

マグネシウム空気電池と太陽電池によるケム・カー

"Chemistry Powered Vehicle" with Magnesium-Air Battery and Photovoltaic Energy

○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、自然エネルギーと循環型エネルギーをもとに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。これまでに燃料電池と太陽電池を組み合わせたハイブリッド・ソーラーカー"Apollondine"を開発し、オーストラリア大陸 4,000km 横断を成功している。現在、その燃料となる水素をバイオマス発酵から得る研究を進めている。またこれに並行してマグネシウムによるエネルギー循環を目指し、Fig.1 に示す実験プラットホーム車両である Chemistry powered vehicle ケム・カー“未来叶い”を用いて、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の開発に取り組んでいる。

本稿では“未来叶い”のシステム構成と、2016 年 8 月に出場した World Green Challenge2016 (以下 WGC) の大会期間 3 日間での走行^[1]によるエネルギー収支について報告する。



Fig.1 Chemistry powered vehicle "Miraikanai"

“未来叶い”の電装システムは Fig.2 に示す構成で、太陽電池による発電とマグネシウム空気電池による発電で Li-ion バッテリーを充電して走行する。本システムで使用するマグネシウム空気電池は難燃性マグネシウム合金を用いた非常時電源として市販される一次電池で、これを 8 直列に接続して使用した。

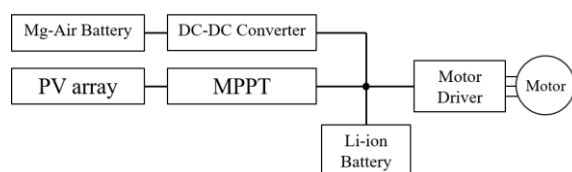


Fig.2 Diagram of "Miraikanai"

WGC の大会期間で、1 日目と 3 日目は通常走行、2 日目は通常走行に加えて夜間走行試験を行ない、終夜でマグネシウム空気電池によって Li-ion バッテリーを充電した。3 日間で 550km を走行し、マグネシウム空気電池は 8 直列を 3 セット使用した。Fig.3 に大会期間中のエネルギー収支を示す。期間中での走行や制御・計測系にエネルギーを供給した割合は太陽電池が 56%、マグネシウム空気電池が 44%であり、Li-ion バッテリーはエネルギー収支としては充電されおり、エネルギーバッファとして機能していたことがわかる。

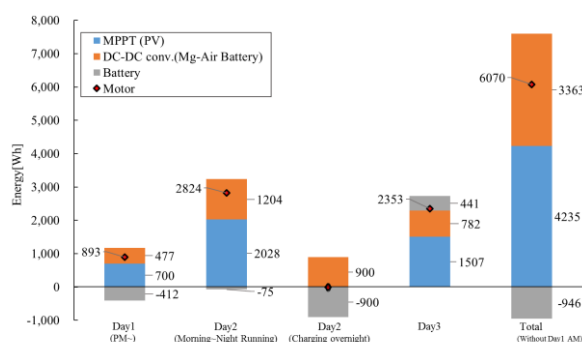


Fig.3 Energy balance during the race

本走行では太陽光とマグネシウムをエネルギー源とした走行を実証することができた。大会 2 日目以外ではマグネシウム空気電池の発電容量のすべてを出力しておらず、走行速度を上げて全容量を消費すれば現状のままでも長距離を走行可能であるものと考えられる。より長時間・長距離を走行するためにはマグネシウム空気電池から安定した高出力を長時間得られることが求められ、動作点の最適化、発電時に生成される水酸化マグネシウムの処理、電解液の濃度・温度の安定化などが今後の課題として挙げられる。

参考文献

[1]古河電池株式会社:お知らせ,

http://www.furukawadenchi.co.jp/topics/info_160810_1.htm

謝辞

本試験走行に際し、マグネシウム空気電池 MgBOX を提供いただいた古河電池株式会社に深く感謝します。