洋上風力発電による地域活性化、事業化に向けた情報整理

資料4

「候補エリア」内において、事業による地域の活性化が期待できる内容、早期事業化に向けて必要な情報について整理する。

候補エリア

【地域活性化の内容整理】

① 漁業協調・地域振興に関する方策
② 風力発電所建設に伴う経済波及効果
③ その他地域課題に対する貢献策

【早期事業化に向けた情報整理】

① 風力発電に関する地域の理解
② 環境影響及び環境保全策
③ 施工性・事業性

洋上風力発電による地域活性化、事業化に向けた情報整理

■地域活性化の内容整理

①漁業協調・地域振興に関する方策【漁業協調メニュー ①】

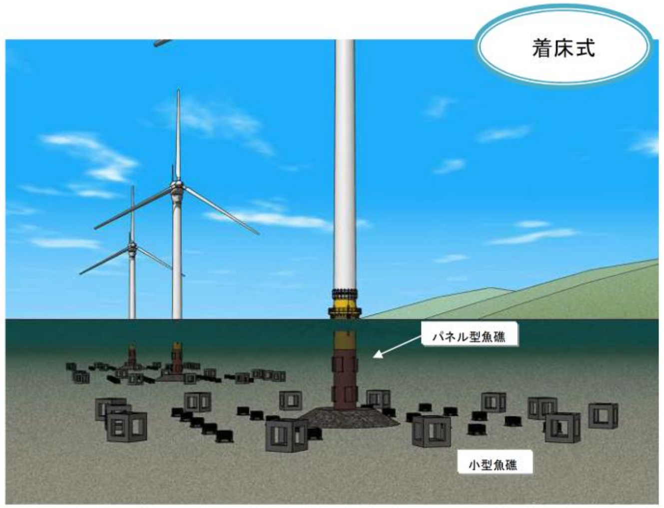
事業者が漁業協調メニューとして実施可能と考えられる内容について抽出

(1) リアルタイム海況情報の提供

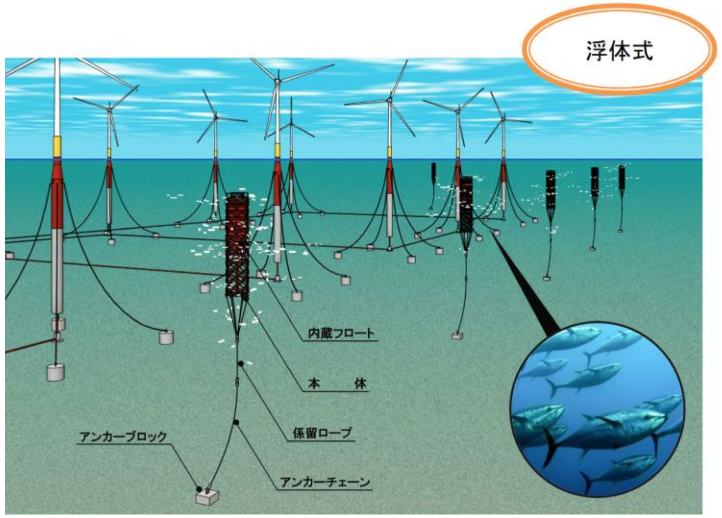
- 風車に、水温、塩分、流向・流速、波高等を測定するセンサーを設置し、海況情報を発信

(2) 風車の人工魚礁化

- 着床式風車の支柱や基礎部に集魚効果のある部材を取り付けたり、周辺に人工魚礁等を配置したりすることにより、水産資源の蝟集による漁獲量の増加を図る
- 浮体式風車自体が浮魚礁としての効果が期待されるとともに、より集魚効果のある部材を浮体及び周辺に設置



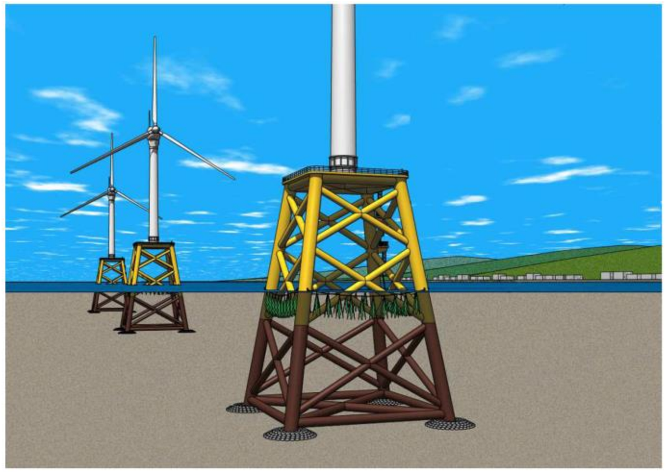
着床式風車での人工魚礁化イメージ



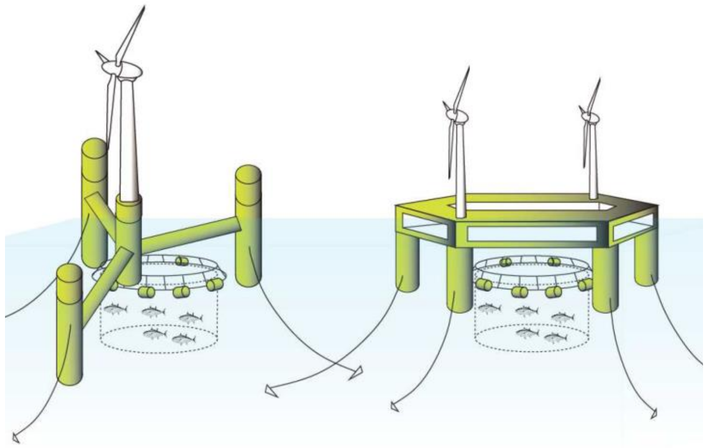
浮体式風車での人工魚礁化イメージ

(3) 魚介類・海藻類の養殖施設併設

- ウィンドファームや周辺海域を新たな沖合養殖場として海域の有効利用を図る
- 海藻（ワカメ等）や貝類（カキ等）の垂下式養殖、浮沈式生簀を活用した魚類の養殖も想定される



海藻類の養殖イメージ



魚類の養殖イメージ

(4) 漁業現場への電力供給

- 得られた電力の漁港施設への提供
- 将来的には、電動漁船の蓄電池への電力供給スタンド等の設置

洋上風力発電による地域活性化、事業化に向けた情報整理

資料4

■地域活性化の内容整理

①漁業協調・地域振興に関する方策【漁業協調メニュー ②】

海釣り公園整備イメージ

(5) 海域レジャー施設との併用

- ウインドファームの設置海域の遊漁への開放、海釣り公園の整備等
- 海洋景観を楽しむ遊覧船、沿岸部に設置した展望台等により観光・レクリエーション利用を行う。これらを事業者と漁業者が協働して実施

(6) 関連調査、建設・保守点検における漁船利用

- 警戒船、保守点検作業における風車への交通船に漁船を活用
- 定期的な保守点検作業等の一部を漁業協同組合や漁業者に委託

(7) 洋上風力発電事業への出資

- 洋上発電等事業に対して、漁協や漁業者として出資し、その割合に応じた事業を担うとともに配当等を受け取る

(8) その他情報の収集

- カメラ等を設置して密漁抑制対策など地域の抱える課題の解決に資する情報を収集

(9) 漁業振興を目的とした基金の設立

- 売電収入の一部を漁業振興のための基金として還元（漁業者の経費負担削減、藻場再生事業への活用等）

漁業協調の先行事例（再エネ海域利用における法定協議会での意見）

- 地元自治体が設置する基金への事業者の出資
⇒年間の売電収入見込額の0.5%程度の事例が多い
- 漁業影響調査
⇒事例が少なく影響の程度が判断できないので、調査により影響の程度を把握していく

洋上風力発電による地域活性化、事業化に向けた情報整理

資料4

■地域活性化の内容整理

①漁業協調・地域振興に関する方策【地域振興】

事業者が地域振興メニューとして実施可能と考えられる内容について抽出

(1) 社会インフラ整備支援
- 工事や維持管理のために利用する港湾、道路などの当該事業で利用する社会インフラに対して、利用者として積極的に整備や維持管理の支援を行う。
- 電気自動車用の充電スタンドの設置・無料使用

(2) 地元企業の積極的な起用
- 測量、調査、土木工事等の地元への発注により、地元企業の受注機会を拡大させる。

(3) 地元での人材確保
- 風力発電施設の維持管理等に係る人材を積極的に地元より雇用する。また、SPC（特別目的会社）を地元に設立する。

(4) ウインドファームの観光資源としての活用
- 風車群の風景を含めた海洋景観を楽しむ眺望点の整備、視察・見学に向けた施設の整備。

(5) 環境学習等支援
- エコツーリズムや出前講座等の環境学習への支援。

(6) 地域活動への参加
- 海岸の清掃活動等のボランティア活動や地元主催のイベントへの参加

(7) 基金の設立
- 売電収入の一部を地域振興のための基金として還元（農業、社会インフラ整備等）

洋上風力発電による地域活性化、事業化に向けた情報整理

資料4

■地域活性化の内容整理

②風力発電所の建設に伴う経済波及効果

- 島内には風車部材の製造拠点なし、建設・施工拠点は本土の港を想定し、発電所の維持管理に伴う島内の経済波及効果と、観光に伴う経済波及効果を検討。
- 300MW、500MW、1000MWの事業規模を想定し、着床式/浮体式各々試算。

＜維持管理に伴う経済波及効果＞

- 事務所からの現場監視、船舶管理等が島内で行われた場合、既往調査より発電所の維持管理費の10%が島内業務による費用と想定。
- 現候補エリア（案）で想定する基数をもとに、維持管理費（/年）を試算。
- 上記費用の10%を維持管理に伴う年間の経済波及効果として試算。

＜観光に伴う経済波及効果＞

- 50名規模の視察旅行が年に3回ある場合を想定。
- 市の統計資料より1人あたり観光消費額（34,776円）より、約522万円（/年）を観光に伴う経済波及効果と想定。

（単位：万円）

項目名	300MW（着床）	300MW（浮体）	500MW（着床）	500MW（浮体）	1000MW（着床）	1000MW（浮体）
年間維持管理費	559,360	684,000	908,960	1,111,500	1,835,400	2,244,375
維持管理に伴う経済波及効果（/年）	55,936	6,840	90,896	111,150	183,540	224,438
観光に伴う経済波及効果（/年）	522	522	522	522	522	522
年間の経済波及効果	56,458	6,362	91,418	111,672	184,061	224,960

洋上風力発電による地域活性化、事業化に向けた情報整理

資料4

■地域活性化の内容整理

③地域課題に対する貢献策の一例

壱岐市では地域課題解決に向けた５つの目標を設定している。市の目標達成に対して事業者が貢献できると考えられる項目を示す。

地域課題解決に向けた５つの目標

基本目標１
希望の仕事があり安心して働くことができ、企業もできる

基本目標２
結婚・出産・子育て・教育の希望がかなう

基本目標３
地域コミュニティが守られ、安心して健康に暮らせる

基本目標４
自然・歴史文化が調和した持続可能な社会基盤が整っている

基本目標５
関係人口を増やし、壱岐への新しい人の流れをつくる

出典：第３次壱岐市総合計画2020～2024

課題に対する貢献策の例

【藻場・資源の保護・再生】
- 当該海域周辺でも顕在化している“磯焼け対策”として、藻場の再生事業を支援

【密漁対策の支援】
- 監視カメラを設置し、設置海域周辺の監視映像を提供する

【漁港施設・漁場の整備】
- 漁港施設の整備、漁場整備（魚礁設置、海砂利採取跡地整備等）を支援

【観光の振興】
- 展望台等の施設を設置、見学会（遊覧船）の定期開催

【学校教育の充実】
- 地元学校教育の一環とし、サイト見学、出前講座等の協力

【地域活動への参加】
- 海岸の清掃活動等のボランティア活動や地元主催のイベントへ参加

【再生可能エネルギーの普及促進】
- 市の掲げる再生可能ｴﾈﾙｷﾞｰ自給率100%の目標達成に貢献
- 余剰電力による水素製造により持続可能な街づくりに貢献

【社会インフラ整備】
- 事業で利用する社会インフラの整備や維持管理の支援

【雇用の創出】
- 風力発電施設の維持管理等に係る人材を地元雇用を推進
- SPC（特別目的会社）を発電所立地の地元に設立

洋上風力発電による地域活性化、事業化に向けた情報整理

資料4

■早期事業化に向けた情報整理

①風力発電施設に関する地域の理解

＜海域の先行利用者（利害関係者）との調整＞

項目	対象団体等
漁業関係者	郷ノ浦町漁業協同組合、勝本町漁業協同組合 箱崎漁業協同組合、壱岐東部漁業協同組合、石田町漁業協同組合
運航事業者	対州海運株式会社、九州郵船株式会社 壱岐・対馬フェリー株式会社、JR九州高速船株式会社
海底ケーブル	NTTワールドエンジニアリングマリン株式会社 NECネッツエスアイ株式会社

＜地域における合意形成の場＞

地域の団体	内容
壱岐市漁業協同組合長会	市内漁協の代表理事組合長で組織する団体
壱岐市商工会 一般社団法人壱岐市観光連盟	地域事業者が会員となって、ビジネスやまちづくりのために活動を行う経済団体
壱岐市洋上風力発電等導入検討協議会	地域のステークホルダーによる検討会議
壱岐市再生可能エネルギー導入促進期成会	官民協働による再生可能エネルギーの導入を促進を目指す団体

洋上風力発電による地域活性化、事業化に向けた情報整理

資料4

■早期事業化に向けた情報整理

②環境影響及び環境保全策

＜環境影響評価の評価項目＞

影響要因の区分 環境要素の区分		工事の実施			土地又は工作物の存在及び供用	
		工事用資材等の搬出入	建設機械の稼働	施工による一時的な影響	地形改変及び施設の存在	施設の稼働
大気環境	大気質			○	○	○
	騒音及び超低周波音			○	○	
	振動			○	○	○
水環境	水質	○			○	○
	底質	○		○	○	○
その他の環境	地形・地質	○	○	○		○
	風車の影	○	○	○	○	
動物		○	○			○
植物		○	○			○
生態系		○	○			
景観		○	○	○		○
触れ合いの活動の場			○	○		○
廃棄物等		○	○		○	○

洋上風力発電による地域活性化、事業化に向けた情報整理

資料4

■早期事業化に向けた情報整理

②環境影響及び環境保全策

＜特に留意すべき評価項目＞

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">評価項目</th><th colspan="2">留意事項</th><th rowspan="2">保全措置の例</th></tr>
<tr><th>計画段階</th><th>調査段階</th></tr>
<tr><td colspan="2">騒音</td><td>①影響の程度の範囲</td><td>－</td><td>－</td></tr>
<tr><td rowspan="3">動物</td><td>鳥類</td><td>－</td><td>④渡り性の鳥類（夜間含む）
⑤海鳥の利用状況</td><td rowspan="2">・施工時期の調整
・稼働時の運転方法
・カットイン風速の設定
・フェザリング</td></tr>
<tr><td>コウモリ類</td><td>－</td><td>⑥移動経路の把握
⑦海岸域の利用状況</td></tr>
<tr><td>海棲哺乳類</td><td>－</td><td>⑧回遊経路の把握</td><td>・時間ゾーニング
・ソフトスタート
・バブルネット</td></tr>
<tr><td colspan="2">景観</td><td>②離隔距離
③眺望点</td><td>－</td><td>－</td></tr>
</table>

洋上風力発電による地域活性化、事業化に向けた情報整理

資料4

■早期事業化に向けた情報整理

②環境影響及び環境保全策

＜特に留意すべき評価項目（留意事項1/3）＞

評価項目	留意事項
騒音	①風力発電施設の設置を規制する法令等はないが、風力発電施設の稼働による騒音影響が懸念される。本ゾーニングでは海岸線から800mの範囲を適地エリア抽出の際に留意すべき範囲として設定したが、実際は卓越風向、海岸線の向き、風車の配置、パワーレベル、環境騒音等によって影響の程度が変わることから、事業実施に際してはエリアの範囲に関わらず、指針に照らして十分な調整・検討が必要である。 ※環境省による「風力発電施設から発生する騒音に関する指針」においては、陸域の環境騒音に風力発電施設の騒音が加わった場合に、その増加分を5dB以内に抑えることが適当であるとされている。
景観	②景観に関する離隔距離は、風車の高さの想定を約200m、垂直見込角を圧迫感を受けない上限値である5°として計算した結果である。事業実施に際しては実際の風車の高さで検討するとともに、垂直見込角については上限値であることから眺望点によっては圧迫感を受ける可能性があることも踏まえ、支障の程度を確認し、必要に応じて眺望保全の措置を検討する必要がある。 ③今回のエリア設定では主要な眺望点だけを用いており、地域住民の普段生活する場所からの眺望は考慮していない。ただし、環境影響評価等ではそれらの眺望も評価対象として取り扱われており、事業実施に際しては影響の程度を把握し、必要に応じて保全措置を講じる必要がある。

■早期事業化に向けた情報整理

②環境影響及び環境保全策

＜特に留意すべき評価項目（留意事項2/3）＞

評価項目		留意事項
動物	鳥類	④壱岐島の周辺海域はアカハラダカをはじめとする渡り性の猛禽類の他、ツル類、夜間には多くの小鳥類が通過する。そのため、いずれの海域でもバードストライク等が懸念されることから、詳細な調査、予測及び評価を実施する必要がある。 ⑤海鳥については、カンムリウミスズメやカツオドリでは周辺海域に繁殖地がある可能性がある。オオミズナギドリやアホウドリでは渡りの経路になっている可能性がある。そのため、周辺海域も影響範囲として捉え、影響の程度について検討する必要がある。 ※基本的に海域での鳥類の利用状況に関する情報が不足しており、事業を検討する際は最新の情報収集に努め、必要に応じて調査・検討を実施する必要がある。

 資料4

■早期事業化に向けた情報整理

②環境影響及び環境保全策

＜特に留意すべき評価項目（留意事項3/3）＞

評価項目		留意事項
動物	コウモリ類	⑥壱岐島でも長距離の移動、上空を飛翔する種が確認されており、長崎県本土への移動が考えられる。そのため、いずれの海域でもバットストライク等が懸念されることから、詳細な調査、予測及び評価を実施する必要がある。 ⑦海岸域の海食洞や岩礁の割れ目をねぐらや繁殖場所として利用していることが考えられる。コロニーが形成されている場所に近接する場合は影響が大きいと考えられるため、事業実施の際しては海岸域を昼間に直接確認するなどの調査が必要である。
	海棲哺乳類	⑧壱岐島周辺の海域はイルカ類、クジラ類の回遊ルートとなっている。回遊ルートは種によって時間的もしくは時期的による違いがあることから、事業実施の際しては音響調査によってそれらを把握し、必要に応じて保全措置を講じる必要がある。

洋上風力発電による地域活性化、事業化に向けた情報整理

資料4

■早期事業化に向けた情報整理

②環境影響及び環境保全策

＜環境保全策＞

項目	保全措置の例	内容
鳥類 コウモリ類	施工時期の調整・稼働時の運転方法	海鳥の繁殖期を避けて施工時期を調整、渡り時期は稼働を一時中断するなどの運転方法を調整することで影響の程度を低減する。
	カットイン風速の設定	カットイン風速とは発電を開始する風速であり、その設定を上げることで、風速が小さい状況では稼働しないようにする。これにより、無駄な回転を少なくし、衝突する機会を減らす。
	フェザリング	風速が小さい状況ではブレードを風に対して並行にして回転を止める。これにより、無駄な回転を少なくし、衝突する機会を減らす。
海棲哺乳類	時間ゾーニング	回遊の時期や時間帯を区分して、事業によるインパクトを制御する。これにより、対象生物がいない時期や時間帯に集中的に工事を行う。
	ソフトスタート	環境への圧力が小さい工事から開始し、段階的に圧力を高めることにより、圧力の馴化を図り影響の程度を低減する。
	バブルネット	着床式の場合、杭打ち時の騒音の影響が大きい。そのため、杭打ち時は杭の下にホースを巻き、そこから泡を出すことにより防音する。

洋上風力発電による地域活性化、事業化に向けた情報整理

資料4

■早期事業化に向けた情報整理

③施工性・事業性

【検討の与条件】

- 300MW、500MW、1000MWの事業規模における、着床式/浮体式の各場合を想定して試算。
- 着床式の設置費用、維持管理費用、撤去費用は「調達価格等算定委員会」の資料に記載されている標準的な値を基に試算。
- 浮体式の設置費用、維持管理費用、撤去費用は、経産省の発電コスト検証WGで36円/kWhの買取価格を想定した場合を基に算定。
- 系統接続にかかる費用は、着床式、浮体式ともに0.5万円/kWと想定。

供給価格上限額：①～③をふまえた資本費･運転維持費･撤去費･設備利用率 19

■ 以上の供給価格上限額に関する①～③をふまえ、資本費･運転維持費･撤去費･設備利用率の想定値を整理する。

着床式の設置費用、維持管理費用、撤去費用

■ **資本費は**、NEDO着床式洋上風力発電コスト調査の算出式に４区域の平均的な自然条件等を代入して得られる資本費26.7万円/kWに、内外価格差1.9倍を乗じ、また、接続費の一部として追加的に加味すべきものとして0.5万円/kWを加え、**51.2万円/kWとする**こととしてはどうか。

■ **運転維持費は**、NEDO着床式洋上風力発電コスト調査の算出式に４区域の平均的な自然条件等を代入して得られる運転維持費0.97万円/kW/年に、内外価格差1.9倍を乗じ、**1.84万円/kW/年とする**こととしてはどうか。

■ **撤去費は**、NEDO着床式洋上風力発電コスト調査の算出式に４区域の平均的な自然条件等を代入して得られる撤去費5.6万円/kWに、資本費と同じ内外価格差1.9倍を乗じ、**10.7万円/kW※とする**こととしてはどうか。なお、資本費と同じ内外価格差を乗じる理由は、撤去費を、資本費のうち工事費の70%として算出することに依拠する。

＊NEDO着床式洋上風力発電コスト調査でえられた小数点第２位以下まである撤去費に内外価格差を乗じて四捨五入しているため、10.7万円/kWとなっている。

■ **設備利用率は**、風速や風車の出力･高さによって定まるものであり、内外価格差が影響するものではないため、４区域の**年平均風速**を平均した**7.56m/sから**、NEDO着床式洋上風力発電コスト調査の算定式より**機械的に算出される33.2%とする**こととしてはどうか。

出典：再エネ海域利用法に基づく公募占用指針について（2020年9月資源エネルギー庁）

＜洋上風力（着床式）＞

		コスト等検証委員会 (2010モデルプラント)	調達価格等算定委員会 (2015年度調達価格の想定)
資本費	建設費	28.3~70万円/kW	56.5万円/kW
	接続費用	上記内数	上記内数
	廃棄費用	5%(対建設費)	5%(対建設費)
運転維持費	人件費	1.4%(対建設費)	2.25万円/kW/年
	修繕費		
	諸費	0.6%(対建設費)	
	業務分担費	14.0%(対直接費)	
	土地賃借料	上記内数	

浮体式の設置費用、維持管理費用、撤去費用

■早期事業化に向けた情報整理

③施工性・事業性

- 検討の与条件より、着床式、浮体式それぞれ300MW、500MW、1000MWの場合の設置費用、年間維持管理費、撤去費用を試算。

設置規模	300MW		500MW		1000MW	
風車の規模	9.5MW	9.5MW	9.5MW	9.5MW	9.5MW	9.5MW
設置基数	32基	32基	52基	52基	105基	105基
支持構造	着床式	浮体式	着床式	浮体式	着床式	浮体式
設置費用※	15,564,800 (15,412,800) 万円	17,176,000 (17,054,400) 万円	25,292,800 (25,045,800) 万円	27,911,000 (27,713,400) 万円	51,072,000 (50,573,250) 万円	56,358,750 (55,959,750) 万円
維持管理費用（/年）	559,360 万円	684,000 万円	908,960 万円	1,111,500 万円	1,835,400 万円	2,244,375 万円
撤去費用	3,252,800 万円	858,800 万円	5,285,800 万円	1,395,550 万円	10,673,250 万円	2,817,938 万円

※ 設置費用の（）内は系統接続費用を事業者が負担しない場合の費用