



GSユアサによる蓄電池の運用監視技術の開発の歩み

EMS における蓄電池の充放電

近年、情報通信技術を駆使して電力需給のバランスをとるエネルギー管理システム（EMS）が急速に発展している。EMS においては、蓄電池搭載機器が、電力の効率的な利用を実現するための重要な装置として位置づけられる。

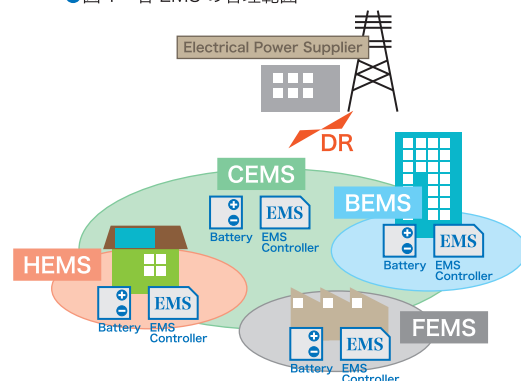
GSユアサは長年、EMS の発展に不可欠な蓄電池と、蓄電池搭載機器を製造販売し、それら製品は多くのビルや工場、住宅、地域で稼働している。本稿では、EMS と、蓄電池搭載機器の常時監視を実現するネットワークカードを俯瞰した後、そのネットワークカードを用いた蓄電池の充放電制御を紹介する。

1. EMS と蓄電池搭載機器

EMS とは、エネルギーネットワークにおいてデータ収集し、常時監視すると同時に制御対象（たとえば、電力ネットワークの電圧や周波数）を自動調整するシステムの総称である。最近では、ビル、工場、住宅、地域全体のためのエネルギー管理システムをそれぞれ、BEMS（Building Energy Management System）、FEMS（Factory Energy Management System）、HEMS（Home Energy Management System）、CEMS（Community Energy Management System）と呼ぶ^{※1}。各EMSの管理範囲ごとにEMSコントローラが配置され、電力状況に応じて節電を促すデマンドレスポンス（DR）要請を考慮しながら、EMS コントローラは管理範囲内の電力管理をおこなう（●図 1）。

蓄電池盤や無停電電源装置のような蓄電池搭載機器は、EMS の中で、エネルギーの需要と供給のバランスを調整する。具体的には、管理範囲内での昼夜の電力需給ギャップの縮小や、需給逼迫時の電力使用量の抑制のために、蓄電池の充放電による負荷平準化（ピークシフトやピークカット）を実行する。蓄電池搭載機器は、太陽光や風力を利用した発電システムにおける発電電力平準化、停電などの系統異常時のバックアップ電力供給といった機能も担う。

●図 1 各 EMS の管理範囲



●図 2 Acroware-iGYnetworkAgent

2. EMS 対応のネットワークカード

GSユアサは、EMS における蓄電池搭載機器の運用・監視を想定したネットワークカード“Acroware-iGYnetworkAgent”（●図 2）を、2014 年に開発した^{※2}。

従来の蓄電池搭載機器は、停電時に負荷装置やシステムに電力を供給するバックアップ電源として使われるものが多かった。そのような蓄電池搭載機器における監視は、入出力の計測情報、停電検出情報、蓄電池の容量・電圧情報、温度情報、機器の異常情報などに基づき、機器の状態を「見える化」することが主な目的だった。

EMS で利用される蓄電池搭載機器は、単なる電力のバックアップのみならず、繰り返し充放電による電力需給のために、多様かつ高度な機能が求められる。蓄電池搭載機器に装着されたネットワークカードが、EMS コントローラと通信をおこなって、様々な機能を実現する（●図 3）。

Acroware-iGYnetworkAgent は、従来の監視機能に加え、EMS 対応として HEMS の標準プロトコルである ECHONET Lite、ピークシフト機能（無停電電源装置向け）を搭載した。蓄電池搭載機器の「見える化」に加え、効率的な「電力制御」に対応することが可能となっている。



3. ネットワークカードを用いた充放電アルゴリズムの配布と更新

EMS の管理範囲の電力制御の目標値は、電力需給機器の構成（蓄電池の容量や負荷装置の種類、太陽光発電の有無など）や使用条件（昼夜、春夏秋冬、寒暖、日照時間など）、電力制御目的（昼夜の電力需給ギャップの縮小割合や災害時への備え、ネガワット取引など）の各要素により異なる。その電力制御の目標値を達成するためには、各要素を考慮し、効果的に蓄電池を充放電する必要がある。

EMS コントローラは、空調機や照明などの負荷装置をきめ細かく制御するタスクを実行しているため、蓄電池の充放電制御タスクも追加すると、処理負担が大きくなる。特に、EMS コントローラが管理範囲内で多数の蓄電池搭載機器と連携している場合、その傾向が顕著となる。

そこで、あらかじめ電力管理サーバーで準備した充放電アルゴリズムを、所定の条件が満たされた場合にEMS コントローラを通じて蓄電池搭載機器のネットワークカードに配布し、ネットワークカードに充放電制御タスクを担わせることで、EMS コントローラの負担を軽減する。たとえば、空調機の稼働変化などにより電力需要が変化した場合に、新しい充放電アルゴリズムを電力管理サーバーからEMS コントローラを通じてネットワークカードに配布する。

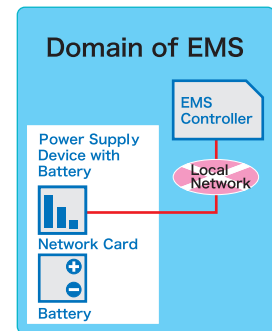
ここでネットワークカードは、配布された新しい充放電アルゴリズムが実行可能かどうかを判断する（●図4：S1）。実行可能であれば、ネットワークカードがそのアルゴリズムに従い蓄電池の充放電を実行する（●図4：S2）。

充電状態（SOC）などの蓄電池の状態によっては、配布されたアルゴリズムで予定された充放電を実行できないことが生じえる。その場合、ネットワークカードからEMS コントローラへ、アルゴリズムを実行できない理由を返しつつ、アルゴリズムの修正を要求する（図4：S3）。そしてEMS コントローラは、電力管理サーバーに対して、修正した充放電アルゴリズムの配布を要求する（●図4：S4）。なお、EMS コントローラが、電力管理サーバーのデータ処理機能を有していてもよい。

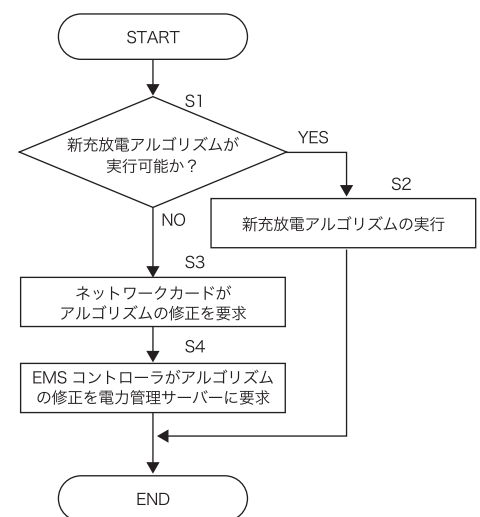
このように、ネットワークカードを起点とした、充放電アルゴリズムの更新ルーチンを備えることで、EMS コントローラの負担を増やすことなく、各EMS の状況に合致した蓄電池の運用がおこなわれて安全性および安定性が強化される。

以上、本稿では、EMS および蓄電池搭載機器の役割とネットワークカードの機能を概観するとともに、ネットワークカードを用いた蓄電池の充放電制御を説明した。Part 2 では、ネットワークカードによる保守の効率化を紹介する。

●図3 EMS で利用される蓄電池搭載機器イメージ



●図4 充放電アルゴリズムの更新ルーチン^{※3}



※1 スマートグリッド編集委員会 [編]、スマートコミュニティのためのエネルギーマネジメント、(株)大河出版、2016年

※2 GS Yuasa Technical Report 第11巻 第2号 2014年

※3 日本特許第6402924号 (2014年出願)