

# Bulletin

交通 ● ブリテン

ISSN 1349-9610

2020年  
秋期号

54

DEPARTMENT OF TRANSPORTATION SYSTEMS ENGINEERING • COLLEGE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY • NIHON UNIVERSITY

特集

## 「教員の研究紹介」

### Contents

- |    |                             |                       |
|----|-----------------------------|-----------------------|
| 2  | 教員<br>の<br>研<br>究<br>紹<br>介 | 交通計画系群<br>—— 石坂哲宏 准教授 |
| 4  |                             | 交通環境系群<br>—— 佐田達典 教授  |
| 6  |                             | 交通基盤系群<br>—— 吉岡慶祐 助教  |
| 8  | 教室の動き                       |                       |
| 12 | COLUMN                      |                       |
| 12 | 編集後記                        |                       |

表紙写真は、交通システム工学科写真コンテストの写真です。  
撮影者：篠原和真さん

# 交通情報の統合から生まれる新たな移動スタイルに関する研究

## 1 スマートフォン×交通情報×AI

MaaS（マース；モビリティ・アズ・ア・サービス）という言葉が最近増えていると思います。さまざまな交通手段によるモビリティ（移動）をひとつのサービスとして捉え、複数の交通手段の利用をあたかもひとつのサービスのように、シームレスに（継ぎ目を感じさせないように）つなぐ新たな移動の概念です。これにはICTを活用することはもちろんのことですが、そのサービスを提供するプラットフォームとしてはスマートフォンが中心です。そのスマートフォンにさまざまな交通情報が処理され利用者に提供されており、さらにその交通情報はAIなどの技術を用いてさまざまな付加価値が生成されたものです。新しい移動スタイルとして着目されているMaaSを念頭に、インド・アーメダバードで実施している研究活動を紹介します。

※研究プロジェクトの概要は、本誌50号(2019年夏号)で紹介しています。

## 2 交通情報の統合

MaaSの第一歩は交通情報を統合することにあります。私的に利用可能なマイカーを除き、鉄道やバスなどの公共交通機関、レンタカー、シェアリングサービスなどの情報を統合することです。

インド・アーメダバードにおいて現地の行政機関と連携し、都市鉄道（メトロ）、BRT（バス高速輸送システム）、一般路線バスなどの路線、スケジュール、リアルタイム車両位置情報など、さらに走行している車両から収集して生成された道路の旅行時間（混雑）などの情報を統合しまし



▲ 図1 アプリを核とした交通情報の統合

た(図1)。また、鉄道駅・BRT駅から目的地までのアクセス交通手段（端末交通）として、インドをはじめ多くのアジアの都市で見られるパラトランジット

が利用されることが多くあり、アーメダバードでその役割を担うオートリキシャ（三輪車でタクシード的にもしくは乗合で利用する交通手段（写真1））の利用情報も、本研究では統合しました。

これらの統合された交通情報を用いて、出発地から目的地まで複数の交通手段をシームレスにつないだ移動方法をナビゲーションするスマートフォンアプリを構築しました。利用者は、これまで知らなかった交通手段の組み合わせやルートなどを把握することができるようになり、新しい移動スタイルを獲得できると期待しています。しかし、本年度に1万人の利用者獲得を目指し研究を進める予定でしたが、コロナ禍で停滞しておりますので、後日あらためて報告させていただきます。

## 3 AIを用いた画像処理による交通量計測

インド・アーメダバードの道路上を走行する車両はあまり走行車線を守らずに、車線を跨いで自由に走行する傾向があります。そのため交通量を観測する路側に設置された



▲ 図2 AIを用いた車種別検知の例



▲ 写真1 BRT（奥側のバス）からオートリキシャに乗り継ぐ利用者

カメラから見ると車両同士が重なるので（これはオクルージョンと呼ばれます）、車両を検知できない場合があります。そこで、アーメダバード市内のPaldi交差点に設置したCCTVカメラの動画映像を解析するAI技術を構築しました。図に示す通り、画像から車種が判別されることがわかります。しかし、一部の車両では判別できていないなど問題が残っています。日進月歩、深化しているAIの手法を今後も取り入れて研究していく予定です。

インド・アーメダバードでは交通量などを計測する交通カメラ・車両感知器などの整備が進められています。これらの既存機器から画像データにこれらのAIでの解析技術を適用することで、これまで得られなかった精度でデータを取得できるようになります。より詳細な混雑状況を把握できれば、前述のスマホアプリでのルートの提示もより実態に合った情報を提供できるようになるといえます。より快適な移動、これも新たな移動スタイルのひとつといえます。

## 4 BRT 走行データの解析による遅れの「見える化」

アーメダバードのBRTは、道路空間上の専用車線を走行できる区間と一般車両と車線を共有する区間が混雑します。そのため、BRTのバスの運行データを取得し、遅れが生じている区間を「見える化」しました。この分析は、本記事の最後に紹介する橋本さんとインド工科大学ハイデ



▲ 図3 BRTの走行速度の3次元可視化  
2352-1465 © 2018 The Authors. Published by Elsevier B.V. Peer-review under responsibility of WORLD CONFERENCE ON TRANSPORT RESEARCH SOCIETY

ラバード校からの研究員（Mr. Anand Kakarla）が協働で分析してくれたものです。一般道路で遅れが生じがちなBRTのタイムスケジュールも、BRTのリアルタイム走行データがアプリ上で統合されれば、利用者は無駄なバス待ちをしなくても済むなど利便性の向上につながります。

ひとつひとつの情報を丁寧にスマートフォンというプラットフォームで統合すること、これが新たな移動スタイルを提案する最強のツールと信じ、研究を行っています。

## 5 卒業生の活躍

日本工営株式会社 コンサルティング事業統括本部 橋本諒平



私は平成30年度に博士前期課程を修了しました。大学院では、インド・アーメダバードのBRTシステムの遅れに焦点を当て、定時性の向上を図ることを目的とした研究を行ってまいりました。学生時代に、研究や調査でインド、タイを訪れる機会に恵まれ、開発途上国での交通インフラ整備に興味を持ちました。

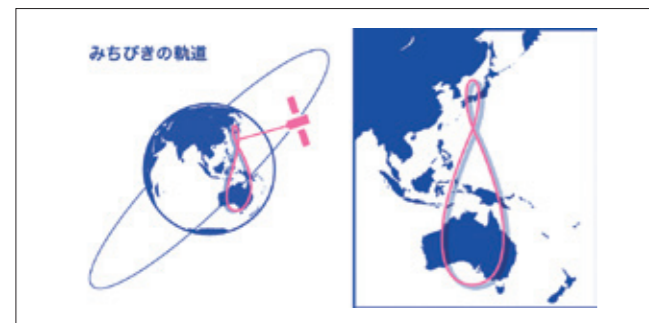
現在は、総合建設コンサルタントの日本工営株式会社に勤務し海外の鉄道コンサルティング業務を行っております。昨年度は、インド・ムンバイ-アーメダバード間の高速度鉄道設計業務や、バングラデシュ・ダッカのMRT建設施工監理業務に携わりました。海外での建設コンサルティング業務は言葉や文化の違いなど苦労する点も多々ありますが、インフラを一から開発していくという大きな魅力があります。携わっている都市の将来の姿を想像しながら仕事をしていると、ワクワクしてきます。

## 1 高精度測位社会とは

高精度測位社会とは、国土交通省の高精度測位社会プロジェクトで提唱された概念であり、準天頂衛星運用体制の整備、屋内外の測位環境・技術の進展、スマートフォン等の携帯情報端末の普及・高度化等により、高精度な測位環境が整備された社会です。誰もが円滑に移動・活動できるようなストレスフリー社会の構築を目指すとしています。私は主に準天頂衛星システムの利用効果を実証して普及を図る立場から、高精度測位社会の実現に向けた研究に取り組んでいます。

## 2 準天頂衛星システム「みちびき」

スマートフォンやカーナビでのGPSによる測位は数メートルの位置誤差を含んでいます。しかし、高性能な受信機を使うと数ミリメートルから数センチメートルの精度で位置を計測できるため、地殻変動の観測や測量、建設機械の誘導や制御に利用されています。ところが、建物や樹木に囲まれた場所では衛星からの電波が届かず、利用できる場所や時間が限られるという課題があります。そこで、わが国では準天頂衛星システム「みちびき」(英語名はQZSS: Quasi-Zenith Satellite System)を開発運用し、利用可能範囲を拡大する取り組みを行っています。みちびきはGPS衛星と同じ信号を送信して「日本版GPS衛星」とも呼ばれています。図1に示すように、8の字を描くような軌道を取り、日本では地上から見ると天頂付近でゆっくり長時間かけて移動します。現在は3機が順番に日本付近で天頂近くに位置するように配置され、一日24時間、ほぼ常時天頂付近に衛星が位置します。図2



▲ 図1 準天頂衛星「みちびき」の軌道(出典:内閣府「みちびき公式サイト(qzss.go.jp)」)

の193、194、195がその3機であり、193が天頂付近に位置しています。199は静止衛星です。天頂付近に位置する衛星は、屋外であればほぼどこでも電波を受信できるので利用可能性が高まります。みちびきは2018年11月に静止衛星

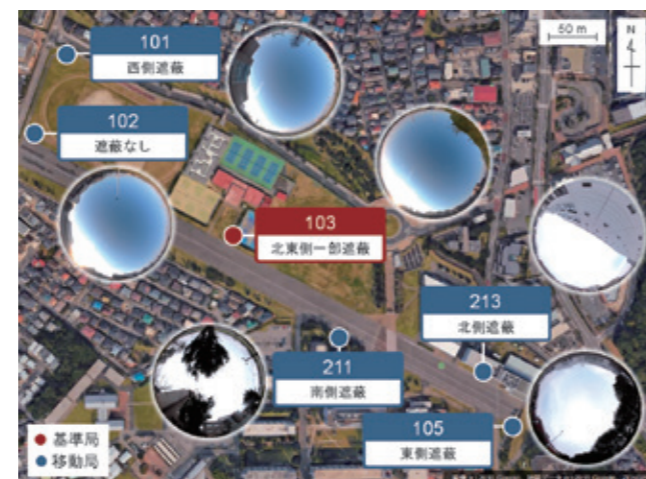
1機を含め4機体制による本格的な運用が始まりました。2023年度には7機体制での運用が予定されています。

## 3 準天頂衛星システムの利用実証研究

みちびきは2010年9月に初号機が打ち上げられ、利用実証実験が始まりました。私が所属する空間情報研究室はみちびきが打ち上がる以前から建設分野への利用効果を研究していたこともあり、打ち上げ後、高精度測位実験を民間では最初に実施しました。その後も利用実証研究を続けており、最近はこの2つのテーマで研究を行っています。

## ① 周辺が遮蔽された環境での測位率向上効果の検証

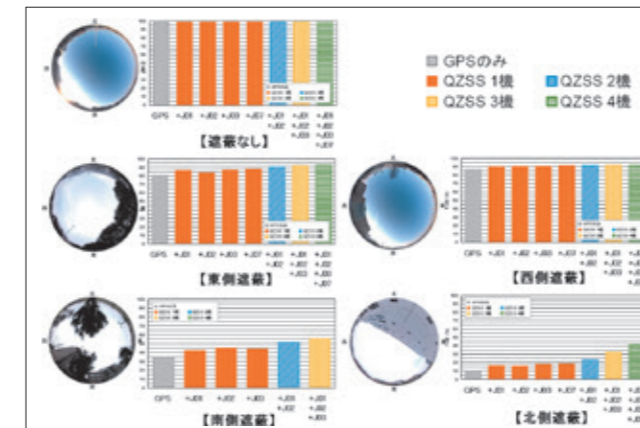
図3に示す船橋キャンパスのさまざまな測位環境でGPSのみの場合とGPSにみちびきを加えた場合の測位率を比較してみちびきの効果を実証する実験を行っています。



▲ 図3 観測地点と上空写真(Google Mapより作成)



▲ 図2 GPSとみちびきの天空での配置例(出典:GNSS View)

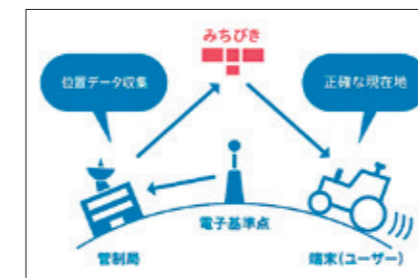


▲ 図4 GPSのみとQZSSを併用したときの測位率の比較

す。図4にみちびき(QZSS)を1機ずつ追加していった場合の測位率(Fix率)の変化を示します。周辺に遮蔽物がなければ測位率に差はありませんが、遮蔽物が増えるほどみちびきを加える効果が大きくなっていることがわかります。

## ② センチメートル級測位補強サービス CLAS

リアルタイムにセンチメートル級の測位を行うには、地上系の通信システムを経由して測位補強情報を受信する必要がありますが、みちびきには準天頂衛星を経由して測位補強情報を配信し、センチメートル級の測位精度を実現するサービス機能があります(図5)。これをセン



▲ 図5 センチメートル級測位補強サービス(出典:内閣府「みちびき公式サイト(qzss.go.jp)」)



▲ 図6 CLASの観測状況(地点103)

検証しています(図6)。現在はまだ測位データが安定しない時間帯がありますが、安定的に利用できるようになれば幅広い分野で活用されることが期待されます。

## 4 卒業生の活躍

朝日航洋株式会社  
モビリティ空間技術部 先端MMS技術G  
岡本直樹

私は大学院に進み、移動計測車両(MMS)と計測精度について研究を行いました。修士論文のため、炎天下の中交通試験路にターゲットの反射板を設置して、TSで測量したのはいい思い出です。MMSは車両などの移動体にGNSS測量機やレーザスキャナ、カメラなどを搭載して走行しながら道路周辺の3次元空間情報を計測することができます。取得したデータは道路の維持管理や自動運転に用いられる3次元地図に利用されるなどさまざまなことに活用されています。



現在は朝日航洋に勤務し、主に航空レーザ測量やMMSに関する業務に従事しています。全国のいろいろな場所へ行ってヘリコプターやMMSで計測し、そのデータの解析を行うほかMMSの設計などにも関わっています。航空レーザ測量では上空からでもその場所を象徴するランドマークや交通インフラが一望でき、手元の地図と比較できたのは良い経験でした。また災害における状況把握の計測に携わることもあり、その際にはUAVによる計測を間近で体験しました。弊社では、さまざまな状況を適材適所な計測方法で空間情報を取得しています。皆さんの知らないところで実はひっそりと計測しているかもしれません。よく見渡して探してみたいはかがでしょうか。

## 参考文献

国土交通省:高精度測位社会プロジェクト  
[https://www.mlit.go.jp/kokudoseisaku/kokudoseisaku\\_tk1\\_000091.html](https://www.mlit.go.jp/kokudoseisaku/kokudoseisaku_tk1_000091.html)

# 渋滞が発生する確率を推定する

特集 教員の研究紹介  
交通基盤系群

## 1 高速道路での渋滞

高速道路での渋滞は誰もが経験したことがあるはず。お盆や正月などの大型連休には、必ずといっていいほど「〇〇高速道路、〇〇を先頭に〇km……」といった渋滞情報がニュースになり、もはや風物詩になっているといっても過言ではありません。

高速道路での渋滞は、専門的に説明すると、「ボトルネックにおいて交通容量を超える交通需要が流入しようとしたときに、ボトルネックでさばききれなかった車両列が発生している状態」と説明することができます。「交通容量」は、その地点において車を流すことのできる最大の交通量であり、「ボトルネック」は交通容量が周囲より低い地点のことを指します。すなわち、「ボトルネックにおける交通容量がどの程度なのか？」を把握することが、渋滞予測や渋滞対策を実施するうえで重要です。

## 2 渋滞発生確率とは？

それでは、交通容量はどのように求められるのでしょうか。実は交通容量の値を正確に把握することは極めて困難であり、また同じ地点であっても交通容量は一定ではなく変動するものであることが知られています。そうすると、同じ交通需要がボトルネックに到着しても、「渋滞する場合」と「渋滞しない場合」があるということになります。言い換えると、ある交通量に対して、渋滞するかしないか

は確率的に決定されるということです。このことを、専門的には「渋滞発生確率」という概念で説明します。

例えば、「交通需要が〇〇台見込まれることがわかっているとき、渋滞は〇〇%の確率で発生する」といった具合です。



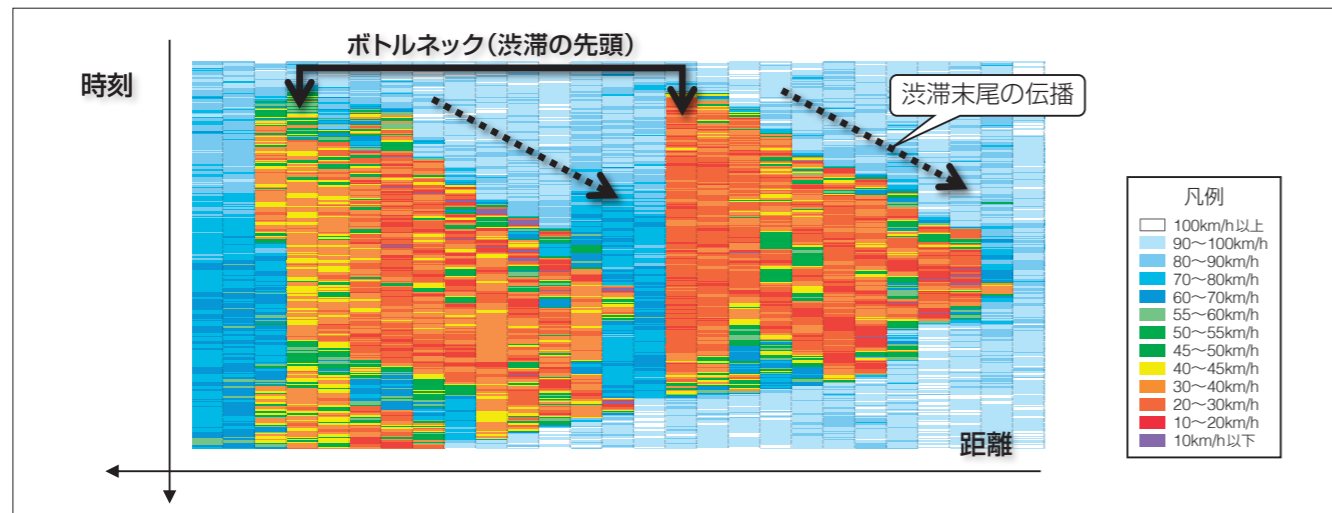
▲ 図1 高速道路での渋滞

## 3 個人の運転の仕方で渋滞の起こりやすさは変化する

前置きが長くなりましたが、私の研究では、現地でのビデオ撮影調査(図2)や車両感知器・プローブデータ等のビッグデータの解析(図3)、交通シミュレーションによる解析から、渋滞発生確率(つまり渋滞の起こりやすさ)をできる限り正確に推定しよう



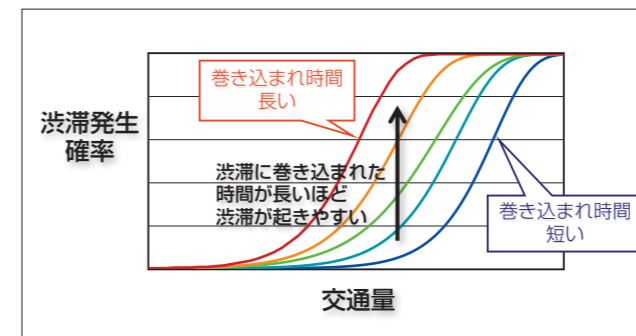
▲ 図2 現地でのビデオ撮影調査



▲ 図3 車両感知器データから可視化した渋滞状況

と試んでいます。

例えば、渋滞の起きやすさに影響する要因のひとつとして「個人の運転の仕方」が考えられます。長い距離を運転している途中で渋滞につかまるとドライバーは疲れてきてしまうので注意力が緩慢になり、速度が自然に落ち前方の車両との車間距離を空けてしまう、など運転挙動に変化が生じます。図4は、ボトルネックに到達する前に渋滞に巻き込まれた時間と渋滞発生確率の関係を、ある地点のデータを使って推定したのですが、渋滞に巻き込まれている



▲ 図4 渋滞発生確率



▲ 図5 ペースメーカーライト(写真中の青い光)



▲ 図6 研究発表会での成果報告

時間が長いほど渋滞発生確率が高い、すなわち渋滞が起きやすくなる可能性があることを示しています。

最近では、看板や電光掲示板などの設置や、路側に「ペースメーカーライト(図5)」と呼ばれる光を流すことで、速度が自然に低下することを防ぐ対策が実施されています。このようにドライバーの運転意識に働きかけることで渋滞は起きにくくなるのです。

## 4 卒業生の活躍

東日本高速道路株式会社  
新潟支社 新潟工事事務所 津川工事区  
鳥海航太



私は卒業研究で車両感知器のデータを用いて、関越・東北自動車道の渋滞巻き込まれ状況と渋滞発生時交通量に関する研究を行っていました。研究では、渋滞に巻き込まれた状況によって下流側で起きる渋滞への影響について、可能性を模索しながら研究を行っていました。数多くのミーティングや厳しい指導もあり苦労しましたが、学会や外部で発表する機会など貴重な体験ができたこと、成果を出せたことが研究をやって良かったと思える瞬間であり、一番の思い出です。

現在は東日本高速道路株式会社に勤務し、福島県と新潟県を結ぶ磐越自動車道の西会津IC～津川IC間の付加車線事業を担当しています。担当箇所が山岳地帯で長大トンネルなどもある中で考慮する問題点の多さや事業の規模感など驚きの毎日ですが、日々勉強をしながら楽しく仕事に取り組んでいます。

# 教室の動き

今年度の主な教室の教育関連行事の概要を報告します。

## 交通システム工学科写真コンテスト2020報告

菊池浩紀、田部井優也

交通システム工学科では、学科同窓会の「わたちの会」に共催をいただきながら、2009年度より中学生及び高校生を対象とした「写真コンテスト」を毎年開催しています。社会生活における交通の役割や関わりなどについて深い理解と興味を持っていただくとともに、コンテストへの参加を通じて本学科を広く知っていただくことを目的としています。

今年のテーマは「心に残る交通」であり、全国の中学生及び高校生から130点の応募をいただきました。今年の作品は、テーマでもある心に残る風景と交通を絡めた作品が多くありました。わたちの会会長の加藤道雄氏、写真家の西山芳一氏、舛巴亮氏及び本学科教員からなる審査委員会において厳正なる審査の上、13作品を入賞といたしました。

残念ながら、例年理工学部オープンキャンパスにおいて開催している受賞作品の表彰式は新型コロナウイルスの感染拡大防止の観点から中止となってしまいましたが、入賞

者の方々に事務局より表彰状と副賞をお送りさせていただきました。また、本コンテストの全応募作品の展示会は、本学科ホームページ (<http://www.trpt.cst.nihon-u.ac.jp/photo.html>) 上で開催しています。

なお、2021年の写真コンテストは、「新たな日常と交通」をテーマとして開催いたします（応募期間：2021年4月1日～5月30日）。今年は新型コロナウイルスによって、人々の生活が大きく変わりました。新たな日常と交通を表現した作品のご応募をお待ちしております。応募方法などの詳細は、決まり次第、本学科ホームページに掲載します。

### 【写真コンテスト2020について】

- ・テーマ：「心に残る交通」
- ・対象：中学生及び高校生
- ・応募総数：130点
- ・入賞作品数及び副賞  
大賞（1点）：iPad Wi-Fi 128GB  
特選（2点）：Amazon ギフトカード5,000円分  
会長賞（1点）：Amazon ギフトカード5,000円分  
入選（9点）：Amazon ギフトカード1,000円分



## 富山の守り神

篠原和真さん

(関西学院大阪インターナショナルスクール)

作品解説 ▶ 私が初めて富山を訪れた際、雄大な立山連峰の姿に感動しました。そんな日本三大霊山の一つである山々と富山地方鉄道を写真に収めようと、冬に再度訪れ、寒い中列車を待ちました。車窓から見える壮大な立山連峰は、旅の思い出と共に訪れた人々の心に残る景色です。



## 特選 (西山賞)



昔を想う  
梶 大さん  
(高槻中学校)



## 特選 (舛巴賞)



全身で、春 感じる  
二木愛海さん  
(共立女子高等学校)

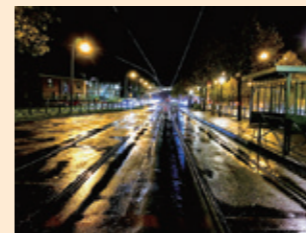


## わたちの会 会長賞



大通りを走り抜ける下町路線  
小田草太さん  
(東京都立産業技術高等専門学校)

## 入選 (9点)



雨に降られて  
川上真央さん (The British School of Brussels)



晩秋の奥美濃  
鳥羽海正さん (慶應義塾志木高校)



海へ  
薄上冬花さん (会津若松ザベリオ学園高校)



夏の彩  
神谷佳吾さん (愛知県立鳴海高等学校)



フェリーを包む陽光  
大野恵睦さん  
(早稲田大学系属早稲田佐賀高校)



斜陽  
内山啓輔さん  
(江戸川学園取手高校)



日常  
鈴木陽心さん (習志野市立第一中学校)



夕暮れの港  
角田智哉さん (千葉県立八千代高校)



秩序  
川島折子さん (福岡教育大学付属福岡中学校)

たくさんのご応募ありがとうございました

## オープンキャンパス2020 実施報告

江守 央、兵頭 知 (オープンキャンパス担当)

例年行われているオープンキャンパスは、船橋キャンパスで実施されています。本年度は8月22日、23日に、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、ウェブ会議システムを活用してオンラインで「日本大学工学部バーチャルオープンキャンパス Special 2 Days LIVE LIVE LIVE!」を実施しました。

午前はYouTube Liveで全学科の学科紹介を駿河台キャンパス・タワースコラ1階から中継し、リアルタイムの『CST-TV』を放映しました。当学科からは、轟朝幸教授が全体MCとして、また学科紹介では青山恵里助手がセグウェイに乗って登場しました。ぜひチャンネル登録をしてみてください。

午後は学科紹介説明会・個別相談会と「教えて！先輩」



YouTube Liveでの学科紹介の様子

を実施しました。とくに「教えて！先輩」では、1年生から4年生と大学院の学生さん約30名にご協力いただき、参加した高校生の質問に答えていただきました。大変盛況で、理工学部内で一番楽しそうに学科の魅力を伝えられたのではないかと思います。当日、ご協力・ご参加いただきました在学生の皆さんと高校生の皆さんに、この場を借りてお礼申し上げます。

## 大学院「修士論文中間審査会」報告

藤井敬宏 (大学院担任)

大学院博士前期課程の学生は、1年次の10月に1回目の研究計画の中間審査を受け、2年次の7月に2回目の研究系列別中間審査会、さらに、10月に全教員による3回目の中間審査を受け、翌年2月の最終審査会に向け、修士論文の作成に取り組んでいます。

今回は、7月に実施された2回目の中間審査会について報告いたします。新型コロナ禍、大学への入構が制限され、学生たちは研究室のコンピューター・ソフトをリモートで活用することはできましたが、調査・実験等は計画通りに進められない状況にありました。今回の審査会では、期待される研究成果が得られるか、研究のアプローチを再検討する必要があるか等を重要なポイントとして実施しました。Zoomを用いたオンラインの審査会には、系列研究室以外の多くの教員も参加し、建設的なコメントを数多くいただき、学生も次なるステップに進む良い審査会になったと思います。10月には全教員による中間審査会が予定されていますので、研究成果の更なる進捗を大いに期待しているところです。



## 受賞報告

### 日本環境共生学会学術大会で優秀発表賞を受賞

交通システム工学専攻博士後期課程1年積田典泰さんが、2019年9月25日、26日に北海道斜里町で開催された日本環境共生学会第22回学術大会ポスター発表にて優秀発表賞を受賞しました。論文名は



「開発途上国における都市洪水発生時の道路ネットワーク寸断に対する政策実施効果の推計」です。本研究は、タイ・ウボンラチャタニ市を対象として適応策の導入の優先順位付けを検討した上で、道路高上げ政策導入の政策導入効果を旅行時間や、走行時間短縮便益で評価を実施したものです。

### 日本環境共生学会学術大会で優秀発表賞を受賞

2020年9月25日、26日に日本環境共生学会第23回(2020年度)学術大会がZoom等を用いてオンライン開催され、交通システム工学専攻博士前期課程2年鈴木絢人さんが優秀発表賞を受賞しました。これは2019年度に北海道斜里町で開催された第22回(2019年度)学術大会において「エゾシカと車両の事故多発路線を対象とした事故発生要因の比較分析」というテーマで口頭発表し、環境共生に関する優



れた研究成果を発表したと認められたものです。今回は、新型コロナウイルス感染症対策のためZoomで表彰式が行われました。

### 日本環境共生学会学術大会で論文賞を受賞

2020年9月25日、26日に日本環境共生学会第23回(2020年度)学術大会がZoom等を用いてオンライン開催され、交通システム工学専攻博士前期課程2年鈴木絢人さん、伊東英幸准教授、藤井敬宏教授が論文賞を受賞しました。論文賞の対象となった学会論文誌『環境共生』第36巻1号の掲載論文「エゾシカと車両の事故多発路線を対象とした事故発生要因の比較分析」は、先行研究と比較して長期間のエゾシカと車両の事故件数データを用い、エゾシカ生息密度指標、道路構造、沿道環境、土地利用、事故対策施設などの道路環境要因データを現地調査等から整理した上で、事故発生に与える影響要因について負の二項回帰モデルで分析し、道路照明の設置等による事故減少効果や、路線ごとに異なる事故発生要因等を明らかにしたものです。将来的には、新設道路における環境アセスメントへの活用や事故リスクの高い道路区間抽出への発展等が期待されることから、環境共生に関する知見や研究手法を着実に発展させる「環境共生深化的」価値の点から、論文賞としてふさわしいと評価されました。今回は、新型コロナウイルス感染症対策のためZoomで表彰式が行われました。





## ケーブルの腐食に伴って起きた 2つの橋の落橋事件

鈴木 圭  
教授

新型コロナウイルスの影響が現在でも出ているが、その前に話題であったことについて、考えてみたい。

2019年10月1日、台湾において南方澳大橋<sup>なんほうおうだいきょう</sup>というアーチ橋が、用いられたケーブルの腐食により落橋した。また、その1年前の2018年8月17日、イタリア北部にあるジェノバにおいて、1967年に竣工したコンクリート斜張橋であるモランディ橋が落橋した。モランディが設計した橋が落ちたというのは、橋梁エンジニアにとっては、センセーショナルな事件であった。実際、橋は海に近い場所にあり、交通荷重も多かったため、ケーブルの腐食が速く進み、90年代に大規模な修繕工事が行われていた。その後も、橋の近くではコンクリート片の落下事故がたびたび発生していたが、新たな橋の建設計画は財政難で進まず、代わりに約2年前から補修工事が続けられていた。

土木構造物の設計、特に橋梁設計で考えなければならないことは、例えばケーブル1本が切れても他のケーブルで持たせて橋の落橋には至らせないことである。これを冗長性(redundancy)というが、このことについて十分に考えて設計しなくてはならないと思う。構造物の耐用年数が50年から100年に伸びたことによって、さらにメンテナンスの方法とその評価方法が重要になってきたといえる。



南方澳大橋 (台湾)



モランディ橋 (イタリア)

## 編 集 後 記

本号は「教員の研究紹介」と題して、各先生方から自身の研究を紹介していただいた。先生と学生が熱心に取り組まれた研究の成果が伝わってくる非常に読みごたえのある内容であった。しかし、この貴重な成果の裏には教員の日々の勉強と学生への情熱的指導、加えて学生の努力と苦勞の賜物であることを忘れてはならない。

私が執筆した第49号(2019年「年報号」)の巻頭言「実験は修行の如し」でも述べているが、学生は学生の立場なりの苦悩があり、教員もまた然りである。その互いの思いを歩み寄り協調しながら、研究は進められていくのである。

とは言うものの、「言うのは簡単だがなかなかそれが難しんだよな」と、日々つくづく思っている。(齊藤)

依然としてオンライン授業は続っていますが、後期から実習・実験授業の一部で対面授業が再開されました。

さて、今回のコロナによって在宅勤務や宅配サービス等の普及が進み、外に出かける機会が大きく減少しています。交通の需要は、移動先での用務を行うために派生的に生じるものであり、移動すること自体は本来目的ではないと授業では教えられます。しかし、車や電車・バスに乗って風景を眺める、移動先での偶発的な出会いを楽しむといったように、移動そのものにも価値があるはずであり、お出かけすることが生活の質を高めることにも繋がります。

ポスト・コロナにおいては、「移動」の価値や「交通」のあり方を考え直す必要性が投げかけられているのかもしれませんが。(吉岡)