

台灣發展醫材產業的新思維—洛杉磯加州大學（UCLA）生物工程系及電機系劉文泰教授、交大吳重兩前校長專訪
整理:林霽楨、李嘉昀

〈交大幫幫忙〉—主持人林宏文學長



洛杉磯加州大學（UCLA）生物工程系教授劉文泰自1988年起，投入研發人工視網膜病變患者研究，開發出將微電子晶元植入眼球，補足感光器的功能，這項技術如今已獲美國FDA通過並成功商業化，協助全球200多位視障者重見光明，如今，劉文泰教授又投入脊髓損傷的相關研究，以植入刺激器或於外部刺激的方式模擬大腦命令，已讓十餘位神經損傷的患者站起來。

2007年，劉文泰教授與時任交大校長吳重兩開始進行合作，包括在交大成立仿生系統中心，之後又成立生醫電子轉譯研究中心，是目前國內最早進入癲癇應用與人工視網膜相關研究的團隊，此外在臨床案例的累積上，也擁有全國最多的帕金森與動作障礙之治療病例與DBS植入案例，以及全球少見且病例最多的多媒體癲癇病歷數位資料。在全球工程與臨床案例的結合上也是具有相當貢獻的研究中心。

從電機跨入生醫 「這是製造希望的產業」

主持人：今天很高興邀請到兩位橫跨電機跟生技兩大產業國際級研究的教授，一位是交大前校長吳重兩老師。另一位是UCLA生物工程系及電機系劉文泰教授。兩位都把工程專業的背景應用在生技方面，包括視網膜、脊髓損傷、癲癇症，讓原來看不到的人重獲光明，讓脊髓損傷的人可以重新站起來，讓癲癇患者預先知道什麼時候會發作，請劉教授先介紹一下這些研究的進展。

劉文泰：我是電工系60級畢業，後來教育部公費留考才出國，在密西根念博士做傳統電機，後來在美國北卡羅萊納州立大學教書，1988年有兩個醫生問我說要不要跟他們一起做研究，我說要做什麼？他們說要讓盲人恢復視力，看見世界，我覺得很有趣，沒有多加思考就答應。接著他們丟給我一本一千多頁關於眼睛構造的書，一翻開發現完全不懂，因為我念的是甲組，沒念生物，交大那時候也沒有開生物的課，看起來像天書一樣。但是經過每個禮拜的討論會漸漸學會了，所以我開始從電機轉到生醫。

1988年剛開始的時候，就想要設計一個可以implant的裝置到病人身上，讓他們恢復視力。我想我轉到生醫剛好是在一個適當的時間，對年輕學者而言，如果人家給你機會要好好把握，所以我才能變成這領域的領先者，後來MIT、日本、德國、韓國到澳洲，還有吳校長的團隊都在做視網膜這塊，變成是一個世界性的比賽。2007年剛好遇見吳校長也在做implant，就一起合作成立仿生系統中心。這個中心不只在台灣，在世界上也獨一無二，成果相當可觀。



主持人：請劉教授分享一下在美國做這麼多的研究、幫助這麼多的病患，也曾申請過FDA，台灣在發展生技產業時，產官學都有一些可以從你身上得到的經驗。

劉文泰：跨領域的研究第一個一定要有心理準備，會有很多專有名詞從來沒聽過，這時候就要靠個人的毅力和耐心去把拉丁字和希臘字弄懂，況且現在網路這麼發達，我們那時候只能硬K。第二個，對我們學電機的人而言因為modeling和analysis是我們的專長，到最後跟醫生在語言上是可以互相溝通、互相信任的，當然要達到這個地步需要一點時間。以我做implant的例子來說，在設計的時候除了要可以吻合眼睛的構造，還會有些工程的限制，第一個，因為是電子產品所以一定會產生熱，但只能增加一度。第二個，電子產品都要有電源，但不可能用電池，因為要換要再做手術，而且電池一般都是有毒的，因此開始想說如何能夠用無線的方式傳電。其他又牽涉到camera是要放在眼睛裡面還是外面？還有FCC和FDA的規格，電場和磁場的大小都有限制，有一個叫做SAR（電磁波值）。但最重要的是size，要越小越好。

我覺得很高興轉對行了，一個本來看不到的人，當他說可以看到光，那種興奮是很難用言語表示的。最近我看到有人因為癱瘓坐輪椅多年，當他可以站起來那種喜悅對研究者也是非常高興的。我可以幫助比較不幸的人類同胞變得比較有希望，我們跟吳校長一直在做的就是製造希望。

但因為做生醫跟做創意不一樣，衛生機構美國是FDA，台灣的話大概就衛生署會來管。通過FDA大概可以分為三個階段。第一階段是動物實驗，收集幾千頁的數據送去評估，核准後透過學校做小型實驗。第三段叫做PMA，這是比較大型的實驗，跟新藥的核准程序很像。這些過程都要學會和官僚應對，對我們學工程的是另外一種挑戰。

這個人工視網膜我們大概做了十幾年，不過有很多時間是在摸索，現在如果要做別的，例如脊椎骨，就很快，有經驗後可以減少至少一半的時間。

盼政府領頭打造digital medicine產業鏈

主持人：接下來請劉教授分享一下digital medicine。

劉文泰：digital medicine是一個新興的顯學，因為它可以做預防跟治療，把傳統的醫學和藥學結合ICT，醫生以後不只是給藥，而是連同藥的處方開給你，台灣是可以好好發揮IC產業的優勢發展digital medicine。

主持人：請吳校長來跟我們分享一下IC技術怎麼往新的應用發展？

吳重兩：digital medicine的這些醫療元件將來會跟藥一樣用來治療或是控制我們的健康，台灣在這一塊其實條件很好，可是整體的基礎建設還沒起來，所以我們想在台灣建立植入元件產品的概念，包括像封裝、金屬殼，建立一串的產業鏈，甚至可以做世界代工，這些都是高附加價值的產品。

劉文泰：像吳校長講到的封裝其實是一項關鍵技術，我一直認為政府應該要有一個團隊關注這塊。而且digital medicine會牽涉到立法，像在美國，FDA就說沒辦法審這種醫材，需要交代國會重新立法，將來我們的立法院也會遇到這個問題。

吳重兩：醫材的特性是量很小可是附加價值很高，很適合中小型的公司，如果將來有一連串的產業成立，可以創造很高的產值，值得大家一起努力。

劉文泰：舉個例子，我們在做這種植入裝置，如果要hermetic package目前只有美國一兩家有，每做幾個就要一百萬美金，相當貴，我想台灣一定有能力做到。第二，我覺得政府投資新藥的錢太多，單單中研院就一百五十億，有大概60％是跟新藥有關的發展，如果政府願意改變一下戰略，投資一些在醫材，我覺得成果更快看得到。政府的角色很重要，很多醫材的研究不是靠民間的力量，是靠政府在前端的投資，再轉給民間變成產品。像美國政府投資了一億美元後來才轉換給公司，因為民間沒有這麼雄厚的資本。

第四代工業革命是頭腦研究

主持人：現在全世界對腦袋的研究越來越多，請劉教授分享你的觀察以及建議台灣怎麼發展？

劉文泰：第一代的工業革命是用蒸氣機來增加產量，第二個是用電力來增加產量，第三代是結合digital，第四代其實是結合電腦、人腦和生物，第四代的革命現在才開始。美國政府在2013年就投資五十億美金，歐洲有一個計劃叫做Human Brain Project，投資三十億，日本政府也有一個叫做Japanese Brain，中國、加拿大、澳洲、韓國都有他們研究brain的計畫，台灣目前還缺少這個。第四代工業革命需要充分了解頭腦，有些頭腦疾病我們可以治療，新興產業會因為我們了解頭腦而跑出來。舉個例子，我們現在滑手機是用手指，如果我們對頭腦夠了解，其實可以用頭腦來控制手機。我覺得交大也要嚴肅地看待這個議題。

主持人：兩位談到頭腦的研究，感覺和人工智慧也有關，人工智慧應該是你剛講整個大計畫的其中一項而已。

劉文泰：像在美國，deep learning（深度學習）是很熱門的，deep learning要用到很多頭腦的structure。

吳重兩：我覺得這一塊非常重要，而且我們資源有限，應該選擇對我們產業未來幫助較大的課題。

主持人：我們其實有一些計畫但是是分散的，可以把他們整合。

吳重兩：看到很多國際上的發展，我覺得我們政府應該要有魄力去推動這個計畫，也許資源不是像製新藥那麼多，但要確實用在刀口上。（全文完）

節目分享：http://www.uni967.com/newweb/index.php?menu=2&page=2_1&ID=13945#

前一篇〈交大幫幫忙〉專訪：[如何協助台灣創業家到中國發展—兩岸互聯網發展協會理事長李振福學長專訪](#)

後一篇〈交大幫幫忙〉專訪：[強攻物聯網商機—索驥創意科技公司執行長高宏傑學長、行銷長曾友志學長專訪](#)

