

# FrontierLab Miniプログラム



海外交流

阿部 真之\*

FrontierLab Mini Program

Key Words : international exchange, exchange student, credit transfer

## 1. 本プログラムの概要

このプログラムは大阪大学の理学部、工学部、基礎工学部、情報科学研究科及び関連研究科・関連部局に所属する特定分野の研究室において、外国人学生を受け入れ、研究活動を通して様々な経験を積んでもらうことを目的としている。本学理工系研究科の研究室において、先端的な研究テーマについて実際に研究を行い、研究スキルの向上を目指すだけでなく、単位取得も行う。

## 2. 本プログラムへの申し込み

本プログラムへの申請に関しては、出願を検討している外国人学生は、自身が興味を持っている分野（必ずしも現在の学科・専攻と同じでなくても良い）の研究室を選び、その研究室の指導教員から受入に係る内諾を予め得てから本プログラムへの出願を行う。大阪大学の受入教員は、外国人学生の受入期間と学年にあわせたテーマ設定をする必要がある。希望する学生は申請書において、以下のような研究計画を記載する必要がある。

FrontierLab Mini STUDY PLAN (申請書より抜粋)

(1) State your major reasons for applying to FrontierLab Mini and describe your interest in the research area. (FrontierLab Mini に応募する主な

理由と関心のある研究分野について)

(2) Make a list of up to 5 courses that you have completed at your home university that are relevant to the research area and/or demonstrate familiarity with the field. (所属している大学で習得した研究分野に関連する、またはその分野に精通していることを示すコースについて)

(3) Describe your laboratory experience at your home university. (e.g., student labs, individual research, etc.) (所属している大学での研究経験について)

(4) Describe how significant you think the hands-on laboratory experience in this program will be. (このプログラムでの実践的な実験室での経験がどれほど重要であるかについて)

## 3. 本プログラムの特徴

本プログラムに参加した外国人学生は、単位取得に向けた活動を行うが、大阪大学の通常の授業スケジュールとはことなる柔軟な対応を行っている。以下に本プログラムの特徴を示す。

- 受入の対象は学部生及び大学院生とし、学生の身分は「特別聴講学生」となる
- 受入期間は2～12週間の6種を設定しており、外国人学生の国の事情に合わせた対応が可能である
- 取得できる単位数は受入期間によってことなる
- 受入期間と大阪大学のセメスターに必ずしも合わせる必要はない
- 受入期間中は当該研究室で提示する研究テーマに関する研究に従事させる
- 指導教員の下で行う研究テーマを実施することで単位を認定する



\* Masayuki ABE

大阪大学大学院工学研究科電子工学専攻  
修了 (1999年)  
現在、大阪大学大学院基礎工学研究科  
教授 博士(工学)  
専門/走査型プローブ顕微  
TEL : 06-6850-6674  
FAX : 06-6850-6674  
E-mail : abe.masayuki.es@osaka-u.ac.jp

表1 FrontierLab Mini プログラムにおける単位数と活動時間、ECTS 換算

科目名	国際交流科目 FrontierLab Mini 2	国際交流科目 FrontierLab Mini 4	国際交流科目 FrontierLab Mini 6	国際交流科目 FrontierLab Mini 8	国際交流科目 FrontierLab Mini 10	国際交流科目 FrontierLab Mini 12
大阪大学における単位数	2	4	6	8	10	12
授業・実験 (contact hours)	60	120	180	240	300	360
発表 (レポート作成) のための準備時間	5	10	15	20	25	30
指導時間 (supervised study)	5	5	10	10	15	15
チュートリアル (上級生による指導)	5	10	15	20	25	30
自習時間 (independent study)	10	30	40	60	70	90
セミナー・発表会等への出席	5	5	10	10	15	15
合計	90	180	270	360	450	540
ECTS 換算 (25 hrs = 1 ECTS)	3.6	7.2	10.8	14.4	18	21.6

#### 4. 単位の取得

単位認定と成績評価に関しては、参加者は研究期間に応じて、6種類の科目 (FrontierLab Mini 2-12) から1科目を選択する。成績評価は、研究活動、研究発表または/及びレポートに基づいて行われ、大阪大学の通常の授業と同様の評価 (成績評価は S、A、B、C を合格、F を不合格とする) を行う。成績証明書は参加者が在籍する大学へ送付され、単位互換が可能である。なお、大阪大学の学生として活動するため、他の学生と同様に学生教育研究災害傷害保険 (学研災) の加入も必要となる。

#### 5. 基礎工学研究科における海外交流

基礎工学研究科 / 基礎工学部では、本プログラムを実施する以前から、世界的にも著名な4大学と基礎工学国際コンソーシアム (International Engineering Science Consortium) を創設し、毎年学生の派遣と受入を独自に行ってきた<sup>1</sup>。コンソーシアムに含まれる大学は、カリフォルニア大学バークレー校 (米国)、トロント大学 (カナダ)、シンガポール国立大学 (シンガポール)、スウェーデン王立工科大学 (スウェーデン) である。2013年度からコンソーシアムの参画大学との学生交換及び学術交流を右記のとおり実施している。

2018年：受入8名 (NUS、トロント大学)  
派遣2名 (NUS、トロント大学)  
2019年：受入8名 (NUS、トロント大学)  
派遣3名 (KTH、トロント大学)  
2020年：受入9名 (NUS、トロント大学)  
新型コロナウイルスのため辞退  
2021年：受入9名 (NUS、トロント大学)  
新型コロナウイルスのため辞退  
2022年：受入4名 (NUS)  
派遣1名 (NUS)

#### 6. 本研究室における学生の受け入れ

今回、私の研究室 (附属極限科学センター先端エレクトロニクス分野) では、シンガポール国立大学から LIM Jia Qi さんを3ヶ月受け入れた。彼女自身の専門はまだこれから決まるそうだが、物理やナノサイエンスに興味があるということで、私の研究室を選択したとのことであった。LIMさんはシンガポール国立大学の学生であり、基礎工学国際コンソーシアムからの学生の参加となる。

私自身の専門は走査型プローブ顕微鏡を主とした表面科学の研究であり、私の研究室に派遣された本プログラムの外国人学生には、表面科学に関係する

<sup>1</sup> <https://www.es.osaka-u.ac.jp/ja/international-exchange/internationalconsortium/>

テーマを行ってもらえることになる。LIMさんは学部の2年生であり、走査型プローブ顕微鏡の本格的な実験を行ってもらえることは無理と考え、装置づくりの一部を手伝ってもらえることにした。具体的には、超高真空中で動作する走査型プローブ顕微鏡に組み込んだ反射高速電子線回折法 (Reflection High Energy Electron Diffraction : RHEED) のデータ取得と処理に関するテーマを行ってもらえることにした。RHEEDは、真空中で10~50keV程度の電子線を試料表面に浅い角度で入射させ、試料表面の結晶格子で回折した反射図形を検出することで結晶表面の

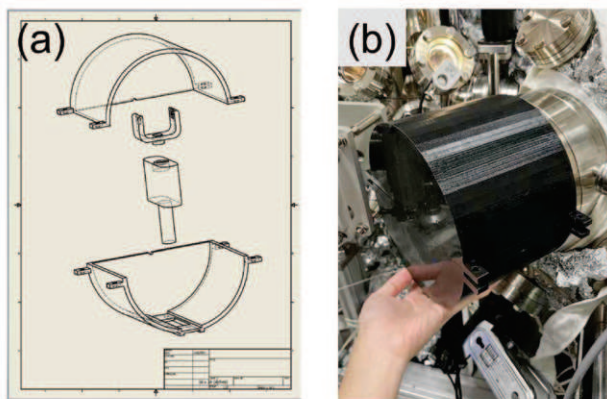


図1 (a) LIMさんが設計したRHEED用カメラ固定装置の図面と、(b)実際に真空装置に取り付けたときの写真。

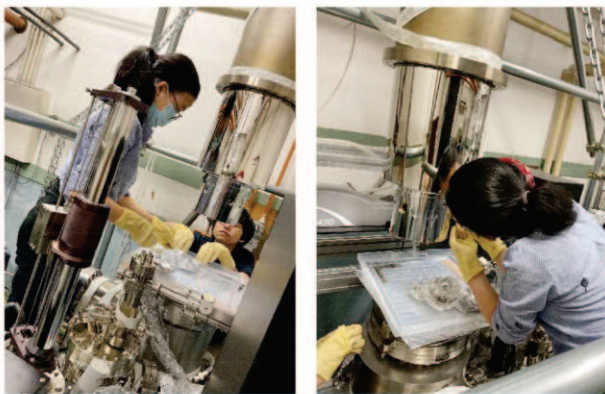


図2 LIMさんに真空装置のメンテナンスを手伝ってもらっている写真。

状態を調べる分析手法である。反射された電子線はスクリーンで回折パターンとして現れ、表面の状態を推定することが可能である。LIMさんには、スクリーンに投影された回折パターンをウェブカメラでパソコンに取り込み、そのパターンから基板表面に作製された薄膜の膜厚を計測してもらったプログラムの開発を行ってもらった。RHEEDパターンをウェブカメラで観察するには外部からの光を遮断する必要がある。そのためのカバーを機械設計CADで設計してもらい、3Dプリンタで作製した(図1)。その他、実際に真空装置をメンテナンスするときに作業を行ってもらった(図2)。

3ヶ月の間、中間報告と最終報告を行ってもらった。非常に上手にスライドを作成していたのが印象的で、発表態度や質疑応答も学部生と思えないくらいしっかりしていた。シンガポールではプレゼンテーションのトレーニングをするカリキュラムがあるのかなと思ったくらいである。

## 7. 最後に

本プログラムでは、チューターとして、私の研究室に所属している大学院生の金庚民君と辻宏君が彼女のサポートをしてくれた。研究活動だけでなく、市役所における手続きが必要な場合に一緒に窓口まで出向いて対応をしてくれた。彼らのサポートなしでは、プログラムを進めることができなかった。本プログラムを実施することは大変であったが、大阪大学の学生の海外派遣や外国人学生の受入がもっと当たり前になれば、大阪大学の学生のスキルアップに繋がると感じた。大阪大学ではオーナー大学院等で研究室ローテーションが行われており、本プログラムも含めた今後の学生のためのプログラムの進展が楽しみである。最後に、新型コロナの活動自粛のため、彼女に対する歓送迎会をしてあげることができなかったのが非常に残念であった。