

第8回留学報告書

Purdue University
School of Electrical and Computer Engineering
Ph.D. Student / Research Assistant
荒川 智洋

1. はじめに

私が在住するインディアナ州も、ようやく長い冬が終わり、春が訪れようとしています。この地域はそれほど緯度が高くないにも関わらず、今年の冬は最低気温 -27°C を記録する大寒波に見舞われました。今回の報告書では、引き続き私が参加をしているSpectrum Collaboration Challengeの状況と、今年より新たに参加をすることとなった、農業支援プロジェクトに関してお伝えしたいと思います。

2. Spectrum Collaboration Challenge

私が2017年よりチームメンバーとして参加をしている、DARPA Spectrum Collaboration Challenge (SC2) は今年で3年目に入りました。これまでの留学報告書でもお伝えしましたが、このプロジェクトは次世代の無線通信技術を開発することを目的としたものであり、チーム間でその性能を競い合う、コンペティション形式で実施されています。

昨年の12月には、第2回目のPreliminary Eventと呼ばれる競技会がJohns Hopkins大学において開かれ、参加資格を得た全15チームのうち、私の参加するチーム「BAM! Wireless」は5位に入りました。この競技会は複数のラウンドに分かれており、それぞれで異なった無線通信環境における性能を競い合います。初年度に行われた第1回の競技会では上位10チームに賞金が与えられるという大盤振る舞いがあったため、今回も賞金が得られるであろうという(甘い)期待がありましたが、今回の競技会より新たに加わったルールで示された基準を私たちのデザインが満たすことができず、残念ながらこの競技会で賞金を獲得することはできませんでした。私はこのプロジェクトにおいてResearch Assistant (RA) のポジションを持っているため、今回賞金を獲得できなかったことによりそのポジションを失うこととなります。

しかしその後DARPAにより、無線機デザインの修正と再提出を一回に限り認めるとの発表がありました。再提出の期限が1月の下旬であったために、年末年始も含めてチームメンバーとデザインの修正にあたった結果、DARPAから示された条件をクリアすることができ、私のチームは本来の賞金の半額である、約38万ドルを獲得しました。

このコンペティションは今年が最終年であり、10月にはロサンゼルスで開催される、Mobile World Congress Americaにおいて最終競技会が行われる予定です。この競技会に参加するためには、DARPAが定めるいくつかの性能条件をクリアすることが必要であり、まだ私の

チームが参加ができるかは未定ではありますが、競技会は一般公開される予定ですので、もしLA近郊にお住まいの方で次世代の無線通信技術に興味のある方は是非ご覧ください。

3. 農業支援プロジェクト

今年1月よりIoT（モノのインターネット）を活用した農業支援を行うプロジェクトに参加をしています。昨年12月にSC2における私たちのチームの敗退が分かったため、引き続きRAとして在籍を続けるために新たなポジションを得ることが必要でした。そこで私の指導教員が携わっているプロジェクトの一つである、農業支援プロジェクトに参加をすることとなりました。なお既に述べた通り、結果としてSC2において賞金を得ることができたため、現在はこの農業支援プロジェクトにおいてRAポジションを持ちつつSC2チームのサポートをしています。

近年、Precision Agriculture（精密農業）と呼ばれる考え方が農業の分野において広がりつつあります。これは、天候や土壌の状態、あるいは収穫量などといった情報を細かく収集し分析することにより、将来の農作物の収穫量や品質の向上を目指す手法のことを指します。ここ最近ではビッグデータに代表されるような、大量のデータを用いて情報分析を行う技術が一般的になりつつあり、そのような流れの中で生まれた応用技術の一つと考えることもできます。また特にアメリカにおいては、広大な面積をもつ農地を管理するために様々な農業機械が既に利用されており、このようなことから精密農業との親和性が高いと考えられています。

精密農業技術の実現にあたっては、様々な情報処理・通信技術の活用が不可欠です。まずはじめに、収穫量などを一元的に管理するプラットフォームが必要であると私たちは考えています。トラクターやコンバインなどの農業機械は、その多くが様々なセンサーを搭載していますが、現在はそれらを情報を収集し保存する仕組みが不足しています。そこで私たちは、オープンソースの農業データ管理プラットフォームを開発しています。またもう一つの課題として、農業機械で得られた情報をサーバなどに送る必要がありますが、農地における通信環境は必ずしも理想的なものではありません。アメリカに代表されるような広大な農地において、3Gや4Gなどのセルラー通信の環境は非常に限定的であることが珍しくありません。障害物が比較的少ない平坦な農地は通信に理想的なように思われがちですが、水分を含む土や農作物は電波を反射しないばかりか吸収してしまう性質を持つため、それほど通信距離が伸びないことがわかっています。このため、電波伝播などの観点から農地での通信に関する研究を行なっています。

このプロジェクトには、私の所属するECE（電気コンピュータ工学科）のほか、CS（コンピュータサイエンス学科）やABE（農学・バイオロジー工学科）などの様々な教員や学生が参加をしています。またこのようなデータ管理プラットフォームを確立するためには、私たち研究者や開発者だけでなく、現場でこれを利用する人々の参加が不可欠であるため、主に農機具メーカーや種苗メーカー、また農家の方々なども参加をしています。このプロジェクトでは、これまで携わってきた無線通信に関する基礎研究の成果を応用することを予定しています。

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。