

## 第 2 章

### 事業の名称、目的及び内容

## 第2章 事業の名称、目的及び内容

### 2.1 事業の名称

次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究（要素技術実証）

### 2.2 事業の目的

本事業は、第1章に記載した6社（以下「当社」という）共同で、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下「NEDO」という）より委託を受け実施する「風力発電等技術研究開発／洋上風力発電等技術研究開発／次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究（要素技術実証）」である。本事業では、水深50～100m程度の比較的浅水深の海域を対象に、低コストの次世代浮体式洋上風力発電システムを開発し、洋上風力発電の更なる普及を促すとともに、本事業の成果が国際競争力強化に資することを目的とする。

### 2.3 事業の内容

第4章の環境の保全の配慮に係る検討及びその内容を考慮し決定した事業内容は以下のとおりである。

#### 2.3.1 事業の種類

本事業は、北九州市環境影響評価条例施行規則（平成11年6月10日北九州市規則第33号）第2条別表第1に掲げられた次の種類に該当する。

- ・事業用電気工作物であって発電用のものの設置の工事業（風力発電所）

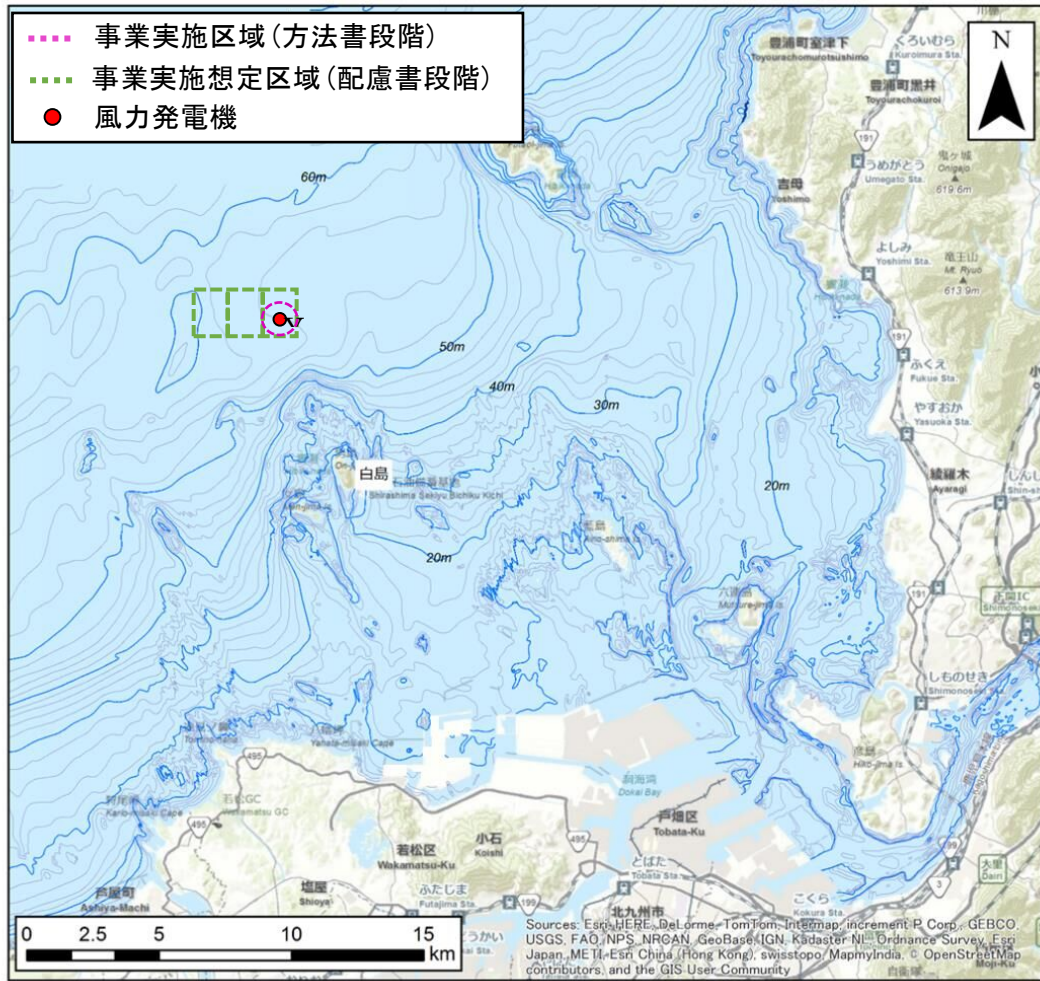
#### 2.3.2 事業の規模

- ・発電出力 : 最大 6,000kW
- ・風車基数 : 1基

#### 2.3.3 事業実施区域

事業実施区域は、図2.3-1に示すピンクの点線範囲を計画しており、その範囲内に風力発電機1基を設置する予定である。当区域は、水深50m～100mの海域で、風況が良く、主要な船舶航路を阻害しない場所、及びオオミズナギドリの主要ルートを避けて選定した。

浮体式洋上風車の設置概要を図2.3-2に示す。アンカーチェーンの設置により、直径1,200mの範囲が占有される。



注) 風力発電機の位置は、アンカーチェーンの占有範囲を含めている。

図 2.3-1 事業実施区域

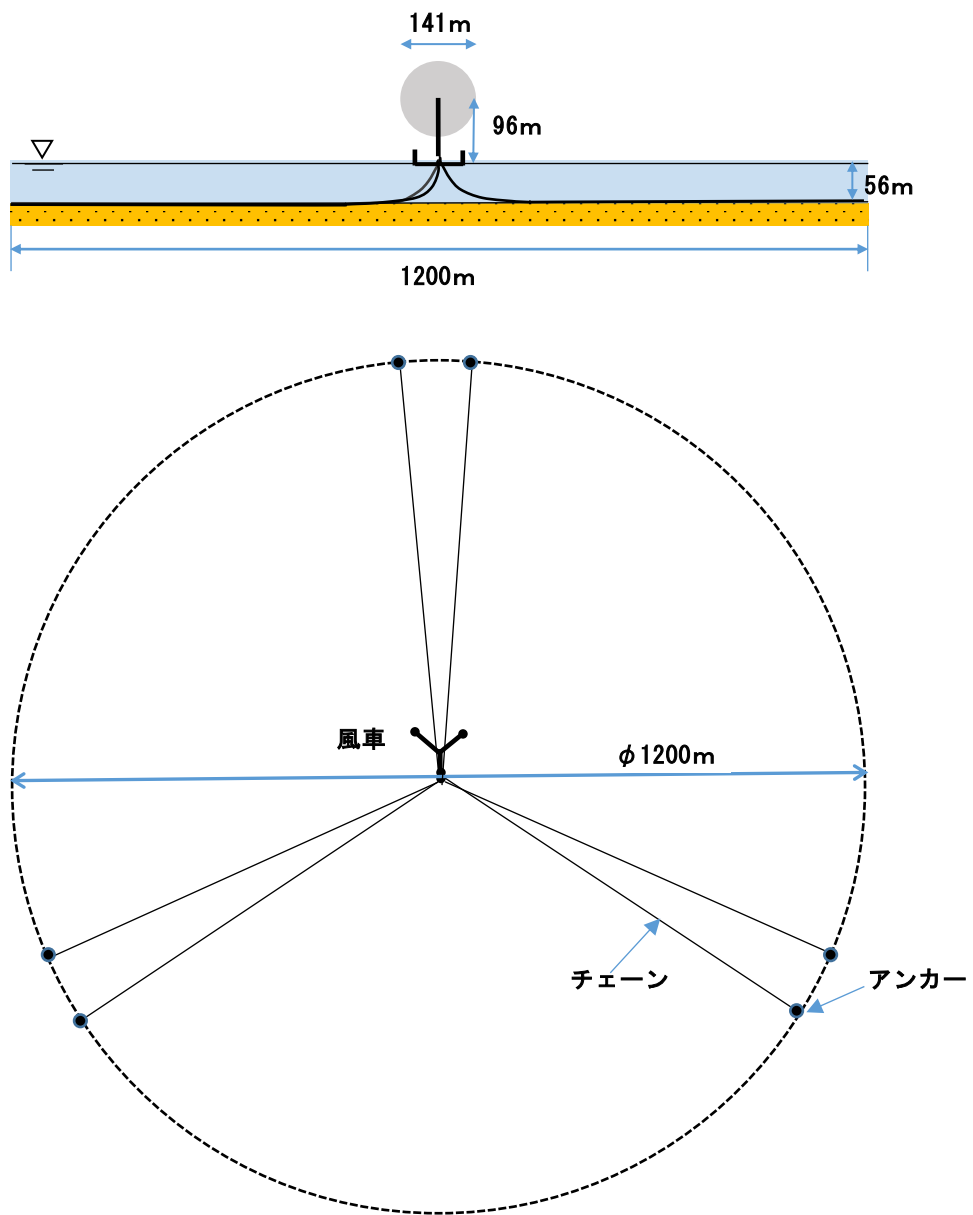


図 2.3-2 浮体式洋上風車の設置概要

### 2.3.4 事業の期間

本実証研究事業は、2019年度から2026年度（2024年度運転開始予定）までの約7カ年を予定した事業である。実証研究終了後については、現時点では撤去の予定である。

### 2.3.5 維持管理方法

浮体式洋上風車の維持管理方法は、電気事業法等に則り月次での外観点検や機器の測定、年次での動作確認等点検を実施する。

## 2.4 事業計画の概要

発電機は浮体式洋上風車とし、風車、浮体構造物、及び係留設備から構成されている。風車は2枚翼、浮体構造物は鋼製、係留設備はアンカーチェーンを想定した浮体式洋上風車を製作する。

各設備の設計に当たっては、船舶安全法に基づくNKガイドライン<sup>(※)</sup>を基準として、近隣観測データ並びに推算データをもとに設計基準を定めることとしている。なお、風況はハブ高度95mにおける50年再現風速52.7m/sとし、波浪については50年再現有義波高8.99m（有義波周期10.6～13.7s）、水流については50年再現流速の1.04m/sとし、通常は想定されない時化や暴風等の可能性も考慮している。

(※) 浮体式洋上風力発電設備に関するガイドライン 2021年12月 一般財団法人日本海事協会  
[https://www.classnk.or.jp/account/ja/Rules\\_Guidance/ssl/guidelines.aspx](https://www.classnk.or.jp/account/ja/Rules_Guidance/ssl/guidelines.aspx)（登録必要）

(1) 風車

風車の諸元を表 2.4-1 に示す。風車は、2 枚翼とし概要図を図 2.4-1 に示す。

表 2.4-1 風車の諸元

項目	諸元
定格出力	6MW
構造（羽根の数）	2 枚
海面からのハブ高さ	95.5m
ローター直径	140.5m
海面からの高さ	165.8m
定格風速	13m/s
カットイン風速	3m/s

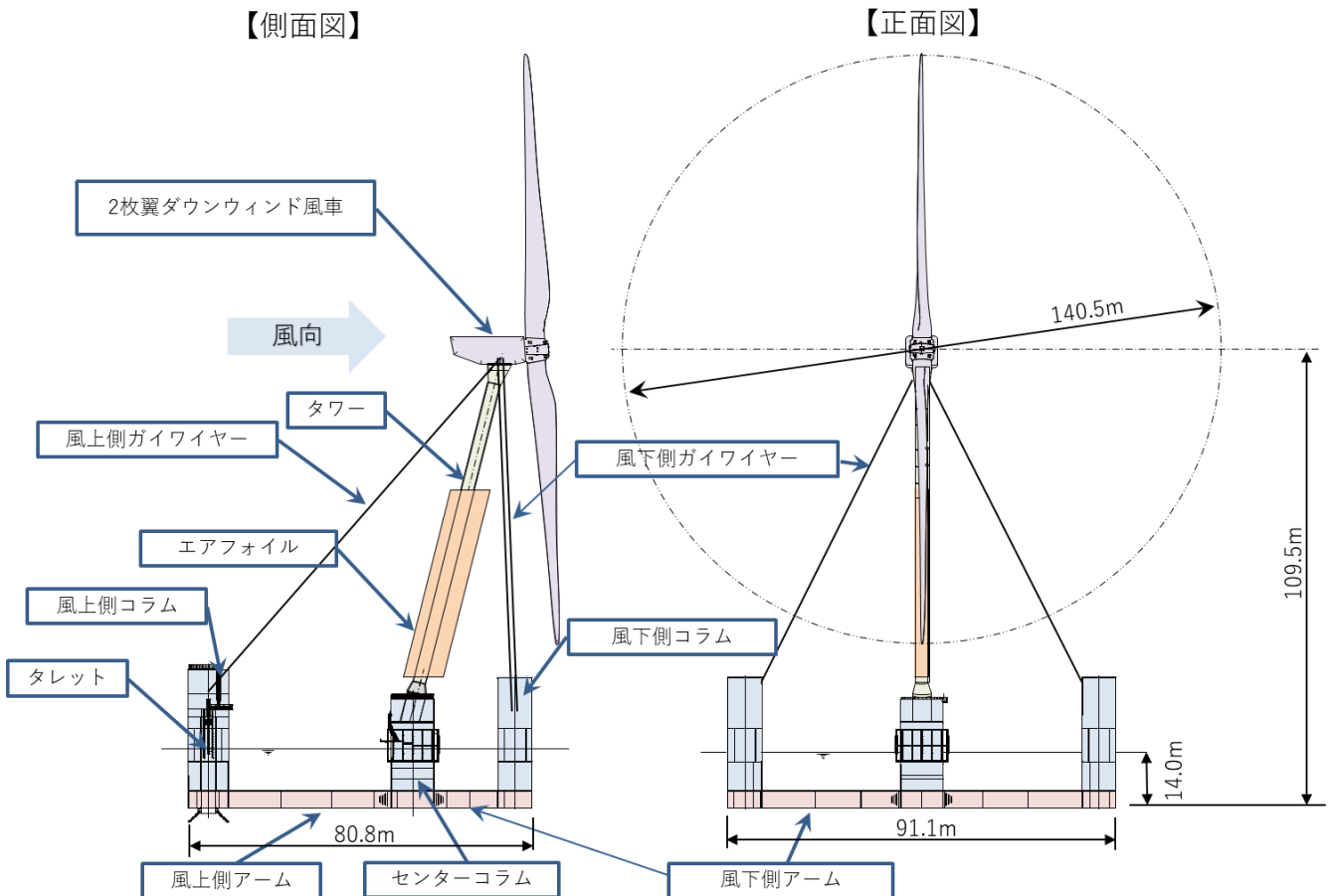


図 2.4-1 風車の概要図

## (2) 浮体構造物

浮体構造物の諸元を表 2.4-2 に示す。浮体構造物の材質は、鋼製である。また、浮体平面図を図 2.4-2 に示す。

表 2.4-2 浮体構造物の諸元

項目	諸元
サイズ	長さ 80.8m × 幅 91.1m
材質	鋼製

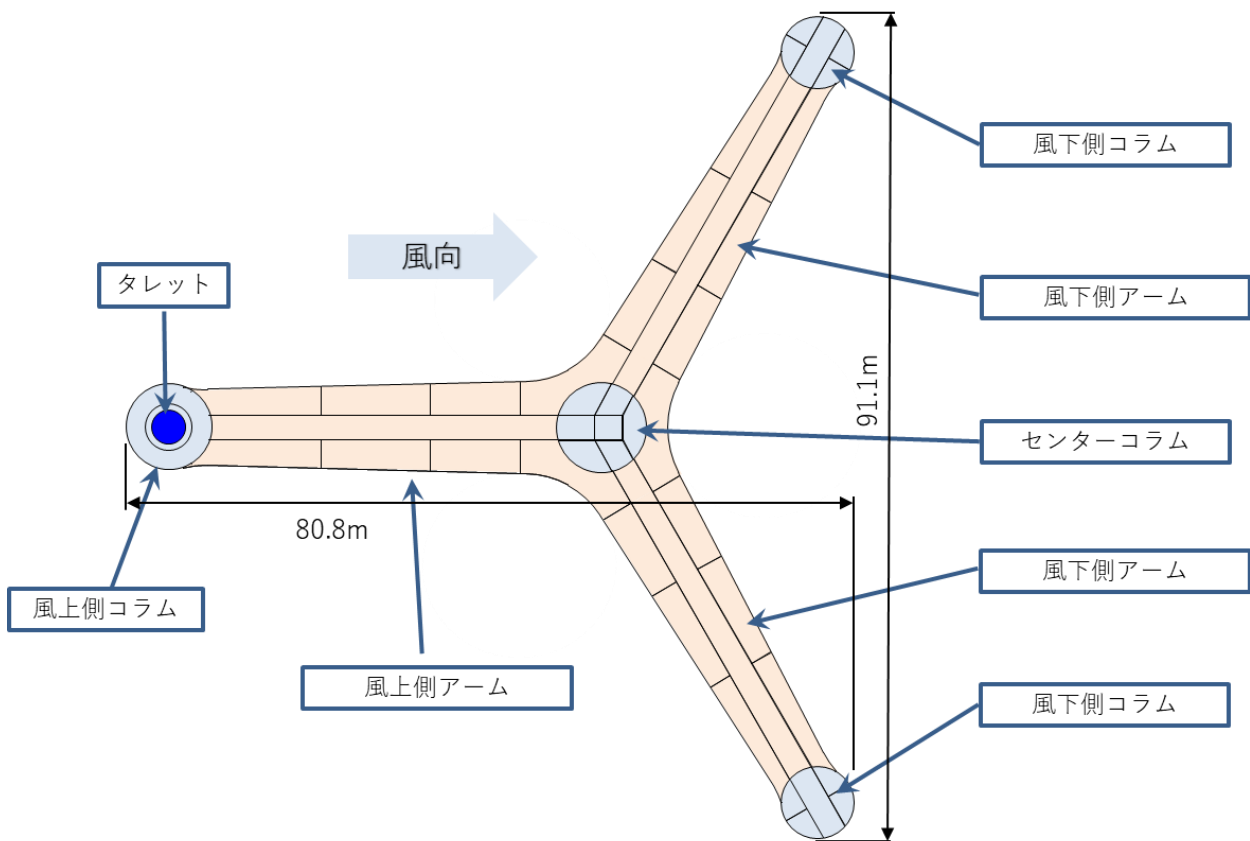


図 2.4-2 浮体平面図

### (3) 係留設備

浮体式洋上風車の係留設備はチェーン及びアンカーが使用される。係留設備（チェーン）の諸元を表 2.4-3 に、係留設備の構成を図 2.4-3 に、チェーンとアンカーのイメージを図 2.4-4 に、チェーンのイメージを図 2.4-5 に示す。

アンカーについては、超高把駐力アンカーを使用することを想定している。爪を底質に食い込ませ、高い把駐力を得る仕組みとなっている（図 2.4-6 参照）。

チェーン及びアンカーは、浮体式洋上風車の位置保持を目的としているため、相当数の重量があり、通常自然条件においては動かないように設計されている。なお、海底チェーンの動きに伴う底質の巻き上げについては、荒天時には、海底チェーンがわずかながら動く可能性が考えられるが、それによる底質の巻き上げよりも、波浪や流れによる海底の攪乱による底質の巻き上げの方が大きいと考えられる。

表 2.4-3 係留設備の諸元

項目	諸元
長さ	約 600m
重量	348kg/m
使用本数	6 本
太さ（直径）	132 mm

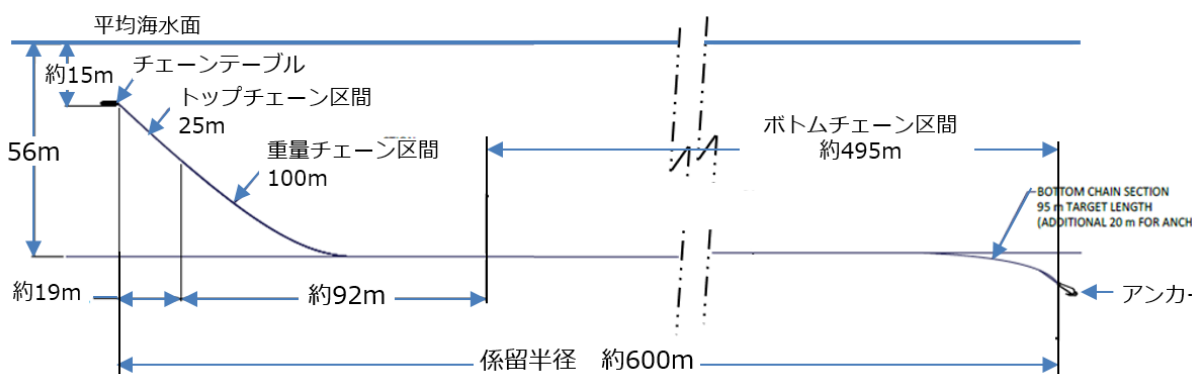


図 2.4-3 係留設備の構成



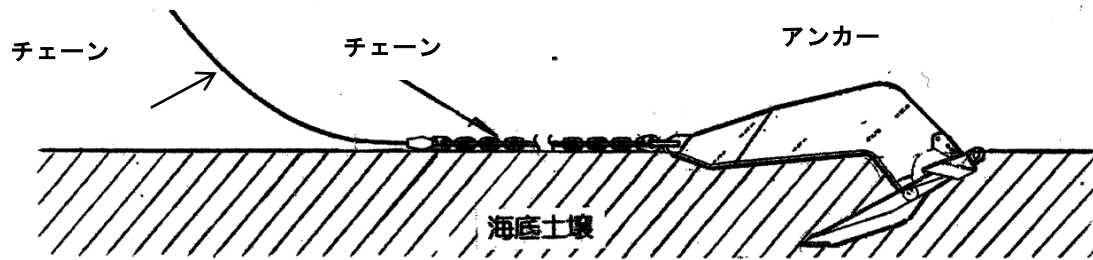


図 2.4-4 チェーンとアンカーのイメージ



図 2.4-5 チェーンのイメージ

出典：「福島洋上風力コンソーシアム HP」(<http://www.fukushima-forward.jp/photo/index.html>)



図 2.4-6 アンカーのイメージ

#### (4) 海底ケーブル

海底ケーブルの諸元を表 2.4-4 に、海底ケーブルの敷設ルートを図 2.4-7 に示す。

海底ケーブルルートは、藻場や魚礁への影響を配慮し、その地域を避けて設置する計画であり、以下の範囲のうち、実際の敷設ルートは長さ約 15km を計画している。

表 2.4-4 海底ケーブルの諸元

項目	諸元
長さ	約 15km
材質	二重鉄線鎧装ダイナミック海底ケーブル
容量	22kV
太さ(直径)	約 123mm

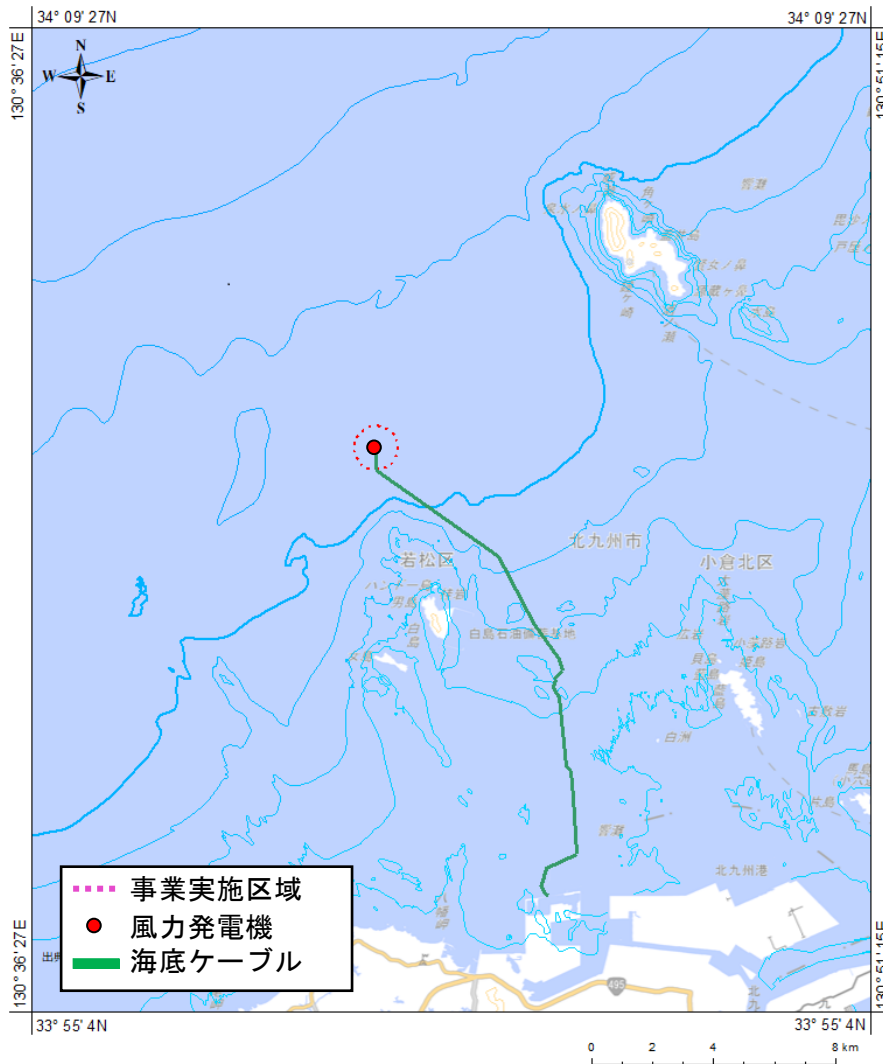


図 2.4-7 海底ケーブルの敷設ルート

## 2.5 工事計画の概要

### (1) 工事期間

工事期間の概要は、表 2.5-1 に示すとおりである。なお、工事は 2024 年 3 月の開始予定、試運転は 2024 年 12 月の開始予定である。

表 2.5-1 工事期間

項目	月																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...	17			
風車据付工事					■	■	■										
風車曳航工事								■									
係留系設置工事		■	■	■	■												
海底ケーブル敷設工事					■	■	■										
送電ケーブル配線工事	■	■	■	■	■												
浮体-係留接続工事								■	■	■							
試運転調整											■	■	■	■	■	■	
実証運転																■	

### (2) 工事計画の概要

工事計画の概要は、表 2.5-2 に示すとおりである。

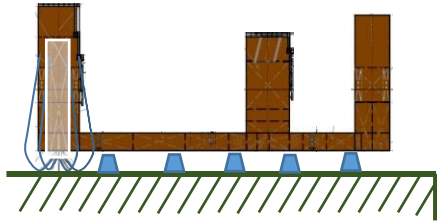
表 2.5-2 工事計画の概要

種別	工事方法	工事作業日数	使用機械
風車据付工事	岸壁にて浮体構造物に風車を据え付ける。	約 90 日	起重機船
風車曳航工事	浮体構造物と一体化された風車を設置ポイントまで曳航する。	約 3 日	曳船
係留系設置工事	チェーンやアンカー等を所定の場所へ設置する。	約 90 日	起重機船 支援船
海底ケーブル敷設工事	ウォータージェットで底質を局所的・一時的に流動化することで、予め敷設されたケーブルを海底に埋設する。	約 45 日	ケーブル敷設船 ウォータージェット埋設機
送電ケーブル配線工事	陸上送電ケーブルは架空線で配置する。	約 120 日	クレーン車 バックホウ等
浮体-係留接続工事	専用船のウインチ、大型起重機船を利用して、チェーンの接続を行う。	約 50 日	起重機船

### 【浮体の製造工程】

浮体部分は、岡山県内の工場で製造し、船により北九州港内まで曳航し、浮体と風車を組み立てる。以下にその過程を示す。

#### ① 浮体本体の製造

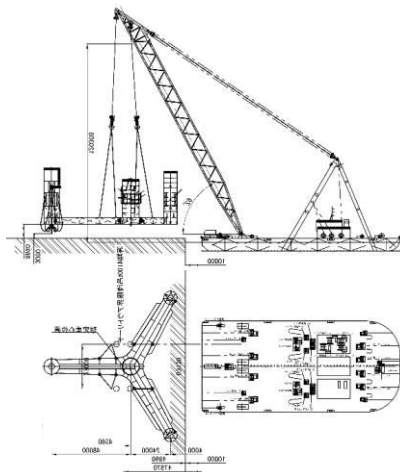


浮体本体組立、タレット組込、トップチェーン取付

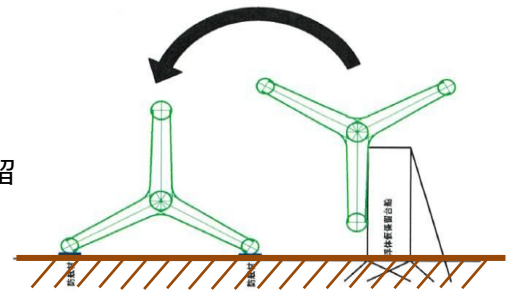


浮体本体製造工場（岡山県玉野）

#### ② 浮体本体の浜出し

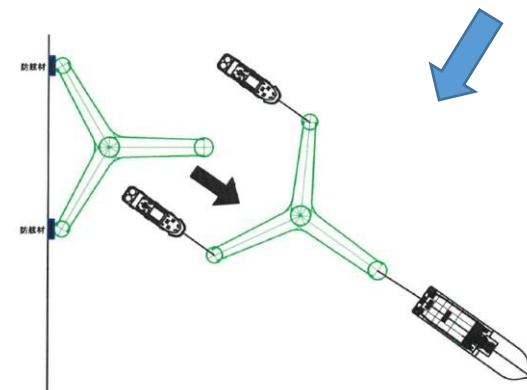


浮体浜出し・係留



浮体艀装、大型電気設備設置

浮体の吊り上げ（4,400 t 吊り）



回航（瀬戸内海：玉野～北九州 300 km）

図 2.5-1 浮体式洋上風車の製造工程（1/3）

### ③ 浮体製造、及び全体組立

全体組立（福岡県北九州）

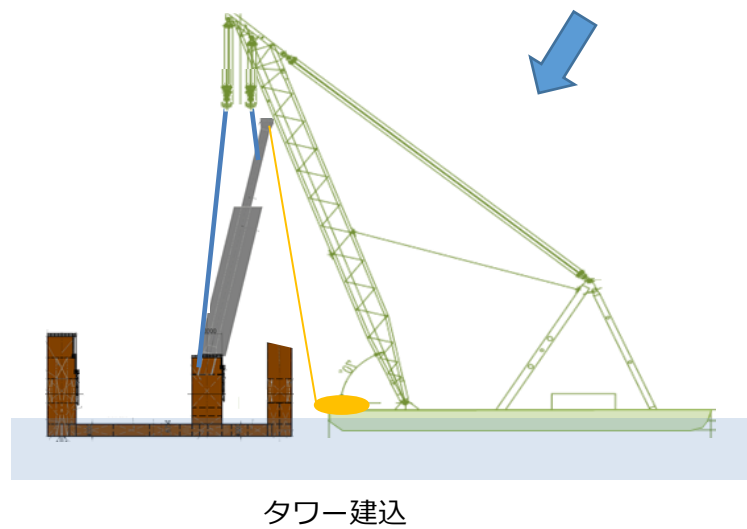
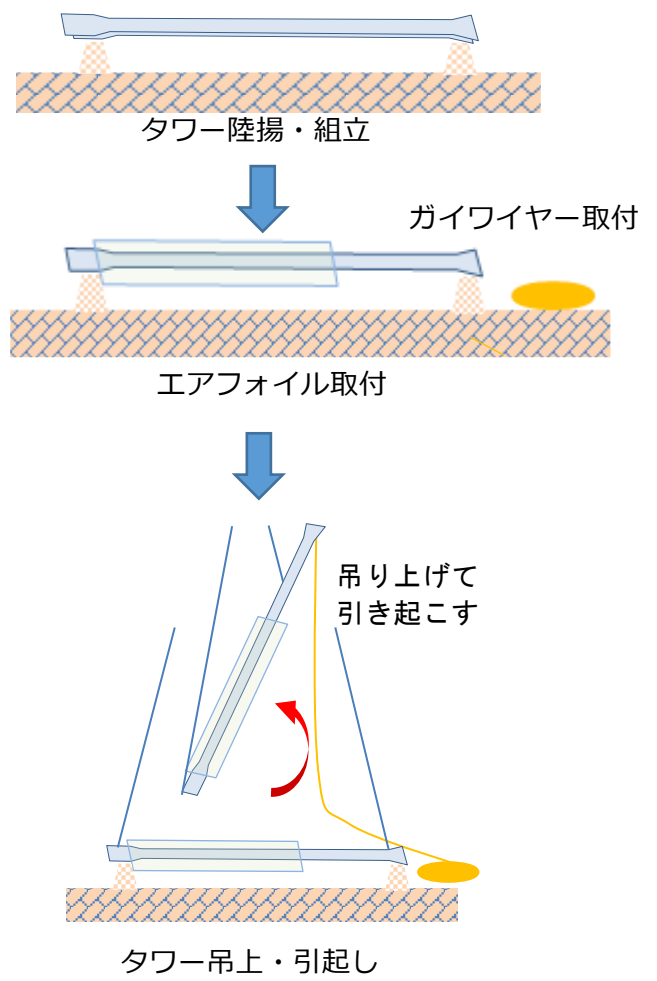
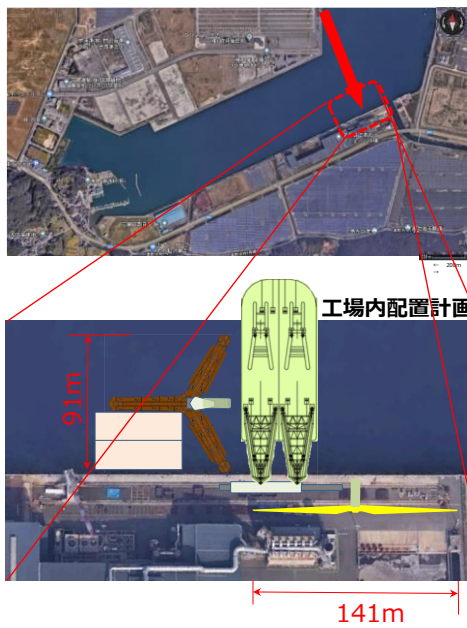


図 2.5-2 浮体式洋上風車の製造工程 (2/3)

④ ガイワイヤー引き込み、風車組み立て

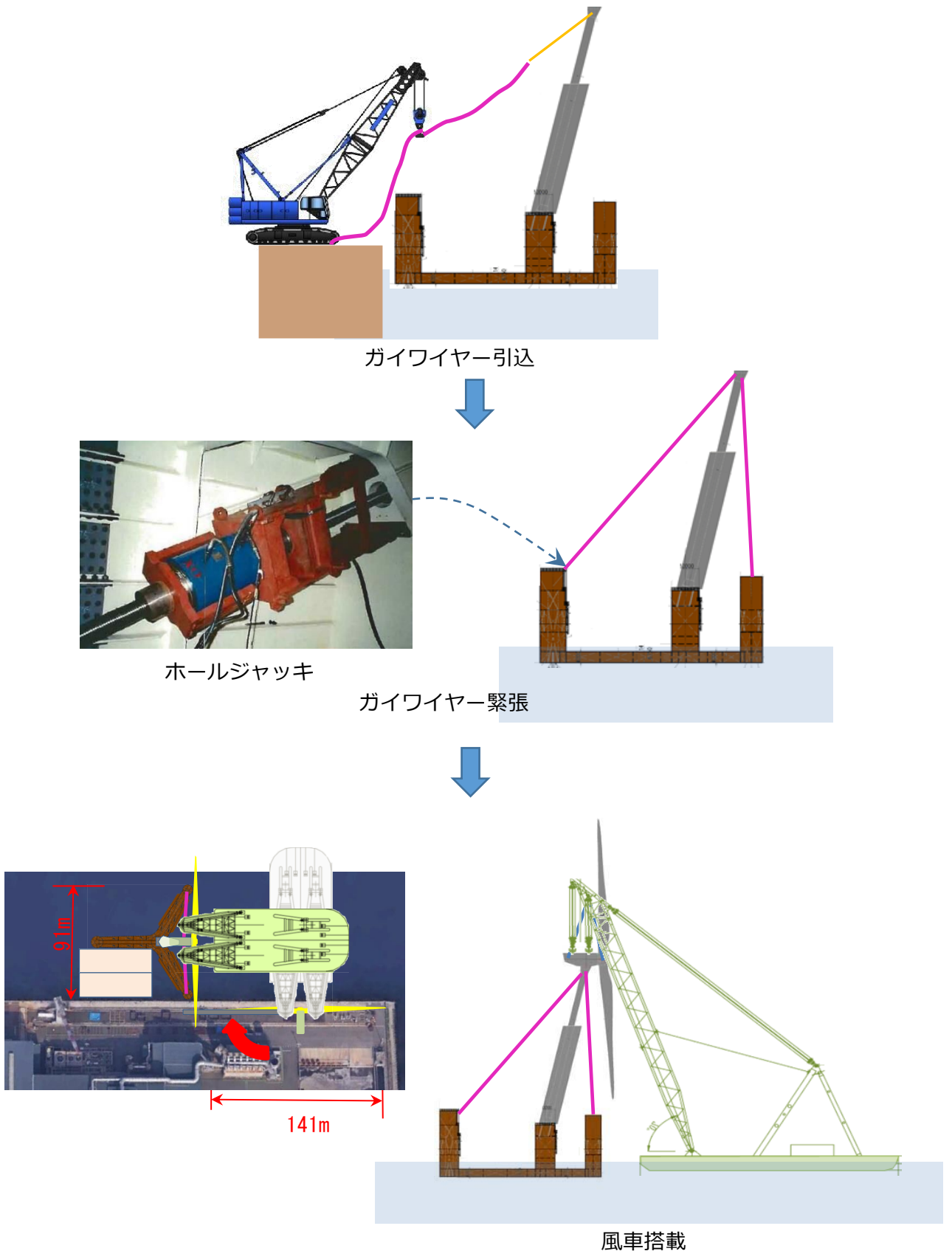


図 2.5-3 浮体式洋上風車の製造工程 (3/3)

⑤ アンカー、チェーン係留作業

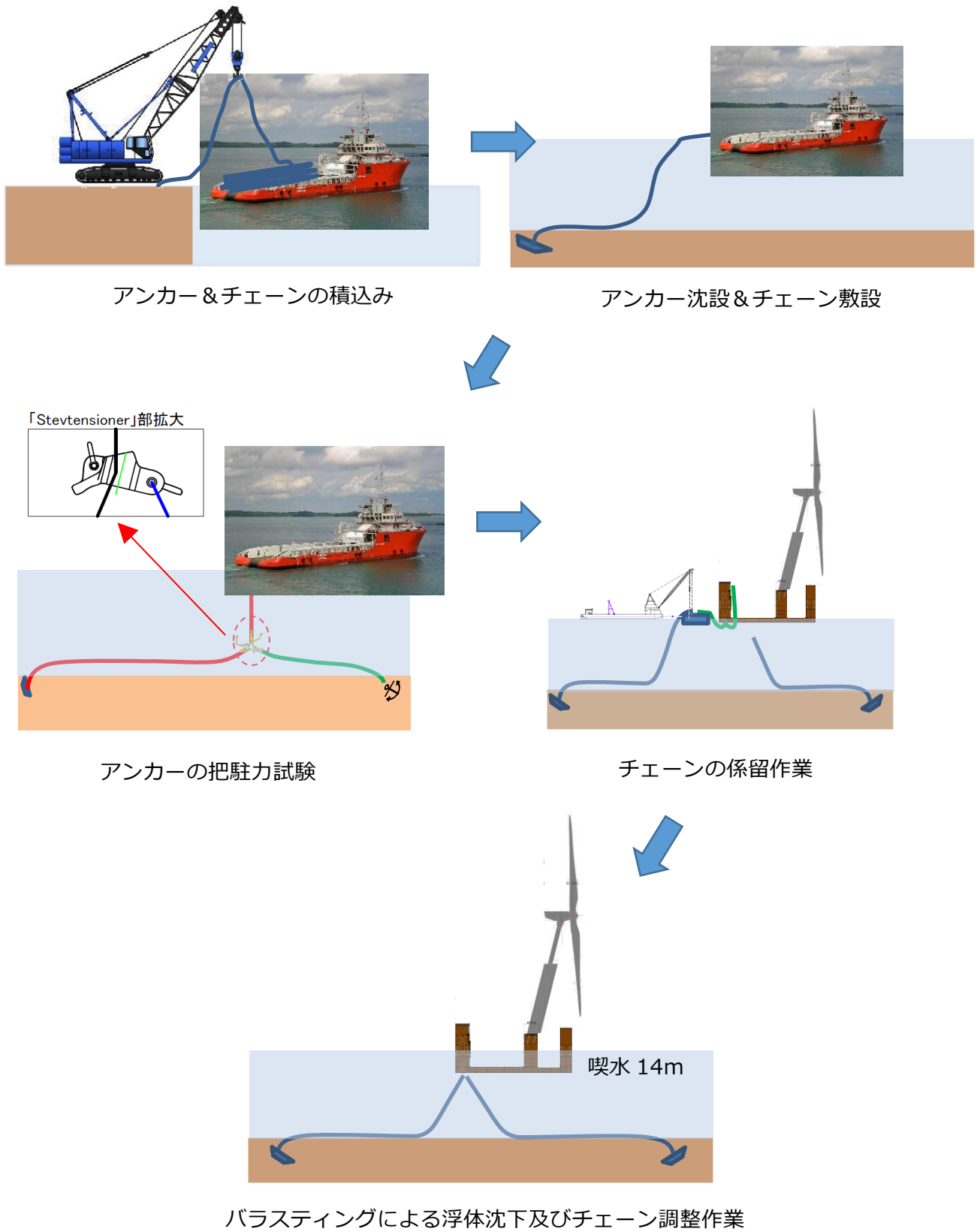


図 2.5-4 浮体式洋上風車の係留工程



【海底ケーブル敷設工法】

一般的な自航敷設方法（DP 船<sup>※</sup>使用）を図 2.5-5 に示す。警戒船の隻数は、海上保安庁の作業許可条件による。

※DP 船（Dynamic Positioning system）は、推進装置（スラスタ）を自動的に制御し、アンカーなしで定位置に保持できる船（図 2.5-6 参照）。

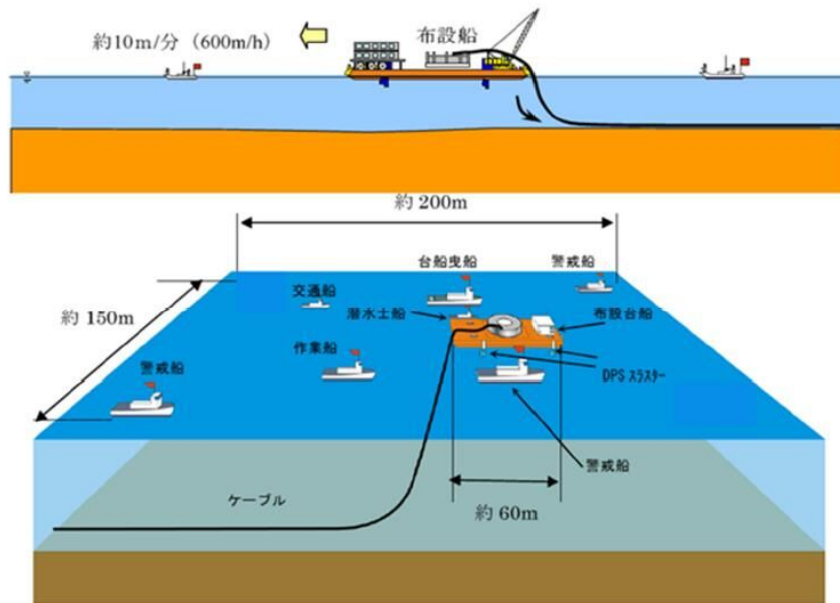


図 2.5-5 海底ケーブル敷設工事のイメージ

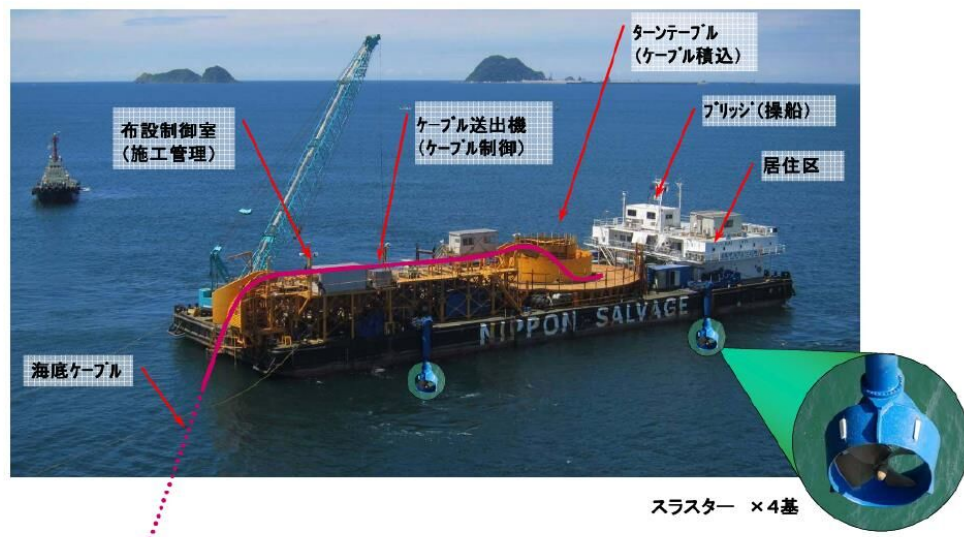


図 2.5-6 海底ケーブル敷設船（DP 船）

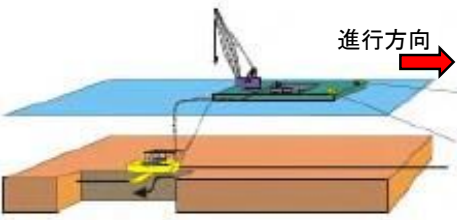


海底ケーブルの敷設については、基本的には埋設工法で行うこととする。布設船により海底ケーブルを布設した後、ウォータージェット埋設機によりケーブルを埋設する。

ウォータージェット埋設は機械埋設工法（表 2.5-3）の一例であり、繰り返し走破することにより所定の深さまで埋設する方法である。埋設イメージを図 2.5-7 に示す。

埋設工事の規模は幅約 0.5m×深さ 1.0m、工事距離は約 15km を計画している。

表 2.5-3 海底ケーブルの埋設方法

機械埋設工法	
防護工法概要	
工法説明	埋設機により海底ケーブルを埋設する。埋設する方法としては、ケーブルを布設しながら同時に埋設を行う「布設同時埋設工法」と布設した後に別工程で埋設する「後埋設工法」の2通りある。また、埋設機も底質により数種類を使い分ける。
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水深が深くても効率よく埋設が可能。</li> <li>・埋設深度を深くすることができ線路の安全性が高い。</li> <li>・埋設距離が短い場合にはコストが高くなる。</li> </ul>
工法選定の目安	<ul style="list-style-type: none"> <li>・埋設深度が 1.0m 以上必要な場合</li> <li>・埋設長が 1,000m 以上の場合</li> </ul>

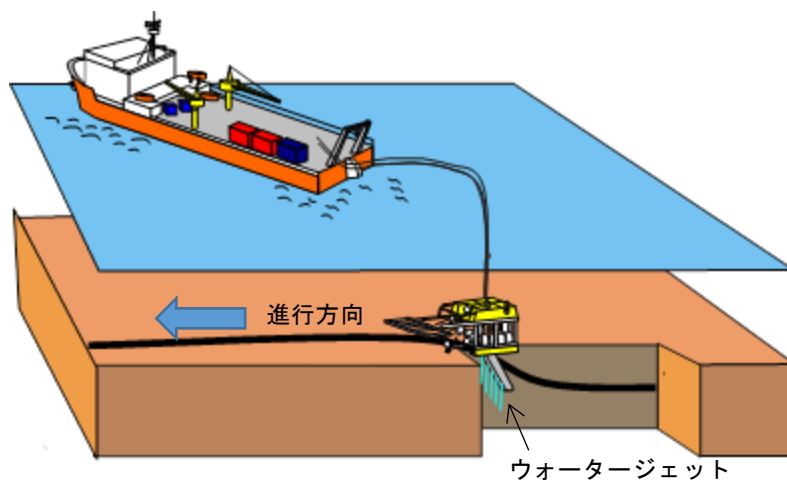


図 2.5-7 ウォータージェットによる埋設イメージ