

資訊電子科技整合研究中心

文・圖提供／資訊電子科技整合研究中心

在 21 世紀已邁入高度資訊化、電子化的社會，人類的生活內涵也隨之變革，不僅浩瀚的知識在彈指間即可獲取，而過去既占空間又耗時、耗能的系統、載具，亦逐步演化成輕、薄、短、小又便捷、省能的電子化裝置或平台；這也意謂著掌握資訊、電子領域的核心技術，即能主導國際科技走勢和掌握國際經濟大權。是以，世界各國莫不以資訊、電子領域發展作為國家發展科技的指標，在經濟上亦積極扶植該領域的重點產業，以加強其國際競爭力。國內若要擁有此一領域的一流科技，首要培育該領域的一流人才。

因應教育部「研究型大學整合計畫」及追求世界一流的目標，臺大資訊、電子領域在過去歷經二次整合的基礎上，於2002年10月成立了「資訊電子科技整合研究中心」(Center for Information and Electronics Technologies)。透過研究型大學整合計畫，以全面提升本校電機資訊領域的研究成果為主。

成立背景

教育部於2006年起推動「發展國際一流大學及頂尖研究中心計畫」，本校對應提出了「邁向頂尖大學優勢重點領域拔尖計畫」，轉型為設立核心實驗室，支援在前期研究型大學整合計畫中表現良好的研究團隊。現有五大核心實驗室：

- (一) 微波與封裝系統實驗室(Advanced Microwave and SoP Lab)
- (二) 資訊與多媒體實驗室 (Information and Multimedia Lab)
- (三) 系統晶片設計與測試實驗室(Advanced SoC Design and Testing Lab)
- (四) 寬頻通訊網路實驗室 (Advanced Broadband Communications Network Lab)
- (五) 光電製程與奈米元件實驗室 (Optoelectronics Processing and Nano-Device Technology Lab)

其中，光電製程與奈米元件實驗室係與本校奈米科技研究中心合設。這五大實驗室與現今資訊、電子與通訊領域的關聯圖如圖1所示。

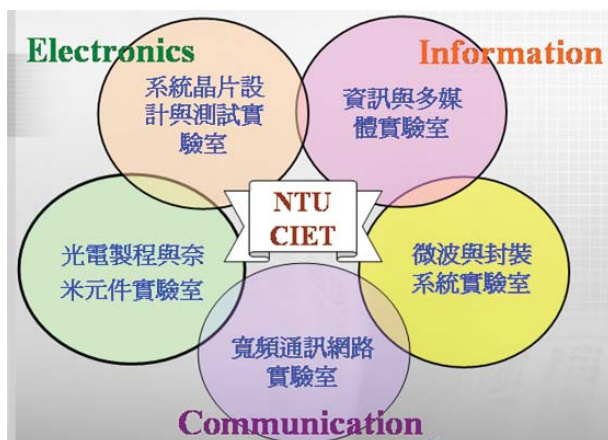


圖1：資訊電子科技整合研究中心各實驗室關聯圖。

為能有效推動整合，另提出整合型研究計畫：「前瞻資訊電子科技之研究」，俾能充分發揮軟硬體設施。下設有8個子計畫，分別是：前瞻微波科技、多模式內容分析及組織、前瞻系統晶片設計技術之發展、前瞻寬頻通訊網路技術、人本智慧化生活科技及應用、光通訊應用之前瞻性光電元件、嵌入式單晶片系統軟體：即時效能與省電、射頻系統構裝整合科技之發展等。

組織架構

除前述5個核心實驗室、一整合研究計畫外，尚設有一行政組，處理一般行政事務。為能定期檢視中心成效，特邀請具國際高度聲望之學者、專家組成「諮議委員會」。組織架構如圖2所示。

研究成果

本中心所支援的研究計畫（團隊），已有多個團隊整合成功，並在國際間嶄露頭角，如：微波團隊在國際頂尖期刊IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques的論文發表篇數已居領先地位；SoC團隊在有IC設計奧林匹亞之稱的ISSCC(International Solid State Circuit Conference)所發表的篇數也連續2年排名世界第一；而多媒體團隊的媒體內容技術已達技術移轉的階段，獲國內外重視。僅將重要研究成果簡述如下：

（一）臺大微波團隊近年的研究成果傲視全球，在微波領域最主要的期刊IEEE Trans on MTT，2005年及2006年的論文分居全球大學第二及第一名。（表1）

（二）SoC 團隊於2007年ISSCC會議（素有積體電路奧林匹亞之稱）的論文總數排名第一，且創下全世界最高的鎖相回路操作頻率紀錄，並因而獲2007年ISSCC Beatrice Winner最佳論文獎，此為臺灣第一次在ISSCC獲最佳論文獎。

（三）臺大微波團隊積極參與國際通訊標準IEEE 802.15.3C的制訂。該標準係以60GHz載波作為個人通訊網路(WPAN)用途。預期可提供至少每秒2Gb的傳

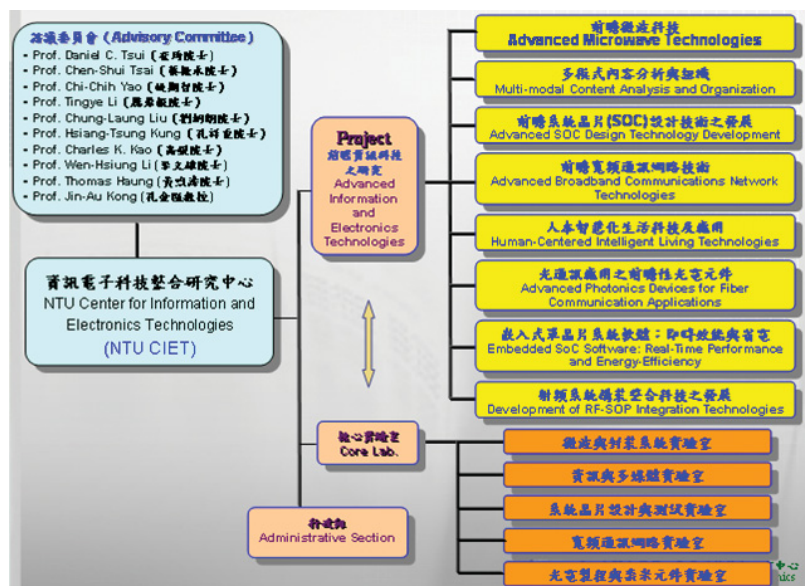


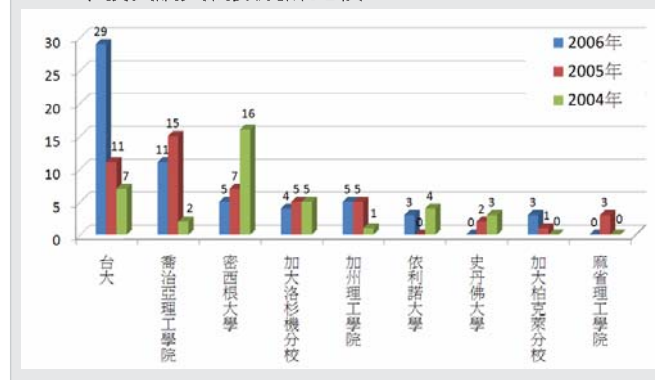
圖2：資訊電子科技整合研究中心組織架構。

輸速率，而使數位化生活成為可能。

（四）單晶片收發機：臺大微波團隊2007年最主要的研發成果之一，為全世界首次以CMOS製程研發製作的60GHz單晶片收發機。該晶片展現了每秒4Gb的數位傳輸速率，此一成果在60GHz WPAN的標準會議上受到極大的重視。

（五）拼貼音樂幻燈秀：將多張主題相關的照片以拼貼的方式呈現，並配合音樂的節拍播放。不同照片之間所產生的加成效果再加上動聽的音樂，加強使用者瀏覽照片時的感動，完全顛覆傳統幻燈秀在使用者心中的印象。

表1：各大學於2004、2005、2006年在IEEE Trans. on MTT中發表論文篇數統計比較。





未來展望

本中心在「邁向頂尖大學優勢重點領域拔尖計畫」核心實驗室計畫第二期的3年半計畫中，將針對本校電機資訊領域在過去5年中已整合完成且具國際水準的研究領域（團隊），給予全力支持，使其能在未來3年內攻頂，成為真正的世界一流。

為達成此一目標，本中心將以「電子化生活科技(Electronics-Based Living Technologies)」為主題，另以「網路化技術(Networked Technologies)」及「數位化技術(Digital Technologies)」為重點，進一步強化並整合前述優質研究團隊。同時加強國際學術交流，如敦聘本校電機資訊領域院士級為特聘研究講座學者、邀請國外知名學者來訪或出訪國際知名學術機構、爭取國際重要學術會議來臺舉辦等，並促成更多產學研合作。

各子計畫的重點發展項目如下：

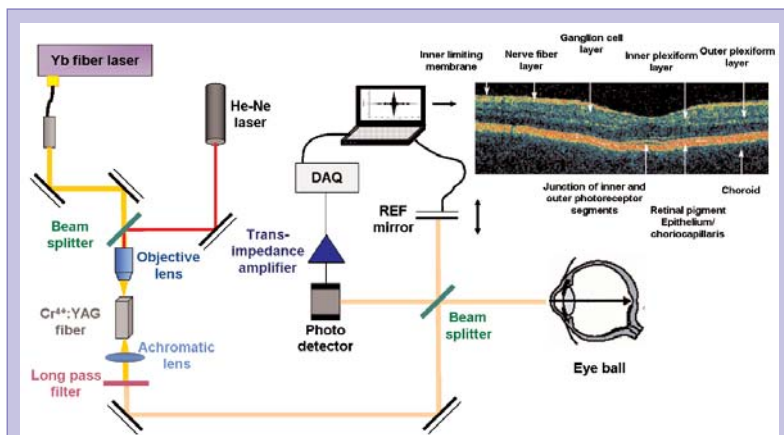
■子計畫一：將發展以CMOS或III-V為基礎的MMIC設計，並結合LTCC或IPD製程，發展射頻系統構裝(SOP)技術以及前瞻天線，以符合高達數兆位元(Gbps)資料傳輸率應用的需求。

■子計畫二：將依據(A)媒體計算(Multimedia Computing)－從資料到知識；(B)專注計算(Attentive Computing)－從被動使用者介面到主動使用者介面；(C)人際網路計算(Social Computing)－從個人到社群三大研究主軸，進行相關研究。

■子計畫三：系統晶片技術研發。目的在於克服系



提升快閃記憶體壽命之高效率方法：左為實驗階段的發展平台，右為實際發展於隨身碟應用時合作廠商所提供的發展平台。



超寬頻光纖光源之同調斷層掃描術：光學低同調反射儀之實驗架構，所示之待測樣本為眼球，經由分析可得其組織之微結構（如圖上方所示）。

統晶片設計中兩個主要問題，即電子硬體設計及省電系統軟體設計。電子硬體設計之研究主題包括：線路收發系統晶片、寬頻無線通訊系統晶片、具彈性之電子電路系統；省電系統軟體設計則包括：省電即時工作排程、可應用於多核心處理器之省電即時作業系統、系統晶片效能偵測及最佳化之工具、系統晶片合成及分析工具。

■子計畫四：寬頻通訊網路和普及優化應用之相關研究議題與技術。在寬頻通訊網路部分，將發展認知無線通訊、異質無線網路多媒體資料傳輸，以及尖端無線光傳輸與光通訊系統；在普及優化應用部分，將使用跨領域技術，以應用為導向，研究以人本精神為主之智慧呵護生活空間技術。

■子計畫五：發展摻鉻晶體光纖研製與超寬頻可調光纖雷射應用、矽光子發光結構與波導元件、光微機電元件等前瞻技術，並發展最新電磁數值分析模型用於各式元件設計。

總之，在前述一個目標、一個主題、兩個重點之下，本中心未來3年將持續建設五大核心實驗室，作為優質團隊研究之後盾，致力於推動整合型研究計畫（含5個子計畫），期能締造突破性研究成果，使團隊實力達到世界一流。（本專欄策畫／研究發展處）