

特集に寄せて

再生可能エネルギー利用と 受配電・制御機器

松村 年郎 (まつむら としろう)

名古屋大学大学院工学研究科教授 工学博士



太陽光発電などの再生可能エネルギーの大量導入に対応することを旨とした日本型スマートグリッドが提案され、そこに軸足をのいた国家プロジェクトがスタートしている。例えば、離島におけるマイクログリッド実証事業が2009年から鹿児島と沖縄の10の離島で開始されている。ここでは、電力需要の相当量を太陽光発電、風力発電、蓄電池などによって賄うシステムが構築され、将来のスマートグリッド構築の基礎データの取得が期待される。また、民間でも研究設備が構築され、研究が加速している。さらに、東日本大震災の発生によって、日本の電力システムを取り巻く環境が急変し、再生可能エネルギーへの期待はますます高まってきており、ピークカットという側面も日本型スマートグリッドに期待されてきている。日本型スマートグリッドの開発課題の一つは、太陽光などの再生可能エネルギーを利用した発電装置の大量導入による悪影響を最小化し、環境負荷低減・省エネルギー効果を最大限に引き出す運用方法を確立することである。

スマートグリッドにおいては、これまでの発電設備を集中して遠隔地に立地してきた大規模電力システムに対して、電気エネルギーの地産地消という考え方に沿って運用されることになる。その最もコンパクトなものは、スマートハウスと呼ばれる一般家庭のシステムやオフィスビルなどの受配電設備である。これらのシステム内で常に地産地消ができれば自立型システムであるが、通常は電力システムと連系されており、他需要家への影響は避けられない。

建物全体のエネルギー供給や需要の状況を総合的に把握し、機器や設備の運転を効率的に行い、総合的に省エネルギーを実現するために、HEMS (Home Energy Management System) や BEMS (Building and Energy Management System) が検討されている。これらのシステムは、ICT (Information and Communication Technology) を積極的に活用して、太陽光発電装置や負荷機器 (家電機器、オフィス機器、空調機器など) の運転状況を正確に把握し、各機器を制御しようとするものである。さらに、得られた情報を積極的に“見える化”することにより、居住者に省

エネルギーを喚起することも重要な要素である。

このような背景の下、需要家内において電気エネルギー供給を支えている受配電設備の重要性がますます高まってくる。これまでの受配電設備は、負荷機器が必要とする電気エネルギーを安全に安定して供給できる機能を備えているだけであった。しかしながら、これからの受配電設備は、負荷機器を積極的に制御する機能を持たせる必要がある。そのため、開閉機器をはじめとする各種受配電設備機器には、単独としての性能向上はもちろん、各機器を複合的に組み合わせ、高機能なシステムを作るといった技術開発が必須である。そのためのキーテクノロジーの一つがモニタリング技術であり、機器のネットワーク化・複合化技術である。

太陽光などの再生可能エネルギー利用の発電装置を大量導入したときの課題として、余剰電力の発生、出力の急激な変動、電圧上昇の制御が挙げられる。その解決策の一つとして、蓄電装置が考えられ、固定型のほかに電気自動車の電池の有効利用も検討されている。太陽電池や蓄電池に共通するキーテクノロジーは直流であり、多くのオフィス機器や家電機器は直流が介在して動いていると言っても過言ではない。そのため、直流給配電システムが見直されている。

直流システムは、鉄道、ICTのデータセンターや電気自動車などで実用化されているが、さらなる高電圧・大電力化が課題になっている。その安全性・信頼性を確保するための開閉保護装置の果たすべき責務が厳しくなり、そのための技術開発が期待されている。直流は、エジソンの時代から使われているが、太陽光発電装置や燃料電池などが大量に導入されてくる次世代受配電システムの基盤技術の一つであり、新しく国際規格を策定するなど積極的に日本が関わっていくべき分野と考える。

以上のように、直流開閉技術、モニタリング技術、ネットワーク技術を複合した次世代受配電設備を開発し、日本から世界に発信していく積極的な姿勢が必要と考える。



*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。