

特集にあたって

荻本 和彦 (東京大学)

スマートグリッドは、リーマン・ショック後の経済復興政策の目玉となり世界的な注目を集めている。送配電網の監視・制御・保護、スーパーグリッドと呼ばれる長距離大容量送電線などの電力応用に始まり、熱など他のエネルギー要素を含めたスマートエネルギーネットワーク、エネルギー使用量のモニタリングデータを活用した新ビジネスの展開、さらにはスマートハウス、スマートコミュニティなどより広い概念を生みつつある。この中で筆者がスマートグリッドの電力/エネルギー分野の核心部分と考えるのは、「需要の能動化」である。

エネルギーの利用は、人力・たぎぎ・炭に始まり、風力や水力による灌漑や粉ひきなどを含め、地産地消で行われてきた。石炭の利用による産業革命以来、人類はエネルギー源を化石資源、原子力に広げ、社会・経済活動の規模を拡大してきた。そして、地下から採掘されるエネルギー資源の有限性に地球温暖化問題という新たな課題が加わり、人類社会の持続性の観点から、太陽光・熱、風力、地熱などの再生可能エネルギーによる発電や熱利用が注目されている。

再生可能エネルギーの利用を考える場合、その多くは時間や天候などにより供給エネルギー量の変動し、人間の社会・経済活動で要求される需要とはバランスしない。家一軒、町、地域、国などいずれの領域でも同じ課題があり、電力システム全体での需給調整は再生可能エネルギー利用の究極的な課題となる。また、化石・原子力発電などにおいても、需給調整に起因する出力調整の制約を緩和できれば、より効率的な運転、ひいては設備の損耗の軽減が可能となる。この需給調整力の確保については、料金制度や需要家の啓蒙や制限などの需要側での取り組みもあったが、電力、ガス、燃料いずれのエネルギーにおいても、そのほとんどは供給側が担ってきた。しかし、再生可能エネルギーの導入拡大、ベース火力・原子力発電の利用拡大のもとでは、供給量の変動が大きくなると同時に、調整用発

電の割合の低下により供給側の需給調整力は大きく低下する。

他方、太陽光発電、風力発電などで定量化が進められているように、個々のシステムに比べ、多数のシステムを合計した供給量はゆっくりとかつ相対的には小さい変動となる（ならし効果）。この特性は需要の変動も同様である。したがって、多数の供給と需要をネットワークで結び需給調整力確保の課題を緩和することは、今後のエネルギー需給における持続性、安定性、信頼性の確保の鍵である。

このような将来の見通しのもとで必要となるのが、エネルギー、特に電力システムにおける需給バランス確保に従来の供給側に加えて需要側が大きな役割を果たそうとする、スマートグリッドによる「需要の能動化」である。私たちの熱、光、動力など本来の目的に照らしたエネルギーの利用の調整あるいは分散貯蔵を、システム全体の需給バランスと協調して行うことが必要となる。この実現のために、様々なレベルの分散エネルギーマネジメントが、私たちがエネルギー利用に求める快適性、省エネルギー・省コスト性に加えて、エネルギーシステム全体の需給調整力として働くという、現在の見える化から進化した「集中/分散エネルギーマネジメントの協調」が求められる。

これらの実現に向け、分散エネルギーマネジメントとそれに応動する建物や自動車などの様々なエネルギー技術および情報・通信機器・技術、ダイナミックプライシングや電力市場に代表される諸制度、これらを背景とした新しい集中/分散エネルギーシステムの運用/設備計画手法、再生可能エネルギー発電予測など、様々な分野の取り組みが加速している。分散型の再生エネルギーや多数の需要の能動化特性など、従来の手法では扱われていない、運用や計画の様々なシミュレーション、最適化など、現状の技術、制度などに縛られない議論、技術・研究開発が求められているのではないか。