

電力供給エリア間の連系強化の社会的価値について

(先に「一歩先へ」に掲載した「電力供給エリア間の連系強化」(既報)が技術面を中心とした内容であったのに対し、この記事は社会的価値面に注目したものです。)

連系線を増強するには、費用と時間がかかります。綿密な検討により、連系線増強で新規創出される社会的価値が、その費用や時間に見合うものだと判断されて初めて、増強の意思決定がなされます。全国の電力需給を調整する「電力広域的運営推進機関(OCCTO)」のとりまとめ(2021年4月29日)¹でも、洋上風力4,500万キロワットが適地に導入されるシナリオで連系線の整備費用が最大で4兆8000億円、年間換算コストで4,500億円に対して、年間メリットが5,100億円と見積もられ、その費用対効果の成立が検討されています。

それでは連系線の社会的価値とはどのようなものなのでしょうか?考え方はいろいろありますが、大きくは、①電力の安定供給確保、②地域を越えた電源立地・活用の促進、電力取引の活性化(電力自由化の促進を含む)、③再生可能エネルギーの導入促進、の3つが挙げられます。個別に見ていきましょう。

① 安定供給確保

特に今回の東京中部間FCの90万キロワットの増強(飛騨信濃周波数変換設備の運用開始)、そして既報でも触れられている2019年の北海道本州間連系線30万キロワットの増強³も、この価値を創出するという目的が大きいのです。FC増強のきっかけとなったのは2011年3月の東日本大震災です。東日本の供給力が広域的に不足したことで、西日本からの融通が必要となったにもかかわらず、当時の設備容量が120万キロワット⁴で不十分だったのです。それまでもFC増強に関する費用対効果の検討がESCJ⁵でなされていましたが、やはり連系線増強に費用と時間がかかることから、2007年の新潟県中越沖地震に伴う需給逼迫を踏まえた30万キロワット増強がESCJより2009年3月に提言されるに留まっている

1 「マスタープランに関する議論の中間整理について～連系線を中心とした増強の可能性～」 https://www.occto.or.jp/iinkai/masutapuram/2021/files/masuta_9_01_01.pdf

2 系統連系の利点については、小冊子Vol.5のp.17の脚注18もご参照ください。

3 北海道本州間連系線30万キロワットの増強で、日本で初めて採用された自励式の交直変換設備が、今回のFC増強で2例目として採用されています。自励式は周囲が停電状況でも単独で起動・運転できるため、安定供給への貢献効果は格段に向上します。

4 設備容量は120万キロワットありましたが、東清水周波数変換所のアクセス送電線との関係により100万キロワットに制限されていました。東日本大震災に際して、東京向きの運用容量を103.5万キロワットに暫定拡大しましたが、120万キロワットの全量が融通可能となったのは2013年2月のことでした。

5 電力系統利用協議会(Electric Power System Council of Japan): OCCTOの前身組織で、発足は2003年2月。2015年3月にOCCTOに業務を引き継ぎ解散。

状況でした。

今回の 90 万キロワットという増強規模は、東日本大震災の教訓を生かした再検討で、「平常時に必要とされる予備力（系統容量の 8%）が確保されている状況において、想定される電源停止リスク（同 10%程度）が発生しても、追加供給力対策を実施後に系統の安定に最低限必要とされる予備力（同 3%）が確保されること」⁶を目標として評価された結果です⁷。FC 全体としては 120 万キロワットから 210 万キロワットに増え、事故や災害発生後の計画停電や節電による社会的影響を小さくできるメリットや、エリア間での予備力シェアリングで同じ供給信頼度を確保するのに必要な予備力を削減できる副次的メリットが創出されています。

② 電力取引の活性化

これは、再生可能エネルギーの導入量が少なかった過去に時代でも、既存の発電所の運用の効率化のために必要とされていた価値と言えます。コストの安い発電所がたくさん立地する A エリアと、コストの高い発電所がたくさん立地する B エリアがあると想定します。連系線がなければ B エリアはコストの高い発電所の電気で賄わなければいけません。連系線で A エリアの安い電気を B エリアに流すことができれば、その分だけ B エリアの発電所の高い電気は必要なくなります。このようにして時々刻々、発電コスト⁸の安い順番に発電させる「メリットオーダー」を実現させていくことで、より経済的な発電量の分担が可能になり社会全体としての発電コストを安くする価値を連系線が創出するのです。

長い間、電気事業は規模の経済性から自然独占⁹が成立するとされ、いわゆる 10 電力会社（一般電気事業者）が電気の発電・送配電・販売を一手に担ってきました。しかしこの送配電一貫体制による独占では、競争原理が働かず、諸外国と比較した電気料金の高止まりが問題視されるようになりました。諸外国で電気事業の自由化が開始されていた背景も重なり、1990 年代半ばから日本においても、競争原理の導入が馴染みやすい発電部門が、続

⁶ 予備力については、小冊子 Vol.3 の p.40 の脚注 16 をご参照ください。

⁷ その詳細は当時の「地域間連系線等の強化に関するマスタープラン研究会の報告書（2012 年 4 月）」をご参照ください。

https://warp.da.ndl.go.jp/collections/content/info:ndljp/pid/11067906/www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/sougou/denryoku_system_kaikaku/pdf/004_10_00.pdf

⁸ サンクコストである固定費は含まない発電コストであり、时时刻刻の電力系統運用において、追加で発電するのに必要な限界費用を指す。通常は太陽光・風力<原子力<火力（高効率<低効率）の順。「限界費用」とは、経済学において生産量を一単位増加させた場合にかかる生産費用の増加分。

⁹ 自然独占は公共的性格の高い事業の経営上も公共経済学上も重要な概念です。電気事業における自然独占については、「忘れられた巨人サミュエル・インサル — 電気事業のルーツにみる真のイノベーション」（松田道男著、電気学会社会連携委員会編、2020 年）の「自然独占という概念の創出」（pp.24-27）を見てください。次の URL に案内があります。

https://renkei.iee.jp/pamphlet/page_20210105095440

いて小売部門が段階的に自由化される流れとなりました。一方、送配電部門については引き続き二重投資防止のためにも公的規制の下での独占が望ましく、また全ての事業者が共同利用するという特性上、発電・小売部門とは分離して中立化しつつ、広域的な連携等を促進することとなりました。電力自由化によって、再生可能エネルギーを含めた新規の発電事業者や小売事業者（新電力）など、新しい形態の事業者が数多く生まれました。連系線は競争環境の下でそのような多くの新規の事業者にも有効利用され、地域を跨ぐ取引が活性化されることで、役割と社会的価値がさらに大きくなりました。

なお、公共性の高い電気事業のあり方として、シミュレーション等により合理性を説明できる平常時の競争原理だけでなく、異常時への備えも大切です。自由化環境下の体制でも、地震、津波、台風等の異常時にどのように被害を早期に復旧し、電気が不可欠な今の社会生活を支えるか、人的資源の質と量の確保を含む対応策も、十分考えるべきことは、言うまでもありません。

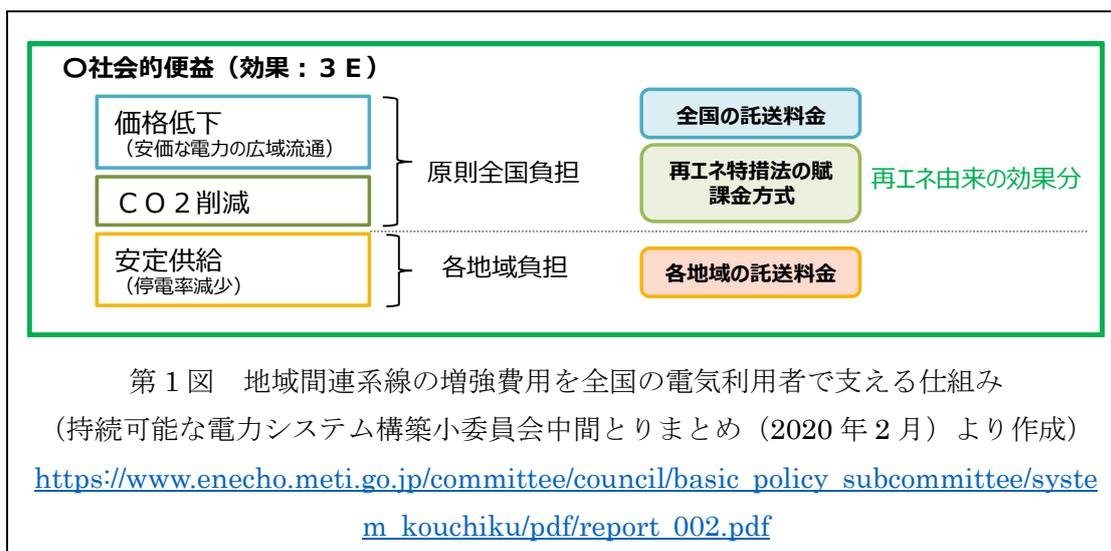
③ 再エネ導入促進

我が国が再生可能エネルギーの主力電源化¹⁰を目指すようになり、さらに 2050 年のカーボンニュートラル宣言がなされた今、益々大きくなっている価値です。再生可能エネルギーは、我が国においては導入適地が偏在しているという問題点があります。北海道や東北、九州で導入が集中する太陽光・風力の電気が、大消費地である首都圏や関西圏へ円滑に流せないと、せっかくの太陽光・風力の出力を抑制する、つまり電気を捨ててしまうような時間帯がたくさん発生します。CO2 削減という再生可能エネルギーが本来発揮できる役割を果たせません。そのようなことでは太陽光・風力の投資採算性が悪くなり、事業者も建設の意思決定に二の足を踏み、再エネ導入は思うように進まないでしょう。エリア内の蓄電池導入も、充電時の余剰電力の活用や放電時の火力発電減少に有効ですが、やはり費用対効果の観点から蓄電池大量導入で問題の全てを解決することはできません。このような背景から、連系線に期待される役割と社会的価値がさらに増大していることを踏まえ、費用対効果を綿密に検討しつつ、連系線を大幅に増強しようという非連続的な新しい取り組みは、今まさに大きく歩みを始めていることは冒頭に書いた通りです。ちなみに、4兆8000億円という費用規模は、2019年度の電力10社の送電・変電部門の設備投資総額の約9年分となります。この計画は、北海道と東京の両エリアを直接結ぶ、900kmの日本海経由ルートおよび700kmの太平洋経由ルートの2ルートの海底HVDC新設も含みます。これが実現すれば、現状の90万キロワットの北海道本州間の連系線容量に増強分800万キロワットが加わる壮大なプロジェクトです。

¹⁰再生可能エネルギーの主力電源化は2018年7月に策定された「第5次エネルギー基本計画」で最初に明確に打ち出されました。

https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/

最後になりますが、連系線増強は、特定の事業者だけが受益者となることは基本的にあり



ません。①②③で生まれるメリットは、やはり最終的には、社会全体、つまり全ての電気利用者に還元されるものとなるでしょう。連系線はとても公共性の高いインフラなのです。そして、連系線の増強によるコストは電気料金に上乘せられ、第1図のように最終的には全ての電気利用者が負担することになります^{11,12}。

発電インフラを保有する発電事業者に対しては、自由化環境下で総括原価制度がなくなっても、市場の仕組みを活用することで、電気の安定的・効率的供給と確実な費用回収を実現するという総括原価的な考え方も残そうとしていると言えます。

以上

¹¹ 具体的には、託送料金で回収するとともに、再エネ由来の効果分（価格低下及びCO₂削減）については、再エネ特措法上の賦課金（FIT 賦課金）方式を活用して回収する、その大枠が、2020年6月のエネルギー供給強靱化法において決まっています。地域間連系線の増強に伴って一体的に発生する地内系統の送電・変電設備の増強についても本方式を活用して回収します。

<https://www.meti.go.jp/press/2019/02/20200225001/20200225001.html>

OCCTO がとりまとめた連系線整備シナリオにも対応し、費用負担の在り方の更なる詳細は、整備の優先順位等の他の課題とあわせて、今後経済産業省で継続的に検討されていきます。

¹² このように、公共性の高い事業で、総費用に一定の利潤を加えて確実に費用回収する考え方を総括原価方式と呼んでいます。その先鞭をつけたのは、サミュエル・インサルです。「忘れられた巨人サミュエル・インサル」の第二章「サミュエル・インサルのもたらしたイノベーション」にも解説されています。