

2013年7月よりカリフォルニア工科大学留学開始後、約1年半、前回2014年6月の報告書より、約半年が経過しました。この報告書では、主に2014年夏学期及び2014年秋学期に行った活動の報告をさせていただきます。

2014年夏学期（2014年6月－9月）

夏学期は、大学に授業がないため、前半2ヶ月は昨年同様研究活動を行いました。昨年度前半に行っていた研究テーマ「蒸気タービンエンジン内の液滴の流れのシミュレーションを目的とする、気液二相超音速流の数値解析手法の構築」について、教授の要請で、テクニカルレポートの執筆及び、開発したコードを仕上げる作業を行いました。また、現在の研究プロジェクトである「水中における衝撃波による気泡崩壊のモデル化及び数値解析」に関連し、大学外部のスーパーコンピュータを使用する手続き等を行いました。夏学期後半8月からは、10月の口頭試問のために準備を進めました。口頭試問の詳細については、レポートの最後に書かせていただきます。

2014年秋学期（2014年10月－11月）

10月の第2週に口頭試問には、無事合格することができました。今学期から授業のノルマがないため、数値流体力学のみを受講し、残りの時間を研究に費やすことにしました。11月第3週末に、サンフランシスコで行われたAPS DFD Annual Meetingに参加しました。この学会は、流体力学分野に関連する世界最大の学会のひとつで、私の研究テーマに関連する世界的に有名な研究者の発表も多数行われます。私は発表を行う予定ではなかったのですが、開催地が大学に近く、指導教官の強い勧めもあったため、参加を決めました。発表は、査読がなく、発表時間も各10分と短いため、直接発表から研究内容を深く理解するという点では不十分ではあったものの、発表後にヨーロッパや日本から参加された研究者の方々と議論を行うことができました。また、指導教官が招待講演で私の研究テーマに関連する内容について行った発表を聞くこともでき、大変実りある参加となりました。学会から戻ってからは、引き続き研究活動を行っています。

口頭試問について

上記活動報告に加え、今回のレポートでは、特に10月に行われた口頭試問（Qualifying exam/Qual）について書かせていただきます。カリフォルニア工科大学では、学科ごとに全く異なる時期/内容のQualが行われます。機械工学科では、全ての学生が2年次の始め、すなわち2年目の秋学期が始まる10月に試問を受けることが義務付けられています。試問の結果は、合格、不合格又は再試問の3種類のみで、不合格の場合は退学です。学位が懸かった大学院生活の一大イベントのひとつで、もちろん学生はQualの2ヶ月程度前から必死で勉強します。試験科目は、数学に加え、1年生時に授業で学んだ科目から2科目（主科目及び副科目）を選択します。問題数は、数学は3題、その他の科目は2題又は3題です。数学は、10程度のリストから、3つの出題範囲を指定することができます（線形代数、複素解析、常微分方程式、変微分方程式、最適化、確率論等）。出題範囲以外の具体的な問題の内容は事前に知らされていません。試験時間は各科目60分で、最初の15分間で問題に目を通し、残りの45分間の試問で、白板上で教授2名に向かって解法を説明し、また適宜教授の質問に答えます。問題は押なべて難しく、最初の15分に自力で全ての問題の解答を得ることは全く期待されておらず、試問中に教授の助言を得て解答まで辿りつく事を目指します。

私は、選択科目に流体力学、熱力学を選択しました。偶然同様の科目選択をした学科の友人が2名いたため、3人で互いに問題を出し、白板で解く練習を繰り返しました。また、直前には、年配の学生に、実際の形式で問題を出題、試問を行ってもらおうという模擬試問を行いました。それまで、Qualのような形式の試験を受けたことがなく、当初どのような物か全く想像が付きませんでした。練習を重ねるにつれ、いかに難問を解くかということよりも、教官の質問に素早く切り返す技術及び、教官との問答の中で、助言を引き出す技術が重要であると知りました。また、一連の試問の準備は、極めて良い英語の訓練にもなりました。

2014年11月

カリフォルニア工科大学機械工学科博士課程

前田 一輝