



# 東工大土木・環境工学系だより

Tokyo Institute of Technology

東京工業大学

第15号

令和元年12月

東工大土木・環境工学系だより  
第 15 号 目次 (令和元年 12 月)

土木・環境工学系主任 挨拶

AI と土木技術	土木・環境工学系主任	北詰 昌樹 .....	1
----------	------------	-------------	---

土木工学分野の動き

土木・環境工学系の動き	土木工学コース主任	岩波 光保 .....	3
-------------	-----------	-------------	---

異動された教員の挨拶

退職のご挨拶	横浜国立大学	田村 洋 .....	7
着任のご挨拶	土木・環境工学系	Jean-Francois Gaillard.....	8
着任のご挨拶	土木・環境工学系	長谷川 専 .....	10
着任のご挨拶	土木・環境工学系	伊藤 裕一 .....	11
着任のご挨拶	土木・環境工学系	阿久津 絢子 .....	12

教育に関する最近の動き

土木・環境工学科 3 年生の夏期実習			13
	土木・環境工学系	真田 純子	
	土木・環境工学系 3 年	芦澤那南, 藤田隼人	
学部生の海外研修報告・大学院生の海外留学報告			
	土木・環境工学系 3 年	関谷 宏紀 .....	17
	土木・環境工学系 3 年	北村 龍史 .....	23
	土木・環境工学系 4 年	西尾 直哲 .....	28
	土木・環境工学系 4 年	東山 晃太 .....	33
	土木・環境工学系 4 年	桑垣 晶乃 .....	38
	土木・環境工学系 4 年	田淵 景子 .....	42
	土木・環境工学系 4 年	磯村 健人 .....	48
	土木工学コース修士 2 年	曾川 宏彬 .....	52
	土木工学コース修士 2 年	五百蔵 夏穂 .....	56
	土木工学コース修士 2 年	野田 章太 .....	60
	土木工学コース修士 2 年	CHOWDHURY T. Mohsin .....	62
	都市・環境学コース修士 2 年	川合 健太 .....	66
Asia Bridge Competition 2019			68
	土木・環境工学系 3 年	芦澤 那南	
	土木・環境工学系	佐々木 栄一	

International Internship 実施報告	72
土木・環境工学系	中山 一秀
土木工学コース修士2年	川上 洵
土木工学コース修士2年	伊藤 陽平
<b>研究に関する最近の動き</b>	
構造物の次世代メンテナンスに向けて（JR 東海共同研究講座の設置）	74
土木・環境工学系	佐々木 栄一
土木・環境工学系	伊藤 裕一
<b>トピックス</b>	
吉川・山口賞 – 受賞のご挨拶	78
土木・環境工学系	岩波 光保
東京工業大学	Qian Ge
日本大学	山田 雄太
石積みの教育への活用について	80
土木・環境工学系	真田 純子
オープンキャンパス	83
土木・環境工学系	瀬戸 里枝
土木教員コロキウム（現役教員の研究・教育に関する勉強会）の実施	85
土木・環境工学系	堀越 一輝
<b>丘友関係、卒業生からのメッセージ</b>	
東京外かく環状道路について	87
東日本高速道路㈱ 関東支社 東京外環工事事務所	
(平成5年修) 事務所長	加藤 健治
(平成14年修) 外環トンネル北工事長	山岸 睦功
(平成30年修) 外環トンネル北工事区	堀山 直
大町達夫先生が「丘友」名誉会員に	96
土木・環境工学系	竹村 次朗
<b>卒論・修論・博論</b>	
学長賞, 学科長賞, 修士論文優秀賞, Kimura Award, 吉川・山口賞について	97
卒業論文・修士論文・博士論文（平成30年12月～平成31年3月）	99
卒業論文・修士論文・博士論文（令和元年6月～9月）	104
<b>編集後記</b>	
編集後記	107

## AIと土木技術

土木・環境工学系主任 北詰 昌樹

最近、人工知能（Artificial Intelligence, AI）が急速に発達し、AIという言葉がテレビやインターネットで見聞きすることが増えた。近年のAIの発達は驚異的であり、例えば、囲碁や将棋の世界ではAI（人工知能）がプロ棋士をも上回るレベルにまで到達しており、人間が勝利するのは難しい状態になっている。今後もAIの発展は続き、10～20年後には我々人間が行っている仕事の半分近くを取って代わるという予測もある。AIに取って代わられやすい業務として、単純なデスクワークや資料整理、文字入力、機械類操作などの専門的知識や創造性の高いスキルが求められない仕事などが挙げられている。単純作業ではなく知的な仕事であってもコンピューターで完結するような仕事は取って代わられるであろうと言われている。その一方で、営業など複雑なコミュニケーションが必要な仕事、クリエイティブさが求められる仕事、創造性の必要な仕事などはAIに代替されにくい仕事と言われている。

さて、土木技術はどうであろうか？ 土木工事での調査、設計、施工、施工管理はAIに取って代わられるであろうか？ 土木構造物の地盤設計を例に考えると、これまで地盤設計においては地盤を極力単純化・理想化し、外力も単純化してきた。例えば、圧密計算においては地盤は弾性体に、土圧計算、支持力計算や斜面安定計算では剛塑性体に、地盤中の杭の水平抵抗の計算では弾性バネに、と言うように課題ごとに全く違う材料として単純化・理想化している。外力に関しても、動的な地震慣性力は準静的な荷重に単純化・理想化されている。現行設計法の多くは、これらの単純化・理想化を基に組み立てられている。これは、地盤の挙動が土の種類や状態、施工方法などによって大きく異なるために、複雑な地盤挙動を頭の中で想像し理解するにはこのような思い切った単純化・理想化が必要不可欠であるためと思われる。

コンピューターの発達にあわせて有限要素法などの解析手法も開発されるにつれ、土の挙動を隅々まで正確に再現しようと複雑な構成則も提案されている。そこでは、土の弾塑性特性、粘性特性、時間依存性、異方性などの特性も考慮されている。最近では、原地盤の生成過程、地盤改良工事とそれに伴う地盤変形挙動、本工事・構造物の建設過程、建設後の長期挙動、地震時の挙動までを一括して解析しようとする試みも行われている。このような複雑な計算も、近い将来には市販のプログラムにデータを入力すればたちどころに計算結果を得ることが出来るようになるであろう。さらに、計算結果は、単純なX-Yグラフだけでなく、グラデーションを駆使したカラフルな図として簡単に得られる。カラフルな計算結果は、それだけで精緻で正確で高度な計算結果・設計と誰しもが感じてしまう魔力がある。しかし、一方で設計計算が複雑・精緻になるにつれて、地盤設計が土木技術者の手から数値技術者や情報処理技術者の手に移っていくようにも感じている。

土木の仕事の多くは自然を対象にしているために、建設中と建設後の実際の挙動が設計と大きく異なるケースは多い。特に、地盤の分野では、実際の挙動が設計と大きく異なるのは常であり、「設計は設計、実際は実際」という感覚が未だに根強く残っている。土木技術者にとっては精緻

な設計をすることが目的ではなく、適切な方法で調査・設計し、実際の挙動と歩調を合わせながら工事を完成させるのが仕事である。そのためには、設計結果を鵜呑みにせず、これまでのケースヒストリーや技術者の経験と勘などを駆使して、常に設計計算を見直し・評価することが必要になる。特に、不測の事態、想定外の事態に直面した時には、設計の原点に戻り、単純化・理想化して事態の裏に隠れている本質を見定め、その上で対処方法・善後策を的確に見極めて軌道修正を図っていく姿勢とスキル、そして土木技術者としてのセンス（エンジニアリングセンス）が必要と思っている。今後、ますますコンピューターや AI が発達するにつれ、調査、設計、施工、施工管理までを包括的に運営管理できるスキルとエンジニアリングセンスの溢れる技術者が求められるようになるのではないかと感じている。そのような土木技術者は如何に AI が発達しても、取って代わられることはないのではないかと感じている。

## 土木・環境工学系の動き

土木・環境工学系 土木工学コース主任 岩波 光保

### 1. はじめに

この原稿は、2019年10月に書いています。今月は、10月になったというのに30℃を超える暑さがぶり返したり、過去最大級の台風が関東・東海地方を襲うなど、最近指摘されている異常気象の不可思議さを改めて思い返しています。最近で個人的に最も不可思議さを感じたのは、昨年2018年の台風12号です。発生後、東から西、西から南へと進み、「逆走台風」と呼ばれました。ご存知の通り、台風被害に対する防御のための防災施設は、一般的な進路を想定して計画、設計されています。その台風が逆走してしまえば、本来の防災機能が発揮できるはずもなく、甚大な被害が発生してしまいます。これからの防災・減災対策では、こういったイレギュラーなことまでもある程度は想定していかなければいけないのでしょうか。そのために必要なことは想像力だと思います。異常気象に限らず、これまでの常識が通用しないこれからの時代を担う次世代の土木技術者には、想像力をたくましくして、創造性の高い仕事をしていって欲しいと思います。

このためには、大学等における教育もこれまでと同じというわけにはいきません。東工大でも、2016年4月に「教育改革」と称して、様々な改革を開始しました。今年で、新しい組織・カリキュラムでの教育がスタートして4年目になります。したがって、「教育改革」後に入学した学士課程の学生が4年生となり、新しいカリキュラムでの教育の真価が問われています。

この教育改革の目的や内容については、東工大のホームページに詳しく紹介されていますし、土木・環境工学系のカリキュラムの変更点については、2017年と2018年の「東工大土木・環境工学系だより」にも関連する記事が掲載されていますので、是非ご覧ください。なお、過去の「東工大土木・環境工学系だより」については、東工大土木・環境工学系のホームページでご覧いただくことができます。

ここでは、読者の皆さんの多くが学部時代の集大成として取り組んだ卒業論文研究が、新しいカリキュラムでどのように変わったのか紹介したいと思います。あわせて、例年通り、学生の就職状況と教職員の異動状況についても紹介します。

### 2. 学士特定課題研究と研究プロジェクト

昨年のこの記事でも紹介しましたが、学士課程の集大成である卒業論文研究（卒論）という名称は、この度の教育改革によりなくなりました。代わりに、「学士特定課題研究」という科目が設けられました。昨年のこの記事では、4年次前期には、後で紹介する「研究プロジェクト」という新しい科目のグループワークに継続して取り組み、各自が設定した課題を掘り下げた検討を行い、その成果を発表するとともに、4年次後期には、研究室に配属したうえで、従来の卒論に相当する個人研究に取り組むこととしていました。

しかし、昨年、研究プロジェクトのグループワークに学生とともに取り組みながら、改めて学士特定課題研究の位置付けや従来の卒論との関係について教員間で集中的に議論し、この方針を変更しました。最終的には、研究プロジェクトは、後述するように、3年次4クォーターで終了し、4年次前期からは、従来の卒論に相当する個人研究を、従来と同じ方式で研究室所属した上で

実施することにしました。

このように当初の方針を大きく変更することになり、当該学年の学生には心配と迷惑をかけることになってしまいましたが、この度の教育改革の目的や意義を改めて教員の中でしっかりと議論し、学生の意見も聞きながら、最終的には良い結論を導いたのではないかと考えています。しかし、従来の卒論とは異なる部分もあります。もっとも大きな違いは、従来の卒論に相当する学士特定課題研究を半年で終了することができるようになりました。これは、全学の方針であり、3年次後期までの成績が一定以上であり、本人に半年で終了したいという希望がある場合には、指導教員ならびに土木・環境工学系が認めれば、半年での終了にチャレンジできることになりました。通常は、4月に研究室所属をした後に個人研究に取り組み、翌年2月の卒論発表に臨みますが、半年終了の場合には8月に最終発表に臨みます。この発表会で学士特定課題研究として十分に価値があると認められた場合には3年半での卒業が認められます。また、4年次後期に長期留学や長期インターンシップを計画している場合でも、この半年終了にチャレンジできるようにしています。2019年は、3名の学生がこの半年での学士特定課題研究にチャレンジし、全員が合格しました。このうち、2名は、3年半での卒業を選択し、そのまま大学院修士課程に進学しました。残りの1名は、卒業はせずに半年間の長期留学に出掛けています。このように、学生の多様なキャリア形成の要望に応えられるように、卒論も進化しています。

次に、この度の教育改革で新たに設けられた科目「研究プロジェクト」の紹介です。この研究プロジェクトは、いわゆる卒論である学士特定課題研究の準備として、3年次4クォーターに、複数の研究室で研究体験を行い、研究に触れる機会を持つことにより、高度専門教育である大学院教育に具体的な興味・関心を持つきっかけとすることを目的としています。昨年、現在の4年生が、この科目を初めて履修しました。

2018年は、複数の教員と複数の学生がグループを作り、グループワークを行って、土木・環境工学に関するトピックスについて問題提起や課題の発掘などを行いました。グループは5つあり、それぞれのグループが設定したトピックスは、次の通りです。

- ・南海トラフ地震に備える社会基盤施設の形
- ・SDGs × 土木
- ・北海道胆振東部地震から考える防災対策
- ・2000ワット社会"をICTとAIで実現できるか？
- ・地域の特徴を生かす土木技術とは

いずれのトピックスも、近い将来に日本が直面する重要な社会課題であり、土木は何ができるのか、土木技術者がどのように立ち向かうのか、次世代を担う若い学生が取り組むには適切であると考えられます。教員にとっても、自分の専門分野の垣根を越えて、喫緊の社会課題について真剣に考える良い機会になったはずです。

このグループワークを進めるにあたって配慮したのが、多様性です。各グループは学生と教員の混成チームで、学生だけでなく教員もランダムにチーム分けをしました。異なるバックグラウンドを持つ複数の教員(5名程度)が1つのグループに入った方が、上記のような大きな社会問題の解決には必要であろうという考えによるものです。さらには、学生にとっても、異なる分野の教員と接することで、その後の研究室選択に役立ててもらおうという配慮でもあります。

1クォーターという短い期間でしたが、学生の自主的な学修と定期的な教員との議論によって、

それぞれのトピックスに対してとても興味深い成果をあげることができたと感じています。しかし、取り上げたトピックスがいずれも非常に大きな社会問題であったので、そう簡単には解決策は提示できません。そこで、4クォーター終了時点では最終発表とせず、その時点で浮かび上がったさらなる課題について学生には春休み期間にも継続して検討を進めてもらい、5月に最終発表会を開催しました。

2019年の研究プロジェクトは、昨年の反省点を改善しつつも、基本的には同様に進める予定です。今年も、あっと驚く斬新で画期的な検討成果に触れられることを大いに期待しています。

### 3. 丘友の支援による海外体験研修

これまでもお伝えしているとおり、同窓会「丘友」の支援を受けた学部生の海外体験研修を2011年度から実施しています。この制度は、海外経験の乏しい土木・環境工学系の2年次および3年次の学生を対象に、海外体験のための旅費などの一部を丘友にご支援いただいています。2018年度には、7名の学生（当時3年生が5名、2年生が2名）が長期休暇中に海外体験研修をしました。ベトナム、シンガポールと上海、フランスとイタリア、スペイン、インド、イギリス～オランダ～ドイツ、オーストラリアにおいて、日本とは異なる環境の中で、現地の社会基盤施設を見たり、市民生活を体験したりすることで、海外で貴重な経験を積ませていただきました。詳細は、本誌の海外短期留学報告や同窓会「丘友」のホームページの海外体験研修報告をご覧ください。

### 4. 学生の進路・就職状況

来春、土木・環境工学系などの関連学系の学士課程や修士課程を修了し、就職を予定している学生の就職内定先を表1に示します（関連学系分は就職担当教員に連絡があったもののみ）。国家公務員内定者数は、今年は3名となっていて、このうち1名が国土交通省に就職予定です。近年の建設業界の好況感から、今年も建設会社や建設コンサルタントなどの土木関係への就職者が多くなっています。他大学では、学生の就職先の土木離れが進んでいるという話も聞かれます。こうした中、東工大土木では建設分野に就職する学生が多いことが特徴であり、1教員として大変嬉しく、また心強く思います。卒業生の皆さんが、これまで以上に、幅広い分野で活躍してくれることを期待しています。

表1:今年度土木系卒業・修了  
予定学生の進路予定  
(2019年9月末現在)

就職先	小計	
官公庁	国家公務員	3
	独立行政法人	3
	地方公務員	2
交通・インフラ	鉄道	3
	道路	1
	航空	1
建設	建設会社	4
	コンサルタント	3
	エンジニアリング	5
通信・エネルギー	通信	2
	エネルギー	2
その他（メーカー、情報、シンクタンク、など）	5	
合計	34	

※ 9月末までに就職担当教員に連絡があったもの

## 5. 教職員の動き

昨年度の系だよりの発行から今年の9月末までの教職員（常勤職）の異動を表2～3にまとめています。この他、Jean-François Gaillard 特任教授（ノースウエスタン大学）が2019年6月24日～7月31日に短期滞在しています。転出した教員におかれましては、これまでの本学における教育研究へのご貢献に感謝申し上げますとともに、新天地でのさらなるご活躍を祈念いたします。

表 2:退職・転出された教員

氏名	所属	転出先	
灘岡 和夫 教授	融合理工学系 地球環境共創コース	定年退職 現在, 東工大 特任教授	2019.3.31
寺井 清寿 特任教授	科学技術創成研究院	退職 (東芝)	2019.3.31
田村 洋 助教	土木工学コース	横浜国立大学	2019.3.31

表 3:新たに着任した教員

氏名	所属	現職・前職	
巖島 怜 助教	融合理工学系 地球環境共創コース	九州大学 助教	2019.4.1
長谷川 専 特任教授	土木工学コース	三菱総合研究所	2019.6.1
伊藤 裕一 特任教授	土木工学コース	東海旅客鉄道 (JR 東海 共同研究講座)	2019.9.1
阿久津絢子 特任助教	土木工学コース	みなどみらい知財 (JR 東海 共同研究講座)	2019.9.1

## 6. おわりに

今年度は、東工大の教育改革の総仕上げの年です。新しい体制になって初めて学士課程に入学した学生の多くが卒業を迎えます。この卒業生たちがこの後どのように成長して、活躍していくのか見守りたいと思います。教育改革の真価が問われるのはもう少し後かもしれませんが、社会の変革のスピードがとても速い中で、大学における教育・研究も常に機動的に対応していく必要があります。ただ、一方で変えてはいけないこと、失ってはいけないこともあるはずで、この辺のバランスをうまくとりながら、目の前の課題に取り組んでいきたいと考えています。今後も、東工大土木に対する変わらぬご支援、ご協力をよろしくお願い申し上げます。

## 退職のご挨拶

横浜国立大学 准教授 田村洋

平成 31 年 3 月末に、東京工業大学を退職いたしました。平成 26 年 4 月に土木工学専攻に着任してから、土木・環境工学系への改組を経て計 5 年間、佐々木研究室の助教として貴重な時間を過ごすことができました。在職中、多くの教職員、在学生、卒業生の皆さまにお世話になりました。この場を借りて心からお礼申し上げます。

佐々木研究室では、佐々木栄一先生のご指導の下、学生たちと様々な研究に取り組むことができました。とくに、鋼構造物における地震時破壊現象に関する研究、渦電流による腐食鋼板の残存板厚分布推定に関する研究、高力ボルト継手における軸力低下に関する研究では、自らも深く携わり数多くの経験を得ることができました。佐々木先生からは、イノベーティブな研究のあり方、学生の個性を尊重した研究テーマ設定、大学の研究者としての立ち振る舞いなど、学生時代には教えていただくことはなかった大学教員としてのエッセンスまで大変貴重なご教示をいただきました。また、研究室では、学生たちの研究に対するひたむきな姿勢や創意工夫の精神に、「さすが東工大生」と何度も感服させられました。研究室ゼミでは、東工大 OB の方々からとても的確な多くのご助言をいただき、本当に有意義な時間でありました。



土木・環境工学系の先生方には、測量学実習や構造力学実験をはじめとする演習系の科目や台湾国立中央大学とのインターンシップ、丘友の活動などを通じて、一緒に働かせていただく中で、先生方の様々な考え方を勉強させていただきました。助教の皆さまとは、一緒に汗を流しながら将来のことを語り合うこともでき、同志ともいえる間柄の中でとてもよい刺激を頂きました。職員の皆さまとも、一緒に仕事をさせていただきながら、きめ細かな多くのご支援を頂きました。系の学生たちには、夜遅くまで製図室や自習室などで勉強している姿を見て感心していました。アジアブリコンでは非常に盛り上げ上手でもあることに驚かされました。丘友の活動では、他大学出身の私を温かく受け入れてくださり、交流の輪を拡げることができました。

私は今年 4 月より、母校の横浜国立大学で准教授として勤務しております。東北大で 2 年間、東工大で 5 年間と、ずっと大学教員として働いて参りましたが、准教授となり研究・教育活動の自由度と責任が拡がり大いに刺激を受けております。学務の仕事もはじまり重圧を感じることもありますが、少しでも早く他の先生方に追い付けるように、東工大での経験を活かしながらまい進する所存です。

末筆ではございますが、土木・環境工学系の皆さまならびに丘友の皆さまのご多幸と益々のご発展を祈念して結びとさせていただきます。

## 着任のご挨拶

Northwestern University, Department of Civil and Environmental Engineering  
土木・環境工学系 Specially Appointed Professor, Jean-François Gaillard, DSc.

こんにちは: This is my fourth visit to Japan, the first time with an extending stay, for I have been able to reset my circadian rhythm. I am currently a professor of Civil and Environmental Engineering at Northwestern University, that I joined in September 1995 after holding faculty positions at the University of Notre Dame (in Indiana, USA), the University of Geneva (Switzerland), and the Université Paris Diderot (Paris 7, France). I received all my degrees from France. First an environmental engineering degree from Université Savoie Mont Blanc, then a doctoral degree in water sciences from the Université Pierre et Marie Curie (Paris VI), and then D.Sc. from Paris Diderot and the IGP:



Paris Institute of Earth Physics. My research field is in aquatic chemistry/geochemistry. I started in limnology looking at geochemical processes in sediments, then moved to oceanography and marine sediments before emigrating to the US for personal reasons. I was a member of the steering committee of France-JGOFS - Joint Global Ocean Flux Study, an international program - coordinating the activities of the benthic research group. It is because of these activities that I first visited Tokyo in 1991. In the US my research activities shifted towards studying the chemical speciation of metals in aquatic systems. For this purpose, we started to use x-ray absorption spectroscopy in 1997 as a tool for probing different chemical forms of metals in environmental samples. This led to my second visit of Japan in 2000 for a conference in Akō, that was devoted to this technique. My third visit was for a sustainability symposium organized by the University of Fukuoka in 2008.

Just after the end of the 2018-2019 academic year at Northwestern, I joined Tokyo-Tech and arrived on June 24, 2019 as a Specially Appointed Professor. During my 5 weeks stay I taught a course in Computational Chemodynamics where students learnt methods for solving equilibrium and kinetics problems. In addition, we explored how to deal with the chemical cycles of elements using box models. Last, this course presented the fundamentals of surface complexation modeling through the derivation of the Gouy-Chapman theory of charged surfaces and its relation to characterizing the role of organic/inorganic moieties in the partitioning of metals in natural waters. Students wrote simple Python codes to solve problems using jupyter notebooks to create documents that merged live code, equations, visualization and text. This computational framework was new for most of the students who followed the class, as they were primarily used to solve problems by hand. They demonstrated great aptitudes at integrating the information presented and showed rapid progress in finalizing notebooks. Overall, I was very pleased with students' responses to the course material and I hope that they will capitalize on their initial involvements in using this integrated computational approach.

Aside from teaching, I gave 3 lectures/seminars at Tokyo-Tech related to my current research activities. Two of the seminars were research talks on the role that microorganisms play in the transformation of mercury in aquatic systems. One was delivered to the environmental group in the first week of my stay, and

the other one later on at ELSI. The last seminar was more general and gave an overview of the environmental and health issues related to metals. On the recommendation of Yoshimura-sensei, I attended the 2019 Water and Environment Technology conference organized by the Japan Society on Water Environment. This conference took place in Osaka on July 13<sup>th</sup> and 14<sup>th</sup> and I presented the work that we have started on the reuse of drinking water treatment residuals (DWTRs). Interestingly, I learnt at this conference that Japan has been recycling DWTRs for years. It was an interesting conference with a lot of presentations/posters showing that everything related to water is very vibrant research field in Japan.

Furthermore, I attended research meetings of Yoshimura-sensei's group, had various discussions with postdoctoral research associates, *i.e.*, Drs. Elsamadony and Elreedy, working with Fuji-sensei's and also listened to graduate research presentations of several students from the Department. These exchanges were very interesting and demonstrated the broad range of research topics addressed by the Department. Overall this was a rich experience and I do hope that the contacts were developed during my visit will allow me to build future research collaborations.

Finally, I wish to take this opportunity to express my sincere gratitude to my host, Yoshimura-sensei for his hospitality. I am also very grateful of the assistance provided by the staff and the students, notably Namba-san for administrative support, arranging for housing, guiding me through multiple forms, organizing a welcome sushi dinner for my family; Dora and Mitsuo for orienting me around Tokyo; and Suminokura-san for wonderful discussions about Japanese culture, sites to visit, and restaurants. I look forward to promote and facilitate future collaborations and academic exchanges between our Universities.

## 着任のご挨拶

土木・環境工学系 長谷川 専

令和元年6月1日付で再び特任教授に着任いたしました長谷川専（あつし）です。「再び」と書きましたが、平成14年度に故上田孝行先生からのご依頼で非常勤講師として年2コマの講義を担当して以来、連携准教授、連携教授を経て平成26-28年度に特任教授に就任しておりました。本務の三菱総合研究所での業務の都合で特任教授を辞し、非常勤講師に就任しておりましたが、廣瀬先生、岩波先生、福田先生からお誘いいただき、この度、再び特任教授に着任した次第です。着任のご挨拶というタイトルではありますが、全く新顔ではないので誠に恐縮です。



私は東大土木で中村英夫先生のご指導の下で学部と修士課程を修め、平成5年に三菱総合研究所に入社して現在に至ります。この四半世紀の業務で携わったテーマは時流や嗜好の変化に応じて、土木だけでなく、食品安全や社会保障に至る多様な分野に及んでいます。それでも、振り返ってみれば原点は常に土木計画学にあったように思います。広範な分野を対象に柔軟な思考でバランスをとりながら社会を全体としてよりよい方向に導くことを目指す **Civil Engineering** を学んだ者の強みではないかと思っています。またこの間に、社会人博士として東大土木（正確には社会基盤学専攻）で森地茂先生のご指導の下で博士課程を修め、平成17年に博士(工学)を取得しました。博士論文は「時間管理概念の観点から見た社会資本整備の実施マネジメントに関する研究」と題し、社会資本整備におけるタイムマネジメントを技術的な視点だけでなく、法制度やガバナンスに至る多様な視点から捉えて、そのあり方を論じました。最近では、中村英夫先生と教え子の先輩方とともに「インフラストラクチャー概論」(日経BP)とその訳書である

「Principles of Infrastructure」(ADB)を著す素晴らしい機会に恵まれました。その過程でまさに土木を学び直した感があります。

本学での講義は、当初の非常勤講師から一貫して「建設マネジメント特論」を担当しております。建設実務に携わった経験はないものの、博士論文で研究した広義のタイムマネジメントやプロジェクトマネジメントや、インフラストラクチャー概論での学び直し、諸業務や学会等での諸先生方はじめ志の高い多くの方々との議論がベースになっています。私と同じ年に本学を卒業・修了された（その意味では同級生の）JICAの小泉幸弘先生、五洋建設の前田泰芳先生にも非常勤講師として長年にわたってご尽力いただいています。とはいえ、建設マネジメントは建設プロセス全体にわたってCPMなどの基礎的な理論からi-constructionに至る多様な領域をカバーしなければなりません。しかも、近年は建設業へのICTの浸透と発展は著しいものがあります。このため、毎年、14コマの講義をどう構成すべきか、講義の内容をどうアップデートすべきか、毎年、頭を悩ませています。先生方はじめ皆さまからのご指導ご鞭撻を賜りつつ、学生にとってより魅力的で社会に出てからも役に立つような講義となるよう尽力して参りたいと存じます。今後とも引き続き何卒よろしくお願ひ申し上げます。

## 着任のご挨拶

土木・環境工学系 伊藤 裕一

令和元年9月1日付で環境・社会理工学院 土木・環境工学系 土木工学コースの特任教授に着任した伊藤裕一です。「構造物次世代メンテナンス共同研究講座」開設に伴い、東海旅客鉄道(株)(JR 東海)より東工大に参りました。引き続き JR 東海研究開発部門でも週2日間勤務を続けますが、大学での研究が主となる予定です。従来から東京への出張は非常に多くありましたが、今回、東京地区にも住まいを持つことができ、久しぶりの単身生活と大学での生活をエンジョイしています。



私は、1965年に名古屋市で生まれ、愛知県立旭丘高校を卒業後、京都大学で学部・修士と土木工学を学びました。橋梁研究室(白石教授・松本助教授)に所属し、風による自励振動をテーマに研究を行いました。当時の論文を読み返してみると、それなりにまともな研究を行っていたようですが、与えられたテーマをこなす毎日で、研究の奥深さ・面白さが十分に理解できず、研究者としての適性はないと自ら判断し、発足間もない JR 東海に1991年に入社しました。

JR 東海では名古屋にある在来線の土木維持管理部門で一般的な鉄道土木技術者としての経歴をスタートしましたが、当時社内的に問題となっていた東海道新幹線鋼桁の疲労問題を勉強するべく、入社2年目に(公財)鉄道総合技術研究所に出向し、橋梁研究室に2年間所属したことが、その後の私の経歴に大きな影響を与えたように思います。JR 東海復帰後は、国鉄 OB や大学の先生方などの指導を受けながら、一度も現業機関に出ることなく、一貫して東海道新幹線の鋼構造物を中心とする土木構造物の維持管理に関する検討・技術開発にかかわり、現在に至っています。その間、JR 東海の委員会でご指導をいただいている三木教授にお誘い頂き、1999年から2002年にかけて東京工業大学博士後期課程(社会人コース)に所属し、学位をいただくこともできました。鉄道以外の様々な立場の人たちと日夜議論をし、公私にわたるお付き合いもできたことは、私の大切な財産となっております。

今回、東工大にお世話になるにあたり過去の資料の整理を行ったところ、鉄道総研出向後、現在まで同じようなテーマや問題意識で業務に取り組んでいたことに我ながら驚いておりますが、その中で多くの挫折を経験し、中途半端なまま放置してきた事柄も多く、JR 東海単独での研究開発に限界を感じていたことが、今回の共同研究講座につながりました。

学位を頂いた際、三木先生から「自分の周りで3人以上学位を取らせること」というお題をいただきました。本人の意思に逆らってまで強制できることでもなく、これまで果たせずにおりましたが、今年になって JR 東海の熱心な社員が一人東工大の博士課程に入学するとともに、自分が大学に来て、自らの探究心や将来への夢をもち研究を行っている多くの学生たちを目にして、ようやく光が見えてきた気がします。

3年間という限られた期間ですが、今回共同研究を始めるにあたり集まって頂いた若く熱意に満ちた研究者の方々、連携教員の佐々木准教授をはじめ東工大の諸先生方、そして学外の多くの研究者の方と連携・協同し、研究の幅を広げるとともに、長期的で親密な研究交流ができるような関係を築いていけるように、今回いただいた機会を活かしていきたいと考えておりますので、ご指導ご鞭撻の程、宜しくお願い申し上げます。

## 着任のご挨拶

土木・環境工学系 阿久津 絢子

2019年9月1日より設置されました共同研究講座「構造物次世代メンテナンス」(東海旅客鉄道株式会社)の特任助教に着任しました阿久津絢子と申します。よろしくお願いいたします。

私は2018年3月に東工大の博士後期過程を終了し、その後は特許事務所にて特許技術者として働いておりました。在学中は佐々木研究室に所属し、佐々木栄一准教授にご指導いただきながら、インフラ構造物を対象とした維持管理や点検に関する研究を行っておりました。特に橋梁の点検においては、目視や接近して検査を行うことが難しい部位が多く、経年劣化による腐食や亀裂等の情報収集が困難であることから、足場等を用いずに簡易、安全、安価に収集する手段としてロボティック点検に着目し、自走式ロボットの開発やロボットに導入する計測システムの構築等を行いました。



また、特許事務所においては土木や建築関連の技術のみならず、電気やIT技術、日用品の発明等、様々な分野の発明を担当しておりました。特許技術者としての仕事は、発明者の方の説明を聞いて理解し、より使える(強い)権利を取得できるようにお手伝いすることや訴訟関連の仕事等があります。事務所で過ごした時間は、日々多様な発明に触れることができた充実した毎日でしたが、これからは研究者として新しい技術の開発や現在の問題を解決するための手段の検討等(特許の世界で言えば発明者)に携わる機会をいただけてとても嬉しく思っています。

今回参加させていただくことになりました共同研究講座「構造物次世代メンテナンス」では、現場への実装を考慮した新しい点検手法やモニタリング手法等を提示することが求められるため、学生時代に行っていた研究以上に現場への適用性の面に対する意識が必要となります。現場で実際に必要とされていることや問題となっている点にフォーカスした研究は、学生時代に行っていた研究とも異なる視点が必要となり、困難なことが多く待っていると思いますが、特許技術者として現場への適用性等に焦点を当てた発明を多く取り扱った経験を生かし、この共同研究講座に違った視点やエッセンスを加えられる存在になれるよう、またチャレンジする気持ちを忘れずに日々精進して研究に取り組んでいきたいと考えております。

研究者としても未熟であり、かつブランクのある私にまた東工大で研究をする機会を与えてくださったこと、お世話になった先生方と一緒に働く機会をいただけたことにとっても感謝しております。また、今回は研究がメインという立場ですが、一緒に時間を過ごさせていただく研究室の学生には自分の興味を持ったトピックに対して楽しく研究に取り組むことができ、研究室で過ごす時間をより良いものにできる環境と一緒に作っていききたいと考えております。経験や知識等、まだまだ未熟な点は多々あるかと思いますが、共同研究講座での成果の創出、土木・環境工学系のより一層の発展に貢献できるよう、努力を怠らず一歩ずつ確実に歩を進めていきたいと思っておりますので、ご指導ご鞭撻のほど、どうぞよろしくお願い申し上げます。

## 土木・環境工学系3年生の夏期実習

土木・環境工学系 真田 純子

土木・環境工学系3年 芦澤那南, 藤田隼人

土木・環境工学系では、3年生を対象に、土木分野の実務、技術あるいは研究の実際に直接的に触れることで、大学における学習と実務との関連を体得するとともに、将来のキャリアについて考えるきっかけを与える目的で、建設会社、建設コンサルタント、官庁、研究所などで夏休み期間中に実習を行うことを推奨しています。この経験をもとにレポートを作成し、報告会で発表することで、「土木・環境工学インターンシップ」という授業科目で単位が認定されます。必修科目ではありませんが、毎年多くの学生がこのインターンシップ科目を履修しています。2019年度は、土木・環境工学系学生の20名がこの夏季実習に参加しました。

実習先については、これまで本系の学生を実習生として受け入れてくださったことのある企業・機関等を中心に受入をお願いし、今年度は下表の企業・機関等に学生をお引き受け頂きました。

(ここに挙げられている以外にも、多数の企業・機関等から受入れをご快諾頂きました。)

基本的には、受入承諾を頂いた中から学生の希望に従って実習先を決定しますが、中には公募型のインターンシップに応募し、実習先を決める学生もいました。

提出された学生のレポートには、かなり詳細に実習内容が報告されており、ほとんどの学生が大学の授業では学べない貴重な体験をし、実習は大変有意義であったという感想を記しています。

(本報告の最後に2名の感想文を掲載してありますので、是非ご一読ください。)

### 2019年度土木・環境工学インターンシップ 実習先一覧(順不同)

#### 【建設会社】

大成建設(株) [南山造成作業所, 東西線南砂町駅中央部工区改良土木工事], 東亜建設工業 [技術研究開発センター新材料・リニューアル技術グループ, 環境技術グループ], (株) 奥村組 [東京土木第1部新横浜シールド工事所, 東京ドボク第三部京王よみうりランド工事所], (株) フジタ [DNP 中央街区整備作業所]

#### 【コンサルタント等】

(株) 建設技術研究所 [社会防災センター, 都市部 PFI・PPP 室], (株) ドーコン [札幌本社総合計画部, 東京支店事業部], (株) 東京建設コンサルタント [環境防災事業本部環境防災部], 中央コンサルタンツ(株) [東京支社]

#### 【省庁】

国土交通省 [本省], 国土交通省関東地方整備局 [横浜国道事務所, 江戸川河川事務所], 国土交通省国土技術総合研究所 [河川研究部水害研究室],

#### 【公益企業, 研究所等】

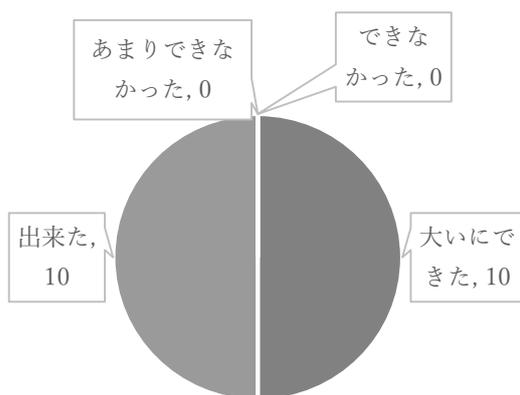
国立研究開発法人土木研究所 [材料資源研究グループ], 首都高速道路(株) [神奈川建設局大師橋工事事務所]

教育に関する最近の動き

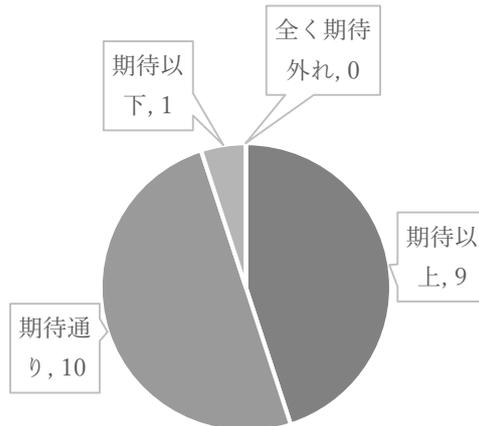
夏休み明けの 10 月 1 日の午後を使って、インターンシップ報告会を行い、実習先の概要、実内容、感想などについて話してもらいました。一人の持ち時間は 6 分程度と短いものでしたが、異なる企業・機関において種々の職務内容の実習を行った他の学生から報告や感想などを聞くことで、様々な分野での貴重な経験を学生の間で共有できたと考えています。事実、他の実習先に興味を持ち、自分も機会があればぜひ参加したいという学生が多くいることがアンケートでも確認できました。1~2 週間という短い期間でしたが、大学での勉強が実務にどう活かされているのを知り、社会で働くことの素晴らしさと大変さ、組織内外の人と人のコミュニケーションの大切さなど、教室にいるだけでは決して得られない貴重な経験ができて、学生が今後ますます意欲的に学習に取り組む良いきっかけになったのではないかと思います。また、将来の進路を考える上での有用な情報が得られたと思います。発表会の場で実習に関していくつかアンケートを行いました。その結果の一部を以下に示します。昨年度もかなり高い評価が得られましたが、本年度はすべての項目でそれ以上であり、本インターンシップが参加学生にとって極めて価値あるものであったことを再確認することができます。

末筆ながら、本系の学生の夏期実習にご協力いただいた皆様に、改めて深くお礼申し上げますとともに、来年以降の変わらぬご支援をお願い申し上げます。ありがとうございました。

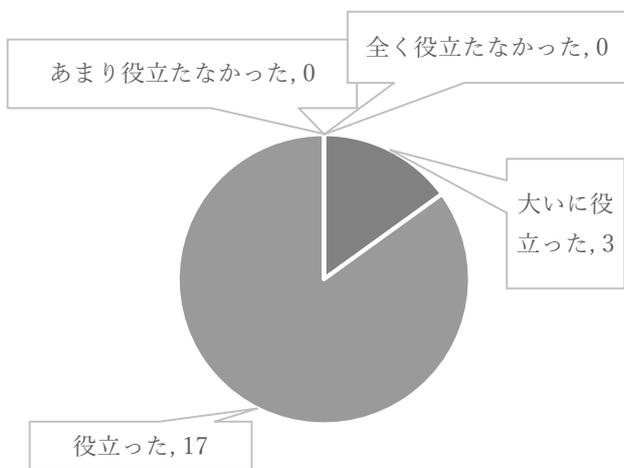
インターンシップで行った実習によって、大学では学べない知識が得られ、経験が出来たか？



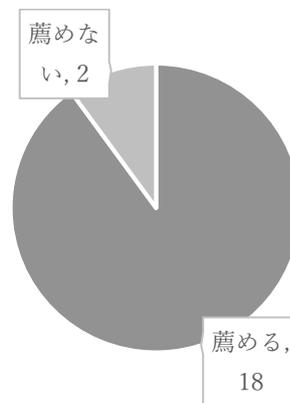
内容は、予想（期待）と比べてどうであったか？



自分の将来を考えるうえで役に立ったか？



自分の実習先を後輩にも薦めるか？



フィールドワークアンケート結果（回答数 20）

## フィールドワーク(夏季実習)の感想(1)

私は9月2日から6日までの5日間、株式会社東京建設コンサルタントでのインターンシップに参加させていただいた。官公庁、建設コンサルタント、ゼネコンなど、土木の活躍の場がいろいろある中で私が建設コンサルタント会社を選んだのは、自分の興味がどちらかというより施工よりも設計や維持管理の方にあるからという大まかな理由であり、実際のところ建設コンサルタントがどういう仕事をしている会社かはあまり知らなかった。初日のガイダンスで建設コンサルタントとはどういうものかを説明していただいたが、自分が思っていた以上に建設コンサルタントの業務の幅が広いことに驚いた。企画立案、調査・計画、設計、維持管理など、施工を除くほとんどすべての業務に関わっている。公共事業を行う上で、いかに建設コンサルタントが重要な役割を占めているのか、いかに専門性の高さが求められるのかということを学んだ。また、このように大部分の仕事を担当するからこそ、一つの事業を行うにも各分野の専門家が集結する必要がある。事業を行う上でコミュニケーションを上手に取っていくことの大切さも分かった。

私が配属されたのは環境防災事業本部・環境防災部であり、主に災害時のソフト対策に従事している部門であった。どんなにハード対策を万全にしたとしても、予測不可能な自然を相手にしては100%の安全を確保することはできない。だからこそ、ハザードマップの作成やタイムラインの作成、またそれらを住民に認知して理解してもらう機会を設けることがとても重要であるのだと学んだ。今回は、東京建設コンサルタントの方々が事業としてソフト対策を作る手順を模した実習を行わせていただいた。まず、ソフト対策を確立するためには過去の災害事例を調べて被災状況や問題点、解決策などを洗い出す必要がある。そこで私は過去三年間で起きた甚大な豪雨災害について考え、その対策を考えることにした。地球温暖化の影響も相まって近年多くなっている豪雨災害にどう対策していくか、ハード面・ソフト面の両面から考えるのは難しかったが、社員のみなさんのアドバイスもいただきながら最後は何とか形にすることが出来た。ニュースでも大雨警戒レベルの話をよく聞くように、人々の災害リスクの意識を高めようという動きが強まっているように思えるが、まさにその通りであり、防災・減災のために災害時に自分たちがどう動けばいいのかを理解してもらう機会を今後増やしていくべきだと思った。

今回インターンシップに参加させていただいて、社会で働くことの大変さとその責任の重さを実感した。公共事業の仕事は、人々の命に直接関わってくる。東京建設コンサルタントの皆様はそのことに責任と誇りを持って仕事をされていて、感銘を受けた。自分が将来働くとき、自分の仕事がどう社会で役に立っているのかをしっかりと認識して、誇りと自信をもって働きたいと思った。この一週間のインターンの経験を、今後の大学での学びや将来仕事をする時にも活かしていきたいと思う。最後に、お忙しいにも関わらず、専門知識がまだ備わっていない学生の私に対してとても丁寧優しく指導して下さった東京建設コンサルタントの皆様から感謝申し上げたい。

(芦澤 那南 東京工業大学 土木・環境工学系3年生)

## フィールドワーク(夏季実習)の感想(2)

私は、国土交通省関東地方整備局江戸川河川事務所にて、2週間にわたり夏期実習をさせていただいた。実習の内容としては大きく、事務所内で各課の方が業務内容等説明して下さる座学と、実際に車を用いて現場に連れて行っていただき行う現地見学や業務体験からなっていた。他にも、職員の方々との懇親会や、研究テーマが与えられ最終日に職員30名ほどの前で成果報告をする機会があった。また、私は防災対策課に席をおかしてもらっており、そこでも職員間のやりとりや職場の雰囲気、臨場感を味わうことができた。全体を通して、私ともう一名の実習生のために、お忙しい中で本当に様々な職員の方々により密に詰まった経験をさせていただけるものであり、1日1日がとても刺激的であった。ここでは、そんな中で特に印象的だったことを、業務と人の2つの観点から記したい。

業務という観点では、様々な関係機関の関わり合いや立場を学べたのが大きかった。一つの事業に対して、今までどこかの企業や組織が単独で取り組んでいるという先入観があったが、実際は、専門的な部分の発注や委託、他自治体への占用許可等、国・自治体・コンサルタント・業者それぞれの主体が得意とする所またはその立場で役割分担をして、綿密な調整を重ね合いながら一つの堤防建設なり河川の維持管理が行われているという認識を持つことができた。土木でグループワークが特に重視されるのはここに所以があるのだろう。もう一つは、“現場”感覚である。実習を通し、埼玉から東京、千葉と江戸川・中川・綾瀬川流域にわたって、排水機場、首都圏外郭放水路、スーパー堤防、調節池等々非常に多くの現場を見せていただいたことが私にとって一番の宝であったと感じている。土木の仕事は、講義や職場で何気なく発せられる一つ一つの施設が壮大であり、それだけに予算や責任も大きい。土木技術者として、今後研究や仕事をしていく中で、どんなに忙しくなっても、現場に足を運び、目で見て、数値や書類からは見て取れないスケール感や周辺にいる住民の方々への影響を考えられる技術者でありたいと思った。

人という観点では、防災対策課でのエピソードを取り上げたい。ちょうどお世話になっていた職員の方が、実習中に発生した九州大雨、河川氾濫に伴い、急遽 TEC-FORCE(緊急災害対策派遣隊)として現地へ派遣されることとなった。その出発式に偶然にも立ち会うことができ、それまでの気さくな感じとはまた違う、真摯に宣誓される姿に、土木に携わるものの使命感を感じた。また、災害対策室というモニターが壁一面に貼ってある部屋の説明をしていただいている時も、関東全域で雨が降っており、職員の方々は通常業務をこなしながらも、水位や雨雲の動きに常に気を配っていた。私の席の隣の職員が、住民から突然かかってきたハザードマップの質問に懇切丁寧に答えている姿もあった。こういった職員の姿を間近で見て、自然を相手にすることの大変さや、土木構造物を管理する職員の方々の住民に対する責任感を肌で感じた。

この実習を通じ、興味を絞らずに幅広く学んでいくことが将来生きてくること、コミュニケーションの大切さを感じたので、土木の学生として今後も謙虚に取り組んでいこうという思いが一層高まった。それから、土木技術者としての自分自身の生き方、志を模索していく上で非常に有意義な経験になったと感じている。

(藤田 隼人 東京工業大学土木・環境工学系3年生)

## 海外研修報告

土木・環境工学系 3年 関谷 宏紀

## 1. はじめに

私は2019年3月13日から4月1日までの20日間、丘友会より支援をいただきオーストラリアに訪れた。訪れたのはシドニー、ゴールドコースト、ブリスベン、ウルル、ケアンズ。シドニーからゴールドコースト・ブリスベンまでは鉄道・バスを利用し、ウルル・ケアンズには飛行機を利用した。今回この研修に応募した理由は3つあり、1つ目はオーストラリアのインフラの発展状態を現地で確かめること。2つ目は今の自分の英語力を実践し試すこと。3つ目は土着の文化や地域特有の自然に触れ合うこと。日本にいる時よりも観察眼を意識してこの研修に臨んだ。



## 2. シドニー

オーストラリアを代表する観光都市であるシドニーは公共交通がとても発達しており、旅を進めていく中でも良心的であると感じた。

電車は二階建車両で、平日朝の中心部でも混み合うことは無かった。日本とは違い、州が全ての公共交通を管轄しているので乗り換えも分かりやすく外国人でも利用しやすかった。

バスは市内なら基本的にどこでもアクセスできた。さらに Google マップと連動してバスの現在位置、遅延情報、車内の混み具合をオンラインで確認出来るようになっておりとても便利であった。

シドニーの湾内、それに続く川にはフェリーが通っており、観光目的にも通勤通学の移動手段にもなっていた。便の数も利用者も多く、10分ほど待てば次のフェリーが利用できた。さらに夜遅くまで発着しており、シドニーの人々の交通の要になっているのだろうと思った。

これら公共交通は、旅行者でも利用可能な OPAL カード (IC カード) を使用することで数々の割引を受けることができる。例えば、使用額の上限が決まっており、月曜～土曜は 15 ドル、日曜日は 2.5 ドルだ。限度額に達すればその日それ以降は無料で公共交通を利用できる。私はこの制度を使って日曜日には電車にバスにフェリーを思う存分使ってシドニー観光を楽しんだ。他にも覚えきれないほど様々な割引サービスが存在した。



2階建電車両



Google マップでのバス状況

## 教育に関する最近の動き

その他公共施設も発達していた。公園やビーチ付近には必ずと言っていいほどグリルが設置してあった。オーストラリア人はBBQが好きらしく、スーパーで食材を揃えるだけで誰でも気軽に無料で利用できるようになっていた。このグリルはPublic Barbeques（公共バーベキュー設備）といい、その地域の自治体によって管理されているらしい。日本人の私から見たら少し奇抜に見えたが、オーストラリアのBBQ文化・国民性にうまく適合した良い設備だと思った。シドニー以降、どの都市でもこのグリルは設置してあり、私は何度も利用した。また、トイレや水道もあちらこちらに設置してあり、とても助かった。日本であれば駅の改札内にトイレが設置してあるが、オーストラリアの場合は鉄道もトイレも州のものであるため、トイレが改札の外にあることが多く便利だと感じた。



Public Barbeques

他にも公共交通ではないが、レンタサイクルが普及しており利用者も多くいた。歩道の道幅が広いので利用しやすいのだと思う。さらに、舗装も綺麗なためスケボーやセグウェイをしている人も多かった。

オペラハウス、ハーバーブリッジも見てきた。ヨットの帆をイメージしたオペラハウスの外観はフェリーの行き交う港の雰囲気と合っており美しかった。しかし、近づいて見てみると外壁のタイルは少し光沢感を帯びていて、トイレのタイルのように見え少し残念だった。夜になるとライトアップされ、シーズンや行事によって色やデザインが異なるらしい。私が訪れたときはSt.Patrick's Dayであったため、緑色に照らされていた。ハーバーブリッジでは歩道を実際に歩いてみた。橋には歩道、車道、鉄道が通っており、橋の両端にはフェリーの発着所や鉄道駅、バスの停留所がありこの街の交通の全てがこの橋に集結していた。また、ブリッジクライムというツアーがあり、人がアーチ部を歩いたりもした。橋の下から覗くと橋のメンテナンス設備を見ることができた。図の装置が移動することで橋の検査を行っているらしいが、残念ながら動いているところを見ることはできなかった。



オペラハウス



橋のメンテナンス設備

また、郊外にあるブルーマウンテンズ国立公園にも訪れた。木々が生き茂り，1つの集合体となってモコモコとした稜線を描いていた。霧がかかっている見通しは良くなかったが，一面の山々の壮大さは伝わった。耳を澄ますと様々な動物たちの鳴き声がどこからともなく聞こえてきて少し不気味であった。



ブルーマウンテンズ国立公園

### 3. ゴールドコースト

ゴールドコーストは 30km にも渡るビーチが延々に続いており，サーフィンをする人々が集まっていた。ビーチの砂は細かく，鳴き砂になっており踏み込む度にキュ，キュ，という音が鳴った。透き通るようなきれいな海だったため，長い時間泳いで過ごした。主要なエリアにはトラムが通っており，ブリスベンへの交通手段としても使われる。また，トラム車内にはサーフボードを固定するためのバーが設置してあり，地域性を感じた。

ゴールドコーストではレンタカーを借りた。日本と同じ左車線で運転は楽だった。また，ラウンドアバウトは信号機がなく待ち時間がないため快適だった。また，カンガルーとの衝突事故が多らしく，専用のダンパーをつけている車も多く見た。さらにカンガルー注意やコアラ注意の標識も数多くあった。車で向かったのはラミントン国立公園。公園内でヒルに血を吸われてしまったが，ジャングルや熱帯雨林の気候を肌で感じる事ができた。見たことのない植物もあり，その多くが奇怪な形をしていた。



サーフボード立て



コアラの標識



ラミントン国立公園

#### 4. ブリスベン

街の中を大きく蛇行するブリスベン川には多くの綺麗な橋が架かっていた。川には無料のフェリーが運航しており、街の中心部には無料の wifi も飛んでいて、改めて公共施設が充実していることを感じた。また、無料の人工ビーチもあり、旅行者の私からするとお金がなくても楽しめる街という印象だった。

また、ブリスベンでは lime という電動スクーターを利用している人を多く見かけた。この lime は 2018 年 11 月から開始したサービスらしく、街の至る所に設置してあった。親指でレバーを押すだけでスイスイ走る様子は見ていて羨ましかった。最大 30km/h のスピードで走るらしく、ほぼ原付バイクではないかと思った。



Story Bridge



William Jolly



Victoria Bridge



Limes

#### 5. ウルル

エアーズロックを見に行くべくウルルに訪れた。一面の砂漠の中にある巨大な一枚岩が飛行機の窓から見えた。空港に着くとハエの大群がまとわりついてきた。ハエ除けネットをしていないとハエを食べてしまうほどの量だった。砂漠には少ない水分を求めて人間の体にたかるらしい。ウルルは観光地だが、今まで訪れたことのある観光地とは全く雰囲気が違った。近くの宿は、エアーズロックから 20 km 程のエアーズロックリゾートと呼ばれる 2 km 四方の区域に数件あるだけだった。スーパーも一軒だけであった。トイレや水道も少なく、人工物はほとんどなかった。これは先住民アボリジニに対する配慮であると思う。アボリジニにとってウルルは聖地であり神聖な場所であるため、彼らはウルルに人の手が加わることを嫌がっている。さらには観光客の存在も好ましいものではないようだ。このような現状への配慮として今年 10 月には観光客のエアーズロック登山が禁止されるようだ。私はせっかく行ったのでという思いで登ってしまったが、良くなかったかもしれない。日の出と日の入りのエアーズロックは赤く染まり、とても綺麗であった。エアーズロックの美しさは、この地のシンボルにふさわしいものであった。夜には砂漠の星空も見ることができ、いかに人工の光が少ないのかを感じたとともに本来の夜空を満喫することができた。ウルルの自然環境としての壮大さだけでなく、経済面での観光資源、文化・宗教面についても触れることができ良かった。



砂漠のハエ



エアーズロック

## 6. ケアンズ

ケアンズはこれまでの都市と比べると随分とこじんまりして田舎のような雰囲気であった。朝早くから市場が開かれ、見たことのないフルーツがたくさん並んでいた。

フェリーで 30 分ほどのグリーン島という島に行き、グレートバリアリーフを見てきた。サンゴ礁がきれいで野生のウミガメも見ることができた。

帰る際、ケアンズは公共交通があまり発達していなかったため、Uber を利用して空港に向かった。Uber を使うのは初めてで勝手がわからなかったが、何とか予約ができた。ドライバーから電話がかかってきてピックアップする場所を決めたが、電話での英会話はとても難しく、手間取ってしまった。



グリーン島

## 7. 全体を通して

シドニー、ブリスベン、ケアンズには各都市一つずつカジノがあり、日本ではできない体験ができた。カジノホテルの造り自体も面白く、クラシックな雰囲気が出ていた。

また食に関して、オーストラリアには多くの人種が滞在しており、多国籍の料理が発展していた。寿司屋も多く、日本の味に劣らないおいしさであった。しかし、オーストラリアには独自のスパイスやオーストラリア料理というものはないため、たいていの食べ物はあまりおいしくなかった。さらに物価が高く、たいていのスーパーでは 600ml の飲料が約 350 円で売られて驚いた。ツアーに参加する料金も高いため、グリーン島以外はツアーに参加することはできなかった。また毎日宿に泊まるほど贅沢はできなかったのなるべくテント泊をしながら旅を進めた。宿を利用する

## 教育に関する最近の動き

際は常にドミトリーを使用していたため、多くの人たちと会話することができた。相手の英語を理解できない場面や自分が話していることが通じないことも多かった。「こんなことを英語で言えたら」と思う場面も多く、まだまだ英語力が不足していることを痛感した。しかし必要最低限の会話は通じ、英語で交渉する場面もあり、そういった点では自信につながった。

また、オーストラリアのインフラの発展にはとても驚いた。まず料金が安いうえに無料で利用できるものも多く、ハード・ソフト面の両方から見ても技術が高いと感じた。日本もこうだったら、と思う場面もしばしばありオーストラリアという国が羨ましく感じた。

## 8. おわりに

3週間オーストラリアを周り、当初の3つの目的は達成できたと思います。特に英語力の点で、日本にいる時には気にしないような発音の細かいところが原因で会話が通じないということも多く、今後の英語の学習に関しての意識が変わりました。今後また海外の国を訪れるための、英会話の向上に力を入れていきたいです。最後に、このような機会を与えてくださった丘友の皆様、先生方に感謝致します。今回の研修で得た経験・知識を役立てていきたいと思っております。ありがとうございました。

## 海外研修報告

土木・環境工学系 3年 北村 龍史

## 1. 応募目的

私が海外体験研修に申し込んだ目的は3つある。

1つ目は、以前から興味があった持続可能都市について、ランキング上位の都市へ行き、東京や日本の都市とどういった違いがあるのかということを見て、感じる。本レポートでは持続可能性の分類(社会的、経済的、環境的)の中で、目に見えて感じることができた、環境的持続性について述べる。

2つ目は、日本以外のいわゆる先進国へ行き、日本やこれまで訪れたフィリピンなどの発展途上国といわれる国との比較をし、どういった違いがあるのかを知ること。

3つ目は、英語を母語とする英国に行き、自分の英語力を試すこと。

以上のことを念頭に英国4日、オランダ3日、ドイツ7日の計2週間の海外研修に臨んだ。以下に、私が訪れた、イギリス、オランダ、ドイツの各国で感じたことを記す。



## 2. イギリス

## 2.1 レッチワース

レッチワースは、E.ハワードによって提唱された『田園都市』の構想を基に作られた世界で最初の田園都市である。ロンドンの中心部から約56kmに位置しており、東京圏で考えると距離的には成田市や八王子市に相当する。しかし、ロンドン中心部からレッチワースへ向かう線路沿いでは、途中ほとんど住宅のない牧場地帯や開発されていないグリーンベルトを見ることができた。

あまり、職住近接の都市である点を見ることができなかったが、環境的な面から東京圏の都市との違いについて、気づいたことが何点かある。まず、大きな違いとしては、車道を除いてほとんどアスファルトが使われていないことだ。歩道や駐車場はタイル張りや小石がまかれたようなものが多かった。また、東京よりも土地に余裕があるためか、歩道と住宅の間には、堀ではなく、身長が175cmくらいの私の背丈よりも少し低いくらいの中木が植えてあり、その後ろに庭があり、建物があるという構造であった。また、電車の線路に沿って、夏場には散歩に適した舗装されていない小道もあった。雰囲気の良い道であったものの、多くのごみが捨てられておりあまり綺麗でなく、少し残念な気がした。しかし、同時に、エンジニアがどれだけ良い都市開発をしたとしても、住んでいる人が良い状態に保ち続ける努力をしなければ、意味がなくなってしまうというこ



写真1 レッチワースの歩道



写真2 上空から見たレッチワースの街

とを感じた。また、パンフレット航空写真を見て、家の裏側に大きな緑のスペースがあるということに気づき、住民がより自然と調和して暮らしているという印象を受けた。

## 2.2 ロンドン中心部(city of London)

ロンドンは、イギリスの首都であり、ロンドン都市圏の人口はおよそ1200~1400万人であり、東京都市圏の人口のおよそ1/3である。私が訪れる都市を決める際に参考にした'2018 sustainable city index'では、持続可能都市のランキングで1位であった。

ロンドンでは、タワーブリッジやロンドンアイなどがあるcity of Londonを中心に街中を見て回った。まず、街並みを見て、すべての建物が、色合いや造り、高さなどについて、統一されていることに感動した。というのも、日本の団地のように単に同じ建物が建っているというわけではなく、様々なバリエーションがある中で協調性を保ち、それがロンドンの風景として確立されているという印象を受けたためである。

散策中に最も驚いたのが、ハイドパークをはじめとする中心部から歩いて行ける距離にある公園である。ハイドパークはタワーブリッジから車で30分の距離にある公園であり、面積は、140万m<sup>2</sup>であり、これは東工大の近くにある洗足池公園の35倍である。ロンドンの中心部にそれほど大きな公園があることにまず驚いた。それだけでなく、私が訪れたのは、平日(金曜日)の14時~15時であったが、家族連れや、カップル、お年寄り、学生など幅広い年齢層の人がおり、ベンチで休憩したり、散歩やサイクリングを楽しんでいたりと日常的に有効利用されているということが感じられた。以前、平日の同じ時間帯に東京駅近くの日比谷公園に行ったことがあったが、ハイドパークと比較すると、非常に寂しい印象を受けた。ハイドパーク付近には、バッキンガム宮殿があり、そちらにもハイドパークと比べ、やや小規模であったが公園が何個もあり、そちらも家族連れや大学生の集団など多くの人が、公園を利用していた。

移動には、基本的に地下鉄(tube)を利用したのだが、車両は、東京の地下鉄よりもやや小さく、車内では多くの人が電話をしていたり、会話をしていたりと日本の車内の風景と全く異なり、面白かった。また、複数の行き先の列車が乗り入れするホームの電光掲示板に、“check front of train”と書いてあり、どの電車がどこを走っているかということを中心統制できていないところもあり、そういった面で日本の鉄道の便利さを感じた。



写真 3 ロンドンの街並み

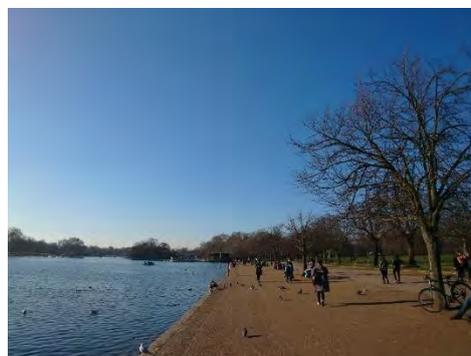


写真 4 ハイドパーク内の池の水辺を歩く人々

### 3. オランダ – アムステルダム

アムステルダムはオランダの首都であり、大きな特徴として、多くの人が自転車を利用しているということだ。オランダの自転車保有率は世界最高で 2008 年のデータでは、100 人当たりの自転車保有台数が 109 台と 1 人当たり平均 1 台以上の自転車を保有している国であることから、オランダの人々が日常的に自転車を利用しているということがわかる。

アムステルダムでは、自転車を借り、アムステルダム中央駅付近を実際に自転車で都市を巡った。最初は進行方向に向かって右側を走るということに苦労したが、慣れるとアムステルダムの都市が、非常に自転車の利用がしやすいよう、整備されているということが分かった。基本的に道路を利用する主体は、乗用車、自転車、歩行者に加え、バス、トラン(路面電車)の 5 つがあり、整備次第で事故率が高くなるのは容易に想像ができる。しかし、オランダの事故死亡率は 2016 年の WHO の統計によると、10 万人当たり 3.8 人であり、日本の 4.1 人よりも低くなっている。実際に自転車で移動した感覚としても、あれほど整備がし

っかりとしていれば、故意や過失以外の整備不足による事故というのはほとんど起こらないのではないのかと思う。また、鉄道やトランに自転車を持ち込むことができることも自転車利用がしやすい理由に挙げられると思う。自転車は長距離には向かないが、徒歩と比べ行動範囲がかなり広がるため、自転車を電車等で持ち運ぶことができると、駅やトランの停留所から遠い場所に行きやすくなる。こういった自転車を自然に使うような環境を国として、都市として作り上げたのは素晴らしいと思う。日本での自転車道の整備について、参考にできる点はあると思うので自転車利用をしやすくするために試験的に行うなどしてほしいと思った。

また、アムステルダムやその周辺の街は、干拓地に位置しているということもあり、非常に落ち着いた雰囲気であり、自転車利用を含め、住みよい町であるという印象であった。しかし、麻薬が合法化されているためか関連商品を扱う店が多くあり、治安に関する不安や、空気の質の悪さを感じられたのは少し残念であった。

### 4. ドイツ

ドイツでは、デュッセルドルフ、ケルン、フランクフルト、ミュンヘンに訪れたが印象的であったフランクフルトとミュンヘンについて述べる。

#### 4.1 フランクフルト

フランクフルトは、人口約 73 万人のドイツ第五の都市である。ヨーロッパ中央銀行やドイツ中央銀行の本店がある金融の中心地であり、世界最大級のハブ空港であるフランクフルト空港やヨーロッパ最大級のターミナル駅であるフランクフルト中央駅があるなど、交通の要所でもある。



写真 5 運河にかかるマヘレの跳ね橋



写真 6 レンタルした自転車

## 教育に関する最近の動き

フランクフルトで印象的であったのは、マインツ川とグリーンベルトである。フランクフルトの中心部を流れるマインツ川には、私が、歩いた範囲では歩行者と自転車用の橋が2つあり、自動車の通れる橋と交互にあり、自動車が通れる橋よりも多くに人が利用していたように思われる。また、川辺は歩行者と自転車の道が別々に整備されていた。大きな都市の中心部であるにもかかわらず、十分に広いスペースがとってあり、歩行者用の橋も含め、東京ではあまり見られないように思われた。そういった点では都市として歩行者や自転車利用者により配慮しているということがわかった。

フランクフルトには、都市を取り囲むようにグリーンベルトが整備されており、実際に都市の中心部にあるマインツタワーの屋上から都市全体を眺めた時にその存在を確認することができた。私は、グリーンベルトの一角であるゾルムsparkへ訪れた。グリーンベルト上には、サイクリングコースが整備されており、ゾルムsparkでもサイクリングや犬の散歩をさせている人などがいた。この公園は、都市の中心部から自動車で15分ほどの位置にあるにも関わらず、都市を感じさせる音、特に自動車の音がほとんどせず、鳥のさえずりや子供が遊ぶ声に非常に心が落ち着く場所であった。また、サイクリングコースだけでなく、休める場所や子供が遊べるような開けた場所もあり、都市内の憩いの場として非常に素晴らしい公園であると感じた。

### 4.2 ミュンヘン

ミュンヘンは、人口145万人でドイツ第三の都市である。BMWやSiemensなどのドイツを代表する企業が本社を構え、自動車、電機、ITなどの産業都市である。

ミュンヘンでは、3.7km<sup>2</sup>の面積を持つ世界最大の都市公園である'Englischer Garten'を訪れた。公園はミュンヘンの中心部から北側へ向けて延びているが、今回私は北端から中心部へ向けて南下していった。その中で、良い都市公園というものは「完全に都市から切り離された空間」を持つべきではないかと思った。というのも、道は整備されていたもののコンクリートなどの人工的な



写真 7 マインツ川にかかる歩行者用橋



写真 8 ゾルムsparkでサイクリングを行う人



写真 9 エングリッシャーガルテンの舗装されていない道



写真 10 食事のできるオープンスペース

材料はほとんど使われておらず、周りを木々に囲まれていたため、視覚や聴覚を通して感じられる都市の要素はなく、周囲の環境にとらわれることなく羽休めができるような環境であったと思う。また、公園内には食事ができるオープンスペースが設けられており、人々が食事や音楽を楽しむような場所もあった。加えて、都市の中心部に近い場所には、川の中でサーフィンができる場所が設けられており、冬の寒空の下であったが、多くの人々がサーフィンを楽しんでいた。また、広い公園であるために、人々があまり干渉しあうことはなく、また、憩いだけでなく娯楽にいそむことができることで、それぞれが自分の望むような時間の過ごし方ができるような公園であったと思う。

## 5. まとめ

最後に、今回の目的に沿って今回の研修で感じたことをまとめる。

今回訪れた持続可能都市として上位に位置するような都市は、都市公園や運河など人々の憩いの場となる場所がある、また、アムステルダム自転車のための整備や、各都市のインフラや公共交通網など人々がその都市で住んでいくための交通手段が充実しているという特徴があると考えられた。今回は、あくまで定性的な感覚としてのみの感想であるので、今後どういった要素が都市の持続可能を担保しているかということ定量的に理解していきたい。

先進国の都市は、やはり途上国といわれている国よりも、公共交通をはじめとするインフラの充実性や質が圧倒的に違うように思われた。今回の研修中に移動手段で困ることはなく、行きたいところには、たいてい公共交通を利用していくことができた。しかし、これまで訪れた途上国では大抵、車をチャーターするか、タクシーを利用していたので、金銭面などで不便を被ることが多かった。また、治安に関しては、これまで訪れた途上国と今回の先進国で大きな違いはなかったと思う。外国人というので狙われるのはどちらも同じであり、途上国でも確率的には先進国よりも高いかもしれないが、しっかりと警戒して準備をしておけば、盗難などの被害にあうことは、あまりなく、逆に先進国と安心してしまった方が危険であると思う。今回の研修で、先進国と途上国に明確な違いを見出したいと思っていたが、あまりできなかった。今後はそういった線引きでなく、もっと国ごとの特徴を捉えていきたいと思う。

英語のコミュニケーション能力に関して、伝える点については、相手が母国語ということもあり、こちらが多少文法的に間違っていることを言ったとしてもわかってもらえたということもあってか、自分の言いたいことを伝えることはできたと思う。しかし、咄嗟に何かを言わなければいけない時に、言葉が詰まってしまうことが何回かあったと思う。また、リスニングについては、早く聞き取り切れないことが多かった。しかし、以前よりも内容を理解することはできていたと思う。また、電車内での放送などのノイズが混じったような音声はほとんど聞き取れなかった。したがって、今後はTEDなどのビデオを見て、英語を母国語とする人の話やノイズが多少混じったような音声を聞き取れるようにしたい。加えて、シャドウイングなどで、話す能力も向上させていきたいと思う。

最後に、今回の研修を援助してくださった丘友の方々や先生方、今回の渡航に関わってくださった皆様に感謝を申し上げます、ありがとうございました。

## 海外研修報告

土木・環境工学系 4年 西尾 直哲

### 1. はじめに

私は海外体験研修として、3月11日～3月15日の5日間ベトナムを訪問してきました。急速に発展を遂げている都市部と昔ながらの生活が残る農村部の両方の生活感を体験したいと思い、ベトナムの首都であるハノイと少数民族の村々が近くにある北部の山間部の都市サパに行ってきました。研修を通して様々なことを体験し、学ぶことができましたので、報告いたします。



訪問都市の位置関係

月/日	都市	スケジュール
3月11日	成田	ベトジェット航空でハノイへ
	ハノイ	到着後、市内観光 (ホーチミン廟、タンロン遺跡、ハノイ大教会) 寝台列車でラオカイへ
3月12日	ラオカイ	タクシーでサパへ
	サパ	シンチャイ村の赤ザオ族訪問 カットカット村、タフィン村の黒モン族訪問 ハムロン丘、サパ教会、サパ市場観光
3月13日	サパ	ラオチャイ村、タヴァン村の棚田の中をトレッキング ファンシーバン山観光 タクシーでラオカイ、寝台列車でハノイへ
	ハノイ	市内観光 (旧市街、ホアンキム湖、文廟、ベトナム美術博物館)
3月15日		ベトジェット航空で成田へ

研修のスケジュール

### 2. サパ

サパはフランスによる植民地時代にフランス人にとっての避暑地としてつくられた標高約1500メートルの山間部にある都市であり、日本での知名度は低いですが、その歴史から西欧人にとっては有名な観光地となっています。街並みは次頁の写真1のようなアジア系の雑多な感じでした。ハノイから寝台列車や夜行バス、高速バスで行くことができ、寝台列車はラオカイまでしか走っていないため、ラオカイからはバス、タクシーで乗り継いでいくことになります。また、サパは北部の山岳地帯に住む少数民族が住む村々への訪問のアクセスの拠点ともなっています。

私はハノイから寝台列車でラオカイまで行き、そこからタクシーでサパに入りました。寝台列車の内部は写真2のようになっており、1部屋に二段ベッドが2つ並び、4人が寝ることができる空間となっています。乗り心地は悪くはなく、盗難など気をつけることは有りますが、長距離を移動する上で便利な交通手段といえます。

サパの道路は、中心地とラオカイとを結ぶ幹線道路は舗装が成されていますが、村の中の道やサパから村への道などは舗装が行きとどいておらず、悪路で車ががたつき、体が浮くほどの道も

ありました。また、舗装がされていないので、水たまりができていてはしばしば見受けられました。訪問当初は乾季の時期だったので、ぬかるみも気になりませんでした。雨季の時期はかなり交通が大変になるだろうと感じました。こういった道でも、サパに住む人々や、少数民族の方々はバイクを2人乗り、3人乗りで駆け抜けていくので、高度な運転技術であるといえます。また、村の方は特にバイクや徒歩のための道であるため、道幅が狭く、車一台が通るのがやっとという道も少なくありませんでした。しかし、今日サパは後述するような少数民族の村々やファンシーパン山など、観光地化の勢いが非常に強く、道路網の建設が急ピッチで行われており、サパ中心地から一番近い村にアクセスする道は有料道路となり、整備が進んでいるようでした。



写真1 サパの建築物



写真2 寝台列車の内部の様子

### 3. 少数民族の村々への訪問

前述したように、サパは少数民族の村々へのアクセスの拠点であり、少数民族訪問や棚田の中のトレッキングといったものが観光の目玉となっているため、トレッキングを行ってきました。少数民族の方々は基本的に農業や家畜といったもので生計を立てていましたが、最近では観光による収入も増えているようでした。そのため、村の中を歩いていると民族衣装を着た女性たちが集団でやってきて、村を案内してくれたり、背負っているかごに入った民族模様があしらわれた手ぬぐいや巾着を売り込んだりしてきます。しかも、かなりしつこく、市場などで売られている値段よりも高額で売り込んでくるので注意が必要でした。少数民族の方々は観光客に対しては英語を話しかけてくるので、ちょっとしたコミュニケーションが取れて、良い経験になりました。村の案内では写真4のように、家の中に入れさせてもらうこともでき、どのような食事をして、どういったところで寝ているのかといった細部の生活まで知ることができ良かったです。またトレッキングの道中には、犬や豚、水牛やアヒル、ニワトリなど様々な動物たちが放し飼いされていて、とても新鮮でした。少数民族の村々を観光地化する勢いは急速に進んでおり、サパの中心地から村にアクセスするための幹線道路が建設されている途中であ



写真3 村の道



写真4 少数民族の家の中の様子

## 教育に関する最近の動き

ったり、観光の重要な資源であるはずの棚田を破壊して、売店のようなものを建設していたりしているようなところもありました。また、観光客にお土産を売ることがかなりお金になるらしく、少数民族でない人が村に土地を買ってそこで商売をしているケースも多く見受けられました。観光地化が進むことは、現地の人々の生活水準を上げるうえで良いことだと思いますが、それと同時に文化や景観の保全も行っていく必要があると感じました。また、観光の中心である村や棚田をつくりあげてきた少数民族の方々に極力お金が還元されるような仕組みができればと思いました。



写真5 棚田の様子



写真6 売り込みをする少数民族



写真7 赤モン族の方たちと記念撮影

## 4. インドシナの尾根ファンシーパン山登頂

ファンシーパン山はベトナム北部のホアンリエンソン山脈にあるインドシナ半島最高峰の山で標高は3,143メートル（富士山3,776メートル、劔岳2,999メートル）。従来まではサパ市内から付近まで車で行き、そこから山中泊をして2、3日かけて本格的な登山をしなければ山頂へは到達できませんでしたが、2016年に山岳鉄道と世界最長の全長6,293メートルのロープウェイが開通したことにより、一般的な観光客も容易に山頂へアクセスできるようになりました。したがって、サパの市内中心にあるサパ駅から1時間半ほどで山頂につくことができます。また、山岳鉄道とロープウェイの乗り継ぎ地点は広大なフラワーガーデンとなっていたり、写真9のように山頂付近には大仏や寺なども建設されたりしており、山全体が一大テーマパークとなっていました。ファンシーパン山は特



写真8 ロープウェイの様子



写真9 山頂付近に築かれた



写真10 山頂からの眺め

にベトナムの北部に住む人々にとっては信仰の対象ともなっている山であり、日本でいう富士山のような山です。したがって、そこにロープウェイを張り巡らせたり、フラワーガーデンをつくったりして観光地化していくことには少なからず反対があったことが想像できます。そういった中でも、やはり観光の目玉としての山の開発はベトナムにとって不可欠であったのだと感じましたし、かなりの観光客が実際に訪れていることを目の当たりにして、途上国における観光産業の威力というものも肌で感じました。それと同時に、少数民族の観光の方でも述べたように、観光一辺倒の開発ではなく、文化や環境にも配慮していくことが重要であると感じました。

## 5. ハノイ

ハノイはベトナムの首都であり、ベトナムの政治と文化の中心といわれ、ホーチミンやダナンと並び、ベトナム有数の観光地です。ハノイの市街地へは、ベトナム北部の玄関口であるノイバイ空港から、バスやタクシーで行くことができますが、今回はバスで行きました。ハノイ市内の交通は、バイク、車、タクシー、バスがメインでした。中でもバイクの量は圧巻で、ハノイの地に降り立った瞬間、これぞベトナムと言わんばかりにバイクが通っており、クラクションが鳴り響いていました。クラクションは、自分の存在をアピールするために敢えて鳴らしているようで、鳴らすことで「今から通るよ」や「今から抜かすよ」といった合図をしているように感じられ、本当に危ないときにのみクラクションを鳴らす日本との違いがありました。鉄道網はベトナム南北へは鉄道が縦断していますが、市内には鉄道網はなく、建設中です。そのため、バスや車、バイクによるタクシーが普及しており、バックパックを背負って市内を歩いていると、ひっきりなしに声をかけられました。最近では、スマホアプリからも配車ができ、値段のトラブルなどからこういったサービスを使う方が良いとされています。値段は市内を循環するバスが 10,000 ドン(50 円)、観光客用の英語が通じるものが 30,000 ドン(150 円)、タクシーやバイクタクシーは 1 キロ 10,000~15,000 ドン(50~75 円)と安価で移動できるため、現地の人々にも頻繁に利用されているようでした。

ハノイ市内の道路は舗装されており、日本と同じように車両は走行できていましたが、ハノイの中心部以外は基本的に信号がないため、交通にはかなり注意が必要でした。道路を渡るときは車やバイクが行き交うなかを縫って渡らなければならないため、慣れるまでは道路を渡るのに苦労



写真 11 ハノイ市内の交差点



写真 12 バスの中の様子



写真 13 客待ちするバイクタクシー

## 教育に関する最近の動き

しました。下手に車両をかわそうとするのではなく、車両が来ていても、歩行者はゆっくりと道路を横断し、バイクや車に避けてもらおうと渡りやすかったです。また、信号があっても信号を守るバイクは少ないため油断はできず、先述したように、現地の人同士のクラクションなどによる意思の疎通によって交通が成り立っていると感じました。歩道も基本的に舗装はされていましたが、補修が行きとどいていなかったり、水道管がむき出しになっていたり、途中で崩れていたりするので、注意しながら歩かないとつまずいてしまうようなところも多かったです。発展を続けるベトナムの首都といえども、やはりインフラにおける課題はまだあるのだと感じました。

## 6. おわりに

4泊5日という短い旅ではありましたが、どこへ行っても見るもの全てが新鮮で、とても刺激的な時間を過ごすことができました。この研修の目的であった、「発展を遂げる都市部と昔ながらの生活が残る農村部の両方の生活感を体験する」ということは達成できたのではないかと思います。特に、少数民族の方々との交流では普段の生活ではなかなか得ることができない体験ができました。この研修で学んだことを無駄にしないように、今後の勉強にも励んでいきたいと思えます。最後に、このような貴重な機会を与えてくださった丘友の皆様や先生方に、深く感謝いたします。ありがとうございました。

## 海外研修報告

土木・環境工学系 4年 東山 晃太

## 1. はじめに

私は2019年3月5日から18日の2週間、海外研修制度を利用してフランスのパリ、イタリアのヴェネチア、フィレンツェ、ローマの4都市を周遊しました。今回が初めてのヨーロッパ旅行であり、海外はおろか国内でもしてこなかった一人旅であったのも併せて多少不安はあったものの、全体的にとっても有意義な2週間であったと感じています。そもそも私が今回上述した4都市を目的地として選んだ理由は、歴史的建造物を基とした街並みに興味があったとともに英語が比較的通じる地域に行くことで自身の英語学習のモチベーションにつなげようと考えたからです。初の一人旅ということでホテル、航空券の手配から始まり、都市間の交通手段の確保や各国・各都市で異なる常識の事前調査など海外旅行のいろはを学ぶこともでき、それだけでも大変貴重な経験でした。以下では、都市や交通など土木に関する事柄を中心に報告させていただこうと思います。



初の一泊という理由で、ホテル、航空券の手配から始まり、都市間の交通手段の確保や各国・各都市で異なる常識の事前調査など海外旅行のいろはを学ぶこともでき、それだけでも大変貴重な経験でした。以下では、都市や交通など土木に関する事柄を中心に報告させていただこうと思います。

## 2. パリ

芸術の街、パリ。セーヌ川に面してエッフェル塔、オルセー美術館、ルーヴル美術館、グラン・パレ、コンコルド広場、ノートルダム大聖堂、凱旋門などの著名な世界遺産が一堂に会しており、そのほとんどに訪れることができました。また、少し郊外にはオペラ座や映画「アメリ」のロケ地として有名なサン・マルタン運河などがあります。



様々な歴史的建造物が建ち並び、一見古き良き景観をうまく保っているようでしたが、実際にはフランスは超格差社会といわれており、それを肌で感じることも多々ありました。その中で一番衝撃だったのが、宿泊したホステルの目の前で黄色いベスト運動に遭遇したときでした。燃料価格の上昇、生活費の高騰などを主張した黄色いベスト運動は、戦後のデモ活動の中で最も長い期間続いており、沈静化の目途はたっていないと知り合ったフランス人に聞きました。



写真 1 パリの様子

都市交通は地下鉄とバスがメインであり、またパリ市内のほとんどを地下鉄が張り巡らされており、交通の面では不自由しませんでした。ただ唯一日本では見たことない交通手段として、レンタル電動キックボード「Lime-S」なるものが盛んに利用されていました。これはパリでは2018

## 教育に関する最近の動き

年6月からサービス開始になった比較的新しいモビリティです。携帯アプリで登録と支払いをしたのち、降りたい場所で乗り捨てができるという点で他の交通サービスと一線を画していると感じました。私も滞在中好奇心で一度利用しましたが、想像より速度がでて怖かったのですぐ降りてしまいました。現地で知り合ったフランス人によると最高速度で100kmほど出せるらしく、慣れるまではなかなか怖いだろうという印象を持ちました。

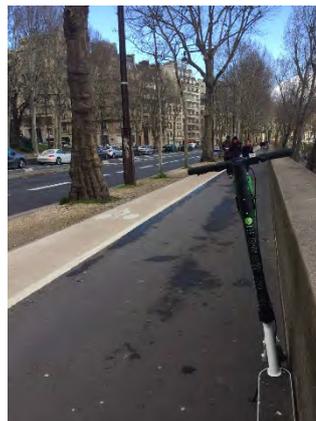


写真 2 Lime-S

パリはこの旅で最も長く滞在した都市であったため様々な場所に足を運ぶことができましたが、最も印象深かったのは4月15日の夜近代史上最大の悲劇といわれる大規模火災で大半が崩壊してしまった、我らが貴婦人という名のノートルダム大聖堂でした。早朝の大聖堂は人も少なく、大聖堂本来の厳かな雰囲気がとても印象的で、滞在中何度も足を運びました。崩壊前に訪れることができたのは不幸中の幸いでしたが、一日も早い修復がなされることを祈るばかりです。

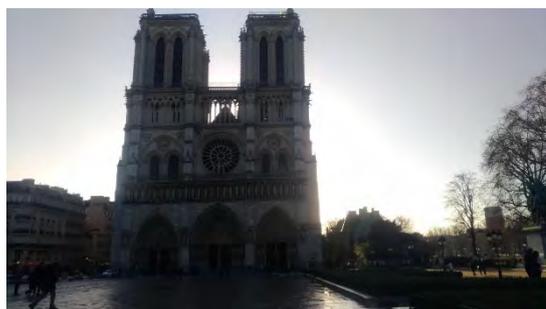


写真 3 早朝のノートルダム大聖堂

### 3. モン・サン・ミッシェル

パリから特急列車とバスを乗り継いで片道5時間弱の郊外にあるモン・サン・ミッシェルにも足を運びました。満潮時には海に浮かんでいるようにも見える神秘的な修道院です。ただここで一番興味深かったのは、景観的な観点ではなく周辺環境との共生の在り方でした。1879年に、クエノン川河口のカゼルヌからモン・サン・ミッシェルまでの約2kmに修復工事と、安全な巡礼・観光化の促進を目的とした道路の建設が進められました。結果的にこれが干潟への砂の堆積を促進させ、湾域の漁業などに影響を及ぼし、湾内における環境問題の悪化が注視されるようになりました。そこでフランス政府が主体となり環境改善事業に着手しました。現在では道路に代わる新しい橋が建設され、観光客や巡礼者は対岸のカゼルヌのターミナルからのシャトルバスに乗車するか、徒歩で行くかの二択となっています。また、最寄りのバス停留所の近くには休憩所兼クエノン川河口堰のロータリー式水車や、生態保全の仕



写真 4 モン・サン・ミッシェルの様子



写真 5 モン・サン・ミッシェル周辺の様子

方について説明している比較的大きな施設もあり，フランスが国の威信をかけて行ってきた事業であったことがうかがえました。

#### 4. ヴェネチア

フランスからイタリアへ国を移して最初に来たのは水の都，ヴェネチア。私が行ったのは3月10日から13日の4日間でしたが，その前の週の5日までヴェネチアカーニバルなる仮面舞踏会が開催されており，せっかくなら参加したかったと現地で思った記憶があります。

さて，最初に出迎えてくれたのはサンタルチア駅。私がこの旅で最も好きになり，再訪を静かに心に固く誓った駅です。ヴェネチアは本島全体が小さな島の集合体で，中央を全長約3kmにも及ぶカナル・グランデが湾曲しながら流れています。島には車の乗り入れが禁止されており，水上バスや水上タクシーが専ら利用されています。また橋の架かっていない運河の兩岸を行き来するための渡し船なるものがあるという話を聞いていましたが，数が少ないうえに場所が時々で変わるらしく，利用することは叶いませんでした。

写真6の右にある橋脚は，車やトラムの侵入が許可されているぎりぎりの駅周辺とヴェネチア本島をつなぐ比較的新しい橋脚です。しかし，河川の長さに合わせて支間長を長くとらなければならないことに加え，交通量が多いということで大きくならざるを得ず，景観を壊しかねません。しかし実際に近付いてみると，一目瞭然ですが，橋脚の床の部分は伝統的な木の組み方と透明な部分が合わさっており，景観に対する配慮が十分になされていると感じました。ヨーロッパは日本と比べて土木構造物の建設において，デザインの観点に重きを置いていると感じることが多く，見ていて飽きませんでした。



写真6 ヴェネチアの様子

#### 5. フィレンツェ

次に私が訪れたのは花の都，フィレンツェ。革細工のお店が多く，街中で常時革製品の匂いがしました。個人的に革の匂いフェチなのでそれだけでフィレンツェが好きになってしまいました。交通面に関して言えば，トラムとバスが主流であり地下鉄はそこまで網羅されていないという点で，他の街と異なっていました

フィレンツェには観光名所として名高いヴェッキオ橋という橋があります。この橋はアルノ川にかかっており，ウフィツィ宮とピッティ宮をつなぐ橋



写真7トラム

## 教育に関する最近の動き

であります。フェルディナンド1世の命により宮殿周辺に相応しいような宝石屋が立ち並び、現在でもその傾向は続いているように感じました。

また少し郊外にあるピサの斜塔で有名なピサにも足を運びました。講義で、ピサの斜塔の傾斜は地盤沈下によるものであり、建設当時から傾いていたため最上階だけは地上と平行になるように、あえてほかの階層と傾斜をつけて設計したという話を聞いていたので、人一倍楽しむことができたと感じています。海外旅行に行くうえで、歴史的な事柄はもちろんですが歴史的建造物の建設に至った経緯や有名な自然、地形に関する予備知識を調べていくことは、旅を豊かなものにすると思信しました。



写真 8 ヴェッキオ橋の様子

## 6. ローマ

この旅最後の訪問地は世界最小の国ヴァチカン市国を擁する歴史と宗教が入れ混じった街、ローマ。首都ということもあり、他の都市よりも多国籍であり治安も相対的に悪く感じました。ただローマの最も主要な駅であるテルミニ駅から3、4駅のところに、コロッセオやフォロ・ロマーノなど古代ローマ帝国を感じられるような遺跡が点在しているのは日本では考えられないと思いました。交通面に関しては最初のパリと同様、地下鉄とバスが町を網羅していたので、不便さは全く感じず過ごせました。またこの旅で訪れたほとんどの美術館で、特にヴァチカン市国にあるヴァチカン美術館を鑑賞していて最も強く感



写真 9 ヴァチカン市国の様子



写真 10 ローマの様子

じたのは、宗教と芸術の強いつながりです。無宗教の人が多い我々日本人にとってなかなか理解が難しい部分ではありますが、建築物にしろ絵画にしろ、傑作といわれるものは何かしらの宗教事情が絡んだものがほとんどでした。

## 7. おわりに

今回は短期間ではありますが、様々な経験ができとても有意義な経験をさせていただきました。出発前目標としていた二つは概ね達成できたのではないかと思います。ただ後者の英語については、現地の人と話している際思うように伝えられない場面もあり、まだまだ未熟であると痛感しました。今後も英語学習全般に力を入れていきたいと考えています。最後にこのような貴重な機会を用意してくださった丘友の皆様や先生方に心から感謝いたします。ありがとうございました。

## 海外研修報告

土木・環境工学系 4年 桑垣 晶乃

## 1. はじめに

私は今回の海外体験研修で、2019年2月14日から21日の8日間、スペインの2都市(ビルバオ、セビリア)を訪れました。この2都市を訪れたいと考えたのは、2年生で受けた授業の中で橋梁の設計演習を行う機会があり、資料として優れたデザインの橋を調べたことがきっかけです。この時に、サンティアゴ・カラトラバが設計した橋梁の美しさに感銘を受け、ビルバオのズビ・ズリ橋とセビリアのアラミージョ橋を実際に見たいと考えるようになりました。今回の研修では、これらの橋や、ビルバオで行われた再開発プロジェクトによってつくられた建造物などを見学しました。



## 2. ビルバオ

ビルバオは、スペイン北部に位置するバスク州で最大の自治体で、バスク州の産業と文化の中心地といわれています。私はこの都市に4日間滞在し、ズビ・ズリ橋やパドレ・アルペ橋などの有名な橋や、再開発で建設されたグッゲンハイム美術館などを訪れました。

ビルバオが属するバスク州は独自のバスク文化を持ち、スペイン語だけでなく現地の言語であるバスク語も公用語とされています。そのため街の標識や案内はほとんどがスペイン語とバスク語の2ヶ国語で書かれており、美術館やホテルなどの観光施設ではそれに加えて英語やフランス語などの表記もありました。

ビルバオには、市街地の中心に沿ってビルバオ川が流れており、この川にはズビ・ズリ橋を始めとするデザインが優れた橋が多く架けられています。ここでは、その橋をいくつか紹介します。

右の写真は、サンティアゴ・カラトラバが設計したズビ・ズリ橋です。この橋は上部のアーチから延びたケーブルによって湾曲した歩道を支えるという構造がとられており、斬新な構造がとても目立つ橋でしたが、ビルの多い周辺の街並みとうまく調和しており、ビルバオの川辺の景観の象徴となっているように感じました。しかし、地元の人々からは手放しに称賛されてはいないようで、ビルバオで手に入れた地元の新聞には、右のような風刺画が掲載されていました。路面がガラススタイルのため、滑り止め用のカーペットのようなものを敷かなければならないことなどが揶揄されています。ビルバオが属するバスク地方は一年を通して雨が多いため、ガラススタイルは滑りやすく床材に向いていないという批判があるようです。



ズビ・ズリ橋



ズビ・ズリ橋の風刺画

ビルバオの中心から地下鉄で20分ほど離れたポルトゥガレテとゲチョという地域の間には、ビスカヤ橋という全長約160mの橋が架けられています。これは1893年に開通した世界初の運搬橋で、橋桁から吊り下げられたゴンドラが人や車を載せて約160mの距離を2分弱で移動しています。運搬橋は船の交通を妨げず、かつ必要以上に橋が大規模にならずに済むように考えられた形式であり、ビスカヤ橋はエッフェルの弟子であるアルベルト・デ・パラシオというビルバオ出身のエンジニアによってこの形式で設計されました。この橋は世界初の運搬橋であることや当時としては画期的な軽量鉄ケーブルを使用していることなどから、世界文化遺産に指定されています。ビスカヤ橋は今でも地元の人々にとって重要な交通手段であるようで、私が休日の昼間にゴンドラを利用した時には、対岸に渡ろうとする歩行者や自転車、車でゴンドラがいっぱいになっていました。橋の近くには建設の経緯などを記した案内板も複数置かれており、世界遺産、観光資源としての側面と、建設から120年以上経った今も現役で働く交通手段としての側面の両方を感じることができました。



ビスカヤ橋

ビルバオは、都市再生プロジェクトが最も成功した都市の一つとしても有名です。ビルバオは元々鉄鋼や造船が盛んな街でしたが、1970年代後半から80年代にかけて重工業が衰退し、深刻な不況に陥っていました。ビルバオの都市再生プロジェクトは、この状況を打開するため80年代後半から90年代にかけて行われた約20件のプロジェクトを総称したものです。上で紹介したズビ・ズリ橋も、このプロジェクトによって建設されました。都市再生プロジェクトによって建設された施設を紹介します。

ビルバオの都市再生プロジェクトで行われた施策の代表ともいえるのが、グッゲンハイム美術館の建設です。これはニューヨークに本館があるグッゲンハイム美術館の分館として1997年に開館した美術館で、フランク・O・ゲーリー設計のチタンを外壁に使用した外観が特徴的です。近くで見ると、チタン製の外壁には細かな凸凹がつけられており、それが太陽光を反射して複雑な表情を見せることで、遠目に見て想像していたよりも柔らかい印象を受けました。また、内部から見たときの建物の印象も外側とはかなり異なっ



グッゲンハイム美術館

ていました。光を様々な角度から取り入れていることで、外側から見たときの重厚なイメージとは異なり、建物の内部は明るく開放的な雰囲気空間になっていました。

この美術館は革新的な外見を持つというだけでなく、ビルバオの観光産業に大きく貢献しているという面でも評価されています。グッゲンハイム美術館の開業の2年前、1995年はビルバオを訪れた観光客数はわずか2万5千人でしたが、美術館の開業によって観光客は年々増加し、2009年には61万人にまで達しました。美術館自体の来館者数は2016年のデータで117万人を記録しており、これはビルバオ全体の人口35万人を大きく上回っています。私が訪れた際も、観光客や

## 教育に関する最近の動き

地元の子供たちの遠足と思われる集団など、様々な人々が午前中から美術館を訪れており、美術館が観光客にとっても地元の人々にとってもメジャーな場所であることを実感しました。また、このように様々な場所から人が訪れる美術館であるため、多言語による案内が行き届いているという印象も受けました。エントランスの案内や展示の紹介文などではバスク語・スペイン語・英語・フランス語の4ヶ国語がほとんどの場所で用いられ、さらに前述の4ヶ国語にイタリア語とドイツ語を足した6ヶ国語対応の音声ガイドを無料で貸し出すというサービスが行われており、海外からの来館者に対応するための設備が細かく整備されていると感じました。



美術館の内観

### 3. セビリア

セビリアは、スペイン南部に位置するアンダルシア州の州都であり、スペインで4番目に規模の大きい都市です。私はセビリアに3日間滞在し、アラミージョ橋などの橋梁や、世界遺産であるカテドラルなどを見学しました。

セビリアにはグアダルキビル川という川が市街地を横切るように流れており、この川には700m~2km程度の間隔でいくつかの橋が架けられています。アラミージョ橋はそのうちの一つであり、ビルバオのズビ・ズリ橋と同じく、サンティアゴ・カラトラバが設計を行いました。この橋は1992年のセビリア万博に向けて、万博会場とセビリア中心部を結ぶためにつくられた橋梁で、傾いた主塔から片方にのみケーブルが伸びているという構造が独特なものとなっています。この橋を間近で見ると、この構造のダイナミックさを実感することができました。ただ、同じカラトラバ設計のズビ・ズリ橋と比較すると、この橋はズビ・ズリ橋と異なり車の通行が可能であり、歩行者が少ないため、白かった橋の排気ガスなどによる汚れが目立っているように感じました。



アラミージョ橋

アラミージョ橋をセビリア中心部側から渡ると、万博跡地や大学、遊園地などの施設が多く集まる地域へ向かうことができます。しかし、この地域はセビリアの中心部から離れた場所にあるため、歩道の舗装などが荒れたまま手入れをされていない箇所も多く、放置されているという印象を受ける場所もいくつかありました。特にセビリア万博跡地は写真のように全く手入れをされていない状態の場所があり、私が見た限りでは、万博後の広い跡地を有効



セビリア万博跡地

活用できていない、もしくはしていないのではないかと感じました。しかし、万博のために確保した郊外の広い土地を万博後にどう活用するのかという問題はセビリアに限らず、どの万博でも起こりうるものだと考えられます。日本でも 2025 年に開催される大阪万博の際は、このことを十分に考慮しなければならないと考えました。

セビリアには、世界遺産に指定されている建物が 3 つあります。今回の研修では、そのうち 2 つ、カテドラル(大聖堂)とアルカサル(王宮)の見学も行いました。カテドラル(大聖堂)はイスラム教がスペインを支配していた時代に建てられたモスクの跡地に建設されたスペイン最大の聖堂で、ヨーロッパ全体でもサン・ピエトロ寺院、セント・ポール寺院に次ぐ規模を誇り、ゴシック様式の聖堂としては世界最大のものです。モスクであった名残もカテドラルには残っており、カテドラルに隣接するヒラルダの塔は元々モスクの尖塔として建てられたものでした。また、アルカサル(宮殿)も増築を繰り返したことで、レコンキスタ後のイスラム教とキリスト教様式が融合したムデハル様式やゴシック、ルネサンスなど、多くの様式が混ざっています。このように、時代の変遷によって多くの宗教や文化が混ざり合っているという特徴が、これらの建造物を魅力的にしているのだと感じました。



カテドラル



アルカサル

#### 4. 研修を終えて

今回の研修では、デザインの優れた様々な橋を見学し、また再開発が成功した都市や、万博という大きな催しの後活用されなかった地域などを実際に見て、その様子を確認することができました。場所こそヨーロッパと日本という違いはありますが、日本における課題を考える際に活かせるのではないかと思えることを多く知ることができました。

また、英語を身につけておくことがどう重要なのかを体感できたことも、今回の研修で得た大きな経験でした。ホテルでのトラブルに対処するときや偶然出会った地元の人と会話をするときに、英語でただ会話ができるというだけでなく、コミュニケーションをとることができるようになっていれば良かったと思うことが度々ありました。また、美術館の音声ガイドや展示紹介文はかなり量が多く、英語をもっと早く理解できればさらに多くの情報を得られるのにと歯がゆく思うこともありました。これを機に、さらに英語の能力を伸ばしていきたいと思えます。

最後になりますが、今回の体験研修を支援して下さった丘友の皆様や大学の先生方に深く感謝申し上げます。ありがとうございました。

## 海外研修報告

土木・環境工学系 4年 田淵 景子

### 1. はじめに

今回私はシンガポール（3月12日~15日）と、中国の上海（3月23日~26日）を訪問してきた。シンガポールは都市計画が進んでおり、特に混雑課金やレンタサイクルなどの最新の交通政策が導入されている国であるため、一度訪問して実際の交通の様子や都市空間を自分の目で見て回りたいと思っている国であった。また、上海は昔イギリスやアメリカ、フランスの租界地であり、戦後中国に戻った後飛躍的に発展した新しい都市であるため、どのように開発されたのかを見たいと思った。留学以外の旅行で海外へ行ったことはこれまでなかったため、この機会に自分で計画して海外へ行ってみたいと思い、今回研修に応募させていただいた。以下で、海外体験研修で見てきた内容を述べる。



### 2. シンガポール

まず、シンガポールの交通について見てきたことを述べる。シンガポールではERPにより混雑課金を実施されている。下の写真1, 2のように、混雑課金される道路にはゲートが設置されており、車の車種（トラックか一般車かバイクか）によって異なる料金が表示される。写真では電子の文字がうまく映らなかったが、ERPの文字の上の部分には、例えば「12:55~2:00 自動車\$1 バイク\$0.5」というように車種ごとに現在の時間帯の料金が表示されていた。下調べをしているときは、ERPはそんなにたくさんないと思っていたが、実際に行ってみるといたるところに設置されていて、思っていたより普及していることに驚いた。



写真1 ERP（アラブストリート近く）



写真2 ERP（マリーナベイ近く）



写真 3 ofo



写真 4 mobike



写真 5 その他のレンタサイクル



写真 6 レンタサイクルについて QR コード

また、シンガポールはレンタサイクルが充実しており、移動手段として利用する人をよく見かけた。よく街で見かけたのは ofo (写真 3) や mobike (写真 4) のレンタサイクルで、それ以外にも名前はわからなかったが写真 5 に示す赤色のレンタサイクルもよく見かけた。これらのレンタサイクルは写真 6 のように自転車ごとについている QR コードをスマホに事前にインストールしたアプリで読み取り利用を開始する仕組みである。

海外研修に行く前に想像していたよりもレンタサイクルを借りられる場所が充実しており、駅や観光地近くに上の写真 3~5 で示したようなレンタサイクルの自転車置き場が設置されていた。このレンタサイクルの置き場はアプリから簡単に探せ、スマホがあれば簡単に利用できるため利便性が高いと感じた。実際利用者も多く、かなり普及していた。しかし写真 7 のように、レンタサイクルをきちんと決められた場所に戻さずに放置されている例も見かけた。また、レンタサイクルだけではなくレンタル電動キックボードも多くの人が利用していて、通勤手段としてスーツ姿で利用する人も多く見かけた。(写真 8, 9)



写真 7 放置されたレンタサイクル



写真 8 レンタル電動キックボード



写真 9 利用される様子

## 教育に関する最近の動き

このように、シンガポールではレンタルサイクルやレンタル電動キックボードが充実しており、かなり普及しているが、これには国の政策が絡んでいるようである。これは現地の方に伺った話だが、シンガポールでは交通政策として、自動車の値段を高くして購入しにくくし、また車を利用する人には使用料を定期的に払わなくてはならないようにすることで、自家用車を利用する人数を減らしているという。そうすることで、車の数が多くならないようにし、交通渋滞の問題を防いでいるという。実際のところ、都心でも車の台数は少なくまた通行量の多い道路は片側 3 車線になっており広い道路となっていたため、混雑により車で埋まるという状況は見かけなかった。

次に、駅の近くや観光地近くには駐車場が充実しており、広い駐車場 (写真 10) や時間帯によって道路が駐車スペースとして利用できるようになってきている道路(写真 11)をいくつか見かけた。



写真 10 駅前の駐車場



写真 11 時間帯により駐車場となる道路

信号は海外ではよく見るカウントダウン式で、赤信号や青信号の上または下に写真 12 のように信号が変わるまでの残りの秒数が表示されていた。秒数が表示されることで、横断歩道を渡るためには急がなければ赤になるまでに渡り切れないのかを判断することができ、急に信号が点滅して赤信号に変わるよりも安全であると感じた。

信号の色は横断歩道の両脇にも写真 13 のように道路からの光で確認できるようになっていて、目が悪い人や歩きスマホをしている人でも赤信号に気が付きやすいように工夫されていた。



写真 12 カウントダウン式の信号



写真 13 横断歩道足もとの信号

ここまで道路交通に関して述べてきたが、次に鉄道について、シンガポールでは MRT(地下鉄)が利用されていた。地下鉄は中心地に網目状に張り巡らされていて、路線図は分かりやすく、初めて行った観光客でもすぐ慣れることができる程度である感じた。また、どの駅も写真 14 のよう

に天井まで伸びたホームドアが完全についていて、人身事故などが起こる心配は全くないと感じた。シンガポールは一年を通して暑い国であるが、ホームが地下であり、電車が来ない間はホームドアが閉じているため、冷房が効いていて電車の待ち時間もストレスなく過ごすことができた。



写真 14 地下鉄のホームドア



写真 15 車内の厳しい罰金事項

また、写真 15 は電車内に掲示されていた罰金を科せられる禁止事項である。喫煙や可燃性の液体・ガスの持ち込み、さらに飲食をすると厳しい罰金が科せられる。そのため、車内には日本のように空き缶や食べ物のごみが落ちておらず、きれいな環境が保たれていた。

### 3. 上海

次に、上海で見てきたことについて述べる。

私が上海に到着して、まず初めにびっくりしたことは道が広いことである。シンガポールも片側三車線の道路が多く道路は広かったが、上海はさらに道路が広く、片側四車線の道路が多かった。

(写真 16) さらに、写真 17 のように、車道は自動車のレーンと自転車とバイクのレーン（自転車道をバイクも走るようなもの）とに分かれていて、バイクと自動車は同じ車線を走らないようになっていたことである。このような車線の分け方は初めて見たので驚いたが、上海では片側二車線のような狭い道でも二車線のうち一つは自転車・バイク用になっており、ほとんどの場所で分けられていた。写真 18 のように、自動車のレーンと二輪車用のレーンの間に樹木の仕切りがあるところや、ガードレールの仕切りがあるところもあった。二輪車用レーンが車道と同じくらい幅があり広いため、日本の狭い路側帯のように自動車とぶつかる危険がないため、自転車を利用する人はきちんとそのレーンを走り、歩道を走る自転車はあまり見かけなかった。歩行者や自転車利用者、自動車利用者にとって安心して道路を利用できる環境であると感じた。



写真 16 広い道路

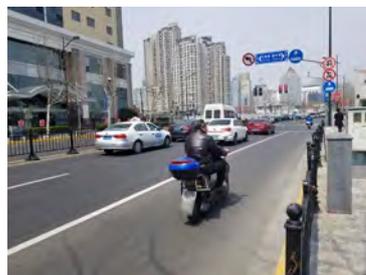


写真 17 二輪車専用レーン



写真 18 二輪車専用レーン(仕切りあり)

## 教育に関する最近の動き

また、上海でもレンタサイクルを多く見かけた。シンガポールと同様の ofo や mobike はよく利用されており、そのほかにも青色のレンタサイクルが利用されていた。(写真 19, 20) レンタサイクルは種類による区別なく、駐輪場に混ざった状態で駐輪されていた。決められたレンタサイクル用の駐輪場はないため、アプリにより近くにあるレンタサイクルの場所を確認できるようになっており、自分の位置情報から利用するレンタサイクルをアプリで探し QR コードで読み込んで利用するという仕組みである。上海は歩道の一部が駐輪場のようにになっており、町中に駐輪場があるためこの仕組みは適していると感じた。しかし、利用者が好きなところに自転車を止める仕組みであると、場所によりレンタサイクルの量に偏りが出るといった問題が生じるのではないかと思った。このような問題にどのように取り組んでいるのかが気になった。

しかし、レンタサイクルが多すぎて逆に溢れ返っているようにも感じた。レンタサイクルは他の自転車と一緒に歩廊に写真 21 のように止められている。自転車置き場はなく、このように歩道に自転車が止められるのが一般的であるようだったが、使われていない自転車が多すぎて歩道が自転車で狭くなり、すれ違ったり、大きな荷物をもって歩くのに不便であった。需要に合わせてレンタサイクルの量を減らす必要があると感じた。



写真 19 ofo と mobike



写真 20 青色のレンタサイクル



写真 21 歩道に溢れ返る自転車

また、上海の信号について、こちらカウント式であった。青信号の残り時間だけでなく赤信号の残り時間も表示してくれるため、信号待ちの間もあと何秒で信号が青になるのか表示されるため、ドライバーの赤信号の待ち時間のストレスも軽減できると感じた。シンガポール同様に横断歩道の両脇にある点字ブロックが信号の色に合わせて光る他に、写真 22 のように横の柱や写真 23 のように横断歩道の両端も光るようになっており、信号の色がはっきり分かるようになっていた。



写真 22 青信号を表示する柱



写真 23 信号の色に合わせて光る横断歩道写真

最後に、地下鉄であるが、上海の地下鉄は網目状に張り巡らされていて、充実しており移動するのにとても便利であった。また、路線ごとに番号が付いており、外国人でも理解しやすい路線図であった。地下鉄は全線ホームドア化しており、人身事故などのトラブルはなかった。

シンガポールと上海では道路や電車などの交通系以外に橋なども見てきた。シンガポールのマリーナベイサンズの近くにあるヘリックスブリッジという DNA ラせん構造をイメージした複雑なデザインの歩道橋やセントーサ島にかかる大きなつり橋など印象に残る橋があったが、分量が多くなってしまったため、報告書では割愛させていただく。

#### 4. おわりに

今回の海外体験研修は土木工学科同窓会「丘友」からの補助を受けて渡航することができました。自分の目で海外の街を見ることができ、様々な新しい発見をすることができたと思います。今まであまり勇気がなくて行けなかった海外旅行に、自分で計画を立てて計画通りに目標地点を回り、それ以外にも日本とは違った海外の文化や空気に触れることができ、多くの体験ができました。今回の渡航を通して成長できた部分もいくつかあり、春休みを有意義に過ごすことができたと思います。

今後の自分の研究や興味に刺激となる良い体験ができました。丘友の皆様にはこのような貴重な機会を与えてくださったことに深く感謝を申し上げます。ありがとうございました。

## 海外研修報告

土木・環境工学系 4年 磯村 健人

## 1. はじめに

2019年2月27日から3月13日までの15日間インドに行かせていただきました。インドの東端コルカタから西端ジャイサルメールまでの約2000kmの距離をすべて電車で移動しインドを横断しました。15日間で7都市を訪問し、いろいろな気候や宗教の異なる様々な町を見ることができました(コルカタ→バラナシ→アーグラ→ジャイプール→ジョードプル→ジャイサルメール→デリー)。一人での旅でしたので、インドでよく起きている盗難や睡眠薬強盗といった犯罪に巻き込まれる不安と戦いながらの旅となりましたが無事に帰国でき安心しております。お金をとにかく安く抑え、現地の方と同じレベルの生活をするようにし、発展途上国の生活の実態に迫りました。インドを選んだ理由は、近年日本とインドの関係が親密化しており、新幹線の建設プロジェクトや河川の改修事業など多くの事業で日本マネーが使われている現状を見たいと思ったこと、人口が爆発しているインドのパワーを肌で感じインフラの実態やますます国際的な立場がこれから強くなってくるとされる大国インドの今を知りたいと思ったからです。私のインドでの経験と鉄道やインフラの現状を以下に報告という形で載せさせていただきます。



## 2. インドという国

私が一番印象に残っているのはインドの貧困についてです。私はバックパッカースタイルでの移動をしていたためインド人からは旅行者であることが明らかであったと思います。そのためかたくさんの子供や母親に物乞いを受けました。物乞いは至るところにいて電車の中、映画館の前、街中、観光地周辺などで見ることができました。かわいい笑顔で走ってきた子供たちが皆「10ルピー！！(日本円で16円程度)」と言いながら服をつかんでいきます。はじめは渡していましたがあまりにも数が多く、だんだん渡さなくなっていくようになりました。彼らから見れば私は裕福な国から来た人と映っているのだと思います。日本では憲法によって最低限度の生活が保障されていますが、それと同じようにインドではこのお布施によって最低限度の生活を過ごすことができるいわばインド流の生活保護システムのようなものなのではないかと途中から思うようになりました。インドは7000万人も貧困層の人がいるといわれておりこの問題を解決す手助けが少しでも日本からできたらいいなと思うようになりました。

無宗教である私には宗教が身近にあるインドという国はとても刺激的でした。バラナシを訪れた際にシヴァ神のお祭りに合わせて訪れたため、ヒンドゥー教のお祭りを見ることができました。ガンジス川に死んだ時に流されることがヒンドゥー教徒の夢となっており川の周辺にはいくつもの火葬場があり人間がそこで焼かれていました。生と死というものを感じた一瞬でした。すべてのヒンドゥー教徒が川に向かってお祈りをささげている姿は圧巻でガンジス川は本当に聖なる川なのだということを感じました。バラナシはヒンドゥー教最大の聖地で、ガンジス河で沐浴することで邪気を取り払うことができると言われています。シヴァ神のお祭りの期間は1回の沐浴



写真 1 ヒンドゥー教の祭典



写真 2 聖なる川ガンガー

で通常の 1000 回分になるといわれており私もガンジス河で沐浴しました。ガンジス川での沐浴は、日本人が入ると必ず体調を崩すことで有名で通常の 1000 倍以上の大腸菌によって体が侵されるといわれていますが自分は幸運にも体調を崩すことなく過ごすことができました。

インドで驚いたこととしてローテクノロジーとハイテクノロジーのギャップがあります。インドでは古い車や牛舎などがいまだにあるのに対して、携帯電話がとても普及していました。日本でまだあまり広まっていない携帯での電子決済をインド中ですることができるようでした。コンセントが電車についていつでも充電できるようになっていました。さすが IT 大国インドだなと思った一瞬でした。

### 3. インドの街について

インドの街はとにかく汚く衛生状態がとても悪かったです。東南アジアの国々よりもずっと汚くて驚いたことを覚えています。インドでは牛が神様なので牛が街中をよく歩いておりその糞尿がよく道端に落ちていました。野犬やサルも多くハエがよく飛んでいて動物の死体がたまに転がっているなど、日本とは比較にならないレベルでした。インド人はたくましく慣れた手つきで動物を追い払い、さらには神様であるはずの牛を殴ったりしていて大丈夫なのかと心配になる場面も多々ありました。衛生環境の改善が急務であることを身に染みて実感しました。

インドの街中では渋滞が頻繁に発生していて常にクラクションの音が鳴り続けていました。良く見るとバイクは本田、車はスズキばかりで日本車が世界で人気なことを感じました。急激な人口の増加と車とバイクの増加に対して交通インフラが追い付いていないことを実感しました。

インドの街の形は主に東側での城塞を中心とした街づくりが特徴的でした。インドでは歴史적으로よく異教徒から攻め込まれることが多く、地方領主であるマハラジャは城塞を建築してその中に町を作り異教徒からの侵攻を退けていました。そのため城塞中心の街づくりが残っており常に街中から城を望むことができました。日本の城下町と似た雰囲気があり、小田原城のような巨大城塞がインド各地にありインドがいかにたくさんの戦争を経験してきたのかを感じることができました。



写真 3 ジャイサルメール城塞都市

#### 4. インドの鉄道

インドでの移動手段は極力鉄道を使うことを心掛けました。街中ではメトロや通勤電車、トラムも利用し、夜行電車には合計で4回乗りました。インドは電車網がとても発達しておりアプリを用いて予約もできるためとても便利でした。インドではヨーロッパと同様に階級別に席が分けられており1等席から3等席までの雑魚寝のできる席と座るタイプの座席がありました。エアコンのあり、無しによっても分けられておりすべての座席のタイプを体験してみましたが安かったため3等の席を一番多く利用しました。2等席までは警備員がついているのですが3等席には警備員がおらず無賃乗車の人がたくさん載っていました。夜行電車に乗った際、全席指定のはずなのに電車の中に人があふれていて自分の席にも知らない人が乗っていて自分の席に乗れないことがありました。日本ではありえないことなのでとても驚かされました。その電車は夜行列車で15時間程度乗る予定だったので立ったまま15時間過ごすことはさすがにできないと思い、人の間を頑張って縫って歩いて自分の席にたどり着きなんとか座ることができました。しかし本来なら1人用の雑魚寝のできる席であるはずなのに知らないインド人が横に2人乗っていてどいてくれというにも込みすぎていてどこか場所がなく3人で1席を使うはめになりました。特にいやだと思ふことはなく、このカオスな感じがインド何だかと思ひこの経験を楽しむことができました。インドは標準軌で線路の幅が広く日本の電車よりも客車が大きかったです。また日本とは違い動力集中方式の客車列車であったため音もうるさくなく乗り心地もよかったです。



写真 4 インドの鉄道

#### 5. インド人

インド人はとにかく人懐っこくすぐ仲良くなることができます。一人での旅行であったということもありたくさんのインド人に話しかけたたくさんの友達を作りました。インド人には2種類ありだましてくる人と、本当に良い人の2通りがあると思います。街中で話しかけてくるインド人、特に日本語や中国語で話してくる人はだましてくる人です。インドでは何度もインド人と言ひ合いをし、お金のトラブルをかかえました。しかし一方でそれ以外のインド人はとてもやさしく良い人が多かったです。話しかけてみたらテントの中に招き入れてくれてカレーをごちそうしてくれたり、深夜にバイクの後ろにのっけてくれたり、家のトイレを貸してくれたり、お菓子をたくさんくれたり、ホテルを代わりに探してくれたりとたくさん助けられました。クリケットを一緒にしたり tiktok を一緒に撮ったりもしてインド人のフレンドリーさに感動しました。日本人のように困っている人を見ても無視するのではなく、私も困っている外国人観光客がいたら助けよう



写真 5 友達になったたくさんのインド人

と心に決めました。

## 6. さいごに

今回の旅でたくさんのインド人に日本がたくさんのインフラの援助をしていることを感謝されました。日本でくらしている我々が知らないところで日本のお金が発展途上国で役立っているということを改めて実感しました。私たちは日本というとても裕福な国に生まれたことを感謝し、この幸運に甘んじず幸福でない貧しい人々に手を差し伸べ、支えあっていくことが大切なのだと思います。お金がなくても笑って過ごしているインド人はとてもたくましく、お金があってもつらそうな日本人と対照的で印象的でした。自分の人生で何をしたいかを考える良い機会となりました。

今回の旅を通じて自分の語学力のなさを改めて実感しました。もっと伝えたいこと、話したいことがあったのに言語の壁によってできないというのはとても口惜しいものでした。これからは英語学習により一層励み語学力を向上させ、今回お世話になった人ともっといろんな話をしてみたいと思います。

最後にこのような機会を設けてくださいました「丘友」の皆様、先生方に心から感謝を申し上げます。ありがとうございました。

## スペイン留学という貴重な経験

土木工学コース 修士2年 曾川宏彬

### 1. マドリッド工科大学への留学の概要

私は、2018年9月から12月までの約3か月間、スペインのマドリッド工科大学に留学しました。この留学は、東工大の工系国際連携室が提供するSERPというプログラムからご支援をいただきました。このプログラムでは、東工大が協定を結ぶ欧米を中心とした大学に3か月程度、研究留学を行うもので、今回は受け入れを許可してくださった、マドリッド工科大学のJose Manuel Vassallo(ホセ・マヌエル・バサージョ)教授とJuan Gallego Medina(ホワン・ガジェーゴ・メディナ)教授の下で研究活動を行いました。

スペインでの研究の内容についてですが、レアルへのサッカー留学のためでもなければ、闘牛の研究をするためでももちろんありません。かといって、スペインにあまり土木のイメージはないかと思います。しかしながら、実はスペインは、民間事業者がインフラの運営を行う官民連携事業を、世界の中でも、最も活発に展開している国の一つとなっています。

そこで今回の留学では、こうした海外での官民連携の動きや基礎的な理論を勉強するとともに、岩波研究室の研究テーマである、インフラの「維持管理」に応用するための「官民連携」の枠組みについての模索を行いました。

### 2. 「異分野」研究テーマへの挑戦

私は東工大では普段、岩波研究室でインフラの維持管理をテーマに研究をしており、特に卒業論文では、コンクリート構造物の応力測定に関する、かなり技術的・工学的な研究をしていました。一方で、現場測定などを経験させていただく中で、維持管理を支える仕組みなど、もっとソフトな視点の必要性を感じ、修士では制度的・経済学的な分野も勉強してみたいとも思っていました。

そこで本留学では、「道路事業の官民連携における最適な舗装の維持管理基準の決定」という、この二つの領域をつなぐようなテーマを設定しました。特にホセ先生に指導をしていただいた、官民連携の経済理論については、自分にとっては、全くの「異分野」への挑戦となりました。一方の、ホワン先生の舗装工学の話も自分にとってはなじみがなく、一から勉強の日々が続きました。しかし、今回の留学は、自分のテーマである「維持管理」について、様々な観点から考える良い機会となっただけでなく、修士論文のテーマにもつながっており、新たな分野開拓へ、非常に有意義な勉強の日々となりました。

### 3. 「異言語」スペイン語との格闘

スペインは、皆さんご存知のとおり、スペイン語が母国語であり、日本と同じくみな英語が苦手な人が多い国であります。今回の留学では、大学内で教授と話す際は英語で大丈夫でしたが、スーパーや駅などの街中ではほとんど英語は使えませんでした。そんな中でも、体当たりで、定期券の手続きをしにいく、レジでもたつき怒られる、バス停が分からず街をさまようなど、アクシデントに見舞われながらも、これらは非常に楽しい経験となりました。

研究室生活については、研究室のメンバーが、スペイン人やメキシコ人、イタリア人など、スペイン語が話せる人たちだったので日常会話はスペイン語であり、ちんぷんかんぷんの日々が続きました。その中でも、お昼をみんなで食べ、時に夕方はサッカーをし、夜は毎週末飲みに行く中で、なんとかスペインでもやっていけるくらいの語学力がつけました。優しい仲間にも恵まれ、非常に幸せな日々だったと思います。

#### 4. 「異文化」遭遇からの学び

今回のスペインでの研究留学中、本業の研究か、それ以上に全力で行ったものがあります。それは旅行です。日本のことよりもスペインのことのほうが詳しくなるくらい、毎週末、スペイン国内をめぐる続けました。なぜなら、スペインは、歴史と文化の宝庫だったからです。ローマの水道橋、イスラム文化、バスクとバレンシア、広がる大地と農業、人類化石出土遺跡、スペインの屋敷で見つけた日本の鎧と鎧・・・あげればきりがありません。研究を真面目にやれと怒られるかもしれませんが、これらも含めて、この旅行では学びと称した以上のものを得ることができました。非常に贅沢な時間だったと思います。

また、こうした旅行や日々の生活の中で、ふと気付く、日本との雰囲気の違いや出会う人たちの考え方の違いを、敏感に実感することができました。これらは、今後仕事をしていく上で、かけがえのない経験となったことは言うまでもありません。

#### 5. スペイン留学を総括

以上、スペインでの研究留学を総括すると、「異分野」「異言語」「異文化」の千本ノックの日々でした。しかしながら、ここから学んだもの、考えたもの、感じたものは計り知れないほどのものとなったことを確信しております。非常に貴重な経験をさせていただきました。

改めて、受入を許可してくださった、ホセ先生、ホワン先生をはじめとするマドリード工科大学の皆様、支援をしてくださった東工大工系国際連携室の皆様、留学を後押しして下さった岩波先生や研究室、土木・環境工学系に関わる皆様、留学を応援してくれた家族や友達とスペインで出会ったすべての方々に感謝の気持ちでいっぱいです。誠にありがとうございました。

#### 6. おまけ

この寄稿を読んでいる後輩が、留学に行きたいなと思ってもらえるよう、スペインで出会った様々な光景を映した写真を、最後にたくさん載せたいと思います(次ページより)。悩んでいる方は、是非チャンスをつかんでみることをおすすめします。

なお、今回紹介させていただいたスペインでの旅行記(全六回)は、岩波・千々和研究室のブログに投稿させていただいております。ご興味がありましたら是非一度ご覧ください。

(「岩波・千々和研ブログ」<http://iwanamilabblog.blogspot.com/>)

教育に関する最近の動き



マドリッド工科大学の土木学科の建物



マドリッドの夜は天国



研究室のみんなと大学に  
毎日クッキーを配りに来るおばあちゃん



クリスマスのお祝いに  
みんなでホームパーティー



土木学生必見「ローマの水道橋」



イスラムの文化が残る「メスキータ」

スペインは歴史と文化の宝庫です。



一面オリーブ畑のスペインの大地



スーパーで売っている破格のワイン



舗装工学の実験室

毎朝 10 時に来て 6 時ごろ帰る生活  
ちゃんと研究活動もしていました



夜はマドリッドにあるバルの  
おじさんたちとスペイン語の練習  
お世話になりました



スペインの昼ご飯は 2 時からたっぷり 1 時間  
そして、みんなで一緒に食べる主義  
ホセ先生はお昼に家に一回帰っちゃうらしい  
朝 11 時ごろも毎日みんなで朝カフェ習慣あり



同期の五百蔵が遊びに来て  
very welcome 状態  
みんなでサッカーして、タコス食べてます  
スペイン、いい国でした。次はアナタ！

以上です。最後までお読みいただきありがとうございました。

## KTH スウェーデン王立工科大学での留学を終えて

土木工学コース 修士2年 五百藏 夏穂

### 1. KTH スウェーデン王立工科大学

2018年8月から2019年6月までの10カ月間、KTH スウェーデン王立工科大学に交換留学をしてきました。スウェーデン王立工科大学はストックホルムにある理系総合大学です。キャンパスの最寄り駅はストックホルム中央駅から地下鉄で3駅、歩いて中心まで25分ほどと、とても立地の良いところにあります。それにも関わらずキャンパスの周りは森と湖に囲まれ、野生のウサギや鹿も見かけられるほど、首都中心部にあるとは思えない自然豊かな大学です。



私はもともと土木という専門を選ぶにあたり、土木の力で技術者として環境問題を改善したいという思いがありました。そのため留学を考えた動機の一つとしては、違う大学で1年間寄り道の時間が取れることで、今まで深く学ぶチャンスがなかった環境のことに触れる時間が取れるかもしれない、というのがありました。そこで環境都市として世界的に有名なストックホルムでなら、交通分野から環境改善にどのような貢献ができるのかを考えられるだろうと思い留学先を選びました。それからスウェーデンは高い男女平等が実現している国でもあります。私自身が男女の双子として性別に関係なく平等に育ってきたという背景があり、日本での今後のキャリアを考える上で、社会とのギャップに不安を抱えていました。男女平等が高いレベルで実現されている国では、社会はどのように機能しているのか、実際に働いている人々はどのように考えているのか、それを自分の目で見て理解したかったというのももう一つの理由です。



秋には紅葉が美しいキャンパス



お気に入りの大学図書館

### 2. 留学生活

留学先では秋学期は主に授業の履修、春学期は研究室での指導もしていただくことを計画していました。KTHでの指導教官を探すにあたっては、東工大の指導教官である福田先生にご紹介していただきました。

授業は1コマ3~4時間の授業が週3回ほどあるものを各ピリオドで2つほど履修することでフルの時間数という計算でした。内容はスウェーデン語やスウェーデン文化に関するものから、

交通政策評価に関するもの、環境工学専門の学生と一緒に都市や交通の持続可能性に関するもの等を履修しました。さすがストックホルムの理系専門大学ということもあり、シラバスを見ただけでも持続可能性や環境配慮についての授業が幅広く開講されていました。どの授業も、レクチャーや論文や文献を読み合っでディスカッションするセミナーとラボでの実践課題の他に、最終課題としてグループワークが課されていることが多く、これはヨーロッパの学習方法がとてもいいなと思える点の一つでした。グループワークの時間は授業外で取ることがほとんどなのでその分時間はかなり取られますが、メンバーが皆献身的で積極的に意見を出し合っで行われるので、とても気持ちよく楽しくグループワークを進めることができました。

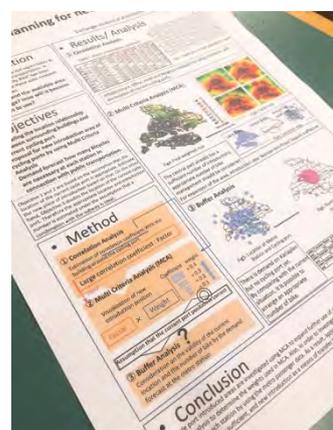
また春学期には授業の履修の他に交通系のユニットに席をさせていただいて、ストックホルムの混雑課金政策と日本での導入可能性を比較して考えるため、政策分析の研究を行いました。KTHで私の指導にあたってくださった Karolina 先生は本当に優しくて素敵な方で、政策分析のようなアプローチの研究が全くの初めてで困惑している私に、毎週のミーティングで前進できるように前向きなアドバイスをたくさんくださいました。またスウェーデン人のコミュニティの中に入って、スウェーデン人の考え方や暮らし方、働き方を内側から見ることは、現地で少しでも研究ができて本当によかったなと思っている点です。私の指導に当たってくださった先生をはじめ、所属していた交通ユニットでは半数近くが女性の研究者で、その多くが小さな子供を抱える母親でもありました。これだけたくさんの女性が仕事と家庭を両立し第一線で活躍されている姿は本当に説得力があり、私の中でロールモデル的存在となりました。



授業の一環で参加した国際学会



Karolina 先生と



はじめてのポスター発表

### 3. 授業時間外での生活

秋学期は同時期に来た各国の留学生たちと過ごすことが多かったです。中でも特に素敵な時間の過ごし方が Fika と呼ばれるスウェーデンのコーヒブレイクの習慣です。外食が高いスウェーデンでも美味しいシナモンロールやケーキを食べれる素敵なカフェはたくさんあり、いろんなカフェで友達とおしゃべりをして過ごしました。また学食ですら 1000 円以上する高さであったので、基本的に食事は自炊をしていました。ただ日本食材を使って日本食を作ろうと思うと高くつくので、現地で手に入るもので生きていこうと思い、スウェーデン料理のレシピ本を買って積極的にスウェーデン料理を作っていました。結果、根菜とハーブとベリーに詳しくなり、オープン料理は得意になりました。春学期にはタンデムパートナー制度や言語カフェ

## 教育に関する最近の動き

等でスウェーデン人の友達がたくさんできたこともあり、スウェーデンならではのアクティビティを楽しむことができました。特に1月2月にはスウェーデン中の湖が凍り、スケート靴さえあればどこでも滑れるようになるので、セカンドハンドでスケート靴を買ってきてたくさんスケートをしました。またスウェーデン人の友達の実家に招待された際にお母さんと仲良くなり、留学期間を通して毎月のように訪問し、スウェーデン料理や編み物を教えてもらうことができ、本当に素敵な時間を過ごすことができました。



春の訪れを祝う Varborg



夏至祭



ルシア祭



冬にはストックホルム中の湖が凍る

## 4. スウェーデン社会から学んだこと

一年を通してスウェーデンで過ごす中で、自然の流れに逆らわず、自然と共存しながらのんびりとした時間を過ごす、スウェーデンでの生活が日に日に好きになっていきました。特に太陽との関係は言葉では説明できないほど大きく、11月ごろは本当に外も暗く、雪もクリスマスもまだなので、どんよりとした気分になります。また逆に6月ごろには深夜12時をまわっても日が落ちず、本当に気持ちのいい季節です。おかげで私も太陽信仰になりました。また冬至のルシア祭や夏至祭といったお祭りがとても大切にされていることから、スウェーデンでいかに太陽が大事な存在であるかというのがよくわかります。その他にも、そこら中にある湖での夏場の飛び込みや冬のスケート、夏の終わりから秋にかけては森でのベリーやキノコ摘みなど、自然がとても身近なものとして生活の一部であることがスウェーデンの特徴として挙げられます。このような自然と人が互いに共存している生活を通して、スウェーデン人の Nature Lover の思想が作り上げられ、それが確固たる根拠として国民の支持を得て、様々な環境政策に反映されているのだなと感じるようになりました。

また男女平等という点においては、権利を主張する女性たちのたくましさに驚かされました。それは自分の主張を通すということに対する強さではなく、権利を主張する代わりに負うこと

になる責任についてもしっかり受け止めているという類の強さです。そのおかげでスウェーデンで生活する上では、自分が女性であるということを意識したことはほとんどありませんでした。そこには一人の人間として見られている嬉しさがあります。その反面日本人としては良くも悪くも、“女性だから”といった甘えは一切通用しない厳しさもあります。また男性に関して、大学生は一人で暮らし、基本的に自炊をしていることから、家事をすることに慣れていません。女性だけでなく男性が **Fika** のために手作りのパンを焼いてきてふるまってくれるなんてことも、すごく日常の光景です。さらに自分の両親がそうしてきているのを見ているので、育児に関して積極的です。もちろんこれ自体が社会福祉や法整備によるところも大きいですが、このように女性、男性が社会における責任を分担し、家庭ではそれぞれ得意なことを担当して補い合う、そのような考え方がスウェーデンの今の社会構造を支えていると感じました。



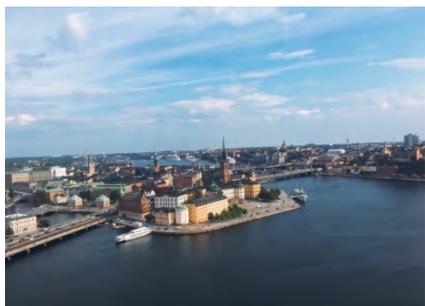
6月はひたすら外で



TED×KTHWomen

## 5. 最後に

スウェーデンのことばかり書いてしまいましたが、この10カ月間の留学を通してたくさんのことを学びました。一番の成果であると思うのは自分のこれからの選択肢を広げられたことです。多くのスウェーデン人や海外留学生と交流し、新しい価値観に触れる中で、今までの日本流のやり方に疑問を抱いたり、逆に日本の良さを再認識したり、新しい選択肢を吟味したり、前より世界が広がったような気がします。もし留学に行こうか悩んでいる人がいるのなら、ぜひ勇気を出して行動してみてください。はじめは惜しいと思ったその時間も、留学を終えた時にはとても貴重なものに思えるはずです。もともとは魔女の宅急便の生活を夢見たストックホルムの街でしたが、憧れの場所で暮らして、もっともっとスウェーデンが好きになり、いつかまた住むことができたならという、夢を持つことができました。社会に踏み出す前にゆっくりと自分と向き合える、この時間が取れたことをとても幸運に思います。



大好きな街ストックホルム



ミッドナイトサン



スウェーデンで一番好きなもの、Kanelbulle

## イスタンブール工科大学での留学を終えて

土木工学コース 修士2年 野田 章太

### 1. 留学先と留学を決めた理由

私は2019年1月9日から1月23日間までの2週間、東京工業大学の世界展開力強化事業を利用してトルコのイスタンブール工科大学 (ITU) に留学しました。この留学期間には、ITUの土木工学科がもつ実験施設の見学、アンカラ大学の教員によるトルコ語やトルコ文化に関する講義、宗教施設の見学などをしました。

以前から、私は海外の学生や教員との交流、異なる国の文化や習慣を通じて国際的な視野を養いたいと考えており、東工大のHPから留学情報を集め、指導教員と相談した結果、本プログラムに参加することを決めました。トルコはヨーロッパとアジアにまたがる国際都市であり、また地震多発地帯に位置するなど日本と類似性をもつ国である点などに関心があったことも留学先をトルコに決めた1つの理由です。



### 2. 留学先での生活について

ITUでは、土質動力学を専門とする研究室に配属され、そこでは主に三軸圧縮試験、一軸圧縮試験機などの要素試験による不飽和土の力学的挙動に関する研究が行われています。研究室にいる間は、TAの方が様々な実験施設を案内してくださり、実験中の大学院生や教員と交流する機会を設けていただきました。研究内容について話し合う中で、多くの学生が自身の研究は勿論、テーマが異なる私の研究に対しても強い関心をもたれ、見学者の私が逆に質問攻めにあうほどでした。このように自身の研究に限らず、多方面の研究分野に興味をもち積極的に議論する姿勢は自分も意識していかなければいけないと感じました。

実験施設の見学以外には、アンカラ大学で日本文学を研究されている先生からトルコの歴史や文化に関する講義があり、そこで複数の帝国により支配されてきた歴史的背景から生じたトルコの様々な文化、歴史、また言語や人柄などについても学ぶことができました。国際的な視野を養



繰り返しせん断試験



研究室の学生・先生

うためには、その国の歴史や文化を理解することが必須であり、同時に自国の歴史や文化などについても理解、説明できることが重要であると考えようになりました。

生活面に関しては、他の東工大の学生と学内にある寮に二人一部屋で住んでいました。寮の周りには食堂がたくさんあり、そこで研究室の学生達と食事をとっていました。学内にはスーパーもいくつかあったため、生活必需品が揃えられる快適な環境下で生活をおくることができました。また、現地学生に聞いた話によるとトルコ人は動物好きで、食堂で余ったパンなどを与えるため、学内の至る所に犬や猫がいて、その学内の風景が印象的でした。

休日は、地区自体が世界遺産に認定されている「イスタンブール歴史地区」にある、イスラム教の礼拝堂「モスク」を訪れました。青い装飾タイルやステンドグラスで彩られた美しい内装はもちろんのこと、巨大なドーム建築が今から約400年前に建造され、地震多発地帯のトルコで数々の地震に耐えてきたという点には驚かされました。他にも、「妖精の煙突」と呼ばれる背の高い円錐型の奇岩が並ぶ「カッパドキア」にも訪れました。訪れた観光地では、多くのトルコ人に話しかけられ、トルコが親日国といわれる所以を感じる場面が多々ありました。また、その時に苦戦しながらも英語で何とかコミュニケーションをとることで、より一層、観光地などに関する情報を得ることができ、自信がなくても恥を恐れず、とにかく話してみることが英会話の上達には大切なのだと身を持って体験できました。



トルコ料理



アヤソフィア



モスクの内装

### 3. 留学を終えて

2週間という短い期間ではありましたが、非常に密度の濃い時間を過ごすことができました。

初めての海外留学を経験して、英語力に対する自信の無さから消極的になっていたこれまでの自分を反省しています。個人の性格上の問題もありますが、やはりコミュニケーションをとろうとする積極的な姿勢が何より重要なことであると思います。この姿勢は、研究活動における意見交換はもちろん、他国の歴史や文化を知り、「国際的な視野を養う」という目標を実現するための第一歩であるように思い、今回の留学で少しの自信を身につけることができました。

また、歴史や文化が大きく異なる国に滞在したことで感じたことが、宗教観を理解することの大切さです。トルコでは1日5回モスクから礼拝への呼びかけ（アザーン）が拡声器により、町中に鳴り響き渡ります。国民の大多数がイスラム教であるトルコでは、このような宗教活動が生活の一部となっています。グローバルとは語学力だけでなく、各国の宗教観や歴史などを理解して初めてその意味を成すと思い、同時に自国の歴史や文化を説明できるような教養を今後身につけ、より多くの国々の方と交流できるようになりたいと思うようになりました。

## Georgia Institute of Technology Leadership Program (Spring 2019)

Chowdhury Tabassum Mohsin

### 1. Purpose of GT leadership program

Organized by Georgia Institute of Technology, this program enables students to build leadership skills and develop the practical abilities required to play an active part in the international community through a series of learning activities. From this program, the students can develop their abilities to become a leader through self-awareness of one's strengths and value system, and through fair assessment of one's capacity. Also, this program helps to develop basic ability to play an active part in the field of science and technology in developing countries by acquiring practical skills and ethics as a scientist and engineer, by working as a team, and by exercising problem-finding and problem-solving in various situations overseas. While doing my masters, I have gained knowledge about structural engineering, which was my main research field. But besides research, I always wanted to develop my leadership skills which would help me to work in international field and work cooperatively with culturally diverse people. So, following this desire, I applied for Georgia Tech Leadership program and got a chance to visit Georgia Institute of Technology, U.S.A.



### 2. My experience in Georgia Institute of Technology

Georgia Institute of Technology is one of the famous technology university in not only the USA but all around the world. This university main campus is located in Atlanta, state of Georgia, while the other two extended campuses are located in France and China. The total area of the campus us around 373 acres or 1.5 km<sup>2</sup>. The Campus can be visited by either driving or using a rail system called 'MARTA'. Inside the campus, inbound transportation service is also available in various option. This transportation network is vital for commutation within the campus as the campus is very large compared to Tokyo Tech. We visited several locations and facilities within the campus such as Tech Tower, library, student center etc. One location that is spoken in such high regard among Georgia Tech student is the sports center, as it once uses to be a facility used in 1996 summer Olympics as a training facility and the competition swimming pool.



Fig. Georgia Tech Campus

Speaking of students, there are a bunch of students coming to meet us as well. We had some help from Skylar, Graeme and Alicia, who are current students in Georgia Tech, showed us around on the campus tour. They are really enthusiastic about Japanese culture as well. We also met with several students who interest in studying abroad in Japan as they attend our presentation on Japan and Tokyo Tech. We met some students from Japanese student association and other students who attend Japanese language class in Georgia Tech as well.



**Fig. Group photo at Georgia Tech Campus**



**Fig. Presentation at Grand Challenge Course**

We had a chance to attend the poster presentation of the Grand Challenge course, which is one of the programs that Georgia Institute of Technology facilitates every year. The idea of this course is to get a group of student together to think about ideas, concepts or innovations that will solve the problem. The presentation format is similar to the typical poster presentation. There are some gimmicks add on in this session as all visitors will receive the fake money in a form of casino coin. The visitors will be able to give that money to the team who the idea is favored.

### **3. About Georgia Institute of Technology Leadership Program**

Georgia Tech Leadership workshop was a great experience for me. I have learned a lot from this workshop. First day, we got the opportunity to present about Japan and Japanese culture. Student from Georgia Tech who are studying Japanese or had interest in Japanese they joined the presentation. Before the presentation, we have learned about our leadership strengths. Dr. Wes Wynens, Director of leadership Education in Georgia Tech took a session and discussed about cultural difference of different countries.



**Fig. First session in Georgia Tech Leadership Workshop**

Whole session was organized into three parts:

1. How you see American leadership?
2. How you think how American see Japanese leadership?
3. How you see your leadership?

By discussing about first 2 topic in groups we recognized that there are big cultural difference between Japan and America. In Topic 3, we discussed about our leadership skills by using “Student Leadership Practice Inventory”. It’s a self-report by James M. Kouzes & Barry Z. Posner based on Five Practices of Exemplary Leadership. The student leadership practices inventory self-instrument is an essential tool to help us gain perspective into how we see ourselves as a leader and what actions we can take to improve our use of these five practices. Each person has different strength point. So we have discussed about our strength point based on that five practices. In order to become a good leader, it’s important to know and develop our strength.



Fig. Five Practices of Leadership

### Strength Quest

Strengths Quest is a tool that provides you with the opportunity to develop strengths by building on what you do best – the way you most naturally think, feel, and behave as a unique individual. We had class with lecturer at Georgia Tech on Mar.9<sup>th</sup> to share top five themes. The class had mainly 4 parts. They were, strength writing challenge, five clues to talent, my strength and how I use them and scavenger hunt.



Fig. Group photo in Strength Quest session

### Leadership Challenge Course

The Leadership Challenge Course (LCC) is a uniquely designed course that delivers the ultimate team experience. The Challenge Course teaches participants the skills needed in a rapidly changing global society including group leadership, team productivity, effective communication, adaptability, and analytical problem-solving. We got the opportunity to do this course indoor. We performed indoor activities at the recreation center above the swimming pool which was used in the Atlanta Olympics. The activities are as follows.

- Activity to arrange in the order of distributed cards
- Activity to aim for team goals by stepping on dots
- Zoom by Istvan Banyai
- Activity to carry the ball by pipe



Fig. Activity to carry the ball by pipe



Fig. Zoom by Istvan Banyai



Fig. Activity to aim for team goals by stepping on dots

#### 4. Places I visit in ATLANTA



Fig. Martin Luther King Jr. National Historic Park



Fig. Group photo in front of Martin Luther King Jr. Birth Home



Fig. Martin Luther King Jr. and Coretta Scott King tomb



Fig. Group photo in the reception of Center for Civil and Human Right



Fig. World of Coca-Cola



Fig. CNN Center

#### 5. Recommendation for future students

All the experience and lessons I have learned will definitely benefit somehow in the future. I am thankful to Tokyo Tech and Georgia tech faculties to let me be part of the program and learn a lot of things from it. Students who want to experience different culture and enhance their leadership skills should participate in this program.

## ウィーン工科大学(TU Wien)での留学を終えて

都市・環境学コース 修士2年 川合 健太

### 1. 留学先と留学を決定した理由

私は2018年9月から2019年5月までの9ヶ月間、本学の派遣交換留学制度を利用し、協定校であるオーストリアのウィーン工科大学(TU Wien)に留学した。欧州の中心に位置するというウィーンの地理的条件もあり、欧州各国からの正規学生、留学生在が在籍していた。授業はドイツ語と英語の両方で開講されており、選択肢は多少限られるが英語のみでも問題なく履修できた。



留学先として選んだ理由は主に3つある。一つ目に、自身の経験が挙げられる。学部3年時に本学のプログラムでドイツのアーヘン工科大学とTU Wienを訪れる2週間のプログラムに参加した。実際に留学先を事前に訪問していたことは挑戦のハードルを大きく下げたと考えられる。他にも旅行等を含め、欧州各都市を訪問した中でウィーンの魅力に惹かれていた。二つ目に、ウィーンの都市状況が大きく関係している。世界一住みやすい都市としてランキング上位の常連であることや、中心市街地における歴史保全と郊外での新規都市開発による都市のバランスを取ろうとしていることは、都市計画を専攻する自身が都市に対する理解を深める上で最高の環境であると判断した。最後に、前述したが地理条件的に他の欧州各国へのアクセスが良いことも理由の一つである。気軽に他都市を訪問できる環境は代え難い条件であった。

### 2. 留学先での生活

TU WienではDepartment of Spatial Planningという学部に所属し、欧州広域での地域計画からローカルなコミュニティ主体のボトムアップ式まちづくりまで幅広く、授業を履修した。欧州諸国に関する背景知識の乏しい中、行政資料などを元にクラスに対してプレゼンを通して議論の議題を提示することなど、難しく感じる場面も少なくなかったが、多国籍の学生と議論した経験は貴重なものになった。他の授業では、実際にまちづくりを主導する団体へのヒアリング調査を行い成果物の作成を行ったが、海外都市開発の実務に触れることで新しい視点の獲得につながったと考える。通じて、今までとは少し違う角度から都市について理解を深めることのできた良い場となった。



授業でのプレゼンの様子

ドイツ語を学ぶために、大学に加え語学学校にも半期だけ通った。初歩的な会話のみではあるが、現地での生活を豊かにする一要素となった。

都市の規模も大き過ぎず、公共交通の発達したウィ



ヒアリング調査の様子

ーン市内はアクセスが良く、どこへ行くにも便利であった。深夜時間でもバスが定期的に運行している他、週末はメトロも運行しており、少し遅くまで外出しても帰宅は容易であった。有名なリングシュトラッセ（環状道路）に囲まれた中心部の観光地化が進む一方、通りを越えると住宅エリアも多い都市構造となっていた。文化に触れる機会も多く、定期的に無料で美術館等が開放される他、国立オペラ座の立ち見席も 500 円程度で鑑賞できるため、度々足を運んでいた。市内に流れるドナウ川をはじめ、自然との距離も近く、これらのことが総じて住みやすい街をつくる条件になっているのではないかと実感した。

初めの半年弱を学生寮で過ごし、残り期間はシェアフラットで生活していた。賃料、生活環境的に大きな差は感じなかったが、学生同士が気軽に居住を目的に集い、共同生活をする考えが浸透していることは日本とは大きく異なる点だろう。天井の高く、分厚い壁で囲われた古い住居に住むことができ、個人的には満足している。

一番の思い出は、大学が学期末に主催した舞踏会に参加したことである。約 200 年もの歴史を持つ同会は、宮殿の大広間で開催され、学生、教員が正装で一堂に会す。まるで映画の世界にいるかのように感じられ、特別なひとときであった。友人にも恵まれ、学外でも楽しい豊かな時間を過ごすことのできた留学であった。



舞踏会の様子



友人と市庁舎前にて

### 3. 留学を終えて思うこと

留学の大きな意義は自身を今までとは全く異なる環境に置くことができることだと考える。成長や変化を望むとき、その成果は行動量をベースに変わるのではないかと個人的に実感したのがこの留学であった。住む国が変わる程度のことは現在に置いては大きな変化とは思えない。その地において、新しい人と交流し、文化に触れ続けることで留学をより良いものへとしていくのであろう。この点に気づくことができたことが、今回の留学で得た最大の教訓かもしれない。9ヶ月という期間は短く、あっという間に過ぎてしまった。もう少し現地に残りたいという気持ちも強かったが、一度留学を終えてから考えることも多く、行きたければ再度挑戦すれば良いだろうという気持ちで落ち着いている。

これだけ学ぶことの多く、密度の高い留学を終えることができたこと、このような報告の機会を頂けたことに関して、留学生交流課の方々や先生方、近くで支えてくれた家族や友人にこの場を借りて改めて感謝の気持ちと御礼を申し上げたい。

## Asia Bridge Competition 2019

土木・環境工学系 3年 芦澤 那南  
担当教員：土木・環境工学系 佐々木栄一

### 1. Asia Bridge Competition について

Asia Bridge Competition(通称ブリコン)とは、土木工学を専門とするアジアの学生が1つの大学に集まり、各大学で自作した橋の性能を競う大会です。今年は8/24-8/26にかけて、インドネシアの Brawijaya 大学にて6カ国、16大学からたくさんの学生が集まり、開催されました。橋の建設時間、橋の重さ、美観、プレゼンテーション、たわみ予測の精度などを評価の項目として各大学が競い合いました。



写真1：Brawijaya 大学

### 2. 大会に向けて

#### (1) 橋の設計

今年は8月末の開催に対して決起ミーティングが6月末と例年よりスロースタートで始まりました。ブリコンは通常、学部3年にメンバーを募るのですが、今年は希望者が私だけと少なく、急遽2年生にも募集をかけることとなりました。その結果、学部2年1名、学部3年1名、学部4年1名、修士1年4名、博士1年1名の計8名のチームが結成されました。時間が限られていることもあり、さっそく橋の設計に取り掛かりました。各々が橋の形を考え、解析ソフト Abaqus によって橋を解析したものを持ち寄りしました。その中から話し合いによって、今回のブリコンで戦う橋の形を決定しました。“日本と私たちの大学を象徴する橋”をテーマとして考えた結果、“東京オリンピック 2020”と、私たちの大学はよくアニメファンが多いと噂されることから、“アニメ”を掛け合わせたものをコンセプトとしました。オリンピック五輪の五色で橋を塗り分け、それぞれの色にイメージキャラクターを対応させることにしました。橋のコンセプト、デザインが決まったので設計図を作り、7月終わり頃に部材の発注を終えました。

#### (2) 製作

学部2年の実験で行ったブリコンは木で橋を製作しましたが、アジアブリコンでは鋼材を使った橋を作ります。金工室で鋼材を切ったり、穴を開けたり、溶接をして鋼材をつないだりと、初めて金属の加工というものを行いました。製作開始は8月5日。本番まで約2週間と、かなりきついスケジュールで製作は進められました。夏休みが始まってからは、特に溶接をする時にはこちらが溶けてしまうのではないかと思うほどの真夏の暑さと戦いながら、毎

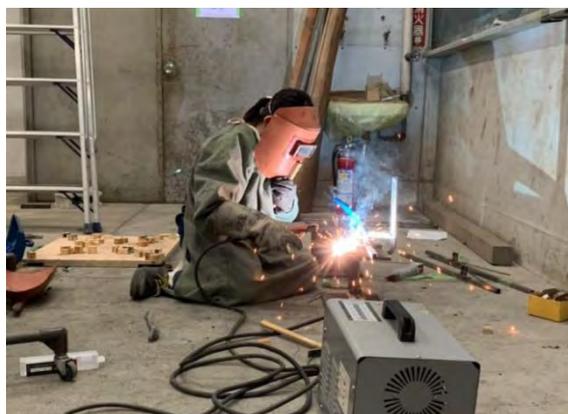


写真2：製作の様子

日夜までブリコンの作業です。橋の製作はみるみる進み、8月17日に完成を迎えました。

### (3) 架設練習

何とか完成を迎えましたが、アジアブリコンはそれで終わりではありません。橋は現地で組み立てて競われます。そのため、作った橋を組み立てる練習をする必要がありました。完成後から出発までの4日間で架設練習を行いました。初めは架設するのに1時間以上かかりましたが、練習を重ねるにつれタイムは縮まり、30分を切れるようになりました。例年は架設練習とともに載荷練習を行うのですが、載荷実験をして橋が壊れてしまうのを防ぐために、本番で載荷するのよりも少ない荷重をかけて橋の安定性を確認しました。そこで、橋が横向きのねじれに弱いことが発覚し、急遽応急処置を行うことになりました。橋の上部に横ねじれを防ぐためのブレースを2本入れました。出発前日にこの決断をし、部材の切断、穴あけ、溶接を行うことになり、正直とてもきつかったです。しかし、ブレースを入れることで橋の安定感はかなり向上しました。力のかかり方を計算して、少し工夫をするだけで構造物の安定感はこんなにも変わるものかと、構造計算の必要性と重要性を感じました。架設時間や載荷に多くの不安を残しながらも、私たちはインドネシアに旅立ちました。

## 3. 大会本番

### (1) プレゼンテーション

大会初日は各大学が自分たちの作った橋をアピールするプレゼンが行われます。私たちは多くの人々の印象に残るように、テーマとしたアニメのコスプレをして発表に挑みました。結果発表で入賞することはできなかったものの、発表中の歓声が一番大きく、また多くの大学の人の印象には強く残ったようで、たくさんの人に写真を求められました。ただ内容を淡々と述べるだけでなく、きちんと聴き入ってくれるようなプレゼンをするものの難



写真3：プレゼンの様子

しさを感じました。海外のどの学生も英語が堪能で、完成度の高い動画によるプレゼンをする大学が多く、自分の実力のなさを痛感させられました。

### (2) 架設・載荷

架設本番は今までにない緊張感に包まれていましたが、全員で円陣を組み、心を一つにして臨みました。載荷時間は25分を切り、今までで一番短い時間で組み上げることが出来ました。完成した橋を並べてみると、他大学の橋の完成度の高さに驚かされました。ジョイントの工夫や塗装の美しさなど、私たちにはない工夫もたくさん見られたのでとても勉強になりました。載荷試験では、載荷実験を行っていないこともあり、とても慎重に行いました。出発前は人ひとりが乗っただけでも壊れそうになっていてとても心配だったのですが、本番は200kgを超えても耐えることが出来ました。載荷条件は400kgということで、私たちの橋は最後まで耐えることはできませんでした。しかし、今までにない荷重に耐えようとしている橋の姿はとてもカッコよく、感動して思わず涙が出てきました。



写真4：架設メンバー



写真5：架設の様子

### (3) 結果

結果としては、私たちは入賞することはできませんでした。しかし、ブリコンの結果以上に、多くのことを学び、得ることが出来ました。同じ土木を志す海外の学生たちとの交流により、自分の英語力やコミュニケーション力の不足を実感し、刺激を受けました。また、言語は違えど喜びや楽しみ、悲しみはきちんと共有でき、それを経て海外学生たちとさらに絆が深まったように思います。

### 4. 感想

今年は今まで以上に準備期間が短く、タイトなスケジュールで進められました。毎日頭の中にはブリコンのことがあり、なかなか進んでいない現状に焦りと不安を覚えることもありました。少し残念な結果になったのは、やはり準備不足が原因だと言わざるを得ません。しかし、結果だけですべてを評価することはできません。チームメンバーの団結力はとても強くなり、全員で協力して橋を作り上げる過程はとても楽しく、充実していました。海外の大学からも、健闘を讃えてもらいましたし、悔いは全くありません。海外での交友関係が広がり、先生や先輩方といろいろな話をさせていただき、たくさんのことを学び、とてもいい経験になりました。今回の結果だけではやはり納得がいかないのも、またリベンジの機会がありましたら是非挑戦させていただきたいと思えます。後輩の学部生に向けてですが、参加を悩んでいる人がいるならばぜひ参加を決めていただきたいと思います。もちろん大変なことは多いですが、それ以上に得るものが多くあります。海外のレベルの高さを痛感させられ、今後の自分の学びに大いに役立つ経験となる事でしょう。



写真6：新しい友人たちと

最後になりますが、まだ勉強不足な学部生の私たちに様々なことを教えてください、協力してください。また、夜遅くの作業にもかかわらず金工室の機械を使わせてくださ

た工場管理室の皆様，その他ご協力いただいたすべての皆様に感謝申し上げます。誠にありがとうございました。来年度以降のブリコンではさらに東工大らしさをアピールした素晴らしい橋を作ることができるよう，ご健闘をお祈りいたします。

【ASIA BRICOM 2019 メンバーリスト】

・チームメンバー

芦澤 那南 (土木・環境工学系 3年) 【リーダー】

木村 優里 (土木・環境工学系 修士1年) 【コーディネーター】

小島 萌 (土木・環境工学系 2年)

平井 彰一 (土木・環境工学系 4年)

戸塚 州太郎 (土木・環境工学系 修士1年)

馬 浩然 (土木・環境工学系 修士1年)

岩田 淳志 (土木・環境工学系 修士1年)

・アドバイザー

平尾 賢生 (土木・環境工学系 博士1年)

・教員

佐々木 栄一 (土木・環境工学系)

## International Internship 実施報告

土木環境工学系 中山一秀  
 土木工学コース修士 2年 川上 洵  
 土木工学コース修士 2年 伊藤陽平

土木工学コースでは、大学院生を対象に「International Internship」という科目を開講しています。本学と台湾国立中央大学では、この科目にシンポジウムと現場見学を織り交ぜた合同プログラムを開催しており、今年で15年目となります。今年度は9月2日から9月11日（前後移動日を除く）にかけて台湾国立中央大学（以下 NCU）にてこの合同プログラムが実施され、本学からは小林研太、伊藤陽平、川上洵、榎谷拓馬、佐藤文啓、Subedi Naresh, Gunawan Devin, Hong-In Phadungsak, Kunawisarut Atichon, El Khoury Hanna Ralph Semaan の10名の大学院生が参加しました。International Internship は1週目（9月2日～9月7日）に行われました。初日および2日目に NCU の洪汝宜（Wen-Yi Hung）先生および鐘志忠（Chung Chih-Chung）先生から台湾における地震や台風、豪雨による災害の特徴、アプリ（geoBingAn）を使用した被害情報や危険箇所共有に関する取り組み等が講義形式で紹介され、併せて NCU 内施設（The Experiment Center for Civil Engineering）を見学しました。3日目からは、桃園市中壢区市街地および郊外を対象としたグループワークを実施しました。東工大と NCU の学生の混成グループとなるよう4グループに分かれ、フィールド調査を通して、各対象地区における立地・建物・道路環境から想定される潜在的な災害について、またそれに対する避難対策について検討しました。9月7日午後には総括としての発表会が開催され、各グループによる具体的な調査・検討内容と避難方法の提案があり、活発な質疑応答が行われました。

翌週9月9日から10日の午前にかけて2019 Taiwan-Japan Symposium on Advancement of Urban Earthquake Hazard Mitigation Technology が開催され、学生および NCU の先生らによる31編の研究発表が国際会議を模擬した形で行われました。9月10日午後には台中市方面へ移動し、台湾独自の建設技術（例えば、semi-circular pile）の紹介を受けた後、文心森林公園駅の建設現場を視察しました。9月11日は、現在、台湾大学の実験林場となっている中部・南投県鹿谷郷の溪頭森林遊楽区などの文化施設を見学しました。9日間にわたる本合同プログラムは、各学生にとって様々な面で貴重な経験となったのではないかと思います。台湾国立中央大学の先生方・学生の皆様の多大なるご尽力に、心より感謝申し上げます。



フィールド調査結果の発表会



シンポジウム終了後の集合写真

## 台湾でのインターンシップの感想 (1)

本学の土木工学コースと台湾国立中央大学(以下、NCU)の学生によるグループワークやシンポジウム、現場見学を通じて、国際的なコミュニケーション能力や防災に関する専門知識を養うことを目的としている。

グループワークでは、各グループの学生が選択した地区にてフィールドワークを行い、その地区に潜む災害やその規模、災害時の対応策等を検討した。私たちは、西欧風の建物が多く残る新北市内の淡水という旧港町を選択した。NCUの学生たちと検討していると面白い意見や見方が出され、知識に限らず自分の考え方や視野を広げる良い経験となった。

シンポジウムでは、現在行っている研究成果について英語による発表と質疑応答を行った。NCUの研究内容を知れるだけでなく、国外の先生方・学生と議論できる貴重な経験であった。ただ、質疑応答では相手に伝わるような回答を言えず、自身の語学力のなさに悔しい思いをした。

現場見学では、台中市内の新設駅およびその周辺の建設状況を現地の土木技術者より説明があった。中には日本にはない工法で建設が進行しているなど、非常に興味深い内容であった。

約2週間にわたる国際交流を通じて、土木工学の知識を深めただけではなく、英語でのコミュニケーションの難しさを痛感した。英語で自分の意見が伝わらないことが多々あったが、伝わって理解されたときには大きな喜びを感じた。また空き時間には、NCUの学生に台北市内の観光地を案内してもらい、台湾の歴史や文化を学ぶ貴重な経験となった。シンポジウム以降の夕食では台湾料理やお酒をたっぷり堪能し、NCUの先生方や学生たちと、日本では経験したことのない時を過ごし、仲を深めた。このような素晴らしい時間を過ごせたのは両校の先生方、そしてNCUの学生によるものであり、深く感謝を申し上げたい。(土木工学コース修士2年 川上 洵)

## 台湾でのインターンシップの感想 (2)

本学の土木工学コースで開講されている「International Internship」は、台湾中央大学(以下NCU)の学生とのグループワーク、シンポジウム、現場見学から構成されている。

NCUの学生とのグループワークは、地域防災をテーマに行われた。実際に現地を散策し、災害のリスクを調査し、課題と対策を議論した。グループのメンバーの出身は台湾、ベトナム、タイ、日本であり、非常に国際色豊かであった。調査や議論を行う中で、台湾だけでなく、タイやベトナムのインフラ整備や防災に対する考え方を知ることができ、非常に有意な時間であった。また、食事や観光もグループのメンバーとともにすることが多く、文化の違いを体感できた。メンバーは皆真面目で熱量が高く、夕食を食べながら夜中まで議論したことはいい思い出である。

シンポジウムでは、自身の研究発表をNCUの先生方や学生に聴いてもらい、質問・コメントをいただける非常に稀有な機会であった。また、NCU側の研究発表は、研究内容はもちろん発表の仕方なども日本とは異なる点があり、非常に興味深かった。

本インターンシップに参加して、NCUの先生方・学生のホスピタリティに感銘を受けた。NCUの先生方は非常に気さくで、いつも笑顔で接してくれました。また、学生は大学近くのおいしいレストランや観光夜市を案内してくれました。NCUの先生方・学生の献身的なサポートのおかげで、非常に良い経験を積むことができました。このような機会を設けてくださった両校の先生方および温かく歓迎してくれたNCUの学生にこの場を借りて、深謝の意を表します。

(土木工学コース修士2年 伊藤陽平)

## 構造物の次世代メンテナンスに向けて(JR 東海共同研究講座の設置)

土木・環境工学系 佐々木栄一

土木・環境工学系 伊藤 裕一

### 1. はじめに

近年、構造物に対するメンテナンスは、より重要性を増してきており、現在も多くの構造物に対して大規模修繕計画などが進められています。しかしながら、現在のメンテナンス技術を支える熟達した技術者は、今後減少すると予想されており、またリニア中央新幹線の長距離トンネルなど、新しい大規模構造物の建設も進められています。そのため、次世代に向けては、より効率的な点検・計測技術など新しいメンテナンス手法の確立が求められています。

2019年9月1日、東海旅客鉄道株式会社（以下、JR 東海）、東京工業大学土木・環境工学系（佐々木研究室）との共同での新しい共同研究講座「構造物次世代メンテナンス」が設置され、構造物のメンテナンスにおける将来に向けた課題に対して、実務への実装を考慮した新しい手法やソリューションを提示すべく検討が進められることとなりました。設置期間は、3年間の予定です。共同研究講座は、佐々木研究室でこれまで実施しているモニタリング技術や新しい計測・点検技術等をベースとして、JR 東海における課題認識・技術開発力を融合し、次世代のメンテナンス・画期的な技術の開発を目指すもので、キーワードとして、高度化、省力化、効率化、現場適用性を重視した検討を進める予定としています。

共同研究講座設置に当たっては、JR 東海より、伊藤裕一氏が特任教授として着任（週3日）し、フルタイムとして、特任講師（2020年4月着任予定）、特任助教（阿久津絢子氏）を迎えることとなりました。加えて、10月1日よりポスドク研究員として、2019年9月に博士を修了した Tuttipongsawat Porjan 氏が研究グループに加入しています。

ここでは、共同研究講座の設置についてご紹介させて頂きたく、まず、ベースとなっている佐々木研究室での最近の研究トピックについてご紹介し、その後、共同研究講座で目指すもの等について示します。

### 2. 佐々木研究室の概況と最近の研究トピックの紹介

佐々木研究室は2011年4月に設置された研究室であり、現在まで8名の博士を含む40名ほどの学生と研究活動を進めてきています。現在、佐々木栄一准教授と、特定准教授である小林裕介氏（鉄道総合技術研究所）を教員として、研究員2名、博士4名、修士9名（うち2名学部短縮卒業）で構成されています。

佐々木研究室では、大きく分けて4つの研究アプローチを設定しています。それぞれ「Fracture and Fatigue（破壊と疲労）」、「Field Measurement（現場計測による構造挙動分析）」、「Inspection Technologies（点検手法）」、「Energy harvesting, Environmental issues（環境発電、環境問題）」になります。「Fracture and Fatigue（破壊と疲労）」を基盤として、それ以外が派生した形ですが、個別の研究トピックはこれらの1つもしくは複数のアプローチで展開することとなります。いずれも共同研究講座に関連するアプローチではありますが、ここでは特に、「Field Measurement（現場計測による構造挙動分析）」および「Inspection Technologies（点検手法）」

についてご紹介させて頂きたいと思います。

### (1) Field Measurement (現場計測による構造挙動分析)

佐々木研究室では、構造物の挙動を現場計測データの分析により把握するため、センサの開発、モニタリングシステムの構築などを進めています。沖縄離島橋梁でのワイアレスモニタリングシステムの開発、発電型センサの研究などを統合し、橋梁の省電力ワイアレスモニタリングシステムとして提案し、これまで戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) (平成 26 年度～平成 30 年度) などで現場への適用実証実験を行っています (オムロンソーシアルソリューションズ株式会社と共同)。ここでは、オムロンソーシアルソリューションズ株式会社との共同研究講座 (平成 25 年度～平成 27 年度) での研究成果が活かされています。当研究室で、このような装置の開発に加えて、力を入れているのが、取得したデータの分析手法です。

ここでは、例として、Tuttipongswat Porjan 氏の博士論文で検討した位相空間分析について、簡単に紹介します。位相空間分析は、現場で取得したデータ (ここでは加速度の時系列データ) から、位相空間を構成し、時系列データの描く軌跡形状 (Topology) の変化を定量化するものです。例えば、加速度の時系列データから遅れ時間 (T) などのパラメータを設定し、時間のずれた複数の時間窓のデータの関係を位相空間として描き、その形状の変化から、構造特性の微小な変化を検出しようとする考え方です (図-1)。若干の振動数や減衰特性の変化で、図-1 右図のように軌跡形状が変化し、その変化をデータ全ての点のずれ (距離) として定量化し検知するため、従来の振動数などの指標と比べ、微小な変化に敏感です。従来では、難しいとされた、PC 桁の PC ケーブルの破損による構造特性の変化などへの適用性などが示されています。位相空間の考え方の適用により、従来よりも感度のよい検知が可能となる可能性があることは、今後のモニタリングデータ分析において重要なマイルストーンであると言えます。位相空間分析を利用すると、橋梁において例えば支承部機能が変化した場合の振動特性の変化を、位相空間における軌跡形状の乱れとして定量化できる可能性があることも確認されています。より多くのデータへの分析を展開して、適用性を広げていきたいと考えています。

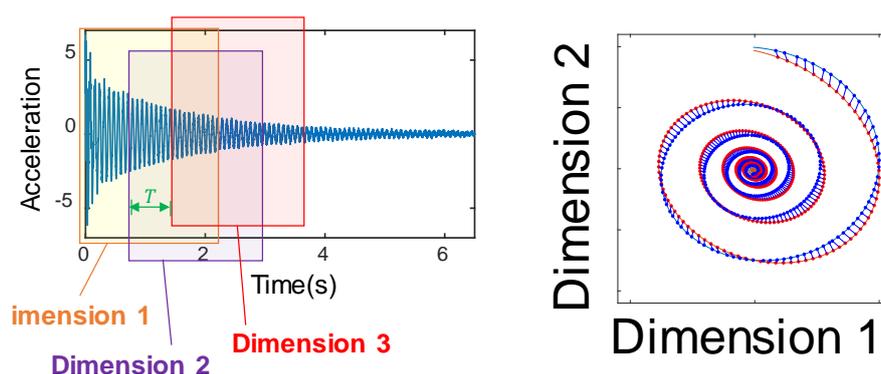


図-1 位相空間の構成方法 (左) と位相空間の例 (右)

### (2) Inspection Technologies (点検手法)

佐々木研究室では、鋼構造物の状態分析の高度化を目指して、特に腐食部材の腐食レベル、残存板厚、応力の変化などを分析するための検討などを行っています。また、小型点検ロボットを作製し、そのような新しい分析手法を様々な場所で行えるよう、デバイスの小型化を実現し、実

## 研究に関する最近の動き

際にロボットに搭載した実験等も行っています。

ここでは、渦電流を用いたさび層と残存板厚の同時検出方法について簡単に紹介します。渦電流では励磁周波数によって浸透深さが変わることから、低周波の渦電流を利用して、さび層の厚さ、残存板厚の違いによる検出電圧や位相の変化を捉え、片側からの計測で同時に分析する方法となっています（図-2 左図）。従来のように、けれんや表面処理などの事前準備が必要なく、計測に必要な時間が大幅に削減される可能性のある、効率的な点検・計測であり、次世代のメンテナンスにつながる考え方と言えます。これは、動磁場解析によるシミュレーションなどでの検討から提案した方法になりますが、同様に、シミュレーションにより、応力変化の検出への応用の可能性なども示しています。腐食損傷により、残留応力や死荷重応力などが再分配する挙動などの分析に応用できればと考えています。このような渦電流を用いた計測手法では、使用するコイルを小型・軽量とすることができ、小型点検ロボット（図-2 右図）への応用も可能となっています。今後は高速計測などの可能性について検討できればと考えています。

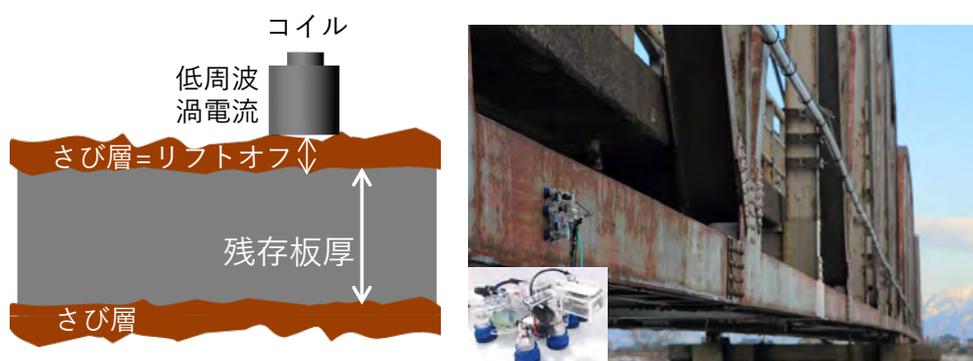


図-2 渦電流による腐食状態分析のコンセプト（左）と小型点検ロボットの例（右）

### 3. JR 東海共同研究講座「構造物次世代メンテナンス」で目指すもの

ここでは、改めて、共同研究講座において目指すものについて述べます。

構造物には供用中に様々な不具合が生じます。構造物を所有・管理する公共団体や事業者は従来よりそれぞれ構造物のメンテナンスを継続的に行っているところですが、適切に実行されないと重大な事故につながったり、構造物の利用制限や莫大な更新コストを要したりする等の事態に至る可能性があるため、従来の取り組みに安住することなく、構造物の状態やメンテナンス体系そのものも適切に評価し安全性を高める取り組みを不断に行う必要があります。また、今後の労働力不足を考えると、定期的な目視調査を主体とした旧来のメンテナンスに変わる、より効率的なメンテナンス手法も求められています。

そのような背景から、モニタリングや各種の非破壊検査、ロボットなど新しいメンテナンス手法の開発が、構造物の管理主体に限らず大学や従来メンテナンスに関係が薄かった企業等でも活発に行われていますが、開発された新しい手法の社会実装はなかなか進まないのが実情です。

その原因として、メンテナンスの現場におけるニーズが、管理者自身にすら十分に整理できていないこともあり、外部の研究者に十分に伝えきれなかったことや、目視調査を主体とする旧来のメンテナンスの特徴と限界が必ずしも明確にされていなかったことにより、新しいメンテナンス手法を導入しようとするインセンティブが働きにくかったことによるところが大きいと考えて

います。

そのため、今回の共同研究講座では、JR 東海におけるこれまでの鋼橋を中心としたメンテナンスの知見やデータを活用し、従来行われてきたメンテナンスの特徴や限界などを具体的に明らかにする一方、大学側と事業者が連携してメンテナンス現場のニーズを整理し、これまでに佐々木研究室で研究されてきた技術等をもとに、現場導入のハードルが低くなるように改良・発展した次世代のメンテナンス技術を開発することで、実現場への新しいメンテナンス技術の導入を進め、構造物の安全性をさらなる向上と、既に顕在化しつつある人手不足に備えていきたいと考えています（図-3）。

### 共同研究講座「構造物次世代メンテナンス」

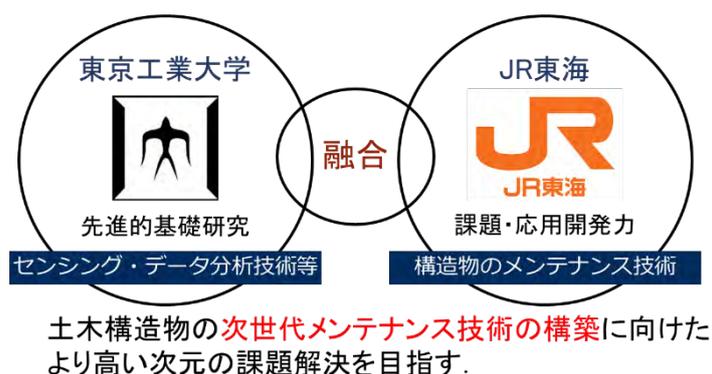


図-3 共同研究講座「構造物次世代メンテナンス」で目指すもの

#### 4. おわりに

本稿では、2019年9月1日に設置された共同研究講座について紹介しました。構造物を将来にわたり安全に管理することを目指し、現場への適用を重視して、次世代に向けた技術の提案のため、検討を進めていきたいと考えています。

新しい技術の提案に向けては、皆様からの様々なご意見等が貴重な財産となると考えられますので、是非ご指導のほどよろしくお願い申し上げます。

#### 【共同研究講座「構造物次世代メンテナンス」構成メンバー】

特任教授 伊藤裕一 連絡先：ito.y.ca@m.titech.ac.jp

特任助教 阿久津絢子 連絡先：akutsu.a.aa@m.titech.ac.jp

特任講師 (2020年4月着任)

担当教員 佐々木栄一 連絡先：sasaki.e.ab@m.titech.ac.jp

## 吉川・山口賞 - 受賞のご挨拶

土木・環境工学系 岩波 光保

東京工業大学環境・社会理工学院土木・環境工学系および東京工業大学土木工学同窓会「丘友」では、本学大学院学生および「丘友」会員の研究を奨励するため、特に優れた博士論文を作成した方に対して、吉川・山口賞を授与しています。この度、第3回の受賞者が決定し、2019年7月に開催された「丘友」総会にて表彰式が執り行われました。今回の受賞者は、Ge Qian（東京工業大学土木・環境工学系産学官連携研究員，現 中国・西南大学助教），山田雄太（日本大学理工学部助手）の2名に決まりました。受賞者の方々の今後のますますのご活躍を祈念しています。

この吉川・山口賞は、東京工業大学土木工学科の創設期に教育および研究の両面で多大な貢献をされた吉川秀夫先生と山口柏樹先生の功績を後世にわたって末永く顕彰するために、東京工業大学土木工学科設立50周年記念事業の一環として、平成28年度に設けられました。これまでの受賞者の一覧は、「丘友」のホームページをご覧ください。

吉川・山口賞の受賞候補者の募集は、公募によるものとしており、毎年8月から10月にかけて「丘友」のホームページ上で募集しています。応募できる対象者は、応募年度を含め過去3カ年度以内に、本学博士課程を修了し博士号を授与された方、本学において論文博士号を授与された方、「丘友」会員であって他大学で博士号を授与された方としています。

この賞は、一般の学生だけでなく、社会人学生や論文博士を取得した方も対象としています。皆様の周囲に該当する方がいらっしゃいましたら、是非とも応募を勧めていただければと思います。詳しくは、「丘友」のホームページをご覧ください。

## 受賞のご挨拶(1)

It is a great pleasure and honor that my doctoral thesis titled "Data-driven and macroscopic approaches for estimating origin-destination travel demand" is recognized by the Kikkawa-Yamuguchi award.

This dissertation focuses on the origin-destination (OD) travel demand inferring problem. I attempted to extend existing studies in using new data, building macroscopic dynamic network loading for complex multi-reservoir urban transportation network and developing novel method that incorporates multiple sources of data for estimating path flow. Firstly, I proposed an updating method for static OD matrices using privacy-free aggregate mobile phone data. Performance of the methodology was validated through numerical studies and confirmed by an experiment using the data of Tokyo. Secondly, I built a dynamic network loading model upon the macroscopic characteristics of traffic flow depicted by Macroscopic Fundamental Diagram (MFD). The dynamic network loading model for multi-reservoir system is specified in terms of a system of partial differential equations following the conservation law. To identify reservoirs in large network efficiently, I applied the community detection method to discretize large network into neighborhoods where the links are closely connected and share similar traffic characteristics. Finally, I developed a methodology framework for estimating dynamic OD demand using traffic counts with incorporation of observed path cost.

This work could not be realized without the constant support from my advisor Prof. Fukuda and the exceptional research group of Transport Studies Unit. My Ph.D. life in Tokyo Tech is filled with enjoyable and unforgettable memories with them. Besides collaborators and colleagues in



Tokyo Tech, I was indebted to the MEXT scholarship program. Without the financial support from the scholarship, my dream of being a researcher could never come true.

Qian Ge

Postdoctoral Researcher, Tokyo Institute of Technology

(Assistant Professor at Southwest University, China, from September 2019)

## 受賞のご挨拶(2)

この度は、吉川・山口賞を授与いただき、誠にありがとうございます。栄誉ある賞をいただけたことを非常に嬉しく思うと同時に、大変光栄に感じております。

私の博士論文である「Fatigue load carrying mechanism of reinforced concrete beams with corrosion cracks along tensile rebar」は、経年劣化などにより鉄筋腐食ひび割れを生じた鉄筋コンクリートはりの繰返し荷重作用下における耐荷機構を明らかにしたものです。これまで、鉄筋腐食ひび割れを生じた構造部材の性能は、主に静的載荷実験により確認されてきましたが、繰返し荷重作用下における知見は極めて少なく、特に取り扱いの難しいせん断疲労についての知見は見受けられない現状にありました。本論文では実験と解析から、比較的小さな繰返し荷重が作用した場合、鉄筋腐食ひび割れによりアーチ的な耐荷機構を示すよりは疲労寿命が健全なはりと比較して短くなることを明らかにするとともに、耐荷機構の新たな評価方法である荷重伝達経路と、耐荷機構をアーチ機構とビーム機構に分解する手法を提案し、破壊力学的な考察と併せて適用することで、その原因について合理的な説明を可能にしました。さらに、鉄筋腐食ひび割れ面におけるせん断補強筋のダウエル効果とアーチ機構の関係に着目することで、せん断補強筋の影響を解明することに成功しています。



博士課程での研究から得られた知見は、劣化した構造部材の残存寿命の評価等、より効率的な維持管理手法の構築に大きく貢献するものであると同時に、以上のような耐荷機構解明に対するアプローチは非常に斬新なものであり、これからの研究への発展が期待されることから、学術的貢献度は極めて高いものであると考えております。このような研究成果を築くことができたのも、研究を進めるにあたり貴重な助言をくださった指導教員の岩波光保先生、千々和伸浩先生、副査の先生方、研究室の皆様方、ひいては丘友の皆様方のおかげであると、強く感じております。ここに改めて厚くお礼申し上げます。末筆ながら、本賞の名を冠する吉川秀夫先生と山口柏樹先生の名に恥じぬよう、今後も研究と教育に邁進してまいりますので、引き続き、皆様方のご指導とご鞭撻のほど何卒よろしくお願いたします。

山田雄太（日本大学）

## 石積みの教育への活用について

土木・環境工学系 真田 純子

## 1. はじめに

2015年10月に東京工業大学に准教授として着任した真田純子です。着任時は社会工学専攻所属で、半年後の改組の際に土木・環境工学系に所属することになりました。そのため、ここでご挨拶する機会はありませんでしたが、今回は挨拶がてら、私の活動について紹介させていただきます。

私はもともと社会工学科出身で中村良夫先生の研究室に所属し景観工学が専門です。景観工学では、何を人々が良いとしてきたか、どのように今の景観がつけられているのか、という歴史的なアプローチをとることが多く、土木史や都市計画史も同時に行う人が多いのが特徴です。私も博士論文では、1932年から1939年にかけて東京、千葉、埼玉、神奈川にかけて計画された広域の緑地計画である「東京緑地計画」の理念を明らかにする論文を書きました。その研究が楽しかったため、資料に埋もれる研究者になるのを夢見ていましたが、博士号取得後、2007年に徳島大学の建設工学科（土木系の学科です）に助教として職を得て徳島に住み始め、そこで棚田などを支える石積みに出会って、石積み修復という土木施工をする研究者になりました。

2009年より石工さんに石積みを習い、2013年に農地の石積み修復を教える「石積み学校」を立ち上げて、全国各地で石積みの修復を行っています。なぜ石積みと出会ったのか、石積み学校とは何か、という話をすると長くなりますので、興味を持っていただけましたら2018年12月に出版した「誰でも出来る石積み入門（農文協）」を読んでいただくとありがたいです。

今回は、学生に関わる話に絞ってお話したいと思います。

## 2. 「科学技術の創造プロセス」での石積み実習

東工大では2016年4月に大きな改組を行いました。そのときにすべての学院の1年生向けの演習として「科学技術の創造プロセス」という科目が創設されました。名前は共通していますが、各学院がそれぞれ別の演習を提供します。環境・社会理工学院では、建築学系、融合理工学系と土木・環境工学系がそれぞれ演習を持ち寄り、学生が選んで実習を行うスタイルをとっています。この演習で土木・環境工学系では石積みを行っています。

週末の2日間を利用して1号館前の広場の縁に石積みを行っています。毎年、少しずつ増えています。作業としては、まずは現在ある斜面を掘ってほぼ垂直な壁を作り、さらに基礎になる石（根石）を置くための溝を掘ります。この作業が全体の6割程度で、石積みとは言っても土工作業が多くを占めます。その後、石を積んで目的の高さまで来たら天端の石が7～8割程度隠れるくらいに上から土をかぶせます。また、根石のところにも土をかぶせます。

実際に石積みをやってみると、学生は思ったより頭を使うなど、その奥深さに驚くようです。2019年度の実習報告会では「体力+知力+協力=達成感」という素敵な感想も出てきました。

また、毎年出てくる感想は「石が重かった」です。確かに、都会で暮らしていると石を持ち上げるという体験はなかなかないと思います。また、先ほど説明した天端に土をかぶせる目的は、石積みの背後に水が溜まり、そこから浸み込んで土圧が高まるのを防ぐため、根石の前に土を盛るのは、根石の周囲の土がぬかるんで基礎が動くのを防ぐためです。こうした土と水との関係

についても説明しています。また、土を掘る際の土の硬さ、土を盛る際の土の柔らかさなども体験を通して知ることが出来ます。土木の教育を受ける前に、石の重さや土のことについて体感的に知ることが出来る機会になっています。

1年目の石積み実習を行った数日後に大雨が降り、そのあとに感想を共有する振り返りの授業を行ったのですが、その際に学生から「雨が降って崩れていないか心配になった」という感想が出てきました。大学に入学したばかりの学生は、それまでインフラについてほとんど考えたこともなかったと思うのですが、自分で石を積むという経験をすることで、インフラを管理する立場としての意識になったのだと思うと感慨深いものがありました。

授業で行っているコンクリートやモルタルを使わない空石積みは、今では公共事業で使われることはほとんどありませんが、プリミティブな土木事業として、大きな教育効果を持っているのではないかと思います。

実はこの学生が実習で石を積んでいるところの一部は、幅 1.5m ほどですが、タモリ倶楽部の収録で積んだところがあります。打ち合わせの段階で東京都内の近場を探すことになっていたのですが、学内でもやっていることを話すと「ぜひそこで」ということになり、系の先生方にもご快諾いただいて大学でのロケが実現しました。見ていただいた方は、知っている場所が出てきて驚かれたかもしれません。



石積み実習の様子

### 3. イタリアでのフィールドスクール

近年、ヨーロッパでは農地の空石積みが見直されてきています。日本と同じように中山間地域は過疎化していますが、それらの場所を立て直すための風景資源としてだけでなく、空石積みが必要素材だけでできた構造物であること、背後の土と外がつながっていて生物多様性に寄与することなど、環境的な側面が注目されているためでもあります。2018年の11月にはヨーロッパの8か国が共同申請していた空石積みの技術がユネスコの無形文化財になりました。

環境保全型農業を目指すEUの共通農業政策で農地の空石積みの保全が後押しされていることもあり、イタリアでも各地で空石積みを行うグループが登場してきています。そのような団体の

## トピックス

ひとつである Canova Association が、2年に1度、日本の大学生向けにフィールドスクールを企画しており、私が窓口になって学生と一緒に参加しています。今年は2017年に続き、2回目の開催でした。学生は東工大に限らず全国から募集していますが、私が窓口をやっていることもあり、東工大の学生が過半数を占めます。

フィールドスクールの拠点は、アルプスに近いオッソラ地方のゲシュという集落です。車道のついていない集落で、近くの集落から5分程度歩いて到達します。集落の建物は壁も屋根もすべて石造りですが、ほぼ壊れています。唯一修復された建物に住み、周りの建物を修復して人に貸したり売ったりしながら生活している30代の青年が受入れ担当者です。今年は、この集落の斜面に石を積み、裏に石や土を詰めることで平地を作る作業をしました。この地域では、石に層状にミネラルが入っており、自然に平らに割れる石がとれます。そのため、それらを水平に積み上げていくという方法をとります。学生10人とともに、3日間で幅20m×高さ1.4mほどの壁を作りました。

このフィールドスクールでは、石積みの他に様々なエクスカージョンも用意されていて、今年は石造りの建物や農地を修復して移住者に貸すというプロジェクトをしているNPOや、その地域でしか採れない伝統種のブドウを復活させてローカルなワインを作っているワイナリー、農業や農産物の加工、加工に関わる法的な手続きなど独立した農業経営を行える農家を育てる5年制の専門高校などを訪ねました。それらの誰もが、農業が復活すれば山間部の風景も復活すると言っていたのが印象的でした。

最終日に学生の感想を聞くと、石積みやこれらのエクスカージョンを通して、風景の背後に環境とのかかわりを持つ生活があることなど美しいかどうかだけでは語れない風景の意味が理解できたそうです。また、車道のついていないような集落で手作業で建物を直しながら生活している若者を見て、多様な価値観を肌で感じたようです。

石積みは研究対象としては非常にローカルなものですが、世界中で持続可能な発展が必要とされるなかでローカルなものが再評価されているため、ローカルな活動どうしがつながるという動きが出てきています。これからもローカルを極め、グローバルな活動や研究、教育をしていきたいと思います。



イタリアでの石積みの様子

## オープンキャンパス

土木・環境工学系 瀬戸 里枝

今年度も8月10日に大岡山キャンパスにて、第6回目となる東工大のオープンキャンパスが開催されました。土木・環境工学系の主な企画は、緑が丘地区で行いました。今年は非常に暑い中での開催となり、模擬講義などが行われたメイン会場の大岡山地区から、緑が丘まで足を運んでくださる方があまりいないのではないかと心配しましたが、例年通り多くの高校生とその親御さんを中心とした訪問者で賑わいました。

系の企画では、今年も「見て、聞いて、体感する土木・環境工学実験デモ」や、系の研究室と講義を紹介するポスター・パネル展示「土木・環境工学まるごと紹介」を行いました。

「見て、聞いて、体感する土木・環境工学実験デモ」では、構造・地震・計画・材料・地盤&水の分野から、5つのデモ実験を4回に分けて提供しました（実験タイトルは下表）。各回の始めには、北詰教授・岩波教授・吉村准教授に、土木・環境工学系の説明をしていただき、高校生は、系のカリキュラムや卒業生の進路先などのお話に熱心に耳を傾けていました。その後、実験デモの紹介を行い、高校生には各自興味を持った実験を選んで参加して頂きました。今年度は、例年集客力に欠ける水分野と地盤分野で、両分野にまたがる一つの実験デモを行うという試みを行いました。結果的な集客力は残念ながらあまり変わりませんでした。系内での他分野との接点を発見する良い機会となりました。

緑が丘1号館の前庭には、「土木・環境工学まるごと紹介」の一環として、土木・環境工学系の分野紹介のパネルを展示しました。通路に沿って並んだパネルは、「土木分野って何をしているのかよくわからない」「土木には全く興味がない」という高校生にも興味を持ってもらえるような、なかなか迫力のある展示となりました。また、M114教室では講義内容や研究室の紹介ポスターを展示しました。実験デモ以外の時間帯には、M114に高校生が自由に出入りし、教員やアシスタントの学生に大学生活の様子などを質問する姿も見られました。また、研究室紹介の内容を再度見られるように、ポスターをスマートフォンなどで撮影している高校生もおり、こうした来訪者には、M114教室で紹介されていた系パンフレット（今年度より系ホームページに掲載）が役に立ったのではないかと思います。

大岡山地区では、盛川教授による模擬講義「地盤から見た地震災害」が行われ、地震に関連する学問分野の紹介に始まり、地震動の伝搬特性や地盤構造と地震動分布など、昨今全国的に注目度の高まっている地震に関する興味深い話題が、高校生にもわかりやすく丁寧に解説されていました。

表1 「見て、聞いて、体感する土木・環境工学実験デモ」の実施内容

分野	実験タイトル
構造	非破壊検査に関するデモ実験
地震	構造物の「揺れ」を理解する
計画	移動の可視化と解析～渋滞を解消してみよう～
材料	世界最強コンクリートを壊してみよう
地盤・水	河川堤防はどうやって壊れるか

## トピックス

来年度以降も、土木・環境工学系が扱う幅広い研究分野について、次世代を担う若者に認知してもらえよう、また訪れたことをきっかけに、高校生に本系を目指したいと強く思ってもらえるようなオープンキャンパスを開催できればと考えております。当日の運営や事前準備において、ご協力いただいた教職員、学生の皆様に、この場をお借りして、御礼申し上げます。



本系の紹介の様子



実験デモ 世界最強コンクリートを壊してみよう



実験デモ 構造物の「揺れ」を理解する



実験デモ 河川堤防はどうやって壊れるか



M114 教室の様子



M114 教室の様子

オープンキャンパス当日の様子

**土木教員コロキウム(現役教員の研究・教育に関する勉強会)の実施**

土木・環境工学系 (2018 年度助教会長) 堀越 一輝

土木・環境工学系では、2016 年度より「土木教員コロキウム」と題した現役教員のための勉強会を開催しております。これは土木・環境工学分野において長年、研究・教育に携わってこられた先生にご講演をお願いし、講座制とは異なる研究室制を設けている東工大において、「東工大土木」の伝統・経験の蓄積とその継承を目的とした勉強会になります。

2016 年度の東工大における大学組織の再編を契機に、助教会を中心とした若手教員から提案させていただき、2018 年度で 3 回目の開催となりました。会の名称は、土木・環境工学科の講義として慣れ親しまれた土木・環境工学コロキウムにちなんだものです。コロキウムという言葉には学究的セミナーという意味があり、当時の助教会では、この勉強会を教員同士で学び合う研修の場にしたいという思いから、勉強会の名称にコロキウムという言葉を使用させていただくこととなりました。

2018 年度で 3 回目を迎えた今回の土木教員コロキウムでは、これまで教員のみを対象としていたこの勉強会に、今回は対象者の裾野を広げ、研究・教育に関する仕事に興味があり、聴講を希望する土木・環境工学系に所属する博士課程の学生やポスドク、修士課程の学生にも参加いただきました。

この土木教員コロキウムは平成 31 年 2 月 19 日 (火) で大岡山キャンパス、緑が丘 5 号館で開催いたしました。講師には、2011 年より東工大土木に在籍され土木・環境工学分野に多大な貢献をされてきた朝倉康夫先生にお願いしました。朝倉先生からは、先生のこれまでの研究に関するお話だけでなく、多岐にわたるトピックについてのお話しをご提供いただきました。京都大学、愛媛大学、神戸大学、東工大と複数の大学に勤務され、その都度、新たな研究テーマに取り組みされたご経験や大学での生き方、研究費の取り方等のお話しをいただきました。その内容は特に、若手教員の今回から参加していただいたポスドクの方々やアカデミックな進路に進むことを考えている博士・修士課程の学生にとって大きな刺激となるものでありました。講演を快くお引き受けいただいた朝倉先生には、この場をお借りして、改めて、御礼申し上げます。

助教会では、研究室制をとっている東工大において異動や退職による研究室の解散によって消失してしまう恐れがある、各研究室で積み上げられた“いいもの”を共有していく一つの場として、この土木教員コロキウムを、系の行事として続けていくことができると考えております。引き続きどうぞよろしくお願いいたします。

トピクス



講演の様子



講演の様子

## 東京外かく環状道路について

東日本高速道路(株) 関東支社 東京外環工事事務所  
 (平成 5 年修) 事務所長 加藤 健治  
 (平成 14 年修) 外環トンネル北工事長 山岸 睦功  
 (平成 30 年修) 外環トンネル北工事区 堀山 直

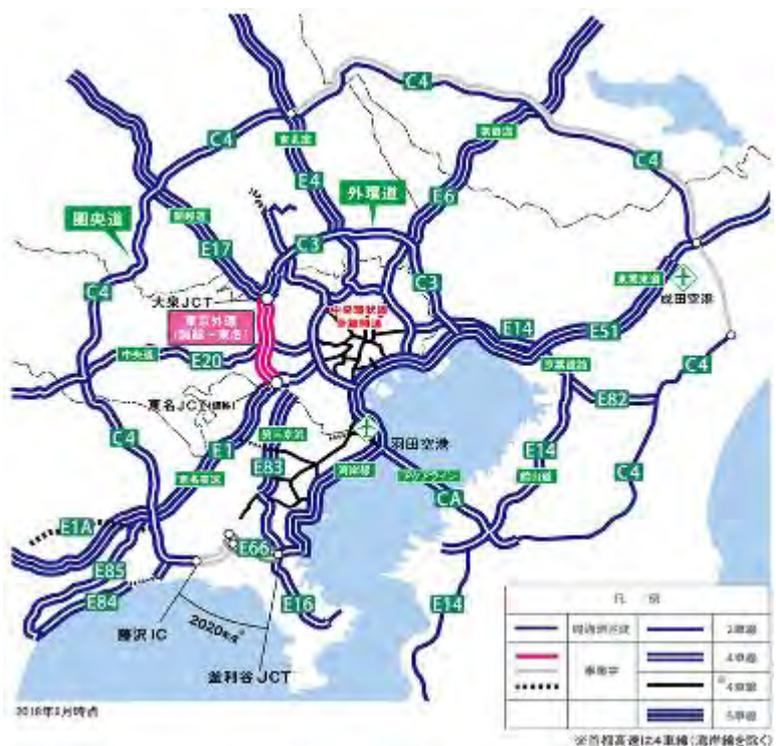
### はじめに

首都圏 3 環状 9 放射の道路ネットワークを構成する東京外かく環状道路。このうち、三郷南 IC～高谷 JCT 区間 (通称, 千葉外環) は'18 年 6 月に開通を迎え、関越～東名区間は、国・東日本高速道路(株)・中日本高速道路(株)の 3 者共同で事業を進めている。



今回、寄稿の機会を頂いたので、加藤がリードから、千葉外環の建設時に首都国道事務所長として関わった'14 年 6 月から'16 年 4 月までのエピソードと、関越～東名区間の施工状況の一部を紹介する。続き、大泉本線シールド工事について入社 2 年目の堀山技師が意気込みと共に語り、後半は、工事長の山岸が、日本初となる高速道路本線内に掘削土砂搬出用のベルトコンベアを導入した取り組みなどを紹介する。なお、関越～東名区間の全体概要、事業経緯、事業の特色などについては、本系だより第 13 号 ('17 年 12 月) に中日本高速道路(株)の荒井部長が報告しているので、ここでは割愛する。

- ＝ 首都圏3環状道路 ＝
- 首都圏中央連絡道路(圏央道)
- ＝半径 40～60km、延長約 300km
- 東京外かく環状道路(外環道)
- ＝半径約 15km、延長約 85km
- 首都高速中央環状線(中央環状)
- ＝半径約 8km、延長約 47km



### 1. 千葉外環について

#### 1-1. 事業概要

東京外かく環状道路の都市計画は、東京都区間'66 年、埼玉県区間'68 年、千葉県区間'69 年と、ほぼ 50 年前の同時期に高架式で決定され、いずれの区間も困難な計画調整、地元協議を重ねた後、各々が環境に配慮した形式への見直しを経て工事着手に至っている。

千葉外環については、高速専用部は掘割方式で地下へ、一般部は環境施設帯を伴って地上へ配置することで'96年に工事着手が可能となった。松戸市小山から市川市高谷の延長 12.1km については、国と東日本高速道路㈱が施工区間を分担して事業を行った。



千葉外環横断イメージ図

着任時の'14年6月は、開通

予定も示されており掘割の高速専用部は工事最盛期を迎えていたが、環境施設帯を含む一般部については、詳細な断面構成や歩道橋の設置位置などが確定しておらず、公表できていなかった。これは、決められた都市計画幅の中で、無電柱化の推進、自転車専用レーンの創出、副道（サービス道路）の拡幅など、時代の変化に即したレイアウトの調整が必要になってきたことによる。また、専用部が概成しなければ一般部に着手できない施工手順であることから、許容できる期限まで精査を重ねてきたと云うこともできる。結果として、地上部の計画図は'14年8月の公表となったが、その後も地元意見を踏まえて微修正は加えられていった。

当初構想からすれば、街路樹のボリュームは随分と抑えた計画となったが、上記のとおり舗装幅員を拡大したことに加え、街路樹を健全な状態で保全するための維持管理コストの確保が課題になっていたことも影響している。

## 1-2. 事業の特色

住民参加型であることが当事業の特徴のひとつであるが、事業促進の原動力「東京外かく環状道路（千葉県区間）整備促進市川・松戸市民会議（以下 市民会議）」が果たした役割は、一般にはあまり知られていないように感じる。事業反対者が交渉のテーブルを占拠し、用地交渉も膠着状態だった時期に、多様な意見を発掘するため、地元商工会議所などオピニオンリーダーや一般市民などにより市民会議は設立された。市民会議の発足により、それまで静観していたサイレントマジョリティーも意見を発信できる環境が整えられ、事業促進への流れを創り出すことができたということは、再評価されるべきである。各種団体による事業促進活動や、将来の街づくりのための真剣な討議（右写真）なども始まり、その後も継続的にエネルギーが注ぎ込まれる起点となった。



親子で考えるワークショップ「外環ができれば」

地域住民の現場見学会も市民会議が主催し、事業者はサポートするという形が定着していた。思い出すのは、親子三代で現場見学に来ていたお年寄りの言葉で「神奈川に住む友達は、圏央道が関越道までつながって週末が楽しみになったそうだ。自分は昔、排ガスで空気が悪くなるから、と子供のために反対署名したが、今は千葉外環の完成が楽しみ」というもの。圏央道のミッション

グリーンが次々に解消され、道路のネットワーク効果を実感していただけるようになったこともあり、千葉外環への期待は目に見えて高まっていった。

工事の特色は、住宅密集地における開削工事そのものであるが、ここでは、港湾事業との連携により建設発生土を短期間で安定的に利活用したことを紹介する。

千葉外環の掘削土は海成堆積物が多くを占め、一部に自然由来の重金属を含有することから、含有率に応じて①土壌汚染対策法（以下、土対法）適合土、②海洋汚染防止法（以下、海防法）適合土、③海防法不適合土に区分した。ここで、②海防法適合土とは“土対法では基準超過となり道路盛土にはできないが（有償処分）、海洋土木の浅場造成などには利用可能な土砂”を意味する。このため、海防法適合土の利活用の成否が、工期・費用に大きく影響を及ぼすことになる。

東京湾では、'00年代から水生生物の生息環境の維持、水域環境の保全・回復等を目的とした事業のひとつとして浅場造成事業が行われており、県漁協なども青潮対策としての窪地の埋戻しの事業促進を要望していた。港湾事務所は浅場造成のための土砂を求め、国道事務所は発生土の利活用先を求めていたことから、港湾・道路の事業調整は円滑に進められた。沿岸部約20haの広大な仮置き場に搬入した発生土を、回転式粉碎混合機で粒度調整した後に土運船で湾内に運搬し、トレミー船で海底に敷均した。浅場造成事業の促進により、回遊魚の増加を確認することもできた。



土砂は土運船からトレミー船に揚荷し海底に敷均

千葉外環の開通により、環状道路のネットワーク効果が発現したばかりか、市川・松戸の生活道路の交通事情も改善されたことは周知のとおりである。引き続き、北千葉JCTから分岐東伸する北千葉道路の環境アセスメントも着手されており、千葉外環の更なる利便性向上が期待できる。

## 2. 東京外環（関越～東名）について

### 2-1. 工事の概況



関越～東名の平面・縦断図、および本線ソルトマシンの掘進位置：

## 丘友関係、卒業生からのメッセージ

’17年2月19日の発進式を経て、東名 JCT 部から大泉 JCT 方面を目指す2台の本線シールドマシンは、東京外環（関越～東名）16kmのうち9kmを掘進し大泉 JCT 部から発進した本線マシンと井ノ頭通り付近の地下で地中接合する計画である。すでに、事業用地を離脱し、住宅地の直下40m以深の大深度地下を北上しており、ランプとの分合流箇所となる地中拡幅部を通過、小田急小田原線との交差箇所を超え、掘進延長は約2km/9kmとなっている。

また、大泉 JCT 部では’18年7月から年末にかけて、本設橋としては初めての架設作業を行っている。目白通り（都道24号練馬所沢線）を横断する最大支間長115mの鋼2径間連続鋼床版箱桁橋で、関越道上り線から外環道南行きへのランプ橋の一部となる。夜間通行止めを繰り返し、送出し工法により架設を行ったが、深夜にも関わらず、多くの地元の方が見学にいられていた。

’19年9月から10月には外環道北行きから関越道下り線へのランプ橋の鋼桁架設（500tクレーンによる）、PC床版設置作業も始まっている。



東名南行きトンネル坑内とシールドマシン後続設備



大泉 JCT、写真中央がランプ橋

### 2-2. 大泉側本線シールド工事について

’19年1月26日の発進式を経て、大泉 JCT 部から東名 JCT 方面に向かって掘進を開始したシールドマシン2台は、東京外環（関越～東名）16kmのうち7kmの本線トンネルを施工する計画である。現在、後続設備等の投入・組立を行う初期掘進段階にあり、事業用地内を掘進している。東名 JCT 部から発進する2台のシールドマシンを含め本線トンネルを構築する計4台のシールドマシンは、直径約16m、重さ約4000tと日本最大の規格となる。他に類を見ないスケールのシールド工事を担当させていただいているので、本節では、大泉側本線シールド工事について、担当の堀山が紹介する。



φ16.1m 泥土圧シールドマシン



大泉南行きトンネル坑内と構築中の後続設備

大泉 JCT 部のシールドマシン発進立坑全景の写真を示す。この発進立坑は、左右を供用中のランプに挟まれた狭隘な工事ヤードに位置しており、ここから、北行と南行の本線トンネルを構築するための 2 台のシールドマシンが、東名 JCT 方面に向かって掘進を開始した。掘進開始時には、シールドマシンが本格的な掘進（通称、本掘進）をするために必要な後続設備等を投入するスペースが確保できないため、掘進しながら少しずつマシンを改造し、効率良く段取り替えを行っている。



発進立坑全景



掘進の準備が完了した発進立坑の様子

掘進開始の準備が完了した状態の発進立坑の様子を図に示す。東京外環（関越～東名）は大部分が地下 40m 以深の大深度部にトンネルが構築されるが、大泉 JCT 部は既供用の外環道埼玉区間と連結させる必要があるため、地上部からシールドマシンを発進させ、徐々に大深度へ潜っていく恰好となり、大深度に掘り進む前に土被りが小さい区間を掘進することになる。そのため、隣接する河川や道路等の周辺の構造物への影響を計測管理し、綿密に土圧や加泥材の添加量を調整しながら施工していく必要がある。また、この低土被り区間は、トンネル躯体が地震の影響を受けやすく、加えて、上載荷重の不足によってトンネル躯体が浮上りやすいという課題が生じる。そのため、トンネルの壁であるセグメントの構造検討を行い、セグメント間の継手の補強や、モルタルの中詰による重量の確保といった対策を講じている。

以上、工事の概要と特徴について紹介した。入社 2 年目の私の近況は、やっと会社の風土に少し慣れてきたように感じているところである。力を合わせて事業を進めてゆくといった活気のある社風はとても心地が良く、課題に思い悩むこともあるが、後ろ向きな考えの社員はいないため、周囲に助けられながらも楽しく元気に業務に取り組んでいる。この工事を担当してから、まだ半年しか経っておらず、未だ工事のスケールとスピード感には戸惑うばかりであるが、工事の進捗に貢献できるよう日々精進している。

最後に工事の話に戻るが、来年には、約半年の長期段取り替えを経て、本掘進へと工事が本格化してゆく。引き続き、安全を第一に、周辺の環境に配慮しながら、慎重かつ効率良く工事が進むよう努めてゆく。

## 2-3. 掘削土砂搬出用ベルトコンベア

東京外環（関越～東名）の建設事業のうち、大泉 JCT 部から発進したシールドマシンの掘進によって発生する掘削土砂はベルトコンベアによって場外運搬される。本節では、ベルトコンベアの歴史と、土木工事で活躍した事例を紹介した後、本工事におけるベルトコンベアの設置・稼働状況について報告する。

### 2-3-1. ベルトコンベアの歴史と活躍事例

ベルトコンベアの歴史は古く、古代エジプトで規模は小さいが麻の帆布をベルトにして、手動にてレンガを運んだと伝えられている。後の産業革命を経て、機械の動力となる駆動モーターやゴムの加硫方法が発明された今となつては、大容量・長距離の大規模なコンベアが活躍している。

近年のベルトコンベアが土砂搬送に使用された活用例の一つとして、東日本大震災の復興事業が挙げられる。当該事業では、陸前高田市の高台造成のために約 800 万 t の土砂を最大 3km 先まで搬送した。土砂搬送にダンプトラックを使用した場合、約 8 年もかかるところを、約 2 年半にて完了することができた。このように、ベルトコンベアは工事期間の短縮や環境負荷の低減といった観点から、合理的な土砂搬送設備として活躍し、復興の象徴として、一躍注目されるものとなった。そして今日、この技術を活用し、東京外環（関越～東名）の建設事業に適用されることとなった。

### 2-3-2. 東京外環（関越～東名）建設事業におけるベルトコンベアによる掘削残土の搬送

大泉 JCT 部のシールド工事による掘削土砂は発進立坑から約 6.0km 離れた掘削土砂仮置場（新河岸川水循環センター内）に一時仮置きし、その後、道路・河川等の公共事業に二次運搬する計画である。掘削土砂仮置場は、外環道大泉 IC から三郷方面に約 6.0km 走行した和光北 IC 付近の荒川右岸下水処理場内に位置している。



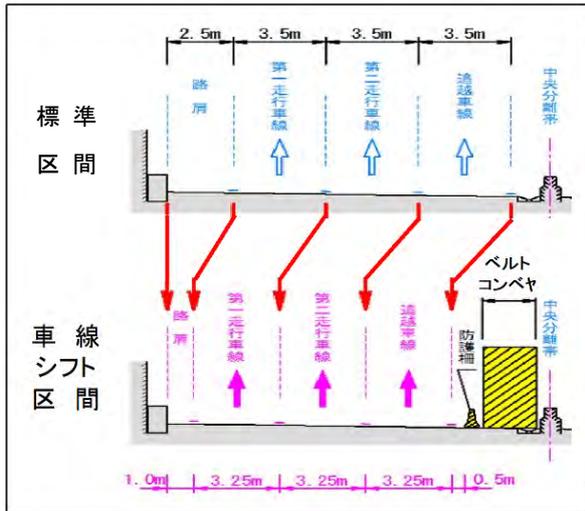
掘削土砂仮置場

掘削土砂の運搬には、通常ダンプトラックが使用されるが、この場合、工事最盛期には延べ約 2,000 台/日のダンプトラック（シールドトンネル工事 2 工事分の合計）が必要となる。これだけのダンプトラックが外環道を土砂仮置場まで走行した場合、交通負荷が増大し、和光北 IC 出口の混雑や周辺一般道への悪影響が懸念された。

そこで、ダンプトラックに代わり発進立坑部から土砂仮置場までをベルトコンベアで搬送する計画とした。ベルトコンベアの採用により、交通負荷の増大を防ぐとともに、CO<sub>2</sub> の排出量削減効果も期待できる。

ベルトコンベアは、供用中の外環本線上の中央分離帯側に設置する。まず、掘削構造である本

線の路肩幅を2.5mから1.0mに縮小し、車線を路肩方向へシフト及び車線幅員を縮小することで、サービスレベルへの影響を抑制しつつ、中央分離帯側にベルトコンベアを設置するスペースを確保した。また、車の衝突による破損の対策として、ベルトコンベアと本線の境界部には、コンクリート製の防護柵を設置した。

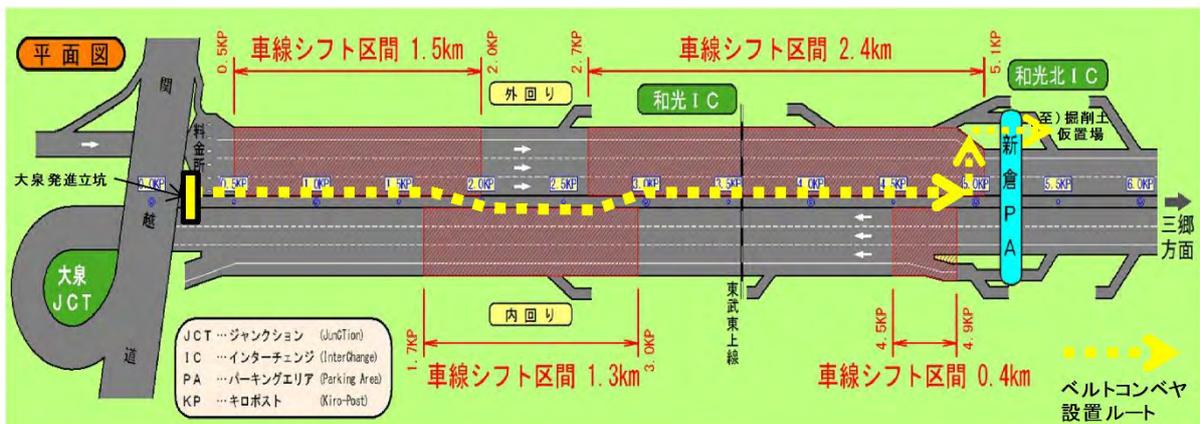


外環本線の車線シフト



長距離曲走コンベア設置断面図

ベルトコンベアは外環本線の内回り、外回りを行き来しながら約4.5km先の掘削の蓋かけ上部で乗り継ぎ、新倉PAを通過し、そこから国道上空を横断後、外環本線の高架下を經由して、掘削土仮置場まで至るルートとした。

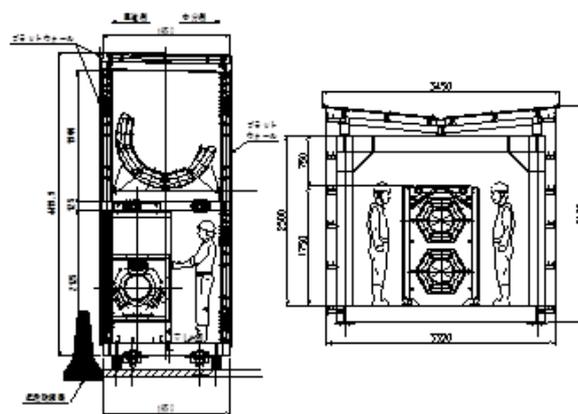


ベルトコンベア設置ルート概要図

掘削土搬出用ベルトコンベアは、外環本線上に設置される長距離曲走コンベア（約4.5km）と新倉PAを経由して外環本線の高架下に設置されるパイプコンベア（約1.0km）の2つで構成される。いずれも連続したベルトで構成されており、乗継部は、長距離曲走コンベアからパイプコンベアへの乗り継ぎ箇所のみである。両者の仕様、および標準断面図は、次頁に示す通りである。

	長距離曲走コンベア	パイプコンベア
運搬能力	1,150t/h	1,150t/h
ベルト幅	1,400mm	1,270mm(φ3.50)
実機長	4,562m	811m
揚程	15.3m	15.0m
ベルト速度	180m/min	190m/min

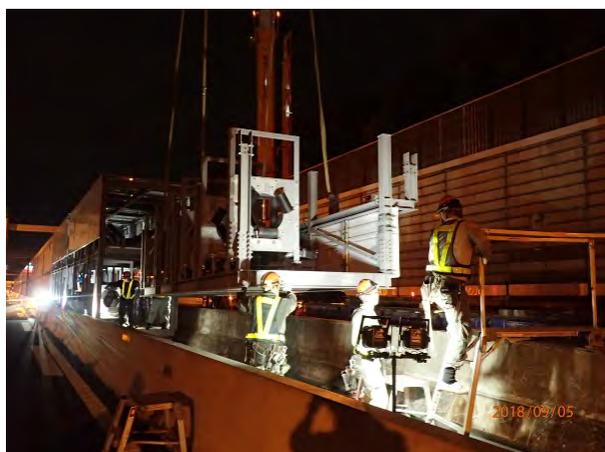
ベルコン仕様一覧



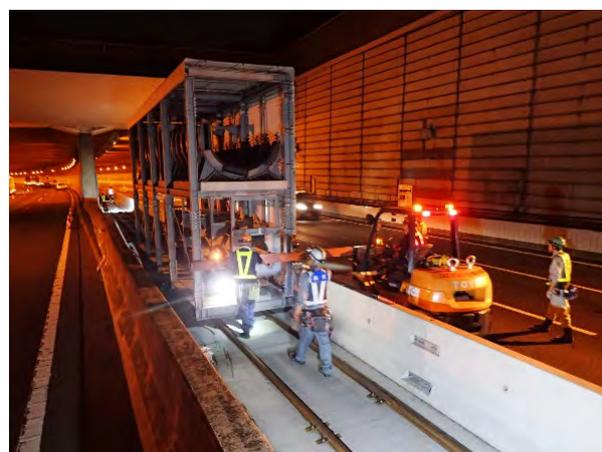
長距離曲走コンベア（左）とパイプコンベア（右）

長距離曲走コンベアの設置は、3車線区間の外環道本線において、追越側2車線の夜間規制を行って施工を行った。供用している高速道路を車線規制することは、お客さまの走行に対し障害物を置くこととなるため、注意力が必要な作業の連続となる。車線規制内も安全带と言うことではなく、注意と作業を同時に行うことができなければ安全が確保できない。ベルトコンベア設置のために約3年間平日のほぼ毎日車線規制を行っての施工となったが、巡回や事故事例紹介での注意喚起などを行うことで、大きな事故なく施工が完了している。

本線ベルコンは、工場で作成したフレームを上下2分割で搬入し、上空のひらけた掘割部においてクレーンを使用してフレームを組み立て、予め敷設したレール上を走行させて、本線所定の位置まで移送後、固定した。レール上にフレームを移送する際には、フォークリフトをベースに改造したベルコン搬送専用車両を使用して移送の効率化を図った。



本線ベルコンフレーム組立状況



本線ベルコンフレーム運搬状況

パイプコンベアは、新倉PA、国道上部、外環道高架下を經由するため、架台上にクレーンで上架を行った。

国道部の上架では、国道の一部を夜間車線規制し、隣接した組立ヤードであらかじめ地組しておいたギャラリフレームを多軸搬送台車で交差点まで運搬し、トラッククレーンの共吊で本線とランプの隙間を縫うような架設を行った。1台のクレーンはランプからの作業となり、実際の作業箇所は目視できない位置にあった。このため、現場を点群データ化した仮想空間（VR）で、

既設構造物とのクリアランスを確認しながらシミュレーションを重ねて、本設に向けて準備を整えた。合図者からの指示のみが頼りの共吊り作業で3次元の移動をさせる技術力・操作力・指示力の総力を挙げた結果、作業は無事完了し、これまでの架設の中で一番印象深いものとなった。



国道部パイプコンベア架設状況



ベルトコンベヤによる土砂運搬状況

また、新倉PA部の施工では、お客さまの安全確保とPA内作業期間の短縮を目的として、新倉PAを閉鎖し、昼夜間作業で施工を行った。これに合わせ、高速道路では初めて近隣に新倉PA代替となる路外休憩施設を設置し、お客さまへのサービスレベル維持を図った。

現在ベルトコンベヤは設置が完了し、試運転を経てシールド掘削土砂を運搬している。稼働は良好であり、ダンプトラックを使用しないことで事故、渋滞等のリスクを低減できている。今後も定期的なメンテナンスを継続することで掘進完了までの円滑な稼働を維持していく。

### 3. おわりに

東京外かく環状道路は、半世紀にわたって、様々な立場の方々から膨大なエネルギーが注ぎ込まれてきた道路と云える。その間、常に全体最適を目指しながら、最新の技術・知見が積極的に取り入れられてきた。東名JCT以南の計画も検討されている中、東京外かく環状道路の完成までには、尚、多くの時間と労力が必要になるだろうと思う。その歴史ある道路事業に関わりを持てたことは望外の喜びである。

現役学生の方々が、当事業に参画できる機会も、まだまだ多く残されているので、現場でお会いできることを、お待ちしております。

なお、東京外かく環状道路（関越～東名）の最新の情報はwebサイト『東京外環プロジェクト』に掲載しているのので、是非ご参照いただきたい。

#### <参考>

港湾事業との連携 土木学会誌 2016年7月号 加藤 健治

土木の機械図鑑 土木学会誌 2019年7月号 小野澤 龍介（清水建設）

<事業HP：「東京外環プロジェクト」で検索>

<http://www.tokyo-gaikan-project.com/>

## 大町達夫先生が「丘友」名誉会員に

土木・環境工学系（同窓会「丘友」幹事） 竹村 次朗

令和元年度土木・環境工学系同窓会「丘友」の評議員会において、同会名誉会員として大町達夫東工大名誉教授が推挙、選出されました。大町先生は昭和54年7月に東京工業大学総合理工学研究科社会開発工学専攻に助教授として着任され、昭和62年7月に教授に昇進されました。平成7年の社会開発工学専攻の人間環境システム専攻への改組を経て、平成23年3月に退職、同4月に名誉教授とされるまで30年9か月の長きに亘り、土木工学科、土木・環境工学科、上述の2専攻において特に地震工学、防災分野の教育・研究に当たられました。その間JSPS マニラプロジェクト、21世紀COE（都市地震工学）のプロジェクトリーダーを歴任されました。退職後も、ダム技術センター理事長、ダム工学会会長等の要職を務められ、多くの東工大卒業生が先生からご指導を受けております。名誉会員の表彰式は、令和元年7月25日（金）に新宿のハイアットリージェンシー東京で開催した第52回「丘友」総会の場で行われました。総会には大町先生もご出席くださり、司代新「丘友」会長より賞状並び楯が贈呈されました。

本年度の「丘友」総会は東京都が幹事職場班として盛大に開催されました。総会には223名（内在学生72名）の出席者があり、名誉会員の表彰を数多くの卒業生、在学生会とともにお祝いすることができました。なお、この総会において、丘友会長が西川和廣氏（9期）から司代明氏（10期）へ、また副会長は末政直晃氏（18期）から大久保憲二氏（19期）への交代が承認されました。総会の模様については「丘友」のホームページにも多くの写真とともに掲載されています。

最後に、「丘友」会員一同、大町先生に今一度感謝致しますとともに、ご健康に留意頂き、これまでと変わらぬご指導、ご支援を頂けますよう宜しくお願い申し上げます。



大町先生と司代新丘友会長



大久保新丘友副会長



長滝先生, 大町先生を囲み歓談する卒業生

## 学長賞, 学科長賞, 修士論文優秀賞, Kimura Award, 吉川・山口賞について

東京工業大学および土木・環境工学科では、学部の成績と学士論文研究(卒論)の評価点を合計した評価によって学長賞, 学科長賞を授与しています。卒論の概要を英語で執筆し, 発表だけでなく質疑も英語で行った学生を対象として, 卒論及び発表会での評価によって, Kimura Award を授与(平成 22 年度より)しています。土木工学専攻では, 平成 16 年度から修士論文の評価によって 2 名の修士修了者に専攻長賞を授与しています。また, 博士論文を対象とした吉川・山口賞については, 受賞者のコメントおよび授賞式の様子を 78~79 ページに掲載していますので, 合わせてご覧ください。なお, 次ページにこれまでの受賞者の一覧を掲載いたします。

### 平成 31 年 3 月の受賞者

#### 土木・環境工学科

学長賞：高橋 実花 学科長賞：加藤 雅基

Kimura Award：高橋 実花, 長谷川青春

#### 土木工学コース

修士論文優秀賞：蒲田 幸穂, 小田切 勝也, 木原 亮太, 研 騰

### 令和元年 9 月の受賞者

#### 土木工学コース

修士論文優秀賞：Jitrakon Prasomsri

### 吉川・山口賞 (H30 年度) の受賞者

Ge Qian (現 Assistant Professor at Southwest University)

山田 雄太 (現 日本大学助手)

## これまでの受賞者一覧

年度	学長賞	学科長賞	修士論文優秀賞 (H28 まで専攻長賞)	Kimura Award	吉川・山口賞
H9	熊野良子	-	-	-	
H10	石田知礼	熊谷兼太郎	-	-	
H11	小長井彰祐	永澤洋	-	-	
H12	成田舞	山本泰造	-	-	
H13	菊田友弥	大寺一清	-	-	
H14	碓井佳奈子	掛井孝俊	-	-	
H15	小田僚子	高橋和也	-	-	
H16	伊佐見和大	新田晴美	掛井孝俊 福田智之		
H 17	森泉孝信	加藤智将	大滝晶生 加納隆史		
H 18	小林央治	仲吉信人	久保陽平 東森美和子		
H 19	山本亜沙実	吉田雄介	松本崇志 篠竹英介		
H 20	梁田真広	小野村史穂	大西良平 神田太朗		
H 21 (9 月)			山本亜沙実		
H 21	酒井舞	榊原直輝	全貴蓮 柴田耕		
H 22	楠原啓介	竹谷晃一	米花萌 小松本奈央美	関根裕美子 土屋匠 森誠, 梁政寛	
H 23	阿部友理子	刑部圭祐	萩原健介 横関耕一	阿部友理子 刑部圭祐	
H 24	伊藤賢	山本剛史	榊原直樹 山田薫	伊藤賢 Navickas Rokas 野村早奈美	
H25	金森一樹	小井戸菜海	刑部圭祐 佐藤直哉, 田沼一輝	瀧戸健太郎 高橋至	
H26 (9 月)				安田瑛紀	
H26	中村麻美	岩佐茜	小崎香菜子 坂爪里英 野村早奈美	岩佐茜 富永理史 中村麻美	
H27	蒲田幸穂	丸山聖矢	西脇雅裕 安田瑛紀 Chlayon Tom	Ahmad Izwan bin Jisfery 大野啓介 蒲田幸穂	
H28 (9 月)			Singh Jenisha		
H28	碩 騰	小田切勝也	池嶋大樹 中村麻美	碩騰 和田光央	堀越一輝 丸山泰蔵
H29	Devin Gunawan	山下優希	遠藤雄大 川原崇洋	五百藏夏穂 上田莉奈 Devin Gunawan	Mohamed A. Ibrahim 澤石正道 竹谷 晃一

## これまでの受賞者一覧

年度	学長賞	学科長賞	修士論文優秀賞 (H28 まで専攻長賞)	Kimura Award	吉川・山口賞
H9	熊野良子	-	-	-	
H10	石田知礼	熊谷兼太郎	-	-	
H11	小長井彰祐	永澤洋	-	-	
H12	成田舞	山本泰造	-	-	
H13	菊田友弥	大寺一清	-	-	
H14	碓井佳奈子	掛井孝俊	-	-	
H15	小田僚子	高橋和也	-	-	
H16	伊佐見和大	新田晴美	掛井孝俊 福田智之		
H 17	森泉孝信	加藤智将	大滝晶生 加納隆史		
H 18	小林央治	仲吉信人	久保陽平 東森美和子		
H 19	山本亜沙実	吉田雄介	松本崇志 篠竹英介		
H 20	梁田真広	小野村史穂	大西良平 神田太朗		
H 21 (9 月)			山本亜沙実		
H 21	酒井舞	榊原直輝	全貴蓮 柴田耕		
H 22	楠原啓介	竹谷晃一	米花萌 小松本奈央美	関根裕美子 土屋匠 森誠, 梁政寛	
H 23	阿部友理子	刑部圭祐	萩原健介 横関耕一	阿部友理子 刑部圭祐	
H 24	伊藤賢	山本剛史	榊原直樹 山田薫	伊藤賢 Navickas Rokas 野村早奈美	
H25	金森一樹	小井戸菜海	刑部圭祐 佐藤直哉, 田沼一輝	瀧戸健太郎 高橋至	
H26 (9 月)				安田瑛紀	
H26	中村麻美	岩佐茜	小崎香菜子 坂爪里英 野村早奈美	岩佐茜 富永理史 中村麻美	
H27	蒲田幸穂	丸山聖矢	西脇雅裕 安田瑛紀 Chlayon Tom	Ahmad Izwan bin Jisfery 大野啓介 蒲田幸穂	
H28 (9 月)			Singh Jenisha		
H28	碩 騰	小田切勝也	池嶋大樹 中村麻美	碩騰 和田光央	堀越一輝 丸山泰蔵
H29	Devin Gunawan	山下優希	遠藤雄大 川原崇洋	五百藏夏穂 上田莉奈 Devin Gunawan	Mohamed A. Ibrahim 澤石正道 竹谷 晃一

## 卒業論文・修士論文・博士論文(平成30年12月～平成31年3月)

## 卒業論文

## 土木・環境工学科

氏名	タイトル	指導教員
吉田 昌平	マングローブ林の3Dモデル化および室内実験による抵抗係数の導出	灘岡
安達 慶悟	養殖牡蠣へのノロウイルスの蓄積と浮遊微生物群集との関係	藤井・吉村
岩田 淳志	Seismic Performance Assessment of Hybrid Coupled Wall and Diagonally Reinforced Coupled Wall Systems	Anil
大久保 雄真	外観変状に基づいたRC建造物の数値解析による残存性能評価	千々和
大西 佑佳	特定空き家の指定要因に関する研究	室町
大村 直哉	盛土の非対称性が地震時の損傷過程に与える影響	高橋
加藤 雅基	UFCはりのせん断耐荷機構に及ぼすウェブ配置の影響	二羽
川崎 直哉	画像解析によるマングローブ林内の落葉の動態観測と流れの乱れに関する研究	灘岡
川島 真之介	未来交通提案の概況とシステム効率の分析	屋井
北 侑祐	完全自動運転ライドシェアシステム利用意向の規定要因分析	福田
木村 優里	繰返し塑性ひずみに伴う鋼材表面の微視的形狀変化	佐々木
小南 果穂	高解像度ドローン画像のテクスチャ解析によるサンゴ礁域の底質マッピング	中村(隆)
神野 直紀	自動運転機能の普及課題に関する考察	屋井
鈴木 寛太郎	溺水シミュレータ DRUM: 抗力の再現性の検証とエントラップメント事故への適用	中村(恭)
鈴木 祐輔	谷状地形における表層地盤の振動モードの同定法に関する研究	盛川
高橋 実花	局所的に発生した鉄筋腐食がRCはりの耐疲労性に与える影響	岩波
高山 慎一郎	養生中に繰返し荷重を受けた固化処理土の強度特性に関する研究	笠間・北詰
土居 慶祐	気候変動がブータン王国の水力発電にもたらす影響	鼎
長崎 滉大	方向統計学を用いた道路ネットワークの分析	朝倉
中村 奈生	NURBSのベジェ拡張を用いた2次元構造問題のアイソジオメトリック解析	廣瀬・Bui
長谷川 青春	遺伝的プログラミングによるタイ王国降水量季節予測	鼎
畠山 貴之	Photocatalytic degradation of carbamazepine using TiO <sub>2</sub> and ZnO in the presence of natural organic matter	吉村
藤本 翔太	施工目地を有する深層混合処理地盤上の岸壁の挙動に関する数値解析と遠心模型実験	北詰・笠間
守泉 益孝	時間領域有限要素法による飽和多孔質体の波動解析	廣瀬・Bui
矢部 拓海	非構造格子と有限体積法に基づくブノンペン市街地の浸水解析に関する研究	木内
若山 大幹	PFCを用いたRCはりのせん断特性におけるせん断スパン比の影響	二羽

## 修士論文

## 土木工学コース

氏名	タイトル	指導教員
蒲田 幸徳	Development of a simple analytical method applicable to wide range of monopole foundations(長杭から短杭まで適応可能なモノパイル基礎の単純解析手法の研究)	高橋
TOGTOKHBAYAR Baasansuren	Shear Behavior of RC Beams with UFC Permanent Formworks using PBO and Steel Fibers	二羽
飯塚 大介	モニタリングデータを用いた構造物における動的非線形発現検知	佐々木
石井 晴花	ソイルセメント柱列壁の鉛直支持力に関する基礎的研究 (An experimental study on the vertical bearing capacity of soil mixing wall)	竹村
入江 美月	橋梁の温度分布に着目した温度差発電に関する検討	佐々木
尾頭 尚人	災害時の状況を考慮した救援物資配送問題	朝倉
小田切 勝也	鉄筋作用応力がコンクリート構造物の構造性能に及ぼす影響	岩波
織茂 奈津美	インドシナ半島に上陸する長寿命台風の維持機構と台風減衰モデルへの応用	鼎
金氏 直也	ピックアップ行動を考慮した Stated Preference データを用いた津波避難行動分析	朝倉
木原 亮太	持続荷重下における RC 構造物の斜めせん断ひび割れ進展に与える乾湿繰り返しの影響	千々和
清本 翔太	高解像度全球人工排熱量の将来推定	神田・Alvin
栗原 遼大	鉄筋コンクリート構造部材の長期乾燥に伴う構造性能変化機構に対する材料-構造応答連成解析による定量評価	千々和
黒澤 航	多層構造の反射特性を利用した岩盤の一次元誘電率分布の推定手法の開発	廣瀬
斎藤 悠里	船主と荷主の行動を考慮した同一背後圏を持つ競合港湾の選択分析	花岡・川崎
正田 紗和子	Adsorption reversibility of organic micropollutants on carbon nanotube	吉村
清水 悠太	Role of carbon nanotube in photocatalytic disinfection using its composite with titanium dioxide	吉村
鈴木 新	旅客の周遊行動を考慮した都市間交通ネットワークの最適化	福田
中村 董	石炭ガス化溶融スラグを細骨材として用いたコンクリートの海洋環境における有効活用に関する検討	岩波
永雄 康二	波動励起のためのレーザーによる加振力分布の推定手法の開発	廣瀬
那須川 康平	淡水性藍藻類の細胞酸化ストレスならびに毒素生成に及ぼす水質因子の影響	藤井・吉村
林 佑希子	高圧縮応力下における無孔性コンクリートの構造性能	二羽
東 陽介	傾斜基盤層上の杭式深層混合処理地盤におけるケーソンの安定性の評価に関する研究	北詰・笠間
平尾 賢生	高力ボルト摩擦接合継手の圧縮荷重下の耐荷性能に与える鋼材強度の影響	佐々木
藤岡 敦史	ブータンにおける氷河融解を考慮した河川流量の将来推定	鼎
藤本 幹太	堤防基礎地盤土の内部侵食進展速度に関する実験的研究	高橋・堀越
前田 達矢	固化材と土の種類の違いが安定処理土の強度特性に及ぼす影響	北詰・笠間
三島 弘雅	鋼 I 桁橋における腐食進行に伴う死荷重応力再分配と補修方法に関する解析的検討	佐々木
森脇 慶幸	コンクリートの化学的分解に関する基礎的研究	千々和・藤井
劉 彬	相乗り車両に関する高速道路レーン管理のシミュレーションモデルの構築 (Simulation Model for Evaluating Highway Lane Management with Ridesharing Vehicles)	朝倉

碩 騰	The Effects of Stirrups on the Shear Behavior of RC Tapered Beams (RC 変断面梁のせん断挙動に及ぼすせん断補強鉄筋の影響)	二羽
ABDOULIE Cham	Durability of Ternary Concrete of Rice Husk Ash and Fly Ash Exposed to Marine Environment	岩波
SARAH Namukonde	Prioritization of road improvement projects offering close to optimal reductions in total travel times in a road network	朝倉
今岡 将大	高頻度都市鉄道運行システムにおける列車-乗客の流率密度関係の検証	福田

## 都市・環境学コース

氏 名	タイトル	指導教員
金子 法子	逐次的経路選択モデルの構築と最適混雑課金に関する研究	福田
小林 勇輝	都市樹木への愛着と利用に関する研究 -街の木を活かすものづくりの会の活動に着目して-	土肥
高橋 洸太郎	地域公共性の構築を促進する制度に関する研究 -狛江市の調整会制度を事例として-	坂野
旭 貴秋	競輪場の利用実態と再生に関する研究	中井
片田 梨奈	社会的孤立状態に対応する都市システム -グリーンサポートせたがやを対象として-	土肥
河村 拓	シェアサイクル走行データによる自転車利用環境の考察	屋井
小池 裕子	都市計画教科書にみる都市のあり方の変遷	真田
小湊 愛理	大正時代に提起された郊外住宅地モデルとその実態 -箕面有馬電気軌道の住宅地開発プロジェクトに着目して-	齋藤
作中 祐介	都心上空における到着機の先進的管制処理システム導入効果のシミュレーション分析	屋井
田村 政樹	カーシェア型自動運転導入下における駐車需要に関する研究	室町
平林 新	空間相関を考慮した歩行者流の速度-密度関係の分布パターンの抽出	福田
八尾 斉拓	ロコミにみる外国人の都市的公園に関する利用・評価特性について ~トリップアドバイザーを対象にして~	十代田
八島 穰	重要文化的景観における農地整備の持続可能性の評価	真田
柳井 悠也	極端気象による道路通行止め発生に関する研究	室町
脇田 杏子	脳機能計測によるモビリティ・マネジメントの効果に関する研究	室町
渡邊 裕貴	イサム・ノグチによるモエレ沼公園設計の意味に関する研究 -空間彫刻制作とその変遷に着目して-	齋藤
和田 毬奈	石川栄耀の盛り場に関する理論の独自性とその淵源 -青年期の原体験に着目して-	齋藤

## 地球環境共創コース

氏 名	タイトル	指導教員
安藤 航	サンゴ礁生態系への栄養塩負荷の生成構造解明に基づく環境保全型持続的農業システムの検討-沖縄県石垣島を対象として-	灘岡・中村(隆)
長谷川 亮	インド発着コンテナ貨物の増大によるコロンボ港への影響分析	花岡・川崎
荒木 達斗	人体-流動連成数値解析モデルの実験に基づく再現性検証と沿岸高波への適用	中村(恭)
池永 政樹	現地調査とモデル開発に基づく沖縄・石垣島の海草藻場周辺におけるブルーカーボン動態解析	灘岡
出浦 敬之	土壌塩分とマングローブ植生分布の現地観測を基にしたマングローブ植生動態モデリング	中村(隆)
河本 陸	移動観測に基づく都市街区構造と微気象のアンサンブル平均特性	神田

## 卒論・修論・博論

黒部 笙太	高潮侵入時の避難行動に関する現地調査と浸水・避難統合数値シミュレーションの構築	高木
佐々木 樂	統合型モデルを用いた石垣島全域における地下水・栄養塩の動態分析とサンゴ礁生態系に対する影響評価	灘岡
高桑 駿	カンバン方式を用いた緊急支援物資ラストマイル輸送システムの構築	花岡・川崎
竹村 康平	カンボジア王国トンレサップ湖 Chhnok Tru 水上集落への3次元数値流動解析モデルの適用	中村(恭)
玉根 匠	地方港におけるインセンティブ施策が港湾ステークホルダーに与える影響	花岡・川崎
中山 美織	現場観測と環境シミュレーションによるサンゴ礁域における底生生物群集の成立条件の探索	中村(隆)
永島 崇	東南アジア熱帯都市における短時間降雨特性の定量化と将来予測	木内
山下 晃平	領域気象・林野火災延焼結合モデルの市街地火災への適用	神田
山本 学爾	季節降水量の推定値に基づくシリキットダム貯水池への流入量解析	木内
Hana Afifah Amini	Spatial Analysis for the Relationship Between Residential Property Value and Accessibility in Jakarta	花岡
Huinung Huang	Participation and position on Global Value Chain in East Asia	花岡・川崎
ショウ エキテイ	Container Shipping Network and the Ports Position in Intra-Asia (アジア域内のコンテナ海運ネットワークと港湾地位に関する研究)	花岡・川崎

## 社会工学専攻

氏名	タイトル	指導教員
島田 晃史	ビオトープネットワーク形成のためのドイツグリーンベルトの保全－テューリンゲン州を対象として－	土肥
山城 拓登	SDGs 達成へ向けた国内企業の取組の実態と課題	土肥

※ エンジニアデザインコース，土木工学専攻，国際開発工学専攻，情報環境学専攻，人間環境システム専攻，環境理工学創造専攻，および価値システム専攻は土木関連研究室での修士論文はなし。

## 博士論文

### 土木工学コース

氏名	タイトル	指導教員
杉下 佳辰	Vulnerability of Transportation Networks to Cascading Failure	朝倉
Lykov Stanislav Sergeevich	Analysis of Abnormal Traffic Patterns in Large Transportation Networks	朝倉・花岡
中田 裕喜 (H31年2月修了)	ラーメン高架橋におけるコンクリート棒部材のせん断耐力算定法に関する研究	二羽

### 地球環境共創コース

氏名	タイトル	指導教員
安嶋 大稀	津波に対する救命胴衣の有効性評価に向けた人体－流体連成数値シミュレータの開発	中村(恭)
Nisrina Setyo Darmanto	Present and future urban climate simulations in a tropical megacity	神田・Alvin

Meilinda Maghfiroh	Humanitarian Logistics Model Development for Relief Distribution and Medical Service in Emergency Response Operations	花岡
--------------------	---	----

## 土木工学専攻

氏名	タイトル	指導教員
熊谷 祐二	Post shear reinforcing methods for RC members with L-shaped cross-section (L型断面 RC 部材のあと施工せん断補強に関する実験的研究)	二羽
Yao Chaofan	Studies on Fault Rupture Propagation in Sand and Pile-Sand Interaction Subjected to Dip-slip Faulting	竹村
岩吹 啓史 (H30年12月修了)	橋梁に起因する振動・低周波音の特性及び制御に関する研究	佐々木

※都市・環境学コース，エンジニアデザインコース，国際開発工学専攻，情報環境学専攻，人間環境システム専攻，環境理工学創造専攻，価値システム専攻および社会工学専攻では土木関連研究室での博士論文はなし。

## 卒業論文・修士論文・博士論文(令和元年6月～9月)

**卒業論文**

## 土木・環境工学科

氏名	タイトル	指導教員
清水 理幾	経済活動の多様性が地域経済に及ぼす影響に関する研究—R-JIP データベース2017を用いた生産性の要因分析	坂野
田中 哲平	飽和傾斜砂地盤の地震時挙動に及ぼす透水係数の影響	竹村

**学士特定課題研究**

## 土木・環境工学系

氏名	タイトル	指導教員
范 書舒	温度変形および橋脚剛性の影響を考慮した鋼箱桁橋梁の振動特性変化に関する検討	佐々木
平井 彰一	応力多軸性の違いが鋼材の強度・破壊プロセスに与える影響に関する検討	佐々木

**修士論文**

## 土木工学コース

氏名	タイトル	指導教員
BHOWMIK Susmita	Analytical Study of Non-uniform Coupled Shear Walls with Viscoelastic Dampers in High-Rise Buildings	Anil
CHOWDHURY Tabassum Mohsin	Improved Dynamic Increase Factor for Progressive Collapse of Asymmetric Reinforced Concrete Moment Resisting Frame Buildings	Anil
ELKHOULY Amr AbdelKader Ibrahim	Seismic Performance of RC Buildings with Buckling-Restrained Braces Subjected to Near-Fault Ground Motions	Anil
FENG Yi	Buckling analysis of cracked functionally graded ceramic-metal plates using XFEM with stabilized discrete shear gap method	廣瀬
GUO Yuliang	"An experimental study on mechanical behavior of piled-raft foundations on sand subjected to seismic loading (地震力おける砂地盤上のパイルドラフト基礎の力学挙動に関する実験的研究)"	竹村
HUANG Cherng-Yow	STRUCTURAL PERFORMANCE OF PCa BEAMS WITH VARIOUS CONNECTIONS	二羽
HUANG Zheming	EFFECTS OF PRESTRESSING METHOD ON THE STRUCTURAL PERFORMANCE OF PCa BEAMS	二羽
KUNAWISARUT Atichon	Effect of rebar corrosion in concrete on interaction zone under tensile load	岩波
LYU Hang	"An appraisal of generalized scaling law on physical modeling of gently sloping ground with soil liquefaction (緩傾斜砂斜面の液化化挙動の物理模型に関する拡張型相似則の検討)"	竹村
ORTIZ LARA Nicolas Felipe	Multi-Hazard Risk Assessment of Low-Rise Steel Diagrid Structural Systems	Anil
Jitakon PRASOMSRI	Investigation of Suffusion Characteristics and Its Mechanical Consequences of Sandy Soils Subjected to Multi-stage Seepage Flow	高橋

RODTHONG Roongaroon	Structural Performance Evaluation of Injection Bolts with Epoxy Resins in Double Shear Connections	佐々木
SUBEDI Naresh	Lateral Load Analysis and Influence of Ground Motion Duration on Seismic Performance of Rocking Wall-Frame Buildings	Anil
WONGTHONGSIRI Supawat	Development of boundary element method for scattering coefficient calculation of Lamb wave in double-layered plate	廣瀬

## 都市・環境学コース

氏名	タイトル	指導教員
ARUM Salsabila, Panji	Impacts of Transit-Oriented Development and Railway Line Specific Effects on Residential Land Value	福田

## 地球環境共創コース

氏名	タイトル	指導教員
森田 裕平	一帯一路における陸路と海路の機関分担率の算出	花岡
Faisal Amri	Regional scale seawater CO2 system modeling in Coral Triangle area	中村(隆)
HENRY Luc	APPLICABILITY OF STORMWATER-RIVER FLOOD COMBIEND MODEL IN LOW-LYING DELTA:DISASTER SURVEY IN HOI AN AND MODEL ASSESSMENT OF 2017 TYPHOON DAMREY	高木
KE Bowei	Field survey, numerical simulation and physical experiment of landslide tsunami due to the 2018 Sulawesi earthquake	高木
TAJNOVA Tanha, Hossain	Investigation of typhoon and storm surge awareness and preparedness in different coasts of Vietnam	高木

※ エンジニアデザインコース, 土木工学専攻, 国際開発工学専攻, 情報環境学専攻, 人間環境システム専攻, 環境理工学創造専攻, 価値システムおよび社会工学専攻では土木関連研究室での修士論文はなし。

## 博士論文

## 土木工学コース

氏名	タイトル	指導教員
日下 寛彦	降雨による道路盛土内の水位変動メカニズムの解明と要注意箇所選定方法の提案	高橋
壇辻 貴生	Modeling and Optimizing Bi-modal Urban Transportation Systems: A Macroscopic Approach	福田
Nilanka Menaka Tisho Kumar Revel	A Study on the Assimilation of Swath-Altometry Data into a Global Hydrodynamic Model	鼎
三浦 心	合流式下水道からの雨水流出に伴う都市河川でのスカム発生に関する研究 ー東京都呑川を対象としてー	中村(恭)
田中 良樹 (R01年7月修了)	道路橋コンクリート部材の耐久性に及ぼす塩化物の影響に関する研究	二羽
橋 肇 (R01年9月修了)	鋼板接着により補強された道路橋鉄筋コンクリート床版の点検技術および損傷部の定量的評価に関する研究	廣瀬

都市・環境学コース

氏名	タイトル	指導教員
Roy Ananya	DEVELOPMENT OF REAL-TIME CRASH PREDICTION AND INTERVENTION MODEL FOR URBAN EXPRESSWAY WITH DYNAMIC BAYESIAN NETWORK AND DEEP REINFORCEMENT LEARNING	室町

土木工学専攻

氏名	タイトル	指導教員
昇 悟志	無筋消波ブロックの構造性能評価手法に関する研究	岩波
Tuttipongsawat Porjan	Phase Space Based Damage Detection for Bridge Vibration Monitoring	佐々木
佐々木 織江	A study on the long-term variation of glacier runoff using a newly developed large-scale glacier model with debris effects	鼎

価値システム専攻

氏名	タイトル	指導教員
原 嘉志 (R01年6月修了)	Autonomy and Functionality of Chinese NGOs: From GONGOs to State-Led NGOs (中国 NGO の自治性と機能性: GONGO から State-Led NGOs へ)	坂野

※ 地球環境共創コース，エンジニアデザインコース，国際開発工学専攻，情報環境学専攻，人間環境システム専攻，環境理工学創造専攻，および社会工学専攻では土木関連研究室での博士論文はなし。

## 編集後記

令和になって初めての東工大土木・環境工学系だより第15号をお届けします。

W杯ラグビーの盛り上がりやノーベル化学賞受賞などの明るいニュースがある一方で、相次ぐ台風の暴風雨によって甚大かつ広域な河川氾濫や土砂災害が発生しました。亡くなられた方のご冥福をお祈りするとともに、被害を受けられた皆様には心よりお見舞い申し上げます。

日本に住んでいるからには厳しい自然環境を避けて通ることはできないのですが、今回のような自然災害が起こるたびに、自然の脅威を思い知らされると同時に、土木に携わる者として何をすべきかを考えさせられます。“社会の安全－防災・減災”を教育・研究の柱の一つに掲げている東工大土木・環境工学系としては、今回の災害を教訓として今後の教育・研究に活かしていきたいと考えます。

さて、今年度は2016年4月に“教育改革”と称して新しいカリキュラムでの教育の最終年度です。岩波先生が執筆された「土木・環境工学系の動き」にあるように、新カリキュラムの実施においてはいくつか紆余曲折がありました。学士特定課題研究(いわゆる卒論)については今のところ大きな混乱はなく進んでいるようです。しかし、新カリキュラムの本当の評価は卒業生のパフォーマンスによって判断されるものです。多くの学生が大学院へ進学するため、社会における卒業生の評価にはさらに数年を要しますが、インターンシップなどで学生に接する機会に何かお気づきの点がありましたら、是非お知らせください。土木・環境工学系にとってはもう一つの貴重な教訓が得られますので。

令和元年 11月5日

土木・環境工学系 廣瀬 壮一, 堀越 一輝