

東京モノレール(株)向け 地上蓄電設備 (BPS)

Battery Power System (BPS) for Tokyo Monorail Co., Ltd.



当社は、世界で初めて非常時走行を目的とした地上蓄電設備 (BPS: Battery Power System) を東京モノレール(株)の品川、多摩川両変電所に納入した。このシステムにより、最多編成が走行している朝ラッシュ時に停電で駅間に停車しても全編成を最寄り駅へスムーズに移動させ乗客を安全に救済できるようになった。

まえがき

東日本大震災発生以来、いっそうの省エネの実施など、これまで以上に電力の有効利用が叫ばれている。一方、震災をはじめとした天変地異においても、必要な電力をバックアップできる仕組みの導入が加速している。

1 設備概要

再生電力有効利用による省エネ効果だけでなく、電力会社からの電力供給が停止した場合に、地上蓄電設備 (BPS: Battery Power System) からの給電により車両を走行させる案件が増えている。

当社は、自社開発の大容量で高速充放電が可能なニッケル水素電池「ギガセル」を利用し電気鉄道の瞬時の大電流に追従できるBPSを多数の鉄道事業者へ納入している。

東京モノレール(株)は、路線長17.8kmの約7割が高架部であり、さらにその一部は運河上にある。このため電力会社からの電力供給が停止して列車が駅間に停車した際の安全で迅速な乗客救済手段を検討していた。そこで、列車に乗客を乗せたまま最寄り駅に走行できるように、大容量で高速充放電が可能なBPSを、図1のとおり品川変電所に2012年度、多摩川変電所に2013年度に設置した。両変電所のBPSとも20モジュール1ユニットの「ギガセル」を2ユニットで構成しており、電力変換装置を必要としない、き電線直結システムである。品川変電所は、地下変電所で、BPS関連機器は全て屋内設置となっている。多摩川変電所については、変電所内設置スペースの関係で、蓄電池盤のみを屋外に設置している。

1 変電所あたりのBPS仕様を表1に示す。今回、東京モ



図1 東京モノレール路線図とBPS設置場所
Fig. 1 Tokyo Monorail route map and BPS installation sites

表1 BPS仕様
Table 1 BPS specifications

電池種類	ニッケル水素蓄電池
定格電圧 [V]	720
定格容量 [kWh]	203
電池モジュール構成	20直列, 2並列

ノレール(株)へ納入したBPSは、電車からの再生電力を大容量蓄電池で貯蔵して、き電線電圧の安定化を図るとともに、力行時にこの電力を他の列車の運転用電力に使用することで電力が有効活用され、省エネルギー化も期待される。



図2 蓄電池監視画面
Fig.2 BPS monitoring screen

このシステムは、蓄電池監視制御機能により常時監視されており、異常が発生した時には、蓄電池監視制御画面の親機（モニタ）に表示するとともに昭和島にある電力指令室へ警報信号が出力される。また、遠隔監視システムにより当社の遠隔監視装置にも異常内容が表示される。蓄電池監視画面を図2に示す。

2 特長

「ギガセル」の外観写真を図3(a)に、構造を図3(b)に示す（実物は30セル積層）。「ギガセル」はファンによる強制空冷放熱機構により、大出力で充放電しても温度上昇を抑えることができる。

「ギガセル」は内部抵抗が低く、幅広い充電状態（SOC: State Of Charge）範囲にわたり、電圧がほぼ一定の特性であり、き電線直結システムが可能になる。その特長を以下に示す。

- ・電源から任意の電圧や電流を疑似的に作り出すチョップなどの制御装置の導入費用が不要となり、コスト低減および設置面積を小さくできる
- ・制御装置での効率ロスが発生しないため、高い充放電効率が得られる
- ・回生エネルギーの回収に対する時差、遅れがないため、電力損失を低減できる
- ・ノイズが発生しないため、信号設備に対して電磁障害などの悪影響を及ぼさない
- ・BPSからの放電によりラッシュ時を含む全ての時間帯で使用電力を削減することができる

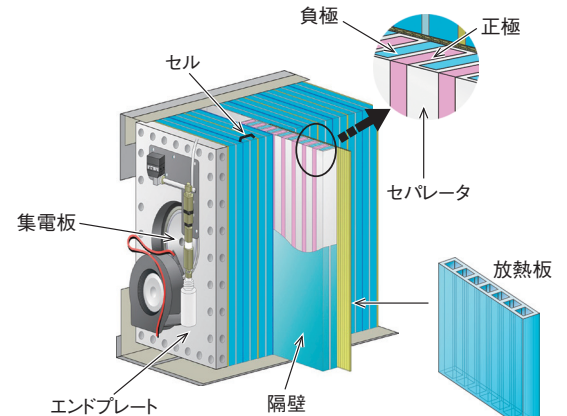
3 効果

(1) 同時走行

最も負荷が高くなる「上り勾配」手前から順次走行を開始し、少しでも早い乗客の救済を実現できる。



(a) 外観



(b) モジュール構造

図3 大容量ニッケル水素電池「ギガセル」
Fig.3 GIGACELL high-capacity nickel metal-hydride battery

(2) 補償給電（延べ走行距離）

BPSのみでの延べ走行距離は25kmであり、これは、最も運行が過密する朝ラッシュ時に、全列車を最寄り駅に到着させるために必要となる想定距離約17kmを十分に上回っている。

BPS納入後、東京モノレール(株)により、以上の「同時走行」および「補償給電（延べ走行距離）」の効果を確認した。

あ と が き

国内外の鉄道事業者に安全および省エネに貢献できるBPSの提案・納入を進めていく所存である。

なお、本設備のご採用および運用データをご提供いただいた東京モノレール(株)にあらためて感謝の意を表す。

〔文責 車両カンパニー ギガセル電池センター 石川 太一／宮田 照久〕

〔問い合わせ先〕 車両カンパニー
ギガセル電池センター
Tel. (078) 682-3157, Fax. (078) 682-3065