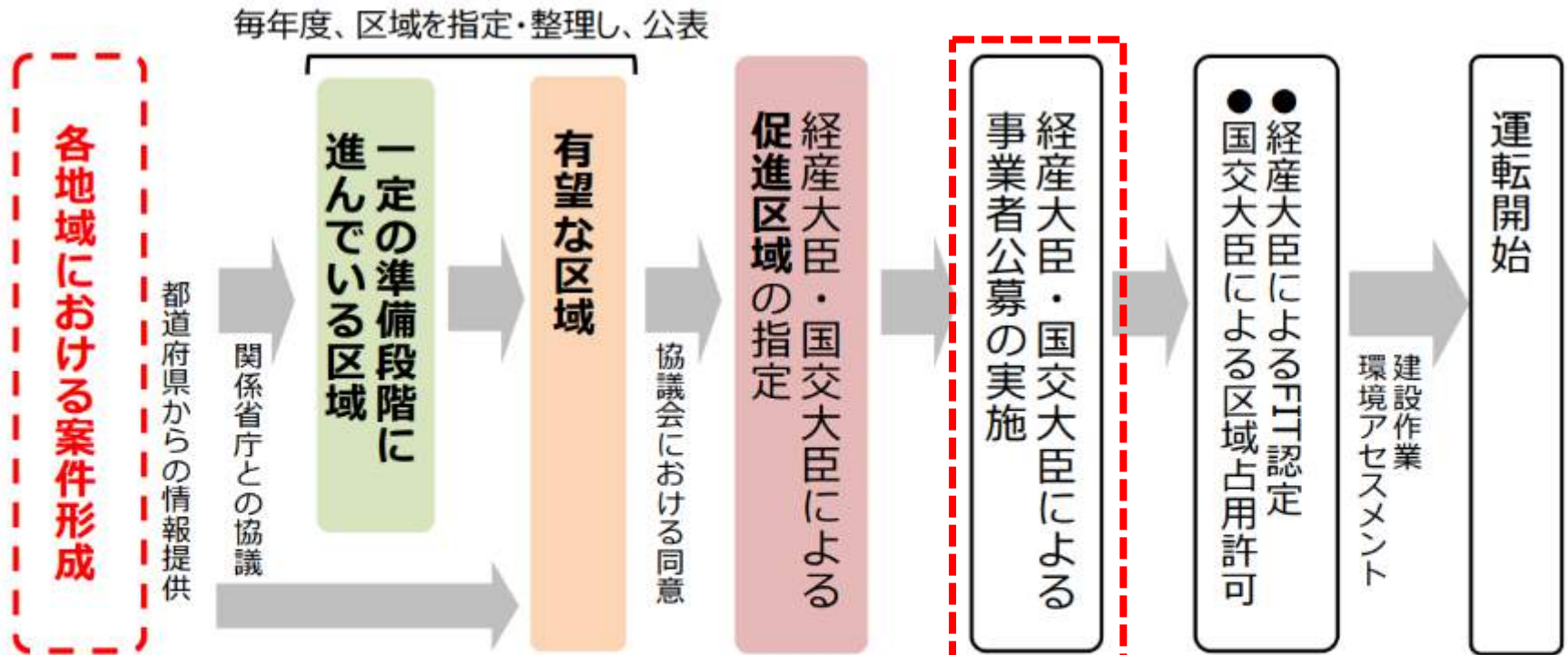


構成員提言の 参考資料集

促進区域指定への道

公募による事業者選定までの複数の段階



有望な区域の要件（促進区域指定ガイドライン）

- 促進区域の候補地があること
- 利害関係者を特定し、協議会を開始することについて同意を得ていること（協議会の設置が可能であること）
- 区域指定の基準（系統確保、風況等の自然的条件、航路・港湾との調整等）に基づき、促進区域に適していることが見込まれること

協議会の設置（再エネ海域利用法第9条＋ガイドライン）

- 有望な区域では、促進区域の指定に向けた協議を行うための協議会を設置
- 国、都道府県、市町村、関係漁業者団体等の利害関係者、学識経験者等で構成
- 協議会は可能な限り公開で議論

海外におけるPQ、段階的選抜制度

	米国	EU	英国	シンガポール
段階選抜方式の有無、適用状況	<ul style="list-style-type: none"> ・ FARでは3者以上の応札等が見込まれる設計・施工一括発注方式（DB）の場合、基本的に二段階選抜方式を採用 ・ 大規模工事（WTO/GPA対象を含む）では、事前資格審査が行われるケースが少なくない 	<p>制限手続の場合で、入札参加資格を有する者が多いとき、発注者は入札に参加できる者の数を限定して指名することが可能</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 英国高速道路庁では、ほぼすべての調達を制限手続（指名競争）で実施 ・ 制限手続（指名競争）における入札者の指名は、「入札資格審査（PQ）」と「入札者指名」の2ステップで実施 	<p>指名競争（Selective Tender）の場合には、事前資格審査（PQ）が実施される</p>
選抜者数とその明示	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>一定数（通常5者以内）に制限する（FARの規定）</u> ・ 個々の工事案件ごとに選抜を行う場合、入札公告に明示した上で得点制により上位者（3者など）を指名するケースあり 	<p>・ <u>制限手続での最小指名者数は5とする</u></p>	<p>第2ステップの入札者指名段階では、<u>入札有資格者に順位をつけ、上位の者（5者など所定数）を入札者として指名する</u></p>	<p>選択予定者数は明示されない</p>
一次選抜時の審査内容	<p>一般的には、企業の同種工事の実績、技術者要件（同種工事経験者の配置予定の有無）、現場組織およびキーパーソンの経歴、契約遂行の上で必要な資格の有無（技術者資格、会社ライセンスなど）を採点評価。法体系、財務、安全分野の要求要件は採点対象外だが必要条件</p>		<p>■PQステップ1：企業情報審査 ①法令遵守・財務状況、②技術力・専門能力、③労働安全管理</p> <p>■PQステップ2：入札者選考審査 ①過去の契約工事の出来栄評価点、②入札希望企業の得意能力追加点、③高速道路庁の企業能力評価点（CAT）</p>	<p>①技術力、②プロジェクト管理、③安全・品質管理、④施工実績（2年～5年程度）、⑤手持ち工事量、⑥財務状況</p> <p>※申請書類として、キーパーソン（技術者）の資格・経歴や過去の実績が求められる。当該工事に対する技術提案は求められない</p>

日本と海外の案件形成プロセス比較表

日本に比べ、洋上風力導入先進国では政府がより積極的に案件形成プロセスに関与している

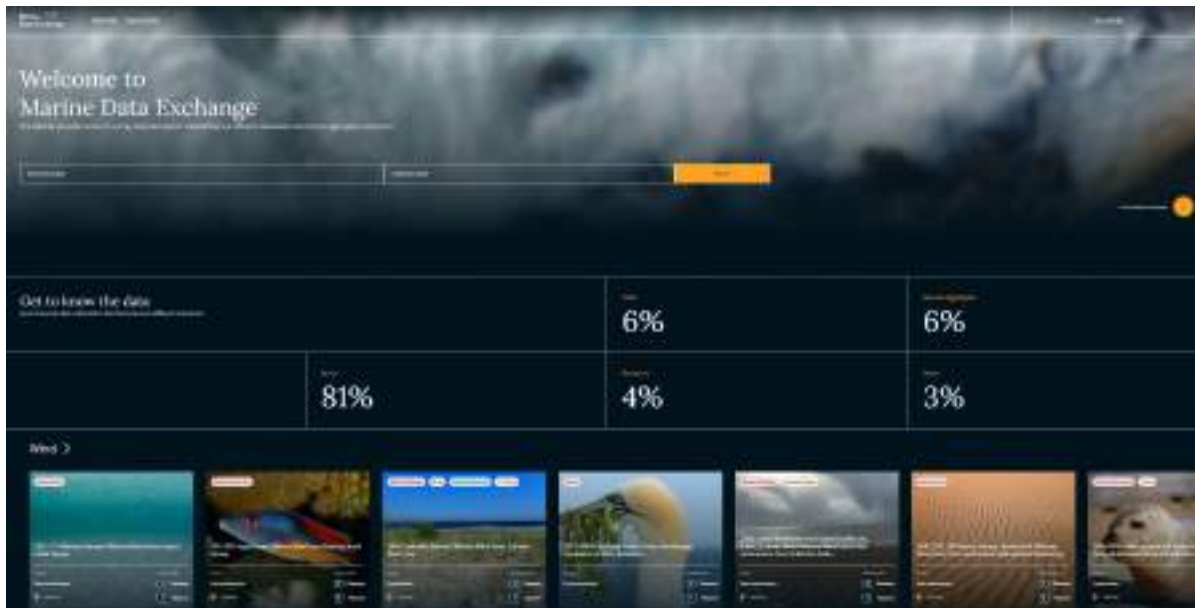
	日本	イギリス*	台湾	オランダ	デンマーク	ドイツ
		フルスコープ方式		セントラル方式		
事業実施区域の選定	政府指定の区域で複数事業者が各自サイト調査を実施、開発権は選定事業者にのみ付与	政府が数GW分の区域を指定した後、事業者が事業実施区域の開発権を入札	自由選定・先着順：最初に環境影響評価をすべてクリアした事業者が当該区域の開発権を取得	政府が区域を指定	政府が区域を指定	政府が区域を指定
サイト調査 (風況、地質、気象、海象など)	事業者が実施	事業者が許認可取得に必要なすべてのサイト調査を実施	事業者が許認可取得に必要なすべてのサイト調査を実施	政府が公募開始に先立ち、事業実施に必要なすべてのデータを提供	政府が公募開始に先立ち、事業実施に必要なすべてのデータを提供	政府が公募開始に先立ち、事業実施に必要なすべてのデータを提供
系統容量の確保	基本的に事業者、先行して確保されていない場合に政府	事業者	事業者	政府	政府	政府
系統の建設	事業者 (洋上・陸上)	事業者 (～陸上変電所) 送配電事業者 (陸上変電所～開閉所)	事業者 (洋上・陸上)	送配電事業者 (洋上変電所～開閉所)	事業者 (～陸上変電所) 送配電事業者 (陸上変電所～開閉所)	送配電事業者 (洋上変電所～開閉所) ドイツでは送配電事業者が系統建設の遅延を起こし再エネ導入が遅れた
港湾整備	政府	政府・港湾管理者		港湾管理者	港湾管理者	港湾管理者
環境アセス	事業者が実施。複数事業者が同一促進区域内で重複した調査を実施	事業者が実施	事業者が実施	政府が実施	政府が実施	政府が実施
地域調整	政府(法定協議会) (案件形成前は事業者も)	事業者が調整	事業者が調整	政府が調整	政府が調整	政府が調整

* 英国では、事業者は、クラウンエステートより開発権を付与されて開発に挑むため、事業者重複が生じない。また、送電網の整備についても、事業者が開発する場合も、完成後は送電事業者に買い取られるため、事業者と送電事業者双方にとって費用合理的な建設が実施される。

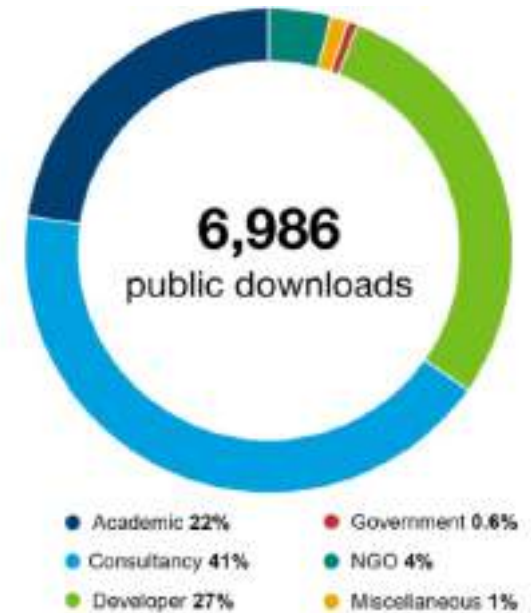
利害関係者との調整・情報公開（イギリスの事例）

海域関連情報データベースを国の機関が運営

海域関連情報データベースウェブサイト



データ利用者の属性



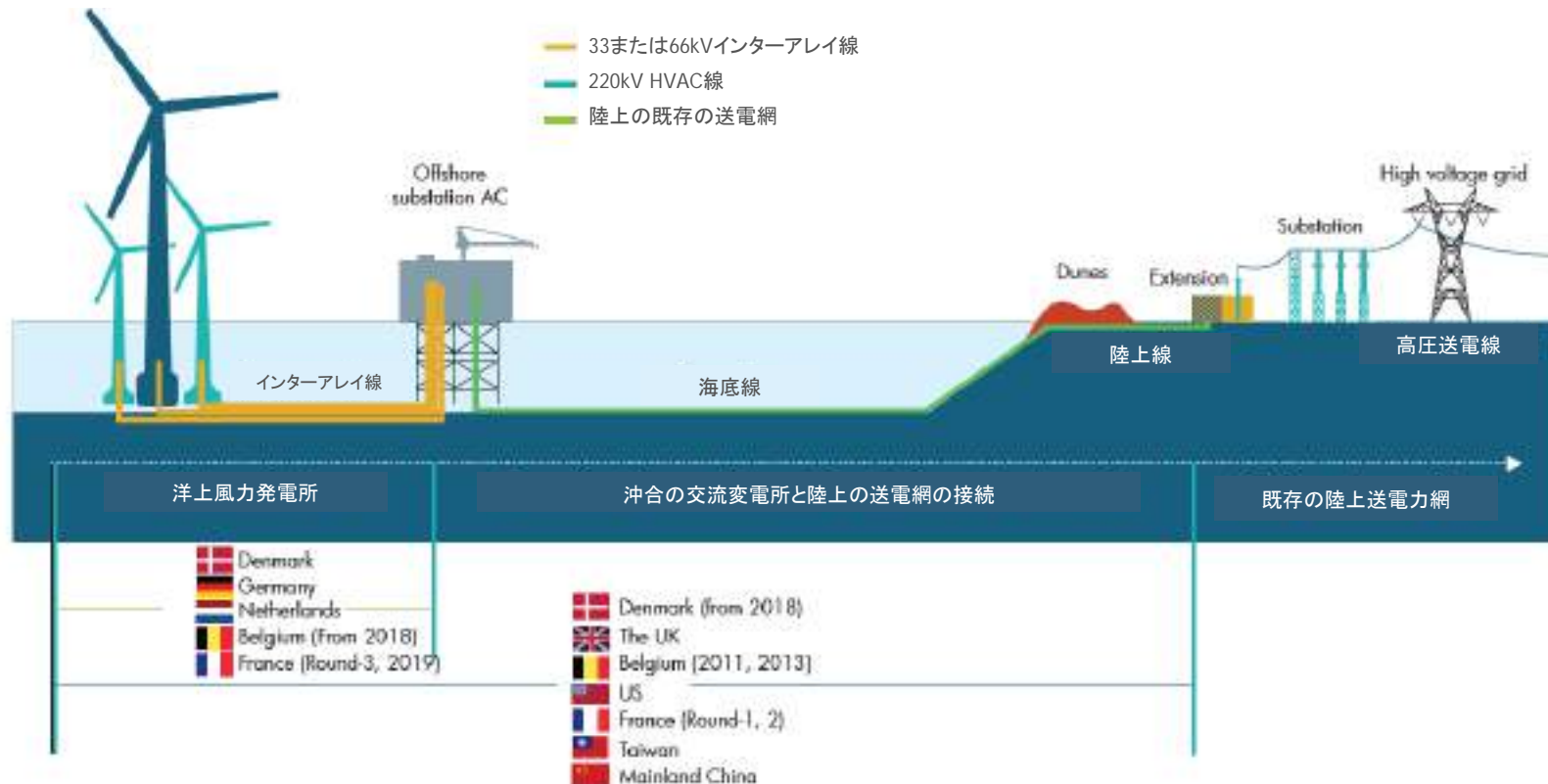
出典) 左 <http://marinedataexchange.co.uk/>

右 クラウン・エステート, "Marine Data Exchange Report January-June 2019"

海外の送電系統整備の役割分担

- 洋上風力導入先進国では、洋上風力発電事業者が洋上変電所までの送電系統を整備し、その先は送配電事業者の負担で整備する例が多い。
- 日本は陸上の既設送電系統の連系点までの送電系統を発電事業者の負担で整備する仕組みであり、陸上送電線を数十km新設するケースもある。

異なる洋上風力市場での系統接続責任

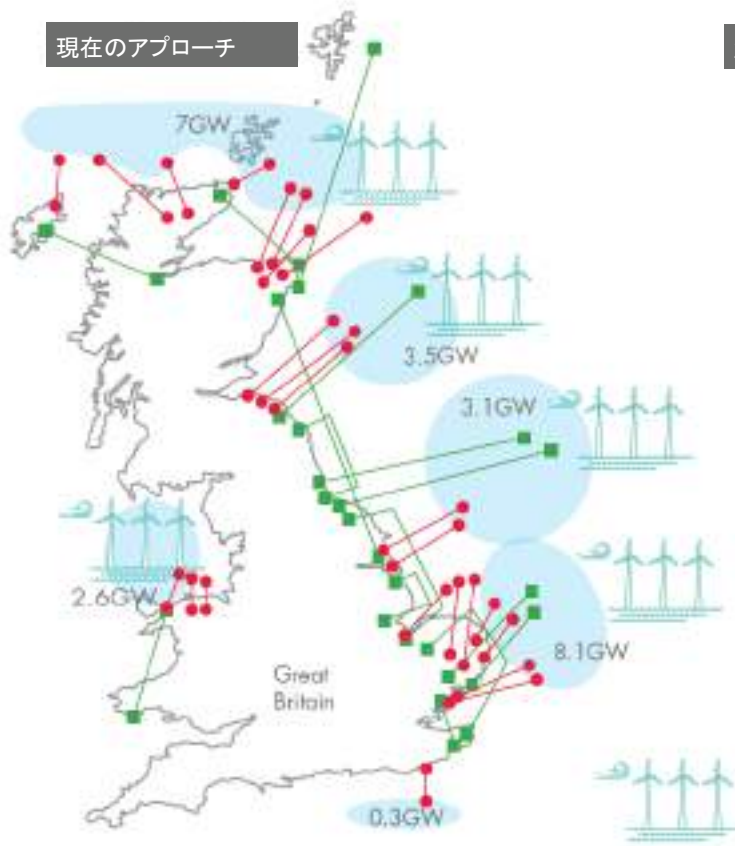


Source: GWEC Market Intelligence, TenneT

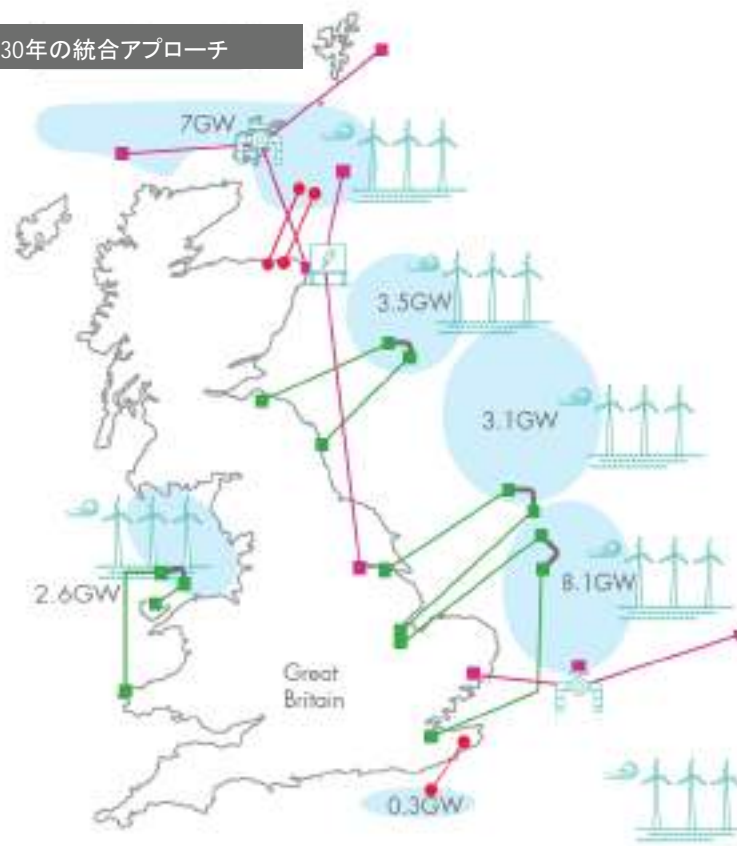
英国・洋上風力拡大のための効率的送電網形成の考え方

2030年の英国のネットワーク設計における「統合的アプローチ」と現在のアプローチの比較

現在のアプローチ



2030年の統合アプローチ



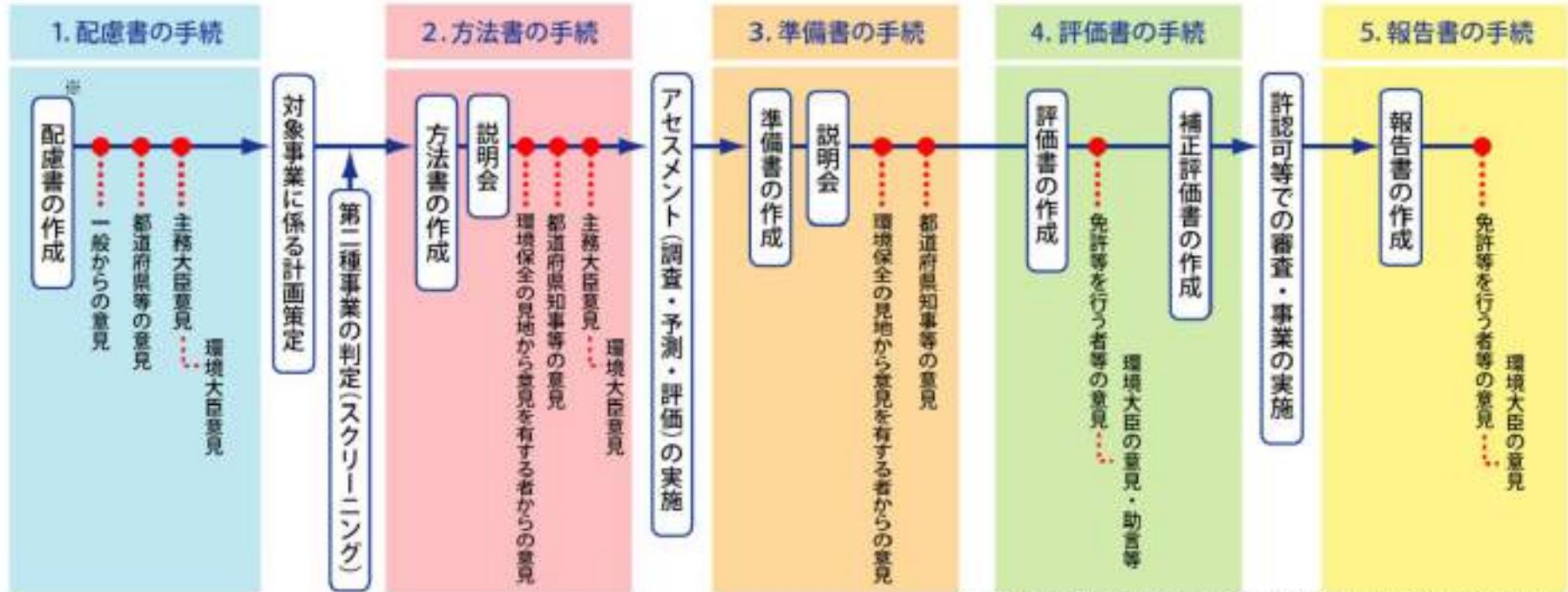
- Key**
- 高電圧直流のポイント to ポイントリンク
 - 高電圧交流ポイント間接続
 - 複数の風力発電所
 - HVDCマルチターミナル
 - メッシュ型HVDC変電所
 - HVDC島型開閉所
 - HVACインターリンク
 - HVDCマルチポースインターコネクタ
 - 陸上用HVDCスイッチングステーション
 - 既存のHVDCコンバータステーションへのOWF接続

線はリンクの数を示すものであり、個々のケーブルの数を示すものではない
リンクの中には、複数のケーブルで構成されているものもある

Source: NGEESO, 2020.

出典) GWEC, Global Offshore Wind Report 2021

環境影響評価の手続き



※配慮書の手続については、第2種事業では事業者が任意に実施する。

出典) 環境省 環境影響評価情報支援ネットワーク http://assess.env.go.jp/1_seido/1-1_guide/2-1.html

環境影響評価と国の役割（オランダの事例）

国等が事業者公募に先立ち一定の環境影響評価を実施して情報を公開・共有
風車の大きさ、基礎の種類、機数などを想定

Table S1 Bandwidth EIA.

Design	Bandwidth
Capacity of individual wind turbines	Minimum of 10 MW*
Highest tip point of individual wind turbines	189 – 304 meter
Lowest tip point of individual wind turbines	Minimum of 25 meter
Rotor diameter of individual wind turbines	164 – 279 meter**
Distance between each wind turbine	Minimum of 600 meter
Number of blades per wind turbine	2, 3, multirotor**
Type of foundations (substructures)	Monopile, multiple, tripod, gravity-based structure
Type of foundation	Pile foundations, suction buckets, gravity-based structures
Installation method for pile foundations	Vibrohammering, pile driving, drilling, suction
In case of pile-driving foundations: maximum sound level	168 dB re 1 mPa2s at 750 meter
In case of pile-driving foundations, diameter of foundation pile/piles and number of piles per turbine:	
Monopile	1 pile of 6 to 12 meter
Multiple	3 to 6 piles of 1 to 4 meter
In case of a foundation without pile driving, dimensions on seabed:	
Gravity-based	Up to 40 x 40 meter
Suction bucket	Bucket diameter: 10d
Electrical infrastructure (inter-array cabling)	66 kV, burrowed at 1 to 3 meter depth ¹²

* Implying a maximum of 76 turbines to reach 760 MW

** Multirotor turbines may deviate from this. The application of this innovative turbine design requires customization in the EIA.

Table S2 Worst-case and best-case scenarios within the bandwidth per environmental aspect

Environmental aspect	Bandwidth	
	Alternatief (Worst case)	Alternative (Best case)
Birds and bats	76 x 10 MW-turbines Lowest tip point 25 m, rotor diameter 164 m	47 x 16 MW-turbines Lowest tip point 25 m, rotor diameter 279 m
Underwater life*	47 x 16 MW-turbines 1 turbine location a day	76 x 10 MW-turbines 1 turbine location a day
Shipping	76 x 10 MW-turbines Jacket-foundation with 18 m diameter	47 x 16 MW-turbines Monopile foundation with 12 m diameter
Geology and hydrology	76 x 10 MW-turbines	47 x 16 MW-turbines
Landscape**	76 x 10 MW-turbines Min. rotor diameter 164 m Min. axle height: 107 m	47 x 16 MW-turbines Max. rotor diameter 279 m Max. axle height: 164,5 m
Other use functions	76 x 10 MW-turbines	47 x 16 MW-turbines
Electricity yield**	76 x 10 MW-turbines	47 x 16 MW-turbines

* For underwater life, the worst-case and best-case scenario differ per 'sub-aspect' (marine mammals, fish, and benthic life) and can also not be clearly defined in advance. Although the sound production during pile driving at 3,000 kJ is higher than at 1,000 kJ, the number of piles that are driven with greater pile-driving energy is lower, meaning the overall environmental impact may be lower.

** For landscape and electricity yield, there is not really a worst-case or best-case scenario, but the alternatives do specify a bandwidth.

出典) オランダ企業局, "Project and Site Description Hollandse Kust (west); Appendix B, Summary of Environmental Impact Assessment - version November 2020" p.41-43

日本における大型内航船（モジュール船など）の現状

日本における大型内航船の現状：国内調達に及ぼすカボタージュ規制の影響

長大物を輸送する内航船が、風車コンポーネント国内生産のボトルネックになる可能性



- 1) 長大物を輸送する大型内航船の導入が困難
 - 2) 海外拠点から風車部材を輸送するほうが簡便かつ安価となってしまう懸念
- 国内サプライチェーンの創出の大きな足かせに**

船の種類	写真	国内登録数	風車ナセル搭載可能基数 (Vestas V174ベース)	コスト (九州 → 東北)	補足
モジュール船 (欧州域内で日常利用)		0	20基/船 	1 (外航船ベース) 1.5倍 ~ 3倍 (内航船ベース)	内航船は存在しない 日本船員確保も課題
バルクキャリア		0	8-10基/船 	1.2倍 (外航船ベース) 1.7倍 ~ 3.5倍 (内航船ベース)	同上
バージ		2 (100m)	12基/船 	2倍 ~ 5倍	海上で荒天が続く冬季の運航は難しい 100m長さの大型バージは国内に2隻のみ
499型/699型 (内航海運における代表的な船型)		102 /16	0-1基/船	2.5倍 ~ 5倍	海上で荒天が続く冬季の運航は難しい 多数の船が必要

日本における大型作業船（SEP船）の現状

● SEP船（欧州では Offshore Installation Vessel と呼ばれる）：風車据付、基礎工事



保有会社：五洋建設
船名：CP-8001
クレーン能力：800t吊
建造：2018年12月
風車積載能力：
・8MW×1セット
・9.5MW×1セット
※撤去、地盤調査で稼働中、
将来的には新設+O&Mで
活用を計画



保有会社：清水建設
船名：未発表
クレーン能力：2,500t吊
建造：2022年10月予定
風車積載能力：
・8MW×7セット
・12MW×3セット



保有会社：五洋建設
鹿島建設
寄神建設
船名：未発表
クレーン能力：1,600t吊
建造：2022年9月予定
風車積載能力：
・9.5MW×4セット
・12MW×2セット



保有会社：大林組
東亜建設工業
船名：未発表
クレーン能力：1,000t吊以上
建造：2020年10月以降
風車積載能力：
・当初9.5MW対応
（能力増強検討中）

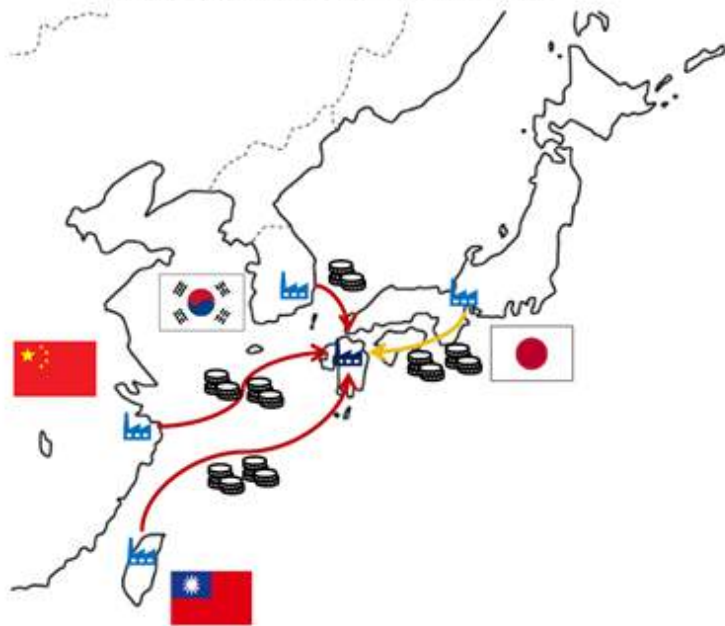
日本における大型内航船の不足と輸送コストへの懸念

内航船問題がもたらすもの

風車部品、ナセル最終組立とも、海外拠点で生産した方が輸送コスト面で有利となる懸念

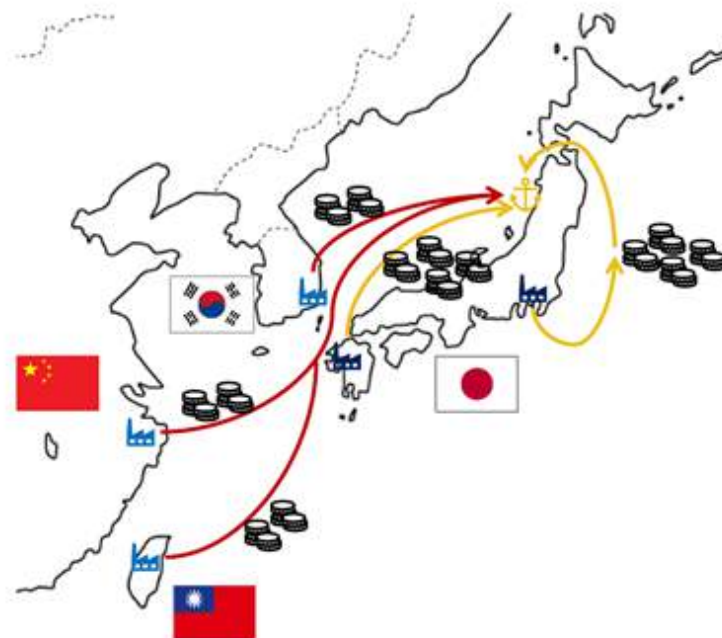
風車ナセル内部品等 製造拠点

(オーバーコンテナサイズ：国内工場までの輸送コストで、海外拠点の方が同等若しくは有利)



基礎、TP、ナセル、ブレード、タワー部材 製造拠点

(基地港までの輸送コストで、海外拠点の方が有利)



マルシップ方式（客船のケース）

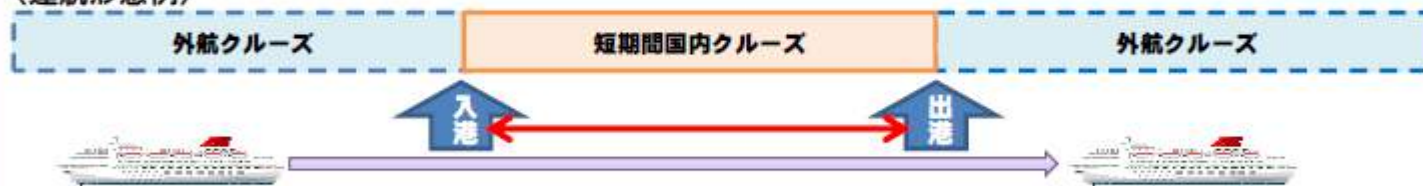
海外貸渡し方式による混乗客船の取扱いについて

<概要>

- 従前、日本籍外航クルーズ客船が外航輸送と次の外航輸送の間の短期間において内航輸送を行う場合に、海外貸渡し方式（マルシップ）により配乗できる外国人船員の範囲は、労使の合意に基づく覚書により「**主としてサービス業務に従事する船員**」に限定されておりました。
- 本取扱いは、平成に入り、クルーズ事業が盛んになりつつある中で、外航客船業者から、マルシップにより外国人船員が配乗されたまま内航輸送を行いたいという要望を受けたものであり、外国人労働者の受け入れ問題等の課題があったことから、官公労使により構成される検討会※を設置し、検討を行った結果を踏まえ、通達を整備して平成3年8月以降運用してきたものです。
- 今般、**外国人船員の配乗範囲を「サービス業務に従事する船員」に加え、「運航部員」まで対象**とすることについて、労使間で合意されたことを受け、日本船主協会、日本外航客船協会から通達改正の要望がありました。
- 当該要望を受け、海事局では、制度創設当初の関係機関に、本取扱いに対する意見を確認するとともに、慎重に検討した結果、現に在籍する日本人船員の雇用等に十分配慮され、また、外航クルーズ事業の活性化につながることから、申し入れに沿った形で本年11月に制度改正を行いました。

※客船混乗問題検討会：（座長）加藤俊平先生 （使用者）日本船主協会 日本外航客船協会 日本旅客船協会 （労働者）全日本海員組合

（運航形態例）



（乗組員構成）

職	員	日本人船員
部	運航要員	日本人船員
員	サービス要員	日本人船員及び外国人船員

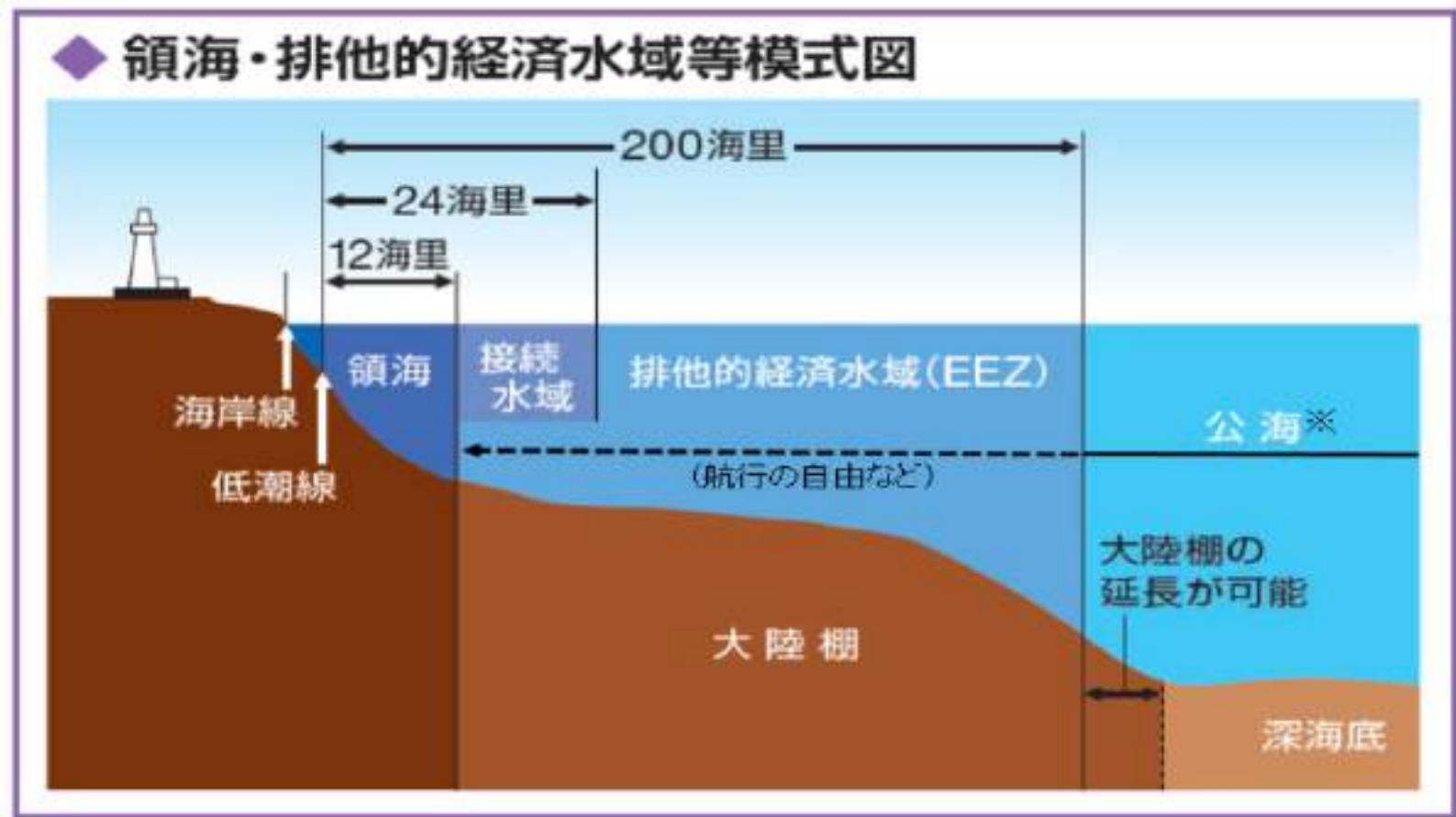
今回、新たに外国人船員の配乗を認めるところ

海域模式図

排他的経済水域 EEZ :

領海の基線からその外側200海里（約370km）の線までの海域（領海を除く。）並びにその海底及びその下を指す。排他的経済水域においては、沿岸国に以下の権利、管轄権等が認められている。

1. 天然資源の探査、開発、保存及び管理等のための主権的権利
2. 人工島、施設及び構築物の設置及び利用に関する管轄権
3. 海洋の科学的調査に関する管轄権
4. 海洋環境の保護及び保全に関する管轄権



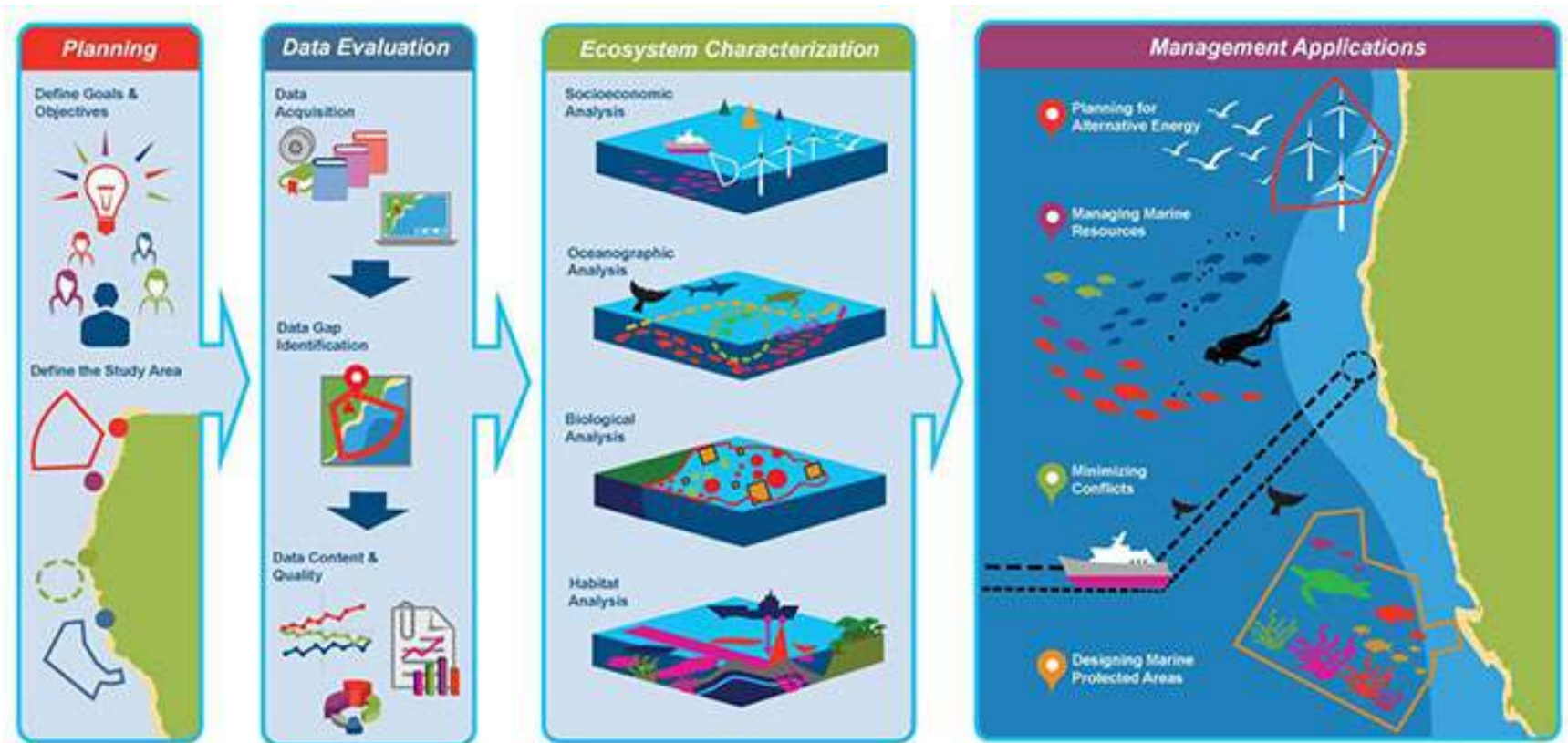
海洋空間計画の策定

計画

データの評価

生態システムの
特徴づけ

管理への適用



世界の浮体式風力発電導入目標・開発状況



※ノルウェー：着床式を含む最大容量

※フランス：2021年時点で公表・計画されている入札案件の合計

※スコットランド：全15サイトの大半が水深60m以上の海域であり、浮体式の導入が見込まれている

出所) UK Government [1], Ireland Government [2], GWEC [3], Norwegian Government [4], Ministère de la Transition écologique et Solidaire [5], Commission Nationale du Débat Public [6] [7], Offshore Wind Scotland [8], Korea.net [9], Ministry for the Ecological Transition and the Demographic Challenge [10], The White House [11], Oregon State Legislature [12]

日本の浮体式洋上風力のポテンシャル

着床式ポテンシャル：約128GW
 浮体式ポテンシャル：約424GW

[注記]JWPAが2018年2月28日に公表した着床式ポテンシャル：約91GWは前提条件の水深を10-40mの範囲としていたが、今回は水深10-50mに変更している。

【着床式】
 水深 10～50m

電力 管内	6MW/km ²						
	全体容量 GW	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0	9.0-9.5	9.5-
全国	128.8	55.1	42.8	22.5	7.0	1.3	0.0
北海道	41.0	10.0	15.0	11.3	3.8	0.9	0.0
東北	22.7	9.4	8.3	3.8	1.1	0.1	0.0
東京	14.8	6.1	5.8	2.6	0.1	0.2	0.0
中部	12.4	3.1	3.5	3.7	1.9	0.1	0.0
北陸	1.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
関西	2.1	1.7	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0
中国	2.5	2.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
四国	2.5	1.9	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0
九州	29.5	19.5	9.1	1.0	0.0	0.0	0.0

【浮体式】
 水深 100～300m

電力 管内	3MW/km ²						
	全体容量 GW	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0	9.0-9.5	9.5-
全国	424.5	86.4	197.8	84.7	43.3	9.7	2.6
北海道	93.2	13.4	19.1	21.8	31.0	5.6	2.2
東北	51.7	17.3	19.1	7.5	5.2	2.6	0.0
東京	13.3	4.5	2.0	4.5	2.0	0.2	0.2
中部	4.7	0.3	0.4	0.7	1.9	1.2	0.2
北陸	30.2	13.0	17.2	0.0	0.0	0.0	0.0
関西	10.6	8.7	0.9	0.8	0.1	0.0	0.0
中国	107.8	16.1	73.9	17.8	0.0	0.0	0.0
四国	8.3	2.7	3.8	1.8	0.2	0.0	0.0
九州	104.6	10.4	61.3	29.9	3.0	0.0	0.0

JWPAの試算によれば、
 着床式で約128GW、
 浮体式で約424GW
 のポテンシャルがある。



洋上風力（海面高140m）

- 6.5 - 7.0m/s
- 7.0 - 7.5m/s
- 7.5 - 8.0m/s
- 8.0 - 8.5m/s
- 8.5 - 9.0m/s
- 9.0m/s 以上