

**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**

風力発電にかかるサプライチェーン強靱化に向けた 技術動向調査

発表：2026年7月21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 (国研) 海上・港湾・航空技術研究所 蓮見 知弘

*団体名 (一財) 日本海事協会、(国研) 海上・港湾・航空技術研究所、(国研) 産業技術総合研究所
問い合わせ先 <https://www.mpat.go.jp/>

1. 目的

風力発電のサプライチェーンの現状を分析し、強靱化に資する技術開発の方向性等を技術開発ロードマップの素案としてとりまとめる。

2. 期間

2025/4/4～2026/3/31

3. 目標（最終）

目標 1：風車・浮体基礎のサプライヤーの現状を把握し、世界・アジアに対して優位となるための技術開発の方向性を明らかにする。

目標 2：技術開発戦略上必要な試験サイトの国内立地に向けた基礎的検討。

目標 3：官民の役割を明確にした技術ロードマップの素案作成。

4. 成果・進捗概要

外部有識者による技術委員会等に諮り、とりまとめを実施。

サプライチェーン強靱化を見据えた 技術開発動向調査

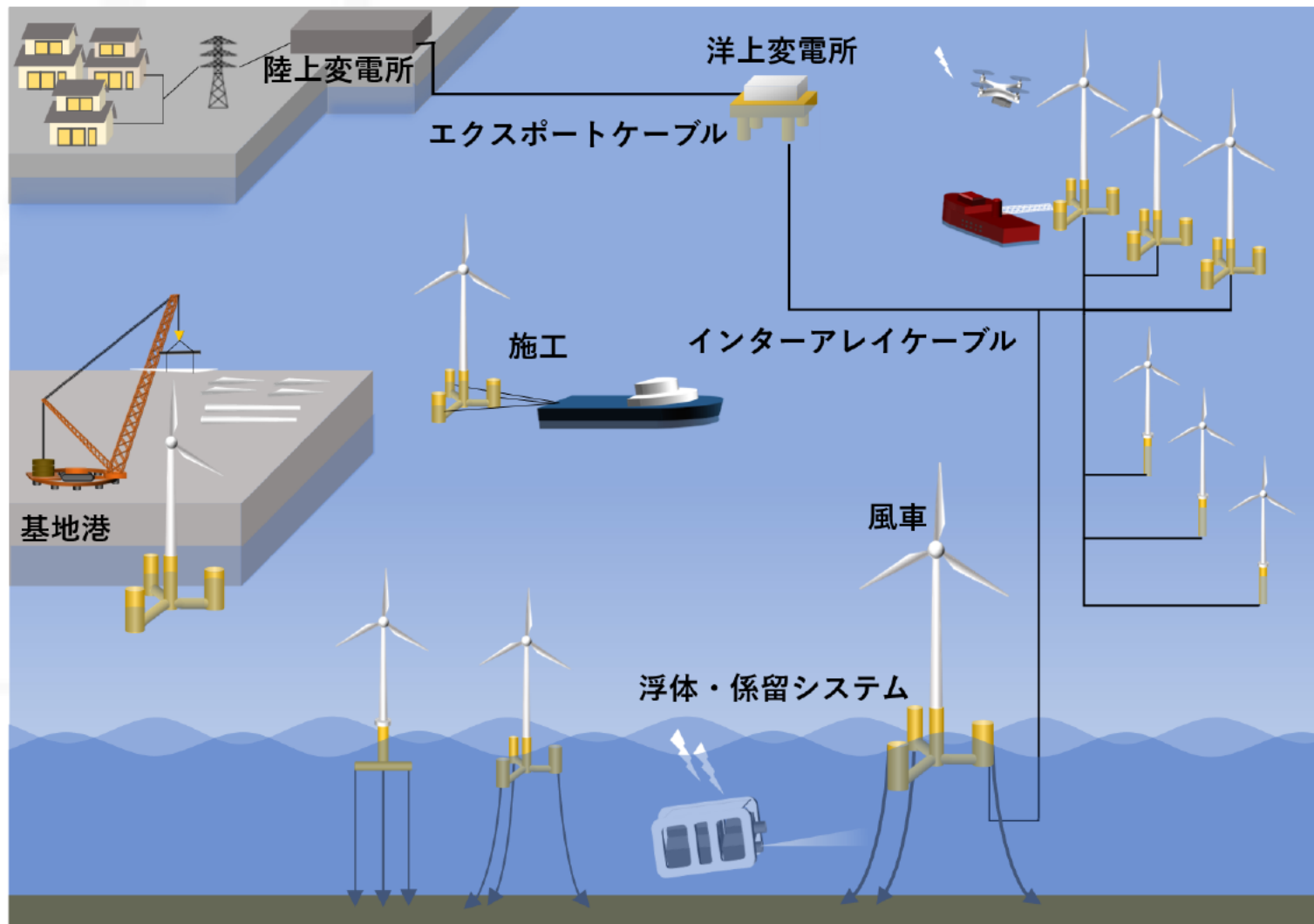
目標 1 : 風車・浮体基礎のサプライヤーの現状を把握し、世界・アジアに対して優位となるための技術開発の方向性を明らかにする。

- 風車・浮体基礎のコンポーネント別のサプライヤー既存文献から収集し、優先すべき軸として、①コストインパクトの大きさ、②コア技術の有無、③高付加価値な中間部材を製造できるか、等の視点で整理。
 - 特に風車のコンポーネントは、風車メーカー撤退における事業環境の変化が急激に進んでいることを踏まえ、JEMAを通してアンケート調査を実施。
 - 技術開発の今後の方向性について
 - 実証サイト・試験設備について
 - 海外風車メーカーとの関係について
- 
- 合計21社（風車：1、部品：12、鋼材・鉄鋼：3、塗料・防食：2、サービス等：2）から回答を得た。

浮体式洋上風力発電のバリューチェーン

業務分野	主要業務
分野横断的業務	● プロジェクト企画・開発（全体統括、各種設計・計画策定、調達、財務管理等） ● ファイナンス関連業務、保険関連業務
調査・設計	● 風況調査（観測タワー設置、気象・海象観測）、海底地盤調査（ボーリング調査、海底地形測量）、各種環境調査（鳥類調査、魚類調査、海洋哺乳類調査、陸上環境調査） など ● 設計・エンジニアリング ● 環境影響評価、地域合意形成、各種許認可取得業務 など
製造	● 風車製造 ● 基礎製造 ● 海底ケーブル製造、変電設備製造 ● その他周辺設備製造
組立・設置	● 洋上工事作業管理 ● 風車・基礎設置、海底ケーブル敷設、洋上変電所設置 ● 陸上ケーブル敷設、陸上変電所敷設 など
運用・メンテナンス	● 運転管理業務、人員輸送・船舶手配管理 ● 風車メンテナンス（ナセル内部部品点検保守・交換、ブレード点検保守など） ● 周辺設備メンテナンス（基礎、海底ケーブル、変電設備点検保守など）
撤去	● 風車・基礎撤去 ● 海底ケーブル、変電設備等撤去

浮体式洋上風力発電のサプライチェーン



風車のコスト構造と主要部品

- 風車メーカーは、全体設計とローター・ドライブトレイン・制御の設計が重要。
- ブレードは内製化しているが、他部品は、専門メーカーと開発している傾向。

15MW風車のコスト構造とサプライヤーの考え方

風車 (100)	ナセル (55)	発電機 (14) 増速機 (10) 電力変換器 (10) ナセル台板 (3) 主軸受 (3) 主軸 (3) 制御システム (3) ヨーシステム (2) ヨー軸受 (1) その他（ナセル関連） (2) その他（エンジニアリング部品） (3) 留め具 (1)	ナセルのアセンブリは、風車メーカーが行うものの、その構成部材は、外部のサプライヤーから調達する。
	ローター (30)	ブレード (23) ハブ (3) ブレード軸受け (4) ピッチシステム (2) スピナ (<1) ローター付属システム (<1) 成形加工鋼材 (1)	ローターの設計と製造は、風車メーカーが独自で行う。GEはLMを買収している。
	タワー (15)	鋼材 (13) 人員アクセスと救命装置 (2)	設計は、風車メーカー、製造はサプライヤーが主。

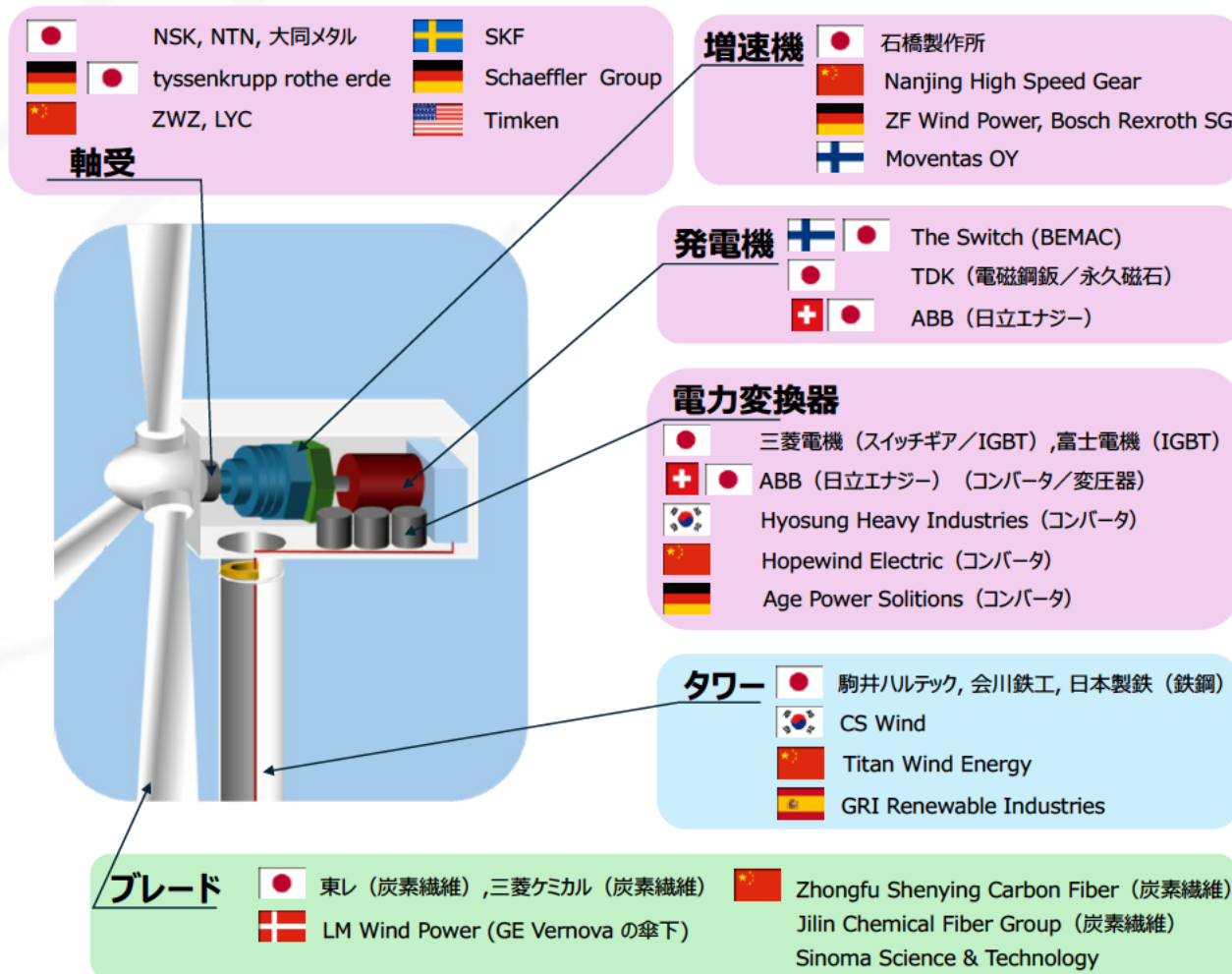
※15MW風車のコスト構造は、ナセル、ローター、タワーまでの分類しか得られなかったため、その下は、10MWの風車の分解能と同じとして推計

太字：重要な部品 自社（買収して）内製化 自社で設計し、サプライヤーと連携して開発（上流：風車メーカー）

（出典）Guide to a Floating Offshore Wind Farm等から作成

コンポーネント別主要サプライヤー

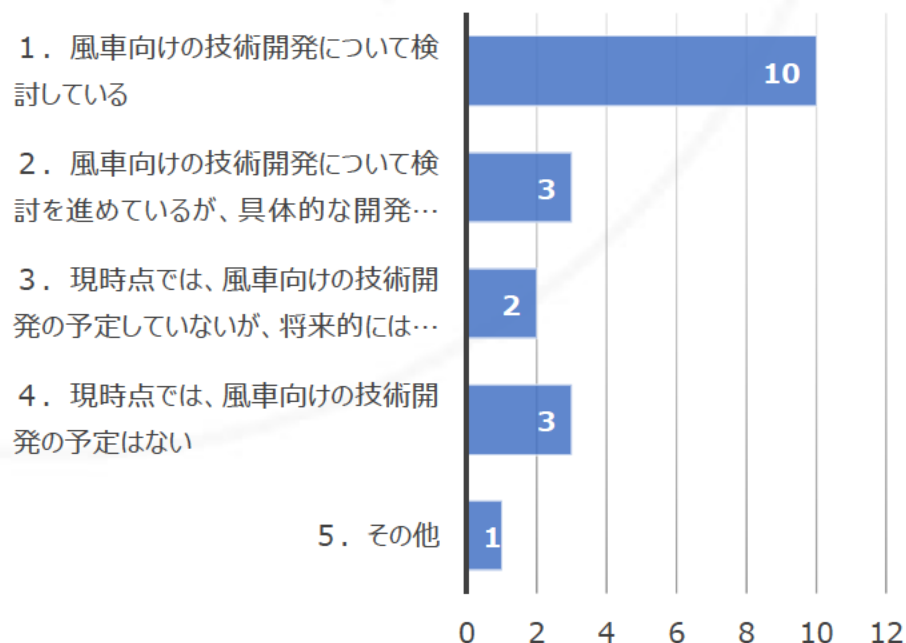
- 日本が強みを持つ部品には、軸受、増速機、発電機、電力変換器などがある



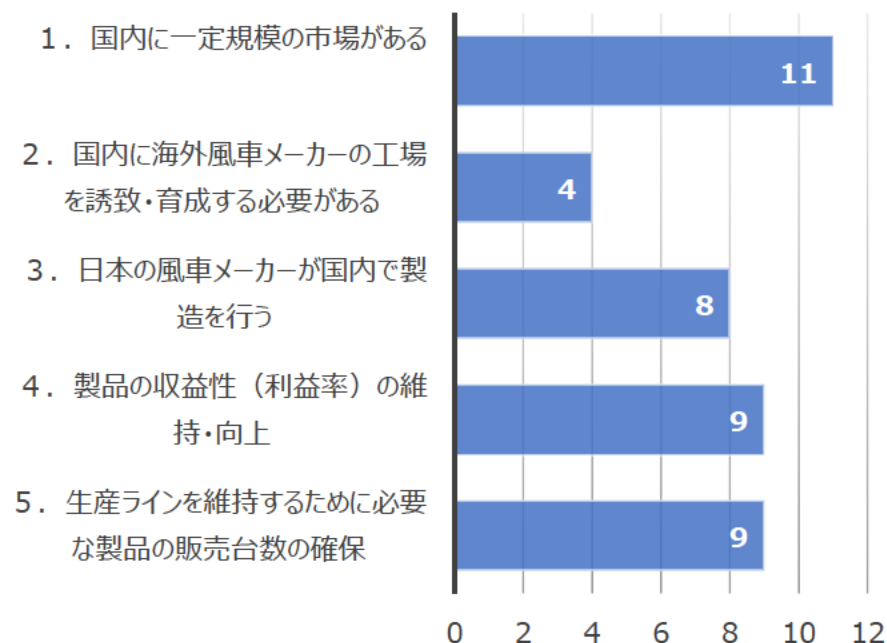
アンケート調査の概要①

- 回答者のうち約 8 割のメーカーが将来も含めて技術開発を検討している状況。
- 市場規模・利益率の確保のほか、国内での国産メーカーの風車製造に期待大。

技術開発の検討状況



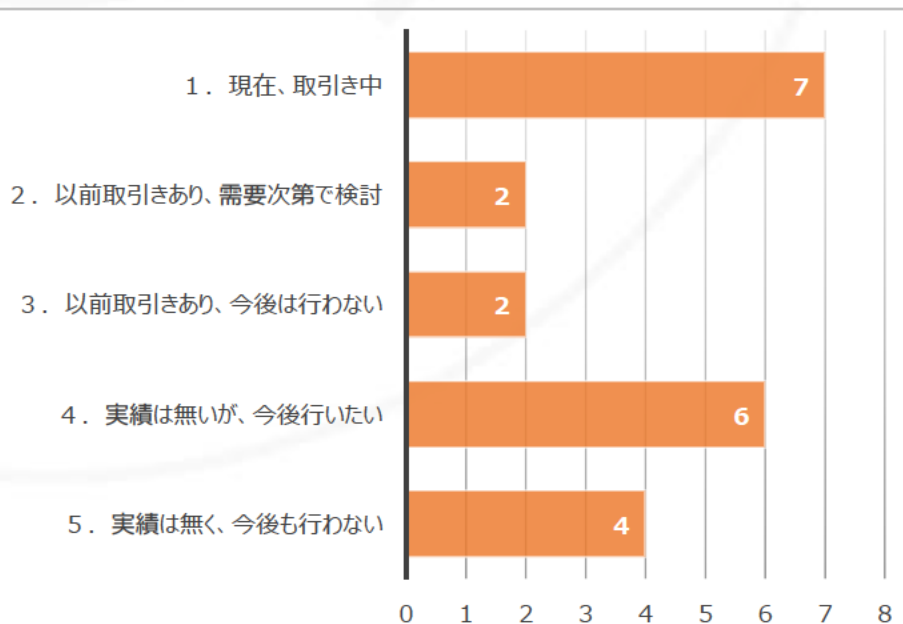
事業の継続要件（重複込み）



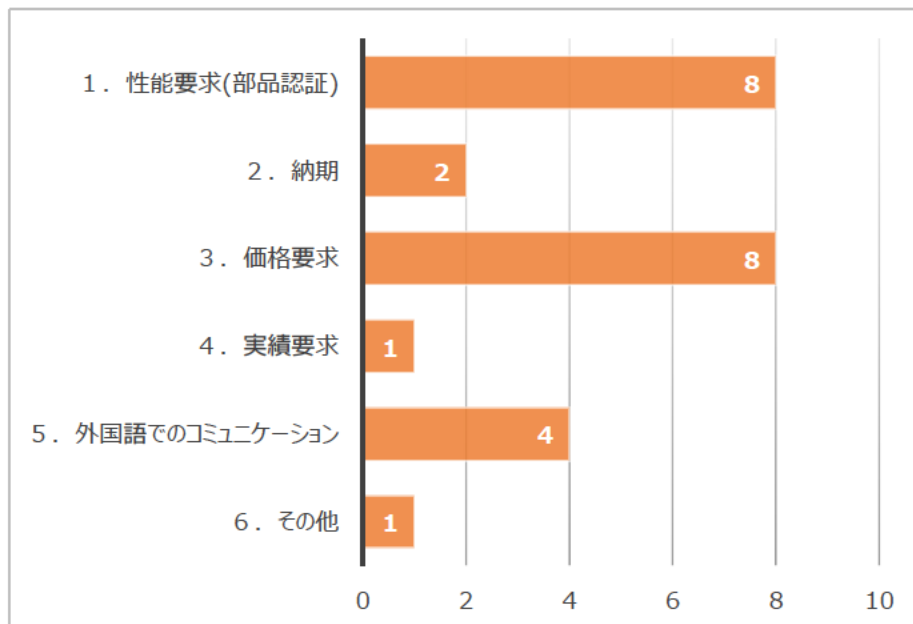
アンケート調査の概要②

- 海外風車メーカーと取引のある企業は11社あり、ほとんどが欧米メーカーである。
- 参入あたっては、性能（認証取得）と価格に加えて、言語の壁も要因の1つ。

海外風車メーカーとの取引実績について



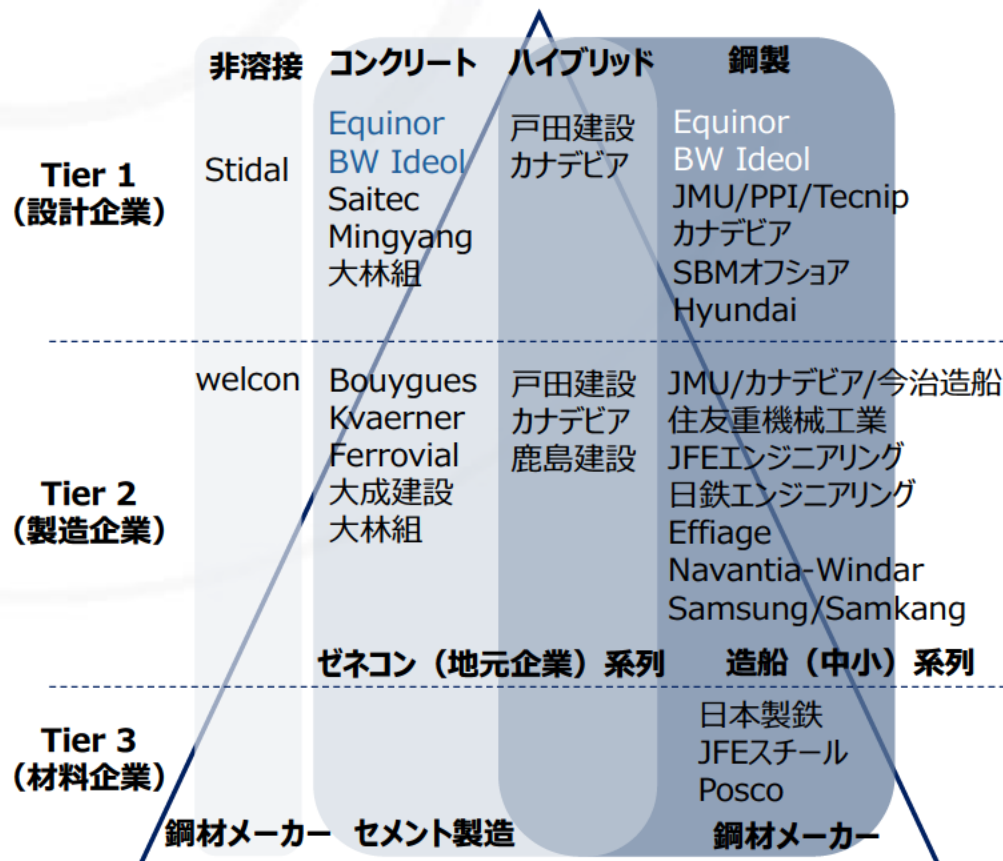
取引にあたってボトルネック（重複あり）



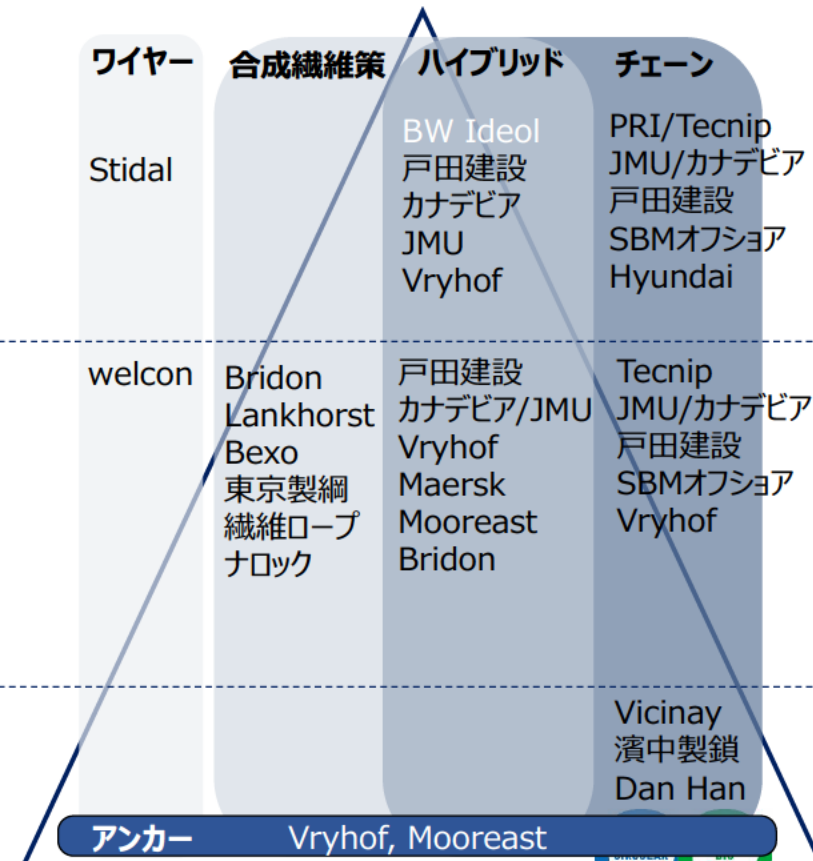
浮体・係留システムのサプライヤー

- 日本企業は、上流の設計企業、コストインパクトの大きい製造企業に参入

浮体（LCOE比約18%）



係留システム（LCOE比約4%）



浮体式洋上風力発電に係る 技術ロードマップの検討

目標 3 : 官民の役割を明確にした技術ロードマップの素案作成。

ロードマップ策定の流れ

- 浮体式風力発電にフォーカス。国内外の最新の技術開発動向を調査し、ベースとなる[技術ロングリストをアップデート](#)。
- 項目を主たる担い手毎に括り、それぞれの現状を整理。その上で、現状の政府目標（第7次エネルギー基本計画等）を基に、[2040年、2030年の戦略・目標を設定](#)（浮体式については仮置き）。
- 技術ロングリストを基に、[現状と目標のギャップを埋める](#)ための取組みとして必要な技術開発を整理。

浮体式洋上風力に係る技術開発ロードマップ骨子案作成の流れ

国内外の技術開発動向の収集・分析

1. 諸外国の技術開発動向調査

- 浮体式にフォーカスし、[各国技術開発ロードマップの策定・更新状況](#)を把握
- 2020年以降の技術開発動向をアップデート

2. 技術ロングリストの更新

- [国内技術開発PJ参加者等へのアンケート](#)と項目追加
- 国内技術開発PJでの実施事項を反映
- [浮体式を前提に項目建てを再整理](#)

現状認識と目標設定

1. 2025年現在の現状認識を整理

- [各項目の担い手（メーカー等）の現状](#)
- これまでの[国内技術開発PJの進捗](#)（2020年以降に立ち上がったGI基金事業の進捗等含む）

2. サプライチェーン戦略・技術目標の設定

- [2040年の政府目標を実現するための各技術の技術水準のあるべき姿を設定](#)し、そこからバックキャストして、中間地点としての2030年の技術成熟度を設定。

技術開発ロードマップの更新

1. 現状と目標のギャップを埋める取組の整理

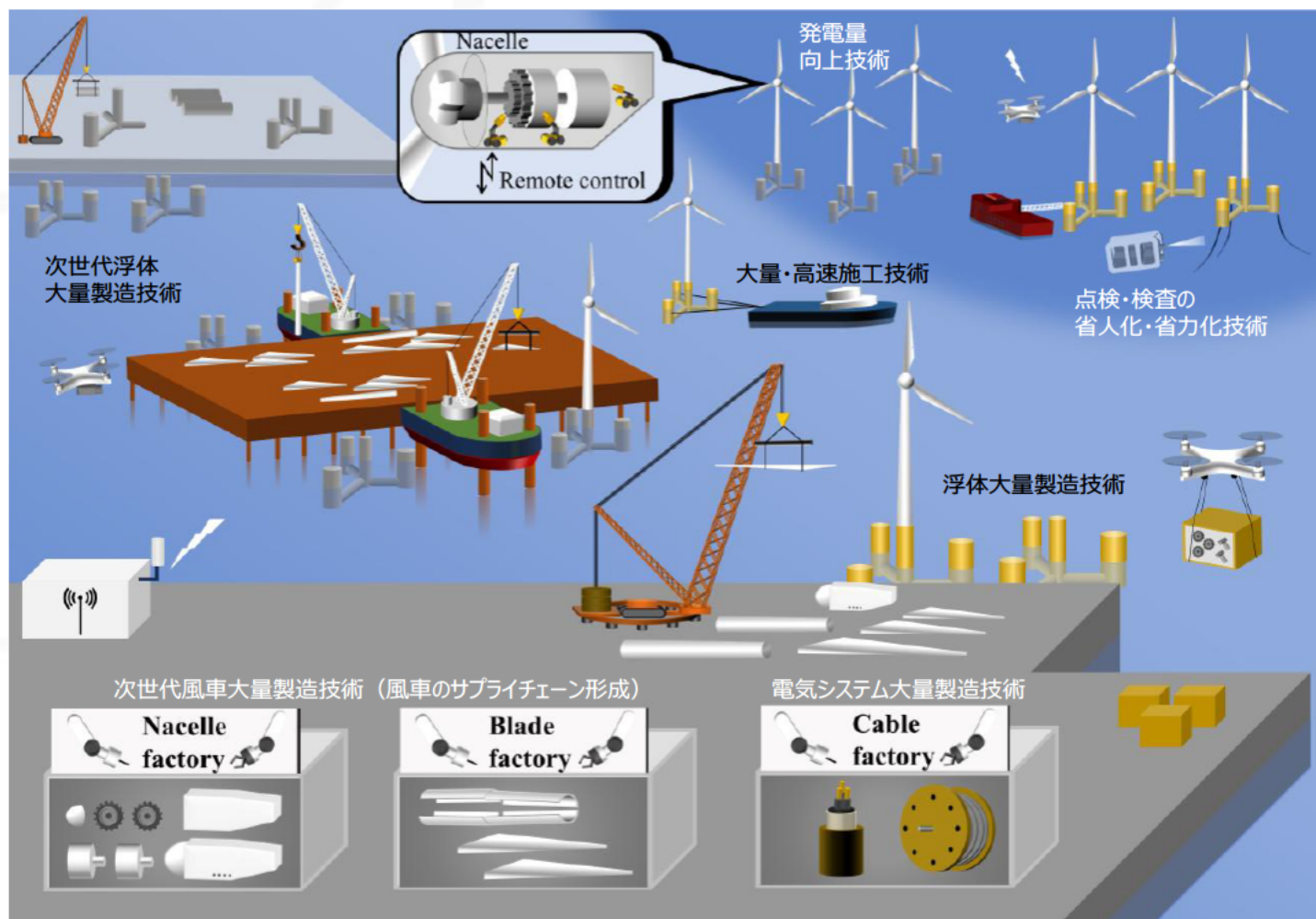
- 技術ロングリストを基に現在進行中のPJの進捗等も踏まえつつ、[現状と目標のギャップを埋めるための取組みを整理](#)。
- 技術的成熟度を[FS、プロトタイプ、プレ商用、商用の4段階に整理](#)。出口イメージを反映。

2. 骨子を受けてのロードマップのとりまとめ

- 現状と将来目標のギャップを課題として整理し、それを埋めるために必要な技術開発をロードマップとして取りまとめ。
- 必要に応じて事業者等へのヒアリング調査を行い、ニーズとシーズの分析を行ってとりまとめた。

2040年の将来像・あるべき姿

- ◆ 2040年には、大量製造・高速施工技術、点検・検査の省人化・省力化技術の実用化が重要。



2040年ターゲット

- 15GW案件形成
- 年間100～200基程度製造・設置
- 累計1000基程度の運転保守

A) 次世代大型風車

- 2040年にはアジア太平洋地域に適した風車・浮体搭載用風車の供給・風車の国産化を実現することが目標。その実現には多様なシナリオが考えられるが、シナリオに依らない基本軸をロードマップとして設定。
- 特にアジア地域に適した風車（平均風速が低いが極値風速が高い、強い雷が多い、雨が多い、外気温が高い等）・浮体搭載用風車の設計技術に早期に着手し、2030年に向けて、その仕様設定、設計・開発を進める。
- また、国際競争力を持つ部品について、設計などの上流への関与・価格決定力に影響を与えるような独自技術の開発を支援し、開発する大型風車向けのサプライヤーを育成する。

目標達成のための課題

目標達成に向けたアクション

2025

2030

2040

アジア向けの要素設計技術が未確立

浮体向け大型風車の設計技術・エンジニアリング技術が未確立

国内に風車製造・運用上重要部品のサプライチェーンの形成が不十分

アジア太平洋地域に適した風車・浮体搭載用風車設計技術

- ・風車の仕様設定・全体設計・製造の開発・検証
- ・コア技術・コア部品の設計技術の開発・検証

風車部品産業強靱化基盤技術

- ・コア部品の競争力強化のための技術開発・検証
- ・運転データ還元による設計技術高度化・データ取得基盤開発

アジア太平洋地域に適した風車・浮体搭載用風車の設計・製造技術

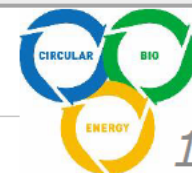
- ・サプライチェーン形成

FS

プロトタイプ

プレ商用

商用



B) 浮体基礎・係留システム

- 2040年には、年間2～4GW程度の浮体・係留システムを領海内・EEZを想定した離岸距離が大きい海域・大水深の海域に設置することが想定される。
- 実海域実証にて検証予定の技術（鋼製、鋼・コンクリートハイブリッド等）では、一定規模の製造・施工が見通せているところ、浮体の量産・高速施工技術と合わせて、2030年以降の早期商用化につなげるとともに、2040年までに年間2～4GW相当の浮体量産・施工最適化等技術の確立を目指す。
- 2040年の案件形成目標を後押しする次世代技術（大水深・コンクリート等）は、FS・要素技術開発・プロトタイプの実証を進め、2040年を目途に商用水準を目指して技術開発を進める。

目標達成のための課題

目標達成に向けたアクション

2025

2030

2040

実機風車を用いた浮体・係留システムの
絞り込みを含む詳細設計が未確立

我が国適した施工方法が未確立

製造・施工一体の量産・ロジスティクス
技術が未確立

年間導入目標を満たすコンセプトが未
確立

浮体と係留システムの設計・製造・施工技術

- ・鋼製、鋼とコンクリートのハイブリッド浮体設計技術の検証
- ・カテナリー、ハイブリッド係留の設計技術の検証

浮体の量産・高速施工技術

次世代技術（大水深・コンクリート等）

- ・大水深対応の係留設計技術・洋上施工技術の開発
- ・次世代浮体設計技術（コンクリート等）の開発

浮体と係留システムの設計・
量産・高速施工

次世代浮体の量産・高速施工
大水深対応係留の設計・量産・
高速施工

FS

プロトタイプ

プレ商用

商用

まとめ：今後の取組に向けた提言

- 浮体式洋上風力発電等の分野について、2040年の将来ビジョンである、年間2～4GW程度の浮体・係留システムを領海内・EEZを想定した離岸距離が大きい海域・大水深の海域に設置の実現に向けた技術開発の方向性をロードマップとして提示した。
- ロードマップに沿って研究開発を進めていく中で、関連産業のサプライチェーン形成、各事業におけるタクトタイム・作業時間・コストの低減をKPIとして具体的に設定し、成果の検証等のフォローアップしていく中で、適宜アップデートしていくことが必要。
- また、国際的な技術開発の進展、基準化・標準化戦略が進む中で、外部環境の変化に呼応した形で、本ロードマップもアップデートしていくことが重要。