

令和3年度

山形県地域協調型洋上風力発電研究・検討会議  
第1回 酒田沿岸域検討部会

# 洋上風力発電と漁業協調方策

1. 洋上風力発電が生態系や漁業に与える影響
2. 洋上風力発電等と漁業協調の例
3. 「再エネ海域利用法」と漁業
4. 漁業協調方策に関する提言等の概要
5. むすび：洋上風力発電と漁業協調

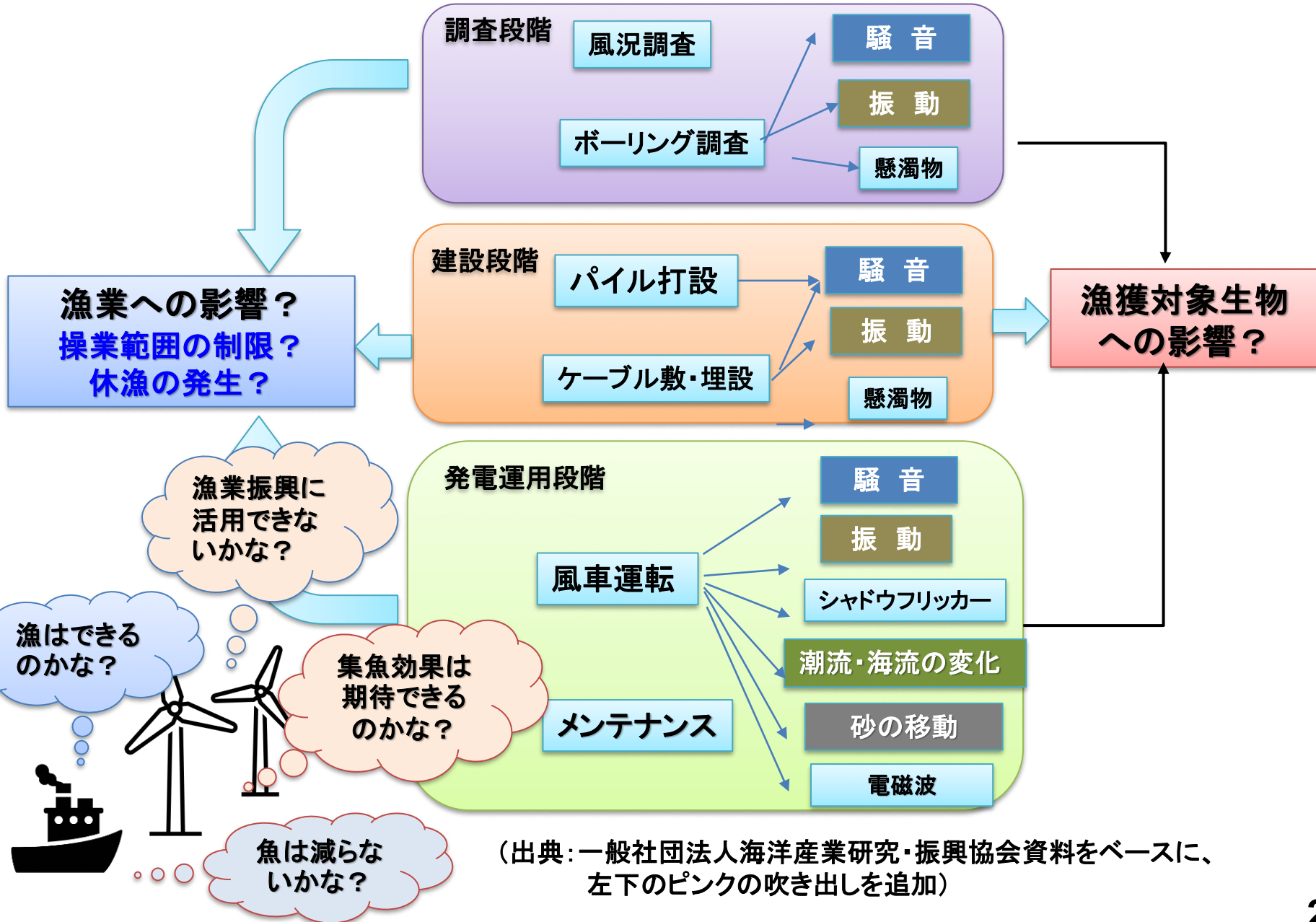
2022（令和4）年2月10日（木）

一般社団法人海洋産業研究・振興協会

顧問 中原裕幸

e-mailアドレス：h-nakahara@rioe.or.jp

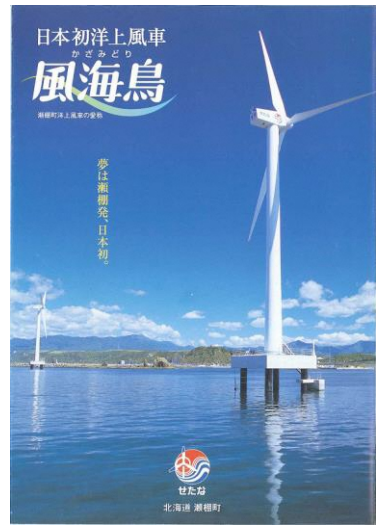
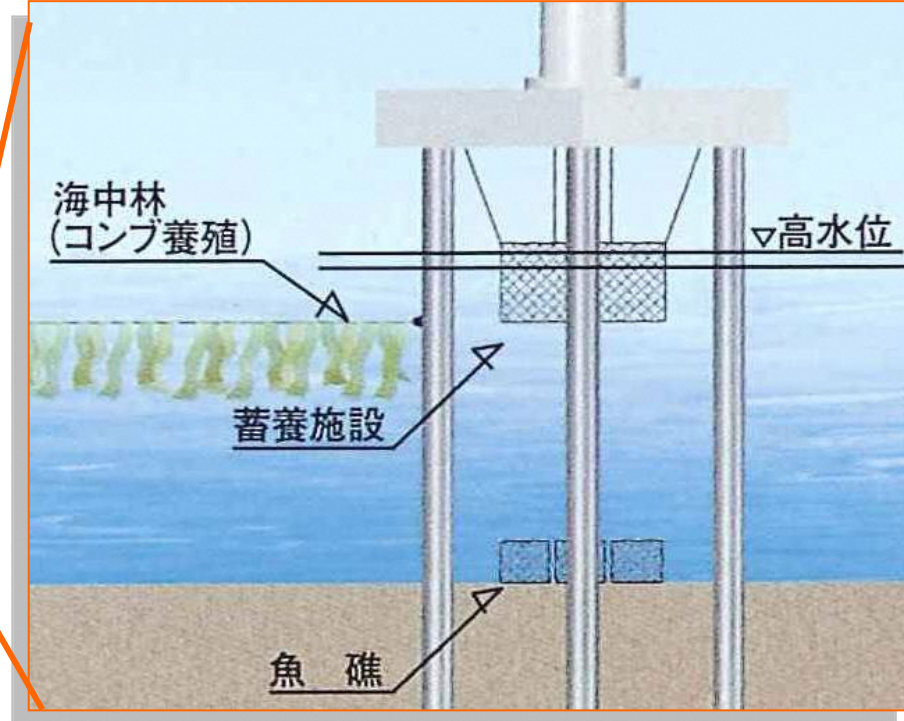
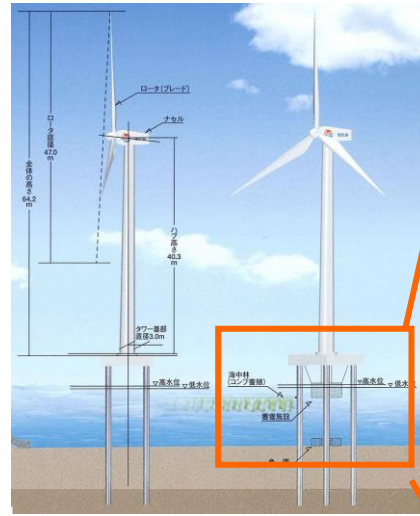
# 1. 洋上風力発電が生態系や漁業に与える影響





# 2. 洋上風力発電等と漁業協調の例

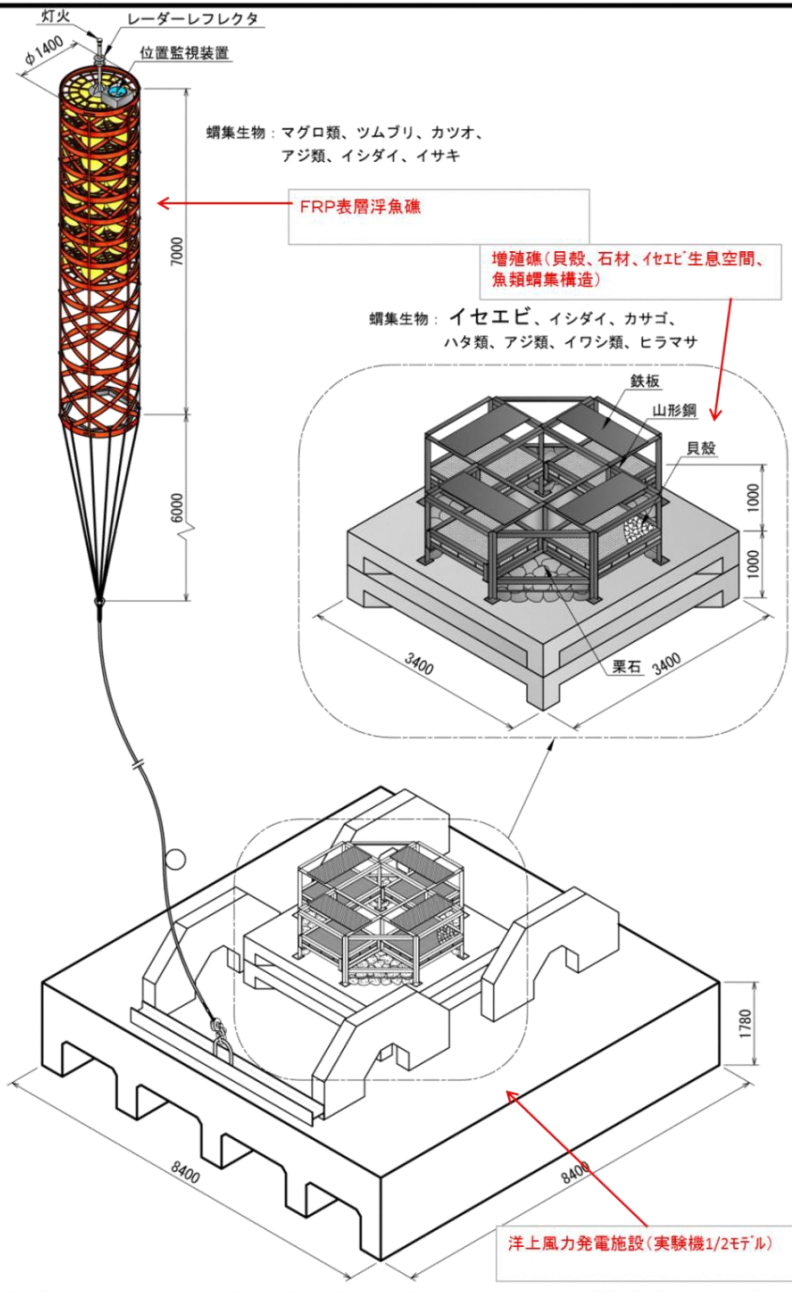
## 漁業協調事例① 北海道瀬棚港



もともと、防波堤内の設置ポイントで、漁業者がアワビ、ウニ等の畜養をしていたので、洋上風車の計画段階から検討委員会に参加いただき、上記の事情を考慮して、風車建設後は、写真にあるように、風車間の空間を使って種糸をはり、ウニ等の餌としてのコンブの養殖を行った。(現在はやっていません)

(出典:平成14(2002)年度 瀬棚町洋上風力発電普及啓発業務より。北海道瀬棚町から海洋産業研究会が受託)

# 漁業協調事例②長崎県五島沖



浮体式洋上風力発電施設の実証機(1/2モデル)は本来、廃棄予定だったが、基礎部については、それを他の浮魚礁の基礎部に転用したものの。

基礎部は底魚類用の魚礁、海面部の浮魚礁は浮魚類の集魚用。  
(写真、図提供:(株)岡部)



# 漁業協調事例③ 福島県沖 漁業との共存策

浮体式洋上ウインドファーム 実証研究事業 海洋観測データ配信システム

## 海洋観測データ配信システム



福島復興・浮体式洋上ウインドファーム実証研究事業において、漁業との共存に向けたとして、水温、塩分濃度などの海洋観測データの配信を行っているものです。

福島県櫛葉町沖約18km地点の洋上風力発電施設にて観測を行っています。



(沖合約20Km  
水深約130m)

ふくしま未来 2MW

ふくしま新風 7MW

ふくしま浜風 5MW

ふくしま絆 洋上変電所

風速  
の  
高さのナセル上部にて観

### 環境影響評価

本実行研究においては、浮体式洋上風力発電所の稼働に伴って発生するアーチ型特異気圧の環境影響評価を行います。気圧的変動、騒音、振動、船舶騒音に加え、羽鳥、産卵期羽類、漁獲生物等の生態系への影響も評価・検討を行う予定です。

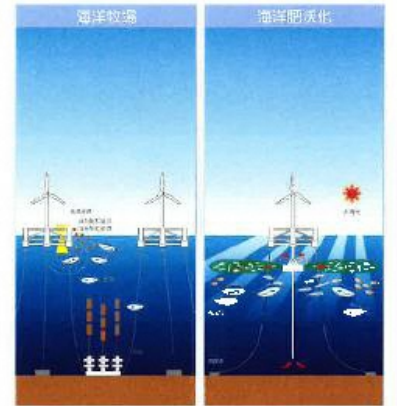
影響要因と観測項目		
項目	観測内容	測定項目・測定方法
特異気圧	・風速、風向に付随する特異気圧の発生状況、及び気圧変動状況	・特異気圧計
環境騒音	・ファン音、インバータ音等の風力発電機音	・騒音レベルメータ
水中騒音	・風力発電機の稼働による発生音の水深方向の伝播状況の把握	・水中音圧センサー
羽鳥	・タカ、コウノトリ、イノチロシロ等の羽鳥の飛行状況の把握	・カメラ
産卵期羽類	・産卵期に発生する鳥の飛来状況の把握	・カメラ
魚群・サメ・プランクトン	・風力発電機の稼働に伴う魚群の挙動及びプランクトンの生育状況	・水中カメラ、プランクトン採集機
漁獲生物	・漁獲生物の発生状況の把握	・漁獲生物調査機
その他	・環境影響評価に関するその他の観測項目	・各種センサー

### 漁業との共存

漁業との共存策として、漁業関係者から提供される漁獲量を把握し、漁獲量の増減に応じた対応策を実施することで、自主的に漁獲量を調整するための環境調整策を実施しています。これにより、漁業と環境の両立を図ることが期待されます。

#### 観測データの活用

漁業関係者へ提供



(出典: <http://www.fukushima-wind-kaiyou.jp/web/camera.php>) (右下図出典: 浮体式洋上ウインドファーム実証研究事業パンフレット)

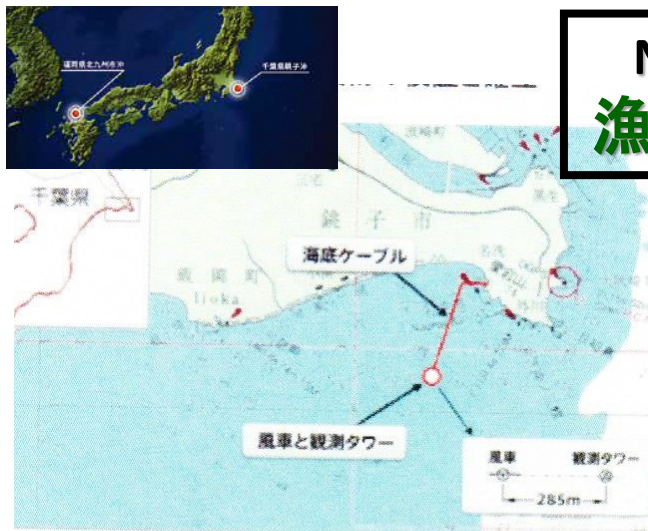


# 漁業協調事例④ 銚子沖

**NEDO補助事業による東京電力の洋上風力実証事業  
漁業協調方策について海洋産業研究会が協力**

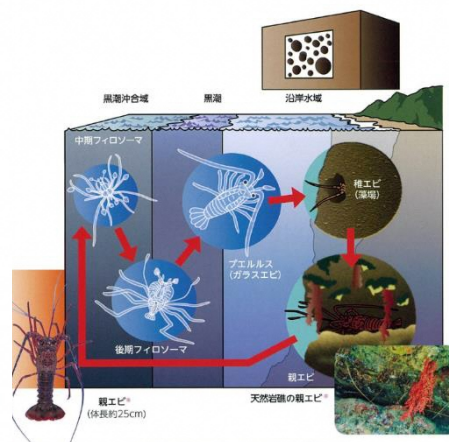
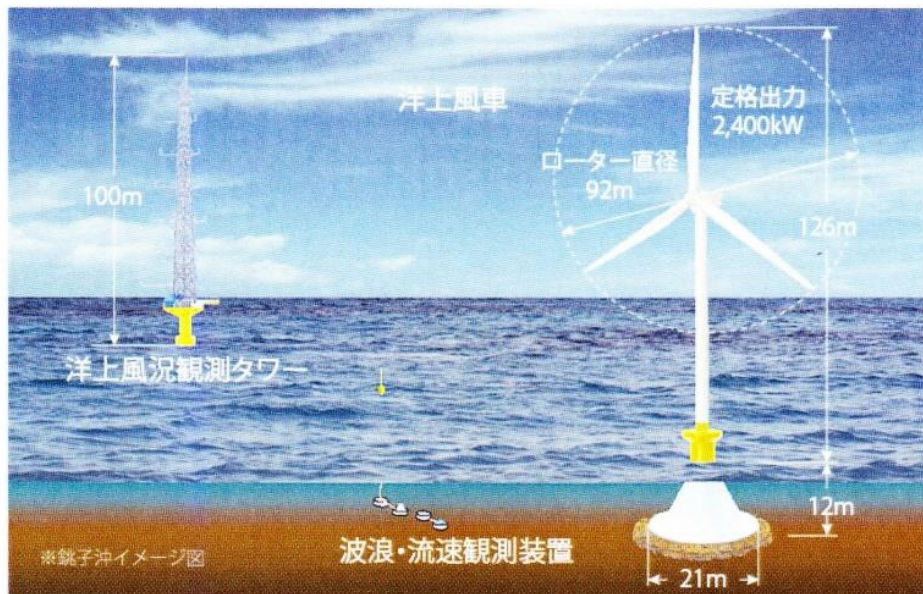
房総半島の南部から流れてくるイセエビの稚エビの着床が銚子沖でもしばしば見られていたことから、それらを確実に定着させて漁獲につなげたいとの地元漁業者からの要望に応じて、イセエビ用の魚礁の配置を提案。

〈参考〉イセエビ天然種苗等の定着を目指した魚礁（エビクルハウス）



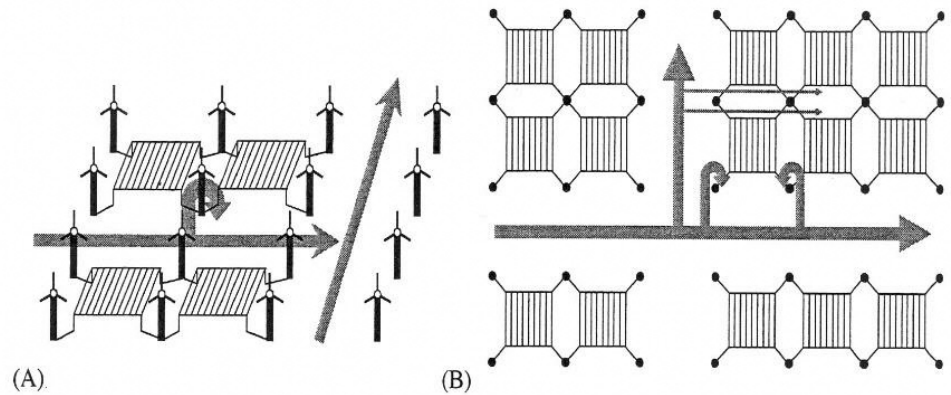
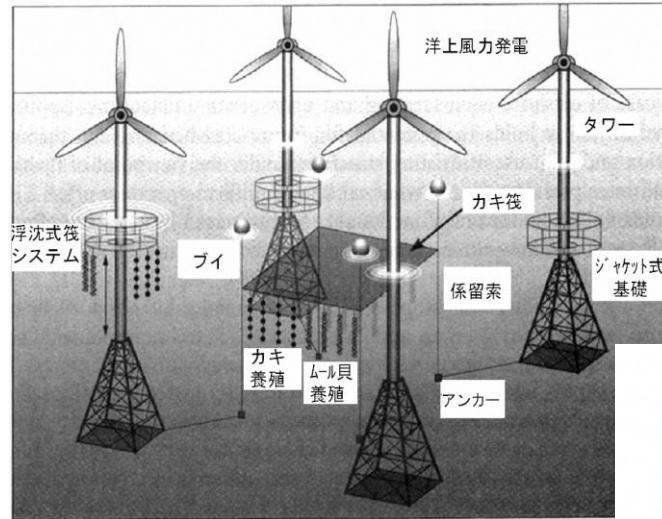
証研究設備の設置場所（千葉県銚子市沖3.1km）

〈実証研究設備の設置位置〉



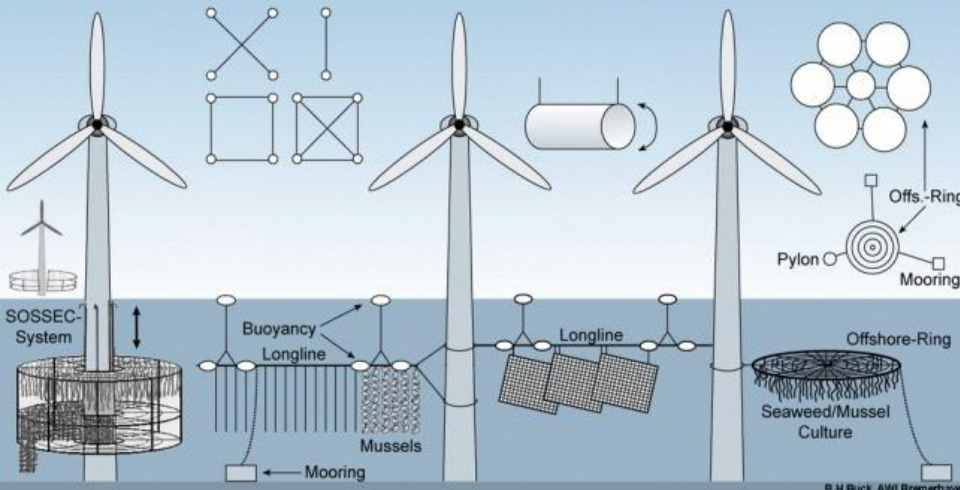


# 海外における漁業協調の検討例(1)



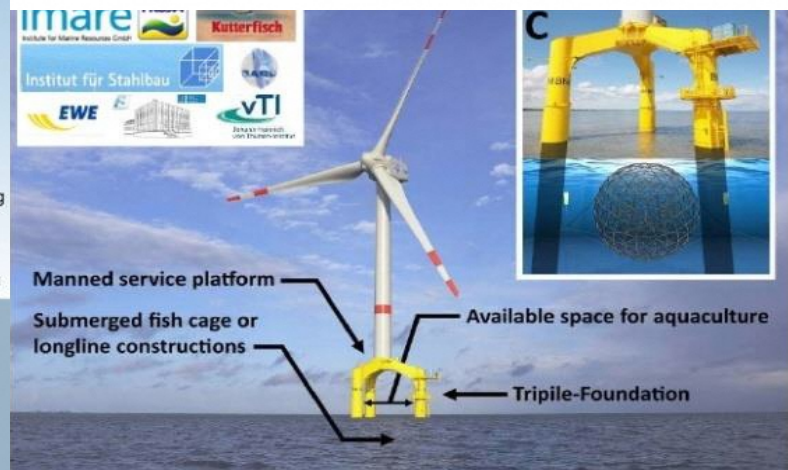
洋上風車群のレイアウトを工夫して、船舶航行や漁業操業を含む海域多目的利用を可能にする。

着底式風車基礎部を、魚礁構造にする。



風車間の海中空間に立体的に養殖いけすを設置する。(支柱に海面下固着なら可?)

(原典: Bela Hieronymus Buck, Gesche Krause, Harold Rosenthal, 2004)



風車のトラス構造基礎部に養殖いけすを設置する。(構造的に固着はOKかも)

(原典; Bela H.Buck, International Marine Spatial Planning Public Symposium, Providence, Rhode island, 2012)



# 海外における漁業協調の検討例(2)

## 洋上ウィンドファームと環境創造 (漁業協調; 海域多目的利用)



### 1. Multi-Functional Space Use in Offshore Wind Farms

(出典: TKI Wind op Zee Program 2019-2020、28 March 2019 )

(<https://www.topsectorenergie.nl/en/program-line-offshore-wind-and-environment>)



# 3. 「再エネ海域利用法」と漁業

- 2019年7月、以下の①～④の4区域を「有望な区域」として整理。その後、「促進区域」に指定（①2019年12月、その他は2020年7月）。さらに、①は2020年12月に公募を終了し、公募占用計画の審査を経て、2021年6月に事業者を選定。②～④は、提出された公募占用計画を審査中。
- 2020年7月、以下の⑤～⑧の4区域を「有望な区域」として整理。その後、各区域における協議会の進捗、促進区域指定基準への適合状況や都道府県からの情報提供を踏まえ、**2021年9月13日、⑤を「促進区域」に指定するとともに、⑨～⑫の4区域を新たに「有望な区域」として追加・整理。**



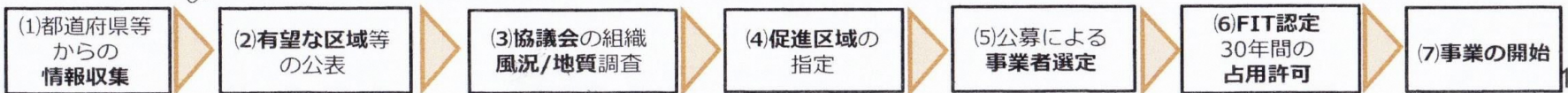
＜促進区域、有望な区域等の指定・整理状況（2021年9月13日）＞

促進区域	①長崎県五島市沖	⑩北海道檜山沖
	②秋田県能代市・三種町・男鹿市沖	⑭北海道岩宇・南後志地区沖
	③秋田県由利本荘市沖	⑮青森県陸奥湾
	④千葉県銚子市沖	⑯北海道島牧沖
有望な区域	⑤秋田県八峰町・能代市沖	一定の準備段階に進んでいる区域
	⑥長崎県西海市江島沖	⑰北海道松前沖
	⑦青森県沖日本海（南側）	⑱岩手県久慈市沖（浮体）
	⑧青森県沖日本海（北側）	⑲岩手県久慈市沖（浮体）
	⑨秋田県男鹿市・潟上市・秋田市沖	⑳福井県あわら市沖
	⑩山形県遊佐町沖	㉑福岡県響灘沖
	⑪新潟県村上市・胎内市沖	㉒佐賀県唐津市沖
	⑫千葉県いすみ市沖	

【凡例】  
 ● 促進区域  
 ● 有望な区域  
 ● 一定の準備段階に進んでいる区域  
 ※下線は2021年度新たに追加した区域

（注：千葉県いすみ市沖は、いきなり有望な区域に指定されている。）

プロセス

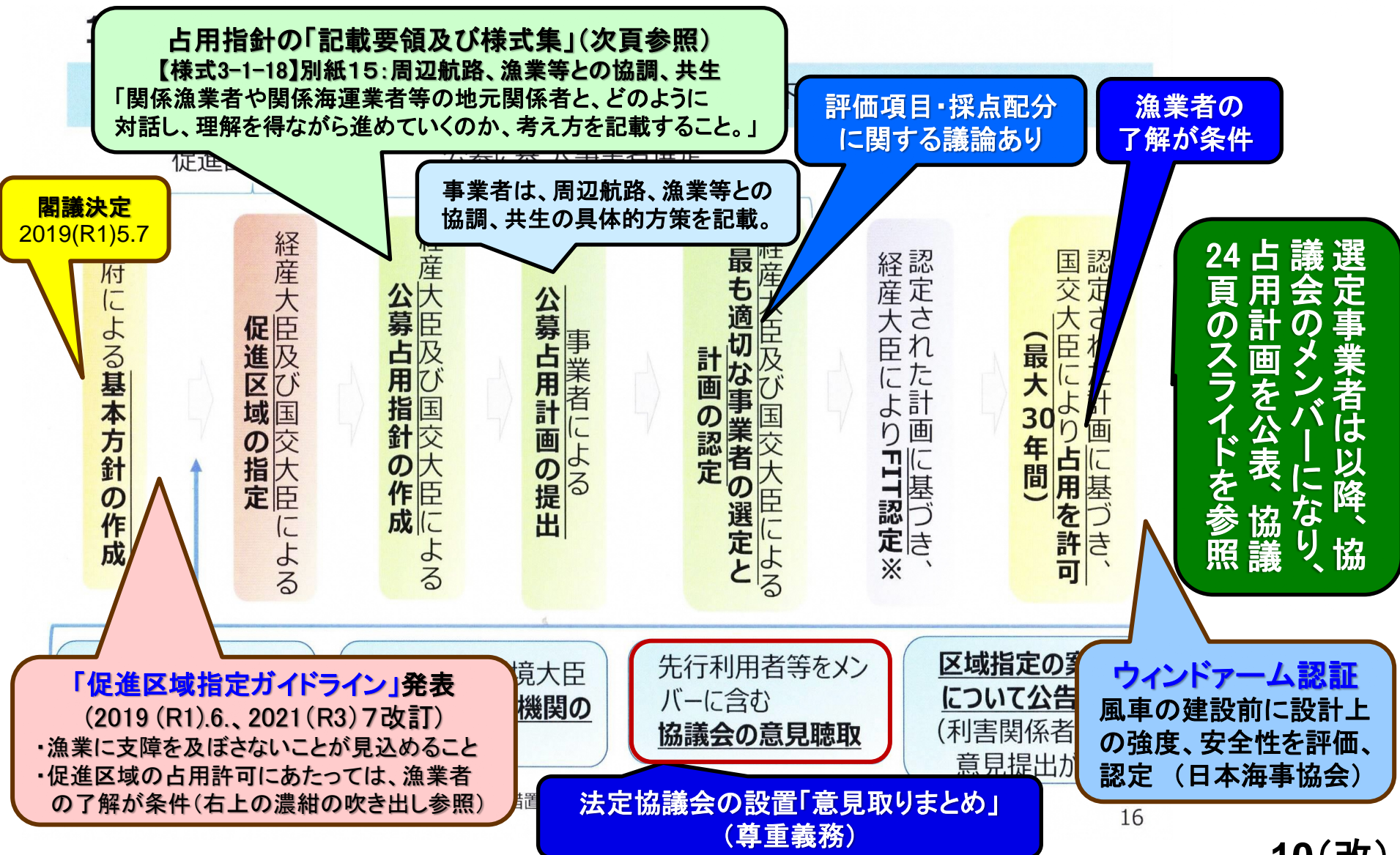


（出典：第1回山形県遊佐町沖法定協議会資料、2022年1月24日。矢印と注の挿入は中原）



# 「再エネ海域利用法」と洋上風力発電事業の流れ

《平成30〔2018〕年11月30日成立、12月7日公布、平成31/令和元〔2019〕年4月1日施行》



# 「公募占用指針」、「記載要領及び様式集」の概要

(2021.12.24 経産省・国交省共同発表資料より作成)

## 「公募占用指針」(関係部目次、各区域共通)

### 第2章 公募対象とする事業の要件

#### (5) その他留意すべき事項

#### 2) 本促進区域に係る漁業・地域との協調の在り方等について

(出典: 能代、三種、男鹿市沖の場合、<https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001374743.pdf>)  
(注: アンダーラインは引用者。以下、同。)

## 記載要領及び様式集 (各区域共通)

【様式3-1-18】別紙15：周辺航路、漁業等との協調、共生

別紙15：周辺航路、漁業等との協調、共生

本様式ページ番号/ページ数

周辺航路、漁業等との協調、共生について、下記事項を含めて具体的に記載すること。

：関係漁業者や関係海運業者等の地元関係者と、どのように対話し、理解を得ながら進めていくのか、考え方を記載すること。

：公募占用指針第2章(5)2)に記載された事項への対応方針を記載すること。

(出典: 同上、

<https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.mlit.go.jp%2Fkowan%2Fcontent%2F001374745.docx&wdOrigin=BROWSELINK>)

# 再エネ海域利用法による4促進区域の法定協議会 「意見とりまとめ」の目次構成

(1)全体理念

(2)地域や漁業との共存及び漁業影響調査について

→多くは「基金」創設、そこへの事業者の出捐を謳っている。

(3)洋上風力発電設備等の設置位置等についての留意点

(4)洋上風力発電設備等の建設に当たっての留意点

(5)発電事業の実施に当たっての留意点

(6)環境配慮事項について

(7)その他

※千葉県銚子沖では、(6)発電事業の終了時における設備等の扱いに係る留意点、  
が挿入されている。

「意見取りまとめ」の内容は、以降ずっと尊重義務が課せられる。選定された事業者は協議会のメンバーに加わるので、数10年の事業期間中、協議会内で地域共生および漁業協調内容に関する協議が行われるので、要すれば軌道修正を促すことも可能?! (PDCAサイクル) 12



# 共通にみられる「基金」という漁業協調方策について

事業者の利益の一部を「基金」へ出えんすることが、“かたちを変えた旧来の漁業補償”となってしまう、発電事業者による漁業協調努力や漁業者によるウィンドファーム活用努力を削いでしまわないよう、配慮が必要ではないか。

《参考1》（県の会議における発言の例）

「基金ありきの検討ではなく、どのような漁業協調策が必要であるか検討することが先決である。後々、漁業振興につながるようにすることを前提に、補償的な意味合いで扱出されないよう留意する必要がある。」

（出典：山形県地域協調型洋上風力発電研究・検討会議 遊佐沿岸域検討部会「漁業協調策等検討会議」による検討とりまとめ、令和3年2月（改訂）、p.10）

（<https://www.pref.yamagata.jp/documents/19730/r2zentai4-3.pdf>）

➡ 「基金」の公正性、公平性、透明性；どう担保するか？

（議論まだナシ）「基金」の運用（組織）体制の整備が鍵！

事務局（口座管理）は自治体/漁協？ 用途の意思決定はどの場で？

（理事会？ メンバー構成は？ 漁業者のみでなく、事業者、有識者等）、

監査体制は？ 30年事業期間中のチェック機能が必要かつ重要では？

## 《参考2》 資源エネルギー庁担当官の最近のコメント

「協議会での洋上風力発電と漁業との共生策については、これまでの協議会では具体的な共生策の内容までは決めきらず、今後様々な対応が取れるよう発電事業者の収益の一部を原資にした基金設立などが提案されております。この考え方にも合理性がある一方、これまでのコラムでも御指摘いただいたとおり、お金で安易に漁業との共生が図れるとの誤解を事業者に与えかねない、漁業者に補償的な意味合いにも取られかねないとの指摘もありますので、今後は協議会において、漁業共生策について金額ベースだけでなく、どんな内容を求めるのかなどもしっかりと協議出来るような環境を整えて参りたいと思います。」

(出典：武藤圭亮、資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部新エネルギー課『洋上風力発電の動向が気になっている』第13回「洋上風力発電事業と漁業との共生」、水産振興コラム、東京水産振興会、2021年11月)

(<https://lib.suisan-shinkou.or.jp/column/yojofuryokuhatsuden/13-mutok.html>)



# 4. 漁業協調方策に関する提言等の概要

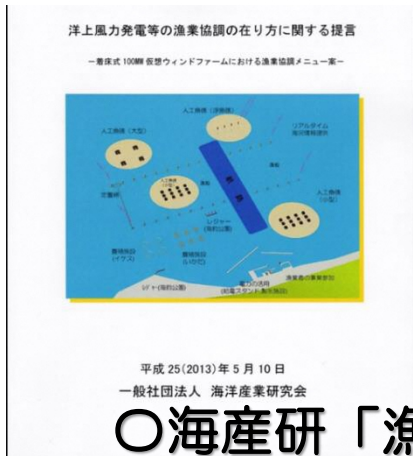
## ＜海産研の提言＞

H24(2012)年3月：「洋上風力発電等における漁業協調の在り方に関する提言(中間とりまとめ)」発表

H25(2013)年5月：「洋上風力発電等における漁業協調の在り方に関する提言」発表 (着床式メニュー) [左下図]

H27(2015)年6月：「洋上風力発電等における漁業協調の在り方に関する提言《第2版》」発表 [右下図]  
(着床式改訂メニュー+ 浮体式メニュー)

- ・“漁業協調”の概念が、中央官庁、地方自治体、発電事業者、漁業関係者等の間に急速に浸透、定着していった。
- ・「第2期海洋基本計画」(2013閣議決定)にも書き込まれた。



海産研のホームページからダウンロードできます。

# 海産研の提言：漁業協調の基本的考え方

## 「基本的考え方：“漁業補償から漁業協調へ”」

- (1) 発電事業者も漁業者も共に潤うWin-Win(メリット共有)方式
- (2) 地域社会全体の活性化に貢献
- (3) 透明性を確保した合意形成

## 「発電事業者および漁業者に求められる姿勢」

### ● 発電事業者

- 漁業とりわけ漁業権に関する正しい知識をもち、敬意を持って先行海域利用者たる漁業者との調整と合意形成を図る。
- 積極的に漁業協調システムの導入を図り、沿岸漁業の振興ひいては地域振興にも寄与しうるよう取り組む。

### ● 漁業者

- 海洋再生可能エネルギー利用の意義を理解し、海域の多目的利用、海域の総合利用の観点から洋上発電立地について協力する。
- 洋上ウィンドファームの建設を活用し、これを持続的な漁業および漁村の発展に結びつけていくよう考える。

# 漁業協調メニューのカテゴリー分け

## 1. 漁業活動に直接寄与する協調メニュー (生産量・生産額の増加等に寄与)

地域特性に見合った  
最適組み合わせが必要

例: 漁海況データの提供による操業パターンの改善(燃費節約)  
集魚効果等による資源培養、漁場形成、養殖・畜養施設等の付与

## 2. 漁業活動に副次的に寄与する協調メニュー (漁家収入増に寄与)

例: 警戒船、保守・点検作業等への雇用、遊漁、海洋レジャー利用

## 3. 漁業活動の基盤形成に寄与する協調メニュー

例: 電力の利用(漁港施設: 製氷・冷蔵施設、水揚場動力、事務所エアコン・照明)、e-漁船、等

## 4. 発電事業および漁業協調事業への参画

(注: このカテゴリー分けについては、提言発表時には含まれていない。)

各地の法定協議会「意見とりまとめ」に浸透中→**基金への出捐**



1. リアルタイムでの海況情報の提供
2. 風車基礎部の人工魚礁化利用（洗堀防止工の有効利用）
3. 魚介類・藻類の養殖施設の併設
4. 漁業現場への電力供給
5. レジャー施設の併用
  - 5-1. 海釣り公園
  - 5-2. ダイビングスポット
6. 漁業者の事業参加
  - 6-1. 洋上発電施設の建設・保守点検における漁船利用
  - 6-2. 洋上発電事業への出資・参画

対象海域における漁業の実情や将来像に合わせて検討し、漁業協調メニュー・方策を選定することが肝要

発電事業のみにではなく、幅広く。（後述）

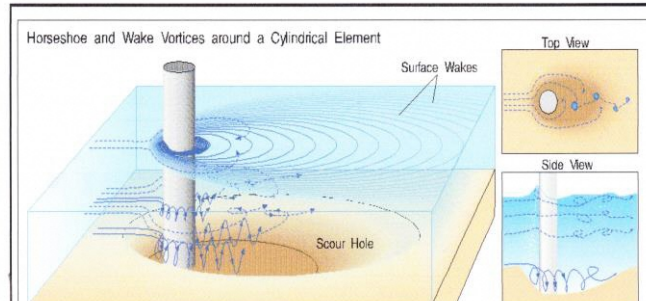
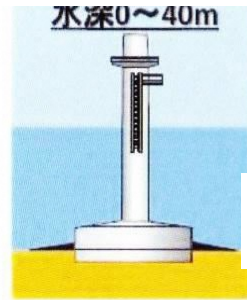
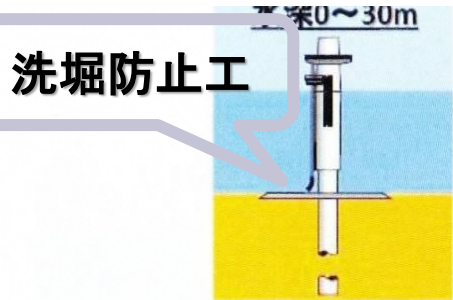
## 《漁業協調に関する経費負担の考え方》

- 基本的に発電事業者が負担するべき。
- 漁業以外にも地域振興に資する協調策であれば、公的な補助を含めて、地域全体で経費負担について協議すべき。

（注：2..（洗堀防止工の有効利用）については、提言発表時には含まれていない。）

# 洋上風車の基礎構造の活用を！

着床式(砂質)では必ず“洗堀防止工”が施される。



## 洗堀のメカニズム

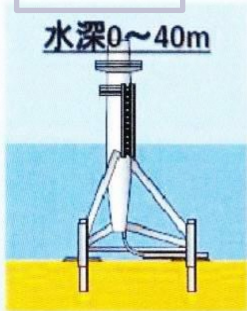
(出典: <https://www.usgs.gov/news/earthword-scour>)



## 洗堀防止工の施工概念図

(出典: Jan De Nul 社ホームページ)

砂質 モノパイル式



トライポッド式

重力式 非砂質



ジャケット式



トリパイル式

出典: EWEA "Deep Water" (2013)

洗堀防止工



## 洗堀防止工の概念図

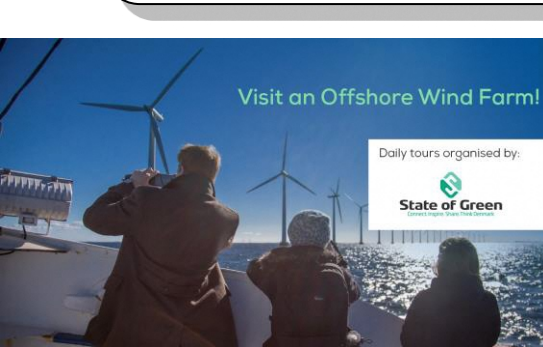
(左:モノパイル式)  
(右:ジャケット式)

(出典: <https://www.yaeger-maressolutions.com>)



# レジャー利用

## 観光資源として活用：遊覧船・展望デッキ・海釣り公園



【陸上】：展望台付き風車

### Eye of the Wind

(カナダ、バンクーバー。ドイツ、イギリスにも展望台付き風車あり)  
洋上風車では安全面で疑問



・洋上ウインドファームへボートツアー；遊覧船(ガイド=漁業者)  
・展望デッキ；  
海岸沿いに洋上ウインドファームを眺望する「展望デッキ」を、また、WF 設置海域に「沖合展望デッキ」を設置。(「海釣り公園」を兼ねるのも一案。密漁監視とも)



英Rampion 洋上風力発電所  
ツアー(3.45MW×116基。  
運転開始:2018年11月)

(注：ボートツアー等の海外事例については、提言発表時には含まれていない。)



# 漁業者の事業参加

◎洋上発電施設の建設・保守点検における漁船利用  
→請負のかたちでの参画（漁家収入増に寄与）

◎洋上発電事業への出資・参画

→出資：発電事業に漁業者、漁業団体が出資する。  
（事業リスクも負う）

→参画：社外取締役／社外監査役となり、発電事業  
における漁業協調の実施を促進・監督する。

- ・発電事業会社は、発電事業だけでなく、多目的事業を行う〇〇洋上風力総合開発会社とし、漁業者、地元企業も出資。巨額PJへの出資となるとともに、出資比率が低くても、経営責任やリスクは共有となる。
- ・または、事業者と、漁業者・地元企業等が共同出資して、〇〇洋上風力総合利用会社を設立、地域振興等に向け多目的事業を実施。  
→漁業＋遊漁・観光事業等〔遊覧船(エコ・ボートツアー)、展望台整備運用(海岸・沖合；入場料徴収でメンテ費確保)、物販事業(土産品)〕  
(得られた電力で水素を製造し、地場産業振興事業の展開も一案)

(下段の茶色枠内の提案内容については、中原の個人的意見)

## 《参考1》出資による事業参加を通じた配当を、との意見

「事業を行う会社に地元資本が出資し、配当を地方振興に活用する方法を検討してはどうでしょうか。」

(出典: 山家公雄、山形新聞特集「序章 次世代のクリーン電源 洋上風力発電は今」、2021年11月28日)

## 《参考2》漁協が出資して設立したメンテナンス会社の事例: 千葉

銚子市沖洋上風力発電事業に関するメンテナンス会社について

### ■名称

銚子協同事業オフショアウインドサービス株式会社  
(C-COWS (シーコース); Choshi-Cooperative business Offshore Wind Service Co.,Ltd.)

### ■事業目的

銚子市と銚子市漁協、銚子商工会議所が連携を図り、洋上風力発電施設の建設後の運転管理やメンテナンス等を担うことが出来る企業を地元が主導する形で共同設立し、今後、公募によって選定される発電事業者とともに地域経済の活性化や地元の雇用の創出など、経済波及効果を長期間にわたって地域に還元させるための体制づくりを始めようとするもの。

### ■事業内容

主に洋上風力発電設備のメンテナンス事業を中心に取り組む予定であり、定款で定めた事業目的は次のとおりである。

- (1) 風力発電施設の保守及び管理に関する事業
- (2) 風力発電施設の建設及び建設準備に関する事業
- (3) 風力発電施設の周辺環境の調査及び視察等に関する事業
- (4) 前各号に附帯又は関連する一切の事業

### ■本店所在地

千葉県銚子市川口町2丁目6528番地

### ■設立年月日

令和2年9月16日

### ■役員

代表取締役 坂本 雅信 (銚子市漁業協同組合 代表理事組合長)  
取締役 岡田 知益 (銚子商工会議所 会頭)  
和田 一夫 (銚子市漁業協同組合 副組合長理事)  
監査役 越川 信一 (銚子市長)

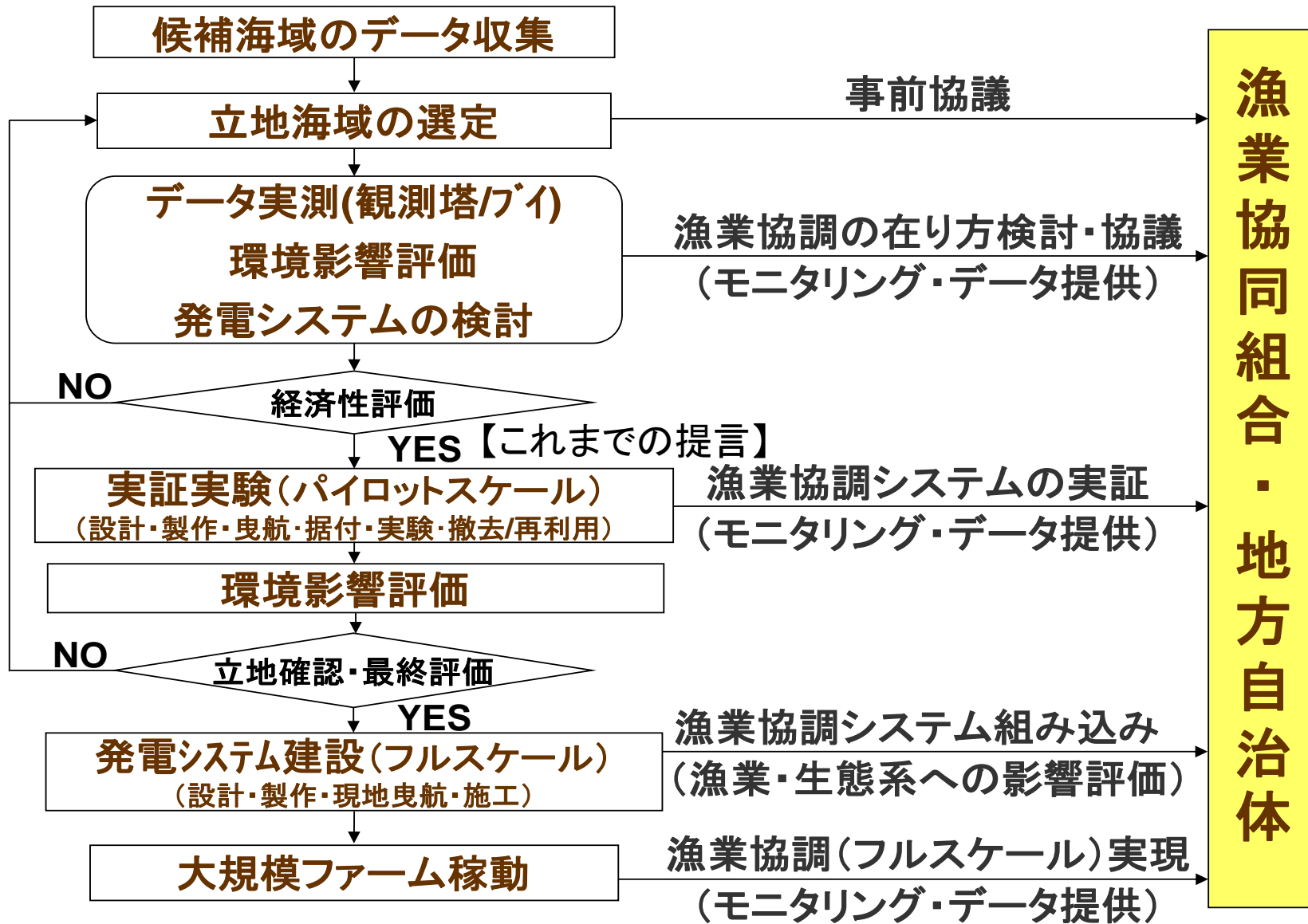
### ■資本金額

5,000,000円

### ■出資比率

銚子市漁業協同組合	60%	3,000,000円
銚子商工会議所	30%	1,500,000円
銚子市	10%	500,000円

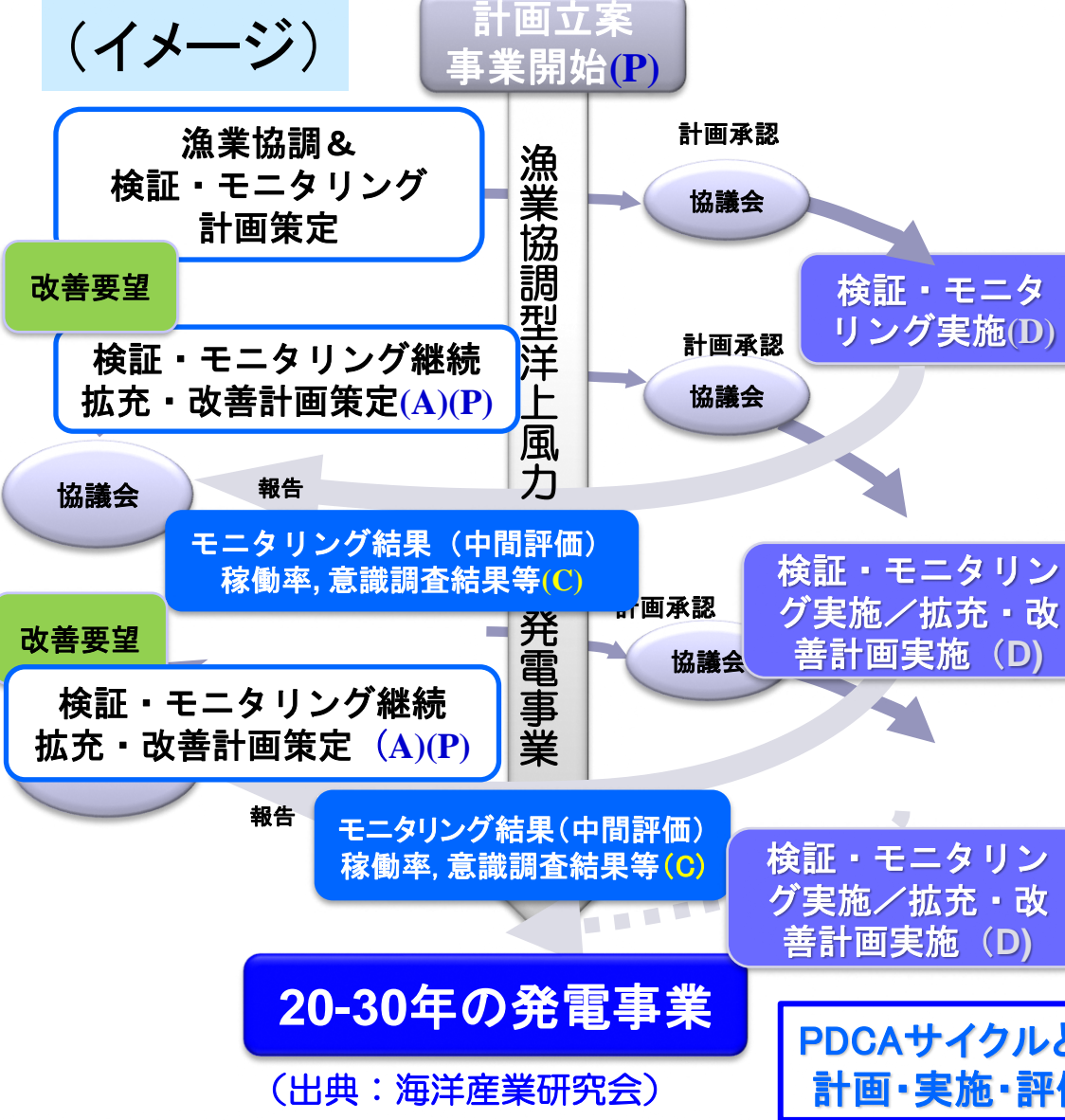
# 計画・建設段階での洋上風力発電と漁業協調





# 全事業期間での漁業協調の検証・改善(PDCAサイクル)の実施

第三者(中立)機関による調査の実施と中間評価案の作成が重要!



## ＜協議会構成案＞

- ・発電事業者
- ・漁業関係者
- ・海上輸送関係者
- ・自治体
- ・水産・環境研究機関
- ・学識者(再エネ推進/水産・環境等)
- ・関係団体(観光協会、商工会など)
- ・市民代表

## ＜評価モニタリング項目案＞

- ・漁獲量変化(試験操業)
- ・基礎周辺の生物蛸集状況(モニタリング)
- ・海中騒音(同上)
- ・漁業者・住民の受け止め方(アンケート)
- ・漁業協調・地域振興メニューの運用状況の検証・モニタリング

都度、いいね! → 拡充  
 都度、よくないね? → 改善

PDCAサイクルとは : Plan/Do/Check/Act = 計画・実施・評価・改善実施、の繰り返しの取り組み

**20-30年の発電事業**  
 (出典: 海洋産業研究会)

# むすび：洋上風力発電と漁業協調



**洋上ウィンドファームと漁業は共存できるか？**

**答えは、もちろん、イエスだ！**

**しかし、ハッピーな共存のためには  
様々な具体的条件が必要だ。**

Can fisheries and offshore wind farms co-exist? This was the title of an event organised today by the European Parliament's Committee on Fisheries (PECH). The answer to this question, of course, is yes – but the happy coexistence of offshore wind and fisheries require specific conditions. European institutions now need to connect stakeholders and provide a dedicated place for sharing best practices and solutions.



ご清聴、有り難うございました。

(いつでもご連絡ください。)

一般社団法人海洋産業研究・振興協会

顧問 中原裕幸

e-mailアドレス：h-nakahara@rioe.or.jp

注：本発表資料は、事前配布版の一部に若干の修正を加えたもので、主な修正としては、10頁目の吹き出し説明表示を大幅に追加・拡充したこと、および、その補足説明用に新たに11頁目を追加挿入したこと、の二点です。