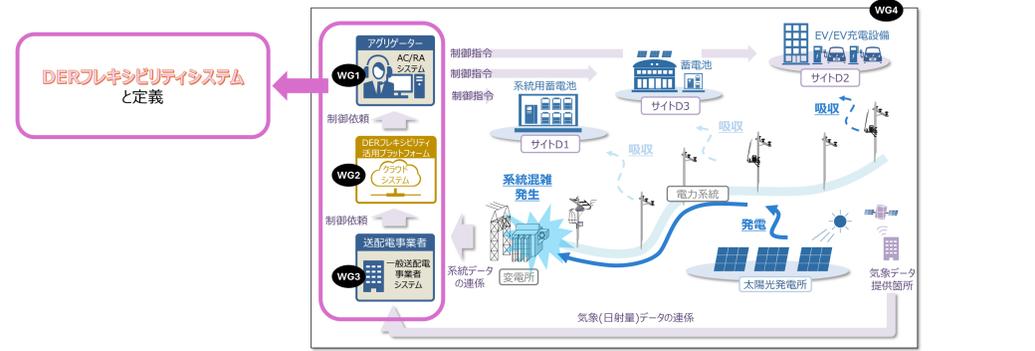


# 電力システムの混雑緩和のための分散型エネルギーリソース制御技術開発 FLEX DERプロジェクト

団体名：東京電力パワーグリッド株式会社、学校法人早稲田大学、株式会社三菱総合研究所、関西電力送配電株式会社、京セラ株式会社、国立大学法人東京大学  
中部電力パワーグリッド株式会社、東京電力エナジーパートナー株式会社、東京電力ホールディングス株式会社、三菱重工株式会社

## 事業の目的・内容

再生可能エネルギーの大量連系により生じる電力システムの混雑を、分散型エネルギーリソース (DER) のフレキシビリティ活用 (上げDR) により緩和し、再エネの出力抑制を回避することで、更なる再エネの活用拡大を図ることを本事業の目的としている。アグリゲーター等と送配電事業者を繋ぎ、DERを制御して需要をシフトあるいは創出することで、再エネに起因する電力システム混雑の緩和を可能とするDERフレキシビリティシステムの構築に向けた技術開発を行った。



## 事業期間/事業目標

事業期間：2022~2024年度

事業目標：

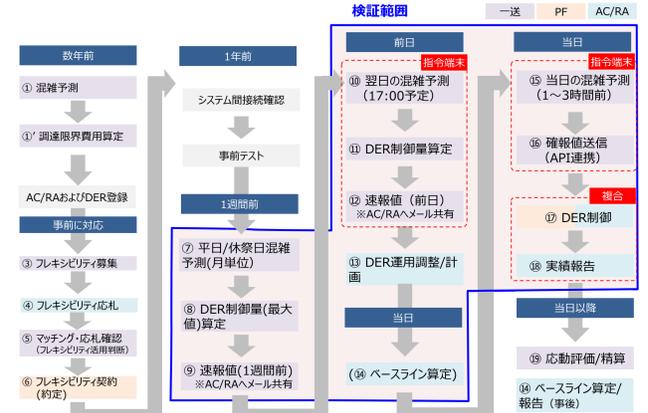
- DERフレキシビリティシステムの要求仕様をまとめる。
- フィールド実証により、標準的な業務フローを確立する。
- 市場参加者のシステムとDERフレキシビリティ活用プラットフォーム接続時の通信方式を確立する。

## 実施体制

WG1 一般送配電事業者の 課題検討	WG2 プラットフォームの 課題検討	WG3 アグリゲーターの 課題検討	WG4 フィールド実証
<ul style="list-style-type: none"> <li>東京電力パワーグリッド</li> <li>関西電力送配電</li> <li>中部電力パワーグリッド</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>東京電力パワーグリッド</li> <li>早稲田大学</li> <li>三菱総合研究所</li> <li>関西電力送配電</li> <li>三菱重工</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>京セラ</li> <li>東京大学</li> <li>東京電力エナジーパートナー</li> <li>東京電力ホールディングス</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>東京電力パワーグリッド</li> <li>早稲田大学</li> <li>関西電力送配電</li> <li>三菱総合研究所</li> <li>東京電力エナジーパートナー</li> <li>東京電力ホールディングス</li> <li>三菱重工</li> </ul>

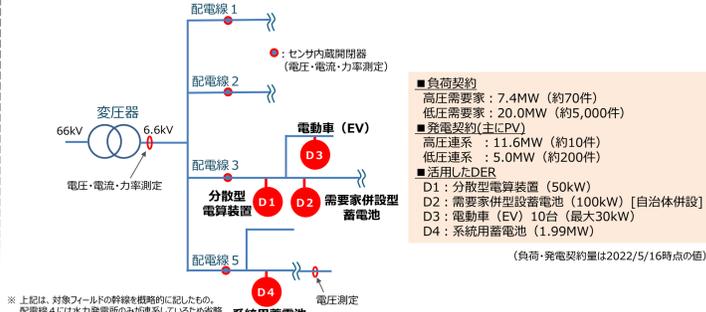
## 業務フローと検証範囲

フレキシビリティ活用時の業務フローを作成後、主に青枠内の業務フローに対応する実証用システムを構築し、フィールド実証を通じた検証を行った。



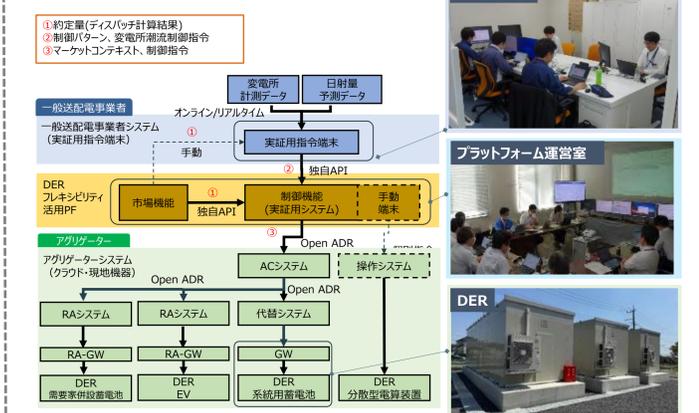
## フィールド実証概要

本フィールド実証では、配電用変電所の変圧器に混雑が発生することを想定し、複数のユースケースに沿って、実システムを活用した実証用システムの検証、ならびにDERフレキシビリティを活用した系統混雑緩和の実現性の評価を行った。なお、フィールド実証エリアとして、太陽光発電を中心とした再エネの系統連系が進むとともに、配電用変電所の変圧器において一定の逆潮流 (最大14MW程度) が発生している系統 (栃木県那須塩原市) を選定した。



## フィールド実証用システムと設備の概要

フィールド実証に向けて、各領域に分けてシステム及び設備を構築し、検証を実施した。



## フィールド実証での制御パターン

フィールド実証における仮想メニュー (商品要件) として、「需給調整市場三次調整力②」を参考としたパターン①、「容量市場 発動指令電源」を参考としたパターン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答を開始することを前提とするメニューの場合、指令を受信してから供出可能量までの出力を調整するに要する時間	規定なし (1時間前指令)	規定なし (3時間前指令)
継続時間	供出可能量の範囲での指令値を出力し続けることが可能な時間	6時間	3時間×2断面
最小単位	指令対象の1コマの最小単位 (時間)	30分	30分
要求精度	指令値に対して実績値が許容される割合	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)	未達の許容量なし 過制御の許容量：制約なし
ベースライン	調整力の出力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

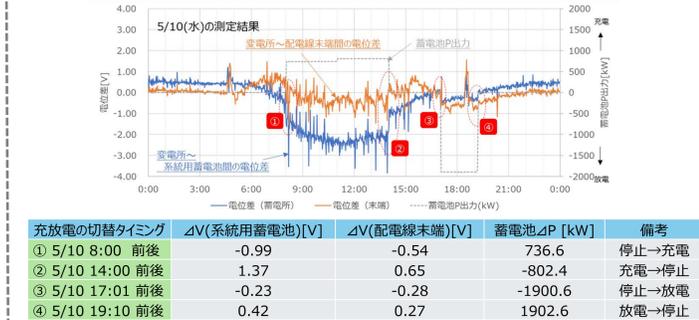
## 検証結果①：系統混雑緩和効果

潮流予測に基づき運用容量 (仮想) の超過を検出した結果、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ことを確認した。



## 検証結果②：系統への影響評価

系統用蓄電池の充放電時、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、電圧管理上の問題がないことを確認した。



## 検証結果③：DER応動評価

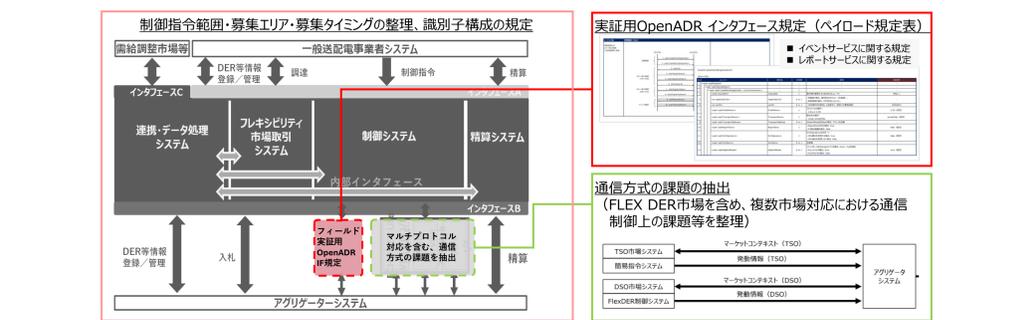
DER応動評価では、仮想メニュー (商品要件) に対する各DERの応動性などの評価を行った。以下は、評価結果の一例である。  
 □ EV及びEV充電器：制御パターン②において、EVの離脱に伴う出力低下等はあったものの、概ね実績値が指令値を上回り、問題なく応動できたことを確認した。  
 □ 系統用蓄電池：制御パターン①において、いずれのコマでも制御範囲内かつ時間滞在率90%以上を達成する結果となった。  
 □ 系統用蓄電池 (マルチユース)：運用上、混雑緩和と値差取引が併用できることを確認した。簡易評価では、値差取引で18,273円/円日の追加収益見込みとなった。  
 □ 需要家併設型蓄電池：制御パターン①において、一部の特異日等を除き制御指令値に対し実績値が制御要件の範囲に収まっており、問題なく応動できることを確認した。



DER	検証結果
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、制御パターン②のみ参加。</li> <li>制御開始時刻に制御を開始し、5分程度で指定出力まで到達していた。</li> <li>概ね制御パターン②の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、充電するEVを切り替える時間分一部供出量が低下するケースもあった。</li> <li>EVの停車台数は日に両向きがあるため、通常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>制御パターン①②の両方に参加。</li> <li>基本的に時間滞在率は90%以上を維持し、制御パターン①②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は、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 (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が下がりがちなことにより、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>制御パターン①②の両方に参加。</li> <li>制御パターン①に対し、概ね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負荷の変動が激しく、制御要件から外れている時間帯が存在するケースもあった。</li> <li>制御パターン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、その状態でフレキシビリティの供出を実施したところ、ピークカットが優先されたことにより、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>制御パターン①では、対応可能なDERが限られたものの、概ね実績値が制御要件を満たす結果となった。</li> <li>制御パターン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③：通信プロトコル検証

DERフレキシビリティ活用プラットフォームとアグリゲーターシステム間の通信プロトコルについて基本設計を実施後、実証用のシステムに実装し、フィールド実証を通じた検証を行った。検証の結果、問題なく指令や応動実績の授受が行えたこと踏まえ、デマンドリスポンス・インタフェース仕様書を作成した。この中で、インタフェース仕様等の要求事項等を詳細バイロード規定とともに明文化した。



## まとめ・課題と今後の取組み

DERフレキシビリティシステムの要求仕様や標準的な業務フローや等をまとめ、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した。一方、新たに下表の課題が抽出された。

R2 (2020)	R3 (2021)	R4 (2022)	R5 (2023)	R6 (2024)	R7 (2025)	R8 (2026)
フェーズ1	フェーズ2	フェーズ3	フェーズ4	フェーズ5	フェーズ6	フェーズ7
課題の概要	課題の概要	課題の概要	課題の概要	課題の概要	課題の概要	課題の概要
系統混雑予測	短期予測手法の精度向上 (系統毎の条件差異等含む)	予測誤差やDER応動速度・精度を踏まえた募集量と調達コストの考え方				
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	フレキシビリティの発動をリリースした場合のリリースの運用条件				
セーフティネット	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	セーフティネットの実装方法および運用方法/発動条件等				
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等	地図上への募集エリアの提示方法/情報開示方法				
プラットフォーム	系統切替情報を踏まえた指令方法	精算を実施する場合の仕組みや計量データ連携方法等				
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など					

【実用化・事業化の見通し】  
本事業で抽出された課題を中心に、2025~2026年度にかけて、フィールド実証にて将来の実装を想定した検証を実施し、2027年度以降の実用化を目指す予定。