

出國報告（出國類別：參加國際會議）

參加「2023 URSI 大會暨科學研討會(URSI GASS 2023)」會議報告

(國科會補助編號：111-2221-E-606 -003)

服務機關：國防大學理工學院

姓名職稱：陳淑娟 教授

派赴國家：日本札幌

出國期間：112 年 08 月 18 日至 08 月 26 日

報告日期：08 月 22 日

摘 要

本次出席參加2023 URSI 大會暨科學研討會(35th URSI General Assembly and Scientific Symposium (URSI GASS 2023))，今年會議地點在日本札幌(Sapporo, Japan)舉辦，本研討會之會期自民國112年08月19日至08月26日止共八天。此研討會 (URSI GASS 2023) 由電子、信息和通信工程師協會 (IEICE)、國際無線電科學聯合會 (URSI) 和日本科學委員會 (SCJ) 聯合主辦，此研討會涵蓋有Electromagnetic Metrology(電磁計量學), Fields and Waves(場和波),等10個領域，並將包括口頭/海報會議以及受邀和貢獻的論文、委員會教程、一般講座和公開講座。此外，還將舉辦工作坊、短期課程、青年科學家計劃（包括青年科學家獎和學生論文競賽）、陪同人員計劃和工業展覽。

本次參加研討會報告的時間為8月22日下午1540~1830，以海報報告的方式發表。藉由參加研究領域之國際學術研討會，對於專業領域之近期發展以及國際間各國的研發重點及研究成果都有相當的了解，不但了解近期發展趨勢，更能直接接觸到來自世界各地的專家學者，也能親身體會到台灣在此領域需再努力發展及研究之處。最後感謝國科會補助方得出席今年的URSI GASS 2023學術研討會。

[URSI GASS 2023官方網站：<https://www.ursi-gass2023.jp/>]



目 錄

摘要.....	1
目錄.....	2
會議目的.....	3
會議過程.....	4
心得及建議.....	12
攜回資料名稱及內容.....	13
感謝及會議照片	14

2023 URSI 大會暨科學研討會-會議報告

一. 會議目的

本次出席參加參加 2023 URSI 大會暨科學研討會(35th URSI General Assembly and Scientific Symposium (URSI GASS 2023))，今年會議地點在日本札幌(Sapporo, Japan)舉辦，本研討會之會期自民國 112 年 08 月 19 日至 08 月 26 日止共八天。此研討會 (URSI GASS 2023) 由電子、信息和通信工程師協會 (IEICE)、國際無線電科學聯合會 (URSI) 和日本科學委員會 (SCJ) 聯合主辦，此研討會涵蓋有 Electromagnetic Metrology(電磁計量學), Fields and Waves(場和波),等 10 個領域，並將包括口頭/海報會議以及受邀和貢獻的論文、委員會教程、一般講座和公開講座。此外，還將舉辦工作坊、短期課程、青年科學家計劃（包括青年科學家獎和學生論文競賽）、陪同人員計劃和工業展覽。

本次會議之議程涵蓋十大研究領域：Commission A:Electromagnetic Metrology(電磁計量學)；Commission B:Fields and Waves(場和波), Electromagnetic Theory and Applications (電磁理論及應用)；Commission C:Radiocommunication Systems and Signal Processing (無線電通信系統和信號處理) 系統；Commission D:Electronics and Photonics(電子和光子學)；Commission E:Electromagnetic Environment and Interference(電磁環境和干擾) ；Commission F:Wave Propagation and Remote Sensing (波傳播和遙感) ；Commission G:Ionospheric Radio and Propagation (電離層無線電和傳播) ；Commission H:Waves in Plasmas(電漿中的波) ；Commission J:Radio Astronomy(無線電天文學)及；Commission K:Electromagnetics in Biology and Medicine(生物學和醫學中的電磁學)。

此次投稿領域為 Commission B:Fields and Waves(場和波), Electromagnetic Theory and Applications (電磁理論及應用)，該場次主要介紹天線設計、測量及其

在無線系統中的部署的理論和實踐進展。它涵蓋新穎的天線設計及其分析、小型天線、天線和傳播測量技術、有源天線和匹配技術，以及可改進天線設計的結構，包括基於超材料的表面和基板。本次投稿論文題目為：，此次發表論文是與系上李志國老師及聶若鹽老師共同合作的研究成果，論文題目為「Dual Band MIMO Monopole Antenna System for 5G Laptops(應用於 5G 筆記本電腦的雙頻 MIMO 單極天線系統)」，該論文被安排在 8 月 22 日 1540~1830 的議程發表。

此次參加國際無線電研討會的機會，吸收自己專業領域上的新研究趨勢及發展，藉由與來自不同國家的專家學者交流研討，讓自己在研究上有許多激盪，透過彼此的經驗刺激可行研究方向之新思維，同時藉由參加國際研討會，增加個人在國際會議上的曝光度，交流專業領域上的見聞及知識，更希望透過不斷與國際研究學者交流，來刺激自己及提升自己的研究能量，讓自己能在專業上不斷進步及提升。

二. 會議過程

本次會議個人搭乘中華航空 CI130 班機於 8 月 18 日(星期五)時間約上午 0835 的班機至釜山金海國際機場國際機場，抵達時間約當地時間 1330。本次學術研討會之會期自民國 112 年 08 月 19 日(星期六)至 08 月 26 日(星期六)止共八天，地點為日本札幌的會議中心(Sapporo Convention Center)及札幌企業創新中心(Sapporo business innovation center)舉行。此研討會 (URSI GASS 2023) 由電子、信息和通信工程師協會 (IEICE)、國際無線電科學聯合會 (URSI) 和日本科學委員會 (SCJ) 聯合主辦，此研討會涵蓋有 Electromagnetic Metrology(電磁計量學), Fields and Waves(場和波),等 10 個領域，並將包括口頭/海報會議以及受邀和貢獻的論文、委員會教程、一般講座和公開講座。此外，還將舉辦工作坊、短期課程、青年科學家計劃（包括青年科學家獎和學生論文競賽）、陪同人員計劃和工業展覽。

在 08 月 19 日為第一天的行程先辦理報到手續及領取會議相關資料，當日上午大會主要安排都是會員或各會長的研討形成，與會人員的行程則安排在下午，主要針對青年科學家的講座：包含有 Tian Hong LOH - Measurement techniques for emerging wireless technologies 及 Myles H. CAPSTICK - Human Electromagnetic Field Exposure Assessment: Incident Field Evaluations, Dosimetric Evaluations 兩場課程，其中上半場主要講述，數字經濟對於創造財富至關重要，並日益支撐著社會和商業活動的各個方面。人們正在考慮在廣泛的頻段中使用大量新興無線技術，以支持顯著增加的用戶密度。隨著複雜的新型無線電(NR) 信號、節能設備以及 5G 和新興無線系統中不同射頻頻段的大規模多天線波束成形技術的工業開發和採用，全球多個行業、研究團體和標準機構現在面臨著以下挑戰：新的測量挑戰在於高效、準確地驗證 NR 產品是否滿足所需的性能參數，從而滿足不同的技術要求。本演講概述了新興無線技術的無線 (OTA)、射頻 (RF) 暴露和傳播信道的測量挑戰、測量技術的相關國際研發活動以及 NPL 的測量能力根據英國和歐盟的多項計劃建立。涵蓋的主題包括大規模多輸入多輸出 (MIMO)、MIMO-OTA、軟件定義無線電 (SDR)、大規模相控陣毫米波混合波束成形、使用毫米波進行 3D 全息顯示應用的數據處理和 Li-Fi 技術、用於室內和室外場景的位置感知全網狀網絡、毫米波頻段的車輛到基礎設施(V2I) 傳播等。

下半場則講述暴露於電磁場通常通過兩種方式之一進行評估，即對身體上的入射場進行量化或對身體內的感應場進行分析。在本次演講中，考慮從極低頻 ELF 到微波和毫米波超高頻 SHF 頻率的這兩個方面，包括電力傳輸、感應烹飪、無線電力傳輸、廣播傳輸、移動無線電和手機、平板電腦、基站具有所有集成無線標準的站和計算機。對人體電磁場的評估是通過使用適當的儀器在人不在場時最接近電磁場源的位置進行測量來進行的，即可以與身體相互作用的場所在的位置。其研究可用於執行此類評估的儀器類型以及測量值與安全標準的比較。劑量測定是評估電磁場在體內感應的場和電流的實踐發生在身體上的事件。這些

不能直接測量，因為它需要將探針放置在內部身體。因此，劑量測定有兩個分支：數值測定和實驗測定。數值劑量測定使用人體解剖模型來模擬暴露場景。實驗劑量測定使用充滿組織模擬介質的簡化體模，可以將測量探針插入其中進行測量，然後使用與對解剖模型進行模擬相同的模擬工具將這些結果與簡化體模的數值評估進行比較。

08月20日當天聽取Yasuhide Hobara博士的自然電磁噪聲測量(Natural electromagnetic noise measurements)，在本次演講中介紹陸地環境中自然電磁(EM) 噪聲測量的幾個示例。將關注三個有趣的主題，即（1）大氣自然電磁噪聲（閃電放電的電磁輻射、大氣電場），（2）與地震活動相關的電磁噪聲（地磁場、VLF/LF發射機信號），以及Debatosh Guha的博士測量天線很難嗎？(Is it difficult to Measure an Antenna?)，本次演講提供大多數新手甚至經驗不足的天線工程師經常提出的一些擔憂和疑問。即使在練習了幾次測量之後，他們通常也會對自己的方法和理解表達一些具體的疑問！這些基本方面及其背後的物理原理將根據我們多年來的個人經驗來解決。我們不時面臨的一些挑戰及其解決方案將作為有趣的現實生活示例進行討論。另一個主要問題是測量數據和理論預測（計算或模擬）之間的不一致順序。因此，天線測量需要對理論有透徹的理解，特別是當我們處理一些非常規的天線幾何形狀和/或輻射孔徑和/或模態場時。將提供關於這方面的徹底討論，包括所需的測量技巧。

8月22日聽取了幾場論文報告及演講，其中對於Masataka Nakazawa博士講述的用於下一代無線接入網絡 (RAN) 的光子學(Photonics for next generation radio access network (RAN)最感興趣，內容講述過去二十年來，骨幹網絡中光通信基礎設施的容量增加了一千倍。除了這種快速進展之外，互聯網流量還繼續以每年40% 的速度增長。這意味著二十年後，我們將需要Petabit/s甚至Exabit/s光通信。此外，最近無線通信系統的流量容量也大幅增加，如5G和6G系統，其峰值速率

分別高達約10 Gbit/s和約100 Gbit/s。因此，迫切需要將先進的光通信技術融入到最新開發的無線電中。接入網（RAN），這將使實現大容量、高速的全球通信網絡成為可能。

在本次演講中，首先介紹最近的挑戰和努力，以實現硬件範式轉變，以克服當前光通信基礎設施所施加的容量限制，概述三種“多”（3M）技術的最新進展，即超高光譜的多級傳輸效率、用於空分複用的多芯光纖以及用於多輸入多輸出 (MIMO) 模分複用的多模光纖。在後一部分中，描述使用 3M 技術的下一代 RAN 光無線鏈路全相干接入系統，強調完全相干系統的重要性，並詳細介紹我們一直在實驗中檢查的內容。在該系統中，儘管光波和無線波的中頻載波頻率相差很大，但我們將光波和無線區域視為一個統一的電磁波傳輸區域。該方法可以通過使用強大的無線前向糾錯（FEC）方案來糾正光傳輸區域中發生的數據錯誤，從而以低廉的成本實現簡單且高性能的移動前傳（MFH）。即光區域沒有安裝FEC方案。由於本系統通過無線和光學區域之間的模擬傳輸進行操作，因此我們可以去掉多個A/D、D/A，甚至公共無線電接口（CPRI）成幀器/解幀器設備。為了實現這樣一個有趣的方案，我會指出光學注入鎖定所發揮的重要作用技術，可以實現光信號和本地振盪器（LO）信號之間的精確鎖相。我將展示使用一個激光二極管（LD）可以鎖相 LO 並最終實現 256 QAM MFH 傳輸。最後，我將介紹可以加速完全相干 MFH 系統（包括集成光電器件）開發的光學和電氣器件。

同時當日下午也是我與系上李志國老師的論文海報發表，本次報告的題目為應用於 5G 筆記本電腦的雙頻 MIMO 單極天線系統(Dual Band MIMO Monopole Antenna System for 5G Laptops)，5G MIMO 雙天線配置於螢幕接地面上緣距離左側邊 15 mm 處，該 5G 雙天線單元尺寸為 $29 \times 2 \times 3 \text{ mm}^3$ 之立體結構，兩天線之結構、大小相同，天線結構由一饋入單極及一短路單極所組成，雙天線單元在

不需要使用隔離元件的情況下，以間隔 4 mm、同方向的方式配置成雙天線單元，兩天線間之量測隔離度優於 11 dB、ECC 小於 0.05，可涵蓋 5G 之 3300~3600MHz 與 4800~5000MHz 雙頻操作，且天線量測效率均可達 40% 以上。

8月23日上午聽取了來自西班牙胡安卡洛斯國王大學(Universidad Rey Juan Carlos)Ismael Gómez-Talal博士發表的 Deep Learning and Latent Variables in Nonuniform Antenna Array Processing for Direction of Arrival，內容陳述天線陣列處理中的到達方向（DOA）問題已被廣泛研究，線性陣列的連續元件之間的不均勻間距具有特殊的優勢，但也具有挑戰性，先前的解決方案旨在使用標準和複雜的深度學習架構來處理它，鑑於複雜的 DOA 基本方程的簡單性，我們假設 DOA 問題的內在結構應該對應於低維潛在空間中明確定義的流形，並且這也應該適用於非均勻空間分佈陣列，對DOA 問題的各種流形學習估計器進行了基準測試，即主成分分析、t 分佈隨機鄰域嵌入(tSNE)、淺層和深層自動編碼器(AE) 以及均勻流形主動投影(UMAP)，生成的潛在空間在具有四個分支的一維流形中表現出內在的幾何結構。 另一方面，基於微調這些潛在空間的 DOA 恢復對於使用淺 AE 架構的非均勻陣列表現出更好的性能，其結果為基於描述這些技術的物理方程的簡單性在各種電磁問題中使用低維潛變量空間鋪平了道路。

下午場次則對於義大利米蘭理工大學(Politecnico di Milano) Alessandro Niccolai 博士的關於用於 EM 優化的量子計算算子的見解(Insights on Quantum Computing Operators for EM Optimization)，量子計算的引入目前正在極大地影響許多工程領域的研究活動，特別是在必須考慮、存儲、分析大量數據以找到解決複雜問題（例如處理電磁問題）的最佳策略的領域（EM）優化。事實上，從計算的角度來看，電磁問題至關重要，因為它們通常需要數千個不同的數值解，而這些解可以通過極其耗時和資源消耗的數值求解器在頻域或時域中獲得。在此框架中，量子計算和進化優化算法的結合應用可以非常有效地管理複雜結構的電磁優化。

8月24日則在6G and future wireless system議場演講，其中對於來自日本Suwa University of Science的Matsue Hideaki教授的5G區域上行4K高分辨率實時視頻流信號傳輸性能Transmission performance of 4K high resolution real-time video streaming signal for a local 5G uplink，對於5G區域上行鏈路，我們新創建了一個可以通過在傳輸路徑上添加負載來穩定且刻意控制數據包錯誤的環境，並進行了4K高分辨率視頻傳輸實驗。當無負載且解碼器緩存時間為 0 毫秒時，使用本地 5G 傳輸路徑時，實時傳輸協議 (RTP) 和安全可靠傳輸 (SRT) 的往返時間 (RTT) 大約增加 40-90 毫秒與使用以太網時相比。此外，當沒有負載並且解碼器緩存時間從0增加到300毫秒時，RTT並沒有增加相同的量，而RTP僅增加約150-200毫秒，SRT僅增加約210-220毫秒。當解碼器緩存時間在過載條件下從 0 增加到 300 毫秒時，RTT 增加了大約 100-140 毫秒，RTP 增加了大約 100-140 毫秒，RTT 增加了大約SRT為200-330 ms，表明SRT的增加可以大於緩存時間的增加。另外，檢查解碼輸出中的視頻傳輸速度和幀傳輸速度並對視頻質量進行主觀評價，表明兩種協議在空載和無過載條件下沒有差異，這表明從角度來看RTP優於SRT的RTT。然而，據透露，儘管在過載情況下需要恆定的RTT值，但就視頻播放的連續性而言，SRT是比RTP更好的視頻傳輸協議。

在下午的場次部分，則對於生物醫學和醫療保健設備的 EMC (EMC for biomedical and healthcare devices)議程裡，有關韓國電子通信研究院Hong Seoneui博士所發表的植入式醫療器械 WPT 系統電磁輻射對人體的暴露評估 Exposure assessment of human exposure to electromagnetic radiation from WPT system for implantable medical device最有感，其講述近年來，隨著老齡化社會和福利改善，起搏器、左心室輔助裝置、人工耳蝸、深部腦神經刺激器等植入式醫療器械(IMD) 得到廣泛應用，由於植入式醫療設備需要定期更換電池來供電，因此會產生額外的成本和痛苦，因此，不需要物理程序的人體植入式無線電力傳輸 (WPT) 技術正在開發中。由於這種用於IMD的WPT系統通過人體組織傳輸電力，因此應考

慮電力傳輸過程中對人體組織的影響。人體模型用於評估人體對 WPT 系統電磁輻射的暴露程度。人體生物組織的介電特性來自 WPT 系統的電磁輻射，即相對磁導率和電導率是評估人體暴露所必需的基本參數，因此，隨著數值計算方法的發展，介電性能已成為人體暴露源暴露評估中的一個重要因素。1996年，根據10Hz至20GHz頻率下的測量數據和經驗方程編制的介電特性基本數據庫出版，並用於保護人體免受輻射影響的研究。電磁場（EMF）儘管1996年公佈的數據仍然是迄今為止使用最廣泛的，但數據庫的局限性是缺乏1 MHz以下的數據。在該研究中，根據1996年之後發布的人體模型和介電特性，研究了IMD WPT系統對人體暴露EMF的評估，使用商業電磁仿真軟件Sim4life進行評估計算，人體模型是使用四層模型和解剖模型（Duke），解剖模型中的10g峰值SAR和內部電場高於分層模型中的。由於1996年以後發表的文獻中的電導率比1996年高，SAR值高出兩倍多，但內部電場卻顯示出相似的結果。組織的電導率對SAR有很大影響。生物組織在低頻段的合理介電特性還需要進一步研究。

8月25日則以Mathematical methods in electromagnetics 議場，來自美國空軍技術學院(Air Force Institute of Technology) Daniel J. Pomerico博士的通過穿牆雷達數據進行圖像檢測(Image Detection Via Through-the-Wall Radar Data)論文發表，談及通過穿牆（TtW）雷達成像檢測多個物體的問題，以採用數值分析技術，利用已知的房間參數來查找對象位置曲線，並將其應用為高級ML架構（特別是U網）的輸入，U-net輸出域空間的圖像分割熱圖，使視覺分析能夠識別多個對象，而無需先驗了解其特徵。在數據充足的情況下，U-net熱圖會突出顯示提供未知物體位置和形狀的物體像素，準確率和召回率分析均超過80%。該論文延伸這些工作通過解決多對象重建問題來實現，將橢圓生成過程與ML技術結合起來，作為圖像分割問題來確定多個對象的位置和形狀，其將分三個階段完成。首先，利用基於麥克斯韋方程的模擬為單個和多個對象生成時間序列數據，其次，再利用橢圓生成方法處理數據，將每個源與接收器配對，以構建域的重疊

橢圓圖像，最後，使用橢圓圖像與真實介電常數圖像訓練 U-net 模型的域空間。最終輸出是域的熱圖，突出顯示每個未知對象的像素，從而可以檢測多個對象。數據處理的完成記錄了設定時間段內的時間序列數據，因此可以確定信號從源傳播到物體、反射物體並返回接收器所需的時間，通過以下方程求解： $d = Tc_0 + 2h(1 - \sqrt{\epsilon\omega})$ ，其中 d 是從源到物體的總距離， T 是從源到接收器測量的時間， h 是牆的寬度， $\epsilon\omega$ 是壁的介電常數。記錄第一個識別出的與空房間基線不同的時間步長併計算距離。該距離提供了一個橢圓，用於識別未知物體的可能反射點。給定一系列源/接收器對，可以創建橢圓映射，該橢圓映射將突出顯示對象的可能位置，該模型可以清楚地區分一個和兩個對象，突出顯示每個對象的內部像素，熱圖輸出足以對物體的形狀進行有根據的評估。

下午也是聽取6G and future wireless system議場演講，其中對於來自日本NTT DOCOMO, INC.的論文發表，該論文提出了一種用於第六代移動通信的亞太赫茲頻段發射機線性化配置無線信道配置的設計方法，線性化器對互調失真分量的補償水平取決於無線電信道帶寬與中心頻率的比值。根據該特徵，無線信道的吞吐量被設置為無線信道帶寬和無線信道數量之間的折衷，根據這些研究表明線性化器配置提供了有關無線電信道帶寬和數量的無線電信道配置。

8月26日則回國的日期，因為時程的緣故就整理完行李直接前往機場，返回台灣的時間已是晚上6點半左右了。此次是我第一次參加URSI GASS研討會，該研討會議程安排足足長達8天，是我參加過所有研討會中天數安排做多，議題最完整的研討會，有非常充裕的時間來安排不同議題的發表及研討，在會議中與來自不同國家的先進依同研討、相互刺激可行研究方向之新思維，來針對自己有興趣的議題與研究進行研討與意見交流，同時也藉由不斷參加國際研討會，提升個人在專業領域上的見聞及知識，更希望透過不斷與國際研究學者交流，來刺激自己及提升自己的研究能量，讓自己能在專業上不斷進步及提升，能為學校、社會、

甚至國家提供更多自己所學的成果來應用在實際的產品上，回饋社會。

這幾天的研討會，不僅增進了個人的視野、更由許多專業新穎的研究發表激勵了個人持續上進的動力！給了我許多新的學習機會，更看著許多專家、學者為了讓此天線傳播領域技術及研究能更廣泛的推廣及交流所付出的努力，很感謝這一群默默為電波領域不斷付出的先進們，也勉勵自己不斷的學習及付出一己之力。參加這次研討會除了提升自己本身專業的能力、增廣視野之外，更期許自己持續為天線及傳播領域貢獻所學，也希望能在此次國際會議中所看到的各項優缺點，提供為本院舉辦國防科技研討會的參考。

三. 心得與建議

本次研討會論文發表有十大研究領域：Commission A: Electromagnetic Metrology(電磁計量學)；Commission B: Fields and Waves(場和波), Electromagnetic Theory and Applications (電磁理論及應用)；Commission C: Radiocommunication Systems and Signal Processing (無線電通信系統和信號處理) 系統；Commission D: Electronics and Photonics(電子和光子學)；Commission E: Electromagnetic Environment and Interference(電磁環境和干擾)；Commission F: Wave Propagation and Remote Sensing (波傳播和遙感)；Commission G: Ionospheric Radio and Propagation (電離層無線電和傳播)；Commission H: Waves in Plasmas(電漿中的波)；Commission J: Radio Astronomy(無線電天文學)及；Commission K: Electromagnetics in Biology and Medicine(生物學和醫學中的電磁學)。其中針對 5G 及 6G 的多天線及毫米波的天線研究有不少的發表，在這次的經驗交流中，在 5G 的多天線應用已經到了成熟的階段，如何再跨街 6G 的階段有著新穎的應用及實現，對從事天線研究的我們而言是件相當具有難度的挑戰，也是一項新的發展方向。

URSI 大會暨科學研討會 (URSI GASS) 原名 URSI 大會 (URSI GA)，是自

1919 年以來每三年舉辦一次的頂級國際會議，由國際無線電科學聯盟（URSI）主辦。它旨在回顧當前的研究趨勢，展示新的成果和發現，並為無線電科學所有領域的未來研究和特別項目制定計劃，特別是在需要國際合作的領域。URSI GA 已在日本舉辦過兩次：第一次是 1963 年在東京舉辦的第 14 屆大會，第二次是 1993 年在京都舉辦的第 24 屆大會，均取得了巨大成功。URSI GASS 2023 是日本第三屆會議，計劃於 2023 年 8 月 19 日至 26 日在日本札幌舉行。會議預計將吸引來自世界各地的 1,200 多名無線電科學家 and 工程師（其中 500 名國內和 700 名）國際的）。

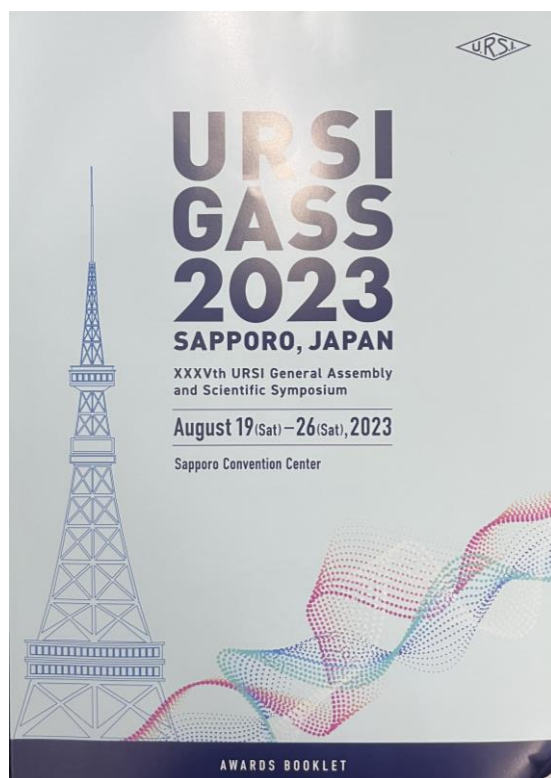
無線電科學的發展在支持當今信息通信技術社會通過使用先進的無線通信技術邁向社會 5.0(日本超級智能社會的新藍圖)方面發揮著極其重要的作用。從利用無線電波監測全球環境（氣候、海洋、陸地）和促進災害風險管理的角度來看，它還為實現可持續發展目標（SDG）做出了重大貢獻。會議上，著名科學家、工程師以及包括學生在內的年輕研究人員將介紹和討論該領域的最新研究成果，這將推動全球無線電科學研究的重大進步。

在此次研討會中僅接觸到世界各國在天線與傳播學術界的專家學者、學生來此發表最新論文及學術界技術的交流與討論，因此除了可從發表的文章中或和各國與會人員的交流中，獲取許多最新的技術與經驗，還可增加國際知名大廠對我國研發能力的認識與肯定，更能夠提升台灣在天線傳播領域之國際知名度與影響力。且和來自世界各地之與會人員交流討論，不僅可以了解各國在天線設計上的觀點及需求。

四. 攜回資料名稱及內容

[1] “2023 URSI 大會暨科學研討會(URSI GASS 2023)” 議程手冊一本。

[2] 其他相關天線與傳播領域國際學術研討會之論文邀請函 (Call For Papers)。



攜回之 URSI GASS 2023 議程手冊



URSI GASS 2023 識別證

五.感謝及會議照片

承蒙「國科會」的國外旅費補助得以順利參加本次 2023 URSI 大會暨科學

研討會(URSI GASS 2023)，讓我有機會參與國際性的研討會，增進國際視野及專業領域的成長，內心深表感謝之意。



論文發表現場



論文發表現場



論文發表現場



論文發表現場



論文發表現場



論文發表現場



論文發表現場



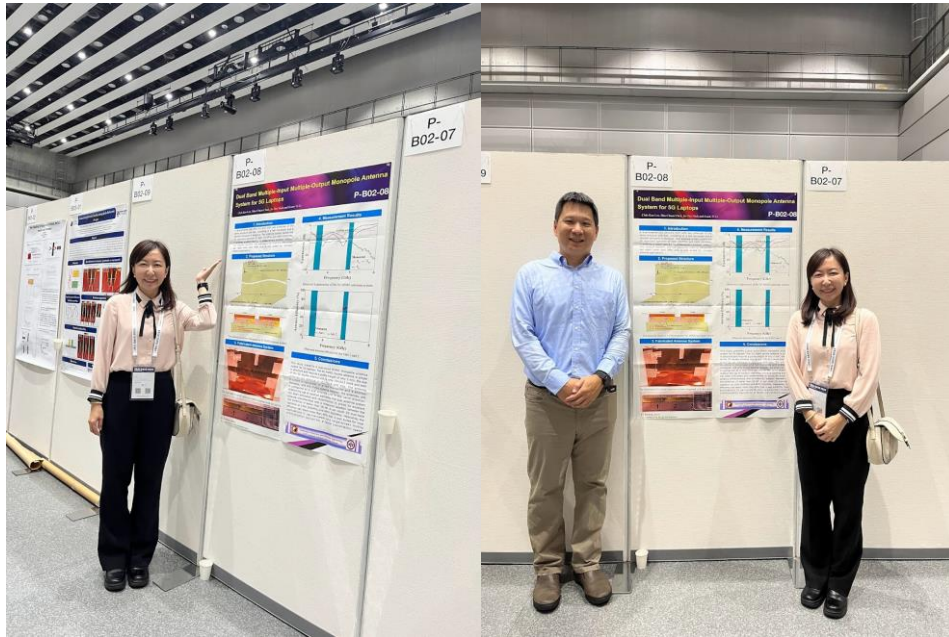
論文發表現場



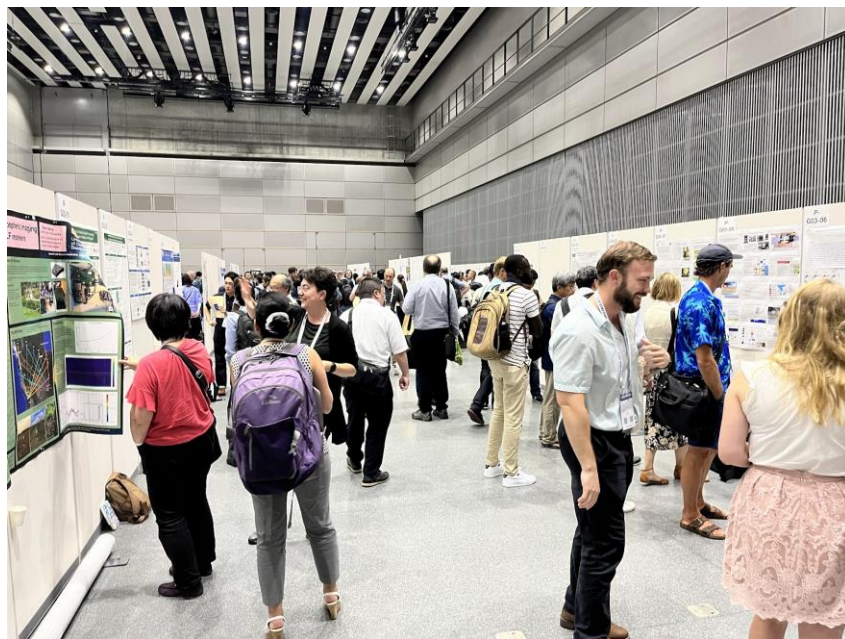
展場一角



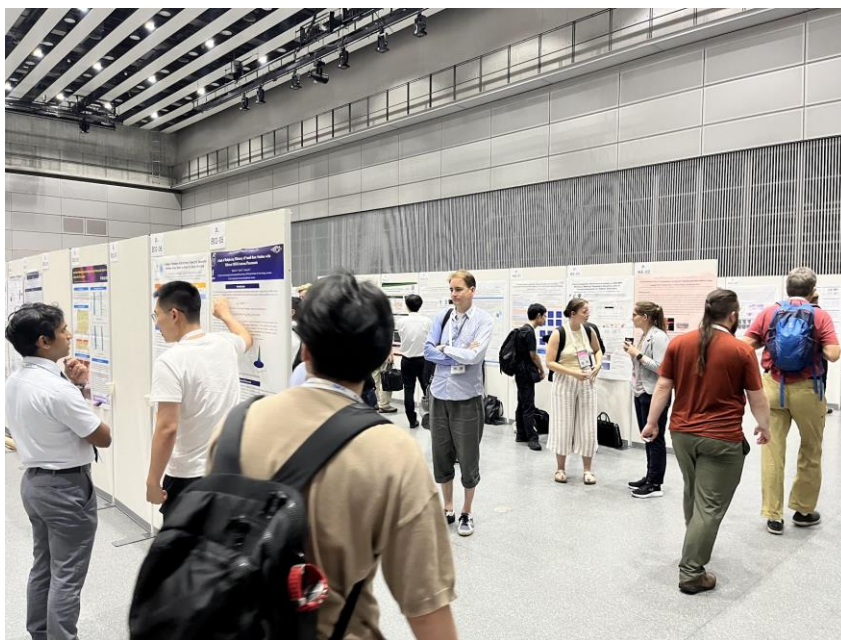
展場一角



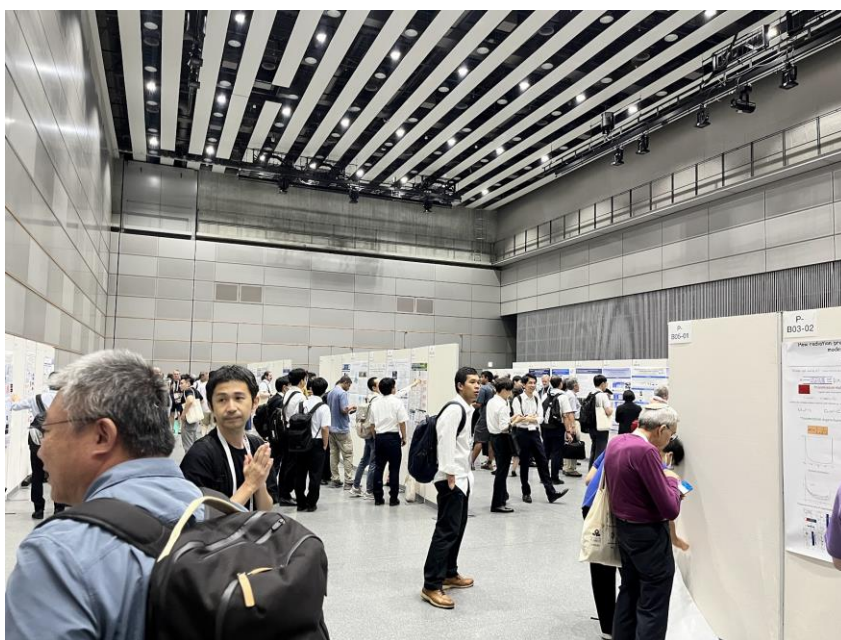
我與志國老師海報發表合影



海報發表一角



海報發表一角



海報發表一角