

プロジェクト課題 - 次世代電力需給基盤の構築

二次電池利用

背景・目的

地球温暖化問題の対策としては低炭素電源の確保と省エネルギーの推進が重要であり、後者については、CO₂排出とエネルギー消費が増えている民生部門と運輸部門の電化が有効である。

本課題では、二次電池技術を活用して、民生

部門の電化に向けて住宅用のヒートポンプ(HP)式給湯機併設の蓄電システムを提案する。また、運輸部門では、電気自動車(EV)普及拡大に資する方策を示すとともに、安全で利便性の高い充電に関する技術開発を行う。

主な成果

1 民生用需要家向けHP式給湯機ハイブリッド蓄電システムの開発

外気温、HP起動停止、貯湯タンクからの放熱等の技術的要因に加え、時間帯ごとの電気料金差も考慮した蓄電システムの最適運転制御法を考案した。本制御法ではHP運転によ

る貯湯制御を、従来の1日単位の管理でなく、貯湯残熱量の時間帯変化に対応した制御とすることで、より効率的で電力量料金の負担が増加しない運転が期待できる。

2 EV普及促進に向けた研究開発

1.交通シミュレーションを利用した充電インフラ設置効果解析手法の高度化

EVは一充電走行距離がガソリン自動車に比べて短いことがその普及を阻害しており、充電スタンド整備や走行可能距離の把握、活用方法の拡大などが普及促進のために重要になる。そのため、全国の充電ステーションの設置状況や営業時間等をデータベース化し、EV走行中の電池切れへのそれらの影響を、当所で開発したEV交通シミュレータにより、明らかにした。

2.電費シミュレーションモデルの開発

走行可能距離の把握を目的に、市販されているEVの実走行データをもとに、動力回生と高低差を考慮した電費*シミュレーションモデルを開発し(図1)、電池搭載量の増加に対する走行距離と電費の変化を明らかにした(図2) [M11023]。

3.双方向非接触充電技術の開発

EVの蓄電システムとしての利用(Vehicle to home:V2H)に向けて、当所開発の双方向非接触給電回路を用いてEVから屋内に電力を供給するシステムを試作した。非接触給電を介し、市販の家庭用PVのパワーコンディショナー(PCS)を活用することで、1.2kW(最大効率92%)まで安定して電力を供給できることを確認した(図3) [H11028]。

4.EV普及ポテンシャルの調査

EVの普及ポテンシャルを把握するために、「航続距離の短さ」「費用の高さ」「充電設備設置の必要性」の観点からEV購入意向調査を行った。航続距離が300km程度では、ガソリン車と本体価格差無しでも購入希望は2.3%に過ぎず、普及拡大には、航続距離の延伸、車両価格低下、自宅での充電設備設置に関する理解などが欠かせないことを明らかにした[Y11032]。また、EVの蓄電機能の普及については、機能を付加する設備価格の低下も重要なことを明らかにした[Y11021]。

* 単位電力量あたりの走行距離。

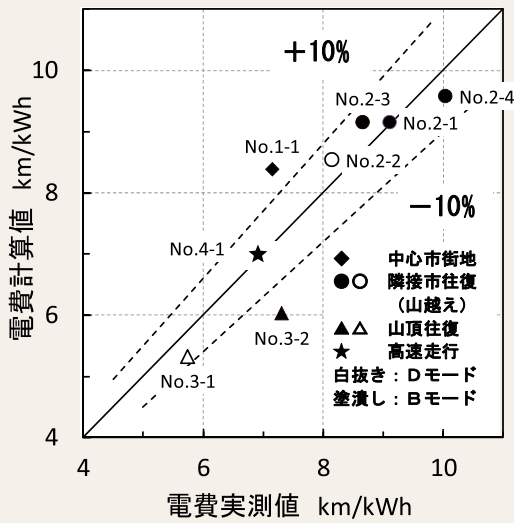


図1 走行データからの電費とシミュレーション結果の比較
 当所で開発したシミュレーションモデルで、極端な渋滞(No.1-1)と山間部(No.3-2)を除いて、電費(充電端)実測値に対して±10%の精度で予測することができた。Dモード:通常の走行、Bモード:回生エネルギーの回収を多くした走行。

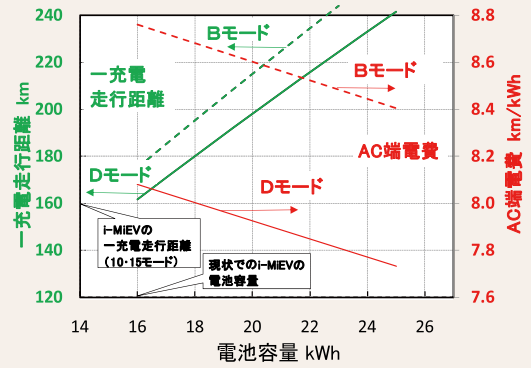
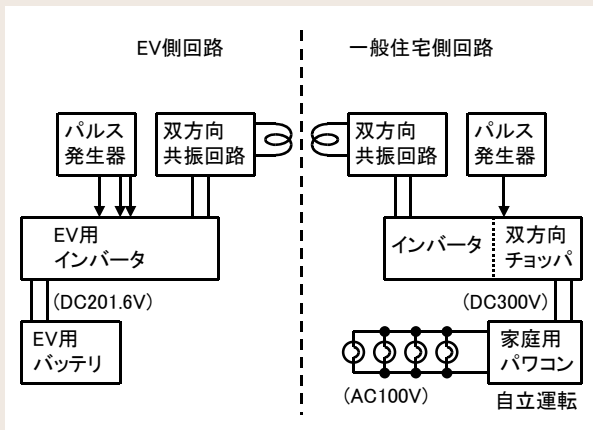
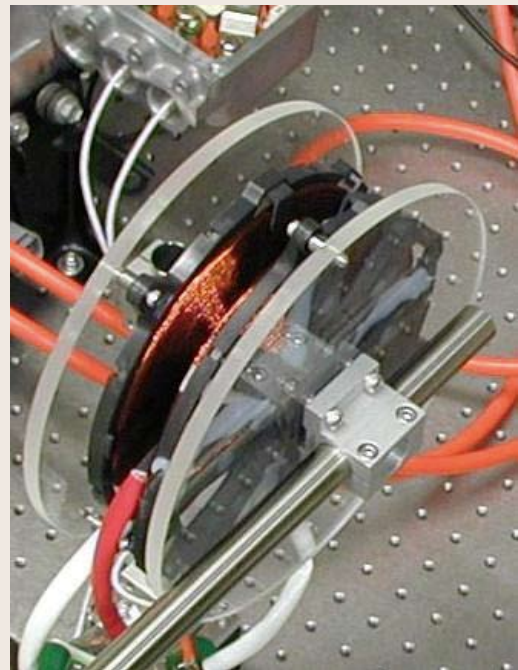


図2 一充電走行距離延伸の可能性
 EVの性能向上を想定して、電池容量をパラメータとして、車両重量増加を考慮した一充電走行距離延伸の可能性を検討した(走行条件は図1のNo.2-3)。



(左図) 実験装置の構成



(右図) 非接触給電コイル

図3 家庭用PCSへの非接触V2Hシステム

双方向非接触給電回路を用いたV2H(Vehicle to home;車両から屋内への電力供給)システムを試作。非接触給電を介して、市販の家庭用PCSの自立運転用のコンセントを利用して、安定して電力を供給できることを確認した。非接触給電を介するため、接続端子部を隠蔽でき、安全を確保できる。