

JOEL Dr. M. Iwatsuki 的專訪

訪問、整理/李育香、鄭心芸、黃至鵬、吳致陞

Dr. Masashi Iwatsuki 簡介

Dr. M. Iwatsuki 為 JOEL(日本電子株式會社)的半導體機械技術本部長。

前言

2003年12月25日中興大學奈米中心舉辦了一個前瞻奈米科技國際研討會，邀請到 Dr. M. Iwatsuki 就奈米科技的未來與解決之道進行一個演講；會後，我們特地訪問了 Dr. M. Iwatsuki，藉此想多瞭解日本工業界對奈米科技在各國發展的看法。



Q：台灣有什麼讓你印象深刻的嗎？

A：我對台灣的印象都很好，尤其是台灣的年輕人，很有活力、很熱情。

Q：JOEL 在半導體科技及奈米科技方面研發了多種儀器，這些儀器目前在全世界使用的狀況如何？

A：台灣、韓國、日本等亞洲大部分的國家都有在使用 JOEL 的儀器，但在歐洲比較少，主要是在亞洲。

Q：JOEL 研發銷售 SEM、SPM、TEM 已超過二十年了，在現在這樣競爭激烈的市場中，你們是如何維持你們的競爭力呢？

A：JOEL 不只有很多表面分析儀器，各式各樣的光學顯微鏡及半導體製程儀器也都有在製造。JOEL 的儀器一直在改進與創新，還有它的實用性及好的操作應該是維持它競爭力的主要原因。

Q：關於貴公司的儀器部分，請問您是否可以依據顧客本身的需求來量身定做？

A：這方面我們已經很有經驗，大多是與學校的老師合作，其中做得最好的部分是在低溫 SPM 部分及

real time 的觀測，這對奈米尺度的研究有很大的助益，這也是其他廠商較無法做到的。而 JOEL 在高溫的 SPM 上也有做了許多的改良，在高溫動態的觀測上，可以做快速的圖像擷取；在一般環境下，樣品發生反應的溫度都不是在非常低溫，所以在高溫時的動態行為有探討的必要，這就是高溫 SPM 之所以很重要的原因。

Q：日本的經濟近年的發展如何呢？與歐美各國比較呢？

A：目前日本的經濟發展得還不錯，美國也還好，不過近幾年全世界經濟整體比較差一點。所以目前會藉由與外國的合作來解決這個問題。像 JOEL 的 SPM 與很多國家都有合作。

Q：JOEL 在奈米科技方面的儀器已經做得很好了，為什麼還需要合作呢？那是哪方面的合作呢？

A：我們有跟 Seiko 合作，像在儀器自動化過程方面。

Q：是只有與日本的公司合作嗎？

A：中國和亞洲的也有，JOEL 本身就是一間國際化、全球化的公司，我們也積極與世界各國國際化的

公司合作，這樣才不會失去競爭力。

Q：Seiko 也有製造 SPM，算是一個競爭的對手，你們為何考慮與他們合作？

A：機械方面是 JOEL 自己製造，但電子電路方面是和 Seiko 合作。雖然就某方面來說他們是競爭對手，但另一方面來講也是合作的對象。

Q：我們知道目前中國佔了很大的製造優勢，例如人力、地利...等等，請問 JEOL 是否考慮去中國設廠？

A：目前 JEOL 已在中國的上海、北京等地設立分公司，同時也雇用了許多的大陸工程師，並且與中國當地許多大學有建教合作計畫，但大部分限於顯微術方面的合作。

Q：那在將來，JOEL 的 SPM 是否有可能是 made in Chain 呢？

A：很可能部分會，不過絕對只是一部份而已，不會全部都在大陸生產；我們還是會掌握研發的部分。

Q：JOEL 是否會考慮在台灣設廠呢？

A：目前不會。台灣現在是以半導體工業為主，用到的儀器以 SEM 等電子顯微鏡為主，JOEL 賣了很多的 SEM、TEM 給聯電、台積電等半導體公司，新竹園區內大部分的半導體公司都是我們的顧客，而 SEM 及 TEM 的製造目前在日本生產就已經足夠，所以暫時不考慮在台灣設廠。

Q：請問您是否擔心在中國設廠，技術因此外流呢？

A：當然非常擔心，我想台灣也有相同的問題吧！據我所知，日本許多公司都已經有在中國設廠製造，例如 Honda 的車體已經在中國製造生產，現在連引擎都在中國生產，不過當然品質上略有差別。包括我們在內的眾多公司其實都會擔心技術外流，所以我們唯有努力創新，掌握高科技，讓別人永遠追趕不上。

Q：那日本擔不擔心中國會很快地就超越日本呢？

A：當然會，其實歐美大多數的國家也都會擔心這個

問題。以前是電視機、洗衣機等，現在半導體工業也慢慢地追趕上來了；還有汽車工業上，90% 他們都可以做得到的。中國進步得很快，很像十多年前的台灣，引進很多外國學者或歸國學人來加強發展自己的高科技，中國現在也是用這種方式。

Q：跟中國大陸相比，台灣在奈米科技的領域上有沒有什麼比較優勢的地方？

A：台灣在科技產業發展已有相當的水準，尤其是在半導體產業在自動化生產方面有很大的優勢。中國方面現在技術不夠優良，高科技產業也未完全達到自行研發的地步，但大陸已逐漸開放，不斷有優秀的研究人員回到大陸發展。

將來大陸會成為很大的競爭對手。台灣現在較有利的是，好的儀器設備以及半導體工業；尤其是台灣的半導體工業技術非常發達，應該積極培育高科技人才，掌握自己的高科技，像日本與美國那樣。還可以考慮跨國的合作，以保有高科技領先的地位，這是很重要的。

Q：半導體元件越做越小，奈米科技可以提供技術上什麼樣的改進嗎？

A：根據摩爾定律 (Moore's law)，每十八個月矽晶板上積體電路的密度會增加一倍，預計幾年內左右矽積體電路會達到極限。從 90nm 開始，兩年後變成 65nm，再過兩年是 45nm，再一個兩年到達 32nm。但是在 65nm 的時後遭遇困難，因為很難做得精準。當元件越做越小時，最大的問題就是：電子束的聚焦無法突破至更小的範圍；即使是美國的 Intel 公司也遭遇相同的問題。但 SPM 可以達到的極限值更小，我們可以利用它來做更細小的元件，這就是為什麼 SPM 很重要。

Q：若 Intel 可以解決這些問題，那日本應該也很快能提出解決方案，追趕上美國的發展速度吧！

A：應該是無法像 Intel 那麼快。但一些替代方案已逐漸在實行中，目前有人是利用自組裝方式，或是碳奈米管來做電晶體元件來解決或改善這個問題。

題 碳奈米管不僅可以作為 LCD 螢幕的微小發射器，在半導體工業上也應用得很好。

Q：生物科技現在非常地熱門，你認為結合奈米科技與生物技術的發展如何？

JOEL 是否有發展可以用以研究生物分子的 SPM？

A：只要知道 SPM 的基本原理與設計技巧，應該可以自行改良 SPM 以觀測生物分子。JOEL 有一款環境控制大氣下的 SPM5200 型，應該可以用在生物分子方面的研究。

Q：但在液體下觀測，解析度是不是較差？

A：是的，不過我們已經在試著改善，目前已有不錯的結果。

Q：現在有很多人對美容化妝品市場非常有興趣，且投資利潤很高，那 JOEL 是否在這個市場上投資？譬如說：能不能用 SPM 的探針在肌膚表面清除毛孔中的小粒子，讓皮膚看起來更光滑呢？

A：這是有可能的。有許多化妝品中都會添加奈米粒子，促進皮膚的吸收。不過 JOEL 目前較著重於儀器的研發與生產，化妝品方面的涉足較少。

Q：在台灣，很多年輕的研究生在選擇研究方向時，很多都會先問：能不能賺大錢；在日本，不只是科學家，一般的工程師或民眾都有很好的工作態度，知道自己在做什麼、自己的目標在哪裡。怎樣的教育才能培養這樣的精神？

A：日本年輕人比較不會只是問錢，而是問：能學到什麼東西。JOEL 也有和學校的老師合作，培養學生。在日本大學和產業界的互動是非常密切的，大部分的產業都有自己合作的研究團隊，所以學生通常從大學時就已經確立自己的方向，接受專業的訓練，畢業後再延攬進公司。

Q：請問你有沒有一些建議給年輕的科學家？

A：要充滿活力，永遠保持高度的興趣，還要不斷思考為什麼，自己尋求解決問題的辦法，而不是只學習課堂上的知識。且要有目標，不斷努力去達

成目標。

採訪者簡介

黃至鵬（碩士班二年級）

吳致陞（碩士班一年級）

李育香（碩士班一年級）

鄭心芸（大學部四年級）

國立中興大學物理系暨研究所

奈米科學實驗室