

# 「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／研究開発項目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」 (中間評価)

## プロジェクト概要 (分科会資料抜粋)

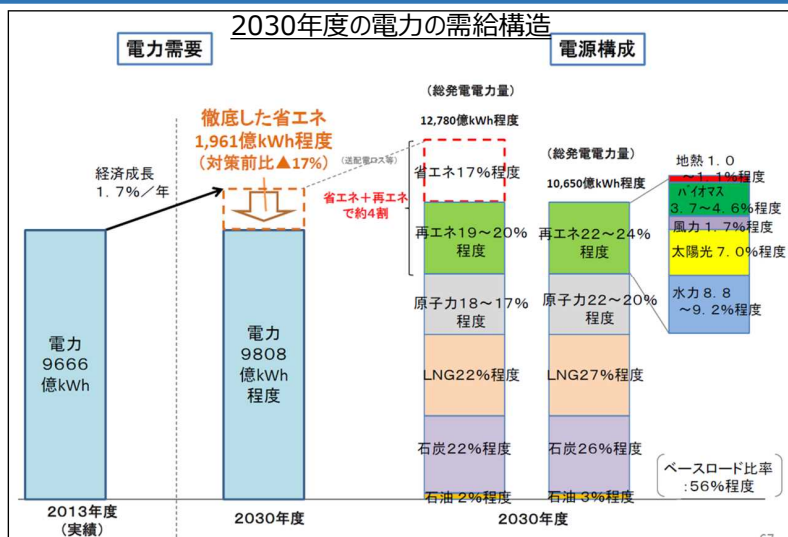
評価分科会開催：2021年10月29日 (金)

NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部

### 1. 事業の位置付け・必要性 (1) 事業の目的の妥当性

#### ◆事業実施の背景と事業の目的

- 2018年7月に閣議決定された第5次エネルギー基本計画では、エネルギーの安定的な確保と温室効果ガス削減に向けて、再生可能エネルギーの導入拡大は重要であり、**系統制約の克服が重要**。
- 系統制約の克服について、「再生可能エネルギーの最大限の導入と国民負担の抑制を両立するためには、まずは既存システムを最大限に活用することが有効であることから、欧州の事例も参考にしながら、「日本版コネクト&マネージ」の具体化を早期に実現する。」こととされており、喫緊の課題。



出典：「長期エネルギー需給見通し」、経済産業省、2015年7月

◆政策的位置付け

**第5次エネルギー基本計画 (2018年7月3日に閣議決定)**

- ・2030年度の総発電電力量のうち再生可能エネルギーの割合は22～24%程度。
- ・我が国の系統は、これまで主として大規模電源と需要地を結ぶ形で形成されてきており、再生可能エネルギー電源の立地ポテンシャルとは必ずしも一致しておらず、再生可能エネルギーの導入拡大に伴い、系統制約が顕在化しつつある。このため、今後、再生可能エネルギーの主力電源化を進める上で、この系統制約を解消していくことが重要となる。
- ・系統の空き容量を柔軟に活用する「日本版コネクト&マネージ」を具体化し、早期に実現する。具体的には、過去の実績をもとに、将来の電気の流れをより精緻に想定し、空き容量を算出する方法である想定潮流の合理化に加え、事故時の瞬時停止装置を用いた緊急時用の送電枠の活用や、系統混雑時における制御など「一定の制約条件の下で系統への接続」といった方策、さらには系統情報等に係る情報開示・公開の在り方等について、議論を加速化し、その結果に基づいて必要な措置を講ずる。

⇒「日本版コネクト&マネージ」の早期実現が重要。

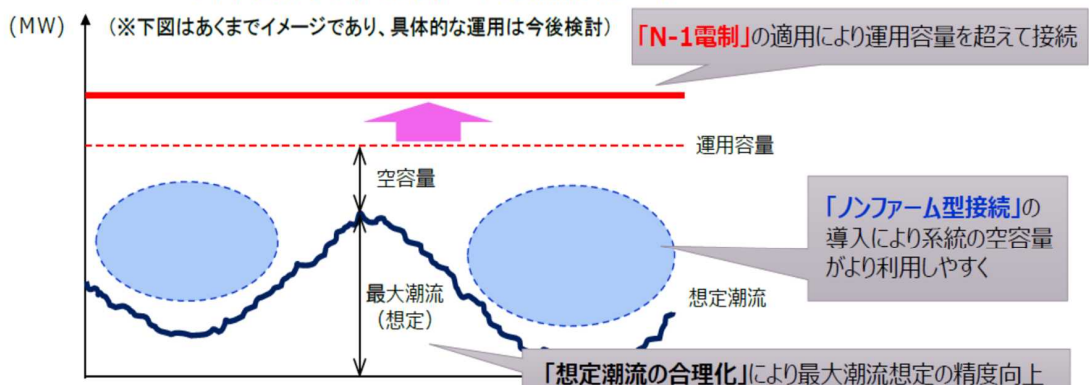
◆政策的位置付け

**第11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／電力・ガス事業分科会 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 (2018年12月)**

- ・『日本版コネクト&マネージ』の3つの取り組みについて対応。
- ・既存のシステムでも対応できる「想定潮流合理化」、「N-1電制の先行適用 (身代わり電制による精算無し)」については、全てのエリアで適用開始。

⇒ノンファーム型接続が残された課題。(2018年度末時点)

日本版コネクト&マネージの潮流イメージ

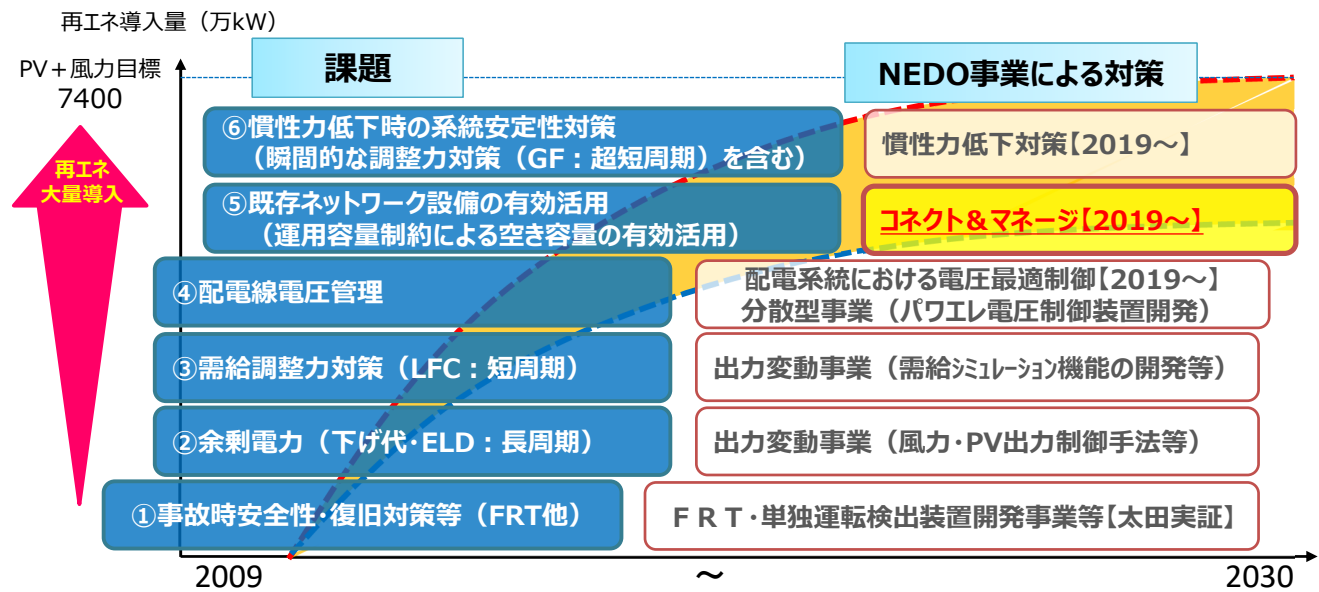


想定潮流の合理化：	エリア全体の需給バランス、長期休止電源や自然変動電源の均し効果などから電源の稼働の蓋然性評価等を実施。需要と出力の差が最大となる断面（最大潮流の断面）で評価することで生じる容量を活用。
N-1電制：	系統の信頼性の観点から、N-1故障（単一設備故障）発生時でも、安定的に送電可能な容量を確保。故障時に瞬時に発電を制限（電源制限＝電制）することで、この容量を活用。
ノンファーム型接続：	系統に空きがあるときには発電することができる新たな電源接続の考え方。

◆技術戦略上の位置付け・他事業との関係

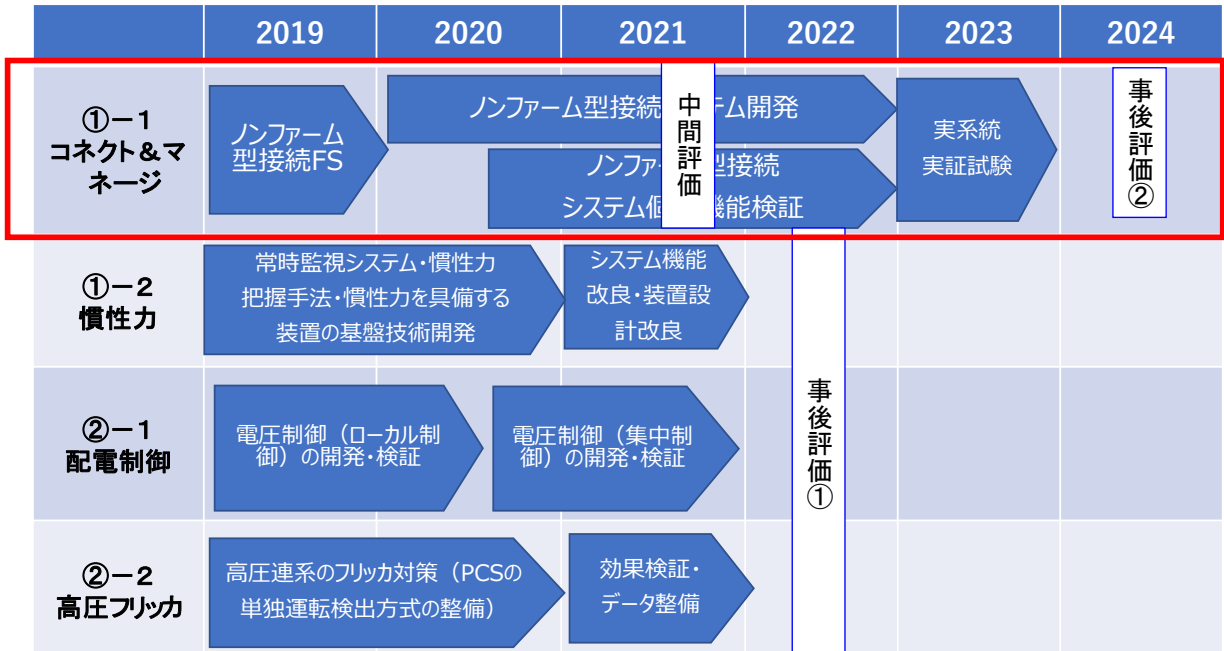
NEDOでは、これまで再エネ比率が増えることにより現れる様々な課題について、顕在化する前に適切に対応してきた。本事業では、既存ネットワーク設備の有効活用の対策技術を開発。

■再生可能エネルギーの大量導入に向けた主な課題と対策事業の推移



◆技術戦略上の位置付け・他事業との関係

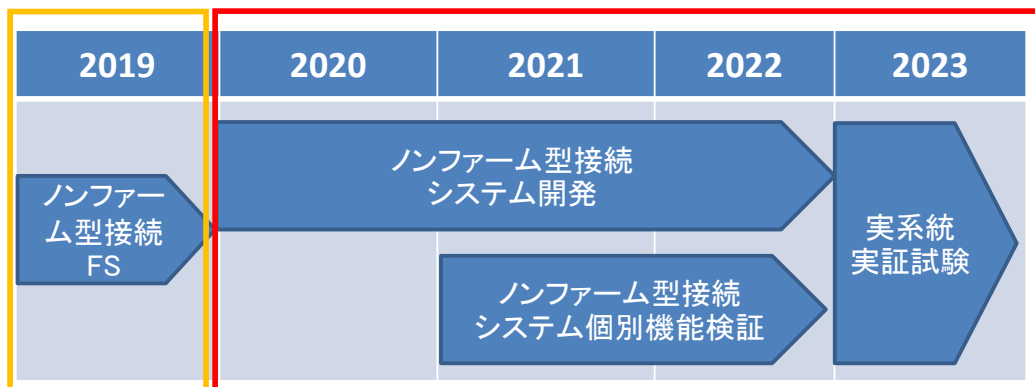
NEDOでは、系統制約を克服するため、2019年度から「再生可能エネルギーの大量導入に向けた次世代電力ネットワーク安定化技術開発」を実施。この事業では、①-1日本版コネクト&マネージを実現する制御システムの開発以外にも、①-2慣性力等の低下に対応するための基盤技術の開発、②-1配電系統における電圧・潮流の最適な制御方式の開発、②-2高圧連系PCSにおける電圧フリッカ対策のための最適な単独運転検出方式の開発の3テーマを実施。なお、これら3テーマの事業期間は3年間 (2019~2021) のため、2022年度に事後評価を実施予定。



2. 研究開発マネジメント (2) 研究開発計画の妥当性

◆研究開発のスケジュール

- 本事業は、5年間の事業期間において、1年間(2019)のフイーヅビリテイスタディ(FS)と4年間(2020-2023)のシステム開発に分けて実施。
- FSは2019年で終了。
- システム開発は、FSの成果を踏まえ、具体的な計画を立てて実施。



I. 日本版コネクト&マネージ実現に向けたフイーヅビリテイスタディ (FS) 【終了】

II. 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【実施中】

2. 研究開発マネジメント (1) 研究開発目標の妥当性

◆研究開発目標と根拠

	研究開発目標	根拠
<p><b>I. 日本版コネクト&amp;マネージ実現に向けたフイーヅビリテイスタディ (FS)</b></p> <p><b>初年度目標 (2019年)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ノンファーム型接続システム実現のための要件が定義されていること。また、2020年度以降、速やかに発注ができるよう要求仕様がまとめられていること</li> <li>・2020年度以降の具体的な実証用システム開発規模や導入エリア、フィールド試験における実証内容、実証スケジュールがまとめられていること</li> <li>・再エネ発電事業者が精度のよい発電予測を可能とする汎用ソフトウェアについて調査されていること。また、送配電事業者の実施するサイトの需要予測精度向上のための手法について調査されていること</li> </ul>	<p>日本において、ノンファーム型接続を早期に適切に実現するために、2020年度からのシステム開発を効率的に実施できるように、左記目標を設定した。</p>

2. 研究開発マネジメント (1) 研究開発目標の妥当性

◆研究開発目標と根拠

	研究開発目標	根拠
<b>II.日本版コネク&amp;マネージを実現する制御システムの開発 (2020-2023)</b> <b>中間目標 (2021年)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ノンファーム型接続システムについて、ノンファーム適用システムの活用可能な空き容量に対し、ノンファーム発電事業者による発電を制度設計に基づき最大限受け入れた際にも、計画通りに出力制御を行い、適正な運用を可能とする制御方式が確立されていること</li> <li>・システム全体のコスト最小化の観点から、保守・運用者の負担が軽減される合理的かつ効率的な仕組みがシステムの設計に織り込まれていること</li> <li>・フィールド実証に向けて、効果的かつ合理的な検証を行うための実証計画が策定されていること</li> </ul>	<p>FSの成果であるシステム開発の計画を踏まえて、4年間の中間年度において達成すべき目標として設定。</p>
<b>II.日本版コネク&amp;マネージを実現する制御システムの開発 (2020-2023)</b> <b>最終目標 (2023年)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ノンファーム型接続システムについて、フィールド実証においてノンファーム適用システムの活用可能な空き容量に対し、ノンファーム発電事業者による発電を制度設計に基づき最大限受け入れた際にも、計画通りに出力制御（制度設計に基づき、算出した各コマ（30分毎48コマ/日）の出力制御値を、当該コマのゲートクローズ後（実需給断面の1時間前）に送信）を行い、混雑を発生することなく適正な運用が可能であることが検証されていること。</li> <li>・ノンファーム型接続システムについて、従来の電力需給バランス維持のための再生可能エネルギーの出力制御システム等と協調運用が可能であり、フィールド実証にて検証されていること</li> <li>・また、システム全体のコスト最小化の観点から、システム保守業務及び潮流計画・監視業務の煩雑化を極力回避し、保守・運用者の負担が極力増加しないような合理的かつ効率的なシステムが開発されること</li> <li>・フィールド実証による検証結果をもとにノンファーム型接続システムを実現するための基盤技術を確認し要求仕様を取り纏めること</li> </ul>	<p>FSの成果であるシステム開発の計画を踏まえて、事業終了後、速やかにノンファーム型接続システムを社会実装するために必要な項目として目標を設定。</p>

2. 研究開発マネジメント (2) 研究開発計画の妥当性

◆プロジェクト費用

- 5年間の総予算額は約86億円

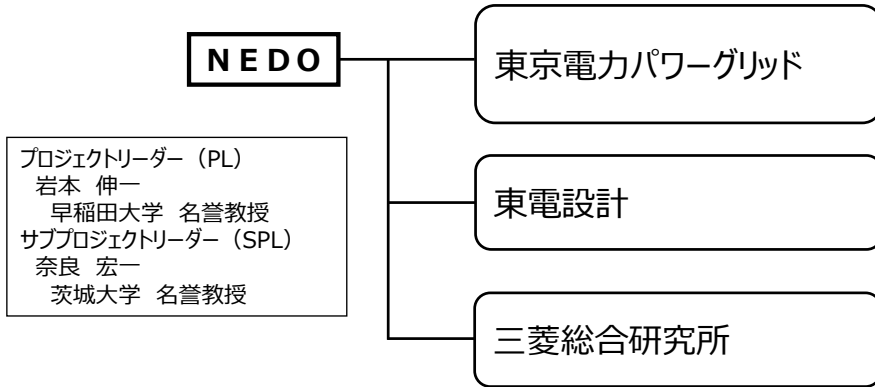
研究開発項目ごとの費用

単位：百万円

年度	2019	2020	2021	2022	2023
FS	89	-	-	-	-
システム開発 ※ ( ) はうち、開発促進財 源 (加速予算)	-	946	3,460 (1,470)	2,940	1,000
合計	89	946	3,460	2,940	1,000

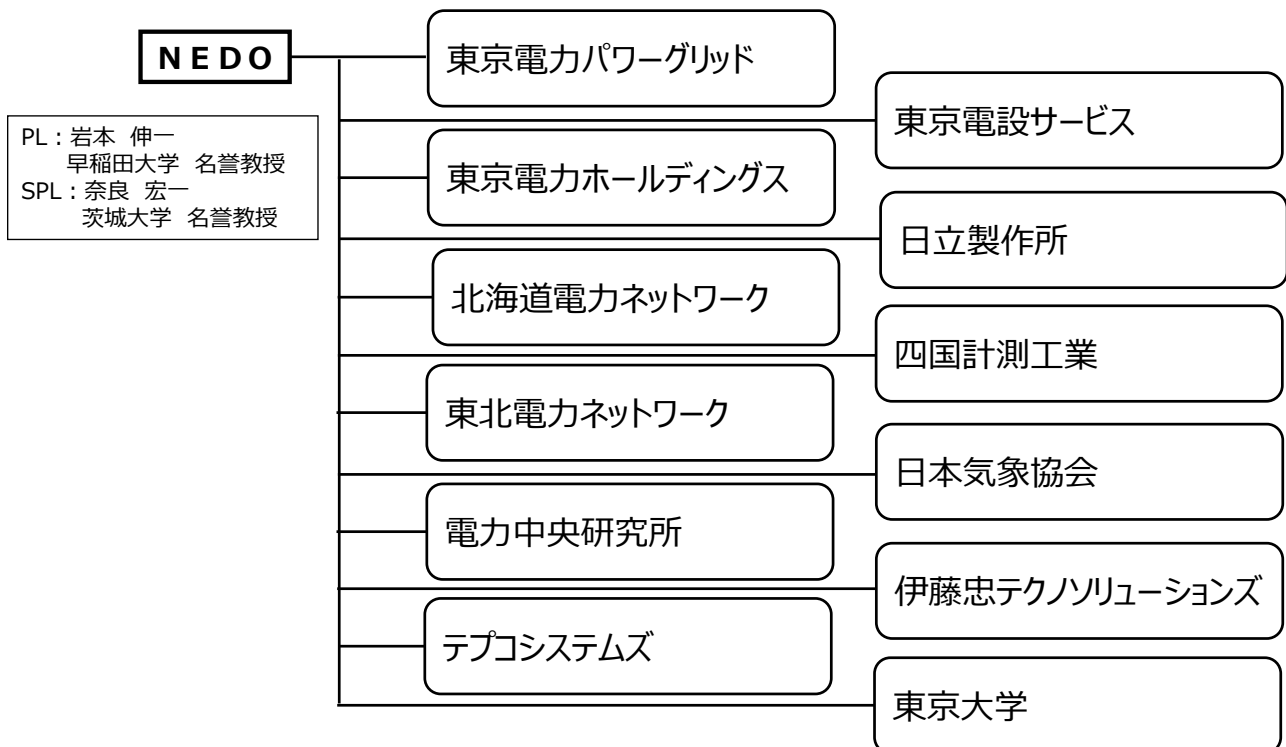
◆研究開発の実施体制

I.日本版コネクト&マネージ実現に向けたフェーズビリティスタディ (FS)



◆研究開発の実施体制

II.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



◆ 知的財産権等に関する戦略、知的財産管理

✓ オープン/クローズ戦略の考え方

	<b>非競争域</b>	<b>競争域</b>
<b>公開</b>	・ノンファーム型接続システムを実現するための要求仕様	
<b>非公開</b>		・既設システムの改修の詳細な内容

- 本事業に参画していない一般送配電事業者等においてもノンファーム型接続システム展開を早期に実現するための事業であるから、要求仕様等の本事業の成果は、原則としてすべて公開。
- 各社の既存技術との関係が深い既設システムの改修の詳細な内容等はノウハウとして秘匿。

ノウハウとして  
秘匿

標準化を推進

✓ 知的財産管理

「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

- 知財合意書を再委託先を含む全事業者間にて取り交わし、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
- 知財運営委員会を組織し、特許申請について審議・認定を実施

◆ 研究開発項目毎の目標と達成状況

開発成果と達成度			
主な内容	目標	成果	達成度
日本版コネクタ&マネージ実現に向けたフィジビリティスタディ (FS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ノンファーム型接続システム実現のための要件が定義されていること。また、2020年度以降、速やかに発注ができるよう要求仕様がまとめられていること</li> <li>・2020年度以降の具体的な実証用システム開発規模や導入エリア、フィールド試験における実証内容、実証スケジュールがまとめられていること</li> <li>・再エネ発電事業者が精度のよい発電予測を可能とする汎用ソフトウェアについて調査されていること。また、送配電事業者の実施するサイトの需要予測精度向上のための手法について調査されていること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ <b>ノンファーム型接続の導入ポテンシャルを試算するとともに、2020年度以降に実施するシステム開発の要件を定義し、要求仕様(必要事項及び課題)を詳細にまとめた。</b></li> <li>➢ 2020年度以降の具体的な実証用システム開発規模や導入エリア、フィールド試験における実証内容、実証スケジュールを詳細にまとめた。</li> <li>➢ 発電予測を可能とする汎用ソフトウェア及び送配電事業者の実施するサイトの需要予測精度向上のための手法について調査した。</li> </ul>	◎

◎ 大きく上回って達成、○ 達成、△ 達成見込み (中間)、× 未達

◆ 研究開発項目毎の目標と達成状況

開発成果と達成度			
主な内容	目標	成果	達成度
日本版コネク&マネージを実現する制御システムの開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ノンファーム型接続システムについて、ノンファーム適用システムの活用可能な空き容量に対し、ノンファーム発電事業者による発電を制度設計に基づき最大限受け入れた際にも、計画通りに出力制御を行い、適正な運用を可能とする制御方式が確立されていること</li> <li>・システム全体のコスト最小化の観点から、保守・運用者の負担が軽減される合理的かつ効率的な仕組みがシステムの設計に織り込まれていること</li> <li>・フィールド実証に向けて、効果的かつ合理的な検証を行うための実証計画が策定されていること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ ノンファーム発電事業者の発電を最大限受け入れた際にも、計画通りに出力制御を行い、適正な運用を可能とする制御方式を確立。</li> <li>➢ 制度の議論に基づき、<b>当初の計画になかったローカル系統も対象範囲とし、再給電方式も追加しつつ</b>、シンプルで効率的なシステムを開発。</li> <li>➢ 合理的にフィールド実証ができるように準備を進めた。</li> </ul>	△ (2022年3月に達成見込み。達成時には◎。)

◎ 大きく上回って達成、○ 達成、△ 達成見込み（中間）、× 未達

3. 1 日本版コネク&マネージ実現に向けたフィージビリティスタディ (FS)

- システム実現のための必要事項・課題整理の検討を踏まえ、**次年度以降のシステム開発規模、実証エリア、実証内容、実証スケジュールについて整理した。**

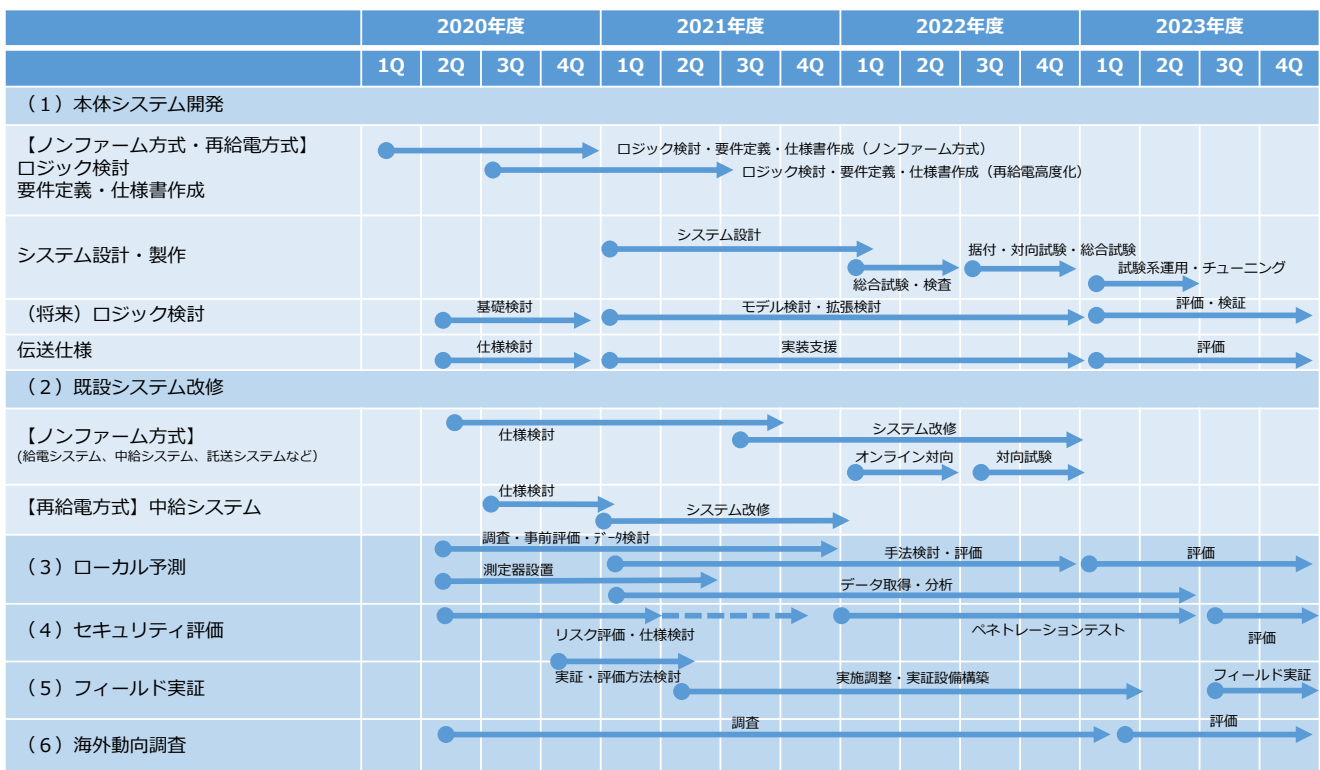
実証項目	主な内容	2020	2021	2022	2023	2024
システム開発	ロジック検討(潮流計算等)	ロジック検討				
	仕様書作成	仕様検討・要件定義				
	システム開発(系統抑制)		システム開発			
	システム開発(需給抑制)		システム開発			
既設システム改修	既設システム(IF)改修	仕様検討	システム改修			
	予測システム改良(過去参照機能等)	調査・検討				
フィールド実証	計算結果等・データ分析		データ分析			
	フィールド実証(検証)				試験系フィールド実証	
再エネ予測	ローカルの予測精度の検討(PV)	調査・検討				
	ローカルの予測精度の検討(風力)	調査・検討				
システムセキュリティ	セキュリティに関する評価・検証	評価・検証				
海外調査	最新の海外動向の調査	調査・検討				
	国際標準等の調査	調査・検討				



3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

3. 2 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

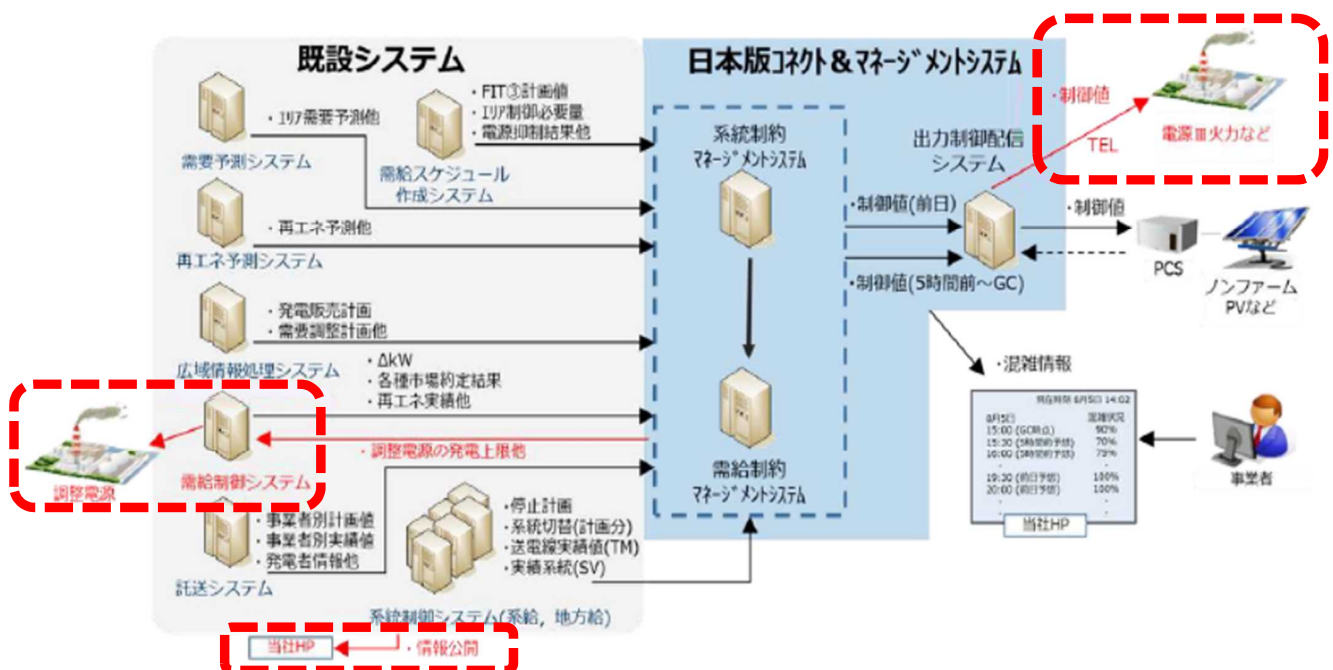
- FSで検討した概略スケジュールを具体化し、以下のスケジュールで各項目を実施



3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

3. 2 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

- 再給電方式の追加に伴い、赤枠部分を拡張。
- 制度の議論と研究開発に齟齬がないように、第54回広域系統整備委員会（2021年6月）において、事業事業者から最新の状況及び今後の計画を紹介。



3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

3. 2 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

- IEC61850に基づくPCS技術仕様（伝送仕様含む）を東京電力PGのウェブサイトで公開済み（2021年9月）。  
【本文】出力制御機能付きPCS(66kV以上)技術仕様書  
【別紙】ノンファーム型接続電源への伝送仕様案

特高伝送 技術仕様書（本文）

1 出力制御システムの概要

出力制御機能付きPCS向けには、平成27年1月17日 第4回系統98 および平成30年10月10日第17回系統98で採択された「出力制御システム」を達成するための備忘を具書することとする。  
本技術仕様書は専用回線による出力制御について整理したものである。本仕様書に記載のない事項については、当社との協議により決定する。

<出力制御システムに求められる要件>

システム構築の観点	具体的な対応（安全もの）
・コスト算、[技術]等も踏まえ、種別に出力制御可能であること	・出力制御の大きい特高回線は高信頼性を確保したシステムを構築する
・出力制御は所定安定化のために必要最低限のものとする	・必要最小限の出力制御を実施する。出力制御、特高回線などとの兼ね合いを適切に把握する
・特殊な環境状況等に耐えて、柔軟に対応できること	・再生エネルギー出力にも柔軟に対応可能な制御方式とする
・電力安定供給のため、必要なセキュリティを確保すること	・制御データが本人や特定の本人などへのアクセスを制限 等

<出力制御システムの概要>

※ 平成27年1月17日 系統98資料技術

別紙 伝送仕様書

図4 ①のタイミング（8月1日 15:00）における望日分制御の通信手順

PCS ID	時刻	送信データ	受信データ	動作
PCS01	15:00:00	出力制御開始	出力制御開始	出力制御開始
PCS02	15:00:00	出力制御開始	出力制御開始	出力制御開始
PCS03	15:00:00	出力制御開始	出力制御開始	出力制御開始
PCS04	15:00:00	出力制御開始	出力制御開始	出力制御開始
PCS05	15:00:00	出力制御開始	出力制御開始	出力制御開始
PCS06	15:00:00	出力制御開始	出力制御開始	出力制御開始
PCS07	15:00:00	出力制御開始	出力制御開始	出力制御開始
PCS08	15:00:00	出力制御開始	出力制御開始	出力制御開始
PCS09	15:00:00	出力制御開始	出力制御開始	出力制御開始
PCS10	15:00:00	出力制御開始	出力制御開始	出力制御開始

図5 ①のタイミング（8月1日 15:00）およびその次の伝送におけるFSCHインスタンスの観変化

その次の15:30における伝送手順図をおよび図7に於て、15:30の時点で、停止中になっているFSCHEとFSCHEに制御値を設定した上で、開始指令を出す。開始指令を受け取る。FSCHEは使用中に遷移するが、FSCCは優先度に基づきFSCHEを継続して利用する。その後、FSCHEが停止指令を受け取り停止中に遷移し、FSCCが利用するFSCHインスタンスはFSCHEに変わる。FSCHEとFSCHEが切り替わるタイミングは15:00のとときと異

3. 研究開発成果 (2) 成果の普及

◆ 成果の普及

- 機密性の高い情報の取り扱い等を考慮しつつ、**学会発表を実施**。また、電力広域的運営推進機関の**広域系統整備委員会等**で積極的に**情報発信**を実施。
- 速やかな成果普及の観点から、**実施事業者のウェブサイトでも技術仕様書等を公開**。

	2019	2020	2021	2022	2023	計
学会発表、論文 (査読付)	0 (0)	2 (0)	2 (0)	-	-	4 (0)
講演、その他	0	11	2	-	-	13

※2021年8月30日現在

#### 4. 成果の実用化・事業化に向けての取組及び見通し

- ノンファーム接続システムの開発完了（2023年度）に先立って、**2021年1月からノンファーム接続の接続契約締結が開始**された。また、2024年度以降で計画されている物理的な接続開始も可能な限り前倒しする方針が示されている。
- 本成果が、**2024年度以降に実用化・事業化される確かな見通し**がある。

#### ③ ノンファーム型接続の全国展開のタイミング（2 / 2）

- ノンファーム型接続の物理的な系統連系については、先着優先ルールを前提とした場合には、まず再エネを出力制御する必要があるため、そのためのシステム開発が完了して導入が可能となる2024年度以降とすることが、基本的に必要であった。
- 他方、調整電源を活用した再給電方式が適用されれば、既存のシステムなどを活用して、再エネを出力制御する前に調整電源を活用した対応が可能となるため、2022年中を予定している**再給電方式の導入タイミングに合わせ、ノンファーム型接続の物理的な系統連系を可能な限り前倒しするべきである。**  
※再給電方式にも一定のシステム開発は必要
- なお、ローカル系統等の対策工事や非調整電源の制御が早期に必要な場合などには、2022年中より遅くなる可能性があることには留意が必要である。

＜再給電方式の導入等のスケジュール＞

	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度以降	
混雑管理・出力制御システム開発	NEDO ノンファーム型接続システム開発・実証試験				各社導入・運用 (必要に応じて)	
ノンファーム型接続電源	2021年1月 全国展開	ノンファーム型接続による接続契約締結				連系・運転開始
再給電方式の導入			2022年中の 開始を目標	再給電方式（調整電源の活用） 前倒し可	再給電方式（一定の順序）	

出典：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／電力・ガス事業分科会 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 電力ネットワークの次世代化に向けた中間とりまとめ（概要）

# 概要

		最終更新日	2021年9月28日	
プロジェクト名	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／研究開発項目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	プロジェクト番号	P19002	
担当推進部/ PMまたは担当者	スマートコミュニティ部 PM 前野武史（2019年8月～2021年3月） スマートコミュニティ部 担当者 横溝拓也（2019年8月～2021年3月） スマートコミュニティ部 担当者 永田充穂（2019年8月～2020年9月） スマートコミュニティ部 担当者 須藤晴彦（2019年8月～2020年9月） スマートコミュニティ部 担当者 嘉手苺敦（2020年3月～2021年3月） スマートコミュニティ部 担当者 本山秀樹（2020年10月～2021年3月） スマートコミュニティ部 担当者 横山一朗太（2021年10月～2021年3月） スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 PM 前野武史（2021年4月～現在） スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 担当者 横溝拓也（2021年4月～現在） スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 担当者 嘉手苺敦（2021年4月～現在） スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 担当者 本山秀樹（2021年4月～現在） スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 担当者 横山一朗太（2021年4月～現在） スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 担当者 佐々木雄一（2021年4月～現在）			
0. 事業の概要	<p>再生可能エネルギーの増加に伴う既設システムの混雑に対して、既存システムを最大限活用していくために、システムの空き容量を柔軟に活用し、一定の制約条件の下で系統への接続を認める「日本版コネクト&amp;マネージ」を実現するため、本事業では、日本版コネクト&amp;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の開発を目的として、以下の項目について実施する。</p> <p>2019年度は、資源エネルギー庁や電力広域的運営推進機関が主体となって取り組んでいるノンファーム型接続の制度設計の取決め状況を確認しながら、ノンファーム型接続システムを開発可能とするための要件定義や要求仕様をまとめることを目的としたフィージビリティスタディ（FS）を行い、2020年度以降の実証用システムの開発規模や導入エリア、フィールド試験における実証内容を検討する。</p> <p>2020年度以降については、2019年度のFSの結果やノンファーム型接続の制度設計の取決め状況を踏まえ、次の通り実施する。（1）日本版コネクト&amp;マネージメントシステムの開発を実施する。（2）開発する日本版コネクト&amp;マネージに必要なデータを、電力会社の既設システムから取り出すためのシステム改修を実施する。（3）送電系統毎の再エネの発電量や需要を予測するため、既存の予測技術を用いた予測誤差について調査・分析を実施する。（4）開発するシステムを運用する際のリスク・セキュリティ対策について、評価検討する。（5）開発するシステムを用いて、実系統での実証を実施する。（6）海外におけるノンファーム型接続に関連する最新の制度の議論状況、電力系統解析技術、再エネ発電量予測技術等について、欧州・米国等の諸外国の動向について調査する。</p>			
1. 事業の位置 付け・必要性について	<p>第5次エネルギー基本計画において、再生可能エネルギーの主力電源化へ向けた取組が掲げられ、2030年度の総発電電力量のうち、再生可能エネルギーの割合を22～24%程度とする導入目標が掲げられており、この実現に向けた取組が急務である。現在の日本では、新規に電源を系統に接続する際、システムの空き容量の範囲内で先着順に受け入れを行い、空き容量がなくなった場合にはシステムを強化した上で追加的な受け入れを行うこととなっている。システムの強化には多額の費用と時間が伴うものであることから、まずは、既存システムを最大限活用していくことが重要である。システムの空き容量を柔軟に活用し、一定の制約条件の下で系統への接続を認める「日本版コネクト&amp;マネージ」の仕組みの具体化に向けた取組を進めていく必要がある。</p> <p>日本版コネクト&amp;マネージは、資源エネルギー庁及び電力広域的運営推進機関を中心に議論が進められており、本事業では、制度設計の取決め状況を確認しながら、既存システムの空き容量を柔軟に活用し、一定の条件の下で系統への接続を認めるノンファーム型接続といった「日本版コネクト&amp;マネージ」を実現する効果的かつ合理的な制御システムを開発する。開発した装置についてはフィールド試験を実施しその効果が十分であることを確認する。また、「日本版コネクト&amp;マネージ」の基盤技術を確立し仕様の国内標準化を図ることで、国内において再生可能エネルギーの早期普及拡大が期待できる。</p>			
2. 研究開発マネジメントについて				

事業の目標

(1) 研究開発項目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

2019 年度は、資源エネルギー庁や電力広域的運営推進機関が主体となって取り組んでいるノンファーム型接続の制度設計の取決め状況を確認しながら、ノンファーム型接続システムを開発可能とするための要件定義や要求仕様をまとめることを目的としたフィージビリティスタディ（FS）を行い、2020 年度以降の実証用システムの開発規模や導入エリア、フィールド試験における実証内容を検討する。2020 年度以降については、2019 年度の FS の結果やノンファーム型接続の制度設計の取決め状況を踏まえ、以下の通り達成目標を設定する。

【初年度目標】（2019 年度末）

- ・ノンファーム型接続システム実現のための要件が定義されていること。また、2020 年度以降、速やかに発注ができるよう要求仕様がまとめられていること
- ・2020 年度以降の具体的な実証用システム開発規模や導入エリア、フィールド試験における実証内容、実証スケジュールがまとめられていること
- ・再エネ発電事業者が精度のよい発電予測を可能とする汎用ソフトウェアについて調査されていること。また、送配電事業者の実施するサイトの需要予測精度向上のための手法について調査されていること

【中間目標】（2021 年度末）

- ・ノンファーム型接続システムについて、ノンファーム適用系統の活用可能な空き容量に対し、ノンファーム発電事業者による発電を制度設計に基づき最大限受け入れた際にも、計画通りに出力制御を行い、適正な運用を可能とする制御方式が確立されていること
- ・システム全体のコスト最小化の観点から、保守・運用者の負担が軽減される合理的かつ効率的な仕組みがシステムの設計に織り込まれていること
- ・フィールド実証に向けて、効果的かつ合理的な検証を行うための実証計画が策定されていること

【最終目標】（2023 年度末）

- ・ノンファーム型接続システムについて、フィールド実証においてノンファーム適用系統の活用可能な空き容量に対し、ノンファーム発電事業者による発電を制度設計に基づき最大限受け入れた際にも、計画通りに出力制御（制度設計に基づき、算出した各コマ（30 分毎 48 コマ/日）の出力制御値を、当該コマのゲートクローズ後（実需給断面の 1 時間前）に送信）を行い、混雑を発生することなく適正な運用が可能であることが検証されていること
- ・ノンファーム型接続システムについて、従来の電力需給バランス維持のための再生可能エネルギーの出力制御システム等と協調運用が可能であり、フィールド実証にて検証されていること
- ・また、システム全体のコスト最小化の観点から、システム保守業務及び潮流計画・監視業務の煩雑化を極力回避し、保守・運用者の負担が極力増加しないような合理的かつ効率的なシステムが開発されること
- ・フィールド実証による検証結果をもとにノンファーム型接続システムを実現するための基盤技術を確認し要求仕様を取り纏めること

事業の計画内容

主な実施事項	2019fy	2020fy	2021fy	2022fy	2023fy
日本版コネクト&マネージ実現に向けたフィージビリティスタディ	フィージビリティスタディ				
ノンファーム型接続システム開発		システム開発			
システム個別機能検証			個別機能検証		

	実系統実証試験					実証
事業費推移 (会計・勘定別に NEDO が負担し た実績額 (評価 実施年度につい ては予算額) を記 載) (単位:百万円) (委託)・(助 成)・(共同研 究)のうち使用し ない行は削除	会計・勘定	2019fy	2020fy	2021fy	2022-2023	総額
	一般会計	-	-	-	-	-
	特別会計 (電源・需給の別)	100	1050	1990	3940 (仮)	7080 (仮)
	開発成果促進財源	-	-	1470	-	1470
	総 NEDO 負担額	100	1050	1990	3940 (仮)	8550 (仮)
	(委託)	89	946	3460	未定	
開発体制	経産省担当原課	資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 新エネルギー課				
	プロジェクト リーダー	・プロジェクトリーダー 岩本 伸一 早稲田大学 理工学術院 名誉教授 ・サブプロジェクトリーダー 奈良 宏一 茨城大学 名誉教授				
	プロジェクト マネージャー	スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 前野武史				
	委託先 (助成事業の場合 「助成先」とするなど 適宜変更) (組合が委託先に 含まれる場合は、そ の参加企業数及び 参加企業名も記 載)	I.日本版コネクと&マネージ実現に向けたフィージビリティスタディ (2019) 東京電力パワーグリッド(株)/東電設計(株)/(株)三菱総合研究所  II.日本版コネクと&マネージを実現する制御システムの開発 (2020-2023) 東京電力パワーグリッド(株)/東京電力ホールディングス(株)/北海道電力ネットワ ーク(株)/東北電力ネットワーク(株)/(一財)電力中央研究所/(株)テプコシステムズ/ 東京電設サービス(株)/(株)日立製作所/四国計測工業(株)/(一財)日本気象 協会/伊藤忠テクノソリューションズ(株)/東京大学				
情勢変化への 対応	<p>○ノンファーム型接続の早期実現が期待されていることから、システム開発の前倒しのため、2020 年度に大 幅な開発成果促進財源を獲得し、2020 年度以降のシステム開発について予算を増額して公募を行っ た。</p> <p>○新型コロナウイルスにより、研究開発の進捗に若干の影響があるものの、対面の打ち合わせをオンライン会 議にすること等の工夫により、大幅な遅れは発生していない。</p> <p>○事業開始時点では、ノンファーム型接続は基幹システムを対象とする方針であったが、制度検討状況より、 ローカルシステムも適用対象となったため、2021 年度にローカルシステムも対象に含めるように対応。</p> <p>○2020 年度に、ノンファーム型接続には再給電方式を考慮することとなったことから、制度に合わせて実施内 容を追加した。</p>					
中間評価結果 への対応	—					
評価に関する 事項	事前評価	2018 年度実施 担当部 スマートコミュニティ部				
	中間評価	2021 年度実施				

	事後評価	2024 年度施予定
3. 研究開発成果 について		<p>I.日本版コネクト&amp;マネージ実現に向けたフィジビリティスタディ（2019）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ノンファーム型接続の導入ポテンシャルを試算するとともに、2020 年度以降に実施するシステム開発の要件を定義し、要求仕様（必要事項及び課題）を詳細にまとめた。</li> <li>・2020 年度以降の具体的な実証用システム開発規模や導入エリア、フィールド試験における実証内容、実証スケジュールを詳細にまとめた。</li> <li>・発電予測を可能とする汎用ソフトウェア及び送配電事業者の実施するサイトの需要予測精度向上のための手法について調査した。</li> </ul> <p>II.日本版コネクト&amp;マネージを実現する制御システムの開発（2020-2023）</p> <p>(1) 日本版コネクト&amp;マネージメントシステムの開発</p> <p>ノンファーム型接続を大量に連系した際にも、系統混雑を発生することなく適正な運用が可能となるよう、ロジックについて検討し、システム開発に必要な潮流想定ロジック、最適潮流計算（OPF）による混雑処理ロジックを確立し、システム仕様へ反映した。また、将来に向け、系統制御ロジックを考慮した需給運用モデルについての検討・検証を行った。</p> <p>特別高圧発電設備向け制御値伝送仕様とそのセキュリティ対策の検討として、標準化を図るべく、IEC61850に基づく伝送仕様をまとめ、またセキュリティに対して評価を実施中。</p> <p>システム仕様検討では、特別高圧系統（基幹系統～ローカル系統）を対象として、ノンファーム型接続、再給電を実現するシステム仕様を取りまとめ、その仕様をもとにシステム開発に向け詳細仕様の検討および機能仕様書の作成を2021年度中に完了予定である。</p> <p>(2) 既設システムの改修</p> <p>開発システムに連携が必要なデータ一覧を取り纏め、改修が必要となる23システムの機能仕様を2021年度中に取りまとめる予定である。一部完成した改修仕様を元に、改修を実施している。また、北海道電力NWの保護継電器整定支援についても、検討した仕様を元に2021年度中に改修を予定している。</p> <p>予測システムにおいても同様に、既設システム改修仕様を元に、再エネ予測システムの改修を開始しており、東北電力NWの風力発電ローカル予測システムも検討仕様を元に2021年度中に改修予定。</p> <p>(3) 再生可能エネルギーのローカル予測精度の検討</p> <p>太陽光発電のローカル予測精度の検討について、ローカルエリアを対象とした場合に適した精度評価の要件を定義した。また、既存のエリア予測手法、発電所ごとの発電量予測手法をカスタマイズしたローカル予測手法の検討を実施している。</p> <p>風力発電のローカル予測精度の検討について、観測器を設置しており、2021年度中に観測を開始予定。単機の風車の物理モデルをベースとした予測モデルの構築および精度評価を実施した。またローカルエリアを対象として独自気象モデルの計算仕様を2021年度中に決定する。</p> <p>需要のローカル予測精度の検討について、既存技術の地点別（配電線単位）の需要予測を改良し、ローカル需要予測手法を検討中。</p> <p>需給運用への予測選択手法の開発として、6つの予測を作成し、過去の予測実績に基づき統合する手法を2021年度中に実装する。また、複数予測統合手法および選択手法の開発を行う。</p> <p>ローカル日射予測に基づくPV出力の系統制御特性の評価手法の開発として、500地点のPV発電データに基づくPV出力特性を検討。PV出力の系統制御特性の基本モデルを作成し、2021年度中に275kV母線の合計PV出力における系統制御模擬と基本モデルの評価を実施する。</p> <p>(4) セキュリティに関する評価</p>

	<p>外部のセキュリティ診断専門企業にて、開発システムのセキュリティリスク机上検討及び対応策の検討を実施した。脅威、驚異の源、脅威対象を洗い出し、約5,000件の攻撃シナリオを評価し、リスク評価の結果に対しリスク低減策を整理した。検討結果をシステム仕様へ反映した。</p> <p>(5) フィールド実証</p> <p>現在のノンファーム適用系統である佐京系統を用いて、送電線潮流作成ロジックの検証を実施し、想定潮流と実績潮流の平均誤差が5%程度あることを確認した（最大誤差11%）</p> <p>基幹系統における実証を佐京連系線で、ローカル系統における実証を154kV以下の試行的ノンファームの取組み対象の系統にて実施中であり、2021年度中に検証対象系統、制御対象、運用目標値設定などの課題を整理予定。</p> <p>(6) 海外動向調査</p> <p>ドイツ、ノルウェー、アメリカ（PJM）を対象として電線利用ルールに関する制度およびシステム面、運用面の調査、実証や実用化に関する最新情報の調査を実施し、比較表や系統運用者の混雑処理のタイムチャートにて整理した。</p>	
	投稿論文	該当なし
	特 許	該当なし
	その他の外部発表 (プレス発表等)	<p>学会発表・講演 4 件</p> <p>新聞・雑誌等への掲載 13 件</p>
4. 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見直しについて	<p>社会実装に向けて、システム開発とフィールド実証の結果をもとに、国内標準となるシステム仕様（以降、標準仕様）を取りまとめる。その後、各一般送配電事業者へその標準仕様を展開し、標準仕様を元に一般送配電会社からシステムベンダーへ発注されると想定。各一般送配電事業者の系統混雑状況に応じて、システム必要時期は異なるが、2023 年度の事業終了以降、システム導入が可能となるため、次の流れで全国展開がされるものと想定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2024 年度 事業で取り纏めた標準仕様を元に、開発システムの機能改修・追加を実施</li> <li>・2024 年度以降 一般送配電事業者からの発注に応じて、システムベンダーにてシステムを構築・導入し、順次実系統へ適用。</li> </ul>	
5. 基本計画に関する事項	作成時期	2019 年 3 月 作成
	変更履歴	2020 年 2 月 改訂（2019 年度コネクト&マネージを実現するためのフィージビリティスタディを踏まえ、2020 年度以降の開発内容を追加）