

## 工系3学院学生国際交流基金プログラム

### 帰国報告書

派遣者氏名: 曾川宏彬	
所属・研究室・学年: 環境・社会理工学院 土木・環境工学系 土木工学コース 岩波研究室 修士一年	
派遣先大学・専攻: マドリッド工科大学(Universidad Politécnica de Madrid) 土木工学専攻(Escuela de Ingenierio de Caminos, Canales y Puertos) 受入研究室・教員名: Professor Jose Manuel Vassallo(Transyt) Professor Juan Gallego Medina(Laboratorio de caminos)	
派遣期間: 平成30年9月17日 ~ 平成30年12月21日	
申請カテゴリー: <input type="checkbox"/> (C1)SERP <input type="checkbox"/> (C2)AOTULE <input type="checkbox"/> (C3-a)部局間協定校 <input type="checkbox"/> (C3-b)全学協定校 <input type="checkbox"/> (C4)その他	
研究(プロジェクト)題目: Definition of performance based effective indicators related to road pavement in availability payments	

- A) 帰国後1か月以内に工系国際連携室宛 (ko.intl@jim.titech.ac.jp) にMS Wordファイルにて提出ください。
- B) SERP・AOTULEで派遣された場合は、受入教員の評価書も添付して下さい。
- C) この表紙を含まず、ページ数は2~4ページ、ファイルサイズは3MB以内としてください。
- D) 研究室や宿舍内の様子の写真、図表、イラスト、滞在中のその他の写真などは挿入可です。ただし、それらを掲載する際には簡単な説明を加えて下さい。
- E) 提出された報告書の2ページ目以降を工系のホームページに掲載いたします。また、別途、学内広報誌「東工大クロニクル」の執筆をお願いすることがあります。

#### 報告書必須記載事項

1. 派遣大学の概要(所在地、創立、規模など)
2. 留学準備など
3. 所属研究室での研究概要とその経過や成果、課題など
4. 所属研究室内外の活動・体験(日常生活・余暇に行った事など)
5. 留学先での住居(寮、ホームステイ等)、申し込み方法、ルームメイトなど
6. 留学費用(渡航費、生活費、住居費、保険料)など
7. 今回の留学から得られたもの、後輩へのメッセージ、感想、意見、要望
8. その他 \*任意  
(留学先で困ったこと/帰国後の進路(就職・進学・長期留学))

東京工業大学 工系3学院学生国際交流基金

帰国報告書

派遣年月:平成30年9月~12月

氏 名:曾川 宏彬

所 属:環境・社会理工学院 土木・環境工学系 土木工学コース

派 遣 先:マドリッド工科大学

(次ページ以降に記入してください。)

## 1. 派遣大学の概要(所在地、創立、規模など)

マドリッド工科大学はスペイン第一の工学系国立大学であり、18世紀創設以来伝統の建築学や土木工学以外にも、農業工学や船舶工学、化学工学、電子工学等、多くの学科を構える。場所はスペインの首都マドリッドの中心部より電車で10分ほど北西の大学都市の中に位置する。スペイン国内の大学ランキングでは、同大学都市内に位置するマドリッドコンプルテンセ大学に続いて第二位とされる。ちょうどスペイン版東工大といったイメージである。



マドリッド工科大学土木専攻の建物



マドリッド中心の夕暮れの様子

## 2. 留学準備など

### 大学、研究室決定について

当初、マドリッド工科大学を志望していたわけではなかったが、SERPの面接時までには他の大学の受入研究室が決まっていなかったこともあり、最終的にマドリッド工科大学ならば交渉可能で奨学金の都合も付くと提案していただき、大学をマドリッド工科大学に決め、そこから受入研究室の調整を行った。受入研究室の調整に際しては、自分がやりたいテーマや東工大の研究室のテーマなどを勧告し、東工大の指導教員とよく相談した。最終的には本件を担当してくださったマドリッド工科大学のコーディネーターの方に仲介していただき、志望したホセ先生が受入をしてくださることに決まり、その後ホセ先生とテーマも改めて設定しなおした。先生との話し合いの中でマドリッド工科大学での指導教員はホセ先生とホワン先生の二人となったが、それはテーマが経済分野と工学分野の両方にまたがること、研究室の席の空きがホセ先生の研究室にはなかったことが関係する。ちなみに、研究室に席があるかどうかは、充実した留生活、留学生活を送るうえで非常に重要であると思ったので、事前に確認し、なんとか都合がつかないかと交渉した。

また、奨学金については、本留学ではErasmus+というヨーロッパの大学連合からご支援をいただいております。マドリッド工科大学ではこうした奨学金制度を活用した、留学生の積極的受け入れを行っているように思われる。期間については、Erasmusの規定により92日以上と定められていることや先生や大学の都合も考慮し、9月中旬から12月のクリスマス前の110日間の留学期間とした。

### 宿舎等その他の準備について

まず宿泊・保険についてだが、宿泊はコーディネーターの方に相談し、即時決定した。宿泊証明なども即日日出していただけるので、大変助かった。保険はおすすめされた通りの保険に入った。なお保険は時期によってまだ最新版が出ていないので契約できないなどの事態が発生する場合、VISA申請に影響が出る可能性があるのでよく確認した。なおVISA申請については、留学証明、宿泊証明、保険の書類等多くのものが必要になるので手抜きなく早め早めでやるのが大事であると感じた。

カード・銀行関係については、三ヶ月なので現地の銀行で口座を開くことはせず、日常使いのカード二枚に加えデビットカードを用意した。口座の残高管理については、両親と連絡を取り合いながら行うことにした。

通信関係については、自分は留学前に何もしなかったため、現地ではWifi以外インターネットが使えないという中で生活することになった。人との集合が容易でない、辞書アプリが使えないなど多くの弊害があったので、留学前にはコストや時間を掛けてでも対応すべきであったように感じられる。

このほか、東工大の授業については、単位数を四年生、修士一年1Q2Qの間にほとんど取ることにした。マドリッド工科大学で土木の授業をとることはしなかったが(SERPは研究センターなので授業は基本なし)、留学生向けのスペイン語の授業を週2日(計4時間)、トータル40時間のものを受講するよう留学前に調

整した。これに合わせて、せっかくなのでスペイン語の自主勉強や、DELEと呼ばれるスペイン語検定の現地受検の申し込みも行った。

### 3. 所属研究室での研究概要とその経過や成果、課題など

まず、研究テーマの概略について説明する。本留学においては、東工大の研究室のテーマである、インフラストラクチャー(以下インフラ)の維持管理に絡めて、これを技術的な側面からアプローチするのではなく、経済分析的な観点からソフト面でアプローチしてみたいという希望がもともとあった。そこで、スペインにおける民間会社による道路の運営手法に着目し、この手法が日本のインフラ維持管理の議論の中で扱われる官民連携に応用できないかを模索することが、本留学のテーマの大枠であった。

こうした運営手法の中でも、今回はアベイラビリティペイメント方式と呼ばれる、民間会社が利用者にとって質の良いインフラを提供すると、政府がその利用性に応じてその民間会社に支払いを行うという方式について考えることにした。またこの枠組みの中でも、道路、とりわけ舗装に着目し、舗装の維持管理レベルに対してどれだけの報酬を、政府は民間に支払うべきなのか、逆に言えば政府がどれだけ支払いの約束をすれば、民間に舗装の質を向上させ、社会的な便益を最大化できるのかについての理論について研究した。

その結果、経済学でいう価格理論を応用した理論を用いた政府による支払い方法を採用することにし、その理論を用いて分析をするうえで欠かせない、舗装の維持管理レベルと社会的便益の関係を示した便益曲線を描くため、HDM-4と呼ばれるソフトを用いた分析を行った。

なお、理論の整理に3ヶ月のうちの2ヶ月半以上を費やしてしまったため、ソフトを用いた分析を完遂できずに留学期間が終了した。また本来の研究テーマは、その支払い方法を定めるための舗装の維持管理指標の種類とその値を定義すること、であったが、このゴールには全く到達できずに留学が終了した。そのため成果としては、インフラの維持管理における経済的な理論について理解を深めることができた、であるに過ぎない。しかしこのテーマを引き続き、修士論文のテーマにするつもりであり、自らの問題意識に従ってテーマを探り、最終的に修士論文の方向性を本留学で見つけることができたことは一つの大きな収穫であり、成長でもある。

今後の課題としては、まずは舗装の維持管理指標として、何を選ぶべきなのかについて、スペインをはじめとするヨーロッパではなく日本の道路の維持管理に即して検討を行う必要がある。その上で、選定された指標に対する社会的便益を算出する方法について、本留学で用いたHDM-4のプログラムを参考にしながら開発を行うことが、次のステップとして考えられる。そして、この指標と社会的便益を用いて、ある指標の値に対する支払い方法を設定し、実際の契約などと比較・分析することで、最終的な留学のテーマのゴールにたどり着けると考えている。これらのプロセスについては過去の文献をよく参照して進めていきたい。

### 4. 所属研究室内外の活動・体験(日常生活・余暇に行った事など)

#### 所属研究室内での活動

所属研究室(席があったホワン先生の研究室)では、研究室の仲間(トータルで8人程度で、ほとんどがPhD)と一緒にほとんどの時間を過ごした。スペインという土地柄や日本人という希少性、研究室内最年少ということもあり、一瞬で友達になり、大変かわいがってもらいながら、楽しい時間を過ごした。具体的には、研究室内での研究はもちろんのこと、朝のカフェやランチタイムでも常に一緒に過ごしていた。スペインではご飯を1人で食べるということは皆無に等しく、必ずこうした交流があることは、大変ありがたかった。また、週末はみんなで飲みに行ったり、他の研究室を交えてサッカーをしたりするなど、基本的に手放しでも交流が望める環境であり、充実した生活を送ることができた。

なお日常会話はみんなほぼスペイン語を話してしまうため、はじめは何がなんだかよく分からない日々を過ごした。ただし、みんな英語もできるので、困ることはなかった。英語のレベルはそこまで上がらなかったが、話した、あるいは推察力がついたといえる。またスペイン語のレベルは、留学最後の方になると、だんだんと何を話しているのか分かるようになり、それに対し簡単なスペイン語を返せるようになった。たくさん交流があったからこそ得られた喜びでもあった。これらが本留学での語学に関する成長である。

いずれにせよ、こうした仲間たちに出会えて、時間を共有でき、大変貴重な経験をさせていただいた。そして海外にかけがえのない友達ができただけでなく、研究や語学の成果をもしのぐ本留学における最大の所産であったと断言してよい。仲間たちには感謝の気持ちでいっぱいである。

## 所属研究室外の活動

自分はほぼすべての週末と貯金の全額以上を使い、基本的にスペイン国内に限定して各地を旅した(スペイン国内・スペイン領18都市、モロッコ2都市、ポルトガル2都市、イギリス領1都市)。この中で日本にはあまり見られない動的な文化の交流と、80万年前からに及ぶ歴史の深さを身をもって体感した。時空間の両面においてダイナミックであるイベリア半島を歩き、歴史を勉強することで、自分の視野を最大限に広げることができたことも本留学の重要な所産の一つである。なお、これらの旅の中で感じたことについては、研究室のブログを借りて、共有させていただいているのでぜひ参照していただきたい。(第7回までの予定) 岩波研ブログ(第三回まで)

### 第一回 マドリッド編

<http://iwanamilabblog.blogspot.com/2018/10/m1-uva-30-ciudaduniversitaria-escuela.html>

### 第二回 アクエドゥクト編

<http://iwanamilabblog.blogspot.com/2018/11/17-50-acueducto-romano-29m-1-2000-1884.html>

### 第三回 レコンキスタ編

<http://iwanamilabblog.blogspot.com/2018/11/reconquista-conquistar-conquer-httpwww.html>



土木学生必見ローマの水道橋



イスラム世界との交差メスキータ



アフリカ大陸を望むジブラルタル



本場のパエリア



大地に広がるオリーブ畑



クリスマスで盛り上がる市民

## 5. 留学先での住居(寮、ホームステイ等)、申し込み方法、ルームメイトなど

住居の手配については前述のとおりである。シェアハウスという感じの住居で、部屋別・キッチントイレ共用という環境であった。ルームメイトである中国人、スーダン人とはプライベートで行動することはしなかったが、文化の違いをなんとなく感じることはできたので、こうしたシェアハウスで生活することもおすすめできる。自分は全く不満を感じなかったが、快適性やルームメイトについては実際にトラブルになったなどの話を聞くので注意が必要だと思った。また、利便性やコストは事前に納得できる物件であるか検討を慎重にすべきである。なお、マドリッドの場合、1ヵ月つき2500円程度で自由に公共交通機関を利用できるシステムがある。

## 6. 留学費用(渡航費、生活費、住居費、保険料)など

### <支出>

航空券往復	¥163000
海外旅行保険	¥40000
家賃	¥80000
光熱費	¥20000
食費を含めた生活費	¥166000
旅行費	¥214000
ビザ申請等の留学準備諸雑費	¥37000
合計	¥720000

<収入>

奨学金による航空機代	¥142000
奨学金による滞在費代	¥310000
貯金	¥268000
合計	¥720000

7. 今回の留学から得られたもの、後輩へのメッセージ、感想、意見、要望

今回の留学で得られたものを大きく五つに分類してまとめる。

1. 研究の主体性と多面的理解
2. 語学力の向上
3. 生活力、適応力の獲得
4. 歴史・文化理解の深化
5. 人との出会いと自己理解

1については、前述のとおり、自ら考える問題意識をもとにテーマの設定をし、最終的に修論の方向性を定められたという意味で、もちろん先生方のサポートありきだが、一年前に比べ研究を自力で考えていく力が身についたといえる。また本テーマの理解を深める上で、工学と経済学に代表される文系と理系の複合的領域、あるいは理論モデルの実社会への適用といった横断的領域に挑戦し、一つの研究テーマを通じて、インフラの維持管理を多面的に理解する視点が身についたというのも大きな収穫である。

2についても前述のとおりである。英語の運用レベルをいくらか向上できたとともに、スペイン語についても日常生活が送れるレベルにできたことは、今後の国際的な活躍の機会が増えたという意味で大きな収穫である。

3については、本留学がはじめての1人暮らしであったが、自分で生活を送る大変さに気づくと同時にそれに対応する生活力が身についた。また、異文化や環境変化に対応する適応力が身についた。

4についても前述のとおり。

5については、スペインでの仲間との出会い、そしてその中で自分自身のふるまいを見つめながら、日本でも海外でも変わらない部分を発見することができたことは大きな収穫である。

これらは今後の研究生生活、社会人生活の中で必ず活かされると確信しており、本留学においてこうした成長を自分なりに最大化できたのではないかと考えている。



クリスマスパーティーの様子



誕生日のお祝いしてもらいました



行きつけたお店、また行きます

以上の経験より、すでにSERPに採択された後輩へのメッセージとしては、たった三ヶ月かもしれないが、それでも学ぶものが多くあり、与えてもらったこの三ヶ月の機会で得られるものをぜひ最大化して帰ってきてほしいということである。まだSERPにしようか迷っている後輩へのメッセージとしては、必ず、日本にいたらできない経験ができるので、忙しいかもしれないがまずは挑戦してみるべきだということ、そして自分の心がけ次第で、いかようにも三ヶ月を過ごすことができるということ、である。

最後に感想にかえて、感謝の気持ちをお伝えします。まずこのような機会を与えてくださった工系国際連携室久須美様、国際研究研修主査竹村先生をはじめとする東工大留学・SERP関係者の皆様、留学前から終わった後も全面的にサポートくださった指導教員の岩波先生をはじめとする研究室の皆様、現地で大変お世話になった、ホセ先生ホワン先生、コーディネーターのローラさん、研究室のみんなをはじめとする方々、そして精神的、経済的なすべての支援をしてくれた家族、留学を応援してくれた友人たちに、深くお礼申し上げます。ありがとうございました。