GRADUATE AEROSPACE LABORATORIES
CALIFORNIA INSTITUTE OF TECHNOLOGY

December 7, 2018

塚本　紘康

船井情報科学振興財団　第 4 回報告書

カリフォルニア工科大学 (Caltech) 宇宙工学専攻 (GALCIT)2 年生の塚本紘康です。10 月の始めに Qualifiying Examination を突破し、退学させられるかもしれないという恐怖からついに解放されました。

合格通知の隣の写真はロサンゼルス近郊にあるカタリナ島というところです。ロサンゼルスの観光地というとハリウッドとかサンタモニカとか人が多くて汚くて常にどこかで変な奴が叫んでいるイメージですが、ここは比較的落ち着いた雰囲気で、海水浴はもちろん、西海岸ならではの海鮮料理も楽しめますし、ジップラインやダイビングなどのアクティビティーも充実していて、競争社会で疲弊しきった大学院生の心を癒す場所としては最適だと思います。

GALCIT
GRADUATE AEROSPACE LABORATORIES
CALIFORNIA INSTITUTE of TECHNOLOGY
PASADENA, CALIFORNIA 91125, USA

Daniel (Dan) Meiron
Aerospace Option Representative

Mail Stop: 105-50
Telephone: (626) 395-4563

October 5, 2018

Dear Hiroyasu (Hiro),

This is to inform you that you have passed the qualifying examination. Please plan to meet with your thesis advisor to get further feedback. If you wish to discuss your exam further I would be glad to meet with you.

Congratulations.

Sincerely,

Daniel (Dan) Meiron

Fig.1　Qualifying Exam 合格通知

Fig.2　Catalina Istand

1　Qualifying Examination

Qualifying Examination とは、博士課程に進む学生が、研究遂行に必要な基礎知識を十分持っているかを確認するテストですが、私の場合、科目は数学、構造力学、流体力学の 3 科目で、10 月の 1 週目に 3 日間かけて行われました。与えられた時間はそれぞれ 1 時間で、問題数は各科目 2 問ずつ、そして試験の内容は、開始後まず 5 分間程度問題を読む時間を与えられ、その 5 分間で問題が難しそうなことにだけ気づいてひたすら焦った後、教授の前で口頭で黒板を使って説明するというアメリカでは典型的なスタイルのものでした。

私の専門は制御工学なのですが、Caltech の航空宇宙の伝統にのっとってなぜか試験科目として流体力学と構造力学を選択しなければならないという状況に陥ったため、数学以外の勉強のモチベーションが全く上がらず、ぼんやりと不安を抱えたまま流体と構造を無視し続けて 9 月に入り、のんきに上の写真にあるカタリナ島に行ったりしていました。

その後パサデナに戻って、ふわふわしたまま授業のノートを見つめてみたり、数学ばかり問題を解いたり、やっぱり集中できずに Hulu で How I met your mother を憑りつかれたように見たりしているうちに、同期の 2 人に Qualifying exam の練習に誘われ、複数人で勉強するのは苦手なので気は進まなかったものの、参

加してみました。今思えばそのおかげで本当に助かりましたが、その勉強会で彼らの流体力学、構造力学の理解度の高さをまざまざと見せつけられ、いかに自分が危険な状況にあるかを思い知らされる結果となりました。その瞬間から無駄に負けず嫌いな性格と、京大で 4 年間かけて培った試験前ブーストを最大限に活用して、毎日相当な量の知識を詰め込み、試験前には何とか流体とか固体の現象にはそれっぽいことが言える人になりました。

しかし、Qualifying exam にはすべて口頭で説明しなければいけないというもう一つの壁があり、しかも事前に問題を解く時間はほとんどないので、黒板に書きながら問題を考えるというスーパーパワーを習得しなければなりませんでした。

もちろん、とてもいきなり問題を解き進めることは私には到底できない芸当だったので、まず問題に関係ありそうな方程式とかその現象を表す図とかをゆっくり黒板に書いてその間に考える、もしくは板書のスピードの遅さに痺れを切らした教授がヒントをぽろっと言ってしまうのを待つという作戦で、とりあえず流体力学とか構造力学の難しめの方程式をたくさん覚えて、それを図書館のホワイトボードに書きながら解答がわかってそうな発言をたくさんするという練習も積みました。

試験当日数学以外は不安要素だらけでしたが、試験管の教授の方々は、普段見せている鬼の形相からは想像もつかないほど優しく、非常に丁寧な言葉づかいで試験問題を説明してくれたため、黒板に書きながら問題を考えるというスーパーパワーなしでも十分戦うことができ、合格することができました。

自分の考えていることをわからないなりにも口頭で説明して他人に伝えるということは、研究するうえで必要不可欠だと思いますし、知識面でも、少なくとも数学は私の研究の基盤となる学問なので、予想に反して学ぶことは非常に多くありました。もう 2 度とやりたくないですが、約 1 か月間ひたすら苦しんで勉強したことも、結局 How I met your mother を惰性で見続けて 70 時間ぐらい無駄にしたことも、優秀な同期を改めて尊敬できたこともすべて含めてよい思い出になりました。

2　授業

今年もまだ授業をとっていて、その中で非常に印象深い授業だった Mathematical Optimization というクラスを紹介します。

2.1　Mathematical Optimization (ACM113)

名前の通り最適化の授業ではあるのですが、数値的な最適化の手法を学ぶのではなく、制約付きの最適化問題を凸最適化問題に帰着させるための数学的な手法、理論に焦点を当てていて、深く考えずにとりあえず MATLAB の fmincon を使いがちだった私にとってはあまりにも学ぶことが多い授業でした。

しかし、この授業は Caltech の中でも有名な課題が死ぬほど多い授業で、毎週欠かさず出される宿題には丸 2-3 日ぐらいかかり、2 回あるテストも時間無制限でこれもなかなか難しく、毎回の課題で学ぶことが多いため苦しさは感じないものの、今学期の多くの時間をこの授業に費やすことになりました。

とはいえ、私の研究分野に深くかかわる数学の分野であるにも関わらず、今まで知らなかった最適化に関わる数学の概念や最適化問題の性質を早いタイミングで満遍なく学べたことは、時間を費やす価値のある行為だったと自分に言い聞かせています。

3 TA

奨学金をいただいているため TA をする義務はないのですが、給料がもらえるという誘惑に負けて、軽い気持ちで引き受けてしまいました。

3.1 Aerospace Engineering (Ae105A)

前回か前々回の報告書に書いたような気がしますが、Ae105A では JPL で実際に働いている方々が講師となって、その人が実際に携わっている分野の授業を行ってくれます。JPL の現役の研究者を講師として呼ぶというのは、Caltech の JPL とのつながりを活かした非常にいいアイディアだとは思うのですが、以前の報告書にも書いた通り、去年までは彼ら自身が忙しすぎてなかなかクオリティーの低い授業となっていました。そしてその授業の TA を引き受けてしまったので、これもまたなかなか大変でした。とは言っても、去年と状況は大きく異なり、私のアドバイザーの教授が今年からこの授業の担当となり、内容をシステムエンジニアリングというふわっとした内容から Orbital Mechanics へと大きく変え、担当していた JPL の研究者の方も一新し、講義のクオリティーと一貫性は去年と比べると格段に上がったと思います。

この授業での TA の仕事は、宿題を解いて解答をつくること、宿題の採点、Office Hours で宿題の解き方や講義で分からなかったことを説明すること、メールで寄せられた学生たちの質問に回答することでした。書いてみるとそんなに大変そうに見えませんが、日本の学生と異なり、アメリカの学生たちは、宿題や講義で分からないことがあったら深く考える前にとりあえず TA に聞いてみよう、という姿勢が良くも悪くも染みついているので、Office Hours はほとんど毎回設けていた時間を延長して学生の疑問に答えたり、宿題の締め切りが近づくと学生からかなりの数の質問が届いたりと、宿題を解いて説明するというだけでもかなりの時間と労力を費やしました。

もちろん給料をいただいて働いているので全く文句はありませんが、日本の大学でやる TA ぐらいの軽い気持ちで引き受けるものではなかったなと思います。もちろん、宿題を解いたり、鋭い質問をしてくる学生に対して、噛み砕いてわかりやすく説明しなければならなかったりなどの経験を通して、また一つレベルアップできたような気はします。

4 研究

書くと長くなりそうなので今回はとばします。

5 その他

5.1 家

去年の 9 月から今年の 11 月ぐらいまで、Caltech の寮で 4 人暮らししていましたが、Caltech の Off-campus housing の抽選に当たったのと、偶然そのタイミングで帰国する友人からベッド等の家具をもらえることになったので、新しいアパートに引っ越しました。

正直なところ 4 人暮らしでも家賃は比較的安く部屋もそれなりに広かったので、住んでいる間は特に不満はありませんでしたが、一人暮らしはやっぱり比べ物にならないくらい快適です。何より浴槽に浸かれるのが最

高です。

5.2　ボードゲーム

Secret Hitler と Avalon という人狼みたいな話術による巧みな騙しあいのゲームがロサンゼルス周辺の日本人コミュニティーで大流行しています。完全に信じ切った人を騙すのはとても楽しいです。交流会でほかの奨学生にも広めようと目論んでいます。

MAY THE FORCE BE WITH YOU