資料5

「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」（中間評価）

2022年度～2026年度　5年間

プロジェクトの説明（公開版）

2024年6月24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

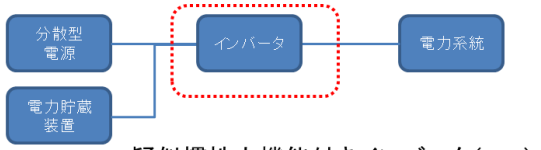
スマートコミュニティ・エネルギーシステム部

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

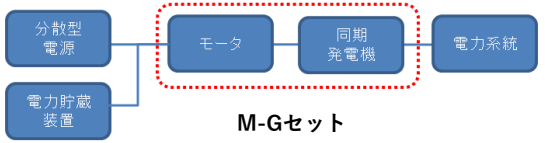
スマートコミュニティ・エネルギーシステム部
ＰMgr：西林 秀修 主任研究員

プロジェクトの概要

再エネの導入拡大のために、「第６次エネルギー基本計画」では、「第５次エネルギー基本計画」に引き続き、「再生可能エネルギーの主力電源化」に向けた「系統制約の克服」が示されており、「系統の安定性維持」のため、「疑似慣性機能等を具備したインバータの導入などのための技術開発」を進めることが示されている。本事業では、①配電系統を主たる対象として、疑似慣性PCSを開発するとともに、②送電系統を主たる対象として、再エネ及び蓄電池を接続したM-Gセット（以降、M-Gセットという）を開発することで、「慣性力不足等の技術的な要因により、系統の突発的なトラブル時に生じる広範囲の停電リスク等の低減」に貢献する。



疑似慣性力機能付きインバータ（PCS）



M-Gセット

既存プロジェクトとの関係

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の研究開発項目 1-2（2019-2021）」の後継事業である。その成果（疑似慣性PCSの基礎開発）を発展し、実用化開発を実施。

想定する出口イメージ等

アウトプット目標	配電系統が主なターゲットとなる電流制御方式(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、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。 送電系統を主たる対象として、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。
アウトカム目標	「第６次エネルギー基本計画」における2030年の再生可能エネルギー発電の導入目標である36～38％の達成に貢献する。
出口戦略（実用化見込み）	第６次エネルギー基本計画の目標達成に向けて、2024年頃までに実用化が近いGFLの開発を終えて事業期間中から社会実装を進めつつ、より効果の大きいGFMについても連系規程等の改訂も見据えて、速やかに社会実装できるように開発する。
グローバルポジション	プロジェクト開始時：DH(Dead Heat)　→　プロジェクト終了時：LD(Leading) 欧州でも次世代系統安定化技術として疑似慣性PCSの研究開発が活発になっている。現時点ではDHとしたが、本事業の成果により、プロジェクト終了時にはLDになる。

事業計画

期間：2022～2026年度（5年間）
総事業費（NEDO負担分）：130.4億円（予定）（委託）
2024年度政府予算額：38.0億円（需給）

＜研究開発スケジュール・評価時期・想定する予算規模＞

	2022	2023	2024	2025	2026	2027
研究開発項目Ⅰ 疑似慣性PCS	設計・試作		改良			
		検証				
研究開発項目Ⅱ M-Gセット	インバータ設計・試作					
		検証				
評価時期			中間評価			終了時評価
政府予算（億円）	15.4	30.0	38.0	26.0	21.0	

報告内容

ページ構成

1．意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

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

- 背景と事業の目的
- 政策・施策における位置づけ
- 技術戦略上の位置づけ
- 外部環境の状況（技術、市場、制度、政策動向など）
- 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
- 知的財産管理

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

- アウトカム目標の設定及び要件
- アウトカム目標の達成見込み
- 費用対効果
- 前身事業との関連性
- 本事業における研究開発項目の位置づけ
- 研究開発項目の概要
- 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
- 特許出願及び論文発表

3．マネジメント

(1)実施体制
(2)受益者負担の考え方
(3)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
- 目標達成に必要な要素技術
- 研究開発のスケジュール
- 進捗管理
- 進捗管理：WG1・WG3間の連携
- 進捗管理：事前評価結果への対応
- 進捗管理：動向・情勢変化への対応
- 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

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

報告内容

ページ構成

1．意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

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

- 背景と事業の目的
- 政策・施策における位置づけ
- 技術戦略上の位置づけ
- 外部環境の状況（技術、市場、制度、政策動向など）
- 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
- 知的財産管理

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

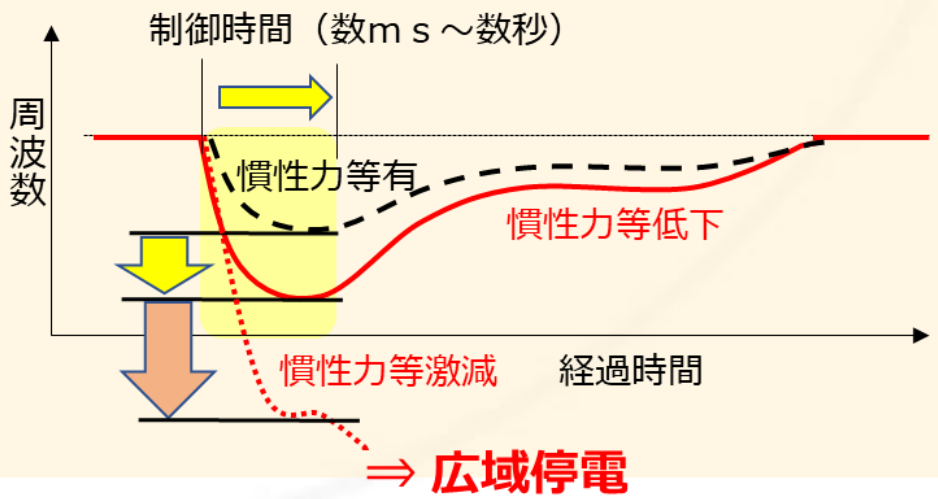
(1)実施体制
(2)受益者負担の考え方
(3)研究開発計画

背景と事業の目的

背景

- 再生可能エネルギー（再エネ）の大量導入に伴って、回転系の発電設備が減少すると電力系統は瞬間的な大きな変動に耐えられず大停電に至るおそれがあることから、慣性力を確保する技術の重要性が高まっている。
- 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。

再エネ比率増大時の周波数制御に与える影響



事業の目的

前事業「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」で得られた成果を踏まえ、最新の技術動向及び政策動向を把握し、将来の電力系統の技術的な課題及び制度的な課題までを見据えた上で、慣性力低下対策の実用化及び新たな課題である短絡容量の低下に関する技術開発を行う。

政策・施策における位置づけ

- **2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略**

2020年12月に策定された「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」において、「再エネについては、最大限の導入を図る。しかしながら、調整力の確保、送電容量の確保、慣性力の確保、自然条件や社会制約への対応、コスト低減といった課題に直面する」とあり、これらの課題の解決が求められている。

- **エネルギー基本計画における再エネの主力電源化**

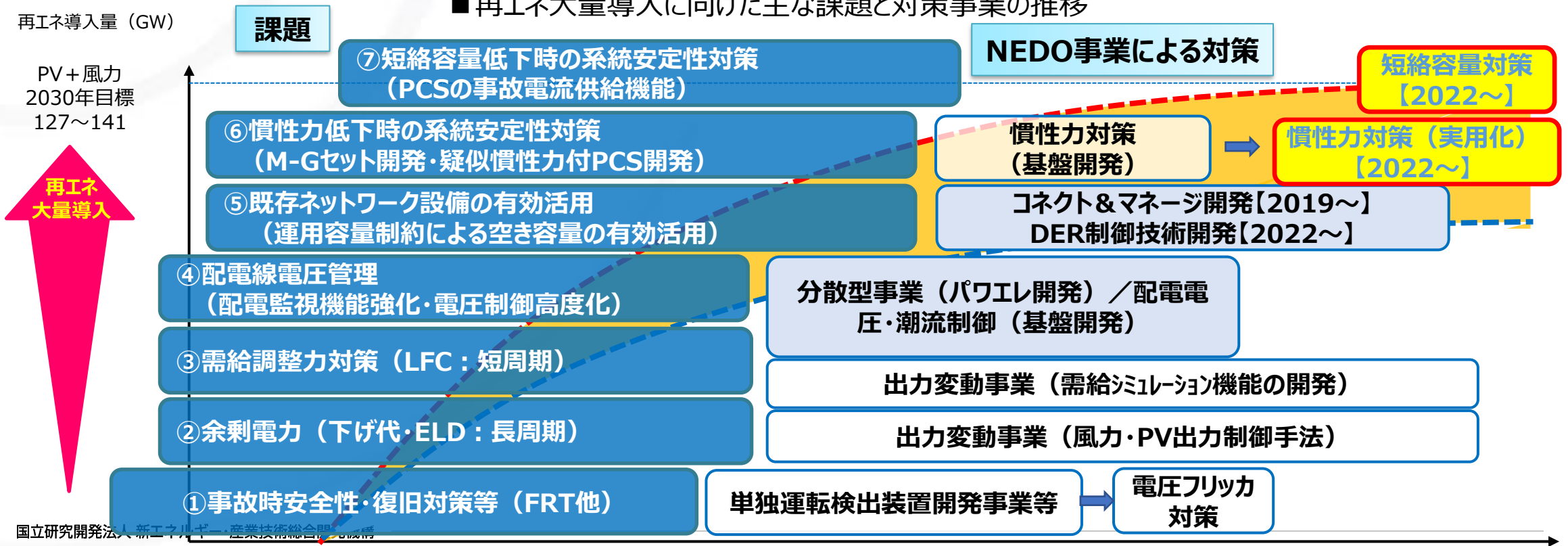
2021年10月閣議決定の第６次エネルギー基本計画において、2030 年再エネ比率36～38%程度の実現が示され、再エネを主力電源にすることを明記。「再生可能エネルギーの主力電源化」に向けた「系統制約の克服」が求められている。

エネルギー政策の原則であるＳ＋３Ｅを大前提に、電力部門の脱炭素化に向け、再エネの主力電源化を徹底し、再エネ最優先の原則で取り組み、国民負担の抑制と地域との共生を図りながら最大限の導入を促し、コスト低減、系統制約の克服などを着実に進めていく必要がある。

技術戦略上の位置づけ

- NEDOでは、以前から「単独運転検出装置開発」、「出力変動事業」、「分散型事業」等により、再エネ大量導入に向けた技術開発を実施しており、2018年に、第5次エネルギー基本計画において再エネ主力電源化に向けた系統制約の克服が掲げられてからは、「コネクト＆マネージ開発」、「慣性力低下対策」や「配電系統における電圧・潮流最適制御方式の開発」に取組み、一定の成果を得てきた。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組を行っている。
- 2021年度に「慣性力低下対策」及び「配電電圧・潮流制御の開発」の基盤的な開発を終えたことから、新たにこれらの実用化に向けた開発を行うとともに、再エネ100%を見据えて「短絡容量の低下対策」の取組を開始している。

■再エネ大量導入に向けた主な課題と対策事業の推移



外部環境の状況（技術、市場、制度、政策動向など）

国　内

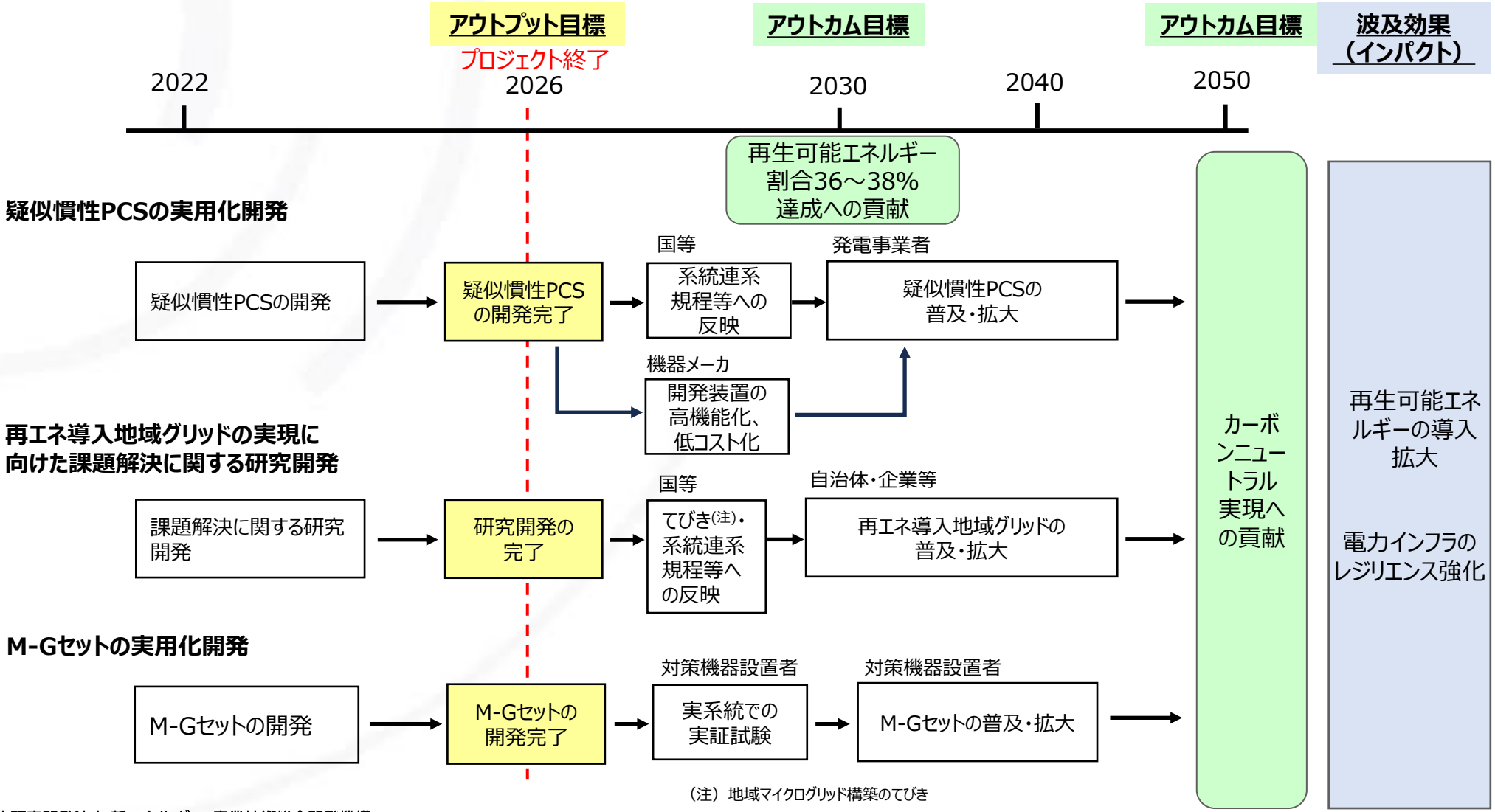
・NEDO事業において、電圧・周波数の瞬間的な変動を調整する慣性力の低下対策（疑似慣性機能付きのPCS開発）や配電系統の潮流・電圧制御技術について、2021 年度までに基礎的な研究開発を終了している。
・慣性力について実用化を見据えた研究開発は未実施。慣性力を確保する技術の重要性が高まっている。
・電力広域的運営推進機関の勉強会や送配電網協議会のロードマップにおいて、再エネ主力電源化に向けた今後の技術的課題として、短絡容量の低下が示されているが、具体的な研究開発は行われていない。
・グリッドコード（注）検討会において、慣性力低下対策のグリッドコード要件化のスケジュールが計画されている。
・調整力及び需給バランス評価等に関する委員会において、将来断面の慣性力確保状況の試算について議論されている。

（注）グリッドコード：系統に接続される電源が従うべきルール

海　外

・欧州では、Horizon 2020 のMIGRATE プロジェクトで、慣性力関連の研究開発プロジェクトが実施されている。
・欧州大ではGFMに特化した要件/適合性評価項目を作成し、GFMの接続に際し求めていく方針であり、豪州ではGFMに対しても、他の発電機と同じ要件/適合性評価の項目を求めていく方針である。
・米国においてもエネルギー省が主導するGrid Modernization Initiative では慣性力を含めて、将来の電力ネットワーク構築に関する包括的な技術開発が行われている。慣性力低下対策として、周波数維持限度の基準となる Critical Inertia の管理が行われており、2022年よりFFRの市場調達が開始されている。

アウトカム達成までの道筋



（注）地域マイクログリッド構築のてびき

知的財産・標準化:オープン・クローズ戦略

○本事業の目的は政府の方針である再生可能エネルギーの導入拡大に対する基盤技術の普及であり、成果に関して公開（オープン）を基本とした。その中で、事業者はNEDOと協力し積極的に“成果の普及”や“標準化施策等”を進める。
○開発技術を系統連系規程に反映する等により標準化、学会論文発表を積極的に推進する。
○権利化のため特許出願も狙う。その場合には、法令に基づき、原則すべて委託先に帰属とする。

➤オープン／クローズ戦略の考え方

	非競争域	競争域
公開	● 疑似慣性PCS系統連系要件 ● 運用・制御フロー ● 通信方式・仕様 ● 電力系統技術ロードマップ 等	● 疑似慣性PCS基本設計 ● M-Gセット基本設計 ● 情報伝送・処理技術 ● ビジネスモデル 等
非公開	ー	● 詳細設計・アルゴリズム ● 運用・管理技術 ● 制御・通信回路 ● AI技術　等

■標準化を積極的に推進。
- 海外標準化活動の実施者とも意見交換を実施
- 日本の連系規程が関税障壁にならないよう、IEEE等との連携も視野に推進
- GFMに関して、慣性機能等の主たる部分に関する権利化はしない前提（権利化する場合は無償公開等が前提）
- PCSの仕様やロジックを可能な限り公開した上で模擬系統試験を進める

■学会論文発表を積極的に推進
- 系統連系要件、通信方式など標準化を進めるとともに、学会論文報告を積極的に推進

■特許取得
- 公開領域においても権利化を進めるために、可能なものは特許取得する

■競争のために知見を蓄積
- 本事業で得たこれらの知見（実証データ含む）は、メーカコア技術や取引に係る競争領域のため、内部で蓄積し、国内外の市場獲得時に優位性を発揮するためのノウハウとして活用

知的財産管理

- 知財マネジメント

  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、「全実施機関で構成する知財委員会」を整備し、「知財の取扱いに関する合意書」を締結し、運用している。

- データマネジメント

  NEDOプロジェクトにおけるデータマネジメント基本方針に基づき、「全実施機関で構成する知財委員会」を整備し、「データの取扱いに関する合意書」を締結し、運用している。

＜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

報告内容

ページ構成

1．意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

(1)本事業の位置づけ・意義
(2)アウトカム達成までの道筋
(3)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

- アウトカム目標の設定及び要件
- アウトカム目標の達成見込み
- 費用対効果
- 前身事業との関連性
- 本事業における研究開発項目の位置づけ
- 研究開発項目の概要
- 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
- 特許出願及び論文発表

3．マネジメント

(1)実施体制
(2)受益者負担の考え方
(3)研究開発計画

アウトカム目標の設定及び要件

2030年
再エネ36～38%

開発事業費

約130億円
（5年間）

アウトカム目標

以下の３点を通じて、「第６次エネルギー基本計画」における2030年の再生可能エネルギー発電の導入目標である36～38%の達成に貢献する。

グリッドコードの整備

本事業の成果（慣性力等の確保）が、系統連系規程や系統連系技術要件等のグリッドコードに反映され、国内で標準化を実現。

広域停電の回避

本事業で開発した基礎技術で対策が講じられることにより、慣性力等が低下することによる系統の不安定化や、甚大な経済損失等を及ぼす広域停電を回避。

電力品質の維持

変動再エネの電力系統への影響を最小化し、電力品質を維持しつつ経済的に再エネ大量導入を実現。

アウトカム目標の達成見込み

要　件	達成見込み
グリッドコードの整備	本事業でとりまとめる要求仕様を踏まえた試験・検証の実施により、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予定である。これまで、計画どおり研究開発が進捗していることから、本事業成果をグリッドコードの検討へ繋げることが可能な見込み。
広域停電の回避	本事業により慣性力低下対策機器を開発し、実用化がされれば、慣性力等の低下による系統の不安定化や広域停電を回避することが可能となる。また、変動再エネの影響が軽減され、電力品質を維持することができ、再エネの大量導入に貢献できる見込み。
電力品質の維持	

アウトカム目標

「第６次エネルギー基本計画」における2030年の再生可能エネルギー発電の導入目標である36～38%の達成に貢献する。

費用対効果

【インプット】

事業費用の総額：125.3億円(5年)

（内訳：研究開発項目Ⅰ：102.5億円，研究開発項目Ⅱ：22.8億円）

【アウトカム達成時】

慣性低下対策機器導入による火力発電出力減に伴う効果を下記に記載

		2040年	2030～2040年までの累積
便益	運用費削減効果	153億円	689億円
	出力抑制量削減効果	851GWh	※
	CO_2排出量削減効果	47万t-CO2	※

※　出力抑制量削減効果及びCO_2排出量削減効果については、単年度で評価結果を示している。

出典：NEDO事業「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①－2 慣性力低下に対応するための基盤技術の開発 成果報告書（2022年4月）「6.2.2.経済合理性等の評価」

前身事業との関連性

前身事業や先導研究等	取組の成果とその評価
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／慣性力等の低下に対応するための基盤技術の開発	前身事業において、現行のPCS 認証試験との整合性を確認し、実用化に向けた課題を整理 ・GFL は概ね現行の認証試験をクリア。前身事業で基礎的開発完了 ・GFM は制御の特性もあり、実用化に向けての課題を整理 課題１：周波数 電圧変化時にGFL に比べ 過電流で停止しやすい 課題２：瞬時電圧低下からの復帰時に電流出力が振動 課題３：慣性機能と単独運転検出の両立ができない →本事業では、上記の課題解決に取り組み、実用化開発を実施する。
NEDO先導研究プログラム／エネルギー・環境新技術先導研究プログラム／大容量洋上風力発電導入拡大のための再エネと蓄電池を伴うM-Gセット	先導研究において、再エネと蓄電池を伴うM-Gセットの概念設計及び技術的成立性に関する基礎検討、経済性評価等を実施し、今後の課題を整理 ・M側系統の運転電圧や電制模擬の制御速度をパラメータとして解析し、運転に支障となる過電圧・過電流が発生しないことを確認 ・技術的成立性の実験的検証や各種対策との性能比較等が課題 →本事業では、実証設備による実験的検証を実施し、実用化に向けた開発を実施する。

本事業における研究開発項目の位置づけ

再エネ主力電源化時における系統技術上の課題に対し、対象系統別に研究開発を実施

対象系統	研究開発項目	WG
配電系統	Ⅰ：疑似慣性PCSの実用化開発 ①高圧連系用慣性低下対策PCSの実用化開発	WG1
地域グリッド系統	Ⅰ：疑似慣性PCSの実用化開発 ②再エネ導入地域グリッドの実現に向けた課題解決に関する研究開発	WG2
基幹系統	Ⅱ：M-Gセットの実用化開発	WG３

研究開発項目Ⅰ－① の概要

研究開発項目Ⅰ：疑似慣性PCSの実用化開発

慣性力低下対策の実用化を目指し、**①高圧連系用慣性低下対策PCSの実用化開発** を実施 **【WG1】**

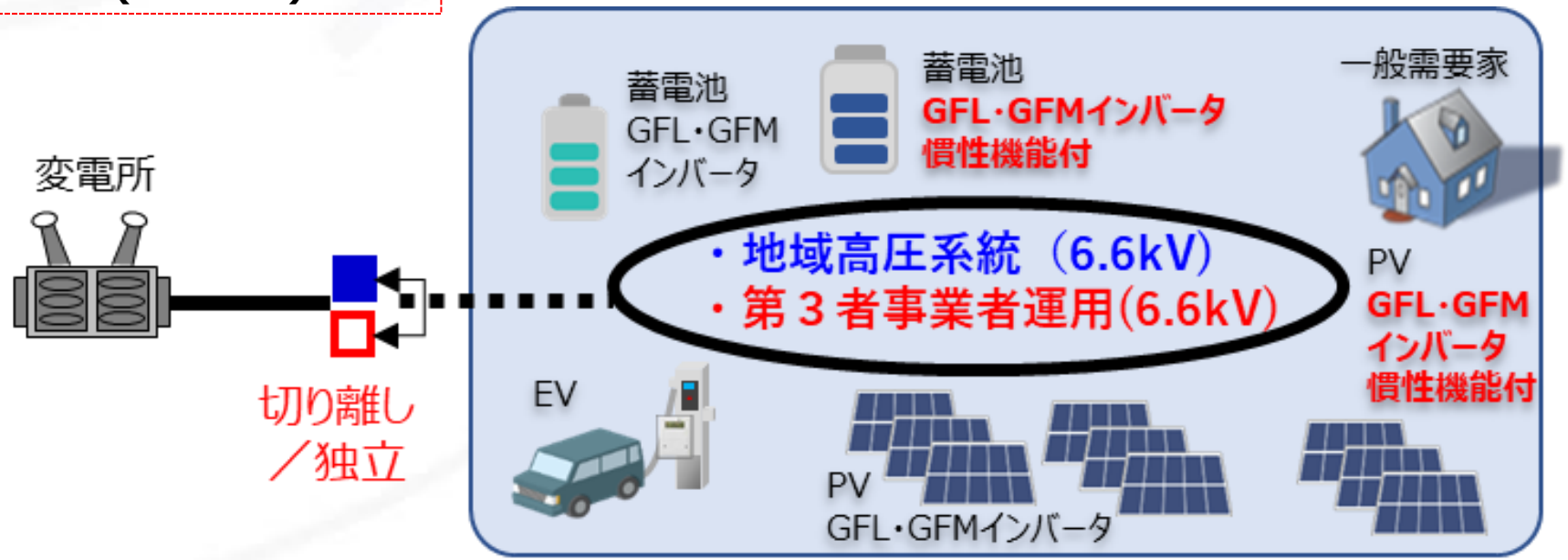
研究開発項目Ⅰ－② の概要

研究開発項目Ⅰ：疑似慣性PCSの実用化開発

再エネ主力電源化に向けた設備形態の変化により、短絡容量低下を含め、これまで解決してきた課題が再度顕在化
⇒再エネ主力電源化に伴う課題の網羅的な洗い出しと課題解決が必要

②再エネ導入地域グリッドの実現に向けた課題解決に関する研究開発 を実施 **【WG2】**

再エネ主電源
地域グリッド(地産地消)、離島

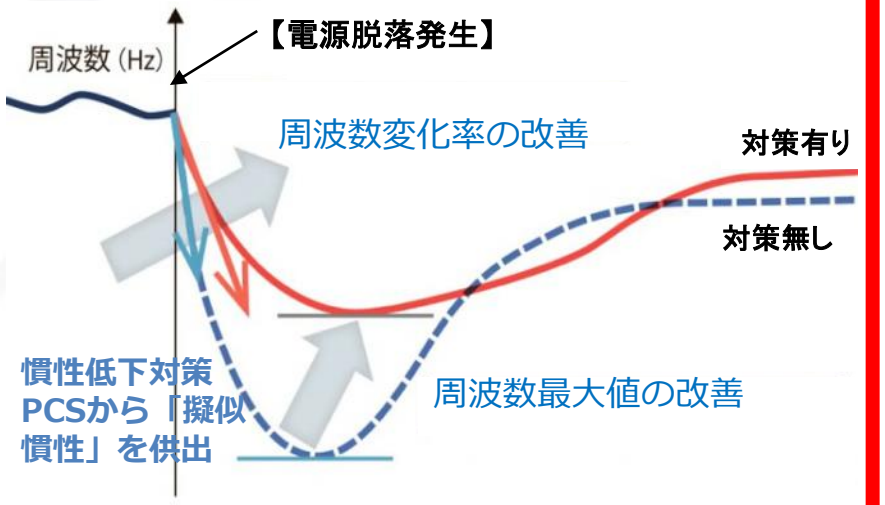


技術課題（例）
・短絡容量低下
・系統慣性低下
・短周期変動
・長周期変動
・電圧フリッカ
・配電線の電圧変動

研究開発項目Ⅰの説明

PCS開発・各種評価

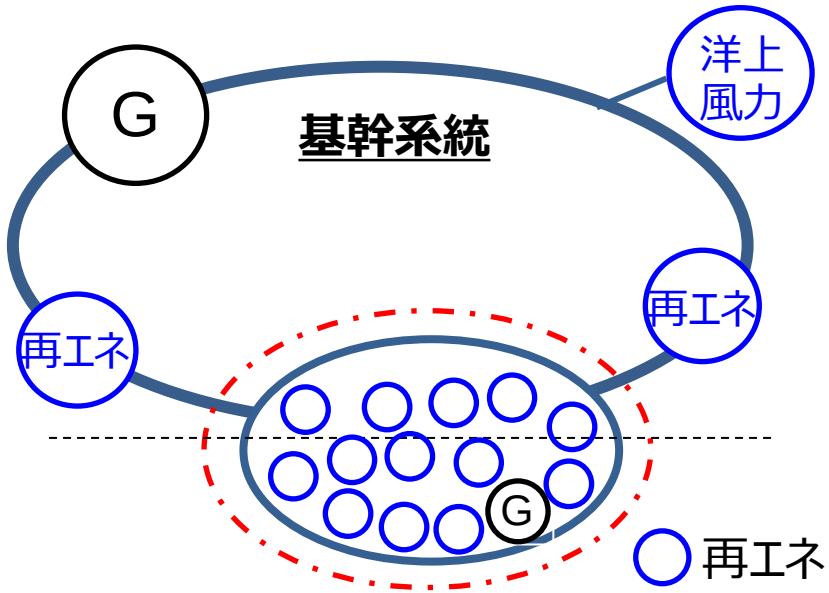
①慣性低下対策PCSの開発



・標準機器仕様
・規定等への反映に必要なデータ

課題抽出・対策案評価

②再エネ導入地域グリッド実現に向けた開発



・対策手法の提言
・規定等への反映に必要なデータ

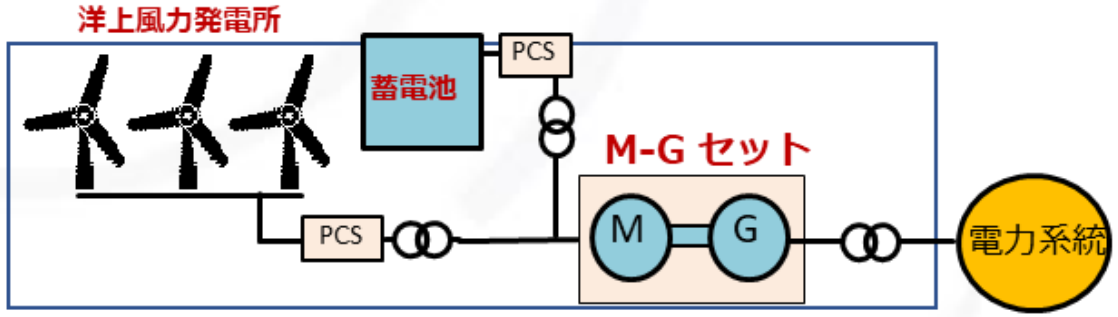
再エネ主力電源化を実現する技術の確立

研究開発項目Ⅱ の概要

研究開発項目Ⅱ：M-Gセットの実用化開発

基幹系統を模擬したアナログ電力系統シミュレータを用いて、再エネと蓄電池を接続したM-Gセットの技術的成立性の検証、およびM-Gセットをはじめとする各種系統安定化対策の系統安定性維持機能の検証を行う【**WG3**】

【M-Gセット適用例】

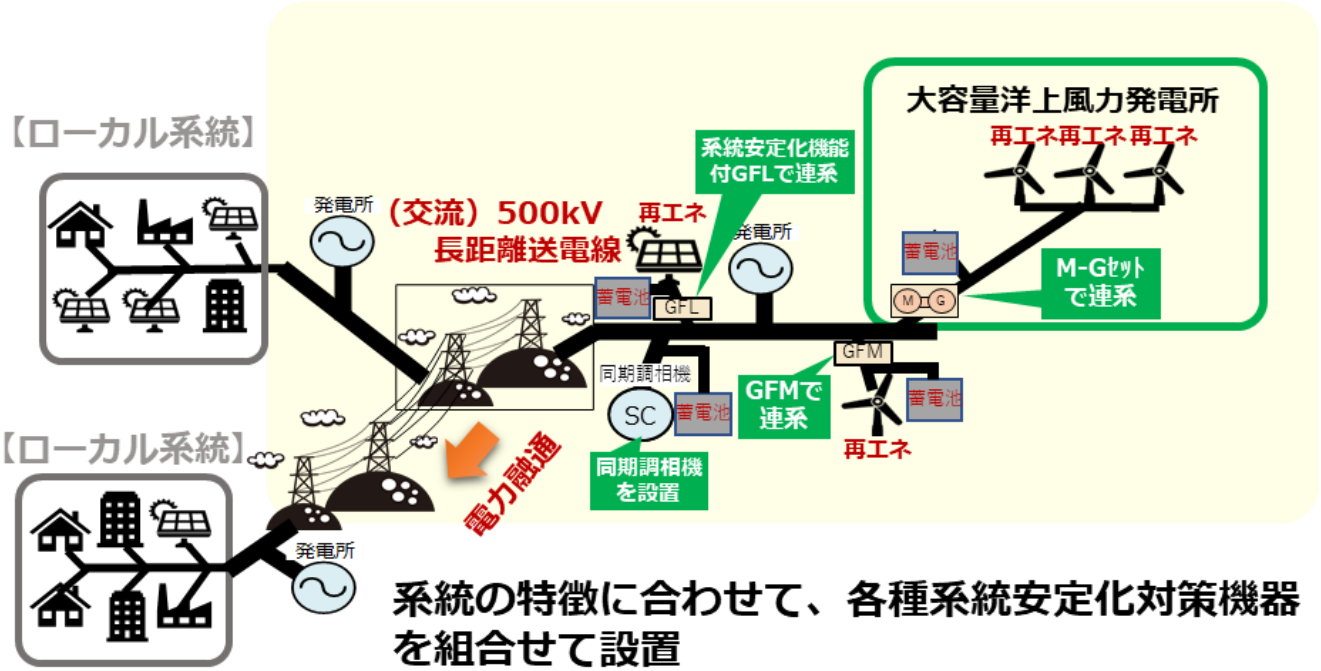


■**電力系統側から見れば発電機のみが並列**

➢系統事故時に電力系統側における特段の配慮が不要

再エネ大量導入時の諸課題を克服できる一つの方策

再エネが主力電源化したときの基幹系統のイメージ



アウトプット（中間）目標の設定及び根拠

研究開発項目	中間目標（2025年３月）	最終目標（2027年３月）	根拠
疑似慣性PCSの実用化開発	・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。	・とりまとめた要求仕様を踏まえ、単独運転を求められる時限（低圧1秒以内・高圧3秒程度以内）で遮断できること、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となるデータを取得する。 ・必要に応じて、系統連系規程等の反映案を作成する。	本事業終了後、速やかに社会実装できるように、実効的な影響力を持つ系統連系規程への反映を念頭に、左記目標を設定した。
再エネ導入地域グリッドの実現に向けた課題解決に関する研究開発	・地域グリッドの実現に必要な机上検討や計算機シミュレーション、検証試験などに必要な課題を整理する。 **・机上検討や検証試験、実測データの調査等により、対策方式・対策ツールを開発する。** ・地域グリッドに関する課題抽出、個々の対策技術（機器、システム、手法）の開発を完了する。	・2025 年度以降、新たに必要な課題が見つかった場合はその課題を整理し、検討手法やツールを開発する。 ・技術的な要件を整理するとともに、推奨されるマイクログリッドの構成や運用方法を示し、それらをガイドラインや法規類に反映するための検討を行う。	本事業終了後、速やかにガイドラインや関連法規類に反映することを念頭に、左記目標を設定した。
M-Gセットの実用化開発	・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)や同期調相機等とともに**基幹系統等で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。**	・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。	慣性低下対策が必要な系統が抱える安定性課題に対し、最適な機器を選定し、速やかに対策機器を導入できるよう、左記目標を設定した。

アウトプット目標の達成状況

◎　大きく上回って達成、○達成、△一部未達、　×未達

研究開発項目	中間目標（2025年３月）	成果（実績）（2024年6月）	達成(見込み)	達成の根拠／解決方針
疑似慣性PCSの実用化開発	・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。	【蓄電池】 海外調査等を参考に暫定の**ユースケースおよび要求仕様案を整理した。**前事業で明らかにした課題を踏まえた仕様案に基づきプロトタイプを開発した。シミュレーション及びミニモデル試験等の設計開発段階においては、概ね期待どおりの性能が実現可能であることを確認した。 【PV】 基本制御についてFREA試験にて確認し、力率運転、FRT時における運転継続、周波数変化に対するDroop特性、無効電力制御、電力制御等の**基本動作について確認した。** 海外調査等を参考に**要求仕様案に対する評価試験項目の素案を整理した。**試験項目は、GFMの基本機能（慣性応答等）と事故時運転継続機能等を優先課題に定め、**ラボ試験はメーカ特有の単機の挙動を把握し系統連系試験の課題を抽出、系統模擬試験では配電系統に接続した際の特有の複合的な課題を抽出する試験項目を選定した。**2024年度に実施予定の試験により、系統連系要件及び要求仕様等に反映すべき点を明らかにしていく。	○ 2025年3月に達成見込み	【蓄電池】 暫定の要求仕様案を作成し、ステークホルダーとの意見交換を実施中であり達成の見込みである。無効電力注入機能等の必要性の整理については、現行の運用に適用するため、力率一定制御が可能な構成とすることを要求することとした。 【PV】 2023年度PCSの基本動作を確認し、2024年度PV用GFMの制御の改良、出力抑制設定回路の作成および単独運転検出の対応が予定通り見込めるため。 ラボ評価試験で想定される基本試験およびPHIL試験について、GFMレファレンス機により試験手順の検証・準備を進め、1社目のラボ試験を開始している。また、2024年4月より電中研赤城試験センターで1社目の系統模擬試験を開始している。2024年度中に3社5機種のラボ試験および系統模擬試験の第1回試験を完了予定である。それぞれの試験結果を順次分析し、要件・要求仕様案の初稿を作成し、系統連系要件を踏まえた新たに追加する必要がある試験項目を提案可能と見込まれる。

アウトプット目標の達成状況

蓄電池向けPCSについて、ユースケースを作成し、要求仕様案をとりまとめた。

【蓄電池向けPCS】

GFM）海外事例等や委員会における専門家のご意見を参考にGFMのユースケース、要求仕様案を整理。

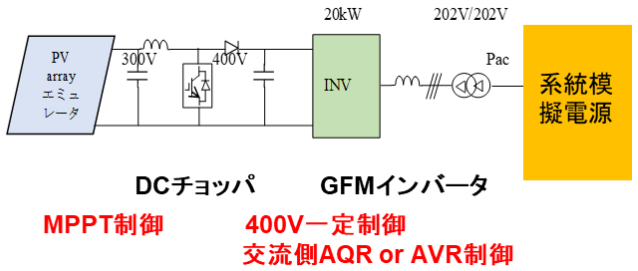
S-GFL）前NEDO事業にて系統連系試験を概ねクリアしており、海外要件を参考にFFR要件を整理。

（ユースケース）→（要求仕様案）

ユースケース	分類案		個別要求仕様案
－	1. 一般要件		電源の動作領域内での定常運転状態（非擾乱系統状態）および系統擾乱（電圧振幅、電圧位相角、周波数の擾乱を含む）の発生時に、個々のユニット端子において、物理的なリアクタンスの背後で電圧源として動作すること。指定した有効電力及び無効電力（もしくは力率一定制御）により連続運転可能なこと。
同期発電機減少に伴い、系統の慣性力が低下し、周波数維持が困難となる	2. 周波数維持/慣性応答		ユニットの電流制限を超えない限り、ユニット端子における過渡的な周波数偏差を低減させる能力があること。低減させる能力とは、同期機と同等の慣性応答等を模擬することで系統擾乱時にほぼ瞬時に有効電力を提供すること。また、系統擾乱後に有効電力が適切に減衰するように設計すること。
同期発電機(電圧源)減少に伴い、電圧維持が困難となる	3. 電圧位相維持能力		ユニットの電流制限を超えない限り、ユニット端子における過渡的な正相電圧位相角もしくは電圧振幅が変化する際、内部電圧源の電圧位相角及び振幅を維持する能力があること。その維持能力とは、同期機と同等の電圧制御を模擬することで系統擾乱時にほぼ瞬時に有効電力および無効電力を提供すること。また、上記に加えて定常的には力率一定制御が可能なこと。ただし、将来に備えて力率一定制御は無効化できること。
インバータ起因による高調波やフリッカが発生する懸念がある。	4. 電力品質	高調波流出電流	ユニットの高調波流出電流を総合電流歪率5%、各次電流歪率3%以下とすること。
		高調波耐量	継続協議
		電圧フリッカ対策	ユニットの電圧フリッカレベル（ΔV10）を0.23V以下に維持すること。
			揺等の振動に対してダンピング効果を有すること。

【太陽光向けPCS】

電圧制御型で、周波数低下時に発電出力を増加させる機能を要求仕様とし、20kW試作機を作成し、力率運転、FRT対応等の基本動作について確認。



【評価試験】

ラボ試験）基本試験とPHIL試験の２つの試験方法を検討。GFMの実用化に求められる要求仕様案から、ラボ試験項目案を策定し、１社目のラボ試験を開始。

模擬系統試験）過去のNEDO事業の実証試験を参考に、ユースケース検討・機器仕様・ラボ試験項目を踏まえて試験項目の絞込、内容の具体化を検討。

アウトプット目標の達成状況

◎　大きく上回って達成、○達成、△一部未達、　×未達

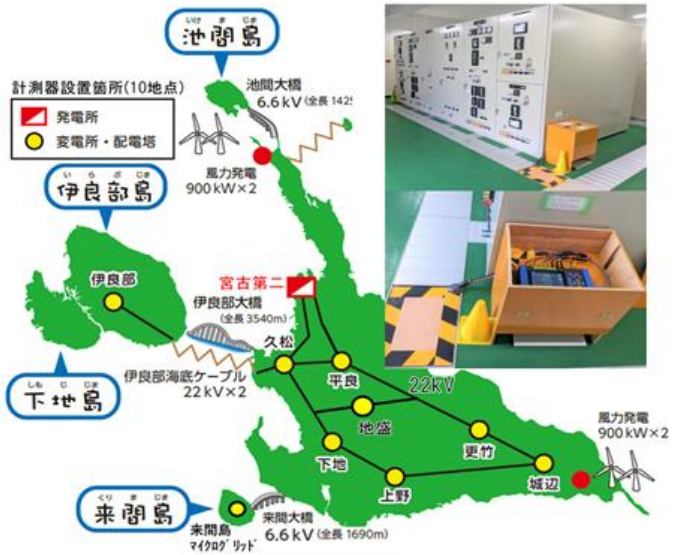
研究開発項目	中間目標（2025年３月）	成果（実績）（2024年6月）	達成(見込み)	達成の根拠／解決方針
再エネ導入地域グリッドの実現に向けた課題解決に関する研究開発	・地域グリッドの実現に必要な机上検討や計算機シミュレーション、検証試験などに必要な課題を整理する。 ・机上検討や検証試験、実測データの分析等により、対策方式・対策ツールを開発する。 ・地域グリッドに関する課題抽出、個々の対策技術（機器、システム、手法）の開発を完了する。	宮古島系統変電所等実測データ(電圧・電流値、有効・無効電力等)の分析を行った。国内地域グリッドにおける系統構成、システム構成、運用方法等を調査した。 地域グリッド系統の技術的課題について送配協にて検討した課題とも整合をとり、ブラックスタートや保護の課題について電中研赤城での確認検証試験やシミュレーションにより、地域グリッド運用で懸念される現象を再現した。 課題の整理に資する系統解析ツールを調査し、課題を整理するための解析環境を整備した。 **来間島と国内地域グリッドにおける系統構成、システム構成、運用方法等の調査結果や海外調査結果を参考にして、課題に対しての対策方式を検討。** 対策手法の妥当性の確認のため、ブラックスタートや地絡事故シミュレーション、需給シミュレーション、ブラックスタートや地絡事故の対策検証試験を行った。 離島系統の実測データなどを参考に、回転型主電源サポートシステムで対応可能な範囲を整理した。 また、対策が施された地域グリッドの構築に必要となる需要想定、地域グリッドを設計するための最適化手法を開発した。 電中研赤城にて課題抽出試験を行い、またブラックスタートや地絡事故の対策検証試験を行った。対策装置・対策システムを設計し、各種試験を行った。 地域独立運転時において、主電源の需給調整に最大限貢献できるよう、MG-EMSからのDR指令に応じて需要家側蓄電池の定格放電を可能とするようソフト改良を行った。台風時の停電等により来間島MGの地域独立運転を実施した場合に、対策技術に役立てるべく地域独立運転時のデータを実測した。	○ 2025年3月に達成見込み	予定通り宮古島実測データを分析しており、運開中の地域グリッド事例調査を実施済み。対策方式・対策ツールとして、平常時・災害時等の需要想定手法を順調に構築中。また地域グリッド設計最適化手法を開発した。本手法は、2024年度末までにシステム化し、WEB上に実装予定。 これらにより、対策方式・対策ツールの開発を完了できる見込み。 抽出した課題に対する個々の対策技術の開発を完了しており、24年度赤城にて試験を実施する予定。来間MG実動訓練における地域独立運転時のデータを実測済みであり、24年度はデータ分析および対策技術への活用を行う予定。

アウトプット目標の達成状況

机上検討や検証試験、実測データの調査等により、対策方式・対策ツールを検討した。

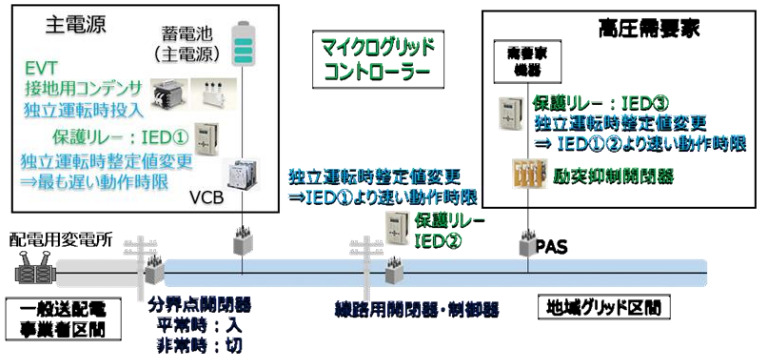
【再エネ導入地域グリッドの課題の整理】

地域グリッド系統での課題を整理するため、運開中の宮古島の地域グリッドにおける実測データ計測・分析を開始。
また、送配電網協議会にて検討した課題とも整合をとり、一部確認検証試験やシミュレーションにより課題を確認。

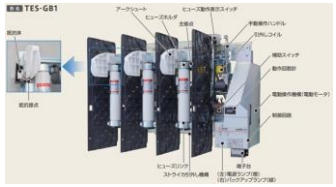


【再エネ導入地域グリッドの課題への対策方式の検討】

来間島と国内地域グリッドにおける系統構成、システム構成、運用方法等を調査。
海外調査で確認した対策をまとめ、課題に対する対策方式を検討し、対策手法の妥当性確認のため、短絡・地絡事故シミュレーション等の検証試験を実施。



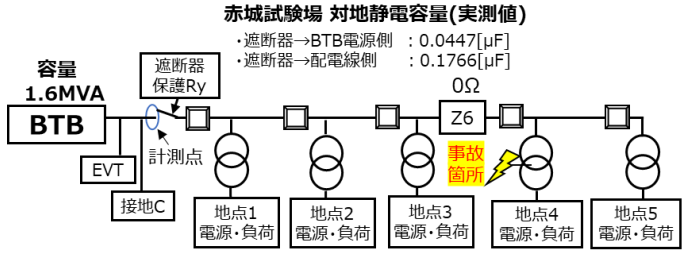
IED



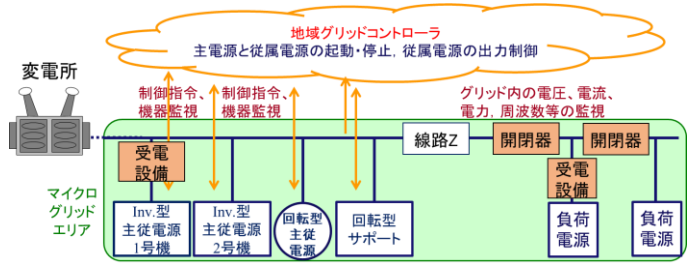
励突抑制開閉器

【再エネ導入地域グリッドの課題への対策案の検証・評価】

電中研赤城にて課題抽出試験を行い、一部対策方式の試験を実施。また、対策装置・対策システムを設計し、各種試験を行った。



地絡事故時の地絡電流I0・零相電圧V0確認試験



電中研赤城の実規模配電設備

アウトプット目標の達成状況

◎　大きく上回って達成、○達成、△一部未達、　×未達

研究開発項目	中間目標（2025年３月）	成果（実績）（2024年6月）	達成(見込み)	達成の根拠／解決方針
M-Gセットの実用化開発	・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)や同期調相機等とともに基幹系統等で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。	S-GFL/GFMインバータについては、メーカからの技術提案内容をベースに、予定している試験内容を踏まえて機器仕様ならびに制御ロジックを決定した。また、S-GFLインバータは2024/6月に導入が完了した。 計測制御インタフェースについては、M-Gセット側における計測制御の基本機能を既製品により実現した装置と、その対向相手となる変電所模擬装置および給電制御所模擬装置を先行導入し、各装置の基本性能(伝送量、処理時間)を確認した。また、分散配置が予想されるM-Gセット等の過渡的な特性を同一時間軸で比較・分析するため、各要素機器の計測データの時刻を高精度に同期させるための機能を計測制御インタフェースに具備した。 **電圧低下試験、周波数低下試験（単体試験）により、各機器（M-Gセット、同期調相機、蓄電池）の基本的特性を把握した。** **制御系等を含めた動作確認により、M-Gセットの技術的成立性を検証した。** M-Gセット、同期調相機の各種試験（系統事故試験ほか）を実施し、一部試験では、データ分析と考察を実施した。	○ 2025年3月に達成見込み	GFMインバータについては、工程どおり進捗しており、メーカの保有する装置や技術をベースに機器製作することから、今後、工程上の問題が生じるリスクは小さい。 計測インタフェースについては、既製品ベースの装置と、その対向相手の変電所模擬装置および給電制御所模擬装置の構築と基本的な試験が完了している。 計測制御インタフェースの計測機能については、既製品メーカに実績が乏しく、一部、国際標準どおりではない挙動が見受けられた。その結果を踏まえ、2024年12月にIEC 62351対応計測制御インタフェースを実装し、国際標準に準拠した計測機能を実現予定である。 M-Gセットの技術的成立性については、試験を実施済みであり、試験データの分析・考察は終了見込み。 各種系統安定化試験についても試験は実施済みであり、試験データの分析・考察は終了見込み。

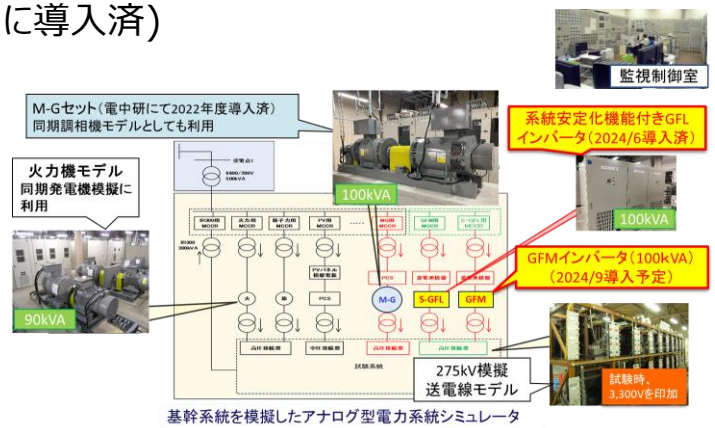
アウトプット目標の達成状況

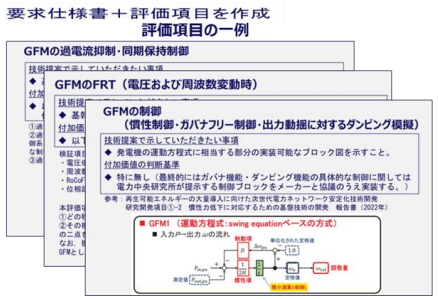
研究開発項目Ⅱ　M－Gセットの実用化開発

実験環境構築を進めるとともに、単体試験実施により各機器の基本的特性を把握した。

【各種系統安定化対策の実験環境構築】

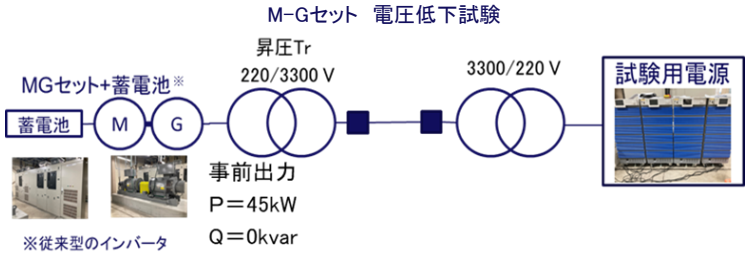
S-GFL/GFMインバータは、メーカ技術提案内容をベースに試験や周辺装置を考慮し、機器仕様、制御ロジックを決定。S-GFLインバータは'24/6月に導入済。（M-Gセットは電中研にて'22年に導入済）

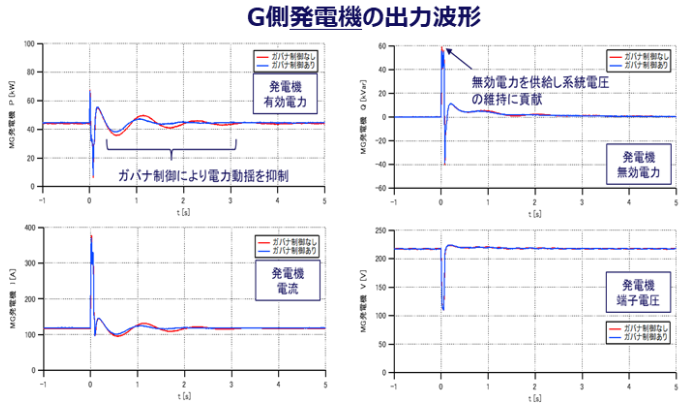




【各種系統安定化対策の実験的検証】

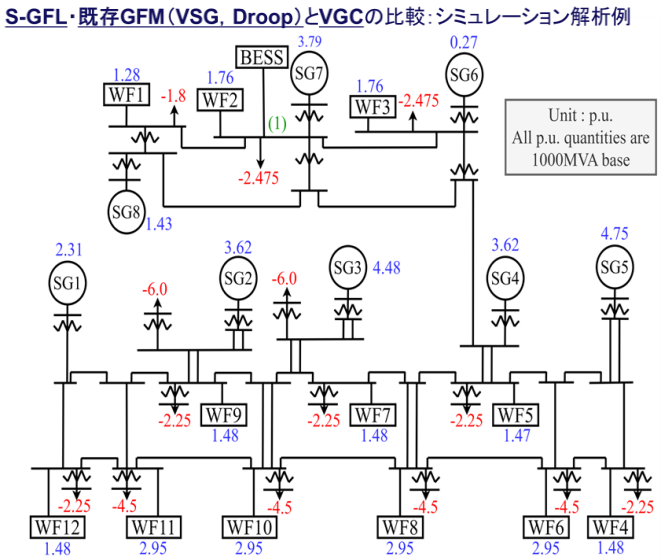
電力系統シミュレータ設備により、電圧低下試験，周波数低下試験（単体試験）を行い、各機器（M-Gセット、同期調相機、蓄電池）の基本的特性を把握。また、制御系等を含めた動作確認により、M-Gセットの技術的成立性を検証した。





【各種系統安定化対策の電力系統への導入に関わる解析的検討】

蓄電設備を持たない再エネ用GFMの制御法の基礎理論を構築し、シミュレーションにより、周波数安定化効果を確認した。
また、S-GFL・既存GFM（Droop制御・仮想同期発電機制御）を適用した蓄電池と比較を行い、再エネ用GFMの得失について明らかにした。



特許出願及び論文発表

機密性の高い情報の取扱い等を考慮しつつ、積極的に学会等で研究発表等を実施。

	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	計
著作権		2				2
特許出願 （うち外国出願）						0
論文		2				2
研究発表・講演	5	24	2			31
受賞実績		1				1
新聞・雑誌等への掲載	9					9
展示会への出展						0

※2024年6月24日現在

＜評価項目３＞マネジメント

（１）実施体制
（２）受益者負担の考え方
（３）研究開発計画

報告内容

ページ構成

1．意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

(1)本事業の位置づけ・意義
(2)アウトカム達成までの道筋
(3)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
(2)受益者負担の考え方
(3)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
- 目標達成に必要な要素技術
- 研究開発のスケジュール
- 進捗管理
- 進捗管理：WG1・WG3間の連携
- 進捗管理：事前評価結果への対応
- 進捗管理：動向・情勢変化への対応
- 進捗管理：成果普及への取り組み

NEDOが実施する意義

- 「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」に直接貢献できるものである。また、同基本計画に掲げられる２０３０年の再エネ導入目標の達成にも貢献する技術である。
- 異分野・産学官連携等による研究開発活動であり、電機メーカー、発電事業者、一般送配電事業者、大学、研究機関等の多様なステークホルダーの協力が必要である。また、政策と連携しつつ、今後の電力の安定供給や公平な新規市場創出に貢献するものであるため、民間のみでの実施は困難である。
- 開発成果を用いて「再エネ大量導入」及び「電力インフラのレジリエンス向上」に繋げるための社会的性格が強い基盤技術の形成に貢献する重要な技術開発である。
- さらに、国内外の市場創出、海外貢献の拡大につながるため、共通の技術基盤を構築し、広く普及に繋げていく観点からも予算を投じて開発を早期に進める必要がある。

NEDOがもつこれまでのプロジェクトマネジメントの知識、実績を活かして推進すべき事業である。

実施体制

【PL】　電力中央研究所　上村副研究参事
【SPL】 東京大学　馬場教授

指示
協議

NEDO

検討委員会、WG1、WG2、WG3
ＰＬ、ＳＰＬ、実施者、外部有識者

委託

委託

東京電力ホールディングス株式会社　・研究実施場所：経営技術戦略研究所
・研究開発項目Ⅰ
①高圧連系用慣性低下対策PCSの実用化開発
②再エネ導入地域グリッドの実現に向けた課題解決に関する研究開発

東京電力パワーグリッド株式会社　・研究実施場所：本社他
・研究開発項目Ⅰ
①高圧連系用慣性低下対策PCSの実用化開発
②再エネ導入地域グリッドの実現に向けた課題解決に関する研究開発

一般財団法人電力中央研究所　・研究実施場所：横須賀地区他
・研究開発項目Ⅰ
①高圧連系用慣性低下対策PCSの実用化開発
②再エネ導入地域グリッドの実現に向けた課題解決に関する研究開発

再委託

国立研究開発法人産業技術総合研究所　・研究実施場所：福島再生可能エネルギー研究所
・研究開発項目Ⅰ
①高圧連系用慣性低下対策PCSの実用化開発

再委託

国立大学法人広島大学　・研究実施場所：東広島キャンパス
・研究開発項目Ⅰ
①高圧連系用慣性低下対策PCSの実用化開発

国立大学法人北海道大学　・研究実施場所：大学院情報科学研究院
・研究開発項目Ⅰ
①高圧連系用慣性低下対策PCSの実用化開発

国立大学法人東京大学　・研究実施場所：生産技術研究所
・研究開発項目Ⅰ
①高圧連系用慣性低下対策PCSの実用化開発

再委託

環境エネルギー技術研究所株式会社　・研究実施場所：西早稲田研究所
・研究開発項目Ⅰ
①高圧連系用慣性低下対策PCSの実用化開発

三菱電機株式会社　・研究実施場所：本社他
・研究開発項目Ⅰ
②再エネ導入地域グリッドの実現に向けた課題解決に関する研究開発

沖縄電力株式会社　・研究実施場所：本店
・研究開発項目Ⅰ
②再エネ導入地域グリッドの実現に向けた課題解決に関する研究開発

株式会社ネクステムズ　・研究実施場所：本社他
・研究開発項目Ⅰ
②再エネ導入地域グリッドの実現に向けた課題解決に関する研究開発

国立大学法人香川大学　・研究実施場所：　創造工学部
・研究開発項目Ⅰ
②再エネ導入地域グリッドの実現に向けた課題解決に関する研究開発

学校法人早稲田大学　・研究実施場所：スマート社会技術融合研究機構 EMS新宿実証センター
・研究開発項目Ⅰ
①高圧連系用慣性低下対策PCSの実用化開発

一般財団法人電気安全環境研究所　・研究実施場所：電力技術試験所
・研究開発項目Ⅰ
①高圧連系用慣性低下対策PCSの実用化開発

独立行政法人国立高等専門学校機構　呉工業高等専門学校
・研究開発項目Ⅰ　・研究実施場所：協働研究センター
①高圧連系用慣性低下対策PCSの実用化開発

一般財団法人電力中央研究所　・研究実施場所：横須賀地区、狛江地区
・研究開発項目Ⅱ
Ｍ－Ｇセットの実用化開発

国立大学法人東京工業大学　・研究実施場所：大岡山キャンパス
・研究開発項目Ⅱ
Ｍ－Ｇセットの実用化開発

実施体制　研究開発項目Ⅰ－①　高圧連系用慣性低下対策PCSの実用化

①-(1)慣性低下対策PCSの開発

慣性低下対策PCSの開発
- 設計・仕様検討
- 試作機製作

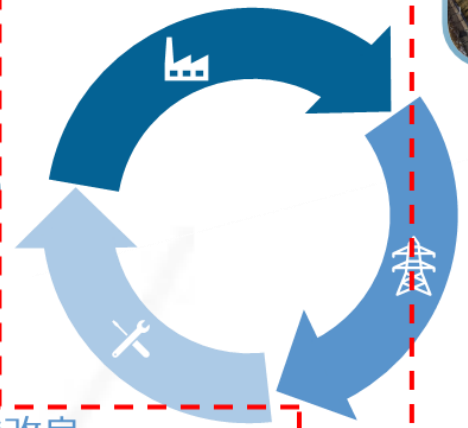
TEPCO 東京電力ホールディングス　AIST

蓄電池向けPCS
- メーカ３社程度が参画予定
- 東京電力HDより外注

太陽光向けPCS
- 実用化に向けて難易度が高い。
- 蓄電池向けと並行して検討を実施。

ラボ試験
- 認証等を想定したラボ試験
- HILを活用した仮想実証試験

AIST　TEPCO 東京電力ホールディングス　JET



試作機改良
- 系統連系試験・要件への適合
- 標準機器要求仕様へ反映

電力中央研究所　TEPCO 東京電力ホールディングス　東京電力パワーグリッド

①-(2)慣性低下対策PCSの評価試験

模擬系統試験
- 実規模の配電系統における試験
- ラボ試験では困難な試験を実施

アウトプット
- **標準機器仕様**
- **系統連系規程等への反映に必要なデータ**
- **試験法の作成**

①-(3)慣性低下対策PCSの導入効果、影響評価検討

将来シナリオの検討・策定
IBRsの導入を踏まえた需給シナリオ策定　東京大学 THE UNIVERSITY OF TOKYO

シナリオに基づく次世代IBRの効果検証　早稲田大学 WASEDA University

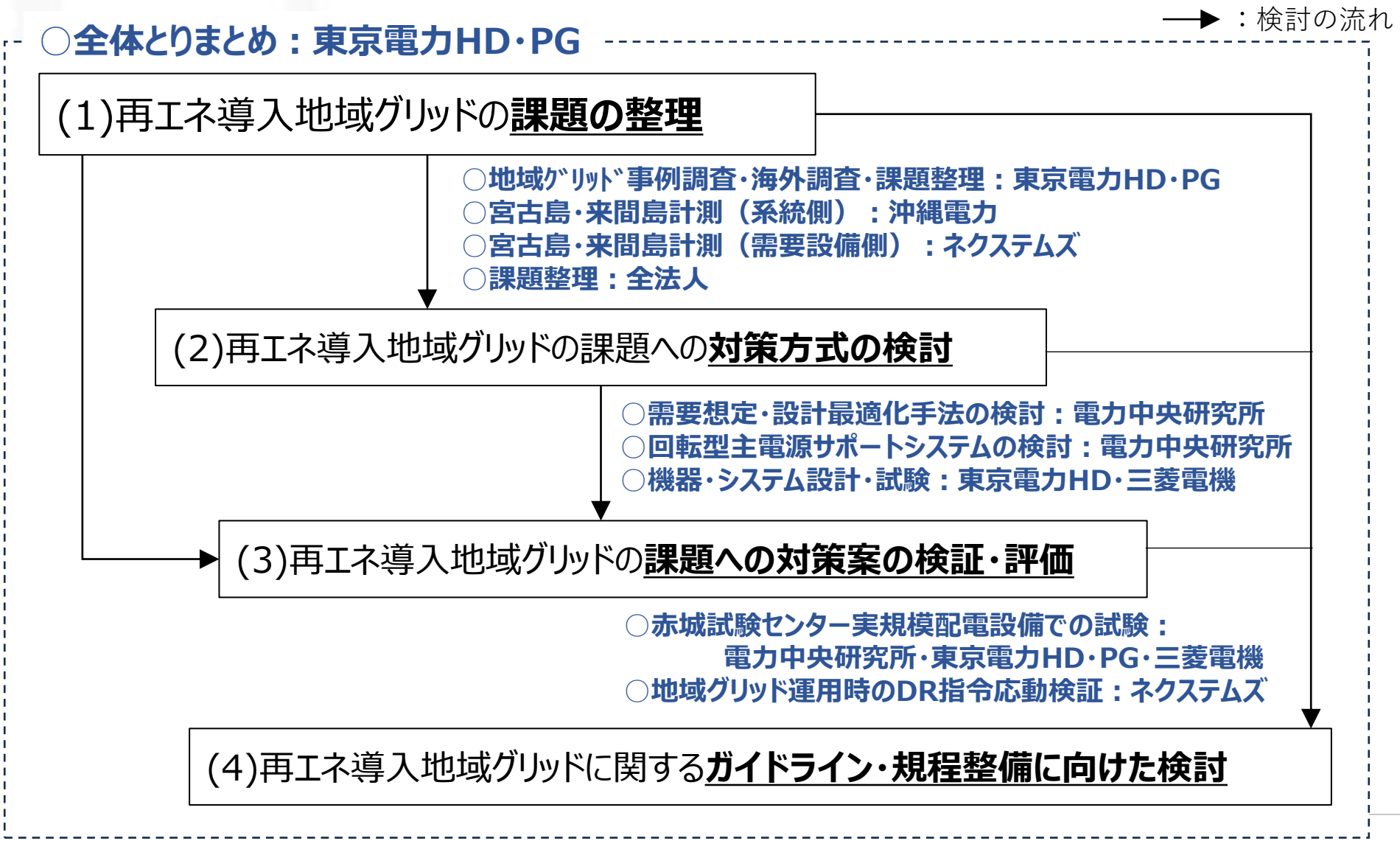
系統解析技術開発・検証
系統縮約技術等の開発　北海道大学 HOKKAIDO UNIVERSITY　広島大学

実効値解析モデルの開発・系統安定性評価　呉工業高等専門学校 National Institute of Technology (KOSEN), Kure College

基礎特性解析
瞬時値解析による特性評価　産総研

実施体制

研究開発項目Ⅰ－②
再エネ導入地域グリッドの実現に向けた課題解決に関する研究開発



実施体制

研究開発項目Ⅱ　M-Gセットの実用化開発

【幹事・総括】

一般財団法人　電力中央研究所

〇実施項目：
- M-Gセットをはじめとする各種系統安定化対策の実験環境構築
- 各種系統安定化対策の実験的検証
- M-Gセットをはじめとする各種系統安定化対策に関する海外調査

国立大学法人　東京工業大学

〇実施項目：
- 各種系統安定化対策の電力系統への導入に関わる解析的検討

個別事業の採択プロセス

【公募】

- 公募内容；研究開発項目Ⅰ「疑似慣性ＰＣＳの実用化開発」、研究開発項目Ⅱ「Ｍ－Ｇセットの実用化開発」の２つ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（5月23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；採択審査委員会では、以下の内容を条件に採択が行われた。

  【研究開発項目Ⅰ】 開発したGFL 及び GFM の仕様やロジックを可能な限り公開するなどして、各 PCSが干渉しないようにすること。

  委員会やWGでの検討状況を確認

  【研究開発項目Ⅱ】 研究開発項目Ⅰ（東電HD等）と緊密に連携し、研究開発項目Ⅱにおけるpcs（GFL及びGFM）の開発は最小限のものとすること。

  2023年度から、WG１～３合同による検討委員会を開催

- 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。（参考：公募要領マニュアル（委託）の留意事項(18)）

予算及び受益者負担

◆予算

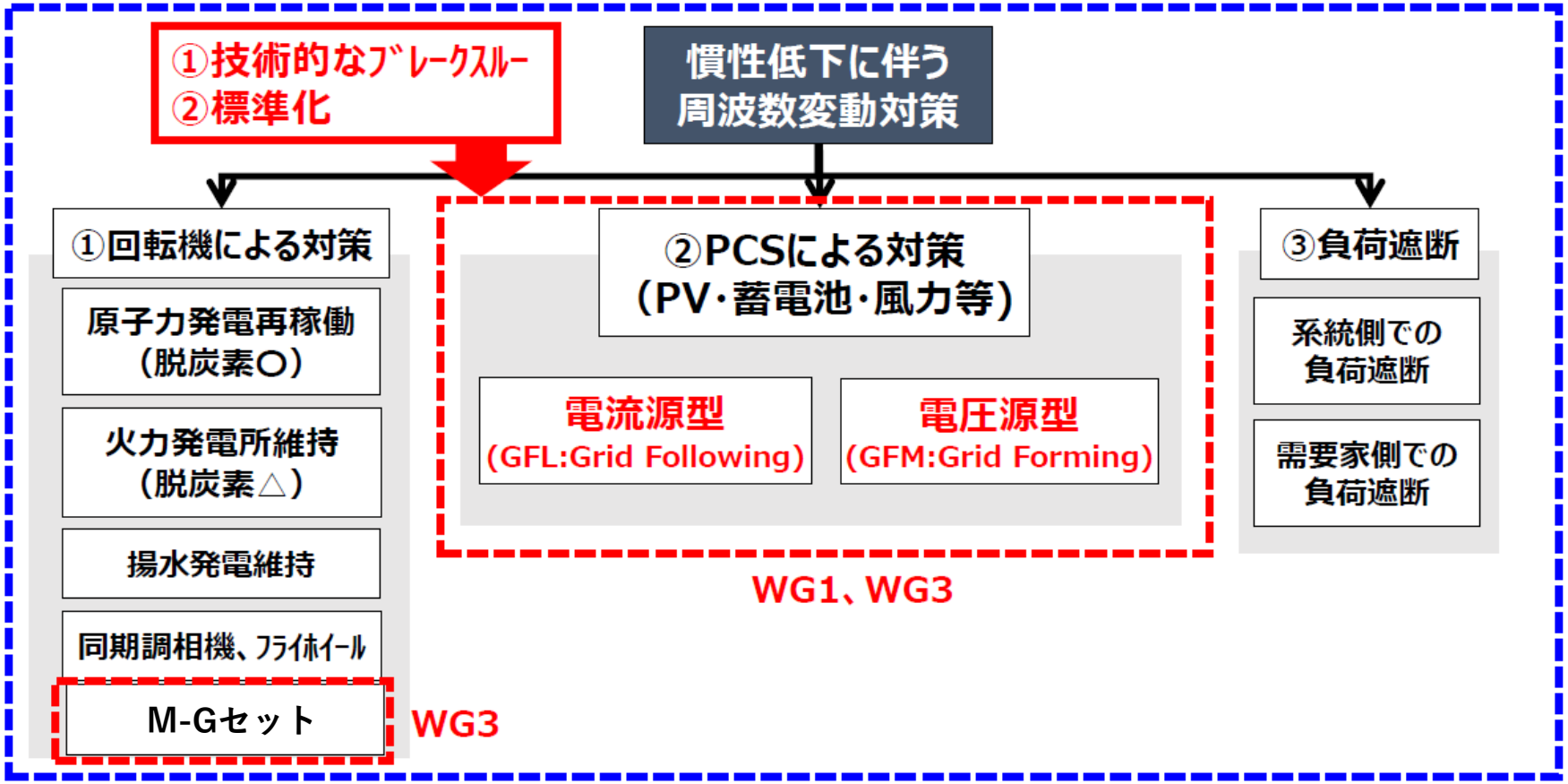
（単位：億円）

研究開発項目		2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	合計
疑似慣性ＰＣＳの実用化開発	委託 100%	15.8	24.3	25.4	23.6	13.4	102.5
M-Gセットの実用化開発	委託 100%	4.5	5.6	7.6	2.9	2.2	22.8
合　計		20.3	29.9	33.0	26.5	15.6	125.3

◆委託事業の理由

多様なステークホルダーの協力が必要な研究開発であり、また、政策と連携しつつ、今後の電力の安定供給や公平な新規市場創出に貢献するものであるため、民間が自主的に実施することが困難な研究開発である。

目標達成に必要な要素技術



事業のねらい：PCSによる対策確立により
再エネ主力電源化・脱炭素・対策コスト削減の両立を実現

研究開発のスケジュール

研究開発項目		2022	2023	2024	2025	2026	2027
疑似慣性ＰＣＳの実用化開発 ①高圧連系用慣性低下対策PCSの実用化開発 （標準的研究開発）			設計・試作 →	→	改良 →		
				試験・検証 →		試験・検証 →	
疑似慣性ＰＣＳの実用化開発 ②再エネ導入地域グリッドの実現に向けた課題解決に関する研究開発 （標準的研究開発）		課題抽出 →	→	→	→	→	
			対策検討・検証 →	→	→	→	
Ｍ－Ｇセットの実用化開発 （標準的研究開発）		（インバータ）試験準備 →	→	→	（インバータ）試験 →	→	
			（M-Gセット）試験 →	→	→	組合せ試験 →	
評価時期				中間評価			終了時評価
予算（億円）	項目Ⅰ①：委託	15.8	24.3	25.4	23.6	13.4	
	項目Ⅰ②：委託 項目Ⅱ　：委託	4.5	5.6	7.6	2.9	2.2	

中間目標

最終目標

進捗管理

研究開発項目ごとにWGを設置し、また事業全体の範囲を議論する場として検討委員会を設置している。
それぞれに外部有識者に出席いただき、意見を伺いながら検討を進めている。

会議名	主なメンバー	対象・目的	頻度	主催
検討委員会	• 外部有識者 • 実施者 • PL、SPL、PMgr、PT	• 研究開発項目ⅠとⅡの全体を検討する委員会として設置し、各ＷＧの技術開発の進捗状況等について、外部有識者が確認	• 年２回	実施者
ＷＧ１～３	• 外部有識者 • 実施者 • PL、SPL、PMgr、PT	• 研究開発項目Ⅰ①、Ⅰ②、ⅡごとにＷＧを設置し、技術開発の進捗に係る重要事項を議論	• 年２回	実施者
ＷＧ連携打合せ	• 実施者 • PL、SPL、PMgr、PT	• 研究開発項目間、ＷＧ間の連携内容、実施方法等について協議・調整	• 適宜	実施者またはNEDO
NEDO内会議	• PMgr、PT	• PMgr等のNEDO内関係者で定期的にプロジェクト全体の進捗を確認し、今後の方向性を議論	• 適宜	NEDO

進捗管理：WG１・WG３間の連携

WG間の活動のすみ分け・連携事項（背後に蓄電池を持つS-GFL・GFM ）を整理。

すみ分け・連携の切り口			WG１	WG３	□すみ分けと■連携について
研究開発対象・課題			・配電系統用GFMの開発 ・前事業で示されたGFM 基本性能の課題解決 ・配電系統特有の課題の抽出 ・GFM・S-GFLおよび同期機の系統安定性等への貢献を比較評価	・基幹系統に接続されるGFM・S-GFL の系統全体の安定性への貢献評価 （同期機・同期調相機・GFM・S-GFLとの比較評価も実施）	□連系のルール（特に単独検出） □系統L/R 比等の電気的条件 ■GFMの基本機能（要求仕様）には電圧階級に依存しない部分が多く、知見共有を図る
検討・評価手段			FREA試験設備 ・認証を見据えた屋内設備の試験により、機器の特性評価を行う ・次世代試験技術の開発(PHIL)により、実証では困難な上位系統事故時の挙動等を確認する 各種数値シミュレーション	アナログシミュレータ（縮小規模回転機＋模擬送電系統） ・基幹系統の特徴を模擬でき、未知／考慮外の現象も把握可能 ・条件設定の裕度・実行可能ケース数は限定的	□得られる知見には各々の特徴があり、一般性を主張できる範囲がある ■より一般性のある知見獲得に向けて、検討段階から情報共有を図る ※WG1の全系シミュレーションによる回転機の挙動や、WG3におけるアナログシミュレータでのインバータの挙動などを相互に参照し、評価を補完する
研究要素	制御設計	単独運転検出	該当	非該当	□接続系統の違いによる
		過電流抑制・復帰対応等	該当	該当（S-GFL、GFM 各 1 台導入のため 1 制御方式のみを実装し評価）	■過電流抑制技術では特に特許等知財への配慮を要すも知見共有は有益
		変換器過電流耐量等	該当	該当	□前提条件に固有と見込む
（参考）当該検討の事業内での位置づけ			主たる検討対象	全体の中では Ｍ－Ｇ セット評価における比較対象であり、ＰＣＳは従たる検討対象	□ＷＧ３ではＰＣＳ 制御方式等の検討は限定的

進捗管理：事前評価結果への対応

	問題点・改善点・今後への提言	対　応
1	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。	・基幹系統連系に必要な容量などの数値目標は、各種条件を仮定し算出する必要があるため、基本計画等には反映していないが、電力広域的運営推進機関（OCCTO）の調整力及び需給バランス評価等に関する委員会（第76回委員会資料3）では、2050年断面で年間、東北・東京エリアで157GW・s・日、中西6エリアで812GW・s・日の慣性力が不足すると試算されており、本事業の成果を適用できるよう研究開発を進めていく。 ・成果の活用先を国内に限定することなく、日本独自の課題や目標達成時の技術優位性等を踏まえ、国際標準化も念頭に、海外市場への展開も積極的に検討するようにマネジメントを実施。
2	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。	・異分野にまたがる産学官が連携した体制を構築して、プロジェクトを推進している。 ・OCCTOの調整力及び需給バランス評価等に関する委員会やグリッドコード検討会等の審議状況を注視しつつ、プロジェクトを推進している。

進捗管理：動向・情勢変化への対応

○系統慣性低下対策や電力系統品質確保等に関する、海外（欧州、米国、豪州）の研究開発状況などについて、現地ヒアリング調査等を実施し、最新動向の情報を収集し、本事業での開発の方向性検討の参考にしている。

研究開発項目	調査項目例	調査結果概要
Ⅰ① 疑似慣性PCSの実用化開発	慣性低下対策PCSの実用化事例、具体的な実装方法および制御方法、実システムにおけるパフォーマンス、標準化動向　等	慣性低下だけではなく電圧維持等の対策としてもGFMが検討されている。欧州ではGFMの要件／適合性評価項目を作成し、GFMの接続に際し求めていく方針。
Ⅰ② 再エネ導入地域グリッドの実現に向けた課題解決に関する研究開発	再エネ地域グリッドの事例、再エネ地域グリッドに必要となる技術要件、EMSの通信やデータ連携、再エネ地域グリッドの標準化動向　等	地域グリッド構築の背景や設備保護のコンセプトなどを確認。米国PG&E や英National Gridでは地域グリッド構築の際に、IEEE規格が参照されている。豪州は地域グリッドの標準化を検討中。
Ⅱ M-Gセットの実用化開発	基幹系統の安定性維持に関する課題意識、対策機器の技術開発動向、対策機器の計測・制御インタフェース、費用負担の考え方　等	英では慣性や短絡電流が課題となっており、安定性サービス調達（同期調相機、GFM型蓄電池等）が実施されている。 欧州では電圧安定性対策として、現在、同期調相機やSTATCOMが基本であるが、GFMの研究開発・検証も実施されている。

○国内外の関係学会等に参加し、関連する最新の研究開発動向についての情報収集を実施している。

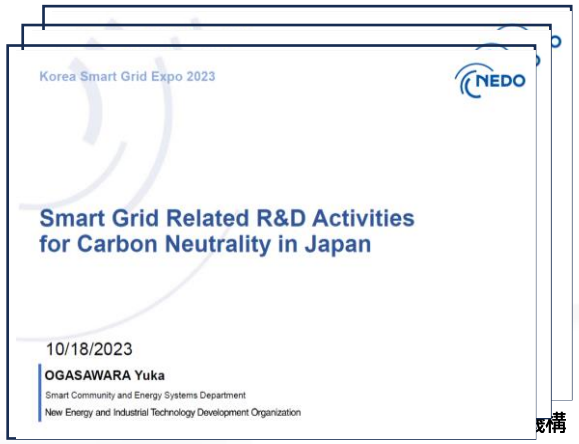
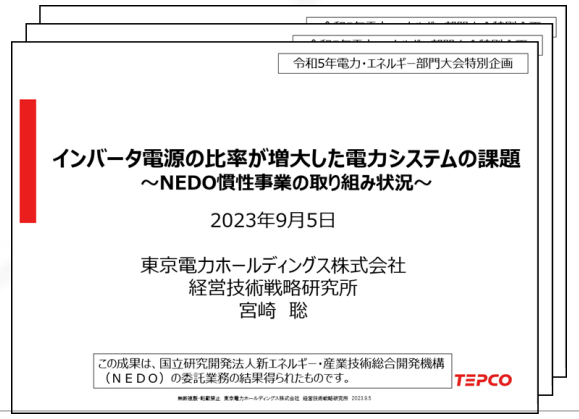
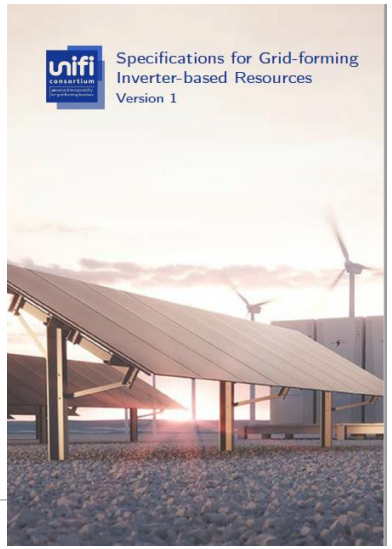
○米研究機関（国立再生可能エネルギー研究所 NREL）との意見交換会を開催し、系統慣性低下対策（GFM、GFL）の開発状況や対策装置の導入状況などについて情報収集した。

○競合技術の検討として、火力の同期調相機化に関して、2024～2025年度にFS調査を実施するよう調整中。

進捗管理：成果普及への取り組み

○NEDOにて、ミッションイノベーションのシンポジウムでの講演やIEEEウェビナー発表など、その他個別の打合せ等での本事業の取り組みについて広報を実施している。

○NEDOおよび産業技術総合研究所等の連名で、IEA PVPS Task 14 レポート「Provision of frequency related services from PV systems」に、慣性力低下対策に係る前事業成果と本事業実施について掲載。

○実施者にて、本事業の研究開発成果について、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、ICPEE2022、ISGT Asia 2023 等）や講演会・セミナー（JEMA講演会、電力技術懇談会、マイクログリッド研究会 等）での講演・発表などを多数実施し、成果をPRしている。

○米で検討中であるUNIFI仕様書案（Specifications for Grid-forming Inverter-based Resources Version 1）に対して、NEDOにて実施者の意見を取りまとめ、意見交換を実施した。