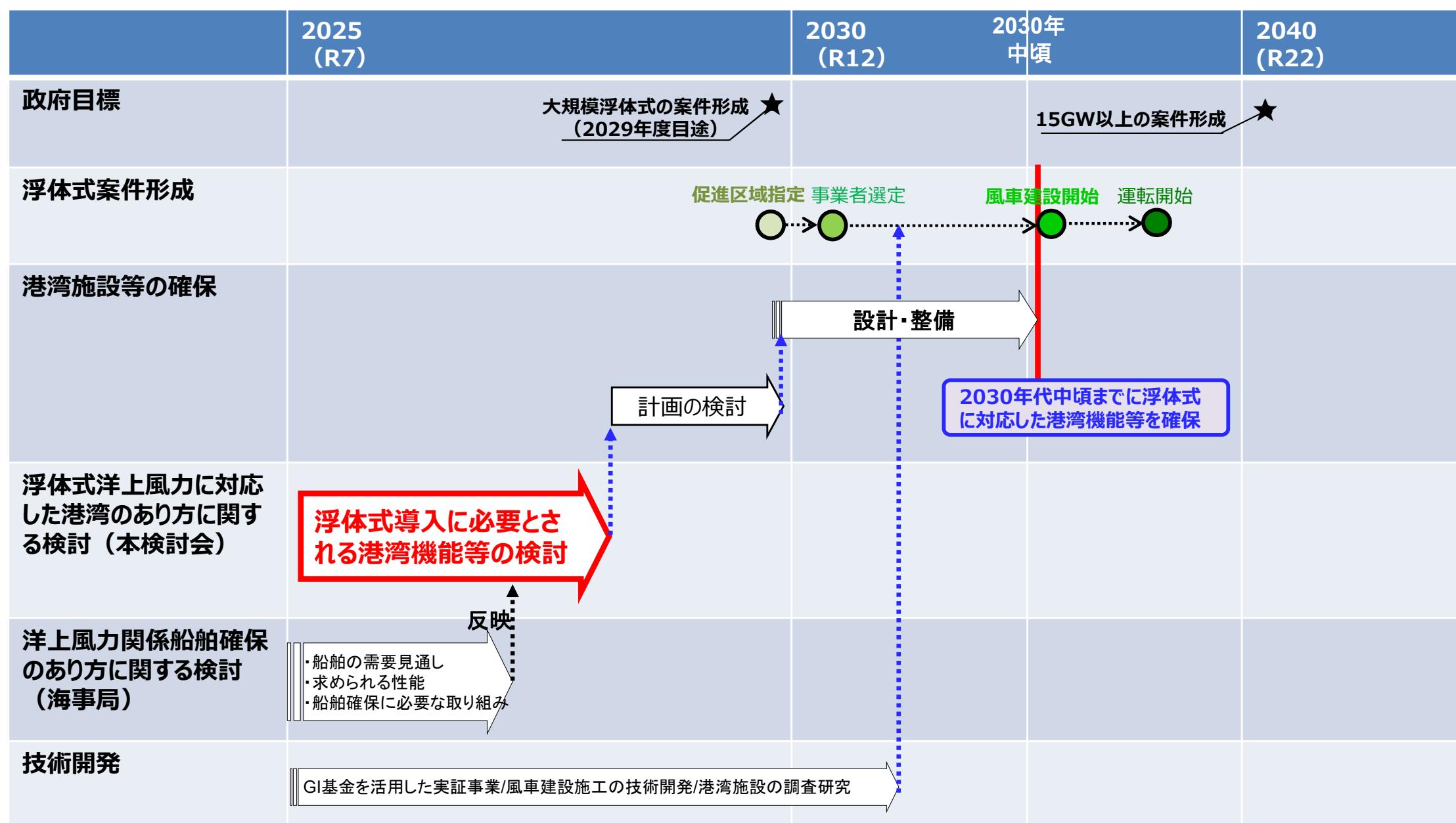
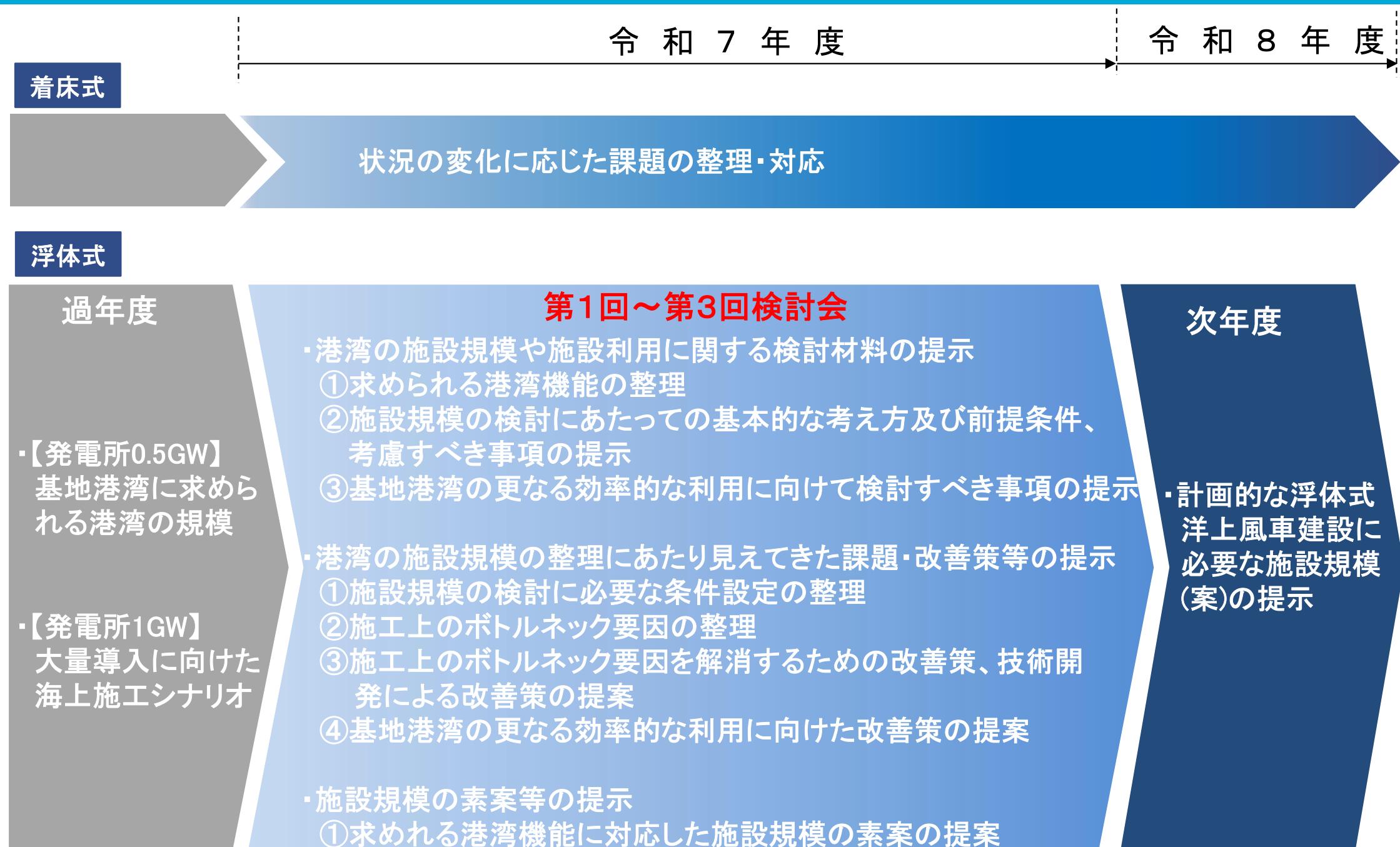


検討スケジュール

(1)中長期スケジュール



(2)検討スケジュール



※令和9年度以降は、個別の港湾計画・整備に関する検討に対応しつつ、浮体式に関する技術の進展や情勢の変化等に応じた更なる課題の整理・対応。

浮体式洋上風力発電にかかる昨年度の検討内容

(浮体式洋上風力発電の海上施工等に関する官民WG)

(3)昨年度の検討内容(浮体式洋上風力発電の海上施工等に関する官民WG①)

■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

| 前提条件 | | 設定の考え方 |
|-------------|------------------|--|
| 設置水深 | 200m | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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) | <ul style="list-style-type: none"> 「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 | <ul style="list-style-type: none"> 「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 | <ul style="list-style-type: none"> 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。大水深においては纖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 | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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。

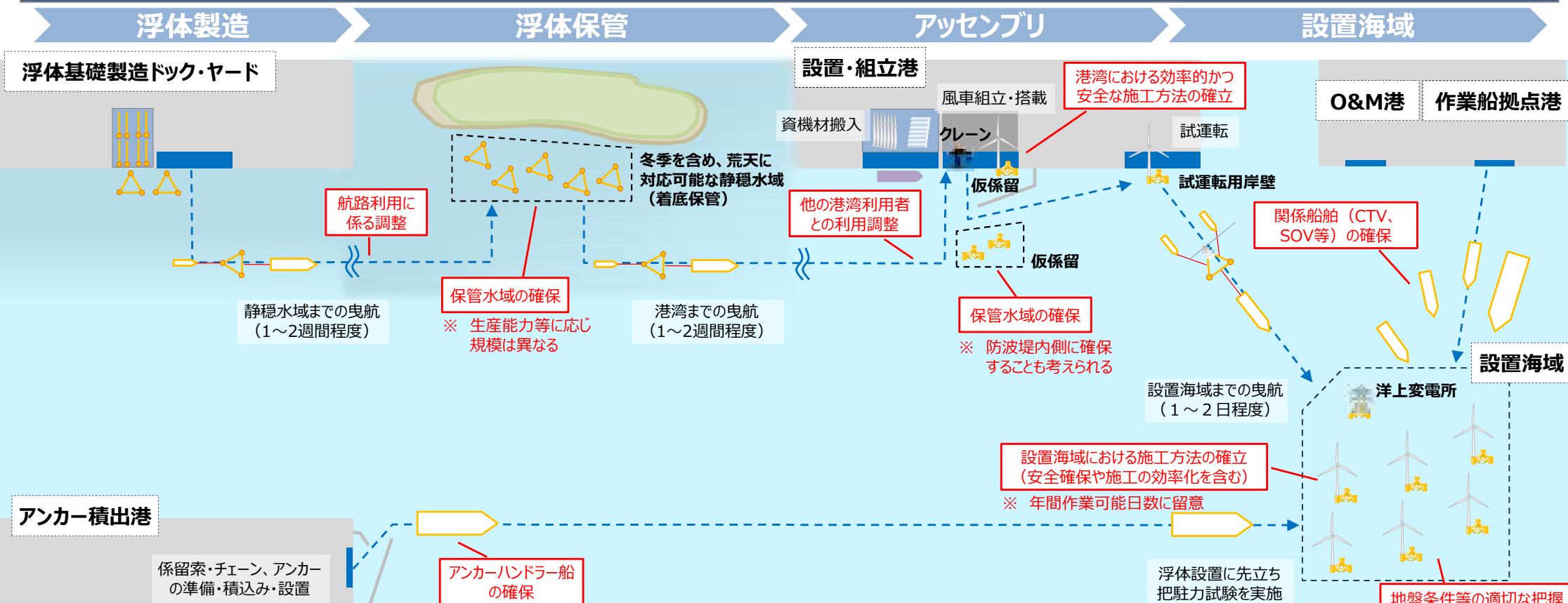
(4)昨年度の検討内容(浮体式洋上風力発電の海上施工等に関する官民WG②)

■海上施工シナリオ:「基本となる」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 | 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。

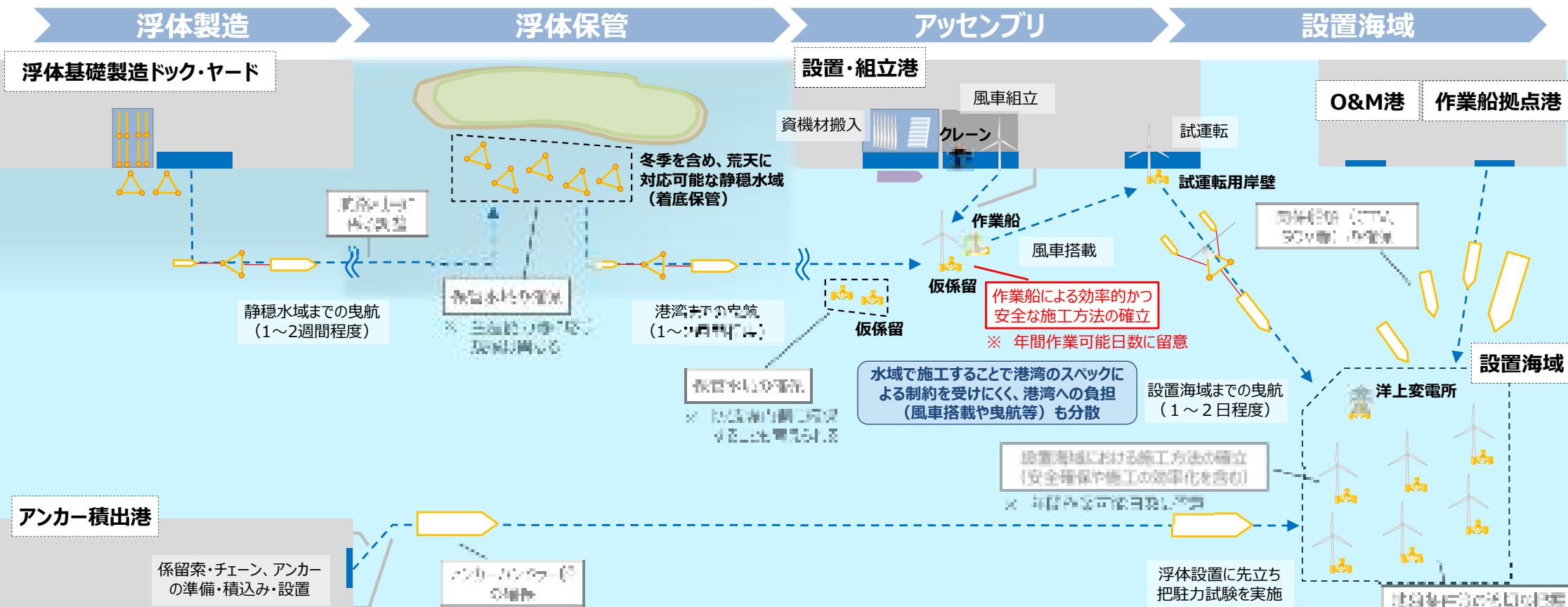
(5)昨年度の検討内容(浮体式洋上風力発電の海上施工等に関する官民WG③)

■海上施工シナリオ:「**水域施工**」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 | 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場合があります。

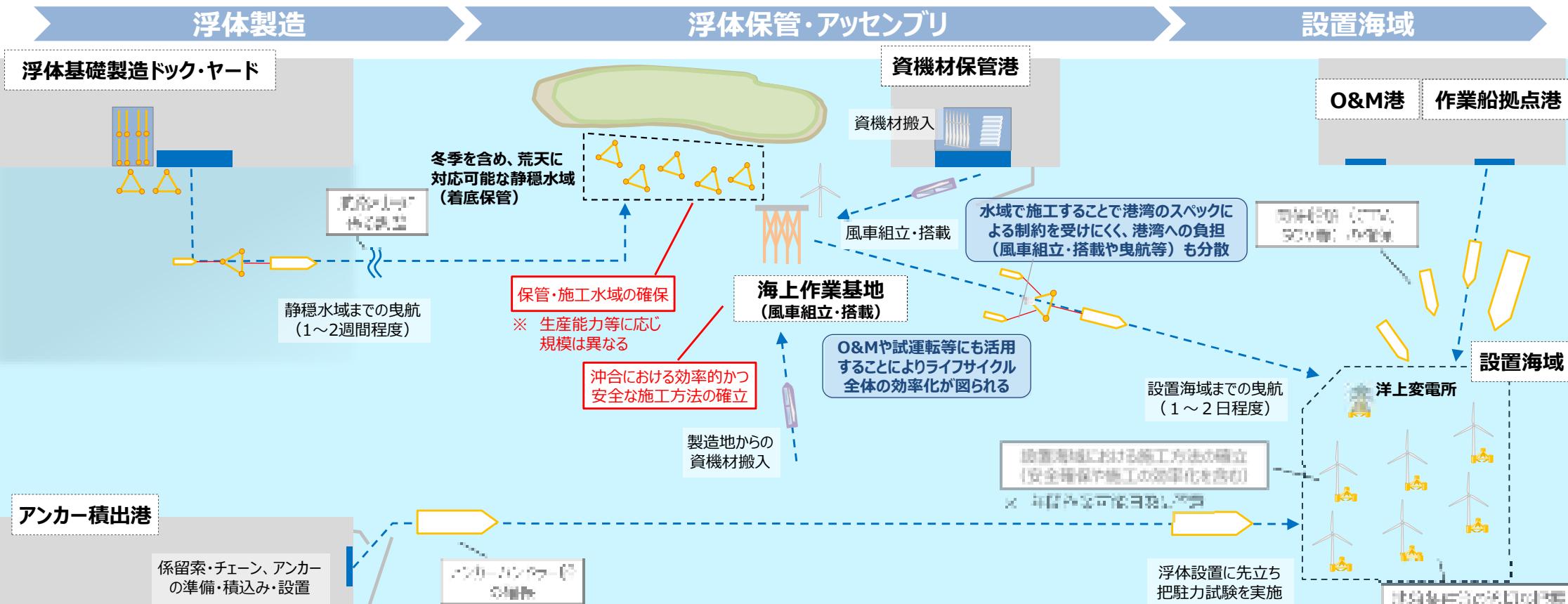
(6)昨年度の検討内容(浮体式洋上風力発電の海上施工等に関する官民WG④)

■海上施工シナリオ:「海上作業基地活用(セミサブ)」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 | 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



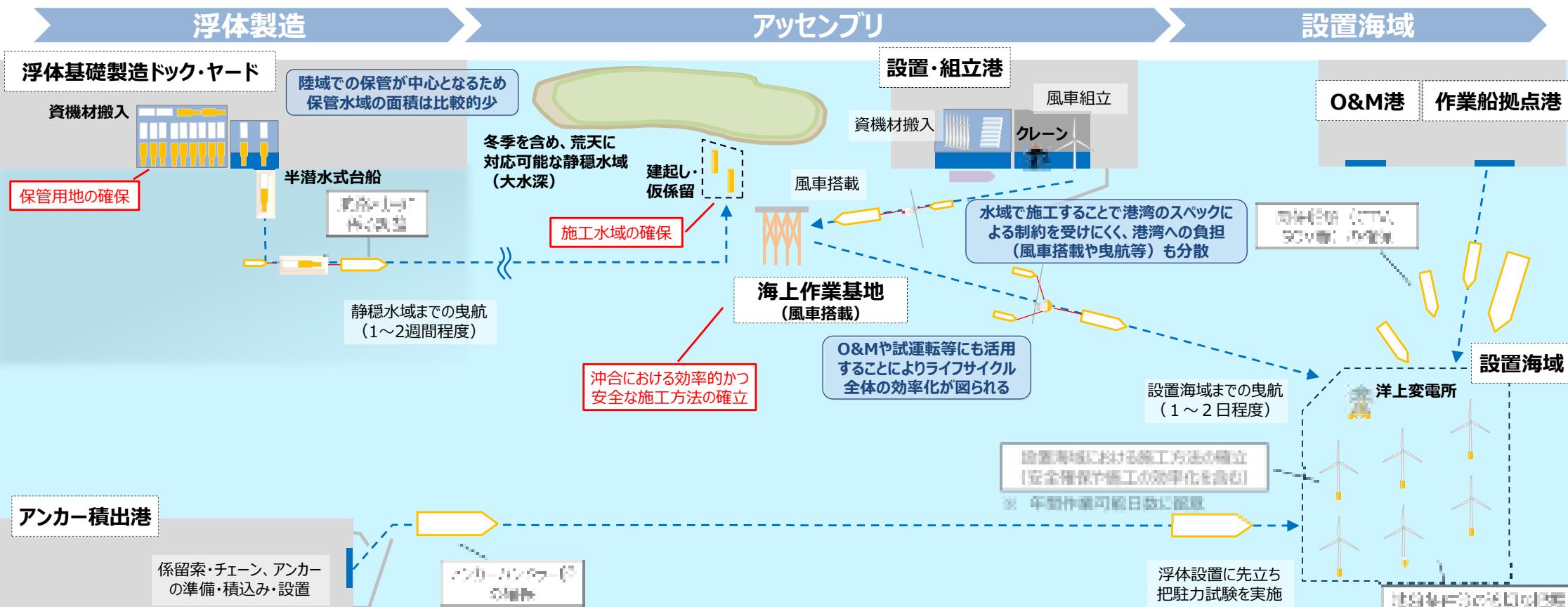
(7)昨年度の検討内容(浮体式洋上風力発電の海上施工等に関する官民WG⑤)

■海上施工シナリオ:「海上作業基地活用(スパー型)」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



※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。

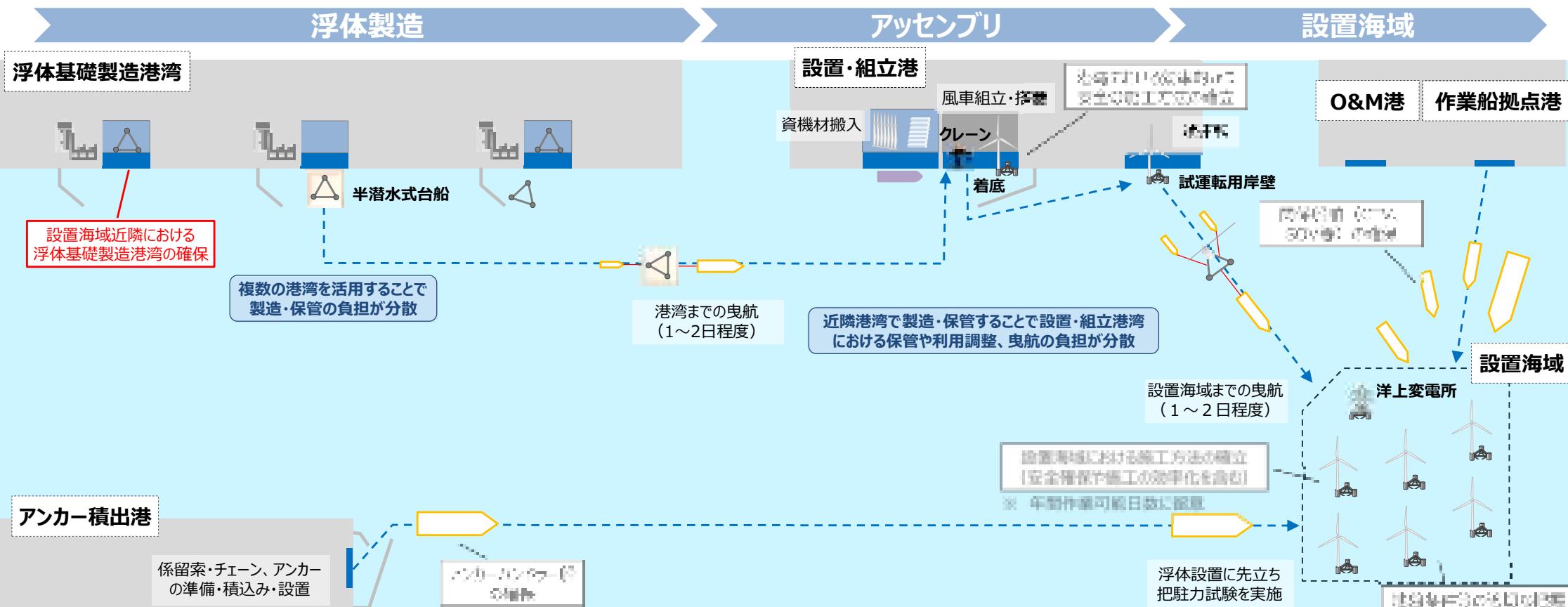
(8)昨年度の検討内容(浮体式洋上風力発電の海上施工等に関する官民WG⑥)

■海上施工シナリオ:「近隣港湾(複数)で浮体基礎を製造する」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場合があります。

(9)昨年度の検討内容(浮体式洋上風力発電の海上施工等に関する官民WG⑦)

■海上施工シナリオ:「大規模港湾で一連施工を完結する」シナリオ

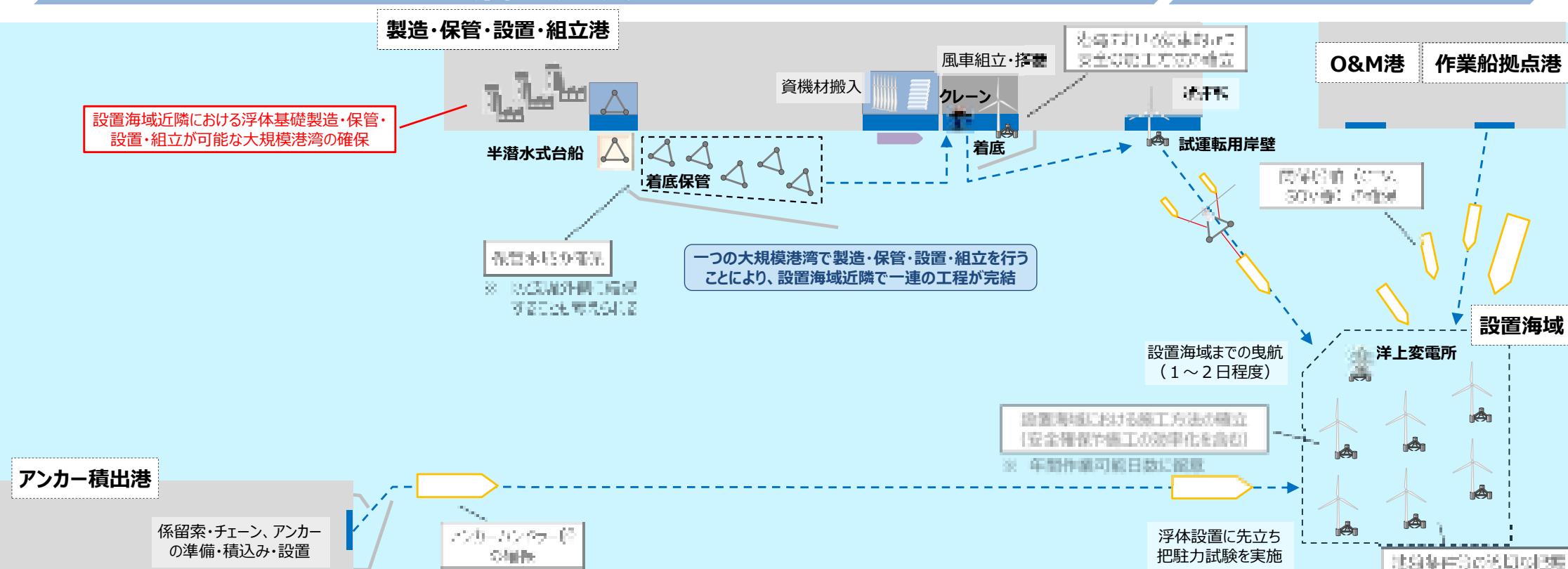
前提条件

| 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。

(10)本日ご議論いただきたい内容

本日ご議論いただきたい内容

- 令和7・8年度の検討にあたり、浮体式の風車建設にかかる施設規模等を整理するために、特に以下の点についてご議論いただきたい。
 - 求められる機能の整理について、見直しや追加すべき観点があるか。
 - 求められる機能に応じた施設規模を検討するあたり、基本的な考え方、前提条件及び考慮すべき事項について、見直しや追加すべき観点があるか。
 - 基地港湾の更なる効率的な利用に向けての検討すべき事項について、追加すべき観点があるか。
 - その他、今後の議論にあたり検討すべき事項があるか。

(11)施設規模を整理するにあたっての検討フロー

検討①

求められる機能の整理

【P14】



検討②

検討にあたっての基本的な考え方

【P15】



検討③

前提条件の設定の考え方

【P16】



検討④

前提条件(案)

【P17】



施設規模の整理にあたり考慮すべき事項【P18】

次回以降の検討会

検討⑤

前提条件に基づく施設規模の整理に着手



検討⑥

施工上のボトルネック要因の整理、改善策等



検討⑦

施設規模素案の作成



検討⑧

施設規模案の作成

(11)浮体式において求められる港湾機能等の整理(案)【検討①】

| 手順 | 求められる機能 | 必要な施設（例） | 港湾等の類型 |
|------|-------------------------------|---|---------------|
| 製造 | 浮体基礎製造機能 | <ul style="list-style-type: none"> 基礎部材の製造に必要な造船機能やコンクリートプラント等 基礎の組立に必要な背後用地、静穏水域等 浮体基礎を浜出しするための施設 | 産業集積港 |
| 施工 | 水域保管機能 | <ul style="list-style-type: none"> 複数の浮体基礎を保管するための静穏水域 | 保管水域 |
| | 資機材搬入機能 | <ul style="list-style-type: none"> 資機材輸送船等の係留施設 風車資機材を取り扱うための背後用地 | 保管水域 |
| | 風車組立・搭載機能 | <ul style="list-style-type: none"> 浮体基礎の係留・保管施設 風車資機材を取り扱うための背後用地 風車搭載に必要なクレーン等 | 設置・組立港（基地港湾※） |
| | 試運転機能 | <ul style="list-style-type: none"> 風車搭載後の試運転を行うための係留施設 | 設置・組立港（基地港湾※） |
| 維持管理 | O&M機能 | <ul style="list-style-type: none"> 日常的に利用可能なCTV船の係留施設 事務所設置のための背後用地 | O&M港 |
| | 大規模修繕機能 | <ul style="list-style-type: none"> 作業船等の係留施設 風車資機材を取り扱うための背後用地 | O&M港 |
| | 撤去機能 | <ul style="list-style-type: none"> 作業船等の係留施設 風車資機材を取り扱うための背後用地 | O&M港 |
| その他 | 関係船舶拠点機能 (作業船、アンカーハンドラー船等) | <ul style="list-style-type: none"> 作業船、アンカーハンドラー船等の係留施設 艤装用設備や装備製造のための背後用地 係留索やアンカーを保管するための背後用地 | O&M港 |

※「基地港湾」は港湾法に基づき指定される、洋上風力発電設備の設置及び維持管理に利用される埠頭を有する港湾。浮体式においても、現在の「基地港湾」を最大限活用することが想定されるものの、活用の方法については十分な検討が必要であることに留意。

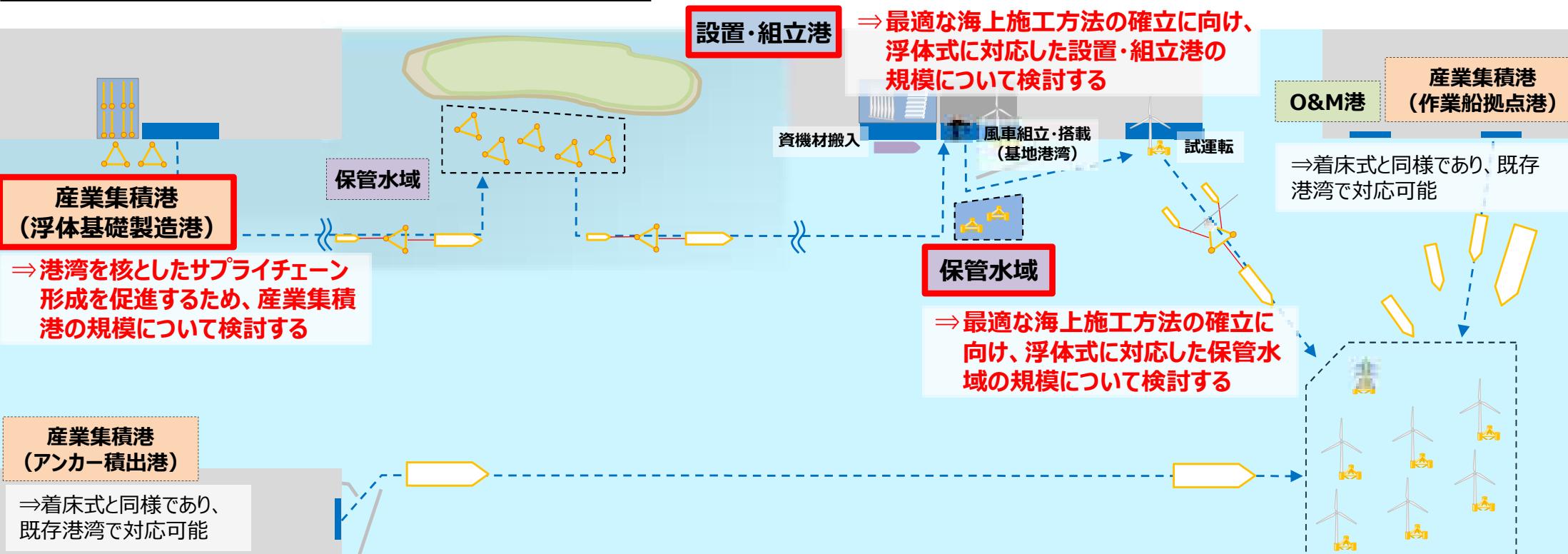
(15)施設規模を検討するにあたっての基本的な考え方【検討②】

○施設規模の整理に向けて、効率的に検討を進めるべく、対象とする海上施工シナリオ、風車建設過程でクリティカルとなる機能など、基本的な考え方を明示する。

■検討にあたっての基本的な考え方

- ・浮体式洋上風力発電施設の2040年までの案件形成目標15GWに対応するための施設規模を検討する。
- ・港湾施設の規模を検討するにあたり、これまで整理した海上施工シナリオのうち、先ずは、基本となるシナリオを検討する。
- ・複数の港湾で役割分担する場合と単一の港湾で港湾機能を完結する場合の両方で検討を行う。
- ・風車建設過程でクリティカルとなる機能「浮体基礎製造」「水域保管」「設置・組立」を対象として検討する。

海上施工シナリオを踏まえた検討対象とする機能



(15)施設規模を検討に必要な前提条件の設定の考え方【検討③】

○令和6年度官民WGで整理した条件設定を基本的としつつ、以下の見直しを踏まえた検討とする。

①発電所及び風車規模の想定:

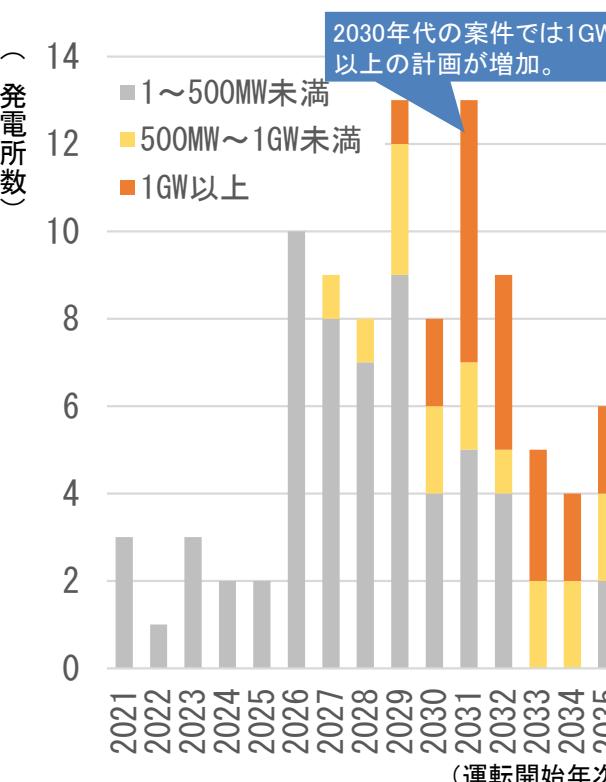
海外にて2030年以降に計画されている(構想を含む)想定規模を踏まえ、発電所は1GW規模、風車規模は15MW機を中心に、20MW機も想定。

②施工期間の想定:

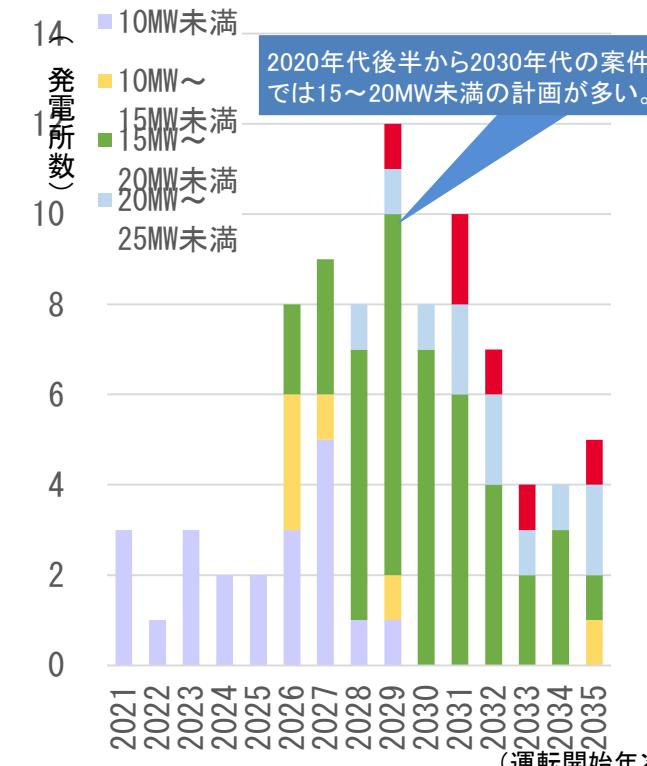
異なる地域(日本海側・太平洋側)の海象条件による施工時期の特徴を踏まえ、施工期間を2年に加え3年も想定。

浮体式洋上風力発電の導入状況

○発電所規模別の発電所数

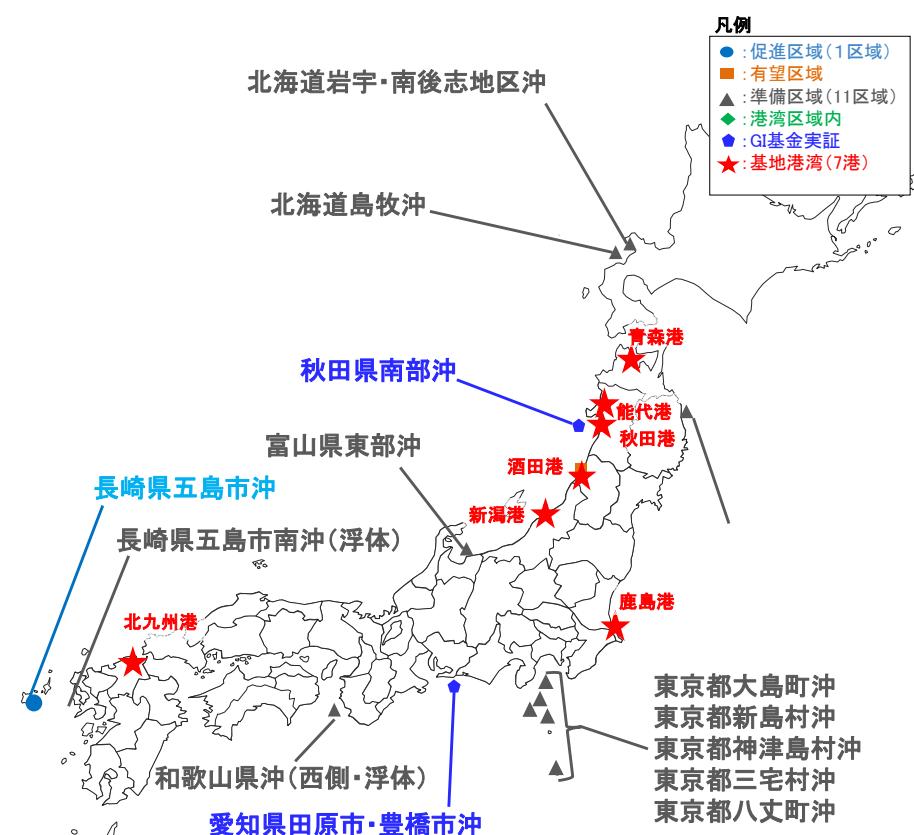


○タービンサイズ別の発電所数



浮体式洋上風力発電促進区域等位置図

(令和7年10月時点)



(出所)4C offshoreデータより、実績(タービンサイズ1MW以上で、撤去済含む)、計画案件(キャンセル、凍結された案件を除く)より作成

(注)発電所規模別の発電所数は、タービンサイズが空欄の案件も含め集計。タービンサイズ別の発電所数は、タービンサイズが判明した案件を集計。

(16)施設規模を検討するにあたっての前提条件(案)【検討④】

「浮体式洋上風力発電の海上施工等に関する官民WG」で整理した条件に、見直しを加えた前提条件

(赤字: 見直しを加えた前提条件)

| 前提条件（1海域あたり） | | 設定の考え方 |
|--------------|------------------|--|
| 設置水深 | 200m | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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。 |
| 発電所・風車規模 | 1 GW、15MW及び20MW機 | <ul style="list-style-type: none"> 世界の浮体式洋上風力発電での2030年以降に計画されている（構想を含む）想定規模を踏まえ、1GW規模を想定。 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における議論及び世界の導入計画（構想）を踏まえ、風車サイズを設定（60基×15MW機、50基×20MW機） |
| 浮体基礎のタイプ | セミサブ型／スパー型 | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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） | <ul style="list-style-type: none"> 「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 | <ul style="list-style-type: none"> 「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 | <ul style="list-style-type: none"> 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。大水深においては纖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 | <ul style="list-style-type: none"> 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年又は3年 | <ul style="list-style-type: none"> 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。また、地域の海象条件の特徴を踏まえた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 | <ul style="list-style-type: none"> 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。 |

(17)施設の規模を検討するにあたり考慮すべき事項

■浮体基礎製造にかかる視点

- ・製造方法について、ドックでの製造や陸上ヤードでの製造など製造方法の違いが**水域保管、風車の組立・搭載の際の規模の検討に影響を及ぼす。**
- ・陸上ヤードで製造する場合、**浜出し方法**、更には**係留機能の有無**が製造可能場所として影響を及ぼす。

■水域保管にかかる視点

- ・保管方法について、アンカー保管、着底保管などの保管方法の違いが**風車の組立・搭載の規模の検討に影響を及ぼす。**
- ・保管能力の検討では、**水深、航路等との離隔**や**海象条件等**が水域の施設規模の検討に影響を及ぼす。

■各種検討に必要な安全な施工条件にかかる視点

- ・地域毎の距離、海象条件、航路等の安全航行の条件を踏まえた**曳航日数の設定**が施設規模の検討に影響を及ぼす。

(18)その他:基地港湾の更なる効率的な利用に向けて検討すべき事項

■検討すべき事項

○現行の基地港湾制度について、基地港湾の更なる効率的な利用に向けた環境を整えるべきではないか。

- ・港湾間連携を促すための運用改善
- ・基地港湾の利用機会を増やすための運用改善
- ・基地港湾の貸付料にかかる運用改善

※公募入札毎に選定された発電事業者が基地港湾の整備費用を全額負担し、事業期間中に均等分割払いする制度。ただし、2社目以降の発電事業者が有する場合には、出力量に応じて貸付料を按分する。

<参考資料>

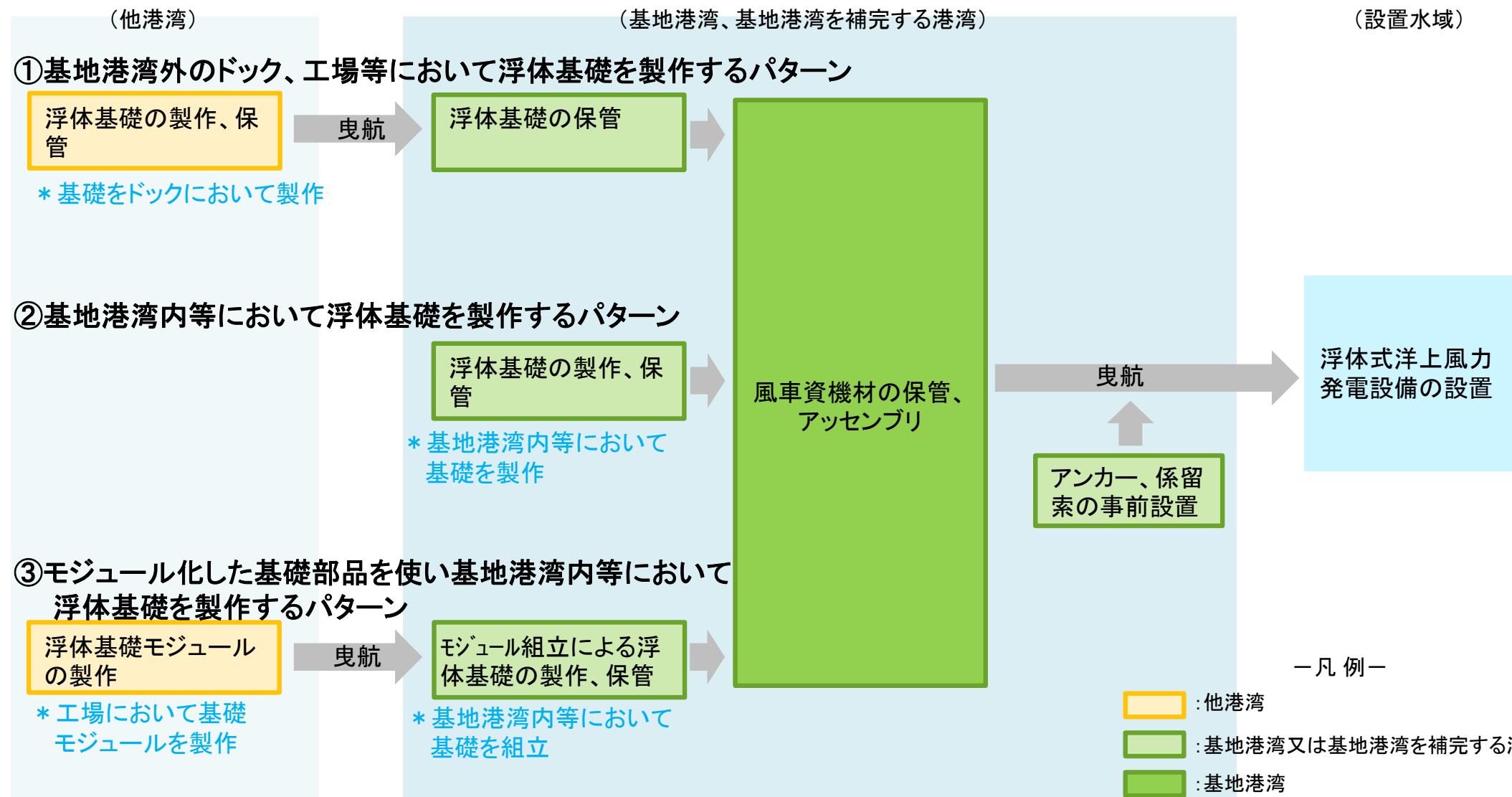
2050年カーボンニュートラル実現のための基地港湾のあり方に関する 検討会 資料

(参考)過去の検討会等の整理(2050年カーボンニュートラル実現のための基地港湾のあり方に関する検討会①)

■セミサブ、バージ基礎等の場合の施工パターンと港湾の役割

- 欧州における浮体式の施工事例等から、下記の3つの施工パターンが想定される。

セミサブ、バージ基礎等の浮体式洋上風力発電所の施工プロセスと港湾の役割

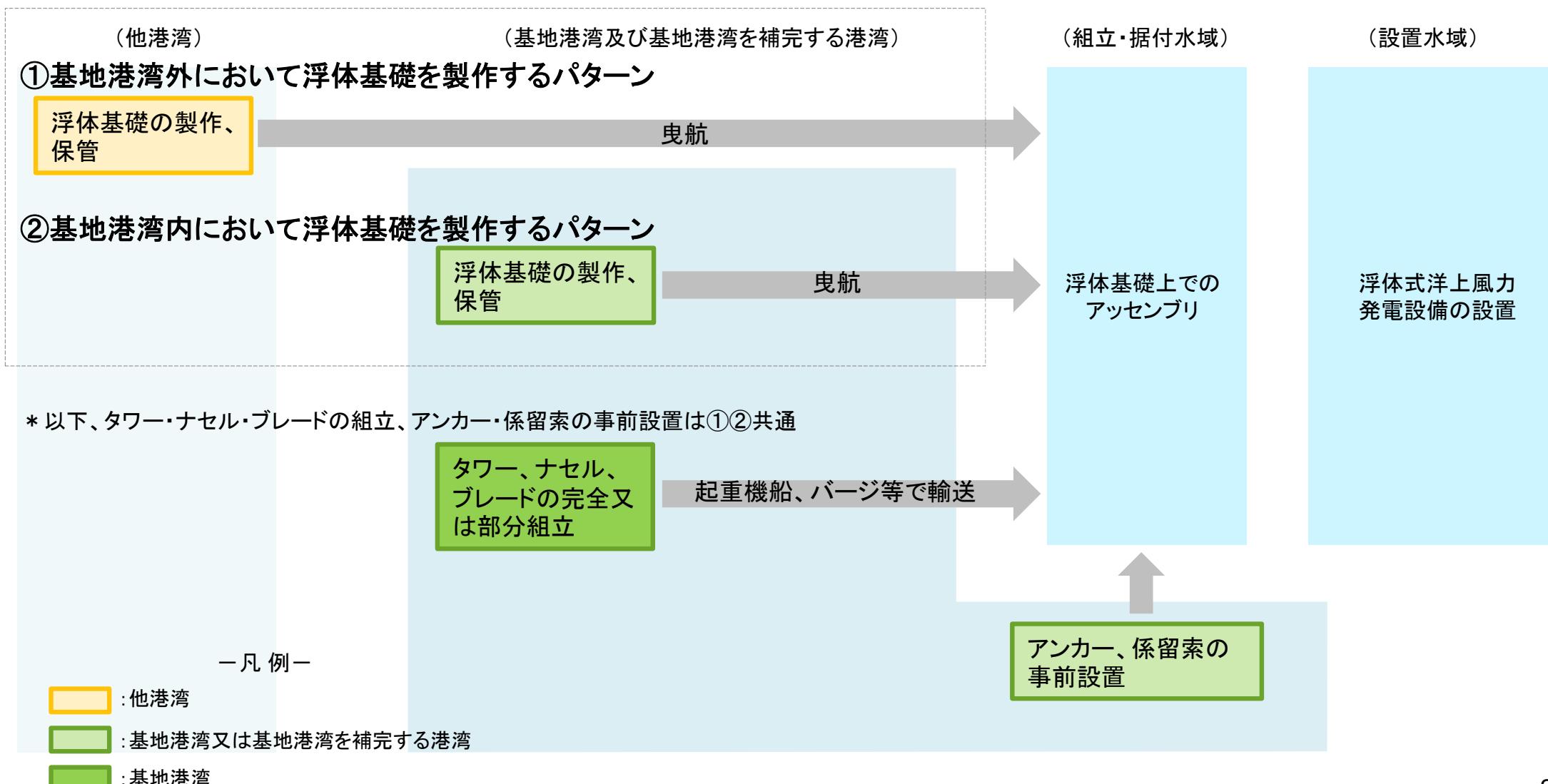


(参考)過去の検討会等の整理(2050年カーボンニュートラル実現のための基地港湾のあり方に関する検討会)

■スパー基礎の場合の施工パターンと港湾の役割

- 欧州、国内の施工事例等から、下記の施工パターンが想定される(浮体基礎の製作場所は2パターンあり)。

スパー基礎の浮体式洋上風力発電所の施工プロセスと港湾の役割



(参考)過去の検討会等の整理(2050年カーボンニュートラル実現のための基地港湾のあり方に関する検討会④)

■スパー基礎の場合の施工サイクル、流れ等(検討の前提条件)

- スパー基礎の浮体式洋上風力発電について、2年間で50万kW規模(年間10MW機×24基設置)の施工手順を下記の通り想定した。

○基礎製作と設置工事のサイクル

| 時期 | 1年目 | | 2年目 | |
|--------|------|---------|------|---------|
| | 秋冬 | 春夏 | 秋冬 | 春夏 |
| 作業内容 | 基礎製作 | 基礎製作+設置 | 基礎製作 | 基礎製作+設置 |
| 基礎製作基数 | 12基 | 12基 | 12基 | 12基 |
| 設置基数 | — | 24基 | — | 24基 |

想定した浮体式洋上風力発電の施工手順

2年で50万kW規模の発電所の施工を想定
:10MW機×48基*

* 10MW機×48基で概ね50万kWと想定。

○浮体式洋上風力発電設備の設置の施工手順

基礎製作拠点

:浮体基礎製作
(ドック、ヤード等)

① 年間24基製作

←製作期間1基／2か月
2基同時製作で月2基を想定

② 半年分保管

保管場所は、工場内
又は静穏な100m超の水域

概ね半年分の在庫があれば、
春夏の設置工事に足りる。

○設置工事開始後の月別の基礎基数

| | 設置工事開始後の月別の基礎基数 | | | | | |
|--------|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1月目 | 2月目 | 3月目 | 4月目 | 5月目 | 6月目 |
| 期初基礎基数 | 14 | 12 | 10 | 8 | 6 | 4 |
| 期末基礎基数 | 10 | 8 | 6 | 4 | 2 | 0 |
| 追加基礎基数 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | — |
| 基礎在庫 | 12 | 10 | 8 | 6 | 4 | — |

←月4基施工のため毎月4減
←月2基製作のため毎月2増

基地港湾

:プレアッセンブリ
タワーより上をすべてプレアッセンブリ
又は洋上組立のための小規模なプレアッセンブリ

③ 年間24基をプレアッセンブリ

⑤ セミサブ船等

アッセンブリ

静穏な100m超の水域
:プレアッセンブリ済のタワー・ナセル・ブレードを浮体基礎
に据付け又は浮体基礎上でタワー・ナセル・ブレードを組立

組立・据付水域

:浮体基礎上でのアッセンブリ

大型タグで曳航
:24往復(=1往復／週)

アンカリング拠点

:アンカー、係留索の
準備、作業船への積込

④(注)
AHT等
=Anchor Handling Tug

アンカー等の
事前設置

春夏の半年で設置
:1基／週

50万kW規模
(10MW機×48基)

■浮体式洋上風力発電所の基地港湾に求められる機能、規模

- 浮体式洋上風力発電設備の設置には、アッセンブリ機能に加え、基礎製作機能、水域での基礎保管機能、アンカリング準備機能が必要と考えられる。
- 想定される課題や機能に対応するには、現時点では下記の規模が必要と想定される。将来、技術開発等による課題の変化については、新たな課題を踏まえた検討・整備が必要となる。

浮体式洋上風力発電所の基地港湾に求められる機能、規模^(注)

| 必要機能 | 規模 | 備考 |
|----------|---|---|
| アッセンブリ | ・岸壁:延長200~400m、水深10m以上 | スパー基礎の場合で、プレアッセンブリをすべて岸壁で行う場合は、4基分1km程度の水際線が必要となる。(ハイウインドスコットランドの例) |
| | ・面積:10~20ha程度 | 保管エリア・PA等エリアを想定。 |
| | ・地耐力:最大荷重200t/m ² | 着床式の基地港湾に同じ。 |
| 基礎製作 | ・岸壁:延長200m、水深-7.5m | セミサブ船の係留。国内既存セミサブ船を想定。 |
| | ・面積:10~20ha程度 | ドックを併設する基礎製作工場、コンクリートバージの製作ヤード、モジュール化した基礎部品の組立ヤードを想定。 |
| | ・地耐力:15~20t/m ² 程度 | クローラクレーンによる基礎部材の吊り作業を想定。 |
| 基礎保管 | ・面積:水域10ha程度 * 浮体の組立・据付け岸壁と同程度の水深、静穏度が必要 | 半年分12基程度の保管水域を想定。 |
| アンカリング準備 | ・岸壁:延長200m、水深-7.5m | アンカーハンドリングタグの係留を想定。 |
| | ・地耐力:一般の埠頭と同程度 | 係留索、アンカーのハンドリングを想定。 |
| | ・面積:1ha程度以上 | 係留索、アンカーの作業保管スペースを想定。保管数量により増加。 |

(注)15~20MW機では、10MW機に比べ幅、喫水が大きくなることが想定され、技術開発動向を踏まえ、適宜検討を行うものとする。