

2024 年度実施方針

スマートコミュニティ・エネルギーシステム部

1. 件名：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）

2. 根拠法

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第 15 条第 1 項第 1 号イ及び第 9 号

3. 背景及び目的・目標

(1) 研究開発の背景

① 政策的な重要性

2021年10月に決定した「第6次エネルギー基本計画」において、2030年の再生可能エネルギー（再エネ）比率として36～38%程度を実現することが示され、安全性を大前提とし、エネルギーの安定供給、経済効率性、環境適合（S+3E）を同時達成しつつ再エネの導入を進める必要性がますます高まっている。他方、我が国の電力システムの整備状況は、この再エネ導入量を前提としたものに必ずしもなっておらず、再エネ導入量の増加に伴いさまざまな課題が顕在化しつつある。特に、自然条件によって出力が変動し、適地に偏りのある再エネ等について、系統制約の課題を解消し電力システムに接続するためのコスト（統合コスト）を抑制し導入を進めることは喫緊の課題である。このため、「第6次エネルギー基本計画」においては、エネルギーコストを可能な限り低下させていくため、規制改革等とともに電力システムの柔軟性の向上等などに取り組む必要性が示されている。費用対効果の視点から評価しつつ、再エネの出力変動等を調整するための「柔軟性（フレキシビリティ）」を電力システムで確保し最適化を図る研究開発が、国民負担を伴う電源の統合コストを低減していく上で重要となっている。

② 我が国の状況

再エネの導入拡大にあたり新規に電源を系統に接続する際、従前は系統の空き容量の範囲内で先着順に受入れを行い、空き容量がなくなった場合には系統を増強した上で追加的な受入れを行っていた。他方、系統の増強には一定程度の時間とコストを要することから、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「日本版コネクト&マネージ」が進められてきた。特に、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」の実現に向けて、NEDO では、「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」にて、この制御シ

システムの開発に取り組んできた。また、広域連系システムのマスタープランの策定や長距離直流送電の具体的なプロジェクトの検討が、資源エネルギー庁と電力広域的運営推進機関を中心に進んでおり、再エネの早期接続に対して更に期待が寄せられている。

今後は、再エネの早期導入の目的に加えて、エネルギーコストや一般負担を可能な限り抑えるため、よりシステムの全体最適を意識した取組が求められる。これまでの「日本版コネクト&マネージ(1.0)」の取組に対して、発電・送電・配電での分散型エネルギーリソース(DER)の活用等により電力システムの柔軟性を確保・最適化する新たな技術開発「日本版コネクト&マネージ 2.0」に取り組み、2030年温室効果ガス削減目標、2050年カーボンニュートラルの達成に向けて将来の更なる再エネの導入に備える必要がある。

③ 世界の取組状況

国際エネルギー機関(IEA)では、太陽光や風力等の変動性再エネの導入割合や電力システムの状況等に関して、6つの運用上のフェーズを定義している¹。

フェーズ1: ローカルでの調整が必要。

フェーズ2: 系統混雑が現れ始め、需要と変動再エネのバランスが必要。

フェーズ3: 出力制御が起こり、柔軟な調整力や大規模なシステム変更が必要。

フェーズ4: 変動再エネを大前提とした系統と発電機能が必要。

フェーズ5: 変動再エネの供給が頻繁に需要を上回り、交通や熱の電化による柔軟性確保が必要。

フェーズ6: 変動再エネの余剰・不足がより長い時間軸で発生し、合成燃料や水素等による季節貯蔵が必要。

IEAの試算によれば、2030年時点で欧州各国(ドイツ、イタリア、英国、アイルランド等)はフェーズ4~5に、日本をはじめ米国・中国等はフェーズ3に位置するとされ、さらにOECD等の試算によれば、変動性再エネの接続割合が増えることに伴い統合コストも上昇していくとされている。このような中、IEA International Smart Grid Action Network (ISGAN)²をはじめ、各国において電力システム全体にて周波数維持、熱容量等の確保、電圧安定性(、更に日本の場合は同期安定性)にかかわる柔軟性(kW, kWh, Capacity, Voltage)を持たせることの議論やさまざまな技術開発が進んでいる。

(2) 研究開発の目的

本事業では、S+3Eの前提に立ち、統合コストを可能な限り低減し再エネの導入を促

¹ IEA World Energy Outlook 2018(https://iea.blob.core.windows.net/assets/77ecf96c-5f4b-4d0d-9d93-d81b938217cb/World_Energy_Outlook_2018.pdf)

² IEA ISGAN (Power Transmission & Distribution Systems) Discussion paper: Flexibility needs in the future power system (2019年3月)(https://www.iea-isgan.org/wp-content/uploads/2019/03/ISGAN_DiscussionPaper_Flexibility_Needs_In_Future_Power_Systems_2019.pdf)

進することを目指し、電力システムの柔軟性確保・最適化のための技術開発を実施する。具体的には、「DER等を活用したフレキシビリティ技術開発」、「市場主導型制御システムの技術検討」、「バイオマス発電・水力発電・地熱発電の柔軟性向上のための技術検討」を一体的に行い、日本版コネクト&マネージ 2.0としてシステム全体での最適化を目指す。

(3) 研究開発の目標

研究開発項目1 DER等を活用したフレキシビリティ技術開発

【最終目標】(2028年度末)

実証試験等を通じて、平常時の混雑緩和や出力制御量の低減ないし事故時の安定度確保等に資する新たな分散型エネルギーリソース(DER)等の活用手法の基盤技術及びシステムの標準仕様を確立する。

【中間目標】(2026年度初頭)

平常時の混雑緩和や出力制御量の低減ないし事故時の安定度確保等に資する新たなDER等の活用手法・ユースケースを整理し、実証試験での検証項目を絞り込む。また、実証試験において必要となる設備・システム等の設計・構築を2026年度末時点で完了する見通しを得る。

研究開発項目2 市場主導型制御システムの技術検討

【最終目標】(2028年度末)

市場主導型混雑管理手法等の制度設計の議論状況を確認しながら、市場主導型制御システムの要素技術の検討等を完了し、市場主導型制御システムの導入に向けた具体的な目途を明らかにする。

【中間目標】(2026年度初頭)

市場主導型混雑管理手法等の制度設計の議論状況を確認しながら、市場主導型の制御システムの必要性・適用課題の整理、2027年度以降に必要となる技術開発項目の抽出を2026年度末時点で完了する見通しを得る。

なお、中間目標が達成され、検討継続の必要性が確認された場合、システムの要素技術の検討等を行う詳細なフェージビリティスタディ(FS)を2028年度まで実施する。

研究開発項目3 バイオマス発電・水力発電・地熱発電の柔軟性向上のための技術検討

【FS目標】

電力システムの信頼度を下げずに経済的に再エネの最大活用を図るための柔軟性を評価・分析するとともに、バイオマス発電・水力発電・地熱発電の柔軟性向上の限界とその要因をFSにて明らかにする。

なお、FSにてバイオマス発電・水力発電・地熱発電の柔軟性向上に係る技術要件・要求仕様、検証試験を行う電源、次年度以降の具体的な検証項目が定義され、費用対効果の精緻化を行った上で、技術開発が必要と判断された場合は、技術開発目標及び実施計画を改めて策定の上、開発事業に係る事業者の公募を速やかに実施する。

4. 事業内容

プロジェクトマネージャー候補に NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 主任 小笠原 有香を任命して、プロジェクトの進行全体を企画・管理し、そのプロジェクトに求められる技術的成果及び政策的効果を最大化させる。

4.1 2024年度(委託)事業内容

研究開発項目1 DER等を活用したフレキシビリティ技術開発

ローカル系統を対象とした系統混雑緩和を実現する、エネルギーマネジメントシステムの構築及び日本版コネク&マネージシステムとの関係・改修を見据え、フィールド実証用のシステム仕様の検討及び実証設備の準備を実施する。一般送配電事業者とその他ステークホルダを含めた議論を通じ、系統用蓄電池による混雑緩和を考慮した運用を含めたワークフローの整理を合わせて実施する。

また、上記検討とは別に、これまでに無い新たなDER等の活用ユースケースを中長期的に実現する上での課題整理等を実施する。

研究開発項目2 市場主導型制御システムの技術検討

系統混雑等の長期見通しを算定し、混雑管理方式ごと(再給電方式、ゾーン制、ノードル制)の費用対効果を試算するため、ステークホルダとの連携や情報収集を通じ、本試算にて考慮する項目を整理するとともに、需要量・電源の連系量の想定や、検証範囲の設定を実施する。また、ローカル系統の地点別限界価格(LMP)の算出まで可能な SCUC・SCED ロジック³の構築に向け、動向調査及び仕様の検討を実施する。この際、交流最適潮流計算(AC OPF)等の実装による更なる計算ロジックの高度化の検討もあわせて実施する。

研究開発項目3 バイオマス発電・水力発電・地熱発電の柔軟性向上のための技術検討

電力系統の信頼度を下げずに経済的に再エネの最大活用を図るための柔軟性を評価・分析するとともに、バイオマス発電・水力発電・地熱発電の柔軟性向上の限界とその要因を明らかにする。

³ 信頼度制約付きの発電機起動停止計画(Security Constrained Unit Commitment)及び経済負荷配分(Security Constrained Economic Dispatch)。

4. 2 2024 年度事業規模

委託事業

需給勘定 1,100 百万円

事業規模については、変動があり得る。

5. 事業の実施方式

5. 1 公募

(1) 掲載する媒体

「NEDOホームページ」及び「e-Rad ポータルサイト」で行う。

(2) 公募開始前の事前周知

公募開始の1か月前にNEDOホームページで行う。本事業は、e-Rad 対象事業であり、e-Rad 参加の案内も併せて行う。

(3) 公募時期・公募回数

2024 年 3 月に行う。

(4) 公募期間

原則 30 日間とする。

5. 2 採択方法

(1) 審査方法

e-Rad システムへの応募基本情報の登録は必須とする。

申請者に対して、必要に応じてヒアリング等を実施する。審査委員会は非公開のため、審査経過に関する問い合わせには応じない。

(2) 公募締切から採択決定までの審査等の期間

45 日間以内とする。

(3) 採択結果の通知

採択結果については、NEDO から申請者に通知する。なお、不採択の場合は、その明確な理由を添えて通知する。

(4) 採択結果の公表

採択案件については、申請者の名称、研究開発テーマの名称・概要を公表する。

6. その他重要事項

(1) 評価の方法

NEDO は、技術的及び政策的観点から、研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義並びに将来の産業への波及効果等について、技術評価実施規程に基づき、プロジェクト評価を実施する。

(2) 運営・管理

実施者の研究開発能力を最大限に活用し、効率的かつ効果的に研究開発を推進する観点から、NEDO は研究開発責任者(プロジェクトリーダー)を選定し、各実施者はプロジェクトリーダーの下でそれぞれの研究テーマについて研究開発を実施する。

(3) 複数年度契約の実施

2024 年度～2026 年度の間複数年度契約を行う。

(4) 知財マネジメントにかかる運用

「NEDO プロジェクトにおける知財マネジメント基本方針」に従ってプロジェクトを実施する。(委託のみ。ただし調査は除く。)

(5) データマネジメントにかかる運用

「NEDO プロジェクトにおけるデータマネジメントに係る基本方針」に従ってプロジェクトを実施する。(委託のみ。ただし調査は除く。)

(6) 成果の普及

得られた研究開発成果については、標準化等との連携を図ることとし、標準化に向けて開発する評価手法の提案、データの提供等を積極的に行う。

7. スケジュール

7. 1 本年度のスケジュール:2024 年3月上旬…公募開始

3月上中旬…公募説明会

4月中下旬…公募締切

5月中旬…採択審査委員会

5月下旬…契約・助成審査委員会

6月上旬…採択決定

7. 2 2024 年度の公募について

事業の効率化を図るため、2023 年度中に 2024 年度公募を開始する。

8. 実施方針の改定履歴

(1)2024 年2月、制定