

資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 新エネルギー課 風力政策室 御中

令和4年度エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業 (風力発電の導入拡大とサプライチェーン形成に向けた検討等 のための調査)

調査報告書

目次

0.事業の全体像	3
1.洋上風力の国際動向と浮体式の案件形成加速化に向けた制度等に関する調査	4
1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査	5
1.2 EEZを含む沖合の一般海域における調整プロセスに関する調査	85
1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査	119
2.浮体式の量産化に向けたアジアをメインとした海外プレイヤー分析と市場調査	156
2.1 韓国等における基礎製造等に関するプレイヤー・市場調査	157
2.2 中国風車メーカーの市場参入動向に関する調査	175
2.3 浮体式の開発動向と各国の市場評価に関する調査	184
3.陸上風力の課題と今後の必要施策に関する調査	189

0.事業の全体像

- 本事業では、下記の実施項目について、文献調査、業界団体・事業者・自治体・有識者ヒアリング等により、情報整理及び各種分析を行った。

実施項目	概要
1.洋上風力の国際動向と浮体式の案件形成加速化に向けた制度等に関する調査	1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査 ● 各国の導入目標、及び海洋空間計画を通じた洋上風力案件形成戦略について調査 ● 海洋空間計画策定における関連ステークホルダーとの調整プロセスの詳細について調査
	1.2 EEZを含む沖合の一般海域における調整プロセスに関する調査 ● 日本においてEEZを含む沖合の一般海域における洋上風力開発有望エリア特定を行うことを念頭に、データギャップの整理、及び日本に適した調整プロセスに関する調査を実施
	1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査 ● 浮体式商用プロジェクトに関する海外動向について調査 ● 小規模商用プロジェクトの成果活用方法、プロジェクト大規模化に向けた制度設計上の工夫等を調査
2.浮体式の量産化に向けたアジアをメインとした海外プレイヤー分析と市場調査	2.1 韓国等における基礎製造等に関するプレイヤー・市場調査 ● 中国、韓国における浮体式基礎製造のポテンシャルプレイヤー及び造船業界の動向等について調査
	2.2 中国風車メーカーの市場参入動向に関する調査 ● アジア主要国における中国風車メーカーの参入動向について調査
	2.3 浮体式の開発動向と各国の市場評価に関する調査 ● グローバルプレイヤーへのヒアリングにより日本含むアジア市場に関する評価について調査 ● 浮体式の案件形成の動きが確認される韓国、中国、台湾におけるプロジェクト概要を整理
3.陸上風力の課題と今後の必要施策に関する調査	陸上風力の導入拡大に向けた課題と支援政策に関する調査 ● 業界団体等へのヒアリングにより陸上風力の導入促進に係る課題と施策の方向性について、規制緩和、社会受容性向上、リブレース促進、系統連系、技術開発の側面から整理

1.洋上風力の国際動向と浮体式の案件形成加速化に向けた制度等に関する調査

- 1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査
- 1.2 EEZを含む沖合の一般海域における調整プロセスに関する調査
- 1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査

主要国における海洋空間計画

調査対象とした海洋空間計画の概要

- 本調査では、主要国における海洋空間計画を下記2種類に分類・定義し、整理を行った。
 - 包括的海洋空間計画：対象海域における複数セクターの利用用途について定める計画。
 - 洋上風力用海洋空間計画：対象海域における洋上風力開発候補海域について定める計画。
- 下表の主要国の海洋空間計画について、当該計画の概要や策定・調整プロセスについて調査を実施した。

調査対象とした主要国の海洋空間計画の概要と策定状況

国名	海洋空間計画種類	海域	所管政府組織	策定状況
英国	包括的海洋空間計画	イングランド海域	英国政府MMO	策定済み 2016年～2021年頃*1
	洋上風力用海洋空間計画	ケルト海域	Crown Estate	策定中 2021年～-2023年夏(目標)
デンマーク	包括的海洋空間計画	デンマーク海域	デンマーク海事局(DMA)	策定中 2016年～2023年3月(見込み)
	洋上風力用海洋空間計画	Thor洋上風力プロジェクト開発海域	デンマークエネルギー庁(DEA)	策定済み 2019年～2021年
米国	包括的海洋空間計画*2	中部大西洋海域	中部大西洋RPB	策定済み 2013年～2016年
	洋上風力用海洋空間計画	ニューヨーク湾	BOEM	策定済み 2018年～2022年
中国	包括的海洋空間計画	渤海、黄海、東海、南海、台湾以東の海域(5大海域)	国家海洋局	策定済み 2012年4月
韓国	包括的海洋空間計画	西海中部海域、南海西部海域、南海東部海域、東海中部海域、排他的経済水域	海洋水産部	策定済み 2019年7月

*1:6つの地域別計画のうち、4つ(北東海洋計画、北西海洋計画、南東海洋計画、南西海洋計画)の策定期間。残りの2つ(東海洋計画、南海計画)については明確な期間が不明。

*2:政権交代により、現在の法律ではサポートされていない。

出所)各国の公開資料、関係者ヒアリングを参考に三菱総研作成(詳細の出所は各国別スライドを参照のこと)

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



英国: 洋上風力の導入目標

洋上風力の導入目標(1/2)

- 英国は2020年、「グリーン産業革命」を推し進めるための新政策「10-Point Plan」において、2030年までに洋上風力を40GW導入する目標を発表。そのうち1GWは浮体式洋上風力が想定されている。^{※1}
- この野心的目標は、2022年4月に発表された英国エネルギー安全保障戦略(BESS: the British Energy Security Strategy)を通じてさらに強化され、2030年までに最大50GWの洋上風力導入を目指している。また、このうち最大5GWを浮体式洋上風力で補うことを目標としている。^{※2}

英国エネルギー安全保障戦略(BESS)における風力の目標と主な施策^{※3}

風力 計画削減と接続改善により、地域に安価な電力を提供						
主要施策	2022年末目標	2023年目標	2024年目標	2025年目標	2030年目標	2050年目標
- 新規洋上風力発電プロジェクトの計画・調整期間を半減 - 地域住民の利益に繋がるような、陸上風力発電事業に向けたパートナーシップ構築に関する支援地域との協議を実施 - 戦略的ネットワークインフラを整備する地域のコミュニティ利益を改善する - 来年までに、戦略的ネットワークインフラの基本設計作成 - ネットワークコミッショナーとフューチャーシステムオペレータ(FSO)による将来計画支援 - Offshore Coordination(洋上風力系統接続調整)支援計画立ち上げ Offshore Coordination Project: OfgemとBEISの支援を受けESOが実施している洋上風力の系統接続に係る関係者調整プロジェクト^{※4}	- 電力ネットワークの戦略的枠組みを発表 - HNDを発表し、導入目標達成に必要な補強を特定し、計画や規制当局の承認を含む運転開始までの期間短縮を支援 - 戦略的ネットワークインフラや陸上発電事業における地域コミュニティへの利益に関する協議を改善 - Offshore coordination支援計画の立ち上げ - リパワリングを支援するための計画政策の更新	- CfD入札の実施 - National Policy Statementsの改正 - 環境戦略的補償措置の導入 - HRA(生息環境規制評価)の改正 - 洋上風力環境改善パッケージの導入 - 品質基準を満たした優先案件向けの迅速な承諾ルートの確立	- CfD入札の実施 - エネルギー長期貯蔵への投資を可能にする適切な政策の策定 - フューチャーシステムオペレータ(FSO)設立 FSO: 送電網所有者から完全に独立した電力のシステムオペレーターのこと^{※5}	CfD入札の実施	最大50GWの洋上発電導入 ※最大5GWの浮体式を含む	低コストでネットゼロの一貫した電力システムの実現 ※風力と太陽光を中心に構成される可能性が高い

出所)

※1※2: GREAT, Offshore wind, (<https://www.great.gov.uk/international/content/investment/sectors/offshore-wind>)<閲覧日:2023/2/28>

※1: Gov.UK, press release, (<https://www.gov.uk/government/news/pm-outlines-his-ten-point-plan-for-a-green-industrial-revolution-for-250000-jobs>)<閲覧日:2023/2/28>

※3: HM, Government, British Energy Security Strategy, p.31, 2022年4月

※4: national grid ESO, Offshore Coordination Project, (<https://www.nationalgrideso.com/future-energy/projects/offshore-coordination-project>)<閲覧日:2023/2/28>

※5: Ofgem, Future System Operation (FSO), (<https://www.ofgem.gov.uk/energy-policy-and-regulation/policy-and-regulatory-programmes/future-system-operation-fso>), <閲覧日:2023/2/28>)

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査

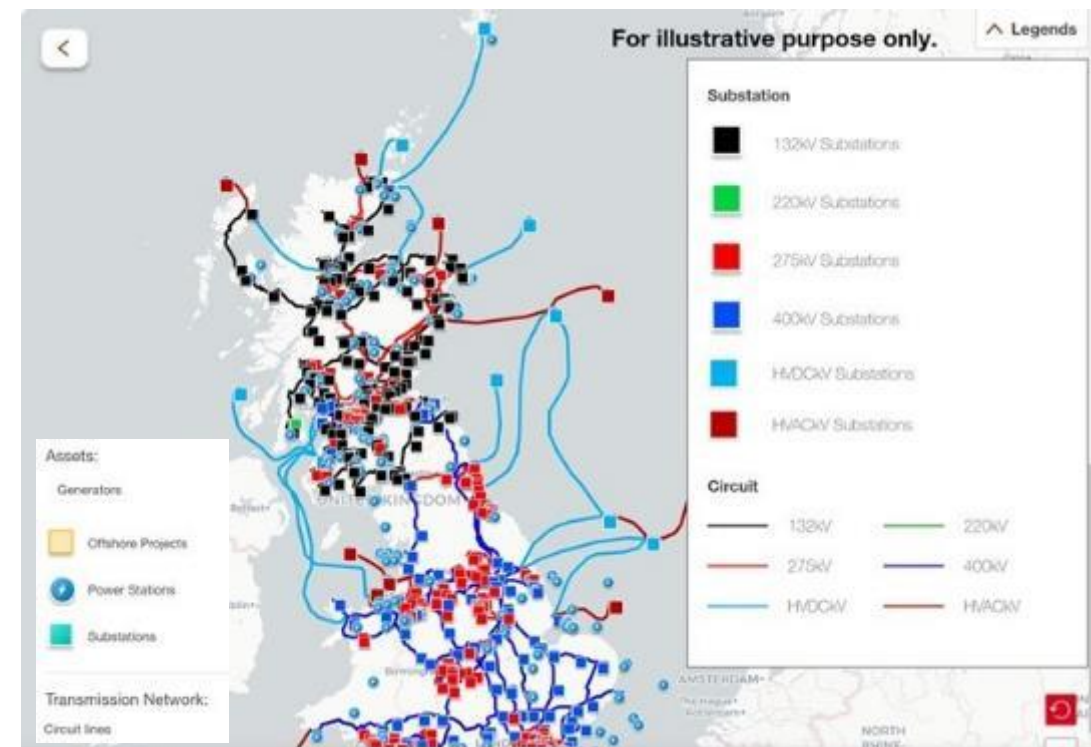


英国: 洋上風力の導入目標

洋上風力の導入目標(2/2)

- 英国の政策は大規模なプロジェクト開発・リース契約による強力なパイプラインや、国内サプライチェーンの育成、送電インフラの強化によって支えられている。
- 最新のラウンド4では、Crown Estateが8GW、Crown Estate Scotlandが25GWを契約。2022年にはINTOGリースラウンド(石油・ガス設備に低炭素電力を供給するために洋上風力を開発する権利を申請するプロセス)が開催され、2023年にはケルト海の浮体式風力発電のリースラウンドが行われる。
- 洋上風力セクターディールは、2030年までに60%の国内調達比率を実現するという業界のコミットメントを含め、英国の洋上風力サプライチェーンの変革を推進している。^{※1}
 - 2030年までに英国の洋上風力発電で9万人の雇用が創出されると予想されている。
- また、2030年50GWの洋上風力導入に向けて、複数のウィンドファーム間で協調的に送電網を活用する洋上送電インフラの在り方に関する検討(HND)がNational grid ESO(英国の送電事業者)主導で進められている。^{※2}

HND: The Holistic Network Design^{※3}



出所)※1: Gov.UK, Offshore wind Sector Deal - one year on, (<https://www.gov.uk/government/publications/offshore-wind-sector-deal/offshore-wind-sector-deal-one-year-on>) <閲覧日:2023/2/28>

※2: National grid ESO, Pathway to 2030, A holistic network design to support offshore wind deployment for net zero, p.6, 2022年7月

※3: National grid ESO, Our Interactive Map, (<https://www.nationalgrideso.com/future-energy/the-pathway-2030-holistic-network-design/interactive-map>) <閲覧日:2023/2/28>

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査

英国:【参考】浮体式に適した海域の特定

- 産官学の連携研究プログラムである「Floating Offshore Wind Centre of Excellence (FOW CoE)」では、2050年に向けた浮体式洋上風力に適するエリアの特定を実施した。

2050年に向けた洋上風力導入シナリオにおける浮体式洋上風力の設置場所と2040年時点の導入見通し

100GWシナリオ:浮体式合計16GW

(2050年までに100GWの洋上風力開発を達成する上で、2040年に64GWと推定した場合)



75GWシナリオ:浮体式合計8GW

(100GWシナリオと建設されるサイトは同様だが、プロジェクト間の期間が空いており、LCOEが最も低いサイトに重点を置いて開発が進んだ場合)



出所) Floating Offshore Wind: Cost Reduction Pathways to Subsidy Free, Offshore Renewable Energy Catapult (<https://ore.catapult.org.uk/wp-content/uploads/2021/01/FOW-Cost-Reduction-Pathways-to-Subsidy-Free-report-.pdf>) P9 <閲覧日:2023/2/28>

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



英国：洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

案件形成戦略・海洋空間計画の策定状況

- 2011年、イングランド・スコットランド・ウェールズ・北アイルランドの政府は、Marine Policy Statement (MPS) 2011を共同で作成。英国における海洋空間計画の作成や、海域に影響を与える可能性のある決定を行う上での政策的枠組みを提示した。^{※1}
- その後、英国における包括的海洋空間計画は、英国の各政府の組織（英国政府、ウェールズ政府、スコットランド政府）が主体となってそれぞれの海域における策定が行われ、洋上風力用海洋空間計画はCrown Estateが主体となって策定が進められている。
- なお各海洋空間計画の詳細内容については、包括的海洋空間計画は**イングランド海域**、洋上風力用海洋空間計画は**ケルト海（イングランド・ウェールズ海域）**の事例を代表的な例として調査・整理を行う。

調査を行った英国における海洋空間計画の概要

海洋空間計画種類	海域	特定対象	責任組織	策定状況
包括的海洋空間計画	イングランド海域	複数セクターの利用用途	英国政府MMO	策定済み 2016年～2021年頃*
洋上風力用海洋空間計画	ケルト海域	入札海域	Crown Estate	策定中 2021年～-2023年夏(目標)

*：6つの地域別計画のうち、4つ（北東海洋計画、北西海洋計画、南東海洋計画、南西海洋計画）の策定期間。残りの2つ（東海洋計画、南海洋計画）については明確な期間が不明。

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査

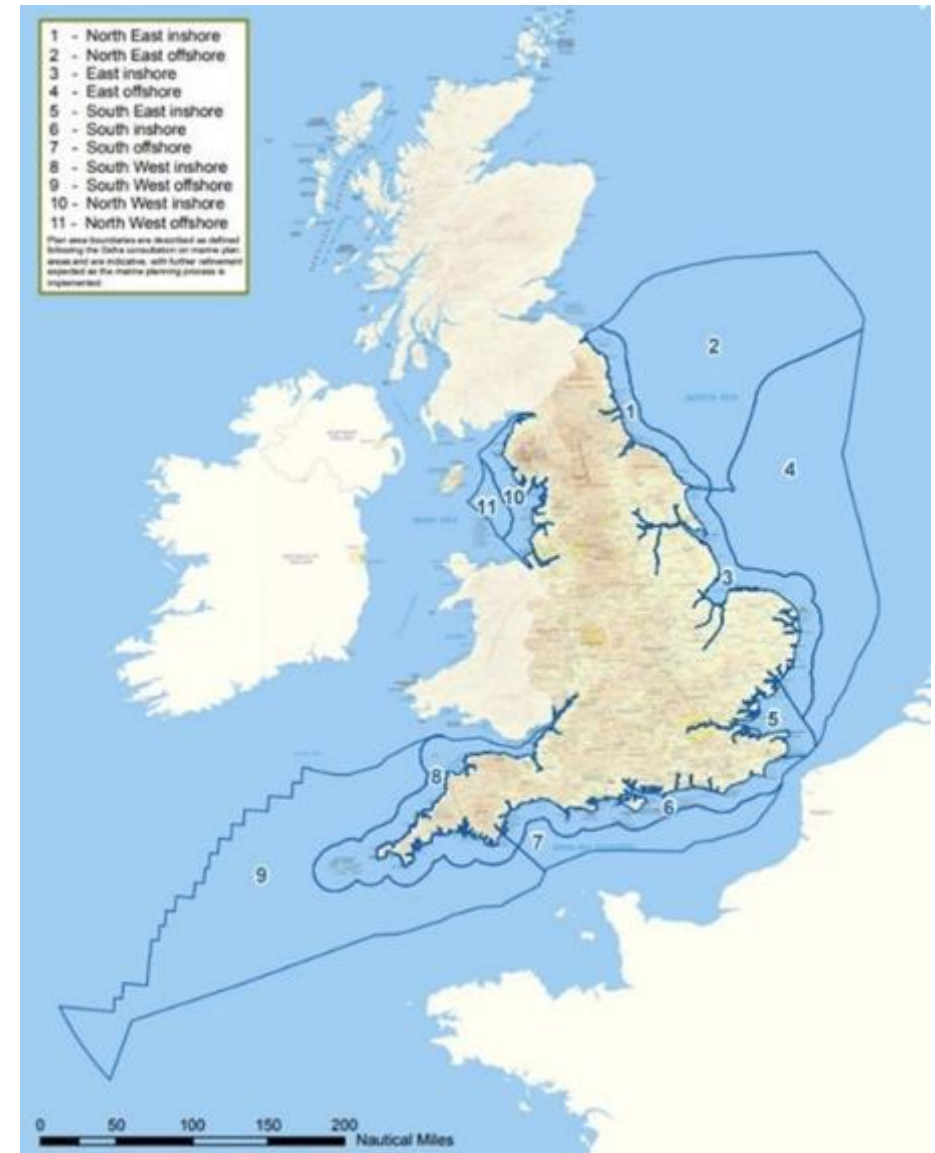


英国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

包括的海洋空間計画

- 英国のイングランド海域では、英国政府のMMO(The Marine Management Organization)が主体となり包括的海洋空間計画を策定している。
- 2014年に11の計画地域にまたがる6つの地域計画を発表し、それぞれ策定が進められた。
 - 11の計画地域は、12海里までの沿岸地域と、12海里から200海里までの沖合地域に分割されており、そこから以下の6つの地域計画に分けられた。
- 東と南を除く4つの地域計画はほぼ同時進行で進められ、2021年の6月に策定した。*
 - *: 東と南は明確な期間は不明であるが、東海洋計画については2014年の地域計画発表前から進められていた模様。
- それぞれの地域計画の海域は以下の通り
 - 東海洋計画: 右図の3と4
 - 北東海洋計画: 右図の1と2
 - 北西海洋計画: 右図の10と11
 - 南東海洋計画: 右図の5
 - 南海洋計画: 右図の6と7
 - 南西海洋計画: 右図の8と9

イングランドの包括的海洋空間計画における計画海域



出所)Gov.UK, Marine plan areas in England, (<https://www.gov.uk/government/publications/marine-plan-areas-in-england>) <閲覧日:2023/2/28>

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



英国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

包括的海洋空間計画策定プロセス詳細(1/2)

プロセス	内容
1. 初期調査	- その海域において利用可能なデータ・情報の量や、海洋空間計画がその海域にもたらすメリットを考慮し、計画エリアを選定 - 具体的には、以下の内容を考慮 ✓ 重要な環境保護エリア(生物多様性重要地域、海洋保護区、ラムサール条約登録地、ユネスコ登録地、等) ✓ 海域における産業(漁業、海運、観光等)による今後の電力需要 ✓ 海域における空間計画プロセスに関与するステークホルダー ✓ 海洋空間計画と、他の陸上計画(輸送、廃棄物、河川流域管理、海岸線管理等)との連携・調整
2. 市民参加声明	- 市民参加声明(SPP:The Statement of Public Participation)*により、海洋空間計画プロセスにおけるステークホルダーとの関与方法について定義 ✓ SPPは海洋空間計画プロセスの開始に合わせて正式に発行 ✓ 主なステークホルダーの種類は事前にリストアップされていたが、関心のある人はウェブサイトを通じて誰でも参加が可能 *SPPの詳細についてはp.14を参照
3. データ基盤構築	- 計画海域における活動や資源について理解するために、既存のデータとステークホルダーとの協議を通じてデータ基盤を構築 ✓ その際ステークホルダーに対し、データ基盤への組み込みが可能なGISデータもしくは定性的なデータを提出するよう呼びかけ* *使用されるデータセットについては1.2.1で整理
4. ビジョンと目的の策定	- 各地域計画それぞれにおいて、海洋空間計画のビジョンと目的を策定 ✓ ビジョンは計画海域の地域固有の検討事項に大きく依存するため、ステークホルダーとの合意後に策定 ✓ 目的は、MPSのハイレベルの目的*に準拠し設定 *MPSでは、ハイレベルな目的として、「持続可能な海洋経済の実現」「強く、健全で、公正な社会の実現」「環境を脅かさない範囲で生活する」「良い統治の推進」「責任ある健全な科学技術の活用」が定められている。※1
5. 選択肢の検討	- ビジョンと目的を達成するために様々な選択肢を検討し、選ばれた選択肢がもたらす影響が考慮されているか確認 - そして、各計画海域の課題に対する選択肢案をステークホルダーに提示し、ビジョンと目的の達成方法を提案 ✓ 上記はステークホルダーとの合意形成プロセスの一環として実施

出所) Gov. UK, Marine planning - statement of public participation(<https://www.gov.uk/government/publications/marine-planning-statement-of-public-participation/marine-planning-statement-of-public-participation>)<閲覧日2023/2/28>

※1: Gov. UK, Marine planning and development(<https://www.gov.uk/guidance/marine-plans-development>)<閲覧日:2023/2/28>

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



英国：洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

包括的海洋空間計画策定プロセス詳細(2/2)

プロセス	内容
6. 草案の作成	- 選択肢の検討段階を経て、ビジョンと目的の達成方針を含んだ海洋空間計画の草案を作成、この際、以下の産業が考慮 ✓ 防衛/Oil&Gas/洋上風力/潮力・波力発電/炭素回収・貯蔵/港湾・海運/浚渫・污泥処理/海洋骨材抽出 * /海底ケーブル/漁業・養殖/観光・レクリエーション * 骨材とは英国沿岸沖の大陸棚に見られる天然の砂と砂利で、建設に用いるコンクリート製造に活用されている。 - 協議のために上記草案が公表される前に持続可能性評価の草案と合わせて国務長官に提出、国務長官が承認
7. パブリックコンサルテーション	- 国務長官に承認された草案について、以下の方法・場所で周知し、パブリックコンサルテーションを実施 ✓ ダイレクトメール/プレスリリース/地元メディア/ニュースレターとブログ/政府・政府機関、第三者のウェブサイト/ソーシャルメディア/MMOのオフィス/会議・公開討議/隣国や国際諸国との直接協議
8. 独立調査	- パブリックコンサルテーション後に重要な未解決の問題が残っている場合、国務長官は独立した調査が必要かどうかを検討、必要と判断された場合国務長官は未解決の問題を調査する独立した組織*を任命 - いずれの地域計画も、協議プロセスを通じて全ての問題が解決されたため、独立調査は実施なし * Planning Inspectorate(計画検査局)と想定される。この組織は、イングランドにおける計画の不服申し立て、国家インフラ計画申請、地方計画の審査、その他計画関連及び専門的なケースワークを扱っている。※1
9. 承認・採択	- パブリックコンサルテーション(及び該当する場合は独立調査報告書)からの意見に応じて、必要に応じて草案を検討及び修正 - 提出された草案を、国務長官が承認・採択
10. モニタリングと検証	3年ごとに計画の有効性をモニタリングし、レビューを実施 - レビューで変更が必要であることが示された場合は、そのための措置が取られ、再度パブリックコンサルテーションを実施
持続可能性評価	- 計画の経済的、社会的、環境的影響の可能性を特定し、悪影響を回避又は軽減するための措置を講じることを目的に実施 - スコープ設定、選択肢の検討(計画レベルの生息地環境規制評価(HRA)を含む)、草案作成、パブリックコンサルテーション、承認と採択の5つのステップで実施

出所) Gov. UK, Marine planning and development(<https://www.gov.uk/guidance/marine-plans-development>) <閲覧日:2023/2/28>

※1: Gov. UK, Planning Inspectorate About us(<https://www.gov.uk/government/organisations/planning-inspectorate/about>) <閲覧日:2023/2/28>

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



英国：洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

包括的海洋空間計画におけるステークホルダーとの合意形成(1/2)

- MMOは、ステークホルダーとの合意形成に係る協議を管理し、地域社会の意見が計画へ反映されていることを確認する責任を持つ。
- MMOは、ステークホルダーの参加を奨励・支援するために、前述の7.パブリックコンサルテーションに記載するような様々なコミュニケーションチャネルを活用した。
- 中央政府と地方政府における、ステークホルダーとの合意形成における役割は定められていない。
- ステークホルダーとの合意形成におけるMMOのベストプラクティスとして、以下が挙げられている。

ステークホルダーとの合意形成におけるベストプラクティス

項目	内容
ステークホルダーへのアプローチ	● 早い段階で、また計画策定のプロセス全体において巻き込む。 ● 多様性を尊重し、性別、年齢、人種、能力、性的指向、状況、居住地に関係なく声を聞く公平な機会を与える。
協議の設計	● 適切なタイミングでアプローチを行い、有意義な協議が行える十分な時間を確保する。 ● 協議の目的とタイミング、及びステークホルダーの具体的な関与方法について、明確かつ透明にしておく。
協議・合意形成の実施	● それぞれのステークホルダーグループの特徴に合わせた効果的な合意形成手法を用いる。 ● 有意義な協議となるように、文書を作成し公開する。 ● ステークホルダーとのコミュニケーションにおいては、専門用語や略語を可能な限り避ける。 ● ステークホルダーそれぞれの意見が時系列の中でどのように反映されるかを明確にする。

出所)Gov. UK, Marine planning - statement of public participation(<https://www.gov.uk/government/publications/marine-planning-statement-of-public-participation/marine-planning-statement-of-public-participation>)<閲覧日:2023/2/28>

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



英国：洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

包括的海洋空間計画におけるステークホルダーとの合意形成(2/2)

- 主要なステークホルダーグループと協議内容は以下のとおり。計画策定におけるプロセス全体でステークホルダーの意見が反映されるよう、公式・非公式の協議が市民参加声明(SPP)において定められた。

包括的海洋空間計画における主なステークホルダーの例と協議内容例

ステークホルダーグループ	組織例	協議内容例
国境を接する国・政府	- 近隣の欧州諸国・政府 - スコットランド、ウェールズ、北アイルランド政府	- 領海線 - 既存の国家海洋計画
関連データ/専門知識/ 地域情報保有機関	- 海上保安庁、環境庁 - Planning Inspectorate(計画検査局) - 港湾当局、沿岸漁業・保全当局 - 合同自然保護委員会 - Crown Estate - Historic England(歴史保護団体)、Natural England(自然保護団体) - 環境・水産・養殖科学センター	既存のデータと専門知識の統合
地域コミュニティ、 地域の利益団体、一般市民	ー(地域により多様な組織が存在)	- 地域の経済的、環境的、社会的影響、景観 - コミュニティにとっての利点
政府部門・省庁	ビジネス・エネルギー・産業戦略省、環境省・食糧・農村地域省、運輸省、国防省、住宅・コミュニティ・地方自治省	- 政策と規制 - 既存の中央政府の計画
業界の代表組織	- 関連する港湾 - 英国海洋集約生産者協会 - 全国漁業者団体連盟 - 北海送電局 - Offshore Energies UK(旧Oil and Gas UK)、RenewableUK	- 輸送ルート - 漁場 - 既存及び計画中のケーブル・石油・ガスインフラ
地方自治体 その他の地方の公的機関	ー(地域により多様な組織が存在)	既存の地域開発計画
NGO	- 王立鳥類保護協会 - Wildlife and Countryside Link (英国の環境・野生生物保護に関する連合組織) - WWF-UK(世界自然保護基金)	環境保全、環境の持続可能性

出所)Gov. UK, Marine planning - statement of public participation(<https://www.gov.uk/government/publications/marine-planning-statement-of-public-participation/marine-planning-statement-of-public-participation>)<閲覧日:2023/2/28>

Gov. UK, North East Marine Plan: proposed engagement timetable(<https://www.gov.uk/government/publications/statement-of-public-participation-north-east-north-west-south-east-and-south-west/north-east-marine-plan-proposed-engagement-timetable>)<閲覧日:2023/2/28>

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査

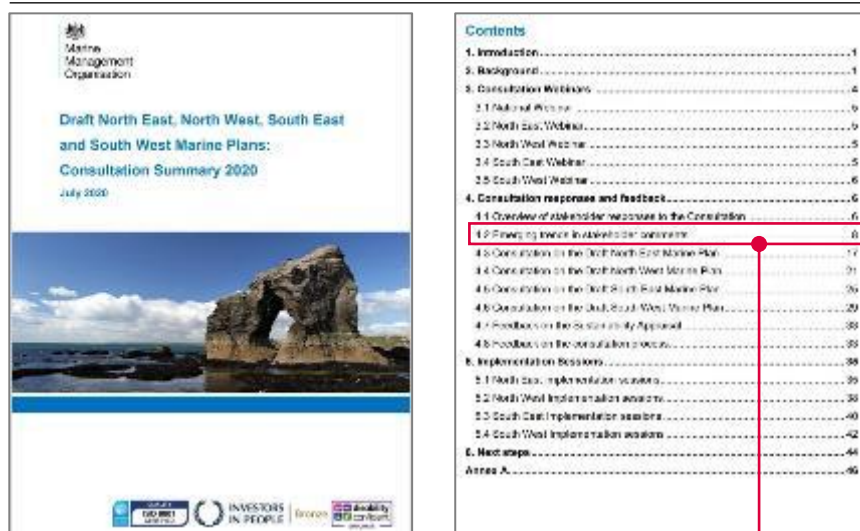


英国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

包括的海洋空間計画のパブリックコンサルテーションでステークホルダーから寄せられたコメント

- 北東、北西、南東、南西地域における海洋計画のパブリックコンサルテーションで寄せられたコメントは、2020年6月にConsultation Summary 2020として発表された。
- 主に、言葉の定義の明確化や考慮すべき事項の追加要望等が各テーマそれぞれにおいて寄せられた。

Consultation Summary 2020



Consultation Summary 2020のコメント内容(一部抜粋)

全体

- ✓ 曖昧な言葉の明確化への要望(「その他の開発又は活動」のその他等)
- ✓ 「重要」という言葉を使うことの適切さについて指摘、特定の方針から追加又は削除するよう要望
- ✓ より詳細な技術附属書を用いて、計画草案を使用する必要性を明確化することについての要望

環境方針

- 例) 海洋ゴミ
- ✓ 廃棄物防止、プラスチック使用削減のためのトップダウンの政府アプローチを要求
- ✓ 海洋ゴミ防止規定の説明改善、廃棄物による航行安全へのリスクを含めるよう要望
- ✓ 海洋ゴミの原因の可能性があるALDFG(放棄、紛失、廃棄された漁具)、水産養殖、及びパレットに関する情報の追加を要求

経済テーマ

- 例) 再生可能エネルギー
- ✓ Crown Estateの再生可能エネルギー入札プロセスで使用されるデータと計画ポリシーとの関係を明確化するよう要望
- 例) 浚渫と廃棄
- ✓ 地方の法律に該当する港湾及び港湾権を含めるよう要求

社会的テーマ

- 例) 漁業
- ✓ 政策文言に「持続可能(sustainable)」という用語を追加するよう要請
- ✓ 環境保全措置の優先順位(mitigation hierarchy)の明確化を要求
- ✓ 誤解を避けるために地図を修正すべきと指摘(生息地のデータ等が実態と異なる)

各地域計画に寄せられたコメントの内容について、以下の項目に整理されまとめられている。

- 全体
- 環境方針
 - 海洋ゴミ/水質/生物多様性ネットゲイン/生物多様性/海洋保護区
- 経済テーマ
 - 再生可能エネルギー/浚渫・廃棄/港湾・船舶/海洋骨材
- 社会的テーマ
 - 漁業/遺産資産/アクセス/雇用/景観

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査

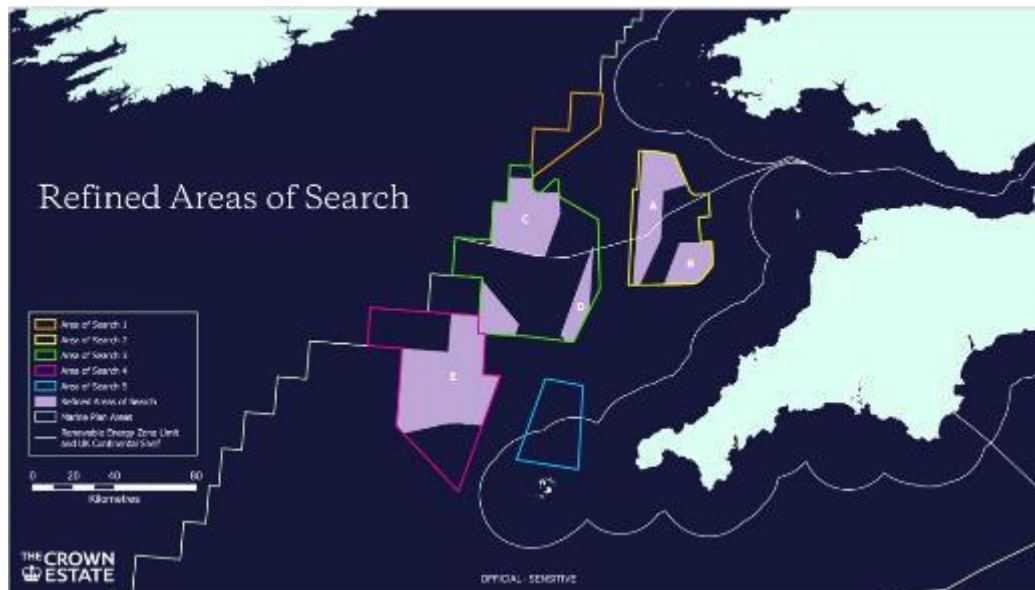


英国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

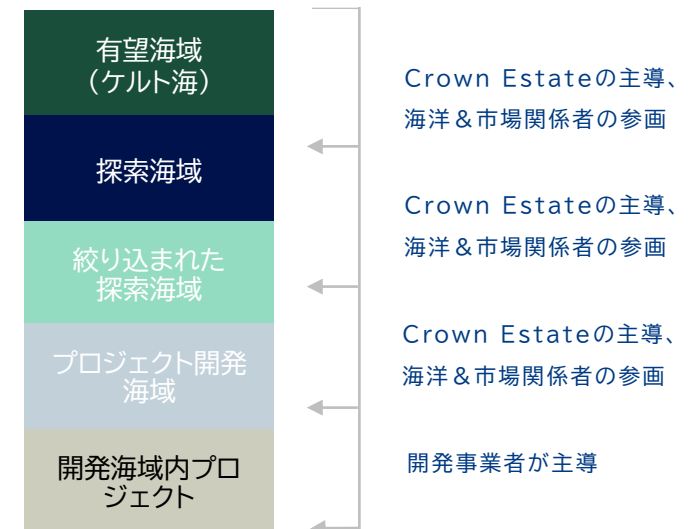
洋上風力用海洋空間計画

- Crown Estateは、イングランド、ウェールズ、北アイルランドの海域における再生可能エネルギー開発に係る海域リースを管轄する役割を担っており、洋上風力用海洋空間計画策定を担当している。
 - 本調査では、ケルト海リースラウンドの事例を参考に洋上風力用海洋空間計画のプロセスについて整理した。
- Crown Estateは2022年7月に、洋上風力用海洋空間計画により、ケルト海における5箇所の探索海域 (AoS: Areas of Search) を特定し※1、10月にはさらに絞り込んだRefined AoSが特定された。※2
 - プロジェクト開発海域の特定までCrown Estateが主導し、その後の開発は事業者任せにされる。※2
 - 2023年の夏には浮体式4GWのプロジェクトの入札を行い、2035年までの運開を目指している。※1

ケルト海域で特定されたRefined AoS(探索海域)※1



プロジェクト海域特定に至るまでの役割分担※2



出所)※1: The Crown Estate, Celtic Sea Floating Wind Programme: Draft Site Selection Methodology, p.4-5, 2022年7月

※2: The Crown Estate, Floating Offshore Wind in the Celtic Sea Programme (Developer Event webinar), p.8-11, 2022年10月 役割分担の図は左記出所を基に三菱総研が作成

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



英国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

洋上風力用海洋空間計画策定プロセス詳細(1/3)

プロセス	内容
1. 初期関心領域(AoI)の特定	- ケルト海は、優れた風力資源、良好な海底状態、水深、電力需要の中心地への近さ等から、浮体式洋上風力開発にとって非常に有望な地域であることを、開発事業者・技術プロバイダー・業界有識者との事前調査・ヒアリングから把握 - その後、国際水域機関(IHO)が定義したケルト海の境界線を、EEZの境界線と平均高水位*の境界で切り取ることでAoI(Area of Interest)を特定 *ある期間内における高水位を平均した潮位水準のこと
2. 早期のステークホルダーとの合意形成	- 海洋関係者のネットワークを通じたアンケートや市場の意見を求めるアンケートが発出され、以下の意見・データを収集 ✓ ゾーニングへのアプローチに関する意見 ✓ 浮体式洋上風力開発が他の海底権益(漁業、軍事活動、海運、観光等)に及ぼす潜在的なリスクに関する見解 ✓ ゾーニングをサポートするデータセット - 上記のアンケートの結果は、ステークホルダーとのワークショップにより情報提供 ✓ 70人以上のステークホルダーとワークショップを実施 ✓ 浮体式開発が他の海底権益に及ぼす潜在的なリスクについての議論や、ソフト制約(環境指定、航行ルート、漁業、眺望等)の重み付けの検討、考慮が漏れている項目・データの有無についての議論を実施
3. ゾーニングの実施	- 下記5段階のプロセスを使用して、浮体式洋上風力にとって制約が少なく技術的に魅力的な海域を特定 - Key Resource Areasの特定 ✓ 経済的実現性のある浮体式プロジェクトを開発可能な技術的条件を備えた海域を特定 ✓ 経済的実現性は、主に水深、海洋気象条件、海底条件によって左右されるため、これらのデータ*をGISによりマッピングし、判断*使用されたデータセットは1.2.1で整理 - Feasibility Areasの特定 ✓ Key Resource Areasから、厳しい制約があるため開発に適していない海域を除いた海域を特定 ✓ 厳しい制約を持つ海域とは、既存のインフラや開発権が存在している海域や、健康・安全又は政策上の理由で開発が実行不可能である海域のこと - Practical Areasの特定 ✓ その他制約を考慮してゾーニングされた海域を特定 ✓ これまで考慮外であった全てのソフト的制約(環境指定、航行ルート、漁業、眺望等)を考慮し、開発が活動や主体に与えるリスクの観点から構造化・重み付けを実施 - Areas of Searchの特定 ※プロセス7に該当 - Project Development Areasの特定 ※プロセス9に該当

出所) The Crown Estate, Celtic Sea Floating Wind Programme: Draft Site Selection Methodology, 2022年7月

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



英国：洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

洋上風力用海洋空間計画策定プロセス詳細(2/3)

プロセス	内容
4. 環境指定リスクの把握	- 浮体式の開発による、英国の環境指定地域の保護対象に対する相対的なリスクをマップ上にレイヤー表示 ✓ リスクレイヤーの作成にあたり、保護対象の感応度・状態・分布等を含む様々な情報を用いて保護対象のグルーピングや分解を実施 - この相対的なリスクレイヤーと、3. ゾーニングの実施のアウトプットと照らし合わせ、最もリスクが高い保護対象の種や地域を特定
5. 工学的調査とLCOE分析	- エンジニアリングの専門家と協力して、下記の調査・分析を行いプロジェクトの設計、建設、運用にリスクをもたらす海域を評価 ✓ 技術的な実現可能性調査、グリッド接続の実現可能性調査 ✓ プロジェクトパラメータ(時間、コスト、量、品質等)の評価 ✓ LCOE分析
6. 追加的なステークホルダーとの合意形成	3. ゾーニングの実施で抽出したPractical Areasのうち、最も制約の少ないレベルの海域を探索海域(AoS)として特定するために、下記セクターの組織にターゲットを絞り、追加的なステークホルダーとの合意形成を実施(p.20に詳細説明) ✓ 防衛/航行交通/民間航空/漁業/環境/海底ケーブル
7. 探索海域の特定	- 探索海域とは、プロジェクト開発海域の特定にあたり、更なるステークホルダーとの合意形成と精査が必要とされる海域のこと ✓ プロセス3～6の内容(ゾーニングの実施、環境指定リスクの把握、工学的調査とLCOE分析、及び追加的なステークホルダーとの合意形成)を考慮し特定 2022年10月には、ステークホルダーとの協議や技術的分析によりさらに絞り込まれた探索海域(Refined AoS)を特定※1
8. ステークホルダーとの最終合意	現在、ステークホルダーへのアンケートを通じて、探索海域に関するフィードバックを要求中
9. 入札海域の特定	- 更なるステークホルダーとの合意形成や、技術的な分析を通して海域の精査を実施後、特定 - ケルト海リースラウンドにおいては、この海域が入札対象

出所)The Crown Estate, Celtic Sea Floating Wind Programme: Draft Site Selection Methodology, 2022年7月

※1:The Crown Estate, Floating Offshore Wind in the Celtic Sea Programme(Developer Event webinar), p.8-10, 2022年10月

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



英国：洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

洋上風力用海洋空間計画策定プロセス詳細(3/3)

プロセス	内容
計画レベルのHRA (生息地環境規制評価)	- 英国の沖合海域で最も貴重な生息地がある法的な保護地(特別保護地域、特別保護地域、海洋保全区域等)に対するリース計画の潜在的な環境への影響を評価することを目的に実施 - ケルト海のリースラウンドでは、入札に先立ってCrown Estateが計画レベルのHRAを実施し入札者に空間計画を通知、入札終了後、リース契約を締結する前にCrown Estateは計画レベルのHRAとプロジェクト内容の適合性を確認

出所)The Crown Estate, Celtic Sea Floating Wind Programme: Draft Site Selection Methodology, 2022年7月

図出所)The Crown Estate, Floating Offshore Wind in the Celtic Sea Programme(Developer Event webinar), p.17, 2022年10月

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



英国：洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

洋上風力用海洋空間計画におけるステークホルダーとの合意形成

- 洋上風力用海洋空間計画プロセスの、6. 追加的なステークホルダーとの合意形成においては、それぞれのステークホルダーに対し以下の表に例示する内容の協議が実施された。

追加的なステークホルダーとの合意形成（洋上風力用海洋空間計画）における主なステークホルダーの例と協議内容例

ステークホルダーグループ	組織例	協議内容例
国境を接する国・政府	・ ウェールズ政府 ・ アイルランド政府	・ 領海線 ・ 既存の国家海洋計画
系統	・ 北海移行局(NSTA)※旧石油・ガス局(OGA) ・ 英国電力系統運用事業者(ESO)	・ 系統の接続ポイント ・ 系統容量 ・ 系統の調整力
防衛	・ 国防省	・ 軍事利用海域
航行交通	・ 海上保安庁 ・ トリニティ・ハウス(英国公式の灯台管理機関) ・ 海運会議所	・ 航行ルート
民間航空	・ 国立航空交通サービス	・ レーダー
漁業	・ ウェールズ漁業協会 ・ 国立漁師漁業機構	・ 漁場
環境保護団体	・ Natural Resources Wales(ウェールズ政府が後援する自然保護団体) ・ Natural England(英国の環境・食糧・農村省が後援する自然保護団体) ・ 鳥類保護協会	・ 鳥類、魚類、哺乳類の生息地・移動・繁殖
海底ケーブル	・ 欧州海底ケーブル協会	・ 既存の海底ケーブルインフラ ・ 将来的な海底ケーブルインフラ

出所)Gov. UK, Marine planning - statement of public participation(<https://www.gov.uk/government/publications/marine-planning-statement-of-public-participation/marine-planning-statement-of-public-participation>)<閲覧日:2023/2/28>

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査

デンマーク: 洋上風力の導入目標

洋上風力の導入目標

- 2022年6月、デンマーク政府は2030年の洋上風力発電の目標容量を8.9GWから12.9GWに引き上げる案を発表。洋上風力発電所が事業期間中に中央政府の財政に悪影響を与えないことを条件に、4GWの追加を提案している。^{※1}
 - 現在の洋上風力発電容量は約2.3GW。2030年までに洋上風力発電による電力生産を5倍の49.5TWhに拡大することを目標としており、海外への電力輸出も視野に入れている。
- デンマークは北海とバルト海の2つにエネルギーアイランドを開発し、海域の大規模な風力資源を活用しようと計画している。プロジェクトはDEAが主導し、島の周囲に設置される洋上風力発電機は、少なくとも500万世帯分の電力の供給源となる予定である。^{※2}
 - 北海に建設する人工島は3GWの洋上風力発電の拠点となり、長期的には10GWまで拡張する計画である。
 - バルト海では、ボーンホルム島をエネルギーアイランドとして使用する。島の変電設備が沖合の洋上風力発電所から集約した電力を変換し、2GWのエネルギーを供給する計画である。

出所)※1: Finans(デンマークの新聞)とのインタビュー記事、(<https://finans.dk/politik/ECE14145739/tusindvis-af-nye-vindmoeller-og-kaempe-solcelleparker-kan-drukne-danmark-i-groen-stroem/?st=1>) <閲覧日:2023/2/28>

※1: Riveiera記事、(<https://www.rivieramm.com/news-content-hub/news-content-hub/danish-government-to-offer-even-more-offshore-wind-for-development-71552>) <閲覧日:2023/2/28>

※2: DEA, Denmark's Energy Islands、(<https://ens.dk/en/our-responsibilities/wind-power/energy-islands/denmarks-energy-islands>) <閲覧日:2023/2/28>

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



デンマーク:洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

案件形成戦略・海洋空間計画の策定状況

- デンマークにおいて海洋空間計画は、プロジェクト開発におけるリスク低減のアプローチとして使われている。
 - プロジェクトに関する様々な情報をステークホルダー間で共有し、合意形成を図ることで、開発を時間通り・予算通りに進められることが期待できる。
- 領海、EEZを含むデンマークの海域全体をカバーする包括的海洋空間計画はデンマーク海事局(DMA: Danish Maritime Authority)、洋上風力の入札を行う海域を決定する、洋上風力用海洋空間計画はデンマークエネルギー庁(DEA)が主体となって策定が進められている。
 - 包括的海洋空間計画により再生可能エネルギー海域が特定され、そこから洋上風力用海洋空間計画によりさらに入札海域が絞り込まれていく。
 - 洋上風力用海洋空間計画については、2021年に入札が行われたThor洋上風力プロジェクトを例として調査・整理を行った。なお、包括的海洋空間計画の策定によりプロセスは変化する可能性が高い。

調査を行ったデンマークにおける海洋空間計画の種類と所管省庁

海洋空間計画種類	海域	特定対象	責任組織	策定状況
包括的海洋空間計画	デンマーク海域	複数セクターの利用用途	デンマーク海事局(DMA)	策定中 2016年～2023年3月(見込み)
洋上風力用海洋空間計画	Thor洋上風力プロジェクト開発海域	入札海域	デンマークエネルギー庁(DEA)	策定済み 2019年～2021年

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



デンマーク:洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

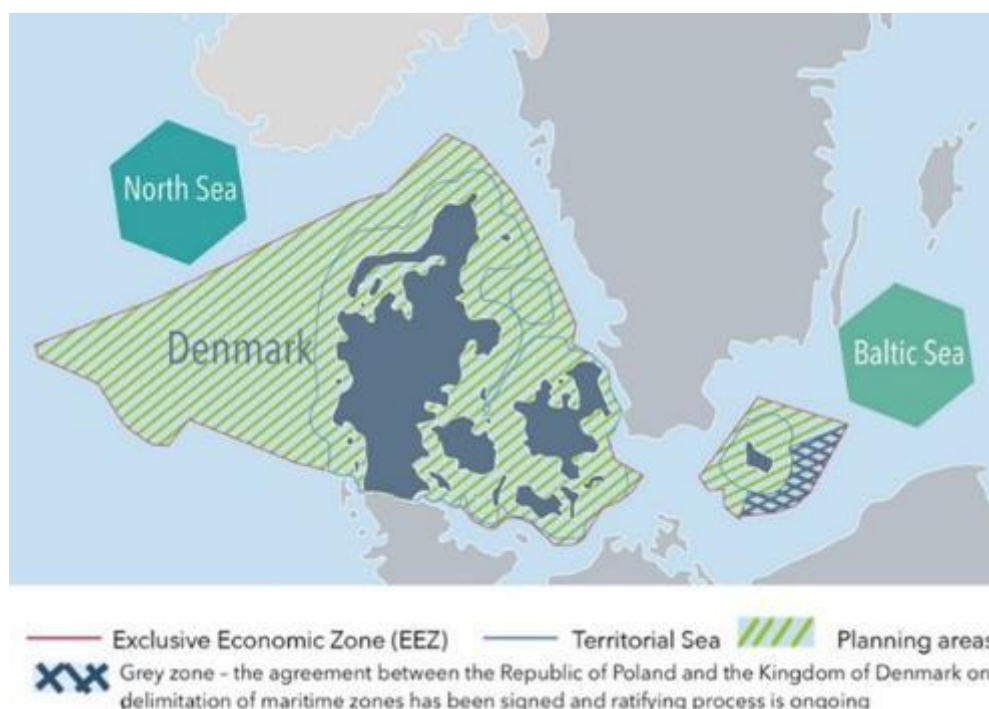
包括的海洋空間計画(1/2)

- DMA(Danish Maritime Authority)は、デンマーク初の海洋空間計画を2021年に公表。これは、同国における海洋計画の枠組みを定めるものである。※1
- デンマークが面している北海の海域は、フィンランド、バルト三国、ドイツ等様々な国が面しており、石油ガスのタンカーを始めとする船の往来が激しい海域である。その上、今後洋上風力が多く開発されていく海域でもあるため、海洋空間計画によるゾーニングが非常に重要となる。※2

出所)※1:DMA, Maritime Spatial plan(<https://havplan.dk/en/page/info>)<閲覧日:2023/2/28>

※2:DEAヒアリング情報

デンマークの海洋空間計画海域(斜線部分)



出所)European commission, European MSP platform, Maritime Spatial Planning country information Denmark, p.3, 2022年7月

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



デンマーク:洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

包括的海洋空間計画(2/2)

- 海洋空間計画はデジタル&インタラクティブに作成され、ウェブサイトで公開されている。※1
 - サイト上のマップで海域をクリックすると、その海域の情報(用途、準拠が必要な法令・法律等)が閲覧できる。
- 海域は主に、開発エリア、特別利用エリア、環境保護エリア、一般利用エリアの4種類に分類されている。※2

デンマークのウェブサイトで公開されている海洋空間計画※1



海域種類※2

海域種類	具体エリア
開発 エリア	● 再エネルギー利用区域・エネルギーアイランド ● 石油・ガスの探鉱・開発/CO2貯留 ● 新規インフラプロジェクト ● 水産養殖(貝類生産、海洋養殖など) ● 鉱物資源の採掘
特別 エリア	● 海運ルート ● 航空保護エリア(障害物により航空交通が脅かされることを回避するためのエリア) ● 洋上風力の海底ケーブルルート ● 埋立地 ● パイプライン(ノルドストリーム等)
環境保護 エリア	● ナチュラ2000地域(EU領土内の自然保護地域) ● 海洋戦略区域(ナチュラ2000を補完する保護区域) ● 自然保護区/自然・狩猟保護区
一般利用 エリア	● 上記の目的で割り当てられていない全ての区域が対象(漁業*もこのエリア) *漁業は魚種や季節によってすぐに動くダイナミックな活動かつ、あらゆる場所で行われているため、上記のような割り当てが難しい。

出所)※1:DMA, Maritime Spatial plan(<https://havplan.dk/en/page/info>)<閲覧日:2023/2/28>

※2:DMA, MARITIME SPATIAL PLAN, EXPLANATORY NOTES, p.33-51, 2021年3月

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



デンマーク:洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

包括的海洋空間計画策定プロセス詳細(1/2)

プロセス	内容
1. 省庁間調整	- DMAが率いる8つの政府省庁と複数の関連政府機関を含むワーキンググループを結成 ✓ 各省庁に、デンマークの海域の使用に関する既存の計画とその根拠となるデータセットの提供を要求 - 作業部会は年に数回会合を開き、異なる省庁の計画を突き合わせ、折り合いをつける方法を長期間にわたり議論 ✓ DMAは各省庁と対話を行い、省庁間のコンセンサス形成を支援 ✓ 各省庁はこの議論の中で、必要に応じて関連業界のステークホルダーと直接対話を実施(計画プロセスにおける必須事項ではない)
2. 証拠基盤の構築	- ワーキンググループが提供する既存のデータセットと、その根拠となるデータセットを含む証拠基盤を構築し、海域の活動と資源に関する情報を把握 ✓ 使用されたデータセットについては、1.2.1で整理
3. ステークホルダーワークショップ	2018年と2020年に一般市民を含めて開催されたワークショップでは、ステークホルダーからの質問受付・回答・議論を実施、またステークホルダーにより提供されたデータを計画のスコップ設定に活用 ✓ 2018年の第1回では、ステークホルダーが海事データの活用可能性に関する知見を共有し、計画に必要な情報とのデータギャップについて議論 ✓ 2018年の第2回では、海洋空間計画に含めるべき活動内容や相反する利益への取り組み方に焦点を当て議論 ✓ 2020年には、海洋空間計画に関する様々な視点と市町村活動を基に議論することを目的に、沿岸市町村との最終ワークショップを開催 - また、デジタルでインタラクティブな海洋空間計画を作るというアイデアは、このワークショップから発生
4. 草案の作成	- ワーキンググループとGIS空間計画からのインプットに基づき、海洋空間計画の草案を作成 - この草案では環境保護と、下記産業について考慮 ✓ 海洋骨材抽出/養殖/航空/炭素回収・貯蔵/防衛/漁業/干拓/海上輸送/Oil&Gas/再生可能エネルギー/観光・レクリエーション/交通インフラ 2021年3月、EU指令に合わせる形でデンマークの海洋空間計画を行政命令として発行 ✓ EUは、2014/89指令において加盟国に2021/3までに海洋空間計画を実施するよう要求 - この行政命令は2年間の一時的な法的効力を持つため、デンマークのすべての当局は海洋空間計画の規制と区域割り当てに従う必要、ただし、計画はまだ変更される可能性

出所)BVGAによるDMA・DEAヒアリング等を基にBVGA・三菱総研が作成

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



デンマーク:洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

包括的海洋空間計画策定プロセス詳細(2/2)

プロセス	内容
5. パブリックコンサルテーション	2021年3月から2021年9月の6カ月間、計画に対するフィードバックを受けるためのパブリックコンサルテーションを実施 ✓ 参加者は、政府機関、沿岸自治体、非政府組織(NGO)、研究者、一般市民等 ✓ 参加者は、公開会議やワークショップを通じて参加
6. 承認・採択	- パブリックコンサルテーションプロセスからのコメントに応じて、必要に応じて計画の見直し・修正を実施 - 政府の承認プロセスが遅延しており、この計画は2023年3月までに採択される予定
7. モニタリングと検証	- 産業・ビジネス・財務大臣は、他の関係大臣と協議の上、今後10年間で海洋空間計画の変更を実施 ✓ 計画の変更は、行政命令の改正によって実施 ✓ 変更計画の発行には、遅くとも8週間前に関連する沿岸市町村、地域、関連企業、利益団体を対象にパブリックコンサルテーションを行う必要
4-5. SEA (戦略的環境影響評価)	- デンマークの包括的海洋空間計画では、計画の作成プロセスの中で環境への配慮が行われるように、SEA(戦略的環境評価)を実施 ✓ 計画プロセスにおける、「4.草案の作成」、「5.パブリックコンサルテーション」と同時期に、SEAの草案の作成とパブリックコンサルテーションを実施(2019年半ば～2021年3月) - その後、海洋空間計画の計画の一部としてSEAは承認・採択され、モニタリング・検証を継続的に実施予定

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



デンマーク:洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

洋上風力用海洋空間計画

- デンマークエネルギー庁(DEA)は、デンマークの洋上風力用海洋空間計画策定の役割を担っている。
- 2021年、DEAは、1GWの発電容量が予想される、Thor洋上風力発電所プロジェクトの入札を実施した。^{※1}
- 今回の調査では、この入札海域の決定プロセスを洋上風力用海洋空間計画の代表的な例として整理する。
 - この計画プロセスは進化し続けており、前述の包括的海洋空間計画の導入に合わせ変化する可能性がある。

Thor洋上風力発電所プロジェクトの開発海域(黒線内)



凡例

- 洋上風力開発ポイント
- 洋上風力開発海域
- 海底ケーブルルート
- 予備調査対象海域

図出所)Energistylelesen, Notat om indsnævring af site til Thor Havvindmøllepark – udbud af Thor Havvindmøllepark, p.10, 2021年5月 より一部三菱総研加筆

出所)※1:DEA HP, News, The Danish Energy Agency invites bidders to draw lots to identify the bid winner for Thor Offshore Wind Farm(<https://ens.dk/en/press/danish-energy-agency-invites-bidders-draw-lots-identify-bid-winner-thor-offshore-wind-farm>)<閲覧日:2023/2/28>

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



デンマーク:洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

洋上風力用海洋空間計画策定プロセス詳細(1/2)

プロセス	内容
1. 大まかなスクリーニング	- プロジェクトを経済的に実行可能にする技術的条件に基づき、候補地を特定・優先順位付けを行うために、大まかなスクリーニングを実施 - このスクリーニングでは、水深や風力資源などの技術的な面での検討が行われ、結果的にLCOE分析や開発に対するハード制約・ソフト制約を明確化 ✓ ハード制約(例) - 軍事演習を行っている海域 - 既存の石油・ガスの採掘権利やインフラが存在する海域 - 既存の洋上風力発電所の権利やインフラが存在する海域 - 資源の抽出・堆積に関して既存の権利が存在する海域 - 環境指定海域 - 船舶ルートや交通量の多いルート ✓ ソフト制約(例) - ケーブルやパイプが通るルート - 人口密集地からの距離 - フェリーのルートと一定の交通量があるルート - 今後、資源を抽出・堆積させる可能性のある海域 - 今後、石油とガスの採掘が行われる可能性のある海域 - DEAによると、このプロセス(大まかなスクリーニング)は2011年に更新された「Future Offshore Wind Turbine Locations - 2025」から情報を得て実施されたもので、今後はDMAが実施している包括的海洋空間計画の一部として定義(再生可能エネルギー海域の特定プロセスとして) - また、このスクリーニングは定期的に更新が行われる過去の空間アセスメントのデータに基づくものであるため、段階・タイムラインについてはケースバイケース
2. 詳細スクリーニング	1.大まかなスクリーニングでは、プロジェクトサイトに必要な領域よりかなり大きい領域が特定されたため、詳細スクリーニングでは、その中で最も費用対効果の高い海域を特定することが目的 - このスクリーニングは、建設港や運用港からの距離、系統接続ポイントからの距離、海底状態など、更なる技術的な考慮事項を基に実施

出所)BVGAによるDMA・DEAヒアリング等を基にBVGA・三菱総研が作成

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



デンマーク:洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

洋上風力用海洋空間計画策定プロセス詳細(2/2)

プロセス	内容
3. 予備調査	2.詳細スクリーニングを通じて特定された440 km²の海域で実施 ✓ 最終的なプロジェクトサイトを絞り込み、入札をサポートするためのプロジェクトデータを開発者に提供、また、環境アセスメントの周知を実施 2019年、DEAとEnerginet(デンマークの送電システム事業者)は、予備調査の範囲(範囲・深さ)を定義することを目的とした協議に参加するよう開発者と関連専門家を招待 - 予備調査費用は最初にDEAとEnerginetが負担し、後に入札した開発事業者によって払い戻しを実施
4. 入札海域の特定	2021年、2.詳細スクリーニングで特定された440km²は、予備調査の結果と環境アセスメントの一部を構成する協議プロセスに基づき、286km²の入札エリアを特定

環境アセスメント(SEA/EIA)※1

3. 環境アセスメント	- 環境アセスメントは「3.予備調査」と並行して実施 - 環境アセスメントは、計画地域の戦略的環境影響評価(SEA)と、プロジェクトの陸上部分の環境影響評価(EIA)の2つ 戦略的環境アセスメント(SEA):2020/5~2021/3 - SEAは、Thor洋上風力発電所計画による、陸上と洋上における環境影響の可能性を戦略的段階で評価することを目的として実施 - 管轄当局はDEAであり、EnerginetはDEAからの命令を受けSEAを実施する責任を負う 環境影響評価(EIA):2020/5~2021/6 - EIAは、Thor洋上風力発電所の陸上送電インフラを建設することによる、環境影響の可能性を評価することを目的として実施 - 管轄当局は環境保護庁であり、Energinetは環境保護庁からの命令を受けEIAを実施する責任を負う
-------------	---

出所) BVGAによるDMA・DEAヒアリング等を基にBVGA・三菱総研が作成

※1:DEA, Environmental Assessment of Plan for Thor Offshore Wind Farm: Report 1, 2021年2月

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



デンマーク:洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

洋上風力用海洋空間計画におけるステークホルダーとの合意形成(1/2)

- ステークホルダーとの合意形成は、主に環境アセスメントのプロセスの中で実施された。(詳細はp.31参照)
- 合意形成において実施されたパブリックコンサルテーションは、EUの海洋空間計画指令に沿って行われた。DEAは、この方法は地域社会の合意形成に十分ではないと考えつつも、更なる措置は実施しなかった。
 - 理由としては主に、これまでのほとんどのプロジェクトが地域住民の大きな反対を受けないほど海岸から遠く離れていたためである。
 - 漁業に関しては、「開発地域内で通常漁業を行う人々は、開発者による収入の損失を補償されなければならない」とデンマーク漁業法で規定されており、※1大きな反対は無かった模様。

Thor OSWプロジェクトの協議に参加した主なステークホルダー※2

ステークホルダーグループ	組織例
地方自治体 (Local authorities)	Lemvig、Holstebro、Ringkøbing-Skjernの地方自治体
国家当局 (National authorities)	商務局(Business Authority)/沿岸局(Coastal Authority)/海事局(Maritime Authority)/安全技術局(Safety Technology Authority)
国家機関 (National agencies)	文化・宮内庁(Agency for Culture and Palaces)/国防省資産管理庁(Defense Estates Agency)/漁業庁(Fisheries Agency)/国土地理庁(Geodata Agency)/環境保護庁(Environmental Protection Agency)/危機管理庁(Emergency Management Agency)
省庁 (Ministries)	文化省(Ministry of Culture)/国防省(Ministry of Defense)/雇用省(Ministry of Employment)/食糧・農業・漁業省(Ministry of Food, Agriculture and Fisheries)/環境省(Ministry of Environment)/運輸省(Ministry of Transport)/内務住宅省(Ministry of the Interior and Housing)

※省庁の日本語名は三菱総研の仮訳

出所) BVGA・三菱総研による関係者ヒアリング等を基に三菱総研が作成

※1:DEA, Offshore wind and fisheries in Denmark, 2018年12月

※2:DEA, Appendiks til den sammenfattende redegørelse for SMV af Planen for Thor Havvindmøllepark, p.19-20, 2021年5月27日

:DEA, Sammenfattende redegørelse, p.25-26, 2021年5月27日

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



デンマーク:洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

洋上風力用海洋空間計画におけるステークホルダーとの合意形成(2/2)

- 環境アセスメント(SEA・EIA)は下記の5段階のプロセスで実施され、本プロセスの中でステークホルダーとの合意形成が為された。

デンマークの洋上風力開発における環境アセスメント(SEA・EIA)のプロセス

プロセス	内容
1. スコープ設定	- このプロセスでは、環境影響評価に含まれる項目を定義することを目的としてパブリックコンサルテーションを実施 - パブリックコンサルテーションではステークホルダーが質問や意見の表明を行うことで、スコープ設定に貢献 ✓ 5週間にわたり開催 ✓ ステークホルダーを特定するために、約5,600人の地域住民と団体へ、早期のパブリックコンサルテーションを通知する手紙を送付 ✓ 政府の関係当局もパブリックコンサルテーションに参加
2. 環境報告書の草案作成	DEAと環境保護庁は、既存のデータとEnerginetが実施した予備調査に基づき、環境報告書の草案を作成
3. パブリックコンサルテーション	- 環境報告書草案はパブリックコンサルテーションの対象となり、その後ステークホルダーの意見を踏まえ、必要に応じて修正を実施 ✓ 8週間にわたり開催 ✓ 1のスコープ設定でも参加した、ステークホルダーである住民、組織、及び関連当局に対し参加を要求
4. 承認及び採択	この洋上風力用海洋空間計画は、それぞれの管轄当局が環境報告書を発行後、承認及び採択を受けた
5. モニタリング	- Thor洋上風力発電所による環境への影響は、環境アセスメント終了後も継続的にモニタリングを実施 ✓ 計画の最終承認(入札海域の決定)の一部として採択された、モニタリングプログラムの一環として実施

出所)DEA, Environmental Assessment of Plan for Thor Offshore Wind Farm: Report 1, 2021年2月、BVGAによる関係者ヒアリングを基に三菱総研が作成

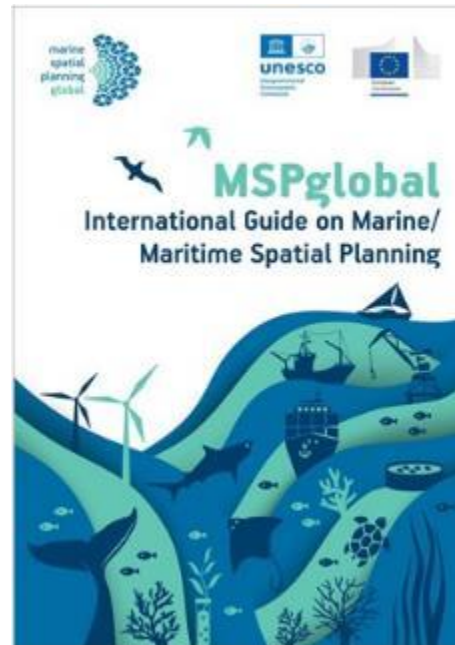
1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



【参考】欧州：包括的海洋空間計画策定の一般的な調整プロセス(1/2)

- ユネスコ政府間海洋学委員会(UNESCO-IOC)と欧州委員会の海事漁業総局(DG MARE)は共同で、海洋空間計画に関する新しい国際ガイドラインを策定するイニシアチブであるMSPglobalを設立した。
 - 2030年までに海洋空間計画の恩恵を受ける海域を3倍にすることを目標に、2018年11月から2021年10月までの3年間で、海洋空間計画の促進活動を行っている。
- その取り組みの中で、MSPglobalは海洋空間計画に関するガイドを2021年に発表している。
- このガイドの内容を基に、包括的海洋空間計画策定の一般的な調整プロセスを次頁に整理した。

MSPglobalが作成した海洋空間計画に関するガイド



目次

1. About this guide
2. MSP and ocean governance basics
3. How to set the scene
4. Designing the planning process
5. Assessments for planning
6. The plan
7. Enabling implementation of the marine spatial plan
8. Monitoring, evaluation and adaptation
9. What comes after this guide

出所) MSPglobal, International Guide on Marine/Maritime Spatial Planning, 2021年10月5日

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



【参考】欧州：包括的海洋空間計画策定の一般的な調整プロセス(2/2)

- 一般的な調整プロセスは、事前準備、計画、計画策定、計画実行、モニタリング・検証の5つの段階で構成され、ワークショップやパブリックコンサルテーションによりステークホルダーとの合意形成が行われる形となっている。

包括的海洋空間計画策定の一般的な調整プロセス

プロセス		概要
事前準備	MSP(海洋空間計画)運営委員会の設立	ワーキンググループをMSPの運営委員会として設立する
	国や地域におけるMSPの位置づけの定義	MSPの推進理由とニーズを特定し、既存の法的・ガバナンスの枠組みの中の位置づけを定義する
	ステークホルダーの特定	公共と民間における主要なステークホルダーを特定しリスト化する
	財源の確保	MSPの策定と実行のための、持続可能なMSPのための資金調達戦略を検討する
	既存の海洋に関連する政策・法律・規制の把握	国内外の海洋政策、海洋法、セクターごとの法律、政策、規制や、要調整事項について把握しておく
	初期調査	海域において利用可能なデータ・情報の量や、計画がもたらすメリットを考慮し計画エリアを選定
	初期データ基盤の構築	ワーキンググループが提供する既存のデータセット等を含むデータ基盤を構築する
計画	計画プロセスの確立	企画当局・技術プランニングチームの立ち上げ、プロセスの計画、データ基盤の構築を行う
	ステークホルダーワークショップ	MSPの原則・ビジョン・目的・目標の設定や、スコープ範囲(時間的・空間的範囲)の設定を行う
	現状分析	データ基盤の更新やマッピングにより既存条件の把握を行い、空間条件の特定・理解・分析を行う
	シナリオ分析	現状分析を基に、海洋空間における将来需要のマッピング、生物多様性保全の可能性のある地域の特定を行い、複数の空間シナリオを設定。そこから優先するシナリオを選択する
計画策定	草案作成	優先するシナリオを基にセクターごとのゾーニングを行い、内容をまとめた草案を作成する
	事前評価(SEA)	MSPによる影響や、起こり得る副作用について評価(SEA等)を行い、草案をブラッシュアップする
	計画の承認・採択 (パブリックコンサルテーション・追加調査)	草案を公表し、パブリックコンサルテーションを行う。寄せられた意見・質問に対する回答を行い、必要に応じて追加調査を実施。その後計画の承認・採択を行う
計画実施	事前準備	実施プロセスの定義や、規定の制定、実施をフォローアップ・支援する対策等の実施
	計画の実施	上記で策定した包括的海洋空間計画を実施する
評価・モニタリング	計画の評価・モニタリング	ステークホルダーとの合意形成、計画の妥当性、プロセス、実施、結果の5つに対し評価を行う
	評価・モニタリング結果の報告	様々なフェーズの必要なタイミングで、適切なターゲットに適切なチャネルで結果を報告する
	計画と計画プロセスの改善	評価・モニタリング結果を基に、計画の内容とプロセスについて見直し・改善を行う

出所) MSPglobal, International Guide on Marine/Maritime Spatial Planning, 2021年10月5日と海外事例を基に三菱総研が作成

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



米国: 洋上風力の導入目標

導入目標

- 米国政府は2021年3月に、洋上風力を2030年までに30GW導入する目標を発表。2022年9月には30GWの目標に基づき、浮体式を2035年までに15GWまで拡大するという目標を発表し、世界における浮体式洋上風力発電のフロントランナーを目指すとしている。^{※1}
- 2021年のWorld Bank Groupの推計によると、米国全体では5,259GWの洋上風力ポテンシャルがあり、その半分以上は浮体式洋上風力とされていた。^{※2}
- 浮体式はカリフォルニア州やオレゴン州など西海岸沖合や、東海岸のメイン湾等の海域が検討されている。
- また、浮体式の野心的な新目標をサポートするため、DOE(米国エネルギー省)は研究、開発、実証のための資金として、インフラ投資雇用法*からの支援も含めて約5,000万ドルを拠出することを発表した。

*インフラ投資雇用法: 交通インフラや、通信・電力といった生活インフラへの予算を定めたもので、2021年11月に成立。総額1兆2,000億ドル。

5,000万ドルの主な投資先プロジェクト・コンペ等

Floating Offshore Wind Readiness Prize	浮体式PF技術の最適化と、国内での大規模製造と商業化に向けた準備に取り組む企業が競い合う685万ドルの賞金コンペ
Floating Offshore Wind Array Design Project	産業界と研究者が米国海域で商業規模の浮体式洋上風力発電アレイ(アンカー、係留索、海底電力ケーブルを含む)を設計する上で役立つ一連のモデル化ツールを開発する、300ドルのプロジェクト(インフラ投資雇用法からの資金提供)
West Coast Ports Analysis	主要インフラの課題を軽減するために、商業規模の浮体式洋上風力発電の展開に必要な西海岸の港湾ネットワークとアップグレードのアウトラインを作成する約100万ドルのプロジェクト(インフラ投資雇用法からの資金提供)
West Coast Transmission Analysis	将来の送電計画・建設における分析作業への情報提供に向けた、既存研究の見直し、研究ギャップを特定するための分析
Atlantis II	ATLANTISプログラムのフェーズ2を通じて、3100万ドルの資金提供を発表する予定。フェーズ2では、浮体式洋上風力発電の新技术をさらに開発するために、海、湖、タンクやトンネル環境での実験的なテストに焦点を当てる予定
Environmental Research Award	米国西海岸で浮体式洋上風力とコウモリの共存を支援する160万ドルのプロジェクト
Ocean Co-Use and Transmission Research Awards	海洋哺乳類や漁業との海域の共存を促進し、着床式と浮体式の両方の技術に対応する洋上風力の送電を支援する5つの計350ドルのプロジェクト

出所)※1: ホワイトハウス, FACT SHEET: Biden-Harris Administration Announces New Actions to Expand U.S. Offshore Wind Energy, 2022年9月15日 ※2: Offshore Wind Technical Potential in the United State of America, World Bank Group, June 2021 (<https://gwec.net/wp-content/uploads/2021/06/USA-Offshore-Wind-Technical-Potential-GWEC-OREAC.pdf>) <閲覧日: 2023/2/28>

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



米国：洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

案件形成戦略・海洋空間計画の策定状況

- 米国では連邦及び州レベルの複数の組織が戦略計画を立てており、単一の包括的海洋空間計画は存在しない。
- 今回の調査では、2016年に中部大西洋地域計画機関(Mid-Atlantic Regional Planning Body)により策定された中部大西洋行動計画を、包括的海洋空間計画に類似したものとして整理を行った。
 - なお、この計画はトランプ政権によりキャンセルされたため現在は法的に支持されていない。
- 洋上風力用海洋空間計画については、2022年2月にBOEM(米国海洋エネルギー管理局)により実施されたニューヨーク湾における入札の海域特定プロセスを調査対象とした。
 - BOEMは外大陸棚(OCS)*の米国連邦海域における洋上風力用海洋空間計画(入札海域の特定)を担当している。
 - *OCSは、州の管轄権の範囲より外側の、3～200海里の海域の範囲と定義されている。

調査を行った米国における海洋空間計画の種類と所管省庁

海洋空間計画種類	海域	特定対象	責任組織	策定状況
包括的海洋空間計画	中部大西洋海域	複数セクターの利用用途	中部大西洋RPB	策定済み 2013年～2016年
洋上風力用海洋空間計画	ニューヨーク湾	入札海域	BOEM	策定済み 2017年～2022年

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査

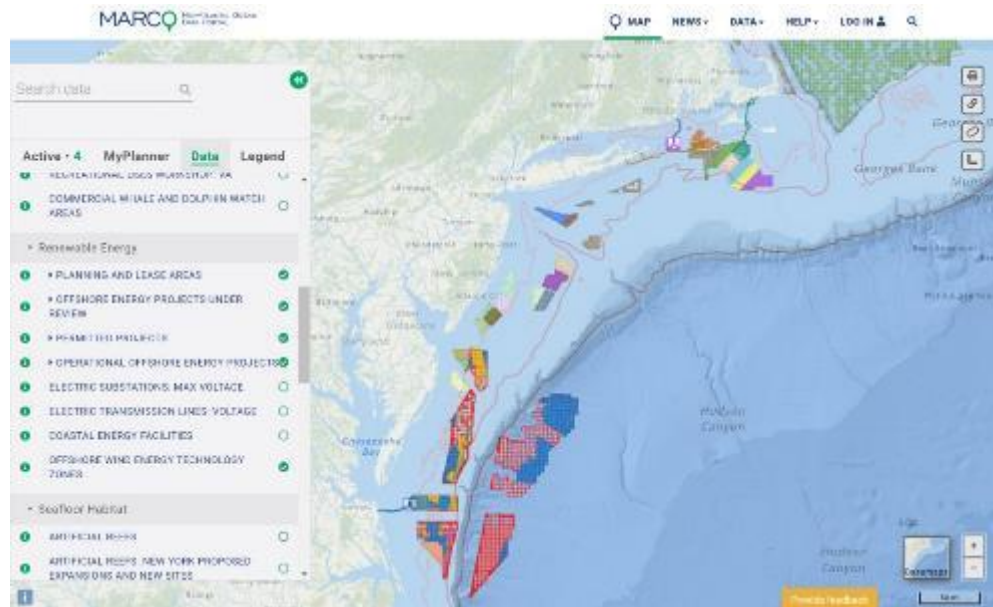


米国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

包括的海洋空間計画

- 米国の中部大西洋地域では、2016年に中部大西洋地域RPB*¹が、同地域で進められてきた海洋空間計画プロセスを文書化した中部大西洋行動計画(Mid-Atlantic Regional Ocean Action Plan)を発表。
*1: RPB(Regional Planning Body)とは、オバマ政権時代に地域の海洋空間計画を作成するために設置された地域計画機関。
- なお、この計画はトランプ政権によりキャンセルされたため現在は法的に支持されていない。
- 中部大西洋行動計画で決定された各海域の用途は、RPBの前身でありパートナーであるMARCO*²によって立ち上げられたMid-Atlantic Ocean Data Portalで公開されている。
*2: MARCO(Mid Atlantic Regional Council On The Ocean)は2009年に設立された、中部大西洋地域海洋評議会である。

MARCOが作成したMid-Atlantic Ocean Data Portal



マップ上で様々なレイヤーを表示することが可能。

- 画像の表示は、再生可能エネルギー(洋上風力)のレイヤーを表示している。
 - ✓ 計画・リースエリア
 - ✓ 検討中の洋上風力プロジェクト
 - ✓ 許可されたプロジェクト
 - ✓ 運転中の洋上風力プロジェクト
 - ✓ 洋上風力エネルギーゾーン
- その他にも、様々な項目やデータについて同様にレイヤー表示が可能。
 - ✓ 行政・法律で規定された区域
 - ✓ 漁業
 - ✓ 海洋生物・植物の生息地
 - ✓ 航路・海上構造物
 - ✓ 海洋学的情報(風速・海流等)
 - ✓ レクリエーション
 - ✓ 軍事(制限区域、不発弾の場所等)
 - ✓ 社会的情報(人口密度、海洋雇用数等)
 - ✓ 水質情報

出所) MID-ATLANTIC REGIONAL OCEAN ACTION PLAN, p.17, 2016年10月28日

MARCO, Mid-Atlantic Ocean Data Portal, (<https://portal.midatlanticocean.org/>), <閲覧日:2023/2/28>

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



米国：洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

包括的海洋空間計画策定プロセス詳細

プロセス	内容
1. ビジョンと目的(フレームワーク)の作成	- 海洋空間計画の枠組みを作成し、計画プロセスに必要な情報を提供※¹ ✓ ビジョン、原則、目標、目的、行動例、地理的な焦点を明確化 - 目標と目的に関する草案は、書面と口頭のパブリックインプットを踏まえて2014年5月に最終確定
2. アプローチの検討	- 地域に適した計画を策定するための複数のアプローチを検討し、「中部大西洋アクションプランへのアプローチ(Approach to the Mid-Atlantic Ocean Action Plan)」を作成※² ✓ 調整の強化、情報共有の活性化、省庁間調整の改善、地域単位でより全体的で首尾一貫した意思決定を行うための行動を特定する方法を提示 「中部大西洋アクションプランへのアプローチ」は、書面と口頭の両方でパブリックインプットを踏まえて2015年1月に最終確定
3. 草案の作成	2016年7月、枠組みで定められたビジョンと目的を達成するためのアクションを含む、中部大西洋アクションプランの草案を作成※¹ - 作成においては、以下の産業を考慮 ✓ 水産養殖/防衛/浚渫/漁業/海洋エネルギー/港湾・海運/海底ケーブル・パイプ/観光とレクリエーション - 計画においては、過去MARCOが収集したデータから情報取得 ✓ 情報に使用されたデータは、中大西洋海洋データポータルウェブサイトにて公開※³
4. パブリックコメント	60日間のパブリックコメントを実施
5. 承認と採択	- 計画はパブリックコンサルテーションからのコメントに応じて必要に応じて見直し・修正が行われ、2016年11月に最終決定 2016年12月に国家海洋評議会にて承認※⁴
6. モニタリングと検証	- 計画において提案されたアクションがどこで実施されているかどうか、計画のビジョン・目的を達成しているかどうかを判断するために、パフォーマンスのモニタリング・検証計画の作成を計画※⁵ - しかし、2018年にトランプ大統領が署名した大統領令に基づく海洋政策の変更により、モニタリング・検証計画は、作成されず終了

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



米国：洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

（出所）包括的海洋空間計画策定プロセス詳細

※1:BOEM, Mid-Atlantic Regional Ocean Planning Framework, 2014年5月21日, (<https://www.boem.gov/sites/default/files/environmental-stewardship/Mid-Atlantic-Regional-Planning-Body/Mid-Atlantic-Regional-Ocean-Planning-Framework.pdf>), <閲覧日:2023/2/28>

※2:BOEM, Approach to the Mid-Atlantic Ocean Action Plan, 2015年1月22日, (<https://www.boem.gov/sites/default/files/environmental-stewardship/Mid-Atlantic-Regional-Planning-Body/Approach-to-Mid-Atlantic-Regional-Ocean-Action-Plan.pdf>), <閲覧日:2023/2/28>

※3:ROA org, Mid-Atlantic Regional Ocean Assessment, INTRODUCTION, (<http://roa.midatlanticocean.org/>), <閲覧日:2023/2/28>

※4:ホワイトハウス, Obama White House archives, The Nation's First Ocean Plans, (<https://obamawhitehouse.archives.gov/blog/2016/12/07/nations-first-ocean-plans>), <閲覧日:2023/2/28>

※5: MID-ATLANTIC REGIONAL, OCEAN ACTION PLAN, Appendix 6, Performance Monitoring and Evaluation, p.135, 2016年10月28日

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



米国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

包括的海洋空間計画におけるステークホルダーとの合意形成(1/5)

- ステークホルダーとの合意形成方法を決定するために、中部大西洋岸RPBは初期の取り組みの一環として、「中部大西洋地域海洋計画ステークホルダーとの合意形成戦略草案の概要」※1及び、「中部大西洋RPB ステークホルダーとの合意形成のための中間計画」※2を作成した。

※1: 2014年5月12日にパブリックコメント用に公開 ※2: 2014年10月24日にパブリックコメント用に公開

- 計画は、RPBがステークホルダーとどのように関与するかを定める。
- RPBは、パブリックコメントにおいて各ステークホルダーの意見収集・議論を最適な方法で実施するために、それぞれがプロセスにどのように関与したいかについての情報を収集。
 - パブリックコメントは、コメントの提出、公開ウェビナー・リスニングセッション・ミーティングの開催等を通して実施された。

ステークホルダーとの合意形成のための中間計画で示されていた意見収集・議論方法の選択肢※2

Time and Resource Intensity	Tool	Directionality ⁺		
		From RPB	Dialogue	To RPB
1. Meetings				
Less  More	Invite public comments during regularly scheduled RPB meetings	↓		↑
	Hold additional meetings to invite public comment in structured testimony (focused by geography, topic, or work product)	↓		↑
	Convene workshop-style, sector- and topic-specific meetings	↓	○	↑

⋮

- 意見収集・議論方法のカテゴリごとに具体的な方法の選択肢が列挙され、時間・リソース消費の大小や、対話の有無等が表に整理されている。
- 意見収集・議論方法のカテゴリとしては、左図のミーティングを含め下記カテゴリが挙げられていた。
 1. ミーティング
 2. 電話
 3. 文書へのコメント
 4. ウェブサイトの更新・メール配信
 5. メディア活用
 6. ステークホルダーへの調査
 7. 情報通信用資料の提供

出所)

※1: The MidA RPB, Mid-Atlantic Regional Ocean Planning Stakeholder Engagement Strategy Draft Outline, 2014年5月12日

※2: The MidA RPB, Mid-Atlantic Regional Planning Body Interim Plan for Stakeholder Engagement, 2014年10月24日

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



米国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

包括的海洋空間計画におけるステークホルダーとの合意形成(2/5)

- ステークホルダーとの協議・合意形成は様々なミーティングやウェビナーを通して実施された。

計画策定を通して実施された主なステークホルダーとの協議・合意形成(1/4)

プロセス	年	実施主体	実施場所/実施方法	内容
1. ビジョンと目的(フレームワーク)の作成	2013年4月	MARCO	バージニア州/ ステークホルダー ワークショップ	地域全体のステークホルダーと政府機関を代表する約160名が参加 計画に対するステークホルダーの理解醸成、共通目標の設定、政府機関との対話促進を目的に実施 - 海洋空間計画における共通の目標の設定と理解の促進 - RPBへの提言作成にステークホルダーを参加させること - 政府機関とステークホルダー間の対話とコミットメントの促進
	2013年8月	中部大西洋 RPB	オンライン/ 公開ウェビナー	RPBによる計画の進捗状況と次のステップについてプレゼンを実施 - パブリックコメントや質問のための4回のセッションも実施 - 幅広い分野から約140名が参加
	2013年9月	中部大西洋 RPB	ニュージャージー州/ 公開ミーティング	約75名の一般市民がオブザーバーとして会議に参加、計画参加のスケジュールや方法について議論 - 計画等の全体的なスケジュール決定 - 市民参加、RPBの意思決定のアプローチ、プロセス、スケジュールの決定 - ステークホルダーの計画への参加方法の決定 - 意見を言う場の提供(パブリックコメントセッション)、等 ✓ 13名がパブリックコメントセッションで意見を表明 夜には、MARCOがステークホルダーとの非公式なラウンドテーブルディスカッションを開催
	2014年2月-4月	中部大西洋 RPB	中部大西洋5州/ 公開リスニングセッション	合計169人の一般市民を招待し、RPBのフレームワークの草案概要を説明し、質問やコメントの機会を提供 各地域合わせて5回の対面リスニングセッションを実施
	2014年5月	中部大西洋 RPB	メリーランド州/ 公開ミーティング	作業計画のスケジュール決定や情報共有、ステークホルダーからの意見表明の場の設定を目的に実施 - フレームワークとそのフレームワークに基づく作業計画を作成するためのタイムラインを承認 - 計画とそのプロセスの次のステップとタイムラインを決定 - ステークホルダーを計画策定により関与させる戦略について議論し、このミーティングの中で一般市民の意見を述べる機会を提供 - RPBのメンバーにより、計画策定において進行中の活動についての情報を共有 ここでは3つのパブリックコメントセッションを開催、約70名が参加し約23件のコメントを収集

出所) The MidA RPB, Mid-Atlantic Regional Planning Body Stakeholder Engagement Report, 2016年10月

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



米国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

包括的海洋空間計画におけるステークホルダーとの合意形成(3/5)

- ステークホルダーとの協議・合意形成は様々なミーティングやウェビナーを通して実施された。

計画策定を通して実施された主なステークホルダーとの協議・合意形成(2/4)

プロセス	年	実施主体	実施場所/実施方法	内容
2. アプローチの検討	2014年10月	中部大西洋RPB	オンライン/公開ウェビナー	ウェビナーには59人が参加、直近公開された文書の紹介や、一般市民からの意見表明の場を提供 「中部大西洋行動計画オプション」、「ステークホルダーとの合意形成のための中間計画」、「海洋アセスメントの状況」といった直近でRPBが一般に公開した文書の紹介を中心としたプレゼンを実施 - 後半は一般市民からのコメントや質問を受付
	2014年11月	MARCO	中部大西洋5州/公開リスニングセッション	リスニングセッションは5回実施され、上記と同様の文書についてのRPBからのプレゼンを行い、各セッションで質問やコメントを受付 セッションには一般市民、州及び連邦政府機関のメンバー、漁業管理評議会(MAFMC: Mid-Atlantic Fishery Management Council)の代表者、MARCOスタッフ、データポータルチームのメンバーを含む合計約142人が参加(100人はPRBに所属していない一般市民)
	2015年1月	中部大西洋RPB	ニューヨーク州ニューヨーク/公開ミーティング	アプローチの承認、草案作成に向けてのステップ検討、情報共有や市民からの意見収集を目的に開催 - 中部大西洋行動計画の提案されたアプローチを改良し、承認 - 作業計画、ステークホルダーの関与計画、管轄区域間の調整の機会とアクション等、計画草案を作成するための次のステップを特定 - 海洋アセスメントの更なる発展のための明確かつ詳細なガイダンスを策定 - 海洋計画に関連する進行中の活動に関する情報を共有 - RPBが検討中のトピックに関するパブリックインプットを収集 ここでは3つのパブリックコメントセッションを開催、約63名が参加し約19件のコメントを収集
3. 草案の作成	2015年5月	中部大西洋RPB	オンライン/公開ウェビナー	ウェビナーには、幅広いセクターを代表する約60人が参加、作業計画や活動に関するプレゼンを実施 - RPBの作業計画や、3つのワーキンググループ(管轄区域間調整、データ統合、海洋アセスメント)の活動のレビューなど、海洋計画活動に関する最新情報を含む一連のプレゼンをRPBが実施 - 後半は一般市民からのコメントや質問を受付
	2015年7月	MARCO	オンライン/公開ウェビナー	ウェビナーには一般市民を含む約70人が参加、RPBの取組を支援するための情報提供を実施 - RPBの取組を支援するための、新しいMARCOプロジェクトに関する最新情報(海洋生物データ及び合成プロダクト、海洋の利用状況データ合成プロダクト、海洋アセスメント等)を提供 ✓ 海洋生物データの収集・合成には、地域の専門家も協力を実施 - 一般市民からの質問も受付

出所) The MidA RPB, Mid-Atlantic Regional Planning Body Stakeholder Engagement Report, 2016年10月

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



米国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

包括的海洋空間計画におけるステークホルダーとの合意形成(4/5)

- ステークホルダーとの協議・合意形成は様々なミーティングやウェビナーを通して実施された。

計画策定を通して実施された主なステークホルダーとの協議・合意形成(3/4)

プロセス	年	実施主体	実施場所/実施方法	内容
3. 草案の作成	2015年 8月	MARCO	ニューヨーク州、 バージニア州/ 部族リスニングセッション	部族指導者を対象にリスニングセッションを開催し、計画プロセスに関する情報を共有し、部族の計画参加への関心を調査 - 招待された参加者には、連邦政府が認めた部族、州が認めた部族、及び中部大西洋地域の州政府と関係のある部族のメンバーを含む - また、部族の指導者に対し、空間データやその他の伝統的に引き継がれている生態学的知識をRPBと共有できる、参加型GISの取り組みを紹介 この取組により、MARCOの部族の問題とニーズについての理解を向上させ、計画プロセスに部族の情報を提供
	2015年 9月	MARCO	バージニア州/ ステークホルダー・ エンゲージメント・ ワークショップ	主に、ステークホルダーからのデータ・情報提供を受けることを目的に開催 - MARCOの海洋データと合成プロダクトを基に、次のRPBの公開ミーティングに向けた、ステークホルダーからのデータ・情報提供を受付 - 管轄区域間の調整アクションの草案について、ステークホルダーを関与させる機会の提供 様々なセクターを代表する32人の一般市民、RPBの15人のメンバーや、MARCO管理委員会の5人のメンバー、及び連邦、州、部族等の代表者を含む人々が参加 - 様々なセクター: 自然保護、商業漁業、遊漁、海運、学界、不動産、水族館等
		中部大西洋RPB	バージニア州/ 公開ミーティング	これまでの意見を踏まえた次のステップの検討や、検討中の内容に関する意見収集を目的に開催 - MARCOの海洋データと合成プロダクトをレビューし、前回のワークショップで得られたパブリックインプットについて話し合い、次のステップを議論 - RPBの目標と目的が、特定の管轄区域間調整アクションを通じてどのように対処されるかを決定し、パブリックインプットを検討し、次のステップを特定 - 計画の構成要素について合意 - RPBが検討中のトピックに関するパブリックインプットを収集 ここでは2つのパブリックコメントセッションを開催、約40名が参加し約15件のコメントを収集
	2015年 12月	中部大西洋RPB	オンライン/ 公開ウェビナー	ウェビナーには、幅広いセクターを代表する約86人が参加、地域での活動に関する情報提供を実施 「管轄区域間調整アクションの草案」、「実施計画」、「将来のステークホルダーの関与」についてのレビューなど、地域の海洋計画活動に関する最新情報の提供に焦点を当てたプレゼンを実施 - 一般市民からのコメントや質問も受付

出所) The MidA RPB, Mid-Atlantic Regional Planning Body Stakeholder Engagement Report, 2016年10月

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



米国：洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

包括的海洋空間計画におけるステークホルダーとの合意形成(5/5)

- ステークホルダーとの協議・合意形成は様々なミーティングやウェビナーを通して実施された。

計画策定を通して実施された主なステークホルダーとの協議・合意形成(4/4)

プロセス	年	実施主体	実施場所/実施方法	内容
3. 草案の作成	2016年1月	MARCO	デラウェア州/ フォーラム	海洋アセスメントとデータ合成プロダクトに関するフォーラムを開催 - 中部大西洋地域の海洋空間計画プロセスをサポートするために開発されたプロダクト(海洋生物データ及び合成プロダクト、海洋の利用状況データ合成プロダクト、海洋アセスメント等)を発表 - 地元の漁業部門、自治体、大学、産業、環境団体、一般市民を代表する100人以上の人々が参加し、データとその即時使用方法について学習、質疑応答セッションも実施
	2016年3月	中部大西洋RPB	メリーランド州/ 公開ミーティング	草案の事前レビュー、意見収集、草案発表後のステップの議論を目的に開催 - RPB全体の公式内部レビューの前に、計画草案の最初のコンテンツについてRPBの一般的な見解を検討し、合意 2016年夏の計画草案の発表を含む次のステップについて議論し、明確化 - ワークショップ形式のパブリックエンゲージメントセッションと正式なパブリックコメント期間中に、RPBが検討中のトピックに関するパブリックインプットを収集 - ここでは2つのパブリックコメントセッションを開催、約67名が参加し約17件のコメントを収集 - また、計画草案の内容に関する意見の収集と公開質問への回答に焦点を当てた、パブリックエンゲージメントを行うワークショップも実施
	2016年7月	中部大西洋RPB	オンライン/ 公開ウェビナー	ウェビナーには幅広いセクターを代表する約141人が参加、草案内容とコメント提出方法について説明 - 計画草案の内容の概要を説明し、一般市民がより多くの情報を見つけてコメントを提出する方法、時期、場所の情報を提供 - 後半は一般市民からのコメントや質問を受付
		MARCO	中部大西洋5州/ オープンハウスパブリックリスニングセッション	リスニングセッションにはMARCOが一般市民を招待、約175人が参加 - RPBは計画草案について一般の人々に説明し、ステークホルダーとの質疑応答セッションに参加 - 一般市民が非公式の場でRPBメンバーと特定の関心について話し合うことができるようにポスターセッションの時間を提供
		MARCO	メリーランド州/ ワークショップとウェビナー	科学者、主要な利害関係者、及び一般の人々を海洋生物と生息地データの開発に参加させ、計画に情報を提供

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



米国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

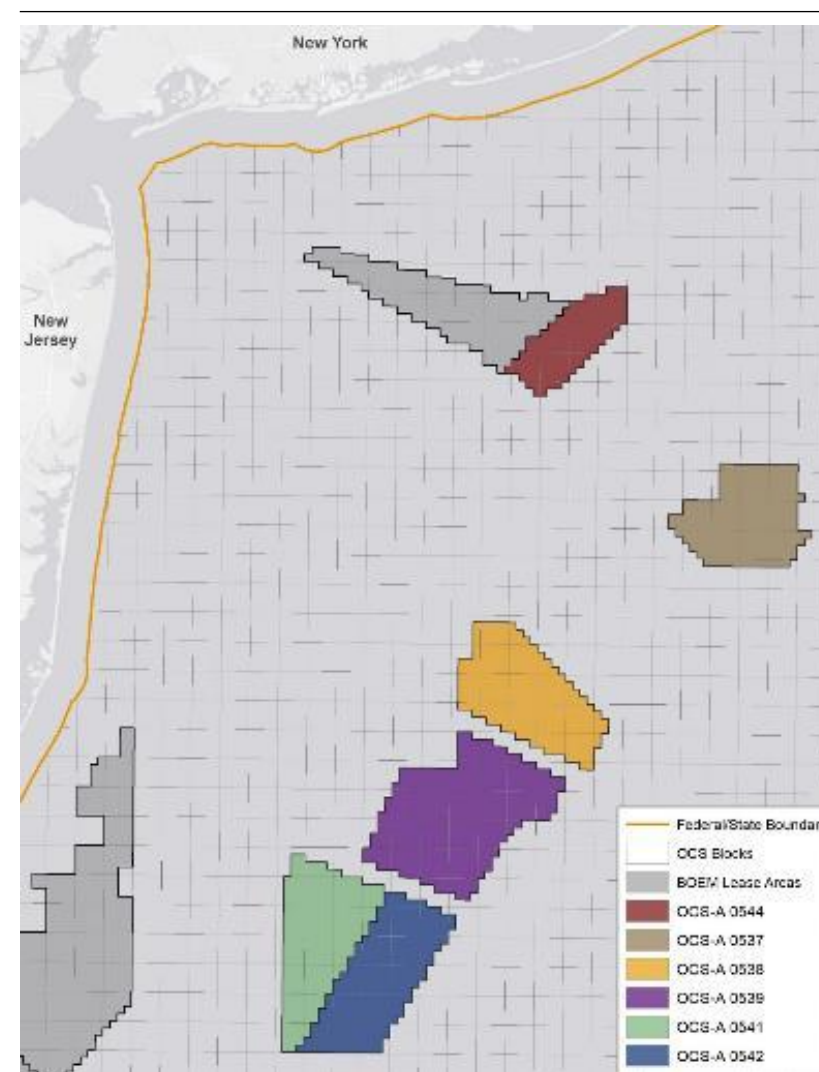
洋上風力用海洋空間計画

- 2022年1月、BOEMのHaaland内務長官は、2月にニューヨーク湾で洋上風力の入札を実施すると発表。
- また、ニュージャージー州のPhil Murphy知事とニューヨーク州のKathy Hochul知事と共に住民に対して、強固な洋上風力の国内サプライチェーンの開発に関する共通のビジョンについて説明を実施。
 - 洋上風力及びそのサプライチェーン開発は、ニューヨーク州及びニュージャージー州の住民と、十分なサービスを受けていないコミュニティを含む周辺地域に利益をもたらすとした。
- 2022年2月のニューヨーク湾の6つの海域における入札では、6社から総額約43億7000万ドルの競争入札が実施された。

ニューヨーク湾の海域における落札事業者

海域	落札事業者
OCS-A 0537	OW Ocean Winds East, LLC
OCS-A 0538	Attentive Energy LLC
OCS-A 0539	Community Offshore Wind, LLC
OCS-A 0541	Atlantic Shores Offshore Wind Bight, LLC
OCS-A 0542	Invenergy Wind Offshore LLC
OCS-A 0544	Vineyard Mid-Atlantic LLC

ニューヨーク湾の入札海域



出所)BOEM, New York Bight, (<https://www.boem.gov/renewable-energy/state-activities/new-york-bight>), <閲覧日:2023/2/28>

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



米国：洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

洋上風力用海洋空間計画策定プロセス詳細(1/2)

プロセス	内容
1. 候補海域の特定※1	・ ニューヨーク州及びニューヨーク政府間再生可能エネルギー・タスクフォースと協議し、連邦及び州の研究、戦略計画等を用いて、大規模な候補海域を特定 ・ 候補海域特定の目的は、今後更なる分析を行う上で、一部の海域を特定し情報を収集し、その海域の経済性を測定すること
2. 情報と意見の収集※2	・ 2018年4月、情報と推薦海域についての募集文書を発表、文書には下記内容を記載 ✓ 指定を行った候補海域について ✓ 一般の人々やその他のステークホルダーからのコメントや情報の募集 ✓ 潜在的な開発者に対する関心のある海域の提示要求 ・ 募集文書の発表に続いて、45日間のパブリックコメントを実施
3. 風力エネルギー海域の特定※3	・ 2021年3月、候補海域内で、入札に最も適していると思われる、風力エネルギー海域(WEAs: Wind Energy Areas)を特定 ✓ ニューヨーク湾の領域特定に関する覚書(ニュー YORK 湾における風力エネルギーエリアの推奨事項を作成し、環境分析を行うために使用される分析と根拠を文書化したもの)※4の分析が、特定をサポート ・ 下記の情報源からの情報を用いて、空間モデリングプロセスを実行し、徐々に小さく、制約が少なく、技術的及び経済的に魅力的な海域を特定 ✓ 収集した情報・意見 ✓ ニューヨーク湾政府間再生可能エネルギータスクフォースからの情報 ✓ 州機関からの情報・意見 ✓ 連邦政府機関からの情報・意見 ✓ 州及び地方の再生可能エネルギー目標 ✓ 国内外の洋上風力市場と技術動向に関する情報 ・ 風力エネルギー海域の公開後、30日間のパブリックコメントを実施

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



米国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

洋上風力用海洋空間計画策定プロセス詳細(2/2)

プロセス	内容
4. 入札海域案の発表※4	2021年6月、入札海域案の発表を行う文書(PSN:Proposed Sale Notice)を発行 ✓ 商用洋上風力開発に向けたニューヨーク湾の8つの入札海域案を特定※6 ✓ また、リースに利用できる可能性のある入札海域、提案されたリース要項と要件、入札とリースの実行に関する暫定的な詳細情報を提供 - PSNの発行後、60日間のパブリックコメントを実施
5. 環境アセスメント※5	- 環境アセスメント草案の発表に続いて、30日間のパブリックコメントを実施 2021年11月、風力エネルギー海域の環境アセスメント文書の最終版を発表
6. 入札海域の決定	2022年1月、決定された入札海域を公開(FSN:Final Sale Notice) ✓ 商用洋上風力開発に向けたニューヨーク湾の6つの入札海域案を特定 ・ プロセス4と6の間(PSNとFSNの間)では、4のパブリックコメント期間に寄せられたコメントを受けて、入札海域の数を削減※7 ✓ 最終的な入札海域、リースの要項と要件、入札とリースの実行に関する最終的な詳細情報を提供

出所)※1 New York Bight Call Areas, Bureau of Ocean Energy Management, April 2018, (<https://www.boem.gov/sites/default/files/renewable-energy-program/State-Activities/NY/NY-Bight-Call-Area-Maps.pdf>) <閲覧日:2023/2/28>

※2 Commercial Leasing for Wind Power on the Outer Continental Shelf in the New York Bight – Call for Information and Nominations, Bureau of Ocean Energy Management, April 2018, (<https://www.boem.gov/sites/default/files/regulations/Federal-Register-Notices/2018/83-FR-15602.pdf>) <閲覧日:2023/2/28>

※3 Announcement of Wind Energy Area Identification, Bureau of Ocean Energy Management, March 2018, (<https://www.boem.gov/sites/default/files/documents/renewable-energy/state-activities/NYBight-Wind-Energy-Areas-Summary.pdf>) <閲覧日:2023/2/28>

※4 Atlantic Wind Lease Sale 8 (ATLW-8) for Commercial Leasing for Wind Power on the Outer Continental Shelf in the New York Bight—Proposed Sale Notice, Bureau of Ocean Energy Management, June 2021. (<https://www.boem.gov/sites/default/files/documents/renewable-energy/state-activities/86-FR-31524.pdf>) <閲覧日:2023/2/28>

※5 New York Bight Area Identification Memorandum, Bureau of Ocean Energy Management, March 2021, (<https://www.boem.gov/sites/default/files/documents/renewable-energy/Memorandum%20for%20Area%20ID%20in%20the%20NY%20Bight.pdf>) <閲覧日:2023/2/28>

※6 Proposed Wind Energy Areas, Bureau of Ocean Energy Management, June 2021, ([https://www.boem.gov/sites/default/files/documents/renewable-energy/state-activities/NY Bight Overview Map.pdf](https://www.boem.gov/sites/default/files/documents/renewable-energy/state-activities/NY%20Bight%20Overview%20Map.pdf)) <閲覧日:2023/2/28>

※7 Final Sale Notice: Response to Comments, Bureau of Ocean Energy Management, January 2022, (<https://www.boem.gov/sites/default/files/documents/renewable-energy/state-activities/ATLW-8%20NY%20Bight%20Response%20to%20Comments.pdf>) <閲覧日:2023/2/28>

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



米国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

洋上風力用海洋空間計画におけるステークホルダーとの合意形成(1/2)

- BOEMが、入札海域特定に向けたステークホルダーとの合意形成に対する責任を有する。

※地方自治体には、合意形成に関する法的な責任は無い。

- 政府関係者との調整は、主にニューヨーク再生可能エネルギー政府間タスクフォースで実施された。

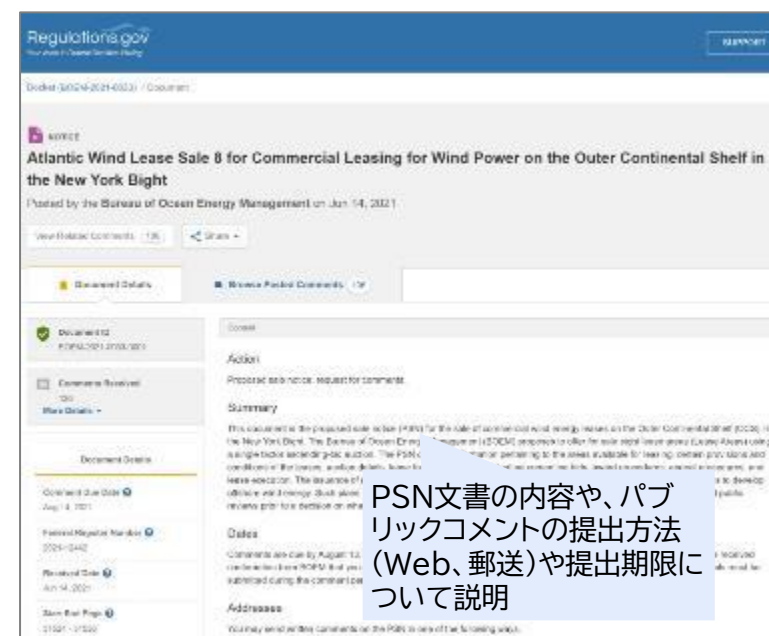
- タスクフォースは、連邦政府が認めた部族、連邦機関、州、及び地方自治体で構成されており、BOEMの計画とプロジェクトレビューに役立つ関連情報を収集して共有することが役割であった。

- タスクフォースは政府のみの機関だが、全ての会議は一般公開されており、各会議の後にはBOEMが主導する公開質疑応答セッションが実施された。

- 政府外の調整において、BOEMは連邦官報に正式な通知を公開し、オンラインポータルを通じてコメントを募集することにより、ステークホルダーを特定した。

- 米国にはパブリックコメントを募集・閲覧するためのオンラインポータル(Regulations.gov)があり、簡単にコメントを検索したり閲覧することが可能。

オンラインポータル上のPSNのパブリックコメント用ページ



出所) US gov, Regulations.gov, Atlantic Wind Lease Sale 8 for Commercial Leasing for Wind Power on the Outer Continental Shelf in the New York Bight, BOEM-2021-0033-0001, (<https://www.regulations.gov/document/BOEM-2021-0033-0001/comment>), <閲覧日:2023/2/28>

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



米国：洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

洋上風力用海洋空間計画におけるステークホルダーとの合意形成(2/2)

- 漁業固有のコメントや懸念に対処するために、漁業業界に対しては個別に協議を実施。

洋上風力用海洋空間計画で実施された主な協議の内容

■：漁業者に対する個別の協議・取組

プロセス	概要	年/月	詳細
1. 候補海域の特定	ニューヨーク州及びタスクフォースとの早期協議	2017年10月	・ タスクフォースとの会議を開催し、検討する地域、地域の規模、及び以前の研究の使用に関する情報を要求※1
		2017年12月	・ タスクフォースから候補海域の草案に対するフィードバックを得るためのウェビナーを開催※2
2. 情報と意見の収集	45日間のパブリックコメント期間	2018年5月	・ タスクフォースとの会議を開催し、情報と意見の収集文書を提示、ステークホルダーからコメントと情報を要求※3 ・ 一般市民、連邦、州、地方の機関、漁業代表者、業界団体、開発者、非政府組織、大学から130件のコメント収集※4
		2018年9月	・ マサチューセッツ州、ニュージャージー州、ニューヨーク州で漁業者との3つの公開会議を開催し、パブリックコメント期間中に提起された主要な懸念事項とBOEMが行う対応について協議※5
3. 風力エネルギー海域の特定	30日間のパブリックコメント期間	2018年11月-2021年3月-	・ 風力エネルギー海域の発表に先立ち、タスクフォースと会議を開き、風力エネルギー海域の草案について議論※6 ・ 草案発表後、情報と意見の収集におけるパブリックコメント期間にコメントを行ったステークホルダーと同様のステークホルダーから、3,000件のコメントを収集
	NOAA Fisheries及びRODAと覚書を締結※7	2019年3月	・ NOAA Fisheries及びResponsible Offshore Development Alliance(RODA)と10年間の覚書を締結 ✓ この覚書は、地元及び地域の漁業関係者と連邦規制当局が、大西洋OCS(外大陸棚)における洋上風力開発の科学とプロセスについて協力することを合意するもの
4. 入札海域案の発表	60日間のパブリックコメント期間	2021年4月-	・ PSNの発行に先立ちタスクフォースと会議を行い、PSN草案と提案された入札海域に関するフィードバックを収集※8 ・ PSNの発行に続き行われたパブリックコメント期間では、以前のパブリックコメント期間にコメントを行ったステークホルダーと同様のステークホルダーから130件のコメントを収集※9
	PSNに関するミーティング(2時間×4回)※7	2021年7月	・ FSN(入札海域の決定文書)の作成に向けて、漁業者との合意形成を実施 ✓ NY湾で操業する主要な漁業(ホタテガイ、ミックストロール、ウバガイ、遊漁)が焦点 ・ BOEMから計画プロセスの概要や、風力エネルギー海域、入札海域案が紹介され、質疑応答や議論を実施
5. 環境アセスメント	30日間のパブリックコメント期間	2021年11月-	・ 以前のパブリックコメント期間にコメントを行ったステークホルダーと同様のステークホルダーから60件のコメントを収集※10
6. 入札海域の発表	FSNに関するミーティング※7	2022年1月19日	・ 会議では、ニューヨーク湾の最終入札海域に関する情報を提供し、計画プロセスにおいてBOEMが受け取ったフィードバックを共有し、FSNに関連して行われた決定の根拠を説明 ・ また、商業漁業及び遊漁に対する、落札者の関与と説明責任の向上が含まれた新しい入札規定を設定、その新しい落札者の漁業への関与プロセスの実施について、漁業コミュニティから意見を収集

出所)次頁にまとめて記載

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



米国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

(出所) 洋上風力用海洋空間計画におけるステークホルダーとの合意形成

※1 Bureau of Ocean Energy Management, (<https://www.boem.gov/renewable-energy/state-activities/2017-task-force-meeting>) <閲覧日:2023/2/28>

※2 Bureau of Ocean Energy Management, (<https://www.boem.gov/renewable-energy/state-activities/2017-intergovernmental-renewable-energy-task-force-webinar-new>) <閲覧日:2023/2/28>

※3 Regulations.gov, (<https://www.regulations.gov/>) <閲覧日:2023/2/28>

※4 Bureau of Ocean Energy Management, (<https://www.boem.gov/renewable-energy/state-activities/intergovernmental-renewable-energy-task-force-meeting-new-york>) <閲覧日:2023/2/28>

※5 Bureau of Ocean Energy Management, (<https://www.boem.gov/renewable-energy/state-activities/2018-new-york-bight-area-identification-meetings>) <閲覧日:2023/2/28>

※6 Bureau of Ocean Energy Management, (<https://www.boem.gov/renewable-energy/state-activities/intergovernmental-renewable-energy-task-force-meeting-new-york-0>) <閲覧日:2023/2/28>

※7 Bureau of Ocean Energy Management, (<https://www.boem.gov/renewable-energy/state-activities/recent-fisheries-engagement>) <閲覧日:2023/2/28>

※7 覚書原典: BOEM, Memorandum of Understanding Between the National Oceanic and Atmospheric Administration's National Marine Fisheries Service, Bureau of Ocean Energy Management And The Responsible Offshore Development Alliance, (<https://www.boem.gov/sites/default/files/documents/NOAA-BOEM-MOU.pdf>), <閲覧日:2023/2/28>

※8 Bureau of Ocean Energy Management, (<https://www.boem.gov/new-york-bight-task-force-virtual-meeting-room>) <閲覧日:2023/2/28>

※9 Final Sale Notice: Response to Comments, Bureau of Ocean Energy Management, January 2022, (<https://www.boem.gov/sites/default/files/documents/renewable-energy/state-activities/ATLW-8%20NY%20Bight%20Response%20to%20Comments.pdf>) <閲覧日:2023/2/28>

※10 Commercial and Research Wind Lease and Grant Issuance and Site Assessment Activities on the Atlantic Outer Continental Shelf of the New York Bight: Final Environmental Assessment, Bureau of Ocean Energy Management, December 2021, ([https://www.boem.gov/sites/default/files/documents/NYBightFinalEA BOEM 2021-073.pdf](https://www.boem.gov/sites/default/files/documents/NYBightFinalEA%20BOEM%2021-073.pdf)) <閲覧日:2023/2/28>

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査

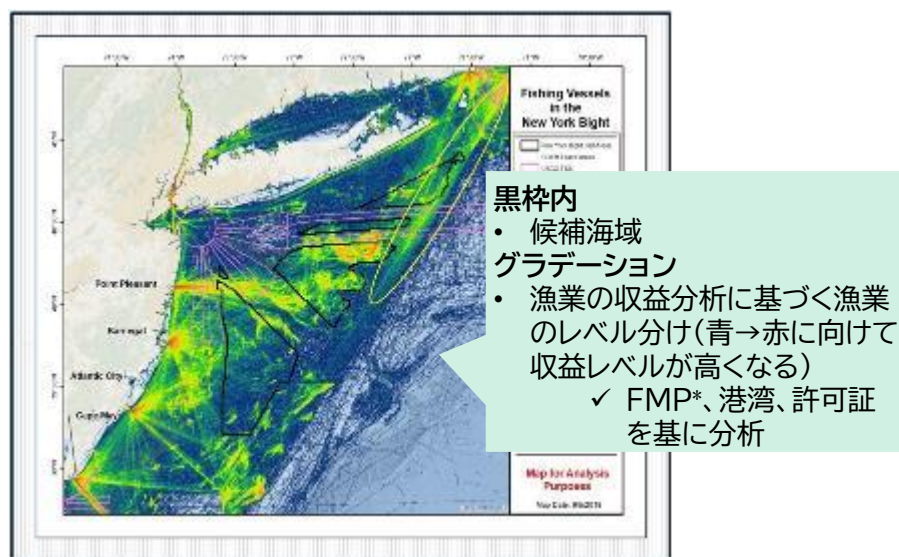


米国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

【参考】漁業者との3つの公開会議について

- 2018年9月、BOEMはニュージャージー州、ニューヨーク州、マサチューセッツ州で、漁業者との3つの公開会議を主催。「2. 情報と意見の収集」から受け取ったフィードバックの内容を基に議論を行った。
- 上記以外にも、洋上風力開発の背景や、BOEMが実施しようとしている計画プロセスの内容、海域の漁業に関する分析結果がBOEMより提供された。
- 漁業に関する分析結果として、初期漁業分析(重要な漁業エリアのマッピングと候補海域との重なり)、初期テクニカル・ナビゲーション分析(船の運航軌跡と候補海域との重なり)、初期環境・生物資源分析(重要な環境保護エリアと候補海域の重なり)の3つが提示された。

漁業エリアのマッピング画像(初期漁業分析から抜粋)



*FMP: 漁業管理計画(Fisheries Management Plans)のことで、各国、各地域ごとに漁業管理の方針について定められたもの。

公開ミーティングの内容(資料から抜粋)

Meeting Expectations

What you will hear:

- How your comments are being used
- Subject matter-specific** analysis and recommendations
- More presented will be...

聞くことができる内容

- 意見の活用方法
- テーマ別の分析と提言

What you will not hear:

- Final decisions** on the Area Identification Process
- Specific areas that BOEM recommends as Wind Energy...

聞くことができない内容

- 開発海域特定プロセスにおける最終決定
- BOEMが風力エネルギーエリアとして推奨する具体的なエリア

この段階では洋上風力開発エリアは決定していないこと、開発エリアはステークホルダーの意見を基に検討されること、が強調されている。

出所)BOEM, Recent Fisheries Engagement, (<https://www.boem.gov/renewable-energy/state-activities/recent-fisheries-engagement>), <閲覧日:2023/2/28>

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査

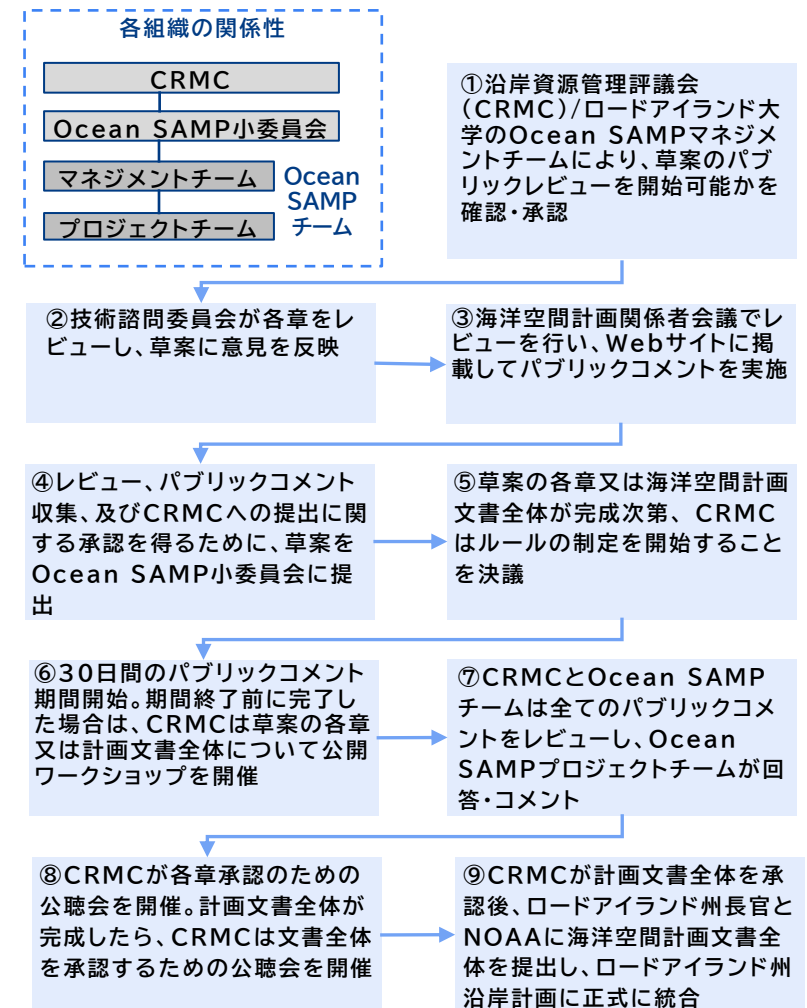


米国:【参考】ロードアイランド州の海洋空間計画

一般市民による海洋空間計画策定プロセスへの参加

- 2008年、米国北東部に位置するロードアイランド州では、州政府主導で、洋上風力開発海域の選定を目的の1つとする海洋空間計画 (Ocean SAMP)の策定を行うことを決定した。
- 州政府主導で洋上風力開発海域の特定を行った背景の1つに、隣接するマサチューセッツ州で先行したケープ・ウィンド・プロジェクトに対するステークホルダーからの反発が挙げられる。
 - ケープ・ウィンドでは、開発事業者が地元調整を行わないまま独自に洋上風力開発海域を選定し、開発計画を推進した結果、地元住民を始めとする関係者によって多くの訴訟が起こった。
- こうした事例を踏まえ、Ocean SAMP策定においては広範なステークホルダーの実質的な参加による合意形成が目指された。
 - ステークホルダーの抽出においては議論に参加可能な人の属性や人数に制限を与えず、個人が自らOcean SAMPによる影響を受けると判断すれば、ミーティングやワークショップに誰もがステークホルダーとして参加することができるよう取り図られた。
- ミーティングには当初100名を超えるステークホルダーが参加していたが、話し合いが進むにつれ、Ocean SAMPの策定が自分の不利益にならないことを理解したステークホルダーが増え、ミーティングへの参加者は徐々に減少していった。

Ocean SAMPにおけるパブリックレビュープロセス



図出所) 下記2つ目のHPIに掲載の、パブリックプロセス文書と体制図を基に三菱総研が作成

出所) 日本海洋政策学会, 日本海洋政策学会誌第6号, 米国における海洋再生可能エネルギーと海洋空間計画の役割: ロードアイランド州海洋特別エリア管理計画を例として, p.104-108, 2016年11月

R.I. Coastal Resources Management Council, Rhode Island Ocean Special Area Management, OCEAN SAMP PUBLIC PROCESS AND STAKEHOLDERS, public process document., (<https://seagrant.gso.uri.edu/oceansamp/stakeholders.html>), <閲覧日: 2023/2/28>

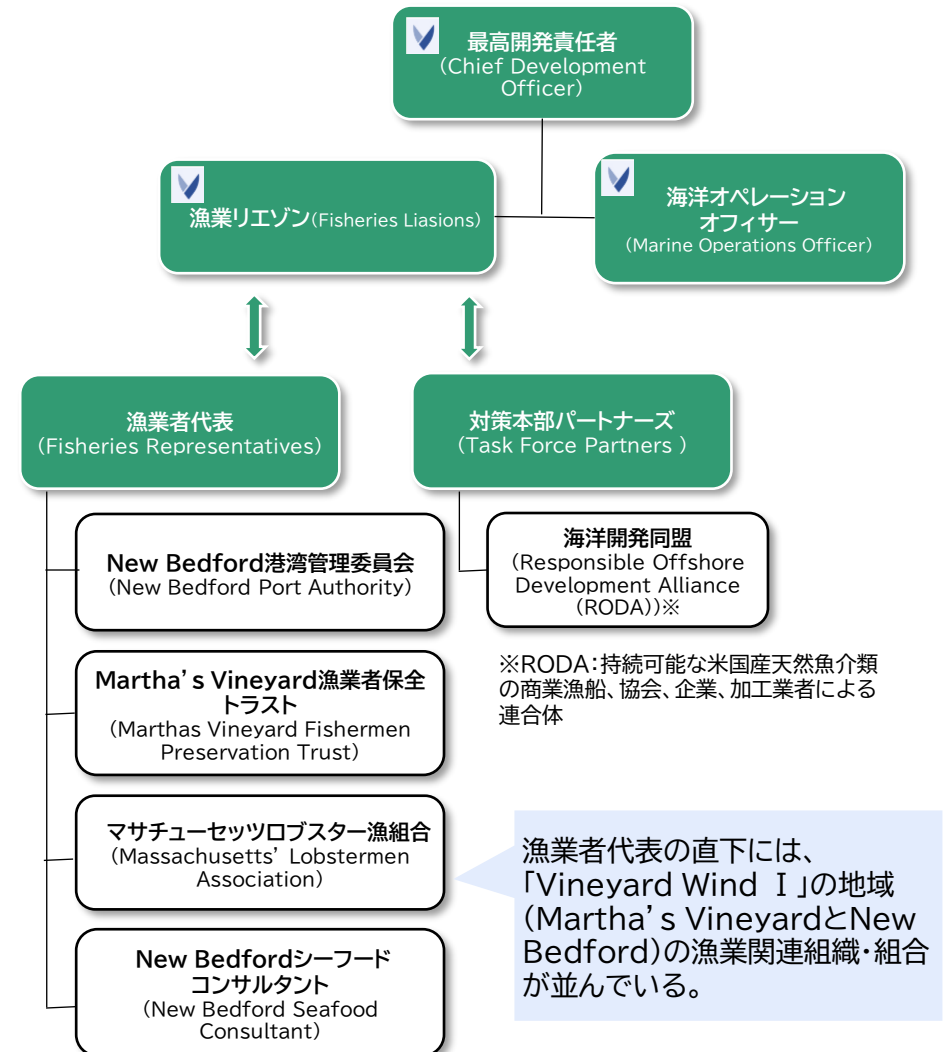
1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



米国:【参考】漁業者とのコミュニケーション戦略

- 米国マサチューセッツ州の沖合で米国初の商業規模のプロジェク「Vineyard Wind I」の開発を進める
Vineyard Wind社は、洋上風力プロジェクトにより影響を受ける可能性のある漁業者とのコミュニケーションを改善するための戦略、「Fisheries Communication Plan(FCP)」を策定。
- この戦略の中で同社は、プロジェクト実施中における漁業活動との連携を取る上で不可欠な、両者を繋ぐ連絡係の仕事に、漁業者を雇用することを検討している。
 - まず、プロジェクトの開発責任者の直下に漁業リエゾン (FL: Fisheries Liaisons)を設置。FLは、漁業者とのコミュニケーションに関わる全般的な役割と責任を負う。
 - コミュニケーション計画の全体的な実施や、漁業に影響を与える可能性のある活動の伝達、漁業者との交流や懸念事項を開発責任者に伝える役割、等
 - 海上においては、プロジェクト活動と漁業活動の衝突を避けるために、船上漁業連絡員(OFL: Onboard Fisheries Liaison)を設置。この役割には漁業者の雇用を想定しており、漁業区域の知見や漁業者とのコミュニケーションを用いて衝突を回避し、FLに報告する。
 - OFL はその地域の海洋操業と漁業慣行に精通した人物であることが望ましいとされている。

Vineyard Windのプロジェクト開発における組織構造



出所) Vineyard Wind LLC, Fisheries Communication Plan Rev. 9, 2020年3月30日

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査

★【参考】ベトナム：包括的海洋空間計画

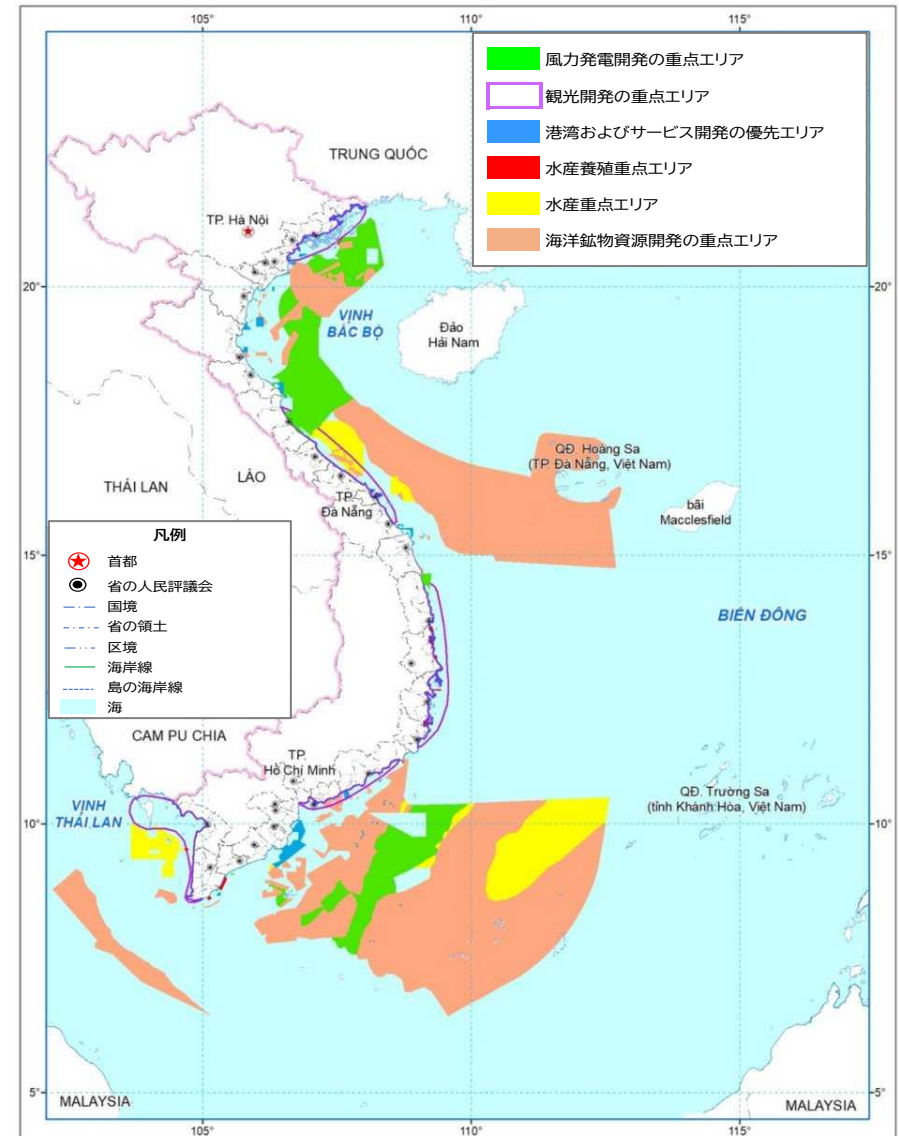
包括的海洋空間計画の概要

- ベトナムでは、天然資源環境省(MONRE)が包括的海洋空間計画の策定を担当しており、2023年末に国家海洋空間計画(National Marine Spatial Plan)が策定される予定である。※1
- 海洋資源と海域を利用する複数のステークホルダーの対立を最小限に抑えることを作成の目的としており、複数の海洋セクター計画の統合に基づき海域における優先順位が定められる。
- 右の図は、計画で定められた開発奨励海域についてマッピングを行ったものである。※2
 - 風力発電開発の重点エリア(緑)を始め、観光、港湾及びサービス、水産、鉱物資源開発の重点エリアや優先エリアが定められている。
- 開発奨励海域以外には、防衛や環境・生態系保全を目的とした保護区や多目的エリアが定められている。※2

出所)※1: BVGAによる関係者ヒアリング

※2: Ministry of Natural Resources and Environment, Báo Cáo Tóm Tắt Quy Hoạch Không Gian Biển Quốc Gia Thời Kỳ 2021-2030, Tầm Nhìn Đến Năm 2050, p.25, 2022年6月
<https://documents1.worldbank.org/curated/en/261981623120856300/pdf/Offshore-Wind-Development-Program-Offshore-Wind-Roadmap-for-Vietnam.pdf>, <閲覧日:2023/2/28>

ベトナム海域における開発奨励海域



図出所)※2の出所p.41の図を基に、凡例部分を三菱総研追記

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査

★【参考】ベトナム：包括的海洋空間計画

包括的海洋空間計画におけるゾーニングの原則

- ベトナムの包括的海洋空間計画は、UNESCO IOCによるガイド(p.32,33で解説)や、いくつかの国における海洋空間計画の策定と実施の経験を参考に作成された。
- 各海域の用途は、ベトナムと権益の確保、国土総合開発計画・関連法令との整合性、インフラ・資源・環境保全等の関連計画間の調整と統合、国際ルール・条例の遵守に関する、下記のゾーニングの原則に基づき定められた。

ベトナムの包括的海洋空間計画におけるゾーニングの原則

No.	内容
1	ベトナムの主権下にある島々、列島、海域、空域の合法的な権利と利益、主権的権利と管轄権、及び海域と空域におけるベトナムのその他の利益を適切に確保すること
2	2021-2030年の国土総合開発計画、2050年までのビジョンと、天然資源の管理、開発、持続可能な利用、及びベトナムの海洋・島嶼地域の環境保護に関連するその他の下位法文書に従うこと
3	ベトナムの陸域、島嶼地域、海域、空域におけるインフラ整備、開発、資源利用、環境保全、生物多様性保全に関連する計画を統合し、各セクターの優先順位と特殊性に基づいて、調整、紛争処理、空間利用の重複を排除する
4	航路を遵守し、ベトナムが加盟している海洋・島嶼地域における、海洋経済の持続可能な開発、国防と安全保障、外交、ベトナムの国際協力に関連する法律と国際条約の目的と戦略的方向性に従うこと

出所) Ministry of Natural Resources and Environment , Báo Cáo Tóm Tắt Quy Hoạch Không Gian Biển Quốc Gia Thời Kỳ 2021-2030, Tầm Nhìn Đến Năm 2050, p.18, 2022年6月, (<https://documents1.worldbank.org/curated/en/261981623120856300/pdf/Offshore-Wind-Development-Program-Offshore-Wind-Roadmap-for-Vietnam.pdf>.), <閲覧日:2023/2/28>を基に三菱総研が作成

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査

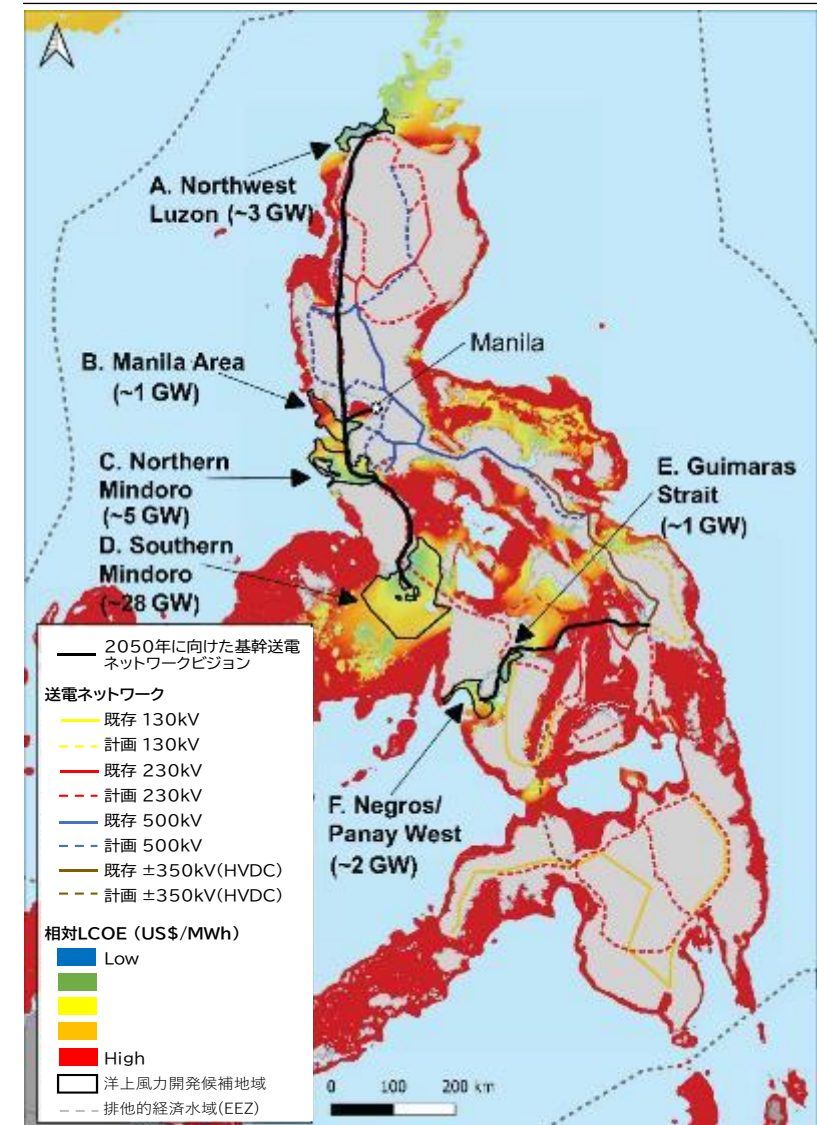


【参考】フィリピン: 洋上風力ロードマップにおける開発有望海域の特定

フィリピン洋上風力ロードマップの概要

- フィリピンには国による公式な洋上風力用海洋空間計画はないが、エネルギー省からの委託により、フィリピン洋上風力ロードマップ(Offshore Wind Roadmap for the Philippines)が作成され、その中で洋上風力の開発有望海域マップが作成された。※1
- ロードマップの作成は、エネルギー省と共同して世界銀行グループが実施。
- 本ロードマップは助言であり法的拘束力はない。
- 本ロードマップでは、6つの開発有望海域を特定。(A~F)※2
- 潜在開発海域の特定においては、経済性(LCOE)と系統ネットワークについて主に考慮された。
 - フィリピンでは、計画されている洋上風力容量に基づくと、大幅な送電ネットワークのアップグレードが必要となる点が課題。

フィリピン海域における開発有望海域



出所)※1:World Bank, Offshore Wind Roadmap for The Philippines, p.16-17, 2022年4月

※2:上記出所p.19-21 図出所)上記出所p.19の図を基に、凡例部分を三菱総研が追記

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



中国：洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

洋上風力の導入目標(1/3)

- 中国では、国の方針を定めた5か年計画（現在は第14次5か年計画）に基づき、中央政府により地方政府との調整を踏まえた各地方の割当目標が示される（トップダウン）。地方政府は、地域の条件や産業の特色などを踏まえ、地域産業の振興や企業育成の観点を含めて目標達成への積み上げを行い（ボトムアップ）、地方の分野ごとの5か年計画を作成する。
- 中央政府の各所管部局は、第14次5か年計画を踏まえ、各所管分野の発展5か年を立案する（エネルギー分野は国家能源局が所管）。
- 洋上風力については、「風力発電発展5か年計画」の中で、各省の洋上風力の導入目標が示されている。

中国における洋上風力関連政策・導入目標の体系

中央政府 レベル	上位計画	● 第14次5か年計画と2035年までの長期目標綱要 ● 2030年までのカーボンピークアウトに向けた行動計画
	エネルギー分野の計画 (国家能源局が所管)	● 第14次5か年現代エネルギー体系計画 ● 第14次5か年再生可能エネルギー発展計画 ● 風力発電発展第14次5か年計画（未公表、洋上風力の導入目標を提示）
地方政府 レベル	洋上風力重点開発エリアに指定された各地方政府の計画	● 広東省洋上風力発電発展計画 ● 浙江省エネルギー発展145計画 ● 江蘇省洋上風力発電計画 他

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



中国：洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

洋上風力の導入目標(2/3)

- 中央政府の計画のうち、洋上風力に関連する箇所は以下のとおり。第14次5か年計画を最上位として、洋上風力導入に向けた目標が示され、下位計画になるにつれて具体化される。
- 風力発電発展第13次5か年計画では、全国の洋上風力の着工規模を発電設備容量1000万kW以上、累計系統接続容量を500万kW以上とする目標に基づいて、東南部沿海エリアの各地方の割当目標が示された。

中央政府の各文書における洋上風力に関する具体的内容

中国政府文書名称	洋上風力と導入目標に対する言及内容(抜粋)
第14次5か年計画と2035年までの長期目標綱要	● 風力発電と太陽光発電の規模拡大、洋上風力の秩序立った開発を進める。
2030年までのカーボンピークアウトに向けた行動計画	● 風力発電の協調的かつ急速な発展を促進しながら、洋上風力の産業チェーンを改善し、洋上風力所の建設を奨励する。 ● 「洋上風力+海洋牧場」モデルの低炭素養殖漁業の実現を推進する。 ● 2025年までに総エネルギー消費量に占める非化石エネルギー源の割合を20%程度に引き上げる。
第14次5か年現代エネルギー体系計画	● 洋上風力基地の建設を奨励し、遠洋深海エリアに向けた展開を推進する。 ● 広東、福建、浙江、江蘇、山東など東南部沿海エリアでの洋上風力基地の建設を重点的に推進する。 ● 2030年までに風力発電と太陽光発電の合計設備容量を12億kW以上とすることを旨とする。
第14次5か年再生可能エネルギー発展計画	● 2025年までに陸上風力は国際的に一流の技術に達し、洋上風力の大規模発電ユニット技術で国際水準に肩を並べる。 ● 東部沿海地区で積極的に洋上風力の開発を推進する。 ● 2025年までにエネルギー消費における非化石の割合を約20%へ引き上げる。 ● 2025年までに再生可能エネルギー発電量の増加量が50%を超えるようにする。
風力発電発展第13次5か年計画 ※第14次計画は未公表	● 天津、河北、上海、海南などの省・市の洋上風力を積極的に推進し、遼寧、山東、広西などの省の洋上風力の可能性を探りつつ推進する。 ● 江蘇、浙江、福建、広東などの省で洋上風力を重点的に開発し、2020年までに4省合計の発電設備容量が100万kW以上となることを目指す。 ● 2020年までに全国の洋上風力の着工規模を発電設備容量1000万kW以上とし、累計500万kW以上の発電設備が系統接続されるようにする。

● 各省・市の洋上風力割当目標

No	地区	累計系統接続容量 (万kW)	着工規模 (万kW)
1	天津市	10	20
2	遼寧省	—	10
3	河北省	—	50
4	江蘇省	300	450
5	浙江省	30	100
6	上海市	30	40
7	福建省	90	200
8	広東省	30	100
9	海南省	10	35
合計		500	1005

↑ ※上記は、風力発電発展第13次5か年計画(2015～2020年)の目標である点に注意

出所) 中国政府サイトより三菱総研作成

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



中国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

洋上風力の導入目標(3/3)

- 「第14次5ヵ年再生可能エネルギー発展計画」では、2025年までに中国初の浮体式洋上風力の商業ベースのプロジェクトを着工する目標を掲げ、浮体式洋上風力発電ユニットの製造や遠海送電技術のモデルプロジェクトを推進する計画を示している。

第14次5ヵ年再生可能エネルギー発展計画に示された洋上風力開発計画

No.	項目	概要
1	洋上ウィンドファーム開発(*)	- 山東半島、長江デルタ、福建及び広東の東部沿海、広東の南部沿海などを重点エリアとして1GW級の洋上ウィンドファームの重点建設プロジェクトを各地で実施する。 - 遠洋深海での洋上風力発電モデルプロジェクト及び海洋エネルギー島嶼プロジェクトの統合的な開発を進める。
2	遠洋深海洋上風力モデルプロジェクト	- 浮体式洋上風力発電ユニット製造の基礎的な技術や遠海送電技術のイノベーション開発モデルプロジェクトを推進する。 2025年までに中国初の浮体式洋上風力の補助金に依存しない商業ベースのプロジェクトを着工するよう努める。 - 広東、広西、福建、山東、江蘇、浙江、上海など条件の整ったエリアでいくつかの1GW級の遠海での洋上風力発電プロジェクト(着床式)を着工し、2025年までに1カ所ないし2カ所の商業ベース(補助金に依存しない発電事業)の遠海での洋上風力発電所を完成するよう努める。
3	洋上エネルギー島嶼モデルプロジェクト	山東半島、長江デルタ、福建及び広東の東部沿海、広東の南部沿海などを重点エリアとして、風力発電とエネルギー貯蔵及び海水淡水化、養殖漁業などの発展ニーズと融合させた洋上エネルギー島嶼モデルプロジェクトを1カ所ないし2カ所で実施する。
4	洋上風力と海底油田探索の融合発展モデルプロジェクト	洋上風力と海底油田の相互のエリア間でエネルギー供給を行うモデルを形成し、洋上風力と海底油田の開発を統合的に発展させる。

(*)「洋上ウィンドファーム」開発は、洋上風力発電所から海底ケーブルで送電された電力を系統接続するための陸上施設などの整備や沿海部での洋上風力発電関連のサプライヤー、サービス企業など産業集積の形成を含む。

出所) 中国政府サイト(https://www.ndrc.gov.cn/xwdt/tzgg/202206/t20220601_1326720.html?code=&state=123)<閲覧日:2023/2/28>

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



中国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

洋上風力の導入目標(地方政府)

- 地方政府の導入目標では、中央政府の割り当て目標を踏まえ、洋上風力に関する各地方での具体的導入時期やプロジェクト工程等の計画を整理。広東省では、国際競争力を持つサプライチェーン形成の計画もある。

各省の洋上風力に係る目標・計画

エリア	地方政策文書	概要
広東省	広東省洋上風力発電発展計画(2017-2030年)	- 洋上風力の発展を加速し、2020年までに発電設備容量12GW以上の洋上風力プロジェクトに着工し、そのうち2GW以上を完成させる。 2030年までに洋上風力の発電設備容量を30GWに到達させ、広東省を洋上風力発電ユニット、重要部品、海上工事等の世界先端レベルの産業集積地とする。
	洋上風力の秩序ある開発の促進と関連産業の持続可能な発展のための実施計画	2025年までに洋上風力発電設備容量を1,800万kWに到達させ、補助金なしの系統連系を実現する。 2025年までに省の洋上風力ユニットの生産能力を年産900台規模とする。 - 設計、製造、工事、運営などを一体化した国際競争力をもつ洋上風力のサプライチェーンを構築する。
浙江省	浙江省エネルギー発展145計画	2025年までに風力の発電設備容量を641万kWとし、このうち500万kWを洋上風力とする。 2025年までに3箇所以上の100万kW級の洋上風力基地を建設する。
江蘇省	江蘇省145洋上風力発電計画	28カ所の風力発電プロジェクトを計画する(発電設備容量909万kW、計画面積は1,444平方メートル)。
福建省	福建省145エネルギー発展計画	2025年までに10.3GWの洋上風力の発電設備容量を新規開発する。 - 深海部での大型洋上風力発電ユニット及び遠距離直流送電等の技術開発のため発電設備容量4.8GW規模の技術開発プロジェクトを実施。
山東省	山東省エネルギー発展145計画	2025年までに風力発電の設備容量25GWを目指し、このうち洋上風力を重点とする。 - 山東半島沿海部に10GW級の洋上風力発電所を開発し、洋上風力発電と水産養殖業を融合したモデルプロジェクトなどを実施する。
上海市	上海市エネルギー発展145計画	145期間に洋上風力を主として風力発電の発電設備容量を1.8GW増設する。 - 洋上風力開発のための遠海深海エリアの適地探索を実施する。

出所) 広東省発展改革委員会サイト(http://drc.gd.gov.cn/fzgh5637/content/post_845107.html)<閲覧日:2023/2/28>

広東省人民政府サイト(http://www.gd.gov.cn/zwgk/wjk/qbwj/yfb/content/post_3316639.html)<閲覧日:2023/2/28>

浙江省人民政府サイト(https://www.zj.gov.cn/art/2022/5/19/art_1229505857_2404396.html)<閲覧日:2023/2/28>

江蘇省発展改革委員会サイト(http://fzggw.jiangsu.gov.cn/art/2022/7/11/art_83783_10531644.html)<閲覧日:2023/2/28>

福建省, 福建省“十四五”能源发展专项规划, p.26, 2022年5月

山東省人民政府サイト(http://nyj.shandong.gov.cn/art/2021/8/13/art_100399_10289852.html?xxgkhide=1)<閲覧日:2023/2/28>

上海市人民政府サイト(<https://www.shanghai.gov.cn/nw12344/20220515/b0a5838d0ae944619d8559fd95b66bf1.html>)<閲覧日:2023/2/28>

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査

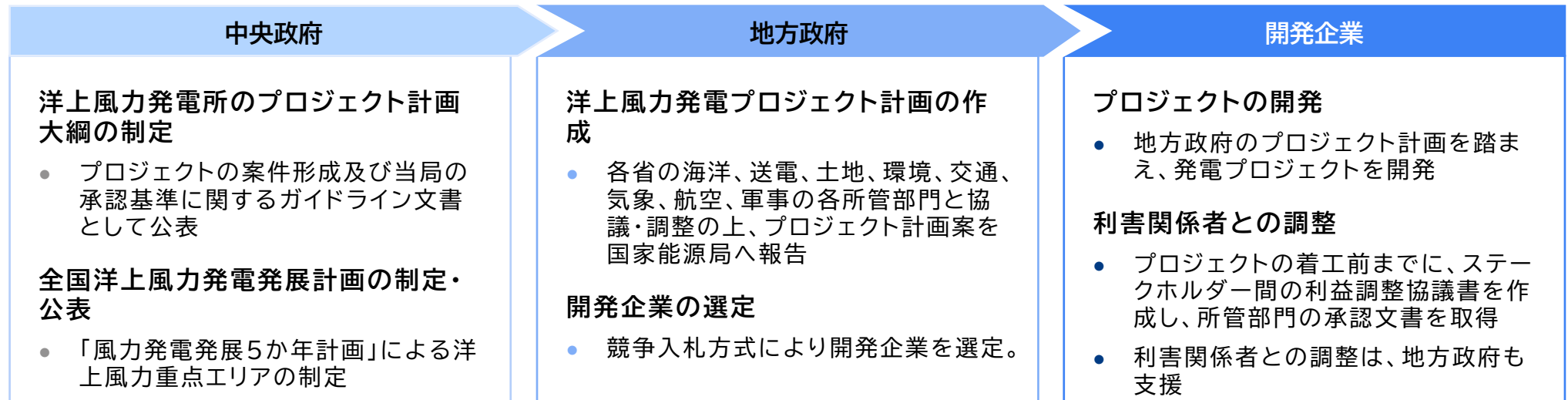


中国：洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

洋上風力の案件形成戦略(1/2)

- 中国における洋上風力の案件形成においては、中央政府が定めた「洋上風力発電所のプロジェクト計画大綱」に基づき、地方政府が各地域の適地選定・ゾーニングを行いプロジェクトの計画を作成し、中央政府が承認する。その後、地方政府により競争入札が行われ、開発企業が選定される。
- 地方政府のプロジェクト計画作成に際しては、関係機関（各地方の所管部局）との調整を図られ、適地の抽出（ゾーニング）が行われる。
- 開発企業は、地方政府が作成した計画に基づき競争入札に応募し、プロジェクトを開発する。また、プロジェクトの着工前に、地方政府の支援も受けつつ利害関係者との調整を行う。

各省の洋上風力に係る目標・計画



1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



中国：洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

洋上風力の案件形成戦略(2/2)

- 「洋上風力発電所のプロジェクト計画大綱」は、プロジェクト案件形成のプロセスにおける問題点や課題を踏まえ作成された、洋上風力プロジェクトの案件形成及び当局の承認基準に関するガイドライン文書。
- 地方政府によるプロジェクト計画の前に、国家能源局他の中央政府機関、地方政府、送電会社等による案件計画化業務を行うことが原則とされている。
- 各地域の洋上風力プロジェクト計画の作成は地方の発展改革委員会が責任を負い、地方の関係機関との調整により決定されたプロジェクト案を国家能源局へ報告する。

洋上風力発電所のプロジェクト計画大綱の概要

項目	内容	案件形成戦略の観点からのポイント
案件計画化の原則	国家能源局が中心となり、科学技術部、財政部、国土資源部、環境保護部、国家海洋局、中国気象局などの各部門及び水電水利計画設計総院、国家电网公司、南方電網公司ならびに沿海各省の発展改革委員会などの組織、機関が役割に応じて共同で参与し、洋上風力発電計画及び海上送電計画に関するFSを含む案件形成のための計画化業務を実施する。	● 開発案件計画時に、国家能源局が主導の上、中央政府の部局や地方政府、送電会社と合同で開発計画や送電系統の実現可能性を事前に検討し、計画することが原則とされている。 ● 計画時に自然条件調査、許認可関係の整合、海洋計画や沿海計画との整合を事前検討することとされている。
案件計画化にあたり検討すべき要素	①海洋水文条件(風況など) ②海岸地質、浸食の安定性 ③海洋機能区計画及び沿海計画との整合(港、航路、養殖漁場などの発展計画と洋上風力の関係確認、調整) ④環境保護及び軍事計画との整合 ⑤電力系統	
プロジェクト計画の作成と報告	沿海省の洋上風力プロジェクト計画の作成は地方の発展改革委員会が責任を負い、各省の海洋、送電、土地、環境、交通、気象、航空、軍事の各方面の所管部門と協調して調整を行う。省の発展改革委員会と水電水利設計院が共同で計画案の最終化を行い、国家能源局へ報告する。	● 各地方の具体的な適地の調整は地方政府が主導してプロジェクトの計画を作成、それを中央政府に報告する形となっている。

出所) 電力雲資料庫サイト(https://haoziliaoku.com/file/44031_548566_1.html) <閲覧日:2023/2/28>

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



中国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

洋上風力の案件形成戦略(広東省の事例 1/2)

- 広東省でも発展計画を策定し、同計画を達成するために必要なプロジェクト数の検討や配置計画を策定。風況調査やFS調査等を実施し、プロジェクトの開発海域及び開発の優先順位を整理している。
- プロジェクト計画策定時には、地方政府の所管部署とステークホルダー間の調整も行われる。

洋上風力プロジェクトの案件形成プロセス(広東省の事例)

プロセス	政策文書	内容
地方政府による基本計画策定	広東省洋上風力発電発展計画(2017-2030年)	2030年までの洋上風力発電発展目標及び同目標を達成するために必要なプロジェクト数ならびに配置計画を策定。 - 風況資源、工事条件、系統連系条件、環境影響評価、財務FS評価などによりプロジェクトの海域及び開発の優先順位の計画を策定。 - 洋上風力発電所からの送電海底ケーブルの上陸地点及び系統連系のための陸上インフラ配置計画の策定。
プロジェクト実施主体の選定	広東省洋上風力発電プロジェクト競争配置弁法(試行)	- 公平で公正な事業者の選定及び経済的な合理性を確保するため 総合評価落札方式によりプロジェクト実施事業者を決定する。 - 競争入札の結果は、すみやかに地域の送配電会社及び社会一般に対して公示される。
ステークホルダーの調整	広東省環境保護135規画 広東省海洋ゾーニング区画 広東省海岸総合保護及び利用計画 など	地方政府による洋上風力発電発展計画の策定の段階で、関連の法令や計画に基づき、地方政府の環境保護部門をはじめとする所管部署がステークホルダーとの調整を実施。
	海洋ゾーニング計画技術ガイド(GB/T17108-2006)	海洋ゾーニング計画技術ガイド(GB/T17108-2006)は、専門家による論証、住民ヒアリング、ステークホルダー向け説明会などを実施して、地方政府の審査と承認を得ることを定めている。

出所) 広東省発展改革委員会サイト(http://drc.gd.gov.cn/fzgh5637/content/post_845107.html)<閲覧日:2023/2/28>

広東省発展改革委員会サイト(http://drc.gd.gov.cn/gfxwj5633/content/post_865830.html)<閲覧日:2023/2/28>

標準情報公共サービスプラットフォームサイト(<https://std.samr.gov.cn/gb/search/gbDetailed?id=71F772D77E13D3A7E05397BE0A0AB82A>)<閲覧日:2023/2/28>

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



中国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

洋上風力の案件形成戦略(広東省の事例 2/2)

- 広東省洋上風力発電発展計画(2017-2030年)では、近海浅海ゾーンの18件のプロジェクト及び近海深海ゾーンの8プロジェクトの位置を選定し公表している。
- 同計画は、開発の優先順位として、近海浅海ゾーンのプロジェクト着工を先行する方針を示している。近海深海ゾーンは海上工事の難度が高く、経済性の面で不利であるため、技術の成熟を待って着手する方針が示されている。

広東省洋上風力発電発展計画(2017-2030年)



出所) 広東省発展改革委員会サイト(http://drc.gd.gov.cn/fzgh5637/content/post_845107.html)<閲覧日:2023/2/28>に三菱総研一部加筆

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査

中国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

洋上風力の案件形成戦略(江蘇省の事例)

- 調整が図られた参考事例として、江蘇省発展改革委員会が公表している南通海域の洋上風力プロジェクトのゾーニング調整前後の対比図がある。(左は、2020年10月時点の計画、右は調整された最新の計画)

江蘇省における洋上風力のゾーニング例

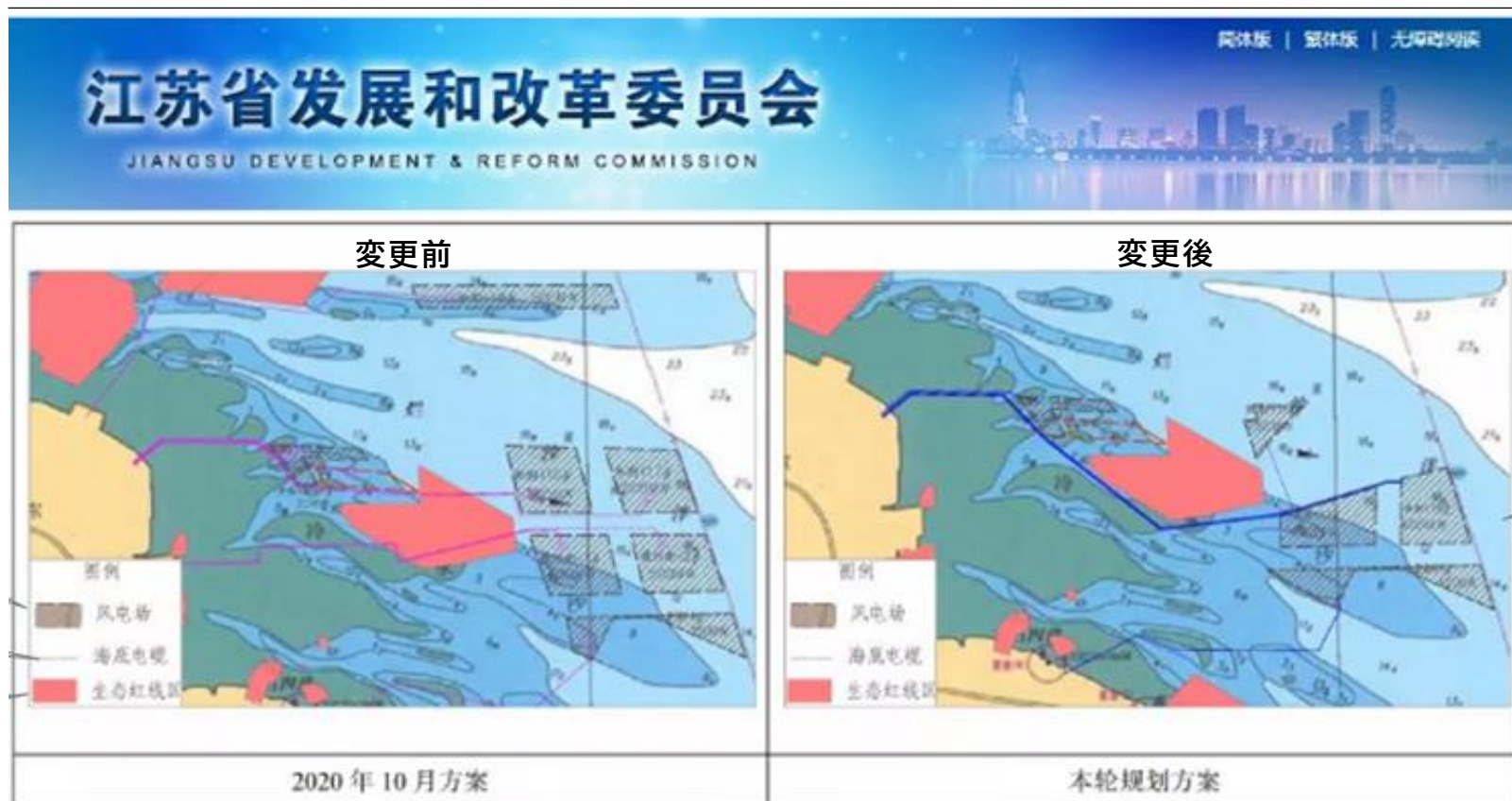


图 4.2-2 南通海域规划风电场调整对比

▨ 風力発電ゾーン 〓 海底ケーブル位置 ■ 生態保護ゾーン

出所) 江蘇省発展改革委員会サイト(<http://fzggw.jiangsu.gov.cn/attach/0/15458d0ea1d54f148f23995d79589ee6.pdf>)<閲覧日:2023/2/28>に三菱総研一部加筆

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



中国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

洋上風力の案件形成戦略(洋上風力発電開発建設管理弁法)

- 洋上風力発電プロジェクトのルールについて整理した洋上風力発電開発建設管理弁法を、国家能源局と国家海洋局が共同で公布(2016年12月)。国家能源局、地方政府、開発企業の役割、義務等が整理されている。
- 競争入札により選定された開発企業は、プロジェクト着工前までに利害関係者との利益調整協議書の作成が求められ、運転開始後も風況や海域環境などのデータをモニタリングして政府に報告することが求められている。

洋上風力発電開発建設管理弁法の概要

項目	内容
国家能源局の職責	● 全国洋上風力発電発展計画の制定及び管理を統一的に所管する。 ● 国家海洋局と共同で各省の洋上風力発電発展計画を審査、承認する。 ● 随時に技術チームを組織して、各省の洋上風力発電発展計画の進捗状況を評価する。
プロジェクト案件の承認プロセス	● 各省の地方政府のエネルギー所管部署(=発展改革委員会)は全国洋上風力発電発展計画を踏まえて、関連の法律法規に基づき、条件を備える洋上風力プロジェクト案件の審査を行う。 ● 地方の発展改革委員会が審査完了した洋上風力プロジェクト案件は、国家能源局及び国家海洋局へ送付すると同時に社会に対しても公表する。 ● プロジェクト案件が国家能源局の承認を得て、地方政府の洋上風力発電計画に組み入れられるまで開発企業は洋上風力発電プロジェクトの開発に着工してはならない。
洋上風力の場所の制限	● 洋上風力発電設備は、原則として海岸線から10km以上離れた水深10m以上の海域に配置しなければならない。 ● 各種の海洋保護区、特別海洋保護区、自然歴史遺跡保護区、重要漁業水域、河口、湾、海浜湿地、鳥類の飛行経路、生息地など重要又は敏感な生態系エリアならびに定められた生態保護レッドライン区域内では洋上風力発電場を計画してはならない。
地方政府が競争入札で事業者を選定	● 洋上風力発電プロジェクトは競争入札方式を採用して開発投資企業を選定することを奨励する。 ● 各省のエネルギー所管部署は、系統への売電価格、工事計画、技術能力などの重要項目について審査指標及び評価基準を設定して入札を行う。
利害関係者との調整義務	● 開発企業は洋上風力発電プロジェクトの着工前までに、ステークホルダー間の利益調整協議書を作成し、また、船舶及び航空機の航行安全、系統連系などの問題について論証作業を完了し、法に基づき所管部門からのプロジェクト承認文書を受領済みでなければならない。 ● 海底ケーブルの敷設については、海底ケーブル敷設管理規程及びその実施弁法に基づき、敷設ルートの海底探査及び敷設工事許可手続きを完了していなければならない。
環境影響評価の義務	● プロジェクト実施主体は海域使用权申請書を提出する前までに、海洋環境保護法、海洋工事による海洋汚染防止環境管理条例に基づき、風力発電プロジェクトの環境影響評価報告書を作成して海洋行政主管部署から承認を得なければならない。 ● プロジェクトの承認後に条件に変化が生じた場合は、海洋工事環境影響評価管理規程に基づき再度、評価審査を受けなければならない。 ● プロジェクトの完成後、海洋工事環境影響評価管理規程に基づき環境保護設備の検収に合格して、正式にプロジェクトの運開が認められる。
プロジェクトの施行と運用管理	● プロジェクト実施主体は、プロジェクト所在地のエネルギー所管部門と協調して検収検査を受け、検収後も監督指導を受けなければならない。 ● プロジェクト実施主体は風力発電プロジェクトの所在地の風況、海洋環境などのデータを継続的にモニタリングし、省級のエネルギー所管部門及び海洋行政所管部門ならびに国家再エネ情報管理センターへ報告しなければならない。

出所) 中国政府サイト(http://www.gov.cn/xinwen/2017-01/05/content_5156800.htm) <閲覧日: 2023/2/28>

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



中国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

海洋空間の管理(海域使用管理法)

- 中国の海洋管理の基本法として2002年1月1日に「海域使用管理法」が施行。所管部署は国家海洋局。
- 総則、海洋機能区分(ゾーニング)、海洋使用の申請と許可、海洋使用权、海洋使用料、管理執行、法律責任、附則の8章、54条から構成、中国の海洋の所有権と使用权の管理枠組みを定める。

海域使用管理法の概要

項目	概要
海洋所有権と海洋使用权	● 海洋は国家の所有に帰属し、国務院が国を代表して海洋所有権を行使する。 ● 海洋を使用する者は、法に依り海洋使用权を取得しなければならない。
海洋ゾーニング制度	● 国務院海洋行政主管部門(国家海洋局)と関連部、沿海省、自治区、直轄市は全国海洋効能区分(ゾーニング)を制定する。 ● ゾーニングを行う際に、考慮すべき原則は以下の5つ。 (1) 海域の位置、自然資源、自然環境などの自然属性を考え、海域の機能を科学的に決めること (2) 社会経済的発展のニーズに合わせ、海域の使用を統一的に配分すること (3) 生態系を保護・改善し、海域の持続可能な発展を保障し、海洋経済の発展を促進すること。 (4) 海上交通安全を保障すること (5) 国防安全を保障し、軍事のニーズを確保すること ● 養殖、製塩業、交通、旅行などの業界が使用する海域は海洋ゾーニングに適合しなければならない。また、沿海部の土地利用計画等は海洋ゾーニングと調和したものでなければならない。
海洋使用の申請と許可	● 海洋を使用しようとする者は県レベル以上の地方政府の海洋行政主管部門に海洋使用の申請を行う。 ● 以下の場合を除き、海洋使用权の承認権限は国務院より省、自治区、直轄市政府に授權される。 50ha以上の海域埋立プロジェクト、100ha以上の海域の干拓プロジェクト、国家重大建設プロジェクト、他国務院が定める場合
海洋使用权	● 海洋使用权は法に依り申請し、国務院の承認を得て付与される。国家海洋局が権利の登記を行い、海洋使用权証書を交付する。 ● 海洋使用权は入札あるいはオークションの方式で取得することが認められる。海洋行政部門は入札あるいはオークション方式の実施案を制定し、関連部門の意見を求めなければならない。承認権限を授權された地方政府が同意した場合に入札あるいはオークション方式を実施することができる。海洋使用权の最長期間の例：養殖15年、製塩・鉱業30年、公共事業40年、港湾・造船工場50年
海洋使用金	● 海洋を使用する者は国務院が規定する海洋使用金を納付しなければならない。漁民、養殖業に従事する者の海洋使用金の具体的な取り扱いについては国務院が別途定める。ただし、軍事海域の使用、政府船舶専用の港湾使用などは海洋使用金が免除される。 ● 公共施設の海洋使用、国家重大建設プロジェクト、養殖事業に使用する場合など、海洋使用金が承認権限をもつ地方政府の審査により減額又は免除となる場合がある。

出所) 中国政府サイト(http://www.gd.gov.cn/zwqk/wjk/zcfqk/content/post_2520722.html) <閲覧日:2023/2/28>

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



中国：洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

中国の海洋空間計画(1/4)

- 2012年4月、国家海洋局が中国初の海洋空間計画である「全国海洋功能区画(2011-2020年)」を公表(2021年以降の計画は未公表)。
- 漁業、港湾及び船舶運航区、工業利用区、鉱産及びエネルギー区、レジャー娯楽区、海洋保護区、特殊利用区、保留区の8つの海洋ゾーニング分類を定めている。鉱産及びエネルギー区は、鉱物資源・海洋エネルギーの開発・利用に適した海域であり、洋上風力の開発エリアもこれに含まれる。
- 各地方の海洋ゾーニング計画の編成は、公衆の参与による民主化プロセスを取り入れることが示されている。

全国海洋功能区画(2011-2020年)の概要

項目	概要
目的及び主要目標	● 国家のマクロ的な運営管理の向上のために海域管理の強化を図る ● 海洋の生態環境を改善し、海洋保護区の面積拡大を図る ● 漁業用の海域利用を保護し、漁業及び水産養殖業の安定的発展を維持する ● 都市沿海部の埋立行為を合理的に管理し、埋立面積の長期計画化を行う ● 海岸を浸食から保護し、自然景観の維持 生態系の保護ならびに防災能力の確保を図る
海洋ゾーニング区分	● ①農漁業区、②港湾及び船舶運航区、③工業利用区、④鉱産及びエネルギー区、⑤レジャー娯楽区、⑥海洋保護区、⑦特殊利用区、⑧保留区の8種類の海洋ゾーニング区分を定める
海洋エリア区分	● 国家の管轄する海域を①渤海、②黄海、③東海、④南海及び⑤台湾以東の海域の5大海域とする ● 5大海域の中に29カ所の重点エリアを指定する
各地方の海洋ゾーニング計画の編成	● 沿海部の各地方政府は、「全国海洋功能区画」の要求に基づき、各地の海洋開発利用ならびに海洋環境保護に関する政策及び計画を調整して、各地方の海洋ゾーニング計画を策定する ● 各地方の海洋ゾーニング計画を編成するプロセスにおいては、公衆を参与させて、科学及び民主化のレベルの向上を図らなければならない。 ● 国家海洋局は各地方の海洋ゾーニング計画の編成を指導、監督するとともに、財政部は地方政府に対して関連する財政的サポートを行う。

出所) 国家海洋局サイト(http://www.gov.cn/jrzq/2012-04/25/content_2123467.htm)<閲覧日:2023/2/28>

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



中国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

中国の海洋空間計画(2/4)

- 「全国海洋功能区画(2011-2020年)」では、国(国家海洋局)が策定する全国海洋功能区画に基づき、省、市、県レベルの地方政府が「上から下へ」の原則に従って詳細な海洋空間計画を策定することを要求。

海洋空間計画策定における国と省・市の関係

中央政府 (国会海洋局)	● 海洋資源の利用と海洋環境の保護を図りながら、海洋利用の総合的な管理能力を高めるために、「海域使用管理用」、「海洋環境保護法」などの関連法令に基づき「全国海洋功能区画」を制定する。 ● 全国海洋功能区画(2011-2020年)では、①渤海、②黄海、③東海、④南海及び⑤台湾以東の5大海域に属する全部で29カ所の重点エリアを指定し、海洋ゾーニング区分計画の方針を示している。
地方政府 (省レベル)	● 海洋ゾーニング区分計画の実施を強化するため、「上から下へ」の管理を徹底実施する。 ● 沿海部の各地方政府は、「全国海洋功能区画」の要求に基づき、各地の海洋開発利用ならびに海洋環境保護に関する政策及び計画を調整して、省の海洋ゾーニング計画を策定する。
地方政府 (市・県レベル)	● 省の海洋ゾーニング計画に基づき、沿海部の市・県レベルの人民政府は市・県の海洋ゾーニング計画を策定する。 ● 市・県の海洋ゾーニング計画の海洋ゾーニング区分や管理要求の内容は省の海洋ゾーニング計画と整合しなければならない。

(*)海洋ゾーニング計画の策定は、全海域ではなく全国海洋功能区画が指定する一部海域が対象となる。

出所) 中国新聞網サイト(<https://www.chinanews.com.cn/gn/2012/04-25/3846144.shtml>)<閲覧日:2023/2/28>

国家海洋局サイト(http://www.gov.cn/jrzq/2012-04/25/content_2123467.htm)<閲覧日:2023/2/28>

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



中国：洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

中国の海洋空間計画(3/4)

- 海洋ゾーニング計画技術ガイド(GB/T17108-2006)が策定されている。本ガイドに法的な強制力はないものの、国家標準として準拠することが推奨されている。
- 政府関連部門の海洋ゾーニング計画の審査の前に、公衆へのヒアリングや社会への公示などの方法で広く意見を聴取することが定められている。

海洋ゾーニング計画技術ガイドの概要

項目		概要
名称		海洋ゾーニング計画技術ガイド(GB/T17108-2006)
主管部門/起草機関		自然資源部 / 国家海洋情報センター等
海洋ゾーニング計画作成プロセス	準備作業	- 行政管轄機関が科学的知見をもつ専門機関の専門家などによるチームを編成する - 海洋ゾーニング計画の編成に関連する法令、基準などを確認し、進捗及び予算を計画化する
	資料収集	- 自然環境、自然資源、開発状況、開発能力など社会経済的条件などの基礎資料を収集する - 収集した資料に基づき地理、環境、自然資源、海域使用状況などの基本地図資料を作成する
	現状分析	基本地図資料に基づき国民経済及び社会発展ニーズから海洋ゾーニング計画の編成で考慮すべき重要な問題を検討する
	ゾーニング検討	- 海洋ゾーニング計画の目的と主要任務に照らしてゾーニングを検討しドラフト計画を作成する - 行政管轄機関への報告と協議を行い、海洋ゾーニング計画の最終案を作成する
	計画編成	海洋ゾーニング計画報告、海洋ゾーニングマップ、関連の情報システム資料を取りまとめる
	計画審査	- 専門家による論証、公衆へのヒアリング、社会への公示などの方式で広く意見を聴取する - 意見聴取を踏まえて政府関連部門が計画の審査を行う
	承認公布	行政管轄機関が海洋ゾーニング計画に承認を与え、正式公布を行う
	計画修正、変更	海洋ゾーニング計画の修正や変更を行う際にも上記のプロセスによらなければならない

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査

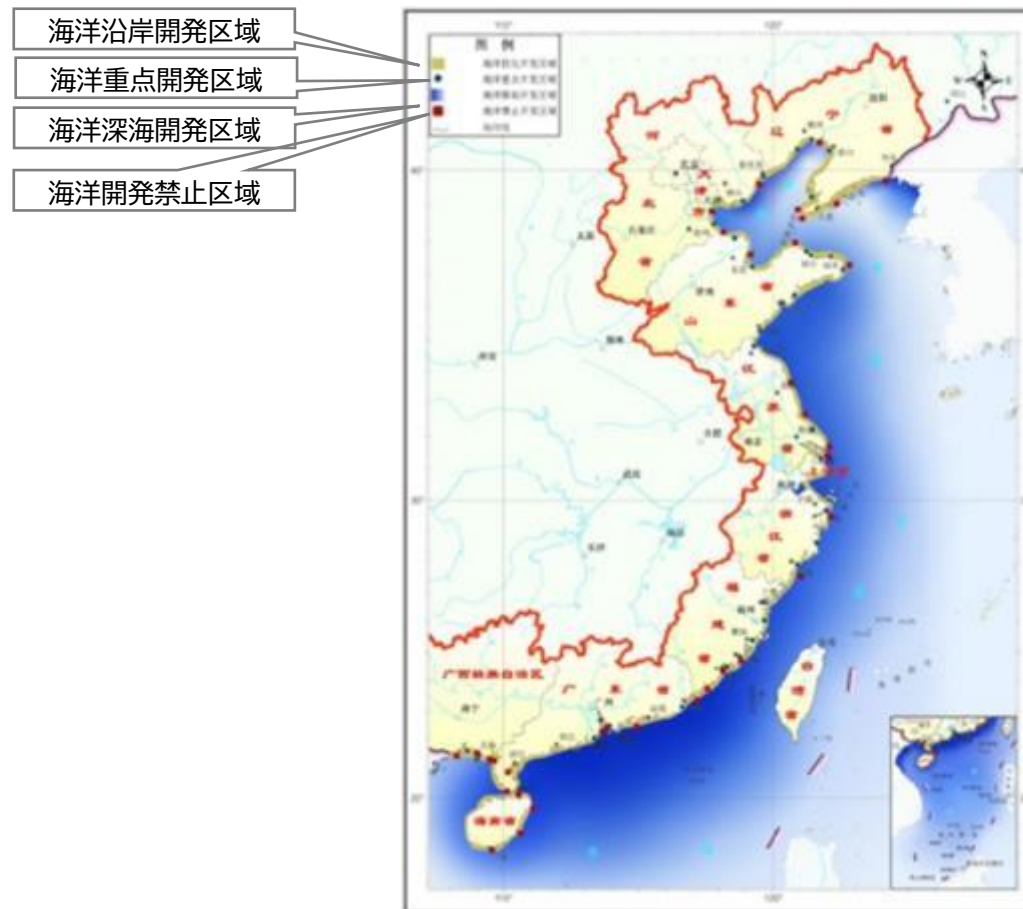


中国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

中国の海洋空間計画(4/4)

- 海洋沿岸開発区域、海洋重点開発区域、海洋深海開発区域、海洋開発禁止区域を地図上に記載。
- 海洋深海開発区域の範囲は明確に示されてはならず、イメージとして表現されている。直接的な記載はないが、EEZも含まれている。

全国海洋功能区划(2011-2020年)の図



出所) 中国政府サイト(http://www.gov.cn/xinwen/2015-08/21/content_2917399.htm)<閲覧日:2023/2/28>より三菱総研一部加筆

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査

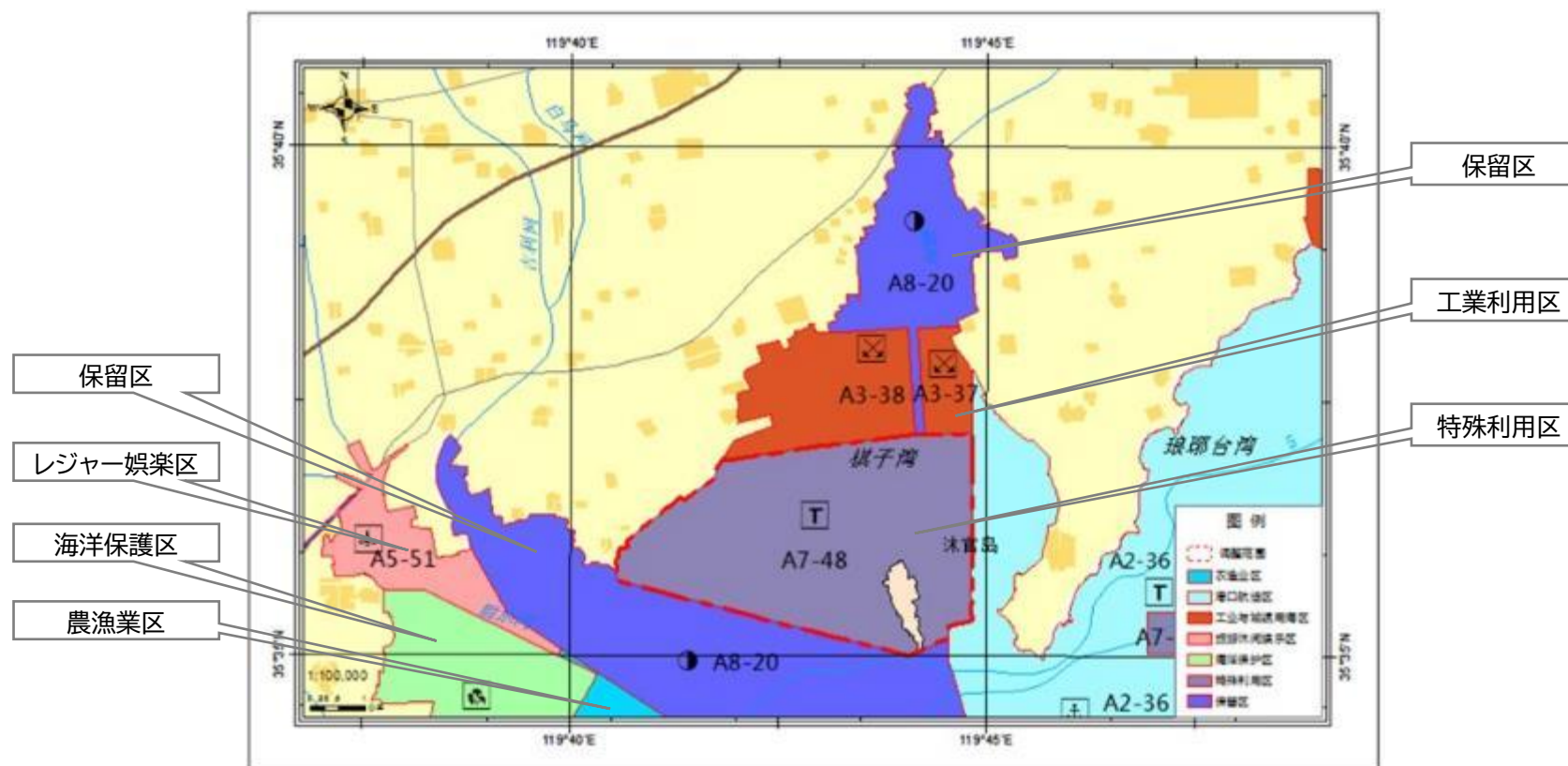


中国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

中国地方政府の海洋空間計画(山東省)

- 山東省人民政府は管轄海域の重点エリアについて、全国海洋功能区画(2011-2020年)のゾーニング基準に基づき、「山東省海洋功能区画(2011-2020年)」を編成し公表している。
 - 「保留区」とは将来の発展に対応するために現時点でゾーニングを指定せず、保留する海域で、「特殊利用区」とは軍事を含む海底構造物やパイプライン、ケーブル等の敷設など特殊用途の海域とされている。

山東省海洋功能区画(2011-2020 年)のゾーニング例



出所) 山東省人民政府サイト(<http://www.shandong.gov.cn/oldhyj/P020170213501921071396.pdf>)<閲覧日:2023/2/28>より三菱総研一部加筆

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査

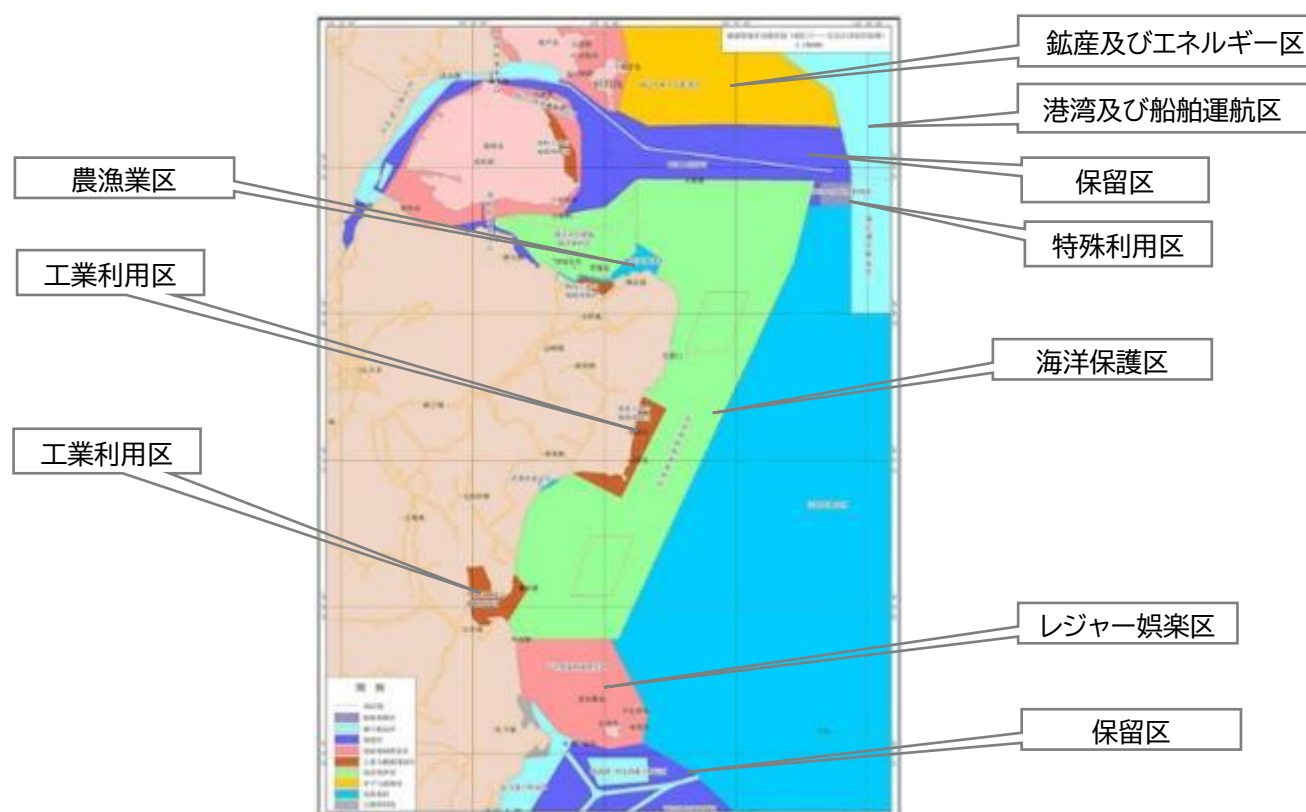


中国：洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

中国地方政府の海洋空間計画（福建省福州市）

- 福建省福州市人民政府は管轄海域の重点エリアについて、全国海洋功能区划（2011－2020年）のゾーニング基準に基づき、「福建省海洋功能区划（閩江口-長楽江田海域）（2011－2020年）」を編成し公表している。

福建省海洋功能区划（閩江口-長楽江田海域）（2011－2020 年）のゾーニング図



出所）福建省福州市人民政府サイト(http://www.fzcl.gov.cn/xjwz/zwgk/gggs/201708/t20170802_1516284.htm)<閲覧日:2023/2/28>より三菱総研一部加筆

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査

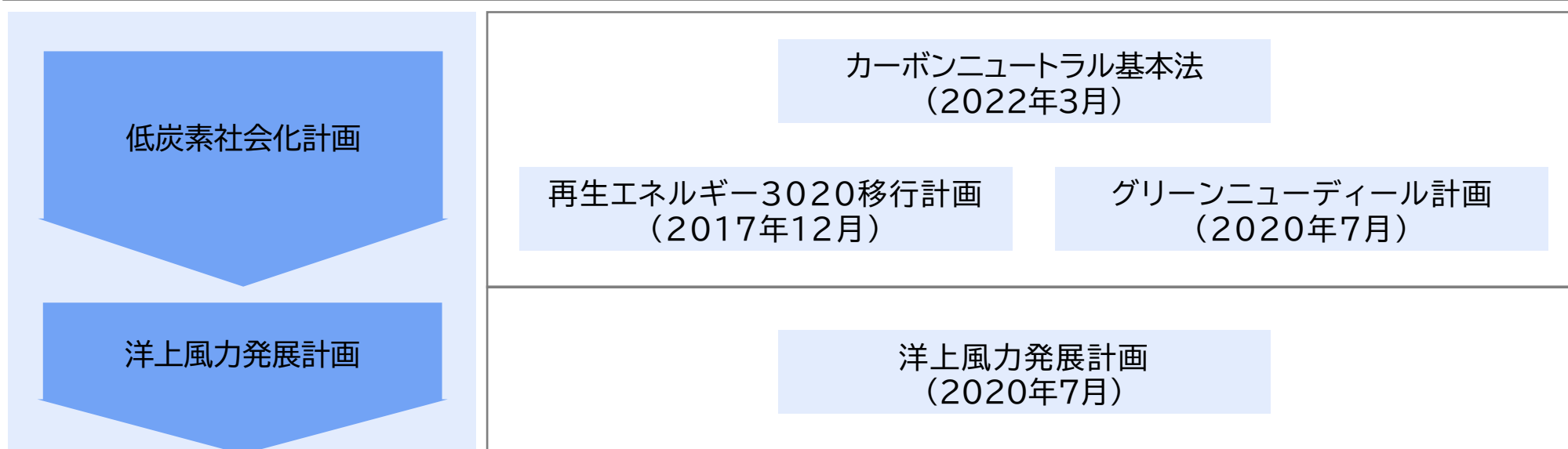


韓国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

洋上風力の導入目標(1/3)

- 2050年カーボンニュートラルを目指す「カーボンニュートラル基本法」を2022年3月に正式施行。
- 洋上風力を含む風力発電を推進する再生可能エネルギーの計画として「再生エネルギー3020移行計画」と「グリーンニューディール計画」があり、洋上風力に特化した計画として「洋上風力発展計画」がある。

洋上風力の推進に関する韓国政府の目標の体系



1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



韓国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

洋上風力の導入目標(2/3)

- 「再生エネルギー3020移行計画」により、①再生エネルギー発電量の割合を20%、累積設備容量64GWまで普及、②新規設備容量の95%以上を太陽光・風力などクリーンエネルギーで賄う目標が示されている。
- 「グリーンニューディール」の目標として、大規模洋上風力発電所(着床式・浮体式)の開発地域発掘のために最大13圏域の風況計測・事業性調査支援、及び実証海域の段階的構築を目指している。

韓国における洋上風力に関連する計画

計画名称	関連する記載内容
再生エネルギー3020移行計画	1.目標 -再生エネルギー発電量の割合を20%まで、累積設備容量を64GWまで普及 -新規設備容量の95%以上を太陽光・風力などクリーンエネルギーで供給 2.推進戦略 -(分野)廃棄物・バイオ中心 → 太陽光・風力などクリーンエネルギーの普及 -(主体)外地人・事業者中心 → 地域住民・一般国民参加誘導 -(方式)個別立地乱開発 → 大規模プロジェクト計画的開発
グリーンニューディール	目標:経済基盤のエコ・低炭素転換加速化 ・大規模洋上風力発電所(着床式・浮体式)立地発掘のために最大13圏域の風況計測・妥当性調査支援と実証海域の段階的構築(5つの代表課題のうち、関連するもの)

出所)韓国産業貿易省, 再生エネルギー3020移行計画, p.4,5, 2017年12月

大韓民国政策ブリーフィングサイト (<https://www.korea.kr/archive/expDocView.do?docId=39081>) <閲覧日:2023/2/28>

大韓民国政策ブリーフィングサイト (<https://www.korea.kr/news/policyNewsView.do?newsId=148875338>) <閲覧日:2023/2/28>

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



韓国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

洋上風力の導入目標(3/3)

- 洋上風力発展計画は、再生エネルギー3020移行計画及びグリーンニューディール計画に基づき、クリーンで安全なエネルギーへの転換を加速化するため、政府主導で風力発電関連事業者の産業競争力向上を支援し、地域経済の活性化と雇用創出を図り、住民参加型の洋上ウィンドファームの開発を推進する。

洋上風力発展計画

項目	主な内容
目標及びビジョン	2030年までに洋上風力の累計発電設備容量12GWの竣工を通じた「世界5大洋上風力強国」への成長を目指す。 - 住民参加型の地域の水産業と共存する共生的な環境に配慮した洋上風力発電の発展を図る。
3大推進策	(1)政府主導の立地発掘と許認可の簡素化 - 政府主導での洋上風力発電の適地発掘を強化する。洋上風力発電の候補地情報マップを作成し、基礎的な妥当性調査について国が主導して行うようにする。 - 国が開発海域を指定した後、自治体の主導により洋上風力ファームの形で大規模な開発を進める。 - よりスピーディーな許認可手続きのため、海洋空間計画との整合性の調整を行う、統合的許認可機構の設置を検討。 (2)住民の関与及び環境への配慮の強化 - 住民参加型の自治体主導モデルを強化し、住民と事業者等の利益共有が実現するように住民への支援を拡大する。 - 洋上風力発電と水産業の共存のための技術実証事業を推進する。 - 洋上風力発電事業の許可前の利害関係者間の意見聴取プロセス手続きの強化を図り、施工及び事業実施中の環境モニタリング、事業終了後の環境の原状復旧の義務づけを強化する。 (3)大規模プロジェクト連携産業競争力強化 - 産業競争力の強化を支援し、浮体式洋上風力発電の大規模プロジェクトの早期着工と速やかな系統連携を進める。 - 洋上風力発電の技術開発を強化するため、技術実証事業や人材養成、関連サプライヤーの集積化などの産業インフラの構築を進める。

出所)関係省庁合同, 洋上風力発展計画

(https://www.motie.go.kr/common/download.do?fid=bbs&bbs_cd_n=72&bbs_seq_n=210324&file_seq_n=1)<閲覧日:2023/2/28>

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



韓国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

洋上風力の案件形成戦略(1/2)

- 「洋上風力発展計画」に基づく施策として、「公共主導大規模洋上風力発電所開発支援事業」がある。
- 「公共主導大規模洋上風力発電所開発支援事業」では、中央政府による適地選定調査が行われ、地方自治体主導の開発事業の初期段階調査費等を補助している。

公共主導大規模洋上風力発電所開発支援事業

項目	主な内容
公募時期	2020年8月5日
事業内容	(1) 洋上ウィンドファームの開発支援 ・ 地方自治体が推進する大規模洋上ウィンドファームのマスタープラン作成、風況・海洋環境調査、住民協議などに要する費用の一部を国費で最大75億ウォン(3年間)まで支援する。 (2) 洋上風力適合立地発掘 ・ 洋上ウィンドファームの適地発掘作業について、産業部、海洋水産部、環境部及び韓国電力研究院、韓国海洋水産開発院など国の関連専門機関が共同で海洋空間調査を通じて支援(2年間)を行う。
支援対象	(1) 洋上ウィンドファームの開発支援 ・ 自治体が主導して開発を進めている大規模洋上ウィンドファーム案件(最大2GW) (2) 洋上風力適合立地発掘 ・ 洋上ウィンドファームの開発を計画している自治体の管轄海域で20年間を調査期間として2海域まで。

出所) 韓国産業資源通算部プレス記事, 2020年8月5日(http://www.motie.go.kr/motiee/presse/press2/bbs/bbsView.do?bbs_seq_n=163198&bbs_cd_n=81)<閲覧日: 2023/2/28>より三菱総研作成

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



韓国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

洋上風力の案件形成戦略(2/2)

- 産業資源通商部は2020年11月、「公共主導の洋上風力開発にかかる官民協議会運営ガイドライン」を作成。
- 洋上風力推進の最大の課題は事業者と漁業従事者などの利害関係者間の調整であり、ガイドラインでは官民協議会の概要を定め、開発許認可までの自治体の寄与度を評価する仕組みを導入。

開発が長期化する要因に関する韓国政府の分析

項目	主な内容
事前協議の不足	立地選定段階で、個別事業者が風況調査を行い、事業許可を受ける構造であるため、漁業の実情把握や住民、自治体との事前の協議が不十分であることが問題になった。
合意形成の制度が不十分	事業者と住民や業者など利害関係者間の調整が難航するケースが頻発した。利害関係者間の合意形成を支援する制度面の整備が十分なため、事業者と住民等が課題解決型のコミュニケーションに失敗し、互いを信頼できない問題が深刻化。
自治体の消極的な対応	住民や漁民からの苦情が発生してはじめて、主要な許認可権者である地方自治体が問題解決に消極的に乗り出すことになる。このような紛争が長引くほど、プロジェクトの収益性が落ち、洋上風力を推進することが一層、難しい環境が形成されている。

洋上風力官民協議会運営ガイドライン

項目	主な内容
官民協議会の概要	委員構成は20人以内とし、政府、民間、公益機関の委員で構成する。民間委員は地区別、業種別の水産業界団体及び漁業者団体を含まなければならない。
協議事項運営と運営方法	官民協議会の協議事項、協議会の運営方法は、水産業界団体中央会が提出する事業予定海域の漁業操業状況にかかる基本情報を踏まえて、海洋水産部と協議して決定する。
自治体の寄与度を評価	自治体主導の立地発掘の状況、事業者公募プロセスへの関与状況、地域住民や漁民との合意形成への関与度合などより自治体の寄与度、対応を評価する制度を導入。

出所) 韓国新・再生エネルギー学会, 最近の研究技術・政策動向3, ,イ・ユジン グリーン転換研究所研究員, p.20, 21,
2021年3月1日(https://www.ksnre.or.kr/include/lib/download_mail_attach.php?sid=147&idx=1) <閲覧日:2023/2/28>

産業資源通商部
(https://www.motie.go.kr/motie/ne/presse/press2/bbs/bbsView.do?bbs_seq_n=164477&bbs_cd_n=81¤tPage=1&search_key_n=&cate_n=&dept_v=&search_val_v=) <閲覧日:2023/2/28>

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



韓国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

韓国の海洋空間計画(1/3)

- 海洋空間計画に関する法律として「海洋空間計画及び管理に関する法律」があり、同法を根拠として、韓国の海洋空間についての利用・開発及び保全計画の策定が行われる。

海洋空間計画及び管理に関する法律の構成

章番号	主な内容
第1章	第2条(定義) ・「海洋空間」とは、「領海及び接続水域法」による海域、「排他的経済水域及び大陸棚に関する法律」による排他的経済水域、大陸棚及び「空間情報の構築及び管理等に関する法律」による海岸線から地籍公簿に登録された地域を含む。 ・「海洋空間計画」とは、海洋活動と海洋資源の統合的な管理を目的として、海洋水産部長官が作成する「海洋空間基本計画」及び海洋水産部長官又は市・道知事が作成する「海洋空間管理計画」をいう。 ・「海洋用途区域」とは、海洋空間の利用・開発及び保全活動を合理的に配分、管理するために指定する区域をいう。
第2章	第5条(海洋空間基本計画の策定等) ・海洋水産部長官は「海洋水産発展基本法」第7条による海洋水産発展委員会の審議を経て、10年ごとに海洋空間に関する基本計画（以下「基本計画」という）を策定しなければならない。 第11条: 海洋空間計画の策定等 ・関係行政機関の長は、海洋空間における利用・開発及び保全に関する行為をしようとする場合には、海洋空間計画に適合させなければならない。 ・海洋空間計画は他の法律による海洋空間の利用・開発及び保全に関する計画の基本となる。
第3章	第12条(海洋用途区域の指定等)、第13条(海洋空間特性評価の実施)、第14条(海洋用途区域の管理)、第15条(海洋空間に対する適合性協議等)、第16条(協議手続き)、第17条(協議内容の履行)
第4章	第18条(情報の収集及び調査等)、第19条(海洋空間情報体系の構築等)、第20条(海洋空間計画評価専門機関の指定等)
第5章	第21条(研究開発事業等の推進)、第22条(国際協力等の推進)

出所) 法制処国家法令情報センターサイト(<https://www.law.go.kr/LSW/lsInfoP.do?efYd=20210706&lsiSeq=228157#0000>) <閲覧日: 2023/2/28>

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



韓国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

韓国の海洋空間計画(2/3)

- 「海洋空間計画及び管理に関する法律」に基づき、10年ごとに「海洋空間基本計画」を策定し、5年ごとに同計画の妥当性を評価し、変更を行う。
- 領海とEEZ、大陸棚の体系的な管理と政策の効率的推進のための中長期政策計画を策定する。

第一次海洋空間基本計画の概要

項目	主な内容	
計画の主な内容	- 海洋空間に関する基本政策の方向性 - 海洋空間管理計画の策定方向 - 海洋空間情報の収集・管理・活用に関する事項 - 海洋空間特性評価に関する事項 - 海洋空間の管理に必要な研究開発及び国際協力に関する事項 - その他大統領令で定める事項	
計画策定の背景及び必要性	「海洋空間計画及び管理に関する法律」の体系的履行のための海洋空間統合管理戦略的国家計画体制の構築が必要 - 海洋空間の需要拡大と多角化、環境変化に能動的対応のための統合空間政策システムの確立	
海洋空間基本計画の制定目的	- 海洋空間計画体制の定着に向けた政策基本構想とこれを実現するための重点推進案づくり - 合理的用途の配分と持続可能な海洋空間利用のための一貫した地域履行体系の構築 - 海洋生態系と人間活動の調和と均衡、海洋資源の効率的な管理のための推進課題の導出	
海洋空間基本計画の範囲	計画期間	2019年から2028年(10年)
	空間的範囲	- 水平的範囲: 領海、排他的経済水域及び大陸棚 - 垂直的範囲: 海底、海中、海水面及び海面上の空間を含む

出所)韓国海洋水産部, 第1次海洋空間基本計画, p.3, 2019年7月(http://cr.naver.com/redirect-notification?u=https%3A%2F%2Fwww.mof.go.kr%2Ffile%2FreadDownloadFile.do%3FfileId%3DMOF_ARTICLE_26852%26fileSeq%3D4) <閲覧日:2023/2/28>

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



韓国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

韓国の海洋空間計画(3/3)

- 第一次海洋空間基本計画の「2030海洋空間基本ビジョン」は、基本政策方向、推進戦略及び推進戦略に基づく重点推進課題で構成され、2030年の韓国管轄海域の未来像を海洋空間統合管理を通じて達成しようとする戦略的目標を示す。

海洋空間の現在と未来(2030海洋空間基本ビジョン)

現在(Status-quo)	未来(To-Be)
-海洋の競争的利用及び排他的活用 -海洋空間の独占的私有化 -利益向上の不均衡	-国民の多様な利用アクセスを保護 -皆で享受する海洋の価値
-開発と環境保全の利害対立 -利用者間の利害対立	-部門間の調和で海洋価値を極大化 -利害対立の発生前に予防、最小化
-海洋価値の認識不足 -国民経済振興と海洋空間管理との連携が不十分	-海洋価値を基盤とした政策決定 -国民経済の発展に寄与する空間管理の実現

2030年目標

項目	
目標1	海洋産業・経済発展に寄与する海洋空間計画体制の実現
目標2	海洋生態系の価値基盤 海洋空間の持続可能な利用の実現
目標3	自治体の責任管理による海域別 オーダーメイド型海洋空間管理の実現

2030海洋空間ビジョンの基本政策方向と5大推進戦略

基本政策方向		5大推進戦略	
政策方向1	海洋空間管理員の合理的配分	推進戦略1	能動的に適応する海洋空間計画体制の実現
政策方向2	海洋生態系恩恵基盤政策の決定	推進戦略2	科学的かつ統合的な海洋空間管理基盤の構築
政策方向3	統合と包容の同伴者的協力管理	推進戦略3	海洋空間管理システムの構築と高度化
政策方向4	海洋空間管理と国家経済発展連携	推進戦略4	参画型の海洋空間管理ガバナンスの構築
政策方向5	管理条件変化に能動的対応	推進戦略5	海洋空間管理移行支援インフラ強化

出所)韓国海洋水産部, 第1次海洋空間基本計画, p.60~64, 2019年7月(http://cr.naver.com/redirect-notification?u=https%3A%2F%2Fwww.mof.go.kr%2Ffile%2FreadDownloadFile.do%3FfileId%3DMOF_ARTICLE_26852%26fileSeq%3D4) <閲覧日:2023/2/28>

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



韓国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

韓国の海洋空間計画管理の課題(全体)

- 第一次海洋空間基本計画では、海洋空間の利用開発及び環境保全ニーズ、海洋空間計画の課題として現状認識の整理を示している。海洋資源開発や洋上ウィンドファームの開発ニーズの増加に伴い、漁業など伝統的な海洋利用との利害調整をどのように解決するかが課題として認識されている。

海洋空間計画(全体)の課題

項目	主な内容
海洋空間の利用開発及び環境保全ニーズ	- 海洋空間を対象とする国家計画や政策に関連する海洋利用、開発及び環境保全に関する案件は314件が認識されている。このうち、港湾・航行関連が140件で最も多く、海洋観光68件、エネルギー開発40件の順である。 - 海洋エネルギー開発に関する案件は40件で、このうち28件は洋上風力計画であり、9件は既存の沿海部の発電所の拡張計画、3件は潮力発電開発計画などである。 - 洋上風力発電は、着床式と浮体式の両方が検討されており、発電された電気を既存の電力系統に接続するため、既存の発電施設に近いエリアでの開発ニーズが増加している。浮体式洋上風力発電は東海のEEZ海域が中心である。 - 原子力発電所が立地する浦項、慶州、盈徳、蔚珍を中心に、東海岸原子力発電クラスター形成計画が構想されている。また、公有海域の埋立による発電所増設用の敷地拡大計画がある。
全海域共通の海洋空間計画の課題	- 海洋エネルギー開発案件の増加による伝統的な海洋利用行為との利害調整 - 洋上風力発電、潮力及び潮流発電、温度差エネルギー利用など海洋エネルギー開発ニーズの増加に伴い、漁業など従来の海洋利用と間での利害調整の必要性が増大している。 - 海洋の利用開発のための合理的な空間配分体系の構築が必要とされている。 - 海洋資源開発や海洋エネルギー開発ニーズと漁業活動などの間の利害対立が沿岸海域からEEZに拡大 - 海洋生態系の保護ニーズの高まりにより開発と環境保全の両立が大きな課題となっている。 - 船舶の運航密度の増加に伴い、海洋安全管理政策の重要性が増大している。 - 領海とEEZ海域の海洋空間管理の連携及び統合的管理のための法的な基盤整備が不十分。

出所)韓国海洋水産部, 第1次海洋空間基本計画, p.42~44, 2019年7月(http://cr.naver.com/redirect-notification?u=https%3A%2F%2Fwww.mof.go.kr%2Ffile%2FreadDownloadFile.do%3FfileId%3DMOF_ARTICLE_26852%26fileSeq%3D4) <閲覧日:2023/2/28>

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



韓国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

韓国の海洋空間計画管理の課題(周辺海域)

- 韓国の周辺海域を①西海中部海域、②南海西部海域、③南海東部海域、④東海中部海域、⑤排他的経済水域の5つのエリアに区分し、それぞれの特徴やニーズに基づき海洋空間計画の課題を整理し、公表。

海域ごとの海洋空間計画の課題(①西海中部海域)

項目	主な内容	優先度
海域を管轄する道・市	西海中部海域: 仁川、京畿、忠清南道	—
海洋エネルギー開発空間の確保	・ 新再生エネルギーの開発ニーズを満たす最適立地の確保 ・ 潮力及び潮流発電の建設需要、海上風力ファームの造成推進、始華湖内の水上太陽光発電事業の推進	5
海砂採取と漁業との利害調整	・ 仁川・忠清南道沿岸及び西海EEZの海砂採取持続にともなう漁業活動との利害調整 ・ 忠清南道の海砂採取予定地の新規指定による漁業者と忠清南道の利害調整	5
海洋環境保全	・ 干潟地アザラシ保護政策の推進に伴う地域住民及び利用開発主体との利害調整 ・ 生態的に保全価値の高い海域の環境保護管理を強化するとともに、生態観光拠点としての活用を推進。	3
海洋安全の確保	・ 港湾機能拡大及び大規模マリーナの集中造成による船舶運行の増加にともなう海上事故増加への対応 ・ 京畿海域には、多くのマリーナ港湾整備が開発中又は計画段階にあり、レジャー船舶数の増加が予想される。	3
島嶼資源及び水産資源の開発	・ 観光開発事業及び水産資源造成事業の拡大 ・ 西海5島特化観光開発及び国際平和拠点の育成、安山市近隣海域の水産養殖場の新規造成	2

海洋空間計画マップ(①西海中部海域)



出所)韓国海洋水産部, 第1次海洋空間基本計画, p.45~46, 2019年7月(http://cr.naver.com/redirect-notification?u=https%3A%2F%2Fwww.mof.go.kr%2Ffile%2FreadDownloadFile.do%3FfileId%3DMMOF_ARTICLE_26852%26fileSeq%3D4) <閲覧日:2023/2/28>

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査



韓国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

韓国の海洋空間計画管理の課題(EEZ)

- EEZについては、①西・南海EEZ、②南海EEZ及び大陸棚、③東海EEZの3区分について、それぞれの特徴やニーズに基づき海洋空間計画の課題を整理し、公表。

海域ごとの海洋空間計画の課題(排他的経済水域)

項目	主な内容	優先度レベル
西・南海EEZ	海砂採取許可海域の指定延長及び新規採取許可海域にかかる漁業者間の利害対立。安定的な海砂、砂利供給のために採取は不可避という意見と、沿岸侵食や魚類の棲息、産卵水域の環境汚染による漁獲量減少の理由で採取を反対する意見間での利害対立の深刻化が懸念される。2022年までに海砂採取量を5%程度減らし、採取する海域の水深制限や環境復旧の義務化などが検討されているが、利害関係者間の調整が必要。	5
南海EEZ及び大陸棚	- 海洋鉱物資源調査及び海洋観測のための拠点確保 - ウミガメなど回遊性海洋生物保護のための措置の強化 - 韓日大陸棚協定を通じて2028年までに海底資源の共同開発の合意を目指す。 - 日本、ロシア等と海洋共同調査のための総合海洋科学基地の設置合意を模索する。 - 比較的水温の高い南海岸と済州沿岸に出現するアオウミガメの保護のため、領海とEEZ間の海洋空間の統合的管理が必要。	3
東海EEZ	- 東海ガス田開発及び近隣海域の洋上風力ファーム開発事業の推進 - 蔚山沖東海ガス田の近隣海域(水深150m、面積1107km²)において、民間主導1GW級の洋上風力ファームの開発計画を推進 - 東海-1ガス田(推定埋蔵量約530万トン)の開発を継続	5

海洋空間計画マップ(排他的経済水域)



出所)韓国海洋水産部, 第1次海洋空間基本計画, p.53~54, 2019年7月(http://cr.naver.com/redirect-notification?u=https%3A%2F%2Fwww.mof.go.kr%2Fjfile%2FreadDownloadFile.do%3FfileId%3DMOF_ARTICLE_26852%26fileSeq%3D4) < 閲覧日:2023/2/28>

1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査

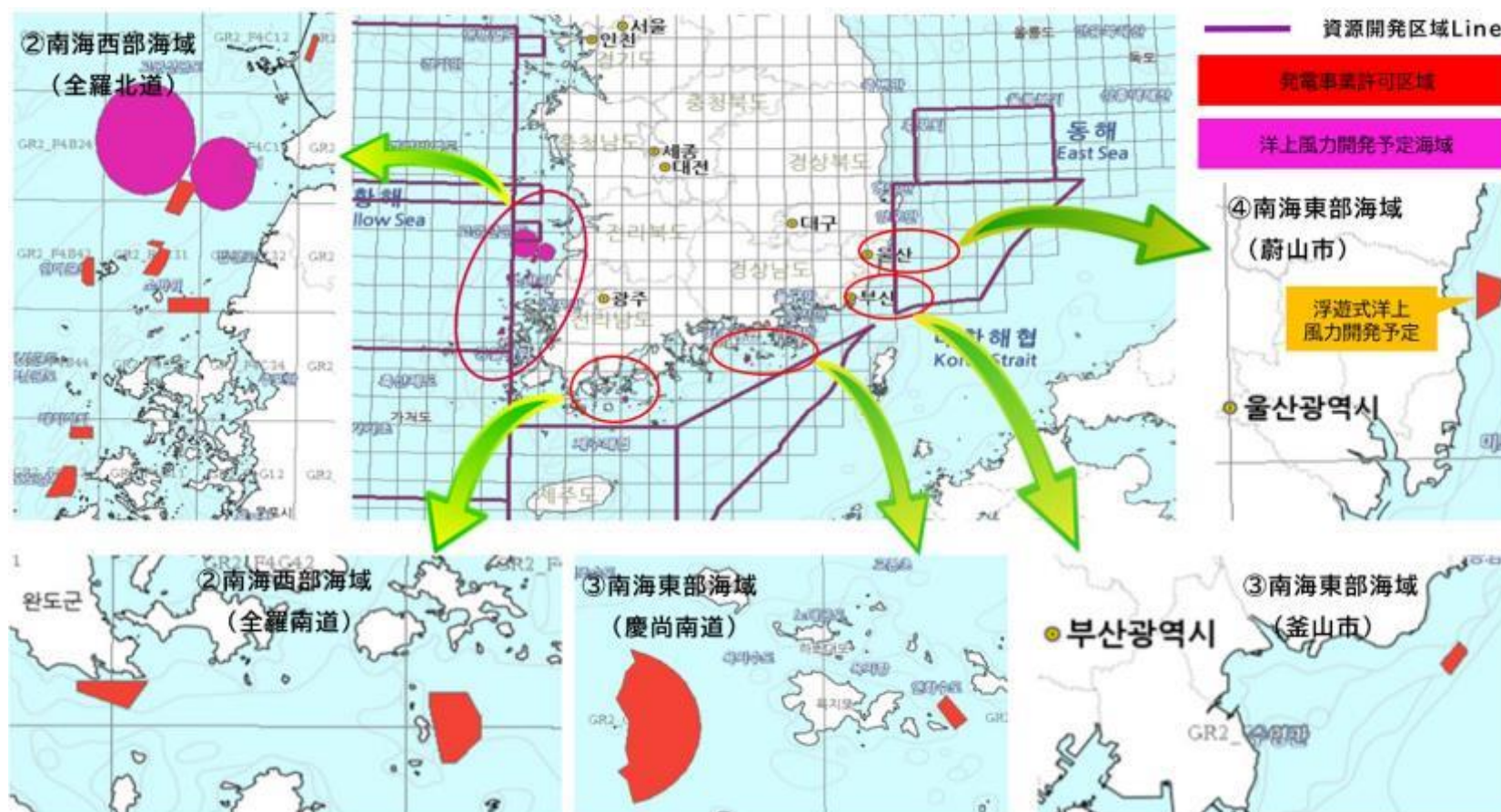


韓国: 洋上風力の案件形成戦略・海洋空間計画の動向

韓国の洋上風力開発計画の状況

- 西海(全羅北道)、東海(蔚山、釜山)、南海(全羅南道、慶尚南道)の各海域で洋上風力発電プロジェクトの計画が進められている。また、全羅北道沖の広範囲が「洋上風力開発予定海域」となっている。

海洋エネルギー発電開発計画の状況



出所) 海洋水産部海洋水産ビッグデータプラットフォーム (<https://www.vadahub.go.kr/imap/index.do>) <閲覧日: 2023/2/28> より三菱総研一部加筆

1.洋上風力の国際動向と浮体式の案件形成加速化に向けた制度等に関する調査

- 1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査
- 1.2 EEZを含む沖合の一般海域における調整プロセスに関する調査
- 1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査

1.2.1 洋上風力開発有望エリア特定に係るデータギャップの整理

海外事例を踏まえた洋上風力開発有望エリア特定の必要データ

- 英国・デンマークの事例より、包括的海洋空間計画と洋上風力用海洋空間計画策定に必要なデータを整理した。
- 包括的海洋空間計画では、EEZを含む海域を対象として、海洋生物や自然環境、漁業、エネルギー等の海洋産業や船舶輸送、軍事等の位置情報のデータが幅広く必要となる。
- 洋上風力用海洋空間計画では、候補海域（EEZを含む）を対象としたゾーニング（入札海域への絞り込み）時に、事業性に係る風況、水深、地質等の自然条件データ、制約条件となる社会や環境等のデータが必要となる。

データ種類		包括的海洋空間計画		洋上風力用海洋空間計画		データ種類		包括的海洋空間計画		洋上風力用海洋空間計画	
大項目	中項目	英国	デンマーク	英国	デンマーク	大項目	中項目	英国	デンマーク	英国	デンマーク
自然条件	風況				○	文化・遺産	史跡	○	○		○
	水深			○	○		海岸景勝地(眺望景観)	○		○	○
	海象条件			○	○		沿岸類型	○			
	海底地質	○		○	○		海洋アクセス	○			
観光・レクリエーション	レクリエーション活動	○	○	○		港・輸送	港湾	○		○	
	レクリエーションボート	○		○			航路	○	○		○
	海水浴場			○			浚渫	○	○	○	
漁業	漁業	○			○		波止場	○			
	水産養殖	○	○	○	○		短距離海上船舶	○		○	
	潜在的な養殖エリア	○	○			エネルギー	再生可能エネルギー	○	○	○	○
環境保護	魚類	○		○	○		石油・ガス	○	○	○	○
	保全・保護地域	○	○	○	○		インフラ	○	○	○	○
	鳥類	○	○		○		炭素貯蔵	○	○	○	
	生息地と種	○	○	○	○	鉱物採取	活動エリア	○	○	○	○
	大気	○					潜在的資源エリア	○	○		○
	水質	○				軍事・防衛	弾薬投棄サイト	○			○
	水中騒音				○		海兵隊管理区域	○			○
	種の再生エリア	○				交通	橋梁・トンネル予定地		○		
境界・ガバナンス	兵器調査境界	○					航空機との離隔		○		
	EEZ境界	○	○								
	管理海域	○	○		○						

1.2.1 洋上風力開発有望エリア特定に係るデータギャップの整理

英国: 包括的海洋空間計画に用いられた海洋データ(1/3)

- 英国の包括的海洋空間計画において用いられたデータセットは以下の全122項目。
- 漁業についてはGPSデータによる漁船の活動領域、養殖業、12海里内の沿岸漁業活動領域が整理され、ニシン類の産卵エリア等、生息上重要なエリアのデータが用いられた。
- 自然環境については、鳥類、海生哺乳類、藻類等の重要種を中心に生息地のデータや、貝類や藻類等の再生エリアとなる海域のデータが用いられた。

包括的海洋空間計画で整理されたデータ項目

大項目	中項目	小項目	大項目	中項目	小項目
観光とレクリエーション	モデル化されたレクリエーション活動	個人所有船舶	自然環境	魚類	高密度な産卵場
		釣り場			重要魚種の幼魚のホットスポット
		砂浜			重要魚種の産卵場所
		スキューバダイビング			サンゴ礁
		セーリング			ニシン類の産卵エリア
		モータースポーツ			重要魚種の成魚のホットスポット
	レクリエーションポート	一般ボート		保全・保護地域	調査及びモデルによる海底生息地マップ
		マリーナ			特別保全地域
漁業・水産養殖	漁業	長さ15m以上の漁船の活動			科学的に関心度の高いサイト
		釣り頻度マップ			ラムサール条約登録サイト
		沿岸漁業活動頻度			海洋保護区域
					特別保護地域
	水産養殖	二枚貝養殖			国立公園
		アワビ貝類養殖			地下水水質(予測)
		ムール貝養殖			砂州
		コックル貝養殖			特別自然景観地域
		カキ養殖			保護海域
		マニラハマグリ貝養殖			夏の家鳥密集地
		太平洋カキ養殖			冬の家鳥密集地
		貝類養殖			重要鳥類エリア
	潜在的な水産養殖エリア	持続可能な水産養殖のための潜在エリア		鳥類	王立鳥類保護協会指定エリア

出所) 英国海洋空間計画サイト (<https://explore-marine-plans.marineservices.org.uk/>) <閲覧日:2023/2/28> より三菱総研作成

1.2.1 洋上風力開発有望エリア特定に係るデータギャップの整理

英国: 包括的海洋空間計画に用いられた海洋データ(2/3)

- 文化・遺産については、史跡の他、沿岸地形や海岸景勝地に関するデータが用いられた。
- 港・輸送については、AISデータに基づく船舶種別の通航量のデータ、航路や港湾区域、浚渫エリア等のデータが用いられた。

包括的海洋空間計画で整理されたデータ項目

大項目	中項目	小項目	大項目	中項目	項目
自然環境	生息地と種	種の生息地	文化・遺産	海岸景勝地	特徴的な海洋エリア
		重要な種の生息地			海が見える場所
		優先度の高い種の生息地			海の景色を臨む陸地
		藻類繁茂地		沿岸類型	社会経済的な沿岸類型
		ハイロアザラシ生息地	港・輸送	海洋アクセス	沿岸縁
		アザラシ生息地		港湾	港
		月平均ハイロアザラシ生息数			港湾区域
	大気	大気質管理エリア		航路	航行区域
	地質	地質学的な保護サイト			高密度な航行区域
		岩盤層			交通分離区域
	水質	沿岸水域			交通分離線
		海水浴場			フェリー乗船サービス
	種の再生エリア	カキの再生エリア			経済的重要航路
		ゴカイ類の再生エリア			航路接近
		藻類の再生エリア			国際海事機関(IMO)ルーティングシステム内の船輸送
		泥の調整		浚渫	航行的な浚渫エリア
		氾濫原における種の再生エリア			指定処分場
		干潟・塩湿地の再生エリア			将来的な浚渫エリア
				波止場	保護された埠頭
文化・遺産	史跡	登録された古代モニュメント		短距離海上船舶	貨物船
		遺産海岸			港湾関連ではない船
		歴史上重要な難破船			客船通航量
		保護された難破船サイト			港湾関連船通航量
		登録された戦場			レジャー船通航量
		世界遺産サイト			タンカー通航量
		国防総省軍に保護された難破船			

出所) 英国海洋空間計画サイト (<https://explore-marine-plans.marineservices.org.uk/>)

<閲覧日: 2023/2/28> より三菱総研作成

1.2.1 洋上風力開発有望エリア特定に係るデータギャップの整理

英国: 包括的海洋空間計画に用いられた海洋データ(3/3)

- エネルギー関連項目としては、洋上風力発電所の入札エリア以外に波力発電や潮流発電に関連するエリアがあり、海洋空間計画に反映されている。石油・ガスやパイプライン、CCS等のインフラデータも用いられた。
- 軍事関係では、弾薬投棄サイトや海兵隊の管理海域データが用いられた。

包括的海洋空間計画で整理されたデータ項目

大項目	中項目	小項目
エネルギー	再生可能エネルギー	潜在的な潮流発電エリア
		潮流発電サイト
		ウィンドファームケーブルルート
		高ポテンシャルの将来的な洋上風力開発エリア
		洋上風力サイト
		洋上風力ラウンド4入札エリア
		洋上風力ラウンド4選定プロジェクトエリア
		波力発電サイト決定エリア
		波力発電ケーブル敷設エリア
	石油・ガス	掘削井
		石油・ガス掘削安全地帯
		炭化水素指定ブロック
		炭化水素フィールド
		未開発のエリア
	インフラ	変電所
		海上送電線
		パイプライン
		地下インフラ
		地上インフラ
	炭素貯蔵	炭素貯蔵領域

大項目	中項目	小項目
鉱物採取	活動エリア	探索オプション
		生産ライセンス
		申請エリア
軍事・防衛	資源エリア	潜在的な鉱物採取エリア
	弾薬処理	歴史的な弾薬投棄サイト
境界・ガバナンス	兵器調査境界	当局自治区
		郡境
		教区の境界
	国境	排他的経済水域
	管理海域	海岸保全計画 流域管理計画
海兵隊の管理データ	海兵隊管理海域	海兵隊管理海域

1.2.1 洋上風力開発有望エリア特定に係るデータギャップの整理

英国：洋上風力用海洋空間計画に用いられた海洋データ(ケルト海)

- 洋上風力用海洋空間計画では、ゾーニング段階において、水深等の海象、地質等の自然条件と、すでに用途が合意されたエリア、社会的な制約条件のデータ等が用いられた。
- 漁業関連では、水産養殖エリア、魚の産卵場と養魚場のデータが用いられた。また、健康と安全の観点や景勝地からの視認性も考慮されている。

洋上風力用海洋空間計画において整理されたデータ項目

大項目	小項目	大項目	小項目	大項目	小項目
自然条件	海底地質	インフラ	稼働中の海底ケーブル	環境保護領域	難破船保護ゾーン
	海象条件		廃止された海底ケーブル		保護されていない難破船サイト
	水深		稼働中のパイプライン		特別保護領域
法的権益・リース権益	海底ケーブル敷設エリア		廃止されたパイプライン		種の保護における特別領域
	石油・ガス施設設置エリア		掘削井戸(稼働中、廃止含む)		ラムサール条約登録サイト
	気象観測装置設置エリア		使用中の海洋処分場		海洋保護ゾーン
	鉱物資源・砂利採取エリア		閉鎖した海洋処分場		海洋自然保護
	鉱物採取施設設置・船舶航行エリア		マリーナ		特に科学的関心の高いサイト
	天然ガス貯蔵エリア		錨地		魚の産卵場と養魚場
	波力発電エリア	航海	浚渫場		世界遺産サイト
	風力発電エリア		船舶密集度		
	パイプライン敷設エリア	観光とレクリエーション	AIS搭載ヨットの密集度		
	潮流発電エリア		ヨットの訓練エリア		
	水産養殖エリア		景勝地からの視認性		
	蒸気岩採掘エリア	健康と安全	海水浴場		
	CCUS合意エリア		交通分離帯		
	放流エリア		石油・ガスプラットフォームヘリコプター安全ゾーン		
	港湾管轄エリア		原子力発電所		

出所) The Crown Estate, "Celtic Sea Floating Wind Programme: Draft Site Selection Methodology", p.45-46 (2022年7月)

1.2.1 洋上風力開発有望エリア特定に係るデータギャップの整理

デンマーク: 包括的海洋空間計画に用いられた海洋データ

- デンマークの包括的海洋空間計画において用いられたデータセットは以下の全41項目。英国と傾向は類似しているが、航空機の飛行エリアとの離隔設定や、トンネル・橋梁の建設予定エリアを含む点は英国と異なる。
- デンマーク政府は、漁業は持続可能であるべきとの見解であり、今後漁業は塩の製造や淡水養殖に代替されると見込んでいるため、海洋空間計画には既存の海洋養殖場のみが考慮された（漁獲漁業も計画に反映されず）。
- レクリエーション活動による船舶の航行は、構造物の近辺やエリア内部においても、規則に反しない限りは自由であるため、観光・レクリエーションの用途が決められた海域はない。

包括的海洋空間計画で整理されたデータ項目

大項目	小項目	大項目	小項目
養殖	海洋養殖の用途	環境	海洋戦略エリア
	現存の海洋養殖		自然保護区
	養殖ライセンス		Natura2000生息区域
	貝類等の栽培養殖のライセンス		Natura2000鳥類保護区域
	栽培養殖の潜在エリア		鳥類保護区域として提起されているエリア
	水中での養殖、栽培における潜在エリア		新たな保護海洋戦略エリアに提起されているエリア
航空	航空機の離着陸ゾーン		保護区
	航空機との離隔距離		ラムサール条約登録サイト
補償掘削	補償掘削		スクリーニング抽出エリア
エネルギー	バルト海パイプライン	一般利用ゾーン	一般利用ゾーン
	ケーブル群落	埋立地	ホルメネ埋立地
	CO2貯留開発エリア	鉱物資源採取	入札ライセンス
	エネルギーアイランド		建設ライセンス
	排他的ライセンス		採取エリア
	ノルドストリーム2		共同エリア
	洋上設備(プラットフォーム)		潜在的な共同エリア
	洋上ウィンドファーム		開発が決まっているエリア
	自由利用		共同エリアのゾーン
			潜在的な開発エリア
		航海	停泊地
			航行ルート
			輸送船ルート
		交通インフラ	橋梁・トンネル建設予定エリア

1.2.1 洋上風力開発有望エリア特定に係るデータギャップの整理

デンマーク:洋上風力用海洋空間計画に用いられた海洋データ

- 洋上風力用海洋空間計画では、2段階のスクリーニングと440km²規模の海域で事前調査が実施され、洋上風力の入札時に必要となる海域の情報が事前調査で整理された。
- 事前調査では、スクリーニングで抽出された海域に関して、風況、水深、地質の他、水中騒音、眺望景観や鳥類、哺乳類等の環境情報や漁業、船舶航行、無線レーダー等の社会情報が調査され、入札海域の選定に用いられた。

スクリーニングで考慮された項目

大項目	小項目
自然条件	水深
	風況
航路	フェリールート、交通量の多いルート 北海のフェリールート、交通量の多い
鉱物資源	資源抽出・堆積の権利がある海域 潜在的な資源採取エリア
軍事	軍事演習場 軍事利用エリア
エネルギー	洋上ウィンドファーム(既設)
	石油・ガス基地
	石油・ガス入札エリア
	ケーブル・パイプライン
環境	Natura2000、環境指定海域

事前調査で整理された項目

大項目	小項目
海洋データ	水位
	波
	風
環境データ	鳥類
	魚類及び漁業
	海生哺乳類
	海底動植物
	水中騒音
社会的データ	航行の安全性
	海洋考古学調査地
	ラジオ無線とレーダー
	眺望景観
技術的データ	地球物理学
	地盤工学
	不発弾

1.2.1 洋上風力開発有望エリア特定に係るデータギャップの整理

日本の洋上風力開発有望エリア特定に必要なデータの検討

- 英国・デンマークの洋上風力用海洋空間計画の事例を踏まえると、日本において沖合の一般海域における洋上風力開発有望エリア特定を進めるために必要なデータ項目は下表のとおり整理される。
- 各データ項目について、スクリーニングとゾーニングの2つのプロセスを想定し、日本において各プロセスで整理すべきデータ項目を選定した。(国内に対象施設がない、あるいは考慮外が適切と想定される項目は除外)
 - スクリーニング: 自然条件、用途制約より除外すべき海域を選定するプロセス
 - ゾーニング: スクリーニングで選定された海域のうち、事業性評価、環境影響や利害関係の調整を行い有望海域を選定するプロセス

日本の洋上風力開発有望エリア特定に必要なデータ項目(三菱総研分析)

「－」: 国内に対象施設がない、あるいは考慮外が適切と想定される項目

データ項目		スクリーニング	ゾーニング	データ種類		スクリーニング	ゾーニング	データ種類		スクリーニング	ゾーニング
大項目	中項目			大項目	中項目			大項目	中項目		
自然条件	風況	○	○	境界	領海線	○		エネルギー・インフラ	再生可能エネルギー	○	
	水深	○	○		EEZ境界	○			石油・ガス	○	
	海象条件	○	○	軍事・防衛	管理海域(軍事演習)	○			海底ケーブル	○	
	海底地質		○		弾薬投棄サイト	－	－		海底輸送管	○	
観光・レクリエーション	レクリエーション活動		○		海兵隊管理区域	○			原子力発電所	－	－
	レクリエーションボート		○	文化・遺産	史跡(調査地)		○		炭素貯蔵	－	－
	海水浴場	○			海岸景勝地(眺望景観)		○		海洋処分場	－	－
漁業	漁業(漁場)	○	○	港・輸送	港湾	○			系統接続地点、系統容量		○
	水産養殖	○			航路	○		鉱物採取	活動エリア	－	－
環境保護	魚類(産卵場所)		○		浚渫		○		潜在的資源エリア	－	－
	保全・保護地域	○			船舶通航量	○	○	交通	航空機との離隔	○	
	難破船保護ゾーン	○							交通分離帯	○	
	鳥類		○						ヘリコプター安全ゾーン	－	－
	生息地と種		○						ラジオ無線・レーダー		○
	水中騒音		○								

1.2.1 洋上風力開発有望エリア特定に係るデータギャップの整理

既存資料・データベースの領海・EEZにおける整理状況(自然条件)

- スクリーニングに活用可能な既存資料データベースについて、概要と領海・EEZにおけるデータの状況を整理。
- 風況のデータは離岸距離30km未満を含む海域までは500mメッシュだが、それより遠くなると10kmメッシュでのカバーとなる他、領海外になるとデータの粒度が変わったりデータがない項目がある。

既存データベースの領海・EEZにおける整理状況(自然条件)

データ元	データ種類	データ概要、対象範囲	領海	EEZ
NeoWins(NEDO)	風況	気象モデル(WRF)によるシミュレーション結果に基づく年平均風速データ。海岸線から30kmの範囲を包含するように全国を160個の領域に分けて整理。領域内は500mメッシュでシミュレーションを実施。	○ 離岸距離30kmまでを含む領域に含まれる。	△ 左記領域の外は10kmメッシュ
500mメッシュ水深データ(J-EGG500)	水深(海底地形)	以下の領域における500mメッシュ水深データ 領域1 北緯34～46度 東経135～148度(標準緯線 北緯36, 44度) 領域2 北緯30～38度 東経128～144度(標準緯線 北緯31, 37度) 領域3 北緯24～30度 東経122～132度(標準緯線 北緯25, 29度)	○ 領海内はほぼ網羅	○ 一部データなしのエリアがあるが、広範囲をカバー
ナウファス(全国港湾海洋波浪情報網)	有義波高、周期、波向	全国にある港湾観測地点及び沖合においてリアルタイムで計測されている波浪データ	△ 主に沿岸のデータ	× GPS波高計近傍数か所以外はデータなし
波浪推算データベース(日本気象協会)	有義波高、周期、波向	日々の波浪予報の計算結果を蓄積して開発したモデルを基に、日本近海を2分(約3.7km)格子(沖合は6分格子(約10km)格子の1時間間隔の波浪を推算。格子単位で販売。 データ範囲:東経120°～東経150°、北緯20°～北緯50°	○ 領海内はほぼ2分格子でカバー	△ 離岸距離が遠くなると6分格子になる
JAXAひまわりモニター海中天気予報	海潮流	JAXAがJAMSTECと共同で「海中天気予報(JCOPE-TDA)」を試験的に公開。水深レイヤー別の流速データを1時間ごとに整理。	○	○
地質図Navi	地質	産業技術総合研究所が公開する縮尺20万分の1の「海底地質図」、「表層堆積図」。	△ 沿岸部でカバーされていない地域あり	× 領海外はほとんどカバーされていない

出所) NEDO・NeoWins(https://appwdc1.infoc.nedo.go.jp/Nedo_Webgis/index.html)<閲覧日:2023/2/28>

NEDO, 風力発電等技術研究開発 洋上風力発電等技術研究開発 洋上風況観測システム実証研究(洋上風況マップ)成果報告書, p.3-8, p.3-32, 2018年2月

日本海洋データセンターサイト(<https://www.jodc.go.jp/jodcweb/JDOSS/infoJEGGj.html>)<閲覧日:2023/2/28>

国土交通省ナウファスサイト, (<https://www.mlit.go.jp/kowan/nowphas/>)<閲覧日:2023/2/28>

土木学会論文集B3(海洋開発), vol.68, No.2, p1977-1982 波浪推算データベースの再構築および活用について, 2012年

JAXA ひまわりモニター海中天気予報サイト, (https://www.eorc.jaxa.jp/ptree/ocean_model/index.j.html)<閲覧日:2023/2/28>

日本風力エネルギー学会, 日本風力エネルギー学会誌 第44巻第3号, 「公開されている海底の地形と地質情報の現状」, p.517～520, 2020年11月

産業技術総合研究所地質図Navi, (<https://gbank.gsj.jp/geonavi/geonavi.php>)<閲覧日:2023/2/28> より三菱総研作成

1.2.1 洋上風力開発有望エリア特定に係るデータギャップの整理

既存資料・データベースの領海・EEZにおける整理状況(社会条件)

- 社会条件のデータベースについては、海しる：海洋状況表示システム(海上保安庁)が領海、EEZそれぞれで幅広く情報をカバーしている。
- 自然環境については、環境アセスメントデータベース(EADAS)や自然環境調査Web-GIS等に環境省データが整理されている。
- EEZ等の沖合で必要となるデータとしては漁業関係、船舶通航量、海底ケーブル、魚礁、生物多様性の観点から重要度の高い海域、軍事関係等がある。
- ただし、データベースと実態が異なる場合は、必要に応じて現地調査やヒアリング調査を行うことが想定される。

既存データベースの領海・EEZにおける整理状況(社会条件)

データ元	データ種類	データ概要、対象範囲	領海	EEZ
海しる	海水浴場、漁業権、沈船、領海外縁線、米軍演習区域、港湾、航路、船舶通航量、海底ケーブル、海底輸送管	海上保安庁が管理するデータ等を統合し、海上の社会条件やインフラ等のデータを幅広く整理。	○	○
環境アセスメントデータベース(EADAS)	魚礁、自然公園区域、鳥類分布生物多様性の観点から重要度の高い海域、自衛隊訓練海域、世界遺産	環境アセスメントに必要な自然環境データ等を幅広くカバーし、地図データとして整理。	○	○
自然環境調査Web-GIS(環境省)	藻場・干潟・サンゴ	環境省の自然環境保全基礎調査等に係るデータを整理し、地図データ化されたデータベース	○	—
国土数値情報	鳥獣保護区、他行政区画	国土地理院がまとめる日本の国土や行政区画に関する地図データベース	○(陸域・沿岸データのみ)	—
Super Base Map 25000	系統接続地点(送電線)	国土地理院の1/25000の地図にインフラデータを追加して作成されたマップ(日本スーパーマップ株式会社)。市販品	—	—
AIS JAPAN	航空制限区域	国土交通省が管理する航空情報を発信するサイト	○	—

出所) 海しるサイト, (<https://www.msil.go.jp/msil/hm/topwindow.html>)<閲覧日:2023/2/28>

環境アセスメントデータベース(EADAS)サイト, (<https://www2.env.go.jp/eiadb/webgis/index.html>)<閲覧日:2023/2/28>

自然環境調査Web-GIS, (http://www.todaiww3.k.u-tokyo.ac.jp/nedo_p/jp/webgis/)<閲覧日:2023/2/28>

国土数値情報ダウンロードサービス, (<https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>)<閲覧日:2023/2/28>

日本スーパーマップ株式会社サイト, (https://supermap.jp/products/dataproducts/sbm_25000.html)<閲覧日:2023/2/28> より三菱総研作成

1.2.1 洋上風力開発有望エリア特定に係るデータギャップの整理

既存資料・データベースの領海・EEZにおける整理状況(漁業関係)

- 漁業種類は、許可漁業(知事許可・大臣許可)、漁業権漁業、自由漁業に大別される。
- 大臣許可漁業は水産庁が所管し、複数県の沖合や外国へ出漁する、比較的大規模な漁業が該当する。
- 知事許可漁業は都道府県が所管し、各都道府県の一定程度沖合の範囲内において操業する比較的小規模の漁業が該当する。漁業権漁業も都道府県が所管し、特定の区域で排他的に漁業を営む権利が付与されている。
- 自由漁業は、上記の漁業権や許可を取得せずに営む漁業で、一本釣り等の小規模な漁業が該当する。

漁業種類と概要

漁業種類			漁業者の概要	主な漁法	管理主体
許可漁業	大臣許可漁業	大臣許可許可漁業を取得した漁業	農林水産大臣より許可を取得した漁業者(船舶)	沖合底曳網 大中型まき網 マグロ釣り	水産庁
	知事許可漁業	都道府県知事より許可を得た漁業	都道府県知事より許可を取得した漁業者(船舶)	中型まき網 小型底曳網 流し網 ごち網	都道府県
漁業権漁業	共同漁業権	採貝採藻など、漁場を地元漁民が共同で利用して漁業を営む権利	漁業権を取得した漁業協同組合、組合連合会	採貝・採藻 小型定置網	都道府県
	区画漁業権	一定の区域において養殖業を営む権利	漁業権を取得した漁業者もしくは漁業組合で、養殖業を行う者	養殖	
	定置漁業権	大型定置(身網の設置水深が原則27m以上の定置)等を営む権利	漁業権を取得した漁業者で、大型定置網を行う者	大型定置網	
自由漁業		漁業権や許可を取得せずに営む漁業	漁業権や許可なく漁業を営む漁業者 ※一本釣り等が代表的で漁獲量は比較的小さい漁業者が想定される	一本釣り 延縄 イカ釣り	漁業組合

出所) 水産庁サイト, (https://www.jfa.maff.go.jp/j/enoki/gyogyouken_jouhou3.html) <閲覧日:2023/2/28>

水産庁サイト 漁業権について, (https://www.jfa.maff.go.jp/j/enoki/attach/pdf/gyogyouken_jouhou3-106.pdf) <閲覧日:2023/2/28>

農林水産省, 漁船登録における漁業種類の分類について, (https://www.maff.go.jp/j/kokuji_tuti/tuti/t0000469.html), <閲覧日:2023/2/28>

漁業法, (<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=324AC00000000267>) <閲覧日:2023/2/28>

千葉県資料 漁業制度の概要, (https://www.pref.chiba.lg.jp/suisan/gyogyou/documents/gyogyouseidogaigyou_1.pdf) <閲覧日:2023/2/28>

1.2.1 洋上風力開発有望エリア特定に係るデータギャップの整理

既存資料・データベースの領海・EEZにおける整理状況（漁業関係）

- 漁業実態の把握に必要なデータの整理状況は、漁業種類により異なる。大臣許可漁業と漁業権漁業は、一定程度漁業実態把握が可能であるのに対し、知事許可漁業は操業区域や航行データの把握が難しい場合がある。また、自由漁業は許可が不要なため、行政資料が少なく、実態把握が難しい。
- 漁業権漁業以外は既存データベースに情報がないため、所管部署の資料等による漁業実態の確認が必要となる。
- 漁業法に基づく漁獲量等は全ての漁業者が報告義務を負い、一般に漁業者に委任された漁業組合が報告するため、自由漁業の漁獲量は、漁業組合が保有する情報により把握が可能。

漁業種類別の漁業実態に関するデータの整理状況

漁業種類		管理主体	データの種類（○：取得可能 △：一部取得可能 ×：取得困難）					データベース	備考
			魚種	漁法	操業区域	航行データ	漁獲量		
許可漁業	大臣許可漁業	水産庁	○	○	○	○	○	—	・ 大臣許可を受けた漁船は、航行ごとの漁獲量の報告、VMSの登録が義務化されている。
	知事許可漁業	都道府県	○	○	△	△	○	—	・ 制限措置のない許可漁業の場合は操業区域の把握が困難。 ・ AISが設置された漁船もあるが、航行データとしての有用性は不明。
漁業権漁業	共同漁業権	都道府県	○	○	○	△ 採藻・採捕がメイン	○	海しる	・ 漁業権内での操業であり、操業区域は海しるで確認可能。 ・ 漁業権を取得した漁業者は漁業計画を作成し、定期的に免許の更新が行われる。利用実態がない場合には漁業権の取り消し・停止となる。
	区画漁業権		○	○	○	—	○		
	定置漁業権		○	○	○	—	○		
自由漁業		漁業組合	△ 自治体・漁業組合資料で可能な限り確認	△ 自治体・漁業組合資料で可能な限り確認	×	×	△ 漁業組合に確認が必要	—	・ 自由漁業の漁獲実態は、漁業組合への確認が必要であり、自由漁業者が加入している漁業組合を把握する必要がある。

出所) 水産庁資料 大臣許可漁業とは、(<https://www.jfa.maff.go.jp/j/kikaku/sitei/attach/pdf/index-81.pdf>) <閲覧日:2023/2/28>、

水産庁サイト 漁業権について、(https://www.jfa.maff.go.jp/j/enoki/attach/pdf/gyogyouken_jouhou3-106.pdf) <閲覧日:2023/2/28>

千葉県資料 漁業制度の概要、(https://www.pref.chiba.lg.jp/suisan/gyogyou/documents/gyogyouseidogaaiyou_1.pdf) <閲覧日:2023/2/28>

内閣府第1回 地域産業活性化ワーキング・グループ、資料2-2漁獲量の報告スキーム及び漁獲量の計量等の実務について、p.4、令和4年2月 より三菱総研作成

1.2.1 洋上風力開発有望エリア特定に係るデータギャップの整理

【参考】大臣許可漁業について

- 水産庁では、改正漁業法に基づき、17種類の漁業を大臣許可漁業に指定。合計で約1千隻を許可。
- 許可を取得した船舶には、VMSの設置・常時作動の義務、航海ごとの漁獲量等の報告義務があり、漁船が操業した海域を把握することが可能。

大臣許可漁業の対象漁業

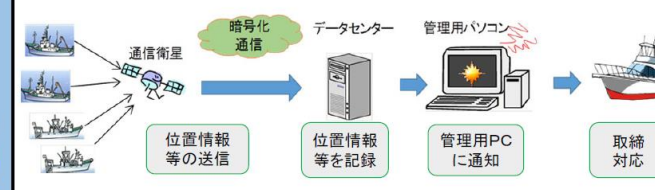
漁業種類	漁獲対象種	主な海域	隻数
沖合底びき網漁業	—	我が国周辺	266
以西底びき網漁業	—	東シナ海	8
遠洋底びき網漁業	—	天皇海山、南インド洋	3
東シナ海はえ縄漁業	—	東シナ海	15
太平洋底刺し網漁業	—	天皇海山、小笠原	10
大西洋等はえ縄等漁業	—	大西洋、インド洋	2
大中型まき網漁業	—	我が国周辺、中西部太平洋、インド洋	104
基地式捕鯨業	鯨	我が国周辺	5
母船式捕鯨業	鯨	我が国周辺	1船団
かじき等流し網漁業	かじき、かつお、まぐろ又はさめ	道東～房総半島沖	54
東シナ海等かじき等流し網漁業	かじき、かつお、又はまぐろ	東シナ海	5
かつお・まぐろ漁業	かつお、まぐろ、かじき又はさめ	我が国周辺、世界各地	503
中型さけ・ます流し網漁業	さけ又はます	我が国周辺	2
北太平洋さんま漁業	さんま	北太平洋	165
ずわいがに漁業	ずわいがに	我が国周辺	14
日本海べにずわいがに漁業	べにずわいがに	日本海	12
いか釣り漁業	いか	我が国周辺、北太平洋	69

大臣許可漁業の報告義務とVMS設置

漁獲等の報告

- 毎月/毎航海ごとに、漁獲実績等の報告を義務付け
 - ・ 魚種別／大きさ別の漁獲量
 - ・ 操業の位置、魚群の状況、水温
 - ・ 操業の時間(開始時刻、終了時刻)
 - ・ 操業の日数
 - ・ 航海日数、操業日数
 - ・ 陸揚港、陸揚日 等
- 資源管理に関する自主的な取り組みの実施状況の報告、事務の状況の報告

- 全ての大臣許可漁業についてVMSの設置を行う。



出所)水産庁資料 大臣許可漁業とは、(<https://www.jfa.maff.go.jp/j/kikaku/site/attach/pdf/index-81.pdf>)、<閲覧日:2023/2/28>

水産庁サイト、(<https://www.jfa.maff.go.jp/kyusyu/press/kantoku/attach/pdf/230207-2.pdf>) <閲覧日:2023/2/28> より三菱総研作成

1.2.1 洋上風力開発有望エリア特定に係るデータギャップの整理

【参考】漁業調整規則と知事許可漁業の制限措置①

- 都道府県知事は、漁業法(昭和24年法律第267号)及び水産資源保護法(昭和26年法律第313号)の規定に基づき、農林水産大臣の認可を受けて規則(漁業調整規則)を定めることが可能。
- 漁業調整規則は、各県の漁業調整に関わるルールが記載されており、許可漁業の対象となる漁業の内容が網羅されている。

漁業調整規則に記載された許可漁業の例(秋田県、一部抜粋)

(知事による漁業の許可)

第四条 法第五十七条第一項の農林水産省令で定める漁業のほか、次に掲げる漁業(第一号、第八号、第九号、第十一号、第十三号及び第十四号に掲げる漁業にあっては、組合員行使権者が営む当該組合員行使権の内容たる当該漁業を除く。)を営もうとする者は、同項の規定に基づき、知事の許可を受けなければならない。

- 一 かが漁業 海面においてかごにより行う漁業
- 二 機船船びき網漁業 海面において機船船びき網により行う漁業
- 三 小型まき網漁業 海面において総トン数五トン未満の船舶を使用して小型まき網により行う漁業
- 四 敷網漁業 海面において敷網により行う漁業
- 五 ごち網漁業 海面においてごち網により行う漁業
- 六 しいらづけ漁業 海面においてしいらづけにより行う漁業(中型まき網漁業を除く。)
- 七 刺し網漁業 海面において刺し網により行う漁業(次号に掲げる固定式刺し網漁業を除く。)
- 八 固定式刺し網漁業 海面において動力漁船を使用して固定式刺し網により行う漁業
- 九 建網漁業 海面において建網(底建網を含む。))により行う漁業
- 十 ますはえ縄漁業 海面において総トン数十トン以上の動力漁船を使用してますはえ縄により行う漁業
- 十一 たこつぼ漁業 海面においてたこつぼ(たこ箱を含む。))により行う漁業
- 十二 小型いか釣り漁業 海面において総トン数五トン以上三十トン未満の動力漁船を使用して小型いか釣りに行う漁業
- 十三 あわび漁業 海面においてあわびをとることを目的とする漁業
- 十四 なまこ漁業 海面においてなまこをとることを目的とする漁業(小型機船底びき網漁業及び第八号に掲げる固定式刺し網漁業を除く。)

(十五～二十四は対象外のため割愛)

1.2.1 洋上風力開発有望エリア特定に係るデータギャップの整理

【参考】漁業調整規則と知事許可漁業の制限措置②

- 都道府県知事は、漁業者に許可又は企業の認可をする際に、漁業調整規則に基づき、①知事許可漁業を営む者の数、②当該知事許可漁業に係る船舶等の数、③その操業の実態その他の事情を勘案して制限措置を定め、当該制限措置の内容及び許可又は起業の認可を申請すべき期間を公示する。
- 制限措置では、漁業種類ごとに具体的な操業区域、許可を受けている漁業者の数、漁業者の資格要件が記載されるため、この内容より県内の対象海域で操業している漁業者の有無や所在地を把握することが可能。
- 操業区域は、区域を囲む地点、水深、離岸距離等が定められるが、操業区域の内容は漁業種類や水産動植物の種類により異なっており、操業区域の制限がない許可漁業もある。

知事許可漁業制限措置の例(秋田県、一部抜粋)

漁業種類の名称	水産動植物の種類	漁具の種類 その他漁業の方法	操業区域	操業時期	推進機関の馬力数	船舶の総トン数	許可又は起業の認可をすべき船舶等の数又は漁業者の数(許可を受けている船舶又は漁業者の数)	漁業を営む者の資格
ごち網漁業	たい	ごち網	水深30メートルから80メートル(10月、11月、12月は100メートル)までの秋田県沖合海域。ただし、次のア、イ、ウ、エの各点を順次に結んだ線と最大高潮時海岸線に囲まれた区域を除く。(方位はすべて真方位とする。) ア 男鹿市北浦港第1防波堤燈台中心点 イ アの点から27度45分5.600メートルの点 ウ エの点から286度30分の線と水深30メートル等深線との交点 エ 男鹿市野石五明光山頂	1 操業区域のアの点からオ(アの点から27度45分4海里の点)の点を結んだ線とオの点から0度の線から成る線以東の海域は5月15日から12月31日まで。 2 森山山頂から242度の線以北の海域のうち1の海域を除く海域は7月1日から12月31日まで。 3 森山山頂から242度の線以南の海域は5月15日から12月31日まで。	定めなし	5トン未満	0(12)	秋田県に漁船登録を有する総トン数5トン未満の船舶の所有者

出所)秋田県漁業調整規則, (https://www1.g-reiki.net/pref/akita/reiki_honbun/u600RG00001674.html#e000000083), <閲覧日:2023/2/28>

秋田県, 知事許可漁業の制限措置一覧、p.5 より三菱総研作成、一部加筆

1.2.1 洋上風力開発有望エリア特定に係るデータギャップの整理

【参考】自由漁業について

- 自由漁業は主に5トン未満の漁船が対象であり、漁業者であれば許可を得ずとも営める漁業のことを指す。
- 漁業者は漁業組合に属することが一般的であり、漁業者以外が自由漁業を営むことは不可。
- 対象漁業は一本釣り漁業、はえ縄漁業、流し刺し網漁業等が多いが、漁獲量等の報告は漁業者が委任する漁業組合が行うため、自由漁業の実態は漁業組合が把握している可能性が高い。

知事許可、自由漁業の漁獲量等の報告事例(山口県下関水産振興局)

イ 知事許可、自由漁業に係る漁船 (単位: 隻、トン、PS、KW)

船型 区分	3トン未満			3～5トン未満			5～10トン未満			10～15トン未満			15～20トン未満			20～50トン未満			50トン以上			総 計		
	隻数	総トン数	ps	隻数	総トン数	ps	隻数	総トン数	ps	隻数	総トン数	ps	隻数	総トン数	ps	隻数	総トン数	ps	隻数	総トン数	ps	隻数	総トン数	ps
漁業種類																								
探 介 藻	8	5.16	250	4	19.48	46																12	24.64	296
定 置 網	1	0.40	30	3	13.21	201																4	13.61	231
一 本 釣	73	101.95	1,862	24	103.20	904	5	33.40	808	2	24.93	-	2	31.00	1,684							106	294.48	5,258
はえなわ	2	2.21	66	3	14.30	201	2	12.90	421				1	16.00		1	49.82					9	95.23	688
さし 網				1	4.80	90																1	4.80	90
まき 網 (網 船)													1	19.00	180							1	19.00	180
まき 網 (付 属 船)										2	23.00	636	2	37.58	479							4	60.58	1,115
敷 網										3	41.05	390										3	41.05	390
小型底びき網	32	92.05	720	6	27.64	192																38	119.69	912
ひき 網																								
雑 漁 業	27	25.92	788	1	3.00	70																28	28.92	788
計	143	227.69	3,716	42	185.63	1,544	7	46.30	1,229	7	88.98	636	6	103.58	2,163	1	49.82	210				206	702.00	9,288

令和3年4月1日現在

資料: 山口県下関水産振興局

(注) 山口県漁協(伊崎支店、彦島支店、下関南風泊支店)所属漁船のみ

出所) 千葉県サイト 漁業制度の概要, (<https://www.pref.chiba.lg.jp/suisan/gyogyou/documents/gyogyouseidonogaiyou.pdf>) <閲覧日: 2023/2/28>

山口県下関水産振興局, 1 下関漁港を根拠地とする漁船登録上の漁船勢力, p.2, 令和3年4月

内閣府第1回 地域産業活性化ワーキング・グループ、資料2-2漁獲量の報告スキーム及び漁獲量の計量等の実務について, p.4, 令和4年2月 より三菱総研作成、一部加筆

1.2.1 洋上風力開発有望エリア特定に係るデータギャップの整理

開発有望エリア特定における必要データとデータギャップの状況(1/2)

- 前頁までの整理を踏まえ、開発有望エリア特定における、データ上の制約・課題(データギャップ)の状況を整理。
- 自然条件のデータについては、領海外でデータ粒度が落ちる場合がある。
- 漁業活動について、漁業権漁業の区画はデータ整理されているが、許可漁業や自由漁業については具体的な位置情報を取りまとめたデータツールはないため、個別の情報収集により操業実態を整理することが必要。
- 漁業以外に沖合のデータ整理が進んでいない項目としては海底地質、レクリエーション活動などがあり、魚類の産卵場所、鳥類や動植物の生息地、水中騒音については対象海域での調査が別途必要。

赤字: 既存データにおいて制約・課題(データギャップ)があると想定されるデータ項目

大項目	中項目	既存資料データベース	データの状況
自然条件	風況	NeoWins	離岸距離30km以内の海域と以遠の海域では粒度が異なる(500mメッシュ→10kmメッシュ)
	水深	JODC	500mメッシュ水深データ(JODC)がEEZまでカバーしているが、一部データがない海域がある。
	海象条件	ナウファス、波浪推算データベース、JAXA	波浪、潮汐、潮流データ。領海外の波高の整理には波浪推算データベース等が必要。海潮流についてはJAXAひまわりモニター海中天気予報等のデータが必要。
	海底地質	地質図Navi	沿岸のボーリング結果、沖合の地質図の画像データのみであり、領海・EEZの地質の整理は困難
観光・レクリエーション	レクリエーション活動	—	釣りやその他マリンレジャーの位置情報は、データベースがなくデータ整理が困難
	レクリエーションボート	—	レジャー船の位置情報データがなく、データ整理が困難
	海水浴場	海しる	海しるに海水浴場の位置が整理されている。
漁業	漁業	海しる	漁業権については海しるで確認可能だが、許可漁業については水産庁や都道府県が保有する資料で許可範囲を確認し、漁業実態の整理が必要。自由漁業については地元の漁業組合等への確認が必要。
	水産養殖	海しる	海しるに区画漁業権のデータが整理されている。
環境保護	魚類(産卵場所)	—	事業者の環境影響評価で生息地情報が整理されるが、具体的な位置情報データはなし。
	保全・保護地域	EADAS、国土数値情報	国立公園、国定公園、世界遺産、鳥獣保護区等。世界遺産の影響を受ける海域については、事業ごとの評価委員会で整理されることがあるため、その評価資料も必要に応じて活用する。
	難破船保護ゾーン	海しる	海しるに沈船の位置情報データあり
	鳥類	EADAS	EADASでは海鳥の生息地と、海鳥分布として沖合30km程度まで整理されているが、対象海域の鳥類の生息状況は専門家へのヒアリング等により整理することが必要。
	生息地と種	EADAS、自然環境調査WebGIS	「生物多様性の観点から重要度の高い海域」を環境省ホームページの情報等より参照可能。海洋動植物とその生息地については専門家へのヒアリング等が必要。
	水中騒音	—	整理されたデータベースはなし。対象海域で調査が必要。
境界	領海線	海しる	領海外縁線他、中央政府にてデータを保有。
	EEZ境界	—	中央政府に境界のデータがあるものと想定。

1.2.1 洋上風力開発有望エリア特定に係るデータギャップの整理

開発有望エリア特定における必要データとデータギャップの状況(2/2)

- 船舶通航量については、漁船等の小型船舶にはAISがないため、船舶通航量のデータに反映できない点が課題。
- 浚渫について、都道府県の実砂利採取等の許可海域のデータベースは整理されていないため、各県の資料を確認する事が必要。
- 眺望景観、系統、レーダー影響については全国規模でのデータ整理は難しく、ゾーニング時に調査が必要。

赤字：既存データにおいて制約・課題（データギャップ）があると想定されるデータ項目

大項目	中項目	既存資料データベース	データの状況
軍事・防衛	管理海域(軍事演習)	海しる	米軍演習区域は海しるに位置データあり。
	海兵隊管理区域	EADAS	EADASや防衛省のホームページに概略の位置図あり。
文化・遺産	史跡(調査地)	EADAS	世界遺産等により影響を受ける海域を整理する場合は、評価委員会の結果が必要。
	海岸景勝地(眺望景観)	—	眺望景観については全国整理したデータはなく、ゾーニング時に調査が必要。
港・輸送	港湾	海しる	港湾区域、漁港区域が該当。図形データにする場合はデータ整理が必要。
	航路	海しる	貨物船、定期船等の航路。実態と異なる場合は別途確認が必要。
	浚渫	—	県レベルで管理する海砂利採取等の許可海域の資料が必要。
	船舶通航量	海しる	AISデータにより整理するが、AISがない船舶の通航量のデータはなし。また、更新されないため最新のデータを取得する場合には海上保安庁への照会が必要。
エネルギー・インフラ	再生可能エネルギー	—	促進区域、実証海域等の位置データ。エネ庁の資料を基にデータ整理が必要。
	石油・ガス	—	石油・ガスプラットフォーム、石油備蓄基地 等。JOGMEC等の資料を基にデータ整理が必要。
	海底ケーブル	海しる	海しるにデータあり。データ量が多く、バッファの考え方等整理が必要。
	海底輸送管	海しる	海しるにデータあり。海底輸送管の実態が異なる場合は、自治体資料との整合が必要。
	系統接続地点、系統容量	Super Base Map	陸上送電線の位置情報はSuper Base Map等で把握できるが、系統容量は別途調査が必要。
交通	航空機との離隔	AIS JAPAN	空港からの離隔距離(航空制限区域)
	交通分離帯	海しる	港則法適用航路、海しる等データあり。
	ラジオ無線・レーダー	—	ラジオ無線等が該当。全国的なデータベースはなし。

1.2.1 洋上風力開発有望エリア特定に係るデータギャップの整理

まとめ：開発有望エリア特定における必要データの状況と今後の整理方針(1/3)

- 既存資料・データベースの整理状況やデータギャップを踏まえ、日本における開発有望エリア特定における必要となる各データに関する今後の整理方針を整理した。
- データギャップがあるデータ項目については、ゾーニング段階で追加的な調査を含む追加整理が想定される。

赤字：既存データにおいて制約・課題（データギャップ）があると想定されるデータ項目

データ種類		データ整理方法		既存資料データベース	データの状況	データの整理方針
大項目	中項目	スクリーニング	ゾーニング			
自然条件	風況	○	○	NeoWins	離岸距離30km以内の海域と以遠の海域では粒度が異なる(500mメッシュ→10kmメッシュ)	スクリーニングは気象モデルによる風況データ、ゾーニングでは必要に応じて現地調査も含むデータを参照して整理。
	水深	○	○	JODC	500mメッシュ水深データ(JODC)がEEZまでカバーしているが、一部データがない海域がある。	水深適用条件がある場合は、スクリーニングで整理。ゾーニング時には候補海域内でさらに具体的な水深データを整理。
	海象条件	○	○	ナウファス、波浪推算データベース、JAXA	波浪、潮汐、潮流データ。領海外の波高の整理には波浪推算データベース等が必要。海潮流についてはJAXAひまわりモニター海中天気予報等のデータが必要。	ナウファスは沿岸の波浪データであるため、沖合になる場合は波浪推算データベース等を用いて整理。データのみでは整理が難しい場合は現地調査を実施。
	海底地質		○	地質図Navi	沿岸のボーリング結果、沖合の地質図の画像データのみであり、領海・EEZの地質の整理は困難	ゾーニングの段階で、物理探査、音波探査やボーリング等の調査を実施。
観光・レクリエーション	レクリエーション活動		○	—	釣りやその他マリンレジャーの位置情報は、データベースがなくデータ整理が困難	釣りやダイビング等のレジャー利用の状況について、ヒアリング調査等により整理。
	レクリエーションポート		○	—	レジャー船の位置情報データがなく、データ整理が困難	レジャー関係者へヒアリング調査等を行い、通航量の多いエリアを整理。
	海水浴場	○		海しる	海しるに海水浴場の位置が整理されている。	海しるで整理されている海水浴場のデータより整理。
漁業	漁業(漁場)	○	○	海しる	漁業権については海しるで確認可能だが、許可漁業については水産庁や都道府県が保有する資料で許可範囲を確認し、漁業実態の整理が必要。自由漁業については地元の漁業組合等への確認が必要。	大臣許可漁業は水産庁の資料、知事許可漁業、自由漁業は都道府県、漁業組合の資料及びヒアリング、漁業権漁業は海しるで確認。
	水産養殖	○		海しる	海しるに区画漁業権のデータが整理されている。	海しるよりデータを整理。

1.2.1 洋上風力開発有望エリア特定に係るデータギャップの整理

まとめ：開発有望エリア特定における必要データの状況と今後の整理方針（2/3）

赤字：既存データにおいて制約・課題（データギャップ）があると想定されるデータ項目

データ種類		データ整理方法		既存資料データベース	データの状況	データの整理方針
大項目	中項目	スクリーニング	ゾーニング			
環境保護	魚類(産卵場所)		○	—	事業者の環境影響評価で生息地情報が整理されるが、具体的な位置情報データはなし。	ゾーニング時に事業者のアセスメント資料や専門家へのヒアリング調査で整理。
	保全・保護地域	○		EADAS、国土数値情報	国立公園、国定公園、世界遺産、鳥獣保護区等。世界遺産の影響を受ける海域については、事業ごとの評価委員会で整理されることがあるため、その評価資料も必要に応じて活用する。	国立公園、国定公園、鳥獣保護区等であり、スクリーニングで整理。
	難破船保護ゾーン	○		海しる	海しるに沈船の位置情報データあり	海しるにある沈船の位置データよりスクリーニングで整理。
	鳥類		○	EADAS	EADASでは海鳥の生息地と、海鳥分布として沖合30km程度まで整理されているが、対象海域の鳥類の生息状況は専門家へのヒアリング等により整理することが必要。	EADASでは海鳥の生息地と、海鳥分布として沖合30km程度まで整理。対象海域の鳥類の生息状況等は、専門家へのヒアリングや現地調査により対応。
	生息地と種		○	EADAS、自然環境調査WebGIS	「生物多様性の観点から重要度の高い海域」を環境省ホームページの情報等より参照可能。海洋動植物とその生息地については専門家へのヒアリング等が必要。	「生物多様性の観点から重要度の高い海域」は環境省のデータより整理。海域に生息する動植物は専門家へのヒアリングや現地調査で整理。
	水中騒音		○	—	整理されたデータベースはなし。対象海域で調査が必要。	ゾーニング段階で現地調査を行い整理
境界	領海線	○		海しる	領海外縁線他、中央政府にてデータを保有。	政府保有のデータを用いてスクリーニングで整理
	EEZ境界	○		—	中央政府に境界のデータがあるものと想定。	政府保有のデータを用いてスクリーニングで整理
軍事・防衛	管理海域(軍事演習)	○		海しる	米軍演習区域は海しるに位置データあり。	米軍演習区域が該当。海しるのデータよりスクリーニング
	海兵隊管理区域	○		EADAS	EADASや防衛省のホームページに概略の位置図あり。	自衛隊訓練海域等、EADAS、防衛省の資料等を基にスクリーニング
文化・遺産	史跡(調査地)		○	EADAS	世界遺産等により影響を受ける海域を整理する場合は、評価委員会の結果が必要。	ゾーニングの段階で、事業者等による評価委員会の結果を反映する。
	海岸景勝地(眺望景観)		○	—	眺望景観については全国整理したデータはなく、ゾーニング時に調査が必要。	眺望景観については全国把握が困難であるため、ゾーニングで整理。

1.2.1 洋上風力開発有望エリア特定に係るデータギャップの整理

まとめ：開発有望エリア特定における必要データの状況と今後の整理方針（3/3）

赤字：既存データにおいて制約・課題（データギャップ）があると想定されるデータ項目

データ種類		データ整理方法		既存資料データベース	データの状況	データの整理方針
大項目	中項目	スクリーニング	ゾーニング			
港・輸送	港湾	○		海しる	港湾区域、漁港区域が該当。図形データにする場合はデータ整理が必要。	港湾区域、漁港区域等をスクリーニングで整理。
	航路	○		海しる	貨物船、定期船等の航路。実態と異なる場合は別途確認が必要。	スクリーニングにて整理するが、データが実態と異なる場合は必要に応じてゾーニングでも確認する。
	浚渫		○	—	県レベルで管理する海砂利採取等の許可海域の資料が必要。	ゾーニングの段階で、県の海砂利採取等の許可海域の資料を入手して整理。
	船舶通航量	○	○	海しる	AISデータにより整理するが、AISがない船舶の通航量のデータはなし。また、更新されないため最新のデータを取得する場合には海上保安庁への照会が必要。	海上保安庁データによりAIS保有船舶の通航量の多い箇所はスクリーニングで整理。漁船の往来等、AISでカバーできない船舶の通航はゾーニングで整理。
エネルギー・インフラ	再生可能エネルギー	○		—	促進区域、実証海域等の位置データ。エネ庁の資料を基にデータ整理が必要。	促進区域、実証海域等をスクリーニングで整理。
	石油・ガス	○		—	石油・ガスプラットフォーム、石油備蓄基地 等。JOGMEC等の資料を基にデータ整理が必要。	石油・ガスプラットフォーム、石油備蓄基地等のデータを整理の上スクリーニングで整理。
	海底ケーブル	○		海しる	海しるにデータあり。データ量が多く、バッファの考え方等整理が必要。	海底ケーブルの具体的な位置情報をゾーニングで再度整理。
	海底輸送管	○		海しる	海しるにデータあり。海底輸送管の実態が異なる場合は、自治体資料との整合が必要。	スクリーニングで整理するが、海底輸送管の実態が異なる場合は、必要に応じて自治体資料等で再度確認。
	系統接続地点、系統容量		○	Super Base Map	陸上送電線の位置情報はSuper Base Map等で把握できるが、系統容量は別途調査が必要。	既存のデータベースでは整理が困難であるため、先行事業者の計画内容等を踏まえゾーニングで整理。
交通	航空機との離隔	○		AIS JAPAN	空港からの離隔距離（航空制限区域）	航空制限区域等をスクリーニングで整理。
	交通分離帯	○		海しる	港則法適用航路、海しる等データあり。	海しるデータよりスクリーニングにて整理。
	ラジオ無線・レーダー		○	—	ラジオ無線等が該当。全国的なデータベースはなし。	ゾーニング時に総務省、気象庁、地元の防災無線等の資料を入手して整理。

1.2.2 洋上風力開発有望エリア特定に向けた日本に適した調整プロセスに関する調査

日本に適した調整プロセスのポイントに関する調査(1/2)

- さらに沖合の一般海域で、日本に適した調整プロセスを考察するための参考情報として、海洋利用の合意形成に関する既存の研究・調査を整理し、考慮すべきポイントや、日本特有の課題抽出を行った。
- 東京大学海洋アライアンスの「海洋利用に関する調整プロセスに係るガイドライン」を軸に、経済産業省の令和2年度プロジェクト報告書や、笹川平和財団の寄稿コラムの情報を調査。

参考にした既存研究・調査

既存研究・調査	概要
海洋利用に関する合意形成プロセスに係るガイドライン	● 東京大学海洋アライアンスが、2017年10月に発表したガイドライン。 ● 東京大学海洋アライアンスが2014年から実施してきた「海洋の利用に関する合意形成手法の開発」という研究プロジェクトの成果をまとめたもの。 ● 「海洋空間計画」の策定における、利害関係者との海域利用の合意形成に至るまでのプロセスが可視化され、日本で実施する上での留意点が当該組織の研究成果を盛り込んだ上で整理されている。
令和2年度 新エネルギー等の導入促進のための広報等事業(洋上風力発電導入拡大に向けた広報事業)報告書	● 洋上風力発電の導入を行うにあたり、地元関係者の理解醸成を目的に行われたもの。 ● 地元関係者の理解促進のために必要な情報収集、資料作成、説明の実施、関心の高い自治体・地域へのヒアリング調査等を実施。
我が国における海洋の総合的管理の進展と海洋空間計画(MSP)の展望	● 笹川平和財団海洋政策研究所の主任研究員である角田智彦氏が2020年に寄稿したコラム。 ● 海洋の総合管理について、特に法制度の観点から日本における議論の進展と課題が整理されている。 ● 海洋管理の実現手段の1つである海洋空間計画の国際的な流れを整理し、日本における今後の展望をまとめている。

出所) 東京大学海洋アライアンス, 海洋利用に関する 合意形成プロセスに係るガイドライン, 2017年10月

PwCアドバイザリー合同会社, 令和2年度 新エネルギー等の導入促進のための広報等事業(洋上風力発電導入拡大に向けた広報事業)報告書, 2021年3月31日

公益財団法人笹川平和財団海洋政策研究所 主任研究員 角田智彦, 海の論考 OPRI Perspectives No.15 [2020], 我が国における海洋の総合的管理の進展と海洋空間計画(MSP)の展望, 2020年11月17日より三菱総研作成

1.2.2 洋上風力開発有望エリア特定に向けた日本に適した調整プロセスに関する調査

日本に適した調整プロセスのポイントに関する調査(2/2)

- 既往研究・調査の結果から、沖合の一般海域における調整プロセスにおいてポイントとなる事項について抽出した。
- 国・自治体の役割明確化を行い、丁寧な理解醸成のもと、適切な協議設計のもと調整役が協議を進めていく必要。

既往研究・調査の結果から抽出した調整プロセスにおけるポイント・課題

調整プロセス		ポイント	概要
事前準備	ステークホルダーの特定	国・自治体の役割明確化	・ 日本では 海洋管理における国や県、市町村の役割が不明確 であるため特定が難しい傾向にある
		漁業実態の適切な把握	・ 漁業者のステークホルダーを特定し、利害関係を把握する上では、 漁法や所属する漁協、漁業権等の情報を把握する必要がある
		海域管理における法制度の把握	・ EEZ等においては、主に 自衛隊等との利用調整、海洋投入処分に関する法律、海底資源開発との利用調整等について考慮する必要がある 。
		一般市民への配慮 (※特に沿岸域)	・ 直接のステークホルダーではない地域住民、国民などの一般市民もステークホルダーに含めることで合意形成を円滑に進めることが可能
	ステークホルダーの理解醸成	早期かつ丁寧なコミュニケーション	・ 法定協議会の設立以前に、場合によっては漁業者など主要な関係者については、 事前に事業の詳細について情報提供のうえ、一定の合意を得る必要
協議の実施	ステークホルダーとの協議・合意形成	意思決定プロセス・会議体の事前設計	・ 意思決定プロセスを明確化 しておく ・ 各会議体の設計においては、 周知機能、合意形成機能どちらを重視するか について明確にしておき、 規模は適正か、一方の利害に偏らない構成となっているか 留意する
		議論における譲れない利害・価値の明確化	・ 議論においては、ステークホルダーが どの点について譲歩が可能か、「譲れない利害、価値」は何か について明らかにしておく。
		調整役を選定、論点の洗い出し	・ 議論においては、 調整役が意思決定すべき事項や論点をリストアップし、遺漏ないように努めることが望ましい 、事案によっては情報管理を徹底することが望ましい
		意思決定における留意点	・ 海洋利用に関する情報は著しく増大しているものの、陸域利用における情報量と比較すると、 不完全かつ少ない情報量に基づいて意思決定せざるを得ない現状に留意する必要がある
		フォロー体制・手法の明確化	・ 合意形成後は、 合意内容の実行手段、評価やモニタリング、見直しを行う体制と手法を明確化 しておく

出所) 東京大学海洋アライアンス, 海洋利用に関する 合意形成プロセスに係るガイドライン, 2017年10月

PwCアドバイザリー合同会社, 令和2年度 新エネルギー等の導入促進のための広報等事業(洋上風力発電導入拡大に向けた広報事業)報告書, 2021年3月31日

公益財団法人笹川平和財団海洋政策研究所 主任研究員 角田智彦, 海の論考 OPRI Perspectives No.15 [2020], 我が国における海洋の総合的管理の進展と海洋空間計画(MSP)の展望, 2020年11月17日より三菱総研作成

1.2.2 洋上風力開発有望エリア特定に向けた日本に適した調整プロセスに関する調査

【参考】日本に適した調整プロセスのポイント・課題に関する調査詳細(1/4)

- 既往研究・調査の結果から抽出した調整プロセスにおけるポイント・課題の詳細は下表のとおり。

プロセス		プロセスにおけるポイント・課題
事前準備	利害調整事項の把握	・ 利害調整事項の把握の際には、利害・価値が発生する理由・背景についても深掘りが必要。 ・ 把握後は、それらをどのように区分・整理すべきかを明確にする必要。
	海域管理における法制度の把握	・ 沿岸域では、港湾・漁港など特定の海域について管理者と管理者の許認可権が港湾法、漁港法などの法令で規定されている。これら以外の海域の一部は、地方自治体が海域管理条例を制定して管理。 ✓ (再エネ海域利用法の下、促進区域に指定された場合その区域内では最大30年間の占用許可を事業者は得ることが可能。) ・ EEZ等においては、主に自衛隊等との利用調整、海洋投入処分に関する法律、海底資源開発との利用調整等について考慮する必要がある。 ・ 今後は海洋保護区が拡大していく可能性がある。現在10%というターゲットが示されているが、2030年までのCBDの次期目標(ポスト愛知目標)では更なる拡大が議論されている。
	ステークホルダーの特定とその利害の把握	・ 案件及び地域の特性によりステークホルダーの範囲は広範に及ぶ可能性があるが、ステークホルダー同士の利害関係や、ステークホルダーの利害を代弁する者は誰かという視点が重要。 ✓ 漁業者においては、漁法や所属する漁協により、利害関係は異なり得る。 ✓ 先進事例では、共同漁業権を持つ地先の漁協を中心にステークホルダーとして認識しているといった意見あり。 ・ 日本では海洋管理における国や県、市町村の役割が不明確であるためステークホルダーの特定が難しい傾向にある。 ✓ 先進事例では、都道府県が国への情報提供や漁業権に関する市町村・事業者への情報提供の役割を担い、地元市町村が地元関係者との情報交換や調整の役割を担うべきという意見あり。 ・ 地元住民による反対運動の発生がなかった米国ロードアイランド州の事例では、漁業者や釣り船の関係者、海運業者、発電事業者だけでなく、沿岸の住民や観光事業者、先住民族がステークホルダーとして計画づくりに参加。 ・ ステークホルダーごとの利害を把握する上では、その大小・重要度の相違についても明確にする必要。 ✓ 洋上風力施設の設置により、船舶の航行には影響ないが、漁獲量に大きな影響を及ぼすため、海運事業者よりも漁業者にとって利害が大きい、など
	一般市民の意見の把握	・ ステークホルダー間の合意形成において地域住民、国民などの一般市民は直接の利害関係者ではないが、明示的なもしくは潜在的な利害を表出させることにより、合意形成を円滑に進めることが重要。 ・ 日本では漁業者、海運事業者、発電事業者など合意形成におけるステークホルダーがプロフェッショナル主体であり、陸域利用と比較すると一般市民の直接的な関わりが薄く、利害が表面化しにくい。 ・ そういった一般市民の意見把握方法として、アンケート調査が手法の1つとして考えられるが、近年テキストマイニング等の技術が発達し、自由記述で回答された内容も効率的、客観的に分析できるようになりつつある。 ✓ 海洋アライアンスによる海に対する人々の意識を問うアンケート調査の分析結果からは、人々の海に対する意識や関心の度合い、心理的な親近感が極めて多様であることが明らかとなった。

1.2.2 洋上風力開発有望エリア特定に向けた日本に適した調整プロセスに関する調査

【参考】日本に適した調整プロセスのポイント・課題に関する調査詳細(2/4)

- 既往研究・調査の結果から抽出した調整プロセスにおけるポイント・課題の詳細は下表のとおり。

プロセス		プロセスにおけるポイント・課題
事前準備	地元関係者の理解醸成	・ 法定協議会の設立以前に、場合によっては漁業者など主要な関係者については事業の詳細について情報提供のうえ、一定の合意を得る必要がある。下記は事前合意事項の例。 ✓ 情報提供の前提となる(大まかな)事業想定海域と利害関係者の範囲。 ✓ 海底ケーブルの設置位置など事業計画の詳細。(対漁業者) ・ 円滑な理解醸成が図られている先進事例を基に、以下の5点のポイントが挙げられている。 ・ ①地域の実情を理解している第三者が地元関係者と民間事業者の仲介を行った。 ✓ 混乱を防ぐために県は民間事業者には個別に漁業者と交渉しないよう要請した。 ✓ 地域固有の問題をよく理解する第三者を「まとめ役」として育成し、事業者と地元関係者の仲介役とすることが効率化に繋がる。 ・ ②事業者が地元関係者への敬意を払い丁寧な説明を行い、事業者が提示すべき具体的な情報(発電設備の規模感や海域内の配置イメージ、等)を重要な関係者に提示していた。 ✓ 漁業者間で情報格差があると、反発を受けることがある。 ✓ 事業者から事前検討会の参加者に対して発電設備の規模感や海域内の配置イメージ等を提供した。(漁業者向けに海底ケーブルの敷設ルートを提供し希望を聞くなど) ✓ 地域共生策や地域経済への波及効果などを、自治体など第三者からではなく事業者が説明することで、理解醸成が円滑に進む。 ・ ③地元関係者からも漁場や航路といった地域固有の事象について情報提供が行われる場・状況があった。 ✓ 過去のゾーニング事業におけるデータや、漁業者からのヒアリングを通して情報を取得。 ✓ 公式な会議において漁業者のセンシティブな情報を確保するのが難しい場合があるため、法定協議会などにおける協議以前に、主要な地元関係者から個別に情報提供を受けておくことが有効な場合がある。 ・ ④事業の初期段階から地域に根差した主体による検討会等、公正かつ開かれた議論の場を設けるといった方法により、意思決定プロセスの明確化を行った。 ・ ⑤経験上、発電事業者が事業構想段階から関係者との信頼関係構築に努め、地元関係者の理解度に応じて具体的な説明を行うように努めることが望ましいという意見あり。 ✓ 県からは、漁業影響を懸念する漁業者は、一方的に事業者が介入することに抵抗感を持つため、事業者には信頼関係の構築を優先するよう助言していた。 ✓ 海底ケーブル設置に当たっては、ある程度早い段階から事業の意義を含めたストーリーをもって話を進め、少しずつ理解を得ることが重要。実際に物事が決まってから具体的な検討を進めた

1.2.2 洋上風力開発有望エリア特定に向けた日本に適した調整プロセスに関する調査

【参考】日本に適した調整プロセスのポイント・課題に関する調査詳細(3/4)

- 既往研究・調査の結果から抽出した調整プロセスにおけるポイント・課題の詳細は下表のとおり。

プロセス		プロセスにおけるポイント・課題
協議の実施	当該海域情報の取得	- 意思決定の基礎となる科学的情報取得の際は、第三者が中立の立場で取得することが望ましい。米国ロードアイランド州では学術研究者により調査・情報収集が行われ、利害調整を円滑に進める上で効果があった。[*] ✓ しかし、米国と違い日本は大学と地域の繋がりが薄く、上記のような協力体制を築くことが難しい。 - また、関係者にデータ提供を促す場合には、提供者の権利を尊重し、データ管理上の注意事項などについて合意することで、データを提供における懸念を払しょくする必要。 - 現状日本では別々に議論されているが、沿岸域から沖合域に至る海域の情報をシームレスに一元的に管理し、多様な主体による海域利用状況や科学調査データを一覧して可視化できる海洋情報基盤を整備していく必要。
	ステークホルダー間における取得情報の共有	- ステークホルダーごとに情報収集能力に格差がある場合が多く、漁獲量、潮流など合意形成に必要な基礎データの情報共有を図ることにより、判断に必要な基礎情報の取得において格差が生じないように努めることが必要。 - ただし、日本においては合意形成において必要な情報が不足しがちかつ取得困難である場合が多い。 ✓ 日本海洋データセンター（JODC）が制作している「海洋情報クリアリングハウス」や、海上保安庁が提供する「海洋台帳」など、海洋情報の収集と公開の動きは進んできつつある。
	合意形成の実施（会議体の設計）	- 利害関係者が多い場合、調整が必要となる利害を早期に表面化させることが重要。その際に、ステークホルダーが一堂に会する場としての会議体の設計が必要。 - 各会議体においては、周知機能、合意形成機能どちらを重視するかについて明確にしておくことが望ましい。 - 会議体を通じて意思決定を行う場合、その会議体の規模は適正か、一方の利害に偏らない構成となっているかどうかには留意が必要。
	合意形成の実施（調整役の選定、論点の洗い出し）	- 新規の海洋利用に関する利害調整の場の設置は地方自治体が主導的に行う一方、その調整役は外部の学識経験者が務めるという役割分担となっている事例が多い。 - 議論においては、調整役が意思決定すべき事項や論点をリストアップし、遺漏ないよう努めることが望ましい。また、十分な議論を行う中で、事案によっては情報管理を徹底することが望ましい。
	合意形成の実施（議論の実施）	- 地方自治体は、事業実施が必要であると判断する場合は、地域として必要なものであるということを、地方自治体として意思決定しておくべき。 ✓ 地方自治体内部においては部局間で関心が異なることが多いため、担当部署間の調整が必要。 - 議論においては、ステークホルダーがどの点について譲歩が可能か、「譲れない利害、価値」は何かについて明らかにしておく。 ✓ 上記の情報を取得する際には、ステークホルダー間もしくはステークホルダーと調整役の個別の折衝（飲食を伴う懇談会など非公式な場を含む）を通じて明らかにしておくことも重要。 - 合意形成に向けて、潜在的利害関係者である一般市民の意向をいかに取り込むか検討することが必要。 ✓ 一般市民の利害をどの関係者が代弁するかという点に着目することが重要。 ✓ 例として、事業者は電気の消費者、漁業者は魚介類の消費者の利害をそれぞれ代弁するとも考えられる。

^{*}：米国では古くから、一定の中立性を保ちつつ州政府の政策や地域の産業振興のための研究やアウトリーチを行う産学官連携のための仕組みが存在。

1.2.2 洋上風力開発有望エリア特定に向けた日本に適した調整プロセスに関する調査

【参考】日本に適した調整プロセスのポイント・課題に関する調査詳細(4/4)

- 既往研究・調査の結果から抽出した調整プロセスにおけるポイント・課題の詳細は下表のとおり。

プロセス		プロセスにおけるポイント・課題
協議の実施	合意形成の実施 (意思決定)	• どのようにして関係者全体の利益の最大化を図るかという点に留意すべき。 ✓ 各ステークホルダーの利益は両立できないものかどうか検証し、両立しない場合はコミュニケーションを通じてどの利益を優先すべきか決定する必要。 ✓ 米国ロードアイランド州の事例では、先行利用者の利益が極力優先されるようになっていた。 • 海洋利用に関する情報は著しく増大しているものの、陸域利用における情報量と比較すると、不完全かつ少ない情報量に基づいて意思決定せざるを得ない現状に留意する必要がある。 ✓ 魚群の位置、大きさ等に係るデータ、施設の設置が魚介類の分布に及ぼす影響に係る試算等。
	合意の履行手段の 明確化	• ステークホルダーに対し、合意内容を実行する手段について明確にしておく必要。 ✓ 合意形成後に合意内容が実行されない場合、ステークホルダー間で不信感が増大する。
フォローアップ	実施状況の評価、モニタリング、見直し	• 合意内容が着実に実施されているか、定期的に評価やモニタリング、見直しを行う体制と手法についてもあらかじめ決定しておくことが望ましい。 • また、持続的な合意形成を行うためにも、情報共有、コミュニケーションを通じてステークホルダー間の信頼関係を構築していくことが必要。 • 評価、モニタリング、見直しを行う中で、必要に応じて前の段階(準備段階、合意形成の実施段階)に立ち戻って再検討し、新たな合意形成を図ることも考慮する必要。

1.2.2 洋上風力開発有望エリア特定に向けた日本に適した調整プロセスに関する調査

漁業との共生策に関する調査(1/3)

- 欧州委員会がEMFF(欧州海事漁業基金)のもとに資金提供を行い構築しているMSP Platform*というWebサイトでは、加盟国が海洋空間計画に関する知識・経験を共有するためのサービスを提供している。
* 前述のMSPglobalの情報もこのWebサイトで掲載されている。
- このサイト内では、スコットランドでの事例やそれ以外の加盟国の事例を基に、洋上風力と漁業とのコンフリクト(対立)の内容やその解決策等についてまとめられている。
- 洋上風力と漁業との主なコンフリクト(対立)の主な内容として、下記の5つが挙げられている。

主な洋上風力と漁業とのコンフリクト(対立)の内容

解決策	内容
漁船と海底ケーブルの衝突・損傷	・ 海底ケーブルに漁具を引っかけて 漁船が転覆する 可能性
生物種の乱れ	・ 洋上風力の建設・運営により、移動性・固着性の種を妨害し、 魚介類資源の移動又は減少 につながる可能性
漁業海域の制限による生態学的影響	・ 制限により、伝統的な 漁場へのアクセスの減少・喪失 に繋がる可能性 ・ また、減少・喪失した漁場からの移転が起こり、 移転先の漁場の漁業圧力増加 に繋がる可能性
漁業海域の制限による経済的影響	・ 航路の妨害は航行時間の増加に繋がるため、小規模漁業は操業コストの増加を補えず、いくつかの漁場は 小型船でのアクセスが難しくなる 可能性 ・ 上記の漁業者への補償で開発者は 初期コストが高くなる 可能性
社会文化的な対立	・ 漁業者は洋上風力を、最終的に 伝統的な生活様式 をも脅かすような存在と認識し、より深い対立に発展する可能性

1.2.2 洋上風力開発有望エリア特定に向けた日本に適した調整プロセスに関する調査

漁業との共生策に関する調査(2/3)

- 洋上風力と漁業とのコンフリクト(対立)に対しては、事例を基にいくつかの解決策が示されている。
- 日本においても有効となり得る解決策としては、計画における「漁業リエゾンの作成」や、データ収集における「漁業活動のデータマッピング」、合意形成における「セクター間の協力的な取り決め」が挙げられる。

洋上風力と漁業とのコンフリクト(対立)の解決策(1/2)

プロセス	解決策	内容
計画	ハイレベルの政策で漁業への影響を考慮することを約束	スコットランドでは計画を進める上で、洋上風力開発が漁業活動に与える潜在的な社会的及び経済的影響を考慮し、 漁業と他の活動との共存の機会を奨励することを約束 する英国海洋政策声明を採択
	調整プロセスにおいて漁業者の特別な地位を認める	ポーランドでは漁業者を調整プロセスに引き込むために、 個別ヒアリングや漁業者のための会議を開催 するといった工夫を実施
	漁業リエゾン(連絡グループ)を早期に形成	スコットランドでは、規制機関、洋上風力、漁業、水産養殖セクターの代表者、個人事業者、研究グループ、その他関連団体で構成される、 漁業と洋上再生可能エネルギー分野の良好な関係を促進することを目的とした連絡グループを設立 (FLOWW: Fishing Liaison with Offshore Wind and Wet Renewables Group)
	漁業への相乗効果と共存を優先する仕組みの構築	空間的・時間的に 漁業との共存を可能にする洋上風力プロジェクトを優遇 する ・ 漁業との共存が可能となるプロジェクトを許認可の条件とするなど
	対立を低減できるよう、開発要件を整理した文書を作成	発電所と漁業政策間の 潜在的な対立を低減 するために、開発事業者と意思決定者を対象とした ライセンスマニュアルとガイダンスノート を計画当局が作成 ・ ライセンスマニュアルとガイダンスノートには、プロジェクト開発を進める前に必要な要件等が整理されている
データ収集・ゾーニング	漁業活動のデータマッピングを実施	スコットランドでは、船舶監視システム(VMS)のない小型船舶による漁業活動の分布に関する知識を向上させるために、 ScotMapとして知られる参加型漁業マッピングプロジェクト を実施 ・ データは、1,090人の漁業者との対面インタビュー中に収集され、様々な海域における漁業の密度と社会経済的重要性を示す地図を作成するために使用 ポーランドでも、 VMSを持たない小規模漁業者 に計画チームが直接連絡を取り、 特別なマップ を作成
	洋上風力の配置を、対立を最小限に抑える形で慎重に選定	慎重なエリア選択プロセスを実行 すること、 ステークホルダーが初期段階から関与 することで、選択の透明性が向上し、セクター間(洋上風力と漁業)のより良い関係を構築し、対立を最小限に抑えることが可能(方法の具体例は下記) ・ 初期のスコープ設定演習、ステークホルダーとの協議により海域の選択肢を絞り込み ・ プロジェクトの建設、運用、保守活動の影響をコミュニティに通知し、提案された開発の社会経済的及び環境的影響を評価するためのシナリオマッピング

出所)EU, MSP Platform, OFFSHORE WIND AND FISHERIES, (<https://maritime-spatial-planning.ec.europa.eu/sector-information/offshore-wind-and-fisheries>), <閲覧日:2023/2/28> より三菱総研作成

1.2.2 洋上風力開発有望エリア特定に向けた日本に適した調整プロセスに関する調査

漁業との共生策に関する調査(3/3)

洋上風力と漁業とのコンフリクト(対立)の解決策(2/2)

プロセス	解決策	内容
合意形成	特定の条件下で発電所における特定の漁業を許可	スコットランドでは、 特定種類の漁業(主に静止漁具) と 発電所併設の成功例 あり ・ 計画プロセスで共同設置の可能性を特定し、2つの活動間の相乗効果を高めることを目的として、技術的な解決策を各部門と協議 ✓ 相乗効果には、同じ人材プールへのアクセス、インフラやその他の技術的リソースへのアクセス(船舶、港湾施設等)を含む
	遡河性生物と漁船の移動コリドーを設定	ポーランドのMSPでは、遡河性生物の安全移動を確保する ブルーコリドー が設定されており、漁船が利用することも可能 ・ ブルーコリドーとは海域において生物地理的に種の維持に重要な経路※のことで、遡上を妨げるような建設は一切禁止されている
	漁船が発電所を通過できるルールを設定	オランダでは、現在3つの洋上風力発電所で 漁船の通過が可能になるトランジットルール を試験的に導入、 ポーランドでは、 洋上風力発電所間の船舶の通路を計画案に入れ込み ・ 洋上風力発電所は、洋上建造物に近接した地域を除いて、長さ50メートルまでの船舶が航行できるようにする必要 ・ また、悪天候時に漁業者も利用できるように、大型船用の安全な通路も想定
	漁業シーズンに合わせた建設工事を実施	安全要件を満たし、漁業影響の軽減を保証するために、 特定漁業のための一時的な発電所建設工事中断 も選択肢の1つ ・ セクター間の緊密な協力と話し合い(例:望ましい漁期、工事を行い易い時期、主要なO&Mが行われる時期)のもと、洋上風力の 建設工事の時期を漁業のシーズンに合わせる
	セクター間(洋上風力と漁業)の協力的な取り決めに実施	計画プロセスを通じた建設的な話し合いのもと、 セクター間の相乗効果が生まれるような協力的な取り決めを実施 ・ (例1)発電所の建設・運用中に モニタリングに使用する船に漁船を活用する ・ (例2)トレードオフや、緩和又は補償手段を特定 フランスでは、県漁業委員会と開発事業者との間で覚書が交わされ、漁業界に様々な利益がもたらされることとなった ・ 開発事業者は漁業界が支援するいくつかのプロジェクト(マーケティングプロジェクト等)の資金を負担 ・ 操業開始後は、発電事業者が発電量単位に支払う税金から、漁業界は定期的に資金を得ることができる
その他	既存の発電所データに基づいて検討	既存の発電所による漁業影響から得られた情報 は、将来の発電所建設における漁業に関する要件と制限、トレードオフやシナジーについて検討する際の参考として利用可能 ・ GISの使用、社会経済分析、様々な特定のトピックに関する研究、及び戦略的モニタリングは全て、決定の基礎となる知識基盤の改善に貢献可能
	対立リスクを低減できる技術的な解決策を検討	技術的な工夫により、発電事業者は、以下のように対立リスクの低減に貢献することが可能 ・ 風車レイアウトの工夫 : 発電所の慎重な設置(レイアウト)/航行と漁業が可能となるタービンの配置 ・ 建設時期の工夫 : 建設作業のタイミングの慎重な検討 ・ 海底ケーブル敷設方法の工夫 : 適切な海底ケーブル埋設/コリドーで海底ケーブルを束ねる ・ 適切な情報伝達 : 開発の適切な伝達/漁業関係者との十分な初期協議 ・ 安全水域の設定 : 発電所周辺の海域における船舶の航行の安全を確保するために、安全水域を設定

出所)EU, MSP Platform, OFFSHORE WIND AND FISHERIES, (<https://maritime-spatial-planning.ec.europa.eu/sector-information/offshore-wind-and-fisheries>), <閲覧日:2023/2/28> より三菱総研作成 ※: BALANCE Technical Summary Report Part3, Ecological coherence and principles for MPA assessment, selection and design, p.21,

1.2.2 洋上風力開発有望エリア特定に向けた日本に適した調整プロセスに関する調査

ステークホルダーの重要性・関連性を評価する基準

- 調整プロセスにおけるステークホルダーの範囲と基準の設定方法が課題の1つに挙げられる。
- 本課題について、①-2で参照したMSP Platformでは、ステークホルダーの重要性・関連性を評価する基準として、対象海域内の資源に対する権利や知識、活動に関して着目すべき点が示されている。
- 下記の基準のいくつかに該当するステークホルダーは重要な「一次」ステークホルダーと言え、あまり該当しないステークホルダーはそこまで重要ではない、「二次」又は「三次」ステークホルダーと見ることができる。

ステークホルダーの重要性・関連性を評価するための基準例

- | | |
|---|--|
| ① 対象海域内の資源に対する 既存の権利 を保有しているか | ⑥ 対象海域内の資源に対する 経済的・社会的依存 はどの程度か |
| ② 対象海域内における 資源との関係の継続性 の度合い
(権利を保有している資源は固定的か、流動的か) | ⑦ 対象海域の 管理に対する努力と関心 はどの程度か |
| ③ 対象海域内の資源の 空間的管理に関する独自の知識及び技能 があるかどうか | ⑧ 対象海域内の資源へのアクセスとその利用から得られる 利益の配分における持分率 はどの程度か |
| ④ 海域の特定プロセスの途中、又は後に発生した 損失や損害のレベル はどの程度か | ⑨ ステークホルダーの 利益と活動の互換性 はあるか |
| ⑤ 対象海域内の資源と 歴史的・文化的関係 があるかどうか | ⑩ ステークホルダーの活動が対象海域に及ぼす 現在又は将来の潜在的影響 はどの程度か |

1.2.2 洋上風力開発有望エリア特定に向けた日本に適した調整プロセスに関する調査

調整プロセスに関する自治体・有識者ヒアリング調査(1/2)

- 調整プロセスに関して、過去に洋上風力の有望エリアの特定を行った経験のある自治体と、海洋利用に関する合意形成プロセスに係るガイドラインを作成した有識者にヒアリング調査を実施した。
- 自治体に対しては、これまでの調整方法と課題、さらに沖合の一般海域を想定した場合の懸念点・課題について事前アンケートとヒアリング調査を行った。
- 有識者に対しては、上記の懸念点・課題に対する意見や、調整プロセスの仮説に対する意見の把握を行った。

自治体ヒアリング前に実施した事前アンケート(一部抜粋)

設問1 洋上風力開発有望エリアを特定する際に実施された調整プロセスについて

調整プロセス	各プロセスの概要	実施有無	かかった期間(月数)	具体的実施内容・補足事項
①候補海域の設定	洋上風力開発有望エリアの特定を実施する候補海域を設定。			
②ステークホルダーの特定	協議・合意形成が必要なステークホルダーを特定。			
③有望エリア特定に向けた実施計画の策定	有望エリア特定の目的、対象範囲、条件、スケジュール等を決定。			

設問2 各プロセスにおいて実施した関連ステークホルダーとの合意形成実施状況・方法

<選択肢の種類>

・実施なし ・協議会・委員会 ・個別ヒアリング ・説明会
・アンケート ・ワークショップ ・パブリックコメント ・その他

調整プロセス	各プロセスの概要	関連ステークホルダーとの協議						
		関連省庁・機関	近隣自治体	業界団体(漁業)	業界団体(その他)	環境・生物保護団体	専門家・研究機関	地域コミュニティ・個人
記入例) ①候補海域の設定	洋上風力開発有望エリアの特定を実施する候補海域を設定。	個別ヒアリング	個別ヒアリング	個別ヒアリング	実施なし	個別ヒアリング	個別ヒアリング	実施なし
							その他	
①候補海域の設定	洋上風力開発有望エリアの特定を実施する候補海域を設定。							

その他の設問

設問3

- ・ 関連ステークホルダーの特定や協議・合意形成にあたり、工夫した事項や、課題となった点

設問4

- ・ 調整プロセスを検討する際に参考にした資料や事例、調整プロセスの今後の改善点等

設問5

- ・ さらに沖合の一般海域(浮体式・EEZ含む)で有望エリアを特定していく際に、有効と思われる関連ステークホルダーとの合意形成実施方法

設問6

- ・ さらに沖合の一般海域(浮体式・EEZ含む)で有望エリアを特定していく際に、ステークホルダーの特定において発生すると考えられる課題、海外事例を踏まえた見解

設問7

- ・ さらに沖合の一般海域(浮体式・EEZ含む)で有望エリアを特定していく際に、ステークホルダーとの協議・合意形成において発生すると考えられる課題、海外事例を踏まえた見解

設問8

- ・ さらに沖合の一般海域(浮体式・EEZ含む)の有望エリアの特定において、自治体が担うべき役割に対するお考えや、国へのご要望

1.2.2 洋上風力開発有望エリア特定に向けた日本に適した調整プロセスに関する調査

調整プロセスに関する自治体・有識者ヒアリング調査(2/2)

- 自治体へのアンケート・ヒアリングを通して、今後さらに沖合の一般海域（浮体式・EEZ含む）で有望エリアを特定する上での意見や、想定される課題や懸念点を抽出した。
- 課題・懸念点としては主に、管轄外のステークホルダーが含まれることによる自治体主導で調整を行うことの難しさや、ステークホルダーの範囲・基準設定の必要性、漁業者との合意形成の難しさが挙げられた。

さらに沖合の一般海域での有望エリア特定にあたっての意見、想定される主な課題や懸念点

プロセス	想定される課題・懸念点	
調整プロセス全体	自治体主導で実施することの難しさ	● 沖合になると自治体管轄外のステークホルダーも含まれるようになるため、ステークホルダーの特定・調整を、これまでのように自治体主導で行うことが難しく、国主導での実施が望まれる
	調整プロセスに関するガイドライン等の必要性	● 自治体が個別の方法で調整すると、各ステークホルダーへの対応に一貫性が無くなり、合意形成に悪影響を及ぼす可能性がある ● 国が基本的な調整プロセスや、国と自治体との役割を整理したガイドラインを示すことが望ましい
ステークホルダーの特定	ステークホルダーの範囲・基準設定の必要性	● パブコメ等により自身がステークホルダーと考える主体は誰でも参加できる形を取る場合は、明確な理由のない反対運動を防止し、適切な議論や調整が為されるよう、協議への参加を認めるステークホルダーの範囲に関する基準設定を工夫する必要がある
	漁業者の特定への懸念	● 自治体は、漁業権漁業、知事許可漁業、一部の自由漁業までの範囲であれば特定は可能、ただし船単位で許可を出している漁業は特定に時間がかかる可能性がある ● 既存のデータだけでは特定が困難である漁業者を候補海域の提示を行いパブコメで特定する場合は、円滑な調整を実施するにあたり、漁業者への事前の通知、可能な範囲で理解醸成を行う必要
ステークホルダーとの調整	具体的計画が不明確な中での調整の難しさ	● 具体的な計画が不明確な状態でステークホルダーと合意形成を行うことが困難な可能性がある ● 特に漁業者は、具体的な風車配置やケーブルルートが示されない中で特定や調整を行うことが難しい
	ステークホルダーの利益調整への懸念	● ステークホルダー間の利益調整の観点で課題が発生する可能性がある（ステークホルダーの拡大による基金配分額の減少・調整難易度の上昇など）
	一般市民が意見を表明する場の必要性	● 沖合の海域になると景観や騒音の影響が無くなるため一般市民の関心は薄れると想定される ● ただし、一般市民を除外することなく、意見を表明する場は用意しておいた方が望ましい
	漁業者に対する丁寧な説明の必要性	● 漁業者に洋上風力開発が決定事項であると誤認されると、調整プロセスへの参加自体を拒否される可能性があるため、慎重な言葉選びと丁寧な説明が必要

1.洋上風力の国際動向と浮体式の案件形成加速化に向けた制度等に関する調査

- 1.1 世界における洋上風力の導入目標や案件形成戦略に関する調査
- 1.2 EEZを含む沖合の一般海域における調整プロセスに関する調査
- 1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査

1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査



英国：浮体式大規模商用プロジェクトの動向(1/2)

- 英国では、浮体式の実証/パイロットプロジェクトの開発と並行して、数百MWからGW規模の大規模商用プロジェクトの海域リース入札が組成されている。
- 2022年度にScotWind Leasingが実施され、合計28GW・20件のプロジェクトが落札された。このうち、約18GW・14件が浮体式プロジェクトであった。

英国で実施/計画されている浮体式の大規模商用プロジェクト

プロジェクト名称	海域	規模	海域リース入札予定年度	運転開始年度
ScotWind Leasing	スコットランド沖	約28GW・20件 うち、浮体式約18GW・14件	● 2022年1月及び同8月に実施済み	2030年頃～
INTOG Leasing	スコットランド沖	約6.2GW うち、イノベーションプロジェクト: 500MW※1 石油及びガス向けプロジェクト: 5.7GW	● 2022年8月より申請受付開始 ● 2023年に開札予定	2025年頃～
Celtic Sea Floating Wind Programme	ケルト海沖	約4GW	● 2023年中頃に入札実施予定	2030年頃～

※1:INTOG Leasingは、イノベーションプロジェクトと石油及びガス向けプロジェクトの2区分が存在する。イノベーションプロジェクトではプロジェクトあたり最大100MWの規模要件が定められており、小規模商用プロジェクトに該当するが、石油及びガス向けプロジェクトは規模要件が定められておらず、GW規模の大規模商用プロジェクトを組成可能であるため、本資料上はINTOG Leasingを大規模商用プロジェクトとして位置付けている。(詳細はp.127参照)

出所) Crown Estate Scotland, ScotWind offshore wind leasing delivers major boost to Scotland's net zero aspirations

(<https://www.crownestatescotland.com/news/scotwind-offshore-wind-leasing-delivers-major-boost-to-scotlands-net-zero-aspirations>) <閲覧日:2023/2/28>

Crown Estate Scotland, Three Shetland ScotWind projects announced (<https://www.crownestatescotland.com/news/three-shetland-scotwind-projects-announced>)、<閲覧日:2023/2/28>

Crown Estate Scotland, INTOG leasing Offer Document, p.21-22, 2022年8月

The Crown Estate, Floating Offshore Wind in the Celtic Sea Programme, 2022年10月より三菱総研作成

1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査



英国:浮体式大規模商用プロジェクトの動向(2/2)

スコットランド:ScotWind Leasing

- スコットランドの土地等を管理する公益法人Crown Estate Scotlandは、洋上風力向けの海域占有権リース公募 ScotWind Leasingを2020年6月に開始。
- 本公募は、世界でも現時点で最大規模の浮体式洋上風力の公募。2022年1月及び同8月、Crown Estate Scotlandより事業者選定結果が公表された。
 - 2022年1月17日:全17サイトに対して合計74件の応札があり、着床式・浮体式を合わせ17件、約25GWの洋上風力開発権が認可された。うち浮体式は半数以上の11件、約14.5GWを占める。
 - 2022年8月22日:シェトランド諸島沖にて、さらに3件、2.8GWの開発権が追加認可。2022年1月分を合わせ20件、約28GWの洋上風力開発権が認可されている。

ScotWind Leasing選定結果

選定事業者(幹事社)	形式	想定容量
BP Alternative Energy Investments	着床式	2,907MW
Offshore Wind Power	着床式	2,000MW
Scottish Power Renewables	着床式	2,000MW
DEME	着床式	1,008MW
Ocean Winds	着床式	1,000MW
Northland Power	着床式	840MW
Magnora	混合	495MW
Scottish Power Renewables	浮体式	3,000MW
SSE Renewables	浮体式	2,610MW
Shell New Energies	浮体式	2,000MW
Northland Power	浮体式	1,500MW
Falck Renewables	浮体式	1,200MW
DEME	浮体式	1,008MW
Falck Renewables	浮体式	1,000MW
BayWa	浮体式	960MW
Vattenfall	浮体式	798MW
Falck Renewables	浮体式	500MW
Ocean Winds(※2022年8月追加認可)	浮体式	500MW
Mainstream Renewable Power(※2022年8月追加認可)	浮体式	1,800MW
ESB Asset Development(※2022年8月追加認可)	浮体式	500MW

出所) Crown Estate Scotland, ScotWind offshore wind leasing delivers major boost to Scotland's net zero aspirations (<https://www.crownestatescotland.com/news/scotwind-offshore-wind-leasing-delivers-major-boost-to-scotlands-net-zero-aspirations>)
 Crown Estate Scotland, Three Shetland ScotWind projects announced (<https://www.crownestatescotland.com/news/three-shetland-scotwind-projects-announced>)、<閲覧日:2023/2/28>より三菱総研作成

1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査



英国:小規模商用から大規模商用フェーズへの接続に関する示唆

浮体式洋上風力関連施策から得られる示唆

 政府主導による浮体式入札海域の戦略的選定	将来の大規模商用入札の支障とならないよう、政府主導による海域選定プロセスを導入 - 事業者主導で浮体式の候補海域を特定し、占用許可を得る海域占用制度の終了（2020年:Test and Demonstration leasing programの終了） - Crown Estate主導による地理空間分析等に基づき、浮体式の探索海域(Areas of Search)を特定し、政府主導で海域リース入札を実施(例:ScotWind leasingなど)
 大規模商用フェーズの段階的な開発	サプライチェーン形成やインフラ調整を計画的に行うため、大規模商用フェーズを段階的に開発する手法を検討 Celtic Sea leasing roundにおいて、浮体式サプライチェーンへの投資機会の提供及びインフラ調整を目的とし、合計1GW以上の大規模プロジェクトを段階的に開発する方針を公表
 小規模商用入札による事業改善機会の提供	浮体式洋上風力セクターにおける事業化機会や事業効率の改善機会を与える小規模商用入札を、大規模商用入札とは別トラックで事業者を提供 - 多くの浮体式実証プロジェクトが実施されているが、大規模商用プロジェクトを想定した量産化、組立・設置戦略、O&M戦略など、各プロセスにおいて多くの改善余地が存在 - 改善プロセスを大規模プロジェクトの中で実施することも可能だが、多額のプロジェクトコスト及び事業リスクに見合う十分なインセンティブが必要であることから、小規模商用入札を別トラックで提供
 浮体式向けのレベニューサポート制度	着床式と比較して手厚いレベニューサポート制度を整備 - CfD Round 4では、コスト競争力を有する着床式とは予算枠を区別し、浮体式には着床式より高いStrike Priceを設定 - CfD Round 4では、小規模浮体式プロジェクトが着床式とは異なる価格水準で落札(TwinHubプロジェクト)

出所)英国政府資料等に基づき三菱総研作成

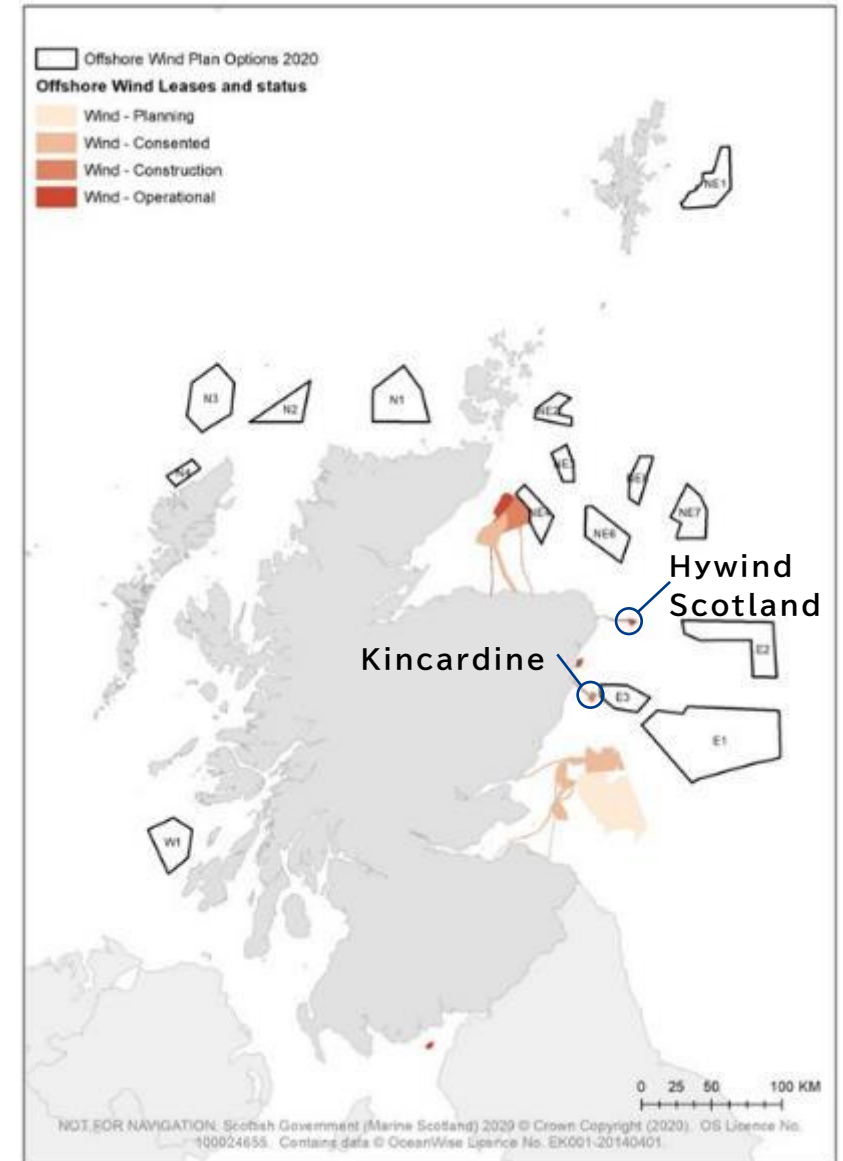
1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査



英国:大規模プロジェクト開発の枠組みと狙い(1/3)

スコットランド:政府主導による浮体式入札海域の戦略的選定 Sectoral Marine Planningで示された候補海域

- 2010年以降、事業者が個別に海域特定し、海域占用手続を実施するプロセスが整備されていたが、事業者提案に基づいて風況が良い海域が無秩序に占用され、将来の大規模プロジェクト組成に影響が出ることが懸念された。
 - 事業者主体による海域特定・海域占用プロセスであるOpen Door procedure及びTest and Demonstration leasing programmeにより、Hywind Scotland及びKincardine offshore Windfarmが開発
 - 既存ファームの周囲数kmでは新規海域リースが認められないため、将来の大規模海域指定に支障が出る懸念
- スコットランド政府及びCrown Estate Scotlandが海域特定・調整を実施し、候補海域を指定・公表する海域リース入札へと集約した。
 - 2020年、事業者主体による海域特定・海域占用プロセスであるTest and Demonstration leasing programmeの終了
 - 2020年10月、スコットランド政府は洋上風力向け海洋空間計画(Sectoral Marine Planning for offshore wind energy)を公表し、ScotWind leasingの候補海域を公表



出所)Crown Estate Scotland, Sectoral Marine Planning for offshore wind energy, p.9, 2020年11月より、三菱総研一部加筆

1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査

英国:大規模プロジェクト開発の枠組みと狙い(2/3)

ケルト海:Crown Estate主導による大規模商用プロジェクトの海域

- Crown Estateは、2023年中頃にケルト海にて最大4GW相当の大規模商用浮体式入札を実施することを公表した。
 - 来年2023年の入札に向け、現在Crown Estateを中心に海域選定が進められている。
- 開発海域(PDA:Project Development Area)1か所あたり最大1GWとし、PDAの中で事業者がプロジェクトエリアを指定する。プロジェクトが小規模にならないように、1プロジェクトあたり300MW以上の規模要件が設けられる。

海洋空間分析プロセスを通じた探索海域(Areas of Search)



出所)The Crown Estate, Celtic Sea Floating Wind Programme: Draft Site Selection Methodology, p.5, 2022年7月

The Crown Estate, Floating Offshore Wind in the Celtic Sea Programme (Webinar presentation), p.8 2022年10月より、三菱総研一部加筆

1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査



英国:大規模プロジェクト開発の枠組みと狙い(3/3)

ケルト海:大規模商用フェーズの段階的な開発

- ケルト海の浮体式入札では、最大1GW規模の開発海域(PDA:Project Development Area)が複数割り当てられる。各開発海域の中で、事業者は大規模浮体式ファームを段階的に開発することが認められる。
- この制度は、浮体式サプライチェーンや関連インフラが脆弱であるという浮体式セクターの意見を踏まえ、段階的なプロジェクト組成を通じてサプライチェーン・インフラ形成を促すことを期待して導入された。
- 事業者は開発海域の中で1つの大規模プロジェクトを組成するだけでなく、1つのプロジェクトを複数フェーズに分割して段階的に開発することや、1つの海域の中で複数のプロジェクトを組成して段階的に建設することが可能となる。

開発海域におけるプロジェクト組成の考え方(イメージ)

複数フェーズに分割して建設、又は複数プロジェクトに分割して段階的に開発可能



1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査



【参考】英国：産業クラスター形成に向けた官民連携の取組

ケルト海：浮体式関連産業クラスター形成

- 2021年9月、ウェールズ政府、ウェールズの産業界及び地域団体により、ウェールズにおける浮体式の産業形成に向けた産業クラスター・Celtic Sea Clusterが設立された。
- 世界各国が浮体式導入に向けて急速に動き始めているため、2030年までにウェールズでの産業化を実現し、グローバルリーダーの地位を確立することを目指して活動を進めている。

Celtic Sea Clusterの概要

団体名	 Celtic Sea Cluster
設立	2021年9月28日
目的	・ 政府、事業者、地域の3者を代表してケルト海浮体式洋上風力市場の形成を先導 ・ 地浮体式洋上風力において地域が関与する全ての事項におけるベネフィットを最大化 ・ 浮体式関連分野の産業化をガイド
構成員	・ Welsh Government, Cornwall & Isles of Scilly, Marine Energy Wales, Celtic Sea Power, ORE Catapult 

Celtic Sea Clusterの取組

産業形成に向けた戦略提言

- CELTIC SEA REGIONAL STRATEGYの策定・公表

RD&Iプロジェクトの推進

- Cornwall FLOW Accelerator（予算：600万ポンド）
 - 風況リソースアセスメントツールの開発
 - ゾーニング促進のためのエコシステムシミュレーションの開発
 - CO2排出量の少ないサプライチェーン形成
- Pembroke Dock Marine
 - LCOE低減に資する研究・実証支援
 - Pembroke Port整備（港湾インフラ整備）
 - コンポーネント試験を行うMarine Energy Test Area整備
 - Pembrokeshire Demonstration Zone整備

出所)Celtic Sea Cluster, Press Release: A New Strategy for the Celtic Sea Region to tap into Offshore Wind Potential(<https://celticseaccluster.com/updates/a-new-strategy-for-the-celtic-sea-region-to-tap-into-offshore-wind-potential/>) <閲覧日:2023/2/28>より、三菱総研一部加筆

1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査

英国:小規模プロジェクト開発の枠組みと狙い

小規模商用入札による事業改善機会の提供

- 複数の浮体式プロジェクトが英国及び世界各地で実施され、開発～製造～組立・設置～O&Mにわたる知見は蓄積されつつあるが、大規模商用フェーズを想定した事業プロセスには依然として改善余地が残されている。
 - 2017年:英・Hywind Scotland(30MW)
 - 2018年:英・Kincardine phase 1(2MW)
 - 2021年:英・Kincardine phase 2(48MW)
- スコットランド政府・Crown Estate Scotlandは、事業者に対して事業プロセスや事業効率を改善する機会を与えることを目的として、小規模商用海域リース入札(INTOG leasingのうち、Innovation project)の実施を公表した。
 - 先行するScotWind leasingは数百MW～数GW級の大規模商用プロジェクトで構成され、プロセス改善を目的とした事業を実施した場合、事業者の事業リスクが高くなるという問題が存在

INTOG leasingの概要・要件

プロジェクトタイプ	合計入札容量	プロジェクト規模要件	設置密度	目的
イノベーションプロジェクト Innovation project(IN)	500MW	容量制限: 最大100MW	3MW/km ² 以上	- 洋上風力発電の商業開発を支援し、コスト削減をサポートすること - 洋上風力のリスク低減及びサプライチェーンへの投資機会につながるイノベーション及び技術発展へつなげること
石油及びガス向けプロジェクト Targeted Oil and Gas leasing	5.7GW	容量制限:なし 面積制限:最大333km ²	3MW/km ² 以上 (例外有り)	石油・ガス生産設備に直接接続し、洋上石油・ガス生産設備の脱炭素化を進めること

出所)Scottish Government, Initial Plan Framework Sectoral Marine Plan for Offshore Wind for Innovation and Targeted Oil and Gas Decarbonisation (INTOG), p.16, 2022年2月

Crown Estate Scotland, INTOG leasing Offer document, p.8, 2022年8月

1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査



英国:浮体式向けレベニューサポート制度

浮体式向けのレベニューサポート制度(CfD入札)

- 2021～2022年7月にかけて実施されたCfD Round 4では、コスト競争力を有する着床式と浮体式を含む新しい再エネ技術に対して異なる予算枠が設けられた。着床式と比較して高いStrike Priceを設定することで、浮体式プロジェクトの事業リスクをファイナンスの観点から軽減している。
 - 着床式のStrike Price:46 £ /MWh, 浮体式のStrike Price:122 £ /MWh
 - CfD Round 4では、小規模浮体式プロジェクト・TwinHubプロジェクトが着床式とは異なる価格水準で落札

CfD Round 4における再エネ別予算枠

入札枠	対象再エネ	予算額(2011/2012年基準)
Pot 1	- 太陽光発電(5MW以上) - 陸上風力発電(5MW以上) - 水力発電(5～50MW) - バイオガス発電 - 廃棄物CHP	1,000万ポンド/年 (15億円/年)
Pot 2	- バイオマスCHP - ガス化・熱分解 - 嫌気性消化由来発電(5MW以上) 浮体式洋上風力 - 地熱発電 - 離島における風力発電(5MW以上) - 潮流発電 - 波力発電	5,500万ポンド/年 (82.5億円/年) ※うち、浮体式洋上風力は最低 2,400万ポンド(36億円)
Pot 3	着床式洋上風力	2億ポンド/年 (300億円/年)

CfD Round 4の落札結果(着床式・浮体式のみ)

プロジェクト名	運開予定年	入札額	容量(MW)
Inch Cape Phase 1 (着床式)	2026- 2027	5.23円/kWh (37.35 £ /MWh)	1,080
East Anglia 3 Phase 1 (着床式)		5.23円/kWh (37.35 £ /MWh)	1,372
Norfolk Boreas Phase 1(着床式)		5.23円/kWh (37.35 £ /MWh)	1,396
Hornsea 3 (着床式)		5.23円/kWh (37.35 £ /MWh)	2,852
Moray West (着床式)		5.23円/kWh (37.35 £ /MWh)	294
TwinHub Floating (浮体式)		13.10円/kWh (97.30 £ /MWh)	32

※TwinHub Floatingは実証用テストサイト・Wave Hub内に設置予定であり、大規模商用プロジェクトとは異なる条件で開発されていること、運転開始予定が2026～2027年と将来である点に留意が必要である。

出所)BEIS, Contracts for Difference (CfD): Draft Budget Notice for the fourth allocation round, 2021, p.1-3, 2021年9月

BEIS, Contracts for Difference Allocation Round 4 results

(https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1088875/contracts-for-difference-allocation-round-4-results.pdf) <閲覧日:2023/2/28>より、三菱総研作成

1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査

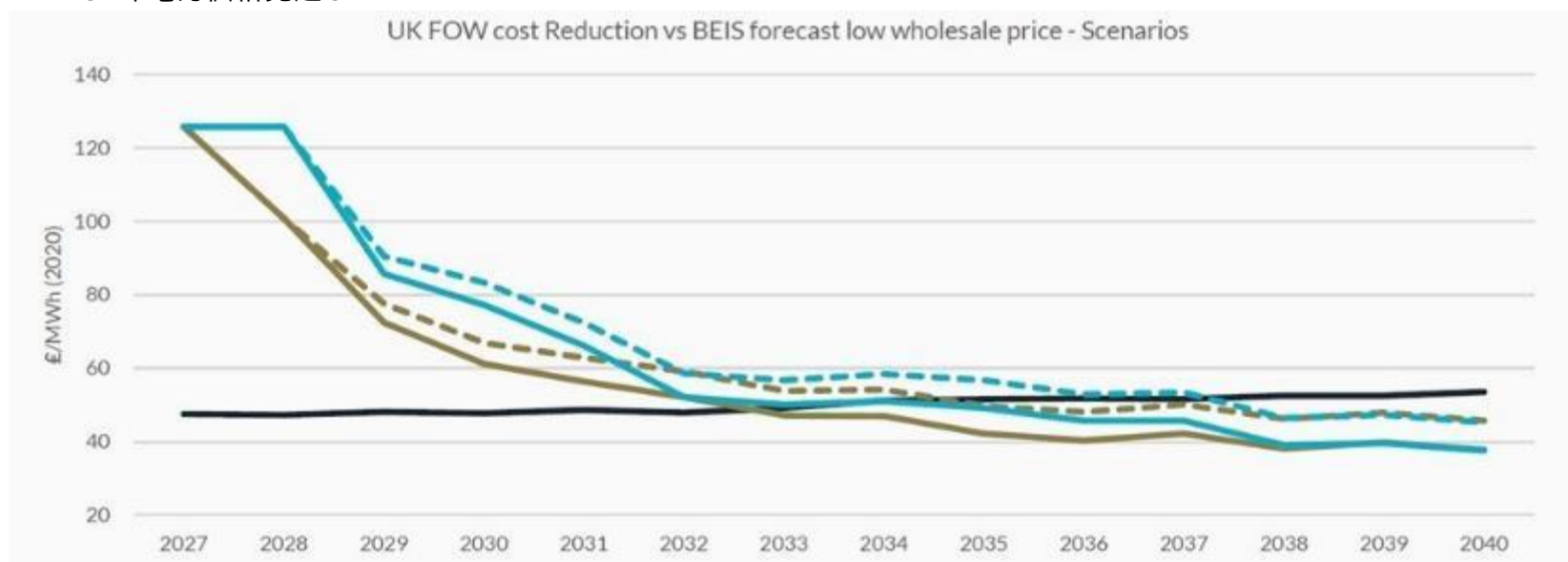
【参考】英国：浮体式のコスト見通し

ORE Catapultによる浮体式のLCOE推計

- 2021年にORE Catapultが公表したレポートによると、英国の浮体式洋上風力は2027年：18.6円/kWh(125 £/MWh)から、2030年までに9.0～12.8円/kWh(60～85 £/MWh)、2035年までに6.0～9.0円/kWh(40～60 £/MWh)に低減すると見込まれている。
- 短期的なコスト低減のために可能な限り早期に大規模な浮体式市場を形成すること、中長期的なコスト削減ドライバーとして浮体式に関する技術革新・イノベーションを実現する必要があると結論付けられている。

英国における浮体式洋上風力発電のコスト削減見通し

- 洋上風力100GW(浮体式16GW)導入シナリオ・技術革新有
- 洋上風力100GW(浮体式16GW)導入シナリオ
- 洋上風力75GW(浮体式8GW)導入シナリオ・技術革新有
- 洋上風力75GW(浮体式8GW)導入シナリオ
- BEIS:卸電力価格見通し



※1ポンド=150円で試算

出所)ORE Catapult, FLOATING OFFSHORE WIND:COST REDUCTION PATHWAYS TO SUBSIDY FREE, p.14、2021年1月27日より三菱総研作成

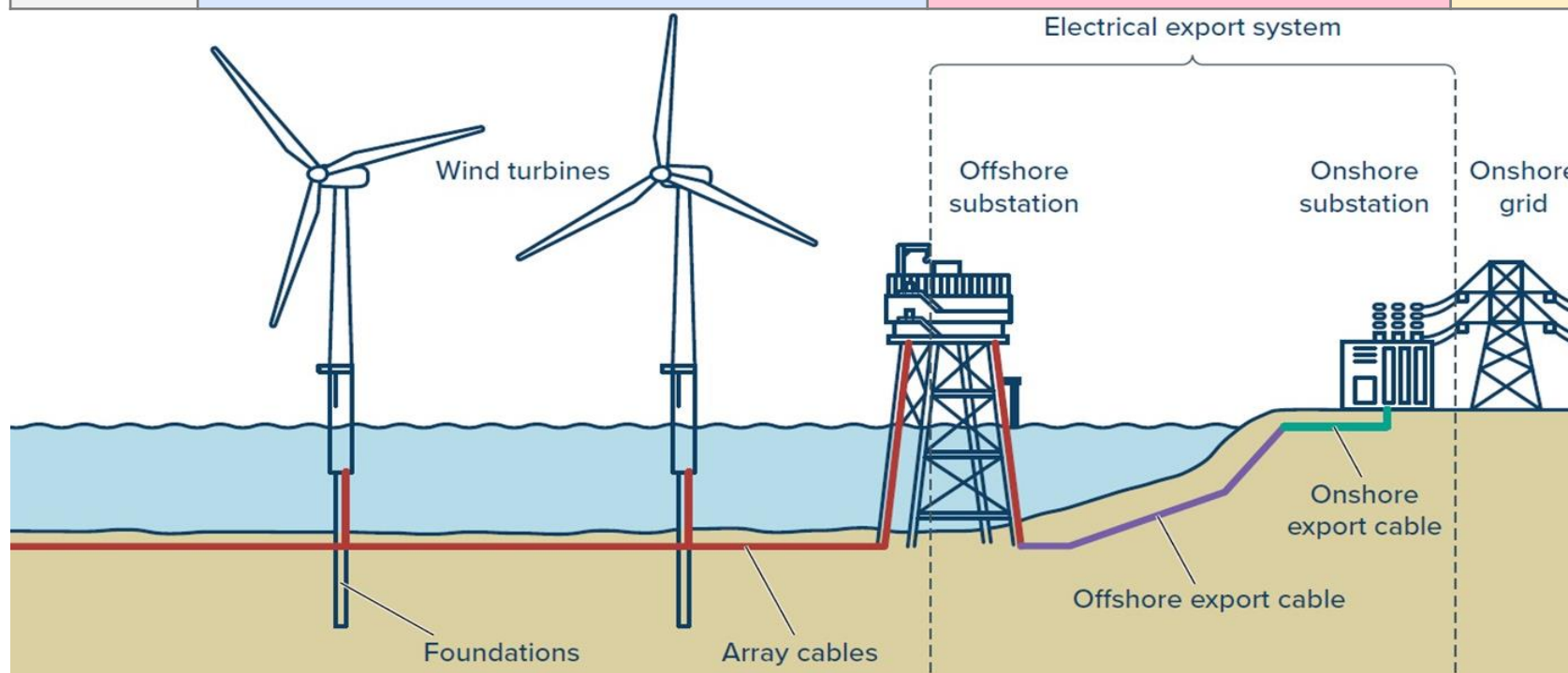
1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査

【参考】英国：洋上風力開発における系統確保の仕組み

- 英国では、開発事業者が陸上変電所から洋上発電所までの電気設備・ケーブルの設計・敷設を所掌する。その後、完工後の洋上エクスポートシステムの運営権を入札にかけ、落札したOFTO(Offshore Transmission Owner)にアセットが売却され、送電設備の運営が行われる。

英国における洋上風力の系統確保の仕組み

設計・建設	開発事業者	開発事業者※1	TSO
運営	開発事業者	OFTO※2	TSO



※1：制度上はOFTOが設計・建設することも可能だが、これまでOFTOが設計・建設した実績は存在しない。

※2：開発事業者がエクスポートシステムを完工した後18か月以内に、公募入札によって選ばれたOFTOに送電アセット及び運営権を引き渡す必要がある。

出所)IEA-RETD, Comparative Analysis of International Offshore Wind Energy Development, p. 33、2017年3月

World Bank Group, Key Factors for Successful Development of Offshore Wind in Emerging Markets, p.71、2021年9月より三菱総研作成・一部加筆

1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査



【参考】英国：洋上風力開発における系統確保モデルの見直し(1/2)

- 2019年に公表されたOWIC(Offshore Wind Industry Council)のレポートにおいて、洋上風力の大量導入に伴い現状の事業者主体による洋上エクスポートシステムの整備を前提とする系統接続の課題(下図参照)が顕在化し、導入障壁となり得ることが指摘された。
- 2030年30GWの導入目標(※レポート発行当時の目標。現在は2030年50GWに目標引上げ)及び2050年ネットゼロに向けて洋上風力の大量導入を実現するために、より協調的に洋上エクスポートシステムを整備する系統確保モデルへの見直しの必要性が提言された。
- 2020年に英国の系統運用事業者・National Grid ESOが実施した調査では、事業者主体による整備モデルではウィンドファームごとに長距離かつ多数の海底ケーブルが敷設されることによる環境影響や、ケーブル関連サプライチェーンの供給力不足リスクが顕在化する懸念、長距離自営線を個別に敷設することによる経済性の悪化が指摘された。

事業者主体の整備モデルによって生じうる課題

最適なケーブル揚陸点が不足する恐れ

送電網の安定性への悪影響

サプライチェーンへの負荷増大による供給力不足リスク

開発規模の増大に伴って、経済性が実現できない恐れ

出所)OWIC, Enabling efficient development of transmission networks for offshore wind targets, p. 1, 2019年11月

DNV GL, Holistic Approach to offshore transmission planning in Great Britain, 2020年9月14日

DNV GL, Sensitivity study on the effect of change in the starting date of offshore grid coordination, 2020年12月より三菱総研作成

1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査



【参考】英国：洋上風力開発における系統確保モデルの見直し(2/2)

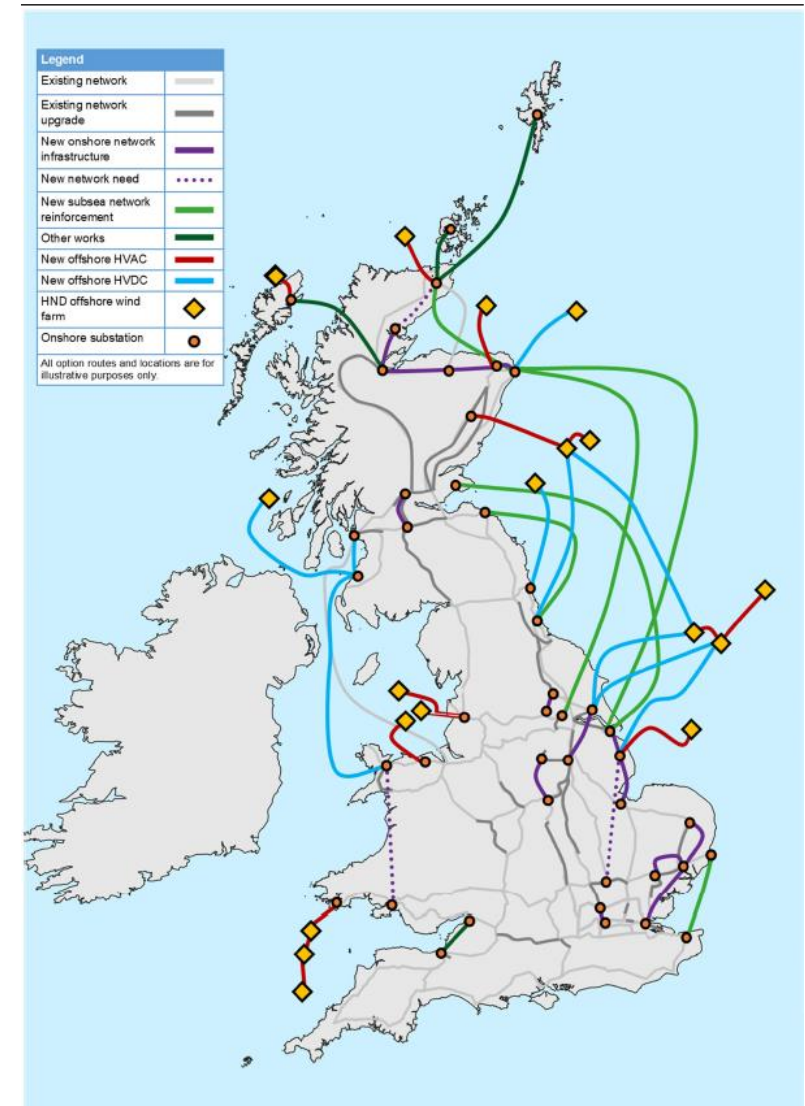
- 前頁の調査結果を受けて、英国政府は、洋上送電ネットワークの在り方に関する見直し“Offshore Transmission Network Review”(以下、OTNR)を開始し、洋上風力関連制度・電気事業制度など広範な範囲での制度見直しに向けた検討が進めている。
- 2022年5月、英・Ofgem(ガス・電力市場局)は洋上系統整備モデルの見直し案を公表し、洋上エクスポートシステム全体の協調設計を系統運用事業者・National Grid ESOに担わせ、今後はより協調的なオフショアグリッド設計への制度見直しが行われる見込み。
- 2022年7月、National Grid ESOより陸上・洋上系統を含む協調的な系統設計構想であるHolistic Network Design(HND)が公表された。Offshore Wind Leasing Round 4やScotWind等を含む将来の洋上風力発電所の立地を考慮し、陸上系統の新增強を含むより協調的な系統設計案が示された。

英国における洋上エクスポートシステム整備モデルにおける役割分担

整備モデル	協調設計	詳細設計	プレ建設	建設	運転
現行アプローチ	—	開発事業者	開発事業者	開発事業者	OFTO※
協調アプローチ (見直し案)	National Grid ESO	開発事業者	開発事業者	開発事業者	OFTO※

※：英国では発電事業ライセンスとエクスポートシステム運営ライセンスが規制上区別される。開発事業者がエクスポートシステムを完工した後18か月以内に、公募入札によって選ばれたOffshore Transmission Owner(OFTO)に送電アセット及び運営権を引き渡す必要がある。

HNDに基づく推奨系統設計案



出所))Offshore Transmission Network Review(OTNR) Summer Webinar, p.2021年6月22日
 BEIS, Offshore Transmission Network Review: Enduring Regime and multi-purpose interconnector, p.21, 2021年11月23日
 Ofgem, Minded-to Decision and further consultation on Pathway to 2030, p.19, 2022年5月20日
 National Grid ESO, Pathway to 2030, p.33, 2022年7月より三菱総研作成

1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査

フランス:小規模商用から大規模商用フェーズへの接続に関する示唆

浮体式洋上風力関連施策から得られる示唆

 小規模商用サイトの近傍に大規模商用サイトを選定し、段階的な開発を誘導	小規模商用プロジェクトの近傍に、大規模商用プロジェクト海域を指定することによって政府主導の段階的な浮体式開発を実施 30MW小規模プロジェクトの近傍に250MW商用プロジェクトの海域を指定することで、先行プロジェクトで得られた技術的知見をフィードバック可能 - 段階的な商用浮体式プロジェクトの開発及び知見共有により、事業リスク低減及び入札価格の低減効果が期待 - ただし、小規模商用プロジェクトの運転開始が当初想定より遅延しており、先行プロジェクトからのフィードバックは大規模商用プロジェクトにほとんど反映できていない。フランスでの教訓を踏まえると、本手法の効果を最大限発揮するためには先行プロジェクトと後継プロジェクトの時間軸と整合的な制度設計が必要
 実証サイトにおける技術開発・検証機会の提供	商用プロジェクトの入札海域とは別に、技術開発を目的とした実証サイトを設けることで浮体式基礎コンセプトの開発を支援 2014年、MISTRA洋上実証サイトが整備され、2020年代中頃より、単機実証が実施される予定（AFLOATプロジェクト、NextFloatプロジェクト） - 大規模商用プロジェクトの開発・運用に向けた課題点の抽出を目的とした小規模商用プロジェクトと異なり、浮体式基礎コンセプトの技術開発実証を目的として活用される予定
 実証プロジェクト及び小規模商用向けのレベニューサポート	浮体基礎コンセプトの実証プロジェクトでは、欧州委員会の補助プログラムを活用 - AFLOWTプロジェクト及びNextFloatプロジェクトでは、欧州委員会による補助プログラムを活用して、開発予算の一部を充当（例：AFLOWT：EMECのOcean DEMO programを活用） 国内の小規模商用ファーム開発を経済面から支援するため、フランス政府による初期投資への補助及び固定価格買取制度（FIT制度）の併用によりプロジェクトを支援 - フランス政府による投資プログラム及び固定価格買取制度の併用により、小規模商用プロジェクトの想定CAPEXのほぼ全額を補助する見込み - フランス政府の投資プログラム（PIA）を活用してCAPEXの一部を補助 20年間の固定価格買取（240ユーロ/MWh）を保証 ※ただし、足元のインフレの影響を受けてプロジェクトCAPEXが上昇している可能性がある点に留意が必要

1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査

フランス:大規模プロジェクト開発の枠組みと狙い(1/2)

小規模から大規模への段階的開発:南ブルターニュ沖における商用入札手続き

- 現在公募入札手続きが進行している南ブルターニュ沖250MW商用プロジェクト(Éoliennes flottantes au sud de la Bretagne)は、Groix & Belle-Îleプロジェクト(約30MW)に近接していることから、実証プロジェクトで収集したデータを活用可能という優位点がある。
 - ただし全公募参加者にデータ共有されるのか、公募選定事業者にのみデータ共有されるのかは明らかにされていない
 - 実証プロジェクトの建設が遅れており、フィードバックがほとんど得られていないという指摘が出ている
- さらに沖合には500MWの拡張プロジェクト候補海域が示されており、Groix & Belle-Île実証プロジェクト及び250MW商用プロジェクトで得られたデータを活用することで、事業リスク及び入札価格の低減に寄与する効果がある。

商用プロジェクト(phase 1:250MW、phase 2:500MW)の位置関係



出所)Ministère de la Transition Écologique, Éoliennes flottantes au sud de la Bretagne Bulletin d'information, p.2,2022年10月
 Ministère de la Transition Écologique, Éoliennes flottantes au sud de la Bretagne, p.2, 2022年5月
 Eoliennes en mer en France, Groix et Belle-Ile (<https://www.eoliennesenmer.fr/facades-maritimes-en-france/facade-nord-atlantique-manche-ouest/groix-et-belle-ile>) <閲覧日:2023/2/28>より三菱総研一部加筆

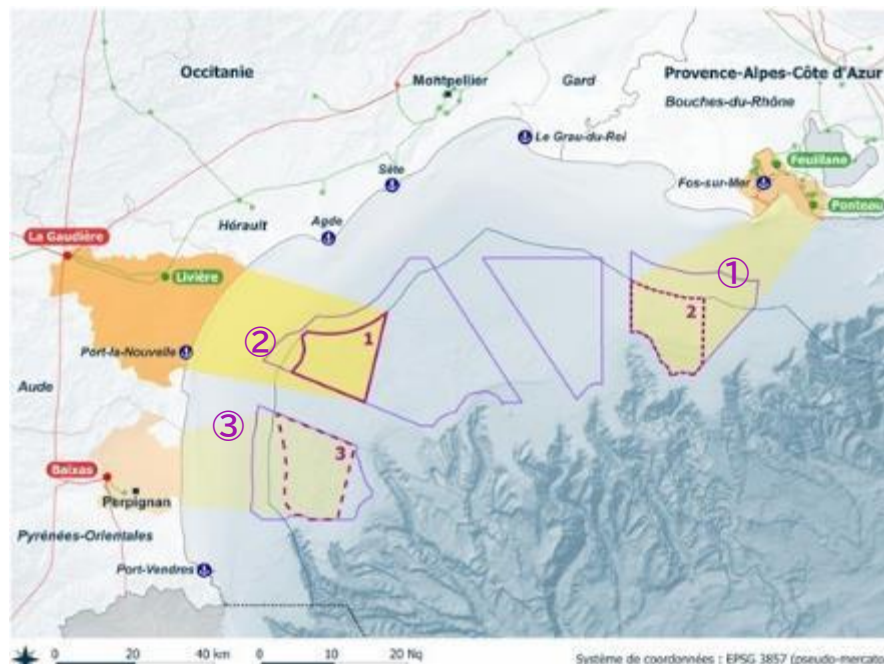
1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査

フランス:大規模プロジェクト開発の枠組みと狙い(2/2)

小規模から大規模への段階的開発:地中海における商用入札手続き

- 現在公募入札手続きが進行している地中海沖2か所の250MW商用プロジェクト(Méditerranée I and II)は、浮体式実証プロジェクトに近接していることから、実証プロジェクトで収集したデータを活用可能という優位点がある。
 - ただし全公募参加者にデータ共有されるのか、公募選定事業者にのみデータ共有されるのかは明らかにされていない
- さらに沖合には500MWの拡張プロジェクト候補海域が示されており、3か所の実証プロジェクト及び2か所の250MW商用プロジェクトで得られたデータを活用することで、事業リスク及び入札価格の低減に寄与する効果がある。

実証プロジェクト(約30MW×3か所)及び商用プロジェクト(250MW×2か所)の位置関係



<EOLFL0実証サイトの位置> ※三菱総研加筆

- ① Provence Grand Large実証
- ② EolMed実証
- ③ Éoliennes flottantes du golfe du Lion実証

- 実線海域: 250MW商用プロジェクトの入札候補海域(1か所目)
- 破線海域: 250MW商用プロジェクトの入札候補海域(2か所目)
※競争的対話(仏: dialogue concurrentiel)を通じ、いずれか1海域に絞りこまれる予定

出所)Ministère de la Transition Écologique, Des Éoliennes Flottantes en Méditerranée Pour Accélérer la Transition Énergétique, p.5, 2022年10月より三菱総研一部加筆

1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査

フランス:技術実証プロジェクトの枠組みと狙い

実証サイトにおける技術開発・検証:MISTRA洋上実証サイト

- 2014年、フランス南部・地中海沿岸に海洋再生エネルギーの実証を目的としたMISTRAL洋上実証サイトが整備された。現時点で浮体式洋上風力の実証プロジェクトは実施されていないが、今後2件の実証プロジェクトが実施される予定である。
 - AFLOWT project: Saipem社製セミサブ型浮体(Hexafloat)による6MW浮体式実証プロジェクト
 - NextFloat Project: X1 Wind社製セミサブ型浮体による6MW浮体式実証
- 小規模商用プロジェクトは、技術検証・確立された技術を用いて大規模商用プロジェクト開発・運用に向けた課題の抽出・検証を目的とした事業であり、新規技術開発を目的として整備されたMISTRA洋上実証サイトでの実証プロジェクトとは区別される。

MISTRA洋上実証サイトにおける浮体式実証プロジェクト

プロジェクト名	事業者	実証規模	技術	ステータス
AFLOWT	EMEC (European Marine Energy Centre)	6MW	セミサブ型 (Saipem社製Hexafloat)	2024年:運転開始見込み
NextFloat	Technip Energies	6MW	セミサブ型 (X1 Wind社製)	2025年:運転開始見込み

出所)EMECサイト (<https://www.emec.org.uk/projects/floating-wind-projects/aflowt/>) <閲覧日:2023/2/28>

Interreg North-West Europeサイト (<https://www.nweurope.eu/projects/project-search/aflowt-accelerating-market-uptake-of-floating-offshore-wind-technology/news/aflowt-project-update/>) <閲覧日:2023/2/28>

Technip Energiesサイト (<https://www.technipenergies.com/media/news/technip-energies-consortium-selected-floating-offshore-wind-european-project-nextfloat>) <閲覧日:2023/2/28>より三菱総研作成

1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査

フランス:浮体式プロジェクトへの支援プログラム

欧州委員会及びフランス政府による支援プログラム

- 技術実証プロジェクトでは欧州委員会による補助プログラムを活用し、浮体式プロジェクトの技術開発・実証費用を賄っている。
- 小規模商用プロジェクトでは、フランス政府の投資プログラムであるPIA(Programme d'Investissement d'Avenir: 未来への投資プログラム)により約3億ユーロを拠出し、さらに固定価格買取制度(FIT)によって、240ユーロ/MWh(約33.6円/kWh)で20年間買い取ることでプロジェクト費用を補助している。
 - PIA及び20年間のFIT買取により、当初の想定プロジェクトコストのほぼ全額をフランス政府が資金支援すると見込まれる。

浮体式プロジェクトに対する支援プログラムの概要

区分	プロジェクト名	支援プログラム	概要
技術実証プロジェクト	AFLOWT	Ocean DEMO program	・ 欧州海洋エネルギーセンター(The European Marine Energy Centre)のプログラムであり、浮体式実証プロジェクトと浮体式技術開発への資金・支援提供を実施。 ・ 総予算額31百万ユーロのうち、14百万ユーロ分をAFLOWTプロジェクトに拠出
	NextFloat	Next Generation Integrated Floating Wind Optimized for Deep Waters	・ 2022年10月、欧州委員会の補助プログラム対象に選定され、将来の大規模商用開発に向けた実証事業の検討を行うための資金援助を実施。 ・ 総事業費約22百万ユーロのうち、約16百万ユーロをNextFloatプロジェクトに拠出
小規模商用プロジェクト	ADEME EOLFLO	Programme d'Investissement d'Avenir (PIA)	・ フランス政府の投資プログラムであるPIA(Programme d'Investissement d'Avenir: 未来への投資プログラム)により、4プロジェクトのCAPEX(約9億ユーロ)のうち、約3億ユーロ分を拠出
		FIT買取保障 (tarif d'achat garanti de l'électricité)	・ 20年間にわたる電力買取保障(FIT: Feed-in-Tariff)による支援 ・ 実証プロジェクトの場合、240ユーロ/MWh(日本円で33.6円/kWh※) ・ 上記のPIAと合算し、合計8.8億ユーロ分(見込み)を4プロジェクトに拠出

出所) European Marine Energy Centre, AFLOWT (<https://www.emec.org.uk/projects/floating-wind-projects/afloft/>), <閲覧日:2023/2/28> ※1ユーロ=140円で換算
 Technip Energies, Technip Energies Consortium Selected for Floating Offshore Wind European Project
 European Commission, Next Generation Integrated Floating Wind Optimized for Deep Waters(<https://cordis.europa.eu/project/id/101084300>), <閲覧日:2023/2/28>

Ministère de la Transition écologique et solidaire, French Strategy for Energy and Climate Multi Annual Energy Plan
 (https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/0-PPE%20English%20Version%20With%20Annex_0.pdf) <閲覧日:2023/2/28>

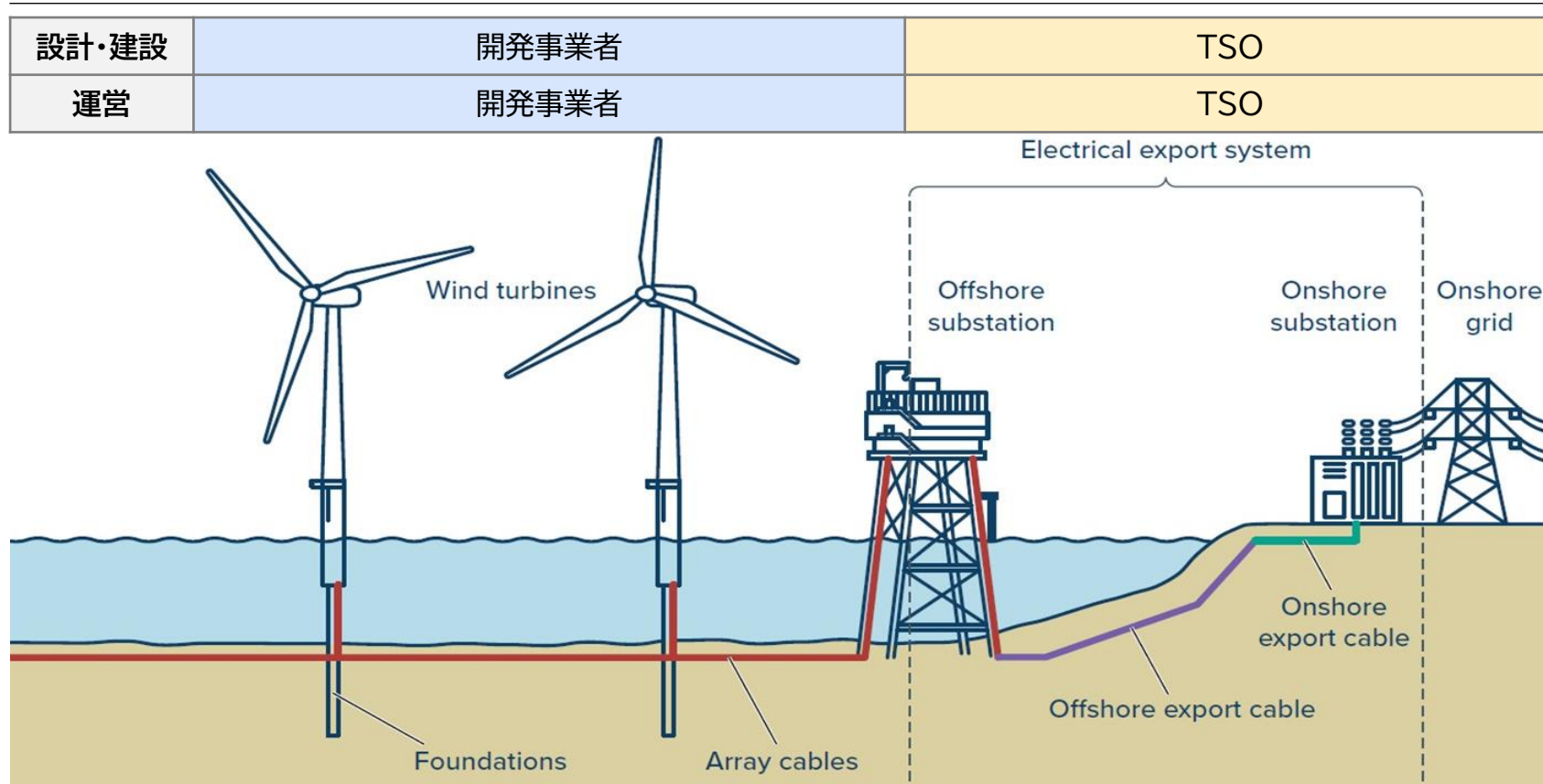
Ministère de la Transition écologique, Zoom sur les fermes pilotes issues de l'appel à projets de l'ADEME de 2015, p.1、2020年7月

1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査

【参考】フランス: 洋上風力開発における系統確保の仕組み(1/2)

- TSOであるRTEが、陸上送電線から洋上変電所間の電気設備・ケーブル敷設の設計・敷設を所掌する。
- 事業者は、風車から洋上変電所までのアレイケーブルの設計・敷設を所掌する。

フランスにおける洋上風力の系統確保の仕組み



出所) RTE, Le Raccordement Électrique des Éoliennes Flottantes au Sud de la Bretagne, p.12-13、2022年5月

World Bank Group, Key Factors for Successful Development of Offshore Wind in Emerging Markets, p.71、2021年9月より三菱総研作成・一部加筆

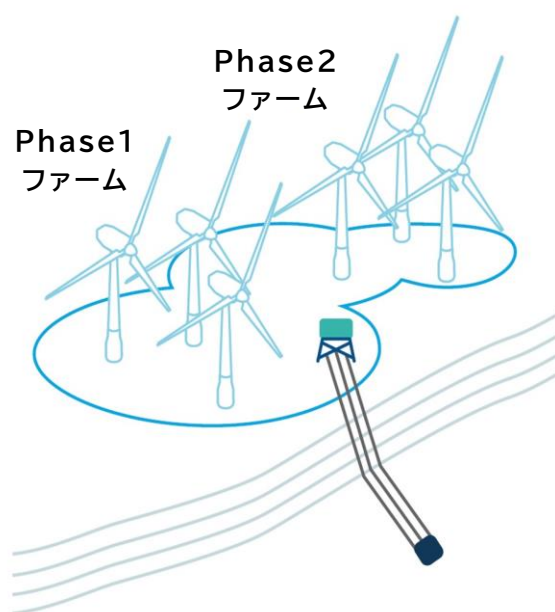
1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査

【参考】フランス: 洋上風力開発における系統確保の仕組み(2/2)

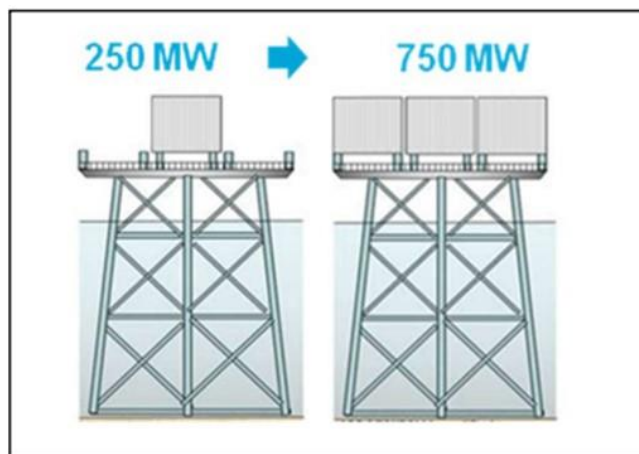
- 250MW浮体式商用入札に続き、さらに近隣の沖合海域での最大500MW浮体式商用入札が計画されており、オフショアグリッドの効率的な整備の必要性が議論されてきた。
- 系統接続に要する期間短縮や工事に伴う環境影響の低減を目的として、RTEは複数の洋上風力発電所を同一の洋上変電所に接続可能なモジュラー方式(下図参照)による変電所開発を計画している。
- 洋上変電所プラットフォームを、政府機関・地方自治体、研究機関等のニーズに応え、様々な用途に活用できるよう、マルチユース化が検討されている。

左:モジュラー式洋上変電所とウィンドファームの接続イメージ

右:モジュラー式洋上変電所のイメージ



- 将来の規模拡張を見越し、拡張可能なモジュラー方式採用を検討



マルチユース洋上プラットフォームのイメージ



出所) RTE, Le Raccordement Électrique des Éoliennes Flottantes au Sud de la Bretagne, p.14、2022年5月

RTE, Contribution de RTE à la décision du maître d'ouvrage à la suite du débat public sur l'éolien en mer au Sud de la Bretagne, p.6、2021年5月21日より三菱総研一部加筆・翻訳

1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査



米国：小規模商用から大規模商用フェーズへの接続に関する示唆

浮体式洋上風力関連施策から得られる示唆

カリフォルニア州	BOEM※1主導による小規模から大規模プロジェクトへの段階的な開発は存在せず、事業者又はサプライチェーン側からの提案によって進められる見込み - カリフォルニア州政府は、州政府管轄の沿岸海域において小規模実証プロジェクトのリース手続きを実施しており、大規模商用プロジェクトに先行して開発されることから製造・組立設置・O&M活動を通じて、サプライチェーンや港湾インフラの整備が進行する見込み 大規模商用フェーズの海域リース入札において、産業形成・人材育成に対する投資をコミットメントする事業者に対して、リース料の一部をクレジットとして付与するインセンティブ設定 - BOEMは、カリフォルニア州沖での800～1GW×5海域の大規模商用プロジェクトの入札を実施。 - 海域リース入札において、浮体式洋上風力産業の人材育成プログラムや国内サプライチェーン形成を支援するプログラムに対して貢献を約束した事業者に対し、20%のクレジットが与えられる予定であり、総額1億1,700万ドル以上の投資が行われる予定である。
メイン州	メイン州が手続きを進める小規模プロジェクトでは、将来的に商用プロジェクトの開発が想定される海域を念頭に、沖合での海域指定を提案 - Main Research Arrayでの複数アレイから構成される小規模プロジェクトの開発により、将来の大規模商用プロジェクトの建設・運用に関する課題を評価 - 小規模プロジェクトは、将来の商用プロジェクトの開発が合理的に想定される32km以上離れた海域で実施される見込み
オレゴン州	BOEM主導による大規模商用プロジェクトのリース入札に向けた手続きが進行するが、小規模から大規模プロジェクトへの段階的な開発計画は不在 - BOEMの海域リース手続きが進み次第、2023～2024年頃に順次海域リース入札が実施される見込み - オレゴン州沿岸は水深が深いため、浮体式向けの海域リースが実施予定 - メキシコ湾及び中部大西洋沖では沿岸部は水深の浅い大陸棚が続くことから着床式の開発が見込まれ、沖合の水深の深い海域で浮体式の海域リースが実施される見込み
メキシコ湾	
中部大西洋沖	

※1：連邦海洋エネルギー管理局(BOEM:Bureau of Ocean Energy Management)を指す

1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査

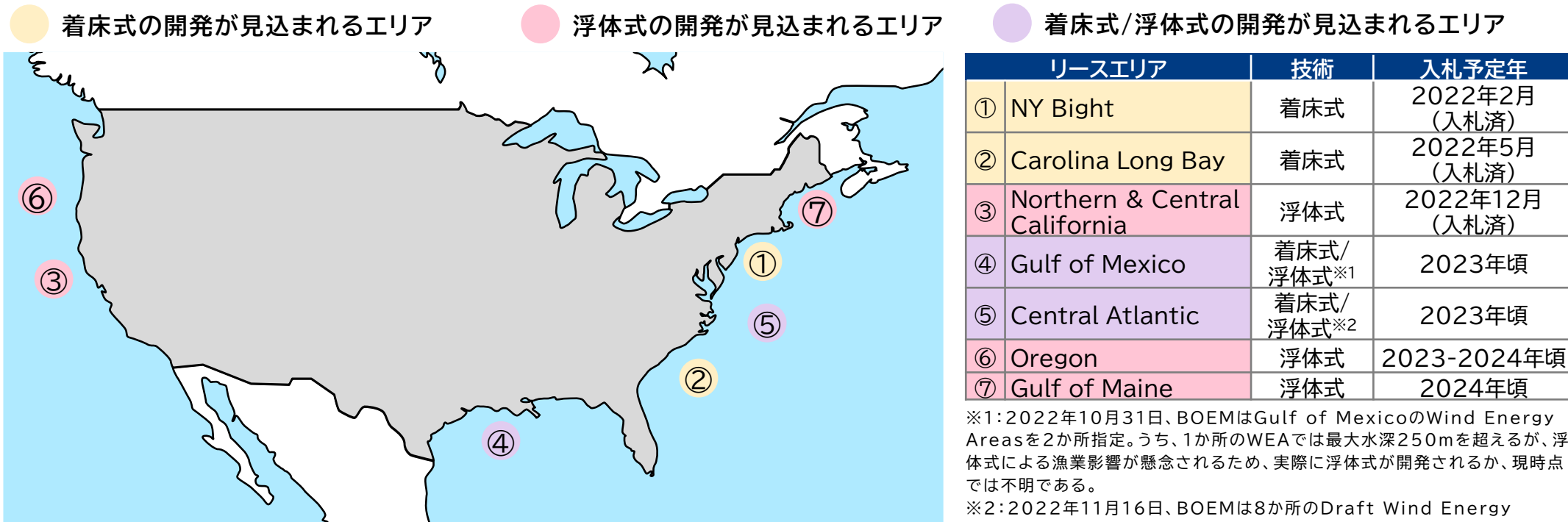


米国:大規模商用プロジェクトの海域及び入札時期

米国:大規模商用プロジェクトの入札海域及び入札時期

- 米国では、連邦海洋エネルギー管理局(BOEM)が管轄する領海外大陸棚(OCS:Outer Continental Shelf)において7か所の有望海域・リース海域が特定されている。
 - うち、NY Bight及びCarolina Long Bay、Northern & Central Californiaは2022年度に入札実施済み。
- 水深を踏まえると、カリフォルニア州沖(下図③)、メキシコ湾沖(同④)、中部大西洋沖(同⑤)、オレゴン州沖(同⑥)、メイン州沖(同⑦)において浮体式プロジェクトの開発が進められる見込みである。

米国における洋上風力リースエリアの位置関係と入札予定年



※1: 2022年10月31日、BOEMはGulf of MexicoのWind Energy Areasを2か所指定。うち、1か所のWEAでは最大水深250mを超えるが、浮体式による漁業影響が懸念されるため、実際に浮体式が開発されるか、現時点では不明である。

※2: 2022年11月16日、BOEMは8か所のDraft Wind Energy Areasを公表したが、水深約1,500m~2,500mの深海域であるため2023年の海域リース入札に含まれるか、現時点では不明である。

出所)BOEM, Offshore Wind Leasing Path Forward 2021 – 2025 (as of October 2021)

BOEM, BOEM Designates Two Wind Energy Areas in Gulf of Mexico (<https://www.boem.gov/newsroom/press-releases/boem-designates-two-wind-energy-areas-gulf-mexico>), <閲覧日:2023/2/28> より三菱総研作成

1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査

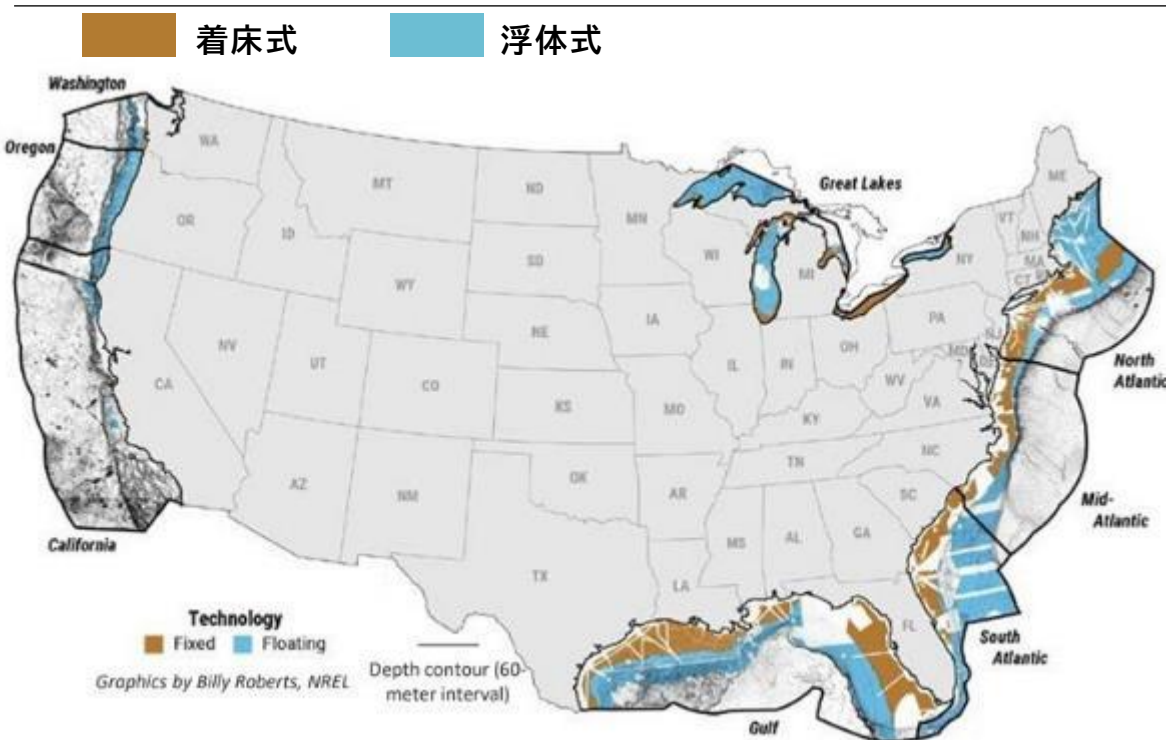


【参考】米国の洋上風力導入ポテンシャル

米国：着床式及び浮体式のテクニカルポテンシャル

- 2022年8月に米・国立再生可能エネルギー研究所(NREL: National Renewable Energy Laboratory)が公表したレポートによると、米国・東海岸及びメキシコ湾岸の沿海部を中心に着床式のテクニカルポテンシャルが存在し、東海岸及びメキシコ湾岸の遠海部や西海岸、五大湖を中心に浮体式のテクニカルポテンシャルが存在する。
- NRELでは、浮体式の導入水深を60—1,300mと想定して試算が行われており、1,300mを超える海域は試算対象から除外されている。

NREL調査：米国における着床式及び浮体式のテクニカルポテンシャル



地域		テクニカルポテンシャル	
		着床式	浮体式
西海岸	Washington	5 GW	59 GW
	Oregon	2 GW	150 GW
	California	4 GW	88 GW
東海岸	North Atlantic	264 GW	166 GW
	Mid-Atlantic	157 GW	442 GW
	South Atlantic	188 GW	150 GW
メキシコ湾岸	Gulf	696 GW	867 GW
五大湖	Great Lakes	160 GW	415 GW
合計		1,476 GW	2,773 GW

出所)NREL, Offshore Wind Energy Technical Potential for the Contiguous United States, p.11-16, 2022年8月より三菱総研作成

1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査

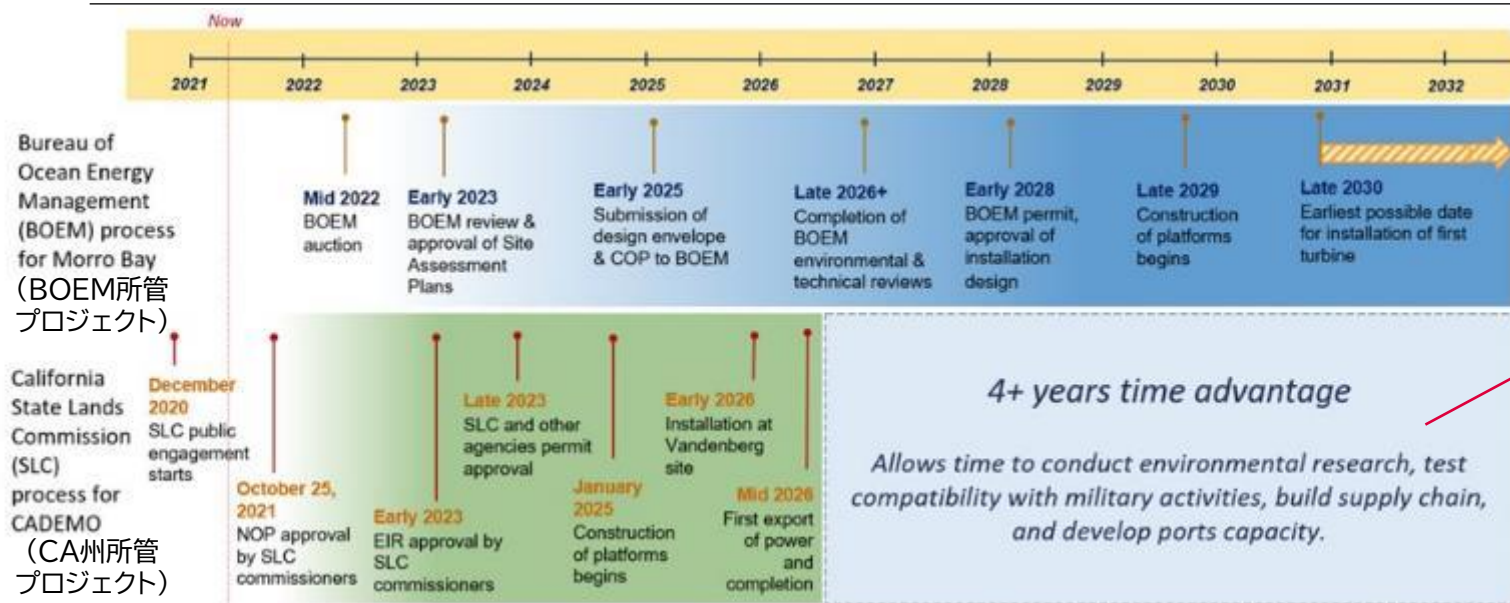


カリフォルニア州：小規模プロジェクト開発の枠組みと狙い(1/2)

カリフォルニア州：小規模プロジェクトから大規模プロジェクトへの接続

- 米国では、海岸からの距離に応じて開発権の許認可主体が異なる。原則として、沿岸から3海里（約5.5km）の海域におけるプロジェクトは、沿岸州政府が開発権を認可出来る。排他的経済水域を含む3～200海里の海域は領海外大陸棚（OCS: Outer Continental Shelf）と呼ばれ、連邦海洋エネルギー管理局（BOEM）のリース手続きに基づいて開発権が認可される。
- カリフォルニア州沖では、計画的なサプライチェーン・インフラ整備を目的とした小規模から大規模プロジェクトへの段階的な開発計画は存在しない。ただし、州政府所管の沿岸海域において先行する実証プロジェクト2件の開発・製造・組立設置・O&M活動を通じて、サプライチェーンや港湾インフラの整備が進行すると考えられる。

BOEM(連邦海洋エネルギー管理局)とカリフォルニア州の洋上風力リースプロセスのタイムライン案
(上段:BOEM、下段:カリフォルニア州)



先行する実証プロジェクト（BOEM所管のリース手続きに4年先行）により、サプライチェーン形成や港湾インフラ整備の進展が期待されている

1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査



カリフォルニア州：小規模プロジェクト開発の枠組みと狙い(2/2)

カリフォルニア州：小規模プロジェクト開発

- カリフォルニア州の沖合では、州政府が所管する3海里以内において現在2件の実証プロジェクトの開発申請を受けており、開発に向けた手続きが進められている。
 - CIERCO CADEMO Offshore wind Demonstration Project
 - IDEOL VAFB Pilot Project (Vandenberg Air Force Base Pilot Project)

カリフォルニア州政府が所管する沿岸での実証プロジェクト

	CADEMOプロジェクト	Ideolプロジェクト
申請者	- Floventis (CiercoとSBM Offshoreの合併企業) - Saitec Offshore Technologies - DEME Offshore	BW Ideol
申請日	2019年8月21日	2019年7月26日
ウィンドファーム構成	12～15MW風車×4基(最大60MW)	10MW風車×4基(最大40MW)
目的	- 浮体式洋上風力の開発・建設・導入・運用・撤去の実証 - 浮体式洋上風力のローカルサプライチェーン形成と人材育成 - 荷重シミュレーションモデルの検証、アレイデザインの最適化 - 海洋環境等への影響の検証 2種類の浮体基礎*の検証 *Saitec社のコンクリート製バージ型浮体基礎 (SATH : Swing Around Twin Hull) 、SBM Offshore社の鉄鋼製TLP	- 浮体式洋上風力の開発・建設・導入・運用・撤去の実証 - Ideol社のコンクリート製バージ型浮体基礎(Damping Pool ®)の実証 - 地域経済波及効果の検証 - 海洋環境等への影響の検証 - 米国西海岸における軍事オペレーション等にもたらす潜在的な影響を検証(※空軍基地近傍に位置)

出所)BOEM, Outer Continental Shelf (<https://www.boem.gov/environment/outer-continental-shelf>) <閲覧日:2023/2/28>

California State Lands Commission, Final Preliminary Environment Assessment Vandenberg Offshore Wind Energy Projects, 2-4～2-7, 2021年10月

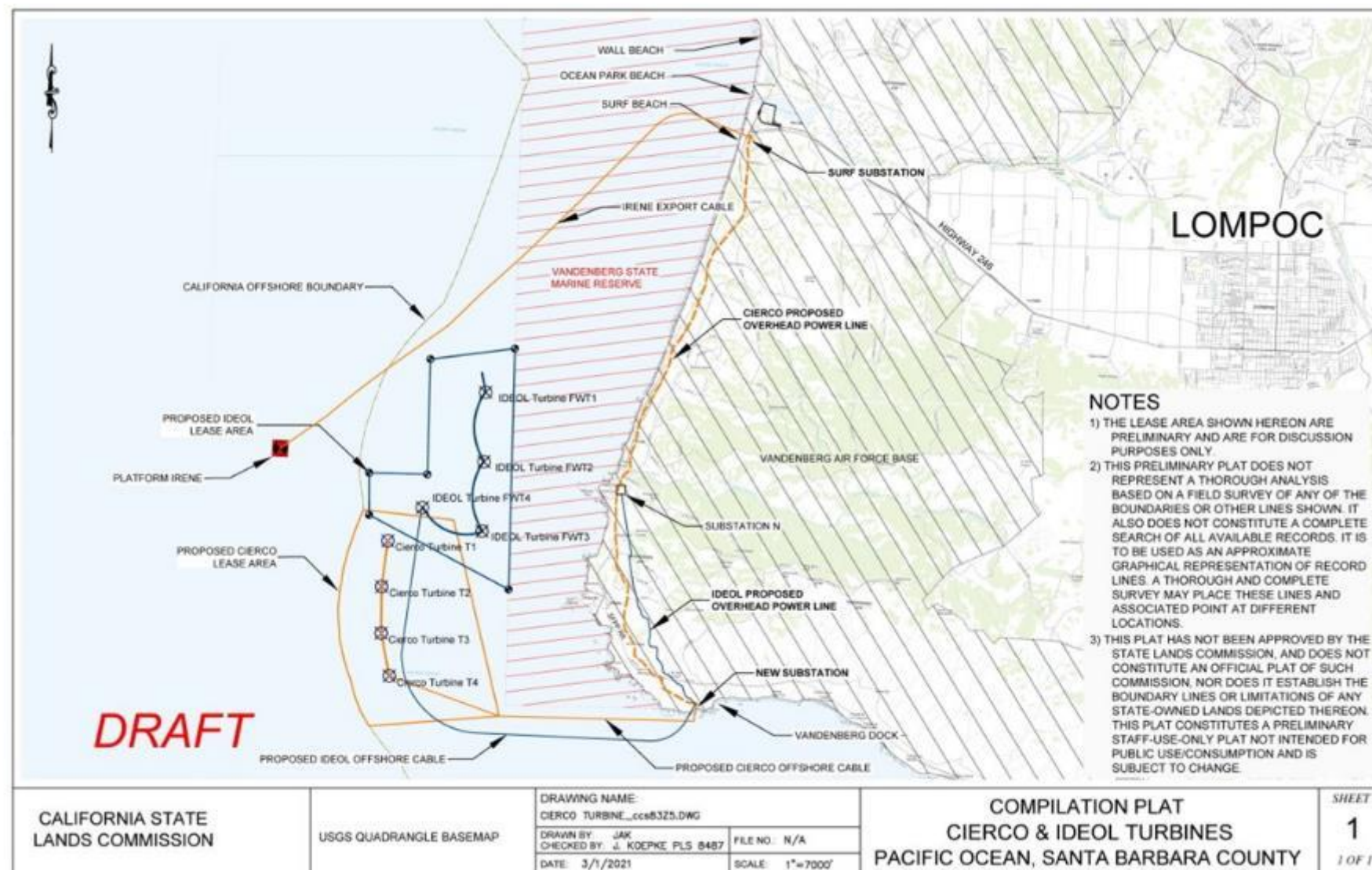
California State Lands Commission, Offshore Wind Applications in State Waters(<https://www.slc.ca.gov/renewable-energy/offshore-wind-applications/>) <閲覧日:2023/2/28>より三菱総研作成

1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査



【参考】米国：カリフォルニア州沖での小規模プロジェクト開発海域

カリフォルニアにおける浮体式洋上風力実証候補地(黄色枠:CADEMOプロジェクト、青枠:IDEOLプロジェクト)



出所) California State Lands Commission, Offshore Wind Applications in State Waters(<https://www.slc.ca.gov/renewable-energy/offshore-wind-applications/>) <閲覧日:2023/2/28>より三菱総研作成

1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査



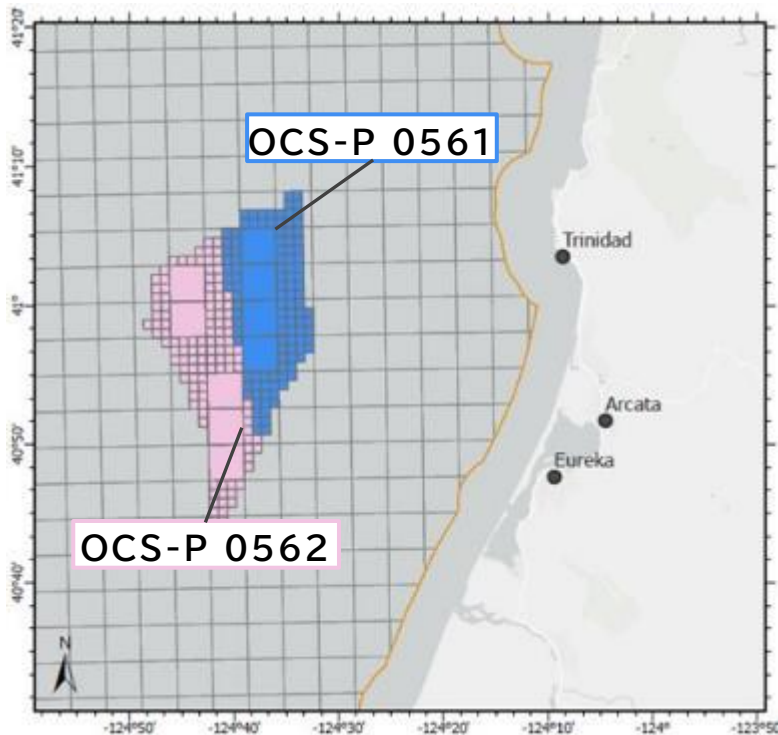
カリフォルニア州:大規模プロジェクト開発の動向(1/2)

カリフォルニア州:大規模商用入札手続き

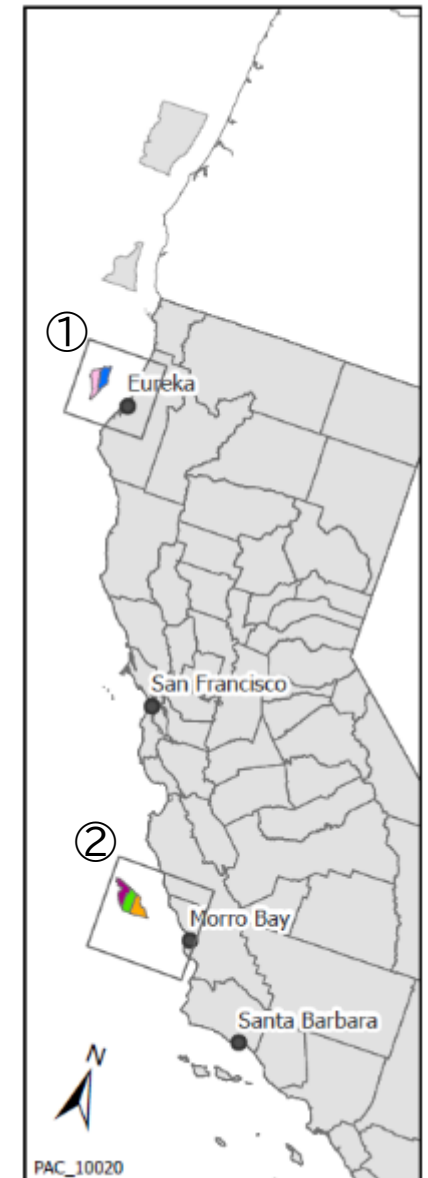
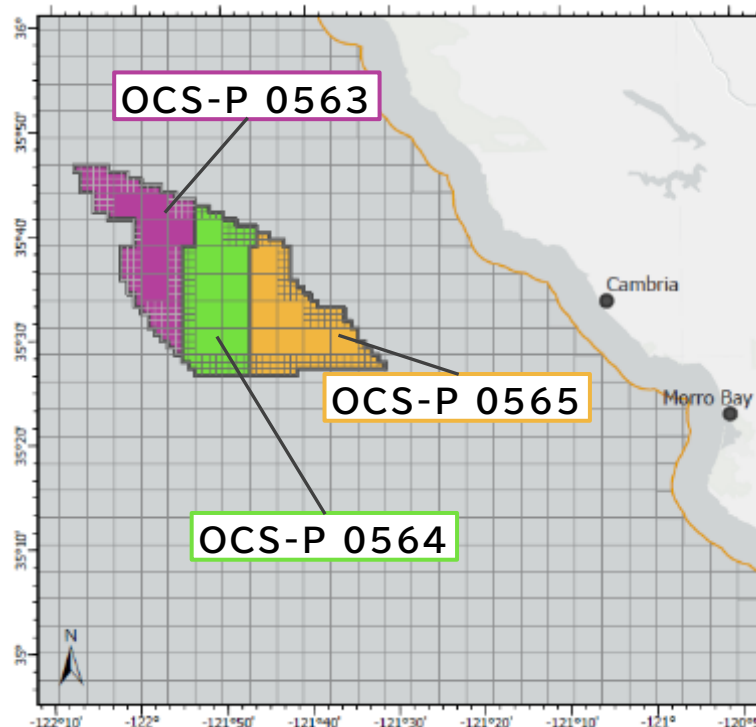
- 連邦海洋エネルギー管理局（BOEM）は、2022年12月6日よりカリフォルニア州における大規模商用プロジェクト5海域のリース入札を実施した。
- 入札海域はOCS-P 0561～OCS-P 0565の合計5海域。
 - OCS:Outer Continental Shelfの略、沿岸から3海里以遠の領海外大陸棚を指す。

カリフォルニア州における入札海域

Humboldt(右図①エリア)



Morro Bay(右図②エリア)



出所)BOEM, Final Lease Areas, p.1より、三菱総研一部加筆

BOEM, Biden-Harris Administration Announces First-Ever Offshore Wind Lease Sale in the Pacific(<https://www.doi.gov/pressreleases/biden-harris-administration-announces-first-ever-offshore-wind-lease-sale-pacific>) <閲覧日:2023/2/28>より、三菱総研一部加筆

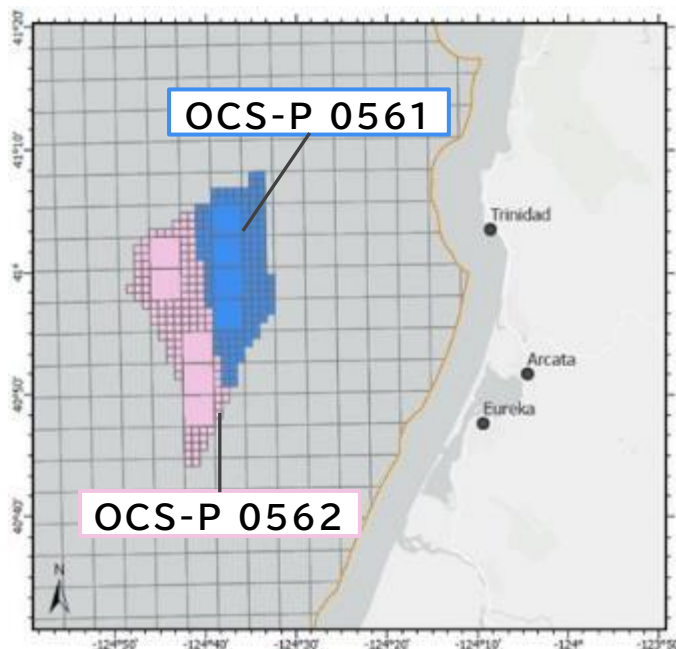
1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査



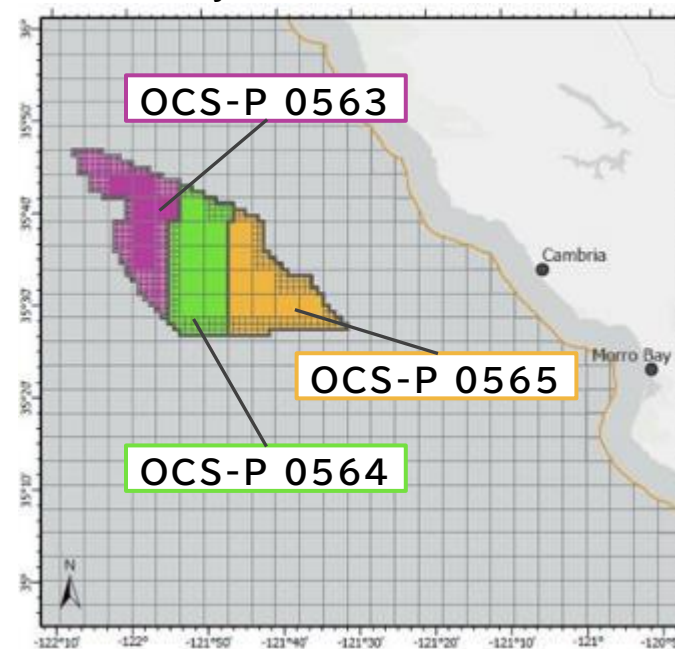
【参考】米国:カリフォルニア州沖での大規模プロジェクトの海域諸元

カリフォルニア州における入札海域と海域諸元 (OCS-P 0561~0565)

Humboldt Call Area



Morro Bay Call Area



	North Coast: Humboldt		Central Coast: Morro Bay		
リースエリア	OCS-P 0561	OCS-P 0562	OCS-P 0563	OCS-P 0564	OCS-P 0565
リース面積	256 平方km (99 Square miles)	280 平方km (108 Square miles)	324 平方km (125 Square miles)	326 平方km (126 Square miles)	326 平方km (126 Square miles)
水深	537~1,017m	614~1,137m	988-1,271m	953~1,284m	884~1,165m
最短の離岸距離	約32km (20 miles)	約32km (20 miles)	約42km (26 miles)	約35km (22 miles)	約32km (20 miles)
推定容量※1	769MW	838MW	972MW	976MW	976MW

※1:1平方kmあたり3MWで換算

出所)上図:BOEM, Final Lease Areas, p.1より、三菱総研一部加筆

下表:BOEM, BOEM California Intergovernmental Renewable Energy Task Force Meeting presentation document, p.26, 2022年6月3日より三菱総研作成

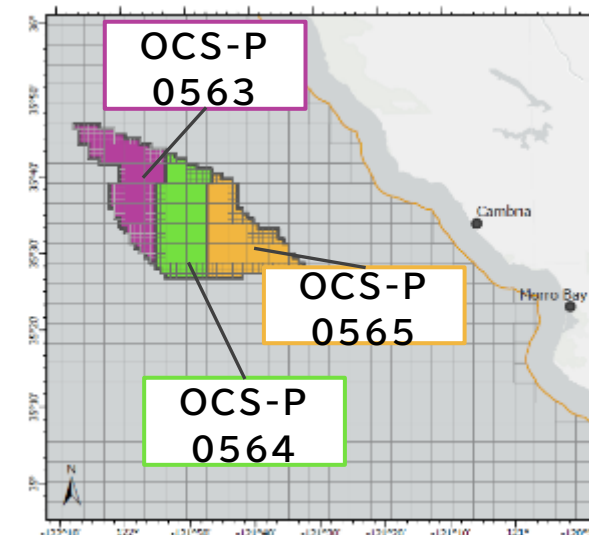
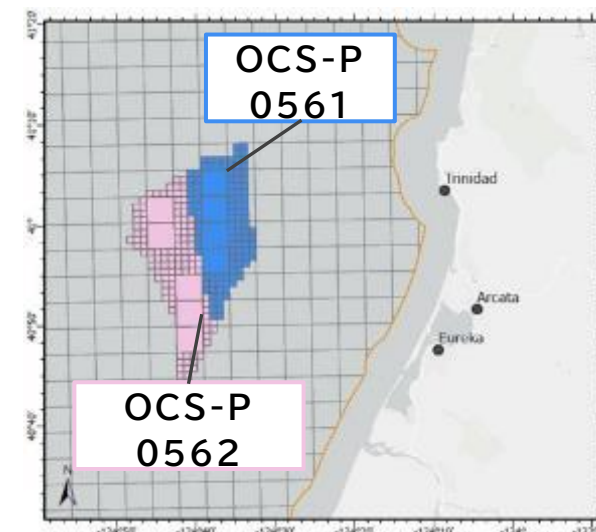
1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査



カリフォルニア州:大規模プロジェクト開発の動向(2/2)

カリフォルニア州:大規模商用入札の落札結果

- 2022年12月7日、BOEMより選定事業者が公表され、5つのコンソーシアムが開発権益を獲得した。選定事業者各社が提示したリース料は総額7億5,700万ドル(約1,000億円)となった。
- 米内務省によると、海域リース入札において浮体式洋上風力産業の人材育成プログラムや国内サプライチェーン形成を支援するプログラムに対しての貢献を約束した事業者に対し、20%のクレジットが与えられ、1億1,700万ドル以上の投資が行われると見込まれている。



各海域における選定事業者

海域	コンソーシアム	リース料
OCS-P 0561	RWE Offshore Wind Holding	157.7百万USD
OCS-P 0562	California North Floating (Copenhagen Infrastructure Partners)	173.8百万USD
OCS-P 0563	Equinor Wind US	130百万USD
OCS-P 0564	Central California Offshore Wind(Ocean Winds)	150.3百万USD
OCS-P 0565	Invenergy California Offshore	145.3百万USD

出所)U.S. Department of the Interior, Biden-Harris Administration Announces Winners of California Offshore Wind Energy Auction (<https://doi.gov/pressreleases/biden-harris-administration-announces-winners-california-offshore-wind-energy-auction>) <閲覧日:2023/2/28>
より、三菱総研作成・一部加筆

1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査



オレゴン州：大規模プロジェクト開発の動向

オレゴン州：大規模商用入札に向けた海域選定

- オレゴン州では、小規模プロジェクトの計画は存在せず、将来の大規模商用プロジェクトのリース入札に向けた手続きが進められている。
- 北から順に①Coos Bay, ②Bandon, ③Brookingsの3エリアが洋上風力リースに有望な海域 (Proposed Call Areas)として提案されている。この中から3GW前後の海域が、2024年前後にリース入札にかけられると見込まれる。
- 今後、BOEM内の計画プロセスの中で候補海域が絞り込まれ、WEA(Wind Energy Area)に指定された後、リース入札に進む。

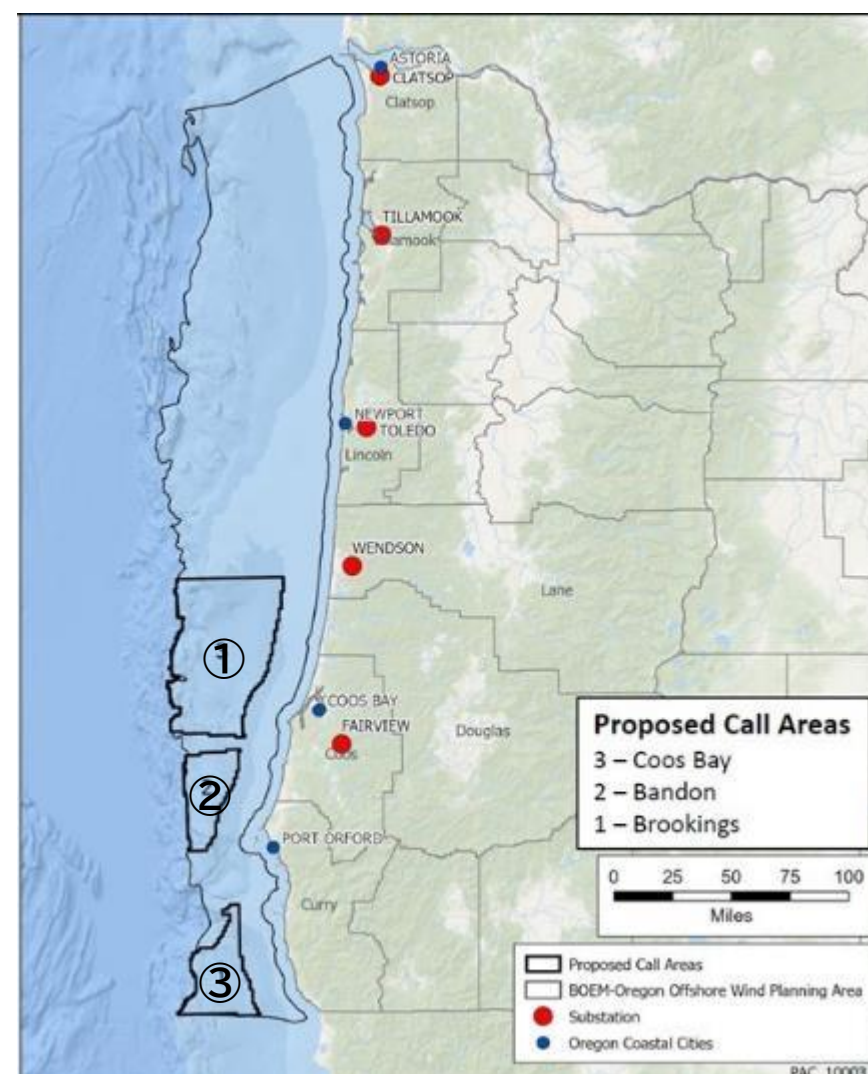
オレゴン州における有望海域(Proposed Call Areas)の諸元(※1)

Call Area	①Coos Bay	②Bandon	③Brookings
面積	3,532 平方km	960 平方km	1,159 平方km
想定水深	～1,500m	～1,500m	～1,500m
推定容量(※2)	10.6 GW	2.9GW	3.5GW

※1:今後の計画プロセスの中で海域の更なる絞り込みが実施されるため、最終的な入札海域 (Lease Areas)の諸元を表すものではない点に留意が必要

※2:1平方kmあたり3MWの容量密度で試算した推計値

オレゴン州における浮体式候補海域



1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査



メイン州:小規模プロジェクト開発の枠組みと狙い

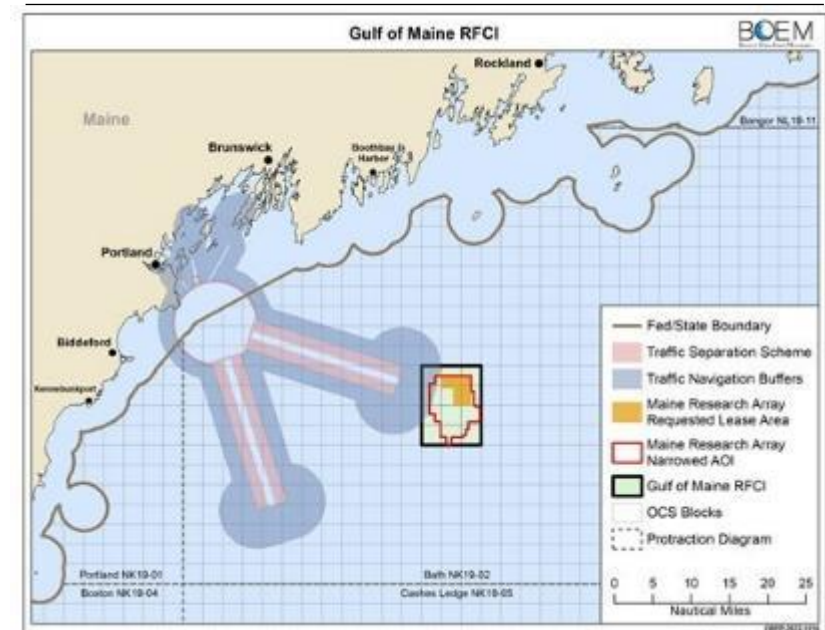
メイン州:小規模商用プロジェクト向けのリース手続き

- 2021年、メイン州は、BOEMに対して領海外大陸棚(OCS)内における小規模プロジェクトの開発に向けた海域リース手続きの申請を実施した。University of Maineが開発するセミサブ型浮体基礎を用い、12基からなる小規模ファーム(Main Research Array:最大144MW)の開発が提案されている。
- 複数アレイからなる小規模プロジェクトの開発により、将来の大規模商用プロジェクトの建設・運用に関する課題を評価することを目的に実施されている。また、将来の商用プロジェクトの開発が合理的に想定される32km以上離れた海域で実施される見込みである。
 - ただし、現時点で商用プロジェクトの具体的な海域・規模は特定されていない。

Main Research Arrayの概要

	Main Research Array
申請者	- State of Maine - New England Aqua Ventus (Diamond Offshore Wind(三菱商事の子会社)とRWE Renewablesの合併企業) - University of Maine
ウィンドファーム構成	12MW風車 × 12基(最大144MW)
スケジュール	2026年運転開始見込み
目的	- メイン大学が開発するコンクリート製セミサブ型浮体基礎 Voltorn USを用いた小規模商用プロジェクト - 大規模商用プロジェクトの建設・運用に関連する課題を評価・解決することを目的に、複数機による小規模プロジェクト - 将来の商用プロジェクトが合理的に想定される、沿岸から20マイル(約32km)以上離れた海域で実施予定

Main Research Arrayの開発海域



出所) State of Maine, Application for an Outer Continental Shelf Renewable Energy Research Lease, p.6、2021年10月
 BOEM, State of Maine Research Lease Application (<https://www.boem.gov/renewable-energy/maine/state-activities/gulf-maine/state-maine-research-lease-application>)
 <閲覧日:2023/2/28>より、三菱総研作成

1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査

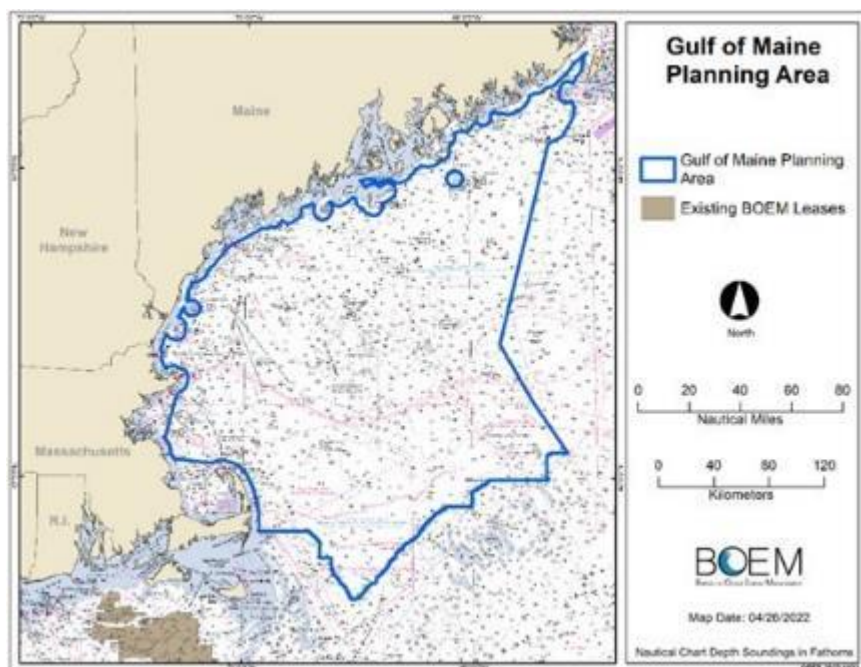


メイン州:大規模プロジェクト開発の動向

メイン州:大規模商用入札に向けた海域選定

- BOEMは、将来の大規模商用プロジェクトの実施に向けてメイン州沖OCS内におけるリース海域の選定プロセスを開始し、検討の初期段階であるPlanning areaからRFI areaへの絞り込み作業を進めている。
- 今後、事業者への情報提供依頼(RFI:Request For Interest)を行い、洋上風力開発に適した海域をさらに絞り込み、2023年中に洋上風力開発の有望海域(Wind Energy Area)の指定を目指している。
 - 現時点で具体的な海域・規模は特定されていない。

メイン州における計画海域(Planning Area)



【参考】BOEMによるリース海域の選定プロセス(イメージ)

- BOEMのリース手続きでは、海域をPlanning area → RFI area → Call Area → Wind Energy Area(WEA)の順に絞り込む
- WEAの中からリース海域(Final lease area)が指定される

Planning Area

Request for Interest Area (RFI area)

Call Area

Wind Energy Area

Final lease area

Final lease area

Final lease area

出所)BOEM, BOEM Oregon Task Force Meeting - Proposed Call Areas, p.1, 2022年2月25日より、三菱総研一部加筆
BOEM, BOEM Oregon Task Force Meeting presentation, p.9-13, 2022年2月25日より三菱総研作成

1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査



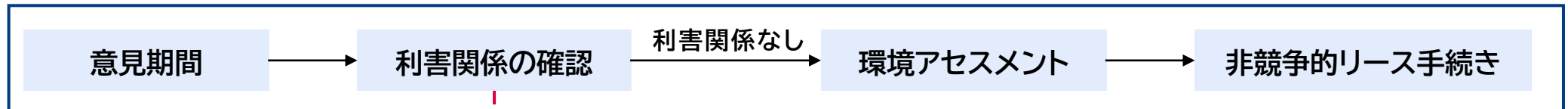
【参考】メイン州：メイン湾におけるリース手続きの枠組み

メイン州：領海外大陸棚（OCS）におけるリース手続き

- BOEMが所管する領海外大陸棚（OCS）でのMain Research Arrayのリース手続きを進めるためには、周辺海域における商業開発等の利害関係がないことを確認する必要がある。
- BOEMは大規模商業プロジェクトを目的としたCommercial Track及び研究開発を目的としたResearch Trackのリース手続きの枠組みを用意している。BOEMは、両リース手続きに関して事業者からの情報提供依頼（RFI: Request For Interest）の受付を開始した。
- 2023年1月19日、BOEMはRFIによってMaine Research Array近傍での開発を計画する利害関係者が確認されなかったことを公表した。今後はMain Research Arrayのリース申請手続きを進め、環境アセスメントが実施される見込みである。

メイン州におけるCommercial Track リース手続きとResearch Track リース手続きの関係性

Commercial Track



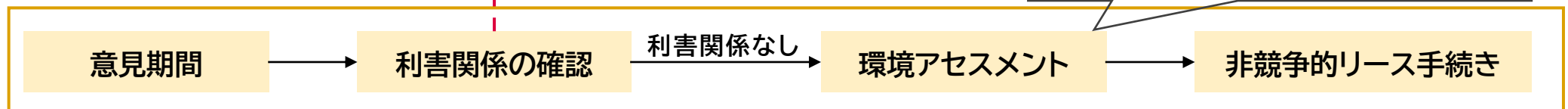
利害関係が存在

利害関係が存在

競争入札の実施
(※利害関係無しのため、非開催)

利害関係者が確認されなかったため、今後は環境アセスメント手続きが進められる見込み

Research Track



出所）BOEM, Starting the Planning Process in the Gulf of Maine: First Steps, p.1, 2022年5月19日

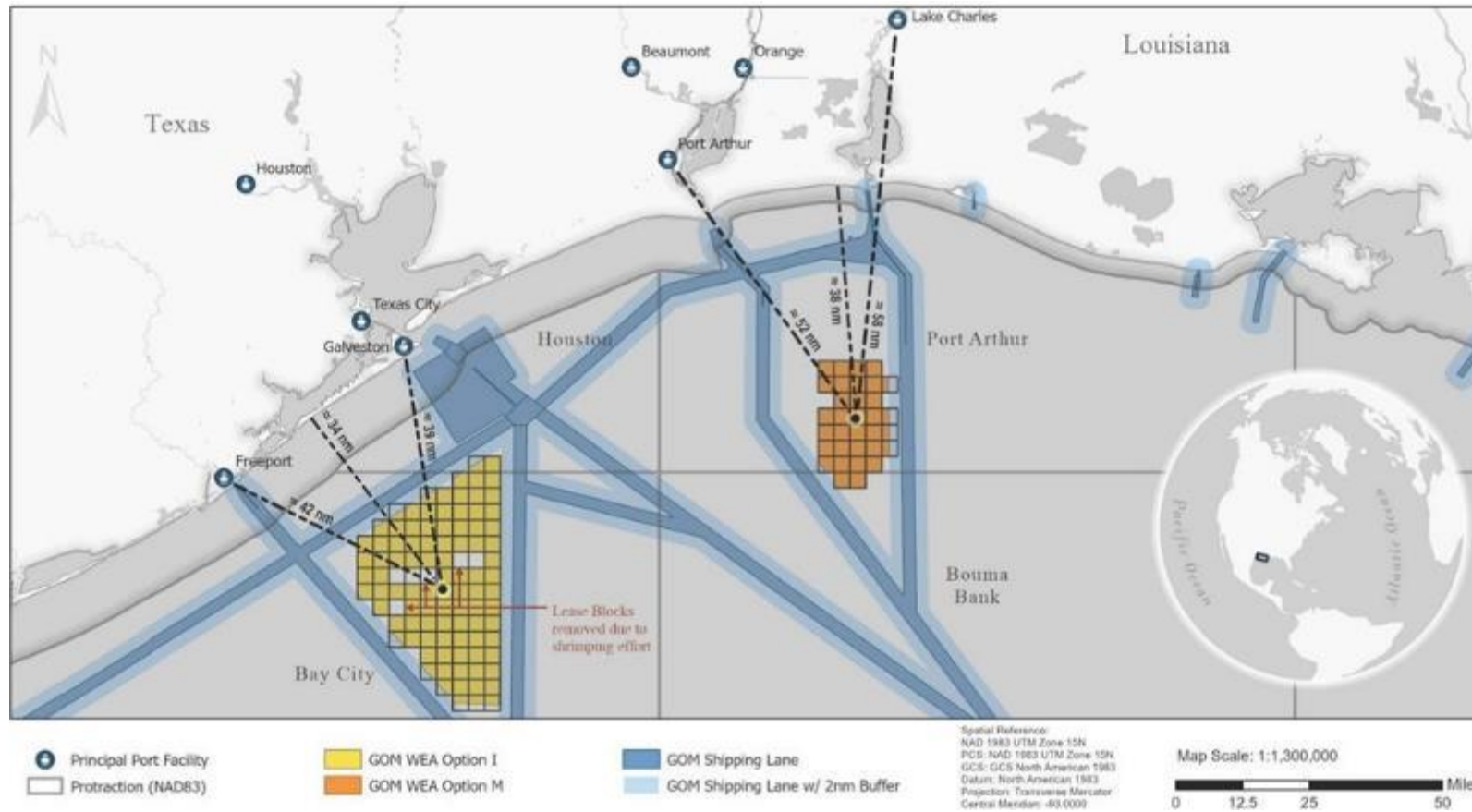
BOEM, BOEM Announces Determination of No Competitive Interest for Gulf of Maine Research Lease Application (<https://www.boem.gov/newsroom/press-releases/boem-announces-determination-no-competitive-interest-gulf-maine-research>) <閲覧日:2023/2/28>より、三菱総研作成

1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査



【参考】メキシコ湾岸における洋上風力発電のリース候補海域

メキシコ湾岸におけるWind Energy Areasの諸元



エリア	面積	想定容量	水深		離岸距離	
			最小	最大	最小	最大
①	2,212 平方km	6,636 MW	16 m	253 m	45 km	147 km
②	761 平方km	2,283 MW	10 m	16 m	52 km	104 km

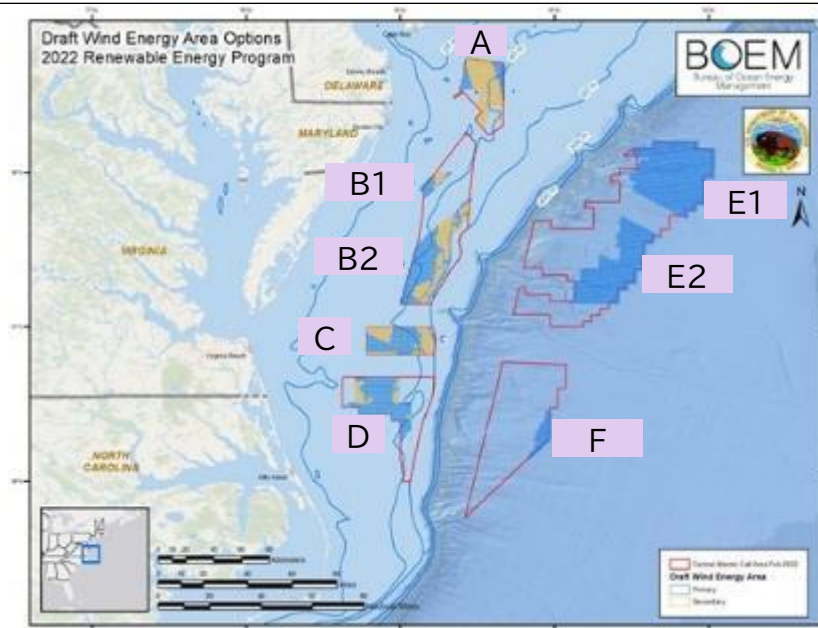
出所) United States Department of the Interior, Request for Concurrence on Preliminary Wind Energy Areas for the Gulf of Mexico Area Identification Process Pursuant to 30 C.F.R. § 585.211(b) (<https://www.boem.gov/sites/default/files/documents/Draft%20Area%20ID%20Memo%20GOM%20508.pdf>)、<閲覧日:2023/2/28>
BOEM, Gulf of Mexico Activities (<https://www.boem.gov/renewable-energy/state-activities/gulf-mexico-activities>)、<閲覧日:2023/2/28>より三菱総研加筆

1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査



【参考】Central Atlanticにおける洋上風力発電のリース候補海域

Central AtlanticにおけるDraft Wind Energy Areasの諸元



□ 浮体式の導入が見込まれる海域

エリア	面積			水深		離岸距離
	Primary area	Secondary Area	合計	最低	最大	
A	186 平方km	524 平方km	710 平方km	29 m	45 m	30 km
B1	89 平方km	39 平方km	128 平方km	28 m	35 m	30 km
B2	830 平方km	346 平方km	1,176 平方km	35 m	48 m	48 km
C	486 平方km	255 平方km	741 平方km	28 m	60 m	50 km
D	751 平方km	98 平方km	849 平方km	26 m	45 m	37 km
E1	1,904 平方km	-	1,904 平方km	1,550 m	2,640 m	121 km
E2	1,392 平方km	-	1,392 平方km	2,000 m	2,630 m	125 km
F	170 平方km	-	170 平方km	2,375 m	2,390 m	111 km

出所) BOEM, Central Atlantic (<https://www.boem.gov/renewable-energy/state-activities/central-atlantic>)、<閲覧日:2023/2/28>

BOEM, Development of the Central Atlantic Wind Energy Areas (DRAFT), p.132より、三菱総研一部加筆

1.3 浮体式の小規模商用から大規模商用フェーズに向けた海域占用の最適な接続方法に関する調査



米国:浮体式プロジェクトへの支援プログラム

米国:風力発電プロジェクトに対する税制優遇制度

- 連邦政府では、洋上風力発電プロジェクトに対するTax Credit(税額控除)プログラムが用意されており、事業者はいずれかのTax Creditsを選択することで、初期投資もしくは売電収入に対する税制優遇を受けることが出来る。

風力発電プロジェクトに対する税制優遇制度

区分	概要
Renewable Electricity Production Tax Credit (PTC)	10年間にわたって売電収入からPTC相当額を控除 <Base Credit> 1MW以上の風力発電の場合、Base Creditとして0.5セント/kWhのタックスクレジット付与。PTC付与期間10年において、建設・O&Mに従事する全ての労働者に、一定(Prevailing Wages)以上の給与を支払う場合は最大2.6セント/kWhのタックスクレジットを付与 <Bonus Credits> - Domestic Content Bonus:コンポーネントに使用される鋼材の100%及び製造物の20%が米国内で生産されたプロジェクトの場合、10%のボーナスクレジットを付与 - Energy Community Bonus:特定の地域に立地するプロジェクトに対して、10%のボーナスクレジットを付与
Business Energy Investment Tax Credit (ITC)	- 初期投資費用に対して、ITC相当額を控除 <Base Credit> 1MW以上の風力発電の場合、6%のタックスクレジット付与。ただし、建設・O&Mに従事する全ての労働者に、一定(Prevailing Wages)以上の給与を支払い、さらに総労働時間の一定割合を有資格の実習生が行う場合は、最大30%まで付与 <Bonus Credits> - Domestic Content Bonus:コンポーネントに使用される鋼材の100%及び製造物の40%が米国内で生産されたプロジェクトの場合、10%のボーナスクレジットを付与 - Energy Community Bonus:特定の地域に立地するプロジェクトに対して、10%のボーナスクレジットを付与

出所)

US Environmental Protection Agency, Renewable Electricity Production Tax Credit Information (<https://www.epa.gov/lmop/renewable-electricity-production-tax-credit-information#:~:text=The%20renewable%20electricity%20production%20tax,by%20qualified%20renewable%20energy%20resources.&text=Electricity%20from%20wind%2C%20closed%2Dloop,much%20as%202.3%20cents%2FkWh.>) <閲覧日:2023/2/28>

US Environmental Protection Agency, Business Energy Investment Tax Credit (ITC) (<https://programs.dsireusa.org/system/program/detail/658/business-energy-investment-tax-credit-itc>), <閲覧日:2023/2/28>

2.浮体式の量産化に向けたアジアをメインとした海外プレイヤー分析と市場調査

2.1 韓国等における基礎製造等に関するプレイヤー・市場調査

2.2 中国風車メーカーの市場参入動向に関する調査

2.3 浮体式の開発動向と各国の市場評価に関する調査

2.1 韓国等における基礎製造等に関するプレイヤー・市場調査



浮体基礎製造を担う主要な造船事業者・エンジニアリング会社

- 中国では、洋上石油・ガス向けの浮体式設備や海洋EPCIを手掛ける造船会社・エンジニアリング会社が浮体式基礎製造のポテンシャルプレイヤーとして挙げられる。海洋基地や造船等のノウハウを生かし、中国国内の浮体式プロジェクト向けの製造実績を有する企業が既に複数存在する。

浮体基礎製造のポテンシャルプレイヤーである主要な造船事業者・エンジニアリング会社

企業名	概要
中国船舶集团海装風電 ¹	2019年に中国造船1位の中国船舶工業集団(CSSC)と2位の中国船舶重工集団(CSIC)が経営統合した中国船舶集団の風力発電部門の子会社。 中国初の自主開発による 6.2MW浮体式深海洋上風力発電ユニット「扶摇号」 を製造。 中国科学技術部が指定する唯一の「国家洋上風力発電工程技術研究センター」の授権機関。
中国海洋石油工程 ²	中国海洋石油集団に属するエンジニアリング企業として海底油田など洋上プロジェクト基礎建設に従事。 2022年5月、 7.25MW浮体式洋上風力発電ユニット(水深120m、沖合135kmに設置) の製造に着工。
中集来福士海洋工程 ³ (CIMCラッフルズ)	コンテナ輸送、海底油田開発などを主な分野とする中国国際海運集装箱(CIMC中集集団) ⁴ のグループ企業 煙台造船とシンガポール・ラッフルズの合資で発足し、その後にCIMC中集集団に統合。 海底油田や洋上風力など海洋エネルギー開発のための工事用浮体基礎や作業船を自主開発。 東方電気、上海電気などと協力し、 7MW級セミサブ型基礎を開発中 。
惠生工程技術服務 ⁴	エネルギーと化工を主要分野とするエンジニアリングサービス企業。 浮体式LNG液化装置、浮体式LNG発電装置のほか、水深200mまでの浮体式洋上風力の設計に対応。 2021年6月、中国三峡集団が実施する 浮体式プロジェクト向けの5.5MWセミサブ基礎を竣工 。
中国遠洋海運重工 ⁵ (中国遠洋海運集団)	中国遠洋海運集団に属する重工業企業として船舶建造、海洋工事浮体基礎の製造、修理などに従事。 海底油田の掘削、汲み上げ作業施設用のセミサブ型基礎などを製造。

出所) 1中国船舶集团海装風電ウェブサイト(<http://www.hzwindpower.com/>) <閲覧日:2023/2/28>

2中国海洋石油工程ウェブサイト(<https://www.cnoocengineering.com/col/col29291/index.html>) <閲覧日:2023/2/28>

3中集来福士海洋工程ウェブサイト(<http://www.cimc-raftles.com/>) <閲覧日:2023/2/28>

4惠生工程技術服務ウェブサイト(https://www.wison.com/offshore_marine) <閲覧日:2023/2/28>

5中国遠洋海運重工ウェブサイト(<https://www.coscoshipping.com/>) <閲覧日:2023/2/28>

2.1 韓国等における基礎製造等に関するプレイヤー・市場調査

【参考】中国の造船業界の構造

- 中国の造船業界は2019年に首位の中国船舶工業集団(CSSC)と2位の中国船舶重工集団(CSIC)が経営統合した中国船舶集団が業界最大手で、中国船舶集団海装風電は中国船舶集団に属する風力発電部門の子会社である。
- 中国船舶集団の他、新時代造船など独立系の造船専門事業者や、物流輸送系やエネルギー系など得意分野をもつエンジニアリング会社も関連の特殊船舶や海上作業船などの製造を行っている。

中国の造船業界の構造

造船事業者		エンジニアリング事業者(※造船も行う)	
(中国船舶集団)	(独立系)	(物流輸送系)	(エネルギー系)
外高橋造船 江南造船 沪東中華造船 青島北海船舶重工 広船国際 大連船舶重工 他 ・ ・ 中国船舶集団海装風電	新時代造船 揚子江造船 他	中集来福士海洋工程 (中国遠洋海運集団) 中国遠洋海運重工 揚州中遠海運重工 (中国外運長航集団) 南京金陵造船 他	中国海洋石油工程 惠生工程 他

2.1 韓国等における基礎製造等に関するプレイヤー・市場調査

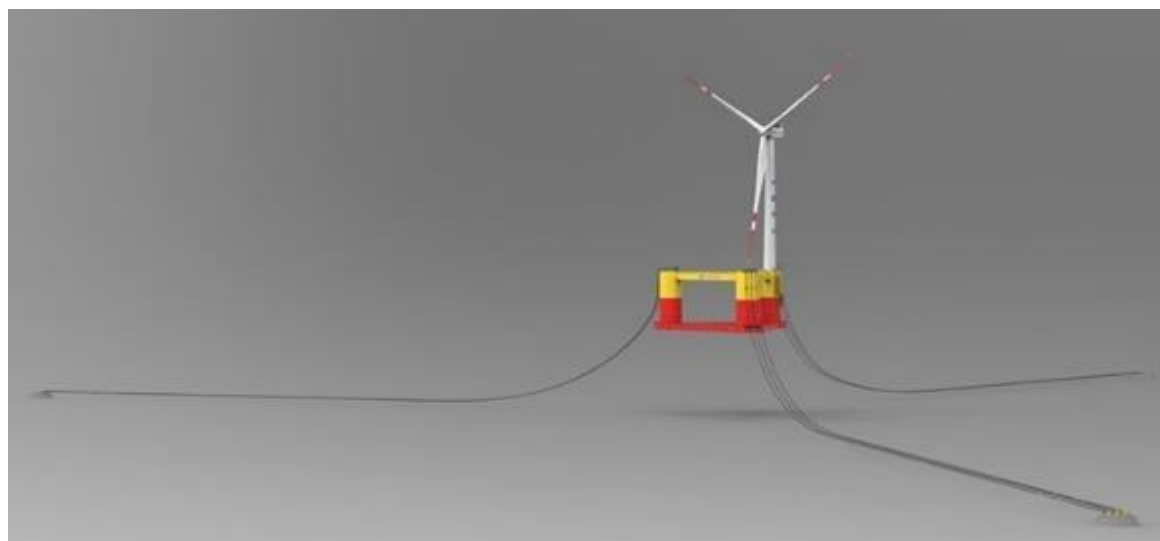


主要造船事業者における浮体式基礎製造に関する動向(1/5)

中国船舶集团海装风电股份有限公司

- 陸上及び洋上風力の発電ユニット、タワー等の設計、エンジニアリングの他、EPC、メンテナンスサービスを行う。
- 中国初の6.2MW浮体式深海洋上風力発電ユニットであるセミサブ型基礎「扶揺号」を製造した。

浮体式風力発電基礎の構造²



広東省沖へ曳航される「扶揺号」³



出所) 1中国船舶集团海装风电ウェブサイト(<http://www.hzwindpower.com/>)<閲覧日:2023/2/28>

2中国船舶集团海装风电ウェブサイト(<https://market.hzwindpower.com/?Chain/Float/>)<閲覧日:2023/2/28>

3中国船舶集团海装风电ウェブサイト(<https://market.hzwindpower.com/?News/HotNews/120.html>)<閲覧日:2023/2/28>

2.1 韓国等における基礎製造等に関するプレイヤー・市場調査



主要造船事業者における浮体式基礎製造に関する動向(2/5)

中国海洋石油工程股份有限公司

- 中国海洋石油集団の企業として海底ガス油田プロジェクトの設備設計、エンジニアリング、EPC業務を行う。
- 2022年5月、「文昌浮体式洋上風力国産化研究開発モデルプロジェクト」の浮体基礎製造を正式着工した。発電容量7.25MW、設計水深120mとされ、広東省沿岸から沖合136kmの文昌海域に設置される。同海域の海底油田汲み上げ基地のポンプ等のための電力供給用天然ガス発電を風力発電に置き換え、CO₂削減を図る計画である。

浮体式海底油田施設の設計イメージ³



浮体式海底油田施設プラットフォーム⁴



出所) 1中国海洋石油工程ウェブサイト(<https://www.cnoocengineering.com/col/col29291/index.html>)<閲覧日:2023/2/28>

2北極星電力発電ウェブサイト(<https://news.bjx.com.cn/html/20220523/1227014.shtml>)<閲覧日:2023/2/28>

3中国海洋石油工程ウェブサイト(<https://www.cnoocengineering.com/col/col29631/index.html>)<閲覧日:2023/2/28>

4中国電力新聞網ウェブサイト(https://www.cpnn.com.cn/news/yq/202208/t20220801_1539066.html)<閲覧日:2023/2/28>

2.1 韓国等における基礎製造等に関するプレイヤー・市場調査



主要造船事業者における浮体式基礎製造に関する動向(3/5)

中集来福士海洋工程有限公司

- CIMC中集集団は2014年、工業情報化部の船舶製造企業ホワイトリストに入選した。海底油田の掘削、汲上げ作業用の半潜水式(セミサブ)浮体基礎や海上プロジェクト用特殊船舶の設計、製造ノウハウと実績を有する。
- ノルウェー、ブラジル、メキシコ、西アフリカなどの海域に9基の海底油田用浮体式基礎を建造、納入している。海底油田掘削用のセミサブ型基礎における中国市場での占有率は78%であり、現在5台の浮体式基礎を建造が進行している。
- 東方電気、上海電気などと協力し、7MW級セミサブ型発電設備の開発を行っている。

海底油田掘削用のセミサブ型基礎²



浮体式風力発電イメージ³



出所) 1中国国際海運集装箱ウェブサイト(<http://www.cimc.com/index.php?m=content&c=index&a=show&catid=81&id=4>)<閲覧日:2023/2/28>

2中国国際海運集装箱ウェブサイト(<http://www.cimc.com/index.php?m=content&c=index&a=show&catid=17&id=2240>)<閲覧日:2023/2/28>

3中集来福士海洋工程ウェブサイト(<http://www.cimc-raffles.com/list-16-1.html>)<閲覧日:2023/2/28>

2.1 韓国等における基礎製造等に関するプレイヤー・市場調査



主要造船事業者における浮体式基礎製造に関する動向(4/5)

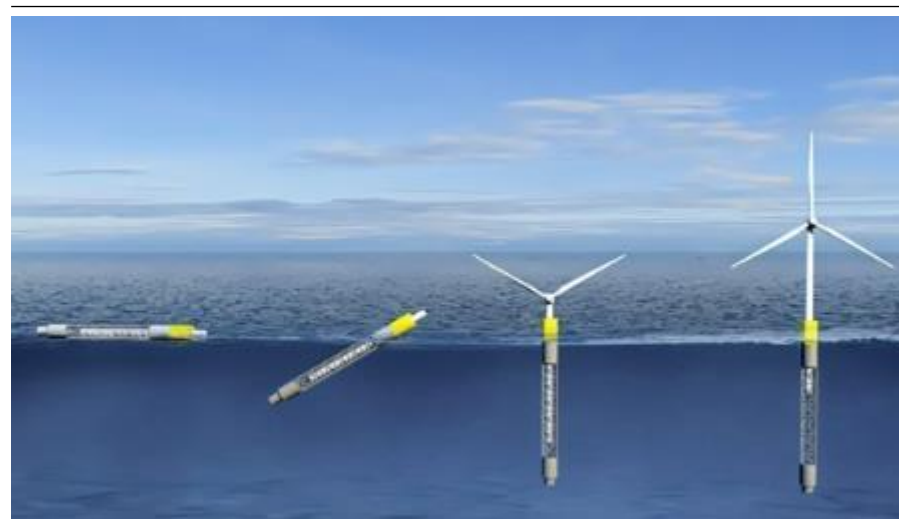
惠生工程技術服務有限公司

- 同社は浮体式LNG液化装置、浮体式LNG発電装置のほか、水深200mまでの浮体式洋上風力の設計に対応する。
- 2021年6月、中国三峡集団と広東省の浮体式洋上風力モデルプロジェクト向けの5.5MWセミサブ型基礎を竣工させた。同社の浙江省舟山ドックから広東省陽江市海域へ曳航された。
- 従来の浮体式基礎に加え、BT-Wind方式というアンカーと係留ケーブルを必要としない水深200mまで対応する洋上風力ソリューションを開発している。

中国三峡集団5.5MW浮体式洋上風力基礎²



浮体式洋上風力BT-Wind方式³



出所) 1 惠生工程技術服務ウェブサイト(https://www.wison.com/offshore_marine) <閲覧日:2023/2/28>

2 惠生工程技術服務ウェブサイト(https://www.wison.com/read_page/771) <閲覧日:2023/2/28>

3 惠生工程技術服務ウェブサイト(https://www.wison.com/offshore_marine_product?cid=91) <閲覧日:2023/2/28>

2.1 韓国等における基礎製造等に関するプレイヤー・市場調査



主要造船事業者における浮体式基礎製造に関する動向(5/5)

中国遠洋海運重工

- 9基の大中型船用ドックを保有し、2016年以来860隻余りを建造し、世界各国の企業へ納入した実績を有し、海洋工事プロジェクトの設備製造においても世界トップクラスの技術と実績を有する。
- 海底ガス油田の掘削、汲み上げ、精製卸設備など50基余りの建造、納入実績があり、2022年9月、世界最大の浮体式LNG精製基地が竣工し、英国石油メジャーBPに納入された。深海での海底油田のボーリング作業用のセミサブ式浮体基礎の製造技術も保有する。
 - ただし、浮体式洋上風力向けの浮体基礎の製造実績はない。

世界最大の浮体式LNG精製基地²



海底油田掘削用の半潜水式浮体基礎³



出所) 1中国遠洋海運重工ウェブサイト(<https://chi.coscoshipping.com/col/col7992/index.html>)<閲覧日:2023/2/28>

2中国遠洋海運重工ウェブサイト(https://www.coscoshipping.com/art/2022/9/13/art_6864_281651.html)<閲覧日:2023/2/28>

3中国遠洋海運重工ウェブサイト(<https://chi.coscoshipping.com/col/col8029/index.html>)<閲覧日:2023/2/28>

2.1 韓国等における基礎製造等に関するプレイヤー・市場調査



中国造船業界の動向～主要な造船事業者の受注動向

- 中国政府の「供給側改革」の一環として造船業の国際競争力の向上を狙い、2019年に中国造船1位の中国船舶工業集団(CSSC)と同2位の中国船舶重工集団(CSIC)が経営統合し、新たに「中国船舶集団(CSSC)」となった。
- 国有企業である中国船舶集団に属さない民営の造船企業としては、揚子江造船、新時代造船などがある。

中国造船事業者の2021年上半期受注量^{1,2}

No.	造船企業名	地区	企業集団名	受注量(万総トン)
1	揚子江造船	江蘇省	—	711.6
2	新時代造船	江蘇省	—	272.6
3	外高橋造船	上海市	中国船舶集団	232.8
4	江南造船	上海市	中国船舶集団	222.4
5	沪東中華造船	上海市	中国船舶集団	221.0
6	揚州中遠海運重工	江蘇省	中国遠洋海運集団	191.6
7	青島北海船舶重工	山東省	中国船舶集団	191.0
8	広船国際	広東省	中国船舶集団	177.5
9	大連船舶重工	遼寧省	中国船舶集団	160.0
10	南京金陵造船	江蘇省	中国外運長航集団	83.2

出所) 国際船舶網ウェブサイト(http://www.eworldship.com/html/2021/ship_market_observation_0808/173623.html) <閲覧日:2023/2/28>

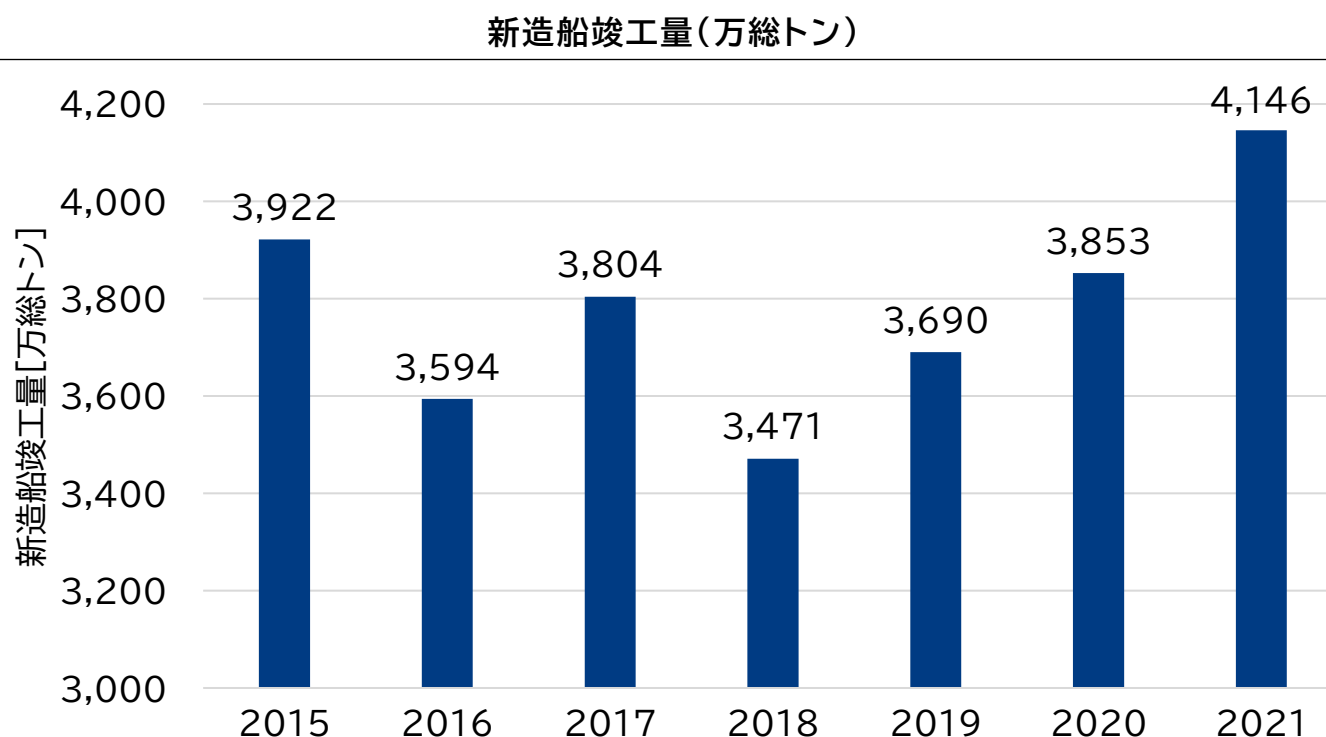
日本船舶技術研究協会ウェブサイト(https://www.jstra.jp/html/PDF/HongKong_10.pdf) <閲覧日:2023/2/28>

2.1 韓国等における基礎製造等に関するプレイヤー・市場調査



中国造船業界の動向～新造船竣工量

- 中国造船工業協会のデータによると、2021年の中国造船業界の新造船竣工量は4,146万総トンで前年の3,853万総トンから8.1%増加した。
- 2020年からの新型コロナウイルス感染症の中国国内での影響により、2021年まで中国造船業界の新造船竣工量は拡大傾向を示している。

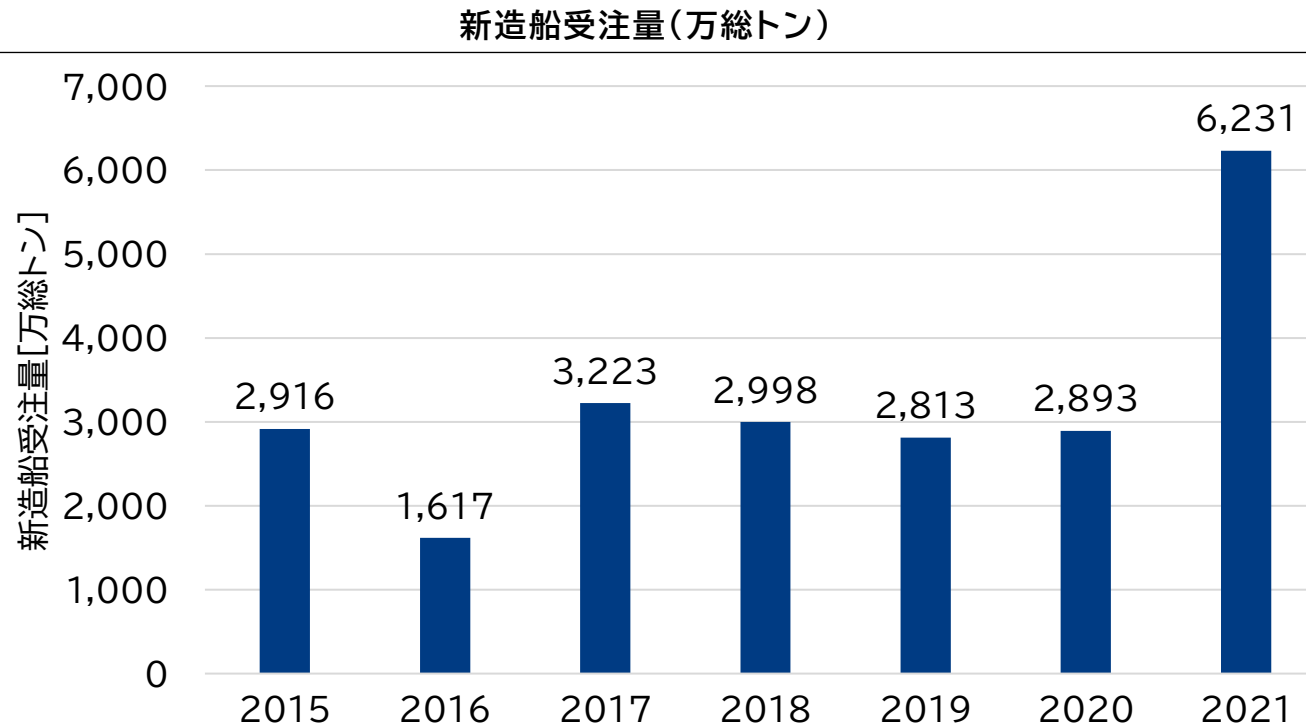


2.1 韓国等における基礎製造等に関するプレイヤー・市場調査



中国造船業界の動向～新造船受注量

- 中国造船工業協会によると、2021年の中国造船業界の新造船受注量は6,231万総トンで前年の2,893万総トンから115.4%増と大幅に倍増した。
- コロナ後の世界的な海運需要の急速な回復により、中国から欧米、アジア等への海上貨物輸送の拡大が見込まれ、大型コンテナ船を中心に船主の新造船発注需要が強まったことが新造船発注増加の背景にある。

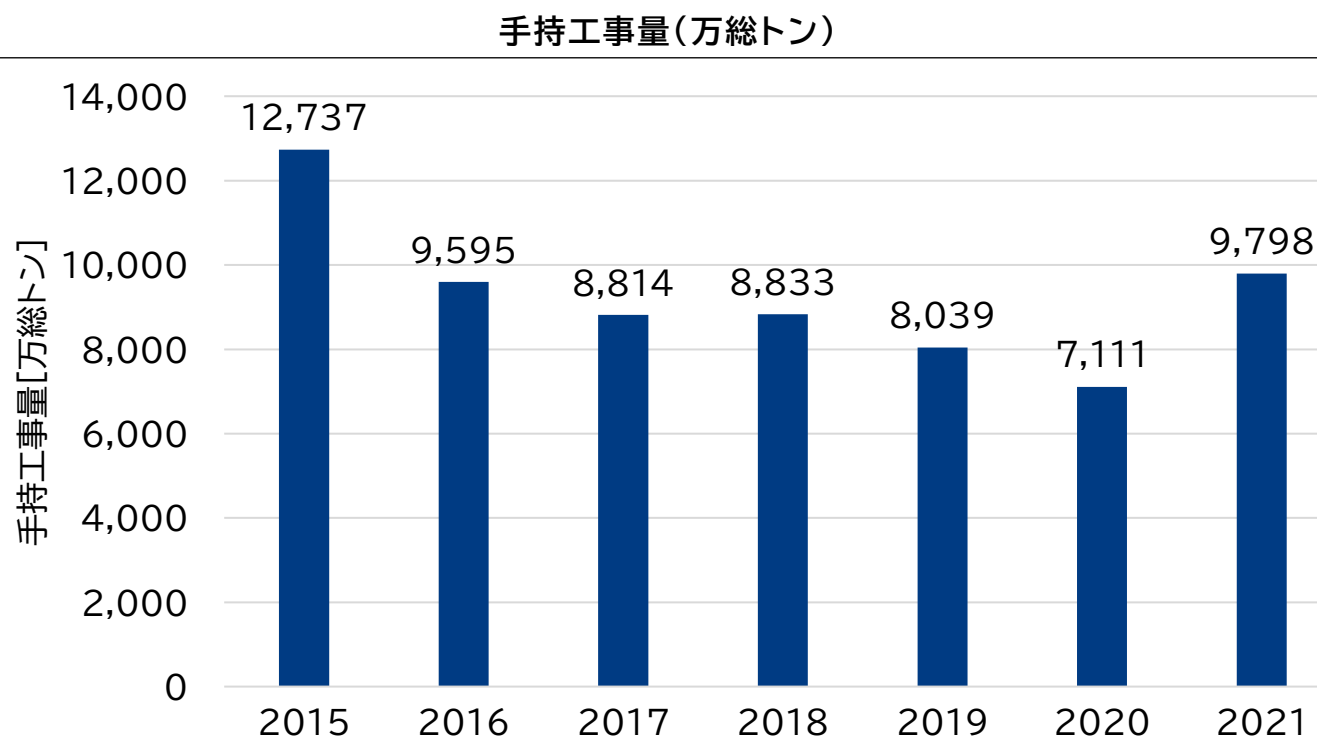


2.1 韓国等における基礎製造等に関するプレイヤー・市場調査



中国造船業界の動向～手持工事量

- 中国造船工業協会によると、中国造船業界の手持工事量は2020年まで減少傾向にあったが、2021年に新造船受注量が大幅に伸びたことを反映し、2021年は9,798万総トン(前年比37.8%増)となった。
- 2021年の世界の造船業界の手持工事量は2億360万総トンで、このうち中国造船業界(9,798万総トン)は48.1%を占めた。



2.1 韓国等における基礎製造等に関するプレイヤー・市場調査

浮体基礎製造を担う主要な造船事業者・エンジニアリング会社

- 韓国では、Hyundai重工業やSamsung重工業などの財閥系重工メーカーが独自の浮体式コンセプトを開発している。その他の造船系・重工メーカーでは、欧州のデザイン会社が保有する浮体基礎コンセプトの共同開発・製造事業者として連携協定を結んでいる。

浮体基礎製造のポテンシャルプレイヤーである主要な造船事業者・エンジニアリング会社

企業名	概要
Hyundai重工業	10MW級風車向けセミサブ(Hi-Float)を開発し、Bureau Veritasより設計基本承認(AiP: Approval in Principle)の認証を受ける。
Samsung重工業	9.5MW級風車向けセミサブ型基礎(Tri-Star)を開発。2021年7月、DNVより設計基本承認(AiP: Approval in Principle)の認証を受ける。 - 政府主導のウルサン沖・Donhae-1 Floating wind farmをターゲットとし、市場参入に向けて検討中。
Daewoo Engineering & Construction	オランダ・Monobase Wind社と共同開発により、スパー型基礎(MSPAR Floater)を開発中。
SEJIN重工業	- オランダのオフショアエンジニアリング会社・Gusto MSCとパートナー連携し、同社が開発するセミサブ型基礎Tri-Floaterを製造予定。 - ウルサン沖の浮体式洋上風力プロジェクトの共同建設事業者となる見込み。

2.1 韓国等における基礎製造等に関するプレイヤー・市場調査



主要造船事業者における浮体式基礎製造に関する動向(1/4)

Hyundai重工業

- 同社は10MW級セミサブ型基礎(Hi-Float)を開発しており2021年12月にBureau Veritasより設計基本承認(AiP:Approval in Principle)の認証を受けた。
- 2024年、済州島付近に海上風力発電機を設置した後、試運転を進めた後、2025年の稼動を目標にしている。ウルサン市が2030年までに推進する洋上風力発電所事業にも参加している。

浮体式発電設備のイメージ



出所)Bureau Veritas, HHI RECEIVES AN APPROVAL IN PRINCIPLE FOR HI-FLOAT FLOATING OFFSHORE WIND TURBINE FOUNDATION (<https://marine-offshore.bureauveritas.com/newsroom/hhi-receives-approval-principle-hi-float-floating-offshore-wind-turbine-foundation>)、<閲覧日:2023/2/28>

2.1 韓国等における基礎製造等に関するプレイヤー・市場調査



主要造船事業者における浮体式基礎製造に関する動向(2/4)

Samsung重工業

- 同社は9.5MW級セミサブ型基礎(Tri-Star Float)を開発しており、2021年7月19日、DNVより設計基本承認(AiP: Approval in Principle)の認証を受けた。日本海における風況、潮流、水深等のデータに基づき、浮体設計の最適化を行うこととしている。
- 同社は、韓国政府が主導するウルサン沖・Donghae -1 Floating Wind farmプロジェクト(最大6GW)への参入を目指している。

出所) Samsung Heavy Industries, SHI making forays into renewable energy market with large-scale offshore wind floater
(http://www.samsungshi.com/Eng/Pr/news_view.aspx?Page=1&Seq=1179&mac=61294de57ce890089f56066643e0fec5)、<閲覧日:2023/2/28>

2.1 韓国等における基礎製造等に関するプレイヤー・市場調査

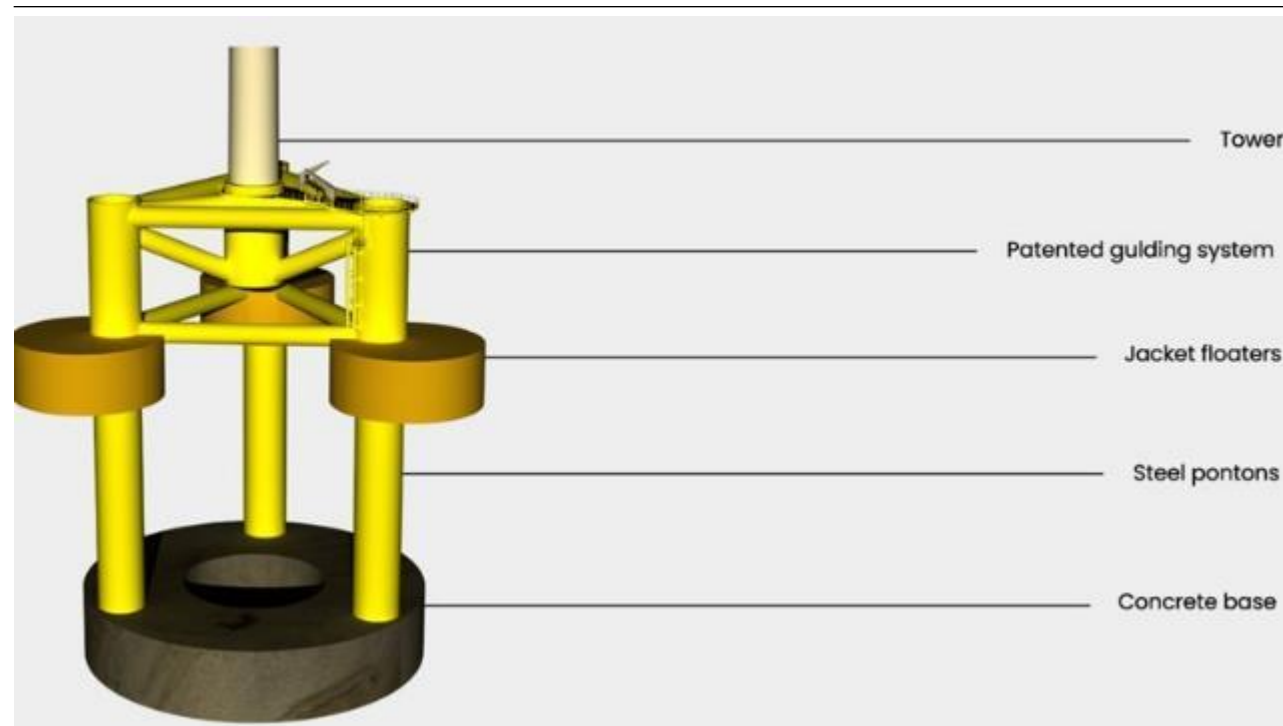


主要造船事業者における浮体式基礎製造に関する動向(3/4)

Daewoo Engineering & Construction

- Daewoo Engineering & Constructionは、オランダ・Monobase Wind社が開発する浮体式コンセプト MSPAR Floaterの共同開発を進めている。
- Monobase Wind社によると、2023年後半～2024年にかけてプロトタイプ機の実証が実施される見込みである。

Monobase Wind社が開発するMSPAR Floater



出所) Monobase Wind, Visit to Daewoo E&C, Seoul HQ (<https://www.monobasewind.com/2022/04/25/visit-to-daewoo-ec-seoul-hq/>) <閲覧日:2023/2/28>

Monobase Wind, MSPAR floater (<https://www.monobasewind.com/#Floater>)、<閲覧日:2023/2/28>

2.1 韓国等における基礎製造等に関するプレイヤー・市場調査



主要造船事業者における浮体式基礎製造に関する動向(4/4)

SEJIN重工業

- 2020年7月、オランダのオフショアエンジニアリング会社・Gusto MSCとパートナー連携し、同社が開発するセミサブ型基礎Tri-Floaterの製造に関わることが公表された。
- SEJIN重工業は、ウルサン市沖で開発される浮体式洋上風力プロジェクトの共同建設事業者としてプロジェクトに参画する予定である。

セミサブ型基礎 Tri-Floaterのイメージ



出所)Ulsan Metropolitan City, Sejin Heavy Industries to scale up its offshore wind business to be aligned with a “Green New Deal” (https://www.investkorea.org/us-en/bbs/i-1426/detail.do?ntt_sn=488307)、<閲覧日:2023/2/28>
NOV, Tri-Floater Semi-submersible (<https://www.youtube.com/watch?v=MfOF4jpgfAY&t=30s>)、<閲覧日:2023/2/28>

2.1 韓国等における基礎製造等に関するプレイヤー・市場調査



韓国造船業界の動向～主要な造船事業者の受注動向

- 2020年は新型コロナの影響を受けて新造船受注量が伸び悩んでいるものの、2021年には海運需要の回復に伴って各造船会社とも受注量を2倍近く伸ばしている。
- 2022年上半期は業界全体では昨年同等のペースで受注を伸ばしており、足元の造船市況は活況である。
 - 2022年9月現在、世界で発注されたLNG運搬船数は計115隻で、韓国はこのうち94隻(シェア82%)を受注。

韓国造船事業者の受注量推移(2022年6月30日時点 ※特殊船舶除く)

区分	2020年		2021年		2022年当半期	
	受注量[千総トン]	シェア	受注量[千総トン]	シェア	受注量[千総トン]	シェア
Hyundai 重工業	3,877	22.7%	8,444	25.8%	3,185	20.4%
Hyundai Samho重工業	3,475	20.3%	4,249	13.0%	4,223	27.1%
Hyundai MIPO造船	1,245	7.3%	2,030	6.2%	869	5.6%
DAEWOO 造船海洋	4,779	28.0%	7,326	22.4%	2,795	17.9%
Samsung 重工業	3,628	21.2%	9,451	28.8%	4,058	26.1%
その他	80	0.5%	1,269	3.8%	450	2.9%
計	17,084	100%	32,769	100%	15,580	100%

出所)現代三湖重工業2022年半期公示資料、(<https://dart.fss.or.kr/dsab007/main.do>) <閲覧日:2023/2/28>より、三菱総研作成

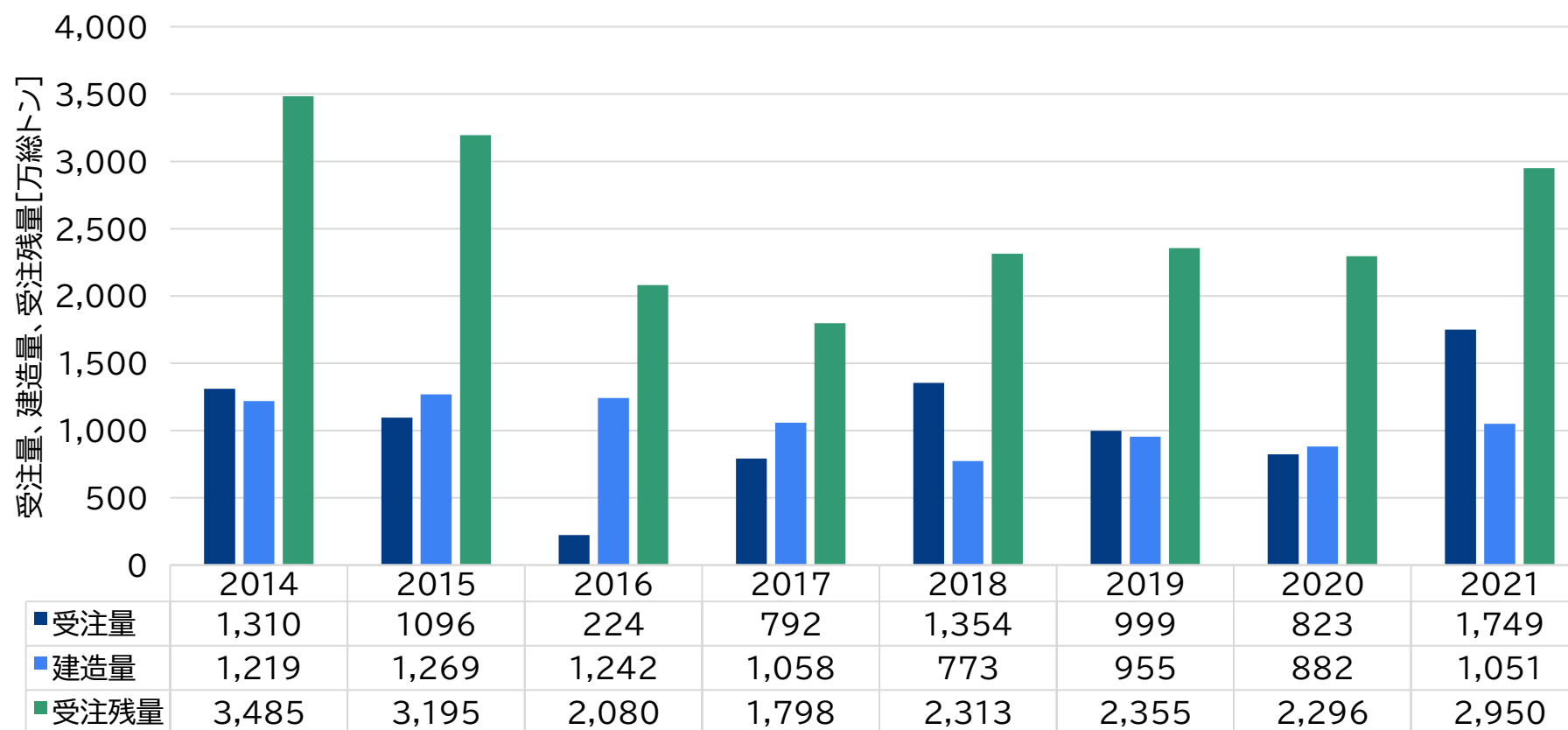
2.1 韓国等における基礎製造等に関するプレイヤー・市場調査



韓国造船業界の動向～船舶受注量、建造量、受注残量の現況

- 韓国政府の統計データによると、2021年の新造船受注量が1,749万総トンとなり、前年比+100%以上の大幅増加を見せ、受注残量も大きく伸びている。
- 世界的な海運需要の急速な回復によって海上貨物輸送の拡大が見込まれ、大型コンテナ船を中心に船主の新造船発注需要が強まったことが新造船発注増加の背景にある。

韓国造船業における新造船受注量、建造量、受注残量の推移



出所) e-Country Indicators (e-나라지표), Shipbuilding Industry Trends
 (https://www.index.go.kr/unity/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=1151)、<閲覧日:2023/2/28>より三菱総研作成

2.浮体式の量産化に向けたアジアをメインとした海外プレイヤー分析と市場調査

- 2.1 韓国等における基礎製造等に関するプレイヤー・市場調査
- 2.2 中国風車メーカーの市場参入動向に関する調査
- 2.3 浮体式の開発動向と各国の市場評価に関する調査

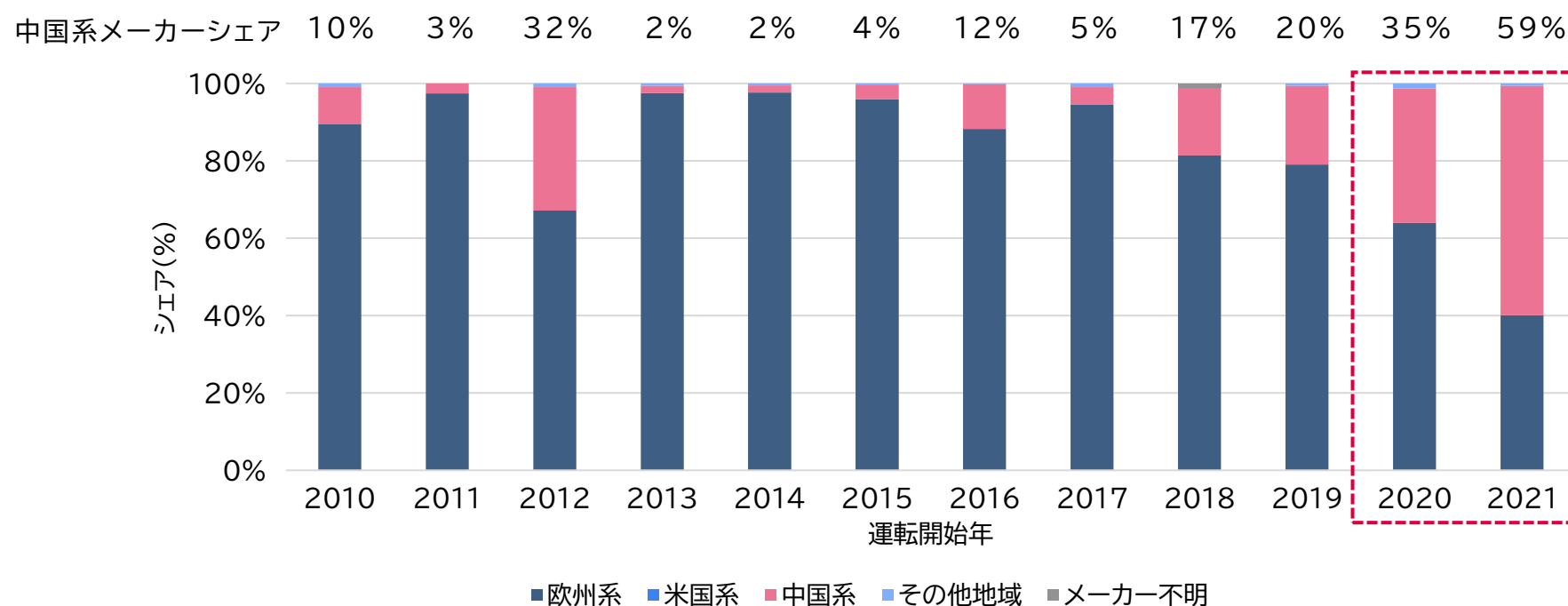
2.2 中国風車メーカーの市場参入動向に関する調査

中国系洋上風力用風車の導入状況－全世界

グローバル市場における運転開始年別シェア推移

- 中国系風車メーカーによって風車が供給されたプロジェクトは2010年代から存在するが、2020年以降は中国系風車メーカーのシェアが拡大傾向にある。
- 2021年の新規導入量(全世界)のうち約60%を中国系風車メーカーの風車が占めていたが、これは2021年新規導入量22GWのうち、中国での導入量が80%を占めていたことが主要因と考えられる。

運転開始年別導入容量のメーカー国籍別シェア(容量ベース)



※運転開始年については4C Offshoreに従う。

※2021年の新規導入量(全世界)のうち約60%を中国系風車メーカーの風車が占めていたが、これは2021年新規導入量22GWのうち、中国での導入量が80%を占めていたことが主要因と考えられる。

出所)4C Offshore a TGS company, Offshore Wind Farm Database

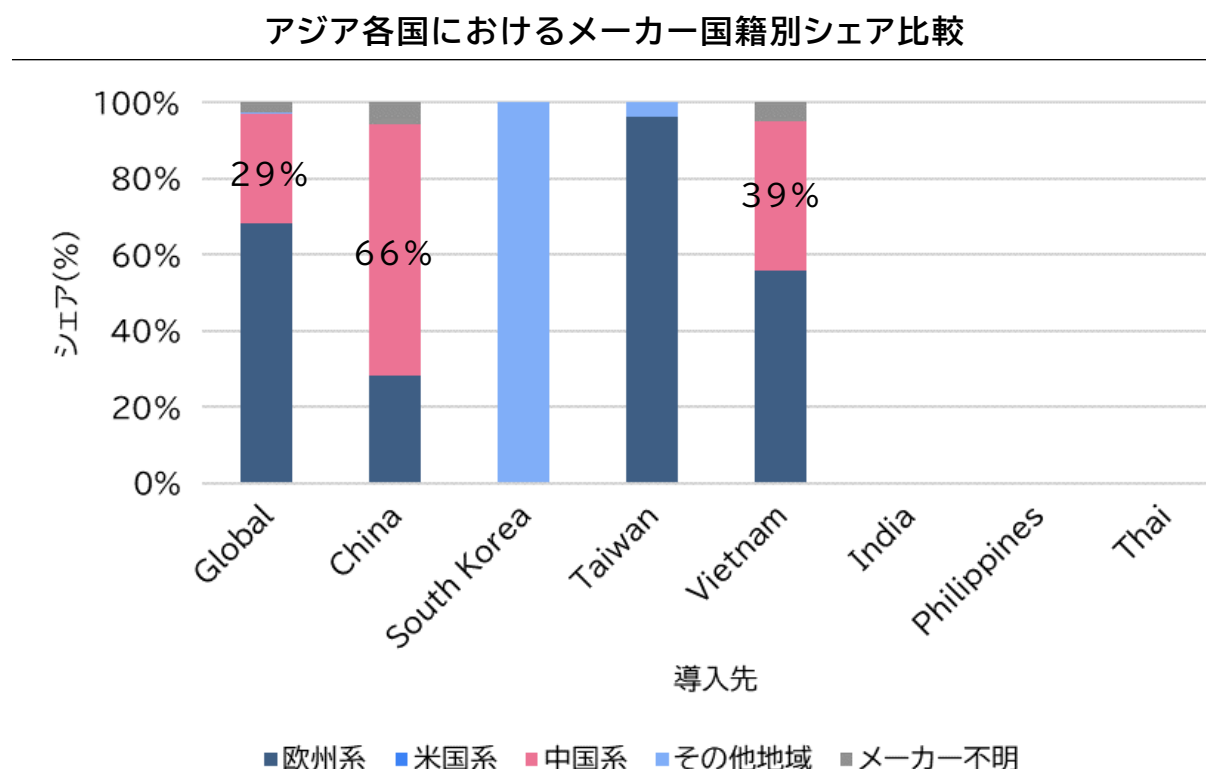
GWEC, Global Wind Report 2022, p.109, 2022年4月より三菱総研作成

2.2 中国風車メーカーの市場参入動向に関する調査

中国系洋上風力用風車の導入状況－アジア7か国

アジア7か国におけるシェア比較

- 中国系メーカーの風車は中国を中心に導入が進んでいるが、ベトナムでも導入されつつあり、他国へ進出していることが確認された。しかし、ベトナムを除く他のアジア諸国では中国系風車の採用は確認されなかった。
- 韓国では韓国メーカー(Doosan Heavy Industries)の風車が、台湾では欧州系メーカーの風車が採用されている。インド、フィリピン及びタイでは現時点で洋上風力の導入は確認されなかった。



※インド、フィリピン、タイについては、現時点で洋上風力の導入は確認されていない。
出所) 4C Offshore a TGS company, Offshore Wind Farm Databaseより三菱総研作成

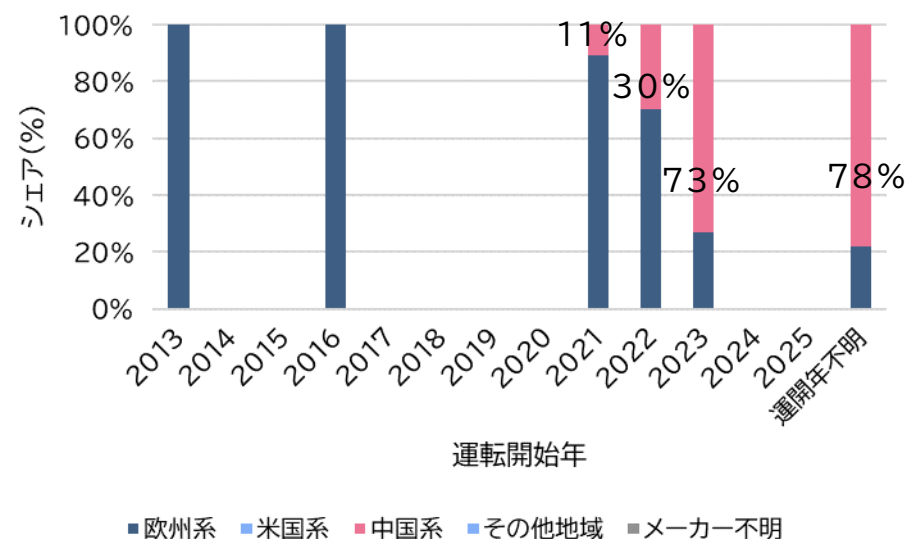
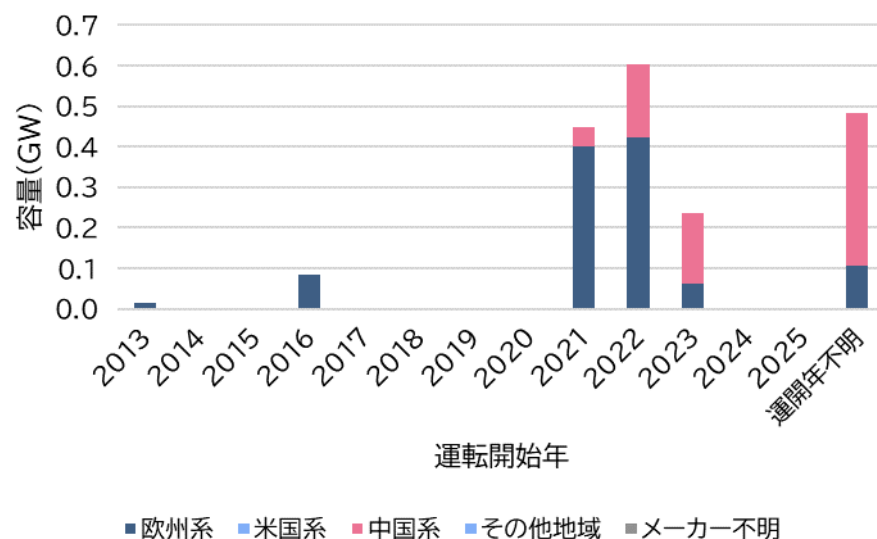
2.2 中国風車メーカーの市場参入動向に関する調査

中国系洋上風力用風車の導入状況－ベトナム

ベトナムにおける導入シェアの推移

- 2021年より、ベトナムでは数百MW級の洋上風力の導入が始まり、中国系メーカーの参入が確認された。
- 現在建設中の洋上ウインドファームのうち、70%以上で中国系メーカーの風車の採用が予定され、今後ベトナム市場で中国系メーカーのシェアが拡大する可能性がある。

ベトナムの洋上風力市場に占めるメーカー国籍別推移及び見通し（左図：容量[GW]、右図：導入容量に対するシェア[%]）



2.2 中国風車メーカーの市場参入動向に関する調査

中国系洋上風力用風車の導入状況－欧州

- 前述のベトナムへの進出に加えて、欧州（イタリア、ノルウェー、英国）にも一部進出する動きが見られる。
 - いずれもMingYangのタービンを採用している（見込み含む）。
 - 運転開始済案件のファームサイズは30MW、単機容量は3MWと小規模であり、活況な世界市場の中で大手風車メーカーの供給を得られなかった可能性がある。

欧州の洋上風力市場に導入済・導入予定の中国風車メーカー

ウインドファーム名	事業者名	風車メーカー	導入国	容量 (MW)	単機容量 (MW)	基数	建設方法	稼働予定
Taranto	Renexia S.p.A	MingYang	イタリア	30	3	10	着床式	2022(運開済)
FLAGSHIP-METCentre※	Iberdrola/ FLAGSHIP SPV	-※	ノルウェー	11	11	1	浮体式	未定(建設前)
TwinHub	Hexicon	MingYang	英国	32	8	4	浮体式	2025-2027 (建設前)

※同社が公表する想定風車スペックがMingYang製11MW風車に該当するが、同社の風車を採用する方針は正式公表されていない。

出所)

4C Offshore, MingYang turbines arrive in Taranto, (<https://www.4coffshore.com/news/mingyang-turbines-arrive-in-taranto-nid24272.html>) <閲覧日:2023/2/28>
 Renexia, Bealeico: in Taranto the first marine wind farm of the Mediterranean Sea(<https://renexia.it/en/eolico/taranto-offshore/>)<閲覧日:2023/2/28>METCENTRE,
 FLAGSHIP (<https://metcentre.no/project/flagship/>) <閲覧日:2023/2/28>
 Deliverable Report, D1.2 Concept Description Report, p.8, 2020年 (<https://www.flagshipproject.eu/wp-content/uploads/2021/09/D1.2-Concept-Description-Report-Final.pdf>) <閲覧日:2023/2/28>
 Hexicon, Hexicon appoints Mingyang Smart Energy as the preferred Wind Turbine Generator (WTG) supplier for their stepping stone floating wind project in the UK, (https://www.hexicongroup.com/mfn_news/hexicon-appoints-mingyang-smart-energy-as-the-preferred-wind-turbine-generator-wtg-supplier-for-their-stepping-stone-floating-wind-project-in-the-uk/) <閲覧日:2023/2/28>

2.2 中国風車メーカーの市場参入動向に関する調査

中国系洋上風力用風車の導入状況－欧州

- 中国系風車メーカーの生産量上位3社については、以下の動きを見せており、今後欧州進出が拡大する可能性がある。

欧州の洋上風力市場に導入された中国メーカーの詳細

メーカー	年	対象国	取組	出所
MingYang	2020	-	DNV GL(第三者認証機関)と自社製品の認証契約を締結	http://www.myse.com.cn/en/jtxw/info.aspx?itemid=781
	2021	英国	- 国際貿易省(DIT)と洋上風車への投資を実現するためのMOUを締結 - 今後、製造工場の投資だけでなく、実証試験や新たな市場参入も検討	http://www.myse.com.cn/en/jtxw/info.aspx?itemid=836
	2022	スウェーデン	- Hexicon(スウェーデン)が、同社を浮体式洋上風力発電プロジェクト(TwinHub)の優先サプライヤーに選定 - ケルト海初の洋上風力発電プロジェクト(TwinHub)で、英国で初めてCfDを落札 - MingYangとFEED契約を締結。選定理由として、MingYangの実績を挙げている。	https://www.hexicongroup.com/media/#/pressreleases/hexicon-appoints-mingyang-smart-energy-as-the-preferred-wind-turbine-generator-wtg-supplier-for-their-stepping-stone-floating-wind-project-in-the-uk-3206021
Goldwind	2018	-	DNV GLとMoUを結び、欧州に子会社を設置してギリシャにおける洋上風力市場進出に挑戦	https://www.dnv.jp/news/dnv-gl-and-goldwind-join-forces-on-development-of-digital-certification-tools-131883
Envision Energy	2007 など	デンマークなど	R&Dセンターを欧州に設置	https://www.envision-group.com/en/rd.html

2.2 中国風車メーカーの市場参入動向に関する調査

【参考】中国系メーカーにおける洋上風車の開発動向

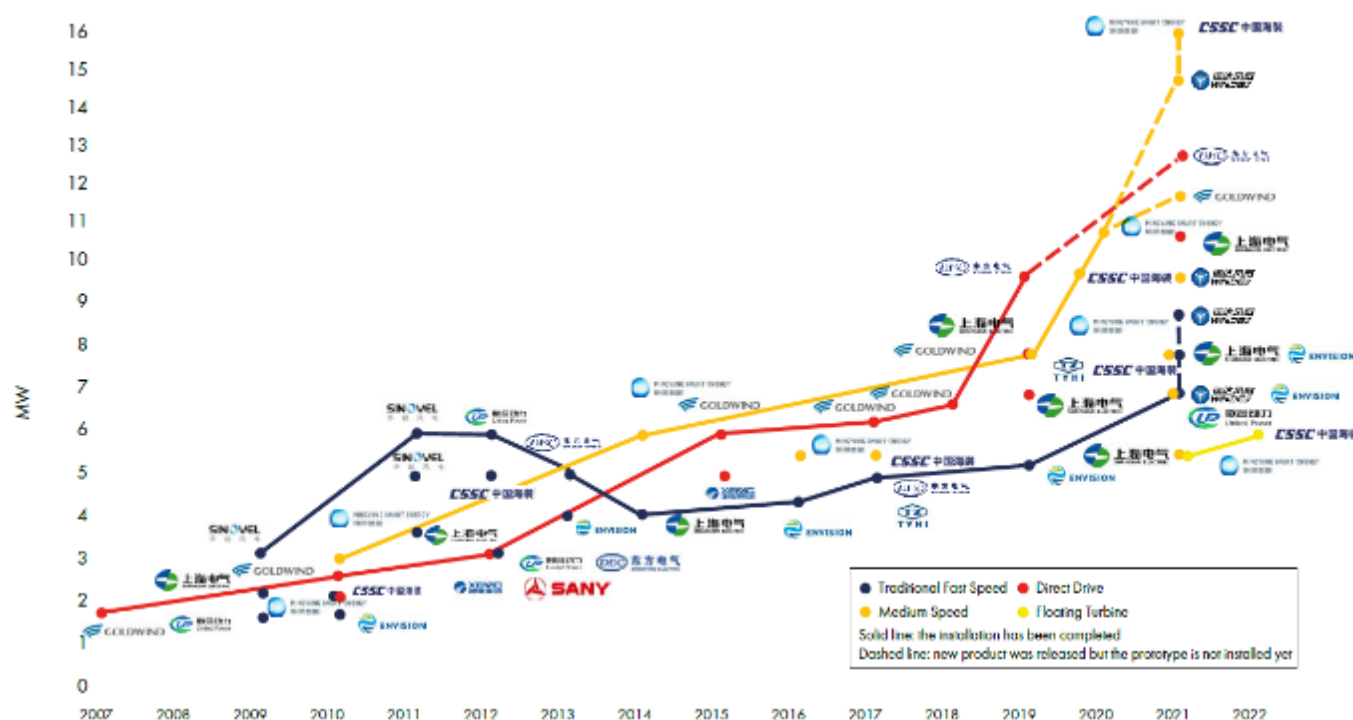
- 中国市場で導入されている洋上風車の単機容量は3～7MW、建設予定のウィンドファームを含めると10MW級風車の採用が予定されている。
- 現在導入されている洋上風車は欧米風車メーカーの大型機種(10～12MW)と比較して小規模であるが、中国系風車メーカーは12～16MW級洋上風車の研究開発を進めており、今後欧米風車メーカーと同規模の風車が量産化される見込みである。

中国で導入が見込まれる風車の単機容量※

メーカー	風車単機容量
GoldWind	2.5 - 10 MW
MingYang	3 - 10 MW
Envision Energy	4 - 6.5 MW
CSIC	2 - 6.2 MW
Shanghai Electric	2 - 6.5 MW

※建設予定分も含む

中国系風車メーカーにおける洋上風車の大型化動向



出所)GWEC, Global Offshore Wind Report 2022, p.45, 2022年6月
4C Offshore a TGS company, Offshore Wind Farm Databaseより三菱総研作成

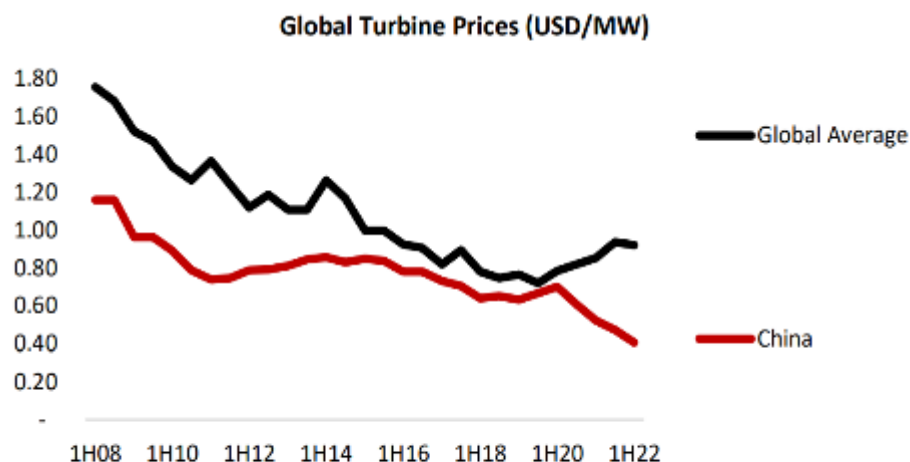
2.2 中国風車メーカーの市場参入動向に関する調査

【参考】中国市場における風車価格・洋上風力導入コスト

風車価格・洋上風力の導入コスト

- 中国市場における風車のコストは、全世界平均を下回る。
- 中国市場における、2021年の洋上風力導入コストはUSD2,857/kW。2010年(USD4,638/kW)と比較し、38%低下している。他国と比較して安価な水準であるものの、デンマークやオランダには後れをとる。

風車製造価格の推移



Source: BNEF, IEEFA Research

出所) IEEFA, Chinese Offshore Wind Goes Global, p.29, 2022年9月

各国の平均導入コスト(CAPEX)の比較

国・地域	導入コスト(USD/kW, 2010)	導入コスト(USD/kW, 2021)
China	4,638	2,857 (-38%)
Japan	5,113	5,550 (+9%)
Korea	N/A	6,278 (-)
Asia	4,680	2,876
Belgium	6,334	3,545 (-44%)
Denmark	3,422	2,289 (-33%)
Germany	6,739	3,739 (-44%)
Netherlands	4,299	2,449 (-43%)
UK	4,753	3,057 (-36%)
Europe	4,883	2,775
Average	4,876	2,858

出所) IRENA, Renewable Power Generation Costs 2021, p.111 より三菱総研作成

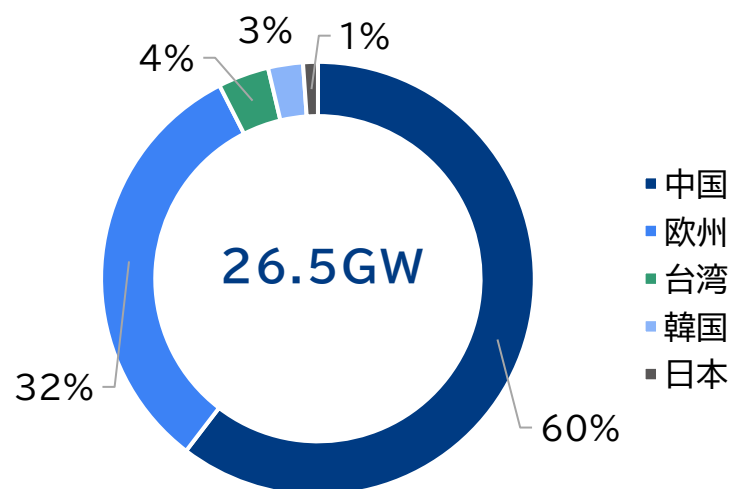
2.2 中国風車メーカーの市場参入動向に関する調査

【参考】中国における洋上風力向け風車生産能力

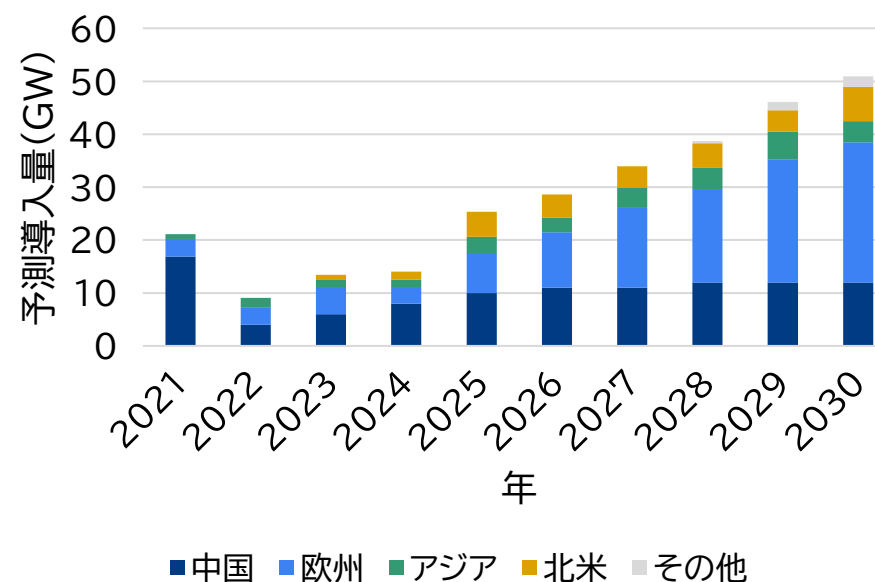
洋上風力向け風車の生産能力

- 現在、洋上風力のグローバルでの風車製造能力のうち、60%(約16GW)を中国が占めている。
 - 次点が欧州となっており、他に追従する国・地域は少ない。
- GWECの見通しによると、2030年までに中国に導入される洋上風力は約10GW/年前後であることを踏まえると、現在の製造能力を前提とした場合には、数GW分が中国外への市場拡大余地となる。

洋上風力：グローバルでの風車製造キャパシティ
(2021年)



洋上風力：グローバルでの風車導入量
(-2030年予測)



2.浮体式の量産化に向けたアジアをメインとした海外プレイヤー分析と市場調査

- 2.1 韓国等における基礎製造等に関するプレイヤー・市場調査
- 2.2 中国風車メーカーの市場参入動向に関する調査
- 2.3 浮体式の開発動向と各国の市場評価に関する調査

2.3 浮体式の開発動向と各国の市場評価に関する調査

グローバルプレイヤーへのアジア市場に関するヒアリング結果まとめ

- グローバルプレイヤーにヒアリングを実施し、日本含むアジア市場に関する評価について下記の意見を得た。

ヒアリング項目	ヒアリング結果まとめ
日本の浮体式市場の強み	・ 政府の野心的な目標は市場に対する信頼度を高める ・ プロジェクトを確保する機会が定期的にあるため、毎年開催される入札は魅力的である ・ 国内調達比率の要件は他国と比較してそれほど厳格ではなく、目標達成までの期間設定も含めて現実的である
日本の浮体式市場の弱点	・ どの地域がいつ入札にかけられるかについて、長期的な市場の見通しを立てることができない ・ セントラル方式の導入まではディベロッパーと地域団体への負担が大きい ・ プロジェクト規模が他国に比べて小さいため、サプライチェーンの確保とLCOE低減が難しい
他のアジア市場と比較した日本の浮体式市場の主な課題	・ 領海外の海域を利用するための法律がない ・ 着床式の必要導入量が不明確であるため、浮体式の導入がいつ必要になるのかが分からない ・ 浮体式の商業化への明確な道筋が示されていない ・ 実証から商用プロジェクトに移行する必要がある
日本の浮体式市場開拓に向けて望ましい政策支援	・ 浮体式に特化した目標の導入が必要 ・ セントラル方式の導入が必要 ・ EEZでの浮体式導入を可能とする法律の策定が必要 ・ 実証フェーズを終了し、商用プロジェクトに移行・段階的に規模を拡大し、資金を浮体式の産業化に向ける必要 ・ 国際標準と整合した許認可プロセスの導入
浮体式の地域別サプライチェーン（中国、韓国、台湾など）の見通し	・ 浮体式市場がより確立され、浮体基礎の主要な設計等が決まるまでは浮体基礎の生産拠点は予測困難 ・ 一般的な見解として、日本の鋼材と労働力コストの観点で浮体基礎製造に課題はあるが組立ては可能性が高い ・ 韓国は大規模な浮体式市場と造船市場があるため浮体基礎を製造するケイパビリティを保有しているが、浮体基礎はシンプルかつ船舶と比較してあまり大きくないため、付加価値が少なく優先度が低い
日本の浮体式サプライチェーンの可能性	・ 日本のサプライチェーンは浮体基礎の設計とエンジニアリング作業を行うのに適している ・ 一般的な見解として、日本の鋼材と労働力コストは、日本が浮体基礎製造で競争力を持つ際に課題となる ・ 電子機器、海底ケーブル、係留索向けの鉄鋼チェーンやファイバーロープは国内製造ポテンシャルが高い
他のアジア市場と比較した日本の浮体式サプライチェーンの主な課題	・ 着床式の実績が少なく、日本には石油・ガス産業がないため、海洋での構造物設置や運用の経験が少ない ・ 長期的な市場の見通しが立たず、プロジェクト規模が小さいため、サプライヤーによる大規模投資が難しい
日本のアジア市場展開に向けた必要施策	・ 長期的な市場予見可能性が必要 ・ 少数の大きな港への集中的な投資が必要 ・ 海上クルー、エンジニア、プロジェクト管理、建設、O&Mの人材育成と確保が必要

出所）事業者ヒアリングより三菱総研作成

2.3 浮体式の開発動向と各国の市場評価に関する調査

アジア市場における主な浮体式プロジェクト(1/3)

- 調査により浮体式の案件形成の動きが確認される韓国、中国、台湾のプロジェクト概要を整理した。

プロジェクト名	国・地域	開発業者 ※カッコ内はオーナー	容量 [MW]
Floating Hydrogen FPSO demo	韓国	—	1
Donghae 1	韓国・ウルサン沖	Korea National Oil Corporation(KNOC), KOREA EAST-WEST POWER (EWP), Equinor	200
Donghae - KFWIND-A	韓国・ウルサン沖	Korea Floating Wind (KFWIND) (Aker Offshore Wind, WindPower Korea (WPK), Ocean Winds)	500
Donghae - KFWIND-B	韓国・ウルサン沖	Korea Floating Wind (KFWIND) (Aker Offshore Wind, WindPower Korea (WPK), Ocean Winds)	370
Donghae - KFWIND-EBP	韓国・ウルサン沖	Korea Floating Wind (KFWIND) (Aker Offshore Wind, WindPower Korea (WPK), Ocean Winds)	450
Munmu Baram - phase I	韓国・ウルサン沖	MunmuBaram (Shell, CoensHexicon)	420
Munmu Baram - phase II	韓国・ウルサン沖	MunmuBaram (Shell, CoensHexicon)	420
Munmu Baram - phase III	韓国・ウルサン沖	MunmuBaram (Shell, CoensHexicon)	420
Geomundo	韓国・巨文島	SK E&C (Green Investment Group (GIG), TotalEnergies)	500
Donghae - Gray Whale - phase I	韓国・ウルサン沖	SK E&C (Energy Infra Asset Management, TotalEnergies, Green Investment Group (GIG))	504
Donghae - Gray Whale - phase II	韓国・ウルサン沖	SK E&C (Energy Infra Asset Management, TotalEnergies, Green Investment Group (GIG))	504
Donghae - Gray Whale - phase III	韓国・ウルサン沖	SK E&C (TotalEnergies, Green Investment Group (GIG))	504
Donghae - White Heron - East I	韓国・ウルサン沖	Copenhagen Offshore Partners (Copenhagen Infrastructure Partners, SK E&S)	520
Donghae - White Heron - East II	韓国・ウルサン沖	Copenhagen Offshore Partners (SK E&S, Copenhagen Infrastructure Partners)	520
Donghae - White Heron - East III	韓国・ウルサン沖	Copenhagen Offshore Partners (SK E&S, Copenhagen Infrastructure Partners)	518

※初期検討段階を含む開発フェーズが異なる案件が含まれるため、全ての案件が運転開始まで至るとは限らない点に留意が必要。

出所) 4C offshoreウェブサイト, Global Offshore Wind Farm Database (<https://www.4coffshore.com/windfarms/>), <閲覧日:2023/2/28>より三菱総研作成

2.3 浮体式の開発動向と各国の市場評価に関する調査

アジア市場における主な浮体式プロジェクト(2/3)

プロジェクト名	国・地域	開発業者 ※カッコ内はオーナー	容量 [MW]
Firefly	韓国・ウルサン沖	Equinor	810
Ulsan Floating - BayWa r.e.	韓国・ウルサン沖	BayWa r.e.	1,500
Ulsan Floating - RWE	韓国・ウルサン沖	RWE	1,500
Yeonggwang 1.2 GW Floating project	韓国・全羅南道	CoensHexicon	1,200
Hexicon Pohang	韓国・慶尚北道	—	900
Rising Sun	韓国・慶尚北道	—	1,000
Holim	韓国・全羅南道	—	1,500
Shanghai Far & Deep-Sea Floating Demo	中国・上海	Shanghai Electric Power	25
Pingtang V-type Floating Project	中国・福建省	TONEX - Fujian Tongnis New Energy Technology, State Power Investment Corporation (SPIC)	1,000
Floating Pilot Project - BW Ideol and Taiya	台湾	BW Ideol, Taiya Renewable Energy	50
Taiwan Floating Demo 1	台湾	※2023年度中に事業者選定公募が実施される予定	90~180
Taiwan Floating Demo 2	台湾	※同上	90~180
W1S - EOLFI	台湾・苗栗県	EOLFI Greater China (EOLFI, Grupo COBRA)	500
W2N - EOLFI	台湾・台中市	EOLFI Greater China (EOLFI, Grupo COBRA)	500
W2S - EOLFI	台湾・台中市	EOLFI Greater China (EOLFI, Grupo COBRA)	500
W3 - EOLFI	台湾・高雄市	EOLFI Greater China (EOLFI, Grupo COBRA)	500

※初期検討段階を含む開発フェーズが異なる案件が含まれるため、全ての案件が運転開始まで至るとは限らない点に留意が必要。

出所)4C offshoreウェブサイト, Global Offshore Wind Farm Database (<https://www.4coffshore.com/windfarms/>), <閲覧日:2023/2/28>

台湾經濟部能源局、浮動式離岸風電示範規劃 第2次説明會議、p.3-9、2023年1月18日より三菱総研作成

2.3 浮体式の開発動向と各国の市場評価に関する調査

アジア市場における主な浮体式プロジェクト(3/3)

プロジェクト名	国・地域	開発業者 ※カッコ内はオーナー	容量 [MW]
Hsinchu Test and Demonstration	台湾・新竹市	Flotation Energy	100
Hsinchu Commercial I	台湾・新竹市	Flotation Energy	600
Hsinchu Commercial II	台湾・新竹市	Flotation Energy	600
Laizhong Offshore Wind Power Project	台湾・高雄市	RWE Renewables, Asia Cement Corporation	600
Xinfeng Offshore Wind Power Project	台湾・新竹市	RWE Renewables, Asia Cement Corporation	900
Laifeng Offshore Wind Power Project	台湾・新竹市	RWE Renewables, Asia Cement Corporation	950
Haian Offshore Wind Power Project	台湾・高雄市	RWE Renewables, Asia Cement Corporation	2,500
Zhu Xin	台湾・新竹市	Zhu Xin Power Preparation Office	711
Hsinchu Fengfan	台湾・新竹市	Fengfan Offshore Wind Power Generation Preparation Office (Copenhagen Infrastructure Partners)	750
Zhu yang	台湾・新竹市	Zhu Yang Power Preparation Office	880
Huan Ya	台湾・苗栗県	Taiya Wind Energy	1,434.5
Hai Shuo - Formosa 5	台湾・苗栗県	Hai Shuo Power Generation Preparation Office	1,536
Ocean Harvest	台湾	—	1,000
Winds of September	台湾・新竹市	—	1,000

※初期検討段階を含む開発フェーズが異なる案件が含まれるため、全ての案件が運転開始まで至るとは限らない点に留意が必要。

出所)4C offshoreウェブサイト, Global Offshore Wind Farm Database (<https://www.4coffshore.com/windfarms/>), <閲覧日:2023/2/28>より三菱総研作成

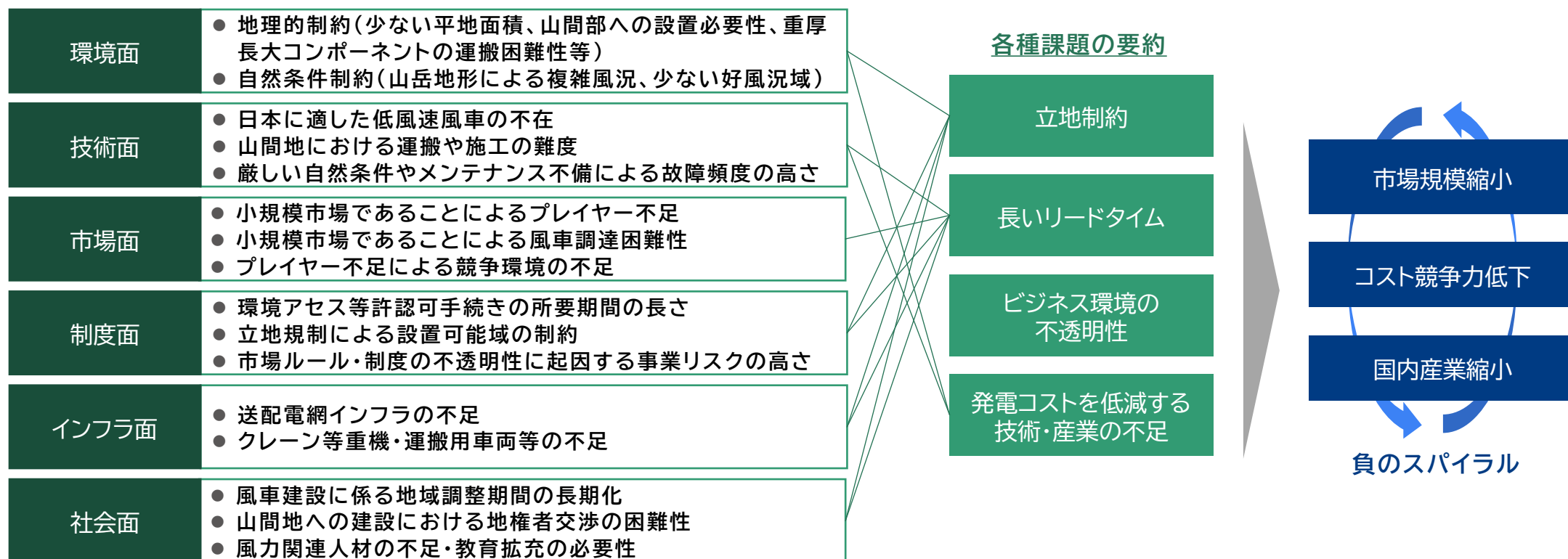
3.陸上風力の課題と今後の必要施策に関する調査

3.陸上風力の課題と今後の必要施策に関する調査

陸上風力を巡る課題と現状

- 日本の陸上風力市場においては、様々な切り口の課題が相互に複雑に影響し、陸上風力の市場規模縮小、コスト競争力低下、国内産業の弱体化を招き、主力電源化の妨げとなっている。
- 個々の課題を踏まえて、課題を要約すると、「立地制約」、「長いリードタイム」、「発電コストを低減する技術・産業の不足」の3点が挙げられ、これらが市場規模縮小、コスト競争力低下、国内産業縮小の負のスパイラルを起こしていると考えられる。

陸上風力を巡る課題

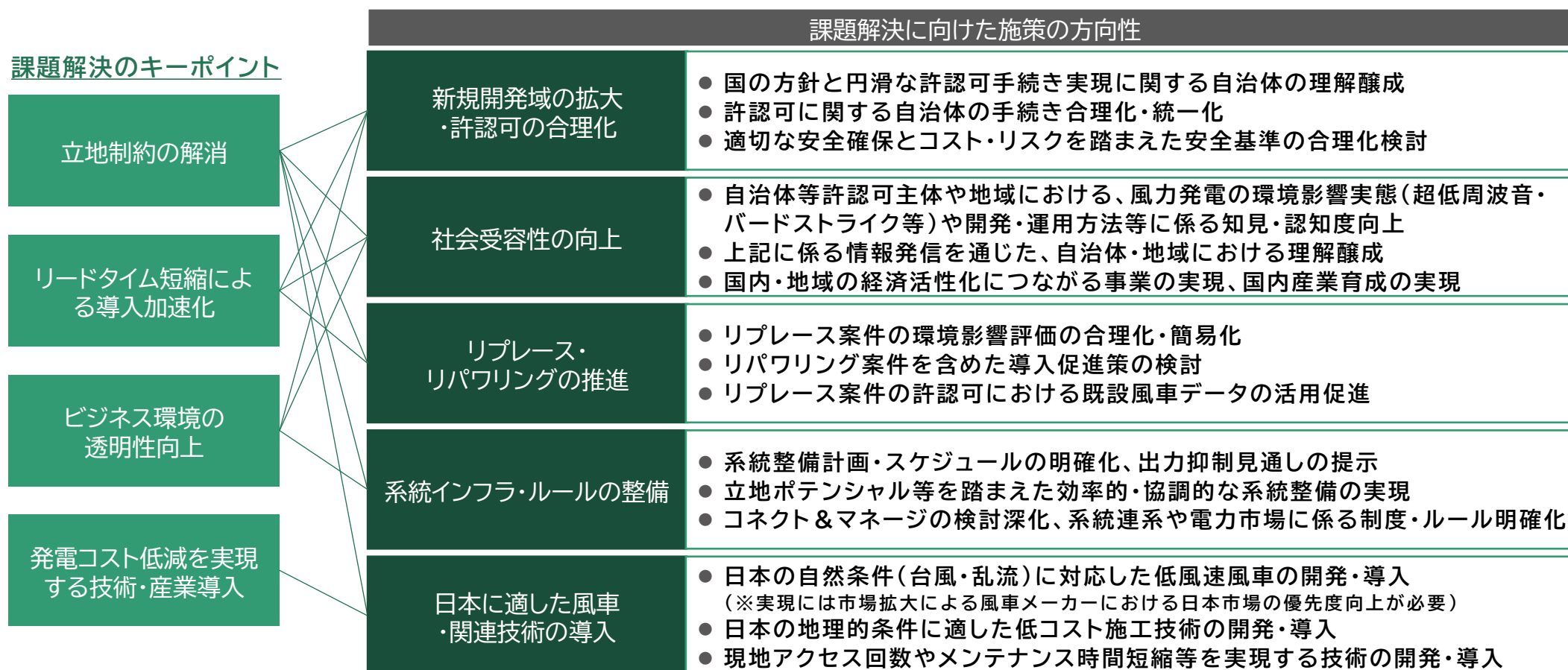


出所)過去の調査実績に基づく三菱総研分析

3.陸上風力の課題と今後の必要施策に関する調査

陸上風力の課題解決に向けた施策の方向性(1/2)

- 陸上風力市場全体の好循環を形成していくためには、その入口として、市場拡大につながる立地制約の解消、リードタイム短縮、ビジネス環境の透明性向上により、案件形成を加速化する必要がある。市場拡大の結果として、民間投資が進み、発電コスト低減を実現する技術や産業の導入の実現が可能となる。
- 業界団体等へのヒアリングを通じ、上記を実現する施策の方向性について、下図の示唆を得た。



出所)過去の調査実績及び事業者ヒアリングに基づく三菱総研分析

3.陸上風力の課題と今後の必要施策に関する調査

陸上風力の課題解決に向けた施策の方向性(2/2)

- 各必要施策のうち、特に優先度高く取り組むべき施策として、以下の3つが挙げられる。
- 許認可については、各種規制緩和の取組みを引き続き推進しつつ、許認可手続きを実施する自治体への周知徹底や、円滑な許認可手続きの実現に向けた理解醸成など、運用面の改善を図る必要がある。
- 適地の有効活用の観点でリプレイス・リパワリング(出力増強)の推進が重要であり、過去の運転実績等を踏まえた環境アセスのさらなる合理化余地の検討や、既設風車データの有効活用方策を検討する必要がある。
- また、好風況域の制約を解決するためには、日本の自然条件(台風・乱流等)に対応した低風速風車の開発が必要となる。低風速風車の開発・導入に係る支援策や、安全基準の合理化余地の検討が重要となる。

優先度高く取り組むべき必要施策

許認可手続きの 運用面の改善	● 国の政策方針と円滑な許認可手続き実現の必要性に係る自治体の理解醸成 ● 国において進められている各種規制緩和内容に関する自治体への周知徹底 ● 各種許認可・環境アセスにおける自治体の手続き・審査内容の合理化・統一化
リプレイスに係る 環境アセス合理化推進	● 国の対応方針(リプレイスアセス合理化ガイドライン等)の自治体等関係者への周知徹底 ● リプレイス・リパワリング案件の環境アセス合理化に係るさらなる詳細検討・ガイドライン改訂 ● 既設風車データのリプレイス・リパワリング案件における環境アセス等への活用策検討
日本に適した 低風速風車導入推進	● 日本の自然条件(台風・乱流)に対応した低風速風車の導入に向けた具体的施策検討 ● 低風速風車向けコンポーネント(ブレード・タワー等)の開発・製造に係る支援策検討 ● 低風速風車導入促進を踏まえた安全基準(極値風速設定等)の合理化余地の検討

3.陸上風力の課題と今後の必要施策に関する調査

【参考】陸上風力の課題と必要施策に関するヒアリング結果(1/3)

社会受容性の向上に関する主要意見

カテゴリー	課題の概要	必要施策への意見
自治体の理解醸成	風力発電の導入拡大というエネルギー政策の方向性と、都道府県・基礎自治体における認識・理解の不整合による、許認可手続きの遅延等の発生	- エネルギー政策に関する自治体の理解醸成 - 環境影響関連資料やデータの共有、自治体への最新知見の普及 - 自治体の積極的な取組みを促す地域振興策や制度等の検討
温対法による促進区域指定等に係る運用改善	温対法による促進区域指定を、ネガティブゾーニングではなくポジティブゾーニングにつなげていく必要性	- 風力発電開発の実態に沿った促進区域指定時の環境配慮基準設定 - 自治体間をまたぐ開発エリアの促進区域指定方法の基準作成 - 地域脱炭素化促進事業の具体的な認定基準の明確化
地域との適切なコミュニケーション	地域理解を得るための適切な事前説明の必要性	周辺地域への適切かつ実効的な事前説明を実現する制度の適正化、事業者への周知徹底
超低周波音やバードストライク等に関する一般市民の理解醸成・情報発信	風車の超低周波音やバードストライクに関する偏った情報や、誤認を含む情報発信の存在	風車の超低周波音やバードストライクに関する実態調査、マスコミ・各種イベント等を通じた情報発信等の強化
エネルギー政策等に関する一般市民の理解醸成・情報発信	一般市民におけるエネルギー政策等に関する知見・理解醸成の必要性	- エネルギー政策や風力導入拡大の必要性に関する情報発信強化 - 風力発電の見学会や出前講座等の理解醸成につながる活動の強化 - 小中学校における風力発電に関する教育の導入 - 高等教育機関における教育活動の場の提供
地域産業・インフラとしての活用促進	風力発電を地域産業や地域インフラとして位置づける必要性	- 自治体の事業参入を促進する施策検討 - センサー類取付けによる地域環境整備に貢献するデータ取得推進 - 林道整備事業等と一体となった山岳部の適地開発

リプレースの促進に関する主要意見

カテゴリー	課題の概要	必要施策への意見
リプレースアセスの合理化ガイドラインの周知	リプレースアセスの合理化ガイドライン(環境省)に関する関係者間の理解不足、浸透不足	- ガイドラインの趣旨・内容の周知 - 同ガイドラインに準拠した審査実施に関する自治体への周知
リプレース案件における環境影響評価の合理化	リプレース案件においても新規案件と同様の環境アセスを実施している実態が存在	- リプレースアセスの合理化ガイドラインの適用対象を含む、環境影響評価の合理化可能性に関する検討 - 事業者における、既設発電所における環境影響に係る事後調査データの取得・公開、当該取組みに対するインセンティブ付与
リパワリングの推進	出力を増やす「リパワリング」により、設置台数を増やす方向性が経済合理的	リパワリングを促進する施策の検討
サイト適合性評価における既設風車の風向風速データの活用	工事計画届認可における風況測定における既設風車データの活用促進に向けた規格・制度整備や技術開発の必要性	既設風車のナセルに付属する風向風速計のデータを用いた評価に関するJIS規格の整備、工事計画届の受理基準変更等の対応検討

3.陸上風力の課題と今後の必要施策に関する調査

【参考】陸上風力の課題と必要施策に関するヒアリング結果(2/3)

系統連系に関する課題・必要施策に係る主要意見

カテゴリー	課題の概要	必要施策への意見
系統整備や出力抑制等に係る予見可能性の向上	- 将来の系統増強の見通しが立たないことやノンファーム接続等による出力抑制の見通しの不透明性、事業予見性の低下 - 上記によるファイナンスへの影響	- 中長期的な系統増強スケジュールの早期明確化と、出力抑制見込みに関するデータ提示 - 系統増強箇所の優先度に関する考え方やルールの整理 - 現在検討中の出力抑制に係るルールの早期明確化
立地ポテンシャルを踏まえた効率的・協調的な系統整備	立地ポテンシャルを踏まえた、効率的・協調的な系統整備の必要性	OCCTOの電源センサス調査の詳細分析、環境アセス情報を活用したポテンシャルの精査と効率的・協調的な系統整備計画の策定
コネクト&マネージ等の検討深化	- 需給調整の全国大での運用や需給調整市場による再生可能エネルギーの最大活用 - ダイナミックレーティングの特別高圧や連系線への導入拡大	- 需給調整の全国大の運用 - ダイナミックレーティングの特別高圧や連系線への導入拡大
ノーダル制に係る検討深化	ノーダル制が導入有無や事業に与える影響の不明性	ノーダル制に関するルールの早期明確化
グリッドコード・系統連系規定の合理化	出力変化速度制限ルール(5分で10%以下)に基づく機能適用開始の適切性に関する検証の必要性	出力変化速度ルールの適切性に関する検証

技術面の課題・必要施策に係る主要意見

カテゴリー	課題の概要	必要施策への意見
日本に適した低風速風車の開発	- 耐風や乱流に対応にする、日本に適した低風速風車の必要性 - 上記風車を開発する風車メーカーや技術開発等へ支援の必要性	- 日本に適した低風速風車の技術開発への支援 - 国内風車・部品メーカーの再参入に対する支援
山岳地帯に適した建設技術の開発・導入	- 山岳地帯での大型風車の建設に対応するクレーンの不足 - クローラークレーンを使用する場合の造成範囲の拡張必要性	- 狭い土地で使用可能なタワークレーンの開発・導入促進 - 最小限のエリアで施工を可能とする技術の開発・導入促進
山岳地帯におけるメンテナンスの制約	山岳地帯における電波やアクセス性の悪さ、用地確保の困難性	- 山岳地帯のメンテナンス性向上に資する技術開発の推進(技術例) ✓ CMS等の遠隔モニタリングの高度化による現地対応頻度の削減 ✓ ドローンやロボットの活用によるメンテナンス時間の短縮 ✓ ブレード補修材の高度化 ✓ 潤滑油・グリースの高性能化による軸受等の負荷軽減、自動給脂装置の性能向上
風車大型化に伴う60m超の風況データ測定への対応	60mの観測マストとドップラーライダーを併用した調査手法の精度の向上とシミュレーション評価手法の検討	60mの観測マストとドップラーライダーを併用した調査手法に関する事業者間のノウハウ共有

出所)事業者ヒアリングに基づき三菱総研作成

3.陸上風力の課題と今後の必要施策に関する調査

【参考】陸上風力の課題と必要施策に関するヒアリング結果(3/3)

規制緩和に関する主要意見

カテゴリー	課題の概要	必要施策への意見
円滑な許認可手続き実現に関する自治体の理解醸成	【再掲】風力発電の導入拡大というエネルギー政策の方向性と、都道府県・基礎自治体における認識・理解の不整合による、許認可手続きの遅延等の発生	エネルギー政策や規制緩和の方針に関する自治体の理解醸成
許認可手続きに関する自治体の対応方針の合理化・統一化	- 再生可能エネルギー等に関する規制等の総点検タスクフォースにおける検討結果に関する自治体の認知不足 (例) ✓ 風況観測段階での詳細な事業計画の説明依頼 ✓ 風況観測段階での市町村長の同意を示す書面添付依頼 ✓ 農振除外と農地転用の同時並行処理の不徹底 ✓ 国立・国定公園以外の立地に関する自然公園法の規制不適用に対する認知不足 - 自治体によるルール解釈や対応方針・スピードのばらつき	- 同タスクフォースにおける検討結果に関する自治体への周知徹底 - 自治体によるルール解釈や対応方針のばらつきの是正
保安林解除マニュアルの改善	- 国有保安林、緑の回廊、自然公園等における開発の具体的な審査基準の不明確性 - マニュアルに例示されている以外の傾斜度算定方法を含む柔軟・現実的な判断の必要性	- 具体的な審査基準の提示や判断方法の自治体への提示 - 画一的な判断によらない柔軟な対応の自治体への依頼
所有者不明の土地への対応	所有者不明の山岳地の共有地における地権者との調整の困難性	所有者不明と知における共有林の持分移転に関する法改正に基づく適切な対応 (参考)所有者不明土地について https://www.moj.go.jp/MINJI/minji05_00343.html
安全基準・NK認証基準の合理化	- 現在の極値風速設定による建設不可事案の増加、コストの増加 - 厳しい風況観測条件によるコスト増、データ計測期間の長期化	安全性確保と低コスト化の双方を踏まえた安全基準の合理化
条例アセスの審査の合理化	- 環境影響の騒音や超低周波音に関する国の見解に関する自治体の認知不足、条例アセスにおける同事項の審査対象化 - 水質汚濁や土壌汚染等、法アセスで必須ではない項目の審査対象化	条例アセスにおける環境影響の騒音や超低周波音等の扱いに関する国の見解や対応方針の周知

出所)事業者ヒアリングに基づき三菱総研作成

3.陸上風力の課題と今後の必要施策に関する調査

【参考】主要風車メーカーにおける日本向け販売機種

- 海外の主要風車メーカーが日本向けに販売している機種、もしくは販売されていると想定される機種について整理した。Enerconを除き、現在調達可能な風車は3～4MWクラスに限定される。
- 台風に対応した風車の規格(IEC規格:Class T)を満たす機種を揃えるメーカーが多い。ClassT以外の風車の販売・導入は、台風等の極端な気象が少ない地域に限定される。

主要風車メーカーと日本で調達可能な風車例

メーカー	型番	最大容量	風力クラス(IEC)	備考
Enercon	E-115	4.2MW	IA+	日立パワーソリューションズと連携。 延べ461基、800MWの導入実績。
	E-82	2.3MW	IIA	
	E-92	2.4MW	IIA	
GE Renewable Energy	4.2-117	4.2MW	T	大手事業者の建設中案件において導入予定。
	3.2-103	3.2MW	II	秋田潟上等において導入事例あり。
Siemens Gamesa Renewable Energy	SWT-DD-120	4.3MW	IA, S, T	大手事業者の建設中案件において導入予定。 道北において79基導入予定。
	SWT-DD-130	4.3MW	IB, S, T	
Vestas	V136-4.2MW	4.2MW	IIB, S	低風速から中高速で最大限のエネルギーを生産できる。
	V117-4.2MW	4.2MW	IB-T, IIB-T, S-T	中風速から高風速で最大限のエネルギーを生産できる。
	V105-3.6MW	3.6MW	不明	輸送・設置に制約を受けるサイトに適する。

出所) Vestas Japan, 風力発電機、(<https://www.vestas.co.jp/ja-ip/Turbines>) <閲覧日:2023/2/28>

Siemens Gamesa Renewable Energy, “Legacy Products” (<https://www.siemensgamesa.com/en-int/products-and-services/onshore/siemens-legacy-products>) <閲覧日:2023/2/28>

Siemens Gamesa Renewable Energy, “Siemens Gamesa to supply typhoon-proof turbines to Japan’s largest onshore cluster of four wind farms”(2021年6月16日)(<https://www.siemensgamesa.com/-/media/siemensgamesa/downloads/en/newsroom/2021/06/siemens-gamesa-press-release-japan-typhoon-eng.pdf>) <閲覧日:2023/2/28>

GE Japan, リニューアブルエナジー, (<https://www.ge.com/jp/b2b/power>) <閲覧日:2023/2/28>

GE Reports, “嵐を乗り越えて:GEの台風クラス対応風力タービン”(<https://www.gereports.jp/riders-storm-ge-building-wind-turbine-can-weather-violent-typhoons-hurricanes/>) <閲覧日:2023/2/28>

ユーラスエナジー, “日本の発電所”(<https://www.eurus-energy.com/project/project-list/>) <閲覧日:2023/2/28>

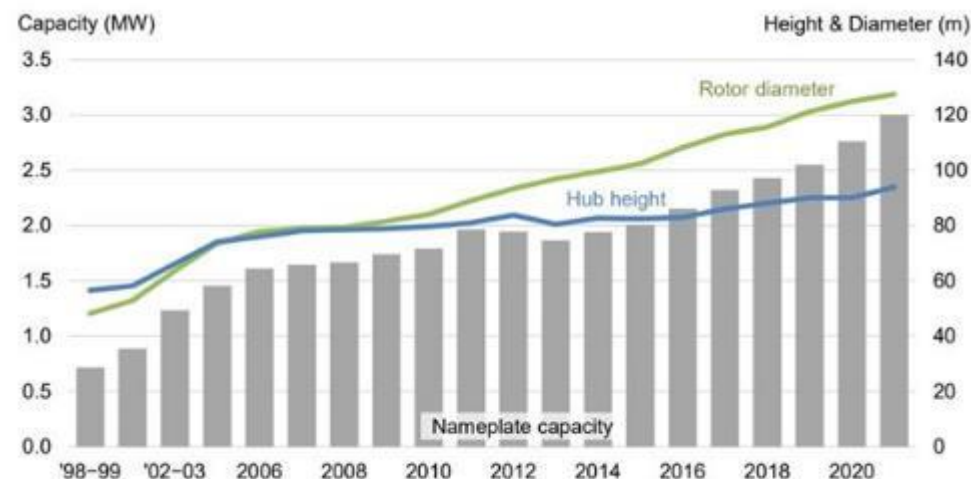
日立パワーソリューションズ, “納入実績”(<https://www.hitachi-power-solutions.com/energy/wind-solar/wind-power/case/index.html>) <閲覧日:2023/2/28>

3.陸上風力の課題と今後の必要施策に関する調査

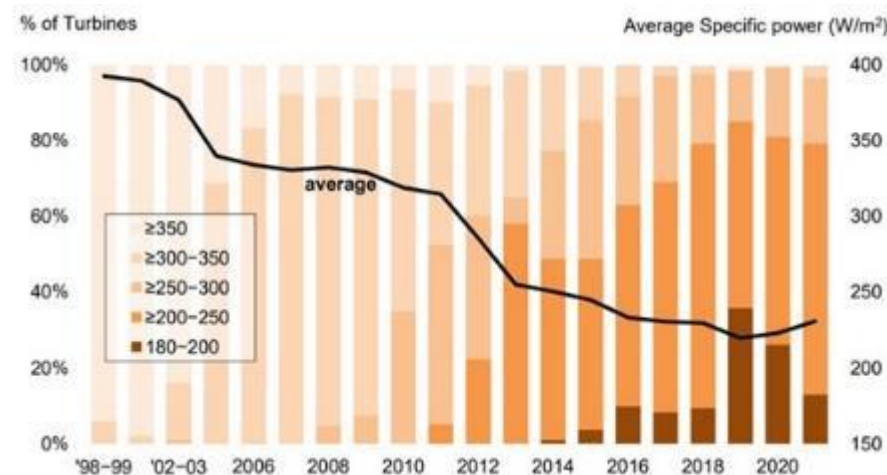
【参考】米国における陸上風車の技術トレンド(1/2)

- 米国においては、風車容量、ロータ径、ハブ高さの平均値はそれぞれ上昇傾向にあり、風車の大型化が進むとともに、ロータ径の大きい低風速風車の導入が増加していることが読み取れる(左図)。
- 適地の減少に伴い、平均風速の低いサイトに低風速風車を建設する比率が増える傾向にある。一方、近年は低風速風車を比較的風の強い地域でも使用するようになったことから、2020年以降に導入された風車の平均エネルギー密度が向上している(右図)。
- 強風により、風車本体への負荷が高まるリスクはあるが、大きなロータで風を受けることができるため、エネルギーの捕捉効率が向上する。

ロータ径・ハブ高さと風車容量の推移



風車の平均エネルギー密度の推移

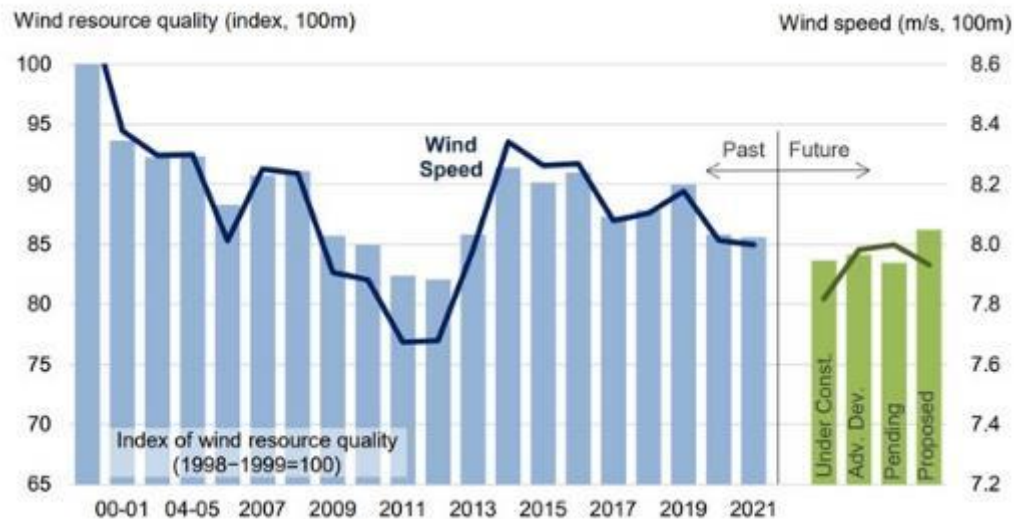


3.陸上風力の課題と今後の必要施策に関する調査

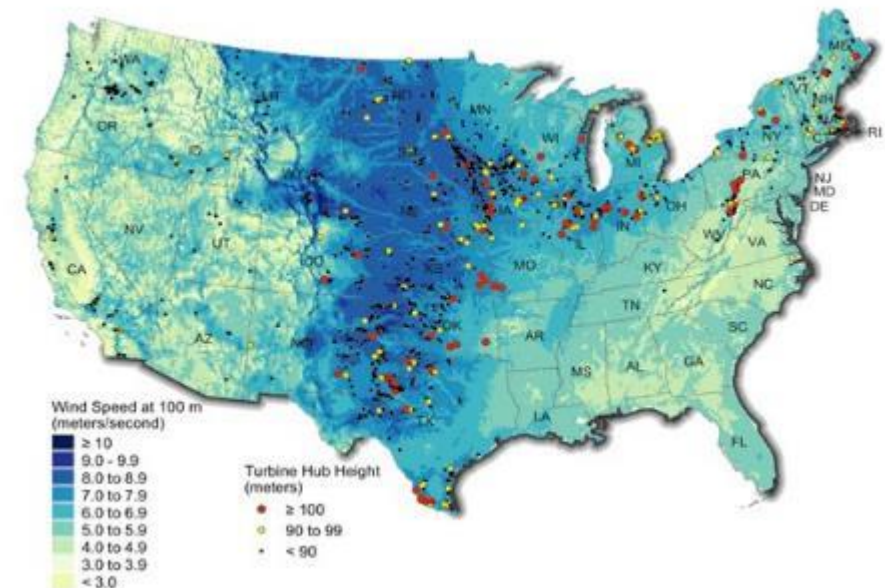
【参考】米国における陸上風車の技術トレンド(2/2)

- 導入エリアの平均風速は下降傾向にあるが、ハブ高さの上昇や、低風速風車の導入により、今までと比較して風速が低いエリアにおいても導入が進んでいる。
- 1年間で導入された風車サイトにおける100m高さの風速が平均で8.0m/sとなり、今後さらに建設が進む風車についても平均で同水準の風速の地域に位置する。
- 風速が7m/s程度の地域ではハブ高さが高い風車が導入されていることがマップから読み取れる。風力資源にやや乏しい地域においても、エネルギーを捕捉する技術的工夫により導入が可能となっており、送電線へのアクセスがしやすい場所への関心が高まっている。

商業運転開始年別の100m高さにおける平均風速推移



100m高さにおける風況と風車のハブ高の分布



令和4年度エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業
(風力発電の導入拡大とサプライチェーン形成に向けた検討等
のための調査)

2023年2月28日

株式会社三菱総合研究所

サステナビリティ本部 脱炭素ソリューショングループ

未来を問い続け、変革を先駆ける

MRI 三菱総合研究所

二次利用未承諾リスト

報告書の題名：令和4年度エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業（風力発電の導入拡大とサプライチェーン形成に向けた検討等のための調査）調査報告書

委託事業名：令和4年度エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業（風力発電の導入拡大とサプライチェーン形成に向けた検討等のための調査）

受注事業者名：株式会社三菱総合研究所

頁	図表番号	タイトル
6	図表番号なし	英国エネルギー安全保障戦略(BESS)における風力の目標と主な施策
7	図表番号なし	HND: The Holistic Network Design
8	図表番号なし	2050年に向けた洋上風力導入シナリオにおける浮体式洋上風力の設置場所と2040年時点の導入見通し
10	図表番号なし	イングランドの包括的海洋空間計画における計画海域
11	図表番号なし	包括的海洋空間計画策定プロセス詳細(1/2)
12	図表番号なし	包括的海洋空間計画策定プロセス詳細(2/2)
13	図表番号なし	ステークホルダーとの合意形成におけるベストプラクティス
14	図表番号なし	包括的海洋空間計画における主なステークホルダーの例と協議内容例
15	図表番号なし	Consultation Summary 2020
16	図表番号なし	ケルト海域で特定されたRefined AoS(探索海域)
16	図表番号なし	プロジェクト海域特定に至るまでの役割分担
17	図表番号なし	洋上風力用海洋空間計画策定プロセス詳細(1/3)
18	図表番号なし	洋上風力用海洋空間計画策定プロセス詳細(2/3)
19	図表番号なし	洋上風力用海洋空間計画策定プロセス詳細(3/3)
20	図表番号なし	追加的なステークホルダーとの合意形成(洋上風力用海洋空間計画)における主なステークホルダーの例と協議内容例
23	図表番号なし	デンマークの海洋空間計画海域(斜線部分)
24	図表番号なし	デンマークのウェブサイトで公開されている海洋空間計画
24	図表番号なし	海域種類
25	図表番号なし	包括的海洋空間計画策定プロセス詳細(1/2)
26	図表番号なし	包括的海洋空間計画策定プロセス詳細(2/2)
27	図表番号なし	Thor洋上風力発電所プロジェクトの開発海域(黒線内)
28	図表番号なし	洋上風力用海洋空間計画策定プロセス詳細(1/2)
29	図表番号なし	洋上風力用海洋空間計画策定プロセス詳細(2/2)
29	図表番号なし	環境アセスメント(SEA/EIA)
30	図表番号なし	Thor OSWプロジェクトの協議に参加した主なステークホルダー
31	図表番号なし	デンマークの洋上風力開発における環境アセスメント(SEA・EIA)のプロセス
32	図表番号なし	MSPglobalが作成した海洋空間計画に関するガイド
33	図表番号なし	包括的海洋空間計画策定の一般的な調整プロセス
34	図表番号なし	5,000万ドルの主な投資先プロジェクト・コンペ等
36	図表番号なし	MARCOが作成したMid-Atlantic Ocean Data Portal
37	図表番号なし	包括的海洋空間計画策定プロセス詳細
39	図表番号なし	ステークホルダーとの合意形成のための中間計画で示されていた意見収集・議論方法の選択肢
40	図表番号なし	計画策定を通して実施された主なステークホルダーとの協議・合意形成(1/4)
41	図表番号なし	計画策定を通して実施された主なステークホルダーとの協議・合意形成(2/4)
42	図表番号なし	計画策定を通して実施された主なステークホルダーとの協議・合意形成(3/4)
43	図表番号なし	計画策定を通して実施された主なステークホルダーとの協議・合意形成(4/4)
44	図表番号なし	ニューヨーク湾の海域における落札事業者
44	図表番号なし	ニューヨーク湾の入札海域
45	図表番号なし	洋上風力用海洋空間計画策定プロセス詳細(1/2)
46	図表番号なし	洋上風力用海洋空間計画策定プロセス詳細(2/2)
47	図表番号なし	オンラインポータル上のPSNのパブリックコメント用ページ
48	図表番号なし	洋上風力用海洋空間計画で実施された主な協議の内容
50	図表番号なし	漁業エリアのマッピング画像(初期漁業分析から抜粋)

50	図表番号なし	公開ミーティングの内容(資料から抜粋)
51	図表番号なし	Ocean SAMPにおけるパブリックレビュープロセス
52	図表番号なし	Vinyard Windのプロジェクト開発における組織構造
53	図表番号なし	ベトナム海域における開発奨励海域
54	図表番号なし	ベトナムの包括的海洋空間計画におけるゾーニングの原則
55	図表番号なし	フィリピン海域における開発有望海域
57	図表番号なし	中央政府の各文書における洋上風力に関する具体的内容
57	図表番号なし	各省・市の洋上風力割当目標
58	図表番号なし	第14次5ヵ年再生可能エネルギー発展計画に示された洋上風力開発計画
59	図表番号なし	各省の洋上風力に係る目標・計画
61	図表番号なし	洋上風力発電所のプロジェクト計画大綱の概要
62	図表番号なし	洋上風力プロジェクトの案件形成プロセス(広東省の事例)
63	図表番号なし	広東省洋上風力発電発展計画(2017-2030年)
64	図表番号なし	江蘇省における洋上風力のゾーニング例
65	図表番号なし	洋上風力発電開発建設管理弁法の概要
66	図表番号なし	海域使用管理法の概要
67	図表番号なし	全国海洋功能区画(2011—2020年)の概要
68	図表番号なし	海洋空間計画策定における国と省・市の関係
69	図表番号なし	海洋ゾーニング計画技術ガイドの概要
70	図表番号なし	全国海洋功能区画(2011—2020年)の図
71	図表番号なし	山東省海洋功能区画(2011—2020 年)のゾーニング例
72	図表番号なし	福建省海洋功能区画(閩江口-長楽江田海域)(2011—2020 年)のゾーニング図
74	図表番号なし	韓国における洋上風力に関連する計画
75	図表番号なし	洋上風力発展計画
76	図表番号なし	公共主導大規模洋上風力発電所開発支援事業
77	図表番号なし	開発が長期化する要因に関する韓国政府の分析
77	図表番号なし	洋上風力官民協議会運営ガイドライン
78	図表番号なし	海洋空間計画及び管理に関する法律の構成
79	図表番号なし	第一次海洋空間基本計画の概要
80	図表番号なし	海洋空間の現在と未来(2030海洋空間基本ビジョン)
80	図表番号なし	2030年目標
80	図表番号なし	2030海洋空間ビジョンの基本政策方向と5大推進戦略
81	図表番号なし	海洋空間計画(全体)の課題
82	図表番号なし	海域ごとの海洋空間計画の課題(①西海中部海域)
82	図表番号なし	海洋空間計画マップ(①西海中部海域)
83	図表番号なし	海域ごとの海洋空間計画の課題(排他的経済水域)
83	図表番号なし	海洋空間計画マップ(排他的経済水域)
84	図表番号なし	海洋エネルギー発電開発計画の状況
87	図表番号なし	包括的海洋空間計画で整理されたデータ項目
88	図表番号なし	包括的海洋空間計画で整理されたデータ項目
89	図表番号なし	包括的海洋空間計画で整理されたデータ項目
90	図表番号なし	洋上風力用海洋空間計画において整理されたデータ項目
91	図表番号なし	包括的海洋空間計画で整理されたデータ項目
92	図表番号なし	スクリーニングで考慮された項目
92	図表番号なし	事前調査で整理された項目
94	図表番号なし	既存データベースの領海・EEZにおける整理状況(自然条件)
95	図表番号なし	既存データベースの領海・EEZにおける整理状況(社会条件)
96	図表番号なし	漁業種類と概要
97	図表番号なし	漁業種類別の漁業実態に関するデータの整理状況
98	図表番号なし	大臣許可漁業の対象漁業
98	図表番号なし	大臣許可漁業の報告義務とVMS設置
99	図表番号なし	漁業調整規則に記載された許可漁業の例(秋田県、一部抜粋)
100	図表番号なし	知事許可漁業制限措置の例(秋田県、一部抜粋)
101	図表番号なし	知事許可、自由漁業の漁獲量等の報告事例(山口県下関水産振興局)
107	図表番号なし	参考にした既存研究・調査
108	図表番号なし	既往研究・調査の結果から抽出した調整プロセスにおけるポイント・課題

(様式2)

109	図表番号なし	【参考】日本に適した調整プロセスのポイント・課題に関する調査詳細(1/4)
110	図表番号なし	【参考】日本に適した調整プロセスのポイント・課題に関する調査詳細(2/4)
111	図表番号なし	【参考】日本に適した調整プロセスのポイント・課題に関する調査詳細(3/4)
112	図表番号なし	【参考】日本に適した調整プロセスのポイント・課題に関する調査詳細(4/4)
113	図表番号なし	主な洋上風力と漁業とのコンフリクト(対立)の内容

114	図表番号なし	洋上風力と漁業とのコンフリクト(対立)の解決策(1/2)
115	図表番号なし	洋上風力と漁業とのコンフリクト(対立)の解決策(2/2)
116	図表番号なし	ステークホルダーの重要性・関連性を評価するための基準例
120	図表番号なし	英国で実施/計画されている浮体式の大規模商用プロジェクト
121	図表番号なし	ScotWind Leasing選定結果
123	図表番号なし	Sectoral Marine Planningで示された候補海域
124	図表番号なし	海洋空間分析プロセスを通じた探索海域(Areas of Search)
125	図表番号なし	開発海域におけるプロジェクト組成の考え方(イメージ)
126	図表番号なし	Celtic Sea Clusterの概要
126	図表番号なし	Celtic Sea Clusterの取組
127	図表番号なし	INTOG leasingの概要・要件
128	図表番号なし	CfD Round 4における再エネ別予算枠
128	図表番号なし	CfD Round 4の落札結果(着床式・浮体式のみ)
129	図表番号なし	英国における浮体式洋上風力発電のコスト削減見通し
130	図表番号なし	英国における洋上風力の系統確保の仕組み
132	図表番号なし	英国における洋上エクスポートシステム整備モデルにおける役割分担
132	図表番号なし	HNDに基づく推奨系統設計案
134	図表番号なし	商用プロジェクト(phase 1: 250MW、phase 2: 500MW)の位置関係
135	図表番号なし	実証プロジェクト(約30MW×3か所)及び商用プロジェクト(250MW×2か所)の位置関係
136	図表番号なし	MISTRA洋上実証サイトにおける浮体式実証プロジェクト
137	図表番号なし	浮体式プロジェクトに対する支援プログラムの概要
138	図表番号なし	フランスにおける洋上風力の系統確保の仕組み
139	図表番号なし	左:モジュラー式洋上変電所とウィンドファームの接続イメージ 右:モジュラー式洋上変電所のイメージ
139	図表番号なし	マルチユース洋上プラットフォームのイメージ
141	図表番号なし	米国における洋上風力リースエリアの位置関係と入札予定年
142	図表番号なし	NREL調査:米国における着床式及び浮体式のテクニカルポテンシャル
143	図表番号なし	BOEM(連邦海洋エネルギー管理局)とカリフォルニア州の洋上風力リースプロセスのタイムライン案(上段:BOEM、下段:カリフォルニア州)
144	図表番号なし	カリフォルニア州政府が所管する沿岸での実証プロジェクト
145	図表番号なし	カリフォルニアにおける浮体式洋上風力実証候補地(黄色枠:CADEMOプロジェクト、青枠:IDEOLプロジェクト)
146	図表番号なし	カリフォルニア州における入札海域
147	図表番号なし	カリフォルニア州における入札海域と海域諸元(OCS-P 0561～0565)
148	図表番号なし	各海域における選定事業者
149	図表番号なし	オレゴン州における有望海域(Proposed Call Areas)の諸元(※1)
149	図表番号なし	オレゴン州における浮体式候補海域
150	図表番号なし	Main Research Arrayの概要
150	図表番号なし	Main Research Arrayの開発海域
151	図表番号なし	メイン州における計画海域(Planning Area)
151	図表番号なし	【参考】BOEMによるリース海域の選定プロセス(イメージ)
152	図表番号なし	メイン州におけるCommercial Track リース手続きとResearch Track リース手続きの関係性
153	図表番号なし	メキシコ湾岸におけるWind Energy Areasの諸元
154	図表番号なし	Central AtlanticにおけるDraft Wind Energy Areasの諸元
155	図表番号なし	風力発電プロジェクトに対する税制優遇制度
157	図表番号なし	浮体基礎製造のポテンシャルプレイヤーである主要な造船事業者・エンジニアリング会社
159	図表番号なし	浮体式風力発電基礎の構造
159	図表番号なし	広東省沖へ曳航される「扶揺号」
160	図表番号なし	浮体式海底油田施設の設計イメージ
160	図表番号なし	浮体式海底油田施設プラットフォーム
161	図表番号なし	海底油田掘削用のセミサブ型基礎
161	図表番号なし	浮体式風力発電イメージ
162	図表番号なし	中国三峡集団5.5MW浮体式洋上風力基礎
162	図表番号なし	浮体式洋上風力BT-Wind方式
163	図表番号なし	世界最大の浮体式LNG精製基地
163	図表番号なし	海底油田掘削用の半潜水式浮体基礎
164	図表番号なし	中国造船事業者の2021年上半年受注量
165	図表番号なし	新造船竣工量(万総トン)

(様式2)

166	図表番号なし	新造船受注量(万総トン)
167	図表番号なし	手持工事量(万総トン)
168	図表番号なし	浮体基礎製造のポテンシャルプレイヤーである主要な造船事業者・エンジニアリング会社
169	図表番号なし	浮体式発電設備のイメージ
171	図表番号なし	Monobase Wind社が開発するMSPAR Floater
172	図表番号なし	セミサブ型基礎 Tri-Floaterのイメージ
173	図表番号なし	韓国造船事業者の受注量推移(2022年6月30日時点 ※特殊船舶除く)
174	図表番号なし	韓国造船業における新造船受注量、建造量、受注残量の推移
176	図表番号なし	運転開始年別導入容量のメーカー国籍別シェア(容量ベース)
177	図表番号なし	アジア各国におけるメーカー国籍別シェア比較
178	図表番号なし	ベトナムの洋上風力市場に占めるメーカー国籍別推移及び見通し
179	図表番号なし	欧州の洋上風力市場に導入済・導入予定の中国風車メーカー
180	図表番号なし	欧州の洋上風力市場に導入された中国メーカーの詳細
181	図表番号なし	中国で導入が見込まれる風車の単機容量
181	図表番号なし	中国系風車メーカーにおける洋上風車の大型化動向
182	図表番号なし	風車製造価格の推移
182	図表番号なし	各国の平均導入コスト(CAPEX)の比較
183	図表番号なし	洋上風力:グローバルでの風車製造キャパシティ(2021年)
183	図表番号なし	洋上風力:グローバルでの風車導入量(-2030年予測)
186	図表番号なし	アジア市場における主な浮体式プロジェクト(1/3)
187	図表番号なし	アジア市場における主な浮体式プロジェクト(2/3)
188	図表番号なし	アジア市場における主な浮体式プロジェクト(3/3)
196	図表番号なし	主要風車メーカーと日本で調達可能な風車例
197	図表番号なし	ロータ径・ハブ高さと風車容量の推移
197	図表番号なし	風車の平均エネルギー密度の推移
198	図表番号なし	商業運転開始年別の100m高さにおける平均風速推移
198	図表番号なし	100m高さにおける風況と風車のハブ高さの分布