トピックス

トピックス

- GSユアサによる蓄電池の運用監視技術の開発の歩み(その4)
 - -蓄電池と電源機器の遠隔監視-
- GSユアサによる蓄電池の運用監視技術の開発の歩み(その5)
 - -通信デバイスの GUI -
- GSユアサによる蓄電池の運用監視技術の開発の歩み(その6)
 - 屋外設置型 UPS の遠隔監視-

GSユアサによる蓄電池の運用監視技術 の開発の歩み(その4)

- 蓄電池と電源機器の遠隔監視-

GSユアサは、離島に設置された太陽光発電施設や、海外の発電施設における電力安定化のために、多くの蓄電池やパワーコンディショナを納入している。また、バックアップ電源としての無停電電源装置(UPS)や、電力変換用の整流器を、通信施設や鉄道施設などの各所に設置している。こうした電力インフラの安定稼動のために、蓄電池と電源機器の状態を常時または一定周期で自動計測し、遠隔からデータを収集・監視しておき、トラブルを未然に防ぐことや、異常発生時の復旧時間を短縮することが求められている。

本稿では、10年以上の長期にわたって運用される 蓄電池や電源機器の安定稼動のための、GSユアサの 遠隔監視システム(図1)を概観するとともに、膨大 なデータを整理してわかりやすく提示するための Web 画面を紹介する.

GSユアサ 遠隔監視システム Ver.10 ユーザD ロジャクロフィー・ ICOフィド ICOフェト ICOフィド ICOフィト ICOフィド ICOフィト ICOフィト ICOフィト ICOフィト ICOフィト ICOフィー ICOフィ

図1 遠隔監視システムの画面

1. 遠隔監視システムの概要

大規模な発電施設には、発電電力の低下時に蓄電した電力を供給するための、無数の蓄電池セルが設置される。例えば、数千個のリチウムイオン電池セルを収容した貨物輸送用コンテナが、複数設置される。遠隔監視の対象となる電池セルの数は、発電施設の規模に応じて、数万個にもなる。コンテナ型の蓄電システム(ESS)に併設される複数のパワーコンディショナ(PCS)も、遠隔監視の対象となる(図 2)。

蓄電池および電源機器(パワーコンディショナ、UPS、整流器)のそれぞれには、蓄電池の状態や電源機器の状態を取得して送信する通信デバイス(ネットワークカード*1)が搭載されている。GSユアサの遠隔監視システムは、各機器に搭載された通信デバイスと、通信デバイスから情報を収集するサーバ装置と、収集された情報を閲覧するクライアント装置とを含

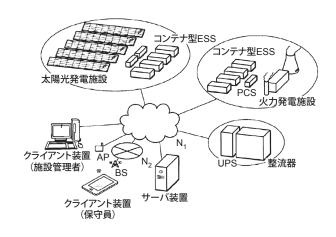


図2 遠隔監視システムの全体図

み,それらはネットワークを介して接続されている.ネットワークは,公衆通信網 N1 と,移動通信規格による無線通信を実現するキャリアネットワーク N2 とを含む.公衆通信網 N1 にはアクセスポイント AP が接続されており,キャリアネットワーク N2 には基地局 BS が含まれている.

サーバ装置は Web サーバ機能を有し、クライアント装置からのアクセスに応じて Web 画面を提示する. クライアント装置は、施設の管理者が使用するコンピュータ、または保守員が使用するタブレット型の通信端末であり、ネットワークを介して、サーバ装置や各施設における機器の通信デバイスに通信接続する.

2. 遠隔監視 Web 画面

サーバ装置は、クライアント装置からログインを 受け付けると、そのログインしたユーザーがアクセス 権限を有するシステムを一覧表示するための情報を、 クライアント装置に送る。クライアント装置の Web 画面(図 3)には、システム名がそれぞれリンクとし て表示されるほか、各システムのその時点における状態の概略(正常/異常など)が表示される.

「XY 市メガソーラーシステム」のリンクをクリックすると、その発電施設に設置されている多数の蓄電池とパワーコンディショナとが一覧表示される(図4). 相互に関連して動作しているが、従来は一元的に管理・制御されてこなかった蓄電池と電源機器を、共通の画面で閲覧できるようにしている. これにより、蓄電池と電源機器につき、状態把握と、保守(計画的な保守や予防保全)を効率的におこなうことができる. 詳細表示のアイコンを選択し、各機器に搭載された通信デバイスに直接アクセスして、蓄電池および電源機器の最新情報を確認することもできる.

蓄電池については、図5に示すような階層表示が可能になっている。ここで、「モジュール」は複数の電池セルの集合を意味し、「バンク」は直列に接続された複数のモジュールの集合、「ドメイン」は並列に接続された複数のバンクの集合を意味する。バンクの展開表示アイコンを選択すると、そのバンクに属するモジュールのリストが表示され、モジュールの展開表示アイコンを選択すると、そのモジュールに属する電池セルのリストが表示される。このように、選択に応じて階層における下のレイヤーの情報がドリルダウン表示されるので、膨大な数の電池セルを含むシステムであっても、全体構成を把握しながら、細部の状態を

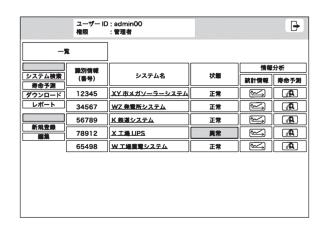


図 3 遠隔監視 Web 画面

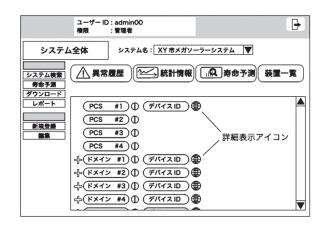


図4 蓄電池と電源機器の一覧表示*2

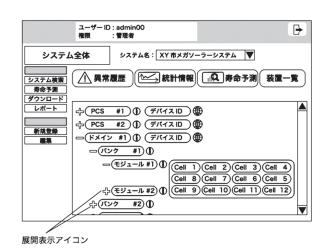


図5 蓄電池のドリルダウン表示*2

確認することができる.

以上,本稿では、GSユアサの遠隔監視システムを 概観するとともに、サーバ装置から提供されるWeb 画面を説明した. 「その5」では、各機器に搭載された通信デバイスからの Web 画面を紹介する.

<問合せ先> (株)GSユアサ 知的財産部

- **I GS Yuasa Technical Report 第 11 巻 第 2 号 2014 年
- *2 国際特許出願PCT/JP2018/045225(2017年出願)

G S ユアサによる蓄電池の運用監視技術 の開発の歩み(その 5) - 通信デバイスの GUI -

「その4」で説明したように、GSユアサの遠隔監視システムは、蓄電池や電源機器に搭載された通信デバイスと、通信デバイスから情報を収集するサーバ装置とをネットワーク接続して構成されている。サーバ装置に加え、通信デバイスもWebサーバ機能を有している。通信デバイスから提供されるGUI(グラフィカルユーザインタフェース)を通じて、各機器の状態監視や制御をおこなうことができる(図1)。

本稿では、蓄電池と電源機器とに汎用的に搭載可能 な通信デバイスが提供する Web 画面と、Web 画面を 介した機器制御の例を紹介する.

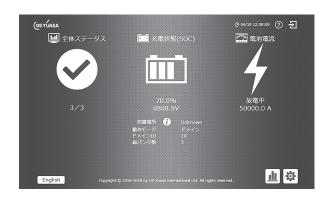


図1 リチウムイオン電池用の通信デバイスの GUI

1. 通信デバイスの Web 画面への遷移

遠隔監視システムのサーバ装置は、発電施設などの各施設において監視対象となっている様々な機器(例えば、パワーコンディショナと蓄電池)を、横断的に一覧表示するためのWeb画面を提示する(図2).ここで、詳細表示のアイコンを選択すると、各機器に搭載された通信デバイスのWeb画面に遷移する.

蓄電池の一グループを意味する「ドメイン」の詳細表示アイコンを選択すると、蓄電池に搭載された通信デバイスが提供する図1のWeb画面に遷移する.蓄電池に搭載された通信デバイスは、ドメインに所属する蓄電池から得られる最新の情報を、Web画面を通じて提示する.その蓄電池グループの「全体ステータス」、蓄電池グループの「充電状態(SOC)」、ならびに蓄電池グループに流れている「電池電流」が、それ

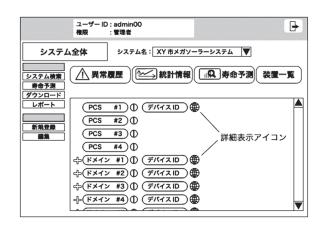


図 2 サーバ装置からの Web 画面

ぞれ図柄により、直感的に理解しやすいように表現されている.

他方、図2における、パワーコンディショナを意味する「PCS」の詳細表示アイコンを選択すると、図3のWeb画面に遷移する。パワーコンディショナに搭載された通信デバイスは、発電施設などの各施設においてシリアル接続されている複数のパワーコンディショナから得られる最新の情報を提示する。その発電システムにおける「発電電力」、パワーコンディショナ群の「PCS運転状態」、ならびに売電中/買電中を示す「交流電力」が、それぞれ図柄により表現されている。

2. 共通デザインと個別デザイン

図1および図3に示すように、蓄電池に搭載された通信デバイスからのWeb画面と、PCSに搭載された通信デバイスからのWeb画面とは、全体的なデザインは共通としながら、監視対象の種別に応じて異なる図柄と表示内容ならびに背景色を含んでいる*1.

従来、蓄電池と電源機器の製造メーカーが異なり、 それらを監視・制御するためのユーザインタフェース も全く異なるということが多い. G S ユアサは、長年 にわたり蓄電池と電源機器の両方を製造販売している 強みを活かして、監視項目や表示内容を厳選し、それ らを横断的に監視できる統一感のある遠隔監視システ ムを実現した.

パワーコンディショナ以外の電源機器として、無停電電源装置(UPS)や、電力変換用の整流器にも、通信デバイスを搭載して、それぞれ専用のWeb画面を通じて情報を提示できる。リチウムイオン電池以外の蓄電池として、鉛蓄電池の監視装置にも通信デバイス



図3 PCS用の通信デバイスの GUI

を搭載して、専用の Web 画面を通じて情報を提示できる(図 4). そうした様々な電源機器と蓄電池とを監視対象に含めた、包括的な遠隔監視が可能になっている.

3. パワーコンディショナの出力抑制制御

通信デバイスからの Web 画面を用いて、状態監視に加えて、機器の制御や設定もおこなえるようになっている.

通信デバイスを搭載したパワーコンディショナは、電力会社よりインターネット経由で配信される出力制御情報を通信デバイスで受信し、パワーコンディショナの出力を制御する。図3のWeb画面で保守のメニューが選択されると、図5のWeb画面や、その他の保守系の画面に遷移する。こうした画面を通じて、出力制御のスケジュールにつきカレンダー自動更新か手動スケジュールかの選択や、カレンダー自動更新の際に通信デバイスが接続する電力サーバのURL入力や、手動スケジュールの際のファイルの読み込みなど、各種設定をおこなうことができる。

パワーコンディショナが設置されている施設に保守 員が赴いてスケジュールを書き換えるといった作業を 低減でき、パワーコンディショナ運用のための作業が 大幅に効率化される.



図4 鉛蓄電池用の通信デバイスの GUI

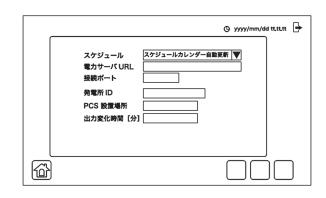


図 5 出力制御設定の Web 画面*2

以上,本稿では,蓄電池と電源機器とに汎用的に搭載可能な通信デバイスによる Web 画面と,その Web 画面を介した機器制御の例を説明した.「その 6」では,屋外に設置される無停電電源装置の遠隔監視を紹介する.

- *1 日本特許第 6515992 号
- *2 日本特許第 6515991 号

<問合せ先>

(株)GSユアサ 知的財産部

GSユアサによる蓄電池の運用監視技術 の開発の歩み(その6)

-屋外設置型 UPS の遠隔監視-

「モノ」がネットワークと接続されることで得られる情報を活用し、新たな価値・サービスを見いだす技術(IoT 関連技術)の研究開発およびビジネスへの適用が急速に進んでいる。あらゆる技術分野、産業において、センサなどを用いてモノが発生する大量のデータを取得することが可能になっている**1.

GSコアサは、リチウムイオン電池を搭載した屋外設置型の交流無停電電源装置(UPS)を開発した(図1). この UPS は、全地球測位システム(GPS)により、UPS の位置情報を取得・送信する. 本稿では、屋外設置型 UPS の概要、ならびにその位置情報の取得と遠隔監視について説明する.



図 1 屋外設置型 UPS の取付け例*2

1. 屋外設置型 UPS の概要

G S ユアサが開発したケーブルテレビ (CATV) 伝送路用の UPS は、鉛蓄電池に代えてリチウムイオン電池を搭載するとともに、アルミ筐体を採用することで、大幅な軽量小型化を実現している(質量 21 kg以下)*3. 図 1 のような電柱への共架のほか、空中のメッセンジャーワイヤーへの吊り下げも可能になっている(図 2).

この UPS により、負荷 170VA(135 W)に対し約 2 時間の電源バックアップが可能で、停電時や災害時に、施設管理者が初動対応をとるために必要な時間を確保する。また、後述する GPS 機能と遠隔監視機能により、どの地域のどの UPS が、どのような状態に

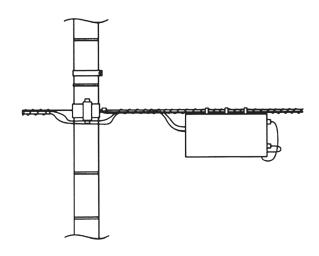


図2 メッセンジャーワイヤーへの取付け例*4

あるかを遠隔で常時監視できるようになっている.

この屋外設置型 UPS には、CATV 伝送路以外に、防 災カメラ、デジタルサイネージ、駐車場遮断機、IoT アクセスポイント機器といった、様々な機器への電源 バックアップの用途も見込まれている.

2. UPS の位置情報の取得

CATV 伝送路用の UPS は、地域に数千台の規模で配置される.こうした UPS には、電柱から離れた専用の柱に設置されるものや電柱の近くで高所に設置されるもの,低所に設置されるものがある. UPS の設置位置を管理できていないと、設置後の保守が非常に煩雑になる. UPS の設置位置の登録は、従来、工事会社または施設管理者により手入力でおこなわれており、登録作業の負担軽減が求められていた. 設置位置の登録後に UPS が移設されることもあり、最新の設置位置を正しく把握するための方策も求められていた.

そこで、UPS に GPS 機能を搭載することが考案された(図 3). サーバ側の送信部は、定期的に情報取得要求を通信ネットワーク経由で UPS に送信する. UPS 側の取得部は GPS により定期的に設置位置の緯度および経度を取得し、UPS 側の送信部は取得した位置情報をサーバに送信する. サーバ側の取得部は地図情報を取得し、UPS から送信された位置情報をマッピングする.

このようなシステムにより、UPS 設置位置の登録作業を自動化できる。停電時には、UPS が備えるリチウムイオン電池から GPS 機器に電力が供給される。継続的に位置情報を取得・送信できるため、UPS の

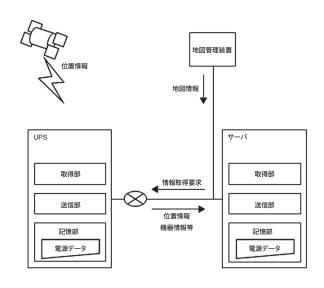


図3 UPS の位置情報取得**5

設置位置を適切に管理できる.

この UPS は、遠隔からウェブブラウザで動作状況を監視することもできる(図 4). 出力電圧や出力電流などの測定値の監視のほか、UPS の運転制御やソフトウェア更新も、遠隔からおこなうことができる.

3. UPS の移動や姿勢変化の取得

GPS による測位精度が向上し、数センチオーダーの UPS の移動や姿勢変化を検知できるようになれば、防 災や災害の状況把握といった用途にこの位置情報を適用することも可能となる. CATV 伝送路のほか、地域に多数設置される防災カメラや交通信号機にも、停電時の電源バックアップのために UPS が用いられている. そうした様々な機器に接続された UPS から位置情報(移動や姿勢変化)を取得することで、災害時の各地の状況把握などに役立てることが可能となる.



図 4 遠隔監視 Web 画面

以上、本稿では、屋外設置型 UPS の位置情報を取得し、遠隔監視するシステム、ならびにその位置情報の応用の可能性について説明した。GSユアサは、長年培った蓄電池と電源システムの技術を活かして、社会に必要とされる製品の開発をおこなっていく。

- ** 特許庁, IoT 関連技術の審査基準等について, 2018年
- **2 日本特許公開 2018-170870 (2017 年出願)
- **3 GS Yuasa Technical Report 第 15 巻 第 2 号 2018 年
- **4 日本特許公開 2018-170869 (2017 年出願)
- **5 日本特許第 6528917 号,国際特許公開 WO2018/ 181666(2017 年出願)

<問合せ先>

(株)GSユアサ 知的財産部