

出國報告（出國類別：參加國際學術研討會）

2013 國際電磁理論學術研討會：研討心得與建議

服務機關：國立高雄第一科技大學 電子工程系

姓名職稱：陳浩暉 副教授

派赴國家：日本

出國期間：102年5月20日至102年5月24日

報告日期：102年6月28日

摘要

本報告旨在說明職於 102 年 5 月 20 日至 102 月 5 月 24 日赴日本廣島參加 2013 國際電磁理論學術研討會(2013 International Symposium on Electromagnetic Theory)並發表研究論文的過程，心得，與建議。此一由國際無線電聯盟所主辦的研討會，研討內容涵蓋了電磁微波領域中各項重要的研究主題，如進階電磁理論，電磁數值分析與模擬技術，新形微波材料與結構的應用與開發，生醫電磁應用技術，濶赫(THz)級無線通訊電路與元件設計分析，微米/奈米技術的電磁應用等。由此次會議的研討心得，建議國內對於(1) 電磁數值分析方法與模擬軟體之發展；(2)先進材料與製造技術在微波電路與應用電磁的設計研發；(3)濶赫級的電路元件設計與電磁應用開發；與(4) 電磁在生醫方面的影響研究與應用技術開發等方面，可再多予著墨發展。

目次

目的	1
過程	1
心得及建議	2

本文

目的

此次出國參加 2013 國際電磁理論學術研討會的目的，主要是依據職 101 年度所執行的國科會研究計畫(計畫名稱: 威爾京生分波器與分枝線耦合器的新式小型化設計，計畫編號: NSC 101-2221-E-327-030)之計畫規劃內容，將計畫執行成果於國際學術研討會中發表，除展示國內在電磁微波領域方面的研發成果外，同時也藉由參與研討會中各項相關研究的討論交流，學習來自世界各國研究學者目前在此方面的最新研究技術，提升職往後的研究能量。

過程

國際電磁理論學術研討會(International Symposium on Electromagnetic Theory)是由國際無線電聯盟的電磁場與波委員會(Commission B "Fields and Waves" of the International Union of Radio Science, URSI)所主辦舉辦之國際性學術研討會。由於在過去數屆會議中，參與發表的論文數量相當眾多，且內容也極具有前瞻性，因此該研討會近來也成為電磁微波相關研究領域中一相當重要的學術交流會議。職此次所參加的 2013 年國際電磁理論學術研討會自 102 年 5 月 20 日起至 102 年 5 月 24 日止於日本廣島舉行，其中 21 日至 24 日為各研究論文與學術演講的發表、討論，20 日則為短期學術課程。此次會議共有來自 31 個國家，超過 350 位的研究學者參與。所發表的研究論文共 322 篇，其中包括 12 篇來自臺灣的研究成果。此次會議的研討內容主要涵蓋了電磁與微波領域中各項重要的相關研究主題，包括進階電磁理論，電磁數值分析與模擬技術，天線及陣列設計分析，射頻積體電路與微波晶片電路元件設計，電磁干擾與電磁相容設計分析，各種新形微波材料與結構的應用與開發，生醫電磁應用技術，濶頻(THz)級無線通訊電路與元件設計分析，微米/奈米技術的電磁應用等。職於 5 月 20 日抵日本廣島後，次日即至會場完成註冊程序並熟悉相關會議流程，而 21 日號至 23 日間則積極參予各論文的發表與討論，並於 23 日下午發表此次職所投稿之論文。由於職發表論文的討論時間約八十分鐘，因此可與相關的研究學者做深入的心得討論，同時由於參加此會議的學者，所從事的研究主題多半是類似或相關的內容，因此彼此間的交流討論相當熱烈，所討論的內容也都為新近的研究成果與發展，對提升職日後在此方面的研究能量，應有極大的幫助。此次會議較為遺憾的是由於經費與航班的限制，職此行未能參加會議中所舉辦的短期學術課程(參加此課程須另繳 10000 元日圓)，殊為可惜。也因此筆者於 23 日參加完當天的論文發表後，24 日上午即先行返國。會後所攜回之資料包括會議議程一本，及收錄此次研討會所發表的研究論文光碟片一片。

心得及建議

此次研討會的規模相當盛大，除有 322 篇研究論文分別發表於 55 場研討場次外，還另有 5 場專題演講。所研討之主題範圍十分廣泛且極具前瞻性，其中職認為較受注目或較具發展性的研究主題有：

(1) 電磁數值分析方法與模擬軟體之發展：由於在現今的微波電路設計與電磁應用分析中，問題結構的複雜性與操作頻率皆不斷提升，再加上目前個人電腦或工作站的性能也已大幅增強，因此利用適當的電磁數值分析技術或模擬軟體來有效率地處理相關問題，一直是近年來電磁領域中極受注目的課題。其中，在電磁數值分析方法方面，時域有限差分法由於具有易於分析複雜結構的優點，因此對此方法的相關研究也較豐富，包括高階差分計算，平行計算處理，任意形狀邊界的處理，完美匹配層或吸收性邊界條件的分析，近場與遠場間的轉換等，皆為此方面研究的發展重點。此外，對其他分析方法如有限元素法，積分方程法，頻域分析法等的研究中，則偏重於各不同方法間的結合運用，及計算效率或收斂性的改進技術，以提升分析上的能力或改進計算上的效率。而在電磁模擬分析軟體方面，軟體的適當運用及可能的應用發展，包括像計算誤差的改進修正，計算效率的提升，多重物理問題的整合分析，及最佳化設計與微調處理等，則為此部分研究的發展重點。

(2) 先進材料與製造技術在微波電路與應用電磁的設計研發：此方面的研究，除了針對傳統的微波電路與元件的設計分析做進一步的改良外，職認為另一可能具有發展潛力的研究趨勢為利用一些先進的新材料或新製造技術來開發設計微波電路與元件，或是做為相關的應用電磁研究。由於目前電路的操作頻率與積體化程度皆日漸提升，因此在微波頻段的材料損耗，幅射損耗，電路耦合，與寄生效應等影響電路特性的不利因素，便須在設計時加以考量。而利用新開發的微波材料或結構如奈米碳管、電漿金屬/電漿介質、光帶止晶格結構，左手化材料與結構，與新技術如微機電加工製程，系統構裝技術等，來實現一微波電路系統，則可有效地減低或消除某些高頻時的干擾因素，進而提升整個電路系統的效能。此外，這類新材料或新技術也可能做為某些相關應用電磁上的開發工具，包括像低反射或無反射的塗佈層材質開發，具頻段選擇控制機制的材質開發，或是可調控頻寬的材料開發等。在未來的微波電路與應用電磁的設計開發上，職認為此方面的研究分析將會是一重要的發展方向。

(3) 濶赫(THz)級的電路元件設計與電磁應用開發：雖然目前大多數成熟的通訊電子產品，其操作頻段仍落在數個到數十個秭赫(GHz)的微波波段，然隨著各種無線通訊應用與消費性電子產品的快速發展，相關的電子元件或電路系統的操作頻率需求也將日益提升。依此發展趨勢，未來操作頻率在數千個 GHz(即濶赫 THz 級)的電子元件與系統應用，將很可能成為新一世代的研究與開發重點。由於 THz 的波段正好位於微波波段與光學波段的交界附近，因此這方面的相關研究如 THz 級的電子元件開發，THz 級的電路板材開發，T 射線(T-ray)及 T 波(T-waves)的傳播特性分析，與準 THz 級的應用系統研究等，往往將需要結合微波領域與光學領域的理論基礎與設計

概念，無論在設計開發方面或是學術研究方面都較具挑戰性。然也因此有較多的研究主題及方向值得進一步研究開發。職認為此方面的研究不僅是未來的趨勢，同時也是目前較有發展空間的研究方向。

(4) 電磁在生醫方面的影響研究與應用技術開發: 由於各種無線通訊應用與電子產品的蓬勃發展，電磁波對人體與環境的干擾與影響，在近年來不只是電磁領域研究人員所重視的研究主題，也是多數民眾相當關心的議題。另一方面，也由於無線電子應用產品開發技術的進步，電磁在於醫療上的可能應用研究也日益受到重視。這方面的研究包括像電磁輻射及電子脈衝對活體的效應與影響分析，無線通訊產品對使用者的影響評估研究，微波成像(microwave imaging)技術在病灶偵測上的應用開發，生理徵象(vital sign)的無線監控系統開發，可植入式(implantable)與可戴式的微波醫療系統開發等。相較於多數冰冷的電子產品而言，這方面的研究由於牽涉到一般人所切身面臨的議題，因此可能更加受到普羅大眾的重視。職認為此方面的研究不僅是學術界所注重的研究方向，同時也是整個社會大眾所關心的課題，無論在學術研究上或是在商機開發上，都具有值得投資的發展潛力。

除了上述有關會議的研討心得建議外，職對目前政府部門對於因公出國的人員在經費上的補助方面亦有一點補充建議。目前政府對出國的人員的經費補助，除了部份項目為實報實銷外，(例如國科會對學者出席國際研討會的費用補助中，註冊費與交通費為實報實銷)，生活費的補助則是依行政院所頒佈之出差人員生活費日支數額表做為補助核算標準，然日支數額表所列之地區並無法涵蓋全球各城市或區域，同時對於部分地區的補助金額，以現今的消費與匯率水準而言也明顯偏低。建議在生活費補助方面，能針對現行的補助做法再做評估或修改，例如生活費中的住宿費可以活動或會議的主辦單位所提供之飯店報價為補助標準，而伙食費則以住宿費的五成為補助等，如此做法可能更貼近實際使用經費，在補助上可能較為公平。

附錄 研討會活動照片



研討會地點：日本廣島國際會議中心



研討會註冊櫃台



研討會論文發表會場 (1)



研討會論文發表會場 (2)



研討會論文發表會場 (3)



研討會論文發表會場 (4)



研討會論文發表會場 (5)



研討會論文發表會場 (6)



研討會論文發表會場 (7)



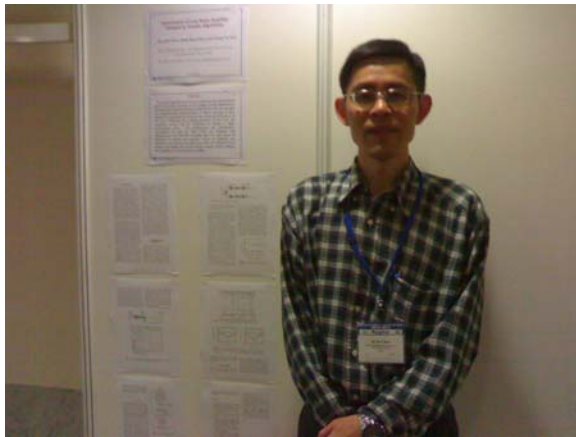
研討會論文發表會場 (8)



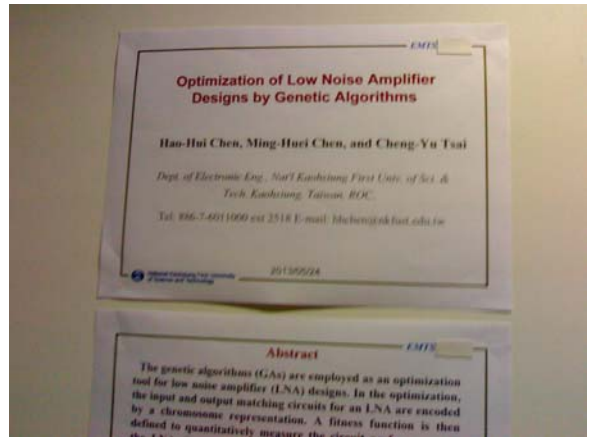
研討會論文發表會場 (9)



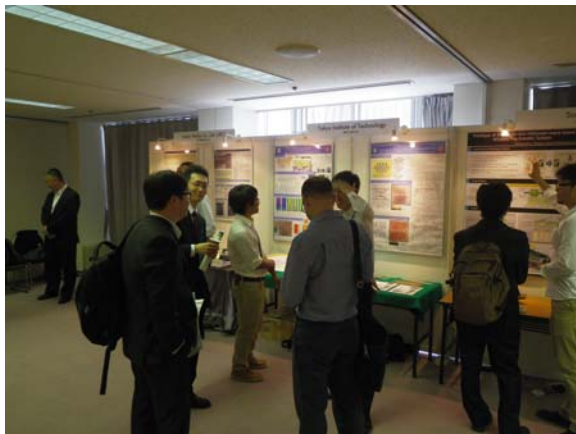
研討會論文發表會場 (10)



作者與所發表之論文



發表論文題目與摘要



與會參展廠商 (1)



與會參展廠商 (2)