2016 年 6 月

公益財団法人　船井情報科学振興財団
2015 年度 Funai Overseas Scholarship 第 3 回報告書

2015 年度 Funai Overseas Scholarship 奨学生
University of California, Berkeley
Department of Mechanical Engineering, Ph.D. program

早坂　丈（はやさか　たけし）

2015 年秋よりカリフォルニア大学バークレー校機械工学科の博士課程に在籍している早坂丈です。今回の報告書では 2015 年 11 月から 2016 年 6 月までの状況を報告させていただきます。

1. 講義

UC Berkeley に来てから Fall 2015 と Spring 2016 の 2 つの学期を終えました。現在はカレンダー上夏休みで、解放感と最初の 1 年間を乗り越えた充実感で一杯です。最初の学期は本当に長く苦しいものでしたが、今年になって迎えた 2 学期目は講義数を 2 つに減らしたこともあり多少余裕を持つことが出来ました。講義は Integrated Circuit Devices と Introduction to MEMS Design との二つを受講しました。アメリカの大学の講義の典型的な構成は授業、宿題、プロジェクト、中間/期末試験となっており、授業以外のそれぞれの項目に評価配分が設定されており、成績評価はその配分に忠実に行われているようです。相対評価か、絶対評価か、またはその組み合わせかは研究科・教授によりけりのようです。“プロジェクト”は Final Project と題され、期末試験と並んで配点が高く、また大抵は学期の後半に課題内容が開示され、ちょうど期末試験の対策に集中したい時期に提出期限が設定されており、学生にプレッシャーを与えるものです。プロジェクトには 1 人で行うものもグループで行うものもあります。講義ごとに内容は異なるものの、基本的には授業で習った内容を何らかの形でアウトプットすることが求められます。Fall 2015 に受講した講義の中ではたまたまグループで行うプロジェクト課題が無かったのですが、今学期は 2 つの講義それぞれでグループのプロジェクト課題が課せられました。Integrated Circuit Devices ではシミュレーションソフトを活用しながらトランジスタの設計を最適化するという課題、Introduction to MEMS Design では寸法を小さくすることで高性能化することが出来るようなデバイスを考案するという課題が与えられました。グループと言っても前者は 2 人、後者は 3 人と小規模でした。いずれのプロジェクトも思っていたよりもスムーズにことが運び、満足す

る内容で提出・発表することが出来ました。一緒に課題に取り組んだ学生は皆モチベーション・知的好奇心が高く、とにかくしっかりと議論に付き合ってくれるのが印象的でした。

2. Preliminary Examination

Fall 2015 が終わってから Spring 2016 が始まるまでの期間に Preliminary Examination(Prelim)という試験を受験しました。UC Berkeley の Mechanical Engineering では PhD 取得までに Prelim と Qualifying Examination(Qual)の 2 つの試験に合格しなければなりません。Prelim は PhD を取得するだけの基礎学力があるかどうかを試すもので、Qual は一通りコースワークをこなした後に PhD 取得に値する研究を遂行するだけの能力があるかどうかを試すものです。いずれの試験も基本的には２回不合格になると修士卒としてプログラムを去らなければならないという厳しいもので、PhD 取得を目指す学生にとってはこれらが 2 つの大きな山になります。Prelim では８つの専門科目（Materials, Dynamics, Design, Solid Mechanics, Controls, Fluid Mechanics, Heat Transfer, Thermodynaics）の中の３科目以上で合格することが求められます。1 回目で３科目全てに合格しなくても 2 回目に残りを受験して合計で３科目合格となれば Prelim に合格となります。出題範囲は UC Berkeley の学部の講義内容で、オンラインで Prelim の過去問も公開されます。Prelim は UC Berkeley での最初の学期を終えた後か、二学期目を終えた後に必ず受験しなければなりません。修士の学位を既に取得している場合は最初の学期の後に必ず受験しなければならず（私がこのケースでした）、修士の学位を持たない場合も本人の意思があれば前倒しで受験することが出来ます。私は Dynamics, Design, Solid Mechanics の３科目を受験し無事合格することが出来ました。受験前はこれまでに無い程のプレッシャーと、これまでその場逃れの勉強を繰り返してきたことへの猛烈な後悔を感じていたため、合格通知が届いた際には本当にホッとしました。Fall 2015 が終わってから１月中旬に受験するまでの間ずっと Prelim の準備をしており、年末年始に日本に帰省した際もただひたすら家で勉強していて、さらに受験後は休む間も無く Spring 2016 が始まったため、昨年渡米してからつい最近まで心の休まることがありませんでした。この手の筆記試験はこれが最後であることを祈るばかりです。

3. 研究

上記のように講義と Prelim で一杯一杯だった私は Spring 2016 の始めにようやく指導教官と当面の研究課題について打ち合わせを行い、既に他の PhD 学生が中心となって進めているグラフェンのガスセンサーのプロジェクトに加わることになりました。このプロジェクトは企業から支援を受けており、２週間に一度進捗状況をビデオコールで報告しています。私はまずデバイスの作製工程と装置の使用法を先輩から教わり、自分でデバイスを作製出来るスキルを身につけることから活動を始めました。デバイスの作製はクリーンルームという清浄度の高い特別な実験室で行うのですが、このクリーンルームで各装置を使用する許可を得るまでの手順が、(1)オンラインマニュアルを読んで基礎知識を身につける、（2 or 3）装置を使用できる人から現場で実際に使用法を教わる、（3 or 2）オンラインテストに合格する、（4）スタッフもしくは熟練した使用者から口頭試験を受けて合格する、というもので、コースワークのタスクと並行してこれらを行うとかなり時間がかかってしまい、もどかしさを感じました。一方で、実際の作製工程に必要なスキルのほとんどは既に東北大学在学中に身につけていたので、装置の使用許可を得てからはすぐに一人で実験を行うことが出来るようになりました。学期中にほとんど研究を進められなかった分、夏休みに入ってからは先輩 PhD がインターンシップで不在の間プロジェクトを引き継ぐ形になり、結局は毎日忙しくしています。コースワークでは課された課題をこなしているだけであっという間に１週間が過ぎ去っていくのですが、今は自分でスケジュールを管理出来るのでとても楽しいです。今はプロジェクトの問題点を解決することに力を注いでいますが、この先徐々に自分の研究の方向性を確立していきたいと考えています。

4. 生活

普段の学生生活以外のことで記憶に残っているのは Big Game と呼ばれる UC Berkeley 対 Stanford のフットボールの試合と、サンクスギビングデーのイベント等です。Big Game に関してはルームメイトが試合の数ヶ月前に予約してくれており、ずっと前から楽しみにしていたイベントでした。当日は早めに Stanford に行って大学のキャンパスや Palo Alto を観光しました。Stanford のキャンパスは広くて綺麗で、夢のような場所でした。一度あの場所を訪れてそこで学生生活を送ることを想像してしまったら、そう簡単には諦めることは

出来ないのではないかと思う程、素晴らしい場所でした。UC Berkeley のキャンパスが森林公園のような雰囲気であるのに対して、Stanford のキャンパスはお城の庭園のような感じでした。どこまでも続く芝生の上でスポーツを楽しむ人々、ドローンで遊んでいる人々、寝転んでいる人々、観光に訪れている人々、その全てが絵画のようでした。試合が始まる前にキャンパス内の売店を試しに訪れてみたところ、店内は Stanford のイメージカラーの赤一色で、ところ狭しとカッコイイ Stanford グッズが陳列されていました。品揃えの良さとあまりにものデザインセンスの良さに魅了され、UC Berkeley の学生でありながらついつい Stanford のロゴが入った真っ赤な服を購入してしまいました。ちなみにその服は帰省した際に姉にプレゼントしました。残念ながら試合そのものは UC Berkeley が負けてしまったのですが、とにかく最初から最後まで楽しい時間を過ごすことが出来ました。サンクスギビングの期間はルームメイトのボーイフレンドの実家の食事会に招いてもらったり、研究室で毎年行っている食事会に参加したりしました。アメリカ育ちの知人はほとんどいないのですが、ルームメイトや研究室のつながりでアメリカの伝統的な祝日の過ごし方を経験できたのは本当に貴重なことだと感じています。これらの経験はあまり変化の無い普段の生活の中でとても良い気分転換の機会になりました。

5. 最後に

もう少しで渡米してから 1 年が過ぎようとしています。特に最初の学期は思い通りにならないことが多く自己嫌悪に陥ることも少なくありませんでしたが、2 つの学期と Preliminary Examination を乗り越えて、とりあえずは最初の山を乗り越えることが出来たという実感を得ています。また、渡米前後に感じていた留学に対する得体の知れない恐怖のようなものは大分やわらいでおり、何か新しい 1 歩を踏み出すことについて自信がつきました。この最初の 1 年間の経験はもしかすると長い PhD 課程の中でも最も意義深いものになるかもしれません。経済的な支援をしていただきながら、このような何ものにも替え難い経験をさせていただいていることに心より感謝申し上げます。

The Big Game, Nov. 2015 @ Stanford

Thanksgiving Day, Nov. 2015 @ San Jose, Oakland