

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

2022年11月30日
資源エネルギー庁

本日の御議論

- 2050年のカーボンニュートラル実現に向けて、電力の安定供給確保を大前提としつつ、再エネの大量導入を見据えた電力ネットワークの次世代化を進めていくことが不可欠となっている。
- 再エネ導入拡大の鍵となる送変電設備の増強には、一定の時間を要することから、早期の再エネ導入を進める方策の1つとして、送変電設備混雑時の出力制御を条件に早期接続を認めるノンファーム型接続の取組を進めてきている。
- 2021年1月には、空き容量の無い基幹系統以下に連系される電源について、また、2022年4月には、受電電圧が基幹系統の電圧階級の新規接続電源について、ノンファーム型接続の受付を開始した。その後、2022年8月末までに、約4,500万kWの接続検討の申込み、約460万kWの契約申込みが行われている。他方、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1日に受付を開始することとし、検討を進めている。
- 系統接続を円滑に進める観点より、本日は、以下の論点について御議論いただきたい。
 - (1) ノンファーム型接続に伴う出力制御機器
 - (2) 再給電方式（一定の順序）の制御対象の拡大

(参考) 適用系統・電源と制御対象・方法の整理

	基幹系統混雑			ローカル系統混雑			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>基幹系統 (上位2電圧)</p>
ローカル系統 <small>※上位2電圧以外かつ配電系統として扱われない系統</small>		2023.4 全電源		2023.4 ローカル系統	2023.4 全電源	全電源	<p>ローカル系統 (特別高圧以上)</p>
配電系統 (高圧以上)					全電源	全電源	<p>配電系統 (高圧以下)</p>
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)			①適用系統：ノンファーム型接続の考え方をどの送変電設備に適用するか ②適用電源：ノンファーム型接続の考え方をどの電源に適用するか ③制御対象：利用 (出力制御) の考え方をどの電源に適用するか ④制御方法：平常時及び事故時において系統容量を超過した場合に電源をどのように出力制御するか

(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	77.0	283.9	454.7	7.0	1.0	3.0	4.0	0.9	29.0	0.0	860.5
風力(陸上)	27.0	380.2	5.0	0.0	0.0	10.0	11.0	3.6	90.0	0.0	526.8
風力(洋上)	310.0	652.7	1254.2	0.0	34.6	247.0	0.0	0.0	384.0	0.0	2882.5
バイオマス等	22.0	5.9	31.4	0.0	0.3	0.0	0.0	1.6	11.0	0.0	72.2
水力(揚水除く)	2.0	1.4	0.9	0.0	0.4	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	5.8
地熱	6.0	0.0	2.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	10.0
火力	0.0	0.0	80.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	80.5
その他	38.0	0.0	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	43.4
合計	482.0	1324.1	1833.0	7.0	37.3	260.0	15.0	7.2	516.0	0.0	4481.6

＜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	9.0	180.2	88.3	3.0	0.3	0.0	10.0	1.7	17.0	0.0	309.4
風力(陸上)	23.0	16.1	5.0	0.0	2.5	0.0	5.0	0.0	11.0	0.0	62.6
風力(洋上)	0.0	50.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0	0.0	63.5
バイオマス等	1.0	8.4	1.8	0.0	0.0	0.0	1.0	1.5	0.0	0.0	13.7
水力(揚水除く)	0.0	0.6	0.1	0.0	2.5	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	3.7
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	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	0.0	0.0	0.0	7.0
その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	34.0	255.8	95.1	3.0	5.3	0.0	23.0	3.7	42.0	0.0	461.9

第46回 再エネ大量導入小委
(2022年11月15日) 資料2

注1 各一般送配電事業者の2022.8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

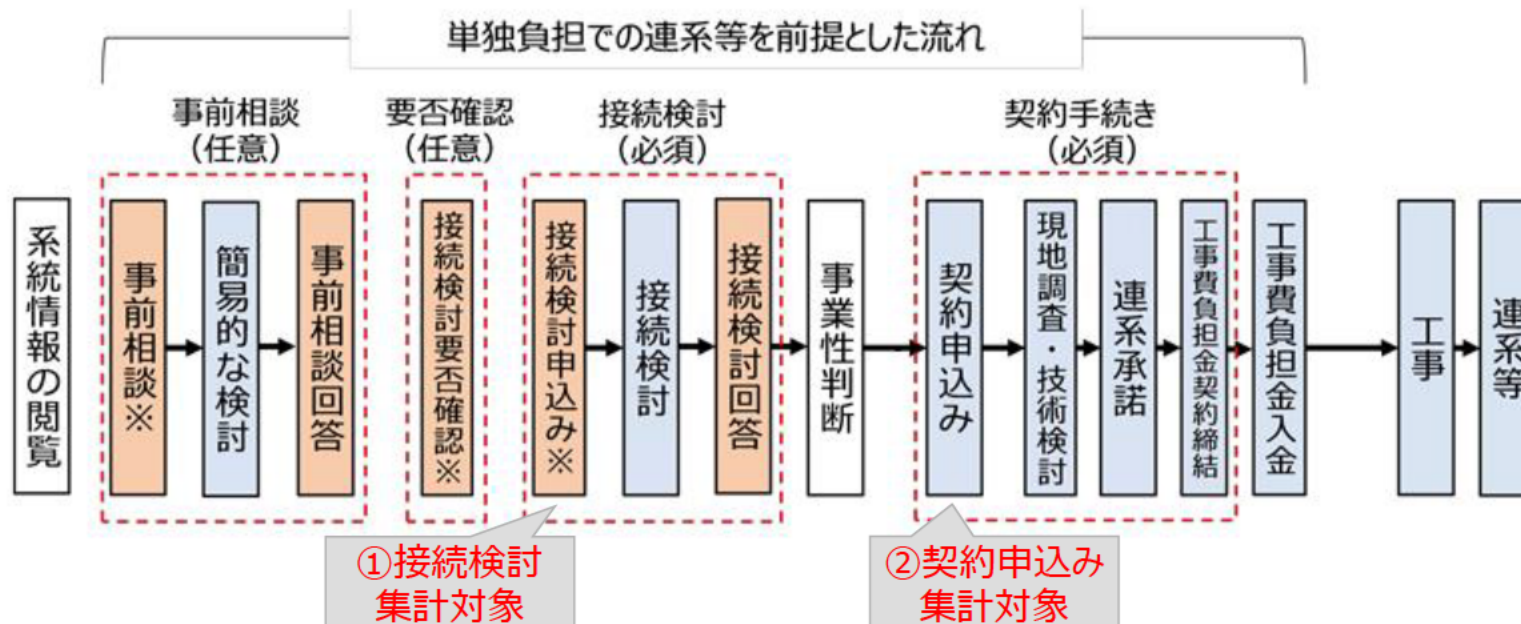
注3 端数処理により、合計値が合わない場合があります

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）

(参考) 接続検討・契約申込みの集計対象

<発電設備等システムアクセス業務の流れと集計対象>



<集計区分>

区分	状況
①接続検討の受付状況	事業者から接続検討の受付の累計 (事業者からの取下げがないものも含み、「契約申込み受付」の区分に進んだものを除く)
②契約申込みの受付状況	事業者から契約申込み受付の累計 (連系・運転開始となったものを除く)

(1) ノンファーム型接続に伴う出力制御機器

- 早期の再エネ導入を進める方策の1つとして、送変電設備混雑時の出力制御を条件に早期接続を認めるノンファーム型接続の取組を進めてきている。2021年1月には、空き容量の無い基幹系統以下に連系される電源について、また、2022年4月には、受電電圧が基幹系統の電圧階級の新規接続電源について、ノンファーム型接続の受付を開始した。
- 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1日に受付を開始予定であり、電源の系統接続についてできる限り統一的な扱いを図る観点から、系統の空き容量の有無にかかわらず、一律にノンファーム型接続を適用することとなる。ノンファーム型接続適用電源（ノンファーム電源）は、系統混雑時に確実に出力が制御されるよう、出力制御機器の設置が必要となる。
- 現在、各一般送配電事業者において、送電系統（基幹系統、ローカル系統）及び配電系統に接続される電源の出力制御機器の技術仕様書は公表されているが、太陽光・風力を対象とした仕様書（もしくは主に太陽光・風力を対象とした表現となっている）になっているため、他の電源種にも適用できることが読み取れるよう改定することとしている。
- 他方、メーカー等に対するヒアリングにおいて、一部電源種（水力、バイオマス、地熱）について、出力の変化率や精度などの各項目で、太陽光・風力を対象とした仕様と同一とすると、応答が難しく、停止の対応を取らざるを得ない等の意見が挙げられた。
- したがって、これら電源の出力制御機器の仕様について、系統混雑時に確実に出力が制御される前提を満たした上で、各電源の特性も踏まえた仕様とすることも含めて、検討することとしてはどうか。

(参考) 太陽光・風力の出力制御機器の仕様の例 (東電PG)

- 出力制御機能付PCS等においては、66kV未満及び66kV以上の系統に接続する場合でそれぞれ技術仕様書を定めている。
- 双方ともに、100%から0%で出力を変化できることに加え、100%/5～10分の変化率に対応できることを求めている。

<66kV未満に接続する場合の仕様書の記載 (抜粋)>

○出力制御機能付PCS等 (66kV未満) 技術仕様書 2019年9月5日制定 2020年7月17日改定 抜粋

5. 1 部分制御機能

【出力増減】

- ◆PCS等定格出力の100→0%出力 (0→100%出力) までの出力変化時間を、5～10分の間で1分単位で調整可能とすること (誤差は±5% (常温))。
変化率は、「100%/ (5～10分)」一定とすること。
- ◆変化率をリニアにする代わりに、一定のステップでの制御する方式 (ランプ制御) も認める。なお、制御ステップは10%以下とすること。
(制御ステップ) 5分: 10%/30秒 (最小)、10分: 10%/1分 (最大)

【制御分解能】

- ◆定格出力の1%単位での制御とすること。
(精度は定格出力の±5%以内 (常温) とすること)
- ◆ただし、風力発電設備にピッチ制御等が無く、機械的に対応不可能な場合において、発電機出力100%以外の制御値を受診した場合、一律、発電機出力を0%とすること。

(参考) 出力制御に対応した機器の設置を求める規定

第39回 再エネ大量導入小委
(2022年2月14日) 資料3

- 現状、空き容量の無い基幹系統にノンファーム型で接続する電源に対しては、一般送配電事業者と発電事業者の間で取り交わす同意書において、出力制御に対応した機器等の設置を求めている。
- また、太陽光等については、「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」という。)において、一般送配電事業者からの求めに応じ、需給バランス制約の出力制御機器の設置を行う旨を規定している。
- 2022年4月1日以降、基幹系統に新たに連系する電源※をノンファーム型接続適用電源として扱う場合、同意書による機器設置の求めではなく、ガイドラインにより出力制御に対応した機器等の設置を担保していく必要があり、今後、ガイドラインの改定を行うこととする。
※受電電圧が基幹系統の電圧階級で、2022年4月1日以降に接続検討の受付を行った電源
- なお、ガイドライン及び託送供給等約款の改訂までの間は、現状と同様、発電事業者との間で取り交わす同意書により機器等の設置を担保する予定。

○電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン(令和元年10月7日) 抜粋

3. 発電出力の抑制

逆潮流のある発電設備のうち、太陽光発電設備及び風力発電設備には、一般送配電事業者からの求めに応じ、発電出力の抑制ができる機能を有する逆変換装置やその他必要な装置を設置する等の対策を行うものとする。

逆潮流のある発電設備のうち、火力発電設備及びバイオマス発電設備(ただし、電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法(平成23年法律第108号)に定める地域資源バイオマス電源であって、燃料貯蔵や技術に由来する制約等により出力の抑制が困難なものを除く。)は、発電出力を技術的に合理的な範囲で最大限抑制することができるよう努めることとし、その最低出力を多くとも50%以下に抑制するために必要な機能を具備する等の対策を行うものとする。ただし、自家消費を主な目的とした発電設備等については、個別の事情を踏まえ対策の内容を協議するものとする。

(参考) 適用系統・電源

- 基幹系統におけるノンファーム型接続の適用に際しては、実態を踏まえて円滑な移行を図る観点から、まずは段階的に空き容量のない系統への接続を先行させ、その約1年後に空き容量のある系統への接続に適用することとした。
- その後の状況を踏まえ、ローカル系統※では、電源の系統接続についてできる限り統一的な扱いを図る観点から、系統の空き容量の有無にかかわらず、一律にノンファーム型接続を適用することとしてはどうか。 ※配電用変圧器および配電設備を除く
- なお、ノンファーム型接続適用電源（ノンファーム電源）は、系統混雑に際して確実に出力が制御されるよう、出力制御機器の設置が必要となる。
- 一方、ノンファーム型接続の制度趣旨に鑑み、出力制御の開発・設置に要する期間がボトルネックとなって系統接続が遅れることのないよう、少なくとも接続時点において当面系統混雑が見込まれない系統への接続においては、出力制御機器の設置について、必要に応じて一定の猶予期間を設ける等、詳細は引き続き検討していくこととしてはどうか。

※送電系統（基幹系統、ローカル系統）および、配電系統に接続される電源の出力制御機器の技術仕様書は公表されているが、太陽光・風力を対象とした仕様書（もしくは主に太陽光・風力を対象とした表現となっている）になっているため、他の電源種にも適用できることが読み取れるように改定を検討している。2022年度末のローカル系統のノンファーム型接続の適用の受付開始時までを目途に改定作業を定めていく。

※なお、空き容量が有る場合に限りローカル系統の混雑管理・出力制御に対応したシステムの運用開始まで待たずに連系できることとしてはどうか。

(参考) 適用電源

- 第62回 広域系統整備委において、ローカル系統に対するノンファーム型接続については、制度開始以降に接続検討申込みの受付を行った全電源にノンファーム型接続を適用することが提案された。
- 制度開始に関しては、第45回 再エネ大量導入小委において、2023年4月1日よりノンファーム型接続の受付を開始することとしたが、柔軟かつ効率的な系統利用の実現に向けたノンファーム型接続への円滑な移行の観点も重要である。
- このため、ファーム電源の受付は、申込書確認の時間を十分に確保するため、**2023年1月末までに接続検討申込書類の受領を必須とした上で、同年3月末までに当該接続検討受付を終えた事業者を対象とすることとしてはどうか。**
※低圧連系の電源については接続検討がないため、10kW以上の低圧連系のファーム電源の受付は、2023年3月末までに契約申込み受付を終えた事業者を対象とする。
- 上記を満たす場合、接続検討回答内容に基づき、接続先系統に空き容量がある範囲でファーム電源としての契約申込が可能となる。ノンファーム電源の契約申込が先行した場合でも、ノンファーム電源の出力制御を前提とした空き容量評価によりファーム電源としての連系可否を判断する。

<非混雑系統での接続検討に応じた新規申込電源の取扱い>


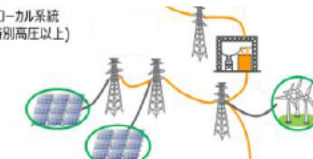
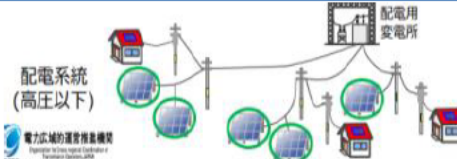


※2023年4月1日のローカルノンファーム適用以降の扱いとして、3月31日以前に接続検討の受付がなされたがローカル系統に空き容量が無く、系統増強が必要とされたケースにおいて、事業者がノンファームでの接続を希望する場合は、当該接続検討回答での契約申込を可能とした上で、ノンファーム接続を可能とする。その場合、一般送配電事業者がノンファーム型接続適用により不要となった増強費用の工事費負担金額を除いて算定した保証金額とその算定根拠を明らかにした上で、契約申込時の保証金の支払い額を見直すこととする。なお、ローカルノンファーム適用以降は新規電源接続において系統増強を待つ必要がないため、特別高圧の系統増強を対象とし、既存の連系可能量を超過すると判断した場合等を実施する電源接続案件一括検討プロセスは、「発電設備等の休廃止等手続に伴う一括検討プロセス」や「洋上風力の占用公募と連動した一括検討プロセス」を含め、原則として開始しないこととなる（配電用変圧器は除く）。

(2) 再給電方式（一定の順序）の制御対象の拡大

- 第42回系統WGにて、北海道エリアで高圧電源が起因で混雑が発生する可能性が示唆された。基幹系統が混雑した場合、配電系統も再給電方式の制御対象としなければ新規電源接続ができなくなるため、各エリアの混雑状況について確認し、必要に応じて対応策を検討することとした。
- その後の確認により、最新の実績を踏まえて判断すると、配電系統に接続される電源が起因で混雑が発生する基幹系統が、北海道エリアで2024年度末までに混雑が発生しうることがわかった。また将来の不確実性（今後の更なる新規アクセス申込み等）を踏まえた想定まで見込むと、東北エリアで2025年度末まで、四国エリアで2024年度末までに混雑が発生しうることがわかった。
- このため、再給電方式による制御対象を配電系統へ拡大するなど、何かしらの対応を行う必要がある。低圧を制御する場合も、高圧と同様に受電地点単位での発電計画値の提出が必要となるが、低圧については複数の受電地点を合算して発電計画を作成しているため、計画提出等の観点で課題が多く、直ちに対応することが困難である。また、発電事業者にとっても、電源数が多い低圧系統で受電地点単位での計画提出が必要となる等、業務負担が増す可能性もある。
- 他方、高圧についてもシステム対応の課題は想定されるものの、低圧で懸念される課題による影響と比較して限定的と考えられる。したがって、今後は混雑を前提とした系統利用になることを踏まえ、再エネ接続を円滑化する観点から、制御対象を高圧まで拡大することとしてはどうか。
- その上で、各エリアにおける混雑状況は様々であることから、高圧起因の混雑が発生する可能性があるなど、各一般送配電事業者において必要性が認められた時点で、当該エリアにおいて再給電方式の制御対象を高圧まで拡大することとしてはどうか。なお、可能な限り電源の新規接続を妨げない観点から、低圧の扱いについては引き続き検討を進めることとするとしてどうか。

(参考) 適用系統・電源と制御対象・方法の整理

	基幹系統混雑			ローカル系統混雑			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 系統基幹	2022.4 源全電	(調整電源活用) 2022.12 (一定の順序) 2023.12				
ローカル系統 ※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	2023.12以降 必要に応じて 拡大	2023.4 系統ローカル	2023.4 全電源		
配電系統 (高圧以上)							
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)			

①適用系統：ノンファーム型接続の考え方をどの送変電設備に適用するか

②適用電源：ノンファーム型接続の考え方をどの電源に適用するか

③制御対象：利用（出力制御）の考え方をどの電源に適用するか

④制御方法：平常時及び事故時において系統容量を超過した場合に電源をどのように出力制御するか

- 電力系統は、送電系統（特別高圧）と配電系統（高圧、低圧）に大別され、特別高圧は基幹系統とローカル系統に分けられる。再給電方式（一定の順序）においては、基幹系統で混雑が発生した場合に、一定の順序に基づき出力制御される。
 - 現行の中給システム*¹においては、配電系統のシステムとデータ連携がされていないことを鑑みて、**再給電方式（一定の順序）において、配電系統に接続される電源を出力制御対象とする場合にはシステム対応に膨大な時間と費用を要することが考えられる。**
- *¹ エリアによっては、特別高圧に接続される電源とデータ連携できない場合も一部存在する。
- 2023年中に再給電方式（一定の順序）を開始できるようにするため、**2023年の開始時においては、中給システムでデータ連携している基幹系統、ローカル系統に接続される電源を原則、出力制御対象**とし、系統混雑の頻度や量の見通しなどに変化があれば、改めて出力制御対象の拡大を検討することとしてはどうか。

＜電源種ごとの連系電圧のイメージ＞

電圧階級		連系電圧	接続される電源の規模	接続電源							
送電系統	基幹系統※	50万, 27.5万, 22万V 18.7万, 13.2万V	50万kW超	原子力	火力	洋上風力	水力	陸上風力	地熱	バイオマス	太陽光
	特別高圧 (7000V~) ローカル系統	15.4万, 11万, 10万V	5万kW~100万kW程度								
		7.7万, 6.6万V	2,000kW~5万kW程度								
		3.3万, 2.2万V	2,000kW~1万kW程度								
配電系統	高圧 (600V~7,000V以下)	6600V	50kW~2,000kW未満	電源種ごとに適地が異なるため、配電では同種の電源が集中しやすい傾向							
	低圧 (600V以下)	200, 100V	50kW未満								

(参考) 再給電方式 (一定の順序) の制御対象について

(出所) 第42回 系統WG (2022年10月20日) 資料3

- 2023年12月末までに再給電方式 (一定の順序) を開始することを目指し、大量導入小委員会等で出力制御ルール等の整理を行ってきた。再給電方式 (一定の順序) の開始以降は、基幹系統の混雑によって、調整電源以外の電源についても出力制御が発生する可能性がある。
- 2023年12月末の制度開始時点では、既に中給システムとデータ連携がなされている基幹系統、ローカル系統に接続される電源を出力制御対象とし、系統混雑の見通しなどに変化があれば制御対象の拡大を検討することと整理してきた。他方、基幹系統が混雑した場合、基幹系統、ローカル系統に接続される電源によって混雑を解消できない場合、電源の新規接続ができなくなる可能性が生じる。
- 今回、北海道電力ネットワークの報告により、北海道エリアにおいて、基幹系統設備の空容量が無い系統への高圧電源の接続申込が増加していることが示され、**高圧電源が起因で混雑が発生する可能性**が示唆された。そのため、そのような混雑が発生するエリアにおいて、**電源の円滑な接続を可能とするためにも、制御対象を配電系統へ拡大**することについても検討する必要があるのではないかと。
- **各エリアにおける配電系統起因の混雑状況についても確認し、例えば、高圧以下への新規接続を円滑に進める、調整力を確保する等の観点から、必要に応じて対応策を検討することとしてはどうか。**