船井情報科学振興財団　第三回留学報告書

Funai Overseas Scholarship 2020 年度奨学生
小平　暁雄
2021 年　8 月

2020 年 8 月より UC Berkeley, Mechanical Engineering の Ph.D. Program に在籍している小平暁雄と申します。Spring semester そして夏休みも終わり、あっという間に Ph.D.の 1 年目が幕を閉じました。今回の報告書では Prelims と Spring semester の授業や研究、そして夏休み中にあった色々な出来事についてご報告致します。

１．　Prelims についてのご報告

他の米国の大学院と同様に、UC Berkeley の Ph.D. Program にも Defense の前に Preliminary Examination（Prelims）と Qualifying Examination（Qual）という二つの大きな関門があります。入学した 1 年目にまず Prelims という筆記試験、そして 3，4 年目に Qual という口頭試問を受ける必要があり、それぞれ 2 回以上落第すると Ph.D. Program を続けられなくなるという非常に厳しいものです。私は今年の 1 月に 1 回目の Prelims を受けたのですが、無事に合格をすることが出来ました！　まずは一つ目の関門を突破したという安堵を感じるとともに、これからがいよいよ Ph.D. Program の本番なのだという緊張感もあり、改めて引き締まる思いです。次に控える Qual に向けてもしっかりと準備をし、突破していきたいと思います。

２．　Spring Semester の授業

Spring semester では私は以下の二つの授業を履修しました。

・MEC 233 : Advanced Control Systems II

・CS 289A : Introduction to Machine Learning

まず MEC233 についてですが、こちらは感度関数やカルマンフィルター等についての内容を扱っており、Fall semester に受講した MEC 232 Advanced Control Systems I の文字通りの続きの制御の講義となります。今回の講義でも理論の計算だけでなく、MATLAB を

使って実際に制御器の設計を行うなど、実践も踏まえた内容となっていました。この講義は試験の形式が特殊で、1，2 問の短い問題を丸二日かけて解くというもので、時間がある分問題の難易度が非常に高く、苦戦しました。特に、Final の問題の 1 つが曲者で、「以下の 4 つの条件をすべて満たす制御器を設計せよ。条件は必ず全て満たす必要がある。すべての条件を満たさない制御器に関しては部分点を与えない。」という問題でした。しかし、いくらパラメータを調整しても全ての条件を満たす解は見つからなく、二日間ひたすらに悩み続け、そして試験後に配られた模範解答にはなんと「すべての条件を満たす解は存在しない。」とだけ書いてありました。これには同じ授業を取っていた研究室の友人と共に驚愕しましたが、一方でエンジニアとして問題に取り組む前に、まずは問題の実現可能性について検討するという教訓を学べたとも思います。

次に CS 289A ですが、こちらは機械学習の入門の授業でした。SVM(Support Vector Machine)から CNN(Convolutional Neural Network)と、機械学習分野の様々な必須の知識をしっかりと基礎から学ぶことが出来ました。こちらの授業でも本質的な数理解説から、python を用いた実装までを手を動かしながら学ぶことが出来ました。また、毎回の宿題には必ず Kaggle(機械学習モデルの予測精度などを競うコンペティションサイト)でのコンペがあり、他の受講生と順位を競いあうことも出来、非常に刺激的でした。授業の最終プロジェクトでは U-Net という Semantic segmentation の代表的な手法の一つを実装し、衛星画像から対象の地域で水害が発生しているのかいないのかについての判定を自動で行うモデルを制作致しました。途中でプロジェクトのパートナーが失踪するなど、予想外の事態もありましたが、なんとか授業で学んだ知識を活かしてプロジェクトを完遂出来満足しています。

今回も両方の授業で A を取ることが出来、GPA4.0 を維持できております。(そろそろ A じゃなくて A+も取りたいですが…)

今学期も以前と同様にどちらの授業も全てオンラインで行われました。さすがに 1 年間続けていたということもあり、オンライン授業にもだいぶ慣れてきており、予習や復習等もより効率的に行えるようになったと思います。ただ、次の Fall semester からは一部対面の授業も受けることになるので、しっかりと適応していこうと思います。

３． 研究

現在は複数の Solid State LiDAR 間のオンラインキャリブレーションに関する研究を行っております。自動運転には LiDAR と呼ばれるレーザーを用いた測距センサーが広く用

いられていますが、従来の LiDAR はレーザーの発信および受信口を物理的に回転させることで 360 度の視野角を実現していました。しかし、こういった動的な機構が搭載されている LiDAR は安全面、価格面において問題があり、今後広く自動運転を普及するためにも、Solid State LiDAR と呼ばれる視野角が限定された静的な LiDAR の活用が不可欠です。現在行っている研究では、４つの個別の Solid State LiDAR に対して NDT(Normal Distributions Transform)等の点群パターンマッチングを適用し、相対的な位置関係を自動で取得し、それを元に点群を整列させることを目指しています。これにより、疑似的に 360 度の視野角を持った点群情報を生成することが出来ます。(図１)
現在はオフラインでのキャリブレーションには成功していますが、今後はオンラインでのキャリブレーションを実現し、論文の投稿を目指す予定です。

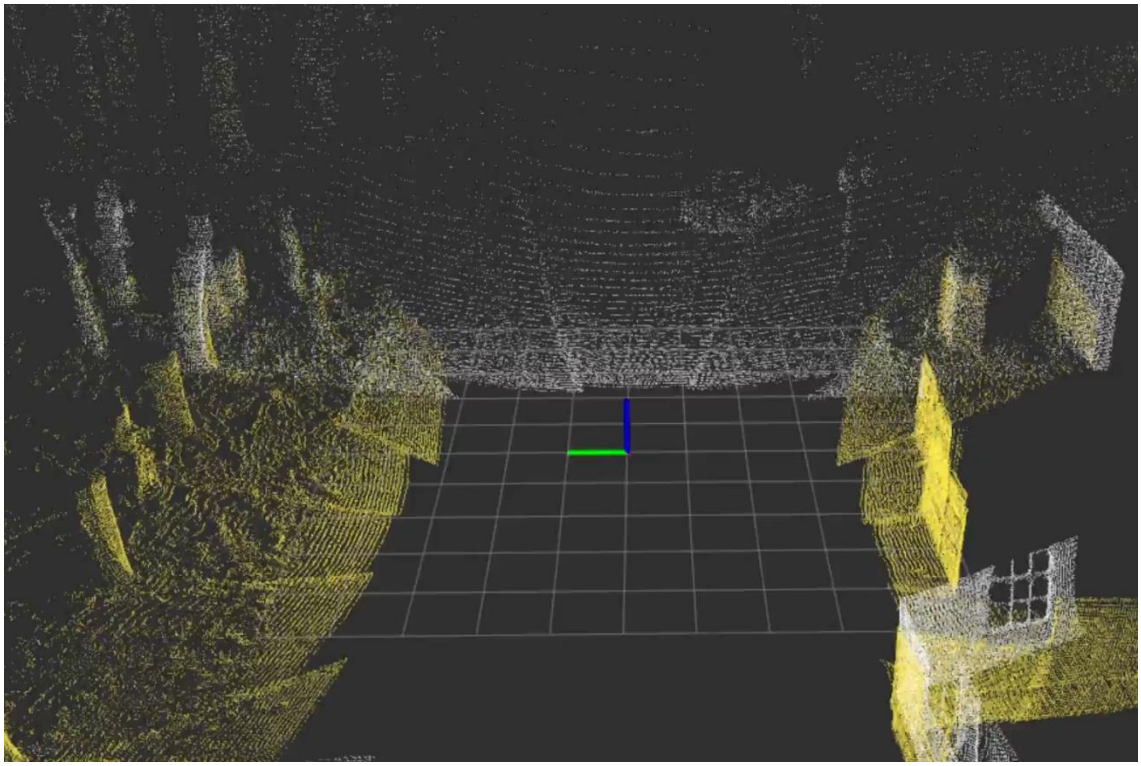

図１:車の前後、左右それぞれに搭載した４つの Solid State LiDAR から生成された全方位点群

４．　生活状況（夏休み中の出来事）

Berkeley では５月の半ばには大方の授業は終わり、それ以降は夏休み（授業が無い期間）となります。Ph.D. student としての初の夏休み、その中で自分にとって大きなイベントが３つありました。まず、一つ目は米国大学院学生会主催の留学説明会の東工大会場の運営です。毎年開かれるこの留学説明会は、海外大学院での学位取得という選択肢につい

てあまり詳しくない多くの日本の大学生にとっては非常に価値のある説明会で、私自身も大学 1 年生の頃にこちらの説明会に参加したことで、漠然とした留学への憧れしかなかった状態から、実際に留学するための一歩一歩の行動が出来る状態へと変化しました。（船井財団のこともこちらの留学説明会で初めて存じ上げました。）そういった思い入れのある留学説明会に、今年は運営・発表する側として参加することが出来、感無量です。

二つ目のイベントは、新居探しです。今学期からついに対面の授業が始まり、また実機を使っての実験も増え始めたので Berkeley 周辺に住んでいる学生とルームシェアをし、大学近辺の拠点を確保することに致しました。2 か月ほどルームメイト探しと物件探しに奔走していましたが、先日ついに契約を取り付けることが出来、新学期からはこちらを拠点として活動していくことが出来そうです（図 2)。ただ、週末などの休みの日にはなるべく、家族の住むサンフランシスコの家にも顔を出す予定です。

最後のイベントは、運転免許の取得です。実は、日本でも車の免許は取ったことが無く、車の運転に対してもそこまで興味はありませんでした。自動運転に関しては車自体よりかはどちらかというと技術的な好奇心や、実現出来た場合の社会的意義などが主なモチベーションとなっていました。ところが、この夏に必要に駆られて自動車の免許を取得することになったのですが、いざ自分の手で運転をしてみるとこれが想像以上に楽しく、また同時に車自体に対する興味もより高まりました。9 月 7 日に実技試験があり、それをパスすると正式に免許を取得できますが、今から免許を取得した後の生活を想像してわくわくしています。

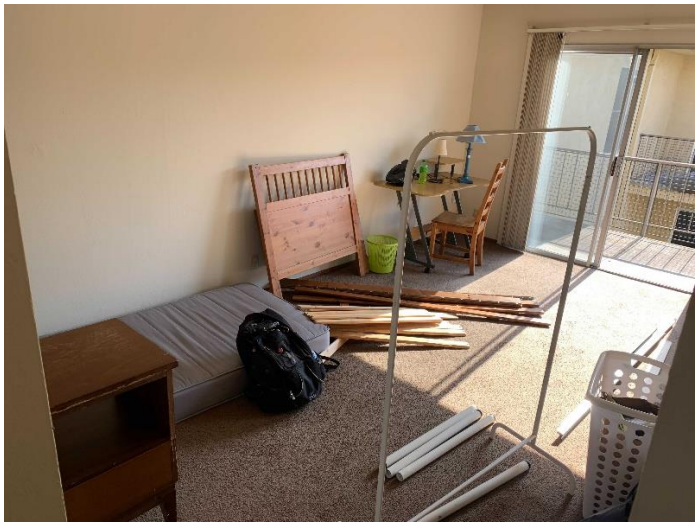

図 2 : 新居。リビングルームの一部をシェア。

図 3: Fall semester 二日目のキャンパス
多くの学生で賑わっている。

さいごに

オンライン授業メインで例年とは違うことも多く、なかなかに大変な Ph.D. Program 1 年目でしたが、終わってみると非常に学びが多く、また思い出も沢山つくることが出来、充実した 1 年を過ごせたと思います。2021 年度の Fall semester もつい先日始まり、Berkeley に入学してから初めての対面の授業にも出席しました。オンライン授業は復習がしやすい等のメリットも多く、個人的にはとても気に入っていましたが、やはり対面の授業の雰囲気はとてもよく、モチベーションも大幅にアップしました。キャンパスにも多くの学生の姿があり（図 3）、入学から 1 年を経た今、ようやく自分の UC Berkeley での生活がスタートしたのだとしみじみと思いました。

結びになりますが、改めて手厚いサポートをしてくださっている船井情報科学振興財団の皆様に心よりお礼申し上げます。