

# 洋上風力発電における 環境アセスメント

～洋上風力発電と環境保全の両立に向けて～

法政大学 名誉教授 環境アセスメント学会顧問(前会長)  
環境省環境影響評価制度小委員会 委員

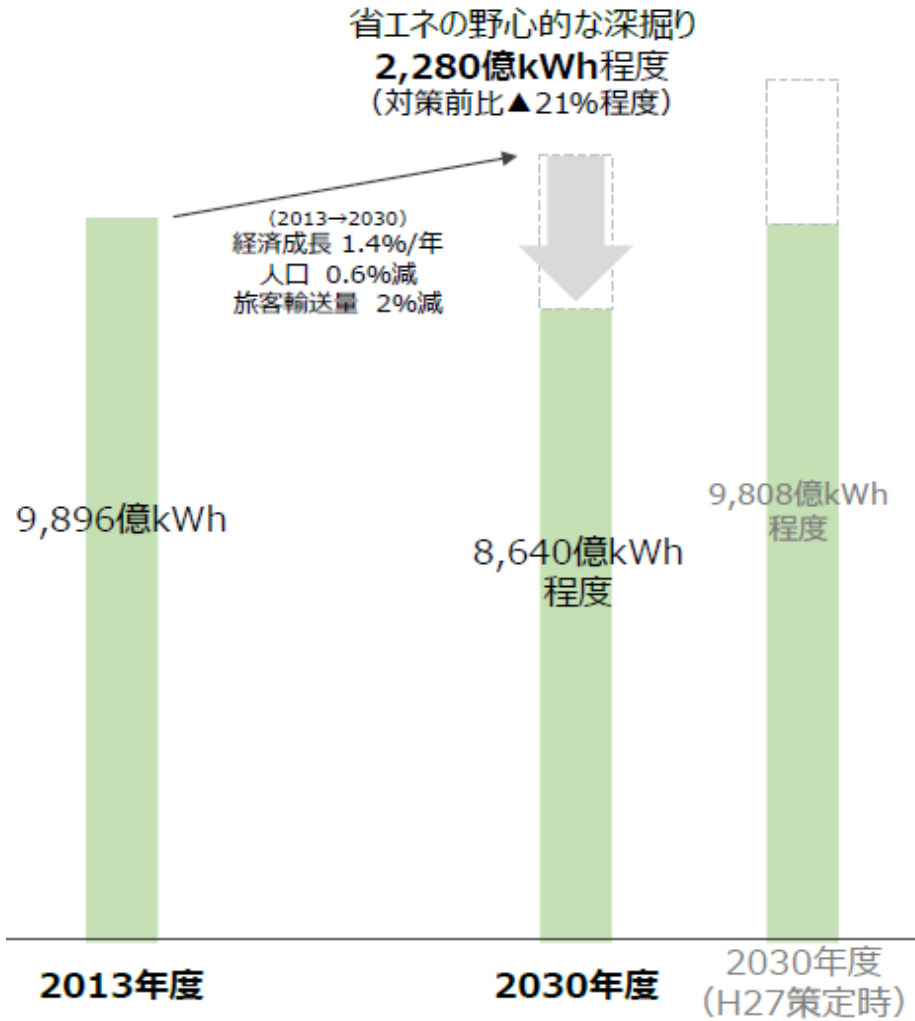
田 中 充

# 1. 脱炭素社会に向けた再生可能エネルギー/洋上風力発電の導入

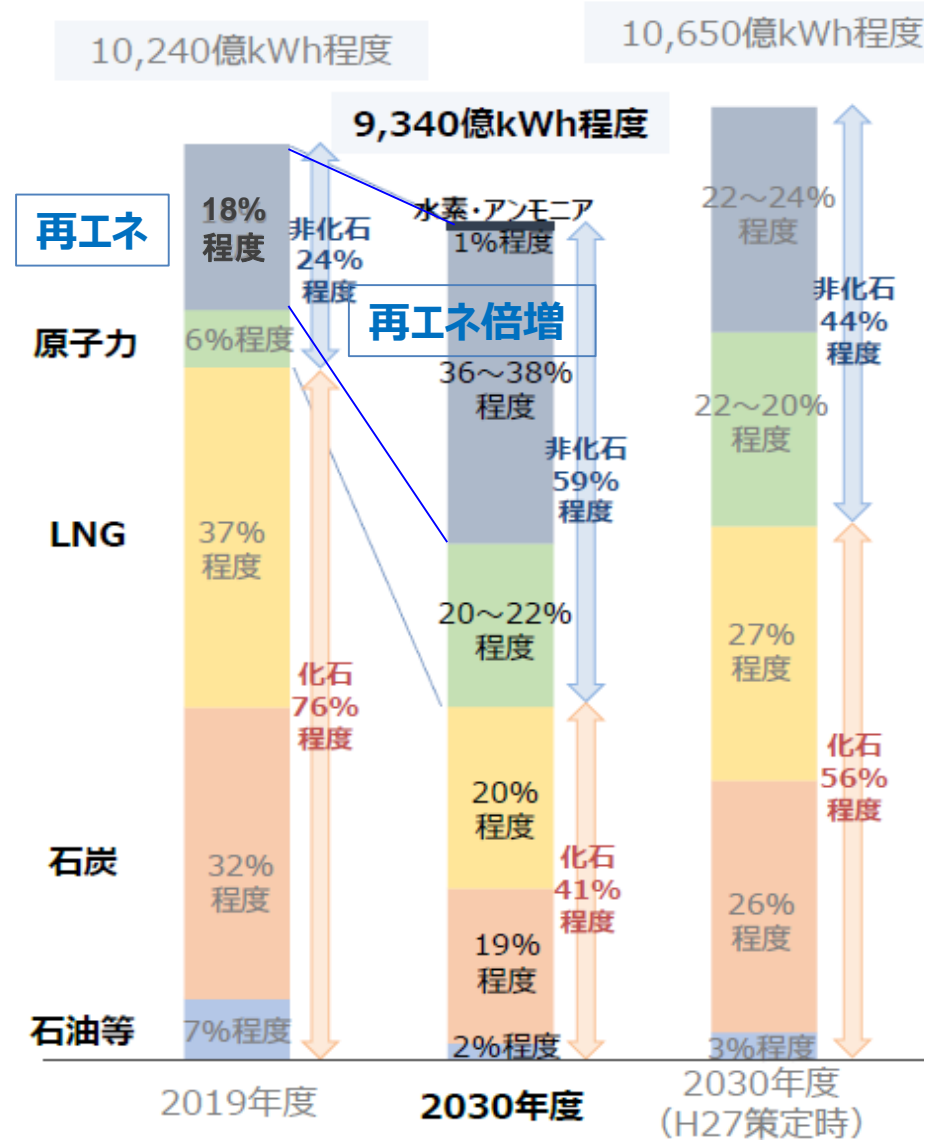
- 再生可能エネルギー導入の長期的見通し
- 2030年度再生可能エネルギーの導入見込量
- 世界の洋上風力発電の動向

# (1) 再生可能エネルギー導入の長期的見通し

## 電力需要



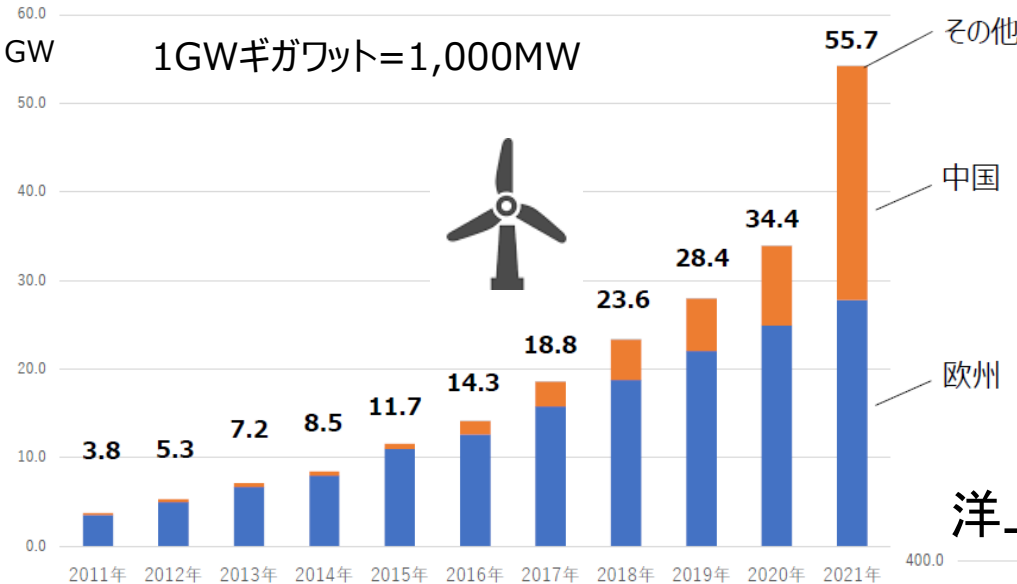
## 電源構成



出典: 経済産業省、2021年10月「2030年度におけるエネルギー需給の見通し」

# (2) 世界の洋上風力発電の動向

## 世界の洋上風力発電の導入実績：地域



○世界の洋上風力発電の導入動向

- ・世界全体の洋上風力発電導入量は2011年に8GWであった。
- ・地域別では、これまで欧州が牽引していたが、ここ数年、中国における導入量が伸びており、特に2021年は飛躍的な伸びを示した。

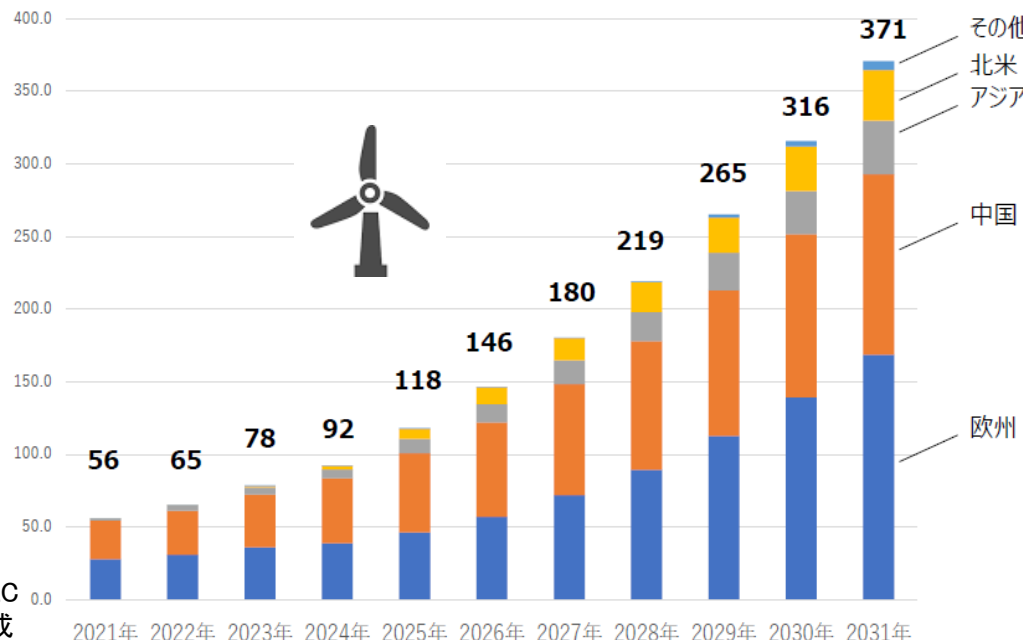
出典：自然エネルギー財団、2022年8月「洋上風力発電の動向(第3版)」  
IRENA “Renewable Energy Capacity Statistics 2022” (2022年)を基に  
自然エネルギー財団作成

## ○今後の導入の見通し

- ・2031年までの今後10年間で、主に中国と欧州の海域で導入拡大が見込まれる。
- ・今後は、中国以外のアジアや北米でも徐々に導入拡大の傾向が見られる。

出典：自然エネルギー財団、2022年8月「洋上風力発電の動向(第3版)」、GWEC “Global Offshore Wind Report 2022” (2022年)を基に自然エネルギー財団作成

## 洋上風力発電の導入見通し 2021-2031年



## 2. 環境アセスメント制度の概要

- 環境アセスメント制度：目的及び対象事業
- 環境影響評価法の対象事業の規模要件
- 環境アセスの「環境」の範囲（環境要素、項目等）
- 環境アセスメントの手続の流れ
- 環境アセスの実施手法：調査・予測・評価等

# (1) 環境アセスメント制度：目的及び対象事業

環境影響評価法の規定：「環境影響評価」とは、事業(特定の目的のために行われる一連の土地の形状の変更並びに工作物の新設及び増改築をいう。)の実施が、環境に及ぼす影響(当該事業の実施後の土地又は工作物において行われることが予定される事業活動その他の人の活動が当該事業の目的に含まれる場合には、これらの活動に伴って生ずる影響を含む。)について、環境の構成要素に係る項目ごとに調査、予測及び評価を行うとともに、これらを行う過程においてその事業に係る環境の保全のための措置を検討し、この措置が講じられた場合における環境影響を総合的に評価することをいう。

1. 道路 ①高速自動車道路、②首都高速道路、③一般国道、④大規模林業圏開発林道
2. 河川 ①ダム、堰、②放水路、湖沼開発
3. 鉄道 ①新幹線鉄道、②鉄道、軌道
4. 飛行場
5. 発電所 ①水力発電所、②火力発電所、③地熱発電所、④原子力発電所、  
⑤風力発電所(2012年10月施行)、⑥太陽電池発電所(2020年4月施行)
6. 廃棄物最終処分場
7. 埋立、干拓
8. 土地区画整理事業
9. 新住宅市街地開発事業
10. 工業団地造成事業
11. 新都市基盤整備事業
12. 流通事業団地造成事業
13. 宅地(工業用地等を含む)造成の事業

## (2) 環境影響評価法の対象事業の規模要件

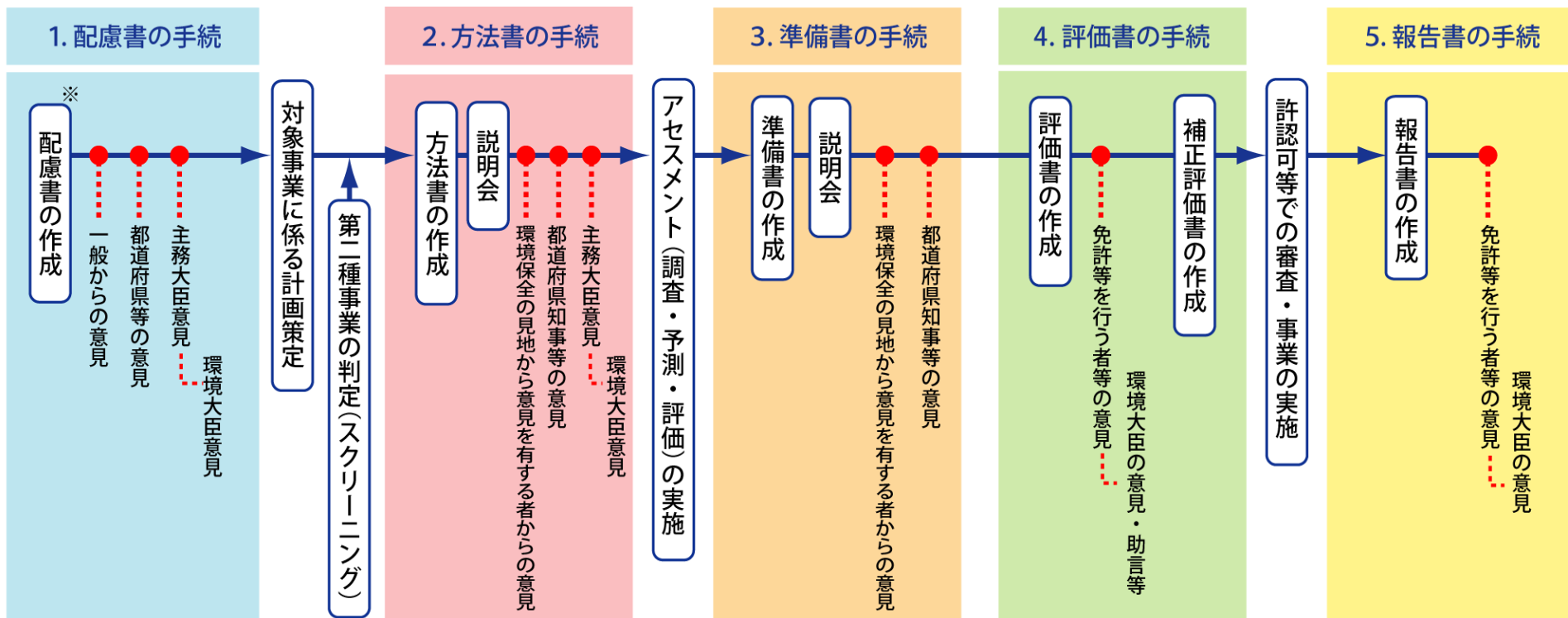
事業種	第1種規模要件	第2種規模要件
1. 道路	高速国道:全て、一般国道:4車線・10km 等	一般国道:同・7.5km 等
2. 河川	ダム:湛水面積100ha 等	ダム:同75ha 等
3. 鉄道	新幹線:全て、鉄道:10km 等	鉄道:7.5km 等
4. 飛行場	滑走路長2,500m	滑走路長1,875m
<b>5. 発電所</b>	水力:3万kW、火力:15万、地熱:1万kW、 <b>風力:5万kW</b> 、太陽光:4万kW、原子力:全て	水:2.25万、火:11.25万、地熱:0.75万、 <b>風力:3.75万kW</b> 、太陽光:3万
6. 廃棄物最終処分場	面積30ha	面積25ha
7. 埋立・干拓	面積50ha	面積40ha
8. 土地区画整理事業	面積100ha	面積75ha
9. 新住宅市街地開発事業	面積100ha	面積75ha
10. 工業団地造成事業	面積100ha	面積75ha
11. 新都市基盤整備事業	面積100ha	面積75ha
12. 流通業務団地整備事業	面積100ha	面積75ha
13. 宅地の造成の事業(*1)	面積100ha	面積75ha
○港湾計画(*2)	埋立等面積合計300ha	

\*1:「宅地」には工場用地等が含まれる。

\*2:港湾は「港湾計画アセス」の対象(事業ではなく、計画についての環境アセスメント)

# (3) 環境アセスメントの手続の流れ

## 環境影響評価法の手続—5段階の図書



※配慮書の手続については、第2種事業では事業者が任意に実施する。

出典:環境影響評価情報支援ネットワーク「環境アセスメントガイド」



# 3. 洋上風力発電と環境アセスメント

- 日本における風力発電事業の導入
- 風力発電事業の規模等
- 風力発電事業に係る主な環境影響、環境影響の要素・項目等
- 洋上風力発電と環境影響
- 再エネ海域利用法の諸手続と洋上風力アセス

# (1) 日本における風力発電事業の導入

(再掲) 2021年末の日本の風力発電導入量(累積及び単年導入量)

2021年末: 累積導入量=4,581MW (458.1万kW)、2,574基

2021年1~12月: 単年導入量(新規建設)=211.4MW (21.14万kW)、87基 16発電所

単年導入量(差引)=143.1MW (14.31万kW)、23基 撤去(廃止)=68.2MW (6.82万kW)、64基

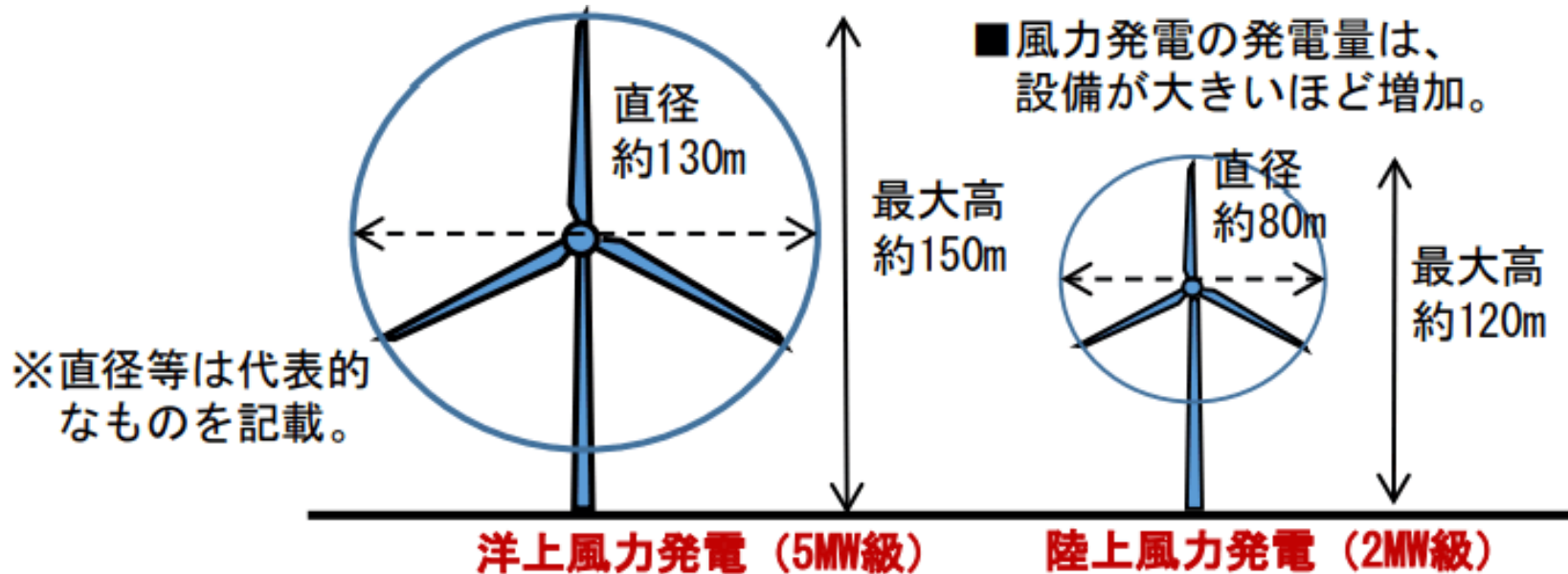


出典: 日本風力発電協会、2022年2月「日本の風力発電導入量」

©Mitsuru Tanaka

# (2) 風力発電事業の規模等

## 洋上風力発電のメリットと陸上風力発電との比較



	洋上風力発電	陸上風力発電
風況 設備の規模	○ 一般的に陸上より良い ○ 5 MW級程度	△ 一般的に洋上に劣る △ 2 MW級程度
(設備 1 基あたりの 発電量の規模 (※))	(年間約4,200世帯の 消費電力分)	(年間約1,400世帯の 消費電力分)
部材の輸送制約	○ 制約小(船舶輸送のため)	△ 制約大(道路輸送のため)

※風況と設備の規模により決まってくるもの。

出典: 経済産業省資料

# (3) 風力発電事業に係る主な環境影響

## 風力発電事業の主な環境影響: 評価項目

### ■ 風力発電所建設に伴う主な環境影響の状況

#### 1. 騒音・低周波音

- ・近隣では、地域住民が騒音・低周波音の苦情を訴える問題が生じている。
- ・風力発電所389か所(法制度化前の環境省調査)のうち騒音等に関する苦情・要望書が提出されたものは64か所。

#### 2. 鳥類への影響・バードストライク

- ・鳥類が風車の羽根(ブレード)に衝突する事故が発生している。

#### 3. 景観

- ・風力発電設備は相当の高さ(定格出力が1000kW~2000kWの風車ではタワー高さ60~80m、ブレード直径は60~90m)を有し、稜線上、海岸、岬、高原等の見通しの良い場所等に建設される場合が多く、景観問題が生じている。

#### 4. 自然環境の改変 施設の設置・工事による自然生態系の破壊

#### 5. その他 風車の影(シャドーフリッカー) 等

騒音に関して環境省検討会が「騒音評価の目安」を公表、風車の騒音は「聞こえる音の問題」。既設の風力発電の環境影響についてNEDOが実態把握を実施

# (4) 洋上風力発電と環境影響：項目の選定

## 評価項目選定 ：着床式風力 発電の例

- ・項目は「工事の実施」と「施設の供用」の2段階に分けて選定。
- ・項目の対象は、大気環境、水環境、その他地形等、動物・植物、景観、廃棄物等の区分される。
- ・洋上風力に係る主な項目は、騒音・振動、水環境、動物・植物（魚類、水生生物）、景観などが想定。

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				
			工事中		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		
			沿岸	沖合	沿岸	沖合	沿岸	沖合	沿岸	沖合	沿岸	沖合	
大気環境	大気質	窒素酸化物	◆	◆	★	◆							
		粉じん等	—	—	—	—							
	騒音及び低周波音	騒音及び低周波音	◆	◆	★	◆					◇	◆	
	振動	振動	—	—	★	◆							
水環境	水質	水の濁り			注	注	◇	◆					
		底質			◇	◆							
		その他	流向・流速							◇	◆		
			水中音			◇	◇					◇	◇
その他の環境	地形及び地質	重要な地形及び地質							★	★			
		その他	風車の影									★	◆
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）	重要な種及び注目すべき生息地、海域に生息する動物											
		重要な種及び重要な群落、海域に生育する植物											
植物	重要な種及び重要な群落、海域に生育する植物												
生態系	地域を特徴づける生態系												
景観	主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観									◇	★		
人と自然との触れ合いの活動の場	主要な人と自然との触れ合いの活動の場		★	◆						★	◆	★	
廃棄物等	産業廃棄物	※											
	残土	※											
一般環境中の放射性物質	放射線の量	※											

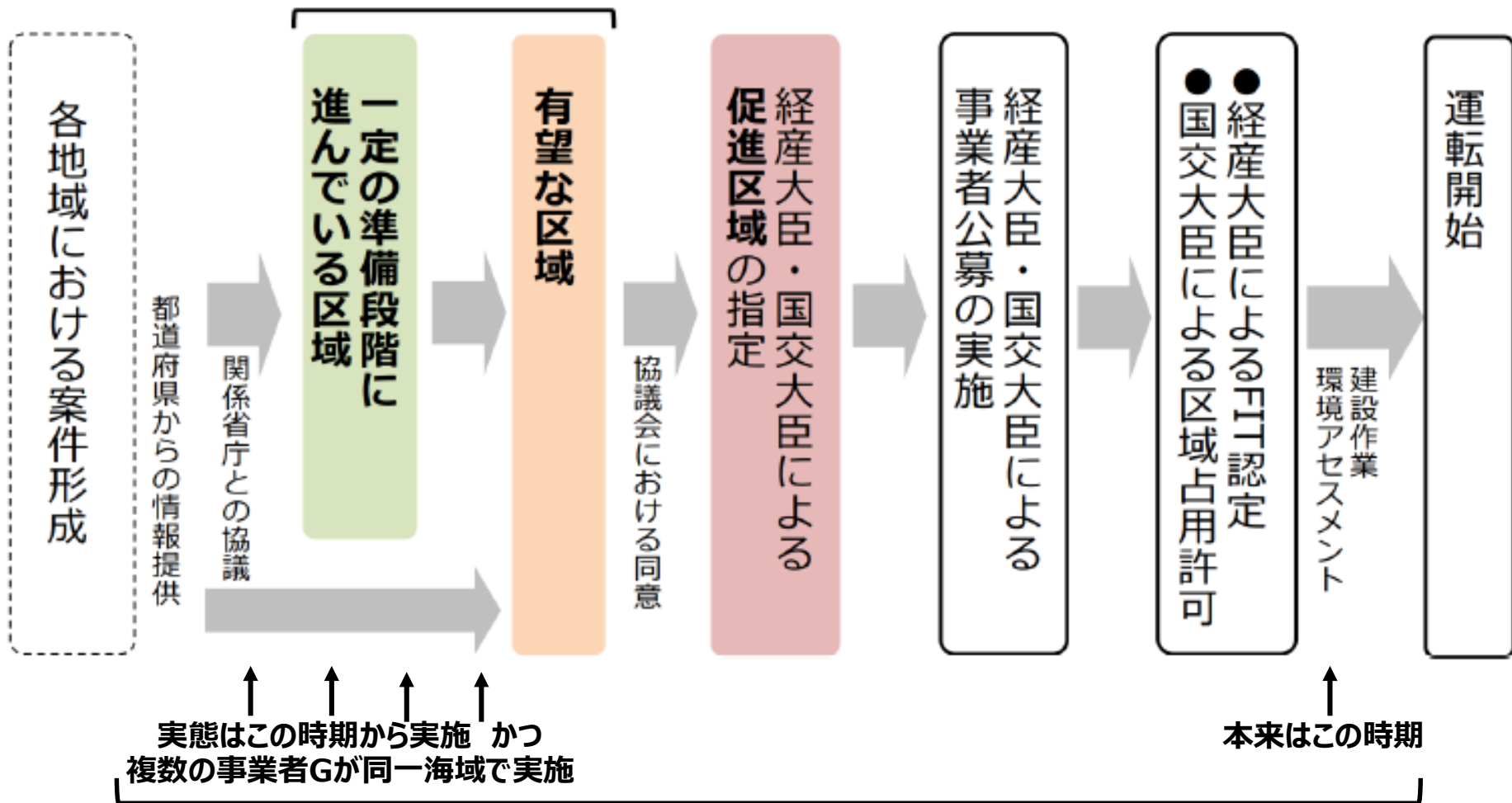
要検討

□：発電所アセス省令の参考項目。なお、参考項目となっていないが、検討会の議論を踏まえて評価項目選定に係る考え方の整理の対象項目。  
 ◆：洋上風力発電所の設置等に係る一般的な事業内容と同様の場合、選定しないことが考えられる項目。  
 ★：洋上風力発電所の設置等に係る一般的な事業内容と同様の場合、一定の条件が満たされた場合は選定しないことが考えられる項目  
 ◇：洋上風力発電所の設置等に係る一般的な事業内容と同様の場合、選定することが考えられる項目  
 ○：洋上風力発電所の設置等の事業において、そもそも生じることが想定されない項目  
 注：経済産業省「発電所に係る環境影響評価の手引き」では、浚渫作業に伴う環境影響は「建設機械の稼働」、掘削作業に伴う水の濁りは「造成等の施工に伴う一時的な影響」とされている。いずれの工種においても、造成等の施工に伴って生じる環境影響と考え、ここでは工事に伴う種々の影響について「造成等の施工による一時的な影響」として整理した。  
 ※：陸域で行われる工事や資材等の搬出入等に伴う環境影響や「廃棄物等」及び「一般環境中の放射性物質」に関しては、陸域の風力発電所や従来の臨海部の事業と同様に取り扱い方法が平等であることから、本表における整理の対象とはしていない。

# (5) 再エネ海域利用法「促進区域」等と洋上風力

## 再エネ海域利用法の区域指定と環境アセスの実施

毎年度、区域を指定・整理し、公表



### 事業者による洋上風力に係る環境アセスの実施

出典: 資源エネルギー庁「洋上風力発電関連制度」に加筆

# まとめ：洋上風力発電に伴う環境アセスの課題

1. 環境アセスの調査・予測に関するデータや技術知見の不足
2. 洋上風力の建設に伴う水生生物や鳥類への影響等のリスク評価と適切な環境対策の実施の困難さ：順応的管理手法の活用
3. 発電所建設におけるゾーニング制度の有効活用
4. 再エネ海域利用法の諸手続と洋上風力アセス実施の課題