

時論

再エネ仕様への転換が求められる電力システム

先に閣議決定された「エネルギー基本計画」には、太陽光や風力など再生可能エネルギー(再エネ)の「主力電源化」が盛り込まれた。パリ協定の目標達成を見込んだ、2030年の再エネ比率目標の22～24%は据え置いたものの、現状の15%程度からは大幅な引き上げが必要である。

但し、10月には国連の気候変動に関するパネル(IPCC)が、パリ協定の実現可能性について厳しい評価を下した。その指摘によれば、温暖化による気温上昇をパリ協定の努力目標の1.5℃に止めるためには、2030年のCO₂排出量を2010年対比で45%減らし、2050年頃にはゼロにしなければならない。

今年のノーベル経済学賞に、環境経済学を専門とし炭素税導入を提唱するノードハウス教授が選ばれ、環境問題、あるいは脱炭素化がいかに重要性を増しているのかを改めて強く印象付けた。

実際、再エネ発電は急増している。FIT制度の後押しもあり、太陽光では累積導入量が2017年に4,240万kWと5年間で7.6倍、風力でも同340万kWと1.3倍になり、FIT認定量(未稼働)を合わせると、太陽光と風力の合計では2030年目標値7,400万kWを超える8,680万kWに達している。

しかし、更なる普及には課題も多い。再エネの特徴はCO₂排出量がゼロで、かつ純国産のためエネルギー自給率も改善するというメリットがある反面、現状では発電コストがまだ高く、しかも自然エネルギーのため発電量が変動し、発電適地が地方に分散するというデメリットを克服する必要がある。

発電コストは本来、一旦施設を立ち上げればその後は燃費が掛らず、実態上は低く抑えられるはずである。既にFIT制度の段階的見直しが進められており、先行する欧州の状況を見ても、各種の技術革新や入札制度の導入などを経れば、より一段のコスト低減は見込める。

一方の発電量の変動は、昼夜格差や季節性に伴う「時間のギャップ」と、供給が地方で需要が都市に偏在する「距離のギャップ」がネックとなる。しかも、今後の人口減少に加え、中核都市への人口移動により、地方圏は過疎化、都市圏は集中化が進むと、需給ギャップが更に拡大する可能性も示唆される。

対する火力や原子力はCO₂の排出を伴う、もしくは万一の災害時に安全確保が難しいなどのデメリットがありつつも、立地や発電量は事業者のコントロールが可能であるというメリットがあった。

日本の電力システムは、こうした従来型の電源を軸に、少数の大規模な発電所を需要地の近くに立地させる「集中方式」をベースに、地域エリア毎に需給調整を行ってきた。その背景として、電力の需要側だけが主に変動し、供給側は調整可能な電源であったため、将来予測に基づく最大需要を上回る供給能力を予め準備しておけば、安定供給は比較的無理なく確保できていたのである。

それに対して、再エネ電源を導入すると、需要側だけでなく供給側も時々刻々と変化することから、両者の変動状況を先読みし、いかに全体として需給バランスを確保するのかという問題が生じる。再エネの主力電源化とは、まさにリアルタイムでの需給変動の調整であり、ボラティリティ・マネジメントに正面から取り組むことを意味する。

事実、太陽光発電が急増する九州エリアでは、10月に離島以外で初めて再エネ発電の出力抑制が発動された。ルールに従って、調整弁となる火力発電を抑え、本州エリアとの電力融通を最大限行ってもま

だ余る分量について、予め通告した上で出力を制御した。蓄電池の積極活用や本州エリアとの連系拡大などの余地があれば、貴重なエネルギーをもっと活用できたはずである。北海道エリアでは、地震を発端に火力発電所が停止した結果、大規模停電(ブラックアウト)が発生した。原因は一箇所の火力発電所への過度な依存、本州エリアとの連系容量の不足にあり、強制停電の柔軟な運用も課題に挙げられた。

これらの事例は、ネットワーク運営の巧拙が電力システムのパフォーマンスに重大な影響を及ぼすようになったことを示している。

従って、未来志向の電力システムでは、安定供給のために、こうした変動(リスク)を最小化すると共に、そのもとでの CO₂削減量やコスト効率性(リターン)を最大化しなければならない。こうした目標設定は、資産運用における最適ポートフォリオの構築やリスクマネジメントの考え方にも相通じるところがある。そうした観点から、電力システムの現状と課題をピックアップしてみた。

第一に、多様な市場参加者(需要と供給)を集めることである。狙いは変動パターンの異なる主体を組み合わせることで、電力潮流の凸凹を均すことにある。同じ再エネでも、現状のように太陽光ばかりが増加すると、電力変動はむしろ増幅される。風力発電も含めて、バランス良く伸ばしていく必要がある。追加的な調整手段として、本命は蓄電池であろう。将来的に低コスト化が進めば、大容量の蓄電装置を備えた再エネ発電が基本となり、火力発電による調整負担は大きく削減できる。また、すでに実験が始まっているが、電気自動車の蓄電池をネットワーク化すれば、効率の高い調整力として期待できる。

第二に、広範囲の市場参加者を束ねることである。送配電ネットワークの増強、電力エリア間の連携拡大が喫緊の課題となるが、それには時間もコストも掛かる。目先は今ある設備を最大限活用することが先決である。こうした取り組みはネットワーク運営を担う、電力広域的運営推進機関(広域機関)主導の「日本版コネクト&マネージ」として始まっている。長期休止や均し効果を考慮した空枠活用、緊急時に備えた予備枠の平時開放などは先行導入された。より長い目では、広域系統長期方針に従って検討が進む。

第三に、価格メカニズムが機能することである。日本は電力自由化に伴う供給力や調整力の市場創設に向けて道半ばであるが、先行する欧州では余剰電力をマイナス価格、すなわち対価を払って引き取ってもらう取引も行われている。安価な再エネが浸透すると、相対的に電力の量が余り、調整力(質)が不足する。価格によるインセンティブが重要性を増し、今とは逆の、太陽光発電がフル稼働する「昼間割引」なども広がっていき。加えて、需給・混雑データなど木目細かい情報開示も不可欠である。

第四に、最適配分に導く主体が必要である。この点は 2020 年の発送電分離後、各事業者がエリア最適を確保し、広域機関が全体最適を堅守するポートフォリオ・マネジャーを担う体制が出来上がる。

その先、最後に求められるのは発想の転換である。連系線を含むインフラ整備とシステム運営の高度化に関する受益者負担への「国民の理解」と、将来的な価格下落を受けた「メリットオーダー(限界コストが低い順に発電する方式)」に基づく再エネ・ファーストを掲げる「政府の覚悟」が、どこまでできるのか。

再エネの主力電源化に向けた電力システムの転換は、課題も多いチャレンジングな目標であるが、蓄電池以外にも、需給予測や運営管理、保守整備には AI や IoT など情報通信技術の利用も期待される。それらをビジネスチャンスと捉え、イノベーションや経済成長に繋げて行くエネルギーも大切である。

(フェロー役員 調査部長 井上 一幸 : Inoue_Kazuyuki@smtb.jp)

※ 調査月報に掲載している内容は作成時点で入手可能なデータに基づき経済・金融情報を提供するものであり、投資勧誘を目的としたものではありません。また、執筆者個人の見解であり、当社の公式見解を示すものではありません。