



自然エネルギー財団  
RENEWABLE ENERGY INSTITUTE

# 浮体式洋上風力事業化の 加速に向けた提言

2023年11月



## 謝辞

本提言は自然エネルギー財団の洋上風力研究チームが執筆しました。

本提言の作成にあたっては、省庁関係者や洋上風力事業に携わる方々を含む関連分野の専門家の方々から多くの示唆をいただきました。ここに感謝の意を記します。

2023年11月

## 表紙写真

Ole Jørgen Bratland / ©Equinor

## 免責事項

自然エネルギー財団は、本報告書に記載した情報の正確性については万全を期しておりますが、本報告書の情報の利用によって利用者等に何らかの損害が発生したとしても、かかる損害については一切の責任を負うものではありません

## 自然エネルギー財団とは

自然エネルギー財団は、東日本大震災および東京電力福島第一原子力発電所の事故を受けて、孫正義ソフトバンクグループ代表を設立者・会長として2011年8月に設立されました。安心・安全で豊かな社会の実現には、自然エネルギーの普及が不可欠であるという信念から、自然エネルギーを基盤とした社会の構築を目的として活動しています。

# 目次

はじめに .....	1
<b>I. 浮体式洋上風力導入を加速するための施策</b> .....	2
提言 1. 気候目標に沿った野心的な導入ロードマップの必要性 .....	2
提案 商業規模の浮体式洋上風力を早期運転開始する一ファストトラック (Fast Track) .....	4
提言 2. 予見性ある投資環境と柔軟に競争できる仕組みの必要性 .....	6
提言 3. 合意形成と規制改革への国の取組強化 .....	13
<b>II. 日本における浮体式洋上風力のポテンシャルと導入加速化の可能性</b> .....	20
1. 浮体式洋上風力のポテンシャル .....	20
2. 2035年の浮体式洋上風力運転開始を想定した海域候補 .....	22
<b>補録 「海洋空間計画」について</b> .....	25

※ 本書中に引用するウェブサイトの最終閲覧日は2023年11月10日である。

## はじめに

2022年の世界の自然エネルギー導入量は、史上最大の330GW以上に達した。そのうち太陽光が全体の3分の2を占めた。風力は75GWだったが、2023年にはすでに100GWを超える導入があったとみられる。ロシアのウクライナ侵攻による化石燃料危機に端を発した世界のエネルギー転換はさらに加速し、総じて、2023年は、2022年をさらに上回る440GW以上の導入があり、2024年はさらに増加して550GWの導入もあり得ると予測される。

一方で、日本の自然エネルギー導入の動きは鈍化しているように見える。2022年末の累計導入量は、太陽光約80GW、風力約4.6GWであり、2022年単年の導入量は、太陽光が約4.6GW、風力が約0.1GWだった。特に風力が極めて少ない。その中で洋上風力開発は少しずつ進み始めている。2023年1月には、秋田・能代の港湾区域プロジェクト140MWが全面的に商業運転を開始した。2021年末に発表されたラウンドI:1.7GWが進行中、現在審査中のラウンドII:1.8GWを合わせ3.5GWが2030年度までに運転開始する予定で、ラウンドIIIも募集が始まる。国の掲げる「野心的目標として2030年までに5.7GWの導入」（「第6次エネルギー基本計画」）には届きそうだ。しかしこの速度と量では、到底十分ではない。

近隣諸国をみると、中国ではすでに許認可を受けた洋上風力プロジェクトは80GW以上、うち31GWが運転を開始している。浮体式洋上風力導入に向けては新しい法案が成立間近であり、すぐに数GWの案件が上がってくるだろう。台湾は2035年までに着床式20GW以上の運転開始目標があり、浮体式もかねてよりGWレベルを開発する準備をしてきた。韓国は着床式・浮体式合わせて20GW以上のプロジェクトの事業開発が進行しており、特に浮体式の開発規模は世界最大級で、欧州の洋上風力産業が大規模な投資を進めている。

日本には、現在の電力需要の約9倍に匹敵する洋上風力の発電量が賦存すると言われる。この膨大な賦存量のうち約9割が、浮体式技術の利用が予測される水深50m以上に存在する。すでに実用化されている着床式洋上風力を拡大していくのはもちろんだが、膨大な洋上風力の賦存量を日本がどれだけ引き出せるかは、浮体式洋上風力をいかに本格的に活用できるかにかかっている。

これまで自然エネルギー財団は、洋上風力について、事業開発や系統整備状況の可視化マッピング、地域共生研究会、洋上風力事業者との定期的なラウンドテーブル議論など、幅広くプロジェクトを行ってきた。浮体式については複数の事業者・関係者のヒアリングを行い、産業本格化のためには年3GWクラスの市場が必要だとする声を聞いた。迅速性と規模拡大は着床式にも通ずる示唆である。

今回の提言書では、具体的に、日本で初めて浮体式洋上風力のポテンシャルについて試算し、「ファストトラック」の提案を行っている。その他、ロードマップ策定の重要性、系統や港湾整備含めた予見性ある市場創設、合意形成のための「海洋空間計画」の策定と国の取組強化などについて取り上げている。これらの提言が、浮体式洋上風力導入について関心や参加を喚起し、議論活性化の一助となることを願う。

# Ⅰ. 浮体式洋上風力導入を加速するための施策

## 提言 1. 気候目標に沿った野心的な導入ロードマップの必要性

2023年3月、IPCC：国連気候変動政府間パネルは、第6次評価報告書統合報告書を発表し、気温上昇を1.5°Cに抑えるためには「2035年までに、2019年比で、世界全体で60%の温室効果ガスの削減（二酸化炭素は65%削減）が必要」とし、大幅な削減強化の必要性を示した<sup>1</sup>。

2023年9月に国際エネルギー機関（IEA）が発表した「Net Zero Roadmap 報告書改訂版」は、気温上昇を1.5°Cまでに抑える「ネットゼロ（排出）」達成のためには、2035年の温室効果ガス排出量を、先進国は2022年比80%減、新興国および開発途上国は同60%減が必要であり、特に先進国は電力部門からの排出をほぼゼロにすることが求められる、としている<sup>2</sup>。ネットゼロを実現するためのシナリオ（NZE）は、太陽光発電および風力発電の導入によってけん引され、2030年の太陽光発電の年間導入量は約820GW/年で2022年の単年導入量の4倍に達し、風力発電の年間導入量は320GW/年で洋上風力はそのうち3分の1となると想定されている。

日本は、世界5位、先進国としては米国に次いで2位の二酸化炭素排出国であり、世界が1.5°C目標を目指すうえで大きな責務がある。しかし、現状の施策のままでは、日本が、NZEに示されている「先進国は2035年に電力部門の脱炭素化」を達成することは難しい。日本の脱炭素化に向けた気候目標に沿う、緊急性あるロードマップを早急に定める必要がある。

他国と同じく、日本の脱炭素に向けて、太陽光拡大と共に陸上・洋上風力の導入は重要な鍵である。2020年12月、国は産業界と共に「洋上風力産業ビジョン（第1次）」<sup>3</sup>をとりまとめ、「2030年に10GW、2040年に30-45GWの洋上風力の案件形成」を掲げた。当時は野心的に捉えられた案件形成の目標値も、各国がエネルギー転換を加速し洋上風力の目標値を見直す中で控えめなものとなってきた<sup>4</sup>。特に、浮体式洋上風力の技術を本格的に活用することで、世界6位と言われる国土面積の10倍以上の管轄海域を利用できる可能性があるが、「産業ビジョン（第1次）」では、浮体式の明示的な目標値はない。

気候目標の達成を考慮すれば、少なくとも、2035年までに「着床で20GW以上、浮体式で10GW以上」が商業運転を始めていることが必要だ。この目標は、日本に産業を育成していくために必要な数値でもある。

---

<sup>1</sup> IPCC, AR6 Synthesis Report: Climate Change 2023, March 2023

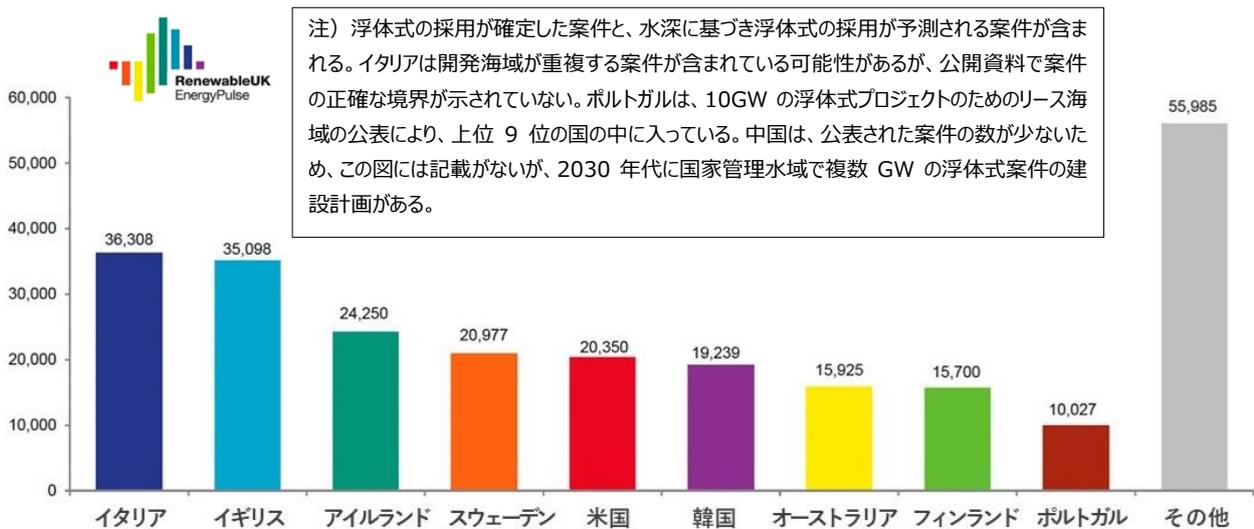
<sup>2</sup> IEA, Net Zero Roadmap: A Global Pathway to Keep the 1.5°C Goal in Reach 2023 Update, September 2023

<sup>3</sup> 洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会「洋上風力産業ビジョン（第1次）」（2020年12月）

<sup>4</sup> 日本の目標値が抑え気味なのは、参照している2050年カーボンニュートラルのための数値が低いところに端を発している。先進各国が2035年の電力部門の脱炭素化を自然エネルギーを核として達成しようとしている中で、日本の目標は「2050年に再生可能エネルギーで電力の50-60%を供給する」というものである。内閣官房、経済産業省ほか「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」（2021年6月）

洋上風力の大手デベロッパーは海外に限られており、今はまだ日本には産業のサプライチェーンが育っていないため、こうした事業者を日本に引き込む施策が必要である。まずは海外からの投資を集めた上で、同時に日本の事業者が海外事業者と共にプロジェクトを行い、国内の産業を育成し、事業ノウハウを学んでいく土壌を作っていく。世界各国・地域がエネルギー転換を加速化の中で、日本に海外の事業者を惹きつける事業を組成するのは容易なことではない。浮体式については、まだ利用が始まったばかりの段階にも関わらず、各国は 2030–35 年のギガワットレベルの目標を掲げ、そこに事業者が集中し始めている (図 1)。制度が整わずとも、国の掲げる目標値とロードマップが、大きなシグナルとなっている。

**図 1 世界で開発中の浮体式洋上風力発電プロジェクト (MW)**



出典) RenewableUK, EnergyPulse Insights:Offshore Wind June 2023 Global Edition June 2023, 日本語訳は自然エネルギー財団

現在運転中の世界最大の浮体式洋上風力発電所は、2023 年 8 月に運転開始したノルウェーの Hywind Tampen で、8.6MW の風車が 11 機設置されている。着床式では一カ所 1GW を超えるファームの建設がめずらしくないことを考えると、まだ浮体式の規模は小さく、日本が参入できる余地は充分にある。

一刻も早く、日本で浮体式洋上風力の商業利用を早期に実現する野心的なロードマップ作りが必要である。単なる数値目標ではなく、2030 年から 35 年にかけて最低 10GW 以上の浮体式洋上風力が商業運転を開始し、それによって産業の基盤を作るための年ごとの行程を示す。まずは、大規模事業を促すに足る海域指定を行い、入札等のスケジュールをあらかじめ明らかにする。規模感ある事業スケールを示すことで、日本の外で進む市場開発を呼び込んでいく。

同時に、これまでも自然エネルギーの開発において指摘されてきた、日本独自の許認可システムの見直しによる迅速化、環境影響評価や海域調査の一元化による効率化・加速化を実施し、港湾や系統、船舶などのインフラ利用の効率化、事業者が健全な競争のできる市場作りが重要である。

自然エネルギー財団では、国の審議会等において「浮体式洋上風力開発を加速するためのファストトラック」の提案を行っている。この「ファストトラック」を、浮体式技術産業化に向けた、国内への投資の呼び込みとして機能させるべきである。

## 提案 商業規模の浮体式洋上風力を早期運転開始するーファストトラック (Fast Track)

国は「グリーンイノベーション基金 (GI 基金)」を使って浮体式洋上風力の技術開発を支援し、2023年10月には実証事業 (フェーズ2) に向けた4つの候補海域を公表した<sup>5</sup>。一カ所あたり概ね30MWのプロジェクト実証が提案されているが、世界ではすでに数百 MW から1GWを超える事業の入札が相次いでいる状況だ。

日本の浮体式洋上風力導入加速化のためには、案件形成のスピードアップに向けた手続・規制改革を進める必要がある。「ファストトラック (Fast Track)」は、技術実証というよりは、柔軟な手続・規制の適用を通じて数百 MW 事業の早期運転開始を目指す提案である。

**ファストトラック/Fast Track の定義:**2030-2031年に商業運転開始日 (Commercial Operation Date: COD) を迎える500MWの浮体式洋上風力事業を、領海内に2案件・合計1GW形成することとする。法体系が整備された後は、接続する海域に展開してそれぞれを1-2GW級事業へと速やかに拡張することを想定する。

日本の浮体式洋上風力のポテンシャルは、海面高140mにおける年平均風速8.0m/s以上、水深50-300mを想定した場合、領海内で470GWで、排他的経済水域 (Exclusive Economic Zone: EEZ) まで考慮すると952GWとなる。このうち、地内系統への接続可能容量と規模の大きい港湾へのアクセスを考慮して海域を選定する (第2章で詳述)<sup>6</sup>。海域選定から運転開始までの行程は図2のとおりである。

図2 ファストトラック (500MW事業2件 計1GW) 2030-2031CODと本格利用に向けた行程



出典) 自然エネルギー財団作成

<sup>5</sup> 経済産業省ニュースリリース「再エネ海域利用法に基づく促進区域の指定、セントラル方式による調査対象区域及びGI基金 (浮体式実証) の候補区域について」 (2023年10月3日)

<sup>6</sup> 候補地の抽出に際しては、自治体や地域で操業する漁業従事者の合意について考慮していないことに留意が必要である。

ファストトラックは、小規模の案件に比して多くの優位性がある。まず、事業者の GW 級事業の国内外展開という企業戦略に合致する。少数・小規模の発注は風車メーカーの優先順位が低くならざるを得ないが、500MW 規模の事業とすれば 15MW 級風車約 33 基であり、まとまった量の受注となる。

浮体式洋上風力産業発展に必要な認証や許認可手続の柔軟な運用を、比較的大きな規模の事業実施を通して行うことができ、ここで得られる多くの知見と経験は、GW 級ウィンドファーム事業のための制度設計に活かすことができる。

さらに、ファストトラックの実施により、産業界が直面している浮体部分の大量生産システム開発という課題について現実的な対応と解決策を早急に提示できる。大型化した風車の浮体への設置工事に必要となるインフラや物流の整備拡張は、ファストトラックに続く GW 級大規模事業で有効に活用できる。商業運転開始後の操業状況をモニターするデータ取得箇所が圧倒的に増えることにより、大量の技術情報が取得可能となり、適切な連成解析実施を通じて将来の設計最適化にも資する。

ファストトラックは領海内での事業となるため、500MW 級事業の利点を享受するために、浮体式洋上風力産業の将来展開を見据えた現状スキームの柔軟な運用が鍵となる。実施海域の候補としては、風況・系統・港湾を考慮して抽出された地域（第 2 章参照）のほか、GI 基金フェーズ 2 で公募対象となった海域がありうるが、後者では 500MW への大型化と地域内系統容量が十分かの確認が必要になる。

重要なのは、先行者が利益を得られる制度設計を行い、多数の事業者が関心を示して入札を成功させることである。国際的に主要機器や物財価格が大幅に上昇している現環境下では、事業者に対し電力買取条件の選択肢を付与する事も必要である。具体的には、FIT/FIP の選択(2025 年度まで可能)の明示や、Open Book+最低利益保証事前合意適用<sup>7</sup>の検討実施が考えられる。その他の支援策として、JOGMEC（独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構）の投融資機能の活用<sup>8</sup>や GX 基金の投入も積極的に適用していく、などがある。

プロジェクト実施にあたっては地域の合意形成が必須である。建設的な利害関係者調整を迅速に開始しなくてはならない。領海内で知事許可漁業を操業する漁業従事者との対話には、都道府県知事のさらなる協力が欠かせない。このプロセスを定常化するためには、インセンティブとして、海域占有料一部や、電源立地地域対策交付金を洋上風力にも導入し、都道府県へ付与するなど検討してはどうか。

国が実証プロジェクト募集をすでに始めている状況からは、実証プロジェクト参加事業者は、ファストトラックへの移行を優先的に可能とする。さらに、EEZ をカバーする法律が整備された時点で、接続する EEZ 海域占有権を自動的に獲得出来る権利を事前付与することなどが考えられる。これにより、当該事業者は拡張開発計画を早期に立てることが可能となり、GW 級ウィンドファーム事業の工期短縮に繋がることとなる。

<sup>7</sup> 事業者が事業実施に際して必要なコスト情報を開示する対価として、保証利益を予め合意する概念。国が大型自然エネルギー産業創設初期段階で、事業実施コスト情報を透明性高く取得出来れば、原子力および石炭火力起源電力コストとの公平な比較実施により、公平で適正な買取価格システムの制度設計に資すると考えられる。

<sup>8</sup> 独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構法 11 条 1 項参照（法改正が必要）。

## 提言 2. 予見性ある投資環境と柔軟に競争できる仕組みの必要性

### (1) 海域占用権と事業支援策の入札手続の二分化による事業リスクの低減

再エネ海域利用法の下では、促進区域ごとに事業者が公募され、参加する事業者は、発電事業の内容や実施時期、電力の供給価格などを記載した公募占用計画を提出し審査を受けるため、落札した事業者は、提案した供給価格で事業を実施する。落札後に各種許認可や環境アセスメントなどの手続が必要とされるため、現状では、具体的な計画が調って投資が決断されるまでに数年以上かかることになる。他方、風車の大型化やサプライチェーンの価格変化など、洋上風力関連技術の進歩や市場の変化は大きく、供給価格決定から建設までのリードタイムが長ければ将来の環境変化へのリスクが高まる。こうした状況は、浮体式洋上風力市場に対する予見性を低め、投資へのディスインセンティブやコストの増加につながるおそれがある。このようなリスクを低減するには、落札から建設までの期間を短縮する、各種手続の改革が必要だ<sup>9</sup>。これに加え、海域占用権者の選定と供給価格の決定を切り離し、後者を後ろ倒しにし、供給価格の決定から建設までの期間を減らす二段階方式の導入も考えられる（図 3）。

英国では、海域を管理するクラウン・エステート（The Crown Estate）<sup>10</sup>が、開発区域を指定して海域占用権（リース権）の入札を実施する<sup>11</sup>。リース権を落札した事業者は、利害関係者との調整を行いつつ、占用可能な海域の中から実際に事業を行う海域を特定して、事業計画を具体化していく。国による事業支援制度（Contract for Difference: CfD）の募集は、海域リース権入札とは別に毎年 1 回実施され<sup>12</sup>、複数の海域にあるさまざまなプロジェクトが、事業計画の成熟度に合わせて応募する。このような仕組みの下、事業者は当該海域の特性に応じて事業開発を進めつつ、供給価格決定から建設までの期間を短縮でき、早い段階から時間をかけて地域との対話を行うことが可能となる。欧州で事業参入している日本の事業者からは、英国方式の利点が指摘されている<sup>13</sup>。

図 3 二段階入札方式（海域占用権と事業支援策の分離）のイメージ



出典) 自然エネルギー財団作成

<sup>9</sup> 国が手続の一部を事業者選定前に実施し選定事業者による手続を短縮化する動きもある。環境省 洋上風力発電の環境影響評価制度の最適な在り方に関する検討会「洋上風力発電に係る新たな環境アセスメント制度の在り方について」（2023年8月）

<sup>10</sup> スコットランドは Crown Estate Scotland が管理しており、海域占用権の入札手続も別途行われる。Crown Estate Scotland, ScotWind leasing round

<sup>11</sup> 入札に参加できるのは事業実施経験や財務規模などの一定の要件を満たした事業者であり、入札では、事業計画の適格性の確認を受けた後、建設開始後の海域占用権（60年）を取得するためのオプション価格を競う。事業者は、落札した価格でオプション代を支払いながら最大10年間海域を専用して事業準備を行うことができ、同期間内にオプションを行使する必要がある。その他、入札手続の概要につき、The Crown Estate, Information Memorandum, Introducing Offshore Wind Leasing Round 4, September 2019

<sup>12</sup> CfDの制度概要につき、Department for Energy Security and Net Zero, Contract for Difference

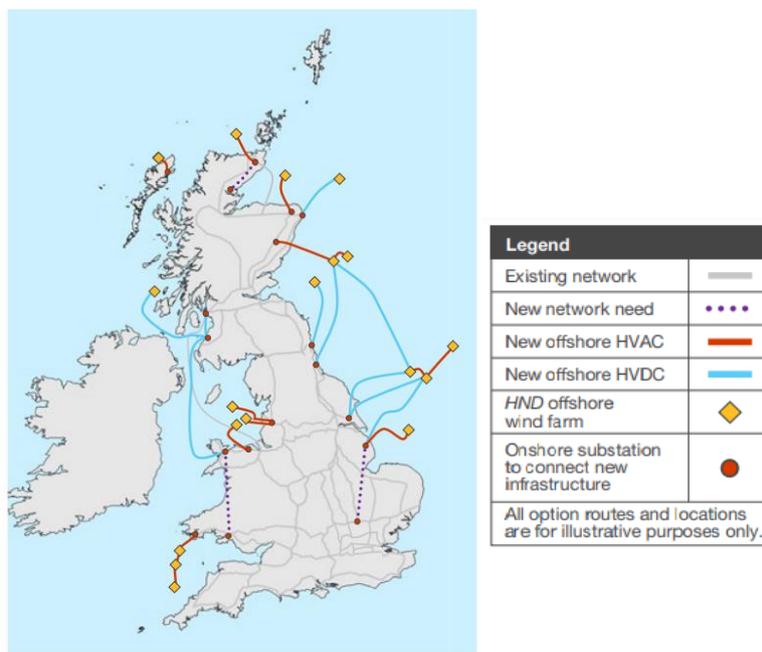
<sup>13</sup> 国が海域の風況・地盤・環境影響・インフラ整備状況など開発に必要な情報を揃え、系統接続や許認可などの手続もすまして事業者の入札を行う、デンマークやオランダの「セントラル方式」（「日本版セントラル方式」とは相違）を推す事業者もいる。

海域占用権の入札に価格競争を導入した場合に起こる、落札価格の高額化がコストを押し上げるという懸念については<sup>14</sup>、落札上限価格の設定や価格以外の評価の導入という対応がある<sup>15</sup>。さらに、海域占用権を落札した事業者に早期の運転開始を促すためには、英国の例を参考に、着工または運転開始までの年数に応じて占用料を支払う仕組みや、一定期間内に運転開始できなかった場合は期間経過後の占用権を失う制度を導入することも考えられる。

## (2) 浮体式洋上風力のための送電線整備を確実にする一整備計画と費用負担

英国では、グレートブリテン島内の送電線増強計画を立て<sup>16</sup>、洋上風力発電所を設置する海域近傍まで、高圧直流送電線（HVDC）や高圧交流送電線（HVAC）、または両者を組み合わせた送電線を建設すると共に、洋上変電所を設置する検討を行っている（図 4）。こうした検討は、クラウン・エステートが選定する洋上風力の設置候補エリアについて実施されており、将来開発される可能性のある洋上風力設置候補海域を想定し、発電された電力を需要地に送るための地内送電線増強が具体的に検討されている。

図 4 英国：洋上風力を加速化させるための地内送電線増強計画



出典) NationalgridESO, Pathway to 2030, *A holistic network design to support offshore wind deployment for net zero*, July 2022

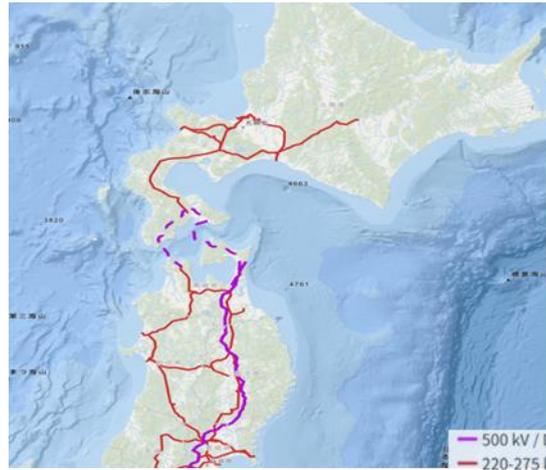
<sup>14</sup> 2021年2月に開札された英国のリース権の入札手続結果に対し、欧州の風力産業団体である WindEurope はコスト増大の懸念を表明した。また、2023年7月に開札されたドイツの海域占用権入札手続では、7GW分の募集に対し合計126億ユーロ（1兆9782億円/1ユーロ157円で換算）が支払われることとなり、同団体は制度の改善を求めている。なお、ドイツでの拠出額は、90%が系統接続費用の低下に、5%が海洋自然保護に、5%が持続可能な漁業のために使われる。WindEurope, Latest UK seabed leasing risks raising costs of offshore wind, February 2, 2021 : German offshore auctions award 7 GW of new wind; future auctions must avoid negative bidding, July 12, 2023

<sup>15</sup> 2022年1月に結果が公表されたスコットランドのリース権入札では、1km<sup>2</sup>当たりのオプション価格の上限額が設定され、プロジェクトの内容、事業者の経験、費用、サプライチェーン形成なども評価の対象となった。Crown Estate Scotland, ScotWind Leasing, Seabed leasing for new offshore wind farms Offer Document April 2021 : Seabed leasing for new offshore wind farms Guidance Notes April 2021

<sup>16</sup> NationalgridESO, Pathway to 2030, *A holistic network design to support offshore wind deployment for net zero*, July 2022

これに対し、大きな洋上風力ポテンシャルがある北海道では、数 GW クラスの洋上風力の導入を加速するための地内送電線が圧倒的に不足している（図 5）<sup>17</sup>。水深が深く浮体式と相性が良い東北の太平洋側にも数 GW クラスの電力を需要地に送る送電線がない。将来の導入計画をもとに送電線増強計画を立てる必要がある。日本で陸上風力が拡大しない理由の一つに系統接続できないという問題があり、洋上風力開発に伴いこうした事態が払拭されることが望まれる。さらに、現在、太陽光発電の拡大に際して特定の電力エリアで広範な出力抑制が行われ投資予見性が毀損されている。洋上風力接続後にエリアを越えて電力を送るための地域間連系線の増強についても拡大かつ前倒しで進める必要がある。

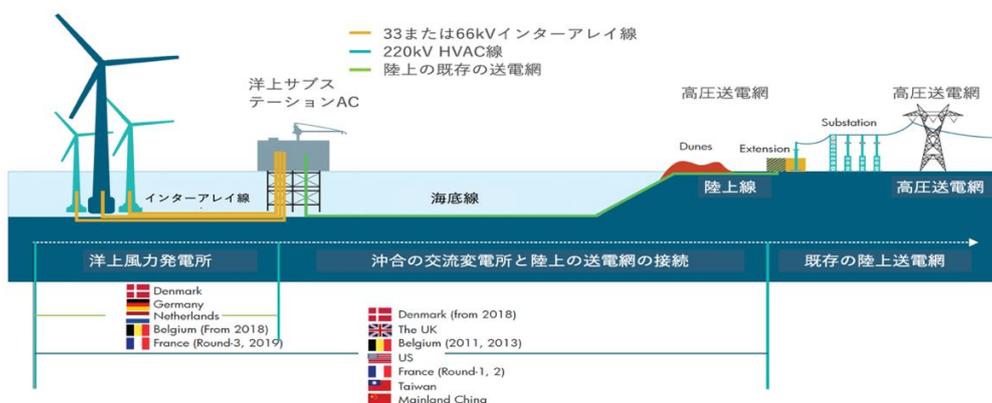
図 5 北海道・東北の 220kV 以上の送電網



出典) 自然エネルギー財団ウェブサイト「洋上風力開発エリア & 送電線マップ (β 版)」

浮体式に限らず洋上風力は、離岸距離が十数 km から数十 km に至る場合や、一つの海域に複数のファームが建設される場合がある。そのため各発電事業者が個別に海底ケーブルを敷設するのではなく、まとめて敷設し、発電事業者は洋上変電所から発電所までの電源線の建設に特化する方が合理的だ。図 6 は、各国の洋上風力発電所から陸上変電所までの責任分担の考え方を示したものだが、複数の国で送電事業者が洋上変電所までの設備を形成し、発電事業者は洋上変電所から発電所までとなっている。

図 6 陸上送電網と洋上風力との接続に関する各国の考え方



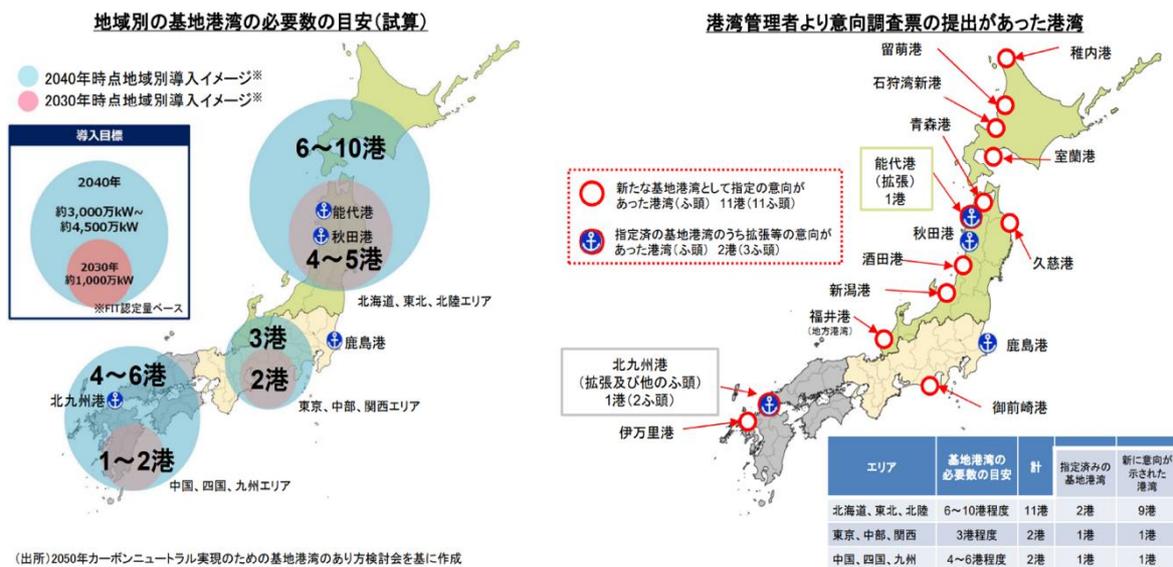
出典) Global Wind Energy Council (GWEC), Global Offshore Wind Report 2020, August 2020 に自然エネルギー財団で翻訳・加筆

<sup>17</sup> 自然エネルギー財団「洋上風力開発エリア & 送電線マップ (β 版)」

(3) 港湾整備および利用ルールの透明化・明確化

国土交通省は、洋上風力導入に不可欠な港湾の整備について、2022年2月には「産業ビジョン(第1次)」の目標値に対応した基地港湾の必要数の目安をとりまとめ<sup>18</sup>、同年9月には、基地港湾の指定等の意向のある港湾(ふ頭)の調査を実施、結果を公表した(図7)<sup>19</sup>。浮体式についても対応する施設の規模や必要な基地港湾数などの検討を進めている(図8)<sup>20</sup>。

図7 洋上風力の基地港湾の指定等の意向のある港湾(ふ頭)の調査結果



出典) 国土交通省港湾局「基地港湾の指定等の意向のある港湾(ふ頭)について」(2022年9月)

図8 洋上風力で必要となる港湾の機能のイメージ



出典) 国土交通省港湾局「洋上風力発電の導入促進に向けた港湾のあり方に関する検討会(第1回)」(2023年5月31日)

<sup>18</sup> 国土交通省「2050年カーボンニュートラル実現のための基地港湾のあり方検討会 ~基地港湾の配置及び規模~」(2022年2月)

<sup>19</sup> 国土交通省港湾局「基地港湾の指定等の意向のある港湾(ふ頭)について」(2022年9月)

<sup>20</sup> 国土交通省港湾局「洋上風力発電の導入促進に向けた港湾のあり方に関する検討会(第1回)」(2023年5月31日)

一方で、前述の通り、当初は野心的と思われた「産業ビジョン（第1次）」の目標値が、他国に比較して控えめな目標になってきたうえ、浮体式については、2040年の案件形成に含まれるとされて目標値の明示はない。「産業ビジョン（第1次）」や基幹送電網整備計画「マスタープラン」などの前提となっている数値は、国の「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」における、「2050年に再生可能エネルギーが電力の50-60%」にとどまるという値が参照されているため<sup>21</sup>、自然エネルギーの伸びに必要なインフラ計画に自ずと限界がある。

国土交通省は、最低でも2035年に着床式20GW以上、浮体式10GW以上の運転開始を実現できる基地港湾の整備計画・実施を進めるべきである。具体的な計画の策定に当たっては、洋上風力のポテンシャルや送電線増強計画も考慮し、一定期間毎に新たなウィンドファーム建設を可能とするエリアの港湾を優先的に整備すべきである。

利用ルール（賃貸借契約）についても改善が必要である。国土交通省は、基地港湾の賃貸借契約書（案）<sup>22</sup>を公表しているが、これによると、貸付料の額は、貸付物件の整備のために投資された金額の合計額等を、当該基地港湾を利用予定の事業者の出力で案分して算出する。そのため、事業者が最終的に負担する貸付料の総額は、契約時には確定せず、後に利用可能性のある事業者の数や出力に左右される。とりわけ、仮に後続事業者が現れなかった場合は、契約した事業者のみで基地港湾への投資金額全額<sup>23</sup>を負担することになる。このような事業コストが増大するリスクは、極力低減する必要がある。

当該基地港湾の最初の利用者が整備費用を全額負担するリスクを負い、のちに後行利用者と調整する費用負担制度を廃止し、基地港湾を長期間利用する観点から事業者間で公平かつ予見可能な負担となる制度<sup>24</sup>に改善すべきである。また、基地港湾の数が十分でない現状では、先行利用者の工事遅延等が後行利用者の工事スケジュールに多大な影響を及ぼす。導入加速に向けた運転開始の最適化を図るため、港湾の利用調整を事業者任せにせず、国（国土交通省）が主体的に関与して調整すべきである。

---

<sup>21</sup> 前掲脚注4 内閣官房、経済産業省ほか「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」

<sup>22</sup> 国土交通省「\_\_港海洋再生可能エネルギー発電設備等取扱埠頭賃貸借契約書（案）」

<sup>23</sup> 基地港湾指定にかかる事業費の例として、能代港35億円、鹿島港94億円、2023年4月に基地港湾に指定された新潟港は91億円である。能代港につき、国土交通省交通政策審議会港湾分科会第13回事業評価部会議事録（2020年1月23日）、鹿島港につき、鹿嶋市「鹿嶋市 洋上風力発電事業 推進ビジョン【最終案】」（2021年11月）、新潟港につき、国土交通省港湾局「海洋再生可能エネルギー発電設備等拠点港湾（基地港湾）の指定について」（2022年4月6日）

<sup>24</sup> 例えば、1日当たり・単位面積当たりの使用料とすることが考えられる。

## 考察と提案 洋上風力の健全な成長のために—GWEC「世界洋上風力レポート 2023」

急速に市場展開しつつある洋上風力産業だが、ここ数年、拡大の困難に直面する事例が出ている。サプライチェーン側では、商品価格や物流コストの高騰、インフレ対策としての金利の上昇などから、採算が悪化し価格の引き上げが行われている。結果として小規模な市場や動きの鈍い市場への参入見送りが起こっている。成熟していない市場では十分なリターンが得られない可能性が高いとの投資判断がある。開発側では、特定の国やプロジェクトや、不採算市場やオークションからの撤退が起きている。

こうした事態は望ましいものではないが、今、猛烈に拡大している洋上風力産業が、次の段階に発展する上での「成長痛」を経験していると捉えるべきだろう。今後のより一層の拡大に向けて準備し、サプライチェーンやインフラの発展を見据えた政策の導入と市場環境の構築を行う必要がある。

世界風力エネルギー会議（GWEC）は、洋上風力産業発展のため、今後何が必要かを考察している<sup>25</sup>。本報告書にもある、パイプラインの可視化、許認可プロセスの透明化と迅速化、系統接続の合理化・迅速化などについて述べられており、市場開発の途上にある日本にも通ずるものである。以下は、GWEC 報告書よりの抜粋である。

まず、他の業界が同様の課題に対処するためにどのようなことをしてきたのか。エネルギー、石油化学、鉱業、港湾などの資本コストの高い主要なインフラ部門は、すでに100年以上の歴史があり、比較的成熟しているため、政治家、政策立案者、規制当局、そして業界関係者自身が、業界のニーズに対して明確な理解をしている。これらセクターは今でも大きな変動があり、例えば、ウェスト・テキサスの原油価格は、過去8年間1バレル当たり17ドルから120ドルの間で変動している。このような不安定な価格構造の中で、どうやって対処してきたのか、いくつかの知見がある。

- ヘッジ、オフテイク契約におけるリスクの分担、サプライチェーンの回復力と多様化、高度な商品市場の監視とヘッジなどを通じて、バリューチェーン全体にわたって、変動があることを想定し、その想定をすべての行動に組み込んでいる。
- バイヤーとの契約は、価格変動性を抑えるために、より高い価格を支払えるよう交渉されることが多い。バイヤーとセラーをそれぞれ保護するために、プライスカップやプライスフロアが設定されることもある。契約条件は、市場の状況（「買い手市場」対「売り手市場」）によって大きく変わるが、ほとんどの場合、買い手と売り手の間でリスク分担されている。

それでは、洋上風力産業の拡大のために何が求められるのか。大規模で資本コストの高い産業が繁栄するためには、いくつかの条件があるが、その鍵となるのが政府の役割である。どこに政府の支援が必要で生産性があるか、決定や投資を民間に委ねるのが最善なのはどのような場合か見極める必要がある。

<sup>25</sup> GWEC, Global Offshore Wind Report 2023, August 2023

予測可能性と可視性は、どの産業にとっても重要である。企業は、プロジェクトの流れが比較的一定であるとわかっているならば、サプライチェーンに投資し、プロジェクトを開発するからだ。

妥当なリターンは、どの業界においても重視される要素だ。企業は株主に対して相応のリターンを得たいと考えるし、リスクが高ければ高いほどより高いリターンを期待する。つまり適切な価格を確保するためには、リスク分担に対するバランスの取れた方法が不可欠である。合理的リターンを求める投資家と、リバース・オークションのようなアプローチを通じて価格低下とエネルギー安全保障（オークションがこれを実現するかどうかは不明）を望む政府との間には、常に緊張関係があり、妥協が必要とされている。

プロジェクトの市場化ルートを確認する必要がある。事業許可を合理的な時間で取得するために、どの許認可が必要で誰がそれを提供するのか。オークション、企業間PPA、その他の手段による収益化の選択肢はあるか。送電網の計画は十分に進んでおり、いつ送電網がプロジェクトに接続できるようになるのか。こうした疑問を検討することで、市場への明確なルートを構築することができる。

インフラと労働力の確保も必要不可欠だ。洋上風力発電には、送電網、港湾、輸送回廊、サプライチェーン施設に加え、風力発電所の建設、運転、保守を行うための熟練し訓練された労働力が必要である。これらが利用できない場合、政府からの妥当な支援と計画による実施計画が代わりとなる。その計画には、民間投資家が資本を提供するためのオプションが含まれているかも確認すべきである。

資金調達可能なオフテイク・メカニズムが必要である。電力会社、企業、その他を問わず、プロジェクトが債務不履行、カウンターパーティーリスク、発電出力抑制、その他のリスクなしに、国際金融にアクセスできる、実行可能なオフテイク・メカニズム／契約／PPAを提供できることが重要だ。

政府がネット・ゼロやその他の公約を達成するために風力やその他の自然エネルギーや貯蔵技術を奨励したいのなら、投資を呼び込むための具体的なインセンティブを提供する必要がある。米国のインフレ抑制法やその他のインセンティブ・メカニズム、REPowerEUの役割も一考できる。一方で、もしすべての国がIRA規模の産業政策パッケージを展開したらどうなるだろうか、資源やサプライチェーンへの投資をめぐって、官民が競争ではなく協調していく、というインセンティブが失われる可能性がある。

風力エネルギーの「公共財」としての性質と、公正なエネルギー転換への重要な貢献を考慮すれば、各国政府が協力し、杓子定規な政策や厳しい現地調達要件など、協力を阻害する可能性のある政策よりも、市場成長を促進するインセンティブに基づくアプローチに重点を置くべきである。

産業界と政府間、OEMと開発業者間、地域間、サプライチェーン内の政府間などの全面的な協力は、共通理解を深め、信頼を築き、技術移転と資源の効率的な流れを促進する。また、市場開発、バリューチェーンにおけるリスク分担、投資プロトコルに対するアプローチも調和される。これらの成果はすべて、ネット・ゼロの公約を達成し、世界的なエネルギー転換を実現するために必要なペースと規模で、洋上風力の成長を促進するのに役立つのである。

### 提言 3. 合意形成と規制改革への国の取組強化

#### (1) 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

開発海域の特定加速のためには、海域の先行利用者をはじめとする利害関係者間の合意形成が不可欠である。海の利用は、漁業、海運、観光、通信、他のエネルギー開発などの産業的利用のほか、国の安全保障・防衛によるものがある。同時に、生物多様性確保の観点から海洋の自然環境保護も喫緊の課題である<sup>26</sup>。それぞれの利用が重要性を増す中で、海洋環境を保護しつつ、複数利用の累積的影響も横断的に考慮して、どの海域をどう利用するかを決める必要がある。これは、政策を統一的に俯瞰し決定できる国の役割である。

沖合や EEZ での大規模な開発が想定され、関係漁業者は知事許可漁業や大臣許可漁業を営む漁業者に広がる浮体式洋上風力の開発では、国の役割はますます重要になる。都道府県の権限が及ばない EEZ はもちろん、県境をまたがる広範囲の利害関係者の特定や海域利用の調整は、都道府県のみで実施することが困難である。

すでに世界の 100 を超える国・地域で、総合的な海域管理と多様な資源の持続的可能な利用を目的とする管理利用計画<sup>27</sup>である「海洋空間計画」(Marine Spatial Planning, MSP、後掲「補録」参照)が取り組まれている<sup>28</sup>。EU では、2014 年以降「海洋空間計画」の策定が各国に求められており、策定によって利害衝突の減少や投資の予見可能性の向上、環境保護などの便益があるとされている。スペインは、2021 年 12 月に決定した洋上風力導入政策(ロードマップ)を実現するため、海洋空間計画の策定を通じて洋上風力開発の想定海域を特定した<sup>29</sup>。米国でも、多くの州が海洋空間計画を策定している<sup>30</sup>。

「海洋空間計画」の策定手法や内容は国によってさまざまだが<sup>31</sup>、中でも重要とされるのは、各手続への利害関係者の参加である。海洋利用に関する情報を集約し、利害関係者が容易にアクセスできる環境を整える。計画検討過程の初期段階から広く情報を共有して手続の透明化をはかり、参加の機会を設けている。

---

<sup>26</sup> 日本は、2021 年の G7 サミット(主要国首脳会議)で、生物多様性の損失を食い止めるため、他の主要国とともに 2030 年までに陸域・海域の少なくとも 30%を保全することを約束した(“30by30”)。2021 年現在、海域の保全区域は 13.3%である。環境省生物多様性のための 30by30 アライアンス事務局(自然環境局 自然環境計画課)「30by30」

<sup>27</sup> 第 3 期海洋基本計画(2018 年 5 月) p.68

<sup>28</sup> Intergovernmental Oceanographic Commission, UNESCO (IOC-UNESCO), State of the ocean report 2022: pilot edition, 2022, p.28

<sup>29</sup> 前掲脚注 25 GWEC, Global Offshore Wind Report 2023, p.19

<sup>30</sup> ハワイ州、マサチューセッツ州、ニューヨーク州、ロードアイランド州、ワシントン州、オレゴン州のほか、複数の州をまたぐ海域の計画もある。IOC-UNESCO, MSP Roadmap, USA

<sup>31</sup> 海洋空間計画の策定に関するガイドとして、IOC-UNESCO, Marine spatial planning, *A Step-by-Step Approach toward Ecosystem-based Management*, 2009 がある。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)は、その概要を日本語で紹介している(資料 A)。

海の利用に関する政策は、関係省庁も利害関係者も多様で、その調整には一定の時間を要することが予想される。しかしながら、2050年に向けた将来像を関係者間で共有することで、今後の調整が容易となるなど、各政策目標達成のための効率化やコスト低減が見込まれる。民間の事業者にとっては政策の信頼性と予見可能性が向上し、将来投資を促進できる。「海洋空間計画」策定には海洋に関する情報が必要だが、海洋状況表示システム（MDA Situational Indication Linkages、通称「海しる」）がさまざまな情報を集約・提供しており、議論の土台は備わっている。国（内閣府）は、関係省庁とともに「海洋空間計画」策定に向けた具体的な議論を開始し策定に着手すべきである<sup>32</sup>。

現在、洋上風力開発の加速化が求められている中で、国全体の「海洋空間計画」の完成まで洋上風力の開発を待つことは適切ではない。内閣府、あるいは、資源エネルギー庁は、ポテンシャルを考慮して2035年までに運転開始を見込む設備容量に十分な海域を早期に特定し公表すべきである（地域版「海洋空間計画」の策定）。その際、利害関係者の特定や参加機会の確保を丁寧に進めるべきことはいうまでもない。

なお、国は、第4期海洋基本計画の中で、再エネ海域利用法の下での区域指定の取組みを「海洋空間計画」の一形態として位置付けるとしているが、これを国際的な「海洋空間計画」のガイダンスに照らしてみると、利害関係者参加の観点から改善の余地があることが指摘されている（後掲「補録」参照）<sup>33</sup>。国（内閣府、資源エネルギー庁）は、同計画に基づいて、再エネ海域利用法の下での海域指定の運用の改善を進めると同時に、複合的な海域利用を適切に進めるための取組をただちに開始すべきである。

## (2) 浮体式洋上風力のリードタイムの短縮化と技術基準の整備

洋上風力事業は、経済産業省（入札手続、電気事業、再エネ特措法に基づく調整交付金等）、国土交通省（入札手続、海域占用許可、地盤調査等）、環境省（環境影響評価等）、水産庁（漁業関係）、防衛省（演習、防衛施設等）など、多数の省庁にまたがる許認可手続や調整が必要であり、リードタイムに関わる手続が複雑で非効率な状況になっている。

経済産業省に窓口を一本化することで、手続の合理化・効率化を図ることができ、事業者や地域・利害関係者からみた国の役割・責任の所在を明確化・透明化することができる。国にとっても、窓口の一本化を通じて手続進行を一元的に管理し、許認可手続の進行全体を確認・モニタリングすることができ、重複の排除や手続の隘路となっている規制を特定し、迅速な改善を行う体制を整えることができる。合理化には、デジタル化を積極的に進めることも有効である。

---

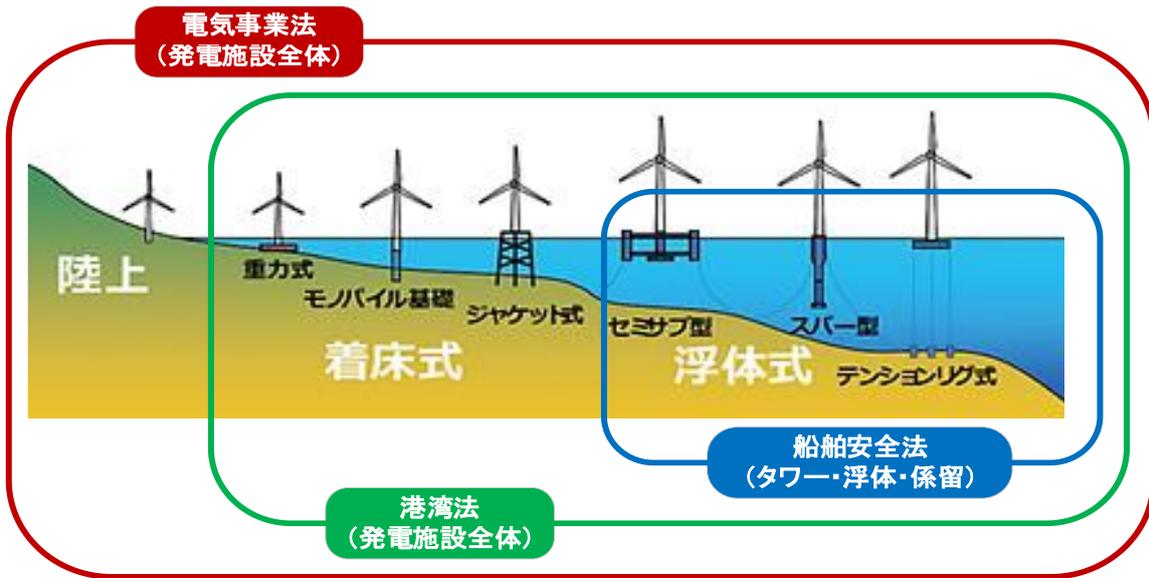
<sup>32</sup> 第4期海洋基本計画（p.50）は、「諸外国においても導入事例のある海洋空間計画については、その実態の把握に努め」（中略）「その上で、排他的経済水域等における他の個別課題への展開や、複合的な海域利用への適用を検討する。（内閣府、外務省、農林水産省、国土交通省）」とする。

<sup>33</sup> 樋口恵佳「持続可能な海域利用に関する国内法制度の検証：海洋空間計画の国際ガイドラインの視点から」公益学研究第21巻第1号（2021年）pp13-21。

同時に、こうした国の役割を実行するための、国の体制の強化も必要である。このようなリードタイムの短縮は、洋上風力の導入加速化のために、英国や EU も重点的に取り組んでいるところである<sup>34</sup>。

発電所の建設に際しては、主に電気事業法、港湾法、船舶安全法（浮体式）で定められた技術基準に適合することが求められており（図 9）、基準の中身については経済産業省と国土交通省がそれぞれの所管法に応じて定めている。

図 9 電気事業法、港湾法、船舶安全法の適用範囲



出典) 日本海事協会「ClassNK の風車認証及び関連サービス【ホームページ公開版】」（2021 年 8 月）を基に自然エネルギー財団作成

技術基準への適合性評価には、国際規格（IEC）が参照され、国際的な認証制度も活用されているが、日本の地質や気象・海象を考慮した独自の評価基準も存在する<sup>35</sup>。そして、浮体式洋上風力の基礎部分となる浮体構造物やそれを係留する合成繊維製係留索などの、日本国内でこれまで使われてこなかった技術や材料については、日本国内での試験等を経て新たに基準を設定する過程にある。

<sup>34</sup> 英国：British Energy Security Strategy, April 2022

欧州：Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL amending Directive (EU) 2018/2001 on the promotion of the use of energy from renewable sources, Directive 2010/31/EU on the energy performance of buildings and Directive 2012/27/EU on energy efficiency (18.5.2022)、COMMISSION RECOMMENDATION of 18.5.2022 on speeding up permit-granting procedures for renewable energy projects and facilitating Power Purchase Agreements

なお、International Renewable Energy Agency (IRENA)と GWEC は、洋上風力導入拡大のための諸改革を提言している。具体的には、①ワンストップショップ（窓口一元化）、②利害関係者の協議、③リードタイムの上限設定（3年程度）、④デジタル化のためのトレーニング、⑤デジタル化された検索可能なデータベース、⑥陸域と海域の利用の連携、⑦早期紛争解決に向けた緊急的の制度、⑧明確で一貫性のある規制、の8つの点を指摘する。IRENA, GWEC, Enabling frameworks for offshore wind scale up: Innovations in permitting, September 2023

<sup>35</sup> 更に、鋼材などは JIS 認証品または電力安全課などの個別審査が必要である。

こうした状況は、風車や浮体構造物などの製造と設置・運転で先行する国際市場とのギャップを生み、国際的に確立された技術を使った合理的なコストと期間での開発を妨げる要因となる。加えて、諸外国が洋上風力の導入目標を引き上げ、サプライチェーンの製造能力が導入加速化のボトルネックとなる可能性が指摘される目下の状況の中、日本市場の魅力を低下させ、日本の洋上風力開発が遅れる要因になることが容易に予測できる。

加えて、電気事業法、港湾法、船舶安全法に基づく技術基準適合性評価は、各法が定める登録機関が行っているが、登録機関によっては審議会方式で審査を行っているため、審査に長い時間がかかっている。また、現状の登録機関数はそれぞれ1または2機関に限られており、登録機関の数が開発のボトルネックになっている。

海外では、国により異なるものの、国際規格を最大限に活用し、国の技術基準を国際標準に合わせると同時に、技術基準適合性評価も、国際規格に適合した認証機関の国際相互認証制度を活用して、審査の合理化を図っている。日本も、国際規格の策定・協議に参加しており、国際規格や国際相互認証制度の国内での活用をより一層進めるべきである。

具体的な改善点として以下の点が挙げられる。

まず、技術基準適合性評価の基準として、国際的に採用されている IECRE OD-502 ED1 (2018) を使用することが重要である。そして、電気事業法、港湾法、船舶安全法による適合性評価は、登録適合性確認機関の審査に統一することが求められる。また、登録適合性確認機関は、電気事業者の認証申請時に提出される申請書のフォーマットやモデルプラントの記載例を公開する取り組みが必要である。これらを実施することで、審査プロセスを合理化し申請と審査にかかる時間を短縮する。

さらに、すでに韓国や欧米で浮体式プロジェクト認証を行っている認証機関との国際相互認証制度を活用する。こうすることにより、国際的な認証プロセスを活用して効率化を図ることができる。

最後に、鋼材や浮体式洋上風力発電設備の基礎に使用されるコンクリート材や係留索に使用される合成繊維について、早急にポジティブリストを整備することが重要である。これにより、適切な材料の選択が容易になり、適合性評価が効率的に進行することが期待できる。

### (3) 洋上作業員出入国管理・作業船舶入出港手続きの整備と簡素化

洋上風力開発には、建設や維持管理にさまざまな種類の船舶が必要とされる。部材を輸送するモジュール船、着床式建設のための SEP 船<sup>36</sup>や DP 船<sup>37</sup>など、風車の急速な技術革新と大型化に伴い、必要とされる船も大型化している。一部は日本でも建設され使用が始まっているが、こうした特殊な大型船舶の多くは欧州で運用されている。適切規模の船をすべて日本で建造し運用するのは現実的ではないため、浮体式洋上風力の開発には、外国籍船を迅速に合理的なコストで調達する必要がある。

しかし、領海内では、自国内の貨物又は旅客の輸送は自国の管轄権のおよぶ自国籍船に委ねるべきとする制度（通称「カボタージュ規制」<sup>38</sup>）があり、原則として外国船籍の運用ができない。現在、この解決策として提示されているのが、国土交通大臣特許による運用と、船舶の日本籍化である。

このうち、国土交通大臣特許については、個別の航行ごとに特許申請が求められるため手間がかかる。さらに、これまでどれだけの数の特許がどのような内容でおりているかなどの実態や具体的要件が明らかにされていないために、申請の対応が難しい。

船舶の日本籍化については、船籍の変更プロセスや要求事項が明確ではなく、船籍変更をした場合は、日本海域での使用がメインの船舶になるため、欧州や海外の洋上工事会社にとってハードルが高い。日本船籍の船員は日本の海技免許を取っている必要があるが、操作に慣れない日本人に船を委ねるリスクも、船籍変更を難しくする<sup>39</sup>。さらに、建設等の技術を持つ日本人は少なく、作業員は圧倒的に外国籍となることが想定されるが、日本船籍であっても外国人船員や作業員を乗船させた場合は一定期間ごとに外国の港に寄港しなくてはならない。現在は入管法（出入国管理及び難民認定法）に照らしたとされる「60日ルール」が適用されているが<sup>40</sup>、作業途中でいったん国外に出なくてはならないのは、スケジュール遂行やコストの上で極めて非効率である。

日本がカボタージュ規制を厳格に適用し続けることで、大手海外洋上風力産業が、規制を避けるために日本近隣のアジア諸国に洋上風力関連の工場を建設し、本来は領海内で行われる工程や基地港湾の利用なども、海外を拠点として行われる可能性がある。

---

<sup>36</sup> 自己昇降式作業台船（Self Elevating Platform）。風車の基礎や部品を設置場所まで運び、基礎や風車の設置工事を行う。

<sup>37</sup> 様々なセンサ情報を用いて船体の位置や船首方位を自動的に制御する装置（自動船位保持装置、Dynamic Positioning System）を備えた船舶をいう。

<sup>38</sup> 船舶法第3条は次のとおり規定する。「日本船舶ニ非サレハ不開港場ニ寄港シ又ハ日本各港ノ間ニ於テ物品又ハ旅客ノ運送ヲ為スコトヲ得ス但法律若クハ条約ニ別段ノ定アルトキ、海難若クハ捕獲ヲ避ケントスルトキ又ハ国土交通大臣ノ特許ヲ得タルトキハ此限ニ在ラス」（日本船舶でなければ、不開港場に寄港し、又は日本各港の間において物品又は旅客の運送をすることができない。ただし、法律もしくは条約に別段の定めがあるとき、海難もしくは捕獲を避けようとするとき又は国土交通大臣の特許を得たときは、この限りではない）

<sup>39</sup> RWE Renewables Japan 合同会社「洋上風力推進における諸課題」内閣府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（第16回、2021年9月21日）資料3

<sup>40</sup> 青木理生「令和時代の海事法務（23）日本における浮体式洋上風力の拡大への期待と諸課題、「海事法」適用有無など三つの課題」日本海事新聞（2023年3月30日）（会員限定）

こうした問題を解決するために、具体的な改善点として以下の点が挙げられる。

大臣特許の課題については、適用要件を明確にすることと同時に、作業船が十分に作業可能となるために指定海域全体を対象とした特許や特区を設定するなどの方法が考えられる。

船籍変更と外国人船員・作業員の問題については、外国人船員・作業員の資格緩和措置と共に、「60日ルール」を120日に拡大する、などの措置が必要である。

これらの措置を、特に洋上風力開発に関わる作業船に限って運用することで、安全保障という本来の目的を堅持し、洋上風力の開発を合理的に加速しつつ、日本国内への投資を促すことが可能となる。

#### (4) 洋上風力由来の電力を最大限活用するための市場設計

洋上風力から大量に供給される電力は、これまで化石燃料由来の電力で賄ってきた従来需要を代替するほか、新しい電力需要（EV等）への供給、水素の製造（グリーン水素）によるエネルギーの貯蔵、電化による脱炭素化が困難とされる産業でのグリーン水素利用など、幅広い活用が見込まれる。

日本でも自然エネルギー由来の電力の需要は高まっている。国際イニシアティブ RE100<sup>41</sup>に参加する日本企業は84社（全加盟企業420社の20%）に上る。しかしながら、日本企業による自然エネルギー由来電力の利用率は、世界主要国と比較しても相当低い（表1）。

**表 1 RE100 加盟企業の主要国における自然エネルギー電力の利用率（2021年）**

国	加盟企業数 (本社所在)	加盟企業数 (事業実施)	電力使用量 (TWh/年)	自然エネルギー の比率
米国	94	221	105	68%
日本	66	173	28	15%
英国	46	183	12	99%
ドイツ	15	165	12	85%
中国	6	211	30	32%
全世界	334	334	376	49%

TWh:テラワット時(10億キロワット時)、回答企業数は334社。  
「RE100 annual disclosure report 2022」のデータをもとに作成。

出典) 自然エネルギー財団「コーポレートPPA実践ガイドブック-追加性のある電力の調達手段- (2023年版)」(2023年7月)

<sup>41</sup> RE100は、自然エネルギー由来電力100%調達を目指す需要家の世界的イニシアティブ。https://www.there100.org/

脱炭素化を推し進める世界の企業は、脱炭素化の主要な手段である自然エネルギーの利用をサプライチェーンに求めており、利用が進まない企業は取引からはずされ、利用が進められない地域からは退出していく。日本で自然エネルギー調達に難しい状況が続けば、産業の空洞化に襲われることになる。

こうした中で、洋上風力に注目が集まっている。洋上風力由来の電力やエネルギーが競争力を持って需要家に届く市場の構築が早期に求められる。二酸化炭素の排出が適切に評価されず、既存の発電所が優遇される日本の現在の市場は、よりいっそうの改革が必要である。

日本でもようやく「カーボンプライシング」の導入が決定されたが、GX（グリーントランスフォーメーション）戦略が提案している排出量取引制度は、参加も削減目標の設定も自主的なものであり、2033年度から電力部門だけを対象に、段階的に「排出枠」の有料化が進められるという実効性に乏しいものである。炭素に対する賦課金の導入については、2028年度から実施と遅く、化石燃料の輸入事業者等を対象に低い負担水準で始まるにすぎない<sup>42</sup>。炭素削減に実効性あるカーボンプライシングを、直ちに導入することが必須である。

卸電力市場取引でも、適切な化石燃料コストと炭素価格を反映した市場価格が形成され、メリットオーダーで供給が決定される必要がある。同時に、こうした電力供給を可能とする系統増強を進めなければならない。現在の「優先給電ルール」の見直しや、「ノンファーム型接続」に起因する自然エネルギー発電施設の無制限出力抑制の早期解消は喫緊の課題である。無制限の出力抑制は、事業者の事業予見可能性を低下させ、投資決定に大きな影響を与えるため、例えば、出力抑制が5%を超える場合には、超過分に対して経済的補償を行うことも検討されるべきである。

日本でも自然エネルギー由来の電力を長期契約で購入するコーポレート PPA を締結する需要家が急速に増えている。こうした需要家は、気候変動の抑制に効果的な追加性のある自然エネルギー電力を求めるとともに、化石燃料の輸入価格の影響を受けない価格の安定性を重視している。日本のコーポレート PPA は現在ほとんどが太陽光であるが、今後コーポレート PPA を飛躍的に拡大するためにポテンシャルの大きい洋上風力に対する期待が高まっている。洋上風力を対象にしたコーポレート PPA を推進するためには、発電コストの低減とともに、プレミアムの変動リスクをヘッジできるよう FIP 制度の見直しも求められる<sup>43</sup>。

---

<sup>42</sup> 経済産業省環境経済室「グリーントランスフォーメーションの推進に向けて一成長志向型カーボンプライシングを中心に」(2023年5月29日)

<sup>43</sup> 現在の FIP 制度ではプレミアムが前年度の市場価格に影響されるため、実際の市場価格と FIP 基準価格の差を埋めることができない。FIP 基準価格が高い(30円/kWh)ケースでは、市場価格高騰時の収入減が大きくなることが想定されている(資源エネルギー庁「FIP 制度の開始に向けて」(2022年2月14日)の p17 を参照)。コーポレート PPA にはフィジカル PPA(電力と環境価値をセットで契約)とバーチャル PPA(環境価値だけを契約)の2種類がある。フィジカル PPA は契約価格を固定させることが一般的だが、洋上風力では発電コストの高さとプレミアムの変動リスクがあり、太陽光と同程度の固定価格を適用することはむずかしい。バーチャル PPA においてもプレミアムの変動リスクが需要家に及ぶため、実際の市場価格に連動しないプレミアムでは効果的な対策(市場からの電力購入によるヘッジなど)を実施することができない。

## II. 日本における浮体式洋上風力のポテンシャルと導入加速化の可能性

### 1. 浮体式洋上風力のポテンシャル

日本の排他的経済水域（EEZ）を含む海洋管轄海域は広大である。その面積は約 447 万 km<sup>2</sup> で世界第 6 位とされる<sup>44</sup>。これは国土の 10 倍以上に相当し、深い水深に対応可能な浮体式洋上風力は、日本周辺海域で大規模な利用が期待できる重要な自然エネルギー資源である。環境省の調査では、国立・国定公園を除いた、離岸距離 30km 以内、水深 50-200m、風速 6.5m/s 以上の海域で、浮体式洋上風力を 783GW 設置できるポテンシャルがあると算出している<sup>45</sup>。

世界では、より深い海域で浮体式に取り組む動きが進みつつある。2023 年時点では、世界での浮体式設置海域の最水深は 300m<sup>46</sup>だが、米国カリフォルニア州沖合での海域リース権オークション（2022 年実施）<sup>47</sup>には水深が 300m より深い場所も含まれている。こうしたことから、水深が比較的深い日本列島周辺海域では、浮体式洋上風力が設置できる場所がより広がる可能性があることになる。そこで、日本における浮体式のポテンシャルを考察するため、一般に公開されている風況データ<sup>48</sup>と水深データ<sup>49</sup>を用いあらためて分析を行うこととした。

表 2 に算出条件を示している。

海底ケーブル敷設経路に水深が 1,000m 超のエリアがあるなど実現性に困難が伴うと思われるエリアを除いている。なお、受風面積 3.0 m<sup>2</sup>/kW とは、10MW クラスの場合ローター径が 196m、15MW クラスの場合ローター径が 240m、20MW クラスの場合ローター径は 277m と見込まれる。また、単位面積あたりの風力発電設備設置容量は 8MW/k m<sup>2</sup>としたが、これは主風向に対する風車配列数により異なるものの、10 列配置と直交方向へのマージンを想定している。100km<sup>2</sup> (10km×10km) の海域において 15MW クラスの風力発電設備を最大 53 基程度設置することに相当する。

表 2 浮体式洋上風力ポテンシャル算出条件

	ケース1（水深 200m 未満）	ケース2（水深 300m 未満）
風況	海面高 140m における年平均風速 8.0m/s 以上	
水深	50m 以上 200m 未満	50m 以上 300m 未満
風車	受風面積 3.0m <sup>2</sup> /kW	
設置容量	8MW/km <sup>2</sup>	

出典) 自然エネルギー財団作成

<sup>44</sup> 内閣府総合海洋政策推進事務局「我が国の管轄海域の調査・確認の結果について（令和 5 年 2 月 2 日公表）」、第 4 期海洋基本計画

<sup>45</sup> 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」

<sup>46</sup> Equinor Hywind Tampen <https://www.equinor.com/energy/hywind-tampen>

<sup>47</sup> 米国内務省プレスリリース, Biden-Harris Administration Announces Winners of California Offshore Wind Energy Auction, December 7, 2023” (2022 年 12 月 7 日)

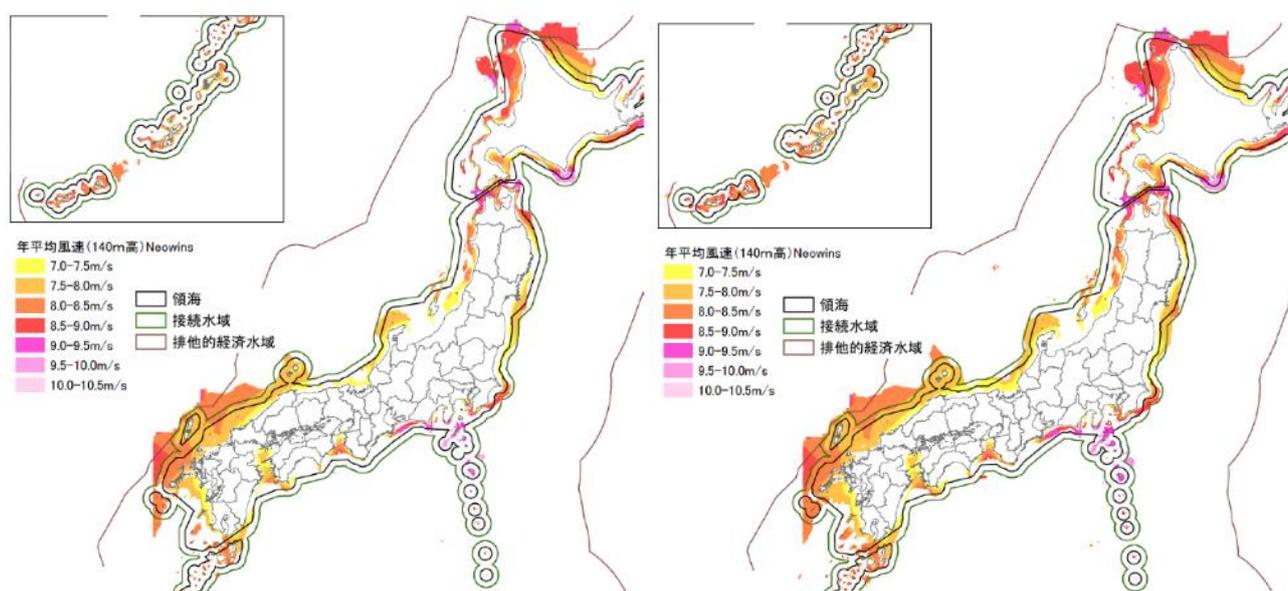
<sup>48</sup> 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) NeoWinds (洋上風況マップ)

<sup>49</sup> 日本海洋データセンター (JODC) 日本周辺の 500m メッシュ海底地形デジタルデータ (J-EGG500)

日本全国の浮体式洋上風力のポテンシャル算出結果を図 10 および表 3 に示す。

図 10 のポテンシャルマップのうち左が表 3 で示したケース 1（水深 200m 未満）、右が表 3 で示したケース 2（水深 300m 未満）である。水深 200m 未満および 300m 未満のエリアのいずれのポテンシャルも、領海内のポテンシャルが EEZ を含む全ポテンシャルの約半分を占める。また、接続水域と呼ばれる領海基線から 24 海里以内の領域も EEZ を含む全ポテンシャルの 70%以上となること明らかになった。浮体式洋上風力の開発を進めるにあたって、広く EEZ での実施を考えることは重要であるものの、まずは領海内または接続水域内程度での開発が想定でき、その範囲でも、少なくとも 500GW 以上のポテンシャルがあることがわかった。

図 10 浮体式風力ポテンシャルマップ（左：ケース 1、右：ケース 2）



出典) 自然エネルギー財団作成。領海外縁線は海上保安庁「海しる」[日本の領海等概念図]から自然エネルギー財団作成

表 3 浮体式洋上風力ポテンシャル算出結果

	ケース 1 (水深 50m 以上 200m 未満)	ケース 2 (水深 50m 以上 300m 未満)
領海内のみ (12 海里*)	381 GW	470 GW
領海 + EEZ 接続水域のみ (24 海里*)	542 GW	690 GW
領海 + EEZ (200 海里*)	733 GW	952 GW

\*領海基線からの距離

出典) 自然エネルギー財団作成

## 2. 2035年の浮体式洋上風力運転開始を想定した海域候補

表 3 で示した浮体式洋上風力ポテンシャルについて、本提言書の提案 1 で示した「2035 年年までに最低 10GW 以上の運転開始」を実現する場合、既存の系統設備や港湾設備などを最大限活用しなくてはならない<sup>50</sup>。そこで、今後 10 年程度の浮体式洋上風力の導入について、表 4 に示す選定条件で候補海域を選定することとした。

**表 4 2035 年の商業運転開始を目指した浮体式洋上風力の候補海域の選定条件**

海域候補の選定条件
1. 候補となる海域近辺に空き容量のある 500kV もしくは 200kV 以上の送電線・変電所等があること
2. 候補となる海域近辺に一定規模の港湾があること
3. 一定の事業性が見込まれること（年平均風速 8.0m/s が期待され、水深 200m 未満であること）

出典) 自然エネルギー財団作成

結果を図 11 および表 5 に示す。

図 11 中の緑丸枠で囲った 10 ヶ所の海域が表 4 の選定条件を満たす海域である。北海道に 2 海域、青森県に 2 海域、福島県、愛知県、和歌山県、福岡県、長崎県、鹿児島県にそれぞれ 1 海域が候補として挙げられた。図中の都道府県名称の横に記載している数値は今後 10 年程度で導入可能な浮体式洋上風力の設備容量<sup>51</sup>であり、当該海域近辺の系統容量もしくは設置可能海域面積から得られるポテンシャル値の小さい方を記載している。

なお、ここで記載した発電設備容量は、地域間連系線の設備容量上限を考慮していない。例えば、北海道エリアに 2GW、九州エリアに 14GW の浮体式洋上風力の導入を行った場合、地域間連系線の設備制約から出力制御が多発することが想像されるが、その点は考慮していない。

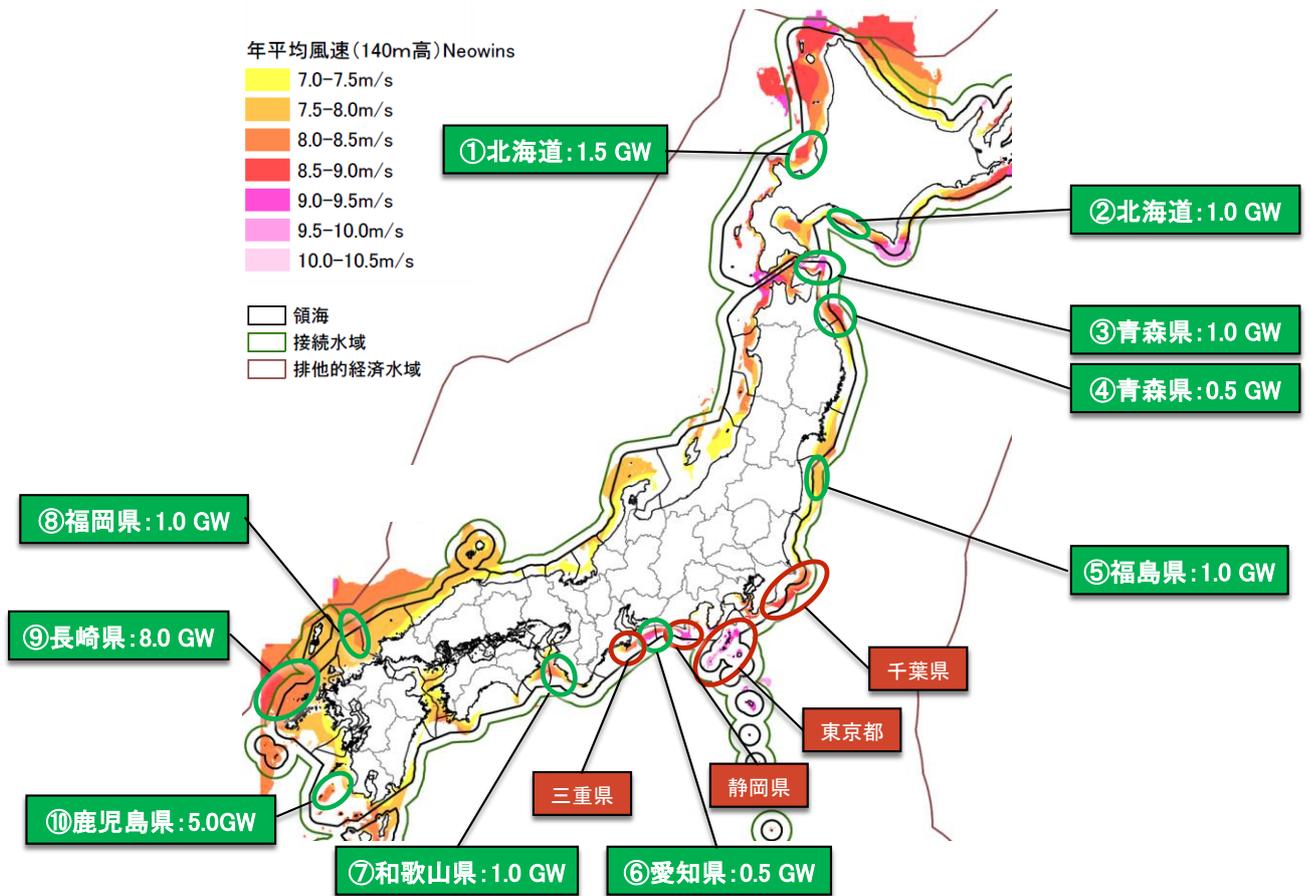
そこで、浮体式洋上風力設置海域までの送電線のみ設置すれば、地域間連系線の増強を考慮する必要がないと考えられる海域候補を、図中に赤丸枠で別途示した。具体的には、千葉県太平洋側、東京都伊豆諸島周辺、静岡県御前崎沖合、三重県太平洋側にそれら海域候補が示された。

なかでも、例えば、千葉県太平洋側や東京都の伊豆諸島周辺海域は比較的風況が良く、陸上までの送電線さえ敷設すれば電力の大需要地である東京エリアでその電力を活用することができると見込まれる。また、静岡県御前崎沖合については、浜岡原子力発電所の送電線空き容量が明示されていないため、表 4 の選定条件を満たすと判断されていないが、仮に当該送電線への接続が可能であれば、緑丸枠の海域候補と同列に扱われる場所となる。

<sup>50</sup> こうしたインフラ設備の増強には一般的に 10 年単位の時間が必要とされる。今すぐに将来の増強計画を進めていくことは必要であるものの、2035 年という直近の目標値実現に支障をきたすことなく洋上風力の建設や系統接続を実施するためには、既存設備の利用が必須である。

<sup>51</sup> あくまで選定条件によって導き出された数値であり、地域の合意等を得たものではない。

図 11 2035 年の商業運転開始を目指す今後 10 年程度の浮体式洋上風力の導入候補海域



出典) 自然エネルギー財団作成

表 5 海域候補の選定条件に対する評価結果

都道府県	平均風速	水深	最大設置可能面積(概算)	ポテンシャル(概算)	近隣主要港湾	接続する系統候補	系統の設置容量	当該設備の空き容量	接続する変電所等候補
① 北海道	8.5-9.0 m/s	50-150m	300 km <sup>2</sup>	2.5 GW	石狩湾新港 (重要港湾)	道央北幹線 (275kV)	1,809MW ×2 回線	1,727 MW	西当別変電所
② 北海道	8.0-8.5 m/s	50-100m	200 km <sup>2</sup>	1.5 GW	苫小牧港 (国際拠点港湾)	苫東厚真線 (275kV)	不明	491 MW	苫東厚真変電所
						南早来線 (275kV)	不明	528 MW	
③ 青森県	8.5-9.5 m/s	50-100m	150 km <sup>2</sup>	1.0 GW	むつ小川原港 (重要港湾)	0001 線 (500kV)	不明	1,908 MW	東通電子力発電所
④ 青森県	8.0-8.5 m/s	50-200m	800 km <sup>2</sup>	6.5 GW	八戸港 (重要港湾)	五戸幹線 (275kV)	904MW ×2 回線	898 MW	五戸変電所
⑤ 福島県	8.0 m/s	50-200m	600 km <sup>2</sup>	5.0 GW	相馬/小名浜港 (重要港湾)	富岡線 (500kV)	4,140MW ×2 回線	1,400 MW (N-1 電制適用時)	福島第二原子力発電所/新福島変電所
⑥ 愛知県	8.5-9.5 m/s	50-200m	500 km <sup>2</sup>	4.0 GW	三河港 (重要港湾)	田原湖西線 (275kV)	2,040MW ×2 回線	833 MW (N-1 電制適用時)	湖西変電所
⑦ 和歌山県	8.0-8.5 m/s	50-150m	200 km <sup>2</sup>	1.5 GW	和歌山下津港 (国際拠点港湾)	御坊幹線 (500kV)	3,290MW ×2 回線	1,180 MW (N-1 電制適用時)	御坊変電所
⑧ 福岡県	8.5-9.0 m/s	50-100m	1,000 km <sup>2</sup>	8.0 GW	北九州港 (再エネ基地港湾)	若松分岐線 (220kV)	1,448MW ×2 回線	1,180 MW (N-1 電制適用時)	若松変電所
⑨ 長崎県	8.0-8.5 m/s	50-100m	1,000 km <sup>2</sup>	8.0 GW	伊万里港 (重要港湾)	玄海幹線 1 号線 (500kV)	2,784MW ×1 回線	1,505 MW	玄海原子力発電所
						玄海幹線 2 号線北線 (500kV)	2,784MW ×1 回線	1,132 MW	
						玄海幹線 2 号線南線 (500kV)	6,580MW ×1 回線	5,034 MW	
						玄海原子力線 (220kV)	1,224MW ×2 回線	1,041 MW (N-1 電線適用時)	
⑩ 鹿児島県	8.0-8.5m/s	50-200m	800 km <sup>2</sup>	6.5 GW	川内港 (重要港湾)	川内原子力線 (500kV)	不明	2,883 MW	川内原子力発電所
						新鹿児島線 (220kV)	1,236MW ×2 回線	1,175 MW (N-1 電制適用時)	旧川内発電所

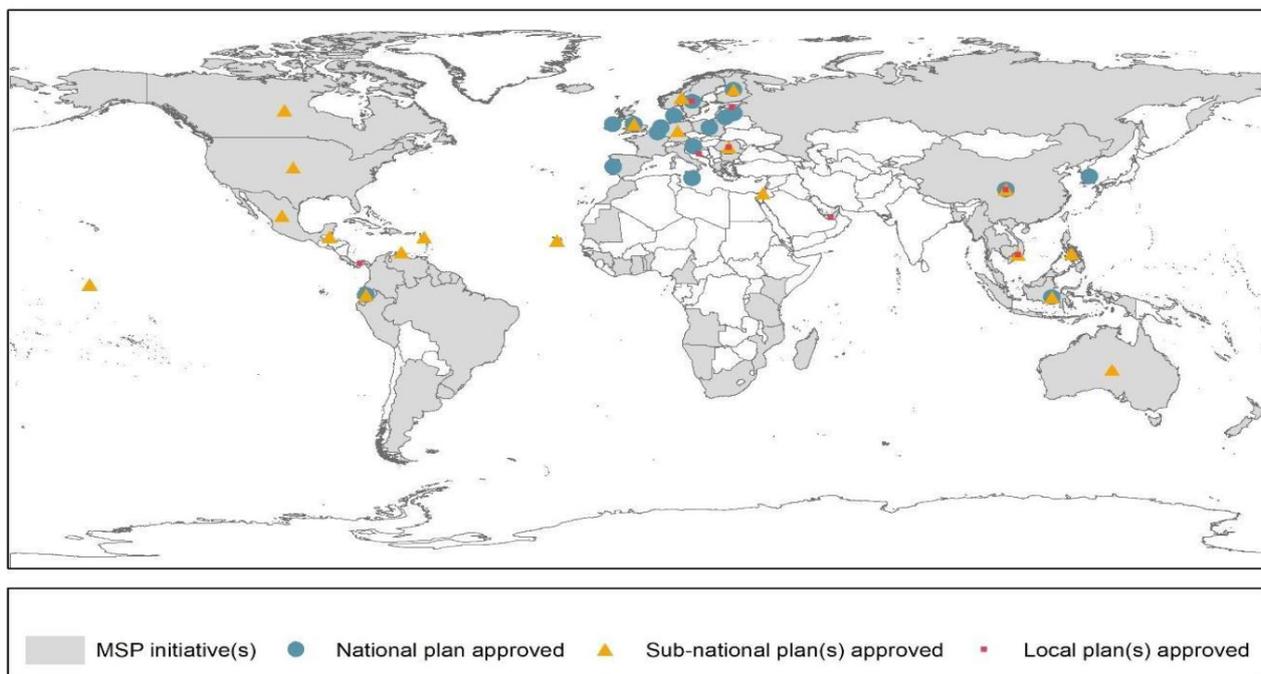
注) 2023 年 9 月末現在の各一般送配電事業者の系統空き容量情報を掲載

出典) 自然エネルギー財団作成

## 補録 「海洋空間計画」について

「海洋空間計画」(Marine/Maritime Spatial Planning, MSP)は、持続可能な開発に向けた生態学的、経済的、社会的ゴールと目的を達成するため、海洋における人間の活動について、空間的・時間的配置を分析し、適切に割り当てるための公的な施策である<sup>52</sup>。MSPは、海洋生態系のレジリエンスを保ちながら、人間活動の利害衝突を最小限に、便益を最大限にするための総合的で戦略的なプロセスといえる<sup>53</sup>。MSPの活用は、2006年にユネスコ政府間海洋学委員会(IOC-UNESCO)が開催した国際会議を皮切りに、国際的に進められてきた。日本はIOC-UNESCOの創立(1960年)以来のメンバーである<sup>54</sup>。2022年4月現在、世界102の国・地域で取組みが見られる。

図 12 世界の海洋空間計画の策定状況(2022年4月現在)



出典) IOC-UNESCO, State of the ocean report 2022: pilot edition, 2022, Figure 4.1

MSPの内容は国・地域によってさまざまで、目的(自然環境保護、産業利用、多目的)や法的拘束力の有無、利害関係者の参加の程度、国レベルか地域レベルか等の違いで分類できるが<sup>55</sup>、IOC-UNESCOは、効果的な計画となる要素として次のような点を挙げている<sup>56</sup>。

<sup>52</sup> 前掲脚注 31 IOC-UNESCO, Marine spatial planning, *A Step-by-Step Approach toward Ecosystem-based management*, p.18

<sup>53</sup> IOC-UNESCO, the European Commission, *MSPglobal International Guide on Marine/Maritime Spatial Planning*, 2021, p.23

<sup>54</sup> 2023年6月より道田豊・東京大学大気海洋研究所教授が委員長を務める。

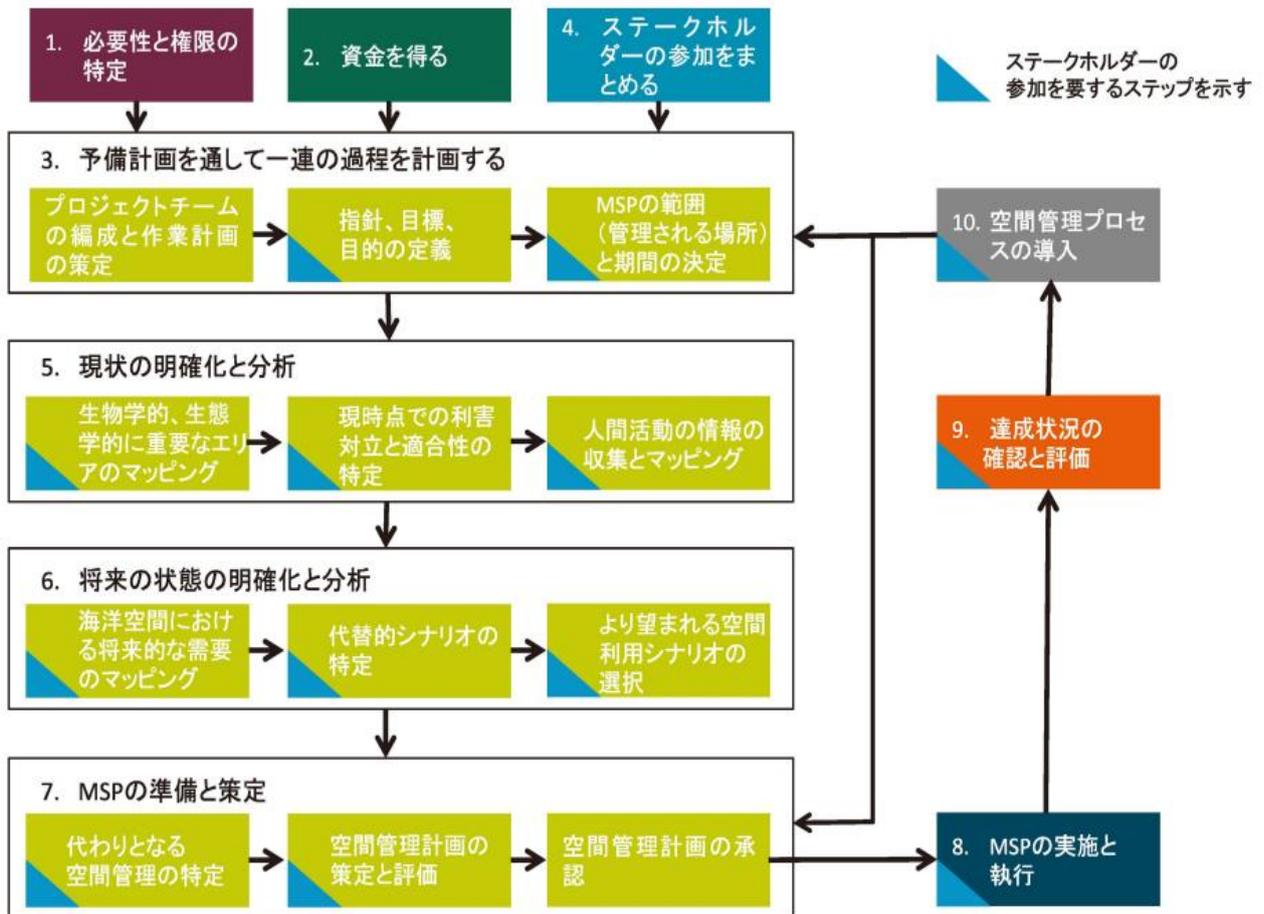
<sup>55</sup> IOC-UNESCO, *Pilot State of the Ocean Report (Pilot StOR) Marine Spatial Planning – Supplementary Material*, 2022, IV. MSP typology

<sup>56</sup> 前掲脚注 31 IOC-UNESCO, Marine spatial planning, *A Step-by-Step Approach toward Ecosystem-based Management*, p.18, Box 4、道田豊「日本の海洋空間計画の可能性と期待」シンポジウム「日本の洋上風力ポテンシャルを解き放つー海域利用のあり方と人材育成を中心にー」(2023年6月20日)資料

- ・ Ecosystem-based : 生態系、経済、社会的ゴールのバランス  
(特定の生物の保護や特定のサービスの発展ではない)
- ・ 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

MSP の策定方法は、当該国・地域の実情に合わせて検討されるが、IOC-UNESCO は次のようなモデルを示している（図 13）。早期段階からのステークホルダーの参加、計画の実行と評価、計画の不断の見直しが含まれている。MSP は個別政策の計画を代替するものではなく、洋上風力開発促進のための計画・ロードマップは、MSP とは別途策定することになる<sup>57</sup>。

図 13 MSP 策定の「ステップ・バイ・ステップ」アプローチ



出典) 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) 図A1 (UNESCO-IOC, Marine spatial planning, A Step-by-Step Approach toward Ecosystem-based Management 脚注 31 Fig. 1.が出典)

<sup>57</sup> 前掲脚注 53 IOC-UNESCO, the European Commission, MSPglobal International Guide on Marine/Maritime Spatial Planning, p.24

日本でも、MSP の必要性について長らく議論が行われてきた。政府は海洋基本法に基づき、海洋に関する基本政策をとりまとめた「海洋基本計画」を5年ごとに策定公表している。第3期海洋基本計画（2018年策定）は、内閣府が、諸外国の導入例の実態把握、我が国での導入の必要性と課題、活用可能性について検討することとした。

### **第3期海洋基本計画（2018年5月15日閣議決定）（抄）**

第2部 海洋に関する施策に関し、政府が総合的かつ計画的に講ずべき施策

#### 6. 離島の保全等及び排他的経済水域等の開発等の推進

##### （2）排他的経済水域等の開発等の推進

イ 排他的経済水域等の有効な利用等の推進のための基盤・環境整備

##### ○ （略）

また、諸外国においても導入事例のある「海洋空間計画」については、その実態の把握に努め、我が国の海域の利用実態や既存の国内法令との関係等を踏まえつつ、その必要性と課題及び活用可能性につき検討を進める。（内閣府）

その5年後に公表された第4期海洋基本計画も、海洋空間計画に言及している。同計画は、デジタル化推進に関する項の中で「我が国独自の海洋空間計画の手法を確立」するとするなど、全体としてデータの共有に力点があり、海域の利用調整という視点は弱いように見える。他方、「複合的な海域利用をより適切かつ効果的に推進するための取組を進める」ともあり、省庁横断的な海域利用調整についても、仕組みづくりの礎が築かれたといえる。

### **第4期海洋基本計画（2023年4月28日閣議決定）（抄）**

第1部 海洋政策のあり方

#### 3-3. 着実に推進すべき主要施策の基本的な方針

##### （3）海洋におけるDXの推進

イ データの共有・利活用の促進

##### （略）

また、海洋データの共有を通じて、我が国独自の海洋空間計画の手法を確立する。その際、これまでに日本各地で行われてきている再エネ海域利用法等の定める促進区域等での取組等を海洋空間計画の一形態として適切に位置付ける。それを踏まえ、複合的な海域利用をより適切かつ効果的に推進するための取組を進める。また、海洋データの一元化の観点から、DIAS 等との連携も視野に入れ、海洋状況表示システム「海しる」のさらなる活用・機能強化等に取り組む。

第2部 海洋に関する施策に関し、政府が総合的かつ計画的に講ずべき施策

#### 3. 離島の保全等及び排他的経済水域等の開発等の推進

##### （2）排他的経済水域等の開発等の推進

イ 排他的経済水域等の有効な利用等の推進のための基盤・環境整備

##### ○ （略）

また、諸外国においても導入事例のある海洋空間計画については、その実態の把握に努めるとともに、我が国の海洋空間計画として既に取り組みされている管轄海域における法令の適用による規制や利用の実態の整理について、海洋状況表示システム「海しる」における共有・可視化を進める。その上で、排他的経済水域等における他の個別課題への展開や、複合的な海域利用への適用を検討する。（内閣府、外務省、農林水産省、国土交通省）

なお、同計画は、再エネ海域利用法の下での区域指定の取組みを「海洋空間計画」の一形態として位置付けるとしているが、これを IOC-UNESCO のガイダンスに照らしてみると、ステークホルダーの参加の観点から改善の余地がある旨指摘されている<sup>58</sup>。

**表 6 再エネ海域利用法の制度枠組みと IOC-UNESCO のガイドラインとの対照表**

UNESCO-IOC ガイドライン	再エネ海域 利用法	基本方針	区域指定 ガイドライン	公募制度の 運用指針	環境影響 評価法 (含ゾーニング マニュアル)
1. ニーズを明らかにし、機関を設立する	○	○	—	○	—
2. 財政的支援を得る	—	—	—	○	—
3. 事前計画を通じて工程を整理する					
プロジェクトチームを編成・作業計画を策定	○	○	○	—	—
原則・目的等を決定	○	○	○	—	—
時間的・空間的範囲を決定	○	—	○	○	—
4. 利害関係者（ステークホルダー）の参加を計画する	○	○	—	—	○
5. 現況を明らかにし、分析する					
重要な生物学的・生態学的領域をマッピングする	○	○	○	○	○
競合が生じる空間を特定	○	○	○	—	○
人の活動領域をマッピングする	○	○	○	—	—
6. 将来における状況を明らかにし、分析する					
その海洋空間の将来的な需要をマッピングする	○	○	○	—	○
複数の空間シナリオを設定する	—	—	○	—	—
よりよい空間シナリオを選択する	○	—	○	○	○
7. 空間管理計画を準備し、承認する					
複数の空間シナリオを設定する	○	○	—	—	—
空間管理計画を開発・評価する	○	○	○	—	○
空間管理計画を承認する	○	○	○	○	—
8. 空間官営計画を実施する	—	—	○	○	○
9. 実施状況を監視し、評価する	○	○	○	○	○
10. 空間管理プロセスを改善する	○	○	○	○	○

注：○印は該当するステップが存在するか否か、青はステークホルダー参加が確保されている部分、赤は IOC-UNESCO ガイドラインにて要請されているがステークホルダー参加が確保されていない部分

出典）樋口恵佳「持続可能な海域利用に関する国内法制度の検証：海洋空間計画の国際ガイドラインの視点から」表 1（表のデザインは自然エネルギー財団による）

<sup>58</sup> 前掲脚注 33 樋口恵佳「持続可能な海域利用に関する国内法制度の検証：海洋空間計画の国際ガイドラインの視点から」

## 浮体式洋上風力事業化の加速に向けた提言

2023年11月

**公益財団法人 自然エネルギー財団**

〒105-0001 東京都港区虎ノ門1-10-5 KDX虎ノ門一丁目ビル 11F TEL:03-6866-1020 (代表)

[info@renewable-ei.org](mailto:info@renewable-ei.org)

[www.renewable-ei.org](http://www.renewable-ei.org)