

第六場 『微小世界是如何運作的—微機電系統』(2007年4月22日)

主講人 國立成功大學—材料科學與工程學系 張炎輝 教授

小記者：國立高雄應用科技大學 微/奈米磨潤實驗室 93級乙班 周志勳

訪問整理：同上

「你的興趣在哪裡，就從那些興趣中去培養你的次專長。」——張炎輝 教授

從高雄搭火車出發，經左營、岡山、路竹…等地抵達台南站，來到了今天的目的地—國立成功大學。一出後火車站，便是一條有如羅馬大道般長的大學路，沿這條路走，就會分別經過成功大學的光復校區、成功和勝利校區以及自強校區。此行要訪問的人便在自強校區的『科技大樓—微奈米中心』辦公。雖不敢說他是材料界第一，卻也是對材料以及微系統工程非常專精的一位教授—『張炎輝』教授。

話不多說，讓我們對這位微系統專家做更深一層的了解吧！

一談到教授的求學經歷與遇到的挫折跟難題，教授跟一般人一樣，難免都會在求學的過程中失意或是慘遭滑鐵盧，可是教授他並沒有放棄他的志願，一考再考，終於考回到他要上的學校—國立成功大學。『**考到私立學校或是別的學校沒關係呀，再努力考回來就好啦！**』教授志氣滿滿地說。自從教授考回了這所學校，之後的求學過程都還算蠻平穩順利的。教授提到當年考進這所學校的材料系，當時的材料系當初並不叫做材料系，而是叫做『礦冶工程學系』。礦冶系又分為兩組，分別為冶金材料以及採礦與石油氣兩組。然而，教授原本已經在高雄壽山準備當兵，卻因為很幸運地考上了當時只有一班的礦冶系研究所碩士班(材料組)，於是回來繼續攻讀碩士，研究一些2、6族的元素(鉑、鎂、鈣、鋁、鋇、鐳…等)的半導體材料，而當時教授所做的是CdTe(碲化鎘)薄膜。『**在當時研究文獻以及設備並不像現在這麼完善，一切都得從零做起。**』教授有所感觸的說。

因為教授是家中的獨子，所以當同學們紛紛在大學畢業後出國留學，他只能選擇繼續留在國內攻讀以及工作。所以教授在民國66年考上了成大機械工程研究所博士班，而在當時金屬工業研究所的設備跟待遇算是上等且優渥的，所以教授便去面試也順利錄取，在裡面工作。約在民國68年左右，工業技術研究院內部成立的一個材料所(後來改名為『金屬工業材料研究所』)，而材料所跟金屬工業研究所彼此之間都會作人員方面的調度，教授也在其中。就這樣，教授一邊攻讀博士一邊在金屬工業研究所當研究員，在民國73年順利拿到了博士學位，並待在成大材料所教書至今已二十三年之久。

張教授他升到教授的過程頗快，他在民國72年回到成大並從講師做起，在73年順利拿到博士學位之後，便立刻從講師升為副教授。三年之後，也就是民國76年就順利升上了教授。

說到這，或許有人會開始認為升教授好像很容易，其實不然，光要拿到博士學位就有一定的難度，若沒有經過長時間的苦讀磨練以及努力不懈的讀書態度，何以達成？正所謂，『不經一番寒徹骨，焉得梅花撲鼻香。』就是這個道理。

在當時台南科學工業園區主要發展的有半導體、精密機械、光電、電腦及周邊設備、通訊及生技六大主題。在這六大主題中的精密機械裡頭就包含了微系統。張教授在國科會成立微系統研究中心的前兩年就已在規劃。由於是規劃的第一年，大家彼此之間都沒有什麼經驗。在執行規劃的這段期間，教授及其他人不斷地寫新的報告還有新的計畫，並且替『微系統』列出了兩大目標。這兩大目標分別是『生醫』及『改善精密機械及精密控制』，而微系統中心國科會在北、中、南都有設置，彼此都要有彼此的特色，所以教授所屬的南部微系統中心的特色便是這兩大目標。在規劃的第一年國科會補助了約一千五百萬的經費，教授便建立了無塵室，並添購一些黃光室的基本設備以及廢棄控制系統…等。光這兩年教授跟學校就在無塵室的部份花了相當多時間跟金錢，一直到了執行規劃的第三年，經費慢慢地也提升到了三千萬以上，而無塵室設備也趨於完整。

『雖然規劃第一年國科會補助的經費不多，但是學校方面非常支持！』教授心存感激的說。

每個人的生命中總會有幾個重要的轉捩點或是陷入困境的時候，這時如能遇到一個生命中的貴人拉你一把是上輩子修來的福氣。

教授的第一志願是交通大學電子物理系，但是聯考出來的成績並不如教授當初所預期的，而當時的成大只有分為電機系、工程系及礦冶系，教授選擇進成大的礦冶系（即現今的材料工程學系）。

『就是這樣定性，也沒刻意一定要選擇走材料系或是電子系，我能夠順利考進礦冶系，幸運跟運氣就算是我的貴人吧！』教授笑笑地說。

教授平常利用假日去爬爬山或者聽聽古典音樂，另外還會閱讀一些世界名著以及小說之類的書籍，如三國演義、聊齋誌異、三劍客…等，其中教授認為最經典、最值得去回味的一部書是清代紀曉嵐所寫的一部『閱微草堂筆記』

『任何人都一樣，都一定要去培養自己的次專長。』教授正經地說。次專長是什麼？以一個學材料的人來說，你主要學的是磁性材料，但是對光學材料也非常有興趣，所以磁性材料是主要做的東西，而光學材料因為興趣而另外去專研的，此時光學材料就變成了你的次專長。『你的興趣在哪裡，就從那些興趣中去培養你的次專長』教授說。

教授擁有屬於他自己的特色實驗室『磁光實驗室』，其發展的主要研究的目標是『磁』跟『光電材料』，跟其他材料系比起來不一樣的地方就是此實驗室著重在光學系統的周邊設備及其元件上。半導體、雷射之類的稱作『光電』，譬如雷射光要控制其雷射強度則會用到調變器(Modulator)，其材料具有『電光』特

性，意即其材料對光的折射率會受到電場的影響而有所改變，還有二次回電產生器(對光會產生倍層的作用，如：1000nm 大小的光進去，出來變成 500nm 大小)等諸如此類的設備是此實驗室主要的研究項目。另外還有 MO(磁光材料)、EO(電光材料)等，也是此實驗室研究的項目之一。『由於科技變動快速以及台灣環境的影響，為了能夠生存就必須去不斷地改變所研究的東西跟目標。』教授有所感觸地說。

關於這次教授所演講的題目『微小世界是如何運作的一微機電系統』，教授將會從微系統的基本理論講起，由於這是屬於大眾化的演講，所以將會用最簡單、最容易理解的方式來介紹微系統的東西及其應用。『自動器是如何運作的？』以及『感測器是如何感測的？』是本次主要演講的重點，另外還會有一些醫療器材方面的應用(如胃視鏡)以及微小機器人。

『每一個人的智慧有限，但若要能夠盡到自己本分，做自己應該做的事情，就能夠有所成就；一個人若能擁有一顆善良的心，將來有會有所回報』這是教授對時下年輕人的期許以及勉勵，『要有所得，就要有所付出』。



《成功大學材料工程學系 張炎輝教授》



《小記者與國立成功大學-張炎輝 教授合影》