



自然エネルギー財団

RENEWABLE ENERGY INSTITUTE

浮体式洋上風力の加速化に向けた提言

2023年7月11日

第3回 浮体式産業戦略検討会

公益財団法人 自然エネルギー財団

調査研究と政策提言：事業者との対話・共同研究

- ・国内外事業者との「ラウンドテーブル」で政策課題を検討
- ・学識者、水産関係者との地域共生研究会で具体的共生事例議論
- ・洋上風力ポテンシャル調査とエネルギーシナリオ作り



洋上風力ポテンシャル調査とエネルギーシナリオ作り

日本における洋上風力導入に向けた提言
公正で透明な競争機会の実現

地域・漁業と洋上風力の共生に向けた提言

日本における洋上風力発電導入の社会経済分析

洋上風力が日本のエネルギーを支える
大規模導入に向けた制度・インフラ構築

日本の洋上風力産業におけるスキル形成支援のための提言

- ・政策・産業についての提言 2020年12月、2022年6月
- ・地域共生についての提言 2022年6月
- ・社会経済分析：経済効果 2022年10月
- ・技術基準・適合性・評価分析 2022年7月 (EU代表部委託研究)
- ・人材育成スタディ 2023年4月 (カーボントラストと共同研究)

情報公開と情報提供：洋上風力開発&送電マップやインフォパック



国内外向け、洋上風力開発と送電網の状況が一目でわかるマップ開発

洋上風力開発動向が包括的に把握できる情報を定期刊行



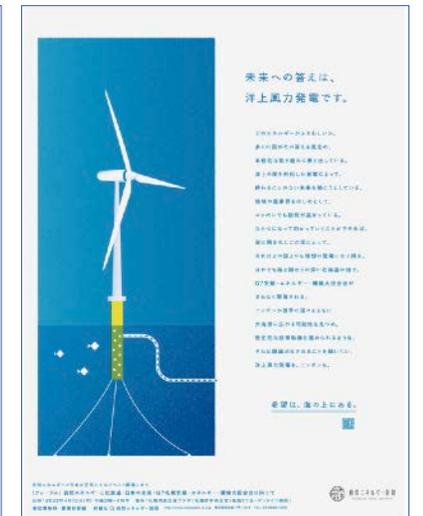
コミュニケーション：国際会議・ワークショップ開催や意見広告

大小イベント
年に3-4回の頻度で開催



2023年G7の機会に産業界とともに意見広告発出

「G7で洋上風力の話しをしてください」 「未来への答えは洋上風力発電です」





提言1. 気候目標に沿った野心的な導入ロードマップ

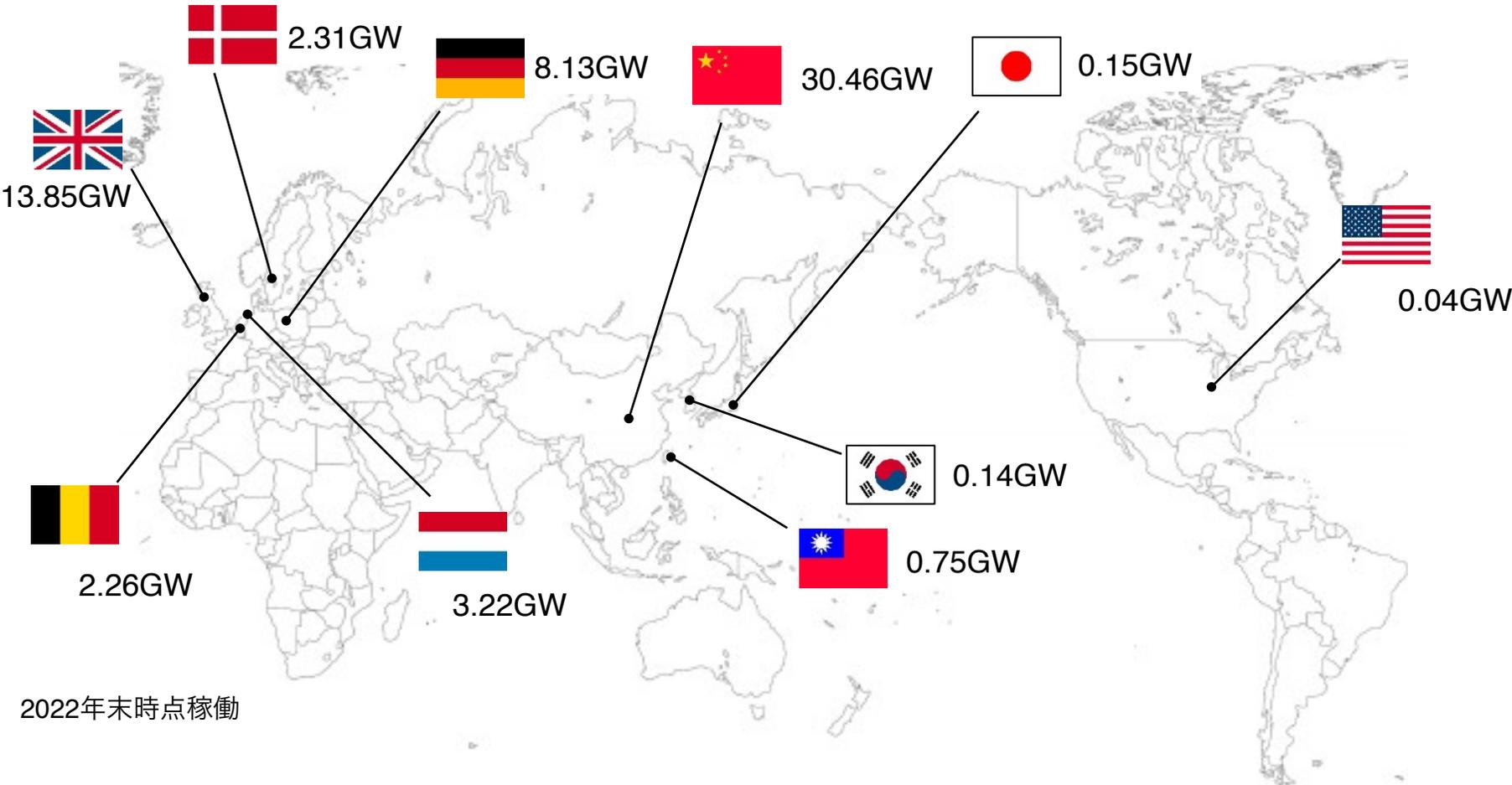
提言2. 予見性ある投資環境と柔軟に競争できる仕組み

提言3. 合意形成と規制改革への国の取組強化

洋上風力の稼働状況

単位：GW

国	2022	2030目標
日本	0.15	5.7
ベルギー	2.26	5.8
韓国	0.14	12.0
デンマーク	2.31	13.0
台湾	0.75	13.2
オランダ	3.22	21.0
ドイツ	8.13	30.0
米国	0.04	30.0
英国	13.85	50.0
中国本土	30.46	(70+)***
合計	63.20	271

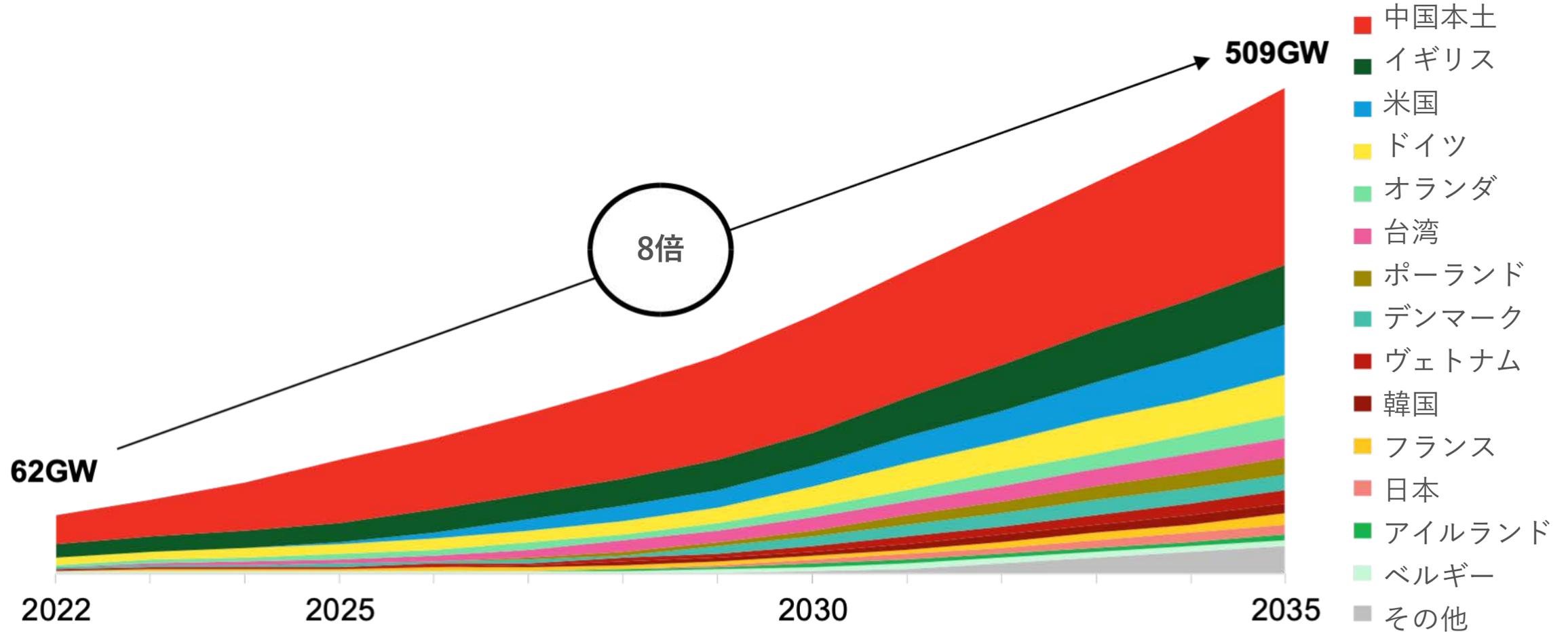


2022年末時点稼働

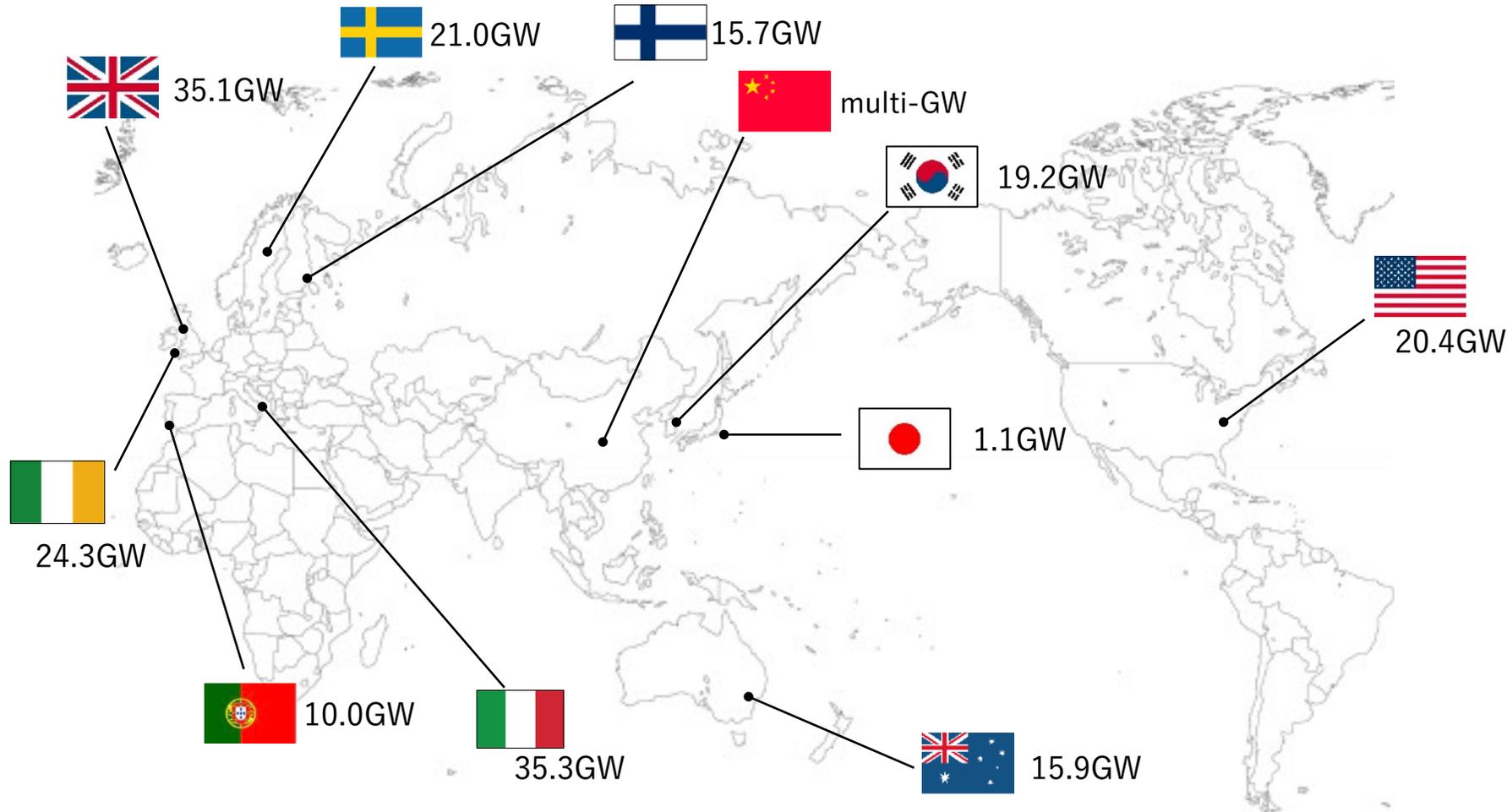
* 2022年末時点データ：IRENA “Renewable Energy Capacity Statistics 2023”（2023年）、日本においては能代港（0.084GW）追加。

**韓国（2030）：GWEC” South Korea Offshore Wind Energy Development”、台湾(2030)：Ministry of Economics Affairs” MOEA Initiates the Offshore Wind Energy Zonal Development Selection Mechanism”、中国（2030）：Netherlands Enterprise Agency” China offshore wind Factsheet for Dutch companies”、ドイツ（2030）：BMWK” Offshore Wind Energy Act”、デンマーク（2030）：Enerdata(<https://www.enerdata.net/publications/daily-energy-news/denmark-aims-raise-its-2030-offshore-wind-target-45-129-gw.html>)、ベルギー（2030）：economie”Belgian Offshore Wind Energy”(https://economie.fgov.be/en/themes/energy/belgian-offshore-wind-energy)、オランダ（2030）：Netherlands Enterprise Agency”Offshore wind plans 2030-2050”、英国（2030）Gov.UK “UK signs agreement on offshore renewable energy cooperation”、米国（2030）The White House “Biden Administration Jumpstarts Offshore Wind Energy Projects to Create Jobs”

***中国（2030）：江蘇省(30GW)、広東省(30GW)、浙江省(10GW)の3省における2030年目標を合計した数値



浮体式洋上風力の稼働・計画状況



単位：GW

国	開発案件
日本	1.1
ポルトガル	10.0
フィンランド	15.7
オーストラリア	15.9
韓国	19.2
米国	20.4
スウェーデン	21.0
アイルランド	24.3
英国	35.1
イタリア	36.3
中国本土	multi-GW
その他	56.0

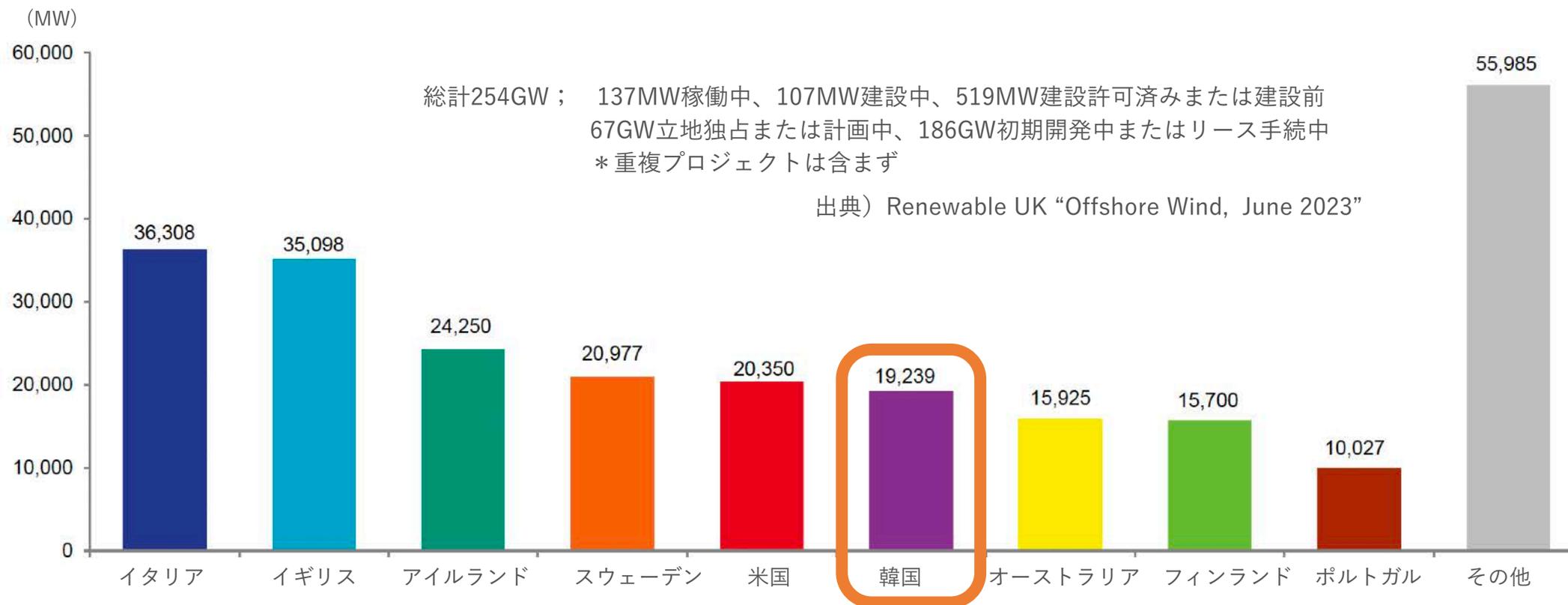
© 日本以外、Renewable UK “Offshore Wind June 2023”の数値から作成

137MW稼働中、107MW建設中、519MW建設許可済みまたは建設前、67GW立地独占または計画中、186GW初期開発中またはリース手続中。*重複プロジェクトは含まず。

© 日本については、稼働中（5MW）、建設中（16.8MW）、環境影響評価手続中（1,060MW）の合計値

浮体式洋上風力の開発状況・国別比較（計画含む）

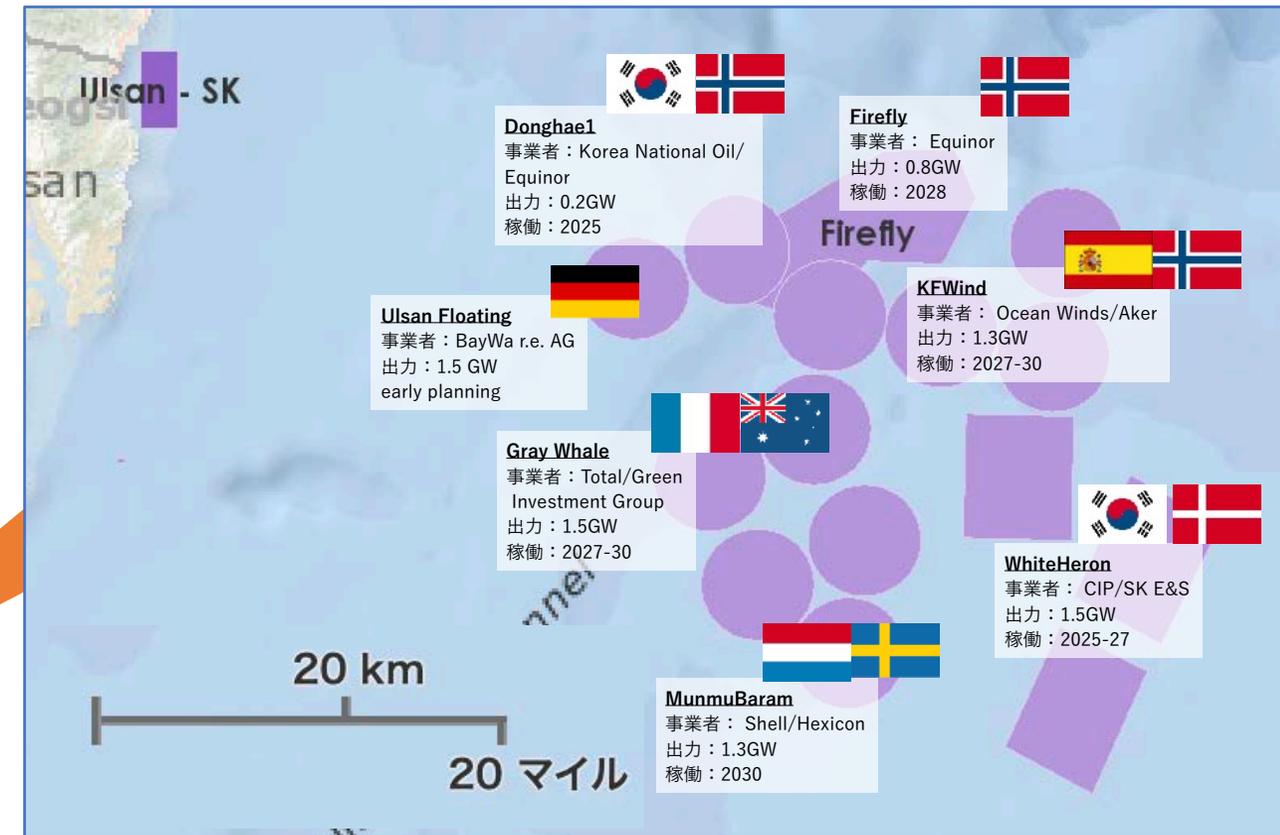
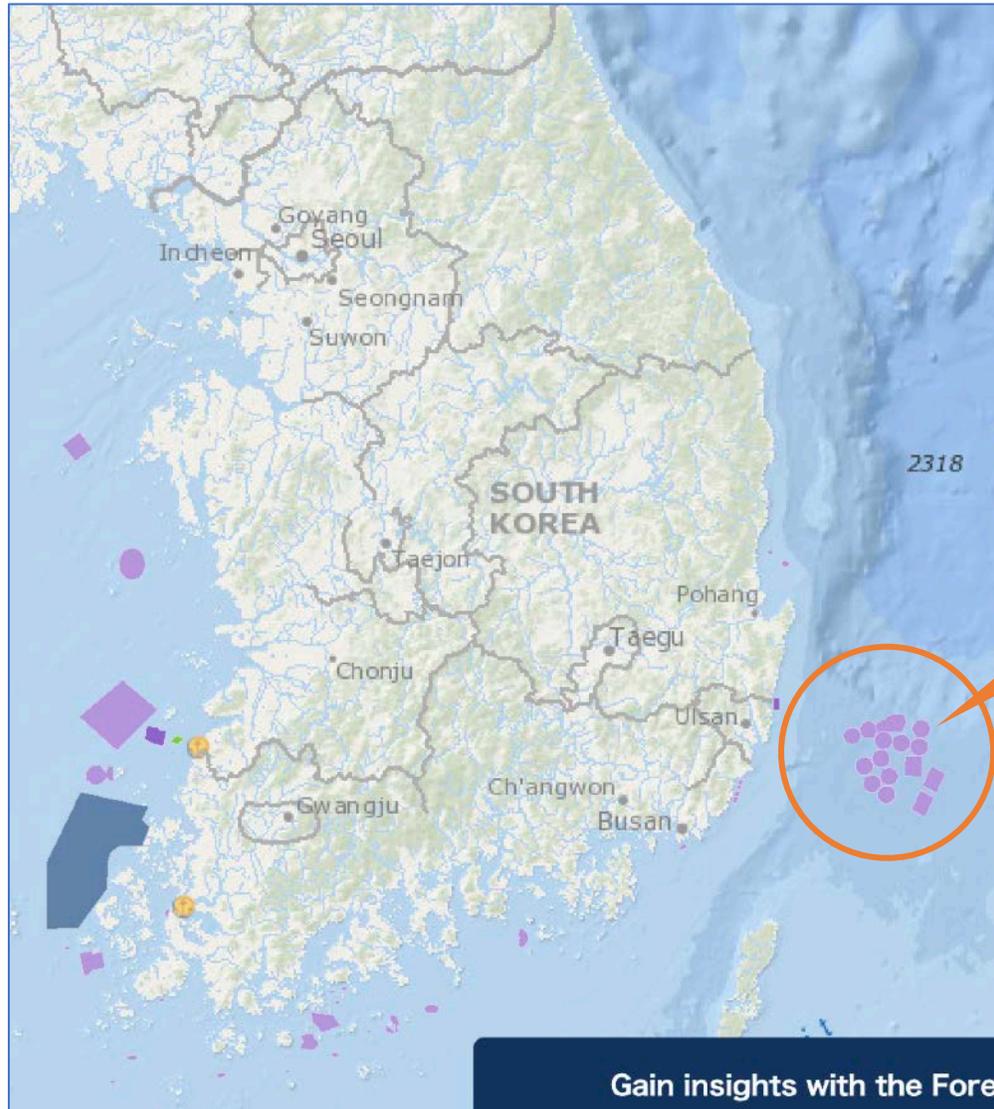
世界の浮体式洋上風力発電の累計—確定した浮体式プロジェクトと浮体式になると予測されるプロジェクト



◎ 世界で開発中、またはすでに稼働している浮体式洋上風力発電容量は合計254GWであり、確定した浮体式プロジェクトと、水深に基づいて浮体式になると予測されるプロジェクトがカウントされている。このうち、137MWは6カ国の12のプロジェクトで完全に試運転済み、107MWが建設中、519MWが建設許可済みまたは建設前、67GWが立地独占または計画中、186GWが初期開発中またはリース手続き中である。

◎ 中国は、公表されたプロジェクト数が少ないため、グラフには記載がないが、2030年代に国家管理水域で多数のGWの浮体式風力発電の建設計画がある。

浮体式洋上風力の開発状況：韓国



GE+HYUNDAI、SIEMENS Gamesa + DOOSAN Vestas®

- 韓国で洋上風力製造拠点形成 3億USドル（2023年1月発表）
- アジア太平洋HQを韓国に移転（2023年6月発表、9月移転）



気候目標に沿った 野心的な導入ロードマップ

- 2035年、2050年の気候目標を達成できる規模感ある目標値の必要性
 - 野心的な目標が事業参入を促す
 - 入札計画も含めた具体的なロードマップを示す
 - 目標値に向けて、余裕ある規模の海域指定を早急に行う
- 事業なくして
サプライチェーン形成はない

予見性ある投資環境と 柔軟に競争できる仕組み

- イギリス式二段階入札（リース権と事業実施権を分けて入札）などの採用
- 地内送電線の整備、接続ルールおよび費用負担の透明化・明確化
- 港湾整備および利用ルールの透明化・明確化、出力抑制ルールの透明化
- 米国「IRA」にみられる、優遇税制の導入

合意形成と規制改革への 国の取組強化

- ステークホルダーとの合意形成に向けた枠組みの構築－「海洋空間計画」の策定
- 浮体式洋上風力の技術基準の整備
- 洋上作業員出入国管理・船舶入出港・機材輸出入手続きの整備
- 需要家が自然エネルギー電力を購入しやすくする市場設計

日本の浮体式・着床式のポテンシャル

◎ 離岸距離30km未満のケース

着床式洋上風力：156.1GW

浮体式洋上風力：236.1GW

◎ 離岸距離制約なしのケース

* NEDO NeoWinsの風況と水深データがある範囲のみ

着床式洋上風力：219.4GW

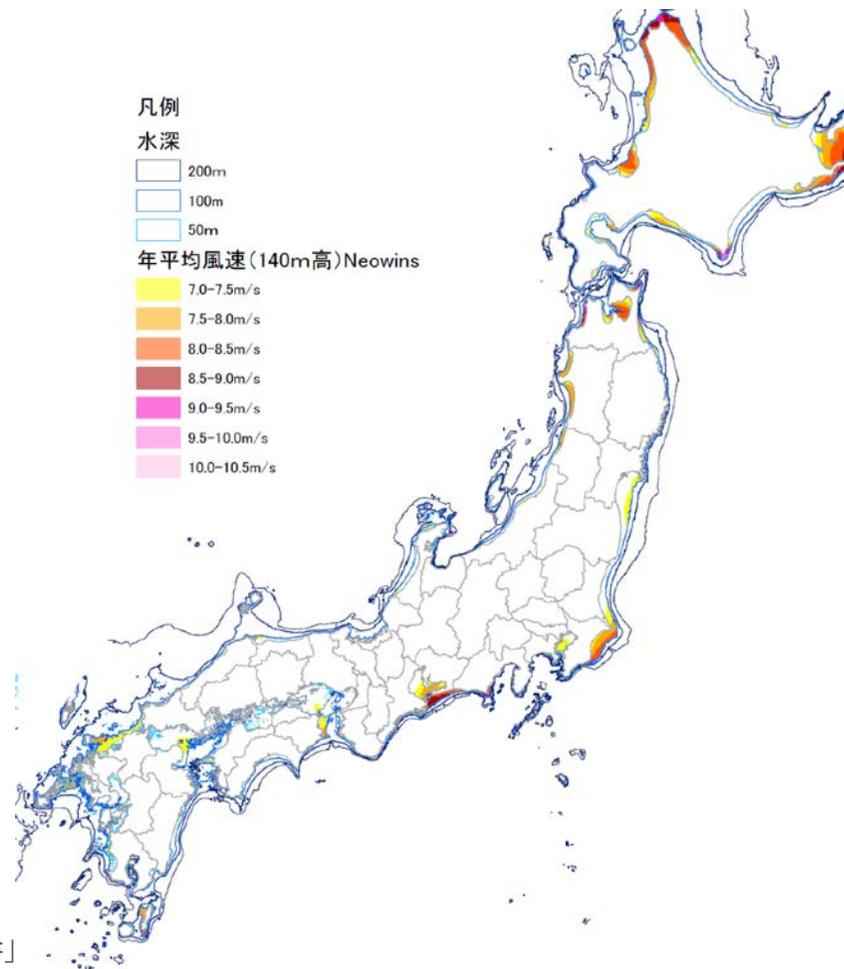
浮体式洋上風力：2,019.2GW

前提条件

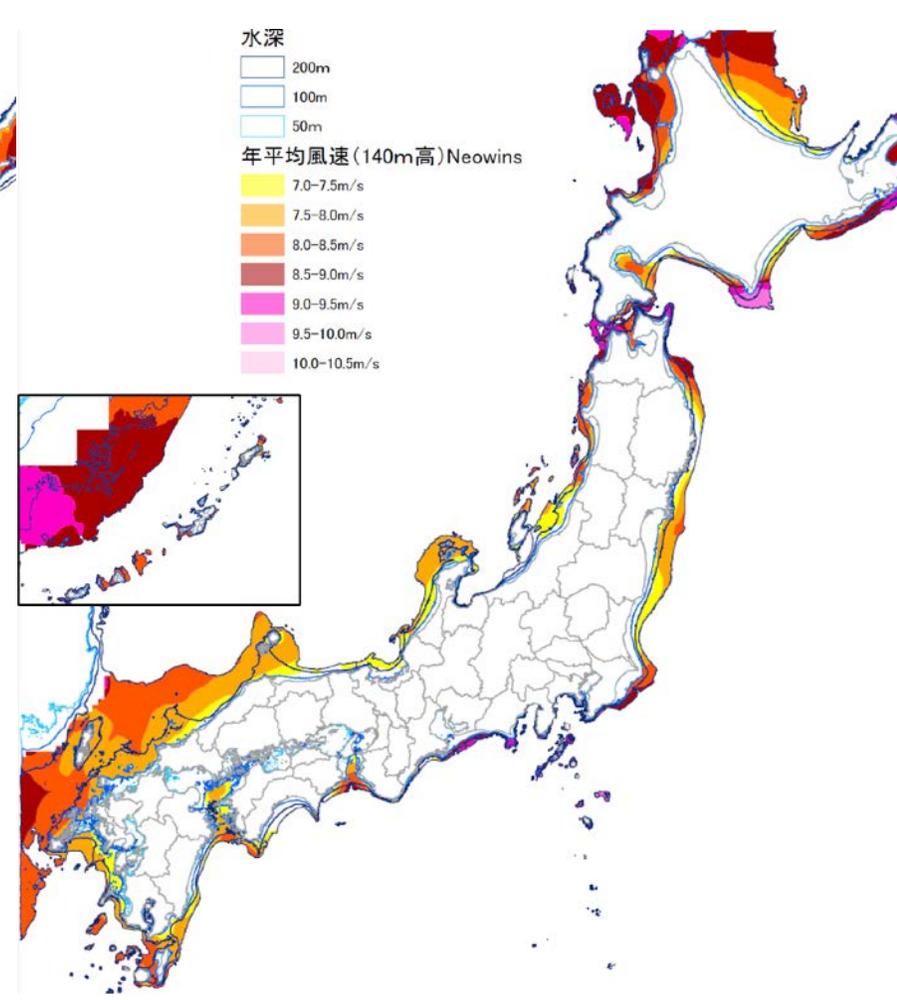
- ハブ高さ140mの風況を適用、受風面積3.0m²/kWの風車を適用、8MW/km²で算出
- 着床式：年間平均風速7.5m/s以上、水深60m未満
- 浮体式：年間平均風速8.0m/s以上、水深60m以上200m未満

数値出典) 環境省 令和元年度「再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報等の整備・公開等に関する委託業務報告書」を基に、風速条件を厳しくして自然エネルギー財団で試算

水深50m未満で 風速7.0m/s以上の領域



水深50m以上200m未満で 風速7.0m/s以上の領域

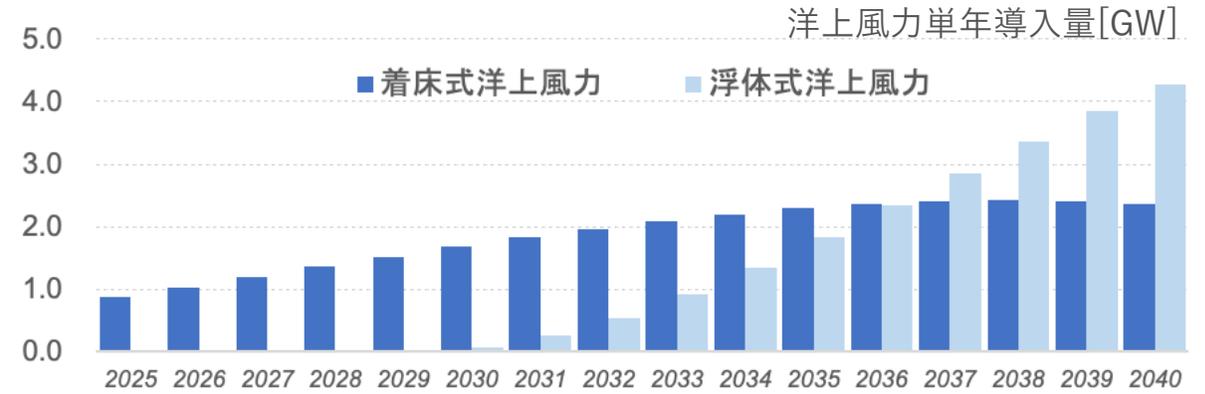
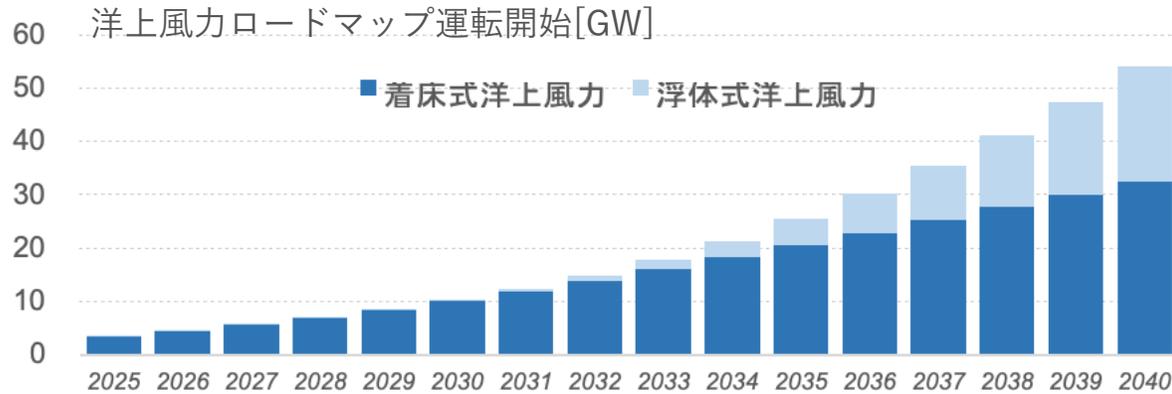


提言1. 気候目標に沿った野心的な導入ロードマップ



産業を育て、2035年気候目標を達成するために最低限必要な数値

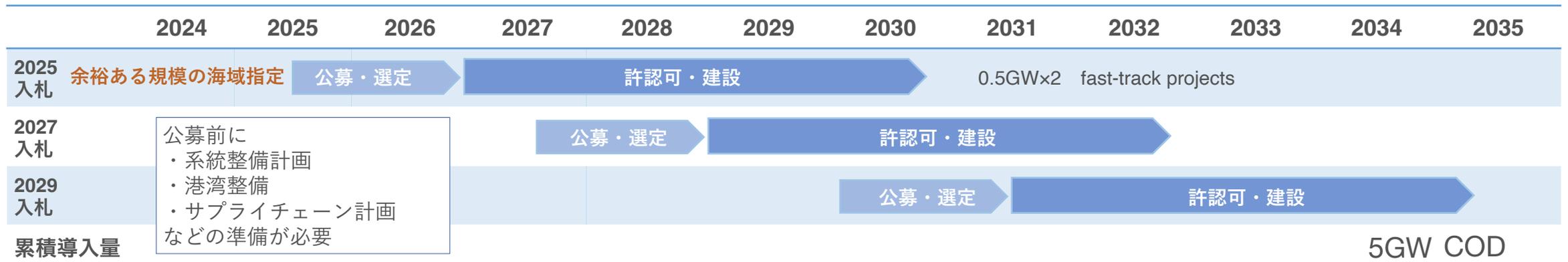
着床式 20.5GW + 浮体式 5GW



出典) 自然エネルギー財団「2035年エネルギーミックスへの提案 (第1版) 自然エネルギーによる電力脱炭素化を目指して」、2023年4月、<https://www.renewable-ei.org/activities/reports/20230411.php>

パイプライン可視化：2035年に浮体式洋上風力5GWを運転開始するための入札予定 (案)

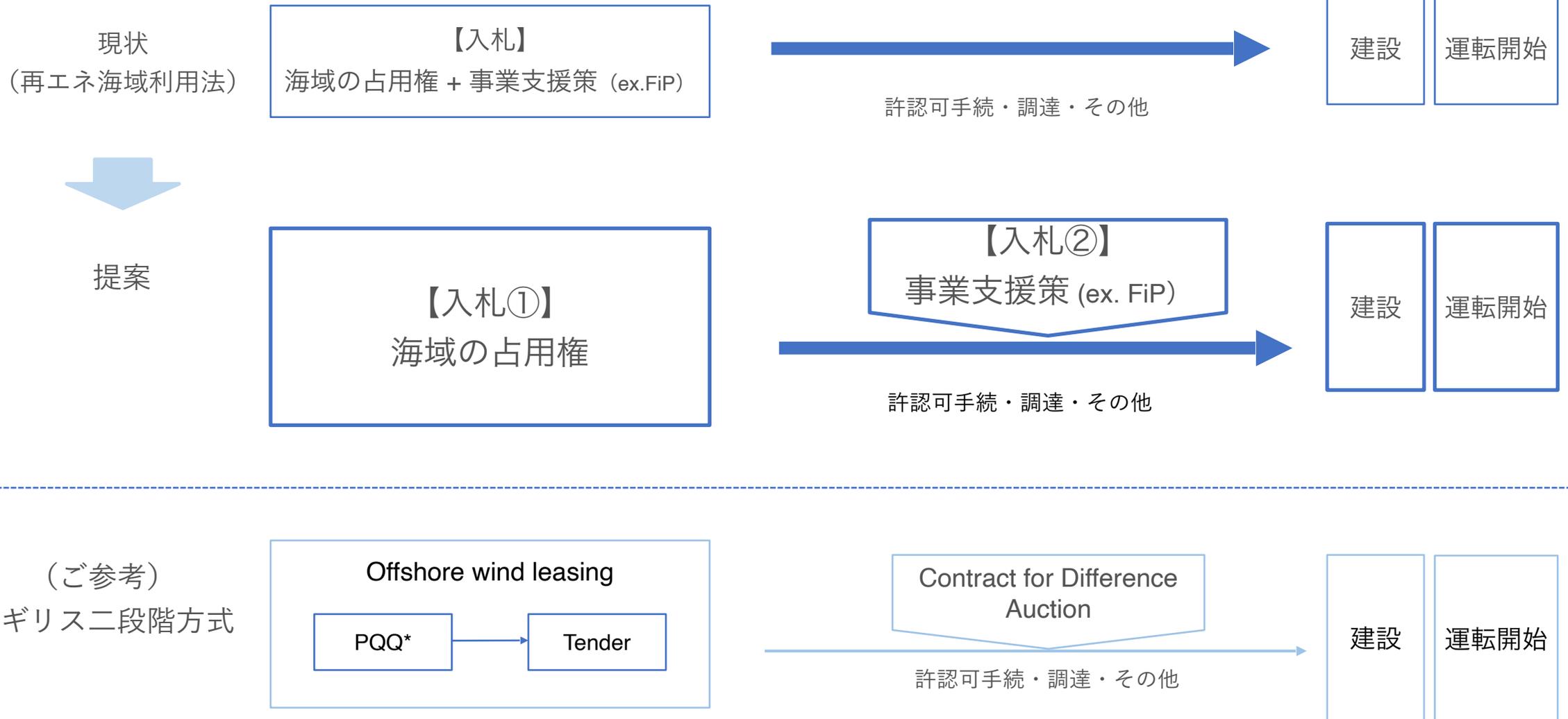
2035年にmulti-GW CODを目指すには、早急な海域指定が必要



提言2. 予見性ある投資環境と柔軟に競争できる仕組み



事業者にとって、十分な規模感と柔軟なサプライチェーンの構築が可能となる制度設計

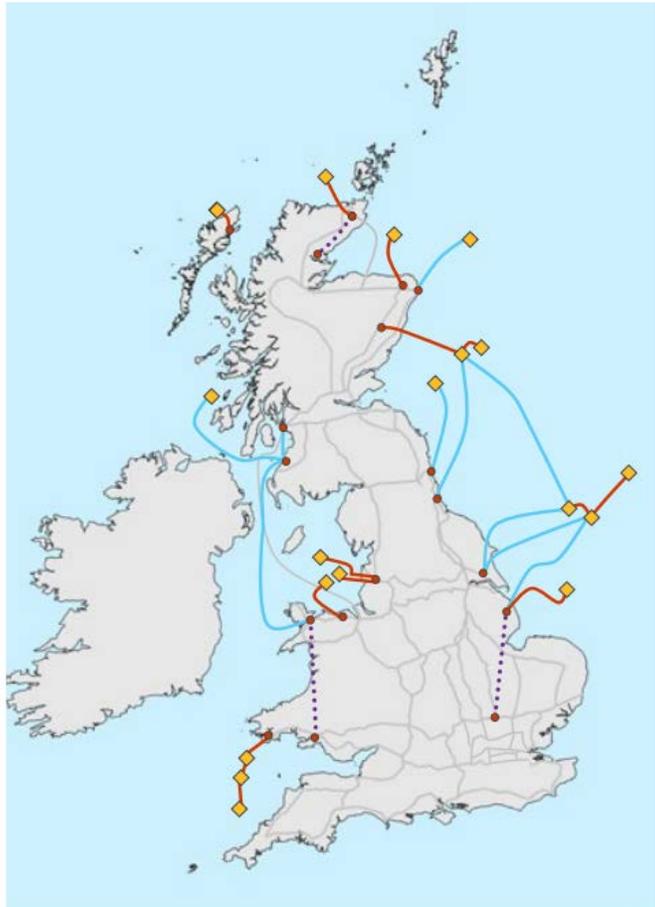


提言2. 予見性ある投資環境と柔軟に競争できる仕組み



イギリス：候補海域までの地内送電線増強や洋上変電所設置について、包括的な送電網増強計画を策定

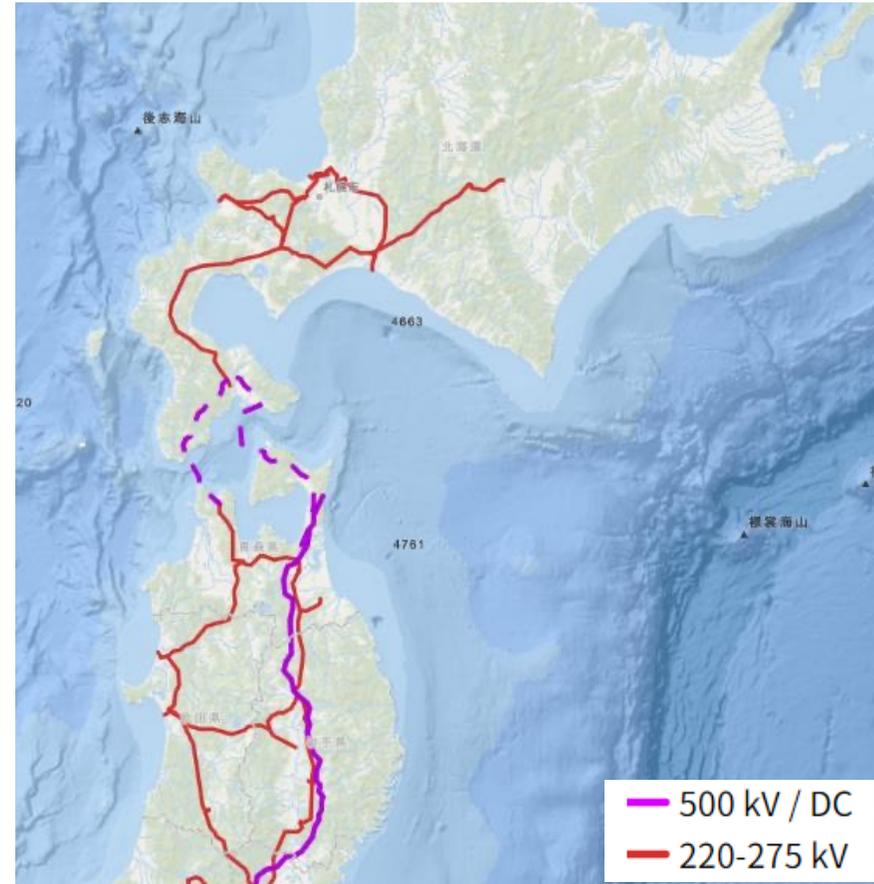
2030年までに整備を計画する洋上風力向け地内送電線



出典) National Grid ESO <https://www.nationalgrideso.com/document/262676/download>

日本：北海道・東北エリアでの候補海域近傍までの地内送電線の増強や、洋上変電所の設置などの計画が急務

現在の北海道・東北エリアの200kV以上地内送電線



出典) 自然エネルギー財団

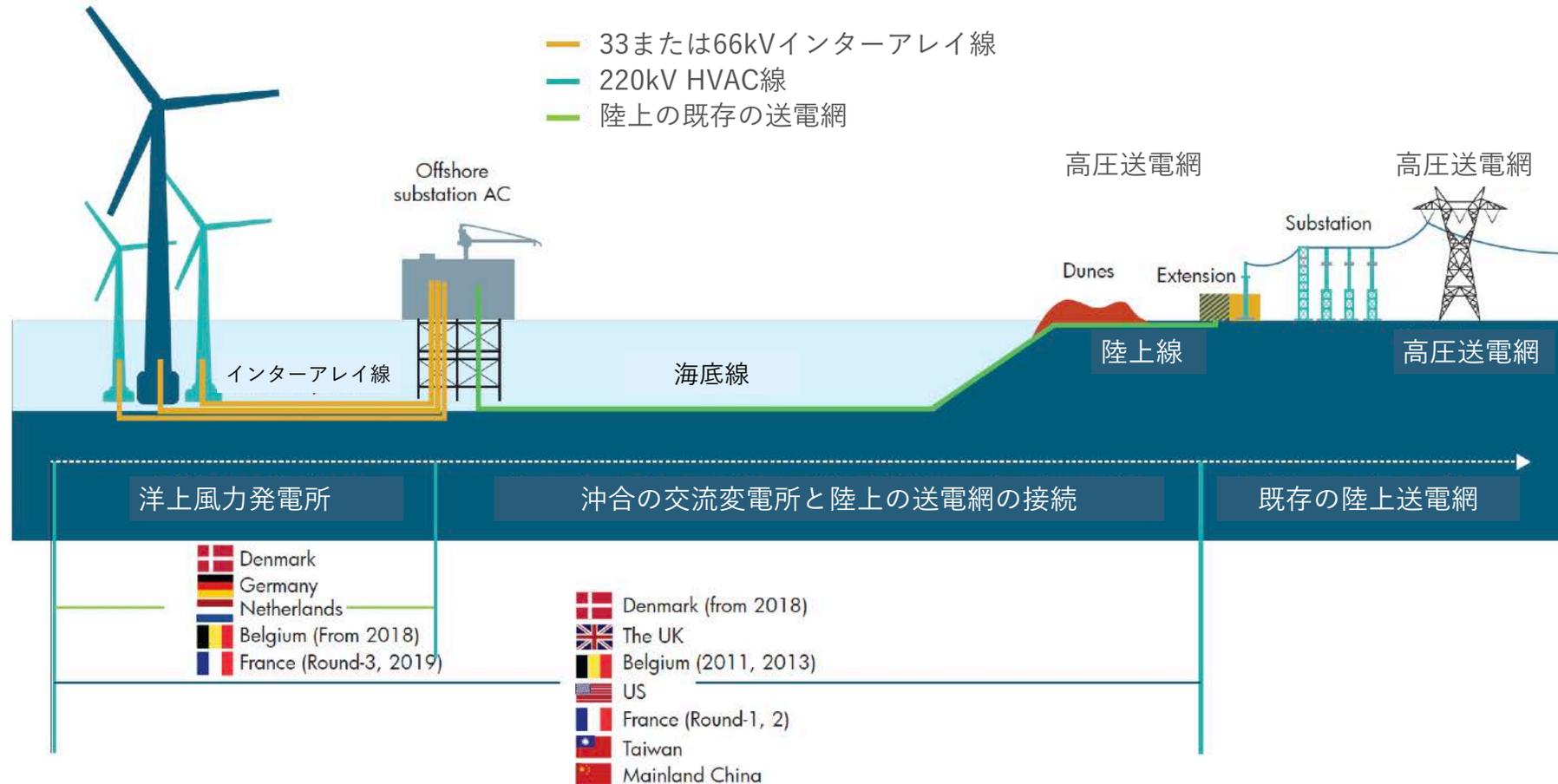
<https://www.renewable-ei.org/statistics/offshoremap/?page=jp>

提言2. 予見性ある投資環境と柔軟に競争できる仕組み

- ・洋上風力導入先進国では、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、発電事業者が、陸上の既設送電系統の連系点までの送電系統を送配電事業者の指示どおり整備し、陸上送電線を数十km新設するケースもある。
 - 各一般送配電事業者（TSO）の地内送電線の増強計画では、浮体式洋上風力発電の導入見込み量とスケジュールを考慮
 - 洋上変電所へのアクセス線も、地内送電線増強計画に組み入れ、連系線だけでなく地内増強についても広域機関等による投融資スキームを構築

異なる洋上風力市場（国）での系統接続責任

出典）GWEC, “Global Offshore Wind Report 2020”に自然エネルギー財団で翻訳・加筆



ステークホルダーとの合意形成に向けた枠組みの構築

例：「海洋空間計画」 Marine Spatial Planningを進めていく

「海洋空間利用計画」：

生態学的、経済的、社会的政策目標を達成するため、海洋における種々の人間活動について時空間的な配置を解析し、適切に空間配置する等の公共施策

海洋空間利用計画キーワード：

Ecosystem-based：

生態系，経済，社会的ゴールのバランス

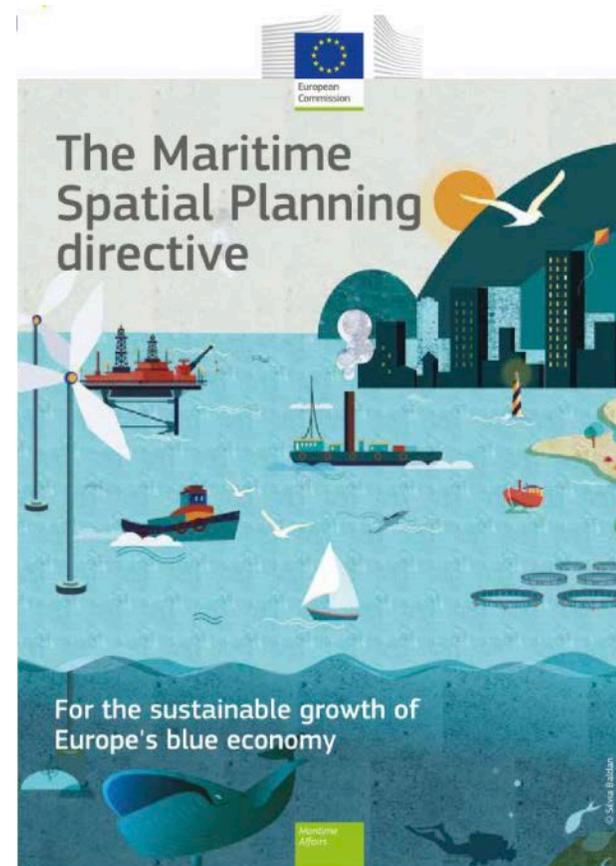
Integrated：組織横断的アプローチ

Place-based or area-based：海域特性に配慮

Adaptive：経験に基づく適用

Strategic and anticipatory：長期展望

Participatory：関係者の参画



EUダイレクティブ

海洋空間利用計画(2014/89/EU)

- ・生態系に基づくアプローチ
- ・環境、経済、社会、安全面を考慮
- ・一貫性の促進
- ・陸と海の相互作用
- ・活動と利用の空間的・時間的分布の特定
- ・利害関係者の参加と市民の参加 参加
- ・入手可能な最善のデータと利用共有
- ・MS 間および海域レベルでの協力
- ・第三国との協力

出典) 道田 豊 東京大学大気海洋研究所、2023年6月、自然エネルギー財団のシンポジウムにて：MSP推進に関するガイドライン文書、Marine Spatial Planning -A Step-by-Step Approach-, (Unesco/IOC, MAB, 2009)

出典) イザベラ・デストベレア、駐日欧州連合代表部 通商部参事官、2023年6月、自然エネルギー財団のシンポジウムにて



浮体式洋上風力の技術基準の整備：

領海内を含めた浮体式洋上風力の定義を含め、実態と即した技術基準を定めていく

洋上作業員出入国管理・船舶入出港・機材輸出入手続きの整備：

建設支援船不足について、領海内ではカボタージュ規制があり、海外の支援船をそのまま利用できない

→ カボタージュ規制の柔軟な運用

日本籍船でも外国人船員が乗船している場合は入管法の趣旨に照らし「60日ルール問題」が適用される

→ 60日ルールの延長運用

需要家が自然エネルギーを購入しやすくする市場の整備：

トラッキング制度の整備などコーポレートPPAを後押しする市場環境

カーボンプライシングなど自然エネルギーを普及させる仕組みの整備

ご参考) 魅力あるサプライチェーン構築のために

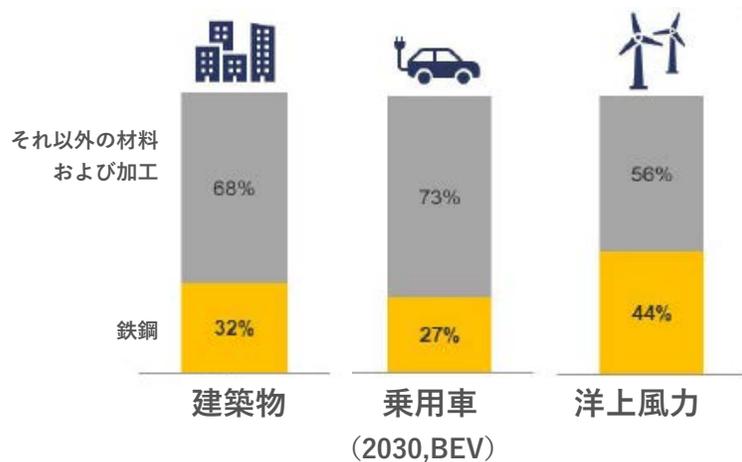
日本で需要が伸びる洋上風力発電は、鉄鋼の脱炭素化を牽引する「グリーン需要」として最も期待できるセクター

グリーン市場としての洋上風力：需要量・集中度合い・脱炭素化へのプレッシャー

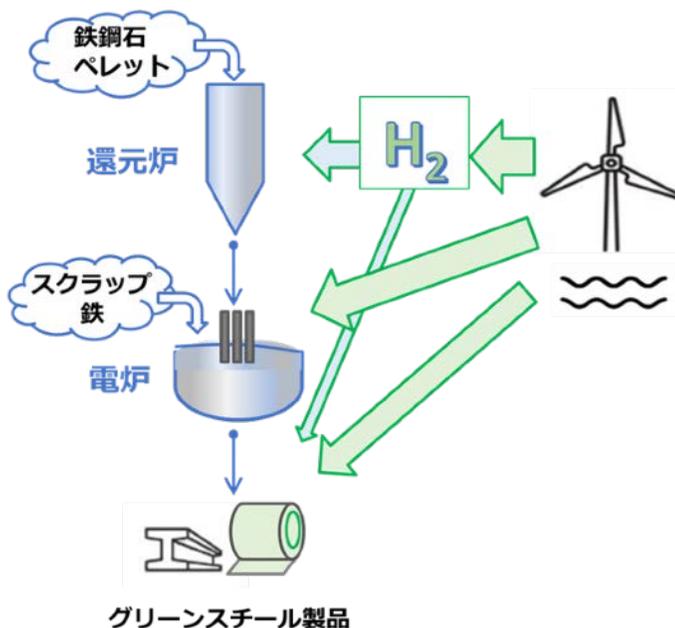
潜在的可能性	市場の集中	脱炭素化が急務
<p>自然エネルギー </p> <p>今後10年間でおそらく最も急成長する市場</p>	<p>製造業に集中</p>	<p>クリーンセクターとして認識されているが、LCAはますます厳しくなっていく</p>

CLIMATE GROUP
STEELZERO

サプライチェーンと製造段階の排出
洋上風力：4割が鉄鋼から



脱炭素化時代の製鉄は、大量の脱炭素水素とさらに大量の脱炭素電力が必要



スチールゼロ：
RE100主宰・CLIMATE GROUPによるグリーンスチールの需要家イニシアティブ



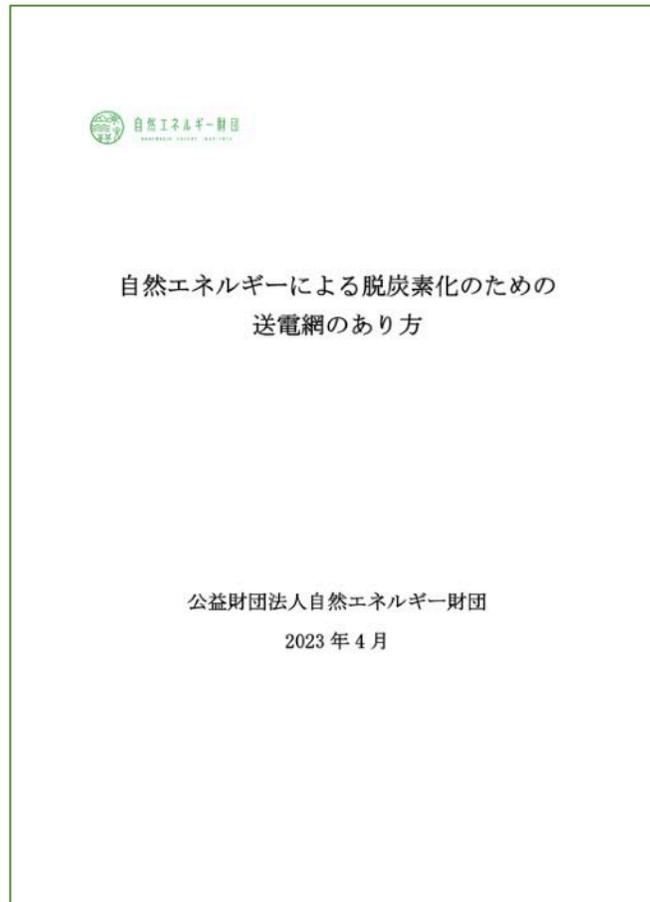
(出典) Mission Possible Partnership, Steeling Demand: Mobilising buyers to bring net-zero steel to market before 2030 (2021)



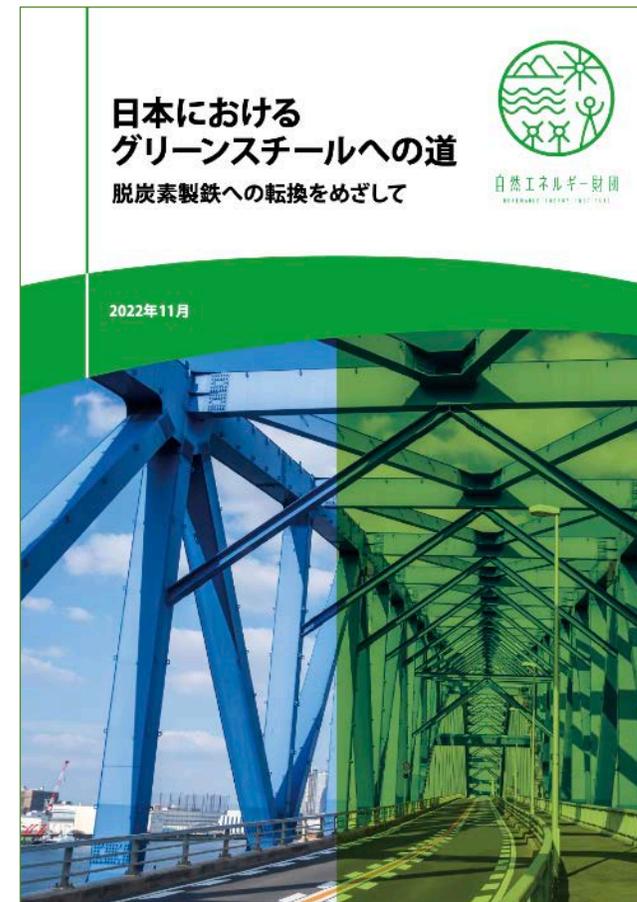
自然エネルギー財団 ウェブサイト www.renewable-ei.org



2035年に80%の自然エネルギー電力導入を提示
「2035年エネルギーミックスへの提言（第1版）」2023年4月12日



2050年：100%自然エネルギーの日本と送電網の姿：「自然エネルギーによる脱炭素化のための送電網のあり方」2023年4月7日



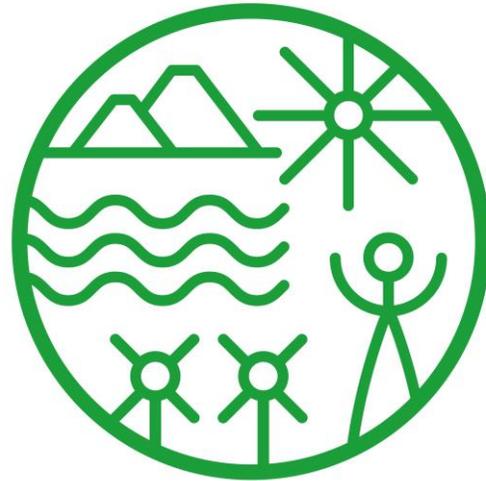
脱炭素製鉄：日本の鉄鋼をグリーンスチールへ
「日本におけるグリーンスチールへの道」
2022年11月18日

Paradigm Shift in Energy



CONTACT:
Mika Ohbayashi
Renewable Energy Institute
e-mail: m.ohbayashi AT renewable-ei.org

Paradigm Shift in Energy



自然エネルギー財団

RENEWABLE ENERGY INSTITUTE

CONTACT:
Mika Ohbayashi
Renewable Energy Institute
e-mail: [m.ohbayashi AT renewable-ei.org](mailto:m.ohbayashi@renewable-ei.org)