

5G、無線射頻應用將迎來爆發

耀登集團加速產業佈局

2019年可以說是5G正式進入商用的關鍵年，雖然相關市場的商機無限，但業界要如何從產品設計，到最終的量測驗證，從而獲得全球市場的人場門票，卻不是那麼簡單的事。

由於不同市場通常都有相對應的電磁與射頻規範需要遵守，也因此，這些產品從概念到設計，再到上市的不同階段中，都要面對許多挑戰。

而除了5G議題以外，基於無線射頻的相關技術也越來越深入到我們的日常生活中，普及到包括一般消費電子、汽車，甚至健康與醫療器材中。然而無線射頻在安全性、可靠性，以及效能、功耗方面，都還是要有嚴格的標準需要遵循，而這些標準牽扯到各種專門領域的知識，並不是產品設計出來就可上市。

產官學研大合作

為了協助業者解決這些問題，耀登集團一直以來在各種設計平台或者是驗證流程中，提供業界可以遵循的參考準則，同時也提供了設計諮詢服務去幫助那些還無法建立自己的射頻專門團隊的中小型企業達成設計目的。

在產業的大方向上，耀登集團與IEEE EMC SOCIETY台北支會共同舉辦的第四屆「下世代智慧生活-生物電磁與前瞻通訊技術研討會」，以幾個核心主題和與會者進行探討交流。該活動已經舉辦多年，一直以來都是以橫跨產、官、學、研全領域為主要訴求的國際級研討會，而主講者不只是政府單位與技術領域專家，本次活動由台灣大學電機資訊學院副院長吳宗霖主持，也邀請了來自IBM、美國FDA、瑞士Schmid & Partner Engineering AG的技術專家，讓與會學員的視野也同步擴展到國際層面。

在耀登集團董事長進行開場之後，經濟部技術處張麗鳳技術長也在早上的Keynote中揭露了未來台灣在5G產業中所扮演的重要角色，同時也說明了近年政府為了準備5G產業的到來，在法規、產業合作以及技術研發方面的努力。

張技術長提到，由於台灣的產業特性，5G相關生態發展將會以偏向垂直應用為主，而在鬆綁對共建、共頻、共網的法規限制之後，營運商也就不限定於目前的電信廠商，而是可以包含更多的應用類型，資本規模較小的廠商也能提供5G的網路應用服務，而不是由大型營運商壟斷。

而台灣電磁產學聯盟吳瑞北召集人也在開場演說中指出，未來射頻技術包含萬千應用，如何在各種產業應用中快速掌握趨勢，提升國際競爭力，人才的培育與

確保是重要關鍵。

另一方面，也因為不同產業需要的人才類別不同，但同時也需要有能夠跨領域的人才作為統籌或者是主導技術發展方向，因此，不論是教育政策，或者是產業與學界的結合，都可以針對這方面進行努力。

毫米波雷達的設計挑戰



美國IBM T.J. Watson Research Center, Dr. Xiaoxiong Gu

隨後是來自IBM的Watson研究中心的Xiaoxiong Gu博士解釋了目前毫米波雷達的設計挑戰，由於毫米波雷達已經被普遍應用在汽車自動駕駛環境當中，且5G射頻基本上也是屬於毫米波技術的一環，有不少共同的技術難題需要克服。他簡單列出了幾個仍待解決的問題，包括傳播時的訊號損失、互連時的訊號損失、技術限制，以及測試成本的昂貴等。

首先在傳播的損失方面，他提出使用相位陣列來解決，也就是通過一群天線來組成陣列，強化訊號在指定方向的強度，並且壓抑其他方向的強度，可以有效減少干擾，並強化訊號品質。

而在互連的訊號損失方面，他則是提出使用內嵌整合式天線的IC設計概念，藉由縮短傳輸路徑，讓訊號的流動不會被外界干擾。當然，目前在設計相關的毫米波射頻產品時，其實還是有生態的問題，相關技術也還是由少數公司所掌握，因此後進者並不是那麼簡單，這方面可能要通过從IC、天線到DSP公司之間的互相合作，共同針對一項課題來進行設計，單打獨鬥可能在綜效方面沒有辦法獲得突出。

醫療電磁標準日趨嚴謹 台美合作創商機



美國FDA, Dr. Wolfgang Kainz

研討會也難得邀請到美國食品藥品監督管理局(FDA)的Wolfgang Kainz博士，為與會者



活動開場貴賓合影，吳瑞北召集人、張玉斌董事長、張麗鳳技術長及吳宗霖副院長(由左至右)。

精闢解釋目前在醫療設備中對醫療環境中電磁射頻的安全性設計以及評估。

雖然與5G乍看之下有點距離，但是醫院環境中充滿了各種敏感的設備，以及高危險性的醫療器材，如果無法確保醫療環境中各種設備的訊號可以合乎規範，而不會在運作時互相影響，不僅可能會影響到醫療品質，甚至嚴重會造成病人的生命危險。而台灣作為醫療大國，擁有世界一流的醫療品質，在醫療器材日新月異的情況之下，也更應該重視這方面的規範。

Wolfgang Kainz博士也強調在電磁射頻方面設備是醫院的主要診斷機器之一，而要如何讓這些電磁設備不會對身體有如心律調整器等電子植入物的患者產生負面影響，需要在很多層面的技術進行設計與確保，而他也提到，目前美國FDA也和台灣許多研究機構共同進行研發合作，要解決這方面的難題。

毫米波對人體的影響仍須關注



瑞士Schmid & Partner Engineering AG, Dr. Mark Douglas

來自Schmid & Partner Engineering AG的Mark Douglas博士則是針對毫米波普及化之後可能會造成的影響，以及相關的量測方法進行了精彩豐富演說。

由於毫米波是通過以更高的頻率來達成更大的資料傳輸頻寬，因此被下一世代的無線網路技術當作核心的傳輸方式，不只5G會使用，下一代Wi-Fi也會使用。不過目前毫米波對人體的影響安全規定，主要是在ICNIRP與IEEE C95.1這兩個標準之中，該標準定義了毫米波在空氣中與人體接觸的訊號強度限制。

FCC也規定了相關量測的準則，針對許多最差情況進行了模擬與測試，而為了找出毫米波的

潛在風險，相關的測試工作流程也被設計出來，這些工作流程包含了在各陣列元素下進行所有波束賦形的測試，另外也測試了在全負載的情況下進行波束訊號強度的量測等。

由於毫米波不會以單一訊號傳輸模式存在，而是會從單天線，到MIMO天線陣列的形式，從近到遠，進行不同情境下的量測。

而量測必須在各種表面上進行，而測試的過程必需要可以重建，量測的流程必須可追蹤，要把不確定的因素降到最低。通過完整的量測機制，可以幫助業界設計出符合國際規範的毫米波產品，解決產品對於人體或週邊安全上風險的疑慮，以能行銷國際市場。

從5G展望未來 需要產業通力合作



經濟部5G 許冬陽主任

緊接著經濟部5G辦公室的許冬陽主任為與會者解釋了從1G到5G的技術與產品進程，過去手機從1G進展到2G時，關鍵技術是類比轉數位，而前進到3G時，則是加入了數據服務，4G引進了全IP化的概念，同時在語音服務方面也採用封包化的概念，大大的提升了語音的音質。

而5G最重要的概念在於使用了高頻段與虛擬化的傳輸與頻寬管理技術，同時又能具備極大的頻寬，極低的延遲，同時又能同時服務百萬個連結以上。

當然，除了需要高頻寬的影音內容串流服務以外，在終端產品上，也更適合未來萬物互連的IoT設備生態的建立，當然，講到終端，不只是設備，IC設計也要有對應的方案，而這對台灣這種在高科技設計與製造經營已久的國家而言，無疑是最好發揮手腳的方向。

而另外在5G的應用層與硬體

層方面，許冬陽主任則是分別指出，前者將走虛擬化的原生雲行動網路，後者則是會朝向白盒化的基地台設計這兩個方向發展。原生雲網路的概念是指未來5G網路的概念將不是由電信營運商的角度來切割，而是以服務和應用的型態來看。由於5G的可分割、共頻、共網的概念，未來在5G網路上的應用服務商將會更具彈性，內容也會更豐富。

學界投入研發創新技術思維 產學合作共創商機



中山大學電機系 洪子聖教授

而中山大學電機系的洪子聖教授，則是以令人驚艷的角度闡述其如何利用現有無線射頻技術進行生物活動追蹤能力，不只深入理解技術，也為與會者揭開了背後隱含的龐大商機。展示兩大技術方向，包括手勢偵測，以及利用注入鎖定技術來讓無線通訊裝置充當人體的生理特徵雷達。

在手勢偵測方面，洪教授使用智慧型裝置的二維相機並結合Wi-Fi訊號注入鎖定都卜勒雷達系統來達成。這項技術的動作偵測原理涉及畫素基底的計算機視覺

演算法以及都卜勒相位移偵測技術。洪教授設計了一套3D手勢軌跡之空間座標校正程序，將相機中畫素基底的平面影像座標轉換為真實空間中的座標，藉此得到手勢橫向位移軌跡資訊，再使用Wi-Fi訊號都卜勒相移偵測雷達系統，從Wi-Fi的反射訊號所含手勢造成的都卜勒相位移，得到手勢縱向位移軌跡資訊，最終結合手勢軌跡的橫向和縱向分量，即可以建構出空間座標中的3D手勢軌跡。

而另一個重頭戲是結合雷達與Wi-Fi的方式，偵測心跳、呼吸、人體動作來做為新型蒐集數據資料的裝置，滿足智慧城市與智慧建築相關應用。該技術與手勢辨識同樣使用都卜勒感測器解調出Wi-Fi發射與反彈回來的訊號內容，以非接觸方式感測細微的震動現象，像是生物呼吸及心跳所造成的皮膚表面起伏等，藉以偵測生物的心跳等生理活動現象。

另外下午的三個技術分場共16場演講，也帶來精彩的前瞻資訊與分析。

耀登集團這場活動不僅帶給業界關於無線射頻的設計、規範，以及未來5G應用等不同的思維與視野，同時由幾位政府、業界、學界的專家學者提出的政策和技術方向，更為與會者提出了多種可能的應用潛力。而作為主辦者的耀登集團也在隨後的專訪中說明了該公司已經為整個產業準備好包括設備與技術的升級，隨時都可以幫助產業開拓更大的市場空間。

5G是產業重中之重 需組聯盟共同面對挑戰

張技術長在早上的Keynote之後，也特別撥出時間接受了短暫的專訪，她表示，由於5G所呈現的技術特性，以及各種不論在運算架構、天線設計，以及終端應用，或者是雲端服務，都帶來全新的應用方向，但是這些產業應用並不是單一公司就可以完全負責，而是需要各類型產業通力合作，從底層技術的發展，到雲端、終端的設備設計，最後到相關服務的建立，形成總體的力量。

另外，政府也努力推動產學之間的互動與合作，當學界激發出新的構想與技術，而相關研究成果可以通過特定的研發系統進行驗證，並且獲得資金注入，不論是創立公司，或者是技術轉移，都能帶給產業界全新的技術思維。

當然，除了技術或設備的發展以外，如何為廠商的產品開創更好的國際通路，要讓國際市場認知到我們產業可提供符合國際標準的高品質產品。譬



經濟部5G技術長 張麗鳳接受專訪

如耀登每年舉辦的國際級研討會所提供的平台就極為重要。

目前5G可以說是整個台灣產業的大事，為了推動相關生態發展，政府所扮演的角色極為重要。由於5G帶來的是全新的產業思維，經濟部從2017年就開始投入研發，希望充分利用台灣產業優勢，凝聚產官學研的力量，推動5G端對端全系統發展。而我們也希望透過這個活動吸引更多對5G前瞻技術有興趣的產學研伙伴，佈局全球，共同努力為台灣打造新世代的電信技術生態。