第1回海外留学報告

三木 武志
tm858@cam.ac.uk

2025年2月

２０２４年の秋からケンブリッジ大学工学部の修士課程に所属している三木武志と申します。同年に慶應義塾大学の総合政策学部を卒業しました。Mphil in Engineering という研究メインのコースに所属しています。現在は AI を使用した biomechanical simulator の研究を行っています。ここに至るまで経緯と近況をまとめました、留学志望の方々や留学を迷っている方々の参考になれば幸いです。

1　留学まで

1.1　きっかけ

情報工学に興味を持ったきっかけは、学部1年生のときに情報系の研究室を見学したことでした。そこでは学生たちが活気に満ちており、彼らの研究内容が非常に面白そうに感じられました。その後、2年生から研究室に所属し、低レイヤーでの AI の高速化や AI の応用研究など広範なテーマで研究を行っていました。

英国の大学に興味を持ったのは、旧友と再会した際にケンブリッジ大学の話を聞いたことがきっかけでした。ケンブリッジは大学都市であると同時に、企業が密集するハブ的な側面も持っています。そのような環境で学びたいと考え、ケンブリッジ大学への進学を強く志望しました。しかし、博士号に進むには研究テーマがまだ絞りきれていないと感じたため、まずは修士課程で研究経験を積むことに決めました。英国の修士課程は1年間と比較的短期間であることも、魅力の一つでした。

図 1: 窓から見る工学部棟です

1.2　出願の準備

ケンブリッジ大学には情報系の修士課程だけでも複数のコースがあります。その中で、最も柔軟で研究に重点を置いている MPhil in Engineering を第一志望にしました。

これから留学を希望している学生向けにですが事前コンタクトは強くおすすめします。可能であればオンラインでも構わないので何度か直接話してみることを強くお勧めします。私はその人の活動や論文から指導教員になってもらいたい教授をリストアップし、メールを送りました。学部の研究室の指導教員は比較的若い先生でその知的好奇心に感化されて研究を好きになったので比較的若い先生を優先的にリストに入れました。

メールの内容は次の 4 つです。(1) 相手の研究に興味がある (2) 自分の研究成果 (3) 自分の興味分野と相手の得意分野の接点 (4) 修士号の指導教員を探している。

教授は非常に多忙なため、端的かつ具体的に記述することを心がけました。特に最近は AI を利用した自動生成メールが増えているため、定型文にならないように自分の経験を交えてメールを書きました。その結果、最も興味のあった教授から返事をいただき、オンラインで数回面談した後、対面でもお会いしました。

1.3 出願時

出願した書類は以下の通りです。

カテゴリー	詳細
IELTS	Overall Score: 8.0/9.0
GPA	Overall Score: 3.6/4.0
推薦状	計 2 通 - 研究室の指導教員（准教授） - 大学の教員（教授）
志望動機	- ストーリー性の構築を重視 - 添削を何度も依頼
CV	研究実績 インターン経験
研究計画書	- 人間の動作予測における強化学習の応用 - 先方の教員に添削依頼

推薦状は、学部生時代に最もお世話になった先生と、最も多くの授業を履修した先生に書いて頂きました。前々から推薦状をお願いしたい教授に目星をつけていたため、その授業では可能な限り高得点を取ることを意識しました。志望動機については、総合政策学部から情報工学への進路変更、そしてケンブリッジ大学を選んだ理由をストーリー性を持たせて記述しました。より説得力のある文章にするため、知り合いの教授に何度も添削していただきました。

CV では、研究実績やインターン経験を重点的にアピールしました。さらに、研究計画書も提出し、事前コンタクトを取った教授にメールで添削をお願いしました。

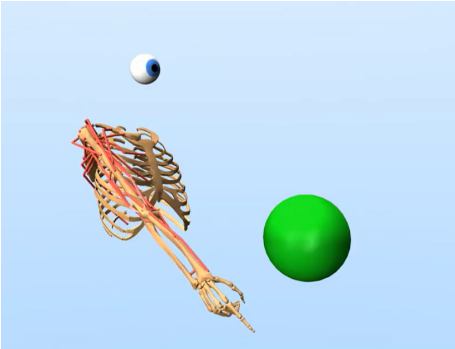

図 2: Biomechanical Simulator

2 留学後

2.1 研究

所属している研究室は、複数のファカルティがいる中で、ほとんどが PhD の学生です。そのため、皆研究熱心であり、常に新しい知識やアイデアが飛び交う刺激的な環境の中で、私も楽しく忙しく研究に取り組んでいます。偶然、研究計画書で引用した論文の著者がポスドク研究員としてケンブリッジ大学に滞在していたため、直接意見を交換することができました。

現在は、AI を活用した biomechanical simulator（図 2参照）の研究を進めています。強化学習を用いた制御の最適化やモデルの一般化について研究しており、早速出た成果を国際会議のワークショップに投稿し、3 月にフランスで発表する機会を得ました。現在は、その発表に向けてさらなる改良を加えています。

2.2　授業

前学期と今学期履修した授業は Probabilistic Machine Learning と Advanced Robotics の２つです。Probabilistic Machine Learning の授業は主にガウス過程と機械学習の関係性およびその応用について理論面を中心に学びました。特に、ベイズ推定を用いた手法や、モデルの不確実性を考慮した機械学習アルゴリズムについて深く掘り下げる機会がありました。

Advanced Robotics では制御から学習まで幅広く学んでいます。授業の評価方法もユニークであり、研究提案、途中経過、最終論文の 3 段階に分かれているため、自然と研究プロセスを学ぶことができます。そのため、否が応でも先行研究の調査を行い、論理的な思考を養うことが求められます。

図 3: ゲームを作りました

2.3　ハッカソン

ケンブリッジ大学はハブ的な一面を持っているのでよく様々なイベントが催されます。その中でも特に好きなのがハッカソンです。ハッカソンはその場で出会った人達と１日から２日間の間熱中してモノ作りや研究を行います。

2.3.1　工学部主催のハッカソン

去年の終わりにケンブリッジ大学工学部（Cambridge University Engineering Department）主催のハッカソンに参加しました。お題は gamification、制限時間は 24 時間、チームメンバーと考えた末に出来たのは友達とお互いの場所を当てさせる新入生交流用のアプリ。皆で睡眠時間を削りに削ってようやくパソコンで動くようにできました。頑張ったかいがあって優勝できました（図 3参照）。優勝景品としてパーカーと大きなピザを貰いました（図 4参照）。

図 4: 大きいピザを頂きました

2.3.2　Cancer Research UK 主催のハッカソン

前回のハッカソンがあまりにも楽しかったので今年の初めに Cancer Research UK が主催しているハッカソンにも参加しました。Cancer Research UK は英国の癌の研究を進める団体で、面白いことに寄付で成り立っています。そんなハッカソンのお題は GPU を大量に使って癌研究に寄与すること時間制限は 36 時間でした。贅沢なことに各チームは NVIDIA H100 GPU を 4 つずつ配布され、それらを使い癌研究を前に進める研究を行わなければいけません。このハッカソンは一般向けに募集されていたので様々なバックグラ

ウンドの人が集まってました。自分のチームは全員院生で 2 人生物専攻、自分を含め残りの 2 人が機械学習を主に研究していました。熟考の末に創薬の分野で勝負することにしました。薬の分子構造を潜在空間に埋め込むことでその影響（pathway）を突き止めることに成功しました。かなり大きな機械学習モデルを構築したのですが、大量にある GPU を使いなんとか学習を回せました。チームメイトと頑張れたおかげでこのハッカソンも優勝できました (図 5はハッカソン一日目に撮った写真です)。そして賞金と GPU クーポンを頂きました。そのクーポンを元手に現在ハッカソンの成果を論文にまとめて学会に提出する予定です。

2.4　休日の過ごし方

休みの日は、主に自炊をして家で過ごすことが多いですが、気分転換に友人と出かけることもあります。たまに行くローカルのパブでは、地元の人々との交流の機会もあり、イギリスならではの雰囲気を楽しむことができます。また、日本人コミュニティのサークルにも時折参加しています。天気が良い日は、大学のカレッジや公園でのんびり過ごすのも気に入ってます。

図 5: 一緒に癌研究をしています

3　最後に

ケンブリッジに到着して以来、毎週が多忙ですが、新たな繋がりや発見に満ちた刺激的な日々を送っています。特に、異なる分野の研究者とのディスカッションを通じて、AI 技術の応用可能性や機械学習と他分野との融合について深く考える機会が増えました。

日本にいた頃に想像していた大学院生活と、実際にケンブリッジで過ごしている日々は大きく異なり、留学を決断して本当によかったと心から思っています。

このような貴重な機会をいただけたことに対し、豊田理化学研究所様には心より感謝申し上げます。本奨学金のご支援がなければ、ここで充実した研究活動や学びの場に身を置くことは難しかったと思います。今後もこの環境を最大限に活かして、研究に励んでいきたいです。