

# 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 プロジェクト推進状況（ご紹介）

2021年6月29日  
東京電力パワーグリッド株式会社

---



# はじめに

- 昨年7月に国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）さまから受託した「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」は、2020年7月から検討に着手し、学識者から構成される検討委員会をこれまでに2回開催しており、2024年2月のシステム開発完了を目指しているところ。
- 本プロジェクトでは、基幹系統および当社が試行的に取り組むローカル系統におけるノンファーム型接続への対応に向け、当初「**ノンファーム方式**」のみを検討のスコープとしていたが、混雑管理においてメリットオーダーを実現する速やかな選択肢として整理された「**再給電方式**」についてもスコープに加え検討を進めている。
- 本日は、プロジェクトの概要、現時点の進捗状況についてご紹介させていただく。



# 1. プロジェクト概要

## ■ プロジェクト名

- 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プロジェクト

## ■ プロジェクト発足の経緯

- 発電設備を新たに**空き容量がない系統**に接続する場合には、流通設備等の増強を行う必要があるが、流通設備等の増強には**多額の費用と時間を要する**。
- 早期に再生可能エネルギーの導入を拡大するためには、「ノンファーム型接続」などの**既存系統を有効に活用する取り組みが重要**となる。
- 一定の条件下で系統への接続を認める「試行ノンファーム型接続」といった「日本版コネクト&マネージ」の仕組みを実現し、既存系統を最大限活用していくための効果的かつ合理的な制御システムの開発と実証が**NEDO事業で公募され当社が採択**された（2020年6月）。

## ■ プロジェクト目標と目標値

- 日本版コネクト&マネージの1つであるノンファーム型接続のためのシステムを開発し、実システムでの実証を実施する

## ■ 期間

- 2020年7月～2024年2月



## 2. 事業スコープ・検討委員会体制

### ■ 対象業務

- 系統抑制、需給抑制業務  
系統抑制、需給抑制に関する業務

### ■ プロジェクトの作業範囲

- 系統抑制ロジックの検討、需給抑制ロジックの検討
- スケジュール配信方法の検討
- 上記業務のシステム化

### ■ 参画企業

- 東京電力パワーグリッド株式会社
- 東京電力ホールディングス株式会社
- 北海道電力ネットワーク株式会社
- 東北電力ネットワーク株式会社
- 一般財団法人電力中央研究所
- 株式会社テプコシステムズ
- 東京電設サービス株式会社
- 株式会社日立製作所
- 四国計測工業株式会社
- 一般財団法人日本気象協会
- 伊藤忠テクノソリューションズ株式会社
- 国立大学法人東京大学



## 2. 事業スコープ・検討委員会体制

検討委員会は、下記の委員・オブザーバーを招聘し、事業の方向性と進捗を報告、助言をいただくもの。2回／年の開催。

- 委員長

加藤 政一 東京電機大学 工学部 電気電子工学科 教授

- 有識者委員

飯岡 大輔 中部大学 工学部 電気電子システム工学科 准教授

坂本 織江 上智大学 理工学部 機能創造理工学科 准教授

造賀 芳文 広島大学 大学院先進理工系科学研究科 電気システム制御プログラム 准教授

辻 隆男 横浜国立大学 大学院工学研究院 知的構造の創生部門 准教授

馬場 旬平 東京大学 大学院新領域創成科学研究科 先端エネルギー工学専攻 教授

原 亮一 北海道大学 大学院情報科学研究院 システム情報科学部門 准教授

(五十音順・敬称略)

- オブザーバー

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

経済産業省 資源エネルギー庁

電力広域的運営推進機関

送配電網協議会



# 3. ノンファーム方式のシステム構成概要

- 各マネジメントシステムで算出した系統制約と需給制約の結果を連携し、出力制御配信システムを介して、最適な出力制御値を各電源へ送信する。

## 1 系統制約マネジメントシステム

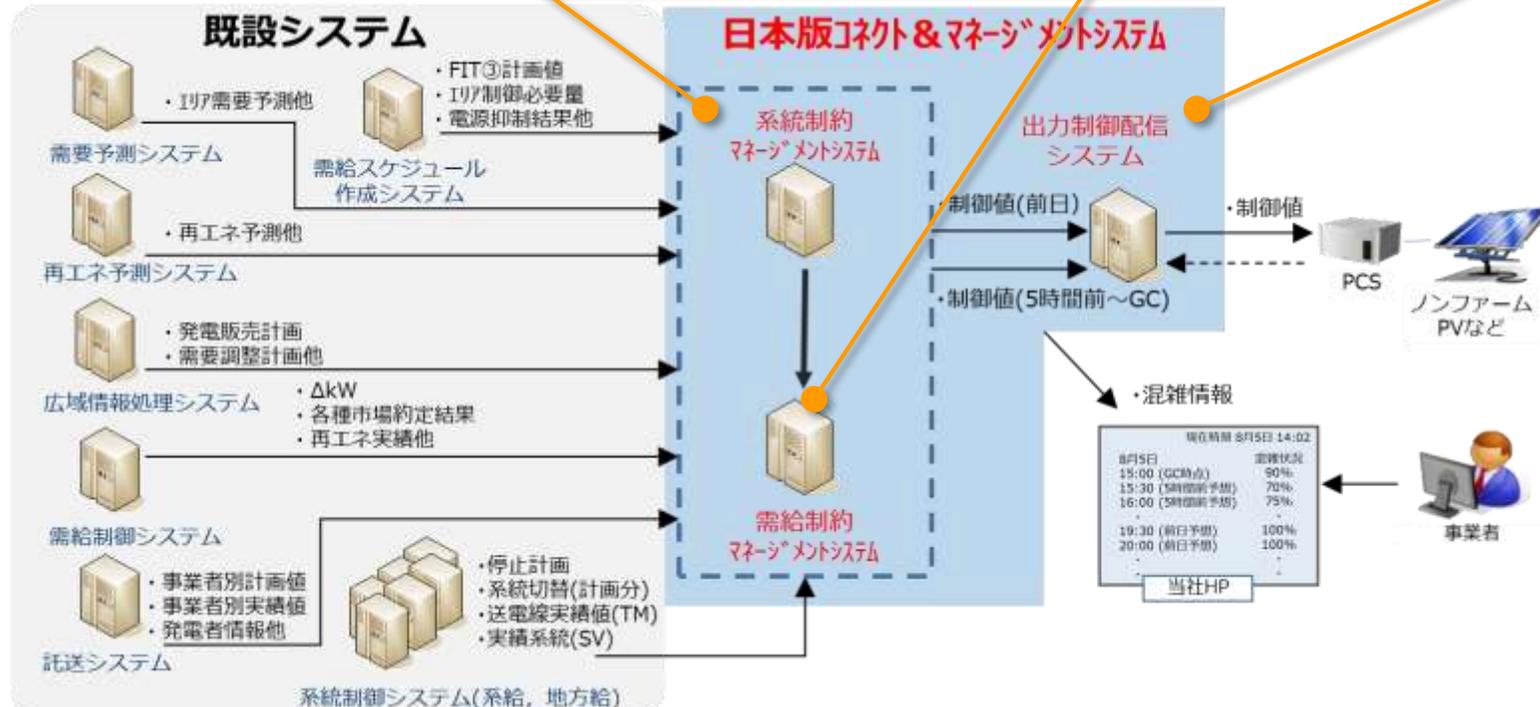
- ・潮流状態を予測・作成
- ・系統混雑箇所を特定し、必要な系統制御量を算出
- ・ノンファーム電源の系統制御量について需給制約マネジメントシステム側へ連携

## 2 需給制約マネジメントシステム

- ・調整力下げ代不足を解消する全系エリア出力制御量を決定
- ・系統制約マネジメントシステムからの系統制御量を踏まえ、ファーム電源およびノンファーム電源の制御値決定

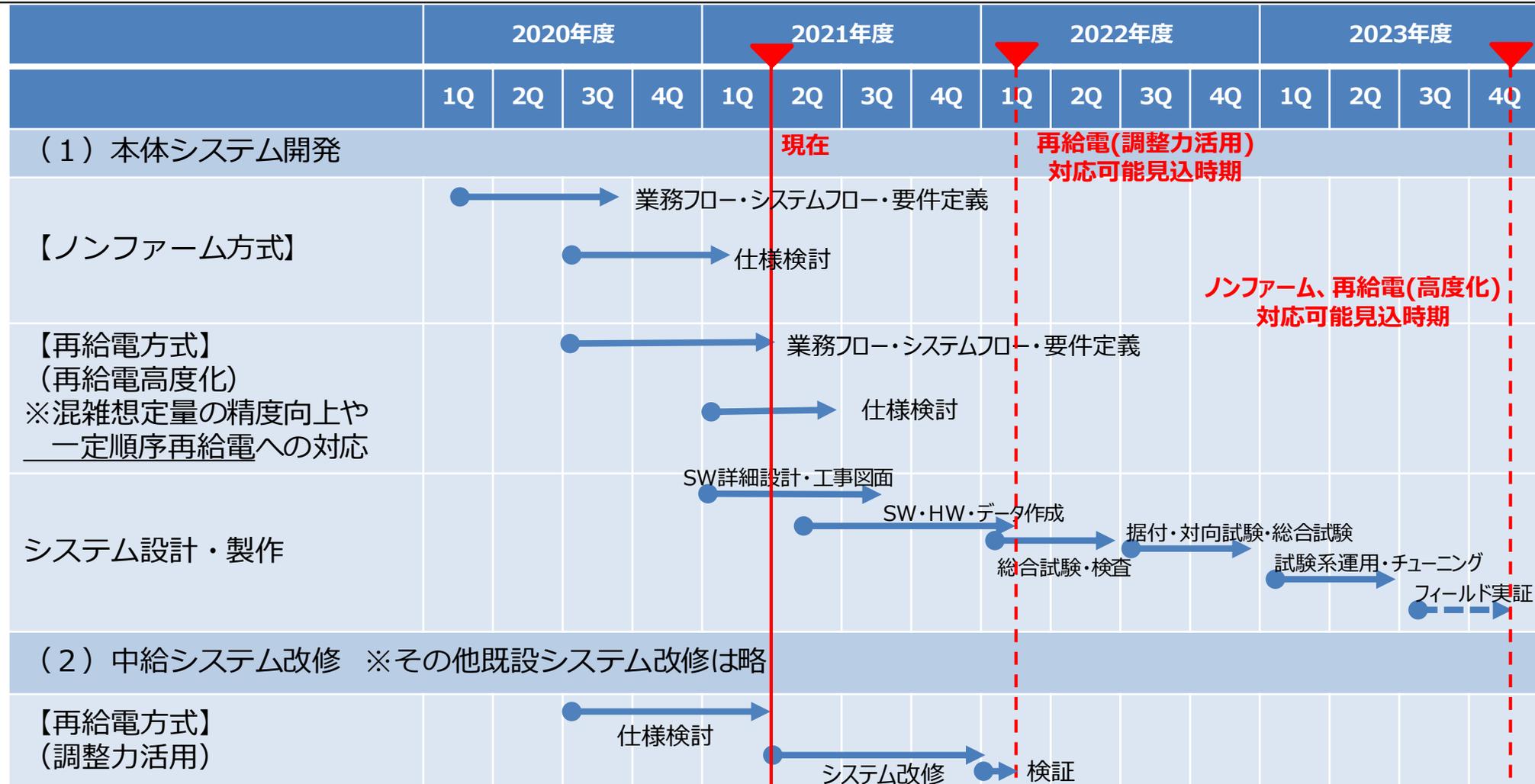
## 3 出力制御配信システム

- ・ファーム電源およびノンファーム電源に出力制御値を送信
- ・インターネットや専用回線等により、オンラインでの出力制御を実施



## 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) 再給電方式の導入スケジュール

- 本プロジェクトでは、当初ノンファーム方式のみをスコープとしていたが、混雑管理においてメリットオーダーを実現する速やかな選択肢として整理された、再給電方式についてもスコープに加え検討を進めている。

## 4. 再給電方式実施に向けての進め方

2020.12.17 第5回 広域連系システムのマスタープラン及びシステム利用ルールの在り方等に関する検討委員会資料 1

- まず調整力を活用する再給電方式については、早期実現という本方式の目標主旨を踏まえ、具体的な実現方法についての一般送配電事業者からの提案内容も勘案し、遅くとも2022年中までに対応することとしてはどうか。
- また、P20にあるとおり調整力以外の電源を一定の順序による出力抑制を適用することになることも含めた再給電方式は、ノンファーム契約受付開始から電源連系までのリードタイムを考慮し、混雑発生が見込まれる2023年中までに適用することを目指して検討を進めることとしてはどうか（実施時期については具体的な出力制御順の議論やそれに必要な対応を踏まえ再度精査要）。

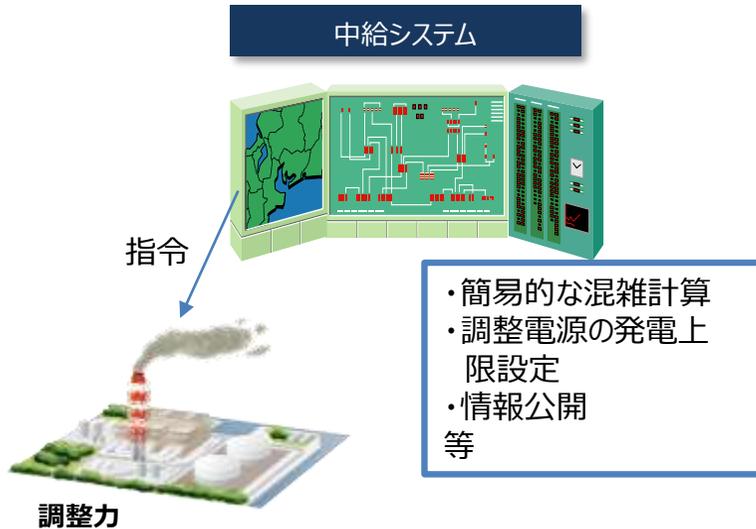
### 再給電方式の対応



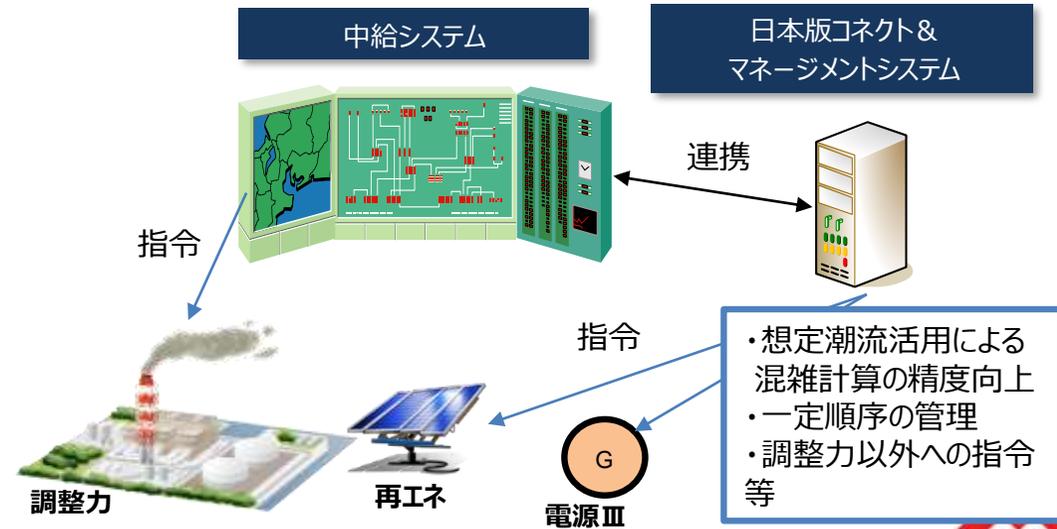
## 5. 再給電方式への対応状況

- 2022年度開始予定の調整力を活用した再給電方式は、中給システム等の既存システム改修により対応予定。調整電源の発電上限設定や情報公開等の機能を具備する。
- 2023年度中に導入予定の一定順序による再給電方式は、これまでに各審議会で整理いただいた内容に基づき要件を確定し、2021～2022年度でシステム設計・製作・試験、2023年度に実系統におけるフィールド実証を実施予定。
- なお、日本版コネクト&マネージメントシステムの想定潮流作成ロジックや出力制御値配信等の一部機能は、将来の市場型へ移行後も活用可能と想定。

2022年 調整力を活用した再給電方式の対応

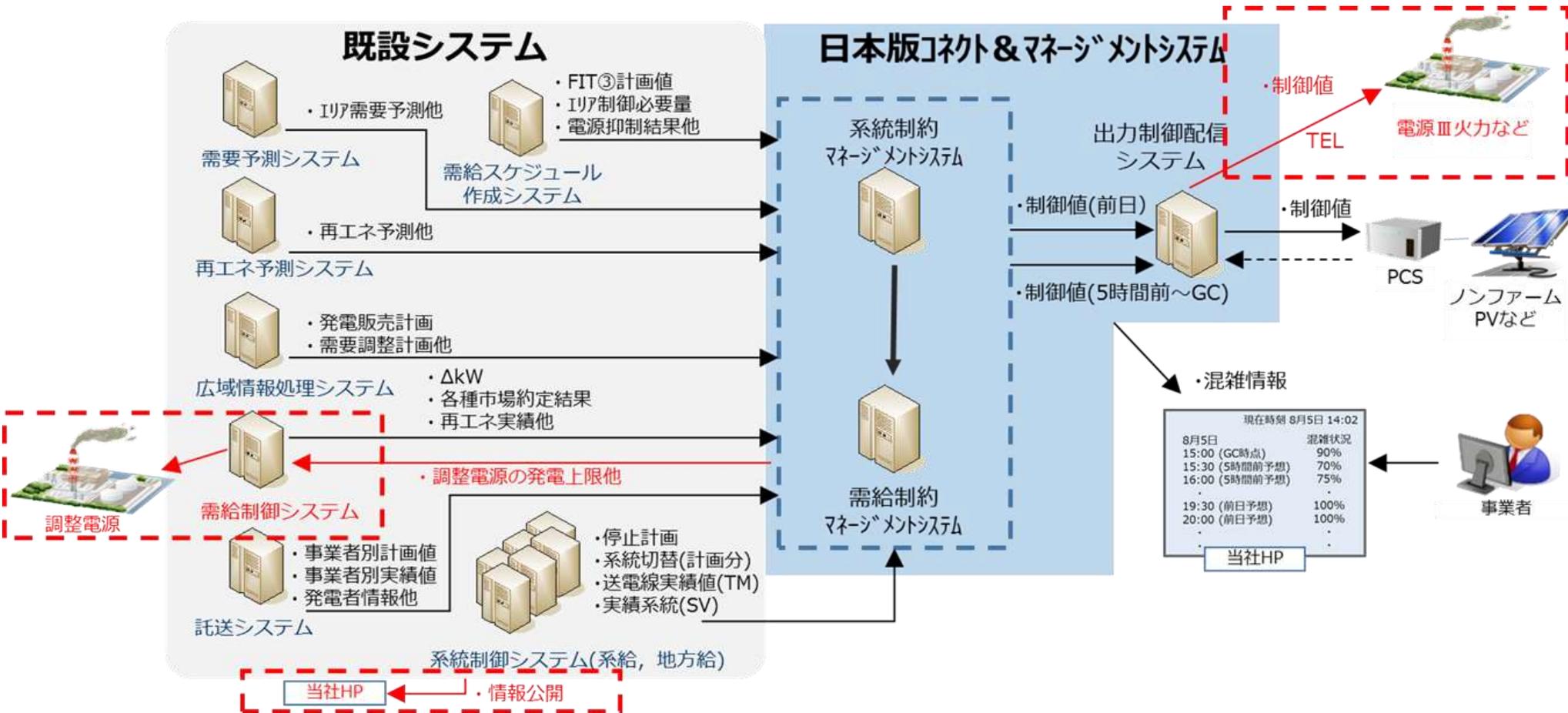


2023年 一定順序による再給電の対応



# (参考) 再給電方式のシステム概要 (2024.2時点)

- ノンファーム型接続電源に加え、調整電源の発電上限値設定や電源Ⅲ火力等の出力制御値を算出する。



## 6. ノンファーム方式への対応状況

- ノンファーム方式は2020年度中に基本仕様は作成完了。ノンファーム方式の内、一般送配電事業者で決定することとされていた、混雑予想の通知タイミング等は下表の整理によりシステム開発を実施する。

	項目	整理の概要
出力制御値通知のタイミング、算出条件等	実需給前日の通知タイミング	1回目の通知は、処理時間を考慮し、前日15~17時に実施
	実需給当日の通知タイミング ( $\alpha$ の時間設定)	2回目の通知は $\alpha = 4$ 時間とし、実需給の5時間前に実施
	発電所への出力制御方法	電源種別に依らず全電源をオンライン化（特高は専用線、高低圧はインターネット）
	高低圧の系統切替考慮	他制度の整理に準じ、高低圧は系統固定とする
	低圧NF電源の発電計画提出方法	必要に応じ、個別の発電計画を提出を依頼

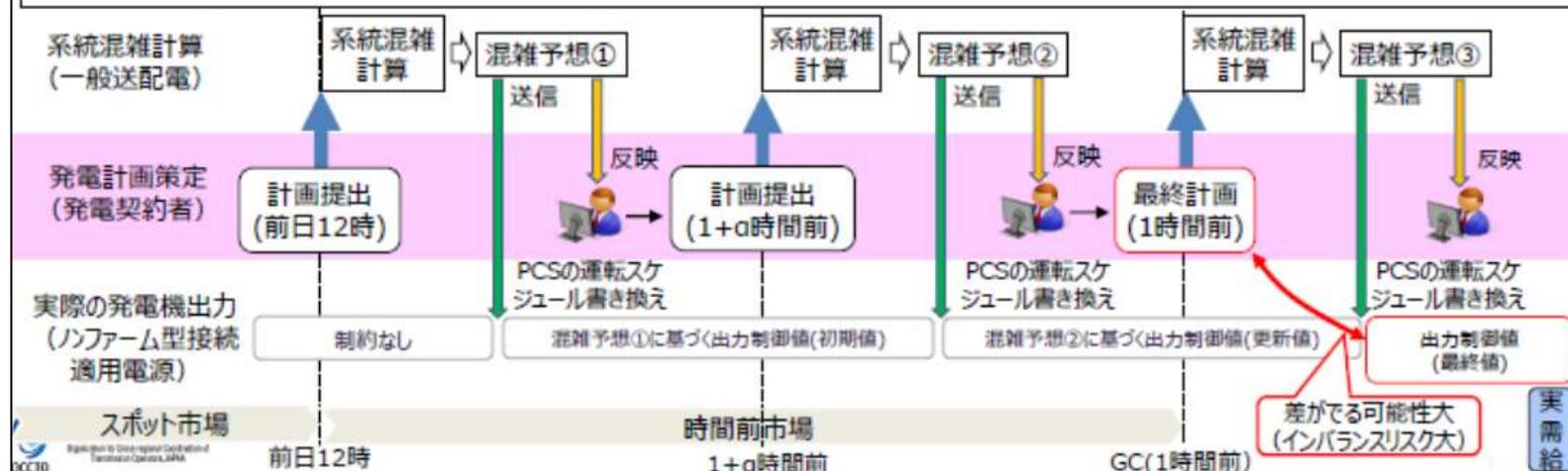


# (参考) ノンファーム方式での出力制御通知タイミング等

広域機関HP資料抜粋

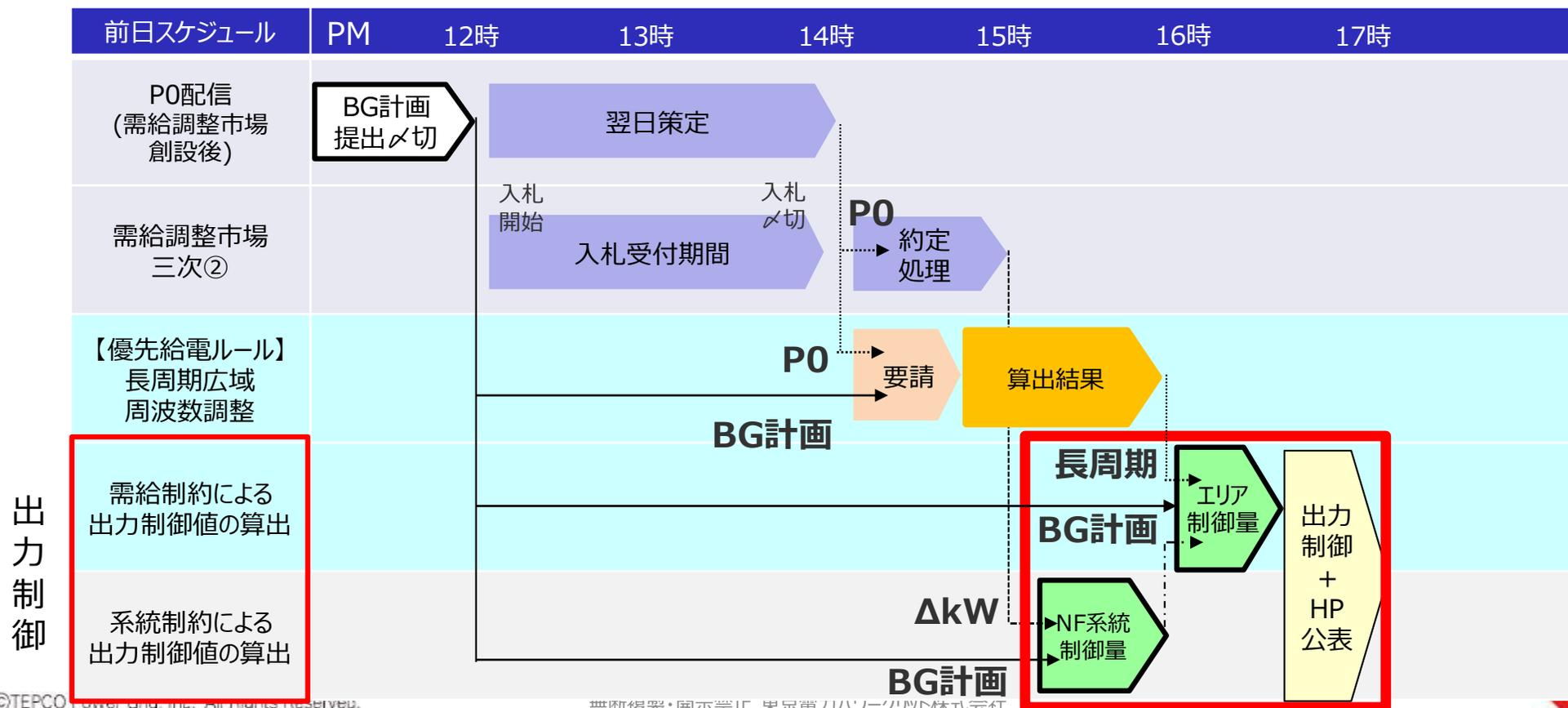
## 出力制御の基本的な考え方

- 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)
- ※ 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
- 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。



# (参考) 出力制御値通知のタイミング①

- 出力制御通知のタイミングは「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）」の3回とされており、①②の具体的なタイミングを整理。
- ①のタイミングとして、計画×切からの演算時間や出力制御値の送信等に要する時間を考慮し、実需給前日の15時～17時に出力制御値を通知する。



## (参考) 出力制御値通知のタイミング②

- ②のタイミングは、GC時点の発電計画に出力制御量を反映するための時間として、FIT特例①の予測量受領から入札量決定までに必要な時間を参考にaを4時間と設定し、実需給の5時間前に通知とする。

第18回 電力・ガス基本政策小委 資料4

### 論点③：FIT特例①通知の在り方について

- BGの業務フローについてヒアリングを行ったところ、FIT特例①の予測量を受領した後、スポット市場への入札量を決定するまでに必要な作業時間は、1～4時間(注)程度との回答が得られた。
- また、仮に前日6時に通知を行う場合、一般送配電事業者は、前日3時前後に受信したデータを利用してFIT特例①の配分量を通知することが可能となる。
- 加えて、現在、多くのBGでは、前々日16:00に通知を受け、一旦スポット市場への入札を行い、その後、需給計画に変動があった場合は、前日朝に入札計画を修正するとの回答が得られた。
- 以上を踏まえ、FIT特例①の通知については、前々日16時の一度通知をした後に、前日6時に再通知し、BGは前日6時の通知を計画に反映する、という運用の見直しを行うこととしてはどうか。

(注) BGが入札量を決定するまでの業務フロー (ヒアリングベース)

【旧一般電気事業者：約4時間】

※需要量・供給力のボリュームが大きく、それぞれの業務に時間を要する。

- ①データ取込【約1時間】
- ②発電計画策定(需給バランス策定)【約1時間】
- ③供出量の策定【約30分】
- ④入札処理(入札ファイル策定・JEPXへの入札)【約1～1.5時間】

【新電力等：約1～2時間】

- ①データ取込【約5分程度】
- ②発電計画作成【約30分～1時間】
- ③入札処理(入札)【約30分】



19



## (参考) 高低圧電源の扱い

- 高圧以下の系統では日々の作業などで頻繁に系統切替が行われており、これらを一元的に管理するシステムの導入には時間を要することが考えられる。
- このため、N1電制時の議論も踏まえ、系統制約時の出力制御においても、高低圧電源は連系時の系統へ固定とする。

(参考) 系統の特徴を踏まえ、高圧系統・電源の取り扱いを合理化した 第47回 広域系統整備委員会 資料3

第37回広域系統整備委員会資料より

- 精算のシステムを検討していくにあたっては、高圧電源に対し、どのようなシステムを構築するかによってシステム規模が大きく変わってくる。
- 高圧電源の費用精算システムを検討するにあたり、主に以下に示すような2案が考えられる。
- 高圧電源が事故時にどの配変に接続されていたかを把握するためには、配電線のフィーダー毎にどの配変に接続されていたかを特高系のシステムに取り込んでおく必要があるなど、複雑かつ大幅なシステムの変更が必要となる。
- 今後、精算システムについては、これらのメリット、デメリット等を整理し、実現可能性を踏まえたシステム仕様としていくこととしてはどうか。

案	精算方法	メリット・デメリット	システム規模
案1	・全てを正確に把握 ・把握した系統および出力に応じた正確な分担量を算出・精算	・正確な把握のため全ての高圧電源の情報を精算システムに取り込む必要がある ・1件あたりの精算額が非常に少額な場合、費用対効果が悪い	複雑となり高額
案2	・常時系統の配変単位で固定 ・把握した出力に応じた正確な分担量を算出・精算	・系統は常時系統で割り切ることで、高圧系統の情報の取り込みが不要となる ・案1にくらべ正確な分担量とはならない	案1より簡略化が可能



## (参考) 発電所への出力制御方法

- 需給制約による出力制御では、下表のとおり、自動電話システムによるオフライン制御を行っているところだが、系統制約による出力制御では、発電計画値に対して一律に制御することや、出力制御量低減の観点から、すべての電源に対してオンラインで出力制御を実施する。

通信回線		系統混雑による制御	(参考)※1 優先給電ルールによる制御
特高	太陽光	専用線	専用線
	風力	専用線	専用線
	その他(バイオマス,同期機)	専用線	自動電話システム(※2)
高低圧	太陽光	インターネット	インターネット
	風力	インターネット	インターネット
	その他(バイオマス,同期機)	インターネット※3	自動電話システム(※2)

### 【留意事項】

※1：FIT法における旧・新・指定ルールの違い等により異なる扱いとなる場合がある。

※2：優先給電ルールに基づき、太陽光・風力よりも優先的に出力制御されるため、運転停止が必要となる蓋然性が高く、実需給前日夕方に連絡することから、自動電話システムが構築されている。

※3：協議によっては専用線とさせて頂く可能性がある。

