

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
研究所二年 A 班 楊尚錡

國外實習國家與地區：日本茨城縣筑波市
國外實習機構：Cho-Gokin Co.

一、緣起

感謝校方多年來大力推廣學海築夢的計畫，這次非常榮幸的獲准為其中一員一同赴日本實習，非常謝謝指導教授-周昭昌教授極力幫忙學生們爭取實習機會，讓我們能出國增廣見聞。本次赴日本實習的公司位於茨城縣筑波市的超合金公司(Cho-Gokin Co.)。

日本為全球的強國之一，一值以來與臺灣來有著密切的關係，像是貿易、文化、飲食、生活習慣…等等，日本更是台灣人出國旅遊的首選之一。日本人在大家的心目中都有著有禮貌、守秩序、做事小心謹慎的印象，身為同屬亞太地區臺灣的我，這次更令我期待能在如此環境下觀摩與實習。

茨城縣筑波市內區分為五種不同功能的區域，分別為高等教育訓練區、建築研究區、物理科學和工程研究區、生物和農業研究區以及公共設施區，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，因此有世界各地的人居住於此，是一國際化的都市，每年有 3000 名外國學生和研究者生活在筑波請分別來自 90 多個不同的國家，所以當地人稱筑波為科學城市。

二、國外實習機構簡介

超合金有限公司有研發設計、製造、銷售以及收集以及建立出產品的材料測試數據資料庫，建立出此資料庫的目的為控制以及減少引擎的二氧化碳排放量，從而實現各國政府想減少二氧化碳排放量的決心。目前打算建立一套耐熱材料專業領域的諮詢服務，讓更多人能投入這個領域一起做研究。

超合金俗稱高溫合金。是以鐵、鎳和鈷為基材的高溫合金總稱，一般的發動機使用最廣泛的材料可耐高達攝氏 1100 度且散熱速度快，超合金從 1930 年代開始被廣泛地運用在許多的發動機的渦輪增壓器以取代原來的材料。用超合金材料製作出的渦輪機葉片價格非常昂貴，一片大型葉片約要價上萬美元不等，發動機葉片多則可以達到 100 片葉片以上，所以通常一台發動機動則數百萬美元，而且葉片需定期檢查、更換、維修，所以發展超合金的領域絕對具有可觀的前景及龐大的商機。



渦輪機葉片 示意圖

三、國外實習企業或機構之學習心得

很榮幸在實習中認識更多的機器以及使用一些機器做實驗與測試試片，分別為掃描式電子顯微鏡、雷射光學顯微鏡、熱種分析儀以及碳化鎢(CW)與不鏽鋼(SS304)的試片研磨拋光。

掃描式電子顯微鏡 (scanning electron microscope)，簡稱**掃描電鏡**(SEM)。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、結構。

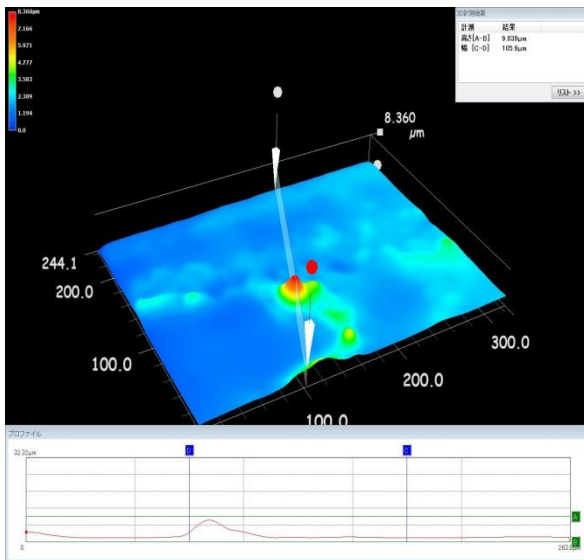
掃描式電子顯微鏡 SEM JEOL JSM-7001F

雷射光學顯微鏡是利用光學透鏡產生影像放大效應的顯微鏡。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，觀察這個已經被放大的實像。一般的光學顯微鏡有多個可以替換的物鏡，這樣觀察者可以按需要更換放大倍數。

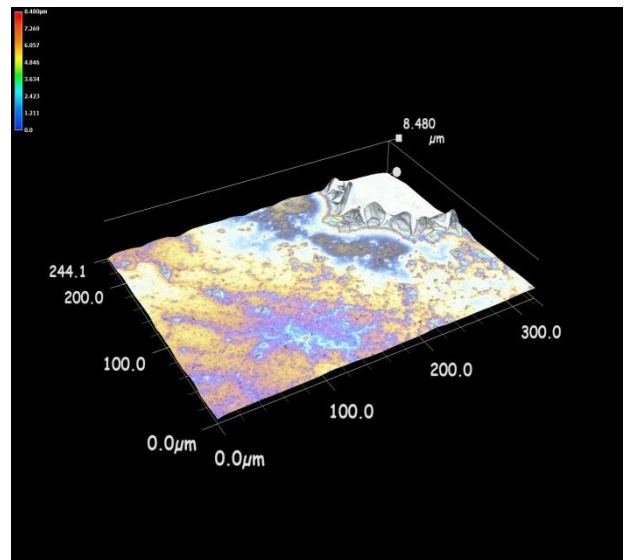
本次所使用的雷射光學顯微鏡的放大倍率可達 5000 倍，利用粗、細調節輪調整焦距，使成像略為清晰，再對軟體設定對焦上下界，便可讓軟體自動對試片進行動態對焦，最後得到清楚細緻的影像。不但可以透過不同的放大倍率來觀察不同倍率下試片表面的起伏形貌，還可以抓出數據檔來對輪廓起伏進行粗糙度(Ra)計算，也可以針對局部線段或較小面積進行量測，可說是一台非常實用的顯微鏡。



雷射光學顯微鏡

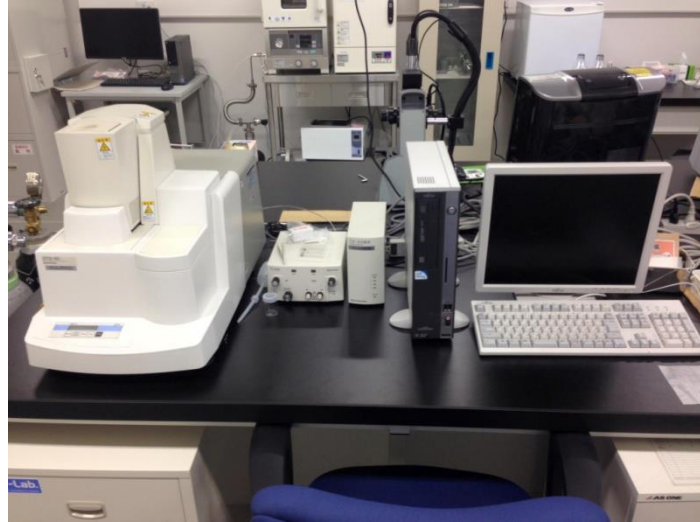


線掃描粗糙度量測結果示意圖



面掃描粗糙度量測結果示意圖

熱重分析儀 (Thermal Gravimetric Analyzer)，簡稱 TGA，是一種利用熱重法檢測物質溫度-質量變化關係的儀器，藉此來探討樣品在高溫時的穩定性。熱種法式在程序控溫下，測量物質的質量隨溫度或時間的變化關係。在測量的過程中可以通不同的氣體來做實驗，例如通惰性氣體氬氣以防止樣品在測量過程中發生氧化現象。



熱重分析儀 DTG-60

拋光設備，超合金公司的拋光設備非常的先進也非常的容易上手，可以一次拋光多個樣品，藉由機器的負載~50Lbs 來調整拋光時對每一樣品的負載程度。運用膠條把樣品物定在載台上，膠條的溶化溫度為攝氏 300 度，拋光完畢之後把載台加熱至攝氏 300 度即可拿取樣品，接著浸泡於乙醇來震洗洗去殘餘的透明膠。



拋光機台



加熱機台、載台、膠條

四、國外實習之生活體驗

在實習的假日空檔期間去東京參觀了筑波宇宙中心 JAXA、明治神宮、淺草寺、天空樹。

JAXA，為日本的宇宙航空研究開發機構為，誕生於 2003 年 10 月 1 日，是由 3 個與日本航太事業有關的政府機構合併而成：科學省宇宙科學研究所（ISAS）、航空宇宙技術研究所（NAL）、宇宙開發事業團（NASDA），JAXA 位於筑波市內，展覽從古至今的火箭演進、加強火箭牆壁的厚度來抵擋外來隕石的攻擊、以及太空人在外太空上的生活方式。



明治神宮的大鳥居位於神宮前的南北參道交會處，屬於日本最大的木製鳥居；柱直徑約 1.2 公尺，高約 12 公尺，兩柱間距約 9.1 公尺。原始的鳥居在 1966 年遭雷擊而損毀，現存的鳥居則是在 1971 年期間從台灣引進樹齡 1500 年的扁柏。



晴空塔的高度為 634.0 公尺，於 2011 年 11 月 17 日獲得金氏世界紀錄認定為世界第一高塔，上面景觀非常的好，可以一覽全東京市區，附近有很多購物商場，鄰近的景點為淺草寺，可以用走路的方式抵達，路程約 15 分鐘。



五、國外實習之具體效益

1. 開拓視野，去工業大國日本的超合金公司觀摩實習。
2. 操作儀器以及做實驗的正確觀念，嚴謹的訓練不僅可以了解如何保護自身安全也可以保護儀器並且把實驗做好。
3. 生活規律，體驗出社會後規律的生活態度。
4. 吃苦耐勞，觀察研究員的工作態度，努力不懈的精神令人敬佩。
5. 文化交流，學習日本禮儀大國待人處事之道的精隨。
6. 參觀日本著名的景點，開拓自己的視野。
7. 獨自搭飛機出國，獨自旅遊，在慶典中認識日本人與他們當好朋友，可以增加自己的自信心以及多認識外國朋友。
8. 語言很重要，除了英文以外，將來也想學日文。
9. 瞭解自己未來出社會後想扮演公司中的何種角色。

10. 藉由此次國外實習中，發現自己能力有所不足，以打破沙鍋問到底的精神請教公司內的研究員，此次行程知識增長非常多。

六、感想與建議

熱情的吳博士開車帶我們熟悉實習地點附近的環境、宿舍、討論實習內容、認識日本文化，並且幫我們打點日常生活所遇到的問題，也教了我們一些日語。

裡面的研究員都會待在我們身邊很細心且耐心的教導我們做實驗前應有的防護措施、操作儀器的正確步驟、保存樣品的方法、分析後續的數據以及數據呈現的方式，當遇到困難時研究員會教導我們如何思考，找出問題並且解決問題，在實驗期間不僅只是從旁學習，也讓我們實際操作貴重機台，更大大加深了對整個實驗流程的熟悉度以及映象，也改變了我對實驗的態度以及精神，讓我對研究這一塊感到更有興趣，也對未來出社會找工作這一階段感到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，在做實驗遇到挫折時能夠更迅速地找出正確的修正方式並且在時限內完成應有的進度，更有自信面對未來種種挑戰，謝謝大家這麼幫助我出國實習提升未來的競爭力，在人生中留下非常美好的回憶。