

# スイス連邦工科大学ローザンヌ校 留学報告書

## 1. 概要

修士1年の2019年9月から1年間（正確には11ヶ月弱）の2学期間、スイス連邦工科大学ローザンヌ校（EPFL）で交換留学をしていました。日本での専攻は航空宇宙工学ですが、そこから少し外れてロボティクスを勉強していました（所属はMicroengineering）。2020年2月から7月はLaboratory of Intelligent Systemsという研究室でロボティクスの研究を行っていました。なおCOVID-19の影響で3月19日をもって日本に帰国し、それ以降はリモートでの授業参加及び研究活動を行っていました。なお、これに伴い卒業は半年か一年遅らせる予定です。

## 2. 留学の動機

B4の1年間研究室に所属をして自分で研究をしたり先輩の話を聞いたりして修士の2年間は（就活のことも考えると）短いと感じたこと、アカデミアに残る選択肢を吟味する意味で別の環境での研究も経験してみたいと思ったことがきっかけです。留学を1年間して卒業も半年or1年伸ばそうという考えでした。あと単純にスイスに憧れがあったというのも理由です。ちなみに当初はETHに行きたいと考えていたのですが、留学を考え始めた段階でETH（全学なので締め切りが早い）の申し込みは終わっており、同じ国にありレベルも高いEPFLに決めました。

## 3. 留学の準備

直前期以外は書類作成が大変なくらいでした。この書類作成も留学の窓口の方に色々教えていただけなのでそこまで困りはしませんでした。奨学金はトビタテ！留学JAPAN（月額16万×11ヶ月、準備金25万）に申し込みました。留学自体の書類準備に比べればこちらの方がよほど大変でした。直前期は必要な荷物をリストアップして、1週間ほど前から荷物詰めを開始しました。

- 1月 — 留学をしようと思い立ち、OICEの窓口を訪ねて仕組みを色々聞いた。
- 2月 — 奨学金の申し込みをした。EPFLの研究室の教授にもコンタクトを取った。
- 3月 — 希望留学先をEPFLに決め、書類などを提出した。
- 5月 — EPFLから受け入れ許可証が届いた。
- 6月 — 奨学金の合格通知が届いた。
- 7月 — 寮の申し込みをした。
- 8月 — 荷物詰めなど。

## 4. 滞在許可証について

EPFLに限らずスイスに留学する人一般に当てはまると思いますが、少なくとも2019-2020年では、スイスに住む日本人がシェンゲン協定内に90日以上滞在する場合は滞在許可証が必要です。

スイスについてすぐ、この申請を近くの役所（ローザンヌの場合は Lausanne flon 近くの役所）で行いました。

ちなみにスイスの役所は仕事が遅く、自分を含め周りの多くの日本人が 90 日を超えても一向に滞在許可証が来ず、自分の場合は申請から 130 日目くらいでようやく届きました。特に滞在 90 日目以降、滞在許可証無しで（シェンゲン域外旅行は言わずもがな）国外旅行する場合は役所に頼んで Return Visa (Visa de Retour) を発行してもらおうと良いようです。例えば秋学期から留学を開始した人が年末年始に一時帰国する場合などはこれに当てはまる場合が多いです。自分の友人でシェンゲン域内を国外旅行していたら滞在許可証がないせいでスイスに送還された事例があったので、気をつけた方が良いでしょう。

## 5. 学業

### A) 授業内容

授業は以下の授業を履修していました。

- Intelligent Agents
- Legged Robots
- Model Predictive Control
- Basics of Mobile Robotics
- Multivariable Control and Coordination Systems
- Deep Learning for Autonomous Vehicles

他の報告書でも散々書かれていますがグループワークが多いため、特にメンバーがしっかり議論ができる人だと非常に効率よく学習を進めることができました（たまにあまり議論をしない人と組んだときは苦労しましたが、、、）。ただ言語のコストは無視できないと感じました。英語にはそこそこの自信はありましたが、それでも日本語に比べて情報を伝達するペースが明らかに落ちてしまうため、母語なら 5 秒で伝わるような内容も 20~30 秒かけてようやく伝わる、と言ったことがザラでした。

### B) 研究室

<制度面>

本留学の個人的な目標は研究室で研究をすることでした。交換留学生在が現地で研究をする方法を全て把握しているわけではありませんが、EPFL では交換留學生向けに lab project をしてもらう制度があり、私はそれを利用しました。この辺りの制度が少し複雑なので以下で説明します。

EPFL の修士課程学生は（日米とは異なり）所属研究室があるわけではなく、修士論文を書くために一時的に研究室に所属するという形式をとるのが一般的なようです。修士の最終学期に修士論文を書くために master project (1 semester, full-time) を取る必要がある他、修士 2

年間のどこかで semester project (1 semester, part-time) という小さめのプロジェクトを取らなければならないようです。これらのプロジェクトは研究室からテーマ別で募集がかかっており、研究室のウェブサイトに行けば一覧を見ることができます。

私は制度としては lab project を利用しましたが、テーマ自体は上記にあるように semester project/master project として募集されているプロジェクトの担当者にコンタクトを取り、事情を説明して交換留学生向けのプロジェクトとしてやらせてくれないかという交渉をしていました。またこの lab project の申請をする際にグレーな部分があったりして少し苦労しました。

#### <研究室に所属するまで>

留学する半年前くらいから EPFL の研究室で興味のあるところを探したり、一部教授にメールを送ってみたいしていました。渡航 (2019 年 9 月) してからプロジェクト開始 (春学期、2020 年 2 月から) まで間があったので、渡航後に興味のあるラボの担当者に会いにいて話を聞くなどしていました。いろいろ話を聞いた挙句、Laboratory of Intelligent Systems (LIS) というロボティクス系の研究室にしました。

#### <研究室・研究活動について>

LIS では、「動的な環境下でのロバストな自己位置推定」というテーマで研究を行っていました。自己位置推定とは移動ロボットがセンサ情報を用いて環境内での自分の位置を推定するタスクのことで、周りに動く物体が多く存在すると惑わされて推定が狂ってしまう場合があります。私は数ある自己位置推定技術の中でも Visual-Inertial Odometry (VIO) という手法に注目し、これの動的環境下でのロバスト性やロバスト性向上のための改善などを行っていました。

COVID-19 パンデミックによってかなりの影響が出たのですがそれについては後述します。

## 6. 生活

資金面では、基本的にトビタテの 16 万のお金でやりくりすることができました。家賃 5.5 万、食費 3.5 万、通信量 0.5 万、交通費 0.5 万、その他娯楽費等が~6 万と言った感じです。

寮はシェアフラット (個人の部屋はあるがシャワーとキッチンが共用) で、ドイツ人・インド人・ノルウェー人・台湾人・アンドラ人・キューバ人などとシェアしていました。個人部屋 (Studio と呼ばれています) に比べて Flat ではフラットメイトと仲良くなる機会を得ることができただけでなく、キッチンの道具などが全て揃っているため新たに買い直す必要がなかったり、何か困ったときにフラットメイトを頼ったり、家賃がやすかったりする点がとても助かりました。一方でフラットメイト次第では (特に共用スペースの使い方について) 困ることもあるのかもしれませんが。ちなみに私の住んでいた FMEL Bourdonnette という寮は、おそらく数ある寮の中でも最安で、交通の便もよく、大学にも自転車で通える距離と好条件の物件なのでお勧めです。

休日は忙しい時期以外は旅行をなるべくするようにしていました。自分で考えるのが面倒なとき

は、ESN（EPFLにある、留学生向けのイベントを開催する学生団体）が定期的に企画しているイベントに乗っかる形で旅行することもありました。申し込むのは正直勇気が入りましたが、Zermattへのハイキング旅行・Zinalへのスキー旅行などに参加してきました。

語学面では、留学生は夏休みなどで開催される intensive course というものに参加する場合があります。他、学期中でも1単位分の授業として履修することもできます。私はこれには申請を失念していたので参加できませんでしたが、tandemとしてスイス人の学部生と定期的に言語交換をしていました。一般に日本文化に興味を持つ人が多く（Japan Impactという日本文化をテーマにした大きな文化祭があるほど）、それに対してEPFLにおける日本人留学生の数は結構少ないため、tandemは募集しようと思えば割合簡単に見つかると思います。なお大学内では（特に修士は）ほぼ英語で行けますが、街中ではフランス語しか通じないことも多いです。

## 7. COVID-19による影響

留学中の2月末の週末にイタリアで感染者が100人に急増したのを皮切りに欧州での感染拡大が続き、ついに3月中旬にはキャンパスの完全ロックダウン、スイス政府による緊急事態宣言、シェンゲンエリア外との移動制限などの措置が次々取られていきました。私に直接出た影響は以下の通りです。

- ・ キャンパスに入構できなくなった。
- ・ 3月17日に外務省がスイス・ヴォー州を感染症危険情報レベル2に指定した。これに伴いトビタテ奨学金が要綱に基づき停止され金銭的支援が断られた。
- ・ EPFLがmaster project以外の全てのprojectの中断措置を取った。これによって私のprojectも正式に中断された。

当時、2つ目は精神的にもまいるものがあり、3つ目も今後の研究継続が絶望的に思われかなり凹んでいました。また緊急事態下での市民権のない国における生活に不安を覚えたこと、今後国際間移動の制限緩和がいつになるかの見通しが立たないことなどの理由から、欧州に留学していた友人、両親、現地のsupervisorや日本の指導教授とも相談した上で3月18日に帰国を決断し翌日帰国しました。2週間自宅待機した後はシームレスに日本の緊急事態宣言下に移行し、合計3ヶ月ほど引きこもっていました。

現地でのprojectは正式には終了してしまったものの、現地の教授からも「もしprojectを継続したい人がいれば（正式には打ち切られているので単位認定などはできないが）supervisorとの相談の上是非継続してください」との旨もあり、また個人的にも研究を継続したいという思いが強かったため、リモートで継続していく方向に進めました。なおLISでの研究は実機（ドローン）での実験も予定していましたがそれも叶わなくなってしまったため、実機が触れない環境下でのアウトプットを最大化するというかなり違う方向にシフトしつつプロジェクトを継続しました。現地のsupervisorの丁寧な指導の甲斐もあって、無事それなりの研究成果を出すことはできました。

まさに戦時中かのように思われる状況下での重要な意思決定や、リモートという予想外の形でも

研究を継続する上で生じる問題の解決など、普通では経験できないことを経験できたという意味では非常に留学らしい体験であったと思っています。ただイースター休みに予定していたモロッコ旅行に行けなかったのは大変悔しいです。

## 8. 終わりに

私は小中の一部期間でアメリカに住んでいたこともあり海外生活にはある程度自信がありました。やはり一人で生活するとなると話は全く別で、渡航後などは特に苦労しました（そもそも一人暮らしが初めてだったので自炊がかなり大変でした）。

ひとつ留学準備前後で大きく変わった認識は、留学のための金銭的支援が意外と充実していたことです。当初留学をするためには（特にスイスという物価の高い国に留学するには）かなりの負担を覚悟する必要があると思い躊躇していましたが、調べてみると高額な奨学金が意外と多く、しっかり応募の準備をしさえすれば自身の負担はかなり抑えることができます。

EPFLは、分野にもよると思いますが、東大と並ぶ研究機関であることは間違い無く、またスイスならではの多様な人種との関わりが持てるのもとても良い点です。ちなみにキャンパスから見えるレマン湖とその先に見えるアルプスの峰の景色は、いつみても飽きない素晴らしさがありました。多分世界で一番絶景の美しい大学だと思います。まさに「リゾート」のような場所にあるキャンパスだったので東京という狭苦しい街で生活している自分にとってはとても新鮮な留学生活でした。卒業を遅らせての留学に最初は躊躇がありましたが、（コロナを踏まえても）遅らせたことを全く後悔する必要もないほど素晴らしい日々を過ごせました。

最後に、この留学にあたって支えてくださった家族、友人、先生方、国際交流チーム

その他大勢の方々に感謝を述べさせていただきます。ありがとうございました。



近所のぶどう畑とレマン湖（左）、帰国直前のフラットメイトとの密な写真（右）