

出國報告（出國類別：出席國際會議）

2012 年第 32 屆先進電磁研究研討會紀要

服務機關：國立中興大學
姓名職稱：江衍忠副教授
派赴國家：俄羅斯
出國期間：101.08.18~08.29
報告日期：101.09.22

摘要

本報告旨在說明本次出席於俄羅斯·莫斯科召開之「2012 年第 32 屆先進電磁研究研討會」(Progress In Electromagnetics Symposium 2012)。此研討會為美國國際電磁學會(The Electromagnetics Academy)所召開之國際研討會，提供電磁領域之學者定期交流先進電磁研究方面之最新成果。該學會亦出版與會議同名之期刊，為 IF 指標約 3.75 左右之重要期刊。本次出席主要為發表題為「應用於 K 頻段之低雜訊高增益降頻混波器 A K-band Low Noise and High Gain Down-conversion Mixer」之論文，該論文於 8 月 22 日下午 17:00 以口頭形式發表。此外，亦於會中聽取電磁、微波、射頻等領域之最新研究進程，並和與會學者交流心得。

目次

摘要	I
目次	I
一、目的	1
二、過程	1
三、心得及建議	4
四、攜回資料名稱	5
五、附錄	6

一、目的

本次出席於俄羅斯·莫斯科召開之「2012 年第 32 屆先進電磁研究研討會」(Progress In Electromagnetics Symposium 2012) ，目的旨在發表題為「應用於 K 頻段之低雜訊高增益降頻混波器 A K-band Low Noise and High Gain Down-conversion Mixer」之論文。此研討會為美國國際電磁學會(The Electromagnetics Academy)所定期召開之國際研討會，提供電磁領域之學者定期交流先進電磁研究方面之最新成果。該學會亦出版與會議同名之期刊，為 IF 指標約 3.75 左右之重要期刊。本次會議之召開地點為位於俄羅斯·莫斯科市西南郊之「莫斯科州立無線電工程、電子及自動化學院 Moscow State Institute of Radio Engineering, Electronics and Automation (MIREA)」；會議日期為 2012 年 8 月 19 日至 8 月 23 日。

本次會議所發表之論文為國科會專題計畫「適用於下世代混合光纖通訊系統之正交分頻多工接收機晶片設計—子計畫二：混合光纖通訊系統之光電界面及射頻前端電路設計(I)」(計畫編號：NSC 100-2221-E-005-057)之研發成果。該論文於本次會議 8 月 22 日下午之 3P6 微波與毫米波電路及元件、電腦輔助設計工具議程中於 17:00 以口頭形式發表。此外，亦於會議期間聽取電磁、微波、射頻等領域之最新研究進程，並和與會學者交流心得。

二、過程

由於國內並無直飛莫斯科之班機，以航程時間及經費考量故搭乘今年(101 年) 8 月 18 日早上 7:45 大韓航空公司 KE5692 班機(由華航 CI160 聯營)前往韓國仁川機場轉機。並於韓國當地時間 12:10 轉搭乘大韓航空公司 KE5923 班機(由俄羅斯航空 SU251 聯營)前往俄羅斯莫斯科，並於 8 月 18 日當日下午約 17:25 抵達謝列梅捷沃國際機場。隨後轉赴飯店辦理入住。

由於會議 8 月 19 日上午並無議程，且下午才能進行報到程序，故於本日下午搭乘莫斯科地鐵至位於莫斯科市西南郊之「莫斯科州立無線電工程、電子及自動化學院

Moscow State Institute of Radio Engineering, Electronics and Automation (MIREA)」的會議現場辦理報到(如附錄編號 1 照片)。

8 月 20 日上午先至會場櫃台上傳口頭報告所需之檔案，並檢視撥放之檔案是否正確無誤。之後並聽取 Session 1A2 主動式超穎物質議程中，由印度及本國中華大學等學者發表之各種次波長微結構所構成之導波或天線等元件；其中由中華大學所做的次波長周期性結構可以支援表面電漿極化波包(Surface Plasmon Polaritons; 的傳送)，這對我與高雄應用科大電子系江副教授近日合作的數值方法有助益，因為我們的數值方法僅為計算值，未來可以和此研究的實測值做對照。此外也參加 Session 1A4 貼片天線及陣列議程中各種以縮微技巧或結合周期性結構所研發出之雙頻段或微型化天線及天線陣列等與專題計畫相關之議程。其中有利用不同位置短路針施加於三角形貼片天線來改變共振頻率，或以大結構包微次結構以在兩頻率都具輻射效率以達到雙頻段天線之功能。另外也有結合貼片天線下方以週期性結構來調整天線阻抗和輻射場型之設計。

8 月 20 日下午則繼續聽取 Session 1P4a 小型天線議程中，由希臘、澳洲及美日等國學者所發表之各種縮微化天線技巧等主題；此議程主要的設計應用以射頻標籤(RFID)的應用天線及印刷電路板低頻應用天線為主。由於目前的 RFID 的應用頻段以數百 MHz 為主，此頻段的波長較大，一般以繞線做為線圈天線為主；有幾篇分別以貼片天線或螺旋電感加上縮微匹配技巧以達成小形化之目的。傍晚參加大會所辦之 Open reception 餐會，於會中與來自各國之學者交流並交換心得。

8 月 21 日上午至會場聽取 Session 2A2 微波光子技術、製程與應用議程，由於本年度執行之計畫亦為混合光纖與微波傳輸之技術，故於此議程中聽取從系統層次至元件、電路及應用等不同領域相關之最新進展(如附錄編號 2 照片)；其中有利用光子晶體結合路徑微結構以作為 bias-T 的研究，對未來光電整合量測的偏壓給定及光載射頻系統量測的偏壓給定提供一個可能的方法。此方法可以利用路徑微結構的共振效用造成在量測頻率的高阻抗以隔絕訊號通過，但在直流偏壓上又為短路可以作為直流供應。而且更結合路徑外圍的光子晶體結構以強化高頻訊號隔離的作用。另亦參觀 Session 2A9 海報

展示中各種天線設計技巧等與專題計畫相關之議程。

8 月 21 日下午則聽取 Session 2P2 先進超穎物質研究議程其中應用特別周期結構以改善天線效能之技巧及左手/右手傳輸結構所設計之特殊濾波器等。其中左手傳輸線是指在傳輸方向為電容性元件，並接部份是電感性元件的結構；此結構和傳統傳輸線之等效為傳輸方向是電感性，並接部份是電容性元件的結構相異。左手傳輸線雖已散見於各期刊及會議論文中，本會議中的其中一論文則結合左手/右手傳輸結構再設計成周期性，如此可以調整出特別的濾波效果，而在另一篇同作者群的論文則是應用在天線的設計上。另外亦至 Session 2P8 車用天線、印刷板天線與陣列天線議程聽取相關之天線及天線陣列等主題之最新研究進程。

8 月 22 日上午至會場聽取 Session 3A2 微波與毫米波電路與量測議程中聽取壓控振盪器(VCO)電路之相位雜訊最佳化設計技巧、雙相位量測技巧及 4G LTE 四代手機系統用之壓控振盪器等相關電路之設計；其中一篇論文提及使用 Z-plane 上阻抗軌跡法去找尋最適點以提昇電路的效能。4G LTE 四代手機系統用之壓控振盪器的設計中除了應用傳統交叉耦合對外，亦結合考畢茲振盪器架構及在源極端用可變電容等技巧，藉以提昇振盪器效能。另外亦聽取 Session 3A4 寬頻及高速無線系統用天線技術議程中寬頻天線等與專題計畫相關之議程。

8 月 22 日下午則聽取 Session 3P6 微波、毫米波電路和元件與電腦輔助設計議程中有關微波頻段功率分配器及共平面波導之新萃取等效模型等之相關研究；同樣於 Session 3P6 此議程中，則進行此次行程之主要目的，口頭發表此次之論文：約 17：00 左右開始發表本次題為「應用於 K 頻段之低雜訊高增益降頻混波器 A K-band Low Noise and High Gain Down-conversion Mixer」之論文。發表的此論文之綱要如下：

我們應用動態電流注入技巧再加上電感共振掉寄生電容的方法，成功在 CMOS 零點一八微米製程上製作一顆適用於 K 頻段之降頻混波器。由於傳統吉伯特電路中開關級的閃爍雜訊影響電路效能，因此已有學者提出過電流注入可以改善的方法。我們進一步利用交叉耦合對來提供電流注入，如此可以產生負阻抗以提生轉換增益；再結合電感共

振寄生電容，使我們的混波器在 5.65mW 功耗下可以提供 9.05dB 增益。過程很順利地完成，並回應了議程主持人 Makoto Tsutsumi 先生提問的電路上相關的問題(如附錄編號 3 照片)。之後再聽取多維度 S-參數之模擬及量測技巧等議程後結束本日行程。

8 月 23 日上午至會場聽取 Session 4A1 當中有關光子晶體及色散物質等的電磁理論，例如有關左手物質及右手物質相關的數值模擬計算；不過此處的左手物質和先前提到的左手傳輸線不同，乃是利用特殊繞法金屬使之在特定頻率具有負的介電常數的一種複合材料設計。另外有利用圈圈及十字周期排列的超穎物質研究，結構上和 2009 年於北京參加會議時浙江大學的研究很類似，不過此次會議是由南韓的學者提出。還另外去 Session 4A4 天線、遮蔽與電磁相容量測議程中，聽取了天線設計及電磁干擾、電磁相容等與專題計畫相關之議程。包括了使用貼片天線陣列(利用多層微帶線傳輸線及 T 接頭分枝成四個天線元件)及單一貼片天線來實現的雙頻天線設計。目前的電子產品電磁干擾和電磁相容設計日漸重要，因此，在 4A4 議程最後幾篇和電磁相容設計及電磁干擾量測技巧的論文，對未來將計畫做至系統時將有助益。

8 月 23 日中午大會閉幕順利結束。

8 月 24 日~8 月 27 日為已請事假之私人參訪行程，在此不予贅述。

8 月 28 日原訂於聖彼得堡普爾科夫國際機場搭乘 23:50 大韓航空公司 KE930 班機前往韓國仁川機場轉機返國；惟因颱風侵襲韓國造成班機延誤，延至聖彼得堡當地 8 月 29 日 04:40 班機方才起飛。8 月 29 日下午漢城時間約 16:00 左右才抵達韓國仁川機場。亦因此延誤，原訂銜接之 KE693 班機亦無法順利搭乘，滯留於仁川機場。

8 月 30 日順利後補到機位，惟因颱風因素班機亦再延誤，最終搭乘 13:35 大韓航空公司 KE691 班機返國，於 14:40 左右抵桃園國際機場。

三、心得及建議

此行最主要的目的是發表有關於應用於 K 頻段之低雜訊高增益降頻混波器論文

於大會；針對我們的研究方法與結果也回答其他學者提出一些問題與看法；此行發表之論文所採用之技巧，我們也已經延伸應用到其他直接降頻混波器之設計上。除此之外，我還參加了幾個和天線設計、微波電路、超穎物質有關的議程，天線方面及微波電路方面的議題與未來整合國科會專題計畫所需相關；至於超穎物質的研究為一新穎的設計領域，對未來我們將研究的主題可以提供一些想法與可能的新穎設計。

此行另外的收穫是除了遇到一些來自國內類似領域的教授，例如：中華大學的高耀煌教授、高雄大學等學校的教授及研究生；還可以和來自其他國家的一些專家學者有所交流，並聽取一些有關電磁、微波方面有趣的進程。多方參與類似之國際研討會除了增加個人及本國、學校之知名度，未來對本國舉辦相關類似之研討會亦有一定之助益。同時，積極參與相關之國際研討會也有助於增加國際間之聯結，提昇國內相關研究之研發能量與研究成果水平。

此外，會議之餘也進行簡單的參訪，深覺俄羅斯莫斯科及聖彼得堡的西化速度頗快，與行前從同事及網路上得知之資訊略有差異。行程中數度需向當地人士詢問道路及生活資訊，較年輕的俄羅斯人也都能以英文提供必要資訊。國內或許很多人對俄羅斯的印象仍留有共黨專政時期的形象，不過以此行的觀感來說，俄羅斯於科技上曾是足以與美國相抗衡之國家，然而近年也力行西化，或許是國內廠商及研發團隊等可以考慮開發或合作的一個地方。

此行在 PIERS 的會場中有來自各國的學者，當然也有來自對案大陸的諸多學者。深感到對案的學者於超穎物質等領域有長期深耕，歷屆各種微波、電磁相關會議中均持續有研發成果。國內雖也有相關研究，唯僅少數個別研究興趣，未成研究團隊。雖電信學門已將超穎物質列入重點領域，建議尚可著力發展。

四、攜回資料名稱

2012 Progress In Electromagnetics Research Symposium 論文集光碟一片

五、附錄

活動照片(具代表性之活動照片 3-6 張，並簡述相關內容)：

編號 1. 攝於 101 年 8 月 19 日，照片內容簡述：本次 PIERS2012 開會的報到櫃台。



編號 2. 攝於 101 年 8 月 20 日，照片內容簡述：2A2 議程會場。



編號 3. 攝於 101 年 8 月 22 日，照片內容簡述：此行主要目的：於 3P6 Session 發表此次之論文。



大會議程(如後三頁所附)

TECHNICAL PROGRAM SUMMARY

Monday AM, August 20, 2012

1A1	Fiber, Optics and Photonics, Laser	15
1A2	Active Metamaterials	15
1A3	Theory and Methods of Digital Signal and Image Processing 1	16
1A4	Patch Antenna and Array	17
1A5	Novel Mathematical Methods in Electromagnetics 1	18
1A6a	Nonlinear Electromagnetic Problems	19
1A6b	Scattering, Diffraction, and Inverse Scattering	19
1A7	Extended/Unconventional Electromagnetic Theory, EHD(Electro-hydrodynamics)/EMHD(Electro-magneto-hydrodynamics), and Electro-biology 1	20

Monday PM, August 20, 2012

1P1a	Modelling of Electromagnetic Structures: Application to Electrical Machines	20
1P2a	Microwave Processing of Materials Recent Advances in Modeling and Experimentation.....	21
1P3a	Theory and Methods of Digital Signal and Image Processing 2	21
1P4a	Small Size Antenna	22
1P5a	Novel Mathematical Methods in Electromagnetics 2	22
1P6a	Nano Scale Electromagnetics, MEMS 2	23
1P7a	Extended/Unconventional Electromagnetic Theory, EHD(Electro-hydrodynamics)/EMHD(Electro-magneto-hydrodynamics), and Electro-biology 2	23
1P8a	The Electrodynamics of Inhomogeneous Media and Gradient Metamaterials 1	24
1P9	Poster Session 1	24

Tuesday AM, August 21, 2012

2A1	Advancements in Phase-space Representations	27
2A2	Microwave Photonics Techniques, Technology & Applications	28
2A3	Inverse Problems	29
2A4	Near to Mid-range Wireless Power Transfer Technology: Principles and Applications 1	29
2A5	Advanced Mathematical and Computational Methods in Electromagnetic Theory and Their Applications	31
2A6	Medical Electromagnetics, Biological Effects, MRI.....	31
2A7	Electromagnetic Modeling, Inversion and Applications	32
2A8	The Electrodynamics of Inhomogeneous Media and Gradient Metamaterials 2.....	33
2A9	Poster Session 2	34

Tuesday PM, August 21, 2012

2P1	Nonlinear Guided Wave Phenomena and Optical Solitons.....	37
2P2	Progress in Metamaterials Research	38
2P3	Remote Sensing of Earth Critical Parameters	39
2P4	Near to Mid-range Wireless Power Transfer Technology: Principles and Applications 2.....	40
2P5	Computational Electromagnetics	41
2P6	Medical Electromagnetics, RF Biological Effect	42
2P7	Transport and Localization in Periodic and Disordered Media	43
2P8	Mobile Antennas, Printed Antennas, and Array Antennas	44
2P9	Poster Session 3	44

Wednesday AM, August 22, 2012

3A1	Fiber Lasers and Fiber Micro/Nano-Photonic Components	48
3A2	Microwave and Millimeter Wave Circuits and Measurements	49
3A3	Remote Sensing, Imaging and Detection	49
3A4	Antenna Technologies for Broadband and High-speed Wireless Systems	50
3A5	Computational Techniques	51
3A6	Applications of EM Field in Medicine.....	52
3A7	Electromagnetic Theory	52
3A8	Magnetism, Magnetic and Multiferroic Materials, Structures and Devices.....	53
3A9	Poster Session 4	54

Wednesday PM, August 22, 2012

3P1	Advanced Photonics-based Devices and Equipment.....	57
3P2	Optics and Nanoplasmonics, Nano Scale Electromagnetics	58
3P3	Electromagnetic Probing of Atmosphere and Ionosphere	59
3P4	Antenna Theory and Radiation	60
3P5a	Asymptotic and Hybrid Methods in Electromagnetics	61
3P5b	The Modern Hybrid Methods in the Problems of Computational Electromagnetics	62
3P6	Microwave and Millimeter Wave Circuits and Devices, CAD.....	62
3P7a	Smart Functional Materials for Non-destructive Control and Stress Monitoring.....	63
3P7b	Various Models for Electrodynamics and Applications to Moving Media	64
3P9	Poster Session 5	64

Thursday AM, August 23, 2012

4A1	Electromagnetic Theory and Design on the Optical Dispersive Materials, Invisible Cloak and Photonic Crystals.....	68
4A2a	Present and Future of TeraHertz Science & Technology including Application in Remote Sensing, Imaging, and Communications.....	69
4A2b	Earth Electromagnetic Environment and Radiowave Propagation & Scattering: Modelling, Observation and Measurements.....	69
4A3	Modern Aspects of Wave Multiple Scattering in Dense Random and Ordered Media.....	70
4A4	Antennas, Shielding and EMC Measurement	71
4A5	Optial Linear and Non-linear Near-field and Confocal Microscopy	72
4A6	Wireless Network and Applications.....	72
4A7	Eigenfunction Expansion Based Analysis of Electromagnetic Structures.....	73