

電力ネットワークのスマート化

(公財) 地球環境産業技術研究機構(RITE)理事・研究所長
山 地 憲 治

エネルギー・環境分野で「スマート」というキーワードがハイライトされたのは、オバマ米国前大統領が 2008 年の予備選挙時代に提唱した「スマートグリッド」が端緒だろう。当初は情報通信技術による電力系統（グリッド）の制御の高度化として提唱されたスマート化は、IoT（モノのインターネット）や AI（人工知能）などの急速な普及に伴って、社会全体のスマート化へと展開し、わが国でも 2016 年に決定された第 5 期科学技術基本計画では超スマート社会(Society 5.0)への取組が提唱されている。

社会のスマート化では、ネット通販やキャッシュレス化、車のライドシェア、建設機械等の遠隔制御やプラントのオンラインメンテナンスなど、様々な具体的進展が感じられるが、出発点となった電力系統には目に見える成果がない様に思われる。本稿では、わが国の電力ネットワークのスマート化の方向性について考える。なお、ここでは需要側も含めて考えるという意味で、系統ではなくネットワークという表現を使っている。

電力ネットワークのスマート化の方向は大きく分けて 2 つあると思う。一つは現在進行中の送配電事業の中立化に伴う日本版コネクト&マネージでの活用、もう一つは DR（デマンドレスポンス）や VPP（仮想発電所）などの需要側資源の動員における活用である。

まず、現在検討されている日本版コネクト&マネージでの対応は、想定送電潮流の合理化と N-1 電制（瞬時に電源制限を行うことで、事故時に備えた N-1 ルールによる予備送電容量を通常時にも使って運用容量を拡大すること）、ノンファーム接続（混雑時の電源制限を条件とした系統接続）の 3 タイプに分類されている。これらの対応では、電力ネットワークにおける実際の送電潮流を即座に把握した需給調整が必要になる。また、電源制限などのオペレーションとそれに伴う電源側のコスト負担を分離することで、全体として最適なオペレーションと負担の公平性の両立に工夫が必要になる。このような日本版コネクト&マネージでは、電源や送電線の利用状況を即座に把握して費用負担も含めた調整を行う必要があり、送電容量と電源運用を統合した需給管理のスマート化が効果を発揮するだろう。

次に、電動自動車のバッテリーや自家発など需要側が持つ資源を電力ネットワーク全体の需給調整に活用するには、社会の中に大量に分散している設備を運用し、それに対価を支払うビジネスモデルが必要である。このビジネスでは需要家が持つ設備を電力ネットワークでシェアして運用することになる。このようなシェアリングエコノミーはスマート化が得意とする分野である。ブロックチェーンのような分散型決済システムが運用できるよう制度整備を進めるべきだろう。なお、現在のわが国の電力システム改革では、送配電部

門を一体として法的分離し公益部門として中立化することを目指しているが、需要側資源のシェアリングのような新しいビジネスモデルの展開のためには、配電部門については需要側ビジネス展開のインフラとして基幹送電線とは異なる対応が必要なのではないか。

(2018年4月10日)

お問い合わせ：report@tky.ieej.or.jp



山地憲治（やまじ・けんじ）

(経歴)

- 香川県出身。1972年4月東京大学工学部原子力工学科卒業。1977年3月東京大学大学院工学系研究科博士課程修了、工学博士。同年、(財)電力中央研究所入所。その後、米国電力研究所(EPRI)客員研究員、電力中央研究所・エネルギー研究室長等を経て、1994年東京大学教授(大学院工学系研究科電気工学専攻)、2010年より(公財)地球環境産業技術研究機構(RITE)理事・研究所長、東京大学名誉教授。専門分野はエネルギーシステム工学。
- エネルギー・資源学会会長(2011年-13年、現在は名誉会員)、日本エネルギー学会会長(2015年-2017年、現在は参与)、日本学術会議会員(2005-14年、現在は連携会員)等を歴任。政府の各種審議会委員を務め、現在は、総合資源エネルギー調査会・新エネルギー小委員会委員長等。エネルギーシステム等に関する著書は80冊を超えており、論文多数、IPCC第3次および第4次報告書(いずれもWG3)代表執筆者。