

洋上風力発電に関する分野を超えた 開発政策の提案 港湾/港湾都市の視点から

渡辺 凜

東京大学未来ビジョン研究センター 客員研究員 (在籍期間 2022年4月1日~2024年3月31日)

山口 健介

東京大学公共政策大学院 特任講師

芳川 恒志

東京大学未来ビジョン研究センター 特任教授

概要

脱炭素社会における主力電源の一つと期待される洋上風力の開発に関して、とりわけ風車の大型化や事業リスクの増大が続く中で、洋上風力発電を支える持続可能なサプライチェーンの開発が各国の共通課題となっている。本研究では、洋上風力産業の関係者が直面しているリスクや障害、また政府への期待などについて調査し、分析することによって、日本政府に対する提言を導いた。調査は、国内外の関係者、とりわけ洋上風力開発に積極的に取り組んでいるアジアの港湾／港湾都市（日本の北九州港、台湾の台中港、ベトナム・バリアブントウ省）の関係者を対象に、立場に囚われず意見を述べてもらえるよう工夫し、ワークショップやヒアリングの形で行った。

その結果、まず国内の開発プロセスについて、関係省庁が連携し電源開発促進区域の指定や事業者公募を行うなど、中央政府が主要な役割を果たす形の枠組みがある一方で、縦割りの壁が残り、地方／地方自治体や民間企業に負担が集中している課題もあることが分かった。また、東アジア地域についてみると、各国の規制により市場が分断され、市場規模が小さいために、現在も投資が進まず、健全な競争が妨げられており、今後も風車の大型化が続けば、将来的にはどの国もサプライチェーンが立ち行かなくなる懸念があることが明らかになった。

そこで本研究では、国が掲げる洋上風力開発目標を実現するために必要だと考えられる、中央政府レベルで議論し取り組むべきこととして、次の4点を整理し、提言を行った：

提言 1. 省庁間の連携：電源開発と産業開発を一体として捉え、インフラ（港湾）の開発戦略の策定等および必要な民間への支援を行うこと。

洋上風力電源の開発は産業およびインフラの開発と不可分であり、日本でも経済産業省と国土交通省が連携して当たっているものの、特に産業拠点としての港湾開発において、依然として縦割りの弊害がみられ、中央政府の役割が十分に定まっていない。港湾開発は多大なリスクを伴い、円滑な開発のためには、省庁間の連携強化により電源開発と産業開発とを一体と捉えた洋上風力拠点港湾の開発戦略の策定や、その他の民間への支援が重要だと考えられる。

提言 2. 拠点港湾の開発をめぐる意思決定における中央政府としての役割：

提言 2 - 1. 役割 1：拠点港湾の立地に関する戦略や考え方を提示すること

拠点港湾の開発の是非やあり方は、第一義的にその港湾の管理者や立地地域が主体となって議論し意思決定すべきことであるが、同時に、このような港湾は

日本全体で掲げられた開発目標を実現するための拠点でもある。このため、中央政府が立地に関して、考慮されるべき自然的・社会的・経済的条件や、国内外の開発情勢等に関する考え方や戦略を責任を持って提示し、発信することで、地方における開発をめぐる意思決定の負担を軽減できると考えられる。

提言 2 - 2. 役割 2：地方における開発のあり方や意義に関する議論を促進すること

拠点港湾の開発にあたっては、狭義の経済波及効果にとどまらず、地域の社会課題の解決や将来像実現のためのインフラとして、地方レベルで多面的な議論が行われ、意思決定がなされることが望ましい。これは地域の発展だけでなく、リスクの大きい港湾開発への投資を促進する上でも有効な可能性がある。中央政府においては、電源開発、産業開発、そして地域社会の開発を複眼的に議論するためのガイドラインや調査報告等を行うことが必要だと考えられる。

提言 3. 国内産業の育成や短期的な技術開発競争への参加のみならず、早期にアジア大での協調による市場およびサプライチェーン構築にも取り組むこと。

洋上風力サプライチェーンは風車の一層の大型化により、参入障壁や不確実性がますます大きくなり、市場規模の確保による事業の安定を図ることがより重要になっていると考えられる。これに対し、東アジアでは各国が自国内の産業育成のための政策や競争的な開発に注力していることもあって市場が分断されており、産業の実態に即した健全な競争が阻害されるといった弊害が既に現れている。このため、中央政府は東アジアや東南アジア諸国との協力の可能性を早期に検討し、民間企業群および港湾間の連携によりスケールメリットと効率性が実現できるような環境を整えることが重要だと考えられる。

提言 4. 専門特化型の人材だけでなく、分野横断的な知見や人的なネットワークを有し、複雑な課題解決策をデザインできるキーパーソンの育成を目指すこと。

以上の提言を実現するためには、中央・地方政府、民間、港湾管理者など幅広い主体において、国際的視野と分野を横断した知見を持ち、複雑な課題に対応できるビジョンをデザインすることのできる人材のネットワークの形成が求められる。中央政府は、現在も目指されている専門特化型人材育成に加えて、こうしたキーパーソンの育成に取り組むべきだと考えられる。

目次

概要	1
1. はじめに	4
2. 調査の概要	4
洋上風力産業開発の関係者へのヒアリング	4
「北九州市における海洋再生可能エネルギー利用に関する共創ワークショップ」を通じたヒアリング	5
日本、台湾、およびベトナムにおける洋上風力に関する先進的な港湾の関係者によるワークショップ	6
3. 提言の全体像	6
3 - 1. 提言の構成	6
3 - 2. なぜ中央政府を主たる提言先としたか	7
3 - 3. 今後の課題	8
4. 日本政府に向けた政策提言	9
提言 1. 省庁間の連携：電源開発と産業開発を一体として捉えたインフラ（港湾）の開発戦略の策定等および必要な民間への支援	9
提言 2. 拠点港湾の開発をめぐる意思決定における中央政府の役割	13
提言 2 - 1. 役割 1：拠点港湾の立地に関する戦略や考え方を提示すること	13
提言 2 - 2. 役割 2：地方における開発のあり方や意義に関する議論を促進すること	19
提言 3. 国内産業の育成や短期的な技術開発競争への参加のみならず、早期にアジア大での協調による市場およびサプライチェーン構築にも取り組むこと	24
提言 4. 専門特化型の人材だけでなく、分野横断的な知見や人的なネットワークを有し、複雑な課題解決策をデザインできるキーパーソン育成を目指すこと	29
5. 現行制度に対する示唆	31
6. おわりに	32
参照した政策文書・資料や文献	33

1. はじめに

世界的なカーボンニュートラルの取り組みにおいて、大量導入が可能なグリーンエネルギーとして洋上風力発電はその意義を増している。他方で、比較的進んでいる欧米市場においても資機材の供給不足や価格高騰をはじめとするサプライチェーンのトラブルが続いており、今後導入が急拡大する見込みのアジア諸国においては、安定的なサプライチェーンの構築が急務となっている。

本プロジェクト¹では、洋上風力産業開発の関係者が直面しているリスクやバリア、また政府への期待などを調査するため、次章で説明する国内外の関係者、とりわけ洋上風力開発に積極的に取り組んでいるアジアの港湾／港湾都市（日本の北九州港、台湾の台中港、ベトナム・バリアブントウ省）の関係者を対象に、立場に囚われず意見を述べてもらえるよう工夫し、ワークショップやヒアリングの形で行った。その分析を通じて、日本政府に対するより良い洋上風力開発のあり方に関する提言を導いた。

本研究の特徴は、大きく二点挙げられる。一点目は、進行中の課題である洋上風力開発について、在野の関係者（日本・台湾・ベトナム・デンマークの中央政府、地方自治体、港湾管理者、主要企業、等）の現状に対する問題認識を調査し、それらをもとに日本政府が取りうる対策を検討したことである。その過程で、ワークショップ形式で日台越の関係者らが直接、意見交換する機会も設けたことで、より多面的な課題認識が可能になったと考えられる。

二点目として、東アジア各国の国内調達規制による「東アジア市場の分断」に伴う問題については、以前から多くの関係者が認識にしてきたにも関わらず、外交や安全保障にも関わる複雑かつ機微な問題であるために、表立った議論があまり行われてこなかったと考えられる。したがって、この問題を取り上げ、さらに「港湾」という国際連携のためのインフラに着目して協力関係を構築するアプローチを検討した点は、本研究の主要な成果の一つだと考えられる。

2. 調査の概要

本プロジェクトでは、次のような調査およびワークショップを行った。

洋上風力産業開発の関係者へのヒアリング

- ・ 五島市関係者（2022年5月16日）

¹ 本研究は日本台湾交流協会による「日台若手研究者共同研究事業」の支援を受け、東京大学未来ビジョン研究センターを拠点として2021-2023年にかけて行われた。

- ・ 北九州市担当者（2022年7月24日）
- ・ 一般社団法人日本風力発電協会 役員（2022年8月5日）
- ・ ベトナム商務省エネルギー研究院、国際協力機構（JICA）駐在員（2022年8月17日～8月27日）
- ・ 北九州市担当者（2022年11月17日）
- ・ 在ベトナム デンマーク大使館担当者（2022年11月30日～12月3日）
- ・ 日越大学所属の研究者（2022年11月30日～12月3日）
- ・ 在日本デンマーク大使館担当者（2022年12月13日）
- ・ MHI ベスタスジャパン株式会社 役員（2022年12月20日）
- ・ Munich RE 地域マネージャー（2022年12月21日）
- ・ 株式会社レノバ 執行役員（2023年2月20日）
- ・ 株式会社 JERA 再生可能エネルギー・海外発電開発統括部（2023年3月28日）
- ・ JICA 地方起点成長プログラム ベトナム・バリアブンタウ省フーミー3特別工業団地関係者（2023年4月14日）
- ・ 経済産業省資源エネルギー庁の担当者（2023年9月20日）
- ・ 国土交通省港湾局の担当者（2023年9月25日）
- ・ 九州経済産業局担当者（2023年10月13日）

「北九州市における海洋再生可能エネルギー利用に関する共創ワークショップ」を通じたヒアリング

- ・ 島根大学の地域包括教育ケア研究センター主催、東京大学の海洋アライアンスの共催により、東京大学の海洋学際教育プログラム「海洋問題演習」²の教員および受講生らとともに、北九州市の地元関係者を招いた共創ワークショップを2022年11月28日および2023年12月20日に行った。
- ・ 本プロジェクトメンバーが中心となって企画したグループディスカッションに、地元の大学や漁業組合、自治体関係者、洋上風力産業に関係する／しうる中小企業等から十数名が参加し、地域にとって望ましいエネルギー事業のあり方や産学官に対する要望等について情報を収集した（2022年11月28日）。
- ・ 本プロジェクトメンバーが中心となって企画したディスカッションに、日本風力発電協会や日本エンジニアリング協会、洋上風力に関係する大手企業の担当者や地元の中小企

² <https://www.oa.u-tokyo.ac.jp/education/program/index.html>

業から数名が参加し、日本における産業戦略や人材育成戦略などについて議論を行った。（2023年12月20日）

日本、台湾、およびベトナムにおける洋上風力に関する先進的な港湾の関係者によるワークショップ

- ・ 洋上風力の産業開発に関して先進的な取り組みを行っている港湾都市の関係者らを招き、課題探求型のワークショップを行った。
- ・ 初回では世界的に最も進んだ港湾の一つであるデンマークのエスビアウ港の役員による基調講演を通じ、港湾の立場でどのような開発の課題や戦略があるか、またサプライチェーン開発にどのように関わっているかを調査した。（2023年6月26日）
- ・ 第2回では台湾の港湾管理者と、港湾開発を含む洋上風力開発戦略を担う経済部の担当者の講演を通じ、台湾が直面している課題や対応策について調査した。特に、経済部が音頭を取り、省庁間の連携も密にすることによって、開発の不確実性を管理する戦略が注目された。また、経済部の発表で東アジアでのサプライチェーンにおける協力の必要性について言及があった。（2023年8月28日）
- ・ 第3回では日本の中で洋上風力開発と産業集積が最も進んでいる北九州市の担当者の講演と、関係する経済産業省（経産省）および国土交通省（国交省）の担当者に対する事前ヒアリングの成果発表を通じて、日本における洋上風力サプライチェーンの可能性と課題について分析が示された。特に、国内の開発における政府の役割や、ガバナンス上の課題によって民間事業者が感じる不確実性の大きさや、北九州市のような先進地方都市と中央の望ましい関係性について議論が行われた。（2023年9月29日）
- ・ 第4回では、Global Wind Energy Council と日本風力発電協会が共催する北九州市における Global Offshore Wind Summit Japan のサイドイベントとして、ベトナムにおける取り組みと課題およびこれまでのシリーズの総括を取り上げ、東アジアにおけるサプライチェーン開発の課題や、洋上風力産業がもつ不確実性と今後の技術開発動向、日本の取りうる戦略について参加者らと議論を行った。（2023年10月13日）

3. 提言の全体像

3-1. 提言の構成

本稿では中央政府に向けて4つの提言をまとめた。まず、中央政府内において省庁間の調整が求められる課題として、**提言1**で電源開発と産業開発を一体として捉えた港湾開発（インフ

ラ政策) 戦略の策定および必要な民間への支援を指摘した。その上で、港湾開発においては地方自治体の果たす役割が大きくなることに鑑み、中央政府と地方自治体の役割分担、とりわけ中央政府が果たすべき役割の確認(提言2)として、拠点港湾の立地に関する戦略や考え方を提示すること、および地方における開発のあり方や意義に関する議論を促すことを挙げた。

さらに、分断を深める国際秩序を背景として、いたずらに保護主義的な政策による国内産業の育成や短期的な技術開発競争に拘泥するのではなく、積極的にアジア大での協調による市場およびサプライチェーン構築に取り組むこと、およびそのような長期的な視点の重要性を指摘した(提言3)。最後に提言4として、人材育成に関し、専門特化型の人材だけでなく、分野横断的な知見やネットワークを有し、企画立案能力のあるキーパーソン育成を目指すことに付言した。

3-2. なぜ中央政府を主たる提言先としたか

本提言を中央政府に向けて発出した理由についてここで確認したい。いうまでもなく地方において港湾を開発する際、開発の権限は地方自治体に存する。そこでは地方自治体が、港湾開発の方向性について自律的に定める裁量がある。それでもなお洋上風力に関する港湾開発に関しては、中央政府による国レベルでの計画が必要だと考えられる。

「日本版セントラル方式³」に代表されるように、洋上風力関連政策は一見、中央政府がイニシアチブをとっているように見受けられる。しかし、実際には多くの意思決定は地方自治体に任されている。たとえば、再エネ海域利用法下での促進区域は、県など地方自治体の意思決定を踏まえて中央省庁で指定がなされる。実質的には、開発の意義や長期的なビジョンをめぐる議論は地方自治体に一任されており、地元関係者の合意形成も各地方に任されている。さらに、系統インフラの整備や、電源や産業拠点の配置といった、国全体で検討を要する課題も十分に検討されていない可能性がある。再生可能エネルギー目標の達成のためには、地方の主体性を尊重しつつ、中央政府における計画の検討と枠組みの提示が不可欠と思われる。

ただし、本提言は意思決定における地方政府の裁量を減じることを求めるものではない。むしろ港湾開発においては地方経済の将来像と併せて地方自治体が主たる役割を果たすべきである。それを実現するためにも、まずは中央政府レベルで計画や戦略を示し、その上で地方自治体ごとに最善の意思決定がなされることが、グローバルかつローカルかつナショナルな洋上風

³ 洋上風力事業の初期段階では、風況調査、海底地盤調査、気象海象調査、環境アセス関連調査、漁業実態調査、系統確保などが行われるが、こうした調査を事業主体ごとに行うのではなく、政府ないし政府に準ずる主体が実施し、データを事業者に提供することで調査のコストや候補地域への負担を軽減する方式が海外にならって導入されている。

力開発という課題において重要だと考えられる。この点に鑑みて、本報告では中央政府を主たる提言先とした。

3 - 3. 今後の課題

本提言は、上述の調査で明らかになった問題認識を踏まえて、日本の洋上風力開発をより良いものとするために中央政府がとりうる対策の方向性を4つの提言として整理している。各提言を実現するためのより具体的なアクションプランや、より詳細な行政学的、産業論的な分析にもとづく提言の精緻化については今後の課題である。

4. 日本政府に向けた政策提言

1. 省庁間の連携：電源開発と産業開発を一体として捉えたインフラ（港湾）の開発戦略の策定等および必要な民間への支援。

【課題1：日本における洋上風力産業開発の遅れ】

- ・ そもそも日本が洋上風力発電の開発を目指す理由の一つに、大きな経済波及効果が見込まれることが挙げられ、また、電源のメンテナンスや修繕のコストを下げるためにも、洋上風力という分野において産業開発は電源開発と不可分である。
- ・ そうした観点で、2020年末には「洋上風力産業ビジョン（第1次）」がとりまとめられ、2030年までに洋上風力電源を10GW、2040年までに35-40GW導入し、さらに2040年までに国内調達比率を60%にするという産業界による目標設定が行われた。
- ・ ただし、上記ビジョンでは具体的な産業開発戦略や、そのための拠点となるインフラ、とりわけ産業拠点港の整備まで踏み込めておらず、それらの議論は第2次ビジョン以降の課題となっている。
- ・ 対して電源開発は再エネ海域利用法（後述）による案件形成と事業者の公募により一歩先に進んでおり、現状では電源開発と産業開発の足並みが揃っていない状況といえる。

【課題2：国交省と経産省の連携が求められる「産業の拠点となる港湾」の整備】

- ・ 上述した産業開発の遅れのうち、特に重要な課題として、産業開発に対応できる拠点港湾の整備が挙げられる。
- ・ そもそも日本では、洋上風力に関わる港湾機能を分析した上で、電源開発目標の達成を優先するための独自の港湾区分が設けられている（cf. **Box 1**）。
 - 2030年・2045年の電源開発目標達成のために必要な風車資機材の搬入、保管、事前組み立ておよび積出し、さらには大規模修繕等の機能を担う港湾は「基地港湾」として指定され、国土交通省がその整備を担う（cf. **Box 2**）。
- ・ 一方、産業開発の拠点となる港湾機能（日本の区分上の「産業集積港」）については、中央政府における開発の主体が定まっていない。
 - 産業拠点としての港湾開発については、インフラ政策（国交省）と産業振興政策（経産省）にまたがることから、省庁間の連携が十分に機能せず、縦割り行政の狭間で中央政府としての対応が抜け落ちている状況と考えられる。

- そもそも、産業拠点となる港湾は、電源開発拠点として整備されている「基地港湾」と同様、地耐力や岸壁の長さ、工場立地のための後背用地など、複数の要件が存在する。
 - そのため、整備のコストやリスクは同等以上に大きい。
 - また、日本の区分でいう「基地港湾」と「産業集積港」は、実際には具体的な整備の要件等において重なる部分が多く、海外では特別な区分は設けられずに開発・運用が行われている（cf. **Box 3**）。

【提言：電源開発と産業開発を一体として捉えた拠点港湾開発】

- 以上のことから、日本の洋上風力開発において、電源開発と産業開発の足並みを揃え、早急に産業開発面の検討や取り組みを進めるとともに、電源開発目的に限定した「基地港湾」の整備から、産業拠点として必要な要件や役割を踏まえた総合的な「洋上風力拠点港湾」の整備に目標を切り替えることが有効ではないかと考えられる。
 - より具体的には、既存の電源開発およびそのための基地港湾開発の政策目的の中に、産業開発という目的を組み込んでいくことが考えられる。
 - そのために中央政府のレベルで最も重要となるのは、省庁間の連携強化ではないか。
- 産業開発およびそのための拠点港湾の整備が、着手の遅れや省庁間の連携不足により失敗すれば、電源開発を目標年限までに達成できたとしても、日本の産業、インフラ、社会において洋上風力開発のメリットが十分に享受されない可能性が高い。
 - 開発全体における目標年限までの電源開発の優先順位を再検討する必要があるのではないか。
 - それにしたがい、「基地港湾」等の独自区分についても再検討が必要になるのではないか。
- 電源開発と産業育成の両側面を踏まえた開発計画を考えることは、投資の効率や長期的な持続可能性といった観点でもプラスになる可能性がある。
- さらに、地元のステークホルダーとのコミュニケーションにおいても、「基地港湾」「資機材生産港」といった区別がなく、エネルギー事業と産業振興とインフラ開発について総合的に地域への影響を議論できる方が有用であると考えられる（**提言 2-2**）。

Box 1 洋上風力産業における港湾の機能

- 作業船拠点
施工用の大型起重機船や作業員輸送船、調査船等を含む船の係留や艀装、メンテナンス等の機能で、船だまりや後背用地が求められる。
- 資機材生産
タービンやタワー等の風車資機材の生産、保管および搬出入の機能で、重量物を扱うための地耐力や工場立地のための後背用地が求められる。
- 設置・組み立て
生産された風車資機材の搬入、保管、事前組立、および起重機船による積み出しの機能で、地耐力が求められる。
- 大規模修繕
大規模資機材の交換や修理の機能で、地耐力が求められる。
- O&M
事務所やその他の資材の保管、作業員輸送船の係留等の機能で、事務所設置用地と日常的に利用可能な作業員輸送船の係留施設が求められる。
- 撤去
撤去後の風車資機材の保管や解体の機能で、地耐力が求められる。

※洋上風力発電所の生産から撤去に至る各段階のうち、2は生産、3は施工、4と5は維持管理、6は撤去、そして1は全段階で必要になる。

※具体的に整備される港湾の類型について、日本では、1と2を「産業集積港」、3と4と6を「基地港湾」、5を「O&M港」として分類し、そのうち「基地港湾」については、導入目標に最も影響することから、国（国土交通省）が主体となって必要な港湾数を見極め、整備を行うこととしている。対照的に、欧州では港湾が欧州市場における時々の需要を見極め、臨機応変に複数の機能にまたがってサービスを提供するアプローチが主軸となっている。

Box 2 「基地港湾」制度の経緯

- 日本の港湾施設は国有のものと港湾管理者が所有するものがある。
- 国有の港湾施設は国が、港湾管理者が所有する施設は管理者が整備するが、維持管理についてはいずれの場合も港湾管理者が行っている。
- 2016年に施行された改正港湾法の改定により、港湾区域内における洋上風力発電設備の導入が可能になった。
- 2020年の改定により、基地港湾における埠頭貸付制度が創設され、国交大臣が「基地港湾」を指定し、同港湾内の埠頭を最大30年間貸し付けることが可能になった。
- 基地港湾の貸付に関しては、複数の発電事業者に貸付けられるため、国交大臣が借受者の利用調整を行う。
- 2020年に能代港、秋田港、鹿島港及び北九州港が、2023年に新潟港が基地港湾に指定された。

Box 3 デンマークにおける洋上風力の拠点港湾開発のポイント

- デンマークの事例を踏まえると、洋上風力産業における港湾開発のキーワードは「運用の柔軟性」および「一体的・総合的な開発」であると考えられる。
 - デンマーク事例では、「基地港湾」「資機材生産港」といった区別はなく、民主化された各港湾がそれぞれの優位性や需要動向を踏まえて、プロジェクトフェーズ全体にわたる臨機応変な開発や運用を行っていることがわかった。
 - さらに同事例では、港湾管理者の視点で、事業ポートフォリオを洋上風力産業に一本化せず柔軟性をもたせた港湾運用ができるようにしておくこと、そして開発のスコープを電源開発に限定せず、地域にとってのインフラ整備や、国・世界のグリーントランジション全体に資することを目指す長期的な視野をもつことが、港湾設備の投資リスクへの対応を考える上でのポイントとして挙げられていた。

2. 拠点港湾の開発をめぐる意思決定における中央政府の役割：

3章で述べたように、洋上風力開発は地方における風車、拠点港湾および関連インフラの開発という地方レベルの問題であると同時に、日本全体のエネルギー供給や、気候変動対策、あるいは産業振興という国レベルの問題としての側面を併せ持っている。したがって、開発をめぐるアジェンダと、その意思決定の主体を整理し、たとえば国による地方への立地の押しつけや、本来は国全体で議論すべきアジェンダを地方任せにする、といった問題が起こらないよう注意を要する。後述するように、日本では特に後者の「地方任せ」の状況が起きており、地方と中央の分担を再確認する必要がある、と考えられる。

以下、拠点港湾の開発をめぐる意思決定を中心に、中央政府が本来果たすべき、「地方任せ」になっていると考えられる役割を2点説明する。

2 - 役割1：拠点港湾の立地に関する戦略や考え方を提示すること

【課題1：洋上風力の拠点の立地をめぐる意思決定で地方に負担が集中】

- ・ 日本では、電源開発のための促進区域の立地については、意思決定のためのプロセスが法律で特別に定められているが、産業や港湾の開発に関する同様の仕組みはない。
 - 特に、港湾に関していえば、電源開発のための「基地港湾」についても、国交省が港湾管理者に対して公募を行い、国交省と協議の上で指定が行われており、港湾関係者や地元関係者といったステークホルダーの議論に関する要件も特に定められていない。（他国の港湾の開発体制については **Box 4** 参照）
 - 産業の拠点としての港湾の立地をめぐる意思決定については、中央政府で管轄が定まっておらず、当然ながら意思決定プロセスについても特に定められていない。
- ・ さらに、電源の立地に関する意思決定では、プロセスの起点となる案件形成の是非について地方自治体に任されており、その後の「有望な区域」から「促進区域」となることの是非についても、地方自治体の役割が大きい「協議会」が担っている。中央政府の役割は、「協議会」への参加と、「促進区域」の指定の付与であり、案件形成・落札後は、該当する民間企業がプロジェクトマネジメントを行うことになる。（**Box 5** 参照）

Box 4 各国の港湾の運用開発主体について

日台越の港湾開発関係者のワークショップを通じて、各国における港湾開発の主体や、全体の戦略の立案を行っているのが誰かを調査し、次の回答を得た。

- **デンマーク**：民営化の声の高まりを受け、20年程前からエスピアウを筆頭に多くの港湾の所有権が国から自治体に移され、独立採算で各港湾管理者による柔軟な経営が行われている。開発をめぐる様々な不確実性に対し、グリーントランジション全体、地域全体に資する開発をスコープとし、一帯の港湾間の連携も視野に入れながら、長期的なインフラ投資のリスクを負う必要性を認識し、また関係者も説得していくことが主な戦略となっている。そのため、関係主体とのコミュニケーションを密にとり、ネットワークも充実させている。さらに、港湾経営が洋上風力産業に依存しないよう柔軟性を保つ工夫もなされている。
- **台湾**：政府が洋上風力発電および産業に関するロードマップを示し、それに基づいて100%政府出資による民間の港湾管理運営主体「Taiwan International Ports Corporation (TIPC)」が投資を行っている。様々な不確実性に対し、政府が示すロードマップが有効な対策となっている。
- **ベトナム**：電力輸出を目標とした洋上風力発電および産業の開発に向け、南部の有力港では自由貿易地域としての開発を地元政府主導で検討している。こうした計画には中央政府の認可が必要となる。
- **北九州**：日本では風車関連機器の製造や保管を行う「産業集積港」に関して、現在は国は開発の主体ではなく、港湾管理者や民間企業に任されている。北九州では、市が産業誘致に向けて基本的な用地等の整備を行い、製造用の設備等については民間企業が負担している。⁴

- 総じて、日本における洋上風力開発の拠点の立地をめぐる意思決定は産業開発やインフラ開発に関しては十分に定まっておらず、また、地方／地方自治体に負担が集中していると考えられる。

⁴ 北九州市港湾空港局エネルギー産業拠点化推進課、「風力発電産業の総合拠点の形成」～グリーンエネルギーポートひびき～。 <https://www.city.kitakyushu.lg.jp/files/000989335.pdf>

Box 5 日本の洋上風力電源の立地における意思決定プロセス

- 電源開発に関して、政府レベルでは、2019年より海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律（再エネ海域利用法）が施行されている。同法は、経産省と国交省の両省の管轄にまたがる電源開発について、先行利用者との調整を含む、中長期的な海域利用に関する統一的なルールを定め、国内における電源開発のための案件形成を促進することが目指されている。
- 具体的には、次のようなプロセスが定められている：
 - まず各地域で案件形成の是非が議論される。
 - つづいて、都道府県からの情報提供により、関係省庁と協議が行われ、一定の条件を満たすと「一定の準備段階に進んでいる区域」として指定される（区域指定は関係省庁により毎年度指定および公表が行われる）。
 - 「一定の準備段階に進んでいる区域」は、複数の地理的な基準に基づいて促進区域に適していることが見込まれる候補地があり、利害関係者が特定され「協議会」の設置が可能であることを要件として、「有望な区域」に指定される。
 - その後、再エネ海域利用法による法定の「協議会」が設置され、その「協議会」の議論により、同意が得られれば、経済産業大臣および国土交通大臣による「促進区域」の指定が行われる。
 - 「促進区域」は国が運営する事業者公募の対象となる。
 - 上述の「協議会」は国、都道府県、市町村、関係漁業団体等の利害関係者、学識経験者等で構成され、可能な限り公開で議論を行うことが定められている。
- 本来、洋上風力の開発は「地方の開発」という側面だけでなく、日本全体のエネルギー供給や気候変動対策の実施、あるいは産業振興といった「国の開発」があり、再エネ電源の開発が国による2050年までの脱炭素実現に端を発していることを踏まえれば、地方に拠点立地のイニシアチブが任されていることは適切ではないと考えられる。
 - さらに、地方自治体に立地の意思決定が任されていることにより、案件形成や拠点開発が円滑に進んでいない可能性も考えられる。
- 「地元での案件形成」や「公募」のようなボトムアップ、あるいは国が地方に立地を押し付けるようなトップダウンのいずれにも偏らず、様々なアクターによる議論が協動的・相乗的に作用し、課題全体に取り組めるよう、中央政府の役割を見極めた上で透明性のある意思決定プロセスを設計することが重要になると考えられる。

【提言：中央政府による拠点港湾の立地に関する戦略や考え方の提示】

- ・ 以上の課題の解決に向けて、拠点港湾の立地をめぐる意思決定において、地方と中央の意思決定の分担を再確認し、負担が偏らないよう、地方での意思決定に先立って、日本全体に関わる立地の戦略や考え方を中央政府が検討することが重要だと考えられる。
- ・ たとえば、次表のような地方と中央の意思決定の分担が考えられる（**Table 1**）。重要なのは、国・産業界全体のレベルで論じるべき議題①や②についての考え方が示された後で、その結果を参照しながら、地方レベルで開発の意義や是非を議論できるようにする点である。
- ・ こうした分担により、プロセスの透明性や信頼性が高まり、より良い、円滑な意思決定につながることを期待される。

Table 1 洋上風力開発をめぐる地方と中央の意思決定の分担の例

	議題	その議題に責任を持つ主体	その議題に関係する国内のステークホルダー
国・産業界全体レベル	①日本における本格的な洋上風力電源および産業の開発の是非やあり方	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国会 ・ 関係省庁 ・ 「洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会」等の官民合同の主体 ・ JWPA などの産業団体 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大手メーカー ・ ゼネコン ・ その他サプライヤー ・ デベロッパー ・ JWPA ・ その他の関連する産業団体や企業
	②日本における洋上風力のための港湾開発戦略	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国交省が主催する「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」等 ・ 「洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会」等の官民合同の主体 ・ 関係省庁 ・ JWPA などの産業団体 	<ul style="list-style-type: none"> + 港湾管理者 + 港湾の立地地域 + 産業立地地域
地方レベル	③個別の海域や港湾、沿岸都市、プロジェクトにおける開発の是非やあり方	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地方自治体 ・ 再エネ海域利用法が定める「協議会」 ・ 民間の主体（連合体含む） ・ 港湾管理者 ・ 官民合同の主体 	<ul style="list-style-type: none"> + 周辺住民 + 周辺コミュニティ + 地元企業、商工団体、漁業協同組合 + 関係する海域や沿岸域の利用者

※ JWPA：日本風力発電協会

- ・ **議題①「日本における本格的な電源および産業の開発の是非やあり方」**
 - 日本において、基本的に洋上風力電源の開発については是であるという国を始めとするトップレベルの意思決定があると考えられるが、一方で、GXの全体像の中でどこまでの役割を果たすべきなのか、そのために産業開発や、付随する系統関連やインフラの開発も含めて、どこまで政策的に開発を支援するのか等、まだ議論すべき点も多いのではないかと考えられる。
 - 特に重要なのは、産業開発をめぐる意思決定である。国内での主要部品等の本格的な産業開発を目指すことの是非や、目指す場合の開発のあり方や官民の役割に関する、国内産業および諸外国の情勢も慎重に見極めた上での、関係者間での意思決定が行われることが、洋上風力全体の政策的支援のためには不可避だと考えられる。
 - これらの議題に対して責任をもつ主体として、経産省および国交省が事務局となって開催されている「洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会」が既存の枠組みの中では最も適切と考えられる。また、その他の官民合同の場や、国会、あるいは日本風力発電協会（JWPA）等の産業団体なども挙げられる。
 - ステークホルダーとしては、洋上風力産業のプレイヤーである／なりうる民間主体や、その関連団体等を含めて、産業界を中心に多く存在する。

- ・ **議題②「日本における洋上風力のための拠点港湾の開発戦略」**
 - ①の決定内容、および関係する自然的・社会的・経済的諸条件や、国際的な洋上風力開発動向を踏まえ、港湾の数、立地、容量や仕様、機能、開発の進め方やファイナンス等に関する戦略を検討することが必要だと考えられる。
 - 現在も国交省において有識者らを集めた「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」が設けられているが、そのスコープは電源開発のための「基地港湾」に限定されており、今後はスコープを広げて、産業開発の拠点としての港湾開発についても併せて戦略を立案することが求められると考えられる（**提言1**）。
 - その他にこの議題に責任をもつ主体について、①と同様に考えられる。
 - ①のステークホルダーに加え、港湾管理者や立地地域の関係者の期待や懸念に向き合うことも重要になる。

・ 議題③「個別の海域や港湾、沿岸の都市、あるいはプロジェクトにおける開発の是非やあり方」

- ①や②のような全体の戦略や考え方が提示されることで、より具体的な地域を想定した港湾や電源の開発をめぐる是非や長期的なビジョン、また地元経済や国際的な産業動向も踏まえて見極めるべき個別のプロジェクトマネジメントに関する議題の検討が行われる必要があると考えられる。
 - ・ 単に議題①や②で決められた方針の受け入れ可否や、個別のプロジェクトの可否を判断するための議論ではなく、個別の地域や港湾、プロジェクトの独自の関心や視点から、長期的な発展のあり方や、国際的なサプライチェーンへの参画等を論じることが重要だと考えられる。
 - ・ 関連して、地域の将来的なビジョンや地域が抱える具体的な課題との相互作用、あるいはより広域の地方経済への影響、伝統的な海域／港湾利用が被るリスクや、相乗的な発展の機会、周辺国を含む民間あるいは港湾間の連携による洋上風力サプライチェーンへの参画⁵といった幅広い地域への影響が議論されることが望ましいと考えられる（**提言 2 - 2** 参照）。
- この議題に対して責任をもつ主体として、現行の制度では地方自治体や、電源開発に関しては「協議会」が中心的な役割を担っているが、開発のあり方や段階によってはその他の主体も考えられる。
 - ・ 日本でも、デンマークの港湾の民営化の発想で、北九州のように有望な港湾において、特区を設けて資金力のある民間企業や企業間の連合体による開発を円滑にするような諸制度を整備することも考えられるという指摘があった。
 - ・ 地方自治体が主体、あるいは開発を希望する民間企業が主体となる場合も考えられる。
 - ・ その他、官民の機動力や資金力、制度的な権能等を融合した主体（官民連携等）を特例的に設けることや、国交省を主たる開発主体とする場合も考えられる。

⁵ 欧州での関連する議論については次を参照されたい：Wind Europe. Ports as key players in the offshore wind supply chain. Wind Europe Intelligence Platform. 1 March 2024. <https://windeurope.org/intelligence-platform/product/ports-as-key-players-in-the-offshore-wind-supply-chain/>

- ・ また中央政府が「再エネの拡大」「グリーントランスフォーメーションの推進」といった、より上流のテーマについても同様に適切な形で国全体に関わる議論を引き受けることで、その下流に位置づけられる洋上風力の開発政策にも資する可能性がある。

2 - 役割2：地方における開発のあり方や意義に関する議論を促進すること

【課題：地方における洋上風力開発の意義をめぐる限定的な議論】

- ・ 洋上風力発電や産業の開発は、立地する地域に対して直接的／間接的な需要の創出以外にも様々な影響を及ぼし、地方における開発の意思決定に際しては多様な論点を考慮する必要があると考えられる。
 - 開発に関わる様々な負担や恩恵は、長期にわたって、事業の成否や進展に関わらず生じる。
 - 一口に洋上風力開発といっても、様々な目指すべき道筋や形があり得る。
- ・ しかし、現在の洋上風力拠点の開発をめぐる地方における意思決定では、多様な論点や、多様な論点を議論するための関係者、あるいはそもそもの議論のプロセスについて、ガイドライン等が不十分で「地方任せ」となっているために、包括的な議論が行われていない可能性が指摘された。
 - 開発が比較的進んでいる電源立地に関する案件形成に関しても、地元での意思決定における論点は経済波及効果や、漁業や海運業への影響などに限られていたり、そもそも、どのようなスコープで議論されているのかが整理されていなかったり、関係者に明示されていなかったりするケースも多いと考えられる。
 - ガイドライン作成に関連する国交省の取り組みとして、港湾開発による「地域振興ガイドブック」が整備されているが、そのスコープも直接的な経済波及効果を中心である。
- ・ さらに、電源立地に関する案件形成プロセスについては、重要な意思決定が行われているにも関わらず、実態として非公式的な議論が多く、透明性に課題があるという指摘もあった。

- 誰を呼んで、どのような議論が行われ、どのような根拠や考え、あるいは条件のもとで案件形成が合意されたのか、といった点が記録、あるいは公開されていない場合が多いと考えられる。
- そもそも参加の範囲や期間が限定的であるといった課題も既往研究の中で指摘されている⁶。
- このように論点が限られ、非公式的で透明性に課題のあるプロセスを通じて行われた議論や意思決定は、地方の関係者のみならず、事業者や日本の洋上風力業界全体にも悪影響を及ぼすことが懸念される。
 - 特に拠点開発に対する賛否が分かれているとき、そうした不十分なプロセスを採用した地方自治体やその他の地方のコミュニティ、あるいは事業者や業界、政府に対する不信感につながり、意思決定内容に対する社会的支持にも影響する（cf. **Box 6**）。
 - 拠点開発の意義やあり方の見直しを行う際に参照できる議論が不十分なため、変動の多い洋上風力産業においてタイムリーで柔軟な意思決定が行えないといった弊害も考えられる。

⁶ 堀ほか. 洋上風力導入促進のための立地プロセス. 第38回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス 講演論文集, No.21-2. 2022年

Box 6 地元の反対におけるステークホルダーの関与の役割

- ・ 本研究の調査の結果、洋上風力関連施設が立地する地元関係者との関わり方、特に従来の港湾利用者や海域利用者との関わり方について、多くの関係者が懸念していることがわかった。
- ・ こうした課題に際し、「地元の反対や懸念」を「問題」と捉え、「地元関係者を説得すること」を目的として説明会等を行う、いわゆる「パブリック・アクセプタンス」型の関係構築を中心とするアプローチには限界があることが知られている。
- ・ むしろ、そうした反対や懸念の声をヒントに、ハード・ソフト両面の研究課題につなげ、改めて事業の目的や効果を検証し、必要に応じて事業計画をアップデートしていく、といった協働的なアプローチが欧米のグリーントランスフォーメーションでは注目されている。
- ・ こうしたアプローチについて、科学技術社会学等の関連分野では日本を含めて研究が行われている。⁷ とりわけ、「ELSI (Ethical, Legal, and Societal Implications)」の考慮を専門家・推進側に課す考え方や、「責任ある研究とイノベーション」のように専門家・推進側の自省や、そもそもの開発姿勢に踏み込んだ概念が注目されている。

【提言：地方における開発のあり方や意義に関する議論の促進】

- ・ 上述の課題を踏まえ、中央政府が果たすべき役割として、洋上風力拠点の開発（電源開発、産業開発、およびインフラ開発）が地域に与える影響を、狭義の経済波及効果にとどまらず包括的に調査し、報告やガイドラインを示すとともに、地域のステークホルダーの十分かつ透明性のある形で議論に関与できるよう、必要な支援を行うことが重要だと考えられる。
 - 海外事例および国内外のベストプラクティスの調査、それらに基づく試算等が考えられる。

⁷ 社会技術共創研究センター (<https://elsi.osaka-u.ac.jp/>)、社会技術研究開発センター (<https://www.jst.go.jp/ristex/index.html>) 等

- ・ また、地域への影響を検討していく上で、地域間、あるいは港湾・港湾都市間の連携や情報共有も重要になると考えられ、そのためのプラットフォームやネットワークづくりについても中央政府の支援が必要だと考えられる。
- ・ こうした取り組みにより、次のような効果が期待できる：
 - 地域への影響をめぐって、関係者が抱く期待や不安を踏まえ、幅広い論点について議論を行うことにより、より良い意思決定が行われ、最終的な決定への支持が高まることや、対策の実効性が高まること。
 - 地域と洋上風力事業の「共創」や「協働」が促進され、より持続可能な開発が導かれる可能性（cf. **Box 7**）や、関係するアクター間の信頼関係やネットワークが拡充することも考えられる。⁸
 - 変動やリスクが大きく投資のハードルも高い港湾拠点開発において、開発の目的や意義が多層化することで、投資の呼び込みや将来的な不確実性への対応という点でもメリットがあると考えられる。
 - デンマーク事例では、スコープを広げて、地方が抱えるその他の社会課題（地方格差、福祉、防災、働き方、等）にも資するような港湾開発を行うことが、洋上風力開発や再エネ開発に関わる事業の不確実性に対処する上でも、地元のステークホルダーとのコミュニケーションの上でも重要であることが指摘されていた（cf. **Box 3**）。

【参考：立地地域への包括的な影響を議論する際の論点の例】

- ・ 洋上風力発電および産業の開発、また関連する港湾開発が立地地域影響に与える影響について、次のような論点が考えられる：
 - 立地地域の電力インフラや交通インフラの拡充
 - 在来の事業や営みの活性化や革新（海運業や漁業へのグリーンエネルギー供給や、革新的な事業モデルや技術システムなどの創出、6次産業化など）
 - 研究や調査活動の拡充による地域発イノベーション促進
 - 洋上風力関連事業以外を含む雇用の創出
 - 教育機会や教育資源の拡充

⁸ 秋田県を対象として地域における洋上風力開発の移行過程およびその課題について分析した文献として次も参照されたい：山口健介ほか、秋田における洋上風力発電事業導入にみられる移行過程。東京大学未来ビジョン研究センターワーキングペーパー，No.18，2023年3月30日。 <https://ifi.u-tokyo.ac.jp/news/15424/>

- 国際企業や国内の大手企業、中央政府、関係国および国際機関、研究機関等との人脈の拡充
- 陸域および海域、沿岸域を含む環境の調査や研究の拡充による環境保全
- 若年層や生産年齢人口の流入や転出防止によるコミュニティへの影響
- グリーントランジションの機運と資源を活用した新たな将来像の創出や議論

Box 7 地域のニーズと洋上風力産業のイノベーション

- ・ 様々な弊害や限界が明らかになるにつれ、風車の大型化による利益追求というトレンドを見直し、より持続可能なビジネスモデルを探る動きが世界では見られる。⁹
- ・ たとえば、より小型の風車による低コスト化や高効率運転、風車間の配置の最適化、あるいは電力市場における売電のみを目的／収入源とした従来のビジネスモデルに対して、コーポレート PPA やコミュニティ電力といったスキームで、企業や地域の脱炭素化や、災害時のレジリエンスを付加価値とするビジネスモデル、等が考えられる。
- ・ こうした発想は、離島（陸上であれば山間部）における電力供給や、地方における産業集積といった、個別の地域が抱えるニーズや課題に呼応するものであり、地域発イノベーションや地域共創型のイノベーションと相性が良い。
- ・ また、浮体式の場合は主要メーカーや主要設計が確立していない点では着床式よりも多くの可能性を秘めている一方、韓国が開発ペースでは先んじている状況もあり、ハード面の技術開発のみならず、上述のビジネスモデルのイノベーションや持続可能な開発構想等によって、日本企業にもより多くの可能性が開けるかもしれない。

⁹ Søren Lassen, Chris Seiple. Sea change: Navigating the trillion-dollar offshore wind opportunity. Wood Mackenzie. 12 May 2022.

3. 国内産業の育成や短期的な技術開発競争への参加のみならず、早期にアジア大での協調による市場およびサプライチェーン構築にも取り組むこと。

【背景1：世界規模の洋上風力サプライチェーンにおける大型化の弊害】

- ・ 風車の大型化に伴い、世界的に洋上風力サプライチェーンが直面する課題は一層深刻化しており、拠点港湾を含む洋上風力産業開発のハードルも高くなっている。その要因として以下のことが指摘された：
 - 大型で専用の資機材や設備、用地、人員を必要とするコンポーネントが多く、参入に多大な投資が求められる。
 - 需要を確保するためにプロジェクトパイプラインの見通しが重要だが、入札制の市場で、政策的な変動要素もあり、需要の不確実性が大きい。
 - 大型の部品を扱うためのインフラ、材料や資機材、特殊な作業船や人材の供給に限界があり、不足すれば工期やコストに影響する。
 - プロジェクトが長期間に及ぶため、その間のコロナ禍や物価高といった情勢の変動がコストや供給に影響する。
- ・ 実際に欧米では複数のプロジェクトが中止に追い込まれたり、工期やコストが膨れ上がり、主要風車メーカーが軒並み赤字となるような打撃を被ったりしている。

【背景2：欧州の事例】

- ・ 上述のような課題への対応として、欧州では統合による市場規模の確保がサプライチェーンの安定化に重要な役割を果たしているという議論があり、本研究のワークショップでもデンマーク事例を中心に指摘されていた。¹⁰
 - 欧州の洋上風力サプライチェーンは、複数の国にまたがって展開されている。風車の製造・保管・積出しや、保守管理は機能が複数の港湾によって分担され、一つのプロジェクトを支えている。
 - 各港湾は、需要動向に応じて港湾機能を柔軟に切り替える運用を行っている。

¹⁰ Rystad Energy. The State of the European Wind Energy Supply Chain. Wind Europe Intelligence Platform. 25 April 2023. <https://windeurope.org/intelligence-platform/product/the-state-of-the-european-wind-energy-supply-chain/> ほか

- 市場規模が拡大することによって、市場全体で見ると需給変動が均され、供給が多様化し、コスト低減や工期短縮などが実現していると考えられている。
- 特にデンマーク事例では、各港湾においても、こうした体制に対応するための柔軟性を持たせた港湾整備や運用、港湾間の連携や、洋上風力サプライチェーンへの主体的な働きかけや開発努力によって、洋上風力事業リスクに対応し、さらなる市場創出やグリーントランスフォーメーションへの貢献といった価値が創出されている点について言及があった。（cf. **Box 3**）
- 加えて、欧州では風力発電促進のための産業団体「Wind Europe」の中に「Offshore Wind Ports Platform¹¹」と呼ばれる港湾間の連携のためのプラットフォームが存在する。このプラットフォームでは、35の加盟港湾等を先進6港からなる運営委員会が束ね、洋上風力産業の将来像や港湾に求められる役割、市場戦略に関する情報、また港湾側が主体的にサプライチェーン形成に関わるための経験やノウハウの共有などが行われている。¹²
 - こうした協力関係はトップダウンに構築されたものではなく、欧州連合や統合の進んだEU市場を背景に、産業界や個別の港湾や企業間の連携を通じて発達していった部分も大きい点に留意する必要があるという指摘もあった。

【課題：東アジア各国の開発政策によるアジア市場の分断とその弊害】

- 現在、日本を含む東アジア各国政府は国内産業の育成を主眼として取り組んでおり、そのために野心的な国内調達比率の目標が設定されるなど、市場の分断が進んでいる。
 - 東アジア各国がそれぞれに欧米企業と関係を構築し、開発が行われている。
- 欧州発の技術が主流とされる中、アジア市場向けの独自技術の開発も東アジア各国で進められているが、それらの動きも独立している。
 - 日本では、東アジア展開を見据えた次世代技術開発や、そのための要素技術の特定やロードマップ作成、グリーン・イノベーション基金の設立等の取り組みが行われている。

¹¹ <https://windeurope.org/policy/topics/offshore-wind-ports/>

¹² Wind Europe. A 2030 Vision for European Offshore Wind Ports: Trends and Opportunities. Wind Europe Intelligence Platform. 27 May 2021. <https://windeurope.org/intelligence-platform/product/a-2030-vision-for-european-offshore-wind-ports-trends-and-opportunities/#>

- 同様に中国や韓国、台湾でも、アジアの気候や海洋の条件により適した技術（浮体式等）の開発が独自に進められ、日本より進んでいるとされる点も多い。
- 東アジア市場が分断されていることによる弊害は既に現れており、今後一層深刻化するという認識が、本研究の中で多くの関係者から表明された。
 - たとえば、各国で短期的な国内調達達成のために力を入れているサプライチェーンの Tier 2 以下についてみると、特殊な要件のある作業船について、そもそも船の数が不足している上に、各国の内航海運に関する自国籍船に優先／限定の規定（Cabotage Laws）のために、相互の市場参入が阻まれている。
 - 東アジア各国の市場の規模では、経済合理性を有する作業船の数は限られており、結果としてそれぞれの国において作業船の供給不足や価格の釣り上げが生じている。¹³
 - 作業船事業者にとっても、海外市場への進出を阻まれているため、自国市場での価格釣り上げはやむを得ないものとなっている。
 - 作業船以外にも、拠点港湾の開発への投資などサプライチェーンの多岐にわたって、市場規模が小さいことにより民間が投資しづらくなっている。
- 本来は、東アジア・アジア市場が統合され、その中で健全な競争によるコスト低減プロジェクトの実績作り、研究開発等が行われ、これによって欧米市場に対抗していくことが望ましいが、現状では東アジア各国が弱い立場で欧米メーカーとの取引をせざるを得ない、という指摘もあった。
 - たとえば、浮体式技術や水素製造一体型のタービン技術の開発については、世界規模で開発が競われているが、これに関しても東アジアでの協力による投資効率の向上や迅速な開発が行われることは有益だと考えられる。
- こうした弊害は、大型製造業や産業全般のコストが上昇し、資源に関する制約も厳しくなる中で、将来的には一層深刻なものとなる、という指摘もなされた。

¹³ 中国については市場規模や産業インフラ等の面でこうした議論が直接当てはまらない点も多いが、同様に一定の規模や実績を有する欧米市場でもサプライチェーンの課題が深刻化していることを踏まえると、長期的視点に立てば、中国でも安定化策を講じる必要は生じてくると考えられる。

【提言：早期にアジア大での協調による市場およびサプライチェーン構築に取り組むこと】

- 上述の課題への対策として、日本の洋上風力開発についても、初めからドメスティックな視点に囚われず、アジア大での協力の可能性を早期に模索し、戦略的に市場を拡大しながら国内産業開発を進めていく必要があると考えられる。
 - 特に日本や台湾、韓国などは、市場統合により競争を促すとともに、投資を促進し、相互に技術力・インフラ・プロジェクトパイプラインを補完し合うことのメリットが短期的にも大きいと考えられる。
 - さらに研究開発の面でも、より良い協力と競争のバランスを模索することがアジア市場の世界での有利性につながると考えられる。
- こうした市場およびサプライチェーンの統合に関して、（港湾を含む）民間が主導し、中央政府は補助的な役割を担うことが適切だと考えられるが、そうした民間の動きを可能にするため、早急に環境整備（自国籍船の優先に関する相互的な例外規定の導入、等）が求められる。
- こうした健全な協力・競争関係の構築は、各国の東南アジアや他地域への輸出に向けた取り組みにも資することが考えられる。
- ただし、東アジア各国の協力や市場の統合を阻む要因も複数存在する。その一つとして、どの国でも技術や産業が黎明期にあり、比較優位等の定まらない、未知数の多い状態であることが挙げられる。
- こうした状態で協力関係や市場の統合を目指すためには、より長期的なスパンで各国、および各国の参加企業が享けるメリットやアジア市場が直面する課題を議論し、協力や統合を主導する政治の役割が重要になると考えられる。
- また、欧州の Ports Platform の発想で、ビジネスや政治ではなく、拠点港湾（インフラ）から国際連携を模索するアプローチも検討に値するかもしれない。
 - 港湾はそもそも連携のためのインフラであり、ビジネスネットワークの拡大による交通量の増加やハブ機能の確立など、国際的な協力や統合のメリットが大きいと考えられる。
 - また、デンマーク事例にならい、洋上風力に限定しないスコープで連携を模索することや、既存の連携のプラットフォームに洋上風力に関する内容を追加する、といったアプローチも考えられる。（cf. **Box 8**）

Box 8 港湾レベルから始まる段階的な東アジアサプライチェーン／市場構築の可能性

- ・ 各国でローカルコンテンツに関する目標や規制が掲げられている東アジアの現状を変えることは容易ではない。
- ・ 本研究では、港湾間の連携から規制を緩和し、協力の道を探ることを目的として、日本、台湾、ベトナムの港湾関係者を招いたワークショップを開催した。
- ・ 一例として、協力に向けて中央政府が主導しつつ民間を主体として段階的に関係構築するためのアイデアとして、次のような議論が行われた：
 - 各国の事業者や港湾管理者間で、現在の港湾利用に関する課題について共有し、多国間の港湾融通といった課題解決について定期的に議論する。
 - 1 の場を継承して、各港湾都市の地方自治体や地元の中小企業も巻き込んで洋上風力サプライチェーン開発の課題や、将来的な次の可能性などを議論する：
 - 合同の調査や研究開発
 - 合同の人材育成（作業上の言語障壁に対する戦略を含む）
 - 情報共有、ベストプラクティスの共有
 - 作業船や専門的人員、港湾設備といった既存のサプライチェーンの相互の参入自由化
 - 各港湾都市間の中小企業／大企業間の情報共有やマッチングイベント
 - 合同のビジネスモデル創出
 - 合同での他のアクターとの調整や連携
 - アジア版 Ports Platform の創設
 - そうした議論を踏まえ、各国政府や主要メーカーも含む場において、東アジアにおけるより望ましい洋上風力サプライチェーン形成に向けた目標や枠組み等を交渉／議論し、着手できるところから関係構築を進めていく。
- ・ その他、アジアの共通課題として、東アジア・東南アジアでの技術システムや人材育成の標準化・規格化や、効率的なサプライチェーンハブの開発、アジア特有の気象条件や地理的・社会的・経済的リスクを踏まえたモデル開発などが考えられる。

4. 専門特化型の人材だけでなく、分野横断的な知見や人的なネットワークを有し、複雑な課題解決策をデザインできるキーパーソン育成を目指すこと。

【提言1～3を実現するために求められる人材の要件】

- ・ 洋上風力サプライチェーンの各フェーズに求められる専門的人材育成のニーズについては、既に「洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会」等でも議論され、一部の取り組みは既に行われている。
- ・ しかし、本稿の提言を踏まえると、今後必要になるのは専門的・技術的に特化した人材だけでなく、以下のような多角的な視点で、分野横断的に専門的知見やネットワークを有し、複雑な課題に対応できるビジョンや戦略を立案できるキーパーソンであると考えられる。
- ・ 目指すべきキーパーソンが備える知見や能力の一例として、次が挙げられる：
 - － サプライチェーン構築や産業政策のノウハウ
 - － 地元企業や団体における人的なネットワーク
 - － 国内外の他地域の洋上風力開発のあり方に関する情報やネットワーク
 - － 国際的な洋上風力サプライチェーンや技術開発をめぐる動向
 - － GX全体の諸課題や制度についての知識や見通し
 - － 日本の地方が抱える人口、財政、まちづくり、教育等の課題に関する知識や解決に向けたアイデア
- ・ 中央政府においては、こうした認識のもとで人材育成に取り組むことが重要になると考えられる。
 - － トレーニングセンターの設立や大学・研究機関との連携といった、洋上風力の人材育成の取り組みを具体化していく際には、専門技術の習得のみならず、こうした分野横断的な思考やコミュニケーション、ネットワークづくり、さらには総合的なプロジェクトマネジメントに関するスキルの重要性を認識することが重要だと考えられる。
 - － そうした検討を踏まえ、カリキュラムや研修の整備、また海外からの招聘を含む講師の確保等を行うことが考えられる。

【提言 3 を踏まえたアジア大での人材育成】

- アジア大での越境的なサプライチェーンの構築（**提言 3**）に関連して、合同のトレーニングや、人材に関する共通資格等の創設、また言語障壁に対する早期の対応といった点が、課題でもあり、同時に、協力関係の構築のための鍵になると考えられる。
- 人材育成の観点でアジア大での協力関係の構築や市場統合を考えると、次のことがいえる：
 - 各国における専門人材不足の緩和
 - 専門的スキルをもった人材がより自分に合った条件や環境で働ける
 - 専門的スキルをもった人材が多様な洋上風力関連の経験を蓄積することができる
 - 専門的スキル取得や洋上風力業界への就職の動機が増える
 - 最新の技術や機器に関するノウハウや、安全対策や安全文化などをより効率的に研究・調査し、普及させられる
- こうした点は、各国のグリーントランスフォーメーションにおける「公正な移行」をめぐる課題にも貢献すると考えられる。
- このため、中央政府においては、アジア市場の統合を見越した人材育成やリクルーティングが行われるよう、産業界に働きかけることや、そうした人材育成をめぐる課題とその解決を起点とした東アジア・アジア諸国との協力関係の構築に取り組むことが望ましいと考えられる。

5. 現行制度に対する示唆

【現行制度に対する示唆】

本稿で論じた現行制度に対する示唆を整理すると次のようになる：

- ・ 再エネ海域利用法
 - 案件形成をめぐる地方での合意形成に先立って、国全体での拠点港湾の立地に関する戦略や考え方を検討し提示するプロセスを追加すること（**提言 2-1**）
 - 促進区域の開発プロセスの発端となる「地元における案件形成」および「協議会」における議論のスキームのガイドライン作成（**提言 2-2**）
 - ステークホルダーの関与のあり方に関するガイドライン作成（**提言 2-2**）
 - 「協議会」間の情報共有や連携のためのプラットフォームの整備（**提言 2-2**）
- ・ 経産省・国交省「洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会」
 - 電源開発と産業開発を一体として捉えたインフラ戦略の検討（**提言 1**）を早期に行い、議論の結果を発信していくことで、港湾開発の戦略や、個別の区域の開発の是非やあり方をめぐる議論に対して全体の方針を示すこと（**提言 2-1**）
 - アジア大の協調による市場およびサプライチェーン構築に向けた課題や可能性を議論すること。
 - 必要な人材のニーズの検討や、洋上風力人材間のネットワーク構築への取り組み（**提言 4**）
- ・ 国交省「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」
 - 基地港湾だけでなく、産業の拠点港湾も含めたより一体的な港湾開発戦略の検討（**提言 1**）
 - より包括的な港湾の立地地域への影響を調査し、「洋上風力発電を通じた地域振興ガイドブック」のスキームを拡充すること（**提言 2-2**）
- ・ 経産省および国交省をはじめとする中央省庁
 - 省庁間の連携をはじめとする電源開発や産業開発、およびそのための港湾開発を一体的に検討するために必要な措置（**提言 1**）
 - アジア大での協調による市場およびサプライチェーン構築に向けて必要な措置（専用船や人員の市場を相互に法整備等）（**提言 3**）

6. おわりに

洋上風力開発においては、中央政府が大きな役割を果たす。その要因の一つとして、洋上風力開発は経済効率の向上のために大規模化が重要になるという性質が挙げられる。日本に限らず各国において、単独で洋上風力サプライチェーンを維持していくことは、今後不可能になる、ということは多数の関係者が口にした共通認識であった。そうした国家間の越境的なサプライチェーンの構築のためには、提言3で述べたとおり、現在の東アジアにみられる自前主義的な産業政策の限界を踏まえ、より長期的な視点でサプライチェーン開発のあり方を早期に検討し、必要な政策の見直しを行う中央政府の役割が重要になるだろう。

ここで、本稿の特色として、中央政府や産業界のトップレベルのイニシアチブが求められる議論において、サプライチェーンの要であり、同時に、立地地域にとっても重要なインフラとなる「港湾」の役割と可能性に着目することの重要性を示した点にある。一般的に、「洋上」に関する先行利用者との調整の重要性に比べて、陸上の拠点である「港湾」の開発のあり方や是非、そして洋上風力開発が有するインフラ投資の側面はあまり注目されていない。

しかし、実際には港湾開発は多くのリスクや不確実性ととともに、産業振興やイノベーションのポテンシャルを有している。その先進事例として、デンマークのように、港湾が主体となって立地地域の将来像の中に洋上風力開発を位置づけ、地元企業のネットワークや、国際的なサプライチェーンの構築に取り組んでいる例がみられた。さらにデンマーク事例からは、そのように電源開発だけでなく、より多角的に「港湾開発」を捉えることが、不確実性やリスクの大きい洋上風力産業への投資を促す上で有効である可能性がある、という興味深い示唆も得られた。この点については日本でも、北九州市のように、港湾都市が洋上風力開発や、周辺地域全体のグリーントランスフォーメーションや社会課題の解決に主体的に取り組もうとしている事例があることが確認された。

そうした視点から、改めて中央政府が果たしうる役割を考えると、立地地域および日本の洋上風力業界全体に資するような越境的なサプライチェーンの構築を視野に、港湾および港湾都市の主体的な開発をより活発にするような枠組みを整備することが重要だと考えられる。このため、提言1で述べたように、省庁間の連携を強化し、提言2のとおり、国レベルで検討する必要のある立地に関する考え方や戦略を検討し示すこと、さらには洋上風力拠点・港湾の開発が地域に与える影響の大きさや多様さの議論や、それらを踏まえた地域としての開発の意義やあり方に関する議論を促進するための叩き台を示し、地方におけるイノベーションの触媒となることが中央政府には求められているのではないかと。

参照した政策文書・資料や文献

URL は 2024 年 3 月 31 日時点で有効なものを示した。

遠藤愛子. 海域における行政界設定の可能性を、「水」「水産」「海洋」政策から考える. 総合地球環境学研究所プレス懇談会資, 2014 年 12 月 4 日.

https://www.chikyu.ac.jp/publicity/news/2014/img/1210_1.pdf

北九州市港湾空港局エネルギー産業拠点化推進課. 「風力発電産業の総合拠点の形成」～グリーンエネルギーポートひびき～. <https://www.city.kitakyushu.lg.jp/files/000989335.pdf>

九州経済産業局資源エネルギー環境課. 令和 4 年度洋上風力関連産業 サプライチェーン調査報告及び九州洋上風力関連産業ネットワーク活動紹介. 2023 年 11 月.

経済産業省産業機械課. 洋上風力発電のサプライチェーン構築に向けて. 2023 年 11 月.

経済産業省資源エネルギー庁・国土交通省港湾局. 再エネ海域利用法に基づく事業者選定の評価の考え方等について. 2022 年 6 月 23 日.

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/saisei_kano/yojo_furyoku/pdf/014_01_00.pdf

経済産業省資源エネルギー庁・国土交通省港湾局. 地域での案件形成における取組について.

第 23 回交通政策審議会港湾分科会環境部会洋上風力促進小委員会, 資料 2. 2023 年 6 月 16 日. <https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001614816.pdf>

経済産業省資源エネルギー庁電力基盤整備課. 電力分野のトランジション・ロードマップ. 2022 年 2 月.

https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/transition/transition_finance_roadmap_electric_jpn.pdf

国土交通省港湾局. 港湾施設の維持管理の現状と課題. 交通政策審議会 港湾分科会 第 1 回安全・維持管理部会, 資料 4. 2005 年 5 月 25 日.

国土交通省港湾局. 浮体式洋上風力発電所に対応した基地港湾の最適な規模について. 第 3 回「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に関する検討会」資料

6. 2021 年 10 月 26 日. <https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001428959.pdf>

国土交通省港湾局. 洋上風力発電の導入目標に対応した基地港湾の配置について. 第 4 回「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に関する検討会」資料

4. 2021 年 12 月 14 日. <https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001445549.pdf>

国土交通省港湾局. 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～. 第 5 回「2050 年カーボンニュートラル実現のための基地港湾

- のあり方に関する検討会」資料3. 2022年2月17日.
<https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001464703.pdf>
- 国土交通省港湾局. 洋上風力発電を通じた地域振興ガイドブック. 第5回「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に関する検討会」資料4. 2022年2月17日.
<https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001464424.pdf>
- 国土交通省港湾局. 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に関する検討会（審議概要）. 第5回「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に関する検討会」資料5. 2022年2月17日.
<https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001464425.pdf>
- 排他的経済水域（EEZ）における洋上風力発電の実施に係る国際法上の諸課題に関する検討会. 「排他的経済水域（EEZ）における洋上風力発電の実施に係る国際法上の諸課題に関する検討会」取りまとめ. 2023年1月31日.
- 堀ほか. 洋上風力導入促進のための立地プロセス. 第38回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス 講演論文集, No.21-2. 2022年
- 三菱総合研究所. 洋上風力に係る官民連携の在り方の検討（サプライチェーン形成に向けた仕組みの検討等）のための調査 成果報告書. 2020年3月19日.
https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2019FY/000397.pdf
- 山口健介ほか. 秋田における洋上風力発電事業導入にみられる移行過程. 東京大学未来ビジョン研究センターワーキングペーパー, No.18. 2023年3月30日. <https://ifi.u-tokyo.ac.jp/news/15424/>
- 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15日.
- Christian Knütel et al. Offshore Wind Worldwide - Regulatory framework in selected countries. Hogan Lovells Publications, 4th Edition. August 2023.
- Endri Lico. OPINION: Western wind turbine manufacturers are prioritising profit over volume, opening the door for Chinese market share growth. Wood Mackenzie. 13 September 2023. <https://www.woodmac.com/news/opinion/western-wind-turbine-manufa...it-over-volume-opening-the-door-for-chinese-market-share-growth/>
- European Business Council in Japan. Marshalling Port. 29 January 2024. <https://ebc-jp.com/digital-white-paper/issues/industry/energy/marshalling-port/>
- Rystad Energy. The State of the European Wind Energy Supply Chain. Wind Europe Intelligence Platform. 25 April 2023. <https://windeurope.org/intelligence-platform/product/the-state-of-the-european-wind-energy-supply-chain/>

Søren Lassen, Chris Seiple. Sea change: Navigating the trillion-dollar offshore wind opportunity. Wood Mackenzie. 12 May 2022.

<https://www.woodmac.com/reports/power-markets-sea-change-navigating-the-trillion-dollar-offshore-wind-opportunity-150030281/>

Thomas Sylvest. Socio-economic impact study of offshore wind. Final Technical Report, QBIS. 1 July 2020. <https://danishshipping.dk/media/gbdme2zt/technical-report-socioeconomic-impacts-of-offshore-wind-01072020-3.pdf>

Wind Europe. A statement from the offshore wind ports. 13 June 2017.

<https://windeurope.org/about-wind/reports/a-statement-from-the-offshore-wind-ports/>

Wind Europe. A 2030 Vision for European Offshore Wind Ports: Trends and Opportunities.

Wind Europe Intelligence Platform. 27 May 2021. <https://windeurope.org/intelligence-platform/product/a-2030-vision-for-european-offshore-wind-ports-trends-and-opportunities/#>

Wind Europe. Ports as key players in the offshore wind supply chain. Wind Europe

Intelligence Platform. 1 March 2024. <https://windeurope.org/intelligence-platform/product/ports-as-key-players-in-the-offshore-wind-supply-chain/>