

教育部105學年度
學海築夢
赴國短期實習計畫

國立臺灣海洋大學機械與機電工程學系

研究所一年 A 班 吳文銓

指導教授：周昭昌 博士

國外實習國家與地區：日本茨城縣筑波市

國外實習機構：National Institute for
Materials Science

一、緣起

在「學海築夢」計畫已在國立台灣海洋大學實施了多年的時間，今年我很榮幸可以參與到 105 學年度赴日實習的機會，除了要感謝學海築夢計畫之餘，更該感謝我的指導教授-周昭昌教授，如果今天沒有教授極力幫我爭取到這次實習的計畫，也不會有今天的赴日實習機會，謝謝老師；在這其中也讓我想到老師所提到的要多出去走走，才知道這世界的大小，如今的我在日本國這個國家之中，也讓我增廣見聞、野開闊視野的一個機會。

此次，我前往實習的單位是位於茨城縣筑波市的國立研究開發法人物質. 材料研究機構(National Institute for Materials Science, NIMS)。

日本，是一個與台灣有著密不可分的國家，又由於小時候我是出生於日本，所以藉由此次機會，讓我再一次回到我出生的國家。



日本也是台灣人最喜歡旅遊的國家之一，除了地理位置離台灣近之外，生活環境及人文素養更是台灣人想要去日本旅遊的最大因素之一。日本人在國際上更是出了名的謹慎、有禮貌、秩序良好以及安定，在這次赴日實習更令我期待能在這種氛圍下學習獨立以及日本人的態度，將日本的生活態度保持回台灣，相信對未來的我助益是顯著的。

實習的落腳地筑波市，一個位於東京都東北 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而為人熟知，代表了當今世界上，為促進科學所作的最大規模的努力，



筑波市市徽

其中包含超過 250 所私人研究機構、60 個國家級研究機構和 2 所大學，每年有來自 90 多個不同國家的外國學生和研究員生活在筑波，因此有世界各地的人居住於此，是一國際化的都市。

二、國外實習機構簡介

NIMS (National Institute for Materials Science)，位在日本茨城縣筑波市的物質、材料研究機構，最早在 1956 年於東京市目黑區成立國家金屬研究所 (NRIM) 並在 1979 年於茨城縣筑波市增設辦事處，另在 1966 年於茨城縣筑波市成立國家無機材料研究所 (NIRIM)，最後在 2001 年將兩個獨立行政研究機構合併為物質、材料研究機構 (NIMS)。



NIMS 目前的研究方向和政策，近年來著重在隨著每年增長的環境、能源與資源問題，這些問題已經成為全世界研究的共同主要對象。NIMS 為了解決這些課題，開發與發現無機、有機材料共通的高科技技術，並且結合奈米材料的特有物質特性，另外也開發可促進能源再生的材料，同時也有助於節能以及對環境較低影響材料的發展，並且針對稀土元素作更進一步的減少、替代與回收等相關的研究議題。

三、國外實習企業或機構之學習心得

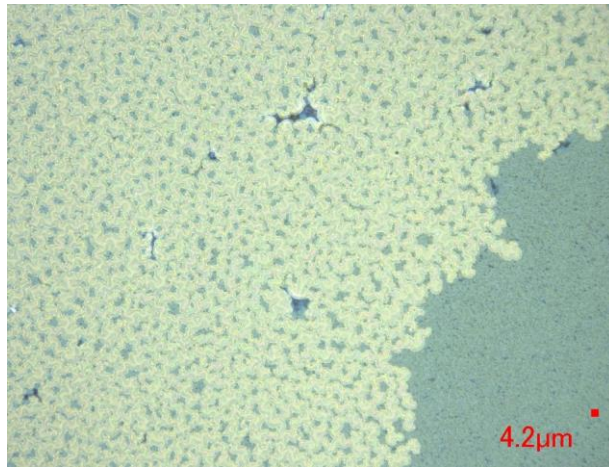
在這次的實習中參與了幾項分析的實驗，包括了掃描式電子顯微鏡(scanning electron microscope)，簡稱(SEM)。、雷射光學顯微鏡、X光繞射光譜儀儀器設備。

而**雷射光學顯微鏡**主要來觀察材料表面形貌以及粗糙度的量測；雷射光學顯微鏡是利用光學透鏡產生影像放大的效應在將顯微鏡待測物的入射光被物鏡和目鏡放大。成像原理是先由物鏡產生一個被放大的實像，通過人眼作用相當於放大鏡的目鏡，觀察已經放大的實像。

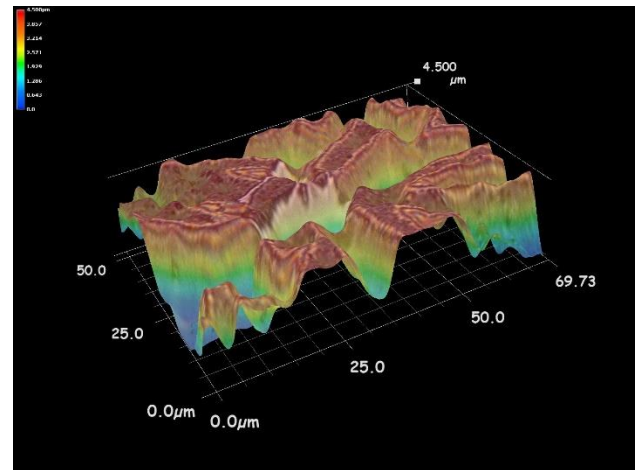


雷射光學顯微鏡

本次所使用的雷射光學顯微鏡的放大倍率可達 5K，也就是 5000 倍，利用粗、細調節輪調整焦距，使成像為清晰，再設定對焦上下界，可讓軟體自動讓試片進行動態對焦，使得有清晰與細緻的影像。透過不同的放大倍率來觀察不同倍率下試片表面的起伏形貌，也可以將數據檔來對輪廓起伏進行粗糙度(Ra)計算，針對局部線段或較小面積進行量測。

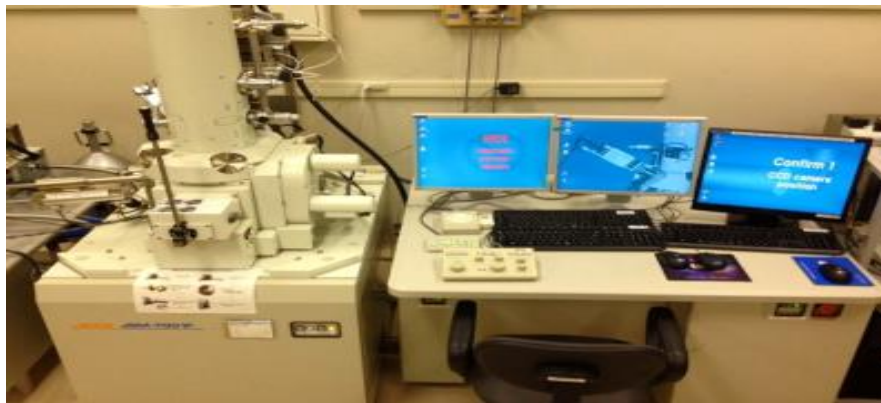


面掃描實際結果

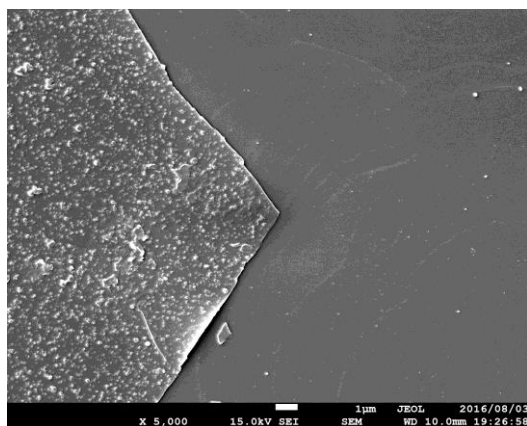


面掃描粗糙度量測結果

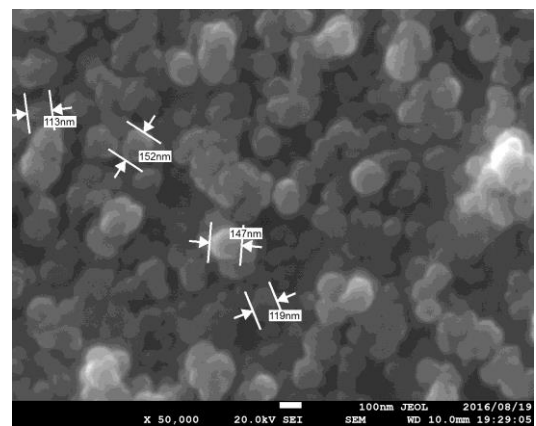
掃描式電子顯微鏡(SEM)是為了在更微觀的去觀察粒徑大小以及成分分析，為藉由電子束來掃描樣品的表面從而得到樣品的資訊。它能產生樣品表面的高解析度圖像，且圖像呈三維，可以觀察到樣品的表面形貌與結構。



掃描式電子顯微鏡 SEM JEOL JSM-7001F



拍攝SEM實際照片



量測粒徑大小照片

X光繞射光譜儀儀器來觀察材料的結晶結構。從散射X光的分佈情形，它們認為可以將繞射現象視為入射光被晶面反射。此種反射如同鏡面反射，入射角等於反射角。在某些散射角下，從相鄰晶面散射之波波此相位相同，光程為波長的整數倍，因而產生建設性干涉。滿足此條件便可產生繞射，稱為布拉格定律。



XRD分析儀

在實驗參與的過程中我發現NIMS，不愧是世界級的研究單位，不僅設備完善、高級，更讓我敬佩的是儀器的操作員，與操作員討論實驗的過程當中，他們會以他們的經驗，判斷最佳的參數設定，也與我們討論參數的配置，外加他們的耐心與仔細且精準的操作，他們在生活上嚴謹的態度，可以延伸到至研究上，造就了日本人的嚴謹和有規矩的思考，藉此我也要學習日本人嚴謹和積極的態度，我返校後將帶回實驗室，讓我的研究更加精準與確實。

四、國外實習之生活體驗

平時白天我在 NIMS 中認真實習、學習專業知識，下班時的樂趣就是前往超市購買打折後的晚餐。由於日本的超市關店時間比台灣早得許多又秉持著當天的便當沒有賣完就會丟掉的精神，所以在關店前幾個小時熟食類就開始打折，以增進買氣和不浪費食物，另外日本的食物物價相對於台灣的貴上許多，所以我的晚餐好夥伴就非超市莫屬了。

在假日之餘，我也到了不同的地方出去走走看看，藉這個機會來增廣見聞。我第一個禮拜的假日去了筑坡山和淺草寺，筑坡山是日本百名山內的大山之一，在爬山的過程中有許多泥濘的路程，裡面的山路不像台灣有石階的，雖然海拔高度只有 871M，但是非常有登山的感覺；而雷門寺是歷史悠久的一間寺廟，相對的去的人數也很眾多，不僅國外的觀光客很多，也是日本人很喜歡去的一個地方。



筑坡山 男體山頂



淺草寺 雷門

五、國外實習之具體效益(條列式).

1. 訓練與不同母語的人溝通。
2. 了解不同國家文化民情。
3. 認識不同國家的生活作息以及步調。
4. 學習不同國家的研究員之思考邏輯及學習態度。
5. 能在國外靠大眾交通工具到達目的地
6. 自我要求提升學習與別國不同之處

六、感想與建議

在日本我學習到日本人的態度是莊嚴、尊重、細心、精準、守時，在這個國家地板上也不會出現垃圾的一個國家，常常聽別人講日本人是很有禮貌的，我來日本確實是見到了，並且希望回國的時候，可以學習他們的態度以及禮貌。

日本人對於研究是非常仔細的，我在這邊見識到了許多研究人員以及操作人員，我與他們溝通分析我的數據的同時，發現他們問得非常得仔細，一點都不馬虎，這讓我十分的敬佩與青睞，促使我回台灣的同時，也必須要有這樣子的思維去做我的研究，這樣一方面數據不會出錯，另一方面如果數據有問題的同時，我大概也可以猜測出是哪個環節出了問題，可以既省時間也可以有效率的解決問題，是我必須要學習日本的態度以及觀點。在台灣我以為我看得很多了，殊不知我根本就是個井底之蛙，也承蒙我的老師與學海築夢計畫讓我有機會來日本這個國家，我會將在日本所看到的人、事、地、物帶回台灣，將其發揚光大。