

トピックス

- GSユアサによる蓄電池シミュレーション技術の開発の歩み（その3）
－蓄電池システムの運用可視化技術－
- 「令和2年度 需要家側エネルギーリソースを活用した
バーチャルパワープラント構築実証事業費補助金」への採択について

GSユアサによる蓄電池シミュレーション技術の開発の歩み（その3） －蓄電池システムの運用可視化技術－

再生可能エネルギーの利用拡大にともない、蓄電池システムの導入が急速に進んでいる。それぞれの地域や使用環境に適合したシステムを設計・提案し、長期間にわたる安定的な運用を保証するために、様々なシミュレーションと運用監視技術が用いられている。

蓄電池のシミュレーションから得られる数値データや、運用中のシステムから得られる測定データを、直感的に理解しやすい形に可視化することの重要性が高まっている。多数の電池セルを含む大規模なシステムでは、得られるシミュレーションデータや測定データは膨大である。データを取捨選択してシステムの状態を適切に表現するため、また着目すべき現象をシステムの管理者にわかりやすく伝えるために、高度な工夫が求められる。

本稿では、大規模な蓄電池システムの運用状態を適切に可視化し、システムの異常または異常の予兆を早期に管理者に把握させるために有用な技術コンセプトを紹介する。

1 モジュール温度の可視化

再生可能エネルギー発電所における系統安定化のために、リチウムイオン電池が広く使用されている。リチウムイオン電池は一般的に、複数個の電池セルを直列または並列に接続したモジュールの形態（図1）で輸送されて、蓄電設備に設置される。各モジュールは、セル監視ユニット（Cell Management Unit : CMU）と呼ばれる計測基板を備える。



図1 モジュールの例

蓄電設備の運用開始後は、CMUにより電池セルそれぞれの電圧やモジュール温度を定期的に測定する。測定データは運用ログデータとして、上位の管理ユニット（Battery Management Unit : BMU）などの記憶媒体に保存される。

大規模な蓄電設備では、多数のモジュールが密集して配置される。図2に示すように、蓄電モジュールが上下左右に近接して配列されることもある。このような場合、配列の内側に配置されたモジュールには熱がこもる傾向がある。たとえ空調装置によって冷却しても、内側に配置されたモジュールが十分に冷却されない可能性がある。

従来、各モジュールのCMUにより取得した温度ログデータから折れ線グラフなどを作成し、蓄電設備の状態を可視化している。しかし、モジュールの数が多い場合は折れ線やデータプロットも多くなり、そうしたグラフから管理者が蓄電設備全体の運用状態を理解することは容易ではなかった。

そこで、蓄電設備における多数のモジュールの配列を模擬した複数のブロックを表示し、それらブロック

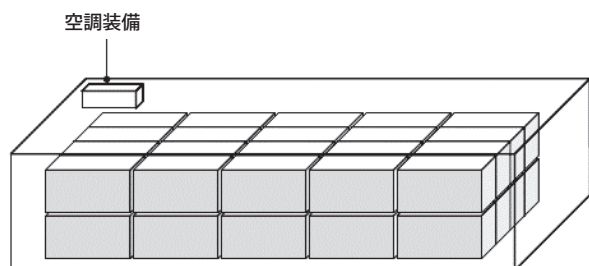
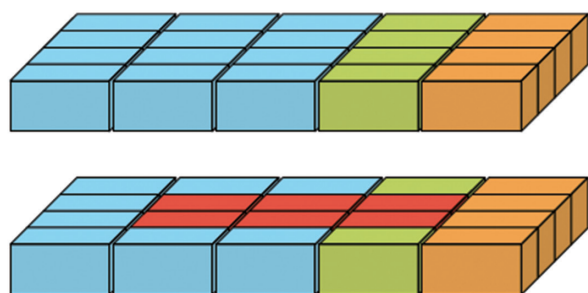


図2 多数のモジュールの配列の例

図3 複数のブロックの色分布による可視化^{*1}

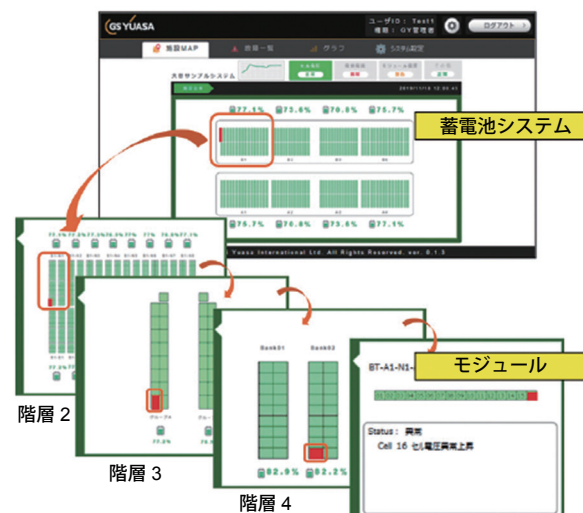
に対し温度の違いに応じた異なる表示色を与えることが考案された(図3)。運用ログデータに基づき、あるタイミングのブロックの色分布と、別のタイミングのそれとを切り替えてアニメーションのように表示し、モジュール温度の変化を表現する。

従来のグラフ表現に代えて、このような色分布によって多数のモジュールの温度を可視化することで、蓄電設備のどの部分においてどの程度冷却が不十分な状態かを、管理者が直感的に理解できる。冷却不十分なモジュールについて、冷却を促進する、あるいは早期にメンテナンスするなどのアクションの必要性を、管理者に認識させることができる。

2 蓄電池システムの画像を用いた可視化

さらに大規模な蓄電池システムでは、現実の蓄電池システムを示す画像を複数の階層に分けて用意し、蓄電池の状態を示すグラフィックをそれぞれの階層で表示する(図4)。

システムを示す画像は、システム全体の表示から一部の表示へ、一部の表示からさらに詳細な一部の表示へと画面推移する。各階層の画像は、写真や設計図で

図4 システムの画像を用いた可視化^{*2}

もよいし、イラストでもよい。

蓄電池の状態を示すグラフィックは、システムを模擬した画像における蓄電池の位置に重畳してあるいは近接して表示される。モジュール温度のみならず、蓄電池の電圧や電流の状態、充電状態(SOC)もグラフィックで表現する。グラフィックは、各モジュールのCMUから得られる最新の測定データに基づいて、管理者の表示画面において定期的に更新される。グラフィックは、生じている現象の程度に応じて、色や表示形態を異ならせてもよい。

こうした可視化手法により、システムの管理者は、現実のシステムを模擬した画像で全体の状態を把握しながら細部の状態を確認できる。生じている現象への対処の必要性や緊急度について、管理者が適正な判断をおこなうことを可能とする。

本稿では、測定データに基づき、大規模な蓄電池システムの運用状態を適切に表現する手法を紹介した。GSユアサは、シミュレーション技術とデータ可視化技術のさらなる向上に取り組み、再生可能エネルギーの普及と持続可能な社会の実現に貢献する。

^{*1} 日本特許第6614468号(2019年出願)

^{*2} 国際特許公開WO2020/218053(2019年出願)

<問合せ先>

(株)GSユアサ 知的財産部

**「令和2年度 需要家側エネルギーリソース
を活用したバーチャルパワープラント
構築実証事業費補助金」
への採択について**

(株)GSユアサは、経済産業省資源エネルギー庁の補助事業である、「令和2年度 需要家側エネルギーリソースを活用したバーチャルパワープラント（以下、VPP）構築実証事業費補助金」に申請し、2020年8月26日に補助金の執行団体である一般社団法人環境共創イニシアチブから補助対象事業に採択され、補助金交付決定の通知を受けました。

VPPは、小規模な太陽光発電や蓄電池など、散在するエネルギー源をIoT機器によって遠隔で制御し、一つの発電所のように機能させる仕組みです。電力の負荷平準化や再生可能エネルギーの供給過剰時の余剰電力の吸収、電力不足時の電力供給など、電力の需給バランス調整機能として、電力システムで活躍することが期待されています。

GSユアサは2016年度からVPP構築実証事業に参画し、大型蓄電池の導入および制御の検証を進めてきました。2017年度には当社の京都事業所にコンテナ型の電力貯蔵設備（以下、ESS）を導入し、外部の大型蓄電池サーバからの指令に基づき電力需給調整の運用を実証しました。

今回、京都事業所に新たなESSを追加導入し、事業所の電力需給バランス調整を行うほか、電力逼迫時のピークカットや商用停電時の特定負荷への電力供給を行う予定です。

また商用停電時には、事業継続計画（BCP）対応としてESSと既設の太陽光発電システムを組み合わせ、同事業所内の厚生棟の電灯負荷（照明・コンセント設備）と動力負荷（空調設備）に電力供給を行い、災害復旧対応の拠点として利用することを想定しています。

＜導入予定のESSの概要＞

1. 導入場所：GSユアサ 京都事業所
2. 導入設備：公共産業用ESS ラインバックオメガES
3. 設備容量：出力500kVA、蓄電池容量506.0kWh

本実証事業を通じて、蓄電池とIoT技術を連動させる新たなエネルギーマネジメントの実現、それによるエネルギー利用の最適化や、再生可能エネルギー電源に併設する蓄電池のさらなる導入拡大を目指し、低炭素社会の実現に貢献してまいります。

＜お問い合わせ先＞

(株)GSユアサ 産業電池電源事業部 システム
エンジニアリング本部 技術サービス部