

第10回留学報告書

Purdue University
School of Electrical and Computer Engineering
Ph.D. Candidate
荒川 智洋

1. はじめに

こちらアメリカ中西部のインディアナ州も、また寒い冬がやってきました。これまでであればPh.D.を始めてからどれだけの時間が経ったかを意識していましたが、ここ最近は卒業まで残りあとどれくらいかと少しずつ考えるようになりました。

私がいるプログラムでも他大学のプログラムと同様に、入学からPh.D.の取得までにマイルストーンとなる試験があります。参考までにPurdue ECEのシステムを紹介しますと、Ph.D.を始めて1年目の終わりに筆記試験のQualifying Exam (QEまたはQual)があり、その次に研究テーマに関するプレゼンテーションと口頭試問で構成されるPreliminary Exam (Prelim) , そして最後がDefenseとなっています。大学によっては最初2つの試験の名称の順序が逆であったりもするようです。私は2016年の夏にQEを受けましたが、約4時間にわたる試験は学生と教授陣への負担が非常に大きいという理由で、昨年からは実質的にQEは廃止となり、代わりに指定されたCourseworkの期末試験で置き換えが可能になりました。またこれら試験を受けるタイミングは所属する各プログラムによって異なると思いますが、私のプログラムはQE合格後、Prelimを受けるまでの期間が比較的長いことが特徴で、私の感覚としてはPrelimを受けるまでに研究の7割程度を終わらせ、卒業から逆算して1年~1年半ほど前に試験を受けることが一般的となっています。なお私はPrelimまで終わり、あと残すところはDefenseのみとなりました。

2. 研究発表

ここ最近は外部での研究発表や打ち合わせのために出かけることが多かったように感じます。ここ最近の研究発表などについて、いくつか紹介したいと思います。

ニューヨークでの夏の交流会の際に、私が長い筒のようなものを持っていたのを目撃された(?)方がいらっしゃるかと思いますが、実は交流会の翌日からカリフォルニアのFacebook本社でFacebook Connectivityという研究グループとの打ち合わせがあり、そのための資料を入れておりました。この研究グループでは遠隔地を含め世界にインターネット回線を普及させるということを目指しており、特にNLOS (Non-Line-of-Sight, 見通し外) 通信というものを利用しようとしています。インターネット回線を都市部から遠隔地へ提供する場合、一般的にはそれぞれの地域に高いタワーを建て、2点間で通信回線をリレーします。このとき間に標高の高い山などがある場合、リレー用のタワーをそれぞれの山頂に追加で建てなければならず、費用が増加してしまいます。しかしここ最近は高精度な電波伝搬のシミュレーションが可能になったことにより、見通し外 (NLOS) であったとしてもアンテナの角度や周波数などを精密に調整・制御することで、高速な通信が可能であることが明らかになってきました。今回はこのプロジェクトへのフィードバックとともに、私のグループの研究概要の発表も行いました。

9月末には私が携わっている研究の一つである、農業支援プロジェクトの打ち合わせのためにコロラド州デンバーへ行きました (プロジェクトの詳細については第8回の報告書をご覧ください)。この場合はGathering for Open Agricultural Technology (GOAT) と呼ばれるもので、オープンソースの技術を使って農業の支援や食料品の生産・流通 (Food System) を補助することを目的としています。アメリ

カにおいては様々なデータが農業活動によって生み出されるものの、これらの情報はほんの一握りの組織や企業のみが利用できるような仕組みになっており、一般の生産者らがこれらを直接利用することはこれまで困難でした。しかし近年では、生産者が生み出したデータはその生産者の所有物であるという考え方が広がりつつあり、これを実現するための一つの方法として、データ収集・活用技術をオープンソース化する考え方が広がりつつあります。オープンソース技術は学術的な研究とも親和性が高いため、私たちはこれらを技術的な面からサポートすることを目的とし、打ち合わせに参加しました。

11月の初めには、カリフォルニア州サンノゼの近くで行われた、Asilomar Conference on Signals, Systems, and Computersと呼ばれる学会に参加しました。これは同名のAsilomar Conference Groundという場所で毎年行われている、通信や信号処理を主なテーマとした学会です。この学会へは昨年につき2回目の参加でした。規模としては比較的小さな学会ではありますが、通信理論に携わる主要な研究者が集まる場でもあります。ここでは私の主要研究テーマである、情報と電力の同時伝送に関する発表を行い、フィードバックを得ることができました。ちなみに学会というと、ホテルやコンベンションセンター、あるいは大学などで行われることが一般的ですが、この会場は少々変わっており、小さなコテージのような木造の建物が幾つも建っており、それらの建物一つ一つがセッションの会場となっています。会場はモンレー湾のすぐ隣であり、夕方にはビーチからきれいな夕日を見ることができます。



発表会場の建物

3. Spectrum Collaboration Challenge

2017年より約3年にわたり参加をしてきたDARPA Spectrum Collaboration Challenge (SC2) については、これまでの報告書でも何度かお伝えをしてきましたが、このプロジェクトの最終競技会が10月に行われました。しかしながら私のチームはこのイベントの前に行われた予選会において予想外の落選となってしまい、最終競技会に参加することができませんでした。

予選は2019年9月に行われ、この競技会における成績の上位10チームが最終競技会へ進むことができることとなっていました。私たちのチームは2018年末の時点で全チーム中5位であったこと、また今回の予選会に至るまでの練習試合においても比較的良い成績を取っていたため、少なくとも10位以内には入るだろうという考えがありました。しかし蓋を開けてみると、予選会での成績は11位、さらに10位のチームとの成績は僅差でした。スコアの算出方法が複雑なため、この原因を一つに絞ることは困難ですが、従来の競技会と異なり、この予選では単一のシナリオ（無線通信環境）において各チームの性能が評価されたため、このシナリオとチームの相性が悪かったということが考えられます。

結果として最終競技会に出ることなく幕を閉じたこのプロジェクトですが、これを通じて学んだことも少なくありません。理論の上だけでなく、実世界において使うことができる無線通信システムを作るためには、デジタルデータから信号波形を生成し、そして元のデータを再構成するまでの一連の流れを、厳密に（例えばプログラムとして書くことができる形で）理解しておく必要があります。論文において理論的な解析を行う際には簡単に「仮定」ができるような条件も、実際にシステムを作る際には当てはまらないことも多くあります。このようなことを、SC2を通じて改めて感じることができました。

最後に、留学に関してこれまで様々なご支援を頂いている船井情報科学振興財団の皆様に対し、重ねて感謝を申し上げます。