

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	2020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

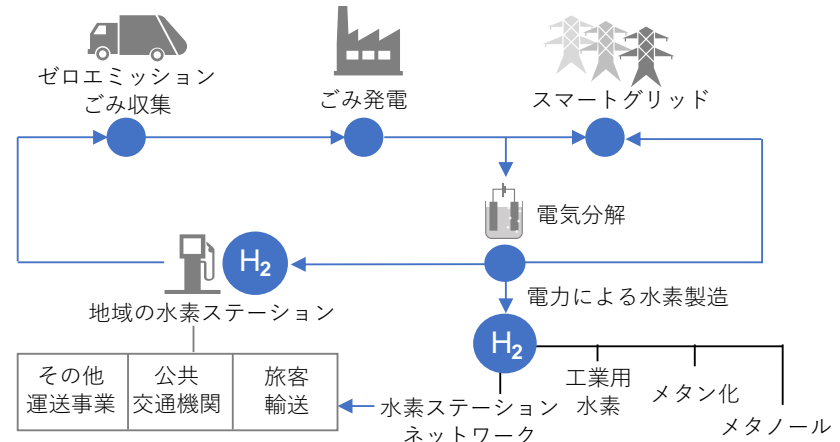
**概要**

電動車両は、環境調和性に優れたモビリティ方式であるが、バッテリーと充電装置に性能面やコスト面の課題を抱えており、爆発的な大量普及が実現できない状況となっている。このような背景のもと、我々研究クラスターは、電動車両を電気自動車、プラグインハイブリッド自動車、燃料電池自動車に分類してそれぞれ固有の課題を解決すると同時に、共通のバッテリー・充電問題対策技術を確立する事を目的とした研究活動を行っている。

**本年度の研究開発・成果**

① 燃料電池ごみ収集車ならびに使用水素燃料に係る研究 (Fig. 1)

欧州においては収集ごみから水素を生成することにより、ごみから製造した水素でごみ収集車を運用するとともに、他の交通分野への水素供給をも視野に入れた構想がある。一方、早稲田大学では、燃料電池ごみ収集車の実用化のための実証試験を重ね、様々なデータを蓄積してきた。また、2021年度、改良されたごみ収集車を用いた実証試験が東京都港区で計画されている。そこで、港区で燃料電池ごみ収集車を運行する際、ごみ発電により製造した水素を使うことを想定してその可能性を検討した。その結果、欧州で計画されている Waste-to-Wheels の構想が日本においても実現可能であること、収集したごみで燃料電池ごみ収集車を稼働することにより通常のディーゼルごみ収集車に比べ、CO2 排出量をほぼ半減できる可能性が示された。



(a) “Waste-to-Wheels”の概念



(b) 開発した燃料電池ごみ収集車

Fig. 1 燃料電池ごみ収集車ならびに使用水素燃料に係る研究

**発表論文**

(講演)「“Waste-to-Wheels” (ごみでごみ収集車を動かす) 概念の紹介と日本における適用可能性について」, 第42回全国都市清掃研究・事例発表会講演論文集, II-3-62, pp. 188-190, 2021. 1. 他6件.

② PVシステム搭載型電動車両に係る研究 (Fig. 2)

本年度は、PV搭載車の実用性を評価するため、乗用車の市場調査および車両試験と解析を行い、走行・駐車条件による車両日射への影響を検討した。この結果をもとに、PV搭載車のエネルギーバランス計算を行い、有用な知見を得た。

**発表論文**

(学術論文)「乗用車における車載太陽電池システムの実現可能性に関する研究—走行条件が車両エネルギーバランスに及ぼす影響—」, 自動車技術会論文集, Vol. 51, No. 4, 20204382, pp. 675-680, 2020. 7. 他2件.

これら以外にも、

- ③ PHVを対象とする新たな性能評価手法の構築
  - ④ BEバスの高精度な電費予測手法の構築
- の研究を実施し、有意義な成果を得た (講演1件).

**次年度の研究計画**

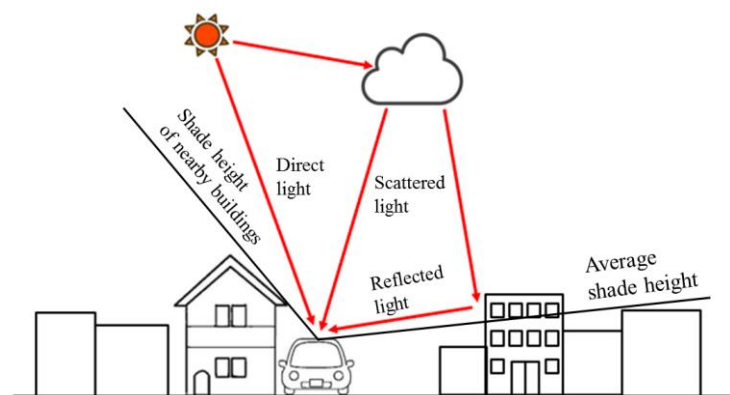
- ① 電動車両のエコドライブを実現するための速度変化パターン最適化
- ② PVシステム搭載型電動車両に係る研究
- ③ 地図情報と平坦路走行時の車両電費情報から実勾配路走行時の電費性能を予測する手法の検討
- ④ 標準的なバス情報フォーマットを活用した電気バスの最適導入ならびに太陽光発電電力利用最大化に関する検討
- ⑤ 電気自動車の基本性能把握のための各種理論解析式の構築
- ⑥ プラグインハイブリッド自動車の複雑な車両性能を正確かつ容易に評価・最適化できる手法の構築
- ⑦ 燃料電池ごみ収集車の設計・性能評価・性能改善
- ⑧ 燃料電池鉄道車両を対象とした詳細なエネルギーフロー分析



(a) 実験車両



(b) 空が占める割合を算出するための実測例



(c) 日射量計算のイメージ

Fig. 2 PVシステム搭載型電動車両に係る研究

本研究は東京都、環境省、(一財)環境優良車普及機構、(株)東芝等からの受託研究資金によってとりおこなわれた。関係各位に謝意を表する。