



「令和7年度GX起点での産業集積実現に向けた調査業務」調査結果の公表
(我が国における洋上風力のサプライチェーン構築に向けて)

2026年4月6日

GX 推進機構は、「令和7年度GX起点での産業集積実現に向けた調査業務」として、我が国における洋上風力のサプライチェーン構築に係る調査を実施しましたので、調査結果を取りまとめ、公表します。

GX 推進機構は、GX 推進に向けた「GX ハブ」機能として、GX 政策の最新状況を踏まえた調査・研究、異業種連携、政策提言、国際発信等に取り組んでいます。

2025年2月に閣議決定されたGX2040ビジョンにおいては、付加価値の高い新たな産業の創出に向けたGX産業構造の実現を目指すこととされています。また、同ビジョンでは、国産再生可能エネルギーの普及拡大による技術自給率の向上を図る重要性も指摘され、特に洋上風力発電については、我が国の再生可能エネルギーの主力電源化に向けた「切り札」であるだけでなく、事業規模が大きく、産業の裾野も広いことから、建設やO&Mを通じ雇用創出にも貢献するなど経済波及効果が期待されるとされています。

これらを踏まえ、GX 推進機構では、「GX ハブ」機能の一環として、「令和7年度GX起点での産業集積実現に向けた調査業務」(受託事業者 PwC アドバイザリー合同会社)を実施し、今後の市場の拡大が見込まれる洋上風力市場のサプライチェーンに係る調査を行いました。

本調査では、我が国における洋上風力サプライチェーン構築の実現に向け、洋上風力市場の概観、諸外国の洋上風力政策の概観、洋上風力産業のサプライチェーン構造、風車 OEM 工場を誘致した場合の裨益効果や経済波及効果、洋上風力推進に向けた地域の取組等に関する情報をとりまとめております。

(本発表資料のお問合せ先)

脱炭素成長型経済構造移行推進機構

メール: gx_acceleration_agency★gxa.go.jp

※[★]を[@]に置き換えてください。

「令和7年度GX起点での産業集積実現に向けた調査業務」調査報告書

－ 我が国における洋上風力のサプライチェーン構築に向けて －

2026年3月

受託事業者：PwCアドバイザリー合同会社

エグゼクティブサマリー

【調査の背景】

- GX推進機構が、「令和7年度GX起点での産業集積実現に向けた調査業務」として、GX産業集積に向け、今後の市場の拡大が見込まれる洋上風力のサプライチェーン構築に係る調査をPwCアドバイザリー合同会社に委託して実施。

【洋上風力市場・政策】

- 洋上風力市場は欧州・中国が牽引する一方、成長率ではアジア各国（除く中国）が最も高い局面に入っている。
- 欧州ではインフレ・金利上昇を受けつつも、制度見直しと支援強化により市場拡大を続けているが、米国は政策不透明感から足元では減速しており、相対的にアジア市場の魅力が高まっている。
- 日本は中長期で導入目標（2040年30-45GW）を掲げており、着床式に加え、浮体式の本格導入も市場拡大の鍵を担っている。

【サプライチェーン構造】

- ブレード・ナセル等の重要モジュールはOEM直営工場で組立、サプライヤーはその部品・部材を供給する構造である。
- 風車OEMのKBF（Key Buying Factor）は「信頼性」・「調達力」・「技術適合性」であり、国際標準と現地基準の双方を満たすことが求められる。
- サプライヤーの参入にあたってはOEMが求める品質・認証要件への対応が必要となるが、日本固有の自然環境（耐震・台風・雷・塩害）等への対応力は同様の課題を持つアジア各国市場でも強みとなり得る。

【経済波及効果】

- 地域に産業誘致した場合の経済波及効果を、工場投資額・サプライヤー供給額・雇用者数・雇用者の日常消費効果で算定。ブレード・ナセル一体型工場を誘致した場合の10年間の経済波及効果は、地域内調達率が20%で3,400億円、同調達率50%で6,900億円となり、波及効果を高めるには地域内での調達比率を高める取り組みが重要になる。

【官民の意見交換】

- 九州及び北海道において、洋上風力サプライチェーン構築に向けた官民の意見交換を実施した。
 - 北海道：北海道庁（経済部 GX推進局）、資源エネルギー庁（風力政策室・風力事業推進室）、北海道経済産業局（資源エネルギー環境部）、GX推進機構
 - 九州：北九州市（港湾空港局）、福岡県（企画・地域振興部）、九州経済連合会（産業振興部）、資源エネルギー庁（風力政策室・風力事業推進室）、九州経済産業局（資源エネルギー環境部）、GX推進機構

Agenda

- | | | | |
|----|----------------------------|-------|-------|
| 01 | 洋上風力市場の概観 | | P. 4 |
| 02 | 諸外国の洋上風力政策の概観 | | P. 10 |
| 03 | 洋上風力産業のサプライチェーン構造 | | P. 17 |
| 04 | 風車OEM工場を誘致した場合の裨益効果や経済波及効果 | | P. 37 |
| 05 | 洋上風力推進に向けた地域の取組 | | P. 45 |

01

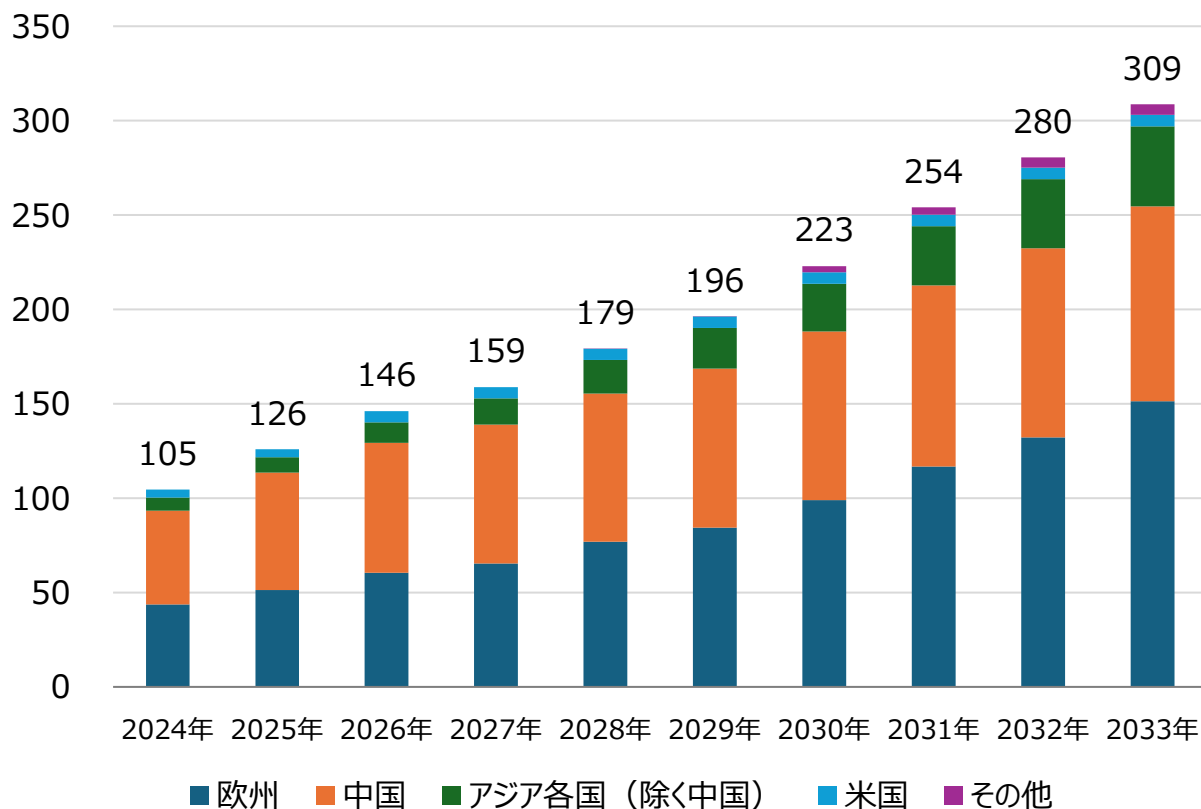
洋上風力市場の概観



洋上風力の導入量見込み

》 欧州、中国が市場を牽引する一方、伸び率ではアジア各国（除く中国）が最も高い
 足元では米国は政策不透明感から減速しており、相対的にアジア市場の魅力が高まっている

洋上風力の累積導入量見込み（GW）



欧州と中国が市場を牽引

- 導入量におけるシェア
 - 2024年：欧州42%、中国48%
 - 2033年：欧州49%、中国33%

伸び率ではアジア各国（除く中国）が高い

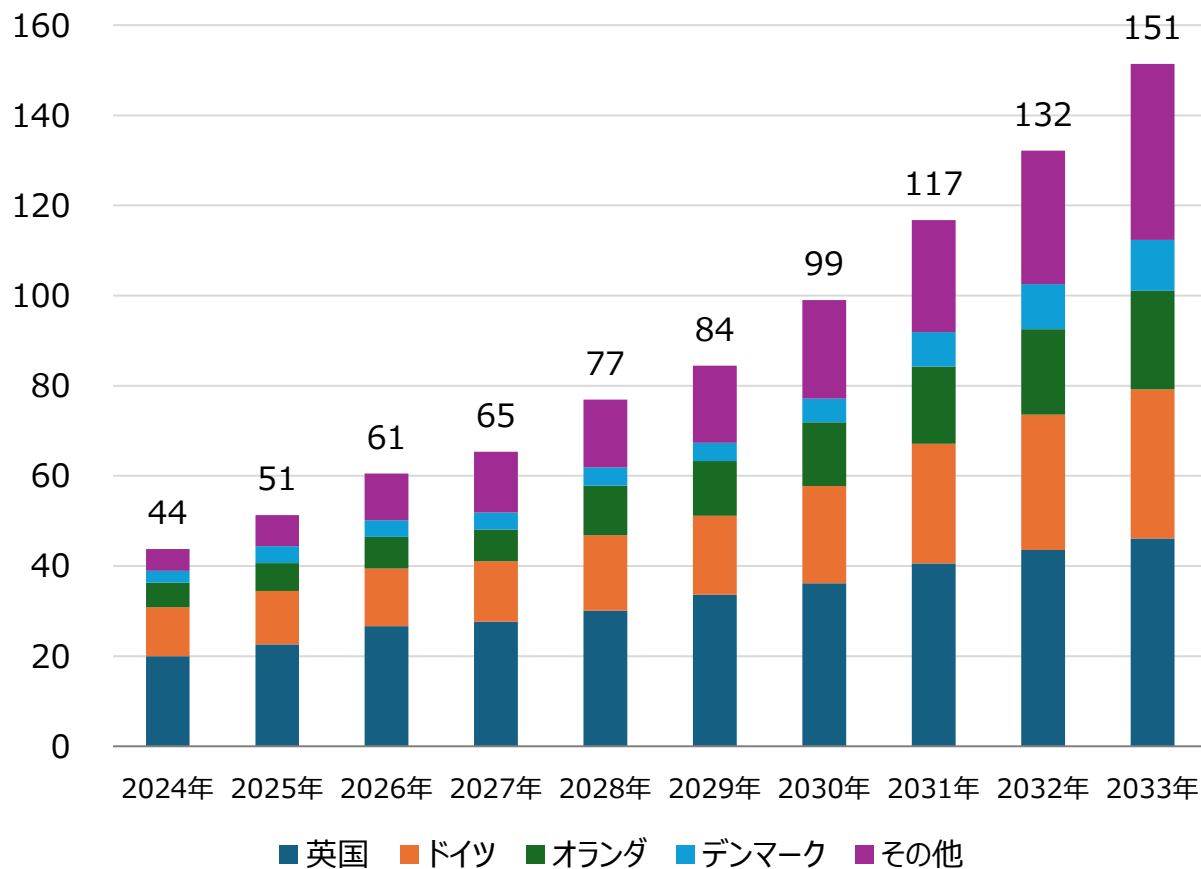
- 2024年から2033年の年平均成長率
 - グローバル全体： 13%
 - 米国： 4%
 - **アジア各国（除く中国）： 23%**
 - 中国： 8%
 - 欧州： 15%

- 2025年7月現在の予測
- 政府目標ではなく、導入が見込まれる案件が対象
- 米国のIRA見直しの影響は未考慮

欧州における導入量見込み

▶▶ グローバル最大の洋上風力市場である欧州では、市場を牽引してきた英国に加え、欧州各国での導入が進む

洋上風力の累積導入量見込み（GW）



現時点では英国のシェアが高い

- 導入量におけるシェア
 - ▶ 2024年：英国46%
 - ▶ 2033年：英国30%

英国中心であったが、欧州各国で導入が進む

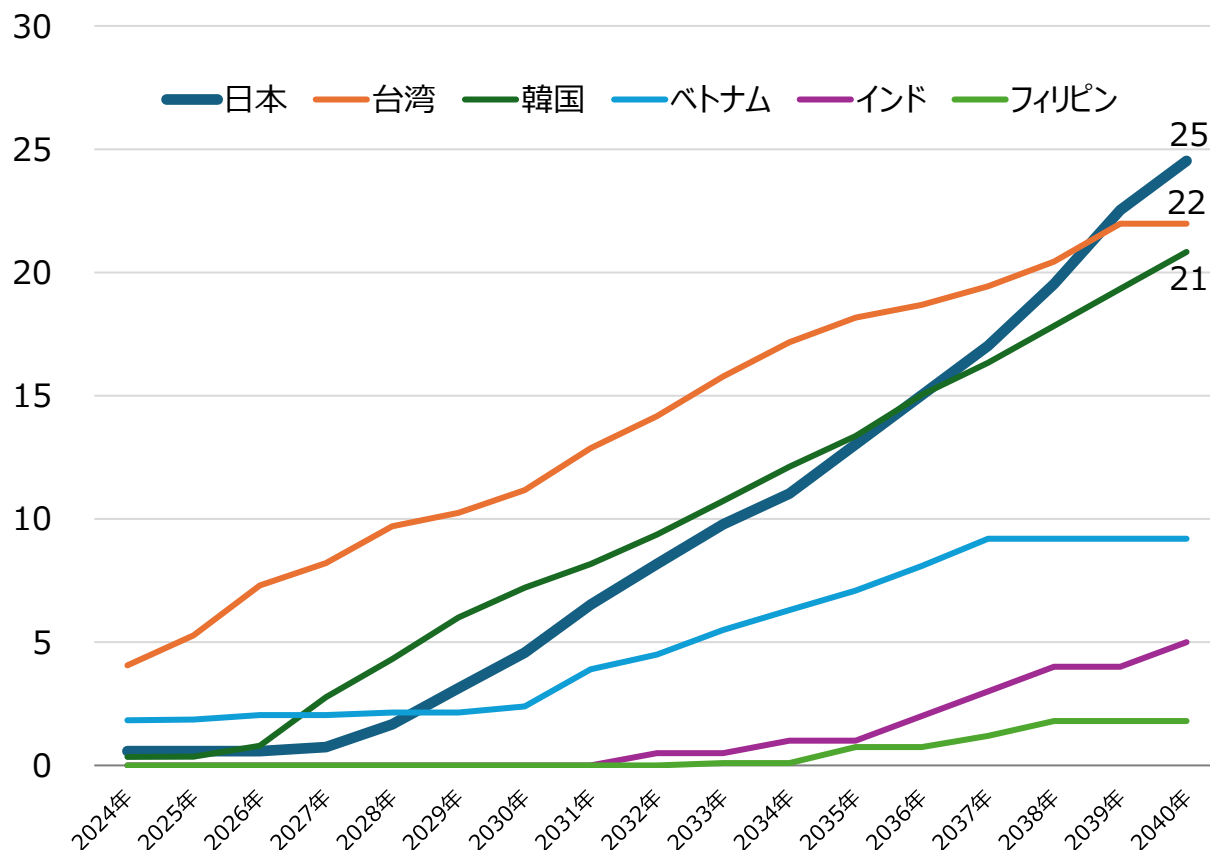
- 2024年から2033年の年平均成長率
 - ▶ 欧州全体：15%
 - ▶ その他：26%
 - ▶ デンマーク：17%
 - ▶ オランダ：17%
 - ▶ ドイツ：13%
 - ▶ 英国：10%

- 2025年7月現在の予測
- 政府目標ではなく、導入が見込まれる案件が対象

アジア各国（除く中国）における導入量見込み

》日本は2040年に向けて、台湾、韓国の導入量を逆転。政府目標は更に高い目標を掲げる

洋上風力の累積導入量見込み（GW）



2040年に向けて日本の導入量が台湾、韓国を逆転

- 先行する台湾、浮体式で急速な拡大を目指す韓国に対し、日本は高い目標を掲げ導入を進める

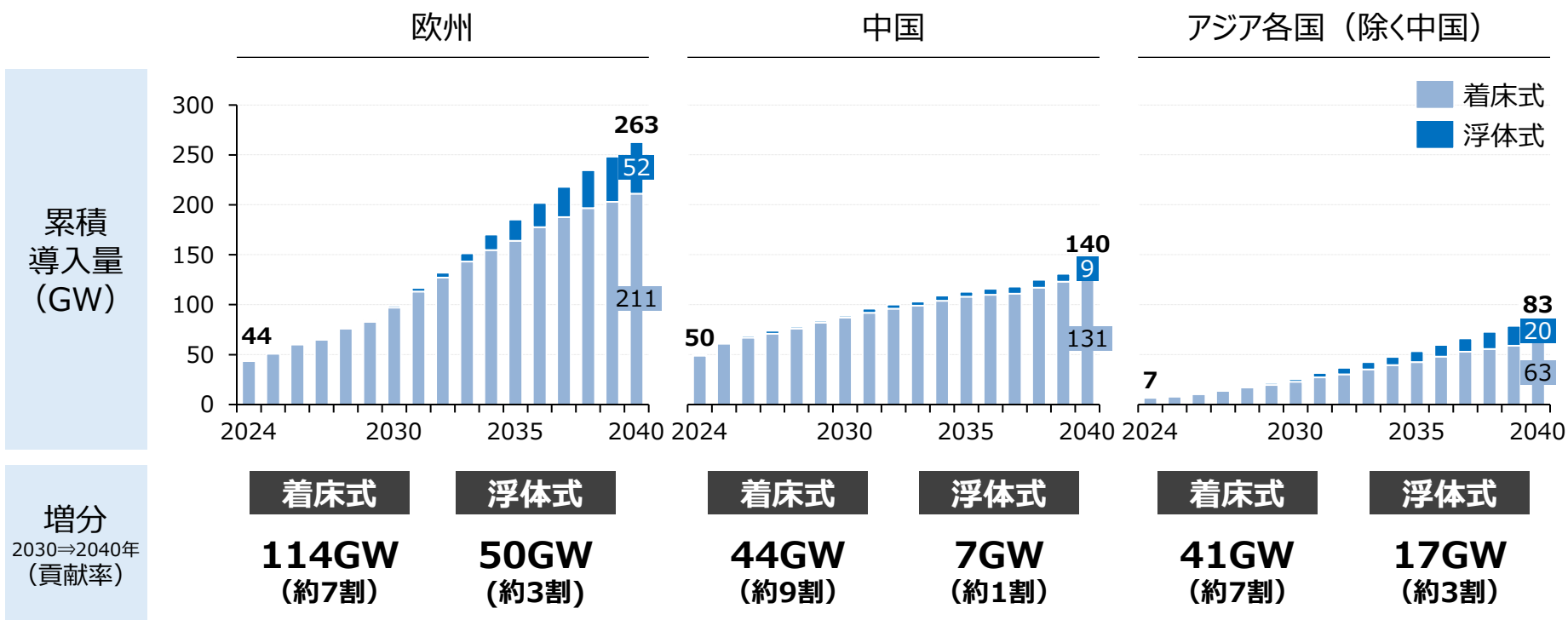
日本が一番高い導入目標を掲げる

- 日本：2040年までに30～45GWの案件形成を目指す
- 台湾：2035年までに20.5GWの導入を目指す
- 韓国：2038年までに40.7GWの導入を目指す

- 2025年7月現在の予測
- 政府目標ではなく、導入が見込まれる案件が対象

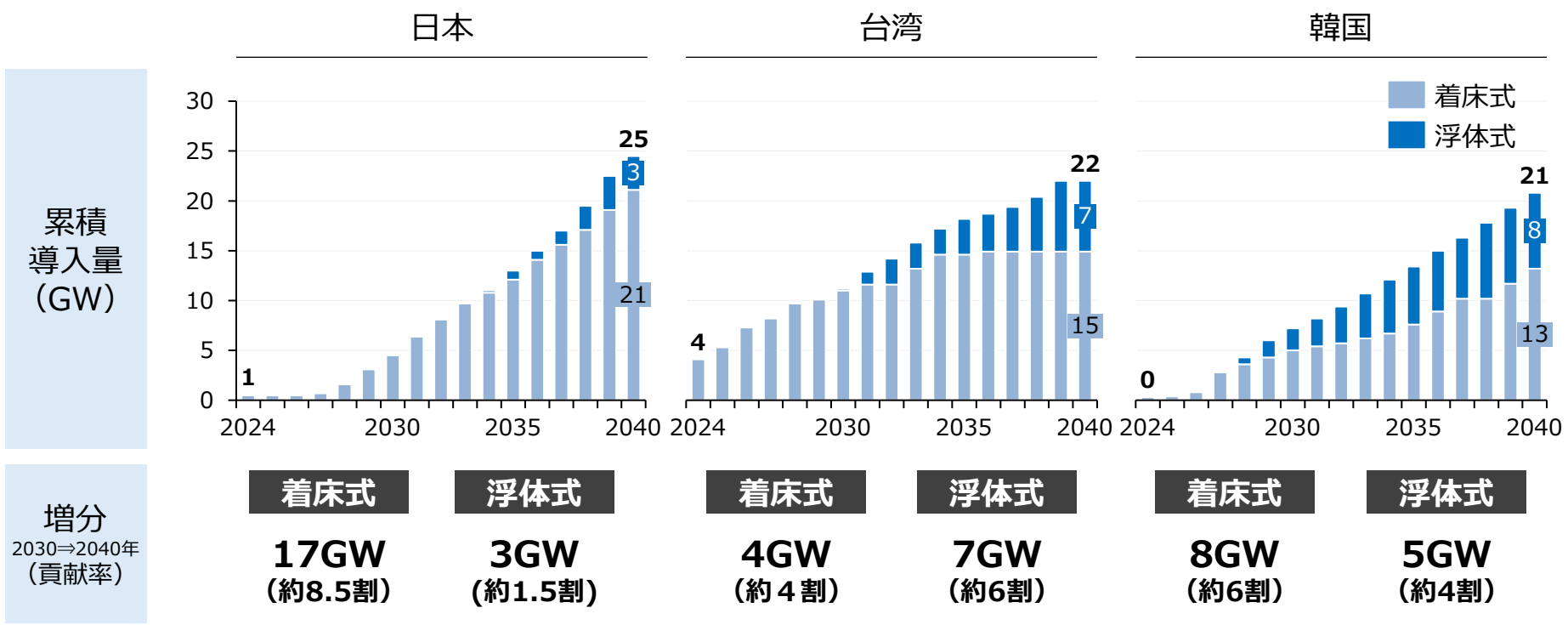
主要市場の着床式・浮体式の見通し

▶▶ 着床式同様に浮体式も商用化は欧州が先行。着床式に適した遠浅の海域に限られるアジア各国（除く中国）でも、2040年にかけて浮体式の導入拡大が見込まれ、浮体式市場を欧州とともに牽引



日本・台湾・韓国における着床式・浮体式の導入見込み

洋上風力全体として日本市場は相対的に大きいですが、浮体式の期待値・見通しとしては台湾と韓国が先行
 日本は今後EEZ活用などによる浮体式市場の見通しを打ち出せるかどうか、風車OEMに対する魅力度に大きな影響



02

諸外国の洋上風力政策の概観



欧州主要国の洋上風力政策支援（1/2） – 市場環境整備

▶▶ 入札不調やコスト上昇を受け、CfD（Contract for Difference/差額決済契約）等の価格下支えと入札条件の見直しを組み合わせ、案件が成立する条件を整え直している

	英国	ドイツ	オランダ	デンマーク
導入目標・価格支援	<ul style="list-style-type: none"> 導入目標：2030年に最大50GW。AR7で8.4GWを落札し目標に前進 CfDによる長期収入保証：上限価格引上げ+契約20年延長で事業性を回復 	<ul style="list-style-type: none"> 導入目標：2030年30GW／2035年40GW／2045年70GW（法定） CfD導入を検討中：無補助の動的入札で応札ゼロ。WindSeeG改正でCfD導入へ検討・改革議論中 	<ul style="list-style-type: none"> 導入目標：2032年21GW。2040年は30-40GWに下方修正 補助付き入札への転換：無補助入札で応募ゼロを受け、SDE++等の補助付きで再募集 	<ul style="list-style-type: none"> 導入目標：2030年12.9GW。2024年の6GW入札が不調で2.8GWに再設計 双方向CfDによる収入保証：国が価格変動リスクを負担。支払上限552億DKK。EU承認済み
公的支援	<ul style="list-style-type: none"> 洋上風力部材の関税撤廃：33品目対象に2026年4月から実施。年間数百万£の負担減 設備投資の即時全額償却：Full Expensing制度で初年度にCAPEX全額を損金算入可能 	<ul style="list-style-type: none"> KfWによる大規模信用保証：製造拠点向けに約160億€規模。資金調達リスクを軽減 コンセッション費用の見直し：負の入札による過大な初期負担が応札ゼロの一因。制度改正へ 	<ul style="list-style-type: none"> SDE++による補助予算の確保：新規入札に€39.78億の財政枠を設定。事業者の収入を補填 PPA保証基金の検討：企業PPAの信用リスクを国が保証する仕組みを検討中 	<ul style="list-style-type: none"> 設備投資への直接補助：CfDとは別にCAPEX補助金を提供。初期投資負担を軽減 遅延ペナルティの緩和：従来の過酷な遅延罰則を見直し、事業者のリスクを低減
入札・規制整備	<ul style="list-style-type: none"> 入札参加要件の緩和：DCO取得前でも入札参加可能に。開発サイクルを短縮 系統接続改革：先着順から「準備状況+国家計画整合」基準へ。接続遅延を解消 	<ul style="list-style-type: none"> 入札に非価格要件を導入：脱炭素・人材確保・環境配慮等で30%を評価。NZIA準拠 海域の事前調査を国が実施：地盤・環境データを入札時に提供。開発初期コストを軽減 	<ul style="list-style-type: none"> 入札規模の縮小で参入障壁を低減：2GW→1GWに分割。事業者の資金負担とリスクを軽減 事業者責任の上限設定：地盤リスク等のコスト超過を国が負担。事業者リスクを限定 	<ul style="list-style-type: none"> 入札容量を縮小し再設計：6GW→2.8GWに絞り込み。3海域に分割して入札を再開 過積載（overplanting）を許容：最低容量超のタービン設置を認め、設計自由度と発電効率を向上

欧州主要国の洋上風力政策支援（2/2） – 産業基盤整備

➤ 系統接続や港湾などのボトルネック解消に向け、インフラへの公的投資と供給網・人材・環境面の支援策を組み合わせて産業基盤を強化している

	英国	ドイツ	オランダ	デンマーク
インフラ整備	<ul style="list-style-type: none"> • 浮体式洋上風力の港湾整備：ケルト海4.5GWに向けポート・タルポットをハブ港湾化 • 送電網の加速的増強（ASTI）：8プロジェクトに早期建設資金を承認。接続渋滞を解消 	<ul style="list-style-type: none"> • 専用港湾への連邦資金投入：クックスハーフェン港等の大型化。15MW級タービンに対応 • コンバーター製造遅延が系統接続のボトルネック：送電接続の物理的制約が入札停止の一因 	<ul style="list-style-type: none"> • 港湾インフラの拡張：ロッテルダム等を整備。大型タービンの組立・積出に対応 • 2GW標準化HVDCシステムの展開：TenneTが開発。送電規格を統一しコストを約30%削減 	<ul style="list-style-type: none"> • 主要港湾の大規模拡張：エスビャウ等で耐荷重40t/m²・水深12.5m。15MW級に対応 • エネルギーアイランド構想：ボーンホルム3GW（独と共同）。洋上ハブで送電・水素を統合
サプライチェーン構築	<ul style="list-style-type: none"> • 洋上風力産業成長計画（OWIGP）：業界・政府共同でSC強化のロードマップを策定 • CfD連動の国内投資ボーナス（CIB）：SC投資を約束した事業者にCfD収益を上乗せ。予算£5.44億 	<ul style="list-style-type: none"> • 入札での非価格要件によるSC保護：脱炭素・人材・環境等で30%評価。欧州外サプライヤーへの防波堤 	<ul style="list-style-type: none"> • 入札における地政学的信頼性要件：サイバーセキュリティ基準でハイリスク国製部品を排除 	<ul style="list-style-type: none"> • 入札でのサステナビリティ要件：ブレードリサイクル義務・EPD・自然包摂型設計を要求 • ソーシャルダンピング防止と徒弟制度：労働条件の適正化と技能人材の育成を入札要件に組み込み
研究開発・人材育成	<ul style="list-style-type: none"> • 洋上風力で10万人の雇用計画：Clean Energy Jobs Planで人材確保の青写真を策定 • 石油ガス人材の洋上風力への移行：エネルギースキルパスポートで技能の互換性を認証 	<ul style="list-style-type: none"> • EU人材戦略との連携：EU Skilled Worker Strategyに基づく域内人材確保 	<ul style="list-style-type: none"> • TKI Wind op Zeeによる技術革新：洋上風力イノベーションプログラムでR&Dを推進 • 北海協力枠組みでの共同研究：多国間での技術開発・知見共有 	<ul style="list-style-type: none"> • 職業訓練（VET）への大規模投資：洋上風力・PtX分野の技能人材を育成 • 世界最先端のテストセンター群：ハウスオー・エステルで15MW級タービンの実証試験が可能

アジア主要国の洋上風力政策支援（1/2） – 市場環境整備

▶ FIT・RPS等の価格支援と税制優遇・補助金を組み合わせ、洋上風力市場を創出。台湾・韓国が先行し、インド・ベトナムが制度整備を加速する構図

	台湾	韓国	インド	ベトナム
導入目標・ 価格支援	<ul style="list-style-type: none"> 導入目標：2035年まで15～20GWの導入を計画 高水準のFIT料金による投資誘引：欧州より高値設定で20年間の長期契約を保証 	<ul style="list-style-type: none"> 導入目標：2030年までに12GWを計画 RPS*1による需要確保：発電事業者再エネ導入目標義務化制度導入 REC*2による価格支援：発電事業者が国内調達する際のREC価値倍増で収入確保 	<ul style="list-style-type: none"> 導入目標：2030年までに30GW目標 再生可能購入義務（RPO）による需要確保：発電事業者が風力発電購入割合設定 	<ul style="list-style-type: none"> 導入目標：2030年6GW、2035年17GW、2050年約64GW 政府によるオフテイク保証：2031年1月までに承認された大型洋上風力PJに対し、最初の15年間発電量の最低80%を政府が購入保証
公的支援	<ul style="list-style-type: none"> 関税免除・投資税額控除：輸入関税免除と税額控除を適用 低利融資プログラム：政府系銀行による低利融資を提供 	<ul style="list-style-type: none"> 関税免除・低利融資の提供：洋上風力設備の関税免除、政策金融機関の低利融資 REC取引による追加収入：REC市場での取引で事業者のIRRを改善 	<ul style="list-style-type: none"> VGF*3制度による補助金支給：PJコストの最大40%を国庫補助 送電網接続の無償提供でコスト低減：2029～30年入札の洋上風力PJの陸上海域間の送電線整備費用国が負担 	<ul style="list-style-type: none"> 法人税免除・優遇：最大4年間の免税+9年間の50%減税を適用 輸入関税免除・海域使用料減免：設備・原材料の関税免除+海域使用料の減免で初期コスト低減
入札・規制 整備	<ul style="list-style-type: none"> 競争入札（オークション）への移行：市場活発化のため段階的にオークションに移行 国産化義務の段階的撤廃：現地調達規制は第2段階5.5GW限りで終了し、第3段階以降柔軟運用にシフト 	<ul style="list-style-type: none"> 政府主導の計画立地推進：国が洋上風力PJの環境性と地域住民の受容性を確保 みなし許可制度の拡大：主要な許可獲得で付随する複数の許認可も一括取得が可能 	<ul style="list-style-type: none"> 有望海域の政府先行調査：NIWEが海底地盤・風況データを調査し入札時に提供 複雑な許認可体制：14以上の中央政府機関からの承認を必要 高い現地化要件：国内調達比率80% 	<ul style="list-style-type: none"> 外資所有権制限：外国資本50%上限（エネルギー部門は100%許可） 許認可の緩和検討中：輸出入規制と許認可の緩和を検討中

*1： RPS：再生可能エネルギー義務化制度、*2：REC：再生可能エネルギー証書、*3：Viability Gap Fundingインフラ開発補助金制度、現在グジャラート州とタミル・ナドゥ州沖の洋上風力PJが対象
出所：政府・自治体・港湾当局の公表情報、記事検索

アジア主要国の洋上風力政策支援（2/2） – 産業基盤整備

▶▶ 港湾・送電インフラの新設と現地調達率の引き上げを軸に、洋上風力の国内産業エコシステムの構築を各国それぞれの段階で進めている

	台湾	韓国	インド	ベトナム
インフラ整備	<ul style="list-style-type: none"> • 港湾インフラ強化：台中港の岸壁拡張・背後用地造成、高雄港のクレーン増強 • 送電インフラ拡張：2025年までに10.7GWの容量増強、300億台湾ドル以上の投資 	<ul style="list-style-type: none"> • 専用港湾の整備推進：2030年まで9兆ウォン投資。木浦新港等で専用インフラ整備 • 送電インフラ拡張：2038年までに120GW送電網拡張 	<ul style="list-style-type: none"> • 専用港湾の整備着手：カンドラ港・ピババ港をハブ港湾として開発計画を策定 • 送電インフラ整備計画：PGCIL*1が洋上集電システム（洋上変電所や海底ケーブル、陸上系統連系）を一括整備 	<ul style="list-style-type: none"> • 南部港湾が洋上風力建設可能：CS Windタワー工場あり。大型基礎製造に転用可能 • 送電インフラ不足：2030年までに中南部から北部の地域間送電線計画なし
サプライチェーン構築	<ul style="list-style-type: none"> • ゼロからエコシステムを構築：タワー、基礎、ブレード等の国内量産を実現 • 大型部品の国産化は課題：今後国産化目標を撤廃方針 	<ul style="list-style-type: none"> • 国内企業との提携で現地化推進：2040年国内調達率60%目標。輸出競争力ある産業基盤を形成中。国内・海外OEMと部品サプライヤーが多数参画 	<ul style="list-style-type: none"> • 陸上風力の国内製造基盤を活用：既存基盤を洋上風力にも展開予定（関税政策で誘導） • 部品サプライヤーへの技術要件共有：タワー、ブレード基礎の転用に向け技術要件の共有を開始 	<ul style="list-style-type: none"> • 陸上風力の国内基盤を活用：中小企業に資本補助計画。タワー、基礎の洋上転用を構想
研究開発・人材育成	<ul style="list-style-type: none"> • 浮体式の実証研究を推進：国内企業と国際専門家のコンソーシアムで浮体式実証と風況データ収集 • 成熟な人材育成体制：GWO認定の包括的育成プログラムと大学に風力専門コース設置 	<ul style="list-style-type: none"> • 大容量風力発電システム開発：技術開発を推進 • 人材育成と雇用創出：企業・大学連携で訓練センター設立。9.4万人の雇用創出目標 	<ul style="list-style-type: none"> • NIWE主導のR&D：洋上風力開発ロードマップ策定、気象モデリング研究に着手 • R&D資源が豊富：理工系人材多数。SGREのR&D施設で次世代大型風車を設計 	<ul style="list-style-type: none"> • 送電・系統分野のR&D進展：海底ケーブル敷設や系統安定化技術を検証中 • 人材育成政策策定予定：5.5万人の雇用創出を見据え政策策定開始

*1： インド中央送電公社

出所： 政府・自治体・港湾当局の公表情報、記事検索

台湾の産業集積

》 台中港・高雄港の2拠点で、政府主導の企業誘致施策を軸に産業集積が進展



① 台中港エリア

集積地形成
の背景

- 広大な埠頭用地を備えるという地理的優位性
- **台湾政府は上記より台中港を洋上風力拠点と位置づけ、港湾設備を強化しつつ国内外企業の進出を積極的に促進**
→ 2019年段階的に現地調達義務を開発業者に要求

主要プレイヤー

ナセル組立： SGRE・Vestas
ブレード製造： ティエンリ（天力）
タワー製造： 金豊（Chin Fong Machine）社 + CS Wind社のJV
基礎（ジャケット）： Century Wind Power (CWP)

② 高雄港エリア

集積地形成
の背景

- **製鉄・造船などの産業基盤が集中**
- 港務当局は**使途未定だった埋立地を洋上風電区画に指定し、税制優遇や長期リース提供で国内外企業の投資を呼び込み**

主要プレイヤー

基礎（ジャケット）： 中鋼（CSC）
海底ケーブル： 華新麗華（Walsin Lihwa）
施工・船舶： 台湾国際造船（CSBC）

韓国の産業集積

》 西南部・東南部の2拠点で、造船・鉄鋼等の既存産業基盤を活かした集積が進展



① 西南部（木浦・珍島）

集積地形成 の背景

- ・ 木浦新港など港湾インフラを整備、**島が多く遠浅で洋上風力適地も広大**
- ・ **中小造船・鉄鋼系企業が存在**
- ・ **産業基盤脆弱であり、雇用創出が喫緊課題。行政の誘致熱心**

主要プレイヤー

デベロッパー： CIP・Pacifico Energy
 タワー製造： CS Wind
 ナセル組立： Vestas
 海底ケーブル： LS電線

② 東南部（蔚山・釜山・慶尚南道沿岸）

集積地形成 の背景

- ・ 蔚山・釜山港は**水深・荷役能力が高く大型風車や浮体構造物の組立・輸送が可能**
- ・ **造船・海洋（石油ガス）産業の集積があり、熟練労働力・サプライヤー基盤が存在**

主要プレイヤー

大手造船企業： 現代重工業（蔚山）・サムスン重工業（巨津）
 風力タービン製造： 斗山エナビリティ
 鋼管・モノパイル製造： SeAHグループ
 海底ケーブル： LS電線

03

洋上風力産業のサプライチェーン構造



Vestas 会社概要

▶▶ 世界最大手の風力専門メーカー。足元2期は黒字回復。「価値優先（Value over Volume）」を掲げ、収益性重視の運営を継続

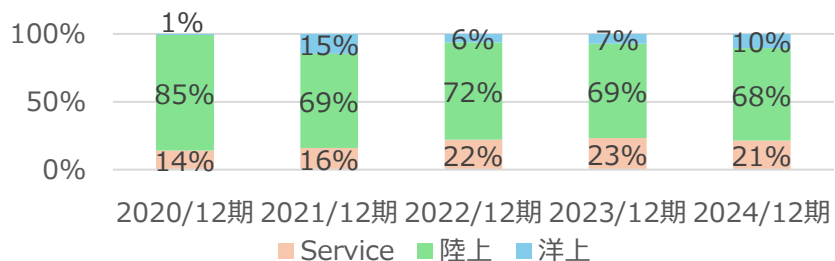
基本情報

企業名	Vestas Wind Systems AS
本社所在地	デンマーク・オーフス
設立	1845年、デンマークで設立
従業員数	35,100名
上場市場	コペンハーゲン証券取引所

事業構成

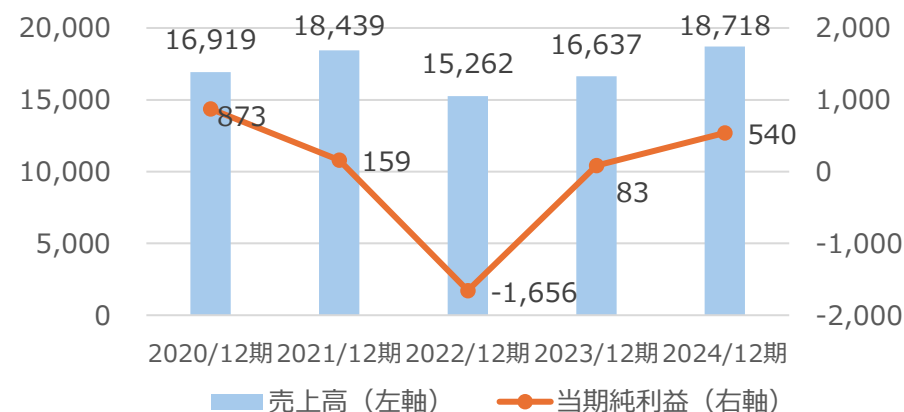
セグメント (2024/12期決算での売上割合)	事業概要
Power Solutions (79%)	・ 風力発電機（洋上、陸上どちらも含む）の製造、販売事業
Service (21%)	・ 風力発電機のO&M事業

売上比率



Power Solutionsに含まれる、
陸上、洋上を分けて記載

業績推移（単位：百万USD）



【2022/12期】

- ・ ロシア・ウクライナ情勢の悪化による市場縮小等もあり、世界的に風力発電の設置ペースが鈍化
- ・ 洋上案件の採算悪化によるオフショア事業の減損処理等もあり赤字計上

【2024/12期】

- ・ タービンの引渡台数増加、販売単価上昇で、売上増
- ・ 「価値優先（Value over Volume）」を掲げる
- ・ 3年ぶりに株主配当を復活

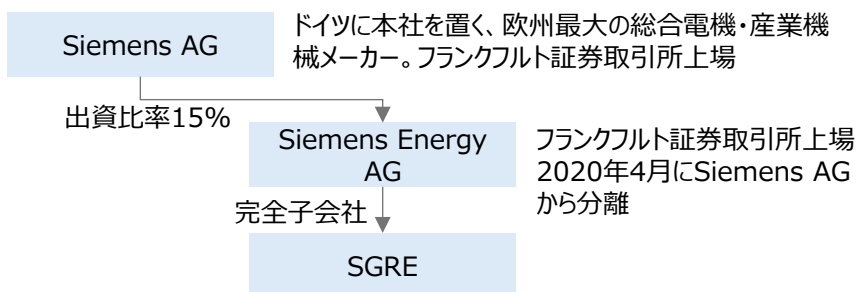
SGRE 会社概要

▶▶ 2023/9期で陸上風力事業で巨額損失を計上し、ドイツ政府による支援が行われる。2026/9期決算での風力部門（SGRE）の損益分岐点回復を目標と掲げる

基本情報

企業名	Siemens Energy AG
本社所在地	ドイツ・ミュンヘン
設立	1847年、ドイツでSiemens設立 1976年、スペインでGamesa設立
従業員数	101,000名

資本構成

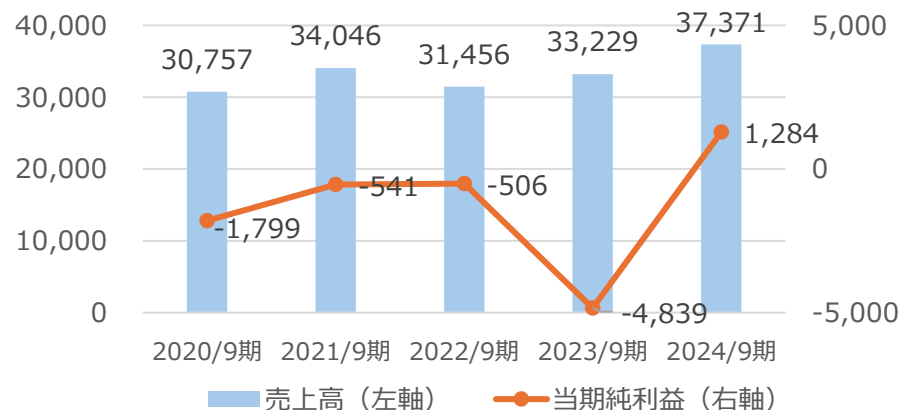


事業構成（Siemens Energy）

セグメント (2024/9期決算での売上割合)	事業概要
Grid Technologies (31%)	変圧器、開閉器、HVDC設備等の送配電インフラ事業
SGRE (29%)	風力発電機（洋上、陸上どちらも含む）の製造、販売、O&M事業
Gas Services (27%)	火力発電のO&M事業
Transformation of Industry (15%)	ガスタービン、水素製造、CO2回収等を含む事業

出所：IR資料、記事検索

業績推移（単位：百万USD）



【2023/9期】

- SGREで巨額損失計上。4.X/5.Xシリーズ陸上風車のブレードや軸受に潜在欠陥が見つかり、大規模な点検・改修が必要となり、約16億ユーロもの品質関連損失引当金を設定
- ドイツ政府が75億ユーロの信用保証枠を供与し支援
- 2026/9期決算で風力部門（SGRE）の損益分岐点回復を目標と掲げる**

【2024/9期】

- Siemens Energy AG、SGREともに増収
- Siemens Energy AGで約20億ユーロの特別利益計上
 - ▶ ポートフォリオ見直しの一環で資産売却を進め、売却益を計上

GE 会社概要

GEの分離再編で、Wind部門を含むGE Vernovaは2024年4月に分社化。分社化1期目となる2024/12期は洋上風力事業は赤字計上も、GE Vernovaとしては黒字計上

基本情報

企業名	GE Vernova Inc
本社所在地	米国・マサチューセッツ州ケンブリッジ
設立	1892年、米国でGE設立
従業員数	75,000名

GEの分離再編

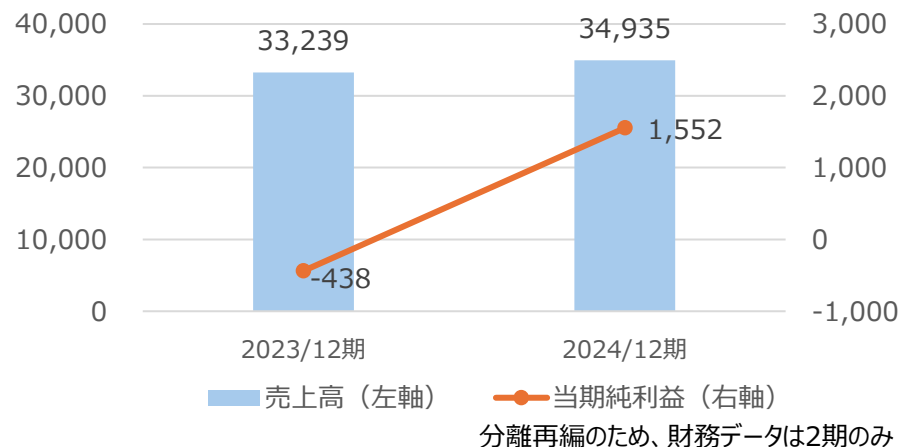
- 多角化による収益性低下と市場評価の低迷から、2021年11月に、3社へ分割する計画を発表

GE Aerospace	GE Vernova	GE HealthCare
航空機エンジン ニューヨーク証券取引所上場 再編前のGE (旧GE) の存続会社	発電、送配電 ニューヨーク証券取引所上場 2024年4月に旧GEから分社化、上場	医療機器 ナスダック上場 2023年1月に旧GEから分社化、上場

事業構成 (GE Vernova)

セグメント (2024/9期決算での売上割合)	事業概要
Power (51%)	ガスタービン、水力、SMR (小型原子炉) 等の発電プラント機器の製造、販売、O&M事業
Wind (27%)	風力発電機 (洋上、陸上どちらも含む) の製造、販売、O&M事業
Electrification (21%)	変圧器、HVDC設備、蓄電池等の送配電インフラ事業

業績推移 (単位: 百万USD)



【2023/12期】

- プロジェクト遅延等による洋上風力事業での赤字を他部門で吸収も、赤字計上

【2024/12期】

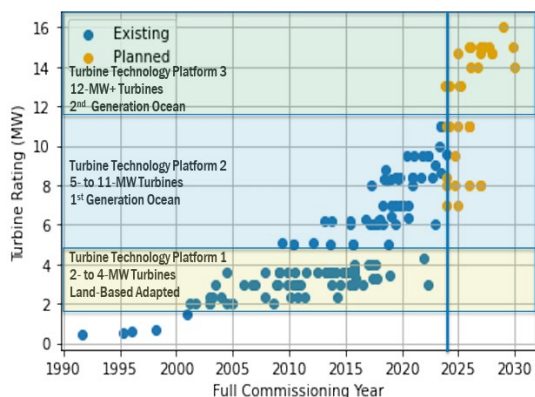
- 洋上風力事業は引き続き赤字計上も、陸上風力含むWind部門の収益は改善。GE Vernovaとしては黒字計上

洋上風車の大型化（見通し）

▶ CAPEX・OPEXの効率化が可能となることから、風車の大型化が進展してきている。直近では10MW級の洋上風車が運転開始されており、今後は12MW以上の機種を導入も計画されている

洋上風車の大型化の流れ

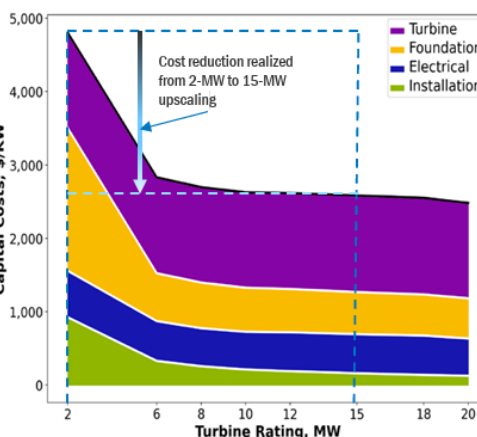
本格稼働年ごとの風車定格出力分布



発電能力は、通過する風速の3乗と、ブレード長さの2乗に比例して増加

+

大型化による発電効率・コストメリット



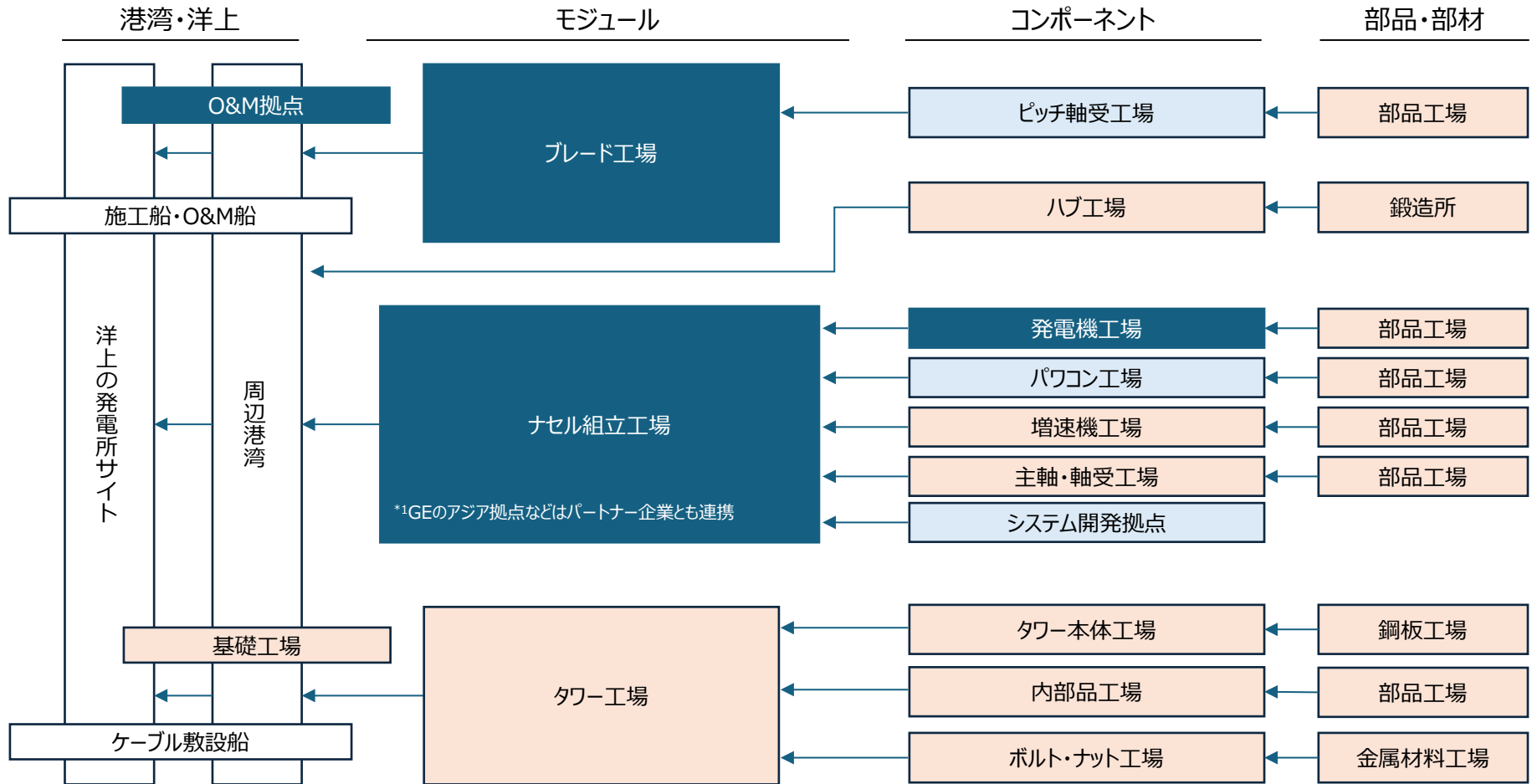
風車大型化の傾向は今後も見込まれ、2030年ごろでは12MW以上が主流に

必要発電量に対する設置基数を指数関数的に削減できるため、大型化によりCAPEX/OPEXを効率化可能

発電事業収支の改善に向けては、さらなる大型化の潜在ニーズ自体は存在する

サプライチェーン構造

洋上風車のサプライチェーンではブレード・ナセルの重要モジュールに加えて、発電機も直営工場となっている傾向。サプライヤーはこれらの直営工場向けにコンポーネントや部品・部材レベルを供給



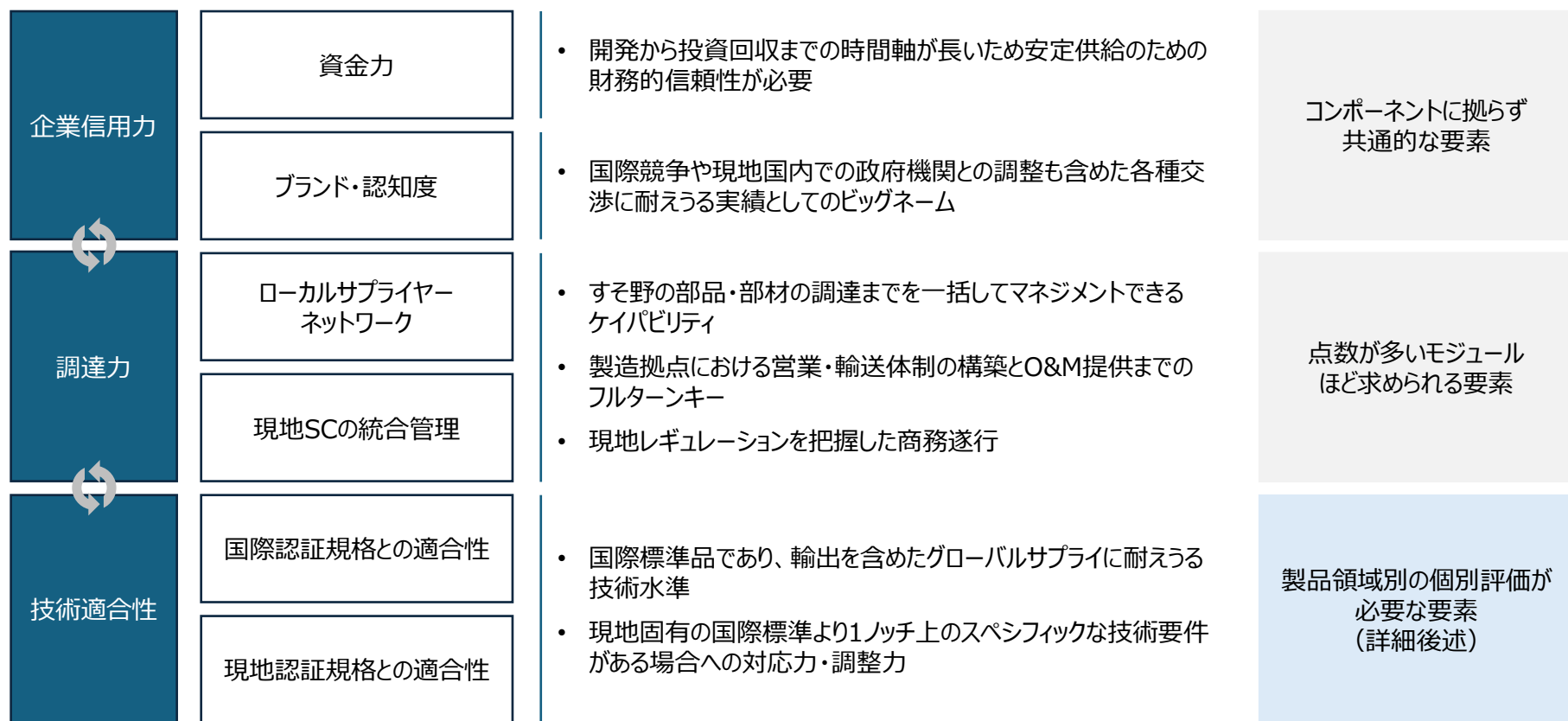
■ : OEM直営 □ (青) : OEM直営orサプライヤー □ (オレンジ) : サプライヤー

*1: SGREは発電機工場が直営である一方、Vestasはパートナー企業が製造、その他、海底ケーブル、船舶なども洋上風力発電全体のSCに関係
出所：各種公表情報を基にしたPwCアドバイザリーの分析

OEMメーカーによる現地主要サプライヤー選定のKBF

▶ OEMメーカーがローカルサプライヤーや協力企業に求める基準は大別して信頼性・調達力・技術適合性の3つ存在し、中でも、国際規格要求を満たす高い品質水準と現地特有の基準の双方を満たす必要性

Key Buying Factor



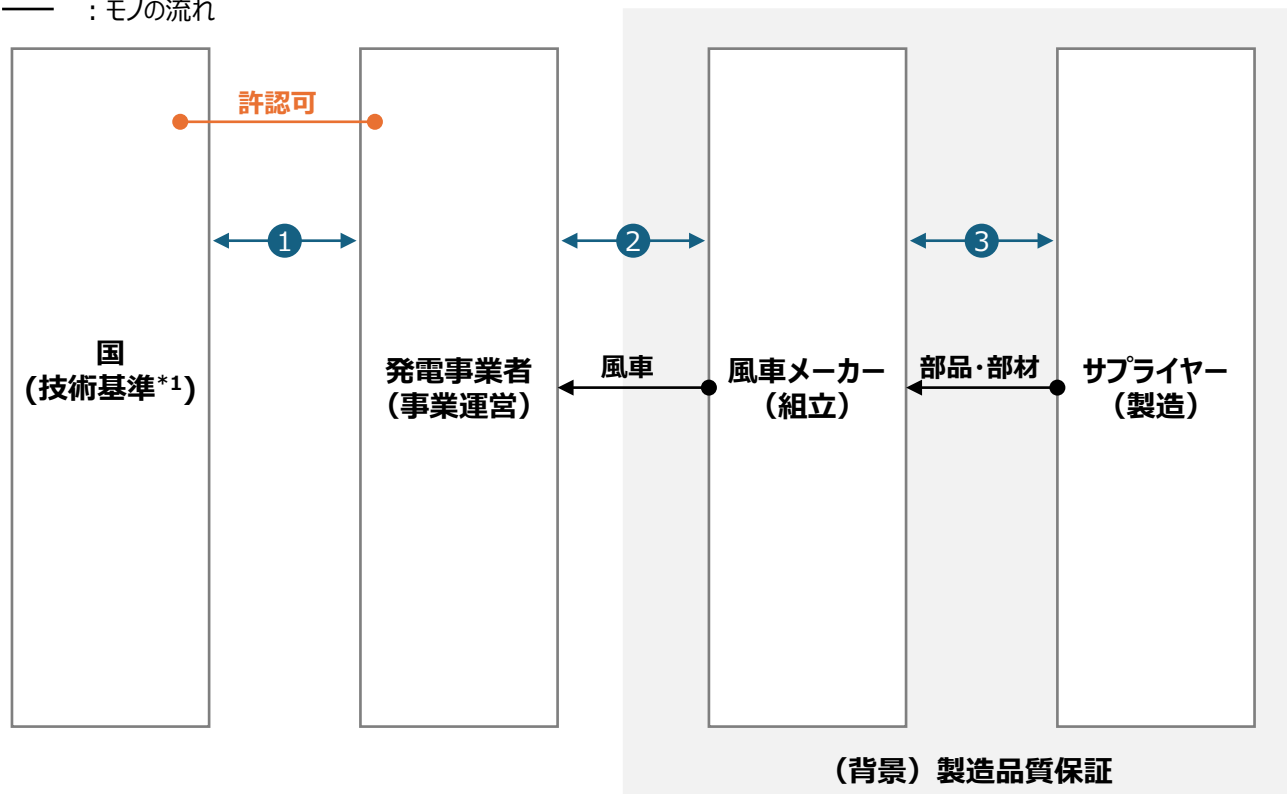
許認可・認証・製造品質保証の全体像

国・発電事業者・風車メーカー・サプライヤーの各プレイヤーが許認可・認証・製造品質保証をそれぞれの役割に応じて担うことで、サプライチェーン全体を通じて重層的に品質・安全が確保される構造となっている

各プレイヤーの対応項目

認証内容

— : 許認可の流れ
— : 認証の流れ
— : モノの流れ



① ウィンドファーム認証*2

対象：風力発電所
内容：プロジェクトが、立地条件（海象・気象）や法規制を踏まえて、安全かつ適切に設計・建設・運用されることを証明

② 型式認証

対象：風力タービン
内容：特定の風車モデル（型式）が、国際規格（IEC 61400シリーズなど）に適合することを証明

③ コンポーネント認証

対象：主要部品とサブシステム
内容：部品単体が技術基準を満たし、風車全体の安全性・信頼性に寄与することを証明（ブレード、ナセル内機器、タワー、基礎など）

*1： 発電用風力設備の技術基準（電気事業法）は国際電気標準会議（IEC）が発行する風力タービンに関する国際規格であるIEC61400を参照しつつ、日本特有の安全要求（地震・雷・塩害・系統保護など）が追加されているため、型式認証の取得だけではなく、日本独自の許認可審査を行う必要がある

*2： 電気事業法に基づく適合性確認は、原則ウィンドファーム認証書の添付でクリアされる（絶縁性等の電気設備固有の確認は経済産業省が別途実施）

出所： 各種公表情報を基にしたPwCアドバイザーの分析

許認可・認証・製造品質保証の詳細

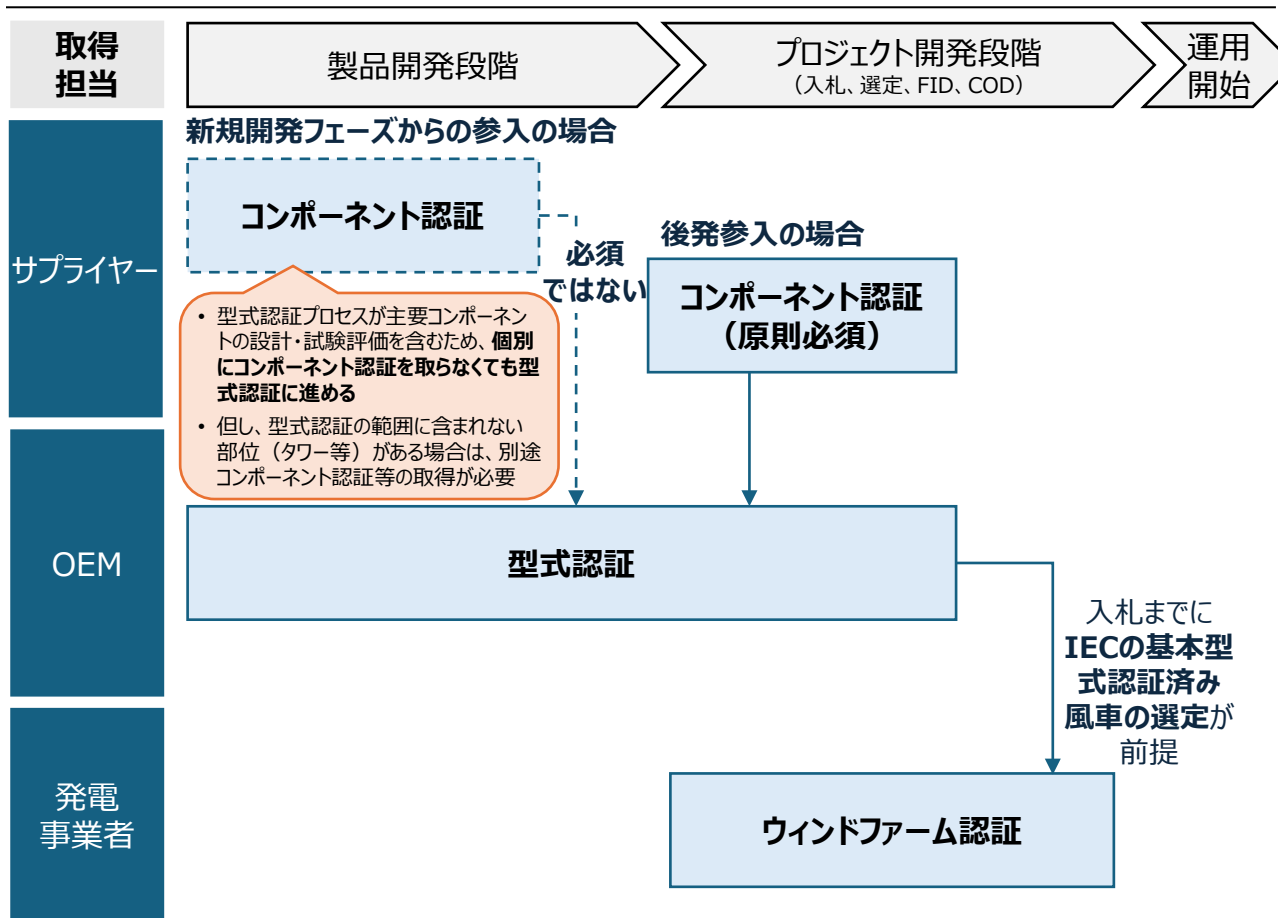
▶ OEM・サプライヤーが国内外の洋上風力市場で競争力を発揮するためには、法的根拠・制度的性格の異なる以下3つの枠組みを正確に理解し、統合的に対応する体制を構築することが重要である

領域	OEMやサプライヤーにおけるポイント
<p>1 許認可 (技術基準)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 許認可取得に際してウインドファーム認証が必要 申請主体は発電事業者であり、OEMやサプライヤーが直接の義務を負うわけではない 但し、適合性確認の審査において必要となる詳細設計書・構造計算書・試験報告書などの技術情報は、タービンや基礎構造などを設計・製造するOEM・サプライヤーが保有するものであり、技術情報の提供および審査対応への協力が求められる
<p>2 3 認証 (IEC)</p>	<ul style="list-style-type: none"> OEMは型式認証を取得することでタービン設計全体の適合性を国際的に証明し、グローバル市場での販売基盤を構築する ブレード、ギアボックス、発電機、タワーなどの主要部品を供給するサプライヤーはコンポーネント認証を取得することで自社製品の品質・安全性を独立して証明し、複数のOEMへの供給機会を確保する この認証体系を正確に理解し、自社の事業戦略と整合する認証取得計画を策定することが、国際市場と日本市場の双方で競争力を発揮するための前提条件となる
<p>製造品質保証 (APQP4Wind)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Vestas、SGRE、GE Vernovaなどの欧米を中心とする風力発電業界は製造品質保証のための業界共通フレームワークとしてAPQP4Wind (Advanced Product Quality Planning for Wind) を構築 これによりOEMとサプライヤーの間で設計段階から量産段階に至るまでの品質計画・品質管理・品質検証のプロセスを体系的に運用する サプライヤーにとっては、OEMとの取引における品質保証活動の共通言語であると同時に、自社の製造プロセスの成熟度を対外的に示す手段である

認証取得プロセス

➤ 認証取得は型式認証を軸に段階的に進行。各認証は次工程開始条件となるため、新規参入企業は早期計画と前倒し対応がポイントとなる

認証取得タイムライン



認証詳細

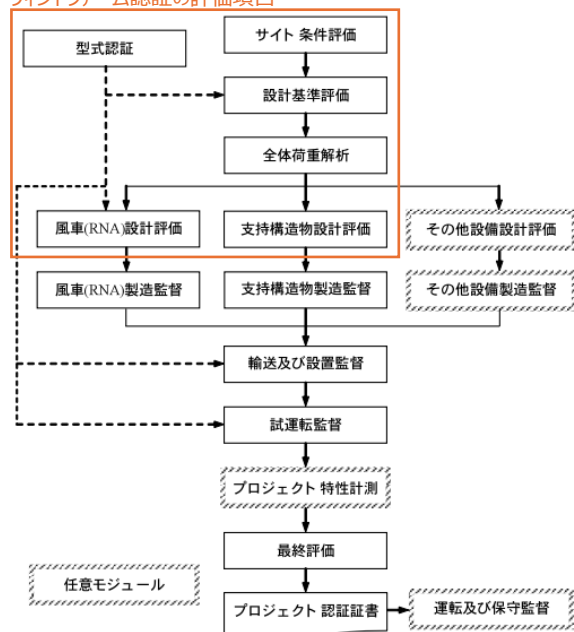
- コンポーネント認証は必須ではないが、**複数OEMへの供給や輸出ハブ化**を目指す場合は不可欠であり、ビジネス上の**信頼性も向上**
- 型式認証済み風車への**新規参入**には既存ロックイン打破と**コンポーネント認証が必須**
- 海外では入札までに型式認証済み風車選定が前提だが、日本では**入札時点での完全型式認証が必ずしも求められず**、IEC基本型式認証、日本仕様適合計画と認証取得スケジュールが必要
- 商用運転開始までに、完全な型式認証の提出が必要**
- ウインドファーム認証はIEC規格に加え日本固有の技術基準への適合確認と多段階審査を要するため、**複数年に渡り長期化する傾向**

【参考】認証の仕組み

IEC61400、日本海事協会ガイドライン、その他日本海事協会が適当と認める規格の技術的要求事項に適合するように設計、適合評価された風車、部品、プロジェクトに対して認証書が発行される

① プロジェクト認証（windファーム認証）

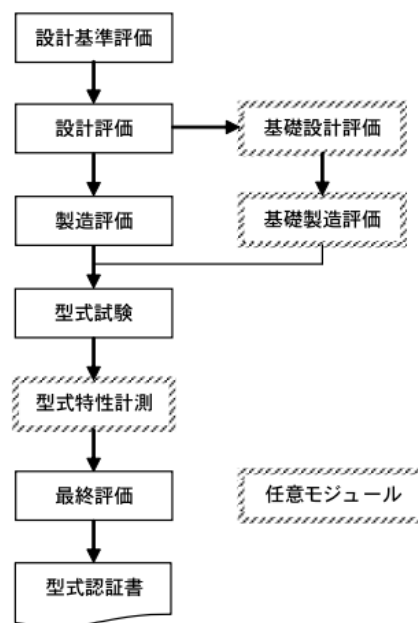
windファーム認証の評価項目



RNA: Rotor Nacelle Assembly

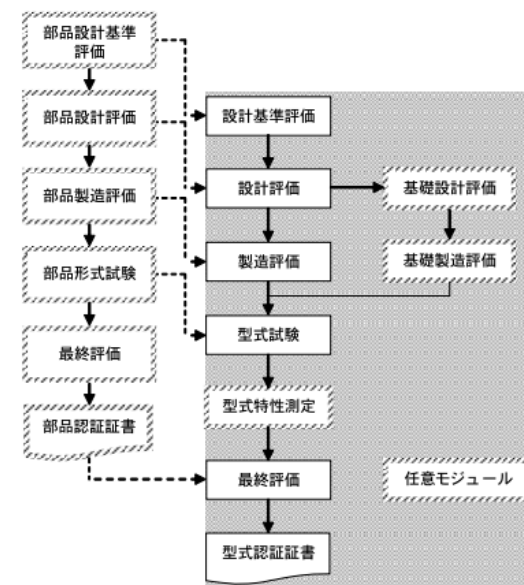
型式認証された風車および支持構造物・基礎の設計が設置サイトの外部条件や建設基準・電気基準等に適合しているかを評価、製造から試運転までの各段階の監督を通じてプロジェクト全体の適合性を包括的に確認

② 型式認証



設計条件、適用基準、その他の技術的要求事項に従って、設計、文書化及び製造されていることを証明設計文書に従って設置、運転保守できることを実証する必要がある

③ コンポーネント認証



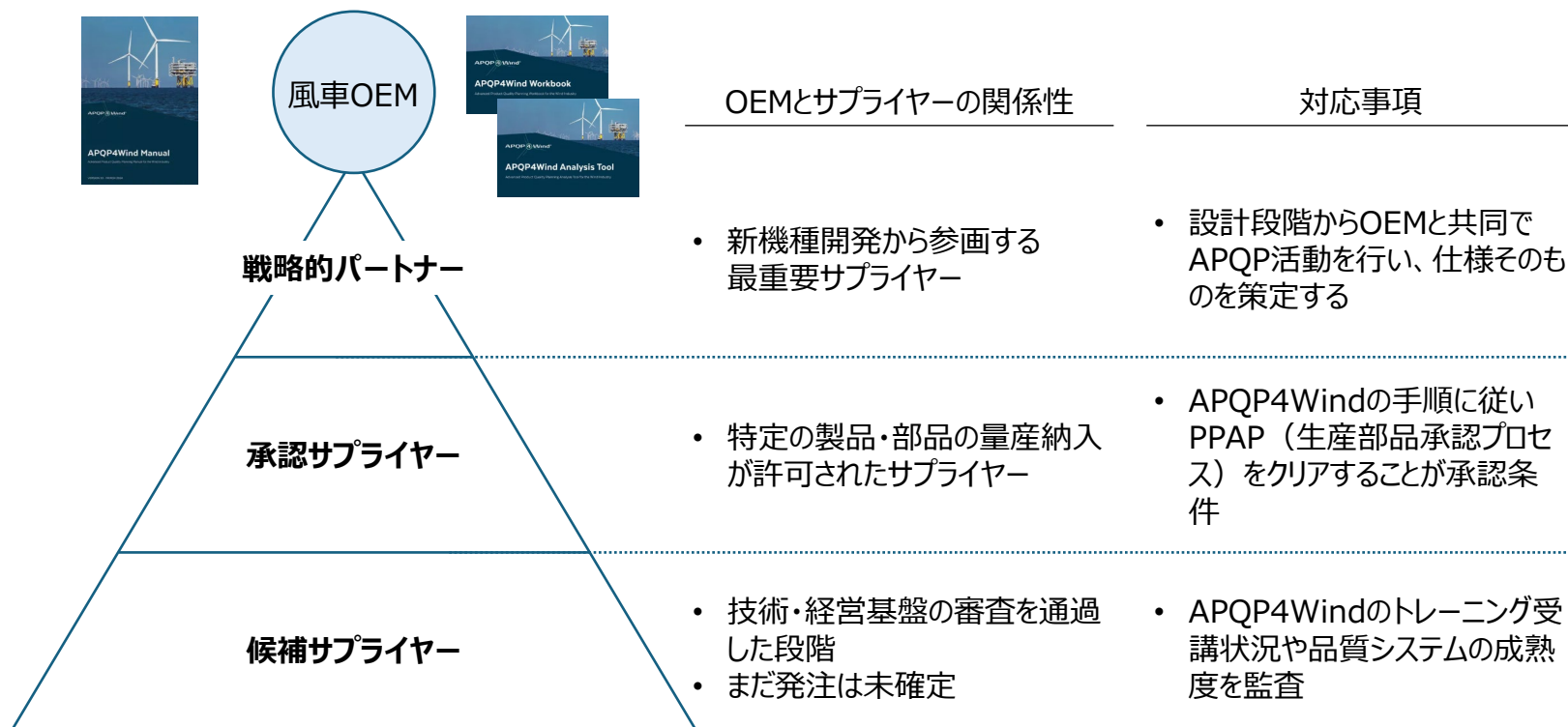
主要部品ごとに設計条件、適用基準、その他の技術的要求事項に従って設計、文書化及び製造されていることを証明

【参考】APQP4Windにおけるサプライヤー分類

➤ APQP4WindはOEMとサプライヤーの共通認識となる業界共通の考え方であり、OEMからサプライヤーにFMEA（故障モード影響解析）・工程設計・試験・PPAPを体系的な要求事項を取りまとめている

APQP4Wind*1：風車OEMとサプライヤー間の先行製品品質計画（業界共通の考え方）

- 洋上風車業界において、APQP4Windは新規部品・重要部品の量産立上げで必須であり、OEMからサプライヤーにFMEA（故障モード影響解析）・工程設計・試験・PPAPを体系的に要求
- VestasはAPQP4Windを標準品質プロセスとして明文化し、RFQ（見積依頼書）・量産承認で完全に適用
- SGREは内部プロセスへ深く組み込み、安全・重要部品でAPQP4Windを適用
- GE（LM含む）は北米・大型機で厳格に運用し、サプライヤー選定の前提条件としてAPQP4Windを重視



*1： APQPはAdvanced Product Quality Planning、PPAPはProduction Part Approval Process、FMEAはFailure Mode and Effects Analysis、RFQはRequest for Quotationの略
出所： APQP4Wind「APQP4Wind Manual」、風車OEM各社が公表するサプライヤー向け要求事項を基にしたPwCアドバイザリーの分析

【参考】APQP4Windにおけるサプライヤー選定

➤ APQP4Windは、洋上風車部品の品質・納期・コストを担保するための業界共通のフレームワークであり、OEMの量産承認取得後に量産開始が可能となる

サプライヤー	フェーズ	アクション	内容
候補サプライヤー	1. RFQ (見積依頼)	OEMが要件提示	前提条件 サプライヤーはAPQP4Windに準拠した体制構築が必須 (入札資格)
	2. キックオフ	プロジェクト開始	合意形成 品質目標、リスク評価の枠組みをAPQPフォーマットで合意
	3. プロセス設計	製造ライン構築	作り込み 製造工程のリスクを事前に特定し、管理計画を策定
承認サプライヤー 戦略サプライヤー	4. PPAP (部品承認)	量産承認申請	最終関門 APQP活動の成果物 (PPAPパッケージ) を提出し、OEMの承認を得る
	5. SOP (量産開始)	量産・納入	維持管理 合意されたプロセス能力の維持と継続的改善

【参考】APQP4Windにおける新サプライヤー採用

▶ 新サプライヤーは最重要保安部品に参入する場合、コンポーネント認証の取得が必要。主要機能部品に参入する場合はコンポーネント認証が必要ではないが、詳細な試験データの提出が求められる

区分*1	定義	主要品目	参入 難易度	OEMによる検査対応	新サプライヤー採用時に求められる項目	
					認証・評価	条件
最重要 保安部品	人命・安全に関わり 風車全体の破壊を招く 部品	ブレード ギアボックス メインシャフト メインベアリング 制御システムなど	高	全数検査	コンポーネント認証	<ul style="list-style-type: none"> OEMは型式認証において設計変更申請が必要 サプライヤー自身がコンポーネント認証を取得し、その証書をOEMに提出することで、OEM側の審査負担を減らすことが採用の前提となるケースが多い
主要 機能部品	風車は停止するが 安全機能は維持される 部品	ハブ 発電機*2 変圧器 冷却ファン 油圧ポンプなど	中-高	サンプル検査 (詳細な試験データ要)	証明する試験データ	<ul style="list-style-type: none"> 必ずしもコンポーネント認証は必須ではないが、OEMの設計仕様通りに製造し、同等の強度・品質であることを証明する試験データが必要 OEMは認証変更コストを上回るコストメリットが得られる場合、新サプライヤーを採用しやすい
一般 部品	故障しても直ちに 風車停止に至らない または交換容易な部品	ケーブル センサー 梯子 内装品など	低	メーカー標準の 品質保証書で対応可	OEM内部評価で完結	<ul style="list-style-type: none"> 認証機関への届出が軽微で済む、あるいはOEMの社内品質管理プロセスのみで対応可能 ISO規格品やJIS規格品への置換えが可能

*1: APQP4Wind標準、Vestas (Supplier Quality Manual)、DNV (ガイドライン)などを基に洋上風車の主要部品の区分を分類

*2: ダイレクトドライブの発電機はOEMコア技術であり内製化されているため、ギア式の発電機が対象

出所: APQP4Wind「APQP4Wind Manual」、風車OEM各社が公表するサプライヤー向け要求事項を基にしたPwCアドバイザーの分析

日本の技術基準の特殊性

▶ 日本の技術基準は耐震・台風・塩害・雷・系統保護でIECより厳しいが、これらへの対応力は国内事業の前提であると同時に、共通の環境課題を持つアジア太平洋地域での競争優位の基盤ともなり得る

IECに対する日本固有の追加要件

対象領域	日本の自然環境・系統特性に起因する追加要件の背景
耐震	<ul style="list-style-type: none"> 日本は世界有数の地震国で、港湾・発電設備全般に高い耐震性能が要求される IECより地震時水平力や液状化を見込んだ地盤バネ設定・補強要求が厳しい
台風	<ul style="list-style-type: none"> 日本近海は台風の通り道で、最大風速・ガストが世界的に見ても極めて大きい 日本では設計風速・ガスト係数・乱流強度への対応がIECより厳しい
塩害	<ul style="list-style-type: none"> 日本の沿岸は高温多湿・高塩分で、冬季の飛来塩分や産業地帯の大気汚染も重なり、鋼構腐食環境が厳しい 日本の腐食許容・塗装仕様・点検頻度がIECより厳しい
雷	<ul style="list-style-type: none"> 日本海側の冬季雷は世界的にもエネルギー（電荷量）が大きく、風車ブレード破損等の被害が多発 より大きな雷電流・電荷量対応とブレードに雷電流計測装置要求はIECより厳しく設定されるケースが多い
系統保護	<ul style="list-style-type: none"> 日本の電力系統は周波数が 50/60Hz に分断され、連系容量も限られた島国系統で、系統安定度が重要 系統の慣性・調整力の制約を踏まえ、FRT・無効電力供給・保護リレー設定が IECより厳しく、かつ法的拘束力を持つ

【参考】アジア共通の技術課題の克服（1/5：耐震）

➤ 耐震は日本固有の必須要件であるが、アジア太平洋地域を中心に地震リスクを共有する国・地域も多く、国内で蓄積した耐震設計・製造の知見がアジア市場でも活用できる可能性がある

項目	内容	日本から輸出ハブを目指すコンポーネント
IEC61400	<ul style="list-style-type: none"> 耐震は特別な設計条件としてサイト条件に応じて考慮する扱い 多くの欧州案件では地震荷重は主要設計条件ではない 	<p>タワー、主軸、ナセル台板、基礎</p> <ul style="list-style-type: none"> 耐震設計済みのタワー、主軸とナセル台板のパッケージがメインの輸出商材となり得るコンポーネント コスト競争力を持てるようであれば、耐震設計済みの基礎も候補となり得る
日本の技術基準	<ul style="list-style-type: none"> 地震荷重は必須設計条件 地震応答解析が必要 建築基準法・港湾構造物基準などの整合も求められる 	<p style="text-align: center;">▼</p> <p>台湾、韓国、中国沿岸、インドネシアに掛けて 地震や津波のリスクがある地域が対象</p>

【参考】アジア共通の技術課題の克服（2/5：台風）

▶▶ 台風・サイクロンへの対応は欧州市場では求められない要件であるが、アジア太平洋地域では共通の設計課題であり、日本での対応実績が同地域での技術的信頼性の裏付けとなる可能性がある

項目	内容	日本から輸出ハブを目指すコンポーネント
IEC61400	<ul style="list-style-type: none"> • Vref（50年再現期間の基準風速）とIref（乱流強度）を基準に複数の風車クラスに分類（Class I～III, S） • Ed.4で台風クラス（T-Class）を追加 <ul style="list-style-type: none"> - Class I:Vref50m/s （欧州の北海地域など） - Class II:Vref42.5m/s （欧州のバルト海地域など） - Class III:Vref37.5m/s （低風速の内陸部など） - Class S：数値は規定されず、サイト固有の外部条件に基づきメーカーが設計パラメータを個別に定義する特殊クラス - T-Class:Vref57m/s （日本、台湾、東南アジアなど） 	<p>メイン：ブレード、主軸、ナセル台板</p> <p>オプション：タワー</p> <ul style="list-style-type: none"> • T-Classに対応したブレード、主軸とナセル台板のパッケージがメインの輸出商材となり得るコンポーネント • コスト競争力を持てるようであれば、T-Classに対応したタワーも候補となり得る <p style="text-align: center;">▼</p> <p>台湾、フィリピン、ベトナム、インドも含め 台風・サイクロンのリスクがある地域が対象</p>
日本の技術基準	<ul style="list-style-type: none"> • 日本近海の台風・突風・乱流強度を前提に設計 • 極値風速 + 繰り返し荷重を上乗せして評価 • 台風時の非常停止、ピッチ制御、ブレード制御など運転側も審査対象となる 	

【参考】アジア共通の技術課題の克服（3/5：雷）

▶▶ 日本海側の冬季雷は世界的にも高エネルギーであり、同様に雷撃密度の高い台湾などとの間で、雷保護に関する技術的知見の共有・展開が見込まれる領域である

項目	内容	日本から輸出ハブを目指すコンポーネント
IEC61400	<ul style="list-style-type: none"> 雷電流カテゴリーを規定 雷保護システムは一般要求、サージ保護デバイス、接地設計は総論レベル (必要性は述べ、具体値は規定していない) そのため、IECでは何を考えるかを示すが、どう設計するかはメーカー裁量に委ねられている 	<p>メイン：ブレード、開閉器</p> <p>オプション：サージ保護デバイス、接地</p> <ul style="list-style-type: none"> 高雷環境対策を行った開閉器がメインの輸出商材のコンポーネント 開閉器+サージ保護デバイス+接地パッケージも輸出商材となり得る
日本の技術基準	<ul style="list-style-type: none"> 日本の高雷撃密度に合わせたサージ保護デバイス定格、配置、冗長性を検証 接地抵抗、接地網設計の実務的ハードルが高い ブレードの雷導体、巻き込み経路も事故実績を踏まえた設計を要求 	<p style="text-align: center;">▼</p> <p>台湾は地形特性もあり海上で雷が多発しやすく 雷撃頻度が高いため対象 (但し、日本海側の冬季雷とは雷の性質である一撃あたりの電荷量が異なる)</p>

【参考】アジア共通の技術課題の克服（4/5：塩害）

▶▶ 日本は高温多湿かつ高塩分の厳しい腐食環境にあり、国内基準に基づく防食設計・維持管理の知見は、同様の沿岸環境を有する東南アジア地域でも参考となり得る

項目	内容	日本から輸出ハブを目指すコンポーネント
IEC61400	<ul style="list-style-type: none"> 腐食環境を大気腐食と海水・水没腐食に基づいて分類 具体的な塗装仕様、膜厚、補修周期、検査方法などの実務仕様までは規定していない そのため、塗装仕様はメーカー裁量に委ねられている 	<p><u>メイン：タワー、基礎、開閉器、コンバータ・インバータ、変圧器</u></p> <p><u>オプション：塗装＋陽極の統合パッケージ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 塩害対策を行った開閉器、コンバータ・インバータ、変圧器がメインの輸出商材のコンポーネント コスト競争力を持てるようであれば、タワー・基礎鋼材＋塗装＋陽極の統合パッケージも候補となり得る
日本の技術基準	<ul style="list-style-type: none"> 日本沿岸・洋上の強塩害環境を前提とするように上乗せを要求 長期防食設計（20-25年）を要求 塗装、陽極、ステンレス選定まで含めた、総合設計と維持管理計画を要求 	<p style="text-align: center;">▼</p> <p><u>台湾、フィリピン、ベトナムなどの高温多湿で海塩粒子濃度も高い地域が対象</u></p>

【参考】アジア共通の技術課題の克服（5/5：系統）

▶ 日本の系統保護要件は島国系統特有の制約から高度な対応を求めるものであり、今後同様に系統安定性の確保が課題となるアジア各国において、関連技術・機器の展開可能性が考えられる

項目	内容	日本から輸出ハブを目指すコンポーネント
IEC61400	<ul style="list-style-type: none"> 電力品質、FRT（Fault Ride Through）^{*1}は、風車としての最低限の共通能力・機能を要求しているのみ 	<p>メイン：コンバータ・インバータ、保護リレー^{*3}</p> <ul style="list-style-type: none"> 系統保護の中核となるコンバータ・インバータ、保護リレーが主な展開候補のコンポーネント
日本の技術基準	<ul style="list-style-type: none"> FRTのカーブ、継続時間、再起動条件が厳格 有効/無効電力制御の性能要求が高い 周波数変動、電圧変動時の応答性能を定量的に評価 	<p>台湾、韓国、東南アジアなどは今後、高度な系統保護要件の整備が見込まれるため対象となり得る</p>
電力会社との協議	<ul style="list-style-type: none"> 接続協議で詳細シミュレーション必須^{*2} 	

*1： FRTは系統事故（電圧低下・高電圧）が発生した場合、風車が即座に解列せず、一定時間耐えることを示している

*2： 過渡安定度解析（事故時の系統安定）、無効電力制御（電圧維持能力）、周波数応答解析（周波数が変動した時の応答）などをシミュレーション

*3： 短絡・地絡・過電圧・周波数異常などを検知し、遮断器を操作

出所： 日本海事協会「風車及びwindファームの認証に関するガイドライン」、IEC規格（風力発電設備関係）を基にしたPwCアドバイザーの分析

04

風車OEM工場を誘致した場合の 裨益効果や経済波及効果



風車OEM工場別の要件・裨益効果比較（1/2）

▶▶ 製品特性に根差した各要件を満たし、政策支援含め誘致要件を満たしていく必要あり

		ナセル	ブレード	発電機	(参考) タワー
要件	立地	広大・高耐荷重な敷地必要 ・ ナセルの総重量は300~500トン。ハブ、ローターまで含むと700トン	広大・高耐荷重な敷地必要 ・ 高天井・長大建屋（120m以上の作業スペース） ・ 床耐荷重・大型治具固定基礎 ・ 100t級以上の天井クレーン	比較的、求められる土地要件はライト	広大・高耐荷重な敷地必要
	技術	専門性の高いノウハウが必要 ・ 大型重量物の精密組立と総合試験が必須 ・ 重電・機械・制御系人材（多分野技能者）、電機系統の試験対応が必要	専門性の高いノウハウが必要 ・ 115m級複合材成形。真空注入・硬化・品質保証など、専用ノウハウの蓄積が不可欠 ・ 熟練技能者が必要（積層・樹脂硬化工程）	専門性の高いノウハウが必要 ・ 高度な職人技能とロボット自動化を組み合わせ対応 ・ 部品点数が多く、サプライヤー管理や品質保証体制の確立が必要	技術的には比較的容易 ・ 厚板曲げ・多層溶接・防食塗装等 ※サイズ拡大で難度は上昇 ・ 溶接士・塗装技術者の大量確保が必要 日本でも既に技術確立
	コスト	基本的に、どれも同様に為替・物価等の影響を受ける			
	立地に伴う初期投資				
	輸送	比較的容易 ・ 重量物も一括輸送が可能 ・ 現地組立のコストメリットは高くない可能性	非効率であり地産地消が吉 ・ 巨大かつ高重量であり、需要集中地域での地産地消が有利となる可能性	容易 ・ 比較的軽量かつ小型であり、輸送しやすい	非効率であり地産地消が吉 ・ 巨大かつ高重量であり、需要地での地産地消が有利となる可能性

風車OEM工場別の要件・裨益効果比較（2/2）

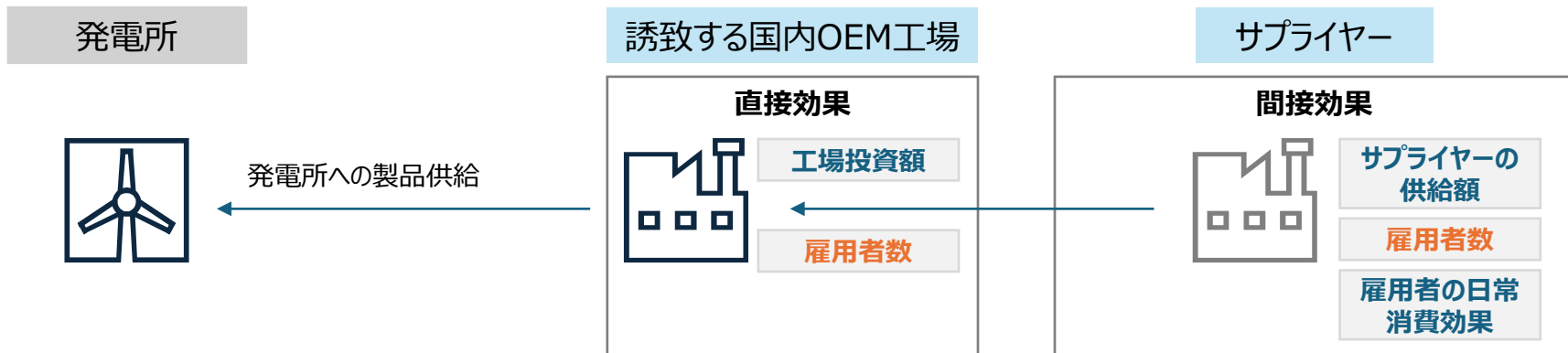
風車OEM工場別の裨益効果は以下の通り

		ナセル	ブレード	発電機	(参考) タワー
裨益効果	経済効果規模	CAPEX市場の約15% (風車のうち約4割)	CAPEX市場の約7% (風車のうち約2割)	CAPEX市場の約3% (風車のうち約7%)	CAPEX市場の約5% (風車のうち約1.5割)
		O&M需要あり ・ベアリング・ギアボックス等の保守需要高い	O&M需要あり ・2~3年に一度の定期的内部点検、修繕補修需要発生	O&M需要あり ・部品交換需要が定常的に存在	O&M需要なし ・大きなメンテナンス需要は無い
	雇用創出効果	直接・間接雇用効果 大 ・直接：約1,000人（重電・機械・制御系技術者含む） ・間接：部品サプライヤー、物流、サービスで数千人	直接・間接雇用効果 大 ・直接：約1,000人超（製造・技能職中心） ・間接：材料（炭素繊維・樹脂）、周辺領域で数千人	直接雇用効果 小/間接効果 中 ・直接：約1,000人（技能職中心） ・間接：部品サプライヤー	直接・間接効果 小 ・直接雇用：数百人 ・間接雇用：鋼材、フランジ、塗料、検査、物流で数千人規模
	裾野の広さ	主要部材19品目規模 ・すそ野が最も広い（重電・機械産業波及）	主要部材3品目規模 ・素材産業との連携、技能訓練、港湾・インフラ整備需要大	主要部材5品目規模 ・機械、電気等各分野が関与	主要部材6品目規模 ・鉄鋼・造船産業との親和性 ・地場企業参入と港湾活用効果大

経済波及効果算定の考え方

産業誘致した場合の経済波及効果を、工場投資額、サプライヤーの供給額、雇用者数、雇用者の日常消費効果で算出

経済波及効果の対象



算定項目

直接効果	国内OEM工場投資額	<ul style="list-style-type: none"> 海外工場の工場投資額（建設費、設備購入費等、工場新設に係る総事業費）から算定 対象工場は、①ナセル組立工場（例：SGRE、Vestasの台湾工場）、②輸出ハブ拠点となるブレード・ナセル一体型工場（例：Vestas/ポーランドのシュチェチン工場、SGRE/フランスのル・アーヴル工場）
	国内OEM工場の雇用者数	<ul style="list-style-type: none"> 海外工場の雇用者数から算定
間接効果	サプライヤーの供給額	<ul style="list-style-type: none"> サプライヤー工場での生産額 × 調達比率により、サプライヤー供給額を算定 調達比率の考え方は次頁ご参照
	サプライヤーの追加雇用者数	<ul style="list-style-type: none"> サプライヤー供給額に必要な雇用数を統計から算定
	雇用者の日常消費効果	<ul style="list-style-type: none"> 雇用者数 × 単価（平均給与 × 消費性向）で算定 雇用者数は国内OEM工場の雇用者数 + サプライヤーの追加雇用者数

地域に産業誘致した場合の経済波及効果

▶ 波及効果を高めるには、地域内での調達比率を高める取り組みが重要になる。また、OEMへの供給だけでなく、基礎、タワー等の製造や、施工、O&M等各分野で経済効果を取り込んでいくことが重要

		ナセル組み立て工場			ブレード・ナセル一体型工場			
調達比率		国内調達比率*1	地域内調達比率		国内調達比率*1	地域内調達比率		
地域内調達比率は、国内調達比率に占める地域内での調達割合		65%	20%	50%	65%	20%	50%	
10年間合計		8,000億円	1,700億円	4,100億円	1兆2,900億円	3,400億円	6,900億円	
経済波及効果	直接効果	国内OEM工場投資額	100億円	100億円	100億円	600億円	600億円	600億円
	間接効果	サプライヤーの供給額 (10年間)	7,400億円	1,500億円	3,700億円	1兆1,000億円	2,200億円	5,500億円
		雇用者の日常消費効果 (10年間)	500億円	100億円	300億円	1,300億円	600億円	800億円
1年あたり合計		2,100人	500人	1,100人	5,100人	2,500人	3,400人	
雇用者数	直接効果	国内OEM工場の雇用者数	100人	100人	100人	1,800人	1,800人	1,800人
	間接効果	サプライヤーの追加雇用者数	2,000人	400人	1,000人	3,300人	700人	1,600人

*1: 2025年8月に日本政府が2040年までに日本の洋上風車産業における国内調達率を目標値を65%に引き上げ (第2次洋上風力産業ビジョン)
 出所: PwCアドバイザリーの分析

【参考】サプライヤー供給額の算定方法

》算定方法は以下の通りで、それぞれ必要な情報を調査

サプライヤー供給額 = 工場の年間生産額 × 調達比率

工場の年間生産額 = 洋上風力1PJあたりの対象モジュールの金額（洋上風力1PJあたりの総投資額 × 対象モジュールのCAPEX比率） × 対象工場が1年に製造可能なPJ数（工場の年間生産量 ÷ 1PJあたりの必要量）

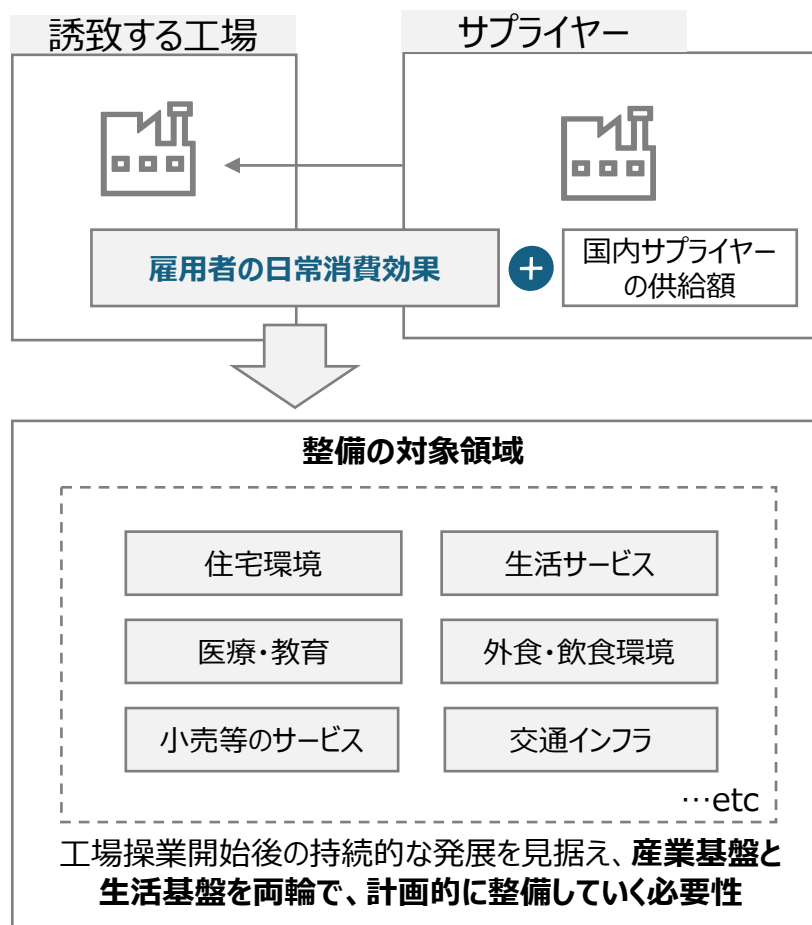
項目	概要	算定方法
調達比率	<ul style="list-style-type: none"> 対象モジュールにおける、国内（地域内）サプライヤーの供給割合 	<ul style="list-style-type: none"> 国内調達比率は洋上風力産業ビジョン（第2次、2025年8月）で2040年までの目標として掲げる65% 地域内調達比率（国内調達比率に占める地域内での調達割合）は20～50%で試算 参考情報：秋田県が公表する県内調達率は12%
洋上風力1PJあたりの総投資額	<ul style="list-style-type: none"> 洋上風力1プロジェクト全体の投資額 	<ul style="list-style-type: none"> 日本の一般海域における規模で、495MW、2,500億円規模と想定 発電コスト検証ワーキンググループ、NEDO公表情報より算定
対象モジュールのCAPEX比率	<ul style="list-style-type: none"> 洋上風力1プロジェクト全体の投資額における、対象モジュールの割合 	<ul style="list-style-type: none"> BVG Associates社の公表情報、佐藤商会の分析より算出 基礎等を含む風車の総投資額に占めるCAPEX比率は、ナセル約15%、ブレード約7%
工場の年間生産量	<ul style="list-style-type: none"> 対象工場が年間に生産するモジュール数 	<ul style="list-style-type: none"> 海外工場事例等より算出 年間生産量はナセルは100基、ブレードは300本
1PJあたりの必要量	<ul style="list-style-type: none"> 洋上風力1プロジェクトに必要な対象モジュールの数量 	<ul style="list-style-type: none"> 15MW風車想定で、33基 ナセルは33基、ブレードは99本

出所：佐藤商会の分析、算定方法欄に記載した各種公表情報を基にしたPwCアドバイザーの分析

産業誘致に向けて必要な地域の活動

▶ 産業誘致においてその影響範囲は地域全体に及ぶため、多様な地域関係者の積極的な働きかけによる環境整備が必要となる

産業誘致における影響範囲

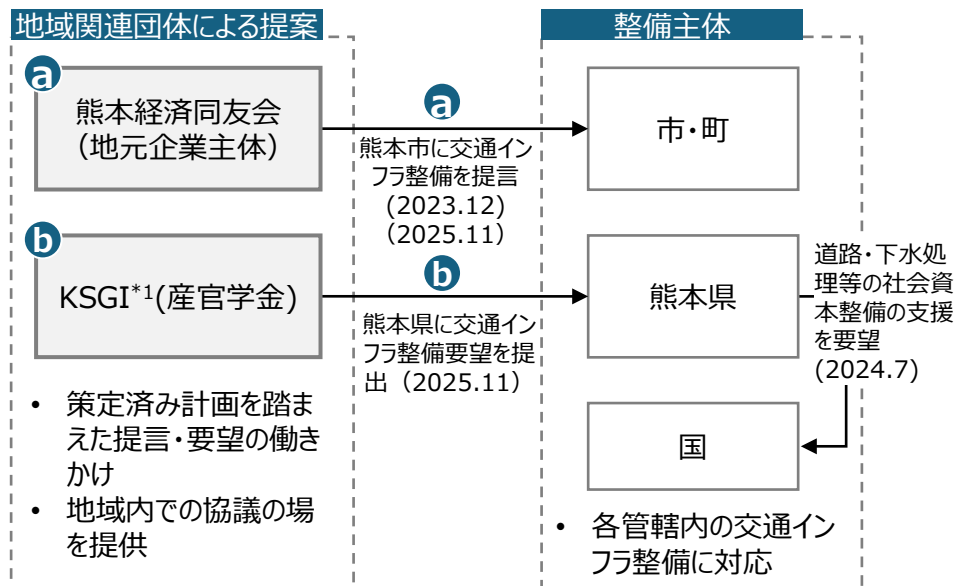


生活基盤の構築に向けての取組事例

- 生活基盤の整備は誘致後も議論・提案と整備が同時並行的に進むため、地域関係者全員の相互的な関わりが必要
- 地域の団体は実情を踏まえた提言・要望を提出、各整備主体と調整しながら地域整備が進む構図

例.半導体産業（熊本県）

分野：交通インフラ構築



*1： 人材育成・地域共生・ダイバーシティ・ビジネス交流を掲げる熊本県内の産官学と金融機関の連携組織「くまもと半導体グリーンイノベーション協議会(KSGI)」、2025年2月に発足

出所： 熊本県・熊本経済同友会・KSGIのホームページ掲載情報、記事検索を基にしたPwCアドバイザーの分析

OEM工場に対する各国の支援実績

▶ ナセルとブレードの工場は②迅速化、③土地施設、④インフラ整備、⑤補助金、⑦所得課税、⑧人材支援に関する公的な支援を必ず受けていることが分かる（欧州各国+台湾）

OEM	製造	国	工場	支援8項目 ^{注1}								合計
				① 特区	② 迅速化 <small>注2</small>	③ 土地施設 <small>注2</small>	④ インフラ整備	⑤ 補助金	⑥ 資産課税等 <small>注2</small>	⑦ 所得課税 <small>注2</small>	⑧ 人材支援	
Vestas	ナセル・ブレード	ポーランド	シュチエチン	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	8
	ナセル	デンマーク	リンドー		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	7
		台湾	台中ハーバー	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	8
	ブレード	イタリア	タラント	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	7
		デンマーク	ナクスコウ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	8
SGRE	ナセル・ブレード	フランス	ル・アーヴル	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	7
	ナセル	ドイツ	クックスハーフェン	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	7
		台湾	台中	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	7
	ブレード	英国	ハル	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	8
該当工場数				8	9	9	9	9	5	9	9	7 ^{注3}

注1： 支援8項目は欧州委員会、政府、地方自治体のいずれか1つでも支援があった場合「1」を記載
（例：「補助金」であれば、欧州委員会、政府、地方自治体の3団体、2団体、1団体のいずれかの支援があれば「1」）

注2： 「②迅速化」は許認可手続きの迅速化・簡素化、「③土地施設」は公有地の提供・貸与。

「⑥資産課税等」は減価償却、不動産取得税、固定資産税、「⑦所得課税」は法人税、政府その他の税制優遇、法人住民税、法人事業税が支援対象

注3： 工場毎の合計値の平均であり、1工場あたりの平均支援項目数を示す

出所： 風車OEM各社のIR資料・プレスリリース・ホームページ掲載情報、政府・自治体・港湾当局の公表情報、記事検索を基にしたPwCアドバイザーの分析

05

洋上風力推進に向けた地域の取組



洋上風力に関連する団体：各地域の動向


地域	共同体名	目的	取組内容	関係者
北海道	HOKKAIDO洋上風力産業推進ネットワーク	<ul style="list-style-type: none"> 道内企業・団体・行政・教育機関が連携し、情報交換や交流を通じ洋上風力関連産業の集積・参入促進を図る 	<ul style="list-style-type: none"> 2025年10月24日に設立 洋上風力関連情報の提供・共有、道内企業の参入意欲喚起や技術マッチング支援、国・道の支援策との連携、GX産業集積に向けた施策協働等に取り組む 	<ul style="list-style-type: none"> 北海道庁（経済部GX推進局 事務局） 北海道経済連合会 道内製造・建設・サービス企業、金融機関、大学・研究機関、道内自治体 等
北海道 室蘭市	室蘭洋上風力関連事業推進協議会（MOPA）	<ul style="list-style-type: none"> 室蘭港を洋上風力発電の拠点港とし、関連事業の誘致による地域産業の活性化を図る 	<ul style="list-style-type: none"> 意見交換会の定期開催、洋上風力関連設備の用地・施設調査や開発計画の検討、官学産金融との連携、洋上風力の広報啓発活動等を実施 産業振興や、地域住民・漁業関係者との共存等を求める要望書を市に提出 	<ul style="list-style-type: none"> 室蘭市 北海道胆振総合振興局（オブザーバー） 日本製鋼所M&E・日本製鉄室蘭製鉄所・栗林商会・電材HD等の地元企業、他全国風力関連企業など（正会員約100社）
青森県 青森市	特定非営利活動法人青森風力エネルギー促進協議会（AWEPC）	<ul style="list-style-type: none"> 産学官金の連携で県内企業の風力・海洋エネルギー市場への参入を支援し、地域産業の振興と雇用創出に寄与する 	<ul style="list-style-type: none"> 年2回以上の講演会・交流会の開催、地域ニーズに基づく研究テーマの公募・競争的資金での調査研究応募、企業の人材育成支援等を実施 	<ul style="list-style-type: none"> 青森商工会議所（事務局・理事長団体） 弘前大学地域戦略研究所 青森県内風力関連企業各社、金融機関、自治体など（※理事長は青森商工会議所副会長）
秋田県 秋田市	秋田風力発電コンソーシアム（秋田風作戦）	<ul style="list-style-type: none"> 秋田県内で風力発電関連産業の創出と育成を図り、“メイド・イン秋田”の風力発電機製造を目指す 	<ul style="list-style-type: none"> 産学官連携で次世代型風車の研究開発・実証実験、送電網・金融手法・制度設計の研究提言、部品製造やO&M技術の地元企業育成、再エネセミナー開催・情報発信等に取り組む 	<ul style="list-style-type: none"> ウエンティ・ジャパン（事務局・会長企業） 秋田県立大学・秋田高専等（副会長参加） 秋田県庁（産業労働部が監事・顧問） 北都銀行（特別顧問）、県内製造業・建設業各社 など（参加企業団体120以上）
山形県 遊佐町	遊佐町沖洋上風力産業振興プラットフォーム（YOWP）	<ul style="list-style-type: none"> 遊佐町沖洋上風力発電事業を通じた地域経済波及効果の最大化と地域産業振興を図る 	<ul style="list-style-type: none"> 情報集約・会員向け情報提供、先進地視察や交流会開催、事業者・サプライヤーとのマッチングイベント開催、洋上風力と地域共生策の提言、人材育成や雇用創出につながる企画立案等に取り組む 	<ul style="list-style-type: none"> 遊佐町商工会（会長がプラットフォーム会長、事務局） 遊佐町・山形県・経産省東北局（支援・助言） 地元企業（建設業組合、農協、観光協会等）、荘内銀行・鶴岡信金（監事）など100団体超
愛媛県	愛媛県洋上風力産業振興コンソーシアム	<ul style="list-style-type: none"> 洋上風力発電市場への県内企業の本格参入を官民連携で促進し、造船・船用機器など愛媛の産業技術を活かして再エネ主力電源化に貢献すること 	<ul style="list-style-type: none"> 県内企業の優れた技術・製品情報を国内外へ発信し、展示会出展やセミナー開催、商談機会の創出などを通じてビジネスマッチングを支援 	<ul style="list-style-type: none"> 愛媛県（事務局） 県内ものづくり企業約30社（今治造船、住友重機械プロセス機器、BEMAC等） 経済団体（えひめ東予産業創造センター）

洋上風力に関連する団体：各地域の動向

地域	共同体名	目的	取組内容	関係者
九州	九州洋上風力関連産業ネットワーク	<ul style="list-style-type: none"> 九州経済産業局が中心となり、九州における洋上風力関連のサプライチェーン構築と参入企業の育成・支援を図ること 	<ul style="list-style-type: none"> 官民ネットワークとして、最新の政策動向や先進企業事例を共有するセミナー・勉強会の開催、参入企業の事例集発行、会員情報の提供による商談マッチング支援、関連補助金・支援策の情報提供などを実施 	<ul style="list-style-type: none"> 九州経済産業局（事務局） 九州各県・政令市（会員自治体） 地域企業（造船・建設・電力等多数） 金融機関、大学・研究機関などが参加（登録会員は数百社規模）
福岡県	福岡県風力発電産業振興会議	<ul style="list-style-type: none"> 福岡県を風力発電産業の一大拠点とするため、産学官連携で県内への産業集積と県内企業の参入促進を図ること 	<ul style="list-style-type: none"> 官民連携組織として勉強会・セミナーの開催、先進地視察や展示会（WIND EXPO）出展支援、人材育成講座補助など多面的に県内企業の風力ビジネス参入を支援 	<ul style="list-style-type: none"> 福岡県（企画・地域振興部エネルギー政策室が事務局）、北九州市、九州電力、九州大学・九州工業大学、地元企業・団体約237社（北九州商工会議所、西日本シティ銀行、福岡銀行等含む）
福岡県 北九州市	グリーンエネルギーポートひびき事業	<ul style="list-style-type: none"> 北九州港（響灘地区）において、洋上風力発電の製造・建設・物流・O&Mまで一貫して担える産業拠点を形成し、関連産業の集積と地域経済の活性化を図ること 	<ul style="list-style-type: none"> 洋上風力の総合拠点として、港湾インフラを整備（洋上風力の基地港湾を2024年供用開始）、220MW規模の洋上風力発電所を誘致、ジャケット基礎製造拠点を構築、海陸一体の物流網を整備し、O&M拠点では専門事業者の誘致や訓練施設・作業船基地を整備。今後は浮体式への対応も計画 	<ul style="list-style-type: none"> 北九州市 ひびきウインドエナジー（220MW洋上風力事業主体、九電みらいエナジー・Jパワー・西部ガス等出資） 日鉄エンジニアリング（若松工場で基礎製造） 五洋建設（SEP起重機船の基地化） O&M事業者の北拓など
佐賀県 唐津市	唐津GX推進プラットフォーム	<ul style="list-style-type: none"> カーボンニュートラルの流れを成長機会と捉え、産学官金の連携ネットワークにより市内企業の競争力強化と産業振興・地域経済活性化を図ること 	<ul style="list-style-type: none"> 脱炭素経営や再エネ事業に関する情報発信・共有、市内企業の新事業モデル構築支援、会員間の意見交換・マッチングの場提供、人材育成や技術力向上支援などに取り組む。洋上風力発電事業の勉強会も開催し、唐津沖への誘致に向けた体制づくりも進めている 	<ul style="list-style-type: none"> 唐津市（事務局） 市内企業（唐津瓦斯、唐津港運輸、唐津土建工業など）およびエネルギー関連企業（九州電力唐津、九電工唐津、九電みらいエナジー等） 唐津市沖洋上風力合同会社（洋上風力事業者） 唐津商工会議所 唐津信用金庫 佐賀銀行 北九州GX推進コンソーシアム等
長崎県	特定非営利活動法人 長崎海洋産業クラスター形成推進協議会（NAMIC）	<ul style="list-style-type: none"> 海洋再生エネルギーを柱とする新たな海洋産業分野で県内企業の参入を促進し、産学官連携によって海洋エネルギー関連産業の集積・拠点化を図ること 	<ul style="list-style-type: none"> 洋上風力や潮流発電など海洋エネルギー分野を中心に、研修会・講習会の開催、国内外の情報収集・提供、調査研究の実施、実証フィールド（五島・西海など）での地元企業参画支援や海外先進地域（スコットランド等）との連携推進に取り組む 	<ul style="list-style-type: none"> 長崎県・長崎市（行政） 県内企業（造船・海洋土木・エネルギー関連多数。例：九州電力長崎支店、コスモエコパワー、西部ガス長崎、佐世保港湾運輸、黒瀬建設等） 大学・研究機関（長崎大学他） 海外パートナー（スコットランド政府、EMEC等）

官民意見交換の実施

九州及び北海道において、洋上風力サプライチェーン構築に向けた官民の意見交換を実施

- 
- The map shows the four main islands of Japan. A blue location pin is placed on Hokkaido, and another is placed on Kyushu. Lines connect these pins to callout boxes containing lists of participating organizations.
- 北海道庁（経済部 GX推進局）
 - 資源エネルギー庁（風力政策室・風力事業推進室）
 - 北海道経済産業局（資源エネルギー環境部）
 - GX推進機構

- 北九州市（港湾空港局）
- 福岡県（企画・地域振興部）
- 九州経済連合会（産業振興部）
- 資源エネルギー庁（風力政策室・風力事業推進室）
- 九州経済産業局（資源エネルギー環境部）
- GX推進機構



以上