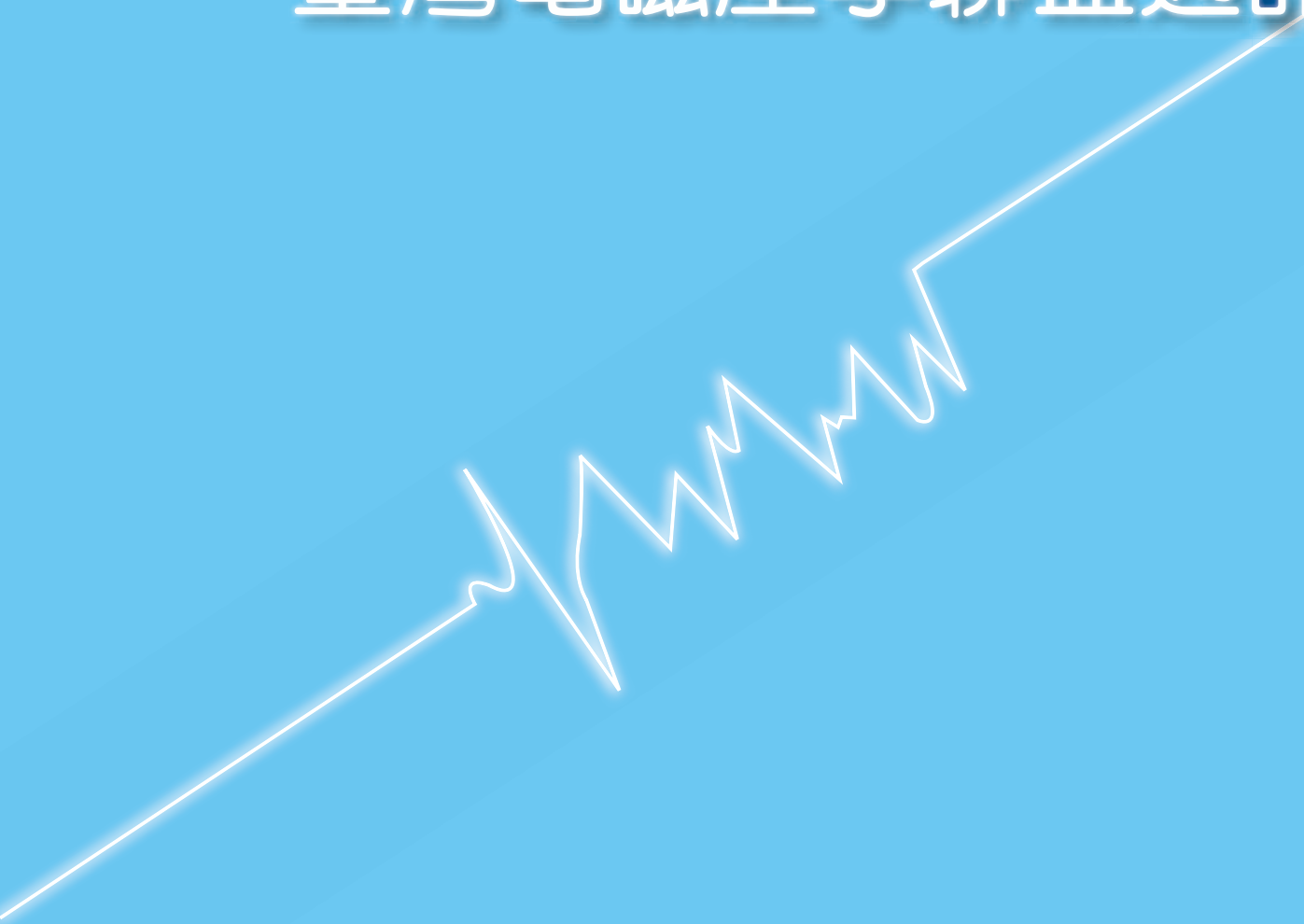




Taiwan Electromagnetic  
Industry-Academia Consortium Newsletter

# 臺灣電磁產學聯盟通訊



# Contents

## 1 主編的話

### 活動報導 — 傑出講座

- 2 應用於手持行動裝置之 LTE 多輸入多輸出天線設計

### 活動報導 — 邀請演講

- 4 手持式裝置中天線設計的挑戰與機會  
6 漫談 RF 電路設計

### 活動報導 — 研討會

- 8 科技部深耕工業基礎計畫啟動會議

### 專題報導

- 11 台灣電磁產學聯盟 2014 年第二次研發季報  
— 2014 Biomedical Electronics EMC Workshop

### 人物專訪

- 17 郭仁財教授專訪：熱情讓研究動能源源不絕

### 動態報導

- 20 2014 傑出講座、聯盟會員專區  
21 台積電、耀登科技  
22 聯發科技  
23 2014 桓達科技論文獎暨應用特別獎  
24 企業徵才、實驗室借用辦法、活動預告

#### 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 +886-2-3366-3526

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 317 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，本季特邀廣達陳國丞博士、華碩曾斌棋博士及耀登湯嘉倫博士蒞臨台大演講，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。

2014 台灣電磁產學聯盟第二次研發季報於 5/23 於台大集思會議中心舉行。有鑑於台灣生醫科技產業日益蓬勃，更有賴於深耕遠程醫療與穿戴式電子技術之發展，基於此台灣電磁產學聯盟、IEEE EMC 台北支會與耀登科技共同規劃舉辦「2014 Biomedical Electronics EMC Workshop」，會中將分享生命科學計算、結合計算和實驗場域評估、諸多生醫應用以及電磁環境中醫療器械的安全性和有效性，並探討台灣的生醫電子發展趨勢，提供生醫與工程跨領域知識交流的機會，現場亦將展示相關軟硬體設備並進行體驗，同時，台灣將於 2015 年舉辦亞太電磁相容研討會（APEMC），此研討會亦將為 APEMC 2015 之 warm-up meeting。

本期人物專訪特別邀請到目前任教於長庚大學電子工程學系的郭仁財教授，是長庚大學第一位獲得 IEEE Fellow 殊榮的教授。郭教授的研究專長是微波工程、微波被動電路設計及電磁數值方法。在獲選為 IEEE Fellow 之後，特別接受電磁產學聯盟專訪，暢談學術生涯中研究的理念與教學的心得與展望。

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！

毛紹綱



## 傑出講座

### 應用於手持行動裝置之 LTE 多輸入多輸出天線設計

聯盟特約記者／鍾國俊

近年來隨著無線通訊技術的發展與進步，行動寬頻服務的需求快速增加與無線通訊產品功能的多元化，智慧型手機已成為現今世代不可或缺的行動通訊產品之一，為了符合現今高科技電子產品的進步且要輕、薄、短、小且易於攜帶的訴求。天線屬於無線通訊系統最前端的元件，在發射機與接收機之間做電磁場間的相互轉換。由於行動通訊的進步，行動裝置為了適應各種用途的頻段規範，天線設計已由單頻、雙頻，發展為多頻並且配合各系統產品的整體形式需求設計，漸漸由外露式天線轉為輕薄的隱藏式天線。其中，多輸入多輸出（Multi-input Multi-output）的天線系統，可以在不影響通訊品質的前提下增加通道載波量，或在不改變系統容量的前提下提升通訊品質。對於一個多輸入多輸出通訊系統而言，使用多根天線來提升傳輸速率，其概念是由一個單輸入單輸出（SISO）的系統所衍生過來的。4月16日聯發科技與電磁產學聯盟合作，邀請台北科技大學電通所林丁丙教授至聯發科技演講，與業界同仁分享有關手持行動裝置之（Long Term Evolution, LTE）多輸入多輸出天線（MIMO Antenna）設計過程與經驗，並介紹其天線間隔離度上的問題以及未來發展趨勢。

近年來無線通訊市場的急速蓬勃發展，各種具備多媒體功能的消費性電子產品陸續推出，消費者對於速度需求及頻寬需求越來越大，因此開發出第四代行動通訊長期演進技術（Long Term Evolution, LTE）。演講一開始，林教授就針對 LTE 頻帶為 700 MHz 及縮小化 MIMO 天線的設計作介紹，MIMO 天線必須在相同的空間下置入多根天線，相較之下小型化天線的發展也漸漸扮演著重要的角色，設計小型天線也成為目前消費性電子產品小型化的關鍵，而這樣的技術在無線通訊中是不可或缺的。在無線通訊系統中，信號相關性除了由傳播環境影響外（例：多重路徑、快速衰減），事實上，還需考

慮隔離度問題，由於現今無線通訊設備小型化，天線與天線之間距離有限，而其所收到的信號容易耦合至鄰近的天線，而被耦合的天線會將一部分能量吸收，另一部分則由此天線再一次輻射出去以至於輻射效率降低，有鑑於此，隔離度問題就變得相當重要。

當天演講分為兩個議題，第一個議題為在 700 MHz 頻帶下相對波長長的形況下，如何在有限空間設計縮小化 LTE 天線。第二個議題為 MIMO 天線在多輸入、多輸出時，如何在有限空間下耦合強度增強時，有效地增加天線間隔離度。當天林教授談論到增強隔離度的方法大致上可分為四種，第一為極化分集、第二為中性線、第三為去耦合網路、第四為諧振器。但其他增加隔離度方法還有設計適當 EBG 架構能有效增加隔離度，但缺點為 EBG 架構需要週期性的  $1/2$  或  $1/4$  波長操作，蘑菇式的 EBG 架構常被放置在貼片天線之間去預防表面波的傳遞，會有高隔離度和好的輻射場型。因此如何在有限空間中設計縮小化天線和增加天線間隔離度問題是非常重要的議題。

針對第一種極化分集的技術介紹，林教授提到適當的調整天線饋入位置，使天線激發出兩個正交與垂直的極化方向，此方法可以有效地增加隔離度。第二種中性線的技術介紹，此方法在兩天線間設計中性線架構，在中性線架構上形成一個電流零點，使得電流會相互抵消以達到零耦合量。第三種去耦合網路的技術介紹，此方法需要詳細分析網路使得兩天線電流相位相差  $180$  度，造成遠場輻射方向會集中於相反方向，此方法可以有效地增加去耦合且有縮小化的效果。第四種諧振器的技術介紹，此方法在兩天線之間置入諧振器，設計諧振器大小來設計頻率點，此方法優點為容易設計，但其缺點為窄頻的隔離頻帶。

接下來林教授介紹本研究室所提出的手持式行

動裝置之 LTE 多輸入多輸出天線設計和原理，此天線設計為微型化雙層 LTE 三頻帶（700，2300，2500 MHz）天線，而其最主要的特點是藉由彎折正交式的走線分別來完成上層板和下層板的設計，考慮縮小化和低姿態的特色放置在  $50 \times 100 \text{ mm}^2$  的手持式模組中，單一天線的設計只有  $14 \times 15 \times 3.2 \text{ mm}^3$ 。量測反射係數顯示了一個 42 MHz 的操作頻寬在低頻帶，和兩個連續的高頻操作頻帶在 LTE2300 和 LTE2500。此外，天線的輻射場型同時也被探討而有類似於偶極天線的輻射場型。

為了要比傳統的系統有更高的傳輸速率，應用於提升通道載波量的需求與降低耦合量的去耦合架構的置入，此天線設計原理為中性線和共振器原理的結合，利用懸掛式的中立線來提升低頻隔離度，製造逆向電流分佈來抵消原本空間中耦合的電磁場來達到隔離度的提升，最後在地平面上另增加一 T 形去耦合架構之四分之一波長來拉高頻之隔離度，藉由觀察天線的電流分佈，很明顯地發現隔離度增強。在 LTE 低頻頻帶 700 MHz 改善插入損耗從 -11 dB 至 -24 dB，在頻帶 2300 MHz 改善插入損耗從 -16 dB 至 -21 dB，在頻帶 2500 MHz 插入損耗從 -34 dB 至 -31 dB，雖然在高頻降低隔離度但還是在可接受範圍內，其輻射場型與預期相

符合。在演講的尾聲，林教授提到本實驗室正在校內走廊上進行量測 MIMO 天線的通道容量，證明此 MIMO 天線隔離度架構的通道容量是有明顯改善地，但目前還在持續進行當中，最後結論為提出一種新型的縮小化三頻段的 LTE 且應用中性線和共振器原理的結合提高隔離度，此外中信線的長度控制低頻段的隔離相位和位置控制振幅，所提出的針對 LTE 頻段的天線隔離度都低於 20 dB。

本場演講由聯發科技與電磁產學聯盟合辦，很高興邀請林丁丙教授至聯發科技演講並分享自身經驗，當天有 30 多位業界人士參加，其中包括許多資深業界人士的參與，並與林教授間熱情的互動和討論為本次業界演講畫下完美句點。▮▮▮



林丁丙教授演講



## 邀請演講

### 手持式裝置中天線設計的挑戰與機會

聯盟特約記者／鄭創元

近年來，無線通訊的發展十分迅速，隨著智慧型手機的推陳出新，許多相關技術也逐漸被受重視，台灣更在 2011 年發明了第一支 LTE 的智慧型手機，可謂是引領了世界的潮流。而手機要達到通訊的功能，其最重要的就是需要一個可以接收 / 發射訊號的元件—天線，若沒有天線，我們裝置中的訊號將無法被傳輸，另外，隨著微型化的趨勢，將天線整合於智慧型手機中且不影響其功能性已成為各家廠商重視的目標之一。4 月 23 日台大電信所與電磁產學聯盟合作，邀請了在廣達電腦擔任天線發展中心經理的陳國丞博士蒞臨台大演講，與同學分享在手持式裝置中的天線設計，有甚麼樣的發展機會以及現今和未來將要面對怎樣的挑戰。

陳國丞博士畢業於交通大學，並曾任職於宏達電子（HTC）天線設計部門長達十二年的時間，對於台灣通訊產業裡天線的發展可說是非常熟悉，因此演講一開始，便與在座的師生分享這幾年在 HTC 以及廣達電腦研發天線的經驗。而手持式裝置在近年來也逐漸走向精品化，於業界來說，上述的這些其實只完成天線設計的三分之一而已，除了設計及量測，更重要的是這支天線的運用以及穩定度，首先在運用方面，由於各國的 LTE 標準不盡相同，因此在設計時就需要去確認該手機使用的頻段範圍，如此才能決定要設計怎樣的天線；再來，穩定度的問題，將會依據天線放在手中的位置、周邊的元件對天線造成的干擾以及放在人體旁時的影響等而有所改變，這其實都是需要經過很多實際的操作後才能決定的，舉例來說，以廣達之前曾接過的穿戴式手錶案例，便需要去測試人的汗水對該裝置之天線有甚麼影響。

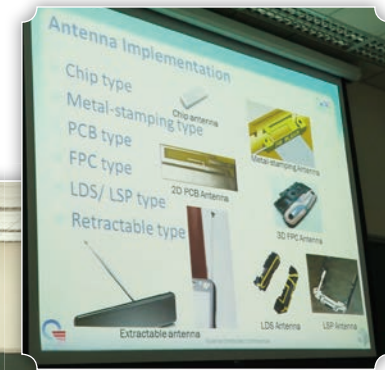
總結來說，關於天線設計上流程之安排，第一階段便是被動的設計，從放置位置、接地的設計



陳國丞經理演講

到對天線做電磁模擬；接著，第二階段，要開始考慮 RF 的效應以及主動電路的影響；到了第三階段後，我們便要去實測手機的效能，畢竟手機的主要功能還是要用來打電話，所以需要去做各種實境模擬，來澄清硬體或軟體上有無問題；再來第四階段便是認證，因為研發這一類應用輻射的產品是有可能與其他通訊類元件相互影響的，所以更需要以認證來確認其影響性如何；最後，在上述的工作達成之後，我們便可以將這支手機進入量產。

隨著同學對天線設計步驟有初步的了解，陳經理更分享了自己所認為的天線人應該怎麼做人與做事，以及未來將會遭遇甚麼樣的挑戰。首先在做人方面，總共有五點個人特質，分別為謙虛（Humble）、簡單（Simple）、動態的（Dynamic）、有創意的（Creative）、令人信賴的（Reliable）；再來在做事上，則如證嚴法師曾說過：「禪（Zen）」的概念，即是「面對它（Face it）、接受它（Accept it）、處理它（Deal with it）、讓它走（Let it go）」，當然除了上述的概念外，這做事的經歷和經驗勢必會使我們學到不少重要的東西（Lesson learn）。而未來天線之設計將會遭遇不



少的挑戰，正如前面所提到的金屬材質之運用，如何克服其對天線所造成的影響，值得我們去思考是否金屬對天線真的利大於弊，再者，面對手機微型化的趨勢，使得手機內部的空間越來越小，在天線個數越來越多的情況下，要怎麼解決頻寬與效率的問題亦是值得我們深思的議題。天線人的下一步該如何走？陳經理認為就掌握在大家的手上。

因此，陳經理在最後也介紹了其目前在廣達電

腦天線設計中心裡所做的事情，並希望台大電信所優秀的年輕人，在畢業後若有興趣，可以加入該中心的行列並發揮自己的創新力。

本場演講由電信所毛紹綱教授主持，現場除了超過 100 位同學參加外，還有陳怡然教授、陳士元教授、盧信嘉教授及吳宗霖所長等蒞臨參加，會後，講者與師生間的熱烈討論也為本次演講畫下完美句點。▮▮▮



活動  
報導

## 邀請演講

漫談 RF 電路設計

聯盟特約記者／戴君翰

近年來隨著無線通訊的迅速發展，可攜式電子裝置持續進步，普及率也逐漸提高，並改變了人們的生活型態。而在無線數據通訊技術標準不斷的推陳出新下，使高頻電路的設計愈來愈複雜。例如在設計高頻電路時，元件可能會產生電磁輻射，對電路產生干擾影響整體系統的效能，甚至對人體健康造成不良影響，也使得電磁干擾（Electromagnetic interference, EMI）及電磁相容（Electromagnetic compatibility, EMC）在許多國家有著嚴格的規範，成為高頻電路設計時的一大挑戰。

4月30日在台大電信所與台灣電磁產學聯盟的合作下，特別邀請到華碩（ASUS）的曾斌祺經理蒞臨演講。曾斌祺經理在交通大學電信工程研究所取得博士學位後，曾在逢甲大學電機系任教，並在許多公司擔任過要職，所以不論在業界及學界都有著豐富的經歷，也對射頻電路（Radio frequency, RF）有著豐富的經驗及學識。

演講一開始，曾經理便介紹了RF的各種應用，舉凡像是WIFI、Bluetooth、NFC及GPS等，先讓同學了解到無線通訊的重要性後，再介紹無線通訊發展的過程，並且舉了2007年及現在2014年筆記型電腦（NB）規格的不同。在平均代價降低的同時，筆電各項規格皆有很大的提升，可以查覺到科技發展的迅速。接下來提到高速電路中，RF及數位是密不可分的，以現在熱門的變形手機為例，影像在平板及手機結合後畫面便會立刻出現在平板上，結合部分使用的RF connector設計上便是相當重要的，要可以高速傳輸資料量，使兩方畫面不會產生延遲。

之後曾經理開始分享設計RF電路時需要注意的部分，例如提到在頻域（Frequency domain）



曾斌祺經理演講

下的模擬要知道使用軟體的限制而慎選軟體，不然也只會白做工而沒有結果。而且RF工程師不只要懂得頻域，像是時域（Time domain）相關的眼圖（Eye diagram）也可以幫助我們判斷整體架構出問題的部分。EMI問題常常是由SI（Signal integrity）及PI（Power integrity）引起，當信號或是power有所抖動，在頻譜上常常會多出一些我們不想要的部分。再來也解釋了接地的重要性，接地不是多接幾個地就會比較好，而是要慎選位置，若接到不好的地，反而會使整體效果變差。

當產品設計完成要上市前，會需要通過國家規定的許多法規，像手機常見需受驗的SAR（Specific absorption rate）時，所需的經費很貴，白牌手機便透過忽略這些檢驗來降低成本，使安全性相較品牌手機自然是大打折扣。若產品是平板，則不只要考慮頭部的SAR，更嚴格要求制訂了Body SAR的限制。而要通過SAR的檢驗，在天線設計時便要想辦法使電流分布均勻化，防止其峰值超標。



曾經理最後也對天線設計提出了一些建議，像是天線設計時有著金屬背蓋的問題，若有金屬在天線附近會干擾天線的訊號收發，這時便可在金屬背蓋中留一小塊塑膠，或讓電磁波經由手機正面部分傳輸，抑或是在背蓋接合部分留有一些不是金屬的空隙。

在講解完專業性議題後，演講也接近了尾聲，最後曾經理介紹了華碩公司未來的願景、發展、工作環境以及福利。透過本次演講，也讓在場聽眾了解學界及業界在設計角度上的不同，以及現在社會最新有關 RF 的發展趨勢，也讓同學們在畢業後步入職場前有了先一步的認識，在選擇工作及剛進入職場都會有很大的幫助。最後這場演講就在各位同學有了滿滿的收穫下完美結束。■ ■ ■





## 研討會

### 科技部深耕工業基礎計畫啟動會議

聯盟特約記者／蔡柏原

由台大電信所執行的科技部深耕工業基礎計畫於3月28日假博理館201會議室召開計畫啟動會議，邀請廣達電腦、瑞昱半導體及台揚科技等3家合作企業，就計畫規劃發展的「多模多頻段射頻前端技術」進行深入討論，期盼加強產學合作，提升整體產業效益。

此次會議特別邀請電機資訊學院郭斯彥院長蒞臨致詞，郭院長表示，每校最多可申請4至5個深耕工業基礎計畫，電資學院就占了2個，包括電信所及電子所，這有賴院內同仁努力才能通過申請，深耕計畫的性質特別需要業界協助發展，非常感謝前來與會3家企業代表，期盼產學雙方能有良好溝通，共同為台灣資通訊產業進展而努力。

計畫主持人、電信所吳宗霖所長於開場時先就計畫做一概況介紹，他表示，本計畫以成立「高速射頻與毫米波技術中心」為目標，規劃自製前瞻性無線通訊系統內部的射頻前端積體電路與天線，發展所需各式射頻前端元件，整合涵蓋700~2600MHz的第四代行動通訊系統與60GHz毫米波通訊系統，讓台灣在通訊系統基礎技術扎根，進一步掌握國際關鍵技術專利，提升產業附加價值。

吳所長進一步說明，科技部深耕工業基礎計畫是由科技部選定具高共通性、高技術挑戰、高預期經濟影響力及潛在應用市場廣泛（三高一廣）的技術，規劃以成立基礎技術中心方式，期盼結合學術與產業研發能量，提升工業基礎技術水準，以達到「厚植核心知識掌握發展根基」的目的。

會中安排各子計畫負責教師就研究規劃方面提出簡報，最後再進行Q&A。本計畫主要分為第

四代行動通訊（4G）的射頻前端模組以及毫米波通訊技術兩大研究面向，4G研究小組進一步區分為開關、天線、雙工器及功率放大器等四大關鍵零組件研究。

首先由毛紹綱教授進行開關（Switch）方面的簡報。毛教授表示，隨著科技日新月異，不同的通訊應用如GSM、WIFI、藍芽、GPS等，使得人們對通訊裝置的性能要求越趨嚴苛，也越來越強調部件整合的概念。對於多頻段多模態的通訊系統而言，開關的精確設計是良好系統響應的關鍵。開關的應用範圍極廣，舉凡通訊系統（2G/3G/4G/WIFI）皆包含此原件，在設計上，一般要求開關能有較低的插入損失（Insertion loss）、相異頻段間的高隔離度（Isolation）、高切換速度（Switching speed）以及低功耗（Power consumption）。

相較於業界常用的砷化鎵材料，毛教授指出本計畫希望採用CMOS製程實作，有利成本大幅降低，同時研究設計的參數表現除要能與現今業界技術匹敵外，毛教授特別強調功率消耗希望以超越業界水準為目標。

接下來由陳士元教授報告天線（Antenna）方面的研究。陳教授指出，天線設計為射頻模組最前端的原件，直接影響系統成敗。現今高速無線通訊系統的天線設計主要面臨兩大挑戰，一是天線尺寸縮小化，二是多頻段操作。以智慧型手機而言，一般即需要有四支天線支援不同應用需求，天線的重要性可見一斑。陳教授強調，此計畫希望建構一個系統性的天線設計，而非單一天線應用。

良好的手持裝置天線設計，一般要求小尺寸、低成本、高效率以及抗雜訊能力。而良好的

多頻段操作能力與低 SAR 值也是現代天線設計的巨大挑戰。多頻段操作方面，陳教授指出，除一般規格如反射係數、體積、效率需滿足業界標準外，本計畫注重多頻段操作的可調性，低頻段為 700 ~ 780 MHz，高頻段為 1920 ~ 2170 MHz。

雙工器 (Diplexer) 部分的研究由黃定彝博士進行報告。由於現代通訊系統多頻段操作的趨勢，為了能使發射機與接收機共用天線，一個高品質的雙工器是系統中不可或缺的前端元件，黃博士指出，根據統計，在現今通訊設備中，雙工器至少占了 15% 以上的成本，其重要性不言而喻。本計畫專注 1920 ~ 2170 MHz 頻段，因為這是目前世界上最通用的頻段，適用性廣泛。

黃博士表示，雙工器設計的挑戰在於微小的尺寸必須在發射機與接收機之間提供極高的隔離度，保持系統正常運作。此外，因應低功耗的趨勢，低插入損失也是必須考量的關鍵。而為了因應各種無線通訊應用，在其他的應用頻段，雙工器也必須有足夠的隔離度。欲達成如此高規格的響應，現今業界多採用表面聲波濾波器 (SAW Filter) 或是薄膜體聲波濾波器 (FBAR)，藉由其高 Q 值的特性實現，但代價是成本較高。為了進一步降低成本，本次計畫採用低溫共燒陶瓷製程 (LTCC) 實作，目標是實現逼近商用規格的響應，同時將尺寸控制在可接受的範圍內。

接著由陳怡然教授簡報功率放大器 (Power amplifier) 的部分。在射頻前端模組中，PA 用以將發射機的功率放大，再由天線放射出，是成本最高的零組件。現今最先進的技術多掌握在國際歐美大廠手中，因此本計畫希望藉由產學合作，為台灣產業開發自有技術。不過陳怡然教授表示，在多頻段多模操作趨勢下，兼顧高效率、高增益、高輸出功率的 PA 設計更顯艱難。

陳教授舉例說，知名大廠高通 (Qualcomm) 花了八年時間，投入 25 位博士潛心研究，才研發出轟動業界的 CMOS 功率放大

器，其複雜度可見一斑，本計畫雖然人力有所不足，仍會以最新進的規格為目標，全力研發。

毫米波 60 GHz 通訊技術方面，由林坤佑教授代表報告。林教授表示，60 GHz 的應用未來預計實現在 3 至 5 米的短距離通訊上，強調點對點 (point-to-point) 的通訊，例如非壓縮的高速影像傳輸 (HDMI, DVI)，室內電子產品相互溝通等，由於此頻段的電磁波衰減速度非常快，能讓使用者得擁有高私密性，更適合個人短距離應用。

不過林教授說，60 GHz 應用雖然是可見的未來，現階段研究仍處於朦朧狀態，沒有足夠清楚的輪廓顯現，因此本計畫希望著重於平板或手機上的應用，開發波束賦型 (Beam Forming) 的技術，達到多方向的訊號傳輸，目標是在每個區塊都能有四個不同角度的波束，並且達至現今商用規格。林教授也提到，考量製程取得的容易度，晶片主要以 90 奈米 CMOS 製程實作，基板則採用 LTCC，未來若有需要，將再考慮更先進的製程。

最後雙方 Q&A 時間，廣達電腦謝宗瑩協理率先提問，60 GHz 研究方面是否考慮用有機基板而不使用 LTCC 基板，因為就業界經驗是有機基板在高頻的損耗較小。盧信嘉教授表示，就一般學界了解是雖然有機基板成本較低，但在高頻響應上，LTCC 的損耗比較小，當然有些比較特殊的應用資料，學界較難取得，希望業界能提供給研究小組參考。

謝協理又詢問說，希望 Beam Forming 技術可以掃 360 度全方位。對此盧信嘉教授表示，因為此一設計是基於巴特勒矩陣，波束的方向是固定的，但之後可藉由調整不同方向的權重來達成連續可調的特性。

在 4G 研究方面，台揚科技周家鈺協理詢問，未來 4G 射頻元件是否會考慮整合成一個模組，毛紹綱教授回應表示，目前規劃先從元件設計著手，等到各自的特性都達到標準，再整合進

IC 裡，初步是先以 Off-Chip 的方式做射頻匹配，可能使用如 0204 之類的集總元件，最後才會進展到 On-Chip 的匹配。

瑞昱半導體凌菁偉專案經理詢問說，功率放大器是否考慮過 Analog triggering，陳怡然教授回應，基本上有考慮，但是要看研發進程而定，不一定能達成。

廣達謝協理亦詢問天線設計是否考慮金屬外殼的問題，對此陳士元教授表示，基本上金屬外殼問題是 case by case，會增加複雜度，如果業界有這方面的需求當然可再納入研究考量。▮▮▮



計畫主持人吳宗霖所長報告計畫簡介



電信所研究團隊與廣達、瑞昱、台揚等合作企業代表合影留念，前排左起依序為陳怡然教授、毛紹綱教授、瑞昱凌菁偉專案經理、吳宗霖所長、郭斯彥院長、廣達謝宗瑩協理、台揚陳瞬賢部經理、台揚陳國丞副處長、林坤佑教授。後排左起依序為劉重儀博士、黃定彝博士、陳士元教授、瑞昱葉昭明經理、盧信嘉教授、台揚蔡甲文經理、台揚周家鈺協理、台揚陳世雄副理、盧奕璋教授、王暉教授。



## 台灣電磁產學聯盟 2014 年 第二次研發季報

### 2014 Biomedical Electronics EMC Workshop

聯盟特約記者／黃宣瀚、鍾國俊

近年來隨著台灣生物醫學科技產業與技術的進步，以及全球經濟產業的發展，醫療品質及保健觀念也相對提升，使得個人壽命延長，更加有賴於深耕遠程醫療系統與穿戴式電子技術之發展，以創新技術為基礎的生醫健康產業需要跨領域合作，而以技術研發與人才培育為主的科技大學與研究機構也呼應政府主導的產學合作，在智財技轉平台下與生醫健康產業建立實質多面向的合作。基於此，台灣電磁產學聯盟、IEEE EMC 台北支會與耀登科技共同規劃 103 年 5 月 23 日在台大集思會議中心 - 蘇格拉底廳舉辦「2014 Biomedical Electronics EMC Workshop」技術交流會，與會人數包括產、官、學、研各界先進及

學生共超過 180 人，反應熱烈。當天邀請了多位致力於生醫科學的講者，分享生命科學計算、結合計算和實驗場域評估、各種生醫應用及電磁環境中醫療機械的安全性和有效性，並深入探討生醫電子發展趨勢，以及全球各國先進的生醫科技發展與商品介紹，提供了許多生醫與工程跨領域知識交流的機會，現場也展示了多種相關軟體與儀器設備的介紹與體驗。

本次研發季報特別邀請到瑞士蘇黎世理工大學的 Prof. Niels Kuster 於上午介紹利用多重物理數值運算來分析人體，接著為台大呂學士分享無線醫療電子系統晶片設計；下午則由中國工業及信息化部電信研究院的巫彤寧博士演說利用中國





人體解剖模型來做電磁場評估與生物醫療用途；接著為瑞士蘇黎世理工大學 Dr. Sven Kuehn 介紹近場量測系統；最後由陽明生醫光電研究所的高甫仁教授及皇芯全球國際公司的李皇德總經理分別分享 LED 照明在胸腔手術上的醫療新技術與應用。最後大會安排 Panel Discussion 由與談貴賓針對台灣生醫產業未來發展趨勢發表簡短精闢的看法並與參與來賓互動討論，激起全場討論的火花。經過此次研發季報精闢的討論相互分享此領域未來趨勢及知識交流，相信對台灣生醫相關科技產業技術提升有所助益，並提升國家競爭力。

### 開場 — 吳宗霖所長、張玉斌董事長

交流會議一開始，由吳宗霖所長以台灣生醫相關科技產業環境做為一個引子，指出目前生醫科技與電磁波工程領域的相互結合與應用越來越被大家重視，有鑑於此，舉辦研發季報的目的主要是希望互相分享此領域未來和知識交流。

耀登科技為本次活動的主辦單位之一，有感於台灣學、業界在生醫電磁這一塊的著力點比較低，希望透過此次的活動將電磁與生醫領域做個良性的交流，在張玉斌董事長的大力支持下，本次季報邀請了許多國內外生醫領域的學者專家來發表分享目前在生物醫療領域的研究方向及如何藉由這些研究開創出額外的應用。包含數值分析、晶片設計、人體安全性研究、近場量測運算、手術的光源問題以及醫療新應用的市場分析。以上主題分別由逢甲大學 - 林漢年教授、大葉大學 - 邱政男教授、台北科技大學 - 林丁丙教授接力主持。

### 專題演講 — 瑞士蘇黎世理工大學 Prof. Niels Kuster

**Computation Life Sciences - The Future of Evaluating the Effectiveness, Safety and EMC/EMI of Body Mounted or Implanted Systems**

接著由 ETH Zurich, Switzerland 的 Prof. Niels Kuster 介紹生命計算科學 - 前瞻人體穿戴與植入



式系統之有效性、安全性與電磁相容性 / 電磁干擾的評估，主要針對生醫科技與電磁波工程領域結合之模擬軟體 SIM4LIFE 進行實際操作與介紹。Prof. Niels Kuster 於瑞士聯邦理工學院獲得電氣工程博士學位，他是全球最大劑量量測基金會 ITIS 基金會的創辦人。一般來說，模擬時通常只會針對某一個物理性質去做分析，如電磁對生物體的影響，但動物的物理化學反應非常複雜，例如在做電磁的吸收分析時，溫度的變化常常無法跟能量守恆直接對應，原因是人體同時會有血液的流動、生理構造的運動等，這些都會影響到熱模擬的結果。此次 Prof. Kuster 分享了他們團隊最新發展的工具，利用數值分析去計算人體上的多重物理特性，包含了電磁模擬運算、流體力學運算以及熱力學運算，這三個運算器除了可針對特定的應用做分析外，還可以分析三個物理特性的交互作用，希望能夠同時分析所有的物理特性，進而更準確的分析人體的溫升效應。此工具對於觀察人體的物理特性跟效應是非常有幫助的。

### 專題演講 — 國立台灣大學電機工程學系 呂學士教授

**Wireless CMOS SoCs for Medical Electronics – Protein/DNA/Glucose Detection, Drug Delivery, Pain Control, and Cruise in Body**

由國立台灣大學電機工程學系呂學士教授介紹無線醫療電子系統晶片，呂學士教授於 1991 年在明尼蘇達大學獲得博士學位。目前的

研究興趣是在射頻集成電路（RFIC）的領域，包括低雜訊放大器、混頻器、壓控震盪器、鎖相迴路、單晶片、模擬濾波器、多頻段之高度集成無線收發器、定義無線電軟體和 CMOS 為基礎的生物醫學系統級單晶片和技術。此次演講開始呂教授就指出現代台灣社會中，高齡人口比例逐漸攀升，除此之外還有為數眾多的突發病症機率高的患者，這些民眾所需要的不僅是受傷或病發的緊急救治，更需要的是行動醫療系統，而所謂的行動醫療系統是指透過各種行動通訊技術及設備，使患者可以隨時隨地獲得醫療服務與資源。

而行動醫療可以區分為二者：在「醫院內」的行動化醫療設備建置及服務，以及在「醫院外」的遠距醫療、健康照護，這都可算是行動醫療的一部分。呂學士教授此次分享了他這幾年在生醫晶片上的研發成果，包含近身晶片，此晶片只要經過握手就可以得到對方的個人資料，是一個利用人體做為通訊媒介的前瞻技術；而使用晶

片做給藥機制，則利用晶片感測人體的生理反應，進而判斷何時該給多少藥物，屬於植入式的一種裝置，搭配無線通訊的控制，可直接利用手機做參數的修正，非常精準與方便；呂學士教授團隊研發的「止痛晶片」是以嵌入方式用於人體，此晶片為不須電池的止痛用半導體微晶片，將晶片植入人體，從外部傳輸無線電源，供電刺激訊號給脊椎神經，以達到止痛效果，這是一個非常創新的想法。此研發成果已刊登在有 IC 設計界奧運之稱的 ISSCC 期刊上。在此過程中充滿熱情的互動和討論為此次交流會議畫下圓滿的句點。

### 專題演講 — 中國工業和信息化部 電信研究院巫彤寧博士

#### Chinese Human Anatomical Model Groups for EMF Evaluation and Biomedical Purpose

下午的交流會議由來自中國大陸工業和信息化部電信研究院巫彤寧博士針對電磁場評估與生



物醫療用途之中國人體解剖模型進行演講說明，巫彤寧於 2009 年獲得法國東巴黎大學 - 法國電信研發中心博士學位，目前擔任工業和資訊化部電信研究院泰爾實驗室天線與電磁輻射實驗部工程師。近年來，電磁波衍生的應用越來越多，例如行動通訊、磁共振造影等，這些電磁波對人體的影響是長期被討論的話題。此次巫博士分享了中國人體數值模型建立，此模型包含了如腦部、眼球等組織，並用此模型做 SAR、EMF 及 MRI 的電磁分析。在驗證實驗上，打入一個 2.4 GHz 的連續波，使用功率為 24 dBm，在暴露此環境下一段時間後，再去照射磁共振，由此觀察人體在電磁波的影響下，是否會有物理上的改變。

第二部分談到近紅外光擴散光學腦造影，此為世界衛生組織在 2004 年提供的方法，近紅外擴散光學造影是一種非侵入式的量測技術，被用來做為量測組織生理資訊的工具，包含血液動力學與組織血氧等，特別是應用在大腦的功能性造影方面。此次巫博士將此議題用於精神分裂症的分析，利用近紅外擴散光學造影得到的參數，去分析精神分裂症的患者在參數上的變化。巫博士的演講帶給許多業界同仁在生物醫學工程領域裡面不同的感想和經驗。

### 專題演講 — ETH Zurich, Switzerland Mr. Beyhan

#### Combined Computational and Experimental Near-Field Evaluations to Evaluate Integrity and Immunity of Complex Systems

接著由 ETH Zurich, Switzerland 的 Dr. Sven Kuhn 針對結合計算和實驗近場評估與複雜系統之完整性與抗擾性進行分析，演講內容針對感測器技術、掃描技術、人體模擬，並在最後介紹其應用層面。Beyhan Kochali 擔任 Allgon 移動通訊、百夫長無線、萊爾德科技天線測量與天線部的工程經理，目前任職於 SPEAG 的研發團隊，主要著重於微型光電傳感器技術研發及其在 EMC 測試中之應用。不論是通訊產品或是生醫產品，常常會遇到訊號的干擾效應，傳統的處理方式都是透過大型的電波暗室來做測試，但此測試僅能提供產品的品質測試，無法提供切確的資訊讓工程師參考。傳統上在量測時都會使用金屬線傳輸，這些金屬都會改變原本產品的特性，所以常常會在量測的時候沒問題，但產品出去的時候問題才發生。目前各大研究單位都在思考如何減少金屬的部分，現以光通訊的方式是比較被接受的，光通訊的探棒分為兩種技術，一種為晶體探棒，另





外一種為積體電路，ITIS 機構使用積體電路的方式發展出使用光通訊原理探棒，在電能部分使用雷射太陽能做為供電的機制，大大降低金屬的比例，探棒非常適合量測乾淨的電、磁場，如 MRI 艙內的磁場量測、LCD 的表面電場偵測等，另外搭配雷射掃描偵測待測物的高度，完成一套完整的全自動化近場電磁量測系統。

### 專題演講 — 陽明生醫光電研究所 高甫仁教授

#### LED lighting for Video-Assisted Thoracic Surgery

接著由陽明生醫光電研究所高甫仁教授針對 LED 照明在影像胸腔鏡手術的應用，高甫仁教授於 1993 年 Cornell University 獲得博士學位，高教授的主要研究為顯微技術及生醫光電感測。近期由於空氣汙染，所造成的肺癌比例也持續上升，胸腔手術的需求也跟著增加。而目前手術最大的瓶頸在於環境的方便性以及光源的均勻度與亮度，因此，為了解決因臟器遮蔽導致照明不易而產生死角的問題，陽明大學高甫仁教授團隊開發以法拉利定律下之高頻磁場感應驅動 LED 燈源，可提供腔體內視手術之照明光源且不會有光源發熱的問題，目前已可有效控制磁場頻率與大小，以匹配 LED 模組阻抗，達成手術所需的輔助

光源亮度。如此裝置不需要額外的電源線，而是利用高頻磁場來驅動 LED 燈，因此高頻磁場電毯靠近患部附近，即可提供 LED 燈之電源。另外，考慮到裝置對人體的安全性，本裝置使用 30 Hz 磁場來驅動，並不會對不鏽鋼及非鐵金屬產生加熱或磁化反應。相較於原先電池技術的短暫時效性與空間限制性，本技術具有安全與方便之特性，適用於諸多微電源之生醫相關植入式裝置。為了讓業界同仁能夠更了解所應用的情況，高教授還當場進行簡單的實驗與測試，過程中的互動和交流非常熱絡，其中內窺鏡是一個配備有燈光的管子，它可以經口腔進入胃內或經其他天然孔道進入體內，利用內窺鏡可以看到 X 射線不能顯示的病變，因此它對醫生非常有用。但在普通的內窺鏡燈光亮度明顯不足，但經由高教授團隊研發的新型式內照鏡以改善舊有的缺點，其中關鍵就是在 LED 的設計和發明。

### 專題演講 — 皇芯全球國際股份有限公司 李皇德總經理

最後，演講由皇芯全球國際(股)公司李皇德總經理介紹「醫療新科技、新技術與新應用」，開始就指出隨著醫療科技發展的一日千里，醫療新項目的開發也日新月異，很多以往無法達到的技術，現在都能一一克服，因此也造福許多病患。



新醫療項目的出現代表新技術的產生，有時會形成醫療市場結構的改變、知識的更新、甚至會影響或改變醫師及民眾醫學方面的認知。但是隨著醫療環境與健保制度的變遷，尤其在醫院總額支付制度實施之後，國家醫療政策期望藉著合理醫療資源的分配，來提升醫療效率及品質，甚至許多國家的醫療費用已達平常家庭無法負擔的水準。有鑑於此，生物醫學科技研發日益進步，希望能夠藉由新產品帶動世界醫療進步和普及化，使每個人都享有醫療服務，未來醫療科技應該會與 Smart Activity Tracker 和 Wirelss 結合，在過程介紹中就有目前很熱門的可攜式行動醫療裝置。

李皇德總經理畢業於台灣大學應用力學研究所，並於 2013 年創立皇芯全球國際股份有限公司。主要研究為計算量子力學、計算量子化學、藥物分子設計模擬、分子動力學模擬、演算法開發、生醫訊號與高階醫療器材醫學影像處理與醫療器材、醫美器材產品創新研製。近來年穿戴式裝置越來越盛行，不僅是無線通訊在主打這個概

念的產品，包含醫療器材也希望能夠導入無線及穿戴式的概念。在產品的發展上，目前已經透過這些概念發展出智能醫護裝置、遠距醫療以及智慧健康三大分類的產品。

智慧健康是希望透過一些感測元件，經由無線傳輸到手機、平板等裝置，可即時了解自己的身體機能如何，例如計步器、血壓器等。遠距醫療則是目前偏遠地區醫療照顧的一大方向，透過結合智慧健康產品的資料與無線通信，讓醫護人員可以快速直接的取得資訊，以便在第一時間給予適當的處理。在智能醫療上，目前一直在發展新的技術以確保醫療人員在治療上有更大的穩定性，例如 3D 影像的建立，對於複雜的開刀過程，醫生可以在手術前再次確定開刀的順序，可大大的降低風險性。

經過一天的交流演討會，過程之中各個與會來賓、教授與同學交流和互動討論十分熱絡，最後針對台灣生醫產業未來發展趨勢探討為此活動畫下完美的句點。▮▮▮





人物  
專訪

## 郭仁財教授專訪：

# 熱情讓研究動能源源不絕

聯盟特約記者／李映昕

郭仁財教授目前任教於長庚大學電子工程學系，是長庚大學第一位獲得 IEEE Fellow 殊榮的教授。他的研究專長是微波工程、微波被動電路

設計及電磁數值方法。在獲選為 IEEE Fellow 之後，接受電磁產學聯盟專訪，暢談學術生涯中做研究的理念，「研究的成功首重創新，而創新的基礎則根源於腳踏實地的努力。」

### 郭仁財教授簡歷

#### 學歷

國立交通大學電子工程博士 (1992/7)  
國立台灣大學電機工程碩士 (1984/7)  
國立交通大學電信工程學士 (1981/7)

#### 經歷

Associate Editor, IEEE Trans. Microwave Theory Tech. (2008.8~)  
國立交通大學電信工程學系教授 (2000.8~)  
Visiting Scholar, EE Department, UCLA, CA, USA (1995.8~1996.7)  
國立交通大學電信工程學系副教授 (1992.8~2000.7)  
國立交通大學電信工程學系講師 (1984.8~1992.7)

#### 專長與研究領域

微波工程  
微波電路設計  
電磁場論、電磁數值分析方法

#### 榮譽與獲獎

Sum of Citation Times of Journal Papers =  
1300 + (Sampling data from the ISI Web of Knowledge,  
sample date = 01/01/2014).

榮獲國科會 96 年度傑出研究獎  
榮獲亞太微波會議論文獎，香港，中國，Dec. 2008  
榮獲亞太微波會議論文獎，曼谷，泰國，Dec. 2007  
榮獲 2006 Thomson Scientific 卓越研究 (Citation Laureate) 獎  
榮獲 2002 年全國電信研討會最佳論文獎





## 談學術生涯 從理論走向實務

大學時，郭教授念的是交大電信工程學系（註：該系與電機與控制工程學系，已於 2009 年合併為「電機工程學系」）。他認為「工程就是腳踏實地，一步一腳印」，比較適合自己。郭仁財教授在研究所畢業後，回到交大電信系當講師，再進入博士班，從事電磁學數值方法的研究。但是他很快就發現困境，「當時做這個領域（指數值方法）收不到學生」，他說，學生覺得數值方法很無聊，加上程式一寫就是幾百行，如果有錯，其他人都難以幫得上忙。因此在他升等教授後，便開始思考轉換研究領域。

## 翻譯《微波工程》 字句斟酌校稿五次

剛好這個時候，出版社想要出《微波工程》的中文版，希望委託郭仁財教授進行中文翻譯。郭教授把書從頭到尾讀完，思考了一周才答應。翻譯的工作整整花了一年，校稿超過五次，「從序言到索引，每一個字都是我自己打的。」郭教授更半開玩笑表示：「你要害一個人，就叫他去寫書」，他說自己的個性比較龜毛，為求完美，連遣詞用字都很斟酌。

《微波工程》的譯本至今印刷已經超過六千多本，出乎郭教授的意料之外。他說，「我當時只是想把書翻譯完，因為這本書跟台灣無線電科技人才的培養很有關係」，而書的銷量直接反應了台灣對於無線電產業的人才需求，例如手機中 RF 的技術，牽涉到天線、元件等等，都需要 RF 工程師，而 RF 工程師的養成就是從這套知識開始。對於郭教授來說，這本書的完成，剛好也順利從理論的研究轉換到實務領域，「雖然我花了很多時間去寫這本書，但我也從這本書學到很多。」

## 談被動元件

研究「微波被動元件」十餘年，郭教授認為被動元件的研究已經走向「可調式的、可重置的」，例如不同國家所用的 4G 頻段不同，如果手機內的電路設計是可以調整頻段的，台灣的手機就可以直接外銷美國。

郭仁財教授細數手機的發展歷史，從第一代類比式的電話，到現在 3G 手機，可以傳送影像照片，進而要求更快速的網路。郭教授認為，手機的發展反應了人類對於通訊的渴望，也因此「當 4G 的速度是 3G 的兩百倍，所有人都會往 4G 走」。他看好 4G 產業的發展潛力，也認為未來十年內，這個產業都有很好的發展前景，讀微波 RF 技術的人，絕對不用擔心找不到工作。

不過，郭教授也憂心表示，台灣在 4G 的發展已經落後其他國家太多，台灣的 4G 競標結果去年（2013 年）十月底才出爐，最快也要等到 2014 年下半年才能商轉，於此同時，全球有許多國家已經開始使用 4G。郭教授認為，台灣在 4G 已經落後，所以政府開始談 5G，「參考別國發展 4G 的經驗，看遇到什麼問題，台灣可以提前為 5G 暖身」，郭教授說，「如果台灣在這個領域落後，會很可惜」；他也推薦學生從事 4G 產業，「這是一個全世界都在競爭的行業。」

## 談學術研究 「創新」是關鍵因素

在 2008 至 2010 年間，郭仁財教授擔任 IEEE Trans. Microwave Theory Tech. 期刊的副主編，他認為學術研究最重要的是「創新」。剛進博班的學生常會問，「微波的研究從 1950 年代就已經開始，到現在所累積的研究論文已經很可觀」，要怎麼樣寫一篇創新的論文？投稿要能被接受，關鍵就是「創新」，即使只有 10% 的新想法，對於整個領域來說都是進步。要如何做到創新？郭教授強調，「你的 Knowledge base 要夠，要讀夠多的東西，理論基礎要很好，才有能力提出新的想法。」有了新想法之後，要找到足夠強的證據，來強調你這個創新的想法有多好。郭教授也提到學界與業界的不同，「業界只要能夠把東西做出來可以賣出去就行了，做學術研究必須闡述想法跟觀點，想法是怎麼來的？原理是什麼？要有追根究柢的精神。」

郭仁財教授說，台灣在微波領域的研究很強，從 2002 開始，大約長達十年的時間，台灣

的學者在 IEEE 微波領域的論文產量是全世界第二，僅次於美國。但郭教授也說，近年來中國興起，這樣的排序恐難以為繼，「他們的年輕人願意努力、人又多」。郭教授認為，雖然中國學生的英文表達能力尚未成熟，論文寫作有時抓不太到重點，導致論文被接受的時間較長，但「他們有耐心、進步很快」，預計三到五年內，台灣的論文發表量就會被追趕過去。

### 談人才訓練 首重思考邏輯與英文

現在的博士班學生人數越來越少，郭仁財教授對此表示憂慮，因為長此下去，將會出現人才的斷層。第一個原因當然是少子化，第二個原因是現在的年輕人很會算，「通常博士班需要四到五年，如果我這幾年去上班，屆時我的薪水還是會比剛出道的博士高」，但他認為博士班訓練思考邏輯的過程更為扎實。如果把眼光放遠，念博士班對於個人未來五十年的人生大有助益。「如果你對於自己的職涯有期待，未來想要帶團隊，念博士班的幫助會很大，而且未來幾十年可能賺更多啊。」

郭教授認為英文也是現代科技人才養成的「必修」學分。以《微波工程》為例，雖然他翻譯中文版，但他都勸學生讀英文版。「無線電科技的發展，已經很國際化。如果你想追求某一個程度的職涯高峰，勢必要進國際級的公司，他們都會選派駐工程師或技術人員到國外，可能是新技術交流或解決問題。試想，如果派去美國或歐洲實驗室的都是別人，你覺得你還有機會否？你覺得這些國際級公司的技術資料會是英文還是中文？所以英文絕對要學好。」「因此我每一年都跟修課的學生說，不要買中文版，要強迫自己讀英文本；但學生就是笑一笑，甚至以為我在說笑。」

### 談研究熱情 「歡喜做，甘願受」

郭教授也提到自己做研究時不知道該怎麼下筆寫論文，乾脆用最土法煉鋼的方式，「就找一篇論文，把它背下來，學習用字與撰寫邏輯，一篇背完再背一篇，把那個 pattern 學起來。」

「有時候禮拜六晚上十點，我還在辦公室，學生恰巧路過，就敲門問：老師，這麼晚了，怎麼你還在這裡？怎麼這麼辛苦？」我都會回答說「如果你是在做一件快樂的事，就算晚一點回去，會覺得辛苦嗎？」甚至除夕夜，傍晚回台北陪爸媽吃年夜飯，吃完飯再把太太小孩都帶回辦公室繼續做研究。」談到這種對研究的熱情，他說「歡喜做，甘願受」，只要是自己願意，是自己的樂趣，事情就變得單純很多。他也勉勵學生，要培養做研究的樂趣，這樣就不會抱怨。

郭教授也透露一個小秘密，有時候研究遇到瓶頸，就算是陪太太散步，「嘴巴是跟她聊天，但心裡是在想著研究」。他說，好的想法不是一直坐著盯電腦就會跑出來，需要不斷的思考。結果是常常在睡覺或者游泳的時候，想法就會來找我。「當然，自己必須先準備好，否則它來的時候，你也會不認識它。」

### 談電磁聯盟 肯定產學交流

長年投入學術研究，郭仁財教授在今年（2014年）榮獲 IEEE Fellow 的殊榮，是長庚大學第一位獲得 IEEE Fellow 榮譽的教授。但即使榮譽加身，郭教授沒有太激動的反應，「我覺得我還是我，書照教，研究照做」，郭教授說，知道 IEEE Fellow 的殊榮也許會讓身邊的人對他有不同期待，所以也同時提醒自己要更加充實，「實力才是最重要的，我們都要不停的學習。」

提到台灣電磁產學聯盟，郭仁財教授肯定電磁聯盟是促進資源交流、分享的好平台，也認為此舉能夠凝聚師生之間的向心力。他舉例，由於電磁聯盟與業界有聯繫，可以藉此建立學界與業界的交流管道，「業界有問題，教授們可以協助解決；我們也可以了解，現在業界期望學生具備什麼能力，反之業界也可以從我們這邊找到適合的人才。」郭教授建議，每年都有一大批學生走入電磁學的領域，未來應該讓更多人知道聯盟，增進教學資源共享，讓更多的人得到幫助。■ ■ ■



# 台灣電磁產學聯盟 2014 傑出講座

NEW

為促進科技發展與創新，臺灣電磁產學聯盟特推選以下三位聯盟教授榮任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，共同提昇國內產業競爭力！歡迎聯盟企業會員依有興趣之講題提出邀請。



台北科技大學  
**林丁丙**  
教授

- 手持行動裝置之LTE多輸入多輸出天線設計
- 耦合微帶線串音干擾抑制技術



台灣大學  
**林怡成**  
教授

- Integrated Design of Ultra Wideband Antennas, Circuits, and Packaging for UWB Wireless Applications
- Metamaterial Physics and Applications for Practical Antenna Designs



中正大學  
**張盛富**  
教授

- Microwave and Millimeter-wave Beam-Based 3D Beamforming Technique for Wireless Broadband Applications
- Radar Design for Wireless Indoor Positioning Applications

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。欲邀請演講者，歡迎與聯盟助理胡惠雲小姐聯繫 Tel: 02-3366-3713

## 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>



# 台積先進技術 決戰與致勝關鍵

## 10nm 技術開發夜鷹部隊

台積成功的關鍵在於「技術」，N10是台積非贏不可的一戰。為了加速10nm技術開發，從24小時不間斷的生產提升為24小時不間斷的研發，我們正在號召菁英好手，成立N10技術開發夜鷹部隊，以強化與延續研發能量。

🌀 任務說明: N10 Technology Development

🌀 任務需求: 為期兩年的小夜班與大夜班

🌀 職缺列表:

- Advanced Device/Module Engineer
- Advanced Process Integration Engineer
- Frontier Nano-Patterning Technology Engineer
- Advanced Node SPICE Modeling Engineer
- Advanced Node EUV Technology Engineer
- OPC Engineer
- 3DIC Engineer
- Wafer-Bonding Engineer

🌀 應徵方式:

請上台積電官方網站或104人力銀行投遞履歷

[www.tsmc.com](http://www.tsmc.com)

## auden 耀登科技股份有限公司



職稱	人數	工作內容	職務資格條件
RF 天線研發主管	1	1.前瞻技術研發與規劃 2.研發團隊帶領 3.客戶技術諮詢與產品開發	博士 電機電子通訊相關系所 RF 工作經驗 5 年以上。
<研發替代役> 天線電氣/電路設計工程師	1	1.手機天線電子電路設計 2.RF 射頻電氣設計	博士 電子電機通訊相關系所 具 RF 電路設計經驗、熟電磁波學及 RF 模擬軟體，具備英文溝通能力。
<研發替代役> 進口精密量測儀器 FAE 工程師	1	1.原廠進口電磁波檢測儀器 裝機/測試/維護 2.客戶技術問題處理	碩士 電子電機通訊相關系所 個性活潑外向及對 FAE 有興趣者，英文中等，需自備車輛。
業務人員	2	1.客戶開發、銷售與客戶關係維護 2.新產品推廣、產品開發專案追蹤	大學 天線與 RF 產品相關工作經驗尤佳，精通英文、自備小型車輛

應徵方式：E-mail 履歷至耀登人資 羅小姐 or 上 104 網站投遞履歷

E-mail：[penny.lo@auden.com.tw](mailto:penny.lo@auden.com.tw)



## 聯發科技 · 創造無限可能

2014年擴大徵求1,000名軟韌體開發、數位IC設計、類比/射頻IC設計、通訊/多媒體演算法開發人才，共創無限可能。

工作地點含括新竹、竹北及台北，歡迎電子/電機/電信/資工/通訊相關系所，對手機/平板/數位電視/無線網路晶片研發有興趣的您加入。

職缺詳情請洽公司官網招募頁面



[mediatek.com](http://mediatek.com)



# 桓達科技論文獎 暨應用特別獎

## 2014

為促進產學合作、實務應用創新，提升我國在製程自動化(Process Automation)與物聯網(Internet of Things)領域之研發能力與基礎，特設立桓達科技論文獎(FineTek Technology Award)暨應用特別獎(FineTek Application Award)



### 徵稿範圍

#### 科技論文組

- 流體機械
- 自動化工業感測器
- 工業無線連網技術
- 微波科技
- 雷達科技

#### 應用特別組

- 包含與前述主題相關之各種實作、測試、整合、分析、功能展示等之研究成果。

### 獎勵辦法

評選結果將於2015年1月「橋接未來」研討會閉幕典禮頒獎公開表揚。

#### 科技論文獎

(限國內相關理工研究所之在學學生或2012年1月以後畢業之碩/博士投稿)

科技金鷹獎1名，獎金新台幣20萬元

科技銀翼獎1名，獎金新台幣10萬元

科技銅鼎獎3名，獎金新台幣5萬元(限碩士生)

#### 應用特別獎

(限科技大學、技術學院相關理工系所之在學學生或2012年1月以後畢業之學/碩士投稿)

科技金選獎1名，獎金新台幣10萬元

科技創意獎3名，獎金新台幣5萬元

#### 最佳海報獎

1名，獎金新台幣5萬元

### 投稿時間

103年8月31日前

### 投稿方式

以掛號郵寄至

10617台北市大安區羅斯福路四段一號 博理館  
317室 沈妍伶小姐收 電話：02-3366-5599

### 申請辦法詳見

桓達公司企業網站

(<http://tw.fine-tek.com>)

台灣電磁產學聯盟網站

(<http://temiac.ee.ntu.edu.tw/main.php>)

中華民國微波學會網站

(<http://www.microwave.org.tw/>)

中華民國自動化科技學會網站

(<http://www.ciae.org.tw/modules/news/>)

主辦單位：中華民國微波學會、台灣電磁產學聯盟、中華民國自動化科技學會。

協辦單位：桓達科技股份有限公司、台灣大學電信工程學研究所、台灣大學機械工程學系、交通大學電信工程研究所、麗華科技大學  
台灣科技大學電子工程系、財團法人吳沙文化基金會



動態  
報導



## 最新活動 & 消息

### 最新活動

聯盟成立三年多以來，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情量約 200 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 122 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），擬開放每位會員可於每次季刊中刊登半頁 A4 之徵才訊息，出刊前將詢問各位會員是否提供徵才稿件。

- **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，請洽詢聯盟助理陳惠美小姐，電話：02-33663715，e-mail: [mei7416@cc.ee.ntu.edu.tw](mailto:mei7416@cc.ee.ntu.edu.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 +886-2-3366-3526  
e-mail celinashen@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 317 室)

