

# 「電力系統の混雑緩和のための 分散型エネルギー資源制御技術開発」 (終了時評価)

2022年度～2024年度 3年間

## プロジェクトの説明 (公開版)

2025年12月11日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構  
再生可能エネルギー部

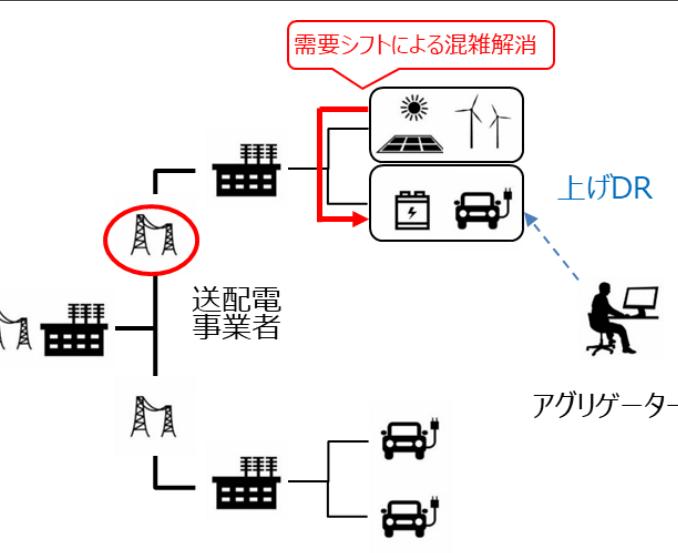
# 電力系統の混雑緩和のための分散型エネルギー資源制御技術開発（FLEX DERプロジェクト）



## プロジェクトの概要

「第6次エネルギー基本計画」では、「ノンファーム型接続の適用範囲をローカル系統まで早期に拡大するとともに、配電系統についても、遅くとも2022年度までに分散型エネルギー資源を活用したNEDOプロジェクトにおいて要素技術等の開発・検証を進め、その結果を踏まえて社会実装に向けた方向性を取りまとめ、速やかな展開を目指す。」とされている。

本事業では、アグリゲーター等と送配電事業者をつなぎ、再エネに起因して混雑が生じる配電用変電所の下位において、分散型エネルギー資源（DER）を制御して需要をシフトあるいは創出することを可能とするDERフレキシビリティシステムを構築し、DERの制御と系統混雑の緩和、再エネ出力制御の回避の効果を検証する。



## 再生可能エネルギー部

PMgr: 小笠原有香 主査

## 既存プロジェクトとの関係

配電系統での混雑緩和を目的とした事業は本プロジェクトのみ。

2024年度から開始した「電源の統合コスト低減に向けた電力システムの柔軟性確保・最適化のための技術開発事業（日本版コネクト&マネージ2.0）」への発展を見据え、両プロジェクトで連携しながら実施する。

## 想定する出口イメージ等

アウトプット目標	DERフレキシビリティシステムを介し、系統混雑する配電用変電所の下位のDERの制御により需要をシフトあるいは創出し、太陽光発電等の出力制御が回避可能となることを実証する。また、標準的な業務フローや通信仕様を確立する。
アウトカム目標	2030年の再生可能エネルギー発電の導入見通し36～38%程度の実現に向けて、本事業で開発した基盤技術等について、事業終了後にシステムとして確立し、将来的な全国展開を目指す。
出口戦略（実用化見込み）	本事業は、「第6次エネルギー基本計画」に明記された取組であり、資源エネルギー庁等の制度設計の議論に協調して開発を進め、事業終了後の実用化を見込む。また、本事業をユースケースとした情報モデル等に関する国際標準提案も行う。
グローバルーション	本事業と同様、逆潮流起因の混雑に対するローカルフレキシビリティの調達・検討や、DERの制御を可能とするプラットフォームの開発が各国で行われている。

## 事業計画

- 期間：2022～2024年度
- 総事業費：32.2億円 評価対象期間



## ページ構成

### 1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋



### 2. 目標及び達成状況



### 3. マネジメント

- ※本事業の位置づけ・意義
- (1)アウトカム達成までの道筋
- (2)知的財産・標準化戦略

- (1)アウトカム目標及び達成見込み
- (2)アウトプット目標及び達成状況

- (1)実施体制
- ※受益者負担の考え方
- (2)研究開発計画

- ・事業の背景
- ・政策・施策における位置づけ
- ・事業の目的
- ・DERフレキシビリティシステム
- ・技術戦略上の位置づけ
- ・本事業の検討フェーズ類型イメージ
- ・他事業との関係
- ・外部環境の状況（海外動向）
- ・アウトカム達成までの道筋
- ・知的財産・標準化:オープン・クローズ戦略
- ・本事業の知財方針

- ・実用化・事業化の考え方と  
アウトカム目標の設定及び根拠
  - ・アウトカム目標の達成見込み
- ※費用対効果
- ・本事業における研究開発項目の位置づけ
  - ・アウトプット目標の設定及び根拠
  - ・アウトプット目標の達成状況
  - ・論文発表などの対外発表

- ・NEDOが実施する意義
  - ・実施体制
  - ・個別事業の採択プロセス
- ※予算及び受益者負担
- ・研究開発のスケジュール
  - ・目標達成に必要な要素技術
  - ・進捗管理
  - ・進捗管理：事前評価結果への対応
  - ・進捗管理：成果普及への取り組み

## ＜評価項目1＞意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

- ※ 本事業の位置づけ・意義
- (1) アウトカム達成までの道筋
- (2) 知的財産・標準化戦略

### 1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

※本事業の位置づけ・意義  
(1)アウトカム達成までの道筋  
(2)知的財産・標準化戦略

### 2. 目標及び達成状況

(1)アウトカム目標及び達成見込み  
(2)アウトプット目標及び達成状況

### 3. マネジメント

(1)実施体制  
※受益者負担の考え方  
(2)研究開発計画

- ・事業の背景
- ・政策・施策における位置づけ
- ・事業の目的
- ・DERフレキシビリティシステム
- ・技術戦略上の位置づけ
- ・本事業の検討フェーズ類型イメージ
- ・他事業との関係
- ・外部環境の状況（海外動向）
- ・アウトカム達成までの道筋
- ・知的財産・標準化:オープン・クローズ戦略
- ・本事業の知財方針

# 事業の背景

- 我が国の太陽光発電の多くは配電用変電所以下に連系する事業用（～2,000kW）であり、それらの逆潮流が増えることによって、配電系統での混雑の問題が顕在化しつつある。特に、**当該系統の混雑時に出力制御が行われない配電系統では、系統増強を完了しないと連系ができない事象が増加している。**
- 再エネの主力電源化に向けては、必要な設備増強と並行しながら、**設備増強を待たずして行う早期連系や、再エネの有効利用を図りながら系統混雑緩和を実現することが、解決すべき重要な課題**となっている。
- DERフレキシビリティによる設備増強の回避にかかる費用・便益の試算結果として、**配電用変電所の混雑を対象としてDERフレキシビリティを活用することが、この課題解決のための1つのソリューションになりうること**を示唆した。

## 2028～2050年における全国の累積便益・費用・純便益の試算結果

[単位：億円]

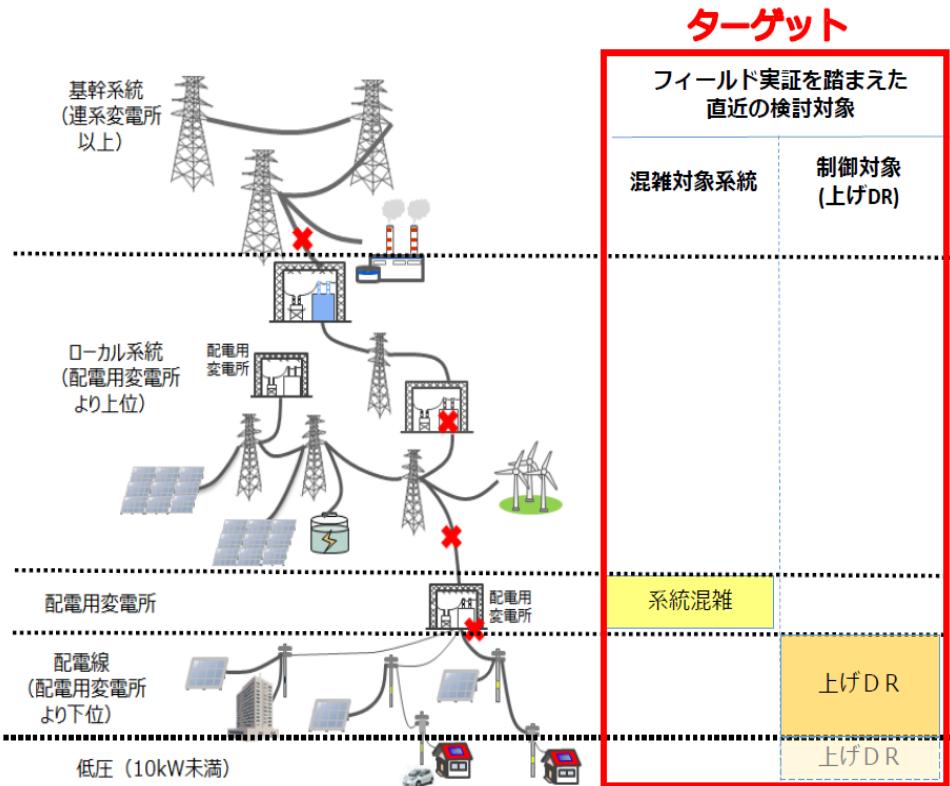
DERフレキシビリティ調達による 系統増強回避の対象とする設備	便益	費用	純便益 (便益-費用)
ケース①送電線 + 配電用変電所 + 配電線	580	-635	-55
ケース②送電線 + 配電用変電所	660	-575	86
ケース③配電用変電所 + 配電線	300	-514	-213

- DERフレキシビリティの調達によって設備増強の回避が期待出来る対象3設備（送電線、配電用変電所、配電線）について、一定の条件の下、2028～2050年における全国の純便益（便益-費用）を算出した。
- その結果が左表のとおりであり、配電用変電所とその上位にある送電線との組み合わせ（ケース②）のみ便益がプラスという評価となった。

# 政策・施策における位置づけ

## 第6次エネルギー基本計画（2021年10月22日に閣議決定）

- ・2030年度の総発電電力量のうち再エネの割合は36～38%程度。
- ・系統の増強には一定程度の時間を要することから、系統の増強と並行しながら既存系統を最大限に活用することが必要。そのため、「日本版コネクト&マネージ」として、想定潮流の合理化、緊急時用の枠の開放、送電線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により、運用容量の引上げを進めてきた。
- ・今後も引き続き運用容量を開放するために、ノンファーム型接続の適用範囲をローカル系統まで早期に拡大するとともに、配電系統についても、遅くとも2022年度までに分散型エネルギー資源を活用したNEDOプロジェクトにおいて要素技術等の開発・検証を進め、その結果を踏まえて社会実装に向けた方向性を取りまとめ、速やかな展開を目指す。



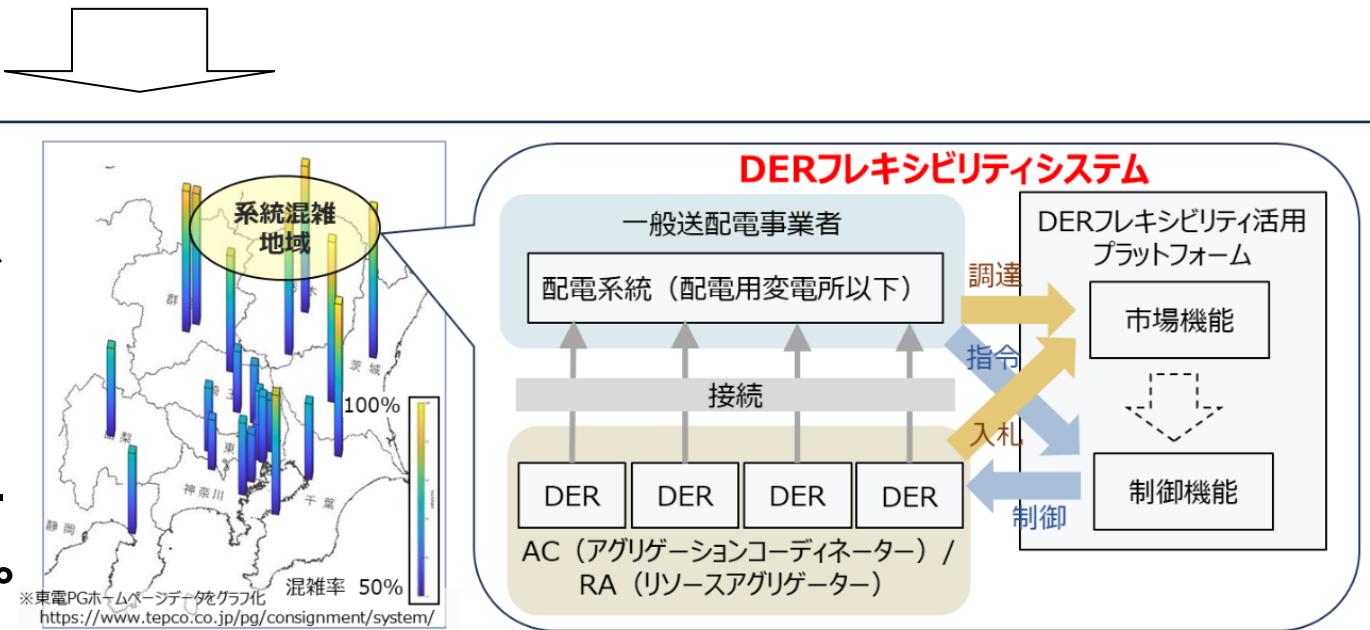
⇒配電用変電所の混雑をターゲットに、分散型エネルギー資源 (DER, Distributed Energy Resources) を活用 (上げDR) することが重要

# 事業の目的

- 発送電が分離され完全に自由化された我が国においては、諸外国と同様に、一般送配電事業者は制御可能なDERを所有していない。
- そのため、配電用変電所の混雑緩和を目的にDERフレキシビリティを活用するためには、一般送配電事業者、アグリゲーター、DER等のそれぞれが持つ情報を連係し、**系統の混雑状況とDERの活用状況（蓄電池の充電状態等）を共有する仕組み**が必要となる。

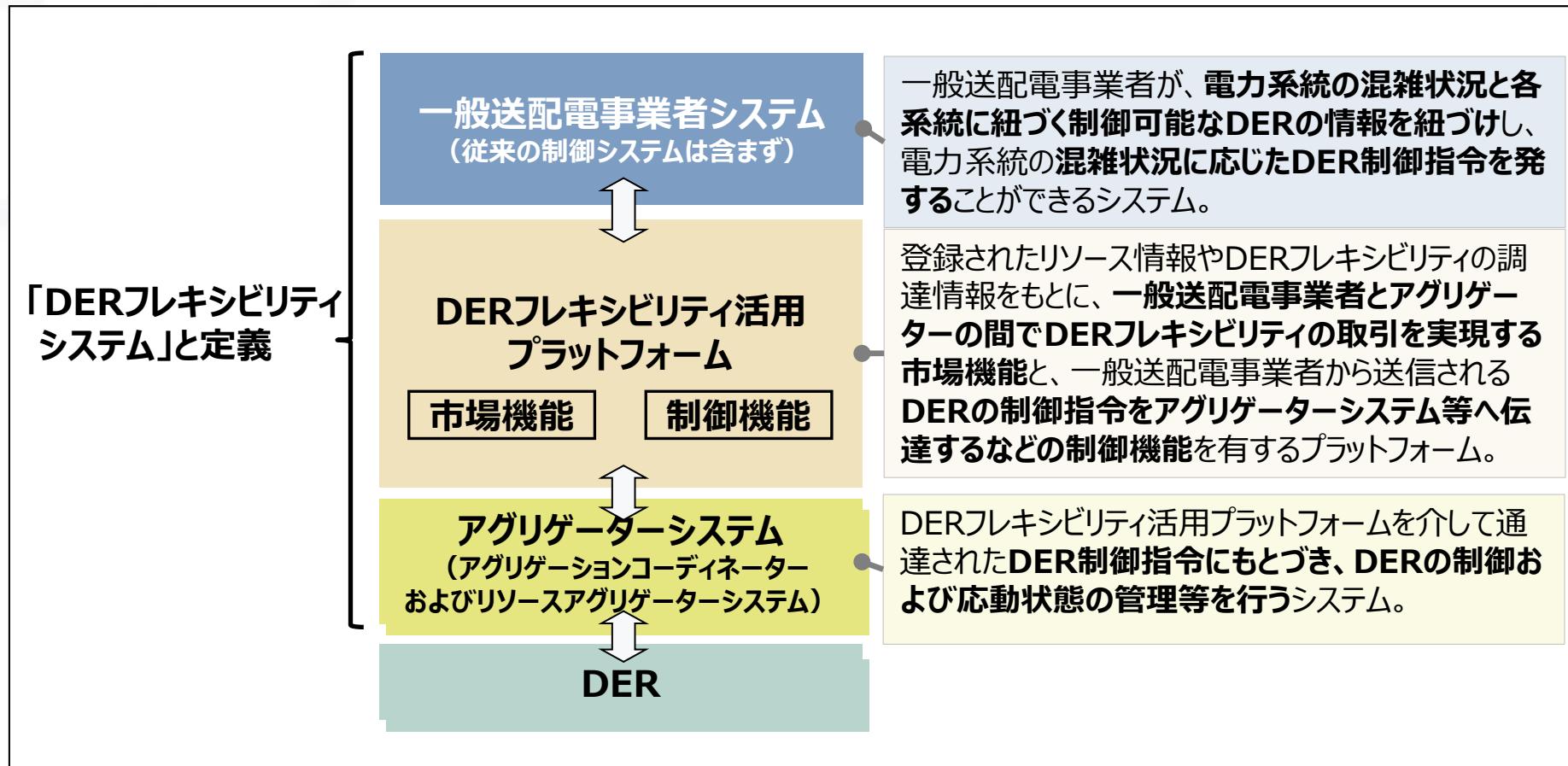
## 事業の目的

出力制御の回避による再エネの更なる導入拡大と、  
系統混雑緩和による設備増強の抑制という2つの  
課題解決に貢献することを目的として、  
**DERを制御可能な状態にする役割を担う「DER  
フレキシビリティシステム」**を試験的に構築し、フィー  
ルド実証を通じてこの仕組みの実現性を検証する。



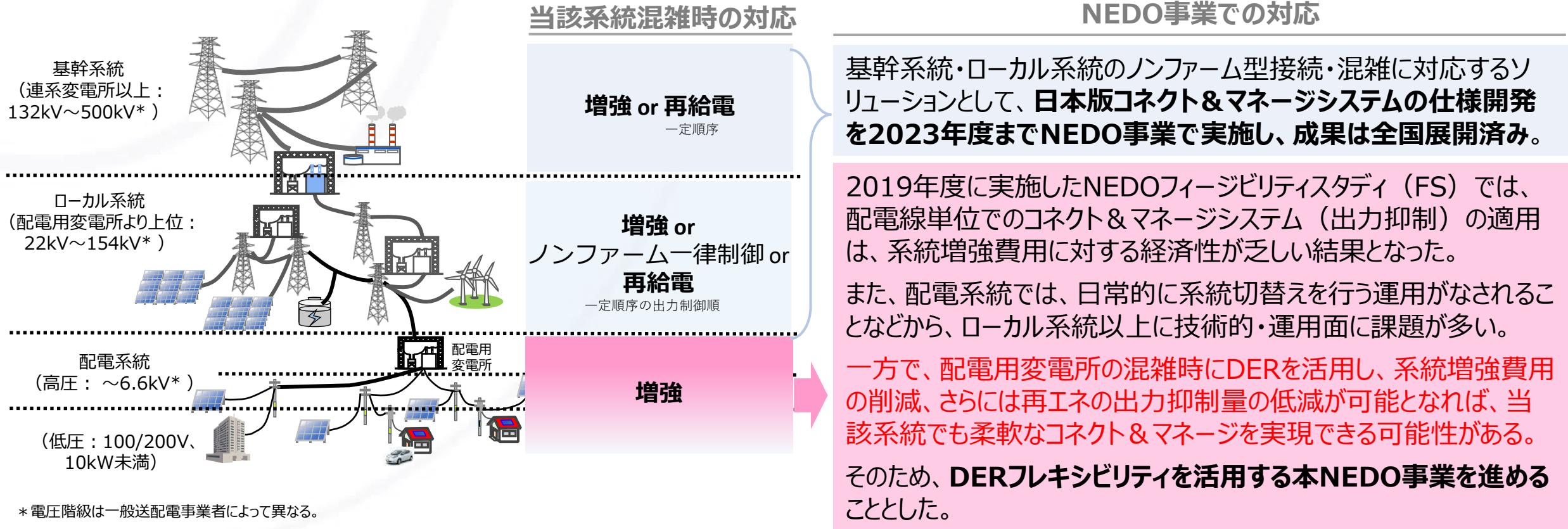
# DERフレキシビリティシステム

FLEX DER事業において、DERフレキシビリティシステムは、下図に示す3つのシステム・プラットフォームにより構成されるシステムと定義している。



# 技術戦略上の位置づけ

再エネの大量導入に伴い、需給バランスの問題に対してよりローカルな「電力系統の混雑」の問題が顕在化することから、必要な設備増強と並行しながら、**既存設備の最大活用と効率的な運用を図るためのNEDO事業を推進**している。これらの技術開発は、NEDO「超分散エネルギーシステム分野の技術戦略」で整理した方向性を踏まえて取り組んでいる。



\* 電圧階級は一般送配電事業者によって異なる。

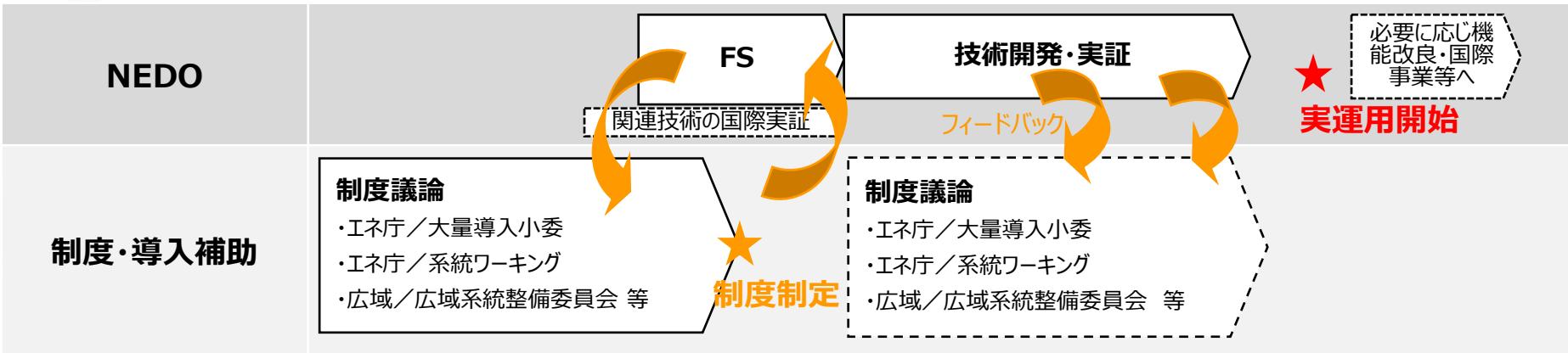
# 本事業の検討フェーズ類型イメージ

- 本事業は、成果等を資源エネルギー庁の議論等に反映することを前提に推進している。

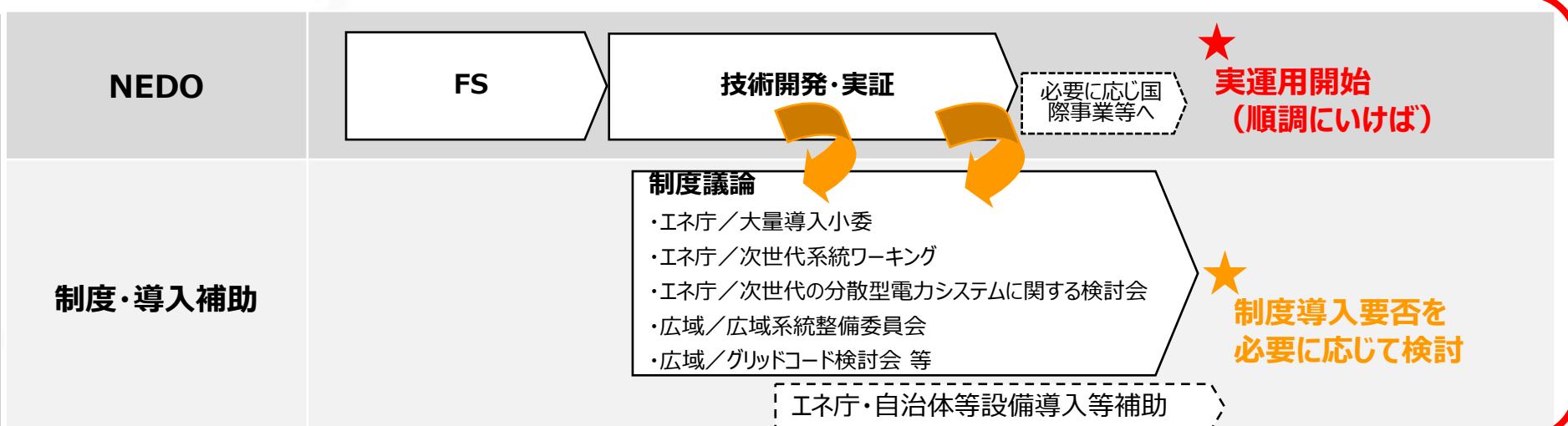
## ■ニーズプッシュ型：

国の制度を踏まえた  
NEDO事業の実施

例）「日本版コネクト＆  
マネージを実現する制御  
システムの開発事業」

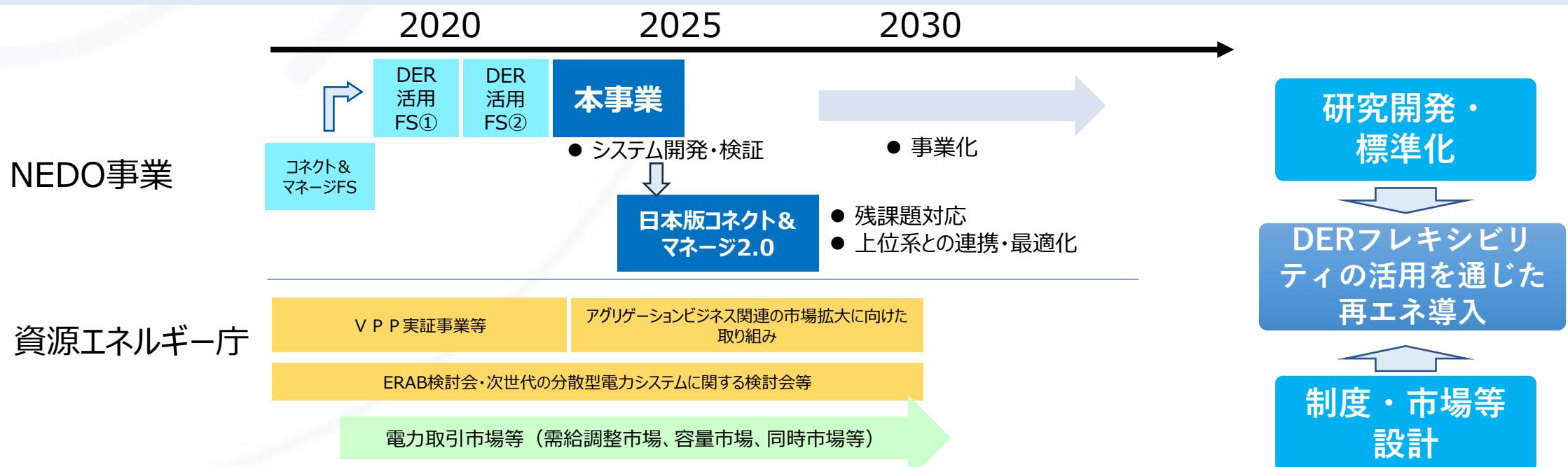


■シーズプッシュ型：  
NEDO事業成果等を資  
源エネルギー庁の議論  
等に反映



# 他事業との関係

- 2021年度までのFSにて、検討の必要性や想定される費用便益を明らかにした上で、本事業を開始。
- 制度・市場等設計を担う経済産業省資源エネルギー庁、研究開発と標準化を推進するNEDOにて、相互に連携する協力体制の中で事業を推進した。
- 3年間の検討により当初掲げていた最終目標が達成できる見通しが立ったこと、DERの活用は配電系統だけでなく、上位系統・電力系統全体で検討・最適化を図っていくことが重要であるとのNEDO判断から、**本事業は2024年度にて終了し、当該事業の成果を「日本版コネクト&マネージ2.0」事業へ発展、社会実装に向けた検討を強力に進めることとした。**



# 外部環境の状況 (逆潮流起因の混雑に対するローカルフレキシビリティ調達の動向)

- 主に太陽光の大量連系を契機として、逆潮流起因の混雑に対するローカルフレキシビリティの調達・検討が各国で行われている。

	日本	オーストラリア (ビクトリア州など)	英国	欧州 (仏/蘭など)	米国
ローカルフレキシビリティ市場の設計	まずは一般送配電事業者の配電部門(DNO)のニーズにより、フレキシビリティ調達が行われる想定	DNSP(DNO)が調達	DNO/DSOが調達	DSOが設計 (仏/蘭で調達が先行)	各ISOによるDERアグリゲーション調達が実装・検討されている
調達するフレキシビリティ	主に上げDR	主に上げDR 発電・蓄電池放電制約	発電、上げDR	上げDR 発電・蓄電池放電制約 電圧・無効電力	発電、上げDR
主なプログラム/プラットフォーム	DERフレキシビリティシステムを想定 [パ]	Piclo Flex [実] (CitiPower&Powercor) CSIRONSW [パ]	Piclo Flex [実]、 ElectronConnect [実]、 EPEX SPOT Local [実]	GOPACS (蘭) [実] ENEDIS (仏) [実] EPEX SPOT Local [パ] NODES (北欧) [パ]	ISO調達ベースのVPP [実] 各ユーティリティのローカルプログラム [実]
想定されているケース・便益	・局所的平時混雑緩和 ・再エネ出力制御(抑制)回避 ・増強繰延	・平時混雑緩和 ・再エネ出力抑制回避 ・増強繰延	・平時混雑緩和 ・保守・計画停止時の過負荷回避 ・再エネ出力抑制回避 ・早期接続 ・DERの大幅増	・局所的平時混雑緩和 ・保守・計画停止時の過負荷回避 ・増強の代替・繰延 ・再エネ出力抑制回避・受入拡大	・平時混雑緩和 ・再エネ出力抑制回避 ・早期接続 ・再エネ受入拡大

※[パ]：パイロットプロジェクト（検討中） [実]：実運用、いずれも2025年3月時点

# 外部環境の状況（トレンドと教訓）

- DERフレキシビリティ活用のニーズは、基本的にはDNO（Distribution Network Operator）とDSO（Distribution System Operator）の役割の違いに基づいている。欧州を中心に、DNOとDSOとの機能統合、さらにニーズを供するTSOとDSOとの連携・一体運用の動きがある。

	DNO	DSO	TSO/ISO
主な役割	配電系統の設備形成・保守	配電系統の運用	エリア全体の需給運用、送電系統の管理・制御 送電系統の計画・設備形成
主なニーズ	・増強費用の削減 (託送費で回収だがレベニューに キャップがある場合など)	・需給バランス維持 ・電圧安定性維持 ・一時的な混雑緩和による運用費用削減 ・「DERフレキシビリティ優先」のEU指令等政策遵守 ・DERの系統連系増	・需給バランス維持 ・電圧安定性維持 ・一時的な混雑緩和による増強・運用費用削減 ・「DERフレキシビリティ活用優先」のEU指令等政策遵守 ・出力抑制補償費の削減
対応時間軸	長期計画断面	リアルタイム+計画断面（予測・運用）	リアルタイム+計画（予測・運用）

出典：各種資料・ヒアリングを基にNEDO作成（2025）

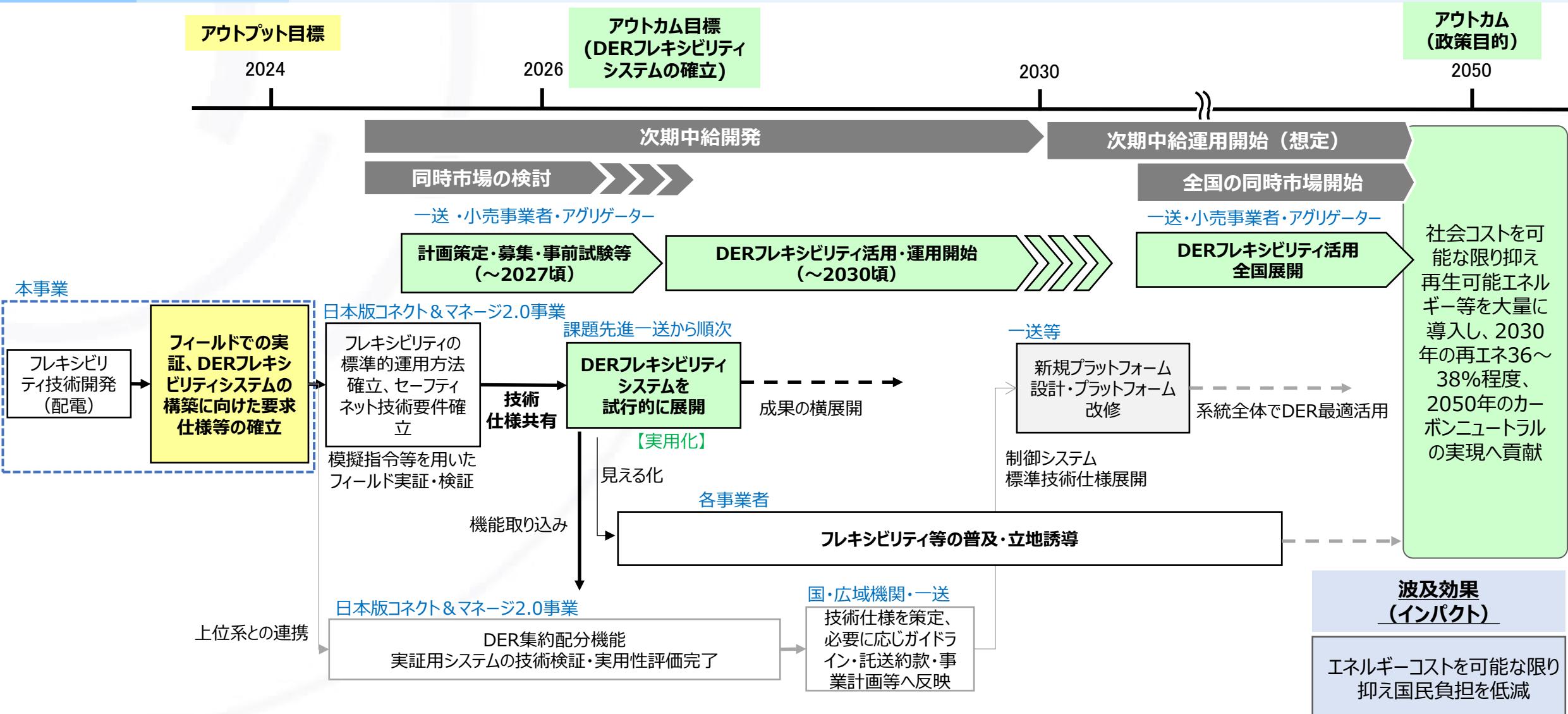
日本でも配電部門（DNO）のニーズにより、まずは混雑対応の配電用変電所の「増強回避・延伸」のためにDERフレキシビリティ活用が行われる想定であるものの、将来的には、需給等の「運用」への活用も考えられる。

- 他方、特に英国では、DSO移行の曖昧さ、API・データ仕様・契約条件の統一の無さ、インセンティブ設計の不備、レベニューキャップ（RIO-ED2）の下で施行された接続・料金改革（Access SCR）による投資の不確定さなどといった制度設計上の課題が露呈している。日本がDERフレキシビリティを活用する上では、これらは教訓として踏まえる必要がある。

**日本の各エリアの状況に応じて最適なシステムを構築してゆくことが重要であるものの  
諸外国での教訓を踏まえた対応※を進める必要がある**

※対応例：ユースケース・DNO-DSO機能定義とそれを念頭にした業務手順やシステム等の構築、DERの情報管理・制御に関するシステム間インターフェース・データの標準化、TSO-DSO協調プロトコル構築、商品設計時のステークホルダエンゲージメントなど

# アウトカム達成までの道筋



# (参考) 系統混雑緩和に資する系統用蓄電池運用の試行的取り組み

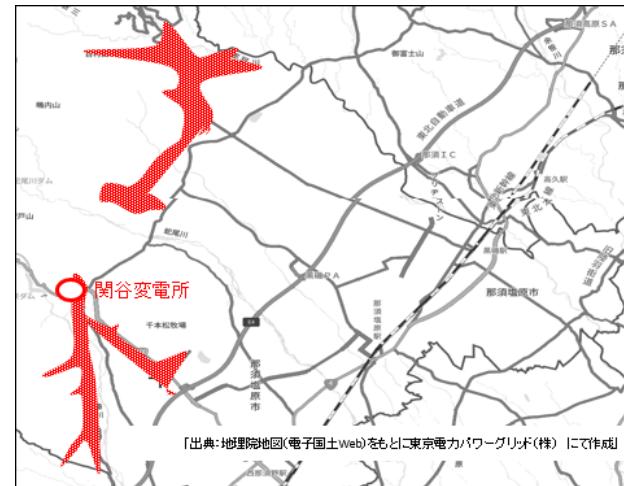


- 本NEDO事業の趣旨に鑑み、実証対象系統に新規に連系される系統用蓄電池に限り、配電用変電所の変電設備の容量を逼迫する方向に影響を与えないよう運用制約を遵守いただくことへの同意などを前提として、東京電力パワーグリッドが、当該変電設備を増強することなく系統連系を行うことを試行的に実施（2023年8月～）。
- 系統用蓄電池の立地誘導と早期接続を図るための手段として、こうした仕組みを共有・全国展開していくことが重要。

## ①-1 混雑緩和への系統用蓄電池の活用について（配電用変電所）

- 現状、電源を配電系統に接続する際、安定供給の確保や社会コストの観点から、配電用変電所に混雑が生じないよう、増強の対応を基本としている。
- 一方、上位系統におけるノンファーム型接続の導入拡大に伴う制御技術の高度化、系統用蓄電池や低圧リソースの導入拡大などの動向を踏まえれば、系統に接続される系統用蓄電池を混雑解消に活用することにより、配電用変電所の変電設備の増強を回避できる可能性もある。
- こうした問題意識も踏まえ、2022年度より、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）において、配電系統における系統用蓄電池等のDERフレキシビリティを活用して系統混雑を解消するシステムの開発を進めている。
- こうした動向も踏まえ、系統用蓄電池を活用した混雑緩和の実証のための試行的取組として、足元で特に混雑が顕在化する配電系統として、東電PG管内の1系統を実証の対象とし、新規に連系される系統用蓄電池に対して、配電用変電所の変電設備の容量を逼迫する方向に影響を与えないよう運用制約を課すことへの同意等を前提に、当該変電設備を増強することなく、系統連系を行う運用を認めることとしてはどうか。
- なお、将来的に、配電系統における系統増強や、DERフレキシビリティの活用に関するルールが整備されたときは、試行的に接続する系統用蓄電池についてもそれに従うことが望ましい。

対象系統：関谷変電所1号変圧器を電源とする配電系統  
(下図赤線箇所)



東京電力パワーグリッド株式会社 プレスリリース 別紙 1  
(2023年8月8日)

第46回 総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会 新エネルギー小委員会／電力・ガス事業分科会電力・ガス基本政策小委員会 系統ワーキンググループ 資料 5 (2023年5月29日)

# 知的財産・標準化:オープン・クローズ戦略

- 本事業の目的は、出力制御の回避による再エネの更なる導入拡大と、系統混雑緩和による設備増強の抑制を実現するためのDERフレキシビリティシステムの開発であり、本事業に参画していない一般送配電事業者やアグリゲーター等にも成果を普及することから、システム仕様等の本事業の成果は、原則としてすべて公開（オープン）を基本とした。
- 事業者は事業終了後もNEDOと協力し、研究発表や成果の活用等を通じた“成果の普及”を積極的に進める。

## ▶オープン／クローズ戦略の考え方

		非競争域	競争域
		非競争域	競争域
公開	・DERフレキシビリティシステムにかかる各種仕様など	・各社保持技術・情報を活用した実証結果とその前提となる情報など	
	・系統情報や計測データ等（秘密情報）	・DERフレキシビリティシステムと連係する既設システム・通信の情報	
非公開			

### ■研究に必要な保持データを開示

「系統情報の公表の考え方」（資源エネルギー庁）で定められない非公表データで**本事業実施のために必要な最低限の情報等は秘密情報としてコンソーシアムメンバへ開示し、成果を最大化。**

なお、当該**非公開データを活用した研究成果は、積極的に公開。**

### ■仕様・成果の公開を積極的に推進（デファクト標準化）

本事業に参画していない一般送配電事業者やベンダ等においてもDERフレキシビリティシステムの展開を早期に実現し、またアグリゲーターにとって必要な情報を提供するため、**DERフレキシビリティシステムの基本的仕様、インタフェース仕様への要求事項等の本事業の成果は、事業終了後に原則としてすべて公開する。**

最終的には**日本版コネクト&マネージ2.0事業**での成果を踏まえた仕様を共有化し、各社によりデファクト標準化。

### ■各社保持技術・情報を活用した実証結果とその前提となる情報等として公表

実証に供する再エネ出力予測手法や実証協力先の保有技術など、**各社保持技術・情報を活用した実証結果とともに、その前提となる情報として可能な範囲で公表。**

公開する仕様は、同様のシステム開発が可能な範囲とする。

### ■ノウハウとして秘匿

制御・ハードウェア等、各社システム固有の内容は、ノウハウとして秘匿。

# 本事業の知財方針

- 本事業の検討・開発技術は、「第6次エネルギー基本計画」で示された系統制約の克服とコスト低減のためのものであり、S+3Eのバランスを取りながら2030年の再エネ割合36～38%程度の達成、さらに「第7次エネルギー基本計画」で示された2040年での再生可能エネルギー導入率4割～5割程度の達成やカーボンニュートラルの実現に向けて必要不可欠なもの。
- 产学連携体制で本事業を確実に遂行し、研究開発の成果が実施事業者のみでなく、全国の一般送配電事業者や発電事業者・小売事業者、電機メーカー等にも裨益し、普及展開することを目的としていることから、国の委託事業として実施しているもの。
- 本事業で得られる情報のうち、事業者情報等の秘匿情報にあたるものや一般送配電事業者の既設システム改修の詳細な情報以外は、技術仕様・ガイドラインの策定の根拠となる情報を含め基本的には積極的に公開していく。
- 「NEDOプロジェクトにおける知財マネジメント基本方針」に基づき全事業者での知財合意書を取り交わし、特許を受ける権利の帰属、大学等と企業の共有特許、事業内での実施許諾等を規定する。

## ＜評価項目 2＞目標及び達成状況

- (1) アウトカム目標及び達成見込み
- (2) アウトプット目標及び達成状況

## 1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

※本事業の位置づけ・意義  
(1)アウトカム達成までの道筋  
(2)知的財産・標準化戦略



## 2. 目標及び達成状況

(1)アウトカム目標及び達成見込み  
(2)アウトプット目標及び達成状況

・ 実用化・事業化の考え方と  
アウトカム目標の設定及び根拠  
・ アウトカム目標の達成見込み  
※費用対効果  
・ 本事業における研究開発項目の位置づけ  
・ アウトプット目標の設定及び根拠  
・ アウトプット目標の達成状況  
・ 論文発表などの対外発表



## 3. マネジメント

(1)実施体制  
※受益者負担の考え方  
(2)研究開発計画

# 「実用化・事業化」の考え方

## ◆実用化・事業化の定義

当該研究開発に係る試作品、サービス等の社会的利用(顧客への提供等)が開始されることを実用化という。さらに、当該研究開発に係る商品、製品、サービス等の販売や利用により、**企業活動及び再生可能エネルギーの導入拡大に貢献することを事業化**という。

### ➤ 設定理由

DERフレキシビリティシステムは、エネルギー政策に基づき社会実装すべきであるものの、個社の利益を追求するものではないため、**波及効果である再生可能エネルギーの導入拡大に貢献することまでを事業化の定義**に含めている。

# アウトカム目標の設定及び根拠

- 本事業の成果によって、既存設備を有効活用しながら配電用変電所混雜時の設備増強を抑制することで、社会コストを可能な限り低減し、再エネ発電の予見可能性を高め、エネルギー基本計画で示される再エネ導入拡大の実現に資することが本事業のアウトカムである。
- 第6次エネルギー基本計画のほか、「次世代の分散型電力システムに関する検討会」（資源エネルギー庁）では、NEDO事業を含めた取組みのロードマップが示されている。本ロードマップに従い、**本事業で開発した基盤技術等の成果を事業終了後にシステムとして確立し、将来的な全国展開を促すことをアウトカム目標としてあらかじめ設定し、アウトカムの達成を目指す。**

＜資源エネルギー庁にて示されたロードマップ＞

## 配電分野における分散型エネルギー資源の活用

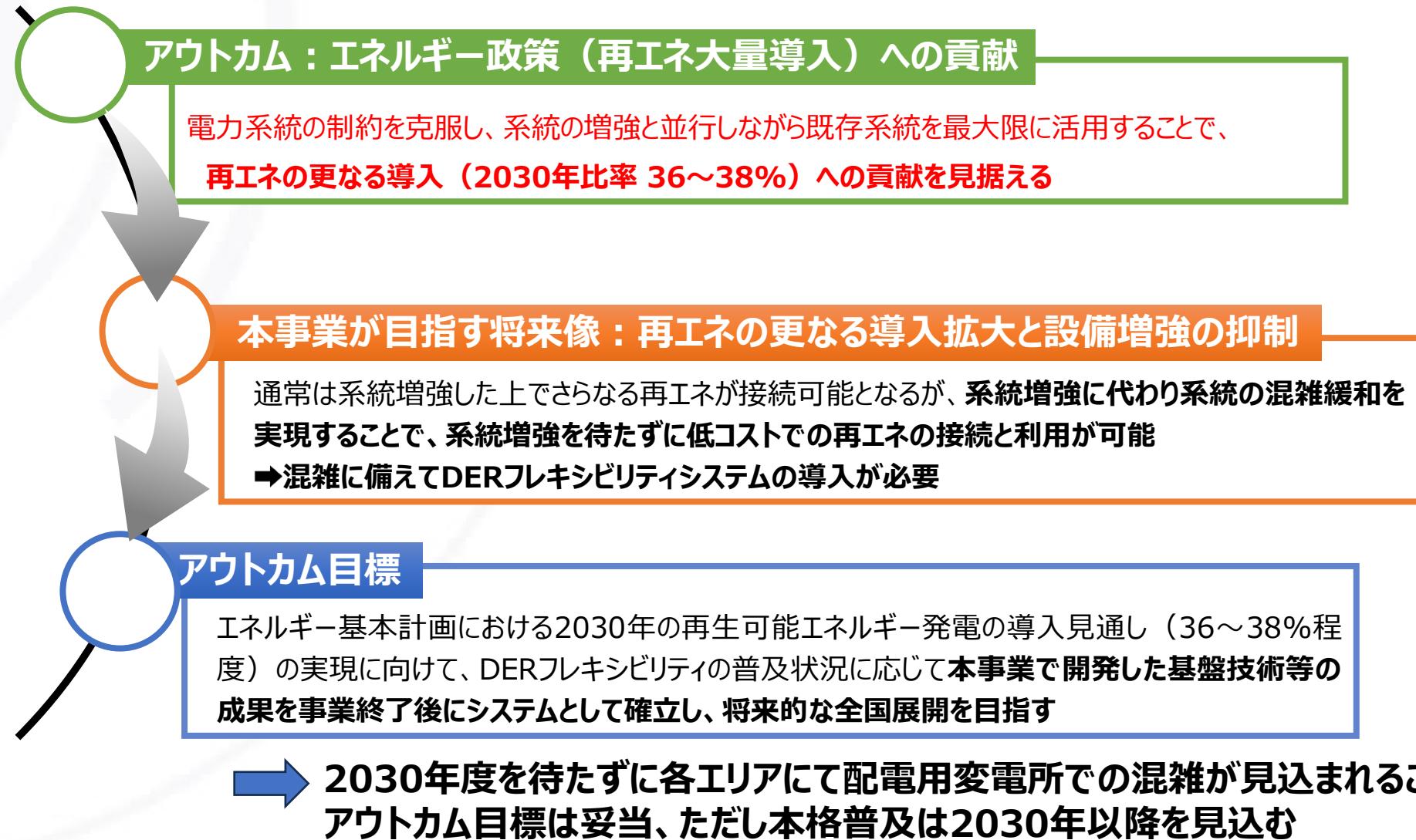
- 配電分野において、DERをうまく活用することで再エネ増加等に伴う系統混雜等の課題解決に寄与することを議論。
- その基礎となり得るNEDOのDERフレキシビリティ実証では、2024年度までにフィールド実証（先行的な取引）の実施を目指し、要素技術の開発検証等を推進することとした。

- |            |  |
|------------|--|
| これまでの課題    | ✓ 今後、再エネの増加や電化の進展、EVの増加等に伴い、従来の配電系統の構成のままでは系統混雜が発生してしまう可能性が顕在化しつつあり、配電設備の増強もしくは再エネの出力抑制が基本的な対策となるが、海外事例等も踏まえ、分散型リソースの活用方法も検討する必要。                                      |
| 本検討会での議論結果 | ✓ NEDOのDERフレキシビリティ実証の進捗状況や一般送配電事業者の将来構想を共有するとともに、系統混雜等の配電課題に対してDER活用という選択肢を提示することについて関係者にて共有。<br>✓ DERフレキシビリティについては、2024年度のフィールド実証（先行的な取引）の実施を目指し、要素技術の開発検証を推進することとした。 |
| 社会へのインパクト  | ✓ 系統混雜等の課題をDERを活用してうまく回避し、再エネを最大限活用できる社会を構築。<br>✓ DER情報と系統情報の共有化を図るプラットフォームが構築され、エネルギー以外のビジネスにもデータ活用がされるなど、新たな事業領域の拡大が期待できる。   |
| 今後の取組      | ✓ 2024年度のフィールド実証（先行的な取引）の実施を目指したDERフレキシビリティ実証の推進及び関連制度の整備。<br>✓ 将来的に系統混雜状況を加味した価格シグナルによる発電・需要誘致の可能性精査。   |



出典：次世代の分散型電力システムに関する検討会 中間とりまとめ（2023年3月14日、資源エネルギー庁）

# アウトカム目標の妥当性



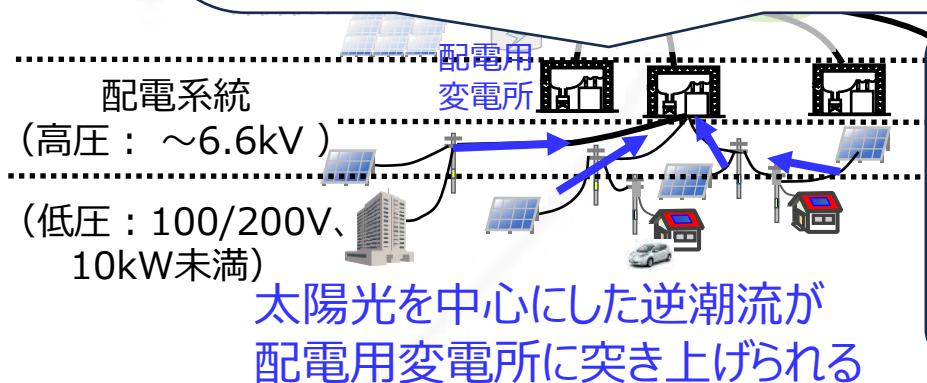
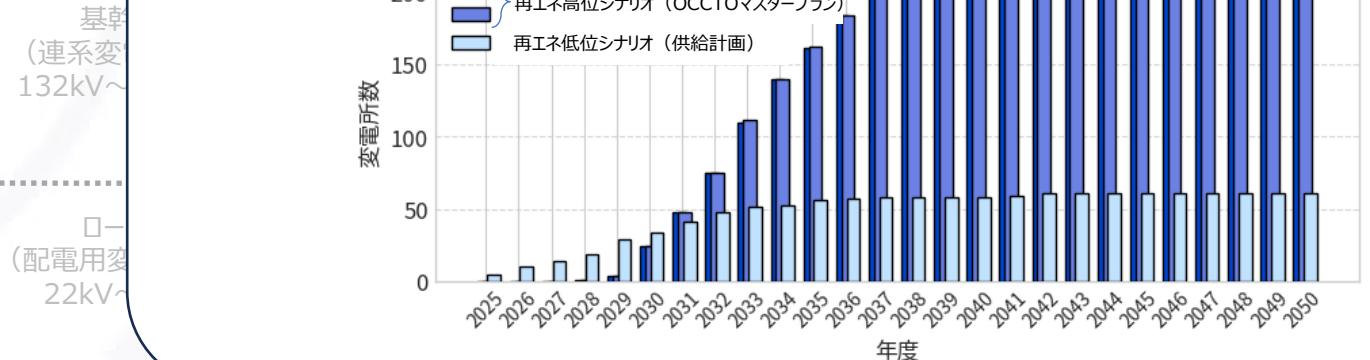
# アウトカム目標の達成見込み

本事業  
成果

DERフレキシビリティシステムの標準仕様



仮説※に基づき試算した結果、東京PG、中部PG、関西送配エリアにて、  
2030年までに50変電所にて混雑発生の可能性が見込まれる。



NEDOで確立した標準仕様を基にDERフレキシビリティシステムを2028年頃より、課題先進一送エリアにて順次展開

DERフレキシビリティシステムにより、調達したDERを混雑時に制御（上げDR）し混雑緩和を図る

→ アウトカム目標の達成を見込む

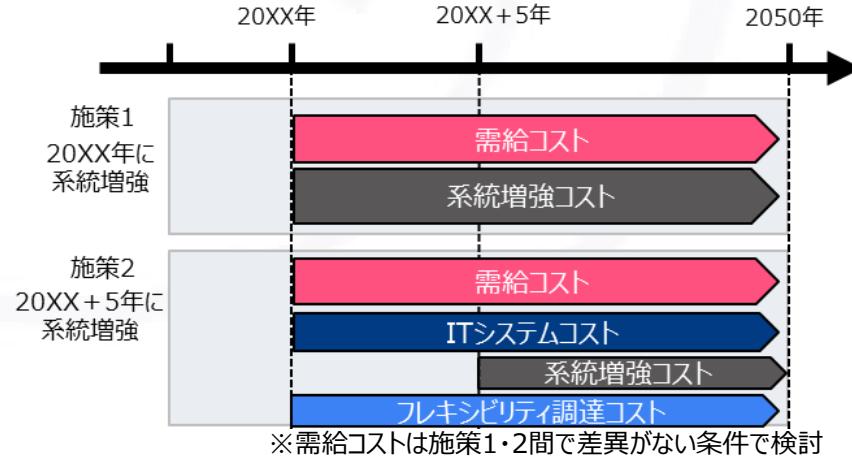
エネルギー政策  
への裨益

- コストを抑えつつ系統の空き容量を確保（2050年に数十億円／年の増強コスト削減）
- 再エネ出力抑制の減少

※OCCTOマスター プランをもとに作成した再エネ導入シナリオ

# 費用対効果（算定の前提）

- 東京・関西・中部の3エリアでの合計にて、施策1（設備増強）vs施策2（本事業成果適用）での費用・便益の検証を行うため、各施策で必要となる費用を算出し、対象期間における当該費用を積み上げた上で、正味現在価値（NPV）にて比較した。



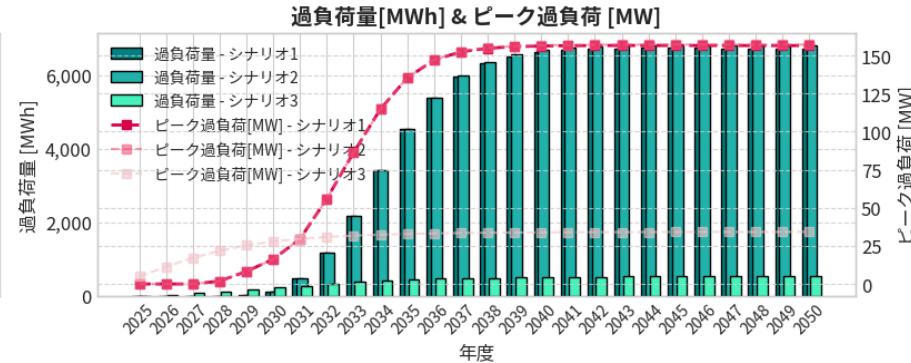
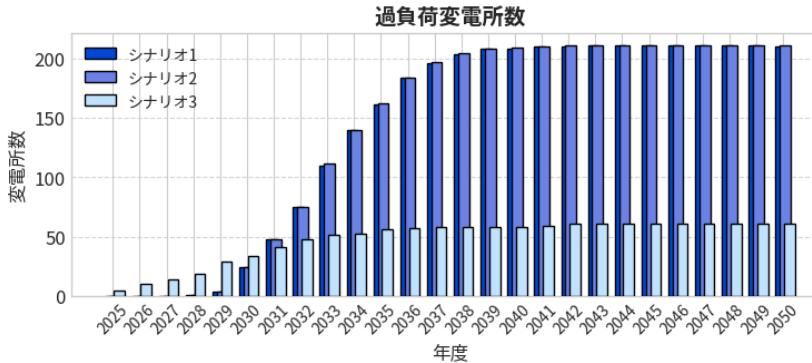
## ・施策1：配電用変電所増強：

配電用変電所が混雑した際に配電用変電所の新設又は変電所バンクの増設・増容量を行う。

## ・施策2：配電用変電所混雑への本事業成果の適用：

逆潮流により配電用変電所が混雑した際、DERフレキシビリティを活用して上げDRを行うことで、系統混雑を緩和し、配電用変電所の増強を繰り延べする。なお、順潮流による混雑は施策1と同様、配電用変電所の新設、または変電所バンクの増設・増容量を行う。

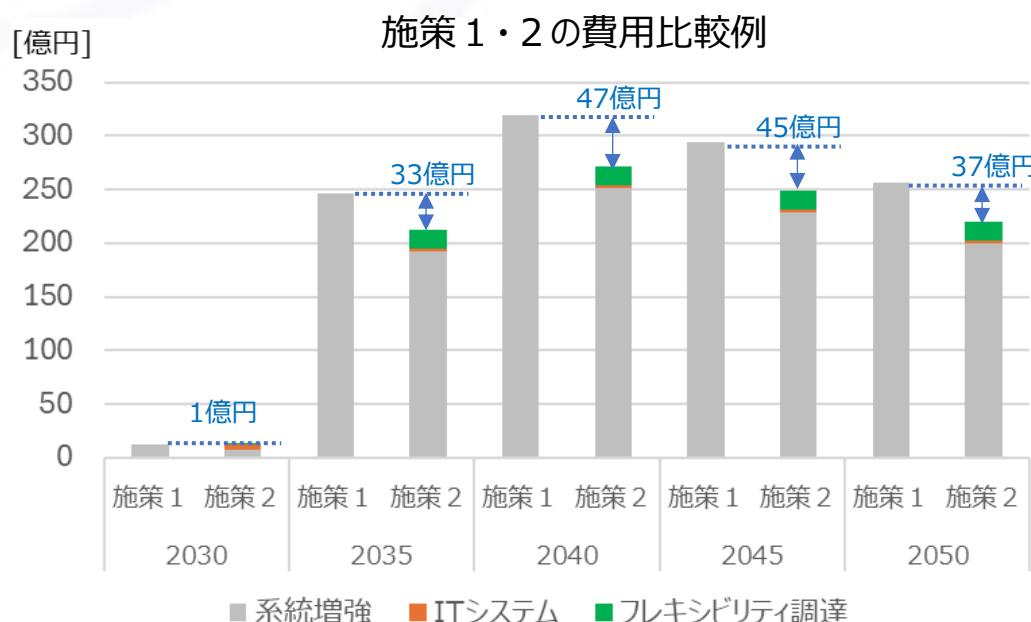
## 逆潮流過負荷が発生する配電量変電所 | 東京電力PGエリアの例



各社とも傾向は異なるものの、対象3エリアの合計で2030年に50変電所の混雑（過負荷）が見込まれ、右肩上がりに増えていく傾向となっている

# 費用対効果（増強費用に対する便益）

- 再エネの導入※に伴い配電用変電所の過負荷が進むにつれ、**本事業の成果を適用することで中長期的には一定程度の設備増強コストの削減が見込まれる。** ※ 3エリア合計で、2030年度に7.7GW、2050年度に72.5GWのPVの追加導入が可能となる前提で試算
- より高い便益を得るには、DERフレキシビリティが対象系統内に十分に存在する必要があることも定量的に示唆された。
- 本事業の成果は、事業終了後にシステムとして確立し、全国への展開を促す方針であるものの、実用化・事業化については、各エリアの状況等に鑑み行なうことが肝要である。また、DERフレキシビリティシステムの開発等に合わせて、DERフレキシビリティの導入が進むよう、官民の協力の下で本事業終了後の幅広い周知や低圧リソース活用のためのDR-Ready普及に向けた取組みが必要である。



施策1に対する施策2の便益（施策1費用 - 施策2費用）[単位：億円]

年	DER高位普及シナリオ	DER低位普及シナリオ*
2030	1	-1
2035	33	22
2040	47	37
2045	45	40
2050	37	35

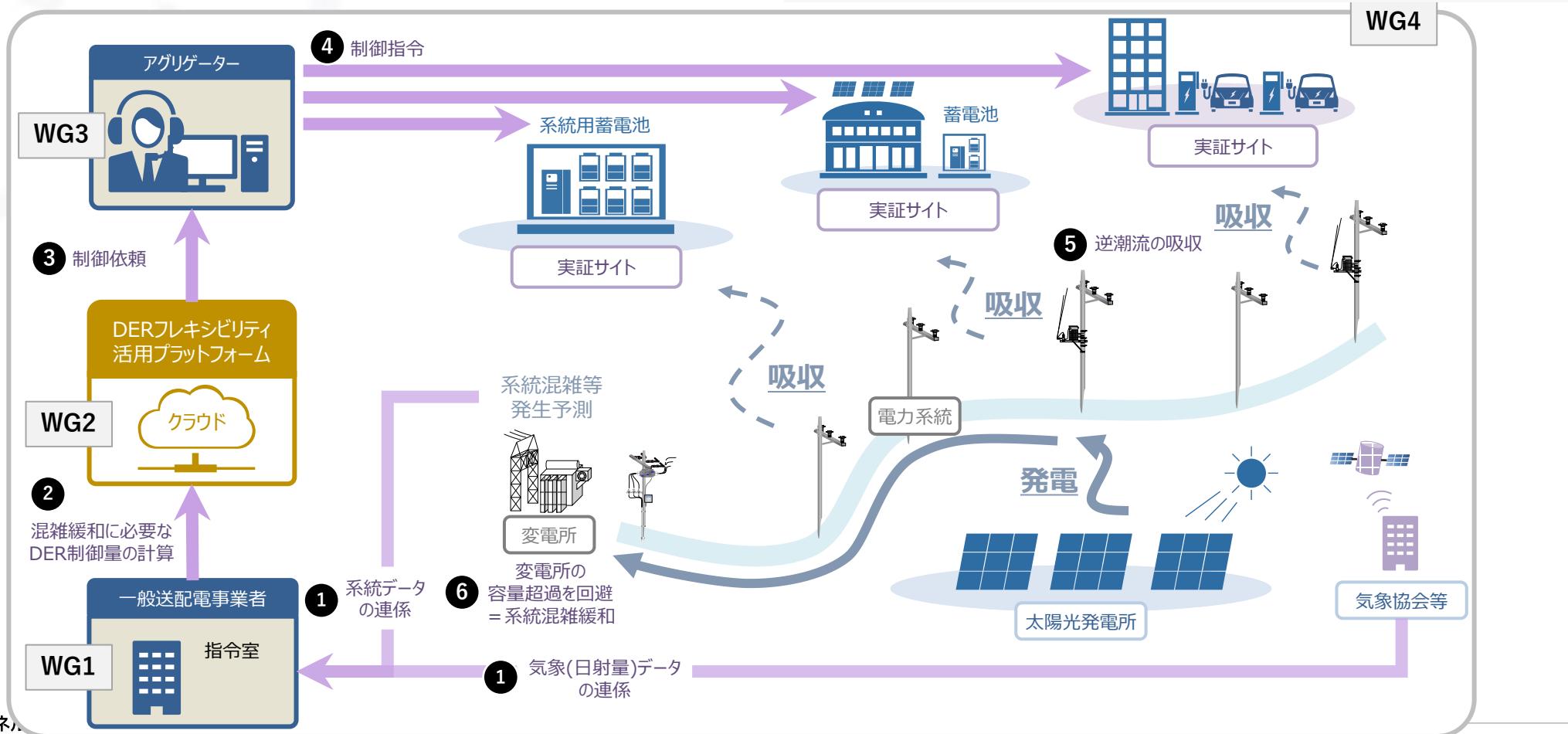
\*DER低位普及シナリオ：2050年の系統用蓄電池・EV/PHEVの普及量が、DER高位普及シナリオに比べて50%

# 本事業における各研究項目の位置づけ

- 実証を通じDERフレキシビリティを活用した系統混雑緩和の実現性を確認するため、検討事項を4つの項目に分類。各項目(WG)間で連携して検討を実施。

- 一般送配電事業者における課題検討 (WG1)
- DERフレキシビリティ活用プラットフォームにおける課題検討 (WG2)
- アグリゲーターにおける課題検討 (WG3)
- フィールド実証 (WG4)

※WG : ワーキンググループ



# アウトプット（終了時）目標の設定及び根拠

事業開始当初	中間目標（2024年度）	最終目標（2026年度）
	<ul style="list-style-type: none"> <li>アグリゲーターが送配電系統の混雑状況とそれに紐付くDERの稼働状況を把握でき、系統混雑する送配電系統のDERの制御により需要をシフトし、太陽光発電等の再生可能エネルギーの出力制御が回避可能となるDERフレキシビリティシステムの要求仕様をまとめること。</li> <li>DERフレキシビリティシステムに接続する様々なDERやアグリゲーターが接続可能な通信方式を確立すること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DERフレキシビリティシステムを介しアグリゲーターが送配電系統の混雑状況とそれに紐付くDERの稼働状況を把握でき、系統混雑する送配電系統のDERの制御により需要をシフトし、太陽光発電等の再生可能エネルギーの出力制御が回避可能となることを実証すること。また、標準的な業務フローを確立すること。</li> <li>DERフレキシビリティシステムでDERの想定最大数を接続したとしても、業務に支障のない範囲での遅延に収まることを実証で検証すること。</li> <li>DERフレキシビリティシステムに接続する様々なDERやアグリゲーターが接続可能な通信仕様を開発し標準化すること。</li> </ul>
		<h3>アウトプット目標設定の根拠</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>3年間の検討により当初掲げていた最終目標が達成できる見通しが立ったこと、DERの活用は配電系統だけでなく、上位系統・電力系統全体で検討・最適化を図っていくことが重要であるとのNEDO判断から、目標水準を変えることなく本事業は2024年度にて終了し、当該事業の成果を「日本版コネクト＆マネージ2.0」事業へ引継ぐため、社会実装に向けた検討のステップとして最終目標を変更。</li> <li>開発対象等を明確化。</li> </ul>
2023年度の変更	<h3>最終目標（2024年度）</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>DERフレキシビリティシステムを介し、<b>系統混雑する配電用変電所</b>の下位のDERの制御により需要をシフトあるいは創出し、太陽光発電等の再生可能エネルギーの出力制御が回避可能となることを実証する。</li> <li>また、標準的な業務フローや通信仕様を確立する。</li> </ul>	

# アウトプット目標の達成状況

目標 (2025年3月)	成果（実績） (2025年3月)	達成度	達成の根拠／解決方針
<p>DERフレキシビリティシステムを介し、系統混雑する配電用変電所の下位のDERの制御により需要をシフトあるいは創出し、太陽光発電等の再生可能エネルギーの出力制御が回避可能となることを実証する。</p> <p>また、標準的な業務フローや通信仕様を確立する。</p>	<p>本事業では、3年間の活動を通じ、<b>DERフレキシビリティによる系統混雑緩和の実現可能性を確認し、標準的な業務フローの確立、運用上の課題抽出、DER応動時の系統影響評価を完了した。</b></p> <p>また、DERフレキシビリティシステムとのデータ連携、通信プロトコルの仕様を確立するとともに、<b>DERフレキシビリティシステムの要求仕様をとりまとめた。</b></p> <p>加えて、<b>事業参加していないアグリゲーターに対するアンケート調査結果等も踏まえつつ、現時点で考えられる混雑緩和のためのDERフレキシビリティ募集要件案を整理した。</b>また、各検討から抽出された課題を「技術・運用面」と「制度面」で整理するとともに、これらを踏まえた<b>今後の技術開発の方向性について考察した。</b></p>	<p>◎</p> <p>2025年3月に達成</p>	<p>2026年度末に達成予定であった目標を前倒しで達成し、社会実装に向けた残課題を早期に抽出できることから大幅達成と評価</p>

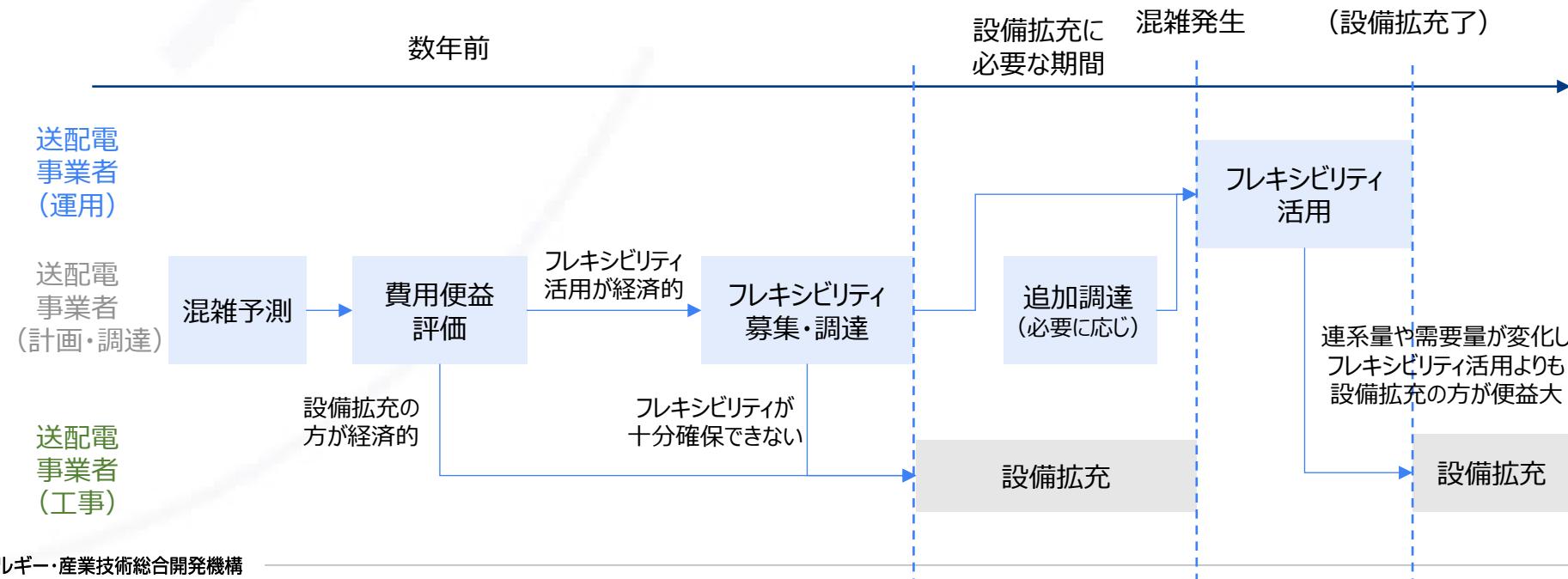
◎ 大きく上回って達成、○達成、△一部未達、×未達

# (参考) 想定するユースケースと運用イメージ

- 本事業では、発電起因の混雑に対するフレキシビリティを確保することで、設備拡充を回避または延伸するケースを想定している。

## 具体的な運用イメージ

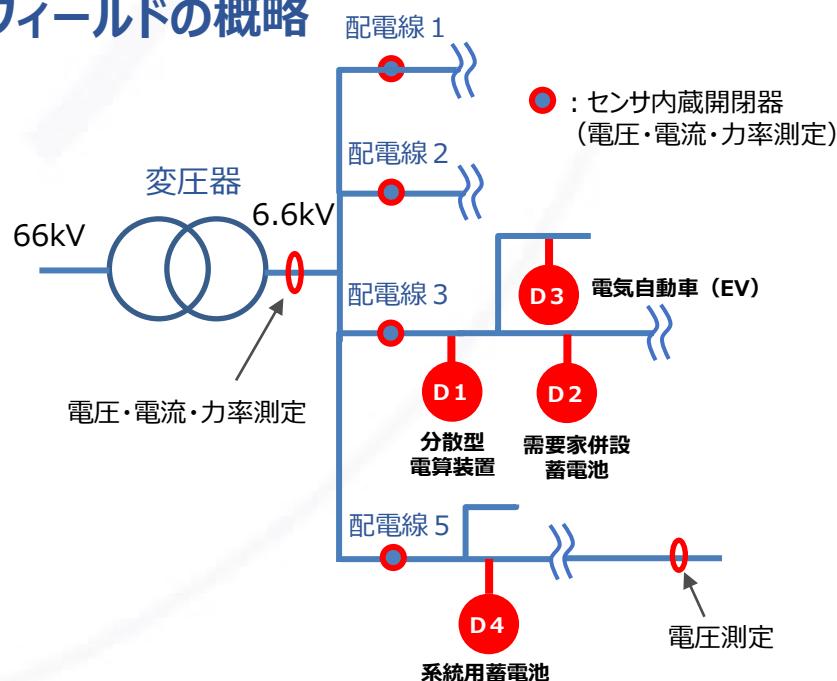
- 数年前に、発電起因の混雑が予測され、フレキシビリティを活用する方が経済合理的である場合に、フレキシビリティを募集・調達し、十分な量が集まったら、混雑発生～拡充完了までの期間、フレキシビリティを活用する。
- 混雑発生直前に、期待していたフレキシビリティが不足する場合に、追加調達する。



# フィールド実証の概要

- 太陽光発電を中心とした再エネの連系により、配電用変電所で最大14MWの逆潮流が発生している配電系統（栃木県那須塩原市）にて、混雑発生を模擬し、複数のシナリオ・DER制御パターンでのケーススタディを行い、**実証用に開発したDERフレキシビリティシステムの検証とともに、系統混雑緩和の実現性を確認した。**
- 検証のため新たに蓄電池を設置するとともに、事業者様の御協力を得て、電気自動車や分散型電算装置もDERに含め、多様なリソースの活用可能性についても検証した。

## 対象フィールドの概略



### ■ 負荷契約

高圧需要家：7.4MW（約70件）  
低圧需要家：20.0MW（約5,000件）

### ■ 発電契約(主にPV)

高圧連系：11.6MW（約10件）  
低圧連系：5.0MW（約200件）

### ■ 活用したDER

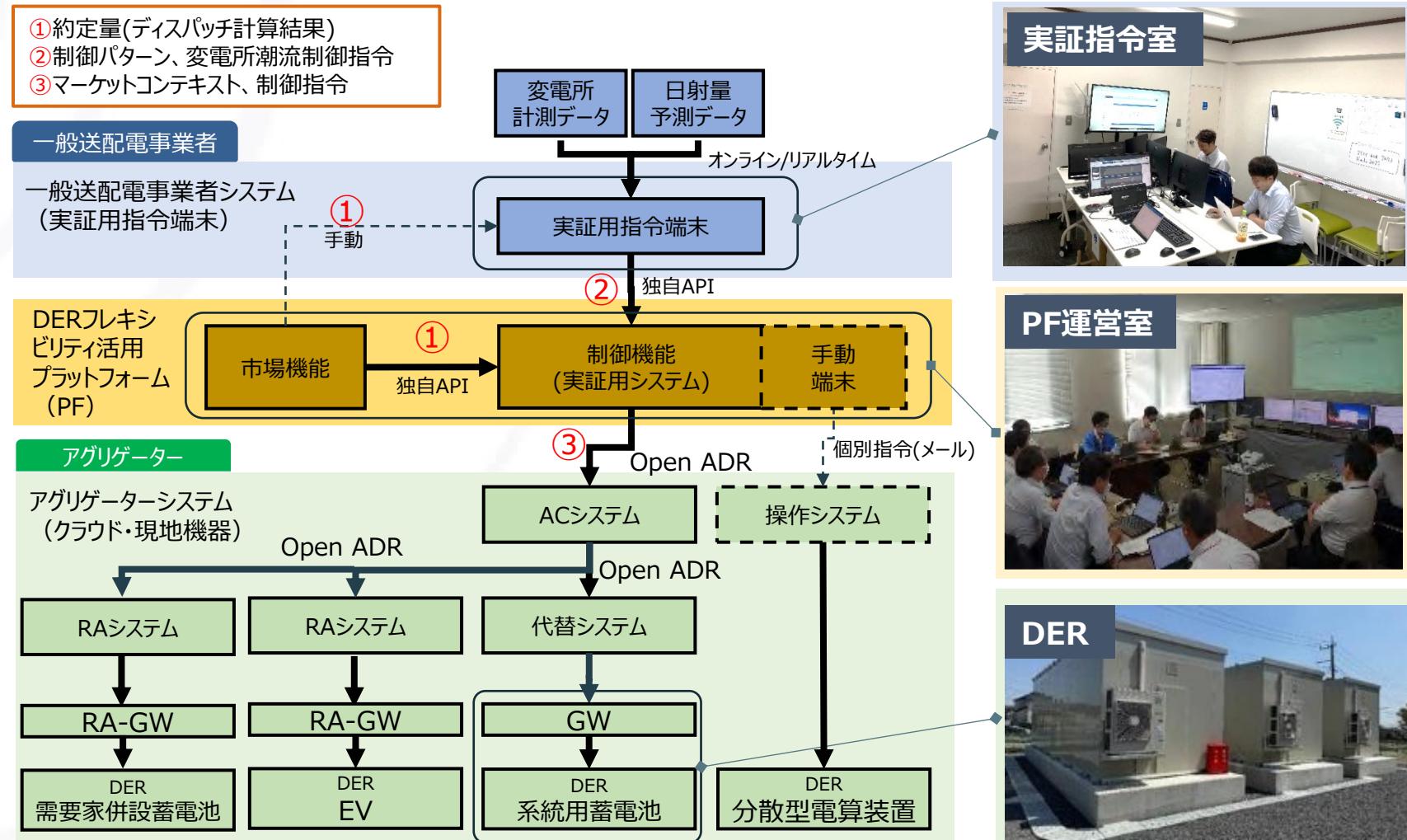
D1：分散型電算装置（50kW）  
D2：需要家併設蓄電池（100kW）[自治体併設]  
D3：EV10台（最大30kW）  
D4：系統用蓄電池（1.99MW）

（負荷・発電契約量は2022/5/16時点の値）

※ 上記は、対象フィールドの幹線を概略的に記したもの。配電線4には水力発電所のみが連系しているため省略。

# 実証用システムと設備の概要

■ フィールド実証向けに、各領域に分けてシステムおよび設備を構築し、検証を実施した。



# 実証での制御パターン

- 実証メニューとして、「需給調整市場 三次調整力②」の制御要件に準拠したパターン①、「容量市場 発動指令電源」の制御要件に準拠したパターン②を設定した。

項目	定義	パターン①	パターン②
応動時間	一般送配電事業者からの指令に即時応動を開始することを前提とするメニューの場合※1、指令を受信してから供出可能量までの出力を変化するのに要する時間	規定なし (1時間前指令※2)	規定なし (3時間前指令※2)
継続時間	供出可能量の範囲での指令値を継続して出力し続けることが可能な時間	6時間	3時間×2断面
指令の最小単位	指令対象となる1コマの最小単位（時間） ※4	30分	30分
要求精度	指令値に対する実績値の許容される割合	未達の許容量：指令値×10%以内 過制御の許容量：指令値×50%以内 時間滞在率：90%以上 (1分毎評価)	未達の許容量：許容値設定なし※5 過制御の許容量：制約なし (30分積算値評価)
ベースライン	調整力の供出量を算出する際のベースとなる値の計算方法	Low 4 of 5	Low 4 of 5
ペナルティ	要求精度を満たさないなどの契約からの逸脱があった際のペナルティ	あり※6	あり※6

※1 即時応動を開始するメニュー以外に、応動時刻を指定し、当該時刻に指定出力へ達するよう応動するメニューも考えられる。

※2 指定時刻までに応動（出力変化）を完了する必要があり、これに対応できるDERである必要がある。

※3 今後、低圧DERの活用を見据え、一般送配電事業者の運用性等も踏まえながら見直していく必要がある。

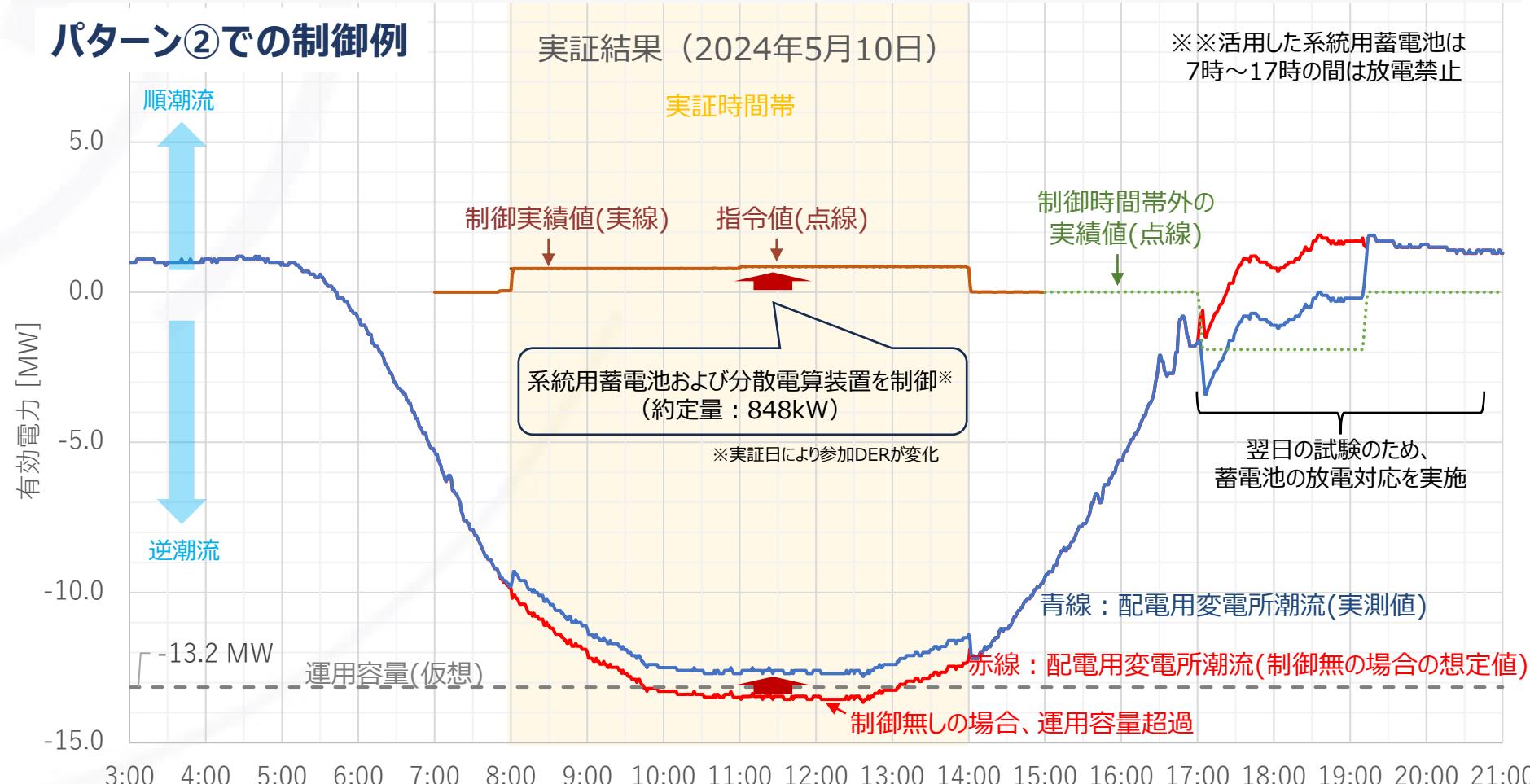
※4 最小のコマ単位を複数束ねた指令とすることも可能であり、1回の指令が必ず30分ごとになる訳ではないことを意味する。

※5 未達量の発生=ペナルティの発生となる。※6 実証では、ペナルティ額の算定に関する規定はなし。

# 検証結果例①：系統混雑緩和効果

- 仮想の運用容量の超過を検出し、DERへ制御指令が発出され、DERが応動することにより、系統混雑が緩和された（潮流が仮想の運用容量以内となった）ことを確認した。

## パターン②での制御例



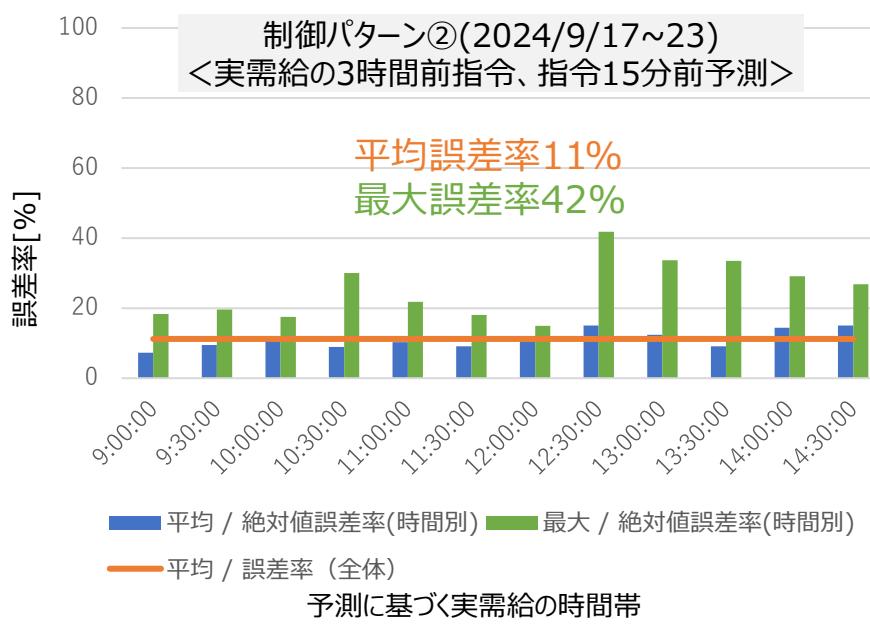
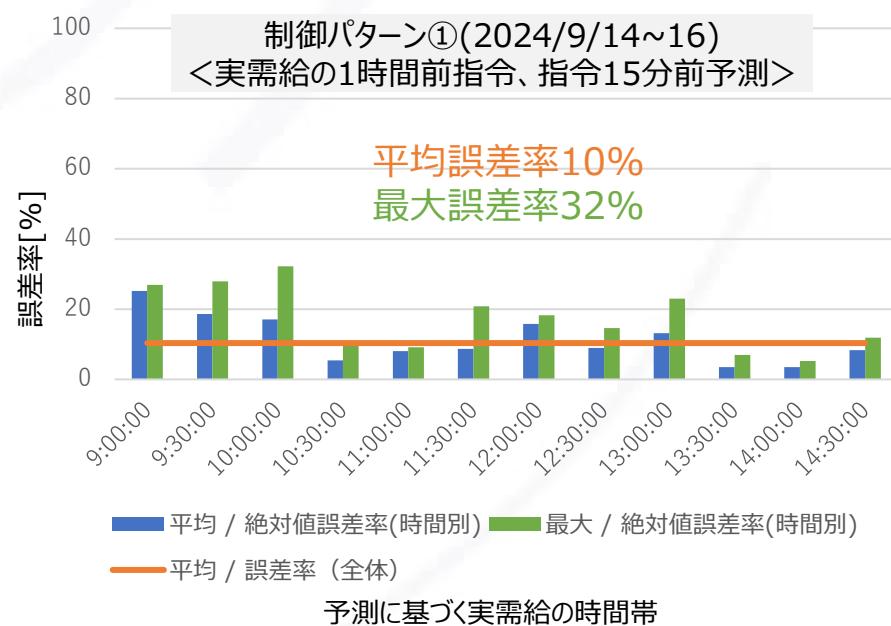
## 検証結果例②：DER応動評価

■ 設定した制御パターンに基づき、DERの応動を確認した。

DER	検証結果
分散型電算装置	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 制御開始時刻よりも前に制御を開始し、概ね5分程度で指定出力まで到達していた。</li> <li>✓ 基本的に、時間滞在率が100%を維持し、パターン①およびパターン②の双方に対応が可能であった。</li> </ul>
EV/EV充電設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ EV充電設備の機能を考慮し、パターン②のみ参加した。</li> <li>✓ EVおよびEV充電設備は、制御開始時刻に制御を開始し、概ね5分程度で指定出力まで到達していた。</li> <li>✓ 概ねパターン②の制御要件に沿った制御が可能であったものの、EVの予定外離脱等が発生した場合に、充電するEVを切り替える時間分で供出量が低下するケースがあった。</li> <li>✓ EVの停車台数は日により変動があるため、通年での入札を志向した場合、入札量が限られる傾向にあった。</li> </ul>
系統用蓄電池	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 基本的に、時間滞在率が90%以上を維持し、パターン①およびパターン②ともに対応が可能であった。</li> <li>✓ 系統連系の制約上、系統用蓄電池の充放電出力の変化量を、定格出力10%以下/20sに限定した制御を実施しており、制御開始時刻から制御を開始した場合、指令値に到達するまで時間遅れが生じた。</li> <li>✓ オンラインシステム（RA代替システム等）のトラブルにより供出困難となったケースがあった。</li> <li>✓ 前日の放電量が足りずSOCが下がりきらなかったことにより、供出量（充電量）が低下するケースがあった。</li> </ul>
需要家内蓄電池	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ パターン①に対し、おおむねDERが制御指令に対し問題なく応動できることを確認できたものの、特定日において通常日よりも負荷の変動が激しく、制御指令値に対し実績値が制御要件から外れている時間帯が多く存在するケースもあった。</li> <li>✓ パターン②に対し、意図的にピークカット（電気料金を削減するためのエネルギー・マネジメント運転）が働く状態を設定し、その状態で混雑緩和への連携を実施（マルチユースの検証を実施）したところ、ピークカットが優先的に働いたことにより、多くの時間帯で制御指令値に対し実績値が制御要件から外れる形となった。</li> </ul>
全リソース合計	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ パターン①では、対応可能なDERが限られたものの、実績値が概ね制御要件を満たす結果となった。</li> <li>✓ パターン②では、すべてのDERが対応できたものの、実績値が制御要件を満たさない日が多い結果となった。</li> </ul>

## 検証結果例③：潮流予測の精度

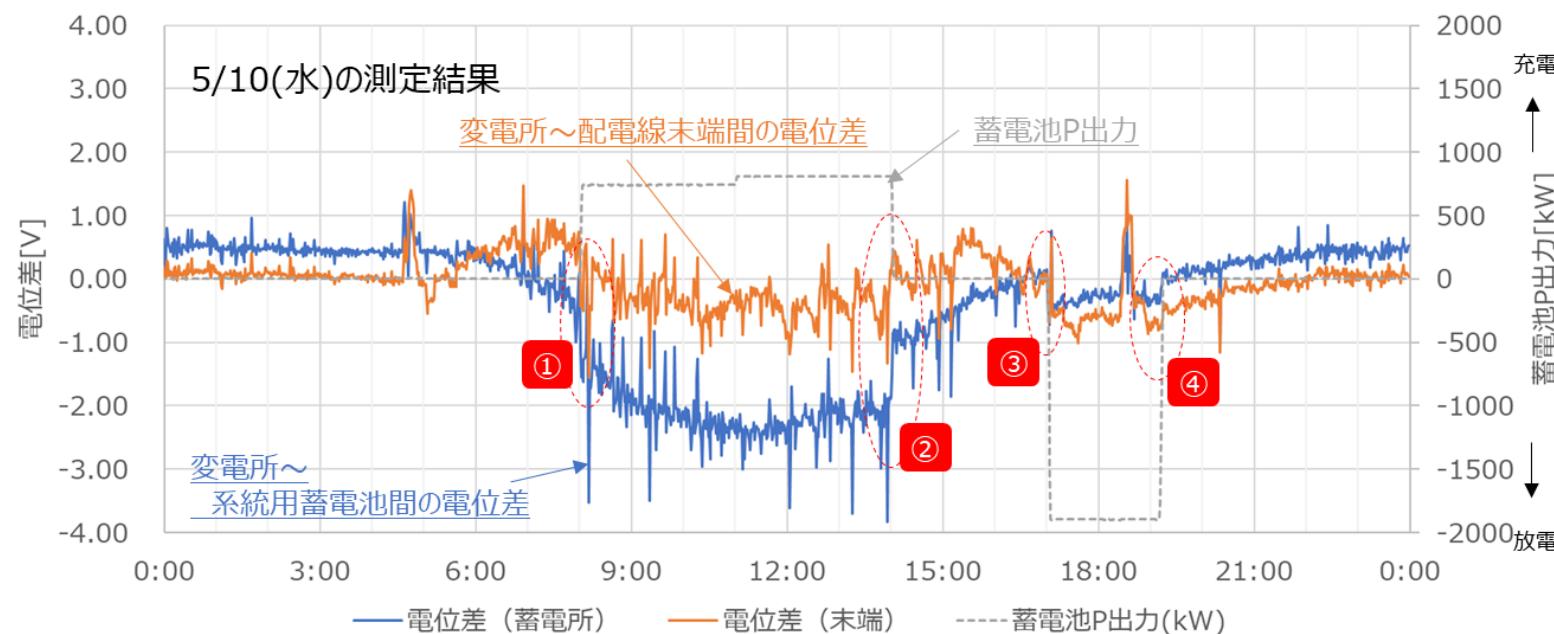
- 5月の実証では、雨のち晴れの場合、予測時刻が近づくにつれて精度が高くなる傾向にあった。
- 9月の実証に詳細に分析を行ったところ、下図のように潮流予測値と実績値の誤差率について、検証用データ数が少なくいざれも平均誤差率に有意な差は認められなかったものの、最大42%程度の誤差も発生。この誤差を考慮した指令値のマージン設定、補正の実施が必要であることを抽出課題として整理した。



※誤差率=(バンク電流予測値-バンク電流実績値)/設備容量 (標準的な配電用変電所のバンク容量である20MVAを基準に算定)

## 検証結果例④：系統への影響評価（電圧）

- 系統用蓄電池の充放電時に、**法定の電圧管理幅（低圧換算±6V）**に対し、充放電による電圧変化は最大でも1.37V程度であり、運用上の問題は発生していないことを確認した。特に、放電時の力率一定制御（0.9に固定、充電時は制約無し）により、充電時に比べ、kW当たりの電圧変化量が5分の1以下と微小であった。



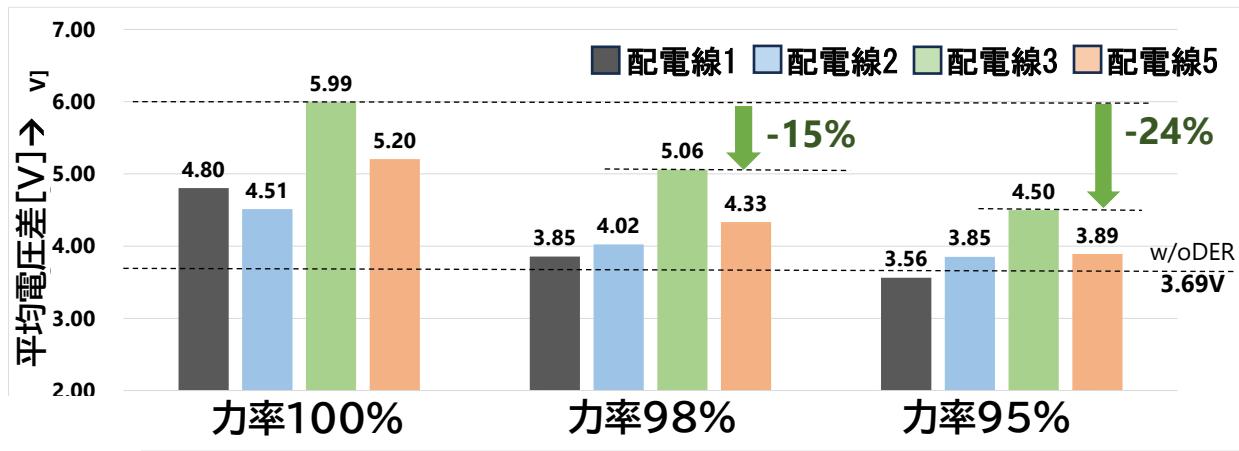
充放電の切替タイミング	$\Delta V$ (系統用蓄電池)[V]	$\Delta V$ (配電線末端)[V]	蓄電池 $\Delta P$ [kW]	備考
① 5/10 8:00 前後	-0.99	-0.54	736.6	充電開始
② 5/10 14:00 前後	1.37	0.65	-802.4	充電停止
③ 5/10 17:01 前後	-0.23	-0.28	-1900.6	放電開始
④ 5/10 19:10 前後	0.42	0.27	1902.6	放電停止

# 実証フィールドの拡張シナリオの評価①

- フィールド実証系統の評価モデルを構築し、実証では評価できなかったケース（DERの力率を変更した場合、DER設置位置を変えた場合、PVが増加した場合など）をシミュレーションで拡張・評価した。

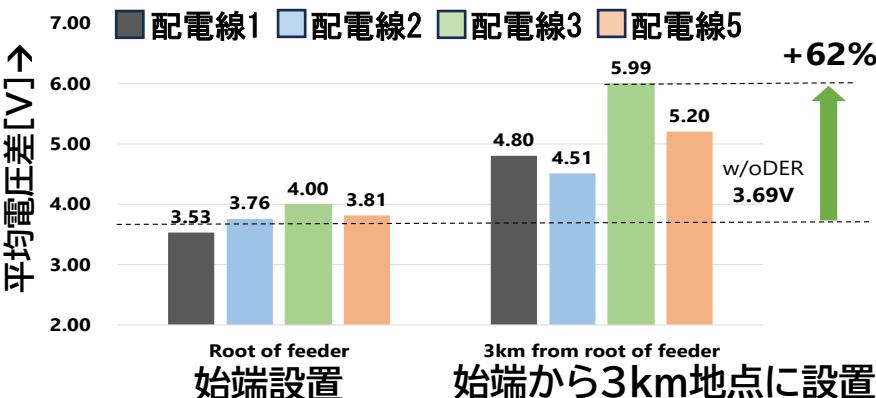
## DERの設定力率による電圧変動改善の確認

- DERの進み力率を小さくする（遅れ無効電力消費量が増える）ほど電圧差は小さくなる傾向。



## DER設置地点による電圧影響の確認

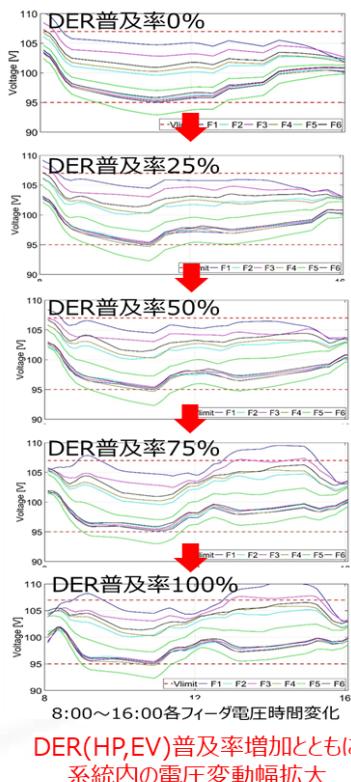
- 配電用変電所始端よりも離れた地点の方が、需家への電圧差は拡大傾向。（最大+62%）
- 配電用変電所始端から同距離でも、電圧差の傾向がフィーダごとに異なる。



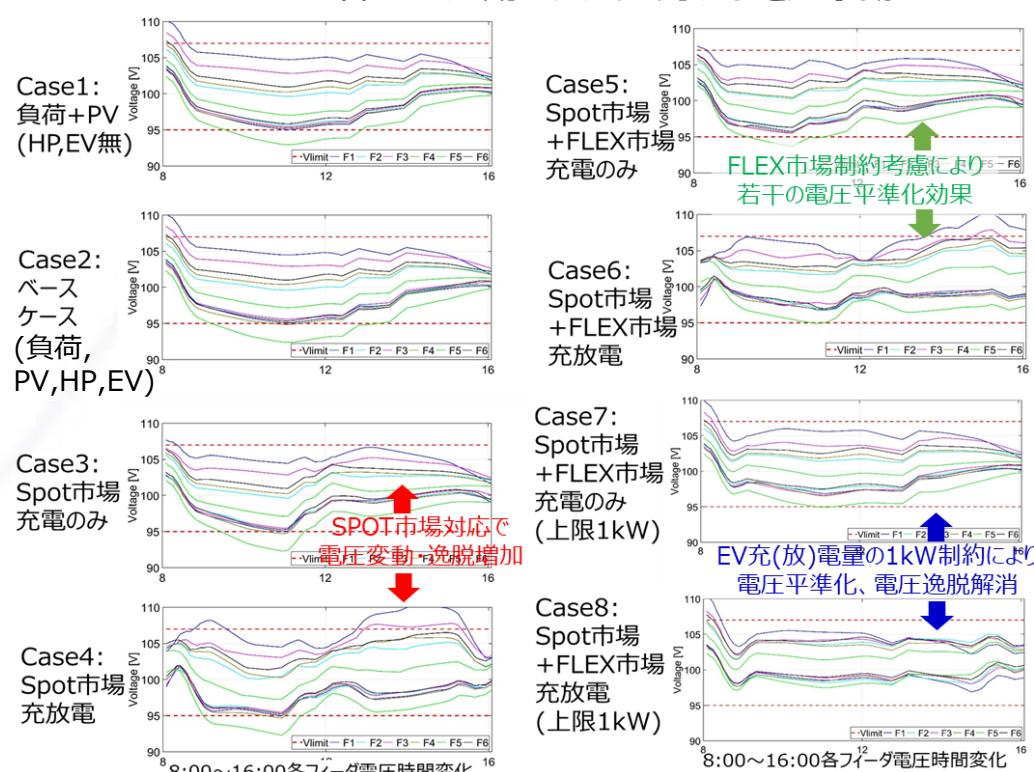
# 実証フィールドの拡張シナリオの評価②

- 東大と早稲田大のコラボレーションにより、100軒のDER挙動データをJST-CREST126配電線6フィーダ標準モデル（低圧需要家6057軒）に割り付けて潮流計算を実行し、年間最大逆潮流5月10日 8:00-16:00（PV逆潮流発生時間帯）の電圧挙動を評価した。
- DER普及の増加やマルチユースの増加により、電圧変動・逸脱が増加する傾向となった。

DER段階的普及シナリオ



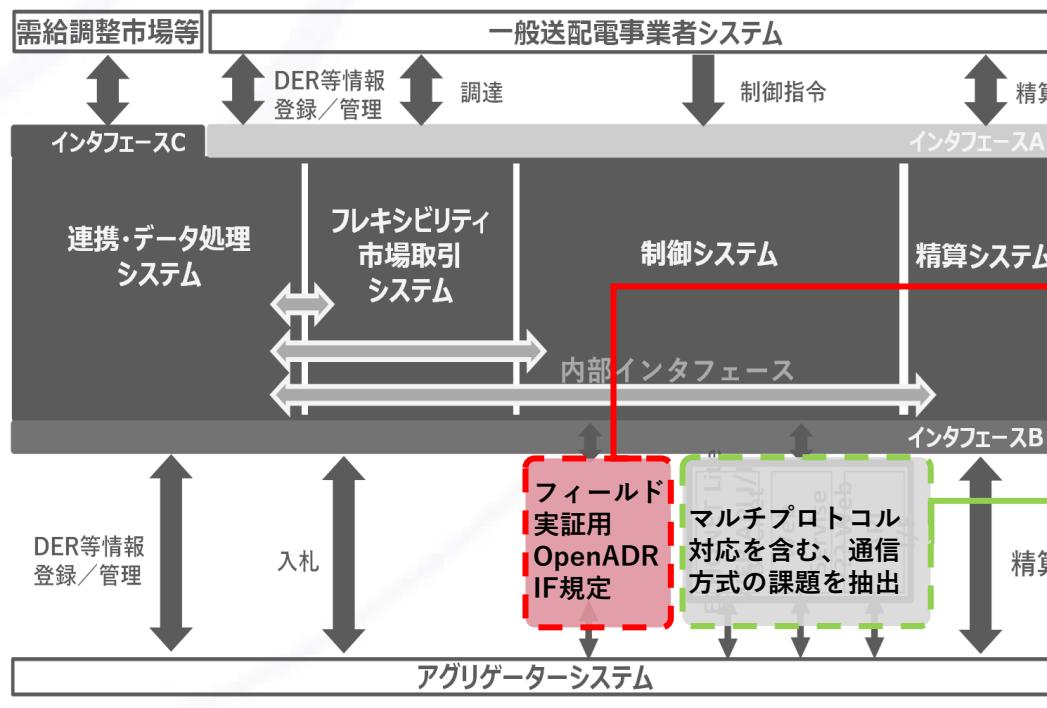
各DER運用シナリオに対する電圧挙動



# データ連携・通信プロトコルに関する検討

- フィールド実証を通じて、DERフレキシビリティの制御プロトコルの基本設計を完了した。
- デイマンドレスポンスインターフェース仕様書を継承・拡張したDERフレキシビリティ活用プラットフォームのインターフェース仕様への要求事項および議論の経緯を詳細ペイロード規定とともに明文化した。

## 制御指令範囲・募集エリア・募集タイミングの整理、識別子構成の規定



## 実証用OpenADR IF規定 (ペイロード規定表)



Table showing the payload definition for the **EventReport** and **EventCreatePartyRegistration** services, as defined in the **実証用OpenADR IF規定** (Field Trial Using OpenADR IF Specification).

**EventReport** (Event Report) table:

フィールド名	意味	型	意味
eventID	イベントID	integer	イベントID
eventTimestamp	イベント発生時間	dateTime	イベント発生時間
eventType	イベント種別	integer	イベント種別
eventValue	イベント値	double	イベント値
eventProfileName	イベントプロファイル名	string	イベントプロファイル名
eventProfileAddress	イベントプロファイルアドレス	string	イベントプロファイルアドレス
eventProfileVersion	イベントプロファイルバージョン	string	イベントプロファイルバージョン
eventProfileSignature	イベントプロファイル署名	string	イベントプロファイル署名
eventProfilePushable	イベントプロファイルプッシュ可能	boolean	イベントプロファイルプッシュ可能

**EventCreatePartyRegistration** (Event Create Party Registration) table:

フィールド名	意味	型	意味
registrationID	登録ID	integer	登録ID
registrationTimestamp	登録時間	dateTime	登録時間
eventProfileName	イベントプロファイル名	string	イベントプロファイル名
eventProfileAddress	イベントプロファイルアドレス	string	イベントプロファイルアドレス
eventProfileVersion	イベントプロファイルバージョン	string	イベントプロファイルバージョン
eventProfileSignature	イベントプロファイル署名	string	イベントプロファイル署名
eventProfilePushable	イベントプロファイルプッシュ可能	boolean	イベントプロファイルプッシュ可能

■ イベントサービスに関する規定  
■ レポートサービスに関する規定

## 通信方式の課題の抽出

(FlexDER市場を含め、複数市場対応における通信制御上の課題等を整理)



# 目標達成状況のまとめ

- 実証を通じてDERフレキシビリティによる系統混雑緩和の実現性を確認するとともに、標準的な業務フローの確立と運用上の課題抽出、DER応動時の系統影響評価を行った。
- DERフレキシビリティシステムとのデータ連携や通信プロトコルの仕様を確立し、DERフレキシビリティシステムの要求仕様をとりまとめた。
- さらに、実証やアグリゲーターに対するアンケート等を通じて、次頁以降に掲載しているDERフレキシビリティ活用における募集要件（案）をとりまとめた。

## ＜抽出された課題の例＞

項目	課題の概要
系統混雑予測	短期予測手法の精度向上の検討（系統毎の条件差異、地域特性に応じた予測の検討含む） 予測誤差やDER応動速度・精度を踏まえた募集量（マージン設定等）と調達コストの考え方の検討
フレキシビリティ運用	予測精度を踏まえたフレキシビリティの運用方法の検討（指令の発出方法の検討含む） フレキシビリティの発動をリリースした場合のリソースの運用条件の検討
セーフティーネット	一般送配電事業者システム（指令機能）とセーフティネットの連携方法の検討 セーフティネットの実装方法の検討（ハード・ソフト）および運用方法/発動条件等の検討
上位/下位連携	需給調整と系統混雑緩和の両立に向けた情報連携技術およびフレキシビリティ運用技術の検討
プラットフォーム	地図上への募集エリアの提示方法の検討、アグリゲーターにとってアクセスしやすい情報開示方法の検討 系統切替情報を踏まえた指令方法の検討 プラットフォームにおいて清算を実施する場合の仕組みや計量データ連携方法等の検討
DER運用高度化	アグリゲーターによる各種リソースごとのマルチユース制御の高度化検討など

## NEDOでとりまとめたフレキシビリティ活用における募集要件（案）（1／3）



項目	定義	業務フロー上 の整理	募集要件 (案)	左記の理由・考え方
募集量	混雑緩和のために調達するDERフレキシビリティの上限	-	予測誤差等を踏まえ設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>予測誤差やDER不応動率・応動精度等を踏まえた募集量の考え方の整理に基づき、個別に設定が必要なため</li> </ul>
混雑管理 エリア・募集量 公開時期※	DERフレキシビリティ調達が必要になるエリアおよび調達要件の公開時期 (実需給のどの程度前か)	初回公示：約3年半前 追加公示A：約3年3か月前 市場開設判断：約3年前 追加公示B：1～2年前など	初回公示：3年以上前 追加公示A,B：1年以上前	初回公示： <ul style="list-style-type: none"> <li>設備増強判断時期は以下のとおり※であり、以下のケースにおいてバンク増設を対象とする場合、3年以上前に判断が必要と考えられるため               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓バンク増強：実需給の2～3年前まで</li> <li>✓配電用変電所新設：実需給の3～6年前まで</li> </ul> </li> <li>アグリゲーターへのアンケートでは、最もリードタイムが長いDER（高圧）が3年以上前を希望しているため（新たに設備を設置する場合の期間を考慮したものと思料）</li> </ul> 追加公示： <ul style="list-style-type: none"> <li>最もリードタイムが短いDER（低圧）でも6か月前を希望しており、かつプラットフォームの業務フロー上、1年以上前が無理なく実施できると考えられるため（実際には、各一般送配電事業者の運用を踏まえ決定するもの）</li> </ul>
契約期間	1回の契約で、指令によるフレキシビリティ供出が義務付けられる期間	-	高圧：1年	<ul style="list-style-type: none"> <li>アグリゲーターへのアンケート結果を踏まえたもの。なお、特に家庭用リソースの場合、比較的短期での契約期間が望ましいとされる傾向にあるが、短期での調達・運用は一般送配電事業者の運用性も考慮し、検討を行う必要がある</li> <li>1契約に対して発動1回ということではなく、契約期間中、都度指令されることを想定し、発動指令は1日単位（30分1コマ～複数コマ）で行われる前提</li> </ul>

※フィールド実証エリアを参考とした一例であり、一般送配電事業者各社の運用により異なる。

注) 本募集要件（案）は、NEDO FLEX DER事業での検討をベースとした2025年2月時点のものであり、今後の制度議論状況など、取り巻く環境や状況変化により見直す可能性がある。

## NEDOでとりまとめたフレキシビリティ活用における募集要件 (案) (2/3)



項目	定義	(参考) 実証での要件		募集要件 (案)	左記の理由・考え方
		パターン①	パターン②		
応動時間	一般送配電事業者からの指令に即時応動を開始することを前提とするメニューの場合※1、指令を受信してから供出可能量までの出力を変化するのに要する時間	規定なし (1時間前指令※2)	規定なし (3時間前指令※2)	60分以内	・一般送配電事業者として、予測した系統混雑に対する制御指令のタイミング等を判断するため設定は必須 ・アグリゲーターへのアンケートでは指令受信後、15分～60分まで応動可能とのことであったため
継続時間	供出可能量の範囲での指令値を継続して出力し続けることが可能な時間	6時間	3時間×2断面	30分以上	・一般送配電事業者として、予測した系統混雑に対し、kWh不足を発生させないため、設定は必須
供出可能量 [入札量上限]	応動時間内に自動で出力変化可能な量	-	-	応動時間内に供出可能なkW	・一般送配電事業者として、応動時間内に供出量に満たなければ、系統混雑の回避が不可となるため、確実に応動できる量の設定は必須
最低入札量	入札する上で最低限必要とする量	1kW	1kW	100kW※3	・アグリゲーターへのアンケート結果では現時点では100kW以上であれば対応可能という回答が多いため
指令の最小単位	指令対象となる1コマの最小単位(時間)※4	30分	30分	30分	・アグリゲーターへのアンケートの結果、多くが30分で対応可能であるため

※1 即時応動を開始するメニュー以外に、応動時刻を指定し、当該時刻に指定出力へ達するよう応動するメニューも考えられる。

※2 指定時刻までに応動(出力変化)を完了する必要があり、これに対応できるDERである必要がある。

※3 今後、低圧DERの活用を見据え、一般送配電事業者の運用性等も踏まえながら見直していく必要がある。

※4 最小のコマ単位を複数束ねた指令とすることも可能であり、1回の指令が必ず30分ごとになる訳ではないことを意味する。

注) 本募集要件(案)は、NEDO FLEX DER事業での検討をベースとした2025年2月時点のものであり、今後の制度議論状況など、取り巻く環境や状況変化により見直す可能性がある。

## NEDOでとりまとめたフレキシビリティ活用における募集要件 (案) (3 / 3)



項目	定義	(参考) 実証での要件		募集要件 (案)	左記の理由・考え方
		パターン①	パターン②		
要求精度 [マイナス側： 制御量未達]	指令値に対する 実績値の許容さ れる割合	未達の許容量： 指令値×10%以内 過制御の許容量： 指令値×50%以内 時間滞在率：90% 以上 (1分毎評価)	未達の許容量： 許容値設定なし※1 過制御の許容量： 制約なし (30分積算値評価)	未達の許容量： 許容値設定なし (精度100%) ※1 過制御の許容量： 制約なし (30分積算値評価)	・実証で検証した要件案を適用したものであり、評価単位（1分 or30分等）に合わせ検討が必要（アグリゲーターへのアンケートでは、高圧：精度90%以上が可能、低圧：80%以上とするのが望ましい（90%以上も対応は可能）との回答あり） ・パターン②では過制御を許容（ただし可制御に対するインセンティブはなし）
ベースライン	調整力の供出 量を算出する際 のベースとなる値 の計算方法	Low 4 of 5	Low 4 of 5	・統計的手法（Low 4 of 5など） ・発電機等計測（ゼロ ベースライン）	・アグリゲーターへのアンケートで、望ましいベースラインとして挙げられたため
ペナルティ	要求精度を満た さないなどの契約 からの逸脱があつ た際のペナルティ	あり※2	あり※2	・応動実績に応じて、kW 報酬等が減額される金 銭的ペナルティ など※3	・アグリゲーターへのアンケート結果では△kWとkWh 報酬が減額 されるペナルティが望ましいとの意見が大宗を占めているため

※1 未達量の発生=ペナルティの発生となる。アグリゲーター側でマージンを見込むことで指令値に対して100%以上の精度が達成可能と考えられるが、評価単位に合わせた検討やリソースの不応動に対するマージンを誰がどのように見込むべきかについては整理が必要である。

※2 実証では、ペナルティー額の算定に関する規定はなし。

※3 リソース不応動時のセーフティネット発動に係わる補償と合わせて整理が必要である。

注) 本募集要件 (案) は、NEDO FLEX DER事業での検討をベースとした2025年2月時点のものであり、今後の制度議論状況など、取り巻く環境や状況変化により見直す可能性がある。

# 論文発表などの対外発表

- NEDOと実施者とともに、国内外の学会等への論文投稿・発表や講演会・セミナーでの講演、記事掲載等を積極的に実施。石井PL・馬場サブPLも本事業をPR。
- 毎年度の事業全体の成果については、資源エネルギー庁「次世代の分散型電力システムに関する検討会」などで積極的に情報発信を実施。実証開始時には、実施者10者との共同ニュースリリースを実施。
- 2024年度・2025年度のNEDO再生可能エネルギー分野成果報告会にて、取組みや成果を共有。
- 2026年1月再生可能エネルギー展、IEA TCP ISGANで公表予定のレポート及びCIGRE Paris Session2026などでも引き続き本事業成果を共有予定。

	2022	2023	2024	2025	計
<b>研究発表・論文、 講演</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>38</b>
<b>分散型検討会で のNEDO報告</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
<b>プレスリリース※※</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>

※2025年9月末時点、2025年度も随時成果発表を実施済み  
※※連名リリースは1件としてカウント

## ＜評価項目3＞マネジメント

### （1）実施体制

※ 受益者負担の考え方

### （2）研究開発計画

## 1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

※本事業の位置づけ・意義  
(1)アウトカム達成までの道筋  
(2)知的財産・標準化戦略



## 2. 目標及び達成状況

(1)アウトカム目標及び達成見込み  
(2)アウトプット目標及び達成状況



## 3. マネジメント

(1)実施体制  
※受益者負担の考え方  
(2)研究開発計画

- NEDOが実施する意義
- 実施体制
- 個別事業の採択プロセス
- ※予算及び受益者負担
- 研究開発のスケジュール
- 目標達成に必要な要素技術
- 進捗管理
- 進捗管理：事前評価結果への対応
- 進捗管理：成果普及への取り組み

# NEDOが実施する意義

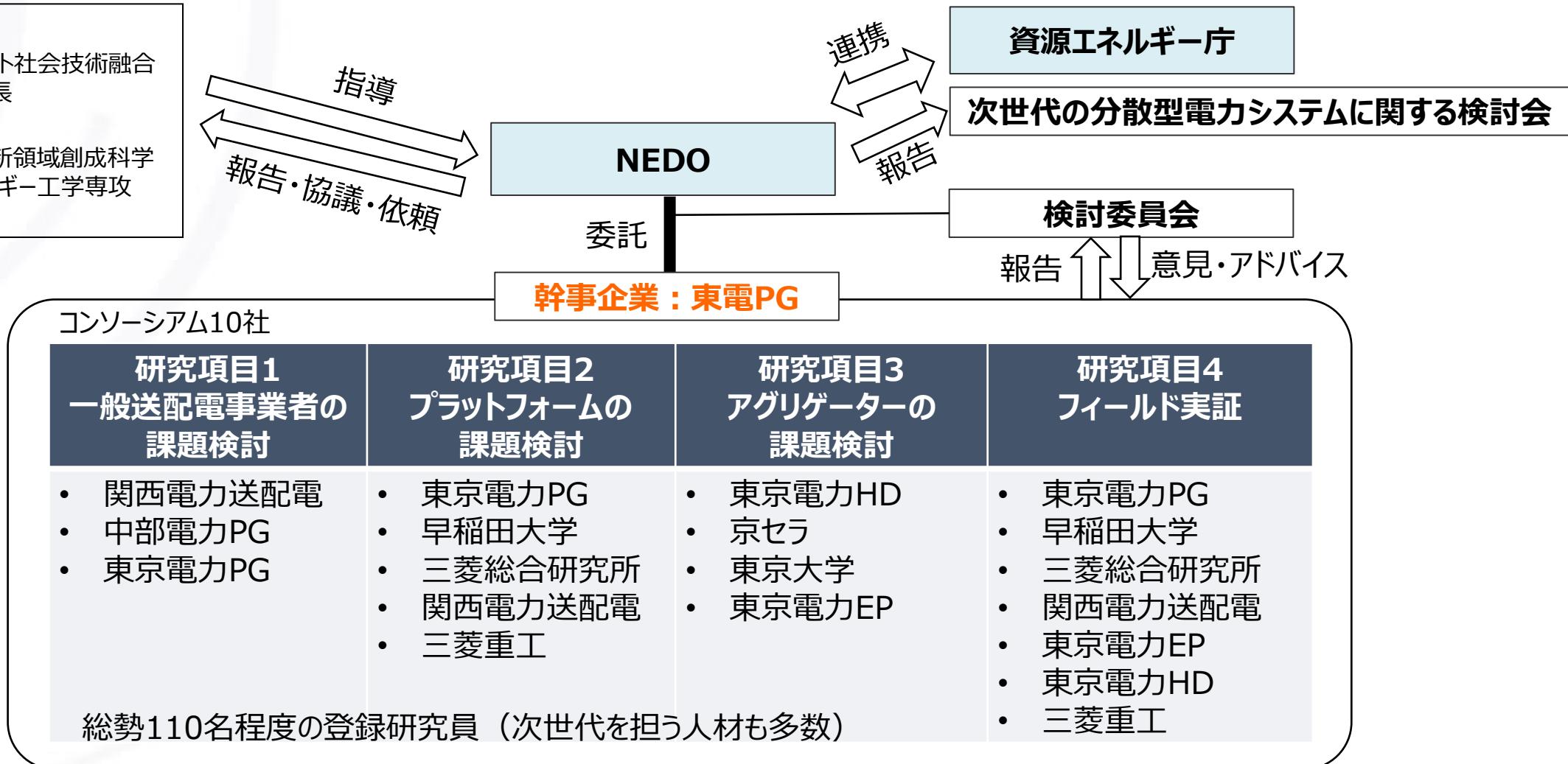
- 本事業の開発技術（DERフレキシビリティシステム等）を社会実装することは、第5次エネルギー基本計画及び第6次エネルギー基本計画に明記された「再生可能エネルギーの主力電源化」に直接的に貢献できるもの。（社会的必要性：大）
- 本事業は、その開発成果を資源エネルギー庁の政策議論等へ反映することを前提に実施しており、電力制度・議論と歩調を合わせつつ、多様なステークホルダと協調を図りながらシステム開発を行う必要があり、民間だけの対応では、実現が難しい。
- 委託事業として実施しており、研究開発の成果は、実施事業者のみでなく、全国の一般送配電事業者や発電事業者・小売事業者、電機メーカー等にも裨益する。
  - DERフレキシビリティの活用は各エリアの状況に応じて行われるものであるが、海外での教訓も踏まえても、活用時のシステム要件・仕様は全国で可能な限り標準化されるべきものであり、成果は原則としてすべて公開することを前提としている。
- 情勢変化等を受けて的確で柔軟な対応が必要である（開発内容の追加等）。



DERフレキシビリティを活用した配電系統混雑緩和は再エネ主力電源化に向けたチャレンジであり、  
その実現に向け我が国共通のシステム要件・仕様等を策定するために  
**NEDOが関与し、解決を主導する必要性の高い事業**である。

# 実施体制

PL : 石井 英雄  
早稲田大学 スマート社会技術融合  
研究機構 事務局長  
SPL : 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



# 個別事業の採択プロセス

## 【公募】

- ・ 公募内容；「電力系統の混雑緩和のための分散型エネルギー資源制御技術開発」の研究開発課題を設定
- ・ 公募予告（2022年2月28日）⇒公募（3月30日）⇒公募〆切（5月9日）

## 【採択】

- ・ 採択審査委員会（2022年5月20日）
- ・ 採択審査項目；NEDOの標準的採択審査項目とした。
- ・ 採択条件；なし
- ・ 留意事項；研究の健全性・公正性の確保に係る取組；公募の際にその他の研究費の応募・受入状況を確認し、不合理な重複及び過度の集中がないか確認した。

# 予算及び受益者負担

## ◆予算

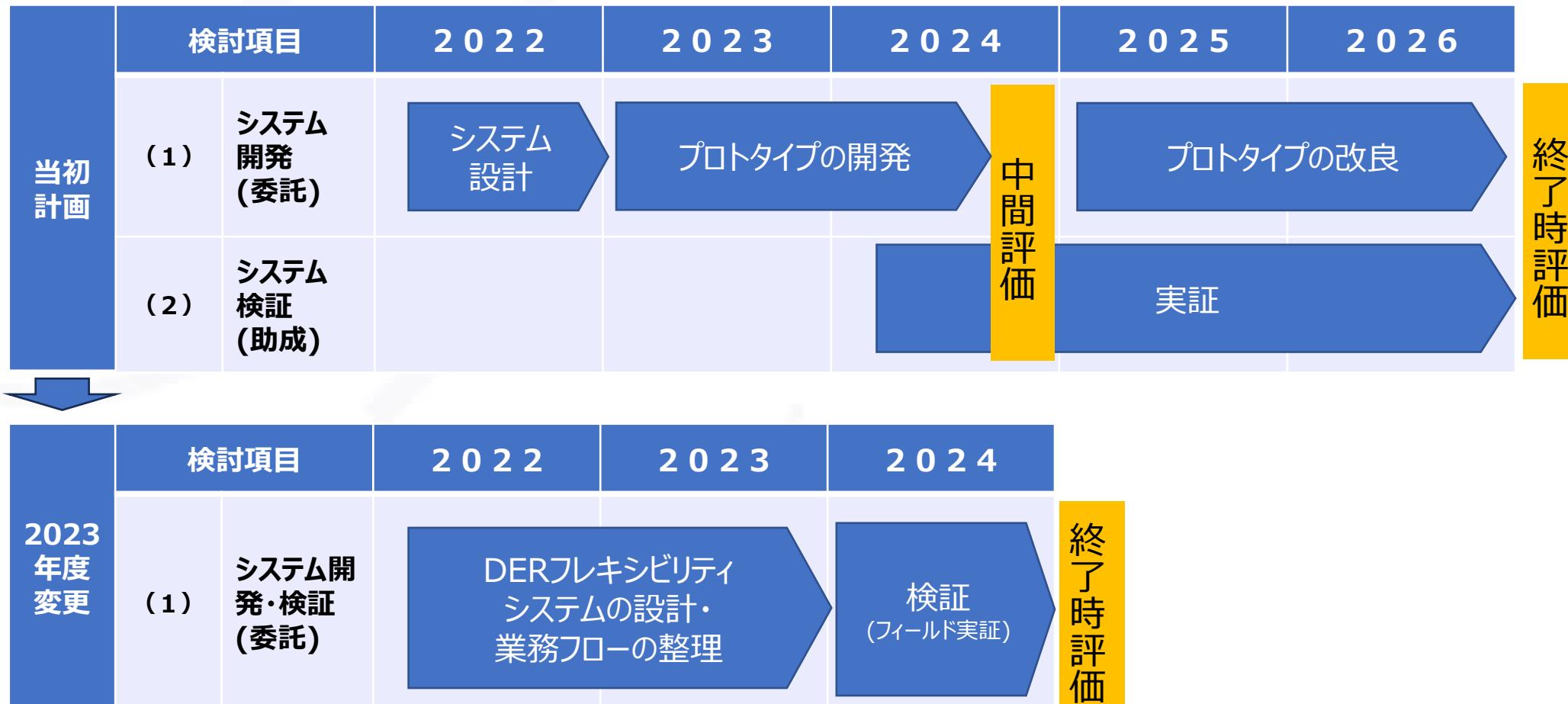
(単位：百万円)

研究開発項目		2022年度	2023年度	2024年度	合計
FLEX DERプロジェクト	委託 100%	345	1,295	1,576	3,216
合 計		345	1,295	1,576	3,216

## ◆委託事業である理由

- ・本事業は、国の政策実現に向け产学研連携体制で本事業を確実に遂行し、研究開発の成果が実施事業者のみでなく、全国の一般送配電事業者や発電事業者・小売事業者、電機メーカー等にも裨益し、普及展開することを目的としていることから、国の委託事業として実施しているもの。
- ・全国での統一的な基準・仕様等の策定を目指す本事業を補助事業で行う場合、一般送配電事業者10社が参画となれば相応の追加コストが生じるとともに、一部の一般送配電事業者のみが事業へ参画し、当該事業者に特化して開発した仕様が国内標準となる場合には費用負担の公平性の観点で懸念があることから、本事業は委託として実施することを基本としている。

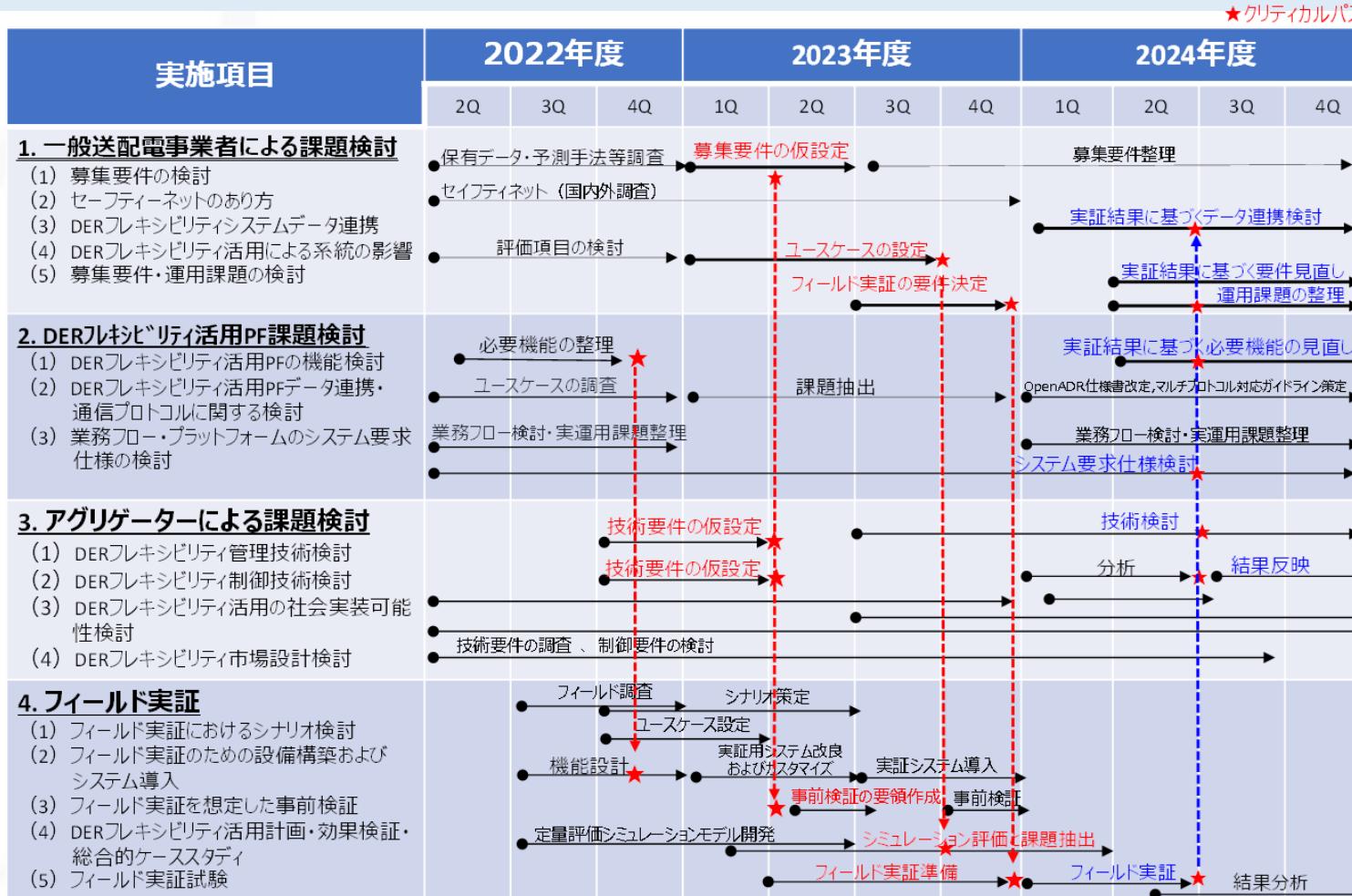
# 研究開発のスケジュール



- 
- 検討成果と社会実装に向けた残課題を2024年度に確定
  - 上位系との連携を見据え日本版コネクト&マネージ2.0へ成果を引き継ぎ

# 目標達成に必要な要素技術

- DERフレキシビリティを活用した系統混雑緩和の実現性を確認するため、各WGでの検討を実施し、フィールド実証で検証・各WGへフィードバック。



# 進捗管理

- NEDOはPL及びSPLを委嘱し、資源エネルギー庁等とも緊密に連携し、最新の政策及び技術動向を確認しながら、機動的なマネジメントを実施。
- 資源エネルギー庁とは、4半期に一度の「定例ディスカッション」を開催し、政策と密に連携。
- 外部有識者で構成される検討委員会を設置し、半年に1回程度事業全体の進捗状況と今後の計画について報告し、助言を得てプロジェクトを進めている。
- この検討委員会においては、原課である資源エネルギー庁新エネルギーシステム課以外にも、電力基盤整備課、送配電網協議会等もオブザーバとして参加し、必要に応じて助言を得ている。

会議名	主なメンバー	対象・目的	頻度	主催
検討委員会	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 外部有識者</li> <li>• 実施者</li> <li>• PL、SPL、PMgr、PT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 技術開発の進捗状況等について報告し、外部有識者が確認、助言</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 年2回</li> </ul>	実施者
実施者との打合せ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 実施者</li> <li>• 工ネ庁</li> <li>• PMgr、PT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 国の政策を踏まえた研究開発の実施内容・スケジュール等について協議・調整</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 年4回</li> <li>• 適宜</li> </ul>	実施者又はNEDO
NEDO内会議	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PMgr、PT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NEDO内関係者でプロジェクト全体の進捗を確認し、今後の方向性等を議論</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 適宜</li> </ul>	NEDO

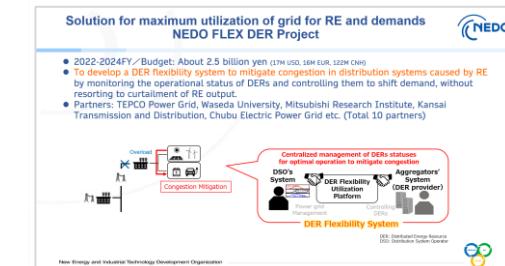
# 進捗管理：事前評価結果（2021年度）への対応

問題点・改善点・今後への提言 [第66回NEDO研究評価委員会]		2021年度の対応
1	<p>実施内容に対して誤解を与えないよう評価資料で使用している専門用語の定義を明確にする必要がある。</p> <p>また、電力ネットワークの考え方や制度設計が重点的課題であるため、具体的な数値目標の設定やプレイヤーの位置づけの明確化が求められる。</p>	<p>評価資料で使用している専門用語「ローカルフレキシビリティ」を一般的な用語である「DERフレキシビリティ」に変更した。</p>
2	<p>アウトカムについても、達成までの道筋や実施体制を具体的に検討頂きたい。先行する海外技術を参考にしつつ、国内の電力市場や他の再生可能エネルギー促進事業の動きを注視し、「日本版」の意義を明らかにして国内需要に応える貢献を期待したい。</p>	<p>電力ネットワークの考え方や制度設計について、エネルギー基本計画では「アグリゲーター等を通じた再生可能エネルギーの電力市場への統合を促す市場整備などを進め、再生可能エネルギーの活用を促していく。」と、「再生可能エネルギー等の脱炭素電源の調達ニーズの高まりにも対応できる事業・市場環境整備」について方針が示されているものの、具体的な制度は議論中であることから、本事業の基本計画の研究開発の運営管理について、国内においては、経済産業省や電力広域的運営推進機関における最新の電力市場や制度設計の議論を常に確認すること、海外においては、先行事例の分析を行い、事業計画を更新しながら推進することを追加した。</p>

※本事業では、プロジェクト化・予算獲得に向け、2020年度及び2021年度に事前評価を実施している。

# 成果普及への取り組み (成果の発信)

- 実施者や石井PL・馬場サブPLにて、国内外の学会等への論文投稿・発表（電気学会全国大会・部門大会等）や講演会・セミナーでの講演等も積極的に行い、成果をPRしている。
- NEDOでは、PLとともに国の審議会等（次世代の分散型電力システムに関する検討会）で本事業の進捗・成果報告等を実施。  
取材を基に「月刊エネルギーフォーラム2023年8月号」、記事執筆を基に「スマートグリッド2024年1月号」にも事業概要・成果を掲載。
- 実証開始時には、NEDOと実施者10者との共同ニュースリリースを実施。
- 本事業の広報の一環として、NEDO再生可能エネルギー分野成果報告会にて、取組みや成果を共有。
- 本事業の成果を国際的にもアピールするため、NEDOにて、ミッションイノベーションのシンポジウム等での講演で本事業をPRするとともに、IEA TCP PVPS Task 14 レポートやIEA TCP ISGANで公表予定のレポートに本事業の概要・成果等を掲載。  
CIGRE Paris Session2026向けの本論文へ本事業成果を掲載し、成果を発信予定。



# 成果普及への取り組み（外部機関・別事業との連携）

- 本事業で検討した仕組みを社会実装するためには、**検討段階から広くステークホルダの意見を集め、課題解決・高度化を図っていくことが重要であり、事業外の一般送配電事業者やアグリゲーター・業界団体との意見交換等を進めている。**
- スマートレジリエンスネットワーク（社会共創基盤として活動する有識者、企業、学術・研究機関等で構成される団体）内の活動とNEDOにて連携し、NEDOでの検討中の成果物等を同団体へ提供し、業務ステップの詳細やステークホルダ間での意見の相違点を深堀り・議論された結果をNEDO事業へフィードバックしていただいた。 ※「系統混雑情報の開示のあり方」など
- 本事業に参加していないアグリゲーター計11社を対象に実施したアンケート調査（低圧リソース：3社、高圧リソース：8社）等も参考としつつ、前述のフレキシビリティ活用における募集要件（現時点での案）をNEDOにて整理した。
- 本事業の成果として「ディマンドレスポンス・インターフェース仕様書改定案」等が作成できたことから、今後は、かねてからDERとアグリゲーター間のデータ項目の標準化のための活動を進めている業界団体へ当該成果を共有するなどして、**DERをフレキシビリティとして活用するための働きかけを強化してゆく。**  
また、本事業をユースケースとした情報モデル等に関する国際標準提案も行う計画もある。
- **本事業の成果をNEDO日本版コネクト&マネージ2.0事業に引き継ぎつつ、DR readyの施策等とも連携しながら、DERフレキシビリティシステムの社会実装とDERフレキシビリティの最大限活用のための取り組みを行う。**

**本事業の成果普及と更なる発展に向け、NEDOとしても継続的に後押ししてゆく**