

行動寬頻網新感受

具MIMO技術的 4G行動通訊晶片



下載2M的音樂，只需2秒鐘！

這種超高速傳輸大量資料的需求，4G技術將可輕鬆達成，其中的關鍵元件—4G行動通訊晶片，已由工研院晶片中心研發完成，這是國人自主研发的首顆具備MIMO技術4G行動通訊晶片。

文 王秀芳 攝影 鄒福生

雖然在2009年的今天，駭客攻擊仍時有所聞，幸運的是，在行動通訊科技不斷進步之下，即使遇上如1995年好萊塢賣座電影「網路上身」(The Net)的情節，也不用像女主角珊卓布拉克(Sandra Bullock)那麼拚命尋找可連線上網的電腦，以便儘

速修改遭竄改個人資料的程式，粉碎歹徒掌控政府電腦系統的陰謀。

因為透過可移動式的第四代行動寬頻通訊技術，原本需有線且固定上網的連結方式，已轉型為可隨時(anytime)、隨地(anywhere)、無所不在

(ubiquitous)的無線行動網路，能十分便捷地上網達成日常生活、工作、社交、娛樂等種種目的。

空間分集技術增加傳輸速率

新興的WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access；全球互通微波存取)



左 馬金溝指出，具備MIMO技術之4G行動通訊晶片的最大優點，在於傳輸速率高，可滿足無線寬頻上網的需求。
中 邱振祥說，為跳脫專利權的箝制，研發團隊動用了70名工程師，花了10個月的時間建置專利資料庫。
右 莊俊雄表示，晶片研發設計與系統環境建置必須雙軌進行，因為有了完整測試及驗證環境平台，晶片才具信度。

為最先商業化營運的4G行動通訊標準之一，採用OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiplexing Access) 之調變多工技術為基礎，可提供使用者於行走或搭乘交通工具的動態過程中，享受無線寬頻上網的服務。而欲享受4G行動寬頻上網服務，則須使用已搭載4G晶片的系統產品，如智慧型手機、小筆電、USB dongle網卡等。目前台灣第一顆國人自主研發且具備MIMO (Multiple-in Multiple-out; 多輸入多輸出) 多根天線技術的4G行動通訊晶片，即是由工研院晶片中心所研發完成的。

系統晶片科技中心副主任馬金溝博士指出，具備MIMO技術之4G行動通訊晶片，最大優點就是運用了空間 (space) 特性，採用空間分集 (space diversity) 技術，來建立相互正交的無線虛擬通道 (channel)，以增加傳輸速率

(throughput)，進而滿足無線寬頻上網的需求，最終目標為滿足室內連網速度可達1Gbps，及戶外速度也可達100Mbps的下世代行動通訊系統規範。

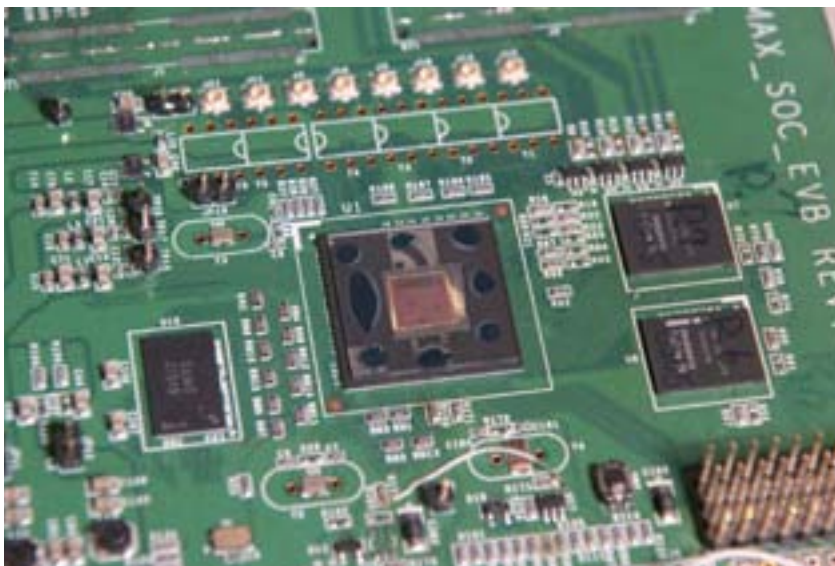
4G行動通訊晶片研發計畫自2005年年底開始啟動，延續至今，前後投入近百名工程師人力，不僅是晶片中心重量級的計畫，同

自2006起至2009年共計四年，涵蓋從技術研發、設備開發、應用服務、測試驗證等產業鏈，目標是促成台灣能在新興寬頻無線通訊技術扮演領先角色，並掌握關鍵核心技術與智財。另外，成立「M-Taiwan計畫」以應用服務發展為主，積極建置台灣行動生活產業；「WiMAX加速計畫」則是

此4G行動通訊晶片，可支援2×2的多根天線傳輸的MIMO技術，而將射頻與基頻電路以系統級封裝方式進行整合，未來可提供僅只有手指頭大小般的單晶片。

時也肩負著國家政策推動的責任。馬金溝指出，政府積極推動下世代行動通訊發展自主核心技術與關鍵智財，制定出「台灣WiMAX發展藍圖」，其規劃時程

以技術研發推動為切入點。根據WiMAX發展藍圖的規劃，今年乃為WiMAX重要的驗收年，而晶片中心歷經三年多來的努力，也在今年推出了符合IEEE 802.16e及



通訊晶片具備多進多出的MIMO功能，可讓手持式裝置同時提供更多服務。

WiMAX Forum Wave 2標準的4G行動通訊晶片。

打造國內自主的 WiMAX智財權

此4G行動通訊晶片，可支援2×2（二根傳輸天線及二根接收天線）的多根天線傳輸的MIMO技術，而將射頻與基頻電路以系統級封裝（System in Package，SiP）

對於技轉廠商而言，
工研院所能提供的，將不僅是一顆晶片而已，
而是完整的4G行動通訊解決方案，
以及自主的核心技術與關鍵智財。

方式進行整合，未來可提供僅只有手指頭大小般的單晶片。

馬金溝亦提到，為達到確實掌握自主核心技術與關鍵智財，不但積極參與標準制定活動，在研發計畫執行過程中，也以系統層級的設計觀點出發，而非單一元件開發著手，由硬體及軟體研發人員同時投入並行開發，並達成實際且完整的矽晶驗證（silicon proven）。對於技轉廠商而言，工研院所提供的將不僅是一顆晶片

而已，而是完整的4G行動通訊解決方案，以及自主的核心技術與

關鍵智財。

台灣的電子產業以製造見長，但是當廠商開始在市場上大展身手時，常面臨專利權問題，而必須支付龐大的權利金，成為日後廠商的緊箍咒。

「3G手機製造商，賺的錢有15%至20%都是拿去繳權利金，金額相當驚人。」晶片中心無線寬頻技術組技術組長邱振祥指出，為了跳脫專利權的箝制，研發團隊花費許多人力與時間在專利權的搜尋與資料庫建置之上。

「我們動用了70名工程師搜尋與WiMAX有關的專利，結果搜得2萬多件相關專利；而後加以判讀、研究，花了10個月的時間建置專利資料庫。有了這個資料庫，廠商在相關晶片專利的搜尋上，便無需耗費太多資源。」

對於WiMAX技術相當積極的聯發科技，也採用了該資料庫，除了可大大減少在專利搜尋的時間外，對於其未來技術佈局及商業策略，都有實質的助益。

晶片研發與環境建置 雙軌並進

WiMAX的技術標準制定於2005年底定，但是其互通性測試的標準在2006年才出爐，由於是全新的通訊技術，使得研發團隊在系統開發所需的驗證環境建置上花了一番工夫。其驗證環境平台共

設置了核心網路、gateway、基地台以及手機或筆電等行動上網裝置等設備，前前後後大約共花了2年的時間才完工。晶片中心無線寬頻技術組組長莊俊雄博士提到，晶片研發設計與系統環境建置是雙軌且同時進行，因為有了完整測試及驗證環境平台，才可開發出具信度（reliable）之通訊晶片。

馬金溝補充說，「工研院資通所於院內所建置之全球首座WiMAX應用開發認證實驗室MTWAL，也是我們日後開發晶片很重要的試煉平台，因為它具備測試、驗證、擷取訊號源以及實地測試（field-trial）的功能，

整體開發環境，顛覆以往台灣通訊晶片開發過程中缺乏實體驗證環境的窘境。」特別是有些實測工作無法在實驗室完成，工程師必須走出實驗室，如此經過實際環境驗證的技術，將可大大減少廠商產品進入市場的時間與成本。

參與國際標準制定活動

WiMAX技術標準為IEEE與WiMAX兩個非營利組織所制定，若是能成為其中的核心成員，參與技術標準的制定，對增強台灣在WiMAX產業地位的能見度與影響力，有極大的助益。莊俊雄指出，目前整個工研院約有20餘位IEEE標準制定的參與核心成

員，晶片中心大約佔了一半的名額，而在今年2月，工研院更成為WiMAX Forum的董事會成員，對台灣在WiMAX產業的國際影響力提升了不少。

此外，IEEE每年共有六次固定的常會，其中三次於美國本土地區，另外三次則選在其他國家召開。標準制定參與同仁除了參與會議外，尚需於會前、會中、會後進行系統模擬工作，以及投入與全球各大企業之間的合縱連橫，這些常令同仁疲憊不堪。不過，當最終同仁有提出具關鍵性的802.16m貢獻（contribution）且能呈現在標準中時，一切的辛苦都將是值得的！

小辭典

WiMAX

WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access, 微波存取全球互通) 是以資料傳輸為主要溝通方式的無線網路技術標準，主要用於無線都會型區域網路 (Wireless Metropolitan Area Networks: WMAN)，可提供最後一哩寬頻無線接入，是目前使用的電纜和DSL之外的未來新選擇。2001年由WiMAX論壇 (WiMAX Forum) 提出並成形，為英特爾大力主導推廣的新一代遠距無線通訊技術。WiMAX因具備傳輸距離長、網路涵蓋範圍廣、可支援大量數據 (Data)、語音 (Voice/Audio)、影像 (Video) 服務需求，並強調傳輸品質管控 (Quality of Service: QoS) 等特色，成為近年備受矚目的新興無線寬頻通訊技術。

WiMAX Forum

WiMAX Forum在2001年由英特爾 (Intel)、諾基亞 (Nokia) 與Alvarion等創立。全球目前共有530家會員，會員層級分為一般 (Regular) 會員、主要 (Principal) 會員及董事會 (Board) 會員三種。台灣目前有39家會員廠商，包含1個董事會會員以及15個主要會員。目前WiMAX Forum有17個董事會成員，包括英特爾、諾基亞、摩托羅拉 (Motorola)、三星 (Samsung)、富士通 (Fujitsu) 等大廠，都是對推動WiMAX產業有貢獻的廠商，負責制定全球WiMAX產業推廣策略與產品認證規範。

