

研究クラスター「環境調和型電動車両に関する包括的研究」	
題目	2022年度の研究成果
著者	早稲田大学 理工学術院（環境・エネルギー研究科） 教授 紙屋雄史（kamiya@waseda.jp） 〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1-51-612

概要
本研究クラスターは、運輸部門のカーボンニュートラル化を目指した研究活動を行っている。具体的には、大型車(バス／トラック)を主な対象として、これらの電動化（電気自動車／プラグインハイブリッド自動車／燃料電池自動車）、ならびに使用エネルギー(電気／水素)の低(脱)炭素化に向けた、様々な研究開発・実証研究・社会実装活動を進めている。

本年度の研究開発・成果
① 電動化メリットの明確化を目的とした路線バス速度変化パターンの実態調査（Fig. 1）
電動車両は、一般的に低(脱)炭素効果や乗車環境改善効果、さらには走行時における周囲環境負荷微小性の特長を有する事から、特にバス等の公共交通車両に適していると言われている。我々は本状況に加え、路線バス特有の速度変化パターン自体についても電動車両に適していると考える。そのような背景のもと、本研究では路線バス電動化メリットのさらなる明確化を目的として、実路線営業運行バスの速度変化パターンの実態について調査した。具体的には、路線バス特有の停留所発進加速と停止減速に注目した詳細分析、モータ駆動車両の例としての燃料電池バスと、ディーゼルバスの詳細比較分析を実施し、有益な知見を得た。

発表論文（講演）：「電動化メリットの明確化を目的とした路線バス速度変化パターンの実態調査（第1報）」、～路線バス特有の停留所発進加速/停止減速に着目した分析～、自動車技術会 2022 年度学術研究講演会前刷集, F3, No. 3, pp. 1-4(CD-R), 2023. 3. 他1件。
※※本論文で自動車技術会関東支部学術研究講演会ベスト・ペーパー賞を受賞しました※※

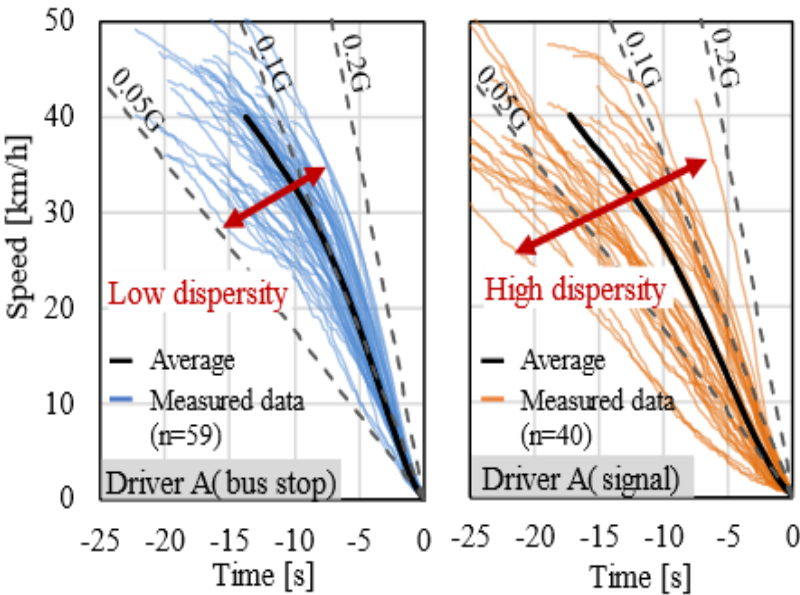
② PV システム車載型電動車両に係る研究（Fig. 2）
本年度は、PV システム搭載商用電動コミュニティバスの試験車両試作と実証試験評価を行い、同方式採用による消費エネルギー削減効果を詳細に評価した。
発表論文（学術論文）：「商用車における車載太陽光発電システムの実現可能性に関する研究」、～コミュニティバス日射計測車両データに基づく電力消費と太陽電池発電電力量の推定～、自動車技術会 2022 年度学術研究講演会前刷集, F3, No. 5, pp. 1-4(CD-R), 2023. 3. 他1件。

これら以外にも、③地図情報や車両走行基本情報のみから電気バス・トラックの電費性能を予測する手法の検討、④燃料電池ごみ収集車の設計・性能評価・性能改善、⑤燃料電池ハイブリッド鉄道車両を対象とした詳細なエネルギーフロー分析、を実施し、有意義な成果を得た。

- 次年度の研究計画**
- ① 電動トラックのエコドライブ実現に向けた速度変化パターン最適化に係る研究
 - ② 電動トラックの速度変化パターン実測ならびに詳細分析
 - ③ PV システム車載型電気自動車に係る研究
 - ④ 地図情報のみから簡易的に電気バスの性能を予測できる手法の構築
 - ⑤ 燃料電池ごみ収集車の設計／性能評価／性能改善に係る研究
 - ⑥ 燃料電池鉄道車両を対象とした制御最適化に係る研究
 - ⑦ リチウムイオンバッテリーのモデリングに係る研究

(a) 調査対象車両

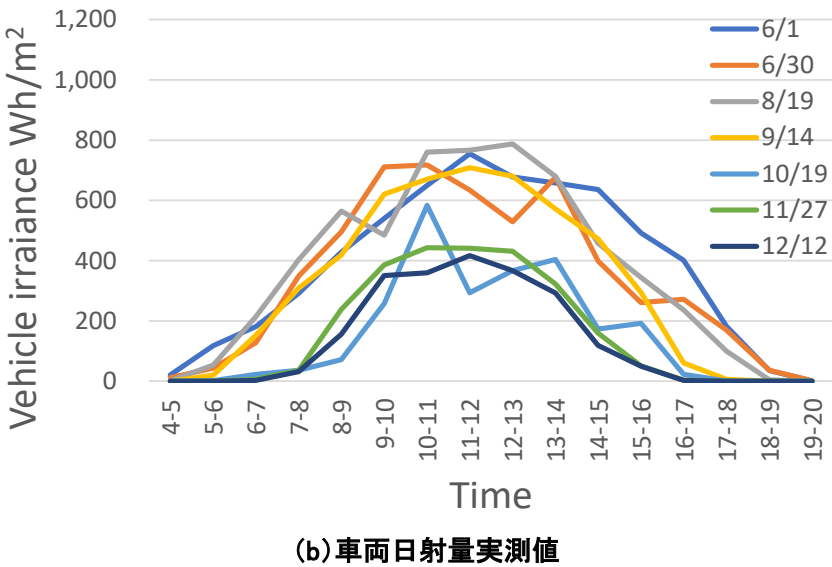
	Name	Toyota Fuel Cell Bus SORA
	Capacity	79 persons
	Motor	226 kW/670 Nm
	Transmission	Fixed
	Driver	A, B, C, D
	Name	Mitsubishi Fuso MP38FK
	Capacity	78 persons
	Engine	199 kW/785 Nm
	Transmission	6 speed AT
	Driver	E, F, G, H



(b) バス停減速停止(左)と信号減速停止(右)の速度履歴の違い
Fig. 1 電動化メリット明確化のための路線バス速度変化パターン実態調査



(a) 開発した日射量計測用試験車両



(b) 車両日射量実測値
Fig. 2 PVシステム車載型電動車両に係る研究