マグネシウム空気電池を電源とする電気自動車の運用試験

Operation Tests of Electric Vehicle Running by Magnesium-Air Battery

○斉藤純[1]，小原宏之[1]

Tamagawa Univ. TSCP[1], ○Jun Saitoh[1], Hiroyuki Obara[1]

E-mail: saitoj@eng.tamagawa.ac.jp

Tamagawa Sustainable Chemistry-powered -vehicle Project (TSCP)では再生可能エネルギーと資源循環型エネルギーによる持続可能なエネルギー環境をもたらすハイブリッド・ソーラーカーの開発に取り組んでいる。エネルギーキャリアとして水素とマグネシウムに着目しており、これまでに実験プラットホーム車両にて太陽電池と水素燃料電池の組み合わせ、および太陽電池とマグネシウム空気電池を組み合わせたハイブリッドシステムを開発した。

マグネシウムは合金そのものや構造材の廃棄物をマグネシウム空気電池へ応用することで電力を得られる。また使用後に生成される酸化物を再生可能エネルギーでマグネシウムに再精錬する研究も進められており、資源の循環利用が期待されている。二次電池化には課題が多いが、消耗した電極を新品に差し替えるメカニカル充電方式による普及も検討されている。

マグネシウムのエネルギーキャリアとしての有用性検討のひとつとして、小容量蓄電池を搭載する電気自動車の充電方式を車載式と設置式とで運用する走行試験を実施した。本稿では一周 25km の試験路での運用試験の結果を報告する。

市販電気自動車に図 2 に示すハイブリッドシステムを導入した。本システムで使用するマグネシウム空気電池モジュールは市販の携帯電話充電用電池の電極を用いて試作した。32 セル直列で構成される。また発電時に生じる副生成物が発電電力を低減するため電解液循環処理システムを付与する。車載式で運用する際はマグネシウム空気電池を車載して発電しながら走行する。主たるエネルギーをマグネシウム空気電池より得て、DCDC コンバータで昇圧してモータードライバに供給する。走行パワーの変動を太陽電池と LIB(Li-ion Battery)、電気二重層キャパシタで補償する。設置充電式で運用する際は、マグネシウム空気電池による設置式発電装置で LIB を充電し、走行時は LIB の出力を太陽電池と電気二重層キャパシタで補償する。

走行時間と充電時間を同程度にして運用し、マグネシウム空気電池モジュールを 4 セット使用して 25km の走行を 7 回、175km を走行した。本試験の設置充電式では LIB モジュールを 1 セットで運用したため充電中は停車したが、同モジュールを複数セット用いることで充電中でも走行できる。本結果よりマグネシウム空気電池を用いた設置充電方式の実用の可能性を示唆しているものと考える。

本試験走行に際し、試作マグネシウム空気電池の製作にご協力いただいた藤倉ゴム工業株式会社、電気二重層キャパシタ DLCAP をご提供いただいた日本ケミコン株式会社に深く感謝する。

Fig.1 Mg-Air battery test car

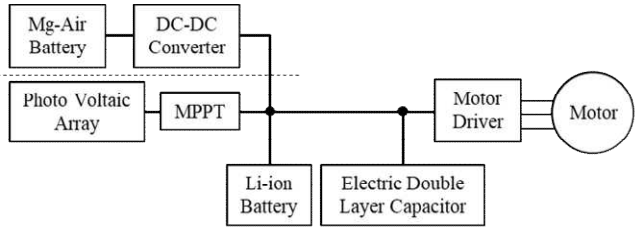

Fig.2 Diagram of Mg-Air battery test car

© 2019年 応用物理学会