

教育部 104 學年度 學海築夢出國短期實習計畫

國立臺灣海洋大學機械與機電工程學系

指導教授：周昭昌 博士

學生：高柏安 研究所二年 A 班

國外實習國家與地區：日本茨城縣筑波市

國外實習機構：国立研究開発法人物質・材料研究機構

一、緣起

謝謝國立臺灣海洋大學近年來推廣學生至國外的學術研究機構做短時間的實習，不僅可以學習國外的科學研究技術也可以進一步的體會到當地的生活和風俗，這次寒假中我們參加實習的是位在日本東京都首都圈附近的茨城縣筑波市，筑波市（つくば市，Tsukuba-shi）是一個位於東京都心東北50千米、茨城縣境內的都市。筑波市以坐落於此的筑波研究學園都市（筑波研究学園都市，Tsukuba Kenkyū Gakuen Toshi），自1960年代始，該地方便被規劃為開發區域。市中心、筑波大學和46處基礎科學研究實驗室的建設於1970年代起步。至2000年為止，都市內60處國家級研究機構和2所大學坐落在5個不同的功能區域內：高等教育和訓練區、建築研究區、物理科學和工程研究區、生物和農業研究區，及公共設施區。這些區域被超過240所私人研究機構環繞。其中最為傑出的機構當屬筑波大學（1973年成立，前身為東京教育大學）、高能加速器研究機構（KEK）、日本電工實驗室、日本機械工程實驗室，以及日本國家材料和化學研究院。都市富有國際氛圍，約有來自多達90個國家的3000名外國學生和研究者生活在筑波。

二、 國外實習機構簡介

国立研究開発法人物質・材料研究機構 NIMS(National Institute for Materials Science)，位於日本茨城縣筑波市，有三個據點本部千現與分部並木和櫻，下轄多個行政部門，其組織分為:企劃部門、總務部門、外部連攜部門。研究部門有:中核機能部門、環境能源材料研究部門、奈米級材料研究部門、研究網絡及設施服務部、先端共通技術部門、戰略物質研究部門奈米材料部 Nanoarchitectonics (MANA)、全球環境能源奈米材料科學研究中心部門(GREEN)。我在日本主要是在 NIMS 分部並木的全球環境能源奈米材料科學研究中心部門(GREEN)實習與 做研究。本部千現大多為貴重測量儀器。



NIMS外部和內部照片。

三、 國外實習企業或機構之學習心得

我這次來到日本實習 NIMS 的部門 GREEN(Global Research Center for Environment and Energy based on Nanomaterials Science)。GREEN的成立宗旨為解決太陽能電池的光轉換為電能從能源流的常見問題，主要研發充電電池、燃料電池、利用理論計算分析、表面/界面和先進的表徵技術，在我所實習的實驗室主要是從事隔熱材料方面的研究，利用特殊製程製備中空球，探討其中的變化，和接進奈米級尺度的中空球。利用此一技術可以有效的維持室內空間的溫度，減少使用暖器/冷氣的機會，達到節能和環保的目的。

在這次的實習中有使用到非常多的設備，像是我主要使用的**掃描式電子顯微鏡**(scanning electron microscope)，簡稱**掃描電鏡**(SEM)。利用電子束掃描樣品表面來得到高解析度的表面形貌，另外配合EBSD(電子背向散射繞射)是針對分析樣品結晶性能特性的一種技術。通過這種技術，可以得到晶粒大小，晶粒取向，取向差，變形，結構和晶粒的長寬比等所有的特點。結合這兩種技術可以在未經腐蝕的情況下直接揭露晶粒形貌和方向，再結合XRD的卓越分析能力。我們就可以了解到在微觀下個成分的分布情形。

四、 國外實習之生活體驗

在實習的空檔有參觀了東京都附近的景點例如明治神宮、淺草寺、天空樹……等等。

明治神宮坐落在東京都澀谷區，地處東京市中心，占地70公頃，緊挨著新宿商業區，占據了從代代木到原宿站之間的整片地帶，是東京市中心除了皇居之外最大的一塊綠地，是供奉明治天皇（於1912年過世）和昭憲皇太后（於1914年過世）靈位的地方。是日本神道的重要神社。



在照片中的鳥居是日本最大的木製鳥居；高12公尺，兩柱間距9.1公尺，柱徑1.2公尺，屬於「明神鳥居」的型式。原始的鳥

居在1966年因雷擊而損壞，現存的鳥居則是在1971年間向台灣的振昌興業股份有限公司採購丹大山樹齡1500年的扁柏，依照大正9年的形制與寸法重建，1975年竣工，所以是一座和台灣有淵源的鳥居。

淺草寺，又名金龍山淺草寺，位於日本東京都台東區淺草二丁目，是東京都內歷史最悠久的寺院。山號為金龍山。供奉的本尊是聖觀音，淺草寺可以說是東京必遊的觀光景點，在雷門旁常常都有非常多的外國觀光客和巨大的雷門樣燈籠合照，沿著仲見世通一路走到淺草寺的路上可以看到非常多的外國遊客逛著新奇有趣的小玩具和品嚐美味的烤仙貝跟糯米丸子，淺草寺旁邊就是有名的天空樹，徒步數分鐘即可抵達，在這中間會經過朝日啤酒的總部，可以看到他們有趣的公共藝術建築，途中黃黃的就是啤酒酵母。



五、 國外實習之具體效益(請條列式列舉)

- 開拓視野-去 NIMS 實習參訪
- 訓練嚴謹的操作觀念-在日本進行實驗時可以注意到幾乎所有的研究員和操作員都是非常謹慎的和注意。
- 了解未來自己的方向和定位
- 文化交流-在平常和其他研究員相處的過程中有很多的學習和理解
- 加強自己的自信心和對語言的掌握程度
- 了解語言的重要

六、感想與建議

在這次實習的47天中非常感謝指導我們的吳博士，不僅在課業上對我們有相當大的啟發，也帶領我們認識日本的文化和日常，並且解決我們生活上遇到的問題。

在NIMS中操作實驗時大部分都有技術員指導我們儀器的操作，雖然在語言溝通上有些障礙，但他們都還是會不厭其煩的用更簡單的方式和我們說明，且為了確保我們都有了解整個實驗的步驟和保護實驗機台，他們都會在旁監督和協助，特別是協助我們拍攝SEM的高老師，我想如果沒有高老師豐富的樣品製備經驗和機台的參數調控，或許我們會花費更多的實驗在設定和準備上，雖然高老師嚴格但我們也從他身上學習到很多的SEM的經驗。

這一次去日本的實習經驗對我的人生體驗有莫大的影響，雖然在這四十七天中絕大部分的時間都是在實驗機構內學習，但也有出外活動的時候，貼近平常筑波市民的一天，晚上去超市採買、搶購半價的便當、搭車去東京、學著找出最佳的地鐵轉乘路線，這些都是很難在短時間可以體會到的經驗，讓我對未知的挑戰下可以更有自信以及安全感。

這一趟赴日實習真的獲益良多非常難得，謝謝這一路上大

家的幫助，讓我在人生中留下非常美好的回憶。