

出國報告（出國類別：其他）

## 東京工業大學及精密與智能實驗室 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/蔡孟伸教授/李春穎教授

派赴國家：日本

出國期間：102.12.4-102.12.6

報告日期：103.1.2

# 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 -
附件（實驗室間合作交流備忘錄）.....	- 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。此次透過學院教師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 Sato 及 Sone 教授簽訂實驗室間之合作備忘錄，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，也已進入亞洲百大名校之列，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。因此，在這些因素的推動，以及本願同仁積極的協助聯絡下，促成了此次的參訪行程。

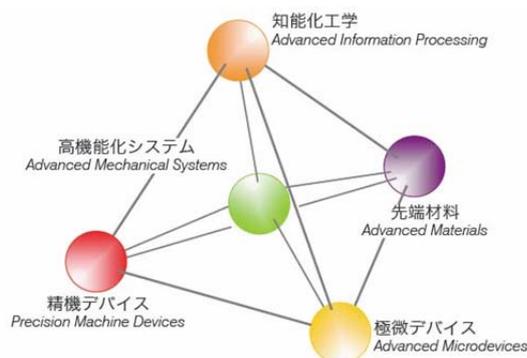
## 參訪對象簡介

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。

精密與智能實驗室(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。

精密與智能實驗室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，精密和智能實驗室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。

精密與智能實驗室目前設置有58位教授、47位職工，總地板面積11766m<sup>2</sup>，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蔡孟伸及李春穎兩位副院長前往。行程安排上是於12月4日搭乘中華航空CI220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。由於東工大精密與智能實驗室位於橫濱市的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。

次日早上，由東工大精密與智能實驗室的台裔張坐福教授引導下抵達東工大曾根教授(Prof. Sone)的辦公室，討論實驗室之交流合作事宜，由於曾根教授是全世界在超臨界二氧化碳乳化電鍍製程之研究先驅，與本次參訪成員李春穎教授的研究領域相同，因此，除了在可能的研究合作上作討論外，並商討研究人員互訪的可能性，會後並簽訂兩實驗室之合作備忘錄，如附件，簽約之照片如圖1所示。



圖 1 東工大曾根正人教授與本學院李春穎教授簽訂實驗室間合作交流備忘錄之照片

隨後在曾根教授之安排下，參訪代表至精密與智能實驗室所長(director)佐藤誠教授(Prof. Makoto Sato)拜會，席間佐藤教授與楊院長相互對Tokyo Tech與Taipei Tech進行簡介，並商討兩院可能之合作事宜，如圖2之照片。佐藤教授人機互動觸覺介面之資深研究者，與本院及電資學院研究領域相關，楊院長也當面邀請佐藤教授到本校參訪。會後一行人與佐藤教授及曾根教授一起於辦公室合影留念，如圖3之照片。

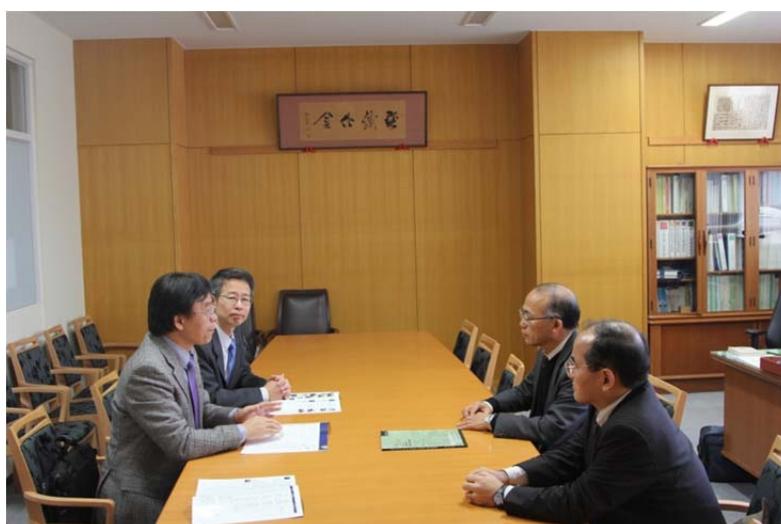


圖 2 參訪代表與佐藤教授商討兩院可能之合作事宜



圖 3 參訪代表與佐籐教授、曾根教授於辦公室合影

當日下午，曾根教授安排實驗室的參觀活動。首先，參訪的是佐籐教授的實驗室，主要的研究主題是有關人機介面(human interface)SPIDAR(3D Spatial Interface Device Human-Computer Interaction)之觸覺回饋系統開發。佐籐教授在日本科技部之支持下，從事觸覺人機介面之研究有近30年，實驗室展示了多款觸覺力回饋系統，讓參訪者實際體會，如圖4所示。實驗室並有展示觸覺力回饋系統用於內視鏡手術之模擬床台，令人印象深刻。



圖 4 楊院長及蔡副院長實際操作觸覺力回饋系統之照片

接著，一行人又到了與佐籐教授同屬一實驗室的長谷川副教授(Prof. Shoichi Hasegawa)實驗室參觀，此實驗室之研究方向也是人機互動介面，但較著重於玩偶互動方面，另外，實驗室結合CAE分析於模擬烹煮的人機介面，可用於烹調訓練，相當具有創意，參觀之示範相片如圖5所示。



圖 5 玩偶人機互動與烹調模擬互動系統之示範參觀相片

接著，一行人參觀里達雄教授(Prof. Tatsuo Sato)及曾根教授的實驗室，主要研究方向在鋁合金回收及超臨界二氧化碳乳化電鍍系統。幾位教授的研究設備令人嘆為觀止，包含一台XRD（X光繞射儀）、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，每年產出10多篇SCI期刊論文，研究能量不容小覷。曾根教授並將其超臨界二氧化碳乳化電鍍之製程設備製作出工業應用之試量產版，如圖6所示，耗資近1億元日幣，相當不容易。



圖 6 曾根教授研發之超臨界二氧化碳乳化電鍍之製程設備工業用試量產版

就在參觀完實驗室後，一行人回到曾根教授研究室與張坐福教授討論後續可持續推動的實驗室合作事宜，並經短暫討論後，結束此行的參訪活動。隔天（12月6日）一行人搭車到東京羽田機場，搭乘華航CI221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。本次參訪之精密與智能實驗室具有悠久之歷史，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與智能實驗室可以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水準。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；東京工業大學精密與智能實驗室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，學院已與華北電力大學、日本早稻田大學、日本明治大學以及西安交通大學建立合作關係。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。

## 附件

### LETTER OF INTENT TO COOPERATE BETWEEN

Party A: SMART MATERIALS AND DESIGN LABORATORY  
DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING  
COLLEGE OF MECHANICAL AND ELECTRICAL ENGINEERING  
NATIONAL TAIPEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY (NTUT)  
1, Sec. 3, Chung-hsiao E. Rd., Taipei 10608, Taiwan, R.O.C.

Party B: SATO AND SONE LABORATORY  
PRECISION AND INTELLIGENCE LABORATORY  
TOKYO INSTITUTE OF TECHNOLOGY  
TOKYO, JAPAN

#### **Preamble**

In line with the development of friendly cooperation in accordance with our mutual interests in developing programs of university and industry cooperation and internships from academia to enterprises. Party A and Party B join in the following letter of intent. Both parties agree to exercise their best efforts to develop the following forms of cooperation:

#### **I. Prospects of Cooperation**

- (1) **Affairs related to the research proposal(s).**
- (2) **Internship or research in the enterprise for NTUT students.**
- (3) **Personnel exchanges and visits between the parties.**
- (4) **Professional trainings for the parties.**
- (5) **Other topics related to the cooperation agreed by both parties.**

**II. Expenses derived from the above cooperation shall be negotiated based on mutual trust and benefits.**

**III. Both parties share the outcomes generated from the cooperation, which shall be in separate contracts.**

**IV. This Letter of Intent is only the first step in the process of cooperation. The details of cooperation between both parties should be negotiated and implemented based on separate contracts.**

**V. This Letter of Intent may be modified through the mutual discussion and**

consent of the parties, and shall remain in effect from the date of signature for three years. However, either party may terminate the agreement by giving at least three month prior written notice of such intent.

By:

Chun-Ying Lee

Professor

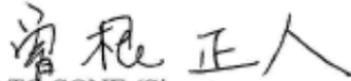


Smart Materials and Design Laboratory/  
Department of Mechanical Engineering/  
College of Mechanical and Electrical  
Engineering, National Taipei University of  
Technology

---

Date: December 05, 2013

By:



MASATO SONE (Signature:

Associate Professor

Precision and Intelligence Laboratory

Tokyo Institute of Technology

---

Date