

洋上風力発電と 漁業協調・地域振興について

1. わが国の洋上風力発電の現状
2. 洋上風力発電が生態系や漁業に与える影響
3. 洋上風力発電等と漁業協調
4. 漁業協調型ウィンドファームの検討
5. 海洋エネルギー利用と漁業協調のイメージ
6. 海産研の提言：漁業協調・地域振興の考え方

《参考》 海洋産業研究会の概要

平成30（2018）年12月

一般社団法人海洋産業研究会

rioe@rioe.or.jp

Tel : 03-3581-8777、Fax : 03-3581-8787

1. わが国の洋上風力発電の現状

千葉県銚子沖／福岡県北九州沖

経産省 (NEDO)

洋上風力発電等技術研究開発

2MW級の実証機と観測タワーを設置して、着床式の洋上風力発電システムの実証研究を行う。銚子沖・北九州沖ともに、H24年度中に設置予定。



風況観測タワー

風車

波浪観測装置

北海道瀬棚港

自治体 (せたな町)

洋上風力発電所

せたな町により、600kWの洋上風車2基がH16年4月より稼働中。



山形県酒田港

民間会社

洋上風力発電所

民間事業者「サミットウインドパワー(株)」により、2MWの洋上風車5基がH16年月より稼働中。



福島県沖 (具体的箇所は今後調整)

経産省

浮体式洋上ウインドファーム実証研究事業

2MW級の風車1基、世界初となる7MW級の風車2基及び浮体式洋上変電所を設置して、浮体式洋上ウインドファームの安全性・信頼性・経済性を明らかにする。浮体の形式は、セミサブ型とアドバンスド・スパー型。



3コラム型セミサブ



アドバンスド・スパー型

茨城県鹿島港

民間会社

洋上風力発電所

民間事業者「(株)ウインド・パワー・いばらき」により、2MWの洋上風車7基がH22年6月より稼働中。また、H24年に8基を追加予定。将来的には沖合に100基程度の建設を計画。

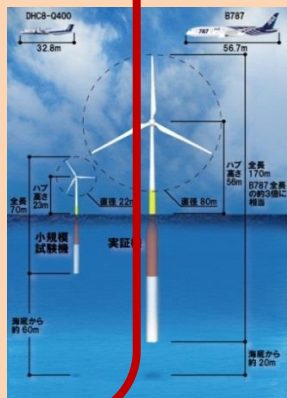


長崎県五島沖

環境省

浮体式洋上風力発電実証事業

我が国初となる系統連系を行う浮体式洋上風力発電施設として、100kW小規模試験機をH24年6月に設置、H25年度に2MW級実証機を設置予定。



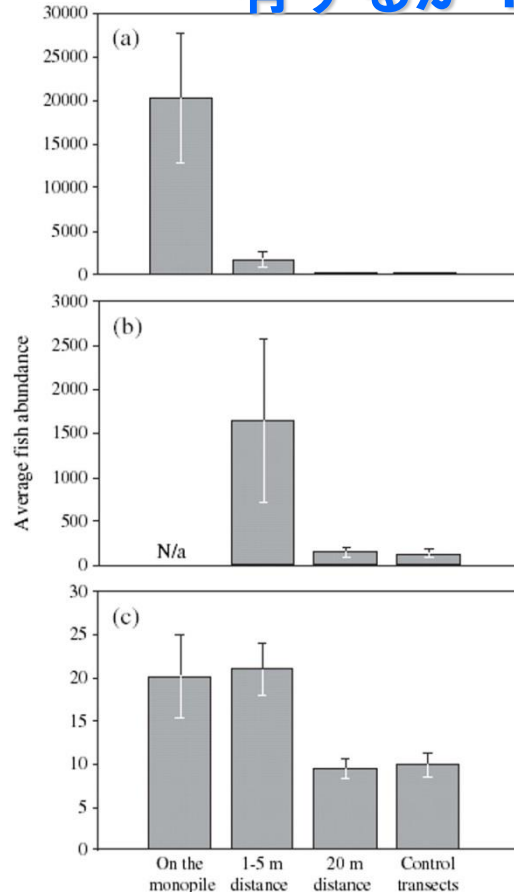
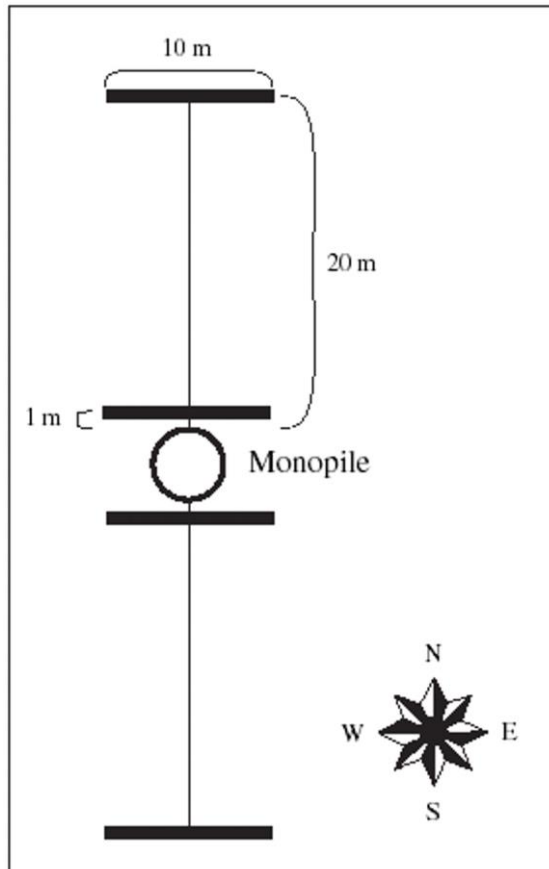
地図は、日本周辺海域 (海面上80m) の年間平均風速 (環境省調査)



(出典: 総合海洋政策本部資料)

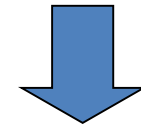
2. 洋上風力発電が生態系や漁業に与える影響

＜海外レポート紹介①＞ 洋上風車の基礎は人工魚礁の機能を有するか？

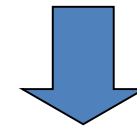


スウェーデンの事例

建設後3年経ったモノパイル基礎周辺の生物相を観察（魚と底生生物）



基礎周辺の生物が対照区域より多かった。



基礎部は人工魚礁の機能(集魚効果)を果たしている。

(原典: The influence of offshore windpower on demersal fish

Dan Wilhelmssona,*, Torleif Malmb and Marcus C. Öhmana)

<海外レポート紹介②>

洋上風車の基礎は人工魚礁の機能を有するか？

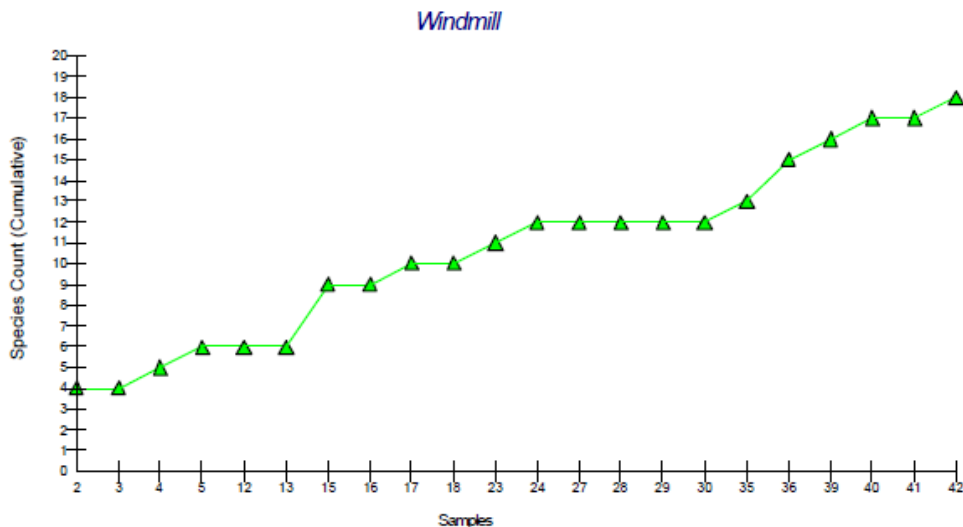


Fig. 2. Cumulative species number at the wind turbine site.

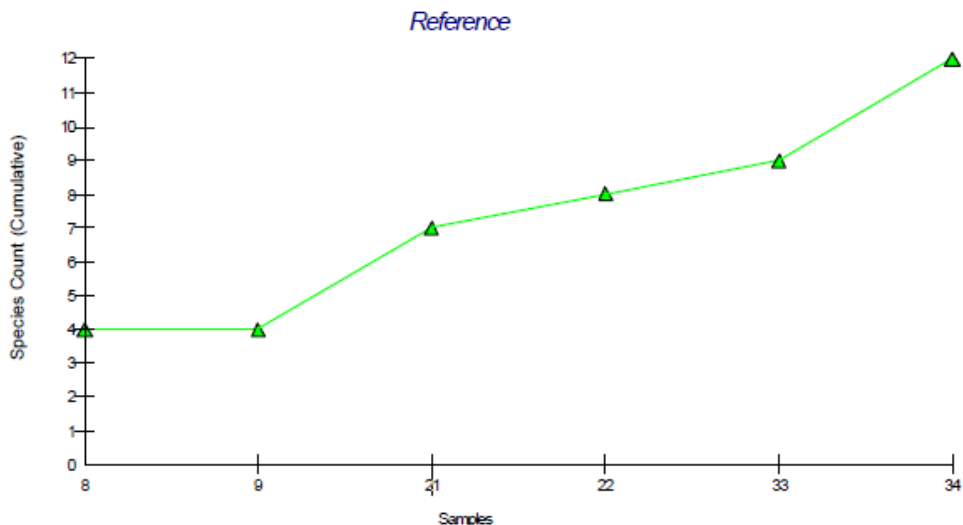


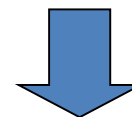
Fig. 3. Cumulative species number at the reference site.

デンマークの事例

洋上風車の周りで刺網による漁獲調査を行った。



魚種数はほとんど変わらなかった（洋上風車の魚種がわずかに多かった）。



風車立地が魚類の種数に影響を与えることはない。
(少なくともマイナス影響はない)

Investigations on the artificial reef effect on fish from marine wind turbine park at Horns Reef.
January 2002.
Contract Ref: Ordre Nr. 69.(11-06-01)
Our ref: 2002-132-1

<海外レポート紹介③>

漁獲量は変化するか？

オランダ Egmond aan Zee
ウィンドファーム(2006～)の調査

距岸距離10-18km、風車36基
水深12～20m

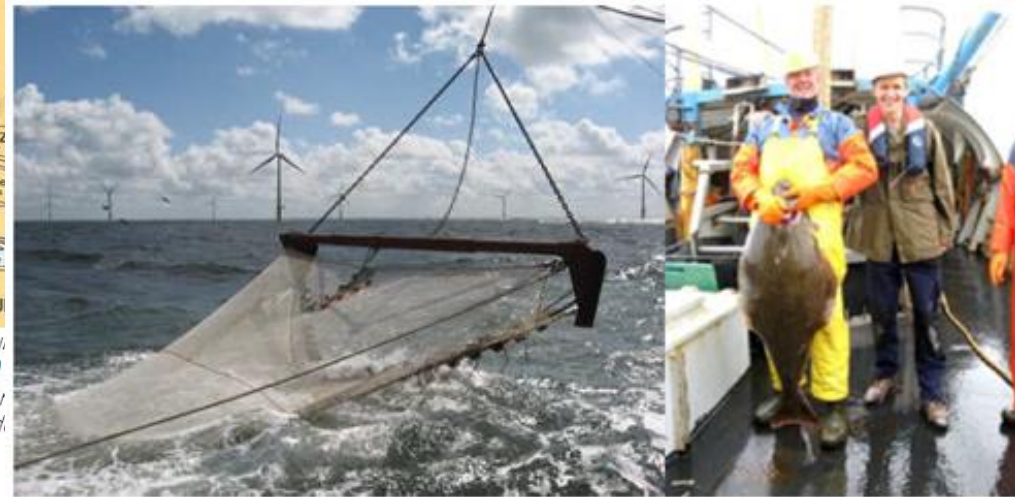
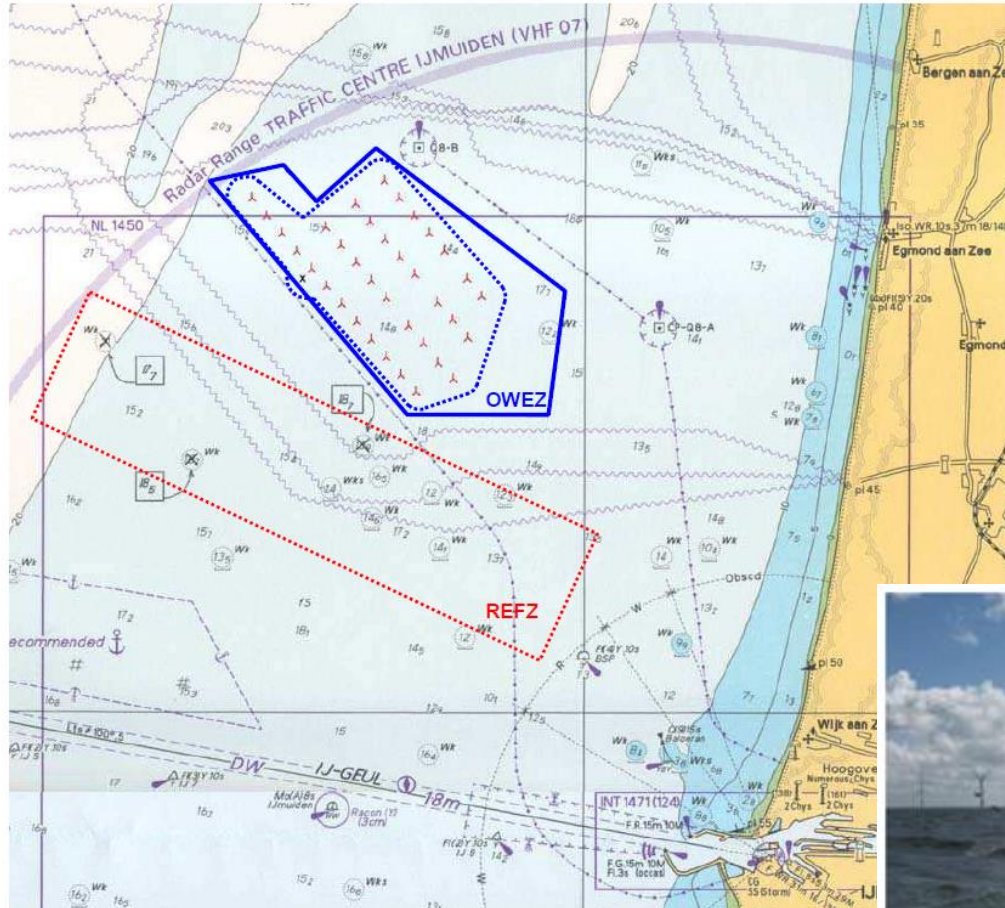


Figure 1. Location of the Offshore Wind farm off Egmond aan Zee (OWEZ), with 36 wind turbines fishing within the wind farm area and the safety zone around it (marked by solid blue line) permits (mainly for inspection, maintenance, construction and research). The 500 m buffer area is indicated with the blue dotted line. The Reference area REFZ is indicated with a red d.

＜海外レポート紹介＞（続）

中層曳網と魚群探知機による調査（4年間隔の追跡・評価）

（イカナゴ、ニシン、カタクチイワイ、マイワシ）

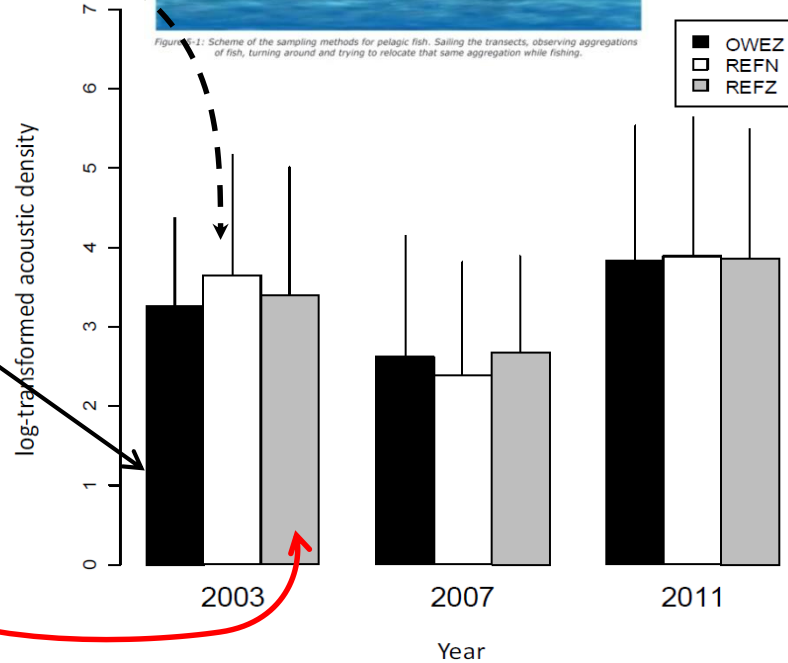
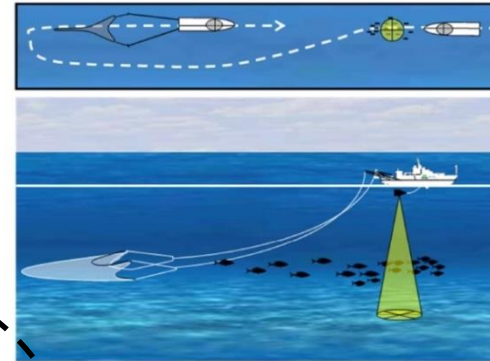
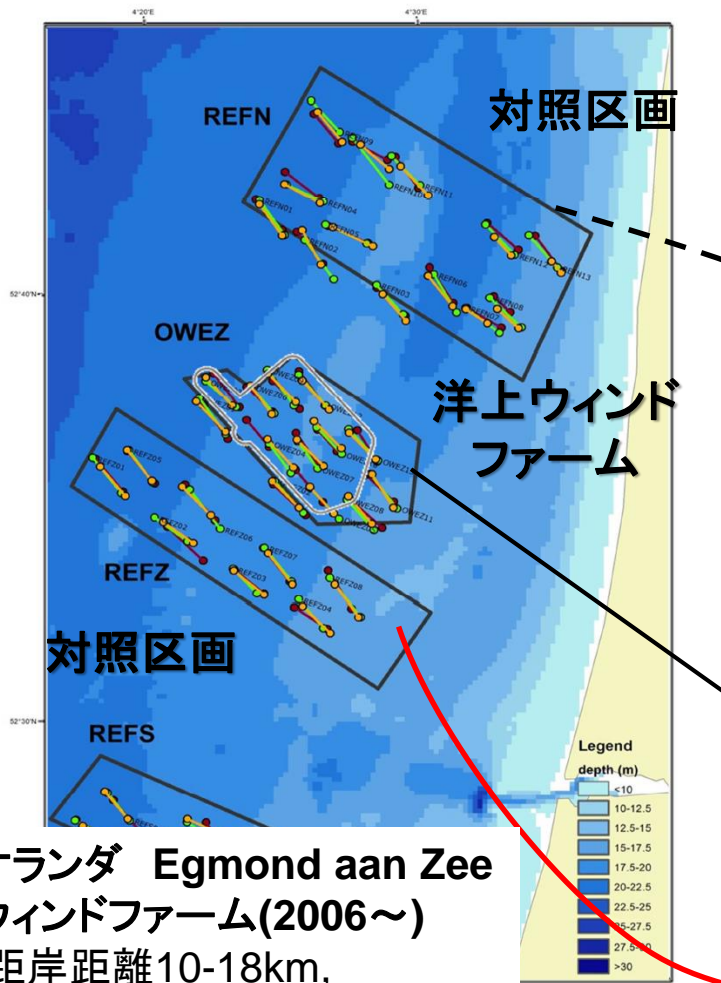


Figure 5-11: Paired bar plots of mean log-transformed acoustic density (+1 S.D.) of clupeids recorded within the three areas surveyed (REFN: northern reference, REFZ: southern reference, OWEZ: wind farm) for each year.

結果↓魚は増えも減りもしなかった

刺網(大西洋マダラ、大西洋マアジ、大西洋マサバ、ボラ、キス、ニシン)

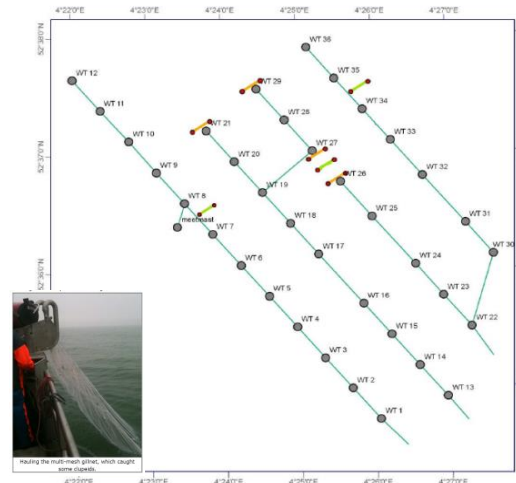
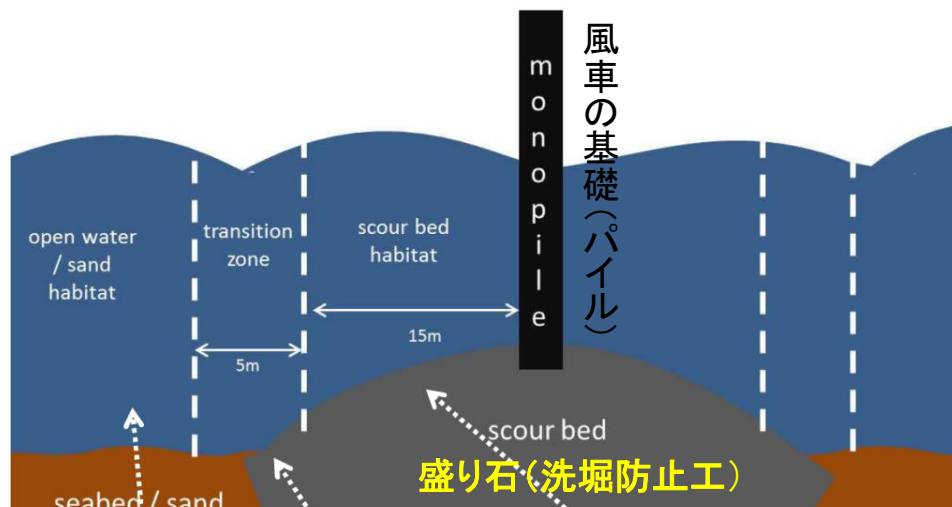


Figure 6-1: Locations of the gillnets, the orange lines represent the locations near the monopiles (WT) and the green lines those in between the monopiles (AT). The grey dots represent the monopiles and the measurement pile and the green lines connecting the dots are the ground cables.

Table 7-5: Numbers of fish and mean length (cm) of the gillnet experiment (Chapter 6) for the summer period.

fish species	大きさ mean length (cm)		数 number (n)	
	scour bed	open water	scour bed	open water
Cod タラ <i>Gadus morhua</i>	35.1	32.9	101	> 9
Horse mackerel アジ <i>Trachurus trachurus</i>	25.9	22.9	44	< 55
Mackerel サバ <i>Scomber scombrus</i>	29.6	31.5	22	< 37
Bib コマイ <i>Trisopterus luscus</i>	15.7		15	>
Striped red mullet <i>Mullus surmuletus</i> ボラ	25.3	25.3	11	> 3
Whiting キス <i>Merlangius merlangus</i>	20.8	20.7	8	< 30
Herring ニシン <i>Clupea harengus</i>	10.6	11.3	9	< 12
Sprat スプラット <i>Sprattus sprattus</i>	11.5	13.1	2	< 7

洗堀防止工
周辺

風車20m
以遠

洗堀防止工
周辺

風車20m
以遠

結果↓風車近傍ではタラ、コマイ、ボラが多く獲れた。
アジ、サバ、ニシンは風車から離れた方が獲れた。

○洋上風力発電の環境影響

＜海外レポート紹介＞デンマーク政府の見解(着床式)

HORNS REV OFFSHORE WIND FARM

NYSTED OFFSHORE WIND FARM

Fauna and vegetation

- The artificial reef effects from the wind turbine foundations and pile foundations developed at the turbine structures, due to low salinity and a lack of predators are changing the benthic communities to hard bottom communities with an abundance of species and biomass.
- Monocultures of common mussels have developed at the turbine structures, due to low salinity and a lack of predators.

＜底生生物＞

・風車基礎部および洗掘防止工(盛り石)による大幅な変化が見られ、生物相(種類数、バイオマス)は増大している。

Fish

- Introduction of new artificial habitats with positive effects on fish communities after full development of artificial reef communities.
- No linkage between the strength of the electromagnetic field and the migration of selected fish species.

＜魚類＞

・風車基礎部(人工魚礁群)の完成後は、魚群に良い影響をもたらす新しい生態系が導出されている。
 ・電磁界の強さと魚類の挙動の間に関連はない。(海底送電ケーブルの影響はない)

Marine mammals

- Seals were only affected by pile driving operations. No general change in the behaviour of seals was linked to the construction or operation of the wind farms.

＜海産哺乳類＞

・アザラシは、騒音が大きい杭打設作業時に影響あるものの、それ以外、挙動に影響は見られない。

Birds

- The construction risk with respect to birds is low. Some species are displaced from former feeding areas.
- The construction risk with respect to birds is low.

・ネズミイルカはHORNS REVでは、施工工事期間中は減少したが、運転期間中は再び増加した。

Attitudes

- Effects on overall bird populations are negligible.
- More than 80% of the respondents from the local areas were "positive" or "very positive".
- The prevailing perception is that the impact on birds and marine life is neutral.
- A not too high risk is considered that the wind farms will have a negative impact on the willingness to pay to have wind farms moved out of sight from 18 to 50 km from the shore.

・NYSTEDでは、施工工事期間中大幅に減少し、運転開始後2年でも若干の回復しかみられなかった。

＜鳥類＞

・鳥類の衝突リスクは低い。
 ・全体として鳥類の生息数に対する影響はほとんどない。

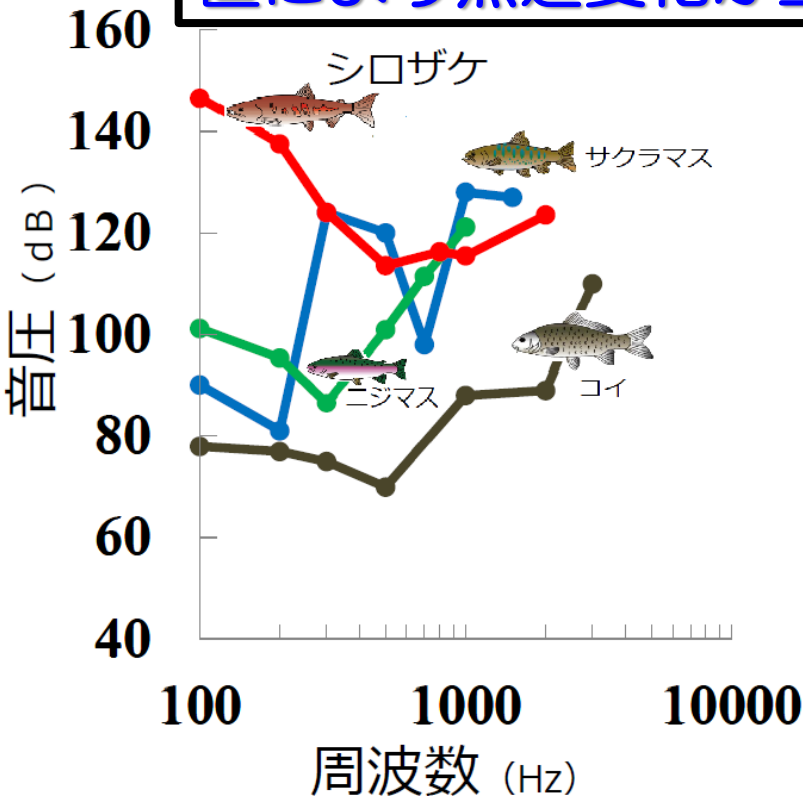


Figure 2. The construction risk with respect to birds is low at Horns Rev and Nysted offshore wind farms.

<国内レポート> (漁業への影響に関する調査の例)

サケの聴覚および風車音への反応実験 (我が国初!)

東北太平洋岸のサケの定置網漁業者が、洋上風車群の設置により魚道変化が生じて漁獲減少を心配しているため



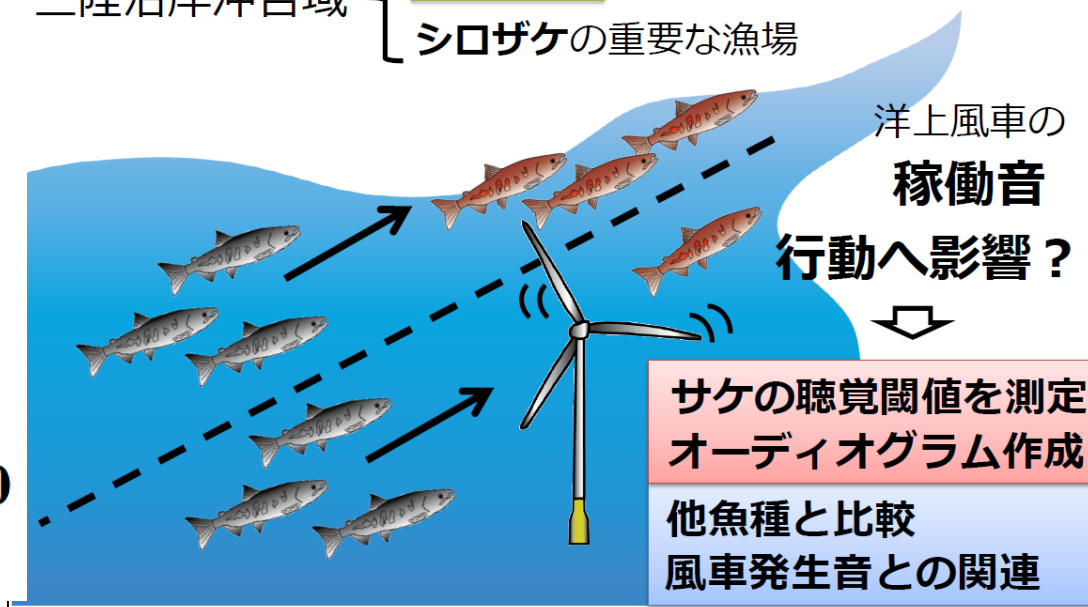
魚種別の聴覚能力

ラインが下の方が小さな音でも聞こえる
=聴覚は優れる

(出典:小島隆人教授作成資料)

目的 | 溯上するシロザケへの風車の影響

三陸沿岸沖合域 { 震災復興 洋上風車の導入を検討
シロザケの重要な漁場

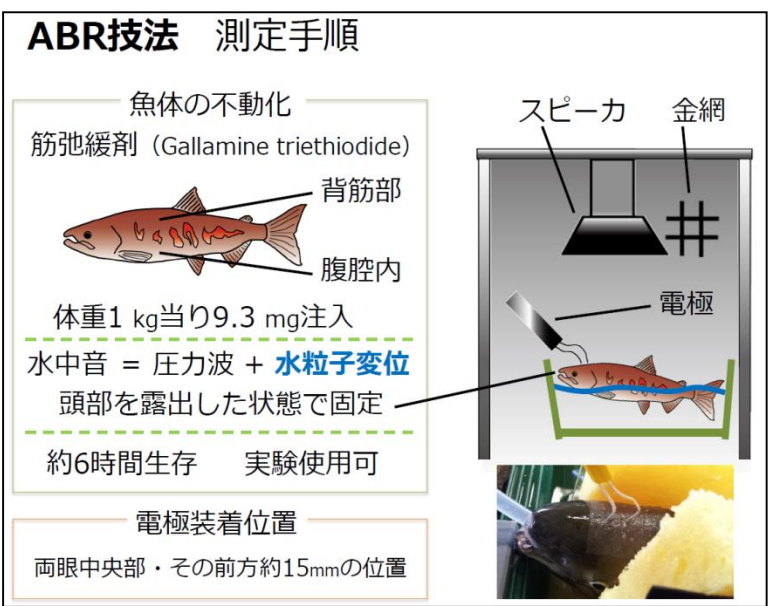


(出典:平成25年度「海洋再生可能エネルギー導入による漁業海域影響調査」
小島隆人教授プレゼン資料より引用)(発注:岩手県、受託:一般社団法人海洋産業研究会、共同研究:日本大学生物資源学部)

洋上風車のシロサケへの影響調査：水中音と聴覚

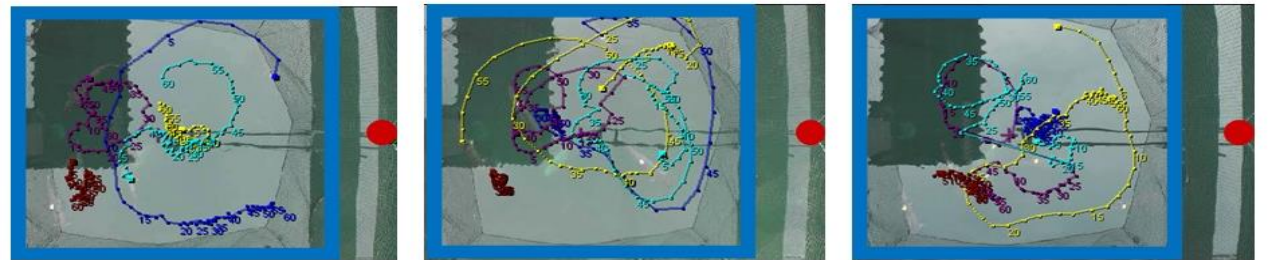
洋上風車の水中音にいるシロサケの遊泳への影響調査

ー山形県の酒田市の洋上風車(スライドNo.3、右参照)の音を録音、その音を岩手県洋野町の定置網で漁獲されたシロザケに聴かせ、音源からの距離や遊泳速度の変化を実験。
 ー洋上風車の合成音を聴いたシロザケの遊泳速度は速くなっていた。シロザケがこの音を可聴する音の大きさは140dBで、これは風車基部から6mの距離と予想された。つまり、洋上風車に極めて接近(6m以内)した場合にはシロザケは何らかの忌避反応を示す可能性。
 ー逆に言えば、シロサケには風車の水中音はそれほど影響を与えるとは考えにくいことを示唆している。しかし、この点の評価のためにはさらなる実験研究が必要。



平成25年度「海洋再生可能エネルギー導入による漁業海域影響調査」小島隆人教授プレゼン資料より引用。
 発注：岩手県、
 受託：一般社団法人海洋産業研究会、
 共同研究：日本大学生物資源学部

●：水中スピーカー



放音前

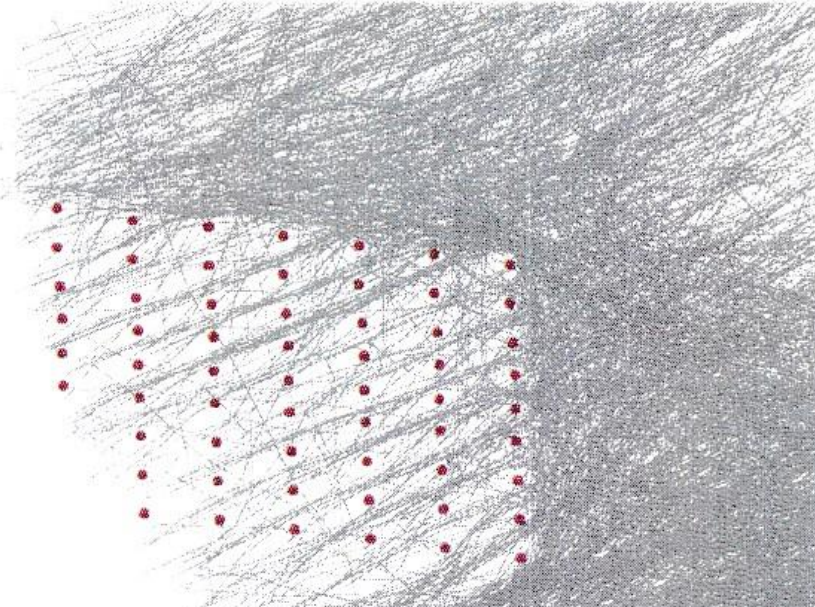
放音中

放音後

(出典：海洋産業研究会、洋上風力発電の漁業協調の在り方に関する提言研究<<第2版

○鳥類の飛翔回遊と洋上ウィンドファーム (デンマークのNysted Wind Farmの例)

もちろん、風車群の設置海域は渡りのルートを避けるに越したことはない。



**水鳥(カモ類); 右から左へ
洋上風車を避けて飛翔**

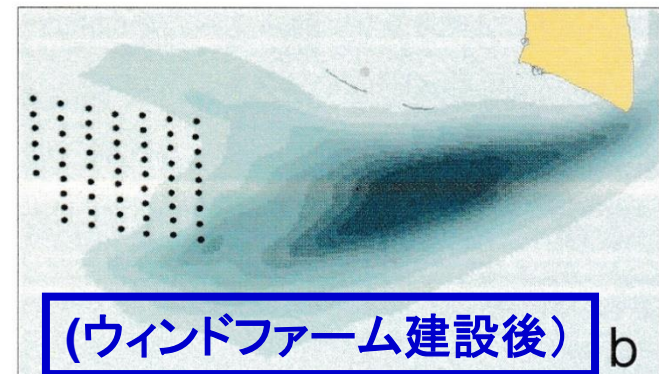
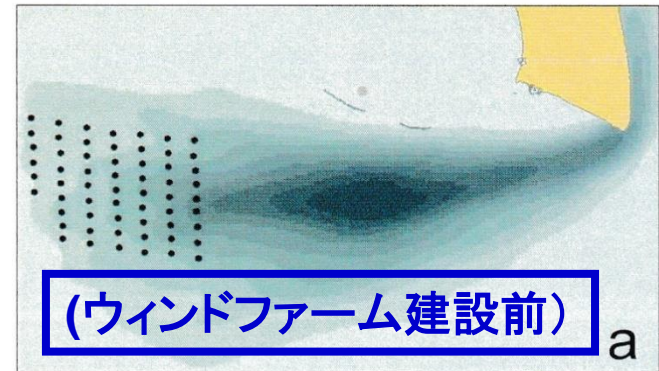


Figure 2: Kernels of space use by eiders across the study area (a) pre-construction & (b) post-construction of the Nysted wind farm. Darker colour represents greater use. Black dots denote wind turbine locations. Grey dot denotes the radar observation tower.

(左出典: Preliminary investigation of bird-turbine collisions at Nysted offshore wind farm and final quality control of Thermal Animal Detection System(TADS), National Environmental Research Institute, Ministry of the Environment, Denmark, Autumn 2003 and spring 2004)

(右出典: Elizabeth Masden, et. Al, Birds and wind farms: Assessing cumulative impacts, University of Glasgow)

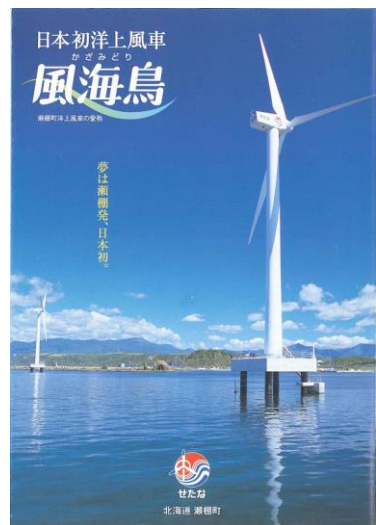
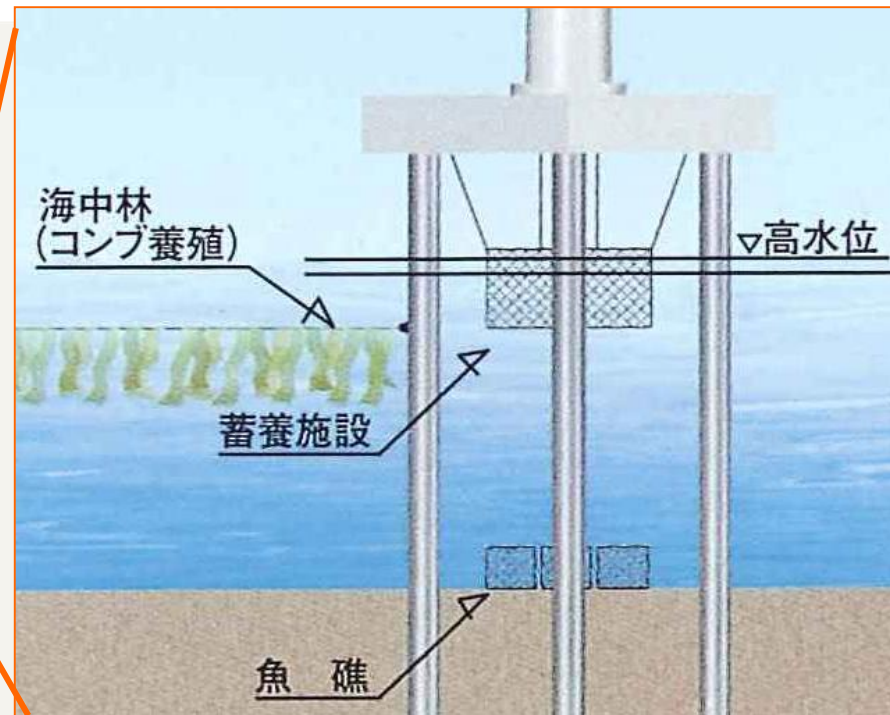
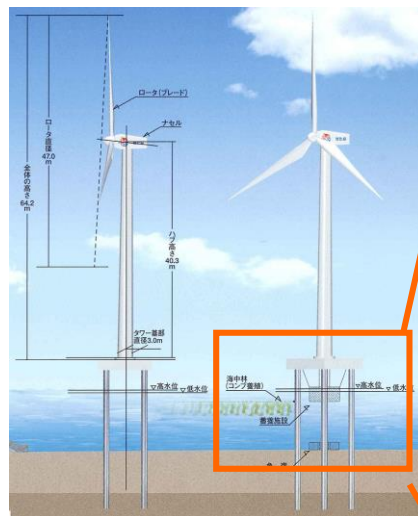
【景観事例】Middlegrundenウィンドファーム(デンマーク) (2MW×20基、2000年)

(住民の要望により景観を配慮したレイアウトとなった)



3. 洋上風力発電等と漁業協調

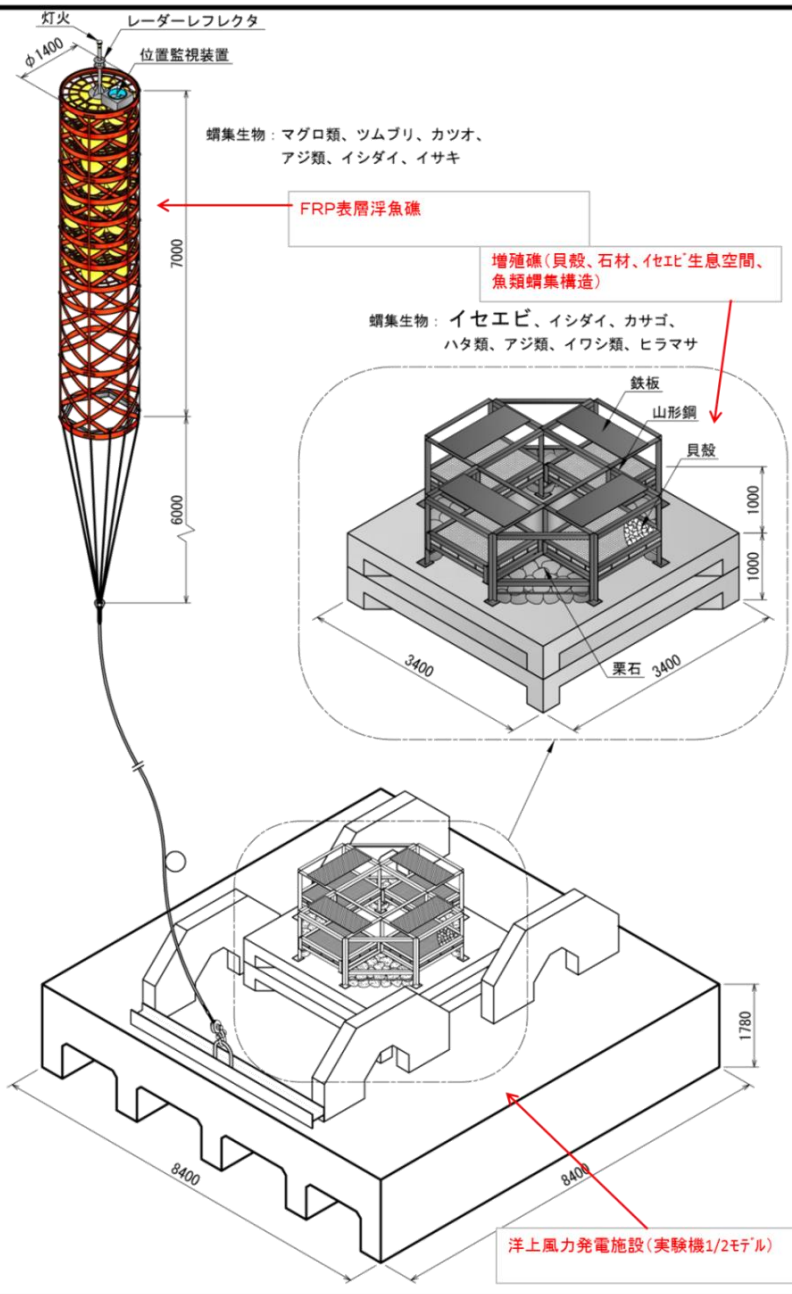
漁業協調事例① 北海道瀬棚港



(出典:平成14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)

もともと、防波堤内の設置ポイントで、漁業者がアワビ、ウニ等の蓄養をしていたので、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。

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

海洋観測データ配信システム

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

0000000554

メニュー

トップ画面	最新観測データ	過去データ	グラフデータ	水中映像
-------	---------	-------	--------	------

このサイトは、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取り組みの一環として、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。

福島県楢葉町沖約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)

観測施設: サブステーション『ふくしま絆』
観測項目: 水温・塩分・放射線量

観測施設: 洋上風車『ふくしま未来』
観測項目: 風向・風速
(海面から約70mの高さのナセル上部にて観測)

(北緯37度19分・東経141度14分)

(北緯37度19分・東経141度16分)

環境影響評価

本研究プロジェクトは、浮体式洋上風力発電所の風車周辺及び海床ケーブル等周辺地域の環境影響評価を行い、その評価結果、調査・モニタリング計画等に基き、海鳥・海洋哺乳類・漁業生物等の各々の調査を行い、調査結果に基づき環境影響が明らかになります。

項目	調査内容	調査期間
海鳥	・海鳥の生息地に関する調査 ・海鳥の生息地に関する調査	・調査期間
海洋哺乳類	・海洋哺乳類の生息地に関する調査 ・海洋哺乳類の生息地に関する調査	・調査期間
漁業生物	・漁業生物の生息地に関する調査 ・漁業生物の生息地に関する調査	・調査期間
その他	・その他	・調査期間

風車周辺・海鳥・海洋哺乳類調査

海鳥ケーブル周辺・海洋生物・魚類・魚・魚類プランクトン調査

漁業との共存

本研究プロジェクトは、国、県、地元関係者、漁業関係者から構成される協議会を設立し、漁業関係の専門的・専門的アドバイスを基に、周辺海域の漁業関係者への影響、浮体式風力発電所の設置に伴う対応策等について協議を行います。これにより、漁業関係者への対応策等が明確化され、漁業関係者との共存が実現します。

項目	対応策等の概要
漁業関係	・漁業関係者への説明、漁業関係者への説明、漁業関係者への説明
漁業関係	・漁業関係者への説明、漁業関係者への説明、漁業関係者への説明
漁業関係	・漁業関係者への説明、漁業関係者への説明、漁業関係者への説明
漁業関係	・漁業関係者への説明、漁業関係者への説明、漁業関係者への説明

海洋牧場

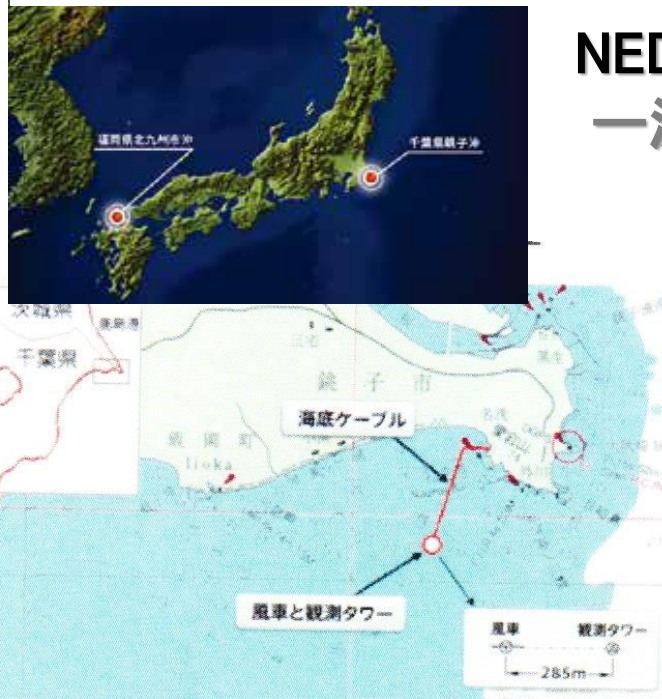
海洋閉鎖化

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—

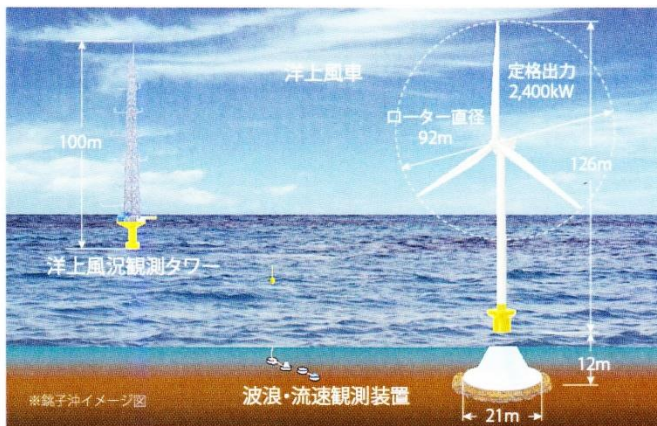
房総半島の南部から流れてくるイセエビの稚エビの着床が銚子沖でもしばしば見られていたことから、それらを確実に定着させて漁獲につなげたいとの地元漁業者からの要望に応じて、イセエビ用の魚礁の配置を提案。

＜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）

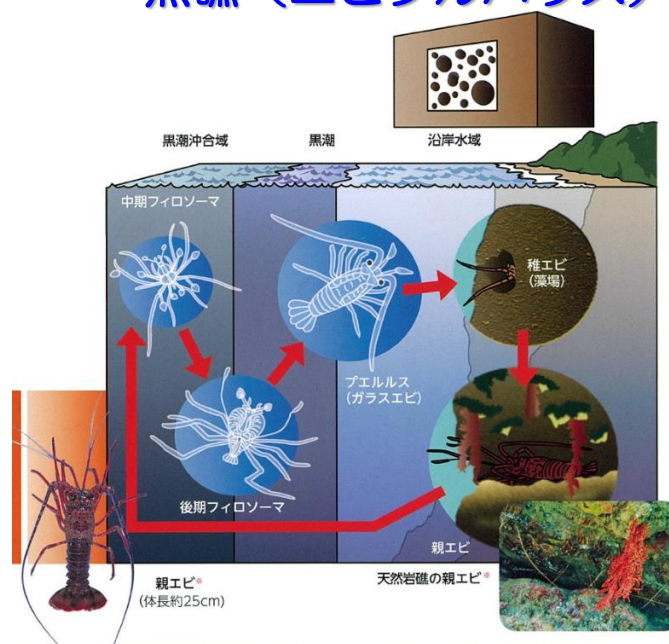


証研究設備の設置場所(千葉県銚子市沖3.1km)

＜実証研究設備の設置位置＞

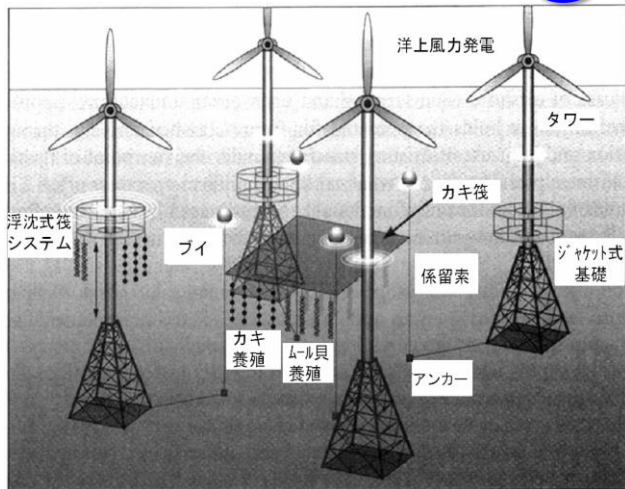


(出典：NEDOホームページより)

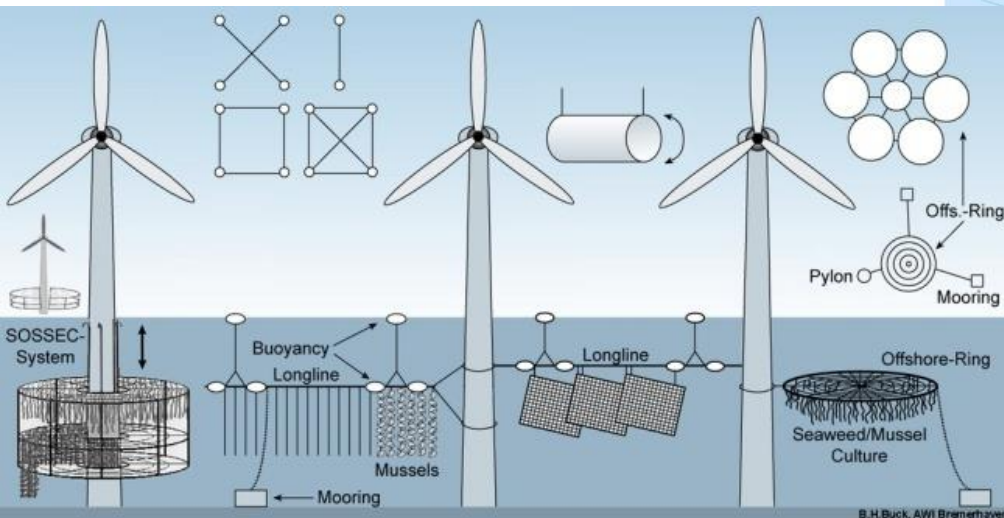


(出典：浮体式洋上ウインドファーム実証研究事業パンフレット)

○海外の構想例



着底式風車基礎部を、魚礁構造にする。



風車間の海洋空間に、立体的に養殖いけすを設置する。

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

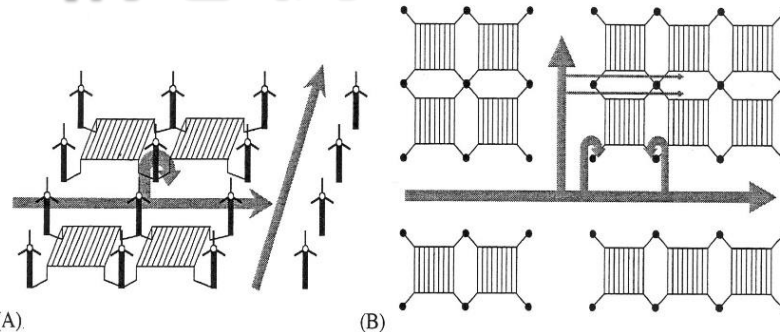


Fig. 4. Potential multifunctional maritime traffic zones in offshore wind farms. Arrows mark access and servicing routes to each wind turbine. Gridded boxes in the inner section of the wind farm represent parallel attached longline systems, which are separated from the major waterways. (A) shows a side view and (B) a bird's eye view.



着底式風車基礎部のトラス構造部に養殖いけすを設置する。

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

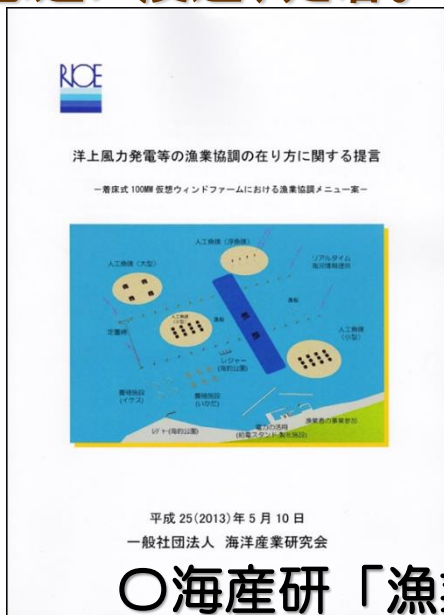
4. 漁業協調型ウィンドファームの検討

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。「第2期海洋基本計画」(2013)でも言及。



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「漁業協調提言」冊子の表紙

洋上風力発電事業と漁業実態等に関する相談窓口を設けました

(一社)大日本水産会、全国漁業協同組合連合会、水産庁 平成25年12月

漁業実態等に関する相談、お問い合わせ等は、下記の、(一社)大日本水産会、全国漁業協同組合連合会、水産庁関係課へ。

相談・問い合わせ窓口

- ◎一般社団法人大日本水産会 TEL03-3585-6682
- ◎全国漁業協同組合連合会 TEL03-3294-9613
- ◎水産庁漁港・漁村における再生可能エネルギー活用検討チーム
 - 水産庁漁港漁場整備部計画課 TEL03-3501-3082
 - 水産庁漁政部企画課 TEL03-6744-2343

※漁業協同に関しては(一社)海洋産業研究会も参照 (<http://www.rioe.or.jp>、rioe@rioe.or.jp)

相談・問い合わせ

情報提供

発電事業者・自治体等の疑問、課題

- ① 事業を計画している海域を利用している漁協、漁業者等を把握したい。
- ② 事業を行うことによって水産資源へ与える影響等を検討したい。
- ③ 海面利用調整について協議したい。etc.

疑問、課題等を整理した上で、事業概要を説明

漁協、漁業者等

事業実施に向けた取り組みの例 : 協議会を設置して事業計画を地域と一体となって策定する場合 (参考)

漁業者サイド

- ・事業計画の正しい理解に努力
- ・漁業への影響等懸案事項の提示
- ・漁業協調メニューに対する意見、要望等の提示
- ・漁港区域、漁場や漁業操業海域等の利用調整に協力

地域協議会

地方公共団体

漁協・漁業者等

発電事業者等

地域住民、学識経験者等

事業者サイド

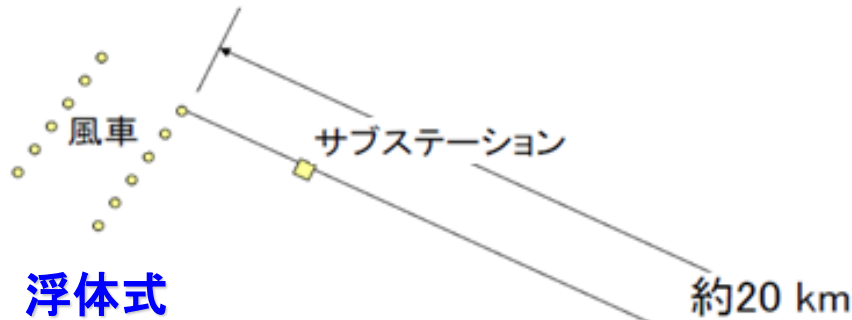
- ・事業のプロセスを具体的かつ丁寧に説明
- ・漁業との調整には最初の段階から十分に情報を伝達
- ・地域の漁業権や漁業実態等を正しく理解
- ・再エネの導入による漁業活性化策(漁業協調メニュー)の提案

(出典:水産庁)

洋上ウィンドファームの漁業協調メニューの検討

《想定ウィンドファームのイメージと諸元》

(いずれも海域を特定したものではない)



浮体式洋上ウィンドファーム

発電容量：約100MW (8MW風車×12基)

基礎構造：**スパー型**、緩係留

(一部、セミサブ式構造等)

配置：風車12基を6基×2列に設置、
ファーム手前に**浮体式サブステーション**を設置

風車間距離：同列の風車間は480m、岸側と
沖側の列と列の間は1,600m

水深：約130m

離岸距離：約20km

着床式洋上ウィンドファーム

発電容量：約100MW

(3.6MW風車×28基)

基礎構造：岸側の列は**モノパイル式**、
沖側の列は**ジャケット式**

配置：28基を14基×2列に設置

風車間距離：同列の風車間は360m

岸側と沖側の列と列の間は1,200m

水深：岸側の列で20m

沖側の列で30m

離岸距離：岸側の列で2km

沖側の列で3km



《洋上ウィンドファームの漁業協調メニュー案》

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
 - 2-1. 風車基礎部の人工魚礁化利用（資源保護育成目的）
 - 2-2. 風車基礎部の人工魚礁化利用（周辺での漁業操業目的）
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

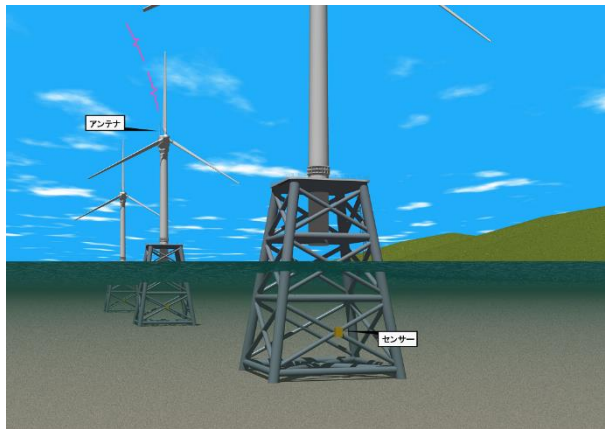
対象海域における漁業の実情や将来像に合わせて検討し、漁業協調メニュー/方策を選定することが肝要。

《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。

1. リアルタイムでの海況情報の提供

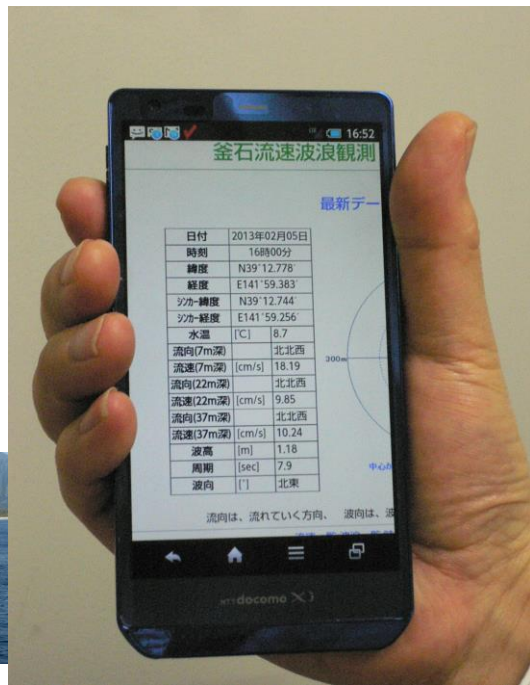
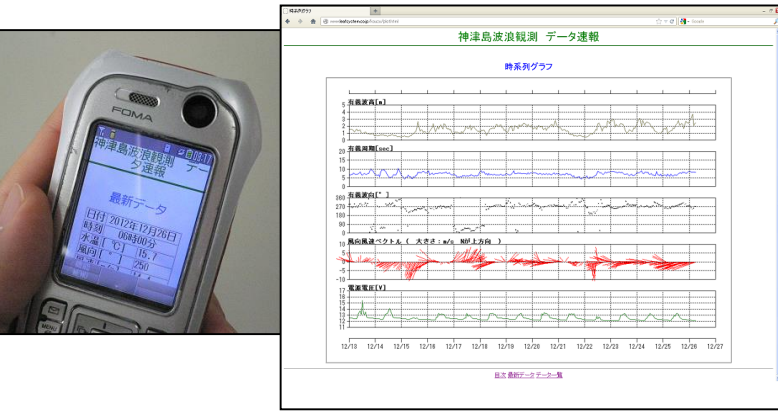
ウィンドファームの洋上風車の基礎部に、水温、塩分、流向・流速、波高、波向等を測定するセンサーを設置し、海況情報を発信。リアルタイムでインターネットに提供・公開し、漁業者ほか、誰でも、いつでも、携帯電話等でも利用可能にする。



＜参考例＞海洋データの収集・提供
特に、鉛直方向の水深別データを、リアルタイムで提供する。

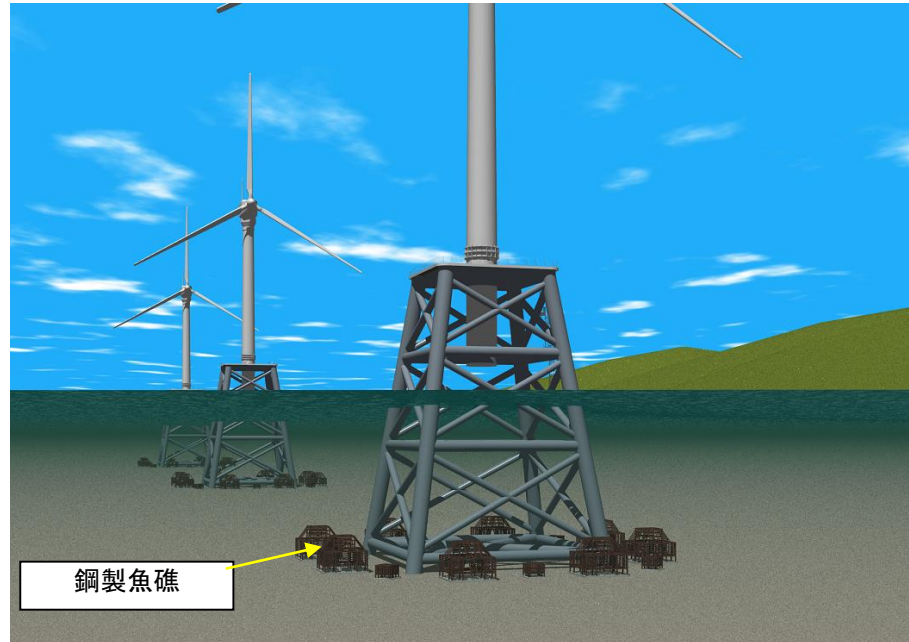
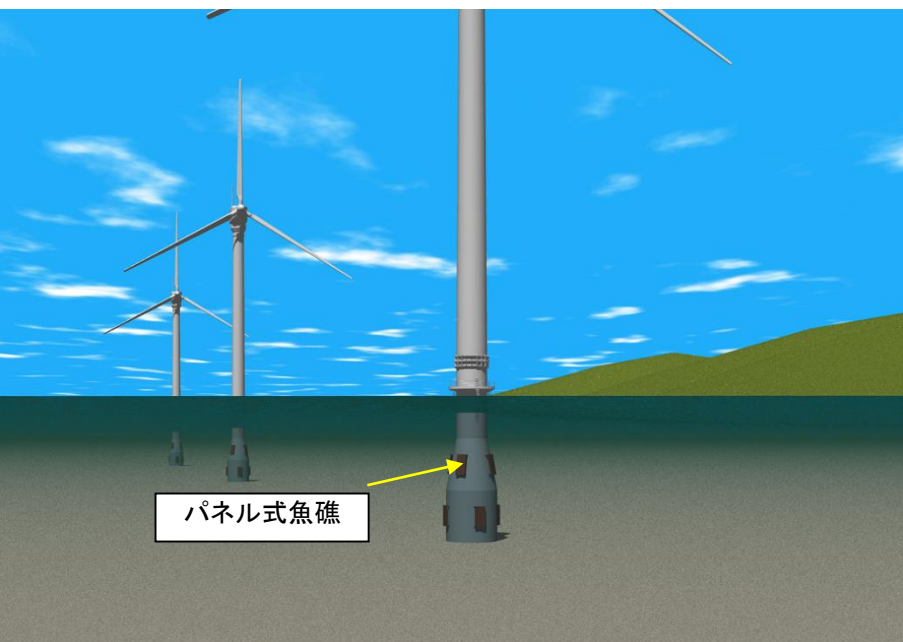
＜岩手県の例＞
小型波浪観測ブイ
からのデータ提供
(直径1.2m)

携帯電話で
入手可能。



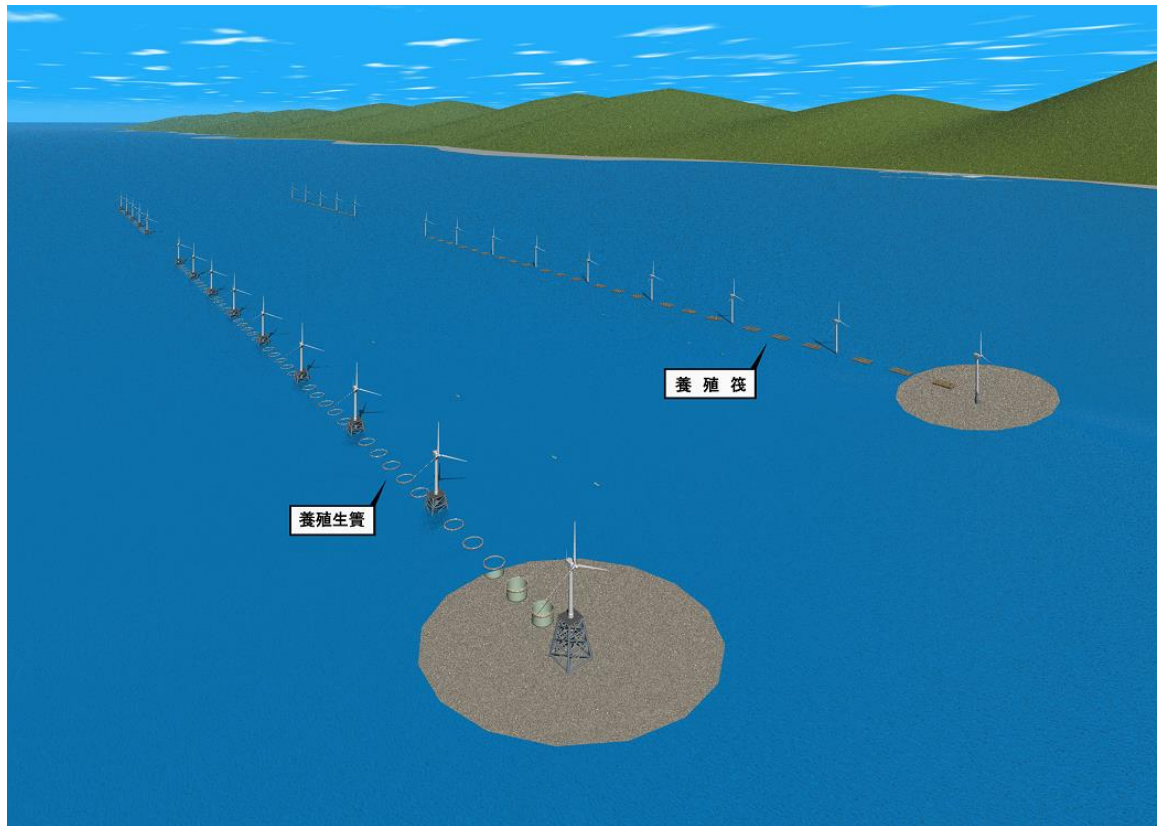
2. 風車基礎部の人工魚礁化利用

- ウィンドファーム内での漁業操業用に、基礎部を魚礁化するとともに、周辺にも人工魚礁を配置し、資源培養を図る。
- ウィンドファーム内を、資源管理の観点から、水産資源保護水面とすることも可能。この場合は、基礎部の魚礁化と人工魚礁等の配備による資源培養を図り、資源の“しみだし効果(スピルオーバー効果)”により、全体としての漁業生産の向上に寄与する。



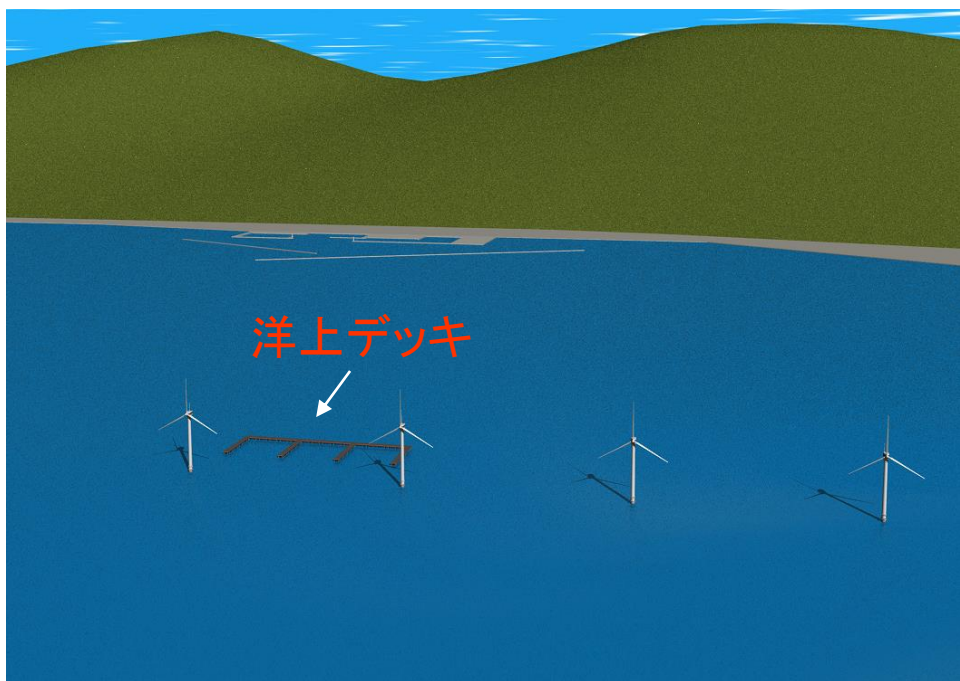
3. 養殖施設の併設

ウィンドファームの風車基礎部や、風車間の海洋空間を活用して、これまで設置が困難であった沖合の海域に養殖イケスを設置し、魚類や貝類、海藻類等の沖合養殖を展開する。



※風車構造物に直接つなぐケースと、独立して設置するケースが考えられる。次項の定置網も同じ。

5. レジャー施設の併設 (海釣り公園、遊漁、 ダイビングスポット等)

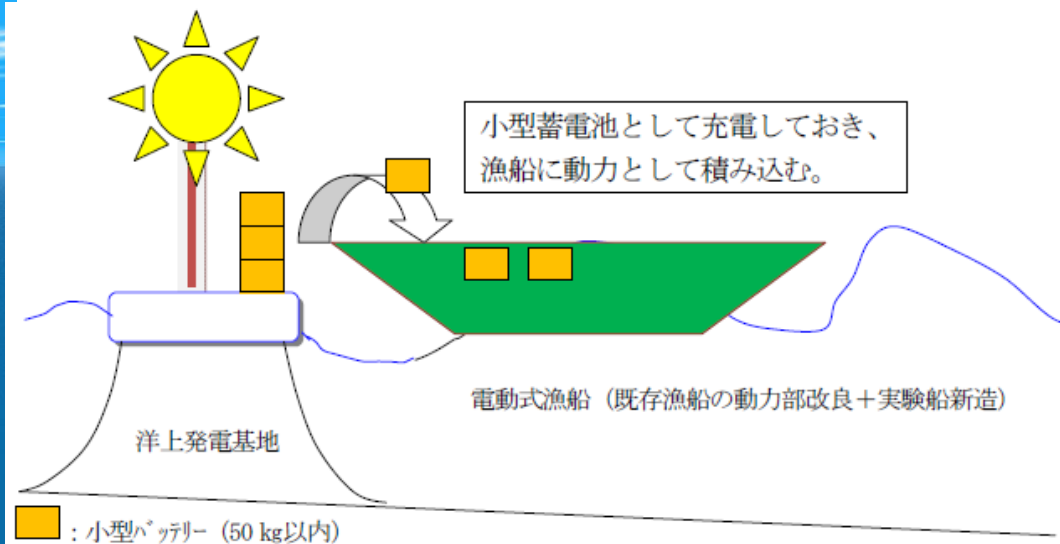
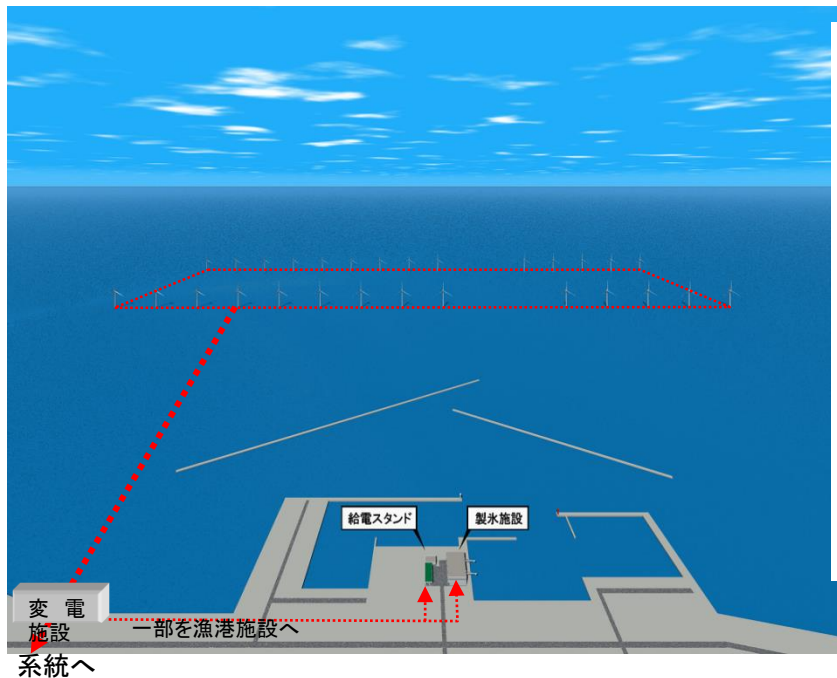


※これらを発電事業者と漁業者が
協調して行う。

- ウィンドファームの一角や
海岸部に洋上デッキを設置
して、「海釣り公園」を整備
する。
- WF内および周辺海域で、
遊漁を行う。
- WFの風車群を含め、洋上
から海中までの多様な海
洋景観を楽しむように、ダイ
ビングスポットとしての利用
や、遊覧船、沿岸部での展
望台等の設置などにより、
海洋観光・レクリエーション
利用など、地域の活性化へ
の寄与を図る。

6. 発電電力の活用

- 災害時に停電が発生した場合の非常用電源など、漁業関係施設などに電力を供給する。
 - 将来、電動漁船の蓄電池への電力供給スタンドを、漁港、および洋上風車群の一角に建設する船着き桟橋等に設置する。
- ※地域資源としての「風エネルギー」を自ら活用する、「新エネルギーの地産地消」の取り組みとする。

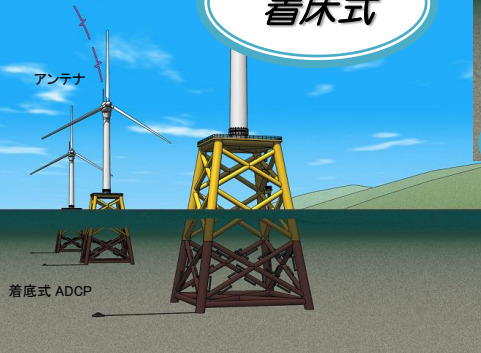


洋上風力発電風力発電の漁業協調メニュー

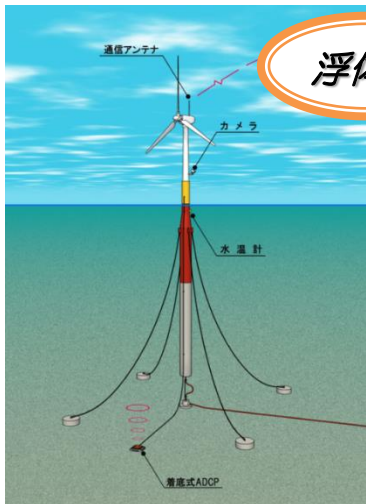
1. リアルタイムでの海況情報の提供



着床式



浮体式

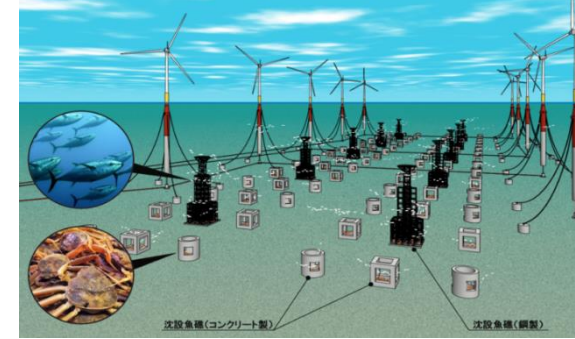


2. 風車基礎部の人工魚礁化利用

2-1. 資源保護育成目的



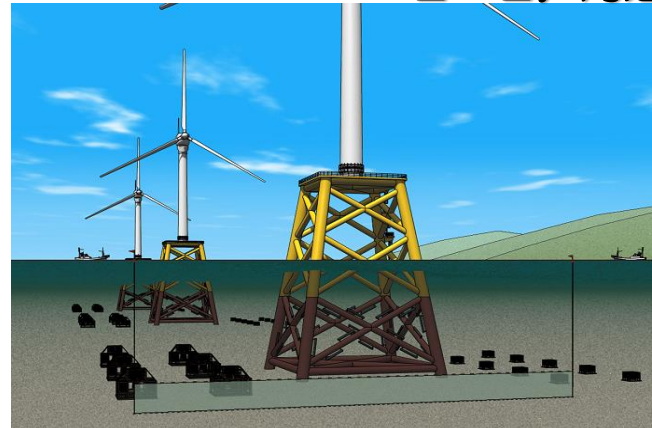
(風車の周囲に魚礁配置)
(図は岸側の風車列の場合を表示)



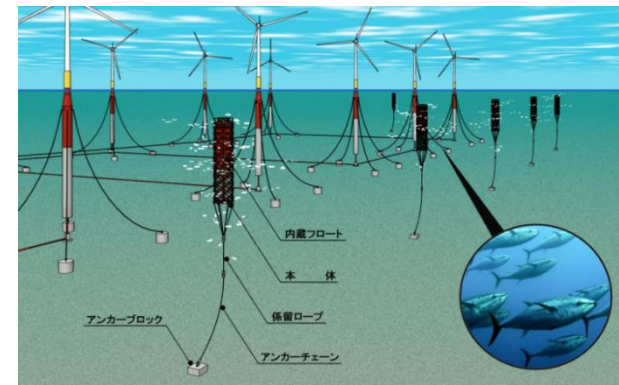
(風車列の内側に沈設魚礁を配置)

浮体式

2-2. 周辺での漁業操業目的



(風車の周囲に魚礁を配置)
(図は沖合側の風車列の場合を表示)

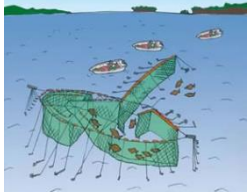
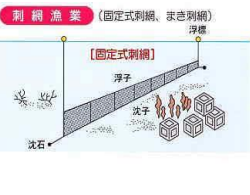
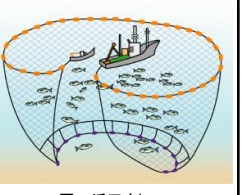



(風車列の外側に浮魚礁を配置し、ウィンドファームの周辺海域での漁場造成を図る)

(出典:一般社団法人海洋産業研究会提言資料)

主な漁業種(操業形態)と漁業協調メニューの相互関係

〔想定ウインドファームが水深約50m以浅につき、下表の沿岸漁業種を対象〕

メニュー \ 漁業種	定置網	刺網	小型巻き網	釣り漁業	養殖
		 図: 全国漁業就業確保育成センターhp	 図: 釜淵理hp	 図: 浜田市hp	 図: 長崎県hp
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					
2-1. 資源保護育成	—	—	—	—	—
2-2. WF内外での漁業操業	○	○	○	○	—
3. 養殖施設の併設	—	—	—	—	○
4. 定置網等の併設	○	△	—	—	—
5. レジャー施設の併設	漁船の活用 漁業者の事業参加				
5-1. 海釣り公園、遊漁等					
5-2. ダイビングスポット等					
6. 発電電力の活用	製氷施設、冷蔵庫等の施設への利用 漁船の電動化				
6-1. 陸上施設への電力供給					
6-2. 電動漁船					
7. 漁業者の事業参加	漁船の活用 漁業者の事業参加				
7-1. 漁船利用の保守点検					
7-2. 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、横軸の漁業種(操業形態)を考慮し、漁業協調メニュー/方策を検討、選定することが肝要。

岩手県洋野町のケーススタディ(1/2)

平成25年度 岩手県委託事業(一般社団法人海洋産業研究会)
「海洋再生可能エネルギー導入による漁業海域影響調査検討業務」

(地元漁業者等のニーズ)

(1) 漁業等への影響

① 現地調査の実施

② 漁業への影響調査

(シロサケ聴覚の調査)

③ 風車基礎の魚礁効果に関する調査

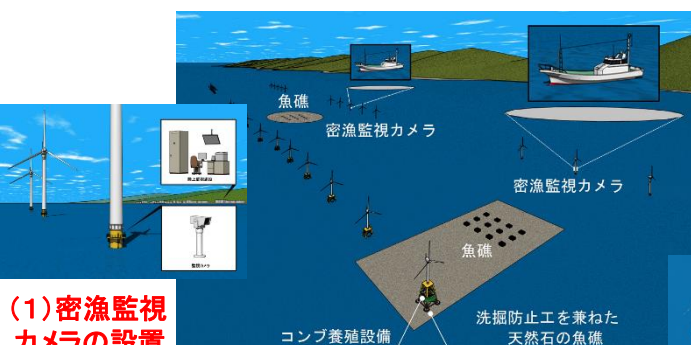
(2) 漁業協調の在り方

① ケーススタディの実施

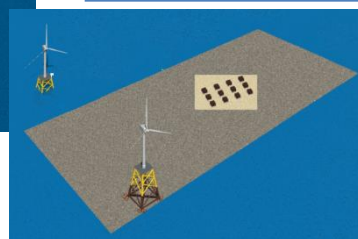
② ワークショップの開催

(3) その他、他地域の現地視察の実施等

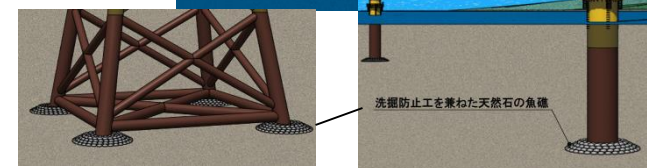
メニュー案 (略記)	洋野町のニーズ	漁業者コメント等
1. リアルタイム情報	◎	波高のデータに対する要望あり。 漁業者から密漁監視カメラの提案。
2-1. 魚礁/資源保護	○	ナマコの幼生が留まるような魚礁が有用。
2-2. 魚礁/漁業操業	○	ホヤが付きやすいような基質(天然石など)が有用。
3. 養殖施設の併設	◎	ウニの餌用の藻類養殖。
4. 定置網等の併設	×	定置網漁業者は風車設置を望んでいない。
5-1. 海釣り公園	?	
5-2. ダイビングスポット	×	当該地域はアワビ・ウニの生産地であり、レジャーダイバーは敬遠される。(密漁対策)
6-1. 陸電力供給	○	安い電力を使えるならメリットを感じる。
6-2. 電動漁船	?	
7-1. マンテ漁船利用	○	どのような頻度でどのような装備が必要か。
7-2. 出資・参画	?	



(1) 密漁監視カメラの設置



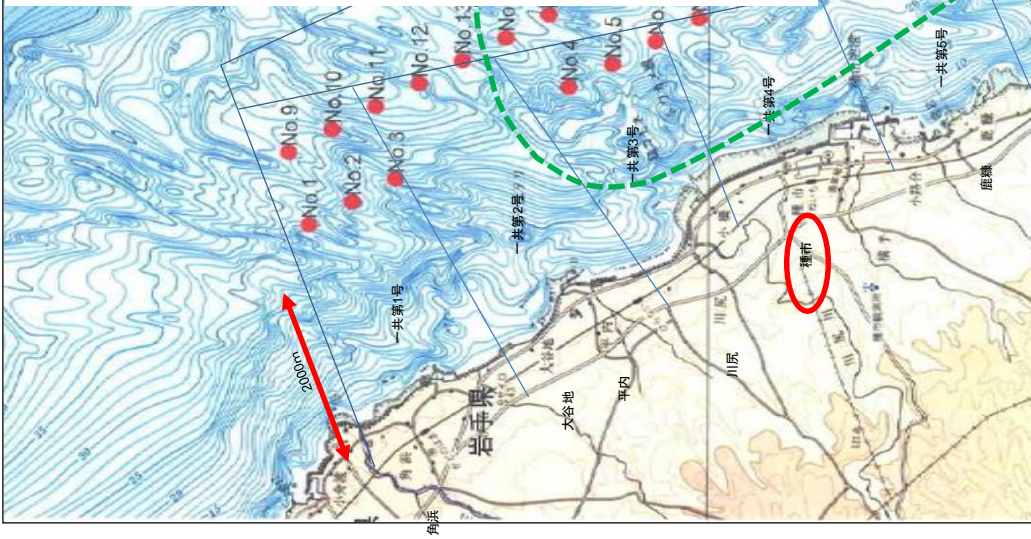
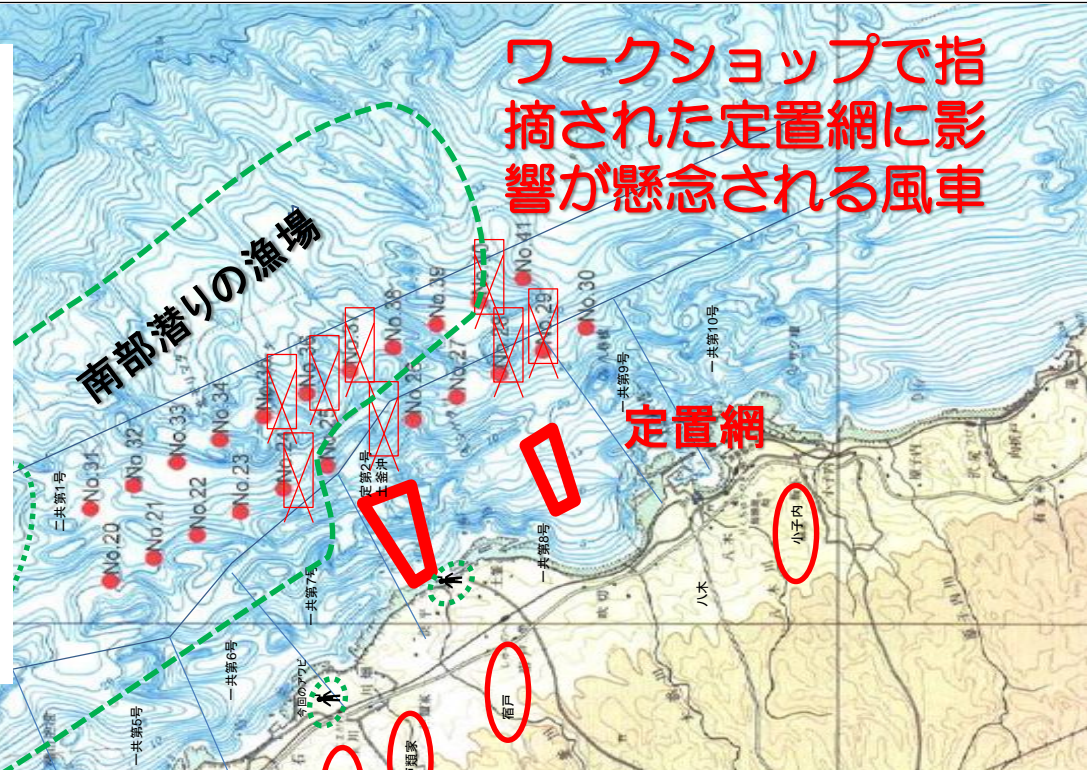
(3) ホヤ・ナマコ資源の増殖に向けた人工魚礁の設置



(2) 天然石を用いた洗掘防止工(盛り石:魚礁)

岩手県洋野町のケーススタディ(2/2)

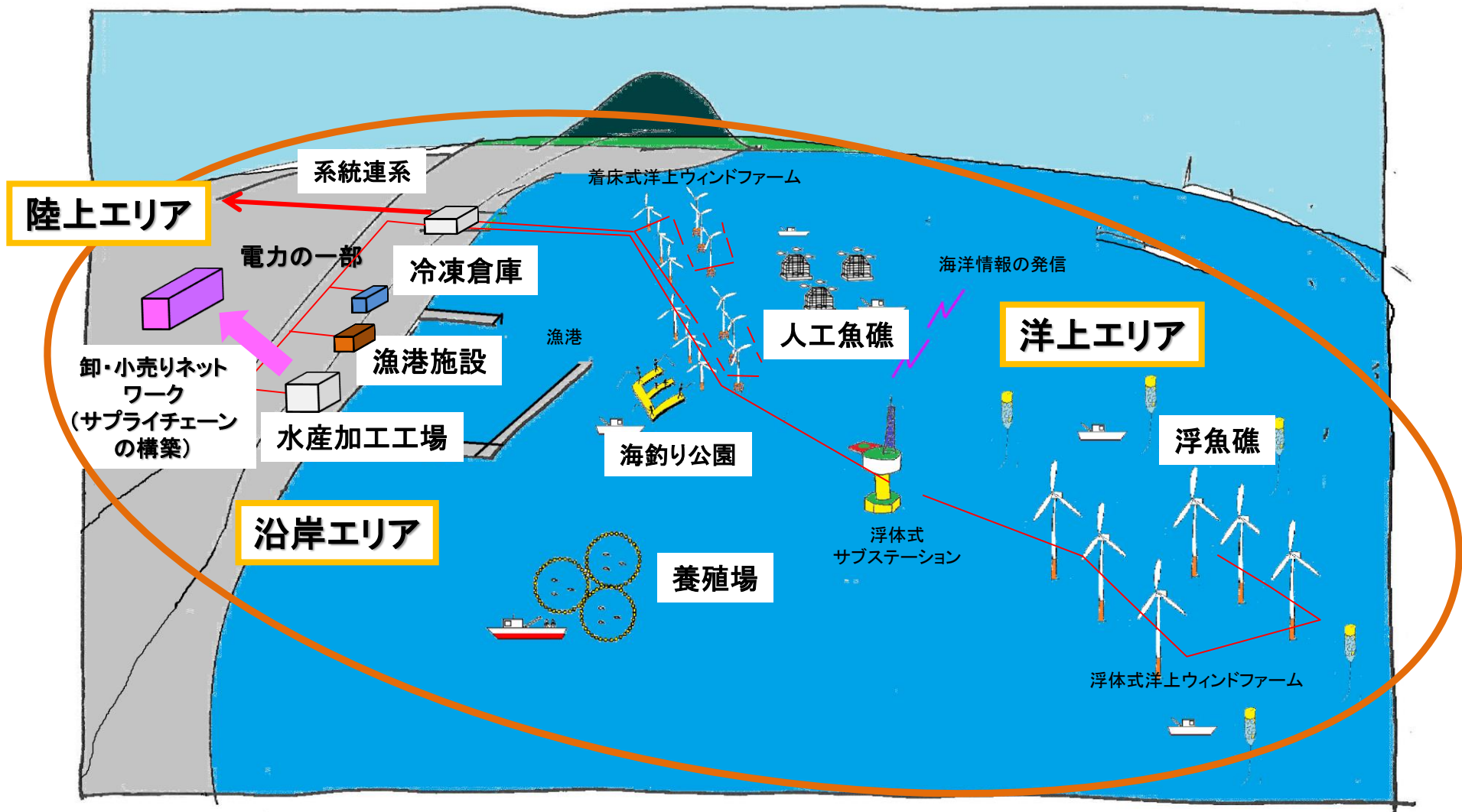
- ◆風車レイアウトの変更：
定置網の邪魔になる風車
なしに
- ◆漁業者の要望により数本
の風車上に密漁監視カメラ
の設置案、採用。
→沿岸部に漁協が設置した
密漁監視カメラを補完



漁業者を交えたワークショップ風景

5. 海洋エネルギー利用と漁業協調のイメージ

○地域振興（洋上エリア+沿岸・陸上エリア）への貢献



(出典:一般社団法人海洋産業研究会)

6. 海産研の提言：漁業協調・地域振興の考え方

【これまでの海産研の提言】

発電事業者に求められる

事業着手にあたっての「取り組み姿勢」

- 1) 生物・生態系にマイナス影響を与えないよう配慮すること。
- 2) 漁業操業をしていない未利用海域に優先的に立地すること。
- 3) 計画立案プロセスの見える化に努めること。
(透明性の確保)
- 4) 漁業(特に漁業権)に関する正しい知識にもとづいて取り組むこと。

【これまでの海産研の提言】

漁業協調の基本的考え方

1. 発電事業者も漁業者も、ともに潤う win-win方式（メリット共有方式）であること。
→両者ともに一定のプラスがもたらされ、マイナスをこうむる者がいないこと（敗者がいないこと）。
2. 漁港・漁村を含めた、地域社会全体の活性化に貢献すること。
3. 漁業者も、再生可能エネルギーの必要性を積極的に理解し、海域の複合利用に協力するとともに、（定置・区画漁業権区域を除く）、沿岸漁業の活性化の機会として活用すること。

【これまでの提言】

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

例：漁海況データの提供

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

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

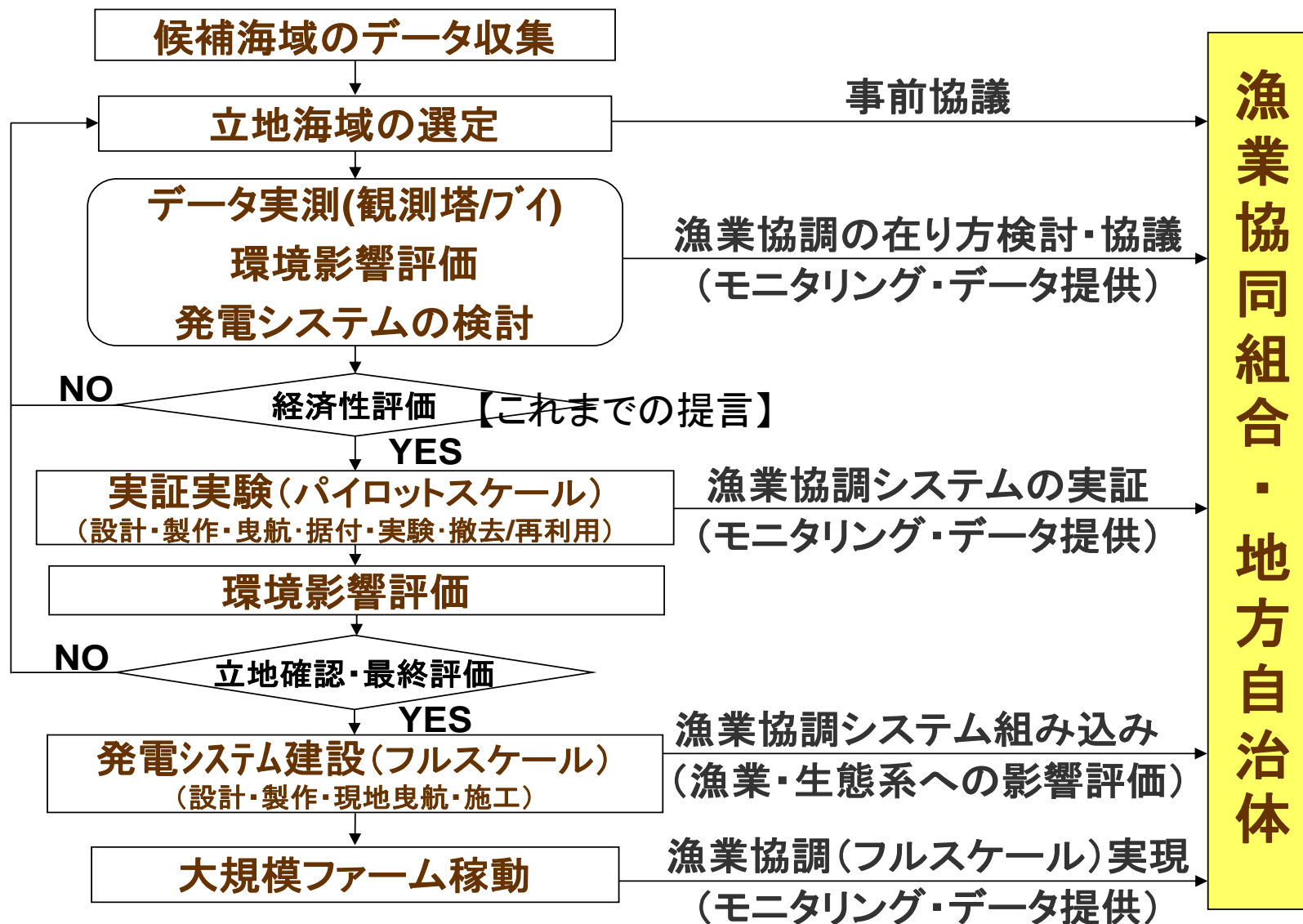
例：電力の利用（漁港施設：製氷・冷蔵施設、水揚場動力、事務所
エアコン・照明）、e-漁船、等

4. 発電事業および漁業協調事業への参画

（その他：海岸線とウィンドファーム間の海洋空間の活用）

➡地域特性に見合った最適組み合わせ協調策が必要

【これまでの提言】 海洋エネルギー利用事業化プロセスと漁業協調

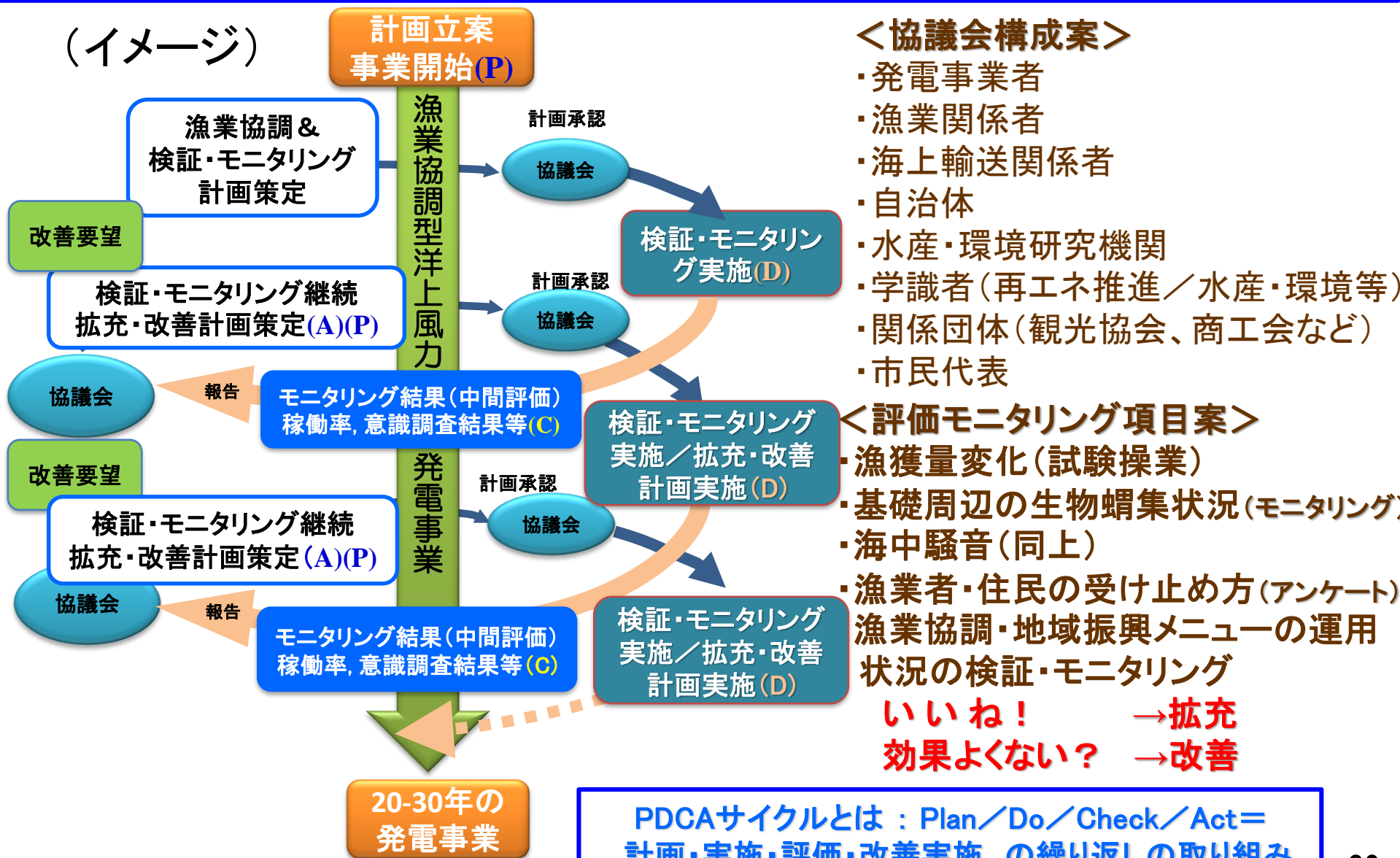


(出典：海洋産業研究会 洋上風力発電等の漁業協調の在り方に関する提言)

【新たな提言へ】

全事業期間での漁業協調の検証・改善(PDCAサイクル)の実施

(イメージ)



＜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＞

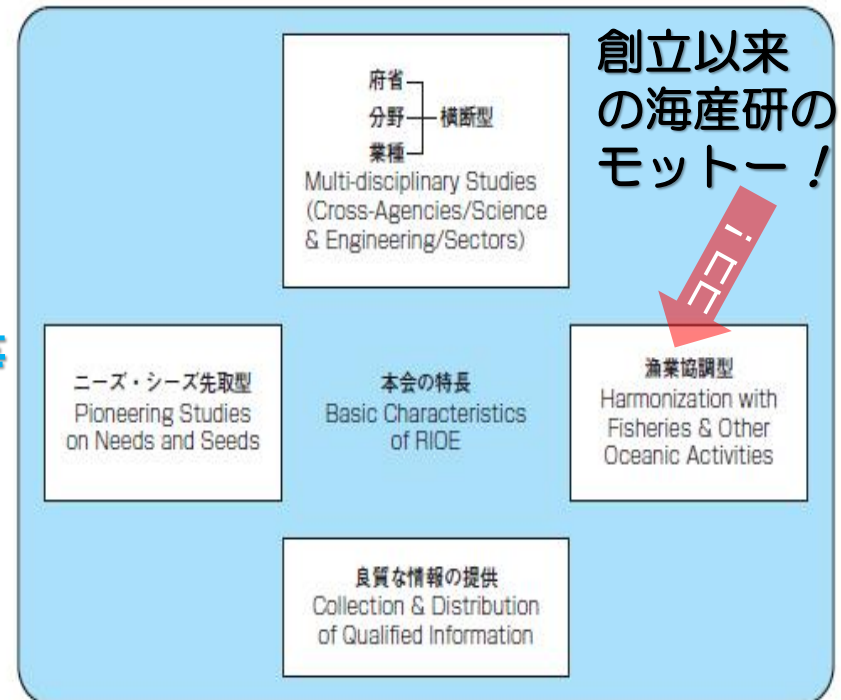
- ・漁獲量変化(試験操業)
 - ・基礎周辺の生物蛸集状況(モニタリング)
 - ・海中騒音(同上)
 - ・漁業者・住民の受け止め方(アンケート)
 - ・漁業協調・地域振興メニューの運用状況の検証・モニタリング
- いいね! → 拡充
効果よくない? → 改善

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

(沿革) 1969(昭和44)年、財界・産業界の発意により任意団体として発足
1970(昭和45)年、社団法人としての活動開始(通産省・農林省共管)
2002(平成14)年 文部科学省・国土交通省も所管に (→4省共管へ)
※海洋基本法制定(2007年)後は、内閣官房総合海洋政策本部事務局
(現・内閣府総合海洋政策推進事務局) (略称：海本部)とも深く交流
2012(平成12)年4月、一般社団法人化、**2020年＝創立50周年**

(会員企業) 86社 (正会員34、賛助会員52) (平成30年6月現在)

- 民間主導で設立：特定官庁主導での設立ではなく、民間の発意。
- 事務局中立型：創立以来、天下りなし、特定官庁・会員企業からの出向者もなし。
- 省庁・分野・業種 横断型：
 - 海本部+文科・農水・経産・国交、環境省等
 - 資源・エネルギー、機器・構造物、政策・産業
 - 造船・鉄鋼・土木・埋浚・水産・環境調査等
- 海外・国内(含：地方自治体)動向を鳥瞰図的に把握
- 海洋産業・政策のシンクタンク機能
- 新規プロジェクトの発掘・提案活動



(図出典：(一社)海洋産業研究会事業案内パンフレット)

(いつでもご連絡ください。)

一般社団法人海洋産業研究会

E-mailアドレス：rioe@rioe.or.jp

Tel : 03-3581-8777、Fax : 03-3581-878

海産研ホームページ：www.rioe.or.jp

※本資料は、これまでの当会の研究委員会における資料や、全国各地で行った話題提供資料等をベースに包括的に取りまとめたものである。