

# MaaS・CASE 及び人工知能技術に基づく モビリティシステムと次世代観光情報サービス

---

---

## ◇研究代表者

工学部 情報工学科 教授 片山 謙吾

## ◇研究メンバー

工学部 電気電子システム学科 教授 笠 展幸

工学部 電気電子システム学科 講師 荒井 伸太郎

工学部 情報工学科 講師 小田 哲也

総合情報学部 情報科学科 講師 廣田 雅春

## ◇本プロジェクトの背景と目標

近年の二酸化炭素排出量削減や交通に関する環境・社会問題を受け、次世代のモビリティ社会の実現に向けた要請が強まってきた。従来の化石燃料による燃焼効率や二酸化炭素排出量の面で有利となる電気自動車の本格的な普及が不可欠となっている。また自動運転技術の進展によって、交通渋滞や交通事故の低減をはじめ、高齢者や過疎地における交通問題の緩和など、これまで解決が困難とされてきた社会問題の解決に大きな期待がよせられている。さらに人工知能技術の発展によって、より便利で快適な生活・労働環境の改善・促進と共に、新たな交通・物流をはじめ、観光も含めた次世代サービスの期待も高まりつつある。

本プロジェクトは、上述の社会的要請のもと、MaaS・CASE 及び人工知能技術に基づくスマートモビリティ社会に向けて要求される主要な技術・システムの開発を目的とする。具体的には、電気自動車や乗合型バス・タクシー、物流における運搬手段の次世代モビリティのためのモータ制御システムの開発をはじめ、従来とは異なる移動・運搬手段としてのサービスや形態が予想されるため、これらの多様化するモビリティの効率的な連携、オンデマンド交通サービスの検討や、それらモビリティの配車や乗降ポイント、シェアリングスポットや充電ステーションなどのインフラ設備の最適配置を目指す群知能・最適化システムやIoT・情報通信システムを開発する。さらに、車内空間の快適性など、モビリティと利用者をつなぐ環境知能システムも視野にいたした次世代モビリティシステムと、ソーシャルビッグデータを利用した人工知能技術に基づく次世代観光情報サービスとの融合によって、近郊・郊外・過疎地におけるモビリティだけでなく、観光客も利用可能な、地域活性化を促進・包含するシステムの開発を目指す。

## ◇プロジェクトの進捗状況

本プロジェクトは次の5つの研究分野に大別される。

【電気自動車モータ制御分野】

【モビリティ通信分野】

【モビリティ配車分野】

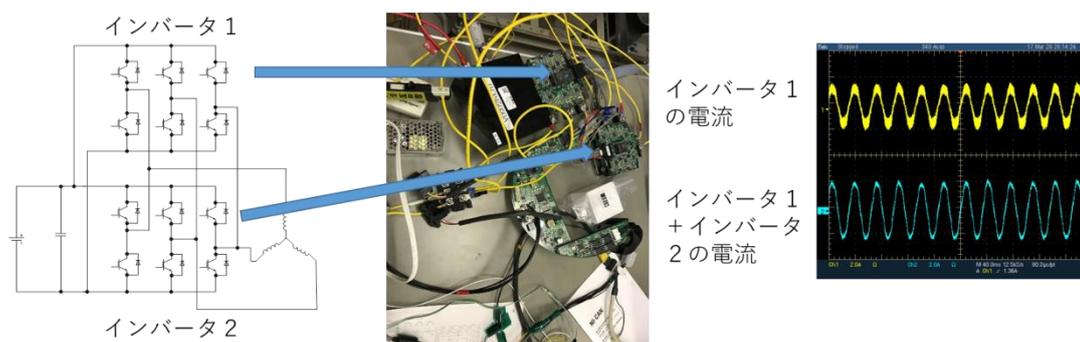
【モビリティインフラ配置分野】

【観光情報サービス分野】

以下では、それぞれについて進捗状況を報告する。

### 【電気自動車モータ制御分野】

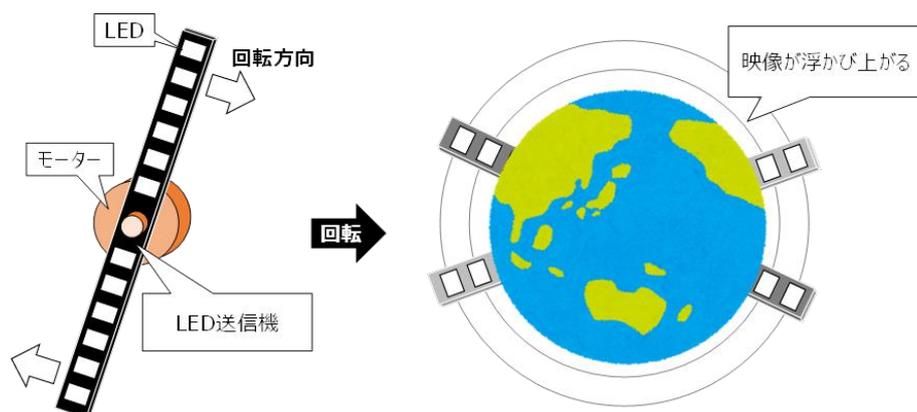
インバータ並列化システムについて開発を進めている。



インバータを並列化する場合に問題となる遅延を補償し、出力電流を2倍にするシステム

### 【モビリティ通信分野】

MaaS が提供するサービスを表示し、同時に、その情報をユーザに送信する技術の開発をすすめている。具体的には、LED ディスプレイ、特に、「LED 回転式 3D ホログラムディスプレイ」を送信機に、受信機にスマートフォンのカメラを用いた新しい可視光通信システムを開発する。この回転式ディスプレイは、一列に並べた N 個の LED をプロペラののように高速回転させ、回転角度毎に異なる点滅をさせることで、映像をまるで空間に浮いているように見せられる人間の目の錯覚を利用した技術である。この LED が点滅しながら回転する様子を受信機であるカメラにより回転速度以下の速さで露光して撮影すれば、N 個×回転角度数分の点滅の変化を 1 枚の撮影画像に捉えられる。下図は、LED 回転式 3D ホログラムディスプレイのイメージである。

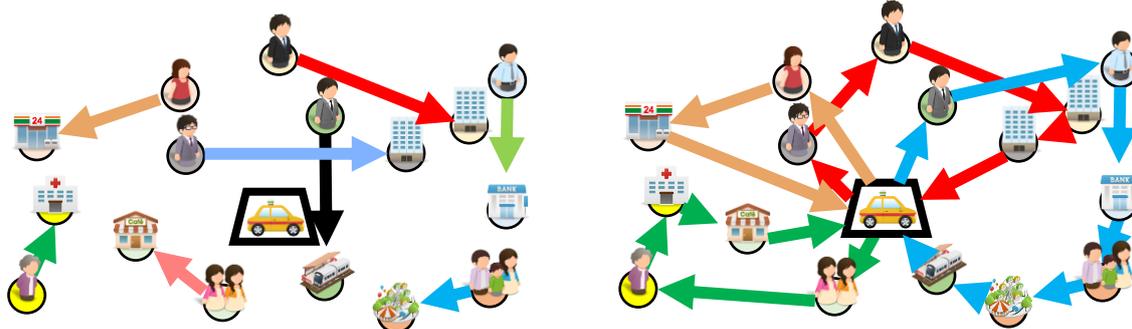


「研究業績」

- Shintaro Arai, Masayuki Kinoshita, and Takaya Yamazato, “Optical Wireless Communication: A Candidate 6G Technology?”, IEICE Transactions on Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences, Vol. E104-A, No. 1, Jan. 2021.
- 唐 正強, 荒井 伸太郎, 中山 晃典, “高速可視光通信のための回転式 LED 送信機の開発”, OUS フォーラム, 2020.

【モビリティ配車分野】

個人所有のモビリティから、相乗り・シェアリングの形態へ変革することが予測されていることから、効率的なモビリティ配車システムのアルゴリズム開発を進めている。以下の左図は、各利用者が要求する乗車・降車地点例を示し、右図はその要求を満たす、4台のシェアリングタクシー（モビリティ）による配車サービスの計画例を示す。



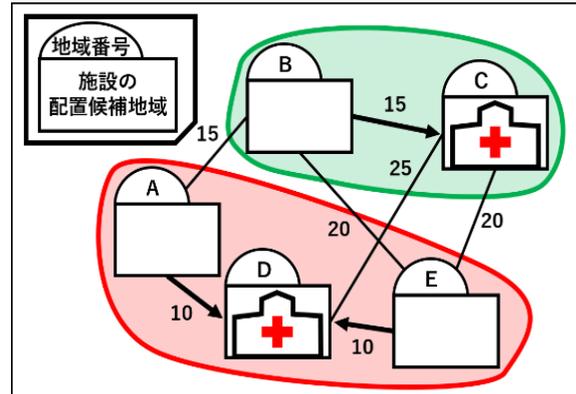
「研究業績」

- Nobuki Saito, Tetsuya Oda, Aoto Hirata, Yuto Hirota, Masaharu Hirota and Kengo Katayama, “Design and Implementation of a DQN Based AAV”, Proc. of The 15-th International Conference on Broadband and Wireless Computing, Communication and Applications (BWCCA-2020), 2020.
- 能勢 哲平, 三宅 孝史, 金原 一步, 小田 哲也, 片山 謙吾, “次世代モビリティシェアリングシステムの開発”, OUS フォーラム, 2020.

- 片山 謙吾, “AI 基礎研究における探索・最適化アルゴリズム”, IoT・AI・画像処理分野のミニシーズ発信会 (企業と大学との縁結び事業), 2020.
- 小田 哲也, “AI と IoT の複合的な応用”, IoT・AI・画像処理分野のミニシーズ発信会 (企業と大学との縁結び事業), 2020.

#### 【モビリティインフラ配置分野】

次世代モビリティ社会を構成する各種インフラの配置場所の決定はその都市の住民の生活に大きく影響することから, モビリティインフラをはじめ, 最適な各種インフラ配置にもとづくスマートシティを構成するための最適化システムの開発をすすめている. 右図は, 各地域から地域住民の利便性等に配慮して, 施設 (例として病院) の建設・配置場所を計画する一例を示す.



#### 「研究業績」

- Takafumi Miyake, Kengo Katayama, Kazuho Kanahara and Tetsuya Oda, “Applying a Local Search for the Uncapacitated p-Median Problem to the Capacitated Problem”, Proc. of The IEEE 9-th Global Conference on Consumer Electronics (IEEE GCCE-2020), 2020.
- Aoto Hirata, Tetsuya Oda, Nobuki Saito, Kazuho Kanahara, Masaharu Hirota, Kengo Katayama, “Approach of a Solution Construction Method for Mesh Router Placement Optimization Problem”, Proc. of The IEEE 9-th Global Conference on Consumer Electronics (IEEE GCCE-2020), 2020.
- Aoto Hirata, Tetsuya Oda, Nobuki Saito, Masaharu Hirota and Kengo Katatama, “A Coverage Construction Method Based Hill Climbing Approach for Mesh Router Placement Optimization”, Proc. of The 15-th International Conference on Broadband and Wireless Computing, Communication and Applications (BWCCA-2020), 2020.
- 三宅 孝史, 金原 一步, 小田 哲也, 片山 謙吾, “スマートシティ・次世代モビリティ分野において最適な施設配置を求めるには”, OUS フォーラム, 2020.
- 平田 蒼人, 廣田 悠人, 長井 祐樹, 齋藤 伸樹, 小田 哲也, 片山 謙吾, “無線通信の性能向上を図るためのメッシュルータ配置最適化システムの開発”, OUS フォーラム, 2020.



- Yuki Nagai, Nobuki Saito, Aoto Hirata, Tetsuya Oda, Masaharu Hirota and Kengo Katayama, “Approach of a Word2Vec Based Tourist Spot Collection Method Considering COVID-19”, Proc. of The 15-th International Conference on Broadband and Wireless Computing, Communication and Applications (BWCCA-2020), 2020.
- 長井 祐樹, 平田 蒼人, 廣田 悠人, 齋藤 伸樹, 小田 哲也, 片山 謙吾, “COVID-19 の感染確率を考慮した観光地の推薦システムの開発”, OUS フォーラム, 2020.
- 飯山 翔太, 廣田 雅春, 小田 哲也, “ソーシャルメディア上のユーザの属性の分析”, OUS フォーラム, 2020.

以上