

教育部「學海築夢」獎助大專院校海外 專業實習計畫

心得報告

申請國家：日本

申請機構：超合金株式會社

實習時間：103 年 8 月 18 日 至 9 月 26 日 共 40 天

獲獎學生：國立台灣海洋大學 機械與機電工程學系
碩士班一年級 李佳樺

1. 緣起

常常聽人說「讀萬卷書，不如行萬里路。」，當然讀書很重要，但一直以來對於出國抱持著很大的憧憬，希望能夠用最簡單的方式走遍不同的國家，體驗不一樣的文化。

原本覺得念了碩士班，肯定會忙得沒時間出國，沒想到到了海洋大學竟然有機會能夠出國短期實習。很幸運的，我們實驗室正好與日本超合金株式會社有一些學術性的交流與合作，教授便幫我爭取到教育部「學海築夢」計畫的經費，補助到日本短期實習，希望能利用日本公司先進研究儀器設備，做出具有國際水準的研究。如此得來不易的機會當然也伴隨著繁雜的申請程序，歷經層層關卡，終於順利地踏上異國學習的旅程。雖然不是第一次出國，但卻是第一次獨自一個人前往陌生的國家，心裡總是既期待又害怕。以前不論聽人說或是看旅遊節目總是稱讚「日本人很有禮貌，街道也超乾淨，一點垃圾都沒有」，百聞不如一見，此次終於有機會可以親身體驗一下。



前往日本搭乘的班機



抵達日本羽田機場

2. 實習機構簡介

超合金株式會社主要是開發製造及測試耐高溫的超合金材料，並應用於航空及發電用燃氣渦輪機上。其公司因為與位在日本茨城筑波市所以與同在在筑波市的材料研究機構 NIMS(National Institute Materials Science)有密切的研究學術上的往來，材料的研究主要以鎳基超合金為主，此材料具有耐高溫的特性，工作溫度能夠到達 1100℃，對於新一代航空及發電用燃氣渦輪機，動力大幅提升具有關鍵性的突破。是相當重要的因素。由於人類面臨著石油能源不足與廢氣排放過量的問題，因此其公司研究開發新鎳基超合金的製程及特性外，也對於增進渦輪機的發電效率或動力能量降低二氧化碳的排放量。該公司業務除替美國航太設計製造渦輪葉片的相關研究外，也以豐富的經驗提供技術方面的諮詢服務。



實習的地點

3. 實習工作介紹

在日本超合金株式會社實習，是由一位年輕研究員 Dr. Rudder Wu 指導，他的助手 Dr. Raymond Virtudazo 從旁協助。到公司第一天

一到公司先與 Dr. Wu 討論未來一個半月的實習內容，不論儀器的使用或是實驗方面的進度都先大致擬定安排並記錄下來。首先進行前一位同學尚未完成的實驗部分，做結尾並整理數據；接續開始進行航空用熱脹塗層的研究實驗，雖然每天都很忙碌，但是與許多頂尖的研究人員切磋交流，生活過得很充實也深感自己不斷的在進步。

✧ 實習過程

這趟實習中，最感謝的不外乎就是 Dr. Wu 與 Dr. Virtudazo 二位。Dr. Wu 主要提供一些創新的想法，並帶著我設計與規劃實驗細節。Dr. Virtudazo 則是帶著我學習實驗機台的操作，了解儀器的原理與特性。這些學習對我而言都是很新鮮的體驗，相信也給他們增添了不少麻煩。

跟 Dr. Virtudazo 學習操作機台時是用英文溝通，此時發現自己的英文能力仍嫌不足，雖然幾乎可以聽得懂，但是當我要提問的時候，卻不知道該如何怎麼表達我要問的問題，有時候還得靠比手畫腳的方式才能完整表達，讓我決心一定要更加強自己的英文實力。

實驗中，Dr. Wu 不會只讓我單方面的吸收學習，不時還會與我討論並詢問我有沒有一些不同的想法可以提出來，或是反問我「為什麼」。這不只訓練我做研究必備的獨立思考能力，也讓我更主動地去思考問題並積極的去解決問題。

我在日本的實習研究題目是關於航空用抗火山灰侵蝕的熱障塗層材料，由於一般的熱脹塗層高溫下碰到火山灰容易起融合反應，而造成侵蝕破壞最後甚至剝落。先前有研究指出 Al_2O_3 能夠有效的阻絕火山灰的攻擊，但單純用 Al_2O_3 做一層薄膜保護，在高溫下會有剝落的現象，而無法保護下層的熱脹塗層。因此我利用溶膠-凝膠法來製作 Al_2O_3 及 YSZ 複合混和層，探討抗火山灰侵蝕能力及其附著能力最佳的熱障塗層材料。

研究實驗中遇到最大的困難不外乎就是調配各種化學藥品的比例，多一點少一點對凝膠凝固所需要的時間影響相當大。尤其我們希望能調配出約 90 分鐘才凝固的最佳比例，能夠將混合好的 Al_2O_3 及 YSZ 裝入噴槍再均勻噴灑在要應用的燃氣渦輪機所使用的鎳機超合金，為的就是希望在未來能有更好的應用。



實驗儀器及製作出來的材料測試

4. 日常生活體驗

日本人有禮貌和敬業態度幾乎是眾所周知的事，但是沒想到我在飛機一抵達日本國土的時候就馬上感受到。例如當飛機才完成降落到完全停止時，坐在窗邊的我剛好看見負責機場內地勤指揮引導的人員，竟然對著飛機行 90 度鞠躬禮。還有週末到許多神社去參觀，看見打掃人員在洗手間，跪在地上擦地板，就算中途有人要進去如廁，清潔人員也都微笑著請你進去。所見諸多生活細節，都深深讓我感受到日本人對工作的敬業態度是十分重視的。

◇ 飲食

日本第一餐也是印象最深刻的一餐，奔波一天就想吃一碗熱騰騰拉麵，麵一上桌看起來美味極了，於是大口的喝下一口湯，差點沒吐出來，這湯也太鹹了吧，同行的夥伴才告訴我，日本人吃拉麵不喝湯的，因為他們習慣將所有的精華不論是蔥蒜還是大骨都煮進湯裡，也為了讓麵條吃起來更有味道，所以湯頭特別鹹，這才知道日本跟台灣連吃麵這麼小的習俗都有所差異，目前普遍日本多數的拉麵不在這麼重鹹，再加上日本的拉麵麵條特別彈牙，吃起來特別好吃。接著就是日本的炸雞肉，徹底征服我，看起來很普通，一般也只是配菜之一，但是他們的雞肉一咬下去多汁軟嫩，不需要過多的調味只要簡單的胡椒鹽就能變成人間美味。

當然也有不習慣的地方，像是在外面吃飯幾乎沒有蔬菜，對於愛吃蔬菜水果的我來說真是不習慣，只好到超市買些蔬果來補充一下纖維，沒想到日本的蔬果都這麼貴，一開始還真的買不太下去，最後還是為了健康，終於還是狠下心買回宿舍。



台灣人為之瘋狂的一蘭拉麵

豬排飯

✧ 住宿

我住的地方叫 Ninomiya House，是專門給附近研究機構及公司的外籍研究員住的宿舍，裡面的專員都受過訓練，語文溝通用英文是沒有太大的問題。房間方面真是應有盡有，裡面的格局也跟卡通裡畫的幾乎一樣，讓我彷彿是走進日本卡通的世界一樣感覺很新鮮。

Ninomiya House 整體的環境超棒，不但有健身房、閱讀室、圖書館、桌球室，中庭還有可以 BBQ 的地方，週末晚上常常會有外國人在中庭辦派對，看起來熱鬧極了。



Ninomiya House 建築外觀

房件內一角

◇ 景點

週一到週五都要到公司做研究，一到週末當然要好好把握，到其他地方多走多看。

第一個週末我到了很多到東京必去景點，像是淺草寺、上野公園、晴空塔、新宿都廳...等。印象最深的就是上野公園和新宿都廳，沒想到一個上野公園裡面竟然包含了美術館、動物園、博物館以及十幾個大大小小的神社。最有趣的是當時博物館裡正好是台灣故宮博物院文物特展，雖然沒有進去參觀，但是感覺特別親切。新宿都廳不高的樓層卻可以看到整個東京的夜景，一上到觀景台往外一看“哇~好美”，窗外的街燈都像散落一地的星星美不勝收。

第二週很幸運的遇到筑波一年一度的筑波節，整條馬路都封街來做花車遊行及傳統舞蹈表演而旁邊小街道也排滿了攤販，像極了台灣的夜市，平時路上沒幾個人，這天全筑波的人幾乎都會出來共襄盛舉，

熱鬧極了。

第三週我又去了趟東京，把還沒去過的明治神宮、東京鐵塔、台場...等玩了一遍，到了明治神宮感覺有好大的落差外面是熱鬧的表參道，一進到神社就像到了森林一樣完全感受不到外面的喧囂，接著就到台場看到了縮小版的自由女神像和美麗的東京灣，沿著灣邊的沙灘邊走邊看夕陽美景。

第四週剛好遇到敬老節而有了一個三天連假，決定搭著夜班巴士一路到京都，展開三天的關西之旅，去了京都、奈良和大阪，幾乎將那裡的景點跑遍了，看到好多世界文化遺產，和宏偉的寺廟，也第一次看到梅花鹿感覺好新奇。

最後一週我去到了灌籃高手的故鄉鎌倉和江之島，雖然那裡更鄉下了，但是好喜歡那裡的慢步調和享受生活的態度。



週末出去旅遊的照片

5. 交流之具體效益

✧ 外語能力的提升:

在公司溝通上基本都強迫用英文溝通，所以不知不覺英文好像也有些許的進步。另外日語的部分，我從完全不會日文到出去外面購物可以稍微聽得懂他們要表達的東西也能用一些基礎的日文做溝通，雖然有請日語老師教我一些基本的日常對話，但是希望透過這次的啟發回台灣後還能繼續加強日文能力。

✧ 實驗規劃及操作:

感謝 Dr. Wu 常常在自己忙碌的行程中抽空出來親自帶領我操作實驗儀器，也會解釋原理讓我不只是會看結果，還要知道這些結果怎麼來的。還有 Dr. Virtudazo 常提醒我一些實驗的小細節，告訴我這些小細節會造成甚麼樣的影響，有他們的幫助下一步步完成實驗，感覺很有成就感。

6. 感想與建議

這次的實習機會得來不易，首先要先謝謝指導教授王星豪教授及周昭昌教授努力爭取最大的經費，讓我在沒有金錢壓力下無後顧之憂的到日本超合金株式會社實習，除了大大的開拓了視野外，也更知道國際的動脈、公司的相關制度規定，讓我了解實際在職場上不像在學校，甚麼事都要更加謹慎小心。也要謝謝日本的 Dr. Wu 在日本實習

的這段期間耐心的指導及讓我學習到對實驗應有的嚴謹態度。最後也要感謝「學海築夢」計畫與海洋大學提供如此寶貴的機會讓我有開拓眼界的機會，相信有了這次的經驗對我的未來不論是學術研究或是職場工作都會有很大的幫助。



Dr. Rudder Wu 訪台合照
(左五為 Dr. Wu，右四為指導教授王星豪老師，左一是我)