経済産業省

資料２－１

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について

2024年6月27日

資源エネルギー庁

本日の御報告

- 本日は、以下について御報告させていただく。
  1. ローカル系統の混雑管理の暫定措置について
  2. 中部エリアにおける系統制約による自然変動電源の出力制御について
  3. 系統混雑に関する中長期見通しの算出について
  4. 既設オフライン電源の増設時のオンライン化について

１．ローカル系統の混雑管理の暫定措置について

ローカル系統の混雑管理の暫定措置について

- ローカル系統の混雑管理の開始に向けた各社対応として、一般送配電事業者の「暫定措置等」により混雑管理が可能であることが確認できたことから、 今後予定されている混雑管理システムの本格運用開始までの間、「暫定措置等」の適用を前提に、 2023年4月からローカル系統におけるノンファーム型接続の受付を開始した。
- こうした暫定措置等による対応は、**ローカル系統のノンファーム型接続による再エネ電源等の受付を早期に実現するための対応**として行うこととされたものである。
- こうした整理の下、実際にローカル系統の混雑の発生が想定された一部のエリアでは、**混雑管理の「暫定措置」による対応を開始、または開始することを予定**している。
- その中で、北海道エリアにおいては、**管理体制やシステム上の観点から、本格運用開始後の混雑管理のスキームとは異なる形で、暫定措置を実施することを予定**している。このため、今回、北海道電力ネットワークから、**北海道エリアにおける暫定措置の内容**について御報告いただく。

（参考）各社の本格運用開始までの暫定措置について

エリア※3	混雑想定時期※1	暫定運用期間※2	制御対象	制御量の考え方	一定の順序	通知タイミング	通知方法	制御手段	見通し公表
本格運用	ー	ー	全NF電源、F火力等、調整電源	F電源：メリットオーダー NF電源：発電計画に対して一律配分	有	前日、 1+α時間前、 1時間前	HP公表	オンライン制御	前日
北海道	2025年秋頃	2026年度内	高圧以上のNF電源、調整電源	NF電源、調整電源：最大受電電力に対して一律配分	無 (調整電源を先行抑制)	前月20日頃	メール通知	オフライン制御	前月
東北	2026年度以降	2026年度内	全NF電源、F火力等、調整電源	NF電源：一律停止	有	前日17時	HP公表	オンライン制御 (一部オフライン制御)	前日
東京	2027年度以降	2026年度内	全NF電源	NF電源：発電計画に対して一律配分	無	前日、5時間前、 1時間前	HP公表	オンライン制御	前日※4
中部	2025年3月28日に発生	2025年6月30日まで	全NF電源	NF電源：一律停止	無	前日17時	メール通知	オフライン制御	前日
中国	2025年秋以降	2028年度内	全NF電源、F火力等、調整電源	F電源：メリットオーダー NF電源：発電計画に対して一律配分	有	前日17時	HP公表	オンライン制御 (一部オフライン制御)	前日

※１：2025年6月時点での想定であり、NF電源の導入状況によって実際の混雑発生時期は変動することに留意
※２：開発状況によっては変動し得ることに留意
※３：記載のないエリアにおいては、現時点では系統混雑の蓋然性が低い、もしくは混雑想定時期までに本格運用開始が見込まれているため、暫定対応が不要となっている。
※４：前日見通しの公表については、発電契約者向けHPで公表をもって代替

（参考）ローカル系統の混雑管理の開始に向けた各社対応

（出所）第44回系統ワーキンググループ（2023年2月28日）資料1-1

（２）ローカル系統の混雑管理の開始に向けた各社対応

- ローカル系統におけるノンファーム型接続については、2023年4月に受付を開始することとし、検討を進めており、これ以降、接続の準備が整った電源については、空き容量が有る系統では、ローカル系統の混雑管理システムの運用開始まで待たずに連系できる。
- 他方、当面の混雑状況を確認したところ、**一般送配電事業者の暫定措置（NEDOで開発中のノンファーム型接続システム（一律制御方式）で対応）や工夫（送電線の温度管理や系統切替、簡易システム構築、手動対応等）により、システムの本格適用前に混雑が発生するエリアでも連系対応できる見込みを確認した**。
- 以上より、**現時点の想定では混雑発生時点で混雑管理を開始できる状況にあることから、受付開始以降、連系を進めることとしてはどうか**※1、2、3、4。

※1　連系申込み及び混雑想定の正確な時期を見通すことは困難なため、状況が変わる可能性があることに留意が必要。系統運用に支障を来す懸念等が生じた場合には、状況を共有の上、その取扱いを検討。

※2　東京電力PGにおいてはローカル系統へのノンファーム型接続の試行的な取組の一環として、NEDO実証において制御システム（～2024.3予定）の開発を進めており、特別高圧・高圧の発電設備については、システム開発後の接続。

※3　**一括検討プロセスを実施中の系統（プロセス完了後の増強工事中の系統含む）**については、**既に空き容量がなく早期に混雑の発生が想定**されるため、**混雑管理システムの運用開始後の連系を原則とする**（（４）で後述）。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。また、**一括検討プロセス以外で増強中若しくは増強を計画している系統についても同様**の扱いとする。

※4　一括検討プロセスを実施中の系統については、**原則一括検討プロセスが完了した後にローカル系統へのノンファーム型接続の手続きを行う**。

２．中部エリアにおける系統制約による自然変動電源の出力制御について

中部エリアにおける系統制約による自然変動電源の出力制御について

- 2025年3月28日において、中部電力パワーグリッド管内のローカル系統において、**全国初となる系統制約による自然変動電源の出力制御※が実施**された。

  ※これまで、東京電力パワーグリッド管内の基幹系統で系統混雑が発生し、再給電方式（一定の順序）に基づき、調整電源（火力発電所）の出力制御が実施されたものの、系統制約による自然変動電源の出力制御は発生していなかった。

- また、系統制約による自然変動電源の出力制御が実施された場合、**広域機関によりその内容が適切だったかどうか、事後的に確認**することとしており、その確認が実施されている。

- 今回はこれらの概要について、中部電力パワーグリッド及び広域機関から御報告いただく。

（参考）系統制約による再エネの出力制御の確認

（出所）第46回系統ワーキンググループ（2023年5月29日）資料4

系統制約による再エネの出力制御時の確認

- 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） ※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）
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

19

（参考）事後確認の基本的な考え方

（出所）第48回系統ワーキンググループ（2023年10月16日）資料4

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

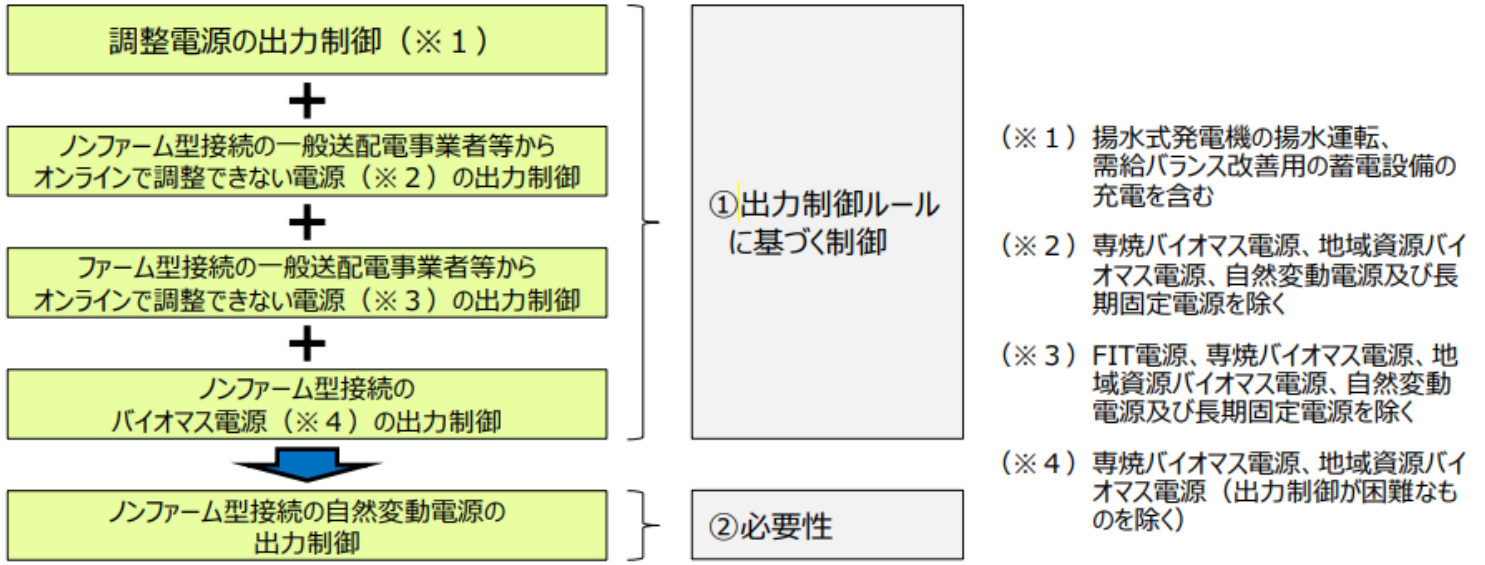
- 広域機関による事後確認の際は、**以下の観点で確認を行うこととしてはどうか**。

  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



（※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

（※３）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

（※４）専焼バイオマス電源、地域資源バイオマス電源（出力制御が困難なものを除く）

19

系統制約による自然変動電源の出力制御への対応について

- 系統混雑の発生は、系統混雑時の出力制御を前提に系統への接続を認めるノンファーム型接続の導入が進んできた結果とも考えられる。他方、**系統制約による自然変動電源の出力制御を最大限抑制していくことも重要**。
- 系統混雑への基本的な対応策である系統増強については、基幹・ローカル系統へのノンファーム型接続の導入に合わせて、**費用便益評価による増強規律の整理に加えて、混雑緩和希望者提起によるローカル系統増強プロセス（混雑緩和プロセス）の整備**を進めてきた。
- より効率的なローカル系統の整備を実現するため、**規制期間中のローカル系統の増強判断方法等**について、引き続き検討を進める。
- また、再エネの導入を拡大させるためには、**非混雑系統への電源立地誘導が重要**であることから、**事業予見性に資する系統情報の公開の拡充**についても、引き続き検討を進める。

（参考）ローカル系統の増強規律

（出所）第52回系統ワーキンググループ（2024年9月18日）資料2

ローカル系統の増強規律

- ローカル系統については、一般送配電事業者がレベニューキャップ規制期間前の費用便益評価（B/C>1）により増強計画を立案し、一般負担で設備増強を行う。
- また、費用便益評価が１を下回り、設備増強が行われない系統に対しては、**ローカルノンファーム導入後の混雑緩和スキームとして、事業者負担を基本として増強を可能とする系統増強プロセスの整備を進めている**。
- 他方、系統混雑の状況（想定）は電源・需要の接続状況で大きく変化するため、**規制期間中のローカル系統の増強計画の見直しの必要性が生じる場合もある**。
- 効率的なローカル系統の整備を実現するため、**例えば系統混雑に関する中長期見通しを活用する方法等、規制期間中のローカル系統の増強判断方法等について、引き続き検討を進めることとしてはどうか**。

41

３．系統混雑に関する中長期見通しの算出について

系統混雑に関する中長期見通しの算定について

- 発電事業者が事業収益性を適切に評価するためには、**系統制約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。
- 昨年度は、2029年度を対象に8,760hの系統混雑に関する中長期見通しを算出し、第52回系統ワーキンググループ（2024年9月18日）にその結果を御報告した。
- 今年度についても、**次頁にお示しする前提条件のもと、2030年度を対象として系統混雑の中長期見通しを算出**することとする。
- なお、その算出結果については、次回以降に御報告する。

系統混雑に関する中長期見通しの前提条件

項　目		設定内容
需　要		■ 算出対象年度に想定される需要を反映することを基本としつつ、算出対象年度末までに運用開始が予定されている特別高圧の需要家（データセンターや半導体工場など）を新設設備量として考慮。 ■ 基幹系統については、エリア毎の需要実績を基に、算出対象年度の需要想定※1となるよう補正した需要カーブとする。
電源構成	再エネ 地熱・バイオ	■ 想定設備量は、連系済み電源＋算出対象年度末までに運開予定の契約申込済み電源等※2を基本とする。 ■ 想定発電量は、各一般送配電事業者が公表する算出対象年度の燃種毎の供給実績等から想定した需給抑制なかりせばの利用率に想定設備量を乗じたものとする。
	火　力	■ 2025年度供給計画にて算出対象年度末までに運用開始を予定している電源および契約申込済の電源を想定（長期計画停止の電源は非稼働で想定）。 ■ 稼働率、所内率、最低出力、起動費、起動停止時間、燃料費等を燃種単位で設定し、広域メリットオーダーシミュレーションにおける最適化計算の結果として起動停止も含めて発電出力を算出。 ■ 発電単価は、2025年の発電コスト検証ワーキンググループを参照し、燃種単位で設定。
	原子力	■ 再稼働実績があるか具体的な再稼働時期や再稼働の見通しが示されているユニット計17基について稼働想定。 ■ 設備利用率は、震災前過去30年間の設備平均利用率（72.8%）を設定。 ■ 設備利用率および所内率を考慮した最大出力にて、年間を通してマストラン運転とする。
	揚水・蓄電池	■ 2025年度供給計画にて算出対象年度末までに運用開始を予定している電源および契約申込済の電源を想定。（蓄電池においては連系実績が少ないことから、契約申込受付済で対象年度末までに連系予定の設備量とする。） ■ 週間単位で上池水量を4割に戻す条件のもと、広域メリットオーダーシミュレーションにおける最適化計算の結果として揚水（充電）出力・発電（揚水）出力を算出。（ローカル系統については、上記の結果に基づき出力を設定。）

※1　電力広域的運営推進機関「2025年度　全国及び供給区域ごとの需要想定について（2025年1月22日）」
※2　高・低圧の場合、対策工事や発電所建設に要する期間が特別高圧に比べて短いため、接続契約申込状況からの見通しよりも、地点の推移より想定することの方が蓋然性が高いと考えられるため、過去3年間の導入実績の平均値×年数分で加算

（参考）系統混雑に関する中長期見通しの算出方法

（出所）第50回系統ワーキンググループ（2024年3月11日）資料2

系統混雑に関する中長期見通しの算出方法

- 第48回系統WG（2023年10月16日）で示した系統制約による自然変動電源の出力制御の短期見通しでは、「短期間かつ簡易に試算できる方法」により、同電源の出力制御量を算定した。
- 系統混雑に関する中長期見通しにおいて算出対象とする将来断面では、**系統増強等による系統構成の変化が生じ、潮流実績が存在しない場合がある**。また、実際に系統混雑による出力制御が発生した以降には、出力制御後の潮流実績をベースとした算出となるため、**短期間かつ簡易に試算できる方法では算出精度が低くなるおそれがある**。
- 以上より、系統混雑に関する中長期見通しでは、基幹系統およびローカル系統について、それぞれ以下の方法で8,760hの混雑想定を算出することとしてはどうか。
  - **基幹系統**：全国大のメリットオーダーシミュレーションを実施し、その結果を基に混雑を想定する方法
  - **ローカル系統**：需要・発電出力の積み上げで混雑を想定する方法
- なお、今回算出する混雑想定は、“需給バランス制約を考慮した後の想定”となるため、場合によっては、**過小評価となる可能性があることに留意が必要**である。

5

（参考）基幹・ローカル系統の混雑想定の算出イメージ

（出所）第50回系統ワーキンググループ（2024年3月11日）資料2

（参考）基幹系統の算出方法のイメージ

- 基幹系統においては、下図のような全国大のメリットオーダーシミュレーションを実施可能なツールを用いて、算出された結果を基に混雑を想定する。

1．費用便益評価手法
（2－1）メリットオーダーシミュレーションツールの概要 5

■ 一定の前提条件のもと、8,760時間の系統状況を想定。
- 系統制約のもと起動費を含む総発電コスト（燃料費+CO2対策コスト）が最小になる発電計画を作成
- 各種運用制約条件等を考慮しつつ、週間単位で繰り返し計算

一般送配電事業者から受領した系統解析用データを流用し、系統モデルを構築

【入力データ】
・需要
・再エネ出力
・電源（種別、出力、制約）
・系統データ（系統構成、インピーダンス、運用容量）等

下記を満たすように8,760h断面において広域メリットオーダーシミュレーションを実施

【出力データ】 8,760h
・連系線、地内送電線潮流（制約あり／なし）
・各電源の出力
・総発電量、総発電コスト
・再エネ抑制量 等

目的関数 ：起動費を含む総発電コストが最小
制約（条件）：① 地内送電線・連系線・変圧器運用容量
② 発電機最大・最小出力、DSS
③ 調整力確保
④ 揚水池容量制約
⑤ 経済揚水(週単位) 等

※入力データ・出力データ・目的関数・制約等に変更が生じる可能性あり

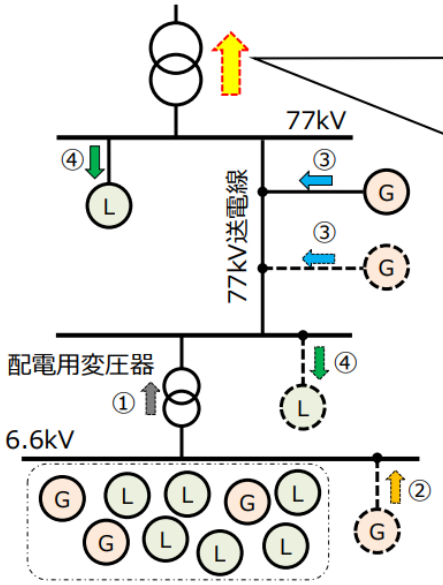
（出所）電力広域的運用推進機関 広域系統長期方針 （広域連系系統のマスタープラン） ＜別冊（資料編）＞ より抜粋

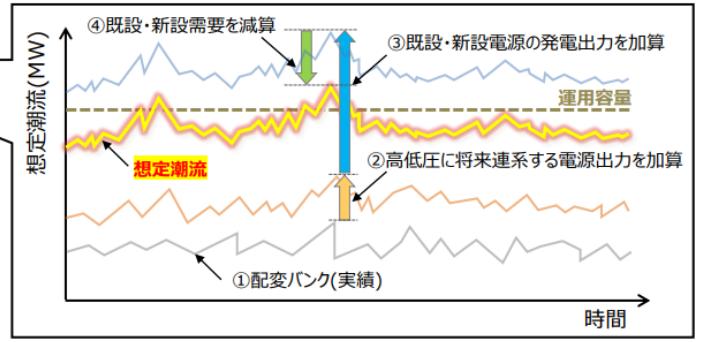
6

（参考）ローカル系統における混雑想定の算出方法

- ローカル系統においては、既設・新設の需要や発電出力の積み上げで混雑を想定し、算出された結果を基に混雑を想定する。

【需要・発電出力の積み上げのイメージ】





電圧階級	電源		需要	
	既設	新設	既設	新設
特別高圧	導入量×利用率（③）		需要実績（④）	類似需要等の実績（④）
高低圧	配変の実績潮流（①）	導入量×利用率（②）	配変の実績潮流（①）	－

7

（参考）29年度の中長期見通しの算出結果

（出所）第52回系統ワーキンググループ（2024年9月18日）資料2

系統混雑に関する中長期見通し算出結果（まとめ）

- 系統制約による自然変動電源の出力制御の中長期見通し（2029年度想定）の算出結果は、以下のとおり。
- **東地域での出力制御が多い傾向にあるが、需給バランス制約の出力制御量（2024年度短期見通し）に比べれば一部のエリアを除き系統制約による出力制御量は少ない結果となった。**

系統制約による自然変動電源の出力制御の中長期見通し（2029年度）の算出結果

エリア	混雑設備数	年間最大出力制御量 (MW)	年間総出力制御量 (MWh)	【参考】需給バランス制約 年間出力制御量 2024年度短期見通し(MWh)
北海道	19	174	17,896	2,700
東北	12	523	80,768	334,220
東京	2	41	1,284	―
中部	1	1	1	56,500
北陸	0	―	―	16,980
関西	2	4	12	165,000
中国	2	3	396	362,000
四国	1	1	1	212,200
九州	0	―	―	970,000
沖縄	0	―	―	306

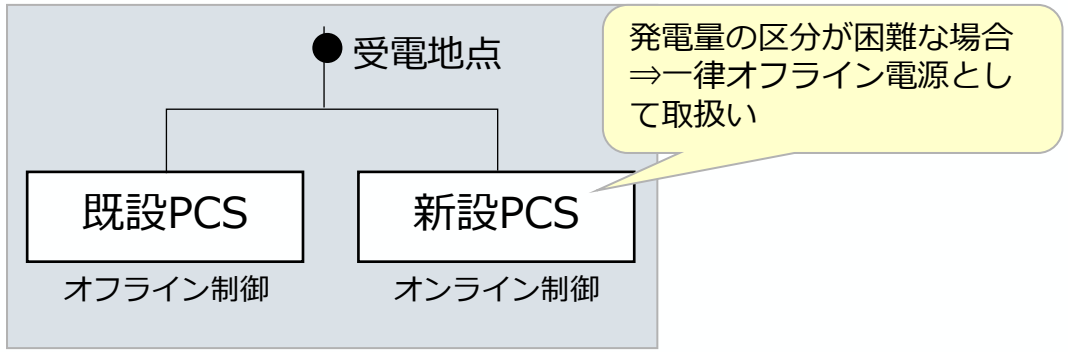
11

４．既設オフライン電源の増設時のオンライン化について

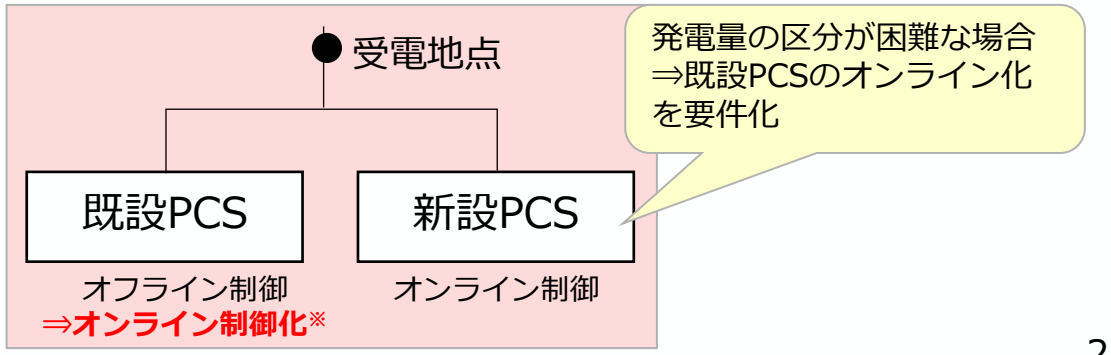
既設オフライン電源の増設時のオンライン化について

- これまで増設により増出力する場合、原則として既設部分も含めて増設後の出力制御ルール（需給バランス制約）を適用することとしているものの、PCS単位で区分可能な場合においては、1受電地点に適用される需給バランス制約の出力制御ルール（オフライン・オンライン区分）が異なるPCSが混在するケースも存在。
- 他方、**PCS単位で発電量の区分ができない場合**もある。そうした場合には、増設分だけを特定してオンライン制御することが困難であることから、**一律オフライン電源（代理制御の対象）として取扱っている**。しかしながら、ノンファーム型接続の導入以降、こうした取扱いを認めると、増設分について**ノンファーム型で接続を行ったにもかかわらず、系統制約による出力制御に対応することができなくなり、系統の安定運用に影響を及ぼす可能性がある**。
- このため、ノンファーム型接続の電源間の公平性の観点も踏まえ、**上述の場合には、増設分について、系統制約による出力制御に対応できるよう、既設PCSについてもオンライン化を接続の要件※とすることとしてはどうか**。

ノンファーム接続導入以前の対応（需給バランス制約のみ）



ノンファーム接続導入以降の対応（需給バランス制約＋系統制約）



※既設ファーム分は系統制約による出力制御の対象外

（参考）ノンファーム型接続における増出力分の取扱い

（出所）電力広域的運営推進機関「系統の接続および利用ルールについて～ノンファーム型接続～」

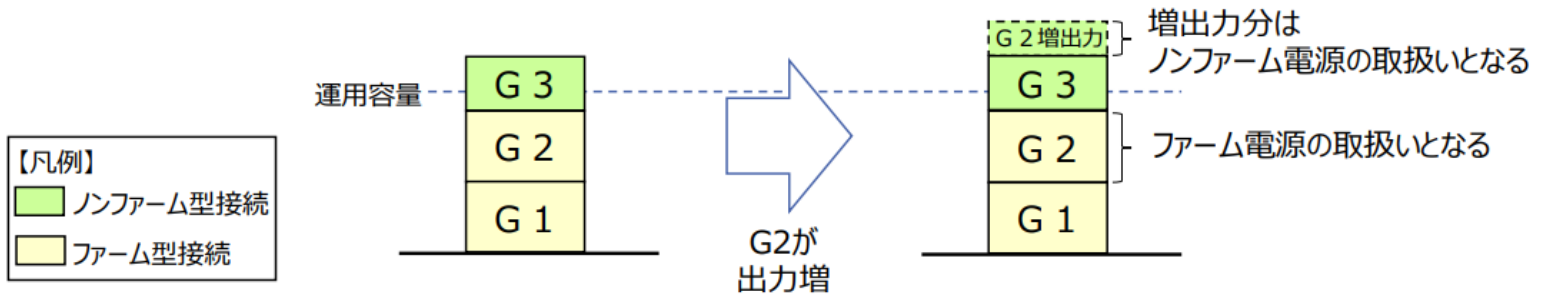
容量の一部がノンファーム型接続となる電源への対応

45

- ファーム電源が、発電機改修などにより増出力される場合※1、ファーム電源の契約を超過した部分のみをノンファーム電源として取り扱う※2こととします。
- ただし、１つの電源内でファーム部分とノンファーム部分が混在する状態となりますが、ノンファーム分はノンファーム型接続の仕組みに従う必要があるため、出力制御や容量市場での扱いなどにおいてファーム分とは取り扱いが区別されます。

※1 増出力等の際は再度の接続申込みが必要です。なお、発電設備の全面更新などが伴う際は、ノンファーム電源としての取扱いとなる場合があります。詳しくは「発電設備等系統アクセスの流れ」をご確認ください。
※2 ノンファーム型接続適用系統では、10kW未満の低圧連系の電源であっても、10kW以上に増出力した場合は当該増出力分はノンファーム電源となります。

＜ノンファーム型接続適用系統＞



電力広域的運営推進機関
Organization for Cross-regional Coordination of Transmission Operators, JAPAN

（参考）需給制約面で「一律オフライン設備」とみなすケース

⑤増設により1地点に出力制御ルール（オンライン・オフライン区分）が異なるPCSが混在する場合の出力制御区分について

増設により出力が増加する場合、原則として既設部分も含めて増設後の出力制御ルールが適用されます。
ただし、増設分をPCSで区別可能な場合（PCS単位で増設する場合）においては、PCS単位で出力制御ルールを管理する場合があることから、1地点において出力制御ルールが複数存在（オンライン設備とオフライン設備が混在）するケースがあります。
出力制御ルールが複数存在し、かつPCS単位（出力制御ルールごと）の発電量を区分できない場合、オフライン設備については、オンライン制御を実施することができないことや、オンライン化への移行を促す必要があることを踏まえ、実際の出力制御及び代理制御の精算を行う際には、一律オフライン ※1であるものとみなします。
なお、その際の出力制御方法として、増設前のオフライン設備の容量が500kW未満の場合は、増設したオンライン設備及び既存のオフライン設備は全て代理制御の対象となるオフライン設備とみなし、同容量が500kW以上の場合は、増設したオンライン設備及び既存のオフライン設備は全て手動制御の対象となるオフライン設備 ※2とみなします。

※1　一律オフライン設備としてみなす場合においても、増設分（新・無制限無補償ルール分）の設備については、これまでどおりオンライン化が義務となります

※2　ハイブリッド運用をする九州エリアは代理＋手動制御

「なるほど！グリッド」より
https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/grid/08_seisan.html