

## 洋上風力発電アセスのポイント

環境省総合環境政策局環境影響評価課環境影響審査室  
生田 雄一

1

1. 洋上風力発電をとりまく現状と課題
2. 洋上風力発電の環境影響評価の現状と課題
3. 洋上風力発電の環境影響評価の項目
4. 洋上風力発電アセスの実施事例
5. 洋上風力発電アセスのポイント

2

## 洋上風力発電をとりまく現状と課題

### 背景・概要

- ◆ 低炭素社会の創出に貢献し、かつ自立分散型で災害にも強い再生可能エネルギーの利用拡大が必要。
- ◆ 再生可能エネルギーの一つである風力については、陸上における適地の減少もあり、ポテンシャルの高い洋上風力発電所計画の動きがある。



固定価格買取制度に基づく  
平成27年度の買取価格  
(調整価格1kWh当たり)

風力	20kW以上	20kW未満	洋上風力 (※)
調達価格	22円+税	55円+税	36円+税
調達期間	20年間	20年間	20年間

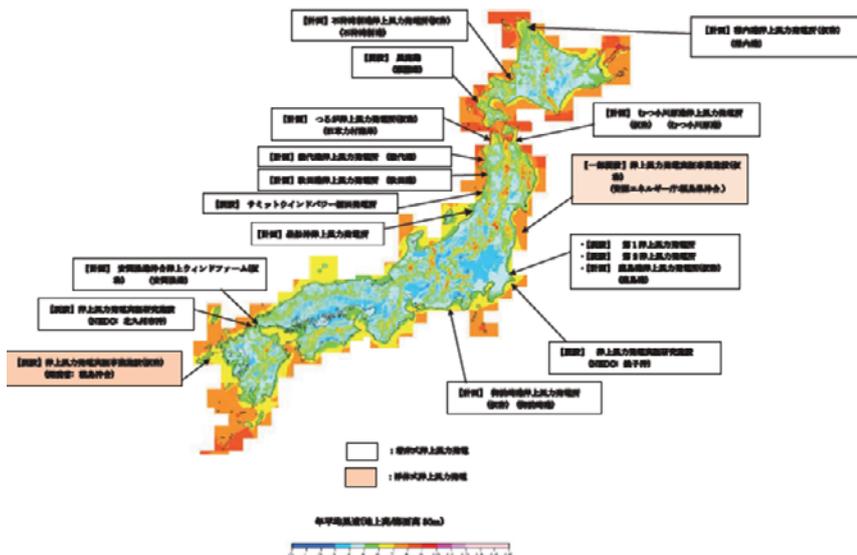
※建設及び運転保守のいずれの場合にも船舶等によるアクセスを必要とするもの。

### 課題

- ◆ 他方、洋上風力発電所については、様々な課題が指摘されている。
  - ・ 利害関係者との調整
  - ・ コスト・資金調達
  - ・ 建設技術（耐久性、工法）
  - ・ インフラ整備（送電網・作業船等）
  - ・ 海面利用等に関する制度
  - ・ 環境影響評価（評価項目や手法の確立）等

3

## 洋上風力発電の概要



着床式と浮体式洋上風力発電施設の配置図（既設と計画）

出典：「着床式洋上風力発電導入ガイドブック（第一版）」（平成27年9月、NEDO）

4

## 現在稼働中の洋上風力発電の概要

- ◆ 合計出力で52.6MWが稼働中。
- ◆ これまでは、沿岸の海域のうち、管理主体や権限が明確となっている港湾区域を中心に事業計画が進められてきた。

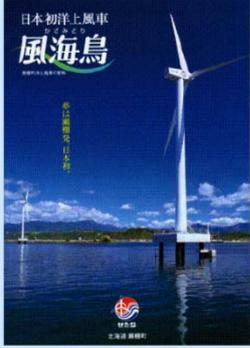
形式	設置(計画)海域		出力(MW)	基数(基)	施設出力(MW)	離岸距離(km)	水深(m)
着床式	北海道	瀬棚港	0.6	2	1.2	0.7	13
	秋田県	秋田港	3.0	1	3.0	—	—
	山形県	酒田港	2.0	5	10.0	0.02	10
	茨城県	鹿島港沿岸	2.0	15	30.0	0.05	8
	千葉県	銚子沖	2.4	1	2.4	3.1	12
	福岡県	北九州市沖	2.0	1	2.0	1.5	14
浮体式	長崎県	五島市糺島沖	2.0	1	2.0	1	100-200
	福島県	福島県沖	2.0	1	2.0	20	100-200
計			52.6				

—：数値不明

出典：日本の風力発電事業の現状と将来展望（2015年3月4日 一般社団法人日本風力発電協会 代表理事 高本学様）をもとに作成

5

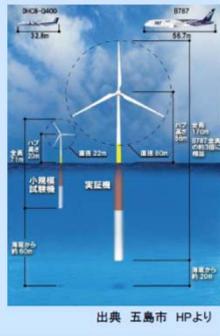
## 現在稼働中の洋上風力発電の概要(実用運転)

鹿島港(茨城県)	酒田港(山形県)	瀬棚港(北海道)
<p>【設置者】ウインド・パワー・いばらき            【規模】2,000kW×15基            【運用】平成22年7月より8基            平成25年3月より15基による運転            【設置場所・施工方法】            護岸から約50m離れた洋上。            陸上クレーンにより</p>	<p>【設置者】サミットウインドパワー酒田            【規模】2,000kW×8基(うち5基洋上)            【運用】平成16年1月～            【設置場所・施工方法】            埋立地と防波堤に挟まれた水路内            陸上クレーンにより</p>	<p>【設置者】瀬棚町            【規模】600kW×2基            【運用】平成16年4月～            【設置場所・施工方法】            防波堤内側            SEP台船を使用</p>
 <p>出典 ウインドパワーグループ HPより</p>	 <p>出典 サミットウインドパワー酒田 HPより</p>	 <p>日本初洋上風車            風海鳥            日本初洋上風車            出典 瀬棚町 HPより</p>

出典：秋田港・能代港再生可能エネルギー導入検討協議会報告書、平成26年3月、秋田県

6

現在稼働中の洋上風力発電の概要(実証試験)

千葉県銚子沖	福岡県北九州沖	福島県沖	長崎県五島列島沖
<p>【実施】NEDO 【構造】着床式(ケーソン式) 【規模】2,400kW×1基 風況観測タワー1基 【運転】平成25年10月</p>  <p>出典 NEDO HPより</p>	<p>【実施】NEDO 【構造】着床式(ジャケット式) 【規模】2,000kW×1基 風況観測タワー1基 【運転】平成25年6月</p>  <p>出典 NEDO HPより</p>	<p>【実施】資源エネルギー庁 【構造】浮体式 【規模】2,000kW×1基 洋上変電所1基 【運転】平成25年11月 【予定】7,000kW×2基 2014~</p>  <p>出典 福島洋上風力コンソーシアム HPより</p>	<p>【実施】環境省 【構造】浮体式 【規模】2,000kW×1基 【運転】平成25年10月</p>  <p>出典 五島市 HPより</p>

出典：秋田港・能代港再生可能エネルギー導入検討協議会報告書、平成26年3月、秋田県

洋上風力発電実証事業(環境省)



**洋上風力発電実証事業**

平成27年度予算額  
1,771百万円 (1,369百万円)

**事業目的・概要等**

**背景・目的**

- 洋上風力発電は陸上に比べて大きな導入ポテンシャル(再生エネルギーの中で最大)を有し、風速が高く安定かつ効率的な発電が見込まれるため、その実用化が温暖化対策上必要不可欠である。
- 洋上の膨大な風力ポテンシャルを生かすため、2010年度から国内初の浮体式洋上風力発電の実証事業を実施。2012年にパイロットスケール、2013年には商用スケールの実証機を設置・運転し、2015年度までに関連技術・システムの確立等を行う。これらの実証を通じて、2020年に洋上風力を100万kW以上に拡大することを目指している。

**事業概要**

- 平成25年度に設置した2000kWの商用スケール機の本格的な運転・発電、環境影響、気象・海象条件への適応、安全性等に関する情報収集等を行うとともに、事業性の検証を行い、実用化に向けた知見を得る。また、離島の自立・分散型エネルギー社会の構築に向け、運転時に発生する余剰電力を水素に変換し・貯蔵し、離島のエネルギーとして利活用する技術を実証する。

**事業スキーム**

- 委託対象：民間団体等
- 実施期間：平成22年度～27年度

**期待される効果**

- 浮体式洋上風力発電における台風への耐性、漁業関係者との調整、環境アセスメント等の確立
- 2015年度以降早期の浮体式洋上風力発電の実用化

**イメージ**

- 我が国は、排他的経済水域世界第6位の海洋国であり、洋上は陸上に比べて大きな導入ポテンシャルを有する
- 洋上は風速が高く、安定かつ効率的な発電が見込まれる
- 水深が深い海域が少ない我が国では、深い海域(50m以深)に適用可能な「浮体式」に大きな期待

**我が国初となる、商用スケールの「浮体式」洋上風力発電機の建造・設置・運転・評価を行う**

- 長崎県五島市松島沖にて本格実証
- 世界初のハイブリッド・スーパー型
- 【我が国の技術を生かし大幅なコスト低減を実現】

↓

- 台風等への耐性を有する浮体の設計・建造
- 漁業関係者との調整・漁業協調型システム
- 環境アセスメント手法

商用スケール実証機の確立等を実証

[H25年10月に運転開始]

	H24	H25	H26	H27
環境調査	→			
小規模試験機(100kW)の 実海域設置・運転			H24年6月に設置 8月に運転を開始	
実証機(2MW)の 実海域設置・運転			H25年10月に設置・運転を開始	
事業性等の評価・実証後の利活用検討			成果を反映(設置・制御等)	→

**早期の浮体式洋上風力発電の実用化**  
**2020年には洋上風力を100万kW以上に拡大**

→ 事業終了後、28年度中に成果を公表する予定。

4

## 現在計画中の洋上風力発電の概要

- ◆ これまでは、沿岸の海域のうち、管理主体や権限が明確となっている港湾区域を中心に事業計画が進められてきた。
- ◆ 今後は、一般海域も含めた大規模な洋上風力の計画が見込まれるため、その**環境影響評価のあり方について、技術的な検討を進めておくことが必要**

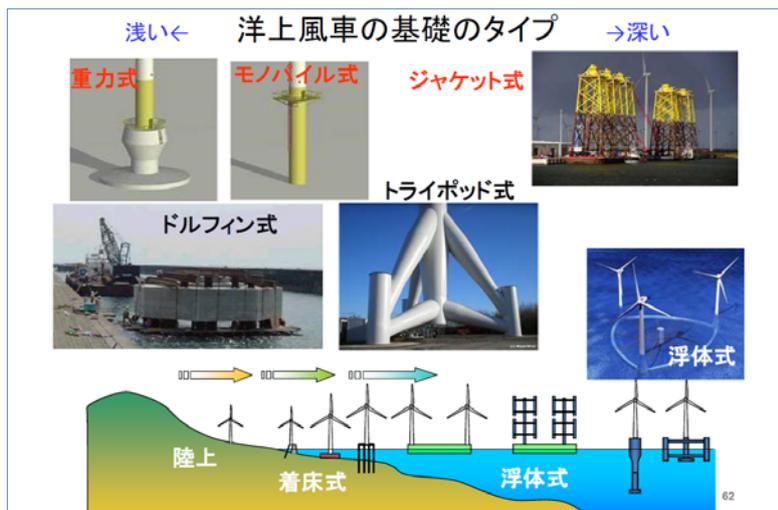
位置	規模	港湾計画※1等	環境影響評価手続き	モデル事業・適地抽出事業
鹿島港内	25万kW	策定済	北区画:自主アセス済 南区画:配慮書計画中	H23先行実施モデル事業
石狩湾新港内	8万kW	策定済	H24/11方法書済	—
稚内港内	1万kW	策定済	—	H26情報整備モデル地区
御前崎港内	5万kW	策定済	(H27/03計画中止)	H25情報整備モデル地区
下関市安岡沖	6万kW	一般海域	H25/09方法書済	—
むつ小川原港内	8万kW	策定済	H27/10準備書済	—
酒田港内	1.5万kW	検討中	—	—
村上市岩船沖	20万kW	一般海域	—	H26情報整備モデル地区
岩手県洋野町沖合海域	20万kW	一般海域	—	H27適地抽出モデル地区
長崎県五島市崎山沖・黄島沖	52万kW	一般海域	—	H27適地抽出モデル地区
能代港秋田港＋周辺	60万kW	港内:策定済 ＋ 一般海域	H27/10配慮書済	H25～H26情報整備モデル地区
北九州港＋周辺	70万kW	港内:検討中 ※2 一般海域	—	H25～H26情報整備モデル地区 H27適地抽出モデル地区

※1 港湾計画については、その設定・変更にあたり、環境省への協議が行われる  
 ※2 規模は適地抽出の資料の数値。

9

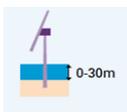
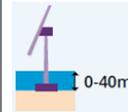
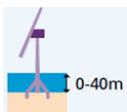
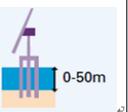
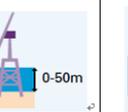
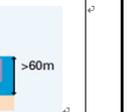
## 洋上風力発電の基礎構造

- ◆ 洋上風車の基礎にはいくつかタイプがあり、タイプの選択は、開発地域の水深、海底の土質等を勘案し、選択される。



出典：高知県林業振興・環境部新エネルギー推進課主催 洋上風力発電に関する勉強会（第1回） 10  
 2014年8月26日 日本風力発電協会（JWPA）上田悦紀様 より引用

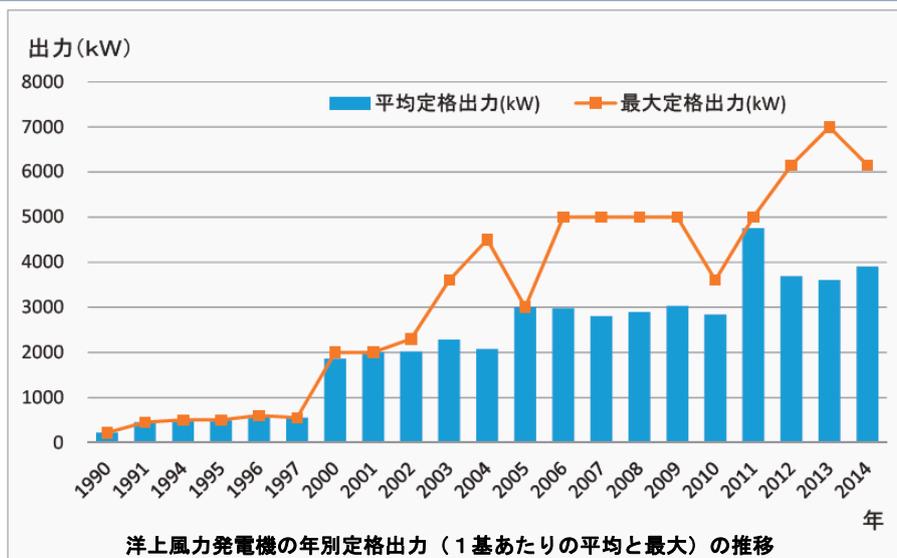
## 洋上風力発電の基礎構造

	モノパイル式	重力式	トライポッド式	トリパイル式	ジャケット式	浮体式
基礎構造	 0-30m	 0-40m	 0-40m	 0-50m	 0-50m	 >60m
海外事例	Greater Gabbard (イギリス) Esmond ann Zee (ノルウェー)	Nysted (デンマーク) Thornton Bank (ベルギー)	Borkum West (ドイツ)	Bard Offshore 1 (ドイツ)	Beatrice (イギリス) Alpha Ventus (ドイツ)	Hywind (ノルウェー) Wind float (ポルトガル)
国内事例	ウインド・パワーかみす	鏡子沖	—	—	北九州市沖	福島沖 五島沖
特徴	・単純構造 ・簡易な製造方式	・比較的安価 ・ドリル掘削不要	・構造上、モノパイル式よりも安定	・既存のジャッキアップ台船で設置可能	・構造上の安定 ・比較的軽量 ・水深増に対してコスト上昇幅は小さい	・大水深に対応可能 ・鋼材材料量少
課題	・水深とともに、径が増大(コスト増大) ・ドリル掘削が困難 ・杭打ち作業による騒音発生	・海底の整地が必要 ・重量が大きい	・施工が複雑	・コスト高	・コスト高	・コスト高

出典：Offshore wind power: big challenge, big opportunity Maximising the environmental, economic and security benefits, Carbon Trust(UK)、情報報告 欧州における洋上風力発電の現状(その2) (一般社団法人 日本産業機械工業会) をもとに作成

## 洋上風力発電の大型化

◆ 世界の洋上風力発電機の1基当たりの定格出力は、平均値、最大値ともに増加傾向。

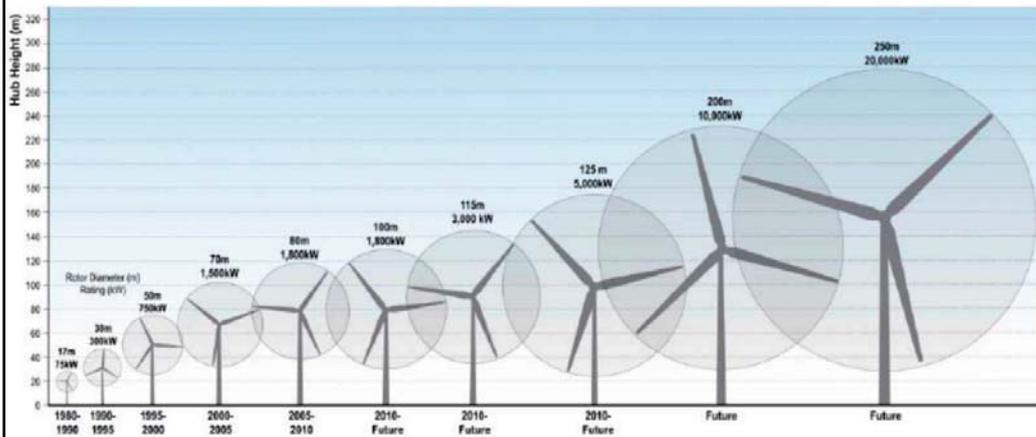


出典：「着床式洋上風力発電導入ガイドブック（第一版）」（平成27年9月、NEDO）

12

## 洋上風力発電の大型化

◆ 商用風力発電機は年々大型化しており、洋上風力発電機についても大型化の傾向。



商用風車の定格出力及びロータ直径の変遷 (Navigant, 2013)

出典：「着床式洋上風力発電導入ガイドブック（第一版）」（平成27年9月、NEDO）

13

1. 洋上風力発電をとりまく現状と課題
2. 洋上風力発電の環境影響評価の現状と課題
3. 洋上風力発電の環境影響評価の項目
4. 洋上風力発電アセスの実施事例
5. 洋上風力発電アセスのポイント

14

## 洋上風力発電に係る環境影響評価の現状と課題

### 洋上風力アセスメントの状況

- ◆ 環境影響評価法では、出力1万kW以上の風力発電を対象としており、**洋上・陸上とも環境影響評価の対象**となっている。
- ◆ 洋上風力の環境影響評価は、案件数も少なく、海生生物への影響など陸上風力とは異なる点や未だ未解明な影響も多く、その**環境影響評価のあり方について、技術的な検討を進めておくことが必要**

### 検討課題

#### 環境影響評価の項目、各項目の調査・予測・評価手法、環境保全措置

- 騒音・低周波音への影響
  - 流況等への影響
  - 水中音の影響
  - 飛翔性生物への影響
  - 海生生物への影響（遊泳動物、底生生物等）
  - 景観への影響
  - 底質への影響
- ◆ これらについて、事業者による立地計画などの動向や諸外国における環境影響評価の手法等も踏まえつつ、**技術的検討を進めていく必要**。また、必要に応じて、上記以外の内容についても検討を行っていく。



環境省では、平成27年度より洋上風力発電所の環境影響評価の基本的な考え方について検討中。

15

## (参考)風力発電施設に係る環境影響評価の基本的考え方に関する検討会報告書(H23.6月、抜粋)

### 風力発電事業に関する規模要件等について

#### <洋上風力発電所の取り扱い>

国内で過去に導入されている洋上風力発電（2011年5月時点で3事例）はいずれも護岸又は防波堤の近くに建設されている着床式である。これらのように陸から近い位置に設置されるものは環境影響の特性において陸上風力発電所と明確な違いはないと考えられる。

また、沖合における設置については、現在、環境省及びNEDOにより、それぞれ浮体式及び着床式の洋上風力発電の実証事業等を実施しているところであり、当面は、沖合での大規模な事業の実施は想定されていない。

これらを踏まえると、**洋上風力発電について、特別の規模要件を設定する必要はない**と考えられる。

### 環境影響評価の対象範囲及び項目の選定等について

なお、沖合における洋上風力発電事業については、我が国での事例は、まだ陸から非常に近い防波堤や護岸付近に建設されたものに限られており、沖合に設置した場合の環境影響についての知見は少ない状況にあることから、洋上風力発電事業の評価項目を選定するに当たっては、**諸外国の事例や今後の知見の蓄積等も活用しつつ、方法書段階において、適切な絞り込みや重点化を検討すべき**である。

16

### 今後の課題

<洋上風力発電の取り扱いについて>

国内で過去に導入されている洋上風力発電はいずれも護岸又は防波堤の近くに建設されている着床式であり、沖合に設置した場合の環境影響についての知見は少ない状況にある。

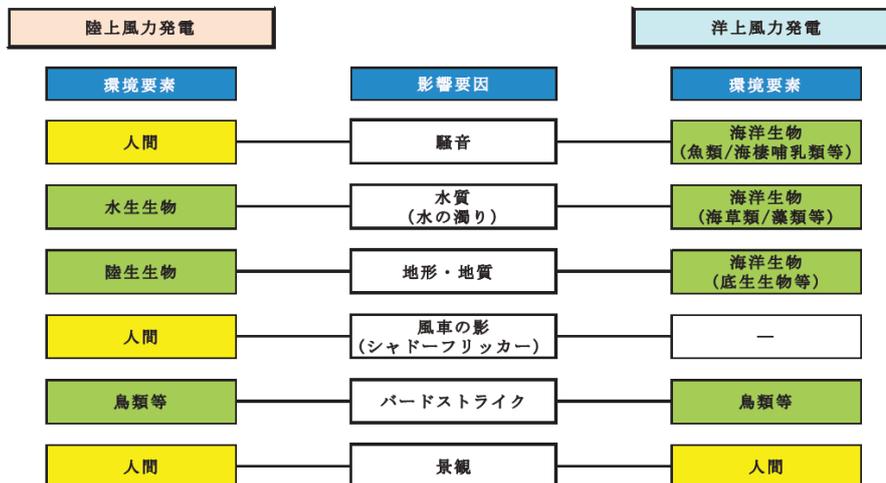
一方、現在、環境省及びNEDOにおいて、それぞれ浮体式及び着床式の沖合における洋上風力発電の実証事業等を実施しているところである。

こうしたことを踏まえ、国内における今後の知見の蓄積や、諸外国の事例等も活用し、沖合に設置される場合を含む洋上風力発電の取扱いについて、送電方式も含めて適切な対応を検討すべきである。

1. 洋上風力発電をとりまく現状と課題
2. 洋上風力発電の環境影響評価の現状と課題
3. 洋上風力発電の環境影響評価の項目
4. 洋上風力発電アセスの実施事例
5. 洋上風力発電アセスのポイント

## 洋上風力発電の主な環境影響

主に、水中騒音や水の濁り等による海洋生物への影響、バードストライクによる鳥類等への影響、景観への影響等が考えられる。



出典：「着床式洋上風力発電導入ガイドブック（第一版）」（平成27年9月、NEDO）

19

## 風力発電に係る環境影響評価の参考項目

発電所アセス省令により、発電所の区分ごとに、影響を受けるおそれがある環境要素に係る項目を参考項目として定めている。風力発電に係る参考項目を下表に示す。

環境要素の区分	影響要因の区分		工事の実施			土地又は工作物の存在及び供用	
	大気環境	水環境	工事用資材等の搬出入	建設機械の稼働	造成等の施工による一時的な影響	地形変化及び施設の存在	施設の稼働
大気環境	大気質	窒素酸化物 粉じん等					
	騒音及び超低周波音	騒音 超低周波音					
	振動	振動					
水環境	水質	水の汚れ					
		富栄養化					
		水の濁り					
その他	底質						
その他の環境	地形及び地質	流向・流速					
	その他	重要な地形及び地質 風車の影					
動物	水生動物	重要な種及び注目すべき生息地※					
		水生動物					
植物	水生動物	海域に生息する動物					
		重要な種及び重要な群落※					
生態系	水生動物	重要な種及び重要な群落※					
		水生動物					
景観	人と自然との触れ合いの活動の場	海域に生育する植物					
		地域を特徴づける生態系（陸域） （海域）					
廃棄物等	産業廃棄物 残土	主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観					
		主要な人と自然との触れ合いの活動の場					

※：海域に生息するものを除く。

20

## 洋上風力発電に係る環境影響評価の参考項目

各国共通の主要な参考項目として、水質、海洋動物、植物、鳥類、景観等が挙げられる。

国名		ドイツ	フランス	イギリス	デンマーク	オランダ	アメリカ	カナダ	中国		
自然環境	物理・化学	大気質	○	○	—	○		○	○	○	
		騒音(陸域)	—	○	○	—		○	—	○	
		海潮流	○	○	○	○	○	○	○	○	
		波浪	—	—	—	—	○	—	○	—	
		水質	○	○	△	○	○	○	○	○	
		海底地形・地質	○	○	○	○		○	○	○	
	生物	動物	電磁波	—	—	○	○		○	○	
			動物プランクトン	—	○*	—*	—	—	—*	—*	—
		底生生物	○	○	○	○	○	○	○	○	
		魚介類	○	○	○	○	○	○	○	○	
		海棲哺乳類	○	○	△	○	○	△	○	○	
		鳥類	○	○	○	○	○	○	○	○	
		植物	植物プランクトン	—	○*	—*	—	—	—*	—*	—
			海藻・海藻	—	○	○	○	○	○	○	○
生態系	○	—	○	—		—	○	○			
社会環境	漁業	—	○	○	○		○	○	○		
	景観	○	○	○	○	○	○	○	○		
	観光・レクリエーション資源	○	○	○	○		○	○	—		
	社会受容	—	○	○	○		○	○	—		
	海上交通	—	○	○	○		○	○	○		
	電波障害	—	—	○	—		○	○	○		
廃棄物	—	—	○	—		—	—	○			

凡例 ○：調査項目(参考項目)、△：洋上風力発電の個々の環境影響評価(プロジェクト)によって実施・未実施のある調査項目、—：未実施項目、○\*：プランクトン調査は特に重要と思われる理由があれば実施する(フランス)、—\*：プランクトン調査は文献(データ)による(イギリス、アメリカ、カナダ)、無印：不明

出典：「着床式洋上風力発電導入ガイドブック(第一版)」(平成27年9月、NEDO)

21

## 洋上風力発電の既存事例における環境影響評価項目の選定状況

主な選定項目として、水質、底質、水中音、動物、植物、景観等が挙げられる。

		国内					海外			
		着床式			浮体式		着床式			
		安岡	北九州	銚子	五島	福島	英国	デンマーク	米国	カナダ
大気環境	大気質	○	×	×	×	×	×	×	×	×
	騒音	○	○	×	○	×	×	×	×	×
	低周波音	○	○	×	○	×	×	×	×	×
	振動	○	○	×	×	×	×	×	×	×
水環境	水質(水の濁り)	○	○	○	○	○	○	○	○	×
	底質(有害物質)	○	○	○	○	×	○	○	○	×
土壌環境・その他環境	地形・地質	×	×	○	○	×	×	○	○	○
	風車の影	○	×	×	×	×	×	×	×	×
	電波障害	○	○	○	×	×	○	×	○	—
	水中音	○	○	○	○	○	○	×	○	—
動物	陸域 (鳥類)	△	△	△	△	△	○	○	○	○
	海域	○	○	○	○	○	○	○	○	○
植物	陸域	×	×	×	×	×	—	—	—	—
	海域	○	○	○	○	○	○	○	○	○
生態系	○	○	○	○	○	×	×	×	×	
景観	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
触れ合い活動の場	○	×	×	×	×	×	×	×	×	
廃棄物等	○	×	×	×	○	×	×	×	×	

注) ○：環境影響評価項目として選定している項目、×：環境影響評価項目として選定していない項目

—：環境影響評価項目として選定が不明な項目

22

## 風力発電に係る環境影響評価の参考項目

環境要素の区分		参考項目の設定	理由（洋上風力に関する箇所抜粋）			
大気環境	大気質	窒素酸化物	工事用資材等の搬出入	○		
			建設機械の稼働	○		
			資材等の搬出入	×		
		粉じん等	工事用資材等の搬出入	○		
			建設機械の稼働	○		
			資材等の搬出入	×		
	騒音及び超低周波音	騒音	工事用資材等の搬出入	○		
			建設機械の稼働	○		
			施設の稼働	○	供用時は施設の稼働に伴う騒音の影響が想定されることから参考項目として設定する。ただし、沖合に設置する発電所であって、沿岸部の民家等への騒音の影響がない場合は除く。	
		超低周波音	施設の稼働	○	供用時は施設の稼働に伴う超低周波音の影響が想定されることから参考項目として設定する。ただし、沖合に設置する発電所で、沿岸部の民家等への超低周波音の影響がない場合は除く。	
				建設機械の稼働	○	
				工事用資材等の搬出入	○	
振動	振動	建設機械の稼働	○			
		工事用資材等の搬出入	○			
		施設の稼働	×			

### <第4章 3 調査、予測及び評価の手法 4) 風力発電に係る参考手法【解説】（抜粋）>

騒音（工事用資材等の搬出入）	洋上風力発電に関しては、港に近接して環境保全についての配慮が特に必要な施設（学校、病院等）が存在する場合、車両の走行と併せて、船舶の航行によるこれらへの影響についても調査・予測・評価を行うものとする。
騒音・振動（建設機械の稼働）	洋上風力発電に関しては、対象事業実施区域周辺の陸域に、環境保全についての配慮が特に必要な施設（学校、病院等）が存在する場合にのみ、調査・予測・評価を行うものとする。

出典：改訂・発電所に係る環境影響評価の手引（平成27年7月、経済産業省）

23

## 風力発電に係る環境影響評価の参考項目

環境要素の区分		参考項目の設定	理由（洋上風力に関する箇所抜粋）		
水環境	水質	水の汚れ	施設の稼働	×	
		富栄養化	施設の稼働	×	
		水の濁り	建設機械の稼働	○	海域に設置する発電所の工事で浚渫工事を行う場合には、底質が攪乱され水域環境に影響が想定されることから、参考項目として設定する。
			造成等の施工による一時的な影響	○	工事中においては一般的な事業の内容により、土地の造成工事実施時、海域に設置する発電所にあつては海底の掘削工事等による影響が想定されることから、SSを指標とする水の濁りに関し、参考項目として設定する。
	底質	建設機械の稼働	○	海域に設置する発電所の工事で浚渫工事を行う場合には底質が攪乱される等による影響が想定されることから、参考項目として設定する。	
	その他	流向・流速	地形変化及び施設の存在	×	海域に設置する発電所の一般的な事業の内容により、流向・流速に影響を及ぼすことは考えられないため、参考項目として設定しない。
		その他	風車の影	施設の稼働	○

出典：改訂・発電所に係る環境影響評価の手引（平成27年7月、経済産業省）

24

## 風力発電に係る環境影響評価の参考項目

環境要素の区分		参考項目の設定	理由（洋上風力に関する箇所抜粋）
動物	重要な種及び注目すべき生息地（海域に生息するものを除く。）	造成等の施工による一時的な影響	○
		地形改変及び施設が存在 施設の稼働	○
	水生動物	造成等の施工による一時的な影響、地形改変及び施設が存在	×
	海域に生息する動物	造成等の施工による一時的な影響	○
地形改変及び施設が存在		○	海域に設置する風力発電所では、掘削等による海底の改変、基礎構造物、支持構造物等の設置が行われることが考えられることから、参考項目として設定する。ただし、発電所が陸上に設置される場合は除く。

### <第4章 3 調査、予測及び評価の手法 4) 風力発電所に係る参考手法【解説】（抜粋）>

海域に生息する動物（造成等の施工による一時的な影響、地形改変及び施設が存在） 洋上風力発電所においては、海底における掘削、構造物の設置等が行われるため、これらによる海域に生息する動物への影響について調べることを目的としている。ここでは、護岸に近接して洋上風力発電所を建設することも考慮して、水生動物として魚等の遊泳動物、潮間帯生物（動物）及び底生生物（動物）を選定する。

出典：改訂・発電所に係る環境影響評価の手引（平成27年7月、経済産業省）

25

## 風力発電に係る環境影響評価の参考項目

環境要素の区分		参考項目の設定	理由（洋上風力に関する箇所抜粋）	
植物	重要な種及び重要な群落（海域に生育するものを除く。）	造成等の施工による一時的な影響	○	
		地形改変及び施設が存在	○	
	水生動物	造成等の施工による一時的な影響、地形改変及び施設が存在	×	
	海域に生育する植物	造成等の施工による一時的な影響	○	海域に設置する発電所の工事の際に、海底の掘削等による影響が考えられることから、参考項目として設定する。ただし、発電所が陸上に設置される場合は除く。
地形改変及び施設が存在		○	海域に設置する発電所では、掘削等による海底の改変、基礎構造物、支持構造物等の設置により影響を及ぼす可能性が行われることが考えられることから、参考項目として設定する。ただし、発電所が陸上に設置される場合は除く。	
生態系	地域を特徴づける生態系（陸域）	造成等の施工による一時的な影響	○	
		地形改変及び施設が存在	○	
		施設の稼働	○	
	（海域）	造成等の施工による一時的な影響、地形改変及び施設が存在、施設の稼働	×	海域の生態系については種の多様性や種々の環境要素が複雑に関与し、未解明な部分も多いことから、参考項目として設定しない。

出典：改訂・発電所に係る環境影響評価の手引（平成27年7月、経済産業省）

26

## 風力発電に係る環境影響評価の参考項目

環境要素の区分		参考項目の設定	理由（洋上風力に関する箇所抜粋）
景観	主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観	地形改変及び施設の存在 ○	景観資源の消滅又は縮小、眺望点及び眺望景観への影響が想定されることから、参考項目として設定する。ただし、沿岸から相当程度離れた沖合に設置する発電所であって、景観に影響のない場合は除く。
	主要な人と自然との触れ合いの活動の場	工事用資材等の搬出入 地形改変及び施設の存在 ○	人と自然との触れ合いの活動の場の消滅又は縮小、施設の使用による影響が想定されることから、参考項目として設定する。ただし、沖合に設置する風力発電所であって、人と自然との触れ合いの活動の場に影響がない場合は除く。
廃棄物等	産業廃棄物	造成等の施工による一時的な影響 ○	
	残土	廃棄物の発生 造成等の施工による一時的な影響 × ○	

出典：改訂・発電所に係る環境影響評価の手引（平成27年7月、経済産業省）

27

1. 洋上風力発電をとりまく現状と課題
2. 洋上風力発電の環境影響評価の現状と課題
3. 洋上風力発電の環境影響評価の項目
- 4. 洋上風力発電アセスの実施事例**
5. 洋上風力発電アセスのポイント

28

これまでの洋上風力発電に係る環境影響評価の環境大臣意見(概要)

1. 浮体式洋上超大型風力発電機設置事業 準備書 平成25年12月5日環境大臣意見

騒音

[1] 水中騒音の事後調査は、騒音が最も大きくなると想定される工事工程において調査を実施するとともに、必要に応じて追加的な環境保全措置を講じること。

[2] 本設備からの水中騒音により魚類等へ及ぼす影響について、適切な頻度及び地点において事後調査を行うとともに、必要に応じて追加的な環境保全措置を講じること。

動物

[1] 鳥類に対する影響を可能な限り回避、低減する観点から、鳥類を忌避させるような環境保全措置を検討すること。

[2] 本設備への鳥類の進入状況の確認と、衝突の有無の監視を高い頻度で適切な期間実施し、その原因分析や関係機関との情報共有を行い、必要な環境保全措置について検討するとともに、必要に応じて、調査期間を延長して実施すること。

事業の概要

- (1) 事業者：経済産業省資源エネルギー庁
- (2) 事業位置：福島県の東の沖合18km
- (3) 総出力：14,000kW(7,000kWの風車2基)



29

2. (仮称)むつ小川原港洋上風力発電事業 準備書 平成27年10月30日環境大臣意見

総論

・ 周辺の他事業者による風力発電所との累積的な環境影響が懸念されるため、周辺の他事業者と環境情報を共有し、地域全体で効果的な環境保全措置を講ずることで、環境影響を低減させるよう努めること。

・ 国内での先行事例が少ない洋上風力発電事業であることから、最新の知見を用いて、評価書、報告書等の環境影響評価手続及び環境監視計画、事後調査並びに事業の実施を行うこと。

事業の概要

- (1) 事業者：むつ小川原洋上風力開発(株)
- (2) 事業位置：青森県六ヶ所村の東の沖合2箇所
- (3) 総出力：総出力80,000kW(2,000kW×40基)



30

2. (仮称)むつ小川原港洋上風力発電事業 準備書 平成27年10月30日環境大臣意見

鳥類

1) 追加調査等

専門家等からの助言を踏まえて、追加調査を行い、鳥類の移動経路の阻害等の影響について予測及び評価を実施すること。

2) 環境保全措置

①重大な影響が明らかとなった場合には、風力発電設備の設置取りやめを含む事業の根本的な見直しを行うこと。

②鳥類からの視認性を高めるための措置を事前に行うこと。また、**バードストライク対策に関する最新の知見の収集に努め、導入するよう検討**すること。

3) 事後調査

①鳥類の飛翔状況の事後調査を適切に実施し、本対象事業実施区域及びその周辺の**鳥類の移動経路等について、把握**すること。

②鳥類の移動経路の阻害等の重大な影響が認められた場合は、稼働停止等の追加的な環境保全措置を講ずること。

事業の概要

- (1) 事業者：むつ小川原洋上風力開発(株)
- (2) 事業位置：青森県六ヶ所村の東の沖合2箇所
- (3) 総出力：総出力80,000kW(2,000kW×40基)



31

3. (仮称)秋田港洋上風力発電事業 配慮書 平成27年10月30日環境大臣意見

4. (仮称)能代港洋上風力発電事業 配慮書 平成27年10月30日環境大臣意見

総論

・洋上風力発電事業の環境影響については十分に解明されていない点もあることから、調査、予測及び評価の実施、並びに環境保全措置の実施検討に当たっては、**最新の知見及び先事例の知見を反映**すること。

・周辺に、他事業者による風力発電所が設置済又は設置予定であることから、**累積的な影響について、調査、予測及び評価を行う**こと。

事業の概要

- (1) 事業者：丸紅(株)、(株)大林組、エコ・パワー(株)
- (2) 事業位置：3. 秋田県秋田市 秋田港湾区域内  
4. 秋田県能代市 能代港湾区域内
- (3) 総出力：3. 総出力最大7万kW  
(3,450~8,000kW級×最大14基配置)  
4. 総出力最大10万kW  
(3,450~8,000kW級×最大20基配置)



32

3. (仮称)秋田港洋上風力発電事業 配慮書 平成27年10月30日環境大臣意見

4. (仮称)能代港洋上風力発電事業 配慮書 平成27年10月30日環境大臣意見

**騒音**

風力発電設備を住居等から離隔すること等により、騒音等による影響を回避又は極力低減すること。

**風車の影**

風力発電設備を住居等から離隔すること等により、風車の影による影響を回避又は極力低減すること。

**鳥類**

適切な時期、調査手法等により調査を実施し、その結果を踏まえて風力発電設備等の配置等を検討すること。

**事業の概要**

- (1) 事業者：丸紅(株)、(株)大林組、エコ・パワー(株)
- (2) 事業位置：3. 秋田県秋田市 秋田港湾区域内  
4. 秋田県能代市 能代港湾区域内
- (3) 総出力：3. 総出力最大7万kW  
(3,450～8,000kW級×最大14基配置)  
4. 総出力最大10万kW  
(3,450～8,000kW級×最大20基配置)



33

1. 洋上風力発電をとりまく現状と課題
2. 洋上風力発電の環境影響評価の現状と課題
3. 洋上風力発電の環境影響評価の項目
4. 洋上風力発電アセスの実施事例
5. 洋上風力発電アセスのポイント

34

## 洋上風力発電アセスのポイント

- ◆ 洋上風力発電事業は国内での先行事例が少ないことから、その環境影響について十分に解明されておらず、調査、予測及び評価の手法についても開発が進められていることを踏まえて、アセスの各段階において最新の知見を反映。
- ◆ 事業特性、地域特性に応じて、どのようなアセスを行う必要があるか検討。
- ◆ 不確実性の高い項目については、事後調査を適切に実施。  
事後調査の結果を踏まえ必要に応じて、追加的な環境保全措置を講じる。