

車載用メカニカル充電方式マグネシウム空気電池

Mechanical Rechargeable Magnesium-Air Battery for Electric Vehicles

○齊藤純¹, 小原宏之¹

Tamagawa Univ. TSCP¹, ○Jun Saitoh¹, Hiroyuki Obara¹

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を行っている。マグネシウムは再生可能エネルギーや未利用エネルギーによる製錬や、電池の電極で使用した後の化合物から再製錬できるため、循環利用可能なエネルギーキャリアとなる可能性を持つ。本研究ではマグネシウムを燃料利用するメカニカル充電方式マグネシウム空気電池の車載用発電システムを開発している。メカニカル充電方式マグネシウム空気電池は離島や遠隔地、災害時などに送電網に依らない電力供給の脱炭素のインフラとしての利用が見込まれる。

電解液中の副生成物である $Mg(OH)_2$ は不導体であるため濃度が上昇すると出力電力が低減する。また粘性を持ったスラリーになる。電解液処理システムでは電解液をポンプで循環させて発電領域での濃度を低減させている。しかし粘性の上った解液中に生じる微細な気泡が原因でポンプによる循環が維持できず、流路の保守を頻繁に行う必要があった。対策で全流路を最適化するとともに、Fig.1 に示すようにセル下部に配置した分離槽内に空気溜まりを生じさせて気泡を別経路で大気に排出する構造にした。これにより発電中の保守頻度を大幅に削減できた。電解液処理システムの消費電力は最大 3.6W である。発電を継続すると電極面積の低減や不純物濃度の影響や空気極への副生成物の付着により出力が徐々に低下するが、先行実験にて出力される積算電力量は電解液を処理しない場合と比較して 38%の増大を確認できている。

本システムは 11 セルを直列接続した構成で、電極の定格出力を基準にした出力は Fig.3 に示す特性であり、定電流出力した試験においてマグネシウム電極の消費に対して 1.4~1.5[kWh/kg(Mg)]の発電を得られた。講演では、Fig.4 に示す構成の実験車両に搭載した走行試験の結果を含めて報告する。

マグネシウム空気電池用電極をご提供いただいた藤倉コンポジット株式会社ならびに、電気二重層キャパシタ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。

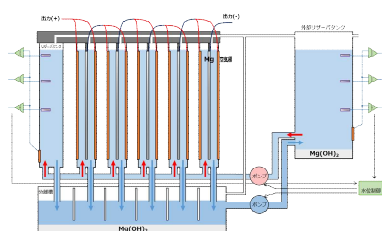


Fig.1 Diagram of Mechanical rechargeable - Mg-Air Battery module

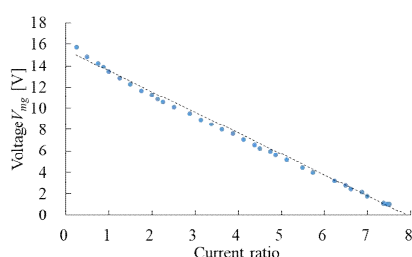


Fig.3 Output characteristics

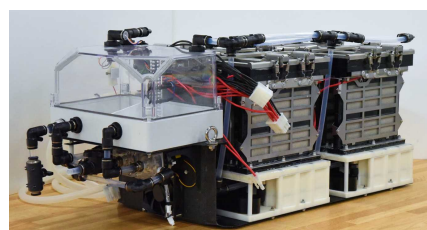


Fig.2 Mechanical rechargeable Mg-Air Battery module

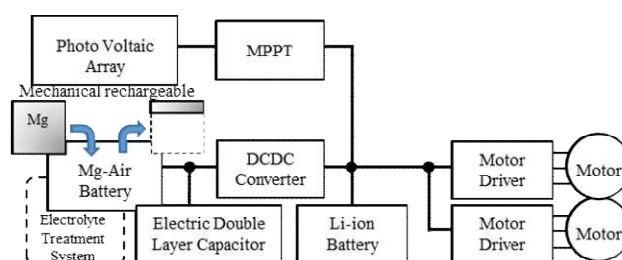


Fig.4 Diagram of electrical system of hybrid solar-car