

東工大土木・環境工学系だより

Tokyo Institute of Technology

東京工業大学

第18号

令和4年12月

東工大土木・環境工学系だより
第 18 号 目次 (令和 4 年 12 月)

土木・環境工学系主任 挨拶

土木・環境工学系主任	高橋 章浩	1
------------	-------	---

土木・環境工学系の動き

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	東京工業大学名誉教授	朝倉 康夫	6
退職のご挨拶	東京工業大学名誉教授、北詰ジオテクニクス	北詰 昌樹	7
退職のご挨拶	東京工業大学名誉教授	坂野 達郎	9
退職のご挨拶	Duy Tan University	Tinh Q. Bui	10
退職のご挨拶	気象庁 気象研究所	瀬戸 里枝	12
着任のご挨拶		澤田 茉伊	13
着任のご挨拶		河瀬 理貴	14
昇任のご挨拶		佐々木 栄一	15
昇任のご挨拶		吉村 千洋	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		真田 純子	17
	土木・環境工学系 3 年	山田 純花、大河原 早紀	
研究プロジェクトの紹介		藤井 学	21
台湾国立中央大学との教育・研究交流		千々和 伸浩	27
Off Campus Project in Civil Engineering 報告			
A Long-term Work Experience in the Industry			
	土木工学コース博士 1 年	LAO Yilun	28
Internship at Hiroshima University			
	土木工学コース博士 1 年	TRAN Thanh Hung	32
学部生の海外研修報告及び大学院生の海外留学報告			
	土木・環境工学系 3 年	中田 尚徳	35
	土木・環境工学系 3 年	藤本 このか	39
	土木工学コース修士 2 年	飯塚 叶恵	43
	土木工学コース修士課程修了	吉井 千尋	49

研究に関する最近の動き

不飽和土の力学 ―古代の景色を未来のひとへ―

澤田 茉伊 51

トピックス

吉川・山口賞 ― 受賞者の決定

岩波 光保 57

一般財団法人計量計画研究所

岡 英紀

Foster Wheeler (Thailand) Ltd

Jitrakon Prasomsri

University of Ruhuna

Rajeswaran Gobirahavan

オープンキャンパスオンライン 2022

千々和 伸浩 60

土木・環境工学系の移転：2023年夏に緑が丘から大岡山へ

..... 61

吉村 千洋、高橋 章浩、佐々木 栄一

丘友関係、卒業生からのメッセージ

鉄道150年 ～これまでの軌跡、そしてこれから～

(株) 日本線路技術

高井 秀之 63

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 69

学士特定課題研究・修士論文・博士論文（令和3年12月～令和4年3月） 72

学士特定課題研究・修士論文・博士論文（令和4年6月～9月） 78

編集後記

編集後記 80

卒業・修了生の皆さん、大学に来てください

土木・環境工学系主任 高橋 章浩

昨年度に引き続き、土木・環境工学系主任を務めている高橋章浩です。まず新型コロナウイルス感染症に関連した大学での動きですが、後学期は全課程で授業が対面となったため、この原稿を執筆している10月現在、大学はいつもの風景に戻つつあります。留学や海外出張もできるようになってきていますが、相変わらず大人数での飲食を伴う会合等は開催が難しい状況です。

皆様がこの系だよりを受け取るころには古いニュースになってしまうと思いますが、東京医科歯科大学との統合に向けた基本合意書を締結したというプレスリリースが10月にありました。1法人1大学での統合ということで、「東京工業大学」という名前がなくなることだけは決まりのようです。残念ながらこれ以上に皆様に現時点で報告できることはありません。

このような状況の中、土木・環境工学系はというと、ここ数年の教員の大量退職と来年度末から秋の移転が大きなイベントとなっています。後者については本号に報文が載っていますので、詳しくはそちらをご覧ください。前者については昨年度から既にはじまっていますが、来年度末までの3年で8名の教授・准教授が定年退職いたします。もちろん、新規採用等による教員確保に取り組んでいますが、教員の顔触れは大きく変わるようになります。

異動教員の挨拶等が本系だよりに掲載されていますので、人の動きがあることはご認識いただいていると思います。ただ、ここ数年は丘友総会を対面で実施できていないため、卒業・修了生の皆様に本系の新しいメンバーを対面でご紹介できていないのが残念です。人の異動が活発であることは、大学としては健全な姿であるため大変喜ばしいことではあるのですが、卒業・修了生との繋がりを考えると、悩ましいこともあります。

学士課程の最終年や大学院課程では、学生にとって研究室が大学での居場所であり、そこでの指導教員が卒業・修了後に最も会いやすい教員になろうかと思えます。昔の講座制とは異なり、現在は各教員が独立して研究室を運営しているため、指導教員が異動・退職してしまうと、卒業・修了生にとって大学が縁遠くなってしまうようです。本来であれば、教員側から卒業・修了生との繋がりを保つ努力をすべきですが、中々実現できていないのが現状ではないかと思えます。

そこで卒業・修了生の皆様をお願いしたいのですが、是非大学に来てください／土木・環境工学系の教員や在学生と会ってください。仕事に関連して教員と相談していただいても良いですし、単なる雑談でもよいと思います。(採用に関係することについて教員が直接お手伝いすることはできませんが) 在学生に会いに来ていただくことも良いと思います。指導を受けた教員はもう在籍していないかもしれませんが、卒業・修了生ということであれば、どの現教員も喜んで会ってくれると思いますので、遠慮は無用です。

来年の移転後、緑が丘1・2号館は取り壊されてしまいます。是非その前に緑が丘へお越しください。現時点で催しを企画してはありますが、何かしら卒業・修了生に来ていただける機会を設けることができたらとも考えています。最後に、上記のような大きな変化の中にありますが、土木・環境工学系の教職員は一丸となって教育研究に邁進していく所存ですので、今後とも変わらぬご支援とご協力を賜りますようお願い申し上げます。

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」でもご紹介がありましたように、現在に置きましても、大学において新型コロナウイルスの影響を受ける中での活動となっております。2021年度からは、オンライン講義中心の状況から、学士課程1年生及び2年生の講義や学生実験・演習などで対面の講義に移行するなど、状況に合わせて対応が変わってきております。2022年におきましても、オンライン講義も実施される中でスタートし、10月から始まった第3クォーター(3Q)からは、基本的に対面での講義実施と変わってきております。本稿では、そのような新型コロナウイルスの影響も踏まえ、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。ホームページからでは探しにくい場合は、「東工大、土木、系だより」などで検索いただけましたら、アクセス頂けるかと思えます。

2. 新型コロナウイルス影響下3年目の動き

2022年に入りましたが、一昨年、昨年に引き続き、大学における活動は、新型コロナウイルスの影響が見られる中で実施されている状況となっております。大学への出校が難しい状況から徐々に出校しての活動ができるようになってきています。2021年度から、学士課程1年生及び2年生の講義、学生実験・演習などから対面実施への移行がなされてきましたが、大学院の講義などはオンライン中心での実施となっております。2022年になり第6波、第7波と呼ばれる新型コロナウイルス流行がありましたが、2022年10月の第3クォーター(3Q)からは、基本的に対面で講義を実施することとなっております。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、学会や学術会議などもオンライン実施となり、新しい実施方法として定着しつつあり、メリットが多くあることも分かってきていますが、一方で直接対面での実施とは異なる点もあり、今後イベント等の実施方法については、議論がなされていくものと思えます。大学の講義の方は、今後基本的に対面実施ということで、教育効果や伝えたいことの伝わり方など、従来の講義の方法に戻りながら、改めて考えさせられることになるかと思えます。

論文発表会も新型コロナウイルスの影響の強かった時期にはオンラインで実施されていたこともありましたが、現状では対面での実施に移行してきております。引き続き、感染等で対面出席が難しい場合などに、オンラインとのハイブリッド実施となることも想定しながらの状況となっておりますが、徐々に従来の形式に戻りつつあります。研究面では、研究活動を行う学士課程4年生、大学院生を中心にして研究室へ来て、できる限り密にならないよう登校・在室といった形で実施して来ていたところかと思えます。今後も緩和措置はあるかもしれませんが、気を付けながら活動を進めることになるとおもいます。新型コロナウイルスの影響が残っている状況ではありますが、教育・研究活動は進められており、多くの学生が卒業、修了の条件を満たし、巣立っていています。学位授与式は、密を避けるべく複数回に分けて実施したりして、できる限り対面

での実施を行ってきています。恒例となっていた謝恩会などのイベントはまだ実施が難しい状況ではありますが、直接対面で新しい門出を祝うことができればと考えております。

留学生の中には、新型コロナウイルスの影響で来日できていない者もいましたが、現状では状況は改善してきているように思われます。留学生は慣れない環境での暮らしに加えて、新型コロナウイルスの影響もあり、研究活動や日常な生活でより努力を要する場合もあるかもしれませんが、気を付けて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 Postgraduate Program for Environmental Designers Contributing to Resilient Cities という名称で建築学系と共同での個別プログラムが立ち上げられており、留学生を受け入れてきておりますが、当該プログラムの更新がなされ、引き続きそのプログラムの運営をしている状況となっております。

新型コロナウイルス影響下3年目となり、従来の形での教育・研究の実施方法に戻りつつ、また、オンラインでのイベントなど影響により導入された方法も残りつつ、活動が進んでいております。

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いるところです。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。新型コロナウイルスの影響で、実施が困難な時もありましたが、2022年度に入り、丘友の支援による海外体験研修が従来のように進められているところです。海外への渡航が従来のように活発とは言えない状況かと思いますが、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

2022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。傾向としては、例年通り、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事ができると思います。官公庁、交通・運輸、建設、通信・エネルギー分野に加え、総合コンサルティング、都市開発・不動産・住宅、通信・IT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。

表 1: 2021 年度土木系卒業・修了学生の進路 (2022 年 3 月末現在)

就職先		小計
官公庁	国土交通省	2
	経済産業省	1
	特許庁	1
	地方公務員	2
交通・運輸	鉄道	6
	道路	3
建設	建設会社	8
	コンサルタント	8
	エンジニアリング	2
通信・エネルギー	エネルギー	4
その他	メーカー	3
	通信・IT	2
	総合コンサルティング	8
	都市開発・不動産・住宅	7
合計		57

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るとともに、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
朝倉 康夫 教授	土木工学コース	定年退職	2022/3/31
北詰 昌樹 教授	土木工学コース	定年退職	2022/3/31
坂野 達郎 教授	都市・環境学コース	定年退職	2022/3/31
Tinh Quoc BUI 特任准教授	土木工学コース	Duy Tan University, Vietnam	2022/3/31
瀬戸 里枝 助教	土木工学コース	気象研究所	2022/8/31

表 3: 新たに着任した教員

氏名	所属	前職	異動日
澤田 茉伊 准教授	土木工学コース	京都大学大学院工学研究科 都市社会工学専攻 助教	2022/4/1
河瀬 理貴 助教	土木工学コース	東北大学 Research Fellow-PD	2022/4/1

6. おわりに

新型コロナウイルスの影響についてばかり記述をさせて頂いてしまいましたが、イベントなども延期や中止が続いていたところ、再開の方針が示されるようになってきつつあります。私の研究室の関連イベントとしては、アジアブリッジコンペティションというイベントがございますが、この数年開催が見送られています。現在、来年の実施に向けて前向きに検討が進められているように聞いております。学生たちは、このようなイベントへの参加を楽しみにしており、準備は大変ながら、開催されるのを期待しているところです。学生同士の共同作業も難しい時期もありましたが、徐々にチームやグループで何かを成し遂げる経験ができる状況になっていくとよいと思います。今後より様々な活動が活発に実施できるようにと祈念しつつ、以上、ご報告とさせていただきます。

退職のご挨拶

東京工業大学名誉教授 朝倉 康夫

2022年3月末に、約10年間お世話になった東工大を定年退職いたしました。自慢できる研究成果を挙げることができたとは言えませんが、優秀な学生達に囲まれて過ごすことができたことは幸運だったと感謝しています。学生や若い研究者達は、少し話をするだけで相手の器量を見る力があるので、授業やゼミでも真剣に話さないと相手にされないという緊張感がありました。これは東工大ならではの環境で、そこに身を置けたことは得難い経験でした。先生方も学生達以上に誠実な方が多く、若い方々が育つ場として我が国に残された数少ない貴重な生息場であると思います。どのようなヒトが育っていくのか楽しみです。



思い返せば、2011年1月1日付で神戸大学から東工大に異動となりましたが、学生指導の都合もあって、実質的な異動は3月まで猶予をいただいていた。マンションも売り払って引っ越しの準備をしている最中、3月11日に東日本大震災が発生しました。東から西に向かうヒトの流れに逆らって、3月13日の夜に東京に荷物と一緒に移動しましたが、それまでの東京とは違う薄暗い街並みに気持ち悪さを感じ、緊急地震速報に緊張が走る日々が始まりました。

東工大の教育・研究体制について何も事前知識がなかったにも関わらず、同年4月1日から土木工学科の学科長を務めるようにと依頼がありました。震災以上の驚きだったとも言えますが、何も知らないことを逆手に取り、多少の不都合は「それは知りませんでした。ごめんなさい。」で許してもらうことにいたしました。結果的に、どこの大学組織でも末端で起こる問題とその対応は似通っていて、ジタバタすることはないと再認識できました。

その後も学科、専攻、系、学院の仕事をいろいろと担当させていただくこととなりました。とくにこれといった仕事をしたわけではありませんが、構成メンバーに自分の所属を選ばせるような「民主的」手順で進められた学院への改組が精神的には最も疲れたように記憶しています。余りものの寄せ集めと言われてスタートした学院も、生き延びる中で一定の求心力が生じているようで何よりです。学生は極めて優秀で真面目ですし、土木・環境工学系の先生方は信頼できる方々が多いので、持続可能な環境やレジリエントな社会に関する世の中のニーズをくみ取って、あるいは先取りして工学的な解決策を示すということができれば、時代にマッチした大学組織として名声を獲得できるのではないかと感じます。

東工大退職後は、東京大学社会基盤学専攻の研究員の他にいくつかの法人の役員の話をいただき、これまで長く身を置いた研究・教育の場とは異なった環境で過ごしています。とはいえ、組織のマネジメント能力があるわけではないので、余計なことを言って邪魔しないよう注意していますが、研究に従事する若い実務者には新しいテーマにも果敢に取り組んで欲しいとは言っています。たとえば、エネルギーとモビリティの関係を見直し、自律的なエネルギー供給と連携した共有型の交通システムを構築することは新たなビジネス機会の創出にもつながる重要なテーマであると感じています。皆さんとご一緒に仕事できる機会があることを楽しみにしています。

退職のご挨拶

東京工業大学名誉教授、北詰ジオテクニクス 代表 北詰 昌樹

私は1981年に本校修士課程を修了の後、運輸省港湾技術研究所（当時）で30年間勤務した後、2011年4月より本校に勤務しました。本校での研究室は学生時の指導教員であった山口柏樹先生の研究室と同じ501号室で身の引き締まる思いでした。異動当時は、3月11日に発生した東日本大震災の余震が盛んな時期で、余震の度に建物が大きく揺れ今にも建物が崩れ落ちるのではないかと心配しながらも、足はすくんで動けず本当に怖い思いをする毎日でした。その後、11年間教育と研究に従事し、2022年3月末に定年退官しました。4月からは自宅で個人事業主としてコンサルティング業を営んでいます。



港湾技術研究所時代は、遠心模型実験、地盤改良と埋立に関する研究に携わってきました。遠心模型実験装置のアイディアは1950年頃に考えられ、1970年代には日本でも本校と大阪市立大学に装置が導入されていました。港研の装置は1980年に導入され、半径3.8m、最大搭載重量3.8ton、最大遠心加速度115Gの大型の装置で、両大学の遠心装置の約3倍程度の大きさでした。大学院時代に遠心模型実験もしましたが、研究所の装置は非常に大きく、この大型装置を運転・運用するのは難しい・無理だと感じたのを覚えています。次に地盤改良と埋立技術の研究を担当しました。日本では軟弱な地盤が厚く堆積しているために、非常に多種多様な地盤改良技術が開発され、多くの港湾工事に適用・活用されています。その中で最初に目にしたのは深層混合処理工法でした。大型の装置で地盤を掘削し、セメントを地中に噴射して原位置の土と強制的に攪拌混合する工法で、如何にも力づくの工法に自分の気性に合わない違和感を感じました。その後、多くの地盤改良工法による改良地盤の挙動を遠心実験で調べ、設計法を考え、実際の施工法・施工管理法を目にしていくにつれ、それぞれの工法に一見しては分からない深い技術開発とノウハウ、繊細な施工管理技術を感じるようになりました。

大学では、学部の授業は「土質力学第二」、「土木史、土木技術者倫理」を担当しました。研究所では地盤改良技術の調査・設計では安定性や変形の検討で圧密や土の強度などは扱っていましたが、その基本的な内容を扱うことはありませんでした。そこで、30年間のブランクを取り戻すために学生時の山口先生の教科書を一から勉強し直しました。「土木史」は学生当時にはなかった授業で、授業内容は想像もできないものでした。幸いにも前任の日下部先生から頂きました授業マテリアルを参考に勉強する中で、土木学会推奨の土木遺構を知り、土木構造物が当時の社会のニーズと技術に裏打ちされたものであること、またこれらの構造物が人々の生活に直結し、生活に溶け込んでいることを知りました。学生にとっては決してプライオリティーの高い科目とは思っていませんでしたが、私にとっては改めて土木を知る機会を与えて頂いた科目です。

大学前の30年間私は研究所で企業人・会社員と接してきましたが、大学に移って学生に接して大きな戸惑いがありました。それは、学生が自身をあまりアピールをしないことです。社会では、自社・自分自身の実績や能力をアピールして企業成績を上げ、自身の成長と昇進を願います。一方、学生はこれまでの中学・高校時代は助けてもらう・救ってもらうのが当たり前であったので

異動された教員の挨拶

しょうか、自身をアピールをすることがあまりありません。私は、レポートや試験の答えは自身をアピールする場と思っておりましたので、乱雑で判読できない文字・字は評価しませんでした。綺麗でなくても良いですが、何故丁寧な字でレポートや答案を書こうとしないのかが不思議でした。このことは、卒論・修論・博論についても見られました。査読する度に学生には、「まず、査読者に最後まで読んでもらえる様に書きなさい」、「次に、貴方の主張を査読者に理解してもらう様に書きなさい」、「さらに、貴方の主張を査読者に納得してもらい賛同してもらう様に書きなさい」と毎回言っておりました。ただ、論文の文章に誤字脱字も多く、推敲も不十分なものが多く、また図表も鮮明度が悪く、いかにも書き散らかしたとしか思えない論文も多く目にしました。読んでもらえなければ、自身の主張も理解してもらえず、ひいては査読・審査で高得点・合格は得られません。

現在の技術の発展はすさまじく、ICの分野ではnm（ナノメートル）単位（ 10^{-9} m）の精度でチップなどが製造されています。それらと比べると土木の分野（特に地盤の分野）の精度は数10cmオーダーで、両者の差は 10^8 倍にも及びます。数値だけを見ると、土木がローテクと呼ばれても仕方ありません。ですが、 10^{-9} mの精度を達成するためには、完全完璧に空調管理され、塵も完全に除去され、外部からの振動もシャットアウトされた完全に人工の理想的な空間が必要です。一方、土木では多種多様な地盤条件、時々刻々変化する気象・海象条件の下で構造物を建設しています。その意味では、土木は決してローテクではなくハイテクであると思います。

本学だけでなくいずれの大学でも土木には逆風が吹いています。しかし、大地震の発生が予想され、毎年大型台風が襲来し、毎年洪水・地滑り被害が発生しています。そのたびにインフラ整備の必要性・重要性が叫ばれますが、土木構造物は整備に長期間を要するために、完成時には建設のきっかけとなった災害のことは忘れられ、必要性や規模・機能に疑問を投げかけられる事例もしばしばです。土木構造物が正当に評価され、困難な状況でインフラを建設した土木技術者と土木技術が正当に評価されることを願っています。

これまでの私の人生は、人に恵まれた人生でもありました。研究所はもとよりマリコン、コンサル、大学の多くの方々に育てていただき感謝しております。今後はコンサルタントとして少しでも皆様に恩返しをしていきたいと思っております。

退職のご挨拶

東京工業大学名誉教授 坂野 達郎

2022年3月末で定年退職しました。1975年4月に6類に入学して以来、修士、博士、助手、助教授、准教授、教授と、この間、日本社会事業大学という私立大学でお世話になった7年を除くと、40年間を東工大で過ごしたことになります。よく、初対面の人から趣味を尋ねられることがあります。いつもなんと答えたらよいか戸惑っていました。給与が保証された状況で、知的好奇心の赴くままに研究を続けることは、趣味なのか、仕事なのか、そんな贅沢な生活を無事におくることができたこと、特に、感性豊かな学生達とともに過ごせた時間は、とても幸せであったと思います。



私は、学部は社会工学科、大学院はシステム科学専攻の出身でしたので、土木工学系に籍を置かせていただいたのは、2016年からの6年間です。現在の学院・系体制への大改組が断行されたことによって、古巣の社会工学科と2年ほど在籍していた価値システム専攻はともに廃止され、路頭に迷っていたところを、ひろっていただいたことになります。私は、社会工学の中でも計画理論を専門としてきました。計画理論という分野は、欧米のプランニング・スクールで、都市政治学及び政策学に近い出身の研究者によって構築されてきたものです。理系、文系にあえて二分するならば、文系の学問になります。研究上の付き合いも、工学部出身者よりも人文社会系出身者が多いのが実情です。文化の違いにうまく適応できるか心配もありましたが、移籍して実感したことは、異なるディシプリンであっても、一定の敬意をもって受け入れてくださる、土木系の先生方の懐の広さでした。考えてみれば、社会工学は、建築、土木の計画系出身者が人文社会科学出身者と融合して独立したものですから、特に計画系の先生方との距離が近いことは当然だったのかもしれませんが、ただ、オリジナルのディシプリンを大切にする土木の風土は、工学のなかでも人文社会科学とちょうどよい距離をとることができる、ユニークな学問だと感じています。

在任中、最後の2年間は、コロナですっかり様変わりしてしまいました。大学院の講義は、英語で実施することになっていたこともあって、母国から遠隔で受講する留学生がマジョリティになったことは、教員人生において貴重な経験でした。私の計画理論の講義は、統治とかガバナンスをめぐる政治経済学の理論を中心にしたものですが、彼らは東工大の日本人学生に比べ、社会科学の基礎知識がしっかりしていること、統治やガバナンスの問題に対して当事者意識が強いという印象を持ちました。このことは、他の工学分野を学ぶ学生にも共通するのかな、土木工学を志す学生のみならず該当する特徴なのかはわかりませんが、高度な工学教育を受けたものが統治にかかわり責任を負うという社会のありかたが、特に開発途上国では、関係しているように思います。日本におけるエンジニアの社会的地位は、明治以来、その貢献に比べると過小評価されてきたように思います。

21世紀は、19世紀から顕著になった指数関数的成長から社会システムのモデルチェンジが行われる時代の転換期にあるように思います。統治と深いかかわりのある土木工学が、どのように発展していくのか、6年間という短い期間でしたが、食客としてわずかながらかかわりを持った者として、楽しみにしております。

退職のご挨拶

Duy Tan University, Vietnam, Assoc. Prof. TINH QUOC BUI
Director, Duy Tan Research Institute for Computational Engineering (DTRICE)

Japan is now as my second home indeed. I have had the best time ever in my life when living in Japan and working at Tokyo Institute of Technology. Before that I have never thought that I had been living and working there for about 8 years, that may be not a quite long period but it means my personal life a lot, in terms of both personal and career developments. I was deeply able to experience education and research at Tokyo Tech. I would like to thank all the Professors and Staffs at Tokyo Tech and the Department of Civil and Environmental Engineering for their kindness and well supports, in particular to Prof. Sohichi Hirose. I am eternally grateful for his continued helps and support. I was able to learn a wide range of knowledge, culture, the breadth and the way of thinking of my research expanded at once.



With the kind support of Prof. Sohichi Hirose, I initially applied and was the recipient of the highly competitive prestigious JSPS postdoctoral fellowship (standard program) in 2014, after having a quite long time for education and working in different countries in Europe, from Belgium, Austria, France and Germany. In 2016, I was successively awarded another higher JSPS fellowship (pathway program). In the same year, I was appointed as Associate Professor (special appointment) at Tokyo Institute of Technology, Japan, and established my small research group in Computational Mechanics. I left Tokyo Tech on March 2022, and immediately established and directed a new international research institute for computational engineering, the DTRICE, at Duy Tan University, HCMC, Vietnam.

At Tokyo Tech, the objective of my research group is to develop robust computational methods, damage models, and advanced constitutive models to solve future challenges in solid engineering and composites, with reference to related engineering applications. In the last decade, I critically concentrate my study on proposing new and effective damage models for modeling fracture problems in solids and composite materials, and has been recognized in that field. At DTRICE, its long term mission should devote to the conduction of cutting-edge research in the computational mechanics and scientific computing to address its objectives. The research fields have been widely formed in an interdisciplinary way, together with the existing field (composite and materials for multifunctional structures), other research areas including advanced data-driven computational mechanics, biomechanics, and geomechanics will be kept as the foundation of our research lines in years to come. To run the institute effectively and smoothly, it is quite challenging but I expected that the institute is the home where young researchers all over the world could join and work together in the field of computational mechanics.

Finally, I would like to express my best wishes for the further developments of Tokyo Institute of Technology in general and the Department of Civil and Environmental Engineering in particular, as well as the continued good health of all of Professors and Staffs. During my time stayed and worked at Tokyo Tech, I was able to grow without any doubt. Thank you very much!

Short Bio: Born in 1979, and in 2002 I received my bachelor degree in Computational Mechanics at Vietnam National University – University of Natural Sciences HCMC. Graduated with the first rank in the field, I was appointed as a (teaching/research) lecturer position at the same university. I then started pursuing my higher educations in Civil and Mechanical Engineering in different countries in Europe. I obtained my master degree at the University of Liège, Belgium in 2005, and a Dr.techn. degree (PhD) at Vienna University of Technology, Austria in 2009, respectively. Since 2009, I have always been focused on high-quality research by publishing my studies in high-ranked scientific journals, and I am now authored and co-authored of over 200 ISI peer-reviewed research articles and publications, citation of over 9000 with h-index 59 (GS), of which 60.9% in top 10% journals. Based on the reports led by John PA Loannidis for the standardized citation metrics, my name appears in the 100,000 top-scientists in both 2017, 2020 and 2021. In line of the scientific activities, I have been an International Subject Editor of “Applied Mathematical Modelling” (IF:5.336), Associate Editor of “Journal of Vibration Engineering & Technologies” (IF:2.333), and Editorial Board Member of “Computers & Structures” (IF:5.372), “Thin-Walled Structures” (IF:5.881), “Engineering Analysis with Boundary Elements”(IF:3.25) and “Science and Engineering of Composite Materials” (IF:1.901). I also serve as reviewer for many prestigious peer-reviewed journals. In 2018, I was honored to be the recipient of “The 2018 JACM Award for Young Investigator in Computational Mechanics” by the Japan Association in Computational Mechanics.

退職のご挨拶

気象庁 気象研究所 瀬戸 里枝

令和4年8月31日に東京工業大学を退職いたしました。平成29年1月に着任してから約5年半、所属研究室の鼎信次郎教授をはじめ、教職員の皆様に大変お世話になりましたこと、心より御礼申し上げます。

土木・環境工学系では、水分野の助教として実験や演習を担当し、研究室の学生の卒修論研究指導にも携わらせて頂きました。いずれも初めての経験で、振り返ると非常に楽しいものでした。着任した当初は、未熟な自分が教員の立場として学生の前に立つことにただ恐縮しておりました。そんな自分のところへも授業内容の質問や研究の相談に訪れてくれる学生、そして教員との議論をきっかけに創意工夫を凝らして、成果に繋げていく学生と向き合う中で、恐縮するような状態にいることは、貴重な大学生生活を真剣に送っている彼らに失礼であると感じるようになりました。また、系の先生方が豊富な見識に裏付けられたご信念で、学生を尊重した教育をされる姿に大いに刺激を頂き、自分も少しでも有益な情報を提供できるよう、知見を広げ・深めるべく心掛けました。このことは結果的に自分自身の成長にも繋がったと感じます。どのような仕事でも、経験を積みながら厚みを増していくものではありますが、大学教員は特に、なったその時から、今後の未来を担う学生の価値観や可能性を左右し得る、責任の大きな仕事であることを実感した5年半でした。



土木・環境工学系には、能動的に熱心に勉学や研究に励み、志も立派な（学生時代の自分に見習わせたいような）学生が多く、感銘を受けることが度々ありました。自ら教材となって探求心と夢を持って生きていける人間を育てたいなどと、大それた目標を掲げて着任したのですが、むしろ学生の姿から夢を思い出させてもらうことの方が多かった気がします。現在、私は気象研究所に勤めており、若いエネルギーが溢れる大学の環境とは距離ができてしまったことが寂しくもあります。しかし、学生と研究を進める中で、もう少し自分でも主体的に手を動かして、関心のある研究テーマを突き詰めたいという思いが出てきたところで、研究機関への異動の機会に恵まれました。また上述の通り、研究とは違った大学教員の責任の大きさを痛感し、今の自分にそれに見合った力量がないことも感じざるを得ませんでした。新天地では（東工大の学生を見習って）改めて学びを続け、探求心と夢と土木分野のマインドを併せ持った研究者として精進していきたいと、広い空と少し遠くに見える筑波山を眺めながら思っているところです。（ここまで書いて、在籍中の研究については何も書かないまま与えられた分量が終わりそうなことに気が付きましたが、これについては学会誌や研究室学生の卒修論研究のテーマなど、ご参照いただければと思います。）そして、五年、十年、二十年と経った後に、何らかの形でお返しができれば幸いです。

土木の教授・准教授の先生方は、他大学であれば助教が担うような業務もご自身で行ってくださり、それどころか、助教の人数が少なく大変ではないかとお気遣いまでしてくださるような、恵まれた職場環境でした。若手や女性としての働きにくさはなく、歴史ある土木分野の精神の先進性を感じて参りました。世の中では、多様性や生産性が重視され（それ自体は良いことと思いますが）、土木の先生方が体現されていた「人間社会や環境の本質を捉え、人を思いやること」が薄れてきたように思われます。そのところが社会全体に広がり、次の世代、そのまた次の世代と、より良い社会に発展してゆくことを祈り、退職のご挨拶とさせていただきます。

着任のご挨拶

土木・環境工学系 澤田 茉伊

2022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。僭越ながら、この紙面をお借りして、みなさまにご挨拶申し上げます。

4月1日に桜並木の奥に見える本館へ辞令を受け取りに行く道すがら、この日を迎えるまでに支えてくれた多くの人たちの顔が思い浮かびました。私にとって、本学は3つ目の職場になります。2008年に京都大学で修士課程を修了後、大成建設 技術センターを経て、2013年に京都大学の博士課程に入学しました。学位取得後は、6年間にわたり、助教として研究を続けるとともに、教育に携わる機会を得ました。行く先々で親身にご指導くださった先生や技術者の方々、これまで接点のなかった私を快く迎えてくださった土木・環境工学系の先生方と学生のみなさん、西へ東へ職場を変える娘を見守る両親・・・平坦ではありませんでしたが、ここで新しいスタートを切ることができたのは、周囲の人たちの支えがあったからに他なりません。感謝の気持ちにあふれた初日を過ごしました。



私の専門分野は、地盤工学です。この分野に興味を持ったきっかけは、学部3年生のときの土質力学の授業です。子供のときに遊んだ砂場にも力学があり、自然材料である土を数式で表す世界があることを知ったのは衝撃的でした。土は堆積環境によって工学的な性質が異なり、ひとつとして同じものはない材料であるにもかかわらず、統一的な測定方法があり、モデル化がされている点が魅力です。測定方法が少しアナログなところも好きです。土の材料としての面白さを出発点に、不飽和地盤の水・熱の移動とそれに伴う変形問題を研究しています。応用先はとても広いのですが、中でも自然災害で失われつつある文化財の保全に深く関わってきました。本冊子の「研究に関する最近の動き」のページで、遺跡の力学的な調査・修復を通じた独自の視点で土の世界をご紹介します。ご高覧いただければ幸いです。

私自身が経験したように、学生の興味を引き出す仕事に就いていることをとても誇りに思います。学生を専門分野へ誘うのか、それとも門を閉ざしてしまうのか、は私の研究・教育の腕次第です。研究室では、学生を自分の考えを持った研究者・技術者として尊重するように心掛けています。指導はしますが、議論をかわし、ともに悩み前へ進むパートナーでありたいと思っています。授業では、日常にあふれる自然現象の不思議を入口にして、専門分野を身近に感じられるように工夫をしています。わたしが面白さを感じている世界を学生と共有することが目標です。

着任から半年が経ちますが、学生・スタッフともに大人数の前職を経験してきた私にとって、本学の土木・環境工学系のアットホームな雰囲気は驚きでしたが、とても心地良く感じています。学生ひとりひとりが大切にされていることが様々な場面で感じられます。その気持ちが学生にも伝わっているのだと思いますが、教員との信頼関係が厚いように思います。温かく力強い組織がこれからも続くように、本学の研究者・教育者として、日々努力を続けたいと思いますので、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 河瀬 理貴

2022年4月1日付けで、土木・環境工学系瀬尾研究室の助教に着任いたしました河瀬理貴と申します。私の略歴を申しますと、井料隆雅教授（現東北大学教授）のご指導のもと、2017年3月に神戸大学工学部を卒業、2018年9月に同大学工学研究科博士前期課程を修了、2021年9月に東北大学情報科学研究科博士後期課程を修了し、博士（情報科学）の学位を取得しました。卒業論文のテーマは災害時の交通需要予測モデル、修士・博士論文のテーマは災害時の物資支援を計画・管理する「人道支援物流」になります。学位取得後、本学に着任するまでの半年間は、日本学術振興会特別研究員（PD）として、東北大学にて、人道支援物流の研究を継続してきました。災害大国と呼ばれる日本の中でも、災害の歴史の深い神戸・東北にて学生生活を過ごし、今年度より東京という新しい生活環境に身を置くことになりました。



私の研究テーマである人道支援物流は、人命救助やインフラ復旧といった災害対応活動の中でも、発災前の計画段階から被災地が日常に戻る復興段階まで、長期間に渡って継続的に実施され、人的被害と経済的被害の双方に影響を与える重要な活動になります。しかし2011年の東日本大震災や2016年の熊本地震など、大災害が発生するたびに、被災地に支援物資が届かないという問題が繰り返し発生しています。近い将来、南海トラフ巨大地震や首都直下型地震などの大地震が予想される中、従来の人道支援物流の見直しが社会から強く要請されている状況です。

人道支援物流が幾度も失敗する本質的要因は、災害の希少性と非反復性にあります。現行の災害対応計画の多くは、過去の災害経験のみに基づき策定されています。しかし限られた経験に基づく計画が、将来発生する様々な災害で期待通り実施される保証は全くありません。こうした経験的根拠のある計画に理論的根拠を与えることが研究者の役割であることは間違いありません。

近年、人道支援物流への注目が高まる中、商業物流などの企業経営に関する問題解決学であるオペレーションズ・リサーチ分野の研究者が、人道支援物流の問題解決に多く参入しています。しかし人道支援物流は、商業物流と対照的に、多様な主体の合意形成を必要とする公共性の高いシステムの問題解決を必要とします。高い解析技術を持つ研究者と渡り合うために、こうした土木工学の特徴を常に念頭において研究を遂行する所存でございます。

本学に着任して以降、研究者として勤務すると同時に、グループ演習講義などで学部生と関わる機会も多くなり、教員としても勤務していることを実感しております。特に、6月から約2カ月間行われた「都市・交通計画プロジェクト演習」というグループ演習講義では、学部生から想像以上のアイデアを相談されることも多く、思考の柔軟さに驚くとともに、教育・研究環境に良い刺激を体験しております。

教育者としても社会人としても若輩者で、未熟な点多々あるかと存じますが、皆様の一員として土木・環境工学系のさらなる発展に貢献できるよう、研究および教育に対して真摯に取り組む所存でございます。何卒ご指導ご鞭撻のほど、どうぞよろしくお願い申し上げます。

昇任のご挨拶

土木・環境工学系 佐々木 栄一

この度、2022年3月1日付で教授へ昇任となりました。2011年4月に横浜国立大学から異動し准教授として着任して以来、日々学生とのかかわりを重ねる中で多くの思い出ができ、あっという間に時間が過ぎて現在に至るといった感じがいたしております。この度、教授への昇任の機会を得まして、改めて身の引き締まる思いです。これまで関わってくださった皆様方に支えられまして、このような機会に恵まれたものと思います。これまでお世話になりました皆様に深く感謝申し上げます。現在、土木・環境工学系におきまして、先生方やスタッフ等まわりの方々の温かいご配慮を頂きながら、日々活動をさせて頂いております。今後も引き続き、皆様にお世話になることが多いかと存じますが、何卒よろしくお願い申し上げます。



これまで、研究分野としましては、構造工学、維持管理工学、耐震、構造モニタリングといった分野を取り扱い、社会インフラの安全性に関する研究活動を実施させて頂いておりますが、この機会にあたり、これまでの研究活動を振り返り、幾つか気が付いたことがありました。東京工業大学には、最初博士課程の学生として在籍し、三木千壽先生の下で地震時の鋼構造物の破壊現象について学ぶ機会を得たところからお世話になっております。大学院修士課程までは横浜国立大学に所属して、宮田利雄先生、山田均先生の下で、長大斜張橋のケーブル振動や減衰、ダンパーの影響を考慮した振動解析プログラムの開発を行っていましたが、その際に、地震時損傷シミュレーションを行う中で、破壊現象とそのモデリングに関する興味生まれ、博士課程から東京工業大学に入ることとなりました。横浜国立大学では、動的な問題を解析的に扱う研究を行い、東京工業大学に入り、実験による破壊現象の検討も加わり、実験と解析と両面での検討を行える機会を得たことの有難さを改めて気が付きました。修士までに取り組んでいたダンパーの研究から、構造応答発電、環境発電などの研究にもつながってきていることもあり、博士課程に入る前後に取り組んでいたことは、その後の研究活動に大きく影響を与えていたということを確認しました。また、当時のゼミのスタイルや議論、先生方のお言葉なども多く思い出し、今も大きく影響を受けていると感じました。教員として、学生の方々との関わりにも改めて気持ちを新たにしたところです。2011年に東京工業大学に着任して以降、一緒に三木研究室で活動させて頂いていた小林裕介先生（鉄道総合技術研究所）をはじめ、菅沼久忠氏（TTES）、田辺篤史氏（日建設計）にもゼミに参加頂いて、活発でクリエイティブな議論を進めさせて頂くことができましたが、そういった機会を頂いたことを大変有難く思っております。現在も「構造物次世代メンテナンス」共同研究講座を設置頂いており、伊藤裕一先生、竹谷晃一先生とも様々な議論ができる環境に恵まれております。

この度、昇任をさせて頂く機会を得て、気持ちを新たに今後も引き続き教育、研究活動、また社会貢献等に尽力して参りたいと存じます。この土木・環境工学系だよりを読んでいらっしゃる皆様方にもお世話になる機会が増えることもあるかと存じますが、今後ともご指導のほど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 吉村 千洋

2022年3月に准教授から教授に昇任いたしました吉村千洋です。本学に2009年4月に着任して以来、多くの先生方のご指導を受けながら、研究・教育を継続することができ、このような形で1つの節目を迎えました。専門分野は水環境工学、応用生態工学、水質工学で、現在は環境光化学、水環境モデル、生態系サービスをキーワードとして、学生と新たな知見や技術を日々模索しています。

本学の土木・環境工学系の場合、研究室運営に関しては准教授と教授は実質的に同じ役割を担っていますので、昇任前後で日常的な仕事に大きな変化は感じていませんでした。しかし、昇任後、約半年が経過した今、両者の違いは予想以上に大きく、特に大学運営および社会的活動において、責任を感じるが多々あります。

さて、日本の環境を概観すると、約60年前に深刻化した公害のような環境問題に対しては、現在、ある程度の予防措置が取られる社会となりました。これは市民、行政、事業者のさまざまな取り組みの成果で、環境工学の発展に繋がりました。一方、最近地球のキャパシティや自然災害のリスクを日常的に感じるようになってきました。このことは、分野や業界を超えた視点で自然と向き合うことが一層重要となり、さらに、土木工学という分野の中における環境の捉え方、そして、私達“土木・環境工学系”の教育における環境の位置づけも時代に応じて変化するべきことを示しているように感じます。この変化を理想形として具体化することは難題ではありますが、学生のキャリアを意識しつつ、皆さんと議論していきたいと思えます。

研究に関しては、この昇任の機会に学術的重要性、社会的価値、そして自身や学生の興味という三者のバランスの取り方を整理しつつ、研究の方向性を再検討しています。特に土木・環境工学における研究のスタンスとはどうあるべきか。正解は1つではなく、1つに限定する必要もないと思えますが、言うまでもなく土木・環境工学における社会的価値の重要性は高く、社会に対する直接的な貢献が問われます。このように実社会や実環境を対象として地道に改善を図ろうという姿勢を中心に、それと表裏一体で学術的な本質に迫り、新たな知見を積み上げることが現時点での1つの答えと認識しています。科学と社会の間で上手くバランスが取れないこともあるかと思いますが、そのときはぜひご助言をいただければ幸いです。

コロナ禍でここ2年半は学外での作業を必要とする研究を控えざるを得ない状況が続きました。そのような中、実験室での実験、データ解析、モデル計算などのアプローチで学生と研究を進めてきました。このような手法は論文の生産性を一部高めるのも事実ですが、実環境や社会との接点また社会的重要性という点で学生の意識が希薄になります。幸いにも社会は既にコロナ後になりつつありますので、この昇任を節目として、国、地域（自治体）、企業との連携にかけるエフォートを増やしつつ、その連携を通じて研究・教育・社会貢献の質や生産性を上げたいと考えております。

組織運営に関しては素人ですが、研究や教育と同様に精進して参りますので、引き続きご支援の程よろしく願いいたします。



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 山田純花、大河原早紀

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10日間を基本としており、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、今年度は約半数の19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。)

新たな受け入れ先も募集しております。受け入れを検討してくださる行政機関、企業、研究所がございましたら、担当教員である真田 (sanada.j.aa@m.titech.ac.jp) まで、ご連絡をいただけますようよろしくお願いいたします。その情報をもとに、5月初旬に授業の概要を記載した書類とともに受け入れ依頼の手紙を送付いたします。

2022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，中部地方整備局，九州地方整備局
国土技術政策総合研究所（つくば），国立研究開発法人土木研究所

【建設会社】

株式会社熊谷組，株式会社大林組，株式会社フジタ，西松建設株式会社，
株式会社ピーエス三菱

【コンサルタント等】

株式会社Tetor，中央コンサルタンツ株式会社，株式会社エイト日本技術開発，
パシフィックコンサルタンツ株式会社

【その他】

JFE スチール株式会社

【公益企業，研究所等】

一般社団法人日本建設機械施工協会施工技術総合研究所，独立行政法人水資源機構

教育に関する最近の動き

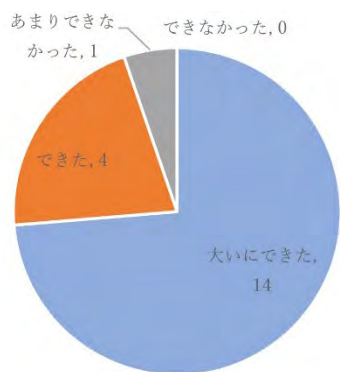
夏休み明けの10月4日の午後を使ってインターンシップ報告会を行い、実習先の概要、内容、感想などについて話してもらいました。一人の持ち時間は8分程度と短いものでしたが、異なる企業・機関において種々の職務内容の実習を行った他の学生から報告や感想などを聞くことで、様々な分野での貴重な経験を学生の間で共有できたと考えています。事実、他の実習先に興味を持ち、自分も機会があればぜひ参加したいという学生が多くいることがアンケートでも確認できました。1～2週間という短い期間でしたが、大学での勉強が役に立つということを実務に接して知ったという感想が多く、学生の今後の学習意欲向上に役立つと思われます。また、プロの仕事の間近に見て憧れを覚える学生もいました。また、組織内外の人と人のコミュニケーションの大切さ、正しく伝えることの重要性など、学生同士だけでは気づかないことにも気づけたようです。

発表会の場で実習に関していくつかアンケートを行いました。その結果の一部を以下に示します。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。

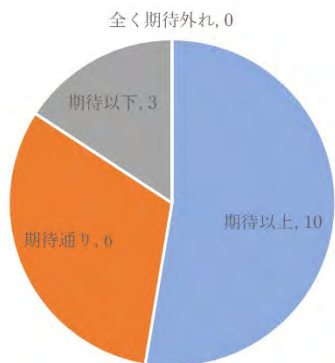
インターンシップアンケート結果（回答数 19）

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。

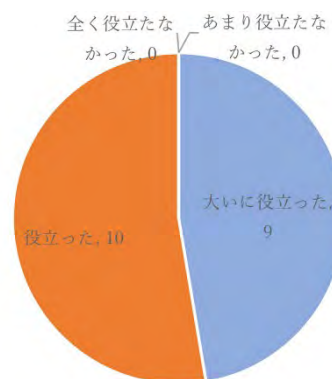


- ・現場見学はどこも一般には入れない貴重な所だった
- ・学問と実務の違いを知れた
- ・知識やつながりの重要性、職場のリアルが垣間見れた
- ・安全に関する知識を知ることができた
- ・技術の使われ方を知ることが出来た
- ・現場近くの寮の生活を体験できた
- ・学びの活かし方を学べた
- ・実際の課題やそれへの対策を知ることができた

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。



- ・実際の現場感や専門性を感じられた
- ・見たいものなどのリクエストを受け入れてくださった
- ・自分が見たかった空港の工事を見ることができた
- ・女性の不利な現場ではというイメージを払拭できた
- ・広く浅くではなく比較的深く学べた
- ・現場見学が充実していたし、手厚く教えていただいた



3. インターンシップは自分の将来を考えるうえで役に立ったか。

国土交通省中部地方整備局でのインターンシップを終えて

山田 純花

私は国土交通省中部地方整備局で 2 週間のインターンシップに参加させていただいた。受入事務所は名古屋港湾空港技術調査事務所と庄内川河川事務所で、それぞれ 1 週間ずつお世話になった。インターン先として国土交通省中部地方整備局を選んだ理由は、土木・環境工学系で 1 年半勉強した内容が地元である中部地方でどのように生かされているのかを知りたいと考えたからだ。

名古屋港湾空港技術調査事務所では、座学で港湾に関する講義があったほか、伊勢湾の水質や環境に関するデータ分析と考察を行う課題が与えられたり、現場見学として津松坂港の海岸堤防の整備をしている現場に同行させていただいたりした。課題では具体的な分析手順や考察は全て実習生に任せられていた。そのため、5 日間の実習期間中に与えられた時間内で分析、考察、発表資料の作成を進める上で、作業を効率よく行うことの重要性を認識し、自分の処理能力を把握した上で計画性を持って進めるというこれまであまりしたことのない経験ができた。また、現場見学では、発注者側の視点から現場を見て説明を受けることで、限られた工期や予算で様々な主体が関わる土木事業がどのように進んでいるのかということの片鱗を垣間見ることができた。座学では、大学の講義ではあまり扱わない港湾についての知識を得ることができ、島国である日本にとっての港湾の重要性や港湾構造物の特徴を知ることができたのは大きな学びだった。

庄内川河川事務所では、調査課、土岐川出張所、小里川ダム管理支所、占用調整課、管理課、工務課と、5 日間で多岐にわたる部署の方々にお世話になった。それぞれの部署では、座学で業務内容や事業に関する講義をしていただいたり、現場見学としてその部署の管轄である河川構造物の見学や調査の体験をさせていただいたりした。このように様々な部署の方のお話を伺ったことで、一本の一級河川を管理するために国土交通省で担っている業務が非常に幅広いということや、庄内川流域において特に重要な事業を知ることができた。河川事業においては治水に関わる業務が多く、「人命を守る」というまさに土木の根幹を担う業務であると言える。中部地方では 22 年前に東海豪雨以来、甚大な被害が発生するような豪雨災害は起きていないが、近年は全国のどこかで洪水などの豪雨災害が発生している。このようなことは実習前から自分の経験やニュース記事などで知ってはいたが、どこか他人事感じていた。しかし、自身の地元を流れる庄内川の河川整備や維持管理業務について知ることによって、自分の生活が土木事業によって守られているということ、1 人の市民としても、土木工学を学ぶ者としても実感できた。

多くの学生が大学院に進学する東工大の土木・環境工学系で、もし単位認定がされなければ学部 3 年の夏休みに 2 週間も時間を割いてインターンシップに参加しようという学生は少ないだろう。私自身、今回のインターンシップに参加した 1 番のきっかけは大学のカリキュラムとしてインターンシップに行くことが推奨されていたからだった。土木を 1 年半勉強したこのタイミングでインターンシップに参加することで、就職活動のためではなく自分の勉強のために実務を見ることができ、非常に学びが多かった。今後の進路や研究室配属を考える上で、国土交通省中部地方整備局でのインターンシップで得た学びを活かせることは大変幸運であると感じている。このような貴重な機会を与えてくださった中部地方整備局の皆様と、土木・環境工学系の先生方に心よりお礼申し上げたい。

私は9月5日から9日にかけて、インターンシップ生として株式会社 Tetor に受け入れていただいた。株式会社 Tetor は、手と人つまり人間味を大切に、誰も排除しない・再利用可能な・多様な利用を促すデザインを目指す、スタッフ3名の土木設計事務所である。

5日間で多様な業務を体験させていただいた。熊本市や照明会社との打ち合わせでは、ワークショップが開催されたり管理を見据えて計画されたりしている実務の現場を見ることができた。社会人の方々が集うフランスの環境配慮やエコカルティエに関するゼミにも参加させていただいたが、職に就いてからも広くアンテナを張り続けていらっしゃる背中から学ぶものは大きかった。

実習のうち最も多くを占めていたのは模型作業であった。普段は VR や手書きのパスを多く扱うそうだが、制作中の模型があったため、今回はその作業の終盤に加わる形となった。コンターの切り出しや水門模型の着色のほか、イラストレーターの図面や Google Earth Pro を見て建物や樹木を配置する作業も行った。作業を続けるうちに手間や材料のことが気にかかり、樹木の本数などを簡略化したいと思ってしまったが、それは再現度を下げることになるため、妥協すべきではないと教えていただいた。ベランダと室内にある模型本体との間を100回以上往復したスプレーのりでの接着作業や表面をバルサ材で仕上げるフラワーポットの模型制作なども根気が必要だったが、それをもとに検討が進められると気が引き締まった。さらに模型が運搬中に破損しないよう、ピッタリの大きさの箱を作り、スペーサーで高さ方向の空間を埋める仕事も任せていただいた。小さくて入らないのは問題外だが、数ミリ大きいだけでも模型が箱の中で動いてしまい、「ちょうど良い」ものを素早く作る難しさとその重要性を実感した。

景観デザインの仕事に対しては、プロポーザルでとってくることも多いと伺い、大変ではあるもののやりがいがありそうだと思った。また、少人数の事務所部署も分かれていないため、それぞれが構想から詳細設計にかけて全体で大きな役割を担っているのも刺激的な環境だと感じた。事務所前の神楽坂通りには株式会社 Tetor が手がけた街路灯が並び、「街の歴史をよく知り尊重し、自分が丹精込めて設計したものがその中で生きていくことの魅力」が垣間見えた気がした。

実習初日の終業後には、上條・福島都市設計事務所への訪問に同行させていただいた。数時間にわたる景観デザインについての会話に混ぜていただき、専門用語には相槌を打つことしかできなかったものの、非常に貴重な機会であった。中でも特に印象的だったのは、震災復興を振り返っての「一人一都市くらい担当する必要があるが大変だった、もう二度とやりたくないが誰かがやらなければならない」という言葉だった。景観や都市計画、防災にも関心のある私にとって、現場を見ている方々から発せられたそれは、将来振り返ったとき、今想像している以上に大きな意味を持つ一言になっているかもしれない。インターンシップ以前、私の将来に対する考えは「人が快適に生活できるまちづくりをしたい」という漠然としたものだった。しかし、濃密な5日間を経て、そこへのアプローチの方法が少し具体的に見え始めたような気がしている。

最後に、快く受け入れ、様々なことを教えてくださった株式会社 Tetor の皆さま、打ち合わせ等でお世話になった方々へ心より謝意を表すとともに、次回お会いするときは、今回よりも会話に加わられるようになっていたいと思う。

研究プロジェクトの紹介

土木・環境工学系 教務担当 藤井 学

本学の教育改革（2016年度）以降、全学レベルで「研究プロジェクト（必修科目、2単位）」という科目が新設されました。クォーター制への移行、科目ナンバリングも同時に行われ、300番台（学士課程3年生推奨）で第4クォーター（12月～2月）開講の科目となりました。本学では学士課程4年生から研究室への配属（研究室でいわゆる卒業研究を実施するため）がありますが、研究プロジェクトのねらいとして、「研究室配属前の早い段階で学生が研究に触れる機会を提供し、大学院を含む4年次以降の研究・教育に具体的な関心を持ってもらうこと」が挙げられています。土木・環境工学系では、複数の分野の教員との交流を重視し、教員と学生それぞれ4～5名が1つのグループを作り、土木・環境工学に関する研究テーマについて取り組むというスタイルで始まりました。異分野の教員がタッグを組み、学生と議論のもと研究テーマを創案するという、教員にとっても新たな試みとなりました。例えば、私が2020年度に担当した班では、「南海トラフ巨大地震における静岡県焼津市のレジリエンス」に関する研究を実施し、焼津市における防災計画や津波発生時の避難の課題と対応策に関するレビューや討議等に加え、物資支援における3Dプリンタの活用可能性などが議論されました。学生にとってもこれまで学修してきた専門知識を社会でどのように活用するのかを具体的に考える機会、さらには多角的に物事を見る力を養う機会となったと考えられます。一方で、教員側も改めて土木・環境工学は総合学問であること強く認識する機会になったと思われまます。

一方で、研究プロジェクトを開始してから数年が過ぎた2021年度に、実施方法や実施時期等について点検を行うこととしました。2019と2020年度に履修した学生ならびに担当教員を対象に、研究プロジェクトに関するアンケート調査を実施しました（表1）。全般的に学生と教員のグループワークに対して肯定的な意見が見られましたが、教員との交流や研究室の様子などを知りたいという意見もありました。また、土木・環境工学系では実験や演習科目で既に多くのグループ活動を実施していることから、研究室における個人での活動（発表含む）を行いたいという意見もありました。そういった意見を鑑み、また毎月開催される系の教育ワーキングや系会議等において議論を重ねた結果、2021年度以降は「学生が研究室にて研究活動を体験する」というスタイルで実施することに決まりました（図1）。具体的には、研究室で定期的に実施されているゼミや輪講、その他の研究活動への参加が想定されますが、実際の活動内容や研究テーマについては、系として特にルールは定めず、各研究室の教員と履修学生の対話によって決めてもらうことにしています。実際には、個人でテーマを決めて実施する学生や、研究室の先輩学生が行っている研究プロジェクトに参画する学生など、活動内容は様々なようです。いずれにしても、この科目を通して、研究室の雰囲気のみならず研究室ではどのように研究が進められているのか？など、履修学生に研究室の活動をより身近に感じてもらいたいと考えています。また、活動終了後には活動報告書を提出することを課していますが、研究室にて口頭発表も経験した学生もいるようでした。

表 1. 研究プロジェクトに関するアンケート調査(2021 年 6 月に実施, 一部抜粋)

【2019, 2020 年度に履修した学生】

- 4Q 中だけでも実際に議論する時間を時間割に入れ込んだ方が良いと思います。
- 課題についてはより具体的に提示されていると取り組みやすいかと感じました。
- 各班の取り組み方式が異なるため、全体として研プロのテーマや方針を決めてもいいのかなと思いました。
- 内容としてはすごく面白かった。そんなに悪い感じはしてない。
- 班ごとのテーマを統一にすることで 1 つの内容をさらに深く多角的に見ることができるかもしれません。
- 班ごとにスタイルが異なったため、一貫した最終発表になっていなかったことが気になりました。
- 自分のやりたいことだけでなく、視野が広がるという意味では非常に面白いと感じている。
- 完全に個人で発表をするという機会が少ないので個人で研究プロジェクトをやるといっても面白いのではないかと感じた。
- 地盤, 計画, 水理, コンクリというように分野ごとに班分けをしてより専門的なことに取り組んでみても面白そうだった。
- 4 年次の研究室所属が不安でしたのでその予行という意味も含め、お世話になる先生方とオンラインでも良いので交流会のような話やすい雰囲気を作っていただけならと思いました。
- 土木系では「研究の体験をする」という従来の内容は維持するべきだと思う。
- どんなに小さなテーマでも良いので実際に経験する機会があると、4 年生での研究室配属でより具体的なイメージを持って考えられると思いました。
- 実際に研究室に出向いてその様子を伺えたり、多くの先生の研究について知れたらよいのではないかと思います。
- それぞれの担当教員ごとにほとんど独立したテーマを設定するべきであると思う。
- 学生同士で話しあって班で自由にテーマを決めたい。もしくは、班ごとではなく個人で取り組みたい。
- 研究室で何をしているか、どのような研究を行なっているかを研プロで知れたら良いなと思いました。
- もう少し先生たちと関わりながらできることをしたいと思った。
- 例えば、実際の研究で用いるツールを体験させるとか、研究の進め方の概要をレクチャーするなどがいいかなと思います。
- 何かしらの希望ごとにグループを分けてもらった方がいいのかなと思いました。グループの人数もばらけてもいいと思います。

【教員】

- 発表前に一度ブラッシュアップの機会があると良いのではと思いました。内容は、これまで通りでよいと思います。
- 全体的・包括的なことについて、学部生の間に議論する時間があまりない一方、本発表会が貴重な機会になっていることを実感しました。
- 最終発表はそれなりに仕上げていくという印象です。現状のスタイルを継続する形でよいように思います。
- グループワークも面白いですが、複数研究室への仮所属もよいかと思います。
- 体験配属的な要素をもう少し全面に押し出しても良いと思います(各研究室でのゼミ等への参加を明示的にするなど)。
- 2~3 研究室をまわり、ゼミへの参加・ちょっとした研究体験をしてみよう、というようなものでも良いような気がしてきました。
- 学生個人ベースの活動で、複数の研究室ゼミへの参加などとするのも一つのオプションかもしれません。
- 全教員間で教育目標のコンセンサスを得ることが難しい、ということも明らかになってきたと感じる。無から有を捻り出すことに重点をおかねばならないのではないかと。
- 分野を超えた予想しない化学変化を期待するというようなことがあったように思いますが、今のところそれが期待できるような状況にはなっていないような気がします。

新たなスタイルでの研究プロジェクトでは、学生への希望研究室調査をもとに、22 の研究室(2021 年度)に学生 36 名が配置されることとなりました。また、広い視野を持って研究に取り組むことが重要と考え、異なる分野の研究室を 2 つ回ることを必須としました。2 つ目の研究室は、1 つ目の研究室と異なる分野となるようランダムに配置されます。分野は構造、水、土、計画、材料の 5 分野ありますので、1 つ目の研究室が構造系の研究室であった場合、2 つ目の研究室はそれ以外の 4 つの分野の研究室に配置されることになります。

2021 年度の研究プロジェクトの終了後には、本科目の点検と改善を目的として、履修学生と担当教員に再度アンケート調査を実施しました。教員と学生ともに、本科目のねらい(研究体験)を達

2021 年度 研究プロジェクト

研究プロジェクトについて

本学による研究プロジェクトの位置づけは、「研究体験」、「研究に触れる機会の提供」にある。実際に研究を行い、とりまとめて発表するのは特別課題研究で行うこととなる。従って、研究プロジェクトでは「研究室の活動に参加することで、研究に触れる(研究体験)機会を提供する」ことを基本方針とする。「研究体験」の例として、教員や先輩学生からの研究指導、研究室のゼミへの参加などが想定されるが、具体的な研究活動内容については、担当教員と相談の上、決定する。なお、各研究室での活動内容・計画は、「研究プロジェクト計画書」に記載されている。各研究室での研究活動を広く知ってもらう目的で、研究室紹介動画を作成している研究室もあるので、こちらにも必要に応じて参考にすること。

研究室の選定

研究プロジェクトにおいては、広い視野で研究に取り組むことの重要性を鑑みて、2つの研究室で活動を行うこととする。12月に1つ目の研究室、1月に2つ目の研究室で活動する。研究室の選定は、「資料2: 研究室の選定ルール」に従う。研究プロジェクトでは、学生の希望調査に基づき、可能な限り希望する研究室で活動してもらう方針としているが、研究室受入定員をオーバーする場合は調整を行うこととする(「資料3: 研プロでの研究室の受入人数について」)。なお、2つ目の研究室は1つ目の研究室が属する研究分野以外の研究室とする。研究分野は下記の5分野となる。

- A 構造力学・地震工学(担当教員: 廣瀬・BUI、アニール、盛川、佐々木)
- B 水工学・水環境(担当教員: 鼎、吉村、藤井、木内、中村恭志、中村隆志)
- C 土質力学・地盤工学(担当教員: 北詰、竹村、高橋)
- D 土木計画・交通工学・公共計画・景観(担当教員: 朝倉、瀬尾、屋井、室町、坂野、齋藤、真田)
- E 土木材料・コンクリート・マネジメント(担当教員: 岩波、千々和)

研究プロジェクト報告

各研究室での活動(実質3週間程度)で取り組んだことをまとめて、成果物として提出する。その際、「資料4: 研究プロジェクト報告書」、もしくは、「担当教員が同等と認める成果物」を提出すること。

成績評価

研究室活動への出席、提出物(研究プロジェクト報告書等)をもって評価する。

活動期間

1つ目の研究室での活動期間は「第4Q 開始から冬休み前まで」、2つ目の研究室での活動期間は「冬休み明けから第4Q 期末試験・補講開始前まで」とする。1つ目の研究室での活動報告の〆切は、「2つ目の研究室での活動が開始する前まで」とする。2つ目の研究室活動報告の〆切は、「2つ目の研究室での活動終了後1週間以内」とし、いずれも担当教員に提出すること。

図1. 研究プロジェクトの概要. ガイダンス資料として履修学生に配布

成できた、新しいスタイルに満足しているという意見が多くみられました(図2、図3)。やはり研究室の雰囲気を感じられた点、複数の研究室を訪問できた点は学生にとっても良かったようです(表2)。教員からの意見でも、研究室をより身近に感じてもらえる良い機会であったなどの意見がありました。一方で、4Qの短い期間に2つの研究室をまわるのは、非常に忙しいなどの意見もありました。4Qは卒論・修論の時期なので、履修学生のみならず指導する側も忙しいと感

2021年度の研究プロジェクトアンケート【学生用】

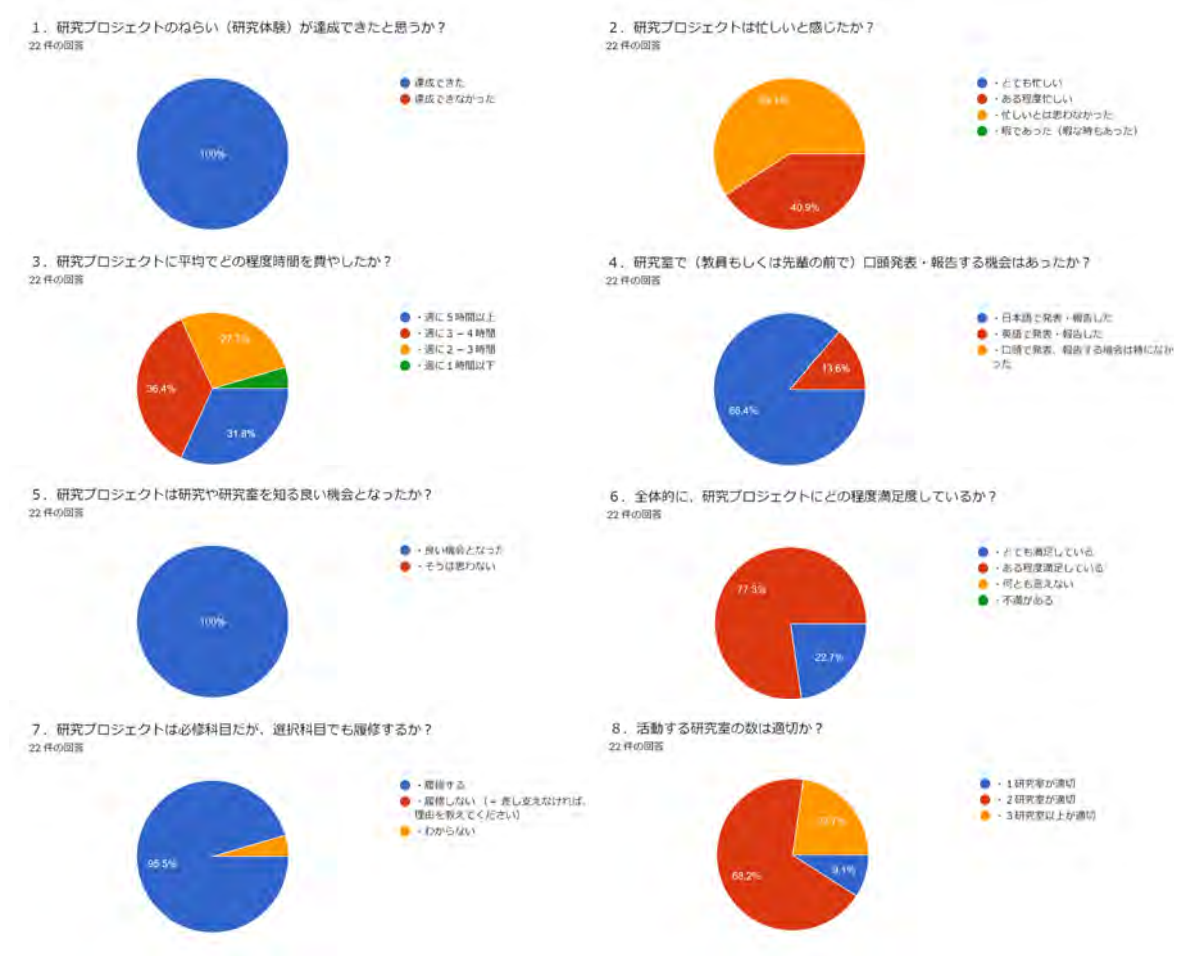


図 2. 2021 年度研究プロジェクト終了後に、履修学生向けに実施したアンケート調査結果.

じているようです。また、研究室によっては先輩学生が実施中の研究に参画するケースもあったようですが、やはり 4Q は先輩学生も忙しいようです。そのような意見を受けて、2022 年度は 3-4Q 通しての実施に変更し、3Q に 1 つ目の研究室、4Q に 2 つの研究室をまわることにしています。なお、今回のアンケート結果で興味深い点として、研究プロジェクトで学生が費やした時間を質問したところ、学生へのアンケートでは 32% の学生が週に 5 時間以上費やしたと回答した一方で、教員へのアンケートでは 18% の学生が週に 5 時間以上費やしたと思うと回答し、教員が思う以上に学生が時間を費やしているということも明らかとなりました（>教員の先生方、このような結果となっていますので、指導方針に反映のほどよろしく願いいたします）。

以上、教育改革以降に本学で新たに導入されました研究プロジェクトについてその概要を紹介させていただきました。私自身、大学 4 年次に研究室に配属されたのは 20 年以上前のことですが、初めて研究室を訪問したときの感想は、「先生はじめ先輩方はなぜそんなに忙しそうにパソコンに向かっているのだろうか？」でした。研究や研究室というものを全く理解していませんでした。幸運にも配属された研究室で水や環境に関する研究に興味を持ち、以降同分野で研究を続けることができ、現在に至ります。私自身そういった経験もありますので、3 年生の皆さんにはこれまでの学部 3 年間（講義や実験）では見たことのない、研究という大学のもう一つの側面を本科

2021年度の研究プロジェクトアンケート【教員用】

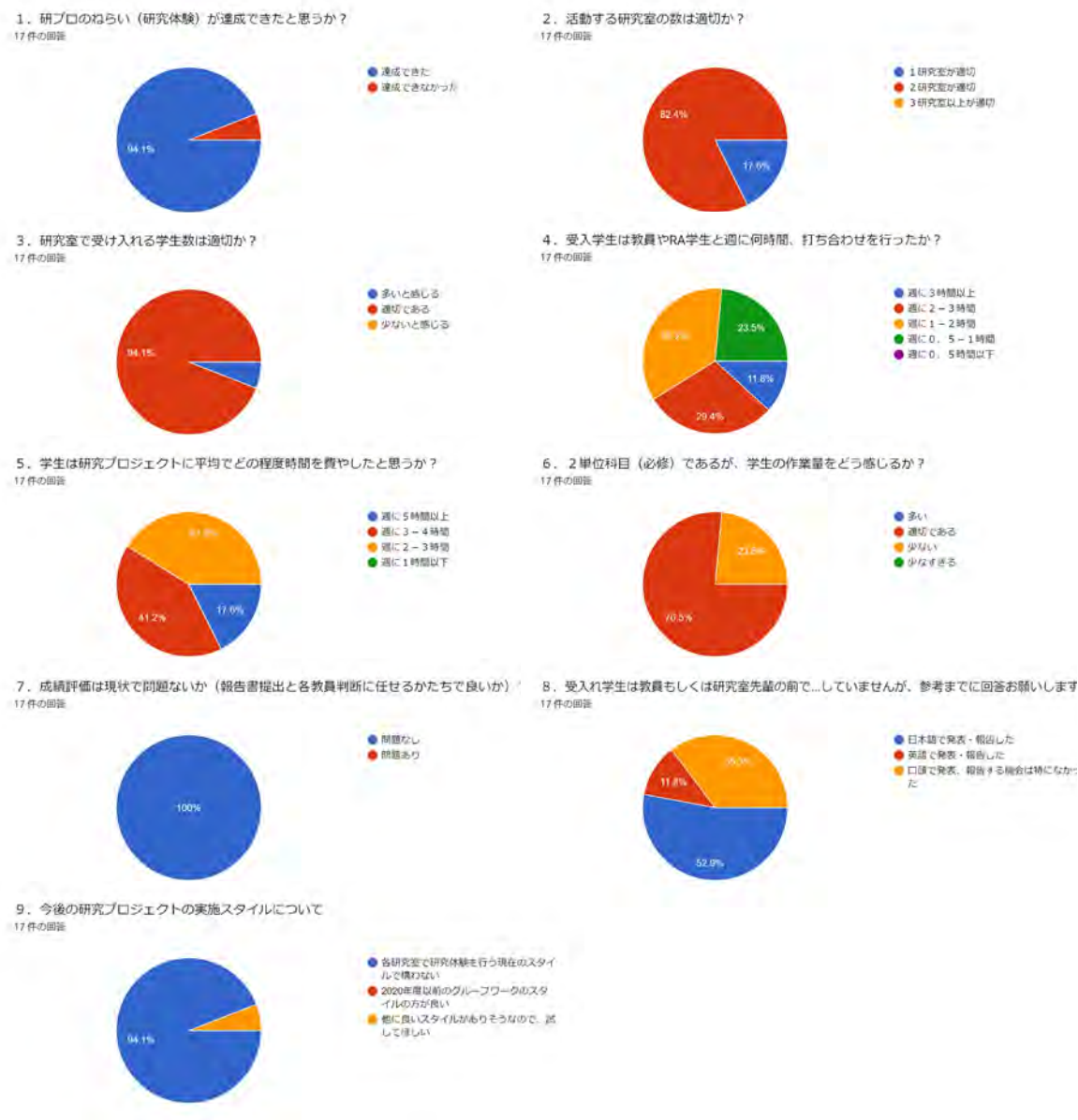


図 3. 2021 年度研究プロジェクト終了後に、担当教員向けに実施したアンケート調査結果.

目を通して体験・経験してもらえればと思っています。また、研究室には教員だけでなく、先輩の学生さん、留学生、研究員、職員がいますので、色々な価値観に触れることのできる環境でもあります。是非、このような方々とも交流を持ち研究活動をすることで、専門学力や問題を解決する能力のみならず、コミュニケーション力（語学）や幅広い教養など様々な能力を総合的に伸ばせるのではないかと思います。

以上、簡単ではありますが研究プロジェクトについて紹介させていただきました。本科目について、ご意見、お気づきの点等ございましたら藤井（fujii.m.ah@m.titech.ac.jp）までご連絡ください。何卒よろしくお願いいたします。

表 2. 2021 年度の研究プロジェクトに関する意見や感想等(アンケート調査より一部抜粋)

【履修した学生】

- 2つの分野の違う研究室で研究を体験をできたのはよかったが、1か月だけではあまり作業が進まず、物足りなさもあった。
- 片方の研究室だけが希望した所だったので、もう片方も選べるようにしてほしい。
- 研究室選びに大いに役立った。
- 1回目と2回目の研究室で全く異なった雰囲気を味わうことができたので、確実に複数の研究室を体験できるのほどもありがたいと思った。期間も1か月に1つの研究室ということで、それぞれの雰囲気を感じ取る分にはちょうどいいと思った。
- 先生によって課題や研究の多さや、学生に対する手厚さに大きな差があった。研究室の雰囲気を知るうえで、短いながらも有意義なものであったと思う。
- 3Qと4Qを通して3研究室に行くのが丁度よいと思いました。
- 意図されたものかは分かりませんが、研究室の雰囲気を知る事が出来たのが一番の収穫でした。
- 個人としては2分野で気になる研究室の雰囲気を知ることができて、研究室選びでそれを生かしたかと思う。なので全体的に研プロはとても良い経験だったし勉強になったが、もう少しゆったりやりたかった(3~4Q 通しでやるとか)。担当先生色々考えていただきありがとうございます。

【教員】

- 配属された学生全員が実験を希望したため、大学院生にサポートをお願いして実施した。そのため院生に負担が生じたが、院生の学びの場にもなったと思う。
 - 3年生と上級生をペアにして、論文ではなく上級生から自身の研究を説明させ、かつ実際に行っている研究活動に参画してもらった上で、3年生の言葉でその研究の発表をもらった。研究がどういう風に進み、上級生がどう悩み、それを克服しようとしているのかを見てもらうのに良い設定になったと思う。上級生にとっても自分の研究を人につたえ、それがどのように理解されるのかを知る学びになったと思われる。またペアの上級生がいることで、3年生にとっては研究室のコミュニティへ飛び込むハードルが下がったようで、思った以上に大学院生との交流があったようである。
 - 2回目の参加期間が修士論文発表時期と重なり難儀したので、研究室は1つを経験するだけでよいと考えた次第。その問題さえなければ、2研究室の経験が望ましいとは思っている。
 - 中途半端な回答ができないようになっているので自分の実感とは少し違う答えになってしまっている気がします。研プロは卒研配属とは異なるので、希望者がいない研究室に無理に割り振る必要はないように思います。一応希望して研究室を選んでいるためか、積極的な参加、議論であったという印象を持っています。
 - At the end of 4 weeks, student should be required to make a brief ppt presentation in Lab Seminar
 - 個人的にはプロジェクトの内容や成績評価は現状で良いと思うが、評価がひとりよがりになっている可能性もゼロではないので、他の研究室がどのような取り組みをしているのかという情報があればありがたい。
 - 定例の研究室ゼミと講義が被りうまく活動できない事例がありました。予定調整などで済めば良いのですが、他に手が足りない場合は研プロは必修であるため他講義の欠席を許容してもらえないと思われ。系としてはこの問題をいかがお考えでしょうか？
 - 総合演習、研究プロジェクト、研究室配属といった、学生と研究室とのかかわりを総合的にデザインする必要があると思う。
 - 4Qは忙しい時期なので、3-4Qとできないか？
-

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)とは、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によって中断を余儀なくされましたが、昨今の情勢変化を受けてようやく交流再開への道が開けつつあるところと期待しています。本稿では過去の活動の概要をご紹介しますとともに、再開を見据えた活動の最新状況をご報告したいと思います。

COVID-19以前においては、NCUとの交流活動として、毎年7月頃に東工大にて3年生向けコンクリート実験の一環で開催する「ミニカヌーコンペティション」や講義「土木技術者英語」の中で開催される「Tokyo Tech - NCU CEE Hybrid Seminar」が行われ、その後9月にNCUにて約1週間にわたり防災に関するフィールドワークとその成果発表会を行う「International Internship」、地震防災に関する双方の先端研究成果を報告する「Taiwan-Japan Joint Symposium on the advancement of Earthquake Hazard Mitigation Technology」が、そして3月には学生による研究成果発表会である「NCU Student Seminar for Civil Engineering」が東工大で行われてきました。更に、これ以外にも個別の研究交流も行われてきています。恒例行事をリストアップしただけでもこれだけの数に上りますが、これらは東工大・NCU双方の教育カリキュラムにも深くかかわる形で長期にわたって実施されてきているものであり、他機関と行われるスポットでの交流に比べ圧倒的に深い交流となっていることは特筆に値します。このような活動の積み重ねの結果として、今日では双方の学科内で相手方の教員名が通じるほどの状況となっており、国際交流として理想的な形が実現しています。国際交流活動として学生の評判も良く、例えば本学の学生であれば次年度の「International Internship」の履修に向けて前年度から準備をしておくようなこともよく見られました。交流活動の多くにおいて多数の学生が長期にわたって関わることから、学生間での交流度も深く、イベント期間が終わっても彼らの間での交流が続いているようで、昨今一層のつながりを深めている日台間の交流を深化させていく上での基盤形成に寄与するものとみています。

このような実績のあるNCUとの交流活動であります。2019年のCOVID-19の影響で2022年当初まで、活動の中止を余儀なくされました。この間においては「International Internship」への参加を希望する学生からの問い合わせもあつたりもしましたが、国内における研究教育活動も強い制約を受ける中において従来のような機会を提供することは難しく、学生の期待に応えられない悩ましい時期でもありました。しかしこのような厳しい時期においても、NCUでは東工大との国際交流基盤は途絶えさせないという強い意志を持って、実施の見通しが立たない期間中でも国際交流における台湾政府の助成への応募を続けていただいております。改めてNCUが東工大土木との交流にかける思いの強さや、先輩方が築かれてきた関係の深さを窺い知ることが出来ました。

残念ながら交流活動については完全再開には至っておりませんが、昨今の状況変化を受けて、今年度7月にはオンラインで「Tokyo Tech - NCU CEE Hybrid Seminar」が開催され、10月末には研究発表会、11月には「Tokyo Tech - NCU CEE Hybrid Seminar」がオンライン開催予定となりました。来年こそは対面での交流再開をと期待しておりますが、この数年間で対面での交流の重要性を痛感したところであり、今後一層の交流の深化・拡大を図っていきたいと考えております。

A Long-term Work Experience in the Industry

土木工学コース 博士1年 LAO Yilun

The former Disney CEO Bob Iger once said that “the path to innovation begins with curiosity.” That’s what I was telling myself in the earlier half of 2021, before my master’s graduation. It was my 6th year studying this major, 4 years after my learning path went international. Even after all these years, I still sometimes find myself thinking, *What ability does the industry value the most? How much of the knowledge learned from school was actually useful at work?* So, when the opportunity of working as a structural engineer at AECOM showed up, I didn’t hesitate too much.

That was one of the few times when courage persuaded me to prioritize curiosity. With the benefit of hindsight, I can tell that it was not a bad deal.



1. AECOM and Shenzhen

AECOM is an American multinational infrastructure consulting firm, and its business covers the entire lifespan of an infrastructure project. In its 32-year history, AECOM has accumulated great reputation around the world. In fact, it was ranked #1 in Engineering News-Record’s Transportation, Environmental and Buildings design firm. AECOM is also one of the world’s most admired companies in 2021 according to FORTUNE. It’s not hard to tell that working at AECOM means a ton of opportunities that are not possible elsewhere.



As a reflection of the company’s philosophy, Shenzhen naturally became the first choice. Being popular for its IT industry, this city almost never shies away from innovations. On the map, Shenzhen is right next to Hong Kong, giving it the opportunity to enjoy the best of both worlds. While the horizontal of the city center is breathtaking, my heart is with the community of Shekou District where the office is located at. It’s colorful, vibrant, and a great place to wind down after a long day. Unlike the generic Shenzhen CBD scenery that you would find in Google search results, Shekou really is something different.



Figure 1: Shekou District



Figure 2: AECOM's Shenzhen Office



Figure 3: Shenzhen [1]

So, the work environment was nice. But the projects I was involved in were even better. In total, I was appointed to work on six major projects, and they all required two critical elements: cross-departmental collaboration and hardcore design work. It is worth writing about the projects that appeared to the best representatives of them.

2. Cross-departmental Collaboration

At the global scale, never before or maybe after did the names Zoom carry such importance in the collaboration among departments and even companies, for then the pandemic was at its height in 2021. It wasn't so much the case in Shenzhen at the time thanks to the relatively low infection number. It's why the company assembled a team of four, including me, for a business trip when Keppel (Singapore) reached out.



Figure 4: The Squad

As a part of AMAZON's global cloud computing, Keppel was entrusted to acquire a property from Country Garden, the largest real-estate developer in mainland China, and try to re-purpose the building into a data center. And, because of their lack of knowledge of the local law and paperwork, AECOM was hired to be the third-party consultant in this international project. The site was in Huizhou, China.

By the time I joined, the project had already gone through the construction phase. So, the purpose of this business trip was to take care of due diligence, an investigation performed to confirm facts or details of a matter under consideration. To be more specific, my involvements are: 1) checking if the structure was built based on the drawings; 2) quality of construction; 3) reporting findings in the meetings with Keppel and Country Garden; 4) providing necessary translation between foreign engineers and other contractors.

The other three members of the team all had similar tasks that related to their departments, like architectural design, pipelines, and fireproofing. It was an international and cross-departmental collaboration from the onset. I am not supposed to share too many details in this article, but the meetings were intense, packed with information exchanging, problem-solving, and even making calls with AECOM's Shanghai team for verifications. About the only relaxing thing about this trip was that we got to stay in a 5-star hotel for a night.

3. Hardcore Design Work

Cross-departmental collaboration may be the spice of work, but the hardcore design is its bread and butter. It is also true in the foundation design project for a commercial plaza in Hainan Province. My effort on this project struck me as the most impressive. As the only one in the office with related background, I was able to flex my “geotechnical muscles” by actively taking a big chunk of work in reading the geotechnical report, creating the spreadsheet, and providing technical support to colleagues during this process. Two topics stood out as the main challenges to our team: Buoyancy and the design of the piled-raft foundation.

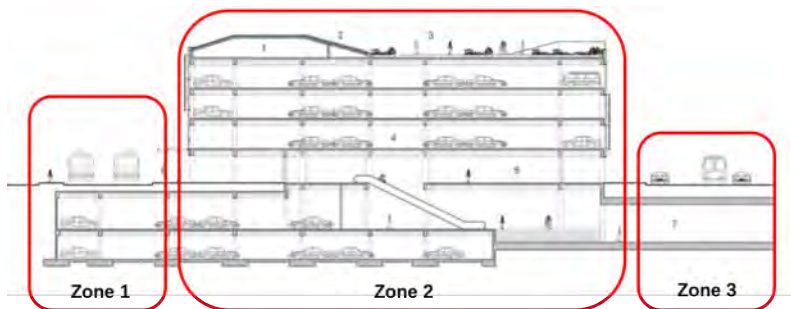


Figure 5: An Example of How to Distinguish Zones for Designing Anchors against Buoyancy [2]



Figure 6: A Rendered Image of the Plaza in Hainan

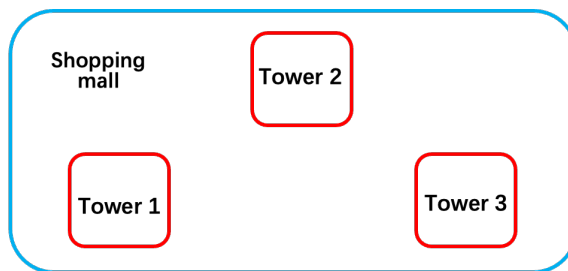


Figure 7: A Simplified Layout of the Plaza

Buoyancy was an issue because the underground water level was so high on-site, the Buoyancy could exceed the structural self-weight, causing the shopping mall area, shown in **Figure 7**, to float and damage structural components in the process. For the countermeasures, we rolled in-situ piles out in favor of anti-floating anchors after detailed research. To make the design more efficient, we also adjusted the number of anchors according to the zones (exampled in **Figure 5**) categorized by different structural self-weights. The above process was also followed by a series of numerical simulations against the results manually computed based on the imperial solution from the national standards.

The design of piled-raft foundation was mainly for the high-rise building units demonstrated as “towers” in **Figure 7**. Our discussions with senior engineers concluded that the piled-raft foundation was the best fit because of its ease of construction and great vertical loading capacity. I remember being super excited about it because the piled-raft foundation was my research focus during my master’s, and it would be such a precious opportunity to verify the research outcomes in an actual engineering project. Such chances don’t show up every day, and I took it seriously.

RVLP (raft vertical loading percentage) was considered the most important performance indicator in my research on the piled-raft foundation. On top of that, it is also the key to balancing capacity and cost in

this project. A balancing act like RVLP takes time to polish because, counterintuitively, assigning more loads to the raft doesn't necessarily reduce the cost just because the piles can be shorter. Realistically, it could cause a certain portion of the raft to carry so much stress that eventually you'd need to increase its thickness. As a result, the cost will shoot up way higher than expected. I found it inspiring as this effect was not fully investigated in my master's research.

4. Food for Thought

My experience from day one had mostly been about numerical simulations. It was genuinely a surprise to learn how much of the design work could be taken care of just by pressing that "Run" button in the software.

As an engineer who worked on the front line, I could feel the efficiency that modern technologies brought to the table as the heavy calculation works were largely offloaded to software. In addition, I found that software can even automatically verify the calculations against the latest national codes, which was traditionally a human-exclusive job. The double-edged sword of software really is sharp on the negative side, and there is a tacit pressure to ponder whether the software will take civil engineering jobs away.

To address the elephant in the room, such complications challenge the core questions raised at the beginning of this article: *What ability does the industry value the most? How much of the knowledge learned from school was actually useful at work?*

I rubbed shoulders with my departmental manager at work all the time and had a bird-s-eye-view of how he fulfills his duties. I have learned the following from him: 1) Only the ones who researched the topic know the right parameters for software input; 2) Knowledge allows for much better prediction/estimation of the correlations among numbers; 3) People with deeper knowledge know whether software outputs are OK for the conditions on site are; 4) There will always be cases where not the software can handle.

It doesn't appear to be a truism for everyone that software technologies may age like milk, but the underlying equations and theories are rarely challenged. At the core of it, we have reasons to believe that the software makes the design work, but knowledge makes the design good. And guess what? Your most important clients are always looking for good designs.

Reference:

- [1] <https://www.scmp.com/news/china/politics/article/3023330/beijing-unveils-detailed-reform-plan-make-shenzhen-model-city>
- [2] <https://www.pinterest.com/pin/74027987599966179/>

**Some details of the projects are excluded from this article to protect the company's intellectual properties.*

Internship at Hiroshima University

土木工学コース 博士1年 Tran Thanh Hung

1. Introduction

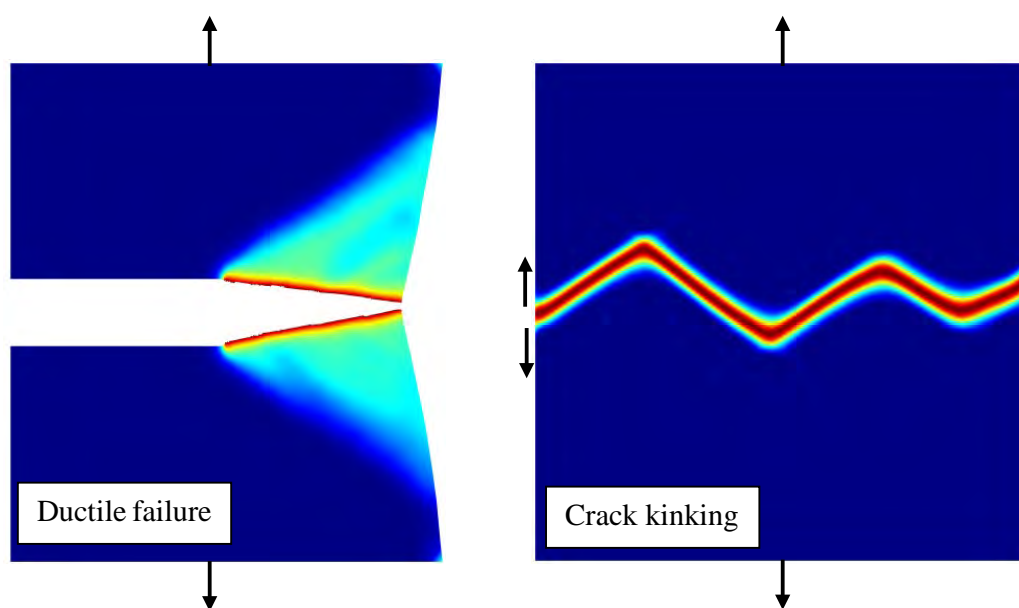
Off Campus Project in Civil Engineering I is a compulsory course for a PhD student who belongs to the International Graduate Program (A) (IGP A) at Tokyo Institute of Technology. As the original goals, the course aims to offer IGPA students actual practices in their own fields and orient the future career paths for research students after their PhD programs. For this internship, I had a chance to visit Satoyuki Tanaka lab which has a nickname as “1 koza”, at the School of Advanced Science and Engineering, Hiroshima University, from April 4th, 2022 to July 1st, 2022. At the lab, Prof. Tanaka and the students work in various fields of research including fracture mechanics, buckling, fatigue and advanced numerical methods such as mesh-free, particle, peridynamics methods which also close to my areas of research. As in the long run, I would like to work as a researcher. Getting more experiences at other research environments and academic activities would be helpful for me. That was why I applied for my internship at Tanaka Sensei lab, Hiroshima University.



2. Academic activities

During three months of the off-campus project, there were two main academic goals, which I wanted to achieve, (i) developing an effective damage model for future challenging of ductile fracture problems and (ii) learning a powerful technique of discretization and apply it to brittle fracture analysis. For the first topic of research, it was focusing on the extension of an energy limiter-based gradient-enhanced damage model for fracture in brittle materials, which I had developed early this year, to ductile fracture. The development aimed to provide an effective and powerful mesh-independent damage model for ductile materials. As we know that ductile materials like steel, alloy and aluminum are widely used in practice and the fracture prediction for the materials is often challenging. The most advantageous feature of the developed energy limiter-based ductile damage model is that it does not require any model parameters. In other words, input information used in the numerical analysis is material-dependent, which could be determined from experiments. For the second work, it came from the limitations of the standard Finite Element Method (FEM) like it is not suitable for high gradient fracture problems (crack kinking in cubic symmetric materials, fracture in thin shell) and it is often suffered from mesh distortion issues when it comes to fracture at finite deformations. As inspired by that, I would like to study another more powerful discretization technique for fracture problem which overcomes the limitations of FEM, and the Element Free Galerkin (EFG), a mesh-free method has been selected to study. Another reason for choosing the EFG method was from discussions with a Vietnamese student at Tanaka Lab. The student works on the mesh free method. He knows very well about this numerical approach. With his helps, I could quickly learn and program the method successfully in a short time. From the learned numerical tool, the brittle damage model from my previous work was implemented by using EFG for fracture analysis

where the standard FEM is not suitable. I have found that the brittle model with EFG method yields similar results to the one under the standard FEM framework in the case of second-order fracture benchmarks, and it is capable for simulating high order-gradient damage problems such as crack kinking in cubic symmetric material which could not be simulated by the standard FEM. Under the supervision of Prof. Tanaka and value discussions with the lab's members, the two topics have been finished within the internship period, see the figure below for two representative results from my work. Together with the research activities, I also had chances to join three lab seminars and presented my work to the Professor and all students. From the seminars, I had exchanged my work to the others and learned new knowledge from other's researches.



Representative examples for ductile fracture on a steel plate (left) and crack kinking on a cubic symmetric material panel (right) under tensions.

3. Other activities

Taking the advantages of the internship at Hiroshima University, I had tried some specialties at Hiroshima such as Hiroshima ramen and okonomiyaki and traveled to some famous destinations like the atomic bomb dome and the island Itsukushima. Despite of a sad history, nowadays, Hiroshima is a vibrant and beautiful place where is highly recommended once you are in Japan. I really enjoyed the living time including the food, weather, and people at Hiroshima during the internship.



Some specialties and famous places at Hiroshima

4. Conclusions

As a mandatory course for an IGP(A) PhD student, but I think the Off Campus Project in Civil Engineering is not a burden. Instead, it gave me the chance to experience the academic activities, i.e., seminars and discussions with the Professor and members at Tanaka Lab, Hiroshima University which are valuable and important for me in the future. Within the internship period, a new damage model for ductile fracture has been developed, and a mesh free method applied to brittle fracture modelling had also been studied. For the latter topic, it would be difficult to me without the helps from the Professor and students at Ikoza lab. Besides, I also had the opportunity to get more experiences about Japan, got the chance to travel somewhere other than Tokyo.

Together with the achievements above, the off-campus project also made a bridge between me and Professor Tanaka and his students. After the internship, the Professor had some friendly talks and advised us about the academic path after the PhD course, how to apply for a postdoctoral researcher in Japan. As I would like to pursue an academic career path, the internship helped me to understand more about a life of a researcher and it was also an important step to build my academic network.

海外研修報告

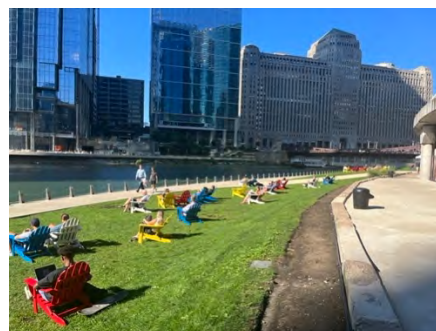
土木・環境工学系3年 中田 尚徳

初めまして、土木・環境工学系学士三年の中田尚徳です。初めに、今回このような貴重な機会をくださった丘友会の皆様、先生方、誠にありがとうございました。私は入学する以前から海外に行くことに憧れていました。しかし、入学した年に新型コロナウイルスが流行り始めた時期ということもあり、今まで海外に行くことができずにいました。大学生の間に海外に行くことを諦めていた時もありましたが、規制が緩和し、そして今回このような機会をいただけたことで行くことができました。異国に1人で行くのは初めてで不安はありましたが、おかげさまで安全に研修を行うことができました。



私は夏季休暇を利用して8/25~9/13の20日間アメリカに滞在しました。Amtrakと呼ばれる長距離列車を利用してシカゴ・カンザスシティ・サンタフェ・ラスベガス・ロサンゼルス・シアトルと縦横無尽に移動しました。どの街にも言えることは気候や歴史を活かした個性があるということです。

最初に訪れた都市であるシカゴは超高層ビルが乱立し、シカゴ川沿いに商業施設やオフィスが集中しており、川を走るクルーズ船からの眺めはビルで埋め尽くされていました。降水量が多く洪水が起きやすい日本ではなかなか見ることができないような光景に圧倒されました。都市部には公園も川沿いの憩いの空間も綺麗に整備されており、忙しさの中にも生活のしやすさ、快適さがありました。



シカゴ中心部にて

ニューメキシコ州に位置し、“アメリカの宝石”とも呼ばれるサンタフェは、多文化が混ざり合った異国情緒あふれる街でした（宮沢りえさんの写真集のロケ地としても日本で有名みたいです）。サンタフェには古くからアメリカ原住民が住んでいました。また、スペイン人が移り住んでいたことや、メキシコ領の時期もあったことから、複数の文化が共存し、美しい街並みを形成しています。歴史のあるアドビ様式の建物で今でも統一されており、歴史を重んじ、継承していることを実感しました。

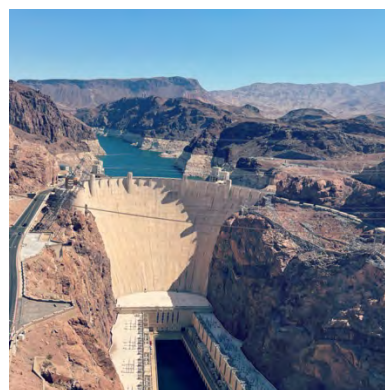


サンタフェの街の風景

ラスベガスは、最も衝撃を受けた街でした。まるで遊園地の中に街があるような感覚です。深夜でも公共バスは15分に一本は走っており、眠ることを知らない街でした。このきらびやかな街を支えているのが「フーバーダム」です。ラスベガスが位置するネバダ州は砂漠地帯で元々商業の発展が厳しい場所であったはずが、1930年代にフーバーダムが完成したことで十分な電力と水が供給できるようになり、ラスベガスはカジノを楽しめるリゾート地として栄えていきました。私もフーバーダムを訪れました。人々の生活と経済を一変させた土木施設としての重要性を身をもって感じました。



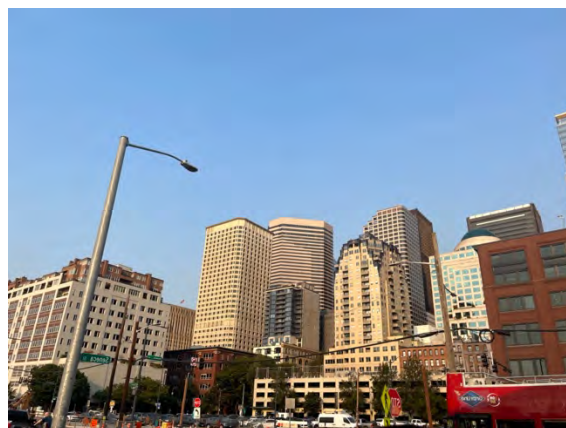
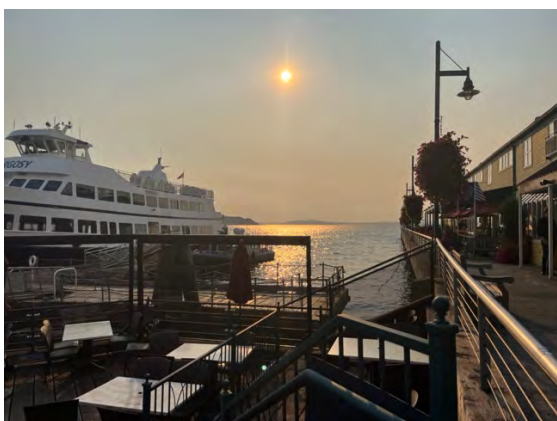
ラスベガス中心部



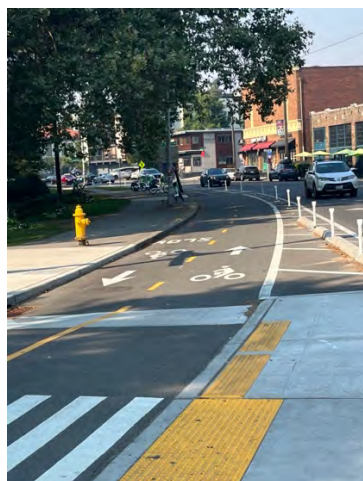
フーバーダム

最後に訪れた都市であるシアトルは、地中海性気候でとても過ごしやすく、食事も美味しいので、「この街に住んでみたい！」と本気で思いました。シアトルの道路は自転車専用道路の整備も進んでおり、快適に、そして安全にサイクリングをすることができました。現地の公園で仲良くなった人と深夜に日本人街があるダウンタウンを徘徊したのも良い思い出です。ガタイがよく優しい人と一緒だったのでトラブルは起きなかったのですが、深夜ということもあり危険は多く伴いました。食事をするお金がないと物乞いをする人、大麻くれと話しかけてくる人（持ってるはずありませんが）、路上の横で何か怪しげなものを炙って吸っている人など、日本では見ることのない光景がありました。また、日本人街では日本には知ることができなかった日本人差別の歴史に触れることができました。戦前、日本人街では多くの日本人が生活していました。しかし、太平洋戦争が始まると日本人や日系アメリカ人は強制収容所に収容され、奴隷として扱われてい

ました。日本人が異国で迫害を受けていた事実衝撃を受けるとともに、日本で知ることはできない日本にまつわる重要な歴史が異国では起こっていたのではないかと考えさせられました。



シアトル中心部



自転車専用道路



日本人街にて

このような個性ある都市を結ぶのが”Amtrak”です。Amtrak は時速 50km 程度で都市間を走る長距離列車です。そのため、都市間の移動は長い時間がかかります。たとえばロサンゼルス-シアトル間だと 30 時間ほどかかります。列車の中では素敵な出会いがたくさんありました。カンザスシティからアルバカーキに向かう際に出会ったスティーブさんとは、今までの旅の思い出、これからの旅の予定、日本のこと、アメリカのことについてたくさん会話をしました。誰とも会話しない時間は窓の外の景色を眺めながら考え事をしていました。「アメリカで感じたこと」「これからどんな将来を歩みたいのか」と本気で考えていました。普段、あまりこのようなことについてじっくりと考えていない私にとって、とても有意義な時間になり、今の私のモチベーションを支えているのはこの時間なのかなと今になって思います。

教育に関する最近の動き



スティーブさんと



窓からの景色

最後になりますが、改めてご支援いただいた丘友会の皆様と先生方に感謝申し上げます。ありがとうございました。今後もアメリカで学んだことを活かしつつ、何事も全力で残りの学生生活を送っていきたいと思います。

海外研修報告

土木・環境工学系 3年 藤本 このか

1. はじめに

私は、2022年9月11日から9月23日までの約2週間にわたり、ドイツとオランダを訪れた。橋梁デザインの演習や景観についての講義を通して、ヨーロッパの橋や街並みを実際に見てみたいという思いがあったため、今回はドイツとオランダの都市を周遊することを選択した。ドイツの13都市、オランダの1都市の計14都市を訪れ、とても充実した2週間となった。

2. ドイツ

ドイツでは、デュッセルドルフ、ケルン、ニュルンベルク、バンベルク、レーゲンスブルク、インゴルシュタット、アウクスブルク、ウルム、シュトゥットガルト、ハイデルベルク、エスリンゲン、マールブルク、フランクフルトの計13都市を訪れた。

ドイツの鉄道は改札が設置されておらず、代わりに検札官が抜き打ちで乗車券のチェックを行っている。チェックの際に有効な乗車券を持っていない場合高額の罰金が課される。また、乗車券を使い始めるときに、ホームや車内に設置されている打刻機に通さなくてはならない。長距離を移動する列車に乗ったときは毎回乗車券のチェックがあったが、普通列車やバスなどでは10日間の滞在中、一度だけであった。その一度は、私服の検札官が突然乗車券のチェックを始めたためとても驚いたが、同じ車両の乗客は有効な乗車券を持っていたようだった。突然チェックが始まるという点がこのシステムの有効性を高めているように感じるが、どの程度の頻度で検察官がチェックしているのか、どの程度の人が罰金を払うのか非常に興味深く感じた。ドイツの鉄道はICE1,RE2,S8,U10というように列車の種類がアルファベットで路線が数字で表されていたことが印象的で、慣れていなくてもわかりやすかった。ここから印象に残った都市について述べたい。



図1 フランクフルト駅構内

図2に示したのは、ケルンのライン川にかかるホーエンツォレルン橋である。鉄道、自動車、歩行者が通行することができる。隣接するケルン大聖堂の荘厳さと相まってとても存在感のある橋であった。

図3, 4はマールブルクである。旧市街には木組みの家が多く並んでいる。グリム兄弟がマールブルクにある大学に通っていたことから、グリム童話にまつわるオブジェがいたるところに置かれており、地図を片手にオブジェを探す人が多くいた。建物の統一感が美しく、歴史と遊び心のある魅力的な町であった。

図5はバンベルグにある旧市庁舎である。バンベルグは旧市街地全体が世界遺産に登録されている南ドイツの都市である。旧市庁舎は川に挟まれた中州に立ち、両端に橋がつながっている。その特徴的な構造がとても印象に残った。高さが統一されたカラフルな家が並んでおり、きれいな町であった。



図 2 ケルン/ホーエンツォレルン橋



図 3.4 マールブルクとオブジェ(カエルの王様)



図 5 バンベルグ/旧市庁舎



図 6.7 レーゲンスブルク



図 6, 7 はレーゲンスブルクの街並みとドナウ川にかけられた石橋である。バンベルグとは雰囲気の異なる色合いで、統一感のある建物が並んでいた。石橋では多くの人が写真を撮っており、観光スポットとなっていた。橋端には門のような建物が設置されており、橋を通過して町に入るといった構造になっていた。また、レーゲンスブルクに限らずドイツの各都市で、図 6 のように建物沿いに自動車縦列駐車している様子がみられ、道路構成の違いを感じた。

図 8 はハイデルベルクのマルクト広場とカール・テオドール橋である。見た目の美しさに加えて、橋上はオレンジ色の屋根や石畳のひかれる街並みや川の穏やかな水面と合わさり、とても雰囲気のある居心地のよい空間であった。



図 8 ハイデルベルク/マルクト広場、カール・テオドール橋

3. オランダ

オランダでは、首都であるアムステルダムを訪れた。デュッセルドルフから長距離バスで3時間ほどであり、気づいたら国境を越えていた。国境を意識せずに移動できてしまうことが、不思議な感覚であった。アムステルダムでの移動は、鉄道と、地下鉄、バス、トラムを利用した。オランダの乗車システムはドイツとは異なり、**図9**のように駅には改札が設置されている。使い捨ての乗車券にもICチップが埋め込まれているため、トラムやバスも乗車時と降車時に機械に乗車券をタッチするという日本と似た形式であった。ドイツは公共交通機関内でのマスクの着用が義務付けられているのに対し、オランダは着用義務が撤廃されていたため、車内でマスクをしている人はほとんどいなかった。国が違うことを実感し、移動の大変さとのギャップが不思議であった。

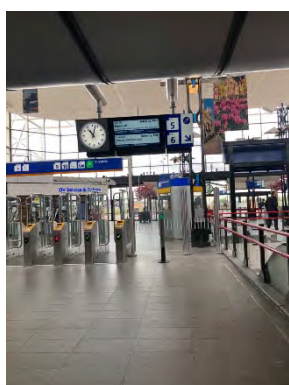


図9 改札



図10 券売機



図11 アムステルダムの街並み



アムステルダムは、中央駅を中心に4つの運河が同心円状に整備されており、環状運河地区は世界遺産に登録されている。**図11**のように運河沿いは緑も多く、統一感のある建物が並んでおり、とてもきれいだった。**図12**のような可動式の橋も多く、運河には観光や娯楽を目的としたクルーズ船も多く走っており、水との距離が近い町であると感じた。また、自転車利用者がとても多く、脇にたくさんの自転車が止められている橋も多く見られた。**図13, 14**はアムステルダムレイン運河にかかるネスキオ橋である。両端が歩行者用と自転車用で二つに分かれている特徴的な吊り橋であった。橋上はサイクリングしている人も多く心地よい空間だった。



図12 可動橋



図13,14 ネスキオ橋



教育に関する最近の動き

図 15-18 はピトン橋である。橋だけを見るとはっきりとした赤色で、うねりのある非常に個性的な橋だが、多くの緑や深い赤色の建物や道に囲まれているため、周囲となじんでいた。学生が橋の上で涼んでいたり、段差に腰かけて話していたりする様子が見られ、橋だけでなく、遊具のような役割もあるように感じた。段差が多く、幅も一定ではないため歩きづらかったが、橋の上からの景色や橋の曲線は魅力的であった。



図 15 ピトン橋

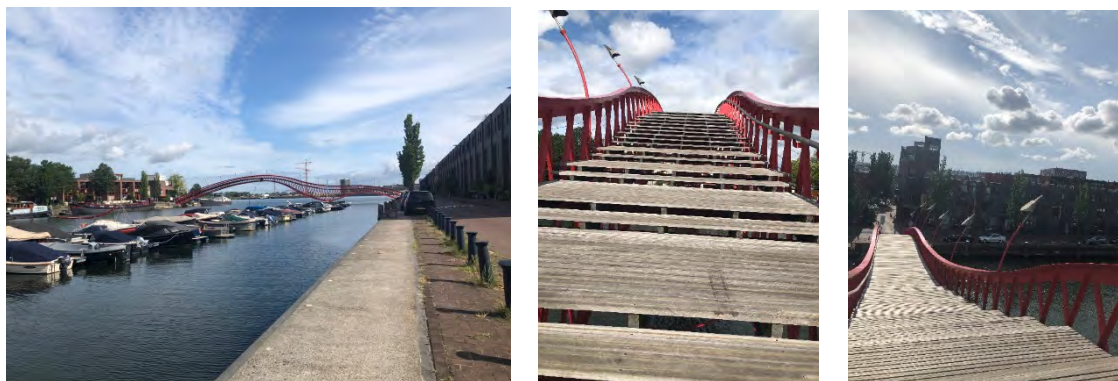


図 16-18 ピトン橋と周辺地域、上り、下り

4. おわりに

はじめてのヨーロッパの一人旅はとても貴重な経験となった。

今回の研修を通して、英語学習への意欲が高まった。多くの人が親切に対応してくださったため、大きな問題なく旅を終えることができたが、伝えたいことを言葉にすることができず、もどかしい気持ちを感じることも多々あった。ドイツとオランダの両国で母国語と英語を使い分けている人が多くいたことも印象的であった。この経験を活かして、勉強に励みたい。

ドイツとオランダは、新鮮で魅力的な都市が多かった。一方で、フランクフルトのような都市は、見慣れたチェーン店も多く並びグローバル化を感じるとともに、都市の保全や日本の都市の魅力について考えさせられた。また、乗車システムの違いについて、管理や利益の面で両者にどのような利点欠点があるのか疑問に思い、とても興味深く感じた。各国の公共交通機関についても深めてみたい。

研修を通して、さまざまな橋を渡り、個性や役割の多様さを感じた。さらに、多くの都市を訪れ、それぞれの文化や雰囲気の違いを体感することで視野を広げることができたように思う。

最後になりますが、ご支援いただいた丘友の皆様に深く感謝申し上げます。

スイス連邦工科大学ローザンヌ校での留学を終えて

土木工学コース 修士2年 飯塚 叶恵

1. はじめに

2021年8月から一年間スイス連邦工科大学ローザンヌ校(EPFL)に留学しました。背景として、学部一年の春に超短期派遣留学でシアトルに行ったこと、そして学部を三年間で早期卒業したことがあります。早期卒業すると決めた際、修士に三年間使いそのうちの一年で新しいことに挑戦したいと漠然と考えていました。それが長期インターンなのか留学なのかはその時決めていませんでしたが、実際に留学を経験した先輩方の話を聞いたり、先生方に相談したりする中で、留学への思いが強くなっていきました。また、二週間弱という短い期間でしたが英語に多く触れる機会を持ったシアトルへの留学経験も後押しとなりました。初めは半年にするか一年にするか迷っていましたが、結局せっかくのチャンスだと思い一年間挑戦しようと決断しました。一人暮らしもヨーロッパも初めてでしたが、とても充実した一年でした。スイスでの経験についてここに報告させていただきます。

2. スイス連邦工科大学ローザンヌ校(EPFL)について

EPFLはスイス南西部ローザンヌにある理系の国立大学で、チューリッヒのETHを姉妹校に持っています。隣接してローザンヌ大学(UNIL)という文系の国立大学があり、EPFLと深く交流があります。キャンパスにはRolex learning centerという日本人の建築家によって設計された建築的にも有名な図書館があります。中には自習スペースやディスカッションスペースに加え、カフェやレストラン、図書館内の



斜面で寝そべることができるスペース等があり、日本の大学の図書館とはかなり違う機能を持った建物でした。休日でも多くの学生が勉強しており、私自身も授業の課題や研究をする際よく利用しました。キャンパス内には食堂・レストランが多くあり、キッチンカーが毎日来ていて昼食に関してはとても充実していました。ただし、一食1000円くらいからなので頻繁には利用するには高かったです。さらに、大学から歩いてすぐのところにはレマン湖があり、夕方は夕焼けがとても綺麗でした。

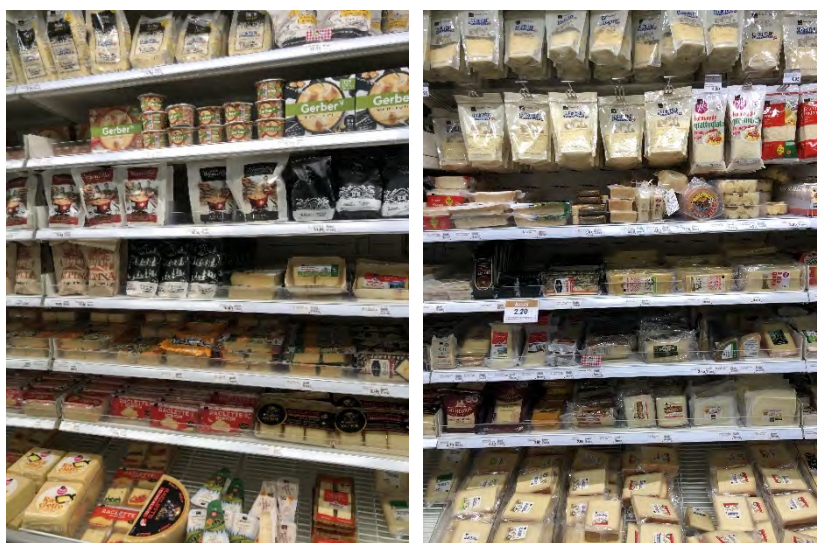
キャンパス内では様々なイベントが学生によって年中開催されており、コロナ渦でもキャンパスが活気づいていました。クリスマスのシャレーというイベントでは、学生自身で小屋を建てて食べ物を配布する予定だったのですが、残念ながらコロナで途中で中止となってしまいました。しかし、4月以降はスイスのコロナに対する方針が緩和されイースター休み明けはBack from paquesという似たイベントがあり、これは無事開催されました。

3. スイスでの生活

スイスはドイツ語、フランス語、イタリア語が公用語となっていますが、私の留学していたローザンヌはフランス語圏でした。フランス語の勉強は半年前から少しずつしていたものの、あまり勉強が進んでいなかったため、苦勞した場面もありましたが、生活に慣れてからは特に大きな問題とはなりませんでした。

EPFL と UNIL は共同で語学交換のタンデム制度というものをやっており、サーバー上で登録しておけば、日本語に興味がありかつ英語に堪能な子を見つけてお互いに言語を教えあうために組むことができました。私は留学前にこのシステムを利用して二人友達を作っておいたので、スイスに到着した直後は生活面等で色々と助けてもらったり、近辺を案内してもらったりしました。特に、寮が取れなかったためまず家探しから始める必要があり、彼らの助けはとても有難かったです。

スイスは全般的に物価が高いのですが、特にテイクアウトも含めレストランが高かったため、なるべく自炊をするよう心掛け、友達と一緒に料理することも多かったです。スーパーの品ぞろえも日本とはかなり異なり、やはりチーズを含む乳製品のコーナーがとても充実していました。友達にお勧めを聞きながら様々な種類のチーズを試すことができて良かったです。食



スーパーの数えきれないほどの種類のチーズ

料品以外の買い物に行く際は、基本的にショッピングモールの電化製品店等に行くことが多かったのですが、小さい街のため移動が少なくとても楽でした。店員さんは大きな店であれば英語を喋れる人がほとんどだったので安心でした。

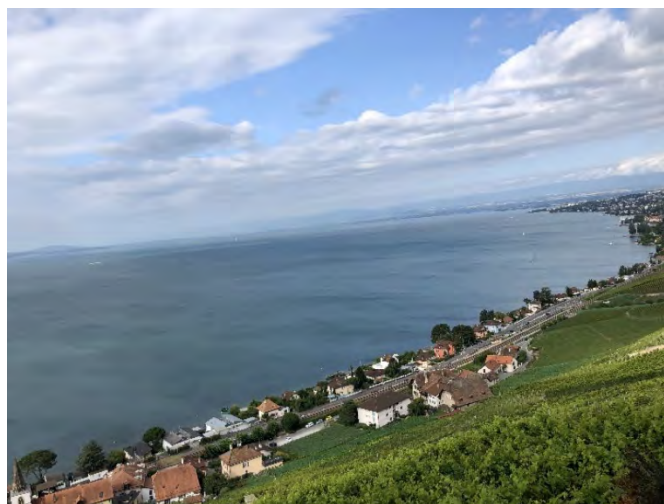
夏には友達とレマン湖沿いで BBQ をしました。東京ではなかなか気軽に BBQ できないのですが、食材を準備するだけで大学の近くで BBQ ができるのはとても便利でしたし、友達が友達を呼び新しい知り合いを作る良い機会でもありました。

4. 活動内容

留学先では、渡航直後の夏休みに留学生向けのフランス語の授業を受け、生活に役立つ基本的な語彙やスイスの文化について学びました。そこでは、単に授業を受けるだけでなくクラスで遠出をするなどのアクティビティもあり、友達を作ることができて良かったです。

セメスターが始まってからは研究と授業を並行して行いました。研究は、朝倉先生が紹介して下さいました Gerolimimis 先生のもとで、研究室のドクターの方一名と毎週、行き詰まった点の解消

やその後の方針についてミーティングをしながら進めました。ヨーロッパでは修士学生は授業履修がメインなので研究室は博士のみでしたが、セメスタープロジェクトという形で受け入れていただきました。初回の先生とのミーティングでは、現在研究室で行われているテーマを知り、そのうち一つ特に興味を持ったものを選びました。そして、都市部のネットワークに交通渋滞緩和施策を導入した際の効果をシミュレーションソフト



フランス語の授業で行ったトレッキング

Aimsun を用いて評価する、というテーマに取り組みました。研究室の卒業生の研究を引き継いだのですが、シミュレーションソフトを利用するのは初めてであったため、API を用いて施策を反映させるのに苦労しました。ドキュメントを読んだり、うまく使えるようになるまで一か月以上要してしまいましたが、慣れてからは施策内容を深堀して細かい部分を詰めたりと自分なりに思考錯誤しました。学期末にはプレゼンテーションとレポートがあり、プレゼンテーションでの先生のフィードバックをレポートに反映する形式でした。レポートを書く期間はプレゼンテーション後一か月ほどであったため、シミュレーションを新しく回す時間もありませんでした。

授業は秋学期に3つ、春学期に1つ履修しました。東工大はオンライン授業でしたが、EPFLでは授業はほぼすべて対面で行われたのは幸運でした。授業形式は半分講義、半分演習といったものが多く、演習では講義に関連した問題が与えられTAに質問することができました。授業の内容を消化しきれず難しいこともありましたが、友達と話したりすることでその場で理解を深めることができ有意義でした。また、課題は大きいものが学期に二回出され、4人ほどのグループでレポートを書き上げるタイプが多かったです。このような課題では完全に分担して作業できるものとグループでのディスカッションを要するものがあり、後者の場合グループメンバーの頭の回転が速くついていくのが大変なことがありました。春学期に履修した Deep learning for autonomous vehicles という授業では、自動運転に使われている画像認識について学びました。グループ課題として、特定の人を認識しその人を追跡するというアルゴリズムを実装し Loomo というロボットに搭載するというものがありました。情報工学や機械工学に関して無知だったのでグループメイトにたくさん助けられました。多くのことを学ぶことができました。授業最終回では、グループの一人が Loomo を誘導しサーキットを回りその速さを競うというレースがありました。予選通過はできたものの、決勝戦ではターゲットを見失った後の再認識アルゴリズムを組んでいなかったために失敗してしまいました。しかし、このようなチャレンジングな授業はなかなか経験できるものではないし、自動運転の背景について理解を深めることができ面白かったです。

授業は秋学期に3つ、春学期に1つ履修しました。東工大はオンライン授業でしたが、EPFLでは授業はほぼすべて対面で行われたのは幸運でした。授業形式は半分講義、半分演習といったものが多く、演習では講義に関連した問題が与えられTAに質問することができました。授業の内容を消化しきれず難しいこともありましたが、友達と話したりすることでその場で理解を深めることができ有意義でした。また、課題は大きいものが学期に二回出され、4人ほどのグループでレポートを書き上げるタイプが多かったです。このような課題では完全に分担して作業できるものとグループでのディスカッションを要するものがあり、後者の場合グループメンバーの頭の回転が速くついていくのが大変なことがありました。春学期に履修した Deep learning for autonomous vehicles という授業では、自動運転に使われている画像認識について学びました。グループ課題として、特定の人を認識しその人を追跡するというアルゴリズムを実装し Loomo というロボットに搭載するというものがありました。情報工学や機械工学に関して無知だったのでグループメイトにたくさん助けられました。多くのことを学ぶことができました。授業最終回では、グループの一人が Loomo を誘導しサーキットを回りその速さを競うというレースがありました。予選通過はできたものの、決勝戦ではターゲットを見失った後の再認識アルゴリズムを組んでいなかったために失敗してしまいました。しかし、このようなチャレンジングな授業はなかなか経験できるものではないし、自動運転の背景について理解を深めることができ面白かったです。



Deep learning for autonomous vehicles の Loomo(左)と最終回のレース(右)

5. 課外活動

研究・授業以外では、Poly Japan という日本文化を広めるために活動している EPFL の学生団体にコンタクトを取り、ともに活動させていただきました。現地の学生のみで構成されているため、多くの活動はフランス語で行われており、フランス語を習い始めたばかりの私には大変なことも多かったのですが、皆温かく私がいるときは英語で会話してくれるなど過ごしやすい環境でした。活動内容としてはキャンパスでイベントを開催したり、Youtube チャンネルの動画を作成したり、アニメの上映を行ったりといったことがありました。一年で一番大きなイベントの、キャンパスを貸し切って二日間にわたって行う Japan Impact はコロナの影響で残念ながら二月の予定が八月に延期になってしまい参加することができませんでした。しかし、様々な活動機会を通して、日本文化に興味のあるメンバーの皆と日本文化・スイス文化について幅広く共有しあうことができ、単に友達を作るといふこと



Poly Japan のメンバー



11月にPoly Japanが開催したBAMという漫画を自由に売買するコミケのようなイベント

上に有意義な時間でした。Youtube にあがる動画の中で、インタビュー形式で日本文化とスイス文化の違いについて話すという企画もあり、私が実際に体感した日本とスイスの文化の違いを発信する機会がもらえて良かったです。

Poly Japan の一部のメンバーでバンドをやっており、私も長くピアノを習っていたことから、キーボードパートで参加させてもらいました。今までクラシックしか弾いたことが無くバンドに参加したのは初めてで、他の楽器と合わせるのは難しかったのですが、練習過程も含めてとても楽しかったです。皆授業やインターン等忙しい中時間を見つけて練習し、二月と七月にコンサートを行いました。留学前、まさか自分がバンドに参加してコンサートまで行うとは思ってもみませんでした。とても良い経験となりました。

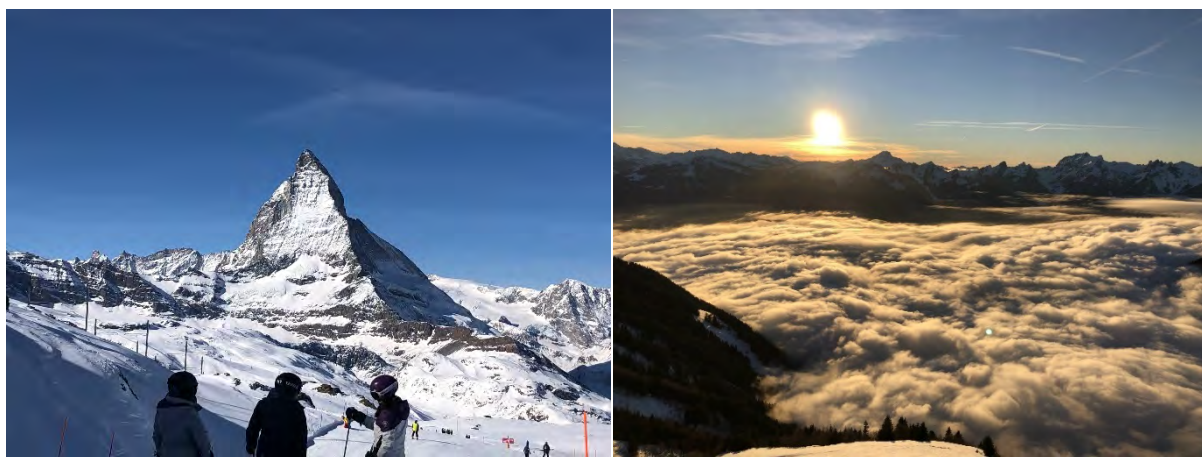


2月に行ったバンドでのコンサート

6. 観光

キャンパス外でもヨーロッパを存分に楽しんできました。特に印象的だったのはクリスマスマーケットです。12月に近づくとローザンヌや近くの街モントルーでも大きなクリスマスマーケットが開かれており、多くの屋台とイルミネーションでかなり盛り上がっていて楽しかったです。ドイツのクリスマスマーケットも行ったのですが、スイスではチーズを使った食べ物が売られているのが特徴的でした。また、クリスマスマーケットでしかほぼ見かけないグリュウワイン(温かいワイン)も美味しかったです。

また、スキーは私の趣味の一つであり、スイスでのスキーをずっと楽しみにしていました。滞在中はスキーの板をシーズンレンタルし、日帰りも含めて10回近く行けたと思います。ローザ



Zermatt でのスキー(左)と Leysin のスキー場で見た雲海(右)

教育に関する最近の動き

ンヌから電車で一時間ほどのところにもスキー場があり、東京に比べてとても行きやすかったです。実際に行ってみて、雪質も景色も想像以上に素晴らしく本当に行く価値がありました。Zermatt のスキー場で有名な山をすぐ近くに見ながらスキーをした経験や、Leysin のスキー場で日本ではなかなか見られない雲海が見られたこともとても良い思い出です。

国内も様々な都市や自然が美しい場所などを訪れました。工場見学が好きなので、チーズ工場やチョコレート工場も見学しました。また、ルツェルンでは、交通が専門ということもあり、ヨーロッパを代表する交通博物館の一つを訪れました。鉄道・車・飛行機から、スキーのリフトまで幅広く展示されており、とても興味深かったです。中には車の衝突試験の体験もあり、10km/h のスピードでの衝突を体感したのですが想像以上の衝撃で驚きました。そして、やはりスイスは自然が美しく、夏にはインタラーケンを訪れたり、ハイキングも楽しむことができました。また、八月頭のスイスの統合記念日には各地で花火が打ち上げられ、私はヌーシャテル湖で見たのですが、山に囲まれた湖で打ち上げられた花火はとても美しく、音も反響しており感動しました。

海外旅行では、気軽にバスや電車で行けるフランス、ドイツ、イタリアに加え、長期休みを利用してギリシャやアイスランドなど日本からはなかなか行けないような場所に行けたので良かったです。特にアイスランドは他の国とは全く異なり、どこまでも平坦な土地にところどころ低い山があるといった地形で、自然を巡るツアーはとても面白かったです。

7. 留学を終えて

留学に行く前は、どのような経験が待っているのか全く想像がつかなかったのですが、案外不安はあまりなく新しい環境への大きな期待を持って出発しました。一年間海外で過ごしてみて、様々な友達に出会い異なる文化を体感し、私の価値観に大きな影響を与えたと思います。また、海外で専門分野について知識を深めたり研究を行えたことは、私の中で自信に繋がりました。今までほぼ考えたことが無かった海外で働くことについても前向きに考えられるようになり、将来の選択肢が広がったと思います。この留学を支えて下さった皆様に感謝をしつつ、この経験を将来に活かしていきたいと思っています。



ルツェルンの交通博物館

二度のイタリア留学を終えて

土木・環境工学系修士課程修了 吉井千尋

1. はじめに

2022年9月まで岩波研究室に所属していた吉井千尋と申します。私は、学部4年次後期と修士2年次後期において、それぞれイタリアのボローニャ大学とミラノ工科大学に交換留学しました。在学中に二度の留学に至った経緯を含めて、自身の経験を共有させていただきます。



2. 留学の動機

一度目の留学を計画したのは、当時学部3年の2018年12月頃でした。部活の幹部引退が迫っていた時期であり、ふと学部4年の過ごし方に思いを馳せた時、卒論とバイトだけの1年は退屈に感じたので、半年で卒論を執筆して後期に留学する事を決意しました。

二度目の留学では、海外でのPh.D.取得を見据えた人脈作りが目的でした。一度目の交換留学を終えて、海外で働いてみたくなったので、実力の証となる海外Ph.D.を取得したいと考えました。そして、海外の大学院進学には人脈が非常に重要であると聞いていたため、修士課程の在学中に海外で研究インターンを行う事になりました。

留学計画に関する後学へのアドバイスですが、家族や指導教員に早めに相談する事が重要です。良くも悪くも引き返すのは難しくなりますが、実現がぐっと近づきます。

3. 活動内容

ボローニャ大学では、西欧の建築に多くみられる煉瓦造りの構造物の力学、岩盤工学に関する授業を履修しました（写真1）。留学開始前に卒業に必要な要件を満たしていたため、専門に関する授業履修は控えめにして、週末の旅行や留学生との交流に活動の重点を置きました。留学生用の寮での生活を通して、異なる分野で学び国籍も異なる様々な学生と交流出来たのは、多様な価値観に触れる良い機会となりました。また、日本語を勉強しているイタリア人と毎週カフェで互いの言語を教え合いながら、イタリアの文化も色々教えてもらっていました。



写真1 授業で訪れた教会の見学



写真2 Biondini 研究室のメンバー

教育に関する最近の動き

ミラノ工科大学では、岩波教授の知り合いの先生の紹介で、Fabio Biondini 教授に指導していただく機会をいただき、研究インターンと授業履修を行いました（写真2）。授業は、RC shell の構造力学と、土木に用いるセンサの授業を履修しました。また、教授や現地の学生との親睦を深めるために、講義やイタリア人とのシェアハウスを通じて、イタリア語も日々研鑽しておりました。

研究では、東工大での実験結果と既往研究を応用した解析モデルの作成に努めました。月一で教授から、週一で授業の TA をしているポスドクからアドバイスをもらう形で研究を進めました。しかし、講義履修や、奨学金の応募などの大学院進学準備と並行して、研究を行っていたため、時間が足りず自身で納得いく研究成果を得られなかったのが実情です。

ミラノでは、大学外での時間をイタリア人と主に過ごしていました。週末には、同居人とピザを頼んで食べたり一緒に料理をしたり、年末にはボローニャで知り合った友達の実家にお邪魔するなど、イタリア人との距離が縮まる充実した時間を過ごすことが出来ました（写真3、4）。



写真3 同居人と Pizza



写真4 年末に訪れたイタリア人の友達の実家

4. 感想

まず、大変ありがたいことに、多くの方々のお力添えのお陰で、2022年11月にミラノ工科大学の Ph.D.へ進学する事が決定しました。約3年半の滞在になる予定です。進学決定までの間、悶々とした日々を過ごし、周りの人に対して少なからず心を閉ざしていた事を、今更ですがお詫び申し上げます。（>特に学科の同級生や同じ研究室だった人達へ）

6年の東工大の生活を振り返ると、留学を含め学科での課外実習やアジアブリッジコンペティションなど大変貴重な経験をさせていました。入学当初から大学がグローバル人材を推している、時の運にも恵まれた実感があります。やりたい事に色々挑戦させてもらえる環境で本当に良かったです。

さて、話を戻しますと、留学では面白い経験や新しい友達を得られた一方で、ここ数年日本を離れる時間が増えた事もあり、日本にいる友達や家族と過ごす時間など、留学によって失うものにも意識を向けるようになりました。二度の留学を通じて、人生の如何なる選択にも得るものと失うものが伴うことに気付きました。これを読んでいる皆さんは、留学に行かずとも、この事実気付いていることでしょうか。ここまで突っ走ってきて、失ったものを今更噛み締めている筆者からしたら非常に羨ましいです。

最後になりますが、うっかりイタリアに骨を埋めてしまわないよう、将来は日本社会の役に立つ人材となって戻って来ます。留学中も帰国する度に必ず連絡いたしますので、これを読んでくださっている先生方や、友達の皆様またご飯行きましょう。チャオ！

不飽和土の力学 — 古代の景色を未来のひとへ —

土木・環境工学系 澤田 茉伊

1. はじめに

2022年4月から活動をはじめた当研究室では、地盤工学の中でも特に、土粒子、水、空気の三相からなる不飽和土の力学について研究をしています。学士課程の土質力学で取り扱うのは、主に飽和した土の力学なので、地盤工学以外を専門にされている方には馴染みの薄い分野かもしれません。しかし、私たちは知らず知らずのうちに、不飽和土の力学を経験的に学んでいます。泥団子を作るとき、土に加える水は多すぎても少なすぎてもダメです。なぜでしょうか？

間隙水と間隙空気の界面には表面張力が生じ、土粒子を接着しています。不飽和土の特徴は、表面張力の作用や、網目状の間隙水の分布が強度や水・熱の透しやすさに顕著に影響するところです。こうした特徴を適切に捉え、予測可能にするため、不飽和の実験やモデル化に関する研究は進化を続けています。泥団子に代表される学術的な面白さはさることながら、私たちの生活を脅かす斜面崩壊をはじめとする水が駆動力になる地盤災害は、多くの研究者をこの分野に動員する最大の理由です。

不飽和土の力学の応用先は多岐にわたります。本稿では、自然災害で失われつつある遺跡の調査・修復の実践を通して、不飽和土の力学を独自の視点でご紹介したいと思います。

2. 遺跡で起こっている不飽和土の問題

岩石を用いる欧米とは異なり、日本の遺跡の主要な材料は土です。古墳、窯跡、土塁など様々な遺跡が豊富にあります。例えば、古墳は全長が数メートルから500mを超えるものまで、全国で10万基以上もあると言われていています。実物を目の当たりにすることによって、1300年以上前にも人々の生活があり、過去と現在がつながっていることをリアルに感じられるのではないのでしょうか。しかし、人力で土を締め固めて造られた遺跡は雨や地震といった自然の外力に対して強くはありません。報道される機会は少ないですが、他の土構造物と同様に、遺跡も自然災害によって度々損傷を受けています。未来のひとは、私たちと同じように実物を通して古代を感じることはできないかもしれません。

土木工学や地盤工学が遺跡の保全に積極的に関わった事例は限定的ですが、なぜ損傷を受けたのか？どうすれば避けられるのか？を力学に基づいて考えるエンジニアの視点が欠かせません。遺跡で起きている現象の多くは、不飽和土の水・熱の移動と変形の複合問題で、連鎖的に発生します。例えば、雨や地震で古墳の斜面が崩れると、そこから水や熱が内部に入りやすくなります。すると、石などで作られた内部の埋葬空間では漏水や温湿度の変化が生じ、壁画などの装飾に藻やカビが繁殖します。乾湿繰返しによって地盤内の塩分が石材表面に析出して、風化を促進することもあります。では、屋外の厳しい環境を避けるように、建物で覆えば安全かという、別の問題が出てきます。先の泥団子の話のように、土には適度な水分が必要です。屋内に保存された遺跡は極度に乾燥して亀裂が生じたり、粘着性を失って崩れやすくなったりする場合があります。各地で保存されている地震断層も同様の状況です。このような状態になると、もはや元の状態に戻すことは不可能です。

研究に関する最近の動き

近年、遺跡は保存と同時に、活用することが求められています。遺跡は一部の研究者しか見られない閉ざされたものではなく、国民が実物を見て価値を共有できるものであるべきですが、保存と活用は時にトレードオフの関係にあります。不適切な屋内展示で過度に乾燥した遺跡の劣化は、その一例です。そのため、遺跡の調査・修復に携わるときは、「損傷の背景で絡み合っている複数の現象を明らかにすること」と、「力学的根拠に基づいた保存と活用の両立方法を提案すること」を心がけています。以下では、三つの遺跡の保存と活用にスポットを当てて、不飽和土の水・熱の移動と変形の問題をご紹介します。

3. 不飽和土の力学に軸足を置いた遺跡の保存と活用

3.1. 降雨で変形した遺構斜面の修復と展示

奈良県高市郡明日香村の酒船石遺跡¹⁾は、酒船石と呼ばれる線刻を施した巨石が置かれた丘陵を中心に、飛鳥時代の石造物群や導水施設、石垣等が複数発掘された場所です。その一部には、大規模な土木工事を展開した女帝、斉明天皇が建設した狂心渠と呼ばれる運河が含まれます。遺跡の北側の谷では、斜面からの湧水を受ける亀形石造物等を中心とした石敷の広場が広がっており、祭祀に使われた場所と考えられています。広場は1999年に土砂の中から発掘され、現在まで露出した状態で展示されています。



図1 降雨で著しく変形した酒船石遺跡の斜面

しかし、降雨や日射の影響を受ける屋外環境で遺構を展示しながら、力学的に安定な状態を維持することは容易ではありません。広場には、階段状の石敷斜面が通じていますが、発掘してから徐々にずり落ちるように変形が進行し、2017年には台風21号に伴う大雨で著しく変形しました(図1)。修復にあたり、まず変形の原因を明らかにするため、地盤構造を調べました。変形の原因は、降雨などの外的な要因(誘因)と、地盤の強度や傾斜といった内的な要因(素因)に分けられます。酒船石遺跡の場合は、素因の寄与が大きく、修復ではこれを取り除くことが必要と考えられました。地盤の強度分布を把握し、変形が浅い場所に限られるのか、深い場所まで及んでいるのか見当を付けて修復の範囲を決めるには、地盤を掘削して強度を調べる必要があります。遺構の掘削は原則禁止されていますが、酒船石遺跡では例外的に調査を実施することで、深さ2mくらいまでの浅い部分にシルト質の軟弱層が堆積していることが判明し、調査範囲を絞り込むことができました。

原位置での地盤調査や、室内試験で求めた土の強度や浸透特性の結果をもとに、直近の顕著な変形がどのように生じたのか、数値解析で調べました²⁾。具体的には、降雨の浸透・地下水位の変動と、これに応じて不飽和状態の遺構が表面張力由来の強度・剛性を失って変形するプロセスを再現しました(図2)。その結果、地下水よりも降雨が主な誘因であり、水はけが悪く、軟弱な表層の特性を変えないことには、今後も被害は避けられないことがわかりました。そのため、表層をより透水性が高く、締固めに適した土に置き換える方法を提案し、実際の修復に採用され

ました。エンジニアからすると、こうした地盤の改良は普通のことですが、遺構の修復は、元の材料を使って元のかたちに戻すことを基本としています。酒船石の場合は、力学的な根拠を示すことで、改良が実現したのだと思います。元の外観を維持しながら、展示への要求や、極端な気候に変化しつつある現状に合わせて、外からは見えない部分で適切な材料に置き換えて補強をするケースは、新たなスタンダードになるかもしれません。遺構の露出展示の負の側面の顕在化が予想される今後は、残すべき遺構の本質部分と、変えるべき材料・構造を見極め、両者のバランスが取れた保全方法を見つけることが必要と思われま

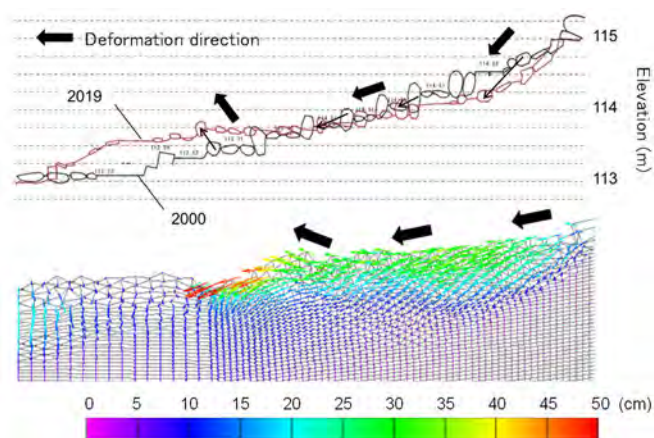


図2 被災前後の測量結果と再現解析

3.2. 土の保水性を利用した復元墳丘

古墳は、石などで造られた埋葬空間の周囲を締め固めた土で覆った構造物です。覆土部分は、地下に眠る被葬者の存在を地上に視覚的に表現するものですが、工学的な視点から見ると、水や熱から埋葬空間を保護する役割を担っていると言えます。大分県日田市のガランドヤ古墳は、6世紀中頃～後半に築造された古墳ですが、覆土がなく内部の石室が露出した状態になっていました。原因は定かではありませんが、史跡として保護される前に、覆土が破壊されたとも言われています。石室には希少な彩色壁画が描かれており、乾湿・寒暖の差が激しい屋外環境は、保全に適したものではありませんでした。

本来あったはずの墳丘を模した構造物で石室を覆い、壁画を良好な環境で保全できるよう整備が行われました。見学者が入れる展示施設を兼ねるため、コンクリートパネルを組み合わせたドーム状の躯体を造り、その上に覆土を施したものです(図3、図4)。構造物を長持ちさせ、内部の漏水を防ぐため、覆土は雨水を効果的に遮水・排水するものが望ましいと言えます。そこで、覆土にはキャピラリーバリア(図5、図6)と呼ばれる現象を利用しました。これは、不飽和状態の砂と礫の層境界で生じる遮水現象です。礫のようにスカスカの材料は、水をよく透しそうなので、不思議な現象に見えます。しかし、砂と礫はどちらが水を透しやすいか?の答



図3 ガランドヤ古墳の復元墳丘



図4 内部に展示された石室

研究に関する最近の動き

えは場合によります。礫は、飽和状態では間違いなく砂よりも透水性が圧倒的に高いのですが、スカスカであるために間隙内に水を蓄える力が弱い性質があります。もう少し科学的に説明すると、間隙水に作用する表面張力に由来した毛管力によって、土は保水することができますが、毛管力は間隙径に反比例します。すなわち、不飽和状態では礫は砂よりも水分が少なく、水みちが少ない結果、透水性が数オーダー低くなる場合があります。このように礫の透水性が相対的に低い場合に、キャピラリーバリアが生じます。浸透する雨水の量が増えると、飽和に近くなるため、礫の透水性が高くなり、バリアが破れてしまいますが、礫の役割は遮水から排水へと変わります。ガランドヤ古墳では、覆土を砂と礫の二層構造とし、模型実験や浸透解析でバリアの効果を調べました³⁾。復元墳丘が完成した後、周辺は公園として整備され、一般公開が始められました。

遺跡の保護施設は、定期的な維持管理が難しいにも関わらず、永久的な保全が求められるため、供用期間を決めるのが難しい構造物です。こうした要求に応える工法の選定が重要ですが、キャピラリーバリアは、礫や砂といった自然材料を使っている点で、水や紫外線で劣化しやすい人工材料を用いた工法に比べて持続可能な工法と言えます。工学分野では、従来から廃棄物処分場の汚染水の抑制や、斜面の補強を目的にバリアの活用が検討され、実用例もありますが、設計法や性能・耐久性の評価には課題が多く残されています。当研究室では、これらの課題について研究をしています。

3.3. 土を活用した古墳石室の環境制御

ガランドヤ古墳では、覆土の役割のうち、水に着目しましたが、もう一つの重要な役割は熱の制御です。近年、日本でも促進されている地中熱の利用が成り立つのは、土は断熱性が高く、地上と地下に温度差ができるためです。地下室や洞窟では、夏場は涼しく、冬場に温かいことから実感できます。前述の通り、古墳の埋葬空間に装飾がある場合は、保全対象の中心となり、内部の熱環境の評価・制御が重要な課題になります。明日香村の高松塚古墳は、1972年に発掘され、極彩色の壁画が話題になりました。特に、四神や女子群像（飛鳥美人）は広く知られています。しかし、発掘以降、調査のための人の出入りや温暖化等の様々な要因によって、石室内の気温は上昇し、壁画にカビが発生しました⁴⁾。黒ずんでしまった壁画をもとに戻すべく、薬剤によるカビの除去やクーリングパイプによる石室の冷却といった対策が取られましたが、2007年には石室を解体して、温湿度管理がされた施設で壁画の修復が行われることになりました⁵⁾。

石室の中の温度は、地上とどれくらい違うのでしょうか？実際に、覆土の熱物性値を測定して、熱移動を解析してみました⁶⁾。土の熱物性値は、土粒子の接触点や間隙水が熱を伝えるパスとな

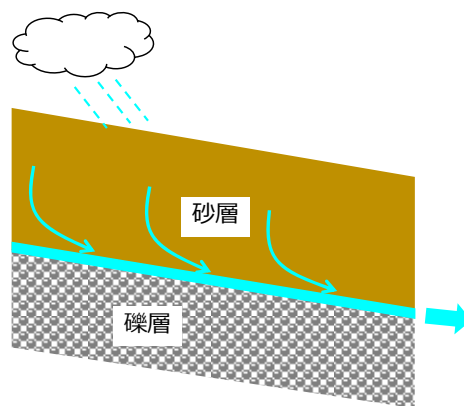


図5 キャピラリーバリア

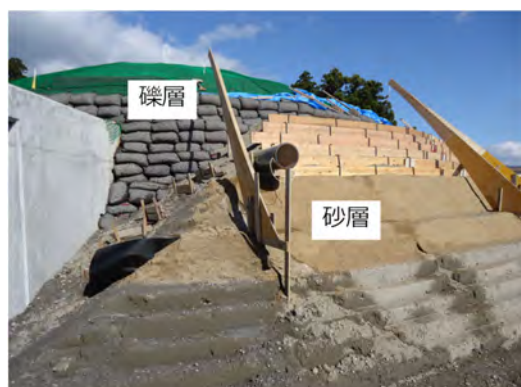


図6 バリアの施工の様子

るので、密度や水分量によって変化しますが、こうした要因よりも覆土の厚さがどれくらいかによって、石室内の熱環境は大きく変わります。石室周りの覆土厚がいずれの方向も同じ場合、外気温の年間の振幅が 12°C 程度なら、層厚 1m では室温の振幅は 8°C 、 5m では 1°C くらいまで減衰して、年間を通してほぼ外気と等しくなります。温度変化に注目する理由は、石室内は水分が豊富な環境であるためです。土中の石室の相対湿度を測定してみたところ、常に 100% でした。つまり、石材表面温度が室温よりも少しでも低くなると、結露が発生します。結露は壁画の顔料を洗い流し、汚損の原因になります。石室内の水蒸気移動と結露を解析してみると、夏季は石室の床面、冬季は天井で結露し、発生場所が季節ごとに変化しますが、室温の変化が小さいほど室内の温度むらは小さく、結露を抑えられます。これらのことから、覆土が自然作用や人為的な要因によって失われることは、石室の熱環境とそれに付随した水分移動に多大な影響を及ぼしていることがわかります。一方で、導入や維持管理にコストがかかる空調などの設備を使って温度管理ができるのは、限られた古墳ですが、覆土で断熱すれば、特別な維持管理は必要ないため、広く適用できます。ただし、土で覆うと石室を外から見るができなくなります。見えるように石室を部分的に露出すると、熱の出入り口となって効果が著しく低下するため、展示との両立が課題です。

現在、高松塚古墳の壁画の修復は完了していますが、屋外の古墳で健全に保つための技術はまだ十分でなく、現地に戻される目途は立っていません。地盤工学に求められることは、地盤と大気の間ではどのような水分・熱移動が起こっているかを正確に予測することです。現在、高松塚古墳に隣接する古墳で、石室の温度モニタリングと解析モデルの検証を実施中です(図7)。古墳に限らず、地盤の浅い部分では、大気との間で絶えず活発に水分と熱が移動をし、変形に影響を及ぼしています。当研究室では、こうした複雑な挙動を示す不飽和土のモデル化を目指して研究に取り組んでいます。

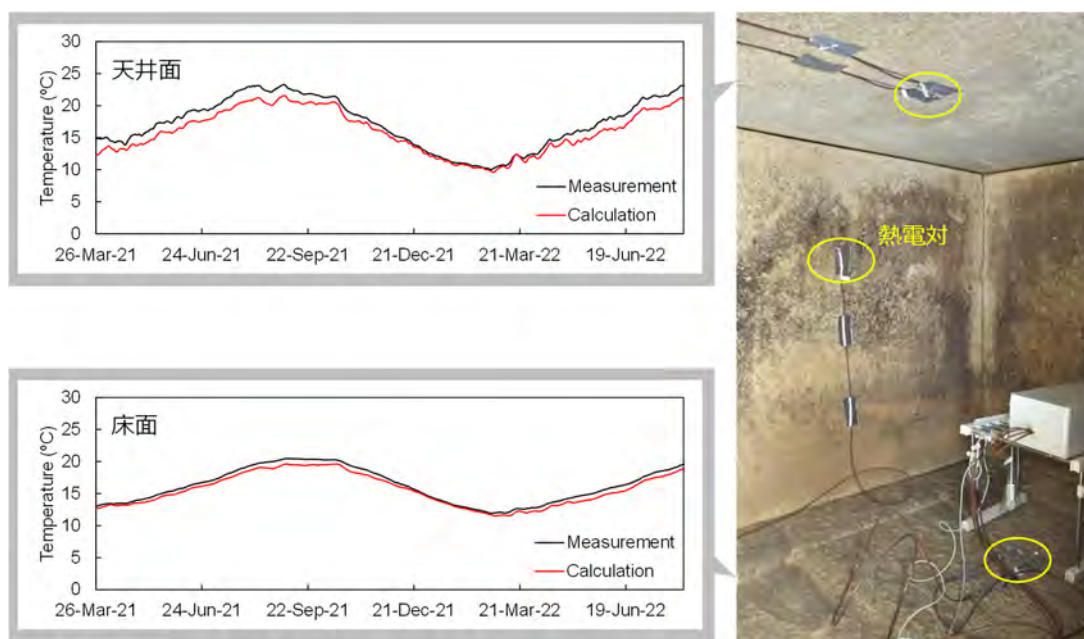


図7 石室内の温度モニタリングの様子と再現解析

4. おわりに

本稿では、遺跡でのケーススタディを通して、当研究室で取り組んでいる不飽和土の水・熱移動と変形の問題の一部をご紹介しました。遺跡は年月を経て朽ちていく一方で、近年の自然の水分や熱の環境は極端に変化し、人々の遺跡を見たい・見せたいという欲求は高まっています。未来のひとに古代の景色を見せるには、不飽和土についてもさらなる研究が必要です。不飽和土は、まだ自在に予測や制御できない存在ですが、現場や実験室で観察・計測をしていると、現象を解き明かすヒントをもらった気持ちになる瞬間があります。自然現象に真摯に向き合い、真実に近づくことができるよう、学生と議論を重ねながら研究に取り組んでいきたいと思えます。

参考文献

- 1) 相原嘉之. (2004). 酒船石遺跡の発掘調査成果とその意義. 日本考古学, 11(18), 171-180.
- 2) Sawada, M., Mimura, M. (2022). Geotechnical approaches for preservation of openly exhibited Geo-relics damaged by rainfall infiltration. Soils and Foundations, 62(1), 101-109.
- 3) 澤田茉伊, 三村衛, 吉村貢. (2016). キャピラリーバリアを用いた古墳の雨水の浸透抑制に関する研究-キャピラリーバリアのメカニズムに関する実験および解析的検討. 土木学会論文集 C (地圏工学), 72(2), 101-116.
- 4) 三浦定俊, 石崎武志, 赤松俊祐. (2005). 高松塚古墳における 30 年間の気温変動. 保存科学, (44), 141-148.
- 5) 三村衛, 吉村貢. (2009). 高松塚古墳石室解体に伴う石室石材および墳丘版築地盤の安定性評価について. 土木学会論文集 C, 65(3), 597-608.
- 6) 澤田茉伊, 三村衛. (2017). 覆土を用いた古墳石室内の環境保全-墳丘が石室の室温変化と結露に与える影響. 土木学会論文集 C (地圏工学), 73(4), 368-381.

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、2021年度の受賞者を次のとおり決定しました。

岡 英紀（一般財団法人計量計画研究所）

Jitrakon Prasomsri（Foster Wheeler (Thailand) Limited）

Rajeswaran Gobirahavan（University of Ruhuna, Sri Lanka）

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。

2021 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 岡 英紀(一般財団法人計量計画研究所)

この度は、大変栄誉ある賞を賜り、誠にありがとうございます。吉川・山口賞は、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設けられたと伺っています。過去に受賞された先輩方同様、私も先生方の名に恥じぬよう、自身の研究活動と後進の研究指導に努めていきたいと思っております。

本博士論文「移動軌跡データと経路非列挙型行動モデルを用いた貨物車の都市内時空間流動パターン分析」は、貨物車交通流を研究対象に、貨物車の時空間的な流動パターンを確率的意味決定理論（経路非列挙型交通行動モデル）に基づいてモデル化した上で、その政策分析への活用可能性を実証的に研究したものです。これまで、理論的妥当性は高いものの、操作性・実用性に困難があった経路非列挙型交通行動モデルに対して、貨物車交通流動への適用可能性を大きく広げた点に、本研究の学術的・工業的貢献があると考えています。

現在は、貨物車交通、ビッグデータ解析、交通モデリングなどを軸に、実務フィールドで調査研究活動に取り組んでいます。今回の受賞を励みに、実務領域と学術領域を橋渡しできるように、日々取り組んでいきたいと思っています。

末筆にはなりましたが、本研究を進め、成果を得られたのは、ご指導くださった福田大輔先生、朝倉康夫先生をはじめ、研究活動を支えてくださった多くの関係する方々のご支援の賜です。ここに記して心からお礼申し上げます。

受賞のご挨拶 Jitrakon Prasomsri (Foster Wheeler (Thailand) Limited)

I am delighted that my dissertation, "Experimental investigation on internal erosion and its impact on mechanical responses of gap-graded and well-graded sandy soils," was honored with the Kikkawa-Yamaguchi prize. This is incredibly motivating for me, and I have high hopes that this research will make a beneficial contribution to the field of geotechnical engineering. During my time at Tokyo Tech, there have been many people who have made a positive impact on my life, and I would like to use this opportunity to thank them by dedicating this award to them. My exciting adventure with Tokyo Tech began in October 2017 when I enrolled as a postgraduate student at Tokyo Institute of Technology under financial support from the MEXT scholarship. My first meeting with Professor Akihiro Takahashi, my supervisor, was one that I will never forget since it was so inspiring. Throughout the study, his creative suggestions provided me with more confidence in my ability to carry out this research and succeed in accomplishing the research goals. I have no doubt in my mind that the work that we have produced will have a significant impact on the geotechnical engineering community. I would like to offer my heartfelt gratitude to him. In addition, I would like to express my appreciation to the professors and staff members of Department of Civil and Environmental Engineering, particularly Professor Masaki Kitazume, Professor Kiyonobu Kasama, Associate Professor Jiro Takemura, Assistant Professor Kazuki Horikoshi, and Mr. Sakae Seki of Geotechnical Engineering Group. Many thanks for the insightful conversations; working with this group has significantly increased the depth of my knowledge, particularly logical thinking, academic attitude, and diversified knowledge. I would like to convey my gratitude to all my lab mates and friends for conversations, many wonderful times, and encouragement they provided me with when I was going through a hard period. When I look back to that period, I realize it was an important moment for me. My beloved family and my girlfriend are recipients of my most sincere gratitude for the love, patience, and sacrifices they have made, as well as their support and encouragement. Having a long-distance relationship has been a source of pain and depression for me; but, the expressions of love that they have sent me have



helped me get through the challenging moments and have encouraged me to pursue my goals. Finally, I would like to offer my heartfelt appreciation for the continued growth of Tokyo Institute of Technology and Department of Civil and Environmental Engineering, as well as for the continued good health and happiness of all professors and staff. My time spent at Tokyo Tech has provided me with experiences that are priceless. I solemnly swear that I will do my best to make positive contributions to the world. Please accept my sincere gratitude. Thank you very much once again.

受賞のご挨拶 Rajeswaran Gobirahavan (University of Ruhuna)

I joined Tokyo Tech in October 2014 and received my MEng degree in Sept 2016 and PhD degree in Sept 2020. I am very thankful that my doctoral dissertation "Improved Seismic Design Procedures and Analysis Methods for RC Moment Resisting Frame Buildings with Viscous Dampers" was selected for the Kikkawa-Yamaguchi Award for outstanding doctoral thesis in 2021. The doctoral research results are very useful for determining viscous damper characteristics to achieve a prescribed target performance, when retrofitting existing or designing new reinforced concrete moment-resisting frame buildings with viscous dampers.



I worked as a research intern at the Steel Research Laboratory at JFE-Steel Corporation in Japan and also attended the 2nd Workshop on Resilience Engineering for Energy and Urban Systems, which was held in Vienna, Austria, during my PhD studies. As a graduate student, I also had the opportunity to meet many researchers and friends and develop my network in Japan and other countries. I can confidently state that I have greatly developed my skills, knowledge, and research abilities due to my studies at Tokyo Tech and living in Japan. At the present time I am a Senior Lecturer, Department of Civil and Environmental Engineering, University of Ruhuna, Sri Lanka.`

I would like to express my sincere gratitude to my academic supervisor, Associate Professor Anil C. Wijeyewickrema, thesis committee, Anil lab members, and family members for their support and gratefully acknowledge the MEXT (Ministry of Education, Culture, Sports, Science, and Technology, Japan) scholarship that I received, which enabled me to successfully complete my MEng and PhD degrees.

オープンキャンパスオンライン 2022

土木・環境工学系 千々和 伸浩

今年度のオープンキャンパスは、昨年度、一昨年度に続き 8 月 10 日にオンラインで開催されました。ここでは土木・環境工学系のイベントとして実施した「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～」および岩波教授による「高齢化する社会インフラをどう守っていくか。」の概要を報告します。詳細については本稿末尾に示した大学特設ページをご覧くださいいただければと存じます。

本年度の系紹介「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～」には、合計 282 名の申し込みがありました。昨年度の数に比べて 4 割ほど増加しており、オンラインでのイベントがますます浸透してきたものと思われます。系紹介は本系の概要紹介と研究室紹介に質疑の時間を組み込み、50 分間の構成として実施しました。まず土木工学とは何かという基礎的な説明から系のカリキュラムや卒業生のキャリア等について系主任の高橋教授から説明していただき、その後に現場に向き合う土木らしい講義を紹介するという趣旨から、1 年生向け演習講義である「科学・技術の創造プロセス」で実施している石積みの内容を田中助教から、2~3 年生向けの実験講義である「コンクリート実験」で行っているコンクリートの破壊実験に関して中山助教から説明していただきました。その後、研究室配属後の研究活動がどのように行われているかを紹介する時間を設け、吉村教授と竹村准教授から、それぞれの研究室で行われている水環境工学や土質力学に関する研究活動や研究室の日常を紹介していただきました。最後に現役学生を含めた質疑の時間をとり、ここで事前質問やオンラインチャットでの質問に回答する時間を設けました。土木工学がカバーする領域はあまりに広く、他系のような具体的な事例を示して描写することは困難です。土木の実態を伝え、その意義や魅力を発信するには、このような質疑に丁寧に向き合っていくことこそが近道のように思われます。

系紹介と並行して、高校生向けの模擬講義も毎年行われております。特に今年度は土木・環境工学系が一般配信講義も担当することになり、こちらを岩波教授に担当いただきました。土建業界ではインフラの維持管理の重要性がもはや常識となり、少子高齢化の時代の中で社会インフラをどう守っていくかが重要な課題と認識されていますが、世の中では必ずしもその問題意識が共有されているわけではありません。本講義では次代を担う高校生たちに向けて、社会インフラの現状とその整備維持管理を担うことの重要性を説明していただきました。

今回のオープンキャンパスの対象は高校生ではありますが、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、技術を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す。今後は受験を控えた高校生に限らず、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。

オープンキャンパスオンライン 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・環境工学系の移転:2023年夏に緑が丘から大岡山へ

土木・環境工学系 吉村 千洋、高橋 章浩、佐々木 栄一

緑が丘地区の研究室と実験室が、来年（2023年）の夏から秋にかけて、大岡山地区に移転することとなりました。居室関連の移転に関して担当者よりご報告いたします。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大変残念ではありますが、大学の一大事業の下、緑が丘地区（緑が丘1号館、2号館、創造プロジェクト館）の環境・社会理工学院の研究室および設備は、大岡山地区に建設中の新棟（新西5号館、新西6号館）に引っ越すこととなります。

この背景には、本学が指定国立大学法人となり（2018年より）、大学の事業の一環として民間活用による田町キャンパス土地活用事業があります。この事業の具体的な施策として、現在、田町キャンパスにある本学の附属高校を高大接続・連携の強化を目的に、大岡山キャンパスの緑が丘地区に移転し、田町キャンパスにおいて都市開発諸制度を活用して敷地の高度利用を図ることで、産学官連携や新産業創出につなげ、田町駅周辺の魅力的なまちづくりに寄与することになっています。この土地活用事業は土木・環境工学系と直接的な関係はありませんが、土木・環境工学系と建築学系がキャンパス内で移動することで、大学の事業に協力し、間接的に貢献する形となっています。本事業や高校移転の詳細については文末のホームページをご覧ください。

新棟建設の様子は、現在、東急大井町線からも見るができます（写真）。具体的には、新棟が大岡山西9号館の北側（旧第一食堂の跡地）とグラウンドの北側（写真）に建設され、この2棟に緑が丘地区の土木・環境工学系と建築学系の研究室が移転することになります（建築学系の一部は田町キャンパスへも移転予定）。本稿執筆時点（2022年9月）では両者の基礎工事が進行中で、2023年6月末までに新棟が完成、そして、同年10月末までに引越が完了というスケジュールとなっています。その後、緑が丘地区では、緑が丘1号館、2号館が解体された後、附属高校の新校舎が建設され、2026年4月に高校が移転開校となる予定です。

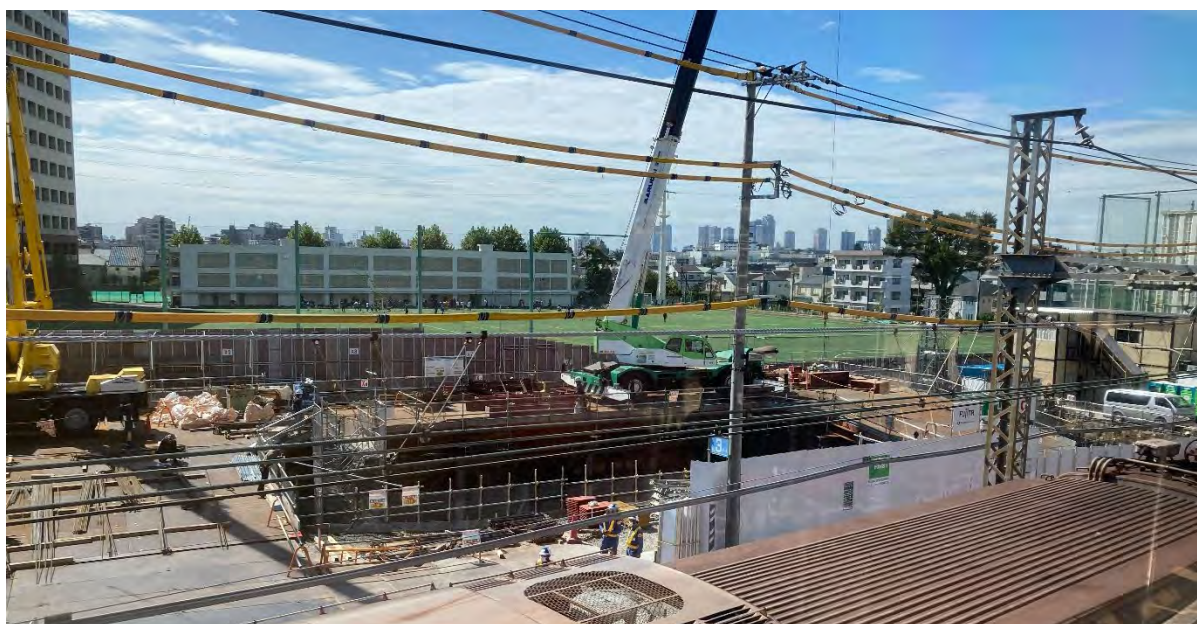


写真. 大岡山キャンパス西地区における新棟建設の様子(新西6号館、2022年9月)

トピックス

1964年に本学に土木工学科が設置され、1967年に緑が丘1号館が完成して以来、55年間、緑が丘地区は私達の研究教育の基盤でした。大岡山キャンパスの中でも比較的緑に恵まれた空間で、本館などへの日常的な移動に負担を感じながらも、その距離感と環境の良さに心地よさを感じていた方も多いことでしょう。この移転の準備は1年以上前から始まっておりますが、その中で私達土木の歴史を改めて認識することもありました。たとえば、水工実験室では、一部の装置が1970年代から使われていることが分かり、先輩方の仕事を本系の礎として改めて感じております。このような歴史は緑が丘に由来する“丘友”という名称と共に、私達の心の拠り所として語り継がれるでしょう。

環境・社会理工学院としては現状維持を基本とした移転となりますが、この移転は大学の事業の一貫でもあることを考えると、土木・環境工学系としてもこの移転を単なる移転とせず、可能な範囲で研究教育の更なる発展につなげたいところです。たとえば、新棟西6号館に設置される研究室はフロアごとの大部屋（6研究室分）となることから、研究室間の風通しが良くなり連携も増えるでしょう。また、建築学系も含めて実験室が新棟の地下と低層階に設置されるため、実験室と研究室がコンパクトにまとまる研究室があります。さらに、本系の研究室は西8号館や西9号館にもあり、系全体の一体感が一段と高まることも期待しています。

現在、学内の関係者と密に連絡を取りながら準備を進めており、各種図面の確認・修正を繰り返す中で、移転先の様子が具体的になってきました。研究教育を中断せずに移転を実現することは二足の草鞋を履くようなもので、各種制約の下で調整事項が多いのも事実です。たとえば、研究室の学生スペースは十分確保できるか、来年度後期の実験科目は新棟で実施できるのか、9月修了の学生への影響はどうか、というような懸念を抱えながら、系全体でこの大イベントの準備を進めているところです。

予定通り順調に進むと、来年（2023年）7月には移転が始まります。移転後は、緑が丘の様子は大きく変わります。とても名残惜しいところではありますが、丘友の皆様におかれましても、来年夏までが緑が丘にお立ち寄りいただく最後の機会となります。そして、秋以降は、新棟での新たな東工大土木をご覧ください。その折にはぜひ大岡山キャンパスにお越し下さい。

関連情報

田町キャンパス再開発 <https://www.titech.ac.jp/news/2019/045571>

田町キャンパス土地活用事業 <https://www.titech.ac.jp/news/2021/049201>

附属高校の移転 <https://www.titech.ac.jp/news/2022/064528>

鉄道150年 ～これまでの軌跡、そしてこれから～

(株)日本線路技術 監査役兼技術顧問 高井 秀之

(第11期、昭和53年卒)

はじめに

日本初の鉄道が1872年10月14日に新橋～横浜間で開業してから、今年で150年を迎えた。最初は「お雇い外国人」の指導により走り始めた鉄道であったが、すぐに日本人技術者により独り立ちし、全国に路線網が広がった。以来、鉄道は日本独自の発達を遂げ、経済・文化を支える重要な社会インフラとして機能し続けている。鉄道のこれまでの軌跡、そしてこれからについて、土木技術者の視点から概括する。

(本稿は2022年6月10日に開催された第8回丘友セミナーでの講演内容をまとめたものである。)



1. 鉄道開業から終戦まで

(1) 日本初の鉄道の開業

世界で初めての本格的鉄道が開業したのは、1830年9月15日、英国のリバプール&マンチェスター鉄道であった。それから遅れること42年、日本初の鉄道が1872年10月14日に新橋～横浜間で開業し(図-1)、今年で開業150年を迎えた。

鉄道の導入を決めた明治政府であったが、鉄道とは何かを知る人材は皆無であり、鉄道敷設を薦めたイギリス人に全面的に頼ることになった。彼らは「お雇い外国人」と呼ばれ、鉄道の計画・建設・運転その他すべてを指導した。その中の一人が「日本鉄道の恩人」と呼ばれるエドモンド・モレルであり、初代の建築師長として新橋～横浜間の鉄道建設に取り組んだ。残念ながら、開業の前年に肺結核で亡くなり、横浜の外人墓地に眠っている。

鉄道黎明期に活躍し「日本鉄道の父」と呼ばれるのが井上勝である。彼は幕末に長州藩から欧州に秘密派遣された5人(長州ファイブ)の一人であり、ロンドン大学で鉱山技術や鉄道技術を学んだ。帰国後、鉄道建設にあたってモレルの指導を受けて鉄道技術を身につけ、以後長年にわたって鉄道官僚のトップとして、鉄道建設に尽力した。鉄道局長時に大阪駅構内に工技生養成所を設立して技師を養成したことは、日本人による鉄道建設につながる大きな功績であった。



図-1 鉄道開業時の錦絵

(2) 鉄道国有化

新橋～横浜間の鉄道開業後、それまでの人馬に頼っていた旅客・貨物輸送に比べて圧倒的な機能を持つ鉄道は、急速に路線網を拡大した。ただし、国には財政的な余力がなく民間資本による鉄道建設が進められた。五大私有鉄道である北海道炭鉱鉄道、日本鉄道、関西鉄道、山陽鉄道、

九州鉄道を含む私有鉄道4,500kmに対して官営鉄道は1,600kmに過ぎなかった。政府は、幹線鉄道は国有化による一元管理が必要だとして、1906年に鉄道国有法を制定して私有鉄道を国有化した。さらに1922年には鉄道敷設法を改正して国が建設すべき202線を定めた(図-2)。この法律は1987年に国鉄が民営分割化されるまで存続して新線建設の指針となった。ただし、全国の議員が集票のために地元で鉄道を誘致したいという要望を具体化したという面があり、実現した路線は全体の約1/4であった。

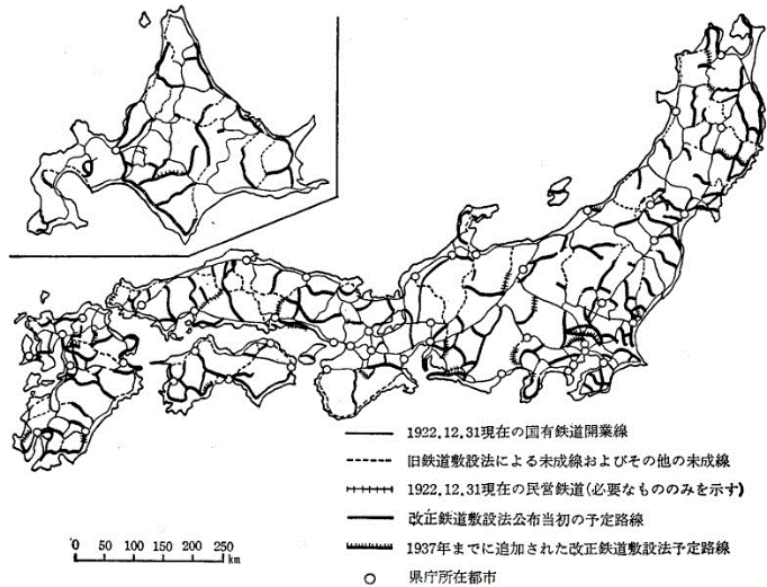


図-2 改正鉄道敷設法の202線

(3) 陸上交通事業調整法

太平洋戦争開戦の翌1942年、当時乱立気味であった交通機関の統合を推進するとともに、戦争遂行に寄与することを目的として陸上交通事業調整法が成立した。東京圏では東京横浜電鉄の傘下に京王電鉄、小田急電鉄、京浜急行電鉄、相模鉄道が加わり、東京急行電鉄が成立し「大東急」と呼ばれた(図-3)。戦後1948年に各社線は順次分離しほぼ元の体制となったが、元小田急の井の頭線は京王電鉄に移管された。地下化前の下北沢駅で小田急線と井の頭線が改札なしに乗り換えできたのは、その名残である。

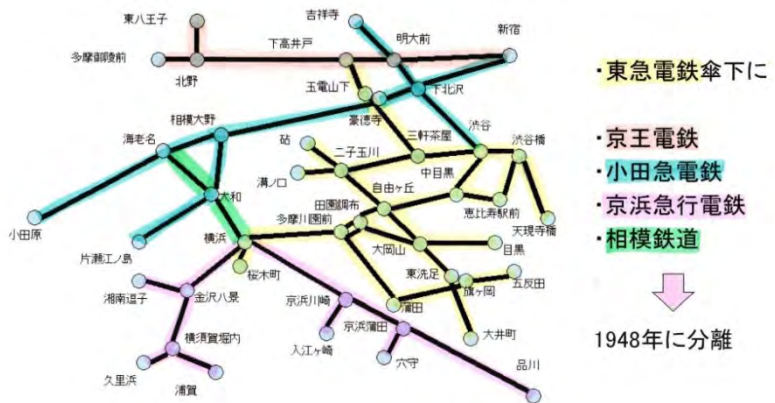


図-3 陸上交通事業調整法と大東急

2. 日本国有鉄道時代

(1) 日本国有鉄道の発足

長年、国有鉄道は国の事業として運営されてきたが、1949年に連合国最高司令官総司令部(GHQ)の指示により、独立採算制とし職員非公務員化した公共企業体・日本国有鉄道が発足した。

終戦後の国鉄は、大陸からの引揚者や旧軍人を大量に受け入れていたが、公共企業体発足後、ただちに職員9万5000人の人員整理に着手した。その直後に国鉄三大ミステリー事件(下山事件・松川事件・三鷹事件)が発生するなどの混乱が見られた。

(2) 東海道新幹線の開業

1950年代後半からの高度経済成長下で、東西の大動脈である東海道本線は線路容量が逼迫し、抜本的な輸送力増強を迫られていた。これに対し国鉄は、十河信二国鉄総裁と島秀雄技師長の下、

高速運転が可能な標準軌新線を建設することを決定した。

東海道新幹線計画を発表した際の世論は賛否両論があったが、反対者からは「東海道新幹線は世界の三バカ：ピラミッド、万里の長城、戦艦大和（大きいばかりで時代遅れで役に立たない）に続き世界の笑いものになる」とまで言われた。

そのような逆風の中、1959年4月20日に新丹那トンネル熱海口で起工式を行い、東京オリンピック直前の1964年10月1日に開業した。東京駅の東海道新幹線18・19番ホーム中ほどの階段を降りた所に、記念プレートが誇らしく掲げられている（図-4）。



図-4 東海道新幹線の記念プレート

1955年に国鉄総裁に就任した十河信二は、東海道新幹線建設に尽力し「新幹線の父」と呼ばれる。国鉄技術陣が見積もった建設費は約3,800億円であったが、十河は「それでは国会が通らない。俺が責任を取るから1,900億円にしろ。」と命じて国会を通し着工にこぎつけた。新幹線開業の前年、十河は建設予算超過の責任を取って国鉄総裁を辞任した。1964年10月1日東海道新幹線開業の日、十河は出発式に呼ばれず自宅のテレビで見たという。

(3) 画期的ダイヤ改正「ヨンサントオ」

東海道本線以外の全国の幹線系でも国鉄の旅客・貨物輸送量が大幅に増加し、国鉄は主要線区の複線・電化、軌道強化、貨車の走行装置改善などの輸送改善を進めた。「ヨンサントオ」とはこれらの成果を取り入れて、国鉄が昭和43年（1968年）10月1日に実施した白紙ダイヤ改正である。

- ・無煙化（蒸気機関車からディーゼル機関車、気動車へ）
- ・都市間高速列車網の整備（特急列車・急行列車の新設・増発）
- ・到達時間の短縮（複線化、電化、速度向上120km/h化）

など、その後の国鉄の全国輸送体系を形作る画期的な内容であった。

3. JR時代

(1) 国鉄の民営・分割（JR移行）

国鉄の民営・分割は、第3次中曽根内閣が実施した行政改革の目玉であった。国鉄を地域別の旅客鉄道会社6社と全国を営業エリアとする貨物会社1社などに分割して民営化するもので、これによりJR (Japan Rail) 各社が1987年4月1日に発足した（図-5）。

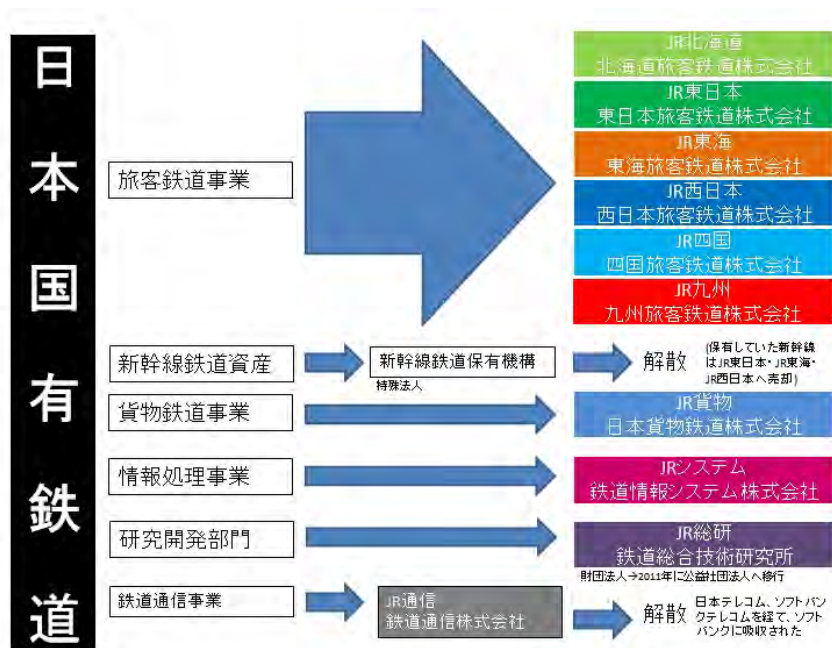


図-5 国鉄の民営・分割(JR会社に移行)

(2) レールが結ぶ、一本列島

1988年3月のJRグループダイヤ改正のキャッチコピーが「レールが結ぶ、一本列島」であった。このダイヤ改正では本州と北海道を結ぶ青函トンネルが開通し、4月10日には本州と四国を結ぶ瀬戸大橋が開通した。まさに北海道、本州、四国、九州がレールで結ばれたのである。

青函トンネルの構想は、1923年に函館市議会議員の阿部覚治が「大函館論」の中で、関門トンネル構想を参考に青函トンネル構想を記したことに遡る。1954年9月26日、洞爺丸台風による暴風と高波で転覆・沈没し、死者・行方不明者あわせて1,155名という洞爺丸事故が起こった。この事故の対策として青函トンネル建設計画が本格的に検討されることになり、1961年に着工され1987年に開通した。

本州四国連絡橋（瀬戸大橋）の構想は、1889年に香川県議会議員大久保謙之丞がその必要性をとらえたことが最初とされる。この構想の具体化の契機となったのは、1955年5月11日に起こった宇高連絡船の紫雲丸事故（死者168名）であった。この橋は道路・鉄道併用橋として、1975年に着工され1988年に開通した。

(3) 日本の鉄道の現状

日本の鉄道の現状は、世界的に見てどのような位置付けになるのかを鉄道路線長と駅乗客数ランキングで見よう。

世界の鉄道路線長ランキングを図-6に示す。古いデータではあるが、中国を除いて鉄道路線長はあまり変化していないので、概略の把握は可能である。第1位アメリカからロシア、中国、インド、カナダと続く。いずれも大陸国で国内の貨物輸送は鉄道に頼っている。日本は第11位に登場するが、世界では例外的に旅客鉄道が主体という特徴がある。

世界の駅乗客数ランキングを図-7に示す。第1位が新宿駅の350万人で渋谷、池袋、大阪付近、横浜と続く。大阪付近は5駅あるが実質的に同駅とみてまとめている。以下、第23位まで日本の駅が続き、日本以外のトップはパリ北駅である。このように駅乗客数は日本が圧倒的に多い。

順位	国または地域	鉄道路線の総延長距離
1	アメリカ(2007年)	224,792 km
2	ロシア(2006年)	87,157 km
3	中国(2008年)	86,000 km
4	インド(2009年)	63,974 km
5	カナダ(2008年)	46,552 km
6	ドイツ(2008年)	41,981 km
7	オーストラリア(2008年)	38,445 km
8	アルゼンチン(2008年)	36,966 km
9	フランス(2008年)	29,640 km
10	ブラジル(2008年)	28,538 km
11	日本(2009年)	27,182 km

図-6 世界の鉄道路線長ランキング

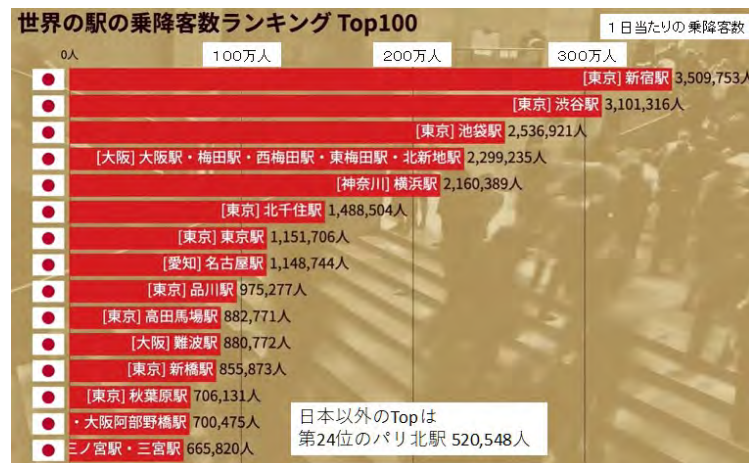


図-7 世界の駅の乗客数ランキング

4. これからの鉄道

(1) 新幹線網の拡大

1964年に開業した東海道新幹線の成功を受けて山陽新幹線が着工されて新大阪～岡山間の建設が進む中、1970年に新幹線網の全国展開を目的とする新幹線鉄道整備法が制定された。整備新幹線5線のうち、東北新幹線と上越新幹線は開業し、現在は北海道新幹線（新函館北斗～札幌）、北陸新幹線（金沢～敦賀）、九州新幹線（武雄温泉～長崎）の建設が進められている（図-8）。



図-8 新幹線鉄道網の拡大

(2) 新幹線の速度向上

東海道新幹線は最高速度210km/hで開業した。その後しばらく最高速度に変化はなく、ようやく1986年に220km/hに速度向上した。その後の技術開発により、東海道新幹線の最高速度は285km/hまで向上した。現在、新幹線の最高速度は東北新幹線の320km/hであるが、さらにJR東日本は高速試験車ALFA-Xにより最高速度360km/hを目指して営業線試験を続けている。

(3) リニアモーターカー

国鉄によるリニアモーターカーの開発は、1962年に鉄道技術研究所で次世代高速鉄道に関する基礎研究が開始されたことに始まる。その後、宮崎実験線、山梨実験線で試験を継続し、2000年には超電導磁気浮上式鉄道実用技術評価委員会が「超電導リニアモーターカーは超高速大量輸送システムとして実用化に向けた技術上の目処が立ったものと考えられる」と評価した。

2011年、国土交通大臣が、全国新幹線鉄道整備法に基づき中央新幹線の整備計画を決定し、JR東海が営業主体・建設主体に指名された。2014年10月17日に建設工事の認可が下りターミナル駅となる品川と名古屋で安全祈願式が行われ、リニア中央新幹線の建設がスタートした。品川～名古屋間の開業予定は2027年とされているが、静岡県内の着工が遅れており開業遅れが懸念されている。(図-9)



図-9 リニア中央新幹線のルート

おわりに

2015年国勢調査で日本の人口は初めて減少に転じ、出生率も低下を続けている。また、2020年からは新型コロナ感染症により旅客流動は激減した。コロナ禍は終息の兆しを見せているが、テレワークの定着などの勤務形態の変化もあって鉄道旅客数が以前の状態に戻ることは望めない。

10月14日は国土交通省が定める「鉄道の日」である。日本の鉄道発祥から今年で150年を迎えることから、鉄道各社では様々な記念イベントが計画されている(図-10)。



図-10 JRグループの記念ロゴマーク

9月23日には九州新幹線・西九州ルートが開業し、その後も北陸新幹線・敦賀延伸、北海道新幹線・札幌延伸、相鉄・東急新横浜線、羽田空港アクセス線、そしてリニア中央新幹線と新線計画が控えている。

鉄道の安全性、機能性、効率性の向上は今後とも志向され続けるであろう。社会環境が大きく変化する中、2072年の鉄道開業200年はどのような形で迎えるのだろうか？

これまでの受賞者一覧

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

年度	学長賞	学士論文優秀賞 (H30 まで学科長賞)	修士論文優秀賞 (H28 まで専攻長賞)	Kimura Award	吉川・山口賞
H30	高橋実花	加藤雅基	蒲田幸穂, 小田切勝也, 木原亮太, 研 騰	高橋実花, 長谷川青春	Ge Qian, 山田雄太
R1 (9 月)			Jitrakon Prasomsri		
R1	宮村優希	永井一輝	和田光央, 上田莉奈, 曾川宏彬, Devin Gunawan	奚 逢安, 宮崎 優	杉下佳辰, 柳田龍平
R2	藤田隼人	芦澤那南	高橋実花 土居慶祐	芦澤那南 藤田隼人	壇辻貴生 Tuttipongsawat Porjan
R3(9 月)			TRAN Thanh Hung		

学士特定課題研究・修士論文・博士論文(令和3年12月～令和4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
本間 智宏	完全自動運転が実現した場合の通勤・通学における時間価値と居住地選択に関する研究	坂野
浜崎 奎	利根川汽水域のエスチュアリー循環へ河口砂州浚渫が与える影響の数値解析による評価	中村(恭)
上野 貴裕	流域モデル SWAT+を用いた東京湾へ流入する陸源負荷量の推定	中村(隆)
内西 廉太郎	ジオポリマーコンクリートはりのせん断疲労に関する基礎的研究 Shear fatigue behavior of geopolymers concrete beams	千々和
江川 駿明	首都圏空域における COVID-19 禍前後の運航状況の比較 Comparison of flight status between pre- and post- COVID-19 pandemic in the sky of Tokyo	屋井
岡田 大河	A novel energy based local damage model for quasi-brittle fracture	廣瀬・BUI
金森 勇輝	機械学習による OD 情報を用いない道路ネットワーク上の分岐率の短期将来予測	瀬尾
加納 岳洋	部分均衡シミュレーションによる都市の複核化が CO2 排出に及ぼす影響の分析	坂野
紙屋 亮平	The Conflict between Society and Individual in the Comparative Analysis of Utopia	齋藤
倉田 瞭一	東京緑地計画の景園地計画と行楽地としての実態の関係	真田
黒澤 大	盛土を対象とした傾斜した支持層上の杭式深層混合処理地盤の内部安定性に関する研究	北詰
小島 萌	主鉄筋に沿ったひび割れが鉄筋-コンクリート間の付着性状に与える影響 The effect of cracks along the main rebar on the bond property between rebar and concrete	千々和
近藤 祐樹	繰り返し水平荷重を受ける砂地盤中のモノパイル基礎の物理模型実験 Physical model tests on monopile in sand under horizontal cyclic loading	竹村
佐々木 英亮	動画処理による橋梁の動的挙動分析	佐々木
篠原 裕幸	人体流動連成数値解析を用いた水深と姿勢が落水時の傷害リスクに与える影響の検討	中村(恭)
島崎 未緒	酸化グラフェン添加によるコンクリートの強度特性および耐久性の変化に関する検討 Effect of Graphene Oxide Nanosheets on Mechanical and Durability Properties of Concrete	千々和
下村 双葉	ニューマチックケーソン工法における掘残し土が刃口反力と地盤変形に与える影響	高橋
菅谷 哲平	歩行者に対する自律型モビリティの通行方式の検討 Considering traffic rules between pedestrian and autonomous mobility	屋井
高橋 咲紀	多島海としての瀬戸内海の特質 - 地形・地理認識の表象としての島名に着目して -	齋藤
田中 主秀	軌道による拘束が鉄道高架橋の動的特性に及ぼす影響の定量的評価に関する研究	盛川
田中 宏武	再生細骨材を用いたコンクリートの強度と細孔構造に及ぼす打重ねの影響	岩波
田辺 洋輝	説明可能な機械学習を用いた SDGs 関連指標の関係性評価 Quantitative evaluation of relationships among SDG-related indicators using interpretable machine learning	藤井
坪井 建斗	空隙率に着目したポーラスコンクリートの配合設計法の高度化	岩波
東儀 奈樹	Transformer を用いたシリキットダムの流入量予測	鼎
中嶋 勇人	アクリル酸 Mg ポリマー改良砂の圧縮せん断特性の乾湿履歴と拘束圧依存性 Title: Effects of dry and wetting process and confining stress on compressive shearing properties of magnesium acrylate polymer improved sand.	竹村

日高 時音	音圧データの位相空間分析およびニューラルネットワークの適用による打音検査の高度化	佐々木
藤谷 慶一朗	駐車容量を変数に含んだ自動運転シェアリングの運行計画問題 An Autonomous Vehicle Sharing Operation Optimization Problem with Parking Capacity as Variables	朝倉
松永 葵	平成 23 年台風 12 号による土砂災害発生時のスネークライン	鼎
丸山 稜太	共有型自動運転システムの多目的最適化:BRT と利用者最適配分との統合	瀬尾
水野 憲弥	過疎地域の隊列型自動運転車のユニット輸送と配置 Operation and allocation of platoon type automated vehicle systems in depopulated areas	朝倉
宮下 大樹	Floor acceleration spectra of self-centering structural systems for seismic design	ANIL C. W.
持田 侑季	自動運転車の普及が歩行者流動に与える影響に関する研究 The Effects of Autonomous Vehicle Promotion on Pedestrian Flow	室町
吉川 貴都	社会資本ストックの種類の違いに着目した生産力効果の推計 -R-JIP データベース 2017 を用いて-	坂野
渡邊 彩	スパース性を利用した空洞のイメージング	廣瀬・BUI
渡邊 和樹	堤防基礎地盤でのパイピングによる地表面形状の変化に関する実験的研究	高橋
宮脇 大和	都市部における地域特性と下水道水質の時空間的対応	吉村

融合理工学系

氏名	タイトル	指導教員
DINH THI THANH	User satisfaction of motorcycle ride-hailing service in Vietnam	花岡
NGUYEN DUC THIEN	Multi-city spatial projection of a dengue vector's suitability considering urbanization and climate change	神田
許 冠年	Toward reproducing and predicting red tides and blue tides in Tokyo Bay: A multi-nested hydrodynamic modeling approach	中村(隆)
田島 優樹	防波堤基礎の波浪透過性に関する実験と軽石利用に関する試案	高木
錦織 晃太郎	Sentinel-2 衛星画像を用いた Spectral Unmixing 法によるサンゴ礁浅海域の水深と海底被覆の同時推定	中村(隆)
水谷 洋喜	コロナ禍におけるアメリカ国内航空ネットワークの構造変化	花岡

修士論文

土木工学コース

氏名	タイトル	指導教員
山下 優希	Parking Management in the era of Shared Autonomous Vehicles : A behavioral model simulation approach (共有型自動運転車の駐停車マネジメント：行動シミュレーションによる解析と評価)	朝倉
大久保 雄真	材料-構造連成解析によるプレストレストコンクリート跨道橋の過剰たわみ発生原因の推定	千々和
竹内 美奈子	数値シミュレーションを援用した超音波試験によるきずの自動判別	廣瀬
浜野 慎士	スパイラル電極電気フェントン反応器におけるカルボフランの酸化分解に関する速度論的研究	藤井
平井 彰一	鋼鉄道橋梁の3次元構造応答の把握とその応用に関する研究	佐々木・伊藤
赤塚 洋介	A Study on the Applicability of Deep Reinforcement Learning Model for Dam Operation in Heavy Snowfall Areas (豪雪地帯のダム操作における深層強化学習モデルの適用可能性に関する研究)	鼎

磯村 健人	傾斜した杭式深層混合処理地盤の破壊挙動に関する遠心模型実験と解析	北詰
井上 京香	PC 箱桁橋の内空環境操作による変形制御の検討	千々和
上田 智郎	初期せん断を受けたセメント安定処理土の一面せん断特性	北詰
鵜飼 健太	情報デザインを用いた交通マネジメントに関する研究	朝倉・福田
小川 遼平	Capacity of green space for mitigating combined sewer overflow in Tokyo metropolitan area (東京都区部における緑地の合流式下水道越流水の抑制効果)	吉村
小椋 大輝	持続可能な開発目標の文脈における貿易由来フットプリントの定量化	藤井
尾崎 夏奈	砂地盤に根入れした自立式鋼矢板護岸壁の地震時安定性	竹村
落合 翔梧	インフラストラクチャーに関する SDGs の進捗評価	藤井
北岡 大岳	逐次データ同化を用いた浸透流による細粒分流出過程の推定と考察	高橋・堀越
木村 慧留	都市鉄道の需要構造変化を踏まえた時間帯別課金シミュレーションに関する研究	朝倉・福田
小暮 遼河	全車両軌跡データを用いた交通流基本図のバイズ推定	朝倉
小林 秀佑	バイズ法による土地利用モデルのパラメータ推定	朝倉
小林 俊介	モルタル充填継手とシーブス管を用いたプレキャスト RC 接合構造の実験的研究	岩波
坂本 亮	電波透過性に優れたコンクリート建材の開発	千々和
櫻井 陸斗	観光地への混雑課金導入が周遊行動に与える影響の分析	朝倉・福田
陳野 由	大規模洪水災害を想定した広域避難と救援物資配送の最適計画問題	朝倉
鈴木 海里	噴砂丘形成による洪水時の堤防基礎地盤でのパイピング進展抑制に関する解析的研究	高橋
高橋 恭涼	ポリマーセメントモルタルで上面増厚した鉄筋コンクリート部材の疲労耐久性に及ぼす打継面の脆弱部の影響	岩波
田淵 景子	都市型 MaaS の導入が生活行動に与える影響とサブスクリプションプランの評価	朝倉・福田
永井 一輝	エレベータの呼びを導入したオンデマンド型の車両運行計画問題	朝倉
東山 晃太	全球規模における塩類集積の分布推定とリスク要因の検討	鼎
宮村 優希	高 pH コンクリート中にある鉄筋の腐食発生メカニズムの解明に関する基礎的研究	岩波・中山
安田 雄亮	過疎地域の移動実態を踏まえた ライドシェアシミュレーション	朝倉
山口 慶祐	高水圧作用下での水分移動に着目した コンクリートの力学的挙動に関する研究	岩波
吉田 光太郎	先進的車両軌跡データを用いた追従・車線変更挙動の異質性分析に基づく シミュレーションによる交通状態推定	朝倉
ALBI LUTHFIA SHOFI	Effects of atmospheric condition on incident light and photochemical production of reactive intermediates in lakes	吉村
DONG XINGYUE	Evaluation of high-strength bolt axial force using eddy current testing with machine learning	佐々木
REGINE CHLOE S ALBEA	Physical Modeling on Interaction of NATM Tunnel and Vertically Loaded Pile in Soft Rock	竹村
SHI XIN	Centrifuge study on the stability of levee reinforced by double steel sheet pile walls against overtopping	高橋
ZHANG RUNXING	FEM analyses of the effect of local permeability decreases of PVD on consolidation and the applicability of simplified calculation method	北詰
SORN LIDA	Investigation on flexural behavior of precast concrete beam with connection using double grouted sleeves	岩波

都市・環境学コース

氏名	タイトル	指導教員
小森 麻由	多様な性を尊重する社会に関する研究 ーSOGIにより悩みを抱える子どもたちに寄り添う行為に着目してー	土肥
神野 直紀	河川空間を活用した遊歩道整備の提案と整備効果に関する考察 ー埼玉県川口市を対象としてー	屋井
清水 理幾	経済活動の内部規模経済、外部規模経済、及び多様性が産業別生産性に及ぼす影響に関する研究ーR-JIP データベース 2017 を用いてー	坂野
加藤 純大	業務中心都市のゼロエミッション化に関する研究	室町
久司 駿三	都市環境が婚姻・出生行動に与える影響に関する研究	室町
木下恵太	首都圏空域の活用による環境改善効果の研究	屋井
楠田 達郎	地方旧宿場町における 21 世紀以降のまちづくりの新たな転換に関する研究 ー中山道宿場町を対象として	真野
齊藤 大将	自転車通行環境を考慮した道路空間再構築の効果と影響に関する研究	屋井
杉本 陽一	企業の森づくりの継続性に関する研究	中井
鈴木 優里	江戸近郊における桜堤の特性 ー来訪者の遊楽と桜の維持管理に着目してー	齋藤
高尾 隼人	導入経緯ならびに商店街との関係からみたクラフト市の可能性 ー愛知県勝川弘法市を対象にー	齋藤
高田 知廣	複数通勤者世帯を考慮した一般均衡モデルによる都市圏の形態分析	坂野
田川 雅輝	函館公園の空間的特質とその変容に関する研究	齋藤
遠山 哲	空間的自己相関を用いた都市圏中心核の検出方法の検討	坂野
中川 壮亮	TNC サービスが公共交通に及ぼす影響に関する研究	室町
中島 深太郎	公園の設計・運営をめぐる井下清の理念と実践 ー復興小公園を中心にー	齋藤
西尾 直哲	非都市計画区域自治体におけるインフラの維持管理を考慮した住宅誘導制度の検討 ー徳島県神山町へのヒアリングを通してー	真田
西山 弘峻	モビリティ・マネジメントが脳機能に与える影響に関する研究	室町
野口 智弘	ヨーロッパにおける空石積みに関する研究レビュー	真田
廣部 佑哉	我が国の道路網計画の意義と今後のあり方に関する研究	屋井
宮崎 優	空港における EV 電力売買を考慮したグリッド事業の成立可能性に関する研究	屋井
梶本 正紘	東京府市における日用品小売市場の立地と展開	齋藤
草野 帆南	孤立に対応する教育システムと社会に関する研究 ー「川崎市子ども夢パーク」事業に着目してー	土肥
長縄 海広	日本茶流通から観察される農山村ー都市の関係構造 ー旧静岡市域を対象としてー	真野
伊原 隼人	都市計画マスタープランにおける減災型水害対策の策定過程に関する研究 ー水害を経験した市町村を対象としてー	中井
青木 駿	河川を活かしたまちづくり活動の継承に関する研究 ー平瀬川流域まちづくり協議会と関連団体に着目してー	土肥
大岡 奏子	公募常設型の道路空間活用における運営・活用実態と周辺の市民活動からみた活用場所としての道路空間の可能性に関する研究 ー柏市「KASHIWA W DECK」と福井市「ソライロテラス」を対象としてー	真野
小川 怜	ユネスコエコパークを通してみた持続可能な地域振興の可能性に関する研究	十代田
齋藤 さくら	宿泊者数にみる温泉地の盛衰とその要因に関する研究	十代田

杉浦 佳奈	グランピングから考える現代キャンプの方向性	十代田
土井 杏奈	10年の復興過程におけるまちづくりの変遷と、多様な主体の活動集積による実態的なまちの環境形成についての研究 —東日本大震災の被災地における既存商店街の集積地を対象として—	真野
中村 純也	農山村地域への生産年齢人口の移住 動機形成に関する研究-長野県を例として-	十代田
野沢 龍太郎	隅田川流域での河岸のオープン化に向けた計画的誘導に関する研究	中井
後山 瑛美	店舗の軒先看板掲出にかかる商店街関与の経緯と展開 —谷中銀座商店街と三島大通り商店街を対象に—	齋藤
間瀬 智紀	復興事業に係る PPP の導入状況と適用における課題に関する研究～東日本大震災の被災地を対象として～	中井
町田 匠人	伝統産業における地域コミュニティが商品開発に与える影響に関する研究 —富山県高岡市を対象にして—	真野
山崎 有紀	門前町におけるまちづくり活動に関する研究 —歴史文化と観光の関係に着目して—	十代田

地球環境共創コース

氏名	タイトル	指導教員
板倉 あい	将来土地利用に基づく住宅地タイプ類型の変化	花岡
板垣 世一	機械学習モデルを用いた霞ヶ浦のアオコ予測に関する研究	木内
井藤 蒼一郎	都市熱対流計算のための LBM-LES の改善 (Improvement of LBM-LES Method for Urban Thermal Convection)	神田・稲垣
今永 茉莉花	海岸堤防に作用する波力の低減を目的とした円柱杭の消波性能評価	高木
奥井 優	ボート競技におけるオール動作が推進力に及ぼす影響の数値的解析	中村(恭)
桐谷 蒼介	Application of Thermal Image Velocimetry to Urban Area (熱画像風速測定法(TIV)の都市への適用)	神田・稲垣
久保 健太郎	WRF-LES を用いた平成 30 年 7 月豪雨の数値シミュレーション	鼎
桑垣 晶乃	カンボジア・トンレサップ湖水上集落における大腸菌感染症の定量的リスク評価	中村(恭)
小林 悠喜	現地調査と飼育実験に基づく水柱と土壌間隙水の塩分勾配に着目した海草の植生分布パターンの解明とモデル化	中村(隆)
佐久間 魁史	多重ネスティング三次元流動モデルを用いたハインドキャストシミュレーションによる石西礁湖海域の環境復元とサンゴ群集の変動要因の解明	中村(隆)
白倉 由佳	越流と破堤による海水流入が狭隘住宅地の人に及ぼす流体作用に関する研究	高木
野坂 朱里	鉄道の 360 度映像視聴時の聴覚・嗅覚刺激が感情状態と支払意思額に及ぼす影響	花岡
野中 真実	若齢マングローブの根系の発達と波作用下における引抜き抵抗に関する研究	高木
水落 拓海	強風作用下での直立護岸越波量に関する研究	高木
韓 宜楓	Estimation of the benefits of truck platooning: A case study in Japan	花岡
何 潤澤	Clarifying information seeking and evacuation behavior of foreign visitors to Japan	花岡・CHOI
PONGPAT TANAYOK SUPATAT	Ride-sourcing service for integration of passenger and freight transportation: A case study of Bangkok	花岡

喬 瑜	Effectiveness of variable message signs on eco-driving for the change of driver behavior	花岡・CHOI
-----	--	---------

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

博士論文

土木工学コース

氏名	タイトル	指導教員
Malla Niraj	Design and Probabilistic Assessment of Special Moment Resisting Frame Systems and Coupled Wall Structures	ANIL C. W.
Shrestha Binod Kumar	Seismic Performance, Soil-Structure Interaction and Effect of Seismic Sequences on Post-Tensioned Hybrid Precast Concrete Walls	ANIL C. W.
王 曼娜	Assessment and modeling of the regrowth of Escherichia coli in environmental water after chlorine disinfection (環境水中における塩素消毒後の大腸菌の再増殖に関する評価とモデリング)	吉村
周 子軒	Bi-layer simulation framework for adaptive path planning problem in crowd dynamics	朝倉
栗原 遼大	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	千々和
齋藤 隆弘	山岳トンネル覆工コンクリートにおける品質向上およびひび割れ制御に関する研究	岩波

地球環境共創コース

氏名	タイトル	指導教員
TAMONDONG Ayin Modina	Integrated remote sensing and Coupled watershed-ocean-vegetation modeling for seagrass studies in Busuanga, Palawan, Philippines	中村(隆)

価値システム専攻

氏名	タイトル	指導教員
佐藤 年緒	被災地におけるシンボル形成に関する研究-復興シンボルの表現形式と機能に着目して	坂野

社会学専攻

氏名	タイトル	指導教員
所谷 茜 (R3年12月修了)	コウノトリをめぐる多様な空間スケールでのコモンズの形成—コウノトリとその生育環境の保全および地域づくりへの活用並びに地域ネットワークを対象として	土肥

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

学士特定課題研究・修士論文・博士論文(令和4年6月～9月)

学士特定課題研究

融合理工学系

氏名	タイトル	指導教員
佐藤 慶互	浅い閉鎖性水域における洪水時の浮遊物質の挙動に関する研究	木内

修士論文

土木工学コース

氏名	タイトル	指導教員
吉井 千尋	Long-term durability of surface coated concrete against chloride penetration (表面被覆工を施したコンクリートの塩分浸透に対する長期的耐久性)	岩波
GARCIA HENANDEZ Jorge	Role of salinity in the regrowth process of Escherichia coli after chlorination	吉村
CHEN GUO	Integration of photodegradation process of organic micropollutants to vertically one-dimensional lake model	吉村
ZHANG SHENGYI	Effect of Micro Cracks and Sustained Loading on the Chloride Ion Penetration in Concrete	岩波
Declaro Alexis Brucal	Development of Spatial - Temporal - Pseudo-spectral CNN Architecture for Data Gap-filling of High-resolution Global Surface Water Extent Satellite Imagery	鼎
HANIF FATIMA	Resolution impacts and output collation of land use land cover classification by supervised machine learning algorithms and its impact on hydrological simulations: A Jhelum River dossier	鼎
Pan Liyi	Seismic Performance of Buildings Supported by Concrete Filled Steel Tube (CFST) Pile Foundations Subjected to Near-Fault and Far-Fault Ground Motions Considering Soil-Pile-Structure Interaction	ANIL C. W.
QIN Ruigang	FEM scattering analysis of SH guided waves by debonding in bi-material plate	廣瀬
辛 沚謙	Detection of state changes of industrial steel girders by phase space analysis based on vibration monitoring data	佐々木
THAUE WIRACHA	Influence of acetic acid pre-soaking treatment on durability of recycled aggregate concrete	岩波
WATTANAVICHIEEN Pearpran	The use of municipal Polyethylene Terephthalate (PET) plastic waste in concrete	岩波

都市・環境学コース

氏名	タイトル	指導教員
RAJIA SULTANA	The Real-Time Crash Risk Analysis for Urban Expressway Incorporating Weather Data	室町

地球環境共創コース

氏名	タイトル	指導教員
KHIM Vathanea	Shippers and Freight Forwarders' Perspective on Selecting Transportation Mode in Cambodia	花岡
KUN Vicheka	Evaluation of Land Use Change in the Tonle Sap Lake Basin and its Influence on Stream flow and Sediment Yield	木内
Soumik Nafis Sadeek	Text-as-Data to Detect and Monitor Supply Chain Risks Generated from News and Social Media during Disruptive Events	花岡
Sun Qunyan	Real Time Forecasting of Flood Inundation in the Tonle Sap Lake Basin Using Satellite-based Precipitation Data	木内
Takagi Yuta A	Modeling the growth and nutrient reduction potential of seagrass meadows in the Berau coastal system, East Kalimantan, Indonesia	中村(隆)

Tran Thi Nhat Hong	Information provision and its impact on tsunami evacuation of foreign tourists	花岡・CHOI
謝 一水	Assessing impacts of Land use and Land cover changes on Evapotranspiration in Dongting wetland area	鼎
張 建濤	Numerical study on force performance and vortex dynamics of flapping foil in ground effect	中村(恭)

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

博士論文

土木工学コース

氏名	タイトル	指導教員
平尾 賢生	Quantification of uncertain influential parameters affecting structural performance evaluation of high strength bolted friction joints (高力ボルト摩擦接合継手の耐荷性能評価における不確定要因の定量化)	佐々木
Attajaree SMATA	Selective adsorption property of magnetic layered double hydroxide for antibiotic in the presence of dissolved natural organic matter	吉村
並松 沙樹	一般環境下にある表面処理工を適用した鉄筋コンクリート床版の鉄筋腐食抑制効果に関する研究	岩波
Dahiya Garima	Fundamental Diagrams and Traffic State Estimation Methods: Analysis and Modeling using Zen Traffic Data	瀬尾
KUNAWISARUT Atichon	Assessment model for structural performance of deteriorated RC beams due to corrosion of tensile reinforcement	岩波
SUBEDI Naresh	Structural Behavior of Cast-in-place Concrete-filled Steel Tube Piles	ANIL C. W.
Theng Vouchlay	Process-based modeling of nutrient dynamics and primary production in a large tropical lake-floodplain system	吉村
WONGTHONGSIRI Supawat	BEM analysis for guided wave scattering by layered plate debonding	廣瀬

地球環境共創コース

氏名	タイトル	指導教員
伊東 弘人	Spatial and temporal changes in the cruise network structure (クルーズネットワーク構造の時空間変化)	花岡
Zhao Wenpeng	Quantification of the climate change impacts on extreme rainfall and the associated risk in Southeast Asia	木内
ABHISHEK	A comprehensive assessment of terrestrial water and groundwater storage using multisource datasets	木内

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

編集後記

コロナ禍が始まってもうすぐ3年が経過しようとしています。まだまだ感染者数は増減を繰り返していますが、世の中は次第にポストコロナを念頭に動きつつあります。東工大でも、後学期になって授業はほぼ対面となり、一部制限付きながら工大祭も実施されました。このような中、今夏2年ぶりに「丘友」からの支援によって2名の学部生が海外体験研修に出向きました。早速、二人の報告記事をこの系だよりに掲載しましたが、コロナなんかどこ吹く風で海外の歴史や文化に接し、貴重な体験を積んできたようです。「丘友」からのご支援に改めて感謝申し上げます。

いくつかの報告記事において述べられている通り、これからの2年間は東工大及び土木・環境工学系が大きく変貌を遂げる時期になります。まずは、来年夏～秋にかけての緑が丘から大岡山への引越、そして、再来年度における東京医科歯科大学との統合と続きます。またその間に教員の大量異動もあり、土木・環境工学系の教員の平均年齢は一気に若返ります。

表紙は緑が丘1号館の写真ですが、系だよりの表紙を飾るのは本号が最後となるのではと思います。来年度以降、内外ともに新たに生まれ変わった〇〇大学土木・環境工学系にご期待ください。

令和4年11月

土木・環境工学系 廣瀬 壮一、河瀬 理貴