

出國報告（出國類別：參加國際會議）

## 參加「2014 亞太微波會議」會議報告

(國科會計劃編號：NSC 102-2218-E-606-002)

服務機關：國防大學理工學院

姓名職稱：陳淑娟 助理教授

派赴國家：日本仙台

出國期間：103 年 11 月 3 日至 11 月 8 日

報告日期：11 月 6 日

# 摘 要

本次出席2014年亞洲微波會議(2014 Asia-Pacific Microwave Conference)，今年會議地點位於在日本仙台(Sendai, Japan)，本研討會之會期自民國103年11月4日至7日止共四天。會議議程主要分為短期課程講授(11月4日)、口頭論文發表及海報論文簡報(11月5日至7日)等三大部分，本項會議主要由電子資訊及通訊工程師學會(IEICE) 指導，IEEE MTT-S, IEEE AP-S, EuMA, URSI, IEEE MTT-S Japan/Kansai/Nagoya Chapters等共同主辦，APMC第一屆1986年舉辦於印度，今年為第二十六年舉辦該項會議，本會議目的在於研究、發展RF及微波理論和技術的應用，並且致力於彙集亞太地區及各地在微波領域研究交流，此為個人第二次參加APMC學術研討會。本項會議(APMC)與國際天線暨傳播研討會(ISAP)同為亞洲最重要之天線及傳播領域之國際學術研討會。經過主辦單位統計本次會議通過審查的論文有524篇，其中285篇為口頭論文發表，239篇為海報論文，參與投稿篇數達683篇，分別來自不同的40個國家。藉由參加本次國際學術研討會，對於專業領域以及國際視野有莫大的收穫，不但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為全球主要領先群之一，希望以後能夠繼續參與各重要之國際學術研討會，立足台灣，放眼全世界，相信以後有機會的話會繼續參與相關重要之國際學術研討會。最後感謝科技部補助方得出席今年的APMC學術研討會。[APMC 2014官方網站：<http://www.apmc2014.org>]



# 目 錄

摘要.....	1
目錄.....	2
會議目的.....	3
會議過程.....	4
心得及建議.....	11
攜回資料名稱及內容.....	13
感謝.....	13

# 2014 國際天線及傳播國際學術研討會-會議 報告

## 一. 會議目的

本次出席在日本仙台(Sendai, Japan)舉辦之 2014 亞洲微波會議(2014 Asia-Pacific Microwave Conference)，該學術研討會之會期自民國一〇三年十一月四日(星期二)至七日(星期五)止共四天。本次會議之議程主要可以分為短期課程講授(十一月四日)、口頭論文發表及海報論文簡報(十一月五日至七日)等三大部分，會議的研討主題相當廣泛，包含有天線、濾波器、電磁理論以及射頻電路等，本項會議主要由電子資訊及通訊工程師學會(IEICE) 指導，IEEE MTT-S, IEEE AP-S, EuMA, URSI, IEEE MTT-S Japan/Kansai/Nagoya Chapters 等共同主辦，APMC 第一屆 1986 年舉辦於印度，於每年大約十一或十二月份由亞太地區國家爭取舉辦，本會議目的在於研究、發展 RF 及微波理論和技術的應用，並且致力於彙集亞太地區及各地在微波領域研究交流，此次為個人第二次參加 APMC 學術研討會。本項會議(APMC)與國際天線暨傳播研討會(ISAP)同為亞洲最重要之天線及傳播領域之國際學術研討會。經過主辦單位統計本次會議通過審查的論文有 524 篇，其中 285 篇為口頭論文發表，239 篇為海報論文，參與投稿篇數達 683 篇，分別來自不同的 40 個國家，參加活動的人來自三十幾個不同國家的微波領域人員，其人數高達七百餘人。

而本次 2014 微波展覽會與 2014 亞太微波會議(APMC 2014)共同舉行，自十一月四日至七日指共四天，會中展示其最新產品及技術，包含有系統，子系統，零部件，部分，材料，儀器和計算機輔助設計軟體及展示公司提出的關於新技術和產品的技術討論會等，從各個廠商熱情贊助參與的情況，由此可見本國際會議的重要性，同時我們也可藉由參觀展覽了解各個廠商的特性，建立日後需要添購

設備或是軟體時的基本了解與概念，對未來研究可用的儀器設備及軟體等可建立良好的工具資料庫。

## 二. 會議過程

個人於十一月三日(星期一)約晚上二十時才抵達仙台機場，會議期間皆住宿在會議場地附近的青葉通方舟酒店(Ark Hotel Sendai)。本次學術研討會之會期自民國一〇三年十一月四日(星期二)至七日(星期五)止共四天，地點為日本仙台之仙台國際會議中心 (Sendai International Center) 舉行，會議之議程主要可以分為短期課程講授(十一月四日)、口頭論文發表及海報論文簡報 (十一月五日至七日)等三大部分，會議的研討主題相當廣泛，包含有天線、濾波器、電磁理論以及射頻電路等十一月四日共有 5 場講習以及 3 場的短期課程，主題分別為「Introduction to Advanced Materials Measurements」、「Introduction to Theory of Operation and Reliability in Vector Network Analyzer Measurement at RF, Microwave and Millimeter-Wave Frequencies」、「Trend of New Wide Band Gap Materials and Devices for Next Innovation」、「Recent Advances in Microwave Filters」、「Biomedical Effects and Applications : from Microwaves to Millimeter-Waves」、「Fundamentals of MMIC Design」、「Theory and Practice in Microwave High Power Amplifiers」、「Basic Theory and Practice of Microwave Filter Design」，一早即到會場辦理報到手續及領取會議相關資料，先概略研讀了會議相關資料與了解會場環境(圖一)，有助於在會議幾天內的場次選擇。同時，也可由主辦單位提供的會議光碟獲得更完整的論文資料，也特地利用時間了解會場相關會議地點的相關配置位置 (Sendai International Center)與週遭環境，以確保會議進行時能進行得更加順暢。



圖一 2014 APMC 學術研討會舉辦會場合影 (2014.11.04)

於十一月五日當天大會安排的行程相當多，除了有 6 個 sections 口頭論文的發表及 1 個 sections 的簡報論文發表同時進行外，還有各項微波領域的展覽，當天在會場聆聽了幾場口頭論文發表，並參加了大會安排在 11:30AM ~ 13:10AM 的 Opening Ceremony(圖二)，議程中安排了 Keynote Address 及 Special Talk，主講者為東北大學研究院的 Prof. Fumi yuki Adachi 及 Ms. S Naoko Yamazaki，講題分別為「Challenges Toward Spectrum-Energy Efficient Gigabit Wireless Networks」及「Life in Space and Wireless Technology」，其為了應付這種有限的可用無線帶寬和能量下，無線網絡需要被有效的使用，在這次演說中，我們可清楚了解無線技術在過去三十年期間的發展概況，也為未來提供可能解決方案的概念引入。由於這是所有與會人士都會參加的場合，因此是一個非常好的機會去認識微波領域的專家學者，個人當天也是聆聽了電磁波與裝置的相容性、天線特性與製程的關聯性，以及天線射頻電路整合設計的可行性發表(圖三)，當天也巧遇樹德科技大學的徐文修教授及啟基科技公司的黃佑綜資深工程師(圖四)，當日亦分享及討論了今日聆聽的場次內容，尤其是在多天線操作時的隔離度討論，經由這次的討論

讓我有更不同層次的設計研究想法，由此可見，經由聆聽相關專業研究及彙集不同想法的討論，可更激發及提升新的創新研究思維，這對我們從事教學研究是件非常有意義的經驗。



圖二 在 Opening Ceremony 開幕式的盛況 (2014.11.04)

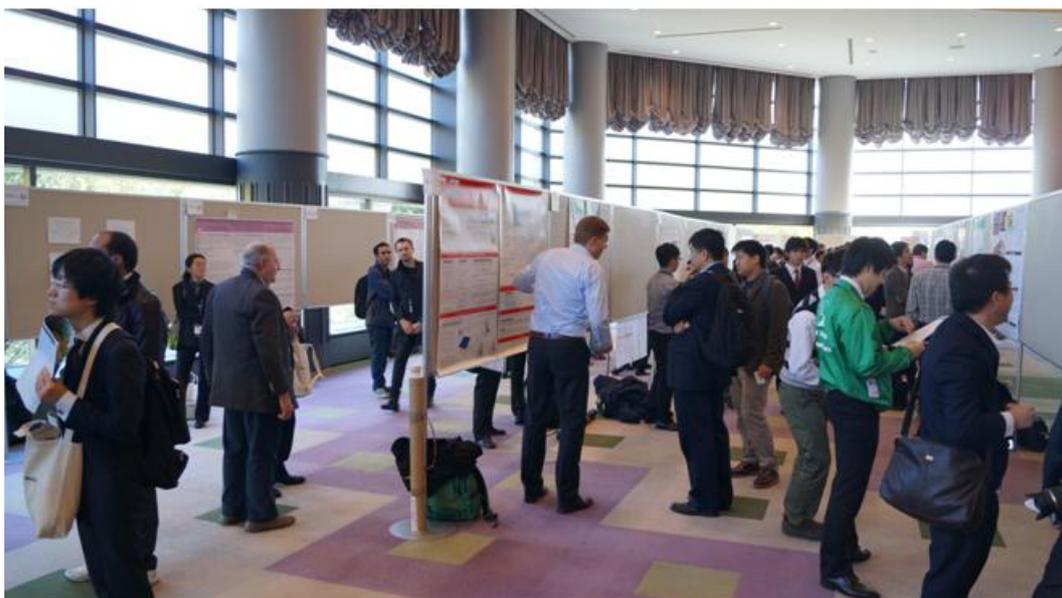


圖三 在口頭報告會場的討論 (2014.11.05)

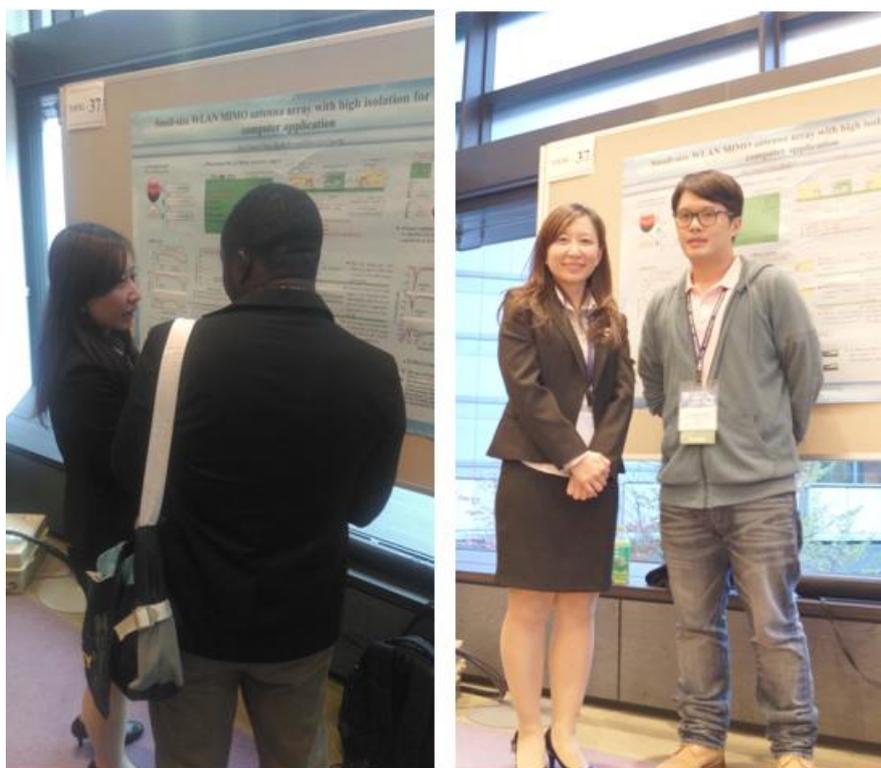


圖四 與徐教授、黃資深工程師研討聽講心得 (2014.11.05)

在十一月六日當天也聽了幾場口頭發表及張貼論文發表(圖五)，個人並於六日下午張貼海報論文「Small-Size WLAN MIMO Antenna Array with High Isolation for Laptop Computer Application」，從 1530 至 1700 的報告(圖六)，並與許多來各國的專家學者(包括印度、日本、韓國、美國、澳洲等)分享本次發表論文之特色與設計優點外，亦有許多專家學長給予正面的迴響與鼓舞，同時也提供不同思維的研究建議，讓我在這次的發表過程中獲益良多，不僅止於介紹自己的研究成果，更由許多專家的不同觀點思維，增廣不同的研究思維及想法；主辦單位當日晚上也安排了 Banquet，舉辦地點在離勝山館 Sendai Shozankan，並頒贈”APMC 2014 Microwave Prize” 給優秀的論文發表者給予鼓勵，除了給予得獎者的鼓勵與讚勉外，但此行程需額外付費，因此個人就沒參加。



圖五 大會安排之參觀 poster 論文之一景 (2014.11.06)



圖六 在 poster 論文與學者討論照片 (2014.11.06)

在十一月七日當天同樣有口頭發表及張貼論文發表場次，其中印象最深刻的

是一場有關於 5G 通訊系統的討論議題，因目前 LTE 和 LTE Advanced（第四代蜂巢式行動通訊系統）才廣泛部署，5G 通訊可說是非常新穎的研究課題，展望未來第五代或 5G 行動網路，高速連接的需求會更為迫切。如果想要隨時隨地存取和分享我們所有的「事物」，我們需要繼續拓展網路連線版圖：除了提供簡單的語音和數據服務外，我們需實現「無時無刻、連所未連」的願景。我們須考量一個無法改變的事實：無線頻譜是有限的。從長遠來看，這意味著只有那些非用行動裝置不可的應用，才能使用無線連接。其他服務則須盡可能地透過固網（光纖網路）來傳遞。我們已經看到在 Internet 上提供電視和廣播服務的蓬勃發展，其多元內容是地面或衛星廣播遠遠無法比擬的。而在行動網路中，今天的 WiFi 節點將成為未來的常態，以便增加蜂巢系統的容量，並為手機用戶提供最優質的服務。在行動世界中，要提高網路容量有賴於 3 個因素：更多的頻譜、更好的調變效率，以及細胞體積逐漸縮小所帶來的頻率重複利用率。比起前幾代技術，目前正在建造的第四代網路使用更多的頻段和更寬廣的通道頻寬。然而，預測未來五年內行動資料傳輸量將每年增加一倍，網路業者必須在頻譜無法再增加的情況下，努力滿足長期需求。釋放出目前用於其他系統的頻段將成為第一優先考量。對 5G 第五代行動通訊網路進行的研究指出，到了 2020 年，業界將可實現“事事處處永遠連接”的願景。研究中假定行動裝置可以在從幾百 MHz 到最高（在某些情況下）80 GHz 的頻率範圍中運作。室內細胞的尺寸可以像一個房間那麼小，它採用 pico 和 femto 細胞，在 RF 下將頻率重複利用率最大化。ITU 定義的 4G 具有 1 Gbps 的單用戶資料速率。5G 的目標不是提高此速率，而是打造一個能夠提供此速率的高容量網路，以支援更大的用戶社群。換句話說，就是將更大的匯集容量，提供給更多的用戶同時使用，或是增進頻譜使用效率。這些研究報告並沒有核心網路連接起來的具體細節，但假定核心網路應提供前面提到的無縫連接。它們也沒有針對必須與高容量網路介接之行動裝置的功耗問題提出解決辦法。然而，雖然 5G 被設定成可同時使用多種無線介面技術，但它是一個獨立的無線通訊系統，而不是整體電訊系統的一部分。雖然 5G 標準並未

提及蜂巢網路與 WLAN 的整合，但它明確指出將脫離固網服務範圍，使其成為家庭和辦公室應用的最佳解決方案。為了支援大量增加的數位設備和性能要求，5G 研究提出一些必要的關鍵網路特性：部署大量的小細胞，並透過高階 MIMO 增進其容量。此外，手機的資料傳輸速率須提高為 10 GB/s，而往返延遲為 1 ms。如此一來，5G 系統將可支援 M2M 監視、控制數十億個感應器，並支援大規模的資料收集和分發，以滿足“物聯網”的需求。由於這些要素都涉及大規模的基礎設施建置成本，不是單一家行動通訊業者能夠獨立負擔的，因此共同打造、分享網路資源是較為可行的辦法。這主題的研討發表，對未來的研究提供了許多思考的方向。

於十一月四日至七日會議期間參加了許多場不同的論文口頭發表及張貼論文及參觀了展覽會(圖七)，感受到日本展示場的壯觀場面，但卻也因此沒略失主題，或許我們在籌辦國防科技研討會時，可以同時考量從事國防科技研發的單位及國內廠商，結成品或軟體的展示，應可讓國防科技研討會增色不少。藉由國際研討會的交流，因能多了解不同與會人士的研究角度及主題，收穫良多。這幾天也看到了許多台灣學界教授及其學生都積極的在國際會議上嶄露頭角，我想這對於台灣在本領域上整體影響力的增進有很大的幫助！同時可看到許多會議主持人除了依程序主持 Session 外，在 Q&A 時，雖然只有短短的幾分鐘卻可看出各教授的專業地位與其能真正抓住問答的重點並適時的給予建議與專業的意見，讓整個與會的人在交流過程中獲益良多。

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！在會期結束(十一月七日)的隔一天(十一月八日)，則依照原訂計畫由仙台機場搭乘國內線至東京成田機場，轉搭日航班機 JL809 於晚間 09:40PM 抵達桃園國際機場，圓滿完成參與此國際會議。參加這次會議除了提升自己本身專業的能力、增廣視野之外，也希望能將在此次國際會議中所看到

的各項優缺點，提供為本校舉辦國防科技研討會的參考。



圖七 大會安排之廠商展示區之一景 (2014.11.07)

### 三. 心得與建議

此次學術研討會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外，更有許多國際知名廠商來此與學術界做技術的交流與討論，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，還可以增進報告之英語交談能力。

仙台的歷史遺跡是一八木宇田天線(Yagi-Uda antenna)的發源地，從而贏得了全球第一個承認歷史作為一個 IEEE 里程碑的亞太地區。三年前地震和海嘯襲擊了日本東北（東北）地區而造成莫大的傷害。而日本在考慮到在仙台的歷史意義與 APMC2014 的目的，特別將本是亞太微波會議安排於此舉行，同時可促進仙

台地區的觀光發展；由日本將國際性會議結合其歷史淵源、城市觀光重建等，可看出其國家對於舉辦活動的用心程度，實在值得我們學習效法。

亞洲另外一個科技大國 — 韓國，則是著重在 RFIC 的發展，主要是和 mobile 產品相關的研究領域，韓國與 RFIC 相關的產品總共有 60 多種，是世界最主要的手持式電子通訊產品大國，其中三星就佔了 20% 市場。而韓國政府投注在相關領域的金額為一年一千萬美金，整個韓國包括產業和民間一年共投入九千六百三十萬美金在微波研究當中，韓國這幾年在全球高科技產品的市場能有一席之地，從他們國內對研究投入的資金就可以得知。近期韓國開始研究以數位設計方法 (Digital design methodology) 設計 RFIC，他們認為這將會是未來 RFIC 的新趨勢。另外，三星不論是在 Handset PA 或 BaseStation PA 都大有斬獲，值得注意的是，美國 PA 技術世界領先的大廠 — Skyworks，於 2011 年在美國境外設立了第一個海外研究中心，據點就是選中韓國，這對未來 handset 產品裡 PA 的技術門檻會更加難以超越。新加坡在微波領域的發展則是著重在衛星通訊，包括了 X-SAT、VELOX-1 等衛星的問世和發射，並且也嘗試著自己做 pHEMT 的 device 來設計 RFIC，而最近他們則是著重在 GaN 這種材料的 device 來設計電路。

此次參加研討會的時候，也看到一些國外廠商的天線工程師會出席並參與技術討論，國內廠商則鮮少會派工程師出席這些場合。在國外許多大廠經常可見國外產業界指派專業工程師參加國際學術組織及相關會議，藉由國際學術組織和會議擴大視野也讓產學之間的連結更緊密；反觀台灣，很少看到業界的專業工程師參與國際研討會或組織，以致有產學連結或見解出現落差的問題，若台灣能有這方面的認知，把專業人才的國際視野及國際移動能力強化納入企業重點人力培育項目，不但可以增長該公司的知識，更可打響該公司的名號，更可以創造名利雙收的經營效益，像無線通訊天線這類高科技產業更該如此。

同時此次參加國際性學術研討會，除了增進個人專業領域的國際視野外，當然更看到來自世界各地的專家學者而更顯得自己的渺小與需要精進與努力的地方，也會持續督促自己，不斷追求成長，不斷朝向「具有領導力之高級天線研發人才」邁進，培養自我的「專業、自信、領導力及人文素養」。也期許自己能學習得更多，進步得更快，時時砥礪自己，不斷學習！期許自己有一天也能為學校、台灣爭光！

#### 四. 攜回資料名稱及內容

- [1] “2014 Asia-Pacific Microwave Conference”論文資料光碟片一片。
- [2] “2014 Asia-Pacific Microwave Conference”大會議程手冊一本。
- [3] 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)。

#### 五. 感謝

承蒙「科技部」的國外旅費補助得以順利參加本次 2014 年亞太微波會議，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。