

出國報告（出國類別：國際會議）

參與 2012 年亞太國際電磁相容研討會國際研討會 與論文發表

服務機關：國立雲林科技大學電機系

姓名職稱：林明星 副教授

派赴國家：新加坡

報告日期：101/5/24

出國時間：101/5/23~101/5/25

摘要

2012年亞太國際電磁相容研討會(Asia-Pacific International Symposium on Electromagnetic Compatibility)是由國際電機電子工程電磁相容學會 (IEEE EMC-S) 與新加坡大學(NUS) 等單位所共同承辦之年度電磁相容(EMC) 盛會，在新加坡聖陶砂國際會議中心(Resorts World Sentosa Convention Centre)舉行。本次研討會的論文來自33個國家，達300篇，主題內容包括：建模和測量(Modeling and Measurement), EMC設計(EMC Design), 高速電路之SI與EMC設計 (SI and EMC Design for High-speed circuits), EMC的新材料和新的分析工具 (New Material and New Analysis Tools for EMC), 二維和三維集成電路的EMC (2D and 3D Integrated Circuit EMC), 電力系統和智能電網EMC (Power Systems and Smart Grid EMC), 先進的SI / PI/ EMI的建模與設計(Advanced Modeling and Design of SI/PI/EMI), 納米技術的EMC (Nanotechnology EMC), 系統階層EMC和保護 (System Level EMC and Protection), 其中有很多值得探討的研究題目。在本次國際電磁相容(EMC)研討會中，我們受邀參與“無線通信中的人身安全和量測 (Human Safety and Dosimetry in Wireless Communication)” 議程的論文發表，提報了我們的研究成果“無線通信系統的電磁防護板的性能研究 (Performance Study of Electromagnetic Protective Sheets for Wireless Communication Systems)”，並於會場與各國的專家學者進行學術交流。

目次

- 一、 出國目的 pp. 4
- 二、 出國過程 pp. 4
- 三、 出國心得 pp. 5
- 四、 建議事項 pp. 9
- 五、 照片記錄 pp. 9

一、 出國目的

2012 年亞太國際電磁相容研討會 (Asia-Pacific International Symposium on Electromagnetic Compatibility) 是由國際電機電子工程電磁相容學會 (IEEE EMC-S) 與新加坡大學(NUS) 等單位所共同承辦之年度電磁相容(EMC) 盛會，在新加坡聖陶砂國際會議中心舉行。本次出國目的為發表最近的研究成果論文，並於會場與各國的專家學者進行學術交流。

二、 出國過程

出國行程如下表：

5 月	22 日	星期二	斗六→中正機場
5 月	23 日	星期三	中正機場 (AM7:40) → 新加坡 研討會報到 (APEMC Registration) 參加 2012-亞太國際電磁相容研討會
5 月	24 日	星期四	參加 2012-亞太國際電磁相容研討會： 論文提報
5 月	25 日	星期五	新加坡→中正機場→斗六

三、 出國心得

本次研討會的論文來自 33 個國家，達 300 篇，內容包括: 建模和測量(Modeling and Measurement), EMC 設計(EMC Design), 高速電路之 SI 與 EMC 設計 (SI and EMC Design for High-speed circuits), EMC 的新材料和新的分析工具 (New Material and New Analysis Tools for EMC), 二維和三維集成電路的 EMC (2D and 3D Integrated Circuit EMC), 電力系統和智能電網 EMC (Power Systems and Smart Grid EMC), 先進的 SI / PI/ EMI 的建模與設計(Advanced Modeling and Design of SI/PI/EMI), 納米技術的 EMC (Nanotechnology EMC), 系統階層 EMC 和保護 (System Level EMC and Protection), 其中有很多值得探討的研究題目。本次國際 EMC 研討會中有超過 8 篇論文來自台灣，其中還包括台灣大學電機系吳宗霖教授的演講(Workshop): 高速差分通道的共模干擾緩解措施(Common-mode Noise Mitigation for High-speed Differential Channels)。在會場中遇見的國內的 EMC 專家學者有: 台灣大學電機系吳宗霖教授、大葉大學電機系邱政男教授、逢甲大學電機系袁世一、林漢年教授。以下為我們的研討會心得：

5/23(三)下午到會場報到後 (如相片01)，參加EMC展示場(Exhibition)之技術論壇(Technical Talks)，包括：“FEKO的實際電纜線束建模 (Practical Cable Harness Modelling in FEKO)” 與 “EMI屏蔽和熱管理解決方案(EMI Shielding & Thermal Management Solutions)”，分別由FEKO (EM Software & System ; South Africa) 與 Tenn Max America Inc., USA公司之技術專家，介紹如何應用分析工具進行線束(Cable Harness)與EMI屏蔽(Shielding)的分析與設計。同時也參與幾篇與學校研究方向相關的論文發表，包括：“在900MHz的人頭模型內的天線增益和SAR水平之間的相關分析(Analysis of the Correlation between Antenna Gain and SAR Levels inside the Human Head Model at 900MHz) “ (提報人: M. H. Mat, Universiti Malaysia Perlis, 馬來西亞) 與 “新穎，結構緊湊，超寬帶響應頻率選擇表面

(Novel Frequency Selective Surfaces with Compact Structure and Ultra-Wideband Response)” (提報人: Wanlu Li, Harbin Institute of Technology, 中國)。此兩篇論文之頻率選擇表面(Frequency Selective Surfaces) 設計與SAR探討，與我們所發表之研究“無線通信系統的電磁防護板的性能研究(Performance Study of Electromagnetic Protective Sheets for Wireless Communication Systems)” 有相關性。

5/23(三)晚上，與台灣大學電機系吳宗霖教授、大葉大學電機系邱政男教授、逢甲大學電機系袁世一參加大會安排之晚會(Symposium Banquet Dinner)，我們幾位台灣來的老師、學生與3位印度的女教授同桌，彼此交流，相談甚歡 (如相片02 -03)。

5/24(四)早上，我們參加特別會議(Special Session BIO3): 無線通信中的人身安全和量測(Human Safety and Dosimetry in Wireless Communications) 的場次，我們也在這個場次發表我們的研究成果。提報之論文如下：(1) 林明星(Ming-Shing Lin)副教授 (國立雲林科技大學電機系)，論文名稱“無線通信系統的電磁防護板的性能研究(Performance Study of Electromagnetic Protective Sheets for Wireless Communication Systems)”。本場次由香港城市大學梁教授(Prof. Peter Leung) 主持，我們是應其邀稿，才參與此次發表。此場次主要是探討無線通訊(Wireless Communications)系統的電磁輻射傷害與量測，除了我們的論文外，還包括：(2) 香港Kwok Hung Chan教授(City University of Hong Kong)之論文“毫米波輻射人體使用不均勻的多層皮膚模型的分析 (Analysis of Millimeter Wave Radiation to Human Body using Inhomogeneous Multilayer Skin Model)”，探討人髮對高頻段毫米波之SAR值影響。(3) 日本 Ilkka Laakso教授(Nagoya Institute of Technology, Japan) 之論文“在遠場的射頻暴露建模特區和體溫調節反應 (Modelling the SAR and Thermoregulatory Response During Far-field RF Exposure)”，探討遠場電磁輻射傷害。(4) 英國 R P Findlay博士(Health Protection Agency, UK) 之論文“兒童從暴露到無線局域網 (WLAN) 的SAR值 (SAR in Children from Exposure to

Wireless Local Area Networks (WLAN)” ，探討兒童於區域網路電磁輻射傷害。(5) 日本 Masao Taki教授 (Tokyo Metropolitan University) 之論文 “手機使用上的風險評估和流行病學劑量 (Exposure Assessment and Dosimetry for Epidemiology on the Mobile Phone Use)” ，探討手機之電磁輻射傷害。

我們所發表的論文為 “**無線通信系統的電磁防護板的性能研究 (Performance Study of Electromagnetic Protective Sheets for Wireless Communication Systems)**” ，本論文作者包括 NSC98-2221-E224-011-MY2 計畫主持人林明星教授、博士班研究生黃崇豪與雲林科技大學通訊所許崇宜教授。論文內容主要是探討各種電磁防護片(electromagnetic protective sheets)對降低電磁輻射傷害(SAR)的效果與對通訊品質的影響。所探討之電磁防護片包括：金屬板(metallic plates), 電阻片(R-cards), 吸波材(RF absorbers), 與高阻抗表面 (high impedance surfaces; HISs)，其中高阻抗表面結構是我們所設計，並與其它電磁防護片做比較。論文中我們提出以各種電磁輻射功率(如 TRP: total radiated power; FRP: forward radiated power; BRP: backward radiated power; FHRP: forward horizon radiated power; BHRP: backward horizon radiated power)來闡釋它們與 SAR、通訊距離的關係。我們以理論與實驗方式證明高阻抗結構(HIS)可減少無線天線及使用者間的相互影響，也就是可降低電磁輻射傷害(SAR)且對通訊品質的影響小，這是其他電磁防護片無法提供的特性。主持人梁教授 (Prof. Peter Leung)、與會之專家學者也提出若干問題與我們相互討論(如相片 04 -05)。

完成論文發表與討論後，接著參加 MEAS4: 電磁放射量測 (Emission Measurements)場次，此場次的論文討論，包括：(1) 識別智能 Wi-Fi 的電磁干擾屏蔽導電材料 (Identifying Smart Conducting Materials for Wi-Fi Electromagnetic Interference Shielding) ，探討電磁干擾屏蔽導電材料的效果。(2) 使用數字中頻接收機架構，提高遵守和前達標排放的測量吞吐量 and 精度 (Improving Compliance and Pre-compliance Emissions Measurement Throughput and Accuracy ;Using Digital IF Receiver Architectures; 提報人: Mark

Terrien Agilent Technologies, USA) , 探討電磁干擾量測技術。(3) 寬帶材料表徵 TEM 細胞的設計和校準(Design and Calibration of Wideband TEM-Cell for Material Characterization; 提報人: Khee Yee, Malaysia) , 提供了 TEM 細胞的設計和校準技術。(4) 網站駐波考慮錐體吸波繞射波的數值模擬(Numerical Simulations for Site VSWR with Consideration of Diffracted Wave of Pyramidal Electromagnetic Wave Absorber; 提報人:Takahiro Aoyagi, Tokyo Institute of Technology, Japan) , 說明了錐體吸波繞射波的數值模擬技術。(5) 快閃記憶體 IC 的電磁干擾的影響分析 (Analysis of EMI Effect on Flash Memory IC; 提報人:Chung-Wei Kuo, Feng-Chia University, Taiwan) , 其中最後一篇論文是由逢甲大學研究生郭崇偉提報, 闡述了快閃記憶體 IC 的電磁干擾。

此次參與之會議, 其收錄之論文方向相當廣泛, 不論是理論分析或實務應用, 皆有相當豐富的內容。與會人員中亦不乏工業界電磁相容(EMC)專家, 利用如此難得的機會, 為學術界與工業界提供一完善的溝通平台, 因此本會議可謂電磁相容領域中相當重要的研討會之一。透過此次參與國際研討會的經驗, 對學術研究的方向與思維上, 有相當大的幫助。而經由學校的經費補助, 前往參與此國際會議, 和來自各地的專家學者互相討論、交換意見, 確實受益良多。

聖陶砂(Resorts World Sentosa)為新加坡之渡假休閒中心, 研討會會場近鄰旅社與渡假休閒設施, 生活機能很便利。此次行程緊湊, 無法參訪渡假休閒設施與附近的相關大學, 無法體驗新加坡的繁榮。

四、 建議事項

1. 雲科大電機系電磁相容(EMC)實驗室目前擁有電磁相容(EMC)、天線(Antenna)與材料電磁特性之基本的量測設備，未來將針對電磁波防護板(Electromagnetic Protective Sheets)、高阻抗表面結構(High Impedance Structures; HIS)、電磁材料(EM materials)、EMC與天線測試設施(EMC and Antenna test facilities)等領域進行探討與研究，期望能有豐碩的研究成果。
2. 參考研討會會場安排之電磁相容(EMC)內容，可應用於學校「電磁相容理論及應用」、「電磁相容實習」課程的教學內容，使學生對電磁相容/電磁干擾(EMI/EMC)領域有更進一步的熟悉與認識。
3. 建議校方鼓勵教授帶領學生一同前往國外參與國際研討會，可以加速累積經驗，拓展學生的國際視野，進而對國際競爭有所認知，並藉由研討會的參與及發表，可以直接獲取國外最新的研究趨勢，同時也能與國外學者與實務工作者建立良好的人際網絡，使其研究領域更為先進、積極、創新。

五、 照片記錄

- (1) 2012 AP EMC研討會 (相片01) (2) 2012 AP EMC研討會晚宴 (相片02)



(2) 2012 APEMC 研討會晚宴(相片 03)



(3) 2012 APEMC 研討會會場(相片 04)



(3) 2012 APEMC 研討會會場(相片 05 - 06)

