



# 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

English ver



HVDC、海底ケーブル、敷設・防護工法、作業船

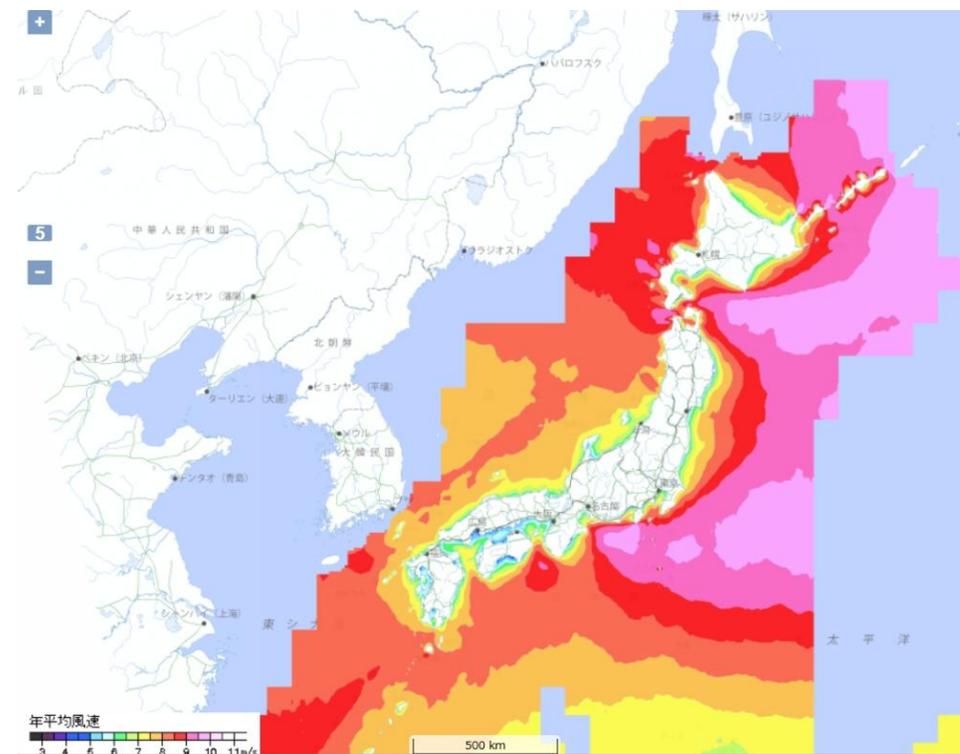
## 概要・成果

岩盤部のケーブル防護を低コスト化する防護管取付等の工法を開発します。また、日本特有の海象・気象に対応した新型ケーブル敷設船等の基本設計を通じて取り込むべき技術を洗い出した上で、その仕様を確立します。

## 現状・課題

洋上風力の適地は電力の大需要地とは離れており、送電網の整備が課題です。浮体式洋上風力から陸上への送電、北海道・東北から新潟への800kmにおよぶ地域間連系線整備など、長距離海底送電技術の高度化が必要となります。

日本周辺はケーブル埋設が困難な岩盤域等が多く、防護管取付けによる工期の長期化やコスト増加が予想されます。そのため、防護工法のコスト低減や日本特有の海象・気象に対応するケーブル敷設船等の技術開発が不可欠です。



洋上風況マップ (NEDO NeoWins)



# 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

English ver

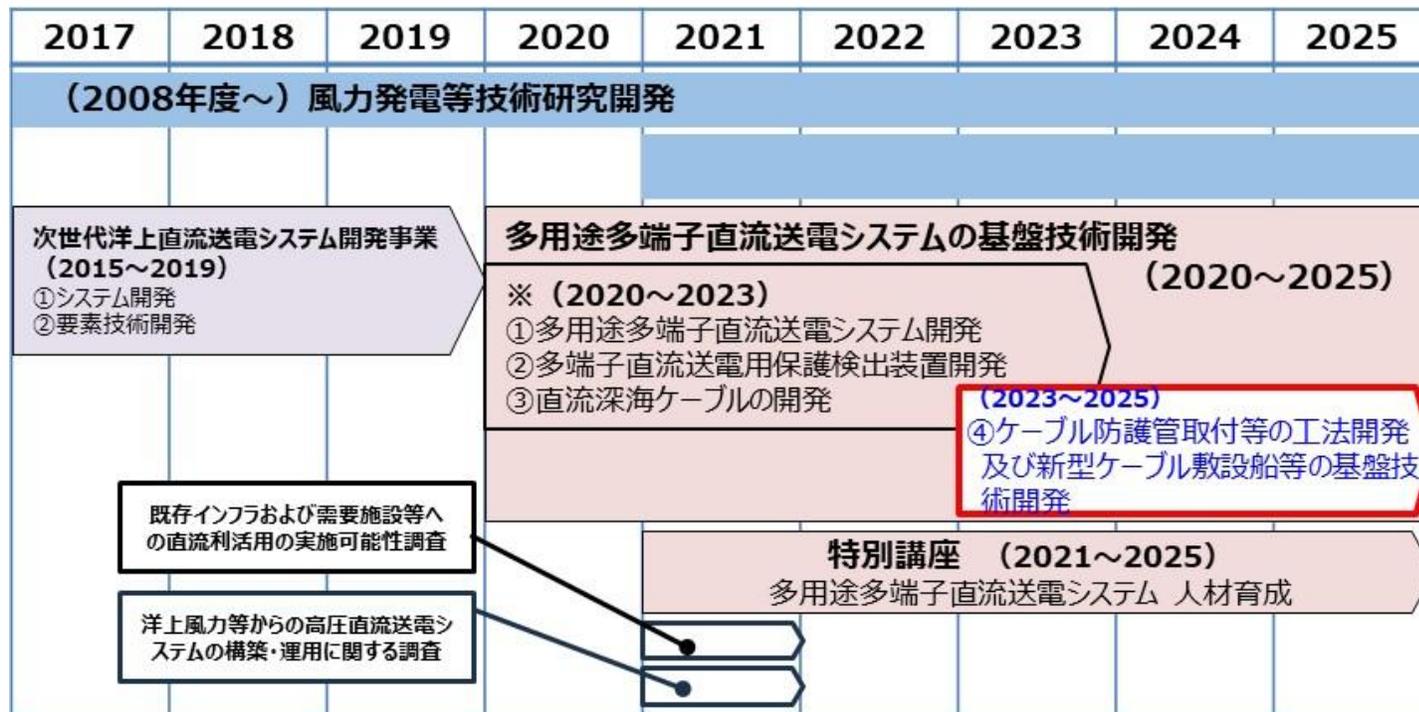


HVDC、海底ケーブル、敷設・防護工法、作業船

## NEDOプロジェクトの全体像

NEDOでは長距離送電に有利な「直流送電」の研究開発に取り組んできました。

2023年には、洋上から陸上への送電と、陸上地域間の送電を兼ねる「多用途多端子」直流送電システムの基盤技術を開発しました。  
さらに、北海道等から大消費地までの直流送電システムの整備に向けた検討の加速に伴い、その整備に必要な技術開発に着手しました。





# 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

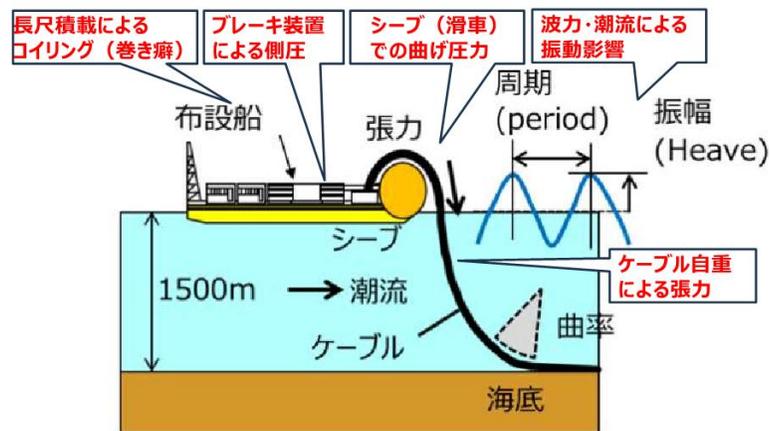
English ver



HVDC、海底ケーブル、敷設・防護工法、作業船

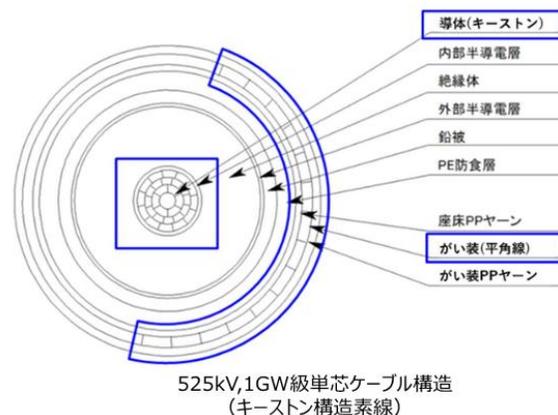
## 直流深海ケーブルの開発 (2023年度終了)

様々な条件下で軽量・高耐久・低コスト等の要求を満たすケーブルを開発しました。



### 成果① 単芯水深1500m級

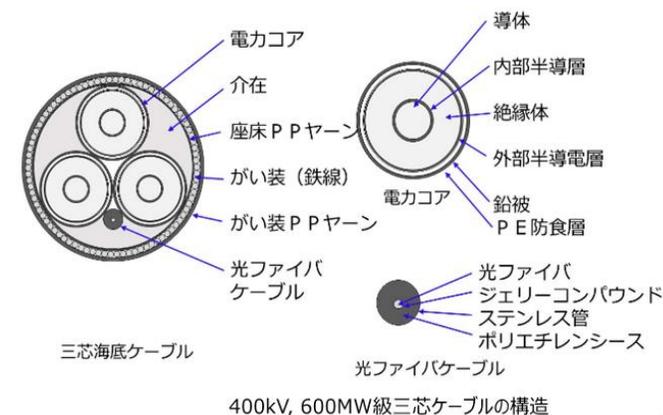
(古河電気工業株式会社)



- ✓ 占積率向上による導体の細径化
- ✓ アルミ適用による軽量化
- ✓ 敷設解析、構造解析によるがい装の最適化

### 成果② 三芯水深500m級

(住友電気工業株式会社)



- ✓ 高電圧化し細径化、軽量化
- ✓ 一重鉄線がい装の適用
- ✓ 張力分担の解析による構造最適化
- ✓ 三芯一括による施工性の向上



ケーブルのカットモデルを展示中



# 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

English ver



HVDC、海底ケーブル、敷設・防護工法、作業船

ケーブル防護管取付の自動化で従来比3倍の高速化にめど (住友電気工業株式会社)

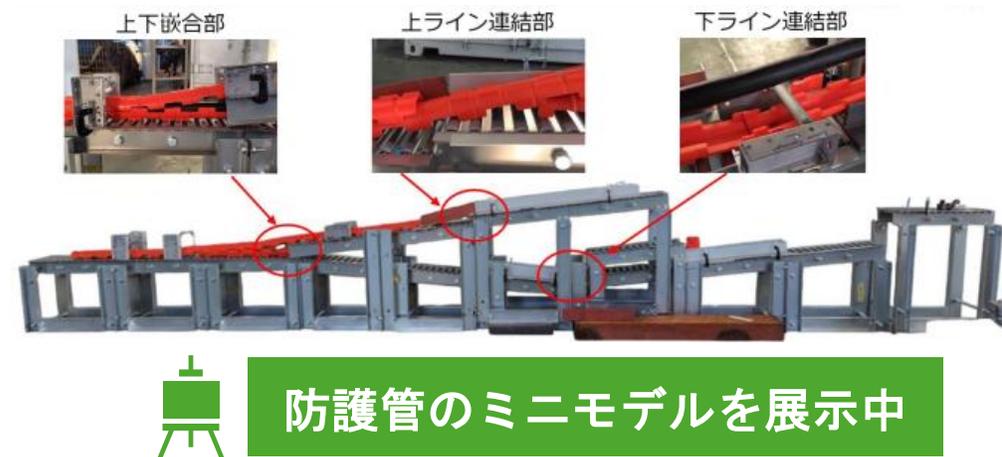
## 従来 (取付速度: 3m/min)

作業員による手作業のため高速化に限界



## 成果 自動取付工法 (取付速度: 最大10m/min)

- 高速取付に適した防護管の選定・改良
- 上下・前後の嵌合を自動で行う取付装置を開発





# 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

English ver



HVDC、海底ケーブル、敷設・防護工法、作業船

## 開発した防護管自動取付装置の試験風景





# 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

English ver

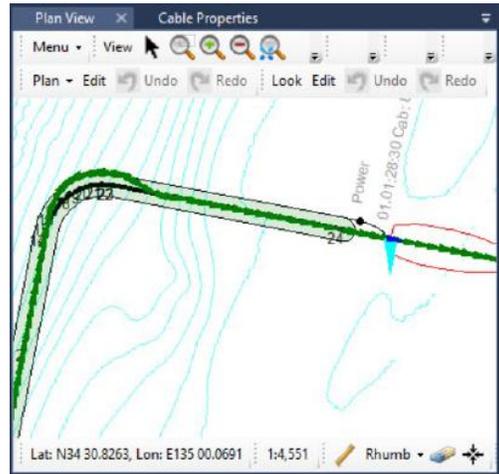


HVDC、海底ケーブル、敷設・防護工法、作業船

敷設管理システム（Makai-Lay Power）を用いたケーブル敷設精度の検証（住友電気工業株式会社）

①事前のシミュレーション、②敷設中の予測、③実際に敷設されたルートと比較して精度確認を行いました。

## ① 敷設ルートを設計



## ② 淡路島沖で敷設&モニタリング



## ③ 実際の敷設位置を実測・比較





# 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

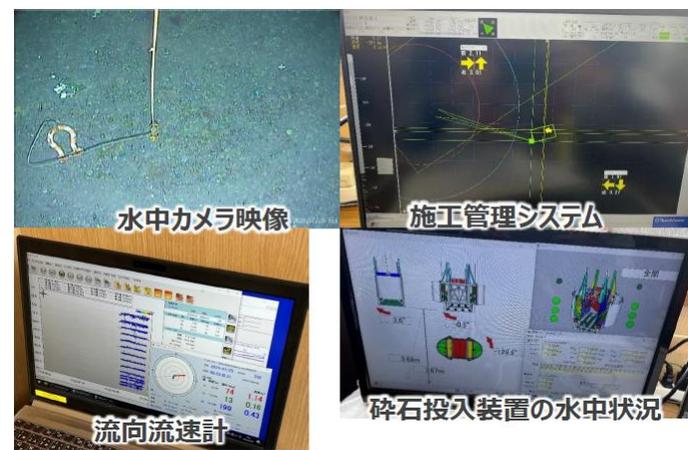
English ver



HVDC、海底ケーブル、敷設・防護工法、作業船

## 最大水深300mのピンポイントを防護可能な砕石投入装置の開発 (古河電気工業株式会社)

ケーブル接続部を投錨や漁具等による損傷から護るため砕石で被覆する工法を開発します。松前沖で実証試験を行い、砕石を狙った位置と形状に投入できることを確認しました。



ミニモデルを展示中





# 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

English ver



HVDC、海底ケーブル、敷設・防護工法、作業船

## ケーブル敷設船・接続船・埋設船の開発

日本特有の海象・気象に対応可能な作業船（艀装設備含む）の基本設計を通じて共通仕様を確立します。本事業では過去の机上検討を踏まえ、敷設・接続・埋設の3つに役割分担した船隊を前提としています。

**敷設船**（日本郵船株式会社）



ケーブル積載量 : 7,000t 以上  
 居住区 : 100名 以上  
 作業可能条件 : 有義波高 2.5m 以下

**接続船**（株式会社商船三井）



ケーブル積載量 : 2,500t × 2  
 乗員数 : 約 90名

**埋設船**



載貨重量 : 約 1,800t  
 乗員数 : 約 80名

※ 画像はイメージ図



# 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

English ver



HVDC、海底ケーブル、敷設・防護工法、作業船

## 敷設船ミニモデルの水槽試験で基本設計の妥当性を確認

専用の試験水槽を用いて船体の推進性能や波浪中の運動特性を評価し、想定通りの試験結果を得ました。

### 敷設船 (日本郵船株式会社)



- ケーブル積載量 : 7,000t 以上
- 居住区 : 100名 以上
- 作業可能条件 : 有義波高 2.5m 以下





# 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

English ver



HVDC、海底ケーブル、敷設・防護工法、作業船

## 海底ケーブル統合情報システムの開発 (住友電気工業株式会社)

過去事業で開発したケーブルの敷設ルートを最適設計するシステムを施工・運用ソリューションに拡張します。

**■ルート最適設計システム(現状)**

★ニーズ対応

- ・海洋データ拡張 (活断層, 混濁流, 傾斜, 潮流...)
- ・メッシュ高分解能化(500→250m)

**■エネ庁殿 海洋実地調査 広域機関 基本要件**

★ニーズ対応

- ・海洋データ拡張 (同左)
- ・海象予測機能(連続作業日数)
- ・船舶AISデータ(リアルタイム船舶監視)
- ・ケーブル情報モタ(温度, 歪, 振動)
- ・保守データへへーシ化(緊急復旧)

**■浮体式洋上風力**

NEDO-GI基金浮体Phase1テーマ③開発より

★ニーズ対応

- ・EEZ拡張での長距離化対応
- ・洋上風力との干渉防止

## システム拡張で表示可能になる情報

船舶AIS情報  
船舶名  
経度、緯度  
航海速力  
針路方位  
目的地  
ETA、航跡

海象予測データ (10日間)  
波高  
流向・流速  
風向・風速  
天気・気圧・気温・降水  
視程距離

国内直流海底送電網の構築と運用に向けて、ルート計画に加え施工/運用のソリューションを統合した「海底ケーブル統合情報システム」を開発中



システムデモを展示中

出典：2025年度電協研究討論会「再エネ大量導入時代を見据えた広域の将来ネットワークの取組と課題」住友電気工業(株)



# 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

English ver



HVDC、海底ケーブル、敷設・防護工法、作業船

## 国内外への展開、今後の導入に向けた取り組み

- 現在、東地域及び中西地域の広域連系系統に係る計画策定プロセスが進行中です。  
今後、洋上風力発電の普及拡大やマスタープランに基づく系統増強の実現に成果の活用が期待されています。
- 浮体式洋上風力や島嶼地域での再エネが拡大していく局面で、効率的な設備形成として多端子直流送電が採用されるよう、国内外の関係各所へ本開発成果の説明やPRを通じて応用展開・導入を推進します。
- 海外では海底ケーブルの外傷事故が頻発しており、日本でも今後増加していく可能性があります。  
海底送電ケーブルの保守・点検・運用・復旧などの技術高度化も必要になると想定されるため、2026年度に技術開発の必要性を調査するフィージビリティスタディ（FS）を予定しています。