

NEDOエネルギー・地球環境分野成果報告会2026 プログラムNo.A1-3-04

多用途多端子直流送電システムの基盤技術開発/
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

新型ケーブル敷設船等の基盤技術開発

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

発表者名： 日本郵船(株) 中村 勇太、(株)商船三井 長井 洋

団体名： 住友電気工業(株)、古河電気工業(株)、日本郵船(株)、(株)商船三井

問い合わせ先：日本郵船(株) <https://www.nyk.com>

目次

1. 事業概要
2. 敷設船開発
3. 接続船/埋設船開発

1. 事業概要



1. 目的

風力発電の適地と大消費地が離れている日本において、再生可能エネルギー（再エネ）の導入拡大とエネルギーの安定供給を確保するため、**高圧直流(HVDC)送電に寄与する船舶の設計**を行う。日本特有の海象・気象や必要となるケーブル敷設（防護、接続、敷設制御等）に対応し、複数社のケーブルを取り扱い可能な新型ケーブル敷設船・接続船・埋設船（艀装設備含む）について、基本的な設計を通じて取り込むべき技術を洗い出した上で、その仕様を確立する。

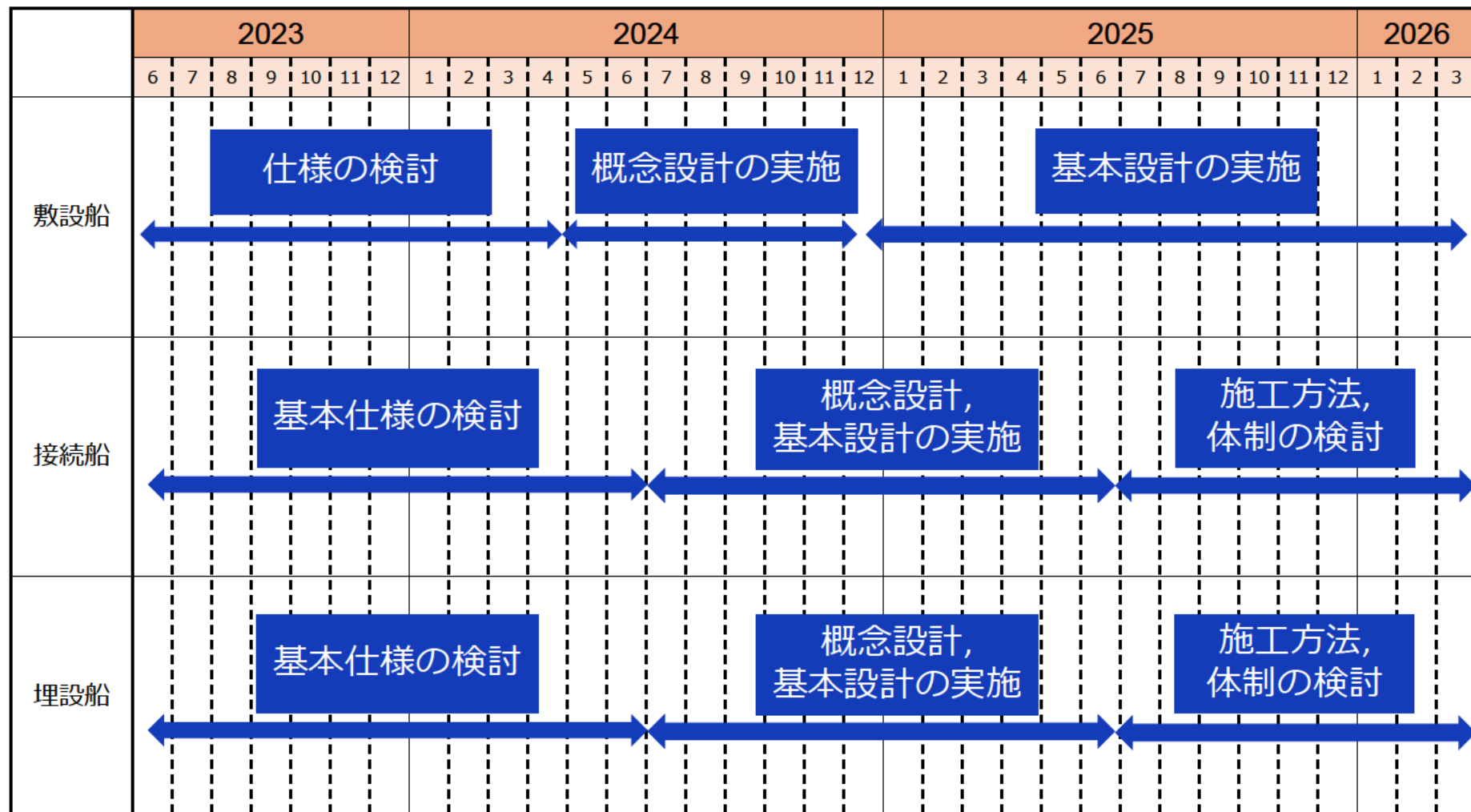
2. 期間

2023年度～2025年度

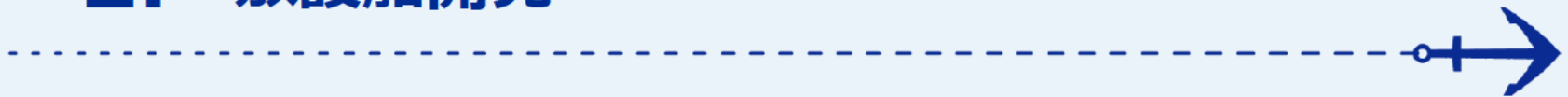
3. 事業実施体制

テーマ		担当
ケーブル敷設船等の 基盤技術開発	① 敷設船開発	日本郵船、住友電工
	② 接続船/埋設船開発	商船三井、古河電工

研究スケジュール



2. 敷設船開発



ケーブル敷設船とは

- 指定されたルートに沿って海底にケーブルを敷設する能力を持つ
- 各機器においてケーブルにかかる荷重・摩擦・曲げモーメントを考慮し敷設する
- ケーブルの種類※やサイトの条件(水深等)によって要求されるスペックが異なる

敷設船の特徴

(※)通信ケーブル、洋上風車間電力ケーブル(Inter-array Cable)、長距離連系線(Interconnector)など

ケーブル支持装置

一定の速度でケーブルを船尾に繰り出すためのブレーキ装置。敷設水深が深くなればなるほど、強力な保持能力が求められる

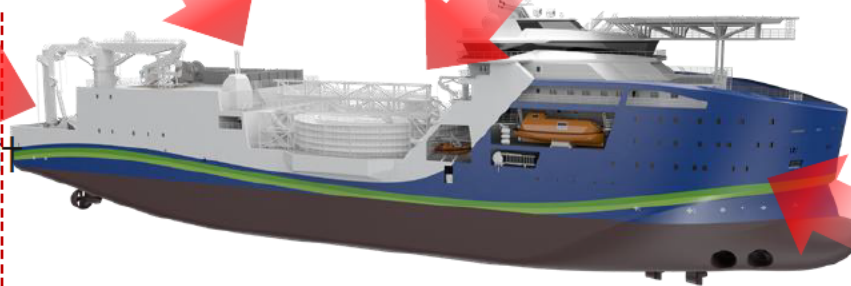
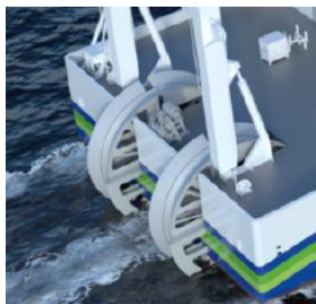


カルーセル

船上のケーブルタンク。ケーブルはカルーセルから支持装置を経由し船尾へ

船尾形状

ケーブルの曲げ半径や摩擦低減が考慮された設計



DPS性能

一定のラインに沿って敷設を行う“定線”保持能力を有する

居住区

100人規模の作業員・船員を収容可能な居住区が求められる

引用元:

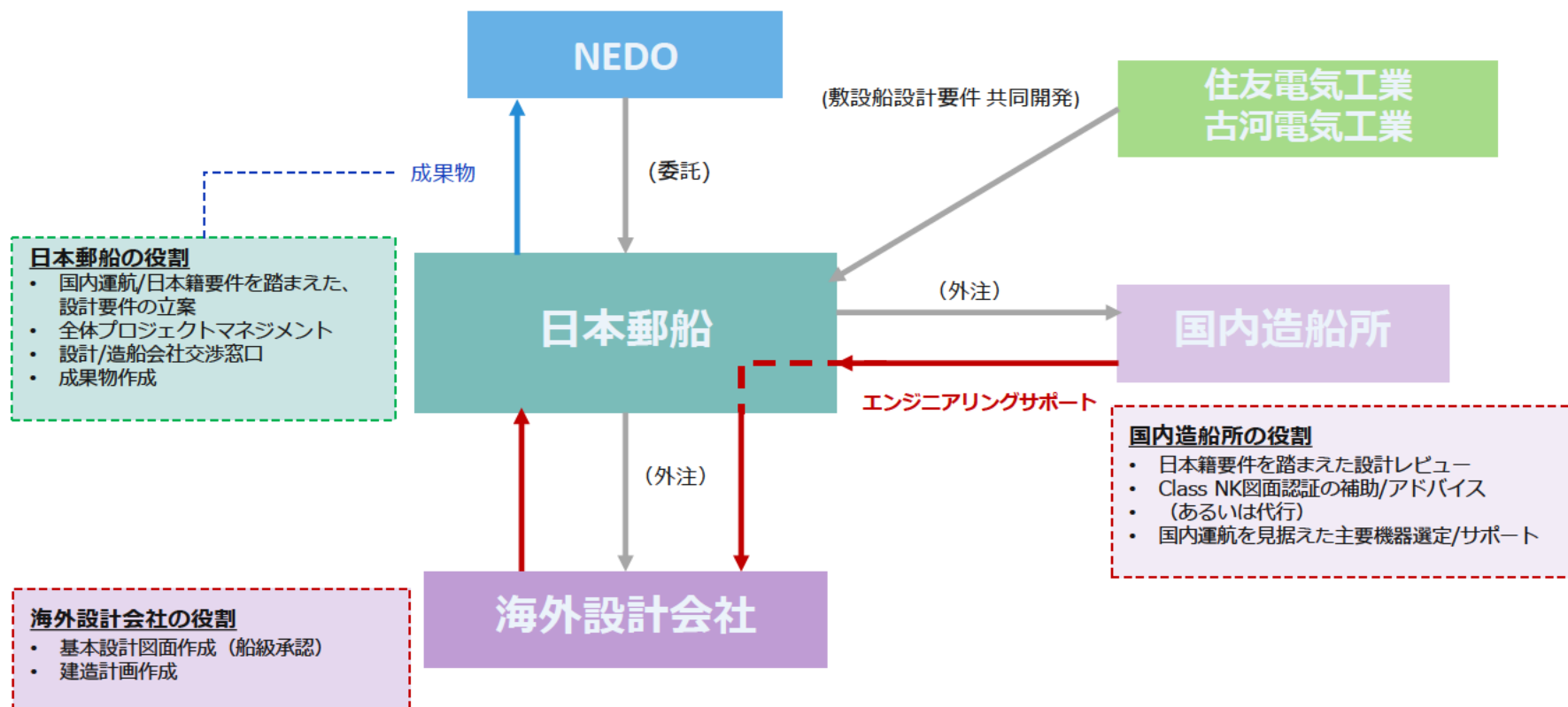
Royal IHC “Power cable lay solutions for offshore wind”

〈<https://www.royalihc.com/offshore-energy/project-type/power-cable-lay-solutions-offshore-wind>〉



研究テーマ	敷設船開発
研究内容	敷設船/敷設設備検討（基本設計） - 自航式ケーブル敷設船の共通仕様の検討 - 国内調達可能な船用品及び艀装品の国産化検討 - 国内に現存する非自航船との性能、及び工期の比較検証
研究目標	- 対象船は日本特有の海象・気象、喫水等の港湾条件、ケーブル敷設方法（防護、接続、敷設制御等）、日本籍要件等に対応した新型ケーブル敷設船（艀装設備含む）とする。 【設計前提条件】 a) 海外案件への展開も見据えた設計 b) 防護管取付、ケーブルスペック等の国内固有条件を満たす事 c) ケーブル出荷が想定される港湾の入出港条件を満たす事 d) 想定される敷設工程・期間の気象海象条件に適している事 e) 日本籍要件を満たす事
アウトプット	<u>共通仕様書</u>の作成 - 設計図面に関して<u>船級協会から設計承認を取得する</u>

ケーブル敷設船開発 実施体制





23年度：設計条件の検討

住友電気工業(株)、古河電気工業(株)との協議を進め、設計要件を確定。

24年度：概念設計実施 ⇒ 基本設計開始

23年度に決定した要件を基に概念設計を実施。10月にClassNKよりAiP取得。
併せて国内建造の適合性についてもレビュー。

25年度：基本設計を実施

24年12月より基本設計を開始。

5-6月には水槽試験を実施、想定通りの性能を確認。

26年2月に基本設計を完了。ClassNKよりGeneral Design Approvalを取得。

ブレーキ装置

テンショナー(Tensioner)

採用



単体機器故に、デッキ配置に柔軟性を有す。キャプスタンに比べて、利便性が高い。欧州では大型化が進み、採用実績が多い。

キャプスタン(Capstan)



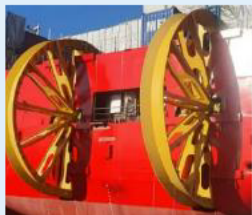
張力は大きいものの、ケーブル外径（本船10m）を船体に埋め込む為、広大なデッキスペースを必要とする。

⇒作業性の確保の為、必要に応じて配置変更可能である**テンショナー**を採用

船尾形状

ホイール(Wheel)

採用



ケーブル繰り出し時にホイールが回転し、ケーブルへの摩擦を低減できる。欧州の直流ケーブル敷設船で採用実績がある。

シュート(Chute)



固定式でケーブルを繰り出し、洋上風力向けの採用実績が多い。

⇒船尾形状はケーブルへの摩擦低減の為、**ホイール構造**を採用

電力ケーブル敷設船 設計イメージ及び主な仕様



【電力ケーブル敷設船 主な仕様】

項目	仕様
DPシステム	DP Class 2
ケーブル積載容量	7,000ton 以上
形態	自航船
作業可能条件	有義波高: 2.5m以下
航行時想定船速	11ノット
ブレーキ装置	テンショナー
船尾形状	ホイール
居住区	100名以上

General Design Approvalについて

2026年2月 基本設計の完了に伴い、日本海事協会より
General Design Approvalを取得。

GDA : General Design Approval

船舶の建造が決定する前の段階で、国際条約や船級規則など
既存の規制に基づき、設計内容を船級により審査。

要件への適合を証明し、後工程での規制面の手戻りの防止や、
建造段階での審査時間の短縮につなげるためのスキーム



2024年の概念設計に対してAiPを取得したが、

GDAはより詳細な段階での図面承認である。

これにより設計段階で起こり得るより細かい問題点の

洗い出しを行い、技術的成立性及び規則適合性を確認できた。

【GDA証書】



ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

Document No. 26HE00210
Date: 13 February 2026

GENERAL DESIGN APPROVAL

Cable Laying Vessel

Nippon Yusen Kaisha

THIS IS TO CERTIFY THAT a General Design Approval (hereafter, "GDA") has been granted to Nippon Yusen Kaisha.

The GDA is for the basic design of the cable laying vessel, and it is based on "International Code of Safety for Ships carrying Industrial Personnel (IP Code)", "Part D of the ClassNK Rules / Guidance for the Survey and Construction of Steel Ships" and other applicable class Rules.

The documents/drawings specified in the annex of this letter have been reviewed, and it has been verified that the basic design of the system is feasible for the intended application.

Conditions on this approval are set out in the Annex to letter Ref. 26HE00210.
For final approval of the ship, a complete set of documentation is to be approved by the Society in accordance with relevant class rules and guidance.

(Akio Usami)
General Manager of Hull Department
NIPPON KAIJI KYOKAI

Form: CLS (21.01)

重要機器の国産化検討状況

- 将来的な国内での運用を見据え、国内調達可能な機器の調達に関する検討及び調査を実施。
- 基本設計では、主要ケーブル用機器であるカルーセルの国内建造可能性を主に検討した。

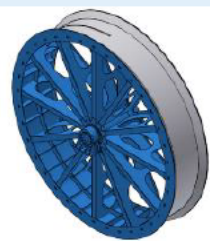
<カルーセル国産化の検討>

- 国内の複数の有力候補メーカーでの製造可能性を検討。
⇒ 工場視察等を通して、複数社について製造可能であると判断
- 欧州標準の設計で使用されているEN規格の部材や部品は、国内では調達性に難ありと判明。
⇒ 詳細設計段階でJIS規格品を織り込むことで解決できる見込み

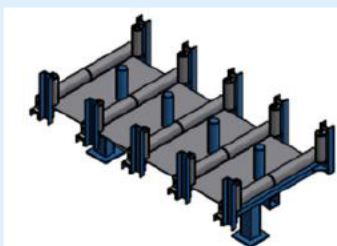
<その他艀装品の国産化検討>

- カルーセル以外の敷設機器の国産化可能性についても欧州敷設機器メーカーと協議を実施。
- Stern WheelおよびCable Trackwayについても、国産化の対象にできる可能性がある整理。

Wheel



Cable Trackway



3. 接続船/埋設船開発





研究内容

研究テーマ	接続船、埋設船開発
担当	商船三井、古河電工
研究内容	<u>1.基本仕様の検討</u> - 最適船隊の検討 - ケーブル接続船/埋設船に関する情報収集 - 埋設機の比較検討 - コンセプト設計 <u>2.概念設計、及び基本設計</u> - Outline SPEC、主要図面の作成等 <u>3.施工方法、及び体制の検討</u> - ケーブル施工方法（埋設・接続）の検討 - O&M体制の検討 - ケーブル接続/埋設 施工地点間の作業日数の算出
研究目標	日本特有の海象・気象や港湾条件、日本籍要件、必要となるケーブル接続、埋設方法に対応した船舶（艀装設備含む）の基本設計を行い、また共通仕様書を作成することを目指す。さらに基本設計段階において、船級協会からAiP(Approval in Principle/基本設計承認)を取得することを目指す。
アウトプットイメージ	- 共通仕様書 - 船級協会からのAiP(Approval in principle/基本設計承認)

基本仕様の検討 (2023年度実施)

① 最適船隊の検討

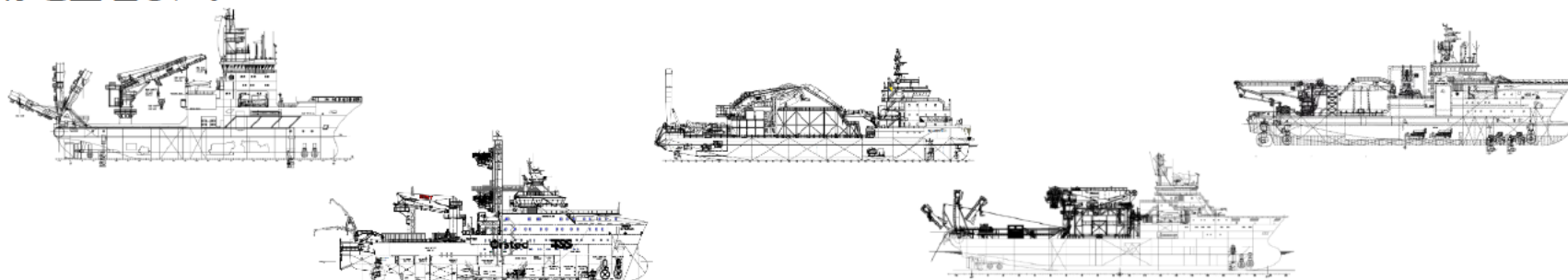
検討の前提として、直流送電ケーブル敷設の運用、敷設海域の環境、ケーブル仕様、敷設船・作業台船の活用方針の整理を行った。整理内容を元に、工事期間短縮・施工費用低減を実現できる最適船隊を検討した結果、敷設船のみならず、**接続機能と埋設機能をそれぞれ機能分解した船隊構成が工期、及び費用低減効果が高いと判断し**、接続船・埋設船の仕様並びに運用方法を検討する方針とした。



基本仕様の検討 (2023年度実施)

② ケーブル接続船/埋設船に関する情報収集

ケーブル接続船、埋設船として想定される船舶や搭載機器の仕様、及び運用方法の調査を実施した。特に、国内外におけるケーブルの接続、埋設作業の実績を有する船舶を調査した上で、ケーブル接続船・埋設船の想定仕様を整理した。



【日本国内の作業船及び非自航台船】

非自航台船		作業船	
			
開洋 (日本サルヴェージ) ¹⁾	正国 (日本サルヴェージ) ²⁾	新潮丸 (深田サルベージ) ³⁾	あかつき (オフショアオペレーション) ⁴⁾

1) <https://www.nipponsalvage.co.jp/fleetandequipment/kaiyo.pdf>

2) <https://www.nipponsalvage.co.jp/fleetandequipment/masakuni231226.pdf>

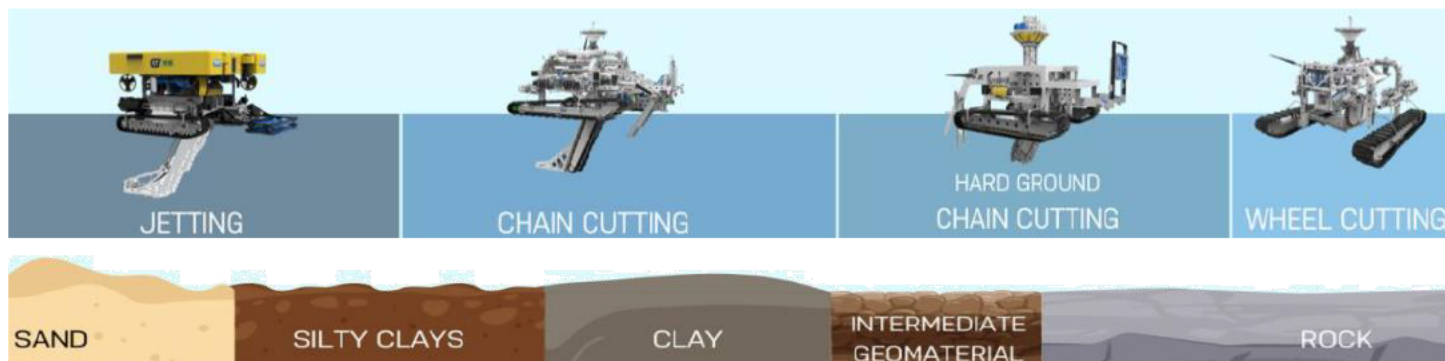
3) https://www.fukasal.co.jp/ship/pdf/shinchoumaru_02.pdf

4) <https://www.oocld.com/fleet/>

基本仕様の検討 (2023年度実施)

③ 埋設機の比較検討、接続工法の検討

日本周辺の海底地質に幅広く対応可能な埋設機の情報収集を目的に、埋設機の情報収集、及び比較検討を実施した。また、ケーブル接続工法の検討を行い、船舶機装への要求を整理した。



海底地質別の埋設方法イメージ
(<https://www.smd.co.uk/>)

接続船/埋設船開発

基本設計 (2024年度実施)

2023年度の基本仕様の検討を踏まえ、実建造を見据えた基本設計を実施した。船型、主寸法、主要搭載機器の構成や一般配置図 (GA) を具体化することで、設計面および施工面の成立性を確認するとともに、AiP取得を見据えた設計レベルの確保を図った。

【設計イメージ及び主な仕様】

	電力ケーブル接続船	電力ケーブル埋設船
イメージ		
主な使用用途	ケーブル接続 ケーブルO&M (ケーブル点検、修理) ケーブル敷設	ケーブル埋設 ケーブルO&M (ケーブル点検、埋設) SOV (Service Operation Vessel)
主寸法	全長：110～130m 船幅：24～30m 喫水：5～8m	全長：80～95m 船幅：18～20m 喫水：4～6m
最大速力	13～16 knots	13～16 knots
乗員数	80～90 人 (Single Cabin)	80～90 人 (Single Cabin)
DP仕様	DP-2	DP-2
その他主要搭載機器	カーセル：2,500t×2 クオドラント：1基 シュート：2基	埋設機：1基 LARS (Launch and Recovery System)：1基 動揺補正ギヤングウェイ：1基

AiP取得 (2025年度実施)

①基本設計承認 (AiP) 取得

接続船・埋設船の2隻に関し、**2025年12月に日本海事協会より基本設計承認 (AiP) を取得**した。

AiPは、設計初期段階における図面審査を通じて、規則類に基づく技術要件および安全性基準を満足していることを示すものであり、今後の詳細設計段階における合理的な前提として活用できる。



電力ケーブル接続船



電力ケーブル埋設船

海底送電ケーブル接続船・埋設船の基本設計承認 (AiP) を取得 | 商船三井

施工方法の詳細化(2025年度実施)「接続船」

②接続施工に関するワークショップの開催 [日時：2026年1月6日(水)～8日(金) 場所：英国]

2024年度に設計開発を実施した電力ケーブル接続船を用いた、接続作業の要領書策定および設計内容を実施施工・運用へ適用すること目的としたワークショップを開催した。

同ワークショップでは、海外設計会社に加え、ケーブルメーカー殿、ケーブル施工会社殿を交え、ケーブル接続船の施工手順の詳細化並びに運航・施工体制の検討を行った。



接続船ワークショップの様子



ケーブル機器製造工場

協議内容

- ・ ケーブル接続船の全体レビュー
- ・ 一般配置・機器仕様の確認
- ・ クレーン操作の検討
- ・ 接続機材・コンテナ配置の確認
- ・ ジョイントハンドリング手順
- ・ デッキクルーの人員見積り
- ・ 主要作業の所要時間見積り
- ・ RACI※マトリクス作成
- ・ 施工手順書のレビュー
- ・ ケーブル機器の製造工場の見学

(※)プロジェクトや業務における役割分担・責任範囲のこと

施工方法の詳細化(2025年度実施)「埋設船」

③埋設施工手順の詳細化に係る調査 [日時：2026年1月11日(月)～19日(月) 場所：英国]

ケーブル埋設船に搭載予定の埋設機に関する仕様・運用方法・特性を体系的に把握するため、埋設機メーカー主催の実機を用いたトレーニングプログラムに参加し、技術および運用に関する情報収集を実施した。また、メーカーおよび埋設機オペレーターから実務的な知見を習得し、ケーブル埋設船における施工手順の詳細化に資する内容として、埋設施工要領に反映した。



プログラム受講の様子1



プログラム受講の様子2

プログラム内容

- ケーブル埋設の概要
- 埋設機の仕様、メカニズム
- 埋設機の運用計画・方法
- 埋設機の保守運用
- WROVの概要
- 埋設機製造工場の見学 等