

洋上風力発電政策の現状と 今後の展望について

令和4年11月24日
経済産業省 資源エネルギー庁
新エネルギー課 風力政策室
山本 純平

エネルギーミックス ～エネルギー政策の大原則 S+3E～ =環境も、経済も

<S+3Eの大原則>

安全性(Safety)



安定供給 (Energy Security)

自給率：30%程度
(旧ミックスでは概ね25%程度)

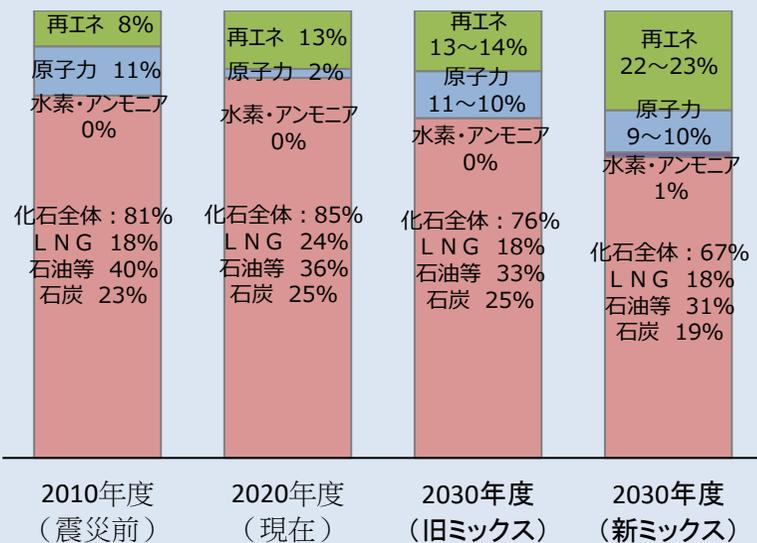
経済効率性 (Economic Efficiency)

電力コスト：8.6～8.8兆円程度
(旧ミックスでは9.2～9.5兆円程度)

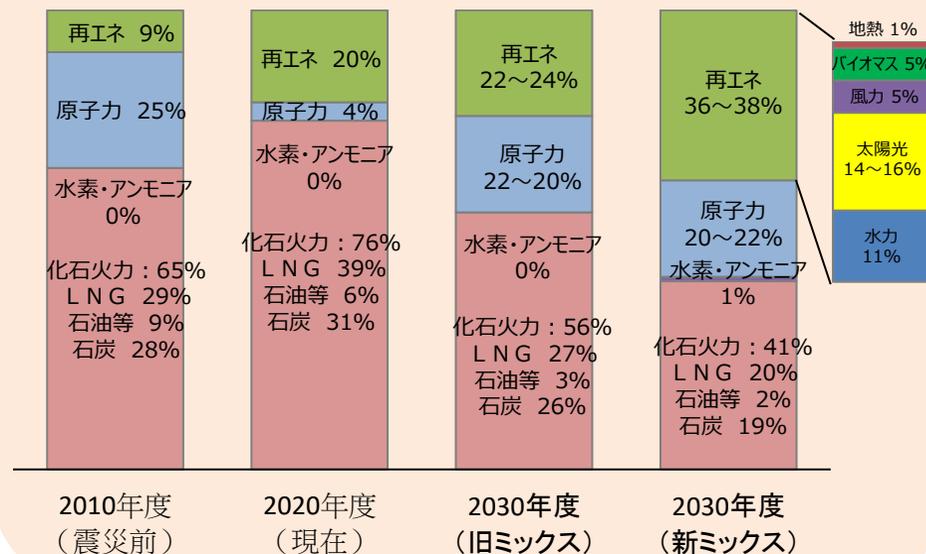
環境適合 (Environment)

エネルギー起源CO2 45%削減
(旧ミックスでは25%削減)

一次エネルギー供給



電源構成



2030年度の再生可能エネルギー導入量

- 今回のエネルギーミックス改定では、2030年度の温室効果ガス46%削減に向けて、施策強化等の効果が実現した場合の**野心的目標**として、**電源構成36-38%**（合計3,360～3,530億kWh程度）の導入を目指す。
- そのうち、特に風力については、2020年度時点の導入量に比較し、**陸上風力を4倍程度導入する必要がある**と同時に、洋上風力については、**5.7GWの導入に向けて、再エネ海域利用法を着実に施行し、案件形成を進めていく必要がある**。

GW(億kWh)	2020年度導入量	2030年 エネルギーミックス水準
太陽光	61.6GW (791)	103.5~117.6GW (1,290~1,460)
陸上風力	4.5GW (90)	17.9GW (340)
洋上風力	—	5.7GW (170)
地熱	0.6GW(30)	1.5GW (110)
水力	50.0GW (784)	50.7GW (980)
バイオマス	5.0GW (288)	8.0GW (470)
発電電力量	1,983億kWh	3,360~3,530億kWh 程度

※改訂ミックス水準における各電源の設備利用率は、「総合エネルギー統計」の発電量と再エネ導入量から、直近3年平均を試算したデータ等を利用
総合エネルギー調査会 再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会（第31回）資料2 参照

洋上風力発電導入の意義

- 洋上風力発電は、①大量導入、②安価な電力、③大きな経済波及効果が期待されることから、再生可能エネルギーの主力電源化に向けた切り札。

①大量導入

- 欧州を中心に世界で導入が拡大
- 四方を海に囲まれた日本でも、北海周辺とは地形や風況が異なるものの、今後導入拡大が期待されている。

欧州・日本における導入状況

国名	累積発電容量 (万kW)	発電所数	風車の数
英国	1,043	40	2,294
ドイツ	769	29	1,501
デンマーク	170	14	559
ベルギー	226	11	399
オランダ	261	9	537
日本	0.7	3	3

※このほか、秋田県の秋田港（Vestas製4.2MW×13基）能代港（Vestas製4.2MW×20基）における案件等も進行中。

②安価な電力

- 先行する欧州では、遠浅の北海を中心に、落札額が10円/kWhを切る事例や市場価格（補助金ゼロ）の事例が生ずる等、風車の大型化等を通じて、コスト低減が進展。

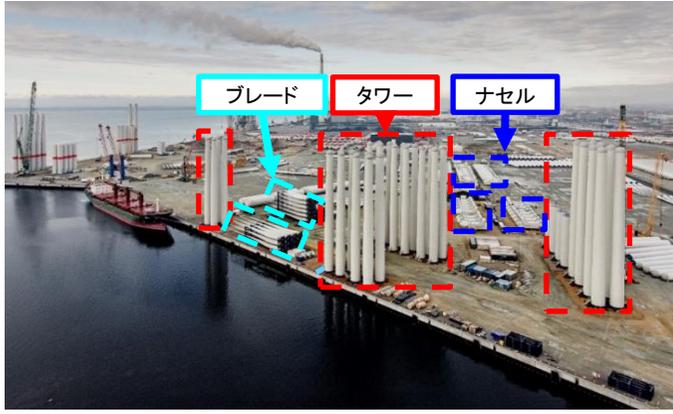
国	プロジェクト名	価格 (€=131.4円 £=155円) ※2021年平均相場	運転開始年
オランダ	The Princess Amalia	200EUR/MWh (26円/kWh)	2008年
オランダ	Borssele III + IV	54.49EUR/MWh (7.1円/kWh)	2021年
オランダ	Hokkandse Kust Noord V	市場価格 (補助金ゼロ)	2023年
オランダ	Hollande Kust Zuid 3 & 4	市場価格 (補助金ゼロ)	2023年
イギリス	Sofia	44.99EUR/MWh (5.9円/kWh)	2024年
イギリス	Doggerbank Creyke Beck A	44.99EUR/MWh (5.9円/kWh)	2024年
フランス	Dunkirk	44 EUR/MWh (5.8円/kWh)	2026年
イギリス	Hornsea3,4	37.35ポンド/MWh (5.7円/kWh)	2027年

③大きな経済波及効果

- 洋上風力発電設備は、部品数が多く（数万点）、また、事業規模は数千億円にいたる場合もあり、関連産業への波及効果が大きい。地域活性化にも寄与。

欧州における港湾都市の事例（デンマーク・エスビアウ港）

- ・建設・運転・保守等の地域との結びつきの強い産業も多いため、地域活性化に寄与。
- ・エスビアウ市では、企業誘致にも成功し、**約8,000人の雇用を創出。**



【出典】 欧州：Offshore Wind in Europe Key trends and statistics 2020より引用

「洋上風力産業ビジョン（第1次）」の概要（2020年12月15日とりまとめ）

洋上風力発電の意義と課題

- 欧州を中心に全世界で導入が拡大。近年では、中国・台湾・韓国を中心にアジア市場の急成長が見込まれる。
(全世界の導入量は、2018年23GW→2040年562GW（24倍）となる見込み)
- 現状、洋上風力産業の多くは国外に立地しているが、日本にも潜在力のあるサプライヤーは存在。

洋上風力の産業競争力強化に向けた基本戦略



官民の目標設定

(1) 政府による導入目標の明示
・2030年までに1,000万kW、
2040年までに3,000万kW～4,500万kW
の案件を形成する。

(1) 産業界による目標設定
・国内調達比率を2040年までに60%にする。
・着床式発電コストを2030～2035年までに、
8～9円/kWhにする。

(1) 浮体式等の次世代技術開発
・「技術開発ロードマップ」の策定
・基金も活用した技術開発支援

(2) 案件形成の加速化
・政府主導のプッシュ型案件形成スキーム
(日本版セントラル方式)の導入

(2) サプライヤーの競争力強化
・公募で安定供給等に資する取組を評価
・補助金、税制等による設備投資支援(調整中)
・国内外企業のマッチング促進(JETRO等)等

(2) 国際標準化・政府間対話等
・国際標準化
・将来市場を念頭に置いた二国間対話等
・公的金融支援

(3) インフラの計画的整備
・系統マスタープラン一次案の具体化
・直流送電の具体的検討
・港湾の計画的整備

(3) 事業環境整備(規制・規格の総点検)
(4) 洋上風力人材育成プログラム

「日本版セントラル方式」におけるJOGMECの調査

- 洋上風力の案件形成における課題として、**複数の事業者が同一海域で重複した調査を実施し非効率**であるほか、それに伴い**地元漁業における操業調整等の負担**が生じている。
- これら弊害を解消するために、**案件形成の初期段階から政府が主導的に関与し、より迅速・効率的に調査等を実施する仕組み**として、「**日本版セントラル方式**」を確立することが必要。
- この「**日本版セントラル方式**」の一環として、**JOGMECが担い手となり、洋上風力発電事業の検討に必要な調査を実施**。事業者はこの調査結果を用いて事業計画の検討を行う。

※改正法の施行に合わせ、JOGMECの正式名称は「**独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構**」に変更。
なお、略称は引き続きJOGMEC (**J**apan **O**rganization for **M**etals and **E**nergy **S**ecurity) を使用。

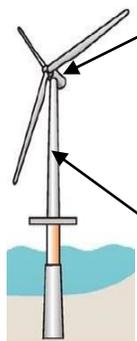
「日本版セントラル方式」における案件形成プロセスのイメージ



浮体式洋上風力発電の技術開発（フェーズ1採択事業）

- まずは、2022年より台風、落雷等の気象条件やうねり等の海象条件等のアジア市場に適合し、また日本の強みを活かせる要素技術の開発を4分野において進めつつ（フェーズ1）、最速2023年度からシステム全体として関連要素技術を統合した実証を行う（フェーズ2）ことで、商用化につなげる。

①次世代風車技術開発事業



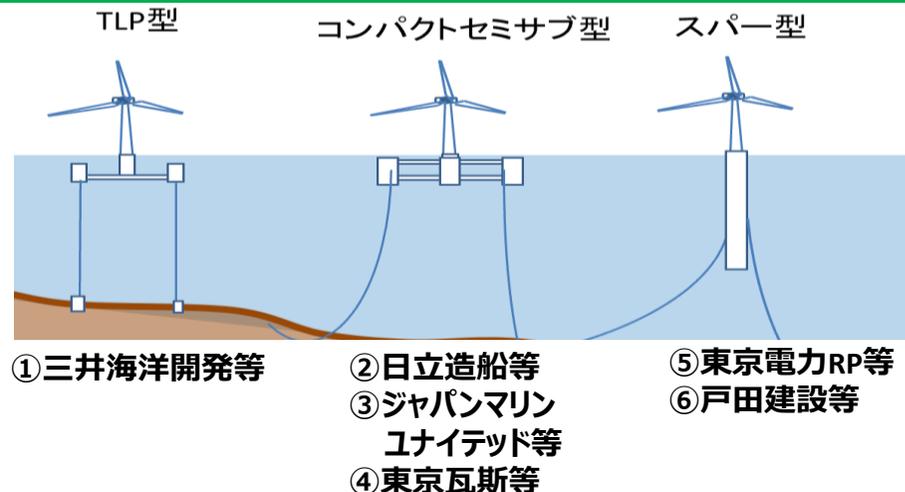
●ナセル内部部品（軸受・増速機）

- 【大同メタル工業株式会社】
風車主軸受の滑り軸受化開発
- 【株式会社 石橋製作所】
15MW超級増速機ドライブトレインの開発など
- 【NTN株式会社】
洋上風力発電機用主軸用軸受のコスト競争力アップ

●タワー（軸受・増速機）

- 【株式会社駒井ハルテック】
洋上風車用タワーの高効率生産技術開発・実証

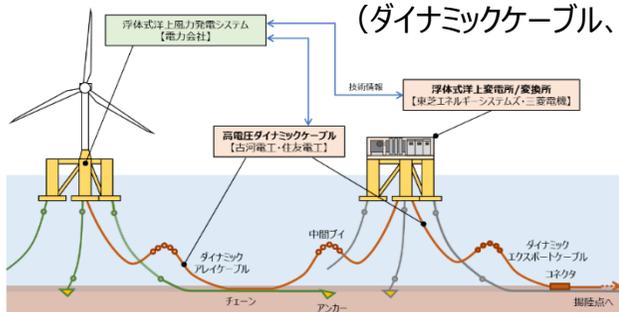
②浮体式基礎製造・設置低コスト化技術開発事業



③洋上風力関連電気システム技術開発事業

【東京電力RP等】

低コスト浮体式洋上風力発電システムの共通要素技術開発
(ダイナミックケーブル、洋上変電所等)



出典：東京電力
リニューアブルパワー-HP

④洋上風力運転保守高度化事業

【関西電力等】

ドローンを使った浮体式風車ブレードの革新的点検技術の開発

【古河電気工業等、東京汽船等の2者】

海底ケーブル敷設専用船(CLV)、風車建設・メンテナンス専用船(SOV)

【東京電力RP等、株式会社北拓、NTN、戸田建設の4者】

デジタル技術やAI技術による予防保全やメンテナンス高度化

フェーズ2：風車・浮体・ケーブル・係留等の一体設計を行い最速2023年から実証を行う（上限額850億円）

フェーズ2（浮体式実証）における実施海域・事業者の選定について①

1. 概要

- (1) GI基金フェーズ2では、最速2023年度から実海域における浮体式洋上風力の実証事業を実施。その際、新たな促進区域の創出など、拡張性あるプロジェクトを実施していく必要。
- (2) 実証事業の海域選定については、35万kW以上の出力、発電事業者の公募、30年間にわたる占用を前提とした再エネ海域利用法の枠組みではなく、（実証実施を希望し地元調整を進める自治体の）条例に基づき海域占用を許可する形で実施。
- (3) また、浮体式洋上風力発電設備の将来的な大量生産に向け、フェーズ1の技術開発成果も取り入れつつ、我が国の産業競争力強化に資するよう、グローバル市場を見据え、コスト目標・タクトタイムなどを設定した技術開発を実施。

フェーズ2（浮体式実証）における実施海域・事業者の選定について②

2. 実施区域・事業者選定プロセス

(1) 都道府県から、以下を満たす区域の情報提供を受け付け。

①実証事業の実施について、**地元利害関係者の理解が得られている**

②**将来、隣接する区域の促進区域化を目指している**

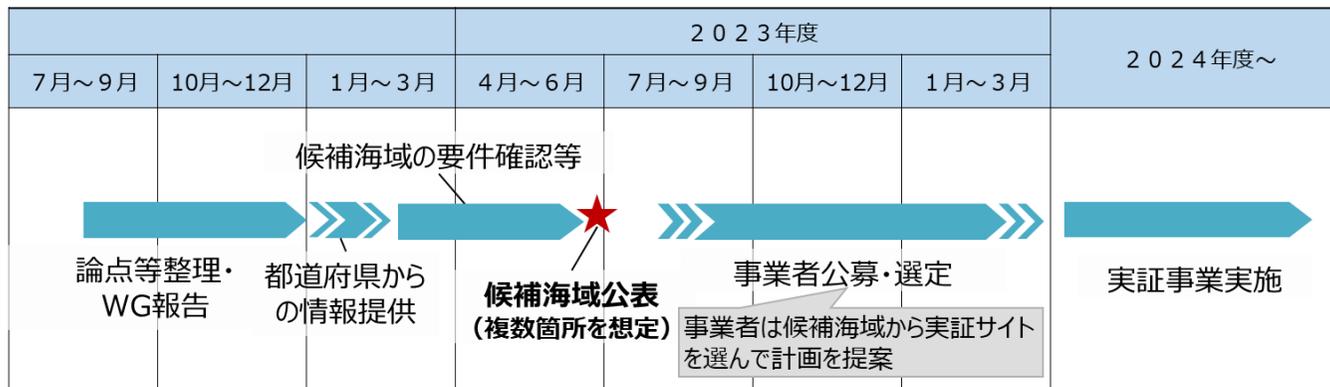
③実証候補区域の水深が50m以上ある

※情報提供に際し、実証実施に当たっての条件（例えば、漁業影響を勘案し、浮体形式についてTLPに限定するなど）の設定を可能とする。

(2) 情報提供のあった区域に関して、例えば、隣接地域について、将来、促進区域の基準を満たし得るか等を確認した上で、**実証候補海域を確定・公表**。

公募参加事業者は、実証候補海域から実証海域を選定し、実施計画を作成・提出。

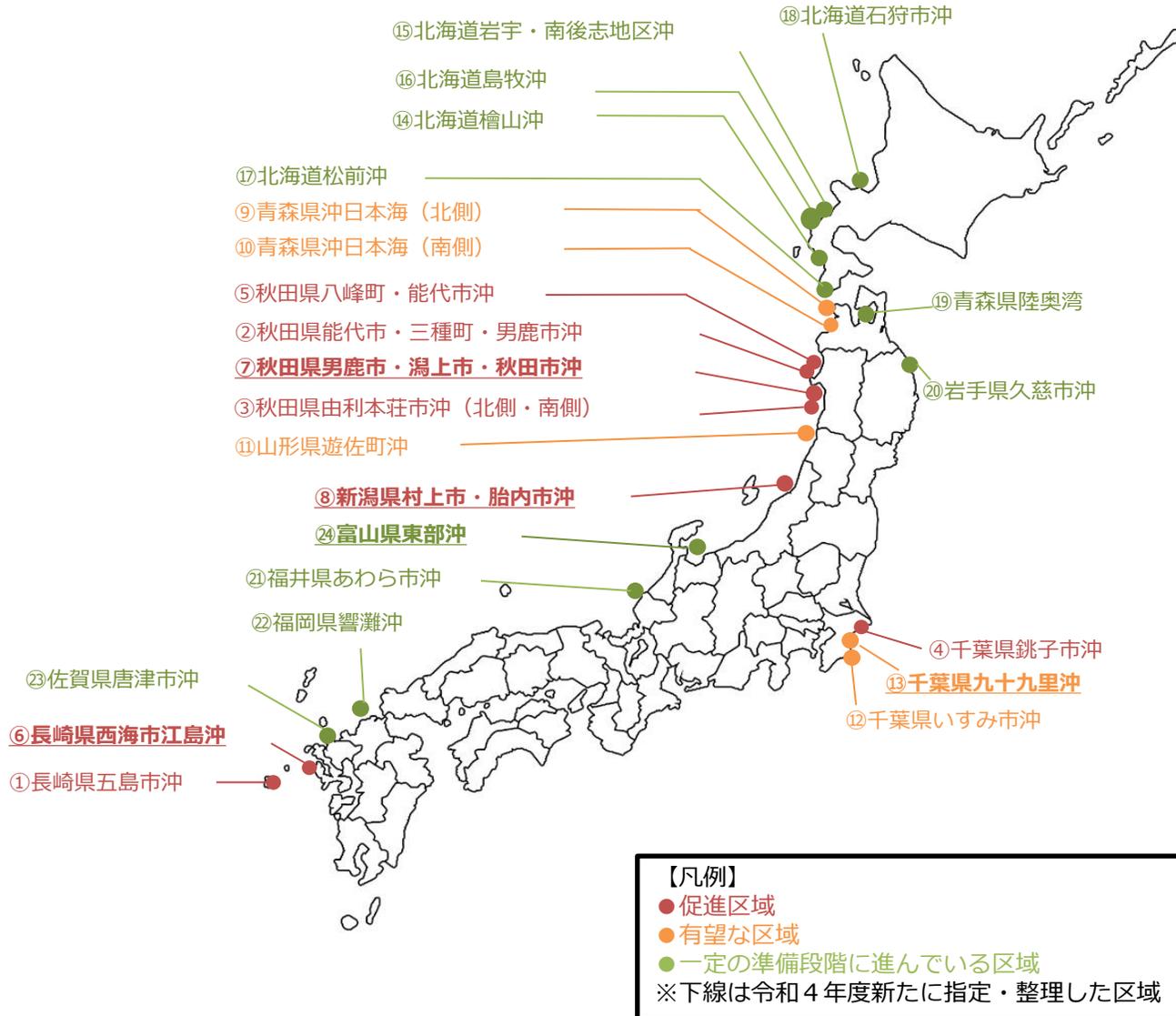
(3) 採択審査を経て、実証事業者・海域を決定（2箇所程度）。



洋上風力公募プロセスの見直しのポイント

1. 国民負担の抑制と事業の確実な実施の両立は大原則。このため、供給価格と事業実現性評価の配点比率は、引き続き、1:1。
2. 2030年エネルギーミックス達成に資する早期運転開始の計画に対してインセンティブ付け。その際、基地港湾の利用可能時期等を基に、海域ごとに最速の運転開始可能時期を検討。その上で、海域ごとに満点が得られる時期等を設定。
3. サプライチェーンの強靱性等を評価する「電力安定供給」の配点を拡大。
4. 公募参加者の地域調整や地域経済波及効果に関する提案について、地元意見が反映されるよう、知事意見策定プロセスにおいて、都道府県から関係市町村、地元漁業関係者等にも意見照会を行う仕組みを導入。
5. 国内洋上風力は黎明期。多数の事業者に参加機会を与えるため、複数区域を同時公募する際、落札制限を導入。但し、投資対効果に見合わず、効率的なサプライチェーン形成を阻害しないよう、公募区域数・出力規模を踏まえ、公募ごとに適用を判断。
具体的には、落札制限の対象とする公募は、今年度に公募を予定している4区域のみとし、来年度の公募では、区域の合計系統容量が1GWを大きく超える場合、今年度の結果も踏まえて適用を検討。（2024年度以降は、原則、落札制限は実施しない）

現在の各地域における区域の状況



促進区域、有望な区域等の指定・整理状況 (2022年9月30日)

区域名	
促進区域	事業者選定済
	①長崎県五島市沖（浮体）
	②秋田県能代市・三種町・男鹿市沖
	③秋田県由利本荘市沖
	④千葉県銚子市沖
有望区域	⑤秋田県八峰町・能代市沖
	⑥長崎県西海市江島沖
	⑦秋田県男鹿市・潟上市・秋田市沖
	⑧新潟県村上市・胎内市沖
	⑨青森県沖日本海（北側）
一定の準備段階に進んでいる区域	⑩青森県沖日本海（南側）
	⑪山形県遊佐町沖
	⑫千葉県いすみ市沖
	⑬千葉県九十九里沖
	⑭北海道檜山沖
	⑳岩手県久慈市沖（浮体）
	㉑福井県あわら市沖
	㉒福岡県響灘沖
	㉓佐賀県唐津市沖
	⑰北海道松前沖
	⑱北海道石狩市沖
	㉔富山県東部沖（着床・浮体）
	⑲青森県陸奥湾

再エネ海域利用法の概要

- 海域を占有するため、都道府県条例の許可では通常3～5年と短期であり、長期占用ルールが必要。
- **港湾区域**においては、**港湾法を改正し、2016年7月**に施行。
- 更に、港湾区域以外の**一般海域**について、「**再エネ海域利用法**」（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）**を定め、2019年4月**に施行（経産省・国交省の共管）

【課題】

【対応】（再エネ海域利用法）

課題① 海域利用に関する統一ルールなし

- ・海域利用（占有）の**統一ルールなし**
- ・都道府県条例の**許可は通常3～5年と短期**
⇒事業の**予見可能性が低く、資金調達困難**

- **国が、洋上風力発電事業の実施区域を指定（促進区域）**
- 事業実施者を公募により選定
選定事業者は、長期占用が可能（30年間）
⇒事業の安定性を確保

課題② 先行利用者との調整枠組不明確

- ・漁業者等の**先行利用者**との**調整に係る枠組が存在しない**

- 促進区域の指定に向け、**区域ごとに地元漁業等関係者、国・自治体による協議会を設置**
- 区域指定の際、関係省庁とも協議し、他の公益との整合性を確認
⇒事業者による地元調整に係る負担軽減

課題③ 高コスト

- ・供給価格が欧州と比べ**高額**
- ・国内に**経験ある事業者が少ない**

- 事業者の選定に当たっては、**事業実施内容に加え、電力供給価格により評価し、選定**
⇒競争を促進し、コスト低減

基本方針に掲げる再エネ海域利用法の目標（基本原則）

- 閣議決定された「基本方針」には以下の4つの目標を定めており、協議会の運営、促進区域の指定等の法律の運用の大原則となっている。

1. 長期的、安定的かつ効率的な発電事業の実現

- ✓ 長期間にわたり海域を占有することから、信頼性があり、かつ国民負担抑制のためのコスト競争力のある電源を導入することが重要。
- ✓ このため、「長期的、安定的かつ効率的」な発電事業の実現を目指す。

2. 海洋の多様な利用等との調和

- ✓ 漁業等と共存共栄した海洋再生可能エネルギー発電事業を実現する。

3. 公平性・公正性・透明性の確保

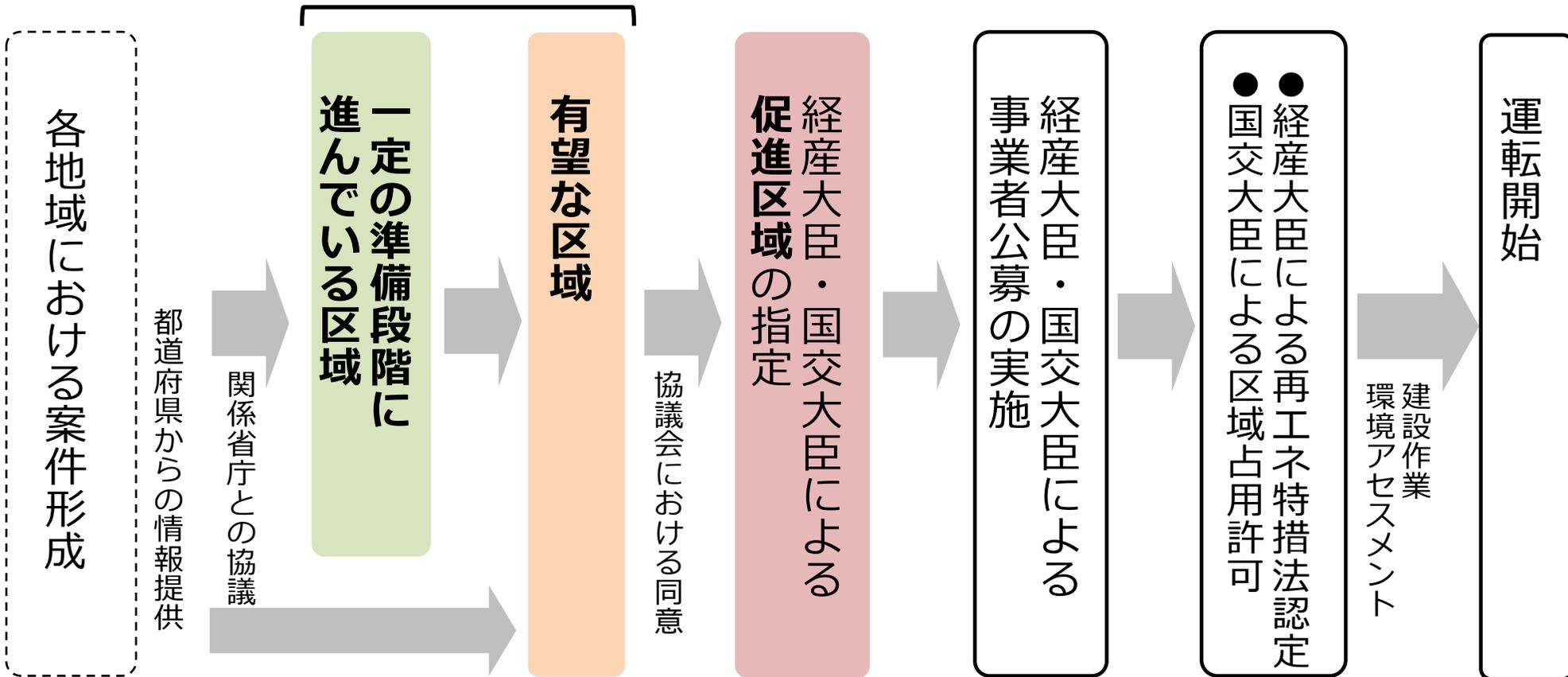
- ✓ コスト低減や先進的な技術開発等の事業者の創意工夫を後押しするため、公平性・公正性・透明性を確保し、適切な競争環境を実現する。

4. 計画的かつ継続的な導入の促進

- ✓ 洋上風力産業の健全な発展を図るためには、継続的な市場をつくることが重要であることから、計画的かつ継続的な洋上風力発電の促進を図る。

再エネ海域利用法に基づく区域指定・事業者公募の流れ

毎年度、区域を整理し、公表



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

新潟県村上市・胎内市沖

—将来像—

- **地球温暖化の抑止**を大切な環境課題と捉え、再エネ促進。
洋上風力を誘致し、この地で暮らす人々・生まれ育つ人々が環境を大切に考えるようになり、**地域のシビックプライド**を醸成。
- 洋上風力を実現し、**産業振興・雇用確保**、魅力ある**観光スポット**を生む。
将来を見据えた**持続可能なまちづくり・地域の活性化**、**持続可能な漁業体制**を構築。

◎ 地域振興策

- ① 地域における新産業の育成・雇用確保
- ② 地元サプライチェーン構築
- ③ 港湾地域の活性化
- ④ 観光振興、環境教育の活性化

◎ 漁業振興策

- ① 漁業経営基盤の強化
- ② 漁業環境整備、担い手育成、
販売力強化・消費拡大
- ③ 鮭を中心とした孵化増殖事業、
鮭文化の保全・発展



(出典：新潟日報 (2022年8月26日))

長崎県西海市江島沖

—将来像—

- **江島へ移住・定着する人が徐々に増えていくこと**
将来にわたり、ライフステージに応じ、**安心・快適な生活圏**となること
- **日本における一つの先進的な離島振興モデル（スマートアイランド）を目指す**
 - ◎ **漁業振興策**：①海産資源をしっかりと守り育てる、②継続的に漁業に従事できる環境整備、③水揚げ高増加に資する取組
 - ◎ **地域振興策**：①維持・管理の一端を担う拠点整備、②地域コミュニティ交流の場の整備
 - ◎ ICT等による生活の質の向上、高付加価値農産品等の就業環境創出、ワーケーション等による多様な働き方を実現するフィールドの実現



法定協議会とりまとめにおける「将来像」の位置づけ

- 有望区域では、**再エネ海域利用法に基づく協議会**を開催。
国、都道府県に加え、地元自治体、漁業関係者、有識者が、**選定事業者に求める事項**を議論。
- さらに、洋上風力発電を活用した、**地域・漁業の将来像**について議論。
選定事業者は、地元と一緒に、その実現に向けて取り組むことが求められる。

法定協議会とりまとめ (公募占用指針の一部に)

選定事業者に求める事項

1. 漁業影響調査
2. **地域・漁業との共存共栄策の実施**
3. 発電設備の設置・運営に係る留意点
4. 環境配慮

地域の将来像

(例)

- ①新潟県村上市・胎内市沖
…水産資源管理や漁獲量把握等の情報共有、
地場産水産物の販売力強化、鮭等の孵化
増殖事業等
- ②長崎県西海市江島沖
…漁業等の持続的発展のための環境整備
(海産資源の保護・育成、漁業従事者の
環境整備、水揚高増の取組等)

地域・漁業の将来像の実現に向けて、
一丸となって取り組むことで、共存共栄を具現化

環境アセスメント

○大気環境・騒音

- ・騒音

○動物

- ・コウモリ類
- ・鳥類
- ・海生哺乳類
- ・魚類等の遊泳動物
- ・底生生物
- ・潮間帯生物（付着動物）
- ・水中音

○水環境

- ・水の濁り（粒度組成）

○植物

- ・潮間帯生物（付着植物）

○景観

- ・主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観

（出典：令和4年9月2日「山形県遊佐町沖協議会」環境省説明資料）

漁業影響調査 ～新潟県村上市・胎内市沖の例～

魚種・調査時期

－地域の特徴を踏まえ、調査対象魚種を抽出

(①底魚類、②甲殻類及び貝類、③浮魚類、④アユ、⑤サケ・マス類)

－着工前1年、工事期間中、運転開始後3年にわたってモニタリング

評価指標

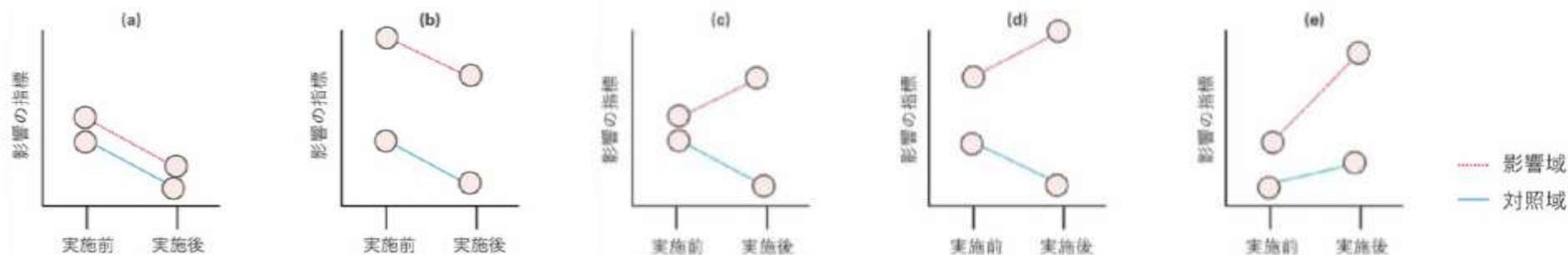
－漁獲量・水揚量

－漁獲努力量（出漁日数、操業時間、航行距離等）

－単位漁獲努力量当たり漁獲量

調査方法

－影響域・対象域における評価指標の変動に有意な差が見られるか



BACIデザインイメージ図

(a)、(b) は影響がなく、(c)～(e) は影響がある場合の例

選定事業者が決定した後も、選定事業者が参加して、法定協議会は継続