

船井情報科学振興財団 第二回留学報告書

Funai Overseas Scholarship 2020 年度奨学生

小平 暁雄

2020 年 12 月

2020 年 8 月より UC Berkeley, Mechanical Engineering の Ph.D. Program に進学した小平暁雄と申します。つい先日 Fall semester の授業が全て終わり、Ph.D.一年目も早くも半分が終わろうとしています。今回の報告書ではアメリカに到着するまでの出来事、Berkeley での授業や研究、そして最後に生活状況についてご報告致します。

1. アメリカに到着するまで

今年は新型コロナウイルスの世界的流行のせいでビザの取得プロセスも例年とは異なる特殊なものとなっていました。まず、在日米国大使館がしばらくの間閉鎖していたために、通常のビザ面接の予約を取り付けることが出来ませんでした。例年であれば渡米の数か月前に大使館のホームページを介してビザ面接の予約をし、それから 1,2 カ月後に実際に面接を行いビザを取得するという非常に時間を要するプロセスであったため、当時大使館の長期間の閉鎖の知らせを聞いたときはとても焦りました。しかし、幸いなことに急を要する人のために緊急ビザ面接という措置を大使館側がとってくださり、なんとかビザの取得まで漕ぎつけることが出来ました。しかし、それでも Berkeley の授業の開始日までには間に合わず、初日の授業だけは日本から受けることになってしまいました。PST(太平洋標準時)で朝や昼に授業があるため、日本からオンラインで授業に参加するためには深夜まで起きている必要があり、眠気に抗いながら授業内容を理解するのはとても大変でした。そういう意味では諸事情により渡米出来ず、日本で Fall semester を乗り切った何人かの同期達は本当に凄いと思います。

2. Berkeley での授業と研究

2.1. 授業

Berkeley の Mechanical Engineering では Ph.D. Program に居続けるための条件がいくつかあります。まず、全科目における GPA が 3.0 以上、そして専門科目の GPA が 3.5 以上

である必要があります。もし成績が要件を下回ってしまった場合は次の semester の間 academic probation という経過観察期間に入れられてしまい、万が一その semester 中に要求されている GPA まで成績を挽回させることが出来なければ退学ということになってしまいます。この他にも来年 1 月にある Prelims という記述試験や、3,4 年時に受験することになる Qual という口頭試問にも合格する必要があります。こういった試練が Ph.D. を取得するまでに要所にちりばめられているため、常に緊張感をもって日々の授業や研究に取り組むことが出来ます。Fall semester では私は以下の二つの授業を履修しました。

- ME C232 : Advanced Control Systems I
- ME C231A : Experiential Advanced Control Design I

まず ME C232 についてですが、こちらは状態空間表現からモデリング、安定性解析、オブザーバー、そして線形最適制御までをカバーした基本的な制御の講義となっています。元々私はどちらかと言うと機械屋であったため、こういった本格的な制御の授業はとても新鮮で面白く、そして実践的な内容も多く非常にためになりました。特に印象に残った点は、授業の課題や Midterm, Final といった試験の問題が非常に難しいことでした。宿題に出てくる問題はどれも捻りがあり、授業を十分に理解していないと解けないものばかりでした。宿題を解いている最中に分からなくなり授業ノートを一から見直したりと、一つの問題を解くのに 2, 3 時間かかることも多く、なかなかハードでした。しかし、その分得られた理解はなかなか深く、授業の内容がしっかりと身に付いた実感があります。

次に ME C231A ですが、こちらはモデル予測制御(MPC: Model Predictive Control)についての授業でした。モデル予測制御は最適化ベースの制御であり、SpaceX の Falcon9 ロケットの再着陸や Boston Dynamics の 2 足歩行ロボット Atlas にも使われるなど、現在の最先端の技術には必要不可欠な制御手法です。当然私が現在研究している自動運転にも MPC は多く使われています。こちらの授業は MPC の理論について学ぶだけではなく、実際に Python を用いてコードを書き、自分の手で MPC を実装するという課題も多く出ました。授業は週に 2 回の lecture と呼ばれる理論の授業と週に 1 回の lab と呼ばれる Python による実装の授業で成り立っており、授業で学んだことをすぐに手を動かして実装して学ぶことが出来たのでこちらも深い理解と確実な実装力が得られたと思います。

最初に述べたように、Berkeley には Ph.D. 課程に在籍し続けるための minimum GPA があり、成績が返ってくるまでは正直なかなかナーバスでした。(特に ME C232 は私の指導教員が担当している授業であるため、特に緊張しました。)しかし、嬉しいことに今回は

どちらとも A を取ることが出来、GPA も 4.0 からと非常に良いスタートをすることが出来たと思います。次の Semester の授業もこの調子でしっかりと気合を入れて取り組んでいこうと思います。

また、今学期は（おそらく来学期以降も同じになると思いますが）基本的に授業が全てオンラインで行われました。オンライン授業というのは初めての経験で、最初はどのタイミングで質問したらよいのかなど、色々と戸惑うこともありました。しかし、慣れてくるとなかなか快適なもので、細かい質問なら授業を遮らずにチャット欄に書いて他の学生と議論したり、授業中にあまりよく理解出来なかった項目については後日アップロードされた授業の録画を見返したりと、非常に効率よく学べたと思います。コロナが落ち着き、再びキャンパスに戻れる日が来ることを楽しみにしてはおりますが、その時にはオンラインでの授業が無くなってしまうと少し寂しく思います。

2.2. 研究

この 4 カ月間で私は主に街灯や標識に固定した Solid state lidar を用いた自動車および歩行者に関するクラスタリングやトラッキングなどの点群処理を行ってまいりました。また、同時に Lidar SLAM および Visual SLAM を実際に実装することを通して自己位置推定に関する最先端の技術も学んでまいりました。研究も授業と同様に基本的にオンラインで行われ、roslab という点群や IMU などのセンサー値が記録されたデータをデータ収集班や共同研究先の企業から送ってもらい、それを元に私が自宅の PC でアルゴリズムの設計や解析を行うという形です。ですので、自動運転の研究と言っても現在は私自身が外に出て実験出来るというわけではなく、自宅の PC から車が動いている様子を眺めるといった形です。ただ、10 月に一度だけ直接現場に赴いて高速道路での点群データの収集に参加したことがありました。ずっと部屋に籠っている期間が長かったので、久々のフィールドワークはなかなか楽しく、来年以降こういった機会がもっと増えてくれればと願っています。

研究の他には、週に 1 度研究室のメンバーによって開かれるオンラインでの論文読み合わせ会がとても刺激的でした。二人が 30 分ずつ、計 1 時間かけて事前に読んできた論文について紹介するという内容なのですが、毎回非常に深い考察や議論が繰り広げられ自分一人で読んだ時にはとても思いつけなかったような内容まで掘り下げていくことが出来たので、この分野での知見を広げるのに非常に役に立ちました。

3. 生活状況

重要な用事が無ければ Berkeley のキャンパスには基本的に入ることが出来ないため、現在は Berkeley 市内ではなく少し離れた San Francisco 市にある継父(stepfather)の家に一時的にステイさせていただいております。ルームメイトとの交流と言った留学定番イベントが経験出来ないのは少し残念ですが、継父や向こう側の子供達にも優しくしてもらい、充実した日々を過ごせています。



9月に Student ID を取りに行くために訪れた
Berkeley にキャンパス(秋学期最初で最後の登校!)



Thanks giving にみんなで作った本格的なターキー
(毎日食べたいくらい美味しかったです……)

またアメリカでは皆祝日を本気で過ごしており、デコレーションや料理などに結構力を入れています。写真(右)のように大きなターキーをオーブンに入れて数時間かけて焼いたり、マッシュドポテトを作って食べたり、クリスマスにはプレゼント交換をしたりと、とても楽しい祝日を過ごすことが出来ました。

さいごに

最初の授業がオンラインになったり、現地に赴いての研究がなかなか出来なかったりと例年とはかなり違うスタートダッシュになりましたが、この特殊な環境にもなんとか適応して有意義に過ごせていると思います。コロナ禍による過酷な環境の中でも不自由の無い大学院生活を送れているのもひとえに船井情報科学振興財団の皆様による手厚いサポートのおかげでございます。誠にありがとうございます。今後も皆様方のご期待に添えるよう、より一層精進して参ります。