

Bulletin

交通 ● ブリテン

ISSN 1349-9610

2018年
冬期号

45

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

特集：学科研究紹介

「社会貢献型研究」

第3弾

Contents

- | | | |
|----|-----------------------|-------------------------------|
| 2 | 学科研究紹介
社会貢献型研究 [3] | 交通計画系群の研究紹介
—— 道路交通研究室 |
| 6 | | 社会基盤系群の研究紹介
—— 道路マネジメント研究室 |
| 10 | | 教室の動き |
| 16 | | COLUMN |
| 16 | | 編集後記 |

道路交通研究室では、道路上で起きるさまざまな問題を解決するべく研究を行ってきました。この30年でずいぶん交通問題も変わってきましたので、少し歴史をたどって、どんなことをやってきたのか、ご紹介しようと思います。

30年以上前、交通事故件数がまだまだ多かったため、交通事故を減らす信号制御の開発を、当時は警察庁、都道府県警察本部、信号機メーカー、これに大学のメンバーが加わり、さまざまな信号制御の開発と実証実験が行われ、実用化されました。ここでは、初期から携わった主な事業と、最近の研究について紹介します。



▲ 道路上での車両走行実験の様子

1 ジレンマ抑止制御の開発と導入

信号交差点での追突事故はなぜ起きるのか、考えたことがありますか？ 前の車を見ていなかったから？ いいえ、ちゃんと見えても、信号が黄色になった瞬間に、前の車（止まろう）と、あなたの車（行けるから行こう）が異なる判断を行うと、追突事故の危険性が高くなります。

そこで、信号機が黄色を表示する前に、そのような場所（ジレンマゾーンと呼びますが）に車がないかを判断し、いる場合には、青時間を延長して2台の車を通過させてから黄色表示することで、判断の違いによる追突事故は防げます。これがジレンマ抑止制御で、今から30年以上前に、長崎県の諫早市にある交差点に導入し、実証実験を行いました。現在では、日本全国100カ所以上に導入されています。また、車両の検出に画像センサを使うことで精度も上がり、交通事故の抑止に貢献しています。

2 クリアランス制御の実証実験

「交通信号の手引き（社）交通工学研究会」によれば、黄時間は車両の交差点への接近速度、全赤時間は車両の交差点への接近速度と交差点停止間距離（交差点の大きさ）で設定するようになっており、信号運用担当者では昔も今も共通の認識です。しかし、すべての交差点の接近速度を測るのは現実的には不可能なので、国道は3秒、住宅街は2秒など、一律な値を用いることが珍しくありませんでした。今から20年以上前、速度計測装置を用いて接近速度によって毎サイクル、もしくは時間単位で適正な黄時間を与え

る信号制御を実施したら、従来の方法に比べ、どの程度安全性が向上するか実証実験を行い、効果を確かめました。

当研究室ではその後、千葉県警のご協力の下、幹線国道交差点の黄時間を3秒から、実勢速度の適正值の4秒に変更する実験を卒業研究や修士論文の学生も参加し行い、安全性の向上を確認しました。これらの成果をまとめ、交通工学研究会論文発表会に投稿し、研究奨励賞と安全の泉賞をダブル受賞しました。

最近では法定速度の見直しに合わせてクリアランス時間の見直しも行われるようになって、より一層安全性が向上しています。

3 右折矢印の表示方式の統一

意外と知られていませんが、右折の矢印の出し方が都道府県ごとに異なり、国内で大きく分けて4種類の方法が運用されていました。例えば青の後の黄と同時に右折矢を表示していたり、右折矢の後に黄がなかったり。ドライバーは都道府県境を超えて運転するわけですから、安全性の観点から早急に表示方式の統一を図る必要がありました。

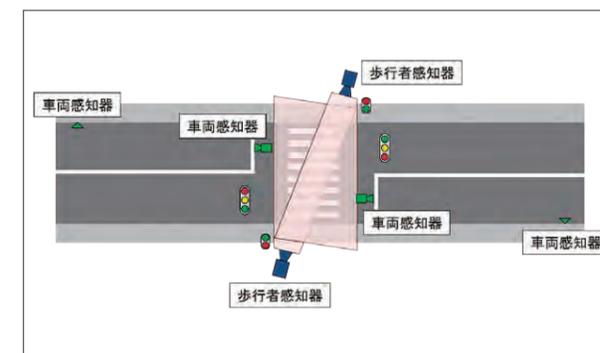
そこで、4つの方式について実際の現場で、車両挙動の詳細調査を実施し、解析結果より安全性と円滑性の観点から、現在C方式と呼ばれる、青、黄、赤+右折矢、黄、全赤の順に表示される方式に統一されることになりました。ただ、右折の速度が遅い交差点では右折矢の後の黄を省くこともできるとされています。現在では、日本全国どこに行っても同じ方式が採用されており、安全性の向上に貢献しています。

4 歩行者優先信号制御の実証実験と導入

警察庁によれば、歩行者側に法令違反のある死亡事故のうち、約50%が信号無視です。特に押しボタン交差点では車両の交通量が少ないと、ボタンを押さずに渡る信号無視が多発しています。その理由は、押してもすぐ変わらない、車がないから押さずに渡る、汚いボタンを押すのがいやだ（若い女性）など、もっともな回答でした。

そこで、「信号無視できない押しボタン信号機」の開発を産学官共同で行いました。これは、発想の転換で車両が押しボタンを押す（実際は車両感知器で感知する）、押されない場合は歩行者の青表示が何時間でも継続されるという方式です。車両がないときに横断しようとする、歩行者信号は常に青ですから信号無視できないということになります。3～4年にわたる日本各地での実証実験には、研究室の学生も調査に参加させていただき、多くの卒業研究、修士論文を作成しました。

最近ではスカイツリーとソラマチを結ぶ横断歩道や、全国各地で導入されており、待ち時間が少ないと歩行者から好評をいただいています。



▲ 歩行者優先信号車両感知器配置のイメージ



▲ 車両感知器



▲ 歩行者感知器

5 ステイコーンの開発

最近、信号制御以外に産学協同プロジェクトでようやく成果がでたものを紹介いたします。首都高速道路の維持管理を行っている会社の方から、工事規制の際に規制コーン（皆さんカラーコーンといいますが、商標登録されている会社の製品です）の持ち去られ（車の下に入って引きずられ）が発生しており、安全のため、すべてを回収（5キロ以上先までの場合も）するまで工事が終了とならないので、何とかその場にとどまるステイコーンを作れないかとお話があり、お手伝いがスタートしました。

4年目ようやく完成したのが写真のステイコーンです。上部はゴム長靴のようなイメージで、強風でも飛ばされないようにその場で折れる。下部は車両によって持ち去られるのを防ぐために、車両に巻き込まれた際には4つに割れる仕組みです。幸い理工学部では交通総合試験路、風洞実験室があり、衝突実験や耐風力実験もできますので、卒業研究として学生に参加してもらい、数多くの実験を行い、成果をまとめました。



▲ 完成したステイコーン



▲ ステイコーンの衝突実験

6 GPSの精度を向上させる アルゴリズムの開発

近年、スマートフォンの利用者増加に伴い、地図アプリなどでGPSによる位置情報を活用する人が増えてきています。しかし、「GPSとは何ですか？ どうして自分の位置が分かるの？」と尋ねられて答えられる人は少ないのではないのでしょうか。

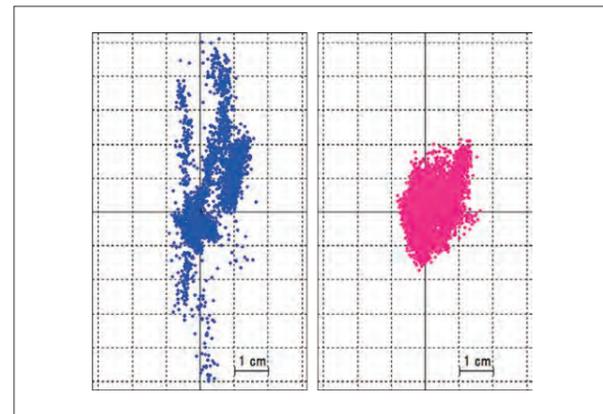
GPSとは、米国が運用する衛星測位システムであり、高度約2万kmの位置で地球を約12時間で周回しながら測位用の電波を放送する衛星のことで、このシステムは地球上のどこでも利用できる。現在32機のGPS衛星を周回させており、日本上空では少なくとも6機の衛星が常に見える状況となっております。

電波を受信して自分の位置が求まる仕組みとしては、GPSに関わらず電波とは「空間を光と同じ速さで伝わる波」のことであり、波の数が分かれば距離を求めることができます。そのため、電波の発生源の位置を少なくとも3つ以上把握できれば、空間的な位置を求めることができます。ただし、電波が伝わる波の数を正確に求めるには、電波の発生源から受信側までに伝わる際の「時間」を正確に求める必要があります。GPSによる測位では、GPS衛星と受信側（スマートフォン等）の双方の時間のずれを補正する必要があります。ちなみに、光の速さは約30万km/sであるため、たった1秒のずれでも30万kmの距離誤差が生じてしまいます。この補正には、GPS衛星が1機必要となるため、私たちは少なくとも4機

のGPS衛星からの電波をスマートフォン等で受信することで自分の位置を求めることができます。

近年では、GPSの他に、ロシアのGLONASS、日本のQZSS（準天頂衛星システム）、EUのGalileoなど各国が衛星測位システムの開発・運用を行っており、現状では測位に必要な4衛星を大きく上回る数の衛星を観測することが可能となっております。これにより、衛星測位時に誤差となる電波（建物等による遮蔽物によって反射や回折する電波）を除去しても測位に必要な衛星数を確保できる状況が建物近傍や都市部の道路上において増えてきています。

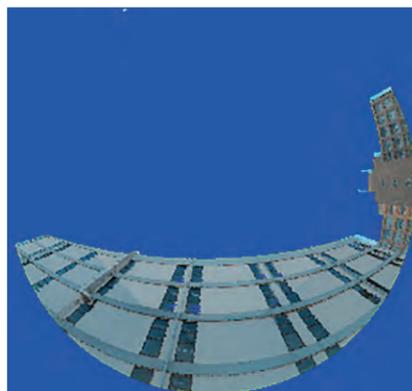
現在、研究室では、誤差となる電波を検出する手法を考案し、位置を求める際に誤差のない電波のみで測位を行うことで精度を向上させるアルゴリズムの開発を行っております。



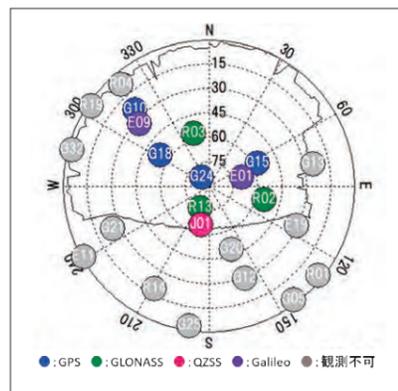
▲ 遮蔽物付近での衛星測位における誤差電波の除去前（左）と除去後（右）の分布結果。誤差となる電波を除去することで分布のばらつきは小さくなり、位置精度が向上することが分かる。



▲ 遮蔽物付近での衛星測位実験



▲ 実験時の上空視界



▲ 実験時の衛星配置(天空図)

7 空間データを用いた歩行空間の 段差検知手法の検討

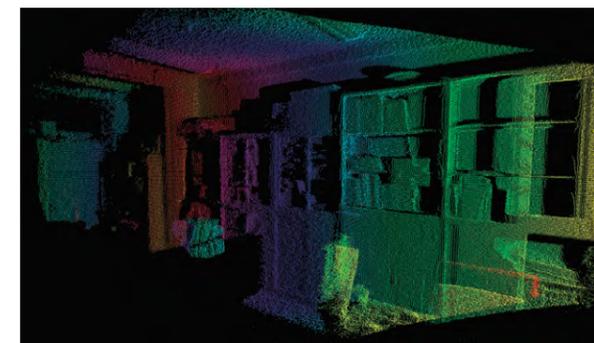
視覚障がい者が単独で歩行する場合、白杖の携行が規定されています。白杖を路面に接触させることで障害物や段差の有無を判断するため、周囲の環境を直感的に理解できるという利点がありますが、吊り看板等の空間的な障害物の検知は困難です。また、白杖で検知可能な範囲は、利用者の1、2歩先であるため、たとえ検知できたとしても障害物と接触する危険性があります。周囲の障害物を検知する技術としては、自動車の運転支援システムでも活用されている赤外線等を利用した手法が考えられます。

当研究室では、赤外線距離測定を行う距離画像センサに着目して、歩行空間においてバリアとなる段差や障害物を検出する手法を検討しています。距離画像センサについては、さまざまなメーカーから販売が行われており性能もさまざまですが、当研究室では、距離画像センサとして、Microsoft社のKinectを使用しています。この機器では、投光した赤外線が反射して機器に戻ってくるまでの時間から位置を測定するDepthセンサが搭載されており、このセンサから得られた情報を用いて3次元の空間データを生成することができます。現在は、この生成した空間データ



▲ 距離画像センサ (Kinect)

▲ 段差検知実験



▲ 距離画像センサによる3次元情報の取得例。センサからの距離情報を持っているので、距離に応じて色分けが可能

ータから遮蔽物や段差が存在する位置を抽出する手法について研究を行っています。

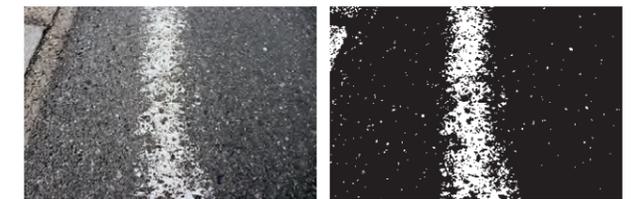
8 運転支援のための 白線更新に関する指標の作成

近年の自動車には、運転支援システムの搭載が一般的になりつつあります。中でも白線をカメラで抽出して、自動車の走行レーンをキープする機能は今後実用化が期待される自動運転においても重要な要素であるといえます。しかしながら、この機能は白線が見えなければ当然利用することができず、道路管理者側としては定期的な白線の更新が必要となりますが、実施において明確な基準が定められずに今日にまで至っております。

当研究室では、更新時期の異なる白線について撮影を行い、画像処理による白線の劣化具合について検証を行っております。画像に占める白色部分の割合が、年を追うごとにどのように変化するか調べて、更新時期との関係を研究しております。



▲ 道路上の白線撮影の様子



▲ 画像の二値化処理による白線抽出

そのほか、「工事用感応信号機の開発」、「ムーブメント制御の実証実験」、「単独制御の高度化実証実験」など多数あり、関連する卒業研究、修士論文の概要は、研究室ホームページで見ることができますので、興味のある方はぜひご覧ください。道路交通問題に興味のある方は、交通システム工学科でぜひ一緒に解決しませんか。

2

交通を科学し、これからの“みち”を“かしこく”使う 道路マネジメント研究室

特集 学科研究紹介 社会貢献型研究 [3]
社会基盤系群の研究紹介

道路マネジメント研究室では、交通工学をベースとした科学的な視点から、次世代に向けて、“みち”を“かしこく”使うための方法について研究しています。

これまでの道路交通インフラは、人口の増加と経済成長に対応するため、自動車交通量の充足に重点をおいた量的整備が進められてきました。これに対し、今後わが国では、少子高齢化、国際競争力の激化、地球環境問題、自然災害などの直面する課題解決を念頭に、これまでの道路スト

クの使い方を再考する、つまり道路の効率的利用を進め、持続的な地域社会、豊かな生活、さらなる産業経済の発展につながるための質的向上を図っていく必要があります。

このような背景を踏まえ、当研究室では、道路を中心とする交通インフラの計画・設計から維持管理に至るプロセスの中で、今日的な課題や社会的な要請を抽出・整理し、新たな制度設計を提案していくことを研究の柱としています。

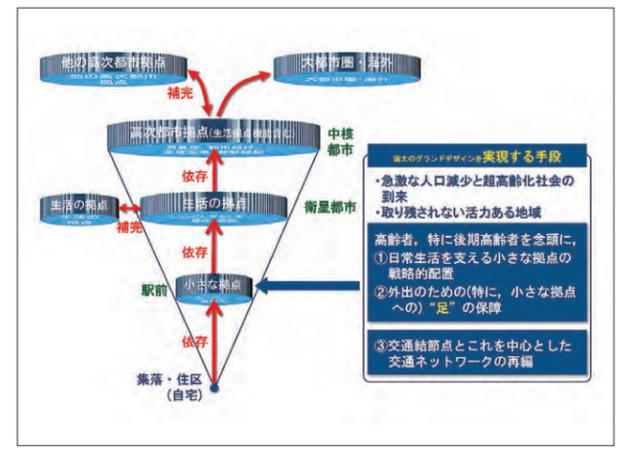


▲ 道路マネジメント研究室集合写真 ▲ 高速道路ネットワークの整備例 ▲ 土木学会関東支部研究発表会での集合写真

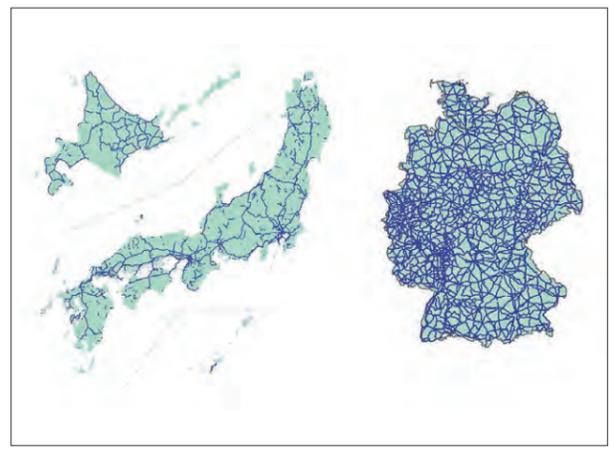
1 持続可能な都市拠点間のサービス水準に関する研究

わが国では人口減少・少子高齢化社会が急速に進むとともに、数々の自然災害に見舞われるなど多くの危機に直面

しています。国土のグランドデザイン2050では、このような厳しい社会情勢の中、持続的な社会を実現するため「コンパクト+ネットワーク」という国土計画の理念を示しています。これは、都市機能を集約化（コンパクト化）し、これら都市拠点間を効率的にネットワークで結びつけたものです。



▲ 国土のグランドデザインにみるこれからの国土づくり



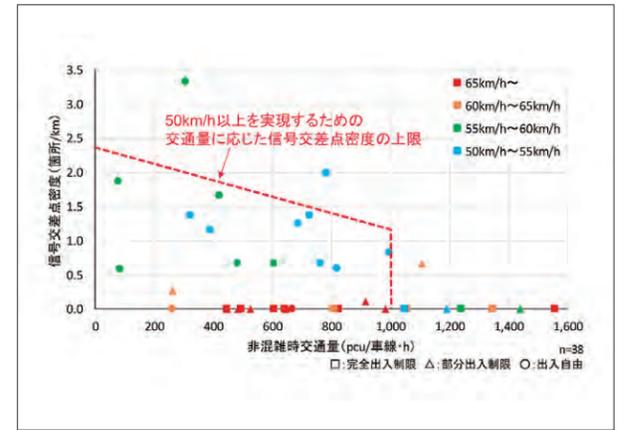
▲ 日本とドイツの道路ネットワーク比較
制限速度60km/h以上(出典：国土交通省資料)

しかし、可住地が制約され地勢的条件が厳しいわが国では、諸外国のように所要時間が短く走りやすい効率的なネットワークを提供しにくい環境にあります。このような現状を踏まえ、当研究室では、現状の都市拠点間連絡の実態について把握するとともに、持続可能な社会が必要とするサービスの目標水準とこれを実現するための処方箋となる道路計画論について研究しています。

2 道路の機能向上に必要な道路構造条件に関する研究

拠点間の効率的な移動を実現するためには、階層的な道路ネットワークに加え、各階層の道路がそれぞれの機能に応じたサービスを提供していることが不可欠であると言えます。

とくに生活拠点間を連絡する幹線道路には通行機能が求められますが、このような機能を果たすべきバイパスや環状道路などでは、沿道に商業施設が連担し、本来の機能を失っている区間も少なくありません。このような区間に対しては、本来の機能を取り戻すべく道路構造などの改善が望まれますが、これを実現するための具体的な道路構造条件は明らかになっていません。そこで、全国の道路交通データを用いて、目標とすべき速度を実現するための道路構造条件（信号交差点密度や沿道アクセス制限など）について分析を進めています。



▲ 50km/hを実現するための信号交差点密度の条件

3 道路空間の再編に関する研究

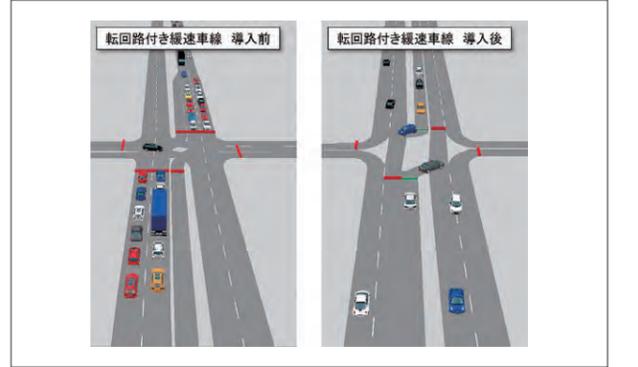
厳しい財政制約の中、幹線道路のサービス速度の向上を図るには、道路空間の有効活用や交通運用の工夫が必要となります。

例えば、都市内の幹線道路や地方部のバイパス道路は、複数の車線が設けられるものの、細街路との信号交差点や沿道店舗へのアクセス車両により旅行速度の低下を招いています。この対策として、当研究室では「転回路付き緩速車線」を用いた交通運用策を提案しています。この交通運用策は、「緩速車線」を設置することで、本線交通と細街路や沿道へのアクセス交通を分離し、さらに右折方向へのアクセスは、一定間隔に設けられたUターン路を経由させることで、開口部の信号交差点を減らし本線速度の向上を図るものです。

このような交通運用策による円滑性向上の効果や適用可能な交通条件について、ミクロ交通シミュレーションを用いて評価しています。



▲ 旅行速度が低い都市内多車線道路の例



▲ ミクロ交通シミュレーションによる解析

4 大型車の乗用車換算係数に関する研究

道路の計画や設計において大型車が交通流に与える影響を評価する際、大型車1台が乗用車何台分に相当するかを示す「乗用車換算係数」を用いることが一般的です。現在わが国では、その値として1984年に発行された「道路の交通容量」に示される一定値が用いられています。しかし、車両の大型化や性能向上などにより乗用車換算係数を見直す必要があると言われていました。また、この値は道路の沿道状況や車の走り方によっても異なることが予想されます。

そこで、大型車の交通特性が異なる複数の道路において現地調査を実施し、大型車の車長と車頭間隔の関係を把握するとともに、適切な乗用車換算係数の算出と、それによる道路のサービス水準について研究しています。



▲ 渋滞が多発する関越自動車道

通容量は、線形や勾配などの道路構造のほか、ドライバーの運転特性や交通環境（天候・明暗）によって変化します。さらに、渋滞発生後の交通容量（DCF：Discharge flow）は、渋滞が発生する直前の最大交通容量（BDF：Breakdown flow）に対して2割程度低下するといった性質もあります。渋滞対策を検討する際は、このような交通容量の特性を十分に把握することが重要です。

当研究室では、ドライバーの運転特性が交通容量に及ぼす影響について着目し、関越自動車道高坂SA付近で発生する渋滞を対象とし、現地でのビデオ撮影調査や車両感知器のデータを用いて、行き・帰りや渋滞巻き込まれ時間などによる運転意欲の違いが、BDF・DCFに与える影響について分析しています。

6 ラウンドアバウトの幾何構造設計に関する研究

ラウンドアバウト（環状交差点）は、平面交差点の新たな制御方式のひとつとして、近年全国各地で導入が進められています。しかし、国内でのラウンドアバウトの事例はまだ少なく、安全性などに関して十分な研究が進んでいない状況です。

ラウンドアバウトは信号による制御をしないことから、安全性を確保するためには幾何構造設計が重要であると考えられます。そこで、さまざまな幾何構造を有するラウンドアバウトにおいて調査を実施し、ラウンドアバウトの幾



▲ 静岡県焼津市のラウンドアバウト

何構造要素（外径・流入部形状）が走行挙動に与える影響について分析しています。調査は、交差点全体を効率的に把握するため、無人航空機（ドローン）を使った撮影も実施しています。このような映像データをもとに、ラウンド



▲ 無人航空機による調査

アバウトを走行する車両の走行軌跡や速度変化について分析し、より安全性を高める幾何構造設計方法について検討しています。



▲ 大型車の多い産業道路

5 高速道路の渋滞現象に関する研究

都市間高速道路では休日を中心に渋滞が頻発しており、円滑性の低下のみならず、追突事故の誘発など安全性にも影響を及ぼしており、大きな負の遺産を招いています。

渋滞はサグやトンネル坑口などの「ボトルネック」と呼ばれる交通容量が周囲よりも低い地点において、交通容量を超過する需要交通が到着することで発生します。交

▶ ゼミナール

ゼミナールの授業では、特定の地域を対象として、実際に起こっている道路交通問題を取り上げ、現地調査・データ分析やグループ内での議論を通して、道路計画や交通計画に関する実践的な課題解決能力を養うことを目標としています。また、グループワークによる議論・成果発表を通して、ファシリテイト能力・コミュニケーション能力の向上も目指しています。

平成28年度は、静岡県浜松市をフィールドとして、NHK大河ドラマ「おんな城主直虎」の放映による観光交通の増加に対する交通対策について検討しまし

た。具体的には、観光地周辺の主要交差点で交通調査を実施し、信号サイクルや交差点構造の問題点について明らかにしました。また改善策として、最適な信号現示の設定案や、効果的なシャトルバスの輸送策、誘導案内の方法について提案しました。

また、平成29年度は、バスプローブデータを用いて、ピーク時間において所要時間がどの程度増加し、時間信頼性がどの程度低下するのか、またそれはどのような要因（場所や天候）によって発生しているのかなど、先進的な解析方法を用いて評価を行っています。

なお、ゼミナールで検討した成果は、学会において発表したり、地域に還元したりするなどしています。



▲ ゼミナールで実施した現地調査



▲ ゼミナールでのグループワークの様子



▲ ゼミナールでの発表

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。

第6回 ICCE (International Conference of Civil Engineering) 開催報告

2017年8月29日から31日、日本大学理工学部とフィリピン工科大学 (Technological University of Philippine) との共催で、第6回 ICCE (International Conference of Civil Engineering) がフィリピンのマニラにある Century Park Hotel で開催されました。この国際会議は、文部科学省国際局の要請および国際協力事業団 (当時) の支援の元で進められた「日本大学・フィリピン工科大学・総合技術訓練センター (TUP・IRTC) 学術協力プロジェクト」(1983年～1988年)の後半に実施された「IRTC 土木部門研究発表会 (1988年3月)」に端を発し、1988年に第1回、1991年に第2回、1993年に第3回、1996年に第4回、2002年に第5回を開催し、約30年にわたり続けられてきた実績のある学術交流です。この会議の目的は、フィリピンおよび東南

アジアの技術者や研究者の日ごろの成果の発表と技術・人物の交流の場を、参加者に経済的負担の少ないフィリピンで開催し、日本大学・理工学部の国際的なプレゼンスとPRを高めること、ならびに学内においては在學生と若手教員の資質向上にあります。

15年ぶりに6回目の開催となり、今回は機械系の国際会議である PACME (PACIFIC-ASIA Conference on Mechanical Engineering) と同時開催しました。日本大学理工学部からは、ICCEには交通システム工学科のほか土木工学科と海洋建築工学科の教員と学生が参加し、PACMEには機械工学科のほか精密機械工学科と航空宇宙工学科の教員と学生が参加することで、日本大学理工学部内での交流としても意味あるものとなりました。

2017年8月29日に実施されたオープニングセッションでは、フィリピン工科大学学長の Pili 博士と日本大学理工学部機械工学科主任の木村元昭教授からのご挨拶の後に、機械工学科の岡部顕史教授と本学科の元教授である岩井茂雄先生からのスピーチがありました。岩井先生のスピーチで



受付の様子



岩井先生のスピーチ



福田先生の発表終了後の様子



会場の様子



テクニカルセッション終了後



クロージングセレモニーでの記念撮影

は、これまで続けられてきた第1回から第5回までの国際会議の様子やその概要についての話がありました。フィリピン工科大学と日本大学理工学部との交流にご尽力され、本学科に在職されていた故川口昌宏先生や故巻内勝彦先生の後を受けて、学術交流を継続されてきた岩井先生のご苦労が伺えました。

また、テクニカルセッション (Technical Session) の前のプレナリーセッション (Plenary session) では、日本大学理工学部機械工学科の吉田幸司教授による「Dual Combustion in Constant Volume Vessel: A New Combustion Concept for Internal Combustion Engine」と本学科の福田敦教授による「Future Direction and Technological Issues of Transportation System」の発表がありました。その後、2日間にわたりテクニカルセッションの発表が行われました。本学科から参加した教員ならびに学生は、以下の通りです。

教員：峯岸邦夫・福田敦・小早川悟・山中光一・兵頭智・吉岡慶祐・岩井茂雄

学生：青山恵理 (D1)・岡田貴行 (M1)・小澤弘典 (M1)・小宮山春菜 (M1)・直井大地 (M1)・西園知哉 (M1)・谷口成樹 (M1)

卒業生：畠山晃穂

本学科からの発表論文一覧

Shigeo IWAI : 「ESTIMATION OF THE PROJECTION HEIGHT ON ROAD PAVEMENT SURFACE APPLIED ACCELERATION ON THE TIRE SUPPORTING APPARATUS OF VEHICLE」

Keisuke YOSHIOKA : 「An Analysis on Impact of Roundabout Geometric Elements on Driving Behavior」

Eri AOYAMA : 「An Analysis on Discharging Behavior of Bicycles for Estimating Bicycle's Saturation Flow Rate at Signalized Intersections」

Hironori OZAWA : 「EVALUATION OF WALKABILITY AROUND URBAN RAILWAY STATIONS IN BANGKOK」

Daichi NAOI : 「MEASUREMENT OF AGGLOMERATION EFFECTS OF HIGH SPEED RAIL DEVELOPMENT」

Satoru KOBAYAKAWA : 「How to Distribute Relief Goods at the Large Scale Earthquake -Learning from Japan Earthquake in 2011 and 2016-」

Tomoya NISHIZONO : 「ANALYSIS OF THE USER BENEFITS ON JAPANESE DEPARTURES BY AIRPORT'S CAPACITY EXPANSION AT THE TOKYO METROPOLITAN AIRPORTS」

Takayuki OKADA : 「Effect of Fiber Performance on Strength Property of Short Fiber Reinforced Soil Using Kanto loam」

Shigeki YAGUCHI : 「Effects of Mixing Ratio on Compaction and Shear Characteristics of Cohesive Soil Mixed with Steel Slag」

Haruna KOMIYAMA : 「Estimation of Transport Modal Share by Introducing Seaplane -Case Study on Western Japan Area-」

Kohichi YAMANAKA : 「DURABILITY EVALUATION OF REINFORCEMENT GEOSYNTHETICS USING WATER PERMEABILITY CONCRETE BLOCK PAVEMENT」

Akiho HATAKEYAMA : 「STUDY ON TRANSPORTATION DEMAND ESTIMATION IN CONSIDERATION OF FEEDER MODE FOR BRT」

平成29年度 交通現象解析合宿の報告

安井一彦、稲垣具志、山中光一（3年生担任）

9月1日（金）～4日（月）の3泊4日間、交通現象解析の合宿が静岡県伊東市において実施されました。3年生、大学院生、教員を含めて約140人が参加し、市内における交通実態を調査しました。

初日は伊東市役所建設部の方々より、市のまちづくりに関する概要や課題について、交通、観光、地域計画等の各視点からご講義いただき、本学科の学生に向けた期待のメッセージも頂きました。調査の中心となる2日目と3日目には、交差点調査、地点速度調査、駐車調査、旅行時間調査、車両番号調査を市内各所で行い、交通データを観測する手法を実践的に学ぶことができました。サポート役として、TA・ボランティアを務めてくれた大学院生の活躍もあり、大規模な現地実習を滞りなく実施することができました。

3年生後期の授業では、合宿で得られたデータを使って交通現象の基本的な分析を行い、4年生の交通現象解析Ⅱでは分析結果に基づいた政策提言へと展開していきます。合宿の地を伊東市に移してから4年目となる今年は、初めての土曜・日曜の調査であったため新たな視点からの分析も可能となります。

最後に、合宿の実施にあたっては、伊東市役所、伊東マリンタウン株式会社、伊豆交通株式会社をはじめ、現地のさまざまな関係者の皆様のご協力を頂きました。ここに記して感謝申し上げる次第です。



交差点調査



調査本部での説明

平成29年度 学科スポーツ大会の報告

安井一彦、稲垣具志、山中光一（3年生担任）

12月2日（土）、毎年恒例の学科スポーツ大会が開催されました。晴天にも恵まれ、学部1年生から大学院生まで約130人の学生と教員が参加し、フットサル、ソフトボール、バスケットボール、バレーボール、バドミントン、卓球と、さまざまな競技が行われました。夕方からは懇親会がファラディホールで開かれ、優勝者への賞の贈呈や豪華景品をかけたゲームもあり、楽しくお互いの親睦を深めることができました。学科内での同学年だけではない学生同士のつながりが生まれ、とても意義深いイベントとなりました。



開会式



ソフトボール

交通システム工学科写真コンテスト2017報告

稲垣具志、池田隆博

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・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。この写真コンテストは、社会生活における交通の役割やか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、これらを通じて本学科を広く知っていただくことを目的に開催しているものです。

今年のテーマは「四季折々の交通」であり、全国の中学・高校から162点の応募をいただきました。作品は、鉄道、道路、航空、船などの交通空間を題材として季節を感じられる風景を取り入れたものから、それとは逆に、季節を象徴する花や物を題材として電車等の交通を風景に取り入れたものがあり、例年以上に構図を工夫した作品が見られました。

応募いただいた作品は、わたちの会会長の佐藤有治氏、写真家の西山芳一氏、舛巴亮氏の2名、本学科教員からなる審査委員会（2017年7月6日開催）において厳正なる審査のうえ、15作品を入賞といたしました。

また、2017年8月5日（土）、6日（日）に開催しまし

た理工学部オープンキャンパス（船橋校舎）において、本写真コンテストの展示会ならびに表彰式を同時開催いたしました。表彰式には、受賞者や受賞者のご父母、学校関係者にも多数お越しいただき、学科主任の峯岸邦夫教授より賞状と記念品が贈呈されるとともに、受賞作品の審査講評が行われました。

なお、2018年度も写真コンテストを開催する予定です。2018年4月上旬に詳細を本学科ホームページに掲載いたします。多数のご応募をお待ちしておりますので、ご協力をお願いいたします。

【写真コンテスト2017について】

- ・テーマ：「四季折々の交通」
- ・対象：高校生・中学生
- ・応募総数：162点
- ・入賞作品：
 - 大賞（1点）：iPad mini4 Wi-Fi 128GB
 - 特選（2点）：図書カード5,000円分（舛巴賞、西山賞）
 - 会長賞（1点）：図書カード5,000円分（わたちの会会長賞）
 - 入選（11点）：図書カード1,000円分

<http://www.trpt.cst.nihon-u.ac.jp/photo.html>

大賞 「たった一人のお客さん」
日高輝斗さん（駒場東邦高等学校）

特選（舛巴賞） 「吾輩の道である！」
齋藤悠稀さん（共立女子高等学校）

特選（西山賞） 「夏を乗せて」
桜木真希さん（共立女子高等学校）

わだちの会 会長賞 「紫陽花の小径」
古峰悠樹さん（千葉日本大学第一高等学校）

作品解説 ▶大雪の中、駅で撮影をしていると、お年寄りが一人やって来ました。小さな小さな駅でも乗客がいるのを見て、改めて鉄道の役割を感じました。

入選（11点）

- 「残された日々を駆ける110号」 高橋広寿さん（岩倉高等学校）
- 「菜の花の上を駆け巡る」 牧野友輝さん（岩倉高等学校）
- 「新緑とDE70」 柏直輝さん（岩倉高等学校）
- 「今日が始まる」 山崎太子さん（神奈川県立瀬谷高等学校）
- 「さわやかな空」 鈴木悠太さん（芝中学校）
- 「黄金の絨毯」 山田真史さん（西武学園文理高等学校）
- 「遊覧船」 山崎紀加里さん（広島大学附属高等学校）
- 「ピンクと黄色」 福島悠太さん（早稲田大学高等学院）
- 「柳川にて」 宮崎真弥さん（共立女子高等学校）
- 「向日葵に見送られて」 陣内友希子さん（共立女子高等学校）
- 「近未来都市を行く」 菅谷風歌さん（共立女子高等学校）

コンクリートカヌー大会 参加報告

助教 齊藤準平

土木学会関東支部が主催のコンクリートカヌー大会（コンクリートを主要材料としたカヌーを作製し競走を行う大会）が毎年行われている。本学科では、学生有志を募り、カヌーの設計、作製、大会出場を通して、チームワークを育み、実際にものを作る難しさや、考えて工夫しその困難を乗り越えた喜びを体験した。ここに記すは、2017年度に参加した2チームの各学生代表に今回の取り組んだ感想を語ってもらったものである。

コンクリートカヌー大会は、土木の主材料によるコンクリートでカヌーを作り、ものづくりの楽しさを実感してもらうために、例年8月の最終土曜日に開催される。300mの距離でスピードを競うもので、大学、高専、高校から約40艇がエントリーされる。本学科は、2014年（第20回）より4年連続で出場している。結果は、2014年準決勝敗退（1チーム出場）、2015年準決勝敗退（1チーム出場）、2016年予選敗退（1チーム出場）、そして2017年は予選敗退（棄権）（2チーム出場）であった。

■構造デザイン研究室チーム(ゼミナール3年 高野将成)

今回私たちはこれまでに無いカヌーを作りたいと思い、カヌーの筋に竹を使った工法に挑戦しました。カヌーの寸法に合わせた竹の加工は前例が無く手探りの状態から何度も失敗しましたが、その分成功したときの感動と喜びも大きく、ここまで頑張ってきて良かったと心から思えた瞬間でした。また、カヌーが形になっていくにつれてコンクリートの知識が必要な場面が増え、これまで学んできたことが役にたっている実感がわきました。自分の知識が形になって出来上がっていく楽しさはものづくりでしか味わえないものだと思います。そして仲間たちと協力し、ひとつのものを作る難しさ楽しさも感じました。大会では結果



構造デザイン研究室「カヌー名称：破竹」



大会（スタート場面）（2014年出場時）



大会（競走中）（2014年出場時）

を残すことができませんでしたが得たものはとても大きかったです。

■地盤工学研究室チーム(ゼミナール3年 関根 碧)

私たちのコンクリートカヌーのテーマは「地盤」にしました。主材料であるコンクリートに土やジオグリッドといった地盤に関する材料を混入することで強度増加を図りました。結果は、試運転の段階で少し進んだもののすぐ沈んでしまいました。原因としては半月という製作期間だったため、養生期間が短かったことや、配合設計が悪くヒビが入りやすくなってしまったことです。

これまで学んできた専門知識を使い、材料の発注なども自分たちで行うなど、ものを製作する力やグループでの効率を考える力をつけることができました。そして、一から作るものづくりの素晴らしさを学びました。この経験で培ったものを社会に出て活かしていけるように新しい経験と知識をしっかりつけていきたいと思っています。



地盤工学研究室「カヌー名称：地盤」

受賞報告

第52回地盤工学研究発表会で「優秀論文発表者賞」受賞

平成29年7月12日～15日に名古屋国際会議場で開催された地盤工学会「第52回地盤工学研究発表会」において、山中助教と博士前期課程1年の岡田貴行君が「優秀論文発表者賞」を受賞しました。論文タイトルは、「粘性土を用いた短繊維混合補強土の強度変形特性に及ぼす目合いおよび剛性の影響」（山中助教）と「関東ロームの安定処理における攪拌が物理的特性およびCBRに及ぼす影響」（岡田君）です。



フィリピン交通学会で「The Best Presentation Award」受賞



TSSP アレックス会長、EASTS 屋井会長と記念撮影

博士前期課程1年小澤弘典君が、平成29年7月21日にフィリピン・マニラにあるフィリピン大学交通研究センターで開催された、The 24rd Annual National Conference of Transportation Science Society of the Philippines (TSSP) で、「Study on Walkability around Stations of Urban Railway in Bangkok」と題する審査付き論文を発表し、The Best Presentation Awardを受賞しました。

ATRANS 若手研究者フォーラムで「The Best Paper and Presentation Award」受賞

博士前期課程1年奥津健太君が、平成29年8月18日にタイ・バンコクで開催されたThe 10th ATRANS Annual

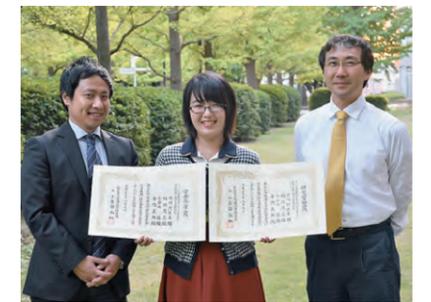
Conference: Young Researcher's Forum で、「Analysis of Car Sharing Usage in the Community struck by the Disaster」と題する審査付き論文を発表し、The Best Paper and Presentation Awardを受賞しました。



ATRANS チャムローン会長から賞状を授与

第37回交通工学研究発表会で「研究奨励賞」「安全の泉賞」受賞

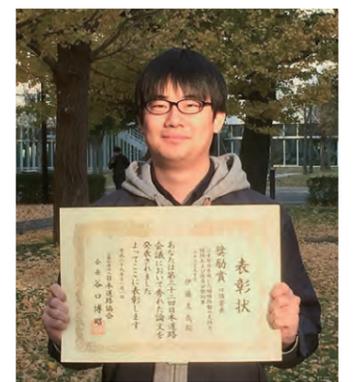
平成29年8月8日～9日に、理工学部駿河台校舎で開催された第37回交通工学研究発表会において、博士前期課程1年府川阿佐美さんが発



表した論文「子どもの道路横断判断にまつわる保護者の実態認識に関する実験的研究」が、研究奨励賞と安全の泉賞の両賞をダブル受賞しました。「小学生の日常生活における交通安全教育者」としての保護者の役割の重要性に着目して、飛び出し事故の多い子どもの道路横断能力を親が適切に認識できているか、交通総合試験路での実験により明らかにしたものです。

第32回日本道路会議で「奨励賞」受賞

平成29年10月31日～11月1日に日本都市センター会館で開催された（公社）日本道協会主催の第32回日本道路会議において、「ジオセルを用いた補強路盤の支持力特性および応力分散効果」と題した博士前期課程2年伊藤友哉君の論文発表が、「奨励賞」を受賞しました。立体格子状の地盤補強材であるジオセルを道路路盤に用いた場合に、路盤の支持力補強効果やジオセル敷設下の応力分散効果について、室内模型実験により明確にさせたものです。



なぜ、あの重いコンクリートで造ったカヌーが沈まないのか？

—浮力と重力(流体力学):コンクリートカヌーが浮く理屈を学ぶ—



齊藤準平
助教

コンクリートカヌー大会参加報告(本誌14頁)にあるように、あの重いコンクリートで造ったカヌーがなぜ水に浮くのか? そんな疑問を、流体力学から学んでみましょう。

材料と水の密度の関係

水の密度は、約 $1\text{g}/\text{cm}^3$ です。鉄の密度は、約 $7.8\text{g}/\text{cm}^3$ ですから、水の7.8倍の密度となり、同一容積では水の7.8倍の質量となります。コンクリートの密度は、約 $2.3\text{g}/\text{cm}^3$ ですから、同一容積では水の2.3倍の質量となります。ですから、鉄やコンクリートの塊は間違いなく水に沈みます。逆に、水の密度より小さい油($0.8\text{g}/\text{cm}^3$)は、水に浮きます。

船の形の話

ではどうして、当たり前のように鉄製の船が水に浮くのでしょうか? 船が沈まない理由は、**あの形**に秘密があります。船は鉄でできているけど、形が洗面器みたいです。風呂で洗面器を湯船に押し付けてもなかなか沈みませんね。むしろ、沈めようとして、さらに力を入ると、お湯の中から押し上げられるような力を感じます。この力が、船を沈ませない力=「浮力」です。

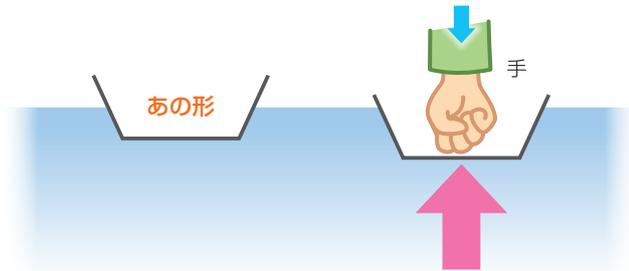


図 船の形の話

浮力の話

浮力の大きさは「物体が押しのけた流体の重力」に等しく、その方向は鉛直上向きです。

浮力 B は、 $B = \rho gV$ で表されます。 ρ は「流体の密度」、 g は「重力加速度」、 V は「物体が押しのけた流体の体積」です。

つまり、同じ体積の鉄球と鉄の洗面器があったとしたら、洗面器の形の方が水をたくさん押しつけて浮力が大きいということになります。

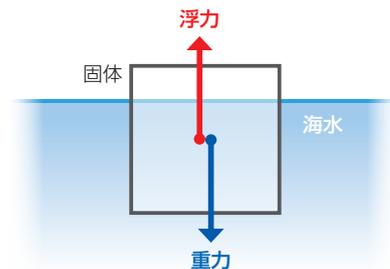


図 浮力の話(その1)

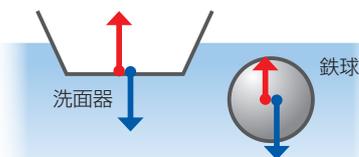


図 浮力の話(その2)

コンクリートカヌーの話

コンクリートは塊では重く到底水に浮くとは思えません。しかし、押しつける水の容積を大きくして、浮力を大きくすることができれば、コンクリートでできた船が、水に浮くことは可能になります。



準決勝まで進んだカヌー(2014年出場)

引用参考文献 武居昌宏:マンガでわかる流体力学, オーム社, pp.42-45, 2015.

編 集 後 記

今回は、特集:学科研究紹介「社会貢献型研究」でした。2年前より始めた冬号企画の本特集では先生方の研究を紹介し、本号で現在9研究室の内7研究室が揃いました。学生の皆さんが先生方の専門研究分野を知る良い機会になることなのでしょう。個人的には、本号にコンクリートカヌー大会参加報告とColumn「なぜ、あの重いコンクリートで造ったカヌーが沈まないのか?」を書きました。コンクリート材料や構造工学が私の専門分野ですが、指導のためには流体力学も勉強しなければならぬわけで、分野をこえて勉強する意義を感じる良い機会となりました。カヌーの学生の皆さん、良い経験をしましたね。ご苦労さまでした。(齊藤)

年々、年を取るにつれて時間が過ぎるのを速く感じています。実はこの現象、すなわち主観的に記憶される年月の長さが年少者にはより長く、年長者にはより短く評価されるという現象は、心理学分野で「ジャンネーの法則」と呼ばれ広く知られています。同法則によると、生涯のある時期における時間の心理的長さはその人の年齢の逆数に比例するそうです。私の場合30歳ですが、今の私にとっての1年の長さは人生の30分の1ほどですが、1歳当時ではその30倍の長さに相当します。皆様も子供の頃を思い出しながら、何事にも新鮮な気持ちをもって大切に過ごしてみてもいいかもしれません。(兵頭)