

Funai Overseas Scholarship 第4回留学報告書

2020年12月
平山千明

渡米、研究テーマの模索、初めての講義、ロックダウン、今年7月上旬のICEからの留学生対応の変更案の発表と変化がてんこもりだったせいかこの一年半は非常に長く感じました。先週末まで講義の期末レポート達を完成させるために一週間半ほど部屋に引き籠もっていて、サンディエゴが再びロックダウンされたということを今更知りました。買い物とランニングくらいしかそもそも外出しないので私の生活に大きな影響はなさそうです。

1 大学コミュニティに守られて

大学というコミュニティに学生が各方面から守られていることを印象づけられた半年でした。

現在UCSDではCOVIDの検査は約二週間に一回の検査が義務付けられています。学生、教員、大学スタッフは全員無料です。UCSDは大学病院があるおかげもあり、朝に検査すれば夜には結果が大学のアプリ経由で通知されます。秋学期から大学寮に入居している学生はその寮敷地内でテストキット（簡単な手順書が入っています）を受け取り、自分で検査キットを使って採取、指定の回収箱に提出するというシステムになりました。もし陽性だった場合、隔離場所も用意されていますし、その間の食料品などのサポートが一通り受けられます。

7月上旬にICEから突如発表された在米中の留学生に関する方針変更案（全授業オンライン受講の留学生は帰国せよといった旨）に際しては、留学生は大学メンバーの重要な一員であり、大学は強くこれに対抗するという旨が学長および学科両方からメールで送られてきました。また何かしらの人種差別に関するニュースがアメリカで流れると、このキャンパスは人種差別を行わないコミュニティであることがメールで一斉送信され、必要なメンタルサポートは学内で行えることが毎回記載されています。

健康面や安全面が比較的整ったこの環境は大学コミュニティの中の話であって、アメリカ全体としての実態とは大きく離れているんだよなとニュースで報じられている環境と今の環境を比較してつくづく感じています。

2 研究

なかなか難航しています。といっても手詰まりといった類ではなく、春ごろに進めていたタスクA(Sim-to-Real)の精度を安定させるためにはそのサブタスクB, Cを先に解決する必要があると、さらにそのB, Cを解くにはD, Eの手法の解析を先に進めないといろいろとすることが夏から秋学期にかけて判明しました。それらの解析には制御理論を応用する必要があり、指導教官から紹介して

もらった本数冊で制御理論を勉強していました。ニューラルネットワークは言い換えれば非線形システムのパラメータ最適化であって、その最適化されたシステム(NN)の評価にあたって制御理論の考えが使えないはずはないよなというのが今の立場です。CSのAIの分野だとCV, NLP, BioInformatics, Robotics 関係なくまず確率・統計、線形代数ですが、他の切り口でみたらどうなるかを考える意味が大いにあると考えるようになりました。予想していたより試行錯誤していましたがある程度自分の研究方針が面白い方向に固まってきたと思います。ある問題を複数の分野の視点から検討、実験してみる期間としてこの一年はちょうど良かったと思います。

また夏休み中は一台市販の小型ロボットを今後の実験用に改造することを頼まれ1ヶ月ほど家でセンサ選定からハンダづけ、マイコンプログラミングに時間を割いていました。Amazonのおかげで必要な電子部品も2,3日で届くので大して進捗が滞ることはありませんでした。回路を組んでユニバーサル基盤にハンダづけをする機会がまたやってくるとは予想外でした。意図せず電子工作用の道具一式、部品が我が家にそろったので、講義を全て履修し終わった来年あたりに家庭用の3Dプリンタを購入して趣味がてらCADを勉強してロボット制作しようかなと目論んでいます。

3 講義

秋学期はRobotics系の講義を二つ取りました。今学期も全ての講義がオンラインでした。本当は毎学期一講義受講して後の時間は全部研究に使いたかったのですが、これらの講義は毎年秋学期にしか開講されず、三年次にこれらの講義をとる気にはなれなかったため秋学期は講義に多めに時間を割くことにしました。

CSE276A Introduction to Robotics

この講義は基本のロボット制御を実機実装を通して学ぶ内容でした。今学期はリモート授業だったのでシミュレータベースの課題に変更になると予想していたのですが、各学生の自宅にロボットが一台ずつ送られてきました。運の悪いことに私の受け取った

ロボットキットはいくつかパーツが入っておらず、結局大学のCS棟まで出向いて予備と交換することになりました。Introの講義だったこともあり、実装課題はImage Based Visual Servoing や Extended Kalman Filterなど理解してしまえばそこまで理論実装の箇所には時間はかかりませんでした。どちらかというともータのキャリブレーションに手間取ったり（エンコーダがついていないロボット…）、モータ音が非常に大きかったためルームメイトに配慮して日中の常識的な時間帯に課題を片付けるなど、別方面で神経を使う必要がありました。

CSE276C Mathematics for Robotics

SVDから始まり、求根アルゴリズム、最適化、PCA、LDA、フーリエ変換、経路探索アルゴリズム(C Space, Voronoi Diagram, PRM, RRTなど)などを学びました。AI系の講義で扱われていた内容とも一部重複していたこともあり、内容はすんなり頭に入ってきました。期末試験はなく、四回のレポート（証明+アルゴリズム実装）での成績評価でした。最終レポートが実装に非常に時間がかかる課題で実装だけで四日かかりました。既に自分のレポート評点は帰ってきていて高評価でほっとしています。どうやら実装にかかる日数を見誤ってlate submissionをした学生が複数名いたようです。内容の理解に加えて課題量を見極めて時間内に捌ききるテクニック、重要ですね。

ついにCS分野を広く学ぶ目的のBreadth 科目の履修が終わりました。これからは研究に関連する講義を集中的に履修できます。来学期はMechanical and Aerospace Engineering 学科で開講される制御理論の講義を履修することになりました。自分の専門分野を説明するとき果たしてCSというべきかRoboticsというべきか、はたまたControl Optimizationと呼ぶべきか真面目に考えつつあります。上手く一言で説明できる名称を早く見つけ出したいです。

4 Diversity?

最近他のCSE学生と比較して次学期までにはこのくらい研究が進むのかなという進捗予想をすることがナンセンスだなと感じるようになってきま

した。もちろんPhDの一年からどんどん学会に出している学生もいてすごいと思うのですが、その人達と話してみるとMasterも同じ研究室で研究をしていて研究テーマもその延長で行っている学生、他大学でMasterを取ってその時の共同研究先が今の研究室の学生、Masterで受講した講義科目をPhDプログラムの履修単位にほとんど変換できたため必要な履修科目数が極端に少ない学生たちでした。

他の知っている学生は、企業で数年働いていたエンジニア（数人どころではなかった）、他学科出身の学生(Mathが多い)、退役軍人、元医療従事者、成功したスタートアップのCEO（研究は趣味らしい）などで、ここまでバックグラウンドが異なれば進捗具合が同程度になるはずがありません。卒業にかかる年数も人によりけりです（もちろん本当に脈なしならどこかでプログラムから追い出されるのでしょうけど…）。むしろこの多様性が研究に新しい方向性を見出せるというのが学科の考え方のようです。PhD学生は独自性のある研究を行うことが自分の学科で非常に重要視されることも関係しているのだと思っています。

毎年春学期に行われる学生評価(指導教官以外の学科の教授と面談、自分の研究についてのフラッシュトークで評価されます)で昨年度自分がなぜ学年の中でも高評価をもらえたのかいまいちまだわかっていないのですが、マイペースに授業の履修要件を満たしつつ指導教官とちゃんと研究相談を逐次行い、自分の研究に集中することが一番なのでしょう。たぶん。

5 おわりに

Covid-19のワクチンがついにアメリカで承認されました。来年の上半期には大学に戻れるのではないかと期待しています。コロナへの対応を行った医療従事者、ウィルス解析やワクチン開発に携わった世界中の研究者には頭が下がります。早く事態が収束することを祈るばかりです。

最後になりますが、船井情報科学振興財団からのご支援のおかげで勉学、研究に安心して勤むことができいております。心よりお礼申し上げます。皆様どうかお体にはお気をつけてお過ごしください。