

# 船井情報科学振興財団 留学報告書

Long Thanh PHAM

June 29, 2019

## Contents

1	はじめに	1
1.1	自己紹介	1
1.2	学部課程での専攻	2
2	アメリカでの博士課程を目指した動機	2
2.1	なぜ博士課程に進むのか	2
2.2	なぜ大西洋の向こう側なのか	3
3	出願過程	3
3.1	Timeline	3
3.2	出願年度以前の下準備	4
3.2.1	キャリアの検討	4
3.2.2	大学での学業・研究	5
3.2.3	専門分野の決定	5
3.3	出願年度の準備	6
3.3.1	情報収集	6
3.3.2	Statement of Purpose (SoP)	6
3.3.3	出願先の事前コンタクト	7
4	進学先決定	7
5	謝辞	7

## 1 はじめに

### 1.1 自己紹介

2019年9月から船井情報科学振興財団のご支援の下、Carnegie Mellon University (CMU) の Computer Science 博士課程に進学します、ファムと申します。ベトナム人の両親のもとにドイツで生まれ、生後9カ月で日本に移り、中学校卒業まで東京で暮らしていました。その後、オーストリアのウィーンに引っ越し、現地のインターナシ

ショナルスクールを経て、イギリスの University of Oxford に進学しました。Computer Science (CS) を専攻しており、2019 年 6 月の卒業予定です。

博士課程ではプログラミング言語理論を研究する予定です。グーグル検索やフェイスブックなどのソフトウェアに問題があっても、日常生活に多少の支障をきたすのみであり、命を脅かすことはないですが、対照的に、高い安全性・信頼性が求められる飛行機や発電所の場合、それらに搭載されるソフトウェアには、欠陥がないという確証が求められます。このように、ソフトウェアを分析し、誤作動の可能性がないかを確認する (i.e. formal verification) というのが、プログラミング言語理論の応用の一つです。

## 1.2 学部課程での専攻

大学では CS の特定の分野を意識して勉強した訳ではなく、応用と理論の両方を幅広く勉強しました。ただし、応用寄りの科目は大学の外でも必要であれば独学や職務経験を通して学べるに対し、理論寄りの科目は大学という整った環境でしか勉強できないだろうと考えたので、全体的にはやや理論に偏った科目選択になりました。振り返れば、(i) プログラミング言語理論と (ii) 人工知能・機械学習の二つの分野のどちらかに関連した科目が多いなという印象です。

コースワークに加え、大学の 3 年目と 4 年目には一年間かけて取り組む研究プロジェクトがありました。3 年目のプロジェクトは、プログラミング言語理論に関するものであり、理論中心の研究でした。対照的に、4 年目には機械学習とその信頼性に関する応用・実験中心のプロジェクトに従事しました。

## 2 アメリカでの博士課程を目指した動機

### 2.1 なぜ博士課程に進むのか

大学入学当時、4 年後には大学院に進む可能性があることを認知していましたが、CS という分野の特性上、学部卒業後にハイテック業界や金融に進む学生が多いので、一つの進路に固執せず、多くの選択肢を考慮し、探索することを心がけていました。博士課程進学を真剣に考え始めたのは、大学 3 年目のプロジェクトが順調に進み、幸運なことに成果を出せた時です。大変なこともありましたが、研究の面白さを実感したので、博士課程に進むことでより研究に深く携わりたいと思うようになりました。また、ロンドンでのインターシップを通じて、ソフトエンジニアとして働くよりかは、より研究の要素のある職業が自分に向いていると感じ、そのために博士課程で研究経験を積みたいと考えました。

余談：大学 4 年目にはカレッジの外で暮らすことになっており、友人二人と一緒に家を賃貸して共同生活をしています。私も含め 3 人とも博士課程進学希望であり、まさに「類は友を呼ぶ」です。私も気が付かないうちに友人の影響を受け、博士課程に進むことを志していたのかもしれない。

## 2.2 なぜ大西洋の向こう側なのか

CS での学術界<sup>1</sup>・産業界の両方において、アメリカは世界を牽引する存在であり、世界から優秀な人材が集まってくる場です。そんな刺激の多いダイナミックな環境で研究をしたいというのが、一番の理由です。

二つ目の理由は、イギリスでは EU 圏外の学生は合格した場合でも、出願先の大学から博士課程のための給料を貰うのが難しい<sup>2</sup>ですが、アメリカの博士課程では、ある程度名の通った大学院に合格すればお金に困ることはないからです。<sup>3</sup>

この金銭的余裕に加え、アメリカの博士課程には時間的余裕があります。イギリスの CS の博士課程は 3-4 年で終わらせるのが一般的なのに対し、アメリカの CS は 5-7 年かかるのが一般的です。そのため、アメリカではイギリスと比較し、より多くの研究経験を積めるというメリットがあります。また、アメリカの博士課程では入学前から研究分野をイギリスほどに具体的に決めておく必要がないというのも、私に合っていました。

最後に四つ目の理由として、イギリスで 4 年間過ごしてきたので、できれば別の環境・文化に移ってみたいという意図もありました。大学での教授から、博士課程は学部とは別のところでやったほうが良いというアドバイスを貰ったので、成長のためにも（博士課程に限らず人生一般において）環境を時折変えることは大切だと思います。加えて、私自身、今まで幾つかの国で暮らし、多様な文化に触れてきたので、人生の一区切り毎に新しい地に向かいたいという願望がありました。

## 3 出願過程

### 3.1 Timeline

私の大学では、最終試験が 5-6 月にあるので、この時期までは試験勉強に専念していました。大学院出願の準備に取り掛かったのは 6 月でした。詳しいタイムラインは以下の通りです。

---

<sup>1</sup>欧州の CS の研究は理論的なものに強いと聞きました。理論的な研究になると、一部の CS 分野において、欧州はアメリカと同等以上です。

<sup>2</sup>しかし、例えば Oxford では日本国籍の方が申請できる奨学金制度があります。

<sup>3</sup>不足額がある場合、teaching/research assistant として働くことで補えるケースが多いようです。加えて、夏に企業や大学内外の研究所でインターンとして働くことで夏の給料を貰えます。

時期	やったこと
04/2018	アメリカ・イギリスの大学院受験の必要事項を調べる 受験先の大学院を考え始める
06/2018	TOEFL・GRE の対策開始 大学の博士課程の先輩からの情報収集 Statement of Purpose を練り始める
07/2018	TOEFL・GRE の受験
08/2018	Funai Overseas Scholarship の出願書類作成
09/2018	受験先の決定 Statement of Purpose の最初の草稿を終え、フィードバックをお願いする 推薦状の作成をお願いする Funai Overseas Scholarship の出願
10-11/2018	SoP の推敲
12/2018	アメリカ大学院出願
01/2019	イギリス大学院出願
01-02/2019	インタビュー
02-03/2019	合否結果の通知

### 3.2 出願年度以前の下準備

#### 3.2.1 キャリアの検討

大学の学部の4年間は長いようですが、常に先を見据えて色々な体験をしておくことが大切です（と申しましても孫正義氏のように10年以上先のことを考える必要はありません。しかし、もし可能でしたら是非ともお願いします）。今日の社会において、5歳の子供の可能性は文字通り無限大ですが、成長するとともに一つか二つの分野（e.g. ビジネス、スポーツ、科学）に特化することが求められます。そのため、自身の可能性が「広い」から「深い」に転換する時期にあたる大学は、もう一度、自分の可能性の広さを探る絶好の機会です。

CSの場合、インターンシップが一般的ですが、ソフトエンジニアリングのインターンシップのなかでも色々な職種を経験してみたり、異なる業界を調べてみたり、一足先に企業説明会に参加してみたり、専攻の異なる同級生や先輩たちと交流してみたりすることで、世界が広がります。その結果、今まで自分の眼中になかったような可能性が浮かび上がってきます。それは博士課程に進むことかもしれませんし、企業に就職することかもしれません。しかし、多くの選択肢を知っておくことは、知見を広げるのと同時に、後の後悔を防ぐ効果があります。

博士課程での研究は孤独な冒険になる可能性が高いです（分野によって程度は異なるでしょうけど）。そのため、他の選択肢を知った上で博士課程進学を決断したのであれば、博士課程の苦しい時期に、もし他の道に進んでいたら自分はどうなっていたのだろうかという余計な考えに惑わされずに済むでしょう。とりわけCSは（起業や一流IT企業に勤めることで）金銭的成功を収めることが多いため、博士課程に進むのに納得できる理由を持つことが大事です。

このように、色々な進路を模索する大切さについて書きましたが、博士課程に進

むと決めた場合、その道においての可能性の「深さ」も次に説明するように重要です。

### 3.2.2 大学での学業・研究

アメリカの大学院の場合、GPA はあまり低くなければさほど重要視されません。しかし、イギリスでは大学院受験に合格しても条件付きのオファーであり、卒業前に現在の大学での試験で一定の成績を収めることが求められます。

研究に関して申し上げますと、博士課程の選考では、研究経験、もしくは、研究のポテンシャルが最も重要視されます。博士課程の中心は研究なので、研究がどういったものなのかを身をもって知っていることが大学院の受験生に求められます。また、数学や物理などと比べ、CS は学部の時点から研究の経験を積むことが容易（CS 内の分野にもよるが）なので、修士を飛ばして学部から博士課程に進む CS の学生が少なくないようです。

私の場合、大学 3 年生のプロジェクトが論文に値するだけの完成度があると教授がおっしゃり、具体的にどの学会で発表できるかを教えていただきました。しかし、その学会の提出期限が大学院出願の期限よりも少し遅かったので、大学院出願書類には論文一本の提出予定だと書きました。4 年目のプロジェクトは出願の際には進行中でした。

このように、研究成果となる論文数は少ないですが、3 年目のプロジェクトでは教授の指導を受けながら一人で研究を進めたので、その能動性と自立性が評価され、強い推薦状を送っていただきました。これは、合格した出願先の教授と会話している際に教わりました。このため、研究成果の量だけでなく質も評価されます。

ただし、CS の中でも競争がとりわけ厳しい機械学習（特に応用寄りの機械学習）の分野においては、博士課程出願の時点で、ある程度の論文数があることが一般的です。平均的な応募者が既にそれなりの論文数を持っているため、合格するための基準が自然と高くなるからです。対照的に、もう少し理論的な分野になると応募者の平均的な論文数は少ない方でしょう。確かに論文は多いに越したことはないですが、研究する際はとにかく楽しむように心がけることが大事だと思います。成果はその先にあるはずですから。

### 3.2.3 専門分野の決定

専門分野が自然と決まる学生が多いようですが、私は合否結果が通知され、大学院の進学先を決定するまで、二つの専門分野の間で決められずにいました。それぞれ、大学 3 年目と 4 年目に取り組んだプロジェクトに関連する分野（i.e. プログラミング言語理論と機械学習）です。アメリカ大学院出願で提出する Statement of Purpose では両方の分野に言及し、出願先を決める際も両分野を考慮しました。上記の二つの分野を繋げる共通のテーマがあるので、この繋がりをしっかりと説明することで、優柔不断という印象を与えるのを避けました。加えて、機械学習での競争はますます激化しているので、出願書類で一つ以上の分野を言及するというのは、競争を切り抜けるための戦略としても使いました。

### 3.3 出願年度の準備

他の留学報告書があまり触れていないようなことを中心に説明します。<sup>4</sup>

#### 3.3.1 情報収集

本当に博士課程に進むのが自分にとってベストなのかを確認するため、現在の大学の博士課程に所属している先輩たちと面談し、博士課程の具体的なイメージを掴みました。また、先輩たちには研究生活や出願のアドバイスなども尋ねました。さらに、インターネットでも、アメリカの大学院出願のアドバイスや研究の苦勞話醍醐味、Quoraでの数々の質問、博士課程後の進路などを調べました。以下は私が読んで為になったと思うウェブサイトです。

- <http://www.cs.unc.edu/~azuma/hitch4.html>
- Philip Guo のブログ: <http://www.pgbovine.net/PhD-application-tips.htm>
- Andy Pavlo のブログ: <http://www.cs.cmu.edu/~pavlo/blog/2015/10/how-to-write-a-bad-statement-for-a-computer-science-phd-admissions-application.html>
- <https://da-data.blogspot.com/2015/03/reflecting-on-cs-graduate-admissions.html>
- <https://www.cs.ubc.ca/~rap/grads.html>
- 一番情報が網羅されているガイド: <https://www.cs.cmu.edu/~harchol/gradschooltalk.pdf>

#### 3.3.2 Statement of Purpose (SoP)

Philip Guo のブログに掲載されているアメリカ大学院のための SoP を参考にしました: <http://www.pgbovine.net/PhD-application-essay-examples.htm>。また、上記の有用なウェブサイトの情報も活用しました。イギリス大学院の出願の場合、大学の先輩から入手した Personal Statement を参考にしました。書き方に関して気を付けたのは以下の 3 点です。

1. 感情を直接表に出す語調 (e.g. A を証明することができ、私は興奮した) ではなく、論文のように事実をベースとする語調 (e.g. A を証明することに成功した) で書く。しかし、大学院で研究したいことを述べる際は、自分の研究分野に対する情熱が滲み出るよう、感情の形容詞を少し使ってもいいかもしれません。
2. 一文一文本当に必要なのか、読者に届いてほしい情報が有効に届くかを吟味する。
3. 全体が自然な流れになるようにする。

SoP は 1 ページ半に仕上げました。

---

<sup>4</sup>TOEFL/GRE や推薦状、インタビューについて質問がある方は、famthanhlong(at)gmail.com までご連絡ください。

### 3.3.3 出願先の事前コンタクト

私の3年目の指導教授によると、(CSにおいて)個人的に出願先の教授を知っている場合でない限り、事前コンタクトはあまり効果的でないそうです。また、以下のブログにも似たような記述があります。

- Philip Guo のブログ: <http://www.pgbovine.net/grad-school-app-tips.htm>
- Andy Pavlo のブログ: <http://www.cs.cmu.edu/~pavlo/blog/2016/04/should-you-email-a-professor-during-admissions-season.html>

そのため、私は事前コンタクトなしでした。ただし、事前コンタクトが成功に導いたケースもありますし、出願先の教授にもよると思うので、試してみる甲斐はあると思います。

## 4 進学先決定

合否結果は以下の通りです。

- 合格 : CMU, UC Berkeley, UC San Diego, Princeton, UPenn, Columbia, Harvard, Georgia Tech
- 奨学金なしの合格 : Oxford
- 不合格 : MIT, Stanford, Cornell, Washington, Oxford AIMS CDT

進学先決定のために実際にキャンパスに足を運ぶことは、大学での学業のため、出来ませんでした。代わりに、スカイプで UC Berkeley, CMU, Princeton, UPenn の4つの大学の教授・学生と1-1.5時間ほど話しました。面談をお願いした学生の数は大学によって異なり、UC Berkeley は5人の学生と、Princeton は一人の学生と面談しました。自分の尋ねたい質問をあらかじめリストにまとめ、それをスカイプの前に送りました。先輩たちが何を基準に進学先を選んだかと質問したのですが、回答は十人十色で、各個人の人生背景・生き方・考え方が反映されており、興味深く感じました。

最終的にはCMUとUC Berkeleyの間で迷いました。CMUではプログラミング言語理論の研究、UC Berkeleyでは機械学習(特に自動運転関連)の研究という選択だったので、進学先の決定は詰まるところ、どちらを研究分野にしたいかという決断でした。決意を固める前には、どちらの分野を6年間研究し続けたいかを考えこんでいました。

## 5 謝辞

最後に、今まで支えていただいた大学の先生たち、船井財団の先輩たち、そして、家族に深い感謝を捧げます。また、今回のアメリカ大学院留学を実現するのに重要な一歩をくださった船井財団の皆様に心より御礼申し上げます。皆様のご期待に沿えるよう、そして、次の世代を担う人材になれるよう、全力を尽くす所存です。