

工程科技通訊

Engineering Science & Technology Bulletin

2015年10月 No. 148

科技部工程司103年度 產學計畫優良成果專刊



先導型計畫

開發型計畫

知識及技術應用型計畫



工程科技通訊

2015年10月 No. 148

Engineering Science & Technology Bulletin

中華民國82年創刊 雙月刊

發行人：行政院科技部工程技術研究發展司
馮展華司長

指導單位：行政院科技部工程技術研究發展司

總編輯：鄭國順

出版發行：工程科技推展中心

電話：06-2377917 • 06-2760106

傳真：06-2362562

地址：701 臺南市大學路一號
國立成功大學自強校區科技大樓三樓

ISSN：1995-9303

GPN：2007900096

設計印刷：社團法人中華民國領航弱勢族群創業
暨就業發展協會

地址：108 臺北市萬華區西園路2段
261巷12弄44號1樓

電話：02-23093138

傳真：02-23036285

聯絡信箱：hope23093138@yahoo.com.tw

工程科技推展中心聲明：本刊為邀稿撰文，各篇專文內容相關著作權均由作者(群)自行負責，同時作者(群)之見解亦不代表本刊立場。

01 編輯說明

先導及開發型計畫

- 02 先端產學合作 提升公司整體技術能力
臺灣大學與廣達電腦的合作
- 10 研發安全有效的牛樟芝美白原料
吳建一教授與寶騰生醫股份有限公司的合作
- 15 發展軟體定義網路軟硬體技術
周立德教授團隊和衛信科技有限公司的合作
- 19 培育電聲人才 貢獻電聲產業
逢甲大學和美律實業股份有限公司的合作
- 26 開發優良醫材產品嘉惠國人
陳文正教授團隊和全球安聯科技股份有限公司的合作

技術及知識應用型計畫

- 32 高競爭力的光致發光光譜儀
崔祥辰教授與光焱科技股份有限公司的合作
- 37 智慧影像模組的智慧眼鏡和車載電子應用
陳彥霖教授和佐臻股份有限公司的合作
- 42 雲端智慧綠能管理與服務系統
楊朝棟教授團隊、華楷光電、東海大學電算中心的合作
- 48 實現綠色生技 發展特色產業
周榮源教授與旭順鼎企業的合作
- 52 產學研三方合作 推展流體化床廢水處理技術
工研院、成大黃耀輝教授、萬年清環境工程股份有限公司的合作
- 59 熱忱、專業、創新 再生幸福
姚少凌教授與再生緣生物科技股份有限公司的合作

編輯說明

工程科技推展中心 鄭國順主任

多年來產官學研不斷投入並積極推動產學合作，各個領域皆有相當豐碩的成果，除了建立校園與產業間的合作橋樑，落實學校培育出符合產業需求的人才外，也進一步將學校的研究成果轉化為產業的創新研發能量。從國科會到改制後的科技部，均持續致力於推動學校與產業鏈結成研發夥伴關係，讓國家的研發資源能導入產業，提升產業在國際上的競爭力。

為落實轉化學術界先導性與實用性技術及知識應用研究，目前科技部依研究技術及開發應用屬性不同，將產學合作計畫分為先導型、開發型和技術及知識應用型等三種類別。除了一般鼓勵外，工程司也將各學門分為化材民生、電子資通及機電能源三個整合領域，跨學門舉辦成果發表會廣為宣傳，使學門間互動更加密切。透過成果交流讓參與的教授、學生及合作廠商能自由地連結及互動，產生更多創新的火花，加值產學合作所衍生的研究成果。此外透過成果發表會也評選出各年度傑出與優良的計畫加以獎勵，鼓勵更多的學者專家與廠商未來持續投入參與產學合作。

科技部工程司為了讓所補助的產學合作計畫成果推廣更多元廣泛，委託工程科技推展中心以較通俗易讀的編排方式製作成果彙編，萃取各個優良計畫的核心技術，從計畫主持人及共同主持人、合作廠商及參與計畫學生三種不同的角度來呈現其對社會經濟的貢獻和效益，使產學合作優良成果服務對象的層面更廣，讓更多部門及大眾了解科技部與學校和廠商所投入的努力及成效。

在創新創業國家政策引領下，相信科技部工程司對於各類型產學合作計畫將會持續投入，和定期邀請產學領域的專家學者開會規劃研擬與檢討相關機制，期能依據年度的執行情況來適度的調整作業辦法及相關規定，讓產學計畫成為推引產業和學界朝向厚生利用理想前進的機制，提升國內學術研究及產業研發技術在國際上的優勢競爭力。

本專輯能夠順利完成，特別感謝科技部工程司張嘉恒科長指導編輯方針及審訂全刊，科技部工程司何佳祈小姐連繫及督導編務之執行，成功大學黃文星教授主持的產學計畫辦公室和霍正芳小姐對於前期資料的建置編纂，以及各計畫主持人鼎力協助採訪事宜，和所有參與計畫的產學先進現身說法並提供寶貴意見。工程科技推展中心非常珍惜橋接各界共同推動產學合作進展的良機，希望日後在各項產學推動業務方面與各界先進協力並進。



先端產學合作 提升公司整體技術能力 臺灣大學與廣達電腦的合作

文：張萬珍

圖片提供：計畫團隊、徐宏民、梁容豪、GaussToys樂磁玩趣股份有限公司網站



「廣達研發雲」捐贈典禮。（左至右）廣達電腦技術長暨廣達研究院張嘉淵院長、廣達電腦林百里董事長、臺灣大學李嗣涔校長、臺灣大學電機資訊學院李琳山院長。



臺灣大學與廣達電腦進行產學計畫跨團隊討論。

廣達電腦成立於1988年，是全球第一大筆記型電腦研發設計製造公司，近年以雲端運算（Cloud Computing）為新事業發展的主軸。其成立的「廣達研究院」和美國麻省理工學院、臺灣大學電機資訊學院、中央研究院以及國家高速網路與計算中心進行了數十項的合作計畫，以期在電腦科學、行動通訊與人機介面的前瞻技術領域獲得突破性的成果。

與MIT CSAIL Lab放在同一平臺上

廣達研究院投入兩仟萬美元的研究經費與美國麻省理工學院「電腦科學與人工智慧實驗室（CSAIL）」合作TParty計畫，共同開發新世代的計算與通訊平臺。臺灣大學資訊網路與多媒體研究所的吳家麟教授聽到這項消息，舉辦了技術發表開放參觀的活動，邀請林百里董事長來看看臺大的情況。林董事長看了之後覺得國內也相當具有研發實力，和吳教授研究團隊開始建立互信的關係。透過廣達的牽線，吳教授實驗室和CSAIL Lab亦進行交流。吳教授

說：「這樣的獲益是很大的，因為和他們放在同一個平臺上，學生的眼界開了，知道自己的位置，也建立起信心。」

致贈廣達研發雲給臺大

廣達電腦致贈臺大一整套的廣達雲端伺服器「廣達研發雲」，於2011年11月11日在臺灣大學電機資訊學院博理館舉辦捐贈典禮及記者會。典禮上由廣達電腦林百里董事長將研發雲交給臺灣大學李嗣涔校長和電機資訊學院李琳山院長。在記者會中，廣達電腦技術長暨廣達研究院院長張嘉淵博士強調，他們捐贈給臺大的不是單純的資料中心硬體，而是用廣達最先進技術設備所建立的雲端平臺和雲端研發環境，將能讓臺大在廣達的創新之上再創新。之後雙方舉辦數次研討會和互訪參觀，均由廣達研究院的核心研發工程師與臺大實驗室的同仁共同參與。臺大已完成技術授權8項給廣達公司，申請並獲得多項國內外專利。

贏得微軟影像搜尋競賽世界冠軍

運用廣達研發雲強大的運算能力，臺大的團隊贏得了2013年微軟研究院所舉辦的「影像搜尋競賽」（MSR-Bing Image Retrieval Challenge）世界冠軍。團隊的徐宏民教授說：「我們是衝全世界什麼是最好的。」這項競賽要在臺大的系統接收微軟公司送進的近八萬筆文字和影像資料，然後在12秒內判別出文字和影像間的相關度。徐教授的團隊在全球參賽者中以最短時間得到最高正確率，榮獲技術首獎。團隊受邀到西雅圖接受公司主管科研事務的執行副總裁沈向洋博士（Dr. Harry Shum,

Executive Vice President, Technology and Research）頒獎。徐教授團隊中一位博士已在美國矽谷研究單位工作，一位碩士為微軟公司延攬任職。徐教授說：「如果以國際的標準要求自己，將來就是進入國際市場。」他的學生當中做得好的都在世界職場上受到重視，有學生的動畫特效技術在歐洲受到公司廣泛使用，有位碩士生剛得到Intel提供高額獎助金，延攬到矽谷進行深度學習（deep learning）演算法的開發。

徐宏民教授以其對前瞻研究和產學合作的卓越貢獻獲得102年資訊月「傑出資訊人才獎」，為資訊業界的最高榮譽。他表



徐宏民教授（右一）與研究生團隊榮獲2013年微軟研究院所舉辦的「影像搜尋競賽」世界冠軍，由此競賽的技術執行長及主管微軟公司科研事務的執行副總裁沈向洋博士（右二）親自頒獎及致贈1萬美元獎金。



徐宏民教授（右）以其對前瞻研究和產學合作的卓越貢獻獲得102年資訊月「傑出資訊人才獎」，為資訊業界的最高榮譽，由副總統吳敦義先生頒獎（2013年11月30日）。

示，做產學合作可以和產業界交流，涉及許多全新的領域，會得到有價值和潛力的研究題目。學校可以進行產品概念的驗證和開發雛形，技轉給需要的機構和公司，特別是產業前端高競爭力的公司會看出這些技術在未來的高價值而拿去應用。「在與非常先端的公司進行產學合作時，學界的角色是進行概念的驗證，讓產業界知道哪些方向可行或不可行，做為選擇產品開發方向的參考，節省公司本身開發的時程和經費。」他表示，國內前端的大公司都相當感激政府有產學計畫的機制，幫助公司獲得學界團隊的研發挹注，節省公司探

索新技術和產品方向的人力和物力投資。

成立GaussToys樂磁玩趣股份有限公司

參與臺大和廣達產學合作計畫的梁容豪博士，以計畫成果為基礎，在陳炳宇教授指導下和詹力韋博士、曾弘宇、郭瀚智及彭傳旋等團隊成員以「GaussToys樂磁玩趣」贏得龍騰微笑創業競賽兩次首獎和科技部103年度第二梯次創新創業激勵計畫「創業傑出獎」。團隊已於2015年3月成立「樂磁玩趣股份有限公司」，初期以可攜式螢幕上的實體互動技術為主軸，將多



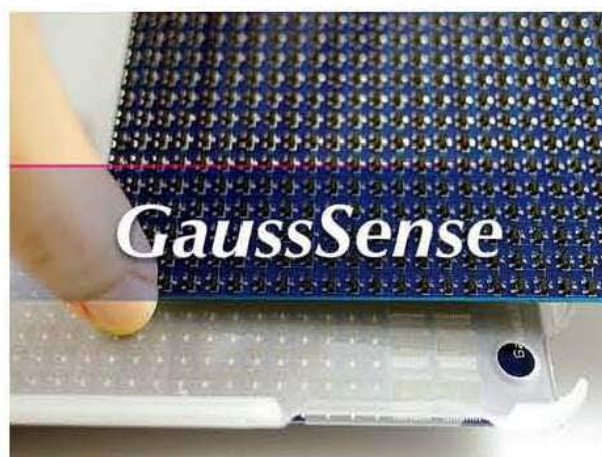
「GaussToys樂磁玩趣」贏得科技部103年度第二梯次創新創業激勵計畫「創業傑出獎」。

年致力於人機互動中實體與穿戴式電腦使用者介面相關研究應用於平板電腦益智玩具和遊戲。公司初期將鎖定國內幼教業與個別使用者，以3到6歲多元智能開發為主題，發展電子化童書、開發空間視覺訓練與肢體動覺的教育遊戲。未來團隊將發展更多款遊戲，亦尋求進一步與醫師配合，開發針對老年人、手部受傷患者的復健遊戲，目標是成立有如app store的平臺，讓玩家有更多選擇性。

梁博士表示，這是從創新到創業的過程。「我們在產學案中找到了研究的題目，結合生活中觸發的靈感，把題目做大、做深，之後甚至會找到商業的價值，

再以這樣的結果去創業。」

梁博士在博班初期參加了臺大和廣達的產學案。「能夠參與實驗室大型的產學案覺得很興奮，整個過程比較像是在業界實習，而不是單打獨鬥作研究。」他了解到如何運用現有的資源整合成更廣闊的圖像。「如果要幫助產業提升，會需要更巨觀的視野，而不是聚焦於單點。在個別的單點上著力，最後不一定會連成你想看到的最終景象。這項計畫帶來更大的視野，還有很多可以繼續發展延伸的技術。」他希望科技部能夠更鼓勵前瞻和先期的研究，「雖然短期內看不到產業效益，但就像我們的例子，幾年後還是走到了創



GaussToys樂磁玩趣的遊戲產品。

業。」

十項雲端技術模組

計畫團隊以廣達電腦所提供的迷你雲（Mini-Cloud）做為主要開發和應用的平臺，分三年完成10項技術模組與系統整合的研發，有效在雲端運算儲存平臺上結合3D多媒體運算與資料存取，使人們隨時隨處都能享受優質的3D數位影音生活。這10項技術模組包括：3D擷取與生成轉換模組、3D互動模組、雲端搜尋模組與巨量多媒體資料探勘模組、視訊壓縮模組、3D核

心技術模組與3D應用模組。對於聯結上述兩種面向的雲端資料存取而言，隱私權與智財權保護模組則提供了適切的加密通訊協定以協助使用者更安全地存取所需的資料，而透過內部雲端網路模組以及同儕式輔助模組將有助於提供更有效率的資料傳輸以及存放的工作。

團隊所開發的適用於雲端環境的分散式視訊編碼（DVC）技術是目前所知效能最佳的同型系統之一。計畫在學術成就上有許多世界級的佳績。團隊裡四位年輕教授今年均已升等為正教授。吳家麟教授



梁容豪博士（右二）和黃大源（左一）、詹力韋博士（左二）、陳炳宇教授（右一）在ACM CHI 2014獲得Best Paper Honorable Mention與Best Talk Award。

說：「只要認真做，一定會有東西出來。特別是看到未來一些比較挑戰的題目，藉由大型產學計畫的機會去接觸它，會有很多可以發表優秀論文的題目，對年輕學者是很好的機會。」

提升公司整體技術能力

吳家麟教授已連續22年進行產學合作計畫，其實驗室學生都能認同「學一定要為產所用」的理念。由於資工領域的競爭對手不是在臺灣，而是中國大陸、韓國、日本、和美國，尤其是像三星、華為這種有幾千位工程師的軟體公司，吳教授認為與世界前端競爭的產學合作應該以提升公司整體技術能力為方向。臺大團隊和廣達研究院連續合作四年多，彼此關注的就是某項新科技所將引發的變化，然後朝這些方向進行技術的推展和前瞻概念的驗證。

產學互信是謂成功

產學做到什麼樣的程度叫做成功？吳家麟教授說：「我認為不是看技轉多少、產出什麼產品、而是要看產界和學界可不可以互信。如果彼此信任到能夠把最關鍵的東西給對方看，談論自己的問題和想法，有信心我一定是站在幫他的立場，而業界會信任到把還沒有上市的東西給學界試用，這才是發展出互信。」

廣達與臺大交流時，整個廣達研究院核心的三十幾位成員都到臺大，而臺大的老師和博班學生到廣達時也是二十幾人的隊伍。吳教授說：「一去廣達位於林口的研究院就是大半天，讓我們看很多開發中的項目，一般人是看不到的。我覺得做產學能把互信基礎做到這樣是足夠了，資金什麼都是在其次。」

透過科技部的計畫，只要行有餘力，臺大和廣達就繼續開發新的技術。吳教授說：「因為技術的發展不會停，也不會等人，所以我們就繼續往前開發，這也是因為彼此相知相契，能夠朝共同的目標前進。」

適性順勢發揮

吳家麟教授進行產學計畫時都會先和業界分析學界的特性。「學界做技術開發的特性和公司做產品開發的特性是不一樣的，學校的學生一定有課業的壓力，有期中考、期末考、作業等等，所以要知道如何安排學生的工作。」

他以今年六月舉辦的「臺灣大學-廣

達電腦/通訊與多媒體實驗室設計開放日」展示二十幾項實體技術的交流活動為例，「像這樣的動員就要很小心的安排，確定這個時段學生是可以全力投入的。因為知道業界希望加強學生表達研究成果的能力，我們讓不是做這項系統的人來擔任講者，他們就要熟悉相關文件，摸通系統，表達得頭頭是道，還要能回答提問。」

吳教授培訓產學人才二十幾年，很有些心得。在公司裡工程師分為主任工程師（Project Leader, PL）和專案經理（Project Manager, PM）。「PL面對公司內部，PM面對客戶。客戶都是希望功能愈多愈便宜愈好，PL則需要考慮到工程師的習性和工作壓力，因此這兩種角色會互相衝突。」吳教授會看出學生的特性，嘗試讓他們扮演不同的角色。「我覺得這還滿有趣的，所以一直很喜歡產學合作的計畫，因為只有產學計畫的規模才有足夠的自由度進行這樣的教育和培訓。」

產學應依各自角色分工

吳家麟教授曾參與經濟部科專計畫的業務，也是經濟部市場導向應用計畫的協同召集人。他認為科技部和經濟部的產學計畫要有所區分，兩者應依各自的政策責任來規劃設計執行方式和考評標準，也要在尊重並維護學界特色的前提下規劃產學計畫的架構和方針。吳教授說：「因為產學合作是希望學界幫助產業界，而把產品做好是業界本身要負的責任。事實上真的和商機有關的業務，公司也不太可能讓學

界直接接觸，所以產學計畫的產出應該是人才和提升公司的技術能力，這兩項才是真正重要的指標。」

計畫基本資料

計畫編號：MOST 102-2622-E-002-013-CC2

執行單位：國立臺灣大學資訊網路與多媒體研究所

合作企業：廣達電腦股份有限公司

計畫主持人／共同主持人：吳家麟／歐陽明、

陳文進、陳宏銘、

周承復、莊永裕、

陳炳宇、徐宏民

計畫參與人員：賴紫晴

（以上資訊由計畫團隊提供）

研發安全有效的牛樟芝美白原料

吳建一教授與寶騰生醫股份有限公司的合作

文/攝影：張萬珍

圖文資料提供：計畫團隊、大葉人新聞網、寶騰生醫股份有限公司



計畫團隊合影。大葉大學吳建一教授（中）、寶騰生醫股份有限公司李書豪董事總經理（左二）、侯建蒙專案經理（左一）、陳柏榮專案副理（右二）、李呈浩碩士（右一）。

寶騰生醫股份有限公司利用不同培育方式生產不同型態高價值牛樟芝子實體及菌絲體原料產品，將公司定位為全方位高品質牛樟芝產品開發和行銷公司。現階段公司除了開拓經營國內的保健市場外，亦致力將自行研發生產的牛樟芝子實體及菌絲體原料銷售供應至海外市場。

該公司和大葉大學生物產業科技學系的吳建一教授團隊透過科技部工程司產學合作計畫，在牛樟芝發酵物中萃取出具有美白功效的酪胺酸酶抑制劑，可望做為高效率、高品質、中價位的美白產品原料，

目前正在等待取得化妝品原料成分之國際命名INCI（International Nomenclature of Cosmetic Ingredients），可望進軍亞洲美白藥妝市場，預期每年約能增加1000萬元以上的經濟效益，促進國內產業升級。

寶騰生醫公司負責本項計畫之商品化部份，該公司總經理李書豪指出，運用牛樟芝開發出的美白成分是業界中相當具革命性的創新原料，未來這種新原料將可添加在面膜與護膚保養品上。另外在市場開發方面，新產品將陸續銷往中國大陸、港、澳、臺，而且還將與日本大廠合作開



大葉大學生物產業科技學系師生研發團隊與寶騰生醫公司於2013年5月簽約後合影。前排自左至右依序為：大葉大學前研發長陳小玲教授、寶騰生醫董事總經理李書豪、大葉大學生科系吳建一教授、大葉大學生科系前系主任李世傑教授。

發當地市場。

本計畫已通過「五穀牛樟芝培養裝置」新型專利（中華民國新型第M492053號），並申請「製備用於美白之牛樟芝萃取物之方法」發明專利（案號103114304）。

參與計畫的碩士生陳柏榮畢業後進入寶騰生醫公司擔任研發工程師，目前已升任為專案副理，而學生李呈浩以此計畫內容當成主要的碩士論文，也順利於2014年6月畢業，目前尚在服役中，退伍後將加入公司研發團隊，至該公司就業。

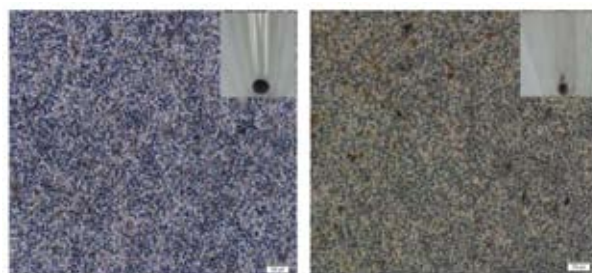
兼顧研究與產學的吳建一教授

吳建一教授的專長為生物聚分子的生產與純化、天然性化粧品原料的開發等，所指導的「生化工程暨綠色材料實驗室」主要著重於發酵工程（包含純化技術）、固定化技術與環境微生物技術等相關領域的研究。98年吳教授踏入產學合作領域，希望兼顧研究和產學，尋找生活化又有產業應用價值的題目。他和研究團隊協助「健美科技有限公司」開發「光合硝化菌」產品，可運用菌種消除水中的氨氮和淨化水質。次年合作成功具有麝香風味的低咖啡因咖啡。之後與「臺灣小品蝸牛生技有限公司」成功開創活體萃取黏膜液技術，已有歐美藥妝大廠前往接洽。近期則以能取代冬蟲夏草的「蟬花子栽培術」被視為「現代神農」。

吳建一教授受邀到工研院授課，寶騰生醫公司的人來此進修，向吳教授表示



（左）以穀物培養牛樟菌株 *A. cinnamomea* AC6 經過2個月培養的外觀以及（右）牛樟菌穀物固態發酵的水萃取物。



（左）未添加牛樟菌穀物固態發酵水萃取物（右）添加牛樟菌穀物固態發酵的萃取物；顯示添加牛樟菌株 *Antrodia cinnamomea* AC6 固態發酵萃取物能抑制小鼠黑色素瘤細胞（B16-F10）生長，減少黑色素生成。

有興趣切入這方面的技術，因此邀請他合作。當時先就公司的主力產品牛樟芝進行合作，因合作情形良好，雙方進一步共同提出產學計畫。

吳教授表示，產業界看到牛樟芝多半是在臨床抗癌或養生保健的用途，如果再切入就是大家廝殺的紅海市場，在競爭力方面比較不易凸顯。他在尋找資料的過程中，發現國外很多化妝品已將藥用類植物

進行美容的應用。由於牛樟芝號稱有很強的抗氧化功效，吳教授認為應該是很有機會。

開創平價化牛樟芝新應用價值

寶騰生醫科技行銷業務事業處侯建蒙專案經理表示，牛樟芝產品要開發出差異化的應用才有市場利基，該公司正與臺北醫學大學合作新穎合成分子的研究，等取得INCI number之後就可以開始銷售。

侯專案經理表示，公司需要將牛樟芝產品大眾化，希望在平價的保健食品和化妝品讓消費大眾體驗牛樟芝的效果，目前正和吳建一博士進行食用和美妝應用的量產研究，並長期合作應用其他技術於公司的產品。



寶騰生醫公司以科學化精密調控模擬野生牛樟芝生長條件。

產學合作將學生推到業界

陳柏榮專案副理說：「產學合作最寶貴的是將我推到業界。」他認為產學合作比較能確保學校所教育出來的學生是業界需要的人才。

他肯定科技部的產學合作計畫能讓學校的技術生成有價值的產出，由業界進行銷售，而雙方互利。

陳副理表示，在生技公司，研發背景很重要，技術端的實力是基礎，必須從學校累積，而市場面的知識可以在公司邊做邊學。他進入公司後從研發人員做起，經過兩年半已升任為專案副理。

陳副理近日曾帶領臺灣師範大學生科系到公司實習的同學，公司讓學生從實務面加入公司的營運，融入業界的實況。以資料查詢為例，在公司找資料是從比較能獲利的角度來尋找，學生也認同這種實習的方式，對公司報以良好的回饋。

目前正在服役中的李呈浩大學就開始和吳教授做微生物發酵的專題，碩士期間因緣際會參與這項計畫，克服很多實驗上的困難，經過不斷的嘗試找到專利的培養方法。他很高興退伍後能直接加入公司，目前正積極準備中。

務實的產學交流

侯建蒙專案經理表示，「成本」是公司考量是否將實驗室的技術市場化的關鍵因素之一，希望研發人員常關心市場的趨勢，配合市場的動態開發有機會產業化的技術。

另一方面，現階段臺灣的廠商需要向海外拓展業務，侯專案經理希望能透過政府的輔導進行海外商情考察和市場探索，協助廠商了解海外商情動態，做出正確的投資評估。

吳建一教授目前亦擔任大葉大學創新育成中心主任，致力於協助產業界和校內教師的媒合，讓產業界能得到專家團隊的協助，也讓校內學有所成的專家教師能貢獻專長，協助產業提升競爭力。在這樣的過程中還能讓學習多元化，以實務的經驗和任務鍛鍊出「肯學、肯做、肯付出、肯負責」的人才，提升學生的創意、競爭力、合作、關懷特質，實現大葉大學「來大葉，好就業，就好業」的人才培育目標。吳教授領導產學業務如同他的研究和教學，都是一貫的認真和尋找最佳條件，有效的執行並總能得出亮眼的成果。104年暑假中他代表學校參與一場產學媒合會，會後一周內接到近60通廠商委託電話，經過他和育成中心職員的努力配對和奔走溝通，已促成十幾件合作案的洽談。

計畫基本資料

計畫編號：NSC 102-2622-E-212-001-CC2

執行單位：大葉大學生物產業科技學系

合作企業：寶騰生醫股份有限公司

計畫主持人：吳建一

計畫參與人員：李呈浩、李國豪、陳柏榮、
林則施、侯建蒙

（以上資訊由計畫團隊提供）

發展軟體定義網路軟硬體技術

周立德教授團隊和衛信科技的合作

文/攝影：張萬珍

圖片提供：衛信科技



（前排由左至右手持獎牌獎座者）許至凱副總、周立德教授、洪源懋副研究員，和實驗室同學在中央大學資訊工程學系入口合影。

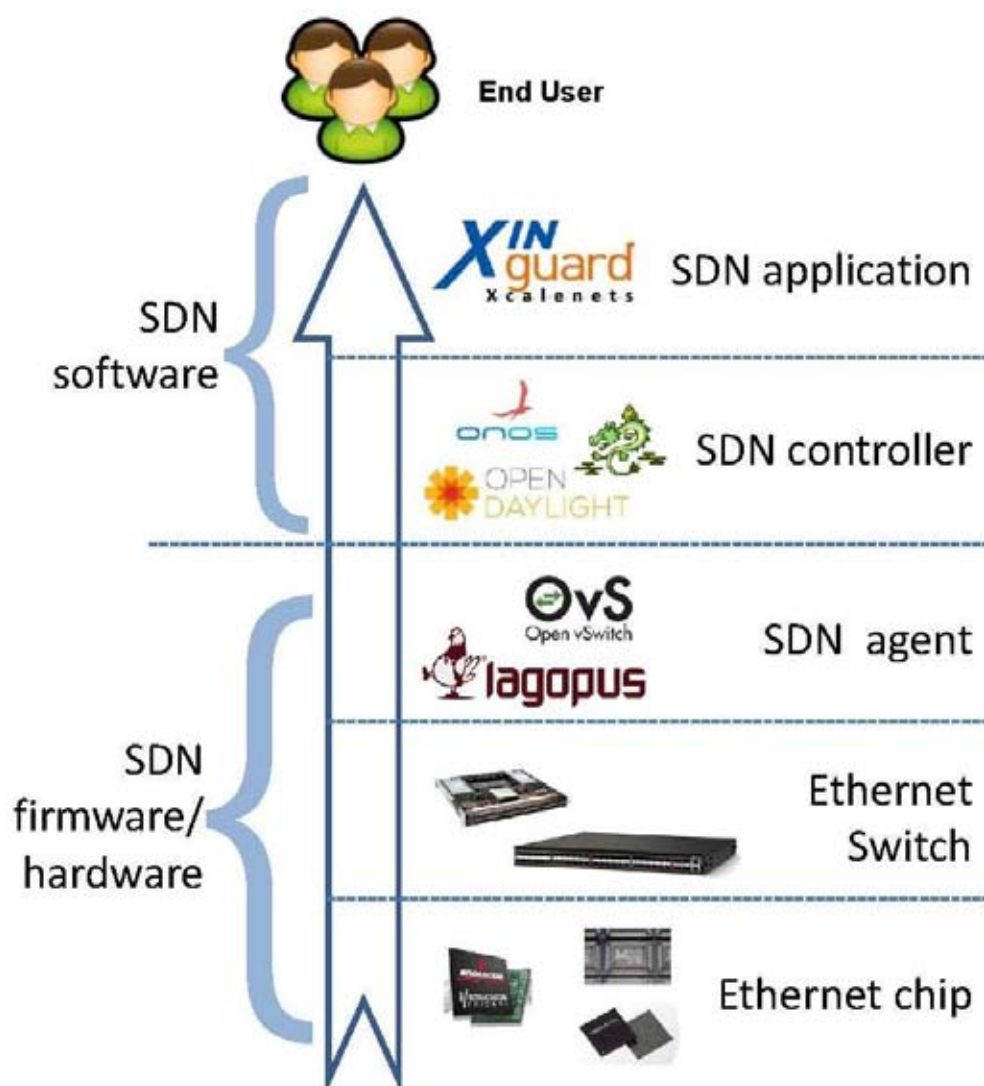
軟體定義網路（Software-Defined Networking, SDN）是一種能讓資料網路更靈活、更易於操作和管理的架構。在應用程式持續發展和網路條件不斷變化的環境下，這種架構能更智慧的應對，還能控制成本。

2008年時美國史丹福大學的尼克麥崑（Nick McKeown）教授發表了OpenFlow的初始里程碑論文，這種方法是將原本存在同一網路交換設備內的轉發與控制平面分離，將控制平面移動到一個單獨控制器，負責計算網路的最佳路徑，通過標準協議

控制交換機對特定資料流的轉發行為。該技術目前是最知名的SDN施行方法，以「開放式網路基金會」（Open Networking Foundation, ONF）為主要推展組織，其董事成員來自Google、Verizon、NTT、Facebook、Yahoo、Microsoft等大廠，在全球至今已有超過140家會員。

臺灣SDN領域的先行者

2009年中央大學資訊工程學系的周立德教授實驗室即以國科會計畫實作SDN的管理平臺，2010年就有相關的碩士畢業論文。約當此時，在臺灣網路界相當活躍的許至凱深受SDN技術的吸引，希望能突破獨自開發的侷限，於是透過管道和周教授



衛信科技有限公司繪製的SDN聯網系統示意圖。

聯絡。周教授請洪源懋碩士生將實驗室的SDN研究成果整理給許至凱看，雙方覺得可以合作，決定以OpenFlow之下的負載平衡和封包檢測技術進行產學合作計畫。

2011年時許至凱與夥伴創立衛信科技有限公司，以「SDN Expert」為企業長遠發展的核心價值。2012年中旬，公司和周立德教授開始申請國科會的產學合作計畫「基於OpenFlow下的負載平衡及封包檢測技術」，於2013年2月通過後開始執行。

許至凱副總表示，在這次的合作過程中公司經歷了開發全新技术的歷程，學習到如何實作出技術，又能在理論上證明技術的價值，這種模式可以成為公司將來開發其他軟體和研究時的借鏡。

許副總經常參加國內外的SDN研討會，他希望學界的研究能與產業緊密配合，開發技術時就在業界進行實測。他也期待能有協助業界搶先進入市場的產學合作計畫類型，以更精簡緊湊的流程幫助業者掌握進入市場的先機。

共同打造人才

在計畫執行的過程中，周教授每星期在實驗室主持會報，聽取參與計畫學生的進度，許副總則每兩周到中央大學和同學檢視進度，討論接下來調整的方向。

第一屆參與計畫的洪源懋同學以「基於OpenFlow的網路負載平衡及高可用性系統」為碩士畢業論文，畢業後進入中華電信研究院雲端運算研究所，目前為副研究員，也已經在督導一些產學合作計畫的

執行。回憶當初參與周教授和衛信科技的合作計畫時頻繁的進度討論和修正方向，他認為這樣才能確保計畫走在正確的方向上，也認同以業界為主體的產學合作計畫模式。

經過周立德教授和許至凱副總調教出來的同學，因為在態度、溝通表達能力、以及專業領域的表現都相當良好，都能依自己的興趣和志向進入各領域頂尖的機構如中華電信研究院、臺積電、聯發科服務。

周立德教授非常欽佩許副總創立國內SDN領域第一家新創公司的遠見和魄力，希望能結合公司對市場的敏銳和學校在技術面的敏銳度，開發出能應用於業界的成果，也希望學生畢業投入職場時所學能配合所用。他感謝科技部和衛信公司提供實驗室資源，尤其感謝衛信公司幫整個國家培育人才的付出。



周立德教授和學生歷年獲得傑出技術轉移獎、國際發明展、績優專利獎、傑出論文獎等各類榮譽。

解決NTT控制器Bug

在計畫執行的過程中，衛信公司將全臺灣首先進口的兩臺Pica8網路交換器提供實驗室進行測試，過程中使用到日本NTT的控制器。同學發現裡面可能有問題，和衛信的工程師合作找出了Bug，還提出解決的方法，通報給NTT。NTT確認這項Bug，在2014年發表更新的版本，也在新版的原始程式碼中寫入衛信、中央大學和學生的名字。

跨足SDN硬體

衛信公司已在2013年底成為ONF的會員。許至凱副總表示，公司在2015年9月將推出和國內硬體廠共同開發的新一代Xcaleflow SDN交換機，全系列支援OpenFlow 1.3標準，適用於資料中心閘道、電信營運商用戶端管理和提供各式加值服務、網路安全服務、研究開發、教育學習的應用。

這次產學合作計畫所開發出的成果已技轉給衛信公司，包括能在SDN架構上提供更進步的負載平衡機制，動態調整後端伺服器的負載狀況，並針對單一流過高的情況提供解決方案，亦能透過伺服器狀態檢查機制確保掌握後端伺服器的狀態，以及實現了對SDN網路的DoS攻擊減緩機制，其所提出的封包檢測機制可達到98%以上的惡意封包偵測效果。此外，本計畫開發出能監控系統設備資源消耗的機制，可有效減少約六成的網路設備資源消耗。下一階段公司將試驗能否將這些成果導入



衛信科技參加2014全球SDN技術大會展出公司產品和技術。

Xcaleflow SDN交換機中，許至凱副總表示：「應該是很有機會。」

計畫基本資料

計畫編號：NSC 102-2622-E-008-002-CC2

計畫執行單位：國立中央大學資訊工程學系

合作企業：衛信科技有限公司

計畫主持人：周立德

計畫參與人員：洪源懋、李宜璟、周新堯、

楊曜宗、潘偉誠、林胤孝、

曾志華、薛人豪、林雋策

(以上資訊由計畫團隊提供)

培育電聲人才 貢獻電聲產業

逢甲大學和美律實業股份有限公司的合作

文/圖：張萬珍



劉育成助理教授（中）、洪銘佑課長（左二）、吳妹蓓助理（左一）、蔡銘紘同學（右二）、羅光哲同學（右一）在逢甲大學中科技區美律電聲實驗室合影。

蔡銘紘同學很喜歡用耳機聽音樂，大學時對電聲領域產生興趣，當他知道學校開設電聲的學程後，就希望來這邊學習。透過電聲學程的學習歷程規劃，蔡同學不僅獲得聲學基本知識、電聲學模擬分析技術與利用商業軟體自行撰寫耳機設計程式的能力，進一步還認識了電聲產品主

客觀特性評估參數，並學習到如何獲得這些重要參數的量測原理與軟硬體操作；過程中亦獲得許多參與產品聲音特性與噪音分析的產學計畫機會，如耳機特性量測、材料聲音特性量測、壓縮機運轉噪音量測等，蔡同學說：「感覺很實在，很有成就感。」

羅光哲同學表示，在電聲學程有很多可以實際操作的項目與機會，讓他能融合課本的知識和實作，進一步了解研究的題目，也因此更能夠融會貫通，接下來希望能將所學應用於職場。

洪銘佑是電聲學程第二屆的學生，畢業後進入美律實業股份有限公司服務，經過兩年多，升任基礎研究部課長。他說，電聲學程的畢業生進入公司後讓公司在理論模擬和實務上結合得更好，公司肯定持續以來不間斷的產學合作所帶來的成果，而這樣的情形在電聲學程的畢業生身上都能看到。

貢獻電聲產業的教育機構

逢甲大學的「美律電聲實驗室」是產學合作非常好的範例。成立於1975年的美律實業是全球著名的電聲領導廠商，在全球共有11個據點，地點遍及亞洲、美洲、及東南亞，並在2000年於臺灣證券交易所股票上市（代碼：2439）；兩度獲得富比士（Forbes）雜誌評選為亞太地區營收十億美元以下的最佳200家企業之一，亦連續兩年榮獲天下企業公民獎中堅企業的前十名。

美律實業股份有限公司董事長廖祿立先生平日雖忙於公務，但一直以來對於臺灣電聲產業抱持著一股熱誠與期待，希望能夠藉由一己棉薄之力，為提升臺灣電聲研究發展的實力與能量有所貢獻，進而翻轉臺灣電聲產業過去代工的角色；因此約莫自2000年起，持續積極地與臺灣各大

學術機構接觸，期望能在臺灣設立專門培養電聲產業人才的教育機構。這個期待終於在2003年廖董事長與現為逢甲大學榮譽特聘教授兼產學合作長的黃錦煌教授見面後露出了實現的曙光，雙方相談甚歡，甚至一拍即合地有了交集與共同的目標；也因此，黃教授為展現誠意，更於2004年到2005年利用「教授休假年」的機會，以訪問學者的身分，負笈美國聲學技術發展重鎮-賓州大學，學習相關之電聲學基礎知識與技術，並於回國後積極為於逢甲大學成立專門培養電聲專業人才的單位而努力；為此，廖董事長深受感動，乃於2006年5月慨捐鉅款給逢甲大學，並於2007年正式成立電聲碩士學位學程，成為全國唯一專門培育電聲人才的單位；此外，並於2008年於逢甲大學中部科學園區育成中心建構完成符合國際電聲產品測試規範的「美律電聲實驗室」，使電聲碩士學位學程成為一個結合完整師資、設備、教材，培育理論和實務兼沛的專責學術單位。



美律電聲實驗室入口處的成立緣起文字。

研發內耳式主動抗噪高傳真耳機

逢甲大學和美律實業股份有限公司於2012年合作執行科技部工程司「應用於多媒體及行動裝置之內耳式主動抗噪高傳真耳機的研發」計畫，並於2014年榮獲科技部先導開發型產學合作計畫之機電能源領域成果發表的「海報展示傑出獎」，並受邀參與科技部工程司103年度傑出計畫成果記者會。

美律實業股份有限公司近年來積極研究開發內耳式抗噪耳機系統一條龍完整之研發與製作工作，內容包含抗噪演算法開發、低功耗高效能之電路模擬設計、晶片製作、完整量測架構開發以及抗噪特性參數驗證等，均契合目前市售高階高單價耳機未來發展的趨勢與契機。

本計畫執行成果豐碩，過程中衍生多項專利與學術成果，並透過兩項金額分別為200萬以上技術移轉金將本計畫開發的高階主動抗噪內耳式耳機技術成功移轉給美律公司，為公司前瞻產品技術之發展貢獻良多。在人才培育方面，本計畫培育3名博士生、9名碩士以及6名專才人員，其中不僅林佑儒同學的畢業論文獲得第四屆美律電聲論文獎電聲工程特別獎的殊榮、黃錦煌老師獲2013年資訊應用服務創業新秀選拔優質新創組佳作、陳冠宏老師獲2014年旺宏金矽獎優勝，相關課程更獲得教育部遴選各大專院校MOOCS（Massive Online Open Course）課程之一。

對於目前具有抗噪功能之耳機市場而言，全世界約有6-8.5M pcs以上之需求，且逐年倍增；以美律實業對於此高階耳機產

品之保守估計，在未來約有1 %的市佔率而言，約莫將有NTD \$ 80 M的營收；並預估本計畫執行完成三年之後，此技術與產品對於美律實業將有10 %的成長，保守估計營收約為NTD \$ 800M。

在計畫研究發展過程中，相關高階技術開發與專業人才培養以及其他衍生帶來之貢獻與影響，將有效提升公司整體之技術能力，不僅適用於本計畫執行對象之內耳式抗噪耳機產品的開發，相關技術之效益更擴及公司未來幾年後的前瞻性電聲產品研發。

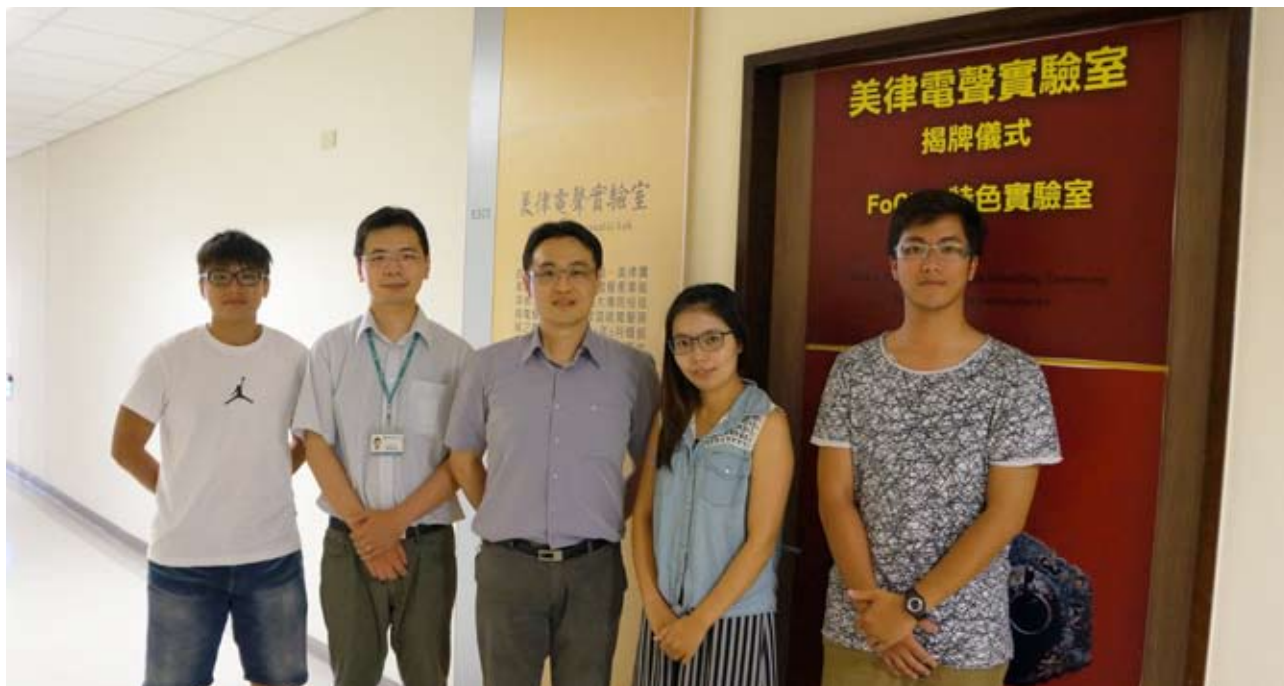
電聲產學技術發展與驗證聯盟

逢甲大學受科技部補助成立「電聲產學技術發展與驗證聯盟(EATD)」，運作半年來，目前已有超過10家以上的廠商主動加入會員。聯盟希望結合與電聲相關的家庭劇院、手機、耳機等廠商，以及電聲領域媒體、網站、學校一起加入，共同推動臺灣的電聲產業和人才培育。劉育成助理教授表示，電聲產品的應用相當廣泛，與我們的生活也有著密不可分的關係，舉凡手機、平板電腦、筆記型電腦、各項視聽娛樂系統、醫療保健之助聽器等，都看得到電聲技術的應用足跡，加上人們對於生活品質要求的提高，以及近年來物聯網發展的推波助瀾，使得相關電聲產品於各領域的需求與應用不斷地增加，也因此進而促使電聲領域於這幾年來的成長速度倍增，專業技術與人才需求量也相繼的提高。目前逢甲大學電聲碩士學位學程是臺

灣電聲領域在師資、課程和軟硬體設備最完整的教育機構，衷心希望有心學子能在此找到自己的興趣，發揮所長，習得專業的知識與技能，而學程也將本著「學用合一」的理想，持續以培養電聲專業人才為目標而努力，造福臺灣更多的產業。

電聲聯盟提供電聲基礎知識、耳機設計程式撰寫、產品噪聲改良、軟硬體設備測試的服務和訓練。聯盟的教授專家親

自到公司現場，把能量帶到產業界，幫助許多為國際名牌大廠代工多年的公司累積能量，希望有朝一日能做出屬於自己的價值。劉育成助理教授說：「我們從廠商的眼神中肯定臺灣需要這樣的電聲聯盟，藉由我們既有的專業技術與能量來提供廠商所有需要的服務，並協助廠商提升技術能力，當然也培養與提供廠商所需要的技術人才。」



劉育成助理教授（中）和電聲聯盟的成員。



揚聲器非線性特性分析與設計系統。



丹麥Brüel & Kjær量測設備與 Pulse訊號分析儀。

貢獻臺灣電聲產業

由於美律實業股份有限公司廖董事長無私地付出，以及逢甲大學長官們的全力支持，電聲碩士學位學程在黃錦煌教授所帶領的師資團隊經過這幾年不斷地努力下，才有今天扎實的根基，團隊不以此自滿，而是將以更謙卑的心與態度面對未來更多變的嚴峻挑戰。

聲音的接收和發送基本上是仰賴振動，美律電聲實驗室具備和電聲相關的基本和量測設備，和大廠能夠完全連結，學生進入業界後能直接接軌。

Audio Precision是一套高精度的電訊號擷取、分析與處理之設備；常見於電聲產品電訊號與聲音訊號處理所使用。

Sound Power聲功率，也就是產品正常運轉時所產生的聲音能量。本實驗室主要依據規範ISO 3744與3745規定，在標準的全/半無響室內，利用於半球型標準治具中分布10支麥克風的型式，先取得產品在相同半徑但於不同位置上的平均聲壓後，再透過公式轉換，進而獲得成此產品的聲功

率，將麥克風採用半球的形式需要以標準的規範進行測試。

任何材料與結構對於聲波傳播皆有特定程度的影響，這就是所謂的材料與結構本身所具有的聲阻特性；該如何精確地獲得材料與結構的聲阻特性，常見最簡易快速的方式乃是採用「阻抗管」的型式。對於本計畫規劃開發之主動抗噪內耳式耳機而言，耳機系統內部除了單體外，亦有用來微調聲音特性使用的通氣材料與泡棉，以往對於這些材料的聲阻特性皆來自於經驗公式，而本計畫乃將這些耳機內部影響聲音傳播特性的材料進行了完整的實驗、統計與分析。

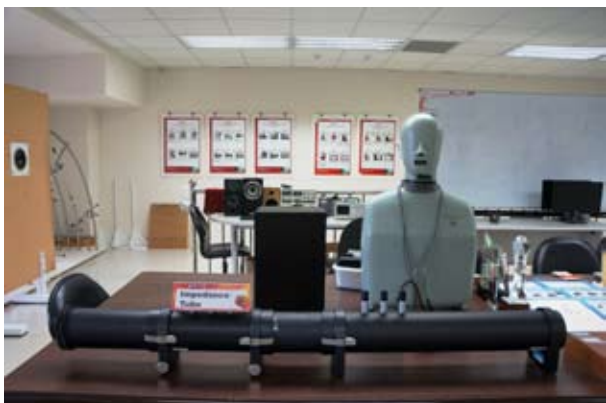
人工頭用於比較聲音品質，由國際大廠根據P.58國際規範設計，結合亞洲人和歐洲人的頭型定義而來。他的耳朵摸起來和真人耳朵的觸感幾乎一樣，身上的表層摸起來和人的皮膚相似，因為所有的電聲產品和設計都是要給人聽、給人用的，要盡量貼近人的特性。曾有委託的公司規定進行測試時要給人工頭穿上標準的衣服，才接近真人使用耳機時的情形。在車用音響



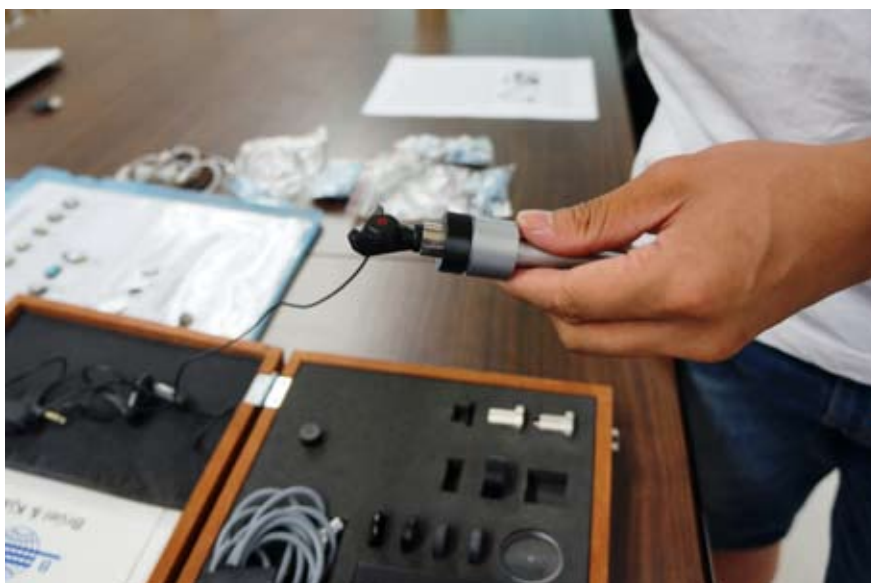
Audio Precision。



Sound Power。



阻抗管（左圖前）和用來測試的電聲材料（右圖）。



人工頭（左）和組裝式的耳道聽感測試（右）。

的測試中也是使用這尊人工頭模型，讓他穿上衣服，在駕駛座聽音樂。

完成主動抗噪高效能耳機的另一個重點在於該如何製作出符合人耳配戴的耳型。人的耳道是約莫1cc容積的橢圓形，為獲得符合人耳耳型進而達到配戴舒適之貼合特性，計畫團隊以常見客製化耳機以及助聽器製作前取模所採用AB膠，模塑出真人的耳型，並搭配3D掃描器和3D列印機完成符合人耳形狀之抗噪耳機原型。

SoundCheck訊號分析軟體是由美國Listen公司所開發，可實際應用於各種產品聲音訊號之量測與分析，目前廣泛使用在眾多電聲產業的研發與產線上，是目前學界和業界都認可的標準。目前美律電聲實驗室也已升級至最新版本（ver. 14），不僅與業界同步，也可見學程在專業應用和教學上的重視。

「無響室（Anechoic Chamber）」亦稱之為「無迴響室」，是一種具特殊用途的



仿真耳朵之模型（前）和抗噪耳機原型（後）。



Sound Check。



逢甲大學中科校區育成中心夜景與美律電聲實驗室之無響室。

量測實驗室；由文字上不難得知，聲音在此環境中將受制於周遭的特殊吸音材料與結構之影響，進而達到聲波無反射的理想情況。本實驗室內部空間為6 m（長）x 6 m（寬）x 3.4 m（高），可執行各種領域產品的聲音特性測試，除了電聲產品之外，如冷氣、家電用品、摩托車等，皆可在此實驗室內完成聲音特性之量測與分析。

進入奧妙的聲音世界

臺中的國立自然科學博物館從2015年7月到年底進行「生物律動-住在身體裡的音樂家」特展，是由國立臺灣科學教育館、國立自然科學博物館與來自愛爾蘭都柏林的「科學藝廊」（Science Gallery）跨國交流，結合音樂、聲音藝術與科學教育的互

動展品，將帶領參觀者在遊戲與豐富的體驗活動之間探索音樂與身體的微妙關係，民眾能來此體驗聲音的奧妙。

本著相同的熱情和專業，劉育成教授致力於推廣電聲教育，電聲課程的學生都接受實驗室儀器導覽的訓練。歡迎有興趣的中小學團體預約導覽美律電聲實驗室的活動，來此探索奧妙的電聲世界。

計畫基本資料

計畫編號：MOST 102-2622-E-035-003-CC2

[2nd year]

執行單位：逢甲大學工學院

合作企業：美律實業股份有限公司

計畫主持人／共同主持人：黃錦煌／陳冠宏、劉育成

計畫參與人員：學界-蔡鈺鼎、王小迪（Diego）、

武黃山（Son）、林庭屹、洪婉菁、

葉子以、翁國原、孫仕峰、馮天懋、

許哲維、陳韋達、劉恩柔、蔡銘紘

業界-王文弘、洪銘佑、謝易霖、

林宏錡、周書緯、游孟諭

（以上資訊由計畫團隊提供）

開發優良醫材產品嘉惠國人 陳文正教授團隊和全球安聯科技股份有限公司的合作

文/攝影：張萬珍

資料提供：計畫團隊



全球安聯張土火董事長（左三）、張雅媛副總（左二）、劉千華副理（左一）、逢甲大學陳文正教授（右三）、柯嘉玲博士（右二）、陳雅順助理（右一）合影。

以生產螺絲聞名的高雄安拓實業是臺灣的「隱型冠軍」企業，董事長張土火先生目前擔任臺灣區螺絲工業同業公會的理事長和臺灣口腔生技醫療器材發展協會的副理事長。張董事長帶領公司轉型開發新產品，使安拓實業在汽車和電子用的拉釘、拉帽及膨脹螺栓等產品成為全球最大供應商。

以醫材事業回饋社會

張董事長出生於高雄燕巢，是白手起家的企業家。在2008年他參加企業界友人嫁女的婚宴，友人以素食喜宴祝福子女，新人亦將結婚禮金全數捐助大陸四川地震與緬甸風災災民。張董事長深受這種大愛感動，開始投入醫療領域骨螺絲的研發。他說：「我覺得牙科醫材是人們用得到，又能和產官學研醫合作的項目，相當實用，有特別的重要性和意義。而牙科醫材的單價高，在投資上也是具有獲利潛力的項目。」

張董事長於2008年設立「全球安聯科技」，全力投入骨板和人工牙根的生產，已取得臺灣、大陸、美國等地專利權，產品種類多達9種。該公司是目前國內全製程規劃設備最完善的人工牙根及醫療器材專業製造廠，製程規劃包含設計模擬、高精度成型機械加工、磁力研磨、電解拋光、電解鈍化、陽極發射、檢驗與檢測分析、高階表面處理、無塵室清洗與包裝、滅菌確效實驗等繁複過程。

張董事長從關懷出發，曾捐贈500支人工牙根給花蓮慈濟醫院，也提供安聯公司

的骨科醫材產品讓合作機構進行海外義診之用。張董事長表示，很多醫材協會的理事使用安聯的產品之後都覺得品質很好，希望五年後安聯的產品能在臺灣市場上佔到前五名，「要有好的評價，這是我們的願望。」

全球安聯以產官學研醫的跨界合作模式為研發核心能量，於2010年獲得ISO 9001、ISO 13485、GMP品質系統認證，主要產品包括人工牙根、支臺齒、牙套、骨釘、骨板及骨科醫療器材與微創手術器械等。全球安聯的人工牙根產品在2010年取得歐盟CE Mark產品驗證，2011年3月至2013年4月，全球安聯Anker Total Solution



植體系統Bone Level、Tissue Level、Mini Implant陸續取得臺灣衛福部醫療器材查驗登記許可；更在2013年10月4日取得美國FDA 510K (K131165) 產品認證，在2014年10月取得中國CFDA產品認證，是臺灣第一家可進入中國市場販售的人工牙根廠商。

「表面處理技術」榮獲「第九屆國家新創獎」

逢甲纖維與複合材料學系的陳文正教授原任職於高雄醫學大學牙醫學系，主要專長為「開發鈣磷系生醫陶瓷」，近年利用晶體的結晶動力學推導出擁有獨特表面處理的鈣磷酸鹽類材料。

陳教授認為，在觀光醫療的模式中，立即性的植牙很重要，他希望能扶植國內這方面的醫材市場，並降低成本，讓更多人都有辦法使用。這樣的理念和全球安聯張土火董事長的理念接近，雙方於是展開

合作。

陳文正教授研究發現利用不同的鈣磷酸鹽系生醫陶瓷顆粒對人工牙根進行二次表面處理，鈣磷酸鹽粒子可以提供骨整合時所需鈣離子及磷酸根離子，提高骨頭與植體的接觸率，也能有效提升骨整合的效率。剛好全球安聯也在尋求新的表面處理技術，雙方於是合作此表面處理技術，在2012年9月榮獲「第九屆國家新創獎」企業組—研發技術類獎項。

合作骨填充材料之製程與相關技術研發

在第一次的合作後，全球安聯希望能夠健全人工牙根相關的產品項。回顧公司產品，除了人工牙根、支臺齒、鑽針與手術器械外，仍然缺少一項填補用骨粉產品。此類產品不僅能修補長期缺牙所造成的齒槽骨吸收而使骨質不足的問題，也能



全球安聯第二人工牙根系統許可證



第九屆國家新創獎獎狀



第九屆國家新創獎獎盃

降低拔牙後造成的齒槽骨吸收及牙齦萎縮的問題。由於增加骨質，將能提高人工牙根的穩定度、提升植牙的成功率，全球安聯與陳文正教授於是透過科技部開發型產學計畫開發這項材料和製程技術。

陳文正教授與其研究團隊對於鈣磷系生醫陶瓷的開發有豐富的經驗，利用漿狀磷灰石（slurry of calcium phosphate bone cement, CPC）作為基底介質，結合多孔性低熔點高分子材料作為製造孔洞模板（template）的穩定製程，藉以生產商品化的多孔性雙相磷酸鈣生醫陶瓷。

在第一年計畫執行期間，由陳教授研究團隊的柯嘉玲博士後研究員與全球安聯的專案副理劉千華，利用公司既有儀器與部分學校的研究資源，建立了適合的實驗室製程參數，除了可調整造孔劑的比例與粒徑，亦確認了多種可能影響骨粉成形性的燒結參數。確認燒結參數調整方式有助於後續調整原料粉末或造孔劑的比例而製作不同產物相或孔隙度較低的骨粉，可用來生產多種產品，滿足臨床上不同填補區域的需求。

開發一種新的生醫材料，不僅要滿足物化性質的需求，還須針對其生物相容性進行一系列的檢測，這些檢測關係到安聯自製的骨粉產品「Anker Bone Graft」是否能夠取得衛福部的認證。在全球安聯的訓練之下，劉副理對於醫療器材的檢驗認證流程有著豐富的經驗，在計畫第一年後半期間，全球安聯與陳教授的研究團隊針對「Anker Bone Graft」進行了一系列細胞實驗，利用不同細胞株檢測「Anker Bone



Anker Bone Graft樣品。



本計畫榮獲工程司海報展示傑出獎。

Graft」是否具有細胞毒性、以及促進骨礦化的功能性試驗，這些成果獲得科技部的肯定，榮獲「科技部工程司103年度先導開發型產學合作計畫-化材民生領域海報展示傑出獎」。

計畫的第二年期間，全球安聯與陳教授研究團隊已完成「Anker Bone Graft」的生物相容性檢測，由柯博士與劉副理負責製作骨粉，並進行送測。「Anker Bone Graft」不僅不會造成刺激性與敏感性，同時也已完成骨粉植入的動物試驗，這些動物實驗成果是此產品未來是否具有臨床價值的重要數據。未來陳教授的研究團隊除

了持續與全球安聯合作進行「Anker Bone Graft」量產與商品化外，還會進一步將「Anker Bone Graft」結合生物降解性高分子並藉由控制高分子含量、分子量、介面劑與交聯劑來改變陶瓷/高分子之複合支架的機械性質，期望增強多孔且雙相鈣磷系骨粉之機械性質，使其成為具基本強度與高度孔隙度兼具的骨粉支架。

由於彼此有充分的信任感，安聯給陳教授學校團隊全力的支援，學校團隊也毫無保留的幫安聯建立產線。在技轉方面學校成員盡量協助安聯可以無縫接軌，雙方為共同的目標而努力。

在產學計畫中成長

柯嘉冷博士說，在這項科技部的開發型產學計畫中，因為要直接導入產業，對學界來說是很特別的經驗。「這項計畫讓整個實驗室學到很多，包括醫材的認證和檢驗，我們做了很多調整以符合這些認證的需求，和公司無間的合作以加速上市的時程。我體認到從大量生產和保持良率兩方面來考量產品的設計，目前我們持續改良製程，希望未來可以穩定的生產。」

陳雅順助理具有醫檢師的資格，平時帶實驗訓練學生，在這項計畫中負責相容性和礦化機制的檢測。陳助理表示，因為是第一次接觸這樣的產品，從中學到如何針對不同的產品設計新的實驗方法和流程。也由於學校在這方面的投入，廠商得以降低成本又得到高品質的檢驗成果。

劉千華副理進入安聯任職已四年半。

這項計畫執行期間是她剛踏入產業界的時期。她說：「對我最大的幫助就是磨合如何聯繫產學雙方，讓雙方的思考愈拉愈近，漸漸能了解彼此的立場，也有更多共同的語言。」劉副理表示，現在世界各國對醫材的審查都愈加嚴謹，產品認證的時間拉長，因此壓縮到研發的時間。「這對公司是挑戰，變通的方式就是從學界進行技術移轉，可以快速進行產品的開發。」劉副理建議，在先期的產品認證，包括產品基本的生物相容性的試驗在內，如果在學界端就能做好驗證，技轉時廠商就會更安心，更願意提高技轉的金額來購買技術。

重點扶植醫材企業

陳文正教授分析，醫療器材研發的周期很長，而醫師要使用之前很重視文獻、專利、智慧財產權、是否很明顯對人體有助益的實證資料。另一方面，醫材的生命周期走的很快，完備性要很高。「這次的計畫類似『點火』的性質，現在火點起來了，真的需要集合產官學研重點扶植一些企業，讓火可以燒旺起來，後續的發展才會快。」

陳教授表示，和安聯的合作中，產線的規劃、生產、認證都同時在進行，連網站的宣傳也在進行中。「很多都是科技部產學計畫書之外額外的投入，希望未來科技部對於真正要商品化的合作案在查核點和經費的運用方面可以更彈性些，多些補助，尤其是希望能補助宣傳的經費。」

經驗顯示醫療器材的宣傳和回收都是九比一或八比一的比例，陳教授希望未來科技部的網站在宣傳方面可以更活潑些，甚至可以幫企業做宣傳。另外，例如召開記者會、與電視臺合作拍攝並播出優良的產學計畫成果、與外界平面和電子媒體合作宣傳、像高鐵站的「臺灣精品」廣告等，都是很值得借鏡的宣傳方式。

張土火董事長表示，廠商從醫材的開發設計、認證、臨床試驗、宣傳行銷、直到布局進入市場，都要花費鉅額的資金。「希望政府能以『發展頂尖大學計畫』五年五百億的魄力和資源挹注生技醫療產

業，讓我們能一步步往下走。」張董事長估計，醫材產業中，每家都要花一億元以上才能拿到該有的認證，花到二億元時才有辦法和人在市場上競爭，「但其實可能虧了一半。要和國際競爭，真的需要政府加碼扶植。」

張董事長現階段最需要請學校進行臨床試驗，但希望能由政府補助部份經費。張董事長呼籲透過各種方法落實優良國產醫材的應用：「如果政府能協助醫材平價化，讓有需要植牙的人能便宜種植，應該會讓國產的優良醫材產品儘早嘉惠國人。」

計畫基本資料

計畫編號：NSC 102-2622-E-035-018-CC2

執行單位：逢甲大學纖維與複合材料學系／高雄醫學大學骨科

合作企業：全球安聯科技股份有限公司

計畫主持人／共同主持人：陳文正教授／陳建志主治醫師

計畫參與人員：學界-柯嘉玲、陳雅順、吳蕙妤、吳育仁、張晉瑋

業界-張土火董事長、張雅媛執行副總、劉千華專案副理

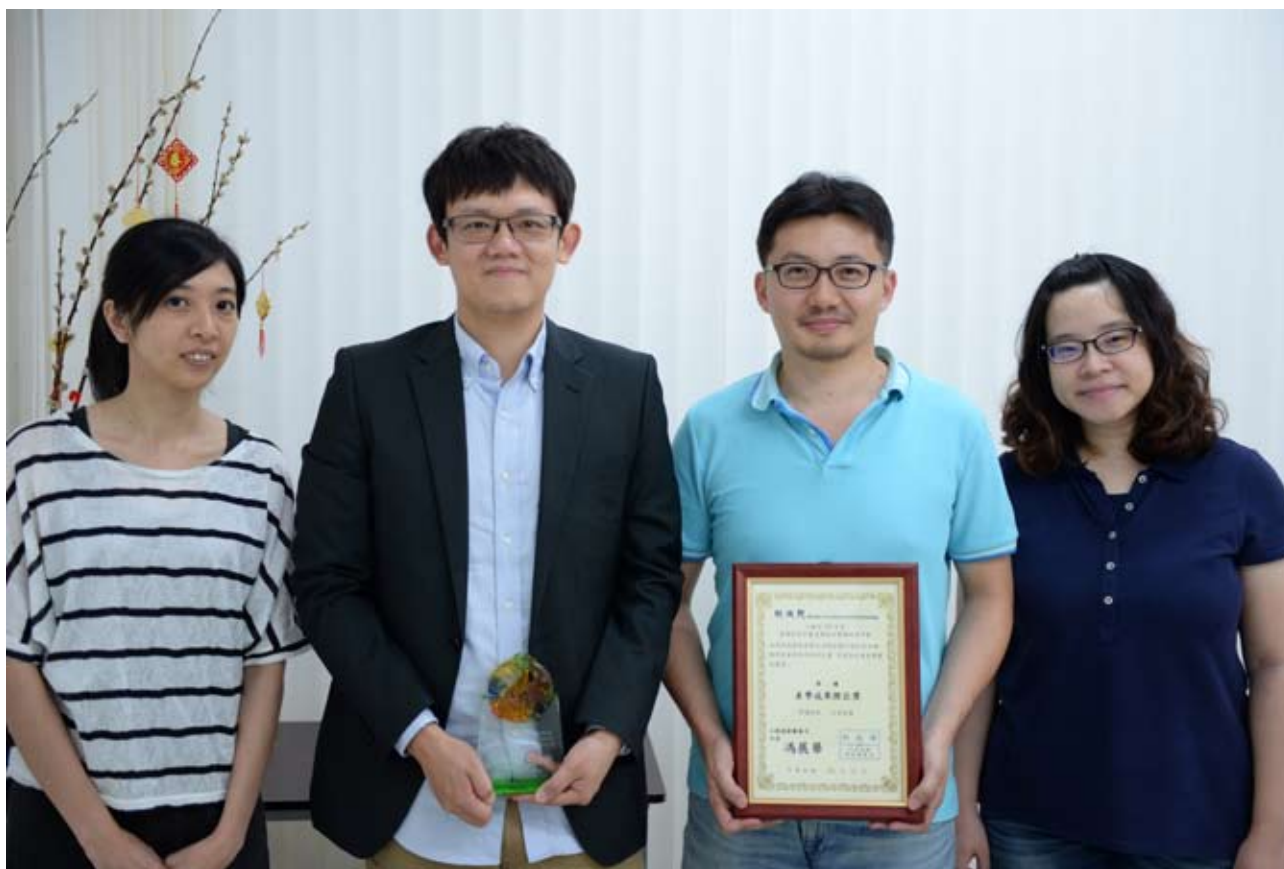
（以上資訊由計畫團隊提供）

高競爭力的光致發光光譜儀

崔祥辰教授與光焱科技股份有限公司的合作

文/攝影：張萬珍

資料提供：崔祥辰、光焱科技股份有限公司



光焱科技股份有限公司廖華賢總經理（左二）、林靜瑤財務部副理（左一）、陳震偉博士（右二）、林俐吟行管部副理（右一）。

光焱科技股份有限公司於2009年正式成立，總公司位於路竹的南部科學工業園區高雄園區，為專業的光電量測設備製造服務公司。其核心事業為依據各國的電器規範，設計、研發與組裝各種光電量測

設備並提供檢測驗證的服務，主力產品為「光譜響應量測系統（QE/IPCE）」。

光焱科技與國立成功大學光電系崔祥辰教授研究團隊於102年合作科技部工程司「多波段近場光學螢光量測」產學計

畫，結合光焱科技在光譜取樣量測技術與光學系統的自動控制系統優勢，與崔教授研究團隊在光學系統與訊號擷取上的改進技術，提高光焱科技產品「光致發光光譜儀」（型號：PLM）的性能。光焱科技總經理廖華賢博士表示，從103年底計畫執行完畢至104年下旬，相關的產值可以達到新臺幣1500萬元。這項產品的客戶群包括研究機構、核能所、中油、園區的公司等，客戶反應這項設備比國外的產品便宜，又好使用，而且售後的維護和技術支援都比較足夠。由於公司與崔教授雙方合作愉快，後續又合作申請南部科學園區管理局的研發精進計畫。

廖總經理表示，過去多波段的「光致發光光譜儀」都要倚靠國外的設備，而光焱科技目前的產品整合了多項特點，發展出諸多優勢，例如可以結合不同波段的雷射，對客戶而言擴充性很夠，而採用光圈的方式使維護和調校更加容易。目前更將該系統整合於自動化設備的載臺上，未來將有機會應用於產線，公司必能因此為園區創造更多產值。

光致發光光譜儀

光焱科技的廖華賢總經理和崔祥辰教授在清華大學就學時就認識，崔祥辰博士專長於精密光譜學、多波段光纖和雷射的研究，廖總經理則專長於半導體和檢測技術。廖總經理在2008年前後畢業，崔教授說，當時大學的教職還不算難找，廖博士卻沒有選擇進入學校而直接進入業界，與幾位合夥人在高雄園區創立「光焱科技股

份有限公司」，讓他相當推崇。

廖總經理說，光焱成立之後，陸續接到很多客戶的詢問，希望能針對「光致發光」這項行之有年的重要非破壞性檢測技術開發好用的設備。他於是和崔祥辰教授聯絡，之後更透過科技部工程司的產學計畫展開合作。

光致發光光譜儀在物理、化學、材料科學、生物、半導體、太陽能、及醫藥等領域都有應用，已經是成熟的商業化產品，具有非接觸性量測、容易組裝、廣泛的量測用途、快速的面積掃描量測，以及精確的分析等優點。在這次合作開發的系統中，為了增進儀器的量測效能並降低組裝成本，導入了具有孔狀結構的反射鏡來取代傳統的半穿透半反射鏡片的架構，亦使用了X-Y量測法和R- θ 量測法來縮短量測時間。



光致發光光譜儀（型號：PLM）。



光焱科技股份有限公司代表客戶群。

這項合作的光致發光光譜儀具有寬光譜測量、多種雷射器選擇、快速掃描mapping能力、超小激發光斑、百萬圖元攝像機、豐富的系統擴展能力的特性，典型應用包括：常規的光致發光測量、確定能帶帶隙、探測雜質能級和缺陷、研究複合機理、確定材料品質、III-V族化合物半導體材料、外延片掃描、CIGS、CZTS鈣鈦礦電池測量、晶矽太陽能電池發光特性測量等。

結合學界開發技術

廖華賢總經理表示，臺灣學界有很多優秀的教授和國際知名的學者，如果能建立活絡的產學合作管道，就能把學界累積的知識轉換成商品，創造國家的產值。以光焱屬於比較應用導向公司的觀點來看，他相當肯定科技部產學計畫注重商品化和產值的考察指標，也肯定審查委員建議公司應該注意專利申請和避免侵犯的問題很有幫助。

廖總經理相信，大部份的廠商應該都希望在技術上有所突破，而與學界已有紮實知識基礎的教授合作是協助廠商解決實際問題並提升技術的有效途徑。「雖然要

顧慮商業機密和產學步調差異的問題，但廠商還是要在研發上多投入資源。」他肯定科技部產學計畫要求廠商有出資比例的做法，鼓勵廠商尋求創新，多了解臺灣學界的發展動態和資源，「很多技術是可以自己開發的，不一定要花大筆的錢向國外要求技術授權。」他舉例臺灣的指標企業曾自行開發先進製程，證明臺灣人真的很厲害，而自行開發技術的廠商在一段時間之後會和買進技術的廠商拉開差距。廖總經理鼓勵廠商：「我覺得臺灣可以做得更好，很多技術要有信心可以自己做。」

攜手成長茁壯

談起計畫的進行，「緊湊的時程」讓廖總經理印象深刻。「計畫通過之後經費下來，不多久就是期中審查。光焱規模不算大，研發人員亦身兼產品開發的工作，在過程中我們克服了很多設計上的問題，例如如何挑選光圈和雷射如何對位，這些對公司的工程師也是新的課題。由於崔教授和博士生都很積極地協助，幫公司省下許多時間。」

廖總經理表示，這項計畫很成功的

一點就是學校非常積極的參與。公司和學校每個月聚會2至3次，就開發課題交流，「大家一起構思，就更容易解決問題。」他稱讚學校成員的實驗能力很強，公司則提出商品化的機構設計和光學設計的看法，遇到困難點雙方就共同解決。

崔祥辰教授回憶，在執行計畫期間，一個月中往往只有一星期可以使用公司的機臺做研究，因此事前的安排、取得數據的分秒必爭、之後的分析與討論，都與同學在學校做實驗大不相同。經過計畫的鍛鍊，讓參與的同學在求職面試時很有幫助。崔教授表示，對學生來說，如果在學期間就能跟工程師一起工作，學習跟上工程師的腳步，真正了解到產業界的步調和目標，就不需要在進入職場後才第一次面對這種衝擊，是值得珍惜的鍛鍊經驗。

崔教授認為從事產學計畫對老師也是很好的激勵，可以開啟不同於學界文化的視窗。由於業界很強調撰寫專利，他近年因產學合作累積出多件專利。

實質獎勵 激發參與產學計畫的行動

崔祥辰教授肯定科技部的產學計畫模式，更希望產學媒合的管道能靈活協助廠商和教授接觸。在當前校園愈來愈重視「關鍵績效指標」（Key Performance Indicators, KPI）的趨勢之下，他建議學校評比教授時能夠加重產學的項目，拉高進行過產學計畫教授的得分。他也希望科技部對於進行過產學計畫的教授將來提計畫

時的計分能夠拉高，相信會促進教授投入產學計畫的意願。此外，如果讓產學計畫成果較佳的教授在將來申請產學計畫時的補助金額或通過件數能夠增加，例如有產學傑出或優良的教授，同一年度可以提出第二件產學計畫，這種實質獎勵會讓更多教授願意從事產學計畫。

形成產業鏈 放眼國外市場

廖華賢總經理表示，現在政府很提倡創業，是讓新興產業形成產業鏈的時機。「現在的氛圍不錯，園區很支持，也有育



「光焱科技光電測試實驗室」獲得ISO/IEC 17025 TAF認證。

成中心提供便宜的辦公設施和輔導課程，政府努力積極創造這樣的環境。我覺得年輕的一輩應該不用考慮太多，反正你也沒有什麼好失去的，就把它當作一種過程。一定會有挫折，但在過程中你要激勵自己，不斷修正，讓自己的眼界比較開闊，多看、多聽、多和別人合作交流。」他相信，如果臺灣能有這樣的產業鏈和聚落形成，例如岡山已經是螺絲加工很完善的聚落，互相配合的很好，將會發展出很好的局面。

他建議應該要放眼國外市場。以光焱為例，臺灣市場的營業額佔公司總營業額不到一成。「當初走出去時很辛苦，但投入兩三年後，慢慢有回饋和效益，還

發現市場很大。」他認為，應該把客戶設定在國外，也要從客戶的角度來看要做什么產品。「你做的產品必須是客戶所需要的，才能為客戶創造價值。」他勉勵在校多累積社會和產業經驗，「對自己要有信心，可以多嘗試，最重要的是要走出去。」

廖總經理也希望政府加強辦理商業推廣考察團，將國內廠商的優良產品透過政府的組織和運作銷售到國外市場，相信臺灣的優良產品和已有技術的公司將能藉由政府的帶動和產業鏈的方式，發揮相輔相成的綜效。以客戶為中心的廖總經理說：「這也能強化對客戶的服務。」

計畫基本資料

計畫編號：NSC 102-2622-E-006-030-CC3

執行單位：國立成功大學光電科學與工程學系

合作企業：光焱科技股份有限公司

計畫主持人：崔祥辰

計畫參與人員：黃啟源、陳嘉緯、陳泓展、林高同、林啟清、陳俊橙、謝世章

（以上資訊由計畫團隊提供）

智慧影像模組的智慧眼鏡 和車載電子應用

陳彥霖教授和佐臻股份有限公司的合作

文/攝影：張萬珍

圖文資料來源：財團法人資訊工業策進會、UNI FM96.7環宇廣播電臺「財經熱點」節目、計畫團隊

編按：工程科技推展中心感謝UNI FM96.7環宇廣播電臺及「財經熱點」節目林宏文主持人授權使用「佐臻如何推動智能眼鏡的創新與應用」節目內容，歡迎收聽原廣播內容。環宇廣播電臺UNI FM96.7 <http://crdo.in/station/uni967>



佐臻公司梁文隆董事長（中右）、臺北科技大學陳彥霖教授（中左）、佐臻公司王獻章研發處副總（右二）、張竣翔同學（左一）、林攸潔同學（左二）、余兆偉同學（右一）。

供應國際大廠智慧眼鏡平臺和零組件

如果電子產業的無線通訊、各類應用處理、影音、影像感測等元件能像樂高玩具的積木一樣，視需求而迅速組合成具備各種功能和用途的產品，應該會讓產業更加活絡，也更能迅速應變市場和消費的需求。佐臻股份有限公司創立於1997年，董事長梁文隆先生以這樣的理念開始了公司的發展方向，到了2015年，佐臻公司已經有超過100位員工，其中將近70位是資深的尖端研發人員。公司近年因提供愛普生、聯想及美商Vuzix等已推出智慧眼鏡的大廠平臺與零組件而甚受矚目。

梁文隆董事長積極推動智慧眼鏡產業的發展，以開放的模式經營平臺，讓技

術能盡量為人使用。他也投入自造者（創客，Maker）運動，希望以自造者的能力和創意帶動物聯網產業的千軍萬馬，實現「大家成功，產業成功，臺灣成功」的願景。

目前聯想公司已將智能眼鏡應用於博物館導覽，讓參觀者可以同時透過語音和影像清楚了解畫家想要表達的情境，體驗臨場感。透過「影像識別」的技術，當參觀者站到某幅畫作前面時，智能眼鏡將會辨識出這幅畫作，自動從雲端擷取其導覽資訊而推播給參觀者。梁文隆董事長說：「這樣的體驗讓在場的參觀者非常感動，留下深刻的印象。」

佐臻公司王獻章研發處副總表示，在變化快速的電子產品市場上，一件產品從



2015年6月2日舉辦的「智慧眼鏡應用技術高峰會」中，資策會集結佐臻、品臻聯合系統等廠商，成立「臺灣智慧眼鏡研發聯盟」。



6月2日「智慧眼鏡應用技術高峰會」中，特別展示由佐臻股份有限公司研發並應用於藝術導覽的智慧眼鏡。

想法到設計雛形，試產和量產需要結合國內外產學界的許多夥伴共同的努力才能完成。在可攜式和物聯網的裝置中都需要影像的感測器，公司希望借重陳彥霖教授在影像、小型化以及嵌入式化的專長，讓公司能不斷找到創新的利基點，提供客製化的影像解決方案給穿戴式攝影機或智慧眼鏡運算軟體等不同的平臺。「希望能應用臺灣的環境，讓公司立足於臺灣，做出能在國際上和全球大廠競爭的產品。」

合作開發車載電子模組

佐臻公司提供車載電子模組給日本的汽車製造廠，也提供多功能無線衛星定位模組給個人導航裝置和車電供應商，目前該公司最新的應用功能模組能支援多重影像輸入，具有數位訊號處理和影像辨識的能力。車載電子是公司今年的重點項目之一。公司從兩年前和陳彥霖教授開始合

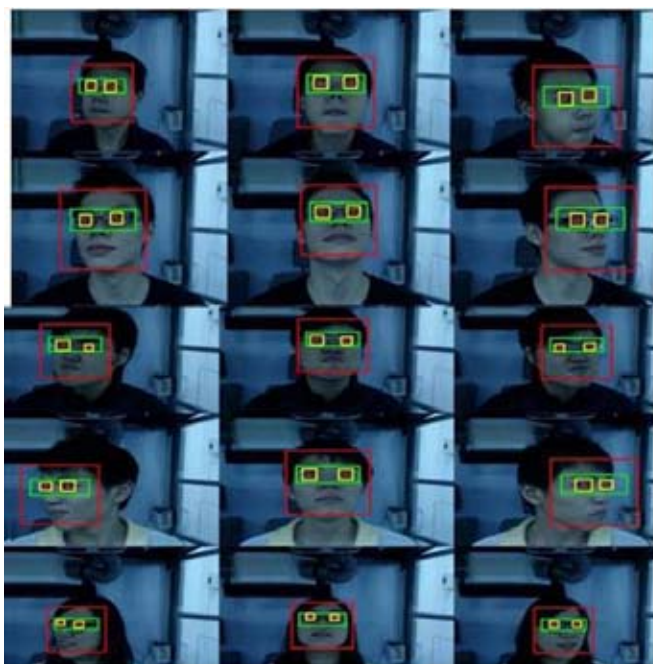
作包括行車紀錄器上的可攜式應用、行人辨識、車道偏移辨識、防撞辨識功能的開發，今年更因硬體元件升級，更適合陳教授以複雜的運算進行影像辨識。

透過科技部工程司的產學合作計畫，佐臻公司和陳彥霖教授及蔣欣翰教授合作開發出一套針對夜間駕駛的安全輔助與監控系統解決方案，運用整合於雛形系統模組之中的夜間行車安全輔助與監控的關鍵技術，使佐臻公司的模組產品成為行車輔助整合型的解決方案，並進而拓展業務。公司因此將最新的駕駛輔助視覺系統模組解決方案推廣至國內外主要車廠。

王副總表示，學界適合負責讓裝置更加智慧的任務。當陳教授團隊有可以展示的技術時，公司就提供給客戶，讓客戶了解在公司系統化的模組架構之下能夠做出的不同應用利基，客戶可能會因此了解到這樣的平臺對他們的用途，公司就可以和



嵌入式駕駛輔助系統模組示範。



結合佐臻TI OMAP Blaze嵌入式平臺之駕駛監控技術模組。

客戶討論創新產品開發的合作案，或者客戶可能會體認到這種軟硬體解決方案的價值。「因此陳教授這邊的各種成果都能提昇客戶對佐臻產品的評價，更肯定公司所能提供的整體服務能力。」

實質產學合作 成果多元

本計畫的相關技術成果發表多篇論文於知名重要SCI國際期刊，目前已通過兩件美國發明專利與一件臺灣發明專利，相關成果亦獲得競賽獎項的榮譽。

參與計畫的3位碩士生均獲得與業界合作的經驗，畢業後進入國內重要電子公司服務。參與計畫的2位博士研究生則撰寫相關主題的學術論文與專利，畢業後投入產業界時將能提升國內汽車電子應用產業的

競爭力。

王獻章研發副總表示，和陳彥霖教授的合作非常愉快，肯定他對產品涉獵的廣度和深度，在做研究的同時也有對市場變化有敏銳度。自己則專注於規劃主題，讓學校能在既定的規劃時程下達成既定的目標。「這幾年我和陳教授的合作中不斷在自我檢討這些事情。老師對我們是全力的配合，在技術上是合作，在人才培育上也非常的好。能夠透過產學合作的形式培養一些未來的工程師，不管同學畢業後是否進入我們公司，對整個產業都是正面的。」

陳彥霖教授表示，由於產學計畫對人才培育、產業競爭力和學術成就都是最佳的提升管道，希望在教育與學術的評量方

面能更給予實質的認可，鼓勵老師們從事產學計畫，也希望科技部一般型的計畫能多朝有能技轉給產業界的成果發展。「這將是提升臺灣的人才培育、學術發展和產業競爭力最有效的模式之一。」

分工合作是關鍵

王獻章研發副總表示，業界要面對市場快速的變化，也要考慮到如何在市場上競爭，找出差異化的利基，服務客戶，幫他們解決問題。因為變化快速，和學界如何透過產學計畫的機制進行分工，真正能將學界累積出來的成果應用於業界，需要做更好的努力和規劃。「畢竟學界還是以研究為主要導向，有時在時間上不一定能很快地滿足業界的需求，但業界因為要應變外界的變化，很多時候沒辦法做比較底層的研究和開發。而業界如果長期沒有投入這些底層的研究開發，也會逐漸失去競爭力。所以產學合作計畫的機制一定是很好的，只是要如何分工、和老師這邊如何合作，是很重要的關鍵。」

計畫基本資料

計畫編號：NSC 101-2622-E-027-025-CC3

計畫執行單位：國立臺北科技大學資訊工程系

合作企業：佐臻股份有限公司

計畫主持人／共同主持人：陳彥霖／蔣欣翰

計畫參與人員：江川彥、余兆偉、劉靖璇、

孫瑋辰、林攸潔、高雅庭、

柯昆青、黃臣逸

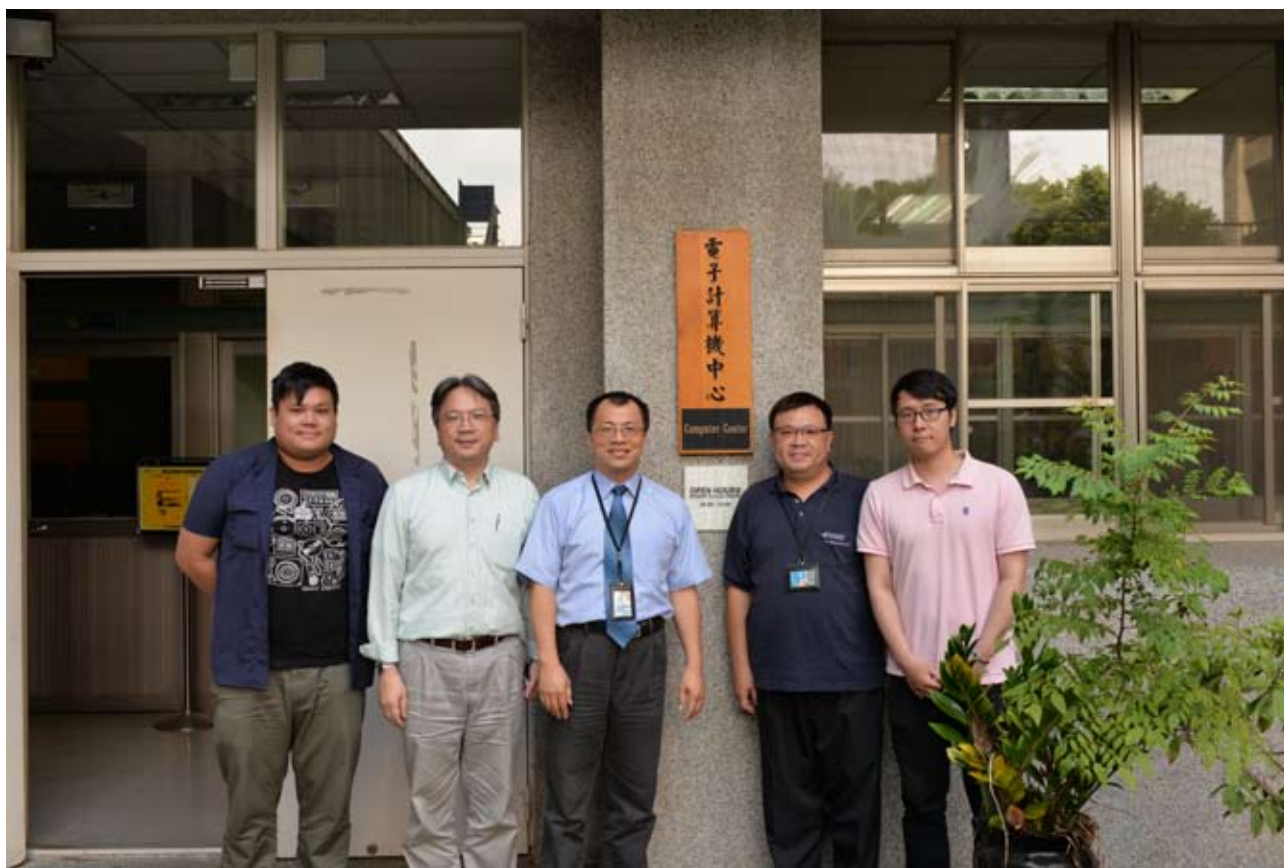
（以上資訊由計畫團隊提供）

雲端智慧綠能管理與服務系統

楊朝棟教授團隊、華楷光電、東海大學電算中心的合作

文/張萬珍

圖/張萬珍、沈宇權、計畫團隊



計畫團隊合影。（由左至右）顏尹臻同學、黃應沼副總、楊朝棟教授、陳昆良組長、沈宇權同學。

現代人的生活離不開網路，東海大學電算中心服務全校近兩萬名師生，任務繁重，網路組陳昆良組長形容，每天的日子「都好像在打仗」。

電算中心的機房支持全校師生的資訊系統和雲端應用服務。伺服器全天運作，節能和冷卻是管理者的任務和挑戰。

東海大學資工系楊朝棟教授兼任電算

中心主任的職務。四年前他曾執行國家能源型第一期計畫，主題是「智慧電網」，當時認識了進行智能電力監控業務的華楷光電通訊股份有限公司業務部黃應沼副總經理。楊教授後來擔任了計算機中心主任，需要有效管理機房的節能問題，於是和華楷光電共同申請科技部工程司的產學計畫。

這項計畫以東海大學電算中心的機房為實驗場域，應用大數據的概念和技術，並委託草屯冠宇資訊有限公司裝設各類感測器，實際搜集機房的溫度、用電、二氧化碳、電力使用效能等數據，找出機房能夠達成節能的著力點，作為研擬節能對策的佐證。這套系統的使用者介面生動活潑又一目了然，讓陳昆良組長特別認同。

黃應沼副總經理表示，公司結合楊朝棟教授團隊的軟體專長，想開發與同質廠商差異化的系統，以系統整合商的樣貌呈現給客戶。這項「雲端智慧綠能管理與服務系統」由沈宇權同學建置後端平臺，顏尹臻同學負責前端網頁視覺化設計。目前平臺已接近商業水準，系統放置在網路上，吸引臺灣、美國、日本、大陸、德國、南韓、英國、加拿大、蘇聯、巴西的觀摩者。

計畫逐漸壯大豐碩的成果讓每位參與者都洋溢著幸福的能量：華楷公司在海外得到新客戶，電算中心成為東海大學的亮點單位和示範場域，兩位同學在求職上如虎添翼，楊朝棟教授說：「真的很幸運，天時、地利、人合，我們都有了。」

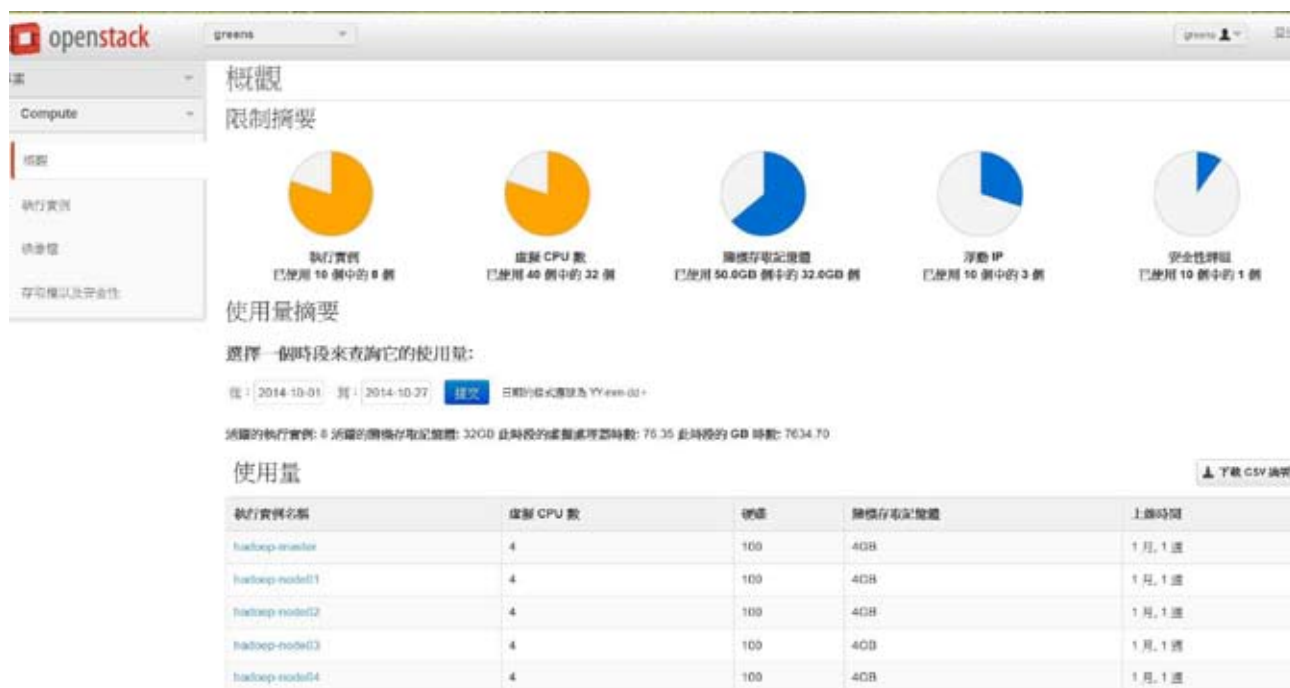
大數據分析 完全現形

這套結合感測器和電錶的智慧綠能系統到底有多厲害？當我們一行人進入機房參觀和拍照之後，電腦系統上顯示機房內的二氧化碳濃度數據明顯上升。從系統的圖表甚至還能看出冷氣打開的瞬間濕度會升高，這是一般無從得知的知識。在每日的用電數據中，看得出辦公室何時有人進入開啟冷氣，何時冷氣關閉，以及當學校放假時電力消耗接近停止的情形。

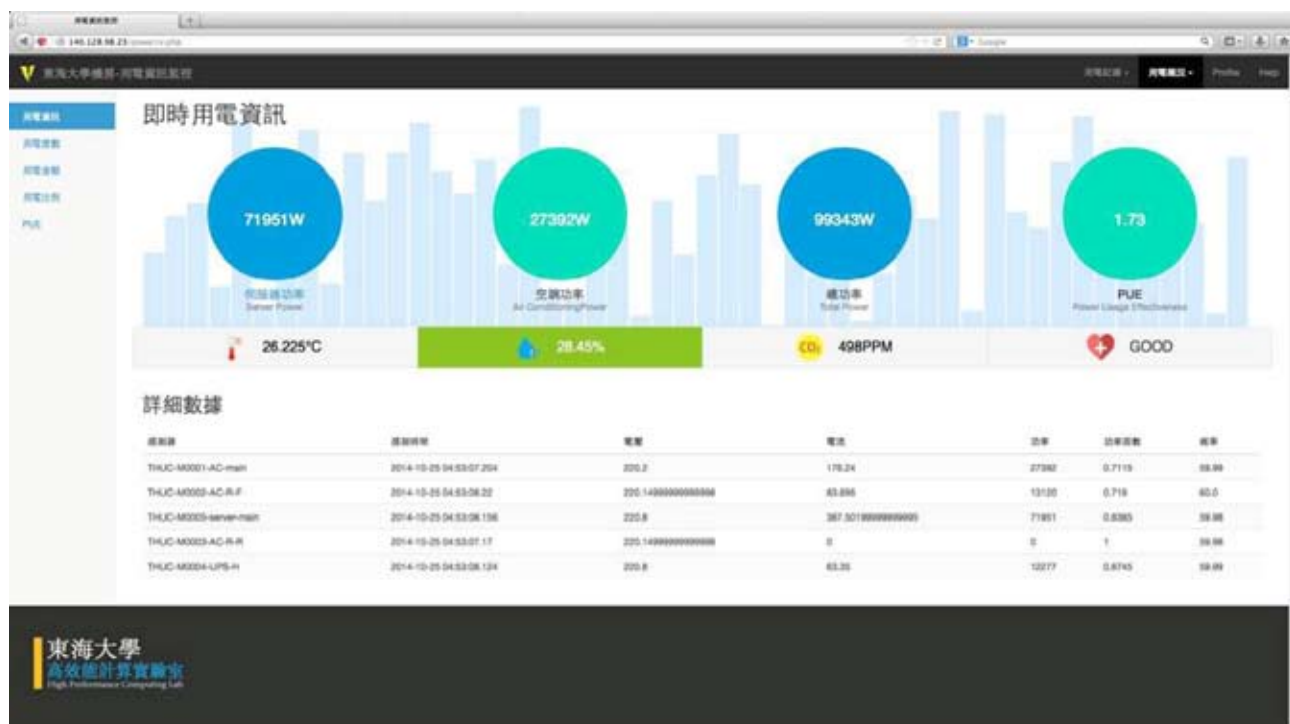
陳昆良組長表示，以電算中心的機房為實驗場域，讓他得到用電的數據和佐證，「我們不用再憑空想像機房的問題在哪裡，而能夠朝幾個方向思考如何讓機房更節能。」

也因為系統資料的導引，楊教授建議在機房做一條「冷熱通道」，讓冷氣集中重點冷卻伺服器區域，就不需要啟動多臺冷氣維持整個機房的冷度。另外，各別伺服器的耗電量監測數據更讓「吃電大怪獸」現形，楊教授已經進行處置，有計畫的將這些機臺的工作移往其他效能較高的機臺，並讓這些機臺退場。

透過黃副總的指點，這套系統呈現專業的客戶想看到的用電分析和數據。楊朝棟教授解釋，「大數據」是看大量的資料，從變化中找出本來掌握不到的資訊。現在電算中心的雲端綠能系統每秒蒐集一次資訊，進行即時處理和每小時的平均，匯入每天24小時的用電資訊，目前已蒐集了整年的資料。可以看出冷熱通道啟用後用電量減少，老舊伺服器淘汰後用電情形有所改善。



OpenStack檢視虛擬伺服器。



網頁檢視即時資訊。

楊教授分析，如何設定機房第三臺冷氣起動的溫度是項有挑戰性的課題。如果將機房的溫度設定得太高，機器本身的風

扇會啟動，反而會更耗電。所以到底要在哪些項目上進行調整必須要加以平衡，並不一定是調高溫度就能節省用電，可能只



冷熱通道讓冷氣集中施放，達到重點有效降溫而節能的效果。

是省了空調的電卻浪費了伺服器的電。經由長期觀察用電數據和反覆調整，目前電算中心已經得到最佳效能的用電方式，楊教授說：「藉由華楷的設備，我們能掌握這些伺服器的用電情形，就能改善值得改善的地方。應用大數據的資料分析能找出應加以調配和調整的點，如果沒有這套系統，將是完全的空白。」

長期合作互相學習 一同成長

楊朝棟教授表示，產學合作需要長期的培養和醞釀，以資工的背景完成智慧電力管理系統，並在電算中心實做達成節能成果，也是因為和黃副總長期合作，公司投入甚深，告訴學校的夥伴公司的核心技術和實務面的想法，才能在不斷的討論和改善後做出公司理想中的成果。

黃應沼副總表示，學校的平臺可以視為公司研發資源的延伸，公司很樂於和學校分享業界的資源和資訊，開發出讓公司



東海大學電算中心機房裝設了智慧電錶，各別監控機臺的耗電情形。





機房中的無線傳輸和各類感測器，提供溫濕度及二氧化碳濃度等資訊。



的服務更有價值的成品，同時也希望透過計畫幫助學校和學生發展。他稱讚學生很用心投入，能夠掌握公司的期待，「他們求職時如果說曾經參與過機房用電改善的工程，就相當具體，給未來業主的感受會非常不一樣。」

參與計畫的沈宇權和顏尹臻同學各有專長，沈宇權使用Hadoop程式語言建置平臺，顏尹臻則擅長介面和資料庫的整合，把讀進系統的資料加以分析並進行視覺化的呈現。

沈宇權同學表示，雖然和顏尹臻同學分工清楚，但還是需要溝通，尤其是將資料傳給他時要如何呈現，以及如何設計才能讓頁面漂亮吸睛。「視覺化的設計是很不同的，連程式運算邏輯的概念也完全不同，這些方面我向顏同學學到很多。」他因此有實力和信心能同時應徵網頁前端工程師和後端工程師兩種迥異的工作。

顏尹臻同學表示，從產學合作中可以知道業界的需要，例如在這次的計畫中了解到使用者真正會想要知道的資訊，還做

出實際的系統作品，對未來很有幫助。

以數據為基礎的節能策略

黃應沼副總表示，華楷一直想要提供有感差異化價值服務給客戶。公司認為提供系統化的資訊能幫助客戶更好的了解用電情形，做出更佳的改善決策。公司經由和東海楊教授團隊以及電算中心的合作，開發出創新的系統，給客戶的說服力更直接，獲得普遍的認同。「當公司提供服務時，客戶就有事實資料的基礎來信任我們的服務。因為有這些細部的資料，中間的過程都在，要查詢任何資訊都很方便，所以沒有疑問是不能找到解答方向的。」

黃副總表示，這次開發出來的系統能夠以數據支持改善的決策，提供業界投資效益的資訊，了解投資多久能夠回收。未來希望能夠回答評價數據中心能源效率的指標中PUE (Power usage effectiveness) 0.1代表多少電力的節省，如果能夠做到這樣



楊朝棟教授和實驗室學生合影。

的地步，將相當有助於公司業務的推動，成為「綠色資料中心」的領先服務提供者。

從應用的角度來分析，因為有數據的基礎，未來還可以不斷加上新的想法，系

統將持續進化更新。當資訊更多時就可以進行交叉分析，看出使用者的行為。當系統管理者希望更平衡的使用資源，改善環境和設備時，就會有所依據。

計畫基本資料

計畫編號：NSC 102-2622-E-029-005-CC3

計畫執行單位：東海大學資訊工程學系

合作企業：華楷光電股份有限公司

計畫主持人：楊朝棟

計畫參與人員：學界 - 陳昆良、林修漢、李偉業、卓志遠、顏尹臻、沈宇權

業界 - 華楷光電通訊股份有限公司業務部 黃應沼副總經理

草屯冠宇資訊有限公司 陳孝先經理

（以上資訊由計畫團隊提供）

實現綠色生技 發展特色產業

周榮源教授與旭順鼎企業的合作

採訪/攝影：張萬珍

資料提供：計畫團隊



周榮源教授（左二）與團隊成員李志仁（右二）、曹敬忠（左）、阮忠興（右）展示相關獎項和榮譽。

臺灣經濟研究院就生技產業發展歷程提出第一波為「紅色生技」，是以醫藥研發產業為主，第二波是「綠色生技」，為農業生技產業，第三波則是「白色生技」，係整合生命科技與其他高科技產業應用於工業生技與能源環保領域之研發。

美國紐約時報更預測 2020年全球將進入「生物經濟」時代，屆時生物經濟將倍於資訊經濟。

「植物工廠」已經是綠色生技產業中的趨勢，在這種基於完整環境控制的系統整合商機中，包括溫濕度、光照、風場

等，均需要依靠自動化設備或人工智慧才能達成系統整合的目標，因此許多高科技廠商已紛紛投入此產業。菇類若能利用植物工廠模式生產，將四季都可栽種。

實現綠色生技 發展特色科系

在虎尾科技大學機械設計系周榮源教授的想像中，「植物工廠」若結合生產力4.0（或農業4.0）科技，將來能夠創造一種新生活型態及新興產業模式，例如讓家家戶戶都建置栽種設備與空間，打造自己的「都市開心農場」，在大賣場與便利商店就能方便取得培植基質與菌種，將是結合教育和栽種樂趣的樂活科技。

在周榮源教授升等的過程中，配合本身朝產業技術發展的方向和所任教的虎尾科技大學「機械設計工程系」的屬性，選定了幾項平臺來發展，而「杏鮑菇」正是周教授選定的平臺之一。

在過程中周教授鎖定生物科技為主軸，當時他和某間廠商合作了科技部生物司的國家型計畫，以此為基礎熟悉了微生物和其所需要的製程設備。之後透過行政院農委會農試所認識了旭順鼎企業，展開合作。旭順鼎企業是專業製造菇類設備的公司，也在大陸投資設廠。在洽談的過程中，公司認為與機械背景的專家合作會很有助益，相當樂意進行產學合作。公司還邀請周教授參觀整廠自動化的生產，之後周教授即針對這個主題設計了兩三種項目，帶領幾位學生投入研究，廠商則持續提供實務面的建議。

周教授已經規劃了整條自動化的生產流程，將持續完成。長期則希望能和農委會配合，開發國內自行研發且技術自主的產線。周教授已與農委會農糧署研議將菇類的自動化種植列為其105年度施政重點，研究團隊將提出科專計畫，希望能建置示範生產線。

液態生物菌絲體噴嘴系統之設計與應用

由於廠商希望將自動化技術引入菇類的種植，於是透過科技部工程司的產學合作計畫補助，周教授團隊針對廠商的問題點進行自動化量產設備的應用研究與設備開發生產。此設備可將基質滅菌完成，再以自動化液態接菌的設備進行袋栽太空包的套袋與夾棉花（或其它壓蓋）、噴菌液及塞棉花（或其它壓蓋）等動作。計畫中也研發液態生物菌絲體噴嘴的系統，包括噴嘴、計量唧筒、菌液儲存桶、輸送設備（泵及管路）、液體菌種發酵槽等。如成功應用量產的自動化設備，將能增加產量與降低人力成本。

計畫成果於2014生技展參展時獲得瑞峰菇菌農場、農試所、鴻福生技、富州生技農場、光菌生物科技、葡萄王生技、俄羅斯的蘭德格林科技、黃健企業、有福生物科技、某創投公司及其他相關公司人士的蒞臨指導，也得到許多針對目前雛型機的應用與改善的建議，將有助於量產機型的設計改良。多家公司並邀請周教授團隊進行測試和試用，農委會農糧署則邀請參



2014生技展參展現況。



創新設計的袋式（太空包）自動化套袋模組（左）及袋式（太空包）自動化液態接菌模組（右）。

加製包自動化設備的研究開發，某農場邀請團隊進行整廠自動化設計研發，而某生技公司則邀請團隊進行新型太空包液態接菌機設計的工作。計畫成果參加2014年臺北國際發明暨技術交易展榮獲金牌獎的榮譽，目前已獲得2項中華民國新型專利，相關發明專利亦在申請中。

實務問題促進主動學習

本合作計畫共培育三位碩士班研究生畢業。在一開始時，由於學生對此產業相當陌生，而且與機械設計所的課程乍看之下似乎關係不大，因此學生並不積極。藉由引入產業界專家的協助後，透過實際動手做，將全新的設計概念經由電腦繪圖將

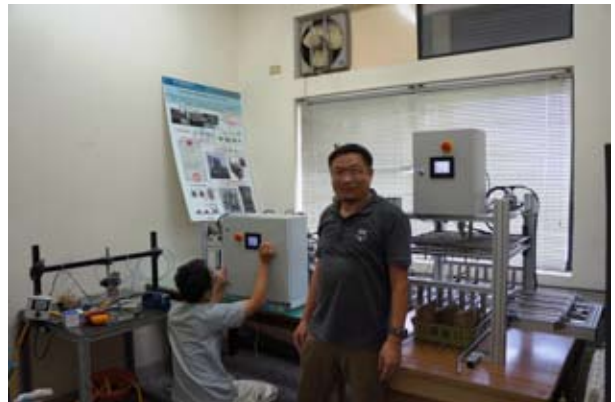
設計圖繪出後，由學生親自組裝委外加工的零組件，進行後續功能測試，印證與所學的機械設計課程密切相關，學生漸漸領悟參與計畫的目的與內容，開始主動的學習，計畫因此能順利完成，得到豐碩的成果。同學把親自設計製作的機臺報名參加2014生技展，得到使用者的回饋意見，加深他們對設計問題的實務能力，是一次寶貴的學習經驗。

估計臺灣市場將可達1至2億元

依據廠商評估，目前固態接菌作業皆以人工方式操作，若能引進此機臺給現有業者，以每套設備40萬元計算，據估計臺灣市場將可達新臺幣1至2億元。國內每年太空包製包的數量約4億包，以製包完成後售價每包8至10元來計算，至少有30億元的營業額。若能引進此技術給現有以固態接菌的業者達五成，則至少有15億元的年產值。若再加計中國與東南亞市場，預估年產值可達百億元以上。

周榮源教授表示，這是他和研究團隊第一次投入進行相關的研發，目前由幾間配合試用廠商的回饋中改進原型機的設計，穩定之後將朝量產的方向進行。

由於農業生技對自動化的需求非常高，例如蘭花、蔬果、番茄、植物工廠，都需要自動化的輸送和採收的裝置，在國外已經很普遍。目前臺灣的自動化偏重工業方面，周教授嘗試和農業領域更密切交流。由於虎尾科技大學位於「農業首都」雲林縣，學校也有生物科技系，周教授和



研究團隊正持續改進原型機，待穩定之後將朝向量產機種進行。

生技系的老師們都有合作交流。他說：「早期大學有農機系，現在則稱為『生物產業機電系』，表示自動化的機電和農業關係密切。現階段需要讓機械領域的人了解農業的語言，互相磨合和了解。」周教授表示，虎科大未來有潛力朝向生物產業機電系的方向發展，目前學校已經進行這樣的思考，而這也符合「在地化」的趨勢。受到各方持續的看好和支持，對於未來，周教授將以希望和使命感，一步步實現心中的綠色生技藍圖。

計畫基本資料

計畫編號：NSC 101-2622-E-150 -017 -CC3

執行單位：國立虎尾科技大學機械設計工程系

合作企業：旭順鼎企業

計畫主持人：周榮源

計畫參與人員：（畢業）黃耀聖、黃鈞奕、陳柏翰
（在學）阮忠興、李志仁、曹敬忠

（以上資訊由計畫團隊提供）

產學研三方合作 推展流體化床廢水處理技術

工研院、成大黃耀輝教授、萬年清環境工程股份有限公司的合作

文/攝影：張萬珍

圖文資料提供：計畫團隊、萬年清環境工程股份有限公司



成大化工系黃耀輝教授（右三）、工研院水再生研究室黃國豪研究員（右二）、萬年清環境工程股份有限公司張湘棋總經理（左三）、林靜屏副理（左二）、李俊穎業務副理（右）、張志瑋設計副理（左）。

起於工研院 遍布各方

成功大學化工系黃耀輝教授和同學卓連泰博士以及胞弟黃國豪均曾於工研院服務，共同發明「去除化學需氧量的電解/氧化廢水處理方法及其裝置」和「厭氣生物流體化床植種起動之方法」，之後黃耀輝博士決定實現對教育的理想，回成功大學擔任教職。卓連泰博士則創辦了萬年清環境工程股份有限公司，黃國豪博士留在工研院服務，目前在材料與化工研究所水再生研究室擔任研究員。

各代實驗模型就裝在高級防撞旅行箱中，讓包括萬年清公司的新進員工在內的人都能很快了解這些技術。今年九月高雄海科大將邀請黃教授演講，屆時會展出「Fenton家族」的歷代實驗設備模型。

萬年清環境工程股份有限公司

技術發明人之卓連泰博士在1999年於臺中創立萬年清環境工程股份有限公司，主要業務是工業廢水處理的規劃設計和工程承包。公司的經營理念是「經濟、有效、穩定、簡單」，工程實績包括：化工業、漿紙業、紡織染整業、食品業、皮革業、電子光電業等。

萬年清公司應用「廢水流體化床結晶處理技術（Fluidized-Bed Crystallizer, FBC Treatment Technology）」於臺灣的工程實績包括：自來水公司荊桐場（硬度去除）、奇美光電南科廠（氫氟酸去除）、廣輝電子龍潭廠（磷酸鹽去除）、中華映管龍潭廠（磷酸鹽去除）、矽格電子中興廠（地下水鐵鹽去除）。



歷代「Fenton家族」的實驗設備。

而應用「有機廢水流體化床Fenton化學處理技術（FBC-Fenton Chemical Treatment Technology）」在臺灣的工程實績包括：長春石化（苗栗）、臺耀化學、長春人造樹脂廠（麥寮廠）、南帝化學工業（林園廠）、成功大學化工系、榮眾科技（臺南新營）、環保署污染場址整治方案、倍利開發、臺灣化學纖維（新港廠）。

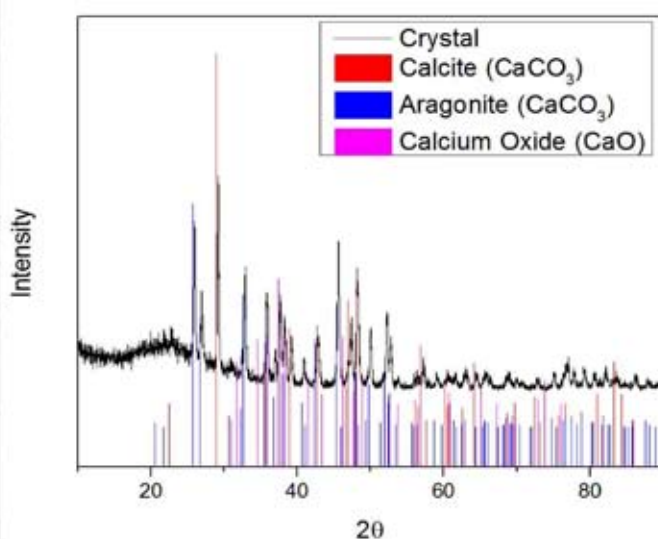
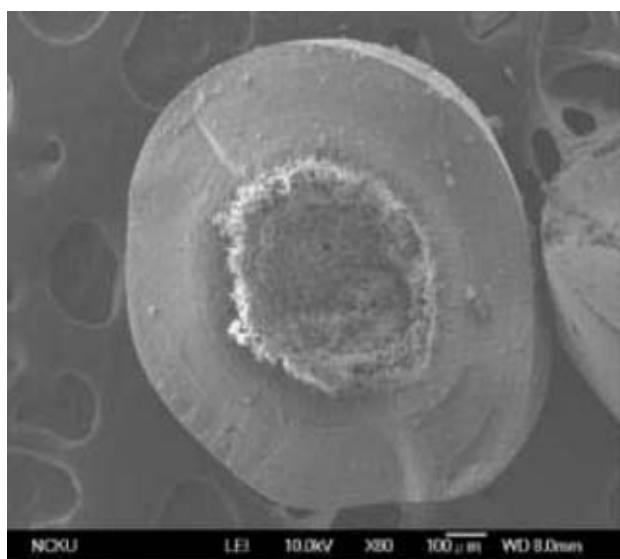
新穎流體化床均質結晶技術（FBHC）整治產業水質硬度之研究

研究團隊榮獲科技部工程司優良成果的產學計畫係挑戰新穎流體化床均質結晶程序（FBHC），回收純度達99.5%以上的均相碳酸鹽結晶珠，在出流 $\text{pH} = 11 \sim 12$

的條件下能去除90%的鈣，且結晶率高達80%，使水中鈣離子濃度自150 ppm降至20 ppm以下。本計畫於中華民國102年6月1日取得「水質軟化裝置」的中華民國專利，此專利在2014年的臺北發明展中得到金牌獎。本產學計畫與臺塑仁武廠簽訂建教合作合約，聚焦於含氟廢水後續硬度的處理。

後續團隊將均質流體化床運用在硼的回收，獲得科技部專題研究計畫「創新流體化床均質結晶技術（FBHC）資源回收含硼廢水之研究」，目前正在執行中。

林揚傑同學是成大化工系103級的畢業生，現在在北京清華大學環境學院就讀研究所。他在成大時曾參與流體化床的計畫，和黃教授一起花了近兩個月做出均相



合成出來的均質流體化床結晶顆粒微觀圖與晶相分析圖。



黃耀輝教授的學生林揚傑同學（左）和謝宗佑同學（右）。

的結晶珠，並於在南京舉行的國際水協會（International Water Association, IWA）研討會發表成果。目前林同學在清華大學讀書，希望能結合成功大學在科技上的優勢，探討如何將其運用於大陸的環境工程整治課題。例如華北地區水質硬度的問題相當嚴重，這項除硬技術在這裡應該很有發揮。林同學表示，由於參與這項污水處理技術的研究，讓他深感自己應負起保護環境的使命，他肯定動手實做解決實際問題的價值，本著「踏實努力、堅忍不拔」的精神，他將一步步實現心中的抱負。

產學合作銜接實驗室技術和實廠放大應用

萬年清公司張湘棋總經理表示，公司希望做比較特別和專門的技術，處理比較難處理和需要技術的議題，將學術界研發性質的主題進行實廠放大，透過產學合作

銜接兩端，因此確實有產學合作的需求。公司從傳統Fenton第一代技術和黃教授合作開發到現在，持續優化和精緻化技術，結合學校和公司建構完整的研發能量。

黃國豪研究員比喻，工研院和學校是把技術從無做到有，接下來由公司把技術從有做到「無」，而這個「無」是「無所不在」的意思。透過萬年清公司的海內外工程實績，這些技術確實嘉惠了地球許多的區域。

實質獎勵落實應用的廠商

張總經理表示，產業界很感謝政府有產學計畫的機制和補助。「這是一條很漫長的路，又很耗費人力和物力精力，能有科技部產學計畫的扶助，是讓廠商很受用的。」

她也希望對於認真進行後續應用的廠商給予實質的獎助，並在補助方面給予延續和發展。

環工是永遠被需要的產業

張湘棋總經理民國85年從成大環工所畢業。她深信環工是永遠被需要的產業，「只要願意，環工人才的出路很廣。」在環境工程界，只要「多學、多看、多動手做」，到實廠去摸，就能學到很多不一樣的東西。她說：「我們都是從現場歷練起，一段時間之後才會進入規劃和評估的作業，不難，只是要願意。」

實踐企業責任 提供實習機會

萬年清公司提供大專生實習機會，可以做公司在臺灣小型承包案件的評估作業。張總經理表示，公司會盡力讓同學在這段經驗中學到最多，有所成長。「只要同學在實習過程中對環保有興趣，更願意投入環保事業，則也是萬年清公司對社會及環境的一點小小貢獻。」

張總經理表示，她在成大環工所畢業時，指導教授張祖恩認為政府、學校和家庭對學生栽培多年，總是希望學生畢業後在專業領域有所發揮。她鼓勵相關科系的畢業生能夠進入環境工程界，「從心裡生出那份了解，做出興趣和想法。人的工作如果能有一些不同的貢獻，應該是滿好的一件事。」

環工英豪 開拓全球市場

張總經理說：「世界上無論哪裡需要我們做環保，我們都一定去。」萬年清公司立足臺灣，在中國大陸和中南美、非洲等地亦多有工程實績。臺灣的公司只有33個人，以專家顧問的方式承包整廠的統包工程，進行規劃、設計、建造、施工、到試車，通過後則移交給業主。到海外也是單身赴任，但設計在臺灣做，設備的採購等都在臺灣進行，然後整體出口過去，安裝則發包給當地廠商，由專案負責人監工和試車完成後交給業主。

張總經理表示，環境工程是有挑戰性的產業，要面對各種業別的業主，不同的業別各有特性，加上地區和國家的差異，每天都有創新的挑戰和新鮮事，待遇也不錯。到現場走過一輪之後，看書面的資料



萬年清環境工程股份有限公司將臺灣的優質技術推展到全世界。



萬年清公司年度旅遊在金門莒光樓前合影。

和報告就能理解。「我們每個人都是從現場跑過回來的。」

工程部張志瑋設計副理是逢甲大學土木所碩士，退伍後進入萬年清，已服務將近七年。到公司後持續學習廢水處理廠各面向的專業，才能成為廢水廠工程案的專案負責人。到海外工作，除了適應不同於臺灣的天候之外，他以「堅忍不拔」和「夾縫中求生存」的精神在險境中完成任務。

業務部李俊穎業務副理是環工背景，畢業後進入萬年清服務將近七年。李副理表示，出社會就是要學習，在公司學的比較多，例如到工地現場監工都是一個人，所以要看得懂土木、機械配管、儀電管線等。「到萬年清讓我有機會變強，要學這

麼全面又有實廠經驗，大概就只有進工程公司，而工程公司又像萬年清這麼好的，真的很難得。」

管理部林靜屏副理說公司的向心力很強，每個人的自我約束力都很夠。「公司就是個大家庭，老闆給我們的強調一定要最舒適最好，人才進來就不會再想找第二份工作，所以管理部的工作也很順暢。」

心靈環工 幸福企業

張湘棋總經理會照顧到每個人，讓大家有向心力，除了工作之外還有打球、員工旅遊等調劑。「要讓他們快樂，心情愉悅，工作效率高，我自己才會快樂，這是相互的。」



黃耀輝教授（後排中）和實驗室學生與產研界合作機構代表於成大化工系館前合影。

萬年清公司每年的旅遊鼓勵帶眷屬參加，凝聚萬年清大家庭的感情，讓親眷支持家人的工作。公司連第二代都是一起成長，互相照顧。張總經理說：「萬年清最大的資產就是人，大家要心情好，願意努力付出，公司才會成長。」而公司拍照的招牌動作就是「萬年清，最棒！」已經是默契。

以團隊精神發揚技術

張湘棋總經理說，萬年清公司是藉由團隊的精神和力量，才能發揚這些技術。公司和黃耀輝教授及黃國豪研究員產學研三方常互相激盪，打開想法。「我們相信團隊的力量才是無窮大的。公司的同仁不是員工，而是合作夥伴，所以我們都是公

司的小股東，這樣才有一起打拚的感覺，這樣打拚更有價值。」

黃耀輝教授表示，產學研合作，整個能量才會大，「要有像萬年清公司這樣在全世界插旗的公司配合，我們在學校才會用功去做。因為你做的東西有人要，就會一直往外擴展。」

計畫基本資料

計畫編號：NSC 102-2622-E-006-028-CC3

執行單位：國立成功大學化學工程學系（所）

合作企業：萬年清環境工程股份有限公司

主持人：黃耀輝

計畫參與人員：吳玄東、林郁芳

（以上資訊由計畫團隊提供）

熱忱、專業、創新 再生幸福

姚少凌教授與再生緣生物科技股份有限公司的合作

文/攝影：張萬珍

圖文資料提供：姚少凌、再生緣生物科技股份有限公司

謹此以本計畫之成果，獻給謝忠弼董事長（1940-2015）。謝忠弼董事長於2001年創立再生緣生物科技，並為首任董事長。



謝宜玲董事長與姚少凌副教授接受科技部工程司103年度技術及知識應用型產學合作計畫-產學成果傑出獎採訪並合影。

幹細胞（Stem cell）是具有自我更新和分化潛能的細胞，可應用於治療遺傳性疾病和惡性腫瘤。目前全球每年約有7萬個造血幹細胞移植案例，其中自體造血幹細胞移植多用於治療多發性骨髓瘤以及非何杰金氏淋巴瘤；異體造血幹細胞移植多用於治療急性骨髓性白血病。

再生緣生物科技股份有限公司成立於2001年4月，隸屬於永豐餘集團旗下生技事業群，專注在幹細胞相關領域的研發與保存服務，祈能於細胞增生、再生醫學組織工程、藥物應用等領域研發自有的專利，成為「細胞」領域的完整性生物科技公司，期盼透過經營事業以造福社會大眾，

善盡一己企業責任。

看好幹細胞的未來性

再生緣的現任董事長為謝宜玲女士。謝董事長的祖父謝公成源先生（1904-1985）以前瞻的視野和執行力穩固臺灣罐頭外銷產業的基礎，累積大量外匯，為締造經濟起飛的關鍵貢獻者之一。為了促進食品產業之永續發展，創辦了「財團法人食品工業發展研究所」（位於新竹市食品路），之後逐步擴展研發領域，建立食品與生技產業之關鍵技術，於1982年成立「菌種保存及研究中心」，2002年更名為「生物資源保存及研究中心」，為亞洲最



再生緣生物科技股份有限公司以熱忱、專業、創新、回饋的信念發展，受到各方肯定和感謝。

完整的生物資源中心。

元智大學化學工程與材料科學學系姚少凌博士曾在此服務，屬於細胞生物科技的領域，在此結識了謝宜玲董事長的父親謝忠弼董事長（1940-2015，時任食研所董事長）。後來姚博士在學術界服務，從事細胞和幹細胞研究，當再生緣從臍帶血保存擴大版圖至全方位的幹細胞技術發展時，雙方因理念和發展方向契合，以產學計畫的形式合作至今。

謝董事長說：「我們欣賞姚博士對研究和求知的熱情。他和我們都看好幹細胞的未來性，希望能讓幹細胞救到更多的人。」

獲得科技部工程司產學成果傑出獎的計畫內容是運用自體的臍帶血血漿來取代異種動物血清，作為內皮前驅細胞培養時重要的營養添加物，以增加其數量。這將能增進內皮前驅細胞在基礎研究與臨床應用的多元性，提升臍帶血保存的價值。再生緣公司認為這是很有意義的研究，謝董事長說：「這對幹細胞研究雖然是長遠的路，但一定要踏出第一步！」

研究結果顯示，經過特殊處理的臍帶血血漿可以製備成血小板濃厚血漿（cord blood platelet-rich plasma, cbPRP），有潛力做為有效的胎牛血清替代物。另外，姚少凌博士實驗室建立了內皮前驅細胞體外無血清增殖培養系統，可以在含有20%血小板濃厚血漿的條件下增殖培養內皮前驅細胞達數百倍之多。



臍帶血來源之內皮前驅細胞於添加20% cbPRP的培養基中培養後，仍然保有在Matrigel基質膠上形成血管網絡的能力。

榮獲美國獨家專利「無血清培養基」

這項計畫案的相關研發成果榮獲美國專利「無血清培養基」（專利證書號：US 8762074 B2），並於多場學術研討會發表。

根據國外臍帶血移植患者體重資料顯示，一份臍帶血內所含的造血幹細胞最多僅能供應體重30-40公斤的患者移植使用，因此，造血幹細胞體外增殖的關鍵技術成為臨床應用上首需突破的問題。姚少凌博士指出，使用這項增殖技術在7天後可得到約為原數量30倍的造血幹細胞。再生緣公司表示，藉由增殖的技術未來將可以解決臍帶血內造血幹細胞不足的問題。這些充分的造血幹細胞將可運用於本人、父母、兄弟姊妹、祖父母等親屬，甚或捐贈以嘉惠他人。



United States Patent Hwang et al.		(10) Patent No.: US 8,762,074 B2		
		(15) Date of Patent: Jun. 24, 2014		
(54) OPTIMIZING CULTURE MEDIUM FOR CD34+ HEMATOPOIETIC CELL EXPANSION	References Cited			
(57) Abstract	PUBLICATIONS			
Yao et al. Factorial design method for the optimization of human hematopoietic progenitor cells. <i>Enzyme and Microbial Technology</i> , vol. 51, 2013, pp. 343-352.				
Yao et al. A systematic strategy to optimize in vitro expansion medium for human hematopoietic stem cells derived from umbilical cord blood mononuclear cells. <i>Experimental Hematology</i> , vol. 32, 2004, pp. 720-727.				
George E. B. Box et al. Fractional Factorial Design at Two Levels. <i>Statistical Design of Experiments: An Introduction to Design, Data Analysis, and Model Building</i> , p. 374-415, 1978.				
Marja J. Minnis. Multiple Response Analysis. <i>SPEE for Windows Base System User's Guide Release 6.0</i> , 1993, pp. 234, 238, 242, and 244.				
Diaz-Cruz C. Montgomery. Introduction to Fractional Design. <i>Design and Analysis of Experiments</i> , 1996, p. 230-269.				
Diaz-Cruz C. Montgomery. The 2k Fractional Design. <i>Design and Analysis of Experiments</i> , 1996, p. 270-303.				
Diaz-Cruz C. Montgomery. Response Surface and Circumventing in the 2k Fractional Design. <i>Design and Analysis of Experiments</i> , 1996, p. 354-371.				
Diaz-Cruz C. Montgomery. Two-level Fractional Factorial Design. <i>Design and Analysis of Experiments</i> , 1996, p. 372-415.				
Diaz-Cruz C. Montgomery. The Method of Fractional Factorial Design and Analysis of Experiments, 1996, p. 578-585.				
* cited by examiner				
Primary Examiner — Russell S. Pugh				
(74) Attorney, Agent, or Firm — WPAT, PC; Anthony King; Kay Yang				
ABSTRACT				
The present invention provides a method of determining the optimal composition of a serum-free, cytokinetic cell culture medium supplement, using 2-level factorial design and the steepest ascent method. The invention further provides a method of making a serum-free, cytokinetic cell culture medium supplement and the generated thereof. The invention further provides a method of making a serum-free, cytokinetic cell culture medium and the medium generated thereof. The invention further provides a kit containing the medium of the invention. The invention also provides a method of expanding CD34+ hematopoietic cells in a serum-free, cytokinetic cell culture medium of the invention.				
Field of Classification Search				
See application file for complete search history.				

再生緣公司以「無血清培養基」創新技術」榮獲美國專利，發明人包括：黃效民、劉繼賢、姚少凌、朱一民、謝祖柏。

預估可提升20%保存客戶

在產品產出與開發規劃方面，本研究
成果將可讓公司提供新的臍帶血血漿保存
方案，為臍帶血的保存增值，建立臍帶血
血漿保存系統的平臺，提供臍帶血保存的
必須性與應用多樣性，預估可為公司提升
約20%的保存客戶。

持續合作 拓展臍帶血生技產業 能量

有了本次合作成功的鼓舞，再生緣公
司與姚博士實驗室共同申請新一期的科技
部產學合作計畫，已經核准並於2014年11
月開始執行。本期計畫將進一步獲得更完
整的研發成果，探討更全面的應用可能，
預期將能增進臍帶血產業更高的營收收
益。



	無血清培養基	含有血清培養基
提供的營養成分	明確且專一	多樣、複雜且多有未知
污染風險	無	細菌、黴漿菌與病毒等污染風險
批次製造的差異	穩定	差異極大
價格	穩定且便宜	昂貴且隨著血清價格波動
臨床應用性	極具潛力	低

造血幹細胞無血清培養基與含血清培養基的比較。

產官學民 多贏局面

姚少凌博士表示，這次的產學合作計畫讓他的實驗室逐漸茁壯，設備漸漸完整，能夠給學生更多的訓練。學生因為所學能和產業界接軌，在準備論文時更有衝力和動力。

姚少凌博士在研究上的優異表現獲得102學年度元智大學「青年學者研究獎」，在教學上的付出則獲得101學年度元智大學「輔導暨服務傑出獎」。他說：「教育的目的除了教授學生知識，如果學生能學以

致用，身為老師就覺得非常欣慰。」他肯定產學合作能讓師生和產業得到三贏的成果。「這會更強化自己的信念，告訴學生你做的是有用的事，教出來的是有用的人才，讓學生能在熟悉的領域有所發揮。」

謝董事長表示，再生緣公司知道臺灣有優異的人才，能幫公司開發出更好的產品，在臺灣、華人市場和全世界都有競爭力，因此積極和學研單位合作。「國際上都知道臺灣有人才、有研究，也有高品質的管理，能讓客戶信任。」謝董事長呼

籲，臺灣目前還有這樣的優勢，「在生物科技這種需要長期投入的領域，產學合作是政府和公司都希望途徑。大家一起好好的經營，最後一定會實現產官學民多贏的局面。」

Better Quality of Life

謝董事長家族以「帶給人們更好的生活品質」為價值理念，「如果有能力幫助人、能夠救人、回饋社會，絕對是要做的！」再生緣公司以造福社會的初衷發展幹細胞事業和志業，謝董事長了解人們難免身體機能退化而承受的種種不便和痛苦，她舉了一項將幹細胞注射到軟骨中增生而能緩解痠痛問題的研究為例，「人們將不致因為身體機能衰退而導致活動力受限並衍生其他的退化現象，幹細胞治療真的有潛力提升人們的生活品質。」

實現臺灣生技島的願景

謝董事長以觀光醫療為例，已經有很多的大陸遊客希望到再生緣公司做幹細胞的集存，甚至希望公司到大陸進行採集臍

帶血的服務。從數字看起來，大陸一年有1600萬個新生兒，臺灣有16萬個新生兒，大陸的需求和市場值得正視。謝董事長了解臍帶血事業的嚴肅性和嚴謹要求，「例如臍帶血的收集必須要有專門技術人員、實驗室的設備和管理，所以選人很重要，發展時要考慮和滿足的條件很多。」

謝董事長表示，如果法規能鬆綁，企業界要加入或學校希望能多得到些研究經費就能加速進行。姚少凌博士則表示，相關於臍帶血的應用，希望政府在嚴密保障民眾接受幹細胞治療的安全性的同時也參照美、英、日等先進國家的法規，並依國情適度開放，增加幹細胞在臨床應用上的可行性和多樣性。「幹細胞治療相當有用，當民眾有機會接受這種治療方法時，它就能造福人們而有所發揮。這將能更有效結合生物科技公司、臺灣相關產業、和學研界，一起往前發展壯大。」

謝董事長鼓勵政府和民間密切配合，「力量一定會出來。」她希望政府能實質提攜臺灣許多優異的生物科技人才，讓臺灣在生物科技的國際舞臺嶄露頭角。

計畫基本資料

計畫編號：NSC 101-2622-E-155-014-CC3

執行單位：元智大學化學工程與材料科學學系

合作企業：再生緣生物科技

計畫主持人：姚少凌

計畫參與人員：李偉智、張雲翔、穆家萱

（以上資訊由計畫團隊提供）



工程科技推展中心

Engineering and Technology Promotion Center

工程科技推展平台

結合**產業**、**市場趨勢**、**人才**、**技術**以及**各產學推廣網站**等資訊
共同讓產、學、研三方得以有效且快速的獲取所需

產學媒合服務

提供產學媒合服務
雙向溝通成果研發與產學需求

頂尖人才資料庫

全國大專院校
頂尖人才資料庫
讓您快速尋得優秀人才



www.etop.org.tw

豐碩成果典藏

典藏豐富的科技部
計畫成果
供各界瀏覽查詢

虛擬展場

虛擬展場提供展示舞台
身歷其境參與各式成果會議
一睹工程科技的最新成果

整合工程司各學門網站
便利工程學門資訊交流及合作媒合

傑出人物專訪報導與
最新科研成果

典藏科技部優良計畫成果
以文字、影音、多媒體方式呈現



► 工程中心產學服務

eTop產學互動平台

即時提供技術諮詢與產學媒合
分享產學活動多媒體精彩剪影
提供搜尋科技部最新科研成果

主動提供科技新知與專利訊息

傑出人物專訪報導與最新科研成果
舉(協)辦新興技術論壇促進產學互動
提供工程專業人才庫與協助徵尋服務

www.etop.org.tw



ISSN 19959303



9 771995 930009

GPN 2007900096
工程科技推展中心出版發行

電話：06-2377917 · 06-2760106 傳真：06-2362562
地址：701 臺南市大學路一號 國立成功大學自強校區科技大樓三樓