

NEDOエネルギー・地球環境分野成果報告会2026 プログラムNo.A1-3-01

エネルギーシステムユニットの事業概要

発表：2026年7月23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

再生可能エネルギー部 エネルギーシステムユニット 外園 秀康

問い合わせ先 E-mail: [powergrid\[@\]nedo.go.jp](mailto:powergrid[@]nedo.go.jp)

ミッション・開発領域・主な成果と今後の方向性

ミッションと役割

再生可能エネルギー（再エネ）の更なる拡大・有効活用を目指し、電力システムの高度化に向けた技術開発を担い、想定される様々な課題を解決する

研究開発領域

次世代電力ネットワーク構築やD E R（分散型電源）の制御・柔軟性活用などの社会実装に向けた技術開発・実証

主な成果と実証事業

系統課題の解決、スマートグリッド実証や地域エネルギーマネジメント、D E R 制御実証を通じて再エネ導入拡大に向けた各種課題解決に貢献 → 本日より紹介

今後の方向性

電力ネットワーク全体あるいは需要設備内単位での需給最適化と系統柔軟性確保につながる技術開発を進め、再エネ導入拡大ならびに持続可能で強靱な社会実現に繋げる

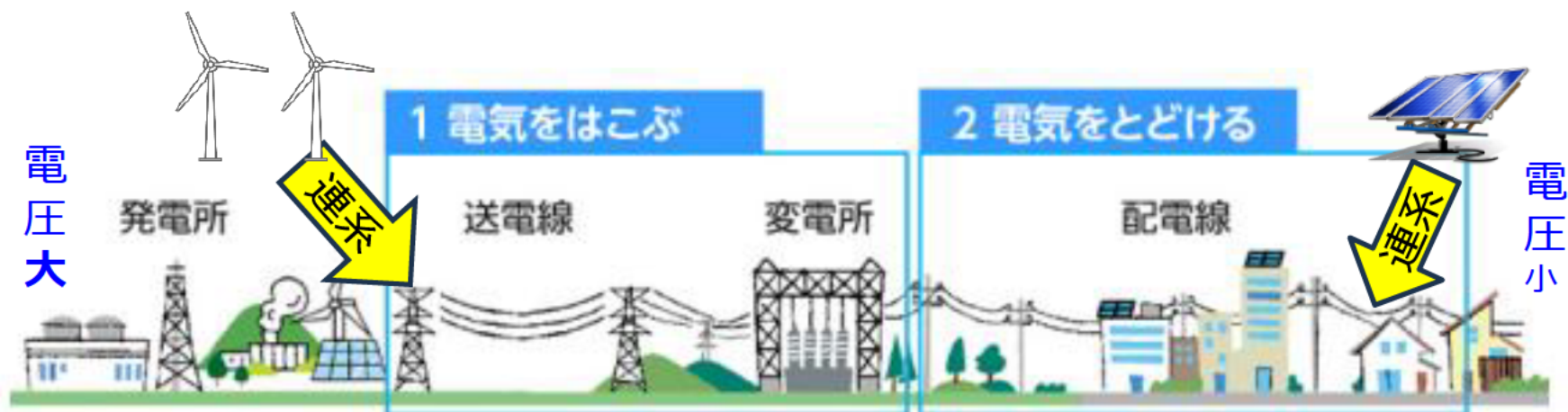


系統連系分野で取り組む事業の背景

「系統連系とは」

「電力系統に再生可能エネルギー（再エネ）等自家発電設備を接続すること」

例）住宅屋根上の太陽光パネル、沿岸や山上の風車などにより発電された電気は、電力系統と連系（接続）され、送配電事業者と電気の授受をおこなう。

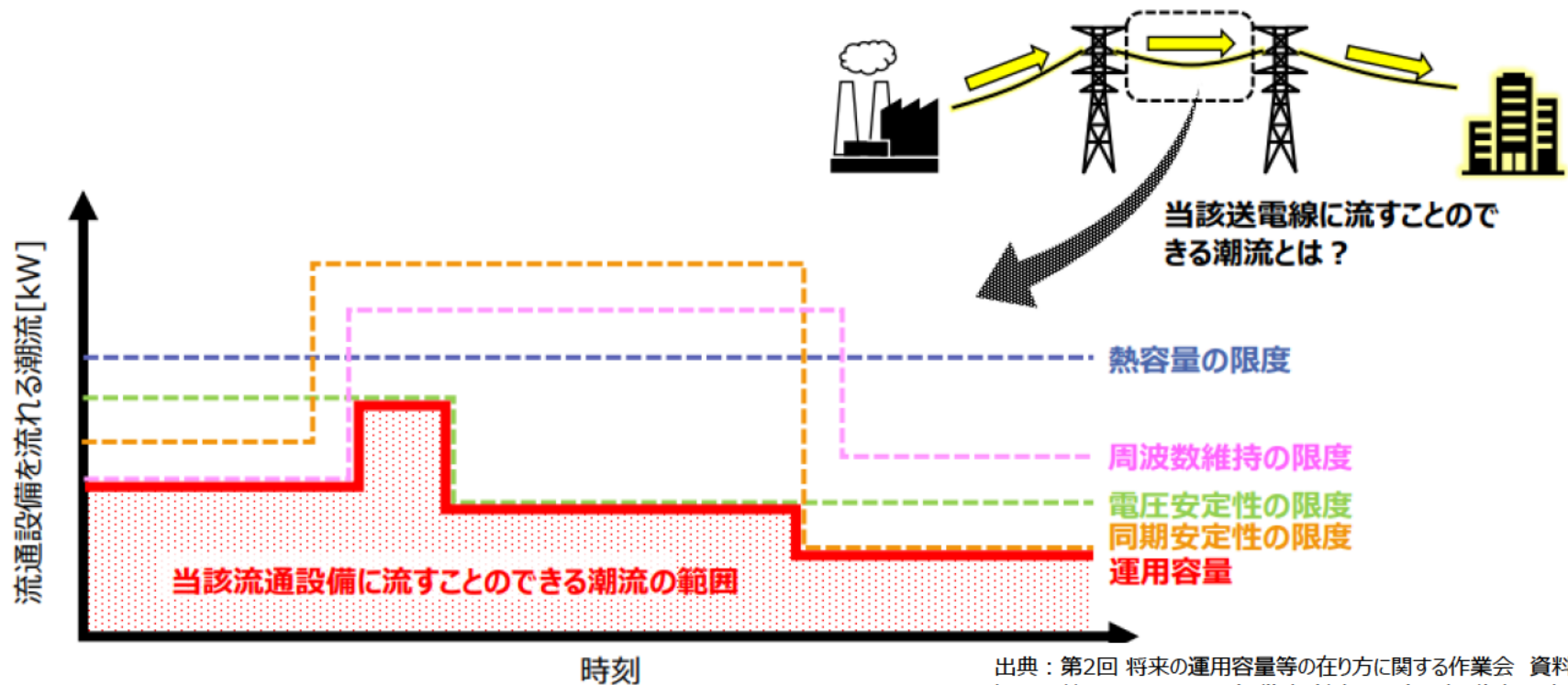


出典：九州電力送配電HP を一部NEDO加工
<https://www.kyuden.co.jp/td/supply/effort.html>

電力系統はこれまで各電力会社のエリア単位に大規模な発電所（左）から需要（右）まで効率的に流れるように構成してきた。再エネなどが点在（分散型電源）された昨今では時間によって需要（右）から発電所（左）方向への流れる場合もあるなど電気の流れは複雑化し、既存の電力系統にはいくつかの課題も出てきている

系統連系における課題とは？（1 / 3）

- 発電所等で発電された電力（以下、潮流）は、電力系統を介して、需要家（以下、負荷）へ送電される。
- 広域機関や一般送配電事業者では、**通常想定し得る故障**が発生した場合においても、電力系統を**安定的に運用する（設備故障時にも供給・発電支障や設備寿命への影響を最小限に留める）**ために、**熱容量**、**同期安定性**、**電圧安定性**、**周波数維持**それぞれの制約要因をすべて満たす限界潮流値を**運用容量**として定めている。



出典：第2回 将来の運用容量等の在り方に関する作業会 資料5
https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/jukyuchousei/2024/files/unyouyouryousagyoukai_2_05.pdf

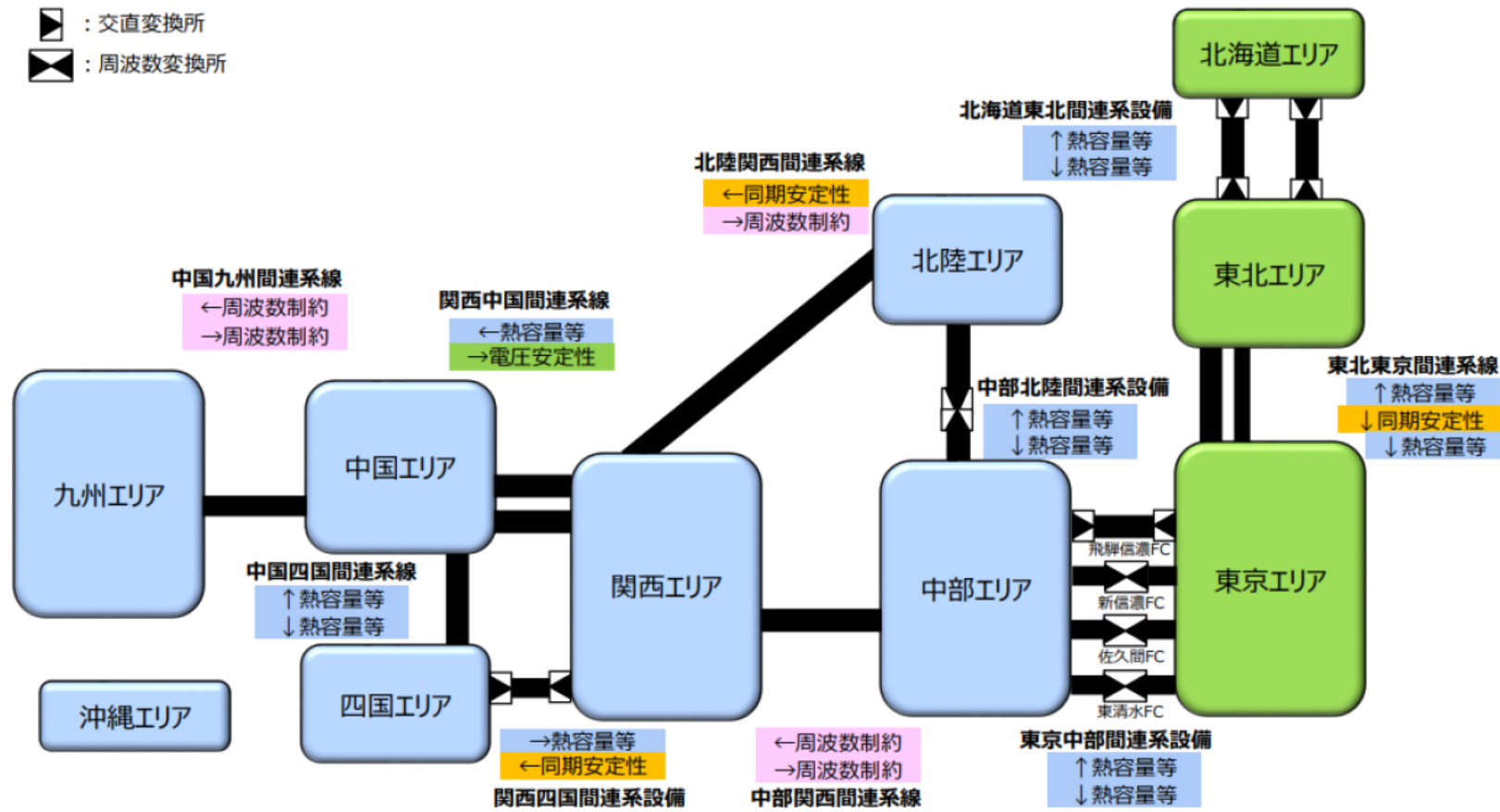
電力系統を適切に維持するには、熱容量、同期安定性、電圧安定性、周波数維持のそれぞれを満たしておく必要があるが、**分散型電源の拡大等によりこれらの制約が顕在化**

系統連系における課題とは？（2 / 3）

- 各地域間連系線の運用容量決定に関わる主な制約要因は下記の通りであり、全体の6割弱が熱容量等制約、また、交流1ルート連系箇所については周波数維持制約となっている箇所が多い。

◻ : 交直変換所

◼ : 周波数変換所



出典：第2回 将来の運用容量等の在り方に関する作業会 資料5
https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/jukyuchousei/2024/files/unyouyouryousagyoukai_2_05.pdf

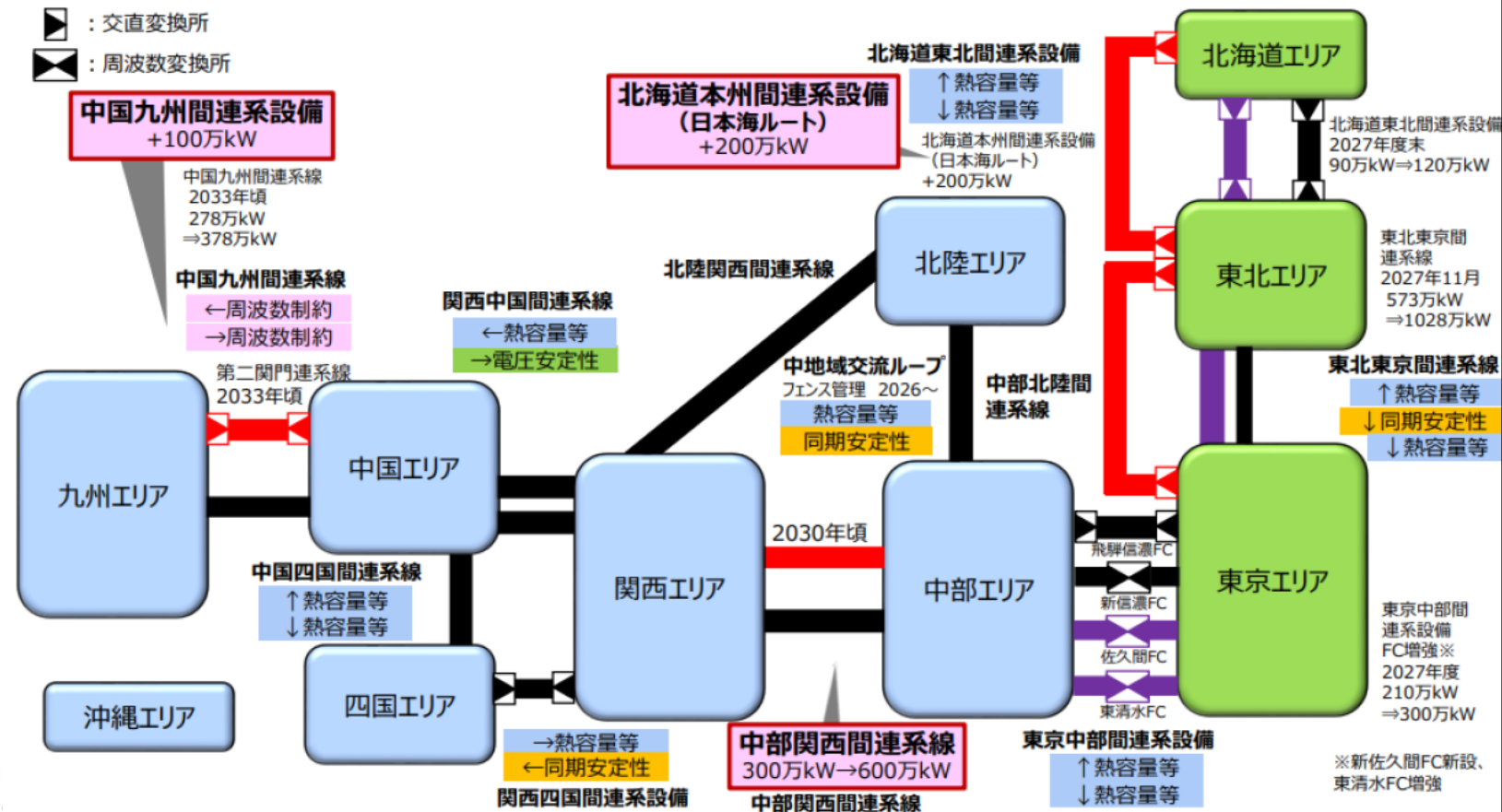
国内の基幹電力系統における系統制約は上図のとおりであり、更に各エリア地内の送電・配電系統においても同様の系統制約は発生している。

系統連系における課題とは？（3 / 3）

- また、将来的な（設備増強後の）制約要因は下図の通りであり、交流1ルート連系箇所[※]の減少により、**周波数維持制約**が決定要因となる箇所は中国九州間連系線のみとなる。

◻ : 交直変換所

◻ : 周波数変換所

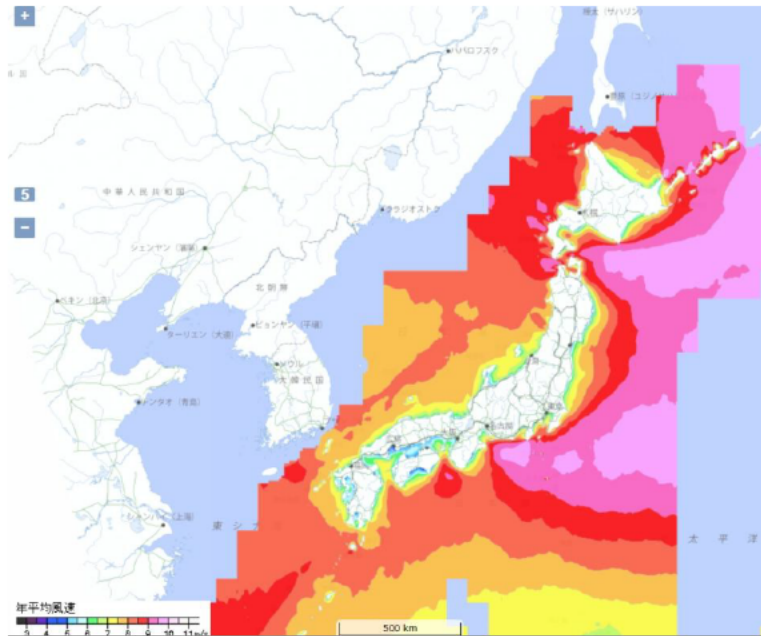


出典：第2回 将来の運用容量等の在り方に関する作業会 資料5
https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/jukyuchousei/2024/files/unyouyoursagayoukai_2_05.pdf

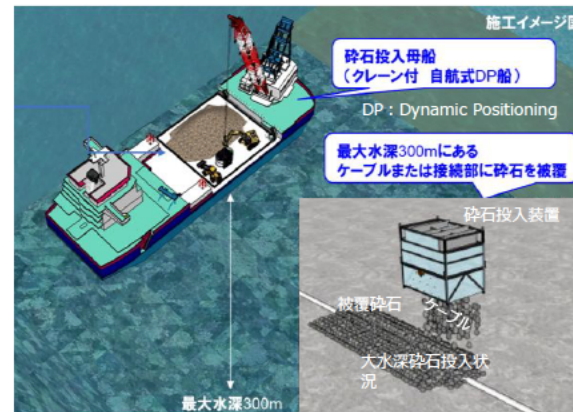
系統制約に対し、設備の増強（基幹系統・エリア内系統）や、運用ルール変更など各種対策を講じており、**NEDO**でも対応する技術開発を行っている。

ケーブル防護管取付等の工法開発 及び 新型ケーブル敷設船等の基盤技術開発

- ・浮体式洋上風力から陸上への送電、北海道から新潟など地域間連系線整備などには**長距離海底送電技術の高度化**が必要
- ・日本近海は埋設困難な岩盤等も多く、長工期化・コスト増加が予想され、**防護工法のコスト低減**や日本特有の海象・気象に対応した**ケーブル敷設船等の技術開発**が不可欠



洋上風況マップ (NEDO NeoWins)



出典：古河電気工業株式会社



出典：日本郵船株式会社

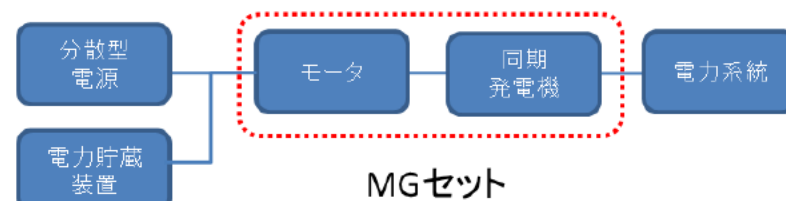
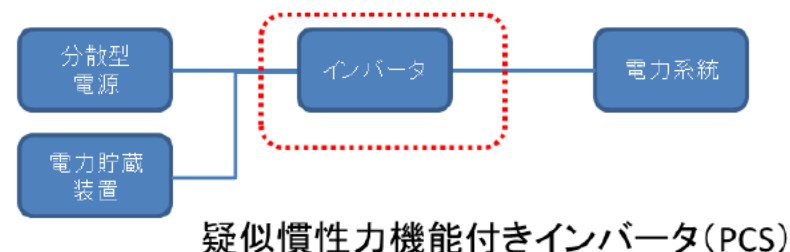
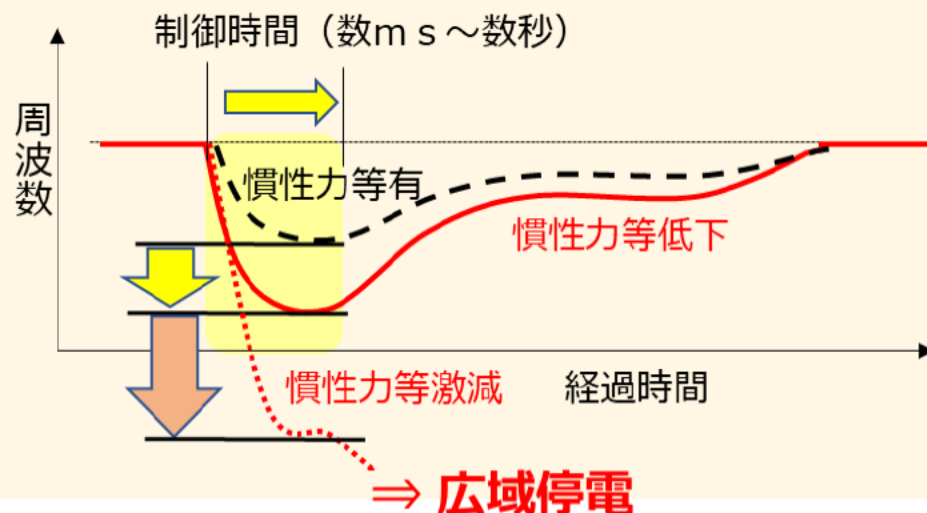
新型ケーブル敷設船のイメージ図

事業内容・成果の紹介は この後すぐ！

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（STREAMプロジェクト）

- ・再生可能エネルギー導入量が増加し、慣性力を持つ同期電源が減少していく局面では、**系統安定性の維持が重要**
- ・**疑似慣性機能を具備したインバータ**の試作・評価、**M-Gセット**の実験的検証などを通じ系統安定化技術の開発が必要

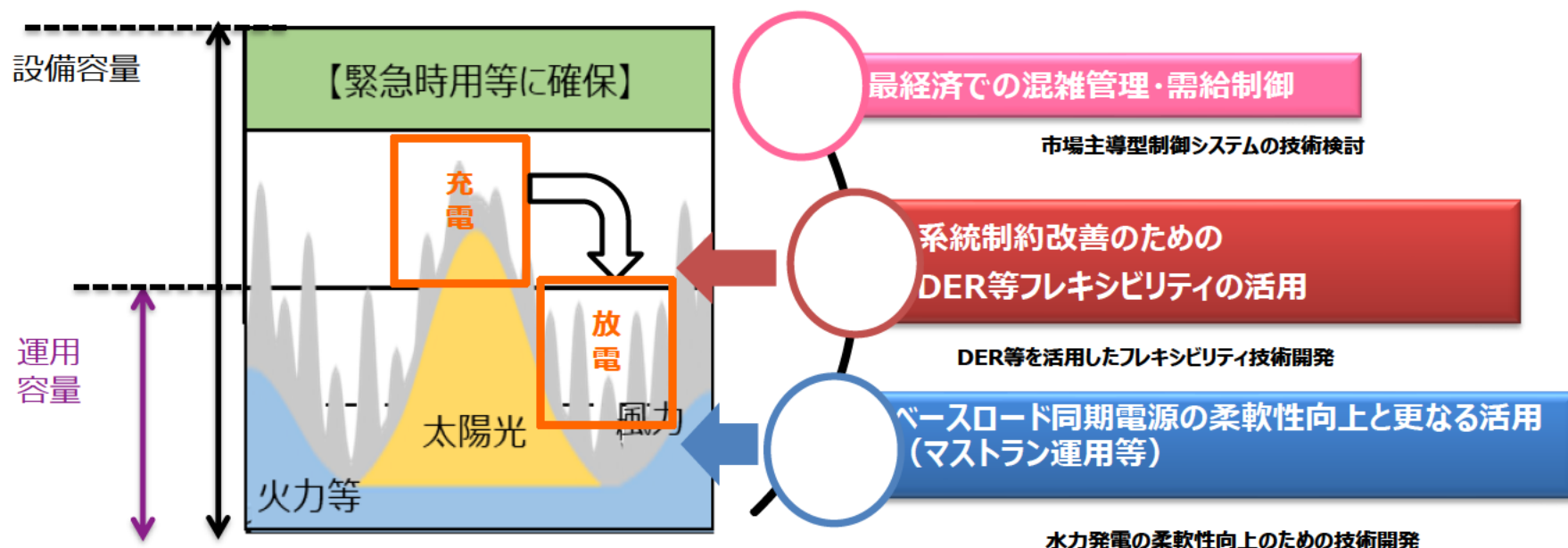
再エネ比率増大時の周波数制御に与える影響



事業内容・成果の紹介は 本日 10:40頃～

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）

- ・将来的に新たな電源接続が増えると、運用容量制約等による更なる社会コストの増大が懸念され、**更に効率的な系統の利用方法・制約解消による運用容量の拡大が必要**
- ・**新たな系統・需給制御手法やDER等のフレキシビリティの活用**の検討を一体的に行い、**システム全体での最適化を目指す**



事業内容・成果の紹介は 本日 14：20頃～

NEDO特別講座

NEDOプロジェクトの**成果を社会実装につなげるため先端技術分野の将来を担う人材を育成**

専門講座



大学等に開設
専門家が講師陣

人的交流



産学研究者の
ネットワーク構築

周辺研究



基礎的研究や
共同研究の実施

系統連系の技術分野では対象とする技術や人材育成の課題に対応した2つの特別講座を設置

講座① 2021～2025年度

多用途多端子直流送電システム

講座② 2024～2026年度

**将来の電力システムの
計画・運用を支える人材育成**

コアプロジェクト型



多用途多端子直流送電システムの基盤技術開発

プロジェクト横断型



プロジェクトA・B・C…

事業内容・成果の紹介は 本日 16：30頃～

再エネ有効活用と系統安定化に向けたNEDO技術実証の取組

- ・日本の先進的な技術の海外実証を通じ、**技術の国際的な普及展開**を図る
- ・併せて、日本と異なる海外のエネルギー市場で実証することで、**実証研究成果の国内への還元**を目指す



事業内容・成果の紹介は 本日 17 : 00 頃～