

浮体式洋上風力発電の海上施工シナリオについて

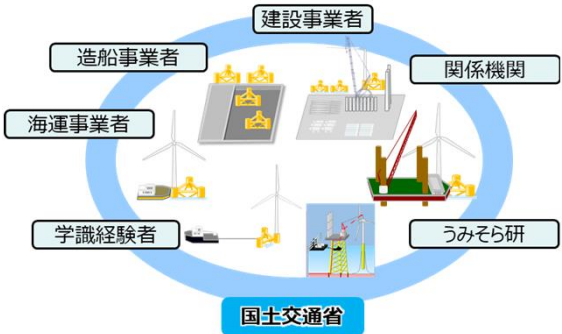
第2回浮体式洋上風力発電の

海上施工等に関する官民WG(令和7年3月7日) 資料抜粋

- 浮体式洋上風力発電の大量導入に向けた海上施工や関連船舶に関する諸課題について、官民が連携し、横断的な議論を促進するため、令和6年5月に「浮体式洋上風力発電の海上施工等に関する官民フォーラム」を設置。
- 令和6年8月に第3回を開催し、「浮体式洋上風力発電の海上施工等に関する取組方針」を提示。

背景

- 浮体式洋上風力発電設備の大量導入を進めるためには、浮体の組立・設置など多岐にわたる海上施工や関連船舶に関する諸課題について、様々な主体が連携の上、制度設計や技術検討を計画的に進めることが必要。



浮体式洋上風力発電の海上施工等に関する官民フォーラム

- 浮体式洋上風力発電の大量導入に向けた海上施工や関連船舶に関する諸課題について、官民が連携し、横断的な議論を促進するため、「浮体式洋上風力発電の海上施工等に関する官民フォーラム」を設置・開催。

構成員

国土交通省（総政局、海事局、港湾局、国総研）、うみそら研、関係機関（海事、港湾）、マリコン、ゼネコン、造船、海運、学識経験者 等

開催経緯

R6.5.21 第1回
R6.6.25 第2回
R6.8.29 第3回（「取組方針」の提示）

浮体式洋上風力発電の海上施工等に関する取組方針

- ① 施工シナリオの検討
 - ・ 浮体基礎の種類別など複数ケースの海上施工シナリオについて検討 ※シナリオ策定後、②～④の検討に反映
- ② 港湾インフラ・関係船舶確保等のあり方に関する検討
 - ・ 浮体式の大量導入を可能とする港湾の機能や、船舶の需要見通しと確保に向けた取組みの検討
- ③ 設計・施工・維持管理に係るガイドライン等の整理
 - ・ EEZへの展開も踏まえたガイドライン等について整理
- ④ 各種調査・研究の推進
 - ・ 【国】技術的・制度的な調査・研究、【民間】協調領域の連携枠組みの構築

「取組方針」を踏まえた対応

- 「取組方針」に基づき、今後①～④の取組を深化
- 特に、①施工シナリオ、④各種調査・研究に関する具体的な議論を実施するため、「官民WG」を設置（第1回：R6.12.17、第2回：R7.3.7）

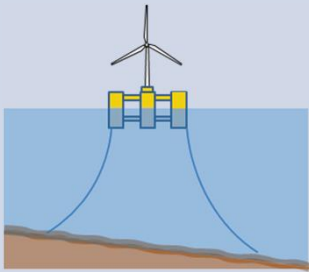
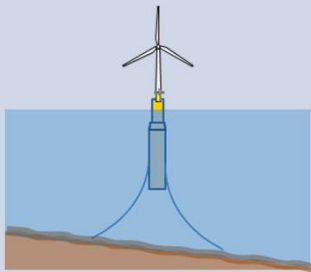
○これまでの議論を踏まえ、海上施工シナリオの前提条件を以下の通り整理した。

前提条件		設定の考え方
設置水深	200m	・ 日本周辺の海域データを基に、海上施工シナリオの議論を進める上で必要な設置水深を設定。
設置場所	沖合20km程度	・ 日本周辺の海域データを基に、海上施工シナリオの議論を進める上で必要な設置場所を設定。
設置基数	60基	・ 第3回官民フォーラムにおいて整理した前提条件を踏まえ、1案件あたり約1GWの規模と想定し、設置基数を設定（60基×15MW機）。
風車サイズ	15MW機	・ 第3回官民フォーラムにおいて整理した前提条件や、第1回官民WGにおける議論を踏まえ、風車サイズを設定（60基×15MW機）。
浮体基礎のタイプ	セミサブ型／スパー型	・ 第1回官民WGにおける議論を踏まえ、軸となるシナリオとしてセミサブ型を設定し、派生的なシナリオとしてスパー型を設定。
浮体基礎の部材	鋼製／コンクリート製	・ 第1回官民WGにおける議論を踏まえ、軸となるシナリオとして鋼製を設定し、派生的なシナリオとしてコンクリート製を設定。
アンカーの形式	ストックレス（ドラッグアンカー）	・ 「官民WGの設置にあたってのアンケート」において、特に回答が多かったアンカーの形式を設定。
係留方法	カテナリー係留	・ 「官民WGの設置にあたってのアンケート」において、特に回答が多かった係留方法を設定。
係留索の素材	チェーン／ハイブリッド	・ 実証事業での施工実績があり工期が明確になっているため、軸となるシナリオとしてチェーンを設定。大水深においては繊維索とのハイブリッドが主流と想定されるため、施工上の違いを共有。（参考資料1参照）
係留本数	6本	・ 第1回官民WGにおける議論を踏まえ、海上施工シナリオの議論を進めるため6本を設定。
施工期間	2年	・ 第3回官民フォーラムにおいて整理した前提条件を踏まえ、着床式における標準的な施工期間を想定し設定。
アッセンブリ場所・方法	岸壁／作業船／海上作業基地	・ ヒアリング結果等を踏まえ、想定されるアッセンブリ場所・方法を設定。

※ 上記の前提条件はあくまで官民WGの議論で活用するものであり、実際の浮体式洋上風力発電の導入や海域の選定等に際し、何らかの方向性を決定づけるものではないことに留意。
※ 実際の地盤条件等に応じ、アンカーの形式や係留方法は異なることに留意。

○浮体基礎のタイプ・部材、アッセンブリ場所については、今回議論する海上施工シナリオに特に影響があると考えられることから、複数のケースを設定する。

■ 浮体基礎のタイプ

セミサブ型	スパー型
	
水深が浅い港湾区域内等でも組立が可能	構造が単純であり製造が比較的容易

■ 浮体基礎の部材

鋼製	コンクリート製
	
造船ドック等を活用した製造が想定	各港近隣のコンクリートプラント等を活用した製造が想定

出典：JMU、BW Ideol

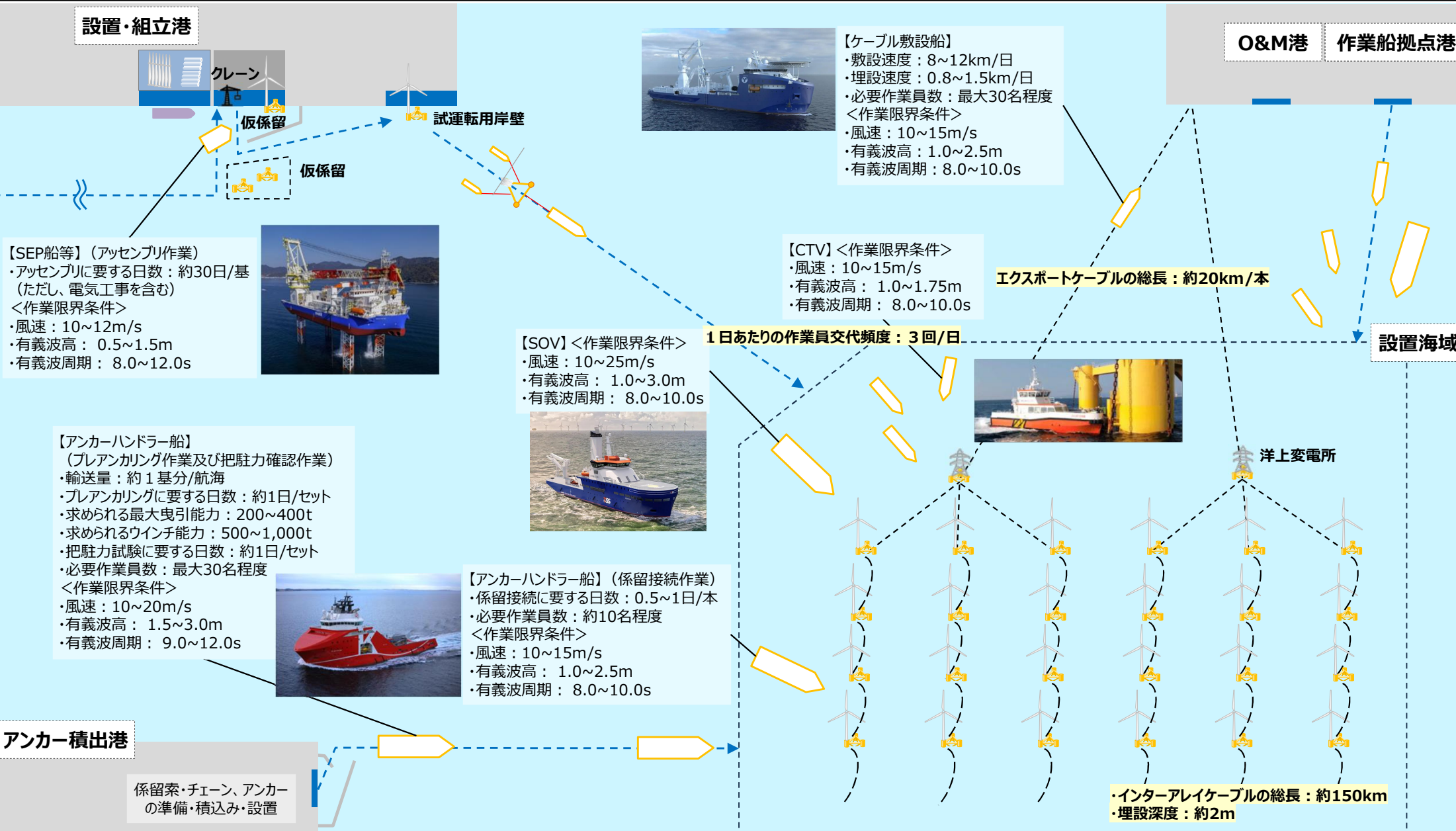
■ アッセンブリ場所 ※以下はあくまでイメージ

岸壁	静穏水域（作業船）	静穏水域（海上作業基地）
		

出典：秋田洋上風力発電、清水建設、FLOWCON

浮体式洋上風力発電の海上施工シナリオの前提条件について(3)

○浮体式洋上風力発電の海上施工・関係船舶に関するアンケートの結果を踏まえ、海上施工に必要な洋上風力関係船舶の前提条件を以下の通り整理した。



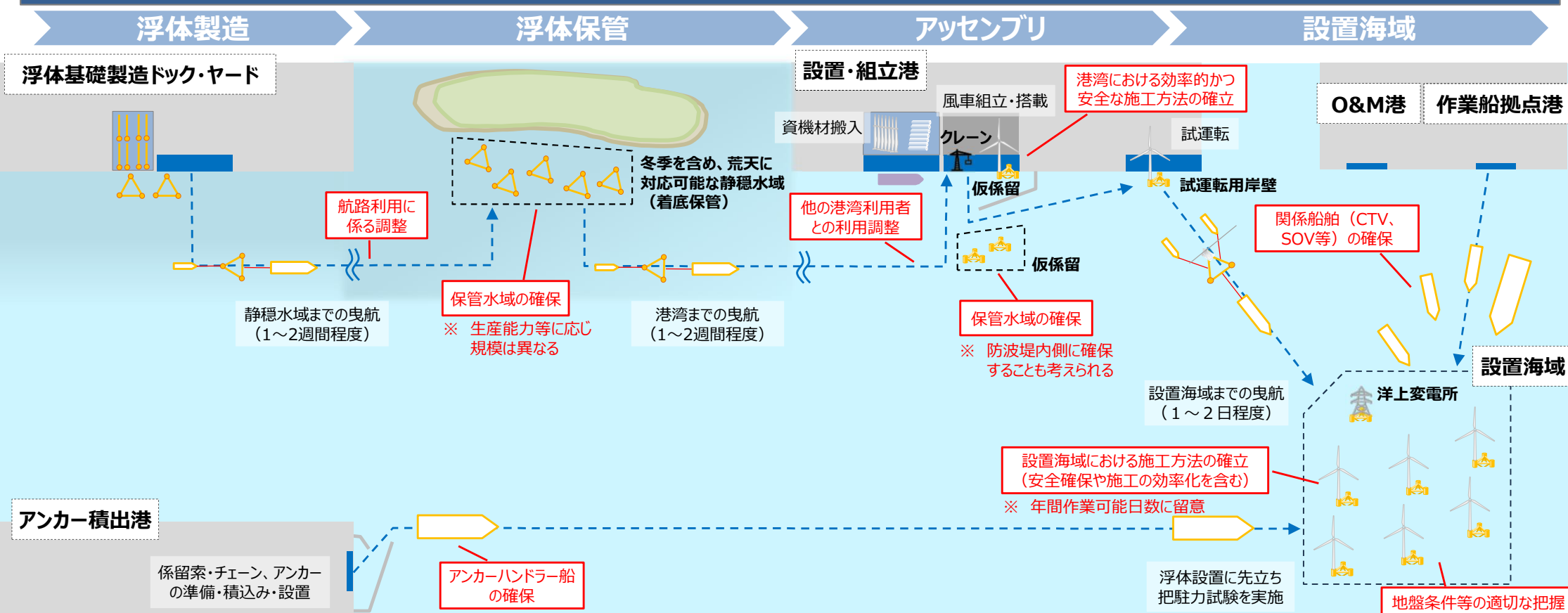
浮体式洋上風力発電の海上施工シナリオ【①基本ケース】

○第1回官民WGにおける議論を踏まえ、軸となるシナリオ(「①基本ケース」)を整理した。

前提条件

設置水深	設置場所	設置基数	風車サイズ	浮体基礎のタイプ	浮体基礎の部材
200m	沖合20km程度	60基	15MW機	セミサブ型	鋼製
アンカーの形式	係留方法	係留索の素材	係留本数	施工期間	アッセンブリ場所・方法
ストックレス (ドラッグアンカー)	カテナリー係留	チェーン	6本	2年	岸壁 【設置・組立港】

海上施工シナリオ



※浮体の保管やアッセンブリの状態が着底か仮係留かは一例であり、浮体基礎の設計や施工環境等により異なる。

浮体式洋上風力発電の海上施工シナリオのまとめ(1)

○浮体基礎のタイプ・部材、アッセンブリ場所が異なる6ケースの海上施工シナリオを以下の通り整理した。

		ケース① 基本ケース	ケース② 水域施工	ケース③ 海上作業基地活用（セミサブ型）
主な前提条件	浮体基礎のタイプ	・ セミサブ型	・ セミサブ型	・ セミサブ型
	浮体基礎の部材	・ 鋼製	・ 鋼製	・ 鋼製
	アッセンブリ場所・方法	・ 岸壁 【設置・組立港】	・ 静穏水域 【作業船】	・ 静穏水域 【海上作業基地（風車組立・搭載）】
ケース①との比較	各ケースのメリット		・ 水域で施工することで港湾のスペックによる制約を受けにくく、港湾への負担（風車搭載や曳航等）も分散	・ 水域で施工することで港湾のスペックによる制約を受けにくく、港湾への負担（風車組立・搭載や曳航等）も分散 ・ 海上作業基地をO&Mや試運転等にも活用することによりライフサイクル全体の効率化が図られる
	ブレイクスルーが必要な事項 ※ケース①については、各ケースで概ね共通している事項を記載		・ 作業船による効率的かつ安全な施工方法の確立	・ 沖合における効率的かつ安全な施工方法の確立
	比較検討におけるポイント		・ 岸壁と水域でのアッセンブリ方法の比較（関係インフラと作業船確保のコスト比較（費用・時間等）、沖合における動揺の抑制等）	・ 海上作業基地の活用による効果（沖合における動揺の抑制、資機材搬入の効率化、O&M等への活用等）とコストの比較

※ ケース①～⑥の海上施工シナリオはあくまで一例であり、実際には、上記によらない様々な施工方法があり得る。

浮体式洋上風力発電の海上施工シナリオのまとめ(2)

		ケース④ 海上作業基地活用（スパー型）	ケース⑤ 近隣港湾（複数）で浮体を製造	ケース⑥ 大規模港湾で完結
主な前提条件	浮体基礎のタイプ	・ スパー型	・ セミサブ型	・ セミサブ型
	浮体基礎の部材	・ 鋼製	・ コンクリート製	・ コンクリート製
	アセンブリ場所・方法	・ 静穏水域 【海上作業基地（風車搭載）】	・ 岸壁 【設置・組立港】	・ 岸壁 【大規模港湾】
ケース①との比較	各ケースのメリット	- 陸域での保管が中心となるため保管水域の面積は比較的少 - 水域で施工することで港湾のスペックによる制約を受けにくく、港湾への負担（風車搭載や曳航等）も分散 - 海上作業基地をO&Mや試運転等にも活用することによりライフサイクル全体の効率化が図られる	- 複数の港湾を活用することで製造・保管の負担が分散 - 近隣港湾で製造・保管することで設置・組立港湾における保管や利用調整、曳航の負担が分散	一つの大規模港湾で製造・保管・設置・組立を行うことにより、設置海域近隣で一連の工程が完結
	ブレイクスルーが必要な事項 ※ケース①については、各ケースで概ね共通している事項を記載	- 浮体基礎製造ドック・ヤードにおける保管用地の確保 - 静穏水域における施工水域の確保 沖合における効率的かつ安全な施工方法の確立	設置海域近隣における浮体基礎製造港湾の確保	設置海域近隣における浮体基礎製造・保管・設置・組立が可能な大規模港湾の確保
	比較検討におけるポイント	- 浮体基礎のタイプの違いによる、施工・保管を含むライフサイクル全体でのコスト比較 海上作業基地の活用による効果（沖合における動揺の抑制、O&M等への活用等）とコストの比較	- 浮体基礎の部材の違いによる、施工・保管を含むライフサイクル全体でのコスト比較 近隣港湾の活用に関する検討（浮体基礎製造機能の確立、曳航コストの比較等）	- 浮体基礎の部材の違いによる、施工・保管を含むライフサイクル全体でのコスト比較 大規模港湾の活用に関する検討（一連の工程を完結させる機能の確立、機能集約による効果の比較等）

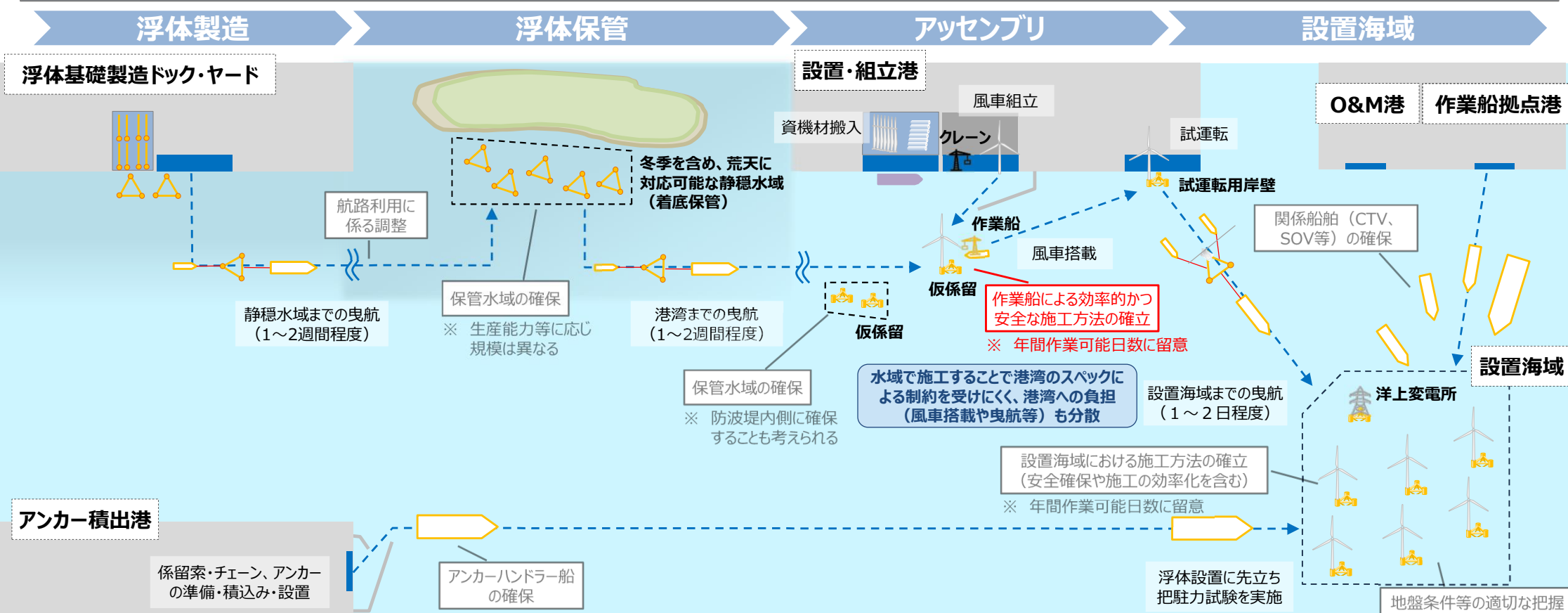
※ ケース①～⑥の海上施工シナリオはあくまで一例であり、実際には、上記によらない様々な施工方法があり得る。

浮体式洋上風力発電の海上施工シナリオ【②水域施工】

前提条件

設置水深	設置場所	設置基数	風車サイズ	浮体基礎のタイプ	浮体基礎の部材
200m	沖合20km程度	60基	15MW機	セミサブ型	鋼製
アンカーの形式	係留方法	係留索の素材	係留本数	施工期間	アッセンブリ場所・方法
ストックレス (ドラッグアンカー)	カテナリー係留	チェーン	6本	2年	静穏水域【作業船】

海上施工シナリオ

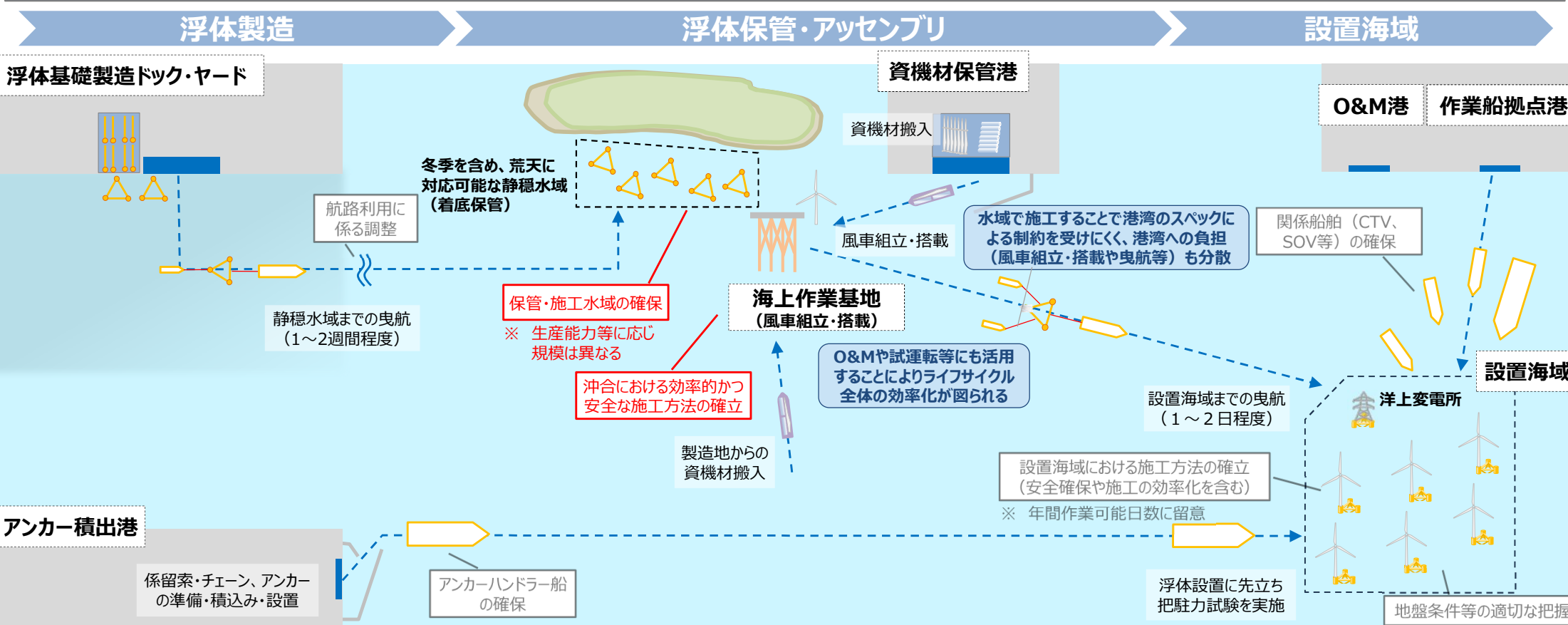


※浮体の保管やアッセンブリの状態が着底か仮係留かは一例であり、浮体基礎の設計や施工環境等により異なる。

前提条件

設置水深	設置場所	設置基数	風車サイズ	浮体基礎のタイプ	浮体基礎の部材
200m	沖合20km程度	60基	15MW機	セミサブ型	鋼製
アンカーの形式	係留方法	係留索の素材	係留本数	施工期間	アッセンブリ場所・方法
ストックレス (ドラッグアンカー)	カテナリー係留	チェーン	6本	2年	静穏水域 【海上作業基地(風車組立・搭載)】

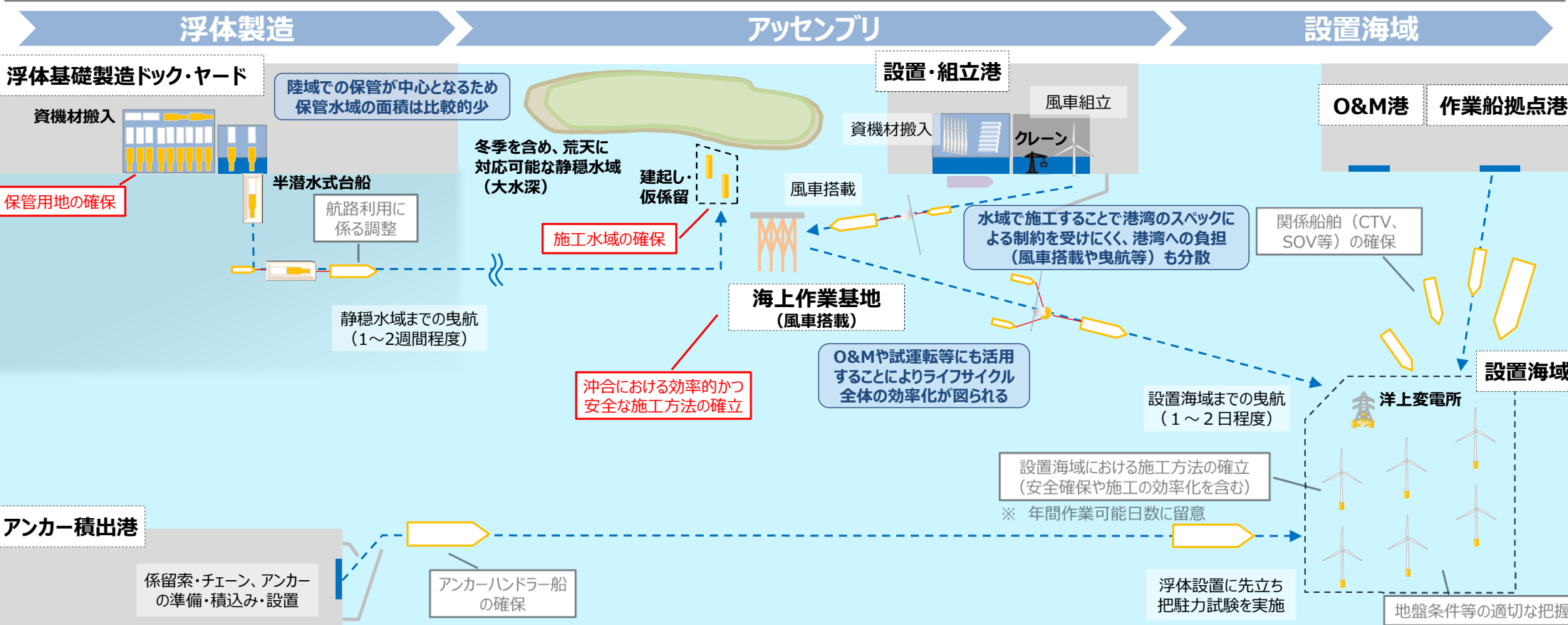
海上施工シナリオ



前提条件

設置水深	設置場所	設置基数	風車サイズ	浮体基礎のタイプ	浮体基礎の部材
200m	沖合20km程度	60基	15MW機	スパー型	鋼製
アンカーの形式	係留方法	係留索の素材	係留本数	施工期間	アセンブリ場所・方法
ストックレス (ドラッグアンカー)	カテナリー係留	チェーン	6本	2年	静穏水域 【海上作業基地（風車搭載）】

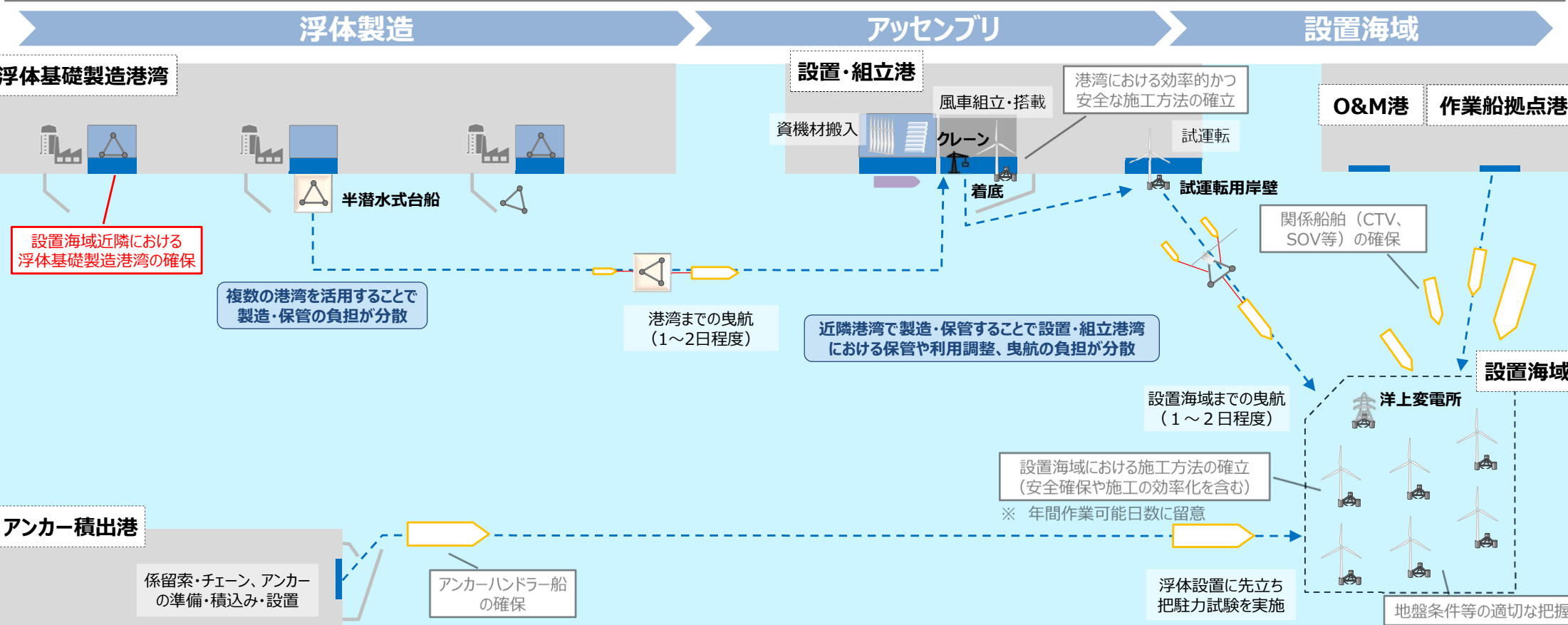
海上施工シナリオ



前提条件

設置水深	設置場所	設置基数	風車サイズ	浮体基礎のタイプ	浮体基礎の部材
200m	沖合20km程度	60基	15MW機	セミサブ型	コンクリート製
アンカーの形式	係留方法	係留索の素材	係留本数	施工期間	アッセンブリ場所・方法
ストックレス (ドラッグアンカー)	カテナリー係留	チェーン	6本	2年	岸壁 【設置・組立港】

海上施工シナリオ



浮体式洋上風力発電の海上施工シナリオ【⑥大規模港湾で完結】

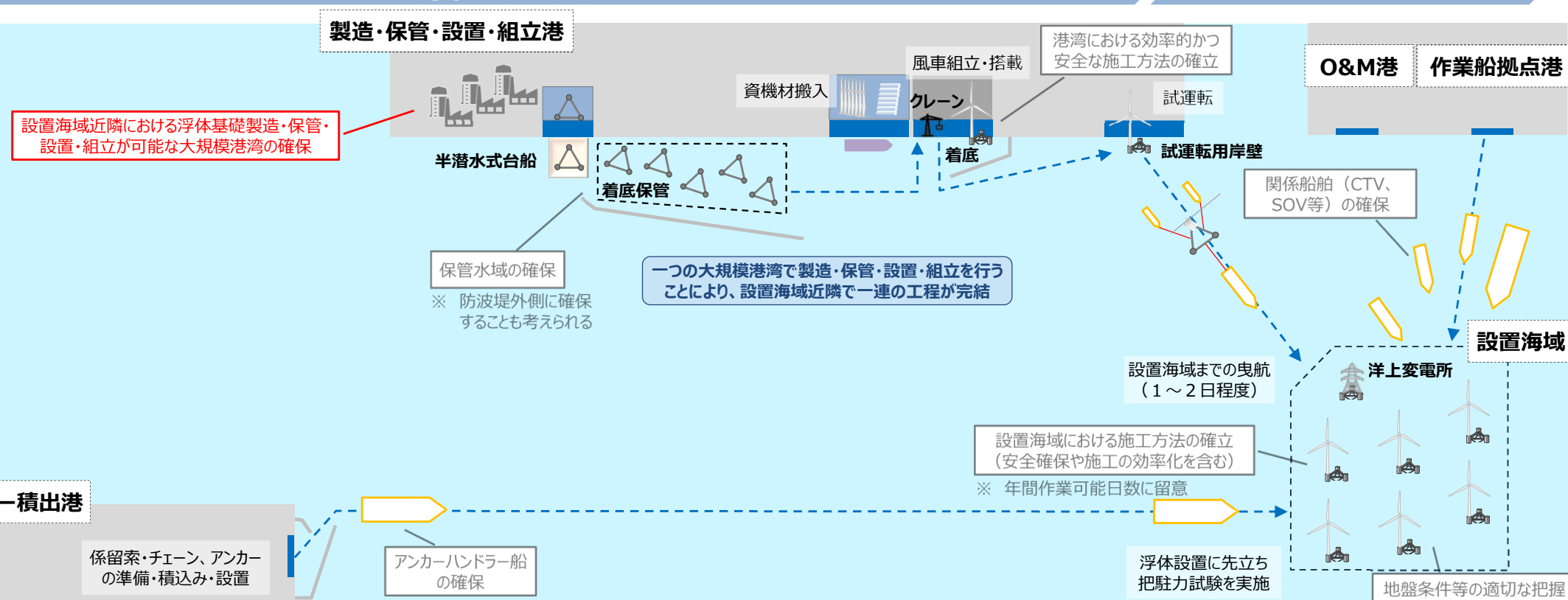
前提条件

設置水深	設置場所	設置基数	風車サイズ	浮体基礎のタイプ	浮体基礎の部材
200m	沖合20km程度	60基	15MW機	セミサブ型	コンクリート製
アンカーの形式	係留方法	係留索の素材	係留本数	施工期間	アッセンブリ場所・方法
ストックレス (ドラッグアンカー)	カテナリー係留	チェーン	6本	2年	岸壁 【大規模港湾】

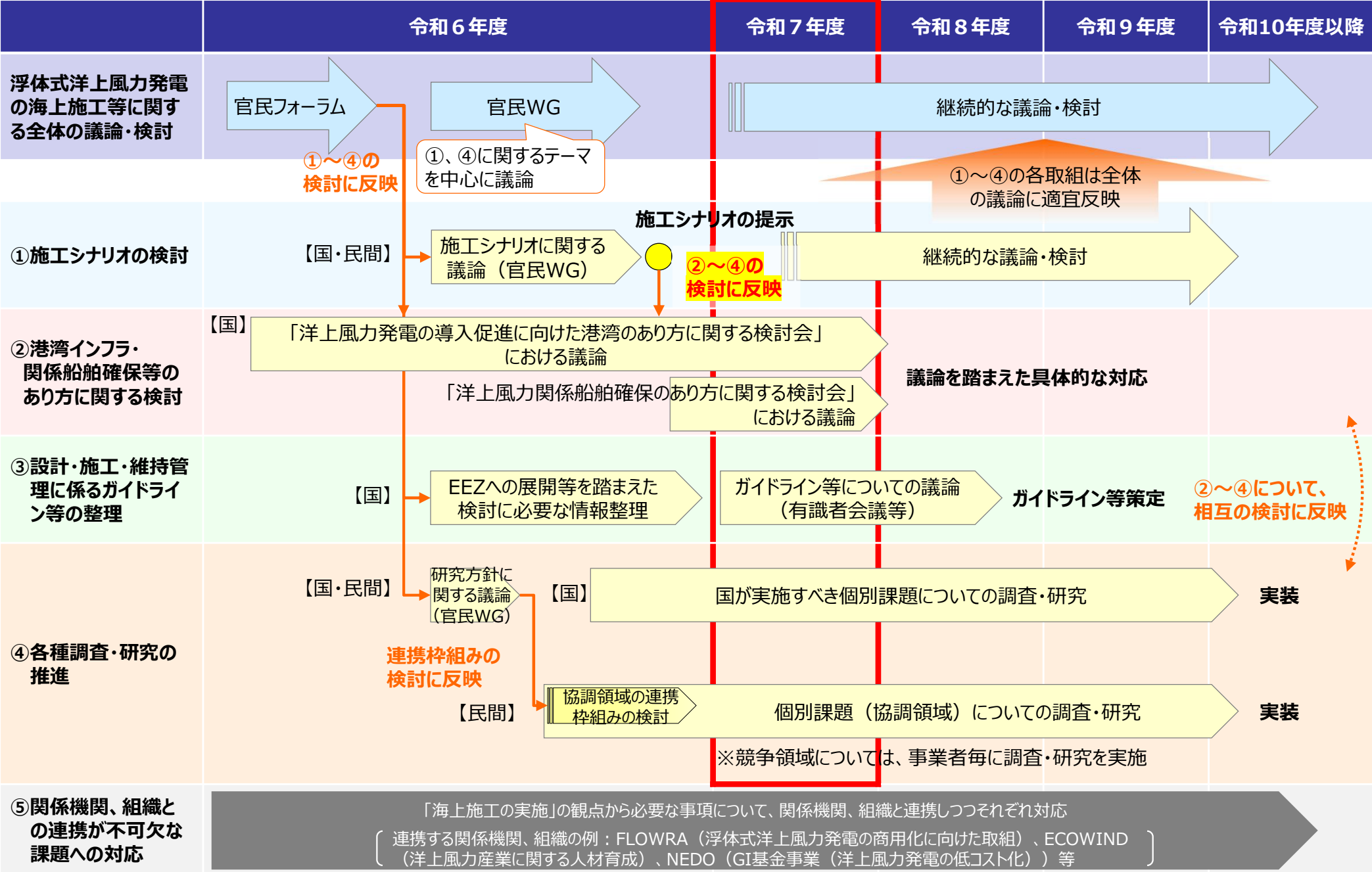
海上施工シナリオ

浮体製造・アッセンブリ

設置海域



※浮体の保管やアッセンブリの状態が着底が仮係留かは一例であり、浮体基礎の設計や施工環境等により異なる。



※「協調領域の連携枠組みの検討」等の民間が実施すべき取組は、あくまで想定。また、上記進め方全体については、今後の様々な情勢変化により変わることがあり得る。