

出國報告(出國類別: 考察)

參加 2016 日本國際工具機展 (JIMTOF) 暨 訪問日精樹酯公司

服務機關: 國立中正大學機械系

姓名職稱: 陳世樂 教授

派赴國家: 日本

出國期間: 民國 105 年 11 月 16 日 至 105 年 11 月 20 日

報告日期: 民國 105 年 11 月 30 日

摘要

參訪日本著名的精密射出成形機公司日精樹酯(NISSEI)，同時於日本工具機展(JIMTOF 2016)，藉此機會收集智慧自動化控制技術、智能化量測技術、及機電整合相關技術之資訊，了解工具機關鍵技術與精密製造之工業 4.0 最新發展趨勢。這除了可強化本校在精密機械領域之教學、國際化、以及產學合作之實力外，也對本人參與執行中之多項大計畫有所助益，包括科技部先進製造專案計畫「網際虛擬工具機加工精度分析、補償與監控技術之研發」、科技部開發型產學合作計畫「進給系統運轉監控智能化技術之研發」、科技部深耕工業基礎技術專案計畫「智動化虛實製造系統控制基礎技術」等。

目次

項目	頁次
一、目的	2
二、過程	2
三、心得及建議	3
四、攜回資料名稱及內容	5
五、附錄(活動相片)	5

一、目的

此行主要目的為參加第 28 屆日本國際工具機展 (JIMTOF 2016, 28th Japan International Machine Tool Fair)，收集工具機相關技術之最新資訊及未來發展趨勢，以強化本校在工具機領域教學、研究、與產學合作之實力。日本國際工具機展為全世界三大工具機展之一，每二年舉辦一次，每次皆吸引數萬人次參加，是工具機產、學界的盛事。同時利用此行之機會，我們也順道去訪問日本頂尖的精密射出成形機公司日精樹脂(NISSEI)，以建立與日本精密機械領域產業與學術單位交流。

二、過程

此行是由上銀科技公司組團，團員皆為去年(第 11 屆)及今年(第 12 屆)上銀碩士論文獎之得獎師生，共 47 位。所有團費皆由上銀公司出資，但不包括來回機場的交通以及單人房差價。本參訪與交流活動行程包含：參加第 28 屆日本國際工具機展及參訪精密射出成形機公司日精樹脂(NISSEI)。行程如表一所示。

表一 參訪行程

日期	行程	地點
11/16	由臺北前往東京	臺北 -> 東京
11/17	訪問日精樹脂(NISSEI)公司	東京
11/18	參訪 JIMTOF 2016	東京
11/19	參訪 JIMTOF 2016	東京
11/20	由東京返回臺北	東京 -> 臺北

我們於 11/16 搭乘國泰航空 CX 450 班機於中午 12:55 出發，日本時間約下午 17:05 抵達日本東京成田機場，通關後搭車至市區。隔日一早，我們搭巴士 3 小時至精密射出成形機公司日精樹脂(NISSEI)參觀。該公司是一家全球知名的塑膠生產工具機製造商，致力於注塑機與成型技術，包括立式、臥式等各類型精密射出成形機。一般而言，射出成形機的精度不如切削類的工具機，但該公司的機臺卻能製造出高精度的塑膠產品，令人印象深刻。

此行之另一個目的為參加 11/17~11/22 舉行之第 28 屆日本國際工具機展(JIMTOF 2016)，此展覽與美國芝加哥 IMTS、歐洲 EMO 並列為世界三大工具機展之一，亦為亞洲地區最大之工具機展，每兩年舉辦一次，第一屆於 1962 年舉行至今年為第 28 屆。本屆參展廠商 765 家，參展攤位 5509 個，面積 98540 平方公尺，參展人數超過 14 萬人。此次展出項目有：

- (一)、工具機類：金屬切削、金屬成型設備。
- (二)、工具機附件類、高速鋼刀具、碳鋼刀具、鑽石刀具、CBN 刀具。
- (三)、砂輪和研磨劑類。
- (四)、齒輪和齒輪設備。
- (五)、油、空壓機器類。
- (六)、精密量測設備與儀器類。
- (七)、光學量測儀器與測試機器類
- (八)、控制器與軟體類（CAD/CAM 等）
- (九)、其他相關機械與設備、原材料、技術和出版物類。

展覽會場位於東京的 Big Sight 國際展覽會場，主要包含東展覽館與西展覽館，東展覽館分為 1~8 區，主要以展出以工具機系統廠商與控制器為主，另外還有臺灣外貿協會整合 40 家臺灣廠商於同一區域展出(Taiwan Pavilion)，臺灣廠商包含陸聯、慶鴻、東臺及永進等廠商參展。今年展覽規模較往年為大，因為第 7、8 區為今年新增。其中第 8 區也安排了產學合作專區，以海報形式展示了各大學的產學合作成果，並進行評比。同時也安排時段供各參展大學口頭報告。西展覽館分為兩層，展出項目主要為工具機之零組件，包含刀具、主軸、傳動元件、量測儀器等，上銀公司則獨立在現場展出，規模很大，充分展現臺灣工具機產業的堅強實力。

本團每日參觀前皆先至上銀公司的展場與卓永財董事長合照，同時在第三天晚餐後分組進行觀展心得報告，收穫豐富。經過在東京地區 5 天的參訪行程，訪問團於日本時間 11/20 下午 15:15 搭乘國泰航空 CX 451 班機於臺北時間下午 18:25 到達桃園中正國際機場，結束此次的訪問。

三、心得與建議

國際工具機展是工具機技術趨勢的重要窗口，其中日本國際工具機大展（JIMTOF）是所有日本相關廠商都會參加的舞臺。本人的專長為控制與自動化，因此首先就這方面說明參觀心得。今年在 CNC 控制器的發展上，最大的趨勢是朝上層發展，也就是延續工業 4.0 的概念，整合多感測、大數據、與雲端運算等，進行機臺監控(近端或遠端)、生產排程規劃與管理、與智能維護等工作。各大廠皆推出了相關的平臺，包括 FANUC 的 FIELD、Mitsubishi 的 e-F@ctory、Okuma 的 PRIDEX、MAZAK 的 IoT Solution、DMG MORI 的 CELOS、Brother 的 SPEEDIO、Hitachi 的 alkapplysolution 等。由這個趨勢可看出，CNC 控制器的核心層(底層)的各種功能，包括高速、

高精度等各項補償與控制，各大廠皆已開發的差不多了。因此，未來 CNC 控制器的技術發展將較著重於上層介面，也就是與人的溝通、機對機的溝通、機臺的健康維護管理、與產線(甚至)整廠的生產管理等。



另一個 CNC 控制器的發展趨勢是加入人工智慧的技術，包括 FANUC 與 Okuma 都有展示深層學習(deep learning)技術應用於機臺的診斷、與提升加工或自動化效率上。尤其是 FANUC，他將深層學習應用在許多地方，包括機器手臂的取放、工件的選擇、主軸失效預測、熱誤差補償等。



另外，這次參加上銀公司的參訪團有一些心得。我發現他們是以「學習」為出發點來辦這樣的活動，這點非常值得本校仿效。上銀公司每次皆有至少四個團，包括學士、碩士、及博士團，以及它們自己的員工團。學士團是透過甄選，每次至多 35 位，錄取率低。本校每次都有 1~2 位同學入選，代表本校學生能力受到肯定。碩士及博士團則是分別由上銀碩士及博士論文獎之得獎師生所組成。他們每個團皆找一位資深教授帶團，擔任團長。今年的學士團團長為中興機械系的蔡志成教授、碩士團團長為清大動機系的宋震國教授。在第二天前往參觀日精樹脂的遊覽車上，每位團員就必須自我介紹，包括專長、研究內容等，進行交流。公司參訪結束回東京的遊覽車上，每位團員輪流分享參觀的心得。第 3 天參觀 JIMTOF 結束後，晚餐後也分組進行觀展心得報告。由於一天的時間無法看完整個展場，因此這個心得分享很重要。因為由別人的分享，我們可以知道還有哪些值得看的廠商與技術，隔天還可以再去看。因此，整個行程學習到很多知識，收穫豐富。

四、攜回資料名稱及內容：

JIMTOF 展覽各公司之型錄

五、活動照片(具代表性之活動照片 3 張，並簡述相關內容)：

編號 1. 攝於 2016 年 11 月 18 日，照片內容簡述：本人於會展前



編號 2. 攝於 2016 年 11 月 19 日，照片內容簡述：與上銀工程師(也是本人學生)馮倚俊合影



編號 3. 攝於 2016 年 11 月 20 日，照片內容簡述：與同團的他校教授合影

