其成為一種良好的介質，與雷達波的耦合可使高頻

地波雷達進行超視距的海流觀測。與依賴於電離層的反射或折射以實現遠距離通信目的的天波雷達系統不同，地波高頻雷達系統照射粗糙的海面以獲得海面回波，藉以進行海流觀測或目標探測。就臺灣的地理特徵而言，電離層雜波常會出現在雷達頻譜上，這是由於高頻地波系統的部分電磁波會向上傳播到電離層，經由反射或折射的能量影響原系統，進而生成電離層雜波，並使其成為一個雜訊的來源。國際上一些研究也顯示，雷暴，颱風，龍捲風，颶風和冷鋒等惡劣天氣活動與電離層擾動密切相關，這說明低層大氣可能會在一定程度上影響電離層的變化。

事實上，要證明電離層擾動與惡劣天氣活動之間的關係是存在了些難度。本研究的目的是確定颱風影響下電離層的時空特徵和雜波型態的統計數據。在颱風影響下，透過距離-都卜勒能譜及運用影像處理演算法，探索電離層雜波型態的變化。同時透過電離層信號的識別，以準確地框定及確認電離層雜波的邊緣與形態，並透過距離-都卜勒能譜上之電離層雜波數據會用來與颱風記錄進行比較；對於以岸基式高頻地波雷達進行颱風對電離層影響評估有關研究來說，本研究開啟了另一方向。

研究結果顯示，在強烈颱風 Soulik 影響前後，電離層雜波型態存在明顯地差異。在颱風效應下，透過距離-都卜勒能譜可以發現電離層雜波不同的特徵，其中塊狀類不穩定電離層雜波的比例在颱風 Soulik 效應下急速增加，遠多於沒有颱風影響之比例；推估原因可能是由於低層大氣聲重力波向上傳播到高度更高的電離層並與離解的氣體相互作用，進而導致電離層的擾動。在 Q&A 時間，會場學者對本議題討論熱烈，針對本研究提供諸多建議。

接下來介紹本議程其他研究之發表概述；第一順位由 Harbin Engineering University 的 Jing Wang 進行發表，主題是 A X-band Coplanar-coupled-fed Microstrip Array with Enhanced Bandwidth for Coastal Radar，其內容談及如何利用共平耦合饋電微帶陣列技術之設計，模擬用於 X 波段海事雷達的帶寬增強的探討。

第二順位由來自 China University of Petroleum(East China)的 Prof. Weifeng Sun 進行發表，主題是 Vessel tracking with small-aperture compact high-frequency surface wave radar，其內容談及如何利用 SWR-503 高頻雷達系統，進行頻譜內船舶訊號特徵分析，進而發展海面目標物偵測技術，並發展目標物追蹤技術。

第三順位由 Wuhan University 的 Dr. Yuming Zeng 進行發表，主題為 Studying wave-current interaction using HF radar，主要透過自主開發的高頻海洋雷達系統進行波流交互作用之探討。

第五順位由臺灣中央大學水文所所長錢樺教授進行發表，主題為 Evaluation of HF radar in mapping surface wave field in Taiwan Strait under winter monsoon，主要探討與夏威夷大學合作新購建之高頻陣列式海洋雷達(LERA)，在東北季風影響下臺灣海峽波浪場推估。

本次會議各研究均分散於各種不同應用層面，比較特別的是，本場次大半的研究都是與高頻雷達相關，這也說明高頻海洋雷達的海洋遙測模式為現今主流觀測方式。會場中亦遇到澳洲高頻雷達總主持人同時也是 IEEE fellow 的 Prof. Malcolm Heron，他也給予我很多建議及方向，同時也於展場中與國立中央大學水文所錢樺教授及來自 Memorial University of Newfoundland 的 Prof. Eric W. Gill 及進行討論，除學術外，亦在教學理念上進行分享，均讓我獲益良多。

除此之外，會場上亦遇到來自臺灣的 TORI 的王兆璋主任、國立中山大學水下所的陳信宏教授、周佑誠教授、國立臺灣海洋大學造船系的陳建宏教授、海洋科技與事務研究所劉大綱教授及水工試驗所陳平博士，在異地大家能一同參與研討交流，感受彌足珍貴。

此研討會有相當多的相關儀器廠商、學術單位及未來主辦城市進駐，一些海洋觀測儀器包括溫鹽深儀、ADCP、水質感測器等，及各式水下探測儀器如水下滑翔機 Sea Glider、AUV 等；附帶一提，本次研討會展場所見許多特殊水下無人載具，加上大會舉辦水下機器人競賽，充分顯示水下載具之蓬勃發展；相關技術若能有效整合，對於水下相關作業，應有相當助益。本次行程會議結束後，6 月 22 日上午隨即搭機返國。

3. 心得與建議：

此次參加 OCEANS'19 MTS/IEEE Marseille，研討會內容包羅萬象，我則是以參加海洋雷達與海洋聲學的研討場次為主。高頻海洋雷達系統在維護方面較為簡易，系統全天候運作下，可取得接近即時且大範圍海洋表面流場資訊。迄今，臺灣目前有海軍官校及國家實驗研究院台灣海洋科技研究中心擁有 CODAR 公司之 SeaSonde 長距型高頻海洋雷達，共同構成臺灣本島高頻觀測網絡。海軍軍官學校為我國第一個採用長距型高頻測流雷達的單位，初期透過與國立臺灣大學及海軍大氣海洋局之三方合作，建立臺灣蘇澳外海海表面流觀測能量。此外，資料除了可應用於海洋科學研究外，配合模式亦可應用於搜尋與救難，目前廣為被各國所接受建置。目前國際上高頻海洋雷達資料的應用趨勢，主要將其結合即時測得的衛星遙測海溫資料、水下滑翔機資料，並將其應用於數值模式之資料同化技術，進而獲得更廣泛的海洋訊息，提供如海洋環境預報、搜尋與救難等運用。

高頻雷達因偵測距離超越海平面限制，為整合式監控系統重要拼圖，可搭配不同頻段之雷達或設備，甚至搭配水下聽音系統，進一步構連成整合式海域監偵系統，提供國家安全的重要防禦基石。以臺灣來說，高頻雷達可負責全天候的長距離預警任務，若技術純熟後，可大幅減少服勤船舶數量，節省人力及物力，為高益本比的監控系統。長距型高頻海洋雷達受到電離層雜波干擾嚴重，雜訊抑制是一個重要課題。雖然此系統為高頻海洋地波雷達，若能轉換系統電離層雜波並萃取電離層有關資訊，將可成為推估電離層特徵另一種方式，增加系統附加價值。

我國目前已經有環島的觀測網絡，許多技術逐步發展中，但仍有精進的空間。國際會議正是一個難得契機，適逢本次研討會期間，遇到多位國際海洋雷達的學者及專家與會，透過相關交流後受益良多。建議仍可多鼓勵相關教師多爭取研究經費赴國外參與研討，吸收新知，並將其應用於教學內容或發展新世代技術；本次除於研討會提出研究成果時，也殷切盼望自己能多方面吸取更多知識，且能多元思考研究的結果。

附錄



攝於 IEEE Oceans 2019 研討會會場



於 IEEE Oceans 2019 進行論文發表



Session co-chairs (Prof. Garello & Prof. Heron)



會議中來自加拿大的 Prof. Huang 進行提問



攝於 IEEE Oceans 2019 研討會會場



攝於 IEEE Oceans 2019 研討會會場



於展場中與 Prof. Gill 及錢樺教授進行討論



與來自澳洲的 co-chair Prof. Helon 合影



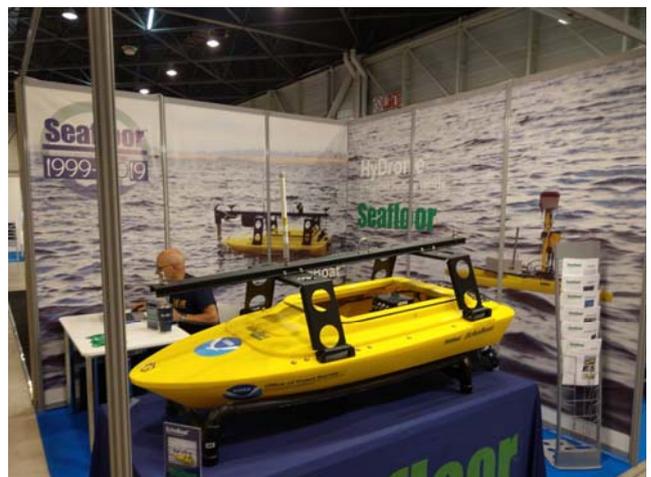
研討會展場所展示的 Sea-Glider



研討會展場展示可執行水下 3 維建模的 ROV



研討會展場展示的 ROV



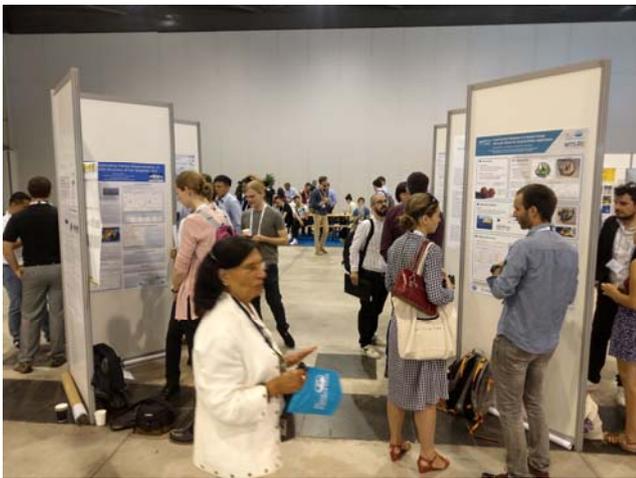
研討會展場所展示的水面無人載具(USV)



研討會展場展示的自主式水下載具



研討會展場展示的 ROV



研討會海報展示



研討會展場所展示的 Sea-Glider



臺灣公司所參展的微型海洋浮標



研討會海報展示