

第19号

東工大土木・環境工学系だより

令和5年12月

# 東工大土木・環境工学系だより

T o k y o I n s t i t u t e o f T e c h n o l o g y

東京工業大学

第19号

令和5年12月



# 東工大土木・環境工学系だより

## 第 19 号 目次（令和 5 年 12 月）

### 土木・環境工学系主任 挨拶

|            |       |         |
|------------|-------|---------|
| 土木・環境工学系主任 | 鼎 信次郎 | ..... 1 |
|------------|-------|---------|

### 土木・環境工学系の動き

|           |        |         |
|-----------|--------|---------|
| 土木工学コース主任 | 佐々木 栄一 | ..... 2 |
|-----------|--------|---------|

### 異動された教員の挨拶

|        |                        |          |
|--------|------------------------|----------|
| 退職のご挨拶 | 齋藤 潮                   | ..... 5  |
| 退職のご挨拶 | 廣瀬 壮一                  | ..... 6  |
| 退職のご挨拶 | 屋井 鉄雄                  | ..... 7  |
| 退職のご挨拶 | Anil C. Wijeyewickrema | ..... 8  |
| 退職のご挨拶 | 堀越 一輝                  | ..... 9  |
| 着任のご挨拶 | 高山 雄貴                  | ..... 10 |
| 着任のご挨拶 | 内海 信幸                  | ..... 11 |
| 着任のご挨拶 | 丸山 泰蔵                  | ..... 12 |
| 着任のご挨拶 | 佐々木 織江                 | ..... 13 |
| 着任のご挨拶 | 吉川 友孝                  | ..... 14 |
| 昇任のご挨拶 | 室町 泰徳                  | ..... 15 |
| 昇任のご挨拶 | 真田 純子                  | ..... 16 |

### 教育に関する最近の動き

|                    |          |
|--------------------|----------|
| 土木・環境工学系 3 年生の夏期実習 | ..... 17 |
|--------------------|----------|

|              |            |
|--------------|------------|
| 土木・環境工学系     | 真田 純子      |
| 土木・環境工学系 3 年 | 松崎 塔子、児玉 幹 |

### 台湾国立中央大学との教育・研究交流

|          |        |          |
|----------|--------|----------|
| 土木・環境工学系 | 千々和 伸浩 | ..... 21 |
|----------|--------|----------|

### Off Campus Project in Civil Engineering 報告

#### Internship Program: Remote and Onsite Visit with NANOTECH

|                |             |          |
|----------------|-------------|----------|
| 土木・環境工学系博士 2 年 | A.A.A. Saad | ..... 23 |
|----------------|-------------|----------|

#### An experience from Off-campus project

#### Bioaccumulation potential of tire-related organic compounds in the aquatic larvae: Chironomus riparius

|                |              |          |
|----------------|--------------|----------|
| 土木・環境工学系博士 2 年 | K. Vinhteang | ..... 25 |
|----------------|--------------|----------|

## 学部・大学院生の海外留学報告

|              |              |    |
|--------------|--------------|----|
| 土木・環境工学系 4年  | 生子 花 .....   | 30 |
| 土木・環境工学系 4年  | 神谷 竜太郎 ..... | 34 |
| 土木・環境工学系 4年  | 下田 あかり ..... | 38 |
| 土木・環境工学系 4年  | 内田 崇志 .....  | 42 |
| 土木工学コース 修士2年 | 小島 萌 .....   | 46 |

## 研究に関する最近の動き

|          |             |    |
|----------|-------------|----|
| 土木・環境工学系 | 内海 信幸 ..... | 50 |
| 土木・環境工学系 | 丸山 泰蔵 ..... | 55 |

## トピックス

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 吉川・山口賞 ― 受賞者の決定 ..... | 60 |
|-----------------------|----|

|                                     |                |
|-------------------------------------|----------------|
| 土木・環境工学系                            | 岩波 光保          |
| 東京大学 助教                             | 栗原 遼大          |
| Goldman Sachs                       | Dahiya Garima  |
| Institute of Technology of Cambodia | Theng Vouchlay |

## 東京工業大学オープンキャンパス

|          |                     |    |
|----------|---------------------|----|
| 土木・環境工学系 | 千々和 伸浩、佐々木 織江 ..... | 63 |
|----------|---------------------|----|

## 土木・環境工学系、緑が丘から大岡山へ

|          |             |    |
|----------|-------------|----|
| 土木・環境工学系 | 吉村 千洋 ..... | 65 |
|----------|-------------|----|

## 丘友関係、卒業生からのメッセージ

### 阪急阪神 DX プロジェクトと Data-informed な社会に向けた展望

|              |              |    |
|--------------|--------------|----|
| 阪急阪神ホールディングス | 日下部 貴彦 ..... | 67 |
|--------------|--------------|----|

## 卒論・修論・博論

|  |    |
|--|----|
| 学長賞・学士論文優秀賞・修士論文優秀賞・Kimura Award, 吉川・山口賞について ..... | 72 |
| 学士特定課題研究・修士論文・博士論文（令和4年12月～令和5年3月） .....           | 75 |
| 学士特定課題研究・修士論文・博士論文（令和5年6月～9月） .....                | 80 |

## 編集後記

|            |    |
|------------|----|
| 編集後記 ..... | 82 |
|------------|----|

## 緑が丘から大岡山への途中

土木・環境工学系主任 鼎 信次郎

今年度から土木・環境工学系主任を務めている鼎です。2年間よろしくお願いいたします。

コロナ騒動も終焉に向かい、今まで通りの生活に戻ることができそうです、と書き始められればよいのですが、我が土木・環境工学系の回り、あるいは東工大全体として、3つの大きな動きが進行中で、何かと気忙しい令和5年度となっています。

まず、表題の通りですが、長らく我々の多くが過ごした緑が丘1号館、2号館、5号館は、近い将来、附属科学技術高校のための敷地となることが決定しており、我々は大岡山へと引っ越しをせざるを得なくなりました。その引っ越しが8月頃から始まり、とくに9月から11月が山場となっております。この原稿は、その渦中で書いており、引っ越し業者がひっきりなしに横を通過していたりもします。緑が丘から移る建物は新築の西6号館です。場所としてはグラウンドのすぐ横になります。ホームベースの近くです。文章では書ききれないユニークな建物でもありますので、落ち着いた頃を見計らって、ぜひご訪問ください。

土木の実験施設の一部は新西5号館にも入ります。西5号館は新しい広大な学食の建物でもあり、「つばめテラス」という名が示すように気持ちのよい屋外テラス部分もありますので、そちらなども是非楽しんでいただければと思います。引っ越し後の新研究・教育環境がどのようなものであるかについては本号でも多少紹介されるでしょうし、次号ではより詳しくご報告できるかと考えております。

2つめの動きは、大学としてはこちらのほうが大きな動きとなるわけですが、本学と東京医科歯科大学とは、大学統合というプロセスを経て、来年10月から東京科学大学（仮称）（予定英語名は Institute of Science Tokyo）となる予定です。これが我々、土木・環境分野にどのような影響をもたらすのかは、正直、まったく不透明です。医工連携に深く関与しているわけでもない我々にとっては、大学名が変わったね、というだけの変化に終わる可能性もあります。ただ、大学全体としては国際卓越研究大学として認定されることを目指しており、その計画書の中ではかなりの大学システムの変革が提唱されているため、我々もその荒波をかぶる可能性はあります。

3つめの動きは、入試における女子枠の設定です。「枠」という名称は個人的には今ひとつだと思うのですが、それはさておき、大学入試の総合型選抜（旧名 AO 入試）において、数か月後の2月の入試から女子枠が設定されます。同時に、受験生さえもあまり気付いていない可能性があるのですが、男子も含めた総合型選抜の入学定員が増えます（一般入試の定員が減ることも意味します）。少子化の中、増員となった総合型選抜が受験生を集められるか、とくに女子を集められるか、我々自身が YouTube で勝手に宣伝するわけにも参りませんし、かなり気にかかっているところですよ。女性教員も増えつつあり、本学土木分野のダイバーシティも進化していくことでしょう。

これらに翻弄されざるを得ない我々ですが、ここ数年続いた定年退職ラッシュが今度の3月で一段落し、系全体として、かなり若い教員集団となります。新任教員も続々と加わっております。結果的にはありますが、建物も若返り、教員集団も若返る中、これまでに恥じない新たな伝統を築けるよう日々活動を続けていかねばと改めて認識するところです。引き続きのご指導ご鞭撻、どうぞよろしくお願いいたします。



## 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 佐々木 栄一

### 1. はじめに

昨年までの「東工大土木・環境工学系だより」では、新型コロナウイルスの影響の中での活動について紹介させて頂いていたところですが、現状におきましては、講義の時間割や講義の実施方法などコロナ前の状況に戻ってきております。2023 年度後期から、午後の講義開始時間も従来のような時間に戻り、対面での実施となっています。一方、緑が丘地区にある研究室について、2023 年 9 月以降、新しく建てられた棟への移転作業が進められています。緑が丘 1 号館 1 階にあった講義室もなくなり、新しい西 5 号館という名称の建物に講義室が整備され、2023 年 10 月から新しい講義室での講義が始まっています。

本稿では、最近の土木・環境工学系の状況についてご紹介させていただきます。

なお、昨年までの「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るようになっておりますので、よろしければ、そちらにもアクセス頂けたらと存じます。

### 2. 2022 年度秋以降の状況

新型コロナウイルスの影響から、オンライン授業やオンライン会議、動画配信などが導入されておりましたが、2022 年 10 月の第 3 クォーター（3Q）から、基本的に対面で講義を実施されております。論文発表会も、オンラインで実施されていた時期もありますが、現状、基本的に対面での実施となっております。2023 年 2 月に実施された土木工学コース修士論文発表会は、発表者が多く、2 日間の対面開催となりました。学位授与式も従来通りの実施方法に戻りつつあります。最近の学位授与式では、講義や研究実施において、新型コロナウイルスが大きく影響した時期を経験した学生達が旅立っているのだと思い、印象に残っております。2023 年 10 月の 3Q からは、昼休みの時間が長く設定されていた時間割から、従来と同じ時間割での講義実施となっており、新型コロナウイルスの影響は、落ち着いてきたところかと思えます。国際会議への参加やインターンシップへの参加も活発に行われるようになってきたと感じられます。

2023 年 3 月で退職もしくは異動された先生方、4 月に新しく着任された先生方がおられ、2023 年度、土木・環境工学系は新しいメンバ構成となっております。2023 年 10 月現在、土木・環境工学系の緑が丘 1 号館及び 5 号館に教員居室のある研究室は、順番に大岡山地区に新しく建てられた西 6 号館に移っていているところです。11 月までには、全ての研究室が移動する予定で、作業が進められています。緑が丘 2 号館実験工場も新しい西 5 号館の実験室に移設されております。緑が丘 1 号館の 1 階にあった M111 などの講義室は、もう使うことができず、10 月からは、新西 5 号館内に設けられた新しい講義室での講義が開始されています。学生、教員とも新しい講義室にまだあまり慣れていない中、学士課程、大学院の講義が行われています。この引越しに伴い、実験工場の使用ができない期間があることを踏まえ、学士課程の構造力学実験、水理学実験といった科目を引越し作業前に前倒しで実施するなど、通常と異なるスケジュールでの対応となっています。2023 年度は、様々な変化が生じておりますが、教育、研究等、それぞれの研究室で工夫などしながら対応をしている状況かと思えます。

これまで留学生の中には、新型コロナウイルスの影響で来日が困難となるなどの状況も見られましたが、現状は改善されているようです。留学生は慣れない環境での暮らしの中で研究活動を進めており、日常的な生活でも努力を要する場合もあるかと思いますが、サポートをしていけたらと考えております。留学生に関連しては、IGP(A)という国際プログラムの枠組みで、土木・環境工学系では、Postgraduate Program for Environmental Designers Contributing to Resilient Cities という名称で建築学系と共同でのプログラムが進められております。

2024 年秋を想定し、東京医科歯科大学との統合で、東京科学大学に名称変更となるとの発表もなされ、現在、統合に向けて準備が進められているところかと思えます。今後も大きな変化があるとも考えられますが、引き続き、Active な教育、研究活動を進められたらと考えております。

### 3. 丘友の支援による海外体験研修

同窓会「丘友」より支援を受けた学部生の海外体験研修が 2011 年度から実施されています。この取り組みにより、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サポート頂いております。これまでも多くの学生が、この海外体験研修により、それぞれ海外における貴重な経験をしてきています。詳細は、本誌の海外短期留学報告や同窓会「丘友」のホームページの過去の海外体験研修報告をご覧頂けたらと存じます。今後も学生が海外で施設の視察や交流等を通じて、貴重な経験を得られるような状況となることを願いつつ、丘友からのこれまでのご支援に感謝させていただきますとともに、引き続きのご支援を心よりお願い申し上げます。

### 4. 学生の進路・就職状況

2023 年春、土木・環境工学系などの関連学系の学士課程、修士課程を修了し、就職した学生の就職内定先（系の就職担当が把握している数）を表 1 として示させて頂いております。

表 1：2022 年度土木系卒業・修了学生の進路（2023 年 3 月末現在）

| 就職先   |            | 小計 |
|-------|------------|----|
| 官公庁   | 国土交通省      | 4  |
|       | 土木研究所      | 1  |
| 交通・運輸 | 鉄道         | 3  |
|       | 道路         | 3  |
| 建設    | 建設会社       | 7  |
|       | コンサルタント    | 9  |
|       | エンジニアリング   | 2  |
| エネルギー | エネルギー・資源   | 2  |
| その他   | メーカー・通信・IT | 11 |
|       | 総合コンサルティング | 6  |
| 合計    |            | 48 |



## 土木・環境工学系の動き

傾向として、例年通りとなりますが、土木・建設分野に就職する学生が多いことを特徴として挙げるができると思います。官公庁、交通・運輸、建設、エネルギー分野に加え、メーカー・通信・IT、総合コンサルティングなど、幅広い分野に就職しています。様々な分野で、卒業生の皆さんが活躍されるのを期待しております。学生の就職におきましては、これまでも同窓会丘友の方々をはじめ皆様からのご助言やご支援を多く頂いているところかと存じますが、今後とも引き続きご支援を賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。

### 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および表3としてまとめております。転出され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深く感謝申し上げますとともに、新天地での益々の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        | 転出先等        | 異動日       |
|----------------|-----------|-------------|-----------|
| 齋藤 潮 教授        | 都市・環境学コース | 定年退職        | 2023/3/31 |
| 廣瀬 壮一 教授       | 土木工学コース   | 定年退職        | 2023/3/31 |
| 屋井 鉄雄 教授       | 都市・環境学コース | 定年退職        | 2023/3/31 |
| Anil C. W. 准教授 | 土木工学コース   | 定年退職        | 2023/3/31 |
| 堀越 一輝 助教       | 土木工学コース   | 徳島大学大学院, 講師 | 2023/3/31 |

表3：新たに着任した教員

| 氏名        | 所属      | 前職                      | 異動日      |
|-----------|---------|-------------------------|----------|
| 高山 雄貴 教授  | 土木工学コース | 金沢大学 准教授                | 2023/4/1 |
| 内海 信幸 准教授 | 土木工学コース | 京都先端科学大学 助教             | 2023/4/1 |
| 丸山 泰蔵 准教授 | 土木工学コース | 愛媛大学 准教授                | 2023/4/1 |
| 佐々木 織江 助教 | 土木工学コース | 芝浦工業大学 特任助教             | 2023/4/1 |
| 吉川 友孝 助教  | 土木工学コース | 日本学術振興会 特別研究員<br>(京都大学) | 2023/4/1 |

### 6. おわりに

教育、研究面での新型コロナウイルスの影響が一定の落ち着きを見せる中、2023年は、新しい研究室・講義室などの変化があり、これまで利用していた会議室が使えなくなったり、これまでの運営で当たり前のようになっていたことを、ひとつひとつ確認しながら少しずつ新しくしながら、対応していくことが求められているところかと思います。

2024年度も大学名が変わる予定とされているなど、変化があるとも考えられますが、引き続き、確認を進めながら、対応できればと考えております。今後ともよろしくお願い申し上げます。

## 退職のご挨拶

東京工業大学名誉教授 齋藤 潮

2023年3月末に定年退職しました。わたしは1977年4月に本学6類(当時)入学し、1978年に社会工学科に進級しました。大学院も社会工学専攻を修了し、論文博士で1992年に学位をいただきました。それより先、1983年秋にありがたくも工学部助手の職を得て、7年余り緑ヶ丘3号館に巢食っていました。当時の助手時代は学位論文をまとめる期間のような位置付けになっていましたが結局、論文はまとまらなかった。学生諸君と一緒にワイワイやるのが楽しくて論文はつつい後回しです。それでも1990年に、文部省と運輸省(いずれも当時)の人事交流制度を使って港湾技術研究所に3年弱勤務し、在勤中に学位論文を書き上げました。学位取得後、1992年から数年間は東京大学工学部に在職しましたが、1996年に本学に戻り、以来、定年まで母校で教職を続けてきました。以上が来歴です。



わたしは、学生時代から教員時代にかけて一貫して景観学の道を歩んできましたが、その起点は師である中村良夫先生との出会いでした。東京大学土木工学科から日本道路公団に入職し、高速道路建設による国土改変に直面したことで、ほかならぬ土木こそ景観問題に着手する必要があると痛感したとのこと。母校に戻って景観工学という分野を創始された師が、わたしの学部時代に社会工学科に助教授として赴任しておられた。今思えばわたしにとってまことに幸運だったというほかありません。

師の景観工学は、設計実務を含んでいるという点では工学的だったのですが、研究的アプローチは人文社会分野もカバーする広範でユニークなものでした。わたしもその影響を強く受け、したがって、書棚には分野無節操な本が並びましたし、学生諸君の論文テーマもその意味で多彩になりました。ただ、社会工学の大半の学生諸君の関心は、フィジカルな空間設計からソフトなまちづくりに向きつつあり、研究室として公共空間設計の実務に関与してきた身としてはだんだん息苦しくなってきました。

ですから、2016年、本学の改組で社会工学が消滅し、教員が経営工学、建築学、土木工学のいずれかに移籍することを余儀なくされた時、これは好機だと思いました。ここは土木を選択し、公共空間設計に関心をもつ学生諸君を研究室に引き入れたい。ただ、土木の学生諸君に景観やデザインをどう伝えるかがその鍵で、講義内容や演習科目を工夫する必要に迫られました。その甲斐あってか、設計好きの諸君が当研究室を選んでくれました。

景観にかかる学術的に可能な問いは、何が良い景観かではなく、どんな人々がどんな景観をどのように評価してきたかです。評価の時間的文化的な多様性の解明。過去の定評ある設計事例を土木に限らず建築、造園にわたって眺め分析することもその意味で重要です。それらがあって設計の新しいアイデアも生まれてくる。学生諸君とは研究も設計も丁々発止、実に楽しかった。

さてさて末筆になりましたが、土木・環境工学系に受け入れていただいた7年間。そのご恩に感謝申し上げます。わたしは、目下、文理融合型昆虫学の道を邁進しております(笑)。



## 退職のご挨拶

東京工業大学名誉教授 廣瀬 壮一

私は 1998 年 4 月に東工大に赴任してから本年 3 月に定年退職するまで、ちょうど四半世紀の間、東工大にお世話になりました。京都大学、岡山大学、そして東京工業大学と職場を異動しましたが、東工大が最長の勤務地となりました。今でこそ教員選考は公募が当たり前ですが、私が東工大に赴任した際には応募書類の提出や面接もなく、三木千尋先生からの突然の電話一本で異動が決まったと記憶しています。もちろんそれまでに全く東工大と縁がなかったわけではありません。当時の東工大土木には都市基盤施設研究体という研究組織が存在して、私は異動前からその研究員の一人としてしばしば東工大にお邪魔していました。しかし、そのときは自分が東工大の教員になるとは夢にも思っていませんでした。



東工大へは工学部土木工学科の教員として異動しましたが、一年後の 1999 年には大学院情報理工学研究科情報環境学専攻に転籍しました。情報環境学専攻は建設系(建築、土木、社工)と機械系の教員が寄り集まって組織された新しい複合型専攻で、私にとっては居心地のいい場所でした。というのも私の専門は波動の数値解析及び非破壊検査で、土木以外の分野と深い関わりがあったからです。ともすれば今の学問分野は縦割りで細分化しているとの指摘がありますが、私は機械、電気、情報、数学、物理など様々な他分野の方々との交流を通して、常に自分のやりたい研究テーマに取り組むことができました。しかし、土木の中では非破壊検査は主流ではなく傍流です。そのため土木の学生にとって私の研究内容はほとんど馴染みのないものだったと思います。私の学生へのアピールも不足していたかもしれません。それにも拘らず波動解析や非破壊検査にいくらかでも興味を持って私と研究を共にしてくれた卒業生の皆さんには心から感謝しています。

その後、2016 年度の学内組織の改編で、私は環境・社会理工学院土木・環境工学系の一人として土木に舞い戻りました。2012 年の笹子トンネル天井板落下事故を契機に社会インフラの経年劣化に伴う維持管理は待ったなしの状態、土木分野における非破壊検査のあり方について改めて考えさせられる頃でした。また、世間では AI や DX という言葉が飛び交い、非破壊検査の分野においても Industry4.0 になぞらえて NDE4.0 と呼ばれる DX 化が提唱されたところでした。私も遅ればせながら同僚や学生の助けを借りつつ非破壊検査における機械学習やスパースモデリングの応用に取り組むことができました。

以上のようにこれまでの足跡を振り返ると、私が取り巻く環境に合わせて研究を進めたというよりも、環境が私の研究に合わせて変化してくれたのではと思うほど東工大では恵まれた境遇にいたと実感します。現在は、週 3 日間を民間会社の技術顧問として務め、残りの日も非破壊検査技術者認証業務や研究打合せ、そして趣味の‘合唱’と充実した日々を過ごしています。

来年は東京科学大学としての新たなスタートの年です。新組織の立ち上げにはそれなりの痛みも伴うかもしれませんが、土木・環境工学系が与えられた教育・研究環境に留まらず大きく飛躍されることを願って、退職のご挨拶とさせていただきます。

## 退職のご挨拶

屋井鉄雄

2023年3月末に定年退職して名誉教授になりました。また、同時に副学長を退任し、翌日からは特命教授として、設立から関わってきたキャンパス革新オフィスの業務を継続しています。すずかけ台キャンパスからは離れましたが、キャンパス将来計画や再開発について事務と共に検討や協議を続けています。5月からは東京医科歯科大学の特任教授として、同大学キャンパスの将来計画を統合前に構想してまとめる仕事をお手伝いしています。湯島キャンパスの学長室と同じフロアーに個室を持ち、そちらでも快適に仕事をしています。



私が緑ヶ丘からすずかけ台に研究室を移したのは今から20年前です。それ以来、キャンパス計画に長らく関わることになりました。私は喜んで移ったのですが、一緒に行った学生達は私の決断に大いに落胆し、実際大変だったようです。留学生の一人が、こんな酷いキャンパスでは恥ずかしくて友達も家族も呼べない、と嘆いたこともきっかけで、少しでも優れた環境に整備しなければとの思いを強くしました。大町達夫先生を主査に計画をつくりはじめ、その後も建築と土木の連携で取り組み続け、15年ほどかけてすずかけ台キャンパスは見違えるように良くなりました。

ただ、東工大が田町再開発を決めた2018年頃になると、このまま本学が田町に傾注していくと、3キャンパスのバランスが大きく崩れ、一部が発展の足かせにすらなるとの懸念を抱くようになりました。そこですずかけ台再開発を含む本学のキャンパス・イノベーションの未来像を構想し始めたわけですが、現在も実現を目指し検討が進んでいます。大学として大学債を発行し、また駅との直結整備を行う覚悟を内外に示しました。この種の事業は建設に至るまで山あり谷あり、多難な協議調整を要しますが、それを乗り越えて実現するのは土木技術者の本望でしょう。と言っても私がいつまで関わるか分かりませんが、次の世代がしっかりとやってくれると信じています。

さて、6月からは一般財団法人運輸総合研究所の所長に就任して神谷町に通う生活が始まりました。同研究所の前身は運輸政策研究所で、御高名な中村英夫先生、森地茂先生が所長を務めた研究所です。同研究所の出身者には、花岡伸也教授、岩倉誠志芝浦工大教授、岡本直久筑波大教授、紀伊雅敦大阪大教授、平田輝満茨城大教授などをはじめとする多くの東工大関係者がいます。現在は福田大輔東大教授が研究アドバイザーになっています。出向者を含め多くの研究員たちと大学研究室にはない大人の雰囲気の中で楽しくまた忙しく仕事をしています。人材育成がここでも最重要だと確信しています。計画マインドのある優秀な東工大のポスドクなら交通運輸分野に限らずウエルカムです。

3月の最終講義では卒業生や諸先輩、関係者の皆様に多大なご支援を頂き、70周年記念講堂で存分に思いを語ることができました。家族や友人の見守る中、遠い昔入学式や卒業式に出席した場所で、最高の講義を行えたことは人生最大の喜びでした。準備をして頂いた発起人一同の先生方にこの場を借りて改めて御礼申し上げます。私が東工大で楽しい研究人生を送れたのは先生方や多くの研究仲間、優秀な学生さんたちのお陰です。どうもありがとうございました。末筆になりますが、土木系の益々のご発展を祈念して筆をおきます。まったく心配はありません。頑張れ土木。



## Retirement Message

Anil C. Wijeyewickrema

I joined Tokyo Tech as an associate professor in Sept 1999 and retired at the end of March 2023. When I arrived at Tokyo Tech, Professor Junichiro Niwa whom I had met earlier in Asian Institute of Technology (AIT), Thailand and the research associate in Niwa lab Ms. Maki Matsuo (now Dr. Maki Mizuta) were very kind and helpful in many ways – thank you again Professor Niwa and Dr. Maki Mizuta for all your kind advice and assistance. Initially, I was supposed to return back to AIT after one year at Tokyo Tech but around Dec 1999 I was offered a permanent position of associate professor which I accepted – for this opportunity, I am very grateful to Professors Osamu Kusakabe and Chitoshi Miki, who came to my office and discussed the options available to join the Dept of Civil Engineering. Professor Kusakabe and I developed and offered the Civil Engineering English (CEE)–I class in Oct 2000 and this was later further expanded to four classes CEE–I–IV. My teaching efforts were recognized when I received the 2021 Tokyo Tech Education Excellence Award 東工大教育賞（優秀賞）.



I received my BSc in Civil Engineering, University of Moratuwa, Sri Lanka in 1981, MEng in Structural Engineering, Asian Institute of Technology, Thailand in 1984, and PhD in Theoretical and Applied Mechanics, Dept. of Civil Engineering, Northwestern University, USA in 1988. I thank my PhD dissertation advisor Professor Leon Keer for his kind support. I was a researcher at Northwestern University from 1988-1994 and a faculty member at AIT from 1994-1999, until I joined Tokyo Tech.

At Tokyo Tech, my research focused on solid mechanics – wave propagation and composite materials; earthquake engineering – seismic pounding, base-isolated buildings, post-tensioned hybrid precast wall-frame buildings, seismic retrofit of structures, coupled wall structures, and SMRF systems; and structural analysis – impact by tsunami water-borne shipping containers. I was fortunate to have some excellent graduate students from Japan, Nepal, Sri Lanka, and Thailand. I should thank the faculty members who have collaborated with me in research and supported me in different ways Professors Kikuo Kishimoto, Tatsuo Ohmachi, Kohji Tokimatsu, Chitoshi Miki, Osamu Kusakabe, Kazuhiko Kawashima, Junichiro Niwa, Sohichi Hirose, Hitoshi Morikawa, Eiichi Sasaki, Ayako Akutsu, Akihiro Takahashi, Jiro Takemura, Shinjiro Kanae, Chihiro Yoshimura, Mitsuyasu Iwanami, Nobuhiro Chijiwa and other CEE faculty members and also Professor Susumu Kono.

I thank the Anil Lab secretaries Ms. Asami Nokita, Ms. Emiko Serino, Ms. Toshiko Kabashima, Ms. Yuko Tanaka, and Ms. Hanae Utsumi for their kind efforts to assist me and the Lab students.

At the present time, I have a visiting faculty position at Naresuan University, Thailand. I am very grateful to all those persons who have helped me in numerous ways at Tokyo Tech.

## 退職のご挨拶

徳島大学 社会基盤デザイン系 講師 堀越一輝

2023 年 4 月 1 日より徳島大学大学院社会産業理工学研究部社会基盤デザイン系に講師として着任いたしました。東工大土木には、2010 年 4 月より大学院博士前期・後期課程の学生としてお世話になり、2015 年 10 月より土木・環境工学系（旧土木工学専攻）の助教として教育・研究に携わる機会をいただきました。学生として 5 年半、助教として 7 年半、合わせて 13 年間という長い期間多くの貴重な経験と学びをさせていただきました。この間、学生時代の指導教員で 2022 年度助教として研究室に所属させていただいた高橋章浩先生、6 年半助教としてお世話になりました北詰昌樹先生（東工大名誉教授）、そして、日下部治先生（東工大名誉教授）、竹村次朗先生、笠間清伸先生（現九州大学教授）、ピパットポンサー・ティラポン先生（現京都大学准教授）、澤田茉伊先生、技術職員の関栄さんの地盤系の教職員の方々をはじめ、土木・環境工学系の教職員の皆様、学生や OB・OG の皆様にお世話になりました。この場をお借りして厚く御礼申し上げます。今後皆様にお世話になる機会があるかと思ひます。今後ともご指導・ご鞭撻のほどよろしくお願いいたします。

助教時代を思い返すと、学生実験や測量学実習をはじめとする演習系の講義、台湾インターシップの引率、オープンキャンパスなどの学内行事を通して、私自身としても貴重な体験をさせていただきました。助教会のみなさまには、これらの講義やイベントに関する議論だけでなく、プライベートを含め様々なことを共有させていただき多く交流ができたことは、いい思い出です。助教時代に多くの時間を過ごした土質研究室の学生であった OB・OG の皆様、在学生におかれましては、教員として、おそらく皆様の今後の人生のためになることは何一つを教えることはできなかったかもしれませんが、私自身としては、皆様と楽しい時間を過ごさせていただきました。もし、徳島の近くにお越しの際は、ご連絡いただければと思います。徳島でなくても、高松、神戸までなら会いに伺います。

徳島大学では、はじめて自分の研究室を持ち、この 10 月に 3 年生が仮配属をしましたが、来年度の 4 月までは研究室に学生の席を用意する段階ではないので、現状、まだ、研究室は寂しい感じですが、同じ地盤系の上野勝利先生（2001 年東工大博）の研究に色々携わさせていただいております。研究室の空間自体は、岩波研助教の中山先生の出身研究室と共有することになるようです。

最後になりますが、東工大土木のこれからの益々のご発展と、皆様のご健勝を心より祈念しまして、退職の挨拶に代えさせていただきます。



徳島大学 上野先生（2001 年東工大博）と  
その研究室の 4 年生たちと



## 着任のご挨拶

土木・環境工学系 高山 雄貴

2023年4月1日に教授として着任いたしました高山雄貴です。専門は土木計画学、都市・地域経済学、地域科学です。これから、どうぞよろしくお願いいたします。

まず、私の経歴を簡単に紹介させていただきます。2003年に東北大学 工学部 土木工学科を卒業し、2005年には東北大学 大学院情報科学研究科の博士前期課程を修了しました。その後、西日本旅客鉄道株式会社にて3年間勤務し、嵯峨野線（京都駅～園部駅）の複線化事業を担当するなど鉄道プロジェクトに関する実務に携わりました。この実務経験を通じ、都市・交通計画の実務においても、（少し尖った、すぐに役に立つようには見えない）基礎的な理論研究が意外に役立つ・重要なのではないかと感じるようになり、その研究開発に関わることへの興味が高まりました。そこで、思い切って会社を退職し、2008年4月に母校である東北大学 大学院情報科学研究科に博士後期課程の学生として戻ることにしました。博士取得後は、愛媛大学 大学院理工学研究科で助教を務め、その後、東北大学 大学院工学研究科で助教、金沢大学 理工研究域で准教授を経て、今年4月に東京工業大学に着任しました。これまで地方都市での生活が続いてきましたが、現在は初めての東京での生活を様々な面で驚きつつも楽しんでいます。



研究については、博士後期課程から継続して、都市経済学・地域科学の理論を土木計画に応用するための（一見、役に立ちそうには思えないものを含む）基礎的研究を行ってきました。特に、「なぜ、人口や経済活動が特定の都市・地区に集中するのか？」といった問いに答えるための経済集積の理論に興味を持ち、その理論を費用便益分析や各種政策のストック効果の計測に応用する際の課題（e.g., 経済分析は当たらない）の解決を目指しています。最近では、土木計画学分野だけでなく、経済学・地域科学・構造力学・応用数学分野の専門家との共同研究を通じて、経済集積の理論を土木計画に応用するための基盤が整いつつあると感じています。東京工業大学では、この応用面にもチャレンジしつつ、研究を更に発展させていきたいと考えています。

東京工業大学 土木・環境工学系には優秀な学生・一流の研究者が集まり、多くの刺激を受ける機会に恵まれるなど、その環境の良さを日々実感しています。また、着任当初は伝統のある緑が丘1号館の研究室を使用させていただきました。様々な方からこの研究室の歴史を伺うなかで、その最後の住民となれたことを光栄に感じています。11月から新しい建物に引っ越すことは少し寂しいと感じる面もありますが、新たな場所で現在の環境を活かしながら、しっかりと教育・研究活動を進めてまいります。

最後になりますが、東京工業大学 土木・環境工学系の発展に貢献できるよう、これからも努力していく所存です。今後ともご指導・ご鞭撻のほど、よろしくお願い申し上げます。

## 着任のご挨拶

土木・環境工学系 内海 信幸

2023年4月に環境・社会理工学院 土木・環境工学系の准教授として着任いたしました内海信幸と申します。どうぞよろしくお願いいたします。



東大・社会基盤学専攻修士課程（沖大幹教授・鼎信次郎准教授 研究室）を修了し、コンサルティング会社で1年強、地球温暖化対策関連の業務に携わった後、東大・社会基盤学専攻に戻り博士課程に進学しました。進学後しばらくして東大・生産技術研究所で特任研究員として雇用されることになり博士課程は退学し、主に気候変動が降水に与える影響に関する研究を行いながら、2015年に論文博士で学位を取得しました（指導教員：沖大幹教授）。

学位取得後は東大・生産技術研究所の特任研究員・特任助教を経て2017年に米国カリフォルニア州ロサンゼルス近郊のパサデナにあるジェット推進研究所（Jet Propulsion Laboratory: JPL）に移りました。JPLはカリフォルニア工科大学が運営・管理し、NASAの研究を行う機関です。宇宙探査のミッションコントロールセンター（SF映画でよく目にする、暗い大きな部屋に大小のモニターがいくつも並ぶアレです）があったり、キャンパス内で惑星探査ローバーの走行試験をしていたりと、宇宙色の濃い職場でした。最初の2年間で日本学術振興会海外特別研究員、さらに1年間でJPL博士研究員として合計3年間でJPLで過ごし、人工衛星から地球の降水量を推定する手法の研究を行いました。

日本には2020年の夏に帰国し京都先端科学大学に助教として着任しました。当時はコロナ禍真っ只中で、さらに米国で起きていたBlack Lives Matter（BLM）運動の影響により私が住んでいたパサデナでも夜間外出禁止令が発令されるなど、渡米した時とは全く違う街の様子を見ながらの帰国準備となりました。空席ばかりで乗客は数えるほどしかいない航空機で成田空港に到着し、PCR検査の結果が出るまで空港近くのホテルに隔離され、さらに陰性結果の通知後も2週間の自主隔離を求められるなど、コロナ禍に国境を越えて移動することの重さを実感しました。

京都先端科学大学では、新設工学部のリモートセンシング研究室（沖一雄教授 研究室）で助教として教務や研究に携わり、気象情報を活用したスマート農業など、新しい研究分野を開拓することもできました。また、一度は住んでみたいと考えていた京都は閑散としており、当初は残念に思っていたのですが、観光客のいない静かな京都の街を見ることができたのは、おそらくあの特殊な時期しかできなかった貴重な体験でした。

研究における専門分野は水文気象学と降水リモートセンシングです。詳しくは本号の「研究に関する最近の動き」で書かせていただきますが、地球の水循環に関わる要素のうち、主に雨や雪に着目した研究を行ってきました。また前述のようにスマート農業に関わる技術開発にも取り組んでおります。このたび、本学で新しく研究室を開設する機会に恵まれました。教育・研究活動に励み、本学・本系の一層の発展にも貢献したいと思います。皆様のご指導・ご鞭撻のほど、よろしくお願いいたします。

## 着任のご挨拶

土木・環境工学系 丸山 泰蔵

この度、2023年4月1日付で土木・環境工学系准教授に着任いたしました丸山泰蔵と申します。こちらの紙面をお借りして皆様にご挨拶申し上げます。

私は本学の学部（工学部）、ならびに修士・博士課程（情報理工学研究科）を卒業・修了していますので、母校で働けることを大変喜ばしく感じております。久しぶりに緑ヶ丘地区を歩いたときにはノスタルジーを感じ、学生時代の思い出が浮かびました。私の経歴を申し上げますと、学位取得後、2016年3月から2019年9月まで東京理科大学工学部（土木工学科）助教を務めました。その後、2019年10月から2022年9月まで愛媛大学工学部（社会基盤工学・社会デザインコース）講師、2022年10月から2023年3月まで同准教授を務めました。これまで数多くの方々に支えていただいたお陰で、土木・環境工学系准教授への着任の機会を得ましたので感謝申し上げます。今後も引き続き皆様にはお世話になることも多いかと存じますが、何卒よろしくお願い申し上げます。



私は学生の頃に廣瀬壮一先生にご指導いただいてから、超音波を用いた構造物・材料の非破壊検査・モニタリングとそのための力学や数値シミュレーションについての研究に携わっています。構造物の維持管理技術はその重要性が認識されてから長い時間が経ちましたが、これからも社会の要求が高まる分野だと考えています。私個人としては、学生時代に初めてプログラミングを行い波動現象の数値シミュレーションを実行できたときの喜びがこの研究内容に楽しさを感じたきっかけだったと記憶しています。それから先進的な超音波非破壊検査における複雑な波動現象の数値シミュレーション手法の開発・実施による現象解明の内容で学位を取得しました。教員として働き始めてからは、近い分野ではありますが非線形動力学や数学などの分野の方々との交流のお陰もあり、学生時代の研究をさらに深めていくことが出来つつあります。また、（超）音波の計測実験も学生や外部の方との協力の下で行うようになり、理論のみでなく実問題への応用を見据えて研究を進めております。数値シミュレーションの研究内容にご興味がある方は本誌の「研究に関する最近の動き」をご高覧いただけると幸いです。

本学着任後に新たに研究室を開設いたしました。これからも同様の研究テーマを継続して進めていく所存です。また、研究と同時に優れた人材を輩出できるよう努めてまいります。研究室で扱う波動現象の数理は比較的発展している学問分野ですので、既存の知識を身につけるのに多くの時間を要します。そのため高度な知識を自分で調べて身に付けられるような人材を育てることを念頭に指導して参りたいと考えています。また、学生のアイデアを大切に活気のある研究室づくりを目指します。

教育者・研究者としても若輩者でまだまだこれからですが、教育、研究、社会貢献等に尽力して参りたいと存じます。皆様におかれましては、今後ともご指導・ご鞭撻のほどをよろしくお願い申し上げます。



## 着任のご挨拶

土木・環境工学系 佐々木 織江

2023年3月1日付で、環境・社会理工学院の助教となりました佐々木織江です。どうぞよろしくお願い申し上げます。

まず、自身の経歴を簡単に紹介させていただきます。私は2005年に東京工業大学第一類に入学し、一度は理学部の物理学科へ進学しました。その後、土木工学への強い興味により転学科を決意し、当時、学科長を務めてらっしゃった竹村二郎先生に話を聞いていただき、土木工学科の2年次へ編入しました。物理学科の学部3年から、土木工学科の2年への編入だったので、1学年下に混ざることに少し緊張しましたが、土木工学科のアットホームな雰囲気のおかげで、入学年度が違うことなど卒業時には忘れていました。学部4年時に、その後、長きにわたって（そしてこれからも）お世話になる鼎先生に出会い、鼎研究室に所属しました。修士修了後は東京都に就職し、建設局の職員として道路や橋梁の設計に3年間従事しましたが、やはり研究が好きだったことを再確認して退職。再度、鼎研究室の学生（博士後期課程）となりました。博士号取得後は、芝浦工業大学（ポスドク）、名古屋大学（ポスドク）、芝浦工業大学（特任助教）と移動し、この春から東工大に戻ってきた次第です。



私の研究分野は水文学で、特に、雪氷圏の水循環を得意としています。規模は、ローカルというよりは、グローバルな変化に興味を持って取り組んでまいりました。名古屋大学の雪氷研究室は、ヒマラヤ山脈にフィールドを多く持っており、私も現地で氷河の観測をしようと意気込んで名大・雪氷研の門を叩いたのですが、まさかのコロナ大流行により、ちょうど名古屋大にいた2年間には海外渡航・氷河観測は叶いませんでした。そんなわけで、現在も未だ、氷河をほぼ見たことのない氷河研究者です。氷河以外の研究としては、積雪の衛星観測や、洪水氾濫シミュレーションなども行ってきました。特に最近、前職の芝浦工大でお世話になった平林先生とともに、河川堤防の全球規模での検出などにも取り組んでいます。数値モデリング、衛星データ解析、統計解析など、手段は様々です。一方で、自身の研究分野に関する現地観測の経験はとても少ないです。

今後の研究としては、私の好きな雪氷圏の研究は続けつつも、渇水、洪水、土砂災害など、いわゆる“土木らしい”研究テーマにも力を入れたいと思っています。手段にこだわりはありませんが、最近は衛星観測を特に楽しく感じています。というのも、衛星観測の技術発展は目覚ましく、年々素晴らしいデータが無償で手に入るようになってきているからです。今手に入る様々なデータを最大限に活用して、世界の水循環の過去～現在～将来という長期の変化について、新たな知見を示していければと思います。

最後になりましたが、このような形で母校に戻ってくる機会を与えていただきましたこと、とても嬉しく思っております。3月に着任してから、まだ1年も経っていませんが、優秀な学生たち、非常に広い経験や知見を惜しみなく与えてくださる先生がたに囲まれて、日々良い刺激を受けています。東工大に勤務するあいだ、今まで与えてもらったたくさんの経験を還元していければと思いますので、どうぞよろしくお願いいたします。

## 着任のご挨拶

土木・環境工学系 吉川 友孝

2023年4月1日付けで、土木・環境工学系 高橋研究室の助教に着任いたしました吉川友孝と申します。私は2017年に東京理科大学理工学部を卒業、2019年同大学大学院理工学研究科を修了、2022年3月に同大学博士後期課程を菊池喜昭教授のご指導のもと、「高有機質災害廃棄物の地盤工学的特性」という研究テーマで博士（工学）を取得しました。その後、2022年4月より本学着任までの1年間、日本学術振興会特別研究員（PD）として京都大学で勝見武教授のもと環境地盤工学の観点から災害廃棄物や産業副産物の有効利用法についての知見を深めてまいりました。これまでお世話になった多くの尊敬する先生方、友人、支えてくれた家族にはご恩に感謝の意を表すために、この場を借りて御礼申し上げます。



私の専門分野は環境地盤工学です。これまで私は主に災害廃棄物や産業副産物を地盤材料として再利用することに焦点を当て、地盤工学的特性の把握や長期耐久性の評価方法の開発と提案を行うとともに、数値シミュレーションによる環境影響評価に取り組んできました。この研究の背景には、持続可能な社会の構築が重要視され、社会基盤整備においても資源循環や環境保全の重要性が高まっている現状があります。社会基盤施設は国や地域の発展を促進し、自然災害などから人々の生命および財産を守る役割を果たします。しかし、これまでは経済・機能・効率を至上とした開発が行われ、自然環境への過剰な介入が問題視されてきました。最近では、この過去の行き過ぎた自然改変に対する反省から持続可能な社会の構築が重要視されており、地盤と環境を包括的に考慮して社会基盤施設を整備する必要性が求められています。地盤材料の適切な再利用と環境への配慮を推進することは、資源循環型社会の構築に非常に有効な手段です。そのため、地盤分野の技術者は地盤環境に関連する現在の課題を正確に評価し、解決する能力と将来の問題を的確に予測し、対策を講じる能力が求められます。このような社会的背景から、私は災害由来の廃棄物資源化に関連する現在の課題と将来予測される問題に対して、環境地盤工学的な観点で解決策を提供したいと考え、研究を行ってきました。

私が学生に伝えられることは、研究の楽しさであると思っています。“誰も知らないことを知れたときの喜び”と“分からないことの面白さ”を実感してもらい、多くの学生に研究の面白さや重要性を伝えたいと考えています。そのためには学生が自発的に研究を行い、その成果を形にして示すことで研究の意味を実感できるような手助けと研究室のポジティブな雰囲気づくりに努めていきたいと考えています。多様な背景や経験を持つ学生たちとこの大学でともに議論し、成長できることを楽しみにしております。

着任してまだ半年ほどですが、様々な場面を通じて、助教の負担を軽減しようとしてくださる本学の教授・准教授の先生方のお心遣いを感じ、心から働きやすさを実感しています。研究者としても教育者としてもまだまだ未熟者で至らない点が多々あるかと思いますが、皆様からのご指導とご鞭撻を受けながら、成長できたらと考えております。今後とも何卒宜しくお願い申し上げます。

## 昇任のご挨拶

土木・環境工学系 室町泰徳

2023年3月に准教授から教授に昇任しました室町泰徳です。まず、これまでご指導、ご支援を賜った方々に深くお礼申し上げます。専門分野は、都市計画、交通計画、気候変動です。ヒトの行動に対する理解を深めながら、都市環境・交通環境の改善に寄与すべく研究を行っています。最近、特に気候変動に関わる研究に力を入れています。気候変動対策には緩和と適応があり、後者は土木・環境工学系における知見の蓄積がとても重要となる分野ですが、前者についても知見を活かせる場面が多々あります。パリ協定において日本が約束した貢献が2050年に果たされるべく私も微力を尽くしたいと考えています。



研究室はすずかけ台キャンパスにあります。丘友の皆様の中にはすずかけ台キャンパスを訪ねる機会がこれまで無かった方もいらっしゃるでしょう。大岡山キャンパスや田町キャンパスと比べると、やはり緑が圧倒的に多いのがすずかけ台キャンパスではないかと思います。すずかけ台キャンパスが開設してから2025年でちょうど50年となりますが、開設当時の計画者の意図が今のキャンパスにどの程度形をとどめているか、興味深いところです。50年前の状況とは、大学も社会も変わり、そもそも計画者の意図も予算などの制約から実際に反映された部分はごくわずかであったかもしれません。とは言え、現在まで研究や教育活動が活発に続けられているということは、出来上がったキャンパスがそれなりに変化への適応に優れた器であったと考えられます。

さて、2022年度から大学もコロナ前の状況に戻りつつあり、学生さんによる現場視察の機会も増えてきました。丘友の皆様のご協力に深く感謝申し上げます。百聞は一見に如かず、講義内容はともかくも、学生時代に現場視察で見た光景は今でも目に浮かぶと仰る方も少なくないでしょう。私も学生のときに先生に連れられて視察したみなとみらい、幕張などの光景を覚えています。当時はまだ建物がほとんど無く、広々とした土地を背景に、ご担当の方が建物が林立し、インフラが整えられた開発計画図面を掲げて熱心に説明されていました。学も経験も無い私たち学生にとっては、美しいパース図面と殺風景な土地がとても頭の中で結びつかない、というのが率直な感想でありました。あの美しいパース図面がリアルに出現した今の街を訪れても、あの殺風景な土地、今はもう見ることでできないインフラの光景が時折浮かびます。それは計画者の意図によって現在を変えられる、ということなのですが、既に出てきた街を前に学生さんにこのことを伝えるのはとても難しい。なるべく今をたくさん見る機会をつくって、20～30年先に実感してもらえない、と感じています。

もっとも現在の日本は、人口減少に直面し、広々として何も無い土地を開発するというよりは既存の建物やインフラを改変することが多くなってきています。現場視察のご担当の方も時折、既存の建物やインフラの計画者の意図を汲み取りつつ、現在の計画の意図を説明されることがあり、私も非常に勉強になります。そして、卒業生の中には、このような能力を発揮できる人もいてくれるといいなあ、と感じています。今後ともどうぞよろしくお願い申し上げます。



## 昇任のご挨拶

土木・環境工学系 真田 純子

この度、2023年3月1日付で教授に昇任いたしました。2015年10月に徳島大学から准教授として異動したときは、改組前だったので社会工学科に着任いたしました。その半年後に改組が行なわれ、社会工学科がなくなり、他の数人の先生方と土木・環境工学系に所属することになりました。つまり、大多数の土木・環境工学系の先生方からすれば「勝手にやってきた」存在だったわけです。しかし今回は正式に土木・環境工学系の教員として選んでいただきました。このような機会をいただいたことを大変ありがたく思っています。



もともと東工大の社会工学科、社会工学専攻で景観工学を学び、都市計画史、緑地計画史の研究で博士号を取得したため、土木とはあまり縁のない生活を送っていました。博士号を取得した2005年に景観法が施行されたことで、2006年、徳島大学の建設工学科（土木系の学科）で「景観の専門家を採用しよう」ということになり、2007年の1月1日付で運よく助教に着任しました。これが、私の土木人生のスタートです。

建設工学科に着任後は、土木の文化にカルチャーショックを受けることも多々ありました。そもそも授業の仕方、受け方が全然違います。社会工学科ではものの考え方、価値観を理解するために、先生からいろいろな情報を浴びるように聞いて「1つのこと」を理解するのが授業だと思っていました。そのつもりで授業をしていると、メモが取り切れません、覚えきれません、という苦情が来ました。土木では、基礎的な知識を確実に身に付けなければいけないため、授業スタイルが違うのだということに気づきました。

そんな経験をしつつ、土木の外から来た私が、土木の学生にどんな役割が果たせるのかは、常に私のテーマでした。それで、たとえば景観工学の授業では、工学的な知識でつくるインフラは、市民にとっては風景となることを伝えています。空間を大規模に改変する力を身に着ける土木の学生だからこそ、市民感覚で風景を捉える力も身に着けてもらいたいと思っています。

また土木史の授業では、単純に教養としての土木史を教えるだけでなく、私たちの社会や社会の価値観、技術がどのように発展してきたのかを理解し、現在を客観視できるようにすることを目指しています。過去から現在への流れが分かれば、これからどうすれば良いのかも見えやすくなります。イノベーティブな研究をするためにも、過去（というより「現在に至る流れ」といった方が正しいかもしれません）を知ること、それを調べる力を身に着けることを目指しています。

以上のように、よりよい社会をつくる土木技術者、研究者を育成することに貢献していきたいと考えています。

研究では、2019年度の系だよりも書いた石積みの研究を、空石積みを公共事業で使えるようにすることを目指して続けています。また持続可能な社会の構築のため、農村と都市の関係を食と風景の観点から構想する研究も行っています。これは、2023年10月に農文協から「風景をつくるごはん」として出版しました。

今後も、自分なりのスタイルで研究や教育、社会貢献に尽力していきたいと思っています。

## 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 松崎塔子, 児玉幹

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。実習は基本を10日間としており、それに満たない場合には追加レポートを提出することで単位になることとなっています。必修科目ではありませんが、今年度は半数以上の24名がこのインターンシップ科目を履修しました。

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いております。

報告会での学生の発表やレポートからは、お引き受けいただいた企業で学生にさまざまな機会を与えていただいていることが分かります。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。）

近年、インターンシップが就職活動の前段階として一般化してきたために、多くの企業が5日間という短い期間での実施に以降しつつあります。授業としてのインターンシップのため、来年度はインターンシップ科目の見直しを見込んでおります。詳細を詰めたのち、例年通り5月ごろにインターンシップの依頼をさせていただきますので、引き続きご協力をお願いいたします。また新たにインターンシップをお引き受けいただける場合は科目を担当しております真田 sanada.j.aa@m.titech.ac.jp までご連絡いただけると幸いです。

### 2023年度土木・環境工学インターンシップ 実習先一覧（順不同）

#### 【国土交通省】

関東地方整備局、東北地方整備局、北陸地方整備局、中部地方整備局、近畿地方整備局、九州地方整備局、北海道開発局

国土地理院

#### 【建設会社】

株式会社熊谷組、株式会社大林組、鹿島建設株式会社、大成建設株式会社、株式会社奥村組

#### 【コンサルタント等】

株式会社建設技術研究所、株式会社エイト日本技術開発、日本工営株式会社

#### 【その他】

台東区役所

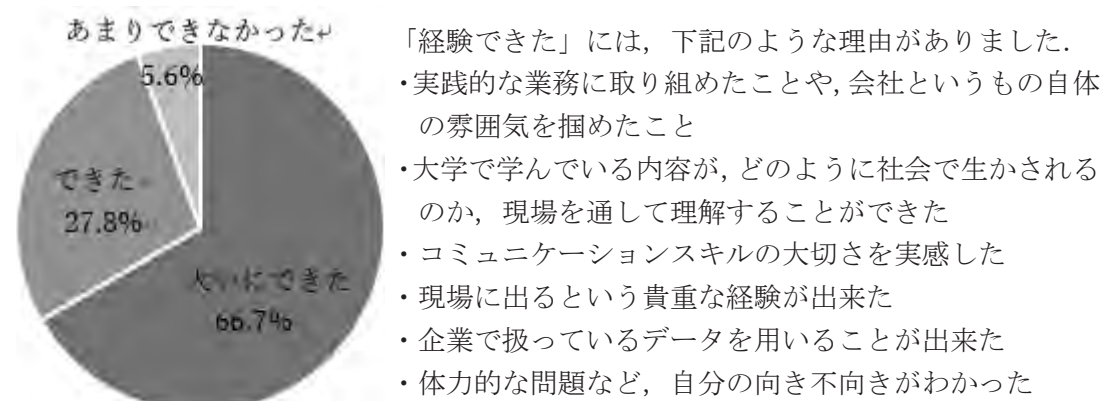
11月1日の午後を使ってインターンシップ報告会を行い、実習先の概要、内容、感想などについて話してもらいました。一人の持ち時間は6分程度と短いものでしたが、異なる企業・機関において種々の職務内容の実習を行った他の学生から報告や感想などを聞くことで、様々な分野での貴重な経験を学生の間で共有できたと考えています。事実、他の実習先に興味を持ち、自分も機会があればぜひ参加したいという学生が多くいることがアンケートでも確認できました。1～2週間という短い期間でしたが、大学での勉強が役に立つことを実感したことは、学習意欲の向上にもつながると思います。また、学内での講義ではなかなか分からないこととして、社会の動向について常にアンテナを張っておく必要があること、組織内外におけるコミュニケーション能力の必要性、土木の仕事の多くは税金で賄われており社会情勢や政策と密接に結びついていること、インフラをつくる際には地域住民との関係性が重要であること、働き方改革やDXが急速な勢いで進んでいることなど、多くの気づきを得ることが出来たようです。

発表会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。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。

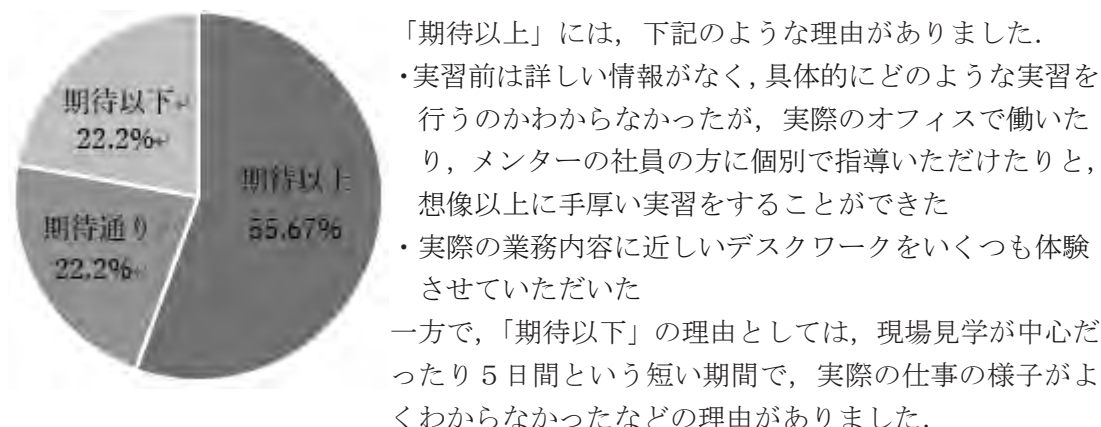
末筆ながら、本系の学生の夏期実習にご協力いただいた皆様に、改めて深くお礼申し上げますとともに、来年以降の変わらぬご支援をお願い申し上げます。ありがとうございました。

### インターンシップアンケート結果（回答数 18）

#### 1. 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、経験できたか。



#### 2. インターンシップの内容は予想（期待）と比べてどうだったか。





## 大成建設株式会社でのインターンシップを終えて

所属 環境・社会理工学院土木・環境工学系 氏名 松崎塔子

私は大成建設株式会社で2週間のインターンシップに参加させていただいた。芝浦水再生センター中央系作業所で受け入れていただき、芝浦水再生センター中央系処理施設再構築その6工事の現場を見学させていただいた。大成建設株式会社は、「地図に残る仕事。」をコンセプトに、海外にも工事拠点を広げているスーパーゼネコンである。

2週間もの間、じっくりと現場を見学させていただき、様々なことを知ることができた。工事現場には、私たちが大学で学んでいる土質力学や構造力学などの知識を頼りにした計画や技術が溢れていた。工事現場の中でも特に、シートパイルを圧入するところを何回も見学させていただいた。圧入の方法にはいくつかあるのだが、エリアごとに土の硬さを表す N 値によって方法を変えていた。水を使ってシートパイルを圧入する「ウォータージェット併用方式」に変更する際に、作業員周りの足場が悪くなっていた。そのため、水や泥で足が持っていられないように、水の流れを確保する溝を作ったり、階段を取り付けたりしていた。また、工事現場に置いてあるカラーコーンの色にはそれぞれ意味があることを知り、カラーコーンでの整備を手伝った。ゼネコンの方々は、作業員の安全を確保するために、工事現場の危険を予測し、工事現場の環境を整備するということがわかった。さらに、シートパイルの圧入がどんどん進んで行ったり、実際に手を動かしてカラーコーンの整備をしたりして、この仕事の魅力は工程の進みを間近で感じ、やりがいを持つことができることではないだろうかと考えた。

また、昼の打ち合わせに毎日参加させていただいた。昼の打ち合わせでは、夜と次の日の作業内容や重機の搬出入経路を確認していた。作業内容ごとに業者も異なるため、円滑に作業が進むようにそれぞれの業者が計画を共有していることがわかった。打ち合わせを開くという意味でも、ゼネコンは業者同士の橋渡しのような役割も担っていることがわかった。

インターンシップを通して、土木業界の仕事について知り、将来を考えるきっかけになった。午前と午後の作業中にそれぞれ一回ずつ休憩が入ったのだが、休憩の時間に職員の方々に相談にのっていただいた。土木を仕事にする道としては、ゼネコンや公務員、建設コンサルタント、ディベロッパーなどあるが、それぞれについて体験なども踏まえてお聞きした。自分の強みをどの仕事に活かせるのかまだわからないので、大学院卒業までの約3年間半、研究などを通して探していきたい。インターンシップに行った後も、進路については定まっていないが、就活をしていない大学3年生の夏休みにインターンシップに行く意味を見出せた。インターンシップに行くことで、就職まで3年間焦らずにじっくりと進路について考えるきっかけになった。また、その仕事の魅力を実感できた。毎日5時半に起床し、炎天下の中現場にいたのは大変だったが、人とのつながりを感じることでできる素敵な職場だと感じた。

最後に、このような貴重な機会を与えてくださり、有意義な体験をさせてくださった大成建設株式会社の皆様と、土木・環境工学系の先生方に心よりお礼申し上げたい。

## 株式会社エイト日本技術開発でのインターンシップを終えて

所属 土木・環境工学系 氏名児玉 幹

私は株式会社エイト日本技術開発で8月21日から9月1日までの10日間インターンシップに参加した。土質・地質分野では防災に関してどのような事業があるのか知りたかったため、この分野での募集があった株式会社エイト日本技術開発でのインターンシップに参加した。

実習では防災保全部・地盤技術グループの方にお世話になった。過去の事業を迫体験する形式で実習を行ったほか、現場へ同行し進行中の事業を見学・体験した。前者では、盛土造成地の宅地耐震化事業・宅地地盤補強事業・斜面防災事業の一部を体験し、後者はトンネル新設予定地のボーリング調査・最終処分場設計に伴う地盤調査・グラウンドアンカー点検調査に同行した。

これらの実習を通して、防災事業はおおまかに現場調査・解析、対象地盤のモデル化、安定計算による対策工の必要性評価、対策工の設計という流れがあることが分かった。現場調査では、ボーリング調査で採取したコア・サンプル土を観察し土質ボーリング柱状図の作成することや斜面に設置したアンカーを点検し危険箇所を特定することのような、これまで学生実験で経験した室内試験だけでは知ることがなかった屋外での試験や調査を経験することができた。特に岩盤のコアは素人が観察しても分からないことが多く、工学だけでなく地質学のような理学も勉強する必要があることを実感した。軟弱地盤のサンプル土は五感を総動員して観察し色調・水の含み具合・均質さ・粒子形状を調査したが、教科書上で土の種類と特徴を学んだことがあるだけでは土質分類を行うことは難しく実際に土に触れて身体で経験を積むことが重要だと理解した。アンカーの点検は山間部の斜面を見て回ったのだが、危険を感じる場面が多く緊張感をもって安全に注意することの重要性を身をもって理解した。安定計算・対策工の設計業務では圧密沈下計算ソフトを用いた。計算自体は種々の特性を入力するだけだったが、その背景にある理論は土質力学第一・第二で学習した内容で理解でき、また実務で数値解析が行われる場面を知ることができたため大学で学んだことは活きるということを確認できたのはよかった。対策工の設計では補強効果だけでなく経済性も考慮しなければいけない場面が多く、余計な部分は削ぐ思考や効率性といった視点を鍛えることができた。

業務体験そのもの以外にも学ぶことが多くあった。これまで様々な講義で土木分野では特にコミュニケーションが大事と聞いてきたが、正直なぜ大事なのかよく分かっていなかった。しかし今回の実習でその理由を理解できた。今回同行したボーリング調査の解析は調査位置によって異なる会社に委託されており、たとえば同じ地層に該当するコアを解析しても解釈が異なってしまったりは業務に支障が出るため会社間ですり合わせを行う必要があった。また直接お世話になった方の中には、そのような連携やスケジューリングに関する電話を大量にしていた。このようなコミュニケーションが必要とされる場面が多く触れ、課題解決のためには必要なコミュニケーションや情報共有を適切に行う姿勢が大切であることや、土木・環境工学系の講義にはグループ課題が多い意味を理解した。

最後に、まさに関心があった分野の実習機会だけでなく、多くの気づきの場を提供してくださった株式会社エイト日本技術開発の皆様、特に防災保全部・地盤技術グループの皆様に心より感謝申し上げたい。

## 台湾国立中央大学との教育・研究交流

土木・環境工学系 千々和 伸浩

当系では台湾国立中央大学(NCU)と、これまで十数年間にわたる教育・研究交流を行い、連携を深めてきました。Covid-19による数年間の対面イベント中止を余儀なくされましたが、本年3月からようやく再開となり、さらなる交流深化を目指した模索を続けています。

本年3月6日には対面にて、学生による研究成果発表会である「NCU・Tokyo Tech Student Workshop」を開催しました。双方から6件ずつ発表があり、活発な意見交換がなされました。Covid-19の間に双方で多くの教員や学生が入れ替わり、正に新たなスタートとなるイベントでしたが、以前と変わらぬ熱い交流ができたかと思います。また、発表会の翌日には鹿島建設のご協力を得て江東ポンプ所建設工事現場を見学させていただきました。

本年6月26日から27日には本学にて「レゴブリッジコンペティション」を行いました。従来は各大学で創意工夫を凝らしたミニカヌーを持ち寄って性能を競っていましたが、今回は合同チームで課題に取り組むことで学生間の交流を深めることに重点を置きました。レゴを使う簡単な競技ですが、デザインと構造力学の融合させた工夫が随所になされた橋が作られ、載荷実験では大いに盛り上がっていました。翌28日午後にはすずかけ台キャンパスを見学し、29日には大成建設のご協力を得て横浜環状南線桂大トンネル工事の見学をさせていただきました。

9月には大学院講義「国際インターンシップ」の一環で、履修学生10名がNCUを訪問して、台湾各地における災害脆弱性に関する共同調査を実施しました。更にその翌週に開催された「2023 Taiwan-Japan Joint Symposium on the advancement of Earthquake Hazard Mitigation Technology」でも研究発表を行い、ポストツアーとして台北新北市で建設中の淡江大橋の現場見学にも参加しています。次ページの表に参加学生の感想を掲載しておりますが、異文化環境での活動では多くの気づきが得られるようです。学生によりよい学びの環境を提供するとともに、当系の国際的なプレゼンスを高めていくためのパートナーとして、NCUとの交流を一層深化させるべく、様々なチャレンジを引き続き行っていきたいと考えています。



図 本年の各イベントの様子



表 国際インターンシップに参加した学生の感想

|  |
|--|
| 台湾を訪れる前、英語でのコミュニケーションが不安だった。しかし台湾の学生はとても優しく、フレンドリーに接してくれたので、自分からも話しかけることができた。また、シンポジウムでは自分の研究とは異なる分野の内容を聞くことができ面白かったと同時に、英語でのプレゼンテーションの難しさも感じた。台湾で過ごした 10 日間は非常に貴重な経験になった。   |
| 自分の英語力の無さを痛感した、というのが率直な感想である。NCU の学生との交流をはじめ楽しい経験も多くしたが、そのような経験したからこそ、もし英語力がもう少しあればこの機会をさらに楽しめたのかなと思う。この思いを忘れずに、今後は英語力の向上に努めていきたい。   |
| During this international internship, I've been genuinely impressed by NCU's warm hospitality towards both me and my friends. I had a great time exploring Taoyuan and Taipei cities, and visiting Taipei 101 was especially memorable because of its amazing structure. The subject of Structural Analysis has granted me a unique perspective. I'm really thankful for my Taiwanese friends. When we travel around the city, they always help me talk to people who don't speak English. I want to keep in touch with them. I look forward to staying in touch and maintaining these valuable connections beyond the internship. |
| 国際インターンシップは NCU からの大歓迎や思いやりが一生忘れられなく、とても楽しかった。特に 3 日の現地調査 は NCU の生徒たちと一緒に台湾を探索したり迷ったりして文化交流になった。最後に夜市や古い町並みを案内してもらって台湾の料理を楽しめた。  |
| フィールドワークを通じて、地震や火災などの防災に関する知見を得ることが出来た。また、台湾と日本の町並みの違いを肌で感じる事ができ面白かった。実際に現地を訪れる重要性を感じることができ、非常に充実した 2 週間だった。   |
| 台湾の大学の学生たちや教授との交流を通して同じ分野の研究の話や台湾について勉強することができた。また、両国だけではなく、国や地域ごとで注目している問題が異なることから研究分野の視野が広がる事ができた。   |
| 台湾と日本における環境の違いが特に印象に残った。現地調査報告会において、災害の避難場所で日本では考慮することの少ない、Air defense について述べているグループがあった。当然のことではあるが、住んでいる環境が違えば考慮する条件も異なることを肌で感じた。   |
| 国際インターンシップを通し、NCU の学生と交流を深めることが出来た。また、シンポジウムでは、使用言語が英語ということもあり、発表・質疑応答ともに言葉に詰まる場面があった。世界で活躍する研究者になるため、今回の経験を基に今後さらなる研鑽を積んでいきたい。  |
| 本授業を通して、そこでの常識に合わせて課題への対策として取る手段を変化させることの重要性に気づいた。将来海外のプロジェクトに携わる際に、ここで学んだことを活かして現地の人々の考えに沿った仕事をしていきたい。  |
| グループワークで行動を共にしたり、シンポジウムで彼らの研究の発表を聞くことは当然貴重な経験となったが、それと同様に日常的な生活を垣間見ることができた点に大きな価値を感じる。彼らの勉強や研究に対する積極的な姿勢を目の当たりにし、日頃の自身の怠惰を見直す良い機会となった。   |

## Internship Program: Remote and Onsite Visit with NANOTECH

**Ahmed Adel Abdelhamid Saad**

### 1. About the internship with NANOTEC

Internships serve as a vital avenue for students to gain practical knowledge and real-world experience related to their studies. Regrettably, due to the challenging circumstances, I had to opt for a hybrid internship including online and an onsite visit. I was fortunate to secure an academic internship opportunity, engaging in a research internship under the guidance of Dr. Nuttaporn Pimpha, head of Nanohybrids and Coating Research Group Environmental Nanotechnology Research Team at the National Nanotechnology Center (NANOTEC), spanning from April 24 to July 14, 2023. Dr. Nuttaporn got her Ph.D. in Organic chemistry, at Chulalongkorn University. She was a research associate at the University of Akron, USA, and a postdoctoral associate at Tokyo University of Agriculture and Technology (TUAT), Tokyo, JAPAN. Her research team is dedicated to developing advanced technologies aimed at water remediation and addressing the water crisis.



### 2. Activities

Throughout my internship, I actively participated in various lab activities, engaging in essential tasks such as conducting adsorption experiments for antibiotics and performing material characterization using a range of advanced instruments. These experiences not only honed my practical skills but also deepened my understanding of the intricate processes involved in water treatment and monitoring.

In addition to hands-on lab work, I had the invaluable opportunity to delve into extensive research, gathering pertinent data related to antibiotic adsorption onto bio-based adsorbents. This research aimed to identify a potentially efficient adsorbent for the removal of antibiotics from hospital wastewater in Thailand. Analyzing and synthesizing this information broadened my knowledge base and enhanced my research capabilities, allowing me to contribute meaningfully to the ongoing efforts in the field of water treatment.

Moreover, my internship extended beyond the confines of the laboratory. I had the privilege to visit water treatment plants specifically designed for the treatment of effluents from hospitals. These visits provided me with a firsthand look at the practical applications of the theories and techniques I had been studying. Witnessing the real-world impact of water treatment practices reinforced my commitment to this vital field and inspired me to explore innovative solutions to the challenges faced in healthcare-related wastewater treatment.

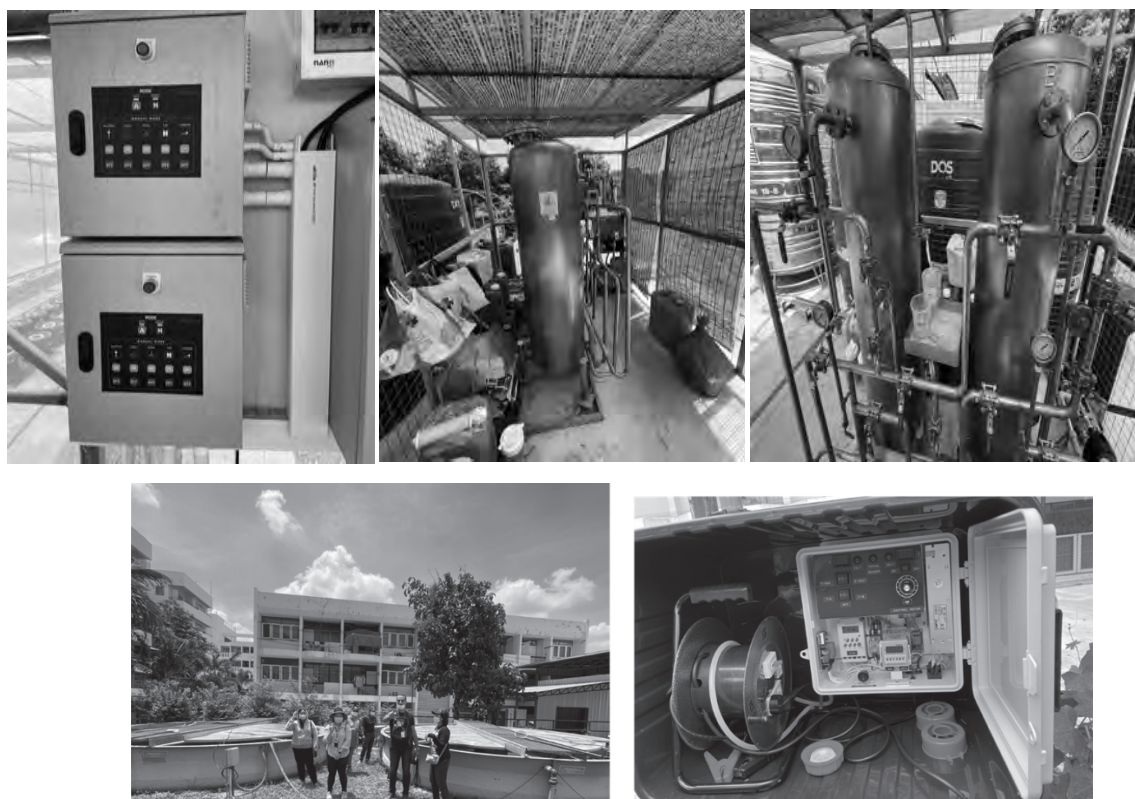
Preparation of activated carbon using different treatment methods as shown in figures below.



Characterization of material using surface area and FTIR analysis.



Visits for treatment plants.



### 3. Summary



During my internship, I had the privilege to collaborate with a highly proficient team specializing in water treatment and monitoring. Their wealth of knowledge and years of experience profoundly deepened my understanding of the pivotal role this field plays in conserving our precious water resources. Engaging with this expert team, I gained invaluable hands-on experience by undergoing comprehensive training on cutting-edge instruments and subsequently analyzing various samples, thereby significantly enhancing my expertise and research acumen. Moreover, our innovative exploration of biochar as a versatile adsorbent not only proved instrumental in addressing antibiotic pollution but also revealed promising applications in sectors like agriculture and the environment, underscoring the transformative potential of our research endeavors.



## An experience from Off-campus project Bioaccumulation potential of tire-related organic compounds in the aquatic larvae: *Chironomus riparius*

土木・環境工学系 2 年 KAING Vinhteang

### HOST UNIVERSITY AND LABORATORY

| École Polytechnique Fédérale de Lausanne  | Central Environmental Laboratory – GR-CEL   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>One of Europe's most vibrant and cosmopolitan science and technology institutions, standing at 37<sup>th</sup> in the Academic Ranking of World Universities and 2<sup>nd</sup> in Switzerland.</li> <li>Having University-Wide Student Exchange Agreement with Tokyo Tech.</li> </ul> | <p>Research area</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Micropollutants</li> <li>Nan-/micro-plastics</li> <li>Environmental analytical chemistry</li> <li>Environmental microbiology</li> </ul> <p>Lab website: <a href="https://www.epfl.ch/labs/gr-cel/">https://www.epfl.ch/labs/gr-cel/</a></p> |
|   |    |

### RESEARCH WORK AT HOST LABORATORY

#### Background

The study aims to investigate the bioaccumulation potential of chemicals releasing from tire particles to the aquatic organisms. Three chemical compounds – BTH, DPG, and 6-PPD which are common organic additives used in vehicle tire-rubber are selected as the investigation compounds. *Chironomus riparius* larvae are the target organism representing the aquatic organism.

#### Materials and methods

Bioaccumulation experiment was conducted in two conditions, by spike chemicals into the water column of aquarium (called water spike) and by spike chemicals into the sediment (called sediment spike). 0.05 mL of BTH, DPG, and 6-PPDQ stock solution were spiked into water column and sediment of aquariums containing 500 mL of water and 400 g of sediment, respectively (Figure1). Aquarium without spike chemicals was also employed as the control experiment. Fifty larvae were added into each aquarium for 4 days of exposure time. During the exposure time, 1 mL of water and 1 g of sediment at day 0th, 2nd, and 4th. At the 4th day, larvae were collected and depurated for 2 h weighting and stored in freezer for subsequent

experiment. Chemical in sediment and chironomid samples were extracted using Accelerated Solvent Extractor with acetonitrile as solvent before analyzing chemical types and concentrations in the Liquid chromatography–mass spectrometry (LCMS). While collected water samples were filtered with 0.45  $\mu\text{m}$  filter before analysed in LCMS (Figure 2).

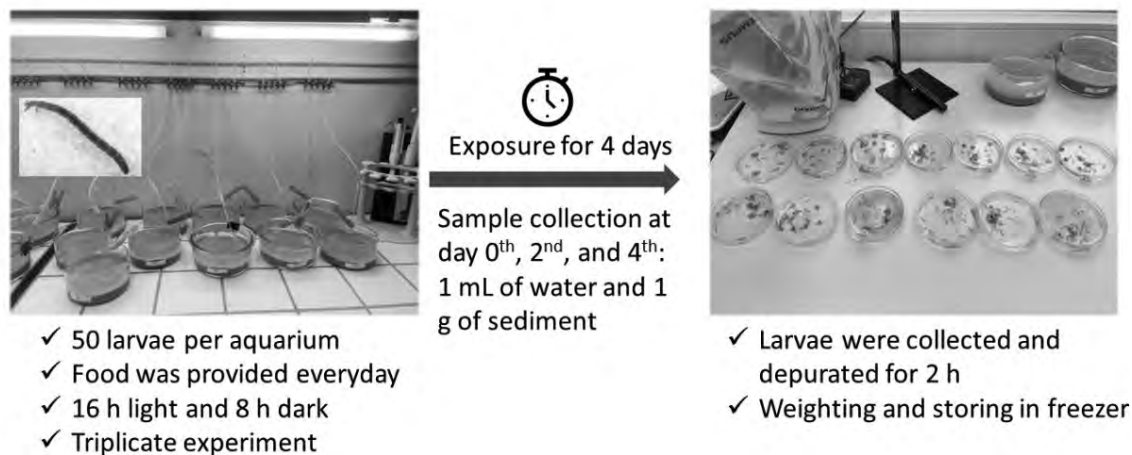


Figure 1: Diagram of chemical exposure experiment of larvae in aquarium

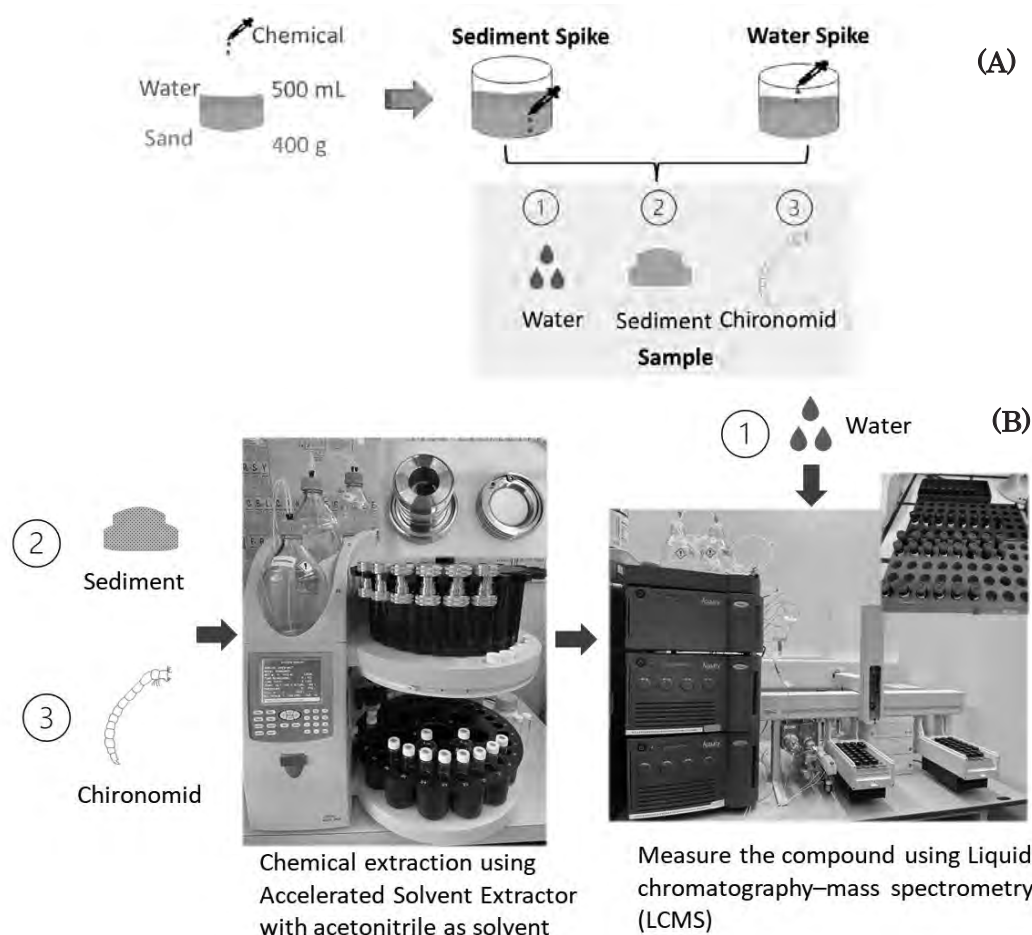


Figure 2: Diagram explaining types of sample collection (A) and sample analysis (B).

## Results and Discussion

The BAF was calculated from the ratio of average concentration of compound of the chironomid to the average concentration of the exposure media. The investigated compounds

showed bioaccumulation potential ( $BAF > 1$ ) to larvae in both water and sediment spike conditions (Table 1). The BAF of BTH and DPG in sediment spike aquariums were higher than water spike aquarium, showing that Bioaccumulation of BTH and DPG in the chironomid was higher for the compound spike in sediment than in the water (Figure 3). There is high variation of BAF of BTH compound, the variation could occur from sediment absorption and desorption processes. For 6-PPDQ, when it was spiked in water, it was quickly bioaccumulated in chironomids, but not when it was spiked in sediment.

Table 1: The Bioaccumulation Factor of each compound to the Chironomus

|               | Water Spike | Sediment Spike |
|---------------|-------------|----------------|
| BTH 1         | 3.9         | 169.3          |
| BTH 2         | 45.7        |                |
| BTH 3         | 78.1        | 5.1            |
| <b>BTH</b>    | <b>42.6</b> | <b>87.2</b>    |
| DPG 1         | 3.5         | 5.7            |
| DPG 2         | 1.7         | 7.7            |
| DPG 3         | 1.6         | 7.4            |
| <b>DPG</b>    | <b>2.3</b>  | <b>6.9</b>     |
| 6-PPDQ 1      | 3.4         | 1.9            |
| 6-PPDQ 2      | 6.3         | 0.8            |
| 6-PPDQ 3      | 10.4        | 3.0            |
| <b>6-PPDQ</b> | <b>6.7</b>  | <b>1.9</b>     |

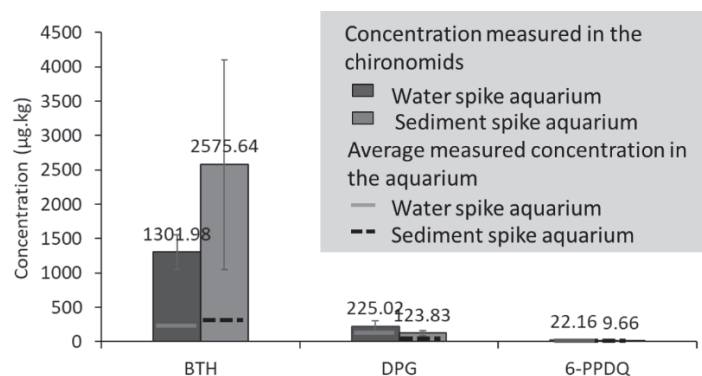


Figure 3: Concentration of investigated compounds in the exposure medium and the chironomids

#### Highlight

- Chemicals from tire-particles are potentially bioaccumulated to Chironomus larvae.
- Chemicals release from tire-particles in the water column or the sediment are able to bioaccumulate to aquatic organisms living in both sediment and water column.
- Chemicals from tire-particle do not affect growth rate and do not lead to excess mortality of larvae during the investigated periods.



## OTHER ACTIVITIES BESIDE RESEARCH WORK



## OUTCOMES THROUGH THE OFF-CAMPUS PROJECT

From the study program, I have learned new topic about bioaccumulation of pollutants and ecotoxicity and learned and used some analytical instruments. Doing research work at EPFL brought me to be more confident and familiar with experimental work by knowing the process and be able to do and practice experimental work which I have never done before. This outcome would also help me a lot in my personal work at Tokyo Tech. I also gained soft skill such as:

- Get to know new people, places, and European working style
- Get new inspiration to continue my study and future career
- Get to see from a different perspective and tackle problems in a new way.



*Study abroad time is when we can reflex, reset, and replan  
for daily life and future perspective!!*

What I have learn from the program!

- Learn new topic about bioaccumulation and analytical technique
- Gain confident with experimental work
- Get to know new people, places, and European working style
- Get new inspiration to continue my study and future career
- Get to see from a different perspective and tackle problems in a new way.

## 海外体験研修報告

土木・環境工学系 学士4年 生子花

### ● はじめに

私は2023年3月16日から22日の7日間、ロサンゼルスに滞在させていただきました。新型コロナウイルスの影響で、大学入学以前から計画していた1年以上の留学が叶わなかったため、このような機会をいただき大変嬉しく思います。アメリカの物価上昇と円安の影響で、長期滞在にはなりませんでした。自分の英語力を試す良い機会となりました。丘友の皆様、この度はご支援いただきありがとうございます。



ダウンタウンの夜景

今回の旅の目的は、主要な交通機関を体験することでした。ロサンゼルスは電車が発達しておらず、車での移動がスムーズな地域ですが、レンタカーを利用するには25歳以上でなければならないという規約があったため、今回私は現地の公共交通機関、配車サービス（Lyft、Uber）を利用して移動することにしました。

空港までの行き来など長距離には配車サービスを利用し、電車で移動できる箇所は電車、電車が通っていないビバリーヒルズやカリフォルニア大学（以下 UCLA）などへはバスを利用しました。それ以外の移動では、徒歩または貸し出しの自転車「Ride Share Bike」を利用しています。

### 1. 配車サービス（lyft, Uber）

日本では浸透していない文化ですが、現地では一番発達した公共交通機関でした。特に観光地付近には広めの駐車場に多数の車が待機しており、遅くとも10分以内にピックアップしてもらえました。アプリで配車を頼むのですが、乗車人数に応じて車種やグレードを選ぶことができただけでなく、ドライバーの評価も事前に確認することができるため安心して利用できます。

このアプリケーションが発達した背景の一つとして移民の受け皿としての役割を担ったからだと考えます。私が利用した車のドライバーは英語が話せない、もしくは拙い方でした。利用してみても特に不便はなく、目的地の登録から料金の支払いまで全てアプリ上で完結するため、一言も喋らずに利用できました。英語話者でないと仕事に就けないという今までの概念を壊すような画期的な就業先だと感じました。車の調達は自己負担ですが、初期投資のみ頑張れば誰でも配車サービスを始めることができ、天候や曜日に関係なく、自分の都合で稼ぐことができるという点でも非常に優れた文化だと思います。一方、道幅が広く車線数が多い地域でも通勤時間には渋滞が避けられない部分は不便を感じました。時間が伸びた分だけ料金が上がるシステムのため、車以外の公共交通機関の充実が求められるのではないかと思います。

似た職業でタクシーがありますが、タクシーよりも安い料金で利用ができ、車の台数も多いことから、配車サービスで十分だと言えます。反対にタクシーがなくなる理由として、長距離の移動やマイナーな目的地への移動ではタクシーでないと行けないことがあるのだと思います。



また、法人がついているので安心だという一定のニーズがあるように感じました。

配車サービスというサービス形態は、日本でも普及・浸透すべきだと考えます。コロナが収まってきて、最近また海外からの観光客や移住者が増えているように感じます。日本語を使えないと就職が困難な現状を脱却し、こういった海外の方の就職先を提供する目的からも、日本にも必要なサービスだと考えています。

配車は主に **lyft** か **Uber** というアプリを利用して行うのですが、**lyft** のアプリでは配車可能な車の位置だけでなく、日本の乗換案内アプリでできるような、バスや電車の位置検索や目的地までの移動経路、移動手段も正確に確認できました。



lyft アプリの検索画面

## 2. Ride Share Bike

自転車の設置場所は至る所にあり、専用のアプリがリリースされていました。アプリ上の地図で近くの駐輪場の位置と何台の自転車が残っているかが確認できるため、事前に調べてから借りることができました。クレジットカードと連携して使用し、30分ごとに\$1.75（約230円）が自動で加算されるシステムでした。

UCLA 校内などの平地が多いエリアでは自転車を使うのは気持ち良く、観光には最適でした。他にも効率的に周辺を探索したり、徒歩だと時間がかかる場所を移動するには便利で、利用者も多い印象でした。



Ride Share Bike の駐輪場



UCLA 校内

## 3. 電車

ハリウッド付近では地下鉄が走り、ダウンタウンやサンタモニカなどの少し郊外に出たところでは地上を電車が走っていました。電車の本数は少なくなかったのですが、ビバリーヒルズや UCLA などの主要都市でも電車が走っておらず、電車だけの移動は不便でした。また、他の移動手段と比較して運賃が安いことから、観光客とホームレスの利用が目出ちました。掃除は行き届いておらず、居心地が良いとは言えなかったです。ただ、日本と比べても路線はシンプルで、停車駅が少ないため短い時間で移動ができました。



lyft アプリの検索画面

## 教育に関する最近の動き

ダウンタウンから Santa Monica までの移動は電車で 1 時間かかりましたが、日本のように距離に応じた加算方式ではないため、乗り換えなしの場合たった \$1.75 で移動ができました。日本円で約 230 円で、日本に比べると非常に安かったです。Santa Monica 駅の清掃員の方が優しく陽気な方だったこともあり、Santa Monica での滞在は一番楽しい思い出です。



**Santa Monica Pia とそこで注文した牡蠣**

## 6. Bus



**Little Tokyo と Metro Bus**

旅行中最もよく利用したのがバスでした。バスの交通網は電車と比較して十分に発達しており、値段も安いいため、車がない場合は非常に有効な手段だったと思います。一方で、日中以外は交通渋滞にはまり、時間通りにバスが目的地に到着しないことが多かったです。一度、乗っていたバスのタイヤがパンクし、別のバスに乗り換えるハプニングもあり、この日は予定の 3 時間以上の時間が移動にかかりました。

ダウンタウンは特にバスの交通網が発達しており、運賃が無料の路線もありました。坂が多い地域でもあったため、ダウンタウンの主要スポットを周るには便利で、発達したのではないかと思います。運賃が安い分電車と同様にホームレスの方の利用も目立ちましたが、同時に市民も多く利用している公共交通機関でした。



**Union Station**



**Angels Flight**



**Walt Disney Concert Hall**

- さいごに

今回の渡航では二つのイベントに合わせて工程表を立てました。マラソン大会と St. Patrick's Day です。マラソンはハリウッドの中心から観覧し始め、約 1km ほどを並行して歩きました。途中、音楽隊や白バイに乗った警察官、果物や飲み物を提供する観戦者、テレビのカメラマンなどを見かけました。英語に慣れるため現地のニュースを見るようにしていたのですが、当日夜のニュースでは、有名人が自身の SNS でライブ中継しながら走っている様子や、仮装をしている参加者が映し出されたり、高校生が授業の一環で走っているという情報が流れてきており、競技のような熱気はなく、イベントとして盛り上がっているような印象でした。街の中心で交通規制してマラソンが行われている様子は迫力があり、タイミングよく見ることができてよかったなと感じました。

2 つ目のイベントは日本では馴染みがありませんが、聖パトリックの日に参加しました。この日はアイルランドにキリスト教を布教した聖パトリックの命日だそうです、ロサンゼルスでは宗教色は強くないように感じました。現地では多くの人々が緑色の服や飾り、帽子を身につけ、街は緑の装飾が目立ちました。日本にもこどもの日やひな祭りなどイベントは沢山ありますが、イベントのカラーが決まっているというのは初めてで不思議な経験でした。私自身も緑の服で参加し、アイルランドのバグパイプ演奏を聞いたり、グリーンビールを飲んだりしながらお祭りを堪能しました。イベントだけを見ても文化の違いに気づくことができ、現地の文化を知り実際に体験する経験として非常に有意義なものになりました。



マラソン大会



St. Patrick's Day

7 日間は短く感じましたが、事前に情報収集を入念に行ったおかげで濃い工程を過ごすことができました。主目的の公共交通機関も無事に全て体験することができ、車中心の社会だからこそ発展した Uber や Lyft といった配車サービスの現状や、低所得者とそうでない人との公共交通機関の棲み分けに気づくことができました。また、配車サービスを利用する前はボッタクリに遭わないか、目的地に着かないのではないかなどの不安がありましたが、実際は一番安全・安心な乗り物だったと思います。日本で文献調査をしても分からないことを肌で感じることができ、海外に出て滞在することの意義を再確認する機会になりました。この工程を終えて、一層留学への興味を持つことができました。改めて、このような機会をいただき大変ありがとうございました。



## 海外研修報告

所属 土木・環境工学系 氏名 神谷 竜太郎

### 1. はじめに

私は、3月17日から3月29日までにかけて、カナダ・アメリカ・韓国の3カ国を訪問しました。カナダではバンクーバーを、アメリカではシアトル・シカゴ・ニューヨークを、韓国ではソウル・釜山を訪問しました。今回は各都市を観光したほか、都市ごとに交通システムや土木構造物を見学したので、それについて主に説明していきます。

### 2. カナダ（バンクーバー）

成田空港から飛行機に乗って最初に降り立ったのはバンクーバーです。電車で移動したのですが日本と大きく異なる点として、クレジットカードのタッチ決済を使って電車に乗車することができたという点が挙げられます。これはバンクーバーに限らずニューヨークでもそうだったのですが、このようにクレジットカードを利用できると、きつぷを購入したり、現地で使えるICカードを用意する必要がないので、とても便利だと感じました。（下写真右は改札機）



バンクーバーは海に面した都市であり、海沿いもきれいに整備されていました（写真左）。また、中心部の道路では、日本では殆ど見かけないラウンド・アバウトを見ることができました。自転車レーンも整備されていて、道路の面でかなり進んでいると感じました。

### 3. シアトル

バンクーバーから再度飛行機に乗り、次に降り立ったのはシアトルです。シアトルの街の中の移動ではリンク・ライトレールと呼ばれる鉄道（次頁写真左）と、バスを使いました。

このようなシアトルの交通機関を使うのに、ORCAカードと呼ばれるICカードを使いました。このORCAカードは、リンク・ライトレールの各駅の券売機（次頁写真中央）などで買うことができ、日本のICカードのように、お金をチャージすることで利用することができます。チャージには現金のほか、クレジットカードも使うことができ非常に便利でした。

電車に乗るときは、各駅にある読み込み機（下写真右）に IC カードをタッチして、降りる駅でも同じように IC カードを機械にタッチすれば良いということになっています。日本の駅のように改札があるわけではないというのに驚きました。



また、シアトルでは路上に自動車を駐車できるスペースがいくつか用意されています。有料であることが多いのですが、スマートフォンのアプリを使うことで、駐車料金を支払うことができるようになっていました。

#### 4. シカゴ



次に訪れた都市はシカゴです。シカゴには「L」という高架鉄道があります。この鉄道はシカゴの中心部や郊外部を走行していて、多くの人を利用します。

高架鉄道のネットワークは広範にわたるものであり、中心部では多くの路線が一つの線路を共有しています。その線路へ合流したり、その線路から分岐するために、道路の交差点のように線路が交わっている箇所（写真左）があります。この場所では列車が縦

横無尽にひっきりなしに走るの、運行システムが複雑に組まれているのだと感じました。

なお、ventra という IC カードが利用でき、私はそのモバイル版を利用しました。（スマートフォンにアプリを入れることで利用できます）バスでも利用できたのでとても便利でした。

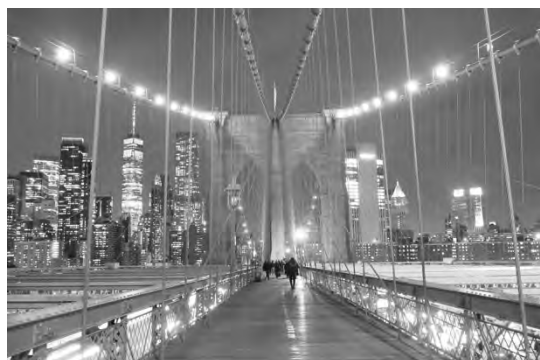
#### 5. ニューヨーク

次に訪れたのはニューヨークです。ニューヨークにも地下鉄（次頁写真左）が走っていて、なんと 24 時間体制で運行されていました。ただし、夜遅くはあまり治安が良くなく、ヒヤヒヤさせられることもありました。また、古くに作られたこともあって、地下の浅い場所を走っていたり、線路が複々線（上下線に線路がそれぞれ 2 本ある）となっていて、2 本のうち 1 本に急行電車が、もう 1 本に各駅停車が走っている区間があるということや、東京の地下鉄よりも更に広大な路線網を持つというのが特徴です。また、改札ではクレジットカードのタッチ決済が使えるようになっていました。運賃は基本的に均一（クレジットカードを使うと 2.75 ドル）であり、例えば 1 駅けなど、短距離で乗るのだとやや割高だなと感じました。



ニューヨークで訪れた場所の一つに「ハイレイン」と呼ばれる場所（上写真右）があります。これはかつてこの地に走っていた貨物線の高架を公園に転用したものです。このような土地活用の仕方は画期的で、日本でも（様々な課題があるにせよ）導入ができそうだと思います。また、公園というより遊歩道のようなものなので、ただ訪れるだけではなく、移動手段として利用する人も多かったです。

しかし、ハイレイン以上にニューヨークの土木建造物として代表的なものといえば、ブルックリン橋（下写真左）とマンハッタン橋（下写真右）です。どちらも 100 年以上の歴史がある橋で、今もなお多くの人や車が通行する、ニューヨークを代表する橋です。



2つの橋のうち、ブルックリン橋には歩道があるので、その歩道を歩いて橋を渡ってみました。歩道が木の板でできていることに驚かされました。また、橋の主塔は石材でできていて、古くからある歴史的な橋であることを実感しました。日本でいうと明治時代の時点で、大きな道路や地下鉄路線が通っている橋が完成しているというのには、ただただ当時の技術力の高さを感じさせられるばかりでした。

## 7. ソウル・釜山



その後、フィラデルフィアという都市に行き、飛行機を乗り継いで韓国・ソウルに行きました。ソウルでは、繁華街で知られる明洞（ミョンドン）のほか、清溪川（チョンゲチョン）とソウル路 7017 を訪れました。清溪川は、ソウルの中心部を流れる川です。かつては上を高速道路が走っており、暗渠となっていました。しかし、高速道路の老朽化に伴って高速道路を撤



去することとなり、その際に河川環境が再整備され、現在の姿（前頁写真左）になったのです。ソウルの中心部を流れている割には、遊歩道も広く、植生も整備されていることに驚きました。

市民の憩いの場として十分機能しているのではないかと思いますとともに、東京にもこういう場所があったら良いなと思いました。



次に行ったソウル路 7017（上写真左）は、ソウル駅近くにある空中公園です。ここは、かつては高架の道路だったものを、道路の老朽化に伴い歩行者専用道として再整備したものです。先程紹介したニューヨークのハイラインと似ていると感じました。

遊歩道には多くの木々が植えられていました（上写真右）季節が冬から春に移り変わるタイミングだったために、少々残念な見た目であるかのように感じられましたが、春から秋にかけては特に美しい景色が見られそうだと感じました。



その後、ソウル第二の都市・釜山を訪れました。ここでは「釜山港大橋」という橋（写真左）を見ることができました。この釜山港大橋は 2014 年完成と、かなり歴史の浅い橋です。先程のブルックリン橋やマンハッタン橋に比べると主塔が高く、スッキリしているなという印象を受けました。技術の進化によってこういった部分も変化して行くのだなあということを改めて実感しました。

なお、ソウルや釜山の観光には地下鉄を利用したのですが、両方の都市で使える IC カードを使いました。この IC カードは外国人用のものがあり、空港などにある自販機などで買うことができます。アメリカでは、IC カードがその都市だけでしか使えないということが多かったのですが、韓国では複数の都市で使えるということで、便利だなと感じました。

## 8. 終わりに

今回はアメリカやカナダ、韓国の都市を様々に見学しましたが、IC カードを使うのか、クレジットカードが使えるのかといったような交通システムの違いや、各地域の土木構造物の特徴などをしっかりと理解することができたと思います。特にニューヨークのハイラインとソウルのソウル路 7017 は同じような発想で作られていることに驚き、同じような課題に対する解決策は似通ったものになるのだなということを強く実感しました。

最後になりましたが、貴重な機会を下さった丘友の皆様に深く感謝申し上げます。

## 海外研修報告

土木・環境工学系 4 年 下田 あかり

### 1. はじめに

今回このような貴重な機会を設けてくださった丘友の皆さまに深く感謝申し上げます。

私は 2023 年 2 月 27 日から 2023 年 3 月 8 日までの 10 日間、イタリアとフィンランドを訪れた。これまで海外に行ったことがない私にとって、これが初めての海外旅行、初めての一人旅であった。よって今回の旅では海外を訪れて自分の視野を広げることと、英語でのコミュニケーションも含め、一人でも海外に行けるという自信をつけることを目的とした。

### 2. イタリア

イタリアでは、ヴェネツィア、フィレンツェ、ローマの 3 都市を訪れた。各都市について、印象に残ったことを述べる。

まずヴェネツィアについて。ヴェネツィアは小さな街であり、街と川が共存していて、車は走行していないことが面白かった。また、その街並みはカラフルで、中世から変わらない美しさを保っていた。建物の壁は、表面が風化した岩のようなものからなっており、触ってはがそうとするとポロポロと崩れた。



図1 ヴェネツィアの街並み



図2 建物の壁面

次にフィレンツェについて。ここで1つの目的としていたヴェッキオ橋は、フィレンツェ最古の橋であり、橋の上に宝飾店が立ち並ぶことが特徴である。実際に訪れると、想像以上に橋が街に溶け込んでおり、観光客も多く、橋としてのインパクトは薄かった。その一方、フィレンツェで特に印象に残ったのが街並みの美しさだ。町中を歩いていると、壁が高く細い路地が多いため気が付きにくいですが、丘や高いところから街を見下ろすと、その景色はまるで絵画のようであり、歴史的な街並みの魅せる美しさを感じた。



左から、ヴェッキオ橋、フィレンツェの街並み、サンタ・マリア・デル・フィオーレ大聖堂

最後にローマについて。ローマでは、古代遺跡、パンテオン、バチカン市国などを訪れた。ローマは都市全体に古くから残る建物が続いていたが、古代遺跡、コロッセオには特に他とは違う圧倒的な存在感があった。パンテオンは建物の上部が球状にくりぬかれたような形状であり、内部に上向きの風が発生する。そのため、天井に穴が開いているものの軽い雨であれば降りこむことはないということだった。



左から、ローマ古代遺跡、パンテオン、バチカン市国

その後訪れたバチカン市国は、世界最小の国土面積でありながら、その国土全てが世界遺産に登録されている都市である。サン・ピエトロ大聖堂を中心とした国であり、お土産を見てもローマ法王の写真を使用したネックレスなど、ローマ法王を題材としたものが数多く作成されていて、日本との権威の違いを感じることができた。

イタリア全体に共通することとして、町の各地に教会があったことが印象的だった。教会は後に訪れたフィンランドでも見学したが、イタリアのほうが内装・外装ともに装飾が細かく施されており、フィンランドは比較的シンプルな装飾であった。また、ヴェネツィアでは車は見なかったものの、フィレンツェとローマでは、数多くの駐車車両や、壁面の落書きが見られ、日本との



## 教育に関する最近の動き

都市計画や規制の違いを感じた。中世の街並みが残っているのも、地震が少ない国ならではのことであり、国の特性に応じた発展の違いを感じることができた。

### 2. フィンランド

フィンランドでは、ヘルシンキを訪れた。ヘルシンキは優れたデザインに富んだ都市であり、日本にはないようなデザインを見ることを目的とした。それを最も実感できたのが、ヘルシンキ中央図書館である。この図書館は、天井が波打っており、利用者が座れる階段や傾斜のある空間がある、中央に螺旋階段がそびえるなど、建築としての美しさもさることながら、日本の図書館をはるかに超えた機能を有していることに感動した。例えば、1階、入り口から入った脇にはチェスの盤が置いてあり、誰でも気軽にチェスを楽しんで交流することができる。他にも、飲食自由の空間もあれば、ゲームをする空間、料理ができる空間、会議ができる空間、ミシンがあり裁縫ができる空間などがあり、子どもから大人までたくさんの人が自由に利用する図書館となっている。これは、教育水準を上げることにともつながり、日本でも見習うべき施設であると強く感じた。



ヘルシンキ中央図書館

また、ヘルシンキ大聖堂や、岩の教会とも呼ばれるテンペリアウキオ教会なども訪れた。ヘルシンキ大聖堂は、そのシンプルさゆえに落ち着いた空間が実現されており、寒い地域であるフィンランドの文化を表しているように感じた。テンペリアウキオ教会は、岩をくりぬいて建てた教会であるということが非常に面白く、この教会自体が、自然の資源に恵まれた国であるという象徴であると感じた。



左 2 枚：ヘルシンキ大聖堂 右：テンペリアウキオ教会

フィンランドでの移動はバスやトラム、地下鉄を利用したが、その様式も日本とは異なった。フィンランドは地域ごとにゾーン A,B,C の 3 つに分かれており、自分がいるゾーンからどこのゾーンに移動するかで料金別に購入する切符が異なる。日本のような改札はなく、その切符はごくまれに巡回する車掌のような人によって確認され、仮に所持せずに乗車していた場合は罰金を支払う。私は旅行中に切符を確認されることはなかったが、改札がないために危うく無賃乗車しそうになり、交通のシステムの違いを実感した。

### 3. 全体を通じて

今回の旅行全体を通じての体験について述べる。今回の旅では、国が違えば生活様式が異なることを身をもって感じた。公衆トイレを使用するのに、その場にいる管理人のような人に 1 ユーロ支払う必要があり、街のいたるところに金を無心する人がいること、歩行者が信号無視を当たり前に行っていたことなど、一つ一つが新鮮であった。都市計画や構造物にも日本との違いが多々見られ、その土地にあった発展を遂げてきたことを感じた。

また、英語力を向上したいとも強く感じた。店員さんなどとの最低限の会話はできたが、何かを詳細に伝えたいときや、早口で話しかけられたときなど、うまく聞き取れずに戸惑うことが多々あった。今後はよりスムーズに英語が使えるようになるために、より一層勉強に励みたい。

大学時代に海外を訪れたことは非常に幸運であり、今回の研修を通じて、海外の文化を体験するとともに、自分の視野を広げることができました。最後になりますが、改めて今回ご支援いただいた丘友の皆様に感謝申し上げます。



旅行で一番おいしかったピザ

## 海外研修報告

土木・環境工学系 学部4年 内田崇志

はじめに

今回このような貴重な機会をくださった丘友の皆様、ありがとうございました。

私は2023年3月3日から3月11日の9日間、タイを訪問した。バンコクを拠点として、アユタヤ、カンチャナブリを訪れた。昨年の夏にセルビアでインターンシップに参加したときに、同じ建設コンサルタント会社に配属された、橋梁を専門にしているタイ人の大学生と仲良くなったのがきっかけでタイに興味を持った。

### 1. バンコク

#### 1. 1 交通

Suvarnabhumi 空港から市内までは、バス、タクシー、電車などの移動手段があるが、タクシーを観光客が利用しようとするすると割高な値段を請求されると聞いたため、電車を選択した。市内への移動はトータルで300円程度ですみ、日本と比較すると乗車時間のわりに安いと感じた。



切符代わりのトークン



ARL の車内の様子



MRT のホームと車両

市内を観光する際も主に電車を利用した。MRT と呼ばれている地下鉄と、BTS と呼ばれている高架鉄道があり、有名どころは電車の駅からアクセスすることができる。

市内のほかの交通手段としては、トゥクトゥクと呼ばれるオート三輪や、バイクタクシー、バスなどがある。



客待ちをするトゥクトゥク



バイクタクシーの後部座席より



トゥクトゥクは主に観光客が利用しており、運転手の方々はヨーロッパ系の観光客を狙って声をかけていた。バイクタクシーはアプリから予約・支払いができ、地元住民の足としても利用されているようだった。

バスは値段が圧倒的に安く（30分の距離で50円以下）路線も充実しているため、所得の低い層でも利用できるという特徴がある。自分で運転手に合図してバスを止める必要があり難易度が高いと聞いていたが、何度か利用した際は乗降客の多い停留所からの乗車だったのでバスに乗りそびれることはなかった。

バンコクは渋滞で有名だが、市内よりも、市内と市外を結ぶ道路の通勤・退勤ラッシュがひどかった。そのため、隙間をすり抜けていけるバイクを利用する人が多いのも納得である。カオスではあるが、アジア人らしい譲り合いの場面が多いことや、飛び出してくる車がいってもクラクションをあまり鳴らさないところなど、親切心が見え隠れするところがバンコクらしさなのだろうと感じた。

## 1. 2 食・文化

市内には、Chatuchak 市場を筆頭に、屋台が立ち並ぶ市場がいくつもある。お土産を買いにくる観光客や、生鮮食品を買いにくる地元住民など、週末は大勢の人でにぎわっていた。利用客のほとんどが地元住民、のような市場では英語が通じづらいことも多く、料理を注文するだけでも一苦勞であった。しかし、有名な寺院などでは英語の案内版が設置されていたり、チケット売り場の人たちは英語が堪能であったりと、観光大国として英語のできる人材が必要なところで仕事に就いている印象を受けた。

また、日本の影響の大きさも感じる機会が多かった。市内の車は8割以上が日本車であり、電化製品も日本のメーカーのものをよく見かけた。私が2日目に訪れた地域が中華街だったことや、寺院の装飾の雰囲気が中国に似ていることなどから、中国の影響も強いことが分かり、タイは日本と中国の影響を受けながら独自の文化を築いている国であることが断片的に見えた。



Wat Hua Lamphong



Wat Arun にて

## 1. 3 宿泊

私が今回宿泊したのは、ホステルと呼ばれる、相部屋で、2段ベッドがあり、シャワーやトイレが共用の宿である。料金が安いこと、他の宿泊客との距離が近く、すぐに仲良くなれることなどから、一人旅の旅行者が利用することが多い。盗難のリスクや、うるさくて眠れない、冷暖房の温度が自由に設定できないことなどが主な問題点として挙げられるが、そこもまた旅の醍醐味である。バンコクのホステルのルームメイトは、タイ人のおじさん、韓国人のおじさん、ミャンマー

## 教育に関する最近の動き

人のおじいさんで、一緒に朝ご飯を食べにマーケットに行ったり、夜ロビーでビールを飲みながらビリヤードをしたりと、歳は離れているが友達のように接してもらえた。

### 1. 4 街並み

綺麗に整備されたショッピングモールと、屋台の立ち並ぶ雑多な裏路地が隣り合わせになっているのが印象的だった。観光名所となっている寺院の周りも、一本通りをそれると倉庫街のようになっていて人気がなかったりと、街の中でも発展度合いに差がある様子が見受けられた。



もはやアートのようになっている電線 かなりの店舗数展開しているセブンイレブン

### 2. アユタヤ

3 日目には、友人の運転でアユタヤに連れて行ってもらった。アユタヤは日本でいうと京都や奈良のような立ち位置で、遺跡がたくさん残っている。



ワット・プラシーサンペット



アユタヤ水上マーケット

遺跡は古代の姿を伝えているものの、水上マーケットやゾウに乗るツアーなどは、パッケージ化された観光モデルな印象を受けた。タイでもスマホ決済が普及しており、地元住民は QR コードをスキャンして支払いを行っている人が多かった。クレジットカードは対応していない店舗も多く、導入のハードルが低い QR コード決済が普及したのだろうと思った。観光客向けのカフェなどは英語メニューが充実している反面、値段が高いことが多く、明確に客層を絞っていると感じた。

### 3. カンチャナブリ

バンコクからカンチャナブリへは乗り合いバスを利用し、片道 3 時間程度の道のりであった。まず、日本軍が捕虜に強制労働をさせて超短期間で建設した泰緬鉄道の資料が集められた Death Railway Museum と、強制労働や戦闘で亡くなった人たちの共同墓地である Kanchanaburi War Cemetery に行った。日本ではあまり第二次世界大戦時の日本帝国の東南アジア侵略について詳しくは学ばないため、博物館の展示は興味深かった。タイ人がそこまで大勢殺されたわけではないので、博物館自体は被害を強調しすぎることなく、中立の立場で事実を述べるように努め

ている展示品が多かった。また、鉄道を短期間に完成させるために、高架の規格が統一されたこと、以前から建設計画自体は存在しており土木技術者が現地で調査をして線形を決定していたことなど、土木と戦争の関わりが明確に説明されていたことが印象に残っている。

続いて、映画「戦場にかかる橋」の舞台になったことで一気に知名度があがったクウェー川鉄道橋、さらに足を伸ばしてタムクラセー栈道橋も訪れた。道中は車も少なく、カンチャナブリの街から離れるにつれて看板もシャム文字のみの表記になってしまい心細かった。時間が遅いこともあって人気がなく、修行なのか旅行なのかかわからないが **Monk** が歩いていて、神聖な雰囲気が漂っていた。田舎ということもありピックアップトラックが多く、アメリカの都市郊外の道路と似ていると感じた。カンチャナブリでもホステルに滞在した。一人旅をしているヨーロッパ出身の若者が多く、オランダ人、ドイツ人、フランス人が多かった。



クウェー川鉄道橋



タムクラセー栈道橋

おわりに

まず、今回の体験研修の大きな目的である、英語を話す機会を得ることについて、再会した友人たちとの会話、ホステルのルームメイトたちとの会話はすべて英語であったため、大いに達成できたと思う。今回、英語ネイティブと話す機会はなかったのですが、同じように第二言語として英語を学んだ人たちと、言語学習の難しさや、母国語の特徴についての話で盛り上がることもできたのも有意義な経験であったと感じている。

また、タイ人の友達に市内を案内してもらったため、遺跡の歴史的な背景を説明してもらったり、現地の大学生がよく集まっている場所に連れて行ってもらったり、タイ語しか通じないレストランに連れて行ってもらったりと、普通の観光よりもディープなタイを見ることができたのではないかと考えている。土木を学んでいる友人とは、今後東南アジアでこういった開発が進んでいきそうかなど、将来のキャリアプランについても話すことができ、将来海外で働きたいという気持ちがまた一層強まった。



友人たちと、アユタヤにて



バンコク市内の様子



## 海外研修報告

土木工学コース 修士2年 小島 萌

## 1. はじめに

私は2022年12月19日から12月31日まで丘友の海外体験研修として、ヨーロッパ4か国（ドイツ、オランダ、ベルギー、イギリス）を周遊した。2020年度に訪れる予定だったが、新型コロナウイルス感染症の感染拡大により訪問できなかったため、昨年、あらためて機会をいただいた。

旅の目的は2つある。1つが土木構造物の見学だ。私が抱くヨーロッパのイメージは、タワーブリッジやホーエンツォレルン橋のように、都市を象徴するような素敵なデザインの橋がかかっている風景だ。そのような立派な構造物を実際目でみたいと思い、ヨーロッパを選んだ。2つ目が交通事情の調査だ。私はこれまで発展途上国には何ヵ国か訪問したことがあるが、先進国には訪れたことがなかった。発展途上国の日本との大きな違いは交通インフラであるように感じたため、先進国であるヨーロッパ諸国の交通事情についても、日本の違いを体感したいと思った。

章ごとに各国の印象を土木構造物、交通事情を中心に述べていく。

## 2. ドイツ

ミュンヘン、ニュルンベルク、シュトゥットガルト、ケルンを訪れた。クリスマスシーズンだったため、各都市でクリスマスマーケットが開催され、賑わっていた(図1)。



図1 クリスマスマーケットの様子

ドイツ内の移動は高速鉄道ICE (Inter City Express)を利用した。ヨーロッパに入り初めての鉄道利用だったので、改札が無いことや駅の大きさに驚いた。ドイツをはじめヨーロッパでは各都市の主要駅が始点・終点のため列車が横に並んで停車していたり(図2)、駅舎が街並に合った存在感のある建物だったり(図3)、全てが新鮮だった。また、この旅を通し、日本の鉄道が定刻通りと称賛される理由がわかった。数分の遅延は頻繁に起こっていたが、顕著だったのがシュトゥットガルトからケルンに移動する際だ。予約していた列車の遅延時間が15分、30分、1時間と延びていき、最終的には欠便になってしまった。次の便に振替えてケルンに向かうことができたが、直前に欠便になるのはとても不便さを感じた。

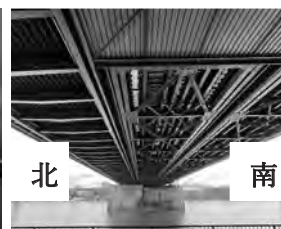
ケルンではホーエンツォレルン橋(図4)を見学した。この橋はライン川にかかる鉄道橋である。橋の下を歩いていると3つの橋が並列しているように見え、北側の一つと南側の二つの橋で



図2 ICEの始発点



図3 ニュルンベルク中央駅

図4 ホーエンツォレルン橋  
(左：全体、右：桁下)

橋のつくりが異なっていた。橋脚部分も手が加えられている形跡がある。これは北側の橋が、鉄道の運行本数の増加に伴い増設されたものだからだと分かった。橋を渡っているだけでは一つの橋のようにしか見えなかったため、下から見た時に3連であることを発見し、建設順序の推測が楽しかった。

### 3. オランダ

ユトレヒトとアムステルダムを訪れた。

自転車王国と呼ばれているように、オランダに入ると自転車を利用する人々がとても多くみられた。図5の赤いレーンが自転車専用レーンであり、速いスピードで走ってくるため横断する際はかなり気をつけなくてはならない。信号も自転車用のものがあったり、段差も自転車レーンはスロープになっていたり、自転車の利用者に寄り添った都市である印象を受けた。自転車を交通手段として広めるためには人々に利用を促すだけではなく、まちの整備も大切であるように感じた。一方、図6のように自転車を川から回収している様子もみられ、自転車王国特有の問題もあることが分かった。

交通機関についても一つ、アムステルダムにはトラム網が発達していた。他の国でもトラムはみられたが、アムステルダム中央駅の前には多くの停留所があり、その運行本数もとても多い。橋を見学するため、トラム1日乗車券を購入した。トラム網が張り巡らされており、かなり有効活用することができた。アムステルダムは埋め立て地ということもあり運河もたくさんあるため、水上バスもみられた(図7)。中心部は観光用ボートが多かったが、観光地から離れた場所では無料で運河を渡ることのできる水上バスの停留所もあり、公共交通機関として活用されていた。

多くの橋の見学もした。ピトン橋やマヘレの跳ね橋などの有名な橋に加えて、アムステルダムの街にはデザインに凝った橋や夜にライトアップされる橋がたくさんあった(図8,9,10,12)。図の左側がピトン橋の隣にあった、似ているデザインの橋、右側がたまたま降りたトラムの停留所近くの橋だ。3Dプリンターの橋(図11)もあり、はじめて実際に使われている3Dプリンターの構造物を見学した。

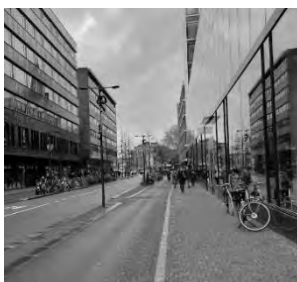


図5 自転車レーン



図6 自転車回収



図7 水上バス



図8 ピトン橋

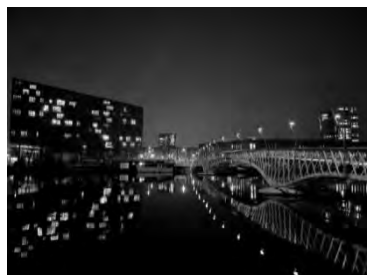


図9 見かけた橋



#### 4. ベルギー

ゲント、ブルージュ、アントワープを訪れた。ベルギーの街並みはブリュージュをはじめとして、どこもととても美しく荘厳だった。図 13 はアントワープ中央駅で、これは世界一美しい駅ともいわれている。図 14 はゲントの歴史遺産の近くにある、1900 年初頭につくられた聖ミカエル橋という石橋だ。

ベルギーの交通事情はドイツ、オランダと似ており、主に鉄道とバスとトラムが利用されていた。また、ベルギーのブリュッセルからロンドンまでユーロスターを利用した(図 15)。ユーロスターはフランスを経由してドーバー海峡を横断する海底トンネルを通る。イギリスの入国になるため、ブリュッセルにて入国審査を行った(図 16)。

#### 5. イギリス

ロンドンのみ訪問した。ロンドンは建物の高さが高く、ライトアップもネオン寄りであり、EU 圏内とは全く異なり東京に近い印象を受けた。

市内の移動は二階建てバス(図 17)と地下鉄がメインであり、地下鉄網が発達している。地下鉄は中心部から近い順にゾーン分けわれており、料金に変化していく。利用時間によっても料金が異なっており、通勤ラッシュなどの混雑緩和に効果的であるように感じた。ヨーロッパに多かった遅延に関しては、私がロンドンに滞在していたのは 12 月 29,30 日という年末で人出が多かったが、目立った遅延には直面しなかった。バスは渋滞により大幅な遅延があったが、地下鉄を利用する選択もあるため不便さを感じることはなかった。

ロンドンでもテムズ川沿いにタワーブリッジなどの有名な橋があり、見学した。タワーブリッジ(図 18)は跳開橋であり開いている様子をみたかったが、大型船が通るタイミングに開くので



図 10 マヘレの跳ね橋



図 11 3D プリンター橋



図 12 エネウス・テルマ橋



図 13 アントワープ中央駅



図 14 聖ミカエル橋



図 15 ユーロスター



図 16 入国審査入口





図 17 二階建てバスとロンドンの街



図 21 ミレニアム・ブリッジ  
(左：橋の上，右：赤○がダンパー)



図 18 タワーブリッジ



図 19 ウェストミンスター橋



図 20 ロンドン橋

実際に見学することはできなかった。図 19,20 から分かるように橋のライトアップはネオン色が多く、緑がウェストミンスター橋、ピンクがロンドン橋である。図 21 はミレニアム・ブリッジという吊橋の歩道橋だが、この橋は開通二日後に横揺れが大きすぎるために閉鎖したらしい。そこで補強方法として選択されたものが図に示すダンパーの設置だったようだ。

## 6. おわりに

初めてのヨーロッパ訪問だったため、美しい街並みにとても感動した。都市によって建物の高さや色味など細かいデザインは異なっていたものの、全体的に似た雰囲気を持っていたように感じた。土木構造物や交通事情の視察が目的であったが、日本との共通点と相違点のどちらも感じることができ達成できたと思う。土木構造物については、デザインが素敵な橋をいくつも見学したことやユーロスターに乗り世界一海底部が長い英仏海峡トンネルを通ることができたことは、土木を学ぶ身としてとても興奮した。今回は時間の関係上、中心部周辺の訪問になったが、今度はより規模の大きい土木構造物を観に行きたいと思った。交通事情については、ドイツで列車の欠便を体験したり、ロンドンの地下鉄を利用したり、ヨーロッパ各国でトラムの活用を感じたり、様々な公共交通機関に触れることができた。また、列車の中で話しかけていただいたり、店員さんとのやり取りをしたりする機会があったが、上手くコミュニケーションを取れない時があった。現地での英語を使ったコミュニケーションを通して、まず使える単語を増やすこと、なるべく異なる人が話す英語に触れることがこれからの私の課題だと分かった。

この研修は、自分で全てのアレンジをする初めての海外滞在だったこと、学期中の日程であったことなどから不安な点が多かったが、先生方や友人の助けがあり大きな問題なく旅することができた。土木だけでなく国ごとの人の性格や文化の違いを感じることができ、大変良い経験になった。最後に、このような貴重な機会を設けていただいた丘友の皆様に大変感謝しております。

## 研究に関する最近の動き

土木・環境工学系 内海 信幸

## 1. はじめに

2023年4月に准教授として着任いたしました内海信幸です。専門は水文気象学と降水リモートセンシングです。元々のバックグラウンドは地球の水循環を扱う水文学で、その重要な要素の一つである降水への興味から、現在は大気現象と水文現象の接点となる降水を軸とした研究を行っています。降水を接点として大気科学と水文学を橋渡しし、地球上の水のふるまい一体的に理解することをめざしています（図1）。また、世界の降水分布や変化をより精緻に把握するため、人工衛星による降水リモートセンシング手法の開発を行っています。本稿ではこうした研究の最近の動きについてご紹介します。

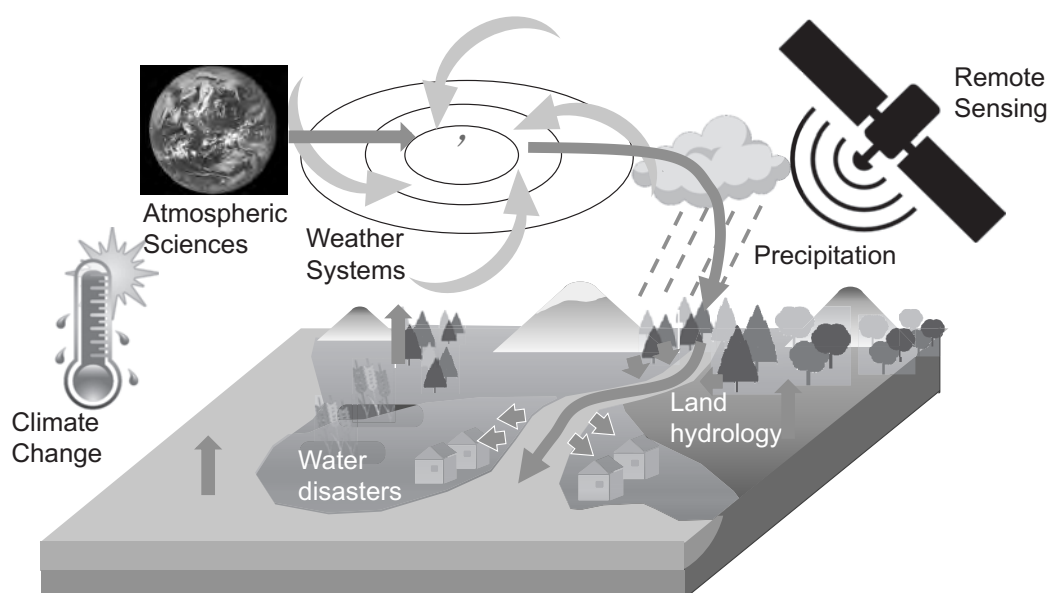


図1 筆者の研究対象の概略図。

## 2. 降水や気候変動に関する研究

水循環において大気と陸域の間に位置する「降水（雨や雪）」を軸とし、原因となる大気現象や気候変動（地球温暖化）との関連に着目した研究を行っています。ここでは二つご紹介いたします。

降水の原因となる気象システムに着目した研究

洪水や渇水といった水文現象の重要な駆動外力である降水は、台風、温帯低気圧、梅雨など多様な気象システムによってもたらされます。様々な気象システムと降水の関係を定量的に結び付けることができれば、水文現象の要因を、大規模な大気・海洋場にまで遡って理解することが可能になります。

こうした背景の下、様々な気象システムと降水量の分布や変動を明示的につなげることを目指

し、気候モデル等で計算される大気場情報から、降水の原因となる気象システムを客観的に検出・分類する手法の開発を行っています<sup>1)</sup>。この技術を用いることで、世界の降水量分布や、予測される将来の変化について、原因となる気象システムの面から説明する研究を進めています<sup>2)</sup>。

また、現実社会で水害が発生すれば、単に豪雨が発生したというような説明にとどまらず、台風や梅雨前線などの気象システムにまで原因を求めることが一般的です。一方で気候変動の文脈での水害の将来予測に関しては、「どのような気象システムがそれをもたらすか？」といった説明を提示することが十分にできていません。そこで我々は、原因となる気象システムで仮想的に「タグ付け」した降水を、陸域での水文過程を通じて追跡する手法の開発に取り組んでいます。これにより、将来の水害の原因を気象システムにまで翻って説明することを目指しています。また、こうした手法を確立することで、大気現象と陸域の水循環を一体的に扱うことができると考えています。

### 人間活動による地球温暖化の影響の検出

気候変動に関する知見を整理し、各国の気候変動対策立案の基礎にもなる最新の IPCC 評価報告書（第 6 次評価報告書：AR6）が 2021 年に公表されました<sup>3)</sup>。AR6 は、人間活動による温室効果ガスが世界を温暖化させてきたことは「疑う余地がない」と述べています。一方で、変化が確認されているものの、人間活動由来の温暖化の影響であるかわかっていないものも多くあります。

日本を含む北西太平洋において、台風による豪雨は水災害をもたらす主要な原因の一つです。観測データからは、北西太平洋域では台風に伴う豪雨のパターンが過去数十年間で変化してきたことが確認されています。しかしこうした変化が人間活動による温暖化の影響であるかは明らかになっていませんでした。そこで筆者らは北西太平洋域での観測データに加え、気象研究所等が実施した大規模アンサンブル気候シミュレーションと、我々がこれまで開発を行ってきた気象システムの検出手法を活用した分析を行いました。まず 1961 年以降の観測データにより、中国南東部から日本にかけての東アジア沿岸域で、台風豪雨の頻度が増加傾向にあることが確認されました。さらに気候シミュレーションの結果とあわせて統計的な解析を行った結果、観測された台風豪雨の変化は、人間活動由来の温暖化を考慮しないと説明できないことが明らかになりました（図 2）<sup>4)</sup>。これは人間活動による温暖化の影響が、台風による豪雨の変化として既に顕在化していることを世界で初めて示したものです。現在は梅雨前線による豪雨など、台風以外の現象にも着目し、人間活動による気候変動の影響の検出や将来の予測に取り組んでいます。



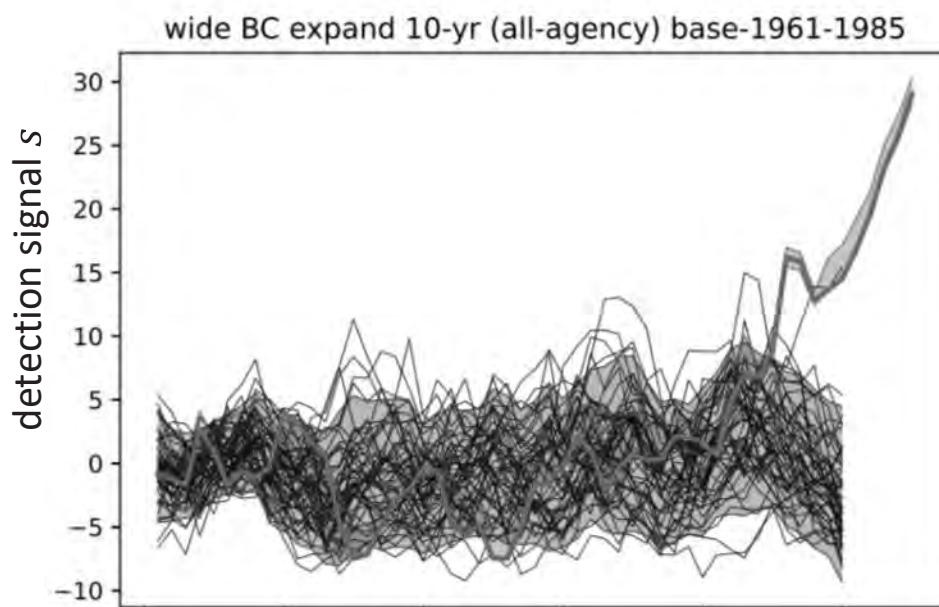


図2 検出された人間活動由来の気候変動の影響シグナル（気候変動シグナル）。横軸は年。縦軸は検出された気候変動シグナル。正の大きな値ほど人間活動による温暖化の影響が強く検出されていることを示す。赤色は観測された台風豪雨の空間パターンから検出された気候変動シグナル。黒い細線は多数の非温暖化実験（温室効果ガス排出が産業革命以前の水準だった場合の世界）から検出された気候変動シグナル。（参考文献4の図を改変）

### 3. 人工衛星からの降水リモートセンシング

降水（雨や雪）は地球の水循環を構成する最重要の要素の一つです。降水量を測定する最も簡単な方法は地上に容器を設置し、一定期間に容器内に溜まる水の量を量ることです。一般に「雨量計」（雨だけでなく雪等の固体降水を測定できるものも含まれます）と呼ばれる測器は、細かい仕組みの差はありますが、基本的にはこの仕組みで降水量を測定しており、天気予報でよく耳にする「アメダス」（気象庁が運用している地域気象観測システム）でも、こうした地上設置型の雨量計を使用しています。雨量計は、仕組みは単純ですが水の量を直接計測するため、その測定値は比較的信頼できるものと考えられており、日本を含む多くの国で使用されています。

しかし雨量計にも欠点があります。まずは空間代表性です。雨量計受口部の直径は高々数十センチメートル（気象庁が使用しているものは直径20センチメートル）ですので、そこで捕捉できる降水量が代表できる空間スケールは限られています。空間的に均一に降るような降水なら1地点の観測で半径数十キロ程度を代表できるかもしれませんが、夏の雷雨のように局所的な降水が多い地域や季節では、そううまくいきそうにありません。さらに設置場所の問題もあります。空間代表性が小さいなら、密に設置すれば良いのですが、設置や維持にはコストがかかります。比較的高密度で雨量計観測を行っているのは、日本やアメリカ、ヨーロッパなど限られた地域であり、維持管理されている雨量計がほぼ無いような場所も世界では多くあります。比較的高密度に設置されている国や地域でも、山岳域などでは雨量計の数が非常に限られています（日本でもそうです）。また、海洋では島がある場合を除くと雨量計を設置することは困難ですので、海に降る降水を測定している雨量計もほぼありません。人が住まない地域なら降水量観測の必要は無いと

いう立場もあるかもしれませんが。しかし先に挙げた「水循環」という観点では、人が住まない地域の降水量であっても是非知りたいところです。

雨量計が無い（少ない）地域で降水量を測定する手段として、人工衛星からの降水観測が特に期待されています。人工衛星を用いたリモートセンシングの利点は、地上測器の設置・維持が難しい場所でも観測できることです。人工衛星からの降水リモートセンシングは、使用するセンサによっていくつか種類がありますが、筆者が主に取り組んでいるのは人工衛星搭載の「マイクロ波放射計」を用いた降水量のリモートセンシングです。

「～放射計」と呼ばれるセンサは、対象物から射出された電磁波を受動的に観測するものです。従ってマイクロ波放射計は、マイクロ波を受動的に観測するセンサです。マイクロ波はラジオ放送の電波より周波数が高く（波長が短く）、赤外線より周波数が低い（波長が長い）程度の電磁波です。降水観測では 10GHz～200GHz 程の周波数帯が主に利用されます。マイクロ波は自然界にある物体から射出されており、その強さは物体の種類と温度に依存します。加えて、大気、水粒子、地表面等での射出・吸収・散乱などの特性が周波数によって異なるため、複数の周波数を計測することで、大気や地表面の状態を推定することができます。

マイクロ波放射計は周波数の適切な選択によって気象予報に重要な気温や水蒸気量も推定できるため（むしろ、これらが主目的の場合が多いです）、これを搭載した人工衛星の運用数が比較的多いのが特徴です。地球を周回する個々の衛星は軌道に沿った帯状（幅数百キロメートル～二千キロメートル程度）の観測を行います。複数の衛星観測を組み合わせることで、世界各地を高頻度で観測することが可能になります。日本の宇宙航空研究開発機構（JAXA）と米国航空宇宙局（NASA）が中心となって進めている全球降水観測計画（GPM : Global Precipitation Measurement）（図 3）では、マイクロ波放射計を搭載した 10 機前後の人工衛星群によって全球の降水量分布を 3 時間程度毎に推定することを目指しており、筆者もこれに参加しています。

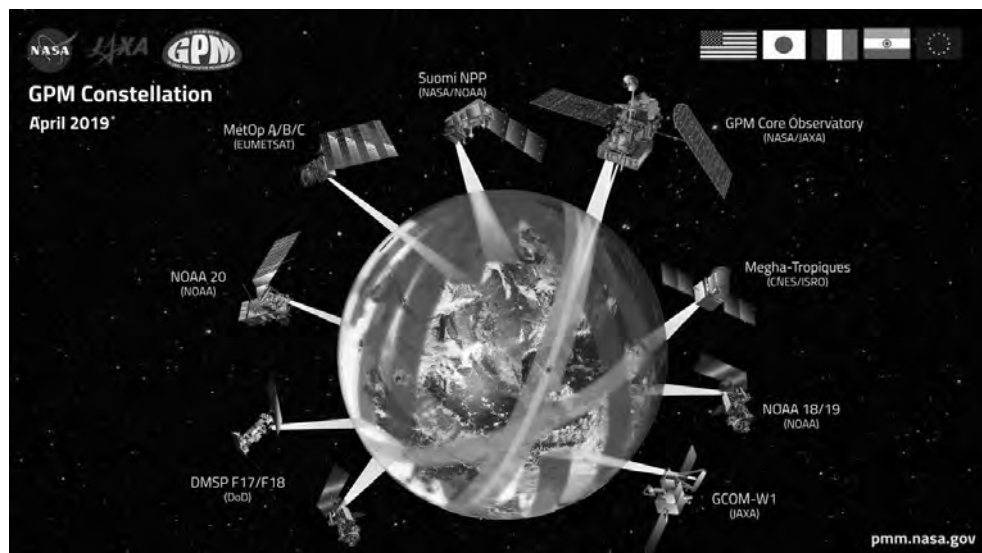


図 3 全球降水観測計画の人工衛星群（2019 年 4 月時点）（Credit: NASA GSFC）

人工衛星で観測できるのは、地球表面や大気や降水などで射出・散乱された電磁波（ここではマイクロ波）が放射伝達過程を経て宇宙空間に届いた積分値です。降水リモートセンシングは、これを逆方向にたどり降水の量や状態を推定する逆問題となります。マイクロ波に影響する要因

は無数にあるのに対し、観測される情報はハードウェア的に決められた周波数チャンネルの数しかありません。解析的に解くことができないため、放射伝達の物理、気象学、人工衛星やセンサのハードウェア的な特性なども考慮して多数の仮定を置き、統計的手法なども取り入れながら降水量を推定します。その工夫が腕の見せ所であり、楽しいところでもあります。

また、衛星観測による降水量推定の研究は、主に熱帯域や中緯度地域を対象に行われてきた経緯から、高緯度で卓越する雪の推定は雨のそれ以上に発展途上です。雨（液体降水）と雪（固体降水）はマイクロ波に対する特性が大きく違うため、雨の推定手法をそのまま雪に用いることができません。現在筆者は全球降水観測計画のメンバーとして、この分野で未だ発展途上である降雪量の推定手法の研究を行っており<sup>5)</sup>、高緯度地域も含む真に「全球」と言える降水量観測を目指しています。

## 4. スマート農業

ロボットや作物モデルの専門家と研究グループをつくり、海外で農業を行っている日本企業と共同で、効率的な作物生産のための研究と技術開発を行っています。

具体的には、様々な観測情報や気象予測情報を活用した作物収量予測や病虫害発生予測に取り組んでいます。共同研究を行っている企業は、作物を製品に加工する工場も現地で運用しています。作物収量の予測により、自社農場と加工工場の一体的な運用の効率化を行えると期待されています。また病虫害予測による農薬使用のタイミングの最適化は、不要な農薬散布を抑制につながります。これは農薬コストの削減に加え、収穫時残留農薬量の抑制にもなるため、収穫作物の商品価値向上にもつながります。どちらの研究も筆者にとっては比較的新しいものであり、まだ手探りの部分も多い状況です。しかし、研究グループで同時に開発を進めているドローンやロボットによるセンシング技術との融合や、予測情報を活用した農場と加工工場の一体的な効率化など、今後の展開が楽しみなテーマです。

## 参考文献

- 1) Utsumi, N., H. Kim, S. Kanae, and T. Oki, 2017: Relative contributions of weather systems to mean and extreme global precipitation. *J. Geophys. Res. Atmos.*, 122, 152–167
- 2) Utsumi, N., H. Kim, S. Kanae, and T. Oki, 2016: Which weather systems are projected to cause future changes in mean and extreme precipitation in CMIP5 simulations? *J. Geophys. Res. Atmos.*, 121, 2016JD024939.
- 3) IPCC, 2021: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V. et al. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 3–32.
- 4) Utsumi, N., and H. Kim, 2022: Observed influence of anthropogenic climate change on tropical cyclone heavy rainfall. *Nat. Clim. Chang.*, 12, 436–440.
- 5) 内海信幸, G. Liu, and 渡部哲史, 2022: グリーンランド南部の積雪面マイクロ波特性とGSMP 降雪量への影響. *土木学会論文集 b1 (水工学)*, 78, I\_523-I\_528.



## 超音波を用いた非破壊検査のための理論解析と数値シミュレーション

土木・環境工学系 丸山 泰蔵

### 1. はじめに

2023年4月から丸山研究室は活動を始めました。授業では主に構造力学関連の科目を教えており構造物の静的な解析を行っていますが、研究室では超音波による構造物・材料の非破壊検査を対象として固体中を伝搬する波動の力学、数値シミュレーションを行っています。土木・環境分野の学生は1年生のときに物理学で波動を勉強して以来あまり触れてこなかった内容かもしれません。しかし、非破壊検査以外にも地震、環境騒音、水の波など波動問題が関連するトピックは数多くあります。

人間が目で物を見るときには、反射してきた光を観測することでその物を認識します。そのため透明で光がそのまま透過するような物を見ることは出来ません。したがって、目では“光が反射する物体”を見ていることになります。超音波法（超音波を用いた非破壊検査手法）では、光ではなく超音波を使って反射波が発生する欠陥を“見る”ことを目的としています。原理はイルカやコウモリなどのエコーロケーションと呼ばれる空間認識方法と同様です。しかしながら、固体中ではせん断の影響があるため伝搬する超音波の挙動は、空気などの流体中とは異なります。また、工業の世界で要求される精度は高く、複雑な材料や欠陥に対して検査を実施する必要があります。そのため、さらなる技術の発展を目指して研究を行っています。

### 2. 近年取り組んでいる研究テーマの紹介

研究室自体は動き始めたばかりですが、丸山が近年取り組んでいる研究テーマを紹介します。主に波動現象の理論解析や数値シミュレーションによって現象の解明や適切な計測方法の設計を目指した内容です。

#### 2.1. 非線形超音波法の数値シミュレーション

先述したように光がそのまま透過する物は目に見えません。同様に超音波がそのまま透過してしまうような欠陥があった場合、超音波法では調べるのが困難です。図1には先端が閉口しているき裂を示していますが、疲労き裂や応力腐食割れといったプラントで発生するき裂は先端が閉口していることがあります。その場合、開口部では母材—空気界面での反射波が発生しますが、閉口部ではそのまま超音波が透過するため、正確な深さ計測が難しく過小評価の恐れがあります。この問題を解決するために非線形超音波法という手法の開発が進められています。

非破壊検査における超音波計測では用いる超音波の振幅が非常に小さいため、通常、線形性が成立していると仮定します。ある計測で入射波 $I(t)$ に対して受信波 $R(t)$ が得られたとします。この状況下で、入射波を2倍の振幅にして $2I(t)$ とした場合に得られる受信波は $2R(t)$ となること

（振幅のみ2倍で波形は変化しない）をここでは線形性と呼んでいます。この線形に対して、“非線形”な状況下では、入射波の振幅を変化させると受信波の波形（周波数成分の分布）まで変化

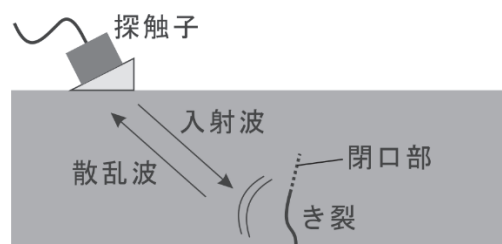


図1：先端が閉口しているき裂に対する超音波法

します。この非線形性を利用した超音波法のことを非線形超音波法と呼んでいます。

き裂に対する非線形超音波法では、大振幅（MHz 帯の超音波の変位振幅で数十 nm 程度）の超音波をき裂面に照射することで、き裂面の開閉口や摩擦を伴う滑りを発生させます。その結果として、散乱波に入射波の周波数（基本周波数）の整数倍の周波数の波（高調波）と整数分の一の周波数の波（分調波）が含まれることが知られています。この現象は計測実験によって確認されており、高調波については物理モデルの考案や理論・数値的なアプローチによって概ね現象の理解はなされています。その一方で、分調波の発生機構については何らかの共振現象が影響していると思われるものの不明確であるのが現状です。しかしながら、高調波は探触子やアンプなどの計測装置によっても発生するため、き裂による発生を識別することが難しいという問題があります。一方で分調波はき裂の影響によってのみ発生すると考えられており、この点で分調波の利用に利点があると考えられています。分調波を利用可能なものにするためには、その発生機構の把握が必須であるため、数値シミュレーションを用いたアプローチを行っています。

数値シミュレーションでは、境界要素法という波動問題の取り扱いに適した手法を用いて、図 2 に示すように、き裂面の状態を 3 つ（非接触、接触して固着、接触して滑り）考え、それらが遷移し合うようなモデルによって実施しました[1]。複雑さを避けるため、数値シミュレーション結果の詳細の説明は省きますが、結果の一例を図 3 に示します。正弦波形の入射波を材料表面から発生しているき

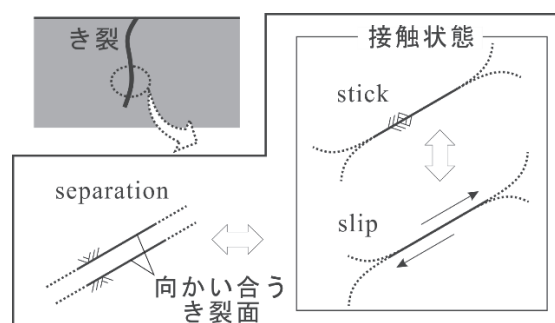


図 2：き裂面のモデル

裂に対して送信した場合の結果です。入射波は 1 つのピーク周波数を持つ波ですが、散乱波は基本周波数の 1/2 の周波数にピークがあり、また整数倍の成分もピークを有しています。散乱波の波形を見ると、大小の振幅が交互に繰り返している様子がわかります。1/2 の周波数成分の波が混在すると 1 周期おきに乱れたような波形となるため典型的な分調波成分の含まれた波形と言えます。

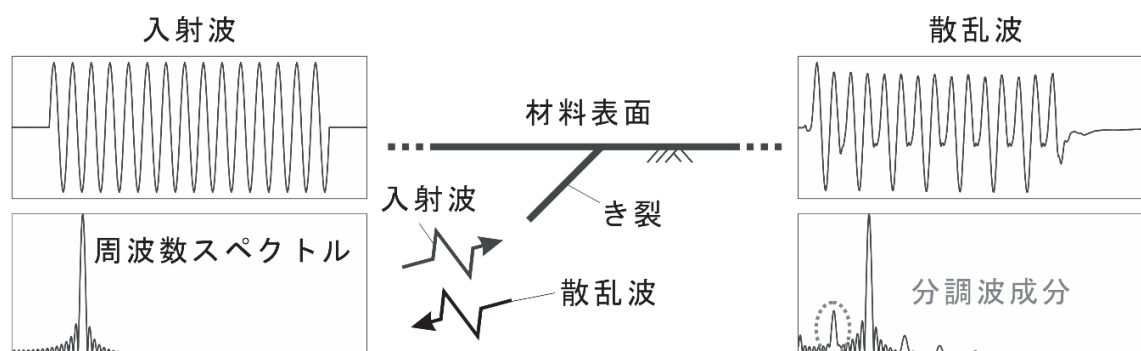


図 3：分調波発生シミュレーションの一例

時間ステップ解析によって図 3 のように分調波発生現象の再現シミュレーションには成功したものの、その現象を詳しく調べるには結果を眺めているだけでは中々難しく感じていました。そ

ここで非線形動力学という分野の方法論を用いて分調波発生現象の詳細を調べました[2]。その結果、分調波共振という非線形共振の一種によって分調波が発生していることが明らかになりました。き裂周りの変位場を図4に示していますが、矢印は変位ベクトルの向きと大きさを表しており、色の濃淡は変位の絶対値の大きさに対応しています。図4より、き裂で隔てられた左上部分が強く揺れており、この部分の“共振特性”とき裂面の接触の“非線形性”とが相互作用し合っこの非線形共振が発生していました。また、このときの解の安定性（実現象として起こりうるかどうか）を調べる方法の構築にも成功しました。その結果、用いた数理モデルでは、安定解（実現象として起こりうる解）として分調波共振の解が存在することがわかりました。

今後は計測実験によって理論を検証していくことが必要だと考えています。

## 2.2. ガイド波の理論解析

ガイド波とは境界や界面にガイドされる波（英語は **guided wave**）のことで、境界や界面に沿う方向に伝搬する波です。土木構造物や機械にはしばしば棒、板、管のような長大構造物が用いられます。このような構造物に対して超音波法を適用しようとする、膨大な時間やコストがかかること、アクセス困難な場所の存在といった問題が発生する場合があります。ガイド波は伝搬方向に直交する断面方向に共振しながら伝搬する波であり、低減衰で遠くまで伝搬することが知られています。そのため、スクリーニング検査への利用やアクセス困難な場所へ向けた入射など、問題解決の一助となることが期待されます。しかしながら、ガイド波は、周波数に音速が依存する分散性と、同一周波数において複数の伝搬モードが存在する多重モード性といった性質を有するため、その伝搬挙動の把握が必要です。この伝搬挙動を踏まえた上で検査手法の設計や欠陥の位置や性状の推定をしなければなりません。板を伝搬するガイド波について近年行った理論解析の内容をここでは紹介します。

前述のようにガイド波は分散性があるため、図5に示すように伝搬過程で波形（灰色の実線）が乱れ、その結果として波束形状（黒の点線）が変形します。超音波による欠陥のイメージング

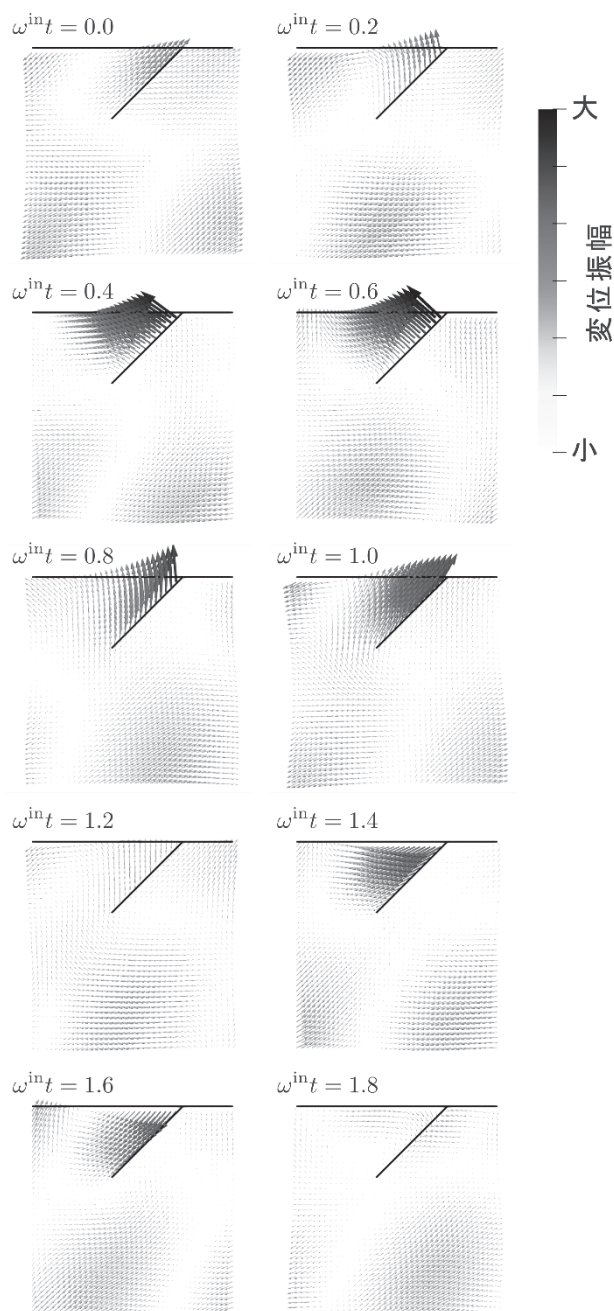


図4：き裂周辺の変位場



では通常、波束の幅が狭いほうがイメージング分解能を高くすることができるため、波束形状の制御は性能向上に繋がります。これまでは、周波数領域でガイド波の伝搬解析を行った後、逆フーリエ変換によって時間領域の解を構成して波束形状を求める必要がありました。そのため、入力した波束に対する出力を求めることはできるものの、どのような

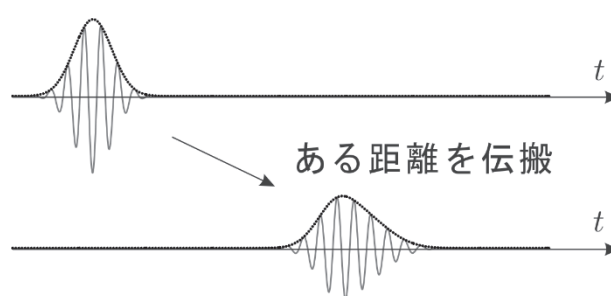


図 5：分散性のイメージ

パラメータが影響しているのかを把握することが困難でした。このような状況に対して、摂動法の一つである多重尺度法という手法を用いて、ガイド波が伝搬した後の波束形状を表現する数式を積分形ではありますが求めることに成功しました[3]。そのため、どのようなパラメータが波束形状の変化に重要であるか、結果として波束がどのように変形するかを推定できるため、適切な入力波形の設計に繋がることが期待されます。

また、どのような加振方法でガイド波を励起するのが適切なのかを調べる理論解析も多重尺度法によって実施しました。ガイド波の速度には見かけの速度である“位相速度”と波束が伝わる速度である

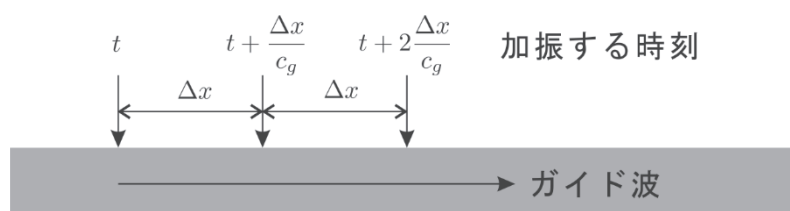


図 6：振幅の大きいガイド波の加振方法

“群速度”があります。この解析では図 6 に示すように、加振位置によって時間遅れを用い、入力したいガイド波モードの中心周波数に対応する群速度 $c_g$ で追いかけてながら加振することで振幅の大きな波を励起できることを示す近似解を求めました[4]。直感的には当たり前のことのように思いますが、理論をきちんと整備することは中々に難しく、また、シンプルで使いやすい形式の数式を提案することは応用上重要であると考えています。

以上の理論は 2 次元で考えており、板の奥行方向は一様であると仮定しています。既往の板を伝搬するガイド波の理論も同様に 2 次元で考えているものがほとんどです。

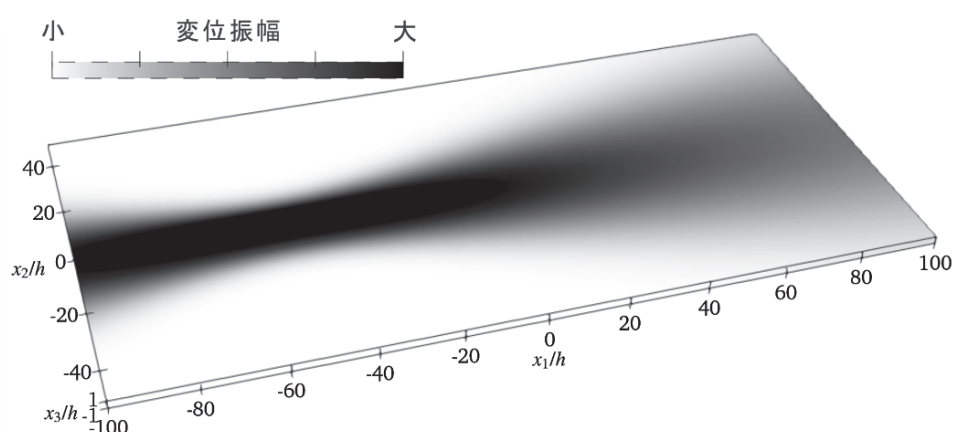


図 7：ガイド波ビームの変位場（絶対値）

しかしながら、実際の超音波計測は 3 次元空間で有限幅の探触子を用いて行われます。また、探触子によって発生する超音波は指向性を持ったビームとして伝搬することが知られています。このようなビームの理論は光学においては高いレベルで議論されており、その一部は超音波の分野

にも適用されています。しかしながら、ガイド波に対してビームの理論は考えてこられていなかったように思われます。そこで、図 7 に示すようなガイド波ビームの解を求めました[5]。この解を使うことでこれまであまり考えてこられなかった奥行方向も含めた計測方法の設計が可能になると期待されます。

### 3. おわりに

以上、詳細は省いてどのような成果が得られたかに注目して簡単に近年の研究について紹介いたしました。ここでは数値シミュレーションと理論解析の内容のみを紹介しましたが、丸山研究室では計測実験も少しずつ始めて成果も出つつあります。これからは学生の人数も増えていくと思いますので、彼ら/彼女らのアイデアを大切にして共に研究活動に励みたいと思います。

### 参考文献

- [1] T. Maruyama, T. Saitoh, and S. Hirose: Numerical study on sub-harmonic generation due to interior and surface breaking cracks with contact boundary conditions using time-domain boundary element method, *Int. J. Solids Struct.* **126-127**, pp.74-89, 2017.
- [2] T. Maruyama: Harmonic balance-boundary element and continuation methods for steady-state wave scattering by interior and surface-breaking cracks with contact acoustic nonlinearity, *Int. J. Solids Struct.* **210-211**, pp.310-324, 2021.
- [3] K. Kanda and T. Maruyama: Theoretical analysis of the dispersion of Lamb waves forming a wave packet of finite-bandwidth using the method of multiple scales, *Int. J. Solids Struct.* **234-235**, No.111268, 2022.
- [4] K. Kanda and T. Maruyama: Theoretical analysis of forced Lamb waves using the method of multiple scales and Green's function method, *Acta Mechanica* **234**, pp.3533-3546, 2023.
- [5] T. Maruyama and K. Kanda: Derivation of an in-plane amplitude equation and its paraxial approximation for elastic guided waves in plates, *Int. J. Solids Struct.* **281**, No.112420, 2023.

## 吉川・山口賞 - 受賞者の決定

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科同窓会「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、厳正なる審査の結果、2022 年度の受賞者を次のとおり決定しました。

栗原 遼大（東京大学）

Garima Dahiya （Goldman Sachs）

Theng Vouchlay （Institute of Technology of Cambodia）

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、2016 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 9 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ください。詳しくは、「丘友」のホームページをご覧ください。

2022 年度の受賞者から寄せられたコメントを以下に記します。末筆になりますが、受賞者の皆様の今後の益々のご活躍を祈念しています。

## 受賞のご挨拶 栗原 遼大（東京大学）

この度は、吉川・山口賞という大変栄誉のある賞を賜り、誠に光栄です。私の博士論文「The Influence of Rebar Corrosion on Steel-to-Concrete Bond and Stress Transfer of Damaged Concrete Around Rebar and Its Implementation into Structural Analysis Model」について高く評価をいただいたこと、大変嬉しく存じます。この研究は、鉄筋の腐食したコンクリート構造を数値解析により評価する手法を高度化することを目的としたものです。特に、鉄筋とコンクリート間の付着劣化と、腐食生成物によって鉄筋周囲のコンクリートが圧力を受けることで発生する腐食ひび割れに着目し、それぞれ現象理解と有限要素解析モデルの構築を試みています。研究を通して、既設構造物の実スケールモデルを用いた大規模解析への適用を目指しております。モデルが現象の精緻な分析に基づくことは当然として、その現象のス





ケールで直接的に表現するのではなく、有限要素解析の基本思想である空間平均の原則に立ち帰り、鉄筋腐食という不均一・不安定な現象をあえて平均化した等価モデルとして取り扱っています。適用範囲の拡大や、評価に必要な十分な精度の整理といった課題は残しつつも、腐食劣化した構造物の挙動を再現するモデルを提案でき、得られた成果は既設構造物の残存構造性能評価、ひいては高効率なインフラ維持管理に寄与するものと確信しております。

本博士論文は指導教員であった千々和伸浩先生をはじめ、多くの方々にご支援いただき完成させることができたものであり、改めて御礼申し上げます。吉川・山口賞の荣誉に恥じぬよう、より一層精進して参りますので、今後とも皆様方の温かいご支援を賜りますよう、何卒よろしくお願いいたします。

### 受賞のご挨拶 Garima Dahiya (Goldman Sachs)

Find joy in the pursuit of knowledge, for it is in the process that you truly discover the beauty of learning - this is one of the key learnings during my incredible journey as a doctoral student at Tokyo Institute of Technology (Class of 2022). Graduating with a doctorate degree is one of the biggest achievements of my life and, I am delighted and deeply honored that my dissertation entitled ‘Fundamental Diagrams and Traffic State Estimation Methods: Analysis and Modeling Using Zen Traffic Data’ received the Kikkawa-Yamaguchi Award. This encourages me a lot for my future endeavors in life and I also believe that my research will make a beneficial contribution to the field of Intelligent Transportation Systems.



The dissertation systematically analyzed various existing Fundamental Diagrams and developed a physical model-based Traffic State Estimation method by utilizing the Data Assimilation framework under fewer probe penetration rate scenarios. The research was backed by the Zen traffic Data provided by Hanshin Expressway Co. Ltd. and I sincerely appreciate their help.

My studies were carried out under the MEXT Japanese Government Scholarship program and my thanks goes to them for supporting my research at Tokyo Institute of Technology and my stay in Japan. I would also take this as an opportunity to thank my professors: Prof. Yasuo Asakura, Prof. Toru Seo and Prof. Wataru Nakanishi for mentoring me through their stellar guidance and supporting my growth as a researcher, especially when I decided to pursue a doctoral degree course in an Engineering department coming from a Mathematics background. Additionally, I appreciate my professors and colleagues of Transport Studies Unit (TSU), Asakura Laboratory and Seo Laboratory who played a key role in this success through their insightful feedback and challenging discussions.

My journey at Tokyo Tech began in April 2019 when I entered the beautiful Ookayama campus amidst the most beautiful scenery of my life when the Honkan was enveloped by the Sakura flowers. I still remember my first meeting with Prof. Asakura and my lab mates in M1, and that meeting was very welcoming and inspiring for me. Honestly, I was a bit nervous during my first attendance at the TSU Doctoral seminar but at the same time I decided to continue working hard as I was sure that I must give my best when my time comes. It's true that the world ain't all sunshine and rainbows and my PhD life taught that it can sometimes be a roller coaster but there's only one way to eat an elephant: one bite at a time.

Finally, I am grateful to the Department of Civil and Environmental Engineering, Students Support Division, International Student Exchange Division and all the people at Tokyo Tech for providing me invaluable experiences.

#### 受賞のご挨拶 Theng Vouchlay (Institute of Technology of Cambodia)

I graduated with my doctoral degree in September 2022, at the Department of Civil and Environmental Engineering of Tokyo Institute of Technology. My doctoral research focused on the development of nutrient and primary production models for tropical lake floodplains to elucidate spatiotemporal dynamics and dominant processes of the phosphorus cycle and primary production in a large tropical lake-floodplain system, Tonle Sap Lake (TSL). The developed model simulations substantially promote our understanding of the sediment, nutrient, and phytoplankton dynamics in the lake-floodplain system, which is critically important for the eutrophication management and prediction for future change in tropical lake-floodplain systems. With supportive guidance from my supervisor, Prof. Yoshimura Chihiro, and my patience and effort to complete my doctoral thesis, I am deeply honored to receive the prestigious Kikkawa-Yamaguchi Prize from the Department of Civil and Environmental Engineering.

## 東京工業大学 オープンキャンパス

土木・環境工学系 千々和 伸浩 佐々木 織江

Covid-19 の影響でここ数年間はオンラインでのオープンキャンパスを余儀なくされていましたが、今年度は晴れて4年ぶりに対面での実施となりました。久々のオープンキャンパスの様子をお知らせします。

オープンキャンパスは受験生向けのイベントとして、東工大の研究や学生生活を知ってもらう場となっていますが、広くとらえると土木分野の次世代を担う人材確保のための重要な広報イベントでもあり、系としても力を入れて実施しているところです。土木という分野は、人が豊かに生きていく上で必須の学問分野ですが、社会に広く深く浸透しているが故に一般の方には意識すらされず、説明しようにも形容しがたいというところがあります。そこでオープンキャンパスでは土木が扱う分野を、端的にかつ魅力的に伝えとともに、日常生活を支える技術を認識してもらえるような企画を用意することにしました。具体的には、今年度の土木・環境工学系独自の企画として、真田教授による模擬講義「石積み技術は伝統的かつ最先端！石積み技術を深掘りする」の他、デモ実験を中心とした「見て、聞いて、感じる土木・環境工学系～概要説明と研究室紹介～」、各研究室の研究紹介パネルを展示し、現役学生が来場者にその説明を行う「土木・環境工学まると紹介」、真田教授が出演された番組を上映する「土木・環境工学系紹介ビデオの上映」、の4つの企画を行いました。

真田教授による模擬講義はデジタル多目的ホールで行われ、先生が研究されている石積み技術を中心とした30分間の講義を行っていただきました。応募者数は事前申し込み枠いっぱいの275名でしたが、当日の参加も受け入れることにしたので、実際にはそれ以上の聴講者がいたものと思われます。サービスの持続性や、地域独自の文化の育成・継承という観点から、石積みとこれまでのコンクリートなどの材料との違いを核にした講義で、聴講者にこれからの社会の在り方を考えてもらう良いきっかけとなる講義で、講義後も聴講者から活発な質問が寄せられました。

「見て、聞いて、感じる土木・環境工学系～概要説明と研究室紹介～」では緑が丘地区にて午前と午後の計2回実施しました。構成としては、冒頭に本系の概要紹介として、土木・環境工学がどういう学問分野かというところから、系のカリキュラムや卒業生のキャリアについては系主任の眞田教授が説明し、その後にグループに分かれて、模擬実験に参加していただくものです。模擬実験のグループは「ブリッジ・コンペティション実演します！（構造分野）」、「地震研究が拓くレジリエント社会（構造分野）」、「河川への降雨流出シミュレーション（水環境分野）」、「地震による地盤の液状化対策（地盤分野）」、「交通行動分析から交通施策を考える（計画分野）」、「現代社会を支える鉄筋コンクリート技術(材料分野)」として、それぞれ助教の先生方に担当していただきました。デモ実験を通じて、日常を支える技術を体験することができ、土木の仕事というものについて、実感をもって認識してもらえたのではないかと思います。

「土木・環境工学まると紹介」では、各研究室の最新研究や、土木・環境工学の意義、系の教育カリキュラムの内容を紹介するパネルを展示し、来場者に学生がそれを説明してもらう形で実施しました。来場者の多くが高校生とその保護者ということもあり、土木・環境工学系で行われている研究がどういうものかというだけでなく、学生生活がどういうものかについても関心を持

## トピックス

って来場されています。そこで高校生と年齢の近い現役学生 16 名に協力していただき、彼らの言葉で系を紹介してもらったり、学生生活を説明してもらったりすることにしました。より気軽に、かつ実態に近い声を聞けるということで来場者からも色々な質問がなされていたようです。

「土木・環境工学系紹介ビデオの上映」では真田教授が出演された番組を上映しました。内容は石積みに関するものですが、上映する緑が丘 1 号館が番組の収録場所であり、そこで面白おかしく石積み技術を伝える番組が参加者の興味を引いたようです。緑が丘 1 号館の入り口に近い教室で出入り自由で上映していたため、他系の企画参加者にも土木を知るきっかけになったものと思われます。

待望の対面でのオープンキャンパス再開の年となりましたが、総じてうまく目的を達成できたのではないかと評価しています。インフラの整備・維持管理は国家を維持していく上で重要な任務であり、技術が安定継承されるような基盤を形成することは、少子高齢化が進行する今日において一層の重要度が高まりつつある課題であり、小中高生などをも対象を広げながら、土木工学の重要性や意義を伝えるような取り組みを進めていければと思っています。建物移転によって実施環境が変わるため、次年度は実施形態を大幅に再考する必要がありますが、より魅力的な企画となるように知恵を絞りたいと考えています。Covid-19 のために学年内あるいは学年間での交流が薄まってしまっているところもありましたので、オープンキャンパス向けの企画に限らず、学生を巻き込んだ新たな企画を積極的に実施することで、学生間交流を再活性化していければと考えています。



図 オープンキャンパス当日の様子

オープンキャンパス 環境・社会理工学院ページ

<https://admissions.titech.ac.jp/admission/event/open-campus/program-school-environment-society>



## 土木・環境工学系、緑が丘から大岡山へ

土木・環境工学系 吉村 千洋

緑が丘地区から大岡山西地区への移転が着々と進んでいます。移転直前の研究室には輸送を待つ什器や段ボール箱が積まれ、研究活動を1週間程度中断して（実験室は数ヶ月）、対応している一大イベントです。日々、作業工程の調整、物品整理、梱包、そして、新棟での開梱やレイアウトなどに追われています（2023年10月現在）。

昨年度の系だよりでもご案内しましたように、本学の附属高校の移転に関連して、緑が丘地区の研究室と実験室の共有設備などが今秋、大岡山地区に移転します。教員だけでなく卒業生や現役学生にとって、長年慣れ親しんだ緑が丘から移転するのは寂しい面もありますが、大学の一大事業の下、緑が丘地区（緑が丘1号館、2号館、5号館（創造プロジェクト館））の研究室および設備（建築学系を含む）は、大岡山地区に建設された新棟（西5号館、西6号館）に移転となりました。

新棟の西6号館（写真1・2）は地上4階・地下2階建てで、土木・環境工学系の12研究室、建築学系の4研究室、環境・安全推進室が入り、実験室、演習室、会議室、ライブラリースペースも設置されています。この新棟では土木・環境工学系の研究室が、3階と4階にそれぞれ大部屋を共有する形となり、その横に教員室が並びます（写真2）。そして、西5号館には実験室と建築学系の研究室や製図室があり、1階には教室と売店、2階には学生食堂「つばめテラス」が入りました（写真1）。両者とも白を貴重とした清潔感のあるデザインで、西5号館の教室と食堂は開放感もあるデザインとなっており、食堂にはその名の通り眺めの良いテラス席も設置されました。これらの新棟は、隣接する西8号館・西9号館とともに、土木・環境工学系と建築学系の大岡山における新たな拠点となり、西5号館は大岡山キャンパスにおける学生の憩いの場となるでしょう。



写真1. 大岡山西地区の新棟。左は西6号館、右は西5号館（2023年10月撮影）。西6号館のファサードはエキスパンドメタル・スクリーン。西5号館には教室、食堂（つばめテラス）、売店も入る。

## トピックス

本原稿の執筆時点（2023年10月）では、移転作業は道半ばというところでしょうか。毎日のように緑が丘地区と大岡山西地区の間で引越し業者がピストン輸送しています。緑が丘1号館や5号館では、輸送を待つ段ボール箱や養生済みの什器が並ぶ倉庫となっている部屋があり、約半分の研究室で什器の搬出が完了し、空き部屋が増えてきました。設立以来、50年以上の歴史の中で培ってきた東工大土木の緑が丘の拠点は失われつつあります。一方、新棟では、什器の搬入や仮置きが進められ、各研究室はその開梱や配置、各種配線作業が進められております。電気、電話、水道、ネットワークなどの設備の調整も含めての作業となっており、実験室、演習室、会議室の立ち上げも進行中です。また、9月末には新学期が始まりましたので、新棟での授業も行いつつ、また学生実験のスケジュールもやり繰りしつつ、移転作業と教育活動の両者をなんとか同時に進めているところです。

このように、目の前の作業で落ち着かない日々が続いておりますが、11月下旬にはすべての研究室の移転や実験室設備の移設も終わる見込みで、まさに東工大土木の“新たな門出”となります。2024年を迎える頃には移転作業も一段落していると思いますので、近くにお越しの際にはぜひお立ち寄りいただき、新たな東工大土木をご覧ください。



写真2. 西6号館の研究室（左）や実験室（右）の様子（2023年10月撮影）。研究室は3階と4階に設置され、それぞれ6研究室で共有する大部屋となり、その横（写真右側）に教員室が並ぶ。実験室は地下から3階に設置されている。

## 関連情報

つばめテラス（学生食堂） <https://www.univcoop.jp/titech/shop/#od1>

## 阪急阪神 DX プロジェクトと Data-informed な社会にむけた展望

阪急阪神ホールディングス株式会社 データアナリシスディレクター

株式会社ソーシャル・デザイナーズ・ベース 代表取締役 日下部 貴彦



### 1. はじめに

筆者は、東京工業大学での助教、東京大学での専任講師・准教授を経験後、2021年4月より阪急阪神 DX プロジェクト<sup>1)</sup>に参画し「阪急阪神ホールディングス（株）の本社に『データ分析ラボ』を創設し、DX プロジェクトにおける顧客データの活用を支援する」というミッションのもと、データアナリシスディレクターとして活動している。前身となる組織がない中でのラボ組織の立ち上げ、データ分析を業務として確立することをミッションとしたこれまでの約2年半の取り組みを通し、日本の鉄道事業者でのDX（Digital Transformation）の必要性やDXプロジェクト推進の上で多くの事業者が抱える課題、Civil Engineerである我々が考えるべき課題もいくつか見えてきた。

本稿では、阪急阪神ホールディングス（株）のDXプロジェクトの紹介をもとに、データ分析をはじめとしたDXの実践を通して見えてきた課題と将来像を共有したい。

### 2. 阪急阪神ホールディングス

本稿で紹介するDXプロジェクトの枠組みの理解のため、阪急阪神ホールディングス（株）の概要について説明する。阪急阪神ホールディングス（株）は、1899年に創立した摂津電気鉄道（株）を起源とする阪神電気鉄道（株）と1907年に創立した箕面有馬電気軌道（株）を起源とする阪急電鉄（株）の持ち株会社として、2006年に生まれた大阪に本社を置く企業である。特に阪急電鉄の創業者である小林一三氏は、民間鉄道会社による都市開発モデルに大きく影響を与えた人物であり、「住宅経営と一体となった鉄道経営」をはじめ、「住宅の割賦販売」、「ターミナルデパート」など、鉄道会社に関連する多くのビジネスモデルの原型を築いたことで有名である。一方の阪神電気鉄道は、阪神間の都市交通事業を中心として、阪急電鉄同様に関連する事業を展開する企業であり、1969年の西阪神ビル中央監視システムの開発を皮切りに情報通信技術を活用した開発に早くから取り組んでいることも特色である。現在では、阪急阪神ホールディングス（株）は、90社を超える子会社・関連会社とともに、都市交通事業、不動産業、ホテル事業、リテール事業、放送・通信事業、旅行業、物流事業、エンタテインメント施設の運営、演劇・野球等の興行などを展開している。また、特に留意すべき点としては、都市交通事業以外の営業収益は約80%を占めており（百貨店等の流通事業は持分法適用会社のためを含まず）、不動産事業や旅行事業など、都市交通事業以外にも中核をなす事業がある点である。このような事業構成の多くは、阪急阪神ホールディングス（株）に限らず、日本の大手鉄道会社に共通しており、それぞれが各都市の発展と結びついている。鉄道整備による外部効果を取り込める自社沿線の好立地の物件を中心に鉄道事業でのマネジメントノウハウを活かした事業を展開しており、街の発展とともに事業を成功させてきた点は多くの鉄道会社に共通する点である。一方で、2045年には2020年の約86%に低下<sup>2)</sup>

する人口減少等による社会変化は、鉄道会社の経営状況に影響することが想定される。阪急阪神ホールディングス（株）では、そのような環境下での持続的な企業価値向上策の一つとして DX プロジェクトを推進している。

### 3. 鉄道会社での DX と都市データ

鉄道会社の DX と聞いて真っ先に思いつくものは、近年着目されている MaaS(Mobility as a Service)かもしれない。しかし、上記に示したように多角的な事業を展開し、街との結びつきが強い鉄道会社にとっての DX の文脈では、MaaS は一部の機能に過ぎないといえる。そこで、DX の定義に立ち戻るため、IDC Japan による定義<sup>3)</sup>を参照すると、「新しい製品やサービス、新しいビジネスモデルを通して、ネットとリアルの両面での顧客エクスペリエンスの変革を図ることで価値を創出し、競争上の優位性を確立すること」とあり、

- ① 新規事業・顧客体験向上等のグループ会社を含む事業の競争力を高める取り組み
- ② システム更新等の企業内の基幹システム改善・業務改善
- ③ データを用いた経営や現場でのデータ活用

に集約できる。特に、①②には③によるデータに基づく判断が重要な一方、③には①②の推進によって整えられた多くの顧客情報や事業での収集データの蓄積が必要である点である。

阪急阪神ホールディングス（株）の事例では、上記のうち、特に①③に重点をおいており、グループ共通 ID (HH cross ID)によってグループ全体の顧客情報を一元的に管理する枠組みを整え、データ活用に向けた基盤を構築している段階である。①③を推進する過程では、「2025 年の崖」<sup>4)</sup>にあるようなレガシーシステムの課題が顕在化し、②も①③と並行して実施する形で、複数のプロジェクトが互いに連携して進む大規模なプロジェクトとなっている。

このような鉄道会社の DX によって、今後整えられる顧客情報は、新たな都市データとなることが期待される。数百万人の沿線人口を有する都市交通事業を中心に、商業施設運営を含む不動産業、ホテル事業、リテール事業、旅行業等など地域・都市の基盤となる事業によって収集され、統合された顧客情報やオペレーションデータは、事業の競争力を高めるうえでも重要なデータである。さらに、特定の都市・地域に集中して多岐にわたる都市機能のデータを保有している企業は世界的にも珍しく、交通行動学、行動科学、不動産科学、経営学、データサイエンス等の学術分野でも貴重なデータとなると期待している。

### 4. データ基盤を整備やデータ分析ラボの運営で見えてきた課題

多くの人にとって、データ基盤とは単に多くのデータが入ったデータベース群である以上の認識はないかもしれない。しかし、データ基盤は、

- これまでデータ収集元でそれぞれに格納されているデータの一元化
- 分析に必要なデータの保全と適切な形式への変換
- 個人情報を含むデータに関するプライバシーポリシーに基づいた適切な管理

など、単なるデータベースシステムとは異なり、各種システムからのデータ収集、データの蓄積と利用に必要な機能と運用設計が要求される。鉄道会社のように多種多様な事業を営む企業グループを対象として、これらの機能を満たす既存システムはなく、データ分析ラボが中心となって独自に運用を含めたシステムの設計に取り組んでいる。



このような IT 基盤の整備は、土木とは無縁の内容と思われる方も多いかもしれない。しかし、事業横断的な顧客情報の活用には、

- プライバシーポリシー等による顧客との個人情報利用の同意
- グループ各社相互のデータ利用契約や相互活用のルール整備
- グループ全体に広がる情報システムの把握及びそれらとの接続環境の設計・開発
- データ基盤・分析基盤のシステム設計・開発・運用

など、幅広い領域の知識と、グループ全体を巻き込む大規模なプロジェクト管理が必要であり、総合工学的な見地、計画や実施プロセスの策定、合意形成などの枠組みなど、対象は異なるものの土木工学を学んだ技術者の活躍が期待される側面も多い。

データ分析ラボが取り組むデータ分析は、「①現状理解・問題把握」、「②課題設定」、「③施策実施・検証」の一連のプロセス（図 1）を経て、事業部門に成果を還元するところまでを 1 サイクルとして活動を行っている。「①現状理解・問題把握」のプロセスでは、事業部門がすでに把握している課題だけでなく、現状の情報システムの課題等も含めていろいろな課題が顕在化する重要なプロセスであると同時に、グループ会社が取り組むさまざまな事業を理解できる貴重な場となっている。また、「②課題設定」、「③施策実施・検証」では、事業部門とともにプロジェクト計画を推進する必要がある、プロジェクトマネジメントのための知識も重要な要素となっている。上記①～③のプロセスでは、データサイエンティストの領域だけをみても、①で必要な企画検討に必要な探索的データ分析（EBA）や教師なし学習、②③の仮説検証に必要な統計学や因果推論、③での施策の改善に必要な機械学習・AI が必要な領域の知識が必要になり、要求される知識範囲も幅広い。

プロジェクト推進上、明らかになった大きな課題は、「データ分析をはじめとした DX に必要なバックグラウンドの多様性、人材の育成、維持」である。データ分析を実施し、事業に展開するためには、ビジネスアーキテクト、データサイエンス、データエンジニアリングの領域の知識が必要となる（図 2）。例えば、部署間の調整を図ったうえで、経営や施策実施で効果を上げるには、法務やプロジェクトマネジメントをもったチームが対応しなければ、データ分析のためにデータを収集し、分析結果を事業にフィードバックすることが出来ない。このように、データ分析には多様な知識と専門性が求められ、近年着目されている「データサイエンティスト」のみでプロジェクトを動かすことはできず、チームで対応することが必要となる。こうした、さまざまなバックグラウンドのチームを効率的に運営するためには、チームビルディングやプロジェクトマネジメントに必要な管理手法や関連する教育の重要性も増している。

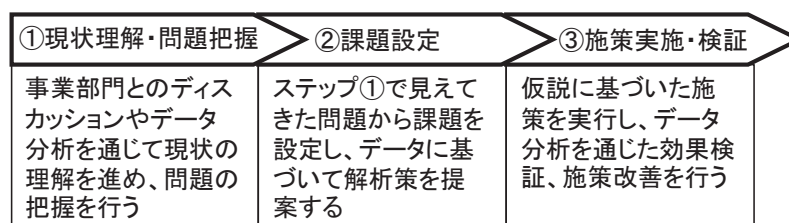


図 1：データ分析ラボが行うデータ分析のプロセス

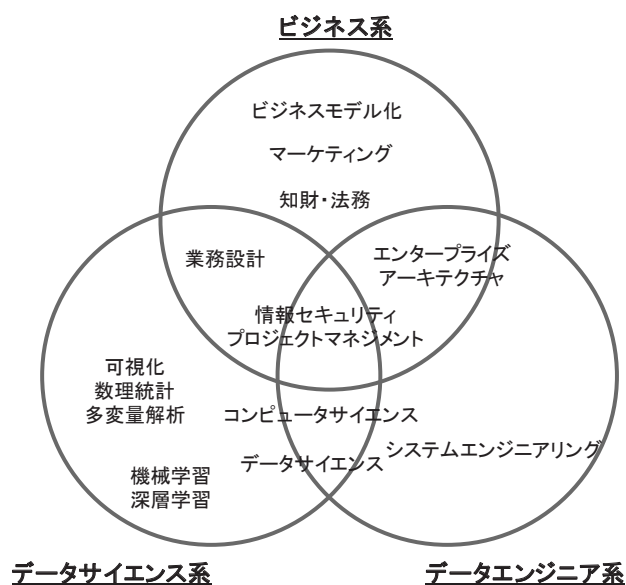


図 2：データ分析を行うプロジェクトに必要な知識の例

上記に示したようにデータ分析を行うためには、特定の学術分野の出身者だけで実施していくことは難しい。さらに、データサイエンティストが取り扱う手法をだけみても、企画検討に必要な探索的データ分析（EBA）や教師なし学習、仮説検証に必要な統計学や因果推論、予測等に必要な機械学習・AI など学術的には、全く異なる知識体系の方法論を習熟している必要がある。現在の日本の学術的なコミュニティは、専門分野毎に分散しており、多必要な領域の情報収集・フォローアップを行うことは、研究室や企業が個別に行うことは難しく、産官学及び複数の学術分野が連携する土壌が必要とされている。

## 5. Data-informed な社会にむけて

今後加速する人口減少の局面では、街の衰退だけでなく、社会基盤の維持に携わる人手の減少などにより、産官学を共通して、さまざまなシステムのより効率的な運営や事業の取捨選択が求められるようになることは、逃れられない将来像である。合理的な説明・議論に基づいた判断、判断による影響に対するきめ細やかな対応が従来よりも求められることが想定される。このような状況下では、より精緻な分析や予測に基づく戦略を描くための理論が重要な役割を果たすとともに、データに基づいて論理的に現状を見極め Data-informed な判断を行っていくことが重要になるだろう。一方で、これまで都市・交通分野では対象が巨大であること、人の行動に由来したシステムの変化が介在しており物理法則等でシステムの状態を精緻に表現できないことなどに起因して、データ収集の方法やデータのユースケースは限定的であった。今後、鉄道会社が整備するデータ基盤をはじめとして、データに基づく判断を行うための土台が普及し、さらに都市・地域での活用につながることを期待している。一方で、人や社会がかかわる基盤を対象とする土木工学で重要となるデータは、上記のようなデータ基盤に蓄積されるデジタルデータだけではない。人々の感性や行動の意図など、デジタル化されない情報も重要な役割を果たすだろう。このような情報に対しては、HCD（人間中心設計）の枠組みのように質的なデータの収集方法やプロジェ

クトでの活かし方についても今後議論していかなければならないと考えている。

生成系 AI の登場以降、データの加工や処理、解釈、課題の発見、将来予測は、AI が大きな役割を果たしつつある。しかし、これらの結果をもとに、夢を描き、計画を練った上でステークホルダーを説得してプロジェクト化し、合意形成のもと判断を行い、実現するという土木技術者が必要とする素養の基礎は変わらないと考えられる。AI では置き換えることができない我々の技術のコアの部分は何かしっかりと見極めて、将来の土木・環境工学の教育、高度人材の育成とその交流にも寄与できる活動を今後も推進したい。

#### 謝辞

東京工業大学の土木・環境工学系は学生だけでなく、若手教員にとってもよい成長の場であり、教育・研究だけでなく産学連携や国際連携など様々なプロジェクトの経験、そしてたくさんの学生・卒業生の皆様との出会いの場となりました。今回そのような場で出会った皆様に近況を報告できる機会をいただき大変ありがとうございました。

#### 参考文献

1. 阪急阪神ホールディングス（株）, “「阪急阪神DXプロジェクト」について” 2022. [オンライン]. Available: <https://www.hankyu-hanshin.co.jp/release/docs/c04085ad2176a27a246b552eeb99ce6130a05964.pdf>. [アクセス日: 2023 年 10 月 20 日].
2. 国立社会保障・人口問題研究所, “日本の将来推計人口（令和 5 年推計）,” 人口問題研究資料, 第 347 号, 2023.
3. IDC Japan, “Japan IT Market 2018 Top 10 Predictions: デジタルネイティブ企業への変革 -DX エコノミーにおいてイノベーションを飛躍的に拡大せよ,” IDC Japan プレスリリース, 2017.
4. 経済産業省 デジタルトランスフォーメーションに向けた研究会, “DX レポート ～IT システム「2025 年の崖」克服と DX の本格的な展開～,” 2018.

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

東京工業大学土木・環境工学系では、学部の成績と学士特定課題研究(卒論)の評価点を合計した評価によって学長賞, 学士論文優秀賞(平成30年度までは学科長賞)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、平成22年度より Kimura Award を授与しています。土木工学コースでは、修士論文の評価によって修士修了者に修士論文優秀賞(平成16年度～平成28年度は専攻長賞)を授与しています。また丘友の支援を頂き、優れた博士論文の著者に対しては吉川・山口賞を授与しています。吉川・山口賞の受賞者のコメントは59～61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、次ページ以降にこれまでの受賞者の一覧を掲載いたします。

### 令和5年3月の受賞者

|                 |  |
|-----------------|--|
| <u>土木・環境工学系</u> | 学長賞：小林 将吾 学士論文優秀賞：松村 慶<br>Kimura Award：木村 春里, 馬 雨晴, LIM HORHOK |
| <u>土木工学コース</u>  | 修士論文優秀賞：芦澤 那南, 藤田 隼人, GHIMIRE AAVASH                           |

### 令和4年9月の受賞者

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| <u>土木・環境工学系</u> | Kimura Award：宮本 智恵理     |
| <u>土木工学コース</u>  | 修士論文優秀賞：TIPRAK Koravith |

### 吉川・山口賞(R4度)の受賞者

Dahiya Garima (現 東京工業大学 環境・社会理工学院 研究員)  
Theng Vouchlay (現 Institute of Technology of Cambodia, Lecturer)  
栗原 遼大 (現 大学院工学系研究科 社会基盤学専攻 助教)



## 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<br>(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<br>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<br>子 | 掛井孝俊  | -                             | -  |        |
| H15           | 小田僚子      | 高橋和也  | -                             | -  |        |
| H16           | 伊佐見和<br>大 | 新田晴美  | 掛井孝俊,<br>福田智之                 |  |        |
| H 17          | 森泉孝信      | 加藤智将  | 大滝晶生,<br>加納隆史                 |  |        |
| H 18          | 小林央治      | 仲吉信人  | 久保陽平,<br>東森美和子                |  |        |
| H 19          | 山本亜沙<br>実 | 吉田雄介  | 松本崇志,<br>篠竹英介                 |  |        |
| H 20          | 梁田真広      | 小野村史穂 | 大西良平,<br>神田太朗                 |  |        |
| H 21 (9<br>月) |           |       | 山本亜沙実                         |  |        |
| H 21          | 酒井舞       | 榊原直輝  | 全貴蓮,<br>柴田耕                   |  |        |
| H 22          | 楠原啓介      | 竹谷晃一  | 米花萌,<br>小松本奈央美                | 関根裕美子,<br>土屋匠,<br>森誠, 梁政寛                    |        |
| H 23          | 阿部友理<br>子 | 刑部圭祐  | 萩原健介,<br>横関耕一                 | 阿部友理子,<br>刑部圭祐                               |        |
| H 24          | 伊藤賢       | 山本剛史  | 榊原直樹,<br>山田薫                  | 伊藤賢,<br>Navickas<br>Rokas,<br>野村早奈美          |        |
| H25           | 金森一樹      | 小井戸菜海 | 刑部圭祐,<br>佐藤直哉,<br>田沼一輝        | 瀧戸健太郎,<br>高橋至                                |        |
| H26 (9 月)     |           |       |                               | 安田瑛紀   |        |
| H26           | 中村麻美      | 岩佐茜   | 小崎香菜子,<br>坂爪里英,<br>野村早奈美      | 岩佐茜,<br>富永理史,<br>中村麻美                        |        |
| H27           | 蒲田幸穂      | 丸山聖矢  | 西脇雅裕,<br>安田瑛紀,<br>Chlayon Tom | Ahmad Izwan<br>bin Jisfery,<br>大野啓介,<br>蒲田幸穂 |        |
| H28 (9 月)     |           |       | Singh Jenisha                 |  |        |

|          |                          |                         |  |                                     |   |
|----------|--------------------------|-------------------------|--|-------------------------------------|---|
| H28      | 碩 騰                      | 小田切勝也                   | 池嶋大樹,<br>中村麻美                            | 碩騰,<br>和田光央                         | 堀越一輝,<br>丸山泰藏   |
| H29      | Devin<br>Gunawan         | 山下優希                    | 遠藤雄大,<br>川原崇洋                            | 五百藏夏穂,<br>上田莉奈,<br>Devin<br>Gunawan | Mohamed A.<br>Ibrahim,<br>澤石正道,<br>竹谷 晃一                    |
| 年度       | 学長賞                      | 学士論文優秀賞<br>(H30 まで学科長賞) | 修士論文優秀賞<br>(H28 まで専攻長賞)                  | Kimura Award                        | 吉川・山口賞  |
| H30      | 高橋実花                     | 加藤雅基                    | 蒲田幸穂,<br>小田切勝也,<br>木原亮太,<br>研 騰          | 高橋実花,<br>長谷川青春                      | Ge Qian,<br>山田雄太  |
| R1 (9 月) | Jitrakon Prasomsri       |                         |  |                                     |   |
| R1       | 宮村優希                     | 永井一輝                    | 和田光央,<br>上田莉奈,<br>曾川宏彬,<br>Devin Gunawan | 奚 逢安,<br>宮崎 優                       | 杉下佳辰,<br>柳田龍平   |
| R2       | 藤田隼人                     | 芦澤那南                    | 高橋実花<br>土居慶祐                             | 芦澤那南<br>藤田隼人                        | 壇辻貴生<br>Tuttipongsawat<br>Porjan                            |
| R3(9 月)  | TRAN Thanh Hung          |                         |  |                                     |   |
| R3       | 島崎 未緒                    | 田中 宏武                   | 山下 優希,<br>平井 彰一,<br>井上 京香                | 江川 駿明,<br>金森 勇輝,<br>黒澤 大            | 岡英紀,<br>Jitrakon<br>Prasomsri,<br>Rajeswaran<br>Gobirahavan |
| R4(9 月)  | WATTANAVICHIE<br>Pearpra |                         |  |                                     |   |

# 学士特定課題研究・修士論文・博士論文(令和4年12月～令和5年3月)

## 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   |
|--------|---|--------|
| 梶原 徳剛  | 日本における電気自動車の保有と利用に関する研究   | 室町     |
| 石田 大晟  | 地域・管路情報の統合による下水道圧送管の損傷リスク評価システムの開発<br>(Development of a Risk Assessment System for Sewerage Pressure Pipe by Integrating Regional and Pipeline Information) | 千々和    |
| 石鍋 直樹  | 高水圧作用下における水分浸透深さとひずみ挙動に最大水圧が与える影響   | 岩波     |
| 植村 恒平  | 機窓からの景観についての基礎的研究ーダイブゾーンに着目してー  | 齋藤     |
| 浦島 康希  | RC 床版の上面増厚補修に用いる増厚材の低弾性化が疲労耐久性に及ぼす影響<br>(Effect of Using Low-Elasticity Materials for Upper Surface Thickening of RC Slabs on Fatigue Durability)           | 千々和    |
| 大平 博斗  | 脱塩工法を適用したコンクリート中の鋼材の発錆限界に関する実験的検討   | 岩波     |
| 大前 陸央  | 非局所理論に基づいた面内波動の散乱問題   | 廣瀬     |
| 岡田 康祐  | 廃駅の利用状態を踏まえた廃止危惧路線の考察   | 屋井     |
| 小田 紘生  | プローブカーデータとスパースモデリングに基づく区間別流率密度関係の推定   | 瀬尾     |
| 河上 裕一  | 海草の根からの水吸収メカニズムと植生分布の制限要因の解明  | 中村     |
| 木村 春里  | 単純形状アレーによる微動記録を用いた疑似周波数ー波数スペクトルの推定に関する研究<br>(A method for estimating quasi-frequency-wavenumber spectrum using microtremor records at a simple array)       | 盛川     |
| 黒田 亘   | 内部浸食された土の構成モデルに関する研究  | 高橋     |
| 小出 晃   | 風景地開発助成規程を通じた太田謙吉の思想の実現   | 真田     |
| 小林 将吾  | ウェアラブルデバイス計測に基づく打音法の検討  | 佐々木(栄) |
| 柴山 莉里花 | Improvement of the efficiency of photolysis treatment of organic pollutants by focusing on photon flux density (光量子束密度に着目した有機汚染物質の光分解処理の効率化)                | 吉村     |
| 高木 俊輔  | 灯台の景観評価に関する一考察ー抽象衝動・感情移入論を踏まえてー   | 齋藤     |
| 田中 雄太  | 微小な水浸入値を持つ下層材料を用いた毛管遮水層に関する研究 (Capillary barriers using a sublayer material with very small water entry value)  | 澤田     |
| 舍川 隼人  | 違法交通行動選択を対象とした脳機能計測に関する研究   | 室町     |
| 仲 晴希   | 自動運転車の導入が高速道路の事故リスクに与える影響に関する研究   | 室町     |
| 中山 真吾  | ハイドログラフ分離に着目したタンクモデルパラメータの同定における不確定性  | 鼎      |
| 永井 睦基  | LUCAS を基にした新たな土地基礎情報調査手法の提案   | 真田     |
| 西原 知宏  | 砂地盤の落とし戸実験における PIV 変位計測精度向上のための基礎的研究  | 竹村     |
| 橋本 龍一  | ゴム棒を用いた模擬実験による PC 鋼材破断時の付着・すべり挙動の分析 (Analysis of Bonding and Sliding Behavior of PC Tendon at Rupture by Simulated Experiments Using Rubber Rods)           | 千々和    |
| 畑山 遼真  | 志津川湾の環境評価に向けた三次元流動モデル開発と湾内流動特性の解明   | 中村     |

## 卒論・修論・博論

|            |  |        |
|------------|--|--------|
| 早川 貴洋      | 東京湾海流シミュレーションによる北部京浜運河における浮遊ゴミ動態の基礎的検討   | 中村     |
| 馬 雨晴       | Importance of nutrient concentration for fish biomass in a floodplain lake (氾濫原湖沼における魚類現存量に対する栄養塩濃度の重要性)                               | 吉村     |
| 藤川 喜紀      | 深層強化学習による動的混雑課金の最適化手法  | 瀬尾     |
| 藤巻 花野子     | 新興微量汚染物質のノンターゲットスクリーニング分析法開発に関する基礎的検討 (Fundamental study on development of non-target screening analysis for emerging micropollutants) | 藤井     |
| 堀金 俊太      | 目黒川汽水域における浮遊ゴミ動態の数値解析  | 中村     |
| 本田 龍之介     | 自転車の車道通行の実態と影響要因の考察  | 屋井     |
| 松村 慶       | 鉄道従事員の構造物維持管理に関する意識と影響要因   | 佐々木(栄) |
| モク メイカ     | TMD 型振動発電デバイスのコンクリート橋梁への適用に関する検討   | 佐々木(栄) |
| 湯浅 翔太      | 一次元蒸発試験に基づく地盤表層の水分・熱移動評価に関する研究<br>Evaluating subsurface hydrothermal transfer based on 1D evaporation test                             | 澤田     |
| 横山 敬一      | 深層学習によるヒマラヤ高山域における衛星画像雲除去および積雪域予測  | 鼎      |
| 吉田 謙司      | 超高分解能質量分析を用いた消毒副生成物形成に関する基礎的検討<br>Fundamental study on disinfection byproducts formation using ultra-high resolution mass spectrometry | 藤井     |
| LIM HORHOK | セメントの添加によるジオポリマー硬化体の収縮特性変化   | 岩波     |
| 小松 優太      | ライドソーシングサービスを導入した地方交通システムの均衡分析   | 瀬尾     |

## 修士論文

### 土木工学コース

| 氏 名            | タイトル   | 指導教員      |
|----------------|--|-----------|
| 松代 明治          | 高強度鉄筋を用いた RC はりにおける鋼材腐食の影響   | 千々和       |
| YARMAWATI Dina | Floor Response Spectra of Self-Centering Structural Systems with Flag-Shaped Hysteretic Behavior for Near-Fault Ground Motions with Forward-Directivity and Fling-Step Characteristics | ANIL C.W. |
| 芦澤 那南          | 構造部位間の温度差に着目した埋込型発電デバイスの提案と応用  | 佐々木(栄)・竹谷 |
| 石川 こより         | 衛星データを用いたデブリ氷河の状態推定及びアジア地域における熱収支氷河モデルの検証  | 鼎         |
| 今井 隆太          | 下水道施設における防食被覆されたコンクリートの急速な劣化原因の解明  | 千々和       |
| 岩本 大輝          | 高水圧作用時におけるモルタル中の含水状態が力学的挙動に及ぼす影響   | 岩波        |
| 岡本 貴弘          | 繰り返し水平荷重を受ける洋上風力発電基礎の力学挙動に関する実験的研究   | 竹村        |
| 奥田 健学          | モルタル中のひび割れおよび含水状態が電気防食時の電流分布および防食効果に及ぼす影響  | 岩波・中山     |
| 加藤 青葉          | 導水路機能を追加した全球水資源モデルにおける都市の水資源評価   | 鼎         |
| 河野 真一郎         | 二重鋼矢板壁で補強された堤防の越水に対する安定性に関する実験的研究  | 高橋        |
| 桑鶴 龍也          | せん断補強筋の腐食が RC はり部材のせん断耐荷機構に与える影響に関する実験的研究  | 岩波        |
| 桑野 仁成          | 実環境下で長期供用されたプレストレストコンクリート構造物の断面内応力分布および長期変形挙動  | 岩波        |
| 鈴木 玲亜          | 組織における効率的な技術伝承の方法に関する研究  | 千々和       |



|                               |   |                |
|-------------------------------|---|----------------|
| 遠山 弘毅                         | 地下水位に着目した原位置透水試験の河川堤防基礎地盤への適用性に関する研究  | 高橋             |
| 中岡 准一                         | 有限要素法を用いた板波の三次元散乱解析   | 廣瀬             |
| 長岡 修司                         | シラン系表面含浸材により改質されたコンクリートの電気的特性を用いた遮塩性評価方法に関する基礎的研究   | 岩波・中山          |
| 永田 英                          | Correspondence of regional characteristics to riverine ecosystem services in the Kanto region, Japan<br>(関東地方における河川生態系サービスと地域特性の対応関係)                                 | 吉村             |
| 波多野 雄大                        | Regrowth potential of Escherichia coli after UV disinfection determined by water matrix<br>(紫外線消毒後の大腸菌を対象とした水質マトリックスに基づく再増殖能の評価)                                      | 吉村             |
| 華園 光                          | 低融点金属繊維補強コンクリートの力学特性と加熱による繊維溶融後の特性変化および加熱後モルタルの再利用についての検討   | 千々和            |
| 原 哲郎                          | 豊川における超過洪水対策としての計画的氾濫の検討  | 木内             |
| 藤田 隼人                         | 全国の多目的ダムでの事前放流に求められる降雨予測精度の水準や改善の方向性  | 鼎              |
| 松木 遼太郎                        | 橋梁の加速度及び傾斜角情報を利用した走行車両の重量推定法の検討   | 佐々木(栄)・<br>竹谷  |
| 山縣 沙季                         | 浸透流による内部侵食によって劣化した堤防の地震時挙動に関する解析的研究   | 高橋             |
| 山下 直哉                         | 往復トリップを考慮したライドシェアと従来型公共交通の手段分担率の数理的分析   | 瀬尾             |
| 脇田 歩美                         | スパース理論の波動逆問題への応用  | 廣瀬             |
| 渡辺 あかり                        | 超高分解能質量分析と機械学習を用いた消毒副生成物の形成機構および前駆体 NOM 分子式の推定  | 藤井             |
| ZHANG<br>XIAOXUAN             | Estimation of the effectiveness of countermeasure against algae bloom in dam reservoirs based on chlorophyll a concentration<br>(クロロフィル a 濃度に基づくダム貯水池におけるアオコ対策の有効性評価) | 吉村             |
| LEE INHO                      | Macroscopic Fundamental Diagram を用いた大規模工事時の交通シミュレーション   | 瀬尾・河瀬          |
| XU YUNSONG                    | Deep learning-based flaw detection from ultrasonic images   | 廣瀬             |
| 林 靖                           | A study on 3D point cloud construction of bridges considering effects of vibration<br>(振動の影響を考慮した橋梁の三次元点群構築に関する検討)  | 佐々木(栄)・<br>阿久津 |
| ZHONG HENGYI                  | 車両軌跡データのみからの縮約道路ネットワーク生成  | 瀬尾             |
| GHIMIRE<br>AAVASH             | Mechanical behavior of sand improved with magnesium acrylate polymer under static and cyclic loading conditions   | 竹村             |
| LUMBANTOBING<br>EDBERT RAINER | Seismic Retrofit of RC Soft-Story Buildings with Tuned-Mass-Damper-Inerters   | ANIL C.W.      |
| 朝倉 弘貴                         | トンネル過剰掘削による砂地盤の緩み領域進展メカニズムとその地盤支持力への影響に関する実験的検討   | 竹村             |

## 都市・環境学コース

| 氏 名   | タイトル  | 指導教員 |
|-------|---|------|
| 沖田 果穂 | Randolph T. Hester の思想の展開と場所の思考<br>—著作の書誌的研究を通して— | 土肥   |
| 五十嵐 翔 | 移動に伴う可視領域の変化にかかる操作論的検証                            | 齋藤   |
| 小暮 悠介 | 電動キックボードの現状と安全性向上に向けた新技術の活用方策の提案                  | 屋井   |
| 白井 颯人 | 江戸の坂の名所性の獲得条件に関する研究 —景観体験における景色の変化に着目して—          | 齋藤   |

|              |  |       |
|--------------|--|-------|
| 鈴木 康太        | 景観体験の主体に他者の存在が与える意味についての考察 —「代理自我」「仮想行動」を中心に—  | 齋藤    |
| 武田 悠汰        | 住宅地におけるシェアサイクルポート設置に関する研究  | 中井・坂村 |
| 田中 克         | 都市河川の河川敷における目的整備の背景と実態に関する研究   | 齋藤    |
| 内藤 彰大        | アクティブ交通への転換がもたらす健康増進便益に関する研究   | 室町    |
| 林 亮佑         | 地方移住者の意思決定プロセスに着目した、移住サポートの連携のあり方に関する研究<br>—広島県尾道市を対象として—                                  | 真野    |
| 増田 張人        | 都市公園における利用者の多様性に関する研究—東京都目黒区を対象として—  | 中井・坂村 |
| 松山 祐也        | Gamification-Task による自動運転引継性能向上についての提案   | 屋井    |
| 森本 果歩        | 戦前期の東京における路線的商業地域指定の変遷と沿道の実態変化   | 真田    |
| 八嶋 恵一朗       | 条件付き敵対的生成ネットワークを用いた沿岸域における DSM からの DTM 生成  | 松岡    |
| 山田 祥太        | 分散型エネルギーを用いた街区の脱炭素化に関する研究  | 室町    |
| Jiucheng WAN | Road Damage Monitoring Using Deep Learning Model Based on Satellite SAR and Field Datasets | 松岡    |

## 地球環境共創コース

| 氏 名           | タイトル  | 指導教員   |
|---------------|---|--------|
| LIU Yifeng    | Photosynthesis and calcification in stony corals: An assessment to a light response mechanism under thermal stress                                  | 中村(隆)  |
| 向井 理浩         | 裾礁型サンゴ礁内の長期環境再現のためのボックスモデル開発  | 中村(隆)  |
| Nabiel Siddiq | A Numerical Study of the Palu Bay Tsunami Following the 2018 Sulawesi Earthquake by Incorporating Earthquake and Landslides as the Source Mechanism | 高木     |
| 有澤 一毅         | 国内航空ネットワークの遅延波及パターン解析   | 花岡, 杉下 |
| 石川 隼          | グローバル・バリューチェーンにおける ASEAN 諸国の産業構造変化  | 花岡, 杉下 |
| 伊藤 恵          | チャオプラヤ川流域における地下水涵養量および取水量推定手法の検討と地下貯水量減少要因の解明   | 木内     |
| 岩瀬 将史         | 目黒川汽水域における浮遊ゴミ動態の現地観測と数値解析  | 中村(恭)  |
| 榎本 拓海         | 深層学習を用いたダムブレイク実験映像からの波力推定   | 高木     |
| 小又 寛也         | ハインドキャストシミュレーションによる過去の喜界島周辺域の環境復元と古環境解析研究への応用   | 中村(隆)  |
| 志田 優起         | 南西諸島における高波の台風経路 依存に関する研究  | 高木     |
| 関谷 宏紀         | 人体一流動連成数値解析によるローヘッドダム循環流での溺水危険性の基礎的検討   | 中村(恭)  |
| 高橋 海夢         | 海水の pH および全アルカリ度の連続観測を目的とした革新的測定装置の開発   | 中村(隆)  |
| 富田 志歩         | 数値解析に基づく津波被災時の衝撃力が人体へ及ぼす傷害のリスク評価  | 中村(恭)  |
| 中島 晃洋         | 乗継利便性を考慮した羽田空港の旅客ターミナル再編の評価   | 花岡     |
| 丸岡 慶祐         | 鶴見川流域における魚類群集構造と環境要因に関する研究  | 木内, 厳島 |

|                  |   |    |
|------------------|---|----|
| Loh Zhan Teng    | A spatial analysis of the impact of decarbonization policy on port hinterlands in Japan<br>(日本の脱炭素政策が港湾背後圏に与える影響の空間的分析) | 花岡 |
| Suttijaree Chatr | Effects of wave dissipating bamboo piles on local sediment transport  | 高木 |

**博士論文****土木工学コース**

| 氏名                     | タイトル   | 指導教員 |
|------------------------|--|------|
| Narawit Hemstapat      | Estimation of Shear Capacity of Slender and Short Reinforced Concrete Beams with Steel Fiber Based on Failure Mechanisms | 岩波   |
| VUONG Dinh Chanh       | Smoothing Gradient Damage Modeling in Brittle/Quasi-brittle Fracture : Algorithms and Applications                       | 廣瀬   |
| 中野 敏彦<br>(R4 年 10 月修了) | 日本の港湾技術基準の国際展開方策に関する研究   | 岩波   |
| 岡本 道孝<br>(R5 年 3 月修了)  | 筒状織物を用いた格子状補強シート工法の開発と実用化  | 高橋   |

**都市・環境学コース**

| 氏名        | タイトル  | 指導教員 |
|-----------|---|------|
| 中川 嵩章     | 内田祥三の初期都市計画における都市開発の事業化とその視座  | 真田   |
| ZOULubing | Exploring Future Public Space Forms for Pedestrians: Development and Utilizations of Envelope Theorem | 屋井   |

**地球環境共創コース**

| 氏名               | タイトル  | 指導教員  |
|------------------|---|-------|
| Sreeranga Sindhu | Performance Evaluation of Wave Dissipating Portable Reefs for Mangrove Restoration: Introducing Ecological and Community Perspectives into Coastal Engineering  | 高木    |
| PRIHANTONO JOKO  | Elucidation of interaction between groundwater dynamics and mangrove health in a no-river coastal fringe: A case study of Karimunjawa National Park, Indonesia. | 中村(隆) |
| 田川 帆師            | Port cooperation for competition in international maritime network<br>(国際海運ネットワークにおける競争のための港湾協力)  | 花岡    |
| 平出 峻             | Assessment of Cross-border Corridor Development for Landlocked Developing Countries Considering Multiple Attributes (内陸開発途上国のクロスボーダー回廊開発に対する多属性評価)              | 花岡    |
| Ang Raksmeay     | Development of streamflow and sediment load estimation methods and the application to hydro-environmental assessment of the Tonle Sap Lake Basin                | 木内    |

## 学士特定課題研究・修士論文・博士論文(令和5年6月～9月)

### 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 |
|--------|----------------------------|------|
| 宮本 智恵理 | 有機フッ素化合物の非標的解析における天然有機物の影響 | 藤井   |

### 修士論文

#### 土木工学コース

| 氏 名  | タイトル  | 指導教員       |
|--|---|------------|
| GAO Rongjun                                | FTMStruct: a network traversal strategy for nontargeted annotation of molecular structures in environmental complex mixtures  | 藤井         |
| HERATH KORALALAGE Thilini Maheshika Herath | Adsorption of aromatic organic pollutants on graphene: DFT computations and machine-learning prediction   | 藤井         |
| Nadhila Kirana                             | Antibacterial effect of silver determined by its speciation and dissolved organic matter  | 吉村         |
| PINIANO Ellen Ngaseo                       | Integrating 4D-Simulation and Automation Features of Building Information Modeling in Improving Construction Safety Management  | 岩波         |
| RUANGCHAI Sarunyoo                         | An Experimental Investigation of the Effects of Initial Fines Content and Seepage Conditions on Post-Erosion Heterogeneity in Gap-Graded Soil                         | 高橋         |
| TSE TSZHANG                                | Effects of local contact on axial force evaluation of high-strength bolts   | 佐々木(栄)・阿久津 |
| TIPRAK Koravith                            | Integrated Neural Networks - Particle Swarm Optimization for Finite Element Model Updating: Application to Prestressed Concrete Girder and Steel Cable-Stayed Bridges | 佐々木(栄)     |

#### 都市・環境学コース

| 氏 名                          | タイトル   | 指導教員 |
|------------------------------|--|------|
| 小山 倅司                        | 基準地域メッシュデータを利用した将来人口・世帯数推計に関する研究   | 室町   |
| ANDERSON Koichi              | Multi-modal Urban Transportation Hub Design and Transfer Analysis  | 室町   |
| 副田 大貴                        | MEMS センサを用いた小型絶対方位計の開発   | 盛川   |
| PERALTA Mathew Harvey Tongol | Evaluating Urban Solar Power Potential to Address Transport and Residential Energy Demands of Quezon City, Philippines | 室町   |

#### 地球環境共創コース

| 氏 名                       | タイトル   | 指導教員  |
|---------------------------|--|-------|
| 添田 晴也                     | Numerical simulation of the sea breeze circulation system using LBM-LES model(LBM-LES モデルを用いた海風循環の数値シミュレーション)          | 神田    |
| OMAR Swalha               | Evaluating Mode Choice Determinants for Freight Haulage: Case of Containerized Cargo from the Port of Mombasa          | 花岡    |
| SIAHAAN Octareza Pangeran | Hybrid Structure to Mitigate Floods in Urban Coast of Jakarta  | 高木    |
| WANNAWILAI Palika         | Estimation of benthic fractional cover using nonlinear unmixing of multispectral data for shallow coral reef analysis  | 中村(隆) |
| YU Yi                     | Assessment of decadal climatic trends, variability and hydro-meteorological characteristics of the Lancang River Basin | 木内    |



**博士論文****土木工学コース**

| 氏 名                       | タイトル  | 指導教員 |
|---------------------------|---|------|
| DWINANDHA<br>Dhimas       | Elucidating transformation products and its formation mechanism during advanced oxidation processes of organic compounds by in silico and experimental approaches | 藤井   |
| GKOLFINOPOULOS<br>Ioannis | Numerical and Experimental Evaluation of Dynamic PT Tendon Fracture Mechanics   | 千々和  |
| HU Lihang                 | Assessing the influence of geotechnical uncertainty on slope stability and tunneling-induced settlement   | 高橋   |
| TRAN Thanh Hung           | Development of novel energy limiter-based damage models for brittle, quasi-brittle and ductile fracture   | 千々和  |

**地球環境共創コース**

| 氏 名                            | タイトル  | 指導教員 |
|--------------------------------|---|------|
| I Dewa Gede Agung<br>Junnaedhi | Regional to micrometeorological observation in tropical megacity of Jakarta: season, sea breeze and CO2 | 神田   |

## 編集後記

今年度の系だよりは、高山と河瀬が担当させていただきました。まだ着任して日が浅いこともあり、編集作業は土木・環境工学系の過去と現在を知る良い機会となりました。お忙しい中、ご寄稿いただきました丘友会員の皆様や先生方には、この場をお借りして心より感謝申し上げます。

複数の記事で紹介されていますが、緑が丘から大岡山への引越が山場を越え、本格的に新たな建物での活動が行われはじめています。鼎先生の記事にある通り、引越先はユニークな建物となっていますし、表紙の写真と記事のみでは伝えきれない点も多くありますので、是非、ご訪問いただければと思います。

引越に関する点に加え、ポストコロナ社会を実感するような交流形態の多様化も一つの変化と感じます。例えば、多くの会議がオンラインで実施される一方で、講義はほぼ完全対面、工大祭は入場制限などの制約なく開催されました。丘友の支援を受けた海外留学にも多くの学生が参加させていただきました。大学統合・女子枠の設定をはじめ、今後も大きな変化が続きますが、次号以降もそれらをできる限りの確にお届けするようにいたします。

同窓生をはじめとした関係各位におかれましては、引き続きご支援を宜しく願い申し上げます。

令和5年11月

土木・環境工学系 高山 雄貴、河瀬 理貴