

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	2021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） （西早稲田研究室） 〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1-55S-704B （早稲田研究室） 〒162-0041 東京都新宿区早稲田鶴巻町 513-121-504B （本庄研究室） 〒367-0035 埼玉県本庄市西富田 1011-94B-213

概要

本研究クラスターでは、2050年カーボンニュートラル“脱炭素社会の実現”を目指し、電動バス・トラックの本格的普及実現に向けた“車両側（電気／プラグインハイブリッド／燃料電池方式）”“エネルギー供給側（電気／水素エネルギー）”の両者に係る様々な研究開発・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 燃料電池ゴミ収集車に係る研究（Fig. 1）

開発した燃料電池ゴミ収集車を対象として、「ゴミ収集走行時」と「ゴミ運搬走行時」の性能比較を実施した。前者の水素燃費は後者のそれと比較して約3.4倍悪化する事が確認できた。つづいて、「開発車両」と「ディーゼルゴミ収集車」の性能比較を行なった。燃料電池化によりディーゼル車比較でエネルギー消費削減率 60%（ゴミ収集走行時）、同削減率 38%（ゴミ運搬走行時）が達成出来る事を確認し、ゴミ収集走行時の削減率が高いことを指摘した。得られた結論より、ゴミ収集走行が含まれるゴミ収集車の燃料電池化による環境性能改善度は、ゴミ運搬走行のみと等価になる一般トラックよりも良好であり、ゴミ収集車は燃料電池化のメリットの高い車両対象と結論付けた。

発表論文（講演）：「燃料電池ゴミ収集車の環境性能および実用性に関する評価（第7報）」、～エネルギーフロー分析による水素燃費と電気自動車想定時電費の推測方法についての検討～、自動車技術会 2021 年度学術研究講演会前刷集, F3, No. 5, pp. 1-4(CD-R), 2022. 3. 他 4 件。

② PV システム車載型電動車両に係る研究（Fig. 2）

本年度は、外気温が PV 発電／EV 消費電力エネルギーバランスに及ぼす影響について評価を実施し、有意義な成果を得た。

発表論文（学術論文）：“Feasibility study of onboard PV for passenger vehicle application”, ~Influence of vehicle irradiance on energy balance of EV energy requirement and PV generation~, Proceedings of the 5th International Electric Vehicle Technology Conference 2021 (EVTec 2021), Program F3.4, 20214349, pp. 1- 8, 2021. 5. 他 1 件。

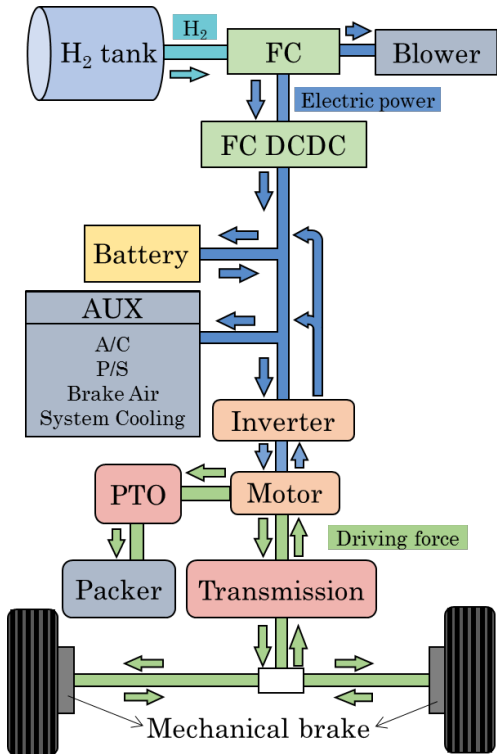
これら以外にも、③電動車両のエコドライブを実現するための速度変化パターン最適化、④地図情報と平坦路走行時の車両電費情報から実勾配路走行時の電費性能を予測する手法の検討、⑤電気バスの太陽光発電電力利用最大化に関する検討、⑥電気自動車の基本性能把握のための各種理論解析式の構築、⑦プラグインハイブリッド自動車の複雑な車両性能を正確かつ容易に評価できる手法の構築、⑧燃料電池鉄道車両を対象とした詳細なエネルギーフロー分析、を実施し有意義な成果を得た。

次年度の研究計画

- ① 電動バス・トラックのエコドライブを実現するための速度変化パターン最適化
- ② 大型電動路線バス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
- ⑤ 標準的なバス情報フォーマットを活用した電気バスの最適導入ならびに太陽光発電電力利用最大化に関する検討
- ⑥ 燃料電池ゴミ収集車の設計・性能評価・性能改善
- ⑦ 燃料電池鉄道車両を対象とした詳細なエネルギーフロー分析

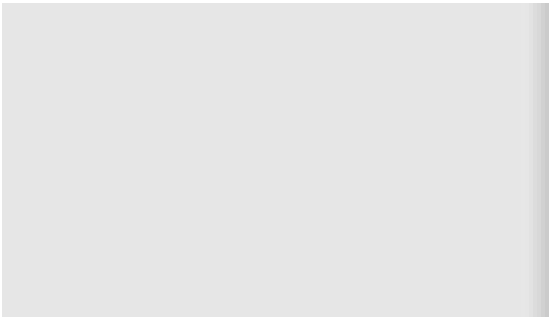


(a) 開発した燃料電池ゴミ収集車

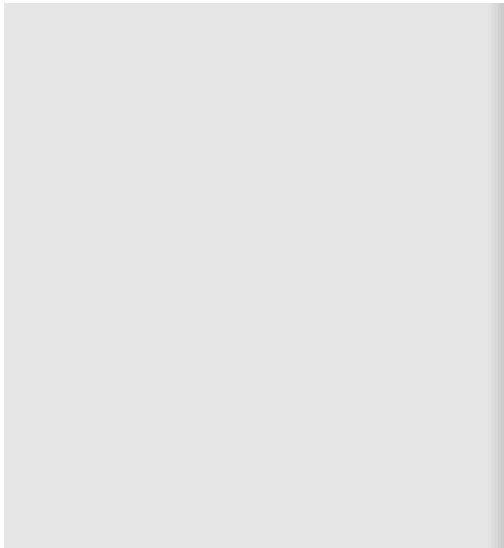


(b) 開発車両の動力システム構成

Fig. 1 燃料電池ゴミ収集車に係る研究



(a) 車両温度推定モデル



(b) 車体表面温度計測結果

Fig. 2 PVシステム車載型電動車両に係る研究