



東工大土木・環境工学系だより

Tokyo Institute of Technology

東京工業大学

第17号

令和3年12月

東工大土木・環境工学系だより

第 17 号 目次 (令和 3 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	鼎 信次郎	2
-------------	-----------	-------	---

異動された教員の挨拶

退職のご挨拶		二羽 淳一郎	6
退職のご挨拶	九州大学	笠間 清伸	8
退職のご挨拶	金沢大学	中西 航	9
着任のご挨拶	土木・環境工学系	瀬尾 亨	10
着任のご挨拶	土木・環境工学系	友部 遼	11

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			12
	土木・環境工学系	真田 純子	
	土木・環境工学系 3 年	柴山莉里花, 木村春里	
Off Campus Project in Civil Engineering			
	土木工学コース博士課程修了	Jitrakon Prasomsri	16
	土木工学コース博士 3 年	Niraj Malla	19
	土木工学コース博士 3 年	Binod Kumar Shrestha	21
	土木工学コース博士 2 年	Supawat WONGTHONGSIRI	23
学部・大学院生の海外留学報告			
	土木工学コース修士 2 年	山下 優希	26
	土木工学コース修士 2 年	平井 彰一	32

研究に関する最近の動き

研究に関する最近の動き			
	土木・環境工学系	齋藤 潮	38
	土木・環境工学系	瀬尾 亨	48

トピックス

吉川・山口賞 - 受賞者の決定			53
	土木・環境工学系	岩波 光保	
	金沢大学	壇辻 貴生	
	東京工業大学	Porjan Tuttipongsawat	
オープンキャンパス オンライン 2021			
	土木・環境工学系	吉村 千洋, 中西 航	55

丘友関係、卒業生からのメッセージ

国土交通省	浅輪 宇充		59
原子力発電環境整備機構	出口 朗		64

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		65
卒業論文・学士特定課題研究・修士論文・博士論文（令和2年12月～令和3年3月）		68
学士特定課題研究・修士論文・博士論文（令和3年6月～9月）		72

編集後記

編集後記		74
------	-------	----

コロナ雑感

土木・環境工学系主任 高橋 章浩

今年度より2年間、土木・環境工学系主任を務めることになりました高橋章浩です。どうぞよろしくお願いいたします。新型コロナウイルス感染症に関連した大学での動きについては、昨年の系日より北詰前主任より紹介がありましたが、この原稿を執筆している10月時点では、入学以降、大学に来る機会が少なかった学士課程2年生の対面講義をこの後学期から大幅に増やしていることを除けば、それほど状況は変わっていません。

大学のみならず皆様の職場等でも状況は同じと思いますが、このような状況下で利用が加速したオンライン・ミーティングや在宅勤務は、既に出て上がっている人間関係の下でこれまでの延長上のことを実施する際には、非常に効率的で生産性が上がったと感じることも多いかと思います。一方で、意図しない人や物事との接触等は格段に減りました。今までですと、何かしらの会合で偶然同席した人との何気ない会話が何かをはじめるきっかけになったり、聞こえてくる他の人同士の会話が自分の悩んでいたことのヒントになったりというような、意図しない人との出会いや情報との接触がありました。今まで無駄だと思っていた会合等に伴う移動も、いつもと違うことを考えたりする貴重な時間でした。このような偶然や無駄の喪失は、色々なことを硬直化させてしまっているように思えてなりません。

加えて、新しい人間関係を築き、新しいことをはじめるときにも支障が生じてきているように感じます。自ら積極的に人との関係を構築し、自ら行動を起して自律的に物事を進めることができる人にとっては、今までとコミュニケーション手段がちょっと違うだけ、ということかもしれません。一方で、その全て若しくは一部を億劫に感じてしまう人は、新しいことをする貴重な機会を逃してしまっているように思えてなりません。今までなら、(嫌でも)学校や会社に毎日行き、そこで(好きな人も嫌いな人も含めて)友人や同僚と会って話して協働して何かをするという場がある意味強制的に皆に与えられていたため、特に意識しなくても物事は前に進み、このような危機感を感じることはありませんでした。そのような機会の一年半に及ぶ断絶後の今、どのように再構築していくかが目下の心配事です。多くの教員もそう感じているのではないかと思います。

このようなことを書いていると非常に暗い気持ちになってしまうのですが、学生と話してみると、実のところ、以前の「普通」がなくなってしまったことを憂うべき事態としてとらえるというよりは、今を「普通」として大きな抵抗なしに受け入れている者が多いようです。我々の(少なくとも私の)心配は、余計なお世話なのかもしれません(勿論そうでない学生もいますので、これまで以上に学生のフォローは大事にしていきます)。今後は、無理に前に戻そうとしたり、旧来型の学びの方法等を押し付けたりするのではなく、上手く学生と伴走できるようにこちらが成長しないといけないと感じはじめてもいます。まだまだ厳しい状況ですが、土木・環境工学系の教職員は丸となって学生の学修支援や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 鼎 信次郎

1. はじめに

昨年に引き続き、大学外の皆様と同様で新型コロナウイルス禍の一年といったところでしたが、良いのか悪いのか分かりませんが我々も学生も慣れてきた中での一年といったところだったかもしれません。とはいえ、約一年前を振り返ると、そのあと何度も波のような形でコロナが流行するとまでは思っていなかったかもしれません。デルタ株など考えもしませんでした。オリンピックについても、開催されるのかどうか、開催すべきなのかどうか、様々な意見と疑問が世の中にあふれていた一年前であったことが思い出されます。2021年10月時点で第5波が収束し、第6派も必ず来るのではないかと論調が支配的な現在です。一方で海外からの映像を見ると、マスクをしていない人も多くみられ、国外も含めた全体像を実感を伴った形で掴むことはほぼ不可能といったところではないでしょうか。この文章を皆様をご覧になる頃には、世の中はどうなっておりますでしょうか。

ところで、過去の「東工大土木・環境工学系だより」については、東工大土木・環境工学系のホームページでご覧いただくことができますので、昨年度以前のものを読み逃していらっしゃる方は、そちらにもアクセスください。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」と一般的なインターネットの検索システム（Google 等）に入力していただければ、比較的簡単にたどりつくことができると思います。また例年通り、学生の就職状況と教職員の異動状況などについても以降において紹介いたします。

2. 新型コロナウイルス影響下2年目の動き

昨年に引き続き、新型コロナウイルス一色の一年でしたが、本学について申しますと、2021年度の始めから、学士課程1年生・2年生の講義と3年生も含めた学生実験・演習を中心に、対面でのものが増え、学生もそれなりに通学をしつつ大学生活を送るという形で学生教育が運営されております。緊急事態宣言との兼ね合いもあり、常時というわけではありませんが、グラウンドでスポーツをする姿が見られることもあります。この背景には、本学だけではなく全国的なのですが、昨年度の新入生はほとんど来学することができず友人も作れなかったのではないかと反省があるようです。一方で学士課程3年生や大学院生の座学の講義は、ほぼ全てオンラインのままです。オンライン講義についてはメリットもかなり存在すると考えられるため、ポストコロナにおいてはどのようにオンラインと教室での教育を組み合わせしていくべきか、学内でも議論が始まりつつあります。

学士課程4年生と大学院生の研究室通いについては、大学からの指示に基づき、密を避ける形での登校・在室といった形で続いております。実験系の研究室の場合は、実験をするために学生が通ってくるということになり、密を避けるための苦労や工夫なども多く大変なところもありますが、以前の研究室活動に少しずつ戻りつつあるといえるのかもしれません。非実験系の研究室の場合は、来いともいえず、来るなともいえず、会議室で集まってのゼミは避けるべしということで、実験系のような具体的な大変さはありませんが、なんとも不思議な研究室活動が続いているといったところです。対面で多少打ち合わせをすることもあります。ゼミを始めかなり多く

の議論、研究・教育についての会話の場はオンラインでの実施となっています。このあたりについてのメリット・デメリットは、民間や公的機関で働いていらっしゃる卒業生の皆様とほぼ同様であろうと想像しております。たとえば、以前からの知り合いについてはお互い顔を覚えているのですが、新しい人達の顔はオンラインだけではなかなか覚えにくいものがあります。ノート PC でのオンライン集団会議の場合は、そもそも顔が小さくて見えないといったことも一つの理由でしょう。いずれにしましても、卒論・修論・博論の研究は、まったくコロナに影響を受けなかったわけではありませんが、なんとか実施することができ、多くの学生が学位を取って卒業・修了し、次の新天地に羽ばたくことができております。

国内在住の学生については上記のような状況ですが、一つ大きな問題が残ったままです。それは国外在住の学生のことです。国外在住の学生、という言葉の時点ですでに奇異を感じられて当然なのですが、2020 年 9 月や 2021 年 4 月入学の（主として大学院への入学の）留学生の中には、まだ来日できていない者も多いのが現状です。コロナの波が穏やかなタイミングで、国費留学生優先で入国できたりはしましたが、入国できなかった者もおります。たとえば当研究室への 2020 年 9 月の入学生は、フィリピンからの国費 1 名、パキスタンから私費 1 名、中国から私費 1 名でしたが、国費 1 名だけの入国に留まっております。これは当研究室の例にすぎませんが、典型的なところといえるはずです。修士だけの私費留学生の場合、入学以来 1 年以上が過ぎようとしているのに、まだ東工大のキャンパスを見ることさえできず、という状況です。一方で、留学生獲得は国際競争の一つの側面といえますが、たとえばアメリカには各国から続々と留学生が到着しているようです。我々にはどうしようもない問題ですが、コロナは様々な影響をもたらしているといえそうです。

留学生繋がりでもう一つ話題を記しますと、IGP(A)という奨学金付きの留学生が多く在籍している国際プログラムの枠組みが本学全体として存在します。皆様がご在籍時の留学生も、IGP(A)下の何らかの個別プログラムに所属していたかもしれません。これまで、地震に関するものや持続性に関するものが、この枠組みの中での個別プログラムとして設置され、土木・環境工学系（あるいは土木の旧組織）はそれらに参画してきました。それらが終了するタイミングで、2018 年秋の募集からは、Postgraduate Program for Environmental Designers Contributing to Resilient Cities という名称で、建築学系と共同で個別プログラムを設置し、運営してきました。この秋は文部科学省への申請の切り替え期にあたりますが、この後継のプログラムを申請し、運営していく予定としております。

ところで、皆様は「系・コース」といった呼称にだいぶ馴染んでくださったかもしれませんが、旧組織の一つである土木工学専攻は、この秋、学生がゼロとなりました。近いうちに店仕舞いとなりそうです。学科についても近いうちに同様の事態が訪れることと想定されます。一方で、2016 年度から学院・系・コースによる教育が始まったわけですが、2019 年度からは学部入試における「類」がなくなりました。すでに学部生の多くは類を知らない世代となってきました。ただ、我々に関しては、6 類から環境・社会理工学院へという入試入口の変化は大きなものではなかったため、それほど大きな影響は被らなかったといえそうです。

3. 丘友の支援による海外体験研修

これまでもお伝えしているとおり、同窓会「丘友」の支援を受けた学部生の海外体験研修を 2011

年度から実施しています。この制度は、海外経験の乏しい土木・環境工学系の2年次および3年次の学生を対象に、海外体験のための旅費などの一部を丘友にご支援いただいています。これまでも多くの学生が、日本とは異なる環境の中で、現地の社会基盤施設を見たり、市民生活を体験したりすることで、海外で貴重な経験を積ませてもらいました。詳細は、本誌の海外短期留学報告や同窓会「丘友」のホームページの過去の海外体験研修報告をご覧ください。2020年度も、このような状況下ではありますが、応募・募集・審査のプロセスを進めましたが、コロナによって実施は不可能となっております。2021年度もその状況が続いております。近い将来、海外との行き来がまた盛んになることを祈っております。このような中ではございますが、そういった近い将来の明るい想定を信じ、丘友からのこれまでのご支援に感謝いたしますとともに、引き続きのご支援を心よりお願いさせていただきます。

4. 学生の進路・就職状況

今春、土木・環境工学系などの関連学系の学士課程や修士課程を修了し、就職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に示します。昨年から、就職内定にかかる学生への調査が変わった部分があり、昨年の系だよりのこの欄を見ていただけたらお分かりいただけますように、昨年はイレギュラーな記載となっており、今年からは今春の就職先の実績を載せていけるのではないかと考えております。他大学では、学生の就職先の土木離れが進んでいるという話も聞かれる中、例年通り、東工大土木では土木・建設分野に就職する学生が多いことが特徴であることは変わらず、心強く感じております。同時に、卒業生の皆さんが、これまで以上に幅広い分野で活躍してくれることを期待しています。

就職活動自体には様々なオンライン形式が利用されたようですが、進路・就職状況という面では例年とそれほど変わらないというところではあります。しかし、社会や経済へのコロナの影響はこれから顕在化する可能性があり、進路や就職については1-2年のズレを持って影響を受けることが考えられます。今後も状況を注視し、適切に対応していくことが必要になるかもしれません。丘友の皆様のご助力、ご助言、ご支援をお願いすることも多々生じてくるかもしれませんが、その際にはどうぞよろしくお願いいたします。

表1：2020年度土木系
卒業・修了学生の進路
(2021年3月末現在)

就職先		小計
官公庁	国土交通省	5
	経済産業省	1
	独立行政法人	1
交通・運輸	鉄道	2
建設	建設会社	7
	コンサルタント	4
	エンジニアリング	4
通信・エネルギー	通信	1
	エネルギー	3
その他	メーカー	2
	通信・IT	4
	総合コンサルティング	2
	都市開発・不動産・住宅	6
合計		42

5. 教職員の動き

昨年度の系だよりの発行から今年の9月末までの教職員（常勤職）の異動を表2～3にまとめています。転出した教員におかれましては、これまでの本学における教育研究へのご貢献に感謝申し上げますとともに、新天地でのさらなるご活躍を祈念いたします。

表2：退職・転出された教員

氏名	所属	転出先等	異動日
二羽 淳一郎 教授	土木工学コース	定年退職	2021/3/31
笠間 清伸 准教授	土木工学コース	九州大学 大学院工学研究院 社会基盤部門 防災地盤工学研究室 教授	2021/3/31
中西 航 助教	土木工学コース	金沢大学 理工研究域 地球社会基盤学系 准教授	2021/9/30

表3：新たに着任した教員

氏名	所属	前職	異動日
瀬尾 亨 准教授	土木工学コース	東京大学 大学院工学系研究科 社会基盤学専攻 助教	2021/4/1
友部 遼 助教	都市・環境学コース	豊田工業高等専門学校 環境都市工学科 助教	2021/4/1

6. おわりに

最後にコロナ以外のことを記そうと思います。昨年この欄の一部で「アメリカ大統領選の結果や...」と記しましたが、それを契機として、カーボン・ニュートラルへの動きが一気に表面化した気がいたします。日本においても菅政権がかなり踏み込んだ目標を発表しました。細かい技術や製品そのものは機械工学やエネルギー工学、あるいは工業化学や電気工学に関わるもので、土木工学の守備範囲ではないかもしれませんが、しかし、世の中が大きく変わるのならば、インフラの方も自動的に大いに変わっていかざるを得ないことでしょう。また、カーボン・ニュートラルの裏面は地球温暖化であり、土木的には災害の激化です。ごく少々だけ私的なことを書かせていただくと、真鍋淑郎博士が今年のノーベル物理学賞を受賞されましたが、学生以来の今までも私がもっとも読んだ論文は真鍋博士による一連のもので、私のような末端の者にとっても感慨深いノーベル物理学賞でした。その真鍋博士が約50年前から、(日本のような)湿潤地域での洪水の激化、乾燥地域での水不足や熱波の激化、さらには海面上昇などを警告されています。当時は「地球は氷河期に向かっている」という本が売られていた時期でした。まっとうな科学はあまり嘘はつかないという教訓の下、水害だけでなく地震・津波も怖い我が国ですが、防災・減災対策はますます重要になってくると考えられます。カーボン・ニュートラルから防災・減災までの様々な今後の土木への期待を若者に伝えることも大学の役割といえそうです。

退職のご挨拶

二羽 淳一郎

2021年3月末で東工大を定年退職しました。1998年4月に赴任してから23年間となります。ずいぶん長い間、在職したものだ感慨ひとしおです。名誉教授の称号をいただき、現在は(株)高速道路総合技術研究所(NEXCO 総研)など3か所に週1日ずつ、顧問として出社しています。

東工大では、コンクリート構造に関する研究を行ってきましたが、この間、多くの助手・助教の皆さんに助けられ、また多くの優秀な学生諸君・留学生諸君と楽しく研究を行うことができました。博士課程の修了者は国内の大学や研究機関などに在籍していますが、この他、タイ、ベトナム、中国、ルーマニアなどの各国で、大学教員などを務めており、頼もしく思っています。



私は1983年に東大の博士課程を修了しました。指導教員は岡村 甫先生です。学位取得後、東大の助手・講師を経て、1986年に山梨大助教授、1989年に名古屋大助教授となりました。名古屋大には東工大に赴任する1998年まで9年間在職しましたが、その内1年間は米国カンザス大学に客員研究員として、また2年間はJICAから派遣されてアジア工科大学(AIT)に助教授として赴任していましたので、実質的に名古屋大に勤務していたのは6年間になります。名古屋大では田辺忠顕先生が教授で、私が助教授でした。研究の進め方や学生の指導に関しては田辺先生のスタイルが大変参考になっています。

そして前述の通り、1998年に東工大に赴任しました。その時の助手は水田さん(旧姓:松尾さん)で、3人の卒論生と一緒に研究室を立ち上げました。当時、緑が丘1号館5階には旧長瀧研の岩波さん(当時博士課程3年、現:教授)たちがおりましたが、研究室のゼミに参加してもらいました。今から考えるとずいぶんと緩やかな時代であったと思います。

2年目からは三木君(現:神戸大准教授)も研究室メンバーに加わり、以後、年々研究室メンバーも増えていきました。留学生に関しては、私自身、AITでの教員経験もあり、積極的に採用してきました。名古屋大では、留学生枠の配分はかなり厳格に行われていました。一方、東工大では緩やかで、志願者の希望を重視し、配分を平均化することは、あまり重要視されていなかったように思います。この辺りは、東工大土木の度量の大きさであると思います。

歴代の助手・助教の皆さんは、水田さん(現:理化学研究所)、河野さん(現:太平洋セメント中央研究所)、三木君(現:神戸大学)、渡辺君(現:鉄道総合技術研究所)、松本君(現:北海道大学)、中村君(現:寒地土木研究所)です。中村君が退職した際には、私の定年退職まで残り3年余りとなっていて、5年任期の新しい助教は採用できなかったことから、大窪さん(現:鹿島技術研究所)に受託研究員になってもらい、研究室内部の多くの仕事を引き受けてもらいましたが、本当に助かりました。多くの皆様のご協力、ご支援のおかげで、23年間充実した教員生活を送れたと感じています。

また、学外でもいろいろな活動ができたと思います。とりわけ、印象に残っているのが、2016年から2020年まで4年間にわたって務めた日本学術振興会(JSPS)学術システム研究センターの主任研究員です。大学当局から、学術システム研究センターの研究員に推薦するので、書類を出

すように言われ、素直に出しましたが、採用されるとは全く思っていませんでした。1年くらい経って、すっかり忘れていた頃に、思いがけず JSPS から連絡があり、2016 年度から 3 年間の予定で、工学系の主任研究員を務めることになりました。ところが、先任の主任研究員の方が素晴らしく有能な方で、任期延長となったため、それに連動して、私も 1 年間任期延長になってしまいました。この 4 年間毎週金曜日には四ツ谷の新宿通りに面した JSPS ビル 9 階の学術システム研究センターに出かけたのですが、そこには主任研究員が共用する大きな部屋に、各自の個人用机と椅子、本棚が用意されていました。主任研究員は隔週午前中に開催される主任研究員会議に出席する他、その日の午後月に 1 回交互に開催される科研費 WG と特別研究員 WG に出席します。WG の議題は、科研費や特別研究員の採択方法に関する議論であり、具体的な採択は一切行いません。このような会議出席に加えて、科研費や特別研究員の審査員候補者の確認、審査結果の確認と検証、各種の合議制審査会への陪席と検証、振興会賞や育志賞の予備審査など、多種多様な業務がありました。主任研究員会議では定例の議事に入る前に、人文系、社会系、数物系、生物系、医歯薬系、化学系、工学系、情報系、農学・環境学系に分かれ、主任研究員が自分の研究について 30 分程度のプレゼンを行うのですが、様々な分野の研究をコンパクトに聞くことができ、大変興味深かったことを覚えています。また 4 年間で様々な分野の方と知り合うことができました。JSPS にはこれからも大学に対する手厚い支援をお願いしたいと思っています。

さて、大学を退職して、現在は常勤の仕事はしていませんが、週に 3 日間は出勤しています。いずれの日も午前 7 時 30 分には家を出ており、大学で言えば 1 限の講義に間に合うように出かけている感じです。幸い、町田や調布など、都心から離れる方向への通勤が主となっています。2020 年から続くコロナ禍で、家にこもる生活が長く続いていましたので、もの珍しさもあり、今のところ退屈せずに通っています。ただし、海外渡航がままならず、こちらの方は大変残念に思っています。これからは時間的な余裕は十分にありますので、いろいろなところに出かけたいと考えています。学会活動の方は、これまで通り継続しています。委員会も WEB 会議が主流となっており、あちこち出かける必要はなくなりましたが、その分、多くの方と知り合う機会が減ってきました。そのような中で、世話好きの方がいて、大学 1 年次の語学クラスの同期会が年に 2~3 回 WEB で開かれています。いわゆるオンライン飲み会です。この同期には、工学部の各学科に進学したもののほか、医学部医学科に進学した同級生も 1 名いて、コロナ対策のセミナーを行ってくれます。クラスに 4 名いた女性の中には現在、米国ネブラスカ大の教授もいて、米国のワクチン接種状況の話もありました。また、第一三共の重役だった同級生もいて、こちらは mRNA ワクチンの作用機序（メカニズム）や、熱が出た際のロキソニンの服用について説明してくれるなど、なかなかありがたい会になっています。

現役の先生方や学生の皆さんにとっては、先の見えない闇の中での戦いがまだまだ続いていきますが、ワクチン接種の効果と人類の英知を信じて、この困難を突破していつてほしいと思います。コロナ禍と退職時期が重なってしまい、対面式での最終講義や懇親会は開催できませんでしたが、何とかオンラインでの最終講義や記念出版は終えることができました。皆様のご協力とご支援に深く感謝し、退職にあたってのお礼の言葉としたいと思います。長い間、誠にありがとうございました。

退職のご挨拶

九州大学大学院工学研究院社会基盤部門 教授 笠間 清伸

令和3年4月に九州大学大学院工学研究院社会基盤部門に異動致しました。6 大学工学系人材交流プログラムを活用して、東工大で教育・研究を経験させていただきました。3 年間と短い間でしたが、東京工業大学および土木・環境工学系の先生方やスタッフの皆様には大変お世話になりました。特に、地盤工学グループの北詰先生、高橋先生、竹村先生、堀越先生および関係には、縁もゆかりもない新参者の私にも快く受け入れていただき、研究の進め方、論理的思考、学問に対する姿勢、様々な知識などを幅広く学ぶことができ、研究の幅や考え方が一気に広がりました。この紙面を借りて、東工大で経験したエピソードをいくつか紹介させていただきます。



教育について印象に残るのは、新しく導入されたばかりの「研究プロジェクト」に参加させていただいたことです。本講義は、ご存じの通り、専門の異なる複数教員と学生のコラボレーションの形で、学生達が自発的に学び研究課題を作り上げていくというものです。最初は、先生達と言いたい放題言うだろうから、まとめる学生は大変だろうなとか、うまくまとまるだろうか？など心配でしたが、学生たちは極めて柔軟な頭で講義に取り組み、合意形成、チームワーク、役割分担、総合プロデュースなど総合学問である土木工学の神髄を学ぶ貴重な機会になったと考えています。個人的にも、他分野の先生の考え方・アプローチなどを知る貴重な場となり、多角的な視点から自分の研究を客観視でき、技術革新とともに自ら変革していくことの重要性を再認識できました。学生と教員が切磋琢磨できる素晴らしい科目であったと思います。

研究面では、「真の粘り強さを付与する地盤改良技術の開発研究」を主なテーマとし、学生たちと一緒に土とセメントにまみれながら、遠心載荷装置を用いた模型実験のノウハウを学ぶことができました。加えて、東工大を起点として様々な研究機関の方とも交流できました。太平洋セメント技術研究所では、CT スキャンしながら一軸圧縮試験ができる最新の装置を使わせていただき、ミクロな視点で地盤材料の局所的な変形・破壊挙動を可視化し、供試体の空間的不均質性が強度のばらつきに与える影響を分析することができました。また、大成建設技術研究所とは、遠隔・自走式地盤調査システムに関する共同研究を実施させていただきました。これからも東工大で学んだことや東工大から広がったネットワークを生かして連携・協働を推進し、教育・研究にフィードバックしたいと考えております。

プライベートでは、オリンピックとディズニーランドを餌に家族も一緒に関東に連れてきましたが、結局、オリンピックは一年延期、ディズニーランドもコロナで行けない状況となりました。ただ、3 年間住んだ東工大の宿舎で同年代のご家族と仲良くさせていただき、ご近所から苦情がくるほどワイワイガヤガヤした楽しい宿舎生活となりました。また、東工大と九大の学生とともに富士登山にも行きました。東工大での3 年間、最高でした。

最後になりますが、東京工業大学及び土木・環境工学系のさらなる発展と皆様のさらなるご健勝を祈念申し上げて、異動の挨拶に代えさせていただきます。東工大の3 年間で間違いなく成長できました。どうもありがとうございました。

退職のご挨拶

金沢大学 准教授 中西 航

2021 年 9 月に退職し、10 月より金沢大学の准教授に着任しました。東工大土木には、2 度の配置換えを経ながら特任助教・助教として 5 年間在籍しました。この間の所属研究室を主宰された朝倉康夫先生、福田大輔先生はもとより、多くの皆様に大変お世話になりました。



私が行ってきた研究は、質的量的に増加するデータを活用した、社会空間、特に都市や交通に発生する現象の把握に資する統計的手法の開発です。近年、施策化や将来予測に役立つ実践的研究を求められることが多いように感じます。その重要性に異論はありませんが、同時に現存の都市や交通のモデルで表現できるほど人間行動は単純ではないとも感じています。網羅的な観測とともに新たなデータが増えるにしたがって、複雑な世の中を適切な複雑さで記述するモデル、すなわちよりよい現状把握もまた重要な課題となります。精度の高い現状把握があってこそ、将来予測に基づく施策が最大の効果を発揮すると考えています。

実は着任当初は体調を崩しがちでした。穏やかな緑が丘であたたかな方々に囲まれ、漸次快方に向かいつつ勤務してきました。期待されるレベルの研究は叶わなかったかもしれませんが、辛抱強く見守ってくださった朝倉先生や計画系の先生方、そして学生にも助けられて興味深いテーマに取り組めました。また、学生演習や教育改革などの教務や、単純ではない学務にも携わってきました。業務を通して感じるのですが、いわゆる若手研究者を取り巻く環境は決して良いとはいえません。その中であって、東工大の先生方には様々な場面で「自分が助手の頃はもっと暇だった」「少しでも仕事が減るように」と常に気にかけていただきました。雇用も体調も不安定な私にとって、これがどれほど励みになったか分かりません。ありがとうございました。

世間には、昔はもっと大変だったと若い人々へお話しされる方もいらっしゃると思います。もちろん、先輩方が厳しい時代を生き抜いてきたことへの尊敬、そして現在の環境があることへの感謝は言うに及びません。ただ、現在の学生世代にとって、健康を害し、プライベートを犠牲にして働くのは過去の話です。これからは、個々人の生活が経済的・健康的・文化的に持続可能であることは、あえて言葉にせずとも当然の価値観ではないでしょうか。その意味で、多様性を尊重し気遣いあふれる姿勢こそ学生に響くものだと確信しています。そうした土台を有し、そのうえで真摯に研究・教育に向き合う、健全な現場に所属できたことを誇りに思います。

個性的で切れ味鋭い先生方、実直で数理センス溢れる学生、その学生が浮くほどにおしゃれな街。そして、全教職員に樹木の伐採情報までもが通知される、規模の割に(良くも悪くも)ローカルな雰囲気のある大学。あまりにも居心地が良く、いつまでも助教を続けたいと願うほどでしたが、縁あって金沢の地で新しい職を得ました。北海道から上京して以来、気づけば 20 年の月日を東京で過ごしました。いまは、現状に満足しないことの大切さをかみしめながら、新たな土地で一から挑戦する機会に恵まれたことに対する前向きな気持ちでいっぱいです。

東工大土木での経験を次の世代に引き継いでいけるよう、今後とも日々尽力していきます。引き続き様々な場面でお世話になりますが、どうぞよろしくお願い申し上げます。皆様の今後のご健康とご発展をお祈りし、退職の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 瀬尾 亨

2021 年 4 月 1 日付けで東京工業大学 環境・社会理工学院 土木・環境工学系 准教授に着任いたしました瀬尾亨と申します。よろしくお願いいたします。

私は 2007 年に本学に入学し、2011 年に土木・環境工学科の福田大輔先生の指導のもと学部を卒業し、2015 年に土木工学専攻の朝倉康夫先生の指導のもと博士号を取得いたしました。卒業論文のテーマは画像解析と歩行者行動モデル、修士・博士論文のテーマは交通流の状態をデータで推定する交通状態推定であり、今も同様のテーマを継続しております。



その後は、2018 年まで日本学術振興会特別研究員や本学研究員の肩書と資金をいただきつつ、米国ミシガン大学の Prof. Yafeng Yin のもとに 2017 年 6 月に Visiting Researcher として訪問し、同年 8 月から 2018 年 5 月まで正規の Research Associate として勤めました。同地では自動運転技術やコネクティッドカーデータの交通工学的応用、特に旅行者の属性をデータから推定し交通制御につなげる方法について研究しました。また、産学官が連携して強力に研究を進める米国の体制と、それと対なのであろう弱肉強食の世界に強い印象を受けました。

帰国後は、2018 年 6 月から 2021 年 3 月まで東京大学社会基盤学専攻の清水英範教授・布施孝志教授が主宰する地域/情報研究室の助教を務めました。同研究室は測量と空間情報・統計を専門に扱っていますが、それらの技術の交通への応用も重要なテーマとして研究しています。私は研究室学生の指導を任せていただきながら、主に高度な統計的手法や機械学習の交通データ分析への応用について研究しました。また、座学と演習両方の講義をする機会をいただけたのも大変良い経験になりました。

さて、本学に着任し新たに研究室を開設いたしました次第ですが、今後もこれまでと同様の研究テーマを進めていく所存です。すなわち、交通工学の理論を基礎とし、データサイエンス等の最新技術を武器に、より良い社会の実現に資する研究を進めつつ、その過程で社会で活躍できる人材を育成することを目指します。交通の分野では、CASE (Connected、Automated、Shared、Electric: インターネットへの接続、自動運転、共有型、電動という特徴を持つ自動車) や MaaS (Mobility as a Service: 多様な交通手段を一貫的に使えるサービス) といった新しいキーワードが着目されるとともに高い技術力を持った情報分野の研究者が参入しつつあり、うかうかしていると土木・交通工学の元来の研究者が置き去りにされかねない状況ですが、土木の特徴である公共性への指向を忘れずに世界と伍していきたいと考えています。研究の詳細は本誌の後ろの方にある「研究に関する最近の動き」の稿で紹介しておりますので、興味のある方はそちらもお読みいただければ幸いです。

まだまだ経験も浅く、皆様には色々とお手数・ご迷惑おかけす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いたします。

着任のご挨拶

土木・環境工学系 助教 友部 遼

令和3年4月1日付で東京工業大学 土木・環境工学系 助教に着任いたしました。前職は、豊田工業高等専門学校 環境・都市工学科の助教として、主に地盤工学・農業土木の教育・研究に従事していました。高専では、数理やものづくりに関心の高い学生の皆さんとともに、地盤計測IoTの開発や、植物と地盤の力学的相互作用に係る新たな数値シミュレーション手法の開発に取り組んできました。こうした経験を活かし、本学での講義、研究や学生指導等に尽力して参りたいと存じます。



さて、昨今は豪雨や地震による地盤災害が相次ぎ、防災・減災に向けた基礎研究が社会から強く要請されています。令和3年度だけでも、2月13日の福島県沖地震（ M_j 7.3）、7月3日に発生した伊豆山土砂災害等、重大な災害が発生している他、国外に目を向ければ中米ハイチで M_w 7.2の大地震が発生し、多数の犠牲者が出ています。こうした地盤災害は、発生地点で甚大な被害を与えるのみならず、昨今の複雑化したサプライチェーンにおいては、直接的・間接的に市民の暮らしに甚大な悪影響を及ぼします。

一方で、数理科学やコンピュータ・サイエンスの目覚ましい高度化や、高精度・非破壊なセンシング技術の進展に伴い、真つ暗な地盤の中で何が生じているかを観察・予測することが可能となりました。そのことは、単に学究の目を助けるのみならず、新たな設計手法・照査手法として現場の最前線で用いられるに至りました。ただし、こうした数値解析を適切に援用するためには、現象の観察、適切な近似、モデルと実装の精度検証が不可欠であり、そのためには基礎となる微分積分学、線形代数学、確率論、ベクトル解析、微分方程式論、複素関数論等の数学について、大学以降の日頃の研鑽が不可欠であると感じています。

さらに、ゲノム解析技術とその改変技術は、植物の形態・構造・機能がなぜそうあるかを解き明かしつつあります。特に、2010年代は、植物の形態形成を予測するため、イメージングと有限要素法を併用したアプローチが世界中で急速に進展しました。我が国でも平成30年度からは新学術領域研究『植物構造オプト』が立ち上がり、植物の力学的最適化戦略をテーマとして、植物学、建築学、土木工学が融合した学問領域が立ち上がりつつあります。

私の研究領域は、こうした地盤工学、数理科学および植物科学の学際融合領域にあたります。具体的には、地盤-構造物接触問題と、植物の成長シミュレーションを組み合わせることで、植物の構造を模倣した地盤基礎構造物の設計手法の開発を目指しています。植物は、熾烈な光獲得競争のもとで、倒伏・倒木に対して抵抗するようその根系構造や地上構造を最適化させてきたと考えられます。特に興味深い点として、植物根はその一部が激しい損傷を受けても、全体としての支持機能には悪影響が及びにくい特殊な構造と材質を有しています。こうした、植物が進化の過程に獲得した、「損傷しても機能喪失しにくいミクロ・マクロなデザイン」を、地盤基礎構造物のデザインに活かすことができれば、よりレジリエントな都市空間を構築できる可能性があります。

以上、私の研究領域に係る紹介をさせていただきましたが、こうした研究に引き続き邁進するとともに、確かな基礎学識と、学問的好奇心に富む人材の育成に努め、土木・環境工学系の一層の発展に貢献して参りたいと存じますので、ご指導・ご鞭撻のほどよろしくお願いいたします。

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 柴山莉里花、木村春里

土木・環境工学系では、3年生を対象に、土木分野の実務、技術あるいは研究の実際に直接的に触れることで、大学における学習と実務との関連を体得するとともに、将来のキャリアについて考えるきっかけを与える目的で、建設会社、建設コンサルタント、官庁、研究所などで夏休み期間中に実習を行うことを推奨しています。この経験をもとにレポートを作成し、報告会で発表することで、「土木・環境工学インターンシップ」という授業科目で単位が認定されます。必修科目ではありませんが、例年は多くの学生がこのインターンシップ科目を履修しています。ただし、2021年度は新型コロナウイルスの影響を受けたため履修学生は7名でした。

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。また、今年度は新型コロナウイルスの影響も多大に受けました。インターンシップの実施を見送った企業・機関があったほか、学生とのマッチングが終わり契約も進んでいる中で状況に鑑みて中止になったもの、ギリギリまで実施できる方法を検討していただいた結果、オンラインのみでの実施になったもの、オンラインと対面の組み合わせで実施したもの、5日間しか実習期間をとれなかったものなどもありました。なお今年度インターンシップが実施されなかった企業・機関にも、来年度以降も受け入れのお願いをする予定としています。

実習後に提出された学生のレポートには、かなり詳細に実習内容が報告されており、ほとんどの学生が大学の授業では学べない貴重な体験をし、実習は大変有意義であったという感想を記しています。（本報告の最後に2名の感想文を掲載してありますので、是非ご一読ください。）

新たな受け入れ先も募集しております。毎年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しております。受け入れを検討して下さる行政機関、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。

2021年度土木・環境工学インターンシップ 実習先一覧（順不同）

【建設会社】

株式会社大林組 [東名高速道路玉川橋、横浜環状南線公田インターチェンジ]

【コンサルタント等】

株式会社建設技術研究所 [東京本社 社会防災センター、都市部]、中央コンサルタンツ株式会社 [東京支社 設計2部、1部]、株式会社エイト日本技術開発 [東京支社 都市環境グループ]、株式会社ドーコン [交通グループ]

【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 [研究第二部]

夏休み明けの 10 月 5 日の午後を使ってオンラインに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、大学での勉強が実務にどう活かされているのかを知り、社会で働くことの素晴らしさと大変さ、組織内外の人と人のコミュニケーションの大切さなど、教室にいただけでは決して得られない貴重な経験ができて、学生が今後ますます意欲的に学習に取り組む良いきっかけになったのではないかと思います。

質疑応答では、大学の授業がどのように活用できるか、研究機関と大学での研究との違いは何か、受注された業務にどれくらい自由度があるのか、女性の働く環境としてどうなのかなど、いろいろな視点での質問が出されました。

発表会場で実習に関していくつかアンケートを行いました。その結果の一部を以下に示します。本インターンシップが参加学生にとって極めて価値あるものであったことを再確認することができます。

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

フィールドワークアンケート結果（回答数 7）

●インターンシップでおこなった実習によって、大学では学べない知識が得られ、経験できたか？

→大いにできた（100%）

特にどのような点でそう思うか？（抜粋）

- ・ 学生としてではなく、建設コンサルタントの立場から土木に向き合うことができた点です。大学では、水・土・構造・計画など、それぞれの分野について原理や仕組みを学ぶことがメインですが、それらの分野において建設コンサルタントが何を問題として、どのように解決していくのかについて学ぶことができたと感じています。
- ・ 応用的な研究の実際を知ることができた点。
- ・ 実際に働く方の雰囲気などを知ることができた
- ・ 学んだ知識を実際にアウトプットする機会が豊富

●インターンシップでの内容は、予想（期待）と比べてどうだったか？

→期待以上（57%）、期待通り（43%）

特にどのような点でそう思うか？（抜粋）

- ・ いろいろな部署の方にお話を伺うことができた点がすごくよかった。
- ・ 興味のある計画・設計業務の流れを知ることができ、実際に少し体験できた点。
- ・ 本格的な業務をやらせてもらった。

●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？

→大いに役に立った（86%）、役立った（14%）

特にどのような点でそう思うか？（抜粋）

- ・ 実際に業務を経験できたことで、自分の将来の選択肢に建設コンサルタントが挙がった点と、様々な方とお話する機会を設けていただいたことで、将来選択の考え方が大きく変化した点。
- ・ 実際の現場を肌で感じる事ができ、ネットで調べるのとはまた異なったものを感じることができた。
- ・ 土木の中での専門が仕事にどうつながるのかが少しわかった。
- ・ 働いている自分や働くまでの自分をイメージしやすくなった。

インターンシップ(夏期実習)の感想(1) — 土木・環境工学系3年 柴山 莉里花

私は株式会社建設技術研究所で2週間のインターンシップに参加させていただいた。実習先は東京本社社会防災センターで、中でも道路・火山防災を担当する班でお世話になった。実習で関わった分野は火山、河川、道路、都市の4分野であり、会議への参加や資料の作成を通して業務に携わった。具体的な業務としてまず火山防災では、火山防災会議の打合せに参加し議事録の作成を行った。打合せの内容を記録するという重要な仕事をいきなり任せていただいたため、緊張感があり仕事に対する大きな責任感を感じた。また、ある自治体のホームページに掲載するための火山のインフォグラフィックについて、調査と資料の作成を行った。河川防災では河川の氾濫に伴い、氾濫水が貯留する堤防に囲まれた地域において、排水ポンプ車で水を排水する際の計画を立てた。災害時の対応を考え提案することはとても影響力の大きい仕事であり、業務を終えた時は達成感を感じた。道路防災では、災害時に生じる橋梁背面の段差を解消するための工法や道の駅における防災訓練の調査と資料の作成を行った。そして都市防災では、ある自治体の都市防災計画の更新に関する打合せにオンラインで参加した。打合せでは建設コンサルタントという立場から、発注者の一歩二歩先を行き、最も良い計画案へと導いていく瞬間を間近に見ることができた。また、都市部や他の企業とともに行われたエリアマネジメント、PFIの会議にも参加させていただいた。今回はこのように、自身の希望に沿って複数の業務に少しずつ携わらせていただいた。そのため、社会防災センターが幅広い分野を担当していることやそれぞれの分野における具体的な仕事内容を知ることができ、今まで漠然としていた「働く」ことについてとても鮮明にイメージすることができた。

また、業務の合間には自身が興味・関心のある業務を担当している方など、様々な方にお話を伺う機会も設けていただいた。仕事のやりがいなどの良い面だけでなく、苦労したことなどもすべて正直にお話して下さったことで、将来を考えるにあたり自分の中で新たな軸を作ることができた。また、相手に分かりやすく伝えることが建設コンサルタントとして必要な力の1つであると学んだため、自分自身のことや質問の意図を相手にしっかりと伝えて質問するよう心掛けた。そうすることで様々な方から自身の将来の考え方に対し意見をいただくことができ、大変刺激となり将来に関して視野を広げることができたと思う。実習の最後には「インターンシップの成果と自分の将来像」というテーマで、お世話になった方々にプレゼンする機会も設けていただいた。プレゼンでは、実習で学んだ見やすいスライドデザインと構成を意識するほか、自分の将来について視野を広げるきっかけとなったことを感謝とともに伝えた。

インターンシップに参加することで、授業では得ることができない「働く」ということについて具体的にイメージすることができ、自身の将来を考えるうえでとても大切な時間を過ごすことができたと思う。建設コンサルタントという立場から社会に貢献することや防災という分野の理解まで非常に学ぶことが多かった。中でも、目の前の仕事に熱心に向き合う社員の方々の姿はとても印象的で、私自身も「将来」という答えを探すことに必死にならず、まずは目の前のことに全力で取り組み、自分自身と向き合っていきたいと強く思った。

最後に、お忙しい中インターンシップを受け入れて下さった建設技術研究所の方々、ご丁寧に指導をして下さった社会防災センターの方々に心より感謝申し上げたい。

インターンシップ(夏期実習)の感想(2) — 土木・環境工学系 3 年 木村 春里

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にて約 1 ヶ月にわたり夏季実習をさせていただいた。施工技術総合研究所は、トンネルや積算等を対象とする研究第一部、橋梁の疲労耐久性等を対象とする研究第二部、情報化施工等を対象とする研究第三部の三部制となっており、私は主に研究第二部にお世話になった。実習では、研究所内で行われている試験業務について見学・体験させていただいたほか、実橋での調査・計測に同行させていただく機会もいただいた。また、いくつか課題を与えていただき、文献調査や資料の作成をさせていただくこともあった。

なかでも特に印象的であったのは、鋼床版の疲労き裂とその補修方法に関する研究である。私の実習期間には、幸運にもデッキ進展き裂とビード進展き裂という典型的な 2 つの鋼床版疲労き裂に関する研究が並行して行われており、それぞれのき裂に関して広く実感を持って学ぶことができた。それぞれのき裂に対する非破壊検査の手法や得られたデータの整理方法、それぞれの亀裂に対するアプローチの異なった補修方法とその補修後に再進展するき裂の様子など、鋼床版の疲労き裂に関する多くの事柄について体系的に見学できたことは非常に価値ある体験であった。

実橋での調査・計測では、計測を行うに先立つ準備から測定器の据え付け、データの取得に至るまでの一連の流れを体験させていただいた。先に述べたような試験業務に関しては、規模や詳細な内容こそ違えども、大学内での学生実験との類似性からおおよその雰囲気はつかめていたが、実際の構造物に対して行う調査・計測に関しては類似した経験が全くなく、すべてが新鮮な体験であった。研究員の方々は目視で構造物を観察するだけでも多くの情報を読み取っておられ、折に触れてその解説をしていただいたことで、構造物を見るにあたっての新たな視座を得ることができた。また、調査・計測に参加されていた人の人数が非常に多かったことには驚いた。研究員や作業員の方の他に、対象構造物の管理者や調査業務の依頼者など関係者の方が来られることから、人数が多いことは必然ではあるが、それだけの人件費をかける価値が十分にあるほどに実際の構造物に関する調査・計測が大切な活動であるということは私にとっては一つの大きな気づきであった。

文献調査や資料の作成では、大学で学んでいる事柄や実験レポート作成等で得られた力が直接的に活用できた実感があり、今後の学習への大きなモチベーションとなった。

以上では具体的に体験ないし見学させていただいたことについて述べたが、約 1 ヶ月の間、研究第二部に席を設けていただき、施工技術総合研究所での業務の実際を身近に感じることができたということ自体も非常に得難い経験であったように思う。ただそこにいるというだけで得られたものは数多くあるように感じられる。このような経験も含め、実習を通じて得た多くの経験は、間違いなく今後なにかを選択する上での大きな指針になると確信している。最後に、新型コロナウイルスが猛威を振るうなか、快く実習を受け入れてくださった施工技術総合研究所の皆さん、とりわけ丁寧に指導してくださった研究第二部の皆さんに心より感謝申し上げたい。

Remote internship program with University of Glasgow

土木・環境工学系博士課程修了 Jitrakon Prasomsri

1. About remote internship with University of Glasgow

Many students at the Tokyo Institute of Technology encountered a new type of campus experience from 2020 to 2021 after our campus was shut down due to the coronavirus pandemic. All classrooms have been converted to Zoom calls, laboratory activities have been paused, and many class discussions have been taking place on social media applications. In this virtual environment, not just classrooms and laboratory activities but also internships have become a new type of difficulty.



Internships are an important method for many students, like me, to learn and get experience outside of the classroom in the field we are studying. Unfortunately, due to this difficult situation, I had to opt for the virtual internship. As an academic intern, I was fortunate enough to have an opportunity to do a distant research internship under the supervision of Dr. Thomas Shire with the University of Glasgow during the fall semester, from October 1 to January 6, 2020. Dr. Shire carried out his Ph.D. research at Imperial College London, focusing on discrete element modeling (DEM) of granular filters for embankment dams using the open-source code LAMMPS. He is recognized as one of the key contributors in this research area. I was involved in the project on the particulate mechanics of soils using the discrete element method.

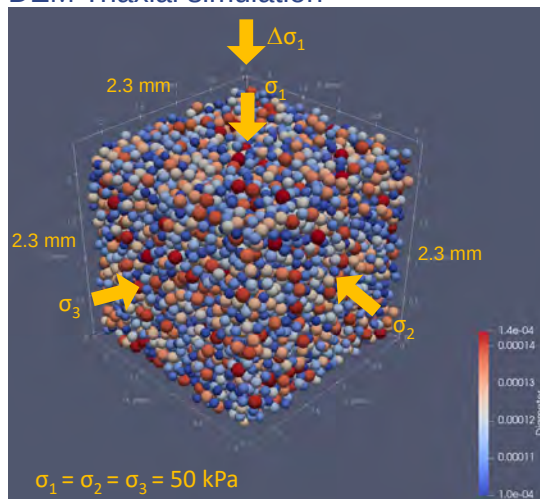


Online meeting with Dr. Shire and my supervisor, Professor Akihiro Takahashi

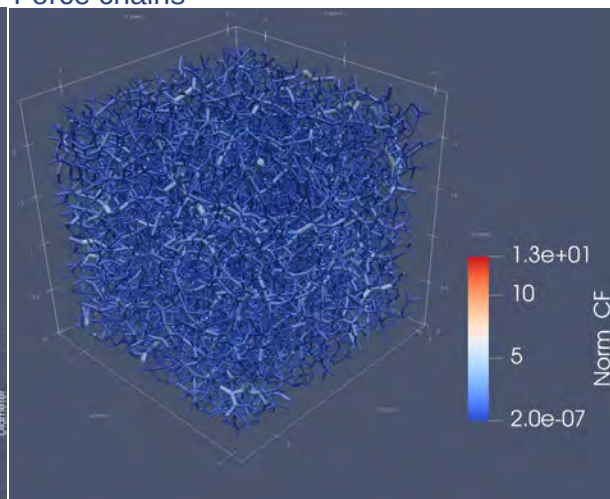
2. Activities

I held an online meeting with Dr. Shire and my supervisor, Professor Akihiro Takahashi, to go through the project details. We opted to use three-dimensional discrete element modeling for numerical simulation of drained triaxial tests. I began by attempting to learn about the ongoing DEM research. Then I was able to study and apply the code that Dr. Shire provided. DEM was used to investigate the effects of particle friction coefficient, rolling stiffness, and cell pressure. DEM has been found to be an effective technique for understanding the mechanical behavior of granular materials at the micro-scale. Friction, confining pressure, and rolling stiffness all have an effect on the mechanical behavior of granular material. The project went well, I received many constructive comments for my research, and finally I could acquire the project goal.

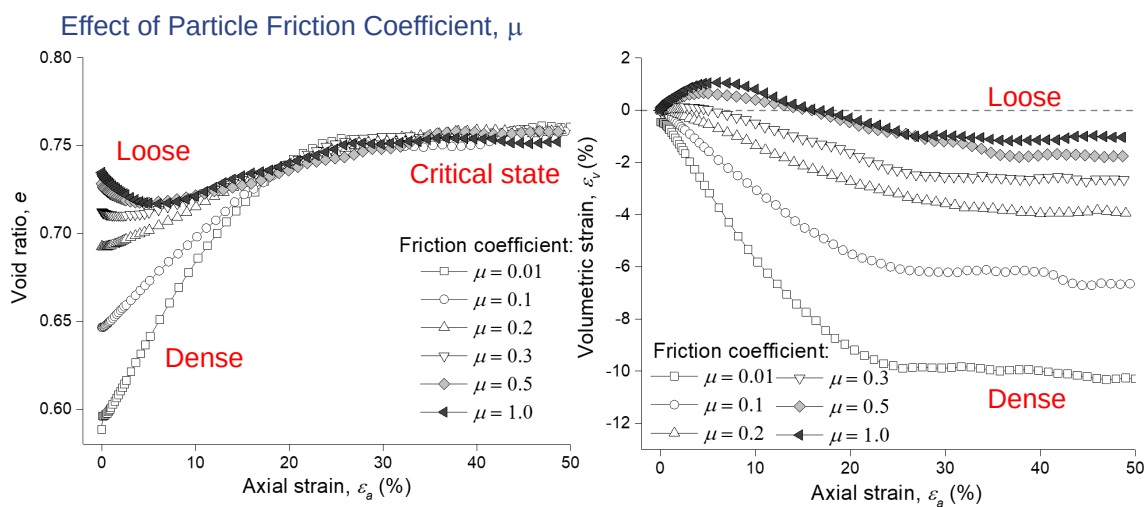
DEM Triaxial simulation



Force chains



Picture of DEM Triaxial simulation



Result of effect of particle friction coefficient

3. My perspective on remote internship

Despite the fact that I was unable to observe the actual working environment at the University of Glasgow, I was able to observe the educational benefits. Remote internships, in my opinion, provide several advantages. A remote internship, I have realized, is a wonderful method to work with a professor who is an expert in the same study area as yours. I also learned that whether I worked here at the Tokyo Institute of Technology or at the University of Glasgow, the working challenges would be the same. Some activities are easier to complete at home than others. Tasks that need a high level of concentration, such as numerical analysis, research, or document preparation, are well-suited for a remote internship. To summarize, having a remote internship was a fantastic experience.

4. Summary

The distance internship helped me to learn how to create an international research project with an overseas lecturer. Being able to acquire useful feedback and conversations from a specialist with expertise in a specific research topic. His encouraging comments could help me improve my research project and motivate me to study more about discrete element modeling. This opportunity has helped me develop critical thinking, problem-solving skills, and international communication skills, all of which will be useful in my future job. I would therefore recommend a student to find occasion working with a specialist via distance research for a different experience from a regular conference/workshop. Furthermore, I had the opportunity to communicate with Dr. Thomas Shire throughout the project, and I discovered several study gaps in this subject area and future collaboration prospects.

Internship at Chulalongkorn University

土木工学コース博士 3 年 Niraj Malla

1. About the program

Being admitted to International Graduate Program (A), it was mandatory for me to get involved in the internship for at least three months. Despite the pandemic and restriction in the movement, I was extremely lucky to be involved in a virtual internship program under the guidance of Professor Chatpan Chintanapakdee at Chulalongkorn University and conduct research work for three months (April 01, 2021 to June 30, 2021).

Chulalongkorn University, founded in 1917, is ranked No. 1 in Thailand and ranked No. 215 in the world as per QS world university ranking 2022.

This university has 33,996 students among which 24,045 are undergraduates, 7,359 are postgraduates and 2,455 are doctoral students. The department of civil engineering is one of the oldest departments of Chulalongkorn University, and it has offered varieties of research, one of which is related to structural and earthquake engineering. Professor Chatpan Chintanapakdee is one of the seismic experts at Chulalongkorn University and has published many scientific papers with key researchers.



2. Mode of interaction

Due to the pandemic, it was difficult for me to go to Thailand and conduct my research. As a result, we took advantage of the technology and discuss the work progress through zoom. During these three months, I met Professor Chatpan via zoom at least 7 times; some minor problems were also discussed in the email. In each meeting, we had spent more than two hours discussing the research, and our short and long term objectives.

3. Research purpose

The main objective of the internship was to develop the framework which can be used to estimate the response statistics of the building which can be used for various purposes i.e. collapse analysis, direct monetary loss analysis, etc. and eliminate the time consuming nonlinear response history analysis.

4. Research accomplishments

During the three months, the predictive equation was formulated, an algorithm for the estimation of the response statistics of the building was developed and implemented in MATLAB. Moreover, to test the accuracy, the developed framework was applied to three buildings with a different story for the estimation of response statistics and its accuracy was gauged with the results of the time-consuming nonlinear response history analysis which was taken as a benchmark. The results were very intriguing as the obtained solutions from the developed framework showed very good accuracy when compared with the benchmark. Most importantly, the results were generated with minimal computational effort, giving an alternative but efficient approach for the engineers.

5. Post-internship

The off-campus project in civil engineering acted as a bridge between me and Professor Chatpan Chintanapakdee. The research work that I accomplished during the internship program will not be confined to the hard drive of my computer. Although the internship period is over, we are planning to publish the work in the key journals of our field. This will give me another opportunity to collaborate with Professor Chatpan. Moreover, his desire to discuss more about the research and extend the framework to solve different problems has also opened the opportunity for me in the future.

6. Final thoughts

At first glance, being International Graduate Program (A) student, it might appear as a burden to get involved in the off-campus project in civil engineering for at least three months and fulfil the credit during the busy schedule; however, after witnessing the plethora of opportunity and exposure that the course offers, I feel myself very fortunate to enroll in this course. Interacting with the professor, who knows a lot about our research area, and convincing him with the idea and results during the internship period not only strengthened my knowledge but also gave a boost to my confidence. Apart from the technical part, I also learned time management skills as I had to show my progress efficiently at a short interval time to get optimum benefit from the hosting professor.

For the prospective students who are planning to join this course, considering the length of the internship period, I would suggest taking the utmost advantage of the hosting professor and level up the skill. Also, it would be better to try to know about the lab environment of the hosting professor, get connected with his students and make an academic relationship.

Off Campus Project in Civil Engineering I as Remote Research Internship

土木工学コース博士 3 年 Binod Kumar Shrestha

1. Off Campus Project in Civil Engineering I

The course work “Off campus project in Civil Engineering I” allows a student to take part in an actual project in his/her field conducted by an institution or a private company, thus allowing to have proper prospects of the profession. In light of the current COVID-19 situation, while the aim of this course work was assumed to be affected, a new method was adopted to accomplish the set objectives. This new method is a remote research internship, which I adopted as well for my course. For this internship, I collaborated with a Professor from another renowned University, who has done a significant contribution to my research field. Under his supervision, I believed I could enhance my knowledge and understanding of the research, hence helping me to strengthen my future career and also, provide a platform to gain exposure among different researchers and their working environment.



2. 3-month Remote Research Internship at Chulalongkorn University

Under this internship, I did collaborative work with Professor Anat Ruangrassamee, a Professor from Chulalongkorn University, Thailand. Professor Anat had completed his Ph.D. from Tokyo Institute of Technology in 2001 and at current, he is working as a faculty member in the Department of Civil Engineering of Chulalongkorn University.

A proposal of the remote research internship was submitted to Professor Anat through the recommendation of my Academic Supervisor Anil C. Wijeyewickrema. The proposed period was for 3-month (April-June, 2021) with 2 research meetings in a month. Professor Anat accepted the proposal for the internship and a first meeting was held on April 05, 2021. In this meeting, I presented my research ideas for the internship, indicating the significance of the research and with constructive discussion, the target objectives were outlined. The title of the internship project was “Probabilistic Performance Assessment of Post-Tensioned Hybrid Precast Concrete Walls Under the Seismic Sequence”.

In each research meeting, the research results were discussed. Professor Anat and Professor Anil provided constructive suggestions/comments, and their critical insights to the research issues, which were incorporated in my study. Each meeting guided me to proceed in the correct direction and get better results. On average, each research meeting took around 2 hours. The meeting also included discussions on other related issues on structural dynamics and earthquake engineering, which further helped me to get an update on the literature. I was able to share my opinions on different engineering topics which boosted my confidence to present my ideas on varied fields, professionally.

In the final meeting, the research results were summarized and some conclusions were presented. The targeted objectives were evaluated by both professors and concluded that my research internship was successful. The entire research work conducted during these 3 months was also presented to the Department of Civil Engineering of Tokyo Institute of Technology and fruitful comments were obtained from the professors.

3. Benefits of Remote Research Internship

As the internship was remote, first and foremost, I was able to conduct my research remotely with constant supervision and advice from Professor Anat and Professor Anil. The meetings were scheduled beforehand and were held online. For computational research as mine, I was able to conduct my internship, while continuing my other research work simultaneously, hence enhancing my productivity in the given time. Apart from the research discussion, I was able to explore the research development at Chulalongkorn University, obtain and refine several skills, able to connect with other professionals in my field, and share my logic confidently in a professional manner. Given the time limitation for the internship, further development of this research into a Journal Paper could not be fulfilled. Nevertheless, we planned to continue this collaboration in the future through this remote research internship i.e., publish some scholarly articles and extending it to other projects as well.

4. What I Have Learned

I developed my communication skills, critical thinking, and decision-making skills. The collaborative work can open the door for several opportunities whereby, we can utilize the resource and time effectively which allows a student to get exposure in developing a career path. No research is perfect from a get-go and as such, research discussion is very important where one is bound to receive criticism. But, it is important to receive the criticism in good faith and grow on the criticism to incorporate it into the research. It sharpens the research and enriches the depth of our knowledge and the work. The professional meetings and research discussions allowed me to experience a different working environment from Japan in a similar field. Although I was doing all works from Tokyo, I could sense the close working environment with Professor Anat.

5. Some Comments

Although this internship was carried out as a requirement for the course “Off Campus Project in Civil Engineering I”, I was able to achieve the stated objectives and aims of the course. I was able to broaden my understanding of the professionals and institutions in my field. Since I aim to pursue an academic career, this remote research internship happened to be much more beneficial to the research than I anticipated even in this difficult COVID-19 scenario.

Off Campus Project in Civil Engineering

土木・環境工学系博士 2 年 Supawat WONGTHONGSIRI

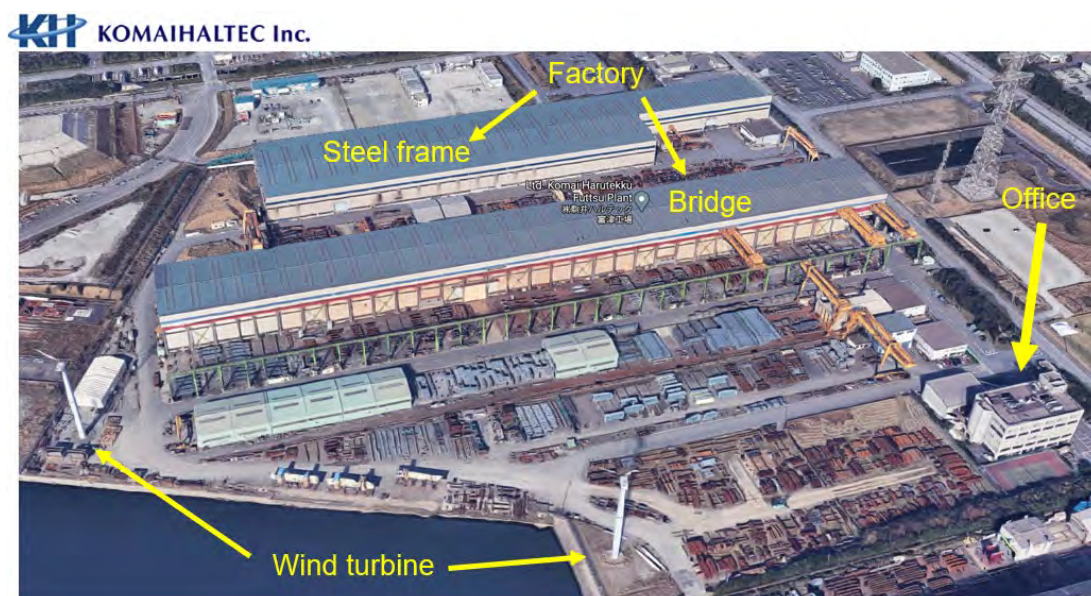
1. Introduction

Off Campus Project in Civil Engineering is a mandatory course for Tokyo Tech Ph.D. students in International Graduate Program (A). Students can choose whatever they want to get an internship in a company or be a research student in the university for around 3 months, domestic or overseas are all applicable. I got an opportunity to intern at a Japanese company, “Komaihaltec Inc.” (株式会社駒井ハルテック). This company is specialized in design and construction of steel bridges, steel framework, and wind energy generating system as well as manufacture and installation of construction machinery.



2. Life

The duration of my internship is 3 months from September 1st to November 30th, 2020. The main office and factory are located in Futtsu, Chiba, around 1.5 hours from Tokyo by train and the nearest station are Aohori. All budgets and facilities were provided by Komaihaltec Inc. including allowance, dormitory, transportation fee, bicycle, and meals. I mostly stayed at the company’s dormitory in Chiba on weekdays and back in Tokyo on some weekends. Although this area is an industrial zone, my dormitory is surrounded by convenience stores, supermarkets, restaurants, etc. The working hours are Monday to Friday, 8:30 to 17:20. Not only working in the main office building which I spent most of the time here, but I also have a chance to visit manufacturing factories, testing laboratories as well as inside the wind turbine.



Komaihaltec Inc., Futtsu Plant

3. Work

During 3 months of an internship as a structural engineer. I belonged to the Technology Development Division consists of six people. Working environments here are very positive. Everyone on the team are very kind and willing to help me even we faced some language barriers. For the first few days, I got a lecture about safety which is very important before went to factories. In the Futtsu plant, they are two main factories, bridge and steel frame. Inside the factory, they have CDC machines to manufacture steel components. This cutting-edge technology allows them to produce very precise and quality works. The inspection also can be done in-situ by ultrasonic testing which is one of the most popular non-destructive testing methods. Next to the factory is the framework testing facility with a Universal Testing Machine (UTM) that can load up to 2,000 kN. I also had a chance to get inside a 300 kW wind turbine which was my very first time. We can monitor the power generated by the sea breeze that provided energy for the whole factory.

My first main assignment is a bridge design which is a simple live load composite I girder bridge. I had to manually design the whole bridge including floor slabs, main girders, cross frames, and bracing. One of the challenging things I found was the difference in design codes or standards between Thailand and Japan. I used to study and design based on Thai standards only. It takes time before I fully understand them. After that, they provided me an analysis/design software to verify the finalized structure.

The second main assignment is the cable damper design. This is an ongoing project for the cable-stayed bridge scheduled to be constructed on the Lena River in Russia. Extreme temperature, vortex excitation and heavy rainfall are predicted to cause the vibration on cables. Adding a damper to the cable is one of the countermeasures, therefore, I had to make some calculations for suitable damper being used such as damping coefficient and damper position based on the specification of each cable.

Lastly, I had a chance to visit a construction site in Yamagata Prefecture. It is a composite I girder bridge named Kuriyazawa Bridge (栗谷沢橋). They also have a site tour for local students, brief lectures and some activities about construction and engineering.

4. Epilogue

After the internship, I received a lot of feedback that can improve my future career. It strengthening my engineering knowledge. Meeting many engineers in the company builds strong networking between academic and industry fields, and also improves my critical thinking, presentation, and communication skills. Overall, I am very impressed and satisfied with the valuable experience from this internship. Finally, I would like to thanks my academic advisor, Professor Sohichi Hirose for recommending me to this company, and Mr. Hajime Tachibana and his team in Technology Development Division for a warm welcome, taking care of me and mentorship during the internship.



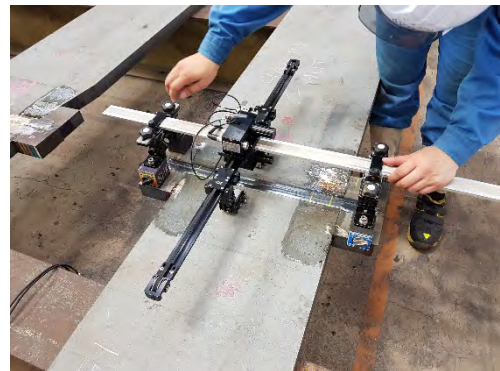
Universal Testing Machine



Wind turbine



Factory



Ultrasonic inspection



Preparing a specimen for testing



Bridge construction site.

フランス国立土木学校での留学を終えて

土木工学コース修士 2 年 山下 優希

1. はじめに

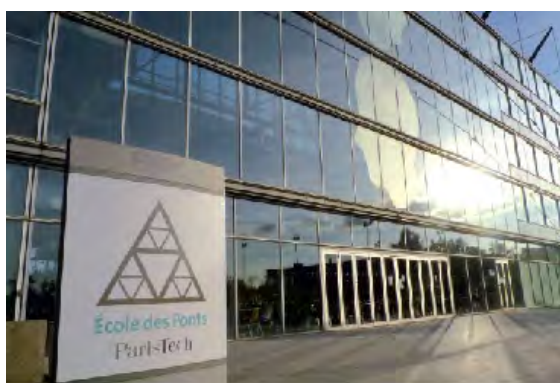
私はフランスの ENPC と東京工業大学のダブルディグリープログラムに参加し、2018 年 4 月～2021 年 3 月の 3 年間 (COVID-19 の影響で半年間の日本滞在を含む)、フランスに留学しました。初めての海外居住、フランス語の習得や国営鉄道でのインターンなど、新鮮で貴重な経験を積むことができました。今回は、私自身、留学生生活を振り返りながら、以下に報告させていただきたいと思います。

2. ENPC とは

École nationale des ponts et chaussées (国立土木学校) は、パリ郊外の Noisy Champs にキャンパスを構える、理工系グランゼコールの一つです。昔はパリ市内にありましたが、学校の規模が大きくなったため郊外に引っ越しました。

グランゼコールとは、フランス独自の教育システムにおける、理工系の技術者養成のための特別高等教育機関です。ENPC は、国家建設に重要な土木・建築領域のプロフェッショナルを養成するために、ルイ 15 世の勅令によって 1747 年に設立された、とても歴史のある学校です。フランス人はここに入学するために、高校卒業後 2 年間の予備校生活を経てコンクールを通過しなければならず、各学年の人数も少ないため (200～300 人)、とても優秀な学生が在籍しています。

パリのほかのグランゼコールや大学とのダブルディグリープログラムもあり、ENPC の正規の学生以外にも交流することができます。また、カリキュラムの途中から 100 人以上の留学生も入学するため (私もその一人)、とても多様性のある学校です。



ENPC の校舎 (ガラス張りで開放感がある)



同じ寮に住んでいた留学生達

3. フランス語習得のための田舎暮らし (2018 年 4 月～8 月)

大学を卒業後、大学院入学と同時にフランスに渡りました。これから始まる留学生活への期待と不安を感じながら、最初の数日間はパリを観光しました。9 月から ENPC での授業が始まるため、それまでの 5 か月間、ヴィシーという田舎町でホストファミリーと暮らしながら語学学校に通いました。ヴィシーは人口 25000 人程度の小さな町ですが、温泉が有名で、カジノや競馬場も

ありフランス人の保養地になっています。（遊ぶところがあまりないため、語学勉強に集中するには良い環境でした。）

ENPC での授業は完全にフランス語で行われるため、9月までにある程度のレベルまで到達しなければいけなかったのですが、語学学校初日のクラス分けテストでは1番レベルの低いクラスに入れられ、発音・数字・簡単な挨拶から勉強を始めました。ホストマザーは初日だけ英語を使っていろんな説明をしてくれましたが、翌日から家族は完全にフランス語しか話してくれず、出されたご飯を食べるだけのペットのような気分を味わいました。（ホストマザーのご飯はとても美味しかったですし、家族も優しくフランス語で話しかけてくれたりしたのですが、何を言っているか全くわからなかったのも、最初はとても辛かったです。）もともとおしゃべりな性格なので、話すことが出来ないというイライラをモチベーションに変え、猛勉強しました。5か月後にはフランス語も上達し、語学学校の各国から来た友達や地元のフランス人とも仲良くなることが出来ました。



語学学校には世界各国の子供や大人が在籍していました。仕事のために仏語を勉強している人もいれば、実家がお金持ちなのでただのんびりしている人もいました。



町のプールで出会った女の子と仲良くなりました。私の仏語レベルは小学生レベル(またはそれ以下)だったので、放課後はよく彼女からフランス語を教えてもらいました。

4. ENPC での生活（2018 年 9 月～2019 年 6 月）

フランス語がそれなりに分かるようになったという自信を持ってパリに移動しましたが、実際パリの人が話すフランス語は全く分からずまた語学の壁にぶつかりました。ENPC の学生は特に理系の頭のいいシャイな人が多いので、（東工大生のように）、早口で難しい単語ばかり使います…。ただ、優しいモロッコ人の友達に助けをもらい、アテネへの学科旅行では積極的に友達を作って無事学校生活になじむことが出来ました。

私は VET（都市・環境・交通）学科の交通コースに所属していたため、授業はすべて交通に関するものをとることができました。大学の教授による授業は半分程度で、鉄道会社で働いている方や国家公務員の方による講義を受けたり、計画途中の都市計画について分析を行い、県庁の方に提案したり、実務を意識したカリキュラムとなっていました。また、交通や統計について、全体的な知識を深めることが出来ました。



学科旅行中にアテネ市役所で、都市・交通計画の説明を受けました。その後、五輪跡地や開発地域を訪問しました。



留学生を含め、学校・学科の女子の割合は東工大より高かったです。

5. SNCF（フランス国営鉄道）でのインターン（2019年7月～2020年12月）

ENPCの学位取得のためには、夏休みの期間に3か月、または1年休学してインターンをする必要があります。フランスでは、学生がフルタイムのインターンをすることは一般的で（会社は従業員の何パーセントのインターン生を受け入れなければならないという規則があるらしい...）給料もそれなりにもらえます。外国人の私にとってインターン探しは大変でしたが、学校が留学生に提供しているOB・OGによるサポート制度（フランス語で *parrainage*）のおかげでフランス国営鉄道（SNCF）での6か月のインターンが決まりました。私の *parrain*（お世話係）である Vincent は、奥さんがベトナム人でアジアが好きだったので、毎年アジア人のサポートをしてくれて、日曜日にはよくホームパーティーに呼んでくれました。Vincent とその家族は、本当の家族のように私の面倒をみてくれて、留学期間中とても頼りになる存在でした。



同じ部署の社員達（外国人は私だけでした）



Vincent とアジア人の留学生

SNCF では、パリの都市圏の交通需要予測や、会社が持っている様々な人々の移動に関するデータの分析を行いました。東工大で研究を行っていたときには得られなかった、豊富なデータを用いて、交通モデリング・シミュレーションを行い、とても良い経験になりました。その一方で、企業の中で研究をおこなっても、それを実際にオペレーションに結び付けることは難しく、（そもそもフランスの電車運行は、日本のようにきちんと整備されていませんし、運転手のストライ

キもよくあります...) 自分が将来どの分野で何をして働きたいのか、世の中に貢献したいのかについて考える良い機会になりました。

また、朝は部署にいる全員とほっぺをくっつけ（ビズというフランス流の挨拶）、ランチは話が盛り上がり2時間を超えることもあり、金曜日は職場にキャリーケースを持ってきて、午後2.3時には退社して旅行に行ってしまう人がたくさんいる、というとてもフランスらしい職場でした。

（特に国営企業だったのでフランス人らしいフランス人が多かったです。）インターン最後の月は SNCF の運転手によるストライキでパリの電車がほとんど運行中止になり、真冬に往復2時間歩かなければいけませんでした。混乱している会社を内部から見ると、今思えば貴重な体験が出来ました。

そのあと、2月から Systra という交通コンサルタントで再び交通モデリングのインターンを始めましたが、COVID19 の影響もあり、残念ながら途中で中断してしまいました。短い間でしたが、民間のより国際的な会社の雰囲気も味わうことができ、技術的な面で学ぶことも多かったです。

6. コロナの影響を受けた留学生活（2020年9月～2021年3月）

一時、日本に滞在していましたが、9月からフランスに戻り、再び ENPC に通い始めました。学期の最初には、学生同士で1年間のインターンの経験を共有しながら振り返る機会があり、世界各国（スウェーデン・ボリビア・ペルー・ベトナムなど）の様々な（...特にコロナ禍での特殊な）話を聞くことが出来ました。また、インターンを通して、どういうことを感じたか、将来何を大事にしたいと考えたか、など、キャリアについても先生・友達と深く語り合いました。それまでは、言語が不慣れなせいもあって、表面上の話をすることで精一杯でしたが、この話し合いを通して、本当の意味でのコミュニケーションが取れた気がしました。

授業は、人数の少ない専門の授業は対面で行われ、文系や語学の授業はオンラインで行われました。学食では、半分の席が使えなくなり、学食を使える日も半分ほどとなりました。しかし、フランス人の全体的なおおらかな性格からか、感染対策はあまり効果を発揮せず、10月の後半には毎日3万人以上（一時5万人/日）の COVID19 感染者が確認され、再びロックダウン、レストランやバーは閉鎖となりました。

オンラインで行うグループワークなどは、モチベーションを保つことが難しかったですが、zoom や Teams などを使ってコミュニケーションをとり、何とか終わることが出来ました。冬になってもレストラン・バーの店内での飲食は出来ませんでした。外出は出来るようになったので、友達の寮に遊びに行ったり、ヨーロッパの状況が落ち着いている国に旅行したりしました。



休みの日には屋外で友達と会っていました。私は罰金を払いたくなかったので、規則を守っていましたが、外出禁止令が出ていても、大規模なデモが起ったり、電車内でマスクをつけたくないから言い争いをしている人をよく見たり、警察も取り締まりを諦めていたり…イレギュラーな日々を体験できました。



留学最後まで登校が許可されなかったため、一緒に勉強した友達とあまり会えなかったことは残念でした。しかし、世界中に知り合いが出来たので、将来会いに行ったり、一緒に仕事をしたり出来たらいいと思います。

7. 留学中に行った勉学・研究以外の活動

もともと旅行が大好きなので、大学の休みやインターン中の休日には、ヨーロッパの国々や（スペイン・イタリア・オーストリア・ハンガリーなど）フランスの街を訪れました。ヨーロッパ大陸初の地下鉄（ブダペスト・ハンガリー）や、2000年前の Pont du Gard という水道橋（ニーム・フランス）など、専門分野の貴重な建造物を実際に見ることが出来ました。



古代ローマ時代に建設された水道橋



スコットランドのフォース橋

また、パリには多くの美術館があります。文系の授業で美術史を勉強したことをきっかけに、美術館巡りにはまり、パリだけでなくヨーロッパの様々な美術館を訪れました。



パリのオルセー美術館はもともと、1900年の
パリ万国の際に建設された駅舎です。



ウィーンの美術史美術館は、展示品も多く、
建物そのものが芸術作品のようです。

8. 留学を考えている学生へ

海外での生活は日本とは大きく違い、（アンテナをしっかりと張って、自主的に行動すれば）とても刺激的です。教育システムも日本とは違うことが多いため、自分が日本で受けてきた教育について、自分の教育への取り組み方について、見つめ直すことが出来ます。結果として、留学は人生の中の一つの経験として、将来を左右する貴重なものになると思います。

留学期間中は、楽しいこともあります、辛いこともあります、そのとき周りに日本人がいないということがさらに状況を悪くすることもあります。ただ、辛い環境を乗り越えることで、その後、マイナスなことをプラスに考えたり、新たな視点で見たり、出来るようになります。ぜひ、少しでも海外に興味がある人や、今の人生・生活に変化が欲しい人は、留学にチャレンジしてみることをおすすめします。

9. さいごに

留学するにあたり、家族、友人や土木・環境工学系の先生方に、たくさんのサポートをして頂きました。特に、朝倉先生・中西先生は、私が留学を思う存分満喫するための環境を整えてくださいました。皆様に、この場を借りて深く感謝の意を申し上げます。

ミュンヘン工科大学での留学を終えて

土木工学コース 修士2年 平井 彰一

この度は「東工大土木・環境工学系だより」への寄稿の機会をいただき、誠にありがとうございます。私は2019年9月から2020年9月までの1年間、東工大の派遣交換留学プログラムに参加し、ドイツのミュンヘン工科大学で留学に行ってきました。2020年初期のコロナ流行以降、一時は留学が難しくなりましたが、人流が徐々に回復し新たに留学に参加する学生も増えてきました。私の留学体験記が今後留学を考えている後輩の参考になれば幸いです。



1. 留学準備

大学に入学した当時から留学に挑戦したいという思いがあり、学内外で開催される留学イベントに参加し、留学に関する情報を集めていった。留学中は講義の受講だけでなく研究活動も行いたいと考えたが、そのためには修士として1年間留学を行うのが良いということを知った。しかし修士として1年間留学を行うと、通常では在学期間を最低半年延長する必要がある。できれば在学期間を延長しなくなかったため、学部を半年早期卒業することを目標とした。このことで学部3.5年+修士2.5年=6年として通常通り学部修士6年で卒業できる。早期卒業の資格を獲得できるよう励み、無事2019年9月に学部を早期卒業することができた。

語学力・海外経験は、東工大のグローバル理工人コースというプログラムや学科内のプログラムを通じて鍛えることができた。そのなかでも、学科長に紹介していただいて参加した、AYSEASという企業訪問やグループディスカッションをベトナムで行うプログラムや、研究室を通じて参加したAsia-Bridge Competitionは専門性と国際性を磨けるととても良い機会であった。

2. 留学の目的と留学先の決定

私は鋼構造物の維持管理について興味があり、国内の鋼構造物の維持管理を考えるにあたって海外の鋼構造物の老朽化状態や実施されている対策を学びたいと考えた。そこで日本と同じようにインフラの老朽化に面していて、それについて先進的な研究が行われている国を探し、ドイツという国へたどり着くに至った。ドイツでは第二次世界大戦復興時にインフラが急速に建設されたため、インフラの建設数-建設年数の関係が日本と似ている。また、金属疲労の研究が世界で初めて行われ、ドイツは現在も鋼構造物の分野において世界で大きな役割を果たしている。

そのようなドイツのなかでトップの理系大学とされているミュンヘン工科大学で研究を伴う留学を行うことで多くのことが学べると考え、ミュンヘン工科大学での留学を決めた。ミュンヘン工科大学には、研究室の教授へ研究留学の連絡をして、研究室の博士の方からも許可のメールをいただき、その結果、留学先として研究室のアポをとることができた。

3. ミュンヘン工科大学(TUM)について

ミュンヘン工科大学はドイツ南部バイエルン州に位置する工科大学である。ドイツを代表する大学で、2022 年 QS 世界大学ランキングでは 50 位（ドイツ国内では 1 位）、2021 年 THE 世界大学ランキングでは 38 位（ドイツ国内では 2 位）であった。15 の学部 to 約 45,000 人の学生が在学して、そのうち 34%が留学生となっている。私が留学を開始した 2019 年の冬学期初めに開校 150 周年アニバーサリーセレモニーが開かれビールやプレッツェルが無料で振る舞われた。



TUM 150 years anniversary



大学名物である数式の形をした滑り台

4. 留学中の活動内容

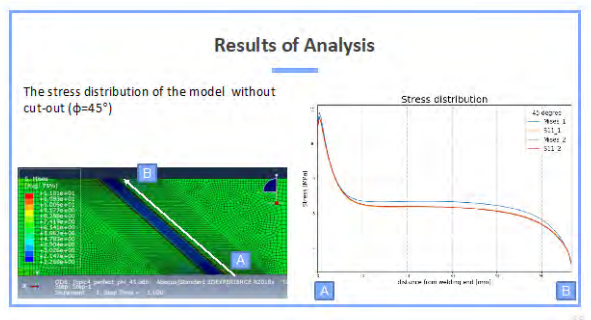
留学中の主な活動内容として講義受講、研究、そして橋梁見学がある。

まず留学中の講義受講に関して、私は 1 年間で専門の講義 3 つとドイツ語の授業を 1 つ履修した。専門の講義はどれも内容が難しく、毎週の復習や入念な試験勉強が必須であった。そのなかでも「Fatigue & Fracture」という講義は内容が特徴的であったので、受講講義を代表して紹介したいと思う。

「Fatigue & Fracture」では鋼材の疲労や破壊に焦点を当てた講義で、座学と演習がセットで開講された。座学や演習ではヨーロッパの構造基準である EUROCODE に則った内容や演習が行われた。演習の中には実際に EUROCODE を見なければ解くことのできない問題や、答えが必ずしも一つではない問題が扱われ、実務を想定したような講義内容であると感じた。日本で就職する際には、就職後に具体的なことを学んでいく場合が多いと思われるが、ドイツでは大学卒業後すぐにエンジニアとして即戦力となれるような講義が提供されているのだと感じた。また、講義の最後には Project work という演習が組み込まれていた。Project work では受講学生が 2-4 人でグループを組み、用意されたテーマから一つを選び小研究を行うというものであった。私は TUM のレギュラーの学生とペアを組み、「切り欠きの導入による突き合わせ継手の応力集中軽減」というテーマに取り組んだ。大きな指針のみを示され、どのようなアプローチで取り組むかは各グループに委ねられていたので、まるで短期決戦の研究を行なっているようであった。Abaqus という FEM ソフトを用いて解析を行ったり、ペアや TA の方と頻繁にディスカッションを行ったりと、テーマに取り組むにあたってかなりの時間と労力を必要としたが、選んだテーマへの理解や協働して問題に取り組むという力が養われたと思う。



学部仲間とハイキング

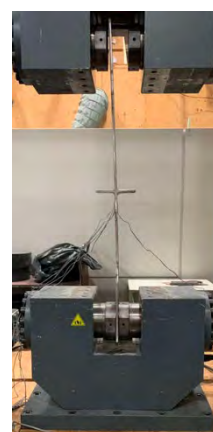


Project work でのスライド

次に研究活動について、私は留学先研究室の博士の研究の手助けをするという形で研究を行った。ドイツでは日本のように修士学生が個々の研究テーマを持たず、博士の研究の一部を研究課題とすること、そして博士の研究は企業や他大学と協働で行われ少なくとも2年ほどの期間で行われるということを考慮し、1年間で独自の研究を行うことが現実的でないと考えたからである。留学開始当初はさまざまな博士の方の研究を転々として手伝う形だったが、一人の博士の方に成果を認めてもらい、その博士の方の研究の手伝いに注力するようになった。研究内容は溶接部疲労強度の設計基準改定に関するものであり、先述した講義同様、構造基準に則した内容であると感じた。具体的には、IIW (International Institute of Welding)のガイドラインに記載されている、Notch Stress Concept と Structural Stress Concept という2種類のコンセプトでFE解析および実験を行い、初期不正がある場合とない場合での2つのコンセプトの妥当性の比較と改善の検討というものであった。解析を行うだけでなく、博士の方やRAの学生と積極的に議論をすることで研究の進捗に貢献できたと思う。



研究室のメンバーとの写真



手伝った実験の様子

また、週末や長期休みを利用してドイツ国内を中心にさまざまな都市を巡り、橋梁を見学してまわった。Regensburg(下図1行1列目)や Heidelberg(下図1行2列目)など古い街並みが残る場所では、昔から使われている石橋が川にかけられていた。TUMではMassivbau(solid construction)を専門とした研究室があり、その研究室ではコンクリート構造物のみならず、石造の構造物についても研究がなされている。景観を守るために石橋の維持管理を研究してそのまま使っていくとい

うのは、ヨーロッパならではのと思った。ドイツ第二の人口をもつ **Hamburg** という港町(下図 2 行目)では、街の中に運河が張り巡らされているため 2300 もの橋がある。形状が様々な小規模の鋼橋が多くあり、支承部などもよく観察できた。また、長い歴史を持つだけでなく、比較的新しい橋も多く見学した。**Stuttgart**(下図 1 行目 3 列目)では現在街のインフラが大規模に改修されていて、その一環として鉄道橋も建設中である。新しい橋梁は工場で溶接され、川の上を船で運搬して建設されている。**Dresden**(下図 1 行目 4 列目)では交通量の増加に対応するためエルベ川に橋が建設された。もともとエルベ溪谷は世界遺産に登録されたが、橋の建設に伴い景観が分断・限定されたとして世界遺産から抹消されてしまった。橋の建設は住民投票により決まったものであり、景観を重視すると思っていたドイツでも、時として景観より利便性が優先されることがあるのだと学んだ。



見学した橋梁

5. 留学生活

留学中は **TUM** から紹介された寮で暮らしていた。ミュンヘンオリンピックが開催された時の選手村の一部が寮となっていて、ミュンヘンの家賃に比べるとかなり家賃を抑えることができた。また、家の近くがオリンピック公園であったため、気分転換のために散歩もすることができとても良い環境であった。



寮の周りの風景

ドイツの大学は学費が無料で、Erasmus という EU 内で簡単に留学を行う制度もあるため、大学には留学生が多いように感じた。大学内の Language café というイベントを通じて日本に興味がある学生と知り合い、Tandem という語学学習ペアを組んだり休日に一緒に遊んだりした。

定期的な活動として、大学で知り合ったブルガリアの友人に誘われて Bulgarian Dance のコミュニティに参加していた。留学にいくまでブルガリアについて言語も文化もほとんど知らなかったが、ブルガリアの人々はとても親切で、ブルガリア語がわからない自分のためだけに英語で教えてくれた。練習のあとはブルガリアの食べ物やお酒を参加者に振る舞ってくれたので、自分も日本の食べ物をつくって振る舞った。



Bulgarian Dance class

6. コロナ禍での留学

冬学期の期末テストが終わり、留学がちょうど折り返しに差し掛かったところでコロナのパンデミックに見舞われた。2019年3月下旬にはミュンヘンで外出制限・接触制限が発令され、外務省が定めるドイツの渡航危険レベルもレベル3となって受給していた奨学金の給付が一時停止してしまった。この先どうなるかわからないという不安のなかで、自分も早期帰国するべきか、それとも留学を続けるべきかでとても悩んだ。

しかし悩んだ末、未曾有の事態への不安よりもやはりドイツに残って研究留学を続けたいという気持ちが勝った。大学入学時から計画して少しずつ準備を重ねてきた留学を志半ばで終わらせてしまうと今後自分の中で後悔が残ると思った。指導教員の先生、留学生交流課、そしてドイツの研究室と相談をしたところ、身の安全を最優先するという合意のもとで私の意思を尊重していただいた。家族にも体には気をつけて悔いのないようにやりなさいと背中を押された。

ドイツにとどまることを決めたが、パンデミックによる規制にはやはり苦しめられた。ミュンヘンでは5月初旬まで接触禁制令によって家族以外のひとと会うこと、運動と買い物以外の目的での外出が禁止された。留学をしているのに友達に会えない、大学にも行けず家にいなければいけないということで虚しい気持ちになることもあった。しかしそのような状況のなかで助けてく

れたのが、研究室の仲間やドイツでできた友人だ。ドイツの研究室は私の金銭面を心配して、RAとして給料をだすということを提案してくれ、リモートでも研究が続けられるように手助けをしてくれた。そして友人には頻繁に電話をするだけでなく、定期的に変更される規制について詳しく教えてくれた。

コロナの感染者数は徐々に減少し、5月中旬には接触制限が緩和され友達と会えるようになった。EU内での旅行も可能になり、完全とはいかずとも少し元通りの生活が送れるようになった。第一波を乗り越えて友達と約1ヶ月半ぶりに再開した時は、嬉しさが込み上げた。研究室での活動もう少しずつ再開することが許され、6月初旬からは研究室に週3ほどで通い、研究をすることができた。



コロナ規制緩和時の友人との再会

7. 留学を終えて

当初留学の目的としていた、「ドイツでの鋼構造物の老朽化とその対策について学び、日本で適応できる点を探す」ということを達成することはできなかったと思う。いつか土木の分野で海外と日本の連携を担えるような技術者になることを目指してこの目的を設定したが、まさに「言うは易く行うは難し」であった。十把一絡げにインフラを維持管理していくことはできないし、対策を講じるにあたって重要な要素となる環境や歴史、文化が異なるからだ。しかしドイツでの研究留学を通じて、日本とドイツとの研究に対するアプローチの違いや日本では学ぶことができなかった専門知識に触れることができた。小さな一歩かもしれないが、目標の実現にむけての確実な一歩を踏み出すことができたと思う。そして何より、留学を通じてひととの繋がり的重要性を改めて実感することができた。予期せず困難に直面した場合、最後に支えとなり助けてくれるのは家族や先生、信頼関係を築いた友人や仲間であった。留学中にコロナがなければ...と思ったことは何度もあるが、私が留学を通じて学んだ周囲とのつながりの重さは、コロナがあったからこそ体験をもって実感することができたと思う。まだまだ未熟ではあるが、留学を通じて専門性のみならず、ひととして少し成長することができたと思う。

土木の景観とデザインにかかる短くて長い歴史

土木・環境工学系 齋藤 潮

こんにちは。当研究室は、平たく言えば景観研究を続けています。「研究に関する最近の動き」という常設ページの常識から逸脱して書きます。「最近の動き」の意味をご理解いただくためには、景観やデザインと土木との関係の経緯を遡ってお伝えすることがどうしても必要と考えるからです。読み物風に書きますので、お暇なときに気が向いたら、気軽にお目通し下さい。

1. 古代から高度経済成長期まで

なんとも噴飯ものの時間設定ですが、ざっと書きます。

国土を美的な観点で眺める、ということはわが国では古代からありました。国讃(くにほめ)と言います。大王(おおきみ)が統治する国の眺めを讃え、歌人が和歌で山の眺めを讃える。柿本人麿という著名な歌人は、妻の実家の土地の様子を讃えています(図1)。讃美することがその土地の神を癒し鎮める、という考え方がわが国に古くからあったからです。



図1 柿本人麿は三輪山(右)と巻向山(左奥)の繋がり具合が美しいと詠じた(奈良県桜井市穴師)

その意味では美的、と言っても、今日のわれわれの感覚とは少し違うかも知れません。その土地が美しいとされているから讃えるというよりも、その土地を美しいものとして見ようという意味がそこにはあったようです。土地々々に美点を見出し、讃えていく姿勢です。

しかし、その姿勢は中世以降に変化します。歌に詠まれた場所が名所(などころ)として重く扱われ出す。同じ場所が繰り返し歌に詠まれ、描かれ、あるいは庭として表現される。江戸時代には文人墨客から庶民まで名所(めいしよ)を旅する。こうして、日本の国土は、一度はみておきたいとする名所(次ページ 図2)と、名所以外の平凡な土地に区分、差別化されていったのです。

学術的には、景観という概念は1900年代前半、ドイツの地理学に登場し、景観地理学という分野も生まれました。地表の特徴=景観とその成因を客観的に記述する学問で、ほどなく日本にも移入された。景観はテキストのように“読まれる”対象で、地形や地方独特の土地利用が記述対象になりました。若い頃、古書店で『景観地理学講話』(辻村太郎 1937)(次ページ 図3)を入手して悦に入ったものです。美的評価こそ伴ってはいませんが、景観地理学の研究者は古代的な視野で日本の国土に臨んだ。そんな気概すらわたしには感じられた。



図2 天橋立(傘松公園から) 歌に詠まれ、絵に描かれ、庭に表現された代表的な名所



図3 自由が丘の古書店の書棚でゲット

そうして高度経済成長期(1954-1973)。わが国の国土の景観は大きく変貌しました。この時期、経済成長が事実上唯一の政策目標でした。国土は当然のように美的な観点ではなく、生産活動、建設活動のために利用しやすいか否かという観点で識別された。景観の変貌だけでなく環境がダメージを受けた。大気汚染、土壌汚染、水質汚濁が深刻化し、今の環境省の前身、環境庁がようやく1971年に設置されました。

極東の経済大国(?)は、こうして誕生した。そしてまさにこの時期に土木分野は職掌範囲を飛躍的に拡大したのです。これは、皮肉を込めてということではなく、事実としてまずお伝えしたい。そして、この時期以降の土木は、それ以前の土木と、少なくとも設計環境を全く異にしたのです。このことは後に触れます。

2. 土木と景観

土木が国土の景観に大きな影響を与えたという意味で典型的な仕事は、海岸埋立てと高速道路建設でしょう。全国総合開発計画(1962)にもとづいて重化学工業の拡大が推進され、用地は海岸埋立てによって供給された。浅海を埋め立てるのが効率的だから、干潟や砂浜がその対象になった。日本各地で干潟と砂浜が消失し、代わって工業用地が生まれました。そこには、中世以来の海岸の名所も含まれていましたが、往々にして開発主体の眼中にはなかったようです。

いっぽう、高速道路建設は少し事情が異なっていました。名神高速道路(1965 全通)～東名高速道路建設(1969 全通)に、ドイツ人技術者がアドバイザーとして招聘されたからです。アウトバーンは後に触れる事情からドイツ国土の景観に相当に配慮して建設された。その設計現場にいたクサヘル＝ドルシュ(1899-1986)が、日本の高速道路建設を指導したのです。

ドルシュのもたらした技術の一つが、道路線形を安全走行の観点から3次元的に導出する手続きでしたが、その線形設計技術には地形の起伏に線形を適合させるという大事な思想が含まれていた。来日したドルシュは日本の国土の美しさを称賛し、高速道路建設はその国土に馴染むように行われなければならないと訴えた¹⁾。ドルシュの態度は国讃(くにほめ)に通じるところがある。

ドルシュの薫陶を受けた日本の道路技術者の第一世代は理想に燃えて仕事をしたといえます。

これを聞くと、土木技術者は本来的に景観に無関心なはずがない、と思わずにはいられない。そして、その成果とっていい東名高速道路の浜名湖橋、浜名湖 SA の仕事はしっかりと地形におさまってほとんど芸術的と言ってもいい。道路があつてむしろ地形が美しく見える。日本の土木デザインの一つの到達点です(図 4)。



図 4 東名高速道路 浜名湖 SA と浜名湖橋(写真=旧日本道路公団)

ドイツが国土を美的観点から重視した理由は、第一次大戦(1914-1918)の敗戦で失われたドイツ国民の自信と誇りの復活が求められたからだという説があります。ヒトラーの独裁政権下でアウトバーン・プロジェクトは始動した。国土の美しさを称揚することと国粋主義的粹組とは、ときに接近する。そうすると景観はたちまち“キナ臭く”なります。

しかし、戦後に来日したドルシュがそんな文脈で技術指導にあたったとは思えません。国土は地方ごとに固有な景観を呈しているのもであって、それに何か大きなものを付加するとか、大きく変更するという行為には細心の注意が払われて当然である。ドルシュにとって、それは土木技術者の良心とも言うべき心構えだったはずで。

ドルシュは設計区間全体の景観が配慮対象だと説いたが、日本の技術者は観光名所や景勝地ならともかく、その他の平凡な土地の景観はさほど気を遣うこともなかろうと考えていたらしい。高度経済成長期の効率重視の風潮がそのような選択を迫ったのでしょう。面白いというべきか、悲しいというべきか、それは、日本中世伝来の「美意識」とあまり矛盾するところがなかった。

3. 景観工学の誕生と苦難

苦難と書くと宗教者じみたニュアンスになって誤解を受けるかも知れませんが、そんな意図はありませんのでおつきあい下さい。

わたしの師、中村良夫先生は、東京大学土木工学科から当時の日本道路公団に入られた。1963年のことですから名神・東名建設の渦中です。そこで、道路建設が地形を大きく変更するさまと技術者第一世代の奮闘とに接し、いたく刺戟を受けられたようです。ほどなくして東京大学に戻り景観工学という分野の創設準備に入られた。建築でも造園でもなく、国土を変える土木自身が景観に取り組まなければいけない。土木技術者の良心として、このまま日本の国土の変貌を放置できないという決意表明が景観工学創設だったと思います。

ちなみに、師の最初の著作は『土木空間の造形』（1963）です。27歳の時の出版で、卒業論文をもとに書かれたと聞いています。

その後、1976年に本学の社会工学科(当時)に赴任された。師の師、故鈴木忠義先生が東京大学から本学土木工学科に、さらに社会工学科に移られた時に中村先生を呼び寄せたとのこと。社会工学科に所属したわたしは1980年に中村研究室の門戸をたたきました。

その社会工学科の中でも景観工学に関心を寄せる人とそうでない人がいました。後者の基本的立場は、景観の善し悪しは好みに属する問題であって学問にはなりようもない、というものです。当時、景観を環境心理学的な実験手法によって数理的に評価する方法はありましたが、中村景観論はあまりそれに依存しなかった。価値観の歴史・文化的共有と継承など、個人の恣意を超えた景観論を展開して独創的でしたが、その点に前者、たとえば学科内の社会学系の教員は関心を示してくれました。

また、仕事柄、師に接する現場の土木技術者も、景観工学には半信半疑という人が少なからずいました。たとえば道路なら、ドルシュの仕事のように、国土の景観を考慮した設計技術の推進が景観工学の基本だったのですが、それがうまく伝わらなかった。土木構造物は力学的原理を基礎としている。土木の設計は基本的に構造設計です。だからでしょうか。景観とかデザインとかというそれは意匠設計のことだと見做されて敬遠された。あるいは、構造物が力学的に成立すれば土木の使命は果たされるという考え方に立つ人は、景観やデザインを考えることは構造設計の後の構造物のお化粧だと捉えて冷ややかに見る。それがバブル経済期(1986-1991)に逆噴射しました。

4. バブル経済期の「悲劇」

何が起こったかという、およそそれまで土木が冷ややかに見て来たことの裏返しでした。むき出しのコンクリートは無味乾燥だ。機能一辺倒の構造物は個性がない。そんなことを理由にして、単価の高い外装材で構造物を被覆する、あるいは構造物にオブジェやマスコットのような造形を付着させる。バブル経済期にはそんな仕事に予算がついたのです。予算がついたということは、当時の建設省や運輸省の技術官僚の景観やデザインにかかる認識がそのようなものだったということを示します。もちろん、景観工学はそんなことを歓迎しませんでした。

景観分野から見て、高度経済性成長期からバブル期までの土木の設計・施工の仕事の問題は、ディテールの詰めの甘さにあった。建築分野がおさまりに徹底的にこだわるのに比べ、土木は、その意味では訓練されていない。素人の仕事に見えた。規格に合致していれば、隣り合った部材

の微妙な断面差や、材料の違いからくる不整合感にほとんど注意を払わなかった。そこをなんとかできないものかと腐心した人は当時の土木分野に少なかったのです。

その問題意識が浸透しないうちに、高くて派手な材料を使いさえすれば景観は良くなるんだろーという無責任な、わたしからみれば投げやりとも思える考え方が、この時期の公共事業の随所で噴出した。もちろん財源は税金です。そしてバブル崩壊後に予算が削減されると、また、景観など考慮するに足らないということになる。「そんな」景観なら当然ですが、「それを否定し続けてきた」景観論も一緒くたにあしらわれる。景観は単に金がかかるだけだという認識が、皮肉にもバブル期に金をかけた人々を通して浸透したのです。

5. 構造物設計をめぐる展開

力学的に合理的であることがすなわち美的価値をもつという考え方は、19 世紀末から 20 世紀初頭に西欧の美学分野で提起されていました。日本でも、関東大震災の復興期に隅田川の橋梁設計で活躍した田中豊(1888-1964)などは、その立場から永代橋(1926)や清洲橋(1928)を設計した(図 5)。



図 5 永代橋 力学的合理性の所産だが、構成部材が装飾的な効果をあげていることに注意

建築の連中に橋の設計を任せると、装飾だの造形表現だのが構造に付加されて、構造物本体の美を損なうから要注意だといった趣旨の言説を、かれは残しています。日本橋(1911)など明治期の橋梁設計とは一線を画し、土木主導で設計したいという思いがあったようです。架橋条件、地盤条件はもちろんですが、いっぽうで田中は当時の隅田川のその地域の景観とのマッチングに意を砕いて構造形式を選択していました。そして橋のディテールにも気を配っています。構造物を総合的に検討する創造的な仕事です。

しかし、バブル経済期の「悲劇」で見たように、こういう仕事はその後の日本の土木の常識にならなかった。それはなぜでしょうか。

田中豊が橋梁設計に携わったのは、帝都復興院技師、内務省復興局技師の頃でした。つまり、今でいえば国家公務員が自ら手を動かして構造設計を担当していたのです。外注なし。戦前までは行政がインハウスで設計していた。専門の設計部署を持っていた。

これが変化するのが、戦後です。戦地に赴いていた多くの人々が復員してくる。復員者にとって重要なことはどうやって生活の糧を得るかでした。そこで、行政の設計プロジェクトを補佐する職業集団 — 設計コンサルタント会社が創設されました。今日の日本の有名な設計コンサルタント会社の出自は概ねこうしたものです。ただ、当時、復員者にとってはほとんど初めての仕事。当然ながら技術的知識に乏しく、もちろん構造物の設計経験もないわけですから、行政の技師の設計のお手伝いが主要業務だったようです。行政からみれば、かれらを食わせてやっている、という感覚だったでしょう。西欧の設計コンサルタントが発注者に対しても専門家として指導的地位にあることの違いがここにあります。

しかし、コンサルタント会社の技術者にも猛勉強して設計技術を磨く人が当然いました。そして、少しずつ実力をつけて、自ら設計できるようになっていく。いっぽう、高度経済成長期に設計業務は飛躍的に増え、行政がインハウスで設計する時間的余裕がなくなっていく。インハウスの制度は縮小、廃止され、設計業務は本格的にコンサルタント会社に外注されるようになっていきます。

行政の技術者は自分で設計することはなく、コンサルタント会社に設計を外注する。そうすると、行政はだんだん設計能力を失っていく。構造計算書は読めても設計しないから造形的センスは磨かれない。インハウス時代は、技術者がいいものをつくろうという創意工夫と設計とがリンクしていた。設計の細部にまで目を配った。しかし、外注が当たり前になると、設計意欲よりも予算管理のほうが大事になってくる。しかも、建設需要は多かった。忙しい。

いっぽうで、発注者として、コンサルタント会社を食わせてやっているという行政の意識は長く残ったのです。設計能力において実力関係が逆転しても、プライドは捨てたくない。そして、設計技術を高めたコンサルタント会社が意欲的な設計提案しても、余計なことをするな、発注者の指示通りにやれという風潮が続きました。設計業務を安定的に受注するためには発注者に嫌われてはならない。こうして、コンサルタント会社も自己防衛的に創造力を弱めていく。マニュアル通り、標準設計に徹していれば、発注者たる行政も文句は言わない。

6. 限られた設計者たちの戦い

さて、力学的に合理的であることがすなわち美的価値をもつといっても、設計・施工現場ではそれ以外の事情が生じて構造美は単純に達成されない。たとえば、橋梁では路面排水の処理が必要になります。だから排水管の設置は当然だ。桁の側面に後付けでいいだろうという判断が普通でした。しかし、ここでもう一踏ん張りして、排水管を目立たなくするにはどうすればいいか。構造本体の外見を素直に見せるために、付属物を本体にどうおさめるか。装飾でもなく、オブジェの設置でもなく、あくまで構造物の本体の力学的合理性を素直に視覚化する努力。つまり、構造物の造形的おさまりに意を砕く人々はいました。ときに発注者を宥めながら。

さらには、架橋条件や周辺の利活用を総合的かつ詳細に検討すると、本体を標準的な設計で済

ませるよりもかえって経済的というケースもあります。発注者側に広い視野でものをみる人がいて、受注したコンサルタント会社に優秀な技術者がいれば俄然、創造的な仕事が動き出す。そこで、そんな人たちとその仕事を顕彰しようと土木学会景観・デザイン賞が創設された(2001)。当時、幹事としてわたしも創設に携わりましたが、歴代の受賞作を見れば、まだまだ日本の土木も行けそうだという思いが募ってきます(design-prize.sakura.ne.jp/archives/result)。

こうして、会社というよりも、熱意を捨てない少数の設計技術者が細々ながら頑張っている、というのが日本の公共事業の設計現場の実情です。ただ、いくら社員が受賞しても、それが次の仕事の受注に繋がらなければ会社としては関心を失う。設計に手間暇かかって営業上は効率が悪いということになる。仮に会社が頑張っても、発注者側にいいものが欲しいという意欲と、それに応え得る会社を識別する能力がなければそれまで。となれば、標準的なマニュアル通りの設計を手早く済ませて、効率よく成果を出す技術職員が必要とされるだけです。

これだと若手のモチベーションが下がる。土木に入って美しい橋を設計したいという夢は、就職して仕事に着手したときに絶たれる。世界的には設計力で勝負する会社が国際コンペで勝って仕事を受注しているにもかかわらず。

それでも、近年ではデザイン賞の受賞歴も企業評価に勘案するという雰囲気も発注者側に出てきました。しかし、標準設計であってなくても受注実績が高い会社が重く見られ、次の受注もしやすいのが実情です。意欲ある有志が新たに会社を設立しても、受注はなかなか難しい。

7. 市民の登場

このような局面で、救いの主は市民なのです。でも、わたしははじめ、その可能性に気づいていなかった。ワークショップなどと言っても、素人が我田引水の議論を繰り返す場を作るだけだと思い込んでいました。実際、市民を交えた議論は確かにそういう側面を持っていた。素人が思いつきで何かをして欲しいと主張する。その実現がどうして正当性を持つのだ、と、わたしは市民参加という制度に強い不信感を持っていました。

京都大学から本学社会工学科に来られ(1996)、市民参加のデザインの先端を走っておられた土肥真人先生との交流を通じて、少しずつ、わたしの考え方も変わっていきました。結論を急がず、徹底的に話し合うことで目先の議論から徐々に本質的な議論へと推移して行く。そうすると、むしろ市民から専門家以上にいいアイデアが生まれることがある。そうやって作られたものは、市民達に愛され、大事にされる。行政が一方的に進めた仕事とは大違いなのです²⁾。

近年の日本の行政は市民ないし住民が望むならよかろうという立場をとる。議会で説明しやすいという方便が見え隠れしますが、とてもとても市民参加の現場はなおざりには済まされません。

公共事業に関与する以上、力学的原理や機能だけでなく市民意識と正面から向き合う必要がある。橋なら、それが地域の人々にとってどんな意味をもつかよく考える必要がある。交通利便性だけでは語れない。ダムならダムサイトは計画・設計によって地域の人々の憩いの場となりうる。機能論を超えた解を、対話を通じて探っていかなければならない。装飾やオブジェの付与で誤魔化そうとすれば、そんな子供騙しで手早く決着をつけるなという声も飛んでくるでしょう。

物質以上に人間は難しい。信頼関係が生まれてようやくまともな議論ができるようになる。それまでは辛抱強く対話を繰り返すしかない。だから、市民と真剣に対話して皆が納得のいく帰結を導く職能が今後はとても重要になる。

京都大学建築出身の田中由乃さんが2018年に本学土木の助教に就任し、当研究室に配属されました。田中さんは市民意識と市民の価値観について研究を続けてこられた人です³⁾。本学土木が、建築出身で市民意識研究の専門家の採用に賛同してくれた。これは、だからとても意義深いことなのです。

8. 美について解を求めることから離れて

土木構造物で言えば、部材の破壊メカニズムの研究成果は、設計や維持管理に還元されるでしょう。それなら、景観分野は人間の美的判断のメカニズムを研究すればよさそうです。たとえば、脳は情報処理の効率化を求めるから、複雑なものよりシンプルなものにまず関心を向ける。ここから、排水管を目立たなくして橋梁本体の構造的特徴を見やすくすることには正当性があると説明できるように思えます。

ところが、外観のシンプルさが重要だとすると、永代橋(1926)のようなブレースを多用したタイドアーチ(前掲、図5)は、2本の塔と4本のケーブルからなるシンプルな斜張橋、新大橋(1977)より美しくない、ということになる。果たしてそうでしょうか。あるいは、工場は、その外観が極めて複雑です。むしろ、それゆえに工場萌え現象を生み出した。しかも工場自体は、複雑さに挑むアートとしてではなく、必要必然から生み出された結果としてそこにある。かつて工場景観が疎まれたのは、工場が公害の元凶だったからでした。どうやら、シンプルさが美の本質だという見方も万能ではないらしい(図6)。



図6 フィーを払って工場を眺めるイベントなど、高度経済成長期には考えられなかった(四日市)

それなら、永代橋と工場は複雑さにおいて同じ意味をもつ景観を呈していると言ってよいのでしょうか。そうではありません。前者は力学的合理性で全体が一体となっている。部分と部分とは力学的に緊密に連絡しあって全体で空間を跨ぐ力学的システムを構成している。これは一つの完成形です。いっぽう後者は、部分々はそれぞれ力学的に安定しているとしても、全体が力学的に一つにまとまっているわけではない。全体を支配しているのは物質の生産システムです。だか

ら、生産システムの変化に応じて増殖もする。完成のない、いわば生物的な複雑さです。

そして、これらの対極にピラミッドのような極端にシンプルな抽象造形があって、これもまた人々を魅了する。つまり、美は大変多様で、その重心は対象や文化や時代によって異なる。美は対象や文化や時代に応じて発見されるといいでしょう。発見というのは、何かを契機として新しい「見方」が提起され、それが共有されるという動的な過程です。

しかし、新しい美が発見されても、過去の美が簡単に否定されたりはしない。むしろ保存の対象になったりする。ここが技術と違うところです。こうして複数の美が共立・共存する。美の幅は広がって行く。となると美を確定的に定義することは虚しい。美の定義を目的化せずに、美の多様性を客観的に把握する。あるいは、その履歴を追跡することの方に「人間理解」という意味がありそうです。

これを広げて、美に限らず景観に限らず、計画や設計の価値判断の歴史に目を向け、これによって現代社会の立ち位置を相対的に捕捉する、という研究的立場が出てくる⁴⁾。本稿自体、多少なりともその立場を意識しています。つまり、現代の日本の土木にとって重要なのは、社会的要請に対して確かな技術で応えることにとどまらず、その仕事が市民意識からみても正当性を帯びるように課題を広く総合すること、などと言うことはできますが、しかし、それは土木と景観・デザインの関係の紆余曲折からようやく到達し得た見解だとご理解いただきたいのです。

その点で研究室として様々な公共空間の設計に関与することができたのは幸運でした。たとえば当研究室は、2001 年から十数年かけて大分県別府市にある海岸(国の直轄海岸)の防潮堤の景観設計に携わってきました。海岸工学的には、防護ラインで越波量を規定値以下に抑えることが要件ですが、そのための構造物が、日常、市民や観光客に忌避されるようでは問題だ。そう考えて、国の技術者もわたしたちも、市民と一緒に解を模索してきました。研究室の学生達が製作した護岸模型を前に議論を重ね、海岸で市民が寛ぐ場の創出と海岸防護に資することとを融合するアイデアも生まれました。海岸工学と景観デザインの真の意味でのコラボレーションが展開したのです(図7)。苦労はしたけれども、実にワクワクするプロジェクトでした⁵⁾。



図7 別府港海岸高潮対策事業 北浜地区2 国施工部分竣工(2014)

最近、港のウォーターフロントにおける津波防災のあり方を模索しています⁶⁾。街の賑わいと船舶の係留地が近接して独特の魅力を放っているウォーターフロント。街と係留地の間に防潮壁が割って入れば、その魅力はいとも簡単に失われる。だから、賑わいを担っている商業施設などは防潮壁の近接を回避したがる。そこで、民間の商業施設側と防潮壁設置を進めたい行政側の間に入って、双方が納得いくような解を求めて、学生達とスタディを続けています(図 8)。



図 8 県・市の港湾関係者+商業施設側建築チームに 設計提案の解説をする研究室学生(清水港 2021. 3. 24)

- 1) 橋本政子, 齋藤 潮: 名神・東名高速道路におけるドイツ人技師ドルシュの設計思想に関する研究, 土木学会 景観・デザイン研究論文集(8), 2010-06, pp.41-49
- 2) 齋藤 潮, 土肥真人(編著): 環境と都市のデザイン—表層を超える試み・参加と景観の交点から, 2004, 学芸出版社
- 3) 田中由乃: プラハの大規模集合住宅開発地における公共空間に対する住民の関心, 第 14 回景観・デザイン研究発表会, Dec. 2018. あるいは, Yuno Tanaka: Continuity and Transformation of Open Spaces in the Large Housing Estate Developed under Socialism in Prague, Czech Republic, World Multidisciplinary Civil Engineering-Architecture-Urban Planning Symposium 2019, Materials Science and Engineering, Vol.603, No.3, 2019.
- 4) たとえば, 大和田勝文, 齋藤 潮: 多磨墓地の設計及び整備に関する研究 —段階的整備下における設計案の変更過程— 土木学会論文集 D1 (景観・デザイン) 77 巻(2021) 1 号, pp.5-20, あるいは, 中川 嵩章, 齋藤 潮: 豊橋における法定都市計画以前の都市整備事業 —その戦略と構想—, 77 巻(2021) 1 号, pp.33-49
- 5) 齋藤 潮: 高潮対策事業における景観設計について— 別府港海岸高潮対策事業を中心に, International Symposium on the Waterfront and the Coastal Environment in Incheon, Incheon Development Institute, pp. 61-90, Nov. 2005. あるいは, 角真規子, 安藤義宗, 鈴木 洋, 齋藤 潮他: 海岸施設整備事業における検討プロセスについて—別府港海岸整備 (北浜地区 2) における計画検討及び技術検討の接点について—, 景観・デザイン研究講演集, No.6, 2010. なお, 設計対象全体の竣工は 2021 年 3 月.
- 6) 齋藤 潮, 田中由乃, 大島雄人, 梶本正紘, 佐々木翔平, 山岸綾子: 既存のウォーターフロントにおける防護ラインと防潮壁の計画・設計にかかる試論 - 清水港を仮想フィールドとした思考実験的ケーススタディ -, 第 60 回土木計画学研究発表会, Nov. 2019.

研究に関する最近の動き

土木・環境工学系 瀬尾 亨

1. はじめに

瀬尾研究室は瀬尾の着任に伴い 2021 年 4 月に発足しました。専門は交通工学で、交通の流れに関する数理的な方法論や、データに基づく推論を扱っています。より具体的には、「交通工学とデータサイエンスの融合」というキャッチフレーズを掲げ、自動運転、コネクティッドカー、ライドシェアリングなどの新しい技術をより良い社会の実現に向かって使う方法を、理論とデータに基づき研究しています。昨今の世間ではビッグデータや機械学習といった語句がもてはやされています。それらが大事なのは間違いないのですが、うまく使うためには実現象の背後にある理論を理解する必要があります。我々は、土木・環境工学の理論を基礎としてきちんと身に着けたうえで、最新のデータサイエンスを武器として新たな学問分野を切り開いていくことを目指しています。また、研究は面白くあるべきという瀬尾の個人的な信条をもちつつ活動しています。

2. 研究テーマ紹介

当研究室の瀬尾が取り組んできた研究テーマを紹介します。図 1 は、理論とデータの次元と、テーマを交通流（自動車の動的な流れ）と交通システム（一般の交通）の次元で分類したものです。理論を構築する研究、データの収集・分析手法を開発する研究、両者を組み合わせた推定・制御手法を開発する研究を並行的に、連携させながら進めている点が特徴です。

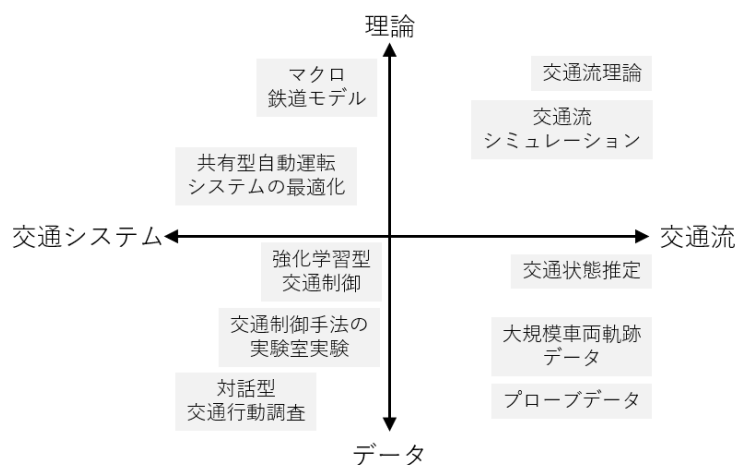


図 1：当研究室の研究テーマの二軸分類

以下では、これらの研究テーマのうち代表的な交通状態推定、次世代交通システムのモデル化と解析、強化学習による交通制御について解説します。

(1) 交通状態推定

自動車交通は今日の社会で重大な役割を果たしていますが、その効率性が渋滞によって低下しているという問題があり、適切な交通マネジメントの導入による解決が望まれます。しかし、道路網は非常に広大であり、いつ、どこで、どの程度渋滞が起きているかは正確には誰にもわかりません。そこで、限られた観測データに基づき、道路網全体の交通状態を推定する交通状態推定

を開発・検証しています。

一般に利用可能な観測データは大きく定点観測データと移動体観測データの2種類に分類できます。定点観測データは、路側に設置されたセンサ（例：磁気式・超音波式車両感知器、ビデオカメラ）によりその位置を通過する交通流の情報を得たものです。もう一つの移動体観測データは、一部の車両の車載機器からその位置情報を継続的に取得し、その車両の動きを追跡して得たものです。そのデータ収集には経路案内などの目的で車両に搭載されている機器に加え、近年はコネクティッドカーや自動運転車両のような新たな技術が使えるようになってきており、最近ホットなトピックです。図2にこれらのデータのイメージを示します。当研究室では、これらの多様なデータを組み合わせ、互いの長所を活かし短所を補う効率よい交通状態推定手法を開発し、シミュレーションや実データに基づき検証しています。

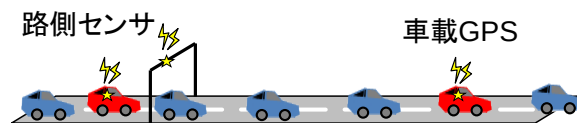


図2：交通状態推定で用いるデータのイメージ

交通状態推定のもう一つの核は交通流理論です。交通流理論とは、道路ネットワーク中の自動車の動的な流れの挙動を数理的に記述するもので、流体力学に基礎を置いています。図3にそのイメージを示します。これは交通工学分野だけでなく、物理学や複雑系の分野でも盛んに研究されるなど、Scienceの側面が強いトピックです。当研究室では、交通流理論の交通状態推定への応用の他、理論それ自体の開発や、以降に述べる別の分野への応用も研究しています。

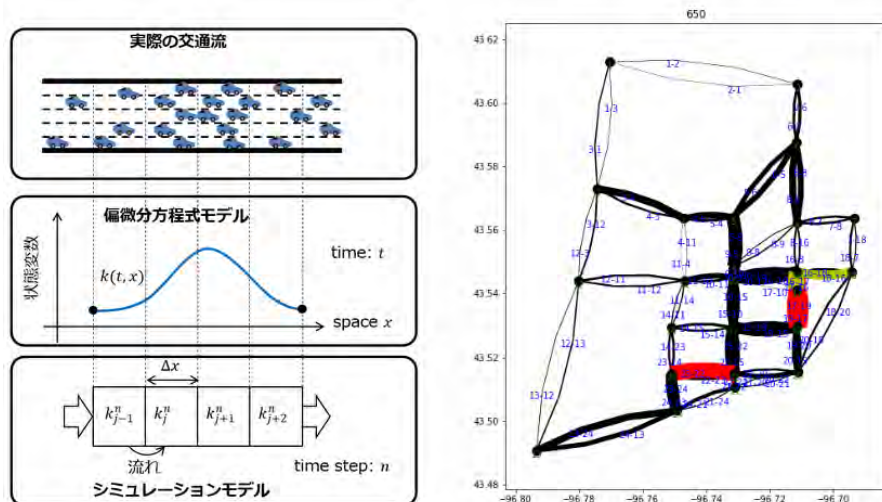


図3：交通流理論とシミュレーション。左：交通流の現象、理論、シミュレーションの関係（[1]より改変）。右：ネットワーク交通流シミュレーションの様子

データと理論を組み合わせ、推定値を計算するための枠組みも重要です。ここではベイズ統計の一種のデータ同化や機械学習などを用いており、データサイエンスの技術が必要になります。

このように、交通状態推定は実用上も重要なトピックですが、用いる方法論・要素技術が多岐にわたっており、取り組みが面白い研究テーマだと考えています。また、実世界の現象から多様なセンサでデータを取得し、それを数学的な世界でモデルと融合させて現象の状態を推

定し、実世界になんらかの制御としてフィードバックするという考え方は、いわゆる Cyber-Physical System を先取りしたものであり、今後も様々な発展性があるといえます。

(2) 次世代交通システムのモデル化と解析

自動運転やライドシェアといった次世代交通システムには様々な可能性があります。当研究室では、これらを用いてより良い社会を実現するための基礎理論を数理的アプローチにより研究しています。例えば、データに基づく共有型自動運転の最適配車制御、ライドシェアのマッチング、これらに合わせた都市交通システム設計などを扱っています。

自動運転の研究と一言でいっても、そこには様々なレベル・スケールでの研究テーマが含まれています。それらを交通流理論で用いられるスケールを援用すると以下のように分類できます：

- ピコスケール：車両内の周辺状況認識や、ステアリング・アクセル操作などを扱うもの
- ミクロスケール：道路リンク内での車両の走行速度や走行車線の意味決定を扱うもの
- メソスケール：道路ネットワーク内での車両一台一台の大まかな動きを扱うもの
- マクロスケール：道路ネットワーク内での交通流を連続的な流れとして扱うもの

いずれも世界中で盛んに研究されているテーマですが、当研究室ではメソ、マクロスケールでの自動運転を研究しています。

具体的な研究テーマとして、理想的な状況のもとではどのような交通システムが実現可能かを求める思考実験的な例を紹介します。ここでは共有型自動運転システム（Shared Autonomous Vehicles: SAV）というものを考えます。これは、社会全体で自動運転車両が共有されており、旅行者が自分の出発地・目的地・目的地到着時刻を指定すると自動で車が配車され、適当な経路を走り、適宜他の旅行者と同乗するライドシェアが行われるというものです。そして、その配車・走行経路などが社会全体として「最適」な状態に制御されているとします。このシステムにより現状の交通需要を全て賄ったとしたら、それはどの程度効率的になるのでしょうか？自動運転車両は何台必要になるのでしょうか？それを支える道路インフラはどの程度必要になるのでしょうか？こういった問題に答える手法を研究しています。

現実的な答えを得るのは極めて難しいですが、たくさんの仮定を置いたうえでの一つの答えとして、以下のような結果を得ています[2]。朝の通勤時間帯 1 時間に約 18000 人の旅行者が都市部を移動している状況（ニューヨーク市で実際に発生したタクシー需要を全交通需要とみなしたもの）を考えます。仮に全需要が私有・専有自動車で移動したとすると、約 18000 台の自動車が必要になりますが、定員 1 名の SAV システムを用いると必要な SAV 台数は最小で約 2800 台、定員 2 名のライドシェアを許した SAV システムを用いると台数は約 1400 台、定員 5 名だと約 600 台にまで減らせて、非常に効率的な交通が実現できるといえます。

さて、先ほど「最適」とあえてカギカッコを使った表現を使いました。自動運転があればモビリティが最適化できるという楽観論はよく言われることですが、ここには（技術的な問題は別にしても）一つ注意が必要です。最適化問題の基本的な話ですが、最適化をするには目的関数を定義する必要があります。そして、自動運転システムの最適化の目的関数は何にすべきか、という議論はほとんどなされていません。図 4 に、提案手法を用いて SAV システムの旅行者総移動時間と自動運転車両総台数を同時に最小化したときに実現可能な最も効率の良い状態群（専門用語でいえばパレートフロンティア）をプロットした図を示します。ここでは、台数を小さくしようと

すると移動時間が大きくなってしまうというトレードオフの関係が成り立っています。問題は、実際に SAV システムを導入するならば、社会は目的関数を一つに定めてこの曲線上のどこか 1 点を選ばなければならないこと、そして、点ごとに実現する利益の配分は大きく異なることです。例えば、台数を最小化する点では SAV 事業者が得をし、移動時間を最小化する点では旅行者が得をすることになり、かつそれぞれの実現値は点によって大幅に異なります。営利企業が SAV システムを運営する場合などに不公平な交通が実現してしまわないよう、注意が必要と考えています。

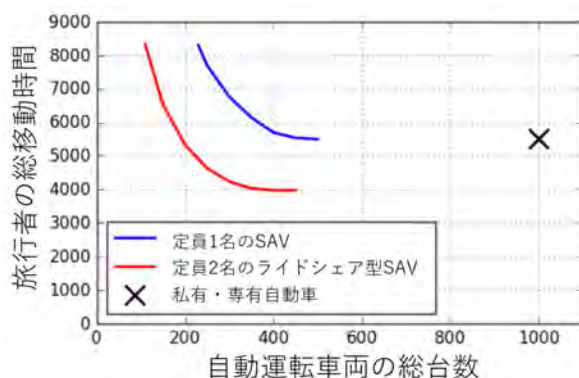


図 4：共有型自動運転（SAV）システムの効率性（[2]より改変）

これに加えて、交通流理論で自動運転車両特有の走行挙動を効率よく記述する方法も研究しており、様々な挙動の車両・交通手段が混在する状況下での交通流を計算する汎用的なネットワーク交通流シミュレータを開発しています。

(3) 強化学習による交通制御

より現実に即した状況のもとで、交通システムの効率を改善するための制御手法についても研究しています。(2)節で述べた通り、理論上は、交通システムの状態や旅行者の選好（時間価値など）を完全に把握していれば、その状態を最適化できます。一方現実では、交通システムの状態は未観測な部分が多く、旅行者の選好は個人内部の属性であり今の技術では原理上観測不可能です。そこで、(1)節で述べた交通状態推定と、旅行者の選好を自動で推論・学習する手法を組み合わせ、交通システムの状態を改善する手法を開発しています。図 5 に手法の構造を示します。

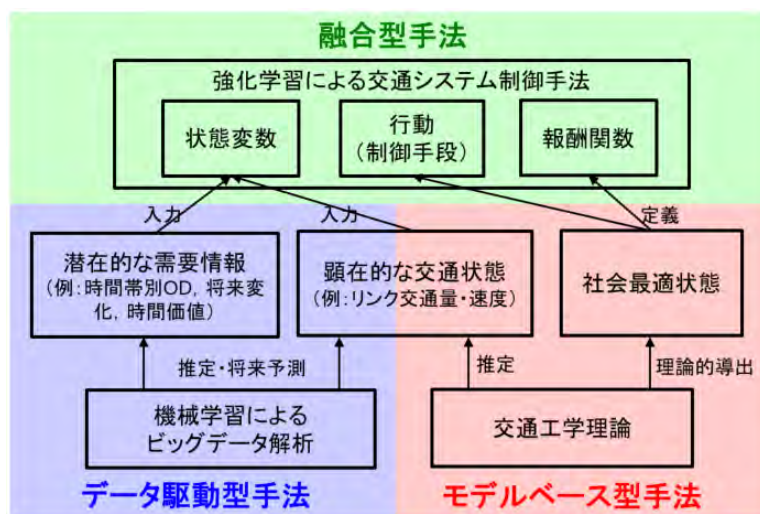


図 5：データと理論を融合させた強化学習による交通制御（[3]より）

この手法の基本的な考え方は以下の通りです。まず、交通制御者は、旅行者の選好を何も知らない状態で、ある日に何らかのランダムな制御を実施します。すると旅行者はそれに反応して彼らの行動を独自に調整します。交通制御者は、旅行者の反応を観測・推定し、実施した制御と比較してより望ましい制御を計算し、次の日に改めて実施します。このように、制御の試行→旅行者の反応→観測・推定→制御の更新・試行→旅行者の反応→・・・という試行錯誤プロセスを繰り返し、望ましい状態を実現させます（図 6）。

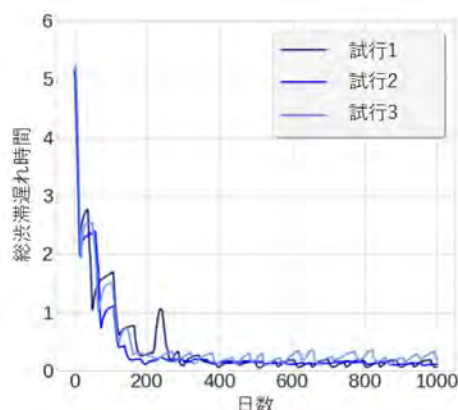


図 6：強化学習による試行錯誤的制御で渋滞が解消していく様子（[4]より改変）

このプロセスは、ロボットが未知の環境の中で最適な行動を自律的に発見する方法として知られる強化学習の枠組みを使って効率的に実現可能です。そのような手法を構築する際にも、交通工学の基礎理論とデータサイエンスの技術をうまく組み合わせる必要があります。これまでに、強化学習による混雑課金最適化手法の実装、最新技術である深層強化学習による効率化、実際の人間を対象とした実験による検証を進めています。

3. おわりに

以上、簡単ですが当研究室の研究テーマを紹介いたしました。交通分野の研究は近年大きな盛り上がりを見せています。当研究室は、土木の本質を忘れずに、質の高い独自性のある研究成果を出すことを目標に活動してまいります。

参考文献

- [1] Toru Seo、 Alexandre M. Bayen、 T. Kusakabe、 and Y. Asakura. 2017. Traffic state estimation on highway: A comprehensive survey. *Annual Reviews in Control* 43: 128–151.
- [2] Toru Seo and Yasuo Asakura. 2021. Multi-objective linear optimization problem for strategic planning of shared autonomous vehicle operation and infrastructure design. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*.
- [3] 日本学術振興会 科学研究費補助金 基盤研究（B）「交通工学理論と機械学習を融合した道路交通システムの状態推定・将来予測・制御」申請書。代表：瀬尾亨、研究期間：2020-2024.
- [4] 佐藤公洋、瀬尾亨、布施孝志. 強化学習を用いたデータ駆動型の動的混雑課金の最適化手法. 土木学会論文集 D3（土木計画学）、 Vol. 76、 No. 5、 pp. I_1273-I_1285、 2021.

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、2020年度の受賞者を次のとおり決定しました。

壇辻貴生（金沢大学・特任助教）

Porjan Tuttipongsawat（東京工業大学・博士研究員）

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。

2020 年度の受賞者のお二人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、受賞者のお二人の今後の益々のご活躍を祈念しています。

受賞のご挨拶 壇辻貴生（金沢大学）

この度は、吉川・山口賞を賜り、大変嬉しく思います。過去に受賞された方をみると第一線で活躍されている先輩方ばかりですので、私もそのように活躍できるよう日々精進していきたいと思います。

本博士論文「MODELING AND OPTIMIZING BI-MODAL TRANSPORTATION SYSTEM IN URBAN CITIES: A MACROSCOPIC APPROACH」は、都市部の交通渋滞を対象に、エリア単位で巨視的に交通流をモデリングし、自動車・公共交通混在の交通システムを最適化する手法を提案したものになります。交通工学、交通行動分析、交通経済学等に跨る交通需要マネジメント施策に関する研究において、複数交通モードが道路ネットワークを共有する“マルチモーダルを考慮した最適設計”の観点から学術的に貢献したものであります。

現在は、博士論文の拡張として効率的なシミュレーション最適化手法の構築や、既存の交通システムに新たなモビリティをどのようにして導入していくか、といった研究テーマで金沢大学に場所を移し研究を行っています。



最後ではありますが、指導教員である福田大輔先生、共同研究者であるモナッシュ大学 Nan Zheng 先生、西南交通大学 Ge Qian 先生、平林新氏に感謝申し上げます。また、研究以外で支えていただいた全ての人に心より御礼申し上げます。

受賞のご挨拶 Porjan Tuttipongsawat (東京工業大学)

For me, studying Ph.D. is one of the most difficult things in my life. So, I am deeply honored and grateful that my dissertation entitled “Phase Space Based Damage Detection for Bridge Vibration Monitoring” received the Kikkawa-Yamaguchi award. This encourages me a lot and I hope that my research work will continually contribute to the development of bridge vibration monitoring.



The dissertation proposed a bridge condition evaluation method using acceleration monitoring data. A challenging task is that some damages slightly affect structural dynamic properties. Even knowing the existence of damage, it is still quite difficult to detect the damage from vibration monitoring data. To overcome such a problem, this dissertation used the advantages of phase space analysis. The vibration response data was reconstructed as a multidimensional space. Then, information from several dimensions can be used. The method enhances the sensitivity of vibration-based damage detection. A quantitative index ‘Change of Phase Space Topology (CPST)’ was investigated on the detection capability of the slight change of dynamic properties. Moreover, a new phase space index ‘Variance of Change of Phase Space Topology (VCPST)’ has been proposed. Not only it can detect the slight change of dynamic properties but also can be used to detect an occurrence of higher mode of vibrations due to nonlinear dynamic properties. The new phase space index has been verified with data from FE model and field-experiment of an actual bridge. To propose a bridge condition evaluation method, the ‘Characteristic Medical Chart’ based on phase space indices and long-term monitoring data has been constructed. The chart can be used as a baseline to follow-up a bridge condition and check the bridge condition after some suspicious events occur to a bridge.

My research work could not have been accomplished without the continuing support and invaluable guidance of my supervisor, Assoc. Prof. Eiichi SASAKI. I would like to express my gratitude to him. Also, I would like to thank all committees for their comments. Several years in Sasaki laboratory, I have learned a lot. Not only about the research work but also about life. I would like to thank all lab members for many enjoyable moments. I gratefully acknowledge the financial support from MEXT scholarship, from my supervisor, and from my family. I feel that my student life at Tokyo Tech is an invaluable experience.

オープンキャンパス オンライン 2021

土木・環境工学系 吉村 千洋、中西 航

今年度のオープンキャンパスは、東京オリンピック 2 日後の 8 月 10 日（火）に開催された。コロナ禍で、昨年度から本学のオープンキャンパスはオンライン開催。2019 年度までのキャンパスを使った対面でのイベントとは異なるスタイルとなっている。ここでは、今年度、土木・環境工学系のイベントとして実施した本系の紹介「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～」および模擬講義「社会基盤と土木の計画づくり」の概要を、幹事役（兼司会）であった吉村と中西がご報告する。詳細については文末の関連リンクでご参照いただきたい。

全学での参加者は 6,431 名（申込者数）であった。参加者アンケートによると、参加者の内訳は高校 1 年生と 2 年生がそれぞれ 40% 程度、高校 3 年生が 14% であった。1・2 年生が多いことから高校生が進学先を選ぶために参加していることがうかがえる。アンケート結果でも、主な参加目的は“理系志望であり、志望大学決定の参考とするため（回答割合、47%）”、“東京工業大学を志望しており、希望する学院・系の教育内容や研究室を知るため（28%）”、“東京工業大学を志望しており、希望する学院・系決定の参考とするため（18%）”であった。その他、進学に際して理系・文系を選ぶために、本学のオープンキャンパスに参加した参加者も 5% 程度であった。オンライン開催で参加者が増えたのかどうかは、2019 年度までの対面でのオープンキャンパスの実績がないためわからない。しかし、自宅から参加できるオンライン開催となり、地方の高校生がより多く参加したことは間違いないだろう。

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 208 名が参加した（Zoom ミーティング、図 1）。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 分間の構成とした。土木とは何か？という基本情報から始まり、カリキュラムや卒業生のキャリアなどを系主任（高橋先生）が解説、その後、学生が主体的に取り組む実験・実習として遠心載荷装置を用いた土質力学実験、そして、ブリコン（ブリッジコンペティション）でのグループワーク（設計・架設・載荷）を動画で紹介した（動画以外はライブ配信）。後半の研究室紹介では佐々木先生と齋藤先生にご尽力いただき、構造系およびまちづくり系の研究室の研究や社会貢献の取り組みを伝えていただいた。大学院生の生の声や自治体や企業との連携についても、写真や動画で紹介いただき、研究室がチームでインフラ整備や景観づくりに貢献する様子は、正直、私達にも新鮮であった。高校生は研究室の活動例を“見て、聞いて、感じて”、鮮やかなイメージをもって自身の進路像と重ね合わせたことだろう。

その後、本系の現役学生も交えて、15 分程度の質疑の時間を設けた。当日の質問だけでなく、申込時に書き込まれた事前質問についても整理した上で、できるだけ多くの質問に回答した。多くの質問は系の特徴、専門分野、入試に関するものであった。これらの質問には高校生の関心、そして高校生が抱く本系のイメージが反映されているので、主要な質問を次ページに掲載する。短時間であったためすべての質問に答えられたわけではないが、高校生の率直な疑問や悩みに向き合ったことで、この時間に参加者との距離がぐっと縮まり、彼らには本系を身近に感じてもらえただろう。

参加者からの主な質問

- ・都市開発に携わりたくて、土木か建築か迷っているのですが、どちらを学ぶべきか
- ・建築と土木の観点から防災を考える時、最も着眼点異なる部分はどこか
- ・環境問題を工学の技術で解決したいが、土木・環境工学系と融合理工学系の違いは何か
- ・女子学生の比率はどの程度か
- ・総合選抜（土木・環境工学系）の受験では、どのような対策をすべきか
- ・土木・環境工学系を卒業した学生の主要な就職先はどこか
- ・講義科目「マトリックス構造解析」では何を学び、社会でどのように使われているのか
- ・治水などの理学との関わりが深い工学はどのような研究がなされているのか
- ・一つの内容についてどこまで深く追求するのか（例えば、土木・歴史・材質・組み合わせ）



図 1. 系紹介（概要説明と研究室紹介）および模擬講義におけるプレゼンの様子

系紹介の後、10分休憩を入れて、模擬講義がライブ配信された（図1）。講師は屋井先生、テーマは「社会基盤と土木の計画づくり」。参加者は125名であった。屋井先生にご配慮いただき、学部科目「土木と環境の計画理論」のイントロをイメージして、土木工学の役割と今後の更なる活躍に焦点を当てて、社会基盤を支える土木とその計画づくりの哲学を平易に解説していただいた。歴史や文学にも触れながら、土木の役割・哲学を改めて問い直すという屋井先生の講義スタイルに惹き込まれた参加者も多かっただろう。講義後の質疑では、“町おこしなどは土木の範疇でしょうか”、“土木学では歴史分野や地理分野の知識も使うことはあるのでしょうか”という学問の範囲に関するものから、“自動運転車両と普通の車両が同じ道路に存在している状況は安全なのでしょうか”という交通計画に関する具体的な内容まで、多くの質問が参加者から寄せられ、屋井先生には時間を延長してご回答いただいた。

いずれのイベントも、講師や説明者には参加者の顔が見えないもどかしさが残るが、参加者にとっては目の前の画面で聴講できたため、スライドや動画などのコンテンツがしっかりと伝わったと思われる。参加した高校生が本学を受験するかどうかはわからないが（そう願うが）、少なくともインフラや地域づくりにおける本学土木・環境工学系の役割が単刀直入に伝わったことは間違いないだろう。なお、環境・社会理工学院の全体説明会はウェビナー形式で開催し、500名を超える申込みがあった。こちらも盛況であった。

数日後、入試課を介して、アンケートの自由回答が届いた。好意的な感想が多く、安堵した。もっとも受験生の立場でネガティブなコメントは書きづらいので、好意的な意見だけがかかれていると理解すべきだろうが、それでも、彼らの感想が準備に費やした時間を価値のあるものに変えてくれたように感じられた。書き込まれた感想を抜粋して原文のまま以下に記載する。

参加者の主な感想

- ・オンラインながら、濃い時間を過ごせ、より東工大に行きたいという意志が高まりました！！なかなか得られない話す機会を設けて下さってありがとうございます！！
 - ・なかなか外部からは知り得ない東工大内部の雰囲気や、実際の実験風景など、様々な貴重な経験をさせていただきました。Zoom上での質問も丁寧に回答頂いて、とても好感触です。ますます東工大へ入学したいと思える内容でした。
 - ・研究室紹介をみていて、東工大生のレベルの高さを感じた。模擬講義はさまざまな資料を用いていて、受けていてとても楽しかった。
 - ・実際の研究事例をあげてくださったおかげでイメージしやすかったです。また、生徒1人ひとりの進学先を書いてくださりありがとうございました。参考にしたいと思います。
 - ・土木・環境工学系の模擬講義を受けたのですが、想像していたよりもとても興味深いものでした。歴史から未来のことまで、幅広い視点から土木について見る事が出来、大変有意義な時間を過ごすことが出来ました。
 - ・今日のオープンキャンパスに参加して、東京工業大学に入学して学びたいという、気持ちが強くなりました。自分の夢を叶えるのはここしかないって感じました。学部と大学院が一致しているというのは、初めて耳にしたので、それが東京工業大学の強みなのかなと感じました。2年後に東京工業大学で勉強していきたいので、今のうちから努力していきたいなと思いました。
 - ・とても参考になりました！ありがとうございました！
-

トピックス

一昨年までの対面形式のオープンキャンパスは、高校生に実際にキャンパスに来てもらうことが実質的にイベントの主目的であった。振り返ると、対面形式の場合、ある意味、文化祭と同様の雰囲気があり、活気あふれるキャンパス（看板や装飾などの環境整備）・楽しい体験（視聴覚に訴える実験紹介）が重視されていた面もある。オンライン形式は長所短所があるものの、そのような雰囲気づくりは不要であった（この点、入試課がホームページ作成でご尽力）。その分、土木の研究や教育の魅力を伝えるという本来の目的に注力しやすいと感じた。そのため今回は実験だけでなく研究内容の紹介も行い、より多面的な土木のおもしろさが表現できたように思う。また、質問の事前受付も導入されたことで、当日の質疑の時間をより有意義に活用できた。さらに、チャットでの質疑応答も活発で、参加者の個性的な質問に驚きつつも多くの質問に答えられた。結果として、高校生に手際よく情報を伝えることができた。この点もオンライン形式の利点であり、今後も活用されるのであろう。

現状のオンラインツールでは、対面と同等の意思の疎通や満足度は期待しづらい。たとえば、高校生と大学教員や学生とが互いの表情を見ながら話すことで、コミュニケーションが双方にとって説得力を持つだろう。また、その場に受験のライバルが居合わせることで、高校生は良い緊張感が得られるかもしれない。このように考えると、オンラインと対面はそれぞれ長所短所があり、二者択一という選択肢ではないのだろう。オンラインツールが若い世代ほど生活に馴染んでいることも考えると、コロナ後は両者をどのように組み合わせるかという点が、オープンキャンパスでも論点の1つになりそうだ。少なくとも今回のイベントでは、オンライン開催でもオープンキャンパスの目的を十分果たす方法が学べたと言えるだろう。

末筆ながら、本イベントに準備段階から多くの時間を割いていただいた先生方に感謝申し上げたい。屋井先生には模擬講義をご担当いただいた。そして、高橋先生、齋藤先生、佐々木先生、堀越先生、阿久津先生には、系紹介での企画、スライド・動画の作成、各種プレゼン、質疑対応などでご協力・ご担当いただいた。また、現役大学院生の永田英君（吉村研）と森本果歩さん（真田研）には先輩として高校生に温かい応援メッセージをいただいた。皆さんで盛り上げた本イベントが、数年後に実を結ぶことを祈って本報告の結びとさせていただく。

関連リンク

- ・オープンキャンパス案内（全学サイト）

<https://admissions.titech.ac.jp/admissions/event/open-campus>

- ・東京工業大学 YouTube サイト（オープンキャンパスの各イベントの録画も掲載される予定）

<https://www.youtube.com/channel/UCCqK3r81WiKg7OjMnAORA9A>

- ・ホームページの実験室施設の動画

<https://educ.titech.ac.jp/cv/faculty/facility/>

日本の経済を支え、国民生活の安全・安心を守るために ～新たな時代の港湾政策～

国土交通省港湾局長 浅 輪 宇 充
(昭和 60 年卒、昭和 62 年修)

四方が海に開かれた日本では、貿易の 99.6%を海上輸送に依存しており、それを支える港湾は経済成長や国民生活を支える不可欠なインフラです。また、港湾の背後には人口や企業が密集しており、津波、高潮などの災害から国民のいのちと暮らしを守るために、港湾施設の強靱化が必要になっています。さらに、人々が集う賑わいの場としてのみなとの機能も重要です。

今回は、そんな港湾、みなとの政策について紹介させていただきます。



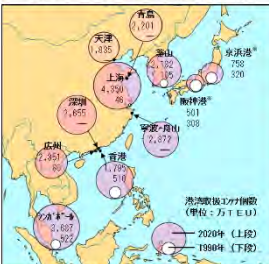
1. 国際コンテナ戦略港湾の機能強化

現在の海上輸送の主流となっているのがコンテナ輸送です。近年では、中国を中心としたアジア諸港におけるコンテナ取扱量が急増し、スケールメリットを追求するためにコンテナ船が大型化する傾向にあります。以前は神戸港をはじめとする日本の港湾が世界の港湾の中でも多くの取扱量を誇っていましたが、現在では、日本から欧米に向けて輸出される貨物が韓国の釜山港で積み替えられる（「トランシップ」）傾向が強まり、日本と欧米とを直接つなぐ基幹的な航路の数が減少するなど、世界における日本の港湾の相対的地位が低下しています。

このような中で、経済安全保障の観点からも、他国に過度に依存せず、自国貨物ではできる限り自国で取り扱うなどサプライチェーンの強靱化を図る必要があります。今後とも日本の企業活動及び国民生活に不可欠な物流を維持し、企業の立地環境を改善するため、国際戦略港湾（京浜港（東京港、川崎港、横浜港）、阪神港（大阪港、神戸港））において、集貨・創貨・競争力強化の三本柱からなる取組（「国際コンテナ戦略港湾政策」）を進めています。具体的には、日本から欧米へ輸出されるコンテナ貨物を可能な限り上記港湾に集約し、コンテナの積卸個数を増加させるとともに、戦略港湾背後への輸出産業や流通加工系企業の誘致、大型船に対応するための水深の深い岸壁の整備、良好な労働環境と世界最高水準の生産性を確保するために情報通信技術（AI、IoT、自動運転技術、

アジア主要港におけるコンテナ取扱個数

【アジア主要港のコンテナ取扱個数】



※京浜港は東京港・横浜港・川崎港、阪神港は大阪港・神戸港。

TEU (twenty foot equivalent unit): 国際標準規格の20フィートコンテナを1とし、40フィートコンテナを2として計算する単位。

【世界の港湾別コンテナ取扱個数ランキング】

順位	港湾	取扱量 (単位: 万TEU)
1	シンガポール	522
2	香港	510
3	ロッテルダム	367
4	高雄	366
5	上海	350
6	釜山	315
7	ロサンゼルス	312
8	ハンブルク	197
9	ニューヨーク	187
10	基隆	183
11	横浜	166
12	東京	158
13	上海 (中国)	4,250
14	シンガポール	3,697
15	釜山 (韓国)	3,670
16	高雄 (中国)	2,255
17	上海 (中国)	2,251
18	釜山 (韓国)	2,209
19	上海 (中国)	2,182
20	天津 (中国)	1,835
21	香港 (中国)	1,785
22	上海 (中国)	1,455
23	上海 (中国)	1,455
24	上海 (中国)	1,455
25	上海 (中国)	1,455

国際コンテナ戦略港湾利用への転換



基幹航路の我が国への寄港の維持・拡大を図るため、京浜港、阪神港を「国際コンテナ戦略港湾」に「選定」し、ハード・ソフト一体となった施策を「集中」して実施

地理情報システム(GIS)等)を活用したコンテナターミナルの効率的運用など、ソフト・ハード一体となった多様な取組を加速しています。

今般の新型コロナウイルス感染症の影響により、コンテナ不足、労働者不足により生活物資や製造業に不可欠な部品の輸送が滞るなどサプライチェーンの脆弱性が表面化しました。他国でのトランシップは遅延リスクを有することが明らかとなっており、欧米への基幹航路を日本から直接利用できるメリットをこれまで以上に実感しているところです。

引き続き、国際コンテナ戦略港湾政策を強力に進め、国民の安定的な生活の確保、日本の企業の国際競争力の強化を促進します。

2. 国際バルク戦略港湾政策の推進

生活や産業活動に必要な不可欠な資源・エネルギー・食糧の安定的かつ安価な輸入の実現に向け、大型船を活用した効率的な海上輸送網の形成を図る国際バルク戦略港湾政策を進めています。これまでは、石炭、鉄鉱石、穀物等のばら積み貨物（バルク貨物）の調達にあたり、それぞれの企業が中型船により輸入する傾向にありますが、今後はいくつかの企業が連携して大型船による輸入を行い、二次輸送で各拠点に輸送するということです。これにより調達コストが4割程度削減されるという試算もあります。

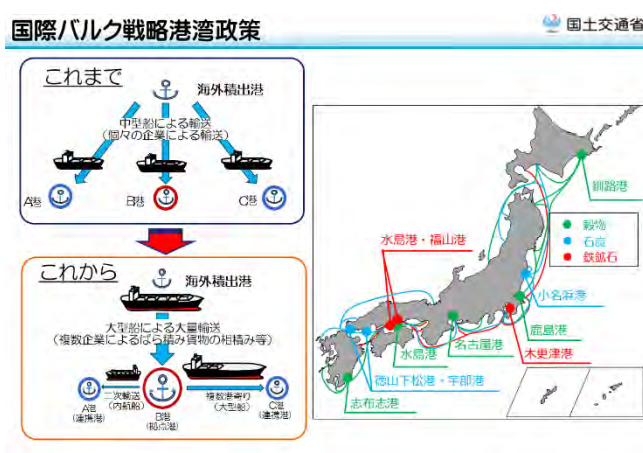
現在、小名浜港、徳山下松港、水島港、志布志港の4港において、石炭や穀物の輸入拠点の整備等を進めています。小名浜港では、石炭の国際バルク戦略港湾として、全国初の水深18mの公共岸壁を有する国際物流ターミナルが一部供用し、既に12万トン積みの大型石炭運搬船の入港も始まりました。約3千億円の民間投資による高効率な石炭火力発電所（IGCC）も本年から稼働予定です。また釧路港では、大型岸壁等の公共投資180億円に対して、それを上回る穀物サイロ等の新設等約210億円の民間投資が行われました。石炭の輸入拠点については、カーボンニュートラルの流れを受けて、今後、さらなる展開も想定されます。

これら国際バルク戦略港湾以外にも、各地域の港湾は企業活動に必要な物流の拠点であることから、企業の動向を適切に踏まえ、港湾にタイムリーな新規投資を行うことにより、背後への産業集積を進め、地域の雇用と経済を支えるとともに、ひいては、我が国の産業の国際競争力強化や企業立地環境の向上を図っています。

3. 港湾における脱炭素化に配慮した港湾機能の高度化等の推進

2020年10月の菅前総理大臣の所信表明演説において、2050年までにカーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことが宣言されました。脱炭素化への動きや政府方針を踏まえ、脱炭素化に配慮した港湾物流や港湾空間の高度化に向けた取組を進めていきます。

いうまでもなく港湾は国際物流の拠点ですので、将来、燃焼時にCO₂を排出しないエネルギーである水素や燃料アンモニアなどの輸入拠点となります。また、港湾ターミナルの運用におい



て、船舶への陸上電力供給の推進、荷役機械への水素などの活用による脱炭素化を行う必要があります。さらに港湾・臨海部は、我が国のCO₂排出量の約6割を占める製油所、発電所、鉄鋼、化学工業の多くが立地しており、トラックによる横持輸送も頻繁に行われるなど、CO₂排出量削減の余地が非常に大きい地域であり、港湾ターミナルに併せて港湾周辺地域における立地企業の脱炭素化を図ることが有効です。

このため、水素・アンモニア等の次世代エネルギーの大量かつ安価な輸入や貯蔵、利活用等を図るとともに、脱炭素化に配慮した港湾機能の高度化や臨海部産業の集積を通じて、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする「カーボンニュートラルポート（ＣＮＰ）」を形成し、我が国全体の脱炭素社会の実現をめざします。

具体的には、港湾における次世代エネルギーの需要や利活用方策、導入上の課題等について、まずは小名浜港、横浜港・川崎港、新潟港、名古屋港、神戸港、徳山下松港などの港湾で地域ごとに官民の関係者が参加する検討会を開催し、各地域でのＣＮＰの具体化を検討するとともに、ＣＮＰ形成のためのマニュアルを作成し、全国の港湾におけるＣＮＰの形成を進めていきます。この取組を進めるにあたっては、関係府省と十分に連携しつつ、港湾や港湾周辺地域で操業される企業の方々とも協働して進める必要があります。

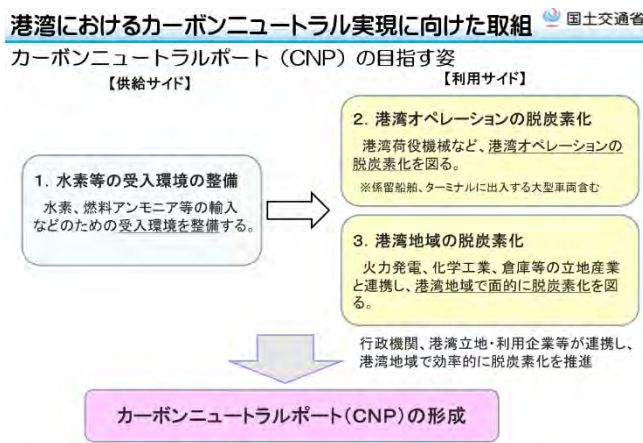
4. 洋上風力発電の導入

2050 年カーボンニュートラルの実現に向けて、洋上風力発電は再生可能エネルギーとして特にその導入拡大が期待される電源です。

現在、秋田港・能代港の港湾区域内において、約 14 万 KW の洋上風力発電の令和 4 年の運転開始に向け、約 1 千億円の民間投資がなされ、さらに北九州港など 4 港の港湾区域で、洋上風力発電の導入促進に向けたプロジェクトが進捗中です。

さらに一般海域では、全国の５ヵ所（６区域）を再エネ海域利用法に基づく促進区域と指定し、洋上風力発電の導入促進を図っています。さらに昨年２月施行の改正港湾法に基づき、能代港、秋田港、鹿島港、北九州港の４港を基地港湾として指定し、秋田港については、既に重量物である風力発電の機材を取り扱うための地耐力強化を終え、２０２１年４月に岸壁等の事業者への長期貸し付けを行い、我が国初めての商用の洋上風力発電所の建設が開始されたところです。

加えて、国土交通大臣や経済産業大臣や民間事業者の参画の下で、「洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会」を開催し、2020年12月に洋上風力産業ビジョン（第一次）を取りまと



丘友関係、卒業生からのメッセージ

め、2040年までに3,000万KWから最大4,500万KWの洋上風力発電事業の案件形成を目指して、官民一体となった取組を行うこととなりました。

5. 国民の安全・安心の確保

全国津々浦々の港湾所在市町村に人口約6千万人を有し、工業出荷額が150兆円程度となる島国日本において、頻発化・激甚化する高潮、高波等の被害や、切迫する大規模地震や津波、さらには、気候変動に起因する将来の平均海面水位の上昇などの災害リスクを軽減するため、国土を強靱化していくことが重要です。また、輸出入貨物の99.6%を取り扱う港湾において、基幹的海上交通ネットワークを維持することが必要です。

ハード対策のみでは防ぐことのできない災害が生じるとの認識のもと、国民の命と暮らしを守るため、ソフト・ハード一体となった総合的な港湾の防災・減災対策が必要になります。南海トラフ地震等の切迫する災害に対し、強靱な港湾機能の形成を進めています。

また、高度経済成長期に集中的に整備された社会資本が、順次更新時期を迎える中、計画的な施設の更新・修繕を進めるとともに、費用の縮減・平準化を図るなど、予防保全型の老朽化対策を推進しています。

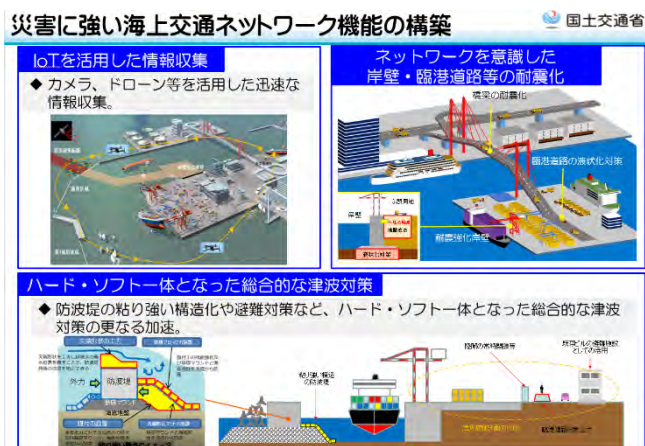
また、いざ災害が発生してしまった場合には、東日本大震災の時にもそうだったように港湾は緊急物資を搬入する拠点となります。官民の関係者とともに港湾ごとに災害時の緊急行動計画を作成しており、平常時より訓練を行い、緊急時の対応に備えているところです。

6. クルーズを安心して再び楽しめる環境づくり

新型コロナウイルス感染症が拡大するまでは、250万人以上の外国人の方がクルーズ船で日本に入国し、津々浦々をお楽しみいただき、大きな経済効果をもたらしました。ところが、新型コロナウイルス感染症の拡大に伴い、外航クルーズ船の寄港がゼロになるなど厳しい状況が続いています。

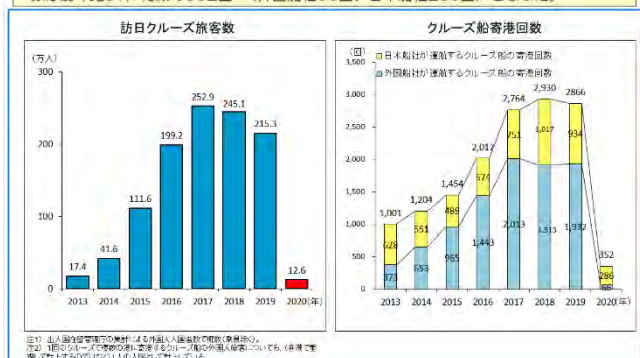
国土交通省では、有識者等への意見聴取や厚生労働省をはじめとする関係省庁との検討を踏まえ、船内や旅客ターミナルでの

感染症対策を徹底するとともに、各港において、地元関係者による感染症対策を含めた各種の情報共有や、連絡調整を行っています。これらを踏まえ、邦船社による国内クルーズの商業運航が、安心・安全を確保した上で徐々に再開されています。今後は、国内外の感染状況、我が国を含む諸外国の水際対策の動向等を踏まえ、また安全対策について検討を進めて、外航クルーズも



クルーズ船の寄港に関する状況

○2020年の訪日クルーズ旅客数は、前年比94.1%減の12.6万人。我が国港湾への寄港回数は前年比87.7%減の352回（外国船社66回、日本船社286回）となった。



国境離島である沖ノ鳥島や南鳥島の周辺海域には、豊富な海洋資源が賦存し、効率的な利・活用が実現すれば、我が国が資源大国となることも夢ではありません。こうした本土から遠く離れた海域においても、海洋資源の開発及び利用に係る活動等が安全かつ安定的に行われるように、人員、物資等の輸送や補給に必要な拠点施設として、港湾施設を整備中です。引き続き、両島の港湾施設を早期に供用できるよう、工事進捗を図っていきます。



これまで国土交通省では、質の高い日本の技術と企業を海外のプロジェクトで活用すべく、「国土交通省インフラシステム海外展開行動計画 2021」に基づき、旺盛なインフラ需要が見込めるアジア・アフリカを中心に、日本企業も参画する港湾インフラシステムの海外展開を推進しています。



具体的には、日本の臨海部の産業立地と
港湾開発とを一体として推進する産業立地
型港湾開発のノウハウ、急速施工などの高

度な港湾建設技術、効率的なターミナル運営、更には訪日研修等による現地職員の人材育成、そして相手国用にカスタマイズした技術基準の策定支援など、日本の港湾分野の強みを活かし、ハード・ソフト両面からの包括的な支援を行っています。こうした計画・構想段階の「川上」から、整備段階の「川中」、管理・運営段階の「川下」まで、官民一体となった取組を通じ、「自由で開かれたインド太平洋」にも資する質の高い港湾インフラシステムを海外展開しています。

四面を海に囲まれている島国日本において、港湾は安全で豊かな暮らしを支えるサプライチェーンの拠点として、企業の経済活動を支える拠点として、またカーボンニュートラルを実現する拠点として、さらには人々が集う賑わいの場としてその重要性は益々高まっています。みなさまにはぜひとも関心を持っていただければ幸いです。

高レベル放射性廃棄物の地層処分 -丘友セミナーでの講演の機会を得て-

原子力発電環境整備機構 出口 朗（16期）

6月4日の第7回丘友セミナーで、「“核のごみ”の行方 - 高レベル放射性廃棄物の処分場探し -」と題して、私が長年携わってきた地層処分プロジェクトについて話をさせていただく機会を得ました。コロナ禍のため、完全オンラインでの開催でしたが、60名を超える方々に参加をいただき、多くの質問や意見もいただきました。この場を借りて改めて感謝を申し上げます。講演を聞いてくださった方には繰り返しになりますが、地層処分について書かせていただきます。



私と地層処分との出会いは偶然です。大規模な土木プロジェクトが減りつつある中、半官半民的な電力会社なら何か面白いことに携われるのではないかと極めて安易な考えで東京電力に入社しました。現場で3年過ごした後、研究所への転勤を命じられ、そこでそれまで全く聞いたこともなかった地層処分に係わることになりました。それからはほぼ係わり続け、事業主体であるNUMO（原子力発電環境整備機構）には2000年の設立から現在も所属しています。四半世紀以上一つのプロジェクトに関わってきたこととなります。研究者以外では珍しいのかもしれませんが。

地層処分の対象廃棄物は、原子力発電に伴ってすでに大量に発生しており、また、10万年以上にわたり人間の環境から隔離し続けなければならない厄介な廃棄物です。それを、活断層や火山を避けつつ、300m以深の安定した岩盤中に200kmにもおよぶ坑道を掘り、20cm厚の炭素鋼製の容器に入れて定置し、岩盤との隙間をベントナイトで充填するもので、技術的な課題も多い上に、何より社会の理解が不可欠な事業です。与えられた環境の中で、様々な科学技術を使って社会ニーズに応えるという土木の本質と、地層処分事業は合致しているように思います。

地層処分に関わり始めた頃は、すぐに候補地が見つかり、2030年代に処分開始というスケジュールでした。が、現実とはそんなに甘くなく、なかなか調査の候補地すら挙がらず、2007年にやっと挙げた地点も反対運動でいとも簡単に撤回され、その後は昨年北海道の2町村から調査受入れが表明されるまで、長く事業の進展は見られませんでした。

やっと進展があったとはいえ、今回の2地点で地元の理解を得て安全な地層処分が実現できるかどうかの保証は現状ありません。我々の調査と並行して、住民の皆さんに地層処分を知っていただき、また、将来の世代も含めて、処分の安全性は確保されそうだということを理解いただければ次のステップにも進めないと思っています。この安全性の説明はNUMOの技術系職員が主体的に担うことになります。断層活動や火成活動などの自然現象や、腐食、地下水流動、物質移行などの物理・化学現象も、万年オーダーに当てはめようとする、実証ができないだけに解析・評価に頼らざるを得ず、その結果を理解してもらうのは容易ではありませんが、その努力は続けなければなりません。

すでに存在するこの廃棄物は、これからの原子エネルギー政策に関わりなく処分が必要で、原子力発電の恩恵を受け長く地層処分に係わってきた者として、これからもライフワークとして携わっていかれたらと思っています。丘友の皆さんのご理解とご支援もいただけるとありがたいと思います。

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

東京工業大学土木・環境工学系では、学部の成績と学士特定課題研究(卒論)の評価点を合計した評価によって学長賞、学士論文優秀賞（平成 30 年度までは学科長賞）を授与しています。卒論の概要を英語で執筆し、発表だけでなく質疑も英語で行った学生を対象として、卒論及び発表会での評価によって、平成 22 年度より Kimura Award を授与しています。

土木工学コースでは、修士論文の評価によって修士修了者に修士論文優秀賞（平成 16 年度～平成 28 年度は専攻長賞）を授与しています。また丘友の支援を頂き、優れた博士論文の著者に対しては吉川・山口賞を授与しています。吉川・山口賞の受賞者のコメントは 53～54 ページに掲載していますので、合わせてご覧ください。

なお、次ページ以降にこれまでの受賞者の一覧を掲載いたします。

令和 3 年 3 月の受賞者

<u>土木・環境工学系</u>	学長賞：藤田 隼人
	学士論文優秀賞：芦澤 那南
	Kimura Award：芦澤 那南、藤田 隼人
<u>土木工学コース</u>	修士論文優秀賞：高橋 実花、土居 慶祐

令和 3 年 9 月の受賞者

<u>土木工学コース</u>	修士論文優秀賞：TRAN Thanh Hung
----------------	-------------------------

吉川・山口賞（R2 年度）の受賞者

壇辻 貴生（現 金沢大学 特任助教）
Tuttipongsawat Porjan（現 東京工業大学 環境・社会理工学院 研究員）

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)					
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	五百蔵夏穂, 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

卒業論文・学士特定課題研究・修士論文・博士論文(令和2年12月～令和3年3月)

卒業論文

土木・環境工学科

氏 名	タイトル	指導教員
イ イン ホ	プローブデータを用いた道路途絶による混雑の拡散・収束分析	朝倉

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
池田 晋	都道府県における産業間の相互依存性の違いがCO2排出効率に及ぼす影響の分析	坂野
伊東 恵朗	水害ハザードマップを活用した効果的なマイ・タイムラインの手引きの提案	北詰
岡本 貴弘	波力を受けるブロック式深層混合処理地盤の変位挙動に及ぼす施工目地位置の影響	北詰
副田 大貴	経験的グリーン関数法を用いた2018年北海道胆振東部地震の強震動予測	盛川
芦澤 那南	加速度センサによる変位評価に基づく簡易 Bridge-Weigh-In-Motion の構築	佐々木
五十嵐 光希	持続荷重下でのせん断ひび割れ進展に与える乾湿繰り返しの影響の再検討	千々和
五十嵐 翔	Probabilistic assessment comparison of special moment resisting frame systems designed using force-based method and displacement-based method	ANIL C. W.
石川 こより	ブータン王国における水力発電の気候変動と開発による将来変化	鼎
伊藤 恵	人工衛星データと水文気象データを用いたチャオブラヤ川上流域における水資源量変動の定量化	木内
今井 隆太	下水道コンクリート構造物における劣化機構の再検討	千々和
岩本 大輝	深海環境におけるコンクリートの物性変化に関する基礎的研究	岩波
奥田 健学	石炭ガス化スラグ細骨材を用いたコンクリートの塩分浸透抵抗性に及ぼす自己治癒効果の検討	岩波
小山 倅司	市街地再開発事業によるジェントリフィケーションに関する研究	室町
加藤 青葉	大都市を対象とした全球水資源モデル H08 での月別水需給推定	鼎
清友 優希	機械学習を活用した都道府県の自然災害被害予測	笠間
桑鶴 龍也	熱可塑性 CFRP をせん断補強材として用いた RC はりのせん断挙動	二羽
小暮 悠介	The state of main streets in small local cities around megacities	屋井
鐘 恒毅	車両軌跡データからの道路ネットワーク生成	朝倉
鈴木 康太	J.Appleton 「眺望-隠れ場理論」の検討-「未知なる他者」による「隠れ場」象徴の考察-	齋藤
鈴木 玲亜	危機耐性を有する公共事業実施体制に関する研究	千々和
関谷 宏紀	数値解析によるローヘッドダム循環流の溺水危険性評価	中村(恭)
張 筱萱	Effect of surface modification of magnetic carbon nanotube on its bacterial adsorption (帯磁性カーボンナノチューブの表面修飾が細菌吸着に及ぼす影響)	吉村
遠山 弘毅	鉛直上向き浸透流による土の内部侵食に関する基礎実験	笠間

富田 志歩	津波衝突時におけるライフジャケットの有効性と傷害リスクの評価	中村(恭)
内藤 彰大	ワイヤレス脳波計を用いた快適なウォークアブルデザインに関する研究	室町
中岡 准一	FEM simulation of large deformation and novel approach for damage analysis	BUI・廣瀬
永田 英	Possibility of assessing fish habitats by combining aerial photography of rivers and machine learning (河川の航空写真と機械学習を組み合わせた魚類生息場評価の可能性)	吉村
原 哲郎	久慈川の堤防整備が沿川の氾濫と被害に及ぼす影響に関する研究	木内
藤田 隼人	総合化タンクモデルを用いた全国ダム流入量予測システムの構築と事前放流への降雨予測利用可能性の評価	鼎
古澤 智彦	鉄道敷設当時に登場した国内旅行の表象の特質 ～観光体験の臥遊的表現に着目して～	齋藤
松田 彩芽	COVID-19 が SDGs に与える影響の定量的評価	藤井
村上 陽哉	鋼矢板による越水に対する河川堤防強化に関する研究	高橋
森本 果歩	法定都市計画初期の道路建設推進制度における沿道環境 —大阪市での地帯収用と受益者負担に着目して—	真田
山縣 沙季	繰り返し浸透流による内部侵食が堤防の地震時挙動に与える影響	高橋
山下 直哉	公共交通が不便な地域へのライドシェア導入のシミュレーション分析	朝倉
山田 祥太	大都市雇用圏の労働生産性に集積の多心性が及ぼす影響の分析	坂野
脇田 歩美	スパース性を利用したき裂の探索に関する研究	廣瀬
渡辺 あかり	超高分解能質量分析を用いた消毒副生成物の形成機構解明	藤井
飯塚叶恵	平常時のネットワークの形状と移動に着目したリンク重要度指標の提案	朝倉

修士論文

土木工学コース

氏 名	タイトル	指導教員
五百蔵 夏穂	混雑を考慮した観光地における周遊行動モデルに関する研究	朝倉・福田
北島 夏実	洪水氾濫域のモニタリングにおける小型 SAR 衛星コンステレーションの活用可能性に関する研究	鼎・瀬戸
LAO Yilun	A centrifuge model study on the static and dynamic performance of piled-raft foundations on sand	竹村
赤木 研介	PVD の局所的な透水性低下の圧密挙動への影響に関する数値解析	北詰
安達 慶悟	ネットワークボロジー解析による環境微生物キーストーン種の推定	藤井
伊藤 優作	縦断方向に敷幅が変化する河川堤防のパイピングに関する研究	高橋・堀越
井上 珠希	繰り返し浸透負荷による内部侵食が引き起こす堤防の劣化に関する実験的研究	高橋
今井 秀幸	ブロック式深層混合改良体の施工目地の地盤の変形破壊挙動への影響に関する数値解析と遠心模型実験	北詰
岩田 淳志	局部拘束に着目した鋼溶接継手における地震時脆性破壊リスクの検討	佐々木
大村 直哉	繰り返し荷重を受ける飽和砂地盤中のモノパイル基礎の水平抵抗特性に関する研究	高橋
加藤 雅基	UFC はりのせん断耐荷性能に及ぼすウェブ幅とウェブ配置の影響	二羽
北 侑祐	Urban Air Mobility 旅客サービスの最適運用に関する研究	朝倉・福田

木村 優里	橋梁の温度分布に着目した温度差発電デバイスの開発	佐々木・竹谷
清水 裕斗	降雨が都市鉄道の列車遅延拡大に及ぼす影響の分析	朝倉・福田
高橋 実花	塩害を受けた鉄筋コンクリートの劣化状態が脱塩工法の補修効果に与える影響	岩波
高山 慎一郎	繰返載荷を受けた固化処理地盤の支持力特性に関する研究	笠間
戸塚 州太郎	焼嵌めによる接合を応用した部材とその強度に関する基礎的研究	佐々木
土居 慶祐	全球水資源モデル H08 を用いた大都市における 5 分水平解像度水需給評価	鼎
長崎 滉大	駅周辺道路の偏角に着目した道路網の分析	朝倉
長谷川 青春	全球気候ビッグデータと深層学習によるタイ王国雨季の 1 か月降水予測	鼎
畠山 貴之	下水道水質に反映される東京都区部の地域特性分布	吉村
藤本 翔太	サンドコンパクションパイル改良地盤の打設角度の影響に関する地震応答解析	北詰
矢部 拓海	アルミニウムを繊維として用いた繊維補強コンクリートの構造特性に関する研究	千々和
若山 大幹	鋼繊維補強無孔性コンクリートはりのせん断特性に関する実験的研究	二羽
張 涛	Strength Evaluation for Cement-Mixed Clay Considering the Mixing Quality (不均一性を有する固化処理粘土の強度評価法に関する研究)	笠間
HU Lihang	The effects of soil spatial variability on the 3D slope stability evaluation	笠間
馬 浩然	A Study on the Applicability of Local Heating in Fatigue Cracks Detection of Steel Bridges (鋼橋の疲労亀裂検出における局所加熱の適用性に関する研究)	佐々木・伊藤
王 元楷	Study on the influence of surface vegetation on seepage-induced instability of levee by stochastic analysis	高橋
蔡 強華	異形鉄筋の形状操作によるRC部材のせん断性能向上の可能性検討	千々和
FAN SHUSHU	Evaluation method of defects in concrete structures using hammering test through time-frequency analysis and neural networks (時間周波数分析とニューラルネットワークによる打音検査を用いたコンクリート構造物の欠陥の評価方法)	佐々木・竹谷

都市・環境学コース

氏 名	タイトル	指導教員
坪井 宏樹	スペースデブリ管理をめぐるレジーム複合体に関する研究	坂野
阿部 真義	Park-PFI 事業による都市公園整備・運営の実態と公共性をめぐる課題—都市公園の新たな役割に着目して—	土肥
張 徳宇	容積率制限が都市の CO2排出量に及ぼす影響の分析—Alonso-Muth-Mills Model に基づく均衡分析—	坂野
青木 孝成	長距離幹線輸送における大型貨物車の低炭素化に関する研究	室町
足立 大育	ミニ独立国を契機としたまちづくりの持続性に関する研究	十代田
大塚 翔太	イノベーション機能強化に着目した都市の魅力創出に関する研究	屋井
大森 達也	都心における寺院の一時滞在施設としての活用可能性に関する研究	中井
片山 航	米軍基地跡地利用における公共空間整備の実態およびそれを取り巻く地域主体の関わりに対する考察—キャンプ朝霞跡地利用を例として—	真野
川崎 直哉	電気自動車の充放電制御を活用した都市のゼロエミッション化に関する研究	室町
川島 真之介	EV 世帯と公共電動モビリティとの電力売電を考慮した競合シミュレーション	屋井
猿川 響	観光施設化する宿坊運営の方向性に関する研究—寺社信仰拠点としての宿坊の役割に着目して—	中井
鈴木 祐輔	小規模な埋積谷地形における振動モード形状に基づく基盤形状の推定に関する研究	盛川

高部 裕介	戦後農政による農村地域の機能付けと空間的変容	真田
ZHANG Huan	A NEW METHOD TO ESTIMATE PHASE VELOCITY USING ARBITRARY ARRAY SHAPES	盛川

地球環境共創コース

氏 名	タイトル	指導教員
栗原 悠太	The assessment of future water resources vulnerability using regional climate model output for Andean glacierized catchments	木内
石川 剛大	海草における光合成速度の流速依存性の解明	中村(隆)
井上 涼	LBM-LES を用いた都市粗度境界層三次元平均風速相似性の検討	神田
北野 瑛詩	ニューラルネットワークモデルを用いた チャオプラヤ川上流域における水資源予測手法に関する研究	木内
白井 陸大	若齢マングローブの波浪振動特性に関する現地調査及び水理実験	高木
関 日菜々	Spatio-temporal Heat Risk Evaluation Using Big Data And Energy Balance Modeling (温熱解析とビッグデータを用いた時空間熱リスク評価手法の提案)	神田
高田 佳史	防波堤基礎捨石より流入する津波・高潮流量評価式の提案	高木
横内 浩志	Numerical Simulation of Pollutant Dispersion in an Urban District Using Lagrangian Stochastic Model with LBM(格子ボルツマン法とラグランジュ確率モデルに基づく都市街区大気汚染シミュレーション)	神田
横山 彩希	TIV に基づく地表面熱フラックスの空間分布測定手法の開発	神田
Dominika Wara Christiana	Watershed-ocean coupled modeling for impact assessment of Berau river plume on coastal ecosystem in Derawan Islands, East Kalimantan, Indonesia	中村(隆)
董 思繁	An urban growth model for railway-oriented development (鉄道指向型開発のための都市成長モデルの構築)	花岡・Alvin
郭 欣	The Influence of odor in a train carriage to positive emotional response in railway users (鉄道車両内の香りが利用者のポジティブ感情に与える影響)	花岡

※ 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
KOMPOR Wongnarin	Use of Seasonal Streamflow Forecast to Support Reservoir Operation for Flood Mitigation in the Chao Phraya River Basin	鼎
Wang Gang	Constitutive Modelling of Granular Materials Subjected to Internal Erosion	高橋
樺 健典 (R3 年 4 月学位授与)	常時微動を活用した河川内旧式橋脚基礎の状態監視手法に関する研究	高橋

地球環境共創コース

氏名	タイトル	指導教員
許 方舟	Assessment of countermeasures against the abuse of market power and capacity deficiency of privatized airports (民営化空港の市場支配力濫用と容量不足に対する施策の評価)	花岡

※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。

学士特定課題研究・修士論文・博士論文(令和3年6月～9月)

学士特定課題研究

土木・環境工学系

氏 名	タイトル	指導教員
吉村 哲	偏心荷重を受けるモノパイル杭基礎の繰り返し水平荷重に対する変形・破壊挙動 Mechanical behavior of monopile under horizontal cyclic loading with an eccentric load	竹村
朝倉 弘貴	落とし戸実験装置による地盤変位の進展観測とその地盤支持力への影響に関する検討	竹村
菊地 諒也	微小溶存酸素電極を用いた造礁サンゴ表面での物質交換速度の流速依存性の解明	中村(隆)
寺元 亮	土木工事現場における施工の管理体制の変遷	真田

修士論文

土木工学コース

氏 名	タイトル	指導教員
Ahmed Adel ABDELHAMID SAAD	Facile synthesis of boehmite and its composite with MXene for effective removal of anionic dye	吉村
Castellanos Macias Juan Pablo Santiago	Seismic Performance of RC Buildings with a Concrete Filled Steel Tube (CFST) Pile Foundation Considering Soil-Structure Interaction	ANIL C. W.
HOKSON Jose Angelo Arocena	Applicability and performance of Multi-scale Kain-Fritsch Cumulus Parameterization Scheme in simulating typhoon-induced heavy precipitation over the Philippines	鼎・瀬戸
KAING Vinhteang	Estimation of permissible phosphorus load for mitigating eutrophication in a lake-floodplain system, Tonle Sap Lake	吉村
LI Yirong	Studies on mechanical behavior of laterally loaded steel tubular pile in sand and its p-y relation	竹村
Liu Kexin	Foreigners' perceptions towards transport information and services using Twitter data mining: The case of typhoons in Japan	花岡
PRAPHAPHANKUL Nitipong	Bridge structural movement evaluation using Structure from Motion Photogrammetry with UAV Sensing applications	佐々木・阿久津
Jangchub Peldon	Evaluation of Seismic Performance of Real Scale Reinforced Concrete Structure using Damage Index	千々和
QIU XIAOYUAN	Seismic Wave Tomography Based on Sparse Modeling for Time-lapse Data	廣瀬
TRAN Thanh Hung	A localized mass-field damage model for brittle fracture with energy decomposition	BUI・廣瀬
Wang Kun	Optimization of phased array elements for photoacoustic application using flexible probe	廣瀬
ZHANG Wenye	Statistical and parametric studies on natural levees as weak points against leakages in river embankments	高橋
ZHANG YIMIN	Proposal of bolt tightness evaluation method by local heating	佐々木・伊藤
Zhou Kaiyu	3D microbeam structures with the modified couple stress theory	BUI・廣瀬

地球環境共創コース

氏 名	タイトル	指導教員
趙 ガコン	Precipitation Estimates from Himawari-8/AHI Multi-band Observations based on Machine Learning	木内
山崎 拓磨	建物および構造物を考慮した津波解析モデルの提案及び宮城県石巻市の津波リスク評価	高木
Chen Tong	Dynamic Optimization of Airport Surface Operation in Tokyo International Airport	花岡
Liu kexin	Modeling the effect of green infrastructure on combined sewer overflow under rainfall extremes: A Case Study of Phnom Penh City.	木内

WANG ZIHAN	The effects of anthropogenic heat at different resolutions in weather models	神田・Alvin
ZHANG ZIXUN	The simulation of water quality in Lake Kitaura for the implication of climate change and anthropogenic impacts	木内
DO NGOC KHANH	Future Climate Projection of Megacities Considering Urbanization Scenarios	神田・Alvin

※ 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
李 楊	Study on the effect of geometry of SCP improvement for mitigating liquefaction-induced embankment settlement	北詰
Rajib Kumar Biswas	Structural Performance Assessment of Non-Uniformly Corroded RC Structures Based on Experimental and Numerical Analysis	岩波
Jitrakon Prasomsri	Experimental investigation on internal erosion and its impact on mechanical responses of gap-graded and well-graded sandy soils	高橋

地球環境共創コース

氏 名	タイトル	指導教員
Md. Rezuanul Islam	Data-driven storm surge analysis and improving early warning	高木

※ 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

「東工大土木・環境工学系だより」は毎年 12 月に発刊していますが、その記事はおよそ前年の夏から当該年の夏までの出来事を掲載することになります。本号の場合 2020 年夏～2021 年夏頃に該当しますが、この期間には何度も緊急事態宣言が発出され、まさに新型コロナウイルスによる感染の真っ只中にありました。2021 年 10 月現在、ようやく感染状況が小康状態になったことから、今は本学においても国内出張が可能となっていますが、世界的には未だにウィルス感染は収束せず、海外渡航は難しい状況が続いています。このような状況下において、残念ながら昨年度は「丘友」からの支援による学部生の海外体験研修を実施することができませんでした。また、学生の留学件数も減っています。これまで学生の海外体験研修や留学の報告は「系だより」の多くの紙面をにぎわせていたことから、本号の掲載記事はほとんどないのではと心配していました。しかし、何人かの方々に特別に寄稿をお願いしたところ、ご多忙にもかかわらず、快く原稿を執筆頂きました。お蔭様で、どうにか発刊に漕ぎ着けることができましたことをこの場を借りて厚く御礼申し上げます。

さて、表紙の写真は今年 4 月に撮影した本館前の桜並木です。写真をよく見ると、花を咲かせる大きな木の手前に苗木が植えられているのがわかります。ご存じの方もおられるかと思いますが、「さくら並木」キャンペーンと銘打って寄付を募って 3 月末に植樹をしたものです。桜並木の老木は丁寧に手入れをされていますが、すでに樹齢 80 年以上となっています。持続可能な桜並木とするために今後若木に更新することです。実はこれから 2,3 年のうちに土木・環境工学系の教員も大幅に入れ替わる予定です。桜並木同様、持続可能な土木・環境工学系となるように今後とも皆様からの多大なご支援を賜りますようお願い申し上げます。

令和 3 年 10 月

土木・環境工学系 廣瀬 壮一，堀越 一輝