

再エネ出力制御の低減に向けた取組について

2022年3月30日

資源エネルギー庁

本日の概要

- 2021年12月24日の再エネ大量導入小委において、再エネ出力制御低減に向けた包括的なパッケージとして、①出力制御の効率化、②供給対策、③需要対策、④系統対策に区分の上、基本的方向性を御報告。
- 「①出力制御の効率化」の内、前日段階で出力制御の実施を判断しなければならないオフライン電源（※主に2015年1月25日以前に接続申込）のオンライン化については、従前より本WG等を通じ促進されてきたが、未だオンライン化しない理由として、特に出力制御が発生していないエリアにて具体的なメリットがわかりづらい等の声があった。
- このため、太陽光及び風力の発電事業者団体においては、「2021年度内に、**事業者の規模や特性に応じたオンライン化の経済的な損益を具体的事例に即して整理し、本WGに報告**するとともに、発電事業者に周知する」とされた。
- そこで本日は、本件について両団体から御報告いただく。

(参考) 出力制御の効率化 再エネ発電設備のオンライン化

(出所) 第38回 再エネ大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会 (2021年12月24日) 資料1

- 2022年度の各社の出力制御見込みによると、仮にエリア全体がオンライン化した場合、出力制御率は、九州エリアで約▲0.3% (約▲5,000万kWh)、東北エリアで約▲0.2% (約2,400万kWh) 低減されるとの試算結果となった。
- 九州エリアにおいては、オフライン事業者におけるオンライン切替も進み、エリア内の旧ルール事業者のオンライン化切替率は約5割を越える一方で、軽負荷期など供給が需要を大きく上回る断面では、未だオンライン発電設備だけで制御することが難しい場合もある。
- 他方、山間部に立地するなど技術的にオンライン化が困難な発電事業者も存在し、一定量のオフライン事業者が残存する可能性も踏まえ、まずは2022年度に出力制御が発生する蓋然性が高いエリア (北海道、東北、四国、九州、沖縄) において、旧ルール事業者の切替率を、例えば2～3年以内に1割 (10ポイント) 増やすことを目指してはどうか。
- 当該目標を達成するため、オンライン化のメリットを引き続き周知していくことに加え、メリットを特段感じない事業者に対し、どのようにオンライン化を促していくかが課題であるところ、具体的には次の取組を進めていく。

第31回 系統ワーキンググループ (2021年9月30日) 第32回 系統ワーキンググループ (2021年10月28日) 各エリア一般送配電事業者資料よりエネ庁作成

(参考) 旧ルール事業者のオンライン切替率の状況

	北海道	東北	北陸	中国	四国	九州	沖縄
2021年7月末時点	60.4%	12.9%	25.1%	29.0%	12.2%	50.8%	6.3%
2020年9月末時点	58.4%	11.9%	24.5%	23.9%	7.2%	26.4%	2.2%

(参考) 再エネ発電設備のオンライン化

(メリット周知の方策)

- 国においては、一般送配電事業者の協力の下、短期的な出力制御の発生可能性について、①既に出力制御が発生しているエリア、②通常想定される需給バランスにおいて来年度に再エネ出力制御が発生する蓋然性が高いエリア、③それ以外のエリアに区分し、毎年2回程度、その見通しを系統WGで示す。
- 太陽光及び風力の発電事業者団体においては、2021年度内に、事業者の規模や特性に応じたオンライン化の経済的な損益を具体的事例に即して整理し、同WGに報告するとともに、発電事業者に周知する。
- 一般送配電事業者においては、同WGで整理した上記情報を発電事業者に周知するとともに、発電事業者のオンライン化状況等を、同WGに報告する。

(ディスインセンティブ付与の在り方)

- オンライン化の計画を持たない一定規模以上の発電事業者名を公表することについては、今後の出力制御発生状況、オンライン化進捗率、また需給予測の精度が高まる当日段階ではなく、前日段階で出力制御の実施を判断しなければならないことによる調整費用等も鑑みて、引き続き検討する。

(その他)

- 「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン (以下、「ガイドライン」)」にリプレース等の際のオンライン化を明文化する。
- オンライン制御機器設置の有無を、認定事業者の定期報告項目に追加する。

(参考) 「①出力制御の効率化」に係るこれまでの取組等

(出所) 第31回 系統ワーキンググループ (2021年9月30日) 資料1-1 一部編集

- 出力制御量をできる限り抑制するため、前日段階で出力制御の実施を判断しなければならない**オフライン電源** (※主に2015年1月25日以前に接続申込) について、需給予測の精度が高まる当日段階で**効率的に出力制御が行えるオンライン化を促進**してきた。
- 一方で、なお残るオフライン電源については、代わりにオンライン電源を出力制御した上で、当該オンライン電源に対して**経済的補償を行う仕組み (オンライン代理制御) を2022年から導入**することが2021年6月の規制改革実施計画で定められている。
- また、**出力制御の予見可能性を高め**、電源の適切な立地誘導を行うためには、電源や系統に関する情報の公開・開示が重要であることから、**出力制御量を発電事業者自らが分析・シミュレーションできるように系統情報の公開・開示を進めてきた**。
- 他方、小規模事業者は自らシミュレーションを行うことに限界があることから、一般送配電事業者において、最新の電源構成等の状況を踏まえつつ、**一定の前提に基づき出力制御の見通しの試算**を行い、毎年、本WGに御報告いただいている。
- 加えて、出力制御を実際に行ったエリアにおいては、出力制御が行われた日や時間帯、指示を行った出力等についても公表するとともに、**電力広域機関にて当該出力制御が適切であったかを検証**し、翌月にはその**結果を公表**している。
- こうした中で、出力制御の予見可能性を更に高める観点から、2021年9月に系統情報の公表の考え方を改正し、可能な限りリアルタイムに近くビジュアル化して公開を行うこととした。また、2021年6月の規制改革実施計画において、**火力の燃料種別の情報公開について、2021年内のできる限り早期に検討・結論**を得ることとされている。

(参考) 再エネ設備のオンライン化の状況

第32回 系統ワーキンググループ (2021年10月28日) 参考資料 一部編集

● オンライン化の状況(2021年7月末時点)

(万kW)

		北海道	東北	北陸	中国	四国	九州	沖縄
太陽光	①オンライン化率 ($(2+4)/(2+3+4)$)	67.9%	44.1%	66.1%	63.0%	57.9%	70.1%	47.7%
	②新・無制限無補償ルール、オンライン事業者	29.8	179.7	38.9	180.8	89	252	3.8
	③旧ルール(30日)、オフライン事業者	50.5	280.1	24.1	139.9	72	192	4.5
	④オンライン制御可能な旧ルール事業者	76.9	41.5	8.1	57.1	10(予定)	198	0.3
	⑤旧ルール事業者のオンライン切替え率 ($4/(3+4)$)	60.4%	12.9%	25.1%	29.0%	12.2%	50.8%	6.3%
風力	⑥オンライン化率 ($(7+9)/(7+8+9)$)	82.7%	81.4%	14.1%	0.1%	28.6%	18.5%	0%
	⑦新・無制限無補償ルール、オンライン事業者	43.5	87.6	0.7	0	0	4.8	0
	⑧旧ルール、オフライン事業者	9.2	30.1	14.0	36	20	51.1	1.2
	⑨オンライン制御可能な旧ルール事業者	0.4	43.8	1.5	0	8	6.8	0
	⑩旧ルール事業者のオンライン切替え率 ($9/(8+9)$)	4.2%	59.2%	9.9%	0%	28.6%	11.7%	0%

(備考) 当面の出力制御対象者(旧ルール高圧500kW以上・特別高圧の事業者。新ルール・無制限無補償ルール事業者(太陽光は、10kW以上))について算定。

出典：各エリア一般送配電事業者

(参考) オンライン化に係る主な御意見 (2021年9、10月 第31回、32回系統WG)

(委員)

- オンライン化は、再エネのさらなる導入に重要であり、引き続きオンライン化率が高まるように努力していただきたい。
- オンライン化に応じてもらえないところを公表したりすることは難しいのか。違法ではないが、社会的にもメリットがあることを進めてもらえない事業者を公表できないか。

(オブザーバー：一般送配電事業者側)

- 個別にオンライン化のメリットを説明し、ある程度進めてきたが、初期投資コスト面で難しいという事業者も多い。次回の PCS の取替えのタイミングで考えるかとの意見。
- 将来的な出力制御発生の可能性を踏まえ、切替えを促しているが、事業者として今やる必要があるのかという受け止めがあるものと推察している。
- PCSは事業者が用意するものであるため、電力が手当することは難しい。また、オンライン化に対する補助金は、既存事業者との公平性の観点で難しいと考える。

(参考) オンライン化のメリットに係る過去系統WGにおける発言 (2020年12月 第28回系統WG)

(オブザーバー：一般送配電事業者側)

- オンライン化した場合に、仮に、発電容量が1000kW、利用率が約12%、単価40円で試算すると、年間300万円程度の機会損失の低減が図れる。オフラインを現地で制御する場合は、さらに委託費や人件費も削減できる。オンライン化の費用については、大体1000kWで500万円程度と聞いているため、2年程度で回収できるコスト低減効果ではないか。

(参考) オンライン化に向けた課題① (旧ルール事業者 オンライン化しない理由)

- 一般送配電事業者のヒアリングによれば、オンライン化しない理由として、①出力制御が発生しているエリアでは技術的な困難性、②出力制御が発生していないエリアにおいては、現時点でオンライン化するメリットが把握できない等の理由が挙げられている。

オンライン化しない理由

<九州エリア>

(出所) 一般送配電事業者ヒアリング

- 設備更新が控えており、そのタイミングにあわせてオンライン化を実施する方向。
- 自社で遠隔にて発電停止が可能な装置を導入しており、現地操作対応が省略できているため。
- 発電所増設により異メーカーのPCSが混在しており、オンライン化改造が技術的に困難
- 発電所が山間部にあり、良好な通信環境の確保が困難 (確保する場合の費用が高額となる)

<九州エリア以外>

- オンライン化には初期投資がかかるため、今後の出力制御の実施状況を踏まえ判断したい。
- 再エネ出力制御が未だ実施されていないことから、オンライン化に係る設備投資に対する事業者の発電機会損失の低減や人件費の削減などの経済メリットが十分見通せない。
- 主任技術者が発電所に常駐や手動対応できる範囲にいるため、出力制御が必要になった場合でも、応じることができる。
- プロジェクトファイナンス上、新たな資金を拠出するためにはレンダー含めステークホルダーの承認が必要となり、非常に手続きが面倒。
- 設置義務がなく、電力から設置催促されるものでもないため、オンライン化は考えていない。
- 発電設備メーカーの経営破綻により、CDT (情報伝送装置) 設置等の技術的対応が困難なため。
- 自動制御に係る機器の導入には多大な設備投資が必要となるため。

(参考) オンライン化に向けた課題② (旧ルール事業者 オンライン化した理由)

- オンライン化した理由として、①出力制御が発生しているエリアでは具体的なメリットを把握できたこと、②出力制御が発生していないエリアにおいては、現地対応を減らすため(人件費削減)等の理由が挙げられている。

オンライン化した理由

<九州エリア>

(出所) 一般送配電事業者ヒアリング

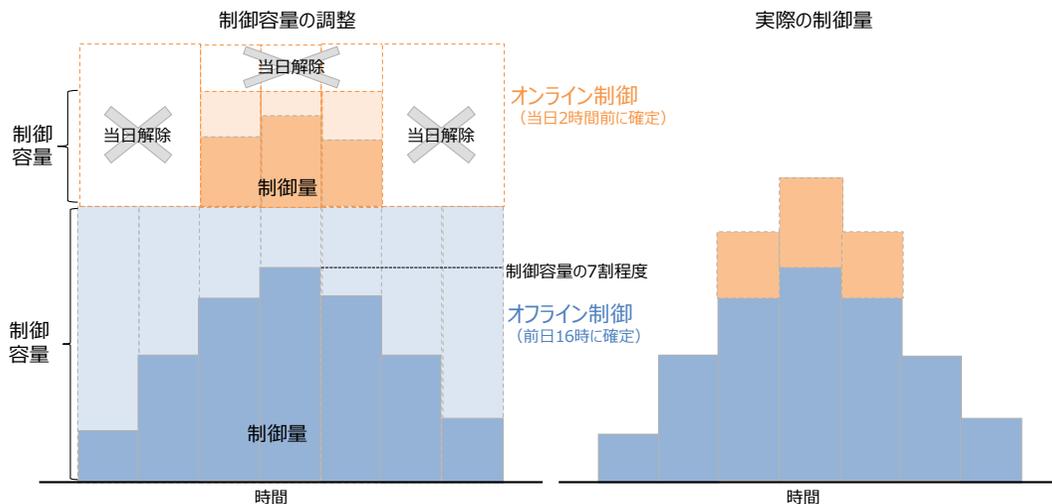
- 九州エリアで発生している出力制御の実施状況から、オンライン化のメリットを具体的に把握できたため。

<九州エリア以外>

- 発電所の所有者が設備から離れた場所にいるため、出力制御が発生した場合に備えて現地要員を確保しておく必要があったが、人件費削減の目的でオンライン化を実施。
- 遠隔地で発電所管理しているため、現地対応を減らしたいから。
- 手動制御は主任技術者に現地に待機してもらう必要がある、費用がかかる。また、オンライン化と比較し、手動制御は停止(抑制)時間が長時間になる傾向があるため、事業性の向上に資するものと考えたから。
- 設備を複数保有しており、いつ来るかわからない出力制御指令に対して手動では耐えられないため。
- 手動制御すると、人件費等により費用がより増大するため。
- オンライン化した事業者は特別高圧がほとんどであり、設備容量が大きいため出力制御低減量が大きい。

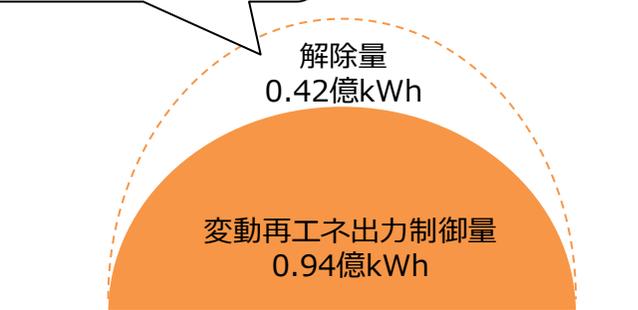
- オフライン制御は**前日16時**に制御量を確定し、**発電事業者自らが当日8～16時**に発電を停止。
- 一方、オンライン制御は**当日2時間前の需給予測に応じた柔軟な調整が可能**であり、**必要時間帯のみ制御が可能**。オンライン制御を活用することにより、**九州では約3割の再エネ制御量を削減** (2018年度実績)。
- **オンライン制御の拡大は再エネ制御量の一層の低減に加えて、発電事業者の機会損失の低減や人件費の削減にも資するが、発電事業者任せでは十分にオンライン化が進展しない。**こうした状況を踏まえ、**一般送配電事業者は必要な再エネ運用システムの整備を進めつつ、国や発電事業者の業界団体とともに、まずは特別高圧のオフライン事業者のオンライン化から順次促していくべきではないか。**

<オンライン/オフライン制御 (イメージ)>



<九州における再エネ出力制御量 (2018年度)>

オンライン制御可能な発電所の制御を当日解除することにより、出力制御量を**31%削減**



【機会損失額の試算】

オンライン及びオフライン事業者の出力制御による機会損失額を以下の条件で試算した場合、その差は約40万円/年となる。

- ・発電容量: 1,000kW
- ・買取価格: 30円/kWh
- ・制御時間/回: オンライン4.5時間、オフライン7時間
- ・事業者あたりの制御回数/年: 5回

(参考) オンライン代理制御の導入による制御量の低減

(出所) 第23回 系統ワーキンググループ (2019年10月8日) 資料6

- オンライン代理制御（経済的出力制御）が導入され、オンライン制御が拡大すると実質的にオンラインのみの制御となり、実需給に近い柔軟な調整が可能となるため、オンライン制御とオフライン制御が混在する現状の運用に比べて制御量の低減が期待される。
- 例えば、既に出力制御が行われている九州でオンライン代理制御（経済的出力制御）を導入した場合、現状に比べて制御量が2割程度低減する効果が見込まれる。

＜オンライン代理制御（経済的出力制御）による制御量低減効果＞
(九州における2019年4月の制御実績を基に試算)

[単位 : 万kWh]	制御量 (実績)	制御量 (経済的出力制御導入時)	低減効果
オフライン制御事業者	10,305	11,163	▲17%
オンライン制御事業者	3,187		

(備考) 九州における2019年4月の太陽光発電の制御実績に基づき試算。制御量がオンライン制御可能な設備の最大発電量を下回る時間帯は全てオンライン制御を実施し、上回る時間帯はオンライン制御とオフライン制御を併用したと仮定した場合の試算結果である。