

**「再生可能エネルギー導入拡大に向けた系統の現状と今後」**  
**穴井徳成氏（東京電力ホールディングス株式会社**  
**経営企画ユニット系統広域連系推進室長）**

日本の電気事業が直面する変革ドライバーは「人口減少」「自由化」「脱炭素化」「分散化」「デジタル化」の5つ。

人口が半減し、電力需要が半分になるが送配電ネットワークが今と同様だとすると、kWh当たりの送配電の費用が倍になる。将来のネットワークの在り方も変える必要があるのではないか。

自由化でアンバンドリングすると、発電事業者・小売事業者・送配電事業者の役割が明確になる。発電事業者と小売事業者は、予め需給計画を立てて、その計画に合わせて発電・消費する。送配電事業者は、発電と小売をつなぐパワープールの責任者であり、発生する需給のズレを、ネットワークの容量も確認しながら調整する。

電気の価値は、エネルギー（kWh）、容量（kW）、柔軟性（ $\Delta$ kWh）、非化石価値の4つに分けることができる。

再エネの導入量が増えると、需要のデュレーションカーブが変化する。分散電源の比率が増加すると、残余需要のカーブは左にシフトし、系統電源のエネルギー収益は減少する。ピーク時に必要な発電容量は、あまり減少しないし、必要な時に調整力として利用するため、今後も系統電源をある程度確保しなければならない。

将来の電力市場は、再エネの導入拡大に伴い、柔軟性や容量に価値が見出されるだろう。

システム改革後の電力システムはお客様に近い配電システムは分散化の方向になり、電圧が高く容量が大きい送電システムは広域化の方向になると考えられる。

その中で再エネをどうやって増やしていくためには3つの取り組みが必要です。1つ目は、再エネの経済性を確保すること、2つ目は柔軟性を確保すること、3つ目は送電ネットワークの容量を確保することです。柔軟性やネットワーク容量確保に要する費用回収が重要になる。

経済性に関しては、まだNEDOの掲げている水準まで下がっていない。他方で海外のPVコストは低下しており、アメリカは更なるコスト低減の目標を掲げている。

柔軟性確保方策の一つは揚水を活用すること。弊社は東京エリア内に約1100万kWの揚水があり、揚水活用により再エネ導入が拡大する。もう一つの方策は柔軟性確保の広域

化。北海道電力は東京電力から柔軟性を調達することで、風力の連系可能量を 20 万 kW 拡大した。全国市場で柔軟性を取引することになれば、再エネの導入拡大が期待できる。

送電ネットワークの有効活用について。電力需要が減少すると、既存電源の稼働率が低下し、送電ネットワークの稼働率も低下し、設備維持が課題になる。また再エネの導入拡大の観点からは、局所的な系統制約も課題になる。この解決策としてコネクト・アンド・マネージの検討が必要である。

コネクト・アンド・マネージの目的は、費用対便益の低い設備増強を回避して、全体のコスト最小化をはかること。今までのように電力需要が増加する場合は、送電ネットワーク設備を増強しても活用されるが、需要が増加しない場合は、非稼働の時間が増える恐れがある。送電容量が不足する時間に、電源差替えて乗り切れることも考えられる。電源差替えには費用を要するため、設備増強と電源差替え費用の定量評価を行う。

電源差替え方式は再給電方式と間接オークション方式がある。再給電方式は、送配電事業者（TSO）が指令を出す方式。間接オークションは市場をつかって電源のディスパッチが決まる方式。送電容量上限を決めて、価格の形で市場参加者が見えるようにしている。日本は地域間連系線の運用は間接オークション方式を採用することになった。

英国は低炭素化の政策目標達成および石炭などの廃止電源の代替供給力確保の目的でコネクト・アンド・マネージを導入している。系統運用者が費用対効果や運用対策を考慮して個別に承認する。承認された電源は送電ネットワークの増強工事が完了する前に早期連系が可能になる。出力抑制時は TSO から補償を受けることができ、TSO はその費用を託送費で回収している。

米国 PJM は計画段階で電源の稼働状況を考慮し、送電ネットワークの増強を費用対効果で判断している。運用段階では市場において送電線容量の範囲で送電線の利用が決まる。

送電ネットワーク容量の有効活用方策として、市場メカニズムの活用が考えられるが、ルール変更に当たっては既存利用者が不利益を被らない条件整備が不可欠。既存のネットワーク利用を最適化した上で、便益が費用を上回る場合に増強することが必要。

本日の内容を纏める。低炭素社会の実現には、電源の低炭素化、需要の電化の同時達成が必要。そのためには、再エネの経済性と広域的な調整市場の創設、コネクト・アンド・マネージによる送電ネットワークの容量確保が必要。また、再エネを促進するには、送配電事業者が費用を確実に回収することを担保することが必要。更に再生可能エネルギー導入拡大に対するインセンティブを与える形にすることが重要と考えている。現場の当事者にアイデアがあるはずなので、インセンティブにより創意工夫を引き出し、効率的に再生可能エネルギーの導入拡大を進めていくのが良いのではないかと。

以上