

令和元年度研究開発成果概要書

採 択 番 号 : 21410

研究開発課題名 : データ連携・利活用による地域課題解決のための実証型研究開発 (第2回)

副 題 : レンタカー走行データを活用した訪日外国人との共生エコシステムの研究開発

(1) 研究開発の目的

本研究開発では、レンタカー車両に搭載した GPS ロガー及び通信型カーナビから収集したデータを連携・活用することによって、レンタカー利用者の利便性向上、レンタカー事業者のオペレーション改善、地域社会における観光振興ならびに交通課題解決に寄与することを目的とする。レンタカー走行データを活用した訪日外国人との共生エコシステムの研究開発に取り組む。福岡県福岡市およびレンタカー事業者との実証実験を通して、レンタカー走行データが大規模かつ継続的に収集され、地域社会課題解決や技術革新をもたらすエコシステムを構築可能であることを検証する。

(2) 研究開発期間

令和元年度から令和2年度 (2年間)

(3) 実施機関

国立大学法人九州工業大学<研究代表者>  
株式会社コロプラ

(4) 研究開発予算 (契約額)

総額 20 百万円 (令和元年度 10 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 LPWA 通信を利用した安価な車載 GPS ロガーの開発

1-1 LPWA 通信を用いた車載 GPS ログ収集方式の開発 (九州工業大学)

1-2 車両の移動性、利用可能な通信環境およびデータの特性に基づく  
適応型制御アルゴリズムの開発 (九州工業大学)

1-3 稠密 LPWA 環境における適応型データ転送方式の開発 (九州工業大学)

研究開発項目 2 レンタカーに搭載した GPS ロガー及び通信型カーナビのデータ活用  
スキーム開発 (株式会社コロプラ)

研究開発項目 3 収集したレンタカー走行データ統合プラットフォームの開発  
(九州工業大学、株式会社コロプラ)

研究開発項目 4 九州北部地域レンタカー走行データ収集・活用の実証実験  
(九州工業大学、株式会社コロプラ)

(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	2	2
	標準化提案	0	0
	プレスリリース・報道	5	5
	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：LPWA 通信を利用した安価な車載 GPS ロガーの開発

1-1 LPWA 通信を用いた車載 GPS ログ収集方式の開発

複数の通信インターフェースを搭載し、GPS および車両に関わる様々な情報を取得可能な車載 GPS ロガーの検討、設計、プロトタイプの開発を実施した。検討の結果、通信インターフェースとしては IEEE 802.11 準拠無線 LAN と、920MHz の周波数帯を使用する Private LoRa を採用した。また、GPS ロガー間の競合を回避するために、GPS ロガーにおけるデータ送信のタイミング制御を検討し、導入した。研究開発項目 4 とも関連するが、プロトタイプ GPS ロガー 5 台を作成、5 台の車両に搭載し、福岡県北九州市において GPS ロガーの通信実験を実施し、データ収集の検証を行った。実験の結果より、市街地における車載 GPS ロガーの LoRa 通信によるデータ送受信に関する知見を得ることができた。

1-2 車両の移動性、利用可能な通信環境およびデータの特性に基づく適応型制御アルゴリズムの開発

1-1 で開発した車載 GPS ロガーの LoRa 通信実験を通して得られた知見に基づき、周囲の通信環境に基づく転送データ優先度決定アルゴリズムの検討を開始した。これまでに、LoRa 通信のデータ転送性能が周辺の物理的、地理的な環境によって大きく変化することが確認できたため、GPS ロガーによって収集されるデータを LoRa 通信を用いてリアルタイムに転送するだけでなく、LoRa では送信できない環境においては、データを Wi-Fi 通信を用いて一括送信することでデータの補完を行う方法を考案した。この仕組みを GPS ロガーに搭載し、1-1 同様 5 台の GPS ロガーを用いた実験により効果的なデータ収集が実現できることを明らかにした。

1-3 稠密 LPWA 環境における適応型データ転送方式の開発

1-1 で開発した車載 GPS ロガーの通信実験を通して、LoRa 通信が同一空間上に発生した場合、チャンネル競合により一部の GPS ロガーのデータ到達率が著しく低下することが明らかになった。この知見に基づき、将来的に LoRa 通信端末が増加した際のデータ収集性能を改善するために適応型データ転送方式の検討を始めた。同一空間上におけるチャンネル競合だけでなく、受信電波強度の差によって発生するキャプチャ効果も考慮し、受信機と送信機の位置に基づくデータ送信制御手法を検討した。

研究開発項目2：レンタカーに搭載した GPS ロガー及び通信型カーナビのデータ活用スキーム開発

来年度事業で活用予定の通信型カーナビと同一型式の車載機器から収集したデータ及びレンタカー事業者の貸渡記録簿に記載される契約情報を用いた分析を実施するとともに、レンタカー情報利活用のためのデータフォーマットを検討した。データフォーマットは、通信型カーナビのデータを貸渡記録簿情報と紐づけたデータのほか、通信型カーナビから収集したデータのみで分析する方式も検討し、その際に問題となるレンタカー回送データを除去するための分析ロジックを考案した。

また、研究開発項目 1 で開発した車載 GPS ロガーのデータを蓄積するために九州工業大学内にデータベースサーバを構築、設置した。高速かつ容易なデータ検索を実現するために Elastic Search を、蓄積したデータを分析するために Kibana をそれぞれ用いた。その結果、1-1 の実験によって得られた車載 GPS ロガーのデータを蓄積、また視覚的に分析可能な環境を構築できた。

#### 研究開発項目 3：収集したレンタカー走行データ統合プラットフォームの開発

研究開発項目 2 で収集したデータに対して、出発地、観光スポット来訪、宿泊地を判定するロジックを実装した上で、レンタカー利用者の行動特徴を把握するための分析を実施した。潜在的な旅行目的地や目的地間回遊状況の把握分析は、観光地の二次交通課題解消のためのバスルート検討に資する可能性があることを確認した。

また、研究開発項目 1 および 2 で収集される GPS データに基づき、レンタカー事業者の訪日外国人向けオペレーション改善アプリケーションの設計を開始した。具体的には、GPS 情報に基づいた違法駐車位置に滞在する車両の検出、また返却前の車両位置に基づくレンタカー到着時刻の推定アプリケーションのプロトタイプを作成し、動作検証を行った。

#### 研究開発項目 4：九州北部地域レンタカー走行データ収集・活用の実証実験

2020 年 3 月に九州北部地域におけるレンタカー走行データ収集・活用のための実験を行った。本実験では、各研究開発項目の要素技術を組み合わせた上で 5 個程度の車載 GPS ロガーを開発した。車載 GPS ロガーのデータ収集には、自前で設置した LoRa 基地局を用いた（項目 1）。また、データ蓄積のためのサーバを九州工業大学内に構築した（項目 2）。そして、福岡県北九州市のバジェット・レンタカーの協力を受けた上で、5 台のレンタカーを用いた車載 GPS ロガーからの走行データ収集実験を行い、統合プラットフォームを用いてその有効性を検証した（項目 3）。ここで得られた結果および車両に搭載した LoRa 通信特性に関する知見は来年度の実証実験に活用する。