

戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第3期／  
スマートモビリティプラットフォームの構築／  
スマートモビリティプラットフォーム構築のための  
マーケットデザインによる経済学的・数理工学的研究

研究代表機関：東北大学

2025年3月

# ■ 目次

---

## • 事業概要

- 背景、目的 (p3)
- 取り組み課題 (p4)
- 3課題間連携(p5)
- 達成目標 (p6)
- ロードマップ (p7)

## • 研究成果報告

- 成果のまとめ(p8,9)
- 1) 地域モビリティ資源の実情調査 (p10,11)
- 3) マーケットデザインの観点からモビリティサービス市場における補助金を含めた数理経済モデルの作成(p11~13)
- 4) 3課題連携(スマモビースマエネーロボティクス)モビリティプラットフォームでの指標公開による影響の研究 (p14~15)
- 国際連携テーマ (p16)
- 付録: 2) モビリティサービス市場における補助金制度調査 (p17~21)

# ■ 事業概要

## 背景

地域にはさまざまなモビリティ資源があり、人やモノの移動にはモビリティ資源を利用したモビリティサービスが提供されている。

(自動車、バス、鉄道、トラック、バイク、自転車など)

- ↳ 自らの運転によるサービス
- ・タクシーによる配車サービス
- ・介護施設や飲食店の送迎サービス

現在のモビリティ利用は参入規制・補助金などによって決定づけられている場面が多い。  
→バスに対して補助金が出ることで、路線維持が可能。補助の大きさによって便数も決まる。  
その地域の実情にあったモビリティが提供できているかは疑問が残る。

地域にはタクシーや通学・介護送迎バスなど利用余地のあるモビリティ資源が存在し、それらを有効活用することでモビリティサービスの利便性と効率性が見込まれる。

## 目的

モビリティ資源を最大に活かすために、マーケットデザインの観点から以下の点を実施する。

- ・ **モビリティサービス市場とそれを扱うプラットフォームの制度のデザイン検討**
- ・ **地域のモビリティサービス需要に応えられるような制度デザイン**
- ・ **データに基づく数理工学的アプローチにより妥当性検証**

# ■ 事業概要 / 取り組み課題

## サブ課題Ⅱ

### ⑧スマートモビリティサービスの提供がより容易になるような マーケットデザインの経済学的研究

診断ガイドラインでの検証プロセスや、モビリティ・リ・デザイン  
レポートでの分析プロセスにおいて適用が期待される  
マーケットデザインの考え方を整理し、具体的に適用する。

成果を基に、以下のサブ課題への取り組みのサポートを行う。

- ① 地域モビリティ資源の実情把握
- ④ 地域モビリティ・リ・デザイン・レポート(計画指針)の作成と  
日本発リ・デザイン指標の開発
- ⑦-9 制度、ルールの提案
- ⑱ 地域モビリティ資源を生かした地域の類型化・特定に向けた  
実践的調査(アクション・リサーチ)、普及展開活動

# 3課題連携テーマ

仮説：ライドシェアの情報の非対称性から生じる不安感やそれに伴う市場縮小を回避するため、ドライバーの生体データや車両情報データを乗客に開示することで情報の非対称性を破り、安心感を与えられるか。

### スマートモビリティプラットフォーム

- ・現モビリティサービス市場の課題調査
- ・モビリティサービスの取引ルールについての整理
- ・モビリティサービス事業者の参画と生体計測

サービスデザインの提案  
データ提供

### ロボティクス

- ・小型生体モニタリング機器活用
- ・心活動・体動など様々なバイタルデータを日常的に集積・解析・AI処理

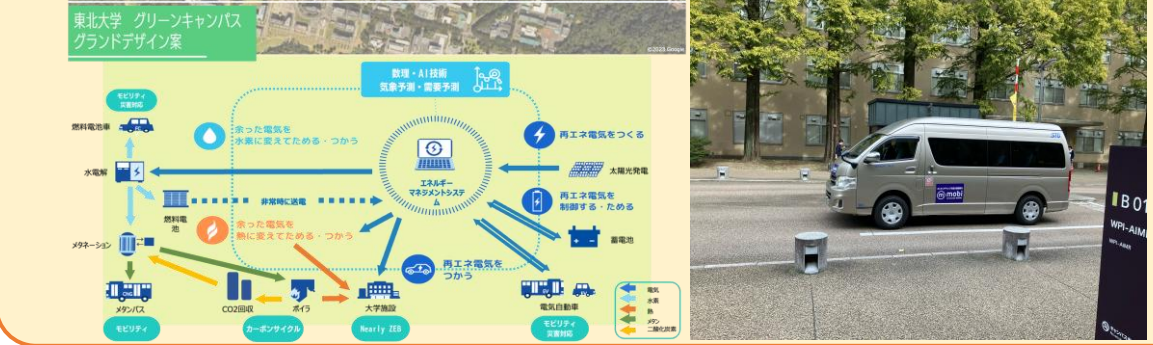
モデルの一般化  
バス運営費(補助)に対する提言

『小型生体モニタリング機器を用いた職業ドライバーの包括的支援と輸送の安全性向上』の提供

実証実験地の提供  
データ提供

### スマートエネルギーマネジメント：市場設計及び省エネルギー走行の検討・検証

- ・マッチングメカニズムの考察
- ・移動データを活用した予測モデル構築及びそのシミュレーション



### 国際連携

マレーシア、ベトナム等への展開を実施  
現地交通への適応

### データ戦略

取得した車両情報をデータ連携WGへ

# ■ 事業概要 / 達成目標

---

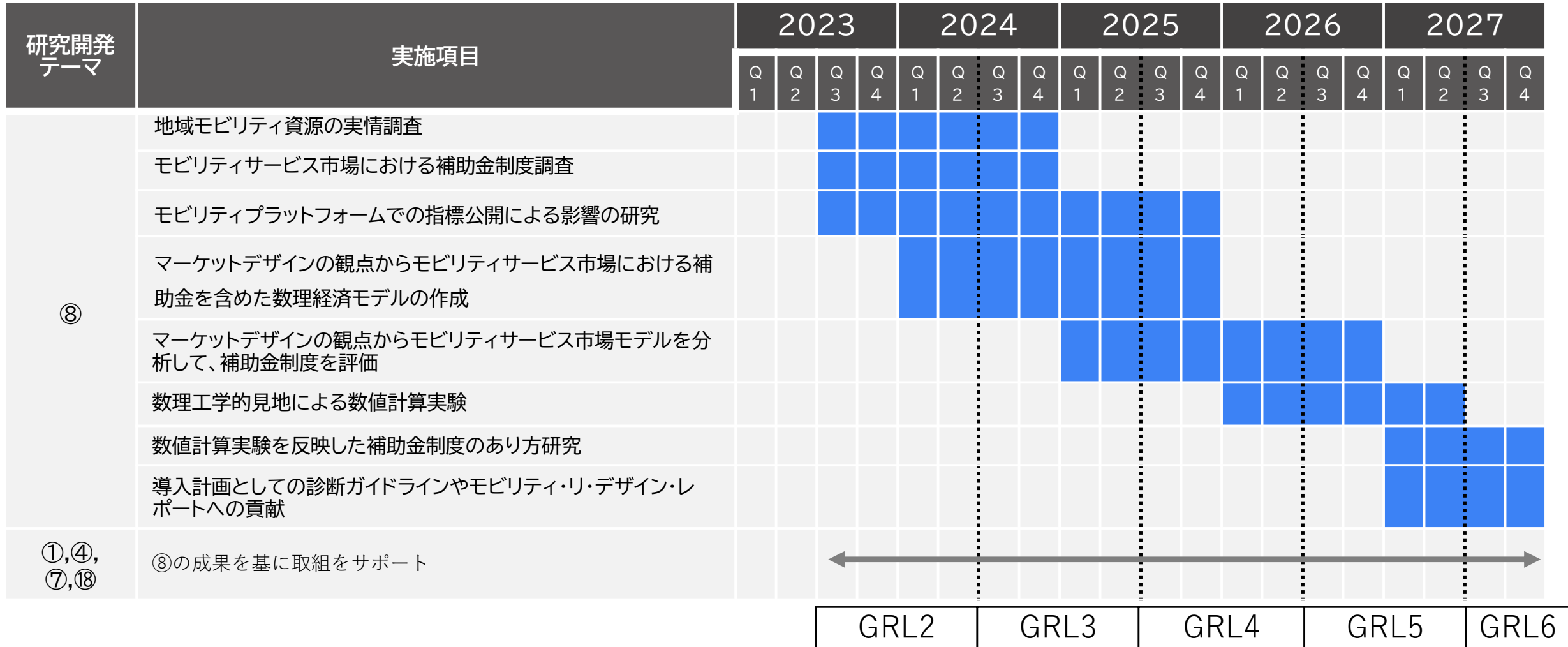
## 2025年度の間目標：GRL4（制度のコンセプト化）達成

- モビリティサービス市場における補助金制度についての問題提起  
（特に海外との比較も含めた国内の補助金制度の課題）、プラットフォームに表示する安全性指標および環境負荷指標がプラットフォームの成立性に与える影響について取りまとめ

## 2027年度の最終目標：GRL6（導入計画）達成

- 数理工学的見地を含んだ数値計算実験を反映した補助金制度のあり方について最終提言を取りまとめ

# ロードマップ



## 1) 地域モビリティ資源の実情調査

(SIP3スマエネ課題との連携で実施)

- モビリティに利用可能な再生可能エネルギー資源として、太陽光発電・バイオマス発電・その他の3グループを検討
- モビリティ資源として、個人利用EV・再エネ由来オンデマンド交通に加えて、小型モビリティ導入を検討
- オンデマンドバス実証のデータ分析

## 2) モビリティサービス市場における補助金制度調査

- 各モビリティに対する行政、自治体からの補助金について網羅的に調査

## 3) マーケットデザインの観点からモビリティサービス市場における補助金を含めた数理経済モデルの作成

- 業務車両に乗客を乗せることも含めた全車種マッチングの経済モデルの開発・分析、東北大キャンパス実証を見据えたシミュレーションによる効果測定  
⇒日本版ライドシェア、公共ライドシェアの制度設計を含めた、道路運送法第78条への政策提言を目指す (外部報告：日本経済新聞記事掲載1件、修士学位論文1件)
- 太陽光エネルギー資源と電動モビリティをつなぐネットワーク運用のための数理モデル開発と分析 (外部報告：IEEE国際会議発表・査読論文採択1件(Ando, Kon, Kurino, and Takahara, 2024))

## 4) 3 課題連携 (スマモビースマエネーロボティクス) モビリティプラットフォームでの指標公開による影響の研究

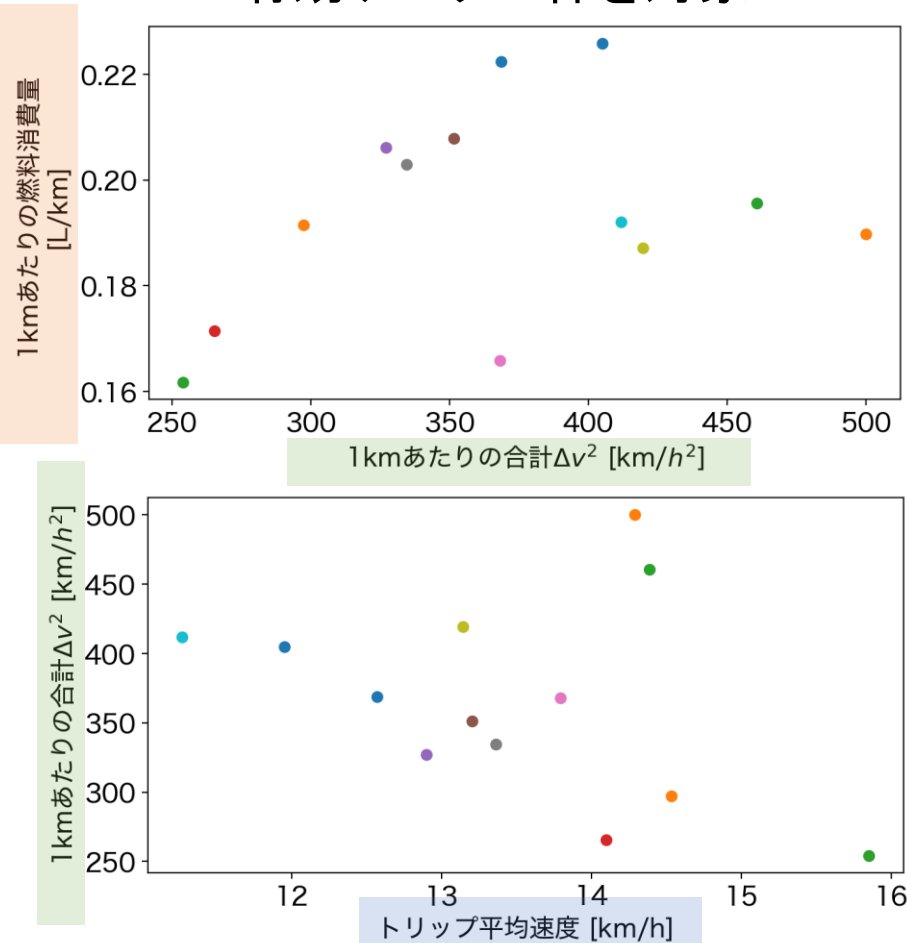
- 客観的な安全性指標をプラットフォームで公開するための、職業ドライバーの生体データと車両データの取得
- 経済理論モデルの開発と分析 (修士学位論文1件)
- 職業ドライバーの生体指標と安全性指標をプラットフォームで表示する効果測定のための、アンケート作成と配車アプリ上表示の実証実験と基礎分析 (予定)

# ■ 研究成果報告 / 1) 地域モビリティ資源の実情調査

## ガソリン車・EV実測燃費データ解析

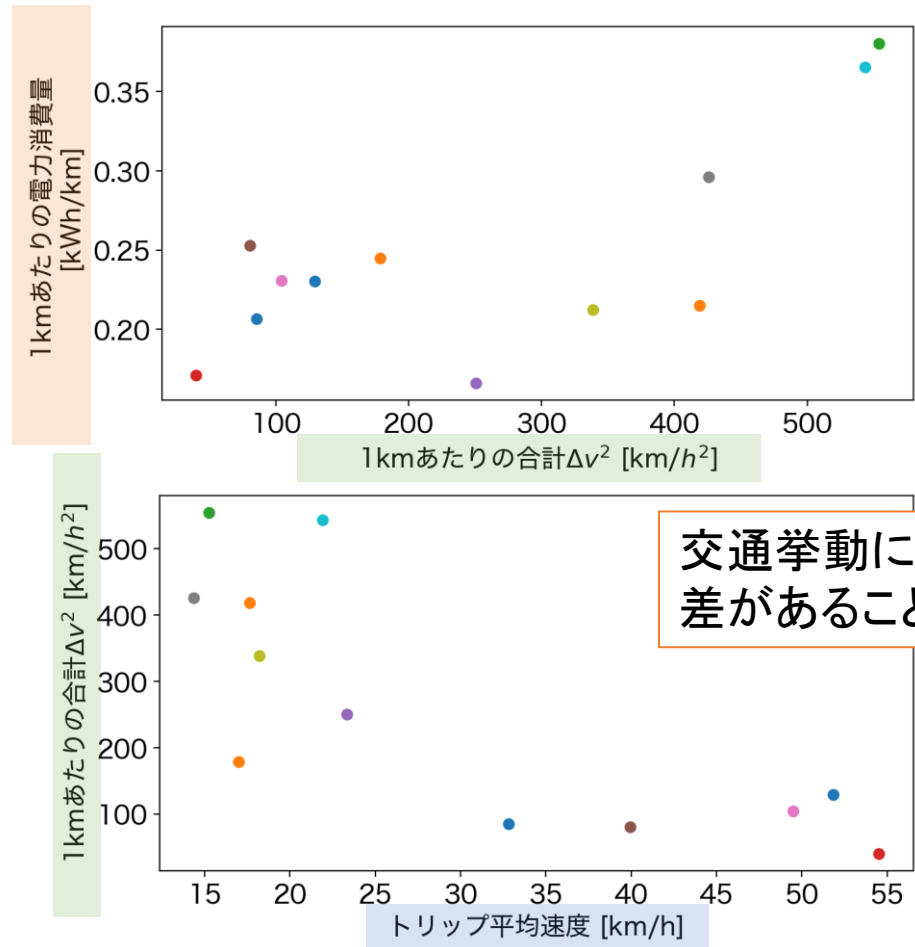
### 【ガソリンオンデマンドバス】

有効データ13件を対象



### 【EV乗用車】

有効データ12件を対象



交通挙動によって燃費に  
差があることが示唆

：距離あたりの速度変化 $\Delta v$ （増加時のみ）の二乗和の合計値

# ■ 研究成果報告 / 3) マーケットデザインの観点からモビリティサービス市場における補助金を含めた数理経済モデルの作成

## 日本経済新聞へ記事を寄稿

- 日本版ライドシェア：タクシー会社主体で、一般ドライバーの運行管理はタクシー会社が行い、ライドシェアの地域と時間帯を制限する方法
- 提言1：公平な競争政策としてマッチングアルゴリズムヘルールを課し、政府がモニタリングを行うこと
- 提言2：地域と時間帯の制限を撤廃し、アルゴリズムにタクシー優先のルールを課す

一般ドライバーが自家用車を用いて有償で乗客を送迎する「ライドシェア」の導入が進められている。4月から導入された日本版ライドシェアは、タクシー会社が主体となって管理運営し、ライドシェアの地域と時間帯を制限するものだ。既存のタクシー業界とライドシェアの共存を目指している。本稿では、より利用者に配慮した公共交通の制度設計を提言したい。

まず重要なのは、目標実現の制度設計だ。これまでのライドシェア解禁を巡る議論は、手段の議論に終始し、実現したい公共交通の姿が見えない。望ましい交通の姿は、比較的安価な運賃で、待つことなく、安全に出発地から目的地までほぼ直行できるといったも



くりの・もりみつ 73年生まれ。ピッツバーグ大博士（経済学）。専門はマーケットデザイン

栗野盛光

慶応義塾大学教授



きた・ひでゆき 54年生まれ。京都大学工学博士。専門は交通システム工学

喜多秀行

神戸大学名誉教授

地域交通の危機 打開できるか ⑩

## ライドシェア、制度設計が鍵

日本経済新聞 経済教室  
2024年4月30日朝刊

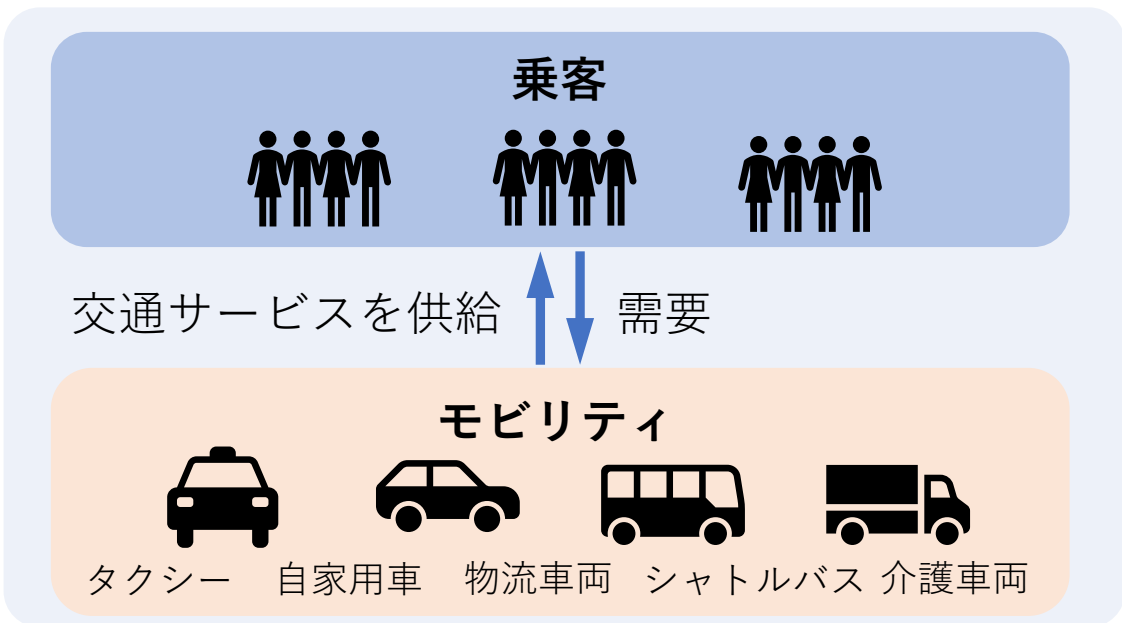
- 24年度では、ライドシェア市場の制度設計に関する理論モデルを開発
- 25年度では、日本版ライドシェアをより詳細にシミュレーション分析し、評価を行い、政策提言を実施

# ■ 研究成果報告 / 3) マーケットデザインの観点からモビリティサービス市場における補助金を含めた数理経済モデルの作成

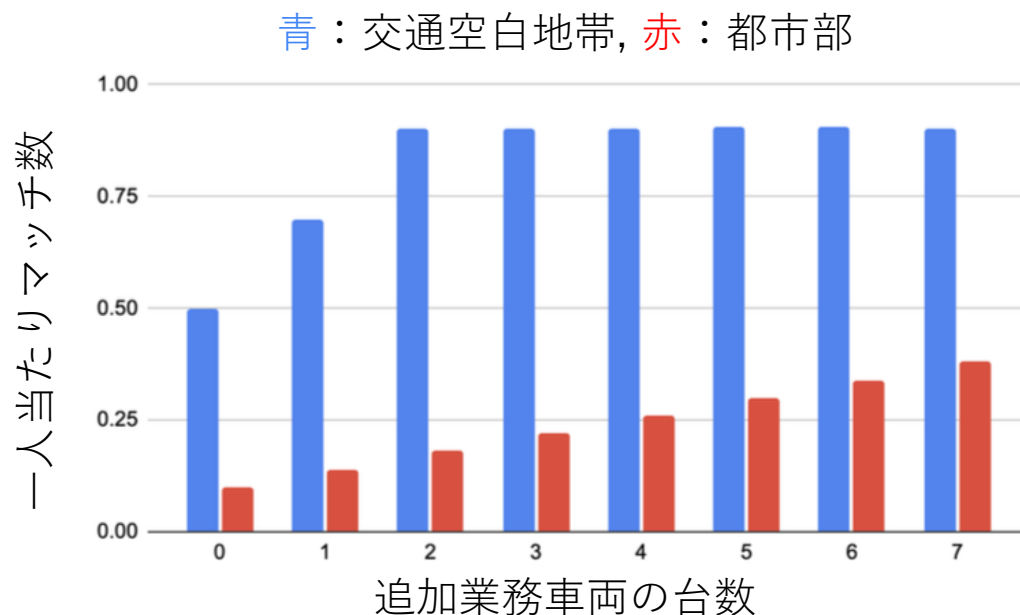
モビリティサービス市場（ライドシェアや公共・業務車両を含む）における全車種マッチングモデルを構築

- 運賃とマッチングを内生的に求めるアルゴリズムを提案
  - 本研究成果は、マッチングの安定性と効率性（全体最適）を達成
- ⇒ 補助金制度、日本版ライドシェア、公共ライドシェアの評価を可能（道路運送法第78条への提言）

## 全車種マッチングモデルの構造

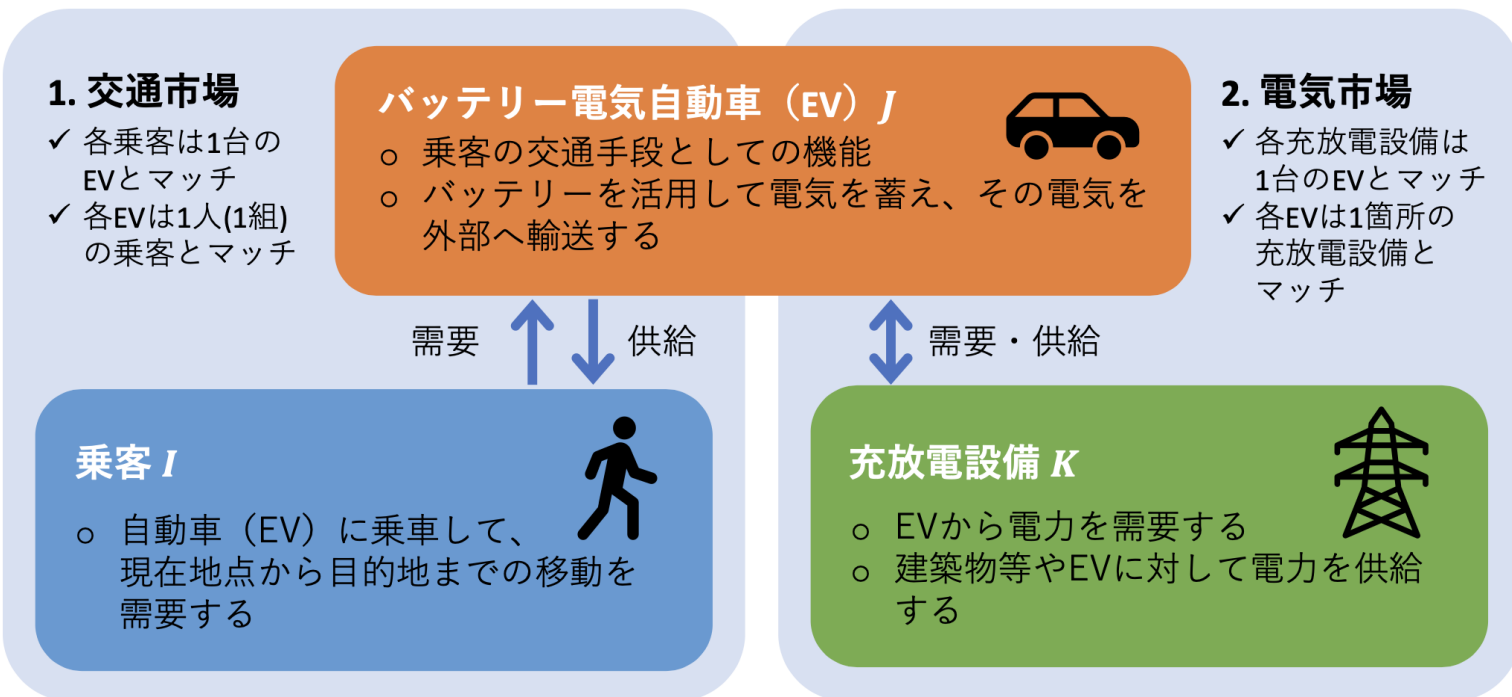


業務車両の追加により、交通空白地ほどより効率的に、マッチ数が改善されることが示唆



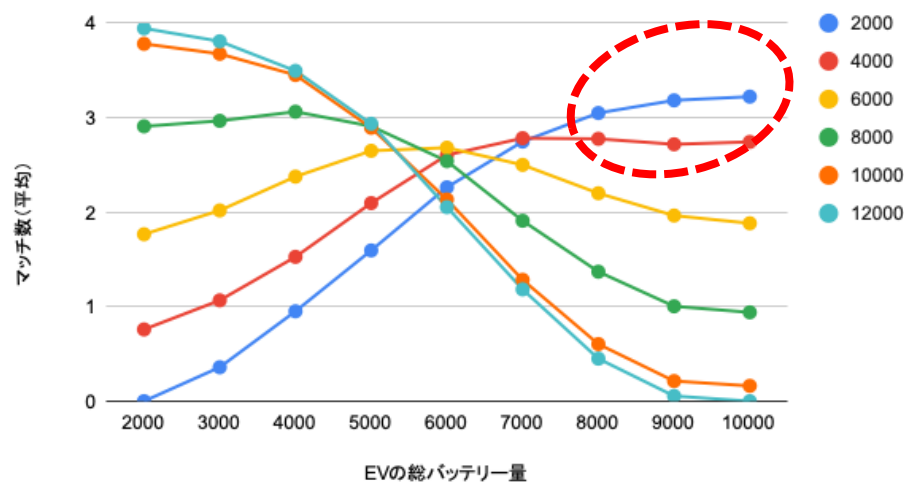
# 研究成果報告 / 3) マーケットデザインの観点からモビリティサービス市場における補助金を含めた数理経済モデルの作成

- エネルギーとモビリティのセクターカップリングの経済モデルを構築  
 "Coordinating Electric Vehicles: Impacts on Mobility-Service and Electricity Markets,"  
 Ando, Kon, Kurino and Takahara, in *2024 IEEE International Conference on Big Data (BigData)*, 2024, pp. 3838-3846.
- 交通市場と電力市場におけるマッチングと、モビリティ料金と電気料金を同時に決定するアルゴリズムを提案し、安定性と効率性（全体最適）を達成



✓ EVの総バッテリー量が多く、充放電設備の総バッテリー量が少ないとき、V2Gの貢献を確認

表. EVと充放電設備の平均マッチ数(電力調整EV)



\* マッチ数：EV1台と充放電設備1台が電力授受する組の数

- 2025年度以降、実証地である東北大学キャンパスを対象に、アルゴリズムのシミュレーションを実施
- イタリアCIRP国際会議にて発表予定

# 研究成果報告 / 4) 3課題連携(スマモビースマエネーロボティクス) モビリティプラットフォームでの指標公開による影響の研究

## 理論研究による成果

安全性指標を提示することで、乗客のウェルビーイングが高くなり、ネットワーク効果があることを確認

- 安全性指標の高いドライバーが乗客とマッチング
- ドライバーが乗客獲得のために安全投資で競争するゲーム理論モデルの構築
  - ドライバーは安全に関する能力が異なり、この能力は私的情報
  - ドライバーの安全投資により、安全性指標のレベルが決定

## ネットワーク効果



## 実証研究

指標公開準備として、ドライバー生体情報と車両情報の計測、アンケートを取得

対象：都市間バス（日本、マレーシア、ベトナム）・オンデマンドバス（日本・マレーシア）

### 利用者アンケート

- 指標の確認の有無
  - 指標表示の必要性
  - 指標公開による安心感/信用の変化
  - 知りたい指標の範囲
- データ取得数
- 3,650件：国内都市間バス
  - 40件：国内オンデマンドバス
  - 386件：海外オンデマンドバス

### ドライバー生体情報

- 心電図
  - 心拍数
- データ取得数(2週間程度実施)
- 71件：国内都市間・オンデマンドバス
  - 89件：海外都市間・オンデマンド

### 車両情報

- 緯度経度
  - 速度
  - 燃費等
- データ取得数(2週間程度実施)
- 85台：国内都市間・オンデマンドバス
  - 28台：海外都市間・オンデマンド

### ドライバーアンケート

- 指標公開がもたらす運転への意識
  - 指標公開への受容性
- データ取得数
- 10件：国内都市間バス
  - 10件：国内オンデマンドバス
  - 10件：海外オンデマンドバス

# 研究成果報告 / 4) 3課題連携(スマモビースマエネーロボティクス) モビリティプラットフォームでの指標公開による影響の研究

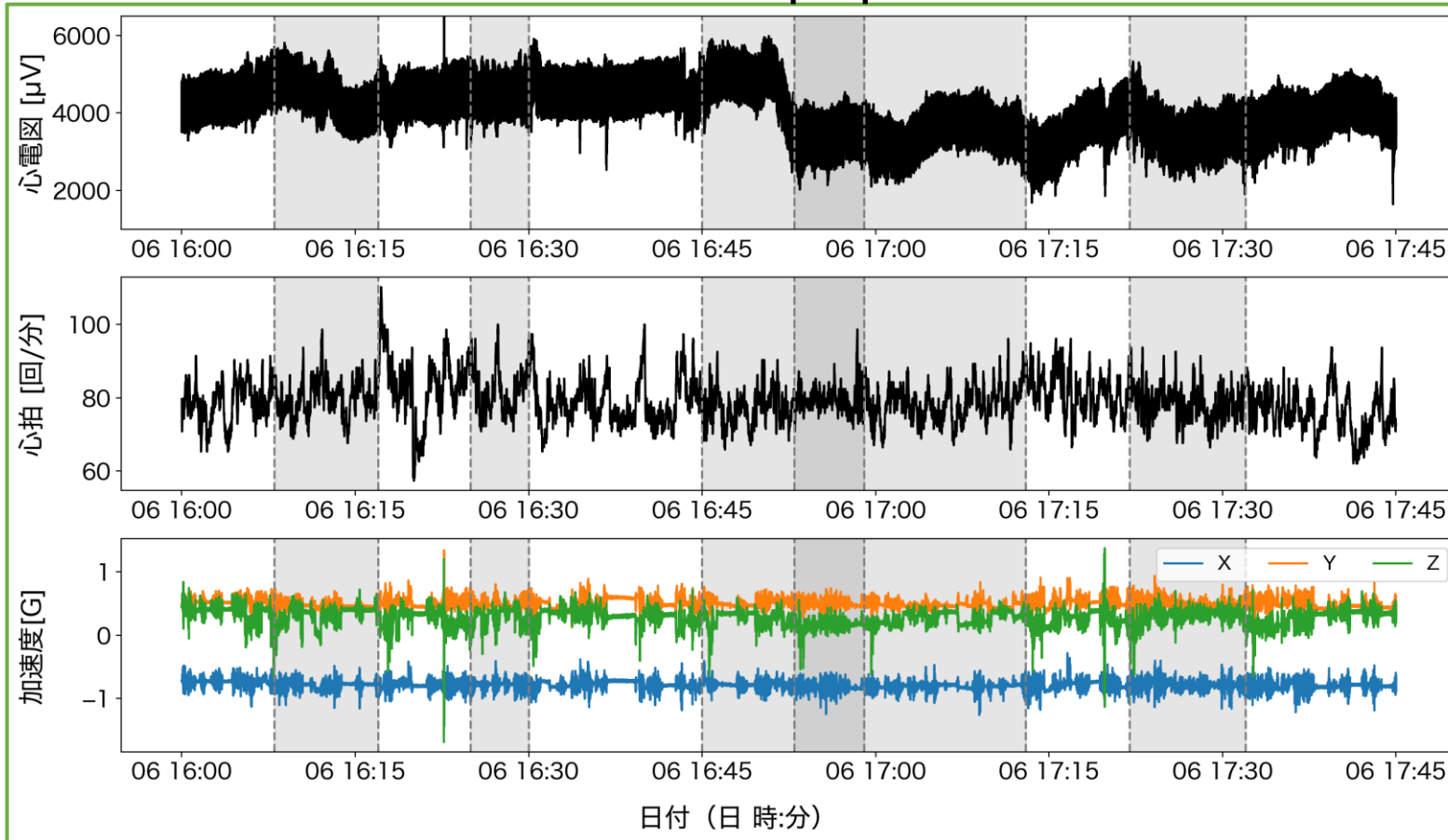
## 2025年度以降 車両データと生体データ：実証地の東北大学キャンパスへの展開を検討

【大阪市福島区】

オンデマンドバスの実証例

相乗り

予約走行期間



ドライバーの**身体状態**と  
車両の**走行状態**との変化について  
解析予定 (マレーシア・ベトナムで実証中)

※ドライバーの生体データを掛け合わせることで、カーボンニュートラルとドライバーの心身の健康、および交通の安全性に関する(因果の)関係性を検証予定

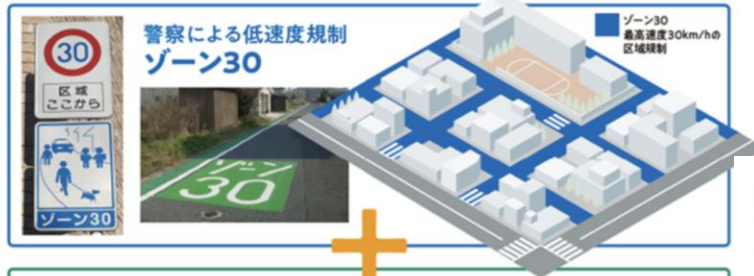
# ■ 国際連携検討 スマモビ・スマエネ連携テーマ

<スマモビの重要課題>

## ゾーン30・ゾーン30プラス

全国の生活道路の法定速度を60km/hから30km/hへ引き下げることに伴うリ・デザイン

(2024年道路交通法施行令改正 2026年9月改正施行令)



<開発テーマ>

ゾーン30の区域周辺の**交通量アセスメント**



デジタル  
サンドボックス

《周辺渋滞の予測》



<スマエネとの連携課題> 《エネルギー消費予測》

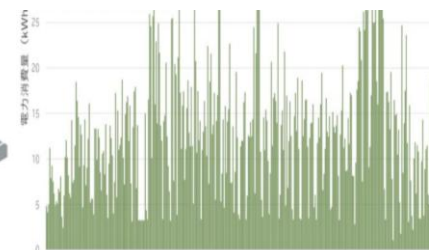
区域内外のエネルギー消費量変動をシミュレーション



## エネルギーアセスメント

- ・対象区域の面積増減による影響
- ・区域周辺の交通渋滞による影響

エネルギー視点の評価手法提言



時間毎 (アウトプットイメージ)

ゾーン対策先進国の欧米諸国とデジタルアセスメントを提唱する日本発信の国際連携

# 付録

## モビリティに対する補助金問題

### 1. 補助金制度が複雑

- 予算総額が不明な補助金が多い
- 申請手続や申請書類が多く、煩雑
- 補助金制度を調べにくい

→不完全な財政分権が原因となって、国と地方の責任関係が曖昧に。

→目に見える救済が納税者の反発を招く可能性があり、暗黙裡に救済を施すという意図。

### 2. 目的別かつ事業者向けの補助金が多い

- 一方で、利用者向け補助金は少なく、国民の目に届きにくい。

→利用者向けの補助金のメリット

- ①家計がより自由に交通手段を選択できる
- ②必要とする交通弱者に焦点を絞って補助金を給付できる
- ③企業のサービス向上に対する誘因が生じる

### 3. 多数の補助金で使途が限定されている

- 使途が限定されている補助金：制度の硬直化を招きやすく非効率的
- 使途が限定されていない補助金：地域住民の多様なニーズに沿った効率的な資源配分を導く

# ■ 研究成果報告 / 2) モビリティサービス市場における補助金制度調査

## モビリティに対する補助金問題：用途限定の例

- **へき地児童生徒援助費等補助金（文部科学省：令和5年度予算21.5億円）**  
地方自治体が負担するスクールバス・ボート等購入費、遠距離通学費等に対して、国がその一部を補助し、へき地等における義務教育の円滑な実施に資することを目的とする。

朝夕の登下校時に使用するスクールバスを購入可能

- ➡ 補助事業以外(福祉送迎や貨物輸送など)にスクールバスを使用すると交付決定が取り消される可能性。

空き時間に利用できずモビリティの非効率が発生

条件緩和によるモビリティの有効活用ができないか。

条件緩和の例：

<宮崎県串間市>

スクールバスを使用していない昼間の時間帯に、高齢者支援（買い物等）を実施している地域連携組織が住民からの依頼に応じて使用

<富山県黒部市>

スクールバスを使用していない土日開催される、地域イベント（マラソン大会）のシャトルバスとして使用

# ■ 研究成果報告 / 2) モビリティサービス市場における補助金制度調査

- 本事業項目では、モビリティに関する補助金制度を網羅的に調査した。

表 3.1: 自家用車に対する補助金

番号	官庁名・地方自治体名	種類	補助率	補助対象経費	限度額	予算総額	対象事業者	目的別	事業者向け
1	環境省 <sup>1</sup>	車両	2分の1	工事費	-	-	自動車運送事業者	○	○
2	国土交通省 <sup>2</sup>	機器	3分の1	購入費	-	-	自動車運送事業者	○	○
3	国土交通省 <sup>3</sup>	機器	2分の1	購入費	80万円	-	自動車運送事業	○	○
4	国土交通省 <sup>4</sup>	コンサルティング	3分の1	コンサルティング活用に必要な経費	100万円	-	自動車運送事業	○	○
5	経済産業省 <sup>5</sup>	車両	-	購入費	20~230万円	約900億円	個人・法人等	○	△
6	経済産業省 <sup>6</sup>	実証・支援	3分の2	-	1000万~1.5億円	15.6億円	民間団体等	○	○
7	東京都 <sup>7</sup>	車両	-	購入費	20~110万円	-	個人・事業者	○	△

表 3.2: タクシーに対する補助金

番号	官庁名・地方自治体名	種類	補助率	補助対象経費	限度額	予算総額	対象事業者	目的別	事業者向け
8	環境省 <sup>15</sup>	車両	5分の1~3分の1	購入費	600~1000万円	7.35億円	タクシー事業者	○	○
9	国土交通省 <sup>16</sup>	観光産業	2分の1	環境整備費	1000万~3000万円	-	タクシー事業者	○	○
10	国土交通省 <sup>17</sup>	燃料	価格高騰分	購入費	-	-	タクシー事業者	○	○
11	東京都 <sup>18</sup>	機器	個人:10分の9, 法人:2分の1	購入費・工賃	個人:9万円, 法人:台数×5万円	-	タクシー事業者	○	○
12	東京都三鷹市 <sup>19</sup>	支援	個人:30,000円, 法人:28,000円×車両台数	事業活動	法人:100万円	-	個人事業主/法人	○	○
13	沖縄県 <sup>20</sup>	燃料	価格高騰分	購入費	-	78895千円	レンタカー事業者	○	○

本報告書には、内閣府総合科学技術・イノベーション会議の下で推進する「戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)第3期／スマートモビリティプラットフォームの構築」(研究推進法人：国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構)(NEDO管理番号：JPNP23023)の成果が含まれています。