

日本版コネクト&マネージにおける ノンファーム型接続の取組

2023年10月16日
資源エネルギー庁

本日の御議論

- 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進めてきた。
- 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、出力制御の仕組みを整理した。

※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

- 2023年6月末までに、ノンファーム型接続による契約申込みが約1,100万kW、その前段階の接続検討が約5,880万kWとなるなど、再エネ等の円滑な接続が期待される一方、発電事業者が将来的な事業収益性を適切に評価するためには、系統混雑による出力制御の予見可能性を高めることが重要である。また、系統混雑により自然変動電源の出力制御が実施された場合、その出力制御が適切であったかどうか、確認することも重要である。
- 本日は、以下について御議論いただく。
 - (1) 系統制約による自然変動電源の出力制御の短期見通しと今後の対策
 - (2) 系統制約による自然変動電源の出力制御の事後確認
 - (3) 一括検討プロセスによる増強待ち事業者の早期連系

(参考) 適用系統・電源と制御対象・方法の整理

(出所) 系統ワーキンググループ (第44回) 資料1-1 (2023年2月) を基に一部追記

| | 基幹系統混雑 | | | □ーカル系統混雑 | | | 系統図 |
|------------------------------------|---------------------|--------------------|---|--|--------------------|----------|--|
| | ①適用系統 | ②適用電源 | ③制御対象 | ①適用系統 | ②適用電源 | ③制御対象 | |
| 基幹系統 (上位2電圧) | 2021.1 ↓ 基幹系統 | 2022.4 ↓ 全電源 | ↑ (調整電源活用) 2022.12 (一定の順序)* 2023.12 | | | | <p>上位2電圧送電線 (沖縄は132kV)</p> <p>連系変電所</p> <p>154, 110kV 送電線</p> <p>連系変電所</p> <p>77,66kV 送電線</p> <p>33,22kV 送電線</p> <p>需要 L 電源 G</p> <p>配電用変電所</p> <p>高圧系統 (6.6kV)</p> <p>低圧系統 (110V)</p> <p>基幹系統</p> <p>□ーカル系統</p> <p>配電系統</p> |
| □ーカル系統 ※上位2電圧以外かつ配電系統として扱われない系統 | | 2023.4 ↓ 全電源 | ↑ | 2023.4 ↓ □ーカル系統 | 2023.4 ↓ 全電源 | ↑ 全電源 | |
| 配電系統 (高圧以上) | | | 2023.12以降 必要に応じて拡大 | | | | |
| 配電系統 (低圧) | | 10kW未満 | | | 10kW未満 | | |
| ④制御方法 | 再給電方式 | | | 再給電方式 (一定の順序) の出力制御順に基づく制御 (一律制御の対象は計画値変更) | | | |

※再給電方式 (一定の順序) は2023年12月28日に運用開始予定

(参考) 出力制御ルール

- 出力制御には、① エリア全体の需給バランスによるものと、② 個別の送変電設備 (基幹系統、ローカル系統) の容量によるものが存在。

① 需給バランス制約 (需給制約) による出力制御

② 送電容量制約 (系統制約) による出力制御 (基幹系統) (ローカル系統)

出力制御ルール

出力制御ルール

出力制御順

- ① 火力(石油、ガス、石炭)の出力制御、揚水の活用
 - ② 他地域への送電 (連系線)
 - ③ バイオマスの出力制御
 - 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



出力制御順

再給電方式 (一定の順序)

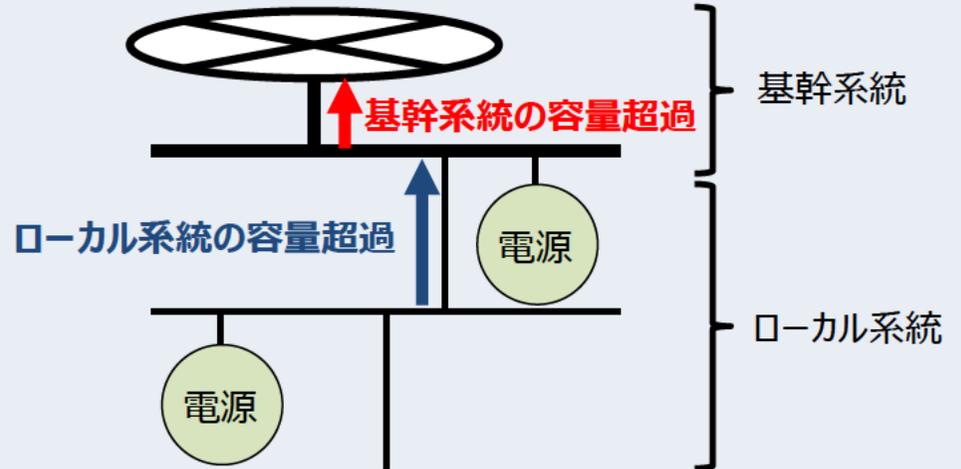
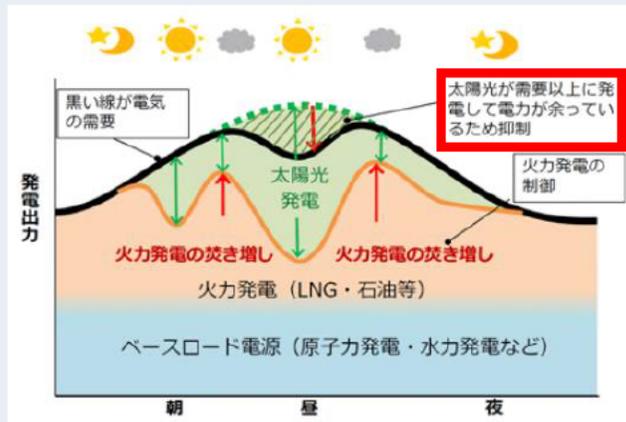
再給電方式 (一定の順序) の出力制御順に基づく一律制御 (計画変更)

- ① 調整力(火力等)(電源Ⅰ)、火力等(電源Ⅱ)の出力制御、揚水の揚水運転、貯蔵装置の充電
 - ② ノンファーム火力等(電源Ⅲ)の出力制御
 - ③ ファーム火力等(電源Ⅲ)の出力制御
 - ④ ノンファームバイオマス(専焼、地域資源(出力制御困難なものを除く))の出力制御
 - ⑤ ノンファーム太陽光、風力の出力制御
 - ⑥ その他のノンファーム電源※の出力制御
- ※地域資源(出力制御困難なもの)及び長期固定電源

出力制御順

- ① 調整力(火力等)(電源Ⅰ)、火力等(電源Ⅱ)の出力制御、揚水の揚水運転、貯蔵装置の充電
 - ② ノンファーム火力等(電源Ⅲ)の出力制御
 - ③ ファーム火力等(電源Ⅲ)の出力制御
 - ④ ノンファームバイオマス(専焼、地域資源(出力制御困難なものを除く))の出力制御
 - ⑤ ノンファーム太陽光、風力の出力制御
 - ⑥ その他のノンファーム電源※の出力制御
- ※地域資源(出力制御困難なもの)及び長期固定電源

出力制御の発生イメージ



【参考】エリア別・電源別のノンファーム型の接続検討・契約申込みの受付状況

＜接続検討の受付状況＞

単位：万kW

| 区分 | 北海道 NW | 東北 NW | 東京 PG | 中部 PG | 北陸 送配電 | 関西 送配電 | 中国 NW | 四国 送配電 | 九州 送配電 | 沖縄 電力 | 合計 (参考値) |
|----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-------------|
| 太陽光 | 172.0 | 388.4 | 469.3 | 81.0 | 5.8 | 6.0 | 39.0 | 5.6 | 75.0 | 0.0 | 1242.2 |
| 風力(陸上) | 59.8 | 654.0 | 6.5 | 0.0 | 0.0 | 10.0 | 221.0 | 5.0 | 52.0 | 0.0 | 1008.2 |
| 風力(洋上) | 436.0 | 1559.4 | 134.2 | 65.0 | 34.6 | 0.0 | 46.0 | 0.0 | 576.0 | 0.0 | 2851.2 |
| バイオマス等 | 13.0 | 16.7 | 4.3 | 1.0 | 2.1 | 0.0 | 3.0 | 2.4 | 6.0 | 0.0 | 48.4 |
| 水力(揚水除く) | 4.0 | 3.0 | 0.4 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 10.8 |
| 地熱 | 17.2 | 2.0 | 2.3 | 0.0 | 1.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 25.2 |
| 火力 | 0.7 | 0.0 | 19.1 | 0.0 | 0.0 | 61.0 | 13.0 | 0.0 | 95.0 | 0.0 | 188.9 |
| その他 | 170.0 | 50.1 | 154.6 | 0.0 | 8.8 | 0.0 | 13.0 | 0.0 | 108.0 | 0.0 | 504.5 |
| 合計 | 871.0 | 2673.6 | 790.7 | 148.0 | 53.9 | 79.0 | 335.0 | 13.5 | 915.0 | 0.0 | 5879.7 |

＜契約申込みの受付状況＞

単位：万kW

| 区分 | 北海道 NW | 東北 NW | 東京 PG | 中部 PG | 北陸 送配電 | 関西 送配電 | 中国 NW | 四国 送配電 | 九州 送配電 | 沖縄 電力 | 合計 (参考値) |
|----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-------------|
| 太陽光 | 20.0 | 207.1 | 167.8 | 5.0 | 0.4 | 4.0 | 19.0 | 2.4 | 15.0 | 0.0 | 440.7 |
| 風力(陸上) | 31.0 | 86.5 | 5.0 | 0.0 | 2.5 | 0.0 | 9.0 | 0.1 | 17.0 | 0.0 | 151.1 |
| 風力(洋上) | 0.0 | 86.1 | 118.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 161.0 | 0.0 | 365.2 |
| バイオマス等 | 1.0 | 11.4 | 4.5 | 2.0 | 0.2 | 0.0 | 2.0 | 0.9 | 6.0 | 0.0 | 28.0 |
| 水力(揚水除く) | 1.0 | 0.8 | 0.6 | 0.0 | 3.1 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 5.9 |
| 地熱 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 2.0 |
| 火力 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.0 | 0.0 | 57.0 | 0.0 | 70.0 |
| その他 | 15.0 | 1.2 | 6.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.0 | 0.0 | 32.5 |
| 合計 | 69.0 | 393.1 | 304.3 | 7.0 | 6.2 | 4.0 | 40.0 | 3.8 | 268.0 | 0.0 | 1095.5 |

注1 各一般送配電事業者の**2023.6末データ**より資源エネルギー庁集計

注2 ノンファーム型接続の容量は、ノンファーム型接続適用エリアでの受付を集計

注3 端数処理により、合計値が合わない場合がある

注4 新規連系以外（発電設備リプレースに伴う出力増減、同容量取替等）の申込み、地点重複の申込みを含む

注5 2021年1月13日以降の受付の累計（東京電力パワーグリッド含む）

- 1. 系統制約による自然変動電源の出力制御の短期見通しと今後の対策**
2. 系統制約による自然変動電源の出力制御の事後確認
3. 一括検討プロセスによる増強待ち事業者の早期連系

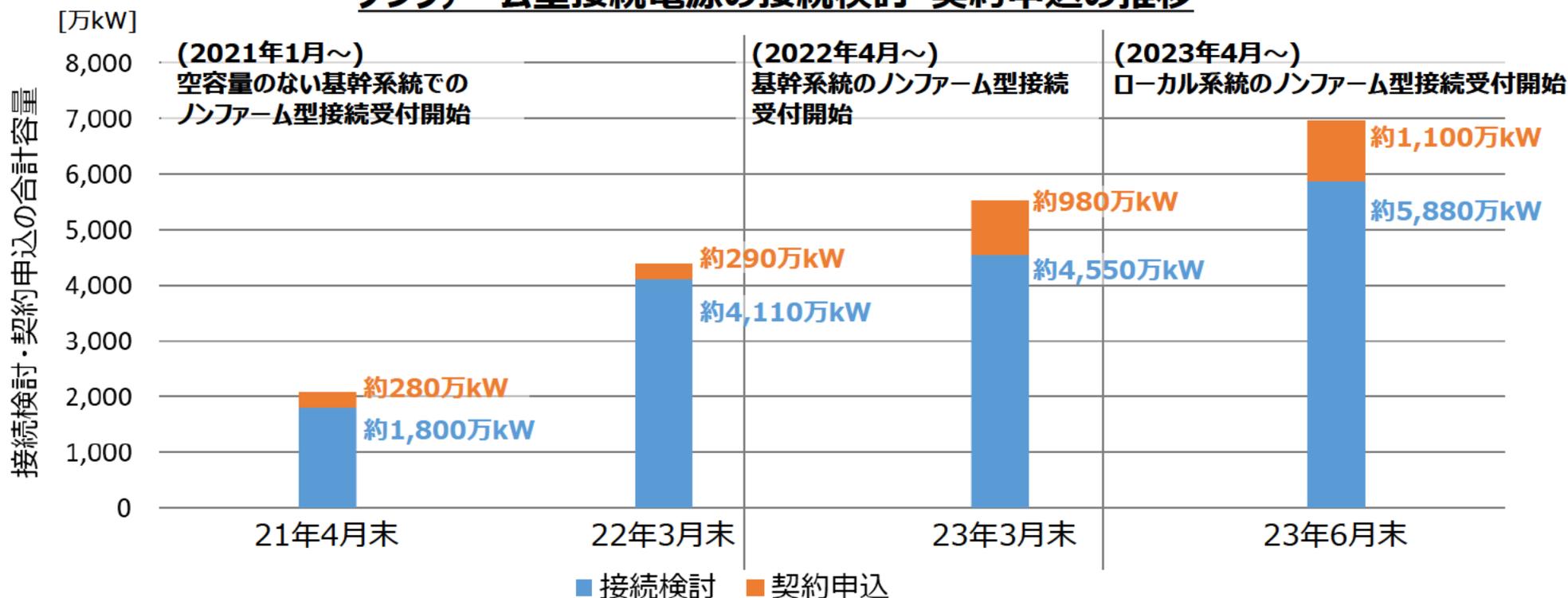
系統制約による自然変動電源の出力制御の短期見通し算定結果

- 発電事業者の事業収益性を適切に評価するためには、系統混雑による出力制御の予見可能性を高めることが重要である。
- 今回、短期間かつ簡易に試算できる方法※により、系統制約による自然変動電源の出力制御見通しを算出した。その結果、**2024年度においては、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出力制御が発生する見通し**を得た。算出結果の詳細については、東京電力パワーグリッドより御報告いただく。
※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。
- なお、この短期見通しは前提条件を基に算出した結果であり、**電源の導入状況等に応じて系統混雑による出力制御発生箇所・時期が変動し得ることに留意**する必要がある。
- また、今回は、2024年度における短期見通しを算出したが、**足下の契約申込等の状況から系統混雑の予見性を高めることも重要である**。今後、“予想潮流”を公開することで契約申込の状況を踏まえた各系統の予想最大混雑量を確認することが可能となるが、**短期～中期的な系統制約による出力制御の予見性をどう確保していくか**。
- また、**系統制約による自然変動電源の出力制御の長期見通し**についても、短期見通しの前提条件や、地内系統増強判断における電源ポテンシャルの想定方法及び地内系統増強の動向等を踏まえ、引き続き試算方法を検討していく。

系統混雑に対する今後の取組

- ノンファーム型接続の取組により、2023年6月末時点で約1,100万kWの接続契約申込があるなど、自然変動電源等の導入が進んだ結果として、今回、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出力制御が発生する見通しを得た。
- 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応をどのように考えるか。

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)

考えられる系統混雑への対策

- 系統混雑による再エネ出力制御の抑制に向けては、以下のような対策があり得る中、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。

<考えられる系統混雑への対策>

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

系統混雑発生時の発電契約者への情報提供

- 2024年4月より運用が開始される東京電力パワーグリッドのノンファーム一律制御の対象となる発電契約者※は、ローカル系統の混雑による出力制御が見込まれる場合、発電計画を再提出（発電計画値の書換え）する必要がある。

※東電PGのシステム改修後および他エリアでは、再給電方式（一定の順序）の出力制御順に基づく出力制御において一律制御の対象となる発電契約者

- ローカル系統の混雑による出力制御時の適切な対応を促すためには、出力制御の対象となる発電契約者に対して、**出力制御の見込みを事前に情報提供することが重要**である。
- 発電契約者への情報提供方法として、**系統混雑による出力制御が見込まれる場合、一般送配電事業者のHP等で計画値に対する制御率の見込みを公表することとしている**。これら情報提供の在り方については、引き続き各一般送配電事業者で検討していくこととしてはどうか。

(参考) 短期見通しの前提条件

(出所) 系統ワーキンググループ (第47回) 資料5 (2023年8月)

- 短期見通しの簡易試算における前提条件について、以下のように設定してはどうか。
 - 2022年度以降の電源の導入量は、2024年度末までに運用開始が想定される電源の導入量を反映することを基本としつつ、特定が困難な場合等は過去実績を用いて将来的な導入量を想定する。
 - 太陽光・風力の設備利用率は、過去の出力実績を用いて算出する。

| | | 条件 |
|------|-------|--|
| 算定対象 | 算定項目 | ノンファーム再エネの制御率、制御電力量 |
| | 対象系統 | 基幹系統およびローカル系統 |
| | 対象年度 | 2024年度 |
| 算定条件 | ベース潮流 | 2022年度実績 |
| | 発電出力 | <ul style="list-style-type: none">・ 2022年度開始時点で既連系の電源はベース潮流に反映・ 調整電源・電源Ⅲが存在する場合は、最大限の抑制を考慮・ 2022年度以降に連系する電源 (未連系電源) の導入量は、以下のように想定<ul style="list-style-type: none">– 特別高圧電源：2024年度末までに運用開始が予定されている電源を反映– 高圧・低圧電源：過去の電源導入量を参考に2023・24年度の導入量を想定 (例) 2022年度の導入量を2023・24年度の導入量と仮定・ 太陽光・風力の設備利用率は、2022年度の出力実績から算出 |
| | 算定方法 | Step1 ベース潮流に、未連系電源の出力想定を加算 Step2 運用容量超過の場合、混雑が発生する可能性ありとして扱う Step3 調整電源・電源Ⅲの最大限の抑制を考慮しても運用容量が超過する場合、再エネの出力制御が発生する可能性ありとし、超過量分をNF再エネ電源の出力制御量として扱う Step4 NF再エネ電源の年間出力と、年間制御量から制御率を計算 |

(参考) 系統混雑の想定方法

(参考) 混雑頻度の見通しの算出方法

- 各一般送配電事業者において、以下の方法を参考に、2020年度の実績潮流を起点にして、2027年度の再給電電力量について試算した。

2019年11月 第44回 広域系統整備委員会 資料4

■ 短期間かつ簡易に評価できる想定潮流の算定方法は以下のとおり。

- ①実績潮流に未連系電源等を加算
 - 空容量ゼロを確認した想定断面と整合させるため、実績潮流(8760h)に運用容量と実績最大の差分を加算。
- ②将来想定する電源ポテンシャルを加算
 - 更に、将来想定する電源ポテンシャル分※を加算。
※電源ポテンシャルは一定程度の蓋然性があるもの(電源接続案件募集プロセス、接続検討の状況)等を見込む。なお、電源種別毎に時間帯別の利用率を考慮

【想定潮流の算定イメージ】



(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)

○現状

<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) | 回線数 | 設備容量 (100%×回線数) (MW) | 運用容量値 (MW) | 運用容量制約要因 | 空容量(MW) | | 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 | 平常時出力制御が必要となる設備 | | 備考 |
|---------|------|---------|-----|----------------------|------------|----------|---------|--------|-----------|-----------------|-------------|-----------------|-------|----|
| | | | | | | | 当該設備 | 上位系等考慮 | | | | 当該設備 | 上位系設備 | |
| 1 | A線 | 66 | 2 | 200 | 120 | 熱容量 | 0 | 0 | 可 | 40 | - | - | - | |
| 2 | B線 | 66 | 2 | 200 | 120 | 熱容量 | 10 | 10 | 可 | 80 | - | - | - | |

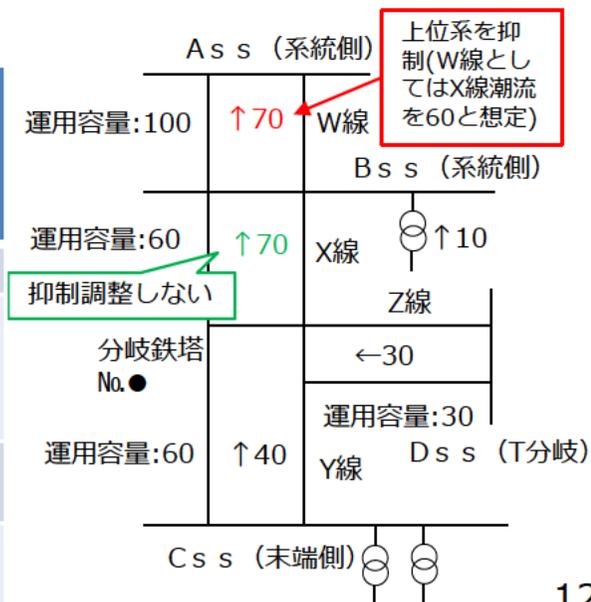
○空容量マップにおける「空容量」数値表記取りやめ以降

| 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 | | 備考 |
|---------|------|---------|-----------|-----------------|-------------|------------------|-------|----|
| | | | | | | 当該設備 | 上位系設備 | |
| 1 | A線 | 66 | 可 | 40 | - | - | - | |
| 2 | B線 | 66 | 可 | 80 | - | - | - | |

※「設備容量」「運用容量」「制約要因」については、予想潮流にて公表されるため削除する。また、「空容量」については予想潮流等から把握可能なため削除する。

<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 | |



(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) を基に一部修正

<混雑管理の現状と今後の取組の方向性>

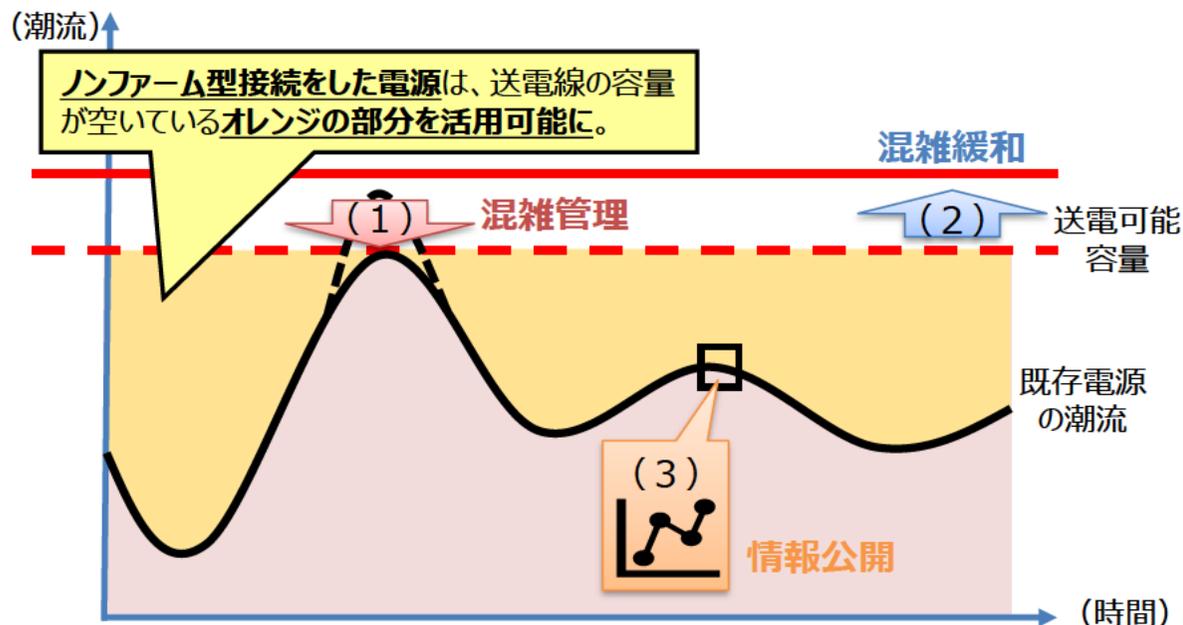
(現状)

- 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

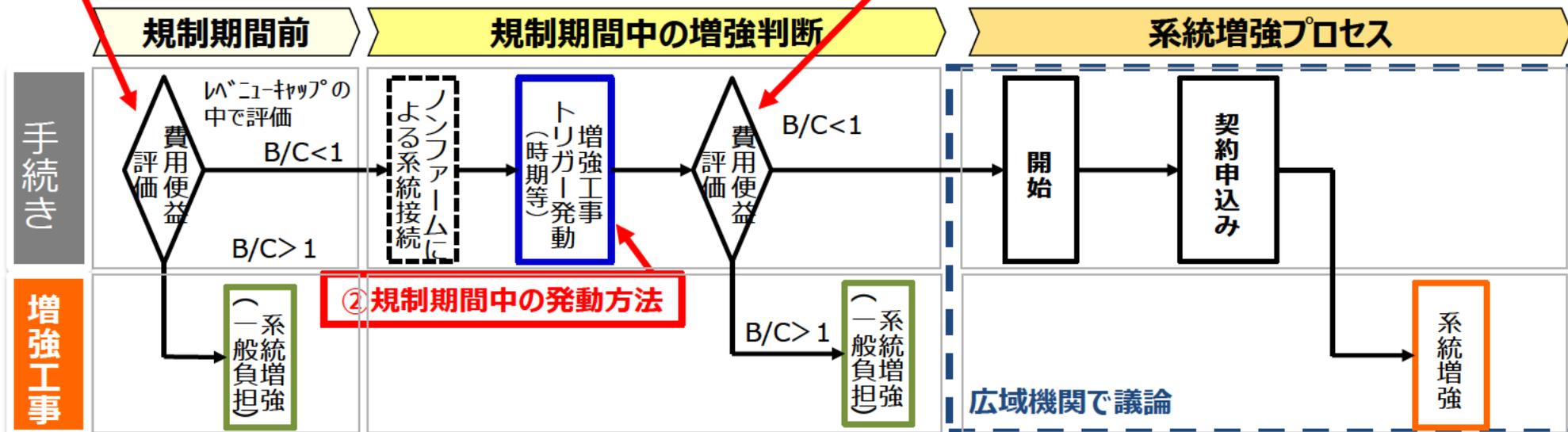
系統対策

(参考) 期中や第2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）

1. 系統制約による自然変動電源の出力制御の短期見通しと今後の対策
2. **系統制約による自然変動電源の出力制御の事後確認**
3. 一括検討プロセスによる増強待ち事業者の早期連系

系統制約による自然変動電源の出力制御時の事後確認（論点まとめ）

- 需給制約により一般送配電事業者が自然変動電源の出力制御を行った場合、広域機関は、出力制御が適切であったかを確認し、その結果を公表している。
- 基幹及びローカル系統の混雑時（系統制約）においても、一般送配電事業者が自然変動電源の出力制御を行った場合、**予め決められた一定の順序に基づき、適切に出力制御されたかを事後的に広域機関が確認することとした。**
- 本日は、系統制約による自然変動電源の出力制御の事後確認について、以下の項目を御議論いただく。
 - ①事後確認の基本的な考え方
 - ②事後確認公表のタイミング
 - ③確認対象の選定方法

- 需給制約によって一般送配電事業者が自然変動電源の出力制御を行った場合に、広域機関は、法令及び送配電等業務指針に照らして、出力制御が適切であったか否かを確認及び検証し、その結果を公表している。
- 再給電方式（一定の順序）の開始以降、系統制約による出力制御が発生する可能性がある中で、一般送配電事業者によって再給電方式に基づく出力制御が適切に実施されたかを事後的に確認するために、需給制約による出力制御と同じく検証を行うこととしてはどうか。
- その方法としては、再給電方式（一定の順序）に基づき適切に制御が実施され、必要以上の自然変動電源が制御されなかったことを確認するために、自然変動電源が制御された場合に、再給電方式（一定の順序）に基づき調整電源、電源Ⅲ等が適切に制御されたことを検証することとしてはどうか。
- 現在は広域機関において、需給制約時の出力制御に伴う検証を実施している。需給制約時の出力制御に伴う検証においては、需給制約による出力制御より先に行われる系統制約による出力制御の情報が必要であることから、妥当性を判断する検証主体は、広域機関としてはどうか。なお、広域機関は、検証に必要な情報として、一般送配電事業者のデータを用いることとする。
- 他方、系統制約時の検証においては、需給制約時の検証と比較して検証対象が多い点などの特徴を踏まえることが必要と考えられる。本件については、次頁以降で検討する需給制約による出力制御の実態に応じた検証の在り方も踏まえつつ、今後検討していく必要がある。

(参考) 系統制約による再エネの出力制御時の確認

(出所) 系統ワーキンググループ (第46回) 資料4
(2023年5月)

- 需給制約により一般送配電事業者が自然変動電源の出力制御を行った場合、広域機関は、出力制御が適切であったかを確認及び検証し、その結果を公表している。
- また、基幹系統の混雑時は、予め決められた一定の順序に基づき、一般送配電事業者によって適切に出力制御されたかを事後的に広域機関が確認することとした。
- **ローカル系統の混雑時も、第三者による確認のため、予め決められた一定の順序に基づき、一般送配電事業者によって適切に出力制御されたかを広域機関が確認することとしてはどうか。**
- 方法としては、**系統制約により自然変動電源が出力制御された場合に、潮流状況等を踏まえ、一定の順序で出力制御した具体的内容及び必要性を確認し、公表することとしてはどうか。**
- なお、系統混雑の起こり始めは、丁寧な確認が必要であるが、ローカル系統は基幹系統と比較して設備数が多く、自然変動電源が中心であるため、今後、確認対象が増加することが見込まれる。
- このため、基幹及びローカル系統の混雑時において、**確認を実施する対象日や系統を選定する等、確認を効率化することも含めて、自然変動電源の出力制御の動向を踏まえた柔軟な確認方法を検討することも必要ではないか。**

<系統制約による出力制御時の確認方法 (例) >

| 項目 | 内容 |
|-------|---|
| 状況 | 出力制御の指令時点で予想した混雑が発生する流通設備の潮流状況 (予想潮流、運用容量等) |
| 具体的内容 | 調整電源※1、ノンファーム型接続の電源Ⅲ、ファーム型接続の電源Ⅲ、ノンファーム型接続のバイオマス電源※2について、一定の順序に基づき、出力制御または停止の指令がなされたか (指令値が最低出力または停止でなかった場合は理由を確認) <small>※1: 揚水式発電機の揚水運転、需給バランス改善用の蓄電設備の充電を含む ※2: 専焼、地域資源 (出力制御困難なものを除く)</small> |
| 必要性 | 一定の順序で適切に自然変動電源の前段まで出力制御しても、予想潮流が運用容量を上回っていたか否か |

①事後確認の基本的な考え方

- 系統制約により自然変動電源が出力制御された場合に、出力制御ルール※に基づき調整電源等が適切に制御されたことを広域機関が確認することとした。

※基幹系統の混雑における再給電方式（一定の順序）に基づく出力制御順および出力制御方法、およびローカル系統の混雑における再給電方式（一定の順序）と同様の出力制御順および出力制御方法による制御

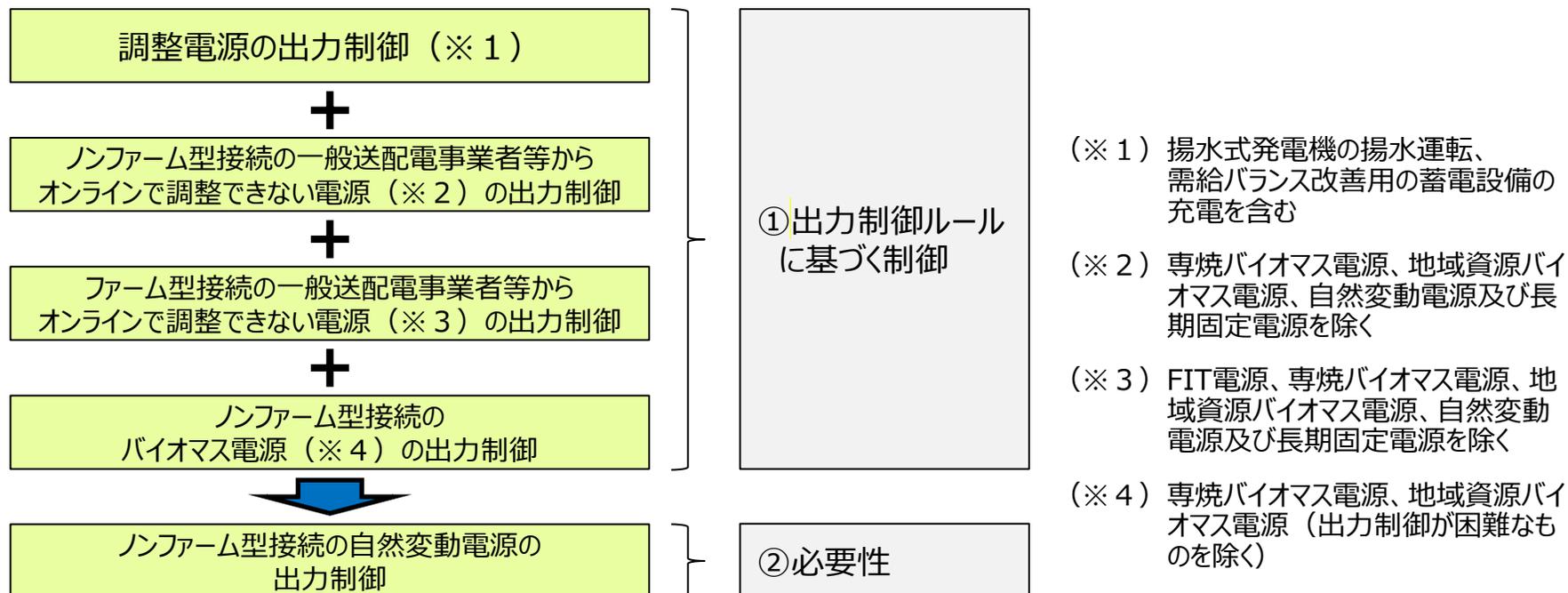
- 広域機関による事後確認の際は、以下の観点で確認を行うこととしてはどうか。

①出力制御ルールに基づく制御

調整電源等が出力制御ルールに基づき適切に制御されたことを確認

②自然変動電源の出力制御の必要性

①を実施してもなお自然変動電源の出力制御が必要だったかどうかを確認



(参考) 「系統情報の公表の考え方」改定案

赤字：変更箇所

| 公表項目 | 補足説明 |
|--|--|
| <p>1. 出力制御ルール（※1）に基づく出力制御の具体的内容</p> <p>(1) 調整電源</p> <p>(2) ノンファーム型接続の一般送配電事業者等からオンラインで調整できない電源（専焼バイオマス電源、地域資源バイオマス電源、自然変動電源及び長期固定電源を除く）</p> <p>(3) ファーム型接続の一般送配電事業者等からオンラインで調整できない電源（FIT電源、専焼バイオマス電源、地域資源バイオマス電源、自然変動電源及び長期固定電源を除く）</p> <p>(4) ノンファーム型接続の専焼バイオマス電源及び地域資源バイオマス電源（出力制御が困難なものを除く）</p> <p>2. 自然変動電源の出力制御を行う必要性 自然変動電源の出力制御を行う必要性と制御必要量</p> | <p>・自然変動電源の出力制御が行われた系統・日時の中から選定された系統・日時を対象に、出力制御が行われた日の属する月毎に結果を公表する。</p> <p>1. に関しては、以下の観点からの検証結果を公表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 調整電源を、エリアで必要な調整力を確保しつつ、当該混雑系統内で最大制御することを見込んでいるか。 揚水式発電機の揚水運転や需給バランス改善用の蓄電設備の充電を、エリアで必要な調整力を確保しつつ、活用することを見込んでいるか。 ノンファーム型接続の一般送配電事業者等からオンラインで調整ができない電源（専焼バイオマス電源、地域資源バイオマス電源、自然変動電源及び長期固定電源を除く）を、制御することを見込んでいるか。 ファーム型接続の一般送配電事業者等からオンラインで調整ができない電源（FIT電源、専焼バイオマス電源、地域資源バイオマス電源、自然変動電源及び長期固定電源を除く）を、発電事業者と事前合意された出力まで制御することを見込んでいるか。 ノンファーム型接続の専焼バイオマス電源及び地域資源バイオマス電源（出力制御が困難なものを除く）を、制御することを見込んでいるか。 <p>2. に関しては、以下の観点からの検証結果を公表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 自然変動電源の出力制御の前段まで、調整電源等を出力制御しても予想潮流が運用容量を上回る想定となっているか。 |

(※1) 基幹系統の混雑における再給電方式（一定の順序）に基づく出力制御順および出力制御方法、およびローカル系統の混雑における再給電方式（一定の順序）と同様の出力制御順および出力制御方法による制御をいう

②事後確認公表のタイミング

- 需給制約による出力制御の事後確認では、月単位の確認結果を翌月目途に公表することとしている。また、年度単位の確認結果についても、翌年度に公表することとしている。
- 需給制約における年度単位の確認の目的が、自然変動電源の公平性評価（出力制御機会の公平性）であることを踏まえ、**系統制約における出力制御の事後確認では年度単位の検証を不要**とすることとしてはどうか。
- また、系統毎に電源構成が異なること、確認対象が多いこと等の理由により、月単位の確認には需給制約以上の時間を要することが想定される。このため、**月単位の確認結果の公表時期は翌々月末※を目途とすることとしてはどうか。**

※検証体制や実施状況に応じて変動し得る

③ 確認対象の選定方法

- 今後、自然変動電源の導入が増加することで系統制約による自然変動電源の出力制御が複数エリア・複数系統で発生することが想定される。
- 系統混雑の起こり始めは、丁寧な確認が必要であるが、特に設備数の多いローカル系統は自然変動電源が中心であるため、今後、確認対象が増加することが見込まれる。
- 混雑の発生状況や検証体制等を考慮し、確認数が多くなる場合は確認対象を選定することとしてはどうか。また、確認対象の選定においては、対象系統数、対象日数、過去の確認回数等の状況に応じて選定することとしてはどうか。

(参考) ローカル系統の特徴

2.ローカル系統の特徴について

6

- 電圧階級別の電源構成、設備数等の調査を行った。
- **下位（77kV以下系統）のローカル系統は、再エネ中心で限界費用が0円の電源が多く、調整電源および火力電源が少ない。**こうした系統においては、**メリットオーダーに基づく系統利用とした場合の社会コスト低減の効果が小さい**と考えられる。
- また、**設備数※1が多い**ため、**混雑管理システムの開発期間や開発費用が膨大になる可能性がある。**
- **放射状系統が基本**であるため、混雑系統におけるどの電源を出力制御しても基本的に混雑解消効果は変わらない。

【ローカル系統の特徴】

(電源構成) 77kV以下系統では再エネ中心
 (設備数) 基幹系統と比較して設備数が多い
 (系統構成) 放射状系統が基本

【基幹系統とローカル系統の比較（全国計）】

| 項目 | 基幹系統 | ローカル系統 | |
|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | | 154,110kV | 77kV以下 |
| 電源構成※2 | 調整電源・電源Ⅲ : 56.6% 再エネ他 : 43.4% | 調整電源・電源Ⅲ : 29.6% 再エネ他 : 70.4% | 調整電源・電源Ⅲ : 11.7% 再エネ他 : 88.3% |
| 設備数※1 (ループ系統設備数、割合) | 516 (276、53.5%) | 964 (162、16.8%) | 6437 (89、1.4%) |
| 系統構成 | 過半数がループ系統 | 主に放射状系統 | 放射状系統が基本 |

※1 変電所母線数

※2 当該系統以下に連系する電源の容量ベースの割合。調整電源は現状の電源Ⅰ、電源Ⅱ。再エネ他は、バイオマス、自然変動電源および長期固定電源

1. 系統制約による自然変動電源の出力制御の短期見通しと今後の対策
2. 系統制約による自然変動電源の出力制御の事後確認
3. **一括検討プロセスによる増強待ち事業者の早期連系**

一括検討プロセスによる増強待ち事業者の早期連系

- ローカル系統へのノンファーム型接続（以下、ローカルNF接続）を2023年4月から受付した一方、ローカルNF接続が受付開始される前に開始された一括検討プロセスは、ローカルNFの受付開始以降もプロセスが進められている。
- 一括検討プロセスに参加する電源は、工事完了後、ローカル系統に対してファーム型接続となる。他方、ローカルNFの開始により、系統の空容量がなくても早期に接続が可能となったことから、一括検討プロセスに参加し、増強工事完了を待つ事業者（以降、一括検討増強待ち事業者）が早期連系を希望する場合、一括検討プロセス完了後の工事期間中においてローカルNF接続を認めることとした。
- 次の整理内容で一括検討増強待ち事業者の早期連系の受付を開始し、系統に早期連系することとしてはどうか。
 - 早期連系を希望する事業者は、一括検討プロセスの工事費負担金入金後、接続検討料を別途負担のうえ、早期連系の申込みを行う。
 - 早期連系に伴う工事費負担金については、早期連系に係る追加費用分のみを別途負担（原則事業者負担）のうえ、一括検討プロセスによる増強工事と併せて精算する。

(参考)

③ 一括検討プロセスへの参加を継続し、系統増強の工事が完了するまで、ローカルNFによる接続を希望するケース

(出所) 系統ワーキンググループ (第44回) 資料1-1 (2023年2月)

- 一括検討プロセス完了後の工事期間中においても、発電停止や平常時の系統混雑における出力制御等を前提として、ローカルNFによる連系は技術的には可能。
- また、一括検討プロセス完了後の工事期間中において、ローカルNFを希望した者を連系する場合には、一括検討プロセスに参加した電源よりも先に連系される場合がある。
- これらを踏まえ、一括検討プロセスが完了後の工事期間中に、ローカルNFによる連系が開始される系統では、希望があれば一括検討プロセスに参加した電源もローカル系統の混雑処理システムの利用を原則※1、2として、工事が完了するまでローカルNFを可能※3としてはどうか。
- ただし、工事の完了前に接続を行うこととなるため、ローカルNFに必要な接続検討料、ローカルNFの運用に必要な整備費用 (通信回線、制御端末の設置等) 等の追加費用が発生することとなる。
- これらの費用については、工事完了までローカルNFを希望する一括検討プロセスに参加した電源が負担することを原則に、技術的な内容及び具体的な手続きについて詳細を検討していくこととしてはどうか。

※1 ①と同様に、一括検討プロセスを実施中の系統は、空き容量がなく、早期に平常時の系統混雑における出力制御等が見込まれる一方、前項で議論した暫定措置や工夫による運用では、多くの電源を処理する際には運用の安定性が低下するおそれがあるため、ローカル系統の混雑処理システムの利用を前提としているもの。

※2 ただし、一括検討プロセスを実施中の系統でも、一般送配電事業者が連系対応が可能と判断する場合は、連系を可能とする。

※3 工事の完了後は、ローカル系統の混雑における出力制御等は不要となる。

(参考) 工事負担金の考え方

- ローカルNFによる早期連系に伴う追加費用については、**原則事業者負担**と整理されている。そのため、一括検討プロセスにおける工事費負担金の見直し（工事費負担金契約の結び直し）などは行わず、**早期連系に伴う追加費用分のみを負担すること**（追加の工事費負担金契約を締結）とする。
- 早期連系に伴う追加費用の精算については、**事業者により精算タイミングが異なることや一括検討プロセス工事完了後でなければ正確な算定が出来ないことから、一括検討プロセス精算時に併せて精算**とする。

一括検討
プロセス

一括検討プロセス工事費負担金 =

一括検討開始対象設備 (ローカルNF設備+配変) ※共通工事部分 + 一括検討開始対象設備ではない設備 (アクセス線等) ※個別工事部分

一括検討プロセスでの取扱い

! 一括検討プロセスでの取扱い

! ローカルNF早期連系での取扱い

ローカルNF
早期連系

早期連系工事費負担金 =

一括検討開始対象設備 (配変のみ) ※共通工事部分 + 一括検討開始対象設備ではない設備 (アクセス線等) ※個別工事部分

一括検討プロセスで取り扱うため除外

ローカルNF接続に必要な工事費 (通信回線・制御端末の設置等) + 更新受益増加分 (概算)

ローカルNF早期連系での取扱い

(参考) 早期連系の申込みフロー

