

# 國立雲林科技大學

## 學生出國研習成果報告

研習類別：交換學生

學生姓名：涂力文

系所年級：電子工程系

研習期間：民國 112 年 09 月至民國 113 年 08 月

### 一、進修計畫摘要

(內容須包括出國進修的目的及意義、研修主題、進修課程概況、修讀學分及成績、進修學校系所簡介、國外指導老師學經歷等)

### 二、研修成果與返校後學習的關聯性

### 三、本次出國進修經驗與心得分享

### 四、建議事項

### 五、附件

(一) 其他有關資料

(二) 成果報告檔及照片檔(照片或影音檔請上傳至雲端硬碟並開啟共享)

所屬系所 審核意見	指導老師簽名： 系所主管核章： ( *本欄務必就報告內容填寫具體意見，不得空白 )
--------------	---

※ 備註：

1. 成果報告請用 A 4 紙直式橫書依規定格式撰寫 (活動照片請附簡單文字說明)。
2. 本項成果報告及活動照片應無償授權本校作為推動業務之任何利用。

## 一、進修計畫摘要

透過參加交換學生計畫至海外學習，不僅能拓闊視野，還是一個物超所值的選擇。儘管這樣的經歷不會帶來學位，但所獲得的實踐經驗卻是無法用金錢衡量的。

選擇大阪工業大學作為交換的主要原因，在於該校不僅位於大阪市中心，更重要的是，其辦學理念與雲科相似，雲科在產學合作方面有很強的實力，而大阪工業大學的特色也正好是主打「工業化する大阪の現場に即戦力として活躍できる人材、都市改造の現場ですぐに役立つ人材を輩出すること」--透過與實際工作場景的合作，讓學生畢業後能迅速成為企業的重要資產--。

該校的英文名稱為 Osaka Institute of Technology( 簡稱 OIT)，其中“OIT”又意味著”OVER THE LIMIT(限界を超える成長がある)”。大阪工業大學主張相較於透過理論，更加希望學生透過實際操作下來學習。在這樣的學習環境下，我不僅選修了專業課程，還參與了研究計畫。鑑於日本學生通常課餘時間會選擇打工，而與同學之間的交流相對有限，因此我選擇加入實驗室進行研究，希望藉此擴大自己的人脈。

在這段期間，我選擇了「次世代デバイス・プロセス研究室」這間實驗室，指導教授是小山政俊準教授。他對於半導體非常有熱誠，也是一位非常有趣的教授。而我也正是在小山教授的指導下進行半導體相關研究以及修習相關課程。平時的我被關在實驗室做研究，到了假日就會四處趴趴走。



來自各個國家的學生一同舉辦的聖誕 party

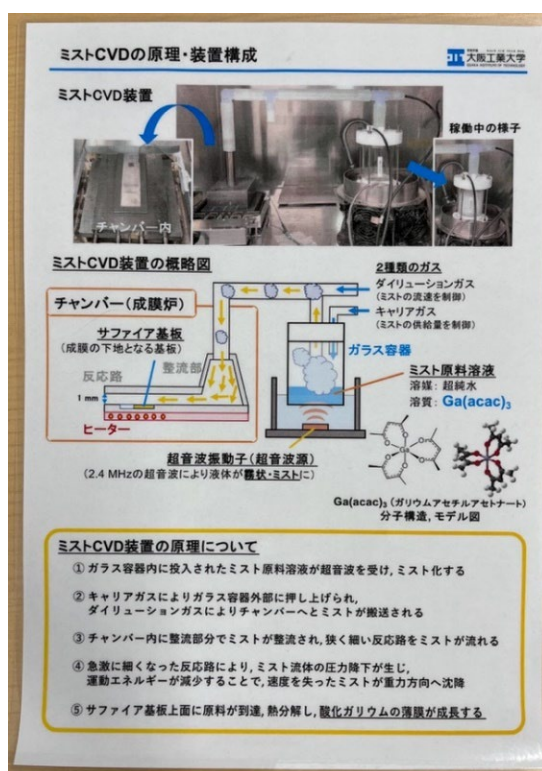


學校大門

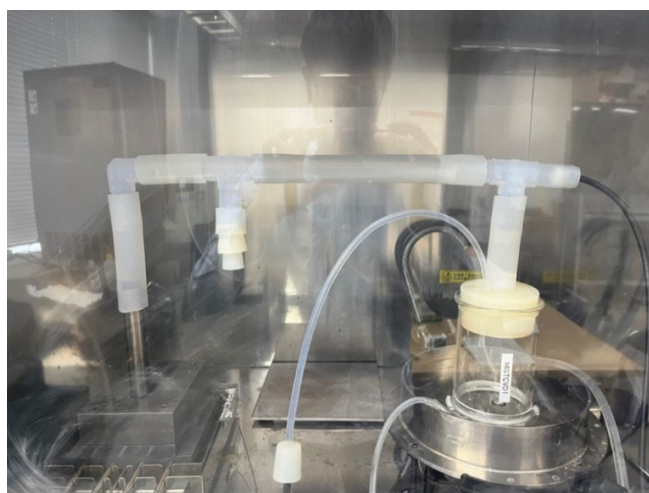
## 二、研修成果與返校後學習的關聯性

### 2-1 研究室的研究內容

台灣的半導體產業十分發達，但在材料和化學方面，日本一直處於領先地位，這也是我選擇加入他們實驗室進行共同研究的原因之一。在半導體製程方面，日本人開發了獨特的 mist-CVD 長晶技術，這是一種在台灣幾乎未曾聽過的方法。傳統的半導體製作前處理過程十分繁瑣，而利用 mist-CVD 成長方法，可以捨棄許多繁複的步驟(ex 抽真空)，並且在環境影響方面也比一般製程更為乾淨。



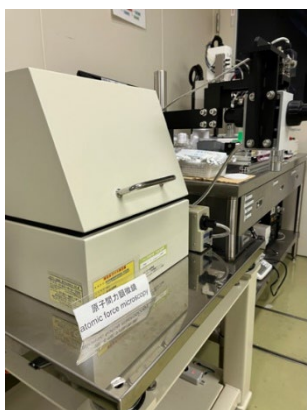
mist-CVD 製程



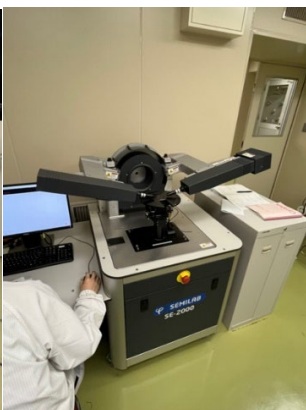
mist-CVD 装置示意图

## 2-2 研究室的研究內容

在課程教學方面，相較於大班教學，日本的碩士實驗課程會將學生分成 2 至 3 人的小組，並分配一位老師進行個別教學。這些課程涵蓋了半導體常用分析儀器設備的使用方式和原理，如 XRD、AFM、SEM、XPS。在台灣，學生通常無法自行操作這些儀器，只能委託精密儀器中心代為量測。而在日本，學生在對設備達到一定熟練度後即可自行使用。這樣的教學方式與台灣相比有很大的不同，整體的學習方式也更加深入和實際。



AFM



Spectroscopic Ellipsometry



XRD

無塵室因為裡面有許多化學藥品，所以進出時必須填寫進出記錄表，並在進入無塵室時將名字貼在白板上。這一系列的程序雖然繁瑣，但確很有現了日本人一貫的小心謹慎風格。

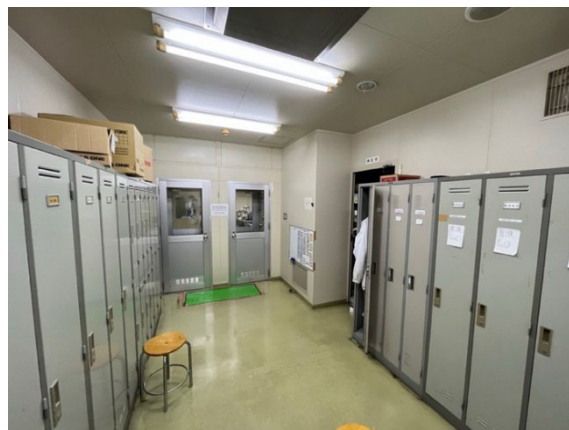
ナノ材研(理学)研究室、センター員室、クリーンルーム入退出管理表

2024年 月 日

センター員 課長室

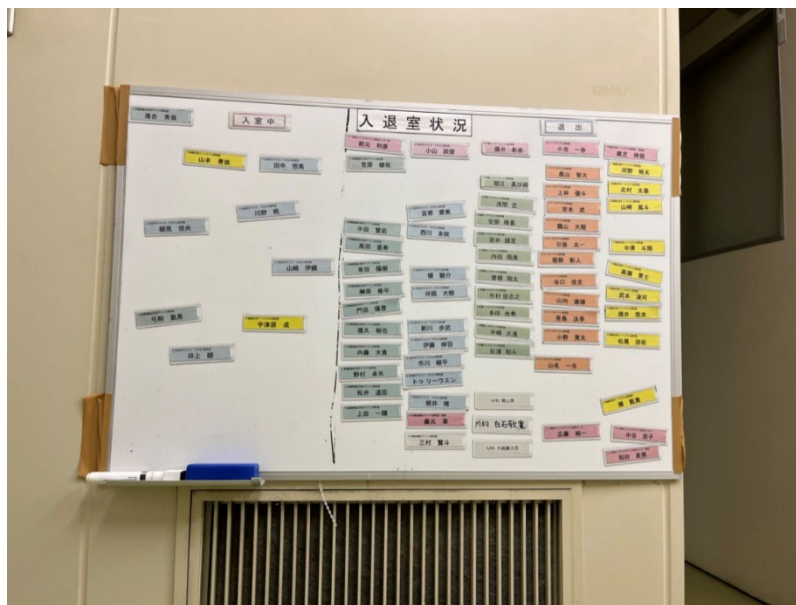
順	氏名	所属	使用目的	入室時間	退出時間	クリーンルーム使用 は、必ずすること
1	工大太郎	E	研究	09:30	17:00	✓
2	山田	E	研究	8:40	9:45	✓
3	山田	E	研究	8:50	20:00	✓
4	山田	E	研究	9:00	17:49	✓
5	山田	E	研究	9:53	18:54	✓
6	山田	E	研究	9:53	17:47	✓
7	山田	E	研究	9:53	14:41	✓
8	山田	E	研究	9:53	18:54	✓
9	山田	E	研究	9:53	14:07	✓
10	山田	E	研究	9:53	14:07	✓
11	山田	E	研究	9:53	18:54	✓
12	山田	E	研究	9:53	18:54	✓
13	山田	E	研究	9:53	14:07	✓
14	山田	E	研究	10:07	14:07	✓
15	山田	E	研究	10:10	14:32	✓
16	山田	E	研究	11:10	18:23	✓
17	山田	E	研究	11:10	18:23	✓
18	山田	E	研究	14:00	18:23	✓
19	山田	E	研究	14:00	18:23	✓
20	山田	E	研究	14:00	18:23	✓

※1 所属：大学関係者は理学部を記入し、部外者については金庫または研究室を記入すること  
 ※2 使用目的：授業、研究、実験、修習等、授業時間、準備室などを記入すること  
 ※3 入室時間：入室時に記入すること  
 ※4 退出時間：退出時に記入すること  
 ※5 クリーンルーム使用：機に付する（入室時にフロッピーディスクに名前/メールアドレスを記入する）  
 ※6 特別利用：入室についてはフロッピーディスクに名前を記入すること

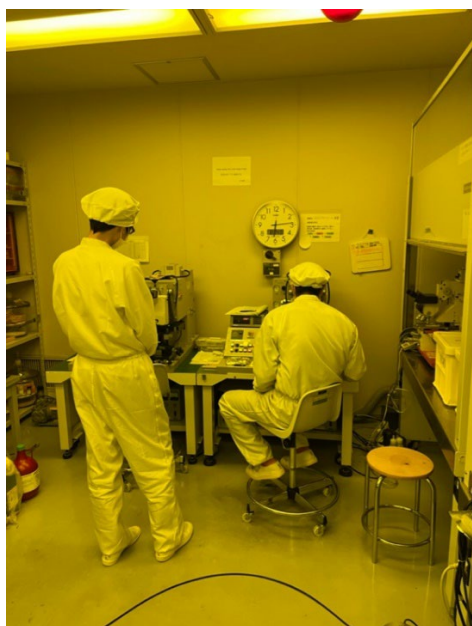


進出管理表以及無塵室的入口

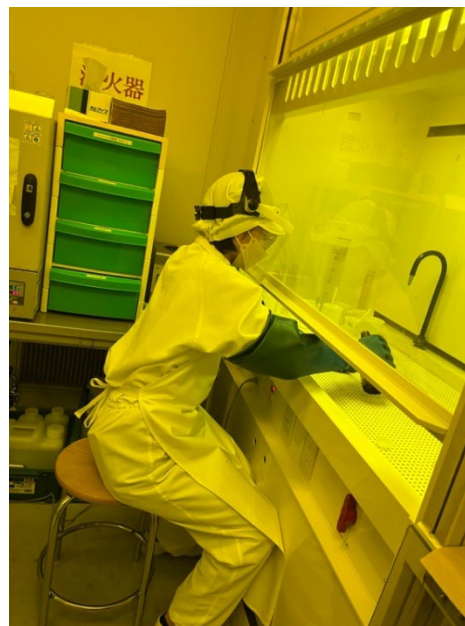




無塵室入退室紀錄板



學習曝光機用法

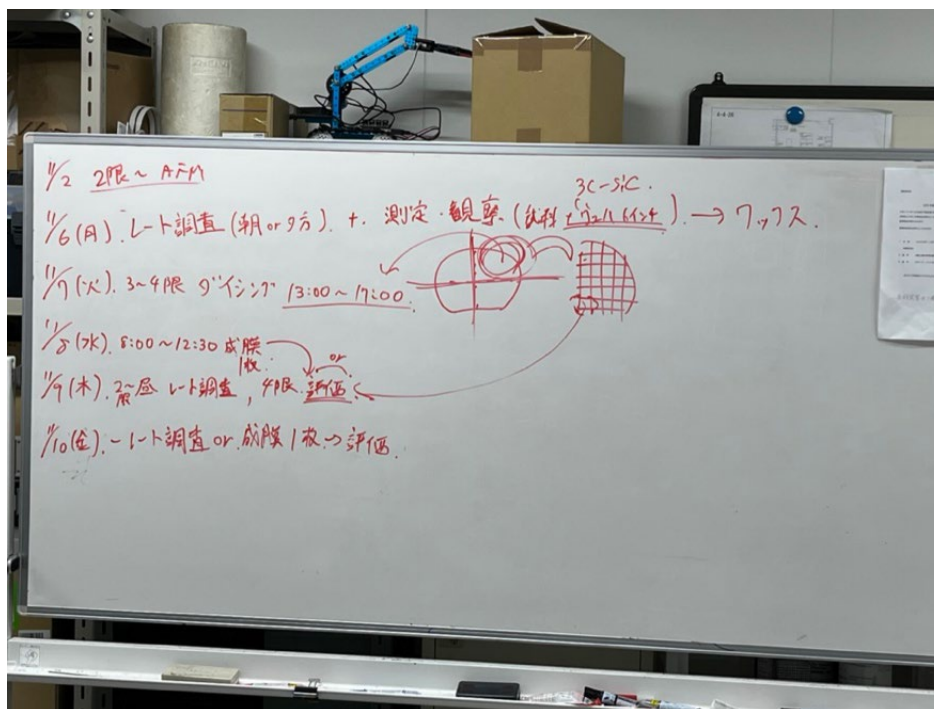


化學藥品處理

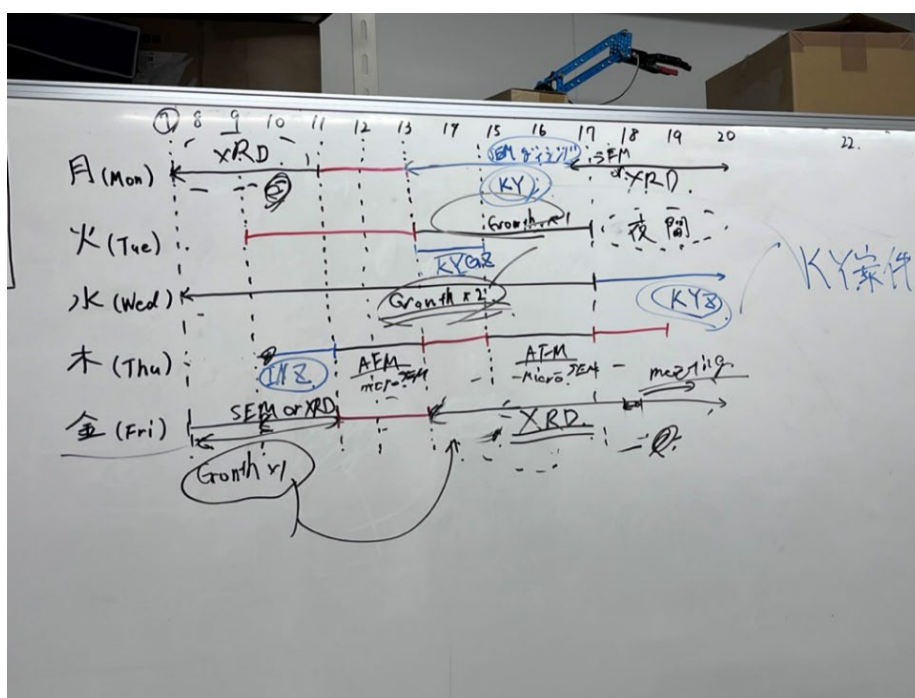


黄光室基板洗浄区

日本的碩士生每週一都會預先規劃好該週的研究內容。此外，學校規定晚上 8 點過後無塵室必須關閉，10 點過後則是整個學校會關閉，並由警衛逐一檢查。如果還待在實驗室，則會被驅趕。因此，在實驗進度上，大家幾乎都會在 9 點以前到實驗室進行實驗或是整理進度報告。



每週實驗預計計畫表



每日預計實驗時間計畫表

## 2-3 課程選修狀況

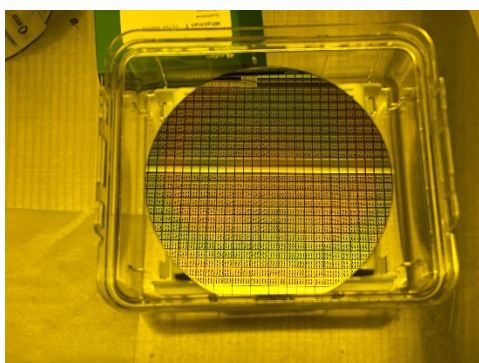
當初由於大阪工業大學對於交換生的語言要求能力較高，如果是碩士生則只能選修專業課程，無法選修日文課程（只有大學部可以選修日文），所以在上學下學期我總共修習了4堂碩班進階課程，旁聽2堂大學部的基礎課程（碩班無法選修大學部課程只能旁聽），選修的課程分別為「材料・デバイス開発実務特論」、「半導体エレクトロニクス特論」、「半導体デバイス工学特論」、「自動車工学特論」。旁聽「電気電子材料」、「センサ工学」。



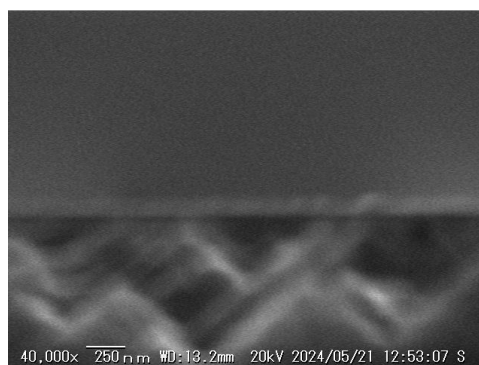
教室座位(後)



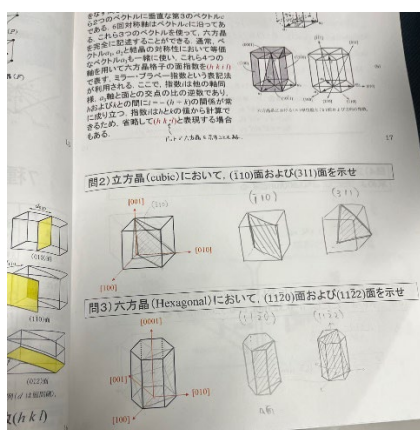
教室座位(前)



碩班實驗課程使用的 3C-SiC 基板



實驗課-SEM 觀察基板斷面的膜厚



難到爆炸的作業

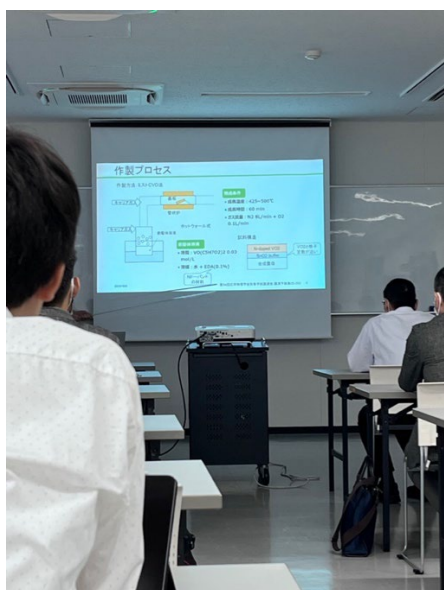


實驗課-XRS 操作實驗(碩班生限定)

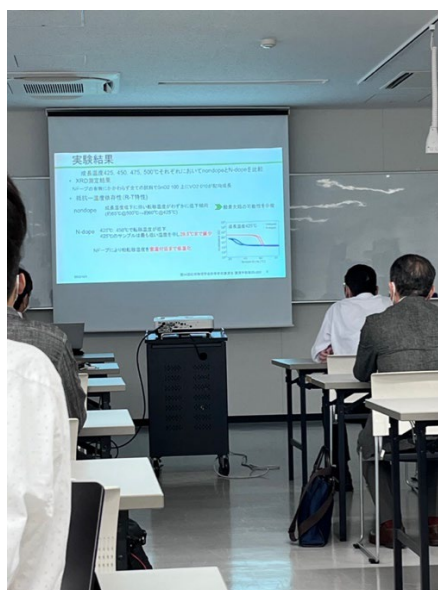


## 2-4 每週 meeting 內容

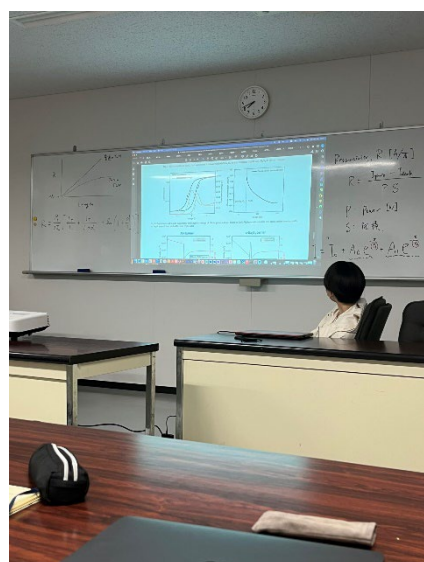
如果參與實驗室的研究，每週通常都會被叫去聆聽進度報告。除了自己實驗室的會議之外，還需要參加無塵室的週會。而無塵室有許多學科都在使用，故每週除了聽取關於無塵室的相關訊息之外，研究生還會進行每週的進度報告。因此也會遇到許多來自不同實驗室的學生。由於各科的半導體相關教授都會參加，所以每週的進度報告就像口試一樣，不僅能聽到自己教授的意見，還能聽到其他教授給予的不同建議，對於研究上真的非常有幫助。也因為所有進入無塵室的學生都必須參加會議，所以每週參與人數大約有 15 到 20 人，每週發表人數大約 4 人；10~20 分鐘報告，10 分鐘教授發問。



每週無塵室的發表會議



實驗進度報告



碩班 meeting



大學部 meeting



### 三、本次出國進修經驗與心得分享

以交換生的身份來說，這裡的碩士班課程非常特別，沒有提供日文課程，只能修習專業科目。而在我的系所裡，我又是唯一的外國人，身邊的同學全都是日本人。最讓我驚訝的是，大家對我完全沒有距離感。從第一天見面開始，各種問題瘋狂地問，搞得我像個外星人似的。原本以為日本人比較害羞，但實際接觸後發現並非如此，雖然有聽說關西人比關東人還要開放，但這程度已經跟台灣人差不多，熱情程度完全超乎我的想像。



E 科 D 科研究室的各位



次世代半導體研究室

### 四、建議事項

大阪工業大學的學生宿舍位於京阪野江站的附近，離大宮校區、梅田校區枚方校區都很遠。大宮校區搭電車可以在千林站下車再走過去，花費時間大概是 20~30 分鐘當單趟車資¥170。如果是像我一樣的窮學生的話真的會建議去買一台中古的腳踏車，中古的價位大概是¥6000~10000，有腳踏車買東西也比較方便。

關於宿舍的部分，宿舍一樓有共用的交誼廳、wi-fi 以及微波爐都可以免費使用，二樓則是有免費的洗衣機跟烘衣機，對於學生來說是相當方便。但是在宿舍房間裡面沒有 wi-fi，需要自己跟網路通訊商簽約拉線，這裡有點小不方便，其中也有免費收發室可以幫忙收貨，基本上宿舍提供的資源相當充足。

關於日常生活的採買我建議去 LIFE 跟關西スーパー，這兩間超市是屬於平價的超市，離宿舍比較近的是阪急 OASIS 超市，但是他的價格是屬於天龍國等級，逛逛就好，不建議在這邊採買生活物資，不要跟錢過不去。