

日本北海道大學留學報告書

~學海飛颺 108 學年度第一學期~

研修成績:附於文末

國立臺灣海洋大學 電機工程學系 4 年級

李恩文

心得短片:NICHIJYOU(3min38sec)

緣起

大學一年級升二年級的暑假考過了日語檢定N1，加上老實說當時並沒有甚麼追求的人生目標，二年級開學時便下定決心四年級要出國留學。在連續幾個學期修滿學分後(包括超修)終於在3年級下學期完成所有畢業門檻。大四一整年便選擇到熟悉的日本交換。

研修學校簡介

身為日本九帝大(二戰前的九間日本帝國大學，包含東大、台大)之一，北海道大學在日本享有很高的知名度。北海道大學的前身為札幌農學校，其首任校長克拉克博士(William Smith Clark)返美時對送別師生說的“青年們，要胸懷大志”更是成為知名度與銀杏大道並列的北海道大學的代名詞。



國外研修之課程學習(課內)

我在台灣的专业是電機工程，不過以SAS身分交換到北海道大學時對接單位是工學部。也就是所有工學部的課程都可以選修。(不過掛名於情報電子學科)抱著既然花了時間出國了就不要浪費的想法，我選修了與原本專業極不相關但有興趣的課程。不果除了最低選修要求學分外留學不只是為了體驗外國生活，更是接觸不同領域的好機會。



情報學與資訊安全

在台灣這門課應該偏向資工系的課程，不過由於是資訊安全的理論架構為基礎，對於較少接觸程式語言的我不算太難跟上。加上老師上課時常會引用新聞的時勢，及時學以致用。期中報告亦為針對日本7-11集團用戶資訊安全漏洞之檢討與對策。(2019年7月日本7/11集團推出自家的電子支付服務，結果一週內便傳出大量用戶個資被盜事件，最終於1個月內宣布永久終止其服務)期末考則是申論題5題。

連續體力學

老實說我到最後都沒有很明白這堂課的知識可以實用在哪個領域。授課內容多討論複數(從兩個到數十個)向量間的作用關係。由於我在海洋大學時重修過兩次線性代數(實在不是值得驕傲的事)，向量矩陣、內外積等計算還勉強跟得上。其中少數概念與我旁聽的”流體力學”課程有交集，但其他大部分內容老師僅專注於計算，對於實際應用隻字未提。最終落得了個上完一學期的課好像學了很多不知道有沒有實際用處知識的窘境。

地球行星科學

這門課在北海道大學屬於全學教育課程，類似於台灣的通識課但內容硬很多。課堂由七位理學部的教授共同授課，每位教授負責兩週的課程。由於教授的專業領域不同，所有教授又想將自己領域的知識盡量傳授給學生，每次上課的資訊量都非常龐大。另外第二週好不容易跟上教授的節奏時下一週又是一個全新領域從零開始。一個學期下來該堂課從宇宙大爆炸到衛星遙測科技、從水循環到恆星週期全講過了。期末的評分方式為各教授出一題申論題，學生自由選擇其中四題作答。對於地球科學有興趣的我來說是個還蠻特殊的經驗，但各種專有名詞及以前未曾接觸過的知識還是讓我費了不少勁。

原子爐工學

顧名思義是學習核能反應爐原理及設計相關課程，由於在台灣只有於台大或清大的核工系才有機會選修，我看到課表有這堂時就決定要旁聽了。教授的授課方式整體互動較多，時常分成小組(一組約4~8人)討論或解題。期末要以小組為單位從零開始設計一個核能反應爐。主要是設定一個背景環境、計算所需能量、決定反應爐的個數及基本運行參數、開始對構造及材料等進行評估設計、最終規劃緊急對策方式及設備。

量子力學

海洋大學沒有一堂專門的量子力學課程，僅在系訂專業選修的近代物理中有提過。作為20世紀崛起的近代物理兩大奠基理論(另一個是相對論)，這堂課也是我在開課初期就決定要旁聽。想必理科生都對量子力學有最基本的認知——完全超乎常理的現象。我覺得對於沒興趣的人來說這堂課會很頭痛，因為在量子尺度發生的現象完全不能用過去的生活經驗或常識理解，等於這20年都白活了。不過我對於這方面倒是抱著很強的好奇心，加上這門課偏”入門”(在北大工學部為2年級必修課程，3,4年級以後有更進階的量子力學)，比起計算更注重於理論。對於我這類剛接觸此領域的學生還算友善。

流體力學

流體力學我在海大時早就有興趣。可惜的是系外選修的時間都與電機系上的課程衝堂。不過該課程很吃力學基礎，應該比較偏機械系或物理系的專業。我這個電機系的插班生去簡直被虐的體無完膚，好在我對空氣動力學的部分很有興趣，被虐的也算開心。另外主講教授的授課方式雖然挺活潑的，但每堂課下課前都會出一道與當天上課內容有關的題目，收卷當作點名。麻煩的是老師會當場檢查是否作答正確，不正確會立即退回並且也不會告訴學生哪裡錯僅獻上一個尷尬又不失禮貌的微笑。由於日本人普遍不會主動來找你講話，時常都要硬著頭皮去請教，況且與本來的專業領域不同，基礎知識比不上這些應用物理學科的學生(該堂課為此學科必修)，還要麻煩他們解釋被認為是基礎的概念。幾番下來也不太好意思一直抱人家大腿。交不出去又等於缺席，造成了每週兩堂流體力學下課前10分鐘是我在日本少數很想逃避的時光。

材料力學

材料力學是唯一一堂有其他台灣同學跟我一起旁聽的課程。聽小朱(同期交換的海大學生)說該堂課的難易度與海大課程差不多，但我作為一個沒接觸過相關領域還要用非母語語言旁聽的學生，實在無法像小朱那麼從容應對。所幸小朱有從台灣帶來她當初的中文講義(真是天才啊)，才能在不懂老師教受的內容時及時翻講義查找。並且也很感謝小朱在該堂課幫我解惑了很多很多疑問。

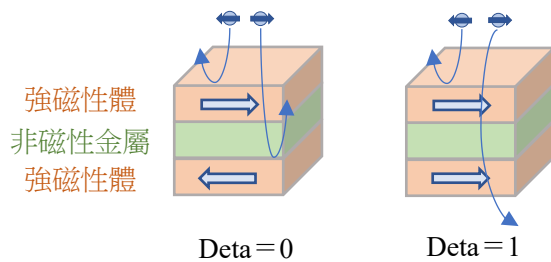
Meeting

這部分我是特例。身為非正規生的 SAS 計畫交換生，每位交換生都會有一位日本方面的指導教授。雖說是指導但基本上就是掛名而已，大部分同學在剛來日本時見過教授 1~2 次面，基本上就是打個招呼說我來了，另外也有少部分交換生從來沒見過教授。而我的指導教授一植村教授極度特例，不但在他的研究室給我安排了一個位子，甚至強烈希望我參與每週的研究室 meeting。由於研究室其他 11 位學長都作了幾年相關研究，加上各種連中文都沒聽過的專有名詞，前半年的 meeting 我基本上完全沒進入狀況。內容 95% 以上都聽不懂外加 meeting 動輒 2~3 個小時氣氛又極度沉悶，為與流體力學課堂小考並列我最不想面對的每週固定時段。

奈米電子裝置研究室(ナノ電子デバイス研究室)

下半年(2020 年 03 月~08 月)我的身分由北大工學部國際企劃室的 SAS 轉變為 CEED 事務室的 Internship 交換生，除旁聽課程外也慢慢將學業重心移至實驗室。此研究室便是由我的指導教授一植村教授負責帶領。我們研究室主要將研究方向分為三個部分，而我參與的是 GMR(Giant Magnetoresistance)

Resistive)巨磁阻效應的應用。簡單來說，在奈米尺度下通過改變外在磁場強度及方向會使得一多層膜結構的電阻值發生改變。GMR 效應於現今最大的應用在於電腦硬碟(HDD)的讀取頭，每個紀錄單元都是一個小磁鐵，當讀取頭接近紀錄單元時受其磁場影響改變電阻值，電阻不同造成通過電流的大小便能知道是 0 或 1(數位二進制訊號)。由於電阻值與截面積成反比，在極限縮小元件尺度的同時電阻會大幅增加，我們的目的便是要在足夠小的尺寸下取得有實用價值的 MR 比。

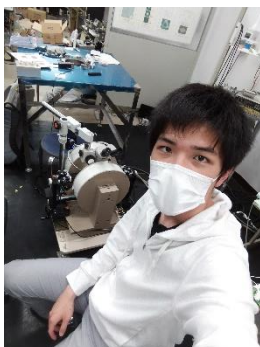


◀ 透過外在磁場改變強磁性體的磁化方向，進而影響特定自旋方向的電子通過多層膜構造的通過率。MR 比可視為強磁性體磁化方向相同($\Delta=1$)與磁化方向相反($\Delta=0$)時電流大小的比值。MR 比足夠大才不容易造成讀取資料時的誤判。

國外研修之生活學習(課外)

上學期(09 月到 03 月)的北海道提及課外活動非滑雪莫屬。當初申請北海道的主要原因之一就是為了滑雪!!於是在滑雪場開放初期我就買了雙板滑雪板，在一月初又接著買了單板滑雪板。起初我與大部分人不同完全沒學過就直接搭纜車到山頂站上滑雪道，直到從山頂看下來那個坡度才發現事情好像不太對勁。我就這樣在連滾帶爬中開始了 3 個多月的滑雪生活。札幌市附近有將近 10 座大大小小的滑雪場，我主要是跑札幌國際滑雪場。該地雪道寬闊、路線交叉、海拔夠高，認為是所有去過中最喜歡的場地。由於雪道很寬視野好，基本上全程遇不到前不著村後不著店的情況，較有安全感。

下學期(2020 年 03 月~08 月)因武漢肺炎影響北海道乃至日本全國相繼進入緊急事態宣言及特別警戒。幾乎所有活動社交及課外活動都被取消封鎖，因此有將近三個月的時間都被關在宿舍。疫情直到 6 月中旬大致控制住後才逐漸有出門的機會。僅剩的 2 個多月因要趕實驗進度，只與少數還留在札幌的台灣同學自駕去了一趟富良野及知床半島遊玩，接著便是回台與 14 天的隔離。



研修之具體效益

- 增長專業領域中外文術語之能力
- 對國內大學所學知識進行延伸性的發展
- 接觸更多元領域知識
- 了解國外尖端領域發展進度
- 面對相同問題時受外國教育者的思考方式
- 熟悉專業領域的全球發展趨勢

感想與建議

關於交換的時間，由於我妹大二時也有以 SAS 身分交換至北海道大學留學的經驗，我就所知道的事稍微比較一下於大二及大四交換的差異。以結論來說我壓倒性推薦大四交換。太早出國交換一是專業基礎知識量尚不足，適合選的課非常有限；二是學分壓力會壓的留學生喘不過氣；三是年紀未到課外活動方面有點可惜。

首先關於專業知識量，要用一個不熟悉的語言(不論英文或日文)學新知識原本就絕非易事，很多門課單單要將老師講的日文專有名詞跟所學連結起來就很有難度了，更何況要是之前沒接觸過我覺得幾乎沒時間吸收。不過這點我想僅限於理工科系學生，在日本跟許多留學生討論過似乎文系的狀況沒那麼慘烈(也許平均日語程度比較好?)。

再來是學分壓力，由於大二時基本學分都還遠遠不足，為了或多或少希望可以抵免學分整天被課業追著跑假日泡圖書館，甚至為了提高通過的機率選的大部分都是在台灣修過的課。我認為難得到國外留學還來修一遍已經學過的課是很可惜的事。相較我自己覺得我妹的留學生活實在不是我所嚮往的。不過工科中像我這樣選了一堆跟電機無關課程的大概比日本製的壓縮機更稀少。老實說要不是沒有學分壓力我也不敢這樣選。

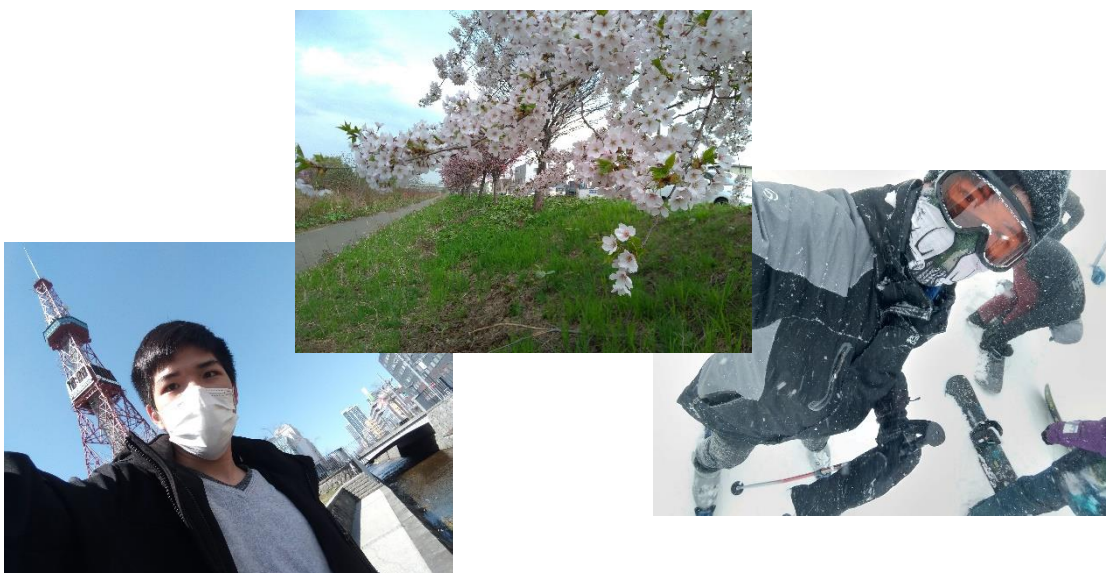
最後是課外活動，由於日本的飲酒年齡是 20 歲，雖然不鼓勵飲酒，但作為日本文化很重要的一環，迎新、忘年會等場合在居酒屋辦的機率很高。另外是駕照，多數人大二還沒考到汽車駕照，考到也不一定敢開。北海道地廣人稀面積超過台灣兩倍以上，要出遊自駕是最受歡迎的方式。由於日本接受台灣發的駕照，如果持國際駕照去北海道出遊時會非常方便(也會有接不完的遠門邀約!?)。

接下來講一些比較不重要的日常小事。

滑雪如果有打算滑超過兩次，極度建議自己買一套二手裝備。不只在滑學場可以節省時間(大部分都是買一日券，時間很寶貴，假日排隊領跟還器具大會燒掉一個半小時)，租賃的費用也不便宜(雪板根鞋子約 5,000 日幣，若全身租下去要將近一張諭吉(日幣萬元鈔頭像))，買套二手的便宜一點租兩次就回本，貴的六次也划算了。像我單板雙板全買滑了將近 20 次也都划算。

自行車在札幌是非常重要的代步工具，留學生幾乎人手一輛。若是 9 月交換過去北海道大學，它們的生活協同會在 10 月底會發放免費的二手自行車給留學生，不過很多人根本等不到那時就買了，由此可見自行車的重要程度。有些人會建議若只交換冬季半年(9 月~3 月)不需要買，因為都在下雪不能騎。但身為一個只有兩天因為路上積雪超過膝蓋以外天天騎車的我推薦還是可以領一下免費的，只要技術夠路況都阻礙不了窮學生想省錢的決心 [www](#)

最後但也是最重要的事!!若已確定要去北海道交換，盡早加入臉書社團”北海道地區台灣留學生交流版”，大家都是異地同鄉人非常熱情。尤其日本人天性不太理人(?)，要是也不抱團取暖真的會變邊緣人。加上 8 月左右很多人要回台時會賤價出售甚至大放送家電、腳踏車、雪板等，是個撿便宜的好時機。



No.

SCHOOL OF ENGINEERING
HOKKAIDO UNIVERSITY

Sapporo, JAPAN

TRANSCRIPT/ACADEMIC RECORD

Name:

LI EN-WEN

Date of Birth:

special auditor

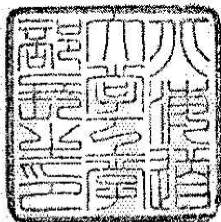
Period of attendance:

October 1, 2019 - March 31, 2020

Subject	Credits	Grade		Academic Year	Semester
		*1	*2		
General Education					
The World of Science and Technology					
Frontier of Earth and Planetary Sciences	2		A-	2019	2nd
Other Faculty Specialized Subjects					
Information Security	2		B-	2019	2nd
Continuum Mechanics	2		C+	2019	2nd
— END OF TRANSCRIPT —					

- * 1st Semester: Spring & Summer, 2nd Semester: Autumn & Winter
- * In Hokkaido University, by introducing a new criterion of grade point system to the enrolled undergraduates in academic year 2015 onward, we apply the following two criteria of grade point system in the transition period.
- *1 Grade Values : AA = 100-90, A = 89-80, B = 79-70, C = 69-60
- *2 Grade Values : A+ = 100-95, A = 94-90, A- = 89-85, B+ = 84-80, B = 79-75, B- = 74-70, C+ = 69-65, C = 64-60

OFFICIAL SEAL



Signature:

Setoguchi

(Tsuyoshi SETOGUCHI)

Dean of the School of Engineering,
Hokkaido University

Date: April 8, 2020