

巻頭言

再生可能エネルギー電源導入を支える 自動化デマンドレスポンスシステム

一般財団法人 電力中央研究所
副研究参事

東京大学大学院
新領域創成科学研究科
客員教授



浅野 浩志

我が国の国民生活が豊かになり、住宅・建物に空調機器が普及し、季節的・時間的に大きく変動する電力負荷の比率が高まった1980年代、負荷率の低下が問題になり、デマンドサイド・マネジメント (DSM) が導入された。電力業界は、業務用蓄熱空調システムの遠隔運転制御システムを構築したり、ヒートポンプ給湯機を開発・普及させ、負荷率を押し上げ、一定の成果を得てきた。一方、2011年3月以降の電力供給不足を背景にした、ダイナミックプライシングやネガワット取引などのデマンドレスポンス (DR) は、系統最大需要発生時間帯の負荷削減や負荷移行に焦点を当てている。

昨年11月に改正電気事業法が成立し、いよいよ広域系統運用や需要側資源の活用を含む電力システム改革がスタートすることになった。このような電力市場・取引環境の整備と安価になる情報通信制御技術を背景に、現在の単なるエネルギー消費行動の可視化やピークカット策にとどまらない、再生可能エネルギー普及を支え、供給信頼性や電力品質維持に役立つ高度なデマンドレスポンスが開発されつつある。

今後、エネルギーミックスの変革に対応して、太陽光発電や風力発電など間欠的な再生可能エネルギー電源、すなわち、変動電源を供給力(資源)の一つの柱として使っていくには、リアルタイム通信制御インフラを基盤とし、需給予測・監視・制御など本格的なスマートグリッド化が不可欠である。変動電源の円滑な導入を支える自動化されたデマンドレスポンスシステム (Auto DR) と高速デマンドレスポンスプログラム (Fast DR) は、現在国内外で注目される新技術である。系統運用制御と並んで、費用効果的な需要側の資源、すなわち、自家発電やエネルギー・マネジメントシステム (EMS) により柔軟に調整できる電力負荷を電力系統運用・電力市場に参加させていくというコンセプトがイノベティブである。技術的には予備力供給や周波数制御を目的とするFast DRやアンシラリーサービス型DRと呼ばれる。米国の一部や欧州で導入が始まりつつあり、我が国でもFast DRの一部の機能の実証試験が始まっている。

自動化DRシステムは、系統運用者から直接DR信号を受信するかあるいは小規模需要家の場合、DRアグリゲータを介して、システムに信号が受信されると、自動制御で負荷を調整する仕組みである。生産設備や上下水などの公共設備、冷凍冷蔵庫など各種業務用施設、電気自動車などが制御対象になりうる。一般に、自動化DRシステムは、FEMS, BEMS, HEMSなど各種EMSを基盤として開発される。日射や風の変化で出力が大きく変動し、予測外れを伴う再生可能エネルギー電源の割合が系統需要の何割にも達すると必要な機能である。DRサービス提供者は、そのアンシラリーサービス価値に応じた報酬を受け取る契約を結ぶ。

これを実現するには安価で信頼できる双方向通信と自動制御技術が欠かせない。また、系統運用者が事前にその運用効果を分析するシミュレーション技術と膨大なデータを管理するシステムも必要である。

再生可能エネルギー電源の設置は世界的にも成長を続け、使いやすい電気エネルギーに対する需要は新興国を中心に伸びつつある。エネルギーシステムの低炭素化に合わせて、これまでのエネルギー・マネジメントシステムを需要家内だけではなく、地域の電力系統と連携して、系統安定化により再生可能エネルギー利用を支えるという社会的価値を与える。計測、制御、シミュレーション技術を社会に活かす領域が国際的に大きく広がる可能性がある。

著者紹介:

東京大学工学部電気工学科卒業。東京大学大学院工学系研究科修了。電力中央研究所入所。スタンフォード大学客員研究員、東京大学工学部助教授、同大学院工学系研究科教授、電力中央研究所社会経済研究所長を経て、2011年東京大学大学院新領域創成科学研究科客員教授、2012年電力中央研究所副研究参事、現在に至る。

博士(工学)。エネルギー・資源学会理事、電気学会上級会員。主な研究分野は、エネルギーシステム工学、電力経済、次世代グリッド、デマンドレスポンス。