

採択番号 01101

研究開発課題名 行動変容と交通インフラの動的制御によるスマートな都市交通基盤技術の研究開発

(1) 研究開発の目的

本研究開発では、スマートシティにおいて Beyond 5G ネットワークを活用したモビリティサービスを実現し、利用者に常にストレスなく利便性の高い Door to Door の移動を提供する。電車、バス、タクシー、電動キックボードなどさまざまな車両がネットワーク化されるだけでなく、交通信号など都市の交通インフラもオンライン化された環境では、利用者の求めに応じて適切な車両が提供されるだけでなく、その走行を都市全体で調停しながら最適な移動を実現することが可能になる。本研究は、自家用車とバスやタクシーなどのシェア車両、自動運転車と手動運転車が混在する近未来の交通環境を想定し、交通が自家用車の所有を中心に実現する世界から、交通資源をシェアし、移動サービスとして好きなときに好きなところに行ける環境を実現するための基盤技術を開発する。

(2) 研究開発期間

令和 3 年度から令和 6 年度 (4 年間)

(3) 受託者

国立大学法人東京大学<代表研究者>  
株式会社トラフィックブレイン  
株式会社 MaaS Tech Japan

(4) 研究開発予算 (契約額)

令和 3 年度から令和 4 年度までの総額 583 百万円 (令和 3 年度 199 百万円)  
※百万円未満切り上げ

(5) 研究開発項目と担当

研究開発項目 1 最適化された公共交通の動的供給技術

- 1-a. 路線バスを適切に運行するダイナミックダイヤ技術 ((株) トラフィックブレイン)
- 1-b. 静的・動的データに基づく精密で市民に開かれた交通計画技術  
((株) トラフィックブレイン・東京大学)

研究開発項目 2 交通行動を導くセンシングとユーザインタフェース技術

- 2-a. 交通行動を推定する行動情報センシング技術 (東京大学)
- 2-b. 自然な行動変容をもたらすナビゲーション技術 (東京大学)

研究開発項目 3 個々の利用者を考慮したリアルタイム道路交通制御技術

- 3-a. 多様な交通モードを考慮したリアルタイム道路交通制御技術 (東京大学)
- 3-b. 交通制御の社会受容のための交通可視化・シミュレーション技術 (東京大学)

研究開発項目 4 交通インフラの管理や制御を実現するプラットフォーム技術

- 4-a. B5G におけるモビリティ情報の高度化に対応する MaaS データ統合基盤技術  
((株) MaaS Tech Japan)
- 4-b. スマートな都市交通基盤実現のための B5G 通信技術 (東京大学)

(6) 特許出願、外部発表等

		累計 (件)	当該年度 (件)
特許出願	国内出願	0	0
	外国出願	0	0
外部発表等	研究論文	0	0
	その他研究発表	12	12
	標準化提案・採択	0	0
	プレスリリース・報道	1	1
	展示会	0	0
	受賞・表彰	0	0

(7) 具体的な実施内容と成果

研究開発項目 1：最適化された公共交通の動的供給技術

研究フィールドとして熊本都市圏を選定し、バス 5 社、熊本市、熊本県らと研究企画および現状分析を行い、「車 1 割削減、公共交通 2 倍、渋滞半減」という研究目標を立てた。熊本市長への公開レクとして研究開始の対外発表を行った。

1-a. バス共同経営推進室と、バス 5 社の 2023 年春の遅延改善ダイヤ改正計画を立てた。バスロケデータを元にバスの速度・遅延を GIS (Geographic Information System 地理情報システム) 上で可視化し、バスレーン対象路線を検討した。

1-b. バス IC カード利用実績データおよび 2012 年パーソントリップ調査データを分析し、バス共同経営推進室と公共交通分担率向上およびバス利用者増に向けた戦略立案を行った。日本道路交通情報センター (JARTIC) の交通量および信号サイクルを GIS 上で可視化し、公共交通交通分担率が郊外幹線道路では数%程度と低いこと、熊本県の人口集中地区の平均信号サイクル長が 160 秒と全国最長であることを明らかにした。

研究開発項目 2：交通行動を導くセンシングとユーザインタフェース技術

2-a. 交通行動を推定する行動情報センシング技術開発に向け、個人・都市レベルでの交通行動推定手法についての文献調査を行った。個人の行動推定技術の一つとして、スマートフォン・ヘルメット型のウェアラブルデバイスを用いてマイクロモビリティ運転手の安全行動を推定する機構を開発した。特にスマートフォンのモーションセンサを用いた手法では、90%以上の精度で自転車の片手・両手運転を検出できることを明らかにした。また、これまでに開発した MiMoSense (micro-mobility sensing platform) と AWARE Framework を改良し、汎用的に個人レベルの交通行動をセンシング・分析可能なプラットフォームを構築した。

2-b. 自然な行動変容をもたらすナビゲーション技術の開発に向け、「半自動運転車のドライバーに各種情報を直感的に伝えるインタフェース」「半自動運転に適した操作桿」「バス等の床に設置するインタラクティブディスプレイ」「状況に応じた交通制御が可能な路面照射システム」のプロトタイプを制作あるいは改良した。それらの性能評価を行うために、360 度の映像を提供可能なドライビングシミュレータと、それと連動できる自動車のコックピットの開発を行った。

研究開発項目 3：個々の利用者を考慮したリアルタイム道路交通制御技術

3-a. 多様な交通モードを考慮したリアルタイム道路交通制御の実現に向け、公共交通の利便性に関する現状把握に取り組んだ。基礎的なデータ処理を行うための技術開発として、路線バスの時刻表データおよび GPS リアルタイムデータの活用のもと、移動に要する時間や乗換可能性を考慮しながら公共交通の利便性を評価するための枠組みを構築した。その結果、実際の運行実績を反映した現状把握が可能になった。

3-b. 交通制御の社会受容を目指した交通可視化について、必要となるシミュレーション技術の開発に取り組んだ。エージェントベースの交通シミュレーションシステムを稼働させることで、比較的単純な交通状況をマイクロ交通シミュレータ上で再現できるようになった。また、信号制御情報や交差点周辺の交通状況などの可視化に関する検討として、車両の位置や信号灯火情報などを受信してモニタ上に視覚的に表示するソフトウェアを開発した。

#### 研究開発項目 4： 交通インフラの管理や制御を実現するプラットフォーム技術

4-a. 次年度から実施。

4-b. 2021 年度は Beyond 5G 通信技術に求められる通信技術の要件整理やアーキテクチャ検討を進めると共に、実証実験に向けた基地局等の準備を進めた。また、スマートな都市交通基盤におけるデータ処理基盤に関して、国際的な研究開発動向を調査した。さらに、スマートな都市交通基盤におけるデータ処理基盤として期待されているエッジコンピューティングの検討を進め、近接エッジサーバの協調型負荷分散の検討と評価を行った。

#### (8) 今後の研究開発計画

令和 3 年度においては、各研究開発項目において今後の研究開発の基盤となる技術開発を進めた。具体的には、熊本都市圏を実証実験フィールドとするためのデータ整備や基礎的な分析、交通行動センシングプラットフォームの構築、ドライビングシミュレータや交通シミュレーション技術の開発など、今後の研究基盤となる技術開発が進んでいる。次年度以降においては、この基盤上で交通現象や人の交通行動を収集、分析、情報提供、変容する基礎技術の開発を進める。

研究開発項目 1 では、熊本のフィールドにおいてデータに基づき計画、運用される都市交通を実現するために、複数の交通手段のデータ化やサイネージ等による利用促進、データに基づく路線バス運行計画の作成、交通政策へのデータの活用手法などを開発する。研究開発項目 2 では、エッジ端末上での交通行動のセンシング技術や交通行動変容システムのプロトタイプ開発、自動車における能動的ナビゲーション技術や自動運転バスの車内 UI などを開発する。研究開発項目 3 では、車両と歩行者が混在する交差点における挙動の分析や最適制御の研究、交通シミュレーション技術の更なる高度化などを進める。研究開発項目 4 では、交通の高度化や最適化のために通信やデータ基盤に求められる要件を整理するとともに、モビリティデータを統合する基盤システムの開発や通信アーキテクチャの検討を進める。

また、各研究開発項目の成果を融合し、最終的な成果につなげることも重要である。次年度は、初年度に各項目の中で開発した基盤技術を他の項目の研究開発において試用し、共通のデータや技術基盤に基づく研究開発への足掛かりとする。また、定期的な研究開発ミーティングやチャットなどにより、研究チーム同士の技術交流を促進する。