

特集に寄せて

電力システムにおける価値の変化

Value Transition in a Power System

荻本 和彦 OGIMOTO, Kazuhiko

東京大学生産技術研究所 人間・社会系部門
エネルギー工学連携研究センター 特任教授

地球温暖化問題への対応のために、省エネルギー、電化の推進、低炭素排出電源の活用が求められており、電力システムは大きく変わろうとしている。再生可能エネルギー、とりわけ多くの国々や地域で大きな導入量が期待される太陽光発電と風力発電は、政策的な支援の下、欧州をはじめ一部の国、地域における導入が先行した。わが国では、東日本大震災後、固定価格買取制度による極めて有利な買取価格の下、太陽光発電の導入量が飛躍的に増加した。太陽光発電の導入が最も進展しつつある九州エリアでは、16GWの最大需要に対し、約7GWの太陽光発電が導入され、これは単一の再生可能エネルギーとしては、ドイツの割合をはるかに超えた値であり、2016年5月4日13時には、需要電力の66%を太陽光発電が供給した。

太陽光発電と風力発電の出力は天気により、不確実に変化する。このため、これらの導入量が増加すると、電力システムの運用において、需要と供給のバランスを取ることが困難になり、毎日、毎時、毎分、毎秒の安定な需給運用が難しくなる。この状況で、近年、世界的に認識されてきたのが、このバランスを取るために供給あるいは需要による調整の能力である“需給調整力”の重要性である。需給調整力は、従来も必要であったが、再生可能エネルギーによる変動性と不確実性の増加と、従来調整力であった火力などの運用容量の低下の中で、その不足が顕在化した。

需給調整力の必要性は酸素に似ているところがある。人間をはじめとして生き物が生きていくために不可欠なものでありながら、地上ではふんだんに存在するため、われわれは酸素の必要性を意識する機会は少ない。しかし、水に潜ったり、宇宙に行く場合はその必要性は明らかであり、費用をかけて酸素を確保することになる。需給調整力も、以前から必要なものであったが、太陽光発電や風力発電の出力の増加による需給運用における変動性と不確実性の増加の下、その必要量が増加し、費用をかけて市場で取り引きを行って確保することがより重要になりつつある。

需給調整力の確保にはまず火力や揚水といった従来電源が使われるが、より多くを確保するためには、よく話題に出る蓄電や需要の調整のほか、太陽光発電や風力発電の出力制御、さらには連系線の運用の高度化や増強が考えられ

る。これらは、当該設備やインフラの増強・高度化が必要以上に、電力損失の増加や電力の利用制限を伴うが、調整力を提供できることが、電力システムにおける新たな価値となる。

需給調整力の不足の顕在化により、欧米諸国の市場運営やシステム運用においては、卸電力市場やアンシラリーサービス市場の精緻化に向けた制度整備が継続的に行われている。米国カリフォルニア州では再生可能エネルギーの変動と不確実性に対応するために、先行した蓄電池導入に加え、無数の需要側資源を、アグリゲーションを通して活用する試みが実際の取引により開始されている。他方、卸電力市場の価格はドイツをはじめとして低下傾向にあり、一部の時間帯では負の価格も発生している。この流れは、従来kWhで測られてきた電力の価値が、需給調整力に移行することを意味する。

新たな価値が生まれるということは、その価値を実現するための新たな技術の開発と導入・普及が必要であることを意味する。瞬時の調整から一日の需給変動の平準化、あるいは季節間の調整など、さまざまな時間領域の需給調整が、それぞれの電力システムの需給の構造の変化、さらには送配電網の能力の違いにより必要となる。この新たな価値（ニーズ）を的確に捉え、技術の開発・普及を行うことにより、安価で安定した新たな電力システムを創ることが世界で求められる。

2015年に決定された長期エネルギー需給見通しの策定において、発電コスト検証ワーキンググループでは、どの種類の電源の発電コスト（円/kWh）がより安価であるかを比較したが、同時に系統コスト、系統制約と呼ばれる、いわゆる需給調整力の重要性についても一定の理解が進んだ。今後の地球環境問題を含めた電力、ひいてはエネルギー問題の、安定かつ経済的な課題解決に向けては、新たな価値とそれぞれの技術の長所短所を認識し、組み合わせることで、エネルギー資源に制約のあるわが国の将来の形を築くことができると考える。研究者、技術者、経営者、そして技術の価値を生かすための政策・制度を整備する全ての人々の真摯（しんし）な取組みを期待したい。



＊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。