

提言書

成長するアジアの洋上風力発電市場に おける日本企業の サプライチェーン機会の開拓

韓国、台湾、ベトナム、フィリピンが有する現在のサプライチェーンの強みに関する調査およびこれらの市場に参画しようとする日本企業にとっての機会と課題の分析

2026年1月

連携機関：

 Mitsubishi Research Institute

はじめに

本レポートについて

本報告書は、日本の洋上風力サプライチェーンについて詳細な分析を行い、地域的なエネルギー転換において果たし得る役割を明らかにすることを目的とする。日本の洋上風力分野における主要な強みおよび課題を整理するとともに、東南アジア市場における日本企業の参入機会を評価するものである。調査および関係者からのインプットを通じて、地域間連携の強化およびサプライチェーンの強靱性向上に資する戦略的意思決定を支援するための実践的な示唆を提供する。

本報告書は、カーボントラストおよび三菱総合研究所により作成されたものである。三菱総合研究所は、第2章における日本の洋上風力サプライチェーン分析を担当した。

組織紹介

カーボントラスト

私たちの使命は、脱炭素社会への移行を加速させること。20年以上にわたり気候変動対応分野の先駆者として、世界各地で企業、政府機関、金融機関と連携してきている。戦略策定や目標設定から、実行支援、さらにはコミュニケーションに至るまで、気候変動対応分野における専門的知見を活かし、顧客の気候に関する取り組みを実効性のある成果へとつなぐ支援を行っている。

英国、オランダ、南アフリカ、中国、シンガポール、メキシコに拠点を有し、400名以上の専門家で構成されるグローバルネットワーク。これまでに200件以上の科学的根拠に基づく目標（Science Based Targets）の設定を支援するとともに、70か国における3,000以上の組織に対し、ネットゼロ達成に向けた道筋づくりを支援してきた。

三菱総合研究所

三菱総合研究所（MRI）は、日本を代表する総合シンクタンク・コンサルティングファーム。高度な専門性、知見やノウハウを結集し、社会と顧客が直面する複雑かつ多様な課題に向き合い、それらの解決を通じた価値の提供を目指している。

洋上風力分野においては、国および地方自治体、業界団体、民間企業に対し、これまでに多くの調査・分析・コンサルティングサービスを提供してきた。政策、市場、産業戦略、技術、コスト、海洋空間分析、人材育成など幅広いテーマを網羅することで、持続可能な洋上風力市場および産業の発展に貢献している。

三菱総合研究所は、今後も望ましい未来像を描き続け、社会課題の解決と社会変革を主導することで、持続可能で豊かな未来の共創を目指していく。

著者

カーボントラスト

Megan Smith

Director, Offshore Renewables

megan.Smith@carbontrust.com

James Sinfield

Manager, Offshore Renewables

james.sinfield@carbontrust.com

Luisa Amorim

Manager, Offshore Renewables

luisa.amorim@carbontrust.com

Christina Starost

Associate, Offshore Renewables

christina.starost@carbontrust.com

Wei Yang Lee

Senior Associate, Offshore Renewables

weiyang.lee@carbontrust.com

三菱総合研究所

寺澤 千尋

Chief Research Manager, Renewable Energy Industry Strategy Group, Green Transformation Division

offshorewind@mri.co.jp

小島 泰志

Researcher, Renewable Energy Industry Strategy Group, Green Transformation Division

鵜飼 桂子

Business Consultant, Global Business Development Group, Green Transformation Division

略語

ABS	American Bureau of Shipping
AC	Alternating current
CBF	Century Bladt Foundation
CDWE	CSBC-DEME Wind Engineering
CIP	Copenhagen Infrastructure Partners
CSC	China Steel Corporation
CWP	Century Wind Power
DC	Direct current
DOE	Department of Energy
EEZ	Exclusive Economic Zone
EPC	Engineering, Procurement, and Construction
ETS	emissions trading system
FEED	Front-End Engineering Design
FLOWRA	Floating Offshore Wind Technology Research Association
FPSO	Floating Production Storage and Offloading
GEA-5	Fifth Green Energy Auction
GIF	Green Innovation Fund
GW	Gigawatts
HD KSOE	HD Korea Shipbuilding & Offshore Engineering
HHI	Hyundai Heavy Industries
HVDC	High-voltage direct current
JIS	Japan Industrial Standards
JWPA	Japan Wind Power Association
kV	kilovolt

LCR	Local Content Requirement
LoI	Letter of Intent
LS C&S	LS Cable & System
METI	Ministry of Economy, Trade, and Industry
MoU	Memorandum of Understanding
MW	Megawatt
NCSS	National Climate Change Strategy
NEDO	New Energy and Industrial Technology Development Organization
NK	Nippon Kaiji Kyokai
NKT	Nordiske Kabel og Traadfabriker
O&M	operation and maintenance
PDP8	Power Development Plan VIII
PEP	Philippine Energy Plan
PTSC	PetroVietnam Technical Services Joint Stock Corporation
PTSC M&C	PTSC Mechanical & Construction
PVN	PetroVietnam
R&D	Research and development
SDMS	Sing Da Marine Structure
SHI	Samsung Heavy Industries
WTO	World Trade Organisation

目次

著者	2
カーボントラスト	2
三菱総合研究所	2
略語	3
エグゼクティブサマリー	5
1. 洋上風力発電市場の最新動向	10
1.1. アジア太平洋地域における洋上風力発電目標の概要	10
1.2. 日本.....	12
1.3. 韓国.....	13
1.4. 台湾.....	14
1.5. フィリピン.....	14
1.6. ベトナム	15
2. 日本における洋上風力発電のサプライチェーン	16
2.1. 日本の洋上風力発電セクターが有する主な強み	16
2.1.1. 研究および分析の手法	17
2.2. 日本産業の強みとアジア市場への拡大における課題	18
2.2.1. 浮体式基礎製造分野	20
2.2.2. 着床式基礎製造分野	25
2.2.3. 係留システム分野.....	29
2.2.4. 電気系統分野	35
3. アジアにおける洋上風力発電のサプライチェーンに関する分析	43
3.1. 主要なアジア市場におけるサプライチェーンの現状	43
韓国	44
台湾	45
フィリピン.....	45
ベトナム.....	46
3.2. 浮体式基礎のサプライチェーン.....	46
韓国	47

台湾	49
フィリピン.....	51
ベトナム	52
3.3. HVDC 変電所のサプライチェーン.....	53
韓国	53
台湾	53
フィリピン.....	54
ベトナム	54
世界全体の概況.....	54
3.4. エクスポートケーブルのサプライチェーン.....	56
韓国	56
台湾	58
フィリピン.....	58
ベトナム	59
3.5. 係留システムのサプライチェーン	59
韓国	60
台湾	61
フィリピン.....	61
ベトナム	61
Appendix 1: HVDC システムを備えた洋上ウインドファーム.....	62
Appendix 2: 係留システムの種類.....	63

表

表 2. 評価項目と採点基準.....	17
表 3. 総合評価の分類と基準	18
表 4. 日本産業の強みとアジア市場展開の可能性と課題 サマリー.....	18
表 5. 日本の浮体式基礎製造分野における主要プレイヤー	22
表 6. インタビュー調査結果.....	23

表 7. 浮体式基礎分野における日本産業の強みとアジア市場展開の可能性・課題.....	24
表 8. 日本の着床式基礎製造分野における主要プレイヤー	26
表 9. インタビュー調査結果.....	27
表 10. 着床式基礎分野における日本産業の強みとアジア市場展開の可能性・課題.....	28
表 11. 日本の係留システム分野における主要プレイヤー	30
表 12. インタビュー調査結果.....	31
表 13. 係留システム分野(合成繊維ロープ)における日本産業の強みとアジア市場展開の可能性・課題	33
表 14. 係留チェーンにおける日本産業の強みとアジア市場展開の可能性・課題	34
表 15. 日本の海底ケーブル分野における主要プレイヤー.....	37
表 16. インタビュー調査結果.....	37
表 17. 海底ケーブル(スタティック)における日本産業の強みとアジア市場展開の可能性・課題	39
表 18. 海底ケーブル分野(ダイナミック)における日本産業の強みとアジア市場展開の可能性・課題	40
表 19. 変電設備分野における日本産業の強みとアジア市場展開の可能性・課題	42
表 20. HVDC 変電所を備えた洋上ウインドファーム.....	62
表 21. 係留システムの種類と必要材料	63

図

図 1. 韓国、台湾、ベトナム、フィリピン、日本における洋上風力発電のサプライチェーンが有する供給能力とその格差	6
図 2. アジア太平洋地域の洋上風力発電目標(中国を除く)	10
図 3. 洋上風力発電のコスト内訳(上:着床式、下:浮体式)	16
図 4. ドックを保有する会社に対するアンケート結果(国土交通省)	20
図 5. 90m 以上の造船ドックと洋上風力適地の関係.....	21
図 6. 北日本エリアにおける基地港湾(候補含む)の立地状況.....	21
図 7. アジアの洋上風力発電市場における浮体式基礎製造分野の展開可能性	24
図 8. 着床式基礎の国内生産の状況.....	25
図 9. ジャケット基礎が採用されたプロジェクト	26
図 10. アジアの洋上風力発電市場における着床式基礎製造分野での展開可能性	28
図 11. 洋上風力発電用繊維ロープのイメージ図	29

図 12. 超高強力ポリエチレン繊維	29
図 13. 福島浮体式実証で用いられた係留チェーン	29
図 14. アジアの洋上風力発電市場における係留システム分野(合成繊維ロープ)の展開可能性	32
図 15. アジアの洋上風力発電市場における係留システム分野(係留チェーン)の展開可能性 ..	34
図 16. 海底ケーブルの納入実績例	35
図 17. 洋上変電所設備(福島実証事業)	36
図 18. 直流変換設備.....	36
図 19. 電気システム技術開発事業の概略図	36
図 20. アジアの洋上風力発電市場における海底ケーブル分野(スタティックケーブル)の展開可能性	39
図 21. アジアの洋上風力発電市場における海底ケーブル分野(ダイナミックケーブル)の展開可能性	40
図 22. アジアの洋上風力発電市場における変電設備分野の展開可能性	42
図 23. 東南アジアにおける主要な洋上風力発電市場における既存の供給能力	43
図 24 韓国の洋上風力発電サプライヤー	44
図 25. 台湾の洋上風力発電サプライヤー	45
図 26. フィリピンの洋上風力発電サプライヤー	45
図 28. ベトナムの洋上風力発電サプライヤー	46
図 29. 韓国の浮体式基礎メーカー	47
図 30. 台湾の浮体式基礎メーカー	49
図 31. ベトナムの浮体式基礎メーカー	52
図 32. 韓国のエクスポートケーブルメーカー	56
図 33. 台湾のエクスポートケーブルメーカー	58

エグゼクティブサマリー

アジア太平洋地域は、新たな脱炭素化への取り組みや国家目標、支援政策の枠組みなどの牽引により、今後数十年間で洋上風力発電開発が大きく拡大すると見込まれている。この成長は、既に活発に活動している、または今後この分野で活動する可能性のあるサプライヤーにとって、大きな機会となる。

日本企業は、洋上風力発電のサプライチェーンにおける様々な領域で既に活動しており、関連分野の技術的強みや専門知識を有している。本レポートでは、今後洋上風力発電開発が増加すると考えられるアジア太平洋地域における4つの国・地域に対し、日本企業がサービスを輸出・拡大するための機会について分析するとともに、こうした機会を確保する上で、現在課題となっていることについても論じる。

アジア太平洋地域における日本企業の洋上風力発電の機会

本レポートは、浮体式基礎および係留システムに加え、エクスポートケーブルや HVDC 変電所に関するサプライチェーンの強みについて調査している。本分析を通して、洋上風力発電市場が、韓国、台湾、ベトナム、フィリピンへと拡大し、需要の高まりによって地域のサプライチェーンがますます逼迫していく中で、日本企業には、その先進技術と製造に関する専門知識を活用できるポテンシャルがあることが示された。

分析対象の市場のうち、上述した4領域のサプライチェーンの全体において、**韓国**が、現在および将来にわたり最も大きなポテンシャルを有している。同国には強固な産業基盤があり、国内での着床式および浮体式洋上風力発電開発が活発化しているためである。しかし、同地域において、ダイナミック海底ケーブルが製造されているのは、韓国および日本のみ[A1.1]であるため、他の市場へ依存せざるを得ないことから、需要が急増した場合、この点がボトルネックとなるおそれがある。

台湾は、現在、限定的ではあるものの、こうしたコンポーネントの製造能力を有しており、現地組織と欧州のパートナーとの共同事業により、台湾初の海底ケーブル製造施設が2027年に稼働予定である。同様に、現時点で浮体式基礎の製造能力はないものの、台湾の強力な鉄鋼産業により、将来的な規模拡大の基盤はあるといえる。

ベトナムでは、現地の製造能力が増加するまで、プロジェクトデベロッパーは輸入に大きく依存すると予測されている。現在、少なくとも1社がHVDC変電所の製造における重要なプレイヤーとして台頭しつつあるものの、海底ケーブル、係留システム、浮体式基礎の国内製造能力はない。サプライチェーンの一部領域(ケーブル製造)においては、他の東南アジアにおけるサプライヤーとの戦略的パートナーシップが新規に結ばれ、港湾の刷新が計画されていることから、キャパシティ増強の可能性がうかがえる。

最後に、**フィリピン**には、国内における洋上風力発電のサプライチェーンの強みがほとんどなく、この分野の開発は、依然として極めて初期段階にある。そのため、日本のサプライヤーにとって、製品やサービスの輸出に向けた最大の機会が得られる可能性はあるものの、最も不確実な市場でもある。

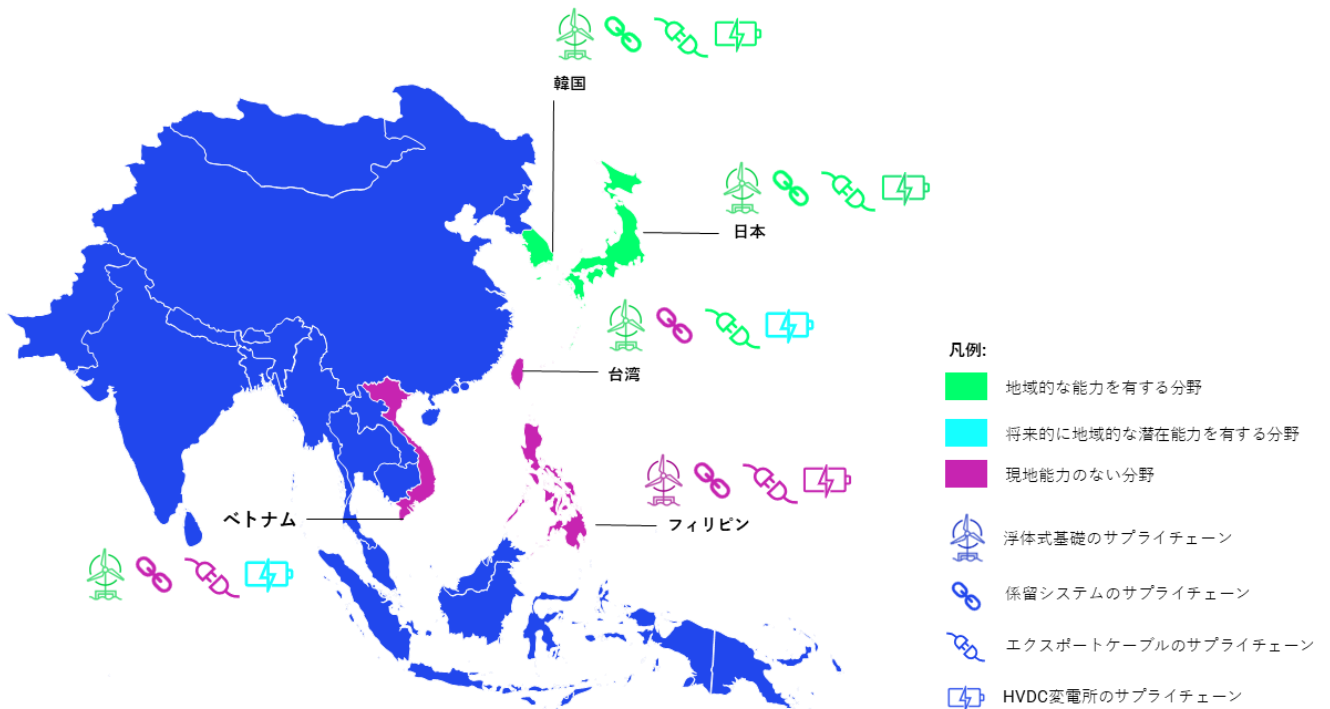






図 1. 韓国、台湾、ベトナム、フィリピン、日本における洋上風力発電のサプライチェーンが有する供給能力とその格差

市場全体にまたがる現状は、以下の通り。

-  韓国以外の浮体式基礎製造能力は限定的だが、開発のポテンシャルを有する国もある。
-  係留システムの製造能力は限定的(台湾、ベトナム、フィリピン)であり、将来的な拡大計画も示されていない。
-  時点で、韓国および日本以外のエクスポートケーブル製造能力は限定的(ダイナミックケーブル含む)であり今後も台湾で1施設が稼働を予定しているのみである。。
-  HVDC 変電所の製造能力は不均衡であり、韓国とベトナムが国内製造能力を増強しつつある一方、台湾とフィリピンでは当面輸入依存が続く。

韓国では、洋上風力発電開発ニーズの多くが国内サプライヤーによって賄われると考えられるが、日本のサプライヤーにも、エクスポートケーブルの設計や製造といった、特に先進的な電気インフラ分野については、協業や技術専門知識での貢献ができる可能性が大いに存在する。

さらに、サプライチェーンが日本国外で形成されると仮定すると、洋上風力発電開発が地域全体で予想通りに拡大すると、重要なコンポーネントの供給について、韓国への過度な依存が進む可能性がある。日本のサプライヤーが参画を強化することにより、こうした依存状態を軽減することができる。

日本のサプライヤーが有する強みの活用

洋上風力発電のサプライチェーンにおける各種領域について、現在および将来に向けて日本が有する強みを分析した結果、幅広くアジア太平洋地域のニーズに対応できる力があることが明らかになった。

主な競争優位性は、以下の通り。

- **洋上基礎と耐震設計:** 複雑な鉄鋼構造物に関するエンジニアリング能力を活用できる。
- **大口径の係留システム:** 日本は、素材メーカーと部品メーカーの連携体制が構築されており、次世代の浮体式洋上風力タービンや高強度の合成繊維ロープに必要なサイズおよび品質での製造が可能な数少ない国のうちの1つである。
- **高電圧ケーブル(着床および浮体):** 研究開発(R&D)の豊富な実績と多額の投資により裏打ちされている。
- **洋上変電所:** 世界初の浮体式洋上変電所の納入など。

日本は、造船業、大規模な鋼構造物、社会インフラにおける長年の経験により培った、重厚長大な鋼構造物製造に関する先進的なエンジニアリング力および製造能力を有している。こうした強みにより、特に浮体式基礎や複雑な基礎システムといった洋上風力発電領域への応用に向けた可能性が開けている。また、高度な素材分野からの恩恵も受けており、これによって、係留チェーン、合成繊維ロープ、海底送電ケーブルといった高性能なコンポーネントの製造を支えることができる。

アジア太平洋地域全体にわたり、サプライチェーンの強みが不均衡であることを踏まえると、日本のサプライチェーンが持つ相対的な強みは、将来的な本地域への参入と事業拡大を正当化するものである。さらに、これらの国・地域では、いずれも商業規模の浮体式洋上風力発電開発が見込まれている。浮体式風力発電システムに関する知識の共有や共同イノベーションは、この技術を地域で展開するだけでなく、世界規模で成功させるためにも重要なものとなる。地域全体において、持てるポテンシャルを最大限に発揮するべく、日本の洋上風力発電サプライヤーは、以下に示すように、従来とは異なるアジア展開への道筋を模索することができる。

- **輸出ベースの拡大:** 機会マッピングの結果、他のアジア市場全体で需要の増加が見られるため、技術能力や産業基盤が国内で十分に確立された後は、日本の洋上風力発電サプライヤーにとって、大きな輸出可能性が開けると考えられる。
- **現地製造の拡大:** 協業と投資により、優先的なアジア市場における地域での製造能力を高めることで、日本の産業基盤に紐付いた、強靱で費用対効果の高いサプライチェーンを構築できる。
- **知識の共有とキャパシティビルディング:** 市場横断的な学びと技術力を強化することで、日本特有の設計への過度な依存を防ぐとともに、アジア市場全体で地域に適した費用対効果の高い技術競争力を促進する。

アジア太平洋地域における機会を活用する上での障壁

地域全体で、より強固かつ多様な供給が求められているのは明らかであるが、アジア太平洋地域にサービスや製品を輸出している、または事業を拡大しようとしている日本企業にとっては、実際あるいは想定される課題が存在している。

日本には、高い国内ケイパビリティ、サプライチェーンの関連領域において他国を上回る技術競争力、長年にわたる堅調な研究開発(R&D)の取り組みがあるものの、洋上風力発電産業は依然として初期段階にある。そのため、国内の洋上風力発電プロジェクトにおける日本のサプライヤーの実績は限られており、海外の洋上風力発電市場への参画となるとさらに経験値に乏しい。また、政策の方向性が不透明であることのほか、開発の実

現を支える規制面の枠組み整備の遅滞、世界的に苦しい経済状況などにより、日本およびそれ以外の地域における洋上風力発電の「機会」の規模が見えにくい状態が続いている。

本分析の一環として、日本のサプライヤーに対するインタビュー調査を実施した結果、次のような背景情報が得られた。

- 日本企業は、他のアジア太平洋市場に目を向ける前に、国内市場への供給を優先すると予想される。しかし、日本における洋上風力発電開発は遅滞しているため、国内のプロジェクトパイプラインや全体的な市場が不確実なものとなっている。
- 日本企業は、幅広い地域において、自社の製品やサービスにコスト競争力がないと認識している(例：韓国や中国と比較して、人件費や材料費が高いため)。技術規格が異なることで、この問題が深刻化するおそれがある。

アジア太平洋地域における洋上風力発電のサプライチェーンに日本が参画するための道筋

日本国内の洋上風力発電プロジェクトへの日本企業の参画強化と、競争力に関する懸念の軽減は、並行して取り組むことが可能であるため、そのように対策をとるべきである。こうした課題は、乗り越えられないものではないが、対処には今後数年間にわたる協調的な取り組みが必要である。これに対処することにより、最終的には日本企業が、アジア太平洋地域の洋上風力発電のサプライチェーンに対し、より活発に参画することができるようになる。本地域の洋上風力発電のサプライチェーンにおける日本の役割を拡大するために、以下を提言として示す。



1. 日本の洋上風力発電市場における確実性を高め、国内サプライヤーの自信と経験を強化させること。

一貫性のある政策と、実現を支える合理的な規制の枠組みに裏打ちされた、明確な中長期的プロジェクトパイプラインが、日本における市場の安定性と予見可能性を向上させる上で不可欠である。これにより、サプライチェーン全体で、コンポーネントの要件と関連するリードタイムがよりよく理解されるようになるため、企業は投資計画や生産規模の拡大、市場の需要と将来の輸出機会に対応するために必要なキャパシティの増強などに取り組むことが可能となる。日本政府は、プロジェクトを完遂できるよう、明確で信頼性の高い枠組みを構築すべきである。この枠組みは、国内プロジェクトの安定した中長期的パイプラインを確実なものとするために、許認可や送電網の利用可能性にも関連し、現実的な資金調達タイムラインに沿ったものである必要がある。



2. 国内サプライチェーンの発展に向けた既存の政府支援策を強化すること。

政府は、目標を絞った財政支援および政策メカニズムを継続して開発し、製造能力と人材開発への投資を呼び込む必要がある。効率性向上とイノベーションを目指す取り組みは、日本での設計や製造コストを下げる助けとなる。既存のプログラムに加え、こうした支援の仕組みは、優先度の高い技術とソリューションへ支援を振り向け、イノベーションと自動化を促進することにつながる。同様に、業界団体は、業界のニーズや優先課題を統合して政策立案者へ明確に伝達するための情報の流れについて、より合理化されたチャネルを構築することができる。



3. 地域のコスト競争力にまつわる実際の課題と想定される課題に対処すること。

日本の洋上風力発電のサプライチェーンが有する競争力を高めるには、効率性とイノベーションの強化に加え、品質や信頼性といった日本の強みを最大限に生かすことも重要となる。特にケーブルや係留システ

ムなどの日本製品は、韓国や中国から供給されるものよりも高額になりがちだが、ライフサイクル全体での価値と技術パフォーマンスに焦点を置くことで、日本のサプライヤーは、価格だけでなく全体的な製品品質で戦えるようになる。日本は、日本産業規格(JIS)または日本海事協会(NK)の基準に準拠しているが、その他多くのアジア諸国における洋上風力発電市場は欧州の規範に従っており、この技術規格の相違のため、コンポーネントを輸出する際に、追加の適応策や認証取得が必要となるなど、溶接、塗装、品質保証における互換性問題を解消するためのコストと複雑性が増す原因となる。主要なコスト増減要因ではないものの、輸出機会を模索する上では、規格を国際水準に合わせることで、プロジェクトの実行が容易となり、競争力を高めることにも繋がる。規格間の相違と適応にかかる労力に関するさらなる研究により、こうした取り組みによる利益がコストに見合うものであるかを明らかにすることができる。業界団体や業界横断的な協調的取り組みは、日本のサプライヤーのために、認証プロセスの改善、適合にかかるコストの低減、市場における相互運用性の促進などを実現するべく、共同作業部会や相互認証協定などを通じて、国内技術規格と海外のベンチマークとの整合性を図ろうとしている。



4. 地域サプライチェーンの調整に対応するための、より正式な仕組みを構築すること。

アジア市場全体での需要の高まりによって、主要なコンポーネントやサービスの競争が激化しており、今後もその状況が続くと考えられる。北欧諸国間での北海洋上風力発電連合といった協調的取り組みのもとでは、ステークホルダーが共同で洋上風力発電開発の計画・管理に取り組むことによって、重なり合う需要に対処し、サプライチェーンの混乱を軽減するとともに、リソースをより戦略的に配分できるようになる。政府および産業界の双方が、共同作業部会、技術交流、洋上風力発電の地域的連合、市場知識の共有、プロジェクトパイプラインを通じて、他のアジア市場と二国間または多国間で取り組み、国際協力と知識共有に望ましい状態をつくり出すことが必要である。

国内市場および東南アジア市場においては、日本の洋上風力発電サプライヤーにとっての機会が存在している。一方で、セクターをまたぐ政府支援や戦略的協調が課題解決の鍵であり、その他の市場における日本の存在感を持続的に強化することにも繋がる。連携のとれた行動と持続的な政策支援により、アジアのエネルギートランジションにおいて、日本が技術面でのリーダーおよびサプライチェーンの拠点となる条件が整う。

1. 洋上風力発電市場の最新動向

1.1. アジア太平洋地域における洋上風力発電目標の概要

アジア太平洋地域では、洋上風力発電セクターが急速に拡大している。今後数十年間は、中国が洋上風力発電開発を支配し続けると考えられているが、韓国、ベトナム、台湾、日本なども、次の十年間で大きな成長を経験し、地域的な拡大を牽引する上で重要な役割を担うと予想される。¹フィリピンは、洋上風力発電開発においては依然として初期段階にあるものの、野心的な長期目標と、国内初の洋上風力発電関連の入札開始に見られる昨今の政策の方向性によって、注目を集めている。

各国において、特に着床式を中心に、洋上風力発電の目標が設定されているが、浮体式洋上風力発電に特化した明確な目標を掲げているのは、日本と韓国のみである。

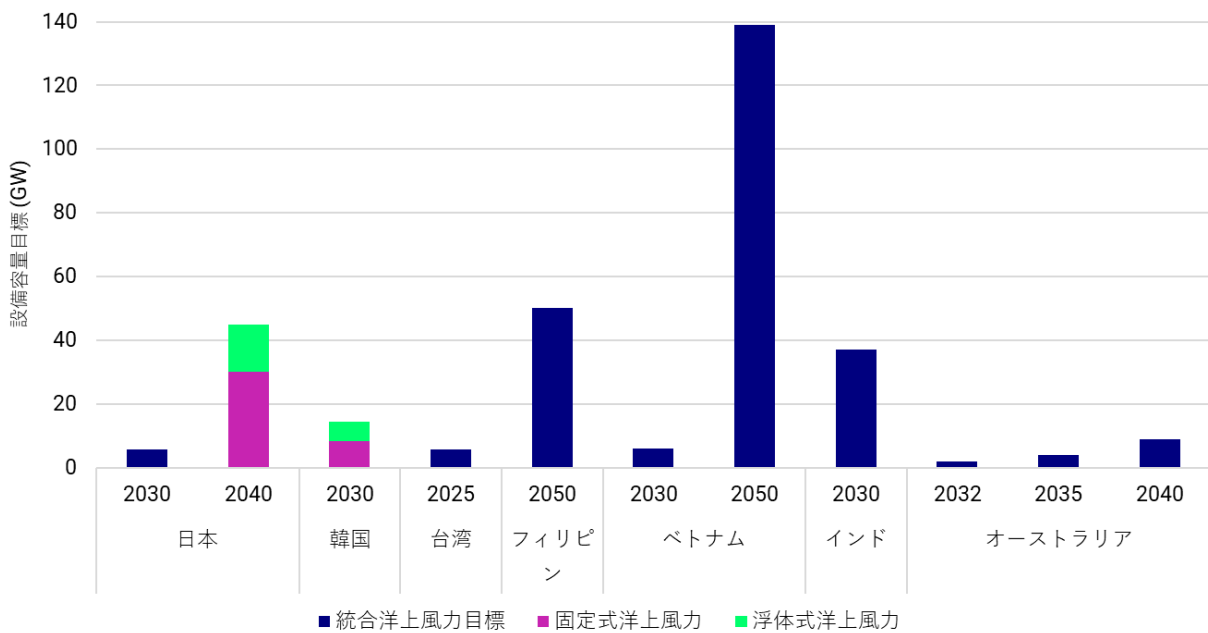


図 2. アジア太平洋地域の洋上風力発電目標(中国を除く)²

アジア太平洋地域全体にわたる洋上風力発電目標から、今後数十年にかけて、大きなサプライチェーンの需要が生まれることがうかがえる。こうした目標の達成には、数千基もの着床式および浮体式基礎の製造や、多数の洋上変電所の建設、大量のエクスポートケーブルの生産が必要となる。正確な数値はプロジェクトの仕様や技術選択に左右されるが、課題が大きい分、特に高度な技術知識と強みを有するサプライヤーにとっては、大きな機会となることが明らかになった。

¹ Reuters (2025) Japan to start planning floating wind test centre next year, industry official says – [Link](#)

² Philippines offshore wind target ranges between 19 and 50 GW. For illustrative purposes, this graph uses the maximum value of the range, 50 GW.

日本は、2030年までに洋上風力発電のパイプライン 10GW、2040年までにパイプライン 30～45GWの実現を目指しており、少なくとも15GWを浮体式風力発電で賄うこととしている。¹

韓国は、2030年までに洋上風力発電の設備容量 14.3GWという目標を設定している。特筆すべき点として、同国は浮体式風力発電開発の先駆者として台頭しつつあり、ウルサン地域では2030年までに浮体式風力発電の設備容量約6GWが計画されている。³

台湾は、2025年までに洋上風力発電量 5.7GWを目指しているが、浮体式風力発電に特化した目標は設定されていない。⁴

フィリピンは、2050年までに稼働中の洋上風力発電を 19～50GWとすることを目指している。⁵浮体式風力発電目標への言及はなく、短期的には、現状の技術、規制およびインフラでも施工可能な着床式案件が中心となっている。

ベトナムは、2030～2035年までに洋上風力発電の設備容量 6～17GWを目指しており、2050年までに最大139GWという著しい規模拡大を予定している。⁶浮体式風力発電については、具体的な目標が示されていない。

インドは、2030年までに洋上風力発電 37GWを目指している。浮体式風力発電については、具体的な目標が示されていない。³

オーストラリアは、2032年までに洋上風力発電 2GW、2035年までに 4GW、2040年までに 9GWを目指している。浮体式風力発電については、具体的な目標が示されていない。³

以降のセクションでは、日本とその他アジアにおける4つの重要な新興市場（韓国、台湾、フィリピン、ベトナム）について精査する。洋上風力発電の展開に向けて、各市場特有の道筋が検討されている。

³ 4C Offshore Market Overview Report Q4 2024

⁴ Executive Yuan (2019) Four-year Wind Power Promotion Plan – [Link](#).

⁵ Philippine Department of Energy (2024) Philippine Energy Plan 2023-2050 – [Link](#)

⁶ World Bank (June 2025) A framework for private sector-led offshore wind projects in Vietnam – [Link](#)

1.2. 日本

日本は、2030年までに洋上風力発電パイプライン 10GW、2040年までに 30~45GW(うち 15GW以上を日本の領海および排他的経済水域 (EEZ) 内での浮体式洋上風力発電で賄う)を達成するという野心的な目標を設定している。⁷この目標は、現在稼働している設備容量ではなく、これまでに落札された設備容量に合わせたものである。

現在、日本で運転中の洋上風力発電の設備容量は約 500MW(2025年度中に運転開始予定を含む)であり、うち 22MWが浮体式によるものである(16.8MWの浮体式風力発電が2026年1月に稼働開始⁸)。これは、2000年代後半から続く多額の投資によるものであり、中でも特筆すべきは福島浮体式洋上ウインドファーム実証研究事業と、長崎県五島市崎山沖の浮体式洋上風力実証事業である。2030年の目標を実現すべく、政府は2021年から2030年まで毎年、設備容量約 1GWを入札で割り当てる計画としている。⁷日本政府は、これまでに洋上風力発電の入札を3回実施しており、この結果、合計 4.4GWの着床式案件が落札され、2028~2030年にかけての運転開始を予定している。

3件の着床式プロジェクトが、2021年の第1ラウンドで落札されたが、当該入札における単独落札者は、財務状況が困難であることを理由に撤退した。2023年の第2ラウンドでは、日本と海外のコンソーシアムが、2028~2029年までの運転開始を予定して、設備容量 1.8GWを落札した。直近に開催された2024年の第3ラウンドでは、2030年の設置を目指し、青森県と山形県沖の2サイトにまたがる設備容量 1.1GWの案件が落札された。これらのプロジェクトは開発段階にあり進捗中だが、業界は、現在も市場が抱える課題により、プロジェクトにリスクが生じるのではと懸念しており、日本の洋上風力発電の入札の設計について、幅広く疑問の声が上がっている。⁹

日本の再エネ海域利用法では、洋上風力発電開発に向け、準備区域、有望区域、促進区域という3種類の海域を定義している。それぞれの区域に対し複数のサイトが指定されており、いずれも複数ギガワット規模のポテンシャルを有している。¹⁰指定された各区域には、現在、数ギガワットの発電容量がある。準備区域または有望区域に指定された海域が促進区域に格上げされる可能性もあり、これは経済産業省 (METI) と国土交通省 (MLIT) が正式に指定する。指定を受けると、これらの海域は、洋上風力発電デベロッパーに向けた公開入札の対象となる。

2025年6月、再エネ海域利用法の改正により、領海を越えて排他的経済水域 (EEZ) 内での洋上風力発電開発が促進されることとなった。この法改正が、水深の深い海域に適した浮体式洋上風力発電の展開を後押しすると期待されている。¹¹こうした海域で提案されるプロジェクトは、2段階の許可付与プロセスを経る必要がある。初期段階では、METI が洋上風力発電開発に適した海域を選定し、事業者に仮許可を付与する。そして、第2段階では、漁業関係者や海運事業者といったすべての関係者間でのコンサルテーションの結果に基づき、プロジェクトに正式な許可が付与される。

⁷ METI (2020) Vision for Offshore Wind Power Industry – [Link](#)

⁸ Toda Corporation (2026) Goto offshore wind farm – [Link](#)

⁹ GWEC (2025) Japan's Offshore Wind Success at a Critical Juncture: Auction Redesign and Public-private Forum Critical to Accelerated Progress - [Link](#)

¹⁰ (2025) Status of Designation and Reorganisation of Promotion Areas, Promising Areas - [Link](#)

¹¹ METI (2024) Cabinet Decision on the Bill for the Act for Partially Amending the Act on Promoting the Utilization of Sea Areas for the Development of Marine Renewable Energy Power Generation Facilities – [Link](#)

洋上風力発電プロジェクトを進展させ目標を達成するために、日本政府は、グリーンイノベーション(GI)基金事業とGX サプライチェーン構築支援事業を設立した。GI 基金事業は、水素や二酸化炭素回収といったグリーンテクノロジーにおけるイノベーションを支援する長期的な資金調達スキームで、低炭素社会への移行を加速させる民間投資を活性化させるためのものである。GX サプライチェーン構築支援事業は、大規模な投資、水素などのグリーンエネルギー技術の開発、排出権取引制度(ETS)の導入などを通じて、業界全体でグリーントランスフォーメーションを促進することにより、強靱で低炭素なサプライチェーンを構築することを目指している。こうした政府支援によるイニシアチブが、洋上風力発電の技術開発における日本のリーダーシップを支えている。

1.3. 韓国

韓国の有する洋上風力発電の技術ポテンシャルは大きく、624GW と推定されており、うち 546GW は浮体式洋上風力発電が占めている。¹²現時点で、同国で設置済みの洋上風力発電設備容量は合計 245MW である。

2025 年、韓国は、第 11 次電力需給基本計画を最終化し、2030 年までに再生可能エネルギーの設備容量 78GW、2038 年までに 121.9GW という野心的な目標を設定した。この計画では、洋上風力発電に特化した目標は明示されていないが、風力発電セクターで 2030 年までに 18.2GW、2038 年までに 40.7GW という全体目標が含まれている。¹³

これは、2030 年までに洋上風力発電の設備容量 14.3GW を達成するという、政府が先に設定した野心的目標に基づくものである。現時点で設置・稼働開始済みの洋上風力発電設備容量は 0.25MW に留まっているため、目標達成には、サプライチェーンのキャパシティを大幅に拡大させる必要があることから、国内外の業界にとって機会が生まれている。カーボントラストが実施した、韓国における洋上風力発電のサプライチェーンに関する研究では、2035 年までに洋上風力発電の設備容量 35GW を達成するには、2035 年までに 132 兆ウォンを超える投資が必要になるとされており、大きな経済的機会が市場に存在することが浮き彫りとなっている。⁶⁷

韓国市場と開発中のプロジェクトに対する関心の高まりは明白であるため、課題はパイプラインの欠如ではなく、開発の手続きが遅々としていることにある。2025 年 2 月 27 日、洋上風力の普及促進および産業育成に関する特別法(洋上風力特別法)が可決され、洋上風力発電の許認可に向けた政府主導のアプローチが導入された。これまでの「オープンドア」政策に代わって、規制プロセスを簡素化し、産業育成を加速することを目指している。¹⁴効果的に施行されれば、この新たな枠組みのもとで、開発のタイムラインが大幅に短縮されるとともに、投資が刺激され、韓国の野心的な目標を達成するのに必要な洋上風力発電の展開が加速する可能性が開ける。

韓国には、公式なローカルコンテンツ要件は存在しないが、入札評価では、価格基準と非価格基準が同じ比重で考慮される。非価格基準には、現地のサプライチェーンへの貢献、安全性への配慮、公共への影響のほか、コミュニティの受容度や施設の運用保守といった、業界による経済的努力が含まれている。¹⁵

¹² GWEC (2021) Offshore wind technical potential in South Korea – [Link](#)

¹³ Yonhap News (2025) South Korea finalised 11th Basic Plan on Electricity Supply and Demand – [Link](#)

¹⁴ Riviera (2025) Korea's Offshore Wind Promotion Act approved by National Assembly – [Link](#)

¹⁵ Norton Rose Fulbright (2024) Global offshore wind: South Korea – [Link](#)

1.4. 台湾

台湾は、アジアにおける洋上風力発電開発で重要な役割を担っており、2050年までにネットゼロ社会を実現すべく取り組んでいる。現在設置済みの設備容量は3.2GWであるが、政府はこれを3倍とし、2030年までに洋上風力発電設備容量10.9GWの設置を目指している。¹⁶台湾が有する市場のポテンシャルは合計494GWと推定されており、うち427GWは浮体式風力発電によるものである。¹⁷台湾初の浮体式洋上風力発電プロジェクトは、まだ設置が完了していないが、台湾の深水域が有するポテンシャルから、今後数十年間で大きな機会が市場に生まれると期待できる。

台湾市場の洋上風力発電セクターは、競争入札を通じて、大きな成長を遂げてきた。2018年以降、複数のラウンドを通じて、10GWを超える洋上風力発電が落札されている。2021年に開始した第3回ラウンドでは、2026～2035年に向け、設備容量15GWのプロジェクト実行を目標としている。入札は3段階に分かれており、現在最終段階に入っている。¹⁸

2021年に、風力発電の入札においてローカルコンテンツ要件が導入され、台湾のサプライチェーンでは商業的に利用可能でない製品やサービスを除き、洋上ウインドファーム開発に用いられるコンポーネントの少なくとも60%を現地調達とすることが義務づけられた。しかし、海外サプライヤーにとって制約になるとして、欧州連合より正式に貿易上の異議申し立てがあったことから、本要件は2024年11月に撤廃された。¹⁹

1.5. フィリピン

フィリピンは、洋上風力発電178GWを超える技術ポテンシャルを有すると予測されており、高成長シナリオでは、2040年までに21GWの設置が想定されている。²⁰しかし、現時点では同国で稼働中の洋上風力発電プロジェクトは存在しない。フィリピン政府は、野心的な再生可能エネルギー目標を設定しており、再生可能エネルギーの割合を2023年の22%から2030年までに35%、2040年までに50%、2050年までに50%超とすることを目指している。2030～2050年までのフィリピンエネルギー計画(PEP)では、この目標達成に向けて、2つのクリーンエネルギーシナリオ(CES)が策定されている。

- CES 1: 2050年までに稼働中の洋上風力発電19GW、陸上風力発電26GW
- CES 2: 2050年までに稼働中の洋上風力発電50GW、陸上風力発電15GW²¹

これらのシナリオは、フィリピンのエネルギー省(DOE)が、2024年8月に、85.6GW風力エネルギー開発権(うち65.12GWが洋上風力、20.48GWが陸上風力)を承認したことにより、さらに裏付けられている。

¹⁶ 4C Offshore (2025) Offshore Wind Farms Intelligence – [Link](#)

¹⁷ GWEC (2021) Offshore Wind Technical Potential in Taiwan – [Link](#)

¹⁸ Norton Rose Fulbright (2024) – Global offshore wind: Taiwan - [Link](#)

¹⁹ The Maritime Executive (2024) Taiwan Drops Local-Content Rules, Smoothing the Path for Offshore Wind – [Link](#)

²⁰ World Bank Group (2022) – A Roadmap for Offshore Wind in the Philippines – [Link](#)

²¹ Philippine Department of Energy (2024) Philippine Energy Plan 2023-2050 – [Link](#)

2025年6月、DOEは、第5回グリーンエネルギーオークション(GEA-5)を開始した。これは、洋上風力発電に特化した初の入札であり、3,300MWの着床式案件が対象となっている。落札されたプロジェクトは、2028～2030年の発電開始を予定している。²²

短期的に見ると、DOEは、現状の技術、規制およびインフラでも実現可能性が高い着床式洋上風力発電プロジェクトを優先している。しかし、フィリピンの洋上風力発電における技術ポテンシャルの大部分は深水域に由来しているので、長期的な展望としては、浮体式風力発電への注目が高まるとされている。今後、技術が成熟し国際展開が促進されれば、将来的な入札では、浮体式技術を採用するかが再検討されると考えられる。²³

1.6. ベトナム

世界銀行グループによると、ベトナムは599GWの洋上風力発電ポテンシャルを有しており、うち261GWは着床式、338GWは浮体式技術に由来している。²⁴しかし、ベトナムには、現時点で稼働中の洋上風力発電プロジェクトはなく、設置済みの設備容量はすべて陸上もしくは潮間帯での風力発電によるものである。^{25,26}潮間帯またはニアショアの洋上ウインドファームは、岸に近い浅瀬に位置している。

ベトナムは、洋上風力発電開発の促進に向け、野心的な気候コミットメントと再生可能エネルギー目標を設定している。2050年までの国家気候変動戦略(NCCS)では、2050年までにネットゼロ排出を達成するという目標が策定されている²⁷一方、2025年の第8次国家電力開発基本計画(PDP8)では、2030～2035年までに洋上風力発電設備容量6～17GWの設置と、2050年までに最大139GWに到達する規模拡大を実現することを目指している。²⁸

こうした野心的目標にもかかわらず、ベトナム政府は、まだ専用の海底リース手続きを確立させておらず、既存の洋上風力発電プロジェクトは初期開発段階に留まっており、サイトの独占権を持たないままとされている。

²² Philippine Department of Energy (2025) DOE Kicks Off Green Energy Auction for Fixed-Bottom Offshore Wind - [Link](#)

²³ offshoreWIND.biz (2025) First Offshore Wind-Focused Auction Launched in Philippines - [Link](#)

²⁴ World Bank Group (2021) Offshore Wind Technical Potential in Vietnam - [Link](#)

²⁵ 4C Offshore (2025) Offshore Wind Farms Intelligence: Country Explorers - Vietnam; Filter: Partially Generating/Under Construction and Fully Commissioned - [Link](#)

²⁶ GWEC (2024) Building the Asia Pacific Wind Energy Supply Chain for a 1.5°C World

²⁷ GWEC (2024) GWEC Report Outlines Crucial Next Steps for Vietnam to Scale Investment and Achieve Offshore Wind Targets - [Link](#)

²⁸ World Bank (June 2025) A framework for private sector-led offshore wind projects in Vietnam - [Link](#)

2. 日本における洋上風力発電のサプライチェーン

2.1. 日本の洋上風力発電セクターが有する主な強み

日本市場は、長年にわたり、特に鋼構造物加工、素材および電気系統の分野で、強固かつ技術的に高度な産業基盤を構築してきた。こうした強みが、洋上風力発電セクターを進展させるために必要な能力(基礎製造、係留システム、電気系統)の成長につながっている。

日本で活動する企業は、船舶や橋梁といった重厚長大な鉄鋼構造物の設計および製造に関する豊富な専門知識を有しており、これによってジャケット基礎や浮体式基礎の製造・加工のサプライチェーンにおける強みが強化されている。

高度な化学繊維や鉄鋼分野などの素材セクターも、今後の浮体式洋上風力発電の需要に対応する上での強みとなりうる。素材製造技術と加工技術を統合させることで、日本は、合成繊維ロープや係留チェーンといった係留システムのコンポーネント製造を先導できると考えられる。

さらに、日本の電気機械産業は世界的な技術競争力を有しており、特に海底ケーブルや変電設備の製造といった電気系統分野における強力な技術優位性につながっている。

なお、本研究では、風車製造、設置および運用・保守(O&M)に関する業界の現状分析は除外している。日本には、国内に大型風車メーカーがなく、また、プロジェクト管理、O&Mおよび撤去は、図3に示す通り、ローカライゼーションの性質を有することが理由である。ただし、日本の業界に、本分野における競争力または拡大ポテンシャルがないことを意図するものではない点に留意されたい。

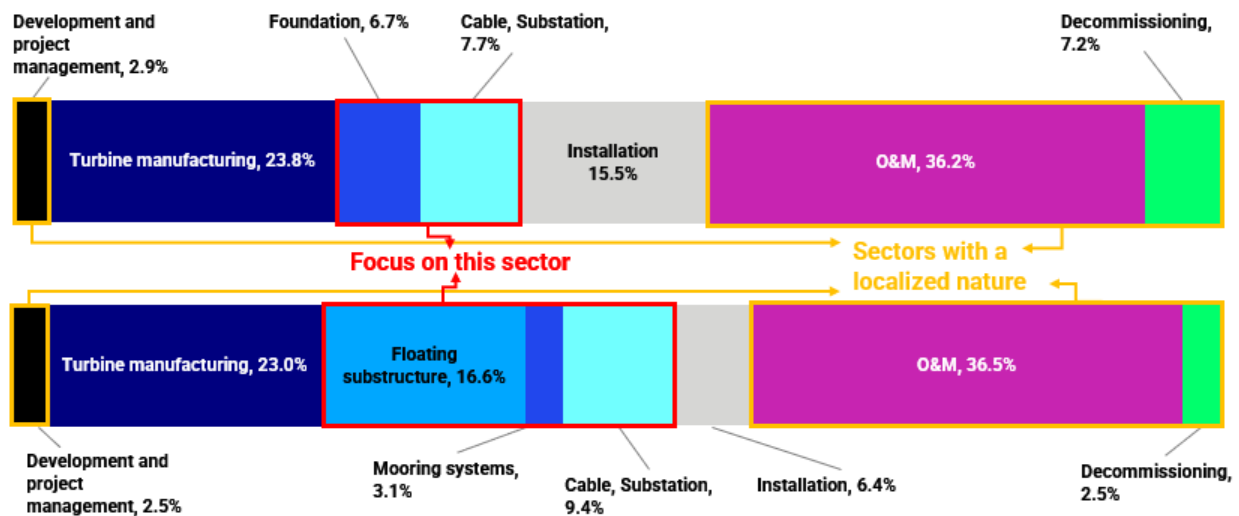


図3. 洋上風力発電のコスト内訳(上:着床式、下:浮体式)²⁹

²⁹ BVGA (January 2019) Guide to an Offshore Wind Farm – [Link](#)

2.1.1. 研究および分析の手法

各分野のアジア市場展開可能性について、公開情報及び有識者・国内主要サプライヤーへのインタビュー結果に基づき、表 1 の 6 つの評価項目・採点基準と、

表 2 の総合評価基準による定量評価を行った。また、各分野における日本産業の強みとアジア市場の展開可能性・課題に対する定性評価を実施した。

表 1. 評価項目と採点基準

評価項目	点数	採点基準
洋上風力分野以外の関連製品の導入実績	0	関連分野において日本・海外市場への供給実績がない
	1	関連分野において日本・海外市場への供給実績がある
	2	関連分野において日本・海外市場への供給実績が多数ある
日本洋上風力市場への導入実績	0	これまで日本の洋上風力市場への供給実績がない
	1	これまで日本の洋上風力市場への供給実績がある(実証)
	2	これまで日本の洋上風力市場への供給実績がある(商用)
海外洋上風力市場への導入実績	0	これまで海外の洋上風力市場への供給実績がない
	1	これまで海外の洋上風力市場への供給実績がある(実証)
	2	これまで海外の洋上風力市場への供給実績がある(商用)
アジア洋上風力市場における製品競争力	0	日本・アジア市場において、製品競争力に課題がある
	1	日本市場では製品競争力があるが、アジア市場では課題がある
	2	日本・アジア市場において製品競争力がある
アジア洋上風力市場における技術競争力	0	日本・アジア市場において、保有している技術の競争優位性に課題がある
	1	日本・アジア市場において、保有している技術が競合と同等レベルである
	2	日本・アジア市場において、保有している技術に明確な競争優位性がある
R&D・設備投資状況	0	R&D・設備投資の取り組みがない
	1	R&D の取り組みはあるが、商用設備への投資はない
	2	R&D の取り組みがあり、商用設備への投資実績またはその計画がある

表 2. 総合評価の分類と基準

総合評価	評価基準
高	明確な強みがあり、アジア市場展開の可能性が高い 合計点:10 点以上
中	一部課題はあるが、アジア市場展開の可能性はある 合計点:6~9 点
低	アジア市場展開の可能性が低い 合計点:5 点以下

2.2. 日本産業の強みとアジア市場への拡大における課題

日本企業は、洋上風力発電のサプライチェーンにおける全分野で高い技術力と品質を有しており、アジア市場への展開に向けた競争優位性があるといえる。しかし、コスト競争力の観点と、増大するアジア地域の需要に対応する十分な製造能力の確保の観点では課題もある。

日本企業の新たな市場への参入を可能とするためには、国が将来の国内市場の予見可能性を高め、洋上風力発電市場の拡大に合わせた政策支援を提供することが鍵となる。明確な市場の見通しと安定したプロジェクトパイプラインは、市場の成長に合わせてリスクを軽減し、製造施設や人材への投資を呼び込み、コスト削減を達成するために不可欠である。この実現に向け、持続可能で安定した産業育成環境を整えながら、政府を含む洋上風力発電のバリューチェーン全体におけるすべてのステークホルダーが積極的に議論し、機会と課題を認識することが必要である。

公開情報と、有識者及び国内主要サプライヤーへのインタビュー結果に基づき、各分野における日本産業の強みと、アジア市場への展開可能性・課題について分析・評価を行った。分析結果の概要を表 3 に示す。

表 3. 日本産業の強みとアジア市場展開の可能性と課題 サマリー³⁰

分野	日本産業の強み	日本産業の強みと輸出ポテンシャル	アジア市場展開の可能性と課題
浮体式基礎製造	<ul style="list-style-type: none"> 造船業・重厚長大構造物の製造・加工のノウハウがある 積極的な R&D、設備投資が行われている 日本市場形成の中で量産化技術が進展する可能性がある 	中	<ul style="list-style-type: none"> 日本の技術力と品質を活かした、現地パートナーと連携した生産が、アジア市場における競争力の観点で有効となる 将来的な日本市場の拡大により、製造能力が制約となり、国内需要への対応を優先するためにアジア市場への供給は限定される可能性がある 日本の規格と、アジア市場の製品規格が異なる場合には、適合策が必要となる

³⁰ Prepared by MRI based on interview results and public information.

分野		日本産業の強み	日本産業の強みと輸出ポテンシャル	アジア市場展開の可能性と課題
着床式基礎製造		<ul style="list-style-type: none"> 複雑な構造であるジャケット基礎の組立技術・品質の高さや、耐震設計において強みを有する可能性がある アジア諸国における海洋鋼構造物製造の豊富な実績がある 	中	<ul style="list-style-type: none"> 日本の技術力と品質を活かした、現地パートナーと連携した生産が有効となる 日本の規格と、アジア市場の規格が異なる場合には、適合策が必要となる
係留システム	合成繊維ロープ	<ul style="list-style-type: none"> 素材製造技術と加工技術が一体となった高品質なロープ製造に強みを持つ 高強度・高耐久性ロープを開発し、製品に付加価値を付けられれば差別化につながる可能性がある 	中	<ul style="list-style-type: none"> 大水深に必要となる太径・長尺のロープ製造には、技術開発と設備投資が必要になる 将来的に日本市場の拡大が見込まれる中、アジア市場に供給していくためには、製造能力の増強が必要となる
	係留チェーン	<ul style="list-style-type: none"> 世界に4社しかない、太径の鋼製チェーンを製造可能なメーカーが存在する 係留チェーンの品質は、石油・ガス産業より高く評価されている 	中	<ul style="list-style-type: none"> 太径のチェーン製造には設備投資が必要になる 将来的に日本市場の拡大が見込まれる中、アジア市場に供給していくためには、製造能力の増強が必要となる
エクスポートケーブル	スタティックケーブル	<ul style="list-style-type: none"> 国内外の洋上風力市場で豊富な導入実績がある 特に長距離高圧直流送電で高い技術競争力があり、設備投資も実施されている 	高	<ul style="list-style-type: none"> アジア市場における競争力を高めるためには、異常検知や緊急復旧対応などの複合的ソリューション提供により、付加価値を高めることが鍵となる
	ダイナミックケーブル	<ul style="list-style-type: none"> 高電圧・大容量化が求められる市場における技術競争力がある 技術開発に向けたR&D・設備投資が実施されている 	中	<ul style="list-style-type: none"> 技術競争力を活かし、先行的にアジア市場のシェアを獲得することが鍵となる
変電設備		<ul style="list-style-type: none"> 日本の重電メーカーは高い技術力を有する 浮体式洋上変電所・変換所の研究開発を推進している 	中	<ul style="list-style-type: none"> 洋上における現場経験面で課題あり

2.2.1. 浮体式基礎製造分野

2.2.1.1. 浮体式基礎製造分野における日本産業のポテンシャル

2000 年代後半より、日本の浮体式洋上風力発電分野には多額の投資が行われてきた。こうした投資は、主に浮体式基礎の開発に焦点を当てており、重厚長大な鋼構造物の設計および製造における既存のエンジニアリング能力を生かしたものである。政府はこれを後押しし、福島浮体式洋上ウインドファーム実証研究事業や長崎県五島市崎山沖の浮体式洋上風力実証事業、グリーンイノベーション(GI)基金に加え、初期の新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)によるプログラムなどを通じて支援してきた。こうした活動が、浮体式基礎の強固なサプライチェーンの基盤を構築しており、現在はコンポーネントの量産化に向けた準備を整えつつある。

2021 年、日本埋立浚渫協会が、日本の造船会社 43 社を対象にアンケート調査を行ったところ、うち 23 社においてセミサブ型またはスパー型浮体式基礎の製造が可能であり、年間で 1.6GW 分を製造するポテンシャルがあると試算されている。

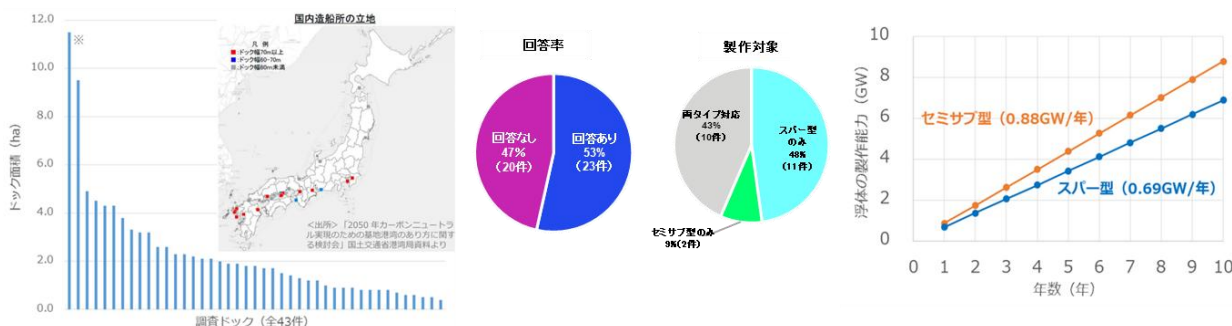


図 4. ドックを保有する会社に対するアンケート結果(国土交通省)³¹

造船ドックは浮体式基礎製造に適しており、日本にとって重要なプレイヤーであるが、洋上風力発電の適地の多くが北日本に位置する一方で、大型の浮体式基礎の最終組立に必要な 90m 以上のドック幅を持つ施設数は限られ、かつ西日本に集中している(図 5)。また、造船ドックを用いた浮体式基礎の製造に関しては、技術的な適正に加えて、ドックの空き状況も考慮する必要がある。近年は商船建造市場が堅調であるため、造船ドックに空きがなく、浮体式洋上風力発電への供給に、キャパシティ上の制約が生じる可能性があり、造船所だけで浮体式基礎を量産するには課題が残る。

この課題に対応し、造船所以外の施設を利用する代替手段を実現するため、浮体式基礎を構成するモジュールを製造し、図 6 に例示するような、プロジェクトサイト近隣の港湾まで輸送して最終組立できる浮体式基礎の設計、製造および組立手法の開発が、日本企業と海外企業の連携により取り組まれている。この戦略により、浮体式基礎製造のサプライチェーンのキャパシティ拡大が促進され、複数サイトでより柔軟に浮体式基礎の組立を行うことが可能になると考えられる。

³¹ MLIT (December 2021) 4th Meeting on the Role of Base Ports for Achieving Carbon Neutrality by 2050 Document 3 On the Role of Base Ports for Floating Offshore Wind Facilities – [Link](#)



図 5. 90m 以上の造船ドックと洋上風力適地の関係³²

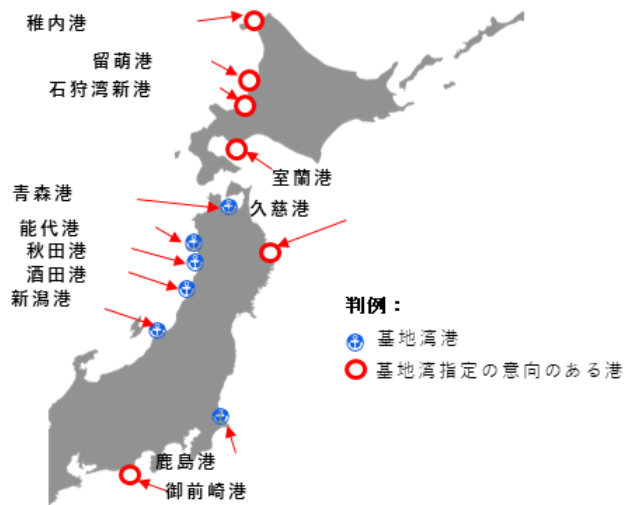


図 6. 北日本エリアにおける基地港湾(候補含む)の立地状況³³

³² Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (May 2023) 1st Study Group on the Role of Ports in Promoting Offshore Wind Power Deployment Material 3 with partial additions by Mitsubishi Research Institute

³³ Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (September 2022) Ports (Wharves) with Intentions for Designation as Marshalling Ports p.2 prepared by Mitsubishi Research Institute

2.2.1.2. 浮体式基礎分野の主要プレイヤーとインタビュー調査結果

日本の浮体式基礎製造分野における主要プレイヤーの概要を表 4 に示す。

表 4. 日本の浮体式基礎製造分野における主要プレイヤー³⁴

企業名	概要
大島造船所	<ul style="list-style-type: none"> 大型の浮体式基礎を組立可能な幅を持つ造船ドックを保有している。GX サプライチェーン構築支援事業³⁵に採択されており、浮体式基礎の製造に向けた設備投資の支援を受けている。
カナデビア	<ul style="list-style-type: none"> 大型の浮体式基礎を組立可能な幅を持つ造船ドックを保有しており、北九州・響灘沖で現在商業運転を行っている風車の浮体(バージ型)を製造した実績がある。 浮体基礎の海外展開を検討している。GI 基金事業の Phase2 に採択され、浮体基礎の量産化に向けた実証事業を計画している。
ジャパンマリユナイテッド	<ul style="list-style-type: none"> 大型の浮体基礎を組立可能な幅を持つ造船ドックを保有している。福島浮体式洋上風力実証事業において、風車と変電所の浮体基礎を製造した実績がある。浮体式基礎の海外展開を検討している。GI 基金の Phase 2 に採択され、浮体式基礎の量産化に向けた実証事業を計画している。
住友重機械工業	<ul style="list-style-type: none"> 浮体基礎のモジュールを製造可能な生産設備を保有している。洋上風力の基礎構造製造事業の強化を担う専門のプロジェクトチームを発足させ、生産体制を強化している。
住友商事・日揮	<ul style="list-style-type: none"> 「低コスト化・効率化・量産」で供給体制確立を目指し、浮体式洋上風力のサプライチェーン構築を計画している。
日鉄エンジニアリング	<ul style="list-style-type: none"> 経済産業省の GX サプライチェーン構築支援事業に採択されており、浮体基礎の製作に向けた設備投資の支援を受けている。

これら企業の一部を対象にインタビュー調査を行い、日本産業の強みとアジア市場展開の可能性・課題に関する意見を収集した。インタビュー調査結果を表 5 に示す。

日本は、既存の産業基盤を活用した大型鋼板の加工技術で強みを持つが、コスト競争力強化のためには、海外サプライヤーとの連携が不可欠であるという見解が示された。

³⁴ Prepared by MRI based on publicly available information from each company

³⁵ Subsidy program to support the establishment of a domestic manufacturing supply chain in the GX field, aimed at achieving carbon neutrality by 2050 and enhancing international competitiveness.

また、浮体基礎製造のサプライチェーン形成は初期段階にあり、日本の導入目標達成に必要な製造能力と、実際の製造能力には大きなギャップがある。従って、日本市場が先に立ち上がる場合は、国内需要への対応を優先するために、海外展開への供給は限定的となる点が指摘された。

表 5. インタビュー調査結果³⁶

日本の技術競争力: 既存の産業基盤を活用した加工技術
<ul style="list-style-type: none"> ● 造船産業や橋梁産業を活用した大型鋼板の加工技術に強みがある。 ● 組立作業を効率化する設計が検討されている。
コスト競争力: 海外サプライヤーとの連携が必須
<ul style="list-style-type: none"> ● コスト競争力を高めるためには、既存の造船ドックでの最終組立、海外の安価なモジュールの一部活用・協業をベースとした量産体制・高速製造体制の整備が考えられる。
製造キャパシティ: 日本の国内需要を優先
<ul style="list-style-type: none"> ● 日本市場が先に立ち上がる場合は、国内需要への対応を優先するために、海外展開に回せる製造能力は限定的となる。 ● 国内のモジュール供給力を高めるには、自動化設備を適用可能な浮体デザインの開発が有効である。
アジア市場参入: 台湾市場の展開可能性が高いという見立て
<ul style="list-style-type: none"> ● 台湾市場は日本企業にとって参入可能性がある。市場規模が小さいため、現地工場建設ではなく、現地パートナーへの技術提供が想定される。 ● 韓国・中国市場は官民連携が強いため、日本企業の参入は難しい。 ● 日本では JIS/NK 規格が適用されるが、アジア諸国では DNV などの欧州の規格が採用されており、対応が必要になる。

2.2.1.3. 浮体式基礎分野における日本産業の強みとアジア市場展開の可能性・課題

造船業と重厚長大な鋼構造物の製造・加工に関するノウハウの活用と、さらに製造能力の増強および現地パートナーとの連携により、日本の洋上風力発電サプライヤーは、アジア市場の浮体式洋上風力発電業界における主要なプレイヤーとなるポテンシャルを有している。

浮体式基礎分野におけるアジア市場への展開可能性の総合評価は、「中」(強みの合計点: 7 点)となった。日本産業の強みとアジア市場展開の可能性・課題を表 6 に示す。

浮体式基礎製造のサプライチェーンは、アジア地域全体で依然として初期段階にあり、日本企業は自国市場への供給を優先する可能性が高いため、アジア市場への供給は限定的となる。製造能力拡大を推進するためには、長期的なプロジェクトパイプラインの見通しを改善し、政府による産業育成政策に一貫性を持たせることで、製造能力と技術開発への投資を呼び込むことが不可欠である。

³⁶ Prepared by MRI based on interview results.

総合評価結果:中(強みの合計点:7点)



図 7. アジアの洋上風力発電市場における浮体式基礎製造分野の展開可能性³⁷

表 6. 浮体式基礎分野における日本産業の強みとアジア市場展開の可能性・課題³⁸

日本産業の強み	<ul style="list-style-type: none"> 日本は造船業が盛んであり、また重厚長大な鋼構造物の製造・加工能力が高いため、本技術を生かしたモジュールの製造・組立及び効率化のノウハウがある。 日本は浮体式洋上風力のポテンシャルが大きく、国が掲げる 2040 年までに 15GW 以上の浮体式洋上風力の案件形成に向けて、積極的な R&D、設備投資が行われている。 韓国以外のアジア諸国の中では日本の浮体式市場が先行する可能性が高く、日本市場形成の中で量産化技術が進展する可能性がある。
アジア市場展開の可能性と課題	<ul style="list-style-type: none"> アジアには GW 規模に対応できる産業基盤が不足している国も多い。日本の技術力と品質を活かした、現地パートナーと連携した生産が有効。

³⁷ Product competitiveness: Comprehensive competitiveness in the market, encompassing cost competitiveness and brand strength.

³⁸ Prepared by MRI based on interview results and public information.

- 造船所の製造能力は、船舶の市況に左右される。将来的な日本市場の拡大により、製造能力が制約となり、アジア市場への供給は限定的になる可能性が高い。
- 供給力を高めるためには、自動化設備を適用可能な浮体コンセプトの開発が有効となる。
- 中国や韓国企業などがアジア市場に参画した場合は、コスト競争力が課題となる可能性が高い。
- 国内は JIS/NK 規格に準拠するのに対し、アジア諸国は欧州の規格を採用していることが多いため、適合策が必要となる。

2.2.2. 着床式基礎製造分野

2.2.2.1. 着床式基礎製造分野における日本産業のポテンシャル

日本産業は、重厚長大な鋼構造物に関する高度なエンジニアリング能力を有する。本強みは、地震や台風など、アジア太平洋地域でよく見られる過酷な自然現象への対応が求められるジャケット基礎の設計および製造に活用できる。

本ノウハウやエンジニアリング能力を活かしてアジア展開を図るためには、海外製の安価なモジュールの活用や、近隣諸国との連携によるグローバルサプライチェーンの構築など、コスト競争力改善に向けた継続的努力が不可欠である。これに加えて、規格の差異やアジア各国特有の市場リスクが存在しており、海外メーカーと競争していくためには、これらに対処する必要がある。



図 8. 着床式基礎の国内生産の状況³⁹

³⁹ Ministry of Economy, Trade and Industry (November 2024) 71st Subcommittee on Large-scale Introduction of Renewable Energy and Next-generation Power Networks Material 1: Summary of Discussions to Date for the

サイト名	出力規模(MW)	設置基数	運転開始
石狩湾新港洋上風力発電所	112	14	2024年1月
響灘洋上風力発電所	225	25	2025年度中



図 9. ジャケット基礎が採用されたプロジェクト⁴⁰

2.2.2.2. 着床式基礎製造分野の主要プレイヤーとインタビュー調査結果

日本の着床式基礎製造分野における主要プレイヤーの概要を表 7 に示す。

表 7. 日本の着床式基礎製造分野における主要プレイヤー⁴¹

企業名	概要
JFE エンジニアリング株式会社	<ul style="list-style-type: none"> 2024 年にモノパイル基礎の製作を開始した。年間の生産能力は 8~10 万トンであり、モノパイル基礎 50 本分に相当する。
住友重機械工業株式会社	<ul style="list-style-type: none"> 着床式基礎のトランジションピースを製造可能な生産設備を保有している。洋上風力の基礎構造製造事業の強化を担う専門のプロジェクトチームを発足させ、生産体制を強化している。
日鉄エンジニアリング株式会社	<ul style="list-style-type: none"> ジャケット基礎の製作において、8MW×14 基、9.5MW×25 基の製作実績を有する。 経済産業省の GX サプライチェーン構築支援事業に採択されており、浮体基礎の製作に向けた設備投資の支援を受けている。

これら企業の一部を対象にインタビュー調査を行い、日本産業の強みとアジア市場展開の可能性・課題に関する意見を収集した。インタビュー調査結果を表 8 に示す。

Formulation of the Next Strategic Energy Plan (Renewable Energy-related) p.152 prepared by Mitsubishi Research Institute

⁴⁰ Nittetsu Engineering (n.d.) Offshore wind power generation facilities – [Link](#)

⁴¹ Prepared by MRI based on publicly available information from each company

日本のサプライヤーは、耐震設計技術の専門知識を有しているが、コスト競争力を確保するためには、他市場から安価なモジュールを調達するなど、近隣諸国と連携した製造体制などを含むグローバルサプライチェーンの構築が有効である。ただし、アジア市場においては、規格の非互換性や法規変更といったカントリーリスクが障壁となっている点が指摘された。

表 8. インタビュー調査結果⁴²

日本の技術競争力: 耐震設計技術
<ul style="list-style-type: none"> 日本産業は、耐震設計に強みを持ち、耐震要求のあるアジア諸国では事業展開の可能性がある。
コスト競争力: 海外サプライヤーとの連携が必須
<ul style="list-style-type: none"> コスト競争力向上には海外の安価なモジュールの活用も選択肢の一つとなる。 今後拡大する国内外の需要に対応するためには、国内の供給能力を強化するとともに、近隣諸国と連携した製造体制を含むグローバルサプライチェーンの構築が有効となる。
アジア市場参入: カントリーリスクや規格互換性への対応
<ul style="list-style-type: none"> アジア諸国は法規変更やローカルコンテンツ要件などのカントリーリスクが高い。 欧州規格を採用している国が多く、溶接や塗装等の日本規格との互換性が課題となる可能性がある。日本の規格と、アジア市場の規格が異なる場合には、適合策が必要となる。
市場展開方針: 国内優先だが、アジア市場への展開も検討
<ul style="list-style-type: none"> 日本市場への供給を優先するが、日本市場の立ち上がりが遅れる場合には、先行して海外進出する可能性がある。その場合、最も有望な市場は台湾である。 台湾は水深と地質条件、環境に対する意識の観点からモノパイル基礎よりもジャケット基礎が採用されることが多い。

2.2.2.3. 着床式基礎製造分野における日本産業の強みとアジア市場展開の可能性・課題

特に耐震設計におけるエンジニアリング能力と、高品質な日本製ジャケット基礎は、着床式基礎メーカーがアジア市場へ向けて製造能力を拡大していく上での競争優位性になる。

着床式基礎製造分野におけるアジア市場への展開可能性の総合評価結果は、「中」(強みの合計点: 8点)となった。日本産業の強みとアジア市場展開の可能性・課題を表 9 に示す。

⁴² Prepared by MRI based on interview results.

総合評価結果:中(強みの合計点:8点)

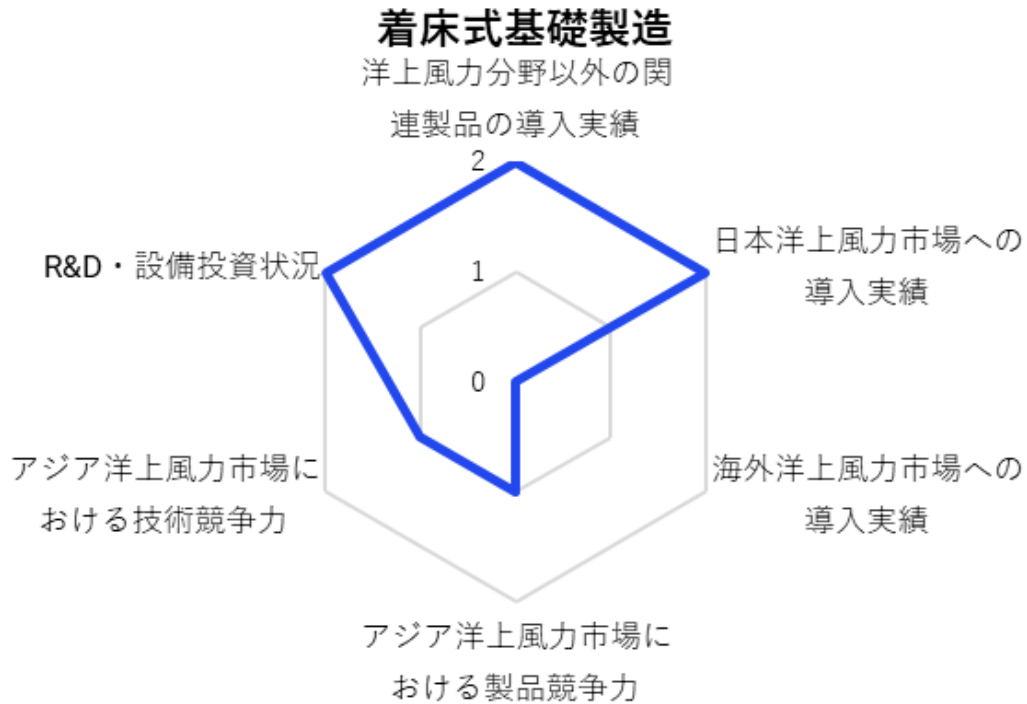


図 10. アジアの洋上風力発電市場における着床式基礎製造分野での展開可能性⁴³

表 9. 着床式基礎分野における日本産業の強みとアジア市場展開の可能性・課題⁴⁴

<p>日本産業の強み</p>	<ul style="list-style-type: none"> 特に複雑な構造であるジャケット基礎は、日本の組立技術、品質の高さが強みを持つ可能性がある。 耐震設計の分野では、他国にはない強みを発揮できる可能性がある。 海洋鋼構造物製造をアジア諸国で手掛けてきた実績も豊富にあり、GX サプライチェーン構築支援事業を通じた設備投資も行われている。
<p>アジア市場展開の可能性と課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> モノパイル基礎・ジャケット基礎ともに、アジア市場で優位性を持つためには、コスト競争力が必要。 アジア諸国と連携して低コストなサプライチェーンを構築できれば、技術の強みを生かしてアジア市場に参入できる可能性がある。 国内は JIS 規格に準拠するのに対し、アジア諸国は欧州の規格を採用していることが多いため、溶接や塗装等の規格の互換性が課題となる可能性がある。

⁴³ Product competitiveness: Comprehensive competitiveness in the market, encompassing cost competitiveness and brand strength.

⁴⁴ Prepared by MRI based on interview results and public information.

2.2.3. 係留システム分野

2.2.3.1. 係留システム分野における日本産業のポテンシャル

日本企業は、素材メーカーと部品メーカーの緊密な連携による、高品質な係留システムの製造に大きな強みがある。

日本の化学素材産業は非常に強く、複数の化学繊維メーカーが、深水域での用途に向けて設計された合成繊維ロープの素材開発に積極的に取り組んでいる。かねてより化学素材メーカーと繊維ロープメーカーの連携体制が構築されており、高度な素材製造および加工技術を組み合わせた高品質なロープ製造が可能となっている。

日本は鉄鋼業にも強みがあり、鉄鋼メーカーと係留チェーンメーカーが連携して、高品質な係留チェーンを製造している。日本の係留チェーンメーカーは、欧州、米国、アジアの石油・ガス産業に対する製品供給の実績を有している。また、福島県沖での実証プロジェクトに係留チェーンを納入しており、浮体式洋上風力発電セクターにも参画している。

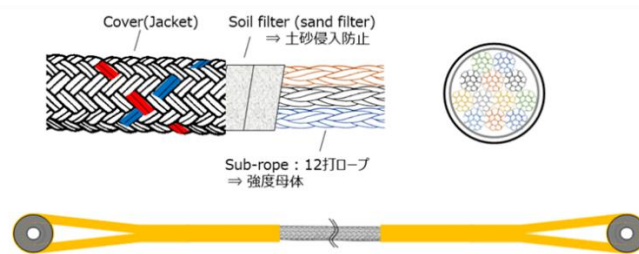


図 11. 洋上風力発電用繊維ロープのイメージ図⁴⁵



図 12. 超高強度ポリエチレン繊維⁴⁶

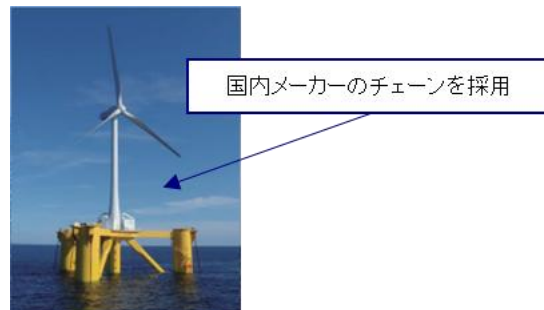


図 13. 福島浮体式実証で用いられた係留チェーン⁴⁷

⁴⁵ Tokyo Rope MFG Co., Ltd. Fiber Rope News Release (August 2024) Participation in Japan's First Offshore Installation Test of a TLP-type Floating Structure for Offshore Wind Power Facilities in Open Sea Conditions p.2/2.

⁴⁶ Toyobo MC News Release (August 2024) Participation in Japan's First Demonstration Test of a TLP-type Floating Structure for Offshore Wind Power Generation in Open Sea Conditions p.3

⁴⁷ Fukushima Offshore Wind Consortium (n.d.) Fukushima Floating Offshore Wind Farm Demonstration Project Brochure – [Link](#)

2.2.3.2. 係留システム分野の主要プレイヤーとインタビュー調査結果

日本の係留システム分野における主要プレイヤーの概要を表 10 に示す。

表 10. 日本の係留システム分野における主要プレイヤー⁴⁸

分野	企業名	概要
係留チェーン	濱中製鎖工業株式会社	<ul style="list-style-type: none"> 福島浮体式洋上風力実証事業において鋼製係留チェーンを製造した実績を持つ。 世界に 4 社しかない、大口径の鋼製チェーンを製造可能な会社のうちの 1 社である。
合成繊維ロープ	帝人株式会社	<ul style="list-style-type: none"> 浮体式洋上風力用の合成繊維ロープや海底ケーブルの素材となるアラミド繊維を製造している。
	東京製鋼繊維ロープ株式会社	<ul style="list-style-type: none"> 浮体式洋上風力用の合成繊維ロープを製造しており、2024 年に日本海事協会より超高分子量ポリエチレン(HMPE)製ロープの AiP 認証(基本設計承認)を取得した。 GI 基金事業の Phase2 に採択され、合成繊維ロープの実用化に向けた実証を見据えた研究開発に着手している。
	東洋紡エムシー株式会社	<ul style="list-style-type: none"> 合成繊維ロープの素材となる超高強度ポリエチレン繊維を製造している。 東京製鋼繊維ロープと係留ロープの共同研究開発を行い、2024 年に日本海事協会より超高分子量ポリエチレン(HMPE)製原糸の型式認証を取得した。
	ナロック株式会社	<ul style="list-style-type: none"> 合成繊維ロープメーカー。GX サプライチェーン構築支援事業に採択されており、浮体式洋上風力用の合成繊維ロープの製造に向けた設備投資の支援を受けている。

これら企業の一部を対象にインタビュー調査を行い、日本産業の強みとアジア市場展開の可能性・課題に関する意見を収集した。インタビュー調査結果を表 11 に示す。

合成繊維ロープに関する日本の強みは、高い素材品質に由来する信頼性にある。一方で、海外メーカーと比較すると、コスト競争力の点で改善の余地があること、洋上風力発電プロジェクトへの納入実績が主に実証事業

⁴⁸ Prepared by MRI based on publicly available information from each company.

に限られていることや、15MW級のタービンに適した大口径・長尺のロープ製造への対応が必要であることなどの課題に取り組む必要がある。

係留チェーンについても、日本は優れた素材品質により、信頼性の面で高い評価を得ており、石油・ガス産業への納入実績を有している。しかし、タービンの大型化に伴い、より太い径のチェーンが求められる可能性があり、その場合は製造設備への新たな設備投資が必要となる。

合成繊維ロープと係留チェーンのいずれにおいても、将来的に日本市場の成長が期待されており、幅広くアジア市場への供給を拡大するには、製造能力の増強が必要である。さらに、アジア市場への展開を成功させる上では、浮体式基礎から係留ロープ、アンカーまでを含めた全体パッケージでの供給を共同で実現することが、日本のサプライヤーにとって有効という意見が示された。

表 11. インタビュー調査結果⁴⁹

日本の技術競争力: 高品質な素材性能と信頼性
<p>合成繊維ロープ</p> <ul style="list-style-type: none"> 小規模サイズで海外製品と同等品質の製造が可能であり、要素技術に遜色はない。 <p>係留チェーン</p> <ul style="list-style-type: none"> 世界に4社(中国のAsian Star、スペインのVicinity、日本の濱中製鎖、韓国の大韓製鎖工業)しかない、大口径の鋼製チェーンを製造可能なメーカーを有する。 日本のメーカーが製造した、高品質鋼材を使用した係留チェーンは、欧米やアジアの石油・ガス産業向けに納入実績があり、過去の破断事故もなく、品質面で高く評価されている。
アジア市場参入: コスト競争力・海外実績・太径化対応が課題
<p>合成繊維ロープ</p> <ul style="list-style-type: none"> 浮体式洋上風力向けの納入実績は国内の実証案件に限られ、海外への納入実績がない。 大水深に必要となる太径・長尺化に対応した大型設備が未整備である。 国内に太径化したロープに対応した試験機がないため、海外で試験するための輸送期間やコスト(輸送・評価)が大きな負担となる。 <p>係留チェーン</p> <ul style="list-style-type: none"> 大型化が進む浮体式風力に対応できる大口径の製造経験と設備、試験機が不足している。
市場展開方針: 基礎と係留システムのパッケージ供給が求められる
<p>合成繊維ロープ</p> <ul style="list-style-type: none"> アジア展開は中長期的に視野に入れるが、ロープ単体で競争力を発揮することは困難と想定される。

⁴⁹ Prepared by MRI based on interview results.

- アジア展開のためには、日本のサプライヤーが一体となり、浮体式基礎から係留ロープ、アンカーまでを含めた全体パッケージを供給していくことが効果的である。

係留チェーン

- まずは国内市場対応を優先し、需要に応じて投資拡大を進める方針。

2.2.3.3. 係留システム分野(合成繊維ロープ)における日本産業の強みとアジア市場展開の可能性・課題

日本は、素材製造技術と加工技術が一体となった高品質なロープ製造に強みを持つ一方、コスト競争力、太径ロープへの対応力および供給能力が課題となっている。

合成繊維ロープ分野におけるアジア市場への展開可能性の総合評価結果は、「中」(強みの合計点:6点)となった。日本産業の強みとアジア市場展開の可能性・課題を表12に示す。

国内市場での実績を蓄積し、技術的な信頼性を高めることが、海外展開に向けた準備を整える第一歩として重要である。このためには、中長期的なプロジェクトパイプラインと市場規模を明確にするとともに、市場規模と市場形成のタイムラインに合わせた政府支援を提供することが不可欠である。これにより、市場における技術実装の促進とサプライチェーンの強化に向けた研究開発やインフラ整備に必要な投資を実現することができる。

総合評価:中(強みの合計点:6点)



図14. アジアの洋上風力発電市場における係留システム分野(合成繊維ロープ)の展開可能性⁵⁰

⁵⁰ Product competitiveness: Comprehensive competitiveness in the market, encompassing cost competitiveness and brand strength

表 12. 係留システム分野(合成繊維ロープ)における日本産業の強みとアジア市場展開の可能性・課題⁵¹

日本産業の強み	<ul style="list-style-type: none"> ● 日本は合成繊維ロープの素材製造に強みがある。 ● 化学素材メーカーと繊維メーカーの連携体制が構築されており、素材製造技術と加工技術が一体となった高品質なロープ製造が可能。 ● 高強度・高耐久性ロープを開発し、製品に付加価値を付けられれば、差別化につながる可能性がある。
アジア市場展開の可能性と課題	<ul style="list-style-type: none"> ● 15MW 級浮体式洋上風力向けに、より太径の係留ロープを開発する必要がある。それを実現する要素技術を有している一方、経験値不足は課題となり得る。 ● 大水深に必要となる太径・長尺の係留ロープ製造には新たな設備投資が必要となる。中国など海外メーカーに対するコスト競争力の面で課題を有する。ロープは、原料コストの割合が大きいため、低コストな原材料を活用した製品開発も必要となる。 ● 将来的に日本市場の拡大が見込まれる中、アジア市場に供給していくためには、製造能力の増強が必要となる。

2.2.3.4. 係留システム分野(係留チェーン)における日本産業の強みとアジア市場展開の可能性・課題

係留チェーン分野におけるアジア市場への展開可能性の総合評価結果は、「中」(強みの合計点:7点)となった。日本産業の強みとアジア市場展開の可能性・課題を表 13 に示す。

日本の係留チェーンメーカーは優れた技術と実績を有しており、欧州、米国、アジアの石油・ガス施設に高品質のチェーンを供給している。しかし、アジアの洋上風力発電市場へ展開する上では、コスト競争力の強化、製造能力の増強、次世代風車に必要な大口径チェーンの製造を実現するための投資の確保などが課題となっている。

これらの課題に対処し、アジア市場への展開を促進するためには、その他のサプライチェーン分野と同様に、政府が、将来的な市場予見性を高め、市場規模と市場形成のタイムラインに合わせた支援を提供することが不可欠である。

⁵¹ Prepared by MRI based on interview results and public information.

総合評価:中(強みの合計点:7点)

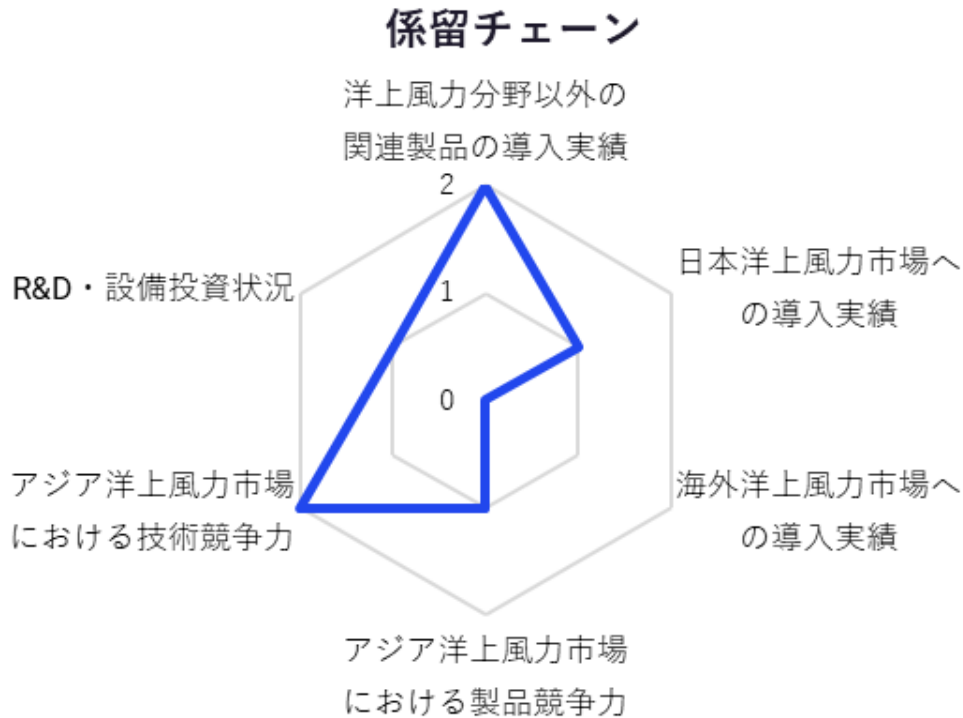


図 15. アジアの洋上風力発電市場における係留システム分野(係留チェーン)の展開可能性

表 13. 係留チェーンにおける日本産業の強みとアジア市場展開の可能性・課題⁵²

日本産業の強み	<ul style="list-style-type: none"> 世界に4社しかない、太径の鋼製チェーンを製造可能なメーカーを有する。 日本の係留チェーンは、海外製と比べて品質の高さに強みがあり、石油・ガス分野では多くの実績を有する。
アジア市場展開の可能性と課題	<ul style="list-style-type: none"> 日本メーカーの製品品質が評価され、製品競争力が高まれば、アジア市場でのシェアを高められる可能性がある。 15MW級浮体式洋上風力向けに、石油・ガス分野などで利用されてきたチェーンよりもさらに太径のチェーンが必要になる場合は、新規の設備投資が必要となる(係留本数により現在のチェーン径での対応も可能)。 将来的に日本市場の拡大が見込まれる中、アジア市場に供給していくためには、製造能力の増強が必要となる。

⁵² Prepared by MRI based on the results of the interview and public information

2.2.4. 電気系統分野

2.2.4.1. 電気系統分野における日本産業のポテンシャル

日本産業は、海底ケーブルや変電設備において高度な技術力を有しており、洋上風力分野においても国内外の実証事業や商用プロジェクトへの供給実績を有している。特に、福島浮体式洋上ウインドファーム実証研究事業では、日本メーカーにより世界初となる浮体式洋上変電所が供給された。

日本のプレイヤーは、かねてより海外市場を見据えた製造能力の拡大を進めており、全世界の洋上風力発電プロジェクトに向けた HVDC システムを、海外の製造拠点で製造している。

日本が有する高度な技術を基盤として、高圧ダイナミックケーブルと浮体式洋上変電所・変換所を統合する技術開発が GI 基金事業のもとで進められている。政府は、こうした取り組みを通じて、日本企業の強みを組み合わせ、洋上風力発電のコスト削減の実現を目指している。

プロジェクト名	企業名
Nemo Link(英国、ベルギー)	住友電工
Gwynt y Môr(英国)	住友電工
福島浮体式洋上風力発電実証事業	古河電工
石狩湾新港洋上風力発電所	古河電工

海底ケーブル (イメージ)



海底ケーブルの敷設作業



図 16. 海底ケーブルの納入実績例^{53 54}

⁵³ Sumitomo Electric Industries (2021) Receives order from Gwynt y Môr OFTO in the UK for 132kV submarine power cable for offshore wind power generation – [Link](#)

⁵⁴ Furukawa Electric Co., Ltd. (2024) Delivered submarine cable system to Ishikari Bay New Port offshore wind power generation project (commercial operation started in January this year) – [Link](#)



図 17. 洋上変電所設備(福島実証事業)⁵⁵

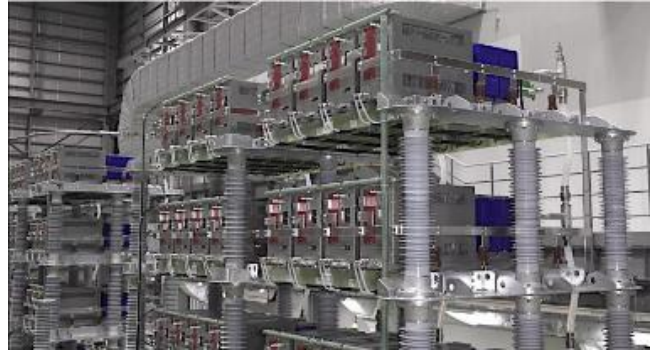


図 18. 直流変換設備⁵⁶

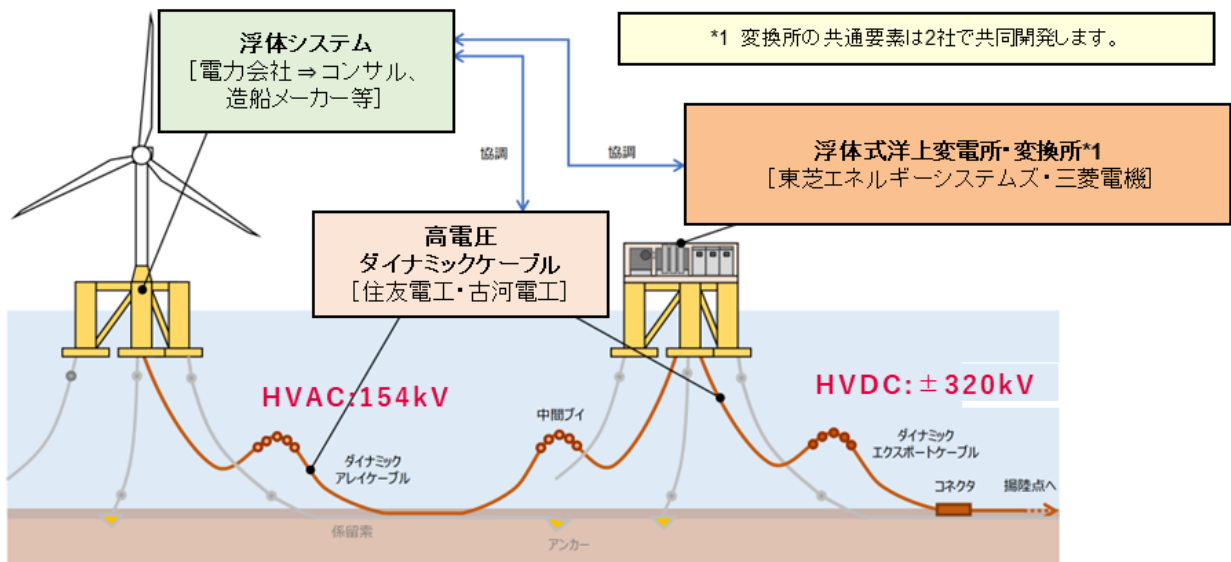


図 19. 電気システム技術開発事業の概略図⁵⁷

⁵⁵ Agency for Natural Resources and Energy (August 2022) Final Report (Summary Version) of the Review Committee on the Demonstration Project for a Floating Offshore Wind Power Generation System off the Coast of Fukushima p.5

⁵⁶ Mitsubishi Electric (n.d.) HVDC-Diamond® - [Link](#)

⁵⁷ GI Fund Project Strategic Vision (November 2023) Development of Common Elemental Technologies for Floating Offshore Wind Power (Dynamic Cables, Offshore Substations, Offshore Converter Stations) - [Link](#)

2.2.4.2. 海底ケーブル分野の主要プレイヤーとインタビュー調査結果

日本の海底ケーブル分野における主要プレイヤーの概要を図 15 に示す。

表 14. 日本の海底ケーブル分野における主要プレイヤー⁵⁸

企業名	概要
住友電工	<ul style="list-style-type: none"> 海外の洋上送電事業において高圧直流 (HVDC) 送電ケーブルの納入実績を持つ。 港湾区域内の洋上ウインドファームにおいて海底ケーブル納入実績を持つ。 GI 基金の Phase 2 に採択され、高電圧ダイナミックケーブルの技術開発を計画している。
古河電気工業	<ul style="list-style-type: none"> 港湾区域内の洋上ウインドファームにおいて海底ケーブルの納入実績を持つ。 GI 基金の Phase 2 に採択され、高電圧ダイナミックケーブルの技術開発を計画している。

これら企業の一部を対象にインタビュー調査を行い、日本産業の強みとアジア市場展開の可能性・課題に関する意見を収集した。インタビュー調査結果を表 15 に示す。

GI 基金事業のもとで技術開発が進んでいることにより、日本のサプライヤーは、高圧直流 (HVDC) 送電ケーブルやダイナミックケーブルといった海底ケーブルの設計において、優れた技術的強みを有している。一方、交流 (AC) ケーブルは既にコモディティ化が進んでおり、技術的差別化が困難であるため、コスト競争力が課題となっている。

また、海外の洋上風力発電市場においては材料と工事の分離発注が進んでいるため、海底ケーブル単体での差別化がより困難になっていると認識されている。本課題に対し、日本産業の競争力を維持するためには、運用時の異常検知、部外者による損傷事故の抑止、緊急復旧対応などの総合的なソリューションの提供が有効という意見が示された。

表 15. インタビュー調査結果⁵⁹

ダイナミックケーブル: 先行投資が鍵
<ul style="list-style-type: none"> 市場はまだ小さいが、日本企業は国際競争力を有し、浮体式洋上風力の普及で需要拡大が見込まれる。 製造設備や基礎技術はスタティックケーブルとほぼ同一で差別化は難しい。 浮体の動揺に伴う繰り返し曲げによる機械疲労や生物付着に対応する必要があるため、日本の技術の差別化要素となり得る。GI 基金事業等で技術開発中である。

⁵⁸ Prepared by MRI based on publicly available information from each company.

⁵⁹ Prepared by MRI based on interview results.

- 将来の高電圧・大容量化への対応が課題だが、日本勢は慎重な姿勢を維持している。

日本の技術優位分野: 直流送電ケーブル

- 絶縁体技術で日本・欧州企業が強みを持ち、長距離高圧直流送電では特に絶縁体材料技術で日本企業に技術的優位性がある。
- 国内需要対応のため、海外展開に十分なリソースを割けない懸念もある。
- 一報、交流ケーブルは既にコモディティ化が進み差別化は困難。

施工体制: 材工分離体制の懸念

- 洋上風力市場では材工分離(製品と工事の分離発注)が進んでおり、海底ケーブル単体での価格競争が必須となる。
- 欧州・台湾・韓国では既にこの体制が進んでいる。

差別化戦略: 複合的な付加価値提供

- 価格競争で不利な日本は、付加価値での競争が必要。
- 運用時の異常検知、部外者による損傷事故の抑止、緊急復旧対応など、複合的なソリューション提供が有効となりうる。

2.2.4.3. 海底ケーブル分野(スタティック)における日本産業の強みとアジア市場展開の可能性・課題

スタティックケーブル分野におけるアジア市場への展開可能性の総合評価は、「高」(強みの合計点:11点)となった。日本産業の強みとアジア市場展開の可能性・課題を表 16 に示す。

海底ケーブル(スタティック)における日本の技術力は高く、特に長距離の高圧直流送電において技術的優位性を有する。しかし、アジア市場においてコスト競争力を実現するためには、製品の付加価値を高めることが鍵となる。

総合評価:高(強みの合計点:11点)

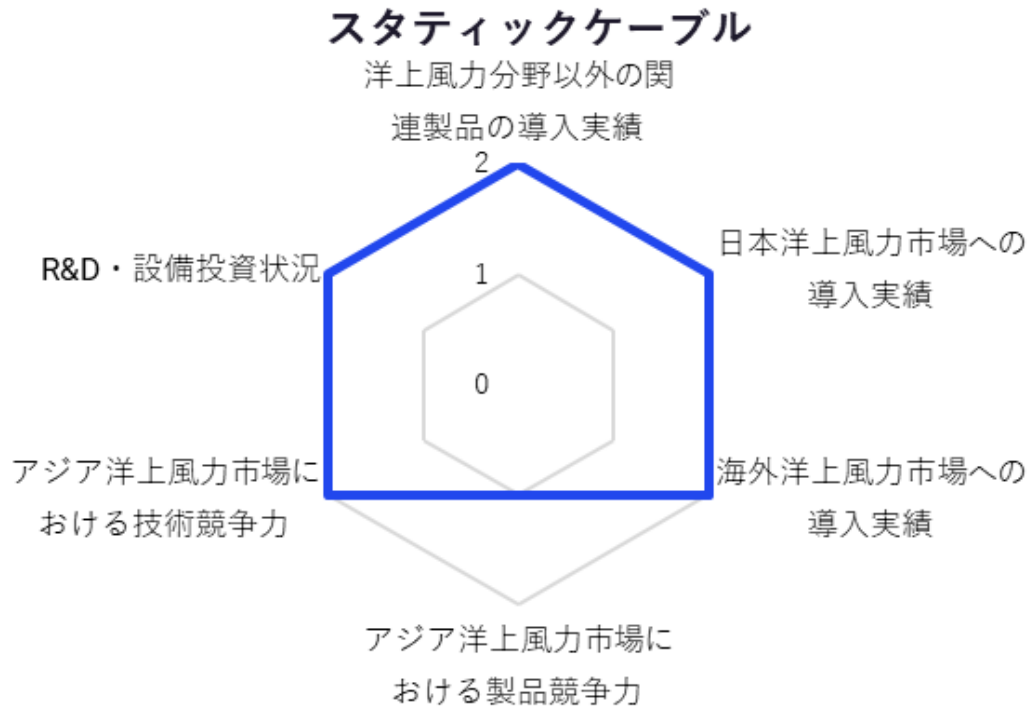


図 20. アジアの洋上風力発電市場における海底ケーブル分野(スタティックケーブル)の展開可能性

表 16. 海底ケーブル(スタティック)における日本産業の強みとアジア市場展開の可能性・課題⁶⁰

<p>日本産業の強み</p>	<ul style="list-style-type: none"> 国内外の洋上風力市場で豊富な導入実績を有し、特に長距離高圧直流送電では、特に絶縁体材料技術に高い競争力を有している。 洋上風力以外の国内外の送電ケーブルプロジェクトにおいても、多くの納入実績を有する。
<p>アジア市場展開の可能性と課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> 日本メーカーの品質が評価されればアジア市場でのシェアを高められる可能性がある。 一方で、アジア市場では、中国、韓国企業のコスト競争力が高い状況。また、グローバル市場では材工分離が進んでおり、ケーブル単体による価格競争が進んでいる。 そのため、アジア市場のシェアを高めるためには、運用時の異常検知や緊急復旧対応など、複合的なソリューションを提供し、付加価値を高める必要がある。 今後立ち上がる日本市場への供給を優先するため、アジア市場への供給は限定的となる可能性がある。

⁶⁰ Prepared by MRI based on interview results and public information.

2.2.4.4. 海底ケーブル分野(ダイナミック)で日本のサプライチェーンが有する強みとアジア市場への拡大における可能性と課題

ダイナミックケーブル分野におけるアジア市場への展開可能性の総合評価結果は、「中」(強みの合計点:8点)となった。日本産業の強みとアジア市場展開の可能性・課題を表 17 に示す。

ダイナミックケーブル市場はまだ小さいが、日本企業は、特に高電圧・大容量化が求められる市場において技術競争力を発揮できる可能性がある。

一方、ダイナミックケーブルの製造設備や基礎技術は、スタティックケーブルとほぼ同一であり、技術的な差別化要素がなくなると、価格競争に陥るリスクがある。アジア市場でのシェアを高め、維持するためには、アジア市場において早期にシェアを確保することが鍵となる。

>総合評価:中(強みの合計点:8点)

ダイナミックケーブル

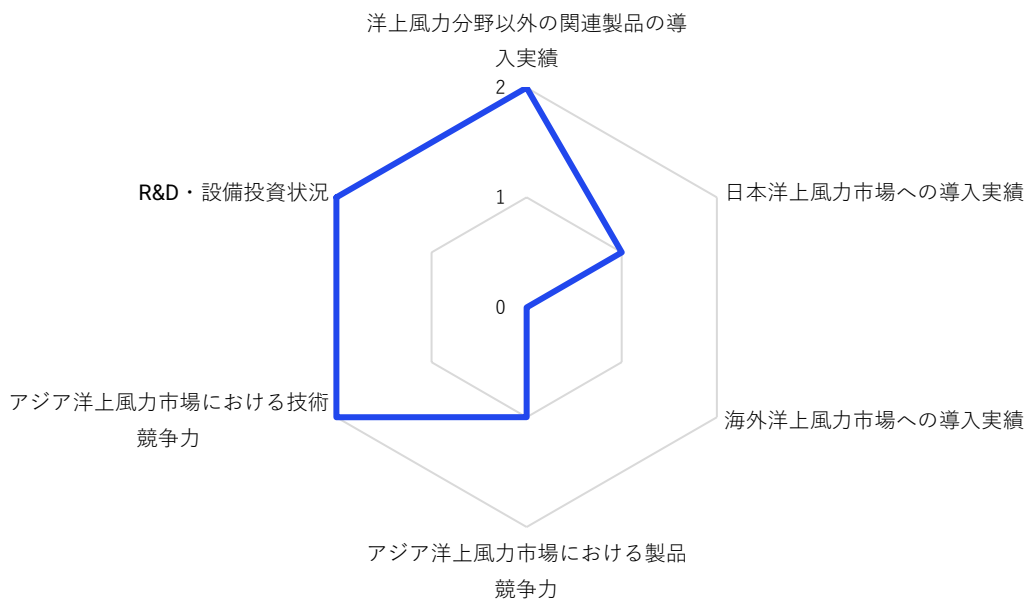


図 21. アジアの洋上風力発電市場における海底ケーブル分野(ダイナミックケーブル)の展開可能性

表 17. 海底ケーブル分野(ダイナミック)における日本産業の強みとアジア市場展開の可能性・課題⁶¹

日本産業の強み	<ul style="list-style-type: none"> ● ダイナミックケーブルでは、日本企業に技術競争力があり、特に高電圧・大容量化が求められる市場において競争力を発揮できる可能性がある。 ● GX サプライチェーン構築支援事業、GI 基金事業などを活用した R&D・設備投資が行われている。
----------------	--

⁶¹ Prepared by MRI based on interview results and public information.

アジア市場展開の可能性と課題

- ダイナミックケーブルの製造設備や基礎技術はスタティックケーブルとほぼ同一であり、技術的な差別化要素がなくなるとコスト競争に陥るリスクがある。
- アジア市場のシェアを高め、維持するためには、選動的にアジア市場のシェアを確保することが有効である。
- また、運用時の異常検知や緊急復旧対応など、複合的なソリューションを提供し、付加価値を高める必要がある。
- 今後立ち上がる日本市場への供給を優先するため、アジア市場への供給は限定的となる可能性がある。

2.2.4.5. 変電設備分野における日本産業の強みとアジア市場展開の可能性・課題

変電設備分野におけるアジア市場への展開可能性の総合評価結果は、「中」(強みの合計点:6点)となった。日本産業の強みとアジア市場展開の可能性・課題を表 18 に示す。なお、本評価は、日本国内に製造拠点を有する企業に限定した評価である点に留意されたい。

日本の重電メーカーが有する変電設備分野の技術力は高く、世界で唯一の浮体式洋上変電所の導入実績を有している。しかし、国内市場がないために現場での経験が少なく、他市場への展開の制約となっている。まずは国内で実績を蓄積し、技術、信頼性、供給キャパシティを強化することが不可欠と考えられる。

総合評価:中(強みの合計点:6点)

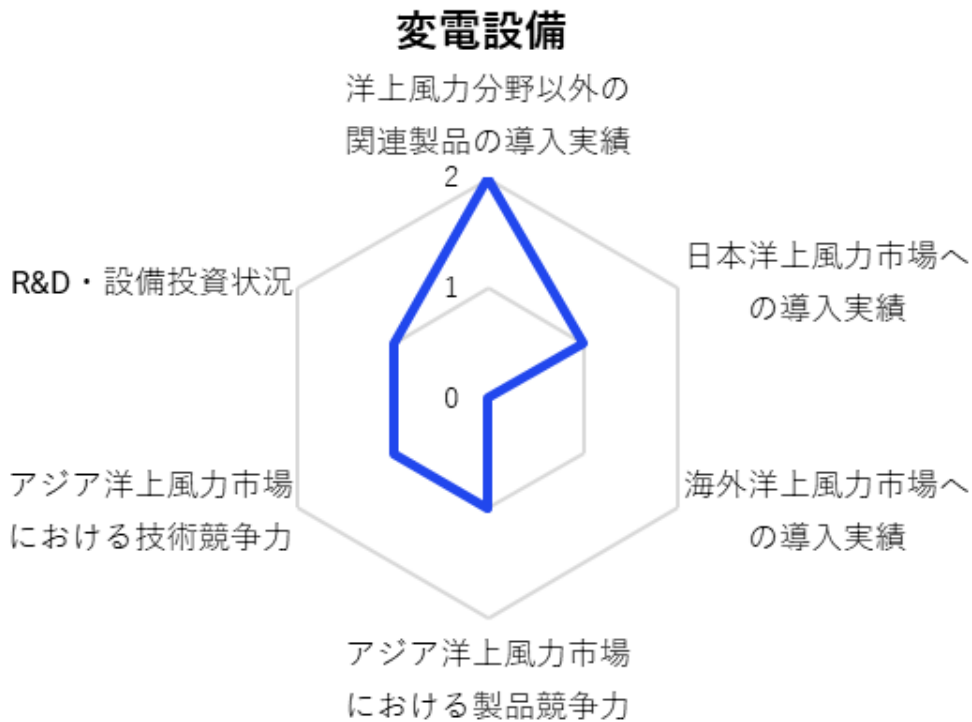


図 22. アジアの洋上風力発電市場における変電設備分野の展開可能性⁶²

表 18. 変電設備分野における日本産業の強みとアジア市場展開の可能性・課題⁶³

日本産業の強み	<ul style="list-style-type: none"> ● 日本の重電メーカーが有する変電設備分野の技術力は高い。 ● 世界で唯一浮体式洋上変電所の導入実績を有する。 ● GI 基金事業により、浮体式洋上変電所・変換所の研究開発が進められている。 ● 海外に製造拠点を有する日本企業においては、海外の洋上風力プロジェクトに多くの納入実績を有する。
アジア市場展開の可能性と課題	<ul style="list-style-type: none"> ● 日本には洋上変電所を伴う商用プロジェクトが存在しておらず、現場での経験に課題がある。 ● トランスは数千トン級の重量物であり、日本国内において輸送・据付に対応できる岸壁が限られている。アジア市場に展開する場合は、対応可能な岸壁のある現地で生産する可能性がある。

⁶² Evaluation limited to companies with manufacturing bases in Japan.

⁶³ Prepared by MRI based on interview results and public information.

3. アジアにおける洋上風力発電のサプライチェーンに関する分析

3.1. 主要なアジア市場におけるサプライチェーンの現状

地域のサプライチェーンが、需要増大への対応において課題に直面する中で、日本の高度な技術と強固な政策枠組みは、アジアにおける洋上風力発電のサプライチェーンへの参画という点で、日本のサプライヤーの強みとなる。以降のセクションでは、主要なアジア市場（韓国、ベトナム、台湾、フィリピン）に対する評価を行い、日本の洋上風力発電における強みを効果的に展開できる領域を探った。

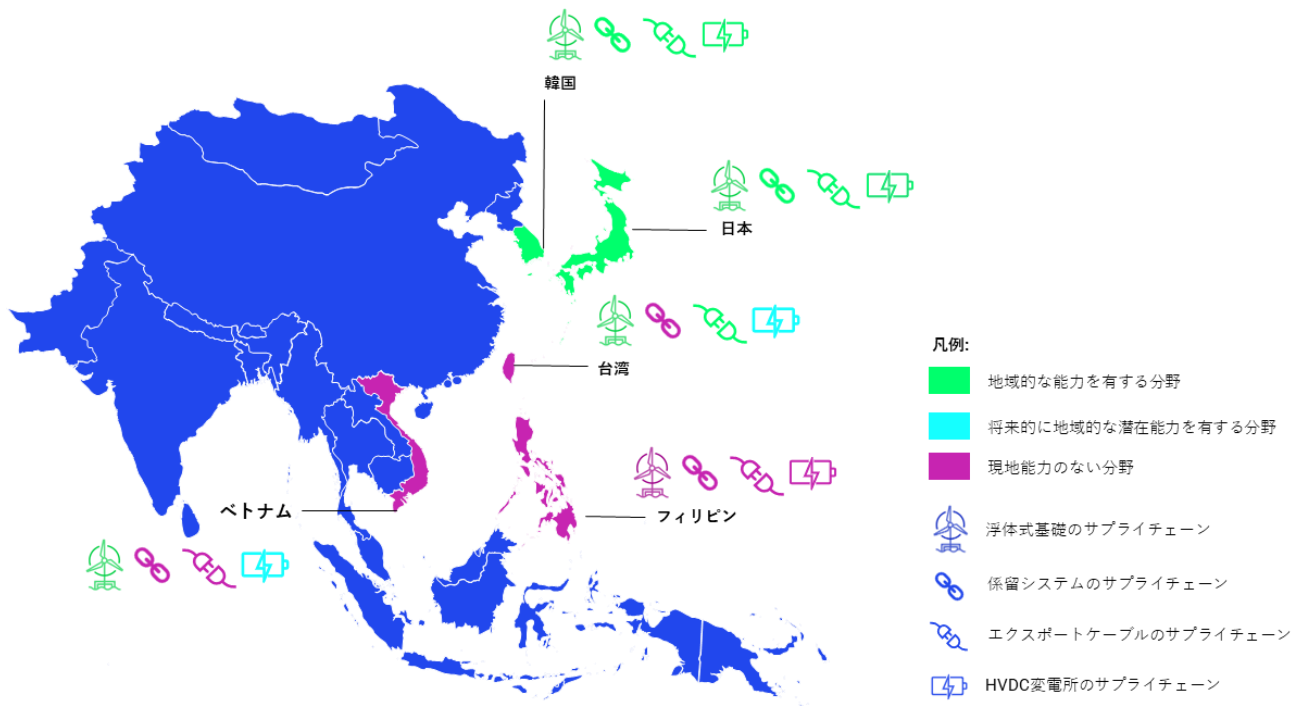


図 23. 東南アジアにおける主要な洋上風力発電市場における既存の供給能力

韓国

洋上風力発電産業における韓国企業の多くは、主として開発や許認可取得の業務を手掛けている。これは、市場がまだ初期段階にあることを反映している。⁶⁴ 現地サプライヤーは、韓国でのプロジェクトに対し、洋上風力タービンの設置を行っているが、同分野での経験値は、世界のリーダー企業と比較すると依然として遅れをとっているため、大規模な洋上風力発電の展開における課題となっている。この遅れに対処すべく、現地と海外企業との間でパートナーシップが形成されつつあり、技術移転とキャパシティビルディングが加速している。

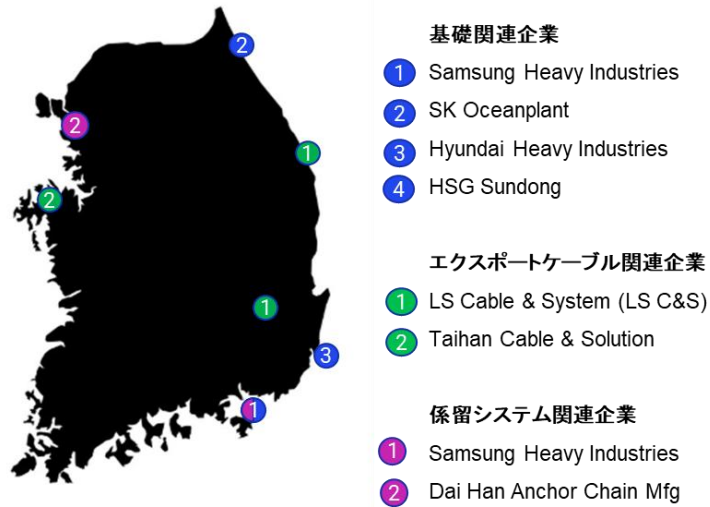


図 24 韓国の洋上風力発電サプライヤー

韓国が有する最大の強みは、タワーの供給であり、現地企業が製造能力を拡大しつつある。しかし、中国企業との競争が激化する中で、この優位性が揺らぐ可能性もある。中国企業との競争は激しくなりつつあるが、二次鋼構造物と電気系統における韓国の強みを、基礎製造にも活用できる可能性がある。

韓国で就航中の風力タービン設置船が有するキャパシティと港湾インフラが、需要に追いつかないと予測されている。これを改善および拡大し、洋上風力発電のサプライチェーンの安定的な成長を実現できるようにするために、投資が必要となっている。

韓国には、造船業と重工業における産業基盤があり、浮体式基礎製造への参画を支えている。国内サプライヤーは、HVDC 洋上変電所の製造における能力をまだ完全に確立させられてはいないが、陸上変電所の建設を通じて関連する経験を蓄積し、浮体式洋上変電所技術の設計に取り組んでいる企業もある。エクスポートケーブル分野では、実績あるメーカーが、洋上風力発電とインターコネクタープロジェクトからの需要増大に応え、自社の製品と輸出能力を拡大しつつある。

台湾

台湾における洋上風力発電のサプライチェーンは、依然として着床式基礎を主軸としており、Century Wind Power、China Steel Corporation、Sing Da Marine Structure、CSBC Corporationなどの企業が、モノパイプ基礎とジャケット基礎の製造を先導している。

台湾には、現在、浮体式基礎または係留システムの商業規模での製造能力はなく、洋上変電所は輸入に依存しており、現地企業は輸送と設置にのみ従事している。しかし、主要なコンポーネントの現地製造に向けた取り組みが進んでおり、中でも特筆すべきは、Walsin Energy Cable Systems の設立である。これは、Walsin Lihwa とデンマークの NKT の合弁会社であり、同社が建造中の台湾初となる海底ケーブル製造施設は、2027 年までに本格稼働する見込みである。

強固な鉄鋼産業と蓄積されつつある洋上風力発電分野の専門知識をもとに、台湾市場は産業基盤を確立させ、市場の需要と技術的投資の増大に伴い、より複雑な製造領域へと展開しようとしている。

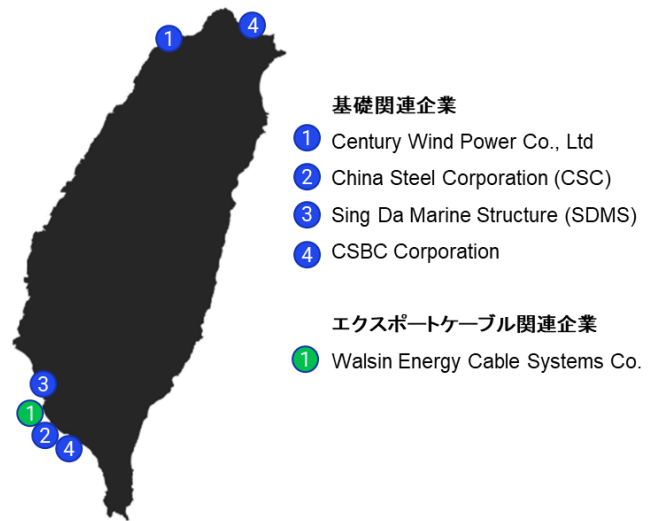


図 25. 台湾の洋上風力発電サプライヤー

フィリピン

フィリピンは、陸上風力発電について限定的な国内製造能力を有しており、基礎、洋上変電所、エクスポートケーブルといった主要な洋上風力発電用コンポーネントのサプライチェーンは確立されていない。これまで、陸上発電プロジェクトにおいても、輸入コンポーネントに依存してきており、主要な部品は欧州、中国、ベトナムから調達していた。陸上ウィンドファームの運用経験はあるものの、それを洋上風力発電分野へ転用できるかについては、技術要件が異なるため難しい。

同国の確立された造船産業は、主に石油・ガスやロジスティクス分野に貢献してきており、適切な投資、人材トレーニング、戦略的パートナーシップが得られれば、特殊船舶や関連サービスの提供などを通じて、洋上風力発電分野を支えられるようになる可能性がある。

フィリピンは、鉄鋼製造において優れた強みがあり、将来的に、洋上風力発電の発展の支えとなりうる。鉄鋼の多くは他のアジア市場からの輸入品であるが、現地の鉄鋼製造業者数は、この 10 年間で倍増した。設備と人



現在、フィリピンにおいて、洋上風力発電のサプライチェーン領域に従事する企業は確認されていない。

図 26. フィリピンの洋上風力発電サプライヤー

材育成に目標を絞った投資により、現地企業も洋上風力発電分野にコンポーネントを供給できるようになる可能性がある。

直近では、洋上風力向けのセメント構造物の需要は限定的であり、現在の同国の業界では海外資本企業が優勢ではあるものの、洋上風力発電プロジェクトからの需要への対応に活用できる十分な産業能力を有することが示されている。

ベトナム

ベトナムは、洋上風力発電セクターの開発に取り組んでいる。海外からの民間投資が、同国の製造および鉄鋼業界の強化において、重要な役割を果たしており、将来的な洋上風力発電のサプライチェーンの基盤を形成している。

造船業において大きな強みを有するため、ベトナムの造船所は、洋上風力発電向け船舶業界を支える存在となっている。2000年代初期から続く多額の国内投資および海外直接投資の結果、大学や熟練した人材の後押しもあり、ベトナムは世界トップクラスの造船メーカーとなった。造船部門は、2023年から2032年まで、年平均成長率6%で成長すると予想され、2032年までに船価6億8,000万米ドルに達するとされる。⁶⁵

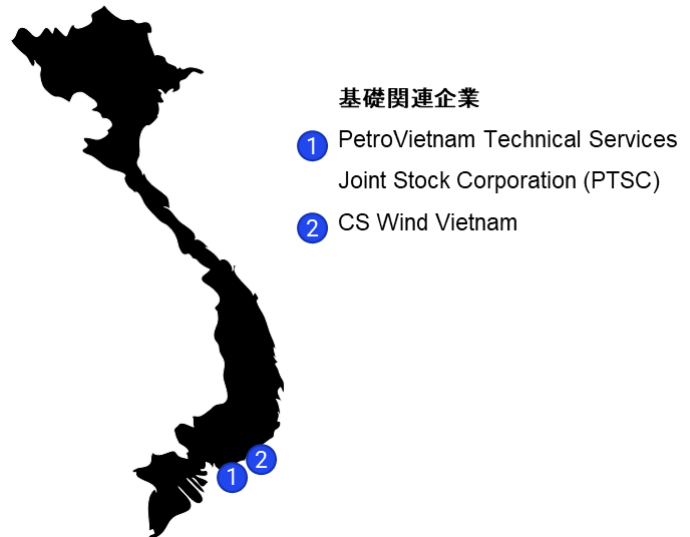


図 27. ベトナムの洋上風力発電サプライヤー

3.2. 浮体式基礎のサプライチェーン

重要ポイント

- 韓国が、鉄鋼部品の高い加工技術力により、同地域の浮体式基礎製造を先導している。一方、台湾とベトナムは、依然として着床式洋上風力発電を主軸としており、現時点では浮体式基礎の製造実績はない。フィリピンには、基礎の国内製造能力がまだない。
- 韓国: 造船業および重工業分野での強固な産業基盤が、韓国における浮体式基礎の製造能力や技術知識を支えている。数多くの浮体式風力発電プロジェクトが公表されており、これらにおいて鋼製のセミサブ型浮体式基礎が採用されると見込まれている。⁶⁶ 浮体式基礎のサプライヤーとして、Samsung Heavy Industries (SHI)、SK Oceanplant、Hyundai Heavy Industries (HHI)などが挙げられる。
- 台湾: 台湾には、現在、商業用浮体式基礎の製造能力はない。依然として、モノパイル基礎やジャケット基礎などの着床式基礎が、洋上風力発電に関連する製造の中心となっている。しかし、強固な鉄鋼産業により、将来的に能力を拡大できる可能性がある。着床式基礎のサプライヤーとして、Century

⁶⁵ ASD Reports (2023) Vietnam Shipbuilding Industry Research Report 2023-2032 – [Link](#)

⁶⁶ Offshorewindbiz (2025) Equinor Selects Ekwil's Semi-Submersible Floating Foundation for South Korean Project - [Link](#)

Wind Power (CWP)、China Steel Corporation (CSC)、Sing Da Marine Structure (SDMS)、CSBC Corporationなどが挙げられる。

- **フィリピン**: 洋上風力発電製造のサプライチェーンは確立されていないが、海外企業が同国への関心を示している。
- **ベトナム**: 風車のタワーおよび陸上コンポーネントの製造については産業基盤があるが、浮体式基礎の製造実績はない。計画中の港湾刷新が、将来的な洋上風力発電の製造事業を支えるものとなる可能性がある。着床式基礎のサプライヤーとして、PetroVietnam Technical Services Joint Stock Corporation (PTSC) および CS Wind Vietnamなどが挙げられる。

韓国

韓国には、造船業での強固な産業基盤があり、基礎製造能力と技術開発の両面で大きな強みを有している。⁶⁷

SK Oceanplant や Hyundai Engineering & Steel Industries といった主要な国内プレイヤーに加えて、事業を基礎製造へと転換してきた従来からの造船業者が、業界の成長を推進している。中国メーカーとの競争は激化するとみられるが、コンポーネントの輸送コストが高いことを考えると、韓国のサプライヤーは、成長する国内市場において競争力を維持できると考えられる。とはいえ、強みを維持し、長期的に競争力を高めるためには、研究開発への投資が不可欠である。



- ① Samsung Heavy Industries
- ② SK Oceanplant
- ③ Hyundai Heavy Industries

図 28. 韓国の浮体式基礎メーカー

Samsung Heavy Industries (SHI)

Samsung Heavy Industries (SHI) は、Samsung グループにおける主力部門であり、造船と海洋エンジニアリングの専門知識を生かして、洋上風力発電セクターで強い存在感を確立している。同社は、洋上風力発電タービン用の浮体式プラットフォームの設計と製造に積極的に取り組んでいる。同社のイノベーションの一つが Tri-Star Float である。これは、コンパクトな鉄骨のプラットフォームであり、設計から設置までの所要時間を短縮できるよう、工学的に工夫されている。⁶⁸

独自の設計を進化させるのに加え、SHI は、Equinor などの先進的な洋上風力発電デベロッパーと連携している。⁶⁹ 最近では、750MW 規模の Firefly (Bandibuli) 浮体式洋上風力プラットフォームプロジェクトへの浮体式基礎供給に関する戦略的協定に署名した。SHI は、長さ 640m、幅 97.5m、深さ 13m で同社最大となるコジェ

⁶⁷ The Carbon Trust (2023) Challenges and opportunities for South Korean offshore wind supply chain - [Link](#)

⁶⁸ Riviera (2021) Samsung Heavy Industries secures AIP for floating wind concept – targets Donghae-1 project - [Link](#)

⁶⁹ offshoreWIND.biz (2024) Samsung Heavy Industries to Build Foundations for Equinor’s Korean Floating Wind Farm - [Link](#)

の造船所で基礎製造を行う計画である。この造船所では、年間 10 隻分までの造船サイクルをこなしており、毎年最大 30 隻の進水に貢献している。⁷⁰

SK Oceanplant

SK Oceanplant は、SK Ecoplant の子会社であり、洋上風力発電セクター向けの構造物製造に特化している。主な強みは、ジャケット基礎、浮体式基礎、洋上変電所など主要なコンポーネントの開発、製造、設置にまたがっている。同社は、Copenhagen Infrastructure Partners (CIP) と連携して、ウルサン沖の Haewoori 浮体式ウインドファームに対し、浮体式基礎の製造と設置を行った。⁷¹ Haewoori 洋上風力発電プロジェクト(1~3)の合計で 2030 年までに設備容量 1.5GW の供給を目指しており、このプロジェクトによって、地域で大規模な洋上風力発電を進める上で、同社が大きな役割を担っていることが示された。^{72 73} また、台湾における CIP の Fengmiao 1 ウインドファームに対し、着床式ジャケット基礎を供給しており、地域における事業基盤の拡大が浮き彫りとなっている。⁷⁴

製造能力の強化に向けて、SK Oceanplant は、江原道の高城郡に新規施設を建造中であり、2026 年末までに稼働予定である。面積 157 万平方メートルにわたる現場は、93 万平方メートルの既存製造スペースを補完するものとなる。これらの施設を合わせて、年間製造量はジャケット基礎が約 50 基、大型の浮体式基礎が 40 基となる見込みである。⁷⁵

Hyundai Heavy Industries (HHI)

Hyundai Heavy Industries は、洋上風力発電セクターにおいて、革新的な浮体式風力ソリューションを積極的に発展させている。同社のハイフロートセミサブ型基礎は、大規模な風力タービンを支持できるよう設計されており、洋上作業中の安定性向上とリスク最小化を実現したパッシブバラストシステムを特長としている。⁷⁶ コンソーシアムパートナーである DORIS Engineering とともに、HHI は 1.5GW 級の Ulsan Gray Whale 浮体式洋上風力発電プロジェクトのフロントエンドエンジニアリングデザイン (FEED) において、重要な役割を果たしているほか、504MW の Gray Whale 3 浮体式洋上ウインドファームにおいても、望ましい設計・調達・建設 (EPC) 請負業者として指定されている。^{77 78}

⁷⁰ Samsung Heavy Industries - [Link](#)

⁷¹ SK Ecoplant (2024) SK Oceanplant to Build and Install Floaters - [Link](#)

⁷² 4C Offshore (2025) LS Cable & System secures strategic role in Ulsan floating wind project with Danish developer CIP - [Link](#)

⁷³ offshoreWIND.biz (2024) SK Ecoplant, SK Oceanplant to Build and Install Floaters for CIP's 1.5 GW Project Offshore South Korea - [Link](#)

⁷⁴ offshoreWIND.biz (2024) CIP Orders Jacket Foundations for Taiwanese Offshore Wind Project in South Korea - [Link](#)

⁷⁵ offshoreWIND.biz (2024) CIP Orders Jacket Foundations for Taiwanese Offshore Wind Project in South Korea - [Link](#)

⁷⁶ Hi-Float (2021) Hyundai Heavy Gets BV AiP for Floating Wind Turbine Foundation - [Link](#)

⁷⁷ offshoreWIND.biz (2022) TotalEnergies, Corio Award FEED Contract for Floating Wind Project Offshore South Korea - [Link](#)

⁷⁸ Doris (n.d.) Gray Whale 3 floating offshore wind farm - [Link](#)

台湾

台湾には、現在、浮体式基礎製造について商業規模での実績はなく、洋上風力発電のサプライチェーンは、着床式を主軸としている。既存の造船所および製造施設では、大型の鋼製コンポーネントを製造可能だが、浮体式基礎に特化した需要に対応するには、それらの刷新が必要である。

台湾は、世界有数の鉄鋼製造業者として常に上位に位置しており、近年における粗鋼の生産量は年間2,000~2,300万トンである。⁷⁹ このため、台湾はアジアにおける主要な鉄鋼製造者として位置づけられており、China Steel Corporationといった主要企業がこれを支えている。国内インフラへの供給と海外輸出の両面において、鉄鋼業は重要である。

台湾の鉄鋼企業は、モノパイル基礎やジャケット基礎などの基礎製造への参入を強化している。現在、浮体式基礎製造を計画していない企業もあるが、業界全体が有する鋼製構造物についての経験は、市場の需要が生まれた際に拡大を実現するための基盤となっている。

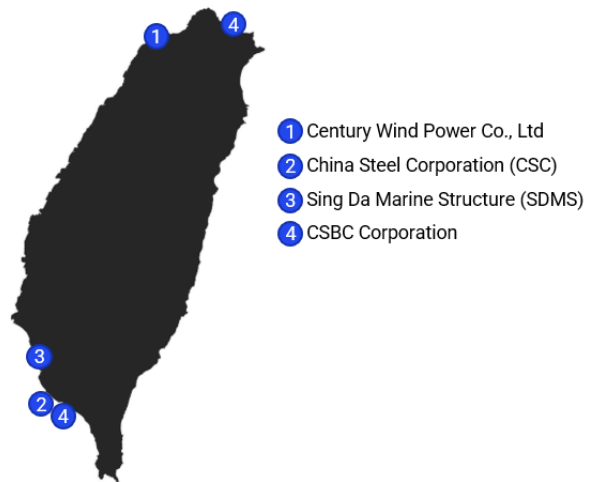


図 29. 台湾の浮体式基礎メーカー

Century Wind Power (CWP)

Century Wind Power Co., Ltd. (CWP) は、Century Iron and Steel Industrial の子会社として 2017 年に設立され、再生可能エネルギーのサプライチェーンにおける主要プレイヤーとなっている。桃園市に立地する CWP は、発電、送電、配電設備の製造、設置および保守を専門としており、洋上風力発電向け鋼製構造物の製造にも携わっている。

2020 年、CWP は、CS WIND (旧称: Bladt Industries) との合併会社を設立し、Century Bladt Foundation (Co., Ltd) を立ち上げた。同社施設は 14 ヘクタールの面積を有しており、ジャケット基礎、モノパイル基礎、ピンパイル製造を手掛け、台湾・彰化県沖の ChangFang & Xidao プロジェクトへ供給を行った。^{80 81}

CWP は、現在、台北港を主要な製造拠点として操業しており、Wanchi Steel、APEX Wind Power、Far East Machinery といった現地サプライヤーとともに、北部台湾の産業クラスターを形成している。この北部台湾における産業クラスターは、ジャケット基礎への共同投資を行い、同地域の開発キャパシティのうち約 40% を占めている。⁸²

China Steel Corporation (CSC)

1971 年に設立され、本拠を高雄に置く China Steel Corporation (CSC) は、台湾最大の鉄鋼製造企業であり、鉄鋼の年間生産量は約 1,000 万トンである。CSC は、鋼板、棒鋼、線材、熱延鋼板、冷延鋼板、電気亜鉛め

⁷⁹ World Steel Association (2021) World steel in figures - [Link](#)

⁸⁰ CS WIND Offshore (n.d.) Changfang & Xidao - [Link](#)

⁸¹ Copenhagen Infrastructure Partners (n.d.) Changfang & Xidao Offshore Wind Farms - [Link](#)

⁸² Metal Industry Intelligence (2022) The Supply Chain Study of Offshore Wind Industry in Taiwan - [Link](#)

きコイルなど、多岐にわたる鋼製品を製造しており、建設、造船、自動車製造、エンジニアリングといった様々なセクターを支えている。近年、CSC はグリーンエネルギー分野へも参入しており、2050 年までにカーボンニュートラル達成を目指している。⁸³

CSC は、300MW 規模の中能洋上風力発電所プロジェクトにおいて、ジャケット基礎のピンパイル供給に深く関わっている。社内にはピン製造能力がないため、CSC は CTCI Machinery Corporation とパイル製造契約を締結している。台湾の厳しいローカルコンテンツ要件を満たすべく、高雄港の南星自由貿易区には、専用の製造ライン 4 本が設立された。⁸⁴

CSC は、洋上風力発電への取り組みの延長として、子会社 Sing Da Marine Structure を設立しており、これについては次項に示す。

Sing Da Marine Structure (SDMS)

Sing Da Marine Structure Corporation (SDMS) は、台湾の洋上風力発電産業を支えるべく、CSC の子会社として 2018 年に設立された。高雄に拠点を置く SDMS は、現地における洋上風力エネルギーのサプライチェーン開発に不可欠な存在であり、海底基礎製造に従事している。SDMS が興達港で操業する最先端の製造施設は、面積 27 ヘクタールにわたっており、量産用に設計された 210m の重量物埠頭とクレーンを備えている。

⁸⁵

SDMS は、興達港にてジャケット基礎を製造しており、年間製造量は約 50 基である。⁸⁶ 同社は、Ørsted's Changhua 1 および 2a ウィンドファームにジャケット基礎を供給しており、それぞれ重量 1,200 トンを超える。⁸⁷

CSBC Corporation

1973 年設立の CSBC Corporation は、台湾の主要造船会社であり、本部を高雄に、造船ヤードを高雄と基隆に置いている。⁸⁸ 同社は、船舶および軍艦に加え、大型鋼製構造物や洋上エンジニアリングの建造と保守について、長年にわたる実績を有している。近年、CSBC は、戦略的に事業を拡大し、台湾の洋上風力発電産業に貢献している。

2018 年、CSBC Corporation は、同社初の洋上風力発電案件となる、台湾での 900MW Greater Changhua 1 および 2a プロジェクト向け基礎ピンパイルの製造契約を Ørsted より受注した。⁸⁹ この契約のもと、CSBC は、高雄の製造施設に専用のピンパイル製造ラインを設置すべく投資を行い、高雄港を重量物荷役ターミナルとして組立および一時保管を行った。⁹⁰ パイルは、1 つが長さ最大 90m であり、2 万トンを超える鉄鋼を使用し

⁸³ Taiwan News (2025) Taiwan's China Steel Corp reaffirmed as member of World Steel Association Sustainability Charter – [Link](#)

⁸⁴ offshoreWIND.biz (2020) Zhong Neng Offshore Wind Project to Feature Locally-Made Pin Piles - [Link](#)

⁸⁵ SDMS (2024) Development of the company - [Link](#)

⁸⁶ offshoreWIND.biz (2019) Sing Da Marine Opens Jacket Foundation Plant in Taiwan - [Link](#)

⁸⁷ offshoreWIND.biz (2022) First Made-in-Taiwan Jacket Foundations Installed at Ørsted's Greater Changhua Offshore Wind Farm – [Link](#)

⁸⁸ CSBC (n.d.) About CSBC – [Link](#)

⁸⁹ offshoreWIND.biz (2018) Ørsted Piles On Greater Changhua Pin-Pile Orders – [Link](#)

⁹⁰ offshoreWIND.biz (2020) CSBC Opens Pin-Pile Production Line in Taiwan – [Link](#)

て製造されている。⁹¹ 2020年4月、CSBCは、同じくChanghuaプロジェクト向けに鋼製トランジションピース20基の供給契約を獲得した。⁹² 2022年には、Hai Long Offshore Windにより、同社の300MW Hai Long 2aプロジェクト向けピンパイルのサプライヤーに選定され、ピンパイル63本の製造契約を受注した。⁹³

フィリピン

フィリピンは、陸上風力発電において、限定的な国内製造能力を有しており、洋上風力発電向けコンポーネントのサプライチェーンは確立されていない。これまで、国内陸上発電プロジェクトにおいては、欧州、中国、ベトナムからの輸入に依存していた。

最近の進展から、フィリピンでの製造施設設立に関心を寄せる海外企業が増加していることがうかがえる。中国のタワーおよび基礎製造業者であるDajin Offshoreも、フィリピンでの製造拠点設立に関心を寄せており⁹⁴、2022年には約2,500万ドル相当の風力エネルギー関連製品とサービスをフィリピンに輸出している。

HD Korea Shipbuilding & Offshore Engineering (HD KSOE)は、洋上風力発電向けの浮体式プラットフォームと造船モジュールを製造するため、フィリピンに製造施設を建設中であり、2026年より稼働開始予定としている。⁹⁵

国内の主要鉄鋼メーカーには、SteelAsia Manufacturing Cop.、Maxima Steel Mills Corp.、Cathay Metal Corp.、Cathay Pacific Steel Corp.などが挙げられる。主要なセメント会社としては、Big Boss Cement、Cemex Philippines、Eagle Cementなどがある。いずれの会社も、洋上風力発電市場への参入計画は発表していないが、大型の鋼製品やセメント製品の製造経験は、増大する市場の需要に対応して、洋上風力発電用の基礎製造に参画する上での基盤となる。

⁹¹ Orsted (2018) Ørsted seals deal with CSBC Corporation on pin-piles – [Link](#)

⁹² offshoreWIND.biz (2020) CSBC Lands Changhua OWF Transition Piece Deal – [Link](#)

⁹³ Hai Long Offshore Wind (2022) Hai Long Offshore Wind Project and CSBC Corporation Sign Foundation Pin Pile Fabrication Contract – [Link](#)

⁹⁴ Dajin Heavy Industry (2023) Renewable Roundtable Meeting with Philippine President Ferdinand R. Marcos Jr. – [Link](#)

⁹⁵ The Korea Economic Daily (2025). HD KSOE picks Philippines as offshore wind power base camp – [Link](#)

ベトナム

ベトナムには、陸上および洋上風力発電向けタワー、陸上発電所、陸上の電力変換所などへの供給基盤があり、韓国の CS Wind や GE Renewable Energy といった海外企業との投資やパートナーシップがこれを支えている。しかし、洋上風力発電向け基礎の国内製造能力は、まだ開発できていない。

Vinh Tan 国際港は、ベトナムでの着床式洋上風力発電開発の最適地近隣にあり、水深の深い港である。現在策定中の Vinh Tan 港湾マスタープランは、同港を洋上風力発電建設および基礎製造のハブと位置づけ、港湾内に専用の洋上風力発電ターミナルを設立することを目指しており、国内製造能力の増強に対する関心が高まっていることが見てとれる。また、南ベトナムにおける他の港湾については、洋上風力発電の基礎製造、マーシャリング作業、O&Mに対応できるようにするための投資が最小限で済むとされている。^{96 97}

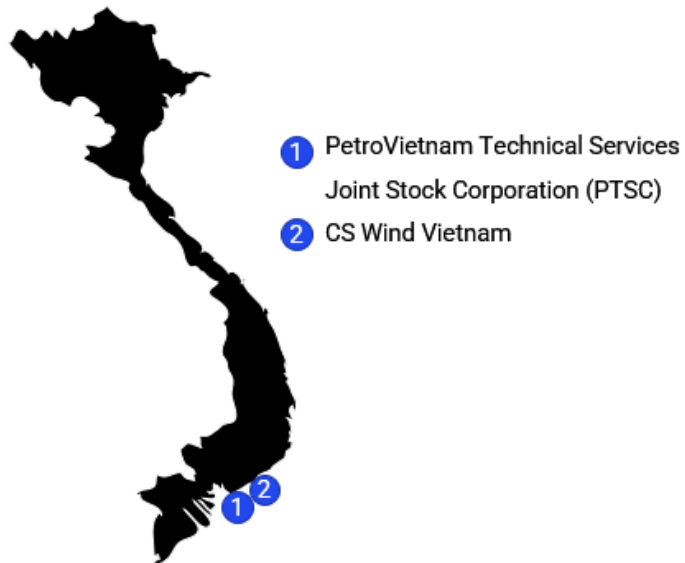


図 30. ベトナムの浮体式基礎メーカー

現在、浮体式基礎の国内製造実績はないが、ベトナムが既に保有する製造の強みは、将来的な発展に向けた基盤となっている。戦略的な投資と技術パートナーシップが、この可能性を開くための鍵である。

PetroVietnam Technical Services Joint Stock Corporation (PTSC)

PTSC は、Vietnam oil & gas Group (PetroVietnam – PVN) のメンバーであり、石油・ガス、エネルギー、産業部門に技術サービスを提供している。洋上風力発電産業では、台湾や欧州での洋上ウインドファームや変電所に対する基礎の供給実績を有する。

2024 年、PTSC は、台湾への輸出向けに、ジャケット基礎の第一バッチを製造した。台湾での Greater Changhua プロジェクトに対する、サクシオンバケットジャケット基礎 33 基の納入が含まれており、ベトナム初となる洋上再生エネルギー関連の大型輸出契約となった。⁹⁸

CS Wind Vietnam

CS Wind Vietnam は、韓国の CS Wind Corporation の子会社であり、ベトナム東南部のバリア＝ブンタウ省のフーミにある製造施設にて、陸上および洋上風力発電用タービンを製造している。2023 年に稼働開始したこの施設では、韓国の Jeonnam I プロジェクトに向けて、2024 年に初の洋上タワーが製造された。2024 年 9 月、CS Wind が Dong Tam Group との協業契約に署名し、ベトナムの Southeast Asia Industrial Park 内に

⁹⁶ GWEC (2024) Building the Asia Pacific Wind Energy Supply Chain for a 1.5°C World

⁹⁷ Danish Energy Agency (2024) Mapping Port Infrastructure for the Offshore Wind Industry and Job Creation in Viet Nam – [Link](#)

⁹⁸ PTSC (2025) Projects: Ørsted Taiwan Limited – [Link](#)

ある風力発電向け製造施設に対する土地リースを行った。この新施設では、陸上および洋上タワーに加え、モノパイル基礎とトランジションピースが製造される予定である。⁹⁹

3.3. HVDC 変電所のサプライチェーン

重要ポイント

- 世界的にみて、HVDC システムの技術は、日立エナジー、Siemens Energy といったごく少数の企業が支配しているが、一方でそれら企業の製造拠点の詳細については、一般公開された情報が少ない。地域全体では、HVDC 変電所の供給能力は不均衡であり、韓国とベトナムが国内での HVDC 製造能力を開発しているのに対し、台湾とフィリピンは、海外サプライヤーに完全に依存している。
- **韓国:** Hyosung Heavy Industries が、同国初の 200MW 級 HVDC 変換所を開発しており、国内で専門知識を確立させている。
- **台湾:** 洋上変電所の製造能力は有しておらず、CDWE は洋上変電所の輸送と据付のみを担っている。
- **フィリピン:** 洋上変電所の製造能力は有しておらず、コンポーネントは輸入品に完全に依存している。
- **ベトナム:** ベトナムは、国内での経験を徐々に蓄積しており、PTSC M&C が HVDC 変電所製造の主要プレイヤーとして台頭しつつある。

韓国

韓国の業界プレイヤーは、HVDC および洋上変電所技術を国内で成功裏に開発してきた。

Hyosung Heavy Industries は、2024 年に韓国初の電圧源型 HVDC 技術を開発しており、北部京畿道における送電網の安定を目指し、KEPCO の楊州変電所に変換所が設置された。現在、数ギガワットのシステムとすべく規模拡大が行われている。¹⁰⁰

Hyundai Heavy Industries は、浮体式洋上変電所について、独自の基本設計技術開発を開始している。この戦略的な取り組みは、同社が、製造専門から独自設計能力を備えた企業への大きな転換の途上にあることを示している。¹⁰¹

台湾

台湾には、現地での製造能力がなく、Greater Changhua 2b および 4 や Hai Long 2 および 3 などの洋上風力発電プロジェクトは、依然として海外サプライヤーに依存している。

⁹⁹ offshoreWIND.biz (2024) CS Wind to Pour USD 200 Million Into New Factory in Vietnam – [Link](#)

¹⁰⁰ Korea IT Times (2024) Hyosung Heavy Industries Develops South Korea's First 200MW Voltage Source HVDC Technology – [Link](#)

¹⁰¹ Business Korea (2024) HD Hyundai Heavy Industries Develops Basic Design Technology for Floating Offshore Substations – [Link](#)

920MW Greater Changhua 2b および 4 ウィンドファームの洋上変電所は、Seatrium により、シンガポールで製造された。¹⁰² Seatrium は、Ørsted より変電所のトップサイドとジャケットの製造契約を受注しており、設置のためにコンポーネントを台湾へ輸送する前に、製造と統合を完了させた。¹⁰³

Hai Long 2 および 504MW Hai Long 3 プロジェクトの変電所は、PTSC M&C と Semco Maritime との協働により、ベトナムで製造された。¹⁰⁴ 台湾の合弁会社 CSBC-DEME Wind Engineering (CDWE) は、Hai Long プロジェクトの基礎および洋上変電所の輸送と設置を担当している。¹⁰⁵

フィリピン

フィリピンには、洋上風力発電用コンポーネントのサプライチェーンは確立されておらず、国内での洋上風力発電用変電所の製造能力も有していない。

ベトナム

ベトナムでは、洋上風力発電用変電所の製造能力が蓄積されつつあり、PTSC Mechanical & Construction (PTSC M&C) が主要プレイヤーとしての地位を確立させようとしている。同社は、Semco Maritime との協働で、Baltica 2 プロジェクトの 375MW HVDC 洋上変電所 4 基について、エンジニアリング、調達および製造契約を獲得した。¹⁰⁶ 変電所プラットフォームの主な構造物は、PTSC M&C のブンタウ省にあるヤードで製造予定である。¹⁰⁷ PTSC M&C および Semco Maritime は、台湾の Hai Long 洋上風力発電プロジェクトでも、洋上 HVAC 変電所のトップサイド製造を成功裏に完了させた。¹⁰⁸ Hai Long 2 の変電所は、2024 年 4 月に完成し、Hai Long 3 の変電所は、2025 年第 2 四半期に設置完了および試運転開始を予定している。¹⁰⁴

世界全体の概況

洋上変電所は、HVAC または HVDC のいずれもありうるが、欧州での近年の洋上風力発電プロジェクトでは、長距離送電とキャパシティの増大に対応するべく、HVDC 変電所の採用が増えている。Appendix 1: は、洋上ウィンドファームの HVDC システムについての世界的な概況を提示しており、この技術の実績が限られていることに加え、この新しい分野においては、日本企業が有する知識を展開し強みを強化する機会があることが浮き彫りとなった。

HVDC システムの技術は、日立エナジー、Siemens Energy といったごく少数の企業が支配しているが、一方でそれら企業の製造拠点の詳細については、一般公開された情報が少ない。世界的にみると、HVDC 変電所のトップサイドの製造は、Aibel や Aker Solutions が先導しており、製造拠点は、それぞれタイとノルウェーにある。一方、Sembcorp Marine は、インドネシアのバタム島でトップサイドの製造を行っている。

¹⁰² 4C Offshore (2025) Ørsted offshore substation departs for Taiwan's Greater Changhua wind farms – [Link](#)

¹⁰³ offshoreWIND.biz (2025) Greater Changhua 2b & 4 Offshore Substation Topside En Route To Taiwan – [Link](#)

¹⁰⁴ offshoreWIND.biz (2025) Second Hai Long Offshore Substation Starts Journey to Project Site – [Link](#)

¹⁰⁵ Hai Long Offshore Wind (2024) Hai Long Offshore Wind Project Advances Steadily, Driving Taiwan's Energy Transition – [Link](#)

¹⁰⁶ NS Energy (2025) Baltica 2 Offshore Wind Farm, Poland – [Link](#)

¹⁰⁷ PTSC (2024) Baltica 2 substation platforms achieved new milestone – [Link](#)

¹⁰⁸ Semco Maritime (2021) Hai Long 2 and 3 offshore substations – [Link](#)

ケーススタディ

日立

日立製作所は、1920年に設立された、日本で最も歴史が長く、規模の大きな技術複合企業である。¹⁰⁹ 近年では、重電機設備や産業機械の製造に注力しており、その後のインフラ、エネルギー、先進技術分野への事業多様化の基盤となっている。¹¹⁰ 同社は過去数十年にわたり、系列会社、支社、事業提携、合併会社などを通じて、日本にとどまらず、アジア太平洋地域、北米、中東、アフリカ、欧州などへと事業を展開していった。

2010年代初頭、日立は、Fukushima FORWARDの浮体式洋上風力発電実証事業といったプロジェクトをはじめとする国内案件に向けて、洋上風力発電用タービンの供給を開始した。¹¹¹ 風荷重を低減する独自のダウンウィンド型ローター設計を採用した洋上風力発電用タービンを開発し、安全性の向上や基礎コストの削減に貢献した。これらのタービンは、日本同様、厳しい環境条件や台風の被害に直面する台湾やその他東南アジア地域でも販売された。こうした初期のプロジェクトに参画したことで、日立は洋上風力発電の技術知識を獲得している。

2020年、ABBの送電網事業と提携し、Hitachi ABB Power Gridsを設立したことで、高圧直流(HVDC)送電分野へも参画することとなった。この合併会社は、2022年までに日立の完全子会社となり、日立エナジーへと改称された。同社初となる大型の洋上風力発電用HVDCの展開は、2023年に実現した。英国の北東沖に設置された、世界最大の洋上ウィンドファームとして初期段階にあるDogger Bank Aに対し、同社のHVDC送電システムが成功裏に納入されたのである。このプロジェクトによる初の送電は2023年10月に行われ、洋上風力発電において日立が存在感を強めたのに加え、再生可能エネルギー統合におけるHVDC技術の進展がみられたという2つの点で大きな節目となった。¹¹²

以降、日立エナジーは、製造において国際的なプレゼンスを強化し、HVDCシステム需要の増大に対応している。2024年、同社は、世界対応の変圧器製造能力の増強に向け、15億ドルを超える投資を発表した。HVDC技術を世界的に供給するために、フィンランドの最先端変圧器施設などが、この投資の対象とされた。¹¹³

現在、日本の洋上風力発電に対するHVDCシステムの製造は行っていないが、日立の世界的な拡大は、複数の国際市場に先進技術と製造ソリューションを供与することで、いかにして日本のエンジニアリングにおけるノウハウを国外に展開し、世界での技術実装を先導できるかを示す事例となっている。

¹⁰⁹ Hitachi. Corporate profile – [Link](#)

¹¹⁰ Briannica Money. Hitachi, Ltd. – [Link](#)

¹¹¹ Hitachi (2016) Development of 5MW Wind Turbine Generator System Capable of Greater Power in Light-Wind Environments – [Link](#)

¹¹² Hitachi Energy (2023) Hitachi Energy helps deliver first power from world's largest offshore wind farm in record time – [Link](#)

¹¹³ Hitachi (2024) Hitachi Energy to invest additional \$1.5 billion to ramp up global transformer production by 2027 - [Link](#)

3.4. エクスポートケーブルのサプライチェーン

重要ポイント

- **韓国**は、LS Cable & System や Taihan Cable & Solution といった企業の牽引により、高圧海底ケーブルの製造を世界的に主導している。こうした企業は、洋上風力発電およびインターコネクタープロジェクトからの需要増加に対応するべく、製造および輸出能力を拡大させつつある。
- **台湾**では、Walsin Lihwa とデンマークの NKT の合弁会社である Walsin Energy Cable Systems が、初の海底ケーブル製造施設を建造中であり、現地での洋上風力発電開発を支えるべく、2027 年から本格稼働を開始する予定である。
- **フィリピンおよびベトナム**では、海底ケーブルの国内製造は行われていない。いずれの市場も、海底インフラについては輸入に依存している。ベトナムは、限定的ではあるが洋上風力発電用ケーブル製造に取り組んでおり、中国のサプライヤーや、LS C&S と PTSC との間で立ち上がり始めたパートナーシップを通じて、供給を行っている。フィリピンは、洋上風力発電の展開において、依然として初期段階にある。
- 2025 年現在、浮体式洋上風力発電プロジェクトに不可欠な**ダイナミック海底ケーブル**の製造が確立されているのは、地域内では**韓国**のみである。台湾、ベトナム、フィリピンでは、ダイナミックケーブルの製造は行われていない。

韓国

韓国は、送電やインフラに用いられる高電圧および超高電圧送電アセットに特化しており、世界のケーブル製造業界の中でも強い存在感を確立させてきた。現在、浮体式洋上風力発電の拡大を支えるダイナミックケーブルの製造が確立されているのは、韓国のみである。

韓国のケーブルメーカーは、陸上および海底ケーブルシステムを供給し、国内外の様々なプロジェクトを支援している。この能力を支えているのは、強固な産業基盤と製造技術への継続的な投資である。

海底ケーブルおよび HVDC ケーブルの需要増大と、洋上風力発電および国境を越えたインターコネクタープロジェクトの拡大に後押しされ、韓国サプライヤーは、製造能力の増強と新規市場への参入を開始した。製造施設の新設、輸出能力の拡大、国際案件入札への参画などが、近年見られる発展の例として挙げられる。¹¹⁴

LS Cable & System Ltd.

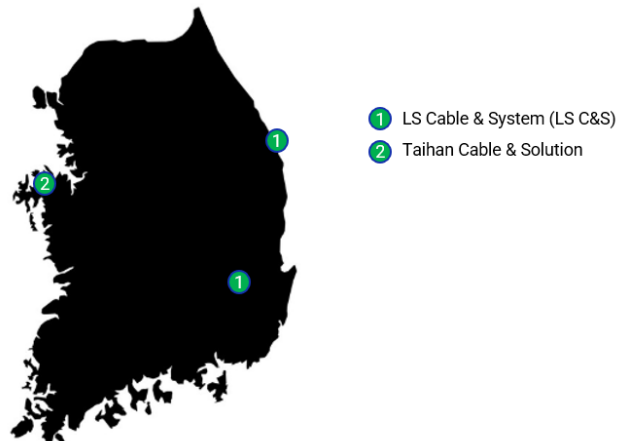


図 31. 韓国のエクスポートケーブルメーカー

¹¹⁴ WindPowerMonthly (2024) South Korea cable production ‘marks new beginning’ – [Link](#)

LS Cable & System (LS C&S) は、世界有数のケーブルメーカーであり、多岐にわたる産業に対し、高性能なケーブルソリューションを提供する幅広い対応力と、アジア最大の HVDC 海底ケーブル工場を建設したことで知られている。¹¹⁵ 同社は、洋上風力発電エネルギーの送電や他の大型インフラプロジェクトに不可欠な高電圧および超高電圧海底ケーブルに特化している。

世界で存在感を確立させた LS C&S は、韓国、中国、マレーシア、ベトナムおよびインドで 18 の先進的な製造施設を操業しており、国際市場に向けた効率的な製造と納入を支えている。同社は、技術専門知識と品質への取り組みにより、主要な再生可能エネルギー事業において、中心的な役割を担うこととなった。2027 年の稼働開始を目指す台湾の 1,044MW Hai Long 洋上風力発電プロジェクトでの超高電圧海底ケーブルのサプライヤーにも選定されている。¹¹⁶

LS C&S は、同地域における浮体式洋上風力発電の進展に向けたダイナミック海底ケーブルソリューションの開発にも取り組んでいる。2024 年、同社は、Equinor South Korea によるウルサン沖での Bandibuli (別称: Firefly) 浮体式プロジェクトへのダイナミックケーブル供給に関する基本合意書 (MoU) を Balmoral Comtec と締結したほか、韓国の Haewoori 洋上風力発電 3 プロジェクトの第 3 段階において、Copenhagen Infrastructure Partners とも意向表明書 (LoI) を結んだ。^{117,118}

Taihan Cable & Solution

Taihan Cable & Solution は、高電圧および超高電圧海底ケーブルの輸出に特化した、韓国のケーブルメーカーである。洋上ウインドファームやインターコネクタープロジェクトにケーブルシステムを供給しており、AC および DC 用途両方の経験を有する。同社は、2009 年より国際的な海底ケーブル市場で積極的に活動しており、ロシア、オーストラリア、ベトナム、韓国のプロジェクトへの製品納入実績がある。タンジンに所有する製造施設では、最大 66kV のインターアレイケーブルを製造しており¹¹⁹、現在は、Yeonggwang Nakwol 洋上ウインドファームなどの国内開発を支えている。¹²⁰

特に洋上風力発電と HVDC 分野に由来する海底エクスポートケーブルの国際的な需要増大に応え、Taihan は約 5 億 1,500 万ポンドの投資をタンジンで二番目となる製造施設へ投じた。2025 年中に建造開始予定であり、2027 年までの稼働開始を見込んでいる。この新プラントは、縦型連続加硫装置を備え、最大定格 620kV の HVDC 送電向けケーブルを製造することができる。¹²¹

¹¹⁵ TGS | 4C Offshore (2023) LS Cable completes largest HVDC submarine cable factory in Asia – [Link](#)

¹¹⁶ Hai Long Offshore Wind (2022) Hai Long Concluded Submarine Export Cable Supply Agreement with LS C&S – [Link](#)

¹¹⁷ Balmoral Comtec (2025) Balmoral partners for world's largest floating offshore wind project - [Link](#)

¹¹⁸ offshoreWIND.biz (2024) LS Cable & System to Supply Offshore Cables for CIP's South Korean Floating Wind Farm – [Link](#)

¹¹⁹ Taihan (2023) Taihan Cable & Solution 2023 Annual Report – [Link](#)

¹²⁰ Taihan (2025) Renewable Energy, Submarine Cable – [Link](#)

¹²¹ offshoreWIND.biz (2024) South Korean Submarine Cable Maker to Launch Second Manufacturing Facility in 2027 – [Link](#)

より完全なプロジェクトソリューションを提供するべく、Taihan は、韓国唯一の洋上ケーブル敷設船を 2023 年に取得した。¹²² 同社は、HVDC ケーブルシステムについて、英国ナショナルグリッドの枠組み契約に選定されており、最大 213 億ポンド相当のプロジェクトパイプラインにアクセスが可能である。¹²³

Taihan Cable & Solution は、依然としてスタティックな高電圧 AC および DC 海底ケーブルに焦点を置いており、ダイナミックケーブル製造については公開された情報がない。

台湾

2025 年時点で、台湾には、洋上風力発電セクターにサービスを提供する海底パワーケーブルメーカーが 1 社ある。現在、浮体式洋上風力発電プロジェクトに向けて、ケーブル製造の規模拡大を計画している現地企業に関する発表はない。日本企業にとっては、ケーブル技術の専門知識を生かし、台湾で成長する洋上風力発電業界に供給を拡大するための戦略的機会があるといえる。



① Walsin Energy Cable Systems Co.

Walsin Energy Cable Systems Co.

Walsin Energy Cable Systems Co.,は、台湾の Walsin Lihwa とデンマークの Nordiske Kabel og Traadfabriker (NKT) の間で、2023 年に設立された合弁会社であり、台湾初かつ唯一の海底ケーブル製造施設を高雄に有している。¹²⁴ この施設は、洋上風力発電市場向けの高電圧エクスポートケーブルと中電圧アレイケーブルに特化しており、2025 年にトライアルベースでの生産開始、2027 年に商業規模での稼働開始を予定している。¹²⁵

図 32. 台湾のエクスポートケーブルメーカー

フィリピン

Prysmian、Nexans、ZTT、住友といった世界的な海底ケーブルメーカーが、フィリピンでプロジェクトを遂行しているが、いずれも洋上風力発電とは関連していない。フィリピンには、現在、国有でも海外資本所有でも、海底パワーケーブル製造施設がなく、送電網の相互接続や送電プロジェクトに用いられるケーブルは、海外メーカーから輸入されている。

2025 年までに実施された海底ケーブル設置はすべて、島を繋ぐものや送電網の相互接続の目的で行われたものである。中国の ZTT Submarine Cable & System による 2022 年の Negros-Panay (230kV) インターコネ

¹²² offshoreWIND.biz (2023) Taihan Buys 'Korea's Only Cable-Layer for Offshore Wind' - [Link](#)

¹²³ OffshoreEnergy (2025) South Korean cable maker gains access to £21.3B in projects through deal with UK's National Grid - [Link](#)

¹²⁴ NKT (2023) NKT will sign joint venture agreement to support construction of the first offshore cable factory in Taiwan - [Link](#)

¹²⁵ offshoreWIND.biz (2023) Taiwan to Get Its First Subsea Power Cable Factory in 2027 - [Link](#)

クター¹²⁶や、日本の住友電工による Cebu-Bohol(230kV)¹²⁷などのプロジェクトは、国営送電網の強化のために実施されたものである。

フィリピンの洋上風力発電セクターの発展は、依然として初期段階にあり、洋上風力発電の展開にまで至っていない。

ベトナム

ベトナムには、国有でも海外資本所有でも、海底パワーケーブル製造施設がない。

主に光学ファイバーシステムなどの海底ケーブルインフラは、海外とのパートナーシップにより展開されたものである。特筆すべきプロジェクトとして、Asia Direct Cable が挙げられる。2025年4月に、Viettel が電気通信分野のグローバルパートナーとともに立ち上げたプロジェクトであり、ベトナムーシンガポール間のシステムといった追加的データケーブルの計画が継続中である。¹²⁸

洋上風力発電セクターでは、Orient Cable や Hengtong といった中国企業が、Binh Dai や Hiep Thanh、Tra Vinh といったベトナム近海でのプロジェクトに対し、35kV の海底ケーブルを納入した。¹²⁹ また、ZTT Submarine Cable & System は、本島とコンダオ島とを繋ぐ海底回線用に、110kV の海底ケーブルを納入した。¹³⁰

韓国の LS C&S Asia は、ベトナム国営企業の PetroVietnam Technical Services Corporation (PTSC) と基本合意書 (MoU) を締結し、海底ケーブルパートナーシップを模索しているが、現地の製造施設はまだ稼働していない。¹³¹

3.5. 係留システムのサプライチェーン

重要ポイント

- アジアの洋上風力発電向け係留システム用コンポーネントのサプライチェーンについては、情報が限られている。浮体式洋上風力発電セクターで予測される成長により、係留システム全般の需要が増えたと考えられており、チェーンと合成ロープ両方の供給が不可欠となる。
- 韓国: 係留システムにおける専門知識を国内で確立させており、DaiHan Anchor Chain が大口径チェーンの分野で主要な国際的プレイヤーとなっているほか、Franklin Offshore Korea や Samsung Heavy Industries なども供給基盤に貢献できる可能性を有している。
- 台湾: 現時点で、洋上風力発電プロジェクトを支える係留システムのサプライチェーンが確立されていない。

¹²⁶ Offshore-Energy.biz (2022) ZTT loads out subsea cable for Filipino interconnector – [Link](#)

¹²⁷ Offshore-Energy.biz (2024) Sumitomo completes 27-kilometer subsea interconnector in the Philippines – [Link](#)

¹²⁸ Viet Nam News (2025) Largest-capacity submarine cable system in Viet Nam becomes operational – [Link](#)

¹²⁹ Offshore-Energy.biz (2020) Orient Cable cracks Vietnamese offshore wind market – [Link](#)

¹³⁰ Offshore-energy.biz (2025) Chinese firm delivers first kilometres of subsea cable for Vietnam – [Link](#)

¹³¹ Vietnam Investment Review (2023) South Korean cable maker expands into Vietnamese market – [Link](#)

- **フィリピン**:現時点で、洋上風力発電プロジェクトを支える係留システムのサプライチェーンが確立されていない。
- **ベトナム**では、現時点で、洋上風力発電プロジェクトを支える係留システムのサプライチェーンが確立されていない。

アジア太平洋地域の浮体式洋上風力発電セクターは、今後数年間で大きな成長を遂げると予想されており、係留システムの需要も増えると見込まれている。主にチェーンを利用した伝統的なカテナリー係留のほか、高強度合成ロープを取り入れた張力型の係留システムやハイブリッド型のものなども対象となる。係留システムの種類ごとに、必要な素材やコンポーネントの要件が異なっており、その概要を Appendix 2:に示す。

市場が発展途上にある中、アジア太平洋地域市場での競争力としては、価格だけでなく、費用対効果、耐久性、過酷な海洋環境でのパフォーマンスなどのバランスがますます重視されるようになることから、品質と信頼性が重要な差別化要素であることがわかる。中国メーカーが、価格と物量の点で支配的ではあるが、韓国や欧州の企業が中規模レベルで活動しており、日本メーカーにとっても、特にハイブリッド型係留システムについて、安全性を重視した信頼性の高い製品を通じて差別化を図る余地がある。

韓国

韓国には、Franklin Offshore Korea、Samsun Heavy Industries (SHI)、DaiHan Anchor Chain Mfg.といった企業が、石油・ガス分野で培った係留システム製造の強固な産業基盤がある。しかし、浮体式洋上風力発電市場に向けた製造能力や技術ノウハウの拡大の計画について公開された情報は限られている。

Franklin Offshore Korea

Franklin Offshore Korea は、シンガポールを拠点とするリグ・係留設備プロバイダーである Franklin Offshore の子会社であり、洋上ウインドファームや石油・ガスプラットフォームなど、洋上エネルギー部門を担当している。ポートフォリオにはドラッグアンカー、係留ブイ、合成ロープなどが含まれる。Franklin Offshore は、欧州の Lankhorst と協業契約を結んでおり、この契約のもと、製造拠点は欧州にあるものの、東南アジアにおける重量物対応の合成ロープスリングについて、独占的な流通権が Franklin Offshore Korea に付与されている。¹³²

DaiHan Anchor Chain Mfg.

DaiHan Anchor Chain Mfg. は、韓国・インチョンに拠点を置き、アンカーおよび係留チェーン市場で長年にわたる実績のあるメーカーである。浮体式洋上風力発電で必要になる大口径の鋼製チェーンを製造できる数少ない国際プレイヤーの一つであり、中国の Asian Star、スペインの Vicinay、日本の濱中製鎖工業株式会社といった海外企業と競合している。

同社は、船舶や石油・ガスの洋上プラットフォーム用にアンカーや係留チェーンを製造しており、XX のようなアクセサリも手掛けている。同社製品には、DNV、ABS、BV といった主要船級協会の承認を取得済みのハイグレードなスタッドリンクやスタッドレスチェーンなどがある。長年にわたる経験と実績ある製品によって、従来の海事・オフショア分野での地位を確立している。

¹³² Franklin Korea (2025) Lankhorst synthetic rope - [Link](#)

洋上風力発電(特に浮体式)が地域的にも世界的にも広がりを見せる中、DaiHan は、高強度かつ大規模なチェーン製造の専門知識によって、浮体式風力タービンに向けた将来の係留ソリューションにも十分対応していると考えられる。

Samsung Heavy Industries ¹³³

SHI は、韓国有数の造船およびオフショアエンジニアリング企業であり、浮体式製造システムや洋上プラットフォーム、LNG 施設などの設計や建造の経験が豊富である。同社は、革新的な係留技術によって、浮体式 LNG ユニット向けの「片側スプレッド係留システム」を開発し、運用効率の改善と設置コストの削減に取り組んでいる。¹³⁴ SHI は、オフショアエンジニアリングに関する専門知識に加えて、浮体式構造物の量産能力と R&D により、自社の技術を浮体式洋上風力発電セクターに応用する体制を整えている。

台湾

台湾では、洋上風力発電用係留システムについてのサプライチェーンが確立されておらず、サプライチェーン上で活動しているのは、現在 1 社のみである。

Mooreast Taiwan Limited

2025 年、シンガポールを拠点とする係留ソリューション専門企業である Mooreast が、子会社の Mooreast Taiwan Limited を通じて、台湾市場での存在感を確立させた。同社は、アンカー、チェーン、合成ロープなどの幅広い係留ソリューションを手掛けている。この動きは、アジアにおける浮体式洋上風力発電の新興市場へ参入しようとする Mooreast の戦略の一部であるが、台湾での製造拠点設立計画については、公開された情報がない。

フィリピン

現在、フィリピンには、洋上風力発電プロジェクト用係留システムの開発に特化した国内企業は存在しない。

ベトナム

現在、ベトナムには、洋上風力発電プロジェクト用係留システムの開発に特化した国内企業は存在しない。

¹³³ Daihan Anchor Chain MFG Co. LTD (2025) Technology Research & Development – [Link](#)

¹³⁴ Offshore-energy.biz (2022) ABS awards AIP to Samsung Heavy for FLNG mooring system – [Link](#)

Appendix 1: HVDC システムを備えた洋上ウインドファーム

HVDC 変電所のサプライチェーンに関する知見として、HVDC 変電所を備えた洋上ウインドファームの一覧を表 19 に示す。ウインドファーム名は、HVDC 変換所に関し、4C Offshore データベースを用いて生成した(2025 年 6 月 19 日取得)。ウインドファームのステータスは、「建設中」、「着工前」、「一部発電中／建設中」、「稼働中」、「製造中」に分類されている。

表 19. HVDC 変電所を備えた洋上ウインドファーム

ウインドファーム名	ウインドファームのステータス	変電所メーカー	製造場所
EnBW He Dreih ¹³⁵	建設中	トップサイド: Dragados Offshore HVDC システム: Siemens Energy	トップサイドはスペイン・ブ エルトレアルで完成
Dogger Bank A ¹³⁶	一部発電中／建設中	トップサイド: Aibel HVDC システム: 日立エナジ ー	トップサイドはタイで完成、 ノルウェー・ハウゲスンで設 備搭載
Dogger Bank B ¹³⁷ ¹³⁸	建設中	トップサイド: Aibel HVDC システム: 日立エナジ ー	トップサイドはタイで完成、 ノルウェー・ハウゲスンで設 備搭載
Dogger Bank C ¹³⁹ ¹⁴⁰	建設中	トップサイド: Aibel HVDC システム: 日立エナジ ー	トップサイドはタイで完成、 ノルウェー・ハウゲスンで設 備搭載
East Anglia Hub – THREE ^{141 142}	建設中	トップサイド: Aker Solutions	トップサイドはノルウェーで 製造

¹³⁵ offshoreWIND.biz (2025) Installation of BorWin Epsilon Offshore Platform Underway in German North Sea – [Link](#)

¹³⁶ offshoreWIND.biz (2022) Dogger Bank A Substation Topside Sails Out of Thailand – [Link](#)

¹³⁷ Dogger Bank Wind Farm (2024) Second HVDC offshore substation platform installed at Dogger Bank Wind Farm – [Link](#)

¹³⁸ Aibel (n.d.) – Dogger Bank Offshore Wind Farm – [Link](#)

¹³⁹ Dogger Bank Wind Farm (2025) Dogger Bank Wind Farm and delivery partners complete installation of HVDC offshore substation platform at Dogger Bank C – [Link](#)

¹⁴⁰ Aibel (n.d.) – Dogger Bank Offshore Wind Farm [Link](#)

¹⁴¹ Aker Solutions (2021) Aker Solutions Signs Contract for East Anglia THREE Offshore Wind Project – [Link](#)

¹⁴² Aker Solutions (n.d.) Yards and Fabrication – [Link](#)

ウインドファーム名	ウインドファームのステータス	変電所メーカー	製造場所
		HVDC システム: Siemens Energy	
Hornsea Project Three ^{143 144}	着工前	トップサイド: Aibel HVDC システム: 日立エナジー	トップサイドはタイで完成、高電圧設備はノルウェー・ハウゲスンで設置
Sofia ^{145 146}	建設中	トップサイド: Sembcorp Marine HVDC システム: GE Renewable Energy's Grid Solutions	トップサイドはインドネシア・パタム島で製造、HVDC 設備は英国・スタフォードで製造
Sunrise Wind ^{147 148}	着工前	トップサイド: Aker Solutions HVDC システム: Siemens Energy	トップサイドはノルウェーで製造
Nordlicht I	着工前	情報なし	情報なし

Appendix 2: 係留システムの種類

一般的に用いられる係留システムの種類と、各設計における材料を表 20 に示す。

表 20. 係留システムの種類と必要材料

係留システムの種類	概要	必要材料
カテナリー係留システム	海底で湾曲した、長く重いチェーン。チェーンの重量が安定性をもたらす。	主にチェーン

¹⁴³ offshoreWIND.biz (2025) First Hornsea 3 Offshore Converter Station En Route to Europe – [Link](#)

¹⁴⁴ Power Technology (2024) Hornsea 3 Offshore Wind Farm, North Sea – [Link](#)

¹⁴⁵ 4C Offshore (2021) Construction begins for Sofia substation – [Link](#)

¹⁴⁶ GE Vernova (2021) GE Consortium Awarded Contract to Build State-of-the-Art HVDC System for RWE's Sofia Offshore Wind Farm – [Link](#)

¹⁴⁷ offshoreWIND.biz (2021) Siemens Energy, Aker Solutions Join Forces on Sunrise Wind Project – [Link](#)

¹⁴⁸ Aker Solutions (n.d.) Yards and Fabrication – [Link](#)

	<p>石油・ガス分野の浮体式生産貯蔵積出設備 (FPSO) で標準的に用いられる。チェーンの体積は大きいですが、深水域での洋上風力発電においては非効率である。</p>	
<p>張力型係留システム</p>	<p>急角度で強く張られ、パイルまたはサクシオンアンカーで固定される。</p> <p>索の張力と柔軟性によって安定し、鋼製ワイヤーや合成繊維と合わせて用いられることが多い。</p>	<p>主に合成ロープであり、チェーンの総体積は少ない。この種類の係留システムでは、大口径・高強度のチェーンの需要が増える。日本や韓国における深水域のサイトに適している。</p>
<p>ハイブリッド型係留システム</p>	<p>チェーンと軽量な合成ロープまたはワイヤーロープなどを組み合わせ、摩耗の激しい区域で用いられる。</p> <p>チェーンの重量を減らしても、信頼性を維持できる。</p>	<p>合成ロープとチェーンの両方を使用。重要なセグメントについては、品質と強度を重視。</p>

carbontrust.com

+44 (0) 20 7170 7000

本レポートに記載した情報の正確性については万全を期しておりますが、著者、カーボン・トラスト、その代理人、または請負業者は、その正確さを保証するものではなく、いかなる誤りに対しても責任を負うものではありません。本レポートで使用されている商標、サービスマーク、ロゴ、および著作権は、カーボン・トラストに帰属します。本レポートは、カーボン・トラストの書面による事前の承諾なく、商標、サービスマーク、ロゴ、著作権、またはいかなる専有情報を使用または複製するためのライセンス及び権利を与えるものではありません。カーボン・トラストは、知的財産に関して法令により定められた権利又は法律上保護される利益を最大限行使します。カーボン・トラストは保証有限責任会社として、イングランドおよびウェールズにおいて会社番号 4190230 で登録されており、登録事務所は以下の通りです。Level 5, Arbor, 255 Blackfriars Road, London SE1 9AX, UK

© The Carbon Trust 2026.無断転載を禁じます。

英国にて 2026 年に出版