

採択番号 222B02
研究開発課題名 ウイルス等感染症対策に資する情報通信技術の研究開発
課題 B 新型コロナウイルス感染症対策“新しい生活様式”を
実現するための ICT
副題 「超」ハイブリッド路線バスセンシングによる
公共交通機関のスマート化基盤に関する研究開発

(1) 研究開発の目的

コロナ禍の環境において、公共交通機関の中でも特に一般市民にとって日常生活に密着している路線バスは電車に比べて混雑度などの車内状況をリアルタイムで把握することは依然として普及していない。本研究開発では、路線バス車内の状況を車内カメラの画像解析技術と CO2 センサーによる車内換気状況の精密測定をハイブリッドに組み合わせた、路線バス車内環境のリアルタイムセンシング技術をベースに、乗客や一般利用者のスマホから入力された参加型センシング情報、さらに Web 上の様々なオープンデータなど、あらゆる情報をセンシングデータの対象としてハイブリッドに分析する。そして、これらを効率よく配信するプラットフォーム技術、および Deep Learning を活用したハイブリッドデータ分析技術などを総合的に組み合わせた「超」ハイブリッド路線バスセンシング基盤を構築する。

(2) 研究開発期間

令和 3 年度から令和 4 年度 (2 年間)

(3) 受託者

学校法人慶應義塾 <代表研究者>
グリーンブルー株式会社

(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 20 百万円 (令和 3 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 路線バス車内外のハイブリッドセンシング技術

研究開発項目 1-1… カメラ画像の深層学習による密集センシング技術 (慶應義塾大学)

研究開発項目 1-2… IoT センサーによる密閉センシング技術 (グリーンブルー株式会社)

研究開発項目 1-3… バス停待ち、乗客の参加型センシング技術 (慶應義塾大学)

研究開発項目 2 車内外データ分析・配信基盤技術

研究開発項目 2-1… 車内外データのハイブリッド分析技術 (慶應義塾大学)

研究開発項目 2-2… 車内外データのリアルタイム配信技術 (慶應義塾大学)

研究開発項目 2-3… オープンデータ活用技術 (慶應義塾大学)

(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	10	1
	標準化提案・採択	0	0
	プレスリリース・報道	0	0
	展示会	1	1
	受賞・表彰	6	6

(7) 具体的な実施内容と成果

研究開発項目 1 路線バス車内外のハイブリッドセンシング技術

本研究開発項目では、路線バス車内外のハイブリッドセンシングの対象となるそれぞれのセンシング技術の技術的実現性検証に軸足を置いた研究開発を実施した。

研究開発項目 1-1…カメラ画像の深層学習による密集センシング技術（慶應義塾大学）

実路線のバスに装着されている乗車口および下車口のドラレコカメラ画像を想定した画角による実験用カメラおよび車内設置用エッジデバイス上で最新の YoloV5 による深層学習を用いたリアルタイム画像処理の予備実験を実施し、技術的実現性を検証した。

また、実路線のドラレコ画像を学習データとして取り込むことにより認識率の向上を実現した。

研究開発項目 1-2…IoT センサーによる密閉センシング技術（グリーンブルー株式会社）

実運用バスへの実装を想定し、小型 CO2 センサーデバイスの設計・試作を行った。また、バス車内における当該センサーデバイスの設置数、設置個所の効率化を検証するために、車内の CO2 濃度レベル、濃度分布及び換気状況を精密に測定し実態を把握した。

研究開発項目 1-3…バス停待ち、乗客の参加型センシング技術（慶應義塾大学）

バス待ち、乗客ユーザーのスマートフォンアプリからの入力を想定した参加型センシングを実現するためのシステム設計を行った。

研究開発項目 2 車内外データ分析・配信基盤技術

本研究開発項目では、研究開発項目 1 で得られたセンシングデータをもとに、ハイブリッド分析による新たな価値創造とリアルタイムに配信するためのシステム検討を行った。

研究開発項目 2-1…車内外データのハイブリッド分析技術（慶應義塾大学）

車内ドラレコカメラを想定した実験用カメラ画像、バス車内を深度カメラで予めスキャンしたバス車内の 3D 点群データ、車内 CO2 センサーの設置位置およびセンサーデータをハイブリッドに組み合わせた分析技術の実現性検証を行った。

研究開発項目 2-2…車内外データのリアルタイム配信技術（慶應義塾大学）

バスからのハイブリッドセンシングデータをモバイルネットワークを介して慶應大学のサーバー経由でバス待ち、乗客ユーザーを想定したスマートフォンアプリでリアルタイム閲覧するためのシステム設計を行った。

研究開発項目 2-3…オープンデータ活用技術（慶應義塾大学）

一般に公開されているオープンデータや Web サイトの Update 情報を Sensorizer 技術を組合わせて、センシングデータとして扱い、ハイブリッドセンシングの対象とするためのシステム設計を行った。

(8) 今後の研究開発計画

令和 3 年度の各研究開発項目で実施した技術的検証および事前実験の結果をもとに、令和 4 年度は、研究実施協力者が運用している実際のバス路線での実証実験を行う。具体的には以下のような研究開発活動を展開し、より社会実装に向けた具体的な実証実験を行う。

- 実車両試作として、研究実施協力者が提供する教習車両を用いたシステム実装を行う。
- 実路線での実証実験を行い、具体的な社会実装に向けた検証を行う。