

NEDO実証における制御システム構築状況および ノンファーム一律制御の開始について

2022年12月27日

東京電力パワーグリッド株式会社

ご報告事項

- ▶ 弊社では2021年4月1日より、一部のローカル系統において試行的にノンファーム型接続の適用を開始しております。
- ▶ 今回は、下記についてご報告いたします。
 1. 弊社供給区域のローカル系統における混雑見通し
 2. NEDO実証※における制御システム構築状況と今後の対応
 3. 弊社供給区域のローカル系統におけるノンファーム一律制御の開始

※再生可能エネルギーの大量導入に向けた次世代電力ネットワーク安定化技術開発
／〔1〕-1日本版コネクト&マネージを実現する制御システムの開発



1. 弊社供給区域のローカル系統における混雑見通し

- 試行的にノンファーム型接続を適用している10送電線の混雑発生見通しは、以下のとおり（2024年度から順次混雑が発生する見込み）。
- また、下記10送電線以外のローカル系統についても、2023年4月からのノンファーム型接続電源の連系を順次受け入れた場合、新規連系が旺盛な系統に関しては、早ければ2024年度から混雑する可能性がある。

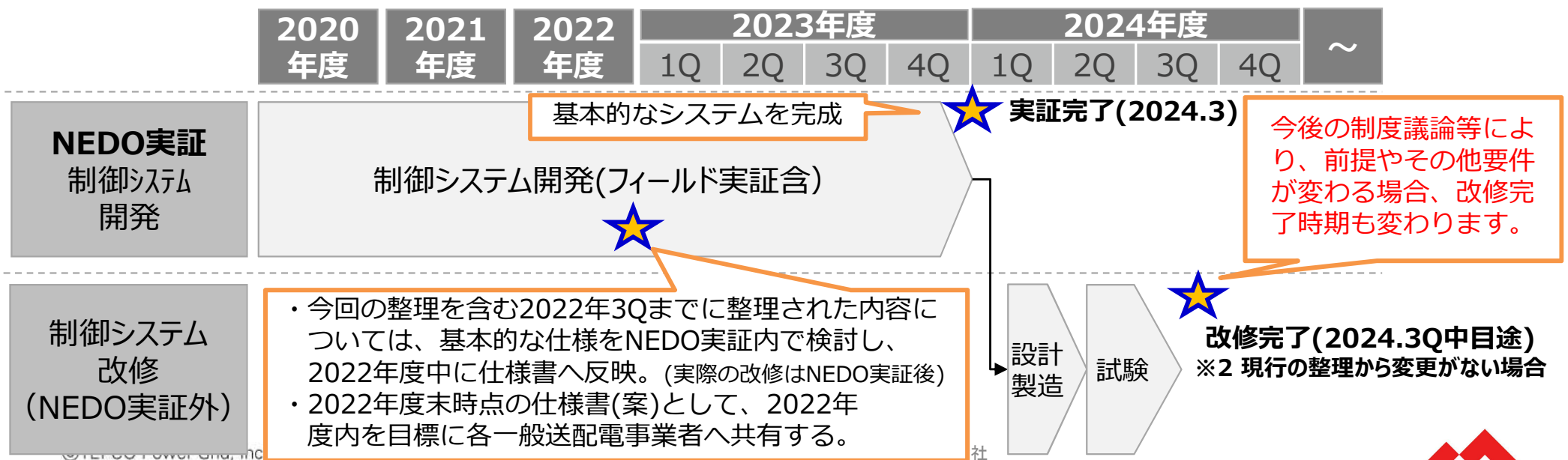
No.	対象送電線	混雑年度
①	154kV群馬幹線(金井～群馬)	2026年度
②	154kV水上線(金井～小松)	2026年度
③	154kV奥秩父線	2024年度
④	154kV栃那線	2025年度
⑤	154kV下滝線	2025年度
⑥	154kV猪苗代新幹線	2027年度
⑦	66kV榛名線	2030年度以降
⑧	66kV片品川線(金井側)	2026年度
⑨	66kV泉沢線	2030年度以降
⑩	66kV松崎線	2027年度



2. NEDO実証における制御システム構築状況と今後の対応

- ローカルシステムの試行的な取り組みに向けた制御システムは、当時の整理（全ノンファーム型接続電源の一律制御等※1）に基づき、NEDO実証において開発中。（開発完了予定：2023年度末）
- 一方、第46回大量導入小委にてご整理いただいた、「ローカル系統混雑時に制御順序を再給電方式（一定の順序）としつつ、発電計画値を変更いただく」ことに対応するには、システム改修が必要。
- 実証工程・開発ベンダーのマンパワー等からNEDO実証内での改修は困難なため、当時の整理に基づき開発している基本的なシステムを実証内で完成させ、実証後に改修。（改修完了予定：2024.3Q中目途※2）

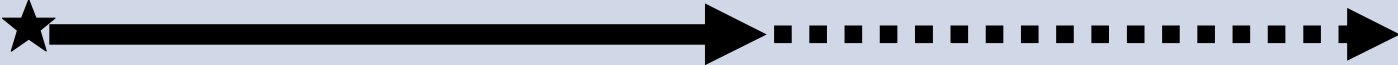
※1：以降、「ノンファーム一律制御」とする



3. 弊社供給区域のローカル系統におけるノンファーム一律制御の開始

- 連系待機を回避する観点から、まずは、試行的にノンファーム型接続を適用している10送電線および、混雑が見込まれるローカル系統について、2024年4月1日から、NEDOでシステム開発中のノンファーム一律制御の運用を開始したい。
- なお、ローカル系統混雑時における、基幹系統の再給電方式（一定の順序）と同様の出力制御順、出力制御方法※に関する各システム開発・改修等が完了次第、ノンファーム一律制御の運用から移行することとしたい。

※ 以降、「ローカル系統混雑時の出力制御（一定の順序）」とする

項目	2024年度以降
ローカル系統の制御	2024年4月1日～ ノンファーム一律制御運用開始 （試行10送電線、混雑が見込まれるローカル系統）  ローカル系統混雑時の出力制御 （一定の順序）運用開始

制御システムおよび精算システムの
開発・改修等が完了次第、制御方式
を移行



(参考) ローカルシステムの制御方法の議論状況

- 第46回大量導入小委にて、ローカルシステム混雑時の出力制御（一定の順序）として、ノンファーム電源については、計画断面での計画値変更による出力制御とすることで整理。

(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 系統幹	2022.4 全電	(調整電源活用) 2022.12 (一定の順序) 2023.12	2023.4 ローカル	2023.4 全電		
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る系統		2023.4 全電	2023.12以降 必要に応じて 拡大		2023.4 全電		
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

(1) 制御対象・制御方法

- 基幹系統においては、S+3Eを考慮したメリットオーダーによる混雑処理を実施する再給電方式が行われる。一方、ローカル系統においては、第62回 広域系統整備委で検討が行われ、基幹系統と異なる特徴を有している点を踏まえ、ノンファーム型接続適用電源（以降ノンファーム電源）のみを制御対象とする一律制御を基本として、国と広域機関で連携して更に検討していくこととされた。
- これを受けて、第45回 再エネ大量導入小委において、ローカル系統においても、調整電源（火力等）が接続する系統では、基幹系統と同様、S+3Eを考慮したメリットオーダーによる混雑処理を行うことが適切であり、引き続き混雑処理方法を検討することとした。
- **そこで、基幹系統と比べて調整電源が少なく、再エネの接続が多いという固有の特徴を持つローカル系統においても、S+3Eを考慮したメリットオーダーによる混雑処理方法として、本小委員会で決定した基幹系統の再給電方式（一定の順序）と同様の出力制御順、出力制御方法で制御することを基本としてはどうか。**
- その上で、ノンファーム電源については、再給電方式による実需給断面での出力制御でなく、計画断面での計画値変更による出力制御を採用した上で、ローカル系統及び配電系統（ただし、低圧10kW未満除く）に接続する電源を制御対象とすることを基本としてはどうか。

【再給電方式（一定の順序）による出力制御ルール】

出力制御順	出力制御方法
① 調整電源の出力制御	メリットオーダー
② ノンファーム型接続の一般送配電事業者からオンラインでの調整ができない電源の出力制御	一律
③ ファーム型接続の一般送配電事業者からオンラインでの調整ができない電源の出力制御	メリットオーダー
④ ノンファーム型接続のバイオマス電源（専焼、地域資源（出力制御困難なものを除く））の出力制御	一律
⑤ ノンファーム型接続の自然変動電源（太陽光、風力）の出力制御	一律
⑥ ノンファーム型接続の地域資源バイオマス電源（出力制御困難なもの）及び長期固定電源の出力制御	一律

〔出所〕広域機関：2023年12月再給電方式（一定の順序）の導入について（2022年7月29日）一部修正

2022/11/15 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（第46回）資料2



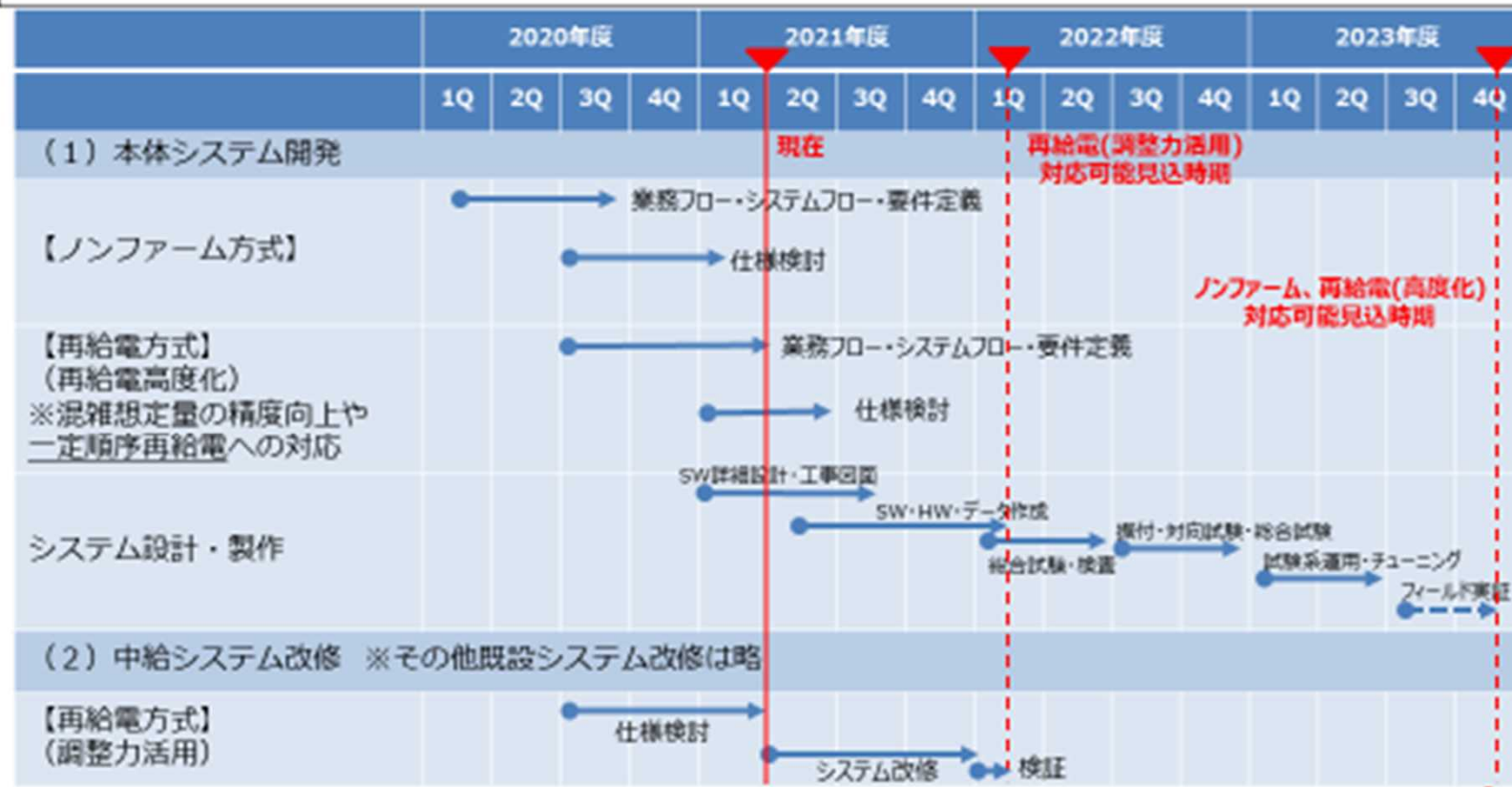
(参考) NEDO実証における制御システム構築状況

- 第54回広域系統整備委員会でご紹介の通り、制御システムは2021年1Qに要件定義までを完了し、システム開発中。

2021/6/29 第54回 広域系統整備委員会 資料3

4. システム開発主要スケジュール

- 当初のノンファーム方式に加え、再給電方式への対応に向け、下記のスケジュールでシステム開発を対応中。現在、両方式とも要件定義まで完了し、予定通りの進捗状況。なお、完成した仕様書は各一般送配電事業者へ共有する。



(参考) NEDO実証における制御システム構築状況

- 発電事業者(契約者)はローカル系統での制御量を踏まえて発電計画を変更。
- 他方、ローカル系統の制御量を基幹系統と区別したうえで、(基幹系統の再給電方式と同様の)一定の順序の制御に応じた制御ロジックには未対応。

混雑管理方法に基づくC&Mシステムの制御ロジック

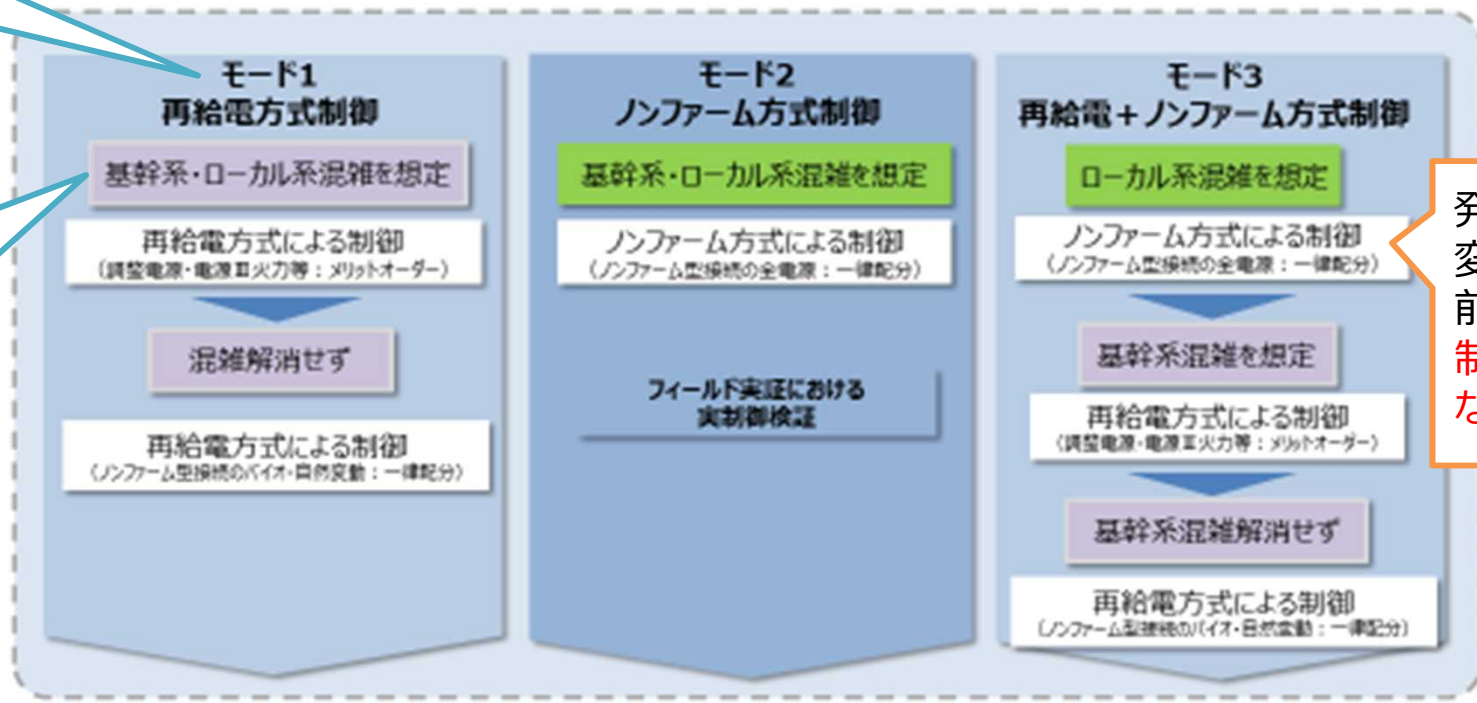
NEDO事業
「日本版コネクト&マネージを実現する制御システムの開発」
第4回検討委員会(一部の表現を見直し)(2022.3.9)

- 現状、整理されている混雑管理に対応できるよう3モードの制御ロジックの仕様を構築している。
- 今回、ローカル系統の制御検証についてはモード2にて検証を実施。

発電計画値を
変更いただけ
ない前提

ローカル系統
と基幹系統の
制御量を区別
不可

発電計画値を
変更いただく
前提なもの、
制御順序が異
なる



(参考) NEDO実証における制御システム構築状況

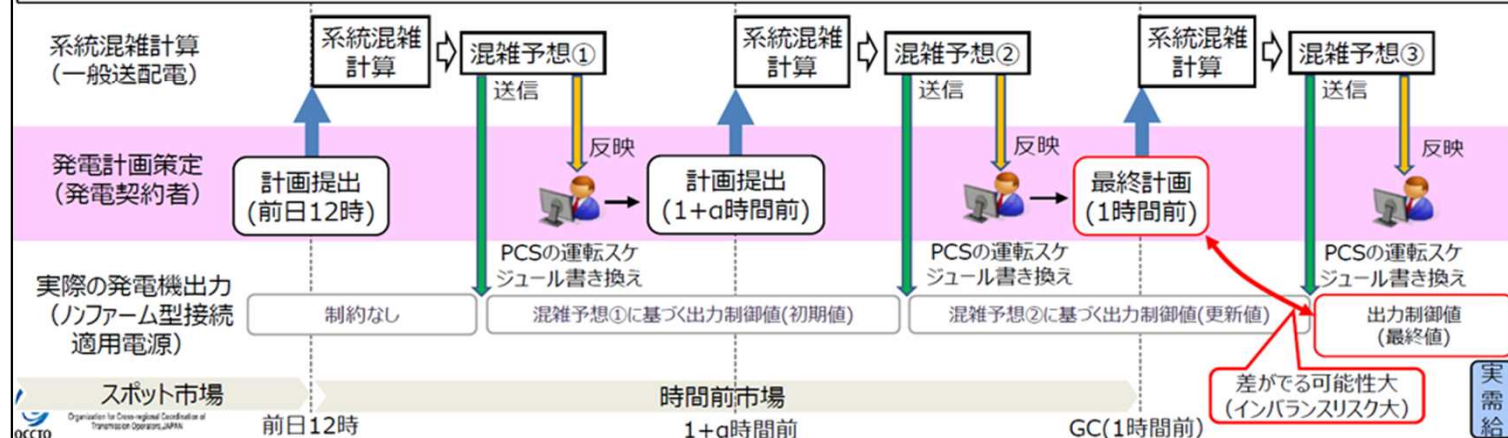
- ノンファーム型接続電源の出力制御の基本的な考え方として、発電事業者（契約者）は必要に応じて発電計画を修正（変更）。

出力制御の基本的な考え方

電力広域的運営推進機関HP 抜粋
系統接続ルールについて～ノンファーム型接続～

- 送変電設備の空き容量がない場合(以下 系統混雑と言う)に必要な出力制御は、最終計画提出(実需給の1時間前)より前の段階(計画段階)から行います。
- 一般送配電事業者が系統混雑を予想し出力制御を行うタイミングは、以下に示す①～③の計3回です。
 - ①翌日発電計画提出後
 - ②実需給の1+a時間前※
 - ③実需給の1時間前(発電計画確定の直後)
- ①～③時点で事業者から提出されている最新の発電計画および自然変動電源の出力予想や需要想定を基に、潮流想定を行い、系統混雑時は、ノンファーム型接続適用電源を出力制御し系統混雑を解消します。
- 発電事業者は①および②における混雑予想を元にノンファーム型接続適用電源の制御量を把握し代替電源調達を行うとともに必要に応じて発電計画の修正を行います。
- 最終的な出力制御量は、③のタイミングにおいて、最終的な発電計画に基づき計算されるため、系統混雑が生じる場合は、インバランスとなる可能性があります。

※ aは、システム処理時間や事業者の代替電源調達時間等を加味した上で一般送配電事業者において決定します



(参考) NEDO実証における制御システム構築状況

- 試行的な取り組みにおけるノンファーム型接続電源の出力制御量の配分方法は、全ノンファーム型接続電源の発電計画値に対して一律で制御。

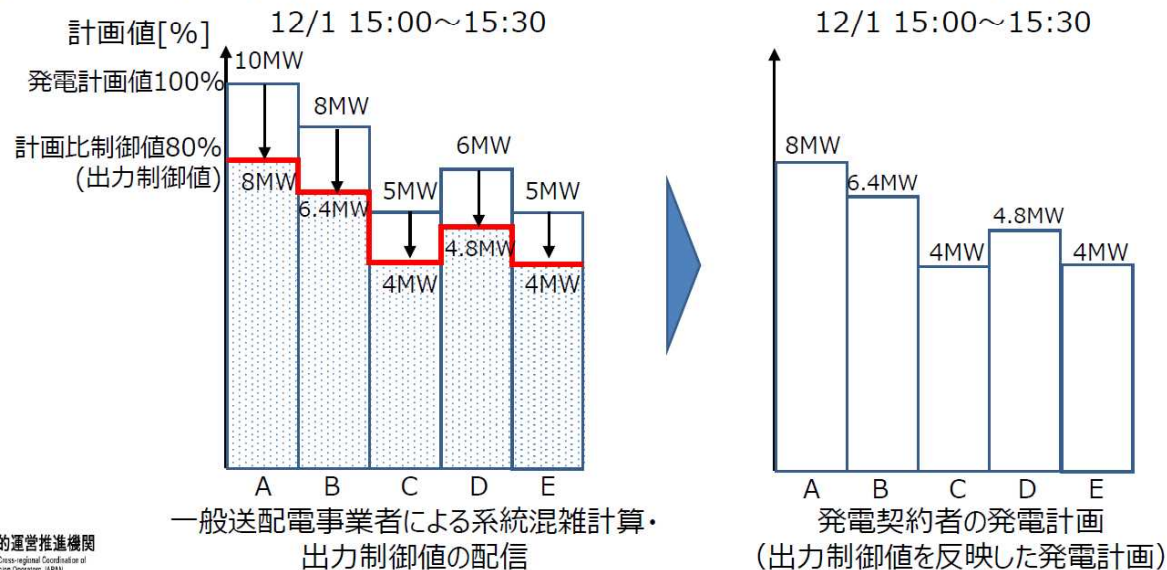
出力制御量の配分方法（平常時）

電力広域的運営推進機関HP 抜粋
系統接続ルールについて～ノンファーム型接続～

- 系統混雑時のノンファーム型接続適用電源間の出力制御の順番については、系統接続後は、接続時のタイムスタンプに関係なく公平に取り扱うという系統利用の基本的な考え方を考慮し、**発電計画値に対して一律に制御**します。
- 具体的には、30分毎の出力制御が必要な総量をノンファーム型接続適用電源に対して発電計画値の比で配分します。
- 「ノンファーム型接続による受付開始について」に記載の同意書のとおり、無補償で出力制御に応じていただきます。

【発電計画値に対して20%制御が必要な場合のイメージ】

12/1の15:00～15:30の発電計画について、スライド17の①時点で、20%の制御が必要となった場合



(参考) 一部ローカル系統へのノンファーム型接続の試行的な取り組み

➤ 当社は2021年4月1日から、試行的な取り組みとしてローカル系統10送電線に適用中（制御システム(ノンファーム一律制御)はNEDO実証で開発中）。

ローカル系統における試行的なノンファーム型接続のメリットとデメリット

- ローカル系統において東京電力パワーグリッドがノンファーム型接続の試行を行うメリットとしては以下が主に考えられる。
 - 東京電力パワーグリッドは、ノンファーム型接続のためのシステムをNEDOの実証プロジェクトの中で開発中であり、追加のシステム投資無く、技術や仕組みの確立などに寄与する
 - ローカル系統の制約を理由に接続をできない特高・高圧へ連系を希望する再エネが、比較的速やかに系統連系等を行うことができる
- 他方、デメリットとしては以下が主に考えられる。
 - 再エネの出力制御が基幹系統に比較して生じやすい一方、再エネの下げ調整（出力制御）を精算する仕組みが整っていないため、必ず無補償にて制御され、再エネ事業者への影響が基幹系統に比べて大きい
 - ノンファーム型接続が現状は適用でないエリアにおいて、低圧（10kW以上）も含めてノンファーム型接続となるため、試行的取組の開始とともに、出力制御の可能性が出る
- このようなメリット・デメリットを前提としながら、NEDO実証プロジェクトの一環として、**東京電力パワーグリッドはローカル系統において試行的にノンファーム型接続の適用を開始してよいか。**
- なお、将来的に再給電方式に移行することを前提とすると、試行的な取組のシステム投資等は一部無駄になる可能性があるが、既にNEDOの実証プロジェクトの中で開発中であるため、本件においては追加のシステム投資は必要ない見込み。

2021/3/12

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（第27回）資料6

2. 電源の効率的な導入拡大が困難なローカル系統

- 想定潮流が運用容量（N-1電制適用後）を超過する設備の中から、試行的に、増強規模が大きいローカル系統を抽出（以下「対象10系統」と言う）

No	地域	電圧・送電線名	増強規模		
			対策内容	概算工期	概算工事費
1	群馬	154kV群馬幹線(金井～群馬)	鉄塔建替 20km	15年	130億円
2	群馬	154kV水上線(金井～小松)	鉄塔建替 8km	10年	30億円
3	埼玉	154kV奥秩父線	鉄塔建替 29km	19年	80億円
4	栃木	154kV栃那線	鉄塔建替 10km	10年	70億円
5	栃木	154kV下滝線	鉄塔建替 30km	15年	140億円
6	栃木	154kV猪苗代新幹線	鉄塔建替 6km	10年	41億円
7	群馬	66kV榛名線	鉄塔建替 19km	10年	60億円
8	群馬	66kV片品川線(金井側)	鉄塔建替 8km	10年	25億円
9	群馬	66kV泉沢線	鉄塔建替 5km	10年	18億円
10	静岡	66kV松崎線	鉄塔建替 14km	15年	280億円

2021/3/12

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（第27回）資料7

