

# 洋上風力発電等と 漁業協調について

2013(平成25)年9月



一般社団法人 海洋産業研究会

# 洋上風力発電と漁業協調について

## ＜主な内容＞

1. 海洋産業研究会の紹介
2. 海洋エネルギーの種類と技術熟度
3. 我が国洋上風力発電の現状/ NEDOの取組
4. 洋上風力発電が生態系に与える影響
5. 海外の構想例
6. 漁業協調メニュー(案)  
(100MW級・着床型仮想 Offshore Wind Farm の場合)
7. 「洋上風力発電等の漁業協調の在り方に関する提言」(基本的考え方/求められる姿勢)
8. 海産研の今年度の取り組みについて

# 1. 海洋産業研究会の紹介

## 〔沿革〕

- S45(1970)年度 民間の発意で社団法人設立(通産省/農林省共管)
- H14(2002)年度 文科省/国交省も所管に →4省共管へ
- H20(2008)年度 マリンフロート推進機構の事業継承(浮体研究着手)
- H23(2011)年5月「海からの視点による復興方策の提案」、発表
- 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
- H24(2012)年4月 一般社団法人へ移行

## 〔特徴〕

- 省庁(内閣官房+4省庁)・分野・業種横断型
- 民間主導で設立、内外動向を鳥瞰図的に把握、事務局中立型
- 海洋産業・政策シンクタンク機能/情報センター機能
- 新規プロジェクトの発掘・提案活動

我が国沿岸での海洋開発は“漁業協調型”であるべき、がモットー。

- H25(2013)年5月 「洋上風力発電等の漁業協調の在り方に関する提言」、発表。

## 2. 海洋エネルギーの種類と技術熟度

### ○海洋エネルギーの種類

〔種類〕                      〔利用するエネルギーの形態〕

洋上風力: (風力エネルギー利用発電の洋上立地)

---

波 力: 波浪の位置・運動エネルギー

潮 流: 海水の流動による運動エネルギー(沿岸)

海 流: 同上(黒潮等の沖合)

海洋温度差: 海水温の鉛直方向の温度差

潮 汐: 干満差の位置エネルギー〔一種の水力発電〕

海水揚水: 人為的に陸上に揚水。〔同上〕

塩分濃度差: 塩分の位置による濃度差

# ○海洋エネルギー利用技術の熟度

〔種類〕

〔技術の発展段階〕

洋上風力:着床式

実用段階(最有力)

同 :浮体式

R&D段階 (福島プロジェクト)

波力:

R&D段階→実用段階

潮流:

R&D段階(一部、実海域実験)

海流:

R&D段階

海洋温度差:

R&D段階→実用段階(日米)

潮汐:

実用段階(仏、韓)

海水揚水:

実用段階(日)

塩分濃度差:基礎R&D段階

# ○陸上風力、洋上風力、海洋エネルギーの成長の予測

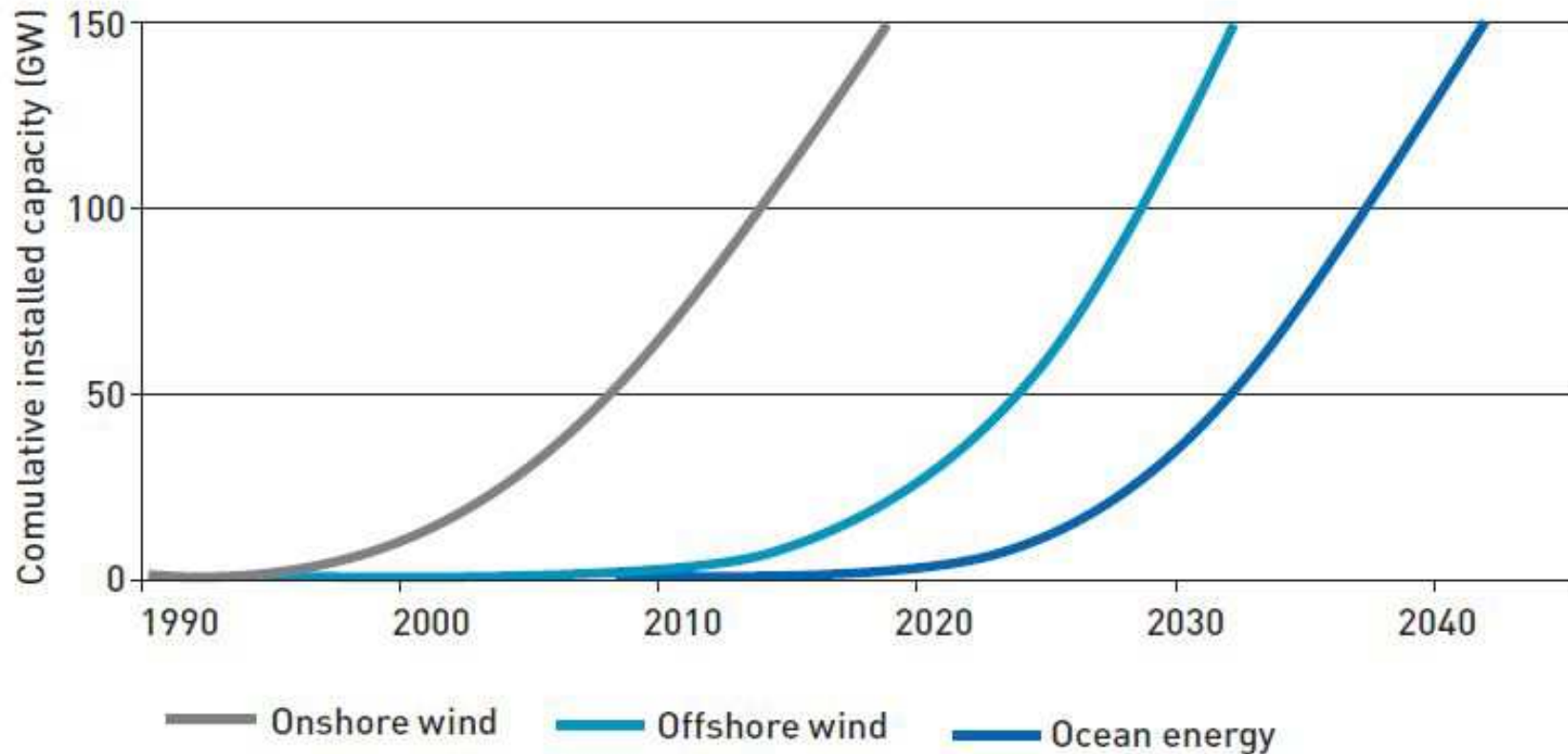
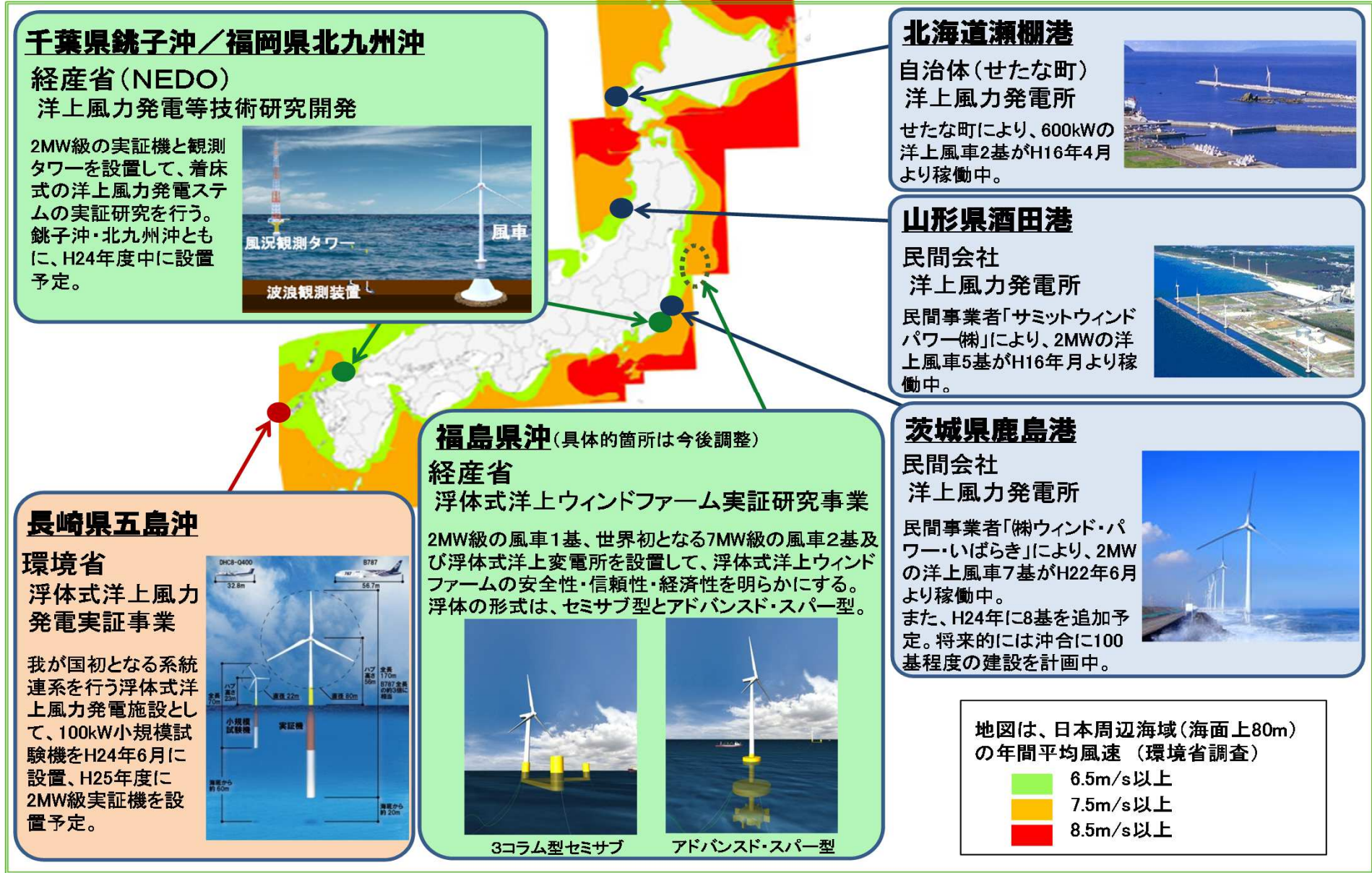


Figure 2. Estimated installed capacity of onshore, offshore wind and wave energy [3].

**10年差で陸上風力、洋上風力、海洋エネルギーの順で成長する。**

IEA Ocean energy annual report 2011より (出典: 荒川忠一東京大学教授講演資料より)

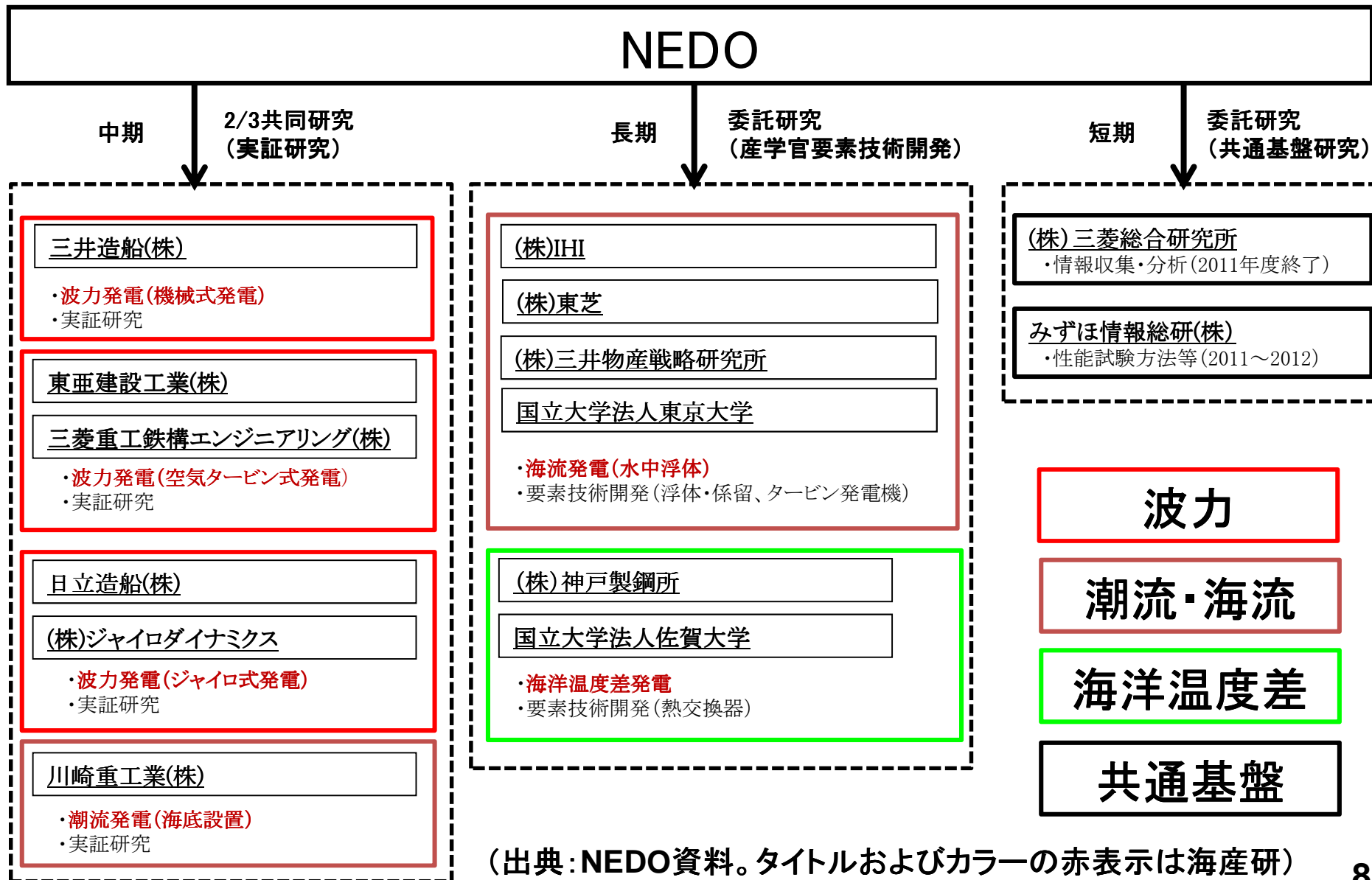
# 3. 我が国の洋上風力発電の現状(現在稼働中及び実証実験予定のもの)



[注]右3件グレイ=既存、左上・中央下2件グリーン=経産省+NEDO、左下クリーム1件=環境省  
 (出典:内閣官房総合海洋政策本部資料)

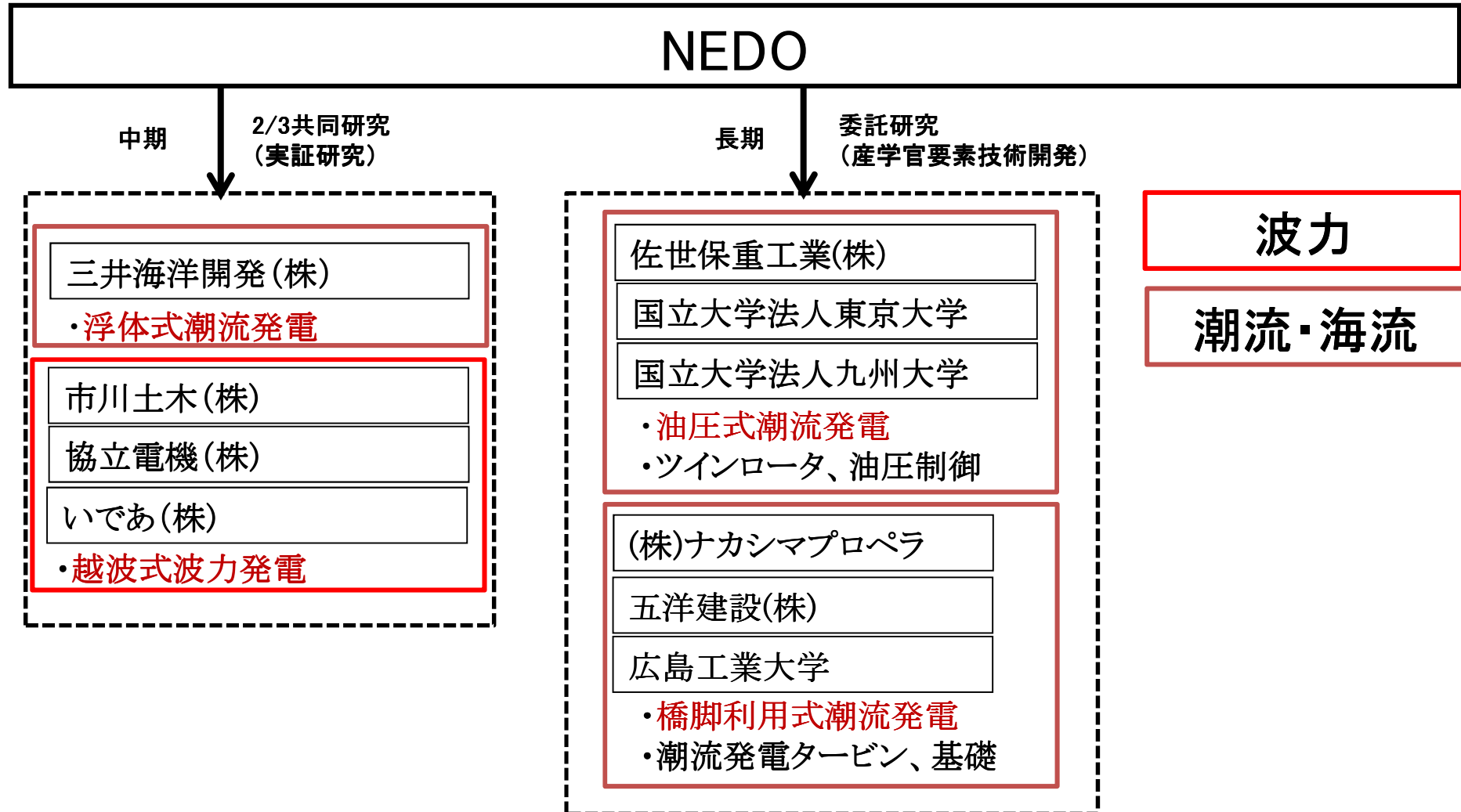
# NEDO ((独)新エネ機構): 各種研究開発を助成

## 海洋エネルギー利用に関する取組(2011[H23]-2015[H27])





# NEDO: 海洋エネルギー利用に関する取組 (2012〔H24〕－2015〔H27〕)



(出典:NEDO資料。カラーの赤表示は海産研)

# H23年度NEDO採択プロジェクト

<参考①> 平成23年度の採択事業(要素技術開発)



	① 水中浮遊式 海流発電	② 海洋温度差発電
共同研究先	国立大学法人東京大学 (株)IHI 東芝(株) (株)三井物産戦略研究所	国立大学法人佐賀大学 (株)神戸製鋼所
発電原理	・海中に浮遊式のブレードや発電機等からなる装置を設置し、海流の運動エネルギーを回転運動に変換し発電機で発電。	・海表面と深層の温度差を利用して作動流体を循環させ、タービンの回転運動に変換し発電機で発電。
研究開発の概要	・水中浮体式の海流発電システムにおける、浮体・係留システムの安定性やメンテナンス性の高度化及びタービン発電機の高効率化の要素技術を開発。	・海洋温度差発電における、高効率な熱交換器の要素技術を開発。
発電イメージ		

(出典: 参与会議での経済産業省配布資料)

# H23年度NEDO採択プロジェクト(続)

## <参考②> 平成23年度の採択事業(実証研究)



	① 機械式 波力発電	② 空気タービン式 波力発電	③ ジャイロ式 波力発電	④ 海底設置式 潮流発電
共同研究先	三井造船(株)	三菱重工鉄構エンジニアリング(株) 東亜建設工業(株)	(株)ジャイロダイナミクス 日立造船(株)	川崎重工業(株)
発電原理	・波の上下運動をラックとピニオンで回転運動に変換し発電機で発電。	・波で生じる空気室の動揺を空気タービンの回転運動に変換し発電機で発電。	・波による上下運動をフライホイールの回転運動に変換し発電機で発電。	・海底にブレードや発電機等からなるナセルを設置し、海流の運動エネルギーをナセルの回転運動に変換し発電機で発電。
研究開発の概要	・海外製波力発電機をベースに、日本仕様の機械式波力発電システムを開発。	・空気室の往復流により空気タービンを回転させる、高効率な防波堤設置型の波力発電装置を開発。	・密閉構造で発電機が外気、海水に接していないため耐久性が高い、ジャイロ式の波力発電装置を開発。	・潜水せずに装置の設置やメンテナンスが可能な海底設置式の潮流発電装置を開発。
発電イメージ	<p>(資料提供: 三井造船(株))</p>	<p>(資料提供: 三菱重工鉄構エンジニアリング(株)、東亜建設工業(株)、JAMSTEC、港湾空港技術研究所 等)</p>	<p>(資料提供: 鳥取大学・有井准教授 等)</p>	<p>(資料提供: 川崎重工業(株))</p>

(出典: 参与会議での経済産業省配布資料)

# NEDO実証研究(H24年度新規採択テーマ)

	潮流発電(浮体式)	波力発電(越波式)
イメージ		
体制	<ul style="list-style-type: none"> <li>・三井海洋開発(株)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・市川土木(株)</li> <li>・協立電機(株)</li> <li>・いであ(株)</li> </ul>
実証海域	選定中	
設備容量 (予定)	定格500kW級	定格25kW級
寸法等 (予定)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・垂直軸ローター: 直径15m × 長さ20m</li> <li>・浮体: 直径25m × 高さ7m</li> <li>・水深対応: 18m以上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・デバイス幅: 20m</li> <li>・奥行: 5m</li> <li>・高さ: 5m</li> </ul>

# NEDO: 要素技術 (H24年度新規採択テーマ)

	潮流発電(油圧式)	潮流発電(橋脚利用式)
イメージ		
体制	<ul style="list-style-type: none"> <li>・佐世保重工業(株)</li> <li>・東京大学(林教授)</li> <li>・九州大学(経塚教授)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ナカシマプロペラ(株)</li> <li>・五洋建設(株)</li> <li>・広島工業大学(上嶋教授)</li> </ul>
項目 (予定)	<p><u>要素技術開発</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ツインブレードの開発</li> <li>・高効率油圧制御システムの開発</li> </ul>	<p><u>要素技術開発</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・対称ブレードの開発</li> <li>・橋脚設置用の基礎開発</li> </ul>

# 国（総合海洋政策本部）による実証フィールドの公募

## 「海洋再生可能エネルギー利用促進に関する今後の取組方針(案)」について

### 海洋再生可能エネルギー利用の重要性

- ・福島原発事故後の「エネルギー基本計画」見直しの動きの中で、再生可能エネルギー開発・利用の一層の加速が必要。
- ・日本周辺海域の再生可能エネルギーには陸上以上のポテンシャルがあり、それらを利用した発電技術の早期実用化が重要。

海洋再生可能エネルギーを我が国のエネルギー供給元の一つとして活用するとともに、持続可能な低炭素社会の構築の観点から、以下の施策について、政府一丸となって取組みや検討を進めていく。

### (1) 実用化に向けた技術開発の加速のための施策

#### ①「実証フィールド」の整備

- ・開発コストの低減、民間の参入意欲の向上、産業の国際競争力強化、関連産業集積による地域経済活性化を図るため、実証実験のための海域を提供する、いわゆる「実証フィールド」を、順次、整備。
- ・H24年度中に候補地の公募条件を公表、H25年度に最初の選定。

#### ②他の関連施策との有機的な連携

- ・技術開発支援の充実、実証フィールドの活用との有機的な連携。
- ・実証試験等の実施に当たり技術的な課題をクリアしているかを第三者が評価する仕組みについて検討。

### (2) 実用化・事業化を促進するための施策

#### ①海域利用における関係者との調整のあり方

- ・他の海域利用者との共存共栄を図り、地域毎に総合的な観点からの調整を行うため、地方公共団体の調整役としての役割が重要。
- ・地域協調型・漁業協調型の海洋再生可能エネルギー利用メニューの作成、公表。
- ・各種海洋情報の充実、海洋台帳の整備。
- ・既に管理者が明確な海域での、本来の目的や機能に支障のない範囲における先導的な取組み。

#### ②海域利用に係る法制度

- ・海域利用のルールを明確化するための法制度の整備。

#### ③海洋構造物や発電機器の安全性の確保

- ・海洋構造物等の安全性を担保する制度について検討。
- ・我が国の技術を背景とした国際標準化等の主導。

#### ④適切な環境影響評価のあり方

- ・洋上風力発電事業の環境影響評価に関し、技術的手法を検討。
- ・風力以外の海洋再生可能エネルギーについても検討。

#### ⑤普及・コスト低減への取組み

- ・効率的、計画的な海底送電ケーブルの敷設について検討。
- ・大型化する風車等を洋上で安全かつ効率的に設置・メンテナンスするためのインフラや作業船等の整備方策について検討。

(出典：総合海洋政策本部事務局資料)

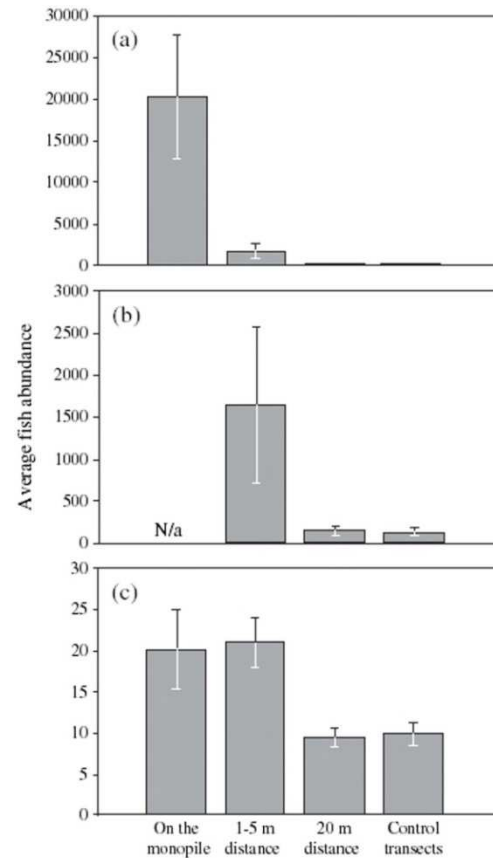
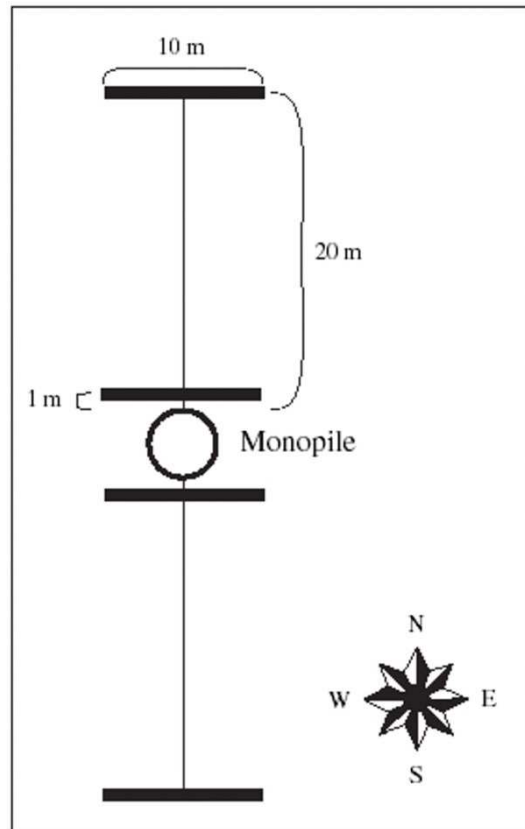
# ○実証フィールド誘致：想定される課題

1. 海洋エネルギー・ポテンシャル(前提条件)  
→ 風・波・流れ(実測＋既存データ＋シミュレーション)
2. 地域受容性(合意形成)  
→ 地域の理解と支持・支援、地域振興・漁業協調
3. ユーザーの確保(テナント企業の確保)  
→ 実験実施企業の誘引(本海域の利点の周知・広報)
4. バックアップ・インフラ(港湾・関連産業)  
→ イギリスのEMEC＋Narecのイメージ？
5. フィールド運営体制の整備  
(地域振興・漁業協調の推進母体)  
→ 地元の行政、産業、団体等の連携による組織体？

# 4. 洋上風力発電が生態系に与える影響

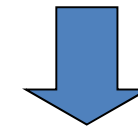
## 海外レポート紹介<着床式>①

### 洋上風車基礎は人工魚礁として成立するか？

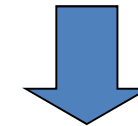


#### スウェーデンの事例

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)

(出典: 海洋産業研究会、「中間とりまとめ」プレゼン資料、H24.3.21。ホームページ参照)



# 海外レポート紹介<着床式>②:デンマーク政府の見解 Horns Rev ウィンドファーム/Nysted ウィンドファーム

	HORNS REV OFFSHORE WIND FARM	NYSTED OFFSHORE WIND FARM
Fauna and vegetation	<ul style="list-style-type: none"> <li>The artificial reef effects of the wind turbine foundations and scour protections are changing the local seabed from a hard bottom composed of shells to an increased abundance of soft-bottom mud.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monocultures of common mussels have developed at the turbine structures, due to the scour protection.</li> </ul>
Fish	<ul style="list-style-type: none"> <li>Introduction of new artificial habitats with positive effects on fish communities after full development of artificial reef communities.</li> <li>No linkage between the strength of the electromagnetic field and the migration of selected fish species.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Introduction of new artificial habitats with positive effects on fish communities after full development of artificial reef communities.</li> <li>No linkage between the strength of the electromagnetic field and the migration of selected fish species.</li> </ul>
Marine mammals	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seals are not affected by pile driving operations. No general change in the behavior of seals at sea or on land could be linked to the construction or operation of the wind farm.</li> <li>The harbor porpoise population decreased during construction and only slight recovery was observed during operation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seals are not affected by pile driving operations. No general change in the behavior of seals at sea or on land could be linked to the construction or operation of the wind farm.</li> <li>The harbor porpoise population decreased during construction and only slight recovery was observed during operation.</li> </ul>
Birds	<ul style="list-style-type: none"> <li>Birds temporarily decreased during construction but increased again during operation.</li> <li>Efficiently all bird populations are displaced from former feeding areas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Birds temporarily decreased during construction but increased again during operation.</li> <li>Efficiently all bird populations are displaced from former feeding areas.</li> </ul>
Attitudes	<ul style="list-style-type: none"> <li>More than 90% of the respondents from the local area were "positive" or "very positive" towards the wind farm.</li> <li>It is generally accepted that the impact on birds and marine life is neutral.</li> <li>Almost two thirds of the respondents stated that they found the wind farm effect on the landscape either "neutral" or even "positive".</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>More than 90% of the respondents from the local area were "positive" or "very positive" towards the wind farm.</li> <li>It is generally accepted that the impact on birds and marine life is neutral.</li> <li>Almost two thirds of the respondents stated that they found the wind farm effect on the landscape either "neutral" or even "positive".</li> </ul>

<底生生物>

・風車基礎部および洗掘防止用構造物による大幅な変化が見られるが、種類数やバイオマスは増大している。

<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人工的な生態系が導入されている。  
・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)

<海産哺乳類>

・アザラシは杭打設作業時に影響あるも、それ以外、挙動に影響は見られない。  
・ネズミルカはHORNS REVでは、施工期間中減少したが、運転期間中は再び増加した。

NYSTEDでは、施工期間中大幅に減少し、運転開始後2年間では若干の回復しかみられない。

<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: Main results of the environmental monitoring programs at the Horns Rev and Nysted offshore wind farms.

Offshore Wind Farms and the Environment  
Danish Experiences from Horns Rev and Nysted, 2006

# 洋上風車の運転時の水中騒音が海洋生物に与える影響①

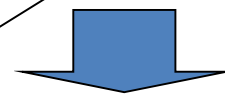
## 洋上風車の建設工事(モノパイル打設)時について

CALCULATED ZONE OF BEHAVIORAL RESPONSE FOR  
SIGNIFICANT AVOIDANCE REACTION TO PILE DRIVING

Marine Animal	Distance Where $dB_{hr} = 90$ dB re 1 $\mu$ Pa and Avoidance Reaction May Occur (meters)
Toothed Whales Harbor Porpoise Striped Dolphin Bottlenose Dolphin, White-Sided Dolphin, Pilot & Minke Whales <b>ハクジラ類</b>	1,410 790 710
Baleen Whales All Species <b>ヒゲクジラ類</b>	320
Hair Seals Harbor Seal Gray Seal Harp & Hooded Seals <b>アザラシ類</b>	1,120 250 1,120
Sea Turtles—All Species <b>ウミガメ類</b>	< 30
Finfish Tautog Bass Cod Atlantic Salmon <b>魚類</b>	180 100 350 60

(90dBの音で逃避  
反応を示す距離(m))

工事時は半径60mの  
範囲でサケが逃げ出す



- 工事期間はサケ漁期は避けるべき
- 他の海洋生物に比べて、音の影響度は低い

(原典:Cape wind energy project final environmental impact report 2007)

(出典:海洋産業研究会、「中間とりまとめ」発表以降に入手、紹介)

# 洋上風車の運転時の水中騒音が海洋生物に与える影響②

## 洋上風車の運転時について

PREDICTED UNDERWATER SOUND LEVELS PERCEIVED BY MARINE ANIMALS  
(HEARING THRESHOLD SOUND LEVELS) FROM PROJECT OPERATION

Marine Animal	Perceived Operational Sound Level (Hearing Threshold Sound Levels - dB <sub>ht</sub> re 1 μPa)	
	At 100 m	At 20 m
Toothed Whales All Species <b>ハクジラ類</b>	<b>風車から100m</b> <0	<b>風車から20m</b> <0
Baleen Whales All Species <b>ヒゲクジラ類</b>	0	14
Hair Seals All Species <b>アザラシ類</b>	<0	<0
Sea Turtles All Species <b>ウミガメ類</b>	<0	<0
Finfish All Species <b>魚類</b>	7	21

90dB<sub>ht</sub>で  
逃避行動

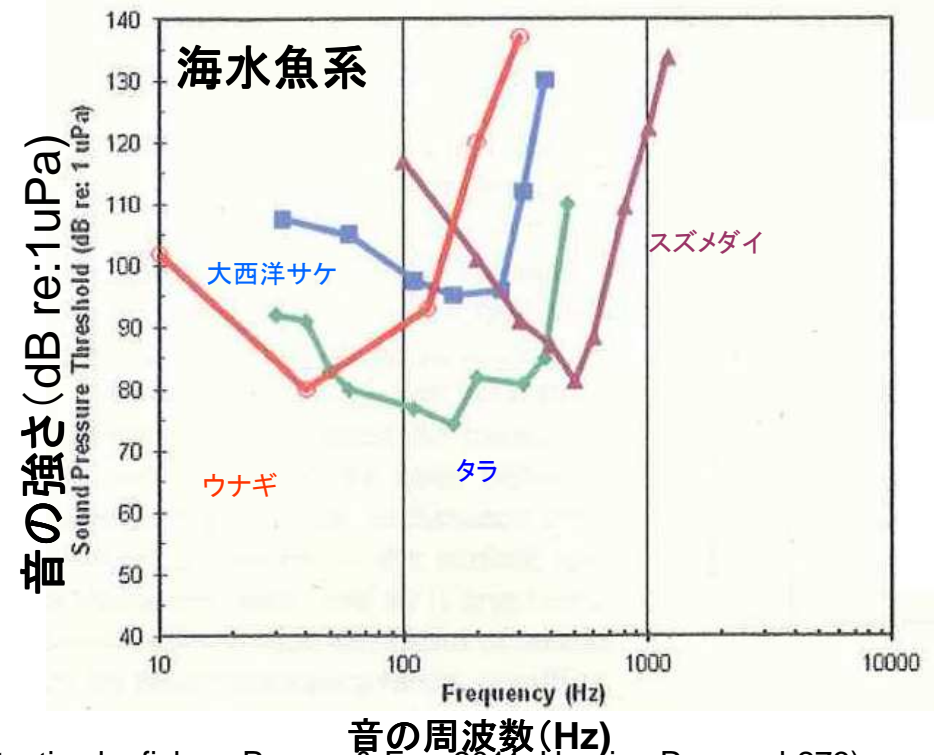
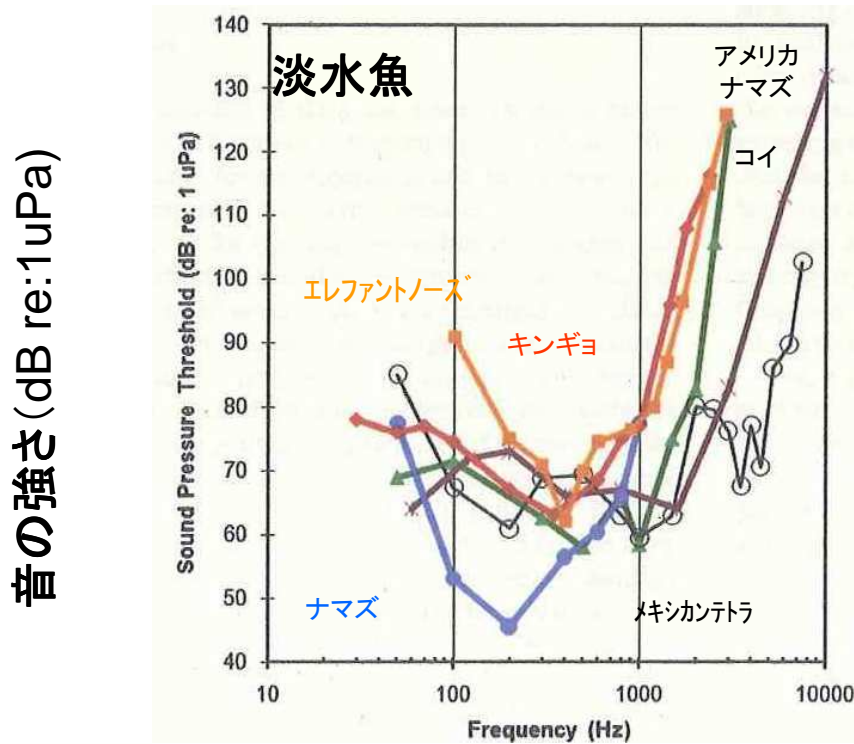
魚類は20mまで近づいても逃げるような大きさの音ではない。

(原典: Cape wind energy project final environmental impact report 2007)

(出典: 海洋産業研究会、「中間とりまとめ」発表以降に入手、紹介)

# 洋上風車の運転時の水中騒音が海洋生物に与える影響③

## ー 魚類のオーディオグラム ー



音の周波数(Hz)

(原典: Rethinking sound detection by fishes, Popper & Fay, 2011, Hearing Research 273)

音の周波数(Hz)

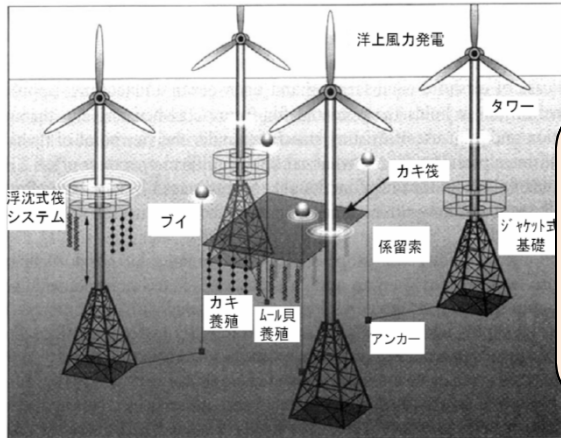
- 聞こえる音 (聴覚閾値: いきち) は魚種によって異なる
- 淡水魚は相対的に音に敏感 / 海水魚は相対的に大きな音に反応

### ＜今後の研究テーマ＞

日本の漁業対象種のオーディオグラムの解明 / 洋上風車等が発する音の調査 / 低周波騒音 (側線感覚) に対する反応研究、など

(出典: 海洋産業研究会、「中間とりまとめ」発表以降に入手、紹介)

# 5. 海外の構想例



漁船等の操業や航行ルート等を考慮して、ウインドファーム風車群のレイアウトを工夫する。

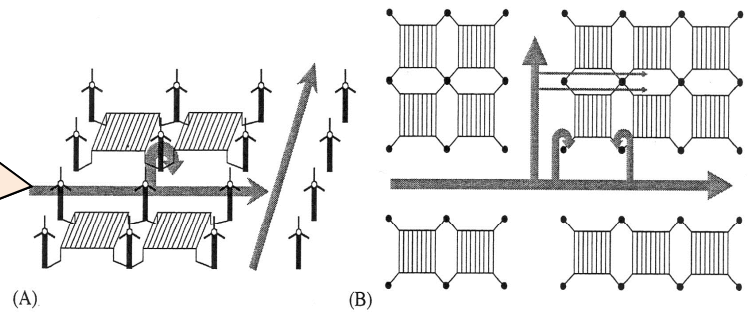
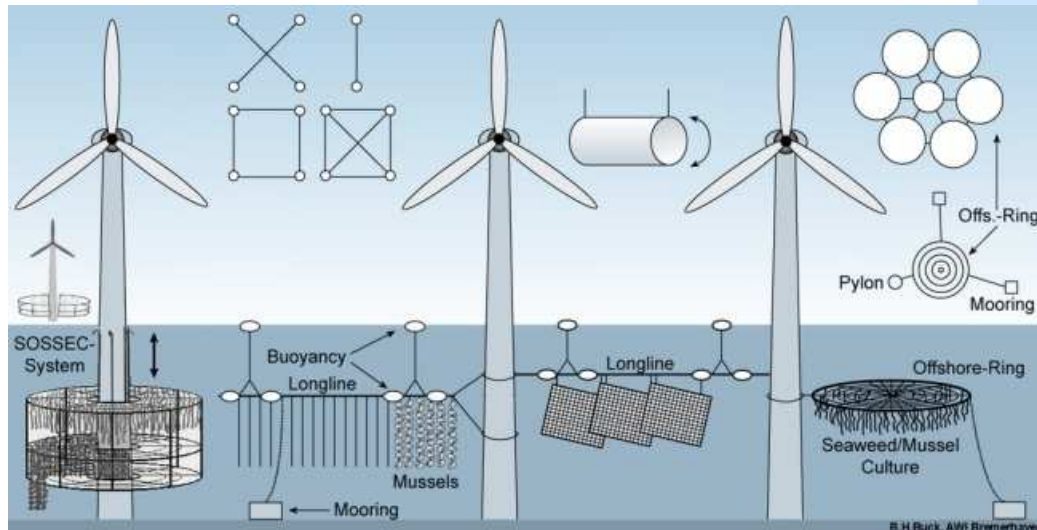


Fig. 4. Potential multifunctional maritime traffic zones in offshore wind farms. Arrows mark access and servicing routes to each wind turbine. Gridded boxes in the inner section of the wind farm represent parallel attached longline systems, which are separated from the major waterways. (A) shows a side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

(出典: 海洋産業研究会、「中間とりまとめ」プレゼン資料、H24.3.21。ホームページ参照)



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。

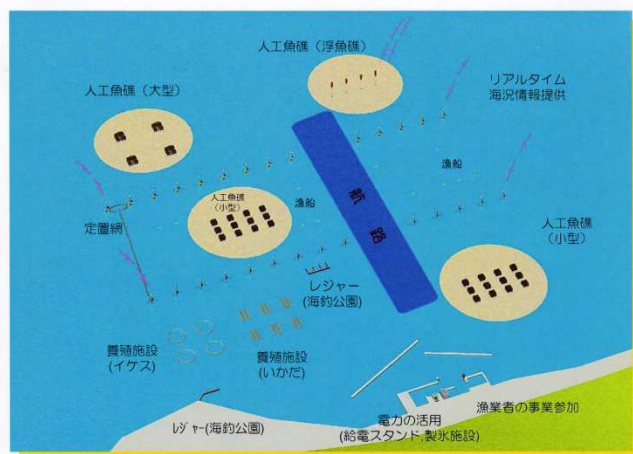
(原典; Bela H.Buck, International Marine Spatial Planning Public Symposium, Providence, Rhode island, 2012)

## 6. 漁業協調メニュー(案)



洋上風力発電等の漁業協調の在り方に関する提言

ー着床式 100MW 仮想ウインドファームにおける漁業協調メニュー案ー



平成 25(2013)年 5 月 10 日

一般社団法人 海洋産業研究会

新たな「海洋基本計画」(4月26日閣議決定)においても、漁業協調の考え方は正式に取り上げられて、その必要性が書き込まれています。

当会のホームページで、H24年3月の「中間とりまとめ」ともども、ダウンロード可能です。

([www.rioe.or.jp](http://www.rioe.or.jp))

プレスリリース／本編／付属資料

(提言書表紙)

## 前提条件：100MW級・着床型仮想Offshore Wind Farm

- ・実証実験(1-数基)では将来像が見えず、大規模(100基)では実現にかなり時間を要するので、近い将来の実現可能性を考慮した規模。
- ・特定の場所を想定したものではなく、一般的なケースとして設定。

### <諸元>

発電容量：約100MW(3.6MW×28基)  
(約7万世帯、約25万都市分)

事業費：約500億円

レイアウト：1列14基×2列、計28基

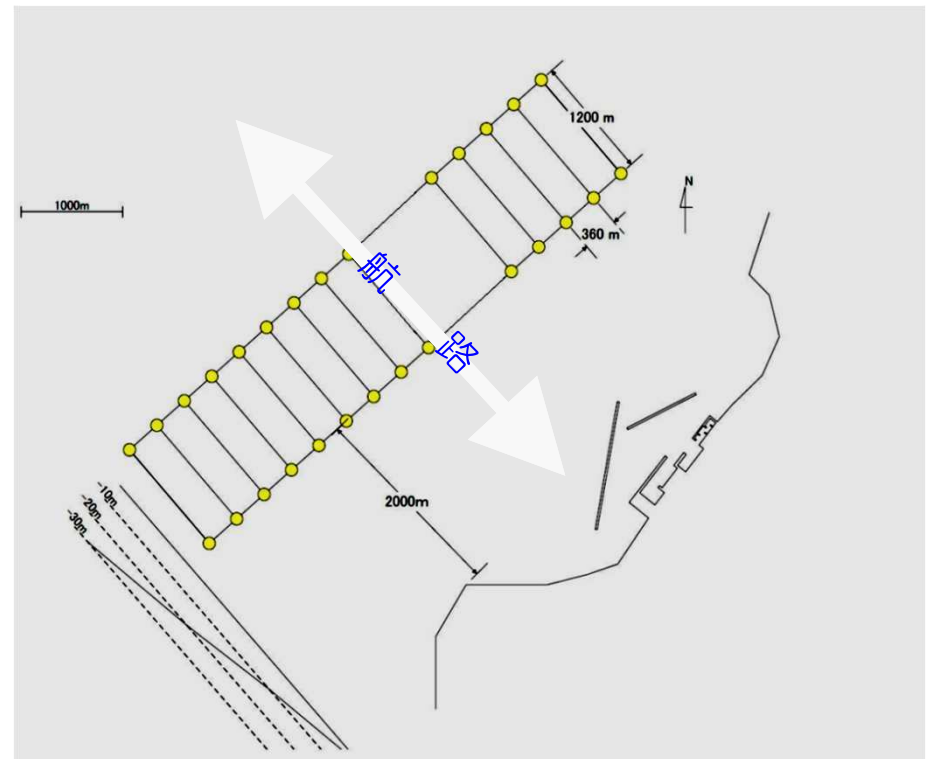
離岸距離：海岸側の列で、2,000m  
沖合側の列で、3,200m

設置水深：海岸側20m、沖合側30m

風車間距離：同列の風車間は360m  
列間の距離は1,200m

基礎構造：岸側はモノパイル式  
沖側はジャケット式

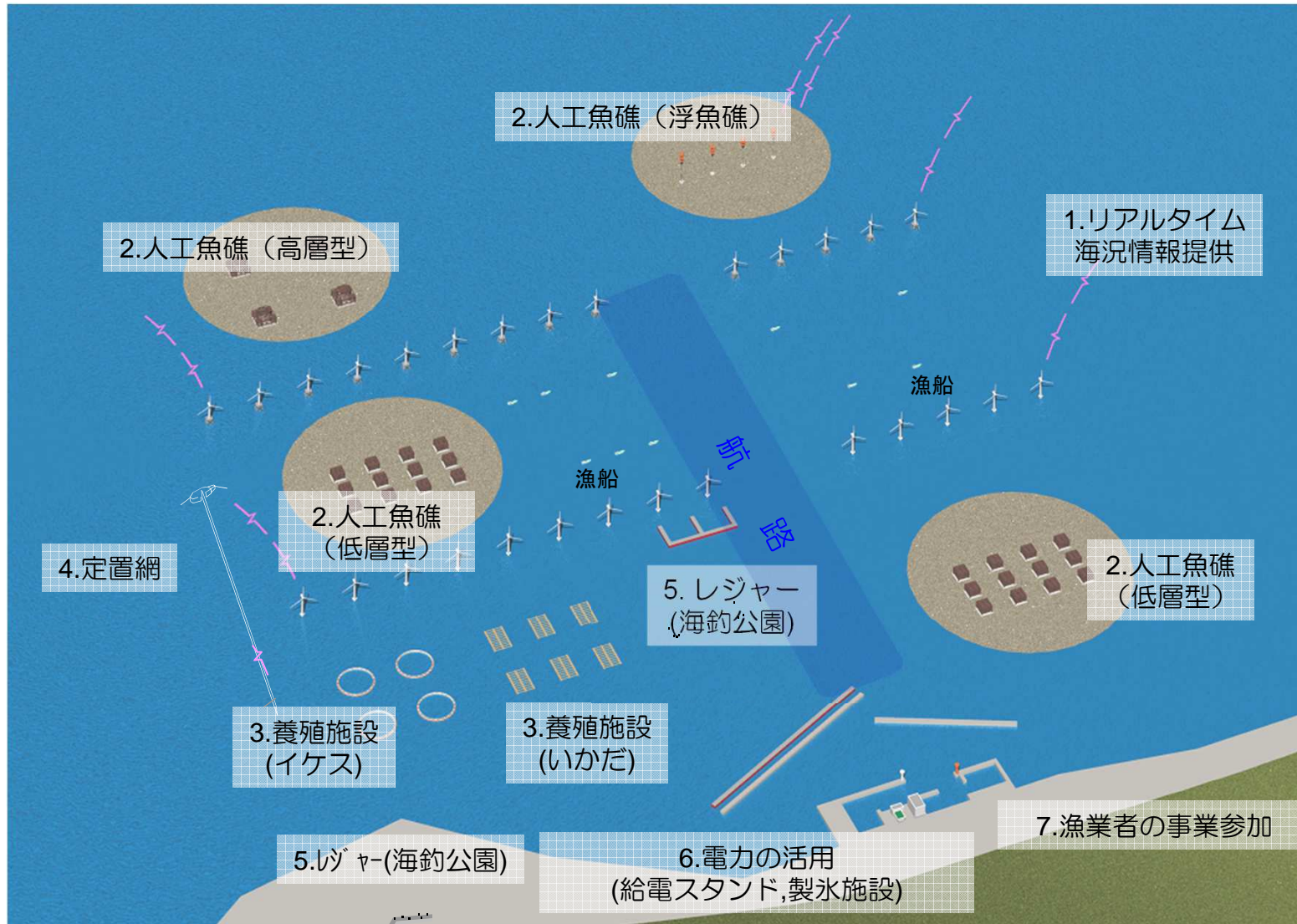
船舶航行：ウィンドファーム内は、小型漁船は自由に航行可能と想定。また、風車群を2ブロックに分け、間に幅1,000mの航路を設定。



(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」)

# 漁業協調型Offshore Wind Farmの漁業協調メニュー(案)

## <総括イメージ図①>


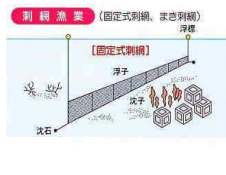
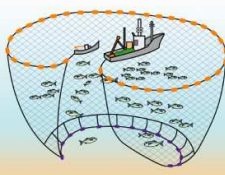
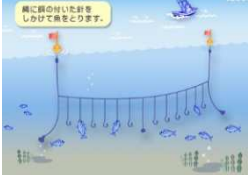
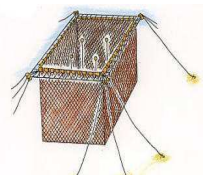


<注> 図中の番号とメニュー案の内容は、次のスライドの表の縦軸と対応。  
(出典: 海洋産業研究会「洋上風力発電等の漁業協調の在り方に関する提言」)



# 主な漁業種(操業形態)と漁業協調メニューの相互関係

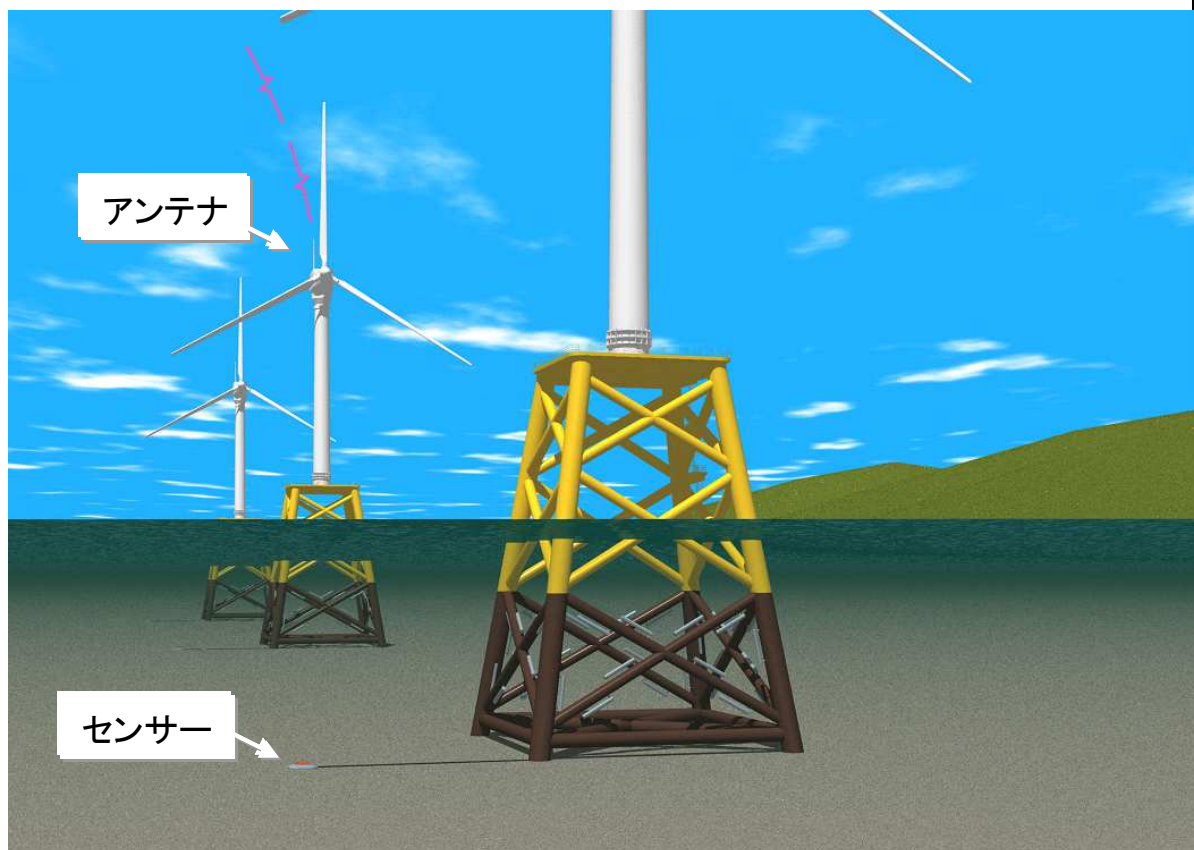
〔想定ウィンドファームが水深約50m以浅につき、下表横軸の沿岸漁業種を対象〕

漁業種 メニュー	定置網	刺網	小型巻き網	釣り漁業	養殖
	 図: 全国漁業就業者確保育成センターhp	 図: 全漁連hp	 図: 浜田市hp	 図: 長崎県hp	 図: 神奈川県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 5-1. 海釣り公園、遊漁等 5-2. ダイビングスポット等	<b>漁船の活用 漁業者の事業参加</b>				
6. 発電電力の活用 6-1. 陸上施設への電力供給 6-2. 電動漁船	<b>製氷施設、冷蔵庫等の施設への利用 漁船の電動化</b>				
7. 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	<b>漁船の活用 漁業者の事業参加</b>				

(注)対象海域における漁業実態に合わせて横軸の漁業種(操業形態)を選定し検討することが肝要。 25

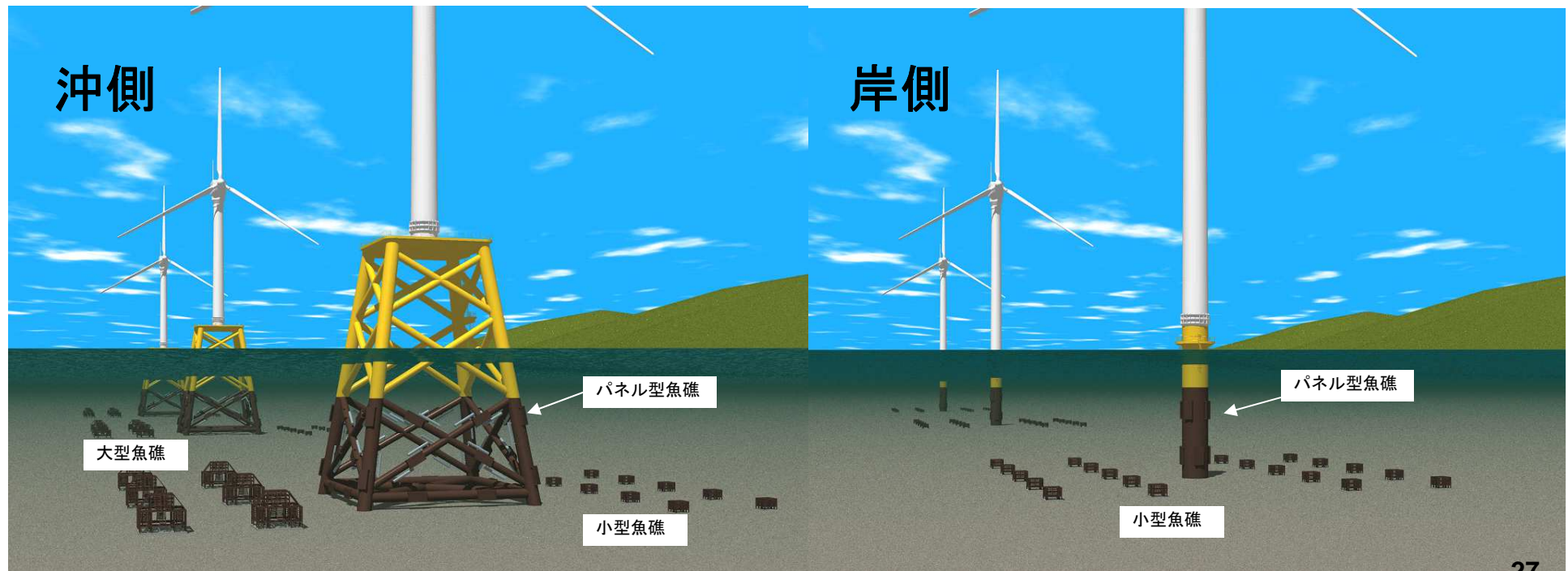
# 1. リアルタイムでの海況情報の提供

- 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、海況情報を発信する。
- リアルタイムでインターネットに提供・公開し、漁業者の他、誰でも、いつでも、携帯電話等でも利用可能にする。



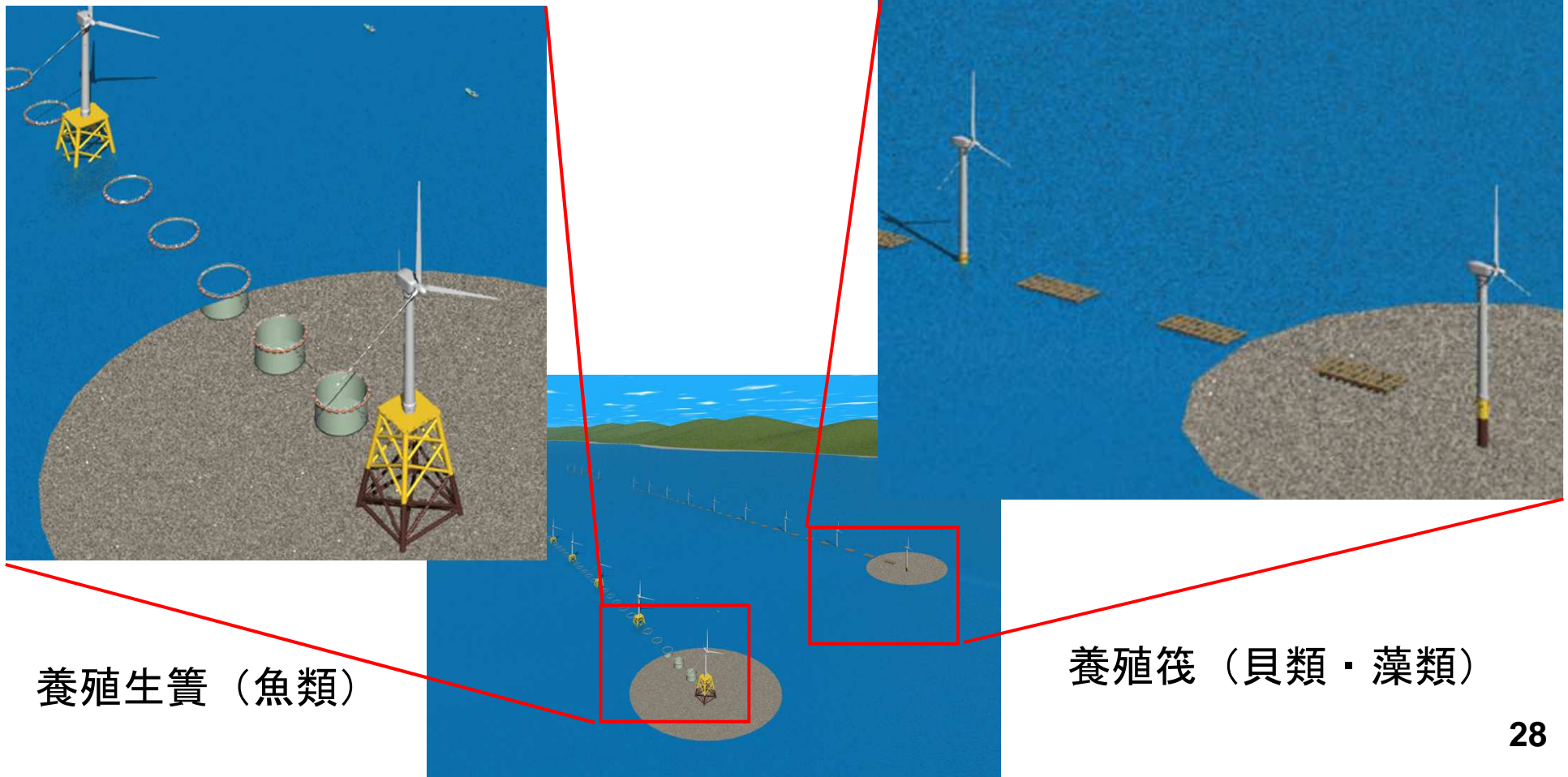
## 2. 風車基礎部の人工魚礁化利用

- 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（禁漁区）とすることも検討可能。この場合、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。



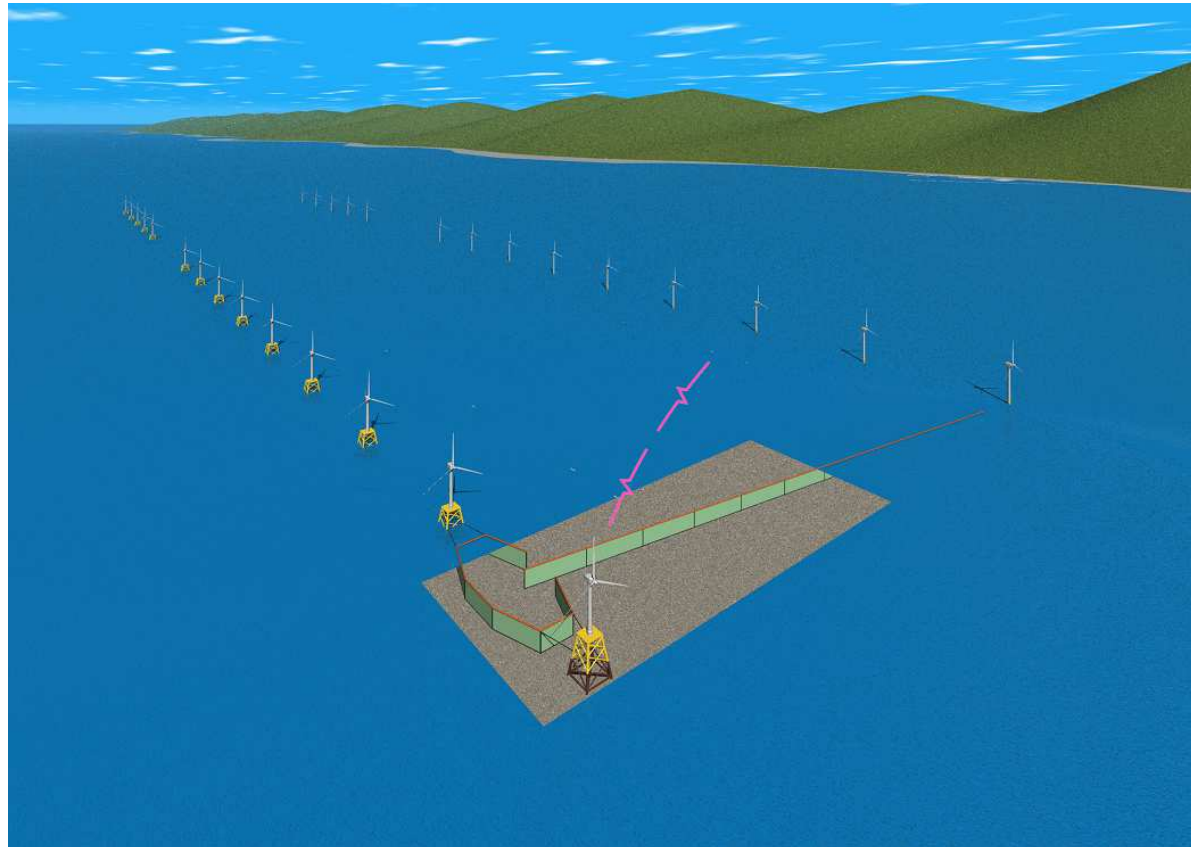
### 3. 養殖施設の併設

- 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も含めて、養殖施設を設置し、魚類や貝類、海藻類等の沖合養殖を展開する。

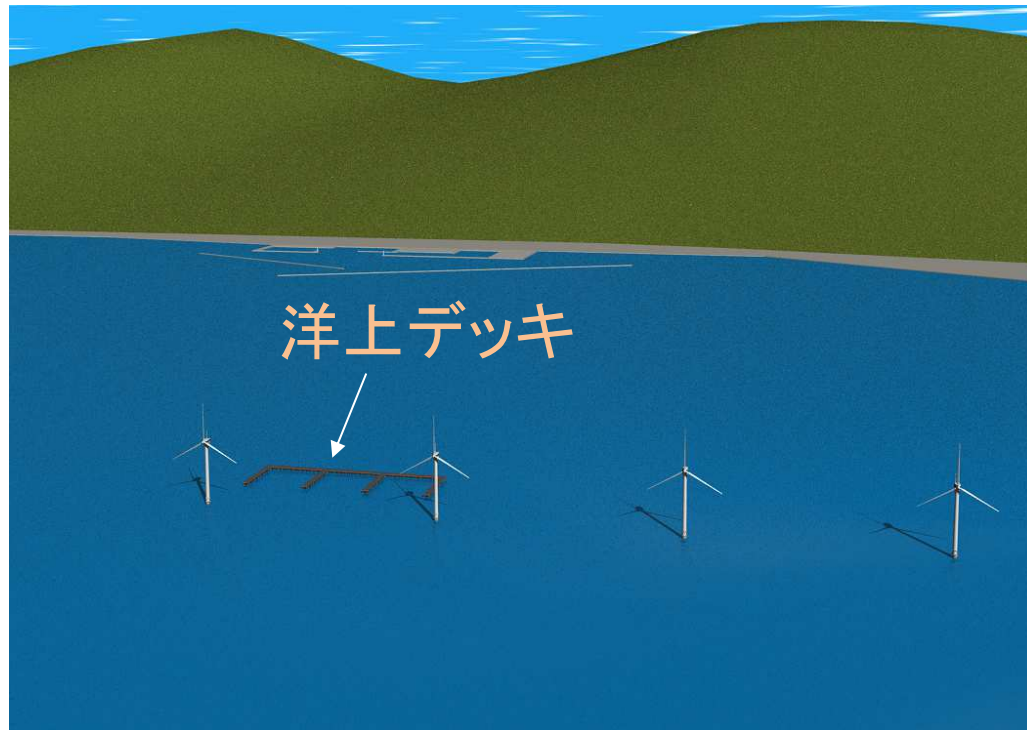


## 4. 定置網等の併設

- ウィンドファームの風車基礎部を、定置網の身網部分の固定に用いることで、漁網流出の被害を軽減させる。
- 風車制御用電力を活用して、センサーやビデオカメラで箱網内の魚群の入網状況を陸上で確認するなど、漁業の効率化を図る。



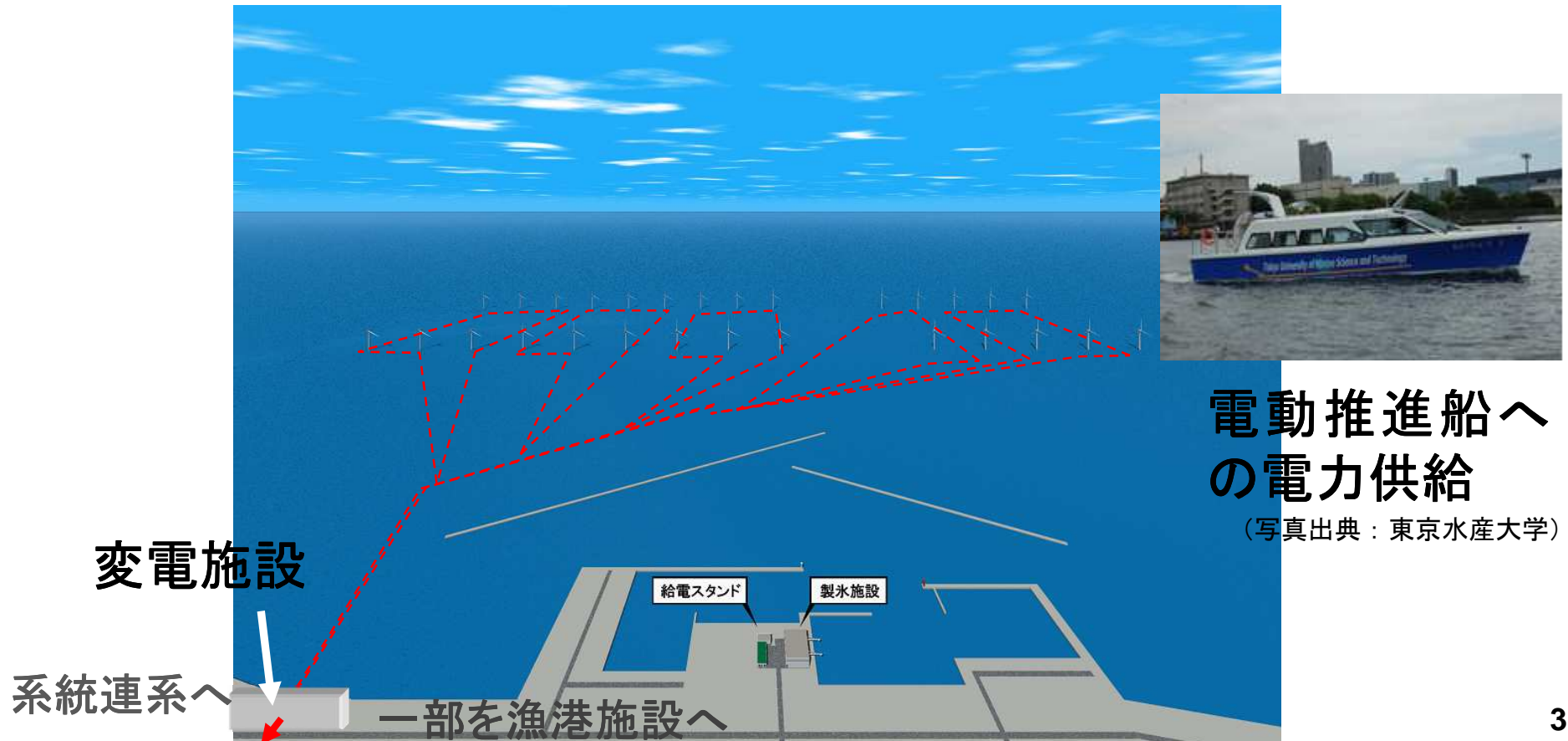
## 5. レジャー施設の併設 (海釣り公園、遊漁、 ダイビングスポット等)



- ウィンドファーム設置海域の一角や、海岸部に洋上デッキを設置して、「海釣り公園」を整備する。
- ウィンドファーム設置海域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利用。
- 遊覧船、沿岸部での展望台等の設置等、海洋観光・レクリエーション利用などにより、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。



## 7. 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

……洋上風車の建設工事時の警戒船や、運転稼働時の保守点検作業、洋上風車への連絡船等に、漁船を活用する。

また、漁業者は地先の海を知るプロなので、ウィンドファームの巡回、保守点検作業等の一部を漁業協同組合に委託するなどして、漁業者の収入向上にも寄与する。

### ○洋上発電事業への出資・参画

……洋上風車等による発電事業に対して、漁業協同組合や漁業協同組合連合会（漁連）が参画・出資し、その割合に応じた事業を担うとともに、配当等の収入を得る。



## ＜参考＞ 「水産業協同組合法」

(S23年12月15日、法律第242号／最終改正:H23年6月24日法律第74号)

### 第二章 漁業協同組合 第一節 事業

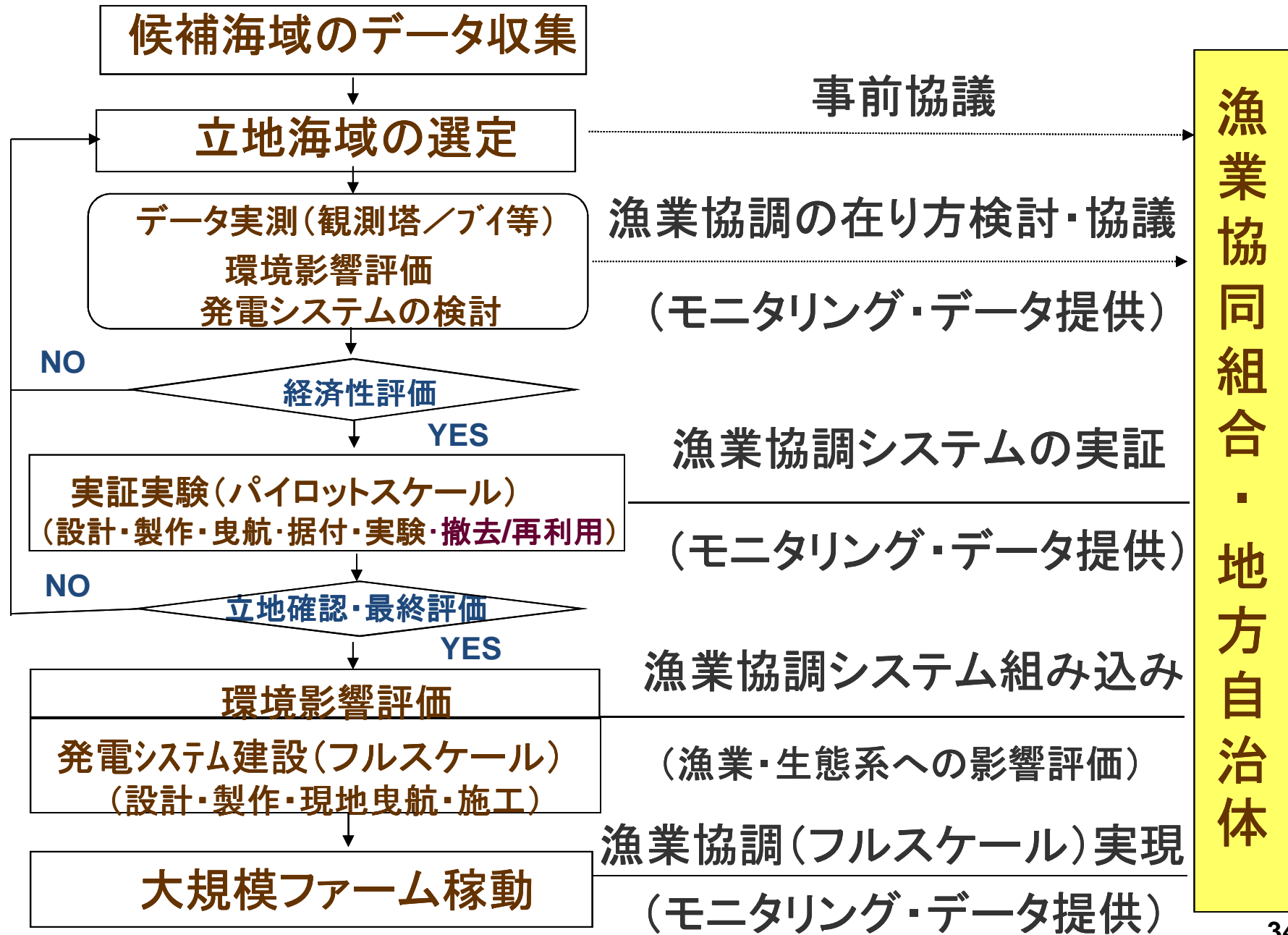
(事業の種類)

第十一条 漁業協同組合(以下この章及び第四章において「組合」という。)は、次の事業の全部又は一部を行うことができる。

- 一 水産資源の管理及び水産動植物の増殖
- 二 水産に関する経営及び技術の向上に関する指導
- 三 組合員の事業又は生活に必要な資金の貸付け
- 四 組合員の貯金又は定期積金の受入れ
- 五 組合員の事業又は生活に必要な物資の供給
- 六 組合員の事業又は生活に必要な共同利用施設の設置
- 七 組合員の漁獲物その他の生産物の運搬、加工、保管又は販売
- 八 漁場の利用に関する事業(漁場の安定的な利用関係の確保のための組合員の労働力を利用して行う漁場の総合的な利用を促進するものを含む。)
- 九 船だまり、船揚場、漁礁その他組合員の漁業に必要な設備の設置
- 十 組合員の遭難防止又は遭難救済に関する事業
- 十一 組合員の共済に関する事業
- 十二 組合員の福利厚生に関する事業
- 十三 組合事業に関する組合員の知識の向上を図るための教育及び組合員に対する一般的情報の提供
- 十四 組合員の経済的地位の改善のためにする団体協約の締結
- 十五 漁船保険組合が行う保険又は漁業共済組合若しくは漁業共済組合連合会が行う共済のあつせん
- 十六 前各号の事業に附帯する事業

※「発電事業への参画は上掲の漁場の利用に関する事業に含められるのではないか」、との全漁連の法令照会(10/19)に対して、水産庁は「貴見のとおり解して差し支えない。」とH24年10月31日に返答。同日付けで都道府県および関係部局に周知したと書き添えられている。 33

# 洋上風力発電の一般的事業化プロセスと漁業協調



## 7. 「洋上風力発電等の漁業協調の在り方に関する提言」 ○漁業協調に関する基本的考え方

1. 発電事業者も漁業者も共に潤う、Win-Win方式で取り組むこと。  
両者が対立的な関係ではなく、発電事業者もメリットを得るとともに、漁業者も同時にメリットを享受できるような、「メリット共有方式」であること。
2. 発電事業者と漁業者だけでなく、地域の住民・市民、来訪者・観光客などを含め、地域社会全体の活性化に貢献すること。
3. 計画の当初から事業者側は情報を開示して透明性を常に確保し、関係者が一つのテーブルについて協議を進め、合意形成を図りながら推進すること。

## ○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ようになる。
- ・ 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

# 《参考1》 漁業権の概念図



(原典：全漁連資料)

## 8. 海産研の今年度の取り組みについて

- 漁業協調メニュー提言に関するアンケート(実施中)
  - ・ 対象: 以下のとおり。
    - 漁業関係団体 : 県漁連(39) → 関係漁協へ回送依頼
    - 風力発電事業者: 56社
    - 地方公共団体 : 沿岸都道府県(39)  
(各2通: 水産課 & 再エネ担当課)
  - ・ 設問: 提案メニューに関する評価(問題点等の抽出)、  
ケーススタディ対象の推薦、等
  - ・ 期間: 8月23日(金)発送、9月13日(金)〆切。
- 着床式風力発電の漁業協調ケーススタディ  
アンケート結果および関係方面との協議により、海域・  
規模・構造形式等の前提条件を設定して実施。

●浮体式風力発電、各種海洋エネルギー利用発電  
の漁業協調の在り方に関する検討、着手

【浮体式風力発電】

○構造形式：SPAR(円柱浮子)型、セミサブ型(三角、四角)、  
ハニカム型〔例・博多湾風レンズ風車基礎部〕

○係留形式：緩係留(カテナリ係留)、緊張係留(TLP:テン  
ション・レグ・プラットフォーム型係留)

【海洋エネルギー利用発電】

◆波力発電：堤防・護岸利用型、洋上浮体型(ブイ型、浮体  
構造物型)

◆潮流・海流発電：

海底設置型、中層浮遊係留型、海面垂下型  
(固定デッキ式、橋脚関連施設利用式、等)

●漁業協調モデル・プロジェクトの実現化追求

いつでもご連絡ください。

(本資料は、広くご活用いただければと思いますが、引用、紹介等をされる場合は、下記までご一報ください。)

一般社団法人 海洋産業研究会

Website : [www.rioe.or.jp](http://www.rioe.or.jp)

E-mailアドレス : [rioe @ rioe.or.jp](mailto:rioe@rioe.or.jp)

Tel : 03-3581-8777