

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	2017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-704 （本庄研究室） 〒367-0035 埼玉県本庄市西富田 1011-94B-213

概要

我々が研究対象とする電動車両は、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的・コスト的課題を抱えており、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、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認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 プラグインハイブリッドバスの設計・性能評価 (Fig. 1)

プラグインハイブリッドバスは、エンジンを搭載している事により航続距離の制約が無く、バッテリーも小容量で済み、さらには車両基地における夜間充電と給油のみで運用できる事から、極めて使い勝手の良い電動車両と言われている。しかし、普及促進のためには動力システム複雑化がもたらす車重増の問題に対処した車づくりと、軽油消費低減に向けたエンジン使用方法最適化が必要である。さらには、2種のエネルギーと2種の走行モードが存在することで生じる車両瞬時性能変動問題等に対処できる、包括的で正確・容易な性能評価方法の構築も必要と言える。

これらの問題への対応として、本年度は2種のエネルギー(電力と燃料)を考慮しつつ、2種の走行モード(電力消費(Charge Depleting, CD)モードと軽油消費(Charge Sustaining, CS)モード)中の瞬時性能を、電費・燃費、CDレンジ等の基本車両性能指標のみを用いて走行距離の関数として標記出来る、新たな簡易的性能評価手法を構築した。また、エンジンモータ併用制御を採用する際に、効果的なエンジンアシストが実現されているか評価できる新指標(Engine performance indicator, EPI)も提案した。最後に、実運用時において導入路線長に合わせて最適なCDモードエンジン使用方法を選択するための方法論をとりまとめた。

発表論文

(学術論文)「プラグインハイブリッド自動車における低炭素効果とエネルギーコスト削減効果の走行距離依存性に対する考察」、自動車技術会論文集, Vol. 48, No. 6, 20174845, pp. 1259-1264, 2017. 11. 他3件。

② 燃料電池ごみ収集車の設計・試作・性能評価 (Fig. 2)

本年度は、前年度に開発した燃料電池ごみ収集車を対象に、走行エネルギーのディーゼル車比較や、性能向上のための改良策の検討、さらには改良策導入時の車両性能向上度の予測等を行った。

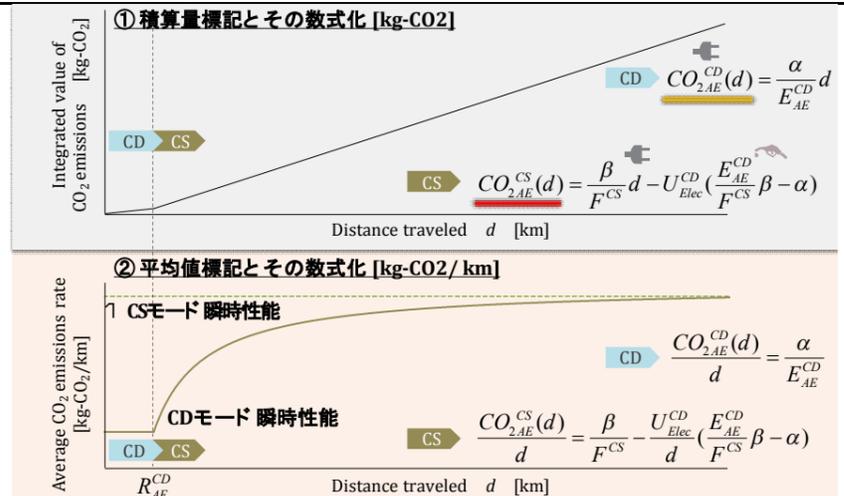
発表論文

(講演) “A study on hybrid power plant system of fuel cell and Li-ion battery for garbage truck”, Proceedings of the IEEE VPPC 2017 conference, ISBN 15: 978-1-5386-1317-7, CFP17VPP-ART(Xplore), RT-7, pp. 1-6, 2017. 12. 他4件。

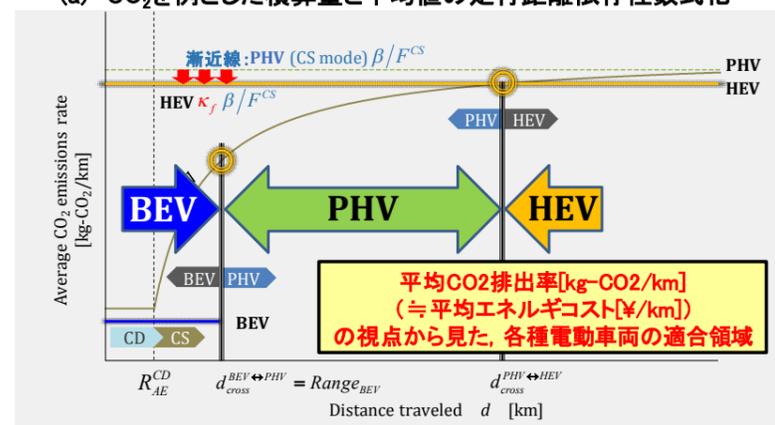
これら以外にも、③電気バスに係る研究活動(発表論文2件)を行い、有意義な成果を得た。

次年度の研究計画

- ① 高速道路走行を想定した電気バスを対象とする研究
- ② プラグインハイブリッドバスの設計・性能評価に関する研究
- ③ 燃料電池ごみ収集車の公道実証試験結果の詳細分析



(a) CO₂を例とした積算量と平均値の走行距離依存性数式化



(b) 各種電動バス間の適合領域についての概念図

Fig. 1 プラグインハイブリッドバスの設計・性能評価

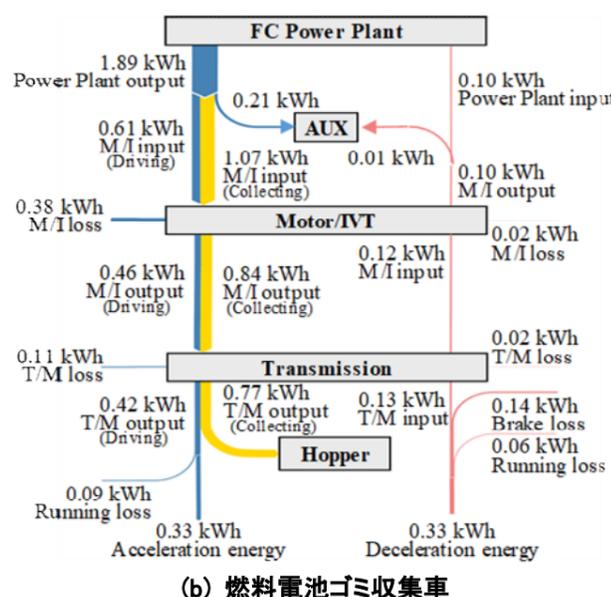
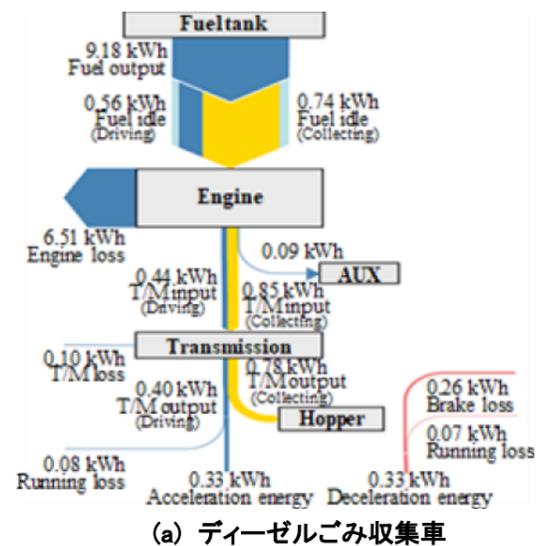


Fig. 2 燃料電池ごみ収集車の設計・試作・性能評価 (東京都ごみ収集モード運用時におけるエネルギーフローの例)