

出國報告（出國類別：帶領學生交流訪問日本大阪工業大學並與日本 Yanmar 企業進行國際產業 PBL 活動）

台北科大與日本大阪工業大學學生 交流訪問與參加國際產業 PBL 活動

服務機關：國立台北科技大學機械系

姓名職稱：莊賀喬 教授

派赴國家：日本

出國期間：06.30.2017 ~ 07.08.2017

報告日期：07.10.2017

摘要

本報告主要是撰寫有關由日本大阪工業大學所規劃的國際產業 Project Based Learning (PBL)交流活動，邀請台灣國立台北科技大學機電所、製科所、機械系四名學生及兩名工業設計系暨創新設計碩士班兩名碩士生，再加上一位帶隊老師至日本大阪工業大學進行交流訪問及參與國際產業 PBL 實作活動。報告中包含本次帶隊出國參與交流活動的目的、過程及心得建議事項等。本次活動主要是日本大阪工大系統設計與機器人系的教授們結合日本 Yanmar 公司設計一農場用自動跟隨農務車之設計、製作與測試一系列活動，並參與最後的活動結束的成果發表活動。本次活動一共分為兩隊，每隊有三位大阪工大的日本同學及三位台北科大的學生們，藉由自動跟隨農務車機的設計實作培養同學們用英語溝通、與國際企業合作交流且團隊合作的能力。

目次

1. 目的	4
2. 過程	4
3. 心得與建議事項	6

(一) 目的：原定計畫目標，包括主題及緣起。

本計畫由日本大阪工業大學系統設計與機器人系共同規劃的國際產業實作交流活動，邀請台灣國立台北科技大學四名機電學院碩士與學士級學生與兩名工業設計暨創新設計研究所碩士班學生共六名學生，再加上一位帶隊老師至日本大阪工業大學進行交流訪問及參與國際產業 PBL 實作活動。報告撰寫人(莊賀喬老師)訪日期間是 2017 年六月三十日至七月八日返回台灣全程共九日，而參與本活動的學生們訪日交流期間則為六月三十日至七月二十八日共二十九日，學生的機票由機電學院校友捐款支付，而住宿、接機等則由日本大阪工大負責，三餐全部由學生自己買單支付，住宿的部分由大阪工大負責安排住在他們的國際學員宿舍內，每位同學有一間獨立的房間，淋浴間、簡易廚房與廁所，學生免繳任何費用，學生的早餐自理、午餐則可在每日工作的新梅田校區頂樓 21 樓學生自助餐廳內完成(每餐優惠 400 丹)，每位學生 29 日來全部只需繳交保險費用 7820 日元，而帶隊老師的部分則是由本校研發處向學校申請經費，經由校長核准後核銷老師帶隊出國所需費用，費用包括機票與日支生活費用等等。帶隊老師與六名學生共同住在大阪工大國際學員宿舍的 10 與 11 樓內。

本次活動主要是日本大阪工大系統設計與機器人系的教授們結合日本 Yanmar 公司設計一農場用自動跟隨農務車之設計、製作與測試一系列活動，並參與最後的活動結束後之成果發表活動。本次活動一共分為兩隊，每隊有三位大阪工大的日本同學及三位台北科大的學生們，藉由自動跟隨農務車機的設計實作培養同學們用英語溝通、與國際企業合作交流且團隊合作的能力。

(二) 過程：依計畫執行經過，包括參訪單位及訪問過程。

六月三十日抵達日本大阪工大之後，先由該校的工學部金築雄吾先生主持，帶領我們台北科大一行人辦理入住宿舍手續及保險與認證辦理，辦理完之後再由系統設計系的松井謙二教授主持，帶領我們參觀大阪工大梅田新校區大樓從 21 樓逐層向下介紹這棟新大樓每層的設備與設施，並告知台北科大的學生所有的設備與設施他們都可以免費的使用。讓兩校的學生分成兩隊並讓隊員彼此認識交流熟悉等等，晚上與大阪工大的老師與學生們一起參加由大阪工大所舉辦的 welcome party，並由他們的兩位系主任致歡迎詞，並由工學部的金築雄吳先生幫

忙即時翻譯，並有豐盛的晚餐 (Egg in things 餐廳) 讓大家盡興，我們皆感到無比的榮幸可以來參加此次的交流活動。

隔週一(7/3)早上首先由大阪工大系統設計系的松井教授上台用英文講授 Design thinking 的課程教導學生在進行設計之前必須要注意的重點有哪些，並分享了美國史丹福大學在機械系的一門相關設計課程內容與某一個團隊的結案報告。此外，大阪工大也請了電氣系的 Kumamoto 老師來教導大家如何撰寫控制晶片的程式及馬達的控制方法，最後由系主任來講解這兩三個月的 PBL 活動進行規則及 Yanmar 公司的要求。另外，松井教授與我都同意接下來的每一天每隊的輪流派出一位學生用英文上台報告每隊的每日設計進度及設計製作的方案，當然兩隊並不太透露許多的設計內容，因為怕另一隊伍的同學會抄襲。

為了能讓學生能夠準確的設計出符合農夫實用的農務機，松井教授與 Yanmar 公司的主管在週二(7/4)早上帶領我們一行人到京都附近的農場進行田野調查任務，即針對農夫的每日工作內容與使用農務機的習慣面對面與農夫直接進行訪視與訪查活動。訪查的結果得到的結論是農夫希望能將除草、翻土、收割等農務結合在一台多功能的農務機器上，這樣一來便可不用買很多不同功能的農務機站了許多空間。另外，在使用上農夫也希望能夠藉由人因工程的設計減少農夫們在工作時的職業傷害，例如:彎腰動作、手臂抬高、五十肩、頸椎傷害與搬重物等等。

結束田野調查之後，我們返回大阪工大的校園後，馬上與 Yanmar 公司的主管一起開會討論本次的國際產業 PBL 主題要 focus 在哪裡，經過討論之後 Yanmar 公司決定先將本次 PBL 的主題定義在履帶式的自動追蹤農夫平台，藉由這個農務移動平台設計與製作，將來便能夠輕易的整合各式各樣的農務刀具進去這個移動平台，例如:翻土刀具、除草刀具、築璦工具等等。

接下來的三天都是進行多功能農務機器人設計與實作的過程，在設計與製作的過程中系統設計系的松井教授們也安排了一個上午到 Yanmar 公司的工廠進行目前他們現有農務機的製作與組裝工廠參訪，讓學生們更有概念農務機器生產的過程。此外，大阪工大兩個系所也開放了他們的實習工廠給這次參加國際產業 PBL 活動的學生使用，包括多種基本的工具機，如: 洗床、車床、鑽床、線切割機等等，讓學生充分地實現所有農務機器的設計概念。其中還有幾天的下午則是

到大阪市的專賣電子元件的區域採買兩隊所需的農務機製作元件，每隊的耗材費用目前沒有設定上限。

在經過一週的農務機器設計與初步實作之後，七月八日星期六當天下午我得先回台北了，但是學生們會繼續留在大阪工大繼續進行國際產業 PBL 活動，。七月 20 日本校製科所許東亞老師會繼續來帶領台北科大的學繼續完成本次的活並由松井教授繼續負責指導兩隊的每日工作內容，然後於七月二十八日將六位同學一起帶回台北。八月七日大阪工大的同一活動參與的師生會繼續前往台北科大，並將事先寄過來的農務機半成品一起帶到台北科大讓雙邊相同的參與同學繼續在北科大完成本次活動。

農務機器人的設計與製作的過程中當然有許多問題產生，例如：機器會突然失靈或是操控不良等狀況，因此兩校的學生們得花很多時間來修改設計以解決問題。此次的國際產業 PBL 活動其實能否最終做出產品是其次，最重要的是可以培養跨國的兩校學生團隊合作默契與團隊合作的能力。假使團隊的合作感覺不太協調，這些可能都是直接或是間接影響到活動最終成果的重要因素。

待九月中本次活動結束之後也會進行最終的成果報告包括口頭與書面的形式。此外也會進行頒獎的儀式，由兩校相關學系的系主任親自頒發各項證明、獎品及證書，也會頒給參與指導本活動的兩校老師感謝狀，感謝兩校的教授們百忙之中抽空來幫忙協助完成本活動。

在七月八日(週六)，我即將離開大阪工大回台北時，所有的參加本次活動的台北科大與日本師生們都在前一天跟我道別，許多同學也說請我放心七月底前他們大家一定會努力把農務機的雛型做出來運到台北科大，下個月大家在台北科大再度相會時將可以繼續完成剩餘的工作。因為幾日來密集的相處與交流讓我與台日的同學們產生了很深層的友情，離別時完全的表露無遺。

(三) 心得及建議事項：包括與出國主題相關之具體建議事項。

本次很榮幸有這個機會獲得本校推薦帶隊至日本大阪工大進行交流訪問及參與國際產業 PBL 活動，這是一次很難得的機會，因為學生的機票由台北科大校友捐款支付而住宿的費用都由日本方面支付，因此能夠參與此次交流活動的每

位同學都感到很慶幸，也對日本的禮貌、工藝與科技的水平讚嘆不已，因此回國後同學們都有萌生再到日本來當交換學生或是來留學的念頭，我也鼓勵他們要持之以恆的貫徹遊學或是留學的夢想，能夠在學生時代出國交流或是唸書也是很難得的機會，更何況大阪工大有許多的國際生獎學金可申請。

至於本次由日本大阪工大、台北科大與日本 Yanmar 公司共同舉辦的這次國際產業 PBL 活動，原則上每件活動都經過經新的設計與規劃，尤其是與跨國企業結合的部分，另外農務機器設計、製作及檢測方面也是經過多次與松井教授討論之後定出的主題。唯獨設計製作農務機時因為梅田新校區的加工機具都是比較小型的，如果製作時需要比較大型的工具機就得跑回大阪工大的主校區，稍微麻煩了一點，導致有些隊伍的進度受到影響。另外就是學生住宿的地點是離梅田校區 5 公里外的地方，因此每天都得搭地鐵上放學，且地鐵站離住宿的地方也有 1.3 公里，學生抱怨稍為遠了一點，但是每天卻可走路運動也是另一種鍛鍊。因此每天同學們都要比較早起床(約七點半)，才能準時在九點前抵達學校。畢竟日本是一個很守時的國家，每件事情都要按照原本既定的方向來走，比較沒有彈性。

除此之外，這次也跟大阪工大系統設計系與電器系的松井健教授、熊本教授等人交流了許多兩校在招生、指導研究生、產學合作、空間規劃及學校許多政策等等的意見，充分地讓彼此瞭解到兩邊學校在各方面的努力與意見交流。他們也很期待下次(或許明年)能夠還有機會與臺北科大的師生一起進行類似的活動交流，以促進兩國與兩校的實質跨國合作。因此回國後，我也向本校機電學院、研發處與國際處建議明年或許我們可以主辦類似今年的國際產業 PBL 活動並邀請大阪工大師生與台灣的某家企業到臺北科大來一起共襄盛舉。唯獨我們可能無法單方面負擔日本大阪工大他們一行人的機票等開銷，但是其他的配合事項倒是北科大這邊能夠做的到，我也期待明年能夠繼續參與這樣有意義的交流活動，不管是到日本或是他們來台灣的交流等等。







