

未来ビークルシティリサーチセンター

－ スマート未来ビークルシティ事業 －

平成 29 年度研究成果報告書



平成 30 年 3 月

□□□ 目 次 □□□

ご挨拶

【電気・電子情報工学系 教授/センター長 大平 孝】1
----------------------------	--------

組織・構成

.....2

活動報告

1. 未来ビークルシティリサーチセンター第21回シンポジウム開催報告 【建築・都市システム学系 准教授 渋谷 博幸】	.....4
2. その他	.....7
3. ドライビングシミュレータの活用と交通安全啓蒙活動 【機械工学系 教授 章 忠, 助教 秋月 拓磨】	.....18

研究成果

■低炭素社会と産業育成コア

1. 第4世代ビークルの研究 【電気・電子情報工学系 教授 大平 孝, 准教授 田村 昌也, 助教 坂井 尚貴】	.....19
1-1 はじめに	
1-2 走行中車両へのワイヤレス給電技術	
1-3 キャビティ共振モードワイヤレス電力伝送	
1-4 おわりに	

2. 新しい電池技術の研究開発	
【電気・電子情報工学系 教授 櫻井 庸司, 准教授 稲田 亮史, 助教 東城 友都】	
	..... 21
2-1 多価イオン電池用電極材料の研究開発	
2-2 全固体リチウムイオン電池の研究開発	
■低炭素社会と安全・安心コア	
3. 予防安全・自動運転のための環境認識	
【情報・知能工学系 教授 三浦 純】	
	..... 23
3-1 屋外自己位置推定のための3次元地図生成 [Sakai 2017]	
4. 超スマート社会にむけた高度安全運転支援に関する研究	
【機械工学系 教授 章 忠, 助教 秋月 拓磨, 新潟大学 准教授 今村 孝】	
	..... 25
4-1 はじめに	
4-2 提案手法	
4-3 検証実験とその結果	
4-4 おわりに	
5. 同一帯域全二重マルチホップ無線通信技術に関する研究	
【電気・電子情報工学系 教授 上原 秀幸, 助教 宮路 祐一】	
	..... 27
5-1 はじめに	
5-2 システム概要	
5-3 自己干渉除去技術	
5-4 ネットワークにおける自己・他端末干渉の影響	
5-5 おわりに	
6. 交通弱者の安全・安心のためのシステムに関する研究	
【情報・知能工学系 准教授 金澤 靖】	
	..... 29
6-1 はじめに	
6-2 交通弱者のための全方位カメラを用いた危険検知システムに関する研究	
6-3 2色覚者のためのノイズ付加による色識別率向上に関する研究	
6-4 おわりに	
7. 道路交通ビッグデータや自動運転技術を活用した安心・安全な地域社会の構築に関する研究	
【建築・都市システム学系 助教 松尾 幸二郎, 准教授 杉木 直】	
	..... 31
7-1 はじめに	
7-2 方法	
7-3 結果と考察	

■低炭素社会と先端省エネルギーコア

8. 豊橋市における環境共生型都市形成と二酸化炭素固定化技術導入の経済的影響評価 【建築・都市システム学系 教授 宮田 譲, 准教授 洪澤 博幸】	33
8-1 はじめに	
8-2 応用一般均衡モデル	
8-3 シミュレーション分析	
8-4 シミュレーション結果	
9. 都道府県を対象とした自動車事故外部性と保険プレミアムの推計 【建築・都市システム学系 准教授 洪澤 博幸, 教授 宮田 譲】	35
9-1 はじめに	
9-2 モデル	
9-3 分析結果	
9-4 おわりに	
10. 二相流エジェクタによる冷凍・空調サイクルの高効率化 【未来ビークルシティリサーチセンター 特定教授 中川 勝文, 特定助教 川村 洋介】	37
10-1 二相流サイクロンノズルに発生する気柱の不安定性に関する研究	
■その他	
11. 平成29年度 教員（研究室）活動実績	39

ご挨拶



豊橋技術科学大学
電気・電子情報工学系 教授
未来ビークルシティリサーチセンター

センター長 大平 孝

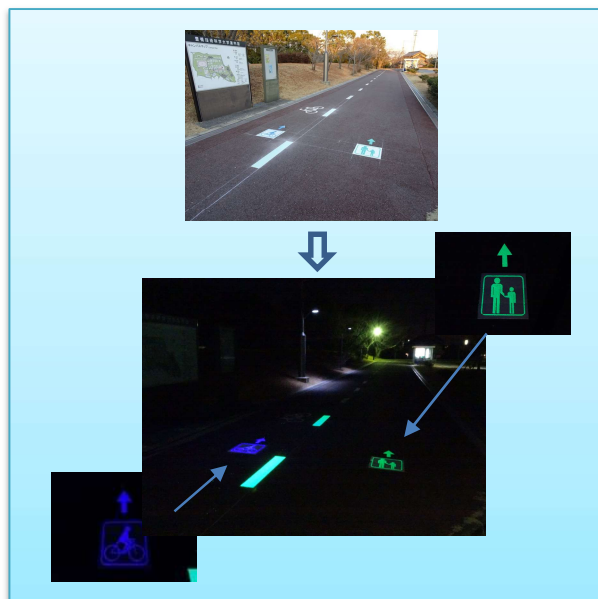
平成 27 年 4 月に当センターが第 3 期の活動をスタートし、はや 3 年の月日が経とうとしています。当センターは、スマート未来ビークルシティ事業として「低炭素社会と産業育成コア」、「低炭素社会と安全・安心コア」、「低炭素社会と先端省エネルギーコア」の 3 つのコアからなる組織のもと研究開発に取り組んでいます。具体的には化石燃料依存から脱却できる産業の育成と省エネルギーの革新的研究開発、ITC 技術などを活用した様々な世代の交通弱者に配慮した安全安心な交通環境の実現を目指しています。

平成 28 年 4 月、本学内に設置された「科学技術イノベーション研究機構 (RITI)」は、大学と企業による大型マッチングファンド形式で行う「イノベーション協働研究プロジェクト」を立ち上げました。このプロジェクトに平成 28 年度から本センターの教員のプロジェクトが 2 件採択され、企業と協働で社会実装するべく研究開発に取り組んでいます。本年度は企業と共同で、ワイヤレス給電で走る小型高速搬送ロボットの開発に成功しました。ワイヤレス充電はパソコンのマウスの充電や携帯の置くだけ充電などのようなほぼ静止している機器では既に市販されていますが、高速走行中のロボットへのワイヤレス給電はこれが世界初の社会実装となります。

アウトリーチ活動としては、センター主催のシンポジウムの開催、本学主催の一般公開講座でのセンター教員による最新技術の紹介、豊橋市施設等で技術展示（ワイヤレス走行給電のジオラマ展示）などを実施し、行政、自治体、地域などに幅広く社会に貢献して参りました。

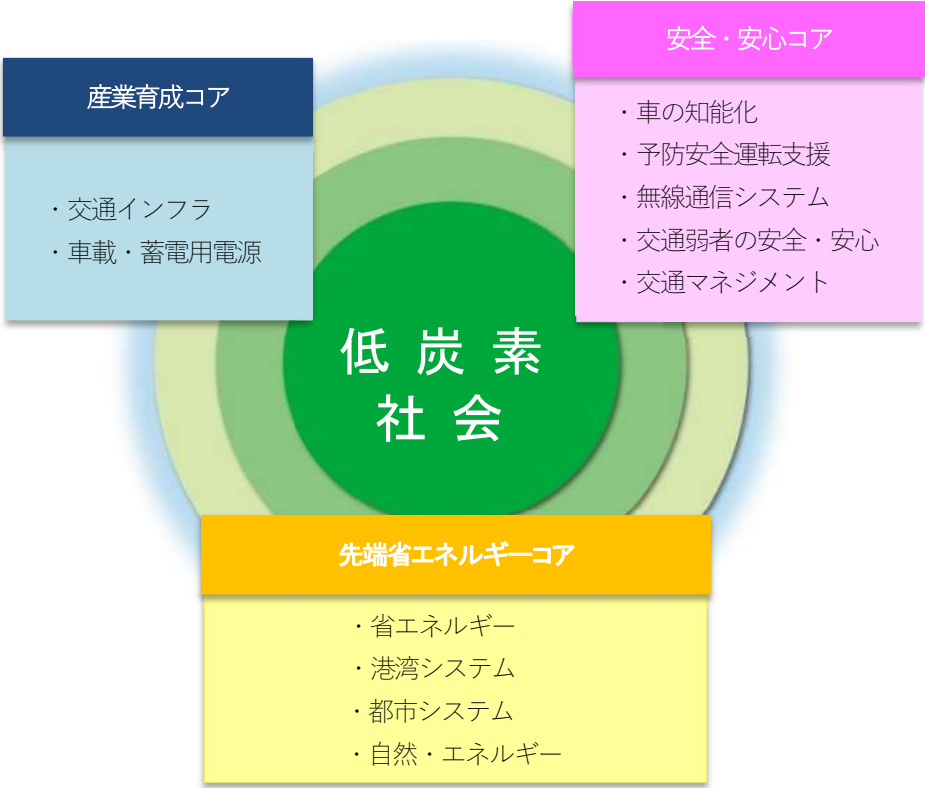
表彰としては、助教 松尾幸二郎が研究活動を通じて交通安全に寄与したとし、3 年連続で愛知県警察署から感謝状を授与されました。さらに、電気自動車への走行中給電を成功に導いた「共鳴 Q 理論」が文部科学大臣表彰科学技術賞を受賞しました。この理論は、工場内無人搬送車への走行中給電と 24 時間稼働などイノベティブ技術の社会実装にも大きく貢献することが期待できます。

本報告では、構成員教員による本年度の研究成果・研究業績、センターのアウトリーチ活動・報告などを詳しくまとめております。是非、ご一読いただければ幸いです。

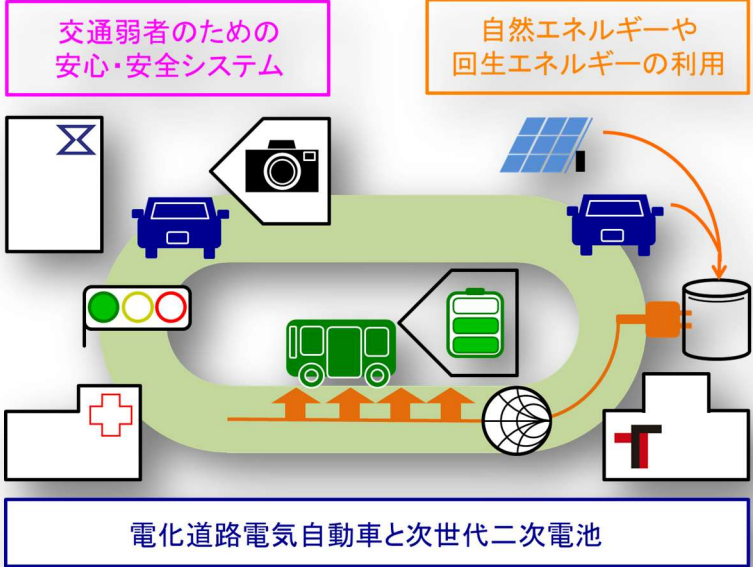


組織・構成

センターは、「低炭素社会と産業育成コア」、「低炭素社会と安全・安心コア」と「低炭素社会と先端省エネルギーコア」から構成されています。



センターのイメージ



平成29年度 未来ビークルシティリサーチセンター 構成員

■低炭素社会と産業育成コア

大平 孝	／ 電気・電子情報工学系 教授	／ センター長・コア長
櫻井 庸司	／ 電気・電子情報工学系 教授	
塚本 悟司	／ 未来ビークルシティリサーチセンター 特任教授	
田村 昌也	／ 電気・電子情報工学系 准教授	
稲田 亮史	／ 電気・電子情報工学系 准教授	
坂井 尚貴	／ 電気・電子情報工学系 助教	
東城 友都	／ 電気・電子情報工学系 助教	

■低炭素社会と安全・安心コア

三浦 純	／ 情報・知能工学系 教授	／ 副センター長・コア長
章 忠	／ 機械工学系 教授	
上原 秀幸	／ 電気・電子情報工学系 教授	
金澤 靖	／ 情報・知能工学系 准教授	
杉木 直	／ 建築・都市システム学系 准教授	
松尾 幸二郎	／ 建築・都市システム学系 助教	
秋月 拓磨	／ 機械工学系 助教	
宮路 祐一	／ 電気・電子情報工学系 助教	

■低炭素社会と先端省エネルギーコア

宮田 譲	／ 建築・都市システム学系 教授	／ 副センター長・コア長
滝川 浩史	／ 電気・電子情報工学系 教授	
柳田 秀紀	／ 機械工学系 教授	
中川 勝文	／ 未来ビークルシティリサーチセンター 特定教授	
渋澤 博幸	／ 建築・都市システム学系 准教授	
針谷 達	／ 電気・電子情報工学系 助教	
川村 洋介	／ 未来ビークルシティリサーチセンター 特定助教	

活動報告

1. 未来ビークルシティリサーチセンター 第21回シンポジウム開催報告

未来ビークルシティリサーチセンター
低炭素社会と先端省エネルギーコア
建築・都市システム学系 准教授 洪澤 博幸

観光立国日本に向けて、新たな観光戦略の取り組みが国・都市・地域で進められています。地域経済の活性化・地方創生の原動力として総合産業である観光は、大きな経済波及効果をもたらす重要な産業として位置づけられており、広域的なエリアにおける多様な関係者との連携・協働による明確なコンセプトに基づいた観光地域づくりが、今求められています。このような背景の下、平成29年11月27日に「新たな観光戦略による都市・地域の未来」と題して、未来ビークルシティリサーチセンター第21回シンポジウムを開催いたしました。

今回は、観光地域づくりの第一線でご活躍中の方々に未来の観光・都市・地域・交通そして産業のあり方についてお話いただきました。地域科学としての観光学のお話、講演者ご所属のプロジェクトの取り組みなど実例を踏まえた観光による地域づくりのお話、マーケティングの観点からみた観光戦略のあり方についてのお話、広域観光における空間経済効果の話など、参加者にとってどれも大変興味深い講演内容だったようです。

このシンポジウムには、135名（学外：39名、学内：96名）の方にご参加いただきました。プログラムの最後に行われた質疑応答では参加者から様々な質問が寄せられました。新たな観光戦略について講演者と参加者の間で活発な意見交換がなされ、シンポジウムは盛況のうちに終了いたしました。

最後に本シンポジウム開催にあたり、ご協力いただきました関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。



日本観光学会 会長 /
愛知大学 経営学部
教授 神頭 広好 氏



国土交通省 中部運輸局
観光部観光地域振興課長
柴垣 和典 氏



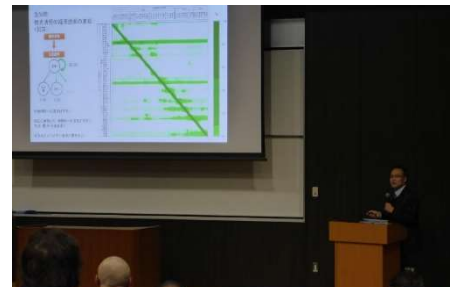
豊の国千年ロマン観光圏
事務局長
堤 栄一郎 氏



愛知県東三河総局長
森田 利洋 氏



中京大学 総合政策学部
教授 坂田 隆文 氏



豊橋技術科学大学 建築・都市システム学系
准教授 洪澤 博幸

新たな観光戦略による 都市・地域の未来



観光立国日本に向けて、新たな観光戦略の取り組みが国、都市、地域で進められています。広域的なエリアにおける多様な関係者との連携・協働により、明確なコンセプトに基づいた観光地域づくりが求められています。地域経済の活性化、地方創生の原動力として、総合産業である観光は大きな経済波及効果をもたらす重要な産業として位置づけられています。観光地域づくりの第一線でご活躍中の方々にご講演をいただき、未来の観光、そして都市、地域、交通、産業のあり方について議論します。

平成 **29** 年 **11** 月 **27** 日 (月)

=====

13:30~16:50

=====

豊橋技術科学大学 A-101 講義室

(愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1)



地図：<http://www.tut.ac.jp/about/campusmap.html>

★豊橋技術科学大学 キャンパスマップ

主催：豊橋技術科学大学 未来ビークルシティリサーチセンター

後援：豊橋市、田原市、新城市、豊橋商工会議所、田原市商工会、

東三河広域連合、愛知県東三河広域観光協議会、豊橋観光コンベンション協会

■お申込み・お問合せ

豊橋技術科学大学 未来ビークルシティリサーチセンター (研究支援課センター支援係)

TEL : 0532-44-6574 FAX : 0532-44-6568

e-mail : rcfvc@office.tut.ac.jp

★裏面の参加申込書で事前にお申し込みください

参加費無料

プログラム

- 13:30-13:35 開会挨拶**
豊橋技術科学大学 電気・電子情報工学系 教授 /
未来ビークルシティリサーチセンター センター長 大平 孝
- 13:35-13:55 特別ゲストスピーチ**
「地域科学としての観光学」
日本観光学会 会長 / 愛知大学 経営学部 教授 神頭 広好 氏
- 14:00-14:30 【講演 1】**
「観光による地域振興の推進」
国土交通省 中部運輸局 観光部観光地域振興課長 柴垣 和典 氏
- 14:30-15:00 【講演 2】**
「豊の国千年ロマン観光圏における観光地域づくり」
豊の国千年ロマン観光圏 事務局長 堤 栄一郎 氏
- 15:00-15:30 【講演 3】**
「東三河振興ビジョンにおける広域観光の取組について」
愛知県東三河総局長 森田 利洋 氏
- 15:30-15:40 休憩**
- 15:40-16:10 【講演 4】**
「マーケティングの観点から見た観光戦略のあり方について」
中京大学 総合政策学部 教授 坂田 隆文 氏
- 16:10-16:30 【講演 5】**
「広域観光の空間経済効果について」
豊橋技術科学大学 建築・都市システム学系 准教授 渋澤 博幸
- 16:30-16:45 質疑・応答**
- 16:45-16:50 閉会挨拶**
豊橋技術科学大学 建築・都市システム学系 教授 /
未来ビークルシティリサーチセンター 副センター長 宮田 譲

参加申込書

★以下の内容を F A X または e-mail でご連絡ください。

お名前			
所属・役職			
TEL		F A X	
e-mail			

【申込先】 未来ビークルシティリサーチセンター（研究支援課センター支援係）

FAX : 0 5 3 2 - 4 4 - 6 5 6 8 e-mail : rcfvc@office.tut.ac.jp

参加申込〆切り : 平成 29 年 1 1 月 2 1 日 (火)

*ご記入いただいた情報は、豊橋技術科学大学からの各種連絡・情報提供のために利用することがあります。

2. 平成 29 年度 その他活動報告

2-1 第 34 回オープンキャンパス

日時：平成 29 年 8 月 26 日（土）

場所：豊橋技術科学大学

オープンキャンパスにおいて、当センターでは下記の通り、未来ビークルシティの体験イベントを実施しました。子どもから大人まで多くの来場者に体験イベントを通じてセンターの研究に触れていただく機会となりました。

1. 波動おもしろ実験！		来場者数	250名	
2. 意外と知らないワイヤレス通信		来場者数	320名	
3. 人と機械の仲立ち技術	体験者数	83名	来場者数	189名
4. ここ、わたって安全かな？信号みえるかな？		来場者数	386名	
5. 時空間データで交通を見てみよう！	体験者数	38名	来場者数	106名
6. 自動走行車いす	体験者数	28名	来場者数	72名
7. カーエアコンの最新技術 ～二相流エジェクタって何？～		来場者数	54名	
8. スタンプラリー		完遂者数	197名	



2-2 展示会

■こども未来館ここにこ に未来の車がやってくる！！

超ふしぎ！ 電池を入れずになぜ走る？ 夢の技術「電化道路電気自動車」

日時：平成29年2月27日（月）～平成29年5月7日（日）

場所：こども未来館ここにこ

こども未来館ここにこにおいて、大平 孝センター長の研究グループが開発した電化道路電気自動車 EVER のジオラマ模型を展示いたしました。本展示では、電池の入っていない電気自動車の模型が、道路から高周波エネルギーを受けて豊橋市の街並みの中を走行する様子（ジオラマ）をご覧いただきました。



■豊橋市大学連携調査研究費補助金 研究成果報告展示会

日時：平成29年4月24日（月）～4月28日（金）

展示時間：10:00～16:00 *土日除く

豊橋市大学連携調査研究費補助金の研究成果報告展示会において、当センターは関連する研究のポスター展示やデモンストレーションを通じて、市民の皆様に平成28年度の研究成果をわかりやすくご紹介しました。

○デモンストレーション

・准教授 金澤 靖

『全方位カメラを用いた交通弱者のための危険検知システム』

『2色覚の方に色を見分け易くするための画像処理』



○研究紹介ポスター

・准教授 金澤 靖

『交通弱者のための危険検知システムの小型化・高精度化に関する研究』

・センター紹介ポスター



■豊橋市視聴覚教育センターでの展示

展示期間：平成29年5月10日（水）～平成29年9月7日（木）、

平成29年12月6日（水）～

豊橋市視聴覚教育センターにおいて、大平 孝センター長の研究グループが開発した電化道路電気自動車 EVER のジオラマ模型を展示しています。

本展示では、電池の入っていない電気自動車の模型が、道路から高周波エネルギーを受けて豊橋市の街並みの中を走行する様子（ジオラマ）をご覧頂いています。



■ええじゃないかとはよし カーフリーデー2017

日時：平成29年9月24日（日） 午前11時～午後4時
開催場所：豊橋市 広小路一丁目（まちなか歩行者天国内）

豊橋市が主催する「ええじゃないかとはよしカーフリーデー2017」（まちなか歩行者天国「はたらく車大集合」同時開催）に杉木 直准教授・松尾幸二郎助教の研究室が出展しました。ブースでは、研究ポスターの展示やドライビングシミュレータや自転車シミュレータの体験を実施し、子どもから大人まで約120名の方にお立ち寄りいただきました。



■展示：「波動で走る未来のクルマ」

日時：平成29年10月6日（金）～11月12日（日）
場所：豊橋駅産業プロモーションブース

豊橋駅東西自由連絡通路新幹線改札口前に設置している豊橋市の産業プロモーションブース（ものづくり技術紹介展示）において、10月6日から1年間、本学の研究を紹介することになりました。

その栄誉ある第1弾として、「波動で走る未来のクルマ」と題して、大平 孝センター長の研究グループが進める電化道路電気自動車「EVER」のジオラマ模型を展示いたしました。

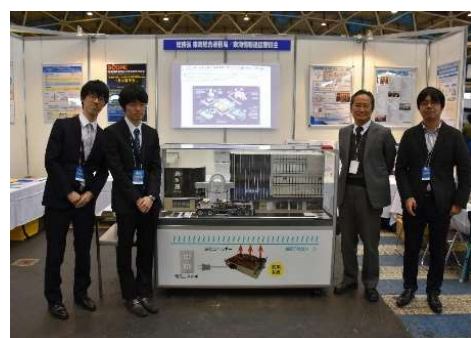
展示開始に先立ち、10月6日に産業プロモーションブースにおいて、豊橋市主催で完成披露セレモニーが行われ、豊橋市長による式辞から始まったセレモニーでは除幕も行われました。セレモニーには本学関係者を始め、豊橋商工会議所の関係者、東海旅客鉄道株式会社の関係者、そして本学と同じプロモーションブースに展示しているフォルクスワーゲンの関係者も列席されました。



■あいち ITS ワールド

日時：平成29年11月23日（木）～11月26日（日）
場所：ポートメッセなごや

あいち ITS ワールド（同時開催：名古屋モーターショー）の総務省東海総合通信局／東海情報通信懇談会のブースにおいて、大平 孝センター長の研究グループが開発した電化道路電気自動車「EVER」のジオラマ模型を展示いたしました。



2-3 出前講座, 研究会, 講演会, シンポジウム

■第22回動力・エネルギーシンポジウム

日時：平成29年6月14日（水）～6月15日（木）

場所：豊橋商工会議所

主催：主催：（一社）日本機械学会 動力エネルギーシステム部門

後援：豊橋市

協賛：未来ビークルシティリサーチセンター

第22回動力・エネルギー技術シンポジウムが豊橋商工会議所で開催されました。このシンポジウムには、両日合わせて243名の参加がありました。14日に行われた特別講演では、大平 孝センター長が「動力伝達機構の静的kQ理論」と題して、電化道路から電気自動車への給電(電力伝送)の基礎となる理論について参加者に分かりやすく説明しました。



■電子情報通信学会 マイクロ波研究会

日時：平成29年6月22日（木）14:00 - 17:00 ～ 6月23日（金）10:20 - 12:35

場所：豊橋技術科学大学 A101

後援：本学

この研究会はマイクロ波分野に特化した研究会で、本学からは大平 孝センター長が「ワイヤレス風力伝送の定常kQ理論」をテーマに発表しました。また、同会場において、大平 孝研究室や企業の研究成果等の展示会が行われました。



■出前講座「未来の車ってどんな車？」

日時：平成29年10月27日（金）

場所：天伯小学校 体育館

豊橋市天白小学校において、5年生全員を対象に未来の自動車に関する出前授業が行われました。「将来、どんな車に乗りたい？」と、大平 孝センター長から子どもたちへの問いかけから始まった授業は、大平センター長と子どもたち、そして5年生担任の先生も参加する対話形式で行われ、自動車の歴史、環境問題、現在抱えている自動車の問題などを学びながら、未来の自動車のあるべき形を共に考えました。

授業の最後には、未来の給電システムEVERのスケールモデルである模型の動態実験が行われ、子どもたちは道路からタイヤを通じて、おもちゃのクルマに電気が供給(給電)される様子を間近で体験しました。



■夢ナビライブ2017

日時：平成29年7月15日（土）

場所：ポートメッセ名古屋

ポートメッセなごや第3展示館において、合同進学ガイダンス『夢ナビライブ2017』が開催されました。このガイダンスにおいて、大平 孝センター長は高校生を対象に「石炭、石油、電池に続く第4世代の自動車」と題して講義を行いました。電気自動車における現在の問題点やその解決策、新しい可能性についてお話した後、電化道路電気自動車 1/10 モデルの動態実演を行いました。



■豊橋技術科学大学一般公開講座「未来ビークルシティ実現への技術展望」

豊橋技術科学大学では、毎年高校生以上の地域の方を対象に科学・技術・ものづくりの面白さを知っていただくため、最先端の研究・研究成果の紹介及び地域の課題解決策などについて講義しています。今年度は未来ビークルシティ関連で11月10日、11月17日、11月24日の全3回に渡り、講座を開講しました。人と地球に優しいeモビリティ。それがパーソナル移動手段の主流となる未来のビークル都市。「未来ビークルシティ実現への技術展望」をメインテーマとしたこの講座では、その実現に向けた3つの先端技術のチャレンジについてシリーズで紹介しました。

①11月10日（金） 18:30～20:00

田村 昌也 准教授(電気・電子情報工学系)

「ワイヤレス技術でビークルを軽量化」

受講者数：60名



②11月17日(金) 18:30～20:00

松尾 幸二郎(建築・都市システム学系 助教)

「地域交通の今と未来を考える ～人口減少・情報化時代の交通マネジメント～」

受講者数：59名



③11月24日(金) 18:30～20:00

金澤 靖 (情報・知能工学系 准教授)

「画像処理技術の安全・安心への応用」

受講者数：61名



■豊橋市視聴覚教育センター

サイエンス講演会

豊橋技術科学大学出前講座 「石油・石炭・電池」に続く第4世代ビークル」

日時：平成30年3月18日（日） 13:30～15:00

場所：豊橋市視聴覚教育センター

講演者：大平 孝 センター長

2-4 教員の受賞

受賞日	受賞者	内容
平成 29 年 4 月 19 日	センター長／教授 大平 孝	文部科学大臣賞，文部科学大臣表彰 科学技術賞「共鳴 Q 理論」
平成 29 年 4 月 27 日	センター長／教授 大平 孝	感謝状，アンリツ株式会社
平成 29 年 8 月 19 日 -26 日	助教 坂井尚貴	Young Scientist Award] The International Union of Radio Science 2017 General Assembly and Scientific Symposium
平成 29 年 8 月 28 日 -30 日	教授 章 忠 助教 秋月拓磨 他	Best Paper Award，International Conference on Innovative Computing, Information and Control，Extraction and Classification of Human Gait Features from Acceleration Data
平成 29 年 12 月 8 日	准教授 杉木 直 助教 松尾幸二郎 他	ベストポスター賞，ITS シンポジウム 2017
平成 30 年 1 月 4 日	助教 松尾幸二郎	感謝状，愛知県警察署，交通死亡事故抑止対策アドバイザーとして，研究活動を通じて交通安全に寄与した功績
平成 30 年 3 月 5 日	センター長／教授 大平 孝	平成 29 年度社会貢献活動表彰，豊橋技術科学大学

2-5 各種報道

■テレビ報道

放送日	報道機関<TV>	内容	
平成 29 年 12 月 3 日	NHK 東海 東海ニュース	豊橋技科大・デンソー レールから電気飛ばす新システム	センター長 大平 孝

■新聞・WEB 掲載

掲載日	報道機関 <新聞社名>		内容	
平成 29 年 4 月 23 日	中日新聞	15 面	波動工学 「走行中給電」実現目指す	センター長 大平 孝
平成 29 年 5 月 5 日	東日新聞	3 面	豊橋技科大大学院工学研究科 2 教授が文科相表彰	センター長 大平 孝
平成 29 年 5 月 15 日	日刊工業新聞	20 面	小型システムで 360 度危険検知 豊橋技科大，交通弱者向け開発	准教授 金澤 靖
平成 29 年 5 月 24 日	電気新聞	5 面	中部経済連，産学の若手人材交流フォーラム	助教 坂井尚貴
平成 29 年 6 月 7 日	日刊工業新聞	23 面	「ノイズ」を付加色の区別鮮明に 豊橋技科大 色覚障害者向け道路標識に応用	准教授 金澤 靖

掲載日	報道機関 <新聞社名>		内容	
平成 29 年 8 月 7 日	東日新聞	3 面	自転車利用の先進都市へ 豊橋市で順次環境整備 意識の変革を	准教授 杉木 直 助教 松尾
平成 29 年 10 月 7 日	東愛知新聞	1 面	新型と近未来の電気自動車紹介 豊橋駅の産業プロモブース ゴルフと技科大の模型	センター長 大平 孝
平成 29 年 10 月 7 日	東日新聞	15 面	展示コーナー模様替え 豊橋駅 お披露目セレモニー行う	センター長 大平 孝
平成 29 年 10 月 8 日	中日新聞	21 面	電化道路の模型展示 豊橋技科大 実験装置を表現	センター長 大平 孝
平成 29 年 11 月 1 日	中日新聞	3 面	CO ₂ ゼロ車 道路が給電	センター長 大平 孝
平成 29 年 11 月 5 日	東日新聞	2 面	27 日に豊橋技科大でシンポ 観光戦略と地域の未来	センター長 大平 孝
平成 29 年 11 月 6 日	日刊工業新聞	17 面	産学連携・知財活動 推進 豊橋技科大	センター長 大平 孝
平成 29 年 11 月 30 日	東日新聞	1 面	小型高速搬送ロボ開発 無線給電方式 豊橋技科大とデンソー共同で 国際ロボット展に出展 冷蔵ショーケースへの商品補充なども想定	センター長 大平 孝
平成 29 年 11 月 30 日	中日新聞	19 面	円滑な物流へ搬送ロボ開発 豊橋技科大とデンソーが共同	センター長 大平 孝
平成 29 年 11 月 30 日	日刊工業新聞	7 面	ワイヤレスで給電 小型高速搬送ロボ デンソーと開発 豊橋技科大	センター長 大平 孝

2-6 ラジオによる研究紹介

■FM ラジオ広報「天伯之城 ギカダイ」

放送日	内容	
平成 29 年 8 月 19 日	「同時におしゃべり！？ -無線全二重通信-」	准教授 田村昌也 助教 宮路祐一
平成 30 年 1 月 20 日	「観光シンポジウムを振り返って」	准教授 渋澤博幸



国立大学法人豊橋技術科学大学 *Press Release*

平成29年4月18日

平成29年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 に本学教員2名が受賞しました

文部科学省では、科学技術に関する研究開発、理解増進等において顕著な成果を収めた者について、その功績を讃えることにより、科学技術に携わる者の意欲の向上を図り、我が国の科学技術水準の向上に寄与することを目的とする科学技術分野の文部科学大臣表彰を定めております。

この度、平成29年度科学技術分野の文部科学大臣表彰受賞者が決定し、本学教員2名が受賞しました。

<受賞者>

【科学技術賞】(研究部門)

氏名：大平 孝 (おおひら たかし)

所属：豊橋技術科学大学大学院工学研究科 電気・電子情報工学系 教授
未来ビークルシティリサーチセンター長

業績名：「共鳴 Q理論の研究」

【科学技術賞】(科学技術振興部門)

氏名：岡田 美智男 (おかだ みちお)

所属：豊橋技術科学大学大学院工学研究科 情報・知能工学系 教授

業績名：「弱いロボットの概念に基づく人とロボットの共生技術の振興」

<授賞式>

日時：平成29年4月19日(水) 12:10～

場所：文部科学省3階 講堂

(参考) 文部科学省 http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/29/04/1384228.htm

※なお、個別取材も対応しますので、ご要望等ありましたら以下までご連絡ください。

本件に関する連絡先

担当：総務課副課長 大石真由美 TEL:0532-44-6512

広報担当：総務課広報係 河合・高柳・梅藤 TEL:0532-44-6506

① 開発技術の内容・特徴、従来技術との相違

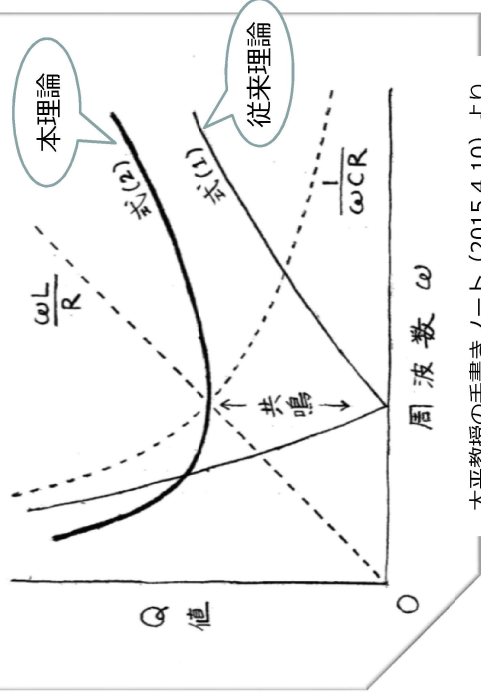
背景：低炭素社会の実現に向けてEVの普及が急務
 しかし、EVは充電時間が長い・航続距離が短い
 → 発想「走行中EVへ共鳴ワイヤレス給電」
 要点：回路のQ値を高める
 * Q値 (Quality Factor) : 電気回路の良さを示すための性能指標、計測器で実測可能
 課題：「共鳴」状態にあるとき従来理論ではQ値がゼロになってしまう
 そこで...

共鳴Q理論

LCR $Z = R + jX, X = \omega L - \frac{1}{\omega C}$ (1)

従来 $Q = \frac{|X|}{R} = \left| \frac{\omega L}{R} - \frac{1}{\omega CR} \right|$ (1)

共鳴 $Q = \frac{\omega}{2R} \left| \frac{dZ}{d\omega} \right| = \frac{1}{2} \left(\frac{\omega L}{R} + \frac{1}{\omega CR} \right)$ (2)



大平教授の手書きノート (2015.4.10) より

ポイント

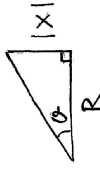
1. 周波数が微妙に異なる2つの電流を回路に順次印加
 → 共鳴状態であってもQ値の観測が可能となるといふことを発見
2. Q理論を2次元拡張
 → ワイヤレス給電系の伝送効率を予測する手法を編み出した
3. 本理論の構築により、これまで熟練者の経験と勘に頼っていた複雑な構造でも設計が可能

1次元

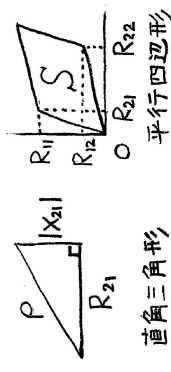
拡張

$Z = R + jX \Rightarrow Z = \begin{bmatrix} R_{11} & R_{12} \\ R_{21} & R_{22} \end{bmatrix} + j \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} \\ X_{21} & X_{22} \end{bmatrix}$

$Q = \frac{|X|}{R} = \tan \theta$



2次元



$kQ = \frac{\text{斜辺}P}{\text{面積}S}$

② 実証実験



タイヤを介して白熱球点灯



バッテリーレス電動カート



電気自動車のバッテリーレス走行に成功

未来ビークル社会：電気自動車移動手段の主役
 基盤交通インフラ「電化自動車道」の実現に向けての大きな1歩！



平成29年10月4日

豊橋駅産業プロモーションブースに 「波動で走る未来のクルマ」を展示します。

<概要>

豊橋市では、平成25年4月より豊橋駅東西自由連絡通路新幹線改札口前に産業プロモーションブースを設置し、市内外への産業プロモーションを積極的に推進しています。

この度、このブースの一部（ものづくり技術紹介展示）で「波動で走る未来のクルマ」として豊橋技術科学大学で開発したバッテリーレス電気自動車の模型展示を行うことになりました。

【場所】豊橋駅東西自由連絡通路新幹線改札口前

【期間】平成29年10月6日（金）～11月中旬予定

また、平成29年10月6日（金）午後3時より、豊橋市が主催の披露セレモニーを行いますので、お知らせいたします。

披露セレモニーにて初披露としたいため、事前の報道はご遠慮ください。

<展示の詳細>

環境にやさしい乗り物である電気自動車。最近では航続距離が長い車種も発表されてきています。しかし依然として、バッテリーの充電時間が長すぎるという課題が未解決のため、なかなか普及が進んでいません。そこでもし電気自動車が高速道路において電車のようにインフラから直接エネルギーを受けながら走行できれば、バッテリー問題の解決に大きく寄与できます。このためのブレークスルーとして、本学では電化道路電気自動車を開発しています。今回の展示では、そのスケールモデルをジオラマ模型にて紹介します。



なお、これから1年間、豊橋技科大の研究シーズを順番に展示していきます！

本件に関する連絡先

担当：未来ビークルシティリサーチセンター長 大平 孝教授

TEL:0532-44-6761

広報担当：総務課広報係 河合・高柳・梅藤 TEL:0532-44-6506



豊橋技術科学大学とデンソーが
ワイヤレス給電方式
小型高速搬送ロボットの共同開発に成功

<概要>

本学と株式会社デンソーは共同でワイヤレス給電方式の小型高速搬送ロボットの開発に成功し、2017国際ロボット展 iREX2017デンソーブースにて展示します(製品名:簡易自動ロケーションパッケージ D-Depot)。このロボットは、走行ガイドウェイからワイヤレスで電力を受け取り、走行しながらバッテリー充電を行うことが特徴です。これにより、大容量バッテリー搭載、充電のための一時停車、放電後の電池乗せ換などの必要が全く無用で、いつまでも走行し続けることができ、24時間稼働の物流システムを実現します。なお、国際ロボット展は東京ビッグサイトを会場に、11月29日(水)から12月2日(土)まで開催されます。

<詳細>

簡易自動ロケーションパッケージは、在庫がわかる透明ストアと抜き差し容易な小型高速搬送ロボットにより、仕分け・ピッキング作業をフレキシブルに自動化します。大量の入出庫に対応するため搬送ロボットによる高速巡回搬送を採用し、充電や電池交換のために停止させることなくいつまでも連続巡回するために、電界結合方式走行中ワイヤレス給電技術を実装しました。本学と株式会社デンソーで共同開発したサンドイッチ構造集電技術により、ロボットの移動中に起きる走行路と搬送台車間の距離変動があっても常に高い給電効率を維持することに成功しました。

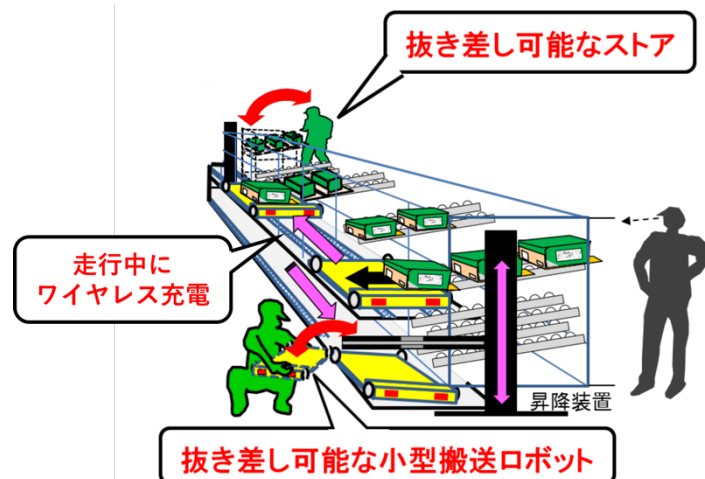


図. 簡易自動ロケーションパッケージ D-Depot

本件に関する連絡先

担当: 未来ビークルシティリサーチセンター長 大平 TEL:0532-44-6761
広報担当: 総務課広報係 河合・高柳・梅藤 TEL:0532-44-6506

3. ドライビングシミュレータの活用と交通安全啓蒙活動

機械工学系 教授 章 忠, 助教 秋月 拓磨

3-1 オープンキャンパスにおける交通安全体験

本学オープンキャンパスにおいて、図3-1-1に示すドライビングシミュレータ（Forum8社製UC-Win/Road）を用いて、色々な危険場面での運転を参加者に体験してもらい、親子や若年層を対象にした交通安全の認識や啓蒙を行った。また当日は計189名の来場があった。

日 時：2017年8月26日（土）

場 所：豊橋技術科学大学 D1-403-3室



図3-1-1 2017年度オープンキャンパス実施の様子

3-2 あいち ITS 大学セミナーの開講

愛知県を中心に高度道路交通システム（ITS）に関する啓蒙を図っている。愛知県 ITS 推進協議会では、各大学向けに表記のセミナーを開催している。本学においても、平成21年度よりこの活動に参加し、学内の計測技術に関連する講義時間を提供して、毎年セミナーを開講している。本年度も11月27日（月）に下記のセミナーを開講した。

日 時：平成29年11月27日（月）10:30～12:00

場 所：A1-101

講演題目：ITS と次の世代自動車を支える半導体技術

講 師：株式会社デンソー 安部 博文 氏

聴講者数：133人

研究成果

1. 第4世代ビークルの研究

電気・電子情報工学系 教授 大平 孝, 准教授 田村 昌也, 助教 坂井 尚貴

1-1 はじめに

産業革命とともに自動車産業は発展してきた。石炭を燃料に駆動した蒸気自動車（第1世代ビークル）、現在最も使われている石油を燃料としたガソリン自動車（第2世代ビークル）、そして環境負荷低減などの観点から今世界中で注目を浴びている電気を用いてモーターを駆動、走行する電気自動車（第3世代ビークル）がある。我々の研究室ではこの電気自動車が抱える様々な課題をワイヤレス電力伝送技術で解決する。そして電気自動車の先を見据えた第4世代ビークルの実現を目指す。

1-2 走行中車両へのワイヤレス給電技術

日本においては「生産性革命」が経済政策の柱として推し進められている。それに伴い工場内で用いられる産業用ロボットや無人搬送車の研究、技術開発が活発に行われている。また世界ではEVシフトが叫ばれるようになり、トヨタや日産など大手自動車メーカーを始め様々な企業がEVの技術開発に乗り出している。これらロボットや無人搬送車、EVなどは動くためには電気エネルギーが必要であり、その多くがバッテリーに頼っている。バッテリーの活用する電気車両は、充電時間やコストなどに課題を抱えている。ワイヤレス給電技術はこの課題解決の1アプローチとして注目されている。本報告では、電界結合による移動する車両へのワイヤレス給電（走行中ワイヤレス給電）の実現を目指し、課題の一つである「定在波問題」について取り組んだ。

(1) 定在波問題

図1-2-1に示す走行中車両へのワイヤレス給電において、ある位置の上を車両が通過すると給電効率が著しく低下する問題が起こる。この問題を定在波問題という。問題が起こる原理を説明する。送電電極に供給され車両に向かって進行する電圧の波形と、電極遠端で反射し入力端に戻る電圧波形が重なり、常に電圧が0になる位置（ヌル点）が生じる。結果そのポイントでは車両は電力を受け取ることができない。これが定在波問題という。この問題は送電電極が波長より長い場合に起こるため、走行中ワイヤレス給電技術において避けて通れない課題と言える。

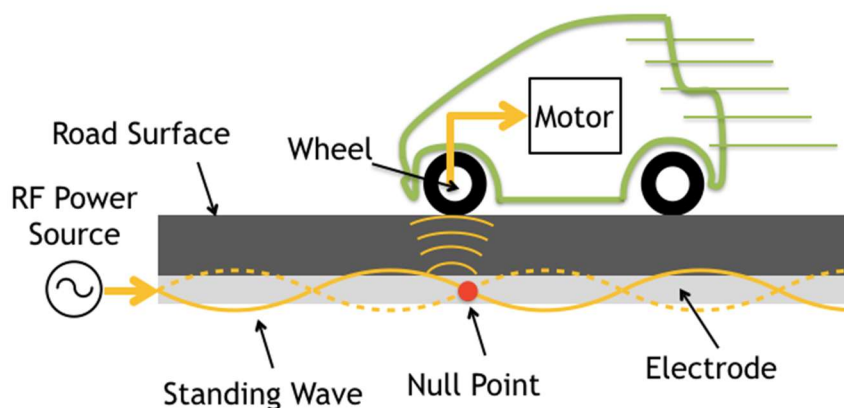


図1-2-1 走行中ワイヤレス給電の定在波問題

(2) 遠端全反射型可変整合回路

定在波問題を解決する手段として、送電電極の遠端にリアクタンス回路を装荷し、反射電圧波形を制御することでヌル点の位置を制御する遠端全反射型可変整合回路を提案した。提案整合回路の回路図および試作した1/32スケールモデル電気自動車へ組み込んだ遠端全反射型可変整合回路を図1-2-2に示す。試作した整合回路を用いることで、電気自動車がどの位置にいても70%以上の電力伝送効率を得られることを測定により示した。

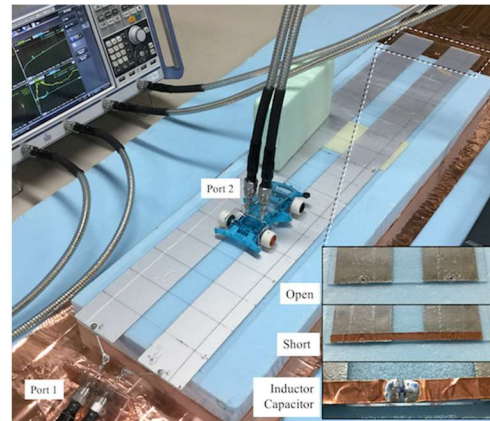
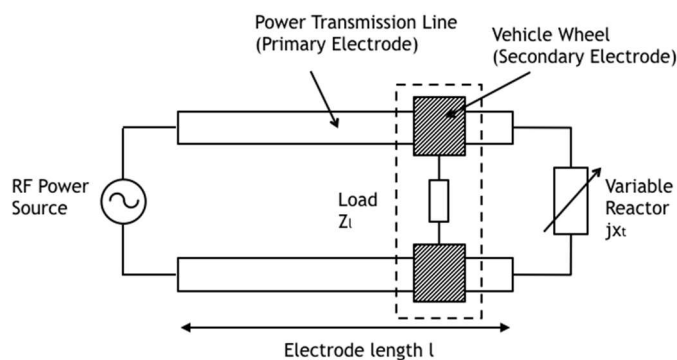


図 1-2-2 遠端全反射型可変整合回路の回路図および試作

1-3 キャビティ共振モードワイヤレス電力伝送

輸送機器や航空宇宙機器は、安全・安心な運用の観点から動作制御や状態センシングのために多数のセンサが用いられている。これらセンサへの電力供給と情報通信をワイヤレス化することで軽量化や誤接続や切断等の物理的要因による障害の除去が期待されている。しかし、機器内部は色々な部品や装置が搭載されており、電波にとって散乱体となることから、送電器・送信機からセンサは見えない位置に存在する 경우가ほとんどである。このような環境下でも安定して電力供給と情報通信を実現するキャビティ共振モードワイヤレス電力情報伝送技術の開発を進めている。今年度は、任意の位置に取り付け可能な差動受電器と整合回路無しで任意位置でのセンサモジュールの駆動が可能な制御機能付き受電回路を開発した。市販のワイヤレスセンサモジュールに試作した受電器と制御付き受電回路を搭載し、任意の場所に配置してキャビティ共振モードワイヤレス電力伝送の実証実験(図 1-3-1)を実施した。結果、提案する電力伝送技術で任意の場所に配置したワイヤレスセンサモジュールを駆動させ、遮蔽構造外からの情報通信に成功した。

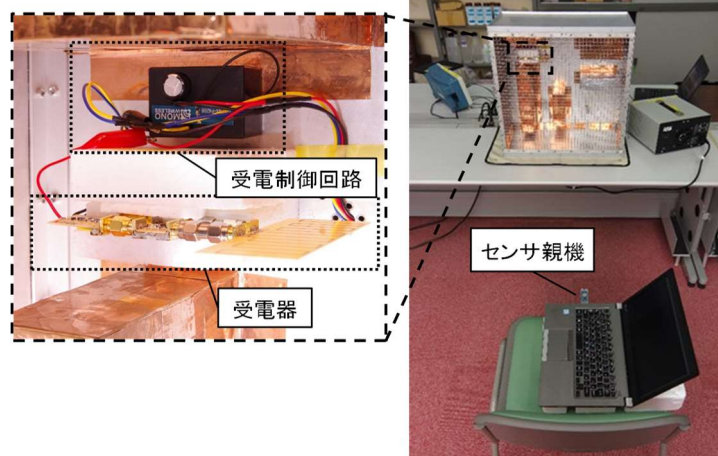


図 1-3-1 実証実験の様子

1-4 おわりに

本報告は第4世代ビークル実現に向けたワイヤレス給電技術の研究開発の成果を報告した。走行中ワイヤレス給電技術実現に向けた遠端全反射整合回路を提案、試作しその有用性を実証した。キャビティ共振モードワイヤレス電力伝送を提案、実証した。任意の位置でのワイヤレス給電、情報通信に成功した。

2. 新しい電池技術の研究開発

電気・電子情報工学系 教授 櫻井 庸司, 准教授 稲田 亮史, 助教 東城 友都

2-1 多価イオン電池用電極材料の研究開発

現在, リチウムイオン電池(LIB)に代わる新型電池として, カルシウムイオン電池(CIB)が注目されている。この電池の駆動イオンには二価のカルシウムイオン(Ca^{2+})が用いられ, 一価のリチウムイオン(Li^+)で駆動させる LIB に比して, CIB は倍の容量を得ることが原理的に可能である。また LIB に比して, CIB は安価かつ, 高安全等の利点を有するため, 将来的に実用化が期待されている。しかしながら, CIB の可逆的動作の実現には, 解決すべき課題点がいくつか存在する。とりわけ, この電池の潜在的な性能を引き出すための電極材料・電解質材料が見つかっておらず, 既存の電池材料に代わる新規電池材料の創出が求められている。現在までに, 我々の大学を含む研究機関において, 大きなイオン可動サイトを有する層状酸化バナジウムを CIB 電池正極に用いることで, Ca^{2+} の挿入・脱離が確認されている。しかしながら, 酸化バナジウムの低電子伝導性および低イオン拡散性により, 充放電の繰り返しによって容量低下が顕著に現れる。今年度の研究では, イオン拡散経路短縮による電気化学特性向上を目指し, ファイバー形状を有するブロンズ型二酸化バナジウム; $\text{VO}_2(\text{B})$ の構造に着目した。

単斜晶構造を有する $\text{VO}_2(\text{B})$ は, 1 個のバナジウム原子と 6 個の酸素原子によって構成される八面体の VO_6 が, 互いに酸素原子を稜および頂点共有した構造として表現される(図 2-1-1)。隣接する VO_6 八面体内のバナジウム原子は僅かに中心からシフトしていることにより, c 軸方向(Front view)には最密充填構造を有するため, c 軸方向に結晶成長しやすいことが知られている。このような構造的特徴により, 合成した $\text{VO}_2(\text{B})$ はファイバー形状を取りやすい。また VO_6 八面体同士の結合位置の僅な違いにより, b 軸方向(Top view)および c 軸方向(Front view)に約 4\AA の広い格子空間を有するため, この空間へのゲストイオンの挿入・脱離が期待される。

$\text{VO}_2(\text{B})$ は V_2O_5 をエタノール中で還元反応(ソルボサーマル反応)させることで合成を行った。X 線回折パターンの解析より合成試料は単相の $\text{VO}_2(\text{B})$ であり, 走査型電子顕微鏡(SEM)像観察より, 長辺: 約 $5\ \mu\text{m}$, 短辺: 約 $200\ \text{nm}$ のファイバー形状であることが確認された。この試料を導電助剤, 結着剤と混合し電極に成型後, カルシウム系有機電解液中で定電流充放電試験を行った結果, 図 2-1-2 に示すように可逆的な充放電曲線が得られた。1 電子反応の理論容量は $322\ \text{mAh/g}$ であるが, 今回の実容量はその半分以下の $140\ \text{mAh/g}$ 程度となった。 $\text{VO}_2(\text{B})$ の反応性向上による実容量増加を目指し, $\text{VO}_2(\text{B})$ の微粒子化を行った。その結果, $200\text{--}400\ \text{nm}$ まで粒径が低下した。この試料に対し, 同様の充放電試験を行った結果, 放電容量は理論容量まで到達したが, 充電容量は $165\ \text{mAh/g}$ 程度となった。これは反応比表面積増加による電解液の還元分解容量の増加が原因であると考えられる。この分解量を制限するために, 0.5 電子反応相当で充放電試験を行ったところ, 可逆的な充放電反応が達成され(図 2-1-3), $\text{VO}_2(\text{B})$ の可逆的な構造変化も観測された。

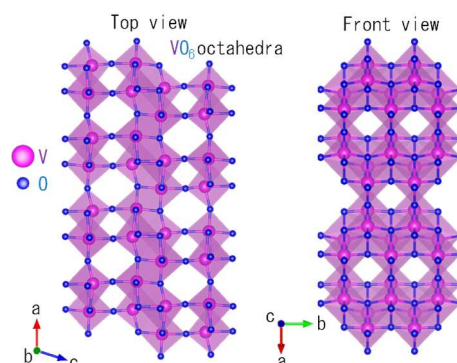


図 2-1-1 $\text{VO}_2(\text{B})$ の結晶構造

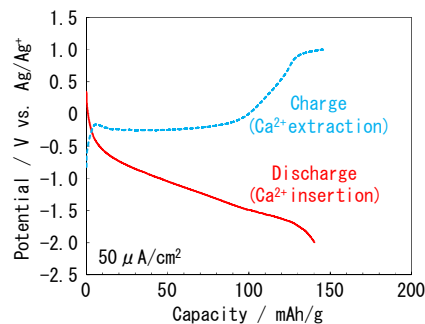


図 2-1-2 カルシウム系有機電解液中における $\text{VO}_2(\text{B})$ 正極の定電流充放電曲線

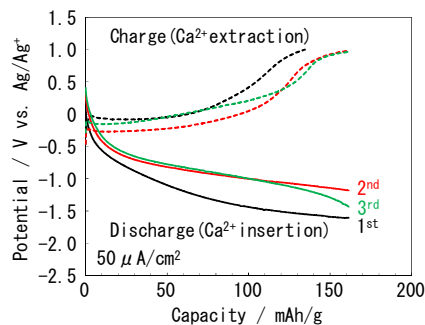


図 2-1-3 $\text{VO}_2(\text{B})$ 微粒子正極の充放電曲線 (0.5 電子反応相当)

2-2 全固体リチウムイオン電池の研究開発

現行のリチウムイオン電池に使用されている可燃性の有機電解液を、無機固体電解質（無機固体リチウムイオン伝導体）で置き換えた全固体リチウムイオン電池は、高エネルギー密度と高安全性を同時に達成し得る次世代型蓄電池に位置づけられているが、高いリチウムイオン伝導率と化学的安定性を備えた固体電解質材料の開発と共に、円滑な電池反応を発現可能な電極-固体電解質間界面の構築が克服すべき課題とされている。大気中での化学的安定性が高く、取り扱いが容易な酸化物系固体電解質を用いた全固体電池の高性能化に向けて、以下の要素技術研究に注力した。

(1) ガーネット型固体電解質/金属リチウム間界面形成条件の検討

ガーネット型固体電解質 $\text{Li}_{7-x}\text{La}_3\text{Zr}_{2-x}\text{Ta}_x\text{O}_{12}$ (LLZT) は、室温下で 10^3 Scm^{-1} 程度の高いイオン伝導率と広い電位窓を有し、金属 Li に対しても高い化学的安定性を示す。金属 Li を直接負極材料に用いることできれば、高いエネルギー密度を有する全固体電池の構成が可能となるが、Li と LLZT 間の界面抵抗 $R_{\text{Li-LLZT}}$ の低減が必要である。図 2-2-1 に示すように、LLZT 焼結体 ($x=0.45$, 充填率~90%) の両端面に金属 Li を圧接した Li/LLZT/Li 対称セルを Ar 雰囲気下にて構成し、熱処理条件が $R_{\text{Li-LLZT}}$ に及ぼす影響を調査した。処理時間を 1 時間に固定し、50~175°C に処理温度を増加させた場合、 $R_{\text{Li-LLZT}}$ は処理温度の増加と共に単調に減少する傾向が見られた。Li の融点近傍の 175°C で 1~5 時間熱処理した後、室温下にて対称セルの交流インピーダンスを測定した結果を図 2-2-2 に示す。熱処理前の $R_{\text{Li-LLZT}}$ は $10^3 \Omega\text{cm}^2$ であったが、1 時間の熱処理後に $100 \Omega\text{cm}^2$ 、3 時間の熱処理後に $28 \Omega\text{cm}^2$ まで低減した。一方、5 時間の熱処理後は $25 \Omega\text{cm}^2$ であり、 $R_{\text{Li-LLZT}}$ の低減は処理時間 3 時間で概ね飽和することが明らかになった。

(2) リチウムの析出・溶解に対するガーネット型固体電解質/金属リチウム界面の安定性評価

金属 Li を負極に用いた電池では、充放電の際に Li 負極上で Li の析出・溶解反応が繰り返し行われる。Li/LLZT/Li 対称セルに対して、直流電流値を徐々に増加させながら双方向通電を繰り返すステップ通電試験を行い、Li の析出・溶解に対する Li/LLZT 界面の安定性を評価した。図 2-2-3 に測定結果を示す。 $R_{\text{Li-LLZT}} = 100 \Omega\text{cm}^2$ のセルでは、低電流密度において Li の析出・溶解に伴う過電圧の急激な増大が見られ、 0.11 mAcm^{-2} にて短絡が生じセル電圧が急激に低下した。一方、 $R_{\text{Li-LLZT}} = 25 \Omega\text{cm}^2$ のセルでは、 0.38 mAcm^{-2} まで短絡は発生しなかった。試験後の LLZT 劈開面の微細組織観察より、セルの短絡は LLZT 内に局所的に進展した Li デンドライトによるものであることを確認した。 $R_{\text{Li-LLZT}}$ の低減は Li デンドライト耐性の向上に一定の効果はあるが、更なる耐性向上に向けて、LLZT 焼結体の密度や粒子径の影響を精査する必要がある。

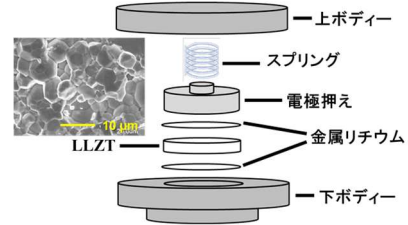


図 2-2-1 Li/LLZT/Li 対称セルの構成

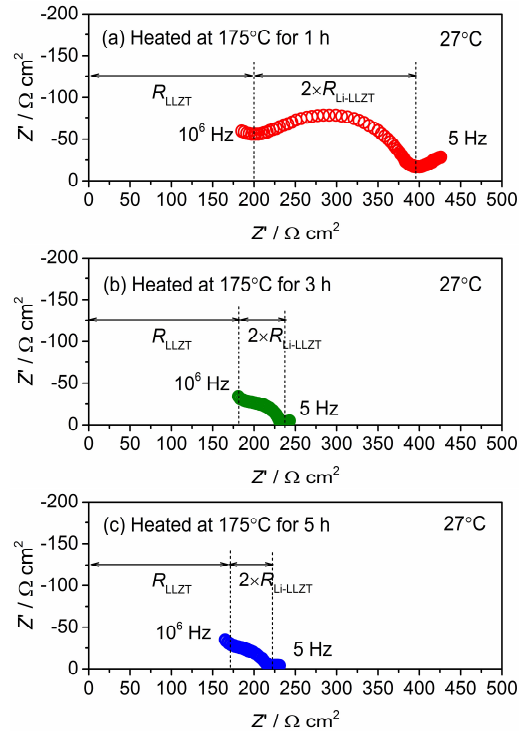


図 2-2-2 Li/LLZT/Li 対称セルの交流インピーダンス測定結果 (測定温度 27°C)

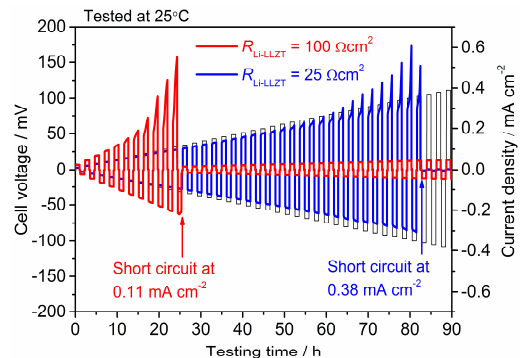


図 2-2-3 Li/LLZT/Li 対称セルの直流ステップ通電試験結果 (測定温度 25°C)

3. 予防安全・自動運転のための環境認識

情報・知能工学系 教授 三浦 純

3-1 屋外自己位置推定のための3次元地図生成 [Sakai 2017]

自動運転や屋外移動ロボットなどの自己位置推定には通常 GPS などの衛星測位システムが利用される。しかし、高い建物の近くや樹木に覆われた場所など、衛星測位が難しい状況も起こり得る。そこで、環境の地図を生成しておき、その地図と現在の観測を照らし合わせて位置を推定する手法がロボティクス分野で長く研究されてきている。本節では3次元距離センサとSLAM（位置と地図の同時推定）技術を用いた広域3次元地図生成について述べる。

3次元地図は3つのステップで生成する。第1ステップでは移動しながら3次元点群データを取得し、データ取得地点間の相対移動量をNDT [Magnusson 2007] を利用して計算し、ポーズグラフ（観測点をノード、観測点間の位置関係エッジとするグラフ）を生成する。図3-1-1は2次元距離センサと回転台からなる3次元スキャンシステム、時間的に連続した2つの3次元スキャンと、それらをNDTを用いて統合した結果を示す。この手続きを繰り返せば広域の地図を生成することは可能であるが、ロボットの移動量は時間的に連続した2地点のみで推定しているために、長い距離を移動すると誤差が蓄積し、例えば大きなループ状の経路を回ってきた場合にループの始まりと終わりが大きくずれてしまう可能性がある。そこで、第2、第3ステップの処理によってループが閉じたことを検出し、それを利用して全部の観測位置を推定し直すこと（ループ解決）を行う。

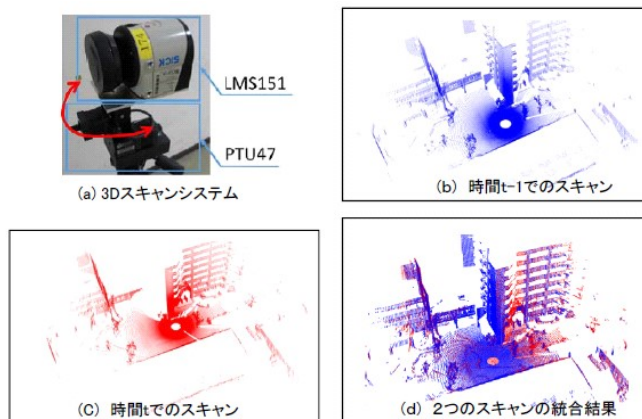


図3-1-1 3D スキャンとその時系列統合

第2ステップではまずGPSデータ（利用可能な場所のみ）および点群データの特徴からループ解決候補を検出する。これは時間的に離れてはいるが、場所的には近い観測点のペア候補を見つけるためのものである。これらのペア候補をループ解決に利用するためには、それらの相対的な位置関係が必要になるので、ペア間でNDTマッチングを行って対応していると判断されたペアをポーズグラフに追加する。第3ステップではポーズグラフ最適化により、各観測位置姿勢を修正し、それを基に3次元点群地図を生成する。ポーズグラフ最適化にはg2oアルゴリズム[Kummerle 2011]を用いる。

図3-1-2にループ解決の様子を示す。図中(b)はポーズグラフを示し、赤枠で囲った部分に新たなエッジが追加されている。図(c)(d)からループ解決により地図の歪みが修正されていることがわかる。

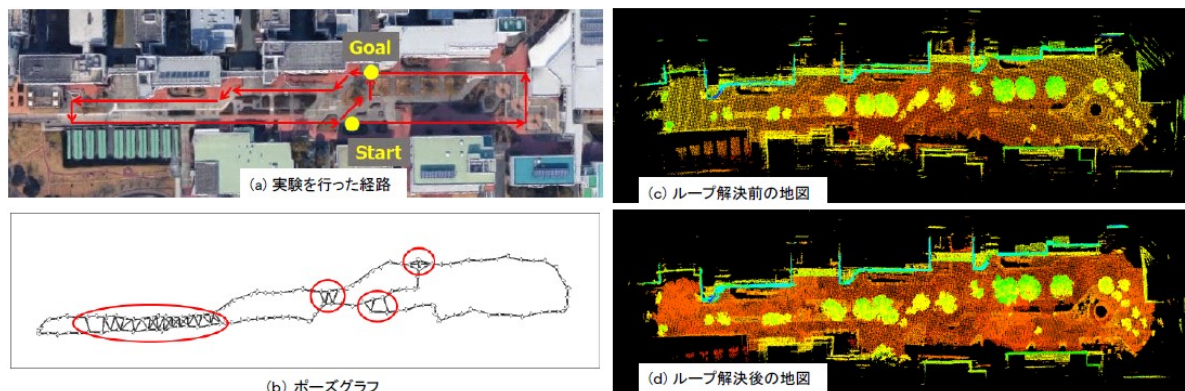


図3-1-2 ループ解決の結果

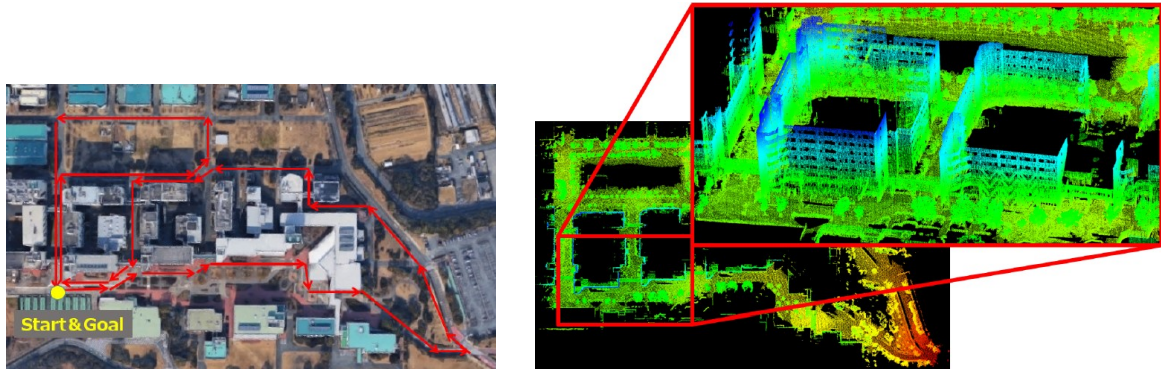


図 3-1-3 生成した広域 3 次元地図の例

図 3-1-3 に広域 3 次元地図の例を示す。左図に示す経路を移動し、約 400m×200m の範囲の地図を作成した。右の地図中の色は高さを示している。

- [Sakai 2017] T. Sakai, K. Koide, J. Miura, and S. Oishi, "Large-scale 3D Outdoor Mapping and On-line Localization using 3D-2D Matching," Proc. 2017 IEEE/SICE Int. Conf. on System Integration, 2017.
- [Magnusson 2007] M. Magnusson, A. Lilienthal, and T. Duckett, "Scan Registration for Autonomous Mining Vehicles using 3D NDT," J. of Field Robotics, 24(10), pp. 803-827, 2007.
- [Kummerle 2011] R. Kummerle, G. Grisetti, H. Strasdat, K. Konolige, and W. Burgard, "g2o: A General Framework for Graph Optimization," Proc. 2011 IEEE/RSJ Int. Conf. on Intelligent Robots and Systems, pp. 3607-3613, 2011.

4. 超スマート社会にむけた高度安全運転支援に関する研究

機械工学系 教授 章 忠, 助教 秋月 拓磨, 新潟大学 准教授 今村 孝

4-1 はじめに

交通安全技術の進歩や運転意識の向上により、近年、交通事故死者数は減少傾向にある。しかし、交通事故の発生件数は年間約 60 万件におよび、依然として社会問題の一つとなっている。事故の原因として、脇見運転や安全不確認などが挙げられるが、その中でも漫然運転による事故が全体の約 2 割を占め、もっとも多い。漫然運転は、疲れや眠気などによりドライバの意識自体が低下し、注意力が低下することがその要因の一つとされる。そのため、ドライバの意識低下の傾向を早期に検出することが予防安全の観点から有効と考える。しかし、従来のドライバ状態検知や眠気検知に関する研究では、アクセル踏度やステアリング角度といった車両操作情報を得るためのセンサやカメラ等の種々のセンサを車両に搭載する必要があり、システムを利用できる車種や車両が限定される問題があった。この課題に対して、本研究では装着型センサを用いてドライバの四肢の動きの微小な変化を検出し、ドライバの意識低下の傾向を早期に検出する方法(図4-1-1)を提案する。提案手法では、車載センサやカメラ等の設置を必要としないため、比較的安価に、また車両に依存しないシステムの構築が可能という利点がある。本稿では、眠気、および漫然状態の検知アルゴリズムの構築手順とドライビングシミュレータを用いた被験者実験での評価結果について述べる。

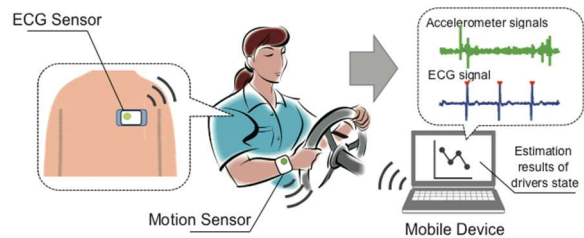


図 4-1-1 提案手法の概略図

4-2 提案手法

本研究では、漫然運転を「疲労や眠気などにより意識自体が低下し、注意力が低下した状態での運転」と定義する。しかし、漫然状態に陥っている瞬間をドライバ自身が自覚することは難しく、また、疲労や眠気の度合いによっても漫然の度合いも変動する。そのため、測定値から一意に漫然状態を定義することが難しい。そこで本研究では、平常運転時のモデルを測定データから構築し、平常時からの逸脱度によって意識低下の傾向(異常)を検出する「異常検知問題」のアプローチを適用する。加えて、ドライバの身体動作、及び生理状態の指標を装着型センサ(3軸加速度・角速度センサ+心拍センサ)により測定する。そして、これらの測定値から求めた特徴量ベクトルをシステムへの入力とし、図4-2-1に示すよう、以下3つの判定プロセスにより段階的にドライバ状態を判定する。

(体動検知) ハンドルの持ち替えや頭をかくなどの運転操作以外の比較的大きな動きの有無を判定する。「体動なし」と判定された場合、その入力値に対しては次の眠気検知モデルを適用する。

(眠気検知) 主に心拍変動に関する特徴から眠気の有無を判定する。「眠気なし」と判定された場合、その入力値に対しては次の漫然検知モデルを適用する。

(漫然検知) 主に四肢の動きの変化量に関する特徴から漫然・非漫然を判定する。「漫然なし」と判定された場合、その入力値を「正常状態」とする。

以上3つの検知には、主成分分析を用いた多変量統計のプロセス管理手法(以下、MSPC)を用いる。主成分分析を用いたMSPCでは、主成分分析によって多変量データを低次元空間に縮約しHotellingの T^2 統計量を求め、この指標が設定された管理限界を超えたとき入力値が「異常」と判定する。

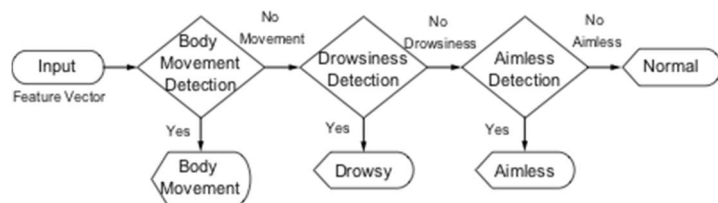


図 4-2-1 段階的ドライバ状態検知の流れ

4-3 検証実験とその結果

(1) 実験方法 ドライビングシミュレータ（以下、DS）上で意識低下を起こしやすい状況を再現し、被験者実験により検証用データを収集した。実験では、DS内に作成した高速道路を模した1周約30kmのコース上を、一定速度で走行する前方車両を追従して走行するよう被験者に指示した。このとき、走行時間や交通状況を変えながら、条件A（6min）→条件B（30min）→条件C（6min）の順で実験を実施した。条件A,Cでは平常運転を、条件Bでは漫然運転の状況を再現することをねらいとした。実験には、事前にインフォームド・コンセントを受けた20代から40代の男女5名が参加した。

(2) 評価指標 運転動作を阻害することのないよう、小型で無線計測が可能なモーションセンサ（ATR-P.Inc.TSND121）を用いてドライバの四肢の動きを計測した。当該センサは被験者の右上腕・右手首・左上腕・左手首の計4箇所に装着し、各センサで3軸加速度・角速度値を10 msec サンプルング間隔でA/D変換し、これを無線通信によりホストPCへ送信した。生理指標の測定には、TSND121の外部入力端子に心電計測用アンプ（ATR-P.Inc.TS-EMG01）を接続し、心電図の電位を2 msec サンプルング間隔でA/D変換し、同じく無線通信によりホストPCへ送信後、R-R間隔値（RRI）を算出した。また、検知精度を評価するために、眠気指標（ビデオ観察に基づき数値化）、および漫然指標（単純反応時間に基づき数値化）を同時に計測し、これらの指標値から精度検証用の正解ラベルを作成した。

(3) 結果と考察 実験データのうち、すべての被験者において眠気・漫然状態がなかった条件Aのデータを学習用（MSPCモデルの構築）に、また、条件Bのデータをテスト用に用いた。構築した眠気・漫然検知モデルの出力例を図4-3-1、および図4-3-2にそれぞれ示す。両図内の(a)は T^2 統計量の時間変化を、(b)はデータに付与された正解ラベル（1：眠気 / 漫然あり、0：眠気 / 漫然なし）とMSPCモデルによる予測値をそれぞれ表す。また、検知精度評価のため、異常標本検出精度（Sensitivity）と正常標本検出精度（Specificity）を算出した。 T^2 統計量に基づく異常標本検出精度と正常標本検出精度の平均は、眠気検知モデル（ $n=4$ ）では、それぞれ0.57と0.44であった。また、漫然検知モデル（ $n=5$ ）では、それぞれ0.35と0.75であった。現状では、高い検知精度とは言い難いが、モデル構築に用いた特徴量の組み合わせやその算出パラメータ（窓幅、スライド幅）、管理限界の閾値、また各検知モデルの組み合わせを検証することで、今後の改善が見込める。

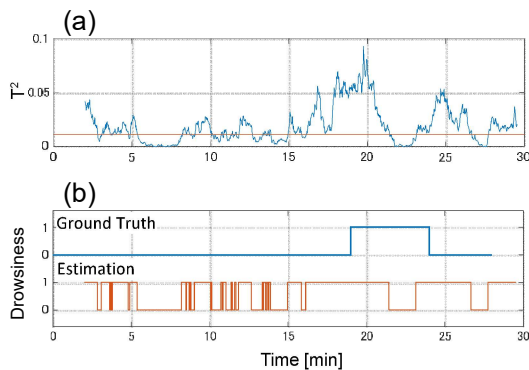


図 4-3-1 眠気検知の結果（被験者 No. 5）

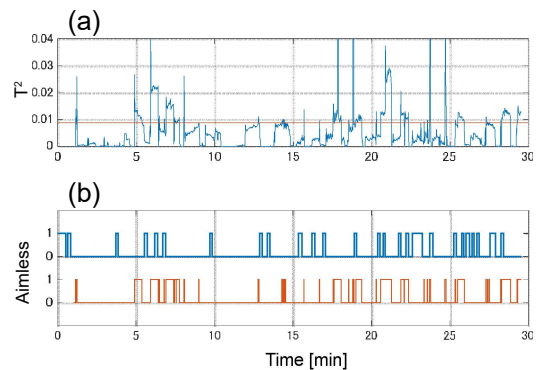


図 4-3-2 漫然検知の結果（被験者 No. 5）

4-4 おわりに

本研究では、装着型のモーションセンサ・心拍センサを用いて運転者の眠気および漫然状態を検知する方法について述べた。本手法は、体動・眠気・漫然検知の3つの判定プロセスを組み合わせることで、段階的にドライバ状態を判定する。各判定プロセスにはMSPCを用いた異常検知アルゴリズムを採用した。また、本手法は車両ではなくユーザにセンサを装着してもらうことで車種や車両によらずドライバ状態を計測できる可能性がある。今後は、ドライバ状態モニタリングシステムの構築に向けて、各検知モデルの検知精度の改善、および各検知モデルの統合・評価をすすめる。

(参考文献)

長澤潤, 秋月拓磨, 神尾郁好, 高橋弘毅, 大前佑斗, 章忠, 生理・身体情報を用いたドライバ状態検出手法の検討, 第60回自動制御連合講演会, Su11-1 (2017)

5. 同一帯域全二重マルチホップ無線通信技術に関する研究

電気・電子情報工学系 教授 上原 秀幸, 助教 宮路 祐一

5-1 はじめに

ワイヤレスデバイスが爆発的に増大し、無線通信資源が逼迫している。クルマもこのようなワイヤレスデバイスのひとつであるだけでなく、その情報ハブとしての役割は一層重要さを増している。車両に搭載された数多くの様々なセンサから得られた情報を周囲の車両や数台はなれた車両と交換する。あるいは、歩行者の有無やその動きをはじめとする周辺環境の情報を収集する。これらは安全・安心なドライブをサポートするために必須であろう。加えて、地図情報やショップのお得情報などは快適なドライブに欠かすことはできない。我々は、このような大量の情報を“うまくさばく”車両間無線通信技術として、同一帯域全二重マルチホップ無線通信システムを開発している。ここでは、その要素技術である自己干渉除去技術に関する今年度の成果を報告する。

5-2 システム概要

図 5-2-1 に同一帯域全二重マルチホップ通信を実現する送受信機の構成例と動作モードを示す。2 系統の指向性アンテナを用いてパケットの到来方向を前後二方向に識別できる機構を搭載し、二方向での同時送受信を可能にして、時間・空間・周波数の利用効率向上を図っている。

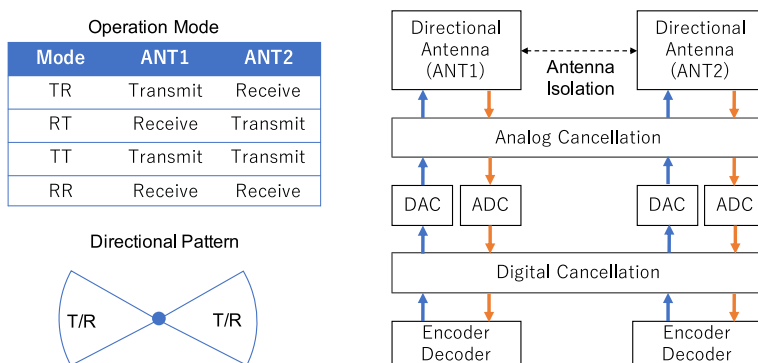


図 5-2-1 同一帯域全二重マルチホップシステムの送受信機構成と動作モード

5-3 自己干渉除去技術

同一帯域内で全二重通信を実現するためには、自己干渉（送信した自分の信号を受信してしまうことによる干渉雑音）を除去する必要がある。干渉除去の目標値は、アンテナ・アイソレーションで約 30dB (昨年度に報告済み)、アナログ信号処理で約 40dB、デジタル信号処理で約 30dB の計約 100dB である。本年度の報告書では、アナログ信号処理・デジタル信号処理に関する成果を報告する。

(1) アナログ信号処理

これは、受信機に入り込む強い自己干渉信号が増幅器で非線形増幅することや、アナログ-デジタル変換器 (図 5-2-1 中の ADC) のダイナミックレンジの飽和を防ぐための技術である。一般的に、高周波アナログ回路により、送信信号の一部を減衰器・移相器によって振幅・位相を調整し受信信号と合成する手法が用いられる。しかしながら、伝播において複数の遅延波が生じ、これらの遅延波に応じたアナログ回路が必要となる。そこで本年度は、補助送信器を用いた手法について取り組んだ。この手法では、補助送信器において、所望の振幅・位相に調整した信号を生成し受信信号と合成することで自己干渉を抑制する。複数の遅延波に対しても、信号の生成において対処できる。本年度は、補助送信器をソフトウェア無線機により再現し、自己干渉の抑制効果を検証した。変調方式 OFDM (サブキャリア変調: QPSK)、搬送波周波数 5.015GHz、室内環境において評価したところ最大 31dB の自己干渉除去を達成した¹⁾ (図 5-3-1)。目標値の 40dB を達成していないため、さらなる性能の改善を図る。

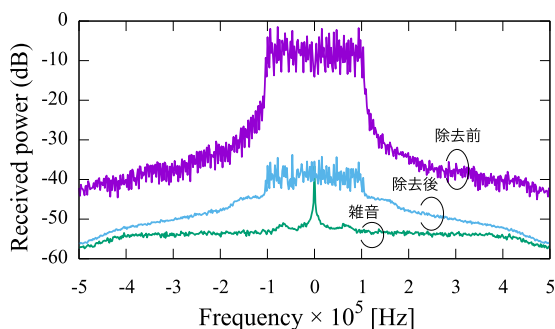


図 5-3-1 アナログ信号処理による電力スペクトルの変化

(2) デジタル信号処理

前述したアナログ信号処理によって残留した自己干渉は、デジタル信号処理による除去を施す。これまでに我々が構築したシステムでは、デジタル信号処理において、自己干渉信号の観測、学習、除去のプロセスを個々に実行しており、連携した処理を実現できていなかった。そこで本年度は、プログラムのマルチスレッド機能による、自己干渉信号の観測、学習、除去プロセスの連携に取り組んだ。送受信信号の遅延を推定する観測スレッド、適応フィルタによる自己干渉チャンネルを推定する学習スレッド、受信信号から自己干渉を除去する除去スレッドを設計し、スレッド間で適切な信号の受け渡しを可能とする信号処理システムを開発した。アナログ信号処理の評価と同様に、ソフトウェア無線機を用いて性能を評価し、約 30dB の自己干渉除去を達成した²⁾。本成果は目標値を達成すると同時に、アクセス制御との連携可能な信号処理システムの条件も満たしている。次年度以降は、アクセス制御を含め上位層とのクロスレイヤ開発にも着手する。

5-4 ネットワークにおける自己・他端末干渉の影響

無線ネットワークでは、自己干渉だけでなく他端末からの干渉についても考慮する必要がある。そこで、図 5-2-1 で示した送受信機でネットワークを形成した際の自己・他端末干渉の影響について調査した。無線ネットワーク (図 5-4-1) は、四台の端末により構成する。それぞれは、送信端末、中継端末 1、中継端末 2、あて先端末の機能が割り振られる。また、中継端末 1 と 2 には図 5-2-1 に示した送受信機構成とする。このような構成にすることで、送信-中継 1 (ペア 1)、中継 1-中継 2 (ペア 2)、中継 2-あて先 (ペア 3) の三組の通信を同時に行うことが可能となる。それぞれのペアでのビット誤り率は、ペア 1 : 0.0011, ペア 2 : 0.0280, ペア 3 : 0.0315 であり、他端末からの干渉を受けるペア 2 とペア 3 の通信品質が悪くなる傾向が確認できた。今後、実験の試行回数を増やし、より正確に干渉の影響を測定する。

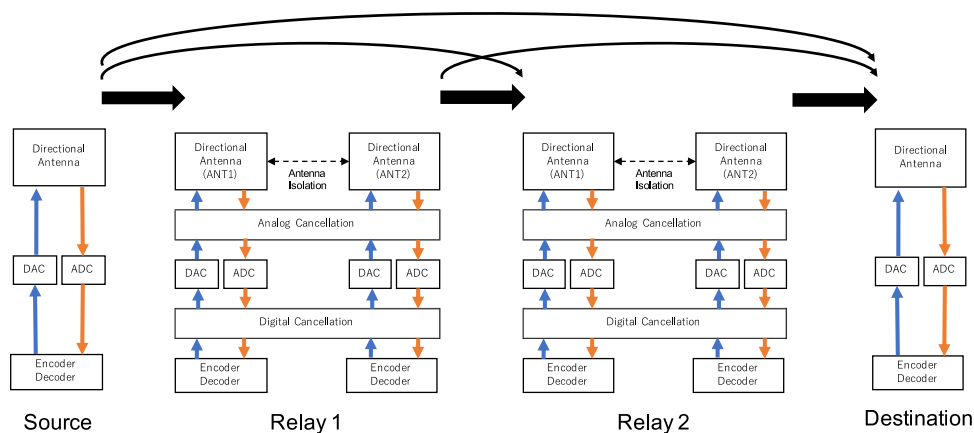


図 5-4-1 四端末で構成される無線ネットワーク

5-5 おわりに

車両間無線通信にも応用可能な同一帯域全二重マルチホップ無線通信システムの要素技術として、二つの自己干渉除去技術を開発した。また、無線ネットワークにおける自己・他端末干渉の影響を明らかにした。

参考文献

- 1) 福井崇久・小松和暉・宮路祐一・上原秀幸, 「帯域内全二重におけるアナログ自己干渉除去のための補助送信機の USRP による実装」電子情報通信学会総合大会, 東京電機大学, (発表予定)
- 2) 石井建至・小松和暉・宮路祐一・上原秀幸, 「USRP を用いた帯域内全二重通信端末の試作機」電子情報通信学会総合大会, 東京電機大学, (発表予定)

6. 交通弱者の安全・安心のためのシステムに関する研究

情報・知能工学系 准教授 金澤 靖

6-1 はじめに

近年高齢者等によるブレーキとアクセルの踏み間違いによる事故や運転中のスマートフォンゲームによる事故などが多発している。地方都市などにおいては公共交通機関が発達していないところも多く、高齢者が自力での移動手段を確保せざるをえない状況にあり、高齢化が進んだ地方都市では、高齢者が被害者になるだけでなく、これらの事故のように加害者になることも多い。自動車メーカーは、自動ブレーキシステムを装備した車を販売しているが、車などの大きな障害物を検知するシステムが多く、歩行者や自転車などを検知できないものも未だ多い。SUBARUのアイサイトに関する調査¹では、対歩行者の事故において約5割減の効果があることが公表されており、対車に対する自動ブレーキだけでなく、歩行者検知の重要性を示す結果となっている。しかし現状では、このような歩行者検知に対応していないシステムや、そもそも自動ブレーキシステムが搭載されていない車も多く走っており、被害者となりやすい高齢者や子供、視覚障がい者などが自らの安全を確保するシステムが望まれている。本研究では、このような交通弱者の安全・安心のためのシステムについて研究を行っている。

6-2 交通弱者のための全方位カメラを用いた危険検知システムに関する研究

本危険検知システムは自身の周囲360度を撮影する全方位カメラとその画像を処理するPCから成り、交通弱者に持たせた全方位カメラの画像を解析することで、自身に向かってくる車などの危険物体の検知を行うシステムとなっている。昨年度、画像入力のための小型PCと画像を処理して危険度を計算するデスクトップPCで分散処理を行うシステムを提案したが、画像をそのまま処理PCに送る時間がボトルネックとなり、処理時間を削減することができなかつただけでなく、車両の検出精度も問題となっていた。

そこで今年度は、組み込み用のモジュールであるNVIDIA Jetson TX2と一般的に入手可能な全方位カメラであるRICOH THETA Sを用い、Jetson上で車両検出および危険度検出を行うシステムを提案する。Jetson上ではフレーム毎にYOLO[1]による車両検出を行い、フレーム間の複数の類似度により同一車両の追跡を行った。YOLOはディープラーニングを用いた物体検出法であり、Jetson上のGPUで利用可能であることから、検出の高速化を期待できる。また、追跡判定においては車両の移動により、検出の大きさが異なることから、検出領域を正規化して評価した。結果を表6-2-1に示す。表より、32×32程度のサイズの正規化で類似度としてSADを用いた結果が最も評価が高かったことがわかる。しかし、処理時間の問題は解決していないため、今後、引き続き評価を行うと共に、システムおよび処理の改良を行う。

表 6-2-1 評価結果

画像サイズ	追跡精度 [%]			処理速度 [ms]		
	SAD	SSD	NCC	SAD	SSD	NCC
16×16	39	39	27	1047.11	1048.70	1056.68
32×32	100	100	11	1048.04	1060.60	1090.50
48×48	100	39	28	1074.42	1108.44	1130.26

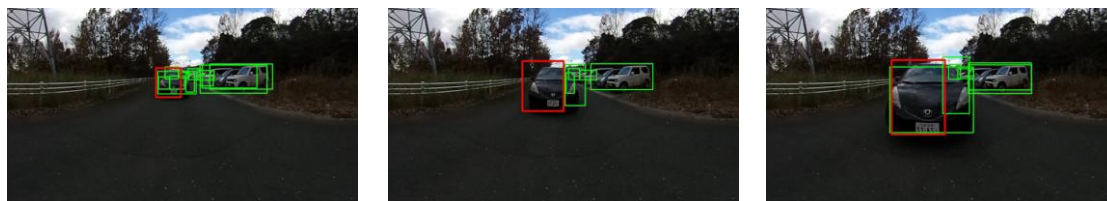


図 6-2-1 検出結果と追跡例. 緑枠が検出結果, 赤枠が追跡結果.

¹ http://www.fhi.co.jp/press/news/2016_01_26_1794/

6-3 2色覚者のためのノイズ付加による色識別率向上に関する研究

赤と緑の色の弁別が困難が生じている方は一般に2色覚者と呼ばれ、この赤と緑は一般に“注意喚起”と“正常／問題なし”のそれぞれに多用される色であり、交通標識や渋滞情報を表すパネルにも利用されている。従って、このような色の見えづらい方が、これらを弁別できるようにすることは交通安全にとっても重要なこととなる。Wakimoto ら[2]は Viénot のモデル[2]を用いて色を変換し、画像に特定のノイズを付加することで、この2色覚の方に対しても色の違いが知覚できるような画像の処理方法を提案した。しかし、Wakimoto らの手法は、対象シーンを一旦カメラで取り込み、ディスプレイに表示する際にノイズを付加するため、実際のことを直接見ることが出来ないという問題があった。本年度は、シースルー型の HMD を用い、付加すべきノイズのみを提示し、それを通して実際の対象物を見ることで、より実用化に近づけることを目的とする。

ここでは、シースルー型の HMD として Epson の BT-300 を用いてシステムを実装した。実験では、図 6-3-1 のように、3色覚の方に、2色覚をシミュレートするバリエーション²をかけてもらい、複数のノイズに対する主観評価を行ってもらった。結果を表 6-3-1 に示す。総合的には比例ノイズ（見え方の比に比例したノイズ）が良いとの結果が得られた。引き続き、付加ノイズの評価およびノイズ付加方法の検討を行う。

6-4 おわりに

本稿では、ドライバーや車が主体ではなく、交通弱者が主体となるための安全・安心のためのシステムや技術について報告を行った。引き続き、今後もこれらのシステムや技術をより一層実用化に近づけるための研究開発を行う。

参考文献

- [1] Redmon, et, al. YOLO9000: Better, Faster, Stronger, arXiv preprint arXiv:1612.08242, 2016.
- [2] K. Wakimoto, Y. Kanazawa, and N. Ohta, Color image enhancement for dichromats by additive image noise, IPSJ Trans. CVA, Vol.5 (2013), pp.45-49, June 2013.
- [3] F. Viénot, H. Brettel, and J.D. Mollon, “Digital Video Colourmaps for Checking the Legibility of Displays by Dichromats,” Color Research & Application, 25(4):243-252 August 1999.

表 6-3-1 主観評価結果

ノイズモデル	グラデーションの感じ方 (3点満点)	強調を感じるか (%)	付加ノイズが邪魔 (3点)	何枚の肉が焼けたか (正解率)
定数	2.72	96	2.18	36%
比例 A	2.19	92	1.93	47%
比例 B	2.07	68	1.48	66%
2乗	2.01	48	1.26	64%



図 6-3-1 実験の様子

² <http://www.variantor.com/jp/>

7. 道路交通ビッグデータや自動運転技術を活用した安心・安全な地域社会の構築に関する研究

建築・都市システム学系 助教 松尾幸二郎, 准教授 杉木 直

7-1 はじめに

第8期北海道総合開発計画においては「食料供給」, 「インバウンド観光振興」の課題解決が求められており, 北海道の地方部が生産空間と概念付けられているが, 人口減少が進みつつある現状において生産空間を維持するためには定住性をいかに確保するかが課題となっている。定住性の確保のための交通面からのアプローチとしては, 生産空間内における移動の足を確保することが挙げられるが, 生産空間においては住民数が少なく大規模農業を行っていることから散居型の構造となっているため, 広域における定期バスを運行させることは難しくコストの少ない代替交通が必要である。一方, 我が国においては各地で公道での実証実験が行われるなど, 自動運転技術への関心が高まっており, 公共交通として用いることのできる自動運転車も考案されている。実際に公共交通に自動運転を導入できるようになれば, 運用コストの削減と市民の需要を満たす運行本数を確保することが現実的になるものと考えられている。そこで本テーマでは, 北海道の十勝振興局内を対象として, 定住性を確保するために現状の公共交通ネットワークデータを基に, 通学, 通院などの各施設へのアクセシビリティを算出し, それを基に世帯タイプ別人口分布を基に QOL 評価システムの構築を行った。また, システム適用の第一段階として, 公共交通ネットワークデータおよび世帯別人口分布を作成し, 公共交通ネットワークデータを基に世帯構成を考慮したアクセシビリティを算出した。

7-2 方法

(1) QOL 評価システム

図 7-2-1 に QOL 評価システムのフローを示す。QOL 評価システムにおいては, QOL は交通サービスレベルによって変動するものと考え, 生活していく上で必要となる施設までのアクセシビリティに基づいて算出する。さらに世帯の構成により必要とする施設も異なるため, 世帯タイプごとの対象施設へのアクセス可能性を考慮している。QOL 評価システムでは, 公共交通ネットワークと道路ネットワーク, 施設データからアクセシビリティを算出し, 平成 27 年度国勢調査よりマイクロ世帯推定, 世帯タイプ別人口分布を算出し, 世帯タイプ別人口分布とアクセシビリティから世帯タイプ別に QOL 評価を行う。その上で, 自動運転の導入により予想される公共交通の運行頻度の増加を考慮して, 再度 QOL 評価を行うことで自動運転の導入による QOL の変化を求めるものである。

(2) 対象地域と利用データ

十勝圏中～南部の広尾町, 大樹町, 中札内村, 更別村, 芽室町, 幕別町, 帯広市の 7 市町村を対象地域とした。交通ネットワークの作成には, 各社の公式ホームページから十勝バス及び拓殖バスの時刻表, 各市町村のホームページより大樹町, 中札内村, 幕別町のコミュニティバス時刻表, 国土数値情報の平成 22 年度バス停留所データ, 道路データを用いた。アクセシビリティ算定の対象施設は, 学校, 文化施設, 役所・集会所, 医療施設, 買物施設に分類し, 施設位置のデータを収集した。なお医療施設に関しては 20 床以上持つ病院のみを対象施設としており, 個人医院やクリニックなどは対象より除外している。

(3) 世帯タイプ別人口の推計

平成 27 年国勢調査小地域統計データ, 平成 27 年国勢調査 1km メッシュデータ, 帯広都市圏 PT 調査世帯票データを用い, 既開発の推計手法を用いてマイクロ世帯データをメッシュ単位で推計し, 高齢者のみ, 高齢者+非高齢者, 非高齢者(子供無), 非高齢者(子供有), 高齢者+非高齢者+子供の 5 区分の世帯タイプごとに世帯数を集計した。図 7-2-2 に 3 次メッシュ別マイクロ世帯推計結果を示す。

(4) アクセシビリティの算出

上記の 1km メッシュデータにおける人口有メッシュから各施設までの最短経路探索により, 自動車アクセシビリティを算出した。また, 人口有メッシュと各施設からバス停までの最短経路探索を行い, バス時刻表データを基に各メッシュ, 各施設からの公共交通によるアクセシビリティを算出した。算

出においては、到着地と出発地からの最近バス停までのリンクを3本作成し、出発地と到着地の直線距離が1km以内であれば徒歩リンクにて移動、バス停間は直線100m以内であれば乗換リンクを作成、徒歩移動速度として4km/hとして計算を行った。

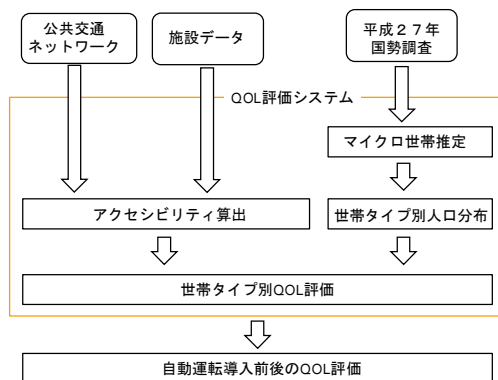


図 7-2-1 QOL 評価システムの概要

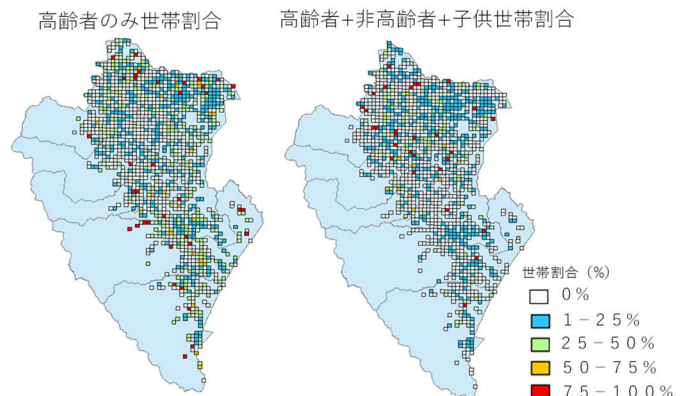


図 7-2-2 3次メッシュ別マイクロ世帯推計結果

7-3 結果と考察

(1) 自動運転の導入を想定した公共交通サービスの設定

自動運転の導入により公共交通の運行コストの削減と運行便数の増加が可能となる状況を想定し、幕別町、中札内村、大樹町のコミュニティバスおよび十勝バス広尾線の本数が増便されるものと仮定した条件の下で、世帯構成を考慮したアクセシビリティの変化を分析した。

(2) 自動運転の導入によるアクセシビリティの向上

図 7-3-1 は自動運転の導入による各3次メッシュからの最寄り高校まで所要時間の変化を示したものである。コミュニティバスおよび広尾線のバス運行便数増加により、帯広以南の町村、特に中札内村、大樹町、更別村での時間が大きく短縮している。図 7-3-2 に自動運転導入前後の子供有世帯の高校まで、および高齢者有世帯の病院までの市町村別平均アクセシビリティの比較結果を示す。ここで、市町村ごとの平均アクセシビリティは、各メッシュのアクセシビリティを、世帯タイプを考慮して集計化した指標を用いて算出したものである。公共交通の増便によって、対象地域におけるアクセシビリティは改善されており、特に大樹町、更別村、中札内村では大きく向上していることがわかる。今後は、生産空間における QOL 算出に関する検討の成果を踏まえ、評価システムの改良と検証を行ってゆく予定である。

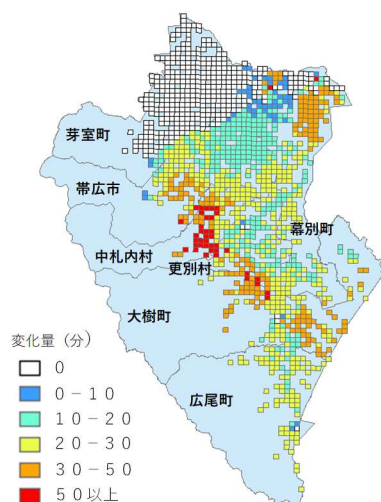


図 7-3-1 自動運転導入による最寄り高校までの所要時間の変化

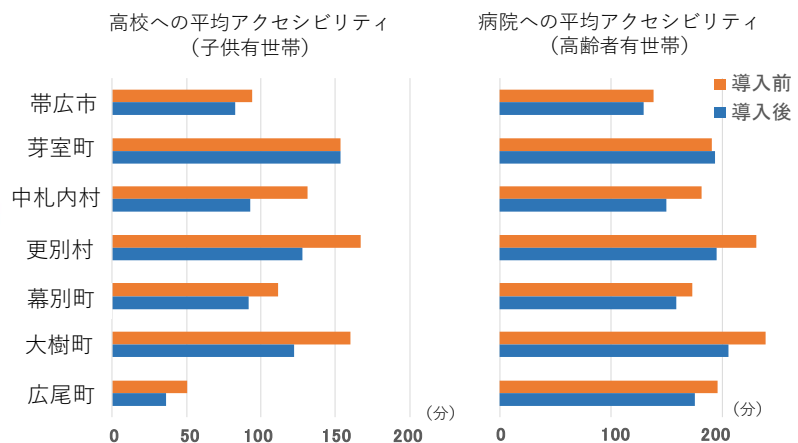


図 7-3-2 自動運転導入前後の市町村別平均アクセシビリティの比較

8. 豊橋市における環境共生型都市形成と二酸化炭素固定化技術導入の経済的影響評価

建築・都市システム学系 教授 宮田 謙, 准教授 渋澤 博幸, 学部4年 酒井 一

8-1 はじめに

日本ではエネルギー起源の二酸化炭素(以下「CO₂」と呼ぶ)が年間12億トン排出されている。これは世界で5番目に多い排出量であり、地球温暖化への寄与も大きいと考えられる。しかし私たちの営む現代の社会生活は、原則としてエネルギーを大量に消費するため、二酸化炭素の排出なく現在の生活を営むことは困難である。しかし、近年の研究開発により革新的な新技術が生み出されている。その中には経済成長の低下を抑えつつ、CO₂排出量の減少が可能な技術も存在する。Carbon Capture and Storage(以下「CCS」と呼ぶ)は、先に挙げた両者の目標を達成し得る革新的な新技術である。

そこで本研究は、豊橋市を事例として、炭素税を導入し、得られた税金を環境共生型都市の形成とCCS技術導入とに対して支出した場合について考える。そして応用一般均衡モデル(CGE)によって、豊橋市の環境共生型都市の形成とCCSの導入の有無とによって変化する経済ならびに二酸化炭素排出量等を分析し、その影響を考察する。

8-2 応用一般均衡モデル

本研究のモデルは豊橋市の経済を対象とし、経済主体は豊橋市の家計、38産業、政府、市外部門とする。市場は38生産物市場、労働市場、資本市場の40市場とし、これらの市場は競争的で均衡状態にあるとする。

豊橋市には産業連関表が無いので、公表されている愛知県産業連関表を細分化し、豊橋市の産業連関表を推計した。基本となる愛知県の40部門表を表8-2-1のように38部門表に組み替えた。

企業は中間財、労働、資本を投入し、財を生産する。企業の技術は中間投入に関してLeontief型技術、資本と労働についてはCobb-Douglas型とし、企業の行動については技術の一次同次性から、与えられた産出量に対し、費用最小化行動を考察する。さらに完全競争化における長期均衡の仮定よりゼロ利潤条件を得る。

家計は、現在消費と余暇との消費合成財である現在財と、貯蓄による将来財に関してCES型効用関数を持つとし、予算制約のもとで効用を最大化するような現在財と将来財を選択する、と定式化している。政府は、豊橋市からの直接税、純間接税の税収と、市外からの経常移転を歳入とし、政府消費、家計への経常移転、市外への経常移転を歳出とし、歳入と歳出の差額は貯蓄されるものとした。

8-3 シミュレーション分析

(1) シミュレーションケースの設定

環境共生型都市形成のために新産業の導入を想定する。新産業の普及率は、電気自動車生産が自動車生産の15%、太陽光発電が電力供給の10%、コージェネレーションがガス・熱供給の10%、電気自動車輸送が道路輸送の15%、と設定した。炭素税収はCCS導入しない場合、環境共生型都市の技術、二酸化炭素を排出する産業に対しての補助金に使用すると考え、追加的補助金は導入していない。CCS導入ケースは、炭素税収全てをCCSに支出すると考えた。表8-3-1に各ケースの設定について示す。

8-4 シミュレーション結果

図8-4-1に産業産出量の変化率、図8-4-2に市内GDPの変化率、及び図8-4-3にCO₂排出量の変化率、ならびに図8-4-4に主要変数の変化率を示す。なお、この変化率はBase Caseと各ケースの結果とを比較する場合の変化率を表す。

(1) 産業産出量

表 8-2-1 産業分類

部門番号	部門名	部門番号	部門名
1	農林漁業	2	鉱業
3	食料品	4	繊維製品
5	パルプ・紙・木製品	6	化学製品
7	石油・石炭製品	8	プラスチック製品
9	陶磁器	10	その他の産業・土石製品
11	鉄鋼	12	非鉄金属
13	金属製品	14	一般機械
15	電気機械	16	情報・通信機器
17	電子部品	18	ガソリン自動車
19	電気自動車	20	航空機
21	その他の輸送機械	22	精密機械
23	その他の製造工業製品	24	建設
25	電力	26	太陽光
27	都市ガス	28	熱供給
29	コージェネレーション	30	水道・廃棄物処理
31	商業	32	金融・保険
33	不動産	34	ガソリン車輸送
35	電気自動車輸送	36	その他輸送
37	情報通信	38	サービス

表 8-3-1 シミュレーションケース

ケース設定	炭素税(課税方式)	CCS導入	CCS方式	追加的補助金変化率
Base Case	0 円/tCO ₂	非導入	-	0%
Case1	1,000 円/tCO ₂	非導入	-	0%
Case2	1,000 円/tCO ₂	導入	地中隔離法	0%
Case3	1,000 円/tCO ₂	導入	廃コン固定	0%

産業産出量は炭素税の影響により、生産の際に二酸化炭素を大きく排出する産業の産出量が大きく減少している。炭素税の導入は主として産業産出量への影響が大きく、CCSの導入は政府から市外部門へのCCS導入費用の金銭的支出による影響が非常に大きくなっている。

(2) 市内 GDP

市内 GDP の変化率は、産業産出量の変化率と同様の増減を示し、産業産出量と市内 GDP の変化の牽連性を示している。

(3) 二酸化炭素排出量

CO₂排出量の変化率は、CCS を導入しないケースで主として第2次産業の多くの産業でCO₂排出量が減少した。CCS を導入したケースでは、導入しないケースと比べ、CO₂は大きく減少となった。それぞれの合計の変化率を比較すると、CCS を導入しないケースは約0.6%のCO₂減少であった。しかし、CCS を導入した Case 2 では約16%のCO₂減少、Case 3 では36%のCO₂減少となっている。

(4) 主要変数

稼働している CCS 施設に対する金銭的支出は政府から市外への経常移転(TRGO)に含まれており、CCS に対して炭素税をすべて金銭的支出に充てているため、CCS を導入すると Base Case と比べて、TRGO が大きくなった。なお、等価的偏差はCCS を導入していない場合において、約34億円、人口1人あたり9,200円、CCS を導入した場合において約209億円、人口1人あたり56,000円の厚生改善となった。

8-5 おわりに

豊橋市における炭素税導入、環境共生型都市形成およびCCSの導入を行うことで、二酸化炭素排出量を大きく減少させた。特に Case 3 では国の定めるCO₂削減目標の20.9%を大きく上回って達成することができた。しかし、環境共生型都市形成のために導入された新産業以外のほとんどの産業では、産出量・市内 GDP 等が減少した。これより、CO₂排出に対する炭素税を導入することは、経済にマイナスの影響を与えることが分かった。加えて、炭素税の導入について、主に製造業が属する第2次産業の産出量は、第1次産業および第3次産業の産出量の減少に対して、減少の幅が大きかった。

また、Case 1 ならびに Case 2 と Case 3 のCO₂排出量の結果より、CCSの導入がCO₂を減少させることに大きく貢献している。また、ケースごとの産出量等とCO₂との減少量とを勘案すると、Case 2 と Case 3 は Case 1 に比べて、より効果的であると言える。今回の研究では市外において稼働している CCS 施設に対して金銭的支出を行い、この支出のリターンとして市外で固定化されたCO₂を豊橋市でのCO₂削減量とみなしてシミュレーションを行った。そのため、今後の目標課題として、市内における CCS 施設を想定し、これに対して投資を行った際の市内産業に対する経済効果をシミュレーションにより測定することがある。

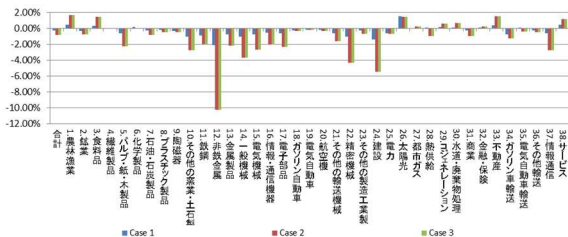


図 8-4-1 産業産出量 変化率

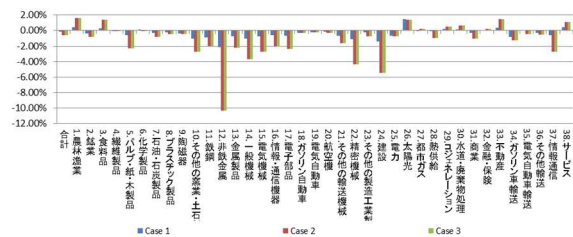


図 8-4-2 市内 GDP 変化率

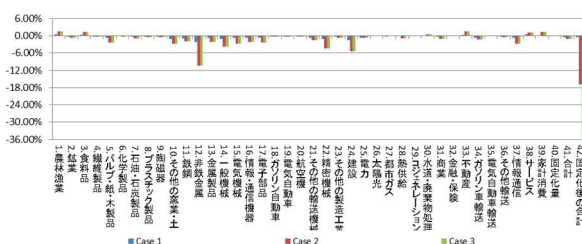


図 8-4-3 CO₂排出量 変化率

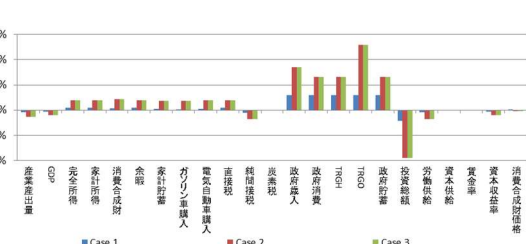


図 8-4-4 主要変数 変化率

9. 都道府県を対象とした自動車事故外部性と保険プレミアムの推計

建築・都市システム学系 准教授 渋澤 博幸, 教授 宮田 譲, 大学院生 神津 慶児

9-1 はじめに

自動車は、その利便性から多くの人が所持し、利用されており、社会経済に大きな恩恵をもたらしている。一方で、自動車利用による事故は後を絶たず、交通事故による社会的費用が生じている（宇沢 1974）。従来から交通事故の減少は、交通政策における重要な課題のひとつである。道路整備の費用便益分析においても、交通事故減少便益は主要な便益の一つとして計測されている（国土交通省 2008）。

本研究では自動車事故の経済的損害と保険を考慮したモデルを構築する。Dementyeva, Koster, and Verhoef (2015)の交通事故の外部性の理論モデルを用いて、交通事故の外部性を保険市場で内部化した保険プレミアムを導出する。昨年度の報告書では、我が国の時系列データを用いて分析を行ったが、都道府県の社会経済と自動車事故費用に関するデータを用いて、社会的な保険会社の場合における自動車事故の外部性と保険プレミアムを導出する。

9-2 モデル

社会的に最適な 1km あたりの保険プレミアムを導出する。社会厚生を最大化する保険独占者を想定して、最善の保険プレミアムの解を求める。 C_A を2車間の衝突に巻き込まれたドライバーの事故費用の平均値とすると、 $C_A = C_A(K) = \delta C_A(K) + (1 - \delta)C_A(K)$ と定義される。 K は走行台キロであり、事故費用 C_A は K の増加関数とする。 δ は保証対象部分を示す外生的なパラメータである。

$\delta C_A(K)$ は保険会社が保証する部分、 $(1 - \delta)C_A(K)$ は運転者自身の負担分である。保険提供者の社会的余剰 W は移動の純社会的便益 $B(K)$ から、事故の集計的費用 $K C_A(K)$ を引いたものとして定義される。すなわち、 $W(K) = B(K) - K C_A(K)$ となる。社会的余剰を最大化する条件は、

$$\frac{\partial W(K)}{\partial K} = \frac{\partial B(K)}{\partial K} - C_A(K) - K \frac{\partial C_A(K)}{\partial K} = 0$$

となる。 $D(K) = \partial B(K)/\partial K$ は、運転台キロに対する限界支払意思額を表す。均衡台キロ K は、限界支払意思額が保険プレミアムと運転者の事故費用の和（ $= \pi + (1 - \delta)C_A(K)$ ）と等しいところで決定される。社会的余剰を最大化する保険プレミアム π_0 は

$$\pi_0 = \delta C_A(K) + K \frac{\partial C_A(K)}{\partial K}$$

となる。第2項がピグー一流の混雑料金であり、これが外部性の費用にあたる。ここで、便益関数 $B(K)$ と

費用関数 $C_A(K)$ を $B(K) = aK^3 + bK^2 + cK + d$, $C_A(K) = \alpha K^2 + \beta K + \gamma$ とする。社会的余剰の最大化条件へ代入し、社会的余剰 $W(K)$ を最大化する K を解とする。

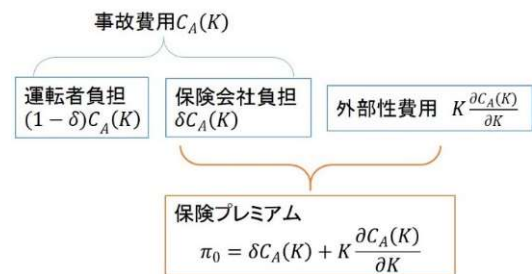


図 9-2-1 交通事故費用と保険プレミアム

9-3 分析結果

都道府県の交通移動量と交通事故費用を用いて、社会的に最適な保険プレミアムを求める。交通量として自動車走行台キロを、便益として地域内総生産額を、事故費用として交通事故金銭的損失のデータを用いる。これらは 2010 年における 1 年間の総数や総額であるため、単位 km 当たり及び単位人口当たりに基づ化するため、各都道府県の道路実延長と人口を用いる。2010 年の人口、県内総生産、交通事故金銭的損失のデータを用いた。便益関数と費用関数の推計のために、各変数を 1km 当たり及び人口 1 人当たりで求める。

表 1 に示す各都道府県のデータを用いた。 K は平均交通量、 $B(K)$ は県内総生産額、 $C_A(K)$ は交通事故金銭的損失とした。それぞれ 1km 道路延長当たりの値であり、さらに各変数を人口 P で除し、都道

府県民 1 人あたりに基準化している。数値の表記をわかりやすくするため、100 万人あたりに基準化すると、1km 当たりの交通量が 7028 台キロ（12 時間平均交通量）のとき、社会的余剰 $W(K)$ が最大となる。このときの社会的余剰を求めると 363.55(百万円)である。

表 9-3-1 道路実延長 1km・人口 1 人当たりの変数

変数	内容	単位
K/P	平均交通量=(自動車走行台キロ/道路延長)/人口	[(台・km)/km]/人
$B(K)/P$	(県内総生産(実質)/道路実延長/人口)	[円/km]/人
$KC_A(K)/P$	(交通事故金銭的損失(実質)/道路実延長)/人口	[円/km]/人
$W(K)/P$	社会的余剰= $B(K)/P - KC_A(K)/P$	[円/km]/人
$(1 - \delta)KC_A(K)/P$	運転者事故費用= $KC_A(K)/P - \delta KC_A(K)/P$	[円/km]/人
$\delta KC_A(K)/P$	(自賠責保険金+任意保険金)/道路実延長/人口	[円/km]/人
$C_A(K)/P$	単位走行台キロ当たりの事故費用/人口	[円/km]/人
$(1 - \delta)C_A(K)$	運転者負担分	[円/km]
$\delta C_A(K)$	保険会社負担分	[円/km]
δ	保険会社の事故費用の負担率	

1km 当たりの保険プレミアム π_0 は次のように求められる（単位：円）。

$$C_A(K) = 687, \delta C_A(K) = 478, K \frac{\partial C_A(K)}{\partial K} = 390, \pi_0 = 478 + 390 = 868$$

交通事故の外部性を考慮しない場合、交通事故損失(金銭的損失)は687円である。このうち、保険会社が478円を負担し、運転者が 209 円を負担する。交通事故の外部性は 390 円である。よって、保険プレミアムは 868 円である。社会的余剰は、1km 当たりの交通量 6992 台のときに最大となる。 $K = 6992$ を乗じると次のように求められる（単位：百万円）。

$$KC_A(K) = 4.83, \delta KC_A(K) = 3.36, K^2 \frac{\partial C_A(K)}{\partial K} = 2.74, \pi_0 = 3.36 + 2.74 = 6.10$$

ここまで、100 万人に基準化された地域について保険プレミアムを求めたが、社会的余剰の最適解 $W(K)=363.55$ に近い都道府県を例としてひとつ選び、人口規模を乗じてみる。最適解に近い県は鳥取県であったため、鳥取県の人口 588,667 人を乗じると次のようになる（単位：円）。

$$C_A(K) = 404, \delta C_A(K) = 281, K \frac{\partial C_A(K)}{\partial K} = 229, \pi_0 = 281 + 229 = 510$$

社会的余剰は 1km 当たりの 12 時間平均交通量が $K = 4137$ 台のときに最大となる。これに乗じると次のようになる（単位：百万円）。

$$KC_A(K) = 1.67, \delta KC_A(K) = 1.16, K^2 \frac{\partial C_A(K)}{\partial K} = 0.95, \pi_0 = 1.16 + 0.95 = 2.11$$

交通事故の外部性を考慮しない場合、交通事故損失(金銭的損失)は 167 万円である。このうち、保険会社が 116 万円を負担し、運転者が 51 万円を負担する。交通事故の外部性を考慮した場合、保険プレミアムの追加分は 95 万円である。

9-4 おわりに

本稿では、都道府県の交通・経済データを適用して保険プレミアムを導出した。外部性の市場内部化により、保険料は百万人の地域では 1km 当たり 478 円から 868 円となり 182%増加した。今後の課題としては、時系列データと都道府県データの分析結果の比較や便益関数の再推計などがあげられる。

参考文献

- 1) Dementyeva, M, Koster, P.R., Verhoef, E.T.(2015), Regulation of road accident externalities when insurance companies have market power, Journal of Urban Economics 86, pp.1-8

10. 二相流エジェクタによる冷凍・空調サイクルの高効率化

未来ビークルシティリサーチセンター 特定教授 中川 勝文, 特定助教 川村 洋介

10-1 二相流サイクロンノズルに発生する気柱の不安定性に関する研究

(1) 研究目的

我々の研究室では、これまでに遠心力を利用した気液分離器の基礎的研究として、水冷媒を用いてノズル内部にて生じる気柱を高速カメラにて観察してきた。これまでの研究結果からノズルの喉部径が 10 mm において他の喉部径では見られない特異的な気柱の変動が現れることが明らかとなった。そこで、本研究では、最も変動の大きかった喉部径 10 mm に近い 8 mm と 12 mm のノズルを新たに製作し、より気柱の変動が大きくなる喉部径の特定を実験的に行った。また、高速カメラでの撮影に加えて、水中マイクロフォンを用いて気柱から発せられる音を録音し、先の結果との比較を行った。

(2) 気柱の可視化及び変動係数

気柱の外形を撮影するときは、光源を高速カメラの光軸に設置し、透過光を用いた。高速カメラには、株式会社フォトロン製の FASTCAM Mini AX100 を用いた。性能は、フルフレーム 1024×1024 pixels で 4,000 fps, 分割フレーム時で最高 540,000 fps, 最大シャッター速度 1/950,000 sec である。図 10-1-1 には高速カメラを用いた可視化実験から得られた気柱の静止画を示す。この画像は喉部径 12 mm のノズルに水を 10 L/min で流入させた際に、フレームレート 10,000 fps, シャッター速度 1/950,000 sec で撮影されたものである。図 10-1-1 を見ると、透過光によって気柱の境界面がはっきりと識別できていることが分かる。また、この境界面は波打っており、時間経過とともに境界の位置が変動していることが分かった。この特異的な現象は、喉部径 10 mm 及び 12 mm の高流量側で確認された。可視化映像より気柱径の変動が確認できたため、動画解析プログラムを用いて気柱周りの輝度の違いを基に式(1)に示す変動係数 CV を用いて気柱径の時間的変化を求めた。

$$CV = \frac{\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\overline{d_g} - d_{gi})^2}}{\overline{d_g}} \quad (1)$$

ここで、 N はサンプリング数、 d_g は動画解析プログラムを用いて輝度値から判別した i フレーム目の気柱径 [pixel]、 $\overline{d_g}$ は d_g の N 個の相加平均である。本実験において、 N は 1024 とした。図 10-1-2 に式(1)を用いて算出された変動係数の流量に対する結果を示す。図 10-1-2 において、横軸は流量、縦軸が式(1)を用いて算出された変動係数を表している。図中のプロットは各流量に対する変動係数であり、

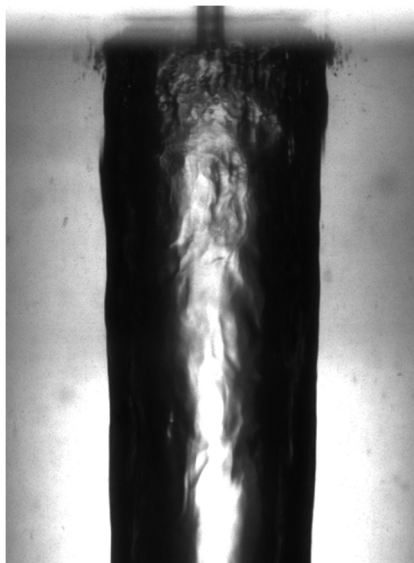


図 10-1-1 可視化気柱の静止画

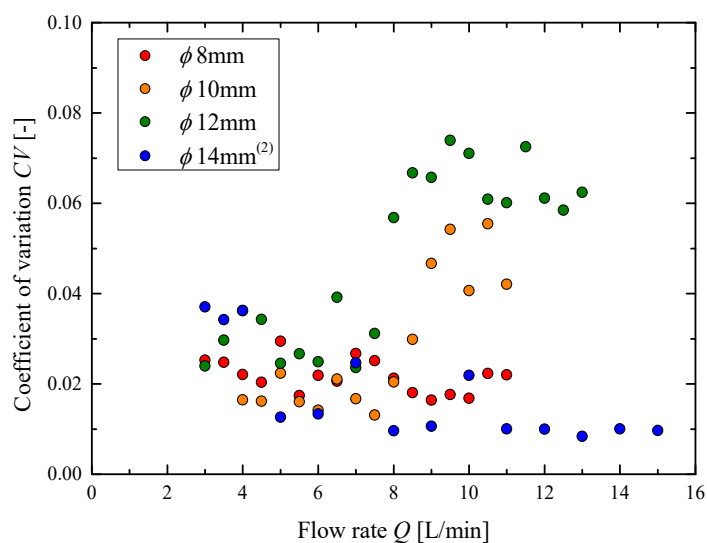


図 10-1-2 気柱径の変動係数

赤色が喉部径 8 mm, 橙色が喉部径 10 mm, 緑色が喉部径 12 mm でそれぞれ測定されたものを表している。また、図中の青色のプロットについては前報 2)で行った実験の結果を表している。図 10-1-2 を見ると、喉部径 8 mm と前報の結果の喉部径 14 mm は流量の増加に伴って変動係数が減少していることが分かる。一方で、喉部径 10 mm 及び 12 mm では他の喉部径とは異なる傾向を示している。流量が約 7 L/min までは他の喉部径同様流量の増加に対して変動係数が減少する傾向にあるが、約 7 L/min を超えると流量の増加に対して変動係数が急激に増加する結果となった。

ここで、9.0 L/min における各喉部径に対する変動係数に注目すると、喉部径 8 mm と 14 mm では変動係数がほぼ変わらないのに対して、喉部径 10 mm は喉部径 8 mm と比べると約 2.8 倍、喉部径 12 mm は喉部径 8 mm と比べると約 4 倍となった。また、この時の喉部径に対する変動係数を 3 次関数で近似すると、変動係数が最も大きくなる頂点が喉部径 12 mm 近傍であったことから、流量の増加に伴って現れる特異的な挙動が最も大きくなるのは本実験で用いたノズル中で喉部径 12 mm であると考えられる。

(3) 可視化映像と水中マイクロフォンにより録音された結果との比較

ここでは、高速度カメラによる可視化実験と水中マイクロフォンを用いた録音実験の比較について述べる。実験では水中マイクロフォンによるサンプリング間隔は 100 μ s, サンプリング数は 200,000 とした。この収録されたデータを高速フーリエ変換(FFT)処理したところ、ある周波数にてピークが現れたことからこれをピーク周波数と定義し、図 10-1-3 に流量に対して整理した。図 10-1-3 は横軸が流量、縦軸がピーク周波数で表されている。また、図中には、水中マイクロフォンの実験結果(∇)に加え、高速度カメラの結果についても同様の処理をして求めたピーク周波数(Δ)をプロットしている。図 10-1-3 を見ると、喉部径や収録方法(高速度カメラ, 水中マイクロフォン)に関係なく、流量の増加に伴って、ピーク周波数はほぼ直線的に増加していることが分かる。また、得られたピーク周波数は喉部径の拡大に伴って、その増加傾向が小さくなっていることが分かる。さらに、高速度カメラによる結果と水中マイクロフォンによる結果を比較すると、ピーク周波数がほぼ一致していることが分かる。すなわち、気柱から発生する音は気柱の変動によって生じていると言える。すなわち、実際の冷凍サイクルにおいても、気液分離器にて生じる音は内部にて生じる気柱の変動が起因になっていると考えられることが分かった。

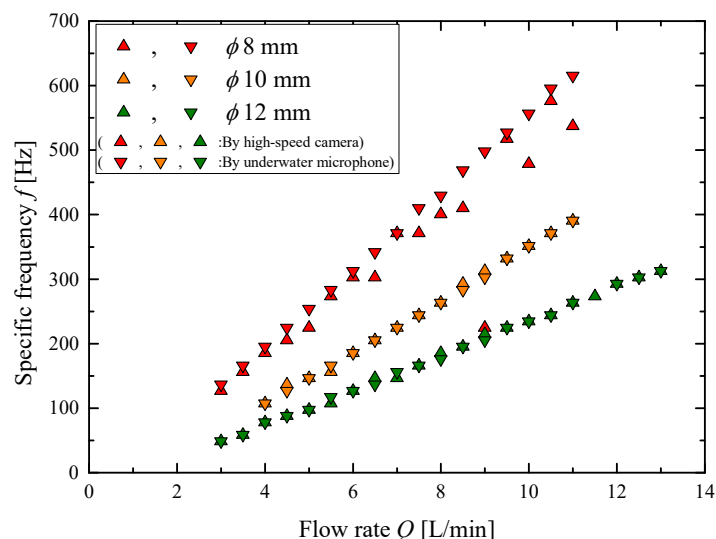


図 10-1-3 流量に対する気柱径の変動ピーク周波数

参考文献

- 1) Yokoyama et al., Proc. of IFHT2016, (2016), IFHT1863-1.
- 2) 中尾・他 3 名, 第 53 回日本伝熱シンポジウム講演論文集, (2016), 1.

1 1. 平成29年度 教員(研究室)活動実績

1. ① 教授 大平 孝, 助教 坂井尚貴

【展示会】

- [1] 「マイクロウェーブ展 (MWE) 2017 大学展示」, パシフィコ横浜, 波動工学研究室, 「(1)スパイラル軌跡方式による周波数掃引整合システム, (2)共鳴ブリッジ型高周波整流回路」, Nov. 2017.
- [2] 「あいち ITS ワールド2017」, ポートメッセなごや(名古屋市国際展示場), 波動工学研究室(大平研究室)/総務省 東海総合通信局, Nov.23-Nov.26, 2017.
- [3] 豊橋技術科学大学展示, 豊橋駅新幹線改札口前 産業プロモーションブース, 波動工学研究室(大平研究室), 「波動で走る未来のクルマ」 Oct.6-Oct.31, 2017.
- [4] IEEE ICMIM2017, Invited exhibition, Nagoya, Toyohashi Univ. of Tech., Denso & Soken, “Wireless Powered Automatic Inventory Control and Delivery System (live demo)”, Mar. 2017.
- [5] 豊橋技術科学大学展示, こども未来館 ここにこ, 波動工学研究室(大平研究室), Feb.27-May.2, 2017.
- [6] 豊橋技術科学大学展示, 豊橋市視聴覚教育センター, 波動工学研究室(大平研究室), 「未来ビークルシティ豊橋のジオラマ」 波動工学研究室(大平研究室), May.5.10-Sep.7

【講演・講座・シンポジウム】

- [1] 大平 孝, 「電気自動車への走行中給電: 石炭・石油・電池に続く第4世代ビークル(招待講演)」, 日本セラミックス協会東海支部学術研究発表会, 名古屋, Dec. 2017.
- [2] 大平 孝, 「ゼロヘルツで心が共鳴する直流 kQ 理論(招待講演)」, MWE2017, FR4A-4, パシフィコ横浜, Nov. 2017.
- [3] 大平 孝, 「電気自動車への走行中給電: 成功の七秘訣」, MWE2017, FR2A-2, パシフィコ横浜, Nov. 2017.
- [4] 大平 孝, 「電気自動車への走行中給電: 成功の七秘訣」, MWE2017, FR2A-2, パシフィコ横浜, Nov. 2017.
- [5] 大平 孝, “世界初バッテリーレス電気自動車(招待講演),” 自動車技術会春季大会フォーラム, Y16, 横浜, May 2017.

【学会発表】

- [1] 崎原孫周・遠藤哲夫・伊藤一教・大澤和也・陣内浩・坂井尚貴・大平孝, 「走行中の電気自動車へワイヤレス給電するための道路インフラ「電化道路」の開発」, 大成建設技術センター報, no.50, p.20(14-1 - 14-6), Dec. 2017.
- [2] 馬場涼一・山田恭平・坂井尚貴・大平 孝, 「インピーダンス整合回路の素子損失を考慮した結合器電力伝送効率の最大化」, 信学技報 MW2017-159, vol.117, no.366, pp.101-105, Dec. 2017.
- [3] 山田恭平・大平 孝, 「蓄積エネルギーが最小となる LC ラダー整合の設計理論」, 信学技報 MW2017-161, vol.117, no.366, pp.113-116, Dec. 2017.
- [4] Takashi Ohira and Naoki Sakai, “Dipole antenna pair revisited from kQ product and Poincare distance for wireless power transfer,” IEEE Conference Antenna Measurement Applications, pp.363-366, Tsukuba, Dec. 2017.
- [5] 坂井尚貴・山田恭平・大平 孝, 「LC 整合回路を低発熱損失で構成するためのトポロジーマップの提案」, 信学技報 MW2017-131, vol.117, no.291, pp.105-110, Nov. 2017.
- [6] S. Abe, R. Baba, N. Sakai, T. Ohira “Power transfer kQ view on parallel-faced square spiral coils,” Progress In Electromagnetics Research Symposium 2017, p. 256, Singapore, Nov 2017.
- [7] R. Baba, K. Yamada, N. Sakai, T. Ohira “Theoretical Upper Bound of Matching Circuit Efficiency,” Progress In Electromagnetics Research Symposium 2017, p.1025, Singapore, Nov 2017.
- [8] Takashi Ohira, “Comfortable Gateway to the kQ Theory (invited),” IEEE Asia-Pacific Microwave Conference, Kuala Lumpur, Nov. 2017.

- [9] N. Sakai, Y. Miyazaki, S. Abe, and T. Ohira, "Proposal of inverse Doherty rectifier tolerant of DC load fluctuation," 32nd URSI GASS, Montreal, Canada, 19-26 Aug. 2017.
- [10] 大平 孝, 「ワイヤレス風力伝送の定常 kQ 理論」, 信学技報, MW2017-24, vol.117, no.104, pp.15-18, May 2017.
- [11] 大平 孝, 「理系を志す中学生に伝えたい直流 kQ 理論」, 信学技報, MW2017-18, vol.117, no.34, pp.61-64, May 2017.

【論文】

- [1] T. Ohira, "Power transfer efficiency formulation for reciprocal and non-reciprocal linear passive two-port systems, IEICE Electronics Express, vol.15, no.3, pp.1-6, Feb. 2018.
- [2] Sonshu Sakihara, Satoshi Kitabayashi, Naoki Sakai, and Takashi Ohira, "Far-end reactor matching to a traveling load along an RF power transmission line," IEICE Trans. Electron., vol.E101-A, no.2, pp.396-401, Feb. 2018.
- [3] Sonshu Sakihara, Masaru Tanaka, Naoki Sakai, and Takashi Ohira, "Power dependent impedance measurement exploiting an oscilloscope and Möbius transformation," IEICE Trans. Electron., vol.E100-C, no.10, pp.918-923, Oct. 2017.
- [4] 大平 孝, 「トランスレス変成器は理論的に可能か」, 電子情報通信学会誌, vol.100, no.10, pp.1134-1137, Oct. 2017.
- [5] 崎原 孫周・鈴木 良輝・坂井 尚貴・大平 孝・遠藤 哲夫・陣内 浩, 「電動ビークル走行中給電のためのモルタル舗装電化フロア」, 電子情報通信学会論文誌 A, Vol.J100-A, No.6, pp.219-227, June 2017.
- [6] K. Yamada and T. Ohira, "Graphical representation of the power transfer efficiency of lumped-element circuits based on hyperbolic geometry", IEEE Trans. Circuits Syst. II, vol. 64, no. 5, pp. 485 - 489, May 2017.

【新聞掲載等】

- [1] 【特集】波動の力で走るロボットついに登場, 天伯 201802, vol145(online No.27), 2018年02月.
- [2] "Resonance Q Theory" - A Breakthrough Discovered by TUT, TUT Research, No.11, 2017年12月15日.
- [3] 小型搬送ロボ開発, 東日新聞, 2017年11月30日.
- [4] 円滑な物流へ搬送ロボ開発, 中日新聞, 2017年11月30日.
- [5] ワイヤレスで給電 小型搬送ロボ デンソーと開発, 日刊工業新聞, 2017年11月30日
- [6] 産学連携・知財活動 推進, 日刊工業新聞, 2017年11月6日.
- [7] 【クルマ革命】CO₂ゼロ車 道路が給電, 中日新聞, 2017年11月1日.
- [8] 電化道路の模型展示, 中日新聞, 2017年10月10日.
- [9] 展示コーナー模様替え, 東日新聞, 2017年10月7日.
- [10] 新型と近未来の電気自動車紹介, 東愛知新聞, 2017年10月7日.
- [11] 【びっくあっぷ】文部科学大臣表彰「共鳴Q理論」, 豊橋技術科学大学広報誌「天伯」, no.144, p.14, August 2017.
- [12] 【科学】次世代の電気自動車 「走りながら給電」夢の新技术始動, 産経新聞, 2017年5月15日.
- [13] 「走行中給電」実現目指す, 中日新聞, 2017年4月23日.

【受賞・表彰】

- [1] 坂井尚貴[Young Scientist Award] The International Union of Radio Science 2017 General Assembly and Scientific Symposium, 19-26 Aug. 2017.
- [2] 阿部晋士 [学生研究奨励賞(修士)] 電子情報通信学会 東海支部 2017-6-15.
- [3] 大平 孝 [文部科学大臣表彰 科学技術賞] 文部科学省 2017-4-11.
- [4] 大平 孝 [感謝状] アンリツ株式会社 2017-4-27.
- [5] Kyohei Yamada [Nagoya Section Conference Presentation Award] IEEE Nagoya Section 2017-04-01.

- [6] 阿部晋士, 平成 29 年度豊橋技術科学大学学生表彰 [学術研究活動], 2018.3.6
- [7] 熊谷耕輔, 平成 29 年度豊橋技術科学大学学生表彰 [社会貢献活動], 2018.3.6
- [8] 大平 孝, 平成 29 年度社会貢献活動表彰, 2018.3.5

1. ②准教授 田村昌也

【展示会】

- [1] マイクロウェーブ展 (MWE) 2017 大学展示, パシフィコ横浜, 電磁波工学研究室, 「遮蔽空間におけるワイヤレス電力情報伝送」, Nov. 2017.

【講演・講座・シンポジウム】

- [1] 田村昌也, 「ワイヤレス技術でビークルを軽量化」, 平成 29 年度 豊橋技術科学大学一般公開講座, 豊橋技術科学大学, Nov. 2017.
- [2] 田村昌也, 「漏洩電磁波の低減を目指したワイヤレス電力情報伝送技術の開発」, 第 3 回マイクロ波無線送電技術ビジネス化研究会, 機械振興会館, Nov. 2017.
- [3] 田村昌也・高野一平・古巣大吾・二村真司, 「漏洩電磁波を低減した設備・機器内センサへの無線電力情報伝送」, 2017 信学ソ大, 東京都市大学, no.BI-2-7, p.SS55-56, Sep. 2017.

【学会発表】

- [1] Ippei Takano, Daigo Furusu, Shinji Nimura, Masaya Tamura, “Development of Power Receiving Control Circuit for Cavity Resonance Enabled Wireless Power Transfer,” in proc. of 2017 Asian Wireless Power Transfer Workshop, D2-S2-03, Singapore, pp.1-4, Dec. 2017.
- [2] Daigo Furusu, Ippei Takano, Shinji Nimura, Masaya Tamura, “Design and Prototyping of Differential Power Receiver for Cavity Resonance enabled Wireless Power Transfer,” in proc. of 2017 Asian Wireless Power Transfer Workshop, D2-S5-06, pp.1-4, Singapore, Dec. 2017.
- [3] 古巣大吾・高野一平・二村真司・田村昌也, 「キャビティ共振モード無線電力伝送に向けた差動受電器の設計・試作」, 信学技報 WPT2017-45, vol.117, no.318, pp.7-10, Nov. 2017.
- [4] 高野一平・古巣大吾・二村真司・田村昌也, 「キャビティ共振モード無線電力伝送のための受電制御システムの提案」, 信学技報 WPT2017-44, vol.117, no.318, pp.1-6, Nov. 2017.
- [5] 古巣大吾・高野一平・二村真司・田村昌也, 「キャビティ共振モード無線電力伝送に向けた差動受電器の設計」, 2017 信学ソ大, no.B-21-23, p.419, Sep. 2017.
- [6] 二村真司・古巣大吾・高野一平・田村昌也, 「受電位置に依存しないキャビティ共振モード WPT システムの開発」, 2017 信学ソ大, no.B-21-22, p.418, Sep. 2017.

【論文】

- [1] Ippei Takano, Daigo Furusu, Yosuke Watanabe, Masaya Tamura, “Cavity Resonator Wireless Power Transfer in an Enclosed Space with Scatterers utilizing Metal Mesh,” IEICE Trans. Electron, vol. E100-C, no. 10, pp.841-849, Oct. 2017.

【受賞・表彰】

- [1] 高野一平, 2017 Asian Wireless Power Transfer Workshop Best Student Award, “Development of Power Receiving Control Circuit for Cavity Resonance Enabled Wireless Power Transfer,” 2017 年 12 月 11 日

2. 教授 櫻井庸司, 准教授 稲田亮史, 助教 東城友都

学会発表】

- [1] T. Tojo, R. Inada, and Y. Sakurai, “Narrow-diameter Distributed Single-walled Carbon Nanotubes Grown from Carbon Nanorings”, The Annual World Conference on Carbon 2017 (CARBON 2017), #573, Melbourne,

Australia, July 24, 2017.

- [2] 熊坂玲衣・森友也・稲邊秀斗・東城友都・稲田亮史・櫻井庸司, 「単一粒子測定によるチタン-ニオブ複酸化物負極材料の電気化学特性評価」, 平成 29 年度日本セラミックス協会 第 30 回秋季シンポジウム, 1PK03, 神戸大学 (鶴甲第 1 キャンパス), 2017.9.19.
- [3] 奥野晃平・塚原康平・鬼頭駿介・東城友都・稲田亮史・櫻井庸司, 「エアロゾルデポジション法によるバナジウム酸リチウム薄膜電極の作製と特性評価」, 平成 29 年度日本セラミックス協会 第 30 回秋季シンポジウム, 1PK04, 神戸大学 (鶴甲第 1 キャンパス), 2017.9.19.
- [4] Y. Sakurai, R. Minami, Y. Murata, S. Takada, T. Tojo, and R. Inada, "Synthesis and Characterization of $V_{2-x}Mo_xO_5$ Cathode Materials for Calcium Ion Batteries", 232nd Meeting of The Electrochemical Society, #501, National Harbor, Maryland, USA, October 4, 2017.
- [5] 熊坂玲衣・森友也・稲邊秀斗・東城友都・稲田亮史・櫻井庸司, 「粒子-集電体一体型微小電極による $TiNb_2O_7$ 単一粒子の電気化学特性評価」, 第 48 回中部化学関係学協会支部連合秋季大会, 2H14, 岐阜大学, 2017.11.12.
- [6] 保田哲志・細川寛将・東城友都・稲田亮史・櫻井庸司, 「ガーネット型酸化物固体電解質と金属リチウムの界面形成条件の検討」, 第 48 回中部化学関係学協会支部連合秋季大会, 2H15, 岐阜大学, 2017.11.12.
- [7] 奥野晃平・保田哲志・塚原康平・鬼頭駿介・東城友都・稲田亮史・櫻井庸司, 「エアロゾルデポジション法によるバナジウム酸リチウム薄膜電極の作製と特性評価」, 第 48 回中部化学関係学協会支部連合秋季大会, 2H16, 岐阜大学, 2017.11.12.
- [8] 稲葉隆太・禰津昌文・東城友都・稲田亮史・櫻井庸司, 「フッ化カルシウム複合体の薄膜化及びカルシウムイオン伝導体としての特性評価」, 第 48 回中部化学関係学協会支部連合秋季大会, 2I07, 岐阜大学, 2017.11.12.
- [9] 高田祥希・村田芳明・尾畑智広・東城友都・稲田亮史・櫻井庸司, 「カルシウムイオン電池用 $VOPO_4 \cdot 2H_2O$ 正極の基礎検討」, 第 48 回中部化学関係学協会支部連合秋季大会, 2I08, 岐阜大学, 2017.11.12.
- [10] 木佐賢人・佐藤祐介・喜井大揮・東城友都・稲田亮史・櫻井庸司, 「フロート充電における層状岩塩型構造リチウムイオン電池電極材料の評価」, 第 48 回中部化学関係学協会支部連合秋季大会, 2I12, 岐阜大学, 2017.11.12.
- [11] 門脇瑞樹・宮内駿・溝脇名津・東城友都・稲田亮史・櫻井庸司, 「集電体一体型微小電極を用いたチタン酸リチウムの形状・形態依存特性評価」, 第 48 回中部化学関係学協会支部連合秋季大会, 2I13, 岐阜大学, 2017.11.12.
- [12] 佐藤祐介・木佐賢人・喜井大揮・東城友都・稲田亮史・櫻井庸司, 「他元素置換したスピネル型マンガン酸リチウムの基礎検討」, 第 48 回中部化学関係学協会支部連合秋季大会, 2I15, 岐阜大学, 2017.11.12.
- [13] 青柳健吾・梅崎浩太郎・東城友都・稲田亮史・櫻井庸司, 「リチウムイオン電池用赤リン内包カーボンナノチューブ負極の電気化学特性評価」, 第 48 回中部化学関係学協会支部連合秋季大会, 2I16, 岐阜大学, 2017.11.12.
- [14] 宮内駿・門脇瑞樹・溝脇名津・東城友都・稲田亮史・櫻井庸司, 「オリビン系正極活物質単一粒子の電気化学特性における電気伝導性の影響」, 第 48 回中部化学関係学協会支部連合秋季大会, 2I17, 岐阜大学, 2017.11.12.
- [15] 稲田亮史・保田哲志・細川寛将・奥野晃平・塚原康平・東城友都・櫻井庸司, 「ガーネット型酸化物固体電解質-リチウム金属負極の界面形成条件の検討」, 第 58 回電池討論会, 1C07, 福岡国際会議場, 2017.11.14.
- [16] 村田芳明・高田祥希・尾畑智広・東城友都・稲田亮史・櫻井庸司, 「 V_2O_5 のカルシウムイオン挿入脱離特性における電解液中水分の影響」, 第 58 回電池討論会, 3D04, 福岡国際会議場, 2017.11.14.
- [17] 禰津昌文・村田芳明・稲葉隆太・東城友都・稲田亮史・櫻井庸司, 「カルシウムイオン電池用 $VO_2(B)$ 電極材料の合成及び電気化学特性評価」, 第 58 回電池討論会, 3D05, 福岡国際会議場, 2017.11.14.

- [18] T. Tojo, S. Yamaguchi, Y. Furukawa, K. Aoyanagi, K. Umezaki, R. Inada, and Y. Sakurai, “Phosphorus-encapsulated into Chemically-controlled Carbon Nanotubes for High-cycle Performance Anode in Lithium Ion Batteries”, Japan-Korea joint symposium on carbon materials, NV1, Gwangju, Korea, November 15, 2017.

【論文・書籍】

- [1] R. Inada, T. Okada, A. Bando, T. Tojo, and Y. Sakurai, “Properties of garnet-type $\text{Li}_6\text{La}_3\text{ZrTaO}_{12}$ solid electrolyte films fabricated by aerosol deposition method”, *Progress in Natural Science: Materials International*, 27 (3), 350-355, 2017.
- [2] K. Narumi, T. Mori, R. Kumasaka, T. Tojo, R. Inada, and Y. Sakurai, “Synthesis and properties of Li_3VO_4 - carbon composite as negative electrode for lithium-ion battery”, *AIP Conference Proceedings*, 1865, 060004(1)-060004(5), 2017.
- [3] 櫻井庸司・東城友都・稲田亮史, 「次世代電池用電極材料の高エネルギー密度、高出力化」, 株式会社技術情報協会, 第13章「プルシアンブルー類似体(PBA)のカルシウムイオン電池用電極としての特性評価」, pp. 507-513, 2017.
- [4] T. Tojo, R. Inada, Y. Sakurai, and Y. A. Kim, “Single-walled Carbon Nanotubes Directly-grown from Orientated Carbon Nanorings”, *Carbon Letters*, in press, 2018.
- [5] 櫻井庸司・東城友都・稲田亮史, 「ポストリチウムに向けた革新的二次電池の材料開発」, 株式会社エヌ・ティー・エス, 第6章 第2節「カルシウムイオン二次電池の開発」, in press, 2018.

3. 教授 三浦 純

【展示会】

- [1] 国際ロボット展 2017, 東京 BigSight, 人物検出システム展示, 2017.11.29-12.2.

【講演・講座・シンポジウム】

- [1] 三浦純, 「ロボットを賢くするには～知能ロボットのための情報処理技術～」, 豊橋市民大学トラム豊橋技術科学大学連携講座「人工知能と情報処理技術の最前線」, 豊橋技術科学大学, 2018. 2. 3.

【学会発表】

- [1] T. Sakai, K. Koide, J. Miura, S. Oishi, “Large-scale 3D Outdoor Mapping and On-line Localization using 3D-2D Matching”, *Proc. 2017 IEEE/SICE Int. Symp. on System Integration (SII-2017)*, Taipei, Taiwan, Dec. 2017
- [2] 田中翔大・大石修士・三浦 純, 「ステレオ視による歩行者検出」, 2017年ロボティクス・メカトロニクス講演会, 福島, 2017年5月.
- [3] 小出健司・三浦 純, 「D LIDAR を用いた携行型人物行動計測システム」, 2017年ロボティクス・メカトロニクス講演会, 福島, 2017年5月.

4. 教授 章 忠, 助教 秋月拓磨

【展示会】

- [1] 科学技術振興機構 大学発新産業創出プログラム (START) 技術シーズ選抜育成プロジェクト 成果発表展示会「Brighten up Ventures 2017-社会を変える9つのIoT-」, 『生理・身体情報を用いたドライバ状態モニタリングデバイスの開発』に関するデモ展示, 秋葉原コンベンションホール), 2017. 3.9

【講演・講座・シンポジウム】

- [1] 秋月拓磨, 「行動認識・理解のためのデータ解析」, 豊橋技術科学大学 先端データサイエンス講演会, 豊橋技術科学大学, 2018. 1.24

【学会発表】

- [1] 橋本裕幸・秋月拓磨・章忠, 「運転操作情報を用いた漫然状態の段階的判別に関する検討」, 第18回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会, 仙台国際センター, pp. 3019-3022, 2017. 12.20-22
- [2] 大久保和嗣・秋月拓磨・章忠, 「運転技能評価に向けたバス用ドライブレコーダの開発」, 第18回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会, 仙台国際センター, pp. 2373-2376, 2017. 12.20-22
- [3] 植田拓馬・秋月拓磨, 章忠, 「運転環境に適応する危険度の推定法に関する研究」, 第18回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会, 仙台国際センター, pp. 2369-2372, 2017. 12.20-22
- [4] 秋月拓磨・長澤潤・章忠・神尾郁好・高橋弘毅・大前佑斗, 「装着型センサを用いたドライバ状態検出手法の検討」, 統計数理研究所・共同研究集会「複雑系の逆問題とその周辺 (2)」, 統計数理研究所, p.3, 2017. 12.21-22
- [5] 長澤潤・秋月拓磨・神尾郁好・高橋弘毅・大前佑斗・章忠, 「生理・身体情報を用いたドライバ状態検出手法の検討」, 第60回自動制御連合講演会, 電気通信大学, Su11-1, pp.1555-1560, 2017. 11.10-12
- [6] 小林一夢・秋月拓磨・章忠, 「身体動作に着目したドライバの個人性評価法の検討」, ロボティクス・メカトロニクス講演会, ビックパレット福島, 2P1-N08(1)-(3), 2017. 5.10-13

【論文】

- [1] Takuma Akiduki, Kento Kawamura, Zhong Zhang and Hirotaka Takahashi, “Extraction and Classification of Human Gait Features from Acceleration Data”, ICIC Express Letters, Part B Applications, Accepted.
- [2] Zhong Zhang, Shogo Takayanagi, Takuma Akiduki and Lang Wei, “Development of Driver Psychology Evaluation System Based on Driving Operation Information”, ICIC Express Letters, Part B Applications, Accepted.

【特許】

- [1] 秋月拓磨・章忠・高橋弘毅, 「信号検出装置」, 特願 2017-216833, 2017.11.9

【受賞・表彰】

- [1] Takuma Akiduki, Zhong Zhang and Hirotaka Takahashi, “Best Paper Award in the 12th International Conference on Innovative Computing Information & Control: ICICIC 2017”, August, 2017.

5. 教授 上原秀幸, 助教 宮路祐一

【展示会】

- [1] 「Microwave Workshop & Exhibition 2017」, パシフィコ横浜, デモ・ポスター展示: 「位置情報を活用する無線電力伝送システム・ソフトウェア無線を用いた帯域内全二重通信システム」, 2017. 11.29-12.1

【講演・講座・シンポジウム】

- [1] 宮路祐一, 「無線分散ネットワークと同一周波数同時送受信」, 第6回 CCS/NetSci 合同ワークショップ, ピパの湯ゆーりん館, 2017. 8. 10-11

【学会発表】

- [1] 美和武・宮路祐一・上原秀幸, 「磁界結合した受電器の楕円近似を用いた三次元位置推定」, ASN 研究会, 北海道大学, 2017. 7

- [2] 美和武・宮路祐一・上原秀幸, 「磁界結合を用いたマルチホップ無線電力伝送における結合係数の推定」, 電子情報通信学会ソサイエティ大会, 東京都市大学, 2017.9.13
- [3] 宮路祐一・小松和暉・上原秀幸, 「[依頼講演]帯域内全二重の実現に向けた自己干渉除去技術」, RCS研究会, 東北工業大学, 2017.10.20
- [4] 垂井雄希・宮路祐一・上原秀幸, 「無線センサネットワークにおける障害物を考慮した移動アンカーノード利用型位置推定手法」, ASN研究会, 鶴岡市先端研究産業支援センター, 2017.11.16
- [5] 佐藤之斗・宮路祐一・上原秀幸, 「逐次干渉除去を用いたALOHAにおける受信失敗端末数に基づくDoS攻撃トラヒックの推定手法の研究」, RCS研究会, 広島アステールプラザ, 2017.12.15
- [6] 宮路祐一・上原秀幸, 「[依頼講演]帯域内全二重と自己干渉除去の構成」, RCS研究会, YRP横須賀リサーチパーク, 2018.3
- [7] 大島和気, 宮路祐一・上原秀幸, 「マルチホップネットワークにおけるフィードバックを用いた近傍探索時間の削減」, RCS研究会, YRP横須賀リサーチパーク, 2018.03
- [8] 石井建至・小松和暉・宮路祐一・上原秀幸, 「USRPを用いた帯域内全二重通信端末の試作機」, 電子情報通信学会総合大会, 東京電機大学, (発表日未定)
- [9] 福井崇久・小松和暉・宮路祐一・上原秀幸, 「帯域内全二重におけるアナログ自己干渉除去のための補助送信機のUSRPによる実装」, 電子情報通信学会総合大会, 東京電機大学, (発表日未定)
- [10] 富田北斗・宮路祐一・上原秀幸, 「仮想全二重におけるパケット破棄を抑制する再送方法」, 電子情報通信学会総合大会, 東京電機大学, (発表日未定)
- [11] 平岡朋星・宮路祐一・上原秀幸, 「電力増幅器の高調波歪みと掃引正弦波を利用した端末識別」, 電子情報通信学会総合大会, 東京電機大学, (発表日未定)

【論文】

- [1] Sho Sasaki, Yuichi Miyaji, and Hideyuki Uehara, “Energy Budget Formulation in Progress-Based Nearest Forwarding Routing Policy for Energy-Efficient Wireless Sensor Networks,” IEICE ED, vol.E100-D, no.12, pp.2808-2818, Dec. 2017.

【新聞掲載等】

- [1] 宮路祐一, エフエム豊橋 天伯之城ギカダイ, 「同時におしゃべり!?-無線全二重通信-」, 2017.8.19

【受賞・表彰】

- [1] 佐々木奨, 電子情報通信学会東海支部学生研究奨励賞(修士), 電子情報通信学会東海支部 2017.6.15

6. 准教授 金澤 靖

【展示会】

- [1] 「豊橋市大学連携調査研究費補助金 研究成果展示会」, 豊橋市役所 東館1階市民ギャラリー, 金澤 靖, デモおよびパネル展示: 「全方位カメラを用いた交通弱者のための危険検知システム」, 「2色覚の方に色を見分けやすくするための画像処理」, 「交通弱者のための危険検知システムの小型化・高精度化に関する研究」, 2017.4.24-28 (デモ: 4.28).

【講演・講座・シンポジウム】

- [1] 金澤 靖, 「画像処理技術の安全・安心への応用」, 平成29年度 豊橋技術科学大学一般公開講座 「未来ビークルシティ実現への技術展望」, 豊橋技術科学大学, 2017.11.24.

【学会発表】

- [1] R. Yamada, N. Ohta, Y. Kanazawa, Image modification for color defectives by mapping the position on confusion lines to pixel blinking, 電子情報通信学会福祉情報工学研究会 (WIT), 2018.3.9-10.

【新聞掲載等】

- [1] 「小型システムで360度危険検知 豊橋技科大 交通弱者向け開発」, 日刊工業新聞, 2017.5.15, 20面.
[2] 「“ノイズ”を付加 色の区別鮮明に 豊橋技科大 色覚障害者向け道路標識に応用」, 日刊工業新聞社, 2017.6.7, 23面.

7. 助教 松尾幸二郎, 准教授 杉木 直

【展示会】

- [1] 「ええじゃないかとははしカーフリーデー2017」, 豊橋駅前広小路通, 杉木直・松尾幸二郎, デモ展示: 「ドライビングシミュレータ・自転車シミュレータの体験」, 2017.9.24

【講演・講座・シンポジウム】

- [1] 松尾幸二郎, 「土木分野から交通を考える」, 豊橋工業高校出前事業 (あいち STEM ハイスクール研究指定事業), 豊橋工業高校, 2017.12.13
[2] 松尾幸二郎, 「交通ルールの価値を高めるために」, 愛知県警察脱ワースト交通安全シンポジウム, 愛知県警察本部, 2017.9.4
[3] 松尾幸二郎, 「地域交通の今と未来を考える ～人口減少・情報化時代の交通マネジメント～」, 平成29年度豊橋技術科学大学一般公開講座「未来ビークルシティ実現への技術展望」, 豊橋技術科学大学, 2017.11.17
[4] 杉木直, 「都市モデルを用いた土地利用と交通の政策分析」, 豊橋技科大 特別講演会, 豊田高等工業専門学校, 2017.5.24

【学会発表】

- [1] 近藤慶次郎・杉木直・松尾幸二郎・阪田知彦・石井儀光, 「立地適正化計画における居住誘導施策検討のための都市タイプ別の住み替え動向に関する研究」, 平成29年度土木学会中部支部研究発表会, 名古屋大学, 2018.3.2 (発表予定)
[2] 村田雄介・杉木直・松尾幸二郎, 「住宅市場を内生化した都市マイクロシミュレーションのための住宅ストック遷移の実態分析」, 平成29年度土木学会中部支部研究発表会, 名古屋大学, 2017.3.2 (発表予定)
[3] 浅野翔・杉木直・松尾幸二郎, 「自動運転による生産空間の持続可能性のためのQOL評価システム構築に関する研究」, 平成29年度土木学会中部支部研究発表会, 名古屋大学, 2018.3.2 (発表予定)
[4] 小松義浩・松尾幸二郎・杉木直・櫻木悠貴, 「自動車プローブデータを用いたゾーン30における抜け道交通実態の把握に関する研究」, 平成29年度土木学会中部支部研究発表会, 名古屋大学, 2018.3.2 (発表予定)
[5] 米川元太・松尾幸二郎・高橋功・杉木直・寺倉嘉宏, 「DSを用いた無信号横断歩道における路面プロジェクションの有効性評価に関する研究」, 平成29年度土木学会中部支部研究発表会, 名古屋大学, 2018.3.2 (発表予定)
[6] 小林頌平・杉木直・松尾幸二郎・櫻木悠貴, 「所属世帯による避難手段の相違と交通渋滞の発生を考慮した津波避難シミュレーション」, 平成29年度土木学会中部支部研究発表会, 名古屋大学, 2018.3.2 (発表予定)
[7] 高橋功・松尾幸二郎・米川元太・杉木直・寺倉嘉宏, 「路面プロジェクションに関する視認性評価

- 及び設置パターン検証], 第 15 回 ITS シンポジウム 2017, 九州大学伊都キャンパス, 2017.12.7-8
- [8] 櫻木悠貴・松尾幸二郎・杉木直, 「自動車プローブデータを活用した生活道路抜け道交通の地域間分析」, 第 56 回土木計画学研究発表会, 岩手大学上田キャンパス, 2017.11.4-6
- [9] 杉木直・鈴木温・宮本和明, 「住宅ストック遷移を内生化した都市マイクロシミュレーションの開発」, 第 56 回土木計画学研究発表会, 岩手大学上田キャンパス, 2017.11.4-6
- [10] Tan Yen Xin, Nao Sugiki and Kojiro Matsuo, “The Disaster Prevention Awareness of Foreign Residents and Disaster Management of Organizations for Foreign Employees”, IGNITE-AICCE'17 Conference, Penang, Malaysia, 2017.8.8-9
- [11] Kojiro Matsuo, Mitsuru Sugihara, Motohiro Yamazaki, Yasuhiro Mimura, Komei Kanno and Nao Sugiki, “Impacts of Monetary Incentive Measures on the Acceptability for Intelligent Speed Adaptation (ISA)”, IGNITE-AICCE'17 Conference, Penang, Malaysia, 2017.8.8-9
- [12] Nao Sugiki, Yoshiki Hirata and Kojiro Matsuo, “Tsunami Evacuation Simulation Considering Differences in Evacuation Means Depending on the Household Attribute”, IGNITE-AICCE'17 Conference, Penang, Malaysia, 2017.8.8-9
- [13] Yuki Sakuragi, Kojiro Matsuo and Nao Sugiki, “Actual Situation Analyses of Rat-Run Traffic on Community Streets Based on Car Probe Data”, IGNITE-AICCE'17 Conference, Penang, Malaysia, 2017.8.8-9
- [14] 佐々木幸一・松尾幸二郎・福本雅之・松本幸正・杉木直, 「デジタル日報データを用いた豊橋市内タクシー交通における福祉券利用実態の分析」, 第 55 回土木計画学研究発表会, 愛媛大学, 2017.6.10-11
- [15] 福本雅之・松尾幸二郎・松本幸正, 「雨天時のタクシー利用状況に関する分析—愛知県豊橋市の例」, 第 55 回土木計画学研究発表会, 愛媛大学, 2017.6.10-11
- [16] 松尾幸二郎・杉原暢・山崎基浩・三村泰広・楊甲・菅野甲明・杉木直, 「道路環境要因および個人の速度超過傾向を考慮した生活道路における助言型 ISA・インセンティブ型 ISA の効果検証 ～階層ベイズモデルを用いて～」, 第 55 回土木計画学研究発表会, 愛媛大学, 2017.6.10-11
- [17] 櫻木悠貴・松尾幸二郎・杉木直, 「自動車プローブデータを活用した生活道路抜け道交通の変動特性分析 ～愛知県豊橋市を対象として～」, 第 55 回土木計画学研究発表会, 愛媛大学, 2017.6.10-11
- [18] 杉木直・柏村晟也・大谷紀子・宮本和明, 「世帯マイクロシミュレーションの初期分布推定の安定性と再現性検証を踏まえた改良」, 第 55 回土木計画学研究発表会, 愛媛大学, 2017.6.10-11

【論文】

- [1] Masayuki Fukumoto, Kojiro Matsuo and Yukimasa Matsumoto, “A Study into the Factors Affecting the Number of Taxi Trips in Toyohashi, Japan”, Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol.12, 2018 (In print)
- [2] Nao Sugiki, Kazuaki Miyamoto, Akinari Kashimura and Noriko Otani, “Household micro-simulation model considering observed family histories in a suburban new town”, S. Geertman et al. (eds.), Planning Support Science for Smart Urban Futures, Lecture Notes in Geoinformation and Cartography, pp.207-230, 2017
- [3] Atsushi Suzuki, Nao Sugiki and Kazuaki Miyamoto, “Development of Spatial Micro-Simulation for Forecasting Households Distribution”, Proceeding of the 15th international conference on Computers in Urban Planning and Urban Management, Accepted, 2017

【新聞掲載等】

- [1] 豊橋市で順次環境整備—意識の改革を 自転車利用の先進都市へ, 東日新聞, 3 面 2017.8.7

【受賞・表彰】

- [1] 松尾幸二郎, 感謝状 (研究活動を通じた交通安全への寄与), 愛知県警察, 2018.1.30
- [2] 高橋功・松尾幸二郎・米川元太・杉木直・寺倉嘉宏, ベストポスター賞, ITS シンポジウム 2017, 2017.12.8

8. 教授 宮田 譲

【展示会】

- [1] 「オープンキャンパス」, 豊橋技術科学大学, 研究紹介ポスターの展示, 2017.8.26

【学会発表】

- [1] 花岡峻太・渋澤博幸・宮田譲, 「三河港周辺地域の津波経済被害とレジリエンスに関する研究」, 2017年日本応用経済学会春季大会, 久留米大学, pp.1-14, 2017.6.17-18
- [2] 坂本大貴・渋澤博幸・宮田譲, 「流域水害の経済被害と復旧プロセスに関するシミュレーション分析」, 日本環境共生学会第20回(2017年度)学術大会学術論文集, 高知工科大学, pp.239-246, 2017.9.23-24
- [3] 高橋楓蒨・渋澤博幸・宮田譲, 「三遠南信地域における空間経済効果の評価: 市町村間産業連関モデルを用いて」, 日本環境共生学会第20回(2017年度)学術大会学術論文集, 高知工科大学, pp.258-265, 2017.9.23-24
- [4] 杵本寛司・渋澤博幸・宮田譲, “Evaluating the Economic Damages of Transport Disruptions in Japan, China and South Korea: Interregional Input-Output Approach”, 日本地域学会第54回(2017年)年次大会, 立命館大学, pp.1-6, 2017.10.6
- [5] 花岡峻太・渋澤博幸・宮田譲, 「愛知県における津波経済被害とレジリエンスのシミュレーション分析」, 日本地域学会第54回(2017年)年次大会, 立命館大学, pp.1-6, 2017.10.6
- [6] 落合里咲・渋澤博幸・宮田譲・櫻井一宏, 「三河湾流域圏を対象とした環境経済分析に関する基礎的研究」, 日本地域学会第54回(2017年)年次大会, 立命館大学, pp.1-6, 2017.10.6
- [7] Marly Valenti Patandianant・宮田譲・渋澤博幸, ” Planning Circulation Tracks and Green Open Space for Tourism Amenities in Old District in Makassar, Indonesia”, 日本地域学会第54回(2017年)年次大会, 立命館大学, pp.1-6, 2017.10.6
- [8] 酒井 一・宮田 譲・渋澤博幸, 「豊橋市における環境共生型都市形成と二酸化炭素固定化技術導入の経済的影響評価」, 平成29年度土木学会中部支部研究発表会, 名古屋大学, pp.1-2, 2018.3.2
- [9] 庄子拓也・宮田 譲・渋澤博幸, 「南海トラフ巨大地震に対する地震情報提供による被害軽減効果」, 平成29年度土木学会中部支部研究発表会, 名古屋大学, pp.1-2, 2018.3.2
- [10] 松本 晃・宮田 譲・渋澤博幸, 「南海トラフ巨大地震による愛知県経済への影響評価分析」, 平成29年度土木学会中部支部研究発表会, 名古屋大学, pp.1-2, 2018.3.2
- [11] 細井俊学・宮田 譲・渋澤博幸, 「南海トラフ巨大地震による三遠南信地域への経済影響評価」, 平成29年度土木学会中部支部研究発表会, 名古屋大学, pp.1-2, 2018.3.2
- [12] Miyata, Y., Shibusawa, H. and Ito, D., “Agglomeration and Dispersion Mechanism of a System of Cities with Residential Land”, The 25th Pacific Conference of the RSAI, Tainan, Taiwan, pp.1-11, 2017.5.17-20
- [13] Shibusawa, H., Miyata, Y. and Ito, D., “Agglomeration and Dispersion Mechanism of a System of Cities with Residential Land”, The 64th Annual North American Meetings of the RASI, Vancouver, pp.1-15, 2017.11.8-11
- [14] Patandianant, M. V., Miyata, Y. and Shibusawa, H., “Street Corridor and Green Space Planning for Sightseeing in Old Town in Makassar, Indonesia”, The 64th Annual North American Meetings of the RASI, Vancouver, pp.1-10, 2017.11.8-11

【論文】

- [1] 渋澤博幸・高橋楓蒨・宮田譲・打田委千弘, 「三遠南信地域を対象とした産業構造の評価: 多地域

- 産業関連アプローチ」,「地域学研究」, Vol.47, No.1, pp.1-15, 2017
- [2] 渋澤博幸・宮田譲・打田委千弘,「三遠南信と周辺地域の地域間産業関連表の作成に関する研究」,『三遠南信地域連携研究センター紀要』, No.4, pp.40-45, 2017.6
- [3] Shibusawa, H. and Miyata, Y., “Measuring the Economic Effects of Japan’s Mikawa Port: Pre-and Post Disaster Assessments”, AIP Conference Proceedings 1892, 110001(2007), doi: 10.1063/1.5005738, American Institute of Physics, 2017
- [4] Irimoto, H., Shibusawa, H. and Miyata, Y., “Evaluating the Economic Damages of Transport Disruptions using a Transnational and Interregional Input–Output Model for Japan, China, and South Korea”, AIP Conference Proceedings 1892, 110002 (2017), doi: 10.1063/1.5005739, American Institute of Physics, 2017
- [5] Rafiee, A., Gordi, E., Lu, W., Miyata, Y., Shabani, H., Mortezaazadeh, S. and Hoseini, M., “The Impact of Various Festivals and Events on Recycling Potential of Municipal Solid Waste in Tehran, Iran”, Journal of Cleaner Production, No.183, pp.77-86, 2018

【著書】

- [1] Miyata, Y., Shibusawa, H., Permana, I. and Wahyuni, A., “Environmental and Natural Disaster Resilience of Indonesia”, Springer, Singapore, 2018 (in press)

9. 准教授 渋澤博幸

【展示会】

- [1] 「オープンキャンパス」, 豊橋技術科学大学, 研究紹介ポスターの展示, 2017.8.26

【講演・講座・シンポジウム】

- [1] 渋澤博幸,「広域観光の空間経済効果について」, 未来ビークルシティリサーチセンター第21回シンポジウム「新たな観光戦略による都市・地域の未来」, 豊橋技術科学大学, 2017.11.27
- [2] 渋澤博幸,「地域経済のつながりの見える化について—愛知県と沖縄県の市町村産業関連分析から—」, 愛知大学中部産業研究所第2回セミナー, 愛知大学中部地方産業研究所, 2018.1.20
- [3] 渋澤博幸・今西衛・打田委千弘,「観光越境地域における観光と経済」, 越境地域政策研究フォーラム (愛知大学三遠南信地域連携研究センター), 愛知大学, 2018.2.10

【学会発表】

- [1] 渋澤博幸・島袋伊津子・打田委千弘,「愛知県と沖縄県を対象とした市町村間産業構造の比較分析」, 2017年日本応用経済学会春季大会, 久留米大学, pp.1-16, 2017.6.17-18
- [2] 花岡峻太・渋澤博幸・宮田譲,「三河港周辺地域の津波経済被害とレジリエンスに関する研究」, 2017年日本応用経済学会春季大会, 久留米大学, pp.1-14, 2017.6.17-18
- [3] 櫻井一宏・渋澤博幸,「流域モデルによる環境政策評価」, 2017年日本応用経済学会春季大会」, 久留米大学, pp.1-15, 2017.6.17-18
- [4] 坂本大貴・渋澤博幸・宮田譲,「流域水害の経済被害と復旧プロセスに関するシミュレーション分析」, 日本環境共生学会第20回(2017年度)学術大会学術論文集, 高知工科大学, pp.239-246, 2017.9.23-24
- [5] 神津慶児・渋澤博幸・松尾幸二郎・杉木直,「自動車事故の外部性と保険プレミアム: 都道府県を対象として」, 日本環境共生学会第20回(2017年度)学術大会学術論文集, 高知工科大学, pp.247-252, 2017.9.23-24
- [6] 坂井原直樹・櫻井一宏・山口誠・鈴木聰士,「観光消費の空間経済効果の計測~北海道市町村を対象として~」, 日本環境共生学会第20回(2017年度)学術大会学術論文集, 高知工科大学, pp.253-257, 2017.9.23-24
- [7] 高橋楓蔭・渋澤博幸・宮田譲,「三遠南信地域における空間経済効果の評価: 市町村間産業関連モ

- デルを用いて」, 日本環境共生学会第 20 回(2017 年度)学術大会学術論文集, 高知工科大学, pp.258-265, 2017.9.23-24
- [8] 杵本寛司・渋澤博幸・宮田譲, “Evaluating the Economic Damages of Transport Disruptions in Japan, China and South Korea: Interregional Input-Output Approach”, 日本地域学会第 54 回(2017 年)年次大会, 立命館大学, pp.1-6, 2017.10.6
- [9] 花岡峻太・渋澤博幸・宮田譲, 「愛知県における津波経済被害とレジリエンスのシミュレーション分析」, 日本地域学会第 54 回(2017 年)年次大会, 立命館大学, pp.1-6, 2017.10.6
- [10] 落合里咲・渋澤博幸・宮田譲・櫻井一宏, 「三河湾流域圏を対象とした環境経済分析に関する基礎的研究」, 日本地域学会第 54 回(2017 年)年次大会, 立命館大学, pp.1-6, 2017.10.6
- [11] Shibusawa, H., Sakurai, K. and Yamaguchi, M., “Evaluating the Spatial Economic Impacts of Tourism in Shizuoka Prefecture, Japan: An Inter-regional Input-Output Approach”, The 25th Pacific Conference of the RSAI, Tainan, Taiwan, 2017, pp.1-17, 2017.5.17-20
- [12] Miyata, Y., Shibusawa, H. and Ito, D., “Agglomeration and Dispersion Mechanism of a System of Cities with Residential Land”, The 25th Pacific Conference of the RSAI, Tainan, Taiwan, pp.1-11, 2017.5.17-20
- [13] Shibusawa, H., Sakurai, K. and Yamaguchi, M., “Evaluating Spatial Economic Impacts of Tourism: A Municipalities Input-Output Model”, The 57th ERSA Congress, Groningen, Netherland, pp.1-18, 2017.8.29-9.1
- [14] Shibusawa, H., “Spatial Economic Impacts of Regional Tourism”, Mini Advanced Brainstorm Carrefour (ABC), The Science of Space: New Roadmaps, The Regional Science Academy (TRSA), University of Tsukuba, 2018.1.19
- [15] Sakurai, K. and Shibusawa, H., “Simulation Analysis of the Land Use Conversion and Industrial Subsidy Policy as a Water Environment Policy in the River Basin”, The 57th ERSA Congress, Groningen, Netherland, pp.1-10, 2017.8.29-9.1
- [16] Shibusawa, H., Miyata, Y. and Ito, D., “Agglomeration and Dispersion Mechanism of a System of Cities with Residential Land”, The 64th Annual North American Meetings of the RASI, Vancouver, pp.1-15, 2017.11.8-11
- [17] Sakurai, K. and Shibusawa, H., “The Simulation Model of the Environment-economic Policy Evaluation Based on the Catchment Area”, The 64th Annual North American Meetings of the RASI, Vancouver, Canada, pp.1-10, 2017.11.8-11
- [18] Shibusawa, H., “Natural Disaster Risk and Resilience: Japan Perspective”, The 7th Annual Convention of International Academy of Medical Specialists, Seda Vertis North, Diliman Quezon City, Philippines, pp.1-21, 2017.11.19-20
- [19] Shibusawa, H., Sutee Anantsuksomsri, Nij Tontisirin, and Nattapong Puttanapong. “A Preliminary Analysis of the Regional Economy and Industrial Structure using the Multi-Regional Input-Output Table in Thailand”, Center for China and Asian Studies International Workshop on Japanese companies operating and Local Consumer behavior in East Asia, Hanoi, Vietnam, pp.1-15, 2017.10.9-10
- [20] Shibusawa, H., Sakaibara, N., and Sakurai, K., “Evaluating the Spatial Effects of Tourism Consumption: A Municipalities Input-Output Model”, the WRSA 57th Annual Meeting, Pasadena, California, USA, pp.1-18, 2018.2.11-14

【論文】

- [1] 渋澤博幸・高橋楓路・宮田譲・打田委千弘, 「三遠南信地域を対象とした産業構造の評価：多地域産業連関アプローチ」, 『地域学研究』, Vol.47, No.1, pp.1-15, 2017
- [2] 渋澤博幸・宮田譲・打田委千弘, 「三遠南信と周辺地域の地域間産業連関表の作成に関する研究」, 『三遠南信地域連携研究センター紀要』, No.4, pp.40-45, 2017.6
- [3] Shibusawa, H. and Miyata, Y., “Measuring the Economic Effects of Japan’s Mikawa Port: Pre-and Post Disaster Assessments”, AIP Conference Proceedings 1892, 110001(2007), doi: 10.1063/1.5005738, American Institute

of Physics, 2017

- [4] Irimoto, H., Shibusawa, H. and Miyata, Y., “Evaluating the Economic Damages of Transport Disruptions using a Transnational and Interregional Input–Output Model for Japan, China, and South Korea”, AIP Conference Proceedings 1892, 110002 (2017), doi: 10.1063/1.5005739, American Institute of Physics, 2017

【著書】

- [1] 洪澤博幸, 「東三河の工業動向」, 東三河の経済と社会 第 8 輯, 愛知大学中部地方産業研究所, pp.271-280, 2017.3
- [2] 打田委千弘・洪澤博幸, 「愛知県及び東三河地域の全要素生産性(TFP)の計測—生産関数アプローチ—」, 愛知大学中部地方産業研究所, pp.67-82, 2017.3
- [3] Shibusawa H., “Evaluating Dynamic, Regional, and Economic Impacts of the Tokai Earthquake. In: Tokunaga S., Resosudarmo B. (eds) Spatial Economic Modelling of Megathrust Earthquake in Japan”. New Frontiers in Regional Science: Asian Perspectives, vol 11. Springer, Singapore, pp.289-311, 2017, DOI https://doi.org/10.1007/978-981-10-6493-7_11

1 O. 特定教授 中川勝文, 特定助教 川村洋介

【講演・講座・シンポジウム】

- [1] 西嶋春幸, 「二相流衝撃波の形態と圧力変動」, 日本伝熱学会東海支部主催第 28 回東海伝熱セミナー, 蒲郡荘, 2017.9.22-23.

【学会発表】

- [1] Yuma Hirano, Masafumi Nakagawa, Yosuke Kawamura, “DECOMPRESSION BOILING IN A SUPERSONIC TWO-PHASE FLOW NOZZLE WITH THE REFRIGERANT HFO-1234yf”, The Ninth JSME/KSME Thermal and Fluids Engineering Conference (TFEC9), Okinawa Convention Center(Japan), USB Memory(TFEC9-1284), 2017.10.28-30.
- [2] Kazuyoshi Sadamura, Haruyuki Nishijima, Ken Moriyama, Yosuke Kawamura, Masafumi Nakagawa, “EXPERIMENTAL STUDY ON THE PRESSURE FLUCTUATION DUE TO A TWO-PHASE FLOW SHOCKWAVE IN AN EJECTOR”, The Ninth JSME/KSME Thermal and Fluids Engineering Conference (TFEC9), Okinawa Convention Center(Japan), USB Memory(TFEC9-1305), 2017.10.28-30.
- [3] 川村洋介・猪澤宗一郎・横山佳之・中川勝文, 「二相流サイクロンノズルに発生する気柱の不安定性に関する研究」, 日本伝熱学会第 54 回日本伝熱シンポジウム, 大宮ソニックシティ(埼玉県), USB Memory(C232), 2017.5.24-26.

【論文】

- [1] Yuma Hirano, Masafumi Nakagawa and Yosuke Kawamura, “DECOMPRESSION BOILING IN A SUPERSONIC TWO-PHASE FLOW NOZZLE WITH THE REFRIGERANT HFO-1234yf”, Proceedings of the Ninth JSME/KSME Thermal and Fluids Engineering Conference (TFEC9), TFEC9-1284, pp.1-5, 2017.
- [2] Kazuyoshi Sadamura, Haruyuki Nishijima, Ken Moriyama, Yosuke Kawamura and Masafumi Nakagawa, “EXPERIMENTAL STUDY ON THE PRESSURE FLUCTUATION DUE TO A TWO-PHASE FLOW SHOCKWAVE IN AN EJECTOR”, Proceedings of the Ninth JSME/KSME Thermal and Fluids Engineering Conference (TFEC9), TFEC9-1305, pp.1-5, 2017.
- [3] 西嶋春幸・定村和佳・川村洋介・中川勝文, 「二相流ノズル出口に発生する衝撃波による圧力変動に関する研究」, 日本機械学会論文集, Vol.83-No.851, pp.1-12, 2017.
- [4] Haruyuki NISHIJIMA, Kyohei TSUCHI, Yosuke KAWAMURA and Masafumi NAKAGAWA, “Visualization of Two-phase Flow Shock Wave in an Ejector -Velocity Measurement of Droplets in an Ejector-”, Transactions of the Japan Society of Refrigerating and Air Conditioning Engineers., Vol.34-No.1, pp.47-56, 2017.



未来ビークルシティリサーチセンター

－ スマート未来ビークルシティ事業 －

平成 29 年度研究成果報告書

発 行 平成 30 年 3 月

発行者 国立大学法人豊橋技術科学大学

未来ビークルシティリサーチセンター

〒441-8580 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘 1-1

電話 (0532) 44-6574