

出國報告（出國類別：國際會議）

參加 2011 亞太微波國際會議 國際研討會心得報告

服務機關：國立中興大學

姓名職稱：許恒銘 教授

派赴國家：澳洲

出國期間：2011/11/30~12/11

報告日期：2011/12/23

摘要:

此次2011 Asia-Pacific Microwave Conference，舉辦地點在澳洲墨爾本的Convention and Exhibition Center。本研討會是由IEEE MTT Society所主辦，至今已有25年的歷史，是一主題相當廣泛，每年度微波最大的研討會之一。參加此研討會主要為發表『Double Injection of a Divide-by-2 LC Frequency Divider to Enhance Locking Range』論文，以海報形式發表，該論文為執行國科會三年期NSoC專案計畫的成果，主軸是綠色科技結合太陽能與市電之節能屋以及能源監控系統。此次前往參加之目的就是希望能瞭解這一研究領域目前的發展趨勢，並與世界各國研究同道進行交流。此外也想趁此機會，就其他的研究主題進行評估，作為將來可能的研究新方向。

目次：

一、	目的	3
二、	過程	3
三、	心得及建議.....	6
	附錄.....	8

一、目的

此次 2011 Asia-Pacific Microwave Conference，舉辦地點在澳洲墨爾本的 Convention and Exhibition Center。本研討會是由 IEEE Microwave Theory and Technique Society 所主辦，至今已有 25 年的歷史，是一主題相當廣泛，每年度微波最大的研討會之一。此會議為微波相關領域的指標型會議，來自世界各地的研究學者齊聚一起，共同參與最新技術的交流與接收。

筆者參加此研討會主要為發表『Double Injection of a Divide-by-2 LC Frequency Divider to Enhance Locking Range』論文，以海報形式發表，該論文為執行國科會三年期 NSoC 專案計畫的成果，主軸是能源監控系統的相關監控模組之無線收發機的子電路設計。此次前往參加之目的就是希望能瞭解這一研究領域目前的發展趨勢，並與世界各國研究同道進行交流。此外也想趁此機會，就其他的研究主題進行評估，作為將來可能的研究新方向。

二、過程

2011 APMC 亞太微波國際會議，是每年固定舉辦的國際學術會議，為三大微波會議之一，每年皆吸引國際間許多的專家學者共同參與。筆者參加 2011 年亞太微波會議於十二月五日至十二月八日於澳洲墨爾本舉辦。本次會議與會者出席踴躍，根據大會所提供資料，大約有 800 人參與此次盛會。此外，其所公佈之論文接受率為 58% 左右，顯示論文的品質受到嚴格的篩選，大會中所發表的論文皆具有學術與實務的應用價值，因此會議的內容精彩可期。此次大會在十二月五日安排專題介紹 (Tutorial Sessions) 與短期課程，包含的領域從 Advancement in Radio Frequency Identification Systems and Smart RF sensors, Ultra Wideband (UWB) Technology, Efficient EM Design of complex antennas, circuits and RF modules 等領域，包含最新之微波發展之趨勢。

第一天早上由本次大會主席主持本屆開幕典禮(Opening Ceremony)，會中並安排精彩的主題演講(Keynote speech)，發表之題目為: Recent Progress in Microwave Antennas for Wireless Communications，由澳洲研發人員 T.S. Bird 講述具體而生動，使與會人員瞭解未來及現在微波天線及無線通訊的發展歷史，在其演講過程中，提到未來的發展趨勢，著重於系統的整合，由於天線為訊號的接收與發射，因此在系統的整合中扮演其關鍵角色，如何整

合到系統中，其方法及實施步驟，以及所遭遇之困難，講者有著生動而具體的描述，因此筆者對未來的計劃整合，激發更多靈感與想法。第二場 **Why it is so hard to find small radio frequency signals in the presence of large signals**, 由 North Carolina State University 的 M. Steer 教授主講，首先點出雜訊對系統整合的重要性，以及雜訊的相關分類，針對雜訊的議題，以及如何處理微波雜訊，對於雜訊的 **characterization**，以及消除的方法，在設計電路與系統時，如何細心地處理雜訊路徑，以及未處理雜訊的影響層面，讓筆者領悟到雜訊的重要性，體會出微波系統，事實上是處理雜訊的議題。這兩位大師級的演講者不僅與大家分享目前產業的發展現況，亦對未來的微波趨勢提出個人獨到的見解。在全體與會者的踴躍參加下，正式展開本次會議為期三天的論文發表議程。

大會將論文發表安排成六十六個一般議程(**Technical Sessions**)，其中議程的研究主題主要可分 **CMOS Oscillators, Broadband Power Amplifiers, CMOS circuit technologies around 60 GHz , Wireless Power Transmission, Advanced RF Module Technologies for Wireless Communications: S-band to G-band, RFID Technology, Metamaterial Structures, Couplers and Dividers, Active circuit technologies and device modeling** 等領域，可供與會者選擇參加自己有興趣的研究主題。在每一個議程中均有數篇主題相近的論文發表，而且論文發表的主題豐富，在每個研究領域均有涉獵。在口頭發表的議程中，論文發表者首先需要進行約十五分鐘的口頭報告，接著針對與會者所提出的問題及建議進行口頭講解與共同討論。在筆者聆聽的幾個論文議程中，會中討論的情形均十分地踴躍與熱絡，使與會者都能充分地瞭解發表者的論文內容與概念。

在本次的會議中，筆者參加之 **Session** 為: **Active Circuits and Devices**，筆者為海報展示之論文發表者，發表一篇題目為 “**Double Injection of a Divide-by-2 LC Frequency Divider to Enhance Locking Range**” 的論文。本論文主要提出一種雙注入的電路技術去設計高頻使用的除頻器。有多位學者詢問電路設計考量，討論為何雙注入可以產生大的範圍，以及如何在相位的 **Align** 上達到此效果，尤其在 **DC** 偏壓的給定方式等關於論文的議題。此外，筆者參加 **Advanced RF Module Technologies for Wireless Communications: S-band to G-band** 的議程，其中由學者 **C.C.Kuo** 等所發表之論文，**A 3.5-GHz SiGe 0.35um HBT**

Flip-Chip Assembled on Ceramics Integrated Passive Device Doherty Power Amplifier for SiP Integration 其採用自製的光罩等製程設備，將 **Power Amplifier** 的效能提升，仔細探究其研究過程，必須完成多道的製程，耗費很多心力。隨後，遇到 **C.C.Kuo** 的 **Group** 的台大盧信佳教授，與其討論相關的論文流程，才知本論文是該博士生在中央大學的半導體實驗室完成，是跨校合作所產生的結果，且博士生必須熟悉相關儀器設備的操作，而現在的學生不想操作儀器設備，大部份想走設計的方向。因此，國家晶片中心扮演的角色就很重要，協助晶片的完成，可以幫助學校的研究工作聚焦於電路設計的領域。

筆者同時聆聽 **CMOS circuit technologies around 60 GHz** 議程的其他論文報告，講題為 **“CMOS Circuit Techniques for Millimeter-Wave Voltage-Controlled Oscillator and Injection-Locked Frequency Divider”**，由學者 **H. S. Chen** 等所發表之論文，在其所發表論文結束，議程主席詢問是否有問題，筆者當場詢問一個問題，筆者詢問其採用多相位的注入方式以增加除頻器之鎖定範圍，其物理機制為何，及其號稱可以增加 **2.8** 倍的鎖定範圍，是如何計算此數字。同一個議程，由來自日本的 **Panasonic Corporation** 的 **T. Shima**,等學者發表一篇論文 **“A 60 GHz CMOS PLL Synthesizer using a Wideband Injection-Locked Frequency Divider with Fast Calibration Technique”**其採用寬頻注入鎖定的方式，與筆者所作的領域極類似，但其所作的頻率較高，採用傳輸線的方式來設計被動性元件，以利將其所操作的頻率往上提升，給筆者很多想法，以利後續研究工作的進行，此論文所使用的技巧，及方法，可作為參考的研究方向。

此外筆者參與聆聽的 **CMOS Power Amplifier Technology** 議程中，一共有三篇論文，分別來自日本 **Tokyo Institute of Technology**，**Minami** 學者，講述 **“A 60GHz CMOS Power Amplifier Using Varactor Cross-Coupling Neutralization with Adaptive Bias”**，以及日本 **Tokyo Institute of Technology**，講述 **“Area Reduction of Millimeter-Wave CMOS Amplifier Using Narrow Transmission Line”**。其將 **Varactor** 與傳輸線應用高頻的 **Power amplifier** 令人印象深刻，因筆者正在參與相關議題的研究，在聆聽的過程，有很多啟發性的想法，相信對後續研究工作的進行，可作為參考的研究方向。

此外筆者參與聆聽的議程中，有聽到一些最新的趨勢，例如在 RFID Technology 的議程中，第一位受邀的演講者，來自法國的 Grenoble-INP, Valence, Tedjini 學者，講述 “From Radiator to Signal Processing Antenna” 其發表的天線自動化程式設計概念，就是一個非常 impressive 的想法，在其發表的過程中，展示出在給定的面積之下，想要設計的頻率必須為已知條件，電腦會自動地跑出所對應的天線規格，完全不須人工去作 Try and error 的工作，一切由電腦將設計的佈局展現出來，跟傳統的設計方法不同，創新的思維，使得筆者印象深刻。隨後筆者遇到台大陳士元教授，其為天線領域的專家，請教他關於這種天線設計方法，他告訴筆者，其為最佳化的方法，必須由電腦計算 100 次以上的結果，他正在研究相關的方法，跟業界啓基科技，共同研究此種方式的可行性評估。深覺台灣的技术必須再更加精進，才能追上國際的腳步。

筆者透過在本次會議中報告論文的機會，不僅與各國的專家學者進行廣泛的意見交換與討論，而且從其它幾場研究領域相近的論文發表議程，獲得許多寶貴的意見，可以說是獲益良多。同時間遇到來信各地的學者專家，諸如來作日本埼玉大學的 Prof. Ma，筆者與其交換名片，互相交換研究心得，得知其利用磁性材料從事相關電磁的研究，日本當地的研究團隊，以及相關的研究情形。此外，遇到來多台大科大的研究教授，討論關於 Meta 材料的電磁行為，瞭解其所使用的機制以達成負的導磁係數，得知其使用為被動式的週期性結構，利用此結構特有的性質，以進行研究。

三、心得及建議

筆者參加此次在澳洲墨爾本所舉辦的國際學術會議，聆聽許多學有專精的專家學者們發表一系列有關於微波的發展現況與未來趨勢，同時也與各國專家學者作面對面的溝通交流並分享彼此的研究心得與成果，可以說是獲益匪淺，不虛此行。這些寶貴的經驗將有助於確立自己日後的研究方向與主題，並且對於擴展自己的研究領域也有很大的幫助。希望未來有機會能夠持續參與此類的國際學術研討會，藉此提升自己在學術研究上的研究品質與能力。

承蒙本校補助筆者本次出國開會期間所需的部份費用，謹此致謝。希望將來本校能夠繼續支持研究人員參加此類國際學術會議。鼓勵研究人員積極參與並投稿發表其研究成果於國

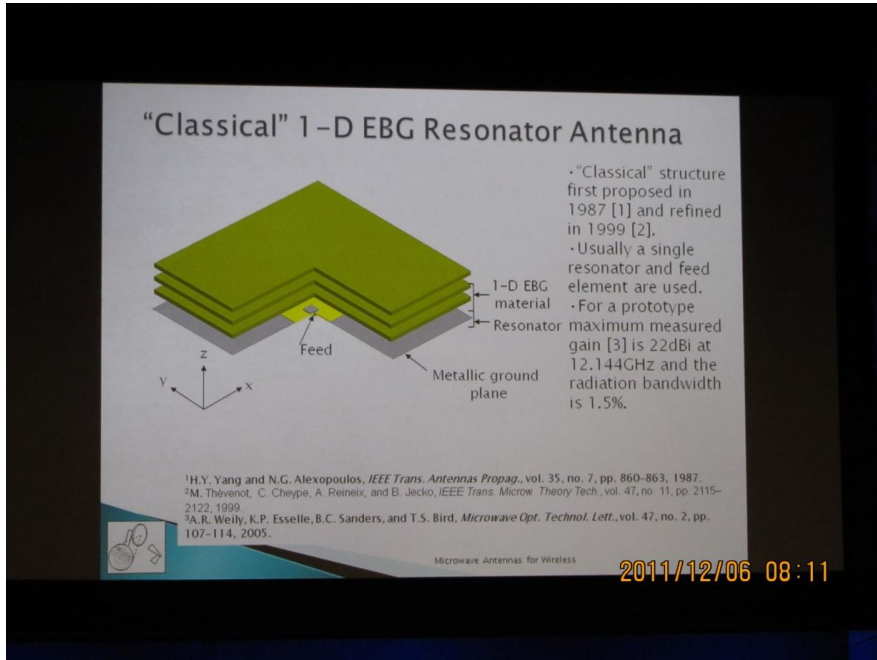
際學術會議，除了有助於提升中興大學在學術研究方面的整體品質與能力外，同時提高本校研究人員在國際學術研究團體中的影響力，藉此爭取舉辦大型國際學術會議的機會，以提升本校在科技研究領域之國際地位與整體的研究品質。

附錄

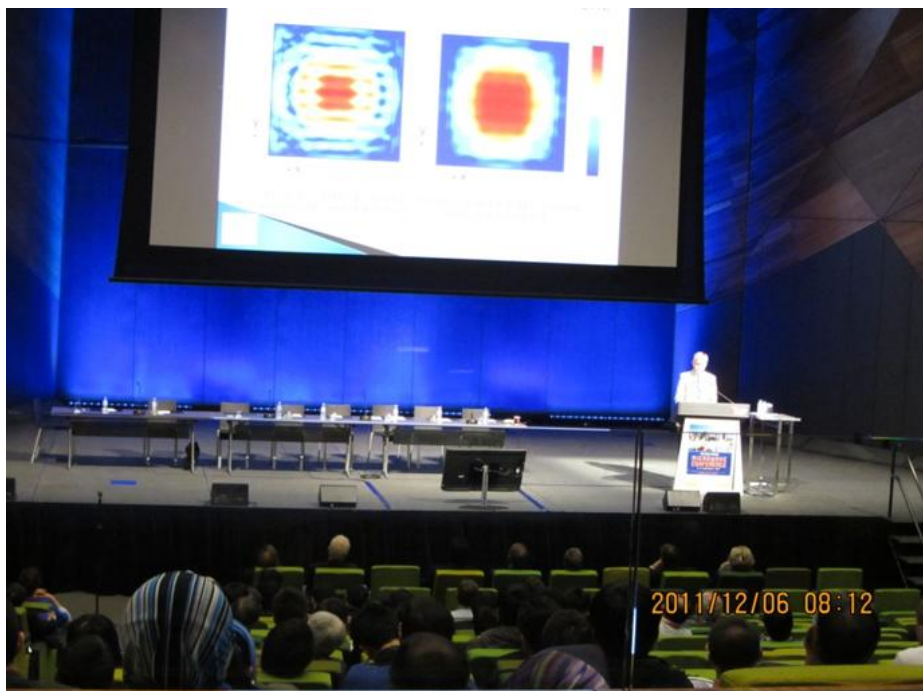
1. 攜回資料名稱及內容

- 2011 APMC 光碟片一片，內容包含大會論文集及議程手冊。

2. 照片與其他



1. Keynote Speaker 講述微波共振式天線的發展歷史



2. Keynote Speaker T.S. Bird



NC STATE UNIVERSITY

On the Threshold of a Breakthrough

Understanding of Fundamental Limits

- Understanding of Noise
- Understanding of Passive Intermodulation Distortion
- Time-Frequency Effects
- Exploitation of Physics: Design of a Sensor

- High power, sensitive receive-transmit systems have 150–200 dB dynamic range
- Need transient simulation, 250 dB dynamic range

2011/12/06 08:41

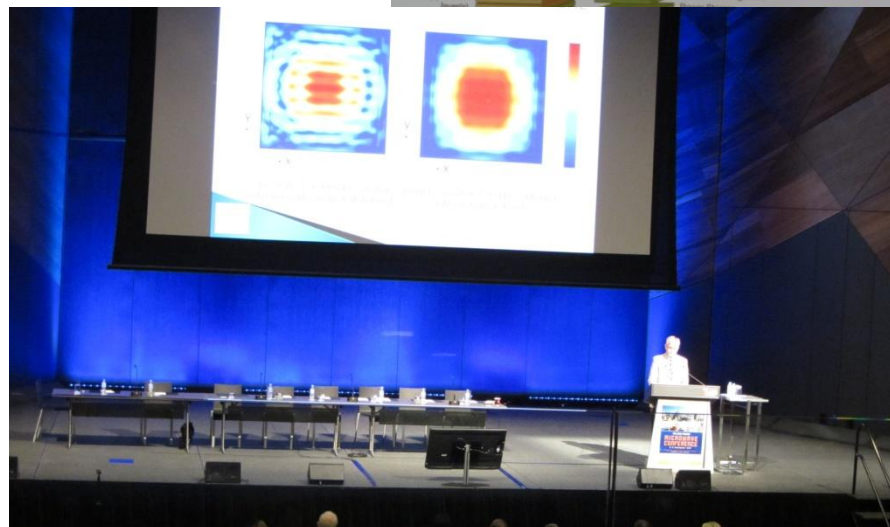
MOTIVATION

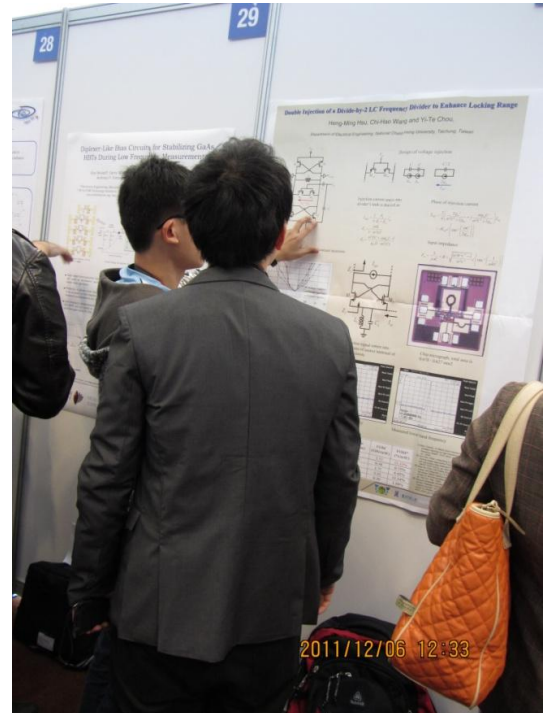
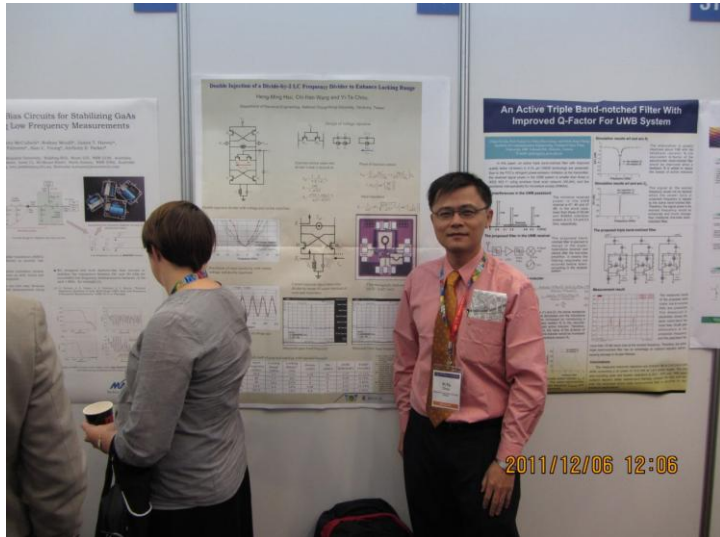
The diagram shows a 3D perspective of a multi-layered cube-like structure, representing the e-CUBE architecture. The layers are labeled as follows:

- Antenna
- rf-circuit
- Radio Digital Baseband
- Processing the Sensor Function
- Power Management

- Wireless Sensor Networks
 - distributed intelligence for Automotive Control
 - WSNs for health and fitness
 - distributed smart monitoring for Aeronautics and Space applications

Labels at the bottom of the diagram include: e-CUBE, e-cube radio, and e-cube application.





4. 筆者參與發表過程