

再生可能エネルギーの出力制御の抑制に向けて

2023年11月7日

資源エネルギー庁

本日の御議論

- 再エネの導入拡大とともに、需給バランス制約による再エネの出力制御が全国に拡大している。また、昨年来の電気料金高騰に伴う節約・節電効果に伴う電力需要の減少等もあり、足下の出力制御量は増加傾向にある。
- こうした状況から、需給バランス制約による出力制御の低減に向けて、これまで以上に踏み込んだ取組が求められており、2023年内を目途に、新たな対策パッケージを取りまとめることとしている。
- また、日本版コネクト&マネージの取組として、系統混雑時の出力制御を条件に早期かつ安価に系統接続が可能なノンファーム型接続を導入（2021年1月に一部の基幹系統から順次導入）。これにより再エネの接続検討・契約申込数が増加した結果、2024年度には、東京エリアにおいて、系統混雑（系統制約）による再エネ出力制御が発生する見込み。
- 今後、再エネの大量導入が進む中、需給制約・系統制約のそれぞれが起因となる再エネの出力制御への対応が必要となる。
- 上記を踏まえ、本日は、以下について御議論を頂きたい。
 1. 需給制約による再エネの出力制御に関する対策の進捗、対策パッケージの骨子案について
 2. 系統制約による再エネの出力制御の見通しと今後の対策について

- 1. これまでの経緯・諸外国の状況**
2. 需給制約による再エネの出力制御
3. 系統制約による再エネの出力制御

再エネの出力制御について

- 需給制約による再エネの出力制御は、電気の需給バランスを維持するため、火力電源の出力制御や連系線、揚水発電、蓄電池の活用等の対応を図りつつも、なお、供給が需要を上回る場合に行うもの。
- 近年、需給制約による再エネの出力制御は、再エネの導入拡大とともに全国に拡大しており、2018年以降の九州エリアでの実施に加え、2022年4月に初めて、東北、中国、四国エリア、5月に北海道エリア、2023年1月に沖縄エリア、2023年4月に中部・北陸エリアでも実施。加えて、2023年6月に関西エリアでも実施。東京エリアのみ未実施の状況。
- また、今後の再エネ大量導入への対応を見据え、これまで、系統増強の考え方の見直し（プル型増強からプッシュ型増強への転換）や、系統接続・利用ルールの在り方の見直し（ノンファーム型接続等）を進めてきたところ。
- その中で、特にノンファーム型接続の導入により再エネの系統接続が増加した結果、2024年度には、東京エリアにおいて、系統制約による再エネの出力制御が発生する見込み。
- 上記を踏まえ、今後、更なる再エネ大量導入に向けた対策や系統整備の在り方の見直しの検討が必要となる。

【参考】再エネ出力制御（需給バランス）について

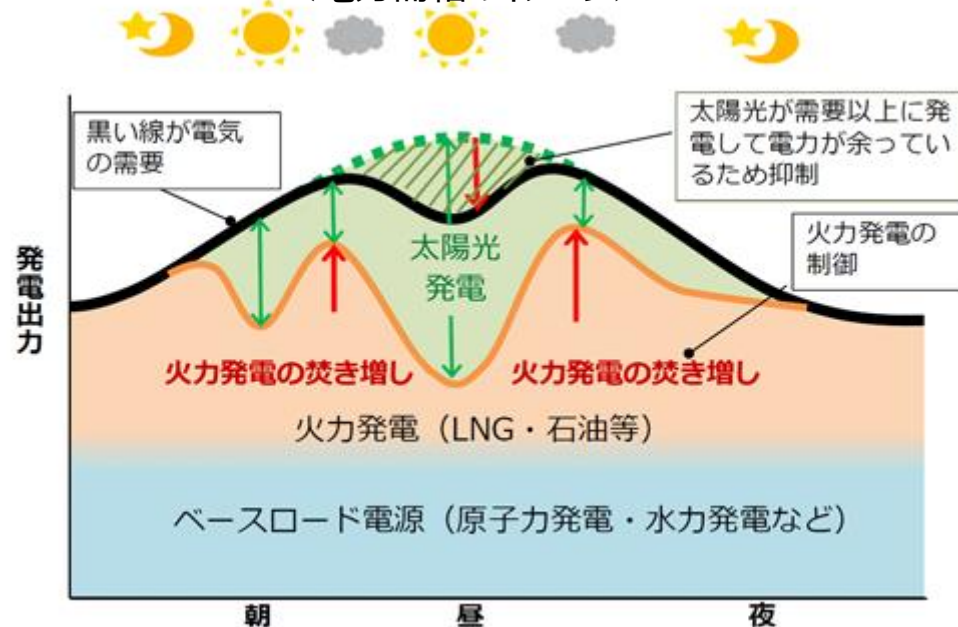
- 電力の需給のバランスを維持するため、優先給電ルールに基づき、火力電源の出力制御や連系線、揚水、蓄電池の活用等の対応を図りつつも、なお、供給が需要を上回る場合、再エネ電源の出力制御を行う。
- 需給バランス制約による再エネ出力制御は、2018年以降、休日やGW等の軽負荷期に九州エリアで実施されていたが、2022年4月に初めて、東北、中国、四国エリア、5月に北海道エリア、2023年1月には沖縄エリア、2023年4月に中部・北陸エリアでも実施。加えて、2023年6月に関西エリアでも実施。（※東京のみ未実施）

＜優先給電ルールに基づく対応＞

- ①火力(石油、ガス、石炭)の出力制御、揚水・蓄電池の活用
- ②他地域への送電（連系線）
- ③バイオマス出力制御
- ④太陽光、風力の出力制御
- ⑤長期固定電源※（水力、原子力、地熱）の出力制御

※出力制御が技術的に困難

＜電力需給のイメージ＞



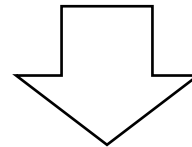
【参考】送電線整備の考え方

- これまでは、電源からの要請に都度対応する「プル型」の系統整備であったところ、再エネの大量導入に計画的に対応する「プッシュ型」の系統整備に転換している。
- 具体的に、広域連系系統については、電力広域機関が、送電網の新設・増強について将来の電源ポテンシャルを踏まえたプッシュ型のネットワーク整備計画（広域系統整備計画）を策定し、これに基づき、送配電事業者が実際の整備を行う。

＜送電網整備の考え方の転換＞

これまで

増強要請に都度対応（プル型）
→結果として増強工期長期化、非効率に



今後

将来の電源ポテンシャルを見据えて
計画的に対応（プッシュ型）

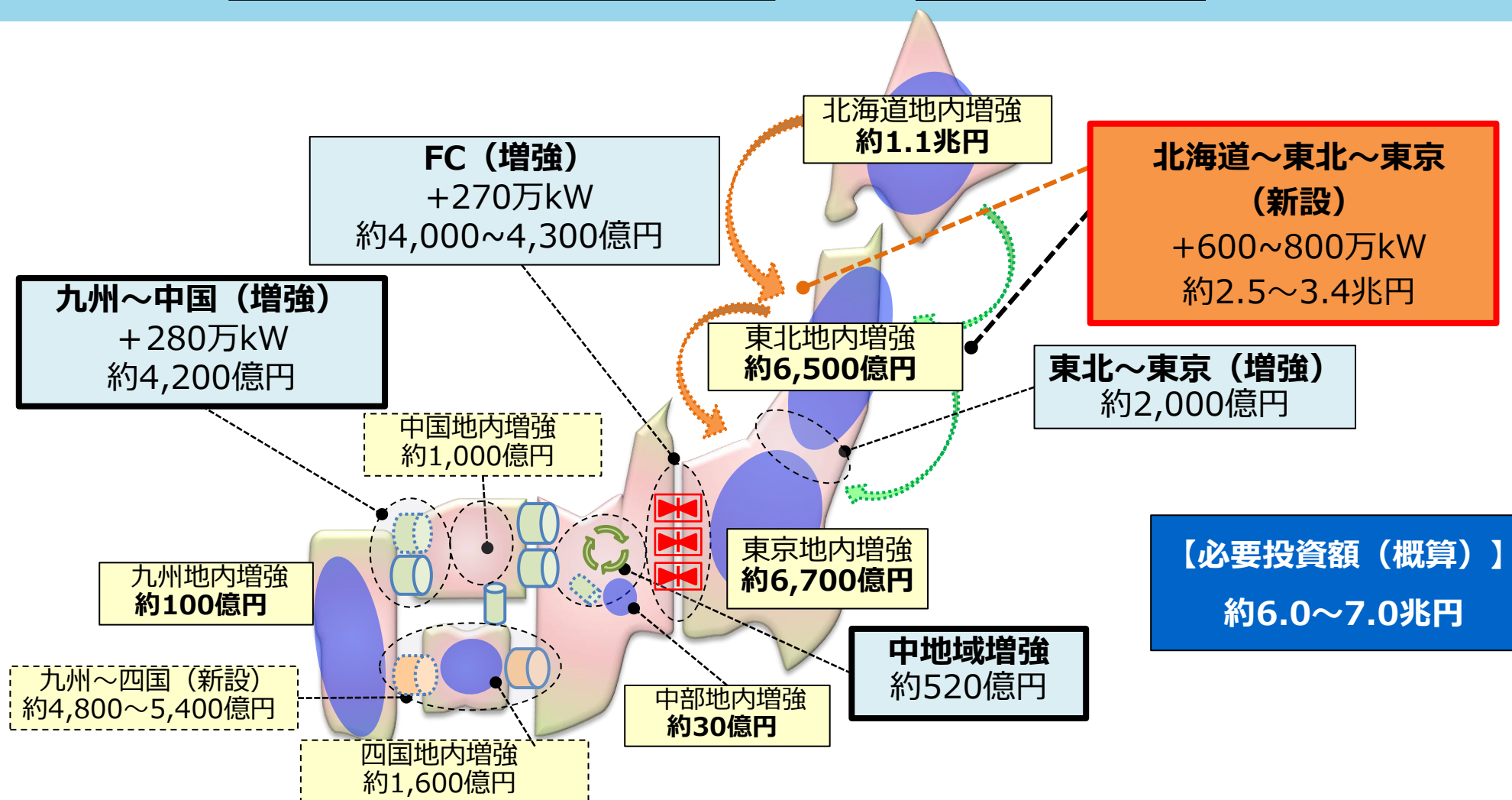
（広域連系系統の場合）

- ① 電力広域機関が広域系統整備計画を策定
- ② 広域系統整備計画を国へ届出
- ③ 広域系統整備計画に基づき、一般送配電事業者等が送電網を整備

(参考)「マスタープラン」の概要

第52回再エネ大量導入・次世代電力NW小委員会
(2023年6月21日) 資料2より抜粋 (一部修正)

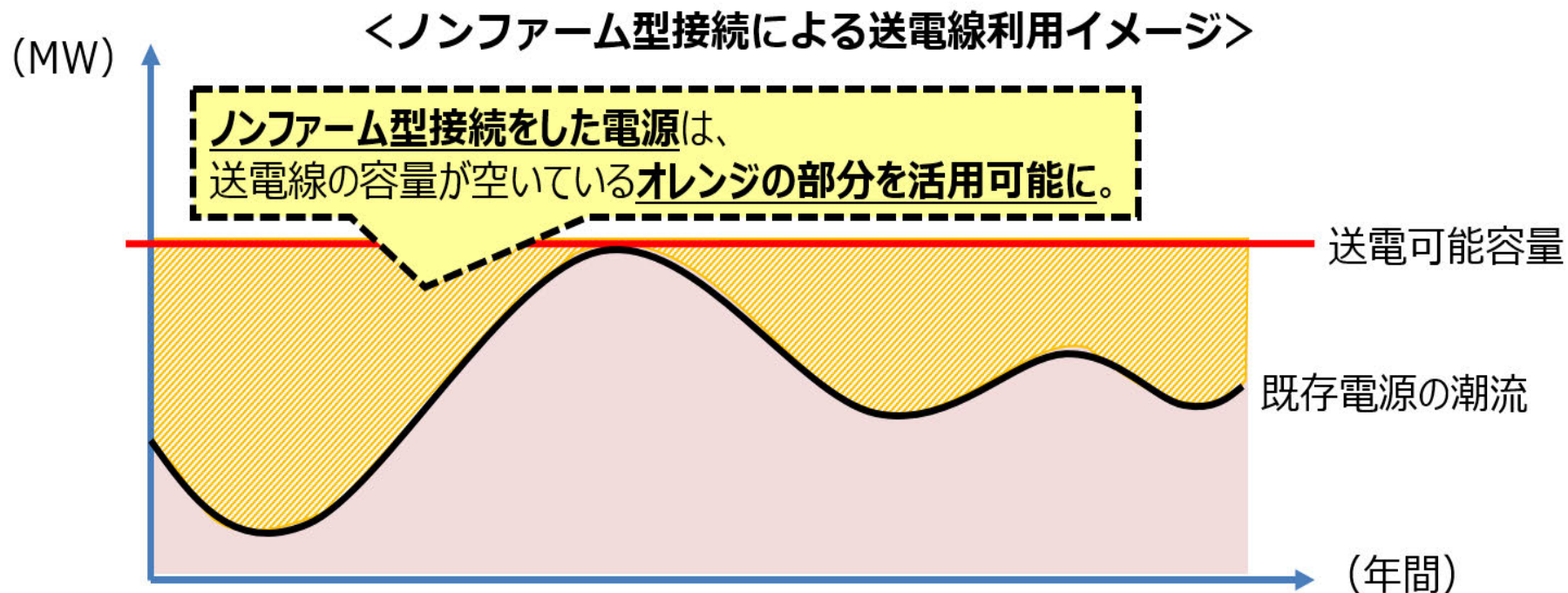
- 再エネ大量導入とレジリエンス強化のため、電力広域的運営推進機関において、2050年カーボンニュートラルも見据えた、広域連系システムのマスタープランを2023年3月29日に策定・公表した。
- 並行して、北海道～本州間の海底直流送電等について、具体的な整備計画の検討を開始。



【参考】ノンファーム型接続の適用拡大

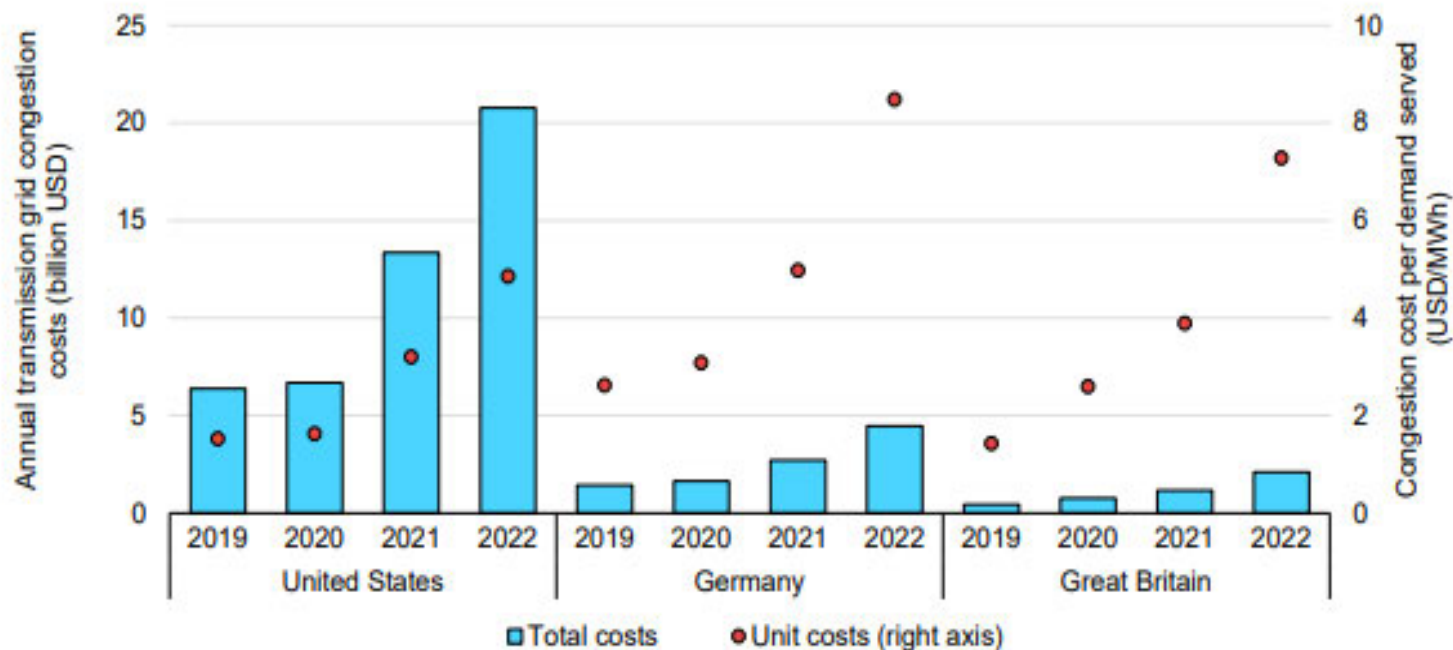
- 再エネの導入拡大に伴い、円滑に系統接続を進めるため、既存系統を効率的に活用すべく、平常時における系統混雑時の出力制御を条件に新規接続を許容するノンファーム型接続を開始した。
- まずは、2021年1月より空き容量の無い基幹系統※において、ノンファーム型接続の受付を開始した。また、基幹系統より下位のローカル系統においても、2023年4月よりノンファーム型接続の受付を開始した。さらに、系統混雑時については、再エネが優先的に系統を利用できるよう、系統利用ルールの見直しも行ってきた。

※2022年4月より基幹系統の空き容量の有無にかかわらず、受電電圧が基幹系統の電圧階級である電源に対してノンファーム型接続を適用



【参考】諸外国における再エネ出力制御の状況

- 再エネ大量導入と電力の安定供給を確保する観点から、出力制御量を最大限抑制することを大前提に、一定の出力制御を行うことは国際的にも一般的。
- 例えば、ドイツにおいては、2022年の系統混雑による再エネ出力制御率が4%程度であり、系統混雑による社会的なコストが約50億ドルとの試算もある。これを受けて、ドイツでは、混雑系統の増強や系統用蓄電池を活用した対策等を実施している。



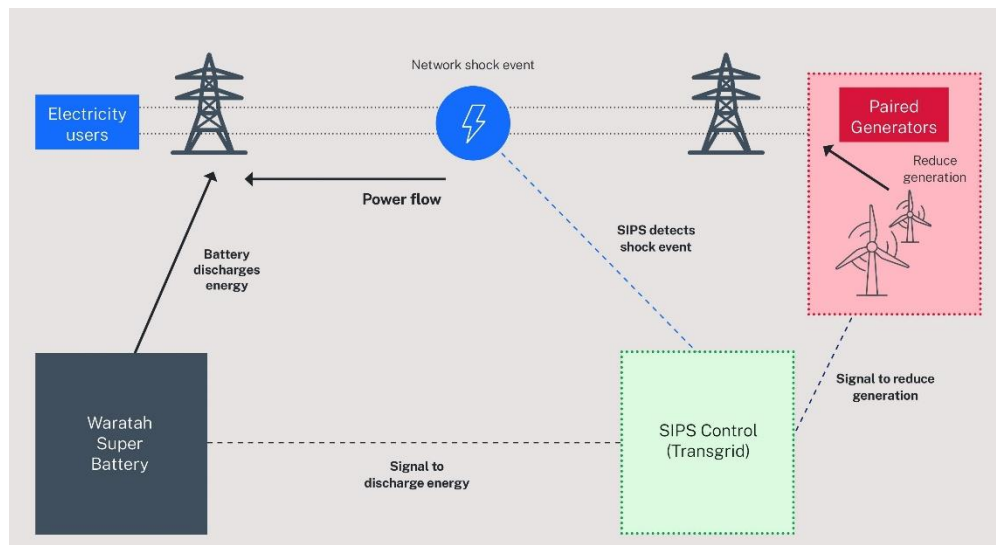
【参考】系統用蓄電池を活用した送電線の運用容量拡大

第46回系統ワーキンググループ
(2023年5月29日)資料5
より抜粋（一部修正）

- 諸外国では、大型の系統用蓄電池を活用し、系統事故時に急速放電を行うことで需給バランスを維持するシステムにより、基幹送電線の運用容量を拡大し、再エネを活用するプロジェクトが複数実施されている。
- このような事例も参考にしつつ、今後の系統用蓄電池の導入拡大も踏まえ、系統用蓄電池を活用した送電線の運用容量拡大について、ローカル系統に限定することなく、検討を深めていくことが重要。

＜海外における送電線の運用容量拡大への蓄電池の活用事例＞

・Waratah Super Battery（オーストラリア）



<https://www.energyco.nsw.gov.au/projects/waratah-super-battery>

・Grid Booster project（ドイツ）

FLUENCE
A Siemens and AES Company

World's Largest Storage-as-Transmission Project Announced by Fluence and TransnetBW to Strengthen Energy Security and Renewable Integration in Germany

October 5, 2022

The 250 MW Netzbooster ("Grid Booster") project is being deployed to increase network utilisation across the German transmission system by using battery-based energy storage.

ERLANGEN, Germany, Oct. 05, 2022 (GLOBE NEWSWIRE) -- Fluence Energy GmbH ("Fluence"), a subsidiary of [Fluence Energy, Inc.](#) (NASDAQ: FLNC), a leading global provider of energy storage products and services, and cloud-based software for renewables and storage, and [TransnetBW GmbH](#), the transmission system operator in the German state of Baden-Württemberg, announced today they would deploy the world's largest battery-based energy storage-as-transmission project. The project will improve energy security and significantly support Germany's energy transition pathway by increasing the efficiency of the existing grid infrastructure.

The 250 MW battery-based energy storage system, supplied by Fluence, will be located at Kupferzell, a major grid hub. It is planned for completion in 2025 and will reduce operating costs of Germany's transmission system. The *Netzbooster* project will lower the number of required preventive measures in system operation, while also increasing the utilisation of the electricity grid, thus reducing the need for traditional network reinforcement and expansion.

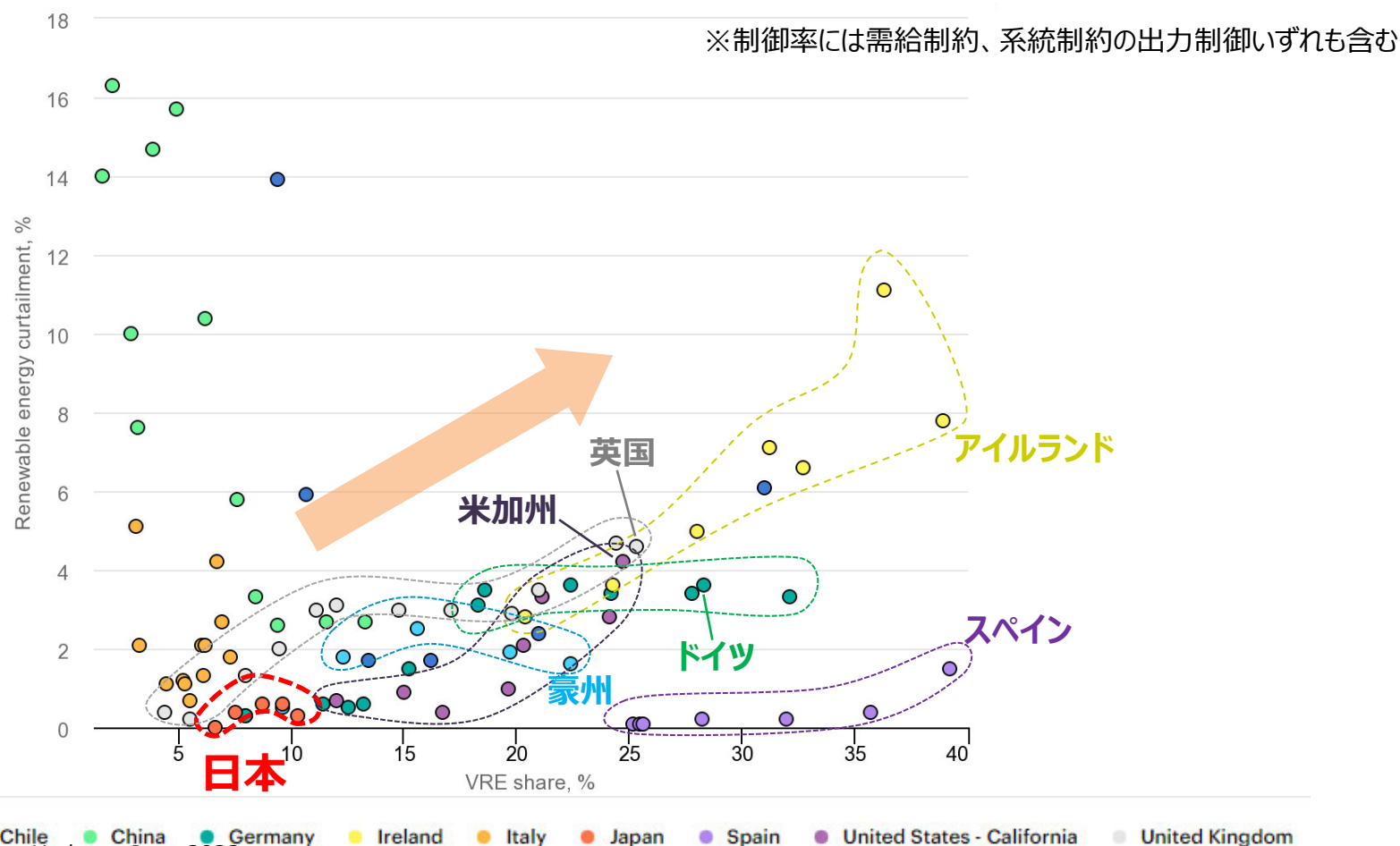
World's Largest Storage-as-Transmission Project Announced by Fluence and TransnetBW



<https://ir.fluenceenergy.com/node/7761/pdf>

【参考】再エネ出力制御に関する国際比較

- 諸外国の例を見ると、**変動再エネ比率が増えるほど出力制御は増える傾向**がある。日本は、風力に比べて日々の**出力変動幅が大きい太陽光の比率が高い**中、諸外国と比べると、再エネ出力制御率は低くなっている。
- また、再エネ出力制御には需給制約によるものと系統制約によるものがあるが、**日本は現状、需給制約による制御のみ**が行われている。



1. これまでの経緯・諸外国の状況
- 2. 需給制約による再エネの出力制御**
3. 系統制約による再エネの出力制御

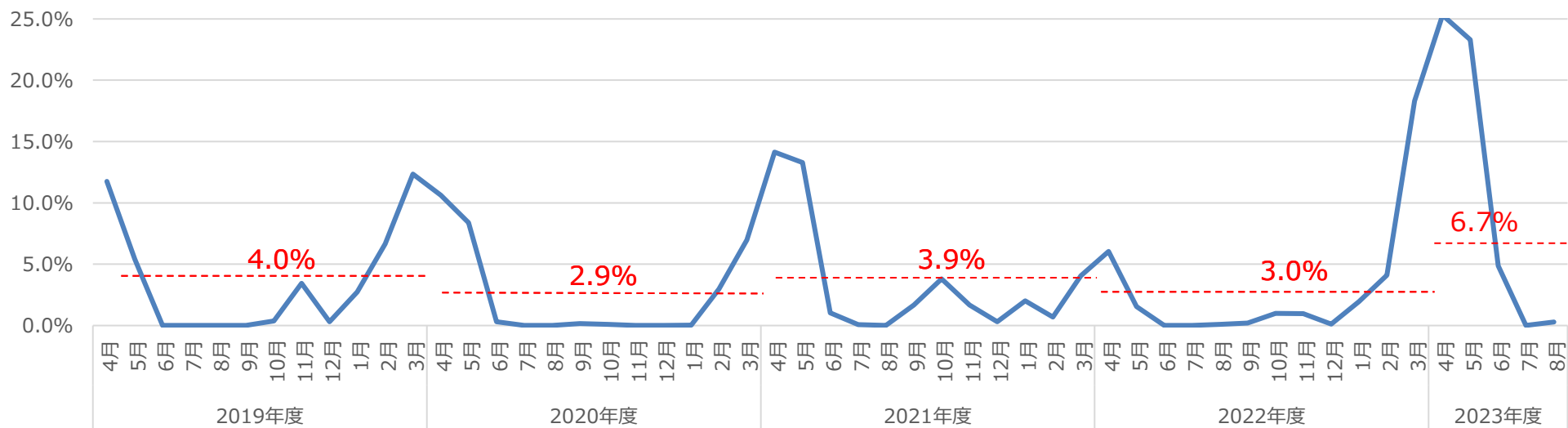
（１）現状と見通し

需給バランス制約による再エネ出力制御の実施状況について

- 再エネの出力制御は、需要が小さく、太陽光等の発電量が多い春（3～5月）が最も多く、さらに秋（9～11月）の軽負荷時期にも行われることが多い。
- 今年度も秋になり、九州エリアを中心に再エネの出力制御が実施されている。
- 今期は、再エネの導入量の拡大に加えて、昨年来の電気料金高騰に伴う節約・節電効果に伴う電力需要の減少等もあり、足下の出力制御量は増加傾向であり、引き続き、対策を進めていく必要がある。

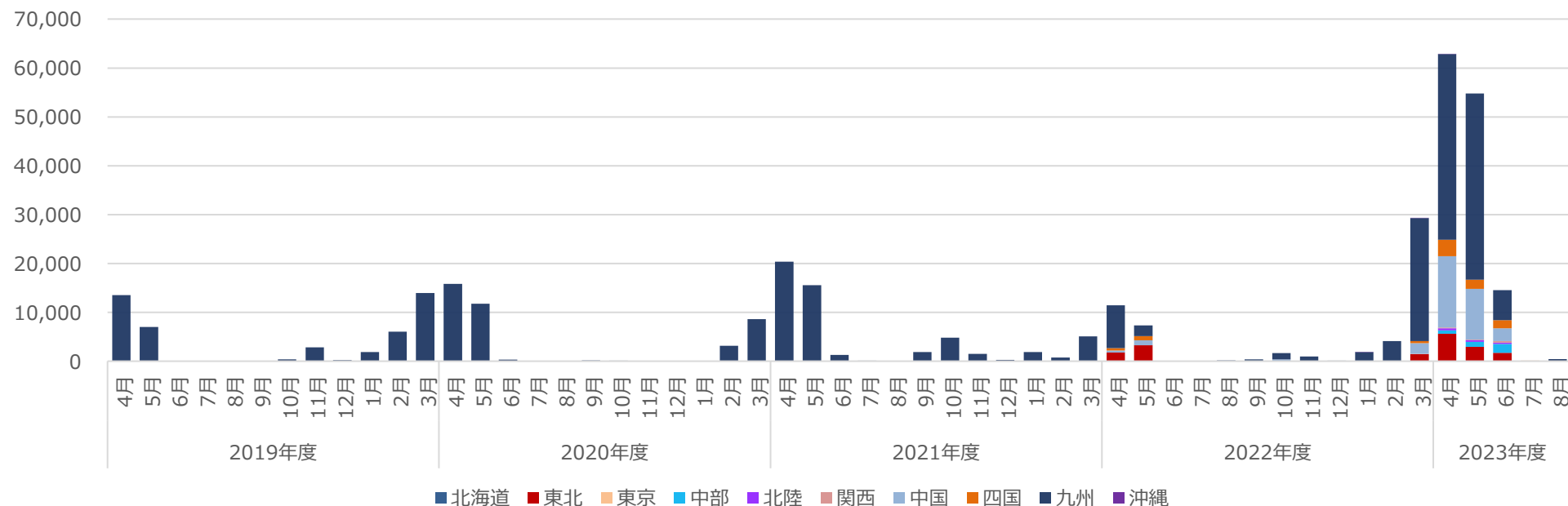
(参考) 再エネ出力制御の実施状況 (2023年8月末時点)

2019年度～2023年度 出力制御率 (九州)



[万kWh]

2019年度～2023年度 出力制御量 (全国)



■北海道 ■東北 ■東京 ■中部 ■北陸 ■関西 ■中国 ■四国 ■九州 ■沖縄

(出所) 各一般送配電事業者提出資料を元に資源エネルギー庁が作成 (2023年10月時点)

【参考】2023年度の各エリアの再エネ出力制御見通し等（更新）

（出所）第47回 系統WG
（2023年8月3日）資料1

	北海道	東北	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
出力制御率見通し （2023年度更新） 出力制御率(%) ※2 [制御電力量(kWh)]	0.01% [50万 kWh]	0.93% [1.47億 kWh]	0.26% [0.41億 kWh]	0.55% [1,062万 kWh]	0.20% [0.18億 kWh]	3.8% [3.50億 kWh]	3.1% [1.63億 kWh]	6.7% [10.3億 kWh]	0.14% [74.3万 kWh]
仮に、エリア全体がオンライン 化した場合 出力制御率(%) [制御電力量(kWh)]	- ※3	0.66% [1.04億 kWh]	0.20% [0.32億 kWh]	0.47% [894万 kWh]	0.13% [0.12億 kWh]	2.9% [2.63億 kWh]	2.6% [1.34億 kWh]	6.7% [10.3億 kWh]	0.11% [64.1万 kWh]
連系線利用率 ※4	50%	北本50%/ 東北東京 80%	-20%	10%	-20%	10%	20%	100%	-
最低需要 ※5 （2021年度）[万kW]	292	724	1,031	217	1,143	495	229	688	73.8
変動再エネ導入量 （2021年度）[万kW]	272	914	1,066	131	672	652	340	1,154	39.1
変動再エネ導入量/最低 需要（2021年度） [%]	93%	126%	103%	60%	59%	132%	148%	168%	53%
（参考）出力制御率見 通し（2023年度当初想 定） ※6 出力制御率(%)	0.01%	0.56%	0.01%	0.02%	-	0.67%	0.48%	4.8%	0.12%

※1 2023年4～6月（北海道は4月、5月）の実績を反映。本表に掲載のない東京エリアについては、2023年度に出力制御が発生する蓋然性は低い見通し。

※2 出力制御率は変動再エネ（太陽光・風力）の数値。

出力制御率 [%] = 変動再エネ出力制御量 [kWh] ÷ (変動再エネ出力制御量 [kWh] + 変動再エネ発電量 [kWh]) × 100

※3 「-」で示している部分は、2023年度に出力制御が発生する蓋然性は低い見通し。

※4 各エリアで出力制御が発生する場合に蓋然性が高い連系線利用率の値を採用。- はエリア外からの受電。

※5 4月から5月9日までの昼間の太陽光発電の出力が大きい時間帯の最低需要とする。

※6 出所：第43回 系統WG（2022年11月30日）

出典：各エリア一般送配電事業者

（２）対策の状況

再エネ出力制御の抑制に向けた取組の進捗

- 2023年内の対策パッケージの取りまとめに向けて、現在、再エネ出力制御の抑制に資する取組の検討を深めているところだが、足元から実施できる対策にも取り組んでいる。
- 本日は、需要面における対策について、電気料金メニュー等による対応について進捗の御報告を行う。

【参考】更なる対策の基本的な考え方

- 5年前に九州エリアで初めて行われた再エネの出力制御は、再エネの導入拡大とともに、全国に拡大している。また、昨年来の電気料金高騰に伴う節約・節電効果に伴う電力需要の減少もあり、足元の出力制御量は増加傾向にある。
- こうした状況変化を踏まえつつ、2030年のエネルギーミックス実現に向けて、更なる再エネの導入拡大を図るためには、**出力制御の抑制に向けて、これまで以上に踏み込んだ取組が求められる。**
- 具体的には、例えば、従来、費用対効果や事業者理解等の観点から、必ずしも十分に検討してこなかった取組についても、改めて検討を行う必要がある。
- その際、**個々の取組に付随する社会的費用については、中長期的な視点で便益と比較しつつ、再エネの更なる導入拡大を進める観点から、その負担の在り方を検討することが重要**である。
- また、**効率性の観点から、市場メカニズムをできる限り活用する一方、エネルギー政策の大前提となる供給の安定性を損なわないよう留意**する必要がある。
- このような観点から、足元の対策は引き続き進めながら、供給面、需要面、系統面それぞれにおいて取り得る取組について、幅広く検討の上、**年内を目途に、再エネの出力制御低減に向けた新たな対策パッケージを取りまとめる**こととする。

【参考】具体的対策（例）

- 更なる再エネの導入拡大に向けて、費用対効果を踏まえつつ、足元で増加傾向にある再エネの出力制御の抑制に向けて、幅広い取組を行っていく必要がある。
- 2021年末に取りまとめた対策パッケージを補完・強化する更なる取組として、以下に掲げるもののほか、どのような取組が考えられるか。

＜短期対策＞

- － 発電設備のオンライン化の更なる推進
- － 全国大での火力の最低出力引下げ等（揚水の最大限活用含む）
- － 蓄電池や水電解装置、ヒートポンプによる需要創出
- － 電源制限装置の設置等による関門連系線の再エネ送電量の拡大

＜中長期対策＞

- － 地域間連系線の増強 ◆
- － 変動再エネ（風力・太陽光）の調整力としての活用
- － 価格メカニズムを通じた供給・需要の調整・誘導

※ ◆は2021年末に取りまとめた対策パッケージに同じ。

対策の進捗：電気料金メニュー等による対応

- 出力制御時間帯における需要側の上げDRを促すためには、当該時間帯の電気料金を安価にするなどの経済的インセンティブの付与が効果的。
- 足下でも、各電力会社において、出力制御時の需要創出等を促すサービスの検討・導入が進展している。例えば、今秋、中部電力ミライズ、北陸電力、中国電力、九州電力において、出力制御時間帯の電気料金を実質安価にするサービス等が既に実施されている。
- こうした取組の全国大での展開や、出力制御時間帯における需要創出等につながる更なるサービスの展開に向けて対応を促していく。

【旧一般電気事業者における軽負荷期の電気料金割引サービス等（低圧）】

	会社名	概 要
ポイント付与	中部電力 ミライズ	NACHARGE（ネイチャージ） ・需要側のアクションに応じてポイントを提供
	九州電力	九電ecoアプリ ・需要シフトに応じてポイントを提供
料金メニュー	中国電力	ぐっとずっと。タイムサービス ・対象期間の日中の電力量料金を割引
DRサービス等	北陸電力	Easyキュート ・遠隔制御によりエコキュートの通電時間を制御し、対価としてポイントを提供

【参考】軽負荷時期の電気料金割引メニュー（例）

- 中国電力では、今秋、家庭向けの需要を対象に、昼間の時間帯の料金を引き下げることにより、需要創出・シフトを促すサービスを実施。
- 春・秋の季節は電気の需要が少なく、出力制御が起きやすいことから、出力制御の抑制が期待できる。

【「ぐっとずっと。タイムサービス 秋の昼割セール」の概要】

Press Release



2023年09月01日
中国電力株式会社

「ぐっとずっと。タイムサービス 秋の昼割セール」の実施について
～ 対象日時のご使用量に応じて電気料金を割引します！～

当社は、本年10月21日から約2週間にわたり、対象時間の電気をお得にご使用いただける「ぐっとずっと。タイムサービス 秋の昼割セール」を実施することとし、本日から事前申込の受付を開始しますのでお知らせします。

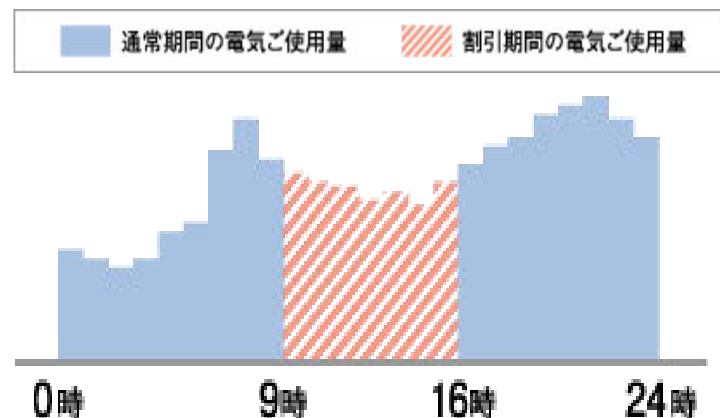
一年の中で、春・秋の季節は電気の使用量が少ない傾向にあることから、近年、再生可能エネルギーの出力が制御されるケースが増えています。

本サービスは、こうした時期にお客さまに電気をお得にご活用いただくことを目的として行うもので、10月21日～11月5日の期間（16日間）の9時～16時に実施することとし、この時間帯にご使用いただいた電力量料金の単価を25～30％程度割引^{※1}します。

なお、2週間以上にわたってタイムサービスをご提供するのには、当社として初めての試みとなります。



（イメージ）



「割引期間の30分ごとの電気ご使用量（）× 割引単価」
を合計した金額を「翌月分料金」から差し引き

料金メニュー等によって
10～15円/kWhの割引単価を設定

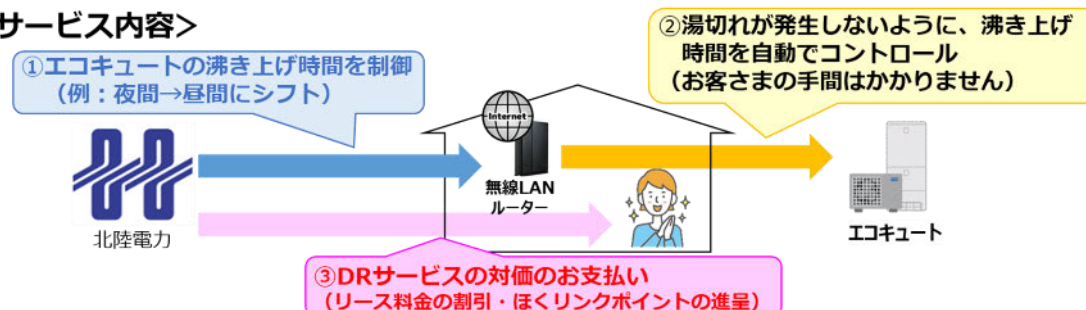
【参考】ヒートポンプ給湯器等による需要の創出・シフト（例）

- 北陸電力では、同社が提供する「Easyキュート」サービスにおいて、エコキュートを遠隔制御するディマンドレスポンスサービスを2022年12月から開始。
- 顧客の利便性を損ねることなく、自動で焚き上げ時間をコントロール。夜間から昼間に電力需要をシフトすることで、出力制御の抑制に資する取組を行っている。

エコキュートを活用したデマンドレスポンスサービス

- エコキュートを活用したデマンドレスポンスサービスとは、エコキュートの蓄熱機能に着目し、お客さまのエコキュートを電力需要の調整にご活用させていただき、その対価をお支払いするサービスです。
- お客さまの利便性を損なうことなく、エコキュートの沸き上げ時間を夜間から昼間にシフトさせることにより、今後増加する太陽光発電等の再生エネルギーの有活用や電力設備の効率運用を実現します。

<DRサービス内容>



<DRサービスの対価>

①リース料金の割引	DRサービスにご加入いただく場合、リース料金を月額500円を割引きます。（リース期間 合計 60,000円/10年間）
②ほくリンクポイントの進呈	更に、年間2,000円相当のほくリンクポイントを進呈します。

【参考】短期対策：ヒートポンプ給湯器等による需要の創出・シフト

- 電力供給における太陽光の比率が高まるにつれて、卸電力市場における約定価格は、昼間に安価となる一方、朝夕と夜間は相対的に高くなる傾向が強まっている。
- 一方、家庭において電力需要の大きなヒートポンプ等は、夜間の電気料金が安い電気料金メニューに合わせ、明け方に蓄熱を行うことが多い。例えば、九州では、明け方4時頃の電力需要が前後の時間帯に比べて100万kW以上増加している。こうした電力多消費機器の使用時間を夜間から昼間にシフトできれば、再エネの出力制御の抑制に大きく寄与することが期待できる。
- 他方、これらの機器の中には、現状、明け方に電力を消費するようタイマーがセットされ、柔軟かつ容易に設定時間を変更できない機器もあるとの課題がある。また、小売電気事業者が料金メニューやサービスにより、インセンティブを付与しなければ、仮に昼夜で需要をシフトしたとしても、需要家にとってメリットがない。こうした中で、社会的な便益の大きな電力多消費機器の需要シフトを促進するため、どのような対応が考えられるか。
- 例えば、小売電気事業者に対し、需要家にDRのメリットを与える料金メニューやサービスの提供を促進するため、規制的な手法または誘導的な手法を用いることについて、どのように考えるか。また、電力多消費機器については、使用時間の変更あるいは遠隔制御を可能とするため、規制的な手法または誘導的な手法を用いることについて、どのように考えるか。
※なお、事業者によるサービス開発のためには、データ公開の在り方などについても検討が必要となる可能性がある。
- また、家庭用だけではなく、系統用蓄電池や水電解装置など、今後導入増加が期待される大型の需要設備についても需要シフトを誘導できるような仕組みについて検討する必要がある。

（３）「再エネ出力制御対策パッケージ」について

新たな「再エネ出力制御対策パッケージ」の必要性

- 2018年に九州エリアで初めて行われた再エネの出力制御は、再エネの導入拡大とともに、全国に拡大している。また、昨今の電気料金高騰に伴う節電効果に伴う電力需要の減少等もあり、足元の出力制御量は増加傾向にある。
- こうした状況を踏まえ、2030年のエネルギーミックス実現に向けて、更なる再エネ導入拡大を図るため、出力制御が徒に増加することのないよう、これまで以上に踏み込んだ取組が求められる。
- このため、2023年内に、2021年末に取りまとめた対策パッケージを更に深化した、新たな「出力制御対策パッケージ」を取りまとめる。
- なお、再エネの出力制御は、社会的コスト全体を抑制するとともに、電力の安定供給を維持しつつ、再エネの最大限の導入を進めるために必要な措置である。
- 他方、出力制御が必要最低限のものとなるよう制度環境整備を進めるとともに、事業者や需要家の行動変容を促し需給変動に応じて出力制御が適切に行われれば、再エネの更なる導入拡大につながる。

新たな「出力制御対策パッケージ」のポイント

【基本的考え方】

- 2023年内に取りまとめる新たな対策パッケージでは、
 - 需要面での対策により、出力制御時間帯の再エネ利用を促しつつ、
 - 供給面での対策により、再エネが優先的に活用される仕組みを措置するとともに、
 - 系統増強等により、再エネ導入拡大・レジリエンス強化の環境を整備するなど、切れ目のない対策を講じる。
- その際、太陽光や風力等の変動再エネの更なる導入拡大を見据え、中長期的な観点から特に需要面の対策に重点を置き、家庭・産業それぞれの分野で予算措置と制度的措置を一体的に講じることにより、供給に合わせた需要の創出・シフトを図る。
- また、各施策の実施時期及び効果の発現時期など、時間軸を明確にしつつ、できる限り各施策の効果を定量的に示すことより、定期的なフォローアップと、その結果を踏まえた機動的な対策の深掘りに備える。
- その上で、再エネのより一層の導入拡大に伴い必要となり得る将来的な対策の深掘りを念頭に、電力の需要構造や電力システム等の制度的・構造的な課題への対応も併せて検討する。

新たな「出力制御対策パッケージ」の骨子（案）

1. 需要面での対策

（家庭（低圧））

- ◆ 家庭用蓄電池・ヒートポンプ給湯機の導入を通じた需要の創出・シフト
 - 予算措置等を活用した導入支援
- ◆ 機器のDR Ready化（通信制御機器の設置）
 - 省エネ法に基づく措置について、省エネ小委で議論中
- ◆ 出力制御時間帯の需要を創出する電気料金メニュー等の推進
 - 今秋以降、各電力会社が出力制御の抑制につながる電気料金サービスを展開

（産業（特高・高圧））

- ◆ 系統用蓄電池・水電解装置の導入を通じた需要の創出・シフト
 - 予算措置等を活用した導入支援、制度的対応の検討
- ◆ 事業者用蓄電池の導入や、事業者所有設備への通信制御機器の設置の支援等
 - 予算措置等を活用した導入支援
- ◆ 電炉等の電力多消費産業におけるDRの推進
 - 改正省エネ法に基づき、大規模需要家のDR実績の定期報告を義務化、当該制度等を通じて取組を促進

2. 供給面での対策

- ◆ 再エネ発電設備のオンライン化の更なる推進
 - 発電事業者の経済的メリットを示すなど、オンライン化を推進
- ◆ 新設火力発電の最低出力引下げ(50%→30%)、既設火力発電への同基準遵守協力要請
 - 資源エネルギー庁から発電事業者に対し、最低出力の引下げを依頼済み
- ◆ 水力発電を活用した出力制御量の抑制
 - 予算措置等を活用し、揚水式水力の運用高度化等を実施
- ◆ 出力制御時の他エリアでの電源Ⅲ※の出力引下げ ※一般送配電事業者からオンラインで調整できない電源
 - 資源エネルギー庁から大規模な発電事業者に対して出力引下げを依頼済み
- ◆ 電力市場の需給状況に応じた再エネの供給を促すFIP制度の更なる活用促進
 - FIP電源に蓄電池を併設する場合の価格変更ルールの見直しを措置済み
 - 先行的にFIP制度を活用する事業者のベストプラクティスを周知・横展開

3. 系統増強等

◆ 連系線の運用見直し等による域外送電量の拡大

- 関門連系線（九州～中国間）における再エネ域外送電量拡大に向けて、再エネ電制装置の在り方等を検討中

◆ 地域間連系線の更なる増強による域外送電量の拡大

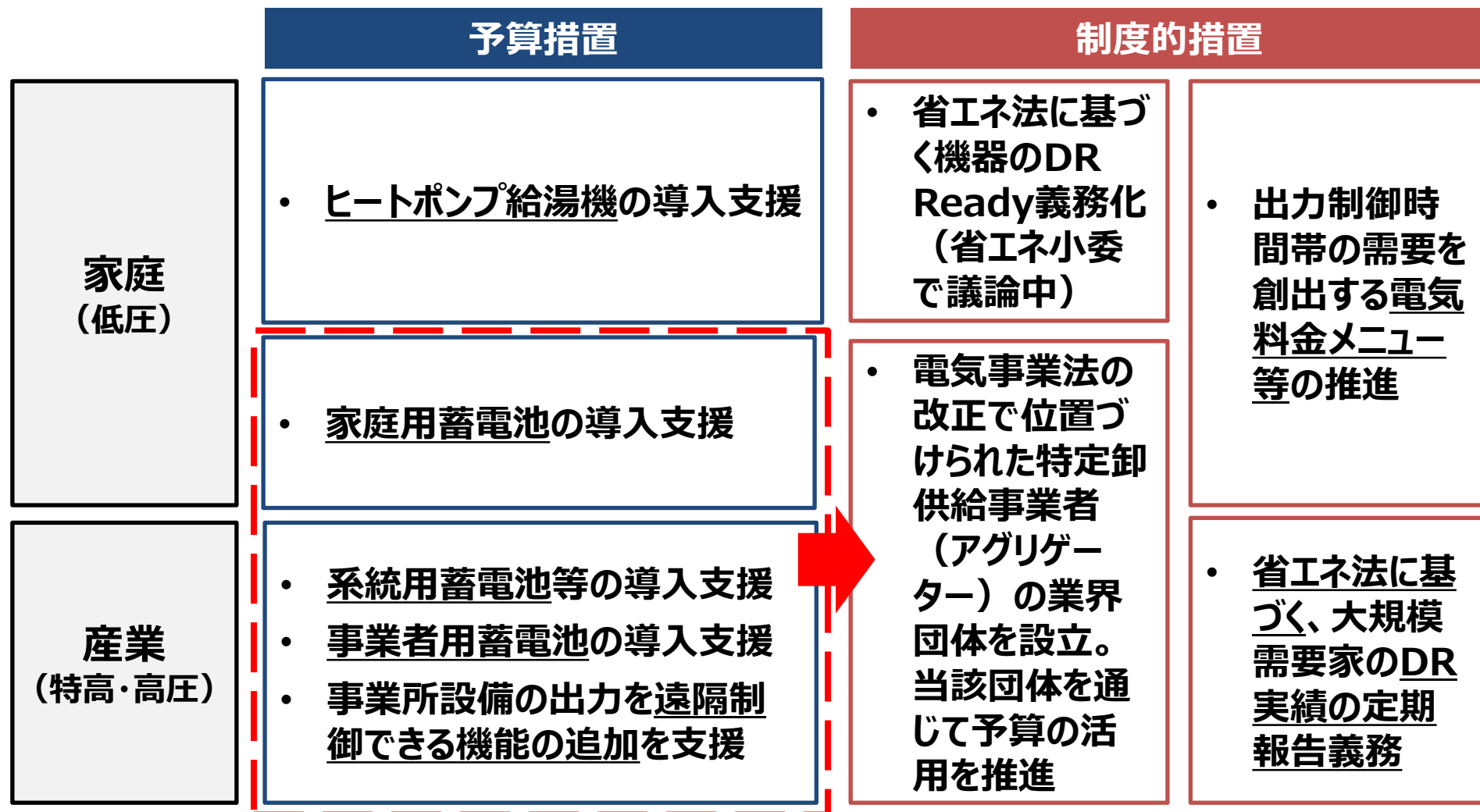
- 東地域及び中西地域の系統整備について、電力広域機関において計画策定プロセスを実施中

4. 電力需要構造・電力市場構造における対応（中長期的な検討課題）

◆ 電力の供給構造の変化に合わせた電力多消費産業の立地や需要構造の転換

◆ 価格メカニズムを通じた供給・需要の調整・誘導

- 出力制御対策パッケージにおける需要面での対策について、家庭・産業分野のそれぞれに、予算・制度的措置を講じることで、各措置が相乗的に効果を発揮する仕組みとする。



【参考】改正省エネ法におけるDR実績の報告制度

第38回 省エネ小委
(2023/2/15)
事務局資料より抜粋

電気の需要の最適化の措置：DR報告制度

- 大規模需要家による上げ・下げDRを促進する観点から、定期報告制度に次の評価・インセンティブを用意。
 1. DR実績の評価： 定期報告において、DRの実施回数やDR実施量（kWh）を記入させ、優良事業者の公表や補助金での優遇等をインセンティブとする。
 - ✓「DR実施回数（日数）の報告（義務）」については、R5年度分の報告から運用を開始する。
 - ✓「高度なDR評価の報告（任意）」については、各種DRを区分してそれぞれの実施量（kWh等の量）を報告いただく方向であり、当面は検証に必要となる電力量データ等の提供に協力していただける需要家やアグリゲーター等を募り、R5年度にかけて分析を進める。その検証結果等を踏まえ、R5年度中に必要に応じて修正を行い、R6年度から運用を開始する。
 2. 省エネ原単位での評価： 省エネ原単位（例：粗鋼 1 トンあたりのエネルギー使用量）の評価の際に、（再エネ出力抑制時のエネルギー量の係数（メガジュール/kWh）を低くし、需給逼迫時は逆に係数を高く設定することにより）DRに取り組むインセンティブとする。

定期報告書におけるDR実施回数（日数）の記載（イメージ）

1—3 電気の需要の最適化に資する措置を実施した日数

電気の需要の最適化に資する措置を実施した日数	日
------------------------	---

【参考】機器のDR Readyに関する検討

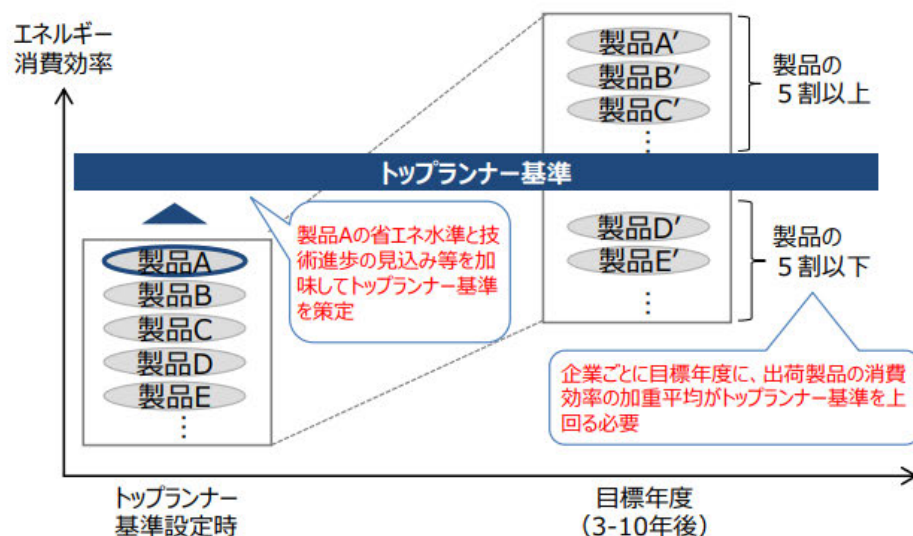
第41回 省エネ小委
(2023/5/24)
事務局資料より抜粋

①：エネルギー消費機器を通じたアプローチ

既存制度：トップランナー制度

- 自動車や家電製品等32品目の機器や建材のメーカー等に対して、機器等のエネルギー消費効率の目標を示して達成を求めている。
- トップランナー基準は、製品の省エネ水準と技術進歩の見込み等を加味して策定し、企業ごとに目標年度に、出荷製品の消費効率の加重平均がトップランナー基準を上回ることを求めている。

＜トップランナー制度の仕組み＞



論点

- 左記のトップランナー制度を参考に、機器のメーカー等に対して、目標年までに一定のDR Ready機能や非化石エネルギー比率（※）の達成を求める仕組みを検討することについてどう考えるか。
※ 例えば、電気や水素、eメタン等のCN貢献度等を踏まえた総合的な指標。

● 留意事項：

＜共通＞

- ✓ コスト/ベネフィット等の分析を踏まえた、対象商品セグメント・目標年・目標値の設定
- ✓ 消費者への情報提供や必要に応じた導入支援策

＜機器のDR Ready 対応＞

- ✓ DR Ready機能の定義
- ✓ インターオペラビリティやサイバーセキュリティ等



＜機器の非化石転換＞

- ✓ CN貢献度評価の技術中立性
- ✓ 集合住宅等の需要側の特性



【参考】高効率給湯器導入促進による家庭部門の省エネルギー 推進事業費補助金 令和6年度概算要求額 314億円（新規）

資源エネルギー庁
省エネルギー・新エネルギー部
省エネルギー課
水素・アンモニア課

事業の内容

事業目的

本事業は、家庭で最大のエネルギー消費源である給湯分野について、高効率給湯器の導入支援を行い、その普及を拡大することにより、「2030年度におけるエネルギー需給の見通し」の達成に寄与することを目的とする。

また、高効率給湯器の導入を加速することにより、温室効果ガスの排出削減と我が国の産業競争力強化を共に実現する。

事業概要

消費者等に対し、家庭でのエネルギー消費量を削減するために必要な高効率給湯器（ヒートポンプ給湯機、ハイブリッド給湯機、家庭用燃料電池）の導入に係る費用を補助する。

事業スキーム（対象者、対象行為、補助率等）



※ 機器・性能毎に一定額を補助。

成果目標

2030年度におけるエネルギー需給の見通しにおける家庭部門の省エネ対策（1,200万kl）中、家庭部門への高効率給湯器の導入を促進し、本予算事業による効果も含めて、省エネ量264.9万klの達成を目指す。

【参考】再生可能エネルギー導入拡大に資する分散型エネルギー リソース導入支援事業

令和6年度概算要求額 120億円（新規）

資源エネルギー庁
省エネルギー・新エネルギー部
新エネルギーシステム課

事業の内容

事業目的

再生可能エネルギーの更なる導入拡大を進めるために、電力需給の安定化に資する調整力等の多様な価値提供が可能な定置用蓄電システム等の導入、需要家保有リソースのデマンドレスポンス（以下、DR）対応化、配電事業を実施する際に必要となる分散型エネルギーリソースの導入に関する支援を行う。

また、地域に根差した再エネ事業の拡大のために、地域共生に取り組む優良事業の顕彰を行う。これらを通じ、2050年カーボンニュートラルの実現に向け再生可能エネルギーの導入の加速化等を図ることを目的とする。

事業概要

（１）調整力等の供出が可能な系統用蓄電池等導入支援

再生可能エネルギー導入の加速化に向け、調整力等として活用可能な系統用蓄電池や水電解装置等設備の導入に係る費用を補助する。

（２）配電事業等の参入を見据えた地域独立系統の構築・計画策定支援

配電事業等の参入を見据え、災害等による長期停電時に一般送配電事業者等が運営する電力系統から独立して電力を供給する「地域独立系統」の構築等に係る費用を補助する。

（３）地域共生型再生可能エネルギー顕彰事業

地域に根差し信頼される再生可能エネルギーの拡大を目的に、地域共生に取り組む優良事業を顕彰する。

（４）DRに対応したリソース導入拡大

① DRに活用可能な家庭・業務産業用蓄電システム導入支援

DRのリソースとして活用可能な家庭用蓄電システム等の導入に係る費用を補助する。

② DRの拡大に向けたIoT化推進

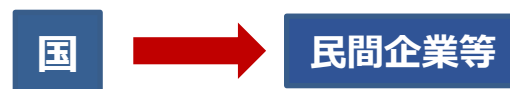
DRの拡大に向け、需要家が保有している既存リソースのIoT化に係る費用を補助する。

事業スキーム（対象者、対象行為、補助率等）

(1),(2),(4)補助(定額) 補助 (2/3以内、1/2以内、1/3以内)



(3) 委託



成果目標

令和6年から7年までの2年間の事業であり、

（１）を通じ、再生可能エネルギー導入に必要な調整力等の供出が可能なリソース等の導入を支援することで、第6次エネルギー基本計画で設定された2030年までの再生可能エネルギー電源構成比率36～38%の達成を目指す。

（２）を通じ、計画策定を行った事業者の中から1者以上配電ライセンス取得等、事業化につなげることを目指す。

（３）を通じ、顕彰事業者にとってインセンティブとなる制度を検討し、本事業の認知度向上を目指す。

（４）を通じ、DR対応可能リソース年間50万kW規模積み増し目標への貢献を図る。

（４）その他の課題

再エネ電源の実制御化について

- 現在、変動再エネの出力制御の実施対象になっているのは、10kW以上の太陽光発電と風力発電である。

※旧ルール500kW未満及び新ルール50kW未満の一部の離島太陽光、旧ルール500kW未満及び新ルール20kW未満の風力は除く。

- そのうち、旧ルール10kW以上500kW未満の太陽光発電※については、**オンライン代理制御**によって、自らは制御を行わず、オンライン事業者が代理制御を行い、当該制御分を金銭的に精算している。※一部新ルール事業者あり。
- こうした中、**エリアによっては**、太陽光発電の容量ベースで、代理制御を行ってもらうオフライン事業者と制御実施対象外の10kW未満の事業者がそれぞれ約20%、すなわち、**全体の約40%が実際に出力制御ができない設備**となっているところもある。
- 今後、**出力制御実施エリアの拡大による域外送電量の減少、10kW未満の家庭用太陽光発電等が順調に増加していくことを考えると**、出力制御の抑制対策を進めつつ、現状制御できる再エネ発電設備の出力制御を行ってもなお、**供給余剰を回避できない状況が生じる可能性**がある。
- このような**下げ代不足を回避するために、実制御可能な設備を増やす必要があるのではないか。**
- そのためには、**どのような対策が考えられるか。**例えば、**旧ルールの事業者※へのオンライン化の更なる促進、代理制御対象となっているオフライン事業者の実制御化**などについて、どう考えるか。※卒FIT含む。

【参考】オンライン代理制御の導入について

- 一般送配電事業者がオンラインで出力制御できるオンライン電源は、出力制御の実施に際し、オフライン（手動）電源に比べて実需給に近い柔軟な運用が可能であり、出力制御量の低減に資するもの。
- オンライン代理制御とは、オフライン電源に代えてオンライン電源を追加的に制御（＝代理制御）した上で、オフライン電源の発電量から代理制御分を控除する一方、オンライン電源の発電量に代理制御分を加算し、両電源間の出力制御量の差異を金銭精算する仕組み。
- 2022年4月以降、当面の間は、出力制御の実施対象外と整理されてきた旧ルール・500kW未満の太陽光発電設備を、事業者間の公平性を適切に確保する観点から、実施対象とするのにあわせ、オンライン代理制御を導入した（九州エリアは2022年12月導入）。

【太陽光発電設備の出力制御実施対象拡大の範囲】

出力制御区分		旧ルール	新ルール	無制限無補償ルール
出力制御上限 無補償での	500kW以上	年間30日	年間360時間	無制限無補償
	50kW以上 500kW未満	当面の間、 出力制御対象外 ⇒2022年より 出力制御実施対象へ		
	10kW以上 50kW未満			
	10kW未満			

【参考】短期対策 発電設備のオンライン化の更なる推進

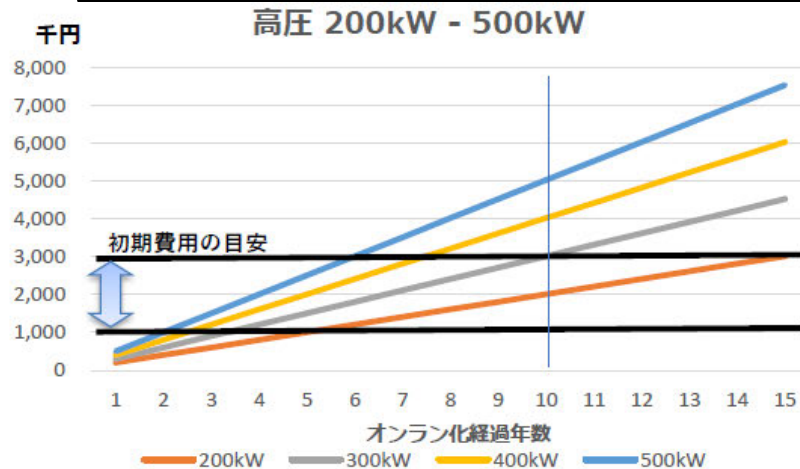
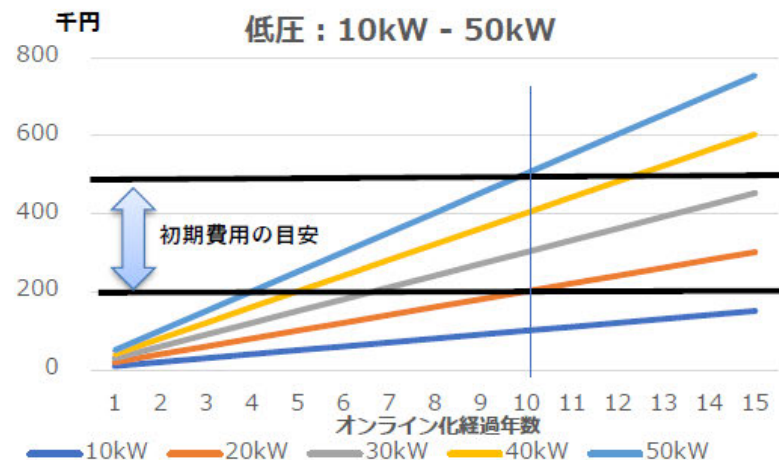
- 出力制御量をできる限り抑制するため、前日段階で出力制御の実施を判断しなければならないオフライン電源（※）について、需給予測の精度が高まる当日段階で効率的に出力制御が行えるオンライン化を、これまでも系統WGや一般送配電事業者、発電事業者団体を通じ、促進してきた。2022年度からは、オンライン代理制御も導入され、オンラインによる制御が拡大している。

※主に2015年1月25日以前に接続申込

- 一方で、再エネの導入拡大が更に進むと、現状制御できる再エネの出力制御を行ってもなお、供給余剰を回避できない状況も考えられることから、代理制御ではなく、実制御できる電源も増やす必要がある。
- 発電設備のオンライン化は制御時間の短縮や現地操作が不要になる等、発電事業者自身に経済的メリットがあり、具体的メリットも提示しながら、オンライン化を更に進めていく。

＜オンライン化による初期費用回収期間の目安：九州エリアの例＞

(出所) 第37回 系統WG (2022年3月30日) 資料4-2 (JPEA)



※九州エリアを例に売電単価24円/kWhのケースでオンライン化による経済的なメリットを前提条件（設備利用率14.5%、オンライン化に出力制御の削減割合3.3%）で算出し、目安として示した初期費用を何年で回収できるかを算定したもの（金利0%として）。なお、実際の回収期間は売電単価によって異なるため、個別の算定が必要。また、通信費等の初期費用以外のコストは考慮していない。

【参考】四国エリアにおける太陽光の接続状況（2023年8月末時点）

接続済		オフライン制御 (手動制御) (旧ルール事業者)		オンライン制御 (自動制御) (新ルール事業者)		オンライン制御 (自動制御) (無制限・無補償ルール (旧:指定ルール) 事業者)	
特別高圧		21件	32万kW	3件	2万kW	1件	2万kW
高圧	500kW以上	0.5千件	58万kW	0.1千件	10万kW	0.2千件	18万kW
	500kW未満	0.9千件	20万kW	0.5千件	8万kW	0.6千件	17万kW
低圧	10kW以上	21.7千件	54万kW	3.3千件	9万kW	10.9千件	38万kW
	10kW未満	78.4千件	35万kW	7.3千件	4万kW	42.8千件	25万kW

オフライン代理分
: 74万kW程度（約22%）

10kW未満（旧ルール）
: 35万kW程度（約11%）

10kW未満（新、無制限無補償）
: 29万kW程度（約9%）

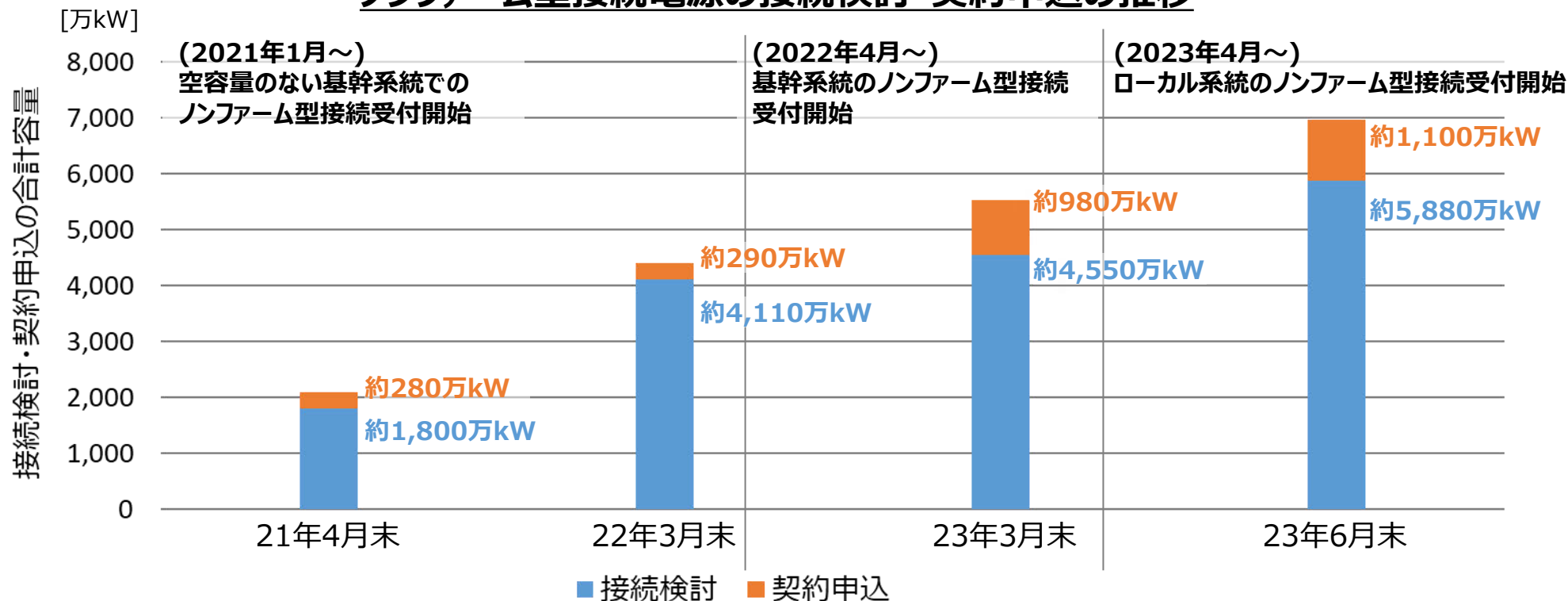
1. これまでの経緯・諸外国の状況
2. 需給制約による再エネの出力制御
- 3. 系統制約による再エネの出力制御**

（１）現状と見通し

系統制約による再エネ出力制御の現状と見通し

- 系統制約による再エネの出力制御は、足下では発生していない。一方、2023年6月末時点のノンファーム型接続の接続契約申込みは約1,100万kWとなっており、今後、ノンファーム型接続の接続量が更に増加すれば、系統混雑が発生することが想定される。
- また、短期間かつ簡易な方法による試算※によれば、2024年度に、東京電力パワーグリッド管内の2系統において、自然変動電源の系統制約による出力制御が発生する見通しとなっている。 ※本見通しは、系統混雑に伴う出力制御による供給信頼度評価を目的としたものではないことに留意。

ノンファーム型接続電源の接続検討・契約申込の推移



(出典) 各一般送配電事業者提出資料を元に資源エネルギー庁が作成 (2023年10月時点)

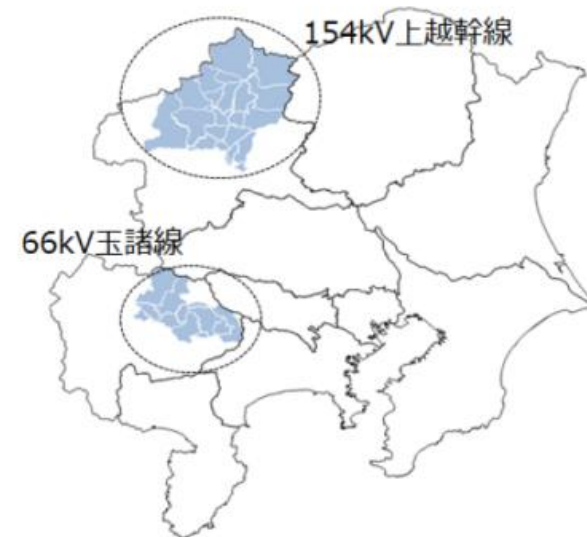
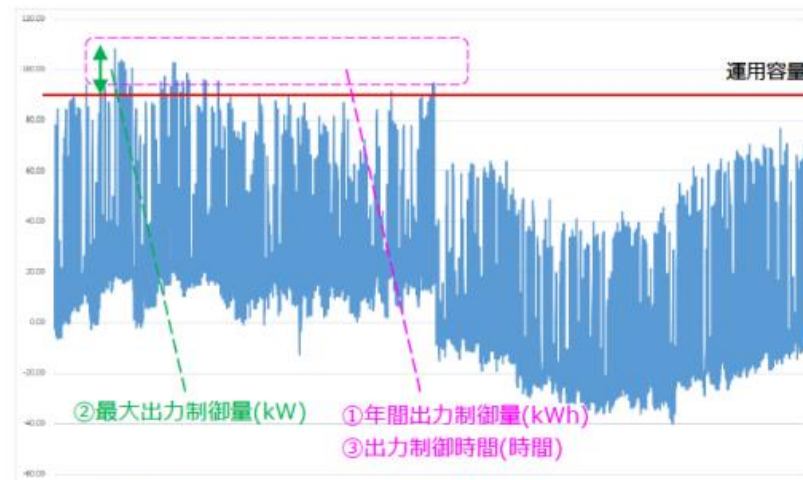
2. 再エネ出力制御見通し

➤ 東京電力PG管内における2024年度の実出力制御見通しは下表のとおり※

※前述の算定条件で試算したものであり、気象条件や新規電源申込み等により、制御対象量等は変わることがあります

	①年間出力制御量 (kWh)	②最大出力制御量 (kW)	③出力制御時間 (時間)	④年間出力制御率 (%)
154kV上越幹線	1,220	680	3	0.08
66kV玉諸線	15,440	830	26	1.28

↓ 下記グラフはイメージ図。



④年間出力制御率 (%) =

①年間出力制御量[kWh] / NF出力制御しない場合の発電量合計[kWh]

※未連系の設備利用率は、既設設備利用率を使用。



（参考）設備容量

【2024年度末時点】

設備名		ファーム						ノンファーム					
		太陽光	風力	バイオマス	水力	火力	その他	太陽光	風力	バイオマス	水力	火力	その他
154kV上越幹線	設備容量[kW]	94,208.0	0.0	1,900.0	195,900.0	0.0	0.0	1,296.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	割合[%]	32.1	0.0	0.6	66.8	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
66kV玉諸線	設備容量[kW]	7,433.6	0.0	14,500.0	57,240.0	0.0	0.0	961.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	割合[%]	9.3	0.0	18.1	71.4	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



(2) 今後の対策について

今後の取組の方向性

- 系統混雑は、出力制御を前提に増強対策を行わずに系統接続が可能となるノンファーム型接続の取組の結果とも考えられるが、将来的な系統混雑への対策をどのように考えるか。
- 第52回大量小委でお示したとおり、将来的な系統混雑に対して、以下の取組を引き続き検討していくこととしてはどうか。

(1) 混雑管理における対策

S+3Eを前提とした効率的な混雑管理方法として、中長期的には市場主導型への移行を検討する必要がある。

(2) 混雑緩和における対策

増強以外（蓄電池等の活用）を含めた混雑緩和策、規制期間中における混雑緩和策のトリガー発動方法の検討を深める必要がある。なお、便益が費用を下回る場合に事業者負担を基本として増強を可能にする混雑緩和スキームの基本的な考え方を整理し、運用に向けた手続き等の整理を進めている。

(3) 混雑に関する情報公開

事業者が自ら予見性を分析できるよう、データの公開や開示を推進。また、これまで出力制御の短期見通しを公表や系統制約による出力制御時の確認の在り方の具体化を実施。今後、更なる系統情報公開・開示について検討を進めていく。

追加的に考えられる混雑緩和における対策

- 例えば、以下のような混雑緩和における対策があり得る中、この他にどのような取組が考えられるか。また、対策の費用対効果や対策に要する時間、混雑系統の特性等、どのような要素を考慮すべきか。

＜考えられる混雑緩和における対策＞

1. 蓄電池等の活用による混雑緩和

- 系統用蓄電池や、発電設備併設蓄電池の導入促進を通じた混雑緩和
- DERフレキシビリティシステムによる分散型エネルギーリソースを活用した混雑緩和

2. 運用容量の拡大

- N-1電制装置の導入による運用容量の拡大
- ダイナミックレーティングの導入による動的な運用容量の設定

3. 系統増強による対応

- レベニューキャップ規制期間中の増強規律（トリガー発動方法等）の検討
- ノンファーム型接続導入後の新たなローカル系統増強プロセスによる原則事業者負担での系統増強策の整備

【参考】系統混雑に対する今後の取組の方向性のイメージ

(出所) 系統ワーキンググループ (第46回)
資料4 (2023年5月) を元に一部修正

<混雑管理の現状と今後の取組の方向性>

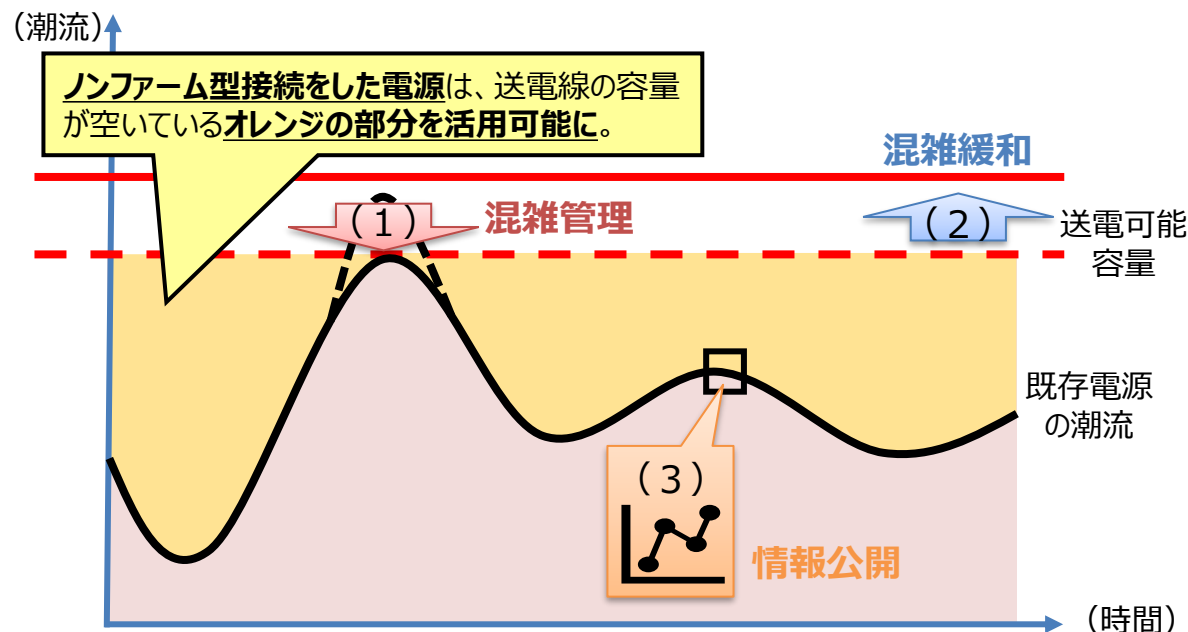
(現状)

- 基幹系統、ローカル系統において以下を検討
 - ✓ 費用便益の考え方を基にした増強
 - ✓ ノンファーム型接続及びS+3Eを考慮したメリットオーダーによる出力制御
 - ✓ 出力制御の予見可能性を高めるための系統情報の公開・開示の推進

(今後の取組の方向性)

- 中長期の混雑処理を見据えた対策を検討
 - (1) 混雑管理における対策
 - (2) 混雑緩和における対策
 - (3) 混雑に関する情報公開

<ノンファーム型接続による送電線利用イメージ>



<今後の取組の例>

(1) 混雑管理における対策

(取組例)

- 出力制御機器の仕様
- 市場主導型への移行

(2) 混雑緩和における対策

(取組例)

- 増強以外 (蓄電池等) を含めた混雑緩和策
- 規制期間中の混雑緩和策のトリガー発動方法
- 便益が費用を下回る場合の混雑緩和スキーム

(3) 混雑に関する情報公開

(取組例)

- 系統情報の公開・開示の推進
- 出力制御見通し
- 出力制御時の確認

柔軟性リソース

供給対策

蓄電・需要対策

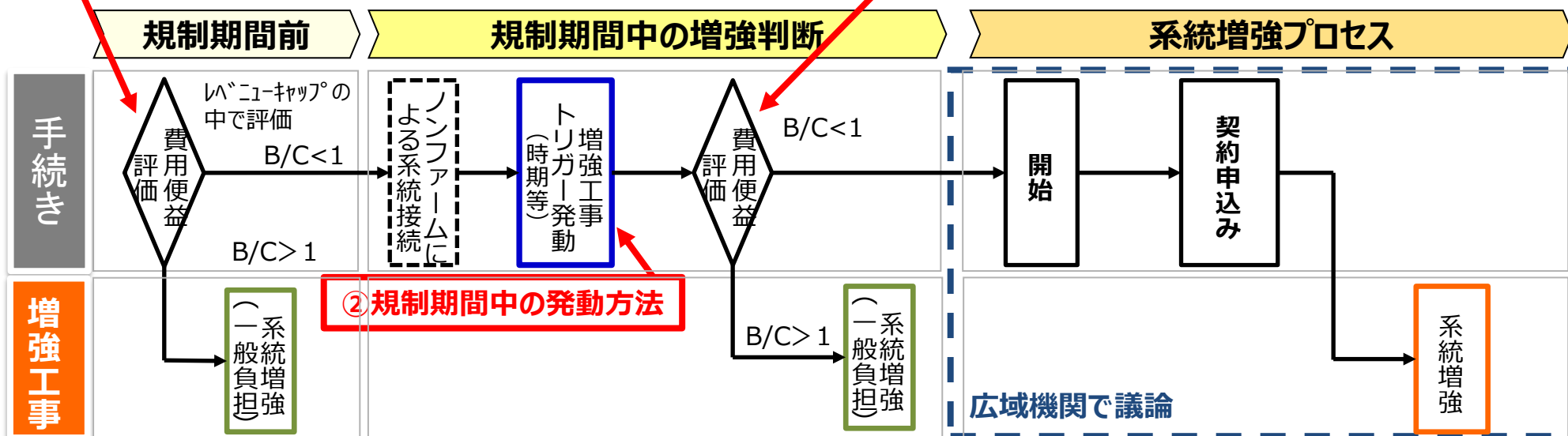
系統対策

【参考】レベニューキャップ制度における規制期間中や翌規制期間に向けた混雑緩和策の論点

- ローカル系統における、レベニューキャップ制度の下での一般送配電事業者が実施する費用便益評価による方法については、以下の論点を検討していく必要がある。
 - ① 第1規制期間の算定方法からの見直し（制御方法、再エネ等の電源の試算方法など）
 - ② 規制期間中の混雑緩和策のトリガー発動方法
 - ③ 増強以外（蓄電池等）を含めた混雑緩和策

＜期中や第2規制期間に向けた混雑緩和策の論点＞

① 第1規制期間の算定方法からの見直し（制御方法、再エネ等の電源の試算方法など）



② 規制期間中の発動方法

③ 増強以外の混雑緩和策（蓄電池等）

【参考】系統情報の公表の考え方（令和5年4月1日 更新）

○需要・送配電に関する情報

送電容量の制約（ノンファーム型接続導入時）による出力制御の見通しを高めるべく、一般送配電事業者及び配電事業者において以下の情報を公開する。

情報項目	補足説明
・ 地点別需要・系統潮流実績 ・ 系統構成・予想潮流 ・ 送電線・変圧器の投資・廃止計画 ・ 送電線・変圧器の作業停止計画 ・ その他	・ 地点別需要・系統潮流実績については、以下条件で公開する。 ✓ 変電所単位かつ1時間単位の実績を公開 ・ 系統構成・予想潮流については、以下条件で公開する。 ✓ 基幹系統¹¹については、1年度目、5年度目 ✓ ローカル系統¹²については、「電源接続や設備形成の検討における前提条件（送配電等業務指針第6-2条）としての想定潮流の合理化の考え方について」に基づく算定方法での断面 ・ 送電線・変圧器の投資・廃止計画については、以下条件で公開する。 ✓ 基幹系統については、10年間 ✓ ローカル系統については、レベニューキャップの事業計画（工事着工済み等） ・ 送電線・変圧器の作業停止計画については、以下条件で公開する。 ✓ 基幹系統については、2年分の年間計画と、1年以上の過去計画 ✓ ローカル系統については、1年分の年間計画と、1年以上の過去計画 ・ その他の情報については、以下を公開する。 ✓ ループ系統について、送変電設備のインピーダンス

注1) 需要・送配電に関する情報について、公開範囲は基幹系統及びローカル系統とする。ローカル系統における同内容の情報については、令和5年度以降の可能な限り早い時期で、公開準備が整い次第、公開する。また、計測対応をしていない箇所については、予想潮流が運用容量を超過した時点で、追加で当該設備の計測対応等をした上で地点別需要・系統潮流実績を公開する。実績情報の更新は1年毎に更新とする。

注2) 変圧器の地点別需要・系統潮流実績については、変圧器の2次側母線単位で集約する。

注3) 電源線については、再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会における出力制御の予見性を高める取組も考慮し、系統潮流実績・予想潮流については第三者情報に該当しないため、原則公開とする。ただし、個別需要が分かる専用線等や電源が1ユニットのみ接続・運転している電源線の潮流については第三者情報に該当するため、近傍変電所と合わせる等の措置を講じ、第三者情報性を排除した上で公開する。

注4) 実績情報は伝送異常や通信作業によるデータ欠落等があることから、発電等設備設置者が実績データを利用する際の留意点を明記しておく等の配慮が必要。

¹¹ 上位2電圧（ただし、沖縄電力については、最大公称電圧である132kV）の送変電設備（変圧器については、一次電圧により判断する）。

¹² 基幹系統及び配電用変電所変圧器以下等の配電系統として扱う設備を除く送変電設備。

【参考】空容量マップと予想潮流の公開イメージ（例）

（出所） 系統ワーキンググループ（第47回）資料5（2023年8月）を一部変更

※2024年度以降、準備の整った一般送配電事業者から順次公表

＜空容量マップの数値公開イメージ＞

送電線No.	送電線名	電圧(kV)	N-1電制適用可否	N-1電制適用可能量(MW)	平常時出力制御の可能性	平常時出力制御の可能性がある設備	
						当該設備	上位系設備
1	A線	66	可	40	－	－	－
2	B線	66	可	80	－	－	－

＜予想潮流の公開イメージ＞

送電線No.	電圧(kV)	送電線名	潮流正方向	回線数	設備容量(100%×回線数)[MW]	運用容量[MW]	運用容量制約要因	最大予想潮流(混雑処理前)[MW]	備考
1	66	W線	A→B	2	150	100	熱容量	-70	
2	66	X線	B→分岐鉄塔No.●	2	100	60	熱容量	-70	混雑見通し有り
3	66	Y線	分岐鉄塔No.●→C	2	100	60	熱容量	-40	
4	66	Z線	分岐鉄塔No.●→D	2	50	30	熱容量	-30	

