



Taiwan Electromagnetic  
Industry-Academia Consortium Newsletter

# 臺灣電磁產學聯盟通訊



# Contents

## 1 主編的話

### 活動報導 — 邀請演講

- 2 聯發科技之天線設計技術能量
- 4 應用於物聯網的超低功耗科技
- 6 漫談 RF 模組組裝 Introduction to RF Module Assembly

### 活動報導 — 傑出講座

- 8 高整度雙頻雙轉換低中頻鏡像消除接收機

### 活動報導 — 國際研討會連線報導

- 11 2015 年國際微波會議 ( International Microwave Symposium 2015, IMS 2015 )
- 15 2015 年度的亞太電磁相容會議 ( Asia-Pacific International Symposium on Electromagnetic Compatibility, APEMC )

### 專題報導

- 21 台灣電磁產學聯盟 2015 年第二次研發季報  
— 車用電子 / 通訊技術發展及應用趨勢  
The Technology and Application Trends of Vehicular Electronic and Communication Systems

### 人物專訪

- 25 台灣大學教授許博文：提早預知環境變化 做最好的準備

### 企業徵才

- 29 奇景光電股份有限公司 — 驅動卓越 綻放未來
- 30 台灣國際航電公司 — 樂活工作 讓職場人生更精彩
- 31 聯發科技 — 2015 招募訊息
- 32 台灣積體電路製造股份有限公司 — 志同道合
- 33 耀登集團 — Welcome to join us

### 動態報導

- 34 最新活動 & 消息 — 儀器設備及實驗室借用優惠方案、聯盟會員專區
- 35 2015 夏季電磁教育引領研討會
- 36 2015 傑出講座 — 王 暉 教授、郭仁財 教授、孟慶宗 教授  
電磁能力認證測驗

## 編輯小組

發行人 吳瑞北

總編輯 毛紹綱

執行編輯 沈妍伶

發行單位 臺灣電磁產學聯盟

電話 +886-2-3366-5599

傳真 +886-2-3366-5599

地址 10617 台北市大安區羅斯福路四段一號  
( 國立台灣大學電機系博理館 7 樓 BL-A 室 )

## 主編的話

為促進科技發展與創新，我們推出由學級會員針對企級會員服務的傑出講座（Distinguished Lectures）系列，並特推選台北科技大學林丁丙教授、台灣大學林怡成教授、中正大學張盛富教授等三位聯盟教授榮任 2014 年度傑出講座。傑出講座主講人彙整其寶貴研究經驗為專題演講，提供至聯盟企業面對面諮詢交流之機會，共同提升國內產業競爭力！

為持續推動產學之交流，本季特別邀請到聯發科葉世晃經理、台積電萬幸仁處長及台揚林鴻兒副理蒞臨台大演講，與學生介紹最新研發趨勢並分享業界成功經驗，亦獲得廣大師生熱烈的迴響。

台灣電磁產學聯盟 2015 年第二次季報以「車用電子／通訊技術發展及應用趨勢」為主題，期望推動汽車通訊產業，因此邀請產學研專家以專題的方式由各個角度提出獨特的看法。聯盟的會員聯發科、台積電及奇景科技亦於會場擺設攤位招募學生，希望能為公司注入優良新血。

本次季報由聯盟主席吳瑞北教授進行揭幕致詞，專題報告分別由工研院、中科院、車測中心等三大法人之專家報告，包括蔣村杰組長、陳君豪研究員、溫正成工程師。產業界邀請遠通電收吳忠潔副總介紹，學術界則由交大鍾世忠教授提出看法。發表的專題包括遠通提出產業應用層面討論車用通訊的產業願景、工研院介紹車載通訊的技術發展演進及台灣發展的現況、中科院提出軍用長期發展資料鏈結技術民間產業應用的可行性與機會、車測中心由法規面討論車載電子之電磁干擾／相容之相關問題以及交大提出其在十餘年來發展的車間防撞雷達技術的現況與技術前景。

本期人物專訪很榮幸在退休前能夠邀請到台灣大學電機系許博文教授，他是台大電資學院首任院長，從美國回台任教後，看到電子科技業的快速發展，許博文教授認為台大做為最高學府，應負擔起人才教育的責任，遂推動台大成立電資學院。在他任內，除了成功設院之外，也為電資學院爭取軟硬體資源，包括師生員額、博理館等數棟建築，是台大電資學院的重要歷史。本次專訪許教授，聽他談當年如何爭取電資學院創立，以及對於電資人才的期許。

動態報導除了介紹聯盟近期相關活動外，聯盟徵才網站也提供了眾多優質廠商的工作機會，歡迎同學踴躍上網登錄求職履歷。另外，聯盟新增企業會員徵才單元，將提供會員將最新徵才訊息免費刊登於每期季刊廣告頁上，歡迎企業會員多多利用。

台灣電磁產學聯盟通訊為提供聯盟伙伴們一個訊息傳播及意見分享的園地，惠請不吝賜稿。也盼望讀者繼續給予支持，並將本刊分享給相關領域的舊雨新知。

**以上精彩活動內容，敬請鎖定本期季刊！**



## 邀請演講

### 聯發科技之天線設計技術能量

聯盟特約記者／蔡柏原

於現今的科技產業當中，通訊科技無疑為一大要角，自 3G 技術開發以來，眾多行動通訊上的應用百花齊放，使人們生活便利許多。甚者，在 4G 逐漸普及的趨勢下，世界各國無不全力投入研發未來 5G 時代所需的專利技術，意欲搶得先機。一個通訊系統包容甚廣，涵蓋射頻、類比、數位等區塊，其中，位於射頻系統最前端的元件—天線 (Antenna)，其性能對通訊品質有著舉足輕重的影響，為關鍵元件之一。聯發科技為世界級手機通訊晶片領導廠商，於通訊技術領域深耕多年，3 月 11 日在台大電信所與電磁產學聯盟合作下，邀請到任職於聯發科技的葉世晃經理蒞臨演講，與同學分享目前聯發科技目前於天線技術的研究內涵以及未來方向。

葉經理首先介紹聯發科技的公司概況，公司早期以 CD-ROM 晶片組起家，而後投入無線通訊領域，目前營運主力在於手機晶片，包含 Smart phone 與 Feature phone，另外還有電視晶片以及目前熱門的無線充電技術，皆是聯發科技業務範

疇。由於聯發科之不斷深耕技術，終於 2013 年發展出世界第一個真八核智慧型手機晶片，並且客戶群遍及索尼、LG、華為、中興等世界大廠，具世界引領地位。

葉經理提到，一般天線設計多由系統廠負責，大家會好奇手機晶片商為何需要天線設計團隊，原因在於聯發科技希望提供完整解決方案 (Total solution)，以幫助客戶製作通訊設備。一個成功且熱賣的手機晶片平台，除了晶片本身必須設計精良之外，無線特性也至關重要，因此，天線便具有不可忽視的地位。聯發科技除了提供客戶晶片相關參數及使用準則，也提供 PCB 佈置、RF 品質維護等專業建議，因現今系統高速與微型化的趨勢下，訊號干擾越趨嚴重。聯發科技天線團隊的工作在於確認客戶設計天線品質，此外提供客戶設計指導、PCB 佈線檢查等服務。

葉經理表示，天線設計必須具備基本的無線通訊功能，此可藉由電磁模擬軟體以及實驗來完成，此外在健康意識高漲的現今社會裡，手機





天線也必須要能滿足通訊法規所規定的最高輻射功率，否則便無法販賣，此時便需要電波暗室（Chamber）、以及各種人體模型諸如人頭、手臂等，實際量測是否合乎法規。而低輻射功率與好的通訊品質常是一件互斥的事情，因此如何在能通過法規的情形下，仍保有足夠的通訊水準，是現代天線設計的一大挑戰。

葉經理以 GPS 天線作例子與同學們說明天線設計上的考量，原則來說，由於衛星在外太空，因此我們會希望手機天線向上輻射，然而於實際狀況中，因系統其他綜合效應之故（PCB 佈線、各元件擺置），GPS 天線向下輻射的場型往往較好，葉經理提出幾個方法，一為將天線擺至手機下方，此時場型確可改善，然而當使用者手握手機時便會造成等效介電係數飄移，影響天線特性；二為在背板挖一道槽孔（Slot），然而此法不

夠實際。最後公司團隊想到在天線向下輻射路徑上添加一共振器，其具有阻擋電磁波的效果，一經測試，發現上半球場型可大為提升。

2015 年全球 4G 用戶已突破 2 億，因通訊頻帶甚多，現今天線技術聚焦於兩樣特性，一為寬頻（Broadband），一為可調（Tunable），許多通訊大廠皆投入大量心力研發，特別是三星近年來於可調專利大幅成長。葉經理最後說明，在手機輕薄短小的趨勢下，留給天線的實體空間越來越小，然而通訊上對天線的要求只增不減，大大加深了天線設計難度，因此需要更多有創意的想法突破技術瓶頸。

本場演講由台大電信所陳怡然教授主持，現場尚有吳宗霖所長蒞臨參加，以及超過百位同學的參與，相信葉經理深入淺出的介紹，定能讓大家都對天線技術以及產業概況有更深入的了解。■





## 邀請演講

### 應用於物聯網的超低功耗科技

聯盟特約記者／許毅安

近年來由於無線網路科技的普及以及微處理器技術的進步，物聯網（IoT）融入生活中已經成為未來的發展趨勢，因此這次專題演講邀請到台灣積體電路製造公司（TSMC）的萬幸仁處長，為我們分享他在物聯網研究上的心得。萬處長首先以一則短片作為開頭，其中提到智慧型手機的各種用處，包括處理天氣資訊、運動過程的紀錄等，最後以比爾蓋茲的一席話作結：「是什麼改變了電腦工業？是聽、是說、是看、是這些在溝通的人們。」

到底什麼是物聯網呢？物聯網就是連接了人群、裝置、程序和資料的機器網路。物聯網最重要的特性是高度自動化，並不需要人為操控，藉此可以完成更複雜的工作。對於一個完整的物聯網來說，通常包含三層架構，由下而上分



別是裝置層（Things），通訊網路層（Communication Network）以及雲端計算層（Cloud Computing）。在人口爆炸的 21 世紀，有高達 60% 的人口居住在僅僅 3% 的土地上，造成嚴重的交通、汙染、安全以及能源的問題。由於可以應用在節省能源、資源分配以及環境保護上，隨著人口的增加，這些問題也日益嚴重，因此物聯網技術也更顯得重要。

舉例來說現在車輛越來越多，因而造成了車禍事故頻傳。如果能結合車用攝影機，應用物聯網技術在行車上面，將可以成為一台自動防撞甚至無人駕駛智慧安全車輛，避免車禍的發生。另外，物聯網應用在家庭中，則可以根據個人習慣來調控溫度、空調以及燈光，達成智慧家庭的目標。除此之外，現代人對於健康照護的需求日益





增加，包含健康照護和運動紀錄等，這些也都會運用到穿戴式電子裝置以及物聯網技術當中。

然而目前物聯網遇到最大的問題是電力消耗過大，讓裝置使用的時間過短，必須要經常更換電池或充電。因此萬處長的團隊致力於超低功耗平台的設計，他們所設計的晶片中最小功耗達到奈瓦（nWatt）等級。除了低功耗晶片設計之外，能量擷取技術（Energy Harvesting）也是物聯網技術中十分熱門的一環。所謂能量擷取是指將空間中的能量擷取出來進行利用，例如電磁能、太陽能、風能或是無線充電。低功耗配合能量擷取的設計可以實現裝置自給自足，甚至未來可以單單用一個電容取代電池，以增加裝置的壽命。事實上，現在的電子裝置汰換率已經高達兩年汰換一次，這樣的設計幾乎已經可以達到終身不用維修的程度。

萬處長團隊為了降低功耗，所使用的方法是降低系統電壓，以及使用非同步電路（Asynchronous Sequential Circuit）來減少系統時脈（Clock）切換時的功耗，甚至以功耗較低的RRAM PRAM來取代常用的SRAM。雖然晶片有辦法做到低功耗，仍然有許多困難需要克服，其中之一就是耗電功率驚人的顯示器。Google公司曾推出Google眼鏡，然而由於顯示器耗掉太多能量導致必須要時常充電，最後以失敗告終，



現在則是致力於以訂定標準的角度切入硬體的市場。現在市面上應用於物聯網技術的產品中，最著名的是蘋果公司出的Apple Watch，其成功之處在於它把資訊傳到手機上，由手機進行顯示以節省手錶的電力消耗，成功解決了物聯網最大的問題。除了省電以及顯示器外，能量擷取也面臨了許多困難，比如說無線充電最大的挑戰是如何做出品質良好的電感以及電容。

本場演講由陳怡然教授主持，吳宗霖所長、劉致為教授蒞臨參加。對於必然會成為未來趨勢的物聯網，教授與同學們討論熱烈，萬處長也知無不言的回答大家的問題，相信這樣一場演講讓大家收穫豐富，激盪出更多的想法。■■■





活動  
報導

## 邀請演講

### 漫談 RF 模組組裝 Introduction to RF Module Assembly

聯盟特約記者／林承宥

#### 演講者簡介

本學期很榮幸於 5 月 27 日邀請到台揚科技的工程副理 - 林鴻兒，主要演講的題目是漫談 RF 模組組裝。林副理的專長主要有基片製作、PA 模組封裝、COB 製程技術和 SMT 製程技術。

#### 演講動機

由於近年來的傳輸速度越來越快，對於高頻的分析變得越來越重要，像是製成出來的介質損耗，要如何製成才能使得其出來的誤差能夠變小，因此這些製程技術對於產品的品質和性能來講相當的重要。此演講針對 RF/PA 模組組裝，PWB 相關製程技術發展現況及 SMT 對於產品品質可靠度的影響。

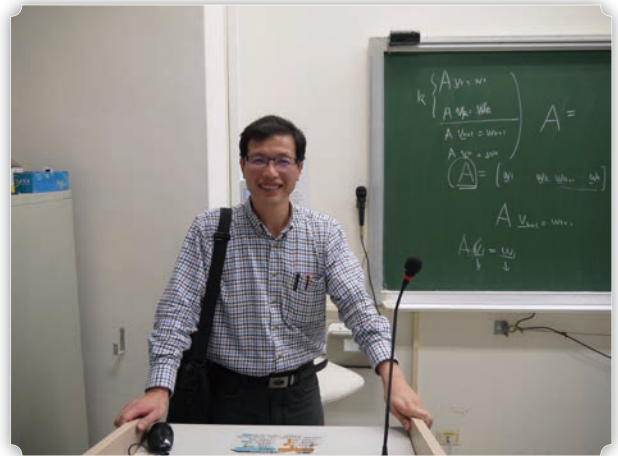
#### SMT 簡介

一般來說 Printed Circuit Board Assembly (PCBA) 主要主流會有 SMT (表面零件黏著) 和 DIP (傳統零件插件) 兩種製程。而因為對電子工業製程來說，希望能夠使其功能越來越多且朝輕薄短小前進，因此為了使面積縮小，而取表面黏著技術 (SMT: Surface Mount Technology) 漸漸取代了傳統的零件插件。

SMT 是將傳統電子元件製作成晶片電子元件，同時也將印刷電路板從傳統穿孔方式改成快速的黏著於印刷電路板表面。

#### 經驗分享

林副理一開始介紹了製成的歷史，三十年前幾乎都是用手動的方式到目前自動化的製程。到了十年前，Chip on Baseplate (COB) 也開始自動化，包含自動點線等。接下來進展到 Die on Board (DOB)，這邊提供了半自動化的掃描給



PWB 用，同樣的對於空氣橋也用特殊的材質銀膠，此材質在 Die 上好打，但是並不適用於 chip 上。此外，也介紹了 Die 上的連接，主要可以分成兩種，第一種為 Curing，另一種為 Sintering，此兩種在加熱過後，前者鍵結的變異性會較後者大。針對線的連接部分，也是有兩種，一種是以前比較常見的 Wedge Bond，主要是因為面積較小，不像是 Ball Bond 連接處的面積會較大，但以目前的日月光公司來講，Ball Bond 在此部分占了 90%，主要是因為其速度快，技術也提升 (像是之前要點線的話是以熱加壓，近年來則引進了超音波)。對於線連接的材質部分主要可以分成三種，分別有 Al (鋁)、Au (金)、Cu (銅)，以前都是以鋁，近年則是利用銅來做。接下來林副理也針對之前所提到的 Curing 和 Sintering 的比較，可以看到在加熱之後，傳統用的 Curing 特性會掉了許多，相對來講 Sintering 特性就好很多。同樣的也針對這兩種製成去做分別 300 次 400 次和 500 次的周期 TCT，可以發現 Sintering 確實會好很多。這邊林副理也提供了一個對於製成來講很重要的公式。像是以 SMT 的例子來說，利用公式可以知道當錫膏越厚的話對於製成會越



好。接下來針對 PWB Surface (Wire Bond)，舉了幾種方法，像是 Organic Solderability Preservative (OSP)，但是林副理提到目前業界沒有使用，主要是因為其無法打線。再來是 Electroless Nickel Immersion Gold (ENIG)，其特性在 30GHz 以下 OK，但是會使用到鎳 (Ni) 會不好。針對 Electroless Nickel Electroless Palladium Immersion Gold (ENEPIG)，因為以 Palladium 取代金可以使得金厚度少 0.4um，因此可以使其成本降低。還有一種方法叫做 Immersion Silver Immersion Gold (ISIG)，但是其特性沒有 ENEPIG 好，最後一種方法叫做 Electroless Palladium immersion Gold (EPIG)，雖然特性好，但是目前業界沒有使用，只在國際期刊有發表過。最後針對 SMT 的部分，林副理有提到其錫膏後度要夠，有一個指標 Solder

Paste 要大於 1.33。其 Intermetallic Compound (IMC)，主要會有三種材料， $\text{Cu}_6\text{Sn}_5$ ， $\text{Ni}_3\text{Sn}_4$  和  $\text{Cu}_3\text{Sn}$ ，但是目前  $\text{Cu}_3\text{Sn}$  不好，因為其在室溫放久了會硬化。

### 問題與討論

演講的最後也有同學提到說台揚科技跟一般像是台積電、日月光等製成商有什麼不同，主要的不同是台揚科技主要是利用三五族來作製成，因為主要是給 RF 使用，因此基本上此產業跟台積電是分開的。■■■





## 傑出講座

### 高整度雙頻雙轉換低中頻鏡像消除接收機

聯盟特約記者／高仁杰

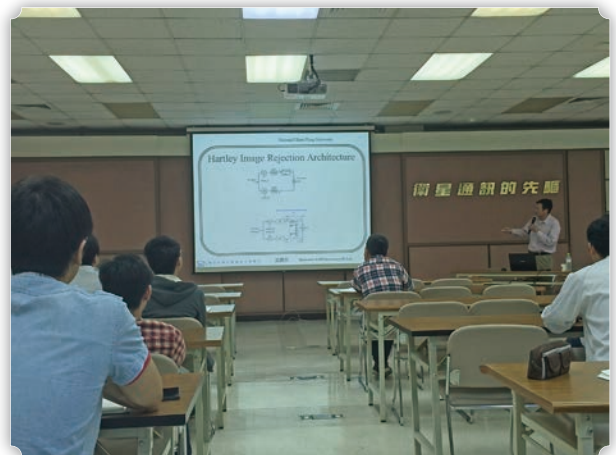
無線通訊技術近年來處於蓬勃發展的階段，隨著手機及各式行動裝置的普及，對於硬體設備的需求更是逐年增加，如何使頻寬使用率增加甚至開發新的頻段及其硬體設備，更是近年來非常熱門的研究議題。這次台揚科技特別與電磁產學聯盟合作，邀請交通大學電信所的孟慶宗教授至台揚科技演講，與業界分享其多年來對於雙頻雙轉換接收機的研究心得，以及近年來對於產業界無線通訊技術發展的觀察與心得。

在這次的演講主題「高整度雙頻雙轉換低中頻鏡像消除接收機」的過程中，孟慶宗教授簡介了不同接收機的架構及其優劣，並結合了兩種架構的優點，並使用直覺的圖解方法解釋其鏡像消除機制，以深入簡出的演講讓大家留下深刻的印象。



演講主題從混頻器 (Mixer) 的鏡像問題 (Image Problem) 開始講解，在頻譜上負頻率的鏡像會經由負頻的本地振盪 (Local Oscillator, LO) 源貢獻至基頻 (Base Band)，而針對其鏡像問題，Weaver 架構與 Hartley 架構各有其方法消除。Weaver 透過與射頻 (Radio Frequency,

RF) 訊號較遠的本地振盪訊號將其鏡像訊號距離較遠的頻帶，並透過濾波器加以消除之，再透過第二本地振盪訊號將其射頻訊號降至基頻，Weaver 架構雖然消除了一階鏡像訊號，卻無法避免的有二階鏡像訊號的問題。和 Weaver 架構不同，Hartley 架構是透過 90 度的向移器 (Phase Shifter) 將鏡像訊號透過相位反轉來消除，其缺點為架構較為複雜，不容易實現。



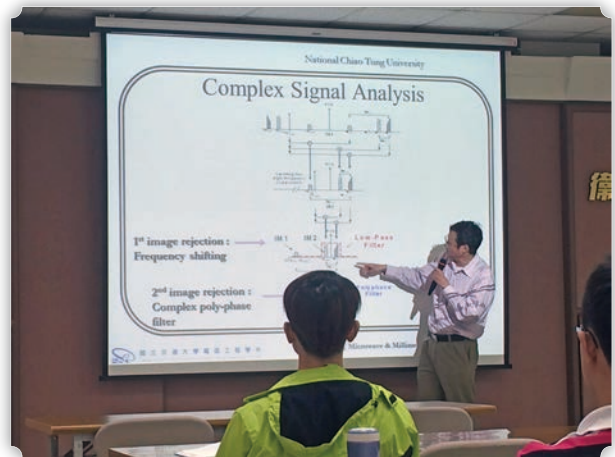
介紹過了簡單的混頻器鏡像消除原理之後，孟慶宗教授講解了在混頻器中相當重要的一個微波元件：被動多相位濾波器 (Passive Polyphase Filter)。在混頻器的系統架構及設計中，差動訊號 (Differential Signal) 與正交訊號 (Quadrature Signal) 時常被使用到，因此如何得到精準的訊號是設計混頻器時一個重要的步驟。在多相位濾波器中如果輸入訊號為順時針輸入，則訊號會被完全消除，其特性通常被用來消除鏡像訊號；而如果輸入訊號為逆時針輸入，則訊號會平移 45 度輸出，用以得到需要的訊號。接下來，孟慶宗教授講解了多相位濾波器的設計流程，首先根據系統所需要的頻寬決定多相位濾



波器的階數，接著設計漸進的輸出阻抗，最後根據系統對於增益的需求來增加放大器以補償增益表現。隨後孟慶宗教授介紹了幾個已發表的 HBT (Heterojunction Bipolar Transistor) 電路，將理論透過實際電路的操作呈現出來，其中 5.2GHz/5.7GHz Weaver 轉換器有 48dB 的鏡像抑制表現，並且在晶片中整合了本地振盪源的四倍頻器，使該電路有更高的實用價值。



在孟慶宗教授介紹完基本的混頻器架構及量測的電路之後，也提出了自己嘗試的新架構，該架構結合了 Weaver 與 Hartley 架構的優點，先經由第一本地振盪訊號將鏡像訊號拉遠並透過濾波器消除之後，再使用多相位濾波器將二階鏡像訊號消除，達到最好的鏡像抑制效果。該電路除了結合兩種架構的優勢之外，孟慶宗教授更在本地振盪源的正交訊號產生器 (Quadrature Signal Generator) 中加入了開關的機制，可以自由切換 2.4GHz 與 5.7GHz 這兩個常用的 WLAN 頻段，使該接收機能夠完美的與現今的硬體設備結合。除了硬體方面的設計之外，系統頻譜的分配也是很重要的，孟慶宗教授巧妙的設計了兩個本地振盪頻率，讓 2.4GHz 頻段與 5.7GHz 頻段皆能降頻至 30MHz 作使用。這種電路的彈性使用空間，正好與台揚強調的彈性、可信賴的生產服務不謀而合。



孟慶宗教授也強調，這些電路皆由裸晶直接下針 On-Wafer 量測，除了不需要磅線的繁複手續之外，也展現了研究團隊的量測能力與技術。當然在這方面國家晶片中心 (CIC) 與國家奈米元件實驗室 (NDL) 對於學術界及產業界的幫助自然是相當重要的。孟慶宗教授在講座的最後將近年來的研究皆簡單的帶過一次，除了和台揚的同仁講解各種不同的電路之外，也分享了一些研究上的心得，並且激勵在場的同儕對自己的工作有熱情，能夠透過科技的力量讓人們生活的更方便是一件很棒的事情，並且期許自己能夠繼續將研究與業界發展作深度的結合，讓研究不再是乏味的論文研讀、電路實作，而是對社會大眾的回饋。

講座結束之後，有同仁特地留下來與孟慶宗教授討論，談論的內容不乏公司的發展與未來無





線通訊系統的發展趨勢與規格。由於台揚的業務範圍寬廣，公司以射頻技術為主軸，發展出了衛星通訊系統、微波及行動通訊基地站、無線寬頻網路終端設備，並且跨足了無線射頻辨識系統（RFID）的領域。射頻辨識系統在近年也有穩定發展的趨勢，由於物聯網（Internet of Things, IoT）的概念被大量的探討，射頻辨識系統如何改善與創新，甚至是射頻辨識系統讀取器該如何針對客戶的需求客製化並且大量生產，都是相當重要且值得深思的課題。講座最難能可貴的便是除了演講者提供本身的經驗之外，聽眾也能夠思考並且提出本身的看法，再與演講者一同討論。在這次與電磁產學聯盟的講座中，便能看出台揚的工作同仁收穫良多，並且也有許多的想法與意見與孟慶宗教授討論與分享，相信透過互相的想法交流，一定可以激盪出更多研究的熱情與火花，對於學術界、產業界皆有很大的幫助！





## 國際研討會連線報導



### 2015 年國際微波會議 (International Microwave Symposium 2015, IMS 2015)

聯盟特約記者／吳依靜

2015 年國際微波會議 (International Microwave Symposium 2015, IMS 2015) 連同射頻積體電路研討會 (RFIC) 會議於 5/17 至 5/22，在美國鳳凰城的鳳凰城會議中心舉辦。(圖 1)，主辦單位將其稱為 Microwave Week，是微波領域一年一度的一大盛事。IMS 是微波研究領域最重要的研討會之一，其發表成果亦為世界尖端科技之指標。本次會議依舊吸引了來自世界各國相關領域的學者前來分享目前研究最新的進度，以及多達四百家以上的相關廠商企業前來參展。

5/19-5/21 為 IMS 的會期，同時廠商參展也在這個時間開始。此次會議探討的主題包含高頻主動元件與被動元件的模型分析、非線性放大器的設計與其模型探討、CMOS 製程功率放大器設

計、高頻訊號源 (震盪器) 的設計、無線傳輸系統、天線、封裝，亦有許多創新的點子被研究發表。

會議的議程裡有許多不同主題的小會議。其中，James J. Komiak 先生介紹了寬頻的放大器從 1948 年至今的歷史。從真空管的分佈式放大器，到 (MESFET) 金屬半導體場效電晶體分佈式放大器、(PHEMT) 假晶式高電子遷移率電晶體分佈式放大器、(GAN HEMT) 氮化鎵高速電子遷移率場效電晶體分佈式放大器，都逐一做了詳盡的介紹，以解釋行進波分佈式放大器的概念。另外一位 Raymond S. Pengelly 先生，則是針對 Doherty 放大器來做介紹說明。

而在進階使用 CMOS 功率放大器的會議裡，南衛理公會大學和德州大學達拉斯分校聯合

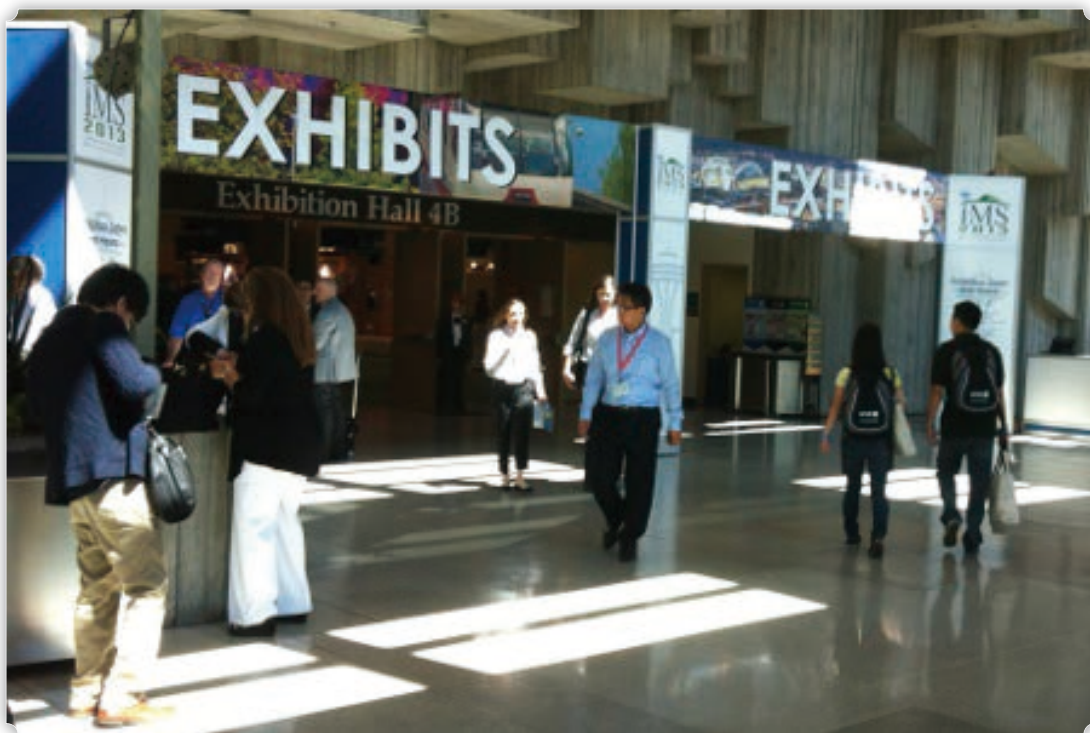


圖 1 鳳凰城會議中心



發表一篇使用 65nm 製程製作兩級差動的放大器，中間用到 NMOS 電晶體的電容來連接最後一級閘級端的主動元件，藉以補償閘級電容性在大訊號操作時，造成的容值變動。這樣的技術，可以改善功率放大器的線性度與效能。(圖 2) 而其電路架構如圖 3。此電路發表頻率設計在 68-78GHz，PAE 是 24.2%。

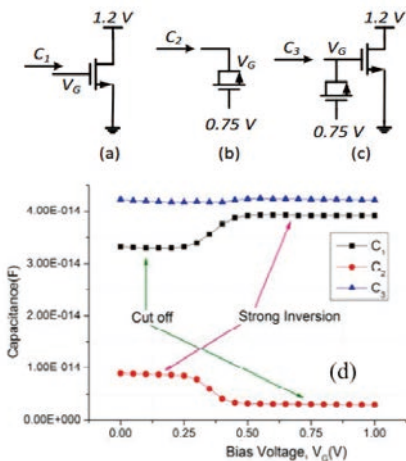


圖 2 提出的電晶體連接架構

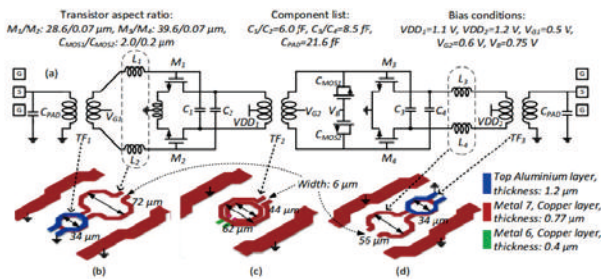


圖 3 整體電路圖

另外一個會議主題為主動與被動元件在 THz 的應用，由 Northrop Grumman Aerospace Systems 發表 600GHz 的放大器。用 200 nm InP HBT 製作九級共射級放大器。量出來的小訊號增益為 19 dB，圖 4 為其量測結果。

除了一般口頭報告的場次外，IMS 與 RFIC 皆有 Poster 的場次。Poster 與口頭報告的不同在於聽口頭報告時，主要是作者闡述自己的作品，聽眾必須等到該場 session 結束才有機會與作者進行討論。而 Poster 則可以由聽眾直接向作

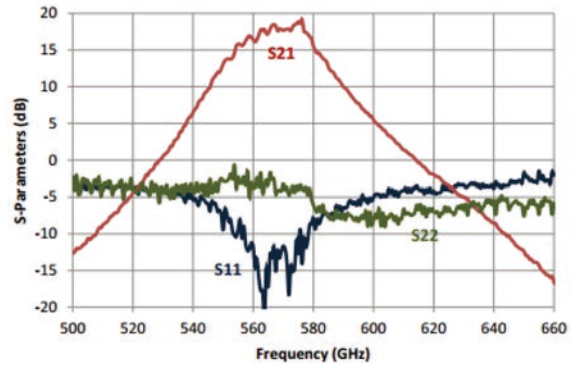


圖 4 量測結果

者詢問相關技術，並聽取作者的說明與自己的見解是否一致。因為透過這樣的方式，讓報告者和與會者有更多的互動，從中產生更新的創意以及想法。(圖 5 為 Poster 現場)

其中，台灣大學電波組，在會場有一個攤位，上面的海報陳列著電波組中各個教授去年度發表的豐碩研究成果。在會議舉行的期間，不少人對於台大電波組的研究深感興趣，藉由當面與對方討論交流，包括一些業界先進所提供的看法與建議。對於組上已發表的東西，有更進一步的肯定與延伸的想法。(海報陳列如圖 6)

而在會議進行的同時，在會場的展覽室則有多達 400 家的相關企業與廠商進行參展，包含儀器商、晶片商、被動廠以及板廠等，由於負責的工程師也會在攤位上進行產品的講解以及介紹，既能讓老師學生以及研究者們詢問操作上遇到的

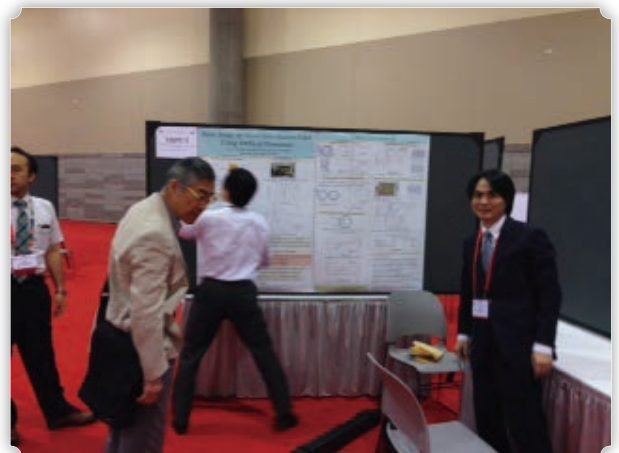


圖 5 Poster 現場





圖 6 台灣大學研究成果海報展示

問題以及產品的性能，並提供目前商用上最新的問題解決方式。像是包含幾個 60 GHz、77GHz 整合型晶片等產品，在短短的幾年內，已經從元件晶片演變成系統整合晶片並即將進入量產階段。(圖 7)

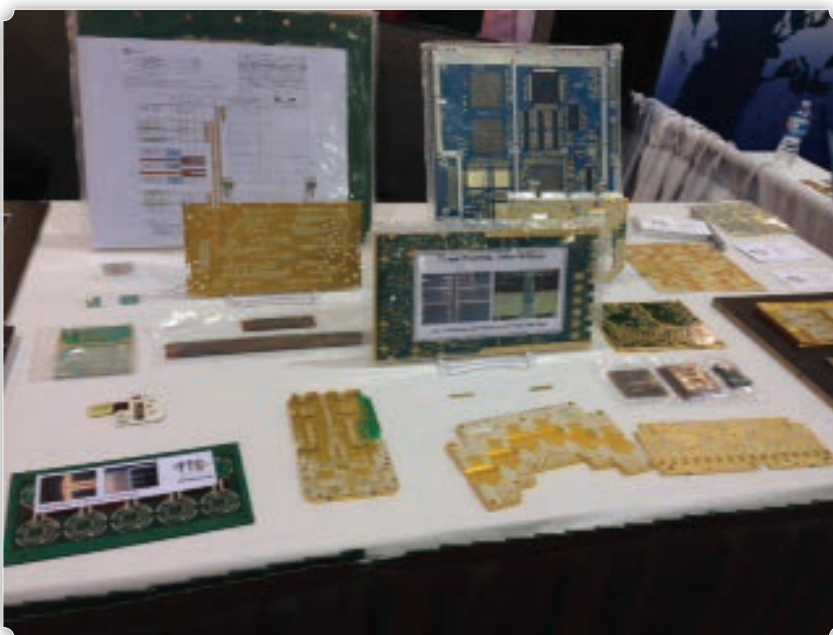


圖 7 整合型晶片等產品



圖 8 無線對傳系統

除此之外，在廠商展覽的攤位上，有兩個令人感到特別驚豔的成果。一個是接收發系統無線對傳。(圖 8) 傳送的資料是電影復仇者聯盟二，其傳輸的資料在畫質、聲音、速率，都有非常高的品質。在傳的過程中，有個螢幕就不斷的顯示此時訊號解調的星座圖情形，可以由星座圖上面看到，解的訊號 QAM 數都很高，而且解出來的錯誤率很低。

另外一個令人印象深刻的研發產品是用腦波控制開車。(圖 9) 測試者戴上廠商研發的腦波感應頭套，裡面有很多的感應器電路。可以接受到我們腦波裡的訊號變化，而讓車子得以控制去做前進、剎車以及左轉右轉等動作。這個發展出來的商品很不容易的部分是，他需要精準的抓到人類腦波的訊號，而且可以精準的判別此時是要車子做什麼樣的狀態改變。在現場，測試者會先需要經過將近 20 分鐘的



圖 9 腦波駕駛車子設備

模擬訓練，也同時讓這款感應器頭套能夠將此時使用者的腦波，準確地鍵入系統建立訊號的基礎模型以及參數修正。男測試者與女測試者建立的參數不一樣。這款新穎的商品的確成功抓住了大家的目光，連當地來參觀會議的高中生們，也都圍繞著這個攤位熱烈討論。可想而知，未來如若發展至成熟的產品而實際應用在汽車上時，一定會帶來不同凡響的影響力。此商品除了可以解決很多駕駛上根本的問題，也讓開車這件事變得更有意思更好玩，甚至是更安全。因為如果意識不清楚，或是想睡覺的駕駛，帶上這個感應頭套是沒辦法開車的。這款感應頭套，需要一定程度的專注力，儀器才能抓到腦波訊號。

本次的 Microwave Week 在 5/22 完美的畫下句點，明年度的會議將會於 2016 年於加州的舊金山舉辦。

### 參考文獻

1. James J. Komiak, "Wideband Power Amplifiers – 1948 to the Present Day," in IEEE MTT-S International Microwave Symposium Digest, May 2015
2. Raymond S. Pengelly, "The Doherty Power Amplifier," in IEEE MTT-S International Microwave Symposium Digest, May 2015
3. Tianzuo Xi, Sherry Huang, Shita Guo, Ping Gui, Jing Zhang, Wooyeol Choi, Daquan Huang, Kenneth K. O, Yanli Fan "TA New Compact High-Efficiency mmWave Power Amplifier in 65 nm CMOS Process," in IEEE MTT-S International Microwave Symposium Digest, May 2015
4. Vesna Radisic, Dennis W. Scott, Cedric Monier, Sujane Wang, Abdullah Cavus, Augusto Gutierrez-Aitken, and William Deal "InP HBT Transferred Substrate Amplifiers Operating to 600 GHz" in IEEE MTT-S International Microwave Symposium Digest, May 2015





## 國際研討會連線報導

### 2015 年度的亞太電磁相容會議 (Asia-Pacific International Symposium on Electromagnetic Compatibility, APEMC)

聯盟特約記者／許毅安

2015 年度的亞太電磁相容會議 (Asia-Pacific International Symposium on Electromagnetic Compatibility, APEMC) 於五月二十六號正式在台灣的台北圓山飯店 (Taiwan, Taipei, The Grand Hotel) 舉行，為期四天的研討會，有來自全世界的學者以及學生參與，在蓬勃發展的高速訊號議題上分享研究的成果與心得，也有來自業界的講者給予不同於學界觀點的技術介紹。除了各個主題的報告之外，主辦單位也安排了餐宴以及表演活動，企盼在充實的學術研討之餘，也能帶著放鬆的心情享受從圓山飯店望出去，那靜謐的台北夜景。

### 20150525 Tour

在進行熱烈的腦力激盪前，來自各國的學者們把握難得來台灣這個美麗之島的機會，紛紛參加了由主辦單位安排的旅遊。這次的旅遊由於人數眾多，分成了兩個組別，分別是參觀台灣積體電路公司 (TSMC) 的 A 組以及參觀位於彰化的車輛研究測試中心 (ARTC) 的 B 組。

參觀台灣積體電路公司的 A 組在早上先進入新竹的山林幽徑，參觀古色古香的 The One 南園人文客棧，並於南園享用一道道傳統中華料理。主辦單位也貼心的安排外語能力極佳的導遊帶領來自各國的貴賓，一同參訪這個處處有玄機的文化寶殿。透過導遊的帶領，嘉賓們紛紛徜徉在中華文化中不能自拔，並不停的按下快門捕捉每個驚嘆的瞬間。

在享受過身心的洗滌之後，一行人驅車前往國際知名的晶片製造廠，也是台灣的驕傲—台灣積體電路公司。台灣積體電路公司也很大方的向大家展示他們成功的秘密：世界上良率最高的生



A 組在南園傳統中式建築前合影



A 組在台灣積體電路公司總部內合影

產線，以及高度自動化的生產流程。在參訪過程中教授們詢問了這些全世界最了解製程的工程師們，如何去面對莫耳定律 (Moore's law) 不停發展下去將會遇到的物理極限，而他們也證實了台積電目前致力於發展三維積體電路 (3-D IC) 以突破近在眼前的瓶頸。



另一方面，現今的車輛無不配備各式各樣的電子產品，這些產品之間的電磁干擾隨著車用電子的精準度增加顯得更加重要，而這樣的電磁干擾也正是 2015 APEMC 的主要議題之一。走訪了一趟 ARTC，不僅見識到如何量測這些干擾，更對電磁領域的應用有了進一步的認識。在一整天充實的感性與知性之旅後，大家回到下榻的圓山飯店準備開始為期四天的研討會。



B 組在 ARTC 內參觀車輛測試



吳宗霖教授和與會者相談甚歡

重。聽了王博士精彩的演講之後是點心時間，除了享用主辦單位準備的豐盛點心之外，來自全世界各個角落的朋友們也彼此寒暄交流，舊雨新知一時間好不熱絡。

開幕典禮的壓軸是鈺創執行長盧超群博士 (Dr. Nicky Lu) 的專題演講，主題是關於莫爾定律 (Moore's law) 遇到物理極限後電子產業的出路。盧博士在史丹佛大學拿到博士學位後進入 IBM 工作，期間發展出 3D-DRAM 的架構，使得讀取運算速度快了三倍，後來更成為了 DRAM 的核心技術。盧博士在 1990 年代帶領台灣晶圓廠發展了八吋晶圓，使得台灣成為世界一流的半導體供應商，也因此獲頒國家傑出科技貢獻獎以及 IEEE 固態電子電路獎，並成為 IEEE Fellow。盧博士在演講中提到，整個積體電路產業進展快速，目前全球一年大約有 3 兆美金的利潤。盧博士更提出一個有趣的例子，他說如果汽車工業進步的速度和積體電路一樣快，那現在的汽車應該會變成每台 0.01 元，時速 4,000 公里，一公升的油耗可以跑 1,200 公里，每輛車可以載 400,000 個人，並且變成 3 公分大。這樣的數據聽起來是驚人且誇張的，由此可知我們在半導體產業的進步相當神速。這些進步主要來自於對於電路的縮小化，目前的電路已經做到 10 奈米，業界預估 7 奈米和 5 奈米是有可能達到的。然而在往下縮小下去到 3.5 甚至 2.5 奈米相當困難，會遇到許多無法克服的問題。首先顯而易見的是物理極限，這樣的寬度大約只有十個原子，很難穩定

## 20150526 Opening

2015 APEMC 的開幕典禮可以說是眾星雲集，從台灣到世界電磁領域的重量級人物群聚一堂。為這次研討會揭開序幕的是主辦單位的大家長—台灣大學的楊泮池校長，楊校長以流利的英語歡迎從各國遠道而來的嘉賓，並預祝 2015 APEMC 圓滿落幕。在貴賓致詞之後，緊接著就是來自 Intel 的王文漢博士 (Dr. Wen-Hann Wang) 為大家帶來的專題演講。王博士加入 Intel 公司至今已邁入第 15 個年頭，目前負責 Intel 公司全球通訊以及計算的研究，是 Intel 最先進的科技之一。王博士在演講中以資深 IEEE Fellow 和第一線工程師的高度對 IC 產業未來的發展方向做出大膽的預測，他認為未來晶片的運算能力以及高度智慧化將會使的裝置和人們的連結更加根深蒂固，從路上的交通到居住環境等各種面相改變人類的生活方式。王博士也分析如果台灣要在這樣高度連接的世界潮流中占有一席之地，整個半導體產業尤其是電波通訊領域舉足輕

的生產，也無法做出這麼小的光罩。另外是當電路縮到這麼小，閘極無法完整關閉導致漏電流，導線的電阻也太高，這些都導致消耗功率過大以及訊雜比不佳。最後是當電路做得如此之小時，電磁相容 EMC（包含電磁干擾 EMI 與電磁耐受 EMS）問題會變得十分嚴重，這也正是此次研討會迫切想解決的問題之一。不過盧博士話鋒一轉，表示這是危機卻也是轉機，現在有很多新興的方法都有希望能成為下一股進步的力量，比如說多閘極電晶體（FinFET）以及把晶片做三維堆疊的 3-D IC 技術。



吳宗霖教授與盧超群博士合影

### 20150526 Welcome party

第一天的晚間，為了歡迎與會的嘉賓們，主辦單位在圓山飯店的露天 Club 提供了中式以及日式的 Buffet，並在開場時邀請了由建中以及北一女學生組成的管弦樂團演出。在輕快的爵士樂聲中，賓客的臉上卸下了長旅的疲態，紛紛掛起了笑容。除了音樂表演之外，在會場的側邊還安排了台灣的民俗活動體驗，依序是藝術剪影，中國繩結，還有最受歡迎的捏麵人。捏麵人師傅專注的神采以及精湛的手藝，令不少賓客都拿起手機將這難得的畫面錄下，只見師傅一個轉眼間便完成了形形色色的作品，俐落的把成品交到了佳賓手中，大家無不嘖嘖稱奇，好似師傅打從見到這個人便知道怎麼樣的作品適合他，實為一次難忘的經歷。當現場的氣氛逐漸沸騰，幾杯爽口的



民俗活動體驗的藝術剪影

水果酒開始流淌在血液中時，台上的樂曲從西洋的爵士轉換成中國風的絲竹樂團。充滿故事性的二胡聲吸引了外國賓客的注意，隨之而來的是由慢而快，如金風吹掃落葉一般氣勢懾人的古箏，優雅而不失和諧的柳琴聲相伴其中，賓客們無不徜徉在這樣怡人的氛圍中，一連串的表演接近尾聲時，也意味著今晚的活動即將劃下完美的句點。

### 20150527 Invited speech

二十七日的午間，在十樓的松柏廳（10F, Song-Bo Room），主辦單位邀請了 Intel CCG（Client Computing Group）的副總裁 Jay Kirkland 進行演講，內容談及在高速訊號系統爆炸性成長的十多年間，不論是業界或是學界都即將面臨 Moore's law 所預測的瓶頸，若往後製程上還沒有更新的技術，在業界的角度看來，如何將現有的產品以嶄新的概念與客戶端連結將會是主導往後幾年間科技業市場的重要關鍵。物聯網已經不是新的概念，但卻始終沒有任何一間公司可以領導市場的走向。Jay 以 Intel 的發展方向指出，一味的追求硬體上的突破最終會回到製程需要革新的問題，因此他以華碩（ASUS）所推出的變型平板（transformer）為例，說明這樣結合了兩種不同定位的個人裝置，既滿足了使用上的需求，又能夠創造屬於自己的市場，是相當成功的創意，並於現場分享了 ASUS 變型平板的電視廣告。



此外，Jay 也提到了雲端科技的應用。在過去幾年間，許多大型公司紛紛成立屬於自己的雲端空間提供給使用者在線上儲存資料。在人手一機的科技時代，如何將資訊更快速且方便的整理到使用者的行動裝置，給予客戶更好的使用者經驗，將是下一波發展的重點。最後 Jay 將近代的科技業在生產上劃分為幾個進展的時期，第一個是將生產線規格化的時期，此時各式功能相近的裝置有了相同的元件規格。第二是能夠最佳化生產線，達到大量生產且成品良率高的時期。預計我們即將進入的第三時期，將會是以生產電子產品為主。此階段必須在硬體上考慮縮小化，元件的能源效率以及應用 3D 列印為製造方法，在軟體上也得融合現在的經驗，並且適度的 open source 給使用者，並結合無線裝置，以符合現在多元的市場需求。然而雲端的開展也將帶來隱私以及機密的問題，未來必須有完善的規劃。演講的最後 Jay 勉勵大家，電機產業的前景看好，但要面臨的挑戰也還很多，不論在學界或是業界，孜孜不倦的吸收新知絕對是跟上趨勢的不二法門。



Jay Kirkland 正在展示 Asus Transformer

### 20150527 YP Luncheon

2015 APEMC 的主辦單位相當用心，特別安排了一場辦給青年與會者的午餐聚會，並邀請到了大師級的人物 Bruce 來和學生們談談做簡報需要注意的事項。Bruce 以自己『身經百報』的經驗提醒年輕學子們在簡報中常見的錯誤，以及如何透過不停的練習獲得好的簡報技巧。Bruce 透

露就算和自己一樣有經驗的講者，上台說話仍然會緊張，但是緊張的時候他會看著大家頭頂而不是眼睛，如此一來就可以減少由聽眾的眼神帶來的壓力，並且聽眾也會覺得講者和大家有眼神交流而聽得更加起勁。短短一個餐盒的時間，年輕的一輩從大師身上吸收了半個甲子淬鍊出來的心得，收穫滿滿。

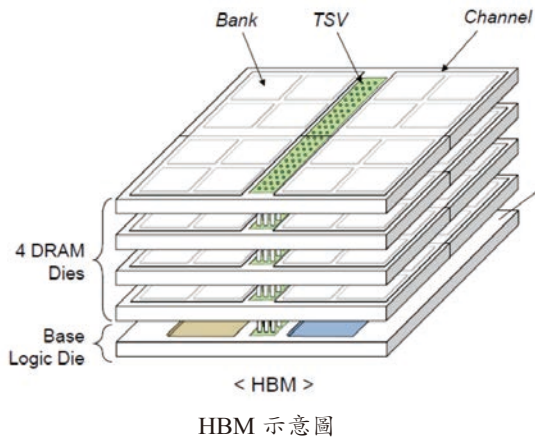


年輕學子用心聆聽 Bruce 的演說

### 20150526 Distinguished lecture

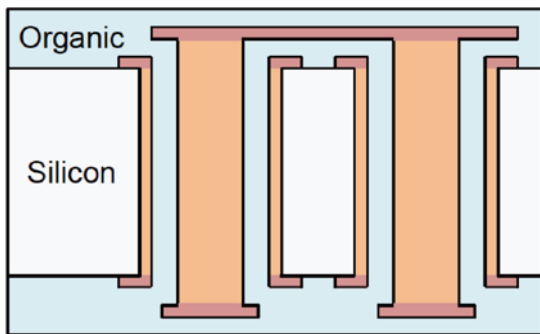
隨著科技的日新月異，行動裝置近年來有了全新的樣貌，最主要的改變是體積越縮越小。在這次會議中，許多講者不斷的提到晶片尺寸的縮小化最終會遇到物理上的限制而到達瓶頸，因此將多片晶片堆疊的技術，也就是三維積體電路（3-D IC）成為最近最熱門的話題。韓國科學技術院（Korea Advanced Institute of Science and Technology, KAIST）對三維積體電路有透徹的研究，這次主辦單位特別請了三維積體電路領域的權威 Junho Kim 教授來進行演講。Kim 教授指出三維積體電路的優點是磅線（wire bonding）數目以及輸入輸出接口（IO pin）大幅減少，並且走線距離也大幅縮短，對訊號完整度有很大的幫助。然而其缺點是不同層之間訊號傳播需要靠直通矽晶穿孔（Through Silicon Via, TSV），而 TSV 所佔據的區域不能擺放電晶體，從而減少應用處理器（application processor, AP）的數量。目前 3-D IC 技術已大量用於高頻寬記憶體（high





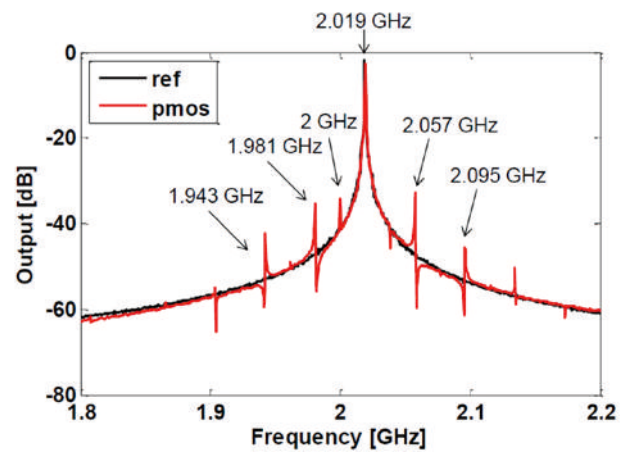
bandwidth memory, HBM) 的 GPU 中，如下圖所示，其速度高達 1TB/s。在這種架構下 TSV 放置在 HBM 的中間位置，數目可能高達 6600 根，其擺放方法需要經過精心設計才能正常運作。

由於 TSV 會穿過可導電的矽基板導致漏電流到矽基板中，在 TSV 外層通常會包上一層氧化物絕緣層，避免由漏電流引發的雜訊問題，然而氧化層具備的電容性會增加訊號通過 TSV 時的時間延遲。若要加大電容以減少漏電流，可以選擇增加氧化層厚度或是增加 TSV 直徑，但前者受到製程限制而後者則讓可擺放的 TSV 數目減少。為了解決此一問題，有學者提出同軸有機化絕緣穿孔 (Coaxial Organic Line Via, COLV) 來做為不同層之間溝的管道，如下圖所示。其優點為可以控制阻抗、減少由電容性引起的時間延遲，以及降低雜訊程度。除了有機物之外，玻璃也是目前被廣泛研究的絕緣材質。



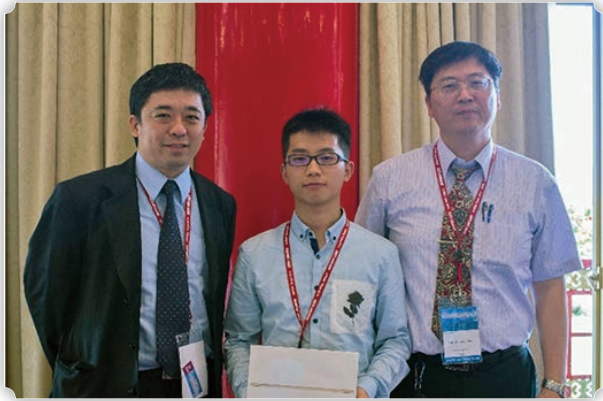
< Coaxial Organic Line Via (COLV) >  
同軸有機化絕緣穿孔，COLV 示意圖

前面提到三維積體電路一個很大的問題是雜訊，主要可以分為 TSV 和 TSV 之間、TSV 和主動電路之間以及不同層主動電路之間的相互影響。Kim 教授以一個實作在三維積體電路上的電壓控制震盪器 (voltage-controlled oscillator) 為例，如下圖所示，其中可以看到在 TSV (2GHz) 和 VCO (2.019GHz) 的諧振頻率時 VCO 產生的震盪訊號有明顯雜訊存在。要減少這樣的雜訊影響可以使用遮蔽 TSV 和背板電源分布層 (RDL)，通過接地來有效降低元件之間的相互影響。



### 20150528 Lucky draw

第四天的中午，是令人期待的 Lucky Draw，抽獎的獎品是四支十分超值的 Asus Zenfone 手機，還有一台連 Intel 副總裁 Jay Kirkland 都相當肯定的變形平板 (Transformer)。擅於營造氣氛的吳宗霖教授又當仁不讓的接上了麥克風，讓現場的氣氛 HIGH 到最高點。吳教授點了幾名來自各國的嘉賓們幫忙抽獎的任務，只見嘉賓們懷著既期待又怕傷害的神情將手伸進抽獎箱裡，當幸運得主一公布時，雖是一家歡喜眾家愁，但有了機會就有了期待。當變形平板也獎落他方時，抽獎活動看似告一個段落，只見此時周錫增教授接過了吳教授手中的麥克風，告訴大家 Ansys 公司提供了大家一個 Bonus 的獎品，就是 Apple 的 ipad air，現場低迷的氣氛又重新衝上了雲霄，最後這個獎項由北京航空航天大學的學生得到，十分幸運！



Ansys 公司代表魏培森，幸運得主以及周錫增教授，由左至右



獲得終生成就獎的彭松村教授

## 20150528 Banquet

研討會的最後一頓晚餐，將地點選在圓山飯店十二樓的大會廳，挑高 11 米的天花板上，蟠龍飛天，金龍吐珠，桌上豪華的菜色令人不禁垂涎三尺。開場時還有由台灣藝術大學的學生舞團帶來讓人目不轉睛的優雅扇舞以及民俗舞蹈。令人炫目的表演告一個段落後，台灣大學的吳宗霖教授，以一貫的幽默開場『Do you enjoy the banquet?』向台下佳賓親切問候，寥寥數語道盡無盡的感謝。晚宴的中場提琴表演結束後，繞樑的琴弦聲所蘊釀著另一種不安的期待感，因為即將到來的，是代表肯定作者學術貢獻的兩個獎項，Best paper award (BPA) 還有 Best student paper award (BSPA)。本次的 BPA 得獎者分別是 Jianqing Wang、Masahiro Yamaguchi、Flavia Grassi、Shih-Hsien Wu，而 BSPA 的得獎者分別是 Heegon Kim，沈祺凱 (Chi-Kai Shen) 還有林晉毅 (Chin-Yi Lin)，其中沈祺凱以及林晉毅兩位都是吳宗霖教授指導的學生，著實令人稱羨。

除了兩個給予此次會議參加者的獎項之外，主辦單位還另外準備了一個特別的獎項。第一屆的 APEMC 在 2005 年舉辦，至今已經有十年的歷史，從發展之初至今日，除了一路上眾人的努力，各界的支持，若不是當初在彭松村教授的決定之下，我們今天沒有機會看到這樣的盛況。彭松村教授退休於台灣交通大學，在校時期致力於電磁波方面的研究，具有 Fellow 資格的他，在台

灣學術方面的貢獻是無庸置疑的，但是一股推己及人的胸襟，使他開始思考怎麼樣的方式才能夠推進整個台灣的電磁研究，於是有了 APEMC 的誕生。對於幾年來研討會的成長，彭教授除了感動還有感謝，一個盛大的活動不可能由他一肩扛起，就像一場動聽的音樂會不能只有一種樂器，這樣的成果不能全都歸功在他自己身上，但他很榮幸代表為過去還有現在努力的同仁們接受這樣的一個獎項，彭教授的一席話，再再展現了一個學者的風範，以及不居功的美德，是值得學習的典範。晚宴的最後，主辦單位頒發最後的獎項，是給予在 2015 APEMC 中辛苦的工作人員們，雖說議程還有一天，還不是休息的時候，但若沒有這群認真的工作人員努力付出，這場會議也不會如此順利，頒獎完畢後，最後一道甜點水果也送上了餐桌，晚宴要結束了，但這場活動中致詞的來賓給予參加者的滿滿感動沒有結束，離場的賓客們都帶著受到鼓舞的心情，踏著雀躍的步伐離開大會廳。

而最後，當會議廳裡空了的玻璃杯不再重新斟滿，麥克風重歸於平靜，2015 年度的 APEMC 在二十九號下午的 session 演講後正式結束了。沒有盛大的閉幕典禮，也沒有列隊恭送賓客的離開，或許一個精彩的活動之後不該總是有象徵性的典禮來宣告它的結束，才能讓人回味再三。明年的 APEMC 將在中國的深圳舉辦，相信再聚首，又是一場令人印象深刻的 APEMC。▄▄▄





# 台灣電磁產學聯盟 2015 年第二次研發季報

## 車用電子／通訊技術發展及應用趨勢 The Technology and Application Trends of Vehicular Electronic and Communication Systems

行動通訊發展迄今逾二十年，其成功帶動了各項應用的遐想，並引起了通訊發展的風潮，在此多元發展的洪流中，車用通訊無疑是最受矚目的明星，尤其美國將會立法要求每一個新出廠的汽車必須安裝通訊系統作為各項應用的基礎，包括汽車防撞、無人汽車駕駛等殺手級應用均受到各界矚目，即將成為汽車的革命性變革。鑒於此股不可逆的浪潮，台灣電磁產學聯盟 2015 年第二季技術發展季報特別選擇「車用電子／通訊技術發展及應用趨勢」為主題，期透過產、學、研專家的技術探討，擘劃出未來的產業趨勢與引起產業的共鳴。

本次季報於 2015 年 6 月 4 日假台灣大學博理館舉行，由本聯盟所屬之特別技術團隊（Special Interest Group, SIG）、同時也是科技部產學小聯盟計畫所資助的「高增益、智慧型天線產業技術聯盟」所負責辦理，其他單位尚包括了台大高速射頻與毫米波技術中心、工研院資通所等單位，與會人數近百位人，反應踴躍。有別於過去歷屆的季報參與以學生為多數主體，本次季報產業參加的人數占二分之一強，可見本次季報之主題契合產業發展的趨勢與願景，引起相當大的共鳴。在本次季報中，本聯盟的會員聯發科、台積電及奇景科技均於會場擺設徵才攤位，希望能為公司注入優良新血。

本次季報在聯盟主席吳瑞北教授的開幕致詞中揭開序幕，進行五場專題演講和一場座談，吳瑞北教授首先說明車用通訊對於未來的影響，並且由大數據的觀點討論到未來車用通訊對於新一代社會生活的影響與新的生活型態，尤其在無人駕駛的技術逐漸成熟，下一代智慧生活將會有截然不同的型態，這些技術的成形均拜通訊、電子技術的成熟發展，而台灣之通訊、電子相關產業在此波工業革命中務必即時布局、佔據有利的地位。因此，在今天的季報中有幸邀請到國內車用電子／通訊的三大法人單位，包括中科院、工研院及車測中心，以其歷年在相關技術的發展經驗，發表對未來的技術發展及應用趨勢之看法；



安立知廠商展示



廠商徵才





吳瑞北執行長開幕式致詞



Panel Discussion



主持人吳宗霖所長

此外，在產業的應用發展中，國內的高速公路電子收費應用屬於標竿，這個曾經被各界不斷質疑的應用，現在已經成為國人生活中不可或缺的一環，在本次季報中，遠通電收亦被邀請針對車用通訊未來的願景進行專題報告，而學術界中針對車用通訊、雷達相關技術著力最深的莫過於是交大電信所之鍾世忠教授，他研究防撞雷達、車輛偵測等技術超過十年，並且實際發展出商用系統，尤其報告防撞雷達等技術的發展現況最為貼切，這五個專題分別由產學研的發展角度發表看法，其內容割切、深入，頗能反映產業現況，是歷年對於車用通訊的看法最為完整者。

### 台灣智慧交通技術及應用的新典範

#### 遠通電收 吳忠潔技術長

本次季報的進行分為上、下兩個半場，上半場由台大電信研究所吳宗霖所長主持，吳所長同時為台大高速射頻與毫米波技術中心主持人，長期發展電子之 EMC 之相關技術，更於 2015 年 5 月間領導國內團隊主辦亞太電磁相容國際研討會 (APEMC)，參加人數超過 500 位，為歷年舉辦最為成功者，因此吳教授無疑是本領域的領導者。會議專題報告的第一個主題由遠通電收技術副總吳忠潔進行報告，如前所述，高速公路電子收費系統為國內第一種民生應用的車用通訊技術，其演進經過近十年的演進、在爭論中發展，由起始的紅外線系統，當時每一汽車上必須要安裝車機方能進行，源於車機之成本因素導致相關應用無法普遍。迄今電子收費已發展出以 RFID 技術為基礎之收費系統，此收費系統大幅降低了車機（以標籤取代）的成本，因此電子收費系統

得以快速發展，迄今已成為我們生活中不可缺少的一部分。吳副總的主題為「台灣智慧交通技術及應用的新典範」，吳副總在電子收費產業服務超過二十年，為台灣導入電子收費系統的重要推手之一，他首先由台灣 ETC 之發展演進，由紅外線至 RFID 系統發展的進程，提到台灣使用 RFID 系統作為 ETC 之基礎通訊技術是一個創舉，此系統完全由台灣自我發展出來的驕傲，他的成功使得我們的 ETC 應用成為世界的典範，尤其在東南亞的國家競相學習，遠通目前亦希望能跨國輸出相同的經營模式。他更進一步提出台灣 ETC 系統的準確度已達 99.9999%，曾在 2014 年的三個月觀察期中創下僅七件錯誤率的傲人成績。可以確認的是 ETC 已經成為國人生活的一部分，不論目前在高速公路電子收費，他將會逐步融入到行的生活型態中，包括停車付費、小額消費、車上的商務等都可以使用這項技術，將整個以車為核心的生活型態整合在 ETC 的系統中。在本次的報告中，吳副總亦舉出數件東南亞國家至台灣觀摩的實例，說明 ETC 未來的前景將會呈現出不同得風貌，而這些發展將會相當快速。



講者吳忠潔副總

## 車輛 EMC 驗證標準與技術

財團法人車輛研究測試中心 溫正成 工程師

當各項通訊、感知技術正蓬勃發展，我們試著將各技術整合入車體中，使汽車更具人性化的功能，電磁相容的問題顯為核心，尤其汽車之行進速度相當快，反映時間相當短，「任何電子系統之功能失效均可能產生重大傷害，因此每一個電子系統甚至元件在使用於汽車中時均必須通過檢驗、認證」溫工程師如此強調，國家乃至是國際組織均會訂立嚴格的規範來確保行車的安全，車測中心的角色即為國家在車輛應用的守門員、確認各項電子系統的開發均能符合法規的規範。溫工程師在車輛整車及零組件 EMC 驗證技術發展已有近十年的經驗，對於車輛的 EMC 相關問題有獨特的見解。他由車輛 EMC 驗證的標準與法規切入，說明車輛 EMC 驗證的嚴謹性，也說明國家對於車輛 EMC 之要求，他提到在國際對於車輛 EMC 相關的法規有 CISPR12 及 25、ISO11451-1~4、ISO7637-1~3 以及 ISO10605 均是規範車輛 EMC 驗證標準的範例，相對於國際規範的嚴謹度，地區／國家的法規強調的是強制性的規範驗證，而車廠更需將標準訂得更加嚴格。尤其 EMC 驗證的範疇大至整車、小至零組件均需要經過嚴格的驗證才能使用。車測中心對於各項的驗證均有完整的設施來進行符合規範的驗證，確保國外車輛進入國內市場的安全性以及各項應用於車輛之電子系統安全性。車測中心於 APEMC 期間曾經提供一個參訪行程給與會的國際貴賓，受到熱烈的歡迎，吳所長也一併感謝其對國內電磁相容領域的貢獻。



講者溫正成工程師

## 資料鏈無線傳輸與應用

國家中山科學研究院資訊通訊研究所 陳君豪 研究員

中科院無疑是國家在車載通訊經營最久、著力最深的研究機構，其在各項國防的科技發展上，包括飛彈、飛機及指揮管理系統的發展，其技術深度與挑戰性遠超過地面的車用通訊，陳研究員說「國軍在武器、指揮等系統，其實就是現行車用通訊網路的進階版」，其挑戰性猶甚於現在所談的車用通訊網路，尤其在資料鏈結上，中科院有著數十年的經驗與技術，在中科院法人化後，相關技術的發展將會更貼切於民間應用，他指出通訊性能的提升有四大關鍵要素，包括微小化、功耗、連線品質及安全性，而無線通訊系統的連線品質由三個關鍵因素決定，包括發射機的輸出功率、接收機的靈敏度及傳播環境，在這些條件下方能建立一個好的資料連結。他進一步的介紹了中科院目前在資料鏈結的發展現況及各個計畫模組，這些技術在未來的軍民通用技術機制下有機會可以逐步轉移至民間應用，相信對於國內發展車輛通訊技術會有相當大的助益，他強調中科院的軟體無線電架構具備高速傳輸及展頻抗干擾技術，配合多頻段的工作需求，可應用於各式載具及場景，因此在民間應用中，他可以提供抗干擾無線影音傳輸、移動載具資料鏈通訊、災防偵蒐與指管應援等通訊、無人車／智慧車之導引控制，尤其資料保密安全、抗干擾、影像即時無線傳輸與高速移動之通訊特性，可運用於智慧車與車聯網系統之技術發展，中科院非常樂意與產業合作發展相關技術。



講者陳君豪助理研究員





## V2X 核心 (DSRC) 的發展

工業技術研究院 蔣村杰 組長

在民用通訊技術發展中，工研院資通所是台灣最早進入技術發展者，蔣組長更是隨著工研院十餘年發展中的主要領導者，這位畢業於美國伊利諾理工學院的電腦科學博士，可謂是長期關注於車間通訊及資訊娛樂系統的開發的先驅者，他長期領導工研院發展相關計畫包括下世代車載資通訊技術專案和目前正在執行的車載資通訊服務和系統技術專案均是工研院重要的世代計畫。他在本次季報中由技術規格的角度切入，談到未來車載通訊之應用願景和趨勢，由此導入 DSRC 的技術發展規劃，由 2008 年起工研院投入了 DSRC 的技術發展，迄今已有相當成功的成果，在國際相關的技術標準與規範相繼成熟之際，工研院之技術將來在國內產業界勢必佔據相當大角色，尤其美國近年來大力推動相關技術的發展，也有可能立法將車載通訊技術列為新出廠車輛的標準技術之一。他提到車載通訊技術之應用相當多元，除了大家熟知的資料傳輸，搭配適當的電子元件（如 GPS 和感測元件）等，可以大幅提升其應用範疇，如汽車防撞、智慧車導引、車間盲點防護等均可以利用車間通訊技術來達成相關的功能。蔣組長強調車載通訊的成功機會應朝三個方向發展與整合，在應用上應強調安全、智慧移動及環境感測；在技術整合上必須有嚴謹的標準制定、國際標準整合及驗證程序訂立；在國內發展政策上必須建立政策與法規建言機制及擬定部署進程等。蔣組長提到，工研院在相關技術的發展上相當積極，也重視國際技術之接軌，因此參與了各項國際組織，包括 ETSI ITS 之各組織的功能測試，均獲得相當佳的評價，工研院在此領域已經發展多個世代，也有多個應用範例，如動態地磅系統及公車號誌優先系統等均有實務測試的經驗。



講者蔣村杰組長

## 車用雷達發展

交通大學 鍾世忠教授

代表學界發表相關技術的鍾世忠教授無疑是車用防撞雷達技術的領導人，他從事毫米波車用防撞雷達的技術發展已經超過十年，是國內研究最為扎實者，鍾教授指出，在十餘年的發展中，我們從系統的建置到元件的開發，幾乎全是自己完成的，真正屬於 MIT 的技術，我們不但完成系統整合，亦進行了多項試驗，證明了技術的可行性。鍾教授指出，隨著汽車數量的日益增長，發生道路事故的機會也逐年增加，歐洲研究指出駕駛員只要在發生碰撞的 0.5 秒前得到預警，就可以避免至少 60% 的追尾撞車事故、30% 的迎面撞車事故和 50% 的路面相關事故；如有一秒鐘的預警時間，則可以避免 90% 的事故，此凸顯出車用安全系統的重要性，車用防撞雷達就是要為駕駛人爭取這些預警的時間。鍾教授比較了各種偵測雷達技術，認為毫米波對環境的適應性最佳，在黑暗中或惡劣天氣亦能正確的判斷物體資訊。他說若由市場面來看，在 2020 年前將會達 8.88 億美元，根據工研院 IEK 預估防撞系統之成長，將由 2015 年的 30,702 套成長至 2021 年的 66,540 萬套，其市場規模可期。鍾教授在本次季報中特別展示其發展出來的系統雛形，並以影片的方式展示其系統的特性與偵測能力。

本次季報最後一場為專家座談，由專題報告的專家與在場的參與來賓對談，溝通相關的意見。此外，在中間休息時，三個聯盟會員提供人員招募服務等活動，參與的學生可以至其攤位晤談、詢問相關的細節，並可以獲蓋戳章一枚，集滿戳章者可以參加抽獎活動，獎品豐盛，深獲學生喜愛，亦為本次季報增添趣味，圓滿了完成此季報之活動。■



講者鍾世忠教授





人物  
專訪



## 台灣大學教授許博文： 提早預知環境變化

## 做最好的準備

聯盟特約記者／李映昕

### 【前言】

本次人物專訪，我們的主角是許博文教授。他是台大電資學院首任院長，從美國回台任教後，看到電子科技業的快速發展，許博文教授認為台大做為最高學府，應負擔起人才教育的責任，遂推動台大成立電資學院。在他任內，除了成功設院之外，也為電資學院爭取軟硬體資源，包括師生員額、博理館等數棟建築，是台大電資學院的重要歷史。電磁聯盟本次專訪許博文教授，聽他談當年如何爭取電資學院創立，以及對於電資人才的期許。





## 挖掘真正志趣 物理轉攻電機

許博文大學念物理系，研究所卻轉攻電機，當中的轉折與他的個性有關。許博文回憶當初念物理系的原因，「那個年代，受到楊振寧、李政道拿諾貝爾物理獎的影響，很多高中生都選擇念物理。」許博文也跟隨當時的「潮流」，卻發現物理系跟自己的個性不太相符。「讀著讀著就發現，做基礎研究比較孤單，不一定要跟人群接觸，那時候我的感覺是這樣太孤立了。跟業界、人群都離得比較遠。」許博文說，念大學時並沒有發現自己真正喜歡的東西是什麼，一直到研究所階段，才發現物理跟自己的個性有差別，所以選擇轉換領域，便轉到跟物理最接近的電機系。

大學畢業後，許博文赴南加州大學攻讀博士，研究核融合電漿。這個研究主題，是利用天線來激發迴旋加速器以產生核融合效應，他因此接觸到天線領域。博士班畢業後，許博文進入負責生產軍事儀器的美國 ITT Gilfillan 公司工作，延續博士班的專長，負責研發大型雷達天線。緊湊的工作進度、要求顯著的工作成果，都跟學校的研究環境差異甚大，讓許博文印象深刻。兩年後，就在研發計畫告一段落時，出現了一個回台灣工作的機會。

## 美國工作經驗 走向天線研究

當時台灣還停留在紡織及家電業的年代，只有簡單的製造業，科技業則剛起步。在國外取得博士學位的人才，幾乎不會選擇回台任教。那時候台灣每年都有去美國的『訪才團』，當時的台大電機系主任陳俊雄教授是團員之一。許博文在美國遇到陳俊雄教授，在他屢次邀請下，毅然決定回台灣任教。「當時美國的工作告一段落，加上我全家人都在台灣，一個人留在美國沒意思，想著要回來就趁早，再晚就走不了了。」就這樣，許博文在 1984 年回到台大，至今任教超過三十年。

剛回到台灣時，許博文主要的研究方向，是把美國兩年的實務經驗轉化成理論分析，因此便一路走上了天線研究。1990 年代以後，個人電腦與手機快速發展，天線又進入了一個新的領域。「以前在美國做的是大型天線，這在台灣沒辦法做實驗；但是筆電跟手機帶來了無線通訊時代。」許博文轉而開始研究無線通訊手持裝置的內部天線。以智慧型手機來說，手機內建許多功能，如 WiFi、GPS 定位等，每種功能都有自己的頻率，便會出現多天線及多頻率的問題。多天線會彼此干擾，但是手機留給天線的面積並沒有變大，如何在既有面積下解決多頻率及多天線的干擾問題？許博文的研究重點，就是利用輸入阻抗跟輻射場型的理論，來解決這些問題。

## 觀察產業趨勢 催生電資學院

許博文在學術研究之外，最著名的事蹟就是一手催生台大電資學院。電資學院的誕生，與台灣電子業發展密切相關。如果回顧台灣的科技業發展史，便會發現台積電、聯電、廣達、宏碁、華碩等大廠，都是在 1980 年代陸續成立。許博文回到台大的隔年（1985 年），兼任經濟部科技顧問室的顧問，接觸到國家級的電子業發展計畫，發現電子業正在快速發展，但業界卻尋覓不到合適的人才。「業界當時需要高級技術人才，我每個禮拜去經濟部，業界都在喊找不到人。」但電機系每年收的學生名額是固定的，在沒有辦法增加既有員額的狀況下，唯一的管道就是擴張系所編制。

「業界需要的是研究所人才，所以我當時想要多設幾個研究所。但如果設立在工學院底下，這些研究所跟電機系的關係就不會那麼密切。」為了完整建立電機領域的教育編制，許博文遂有了成立新學院的想法。在時任電機系主任李嗣沅的支持下，許博文開始推動電資學院的成立，從 1992 年開始推動，1997 年成立電資學院。

雖然歷時五年，但許博文透露，「當中有三年是台大內部凍結！」原來在 1990 年代，台大的



研究所編制快速成長，擴張速度過快，於是 1993 年教務會議通過，三年內不得新增系所。許博文的電資學院提案，內容包括完整的系所編制，但成立新學院工程浩大，時任台大校長孫震認為須慎重考慮，加上教務會議凍結，便一路凍結到 1996 年。雖然拖了三年，但許博文認為這樣並無不好，「這三年讓大家思考成立電資學院的必要性。後來台灣的電子業已經成為經濟命脈，業界對人才的渴求非常明顯，台大在這方面總要盡點社會責任。」

### 創辦創業講座 引進業界資源

1997 年，台大電資學院正式成立。恰巧當時教育部也意識到培育電資人才的重要性，於是推出「矽導計畫」。台大透過「矽導計畫」，申請到四年、每年十九個師資員額，等於為電資學院新聘了七十六位教師。許博文像是過五關斬六將般地拿到師生名額，但更為迫切的事情是硬體設施。「學院成立之後，一年可以多招收一百多個研究生，空間問題真的蠻急迫的。」

1999 年四月，許博文成立了「創業講座」，透過講座讓學生獲取業界經驗，也讓業界了解台大電資學院的發展現況。在聯電董事長曹興誠的推薦下，當時第一位講者，便邀請到廣達董事長林百里，曹興誠與台灣松下董事長洪敏弘則是講座貴賓。創業講座的媒體效果極好，「隔天所有的報紙、電視台都報導了，我當時很震驚，校長也嚇一跳。」叫好又叫座的創業講座，連續辦了十幾場，除了打響台大電資學院知名度之外，更引進業界資源。當年年底，林百里同意捐贈經費給電資學院建設新大樓，後命名為「博理館」。

台大校友、企業人士回饋母校，傳為美談。在博理館之後，「德田館」與「明達館」都是依循此模式興建而成，更回饋到台大文學院。當時華碩董事長施崇棠也願意捐款，在李嗣涇校長的穿針引線下，施崇棠的經費轉為捐贈給台大文學院，作為人文大樓的建設經費。

### 企業回饋台大 培育電資人才

「博理館」是第一棟由企業人士捐贈給電資學院的大樓，興建過程也有一番故事。「學校蓋大樓需要教育部同意，當時把案子送進去審查，教育部說要三年才輪得到我們，但我怎麼可能等三年？」許博文想了變通的方法，「我說，這棟大樓完全不拿教育部跟台大的錢，可不可以另闢審查管道？結果一個月就核准興建。」跟教育部協商後，許博文才發現博理館是全台灣第一棟由企業全額資助的教育大樓。

但教育部核准後，問題又來了。「這筆錢如果進了台大帳戶，就要走政府採購的程序。」許博文說，光是發包程序就曠日廢時，電資學院等不了那麼久。他戲稱當時「狗急跳牆」，想出了一個辦法，那就是由台大出具協議書，同意由廣達在該土地上興建，建完後再由廣達回捐給台大。這個方式不僅免除了政府採購的繁瑣程序，也不會有弊案問題，因為整個興建過程都是由私人企業所負責。

電資學院成立之初，百廢待舉，問許博文會不會有壓力？他淡淡地說，「是會有一點壓力。但我的人生哲學就是觀察環境變化，然後提早做好準備。只要做好準備，機會就會來臨。」他以「矽導計畫」為例，「當時如果沒有先成立電資學院，矽導計畫出來，我們也不可能申請到教師員額。所以做好準備就會水到渠成。」許博文認為，電資學院的出現，是台大在盡大學的社會責任；成立十餘年來，許多 2000 年左右畢業的學生如今都是主管階級，撐起了台灣電子業的發展。

### 傳道授業解惑 實踐教育責任

許博文在電機系教授天線課程，略帶黑色幽默的講課方式頗受好評，電機系學生還整理出一份「許博文語錄」，例如「我們是 Engineer，不是 Scientist，我們拿 Scientist 的結果來謀全人類的福祉。」許博文笑說他也看過這份「語錄」，



不過「很多都是節錄啦，不完全是我當時說的本意。」

台大電機系教授葉丙成，曾經寫了這麼一段話，「受台大電機許博文老師『教授稱謂實不如師，多未傳道、解惑故』之啟發，輔以天生雞婆性格，漸步上熱血教師一途。」表示許博文的教學理念影響他甚深。

許博文認為，一個好的「老師」，應該同時做到傳道、授業、解惑三件事。「如果你只是上課，那就只是『授業』，就是師徒相傳。但是『解惑』比較像是解決生活跟人生的問題，前者是『經師』，後者是『人師』。」他認為教育者應該同時扮演這兩者角色，而非僅僅是授課匠。「尤其是我們專業度這麼高的系，講課時舉一些生活化的例子，學生就很容易理解，對他們學習基礎理論有很大的幫助。」

### 面對產業變化 期許紮實學習

許博文對大學教育也有一套看法。他認為，學生在學時，應該把理論基礎打好，以面對瞬息萬變的業界。「外面的變化太大了，沒有一樣科技產品可以賣超過兩年，如果有深厚的基礎，就可以隨時應變。」所以許博文指導學生，都要求學生能夠說出研究背後的理論內涵，才能畢業。

許博文認為，學界的理論背景，可以協助業界解決問題，這才是「產學合作的真正精神」。他以美國為例，美國的產學合作並不是著重於開發產品，而是以學界的理論基礎能力，與業界共同解決技術難題。他也期許電磁聯盟往這個方向發展。

提到對電資產業的期許，許博文期待未來電資領域可以相輔相成，結合軟體、硬體，共同解決問題。「像 Big data，如果要跑數據，硬體跟不上的話要怎麼跑？」許博文認為，電機系的硬體做得很好，如果可以適時與資工系相輔相成，就更能達到台大電資學院當初成立與整合的目標。

學術、行政事務兩頭忙，許博文從李嗣涇校長時代開始，還身兼校長特別助理。「以前求學時很喜歡運動、看電影等，我還是校隊成員。當教授之後太忙碌，這些興趣都只能暫時放下。」許博文將在 2015 年暑假退休，他說將利用退休生活做一點自己喜歡的事情。▄▄▄

#### 許博文教授簡歷

##### 現任

國立台灣大學電機工程學系特聘教授  
國立台灣大學電信工程學研究所特聘教授  
國立台灣大學光電工程學研究所特聘教授

##### 主要研究領域

天線、微波及毫米波電路

##### 學歷

清華大學物理系（1972）  
馬里蘭大學物理碩士（1976）  
南加州大學電機碩士（1978）  
南加州大學電機博士（1982）

##### 經歷

美國 ITT Gilfillan 資深設計工程師（1982-1984）  
台大電機系主任（1992-1995）  
台大電資學院第一任院長（1997-2003）  
國科會傑出研究獎（1996）  
台大教師傑出校內服務獎（2007）  
台大研發創新傑出獎（2008）  
台大教學優良獎（2005, 2007-2010）  
IEEE fellow（2010）



## Drive for Better Vision

### 驅動卓越 綻放未來

奇景光電股份有限公司（那斯達克代號：HIMX）為一個專注於影像顯示處理技術之 IC 設計公司。目前員工人數約 1,800 人，在三大洲取得超過 1,500 項專利，產品應用於全球各種消費性電子品牌產品，技術領先，並維持影像顯示處理技術半導體解決方案領導廠商的地位。

TFT-LCD 面板驅動 IC 與時序控制 IC

ASIC 服務與影像處理解決方案

CMOS 影像傳感器

LCOS 微型投影解決方案

電源管理晶片與 LED 驅動 IC

觸控面板控制 IC

晶圓級光學鏡頭

招募窗口：

公司網站：[www.himax.com.tw](http://www.himax.com.tw)

職缺查詢：104 人力銀行

履歷投遞：[resume@himax.com.tw](mailto:resume@himax.com.tw)、104 人力銀行



**GARMIN**

## Our Vision

我們的願景是要在每一個市場領域都成為全球的領導者；以驚豔的設計、卓越的品質、以及超越的價值廣受顧客喜愛

## Our Mission

我們的使命是成為一個永續經營的公司；在汽車、航空、航海、戶外休閒、以及運動各領域，提供客戶生活中不可或缺的卓越產品

## Our Value

我們的企業文化是建立在誠實、廉正與尊重的基礎上；抱持決心全力以赴的精神，以實踐對同仁、客戶、與合作夥伴的承諾。

成立至今，GARMIN 創造連續獲利 25 年的紀錄

未來，我們對於營運持續穩定成長信心百倍！

歡迎喜歡也樂於接受挑戰、具創意的您加入我們，一起成為導航界全球領導者

### 產品研發領域



航空



航海



車用



戶外休閒



運動健身

### 熱門職缺

- ▲ 電子硬體研發工程師類
- ▲ Embedded 軟體研發工程師類

~105 年研替招募中~

查看更多職缺及職務說明 請上 [www.garmin.com.tw/aboutGarmin/careers/](http://www.garmin.com.tw/aboutGarmin/careers/)

WORK  
WITH US

樂活工作  
讓職場人生更精彩

**GARMIN**

great people  
great products



We're Mediatek. We make the technology that's at the heart of the things you use every day, from smartphones and tablets, to smart TVs and wearable devices.

Technology solves problems and makes exciting new things possible. It makes us smarter in ways we don't always expect, enabling us to do more – and enjoy more.

At Mediatek, we believe technology can fulfill the potential that's inside all of us and that's why we're making the world a more inclusive place. We want technology to be accessible to everybody. We want everyone to be an Everyday Genius.

Division	Job Title	Location
Wireless Communication Technology	4G Baseband DSP Design Engineer	Hsinchu/Taipei
Wireless Communication Technology	4G Multimode Protocol Stack Software Engineer	Hsinchu/Taipei
Wireless Communication Technology	4G Protocol Stack Software Engineer	Hsinchu/Taipei
Wireless Communication Technology	4G LTE Communication Development Engineer	Hsinchu/Taipei
RF Design	RF IC Design Engineer	Hsinchu



To apply to any positions @ MediaTek, please visit our career website. <http://www.mediatek.com>





台灣積體電路製造股份有限公司  
亞洲最佳雇主 · 與台積共創美好未來



# 志同道合



請掃描QR Code 到台積履歷雲端平台填寫履歷

過去，台積展現了傲視全球的成績；  
未來，我們深信台積的表現將會更加亮眼。  
我們積極尋找「志同道合」的夥伴與我們一起為全球半導體業創造歷史新頁。

## 熱門職缺

### 晶圓製造類

- ✓ 製程工程師
- ✓ 製程整合工程師
- ✓ 設備工程師/設備開發工程師
- ✓ 製造課長
- ✓ 廠務工程師
- ✓ 測試工程師
- ✓ 設備採購工程師/主管
- ✓ 產品工程師
- ✓ 光罩工程師

### 研發類

- ✓ OPC 工程師
- ✓ MEMS 工程師
- ✓ Device 工程師

### 資訊類

- ✓ 資訊工程師

查看更多職缺及職務說明 請上 [www.tsmc.com](http://www.tsmc.com)

# 耀登集團

Auden Techno Corp.

## One-Stop Shop and Total Solution

- ◆ 量測認證服務 ◆ 儀器設備代理銷售
- ◆ 前瞻技術研發 ◆ 天線設計製造

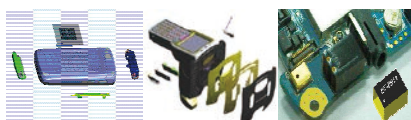
### • Global Product Certification Compliance



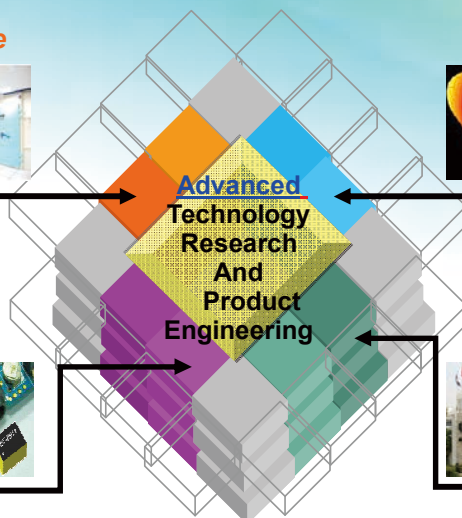
### • Test Equipment & Regulatory Technology



### • Antenna design & Solution Provider



### • Antenna Sales & Manufacturing



## Integrated Service Modules

### \* 集團遠景：

- 1) 致力小型天線的高增益、低 SAR 值及微型化，以世界級天線供應廠為目標
- 2) 建立亞洲電磁檢測代表品牌
- 3) 代理生醫量測設備跨足生醫科技領域
- 4) 微波應用於生物醫療領域
- 5) 規劃股票上市上櫃

**A**SPIRE **U**PGRAD**E** **D**EVOTE **E**XCELLEN**E** **N**AVIGATOR

耀登科技

公司地址：桃園縣八德市和平路 772 巷 19 號

公司網址：<http://www.auden.com.tw>



# Welcome to join us~

招募網址：

<http://goo.gl/wP6aaR>





## 最新活動

聯盟成立四年多以來，一直希望能提供更好的會員服務。初期曾設立產學聯盟徵才媒合網，由於操作及註冊程序較為繁瑣，效益不侷專業的人力銀行網站，因此希望能調整運作方式。我們知道各位會員很希望每年都能招募到各大專院校優秀傑出的畢業生，因此調整聯盟可協助項目如下：

### • 轉發徵才或實習訊息：

如您需要聯盟代為轉發相關徵才或寒暑假實習訊息，惠請將訊息內容告知我們，聯盟將協助轉發相關訊息給全國 122 位聯盟教師及 8 校學生。

### • 開放企業會員擺設徵才攤位：

為提供更有效益的媒合方式，聯盟擬於下半年的季報中，開放企業會員擺設徵才攤位。

### • 於季刊中刊登徵才訊息：

目前聯盟每次季刊紙本發行量約 400 份，寄送對象包括聯盟會員、教師以及電磁相關單位，電子季刊寄送對象則為聯盟企級會員、研級會員、聯盟 132 位教師、聯盟 8 校學生（超過 600 名研究生），以及先前活動參與者（上千位），開放每位會員可於每次季刊中刊登 1 頁 A4 之徵才訊息，出刊前將詢問各位會員是否提供徵才稿件，敬請踴躍報名。

### • 可邀請聯盟教授於徵才說明會中致詞：

會員在各校的徵才說明會中，如需邀請聯盟教授撥冗出席簡短致辭，歡迎不吝告知，聯盟會協助後續安排。

## 電磁產學聯盟儀器設備借用優惠方案 ~ 歡迎會員踴躍申請

為了確實落實跨校產學合作及資源共享的目標，聯盟彙整各校微波儀器及實驗室的借用辦法及收費標準，並特別訂定「電磁產學聯盟廠商申請使用儀器設備及實驗室優惠方案」，歡迎聯盟會員踴躍申請利用，詳情請上聯盟網站查詢（網址：<http://temiac.ee.ntu.edu.tw> → 關於聯盟 → 聯盟實驗室）。

### 【聯盟廠商的儀器借用優惠方案】

1. 凡電磁產學聯盟廠商申請使用台灣大學、台灣科技大學、中正大學在聯盟網頁所列示的儀器設備，一年可免費使用共計 50 小時，相關協助研究生之鼓勵經費由聯盟支出，自第 51 小時起再按各校實驗室辦法的收費標準收費。
2. 凡電磁產學聯盟廠商申請使用元智大學：通訊研究中心近場天線量測實驗室、中央大學在聯盟網頁所列示的儀器設備，一年內申請使用的前 50 個小時（與上款合計），聯盟補助每小時優惠 500 元。
3. 各校微波儀器及實驗室的借用辦法及收費標準，請詳閱聯盟網站關於聯盟 → 聯盟實驗室 → 各校實驗儀器對外借用規定。
4. 相關細節歡迎進一步連繫，並隨時提供寶貴意見讓我們可以參考改進，請洽詢聯盟助理許瑋真小姐，電話：02-33663715，e-mail: [weichenhsu@ntu.edu.tw](mailto:weichenhsu@ntu.edu.tw)

## 聯盟會員專區

徵才媒合服務	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 轉發徵才或實習訊息</li> <li>• 開放企業會員擺設徵才攤位</li> <li>• 於季刊中刊登徵才訊息</li> <li>• 可邀請聯盟教授於徵才說明會中致詞</li> <li>• 相關說明：<a href="http://temiac.ee.ntu.edu.tw/app/news.php?Sn=208">http://temiac.ee.ntu.edu.tw/app/news.php?Sn=208</a></li> </ul>
會員邀請演講	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 會員自行邀請聯盟教授前往演講</li> <li>• 聯盟可提供演講部分補助（聯盟補助上限 3,000/ 次，每位會員一年至多申請 2 次）</li> <li>• 相關說明：<a href="http://temiac.ee.ntu.edu.tw/news/news.php?Sn=203">http://temiac.ee.ntu.edu.tw/news/news.php?Sn=203</a></li> </ul>
會員舉辦季報	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 補助各界申請辦理季報，初期希望能以 IEEE MTT 支會、AP 支會、EMC 支會為主</li> <li>• 每次補助上限 8 萬元（補助金額由召集人決定）</li> <li>• 103 年度申請案以彈性提出方式申請，104 年度請於 103 年度 9 月底之前將申請提交聯盟辦公室，俾利於年度委員會議提出審查。</li> <li>• 相關說明：<a href="http://temiac.ee.ntu.edu.tw/app/news.php?Sn=202">http://temiac.ee.ntu.edu.tw/app/news.php?Sn=202</a></li> </ul>



# 夏2015 季電磁教育 EM Education Initiative : Summer Program 引領研討會

8月10日(一) ▶ 8月14日(五)

地點：國立中央大學電機工程學系(E1-124)

暨全國大專創意電磁實作競賽

- 參加對象：全國大專院校電機工程領域大三、大四學生、碩一新生、碩二(以上)學生及業界人士
- 名額限制：150人(暫定)
- 報名方式：國立中央大學電機工程學系
- TEL:(03)4227151#34571
- FAX:(03)4255830
- Email:sophiewu@ee.ncu.edu.tw
- 線上報名：<https://sites.google.com/site/ncuee104/home>

時間	主題	講者
08:45-09:15	報到	參加學員
09:15-09:30	開學典禮/主席、來賓致詞	劉榮宗 理事長 中華民國微波學會
09:30-12:00	Keynote Speech-Development of Electromagnetic Science and Technologies: An Overview	吳瑞北 教授 臺灣大學電機工程學系
13:30-16:30	Retrospect of Smith Chart and Transmission-Line Theory	張志揚 教授 交通大學電機工程學系

時間	主題	講者
09:00-12:00	Noise and Low Noise Amplifier	孟慶宗 教授 交通大學電機工程學系
13:30-16:30	從無感到有感-體會電磁波的無窮妙用	洪子聖 教授 中山大學電機工程學系

時間	主題	講者
09:00-12:00	Microwave Passive Circuits / 微波被動電路	湯敬文 教授 中正大學電機工程學系
13:30-16:30	Introduction to MMIC and Related Applications	林坤佑 教授 臺灣大學電機工程學系

時間	主題	講者
09:00-12:00	Basic Microwave Measurement	邱煥凱 教授 中央大學電機工程學系
13:30-16:30	Electromagnetic Simulation	周錫增 教授 元智大學通訊工程學系

時間	主題	講者
09:00-12:00	Introduction to Modern Antenna Designs - from Academic and Industrial Perspectives	涂文化 教授 中央大學電機工程學系
13:30-16:00	移動互聯網時代，網路通訊的技術與市場趨勢	楊正任 教授 元智大學通訊工程學系
16:00-16:30	結業典禮/代表領取結業證書	全體與會者

時間	主題	內容
08:30-09:00	複賽隊伍報到 (8:45比賽順序抽籤)	
09:00-12:00	現場Demo	2015全國大專 創意電磁實作競賽
12:30-14:00	海報報告	
16:00	頒獎	

主辦單位：中華民國微波學會、國立中央大學電機工程學系、IEEE MTT-S Taipei Chapter

協辦單位：國立中央大學資電學院、臺灣電磁產學聯盟、臺大高速射頻與毫米波技術中心、IEEE AP-S Taipei Chapter、IEEE EMC Taipei Chapter、

AP-Tainan Chapter、MTT-Tainan Chapter、CPMT Taipei Chapter

×詳細內容，請見活動網站：<https://sites.google.com/site/ncuee104/home> (主辦單位保留調整活動內容之權利)





# 台灣電磁產學聯盟 2015 傑出講座

國立台灣大學電機系 王暉教授

講題：

1. Review of Silicon-based Millimeter-wave Radio Frequency Integrated Circuits
2. Millimeter-Wave CMOS Power Amplifiers
3. Development of Millimeter-wave RFICs and LTCC Modules With Embedded Antennas
4. A Harmonic Radar for Bee Searching



長庚大學電子工程系 郭仁財教授

講題：

1. 耦合矩陣合成微波濾波器
2. 微波諧振電路與傳輸線之耦合原理



國立交通大學電機系 孟慶宗教授

講題：

1. 高整度雙頻雙轉換低中頻鏡像消除接收機
2. 使用無失真縮小化分波器的吉伯特混頻器



演講摘要及申請辦法請洽聯盟網頁 [temiac.ee.ntu.edu.tw](http://temiac.ee.ntu.edu.tw)。  
聯盟將補助傑出講座至聯盟會員演講之演講費及交通費。  
欲申請講座者，歡迎與聯盟助理沈妍伶小姐聯繫。  
Tel: 02-3366-5599、E-MAIL: [temiac02@ntu.edu.tw](mailto:temiac02@ntu.edu.tw)



## 電磁能力認證測驗

施測  
宗旨

建立全國普遍認同之基礎電磁能力認證機制，統一評估學生程度，以有效驗證學生學習成效，作為升學或就業能力之佐證。

施測  
效益

已有相關系所採計此測驗為研究所推甄資格審查的有利文件，未來將持續推廣成為公司錄取射頻人才之重要採信標準。

施測  
對象

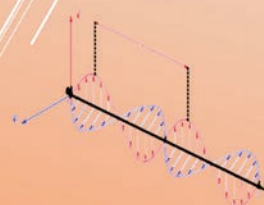
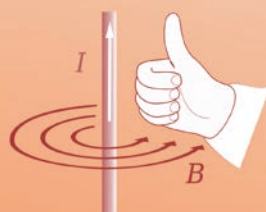
全國大專院校理工相關科系大學部學生，以大三、大四學生為主。

命題  
範圍

8項電磁學基礎課程：向量分析、靜電學、靜磁學、Maxwell's Equations、平面波、頻域傳輸線、時域傳輸線、史密斯圖等。

測驗  
時間

每年春季與秋季各辦理一場，於全台各指定考區統一進行線上測驗。學生可就近自由選擇考區。



想了解更多，請上電磁能力認證測驗平台  
<http://emtest.emedu.org.tw/>



## 聯盟業界成員



臺灣電磁聯盟季刊中，特別設置「電磁園地」專欄，歡迎聯盟業界成員及聯盟師生投稿發表電磁相關文章，以促進產學研多方交流意見。若您欲惠賜稿件，請與臺灣電磁產學聯盟辦公室聯繫！

美編印刷 麥田資訊股份有限公司  
地址 新北市中和區板南路 496-6 號 1 樓  
電話 +886-2-2221-2552  
傳真 +886-2-2221-8872  
e-mail nhs@dneinfo.com

聯絡人 沈妍伶  
電話 +886-2-3366-5599  
傳真 +886-2-3366-5599  
e-mail temiac02@ntu.edu.tw  
地址 10617 台北市大安區羅斯福路四段一號  
(國立臺灣大學電機系博理館 7 樓 BL-A 室)

018



臺灣電磁產學聯盟通訊

Taiwan Electromagnetic Industry-Academia Consortium Newsletter