

出國報告（出國類別：其他）

東京工業大學及精密工程研究所交 流參訪

服務機關：國立臺北科技大學

姓名職稱：楊哲化院長/李春穎教授

派赴國家：日本

出國期間：103.12.13-103.12.16

報告日期：103.12.17

目 錄

摘要.....	- 2 -
目的.....	- 3 -
參訪對象簡介.....	- 3 -
參訪行程.....	- 4 -
心得及建議事項.....	- 8 -

摘要

國際交流是學校提昇國際知名度的重要工作之一，而東京工業大學是全球知名學校，而且是本學院之標竿學校，因此建立相互之交流，是學院的重要工作項目之一。延續去年所簽訂之實驗室合作協議，此次透過東工大於 10 月 15 日到本院參訪之細田秀樹教授(Prof. Hosoda)、曾根正人教授(Prof. Sone)及張坐福教授(Prof. Chang)之邀請，與東工大精密工程研究所教授之聯繫，到東工大位於橫濱市綠區長津田町的鈴懸台校區參觀訪問，並與大學院總合理工學研究科院長小田原修教授(Prof. Odawara, Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering)及精密工學研究所所長新野秀憲教授(Prof. Shinno, Precision & Intelligence Laboratory)洽談學院等級之合作備忘錄，正式展開學院間之交流。本次交流活動亦安排雙方主管之正式晤談，提升兩院之相互瞭解，作為進一步舉辦雙方交換學生、教師互訪、研究合作之準備，另外也參觀該研究所重要實驗室及研究設備，為未來之實質交流啟動合作關係，提升本院的研究水準及國際曝光度。

目的

本校在學校政策之推動下，提昇國際排名與能見度為重要的推動工作。本校今年之QS排名為551名，也已進入亞太地區大學排名123名，而國際能見度為排名的重要影響指標。另外，本校定位為實務研究型大學，而日本大學長期以來即與業界有密切的合作關係，學校對產業界的貢獻造就日本經濟與工業技術之蓬勃發展，其經驗值得學習。再者，本學院在院務發展上即設定以性質、歷史相近之東京工業大學為標竿學校，設定遠程目標為到達東工大之水準。2013年11月，東工大校長Mishima教授曾到本校訪問，提到兩校之各項交流應從基礎一步步建立實質合作關係。去年12月本院機械系智慧型材料與設計實驗室與東工大曾根(Prof. Sone)研究室已簽署實驗室之合作備忘錄，今年10月東工大細田研究室Prof. Hosoda透過Prof. Sone之引介，希望與本院院長楊哲化教授之實驗室尋求在形狀記憶合金(Shape memory alloy, SMA)材料機械性質量測上之合作，因此，在這些因素的推動，以及逐漸密切之研究合作關係上，促成了此次的參訪行程。

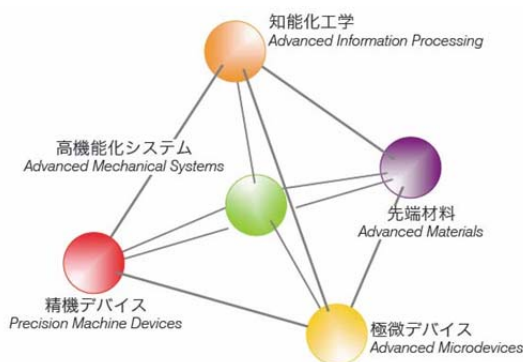
參訪對象簡介

東京工業大學，簡稱為Tokyo Tech，是具有130年歷史的知名日本國立科技大學。學校共有三個學院(schools)，23個學系，6個研究所(graduate schools，內含45專長分野)，並分散於Ookayama, Suzukakedai and Tamachi三個校區。學生人數規模約1萬人，其中大學部與研究生比例各半，並有約1200位國際學生。教師1200人、職工600人。學校並以培養國際科技領導人才、解決全球社會問題之研究為目標，長期目標是成為全球科技領域之領先大學。

精密工學研究所(Precision and Intelligence Laboratory)是東工大的四個研究實驗室之一，於1954年以「精密機械和電子研究實驗室」的名稱成立，簡稱為P&I實驗室，並且若不計其前身起源的組織，至今有73年的歷史。

精密工學研究所以建立精密工程技術及其應用為使命，實驗室研究擴大發展到有如資訊，電子，機械，機電整合和材料領域的跨領域研究。實驗室的悠久歷

史，培養相當多的工業科技人才，新的研究領域和基礎技術已經通過人才對人類社會的福祉做出顯著貢獻。其中如發明無溫度影響的石英晶體振盪器的Koga教授，齒輪傳動工程及數位控制（NC）技術的Nakada教授，以及垂直腔半導體激光器及其應用的Iga教授（東京工大前校長）等，都是實驗室的顯著成果。1993年起，精密工學研究所組織改造為五個研究部門，即先進信息處理、先進微型裝置、精密機械設備、先進機械系統、及先進材料。這組織反應在其實驗室的Logo上，它代表一個正規的四面體結構，其中每個部門位於每個頂點和中間點，強調實驗室都將建立各專業，並加強部門之間的協同互動。



除了基本的組織架構外，2000年於日本教育部支持下，設立了微系統研究中心 (Micro-System Research Center) 進行超平行光電子技術 (Ultra-Parallel Opto-electronics) 的發展，最近此中心改名為光子整合系統研究中心 (Photonics Integrated System Research Center)。另外，2008年還新成立安全設備研究中心 (Secure Device Research Center)。實驗室也有與校外學術界和工業界的訪問研究合作部門，如安全設備，知識產權利用系統和光電技術，以提高實驗室的研究能量。

精密工學研究所目前設置有58位教授、47位職工，總地板面積11766m²，年度預算約11億日圓，研究生人數約230人。由於日本之學校結構系統與台灣有別，此一實驗室之規模已與本學院之規模相當。

參訪行程

本次訪問主要由本校機電學院楊哲化院長帶領李春穎副院長前往。行程安排上是於12月13日搭乘日航與中華航空聯營之JL96班機由臺北松山機場直飛東京

羽田機場，於中午過後抵達東京。由於東工大精密工學研究所位於橫濱市的鈴懸台(Suzukakedai)校區，離機場仍有1個多小時的車程，因此在羽田機場入境後轉搭巴士及捷運，抵達位於青葉台住宿旅館。

次日為星期日，學校沒有正式上班，由於楊院長需於隔日（星期一）早上進行演講，因此於旅館內進行演講投影片之準備與練習。星期一早上由東工大精密工學研究所的台裔張坐福教授引導下抵達東工大Prof. Hosoda的辦公室進行拜會並進行短暫之交談後，隨即由Prof. Hosoda帶領及Prof. Sone與Prof. Chang之陪同下拜會大學院總合理工學研究科院長小田原修教授(Prof. Odawara, Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering)，如圖1之合影照片所示。大學院總合理工學研究科在任務上屬教育、教學編組，管理研究生之課程、授課事務，目前以與台灣清華、交大、成大與中央土木系等簽有交換學生等合作，Prof. Odawara也樂意討論雙方在學生交換上之可行性，但是目前東工大正在進行組織改造，此大學院總合理工學研究科組織可能再重組中會有調整，因此較有不確定性。



圖1 本院楊哲化院長、李春穎副院長由Prof. Hosoda帶領及Prof. Sone與Prof. Chang之陪同下拜會大學院總合理工學研究科院長Prof. Odawara

楊哲化院長對精密工學研究所師生之專題演講隨即於11點鐘開始，演講題目為「Quantitative characterization of material properties with laser ultrasound

technique」，約有20位師生參加，在超過1個小時之演講中，得到在場師生的讚嘆、肯定，互相並有熱絡的討論，演講之照片如圖2及圖3所示。



圖2 楊院長於專題演講時之照片



圖3 楊院長於專題演講後與Prof. Sone提問之照片

中午在短暫之午餐後，隨即拜訪精密工學研究所所長新野秀憲教授(Prof. Shinno, Precision & Intelligence Laboratory)洽談學院等級之合作備忘錄，Prof. Shinno曾到過工研院(ITRI)參訪，也與台灣大同大學教授有所認識，對台灣有很不錯之印象。會中也有提到東工大組織改造之問題，不過基於研究需要，他也認同應該簽訂合作協議。不過日本之技術官僚作法嚴謹，他建議相關合作協議需於學校相關人員做字句、內容修辭之審閱後，再由楊院長與Shinno所長簽署，討論

後雙方與所長辦公室合影，如圖4。



圖4 參訪代表與Prof. Shinno及東工大教授於所長辦公室合影

隨後在Prof. Hosoda之帶領下，參訪代表至其實驗室參觀。Prof. Hosoda之主要研究為鈦基形狀記憶合金(shape memory alloy, SMA)的開發，屬全世界在此研究領域之重要實驗室。實驗設備從合金之電弧熔煉設備、壓延成形設備、液態氮低溫冷凍設備、高溫熱處理爐、單晶成長爐，到材料性質與結構鑑定設備，如示熱差掃描(DSC)、X光繞射(XRD)、動態機械分析儀(DMA)、拉伸試驗機、奈米電腦斷層掃描儀(nano CT scanner)等，一應俱全，真是讓人嘆為觀止。當然一般材料鑑定所需設備，與Prof. Sone實驗室共用的2台SEM（掃描式電子顯微鏡）、2台TEM（穿透式電子顯微鏡）、2台FIB（聚焦離子束系統）等，還有奈米壓痕試驗機等機械性質量測設備，真是讓台灣的研究環境望塵莫及。

就在參觀完實驗室後，一行人回到Prof. Hosoda研究室與該實驗室稻邑朋也副教授(Prof. Tomonari Inamura)討論如何進行合作研究事宜，特別是量測形狀記憶合金在麻田散體相變化(martensitic transformation)前後之性質改變與性質非等向性(anisotropy)。此為相當深入之麻田散體相變基礎研究，對發展新的SMA材料使其具有更好的疲勞強度(fatigue strength)，會有具體的幫助。楊院長在超音波量測方面有極佳的研究成果，實驗室所建立之技術應可協助解決。楊院長建議以超音

波顯微鏡量測掃瞄兩個不同方向的材料楊氏係數及阻尼比，並與相差顯微鏡所觀察到的影像對比，以建立相關之性質分佈訊息。會後由Prof. Hosoda實驗室先行準備3種試片寄給楊院長，先行測試實驗方法的可行性，並再做後續的討論。經約2個小時的討論後，結束此行的參訪活動。

隔天（12月16日）一行人搭車到東京羽田機場，搭乘日航與華航聯營的JL 99班機回到臺北松山機場，完成此次參訪的行程。

心得及建議事項

東京工業大學(Tokyo Tech)是一所優秀的國際級學校，無論是老師的成就或是學生的素質都具備一定的實力，尤其是其教授在研究方向上之專注，配合其教授-副教授-助理教授一脈相傳之制度，往往在特定之研究領域會有相當紮實且深入之研究。本次參訪之精密工學研究所具有悠久之歷史，且是該校重點實驗室之一，研究成果傑出，卻也積極尋求國際間之研究合作。本院與其實驗室在諸多研究領域有相似之研究主題，後續的人員（教授、學生）研究互訪，或研究主題的合作，都是可積極推動之工作。本校機電學院與東工大精密工學研究所除了在去年與Prof. Sone實驗室建立之實驗室合作，今年更進步推展與Prof. Hosoda實驗室之合作，目前院級的合作協議正於雙方文字潤飾中，將透過本校國際處協助，儘速完成簽訂。透過兩院的實質合作關係，從教授實驗室間的合作起步，進一步提升機電學院的研究能見度。兩院的學生與師資在人數上雖有落差，但本校機電學院研究內容與範圍顯然較為偏重實務上的應用，解決台灣中小企業普遍欠缺研發的人員與技術；東京工業大學精密工學研究所已經有長期從事科技應用之研究經驗，兩者之間仍有許多不同的地方可以相互學習。如何保持本校機電學院既有的技術與知識，進一步學習東京工業大學的學術研究方法與成果，應是日後應該努力的目標之一。

近年來，在校長大力的鼓勵之下，學院已與日本熊本大學、日本早稻田大學、日本明治大學以及日本大阪理工大學建立合作關係。相信其他各院也同樣的努力建立國際學校間的合作關係。將來在推動國際化之時，本校與各姊妹校間的往來

勢必大幅增加。學校因應此一趨勢，應積極對學校的同學與老師宣導與鼓勵。科技大學的學生普遍在外語能力上較一般大學的學生更趨於弱勢，針對學生的外語能力除消極地透過英文畢業門檻的設定外，更可以透過各種學習管道，激發起同學的學習興趣，以增進同學對於國際化的認同。除透過各式的管道提供同學出國的經費幫助外，也可以透過校友或是企業募款的方式，以增進同學的國際觀。在老師出國方面，除利用研究計畫的經費出國外，也可以透過校友或是企業募款的方式提供幫助。此外，學校在國際交流上的經費應可適度提升相關的經費的動用額度與使用上的彈性，以因應未來在國際交流上的支出。