

洋上風力発電所等に係る環境影響評価の
基本的な考え方に関する検討会
報告書

平成 29 年 3 月

洋上風力発電所等に係る環境影響評価の基本的な考え方に関する検討会

目次

1. はじめに	1
2. 洋上風力発電を取り巻く状況	1
2-1 我が国の自然環境の特性	1
2-2 地球温暖化対策・エネルギー政策との関係	2
2-3 諸外国等における洋上風力発電の導入状況等	2
2-4 我が国における洋上風力発電の導入状況等	3
3. 洋上風力発電についての環境影響評価の実施状況等	6
4. 洋上風力発電所の事業概要	8
4-1 洋上風力発電所の設備等の概要	8
4-2 洋上風力発電所の工事の概要	10
(1) 風力発電設備の設置	11
(2) 海底ケーブルの敷設	11
5. 洋上風力発電所による環境影響の状況等の整理	12
5-1 本報告書における「洋上風力発電」について	12
(1) 既存法令等における「洋上風力発電」の定義等	12
(2) 洋上風力発電所に係る環境影響の特性	12
(3) 本報告書において取り扱う「洋上風力発電」の範囲	13
5-2 環境影響の特性に応じた「洋上風力発電所」の考え方	13
(1) 陸域からの距離と環境影響の特性の関係	13
(2) 洋上風力発電所の区分の考え方	13
6. 環境影響評価における洋上風力発電所の取扱い	14
6-1 洋上風力発電所における環境影響評価の項目の選定に係る考え方	15
(1) 洋上風力発電所における評価項目の選定に係る基本的な考え方	15
(2) 洋上風力発電所における評価項目の選定に係る考え方	16
(3) 陸域からの距離の測定に関する考え方	29
6-2 規模要件の水準に係る考え方	29
7. 洋上風力発電所に係る関係地域の考え方	31
8. 洋上風力発電所に係る環境影響評価に関するその他の検討事項	32
8-1 海底ケーブルの取扱い	32
8-2 累積的影響等の取扱い	32
9. おわりに	33

1. はじめに

低炭素社会の創出に貢献し、かつ自律分散型で災害にも強い再生可能エネルギーの一つである風力発電は、我が国において、その設置等の際に適切な環境配慮を確保するため、2011年11月に環境影響評価法の対象事業に追加され、2012年10月より施行された。2011年6月の「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」においては、洋上風力発電については、「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及び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。」とされており、「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」とされたところである。

その後、我が国においても港湾区域だけでなく、沖合の一般海域における複数の計画が進められており、今後は一般海域において大規模な洋上風力発電所に係る環境影響評価が行われることが見込まれる。また、地球温暖化対策の観点からも洋上風力発電の導入促進が必要不可欠とされるなど、洋上風力発電に関する状況は大きく変化してきている。

洋上風力発電のうち、特に陸域から離れた沖合に設置されるものについては、陸域に設置される風力発電所とは異なる事業特性及び地域特性を有し、生じる環境影響も異なると考えられることから、その特性を踏まえた環境影響評価の基本的な考え方を検討する必要がある。

このような現状を踏まえ、環境省では、2015年度から「洋上風力発電所等に係る環境影響評価の基本的な考え方に関する検討会」¹を設置し、国内外の洋上風力発電所に係る環境影響評価に関する情報や、海域で行われる従来の環境影響評価法の対象事業における情報を整理するとともに、洋上風力発電所に特有な事業特性や地域特性に着目して、環境影響評価の項目に係る選定の考え方等について検討を行った。本報告書は、これまで10回の検討を行った結果をとりまとめたものである。

2. 洋上風力発電を取り巻く状況

2-1 我が国の自然環境の特性

我が国は、四方を海に囲まれており、その周辺の領海及び排他的経済水域の面積は約447万km²と世界有数であり、日本列島の周辺海域は、深浅の変化に富んだ複雑な海底地形を形成している。また、我が国の近海には、黒潮や親潮などの複数の寒暖流が流れるとともに、多数の島々によって形成される列島が南北に長く広がって熱帯域から亜寒帯域に至る幅広い気候帯に属していることから、多様な海洋環境が形成されている。さらに、長く複雑な海岸線には、砂丘や断崖など特有の地形が見られ、陸域、陸水域、海域が接する水深の浅い沿岸域には、藻場、干潟、サンゴ群集などが分布し、海洋生物の繁殖、成育、採餌の場として多様な生息・生育環境となっている。このような多様な環境が、日本近海の豊かな生物の多様性を支えており、固有種も多数確認されているが、海洋生物に関する生態等についてはまだ研究段階のものも多く、生態が詳細に把握されていないものや、未知の動植物が存在することにも留意する必要がある。

¹ 資料編「1. 検討会の開催概要」参照

洋上風力発電所は、沿岸域や一般海域など我が国周辺の様々な海洋環境を有する地域に設置されることが想定されることから、このような我が国の海洋環境の特性を十分に考慮する必要がある。

2-2 地球温暖化対策・エネルギー政策との関係

気候変動に関するパリ協定が2015年12月にCOP21において採択された。この協定は、「京都議定書」に代わる、2020年以降の温室効果ガス削減のための国際的な枠組みであり、すべての国が参加する公平な合意であるという点で、歴史上非常に重要な意味を持つものである。本協定では、世界的な平均気温の上昇を産業革命以前に比べて2℃より十分低く保つとともに1.5℃に抑える努力を追求することや、今世紀後半に人為的な温室効果ガスの排出と吸収源による除去の均衡を達成するために最新の科学に従って早期の削減を行うこと等を世界共通の長期的な目標に挙げており、長期的な視座を提供している。2016年11月には、本協定が発効するとともに、我が国においても、本協定の締結が国会で決定されたところである。

本協定における枠組みのもと、我が国においても地球温暖化対策に向けた取組が進められている。温室効果ガスの国全体での削減目標として、我が国は2030年度に温室効果ガスを2013年度に比べて26.0%減とすることを盛り込んだ約束草案を2015年7月に取りまとめ、国連気候変動枠組条約事務局へ提出した。

2014年4月に閣議決定された「エネルギー基本計画」に基づく2015年の長期エネルギー需給見通しにおいては、2030年度の一次エネルギー供給における再生可能エネルギーの割合を13~14%程度とすることを目標としている。また、2030年度の電源構成として、総発電電力量のうち、再生可能エネルギーは22~24%であり、そのうち風力発電は1.7%程度（設備容量に換算すると1,000万kWの見込み）とされている。

また、2012年に中央環境審議会地球環境部会において地球温暖化対策の選択肢として示された対策・施策（高位ケース）では、2030年度における風力発電の導入目標量は3,250万kWとされており、このうち洋上風力発電は880万kWとされている。

2016年5月に閣議決定された地球温暖化対策計画では、長期的な目標として2050年までに80%の温室効果ガスの排出削減を目指すとの方向性が盛り込まれている。洋上風力発電については、中長期的にはその導入拡大は不可欠であり、港湾区域等において着床式洋上風力の導入を促進するとともに、浮体式洋上風力発電についても、事業化に向けた実証研究等の取組を進めることとされている。

このような昨今の再生可能エネルギーに対する導入拡大の機運と関心の高まりに対応するため、今後はより大規模な洋上風力発電所の設置が想定されることから、適切な環境影響評価の実施により、環境の保全に配慮した再生可能エネルギーの導入が促進され、持続可能な社会の実現や地球温暖化対策の推進に貢献していくことが必要である。

2-3 諸外国等における洋上風力発電の導入状況等

風力発電は、2015年末には世界で累計432.9GWが導入されており、2015年1年間の導入量が63GWに達するなど、大規模な展開が進んでいる。特に欧州では、2009年のEU指令において、2020年までに温室効果ガスの排出量を1990年比で20%削減するという目

標を達成するため、EU 内の全エネルギー消費量の 20%を再生可能エネルギーで賄うという政策²が掲げられた。さらに、2016 年 11 月に示された EU 指令の改正案では、2030 年までに EU 内の全エネルギー消費量の 27%を再生可能エネルギーで賄うこととされている（2021 年 1 月発効）。このような目標の達成に向け、欧州各国で風力発電の導入が進められているが、近年では、陸上での風力発電所を立地するための適地が少なくなってきたため、広大で障害物がなく、風況が良い海洋に大規模な風力発電機を設置する、洋上風力発電への移行が進んでいる²。

洋上風力発電は、2015 年末時点において、世界全体の累積で約 12,107MW³が稼働中である。現在設置されている洋上風力発電所の 91%（出力ベース）が欧州であり、着床式が中心である（2015 年末現在、欧州の洋上風力発電所のうち 80.1%（出力ベース）がモノパイル式、0.1%が浮体式）。

欧州における 2015 年の設置海域の平均水深は 27.1m、平均離岸距離 43.3km であり、2014 年の設置海域の平均と比較して水深は 4.7m 深く、離岸距離は 10.4km 離れた⁴。また、欧州において 2015 年に洋上に建設された風力発電機の平均出力は 4.2MW（前年比 13%増）であり、大型化が進んでいる⁴（図 1）。事業規模についても平均して 337.9MW と、2010 年の平均事業規模である 155.3MW と比べ、大型化が進んでいる⁴（図 2）。

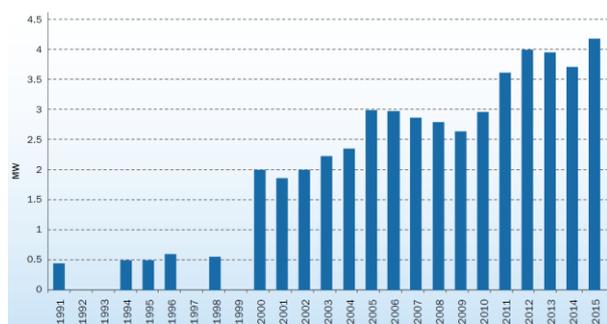


図 1 1 基当たりの平均定格出力（欧州）

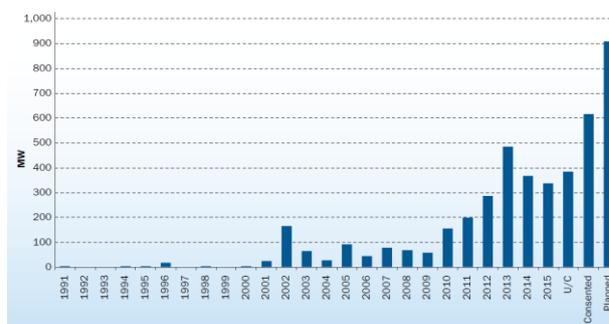


図 2 1 事業当たりの平均事業規模（欧州）

2-4 我が国における洋上風力発電の導入状況等

我が国における 2015 年末までの風力発電の導入状況は、一般社団法人日本風力発電協会（JWPA）によると 303.8 万 kW、2,077 基、434 発電所である。風力発電（陸上に設置されるものも含む。）の現在の導入量（約 320 万 kW）に環境影響評価を実施している事業による導入予定量（約 820 万 kW）を加えると、2015 年に示された長期エネルギー需給見通しにおいて示された 2030 年度における風力発電の導入量（設備容量に換算して 1,000 万 kW）を超えることが見込まれる。

洋上風力発電所については、公開情報等に基づく、2017 年 1 月末時点で、6.16 万 kW が稼働中であり、290.215 万 kW が計画中（数値判明分）である（表 1）。

稼働中の洋上風力発電機のほとんどは離岸距離が 2km 程度以内の場所に 1～数基が設置されている。一方、計画中の洋上風力発電事業においては、港湾区域内ではあるが、（仮称）秋田港洋上風力発電事業や（仮称）能代港洋上風力発電事業など 10 基以上からなる洋上風

² Renewable Energy Directive (2009/28/EC)

³ 資料編「2. 洋上風力発電の現状」参照

⁴ The European offshore wind industry -key trends and statistics 2015, 2016.2, European Wind Energy Association

力発電所が設置予定であり、一般海域においては、(仮称)秋田北部洋上風力発電事業で90基以上の風力発電所の設置が計画されている。これらの計画では定格出力が5MW程度である。

環境省が2011年に検討した洋上風力発電の導入ポテンシャル算出結果によると、離岸距離30km以内、水深200m以浅で、既存の変電所との接続距離を踏まえて算出した結果、導入ポテンシャルは合計417GW(着床式153GW、浮体式264GW)となっている⁵。

港湾区域については、国土交通省が所管する港湾法に基づき、洋上風力発電所の導入に向けた標準的な手続⁶や、港湾の利用・保全等に関する技術基準等⁷が取りまとめられており、これらに基づき導入の検討が進められている。また、2016年7月に港湾法が改正され、港湾区域における洋上風力発電の導入の円滑化を図るため、港湾区域等を占用する者を公募により決定する占用公募制度等が整備された。これに基づき港湾管理者が当該制度を活用し洋上風力発電施設により港湾区域を占用する者を適切に選定できるよう、運用指針が取りまとめられている⁸。

⁵ 平成25年度再生可能エネルギー導入拡大に向けた系統整備等調査事業 委託業務 報告書(平成25年8月、環境省地球環境局地球温暖化対策課)

⁶ 港湾における風力発電についてー港湾の管理運営との共生のためのマニュアル(平成24年6月、国土交通省港湾局・環境省地球環境局)

⁷ 港湾における洋上風力発電施設等の技術ガイドライン(案)(平成27年3月、国土交通省港湾局)

⁸ 「港湾における洋上風力発電の占有公募制度の運用指針 Ver.1」(平成28年7月、国土交通省港湾局)
http://www.mlit.go.jp/report/press/port06_hh_000130.html

表1 主な国内の主な洋上風力発電の現状⁽¹⁾ (2017年1月末時点)

事業段階	県	位置	総出力	定格出力	基数	水深(m)	陸域からの距離(km)	海域の区分
稼働中	北海道	瀬棚港	0.12万kW	0.6MW	2基	13	0.7	港湾区域
	山形県	酒田港	1万kW	2MW	5基	5	0.02	港湾区域
	福島県	双葉郡広野町・楡葉町沖 ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	1.4万kW	2,5,7MW	3基	120	20	一般海域
	茨城県	鹿島港沿岸	1.4万kW	2MW	7基	5	0.05	港湾区域
	茨城県	鹿島港沿岸	1.6万kW	2MW	8基	5	0.05	港湾区域
	千葉県	銚子沖 ⁽²⁾	0.24万kW	2.4MW	1基	12	3.1	一般海域
	福岡県	北九州港 ⁽²⁾	0.2万kW	2MW	1基	14	1.4	港湾区域
	長崎県	五島市福江島沖 ⁽²⁾⁽³⁾	0.2万kW	2MW	1基	100	1	一般海域
小計			6.16万kW	—	28基	—	—	—
計画中	北海道	石狩湾新港 ⁽⁴⁾	10.4万kW	4MW	26基	25	1.5	港湾区域
		稚内港 ⁽⁵⁾	1万kW	5MW	2基	20	1.9	港湾区域
	青森県	むつ小川原港 ⁽⁴⁾	8万kW	2MW	40基	30	0.45	港湾区域
	岩手県	洋野町沖合海域	20万kW	5MW	40基	40	3.3	一般海域
	秋田県	能代港 ⁽⁴⁾	10万kW	3~6MW	20基	20	1	港湾区域
		秋田港 ⁽⁴⁾	7万kW	3~6MW	14基	30	0.2	港湾区域
		秋田北部 ⁽⁴⁾	45.5万kW	3~5MW	91~120基	30	3~5	一般海域
		由利本荘沖 ⁽⁶⁾	0.615万kW	6.15MW	1基	70	7.9	一般海域
	山形県	酒田港 ⁽⁷⁾	1.5万kW	5MW	3基	20	0.3	港湾区域
	茨城県	鹿島港(北区画)	10万kW	5MW	20基	20	1.7	港湾区域
		鹿島港(南区画)	12.5万kW	5MW	25基	20	1.7	港湾区域
	新潟県	村上市岩船沖	20万kW	5MW	37基	35	2	一般海域
	三重県	鳥羽市答志島	5万kW	5MW	10基	—	—	一般海域
	兵庫県	洲本市沖	10万kW	5MW	20基	—	—	一般海域
	山口県	下関市安岡沖 ⁽⁴⁾	6万kW	4MW	15基	20	1	一般海域
	福岡県	北九州港 ⁽⁸⁾	20万kW	5MW	40基	30	0.2~1	港湾区域
		北九州市沖	50万kW	5MW	100基	—	—	一般海域
		北九州市沖 ⁽³⁾⁽⁶⁾	0.6万kW	3MW	2基	50	20	一般海域
	長崎県	五島市沖 ⁽³⁾⁽⁴⁾	2.1万kW	2MW, 5MW	10基	100 -150	4	一般海域
		五島市黄島沖 ⁽³⁾	50万kW	5MW	100基	—	—	一般海域
小計			290.215万kW	—	616~645基	—	—	—
合計			296.375万kW	—	644~673基	—	—	—

—: 数値不明

(1): 「日本の風力発電事業の現状と将来展望」(平成27年3月4日、一般社団法人 日本風力発電協会)をもとに、計画段階環境配慮書等の情報を追加。

(2): 実証事業。五島市福江島沖は、環境省が杣島沖で行っていた浮体式風力発電機を移動したものの。

(3): 浮体式を想定。

(4): 環境影響評価法による手続終了又は手続中。

(5): 「地方公共団体における一般海域の管理に関する条例等の現状」(平成27年12月5日 中原裕幸(横浜国立大学海洋教育・研究センター客員教授等))を引用。

(6): NEDOの浮体式実証事業。由利本荘沖の事業については環境影響評価条例の対象外であるが、自主的に方法書の縦覧を平成27年11月に行った。

(7): 山形県酒田港における洋上風力発電所の計画については、平成28年6月に検討協議会を設置している。具体的な計画内容は今後検討予定(平成28年1月26日 国土交通省東北地方整備局酒田港湾事務所資料)

(8): 「平成27年12月7日交通政策審議会第61回港湾分科会資料2 北九州港港湾計画一部変更」を引用。

※ 陸域からの距離は、各事業に関連する公表資料等を参考に本検討会において概略値として整理した。

3. 洋上風力発電についての環境影響評価の実施状況等

環境影響評価法において、2012年10月に風力発電所の設置等の事業（以下「風力発電事業」という。）が対象となって以降、法に基づく環境大臣意見を提出した件数は年々増加している。2015年度は風力発電事業に対し41件（うち、洋上風力発電事業は3件）の意見を提出しており、2016年度には55件（うち、洋上風力発電事業は3件）に提出する見込みである。

環境影響評価に関する条例を定めている地方公共団体において、風力発電事業を条例の対象としている団体は、都道府県が47団体中28団体、環境影響評価法上の政令市が20市中14市となっている。全ての地方公共団体において、陸上に設置されるものも洋上に設置されるものも同様の扱いとしている。なお、これまで条例に基づき環境影響評価の手続がなされた洋上風力発電事業は、2017年1月末現在で、北九州市の1件（手続終了）となっている。また、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の実証研究として秋田県由利本荘市沖で行われている「(仮称)秋田県沖洋上風力発電事業」では、自主的に環境影響評価方法書に相当する図書が縦覧された⁹。

一方、洋上風力発電所に係る事業等として、洋上風力ポテンシャルマップの公表¹⁰、洋上風力発電事業の技術やシステム開発¹¹、また実証試験¹²等が実施されており、その目的の中には環境アセスメントの手法の開発や海域環境に関する調査などが盛り込まれている。

また、諸外国をみると、ヨーロッパでは環境影響評価の実施に関するEU指令¹³において、加盟国が個別の審査、または加盟国が規定するスクリーニングプロセスを通して、環境影響評価を実施すべきかを決定する裁量が与えられる付属書II.Aに、風力発電事業は区分されている。洋上風力発電所が建設されている14か国を対象に、風力発電所に係る環境影響評価制度について整理したところ、14か国すべてにおいて風力発電所を環境影響評価制度の対象としており、12か国は洋上風力発電所を陸上風力発電所と区別せず扱うこととしていた¹⁴。イギリス、スペインは洋上風力発電所を陸上風力発電所とは別に取り扱っており、イギリスでは、1MWを超える場合はスクリーニングの対象となり、スペインでは全ての事業が環境影響評価の対象となるとされている。

なお、オランダ等のEU諸国の多くは、法令上、陸上風力発電所と洋上風力発電所を区別せずに取り扱っている。EU指令¹⁵において2021年までに海洋空間計画（Maritime Spatial Planning）¹⁶の策定が義務づけられており、オランダ、ノルウェーなど、すでに策定した国においては、洋上風力発電所の位置は海洋空間計画で決められた地域内であり、かつ、その規模は規模要件の水準やスクリーニング基準より大きくなることから、実態上はすべての洋上風力発電所が環境影響評価の対象となっている。（陸上風力発電所は規模要件以下の事業が行われる可能性があるが、洋上風力発電所の場合、規模要件以下の事業が

⁹ 秋田県及び由利本荘市に電話にて秋田県の環境影響評価条例の対象ではない（秋田県）が、自主的に方法書に相当する図書の縦覧に協力した（由利本荘市）ことを確認

¹⁰ 「平成25年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書」（平成26年8月、環境省地球環境局地球温暖化対策課）<http://www.env.go.jp/earth/report/h26-05/index.html>

¹¹ 「洋上風力発電等技術研究開発」（NEDO）http://www.nedo.go.jp/activities/FF_00383.html

¹² 「国内初！沖合における洋上風力発電への挑戦」（NEDO）<http://www.nedo.go.jp/fuusha/gaiyo.html>

¹³ Directive 2014/52/EU

¹⁴ 資料編「4. 諸外国における陸上、洋上風力発電所の規模要件」参照

¹⁵ Directive 2014/89/EU

¹⁶ 海洋空間計画は、総合的な海域管理と多様な資源の持続可能な利用を目的とした管理・利用計画である。

行われる可能性がない)

4. 洋上風力発電所の事業概要¹⁷

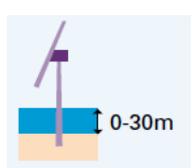
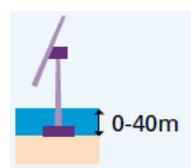
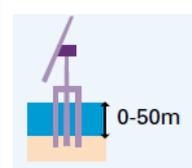
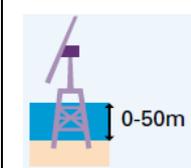
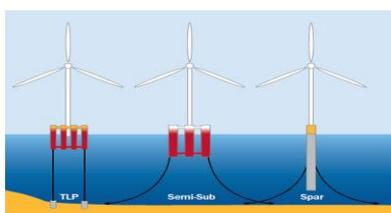
4-1 洋上風力発電所の設備等の概要

洋上風力発電所は、風力発電機と付帯設備（変電所、気象観測塔、維持管理設備、海底ケーブル等）で構成される（表2）。洋上の主要設備（風力発電機、変電所等）の基礎として、現在採用又は採用が検討されているものとしては、海底に基礎を設置する着床式と、浮体構造物を海底から係留する浮体式がある（表3）。

表2 洋上風力発電所の設備

設備名	概要
風力発電機	<ul style="list-style-type: none"> 着床式では、海底に固定した基礎の上に、浮体式では海上に係留した浮体構造物の上に、タワー、ナセル、ブレードが設置される。 着床式の基礎は、重力式、モノパイル式、ジャケット式、ドルフィン式など、様々な形式がある。 浮体式は、浮体構造物の形式や係留の方式により、テンション型、セミサブ型、スパー型、ポンツーン型、バージ型などがある。
変電所	<ul style="list-style-type: none"> 風力発電機から陸地に向けた海底ケーブルの前に設置される。 陸域からの距離が遠い場合には、送電ロスが少ない直流に変換する設備（変換所）が設置されるケースがある。 陸域からの距離が近い場合、洋上に変電所が設置されない場合がある。 風力発電機と同様に、基礎は様々な形式がある。
気象観測塔	<ul style="list-style-type: none"> 通常、風力発電機と同等の高さの気象観測塔が複数設置される。 風力発電機と同様に、基礎は様々な形式がある。
維持管理設備	<ul style="list-style-type: none"> 陸域からの距離が遠く、事業規模が大きい場合、宿泊可能な維持管理設備が別途設置される場合がある。 変電所に併設される場合もある。 風力発電機と同様に、基礎は様々な形式がある。
海底ケーブル	<ul style="list-style-type: none"> 風力発電機と変電所、変電所と基幹送電線（変電所が海域に設置されている場合に限る）とを結ぶケーブルである。 送電容量により海底ケーブルの直径は異なる。

表3 主な洋上風力発電機等の基礎等の形式¹⁸

着床式				浮体式
モノパイル式	重力式	ドルフィン式	ジャケット式	
				
				テンション型 セミサブ型 スパー型

※着床式の図中に記載されている数値は、各形式の適用可能な水深を示す。

着床式の場合、海底の底質の状況や水深等により、基礎形式が検討される。また、コストの面から一般的に水深50mより浅い海域に適用される¹⁹。50m以深の海域に設置する場合は、浮体式の採用が検討される。

¹⁷ 資料編「3. 洋上風力発電所の事業概要」参照

¹⁸ Offshore wind power: big challenge, big opportunity Maximising the environmental, economic and security benefits, Carbon Trust(UK)等を基に作成。

¹⁹ 「着床式洋上風力発電導入ガイドブック（第一版）」（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構、平成27年9月）

国内外における風力発電機の定格出力とハブの高さの現状及び将来的な見込みを図 3 に示す。2015～2020 年は定格出力が 5MW のものが主流であるが、今後さらに大型化していき、更なる技術開発は必要であるものの、将来的には 20MW の風力発電機が世界的に実用化される可能性がある。

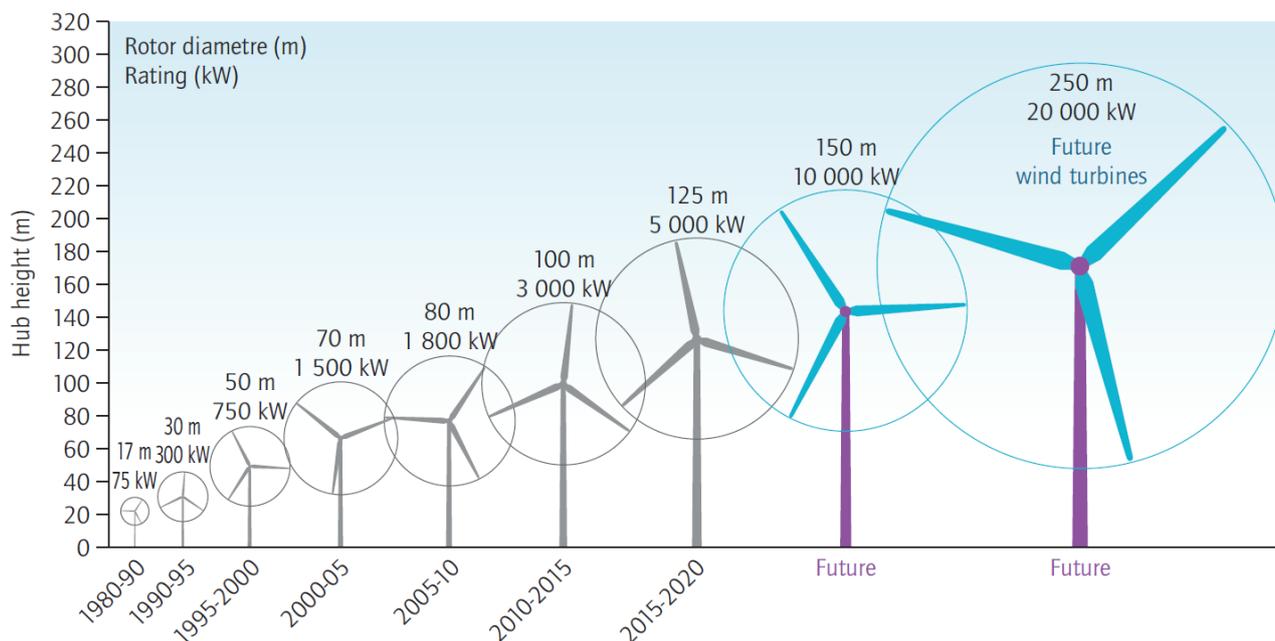


図 3 定格出力とハブの高さ²⁰

我が国における洋上風力発電所の風力発電機の定格出力は、計画中のものは 5MW が主流になっている（表 1 参照）。我が国で最大規模の風力発電機は、福島沖に設置されている浮体式の洋上風力発電機で、定格出力は 7MW、ハブ高さ 105m、ロータ直径 167m である（2017 年 1 月末現在）。

²⁰ Technology Roadmap wind energy, 2013, IEA

4-2 洋上風力発電所の工事の概要

洋上風力発電所の一般的な工事の具体的な手順等概要について、表4にまとめた。

表4 洋上風力発電所の工事概要²¹

工事区分		工事の概要	
工事前調査	<ul style="list-style-type: none"> 物理探査調査 ボーリング調査 気象観測 	<ul style="list-style-type: none"> 基礎工事の手法等を検討するに当たり、海底の状況を事前に把握するために、物理探査調査やボーリング調査等を行う。 工事実施前に気象観測塔を設置する場合がある。 	
設備の設置	海底の整地・浚渫等	<ul style="list-style-type: none"> 基礎等を設置する前に、海底の整地や浚渫等を行う。 整地や浚渫等の程度は、基礎等の形式によって異なる。 	
	基礎等の運搬	<ul style="list-style-type: none"> 船舶によって基礎等の運搬を行う。 着床式では、運搬資材や量は基礎の形式によって異なる。 浮体式では、港湾で風力発電機を組み立ててから曳航する。 	
	基礎等の設置	<ul style="list-style-type: none"> 着床式では、運搬した基礎を設置する。基礎の占有面積や杭打作業等の程度は基礎の形式により異なる。 浮体式では、風力発電機を係留するためのアンカー、シンカー等を設置する。 	
	根固め・洗掘防止工の実施	<ul style="list-style-type: none"> 基礎の地盤の安定化や洗掘防止のために、基礎やその周囲を砂利や捨石等で覆う。 使用する砂利の量や施工範囲は基礎の形式によって異なる。 	
	風力発電機、変電所等の運搬	<ul style="list-style-type: none"> 着床式では、風力発電機のタワーやナセル等を船舶により運搬する。 変電所等の付帯設備も、一般に、基礎上に設置するだけのほぼ組み立てられた状態で運搬する。 浮体式では、港湾で風力発電機を組み立ててから曳航する。 	
	風力発電機、変電所等の据付等	<ul style="list-style-type: none"> 着床式では、タワーやナセル等を作業船、クレーン台船等により据え付ける。 浮体式では、港湾で風力発電機を組み立ててから曳航するため対象事業実施区域となる海域における機器の据付工事は行わない。 浮体式では、アンカー等による係留作業を行う。 	
海底ケーブルの敷設	海底の整地・掘削	<ul style="list-style-type: none"> ケーブルの敷設に先立ち、海底を整地、掘削する。 海底が岩盤の場合は、岩盤掘削機で掘削する。 海底が砂泥の場合は、水流による掘削とケーブル埋設を同時に行う場合もある。 	
	ケーブル等の運搬	<ul style="list-style-type: none"> ケーブルを敷設するためにケーブルやROV²²（ウォータージェット式埋設機（掘削、埋設を同時に行う機械）等）を船舶により運搬する。 	
	ケーブルの敷設	<ul style="list-style-type: none"> ケーブルの敷設は、通常、ケーブルを載せたケーブル敷設船とROVを用いて行う。 	
	ケーブルの埋設等	<ul style="list-style-type: none"> 底引き網や投錨等による損傷を防ぐため、ケーブルを埋設又は被覆する。 海底が砂泥の場合、砂泥を掘削してケーブルを埋設する。 海底が岩盤の場合、主にケーブルの上に砂利や鋼管等で被覆する。 	

基礎に応じて、工事内容が異なる。
(表5参照)

²¹ Offshore wind power: big challenge, big opportunity Maximising the environmental, economic and security benefits, Carbon Trust(UK)等を基に作成。

²² ROV (Remotely operated vehicle) : 遠隔操作型の無人潜水機

(1) 風力発電設備の設置

風力発電設備の設置の工事においては、着床式か浮体式かの設置方式に応じて、また、着床式の場合には基礎形式に応じて工事内容が異なる。

着床式の場合、海底の整地・浚渫等は、重力式やジャケット式の場合に必要であるが、モノパイル式、ドルフィン式の場合にはほとんど必要ない。基礎等の運搬については、基礎形式によって資材の運搬量が大きく異なり、重力式の場合には、他の形式と比較して運搬量が多い。また、基礎等の設置については、モノパイル式、ドルフィン式、ジャケット式の場合には杭打工事が行われる。根固め・洗掘防止工は海底の底質の状況に応じて異なるが、基礎の設置面積が最も大きい重力式の場合に工事量が最も大きいと想定される。

浮体式の場合、海底の整地・浚渫等は一般に不要であるが、シンカーの設置の際、局所的に行われる場合が考えられる。基礎等の運搬については、海底の設置物が少ないため、着床式と比較して資材運搬量は少ない。基礎等の設置工事としては、アンカーやシンカーの設置のみであり、掘削作業等は伴わない。根固め・洗掘防止工については、一般的には行われないと想定される。

風力発電機、変電所等の据付については、着床式の場合、タワーやナセル等の資材を船舶により運搬し、作業船、クレーン台船等により基礎上に据え付ける工事が行われる。浮体式の場合には、港湾で浮体構造物と風力発電機等の据付が行われ、設置場所では係留のための工事が行われる。

表5 基礎形式等に応じた工事の特性

基礎形式等 工事区分	着床式				浮体式
	モノパイル式	重力式	ドルフィン式	ジャケット式	
1-1 海底の整地・浚渫等	通常、整地は必要ない	整地や浚渫が必要な場合がある 捨石投入を行う場合がある	通常、整地は必要ない	基礎周辺の整地が必要	シンカーの場合、局所的に整地が必要な場合がある
1-2 基礎等の運搬	—	他の基礎形式と比較して運搬量が多い	—	—	着床式と比較して運搬量は少ない
1-3 基礎等の設置	杭打作業を伴う掘削工事を伴う場合がある	杭打作業はない	杭打作業を伴う	杭打作業を伴う	杭打作業はない
1-4 根固め・洗掘防止工の実施	洗掘防止工等を行う	他の基礎形式と比較して洗掘防止工等の規模が大きい	洗掘防止工等を行う	洗掘防止工等を行う	通常は洗掘防止工は行わない

(2) 海底ケーブルの敷設

海底ケーブルの敷設に当たっては、底引き網や投錨等による損傷を防ぐため、海底ケーブルを埋設又は被覆する場合がある。国内の事例において、海底が砂泥の場合には、海底ケーブルは、ROVであるウォータージェット式埋設機などにより掘削と埋設を同時に行うなどの方法により埋設されることが一般的である。海底が岩盤の場合は、防護管で被覆して海底に直置きする場合もある。²³

²³ 資料編「6.1 国内外における海底ケーブルの敷設等について」参照

5. 洋上風力発電所による環境影響の状況等の整理

前述のとおり、我が国における洋上風力発電所として 2017 年 1 月末現在稼働しているものは、実証事業を含め 8 事業合計 28 基である。各事業は数基の風力発電機で構成されており、総出力が 1 万 kW 以下のものがほとんどである。

このように、我が国においては現時点で稼働している洋上風力発電所の件数が限られており、規模の大きい洋上風力発電所に係る環境影響の程度の知見が少ないという現状を踏まえつつ、今後の導入拡大を見据えて、環境影響評価法における洋上風力発電所等に関する制度的な側面について、以下のように情報収集及び整理を行った。

5-1 本報告書における「洋上風力発電」について

(1) 既存法令等における「洋上風力発電」の定義等

「洋上風力発電」については、一般的には、海域に設置される風力発電施設はすべて「洋上風力発電所」として認識されている。また、「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法」（平成 23 年法律第 108 号）及びその施行規則（以下「FIT 制度」という。）においては、「海洋に設置される風力発電事業であって、船舶により当該風力発電設備に係る風車及び風車を支持する工作物（以下「風車等」という。）を設置し、かつ船舶により当該風車等の保守に従事する者及びその保守を行うために必要な器材その他の物資を輸送することを要するもので、その出力が 20 キロワット以上のもの」と定義されている²⁴。

(2) 洋上風力発電所に係る環境影響の特性

環境影響評価法における洋上風力発電の取扱いを検討する際には、その環境影響の特性の把握を行うことが重要であるため、現時点で得られる知見等に基づき以下のように整理した。

①洋上風力発電所に係る事業特性

洋上風力発電所の設置等を行う際には、工事用資材等は主に船舶等により事業実施区域まで運搬されると考えられること、工事の実施等に船舶を用いることから、陸上に工事用運搬経路を新たに設置する必要は小さく、工事に伴う陸上の改変面積は限定されると考えられる。また、一般的な洋上風力発電所の設置等の事業では、このほかに、風力発電機や海底ケーブルが海域に設置され海底の改変が行われる場合や、様々な基礎形式が採用されることで、工事内容が異なってくる等特有の事業特性を有している。

②洋上風力発電所に係る地域特性

洋上風力発電所においては、騒音及び振動、施設の稼働による風車の影など、陸域からの距離が十分大きければ、その影響が小さくなる環境要素があると考えられる。また、工事用資材の搬入等による大気汚染物質の発生など、陸域からの距離に関わら

²⁴ 電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法施行規則（平成 24 年 6 月 18 日経済産業省令第 46 号）第 2 条第 6 項

ず海域における環境影響が一般的に小さいと考えられる環境要素も想定される。一方、水の濁りや水中音による海生生物への影響や、基盤環境の変化に伴う動植物の生息・生育環境等の消失、また動物の移動阻害や風力発電機への衝突などに影響など、陸域からの距離に依らず、影響が想定される環境要素も想定される。

(3) 本報告書において取り扱う「洋上風力発電」の範囲

(1) 及び(2)を踏まえ、本報告書において取り扱う「洋上風力発電」の範囲を、工事用資材等の搬出入を船舶により運搬又は曳航を行い、かつ工事の実施等に船舶を用いるものと整理することとした。

5-2 環境影響の特性に応じた「洋上風力発電所」の考え方

(1) 陸域からの距離と環境影響の特性の関係

洋上風力発電を設置する際の環境影響の特性は、陸域からの距離と関連して変化することが想定され、陸域に近い沿岸に立地するものは陸上風力発電所に類似した特性を有する部分があると考えられるが、陸域から十分離れた沖合に立地するものについては、その環境影響の特性が陸上に立地するものとは異なると考えられる。このため、環境影響評価を行う際には、洋上風力発電所のうち沿岸に立地するものと沖合に立地するものとに区分して取り扱うことが考えられる。(図4参照)

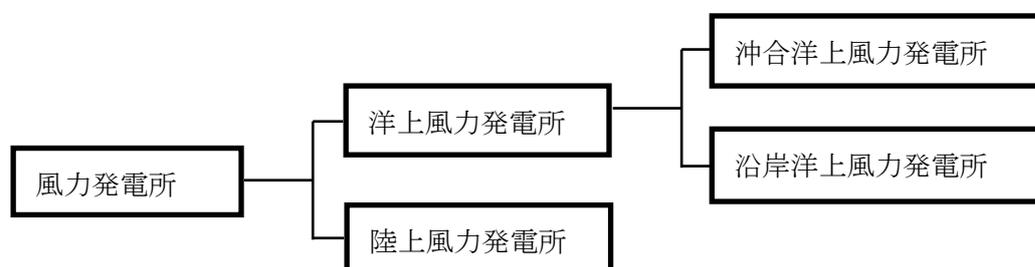


図4 風力発電所の区分

(2) 洋上風力発電所の区分の考え方

洋上風力発電所を「沿岸洋上風力発電所」及び「沖合洋上風力発電所」に区分するに当たっては、以下のような陸域からの距離と環境要素ごとの環境影響の特性等の違いに着目して整理することが考えられる。

- ・藻場・干潟及びサンゴ群集等は、陸域からの距離が5km以上の海域に分布する場合があるものの(例えば伊勢湾の藻場の一部、有明海の干潟の一部、宮古島のサンゴ群集の一部)、大部分は陸域からの距離が5km未満の海域に分布している²⁵。
- ・騒音・振動については、「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)」(以下、「発電所の手引き」という。)における関係地域の考え方について

²⁵ 資料編「6.2 日本周辺海域における藻場・干潟・サンゴ群集の分布」参照

て、工事中及び供用後の影響が距離により減衰し、工事場所から 1km 離れば影響はほとんど及ばないと整理されている。

- ・風車の影は、ロータ径の 10 倍以上離れていれば影響がほとんど及ばないとされており、現在洋上に設置されている風力発電機（7MW、ロータ径 167m）や今後の導入が見込まれる 10MW の風力発電機（ロータ径約 200m）を勘案しても、陸域から 5km 以上離れていれば、風車の影の影響は及ばないと考えられる。
- ・なお、海域には様々な鳥類の出現が確認されているが、陸域からの距離と飛翔高度に関する知見が乏しく、一般化できるほどの情報は得られていないため、更なる知見の蓄積が必要である。現時点で収集された情報としては、例えば、「風力発電等に係る環境アセスメント基礎情報整備モデル事業」による全国 18 地区における海域に出現する鳥類の調査結果がある。限られた海域及び期間での情報に基づくと、ほとんどの種において陸域から 5km 以上離れた海域に出現する個体数の割合は少なかった²⁶。

このような状況を踏まえ、沿岸洋上風力発電所と沖合洋上風力発電所の区分としては、陸域からの一定の距離を目安とすることが適当と考えられる。

一方、陸域から一定の距離以上離れた海域であっても、水深が浅い海域であれば、藻場・干潟・サンゴ群集等の環境保全が必要と考えられる対象が存在する可能性がある。特に、沖合の海域についてはこれらの対象に関する調査自体が十分に行われていないため引き続き知見を蓄積する必要がある。このような場合を勘案して、陸域から一定以上の距離が離れた沖合についても、環境影響の特性を考える際に、水深を補助的な目安として扱うことが適当と考えられる。具体的には、例えば、陸域から一定以上離れた海域に設置される風力発電所は原則沖合洋上風力発電所として取り扱うこととし、陸域から一定距離以上離れた海域であっても目安とする水深よりも浅い場合は、個別の事業の状況に応じた取扱い（環境保全が必要と考えられる対象の確認調査等）とすることが考えられる。なお、海域の閉鎖性の程度等特徴的な地形等により環境保全が必要と考えられる場合も想定されることから、このような観点にも留意して個別の事業による取扱いを検討する必要がある。

環境影響評価における「洋上風力発電所」の具体的な内容については、国内外の事例や最新の科学的知見の蓄積状況等を踏まえ、環境影響評価法における制度的側面に関する検討の中で、引き続き議論を行う必要がある。

6. 環境影響評価における洋上風力発電所の取扱い

洋上風力発電所の事業特性等に応じて環境影響評価の取扱いを陸上風力発電所と異なるものとする場合は、環境影響評価の項目の選定（以下「項目選定」）に係る考え方の整理や、規模要件の水準に係る考え方の整理を行うことが考えられる。その際、5-2での整理に基づき、沿岸洋上風力発電所及び沖合洋上風力発電所のそれぞれについて、環境影響の違いに着目しながら整理する必要がある。

²⁶ 資料編「6.3 海域における鳥類の出現状況に関する調査、解析結果」参照

このような観点を踏まえ、洋上風力発電所における環境影響評価の項目の選定に係る考え方を、以下のように整理した。

6-1 洋上風力発電所における環境影響評価の項目の選定に係る考え方

環境影響評価においては、個別の事業ごとの環境影響評価の項目の選定（以下「評価項目の選定」という。）に当たっては、それぞれの事業ごとに、影響要因を事業特性に応じて区分したうえで、事業特性や地域特性に応じて影響を受けるおそれのある評価項目を選定することとされている。洋上風力発電所の環境影響評価においても、その事業特性や地域特性に応じた評価項目の選定がなされる必要があるが、これまでは陸上に設置される風力発電所の取扱いに準じたものとなっている。このため、陸上風力発電所と洋上風力発電所の事業特性等の違い等を踏まえて、洋上風力発電所に関して評価項目の選定を行う際の参考となるよう、その考え方を整理した。

このような環境影響の特性等に応じて評価項目の選定に係る考え方を整理することは、項目選定のメリハリをつけることにつながり、洋上風力発電所を設置する際にその特性に応じた合理的かつ効率的な調査・予測・評価の実施につながるものである。このような取組は、自然環境等の保全に配慮しながら再生可能エネルギーを導入拡大する上で重要であり、地球温暖化対策に関する政策の促進にも貢献するものである。

洋上風力発電に係る評価項目の選定にあたっては、最終的には各評価項目に対応する調査、予測及び評価手法も一体的に検討し、整理する必要がある。しかしながら、洋上風力発電所が設置される海域においては、基礎的な環境情報が陸域に比べて少なく、洋上風力発電所に係る調査、予測及び評価手法の知見等も少ないことなどから、本報告書では、まずは「評価項目の選定」に絞って整理することとした。

なお、洋上風力発電所の評価項目の選定の考え方を整理するに当たって、一般的な事業内容を表 10、11 のように整理した。これらの表のような事業内容を実施する場合には、以下に示す項目選定の考え方の整理が適用できるものと考えられるが、事業内容がこれらと異なる場合には以下の考え方を適用することは適切ではなく、個別事業の状況に応じた検討が必要であることに留意が必要である。

（1）洋上風力発電所における評価項目の選定に係る基本的な考え方

陸上風力発電所と洋上風力発電所の事業特性の違い等を踏まえて、洋上風力発電所に関して適切な評価項目の選定がなされるよう、その選定に係る考え方を以下に整理した。それぞれの環境要素について、影響要因ごとに、評価項目の選定に係る考え方の詳細については、資料編「5.洋上風力発電所（沿岸・沖合）における評価項目の選定に係る考え方」に整理しているので参照されたい。

このような評価項目の選定に係る考え方の整理に当たっては、陸域との連続性についても勘案する必要がある。例えば、陸域に非常に近い沿岸域に設置される洋上風力発電所の環境特性は陸上風力発電所のものと明確な違いがないと想定される。このような陸域に近い沿岸域に設置される沿岸洋上風力発電所と、沖合域に近い沿岸域に設置される沿岸洋上風力発電所における評価項目の選定の考え方の違い等については、将来的には洋上風力発電所に係る環境影響評価ガイド等を作成し、その中で、選定理由等も含めて整理していく

こと等が考えられる。

(2) 洋上風力発電所における評価項目の選定に係る考え方

評価項目の選定に係る考え方の検討に当たっては、洋上風力発電所に特有な環境影響に着目して、想定される影響要因と環境要素の関係を踏まえて整理することとした。

このため、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「産業廃棄物」、「残土」、「放射性物質」などについては、陸域で設置される風力発電所や従来の臨海部の事業の場合と同様に取り扱うことが可能であると考えられるため、今回の整理の対象とはしていない。

現時点での洋上風力発電所における評価項目選定の考え方を、以下のように整理した。また、着床式の場合の考え方を表6及び表7に、浮体式の場合を表8及び表9に、沿岸・沖合に分けてまとめた。このような考え方を整理するに当たり、想定した洋上風力発電所の一般的な事業内容については、表10、表11に整理した。

①沿岸域に設置される風力発電施設の場合

(工事中資材等の搬出入による環境影響)

洋上風力発電所における考え方	理由・条件
<p><選定しないことが考えられる項目></p> <ul style="list-style-type: none"> ・大気質（窒素酸化物）、騒音・超低周波音（水中音を除く。）（以下「騒音等」という。） 	<ul style="list-style-type: none"> ・作業船は基地となる港湾と事業実施区域を往復するため陸域への影響は限定的であり、沿岸で行われる大規模事業と比較して作業船の数は少ないと考えられるため、着床式・浮体式に関わらず、選定しないことが考えられる。
<p><条件付で選定しないことが考えられる項目></p> <ul style="list-style-type: none"> ・人と自然との触れ合い活動の場 	<ul style="list-style-type: none"> ・工事中資材の搬出入のための航路及びその周辺等に人と自然との触れ合い活動の場が存在しない場合は、着床式・浮体式に関わらず、選定しないことが考えられる。

(建設機械の稼働による環境影響)

洋上風力発電所における考え方	理由・条件
<p><選定しないことが考えられる項目></p> <ul style="list-style-type: none"> ・騒音等・振動 	<ul style="list-style-type: none"> ・杭打作業を行わず、発生源レベルは小さいと想定されるため、浮体式の場合には、選定しないことが考えられる。
<p><条件付で選定しないことが考えられる項目></p> <ul style="list-style-type: none"> ・大気質（窒素酸化物） ・騒音等、振動 	<ul style="list-style-type: none"> ・事業による影響が生じる範囲に住宅等がない場合は、着床式・浮体式に関わらず、選定しないことが考えられる。 ・杭打作業を行わない基礎形式を採用した場合、又は杭打作業を伴うが影響が生じる範囲に住宅等がない場合は、着床式の場合には、選定しないことが考えられる。 ・事業実施区域及びその周辺の底質に有害物

<ul style="list-style-type: none"> ・底質（有害物質） 	<p>質が含まれる可能性がない場合は、浮体式の場合には、選定しないことが考えられる。</p>
<p><選定することが考えられる項目></p> <ul style="list-style-type: none"> ・底質（有害物質） ・水中音^{※1} 	<ul style="list-style-type: none"> ・事業実施区域及びその周辺に有害物質が含まれる可能性があり、事業実施による海底の改変を伴うと想定されるため、着床式の場合には、評価項目として選定することが考えられる。 ・現時点では一般的な信頼性が確保される程度の知見が確立されていないため、着床式・浮体式に関わらず、当面は評価項目として選定することが考えられる。

(造成等の施工による一時的な影響)

洋上風力発電所における考え方	理由・条件
<p><条件付で選定しないことが考えられる項目></p> <ul style="list-style-type: none"> ・水の濁り ・鳥類 ・魚卵・稚仔、動物プランクトン、植物プランクトン 	<ul style="list-style-type: none"> ・事業実施区域及びその周辺に評価対象とすべき場（藻場、干潟、サンゴ群集や海生生物の重要な採餌場等）が存在しない場合は、浮体式の場合には、選定しないことが考えられる。 ・事業実施区域や周辺に重要な採餌場等がなく、着床式であって大規模な水の濁りが発生する基礎形式を採用しない場合は選定しないことが考えられる。 ・事業実施区域及びその周辺に、これらの重要な生息環境等が存在しないこと、又はそのような環境に著しい影響が及ぶことが想定されない場合²⁷は、着床式・浮体式に関わらず、選定しないことが考えられる。
<p><選定することが考えられる項目></p> <ul style="list-style-type: none"> ・水の濁り ・海生哺乳類・海生爬虫類、魚等の遊泳動物、底生生物^{※2} ・潮間帯生物、藻場・干潟・サンゴ群集、海藻草類 	<ul style="list-style-type: none"> ・事業実施区域及びその周辺に評価対象とすべき場が存在する可能性があり、水の濁りが到達することが想定されるため、着床式の場合には、評価項目として選定することが考えられる。 ・現時点では環境影響の程度が不明確であるが、水の濁りや水中音により行動の変化等が生じるおそれがあるため、着床式・浮体式に関わらず（底生生物は着床式の場合）、当面は評価項目として選定することが考えられる。 ・事業実施区域及びその周辺にこれらの生物の生息環境等が存在する可能性があり、水の濁りが到達することが想定されるため、着床式・浮体式に関わらず評価項目として

²⁷ 海生生物の重要な生息環境等が存在するかどうか、又はそのような環境に著しい影響が及ぶことが想定されるかどうかの判断にあたっては、既存の調査・研究や専門家の助言等により、客観的かつ科学的に判断することが考えられる。

	選定することが考えられる。
--	---------------

(地形改変及び施設の存在による環境影響)

洋上風力発電所における考え方	理由・条件
<p><条件付で選定しないことが考えられる項目></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 流向・流速 ・ 重要な地形及び地質 ・ 魚卵・稚仔、動物プランクトン、植物プランクトン ・ 人と自然との触れ合い活動の場 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業実施区域及びその周辺に評価対象とすべき場が存在しない場合は、浮体式の場合には、選定しないことが考えられる。 ・ 事業実施区域が重要な地形・地質に選定された範囲に重複しない場合や近接しない場合は、着床式・浮体式に関わらず、選定しないことが考えられる。 ・ 事業実施区域及びその周辺に、これらの重要な生息環境等が存在しないこと、又はそのような環境に著しい影響が及ぶことが想定されない場合²⁸は、着床式・浮体式に関わらず、選定しないことが考えられる。 ・ 事業による影響が生じる範囲に主要な人と自然との触れ合いの場が存在しない場合は、着床式・浮体式に関わらず、選定しないことが考えられる。
<p><選定することが考えられる項目></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 流向・流速^{*2} ・ コウモリ類、鳥類、海生哺乳類・海生爬虫類、魚等の遊泳動物、底生生物^{*2} ・ 潮間帯生物、藻場・干潟・サンゴ群集、海藻草類 ・ 景観 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現時点では環境影響の程度が不明確であるが、評価対象とすべき場への影響が想定され、また浅海域に設置される場合は流向・流速の変化等によって海底や海浜、砂丘等への影響を及ぼすおそれがあるため、着床式の場合には、当面は評価項目として選定することが考えられる。 ・ 現時点では環境影響の程度が不明確であるが、移動の阻害などが生じるおそれがあるため、着床式・浮体式に関わらず、当面は評価項目として選定することが考えられる。 ・ 事業実施区域及びその周辺にこれらの生物の生息環境等が存在する可能性があり、直接改変等の影響が想定されるため、着床式・浮体式に関わらず、評価項目として選定することが考えられる。 ・ 陸域から視認できる範囲に風力発電機等が設置され、景観への影響が想定されるため、着床式・浮体式に関わらず、評価項目として選定することが考えられる。

(施設の稼働による環境影響)

洋上風力発電所における考え方	理由・条件
----------------	-------

²⁸ 海生生物の重要な生息環境等が存在するかどうか、又はそのような環境に著しい影響が及ぶことが想定されるかどうかの判断にあたっては、既存の調査・研究や専門家の助言等により、客観的かつ科学的に判断することが考えられる。

<p><条件付で選定しないことが考えられる項目></p> <ul style="list-style-type: none"> ・風車の影 ・人と自然との触れ合い活動の場 	<ul style="list-style-type: none"> ・事業による影響が生じる範囲に住宅等が存在しない場合は、着床式・浮体式に関わらず、選定しないことが考えられる。 ・事業による影響が生じる範囲に主要な人と自然との触れ合いの場が存在しない場合は、着床式・浮体式に関わらず、選定しないことが考えられる。
<p><選定することが考えられる項目></p> <ul style="list-style-type: none"> ・騒音等 ・水中音^{*2} ・コウモリ類、鳥類、海生哺乳類・海生爬虫類、魚等の遊泳動物^{*2} 	<ul style="list-style-type: none"> ・陸域での受音側への影響が不明確であるが、生活環境へ影響を及ぼすおそれがあるため、着床式・浮体式に関わらず、評価項目として選定することが考えられる。 ・現時点では一般的な信頼性が確保される程度の知見が確立されていないため、着床式・浮体式に関わらず、当面は評価項目として選定することが考えられる。 ・現時点では環境影響の程度が不明確であるが、設備との衝突などの影響が生じるおそれがあるため、着床式・浮体式に関わらず、当面は評価項目として選定することが考えられる。

②沖合に設置される風力発電施設の場合

(工所用資材等の搬入による環境影響)

洋上風力発電所における考え方	理由・条件
<p><選定しないことが考えられる項目></p> <ul style="list-style-type: none"> ・大気質（窒素酸化物）、騒音等 ・人と自然との触れ合い活動の場 	<ul style="list-style-type: none"> ・作業船は基地となる港湾と事業実施区域を往復し陸域への影響は限定的であると考えられるため、着床式・浮体式に関わらず、選定しないことが考えられる。 ・一般的に、工所用資材の搬入のための航路及びその周辺等に人と自然との触れ合い活動の場が存在しないことが想定されるため、着床式・浮体式に関わらず、選定しないことが考えられる。

(建設機械の稼働による環境影響)

洋上風力発電所における考え方	理由・条件
<p><選定しないことが考えられる項目></p> <ul style="list-style-type: none"> ・大気質（窒素酸化物） ・騒音等、振動 	<ul style="list-style-type: none"> ・事業による影響が生じる範囲には、住宅等が存在しないと考えられるため、着床式・浮体式に関わらず、評価項目として選定しないことが考えられる。 ・杭打作業を行わない基礎形式では騒音等及び振動の発生源レベルは小さいと想定されること、また杭打作業を行う基礎形式であっても陸域と離れており、生活環境への影響は小さいと考えられるため、着床式・浮

<ul style="list-style-type: none"> ・底質（有害物質） 	<p>体式に関わらず、選定しないことが考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海底の改変が限定的な基礎形式が採用されることが想定されるため、着床式・浮体式に関わらず、選定しないことが考えられる。
<p><選定することが考えられる項目></p> <ul style="list-style-type: none"> ・水中音^{*1} 	<ul style="list-style-type: none"> ・現時点では一般的な信頼性が確保される程度の知見が確立されていないため、着床式・浮体式に関わらず、当面は評価項目として選定することが考えられる。

(造成等の施工による一時的な影響)

洋上風力発電所における考え方	理由・条件
<p><選定しないことが考えられる項目></p> <ul style="list-style-type: none"> ・水の濁り ・潮間帯生物、藻場・干潟・サンゴ群集、海草藻類 	<ul style="list-style-type: none"> ・一般的に、事業実施区域及びその周辺に評価対象とすべき場が存在しないと想定されるため、着床式・浮体式に関わらず、選定しないことが考えられる。 ・一般的に、事業実施区域及びその周辺にこれらの生息環境等が存在しないと想定されるため、着床式・浮体式に関わらず、選定しないことが考えられる。
<p><条件付で選定しないことが考えられる項目></p> <ul style="list-style-type: none"> ・鳥類 ・魚卵・稚仔、動物プランクトン、植物プランクトン 	<ul style="list-style-type: none"> ・事業実施区域や周辺に重要な採餌場等がなく、着床式であって大規模な水の濁りが発生する基礎形式を採用しない場合は、選定しないことが考えられる。 ・事業実施区域及びその周辺に、これらの重要な生息環境等が存在しない、又はそのような環境等へ著しい影響が及ぶことが想定されない場合²⁹は、着床式・浮体式に関わらず、選定しないことが考えられる。
<p><選定することが考えられる項目></p> <ul style="list-style-type: none"> ・海生哺乳類・海生爬虫類、魚等の遊泳動物、底生生物^{*2} 	<ul style="list-style-type: none"> ・現時点では環境影響の程度が不明確であるが、水の濁りや水中音により行動の変化等が生じるおそれがあるため、着床式・浮体式に関わらず（底生生物は着床式の場合）、当面は評価項目として選定することが考えられる。

(地形改変及び施設の存在による環境影響)

洋上風力発電所における考え方	理由・条件
<p><選定しないことが考えられる項目></p> <ul style="list-style-type: none"> ・流向・流速 	<ul style="list-style-type: none"> ・流向・流速の変化が限定的と考えられる基礎形式の採用が想定されるため、着床式・浮体式に関わらず、選定しないことが考え

²⁹ 海生生物の重要な生息環境等が存在するかどうか、又はそのような環境に著しい影響が及ぶことが想定されるかどうかの判断にあたっては、既存の調査・研究や専門家の助言等により、客観的かつ科学的に判断することが考えられる。

<ul style="list-style-type: none"> ・潮間帯生物、藻場・干潟・サンゴ群集、海藻草類 ・人と自然との触れ合い活動の場 	<p>られる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・一般的に、事業実施区域及びその周辺に、これらの生物の生息環境等が存在しないことが想定されるため、着床式・浮体式に関わらず、選定しないことが考えられる。 ・一般的に、影響が生じる範囲に人と自然との触れ合い活動の場が存在しないことが想定されるため、着床式・浮体式に関わらず、選定しないことが考えられる。
<p><条件付で選定しないことが考えられる項目></p> <ul style="list-style-type: none"> ・重要な地形及び地質 ・魚卵・稚仔、動物プランクトン、植物プランクトン ・景観 	<ul style="list-style-type: none"> ・事業実施区域が重要な地形・地質に選定された範囲に重複しない場合や近接しない場合は、着床式・浮体式に関わらず、選定しないことが考えられる。 ・事業実施区域及びその周辺に、これらの重要な生息環境等が存在しないこと、又はそのような環境等に著しい影響が及ぶことが想定されない場合³⁰は、着床式・浮体式に関わらず、選定しないことが考えられる。 ・主要な眺望点と事業実施区域が離れており、景観への影響が極めて小さいことが明らかである場合は、着床式・浮体式に関わらず、評価項目として選定しないことが考えられる。
<p><選定することが考えられる項目></p> <ul style="list-style-type: none"> ・コウモリ類、鳥類、海生哺乳類・海生爬虫類、魚等の遊泳動物、底生生物^{*2} 	<ul style="list-style-type: none"> ・現時点では、環境影響の程度が不明確であるが、移動の阻害などが生じるおそれがあるため、着床式・浮体式に関わらず、当面は評価項目として選定することが考えられる。

(施設の稼働による環境影響)

洋上風力発電所における考え方	理由・条件
<p><選定しないことが考えられる項目></p> <ul style="list-style-type: none"> ・騒音等、風車の影 	<ul style="list-style-type: none"> ・事業による影響が生じる範囲には住宅等が存在しないと考えられるため、着床式・浮体式に関わらず、評価項目として選定しないことが考えられる。
<p><選定することが考えられる項目></p> <ul style="list-style-type: none"> ・水中音^{*2} ・コウモリ類、鳥類、海生哺乳類・海生爬虫類、魚等の遊泳動物^{*2} 	<ul style="list-style-type: none"> ・現時点で得られている知見に対する一般的な信頼性が確保されていないため、着床式・浮体式に関わらず、当面は評価項目として選定することが考えられる。 ・現時点では、環境影響の程度が不明確であるが、設備との衝突などの影響が生じるおそれがあるため、着床式・浮体式に関わらず、当面は評価項目として選定することが

³⁰ 海生生物の重要な生息環境等が存在するかどうか、又はそのような環境に著しい影響が及ぶことが想定されるかどうかの判断にあたっては、既存の調査・研究や専門家の助言等により、客観的かつ科学的に判断することが考えられる。

考えられる。

※1 建設機械の稼働による水中音による環境影響については、知見が蓄積され、著しい環境影響が生じるおそれがないことが確認された場合は、杭打作業を行わない基礎形式を採用するなどの一定の条件を満たせば選定しないことが考えられる。

※2 これらの項目については、洋上風力発電所の設置等による環境影響に関する知見が蓄積され、著しい環境影響が生じるおそれがないことが確認された場合には、選定しないことが考えられる。

③その他評価項目の選定に当たって留意が必要な項目

(生態系について)

- ・海域の生態系については、生態系の捉え方、事業実施に伴う環境影響に対する予測・評価に関する様々な手法が検討されているが、統一的な手法は確立されていない。このため、海域の生態系に関する調査・予測・評価の手法について引き続き知見を蓄積するとともに、海域生態系の環境影響評価に関する考え方等をさらに検討していく必要がある³¹。

(景観について)

- ・沖合洋上風力発電所においては、海域に定期船や観光船が利用する航路や離島等、洋上の主要な眺望点があり、当該眺望点と陸域にある主要な景観資源との間に事業実施区域が位置する場合は、評価項目として選定する必要があることに留意する。

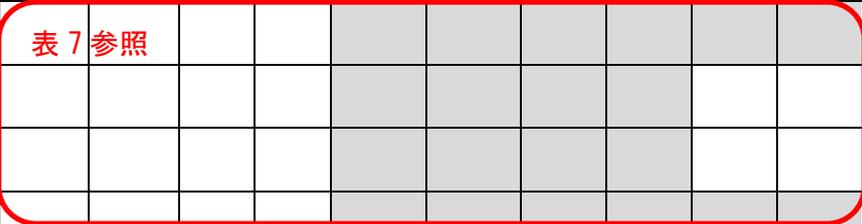
(他法令等の対象となっている海域について)

- ・「有明海及び八代海等を再生するための特別措置に関する法律」(平成 14 法律第 120 号) や「瀬戸内海環境保全特別措置法」(昭和 48 年法律第 110 号) 等の他の法令で区域指定や環境保全を図ることとされている海域等においては、評価項目の選定の際に、他法令等の状況も勘案しつつ、適切な環境配慮がなされるよう求めていくことが適当と考えられる。

³¹ 資料編「6.4 海洋の変動性について」、資料編「6.5 海域生態系と陸域生態系の違いについて」参照

表 6 洋上風力発電所（沿岸・沖合）における評価項目の選定の考え方（着床式の場合）※

影響要因の区分 環境要素の区分			工事の実施						土地又は工作物の存在及び供用			
			工食用資材等の搬出入		建設機械の稼働		造成等の施工による一時的な影響		地形改変及び施設の存在		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	—	—	—	—						
	騒音及び超低周波音	騒音及び超低周波音	◆	◆	★	◆					◇	◆
	振動	振動	—	—	★	◆						
水環境	水質	水の濁り			注	注	◇	◆				
	底質	有害物質			◇	◆						
	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											
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 ※											



■：発電所アセス省令³²における参考項目。なお、参考項目となっていないが、本検討会における議論を踏まえて、評価項目の選定に係る考え方の整理の対象とした項目がある。

◆：表 10、11 にまとめた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評価項目

★：表 10、11 にまとめた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評価項目

◇：表 10、11 にまとめた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：「発電所の手引き」においては、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の発生は「造成等の施工に伴う一時的な影響」とされているが、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、陸域で設置される風力発電所や従来の臨海部の事業の場合と同様に取り扱うことが可能であるため、本報告書における整理の対象とはしていない。

³² 「発電所の設置又は変更の工事の事業に係る環境影響評価の項目並びに当該項目に係る調査、予測及び評価を合理的に行うための手法を選定するための指針、環境の保全のための措置に関する指針等を定める省令」（平成 10 年 6 月 12 日通商産業省令第 54 号）

表7 動物・植物・生態系の細区分ごとの評価項目の選定の考え方（着床式の場合）

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					
				工事中の搬出入		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	
				沿岸	沖合	沿岸	沖合	沿岸	沖合	沿岸	沖合	沿岸	沖合
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）	コウモリ類					—	—	◇	◇	◇	◇	
		鳥類					★	★	◇	◇	◇	◇	
	海域に生息する動物	海生哺乳類、海生爬虫類（ウミガメ類）					◇	◇	◇	◇	◇	◇	
		魚等の遊泳動物					◇	◇	◇	◇	◇	◇	
		底生生物					◇	◇	◇	◇			
		魚卵・稚仔、動物プランクトン					★	★	★	★			
		潮間帯生物					◇	◆	◇	◆			
		藻場、干潟、サンゴ群集					◇	◆	◇	◆			
植物	海域に生育する植物	海藻草類				◇	◆	◇	◆				
		植物プランクトン					★	★	★	★			
		潮間帯生物					◇	◆	◇	◆			
		藻場、干潟、サンゴ群集					◇	◆	◇	◆			
生態系	地域を特徴づける生態系												
	注												

■：発電所アセス省令における参考項目。なお、参考項目となっていないが、本検討会における議論を踏まえて、評価項目の選定に係る考え方の整理の対象とした項目がある。

◆：表10、11にまとめた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、選定しないでよいと考えられる評価項目

★：表10、11にまとめた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でよいと考えられる評価項目

◇：表10、11にまとめた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、選定することが適当と考えられる項目

—：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

*：「発電所の手引き」においては、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の発生は「造成等の施工に伴う一時的な影響」とされているが、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。

注：海域の生態系は、基礎的な知見や調査、予測・評価手法の知見が限られているため、引き続き国内外の事例等の情報収集や知見の蓄積を進める必要がある。

表 8 洋上風力発電所（沿岸・沖合）における評価項目の選定の考え方（浮体式の場合）※

影響要因の区分 環境要素の区分			工事の実施						土地又は工作物の存在及び供用			
			工所用資材等の搬出入		建設機械の稼働		造成等の施工による一時的な影響		地形改変及び施設の存在		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	—	—	—	—						
	騒音及び超低周波音 振動	騒音及び超低周波音	◆	◆	◆	◆					◇	◆
		振動	—	—	◆	◆						
水環境	水質	水の濁り			注	注	★	◆				
	底質	有害物質			★	◆						
	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											
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 ※											

表 9 参照

■：発電所アセス省令における参考項目。なお、参考項目となっていないが、本検討会における議論を踏まえて、評価項目の選定に係る考え方の整理の対象とした項目がある。

◆：表 10、11 にまとめた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、選定しないでよいと考えられる評価項目

★：表 10、11 にまとめた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でよいと考えられる評価項目

◇：表 10、11 にまとめた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、選定することが適当と考えられる項目

—：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：「発電所の手引き」においては、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の発生は「造成等の施工に伴う一時的な影響」とされているが、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、陸域で設置される風力発電所や、従来の臨海部の事業の場合と同様に取り扱うことが可能であるため、本報告書における整理の対象とはしていない。

表9 動物・植物・生態系の細区分ごとの評価項目の選定の考え方（浮体式の場合）

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					
				工使用資材等の搬出入		建設機械の稼働*		造成等の施工による一時的な影響		地形改変及び施設の存在		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
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）	コウモリ類						—	—	◇	◇	◇	◇
		鳥類						—	—	◇	◇	◇	◇
	海域に生息する動物	海生哺乳類、海生爬虫類（ウミガメ類）						◇	◇	◇	◇	◇	◇
		魚等の遊泳動物						◇	◇	◇	◇	◇	◇
		底生生物								◇	◇		
		魚卵・稚仔、動物プランクトン						★	★	★	★		
		潮間帯生物						◇	◆	◇	◆		
		藻場、干潟、サンゴ群集						◇	◆	◇	◆		
植物	海域に生育する植物	海藻草類						◇	◆	◇	◆		
		植物プランクトン						★	★	★	★		
		潮間帯生物						◇	◆	◇	◆		
		藻場、干潟、サンゴ群集						◇	◆	◇	◆		
生態系	地域を特徴づける生態系												

■：発電所アセス省令における参考項目。なお、参考項目となっていないが、本検討会における議論を踏まえて、評価項目の選定に係る考え方の整理の対象とした項目がある。

◆：表10、11にまとめた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、選定しないでよいと考えられる評価項目

★：表10、11にまとめた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でよいと考えられる評価項目

◇：表10、11にまとめた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、選定することが適当と考えられる項目

—：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

*：「発電所の手引き」においては、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の発生は「造成等の施工に伴う一時的な影響」とされているが、いずれの工種においても造成等の施工に伴って省生じる境影響と考え、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。

注：海域の生態系は、基礎的な知見や調査、予測・評価手法の知見が限られているため、引き続き国内外の事例等の情報収集や知見の蓄積を進める必要がある。

<洋上風力発電所の一般的な事業内容について>

洋上風力発電所の設置等の事業による環境影響評価の項目選定の考え方を整理するに当たり、洋上風力発電所の一般的な事業内容を、発電所の手引に記載されている影響要因に沿って、以下の通り整理した。

表 6～9 に示した評価項目の選定に係る考え方は、対象となる個別事業の事業特性及び地域特性を踏まえて参照されるべきものであり、実施する事業の内容が下表の整理に当てはまらない場合は、対象事業の事業内容に合わせて、適切かつ柔軟に検討する必要がある。

表 10 洋上風力発電所の設置における一般的な事業内容（工事中）

影響要因		一般的な事業内容（着床式）	一般的な事業内容（浮体式）
1) 工事用資材等の搬出入	イ 建築物、工作物等の建築工事に必要な資材の搬出入	<ul style="list-style-type: none"> ブレード等を工作する工場を有する港から対象事業実施区域まで海上輸送により行う。 ブレード等を工作する工場を有する港から対象事業実施区域の近傍の港に一時的に資材を仮置きする場合、仮置きのための土地改変や工事等を伴わない。 	
	ロ 工事関係者の通勤	<ul style="list-style-type: none"> 洋上の風力発電施設が逐次的に建設され、多くの作業船舶が同時に稼働しない。 	
	ハ 残土、伐採樹木、廃材の搬出	<ul style="list-style-type: none"> 着床式の場合にあつては、浚渫工事が行われる可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> シンカー、アンカーの設置にあつては、浚渫工事は行われない。
2) 建設機械の稼働	<ul style="list-style-type: none"> 工作物等の構築工事 浚渫工事・マウンド造成工事 基礎（着床式）、シンカー（浮体式）等の設置工事 	<ul style="list-style-type: none"> 海域において建設機械が稼働するが、多くの作業船舶が同時に稼働せず、逐次的に作業が行われる。 	
		<ul style="list-style-type: none"> ■浚渫工事 着床式の場合にあつては、浚渫工事が行われる可能性がある。 ■杭打作業 モノパイル式、ジャケット式、ドルフィン式の場合にあつては、杭打作業が行われる。 <p>注：「発電所の手引」においては、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の発生は「造成等の施工に伴う一時的な影響」として整理されているが、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」に伴う影響として整理した。</p>	<ul style="list-style-type: none"> シンカー、アンカーの設置に伴って、浚渫工事や杭打工事は行われない。
3) 造成等の施工	イ 樹木の伐採等	（・海域において、樹木の伐採等は生じない。）	
	ロ 掘削、地盤改良、盛土等による敷地、搬入道路、発電所管理用道路の造成、整地	<ul style="list-style-type: none"> 海域において、地盤改良や、搬入道路、発電所管理用道路の造成、整地は行われない。 	
	ハ 掘削等による海底の改変を伴う施工	<ul style="list-style-type: none"> ■掘削工事 着床式の場合にあつては、基礎の施工に伴い、掘削が行われ、一時的に海底の改変が生じる。 <p>注：「発電所の手引」においては、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の発生は「造成等の施工に伴う一時的な影響」として整理されているが、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」に伴う影響として整理した。</p>	<ul style="list-style-type: none"> シンカー・アンカーの設置に伴って、掘削工事は行われない。
		<ul style="list-style-type: none"> 洋上風力発電所の造成等の施工（海底ケーブルの施工）に伴い、掘削が行われ、一時的に海底の改変が生じる。 	

表 11 洋上風力発電所の設置における一般的な事業内容（供用時）

影響要因		洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式とも）
1) 地形 改変及び 施設の存 在	・地形改変等 を実施し建設 された風力発 電設備	<ul style="list-style-type: none"> ・洋上風力発電所は、個々の風力発電設備が分散的に配置される。 ・洋上風力発電所の設置に伴い地形が改変される（施設の設置に伴い地形が改変され、重要な地形・地質、動植物等の生息地・生育地、人と自然との触れ合いの場が消失、縮小する等の直接的な影響を指す）。
2) 施設 の稼働	・風力発電所 の運転	<ul style="list-style-type: none"> ・洋上風力発電所は、個々の風力発電設備が分散的に配置される。

(3) 陸域からの距離の測定に関する考え方

陸域から風力発電所までの距離を測定する場合には、陸側及び風力発電所側の基準となる点を設定する必要がある。

陸側の基準となる点を設定する場合には、情報の入手しやすさや一般的な認識との整合性の観点から、地形図の海岸線である満潮線を基本とすることが適当と考えられる。その際、自然環境への影響を回避・低減する観点から、人の居住の有無や陸地の面積に関わらず、藻場等が分布する可能性のある満潮時のすべての海岸線（島嶼を含む。）のうち最も洋上風力発電所に近い点とすることが考えられる。

また、洋上風力発電所側において陸域からの距離を判断する基準となる点を設定する場合には、以下のように整理することが適当と考えられる。

- ・計画段階環境配慮書においては、具体的な風力発電設備の配置が示されない場合があることから、事業実施想定区域のうち、発電設備又は関連設備（洋上風力発電所等の関連設備がある場合）の設置が想定される区域のもっとも陸側の地点とする。
- ・事業実施段階においては、風力発電設備の位置等が明確であることから、発電設備又は関連設備の基礎又はアンカーのうち、最も陸側の地点とする。

6-2 規模要件の水準に係る考え方

環境影響評価法においては、発電所の種別ごとの環境影響を勘案し、規模要件の水準が以下のとおり設定されている。

- ①水力発電所：水量・落差が大きい方が、ダム本体等が大きくなることにより環境影響が生じることを勘案し、出力3万kW以上である事業。
- ②火力発電所：排ガス量が大きくなる火力発電所の規模等を勘案し、出力15万kW以上である事業。
- ③地熱発電所：環境影響が大きくなる生産井の規模や植生への影響等を勘案し、出力1万kW以上である事業。
- ④原子力発電所：敷地面積が大きいこと、大量の冷却水を必要とし広範囲に温排水による影響が及ぶおそれがあること等から、環境への影響が大きいため、全ての事業。
- ⑤風力発電所：動植物・生態系への影響や騒音等における影響を勘案し、出力1万kW以上である事業。

洋上風力発電所のうち、沖合洋上風力発電所については、陸域から遠い海域に設置されるものであり、陸上に設置される風力発電所と異なる事業特性及び地域特性を有することが想定される。陸上における風力発電所とは別に洋上風力発電所に係る規模要件の水準を考えるに当たり参考となる事項を、既存の環境影響の程度に関する知見等に基づき、以下のとおり整理した。

- ・騒音については、洋上風力発電の規模に関わらず、陸域からの距離が十分に離れていれば、生活環境への環境影響は小さいと考えられる。
- ・鳥類、海生生物・海域生態系及び景観への環境影響の程度と規模要件の水準の関係性については、それぞれ得られている知見が限られており、更なる知見の蓄積が必要な状況である。

- ・ 地方公共団体における環境影響評価に関する条例には、洋上風力発電に特化した規模要件の水準を規定しているものはなかった。
- ・ 現在計画されている洋上風力発電所（20事業、表1参照）を対象とし、カバー率（発電容量ベース）との関係を整理したところ³³、
 - ▶ 1万kW以上で区切った場合のカバー率は、99.6%となる（環境影響評価法制定時における地熱発電所のカバー率（100%）とおおむね同じ）。
 - ▶ 3万～5万kW以上で区切った場合のカバー率は98.0%となる（環境影響評価法制定時における火力発電所のカバー率（97%）とおおむね同じ）。
 - ▶ 10万kW以上で区切った場合のカバー率は89.0%、20万kW以上で区切った場合のカバー率は70.8%となる。
- ・ 諸外国の風力発電所に係る規模要件の水準（陸上の風力発電所と共通した水準となっている国が14か国中12か国）のうち、総出力に係る規模要件の水準は0.1万kWがイギリス、0.5万kWがアイルランド、1万kWがスウェーデン、ノルウェー、3万kWがフィンランド、5万kWは米国・中国であり、韓国は10万kWであった。環境影響評価の対象となる規模要件の水準を設定している国の中には、規模要件の水準以下であっても簡易な環境影響評価³⁴（米国、中国）やスクリーニング³⁵を実施する（EU諸国）こととされている。
- ・ オランダ等多くの諸外国では、法令上の陸上風力発電所と洋上風力発電所の区分の有無に関わらず、実証試験など規模や基数が小さい場合であっても、実態上はすべての洋上風力発電所に対して環境影響評価が実施されていた。なお、EU諸国では、2021年までに海洋空間計画（Maritime Spatial Planning）の策定が義務付けられており³⁶、オランダ、ノルウェーなど、すでに策定した海洋空間計画には洋上風力発電に向けた海洋開発のための区域が、環境影響に関する調査等を行った上で、設定されている。

沖合洋上風力発電所に係る規模要件の水準に係る考え方については、地球温暖化対策の観点から中長期的には、陸上風力の導入可能な適地が限定的な我が国において、洋上風力発電の導入拡大が重要とされていること等も踏まえ、政策的な動向も勘案しつつ、知見の蓄積を図りながら引き続き検討することが適切と考えられる。

³³ 資料編「6.6 国内において計画中の洋上風力発電所のカバー率（発電容量ベース）について」参照

³⁴ 「簡易な環境影響評価」とは、当該国の環境影響評価に係る法律等において定められた環境影響評価のうち、項目や手続の一部を簡略化して実施することとされているものを示す。

³⁵ 「スクリーニング」とは、事業による環境への影響の程度を考慮して許認可機関等が環境影響評価の実施の必要性を判断することを表す。事業規模や、規模が小さい場合であっても自然保護地域等への影響の程度等を踏まえて示された判断基準等に基づき、判断されることとなる。

³⁶ Directive 2014/89/EU

7. 洋上風力発電所に係る関係地域の考え方

環境影響評価法では、「対象事業の実施により環境影響を受ける範囲であると認められる地域」を関係地域としており、当該地域において環境影響評価図書の公告・縦覧及び説明会を実施するとともに、当該地域を管轄する都道府県や市町村長に環境影響評価図書の送付及び意見聴取を行うこととされている。

また、「対象事業に係る環境影響を受ける範囲であると認められる地域」については、主務省令で規定することとされており、発電所については、以下のいずれか該当する地域とされている（発電所アセス省令第18条）。

- ①対象事業実施区域及びその周囲一キロメートルの範囲内の区域であること。
- ②既に入手している情報によって、一以上の環境要素に係る環境影響を受けるおそれがある地域と判断されること。

このような状況を踏まえ、海域に設置される洋上風力発電所に係る関係地域については、従来の環境影響評価法における考え方に基づき、上記②の「既に入手している情報等によって、一以上の環境要素に係る環境影響を受けるおそれがあると判断される地域」とすることが適当と考えられる。例えば、以下の範囲を管轄する都道府県・市町村が関係地方公共団体となると考えられる。

- ・海底ケーブルの陸揚げ点を含む地域（海底ケーブルの敷設等に当たって水の濁り等が生じるおそれがある）、
- ・風力発電所に係る工事等の拠点となる港を含む地域（作業船等の往来に伴い大気汚染物質や騒音等が発生するおそれがある）、
- ・環境保全又は資源管理に係る条例により管理している海域、

個別の事業において、具体的に関係地方公共団体に関して検討を行う際には、必要に応じ、周辺の都道府県・市町村と協議することが望ましい。

そのほか、景観等の環境影響に関し一定の制限が求められている地域が近隣に存在する場合などは、個別事業の具体的な状況に即して、それらの地域も関係地域として含めることが適当であると考えられる。

なお、環境影響評価法においては、環境影響評価方法書の送付や説明会等を行う対象となっていない地方公共団体であっても、環境影響評価の結果に鑑み、追加すべきものと認められる地域があった場合は、当該地域を管轄する地方公共団体が環境影響評価準備書の送付先等として追加される（環境影響評価法第15条）。

また、関係地域以外の地方公共団体であっても、一般の意見と同様に意見を提出することが可能である。

洋上風力発電における関係地域は、陸上に風力発電を立地する場合に比べ、複数の地方公共団体に及ぶ場合が多いと考えられる。そのため、効率的かつ効果的な環境影響評価を迅速に進める観点からは、知事意見等を形成する際に、複数の関係する地方公共団体が連合して審査を行うことが可能と考えられ、今後具体的に検討していくことが考えられる。

8. 洋上風力発電所に係る環境影響評価に関するその他の検討事項

8-1 海底ケーブルの取扱い

諸外国においては、海底ケーブルの敷設に伴う環境影響として、敷設に伴う海底の直接改変、海底ケーブルからの電磁場や熱の発生、工事中の水の濁りの発生などが想定されており、このうち工事中の水の濁りの発生が主な環境影響として取り上げられている。なお、海底ケーブルからの電磁場による海生生物への影響については知見が少ない。

陸上風力発電所については、送電線の敷設による影響を調査、予測及び評価の対象としていない事例が一般的である一方、洋上風力発電所の海底ケーブルについては、環境影響評価方法書にその位置が明確に示されており、海底ケーブルの影響要因を考慮して調査範囲を設定している事例が見られる³⁷。また、すでに稼働している洋上風力発電所については、同一事業の事業者が、海域に設置した風力発電所から陸上にある既設の送電線までの海底ケーブルを設置している。

このため、海域に海底ケーブルを敷設する場合は、陸上に敷設する場合とは異なり、海底の改変及び水の濁りによる環境影響が想定されること、すでに環境影響評価手続を実施している事業において海底ケーブルの影響要因を考慮して調査、予測、評価の対象範囲を設定していることなどから、引き続き、環境影響評価の対象範囲に含めることが望ましい。

8-2 累積的影響等の取扱い

環境影響の予測にあたっては、対象事業以外の事業による将来の環境の状態を勘案して行うことが求められているため、環境影響評価を行う段階において、すでに稼働している洋上風力発電所や事業計画が明らかになっている洋上風力発電所が近隣に存在することが確認される場合には、これらを含んだ将来の環境の状況を勘案して環境影響評価を行うことが適当である。

累積的影響については、風力発電所事業を含め、これまでも環境大臣意見において事業者配慮を求めており、洋上風力発電所についても、同様に環境大臣意見により適切な配慮を求めていくことが重要である。また、累積的影響に関する事後調査が計画されている場合には、その結果を報告書等により公表していくことも重要である。

さらに、洋上風力発電所の設置等の事業における累積的影響の取扱いについては、現在環境省で実施しているゾーニング手法に係る検討状況や諸外国における事例による取扱い等を踏まえつつ、風力発電所の設置等の事業全体における取扱いも考えながら、引き続き検討していくことが必要である。

また、洋上風力発電所については、諸外国のガイドライン等において、設備の撤去に伴う環境影響について取り上げている例³⁸もあることから、これらや国内外の事例等も参考にしつつ、必要に応じて適切な措置を検討することが必要である。

³⁷ 資料編「6.1 国内外における海底ケーブルの敷設等について」参照

³⁸ 資料編「6.7 解体・撤去時の環境影響について」参照

9. おわりに

低炭素型社会の実現に向けて、再生可能エネルギーの導入拡大は喫緊の課題であり、陸上よりもポテンシャルの高い洋上風力発電所については、適切な環境配慮を行いつつ、今後その導入を一層促進していく必要がある。

洋上風力発電所の設置等の事業については、現在多くの計画が具体化しつつあり、今後は国内においても実績が増え、環境影響評価に係る知見が蓄積されていくものと考えられる。そのような状況を勘案しつつ、本報告書において提示した評価項目の考え方などの整理に基づき、環境影響評価の技術手法等もあわせて、引き続き検討を進めていくことが重要である。また、特に水中音による影響や、海域における動植物・生態系に関する知見³⁹が限定的であると整理されたことを受け、海域の環境における基礎的な知見の蓄積や適切な調査・予測のための手法を開発するとともに、洋上風力発電所に係る事後調査⁴⁰の在り方等についても検討する必要がある。

その上で、洋上風力発電に係る環境影響評価に関する制度的・技術的側面について、知見の蓄積状況等を踏まえつつ、必要な検討を積極的に進め、可能なものから順次具体化につなげていくことが重要である。

³⁹ 資料編「6.8 海生哺乳類の出現状況に関する調査、解析結果について」参照

⁴⁰ 資料編「6.9 供用後の鳥類モニタリングについて」参照

