

ますます広がる「ギガセル」^{※1}の適用範囲

大容量・高速充放電などの特性を活かして用途拡大への実験など相次ぐ

困難とされてきた大型化を革新的構造で克服

川崎重工が開発した大容量ニッケル水素電池「ギガセル」が、その高い省エネルギー効果が評価され、環境省の「平成21年度地球温暖化防止活動環境大臣表彰」(技術開発・製品化部門)を受賞した。

ニッケル水素電池は、ハイブリッド車にも搭載されるなど安全で信頼性の高い電池だが、大型化が困難とされてきた。川崎重工は独自の技術で革新的な構造を開発し、大電力の高速・高効率の充放電を実現した。強制空冷ファン付きで、大電力の充放電でも温度上昇が少なく安全だ。溶接のない構造なので解体・リサイクルが容易で、メンテナンスフリーの密閉型である。

大幅な省エネを実現した電池駆動路面電車

大容量で高速充放電が可能な「ギガセル」の特性を活かして、川崎重工がまず開発したのが、次世代の低床式電池駆動路面電車「SWIMO^{※2}」である。

もともと電車はエネルギー効率がよく、CO₂(二酸化炭素)排出量の少ない乗り物だが、「ギガセル」を搭載し、回生電力(ブレーキ時に電車のモータを発電機として利用するシステムによって発生した電力)を利用することでエネルギー効率はさらに高まった。「SWIMO」は、ブレーキ時に発生するすべての回生電力を搭載した「ギガセル」に蓄え、走行時などの電力として活用できる。そのため、従



川崎重工が独自の技術で開発した大容量ニッケル水素電池「ギガセル」のラインナップ。

来型に比べて30~50%の省エネルギーが可能になる。

「SWIMO」の試験車は5分間の高速充電で、10km以上走れることを走行実験で実証した。電池駆動なので、架線不要で路面電車を新設、延伸できるというメリットもある。

鉄道の電力消費量を削減できる蓄電設備

回生電力はほとんどの鉄道で利用されており、発生した回生電力は架線に戻るのが一般的だ。しかし、その電力を利用するほかの電車が近くにいないと、架線の電圧上昇を防ぐため安全システムが働く。つまり、電車の駆動モータが発電機として機能せず(回生失効という)、機械ブレーキに切り替わるので電車の運動エネルギーは熱となって散逸してしまう。

川崎重工が「ギガセル」を用いて開発した「鉄道システム用地上蓄電設備」(特許申請中)は、回生失効をできるだけ少なくし、より多くの回生電力を利用できる設備である。

回生電力は「ギガセル」に蓄え、電力使用量が増えるラッシュ時などに放電する。こうすると、鉄道用変電所の受電量

が減り、ピークカットが可能になるので契約電力を節約できるなどの効果がある。

本設備は、大阪市営地下鉄・谷町線で実証実験を行なった。また、海外の地下鉄でも実証試験を行ない、国内外で成功を収めている。

港湾の荷役機械での高い省エネ効果を実証実験中

回生電力の利用といえば、港湾でコンテナの荷役、運搬などに使われるトランスファークレーンがある。ディーゼルエンジンで発電した電力でモータを回してコンテナを上げ下げするが、コンテナを下げる時にモータが発電機となって回生電力が発生する。今まで有効利用していなかったこの回生電力を「ギガセル」に蓄電して利用すれば、1時間当たりのコンテナ取り扱い本数が30本の場合、従来に比べて50%超の燃料削減率が実現する。

「ギガセル」を搭載したトランスファークレーンの実証実験は現在、名古屋港で続けられている。

フォークリフトや路線バスなどの移動体にも

「ギガセル」搭載のバッテリーフォークは、夜間よりも昼休みなどに高速充電が可能だ。そのため、稼働時間を延ばすことができ、業務・設備計画の幅が広がる。川崎重工の兵庫工場、明石工場で実証実験中。

電池駆動バスも考えられる。経済産業省と新産業創造研究機構(NIRO、神戸市)が大阪市内で行なった、大型バスとしては国内初の電池駆動車両(「ギガセル」搭載)の実証実験では、1回約20分の充電で約30km走行できることが確認された(大阪、神戸など都市部の路線バスは多くの路線が1本30km以内)。1台当たりのCO₂排出量をディーゼル車に比べて約80%減らせるという。

風力発電、太陽光発電の有効利用に威力を発揮

世界中で風力発電や太陽光発電が注目されているが、これらの自然エネルギーは風まかせ、日照まかせで非常に不安定な面がある。そのため、出力の平滑化などが課題だが、「ギガセル」はこの分野でも威力を発揮する。

(株)ウインドパワー・西目風力発電所(秋田県由利本庄市)の「風力発電電力安定化装置」はその一つで、川崎重工は他のメーカーと共同で実証実験を行なっている。風速や風向の変動によって生じる発電出力変動のうち、電力システムに影響を及ぼす周期の変動分をカットし、安定した電力を地元電力会社の電力システムに送電するための装置で、「ギ

ガセル」は二次電池としてこの装置に組み込まれている。

日射量に左右される太陽光発電だが、「ギガセル」を併設して太陽光による発電電力を蓄電しておき、電力需要の多い時に放出すれば、ピークカットによる契約電力の削減、停電時のバックアップなどの効果がある。

学校法人八千代松陰学園(千葉県八千代市)では、ピークカットを主目的とした「太陽電池+ギガセルピークカットシステム」が稼働中で、大きな効果を上げている。

スマートグリッドにも「ギガセル」がひと役

地域事情に応じて発電側と需要側双方をコンピュータ制御し、効率的で安定したエネルギー供給を目指すのが、「明日の電力ネットワーク」といわれるスマートグリッドだ。発電設備や送配電ネットワークおよび分散型電源と需要家の情報を統合し、効率的に連携管理・運用する電力供給ネットワークであり、ギガセルの導入により、電力システムの短時間変動に対する調整や非常時の電力供給が可能となる。このような用途に向け、現在大型ギガセルの開発を進めている。

このほか、電気通信用施設やデータセンター、医療施設などの各種バックアップ電源、さらには外洋航海船向け二次電池システム(「ギガセル」を活用する船舶の補機用給電システム)など、「ギガセル」の適用範囲は広まる一方である。

※1:「ギガセル」は川崎重工の登録商標です。
 ※2:「SWIMO」は川崎重工の登録商標です。
 「SWIMO」は、Smoothな乗降、Smoothな非電化区間への直通運転を達成する(Win)移動手段(MOVer)というコンセプトから生まれた愛称です。



風力発電所(上はイメージ写真)の「電力安定化装置」に組み込まれた「ギガセル」(株)ウインドパワー・西目風力発電所)。



「太陽電池+ギガセルピークカットシステム」が稼働中の学校法人八千代松陰学園。



川崎重工は一層のコスト低減を目指して大型の「ギガセル」を開発中である。



次世代の低床式電池駆動路面電車「SWIMO」のニューデザイン。



「ギガセル」を用いた「鉄道システム用地上蓄電設備」(左)の実証実験が行われた大阪市営地下鉄・谷町線(右)。



高速充電で稼働時間を延ばせるバッテリーフォーク。



「ギガセル」の活用でトランスファークレーンでも回生電力を有効利用できる。



「ギガセル」を搭載した国内初の電池駆動大型バス。大阪市内で路線バスとして実証実験中。