



工研院南分院 打造科技「市集」新風潮

文魏茂國 攝影黃菁慧 許育愷

作為研發資源與創新應用的整合角色，工研院南分院於成立
初始，便積極與南部的學界和產業連結，創造並擴散以
技術帶動發展的目標。而在2008年的年終成果
發表會上，南分院不僅展示近來新研發
的各項技術，更藉此突顯出與產學
合作所共同創造的效益。



即使實際運作的時間只有短短三年，但工研院南分院卻已逐漸成為南部地區的創新研發重鎮。在2008年終成果發表會中，南分院展出多達四十餘項的新技術，涵蓋雷射、微系統、奈米材料、人機互動、家庭網路、科技化照護等多種領域，讓更多產業界人士得以了解南分院的研發成果與能量，甚至可以進一步探討未來的發展機會。

「連結、創新、帶動新風潮」不只是2008年終成果發表會的主題，更是南分院成立兩年多以來的發展準繩與未來方向。除了「創新」原本就是研發的本質外，透過「連結」外界的資源與力量，為南台灣帶起熱情有活力的科技研發「新風潮」，已成為南分院獨具一格的特色。

「年終成果發表會所發表的，不是南分院的成果，而是過去與學校合作，和產業聯盟後，『一起』進行的成果發表。」工研院南分院執行長蔡新源強調，南分院在短時間內要創造出效益與影響，就必須要以開放的態度及策略，將南分院建構成南台灣的虛擬研究平台，爭取產學的認同和參與，同時創造出南分院的價值，2008年終發表會就是最好的印證。

連結學研資源共創新機

在這場年終發表會上，占有最大攤位面積，並且不斷傳來清脆打擊聲，

吸引眾人圍觀注目的，就是人機互動科技中心的「虛擬棒球互動遊戲」展示；利用網路攝影機及視訊偵測、動作擷取分析等技術，可以讓身處不同地方的玩家，在網路上一同打棒球，體驗在家運動的樂趣。

在家庭娛樂產業興起時，人機互動的技術開發也受到重視。2007年工研院「3D飛鼠」技術成功移轉業界，為南分院在人機互動方面的研發打響名號。而今這項慣性感測的重要核心技術，更持續加以延伸應用，與其他技術結合再創新，「虛擬棒球互動遊戲」即是一例。並在各單項技術的開發上，借重許多學校師生的專長分工，包括成功大學、中正大學、高雄醫大、南台科大、虎尾科大、崑山科大等，也是本次成果發表會上一項相當重要的學研合作成果。

蔡新源表示，南分院在人力、經費與設備都有限的情況下，想要帶動風潮，必須要透過創新的方法；與學校「連結」，就是一個以小搏大的方式。像是為集結產學研的資源與能量，南分院推動成立了「南台灣研發資源分享中心」，與南部的大學院校與研發單位建立虛擬的共用實驗室，共同分享17個單位的五百餘套設備。

為加強學研合作的力量，南分院提出以人機互動及雷射為兩大技術主軸，邀請學校師生提案，並提供經費設備、申請計畫補助，與南分院一起做研究。2008年除了虛擬運動競技（虛擬棒球互動遊戲）共有10位教授及31位學生參與外，在雷射源及飛秒雷射於透明硬脆材料加工應用的研究上，也有六所大專院校二十餘位師生在其中貢獻心力。

另外，南分院還與成功大學微奈米中心合設「微奈米聯合研發中心」，進行微系統與奈米壓印等主題式合作研究。「這些教授與學生，就成了南分院



有了「虛擬棒球互動遊戲」，不用去打擊練習場，只要拿著一根應用微感測器技術的球棒，就可以隨時體會揮棒的快感。



利用「人臉及手勢辨識系統」，
可以任意指揮電腦螢幕
上的寵物，叫牠往東牠不敢往西，
而且只聽主人的話。

虛擬的研究人員，」蔡新源說，運用「連結」的方式，不但提高了南分院的規模與影響力，並且引進更多的創意及想法，使技術研發更為豐富多樣；同時這樣的作法也深獲學校師生的歡迎，帶動合作的風潮。

以技術引領產業發展

促進產業升級與發展，是工研院的任務，當然也是南分院的目標：將技術擴展至產業界，並透過區域經營與服務，落實提升產業的研發創新能力。在本次成果發表會中，微系統科技中心就展出國內第一個三軸MEMS (Micro Electro Mechanical Systems；微機電系統) 加速度計，並應用於慣性導航系統INS (Inertial Navigation System) 上，以及MEMS數位麥克風模組技術，皆已成功技轉廠商。

在奈米粉體材料方面，則有高功率LED散熱塗裝粉體技術，利用奈米碳球作為高導電／導熱界面材料添加物，以提高LED的導電與導熱效能；還有自擴散型光導板／擴散板加工技術，提供各種LED相關產品的光線調控效果。在家庭網路部分，健康照護集線器可收集生理資訊，並傳送至遠端的照護或醫療中心，達到健康管理與遠距諮詢的作用。

於人機互動技術上，利用人體動作偵測追蹤技術、無線動作偵測模組、網路遊戲同步系統等技術的整合應用，創造出虛擬實境的遊戲平台與互動介面，也展現了對未來生活的描繪與看法。由雷射中心所開發的飛秒雷射微成型關鍵模組技術，則是利用雷射光束具有低熱影響、無加工材料限制等優點，為半導體、光電、微機電等產業，提供更高精密及高品質的加工製程。

對於這些階段性的成果展示，蔡新源認為，可以讓業者清楚地得知目前南分院在各項技術上的研發狀況，同時較細的技術分項，也有利於業者可依其經營的產業及特性，找出適當的情境和領域來搭配應用，擴大技轉與合作的可能；而已技轉的研發成果，當然更能提升產業的創新與競爭力。

朝國際級研發中心邁進

「有特色才能帶動風潮、形成風氣；要連結與創新，就要有作為。」蔡新源認為，要帶動風潮不能只靠自己的計畫與能力，結合外部的力量與創新，透過產學研共同研發的概念，將來就有機會可以帶動風潮，促使南分院朝向「國際級產學研共同研發與創新育成中心」發展。

可以運用在材料、醫學，或是傳統產業等多方面的雷射，就是最好的例子。蔡新源說，過去台灣在雷射產業上的發展並不多，三年前的產值



工研院南分院希望藉著開放、連結的方式，吸引更多的產業和學界，形成群聚效應；這樣的方向已經在年度成果展中，呈現出極佳的綜效。

頂多只有二、三十億元，但雷射不僅與許多高科技有關、應用層面廣，就連不少獲得諾貝爾獎的技術也都與雷射有關，加上台灣原本在光纖和二極體的雷射相關應用，就有不錯的基礎，因此決定成立雷射科技中心，投入雷射應用的研發。

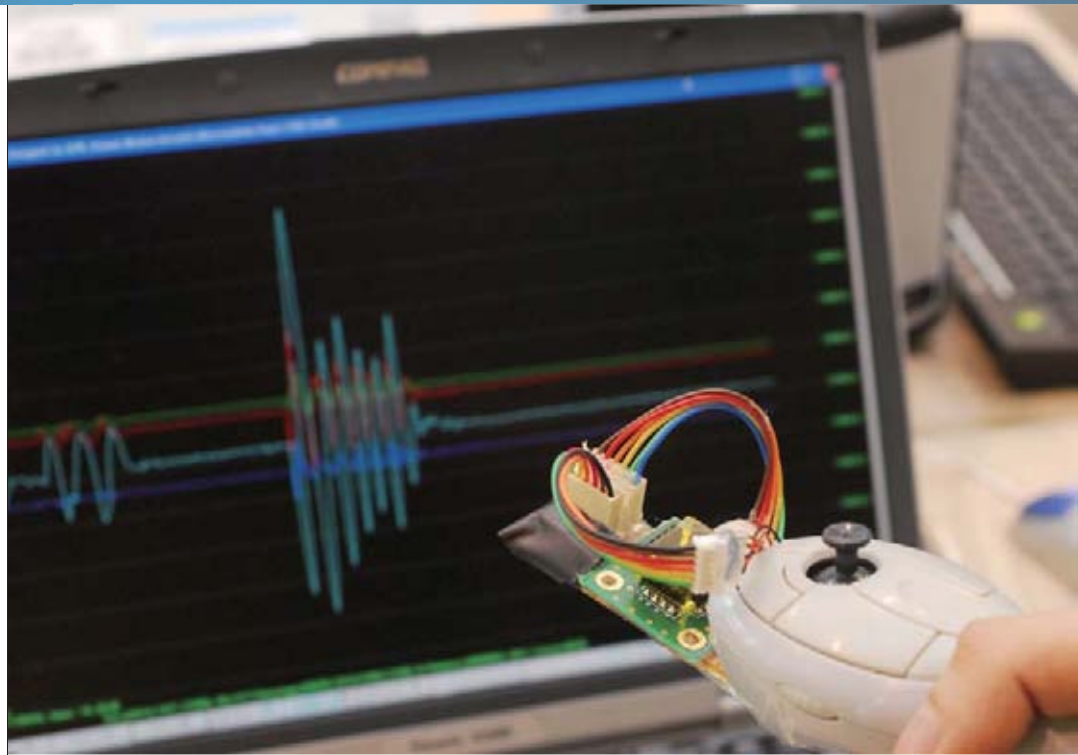
南分院雷射應用科技中心工程師李閔凱也指出，由於雷射設備昂貴，許多組件都需要向國外購置，如果能自行開發，對國內產業發展才有幫助；像是體積較小的光纖雷射應用技術，或是前瞻高階的飛秒雷射技術開發，南分院都希望能急起直追。若是能開創出新的雷射應用方向，或是取代既有的生產製程，提高品質與良率，並且更為環保、高效能，就有機會能為國內廠商創造優勢。

接下來，南分院就是利用開放、連結的方式，將學界的研發能量與人才帶入，成為雷射研究的重要動能，並與廠商組成產業聯盟、舉辦國際研討會，形成整合創新研發的社群與群聚效應，還促成源興科技公司成立，逐漸構築出台灣真正的雷射產業。

以往國內著力較少的人機互動科技亦是如此，特別是以3D飛鼠的慣性感測技術為核心，南分院人機互動中心還結合微系統等其他中心的技術，以及產學投入的能量，嘗試多方面的應用。這些在蔡新源眼中，都是值得期待的趨勢與「風潮」，也預計會對未來造成衝擊。

蔡新源說，「連結、創新、帶動新風潮」需要靠大家一起來努力，也是南分院的特色，所表現出來的，就是同仁們的熱情活力與團隊精神，以及與外界的各種連結方式及策略；也相信在不斷的累積之下，能夠將南分院塑造成為台灣獨特的研究中心，帶動創新研發與經濟發展。 ■

工研院南分院的微系統科技，利用質量塊的移動，轉化為電能，再送到晶片上進行處理，自遊戲到車輛穩定控制，都是可應用的範圍。



Mission I

《微系統科技中心》

讓你無所遁形的 MEMS

微系統科技，廣泛地應用在生活中各式的機電裝置與電子設備中，作為感測器、驅動器等機構之用。工研院南分院微系統科技中心主任何宗哲指出，過去的感測器較為單純，僅有感測的機件與功能，但目前的研發趨勢則是將感測器及IC整合在同一晶片上；利用內部質量塊的移動，就能透過偵測並進行IC電路的處理。這項技術可望帶動IC設計與產業的擴展，增加感測器的應用範圍。

多元應用的三軸加速度計

在微系統元件的研發上，微系統中心推出了「MEMS三軸加速度計」，以半導體的製程技術，製造出感應器的微結構，並搭配ASIC（Application-Specific Integrated Circuit；特殊應用積體電路）讀取，不只尺寸小、成本低、耗能少，其靈敏度高、雜訊層（noise floor）低的優異性能，也已與國際水準相當。

工研院微系統中心工程師簡欣堂表示，「MEMS三軸加速度計」的應用非

常多元，例如電腦與遊戲的控制，以及健康運動的偵測；由人機互動科技中心研發的「虛擬棒球互動遊戲」，於球棒中就利用了這項技術，藉以量測揮棒時的動作，並引發振動等反應。另外還有硬碟防摔偵測、車輛翻覆偵測、電子穩定控制等用途。

另一項「全域慣性定位系統」的技術，也是採用「MEMS三軸加速度計」所開發的導航應用，並加強演算法與訊號處理；透過偵測物體本身的移動狀況，可計算出實際運動的軌跡並定位，特別適用在短距離的情況。與現有的GPS全球衛星定位系統搭配使用時，便可於GPS訊號被遮蔽、干擾時，進行物體的3D定位判別。

工研院微系統中心工程師黃仕環以最常見的行車狀況為例，當車輛進入隧道或地下室時，「全域慣性定位系統」就可適時地發揮功能，彌補GPS的缺陷。此外，這個系統未來也可佩戴在人的身上，當人進入室內，或是登山、潛水時，都可追蹤其所在的位置。

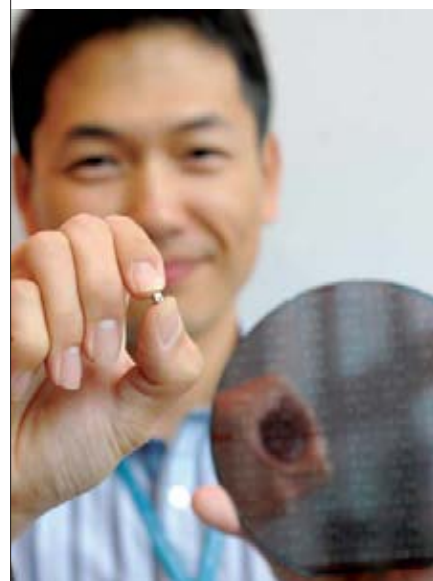
製程整合的電容式麥克風

結合CMOS製程、低雜訊數位感測讀取電路與超薄封裝技術的「CMOS MEMS電容式麥克風」，則是突破使用PE薄膜的ECM (Electret Condenser Microphone；駐極體電容式麥克風)無法承受高溫的表面黏著技術 (Surface Mount Technology) 製程，除了可供一般晶元廠製造外，更方便與後端的電路連結及再應用，抑制雜訊的功能也較傳統ECM好。

以手機為例，過去需於自動化製程後，再以人工方式將麥克風上件；但CMOS MEMS電容式麥克風，就可直接排入全自動製程中。工研院微系統中心副理李新立指出，台灣的半導體代工技術，可使這項採用CMOS製程的微機電麥克風產品，達到性能好、價格低的優勢，同時還能與其他感測器結合；例如可與CMOS影像感測器結合成小體積的模組，就不用擔心聲音與影像的搭配問題，用在手機、筆記型電腦等消費性電子產品上都很合適。

經過MEMS技術的整合機制，將可應用在生活週遭的各種設備中；例如在室內通話時，就不需要對著麥克風，只需透過四周裝設的收音系統便可收音辨識，或是可監測家中的空氣品質，進而啟動空氣濾清器等設備。何宗哲表示，微系統科技中心希望能創新關鍵零組件，為產業上游的廠商使力，同時也為下游的廠商，鋪上高附加價值的路。

新的一年，微系統科技中心在元件開發上，還將深入難度更高的陀螺儀，並與現有的技術結合；在應用方面，也將在麥克風的音質與收音，以及3D個人導航等方向上挑戰，創造更多加值與應用。(魏茂國)



CMOS MEMS電容式麥克風，可以直接排入自動化製程；而且國內的半導體技術，更可以達到低價的競爭優勢。

Mission II

《人機互動科技中心》

他抓得住我

不可否認的，Wii的出現讓更多人更深刻地體會到人與科技、人與電子設備之間的關係，也突顯出人機互動的前景。由自行開發的慣性感測技術出發，南分院人機互動科技中心也已發展出競爭核心，同時在2008成果發表會上，更可明顯看出視訊偵測追蹤與資料比對分析等技術，是不可忽視的一大突破。

人機互動中心副主任林明慧指出，國內在線上遊戲的發展較為成熟，但於運動與遊戲的結合仍顯不足，工研院卻正好可以在此著力，為產業加值。尤其在體感互動方面，若是要應用在家庭娛樂用途上，如何藉由簡單的設備，以強大的資訊技術與人工智慧輔助，提升人體辨識與運算分析的能力，就成為必要的挑戰。

客廳就是棒球場

像在「虛擬棒球互動遊戲」中，僅以一般的網路攝影機（Webcam）與配置微系統的球棒為輸入裝置，抓取人體運動時的肢體變化資料，使用者身上並不需要穿戴其他感測器，就能以最自然的動作進行遊戲。因為考量到居家使用的成本及方便性，希望不必在身上穿上一堆感測器，只要一根球棒就可以玩，表示感測器的「理解」能力必須相當強，也就是說，遊戲裝備愈精簡，代表著技術層次要愈高。

透過網路攝影機擷取遊戲者的肢體動作，送進後台進行精密的分析及運算，就可以輕鬆地在家中的客廳打棒球。



南分院營運企劃部鍾丰元表示，「虛擬棒球互動遊戲」的兩個重要技術，即在於視訊動作追蹤偵測與無線動作偵測模組，玩家們只要利用家中的影音設備，就可以上網同步和親朋好友一起打棒球，還可扮演投手、打擊者或防守球員；難得的是，在遊戲畫面的呈現也相當地流暢靈活，原因就在於背後的資料比對及軟體演算。林明慧並補充說，影像辨識是偏向全身性的動作，細部的肢體狀況還可再結合微慣性感測器，將手腕、手指等部位的運用描述出來，提高辨識的細膩程度。

就是隨你動

同樣利用視訊偵測辨識的相關技術，透過指尖定位等技術，「手勢滑鼠」可以用雙手取代傳統滑鼠操控電腦介面，不需要觸碰儀器設備，只要雙手自然的動作，就可取代滑鼠的功能。

至於「未來智慧寵物」中，還增加了人臉辨識和軌跡圖形辨識，可與電腦中的寵物互動，或是操作電腦中的其他功能。人機互動中心工程師丁文宏表示，這些技術未來在廣告媒體、戶外看板等娛樂及商業性質的應用上，都會有不錯的互動效果。

類似的互動技術還有「肢體動作辨識－模擬飛行」，是利用Webcam抓取肢體輪廓辨識，進而驅動控制3D畫面的內容或視角；例如雙手張開就是向前移動，雙手拍動就是向上飛行，透過動作設定，就可以在場景中自由移動。人機互動中心工程師廖惇利指出，這種肢體動作與畫面內容互動的裝置藝術，可以放置在開放的環境中，做為如地圖導覽、戶外廣告等功能使用；像是在空間開闊的風景區與遊樂區中，就可以先「飛」到其他景點看一看，再決定要不要前往。

建立完整的數據資料庫

此外，工研院南分院為加強研究輔助所設立的「人機互動實驗室」，則是國內以往所缺乏的設備。這是透過數位動作測試與動感模擬系統，兼具了運動感測測試、人體力動分析及多媒體互動測試等平台，可以做為電玩開發、電影、動畫等身體動作量測記錄與應用，也可為運動教學及訓練，提供更好的生理狀態觀察與分析，成為各種人機互動研究的工具。

透過影像進行肢體動作辨識，不僅是相關領域的研究趨勢，也符合消費者不喜歡在身上配掛太多東西與束縛感，致使活動空間受限的需求。林明慧認為，工研院在這部分已占有領先地位，未來還將延續既有的成果，同時朝廣度與深度多面向地發展，例如情緒辨識的議題，就是一個有趣的領域。(魏茂國)



「人機互動實驗室」可以進行多項人體力動分析的測試，對動畫、電影、電玩，或是運動訓練及教學，可以提供具體的分析數據。

工研院南分院執行長蔡新源

打造科技「市集」風潮



蔡新源強調，學研合作的研發成果，工研院南分院不但會幫忙推廣，還會分紅給參與的師生，這種好康只有這裡才有。

「無論在工作或生活上，都要連結、創新、帶動新風潮。」面對在地廠商的需求與產業發展的目標，工研院南分院執行長蔡新源認為，帶動新風潮不能只憑南分院本身，更要連結外界一同努力，才能有效率地創造南分院的價值與影響。

「好康」和各界分享

許多學校的教授與學生可能很少會想到，有一天他們也能夠到工研院進行研究、做實驗、寫論文，而且還有許多好處。基於「連結」的概念與策略，蔡新源分析，在南分院規模尚且不大時，即使購置千萬元的設備，在有限的計畫下，實際使用的時間也不多；因此規劃利用分享平台，與學校建立共同的虛擬實驗室，同時提高設備使用率。

為了迅速集結研發能量，吸引有意願、有熱情、有想法、有研究經驗的教授與學生，南分院更以學研合作的方式，訂定研究主軸讓學校提案參加，將師生帶進南分院：一方面請教授擔任顧問，二來學生到南分院做研究還有費用可拿；若是研發技術獲得專利，南分院還會負責推廣；如果能夠成功技轉廠商，技轉分紅更是少不了。「這樣的『好康』大概只有南分院才有，」蔡新源笑著說。

在這樣的「連結」之下，南分院無論是在計畫與人力都明顯擴增了。

蔡新源指出，南分院要在短時間內突顯價值和地位，就要以謙虛的態度「敦親睦鄰」，連結別人的力量當成是自己的力量，而背後的意義更是開放的、與人合作的。與在地的產業、文化連結，也是一樣的道理。

針對地方特色的發展策略

蔡新源說，南部地區的產業型態，和中北部地區是不同的，策略與做法也就有差異。因此南分院積極與地方政府合作，包括協助台南縣政府申請經濟部技術處小型企業創新研發SBIR計畫，帶動地方產業發展，並逐步推廣到鄰近縣市，像是紡織、農業、汽機車等領域。

另一方面，在具備工研院與學校的資源下，做為一個協調溝通的整合角色，南分院更提供各種產業輔導與服務；例如在即時輔導個案方面，南分院每年皆實地走訪上百家的企業廠商，了解其需求與面臨的困難問題，並給予適當的協助、申請補助計畫等。

成果發表會也是南分院「連結」的做法之一，亦是個主動規劃的連結平台。蔡新源認為，透過成果發表的方式，若能夠經年舉辦、長期經營，就會像是一場在固定時間就會出現的市集，形成產學研每年最具代表性與指標性的重要活動，是相關人士期待且必須前來參加的場合，這就會帶動一股追求創新的風潮，也會是南分院的特色。

不景氣更要向前行

從2008成果發表會的盛況，不難想像未來如市集般的熱鬧場面，大家都為了追求更好的技術與發展而互動、交流。「不一定只用自己開發的技術，還可以結合外界的資源與能量，」蔡新源表示，南分院仍將秉持「開放式創新」(Open Innovation)的方法，進而在內部的核心能力上，找尋發揮的空間，並透過技術引進創新價值。

儘管經濟景氣低迷，蔡新源仍然認為「亂世出英雄」，南分院的每位同仁都應該要隨時準備好，掌握時機、克服萬難、激發鬥志，為產業提供最佳的解決方案，勇敢迎接未來的目標與挑戰。(魏茂國)



蔡新源的「科技市集」理念，隨著工研院南分院集結愈來愈多的產學能量，已經形成一個初步的雛型。