



台大系統晶片中心之創立及展望

文／陳良基（電子工程學研究所教授兼所長）

台灣的 IC 設計產業早已經是全球第二大，僅次於美國。2002 年，台灣 IC 設計業預估創造出 1,500 億新台幣的產值，成長率為 20.7%。在 IC 晶圓紛紛欲出走之際，IC 設計產業儼然已成為維繫我國經濟於不墜之命脈，因此必須更加鞏固並提昇我國 IC 設計之優勢及能力。然而最近由於 IC 製程技術的快速發展，過去必須整合在印刷電路板上的系統現在已可在單一晶片上實現，亦即所謂『晶片系統』（System-on-Chip, SOC）。爲了提高系統的整合度以降低成本，晶片系統已成為 IC 產業的發展趨勢，也成為 3C 整合產品最重要的核心技術。同時，SOC 世代的來臨，也加速了實現人類追求輕薄短小且具高智慧功能的理想世界。

目前國內半導體產業鍊已成為帶動經濟發展與成長的一項重要支柱，以 IC 設計產業為例，在公元 2000 年設計產業的產值首次突破千億台幣，成長率高達數十倍。而隨著半導體產業的蓬勃發展，所帶來的經濟效益直接影響各國的經濟成長指標，因此世界各國皆爭相投入更高層次的設計和系統制訂，

希望能掌握市場先機。SOC 已成為現階段各國科技研發的重點項目之一，我國在 90 年元月所舉辦的第六次全國科技會議結論中，已將系統晶片列入國家科技發展的重要項目。加以最近國內各界所矚目的『矽導』專案，亦將系統晶片及相關基礎建設，做為台灣第二波產業躍進的重點訴求，同時，國科會及教育部亦相繼推動前瞻性的『晶片系統』研究及人才培育專案計畫，一方面提昇設計層次，強化主導性關鍵技術，另一方面擴大人才培育，以滿足未來高科技產業快速發展的需求。SOC 設計涵蓋系統規劃評估、電路設計、微電子元件、製程技術、CAD 工具開發及驗證，因此為一綜合性跨領域之研究課題。

台大以往為一學術研究導向的綜合大學，以產出頂尖研究成果自許，專注在學術方面的研究，一向為學術研究之領導者，但也因此相對在產業界的互動與合作較為被動。隨著大環境的變遷，目前約有 80% 的台大學生選擇留在國內完成研究所的學業，而後進入產業界貢獻所學。以台大電機系而言，教授們的研究領域涵蓋電信、光電、電子、計算機、醫工、控制、電力等等，各式各樣的人才群聚一堂，提供同學們最全面的學習環境；IC 設計相關的師資陣容有近 20 餘位，所產出之專利與技術移轉項目為數可觀；同學們囊括每年教育部舉辦之 IC 設計比賽大獎，並於各界舉辦之大獎比賽表現傑出，由此可見其素質之優秀，每年約有近百名 IC 設計相關博、碩士畢業生投入相關產學界。基於此使命感，建立與產業界合作的模式，並將研究成果在實際的應用中實現出來，便成為當前台大最重要的課題之一。這也就是號稱產學橋樑的「台大系統晶片中心」創立的緣由。



▲ 陳良基所長。



圖一 台大系統晶片中心與產業界現有會員合作示意圖

爲了因應『系統晶片設計』時代所帶來的趨勢發展及挑戰，台大成立系統晶片中心之宗旨爲支援產業界進行系統晶片的訓練、研究與推廣，創造一個實現設計理念之無障礙環境，以完全開放、完全合作的方式，形成一個專業互補永續經營的有機團隊，並以建立國際系統晶片領導中心爲最終目的。爲加速推動我國系統晶片技術之發展，台大系統晶片中心擬定之基本理念共有三項：

1. 研發多媒體通訊 SOC 核心尖端技術；
2. 瞭解產業界需求並爭取產業界合作以利中心永續發展；
3. 培育、訓練 SOC 人才及散播 SOC 研發成果。

依據上述目標，台大系統晶片中心未來努力的方向大略如下：

(一) 推動產、學界雙方專業技術交流互動

本中心擬針對前瞻性系統晶片技術相關題目，不定期邀請各業界先進，以及國際級人士舉辦研討會，並配合產業發展需要，輔以專業短期培訓課程開授。使學校師生能瞭解未來產業界之前瞻技術方

向，也使產業界工程師能經由學校的再培訓，獲得尖端的新技術及未來技術發展趨勢；藉由雙方專業技術之交流，激發出未來新興產業及技術的契機。

(二) 高科技人才鏈之建立

藉由本中心的成立，使得在校學生了解產業界之需求，甚至在學時就有合作經驗，等到畢業後便可立即投入公司研發部門，減少公司訓練新進人員之成本；之後又可將其在工作中所遇到的困難與需求透過本中心帶回到學校，尋求學校的資源與合作，公司也得以先期掌握優秀合適的人才。高科技人才鏈就得以藉此模式不斷連結下去。

(三) 輔育前瞻計畫

透過中心之整合及長期之支援，持續推動產學合作計畫，以產學經驗及業界爲後盾，中心將可輔育學校師生進行前瞻性規劃，真正達成開發引領世界之前瞻尖端技術。

現階段系統晶片中心先將研發能量鎖定在如圖二所示之資訊、通訊、光電、生醫等四項產業上：

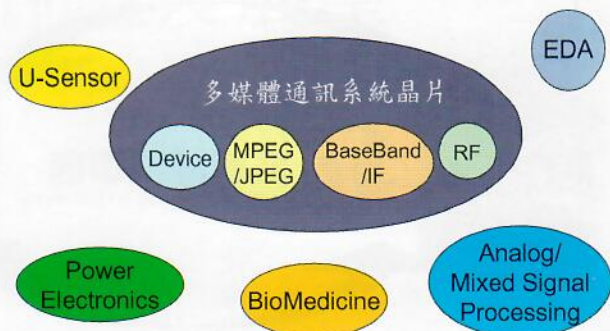
- 資訊電子—多媒體系統晶片、EDA 系統、類比混合訊號系統晶片
- 通訊系統—寬頻有線／無線通訊系統晶片、微波／毫米波系統晶片
- 光電工程—光電通訊系統晶片、電力電子系統晶片
- 生物醫學—紅外線系統晶片、生物醫學系統晶片、微感測系統晶片

並且以「多媒體通訊晶片系統」爲技術研發主軸，如圖三所示。本中心擁有的核心技術與應用產業及中心研發團隊示意圖如圖四所示。

台大系統晶片中心定位爲開創型研究組織，鼓勵台大教師及研究生就其興趣及專長進行創新、前瞻



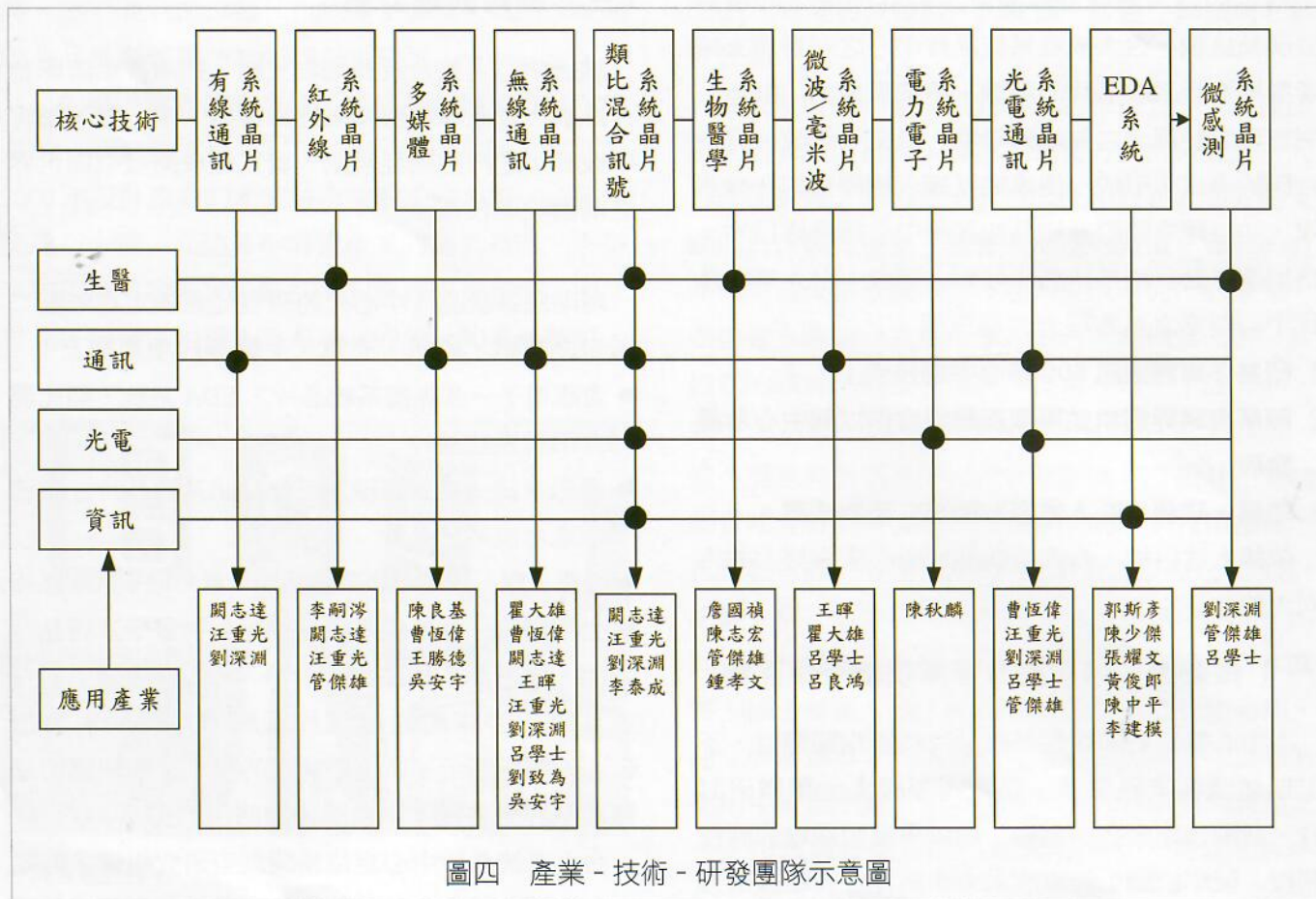
圖二 晶片系統設計實驗室應用產業及技術



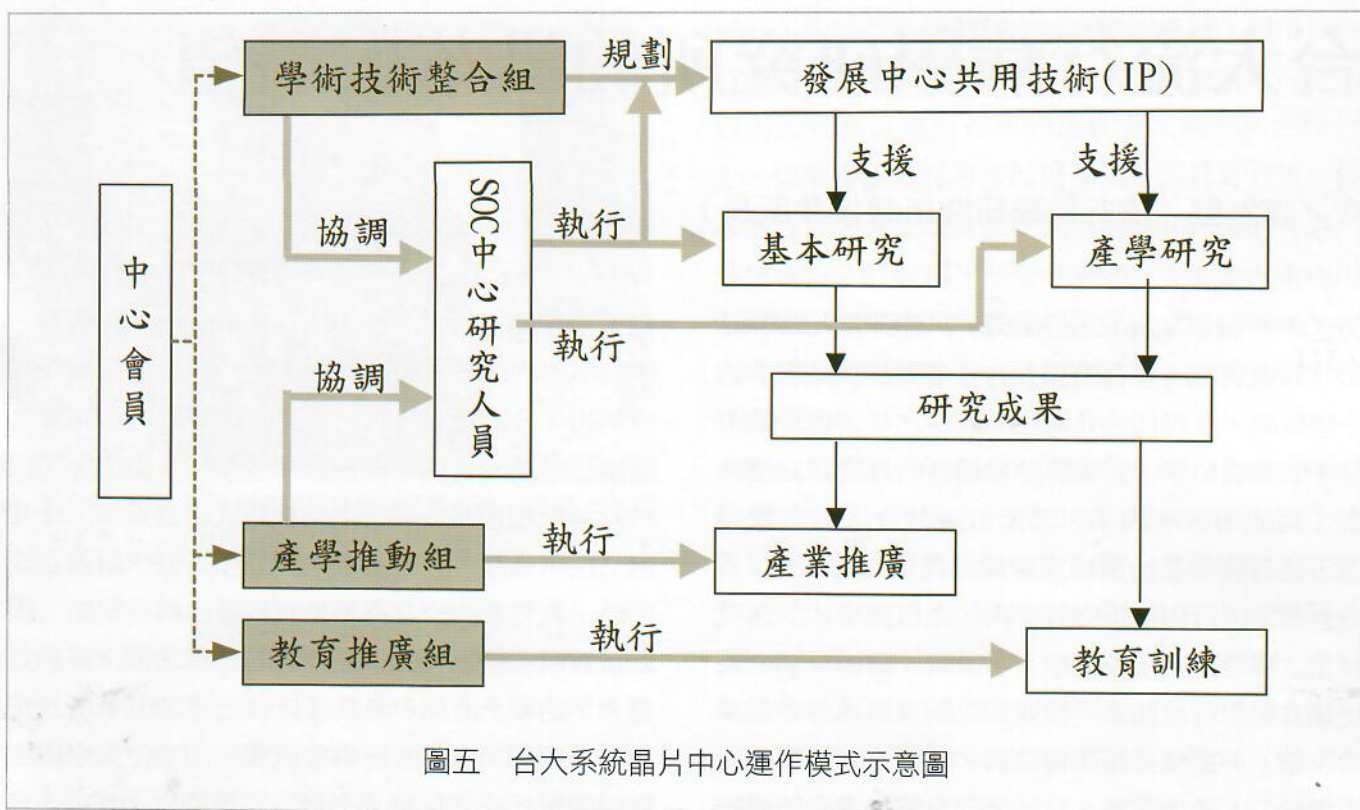
圖三 晶片系統設計實驗室技術研發主軸

及深入之研究，並建立多媒體通訊 SOC 相關之核心技术；另一方面，台大系統晶片中心負責建立共用核心技术以及負責整合各單位之技術與資源，推動大型研究、產學合作及人才培育。基本運作模式如圖五所示。

為了達到資源之共享、整合計畫之順利執行、設計流程之順暢、設計時間之縮減以及工作效率之提高等多項目的，本中心將設立共同實驗室。除了擴充共同實驗室的硬體設備之外，也將透過 CIC 添購系統架構之設計軟體。而各工作項目也依其個別的



圖四 產業 - 技術 - 研發團隊示意圖



需要，增加相關軟硬體資源，分頭進行專業技術的研發與整合，最後完成整個系統的測試。在此資源整合共享的目標下，建立核心 IC 設計軟、硬體設備、驗證平台、及研究用快速精密驗證測量儀器。以支援本中心研究計畫之進行。

為避免學界研究與產業脫節，台大系統晶片中心有下列作法以增進與廠商間之互動：

- 1.會員制：廠商加入成為中心會員，中心除定期寄出中心通訊及研發成果摘要外，並定期主動拜訪廠商瞭解需求，並由中心教授前往廠商技術講習，傳授研發成果。
- 2.共同開發：以接受委託研究型式與廠商共同開發產業技術與專利。
- 3.技術服務：直接提供廠商技術指導及教育訓練服務。

目前中心之構想已獲得甚多廠商踴躍響應，已有如圖一所示十家廠商成為中心之合作會員，尚有多家廠商洽談中。並有多家已參與本中心之前瞻計畫

先期研發。為積極培育系統晶片人才，台大系統晶片中心已規劃系統晶片培育課程，並將依技術趨勢，陸續提供前瞻課程，現有規劃課程包括 WCDMA 系統與晶片設計、射頻系統晶片、運算放大器、通信積體電路設計、混模系統晶片測試、數位／類比與類比／數位轉換器的設計、奈米技術實體設計自動化等等。

台大系統晶片中心有信心成為產業界之尖端科技人才及前瞻技術之研發中心。十分感謝籌備過程中校長的支持、院長的鼓勵、電資學院各系所主管的鼎力襄助、本中心研發團隊的建議與配合、許多業界先進的指教、以及電子所辦公室與中心工作同仁的協助。面對將來系統晶片超高複雜度以及產業變革的挑戰，本中心將以主動之態度，積極推動台大師生與產業界之各項研發互動及人才技術之交流。期待台大校友的建議和參與，也預祝本中心未來運作順利，成功扮演產業界與學術界之間合作邁向雙贏的管道，為台灣系統晶片的未來發展盡一份心力。