

研究開発事業に係る技術評価書（事前評価）

事業名	<p>次世代系統安定化技術に向けた研究開発 （「再生可能エネルギーの大量導入に向けた次世代型の電力制御技術開発事業」に追加する新規テーマ） ※NEDO 事業名：再生可能エネルギーの主力電源化に向けた次々世代電力ネットワーク安定化技術開発</p>
担当部署	<p>経済産業省 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 （国研）新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）スマートコミュニティ・エネルギーシステム部</p>
事業期間	2022 年度～2026 年度（5 年間）
概算要求額	2022 年度 1,540（百万円）
会計区分	<input type="checkbox"/> 一般会計 / <input checked="" type="checkbox"/> エネルギー対策特別会計
実施形態	経産省（交付金）→ NEDO（委託）→ 事業者
類型	<input type="checkbox"/> 複数課題プログラム / <input checked="" type="checkbox"/> 研究開発プロジェクト / <input type="checkbox"/> 研究資金制度
事業目的	<p>本事業では、2030 年温暖化ガス排出 46%減、さらには 2050 年カーボンニュートラルに向けて、再エネの更なる導入促進のために不可欠な「系統制約の克服」のための研究開発を実施する。</p> <p>系統による制約は、①送電線の空き容量の不足、②需要と供給のバランスの維持、③系統の技術的な安定性の確保の3つに大別され、①送電線の空き容量の不足を解決するため、日本版コネクト&マネージ（ノンファーム接続）に関する研究開発は現在 NEDO「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」で実施されている。</p> <p>②需要と供給のバランスの維持及び③系統の技術的な安定性の確保に関する事項について、その一部は当該 NEDO 事業で取り組まれており、2021 年度までに基礎的な研究開発を終了予定であるが、実用化を見据えた研究開発は未実施である。特に、③系統の技術的な安定性の確保については、再エネが増加することによって減少していく慣性力の確保のための技術的な貢献が非常に重要である。</p> <p>また、電力広域的運営推進機関の勉強会や送配電網協議会のロードマップにおいて、再エネ主力電源化に向けた今後の技術的課題として、短絡容量の低下が示されているが、具体的な研究開発はまだ行われていない状況にある。</p>
事業内容 （アキティビティ）	<p>本事業では、「系統制約の克服」するため、以下の研究開発項目を実施する。</p> <p>（研究開発項目1）疑似慣性 PCS の実用化開発 電流制御方式（GFL）及び電圧制御方式（GFM）の疑似慣性 PCS について、慣性機能と単独運転検出機能を両立する機器を開発する。また、PCS は事故電流が回転系発電機よりも小さく、事故を適切に検出できないおそれがあることから、事故電流の供給機能等の解決策について検討し、必要な機能を開発する。また、開発した疑似慣性 PCS が複数台導入された際にも、安定的に動作することを小規模な系統において検証し、系統連系規程等への反映に必要となるデータを取得する。</p> <p>（研究開発項目2）M-G セットの実用化開発 再エネ及び蓄電池を接続した M-G セットを開発し、系統事故時等においても回転系の発電機と同様な挙動を示し、電力系統の安定化に貢献することを検証する。具体的には、再エネの出力</p>

	<p>が急激に減少する場合や、蓄電池の充放電を高速に実施する場合、M-G セットの電動機 M 側の系統における過電圧、過電流等により再エネ及び蓄電池が運転停止することがないことを検証する。さらに蓄電池を有効活用することで、地絡事故発生時に蓄電池により電力を急速に減少させる制御(同期機の電源制限)等の既存の同期発電機にはない系統安定化制御についても検証する。</p> <p>また、開発した M-G セットが、仮想同期機(VSG)及び同期調相機との連系運転及び系統事故時に適切な動作を行うことを検証し、必要に応じて系統連系規程等への反映に必要となるデータを取得する。</p>	
	研究開発目標 (アウトプット目標) の指標	研究開発目標 (アウトプット目標)
2024 年度 (中間目標)	(研究開発項目①) —	<p>(研究開発項目①)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・疑似慣性 PCS の試作を通じ、単独運転検出機能や事故電流供給機能の実現方法を確認し、要求仕様としてとりまとめる。 ・各電圧階級において、無効電力注入機能の必要性について整理する。
	(研究開発項目②) —	<p>(研究開発項目②)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・再エネと蓄電池を伴う M-G セットシステムを開発し、仮想同期機(VSG)や同期調相機との連系運転及び系統事故時に適切な動作を行うことを検証する。
2026 年度 (最終目標)	<p>(研究開発項目①)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・とりまとめた要求仕様を踏まえ、単独運転を規定された時間内に遮断し、また、事故電流を求められる時限で検出し、系統電圧を維持できること。また、系統連系規程への反映に必要なデータを取得すること。 	<p>(研究開発項目①)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・とりまとめた要求仕様を踏まえ、単独運転を遮断(低圧 1 秒以内・高圧 3 秒程度以内)できること、また、事故電流を検出できること、系統電圧を維持できることを検証し、系統連系規程への反映に必要なデータを取得する。 ・必要に応じて、系統連系規程等の反映案を作成する。
	(研究開発項目②) —	<p>(研究開発項目②)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・M-G セット、VSG、同期調相機に、複数の疑似慣性 PCS を連系した際にも、系統事故時に適切な動作を行うことを検証する。 ・必要に応じて、系統連系規程等の反映案を作成する。
研究開発成果 (アウトプット) の受け手		
電力系統に関与する者(電力広域的運営推進機関、送配電事業者、発電事業者、アグリゲーター、電機メーカー、大学、研究機関等)		
	アウトカム指標	アウトカム目標
2030 年度	・太陽光及び風力発電の開発による投資効	約 4,545 億円/年

果	
・太陽光・風力発電による CO ₂ 削減効果	4,700 万トン/年
・エネルギーアグリゲーションビジネス (ERAB) 市場規模	1,100 億円
・再生可能エネルギー大量導入に伴う、広域停電を防ぐことで回避される経済損失額	約 5,902 億円/回

外部有識者の所見【技術評価】

2030年の再エネ比率の実現、2050年のカーボンニュートラル実現に向けた政策目標の達成を目指すために、再生可能エネルギーへの移行と主力電源化における重要課題の実装化を目的とした本事業は妥当である。慣性力不足、短絡容量問題への対応は極めて重要な技術開発項目であり、その他の課題も既存事業の成果の上に設定されており適切である。一方、基幹系統連系に必要な容量など数値設定を明確にする必要がある。また、国際標準化を意識して、日本独自の課題や目標達成時の技術優位性を示し、海外への展開も検討頂きたい。多様なステークホルダーが関わる事案であるため、異分野にまたがる産学官が連携した活動が必須である。最新の政策動向を確認し、技術課題の設定・ロードマップ・費用を適宜見直し、スピード感をもって開発に取り組んで頂きたい。

〔第66回NEDO研究評価委員会〕

上記所見を踏まえた対処方針

引き続き、2030年の再エネ比率等の政策目標の設定状況を注視し、その目標を着実に達成するために必要な技術開発項目とその効果を見極めながら実施していく。また、基幹系統連系に必要な容量については、最新の研究開発成果及び経済産業省や電力広域的運営推進機関の審議会・委員会の情報等を総合的に勘案し、論理的に検討する。さらに、前倒しで成果が得られるように効率的な産学官の連携体制を構築し、日本独自の課題や目標達成時の技術優位性を踏まえて、国際標準化及び海外展開を念頭に開発を進めていく。

再生可能エネルギーの大量導入に向けた次世代型の電力制御技術開発事業

令和4年度概算要求額 **60.0億円（41.9億円）**

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

事業の内容

事業目的・概要

- 今後、再生可能エネルギーの更なる導入拡大を図り、主力電源化を進めていくためには、電力システムの制約を解消していくことが重要です。
- 系統増強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、一定の制約条件のもと系統への接続を認める「ノンファーム型接続」の早期実現を目指します。また、需要地から離れて偏在する再生可能エネルギー資源を効率的に送電するために、洋上風力発電の送電や地域間連系など様々な用途に利用可能な直流送電システムの実用化に向け基盤技術を開発します。
- 天気等により変動する電源の導入が進む中、系統の調整力用の蓄電池や、地域レベルでの需給の調整やレジリエンスの観点から有効なマイクログリッドについて、系統全体と適切に連携できるような手法・システムを検討します。
- 現在の系統の安定性は、回転系の同期電源によって支えられている中、今後、インバータ（電子機器）による非同期電源の割合が増える中、安定性を維持するための装置の開発や、インバータそのものに安定化機能を持たせるための技術を開発します。
- これらの技術開発により、再生可能エネルギーが安価かつ安定して電力システムに接続できるようになり、我が国の再生可能エネルギーの早期普及が加速されます。

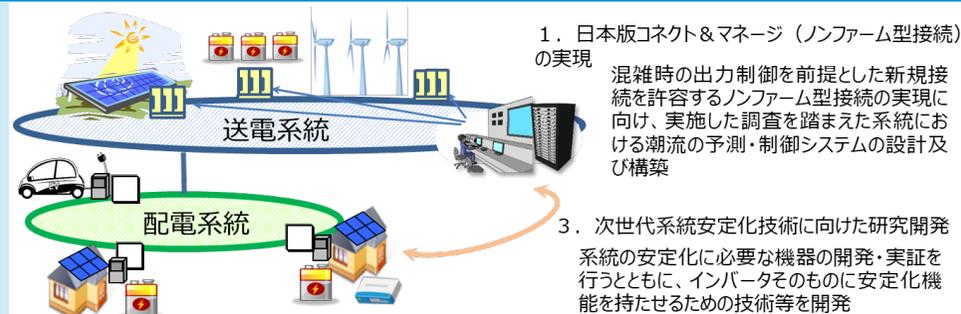
成果目標

- 令和元年度から5年間の事業であり、本事業を通じて2030年再生可能エネルギーの導入見通しの実現を目指すとともに、2050年カーボンニュートラルを実現するための基礎となる技術開発を進めます。

条件（対象者、対象行為、補助率等）



事業イメージ



1. 日本版コネクト&マネージに関する課題解決

- 令和6年度からのノンファーム型接続の運用に向けて、令和4年度は混雑処理・出力抑制システムの改良及び試験設備の構築・実証等を実施。

2. 多用途多端子直流送電システムの基盤技術開発

- 直流送電システムの実用化に向けて、令和4年度は実機を用いたモデル検証や、直流深海ケーブルの試験等を実施。

3. 次世代系統安定化技術に向けた研究開発

- 同期電源が減少する中で、系統の安定化に必要な機器の開発・実証を実施。
- 系統の安定化を補助する役割を果たすインバータや、単独で系統の安定化を支えられるようなインバータの開発・実証を実施。