

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

一 資 料 編 一

1. 検討会の開催概要	1
2. 洋上風力発電の現状	3
3. 洋上風力発電所の事業概要	5
4. 諸外国における陸上、洋上風力発電所の規模要件	25
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	27
6. その他の参考資料	85
6.1 国内外における海底ケーブルの敷設等について	
6.2 日本周辺海域における藻場、干潟、サンゴ群集の分布について	
6.3 海域における鳥類の出現状況に関する調査、解析結果について	
6.4 海洋の変動性について	
6.5 海域生態系と陸域生態系の違いについて	
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	
6.7 解体・撤去時の環境影響の取扱いについて	
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	
6.9 供用後の鳥類モニタリングについて	

1. 検討会の開催概要

平成 28 年度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 委員名簿

(敬称略：五十音順)

座長	赤松 友成	(国立研究開発法人 水産総合研究センター 中央水産研究所)
	浅野 直人	(福岡大学 名誉教授)
	荒井 歩	(東京農業大学 地域環境科学部 准教授)
	風間健太郎	(北海道大学 農学部 博士研究員)
	北澤 大輔	(東京大学 生産技術研究所 准教授)
	塩田 正純	(元工学院大学 工学部 教授)
	勢一 智子	(西南学院大学 法学部 教授)
	田中 充	(法政大学 社会学部 教授)
	錦澤 滋雄	(東京工業大学大学院 准教授)
	丸山 康司	(名古屋大学大学院 教授)

平成 28 年度 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の開催概要

	開催日	主な議題
第 1 回	平成 28 年 6 月 1 日	・ 洋上風力発電所の環境影響評価に関する制度的な論点等について ・ 今後の進め方について
第 2 回	平成 28 年 7 月 22 日	・ 洋上風力発電所の環境影響評価に関する制度的な論点等について
第 3 回	平成 28 年 8 月 23 日	・ 洋上風力発電所の環境影響評価に関する制度的な論点等について ・ 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 報告書の構成案について
第 4 回	平成 28 年 10 月 28 日	・ 洋上風力発電所の環境影響評価に関する制度的な論点等について ・ 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 素案について
第 5 回	平成 28 年 12 月 9 日	・ 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（案）について ・ 今後の進め方について

平成 27 年度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 委員名簿

(敬称略：五十音順)

座長	赤松 友成	(国立研究開発法人 水産総合研究センター 中央水産研究所)
	浅野 直人	(福岡大学 名誉教授)
	荒井 歩	(東京農業大学 地域環境科学部 准教授)
	石原 孟	(東京大学 大学院 工学系研究科 教授)
	風間健太郎	(名城大学 農学部 博士研究員)
	北澤 大輔	(東京大学 生産技術研究所 准教授)
	塩田 正純	(元工学院大学 工学部 教授)
	田中 充	(法政大学 社会学部 教授)
	中田 英昭	(長崎大学 水産学部 教授)
	錦澤 滋雄	(東京工業大学大学院 准教授)
	樋口 広芳	(東京大学名誉教授、慶應義塾大学大学院 特任教授)

平成 27 年度 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の開催概要

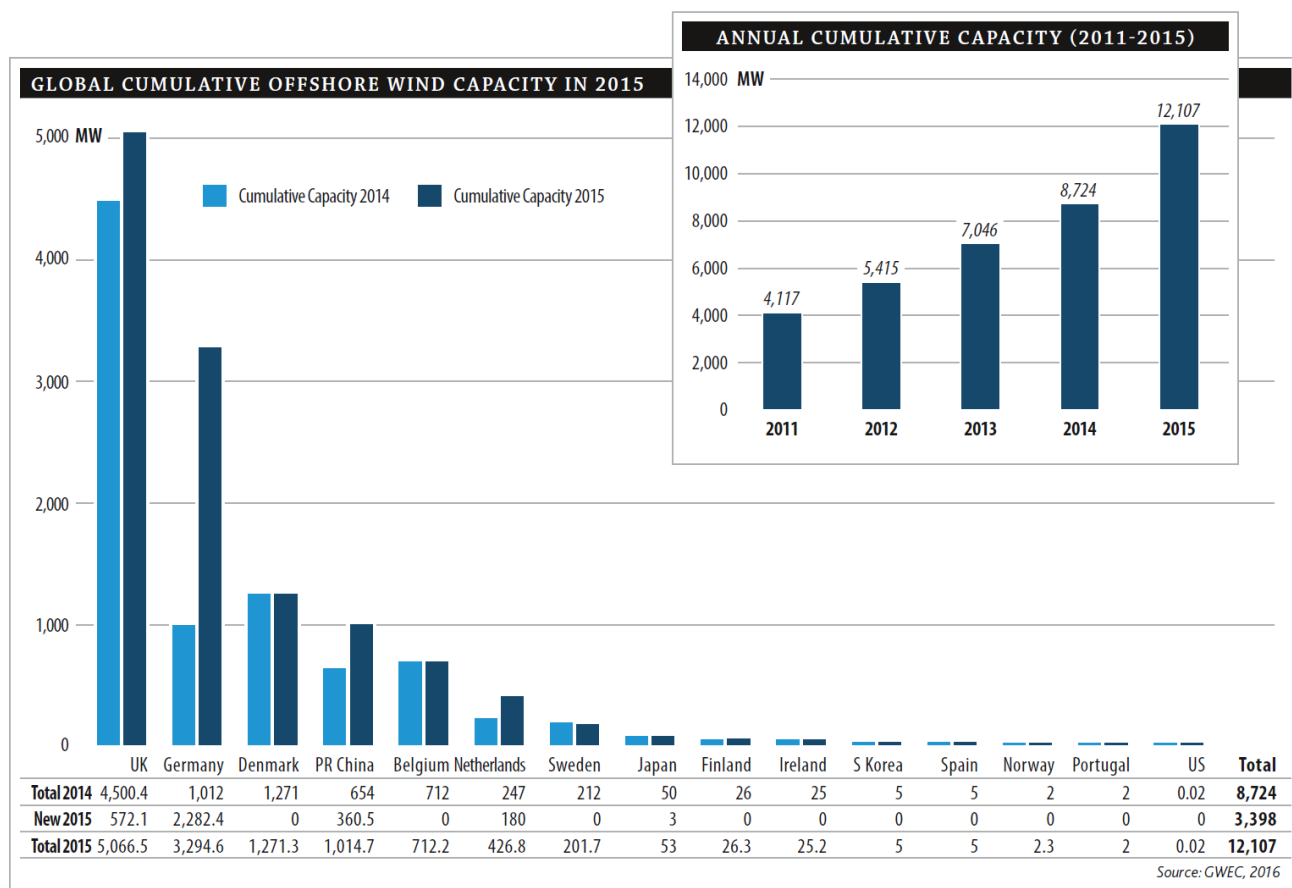
	開催日	主な議題
第 1 回	平成 27 年 8 月 11 日	・ 検討会の設置について ・ 洋上風力発電所の現状について ・ 検討事項について ・ 今後の進め方について
第 2 回	平成 27 年 10 月 2 日	・ 第 1 回検討会での指摘事項等について ・ 環境省洋上風力発電実証事業等について ・ 洋上風力発電所に係る環境影響について
第 3 回	平成 27 年 10 月 29 日	・ 第 2 回検討会での指摘事項等について ・ 海洋開発の水生物への騒音影響（赤松委員より） ・ 洋上風力発電所等に係る調査、予測及び評価の手法等の基本的な考え方（案）について
第 4 回	平成 27 年 12 月 3 日	・ 第 3 回検討会での指摘事項等について ・ 洋上風力発電事業による海洋生物への影響（風間委員より） ・ 洋上風力発電所等に係る調査、予測及び評価の手法等の基本的な考え方（案）について（自然環境項目） ・ 洋上風力発電所の環境影響評価に関する制度的な論点について
第 5 回	平成 28 年 2 月 18 日	・ 第 3, 4 回検討会での指摘事項等について ・ 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（案）について

2. 洋上風力発電所の現状

2.1 海外の洋上風力発電の状況

欧州では洋上風力発電が本格化

- 陸上の適地が飽和してきたので、北海沖の洋上風力発電に進出。
- 累積で約 12,107MW（日本の洋上風力発電（稼働中）の累計 61.6MW の約 197 倍）が運転中。
- 新規運転開始は、2015 年だけで約 3,398MW。



Number of wind farms, turbines and MW fully connected to the grid in Europe (2015)											
Country	Belgium	Germany	Denmark	Spain	Finland	Ireland	Netherlands	Norway	Portugal	Sweden	UK
No. of farms	5	18	12	1	2	1	6	1	1	5	27
No. of turbines	182	792	513	1	9	7	184	1	1	86	1,454
Capacity installed (MW)	712.2	3,294.6	1,271.3	5	26.3	25.2	426.8	2.3	2	201.7	5,066.5
Total											11,034

Source: EWEA, 2016; Rounding and decommissioning of 16 MW affect the sums

図 2.1 世界の洋上風力発電量（2015 年）

出典：GWEC Global Wind Report 2015

(http://www.gwec.net/wp-content/uploads/vip/GWEC-Global-Wind-2015-Report_April-2016_22_04.pdf)

2.2 国内の洋上風力発電の状況

国内の洋上風力発電の現状を下表に示す。

- 61.6MW が稼働中。計画中（数値判明分）は 290.215MW となっている。
- 大規模な洋上風力発電事業の計画がある（例；北九州港、秋田北部など）。

表 2.1 主な国内の主な洋上風力発電の現状⁽¹⁾（平成 29 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・檜葉町沖 ^{(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	—	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	3～4MW	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	4	一般海域
	長崎県	五島市沖 ^{(3) (4)}	2.1 万 kW	2MW, 5MW	10 基	100～150	—	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、環境省が稚島沖で行っていた浮体式風力発電機を移動したもの。
- (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. 洋上風力発電所の事業概要

3.1 はじめに

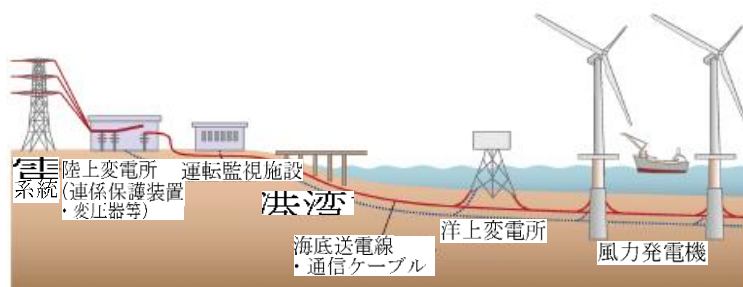
環境影響を検討するにあたっては、影響要因を整理して把握する必要がある。このため、国内外の環境影響評価図書及びガイドラインを中心に、洋上風力発電所の事業概要を整理した。

なお、国内外の事例について、本資料では、以下の略称を用いた。また、図等の出典は本資料の末尾に記載した。

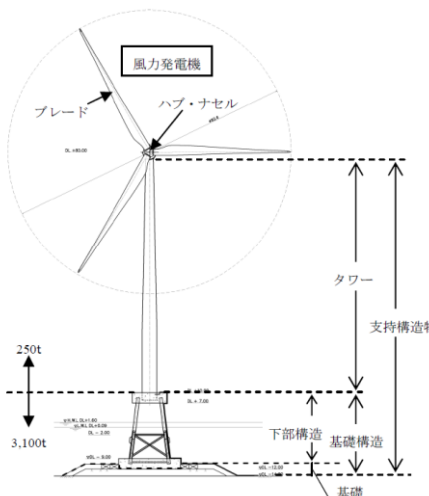
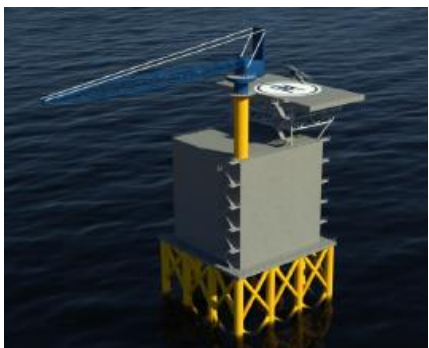
略称	名称等
五島	浮体式洋上風力発電実証事業(場所:長崎県五島市杵島)
福島沖	浮体式洋上超大型風力発電機設置実証事業(場所:福島県沖 約 18km)
北九州市沖	NEDO 洋上風力発電実証研究(北九州市沖)
銚子沖	NEDO 洋上風力発電実証研究(銚子沖)
瀬棚町	せたな町洋上風力発電施設(場所:北海道瀬棚町)
Rampion	Rampion Offshore Wind Farm (100-175 基×4-7MW、平均水深 30m、離岸距離 17km) (英国)
Triton Knoll	Triton Knoll Offshore Wind Farm (75-150 基×3.6-8MW、平均水深 18m、離岸距離 40km) (英国)
Neart na Gaoithe	Neart na Gaoithe Offshore Wind Farm (64 基×7MW、平均水深 50m、離岸距離 13km) (英国)
Hywind	Hywind Scotland Pilot Park (5 基×6MW、平均水深 90-120m、離岸距離 25km) (英国)

3.2 洋上風力発電所の関連設備

洋上風力発電所のうち、海域に設置される設備及び海底ケーブルの概要を整理した。変電所や維持管理設備等は、発電所が陸域に近い場合には陸域に設置される場合もあるが、本資料は海域に設置される場合を対象として整理した。

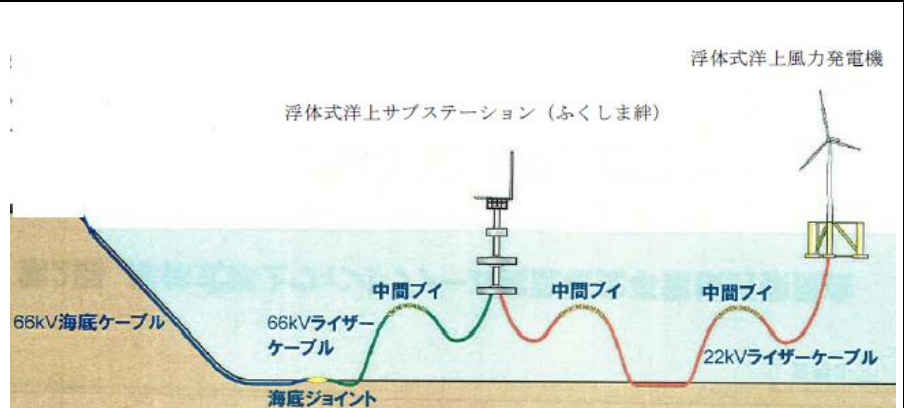


1) 海域に設置される設備

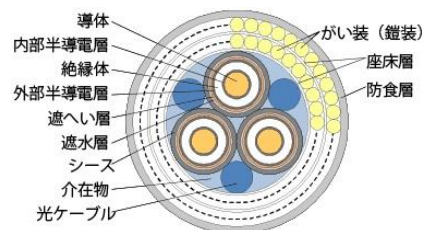
設備名	概 要	
風力発電機	・着床式では、海底に固定した基礎の上に、浮体式では海上に係留した浮体構造物の上に、タワー、ナセル、ブレードが設置される。 ・着床式の基礎は、様々な形式がある。	
変電所	・風力発電機から陸地に向けた海底ケーブルの前に設置される。 ・離岸距離が遠い場合には、送電ロスが少ない直流に変換する設備（変換所）が設置されるケースがある。 ・風力発電機と同様に、基礎は様々な形式がある。	
気象観測塔	・通常、風力発電機と同等の高さの気象観測塔が複数設置される。 ・風力発電機と同様に、基礎は様々な形式がある。	
維持管理設備	・離岸距離が遠く、事業規模が大きい場合、宿泊可能な維持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。	

2) 海底ケーブル

設備名	概 要	
海底ケーブル	・風力発電機と洋上変電所とを結ぶケーブルである。 ・送電容量によりケーブルの直径は異なる。福島沖の場合、66kV で直径 18cm、五島の場合、6.6kv で直径 11.3cm、銚子沖の NEDO 実証事業の場合、22kV で直径 10.9cm である。	



海底ケーブルのイメージ図（福島沖の浮体式）



海底ケーブルの断面

3.3 工事の概要

洋上風力発電所の工事の概要について具体的な工事の手順に応じて区分し、工事の概要を整理した。

なお、設備の設置の工事のうち、基礎工事に関する区分については、基礎形式に応じて工事内容が異なるため、別途、基礎形式別の工事概要を整理した。

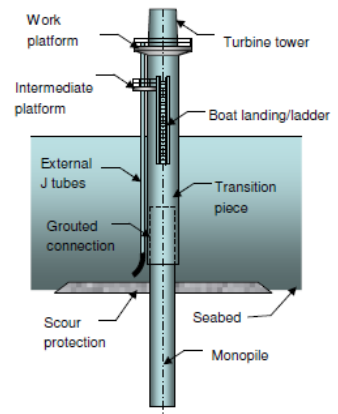
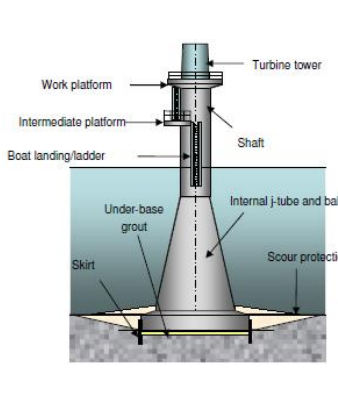
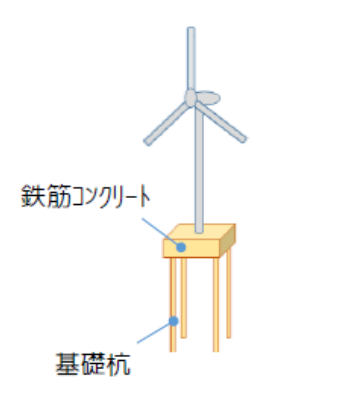
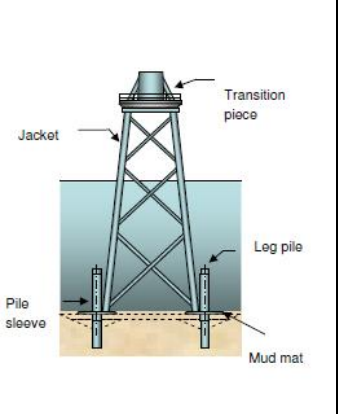
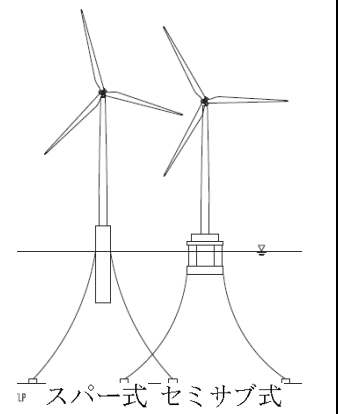
また、工事内容を具体的にイメージできるように、工事区分に応じて工事概要の個票を整理した。

工事区分		工事の概要		個票
工事前調査	・物理探査調査 ・ボーリング調査 ・気象観測	・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。		個票 A
設備の設置	1-1 海底の整地・浚渫等	・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。		基礎形式に応じて工事内容が異なる。 モノパイル式 個票 B-1 重力式 個票 B-2 ドルフィン式 個票 B-3 ジャケット式 個票 B-4 浮体式 個票 B-5
	1-2 基礎等の運搬	・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。		
	1-3 基礎等の設置	・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。		
	1-4 根固め・洗掘防止工の実施	・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。		
	1-5 風力発電機、変電所等の運搬	・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。		個票 C
	1-6 風力発電機、変電所等の据付	・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機器据付工事は行わない。		個票 D
海底ケーブルの敷設	2-1 海底の整地・掘削	・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。		個票 E
	2-2 ケーブルの運搬	・ケーブルを敷設するためにケーブルや ROV（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）を運搬する。		
	2-3 ケーブルの敷設	・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。		
	2-4 ケーブルの埋設等	・底引き網や投錨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、主にケーブルの上を砂利や鋼管等で被覆する		

3.4 基礎形式別の工事の概要及び工事の規模

- ・風力発電機等、洋上に設置される設備は、着床式の場合には全て基礎が必要となる。基礎の形式は海域の特性（水深、海底地質等）に応じて選定される。
- ・国内外の環境影響評価等の情報から、欧州の事例では、環境影響評価書段階では、基礎の形式が決まっておらず、それぞれの形式について比較検討が行われている。福島沖の浮体式洋上発電所 7MW/基を参考に、約 5MW/基の情報を収集し、整理した。

表 3.1 基礎形式別の工事の概要及び工事の規模（約 5MW/基）

基礎形式	着床式				浮体式（カタナリー式）
	モノパイル式	重力式	ドルフィン式	ジャケット式	
工事の概要					
1-1 海底の整地・浚渫等	・事前の整地はほとんど必要ない。	・事前に整地や浚渫が必要な場合がある。 ・場合によっては、基礎捨石投入等を行う。	・事前の整地はほとんど必要ない。	・ジャケットの基礎周辺の事前の整地が必要である。 ・場合によっては、基礎捨石投入等を行う。	・事前の整地は、アンカー方式による。 ・五島や福島沖ではアンカー設置に伴う整地・浚渫等は行なわれていない。
1-2 基礎等の運搬	風力発電機 1 基当たりの資材は、以下の通り。 ・モノパイル（鉄製）200～1,400t ・タワー（鉄製）300～600t	風力発電機 1 基当たりの資材は、以下の通り ・コンクリート 3,000m³～5000m³ ・補強材（鉄製）500-1000t	構造形式から、資材量はジャケット式と重力式の間と想定される。	風力発電機 1 基当たりの資材は、以下の通り ・ジャケット（鉄製）200～1,000t ・杭（4 個）80～600t/杭	港湾で風力発電機を組み立ててから曳航する。

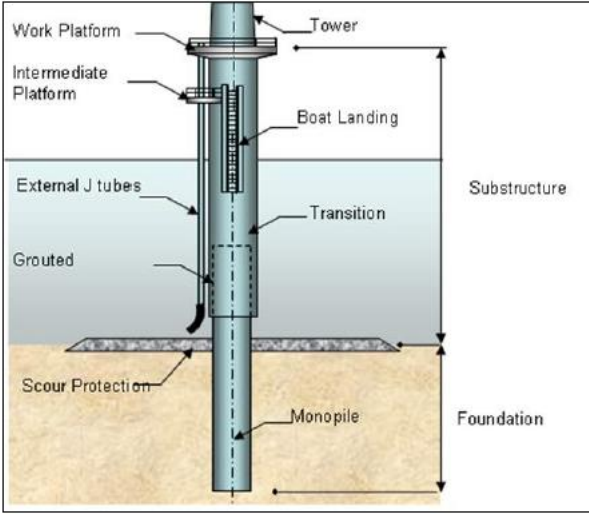
	・洗掘防止工 500 ～ 3,000m³	・バラスト 5,000m³ ～ 10,000m³ ・洗掘防止工 2,500 ～ 6,600m³		・洗掘防止工 80～1,730m³	
1-3 基礎等の設置	・直径 5.5m の杭（基礎）を打ち込む又は掘削する。 ・杭打作業に伴って掘削する場合、1,824m³の掘削土（掘削深度 60m）が発生する。 ・掘削せずに杭打のみの場合、掘削土は発生しない。	・杭打作業はない。 ・直径 29m の基礎を設置するために、1,820m³の浚渫を行う必要がある。	・杭を 4 本打ち込む又は掘削する。 ・掘削せずに杭打のみの場合、掘削土は発生しない。	・直径 2.6m の杭を 4 本打ち込む又は掘削する。 ・杭打作業に伴って掘削する場合、976m³の掘削土（掘削深度 50m）が発生する。 ・掘削せずに杭打のみの場合、掘削土は発生しない。	・五島（100kW）の場合、3m×6m×6m のコンクリートシンカーを 8 個設置。掘削作業はない。 ・福島沖の場合、アンカー設置に伴う掘削作業はない。
1-4 根固め・洗掘防止工の実施	・根固め・洗掘防止工の占有面積は 1,600m²/基である。	・根固め・洗掘防止工の占有面積は 7,900m²/基である。	・根固め・洗掘防止工の占有面積はジャケット式と同程度と想定される。	・根固め・洗掘防止工の占有面積は 1,200m²/基である。	・五島や福島沖では、海底固定点（アンカー、シンカー）周辺の根固め・洗掘防止工は行われていない。 ・浮体式洋上風力発電施設技術基準（平成 24 年、国土交通省）では、洗掘による影響が無視できない場合は必要な措置を講じる旨の記載がある。

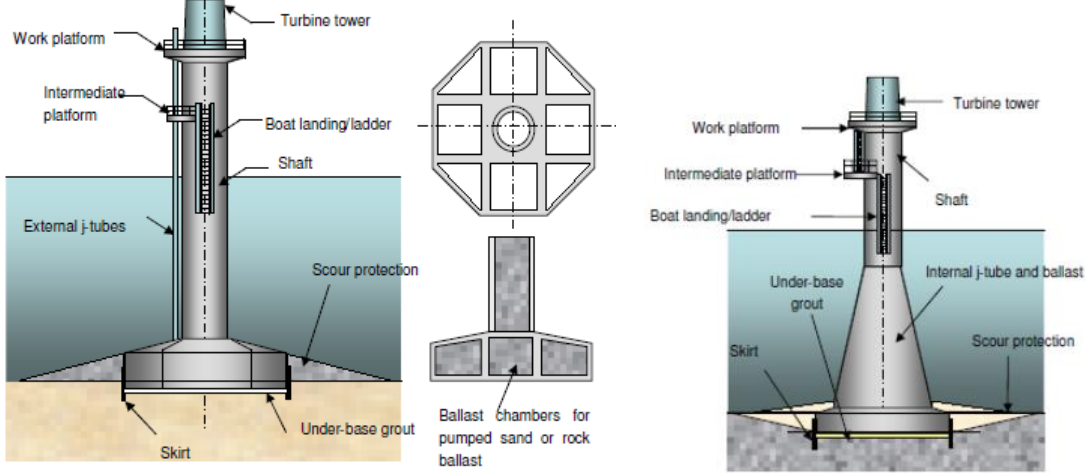
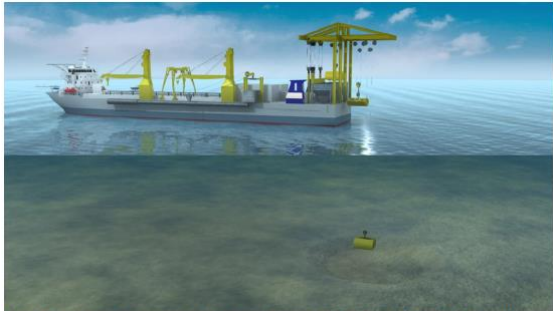
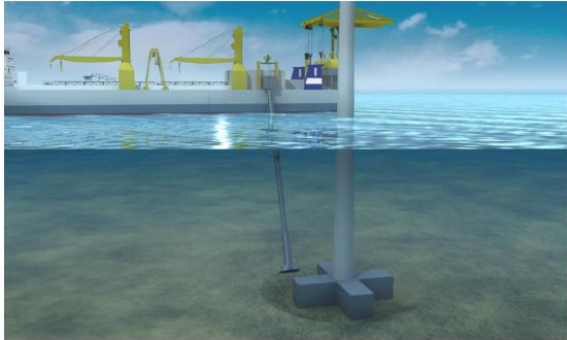
注：ドルフィン式を除き、着床式の資材量は Neart na Gaoithe 洋上風力事業、その他の着床式の数字は Rampion 洋上風力事業より情報を抽出した。ドルフィン式は、瀬棚町の資料から推定した。浮体式は五島及び福島沖の環境影響評価書、五島の環境省報告書より情報を抽出した。

3.5 洋上風力発電所の工事概要（個票）

個票番号	工事内容
A	気象観測塔の概要
B-1	基礎工事等の概要（モノパイル式）
B-2	基礎工事等の概要（重力式）
B-3	基礎工事等の概要（ドルフィン式）
B-4	基礎工事等の概要（ジャケット式）
B-5	基礎工事等の概要（浮体式）
C	風力発電機、変電所等の運搬
D	風力発電機、変電所等の据付
E	海底ケーブルの敷設

A	気象観測塔の概要
概 要	・通常、洋上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。 ・洋上風力発電機と同様に、基礎は様々な形式がある。 ・Triton Knoll の場合、高さ 200m（風車は 5MW の場合 190m、8MW の場合 220m）の気象観測塔を設置するため、3.6MW の風車と同等の基礎を使用し、最大 4 基設置する。
我が国の現状等	・北九州市沖では高さ 105m、1 基（基礎はジャケット式）。 ・福島沖では高さ 60m、1 基（浮体式）
イメージ	気象観測塔のイメージ 気象観測塔のイメージ 変電所等とともにある気象観測塔（福島沖） 気象観測塔（北九州市沖）

B-1	基礎工事等の概要（モノパイル式）	
概 要	・浅海域（水深 30m 程度）で使用される。 ・最も安価。水深の浅い欧州では最も実績数が多い。 ・5MW 前後の風力発電機の場合、直径 8m 程度である。	
海 底 の 整地・浚渫等	・事前の整地はほとんど必要ない。	
基礎等の運搬	・風力発電設備 1 基当たりの資材は、モノパイル 200～1,400t（鉄製）、トランジッションピース 300～600t（鉄製）、洗掘防止工 500～3,000m³である。	
基礎の設置	・直径 5.5m の杭（基礎）を打ち込む又は掘削する。 ・杭打作業に伴って掘削する場合、1,824m³の掘削土（掘削深度 60m）が発生する。 ・掘削せずに杭打のみの場合、掘削土は発生しない。	
根固め・洗掘防止工の実施	・根固め・洗掘防止工の占有面積は 1,600m²/基である。	
我が国の現状等	・ウィンドパワーかみすでの実績あり。モノパイルの直径 3.5m。	
イメージ	 	
工事のイメージ	 港に置かれたモノパイル（茶色）とタワー（黄色）	
	 モノパイルに設置されるタワー	
	 	

B-2	基礎工事等の概要（重力式）
概 要	・浅海域（水深 30m）で使用される。 ・軟弱な海底地盤の場合、浚渫が必要となる。 ・5MW 前後の風力発電機の場合、基礎の底の直径 35m 程度である。
海 底 の 整地・浚渫等	・事前に整地や浚渫が必要な場合がある。 ・場合によっては、基礎捨石投入等を行う。
基礎等の運搬	・風力発電設備 1 基当たりの資材は、コンクリート 3,000m³～5000m³、補強材 500-1000t（鉄製）、バラスト 5,000m³～10,000m³、洗掘防止工 2,500～6,600m³である。
基礎の設置	・杭打作業はない。 ・直径 29m の基礎を設置するために、1,820m³の浚渫を行う必要がある。
根固め・洗掘防止工の実施	・根固め・洗掘防止工の占有面積は 7,900m²/基である。
我が国の現状等	・国内では風車に限らず、一般的に海域での施工実績が多い。 ・銚子沖は、重力式である。
イメージ	
工事のイメージ	 港に置かれたコンクリート重力式の基礎  基礎設置前の浚渫のイメージ  基礎へのバラストの詰め込み  根固め・洗掘防止工のイメージ

B-3	基礎工事等の概要（ドルフィン式）
概 要	・浅海域（水深 30m）で使用される。 ・モノパイル式と同様、事前の整地はほとんど必要ない。
海 底 の 整地・浚渫等	・モノパイル式と同様、事前の整地はほとんど必要ない。
基礎等の運搬	・構造形式から、資材量はジャケット式と重力式の間と想定される。
基礎の設置	・杭を 4 本打ち込む又は掘削する。 ・掘削せずに杭打のみの場合、掘削土は発生しない。
根固め・洗掘防止工の実施	・根固め・洗掘防止工の占有面積はジャケット式と同程度と想定される。
我が国の現状等	・北海道瀬棚町での実績がある。 ・諸外国では事例がない。
イメージ	風車及び海底ケーブルの位置 (瀬棚町) 基礎工事 タワー設置状況 ローター設置状況

B-4	基礎工事等の概要（ジャケット式）
概 要	・浅海域（水深 50m）で使用される。 ・5MW 前後の風力発電機の場合、脚間の距離 35m 程度である
海 底 の 整地・浚渫等	・ジャケットの基礎周辺の事前の整地が必要である。 ・場合によっては、基礎捨石投入等を行う。
基礎等の運搬	・風力発電設備 1 基当たりの資材は、ジャケット 200～1,000t（鉄製）、杭（4 個）80～600t/杭、洗掘防止工 80～1,730m³である。
基礎の設置	・直径 2.6m の杭を 4 本、打ち込む又は掘削する。 ・杭打作業に伴って掘削する場合、976m³の掘削土（掘削深度 50m）が発生する。 ・掘削せずに杭打のみの場合、掘削土は発生しない。
根固め・洗掘防止工の実施	・根固め・洗掘防止工の占有面積は 1,200m²/基である。
我が国の現状等	・国内では石油プラットフォーム、防波堤などの実績がある。 ・北九州市沖は、ジャケット式。
イメージ	
工事のイメージ	ジャケット式の運搬状況 ジャケット式の設置状況

B-5	基礎工事等の概要（浮体式）
概 要	・水深 50m 以深で検討される。 ・博多での浮体式海上風力発電実証試験：直径 18m の六角形、高さ 3m（喫水 1m、乾舷 2m） ・五島での浮体式洋上風力発電実証事業実証機（スパー式）：直径 5~8m、高さ 88m（喫水 78m、乾舷 10m） ・福島沖での浮体式洋上超大型風力発電機設置実証事業（仮称）三菱重工業風力発電所（セミサブ式）：浮体長さ 106m、高さ 32m（喫水 17m、乾舷 15m）
海 底 の 整地・浚渫等	・事前の整地は、アンカー方式による。 ・五島や福島沖ではアンカー設置に伴う整地・掘削等は行なわれていない。
基礎等の運搬	・港湾で風力発電設備を組み立ててから曳航する。
基礎の設置	・五島（100kW）の場合、3m×6m×6m のコンクリートシンカーを 8 個設置。掘削作業はない。 ・福島沖の場合、アンカー設置に伴う掘削作業はない。
根固め・洗掘防止工の実施	・五島や福島沖では、海底固定点（アンカー、シンカー）周辺の根固め・洗掘防止工は行われていない。 ・浮体式洋上風力発電設備技術基準（平成 24 年、国土交通省）では、洗掘による影響が無視できない場合は必要な措置を講じる旨の記載がある。
我が国の現状等	・福島沖にて、セミサブ式浮体、スパー式浮体、五島にて、スパー式浮体、博多にて、六角形の浮体を使用した風力発電の実証実験が行われている。
工事のイメージ	係留アンカー（福島沖） 空中重量 200 ton 写真 5.1.3-1 シンカー 空中重量 10ton シンカー（左）、アンカー（右） （五島：100kW） コンパクトセミサブの曳航（福島沖） スパー式の曳航（Hywind：ノルウェー）

C	風力発電機、変電所等の運搬																																				
概要	Rampion 洋上風力プロジェクトでは、7MW を 100 基運搬する場合の運搬量は以下の通りである。当該プロジェクトでは 3 年間でタービンを設置する計画であり、合計 907 運航数を平均すると 1 か月の運航数は 25 となる。 <table><tr><th>資材</th><th>1 船舶当たりの数量</th><th>港との運航数</th><th>計画地内の運航数</th></tr><tr><td>タービン</td><td>3</td><td>67</td><td>99</td></tr><tr><td>基礎（ジャケット式）</td><td>3</td><td>67</td><td>99</td></tr><tr><td>基礎（ジャケット式の杭）</td><td>8</td><td>100</td><td>99</td></tr><tr><td>根固め・洗掘防止工</td><td>1-2</td><td>204</td><td>—</td></tr><tr><td>変電所</td><td>1</td><td>8</td><td>—</td></tr><tr><td>陸域とを結ぶ海底ケーブル</td><td>1</td><td>10</td><td>—</td></tr><tr><td>個々の発電機を結ぶ海底ケーブル</td><td>6</td><td>56</td><td>115</td></tr><tr><td>合 計</td><td></td><td>495</td><td>412</td></tr></table>	資材	1 船舶当たりの数量	港との運航数	計画地内の運航数	タービン	3	67	99	基礎（ジャケット式）	3	67	99	基礎（ジャケット式の杭）	8	100	99	根固め・洗掘防止工	1-2	204	—	変電所	1	8	—	陸域とを結ぶ海底ケーブル	1	10	—	個々の発電機を結ぶ海底ケーブル	6	56	115	合 計		495	412
資材	1 船舶当たりの数量	港との運航数	計画地内の運航数																																		
タービン	3	67	99																																		
基礎（ジャケット式）	3	67	99																																		
基礎（ジャケット式の杭）	8	100	99																																		
根固め・洗掘防止工	1-2	204	—																																		
変電所	1	8	—																																		
陸域とを結ぶ海底ケーブル	1	10	—																																		
個々の発電機を結ぶ海底ケーブル	6	56	115																																		
合 計		495	412																																		
工事のイメージ	 運搬前のタービン  タービンの運搬  運搬前の変電所（台船による運搬）  運搬中の変電所（吊り運搬）																																				

D	風力発電機、変電所等の据付
概 要	○風力発電機 ・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、ブレードの順番で設置される。 ・着床式の基礎は、様々な形式がある。 ・浮体式では、浮体を湾内に係留した後、浮体の上に風力発電機を陸上クレーンで組み立てられ、事業計画地まで曳航される。 ○変電所等 ・港湾で作られた発電所が運搬され、基礎に据え付けられる。
イメージ	 風力発電機の据付作業  基礎に据付中の変電所

E	海底ケーブルの敷設
概 要	・洋上変電所と陸域の設備とを結ぶケーブル。 ・ケーブルの直径は最大 30cm ・深さは最大 3m 程度埋設する。 ・ケーブルの敷設により影響を受ける海底の範囲は周囲 15m。
海 底 の 整地・掘削	・ケーブルの敷設に先立ち、海底を整地、掘削する。 ・海底が砂泥の場合は、水流による掘削、ケーブル埋設を同時に行う場合もある。 ・海底が岩盤の場合は、岩盤掘削機で掘削、又は被覆する。
ケーブルの運搬、敷設	・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（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）を用いて行う。
ケーブルの埋設等	・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。
我が国の現状等	・福島沖ではほぼ全域でケーブルを埋設している。 ・国内の洋上風力発電所の環境影響評価図書の記載によると、海底ケーブルは埋設する旨が記載されている（「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）。 ・関西電力(株)及び電源開発(株)が紀伊水道に敷設した海底ケーブル（直流 500kV）は、延長 46.5km（海底）で、岩盤掘削機、ウォータージェット埋設機を用いている。
イメージ	ROV（敷設埋設機） 海底ケーブル敷設専用船 ケーブルの埋設の例 岩盤掘削機 ケーブルの被覆の例 ケーブルを被覆した場合の断面

項目 番号	図 表	図表番号 又は題名	出典名
3.2	図	洋上風力発電所の 関連設備	NEDO 再生可能エネルギー技術白書第 2 版、独立行政法人 新エネルギー・産業 技術総合開発機構編、平成 25 年 12 月
3.2 1)	図	風力発電機	洋上風力発電技術の現状と将来展望、土木学会 平成 22 年度全国大会研究討論会 研-08 資料、構造工学委員会風力発電設備の動的解析と構造設計小委員会、平成 22 年 9 月
3.2 1)	写 真	変電所	DOGGER BANK TEESIDE A & B, Environmental Statement Chapter 5 Project Description, FOREWIND, 2014 年 3 月, p.96
3.2 1)	写 真	気象観測塔	DOGGER BANK TEESIDE A & B, Environmental Statement Chapter 5 Project Description, FOREWIND, 2014 年 3 月, p.133
3.2 1)	写 真	維持管理設備	DOGGER BANK TEESIDE A & B, Environmental Statement Chapter 5 Project Description, FOREWIND, 2014 年 3 月, p.100
3.2 2)	図	海底ケーブルのイ メージ図（福島 の浮体式）	浮体式洋上超大型風力発電機設置実証事業環境影響評価書、経済産業省資源エネ ルギー庁、平成 26 年 3 月、p.11
3.2 2)	図	海底ケーブルの断 面	福島復興浮体式洋上ウィンドファーム実証研究事業 福島洋上風力コンソーシア ム、パンフレット http://www.fukushima-forward.jp/pdf/pamphlet.pdf
3.4	図	モノパイル式	TRITON KNOLL OFFSHORE WIND FARM Environmental Statement Volume 1: Chapter 6 – Outline Project Description, RWE Npower Renewables, 2012 年 1 月, p.6.3
3.4	図	重力式	TRITON KNOLL OFFSHORE WIND FARM Environmental Statement Volume 1: Chapter 6 – Outline Project Description, RWE Npower Renewables, 2012 年 1 月, p.6.8
3.4	図	ドルフィン式	洋上風車の『基礎』構造と世界の洋上風力発電所、むつ小川原港洋上風力開発株式 会社、平成 25 年 12 月
3.4	図	ジャケット式	TRITON KNOLL OFFSHORE WIND FARM Environmental Statement Volume 1: Chapter 6 – Outline Project Description, RWE Npower Renewables, 2012 年 1 月, p.6.5
3.4	図	浮体式	浮体式洋上風力発電施設の係留システム開発～海洋向け高張力ケーブルを適用し た新たな浮体係留システムの提案～、鳥井ら、新日鉄住金エンジニアリング技報 Vol.6(2015)
3.5 A	写 真	気象観測塔のイメ ージ（上）	TRITON KNOLL OFFSHORE WIND FARM, Environmental Statement Volume 1: Chapter 6 - Outline Project Description, RWE npower renewables, 2012 年 1 月, p.6.17
3.5 A	写 真	気象観測塔のイメ ージ（下）	DOGGER BANK TEESIDE A & B, Environmental Statement Chapter 5 Project Description, FOREWIND, 2014 年 3 月, p.133
3.5 A	写 真	変電所等とともに ある気象観測塔 （福島）	福島復興浮体式洋上ウィンドファーム実証研究事業－ 第 1 期実証研究事業－、パ ンフレット http://www.fukushima-forward.jp/pdf/pamphlet4.pdf
3.5 A	写 真	気象観測塔（北九 州沖）	電源開発株式会社 環境エネルギー事業部 風力事業室 吉村 豊氏発表資料 http://www.nedo.go.jp/fuusha/doc/20130627_04.pdf
3.5B-1	図	イメージ（左）	Hornsea Offshore Wind Farm Project One, Environmental Statement Volume 1 - Introductory Chapters Chapter 3 Project Description, 2013 年 7 月, p.3-12
3.5B-1	図	イメージ（右）	BURBO BANK EXTENSION offshore wind farm, Environmental Statement Volume 1 – Introductory Chapters 1-7, DONG Energy Burbo Extension, 2013 年 3 月, p.16
3.5B-1	写 真	港に置かれたモノ パイル（茶色）と タワー（黄色）	BURBO BANK EXTENSION offshore wind farm, Environmental Statement Volume 1 - Introductory Chapters 1-7, DONG Energy Burbo Extension, 2013 年 3 月, p.18
3.5B-1	写 真	モノパイルに設置 されるタワー	BURBO BANK EXTENSION offshore wind farm, Environmental Statement Volume 1 - Introductory Chapters 1-7, DONG Energy Burbo Extension, 2013 年 3 月, p.22
3.5B-1	写 真	モノパイルの運搬 （左）及びジャッ キアップ船上のモ ノパイル	TRITON KNOLL OFFSHORE WIND FARM, Environmental Statement Volume 1: Chapter 6 – Outline Project Description, RWE npower renewables, 2012 年 1 月, p.6.4

項目 番号	図 表	図表番号 又は題名	出典名
3.5B-2	図	イメージ (左)	TRITON KNOLL OFFSHORE WIND FARM, Environmental Statement Volume 1: Chapter 6 – Outline Project Description, RWE npower renewables, 2012 年 1 月, p.6.8
3.5B-2	図	イメージ (右)	TRITON KNOLL OFFSHORE WIND FARM, Environmental Statement Volume 1: Chapter 6 - Outline Project Description, RWE npower renewables, 2012 年 1 月, p.6.8
3.5B-2	写真	港に置かれたコンクリート重力式の基礎	TRITON KNOLL OFFSHORE WIND FARM, Environmental Statement Volume 1: Chapter 6 - Outline Project Description, RWE npower renewables, 2012 年 1 月, p.6.9
3.5B-2	図	基礎設置前の浚渫のイメージ	Neart na Gaoithe Offshore Wind Farm Environmental Statement Chapter 5 Project Description, Mainstream renewable power, 2012 年 9 月, p.5-6
3.5B-2	図	基礎へのバラストの詰め込み	Neart na Gaoithe Offshore Wind Farm Environmental Statement Chapter 5 Project Description, Mainstream renewable power, 2012 年 9 月, p.5-8
3.5B-2	図	根固め・洗掘防止工のイメージ	Neart na Gaoithe Offshore Wind Farm Environmental Statement Chapter 5 Project Description, Mainstream renewable power, 2012 年 9 月, p.5-8
3.5B-3	図	風車及び海底ケーブルの位置 (瀬棚町)	港湾・沿岸域における風力発電推進シンポジウム (2005 年 7 月 19 日開催)、北海道瀬棚町産業振興課長説明資料
3.5B-3	写真	基礎工事、タワー設置状況、ロータ設置状況	名古屋産業大学環境経営研究所 第 4 回環境フォーラム「都市型新エネルギー開発と現在の大型風力開発の現状」
3.5B-4	図	イメージ (左)	Hornsea Offshore Wind Farm Project One, Environmental Statement Volume 1 – Introductory Chapters Chapter 3 Project Description, 2013 年 7 月, p.3-15
3.5B-4	図	イメージ (右)	DOGGER BANK TEESSIDE A & B, Environmental Statement Chapter 5 Project Description, FOREWIND, 2014 年 3 月, p.53
3.5B-4	図	ジャケット式の運搬状況	BURBO BANK EXTENSION offshore wind farm, Environmental Statement Volume 1 - Introductory Chapters 1-7, DONG Energy Burbo Extension, 2013 年 3 月, p.35
3.5B-4	写真	ジャケット式の設置状況	BURBO BANK EXTENSION offshore wind farm, Environmental Statement Volume 1 - Introductory Chapters 1-7, DONG Energy Burbo Extension, 2013 年 3 月, p.39
3.5B-5	写真	係留アンカー (福島)	福島復興浮体式洋上ウィンドファーム実証研究事業ー 第 1 期実証研究事業 ー、パンフレット http://www.fukushima-forward.jp/pdf/pamphlet4.pdf
3.5B-5	写真	シンカー (左)、アンカー (右) (五島: 100kW)	平成 23 年度浮体式洋上風力発電実証事業委託業務成果報告書、戸田建設(株)、富士重工業(株)、芙蓉海洋開発(株)、国立大学法人京都大学、独立行政法人海上技術安全研究所、平成 24 年 6 月。P.5-29
3.5B-5	写真	コンパクトセミサブの曳航 (福島)	福島復興浮体式洋上ウィンドファーム実証研究事業ー 第 1 期実証研究事業 ー、パンフレット http://www.fukushima-forward.jp/pdf/pamphlet4.pdf
3.5B-5	写真	スパー式の曳航 (Hywind: ノルウェー)	Offshore Wind Energy Cost Modeling Installation and Decommissioning, 2012, Kaiser, M.J. Snyder, B.
3.5C	写真	運搬前のタービン	TRITON KNOLL OFFSHORE WIND FARM, Environmental Statement Volume 1: Chapter 6 - Outline Project Description, RWE npower renewables, 2012 年 1 月, p.6.16
3.5C	写真	タービンの運搬	Offshore Wind Energy Cost Modeling Installation and Decommissioning, 2012, Kaiser, M.J. Snyder, B.
3.5C	写真	運搬前の変電所 (台船による運搬)	BURBO BANK EXTENSION offshore wind farm, Environmental Statement Volume 1 - Introductory Chapters 1-7, DONG Energy Burbo Extension, 2013 年 3 月, p.52
3.5C	写真	運搬中の変電所 (吊り運搬)	Neart na Gaoithe Offshore Wind Farm Environmental Statement Chapter 5 Project Description, Mainstream renewable power, 2012 年 9 月, p.5-7
3.5D	写真	風力発電機の据付作業	TRITON KNOLL OFFSHORE WIND FARM, Environmental Statement Volume 1: Chapter 6 - Outline Project Description, RWE npower renewables, 2012 年 1 月, p.6.16
3.5D	写	基礎に据付中の変	Offshore Wind Energy Cost Modeling Installation and Decommissioning, 2012,

項目 番号	図 表	図表番号 又は題名	出典名
	真	電所	Kaiser, M.J. Snyder, B.
3.5E	図	ROV（敷設埋設機）	TRITON KNOLL OFFSHORE WIND FARM, Environmental Statement Volume 1: Chapter 6 - Outline Project Description, RWE npower renewables, 2012 年 1 月, p.6.21
3.5E	写真	海底ケーブル敷設専用船	DOGGER BANK TEESSIDE A & B, Environmental Statement Chapter 5 Project Description, FOREWIND, 2014 年 3 月, p.110
3.5E	図	工事イメージ（中段左）	直流 500kV 光複合海底 OF ケーブルプロジェクトの完成、2000 年、古河電工時報
3.5E	写真	岩盤掘削機	直流 500kV 光複合海底 OF ケーブルプロジェクトの完成、2000 年、古河電工時報
3.5E	図	ケーブルの埋設の例	直流 500kV 光複合海底 OF ケーブルプロジェクトの完成、2000 年、古河電工時報
3.5E	図	ケーブルの被覆の例	TRITON KNOLL OFFSHORE WIND FARM, Environmental Statement Volume 1: Chapter 6 - Outline Project Description, RWE npower renewables, 2012 年 1 月, p.6.12
3.5E	図	ケーブルを被覆した場合の断面	DOGGER BANK TEESSIDE A & B, Environmental Statement Chapter 5 Project Description, FOREWIND, 2014 年 3 月, p.119

4. 諸外国における陸上、洋上風力発電所の規模要件

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の規模要件等を整理した。概要は以下のとおりである。

4.1 陸上、洋上風力発電所の規模要件の区別の有無

- ・英国、スペインを除き、洋上風力発電所と陸上風力発電所の規模要件の区別はない。

4.2 洋上風力発電所の規模要件

- ・総出力のみを要件としている国は 5 か国（英国、中国、韓国、ノルウェー、アメリカ）
- ・総出力、基数を要件としている国は 3 か国（オランダ、フィンランド、アイルランド）
- ・基数又は既存発電所との距離を要件としている国は 2 か国（ポルトガル）
- ・基数又は施設の高さを要件としている国は 3 か国（ドイツ、デンマーク、スウェーデン）
- ・基数、総出力等に関係なく全事業を対象としている国は 2 か国（スペイン、ベルギー）

4.3 洋上風力発電所のアセスの必要性の判断

- ・規模要件等がなく、洋上風力発電所の全事業を対象に環境影響評価が行われる国は、ベルギーである。
- ・規模要件等はないが、環境影響の程度によって簡易的な環境影響評価が行われる国は、スペインである。
- ・規模要件が設定されており、かつ規模要件以下であっても簡易プロセスによる環境影響評価が必要な国は 2 か国（中国、アメリカ）である。これらの国では、環境影響評価を簡易プロセスとするか、詳細なものとするかの判断基準の一つとして、規模要件が設定されている。
- ・規模要件や脆弱地域への影響など、環境影響の程度を踏まえ、許認可権者等がアセス実施の必要性を判断するスクリーニングプロセスを有する国は 9 か国である。EU 指令¹で求められている環境影響の程度を踏まえた個別事業ごとの環境影響評価の実施に関する判断を行っている。
- ・規模要件のみによるスクリーニングプロセスで、環境影響評価の実施を判断する国は 1 か国（韓国）である。

¹ Directive 97/11/EC

表 4.1 諸外国における風力発電所に係る環境影響評価の規模要件等

国名	洋上風力 累積導入量 (2015 年) MW	陸上と洋上の 区別の有無	風力発電所の規模要件等	環境影響評価 の必要性を判 断の有無
英国	5,066.50	有り	○陸上:5 基超、又は 5MW 超 ○洋上:1MW 超	有(許認可権 者等が判断)
ドイツ	3,249.60	無し	高さ 50m 超かつ 20 基以上。 (高さ 50m 超かつ 6-19 基はスクリーニング対象。高さ 50m 超かつ 3-5 基は立地によるスクリーニング ^{注 3} 対 象)	有(許認可権 者等が判断)
デンマーク	1,271.30	無し	高さ 25m 以下で 1 基の個人的な風力施設を除く事業	有(許認可権 者等が判断)
中国	1,014.70	無し	50MW 以上でかつ脆弱地域 ^{注 4} で行われる場合 (要件以下の場合、簡易プロセスが必要)	
ベルギー	712.2	無し ^(注 5)	全事業必要	無(全事業必 要)
オランダ	426.8	無し	10MW 以上又は 3 基以上	有(許認可権 者等が判断)
スウェーデン	201.7	無し	①7 基以上かつ高さ 120m 超過 ②2 基以上かつ高さ 150m 超過 ③①、②の事業に 1 基追加される場合	有(許認可権 者等が判断)
フィンランド	26.3	無し	30MW 超又は 10 基超	有(許認可権 者等が判断)
アイルランド	25.2	無し	5MW 超又は 5 基超	有(許認可権 者等が判断)
韓国	5	無し	100MW 以上	有(規模要件)
スペイン	5	有り	○陸上:50 基超又は既存風力発電所 2km 以内 ○洋上:全事業(なお、環境の影響の程度によっては 簡易的な環境影響評価となる場合がある)	無(全事業必 要)
ノルウェー	2.3	無し	10MW 超	有(許認可権 者等が判断)
ポルトガル	2	無し	20 基超又は既存風力発電所 2km 以内 (脆弱地域:10 基超又は既存風力発電所 2km 以内)	有(許認可権 者等が判断)
アメリカ	0.02	無し ^(注 6)	50MW 超 (50MW 以下の場合、簡易アセスが必要な場合があ る)	無(全事業に 必要 ^(注 5))

注 1:2015 年度洋上風力発電所累積導入量は、GLOBAL WIND REPORT 2015(GWEC, 2016)による

注 2:平成 23 年度検討報告書に加え、洋上風力発電所に係る規模要件は「Enable offshore wind developments (EWWA, 2002)」、陸上風力発電所に係る規模要件は「How successful are the Member State in Implementing the EIA Directive (EC, 2003)」をもとに整理し、各国の窓口にてメールにて問合せた情報をもとに更新した。

注 3:「立地によるスクリーニング」は、高さ 50m 超かつ 3-5 基の風力施設が設置される事業の場合、当該設置エリアが環境上、重要である場合は、影響の程度に基づき、許認可権者等が環境影響評価の必要性を判断する対象となる。「スクリーニング」は、立地による条件を考慮せずにスクリーニングの対象となる。

注 4:「脆弱地域」とは、世界自然遺産や水源涵養林などの地域及び教育施設や文化施設などが集まる地域をいう。

注 5:洋上風力発電所は国の管轄であり全事業が環境影響評価の対象となる。陸上風力発電所は州の管轄であり、海に面しているフランドレン地域は全ての陸上風力発電所がスクリーニングの対象であり、環境の影響の程度によっては簡易的な環境影響評価となる場合がある。海に面していないワロン地域は 3MW 以上の場合、環境影響評価の対象となる。

注 6:アメリカの規模要件は①詳細アセスが必要(50MW 超)、②詳細アセスは必要ないが簡易アセスは必要(50MW 以下)、③簡易アセス必要無しの 3 段階が設定されている。③簡易アセス必要無しの要件は、陸上風力発電所の場合、1 基及び全高 200 フィート(約 61m)以下で、自然環境、生活環境への重大な影響を生じない場合であり、洋上風力発電所の場合、恒久的な施設でなく、海洋環境への重大な影響を生じない場合と設定されている。

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

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ついて、洋上風力発電に特有の環境影響に着目して、想定される環境要素ごとに、影響要因との関係を踏まえて、整理した。

環境要素	影響要因	頁
5.1 大気質（窒素酸化物）	①工事用資材等の搬出入	29
	②建設機械の稼働	30
5.2 騒音・超低周波音（水中音を除く。以下「騒音等という。」）	①工事用資材等の搬出入	31
	②建設機械の稼働	32
	③施設の稼働	34
5.3 振 動	①建設機械の稼働	35
5.4 水質（水の濁り）	①造成等の施工による一時的な影響	37
5.5 底質（有害物質）	①建設機械の稼働	39
5.6 その他（流向・流速）	①地形改変及び施設の存在	40
5.7 その他（水中音）	①建設機械の稼働	41
	②施設の稼働	42
5.8 重要な地形・地質	①地形改変及び施設の存在	43
5.9 その他（風車の影）	①施設の稼働	44
5.10 重要な種及び注目すべき生息地（コウモリ類）	①地形改変及び施設の存在	45
	②施設の稼働	46
5.11 重要な種及び注目すべき生息地（鳥類）	①造成等の施工による一時的な影響	47
	②地形改変及び施設の存在	48
	③施設の稼働	49
5.12 海域に生息する動物（海生哺乳類、海生爬虫類）	①造成等の施工による一時的な影響	50
	②地形改変及び施設の存在	52
	③施設の稼働	54
5.13 海域に生息する動物（魚等の遊泳動物）	①造成等の施工による一時的な影響	56
	②地形改変及び施設の存在	58
	③施設の稼働	60
5.14 海域に生息する動物（底生生物）	①造成等の施工による一時的な影響	61
	②地形改変及び施設の存在	62
5.15 海域に生息する動物（魚卵・稚仔、動物プランクトン）	①造成等の施工による一時的な影響	63
	②地形改変及び施設の存在	65
5.16 海域に生息する動物（潮間帯生物）	①造成等の施工による一時的な影響	66
	②地形改変及び施設の存在	67
5.17 海域に生息する動物（藻場・干潟・サンゴ群集）	①造成等の施工による一時的な影響	68
	②地形改変及び施設の存在	69
5.18 海域に生育する植物（海藻草類）	①造成等の施工による一時的な影響	70
	②地形改変及び施設の存在	72
5.19 海域に生育する植物（植物プランクトン）	①造成等の施工による一時的な影響	73
	②地形改変及び施設の存在	74
5.20 海域に生育する植物（潮間帯生物）	①造成等の施工による一時的な影響	75
	②地形改変及び施設の存在	76
5.21 海域に生育する植物	①造成等の施工による一時的な影響	77

環境要素	影響要因	頁
(藻場・干潟・サンゴ群集)	②地形改変及び施設の存在	78
5.22 景 観	①地形改変及び施設の存在	79
5.23 人と自然との触れ合いの場	①工事用資材等の搬出入	81
	②地形改変及び施設の存在	82
	③施設の稼働	83

5.1 大気質（窒素酸化物）

①工事用資材等の搬出入

想定される環境影響等	・作業船による工事用資材等の搬出入に伴い、大気汚染物質が発生することが想定される。 ・大気汚染物質による影響は人の生活環境が対象であるため、人が居住している陸域への影響が評価対象となる。
評価項目の選定の考え方	<従来の事業における取扱い等> ・一般に、埋立等の大規模な事業であっても作業船による工事用資材等の搬出入（輸送）については、評価項目として選定されていない。（新潟港埋立⁽¹⁾、那覇空港拡張⁽²⁾、羽田空港拡張⁽³⁾等） ・Dogger Bank 洋上風力発電事業⁽⁴⁾（英国、400 基×6MW）のでは、工事用資材等の搬出入に用いる作業船は、海岸線は水深が浅く、近づくことはないため、影響が小さいとされている。 ・Rampion 洋上風力発電事業⁽⁵⁾（英国、175 基（モノパイル式）×4MW）では、資材運搬の作業船は 35 隻/月、監視船等のサポート船は 94 隻/月とされており、1 日あたりの輸送用の作業船の数は 4～5 隻程度である。 <洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）> ・工事用資材等の搬出入に用いる作業船は、基地となる港湾と事業実施区域の海域を往復するため、評価対象となる陸域への影響は限定的であると想定される。 ・沿岸で行われる埋立事業等の大規模な事業と比較して、工事用資材等の搬出入のための作業船の数は少ないと想定される。 <沿岸洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方> ・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。 ○理由 ・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、評価項目として選定しないことが考えられる。 <沖合洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方> ・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。 ○理由 ・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、評価項目として選定しないことが考えられる。 ※作業船による事業実施区域での工事に伴う大気汚染物質（窒素酸化物）による環境影響については、建設機械の稼働で取扱う。

(1)「新潟港（西港区）公有水面埋立事業 環境影響評価書」（国土交通省、平成 25 年）

(2)「那覇空港滑走路増設事業に係る環境影響評価書」（国土交通省、平成 25 年）

(3)「東京国際空港再拡張事業に係る環境影響評価書」（国土交通省、平成 18 年）

(4)「Dogger Bank Teesside A & B Environmental Statement – Chapter 30 Air Quality」（Forewind, 平成 26 年）

(5)「Rampion Offshore Wind Farm ES Section 2a – Offshore Project Description」（E.ON Climate & Renewables, 平成 24 年）

5.1 大気質（窒素酸化物）

②建設機械の稼働

想定される環境影響等	・着床式の場合：杭打機等の建設機械の稼働に伴い大気汚染物質が発生することが想定される。 ・浮体式の場合：港湾における風力発電設備の組立等において建設機械の稼働に伴い大気汚染物質が発生することが想定される。 ・海底ケーブル工事：ケーブル埋設機等の建設機械の稼働に伴い大気汚染物質が発生することが想定される。 ・大気汚染による影響は人の生活環境が対象であるため、人が居住している陸域への影響が評価対象となる。
評価項目の選定の考え方	＜従来の事業における取扱い等＞ ・埋立事業等において、建設機械の稼働（作業船含む）に伴う大気汚染物質の拡散範囲（NO₂の寄与濃度 0.005ppm）は1km～4kmである（新潟港埋立⁽¹⁾、那覇空港拡張⁽²⁾、羽田空港拡張⁽³⁾） ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）＞ ・面的な開発が行われる埋立事業等と比較して、風力発電事業は、個々の設備の工事が分散的に逐次行われるため、建設機械の稼働に伴う大気汚染物質の発生量は少ないと想定される。 ＜沿岸洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・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、評価項目として選定しないことが考えられる。 ＜沖合洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・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。

(1)「新潟港（西港区）公有水面埋立事業 環境影響評価書」（国土交通省、平成 25 年）

(2)「那覇空港滑走路増設事業に係る環境影響評価書」（国土交通省、平成 25 年）

(3)「東京国際空港再拡張事業に係る環境影響評価書」（国土交通省、平成 18 年）

5.2 騒音等

①工事用資材等の搬出入

想定される 環境影響	- 作業船による工事用資材等の搬出入に伴い、騒音が発生することが想定される。 - 騒音による影響は人の生活環境が対象であるため、人が居住している陸域への影響が評価対象となる。
評価項目の 選定の考え方	＜従来の事業における取扱い等＞ - 一般に、埋立事業等の大規模な事業であっても作業船による工事用資材等の搬出入（輸送）については、評価項目として選定されていない。（新潟港埋立⁽¹⁾、那覇空港拡張⁽²⁾、羽田空港拡張⁽³⁾等） - Rampion 洋上風力発電事業⁽⁴⁾（英国、175 基（モノパイル式）×4MW）では、資材運搬の作業船は 35 隻/月、監視等のサポート船は 94 隻/月であり、1 日あたりの輸送用の作業船の数は 4～5 隻程度である。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）＞ - 工事用資材等の搬出入に用いる作業船は、基地となる港湾と事業実施区域の海域を往復するため、評価対象となる陸域への影響は限定的であると想定される。 - 沿岸で行われる埋立事業等の大規模な事業と比較して、工事用資材等の搬出入のための作業船の数は少ないと想定される。 ＜沿岸洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ - 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。 ○理由 - 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、評価項目として選定しないことが考えられる。 ＜沖合洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ - 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。 ○理由 - 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、評価項目として選定しないことが考えられる。 ※作業船による事業実施区域での工事に伴う騒音等による環境影響については、建設機械の稼働で取扱う。

(1) 「新潟港（西港区）公有水面埋立事業 環境影響評価書」（国土交通省、平成 25 年）

(2) 「那覇空港滑走路増設事業に係る環境影響評価書」（国土交通省、平成 25 年）

(3) 「東京国際空港再拡張事業に係る環境影響評価書」（国土交通省、平成 18 年）

(4) 「Rampion Offshore Wind Farm ES Section 2a – Offshore Project Description」（E.ON Climate & Renewables, 平成 24 年）

5.2 騒音等

②建設機械の稼働

想定される 環境影響	・着床式の場合：杭打機等の建設機械の稼働に伴い騒音が発生することが想定される。 ※モノパイル式、ドルフィン式、ジャケット式では杭打作業に伴う騒音が発生することが想定される。 ※重力式では杭打作業は行われない。 ・浮体式の場合：港湾における風力発電設備の組立等において建設機械の稼働に伴い騒音が発生することが想定される。 ・海底ケーブル工事：ケーブル埋設機等の建設機械の稼働に伴い騒音が発生することが想定される。 ・騒音による影響は人の生活環境が対象であるため、人が居住している陸域への影響が評価対象となる。
評価項目の 選定の考え方	＜従来の事業における取扱い等＞ ・埋立事業等の大規模な事業において、建設機械の稼働（作業船含む）に伴う騒音の到達範囲（騒音レベル 60dB）は 2～4km 程度である（新潟港埋立⁽¹⁾、那覇空港拡張⁽²⁾、羽田空港拡張⁽³⁾） ・建設機械の稼働に伴う騒音の到達範囲は 1km 程度と規定されている⁽⁴⁾。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）＞ ・面的な開発が行われる埋立事業等と比較して、風力発電事業は、個々の設備の工事が分散的に逐次行われるため、建設機械の稼働に伴う騒音の発生源レベルは小さいと想定される。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式）＞ ・杭打作業を伴う基礎形式（モノパイル式、ドルフィン式、ジャケット式）では、建設機械の稼働に伴う騒音の発生が想定される。 ・杭打作業を伴わない基礎形式（重力式）では、建設機械の稼働に伴う騒音の発生源レベルは小さいと想定される。 ＜洋上風力発電所の事業特性（浮体式）＞ ・杭打作業を伴わないため、建設機械の稼働に伴う騒音の発生源レベルは小さいと想定される。 ＜沿岸洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ ・着床式の場合は、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。 ○理由 ・杭打作業を伴わない基礎形式では騒音の発生源レベルは小さいと想定されることから、杭打作業を伴わない基礎形式で設置する場合は、評価項目として選定しないことが考えられる。 ・杭打作業を伴う基礎形式であっても、影響が生じる範囲に住宅等が存在しない場合は、評価項目として選定しないことが考えられる。 ・浮体式の場合は、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。 ○理由 ・浮体式では杭打作業を伴わない基礎形式が採用され、騒音の発生源レベルは小さいことが想定されるため、評価項目として選定しないことが考えられる。

	<沖合洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方> ・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。 ○理由 ・杭打作業を行わない基礎形式が採用されるため騒音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、陸域からの距離が離れており、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。
--	---

(1)「新潟港（西港区）公有水面埋立事業 環境影響評価書」（国土交通省、平成 25 年）

(2)「那覇空港滑走路増設事業に係る環境影響評価書」（国土交通省、平成 25 年）

(3)「東京国際空港再拡張事業に係る環境影響評価書」（国土交通省、平成 18 年）

(4)「改訂・発電所に係る環境影響評価の手引」（経済産業省、平成 27 年）

5.2 騒音等

③施設の稼働

想定される 環境影響	・風力発電所の施設の稼働に伴い騒音が発生することが想定される。 ・騒音による影響は、人の生活環境が対象であるため、人が居住している陸域への影響が評価対象となる。
評価項目の 選定の考え方	＜従来の事業における取扱い等＞ ・国内事例では多くの洋上風力発電事業で評価項目として選定されている（鹿島港⁽¹⁾、むつ小川原港⁽¹⁾、石狩湾⁽²⁾、安岡沖⁽³⁾、能代港⁽⁴⁾、秋田県北部⁽⁵⁾、秋田港⁽⁶⁾、五島⁽⁷⁾、五島市沖⁽⁸⁾）。 ・風力発電所の施設の稼働に伴う騒音の到達範囲は 1km 程度と規定されている⁽⁹⁾。 ・カナダ、オーストラリアにおける陸上風力発電所の調査範囲等は 2km とされている⁽¹⁰⁾。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）＞ ・風力発電機の稼働に伴って、騒音が発生することが想定される。 ・洋上風力発電所の風力発電機は、陸上風力発電所と比較して大型化している。発電機の大規模化に伴い、発電機から発生する騒音が大きくなることが想定される。 ・陸域での受音側への影響に係る影響の程度が不明確であり、著しいものとなるおそれがある。 ＜沿岸洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・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。 ＜沖合洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・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。

(1)「着床式洋上風力発電の環境影響評価手法に関する基礎資料（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）

(2)「（仮称）石狩湾新港洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」（（株）グリーンパワーインベストメント、平成 28 年）

(3)「（仮称）安岡沖洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」（前田建設工業（株）、平成 28 年）

(4)「（仮称）能代港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（丸紅（株）、（株）大林組、エコ・パワー（株）、平成 28 年）

(5)「（仮称）秋田県北部洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（（株）大林組、平成 28 年）

(6)「（仮称）秋田港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（丸紅（株）、（株）大林、エコ・パワー（株）、平成 28 年）

(7)「浮体式洋上風力発電実証事業 環境影響評価方法書（案）」（環境省、平成 24 年）

(8)「五島市沖洋上風力発電事業 環境影響評価配慮書」（戸田建設（株）、平成 28 年）

(9)「改訂・発電所に係る環境影響評価の手引」（経済産業省、平成 27 年）

(10)「平成 23 年度 環境影響評価法対象事業への風力発電の追加に係る検討調査」（環境省、平成 24 年）

5.3 振 動

①建設機械の稼働

想定される 環境影響	・着床式の場合：杭打機等の建設機械の稼働に伴い振動が発生することが想定される。 ※モノパイル式、ドルフィン式、ジャケット式では杭打作業に伴い振動が発生することが想定される。 ※重力式では杭打作業は行われない。 ・浮体式の場合：港湾における風力発電設備の組立等において建設機械の稼働に伴い振動が発生することが想定される。 ・海底ケーブル工事：ケーブル埋設機等の建設機械の稼働に伴い振動が発生することが想定される。 ・振動による影響の評価対象は人の生活環境が対象であるため、人が居住している陸域への影響が評価対象となる。
評価項目の 選定の考え方	<従来の事業における取扱い等> ・風力発電事業に係る環境影響評価において、建設機械の振動に係る調査対象範囲は1km程度とされている⁽¹⁾。 <洋上風力発電所の事業特性（着床式・浮体式共通）> ・面的な開発が行われる埋立事業等と比較して、風力発電事業は、個々の設備の工事が分散的に逐次行われるため、建設機械の稼働に伴う振動の発生源レベルは小さいと想定される。 <洋上風力発電所の事業特性（着床式）> ・杭打作業を伴う基礎形式（モノパイル式、ドルフィン式、ジャケット式）では、建設機械の稼働に伴う振動の発生が想定される。 ・杭打作業を伴わない基礎形式（重力式）では、建設機械の稼働に伴う振動の発生源レベルは小さいと想定される。 <洋上風力発電所の事業特性（浮体式）> ・杭打作業を伴わないため、建設機械の稼働に伴う振動の発生源レベルは小さいと想定される。 <沿岸洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方> ・着床式の場合は、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。 ○理由 ・杭打作業を伴わない基礎形式では振動の発生源レベルは小さいと想定されることから、杭打作業を伴わない基礎形式で洋上風力発電所を設置する場合は、評価項目として選定しないことが考えられる。 ・杭打作業を伴う基礎形式であっても、影響が生じる範囲に住宅等が存在しない場合は、評価項目として選定しないことが考えられる。 ・浮体式の場合は、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。 ○理由 ・浮体式では杭打作業を伴わない基礎形式が採用され、振動の発生源レベルは小さいことが想定されるため、評価項目として選定しないことが考えられる。 <沖合洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方> ・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。 ○理由

	杭打作業を行わない基礎形式では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。
--	---

(1)「改訂・発電所に係る環境影響評価の手引」(経済産業省、平成 27 年)

5.4 水質（水の濁り）

①造成等の施工による一時的な影響

想定される環境影響	・海底の整地・浚渫等、基礎等の設置、海底ケーブル工事、根固め・洗掘防止工に伴う底質の巻き上げにより水の濁りが発生することが想定される。
評価項目の選定の考え方	＜従来の事業における取扱い等＞ ・国内事例では多くの洋上風力発電事業で評価項目として選定されている（北九州市⁽¹⁾、鹿島港⁽¹⁾、むつ小川原港⁽¹⁾、石狩湾⁽²⁾、安岡沖⁽³⁾、能代港⁽⁴⁾、秋田県北部⁽⁵⁾、秋田港⁽⁶⁾、五島⁽⁷⁾、福島沖⁽⁸⁾、北九州市⁽⁹⁾）。 ・埋立事業等の海域で地形改変が行われる事業では、流向・流速の数値シミュレーションを行った上で、水の濁りについて数値シミュレーションによる拡散予測が行われている⁽¹⁰⁾。 ・工事時の水の濁り（2mg/L）の拡散範囲は汚濁防止対策がない場合で1～2km程度、埋立地の仕切り護岸が開口している場合などの影響が最大となる場合で4km程度と予測されている（新潟港埋立⁽¹¹⁾、羽田空港拡張⁽¹²⁾）。 ・Norfolk 風力発電事業⁽¹³⁾（英国）では、海底ケーブルの設置に伴い発生した懸濁物質の堆積範囲を予測し、計画地と陸域を結ぶ海底ケーブルの場合、懸濁物質の90%は200m以内に平均厚0.5mmで堆積し、5%は200～2,700m以内に平均厚0.01mm以下で堆積すると予測されている。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式・浮体式共通）＞ ・面的な開発が行われる埋立事業等と比較して、風力発電事業は、個々の設備の設置面積は小さく分散的に配置されるため、水の濁りの拡散範囲は事業実施区域の近傍に限られると想定される。 ・事業実施区域の水深や海底の底質の性状等によっては、大規模な濁水が発生する場合がある。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式）＞ ・モノパイル式、ジャケット式、ドルフィン式では、浚渫や掘削作業の規模が小さく、大規模な濁水の発生のおそれは少ないと想定される。 ・重力式では、海底の整地や浚渫が必要な場合があり、水の濁りの発生が想定される。 ＜洋上風力発電所の事業特性（浮体式）＞ ・浚渫や掘削作業の規模が小さく、大規模な濁水の発生のおそれは少ないと想定される。 ＜沿岸洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ ・着床式の場合は、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。 ○理由 ・事業実施区域及びその周辺に、評価対象とすべき場（一般に沿岸の浅海域に分布する藻場、干潟、サンゴ群集や、海生生物の重要な採餌場等）が存在する可能性があり、水の濁りが到達する可能性があるため、評価項目として選定することが考えられる。 ・浮体式の場合は、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。 ○理由 ・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、評価項目として選定しないことが考えられる。

	<沖合洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方> ・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。 ○理由 ・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、評価項目として選定しないことが考えられる。
--	--

- (1) 「着床式洋上風力発電の環境影響評価手法に関する基礎資料（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）
- (2) 「（仮称）石狩湾新港洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」（（株）グリーンパワーインベストメント、平成 28 年）
- (3) 「（仮称）安岡沖洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」（前田建設工業（株）、平成 28 年）
- (4) 「（仮称）能代港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（丸紅（株）、（株）大林組、エコ・パワー（株）、平成 28 年）
- (5) 「（仮称）秋田県北部洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（（株）大林組、平成 28 年）
- (6) 「（仮称）秋田港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（丸紅（株）、（株）大林、エコ・パワー（株）、平成 28 年）
- (7) 「浮体式洋上風力発電実証事業 環境影響評価方法書（案）」（環境省、平成 24 年）
- (8) 「浮体式洋上超大型風力発電機設置実証事業 環境影響評価書」（経済産業省、平成 26 年）
- (9) 「NEDO 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究 環境影響評価書」（エコ・パワー（株）、平成 28 年）
- (10) 「港湾分野の環境影響評価ガイドブック 2013」（（一財）みなと総合研究財団、平成 25 年）
- (11) 「新潟港（西港区）公有水面埋立事業 環境影響評価書」（国土交通省、平成 25 年）
- (12) 「東京国際空港再拡張事業に係る環境影響評価書」（国土交通省、平成 18 年）
- (13) 「Review of Cabling Techniques and Environmental Effects Applicable to the Offshore Wind Farm Industry – Technical Report」（Department for Business, Enterprise and Regulatory Reform (UK), 平成 20 年）

5.5 底質（有害物質）

①建設機械の稼働

想定される 環境影響	底質が汚染された海域の場合は、海底の整地・浚渫等、基礎等の設置、海底ケーブル工事、根固め・洗掘防止工に伴う底質（底泥に含まれる有害物質等）の巻き上げにより有害物質が拡散することが想定される。
評価項目の 選定の考え方	＜従来の事業における取扱い等＞ - 浚渫や海底の整地作業を伴う場合は、底質に含まれる有害物質の攪乱のおそれがあるため、評価項目として選定されているが、浚渫等を行う海域において、底質の現況調査を実施し、有害物質等の汚染がないことを確認することにより、評価している。 - 国内事例では一部の洋上風力発電事業で評価項目として選定されている（むつ小川原港⁽¹⁾、石狩湾⁽²⁾、安岡沖⁽³⁾、五島⁽⁴⁾、北九州市⁽⁵⁾）。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式）＞ - モノパイル式、ジャケット式、ドルフィン式では、浚渫や掘削作業の規模が小さく、海底の底質に対する作用は限定的であると想定される。 - 重力式では、海底の整地や浚渫が必要な場合があり、建設機械の稼働による海底の底質を攪乱するおそれがある。 ＜洋上風力発電所の事業特性（浮体式）＞ - 浮体式では、浚渫や掘削作業の規模が小さく、海底の底質に対する作用は限定的であると想定される。 ＜沿岸洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ - 着床式の場合は、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。 ○理由 - 事業実施区域及びその周辺の底質に有害物質が含まれる可能性があり、基礎等の設置に伴い、浚渫、海底の整地、掘削など海底の改変を伴うと想定されるため、評価項目として選定することが考えられる。 - 浮体式の場合は、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には選定しないことが考えられる。 ○理由 - 事業実施区域及びその周辺の底質に有害物質が含まれる可能性がない場合は、評価項目として選定しないことが考えられる。 ＜沖合洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ - 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。 ○理由 - 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、有害物質の攪乱のおそれがないため、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。

(1)「着床式洋上風力発電の環境影響評価手法に関する基礎資料（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）

(2)「（仮称）石狩湾新港洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」（（株）グリーンパワーインベストメント、平成 28 年）

(3)「（仮称）安岡沖洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」（前田建設工業（株）、平成 28 年）

(4)「浮体式洋上風力発電実証事業 環境影響評価方法書（案）」（環境省、平成 24 年）

(5)「NEDO 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究 環境影響評価書」（エコ・パワー（株）、平成 28 年）

5.6 その他（流向・流速）

①地形改変及び施設の存在

想定される 環境影響	・風力発電機等の基礎形式に応じて、流向・流速の変化が生じることが想定される。
評価項目の 選定の考え方	<従来の事業における取扱い等> ・埋立事業等の事例では、埋立地の存在による流況の差分が確認される範囲が1～5km程度である（那覇空港拡張⁽¹⁾、羽田空港拡張⁽²⁾）。 ・基礎形式によって、流向・流速の変化が生じる程度は異なる⁽³⁾。 ・Horns Rev 風力発電事業⁽³⁾（デンマーク、2MW×80基、モノパイル式）では、水深6-10mでモデル予測を行った結果、最大の2%の流速の減少であり、ほとんど影響はないとされている。 <洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）> ・面的な開発が行われる埋立事業等と比較して、風力発電事業は、個々の設備の設置面積は小さく分散的に配置されるため、流向・流速の変化は局所的と想定されるが、その影響の程度が不明確であり、著しいものとなるおそれがある。 <洋上風力発電所の事業特性（着床式）> ・モノパイル式、ジャケット式、ドルフィン式の場合は流向・流速の変化が生じる範囲が設備の近傍に限られると想定される。 ・重力式の場合はモノパイル式、ジャケット式、ドルフィン式と比較して流向・流速の変化が大きいと想定される。 <洋上風力発電所の事業特性（浮体式）> ・浮体式においては、流向・流速の変化が設備の近傍に限られると想定される。 <沿岸洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方> ・着床式の場合は、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。 ○理由 ・現時点では環境影響の程度が不明確であるが、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場合にはそれら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、砂浜等への影響を及ぼすおそれがあるため、当面は評価項目として選定することが考えられる。 (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は、選定しないことが考えられる。) ・浮体式の場合は、一般的な事業内容と同様の場合、一定の条件を満たした場合は選定しないことが考えられる。 ○理由 ・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、評価項目として選定しないことが考えられる。 <沖合洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方> ・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。 ○理由 ・流向・流速の変化が限定的と考えられる基礎形式が採用され、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ことから、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。

(1)「那覇空港滑走路増設事業に係る環境影響評価書」（国土交通省、平成25年）

(2)「東京国際空港再拡張事業に係る環境影響評価書」（国土交通省、平成18年）

(3)「UK Offshore Energy Strategic Environmental Assessment OESEA2 Environmental Report」（Department of energy and climate change, 平成23年）

5.7 その他（水中音）

①建設機械の稼働

想定される環境影響	・海底の整地・浚渫等、基礎等の設置、海底ケーブル工事、根固め・洗掘防止工の実施に伴い水中音が発生することが想定される。
評価項目の選定の考え方	＜従来の事業における取扱い等＞ ・国内事例では一部の洋上風力発電事業で評価項目として選定されている（北九州市⁽¹⁾、鹿島港⁽¹⁾、むつ小川原港⁽¹⁾、安岡沖⁽²⁾、五島⁽³⁾、福島沖⁽⁴⁾）。 ・福島沖⁽⁴⁾において係留アンカー・チェーン設置時の水中音の測定を行った結果から、作業船の水中音については約 250m で威嚇レベル（140～160dB）に減衰し、係留アンカー・チェーン設置に伴う衝撃音については約 450m で威嚇レベルに減衰すると予測している。 ・杭打作業による水中音は、音源からの距離の相違（10～400m）はあるが、120～189dB であった⁽⁵⁾。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式）＞ ・杭打作業を伴う基礎形式（モノパイル式、ドルフィン式、ジャケット式）では、建設機械の稼働に伴う水中音が発生することが想定される。 ・杭打作業を伴わない基礎形式（重力式）で、かつ、他の作業による水中音の発生が限定的な場合は、建設機械の稼働に伴う水中音は小さいと想定される。 ＜洋上風力発電所の事業特性（浮体式）＞ ・杭打作業を伴わない浮体式では、建設機械の稼働に伴う水中音は小さいと想定されるが、現時点では環境影響の程度が不明確である。 ＜洋上風力発電所（沿岸・沖合）の評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・杭打作業を伴う基礎形式を採用する場合は海生生物の生息・生育環境に影響を及ぼすおそれがあり、杭打作業を伴わない基礎形式であっても建設機械の稼働に伴う水中音に伴う影響が想定されるが、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。 （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。）

(1)「着床式洋上風力発電の環境影響評価手法に関する基礎資料（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）

(2)「（仮称）安岡沖洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」（前田建設工業（株）、平成 28 年）

(3)「浮体式洋上風力発電実証事業 環境影響評価方法書（案）」（環境省、平成 24 年）

(4)「浮体式洋上超大型風力発電機設置実証事業 環境影響評価書」（経済産業省、平成 26 年）

(5)「平成 23 年度 環境影響評価技術手法（大規模施設等解体事業及び海底改変事業）調査業務報告書」（環境省、平成 24 年）

5.7 その他（水中音）

②施設の稼働

想定される環境影響	・風力発電所の運転に伴い、構造物等を通した水中音が発生することが想定される。
評価項目の選定の考え方	<従来の事業における取扱い等> ・国内事例では一部の洋上風力発電事業で評価項目として選定されている（銚子沖⁽¹⁾、北九州市⁽¹⁾、鹿島港⁽¹⁾、むつ小川原港⁽¹⁾、安岡沖⁽²⁾、五島⁽³⁾、福島沖⁽⁴⁾）。 ・福島沖⁽⁴⁾において、7MW の浮体式の風力発電設備からの水中音は 100m で 129dB であり、魚類の誘致レベル（110～130dB）の範囲に減衰すると予測している。 ・Cape 洋上風力発電事業⁽⁵⁾（米国）では、予測の結果、施設から 20m で海生哺乳類の感覚閾値となり、施設から 100m でバックグラウンド値と同等となるとしている。 <洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）> ・洋上風力発電機の稼働に伴い発生する水中音は、タービンの機械音や配電盤の振動などの音が構造物を通じて発生する。その範囲は局所的と想定されるが、その影響の程度が不明確であり、著しいものとなるおそれがある。 <洋上風力発電所（沿岸・沖合）の評価項目の選定の考え方> ・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。 ○理由 ・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。 （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は、選定しないことが考えられる。）

(1) 「着床式洋上風力発電の環境影響評価手法に関する基礎資料（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）

(2) 「（仮称）安岡沖洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」（前田建設工業（株）、平成 28 年）

(3) 「浮体式洋上風力発電実証事業 環境影響評価方法書（案）」（環境省、平成 24 年）

(4) 「浮体式洋上超大型風力発電機設置実証事業 環境影響評価書」（経済産業省、平成 26 年）

(5) 「Environmental Impact Statement for the Proposed Cape Wind Energy Project」（U.S. Department of Energy, 平成 24 年）

5.8 重要な地形・地質

①地形改変及び施設の存在

想定される 環境影響	・事業実施区域及びその近隣に、重要な地形・地質が存在する場合は、重要な地形、地質の消失・縮小等の直接的影響が想定される。
評価項目の 選定の考え方	＜従来の事業における取扱い等＞ ・重要な地形・地質として、文化財保護法に係る名勝・天然記念物（地形・地質に係るもの）、「日本の地形レッドデータブック」^{(1),(2)}に掲載された地形等が対象となる。 ・海域において選定されている重要な地形・地質としては、岩石海岸や波食棚、サンゴ群集など、概ね沿岸に限られている。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）＞ ・面的な開発が行われる埋立事業等と比較して、風力発電事業は、個々の設備の設置面積は小さく分散的に配置されるため、重要な地形・地質への影響は局所的と想定される。 ＜洋上風力発電所（沿岸・沖合）の評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・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、評価項目として選定しないことが考えられる。

(1)日本の地形レッドデータブック第1集（日本の地形レッドデータブック作成委員会、平成6年）

(2)日本の地形レッドデータブック第2集（日本の地形レッドデータブック作成委員会、平成14年）

5.9 その他（風車の影）

①施設の稼働

想定される 環境影響	・風力発電所の運転に伴いシャドーフリッカーが発生することが想定される。
評価項目の 選定の考え方	＜従来の事業における取扱い等＞ ・国内事例では一部の洋上風力発電事業で評価項目として選定されている（鹿島港⁽¹⁾、むつ小川原港⁽¹⁾、安岡沖⁽²⁾、能代港⁽³⁾、秋田県北部⁽⁴⁾、秋田港⁽⁵⁾）。 ・国内の陸上風力事業の事例⁽⁶⁾では、ロータ径の 10 倍を調査範囲としている。 ・諸外国の事例では、調査範囲が 1,300~2,000m としているものが見られる（宮城県マニュアル）⁽⁷⁾。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）＞ ・風力発電機の稼働に伴って、シャドーフリッカーが発生することが想定される。 ・洋上風力発電所の風力発電機は大型化しており、シャドーフリッカーの影響を受ける範囲が拡大することが想定される。 ＜沿岸洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・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、評価項目として選定しないことが考えられる。 ＜沖合洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・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しないことが考えられる。

(1)「着床式洋上風力発電の環境影響評価手法に関する基礎資料（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）

(2)「（仮称）安岡沖洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」（前田建設工業（株）、平成 28 年）

(3)「（仮称）能代港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（丸紅（株）、（株）大林組、エコ・パワー（株）、平成 28 年）

(4)「（仮称）秋田県北部洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（（株）大林組、平成 28 年）

(5)「（仮称）秋田港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（丸紅（株）、（株）大林、エコ・パワー（株）、平成 28 年）

(6)「せたな大里風力発電事業（仮称）環境影響評価書」（電源開発株式会社、平成 27 年）

(7)「宮城県環境影響評価マニュアル（風力発電所設置事業）」（宮城県、平成 26 年）

5.10 重要な種及び注目すべき生息地（コウモリ類）

①地形改変及び施設の存在

想定される環境影響	・風力発電機等の存在により、移動の障害が生じることが想定される。
評価項目の選定の考え方	<従来の事業における取扱い等> ・国内事例では、埋立事業等の事例では、洋上のコウモリ類について評価項目として選定されていない（那覇空港拡張⁽¹⁾、新潟港埋立⁽²⁾、羽田空港拡張⁽³⁾、川内原子力発電⁽⁴⁾、吉の浦火力発電⁽⁵⁾は非選定） ・国内事例では一部の洋上風力発電事業で評価項目として選定されている（鹿島港⁽⁶⁾、むつ小川原港⁽⁶⁾、石狩湾⁽⁷⁾、安岡沖⁽⁸⁾）。 ・海外の洋上風力に係るガイドライン等では想定される影響として記載されている（デンマーク⁽⁹⁾、EUROBATS⁽¹⁰⁾）。 ・海外事例のうち、Cape Wind 洋上風力発電事業⁽¹¹⁾（米国）ではコウモリ類が事後調査の対象となっている。 <洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）> ・風力発電機等の個々の設備の設置面積は小さく、分散的に配置される。 ・現時点では影響の程度は不明確であるが、施設の存在により、コウモリ類の移動を供用後の長期間にわたり障害するおそれがある。 <洋上風力発電所（沿岸・沖合）の評価項目の選定の考え方> ・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。 ○理由 ・現時点での環境影響の程度が不明確であるが、コウモリ類の移動の障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。 （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は、選定しないことが考えられる。）

(1)「那覇空港滑走路増設事業に係る環境影響評価書」（国土交通省、平成 25 年）

(2)「新潟港（西港区）公有水面埋立事業 環境影響評価書」（国土交通省、平成 25 年）

(3)「東京国際空港再拡張事業に係る環境影響評価書」（国土交通省、平成 18 年）

(4)「川内原子力発電所 3 号機増設計画に係る環境影響評価書」（九州電力（株）、平成 22 年）

(5)「吉の浦火力発電所に係る環境影響評価書」（沖縄電力（株）、平成 18 年）

(6)「着床式洋上風力発電の環境影響評価手法に関する基礎資料（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）

(7)「（仮称）石狩湾新港洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」（（株）グリーンパワーインベストメント、平成 28 年）

(8)「（仮称）安岡沖洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」（前田建設工業（株）、平成 28 年）(6)「（仮称）安岡沖洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（前田建設工業（株）、平成 25 年）

(9)「Guidance document on environmental impact assessment Danish Offshore Wind Farms」（Danish Energy Agency、平成 25 年）

(10)「Guidelines for consideration of bats in wind farm projects」（UNEP/EUROBATS、平成 20 年）

(11)「Final Cape Wind Avian and Bat Monitoring Plan Nattucket Sound, Massachusetts」（Cape Wind Associates、平成 24 年）

5.10 重要な種及び注目すべき生息地（コウモリ類）

②施設の稼働

想定される環境影響	・風力発電所の運転により、設備（ブレード）との衝突が生じることが想定される。
評価項目の選定の考え方	＜従来の事業における取扱い等＞ ・国内事例では、埋立事業等の事例では、洋上のコウモリ類については評価項目として選定されていない（那覇空港拡張⁽¹⁾、新潟港埋立⁽²⁾、羽田空港拡張⁽³⁾、川内原子力発電⁽⁴⁾、吉の浦火力発電⁽⁵⁾は非選定） ・国内事例では一部の洋上風力発電事業で評価項目として選定されている（鹿島港⁽⁶⁾、むつ小川原港⁽⁶⁾、石狩湾⁽⁷⁾、安岡沖⁽⁸⁾）。 ・海外の洋上風力に係るガイドライン等では想定される影響として記載されている（デンマーク⁽⁹⁾、EUROBATS⁽¹⁰⁾）。 ・海外のうち、Cape Wind 洋上風力発電事業⁽¹¹⁾（米国）ではコウモリ類が事後調査の対象となっている。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）＞ ・風力発電機等の個々の設備の設置面積は小さく、分散的に配置される。 ・現時点では影響の程度が不明確であるが、施設の稼働に伴い、供用後の長期間にわたって、コウモリ類が風力発電設備に衝突するおそれがある。 ＜洋上風力発電所（沿岸・沖合）の評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・現時点では環境影響の程度が不明確であるが、コウモリ類が設備と衝突す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。 （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は、選定しないことが考えられる。）

(1) 「那覇空港滑走路増設事業に係る環境影響評価書」（国土交通省、平成 25 年）

(2) 「新潟港（西港区）公有水面埋立事業 環境影響評価書」（国土交通省、平成 25 年）

(3) 「東京国際空港再拡張事業に係る環境影響評価書」（国土交通省、平成 18 年）

(4) 「川内原子力発電所 3 号機増設計画に係る環境影響評価書」（九州電力（株）、平成 22 年）

(5) 「吉の浦火力発電所に係る環境影響評価書」（沖縄電力（株）、平成 18 年）

(6) 「着床式洋上風力発電の環境影響評価手法に関する基礎資料（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）

(7) 「（仮称）石狩湾新港洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」（（株）グリーンパワーインベストメント、平成 28 年）

(8) 「（仮称）安岡沖洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」（前田建設工業（株）、平成 28 年）(6) 「（仮称）安岡沖洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（前田建設工業（株）、平成 25 年）

(9) 「Guidance document on environmental impact assessment Danish Offshore Wind Farms」（Danish Energy Agency、平成 25 年）

(10) 「Guidelines for consideration of bats in wind farm projects」（UNEP/EUROBATS、平成 20 年）

(11) 「Final Cape Wind Avian and Bat Monitoring Plan Nattucket Sound, Massachusetts」（Cape Wind Associates、平成 24 年）

5.11 重要な種及び注目すべき生息地（鳥類）

①造成等の施工による一時的な影響（着床式の場合）

想定される環境影響	・基礎工事、海底ケーブル工事等に伴い、水の濁りが発生し、鳥類の採餌行動が変化することが想定される。
評価項目の選定の考え方	<従来の事業における取扱い等> ・国内事例では、埋立事業等の事例では、洋上の鳥類については評価項目として選定されていない（那覇空港拡張⁽¹⁾、新潟港埋立⁽²⁾、羽田空港拡張⁽³⁾、川内原子力発電⁽⁴⁾、吉の浦火力発電⁽⁵⁾は非選定） ・国内事例では一部の洋上風力発電事業で評価項目として選定されている（北九州市⁽⁶⁾、鹿島港⁽⁶⁾、安岡沖⁽⁷⁾、能代港⁽⁸⁾、秋田県北部⁽⁹⁾、秋田港⁽¹⁰⁾、福島沖⁽¹¹⁾）。 ・海外の洋上風力発電所に係るガイドライン等では想定される影響として記載されている⁽¹²⁾。 <洋上風力発電所の事業特性> ・風力発電機等の個々の設備の設置面積は小さく、分散的に配置される。 ・一般的に、個々の設備の工事は順次行われる。 ・モノパイル式、ジャケット式、ドルフィン式の基礎形式では、浚渫や掘削作業の規模が小さく、大規模な水の濁りの発生のおそれは少ないと想定される。 ・重力式の基礎形式では、海底の整地や浚渫が必要な場合があり、水の濁りの発生が想定される。 <洋上風力発電所（沿岸・沖合）の評価項目の選定の考え方> ・一般的な事業内容と同様の場合、一定の条件を満たした場合は選定しないことが考えられる。 ○理由 ・事業実施区域及びその周辺に、鳥類の重要な採餌場等が存在せず、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、評価項目として選定しないことが考えられる。

(1) 「那覇空港滑走路増設事業に係る環境影響評価書」（国土交通省、平成 25 年）

(2) 「新潟港（西港区）公有水面埋立事業 環境影響評価書」（国土交通省、平成 25 年）

(3) 「東京国際空港再拡張事業に係る環境影響評価書」（国土交通省、平成 18 年）

(4) 「川内原子力発電所 3 号機増設計画に係る環境影響評価書」（九州電力（株）、平成 22 年）

(5) 「吉の浦火力発電所に係る環境影響評価書」（沖縄電力（株）、平成 18 年）

(6) 「着床式洋上風力発電の環境影響評価手法に関する基礎資料（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）

(7) 「（仮称）安岡沖洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（前田建設工業（株）、平成 25 年）

(8) 「（仮称）能代港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（丸紅（株）、（株）大林組、エコ・パワー（株）、平成 28 年）

(9) 「（仮称）秋田県北部洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（（株）大林組、平成 28 年）

(10) 「（仮称）秋田港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（丸紅（株）、（株）大林、エコ・パワー（株）、平成 28 年）

(11) 「浮体式洋上超大型風力発電機設置実証事業 環境影響評価書」（経済産業省、平成 26 年）

(12) 「Guidance on survey and monitoring in relation to marine renewables deployments in Scotland (Draft), Volume 2. Cetaceans and Basking Sharks, Volume 3. Seals, Volume 4. Birds, Volume 5. Benthic Habitats」（Scottish Natural Heritage、平成 23 年）

5.11 重要な種及び注目すべき生息地（鳥類）

②地形改変及び施設の存在

想定される 環境影響	・風力発電機等の存在により、鳥類の移動の障害が生じることが想定される。
評価項目の 選定の考 え方	<従来の事業における取扱い等> ・国内事例では、埋立事業等の事例では、洋上の鳥類については評価項目として選定されていない（那覇空港拡張⁽¹⁾、新潟港埋立⁽²⁾、羽田空港拡張⁽³⁾、川内原子力発電⁽⁴⁾、吉の浦火力発電⁽⁵⁾は非選定） ・国内事例では全ての洋上風力発電事業で評価項目として選定されている（銚子沖⁽⁶⁾、北九州市⁽⁶⁾、鹿島港⁽⁶⁾、むつ小川原港⁽⁶⁾、石狩湾⁽⁷⁾、安岡沖⁽⁸⁾、能代港⁽⁹⁾、秋田県北部⁽¹⁰⁾、秋田港⁽¹¹⁾、五島⁽¹²⁾、福島沖⁽¹³⁾、北九州市沖⁽¹⁴⁾、五島市沖⁽¹⁵⁾）。 ・海外の洋上風力に係るガイドライン等では想定される影響として記載されている（SHN⁽¹⁶⁾、ドイツ⁽¹⁷⁾、デンマーク⁽¹⁸⁾）。 <洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）> ・風力発電機等の個々の設備の設置面積は小さく、分散的に配置される。 ・現時点では環境影響の程度が不明確であるが、施設の存在により、鳥類の移動を供用後の長期間にわたり障害するおそれがある。 <洋上風力発電所（沿岸・沖合）の評価項目の選定の考え方> ・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。 ○理由 ・現時点では環境影響の程度が不明確であるが、洋上風力発電設備において鳥類の移動の障害が確認されている事例があることから、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。 （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は、選定しないことが考えられる。）

- (1) 「那覇空港滑走路増設事業に係る環境影響評価書」（国土交通省、平成 25 年）
(2) 「新潟港（西港区）公有水面埋立事業 環境影響評価書」（国土交通省、平成 25 年）
(3) 「東京国際空港再拡張事業に係る環境影響評価書」（国土交通省、平成 18 年）
(4) 「川内原子力発電所 3 号機増設計画に係る環境影響評価書」（九州電力（株）、平成 22 年）
(5) 「吉の浦火力発電所に係る環境影響評価書」（沖縄電力（株）、平成 18 年）
(6) 「着床式洋上風力発電の環境影響評価手法に関する基礎資料（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）
(7) 「（仮称）石狩湾新港洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」（（株）グリーンパワーインベストメント、平成 28 年）
(8) 「（仮称）安岡沖洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（前田建設工業（株）、平成 25 年）
(9) 「（仮称）能代港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（丸紅（株）、（株）大林組、エコ・パワー（株）、平成 28 年）
(10) 「（仮称）秋田県北部洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（（株）大林組、平成 28 年）
(11) 「（仮称）秋田港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（丸紅（株）、（株）大林、エコ・パワー（株）、平成 28 年）
(12) 「浮体式洋上風力発電実証事業 環境影響評価方法書（案）」（環境省、平成 24 年）
(13) 「浮体式洋上超大型風力発電機設置実証事業 環境影響評価書」（経済産業省、平成 26 年）
(14) 「NEDO 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究 環境影響評価書」（エコ・パワー（株）、平成 28 年）
(15) 「五島市沖洋上風力発電事業 環境影響評価配慮書」（戸田建設（株）、平成 28 年）
(16) 「Guidance on survey and monitoring in relation to marine renewables deployments in Scotland (Draft), Volume 2. Cetaceans and Basking Sharks, Volume 3. Seals, Volume 4. Birds, Volume 5. Benthic Habitats」（Scottish Natural Heritage, Marine Scotland (UK)、平成 23 年）
(17) 「Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4)」
（Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)、平成 25 年）
(18) 「Guidance document on environmental impact assessment Danish Offshore Wind Farms」（Danish Energy Agency、平成 25 年）

5.11 重要な種及び注目すべき生息地（鳥類）

③施設の稼働

想定される環境影響	・風力発電所の運転により、鳥類が風力発電設備（ブレード）と衝突することが考えられる。
評価項目の選定の考え方	<従来の事業における取扱い等> ・国内における埋立事業等事例では、洋上の鳥類については評価項目として選定されていない（那覇空港拡張⁽¹⁾、新潟港埋立⁽²⁾、羽田空港拡張⁽³⁾、川内原子力発電⁽⁴⁾、吉の浦火力発電⁽⁵⁾は非選定） ・国内事例では全ての洋上風力発電事業で評価項目として選定されている（銚子沖⁽⁶⁾、北九州市⁽⁶⁾、鹿島港⁽⁶⁾、むつ小川原港⁽⁶⁾、石狩湾⁽⁷⁾、安岡沖⁽⁸⁾、能代港⁽⁹⁾、秋田県北部⁽¹⁰⁾、秋田港⁽¹¹⁾、五島⁽¹²⁾、福島沖⁽¹³⁾、北九州市沖⁽¹⁴⁾、五島市沖⁽¹⁵⁾）。 ・海外の洋上風力に係るガイドライン等^{(16),(17),(18)}では想定される影響として記載されている。 ・スウェーデンの洋上風力発電所の事例⁽¹⁹⁾において水鳥の衝突が確認されている。 <洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）> ・風力発電機等の個々の設備の設置面積は小さく、分散的に配置される。 ・現時点では環境影響の程度は不明確であるが、施設の稼働に伴い、供用後の長期間にわたって鳥類が風力発電設備に衝突するおそれがある。 <洋上風力発電所（沿岸・沖合）の評価項目の選定の考え方> ・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。 ○理由 ・現時点では環境影響の程度が不明確であるが、洋上風力発電設備と鳥類との衝突が確認されている事例があるため、着床式・浮体式に限らず、当面は評価項目として選定することが考えられる。 （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は、選定しないことが考えられる。）

- (1)「那覇空港滑走路増設事業に係る環境影響評価書」（国土交通省、平成 25 年）
(2)「新潟港（西港区）公有水面埋立事業 環境影響評価書」（国土交通省、平成 25 年）
(3)「東京国際空港再拡張事業に係る環境影響評価書」（国土交通省、平成 18 年）
(4)「川内原子力発電所 3 号機増設計画に係る環境影響評価書」（九州電力（株）、平成 22 年）
(5)「吉の浦火力発電所に係る環境影響評価書」（沖縄電力（株）、平成 18 年）
(6)「着床式洋上風力発電の環境影響評価手法に関する基礎資料（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）
(7)「（仮称）石狩湾新港洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」（（株）グリーンパワーインベストメント、平成 28 年）
(8)「（仮称）安岡沖洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（前田建設工業（株）、平成 25 年）
(9)「（仮称）能代港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（丸紅（株）、（株）大林組、エコ・パワー（株）、平成 28 年）
(10)「（仮称）秋田県北部洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（（株）大林組、平成 28 年）
(11)「（仮称）秋田港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（丸紅（株）、（株）大林、エコ・パワー（株）、平成 28 年）
(12)「浮体式洋上風力発電実証事業 環境影響評価方法書（案）」（環境省、平成 24 年）
(13)「浮体式洋上超大型風力発電機設置実証事業 環境影響評価書」（経済産業省、平成 26 年）
(14)「NEDO 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究 環境影響評価書」（エコ・パワー（株）、平成 28 年）
(15)「五島市沖洋上風力発電事業 環境影響評価配慮書」（戸田建設（株）、平成 28 年）
(16)「Guidance on survey and monitoring in relation to marine renewables deployments in Scotland (Draft), Volume 2. Cetaceans and Basking Sharks, Volume 3. Seals, Volume 4. Birds, Volume 5. Benthic Habitats」（Scottish Natural Heritage, Marine Scotland (UK)、平成 23 年）
(17)「Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4）」（Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)、平成 25 年）
(18)「Guidance document on environmental impact assessment Danish Offshore Wind Farms」（Danish Energy Agency、平成 25 年）
(19)「The Impact of Offshore Wind Farms on Bird Life in Southern Kalmar Sound, Sweden」（Jan Pettersson、平成 27 年）

5.12 海域に生息する動物（海生哺乳類、海生爬虫類）

①造成等の施工による一時的な影響

想定される環境影響	・基礎工事、海底ケーブル工事等に伴い、水中音の発生による攪乱・忌避、聴力の消失・低下、個体間のコミュニケーションへの影響や、水の濁りの発生による採餌行動への影響が考えられる。
評価項目の選定の考え方	＜従来の事業における取扱い等＞ ・国内事例の埋立事業等の事例では、評価項目として選定されていない（那覇空港拡張⁽¹⁾、新潟港埋立⁽²⁾、羽田空港拡張⁽³⁾、川内原子力発電⁽⁴⁾、吉の浦火力発電⁽⁵⁾は非選定） ・従来の火力発電所等の環境影響評価では、港湾施設の設置や埋立による水の濁りの影響が考えられることから、評価項目として選定されている。 ・国内事例では、海生哺乳類については多くの洋上風力発電事業で評価項目として選定されている（銚子沖⁽⁶⁾、北九州市⁽⁶⁾、鹿島港⁽⁶⁾、むつ小川原港⁽⁶⁾、石狩湾⁽⁷⁾、安岡沖⁽⁸⁾、能代港⁽⁹⁾、秋田県北部⁽¹⁰⁾、秋田港⁽¹¹⁾、五島⁽¹²⁾、福島沖⁽¹³⁾）。海生爬虫類については一部の洋上風力発電事業で評価項目として選定されている（鹿島港⁽⁶⁾、安岡沖⁽⁸⁾）。 ・福島沖⁽¹³⁾において係留アンカー・チェーン設置時の水中音の測定を行った結果から、作業船の水中音については設備から約 250m 離れると威嚇レベル（140～160dB）に減衰し、係留アンカー・チェーン設置に伴う衝撃音について設備から約 450m 離れると威嚇レベルに減衰すると予測している。 ・杭打作業による水中音は、音源からの距離の相違（10～400m）はあるが、120～189dB であった。⁽¹⁴⁾ ・海外の洋上風力に係るガイドライン等^{(15),(16),(17)}では想定される影響として記載されている。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）＞ ・風力発電機等の個々の設備の設置面積は小さく、分散的に配置される。 ・一般に、個々の設備の工事は順次行われる。 ・現時点では環境影響の程度は不明確であるが、水中音による海生哺乳類・海生爬虫類への影響が生じるおそれがある。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式）＞ ・モノパイル式、ジャケット式、ドルフィン式の基礎形式では、浚渫や掘削作業の規模が小さく、大規模な水の濁りの発生のおそれは少ないと想定される。 ・重力式の基礎形式では、海底の整地や浚渫が必要な場合があり、水の濁りの発生が想定される。 ・建設機械の稼働に伴い発生した水中音により、忌避行動や聴覚の消失・低下等が想定される。着床式のうち、モノパイル式、ジャケット式、ドルフィン式の基礎形式においては、杭打作業が生じるため、水中音の発生が想定される。重力式の基礎形式においては、杭打作業が発生しないため、水中音の発生は限定的と想定される。 ＜洋上風力発電所の事業特性（浮体式）＞ ・浮体式では、浚渫や掘削作業の規模が小さく、杭打作業も行わないため、大規模な濁水の発生や水中音の発生が想定されない。 ＜洋上風力発電所（沿岸・沖合）の評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・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、当面は評価項目に選定する

	ことが考えられる。 (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は、選定しないことが考えられる。)
--	---

- (1) 「那覇空港滑走路増設事業に係る環境影響評価書」(国土交通省、平成 25 年)
- (2) 「新潟港(西港区)公有水面埋立事業 環境影響評価書」(国土交通省、平成 25 年)
- (3) 「東京国際空港再拡張事業に係る環境影響評価書」(国土交通省、平成 18 年)
- (4) 「川内原子力発電所 3 号機増設計画に係る環境影響評価書」(九州電力(株)、平成 22 年)
- (5) 「吉の浦火力発電所に係る環境影響評価書」(沖縄電力(株)、平成 18 年)
- (6) 「洋上風力発電の環境影響評価手法に関する基礎資料(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)
- 「(仮称)安岡沖洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」(前田建設工業(株)、平成 25 年)
- (7) 「(仮称)石狩湾新港洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」((株)グリーンパワーインベストメント、平成 28 年)
- (8) 「(仮称)安岡沖洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」(前田建設工業(株)、平成 25 年)
- (9) 「(仮称)能代港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」(丸紅(株)、(株)大林組、エコ・パワー(株)、平成 28 年)
- (10) 「(仮称)秋田県北部洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」((株)大林組、平成 28 年)
- (11) 「(仮称)秋田港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」(丸紅(株)、(株)大林、エコ・パワー(株)、平成 28 年)
- (12) 「浮体式洋上風力発電実証事業 環境影響評価方法書(案)」(環境省、平成 24 年)
- (13) 「浮体式洋上超大型風力発電機設置実証事業 環境影響評価書」(経済産業省、平成 26 年)
- (14) 「平成 23 年度 環境影響評価技術手法(大規模施設等解体事業及び海底改変事業)調査業務報告書」(環境省、平成 23 年)
- (15) 「Guidance on survey and monitoring in relation to marine renewables deployments in Scotland (Draft), Volume 2. Cetaceans and Basking Sharks, Volume 3. Seals, Volume 4. Birds, Volume 5. Benthic Habitats」(Scottish Natural Heritage, Marine Scotland (UK)、平成 23 年)
- (16) 「Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4)」(Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)、平成 25 年)
- (17) 「Guidance document on environmental impact assessment Danish Offshore Wind Farms」(Danish Energy Agency、平成 25 年)

5.12 海域に生息する動物（海生哺乳類、海生爬虫類）

②地形改変及び施設が存在

想定される環境影響	・風力発電機等の存在により、直接改変に伴う生息環境の消失、流向・流速の変化による生息環境の変化、及び設備による移動の阻害が生じることが想定される。
評価項目の選定の考え方	<従来の事業における取扱い等> ・国内の埋立事業等の事例では、海生哺乳類については、評価項目として選定されていない（那覇空港拡張⁽¹⁾、新潟港埋立⁽²⁾、羽田空港拡張⁽³⁾、川内原子力発電⁽⁴⁾、吉の浦火力発電⁽⁵⁾は非選定）。海生爬虫類については、一部の事例において選定されている（那覇空港拡張⁽¹⁾、新潟港埋立⁽²⁾、羽田空港拡張⁽³⁾、川内原子力発電⁽⁴⁾）。 ・国内事例では、海生哺乳類については全ての洋上風力発電事業で評価項目として選定されている（銚子沖⁽⁶⁾、北九州市⁽⁶⁾、鹿島港⁽⁶⁾、むつ小川原港⁽⁶⁾、石狩湾⁽⁷⁾、安岡沖⁽⁸⁾、能代港⁽⁹⁾、秋田県北部⁽¹⁰⁾、秋田港⁽¹¹⁾、五島⁽¹²⁾、福島沖⁽¹³⁾、北九州市沖⁽¹⁴⁾、五島市沖⁽¹⁵⁾）。海生爬虫類については一部の洋上風力発電事業で評価項目として選定されている（鹿島港⁽⁶⁾及び安岡沖⁽⁸⁾）。 ・海外の洋上風力に係るガイドライン等^{(16),(17),(18)}では想定される影響として記載されている。 <洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）> ・風力発電機等の個々の設備の設置面積は小さく、分散的に配置される。 ・直接改変による生息環境の消失範囲は、海面及び海面下ともに、限定的であると想定される。 ・施設の存在による流向・流速の変化が長期的に生じることが想定される。 ・現時点では環境影響の程度は不明確であるが、施設の存在に伴い、供用後長期間にわたって海生哺乳類・海生爬虫類の移動の阻害などが生じるおそれがある。 <洋上風力発電所の事業特性（着床式）> ・モノパイル式、ジャケット式、ドルフィン式では、直接改変に伴い生息環境が消失する範囲及び流向・流速が変化する範囲は局所的であると想定される。重力式では、他の基礎形式と比較して、これらの範囲は大きいと想定される。また、直接改変による生息環境の消失範囲（海面及び海面下）は限定的であると想定される。 <洋上風力発電所の事業特性（浮体式）> ・直接改変に伴い生息環境が消失する範囲及び流向・流速の変化の範囲は局所的であると想定される。 <洋上風力発電所（沿岸・沖合）の評価項目の選定の考え方> ・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。 ○理由 ・現時点では環境影響の程度が不明確であるが、事業実施区域及びその周辺に、海生哺乳類等の重要な採餌場等が存在する可能性があり、それらへの直接改変や流向・流速の変化による影響や、海生哺乳類等の移動の阻害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。 （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は、選定しないことが考えられる）

(1) 「那覇空港滑走路増設事業に係る環境影響評価書」（国土交通省、平成 25 年）

(2) 「新潟港（西港区）公有水面埋立事業 環境影響評価書」（国土交通省、平成 25 年）

(3) 「東京国際空港再拡張事業に係る環境影響評価書」（国土交通省、平成 18 年）

(4) 「川内原子力発電所 3 号機増設計画に係る環境影響評価書」（九州電力（株）、平成 22 年）

(5) 「吉の浦火力発電所に係る環境影響評価書」（沖縄電力（株）、平成 18 年）

(6) 「着床式洋上風力発電の環境影響評価手法に関する基礎資料（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）

(7) 「（仮称）石狩湾新港洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」（（株）グリーンパワーインベストメント、平成 28 年）

- (8) 「(仮称) 安岡沖洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」(前田建設工業(株)、平成 25 年)
- (9) 「(仮称) 能代港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」(丸紅(株)、(株)大林組、エコ・パワー(株)、平成 28 年)
- (10) 「(仮称) 秋田県北部洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」((株)大林組、平成 28 年)
- (11) 「(仮称) 秋田港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」(丸紅(株)、(株)大林、エコ・パワー(株)、平成 28 年)
- (12) 「浮体式洋上風力発電実証事業 環境影響評価方法書(案)」(環境省、平成 24 年)
- (13) 「浮体式洋上超大型風力発電機設置実証事業 環境影響評価書」(経済産業省、平成 26 年)
- (14) 「NEDO 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究 環境影響評価書」(エコ・パワー(株)、平成 28 年)
- (15) 「五島市沖洋上風力発電事業 環境影響評価配慮書」(戸田建設(株)、平成 28 年)
- (16) 「Guidance on survey and monitoring in relation to marine renewables deployments in Scotland (Draft), Volume 2. Cetaceans and Basking Sharks, Volume 3. Seals, Volume 4. Birds, Volume 5. Benthic Habitats」(Scottish Natural Heritage, Marine Scotland (UK)、平成 23 年)
- (17) 「Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4)」
(Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)、平成 25 年)
- (18) 「Guidance document on environmental impact assessment Danish Offshore Wind Farms」(Danish Energy Agency、平成 25 年)

5.12 海域に生息する動物（海生哺乳類、海生爬虫類）

③施設の稼働

想定される環境影響	・風力発電所の運転により、水中音が発生し、攪乱・忌避、個体間のコミュニケーションへの影響が生じることが想定される。
評価項目の選定の考え方	<従来の事業における取扱い等> ・国内の埋立事業等の事例において、海生哺乳類については、評価項目として選定されていない（那覇空港拡張⁽¹⁾、新潟港埋立⁽²⁾、羽田空港拡張⁽³⁾、川内原子力発電⁽⁴⁾、吉の浦火力発電⁽⁵⁾は非選定）。海生爬虫類については、航空機騒音に伴う影響が想定されるとして那覇空港拡張⁽¹⁾において、選定されている。 ・従来の火力発電所等の環境影響評価では、海生哺乳類及び海生爬虫類について評価項目として選定されていない。 ・国内事例では、海生哺乳類については多くの洋上風力発電事業において評価項目として選定されている（銚子沖⁽⁶⁾、北九州市⁽⁶⁾、鹿島港⁽⁶⁾、石狩湾⁽⁷⁾、能代港⁽⁸⁾、秋田県北部⁽⁹⁾、秋田港⁽¹⁰⁾、五島⁽¹¹⁾、福島沖⁽¹²⁾、北九州市沖⁽¹³⁾、五島市沖⁽¹⁴⁾）。海生爬虫類については一部の洋上風力発電事業において評価項目として選定されている（鹿島港⁽⁶⁾）。 ・海外の洋上風力に係るガイドライン等^{(15),(16),(17)}では想定される影響として記載されている。 ・福島沖⁽¹²⁾において、7MWの浮体式の風力発電設備からの水中音は100mで129dBであり、魚類の誘致レベル（110～130dB）の範囲に減衰すると予測している。 ・Cape 洋上風力発電事業⁽¹⁸⁾（米国）では、予測の結果、施設から20mで海生哺乳類の感覚閾値となり、施設から100mでバックグラウンド値と同等となるとしている。 <洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）> ・風力発電機等の個々の設備の設置面積は小さく、分散的に配置される。 ・施設の稼働に伴い、風力発電機の機械音等がタワー等を通じて伝搬し、水中音が発生するが、その到達範囲は工事中に発生する水中音と比較して、限定的であると想定される。 ・施設の稼働に伴う水中音の発生は供用後の長期間にわたる。 ・現時点では環境影響の程度は不明確であるが、水中音による海生哺乳類・海生爬虫類の行動等への影響が生じるおそれがある。 <洋上風力発電所（沿岸・沖合）の評価項目の選定の考え方> ・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。 ○理由 ・現時点では環境影響の程度が不明確であるが水中音による海生哺乳類等へ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。 （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は、選定しないことが考えられる。）

(1)「那覇空港滑走路増設事業に係る環境影響評価書」（国土交通省、平成25年）

(2)「新潟港（西港区）公有水面埋立事業 環境影響評価書」（国土交通省、平成25年）

(3)「東京国際空港再拡張事業に係る環境影響評価書」（国土交通省、平成18年）

(4)「川内原子力発電所3号機増設計画に係る環境影響評価書」（九州電力（株）、平成22年）

(5)「吉の浦火力発電所に係る環境影響評価書」（沖縄電力（株）、平成18年）

(6)「着床式洋上風力発電の環境影響評価手法に関する基礎資料（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）

(7)「（仮称）石狩湾新港洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」（（株）グリーンパワーインベストメント、平成28年）

(8)「（仮称）能代港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（丸紅（株）、（株）大林組、エコ・パワー（株）、平成28年）

(9)「（仮称）秋田県北部洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（（株）大林組、平成28年）

(10)「（仮称）秋田港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（丸紅（株）、（株）大林、エコ・パワー（株）、平成28年）

- (11)「浮体式洋上風力発電実証事業 環境影響評価方法書（案）」（環境省、平成 24 年）
- (12)「浮体式洋上超大型風力発電機設置実証事業 環境影響評価書」（経済産業省、平成 26 年）
- (13)「NEDO 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究 環境影響評価書」（エコ・パワー（株）、平成 28 年）
- (14)「五島市沖洋上風力発電事業 環境影響評価配慮書」（戸田建設（株）、平成 28 年）
- (15)「Guidance on survey and monitoring in relation to marine renewables deployments in Scotland (Draft), Volume 2. Cetaceans and Basking Sharks, Volume 3. Seals, Volume 4. Birds, Volume 5. Benthic Habitats」（Scottish Natural Heritage, Marine Scotland (UK)、平成 23 年）
- (16)「Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4）」（Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)、平成 25 年）
- (17)「Guidance document on environmental impact assessment Danish Offshore Wind Farms」（Danish Energy Agency、平成 25 年）
- (18)「Environmental Impact Statement for the Proposed Cape Wind Energy Project」（U.S. Department of Energy, 平成 24 年）

5.13 海域に生息する動物（魚等の遊泳動物）

①造成等の施工による一時的な影響

想定される環境影響	・基礎工事、海底ケーブル工事等に伴い、水中音の発生による攪乱・忌避、聴力の消失・低下、水の濁りの発生による採餌行動への影響が生じることが想定される。
評価項目の選定の考え方	＜従来の事業における取扱い等＞ ・従来の火力発電所等の環境影響評価では、港湾施設の設置や埋立による水の濁りの影響が考えられることから、評価項目として選定されているが、水中音については選定されていない。 ・国内事例では多くの洋上風力発電事業で評価項目として選定されている（北九州市⁽¹⁾、鹿島港⁽¹⁾、むつ小川原港⁽¹⁾、石狩湾⁽²⁾、安岡沖⁽³⁾、能代港⁽⁴⁾、秋田県北部⁽⁵⁾、秋田港⁽⁶⁾、五島⁽⁷⁾、福島沖⁽⁸⁾、北九州市沖⁽⁹⁾）。 ・福島沖⁽⁸⁾において係留アンカー・チェーン設置時の水中音の測定を行った結果から、作業船の水中音については約 250m で威嚇レベル（140～160dB）に減衰し、係留アンカー・チェーン設置に伴う衝撃音については約 450m で威嚇レベルに減衰すると予測している。 ・杭打作業による水中音は、音源からの距離の相違（10～400m）はあるが、120～189dB であった⁽¹⁰⁾。 ・海外の洋上風力に係るガイドライン等^{(11),(12),(13)}では想定される影響として記載されている。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）＞ ・風力発電機等の個々の設備の設置面積は小さく、分散的に配置される。 ・一般に、個々の設備の工事は順次行われる。 ・海底の底質の性状等によっては、大規模な濁水の発生が想定される場合がある。 ・現時点では環境影響の程度は不明確であるが、水の濁りに伴って、魚類の忌避行動や採餌活動等への影響が生じるおそれがある。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式）＞ ・モノパイル式、ジャケット式、ドルフィン式など、杭打作業を伴う場合は、水中音が発生すると想定される。 ・モノパイル式、ジャケット式、ドルフィン式では、浚渫や掘削作業の規模が小さく、大規模な濁水の発生のおそれは少ないと想定される。 ・重力式では、海底の整地や浚渫が必要な場合があり、水の濁りの発生が想定される。 ＜洋上風力発電所の事業特性（浮体式）＞ ・杭打作業を伴わず、かつ、他の作業による水中音の発生が限定的であると想定される。 ・浚渫や掘削作業の規模が小さく、大規模な濁水の発生のおそれは少ないと想定される。 ＜洋上風力発電所（沿岸・沖合）の評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・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る魚類の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、当面は評価項目として選定することが考えられる。 （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は、選定しないことが考えられる。）

(1)「着床式洋上風力発電の環境影響評価手法に関する基礎資料（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）

- (2) 「(仮称) 石狩湾新港洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」((株) グリーンパワーインベストメント、平成 28 年)
- (3) 「(仮称) 安岡沖洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」(前田建設工業(株)、平成 28 年)
- (4) 「(仮称) 能代港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」(丸紅(株)、(株) 大林組、エコ・パワー(株)、平成 28 年)
- (5) 「(仮称) 秋田県北部洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」((株) 大林組、平成 28 年)
- (6) 「(仮称) 秋田港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」(丸紅(株)、(株) 大林、エコ・パワー(株)、平成 28 年)
- (7) 「浮体式洋上風力発電実証事業 環境影響評価方法書(案)」(環境省、平成 24 年)
- (8) 「浮体式洋上超大型風力発電機設置実証事業 環境影響評価書」(経済産業省、平成 26 年)
- (9) 「NEDO 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究 環境影響評価書」(エコ・パワー(株)、平成 28 年)
- (10) 「平成 23 年度 環境影響評価技術手法(大規模施設等解体事業及び海底改変事業) 調査業務報告書」(環境省、平成 23 年)
- (11) 「Guidance on survey and monitoring in relation to marine renewables deployments in Scotland (Draft), Volume 2. Cetaceans and Basking Sharks, Volume 3. Seals, Volume 4. Birds, Volume 5. Benthic Habitats」(Scottish Natural Heritage, Marine Scotland (UK)、平成 23 年)
- (12) 「Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4)」(Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)、平成 25 年)
- (13) 「Guidance document on environmental impact assessment Danish Offshore Wind Farms」(Danish Energy Agency、平成 25 年)

5.13 海域に生息する動物（魚等の遊泳動物）

②地形改変及び施設の存在

想定される環境影響	・風力発電機等の存在により、直接改変に伴う生息環境の消失、流向・流速の変化による生息環境の変化、設備による移動の阻害の影響が生じることが想定される。
評価項目の選定の考え方	＜従来の事業における取扱い等＞ ・従来の埋立、火力発電所等の環境影響評価では、地形改変及び施設の存在による影響が考えられることから、選定されている。 ・国内事例では、全ての洋上風力発電事業で評価項目として選定されている（銚子沖⁽¹⁾、北九州市⁽¹⁾、鹿島港⁽¹⁾、むつ小川原港⁽¹⁾、石狩湾⁽²⁾、安岡沖⁽³⁾、能代港⁽⁴⁾、秋田県北部⁽⁵⁾、秋田港⁽⁶⁾、五島⁽⁷⁾、福島沖⁽⁸⁾、北九州市沖⁽⁹⁾、五島市沖⁽¹⁰⁾）。 ・海外の洋上風力に係るガイドライン等^{(11),(12),(13)}では想定される影響として記載されている。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）＞ ・風力発電機等の個々の設備の設置面積は小さく、分散的に配置される。 ・直接改変による生息環境の消失範囲は、海面及び海面下ともに限定的であると想定される。 ・現時点では環境影響の程度は不明確であるが、長期間にわたる流向・流速の変化による魚類等の生息環境の変化や移動の阻害が生じるおそれがある。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式）＞ ・モノパイル式、ジャケット式、ドルフィン式では、直接改変に伴い生息環境が消失する範囲及び流向・流速の変化の範囲は局所的である。重力式では、他の基礎形式と比較し、これらの範囲は大きいと想定される。 ＜洋上風力発電所の事業特性（浮体式）＞ ・直接改変に伴い生息環境が消失する範囲や流向・流速の変化の範囲は局所的であると想定される。 ＜洋上風力発電所（沿岸・沖合）の評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・現時点では環境影響の程度が不明確であるが、直接改変や流向・流速の変化、移動の阻害等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。 （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は、選定しないことが考えられる。）

(1)「着床式洋上風力発電の環境影響評価手法に関する基礎資料（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）

(2)「（仮称）石狩湾新港洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」（（株）グリーンパワーインベストメント、平成 28 年）

(3)「（仮称）安岡沖洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（前田建設工業（株）、平成 25 年）

(4)「（仮称）能代港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（丸紅（株）、（株）大林組、エコ・パワー（株）、平成 28 年）

(5)「（仮称）秋田県北部洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（（株）大林組、平成 28 年）

(6)「（仮称）秋田港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（丸紅（株）、（株）大林、エコ・パワー（株）、平成 28 年）

(7)「浮体式洋上風力発電実証事業 環境影響評価方法書（案）」（環境省、平成 24 年）

(8)「浮体式洋上超大型風力発電機設置実証事業 環境影響評価書」（経済産業省、平成 26 年）

(9)「NEDO 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究 環境影響評価書」（エコ・パワー（株）、平成 28 年）

(10)「五島市沖洋上風力発電事業 環境影響評価配慮書」（戸田建設（株）、平成 28 年）

(11)「Guidance on survey and monitoring in relation to marine renewables deployments in Scotland (Draft), Volume 2. Cetaceans and Basking Sharks, Volume 3. Seals, Volume 4. Birds, Volume 5. Benthic Habitats」(Scottish Natural Heritage, Marine Scotland (UK)、平成 23 年)

- (12) 「Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4)」
(Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)、平成 25 年)
- (13) 「Guidance document on environmental impact assessment Danish Offshore Wind Farms」 (Danish
Energy Agency、平成 25 年)

5.13 海域に生息する動物（魚等の遊泳動物）

③施設の稼働

想定される環境影響	・風力発電所の運転により、風力発電所の運転に伴う水中音の発生による攪乱・忌避の影響が生じることが想定される。
評価項目の選定の考え方	＜従来の事業における取扱い等＞ ・従来の火力発電所の環境影響評価では、温排水による影響等が考えられることから、評価項目として取り上げられている。 ・国内事例では多くの洋上風力発電事業で評価項目として取り上げられている（銚子沖⁽¹⁾、北九州市⁽¹⁾、鹿島港⁽¹⁾、石狩湾⁽²⁾、能代港⁽³⁾、秋田県北部⁽⁴⁾、秋田港⁽⁵⁾、五島⁽⁶⁾、福島沖⁽⁷⁾、北九州市沖⁽⁸⁾、五島市沖⁽⁹⁾）。 ・海外の洋上風力に係るガイドライン等^{(10),(11),(12)}では想定される影響として記載されている。 ・福島沖⁽⁷⁾において、7MW の浮体式の風力発電設備からの水中音は 100m で 129dB であり、魚類の誘致レベル（110～130dB）の範囲に減衰すると予測している。 ・Cape 洋上風力発電事業⁽¹³⁾（米国）では、予測の結果、施設から 20m で海生哺乳類の感覚閾値となり、施設から 100m でバックグラウンド値と同等となるとしている。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式・浮体式共通）＞ ・風力発電機等の個々の設備の設置面積は小さく、分散的に配置される。 ・施設の稼働に伴い、風力発電機の機械音等がタワー等を通じて伝搬し、水中音が発生するが、その到達範囲は工事中に発生する水中音と比較して、限定的であると想定される。 ・施設の稼働に伴う水中音の発生は供用後の長期間にわたる。 ・現時点では環境影響の程度は不明確であるが、水中音による魚類等の行動の変化等が生じるおそれがある。 ＜洋上風力発電所（沿岸・沖合）の評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・現時点では環境影響の程度が不明確であるが、水中音による魚類等へ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。 （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は、選定しないことが考えられる。）

- (1)「着床式洋上風力発電の環境影響評価手法に関する基礎資料（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）
- (2)「（仮称）石狩湾新港洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」（（株）グリーンパワーインベストメント、平成 28 年）
- (3)「（仮称）能代港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（丸紅（株）、（株）大林組、エコ・パワー（株）、平成 28 年）
- (4)「（仮称）秋田県北部洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（（株）大林組、平成 28 年）
- (5)「（仮称）秋田港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（丸紅（株）、（株）大林、エコ・パワー（株）、平成 28 年）
- (6)「浮体式洋上風力発電実証事業 環境影響評価方法書（案）」（環境省、平成 24 年）
- (7)「浮体式洋上超大型風力発電機設置実証事業 環境影響評価書」（経済産業省、平成 26 年）
- (8)「NEDO 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究 環境影響評価書」（エコ・パワー（株）、平成 28 年）
- (9)「五島市沖洋上風力発電事業 環境影響評価配慮書」（戸田建設（株）、平成 28 年）
- (10)「Guidance on survey and monitoring in relation to marine renewables deployments in Scotland (Draft), Volume 2. Cetaceans and Basking Sharks, Volume 3. Seals, Volume 4. Birds, Volume 5. Benthic Habitats」（Scottish Natural Heritage, Marine Scotland (UK)、平成 23 年）
- (11)「Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4）」（Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)、平成 25 年）
- (12)「Guidance document on environmental impact assessment Danish Offshore Wind Farms」（Danish Energy Agency、平成 25 年）
- (13)「Environmental Impact Statement for the Proposed Cape Wind Energy Project」（U.S. Department of Energy、平成 24 年）

5.14 海域に生息する動物（底生生物）

①建設機械の稼働（着床式の場合）

想定される環境影響	・海底の整地・浚渫等、基礎等の設置、根固め・洗掘防止工の実施に伴い、水の濁りの発生による生息環境の変化が生じることが想定される。
評価項目の選定の考え方	<従来の事業における取扱い等> ・従来の埋立、火力発電所等の環境影響評価では、造成等の施工による一時的な水の濁りが生じ底生生物への影響が考えられることから、評価項目として選定されている。 ・国内事例では多くの洋上風力発電事業で評価項目として選定されている（北九州市⁽¹⁾、鹿島港⁽¹⁾、むつ小川原港⁽¹⁾、石狩湾⁽²⁾、安岡沖⁽³⁾、能代港⁽⁴⁾、秋田県北部⁽⁵⁾、秋田港⁽⁶⁾、五島⁽⁷⁾、北九州市⁽⁸⁾）。 ・海外の洋上風力に係るガイドライン等^{(9),(10),(11)}では想定される影響として記載されている。 <洋上風力発電所の事業特性> ・風力発電機等の個々の設備の設置面積は小さく、分散的に配置される。 ・一般に、個々の設備の工事は順次行われる。 ・水の濁りの発生は一時的であり、濁りの拡散範囲は局所的であり、着床式の基礎形式や海底の底質の性状等によっては、大規模な濁水が発生しない場合が想定される。 ・現時点では環境影響の程度が不明確であるが、底生生物の生息環境の変化が生じるおそれがある。 <洋上風力発電所（沿岸・沖合）の評価項目の選定の考え方> ・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。 ○理由 ・現時点では環境影響の程度が不明確であるが、水の濁りによる生息環境の変化が生じるおそれがあるため、当面は評価項目として選定することが考えられる。 （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は、選定しないことが考えられる。）

(1)「着床式洋上風力発電の環境影響評価手法に関する基礎資料（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）

(2)「（仮称）石狩湾新港洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」（（株）グリーンパワーインベストメント、平成 28 年）

(3)「（仮称）安岡沖洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」（前田建設工業（株）、平成 28 年）

(4)「（仮称）能代港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（丸紅（株）、（株）大林組、エコ・パワー（株）、平成 28 年）

(5)「（仮称）秋田県北部洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（（株）大林組、平成 28 年）

(6)「（仮称）秋田港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（丸紅（株）、（株）大林、エコ・パワー（株）、平成 28 年）

(7)「浮体式洋上風力発電実証事業 環境影響評価方法書（案）」（環境省、平成 24 年）

(8)「NEDO 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究 環境影響評価書」（エコ・パワー（株）、平成 28 年）

(9)「Guidance on survey and monitoring in relation to marine renewables deployments in Scotland (Draft), Volume 2. Cetaceans and Basking Sharks, Volume 3. Seals, Volume 4. Birds, Volume 5. Benthic Habitats」（Scottish Natural Heritage, Marine Scotland (UK)、平成 23 年）

(10)「Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4）」（Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)、平成 25 年）

(11)「Guidance document on environmental impact assessment Danish Offshore Wind Farms」（Danish Energy Agency、平成 25 年）

5.14 海域に生息する動物（底生生物）

②地形改変及び施設の存在

想定される環境影響	・風力発電機等の存在により、直接改変に伴う生息環境の消失、及び流向・流速の変化による生息環境の変化が生じることが想定される。
評価項目の選定の考え方	＜従来の事業における取扱い等＞ ・従来の埋立、火力発電所等の環境影響評価では、施設の存在による生息環境の直接改変があることから、選定されている。 ・国内事例では多くの洋上風力発電事業で評価項目として選定されている（銚子沖⁽¹⁾、北九州市⁽¹⁾、鹿島港⁽¹⁾、むつ小川原港⁽¹⁾、石狩湾⁽²⁾、安岡沖⁽³⁾、能代港⁽⁴⁾、秋田県北部⁽⁵⁾、秋田港⁽⁶⁾、五島⁽⁷⁾）。 ・海外の洋上風力に係るガイドライン等^{(8),(9),(10)}では想定される影響として記載されている。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）＞ ・風力発電機等の個々の設備の設置面積は小さく、分散的に配置される。 ・海底の直接改変が生じる可能性がある。 ・現時点では環境影響の程度は不明確であるが、施設の存在に伴う長期間の流向・流速の変化等が想定される。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式）＞ ・モノパイル式、ジャケット式、ドルフィン式では、直接改変に伴う生息環境の消失の範囲や流向・流速の変化の範囲は局所的である。重力式では、他の基礎形式と比較して、生息環境が消失する範囲は大きいと想定される。 ＜洋上風力発電所の事業特性（浮体式）＞ ・直接改変に伴い生息環境が消失する範囲及び流向・流速の変化の範囲は局所的であると想定される。 ＜洋上風力発電所（沿岸・沖合）の評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・現時点では環境影響の程度が不明確であるが、直接改変や流向・流速の変化等による底生生物の生息環境の変化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。 （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は、選定しないことが考えられる。）

(1)「着床式洋上風力発電の環境影響評価手法に関する基礎資料（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）

(2)「（仮称）石狩湾新港洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」（（株）グリーンパワーインベストメント、平成 28 年）

(3)「（仮称）安岡沖洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」（前田建設工業（株）、平成 28 年）

(4)「（仮称）能代港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（丸紅（株）、（株）大林組、エコ・パワー（株）、平成 28 年）

(5)「（仮称）秋田県北部洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（（株）大林組、平成 28 年）

(6)「（仮称）秋田港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（丸紅（株）、（株）大林、エコ・パワー（株）、平成 28 年）

(7)「浮体式洋上風力発電実証事業 環境影響評価方法書（案）」（環境省、平成 24 年）

(8)「Guidance on survey and monitoring in relation to marine renewables deployments in Scotland (Draft), Volume 2. Cetaceans and Basking Sharks, Volume 3. Seals, Volume 4. Birds, Volume 5. Benthic Habitats」（Scottish Natural Heritage, Marine Scotland (UK)、平成 23 年）

(9)「Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4）」（Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)、平成 25 年）

(10)「Guidance document on environmental impact assessment Danish Offshore Wind Farms」（Danish Energy Agency、平成 25 年）

5.15 海域に生息する動物（魚卵・稚仔、動物プランクトン）

①造成等の施工による一時的な影響

想定される環境影響	・海底の整地・浚渫等、基礎等の設置、根固め・洗掘防止工の実施に伴い、水の濁りの発生による生息環境の変化が想定される。
評価項目の選定の考え方	＜従来の事業における取扱い等＞ ・従来の埋立、火力発電所等の環境影響評価では、造成等の施工による水の濁りの影響等による魚卵・稚仔及び動物プランクトンへの影響が考えられることから、評価項目として選定されている。 ・国内事例では、魚卵・稚仔については一部の洋上風力発電事業で評価項目として選定されている（石狩湾⁽¹⁾、安岡沖⁽²⁾、能代港⁽³⁾、秋田県北部⁽⁴⁾、秋田港⁽⁵⁾、五島⁽⁶⁾、福島沖⁽⁷⁾）。動物プランクトンについては一部の洋上風力発電事業で評価項目として選定されている（石狩湾⁽¹⁾、安岡沖⁽²⁾、五島⁽⁶⁾、福島沖⁽⁷⁾）。 ・海外の環境影響評価に係るガイドライン^{(8),(9),(10)}に魚卵・稚仔、動物プランクトンは含まれていない。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）＞ ・風力発電機等の個々の設備の設置面積は小さく、分散的に配置される。 ・一般に、個々の設備の工事は順次行われる。 ・海底の底質の性状等によっては、大規模な濁水の発生が想定される場合がある。 ・魚卵・稚仔及び動物プランクトンは、海域に広く分布しており、水の濁りによる影響は、局所的、一時的と想定される。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式）＞ ・モノパイル式、ジャケット式、ドルフィン式では、浚渫や掘削作業の規模が小さく、大規模な濁水の発生のおそれは少ないと想定される。 ・重力式では、海底の整地や浚渫が必要な場合があり、水の濁りの発生が想定される。 ＜洋上風力発電所の事業特性（浮体式）＞ ・浚渫や掘削作業の規模が小さく、大規模な濁水の発生のおそれは少ないと想定される。 ＜洋上風力発電所（沿岸・沖合）の評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・事業実施区域及びその周辺に、これらの重要な生息環境が存在しないこと、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は、評価項目として選定しないことが考えられる。 ※動物プランクトン等の重要な生息環境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。

(1)「(仮称)石狩湾新港洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」((株)グリーンパワーインベストメント、平成28年)

(2)「(仮称)安岡沖洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」(前田建設工業(株)、平成28年)

(3)「(仮称)能代港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」(丸紅(株)、(株)大林組、エコ・パワー(株)、平成28年)

(4)「(仮称)秋田県北部洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」((株)大林組、平成28年)

(5)「(仮称)秋田港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」(丸紅(株)、(株)大林、エコ・パワー(株)、平成28年)

(6)「浮体式洋上風力発電実証事業 環境影響評価方法書(案)」(環境省、平成24年)

(7)「浮体式洋上超大型風力発電機設置実証事業 環境影響評価書」(経済産業省、平成26年)

(8)「Guidance on survey and monitoring in relation to marine renewables deployments in Scotland (Draft), Volume 2. Cetaceans and Basking Sharks, Volume 3. Seals, Volume 4. Birds, Volume 5. Benthic Habitats」(Scottish Natural Heritage, Marine Scotland (UK)、平成23年)

- (9) 「Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4)」 (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)、平成 25 年)
- (10) 「Guidance document on environmental impact assessment Danish Offshore Wind Farms」 (Danish Energy Agency、平成 25 年)

5.15 海域に生息する動物（魚卵・稚仔、動物プランクトン）

②地形改変及び施設の存在

想定される環境影響	・風力発電機等の存在により、直接改変に伴う生息環境の消失、及び流向・流速の変化による生息環境の変化が生じることが想定される。
評価項目の選定の考え方	<従来の事業における取扱い等> ・従来の埋立、火力発電所等の環境影響評価では、施設の存在により海水の交換が妨げられることが想定されるため、評価項目として選定されている。 ・国内事例では、魚卵・稚仔については一部の洋上風力発電事業で評価項目として選定されている（石狩湾⁽¹⁾、能代港⁽²⁾、秋田県北部⁽³⁾、秋田港⁽⁴⁾、五島⁽⁵⁾、福島沖⁽⁶⁾）。動物プランクトンについては一部の洋上風力発電事業で評価項目として選定されている（石狩湾⁽¹⁾、五島⁽⁵⁾、福島沖⁽⁶⁾）。 ・海外の環境影響評価に係るガイドライン^{(7),(8),(9)}に魚卵・稚仔、動物プランクトンは含まれていない。 <洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）> ・流向・流速の変化は長期的である。 ・魚卵・稚仔及び動物プランクトンは、海域に広く分布しており、流向・流速による影響は局所的であると想定される。 <洋上風力発電所の事業特性（着床式）> ・モノパイル式、ジャケット式、ドルフィン式では、直接改変に伴い生息環境が消失する範囲及び流向・流速の変化の範囲は局所的であると想定される。重力式では、他の基礎形式と比較して、その範囲は大きいと想定される。 <洋上風力発電所の事業特性（浮体式）> ・直接改変に伴い生息環境が消失する範囲及び流向・流速の変化の範囲は局所的であると想定される。 <洋上風力発電所（沿岸・沖合）の評価項目の選定の考え方> ・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。 ○理由 ・事業実施区域及びその周辺に、これらの重要な生息環境が存在しないこと、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。 ※動物プランクトン等の重要な生息環境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。

(1)「(仮称) 石狩湾新港洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」((株) グリーンパワーインベストメント、平成 28 年)

(2)「(仮称) 能代港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」(丸紅(株)、(株) 大林組、エコ・パワー(株)、平成 28 年)

(3)「(仮称) 秋田県北部洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」((株) 大林組、平成 28 年)

(4)「(仮称) 秋田港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」(丸紅(株)、(株) 大林、エコ・パワー(株)、平成 28 年)

(5)「浮体式洋上風力発電実証事業 環境影響評価方法書(案)」(環境省、平成 24 年)

(6)「浮体式洋上超大型風力発電機設置実証事業 環境影響評価書」(経済産業省、平成 26 年)

(7)「Guidance on survey and monitoring in relation to marine renewables deployments in Scotland (Draft), Volume 2. Cetaceans and Basking Sharks, Volume 3. Seals, Volume 4. Birds, Volume 5. Benthic Habitats」(Scottish Natural Heritage, Marine Scotland (UK)、平成 23 年)

(8)「Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4)」(Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)、平成 25 年)

(9)「Guidance document on environmental impact assessment Danish Offshore Wind Farms」(Danish Energy Agency、平成 25 年)

5.16 海域に生息する動物（潮間帯生物）

①造成等の施工による一時的な影響

想定される環境影響	・基礎工事、海底ケーブル工事等に伴い、水の濁りの発生による潮間帯生物の生息環境への影響が生じることが想定される。
評価項目の選定の考え方	＜従来の事業における取扱い等＞ ・従来の埋立、火力発電所等の環境影響評価では、工事の実施による水の濁りの影響等による潮間帯生物への影響が考えられることから、評価項目として選定されている。 ・国内事例では一部の洋上風力発電事業で評価項目として選定されている（石狩湾⁽¹⁾、安岡沖⁽²⁾）。 ・海外の環境影響評価に係るガイドライン^{(3),(4),(5)}に潮間帯生物は含まれていない。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）＞ ・風力発電機等の個々の設備の設置面積は小さく、分散的に配置される。 ・一般に、個々の設備の工事は順次行われる。 ・海底の底質の性状等によっては、大規模な濁水の発生が想定される場合がある。 ・現時点では環境影響の程度は不明確であるが、潮間帯生物の生息環境へ水の濁りが到達するおそれがある。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式）＞ ・モノパイル式、ジャケット式、ドルフィン式では、浚渫や掘削作業の規模が小さく、大規模な濁水の発生のおそれは少ないと想定される。 ・重力式では、海底の整地や浚渫が必要な場合があり、水の濁りの発生が想定される。 ＜洋上風力発電所の事業特性（浮体式）＞ ・浚渫や掘削作業の規模が小さく、大規模な濁水の発生のおそれは少ないと想定される。 ＜沿岸洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・事業実施区域及びその周辺に潮間帯生物の生息環境が存在する可能性があり、事業実施により生じる水の濁りが到達することが想定されることから、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。 ＜沖合洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・一般的には、事業実施区域及びその周辺に潮間帯生物の生息環境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、評価項目として選定しないことが考えられる。

(1)「(仮称) 石狩湾新港洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」((株) グリーンパワーインベストメント、平成 28 年)

(2)「(仮称) 安岡沖洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」(前田建設工業 (株)、平成 25 年)

(3)「Guidance on survey and monitoring in relation to marine renewables deployments in Scotland (Draft), Volume 2. Cetaceans and Basking Sharks, Volume 3. Seals, Volume 4. Birds, Volume 5. Benthic Habitats」(Scottish Natural Heritage, Marine Scotland (UK)、平成 23 年)

(4)「Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4)」(Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)、平成 25 年)

(5)「Guidance document on environmental impact assessment Danish Offshore Wind Farms」(Danish Energy Agency、平成 25 年)

5.16 海域に生息する動物（潮間帯生物）

②地形改変及び施設の存在

想定される環境影響	・潮間帯に風力発電機等を設置する場合は、直接改変に伴う生息環境の消失や流向・流速の変化による生息環境の変化が想定される。
評価項目の選定の考え方	＜従来の事業における取扱い等＞ ・従来の埋立、火力発電所等の環境影響評価では、埋立地の存在による潮間帯生物への影響が考えられることから選定されている。 ・国内事例では一部の洋上風力発電事業で評価項目として選定されている（石狩湾⁽¹⁾、安岡沖⁽²⁾）。 ・海外の環境影響評価に係るガイドライン^{(3),(4),(5)}に潮間帯生物は含まれていない。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）＞ ・風力発電機等の個々の設備の設置面積は小さく、分散的に配置される。 ・定着性のある潮間帯生物は、直接改変による影響が想定される。 ・施設の存在による長期的な流向・流速の変化が想定される。 ・現時点では環境影響の程度は不明確であるが、潮間帯生物の生息環境の消失や変化が生じるおそれがある。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式）＞ ・モノパイル式、ジャケット式、ドルフィン式では、直接改変に伴い生息環境が消失する範囲及び流向・流速の変化の範囲は局所的であると想定される。重力式では、他の基礎形式と比較して、これらの範囲は大きいと想定される。 ＜洋上風力発電所の事業特性（浮体式）＞ ・直接改変に伴い生息環境が消失する範囲、及び流向・流速の変化の範囲は局所的であると想定される。 ＜沿岸洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・事業実施区域及びその周辺に潮間帯生物の生息環境が存在する可能性があり、直接改変や流向・流速の変化による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。 ＜沖合洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・一般的に、事業実施区域及びその周辺に潮間帯生物の生息環境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、評価項目として選定しないことが考えられる。

(1) 「(仮称) 石狩湾新港洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」((株) グリーンパワーインベストメント、平成 28 年)

(2) 「(仮称) 安岡沖洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」(前田建設工業(株)、平成 25 年)

(3) 「Guidance on survey and monitoring in relation to marine renewables deployments in Scotland (Draft), Volume 2. Cetaceans and Basking Sharks, Volume 3. Seals, Volume 4. Birds, Volume 5. Benthic Habitats」(Scottish Natural Heritage, Marine Scotland (UK)、平成 23 年)

(4) 「Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4)」(Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)、平成 25 年)

(5) 「Guidance document on environmental impact assessment Danish Offshore Wind Farms」(Danish Energy Agency、平成 25 年)

5.17 海域に生息する動物（藻場・干潟・サンゴ群集）

①造成等の施工による一時的な影響

想定される 環境影響	・基礎等の設置や海底ケーブル工事に伴う水の濁りの発生による影響が生じることが想定される。
評価項目の 選定の考え方	＜従来の事業における取扱い等＞ ・従来の埋立、火力発電所等の環境影響評価では、工事実施による水の濁りの影響等が考えられることから、選定されている。 ・国内事例では一部の洋上風力発電事業で評価項目として選定されている（鹿島港⁽¹⁾、むつ小川原港⁽¹⁾、安岡沖⁽²⁾）。 ・海外の環境影響評価に係るガイドラインのうち、デンマークのガイドライン⁽³⁾には、EU 自然保護区ネットワーク「Natura2000」に指定された海域生息地タイプに対する調査の考え方等が含まれている。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）＞ ・風力発電機等の個々の設備の設置面積は小さく、分散的に配置される。 ・一般に、個々の設備の工事は順次行われる。 ・海底の底質の性状等によっては、大規模な濁水の発生が想定される場合がある。 ・現時点では環境影響の程度は不明確であるが、藻場・干潟・サンゴ群集へ水の濁りが到達するおそれがある。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式）＞ ・モノパイル式、ジャケット式、ドルフィン式では、浚渫や掘削作業の規模が小さく、大規模な濁水の発生のおそれは少ないと想定される。 ・重力式では、海底の整地や浚渫が必要な場合があり、水の濁りの発生が想定される。 ＜洋上風力発電所の事業特性（浮体式）＞ ・浚渫や掘削作業の規模が小さく、大規模な濁水の発生のおそれは少ないと想定される。 ＜沿岸洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・事業実施区域及びその周辺に藻場・干潟・サンゴ群集の生息環境が存在する可能性があり、事業実施に伴う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、評価項目として選定することが考えられる。 ＜沖合洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・一般的に、事業実施区域及びその周辺に藻場・干潟・サンゴ群集の生息環境が存在しないと想定されることから、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。

(1)「着床式洋上風力発電の環境影響評価手法に関する基礎資料（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）

(2)「（仮称）安岡沖洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（前田建設工業（株）、平成 25 年）

(3)「Guidance document on environmental impact assessment Danish Offshore Wind Farms」（Danish Energy Agency、平成 25 年）

5.17 海域に生息する動物（藻場・干潟・サンゴ群集）

②地形改変及び施設の存在

想定される環境影響	・藻場・干潟・サンゴ群集が分布する範囲に風力発電機等を設置する場合は、直接改変に伴う藻場・干潟・サンゴ群集の消失や、流向・流速の変化による生息環境の変化が想定される。
評価項目の選定の考え方	＜従来の事業における取扱い等＞ ・従来の埋立、火力発電所等の環境影響評価では、港湾施設の設置や埋立による影響による藻場・干潟・サンゴ群集への影響等が考えられることから、選定されている。 ・国内事例では一部の洋上風力発電事業で評価項目として選定されている（鹿島港⁽¹⁾、むつ小川原港⁽¹⁾、安岡沖⁽²⁾）。 ・海外の環境影響評価に係るガイドラインのうち、デンマークのガイドライン⁽³⁾には、EU 自然保護区ネットワーク「Natura2000」に指定された海域生息地タイプに対する調査の考え方等が含まれている。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）＞ ・風力発電機等の個々の設備の設置面積は小さく、分散的に配置される。 ・直接改変や流向・流速の変化による定着性のある生物への長期的な影響が想定される。 ・現時点では環境影響の程度は不明確であるが、これらの影響による藻場・干潟・サンゴ群集の生息環境の変化が生じるおそれがある。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式）＞ ・モノパイル式、ジャケット式、ドルフィン式では、直接改変に伴い藻場・干潟・サンゴ群集が消失する範囲や流向・流速の変化が生じる範囲は局所的であると想定される。重力式では、他の基礎形式と比較して、これらの範囲は大きいと想定される。 ＜洋上風力発電所の事業特性（浮体式）＞ ・直接改変に伴い藻場・干潟・サンゴ群集が消失する範囲や、流向・流速の変化が生じる範囲は局所的であると想定される。 ＜沿岸洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・事業実施区域及びその周辺に藻場・干潟・サンゴ群集の生息環境が存在する可能性があり、直接改変や流向・流速の変化による生息環境の変化が想定されるため、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。 ＜沖合洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・一般的に、事業実施区域及びその周辺に藻場・干潟・サンゴ群集の生息環境が存在しないと想定されることから、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。

(1)「着床式洋上風力発電の環境影響評価手法に関する基礎資料（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）

(2)「（仮称）安岡沖洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（前田建設工業（株）、平成 25 年）

(3)「Guidance document on environmental impact assessment Danish Offshore Wind Farms」（Danish Energy Agency、平成 25 年）

5.18 海域に生育する植物（海藻草類）

①造成等の施工による一時的な影響

想定される環境影響	・基礎工事等及び海底ケーブル工事に伴い、水の濁りの発生による生育環境の変化が生じることが想定される。
評価項目の選定の考え方	＜従来の事業における取扱い等＞ ・従来の埋立、火力発電所等の環境影響評価では工事の実施による水の濁りの影響等に伴う海藻草類への影響が考えられることから、選定されている。 ・国内事例では多くの洋上風力発電事業で評価項目として選定されている（銚子沖⁽¹⁾、北九州市⁽¹⁾、鹿島港⁽¹⁾、むつ小川原港⁽¹⁾、石狩湾⁽²⁾、安岡沖⁽³⁾、能代港⁽⁴⁾、秋田県北部⁽⁵⁾、秋田港⁽⁶⁾、五島⁽⁷⁾）。 ・海外の環境影響評価に係るガイドライン^{(8),(9),(10)}に海藻草類は含まれていない。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）＞ ・風力発電機等の個々の設備の設置面積は小さく、分散的に配置される。 ・一般に、個々の設備の工事は順次行われる。 ・海底の底質の性状等によっては、大規模な濁水の発生が想定される場合がある。 ・現時点では環境影響の程度は不明確であるが、水の濁りが海藻草類の生育環境に到達するおそれがある。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式）＞ ・モノパイル式、ジャケット式、ドルフィン式では、浚渫や掘削作業の規模が小さく、大規模な濁水の発生のおそれは少ないと想定される。 ・重力式では、海底の整地や浚渫が必要な場合があり、水の濁りの発生が想定される。 ＜洋上風力発電所の事業特性（浮体式）＞ ・浚渫や掘削作業の規模が小さく、大規模な濁水の発生のおそれは少ないと想定される。 ＜沿岸洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・事業実施区域及びその周辺に、海藻草類の生育環境が存在する可能性があり、事業実施により生じる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、評価項目として選定することが考えられる。 ＜沖合洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・一般的に、事業実施区域及びその周辺に海藻草類の生育環境が存在しないと想定されることから、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。

(1)「着床式洋上風力発電の環境影響評価手法に関する基礎資料（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）

「浮体式洋上超大型風力発電機設置実証事業 環境影響評価書」（経済産業省、平成 26 年）

(2)「（仮称）石狩湾新港洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」（（株）グリーンパワーインベストメント、平成 28 年）

(3)「（仮称）安岡沖洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（前田建設工業（株）、平成 25 年）

(4)「（仮称）能代港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（丸紅（株）、（株）大林組、エコ・パワー（株）、平成 28 年）

(5)「（仮称）秋田県北部洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（（株）大林組、平成 28 年）

(6)「（仮称）秋田港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（丸紅（株）、（株）大林、エコ・パワー（株）、平成 28 年）

(7)「浮体式洋上風力発電実証事業 環境影響評価方法書（案）」（環境省、平成 24 年）

(8)「Guidance on survey and monitoring in relation to marine renewables deployments in Scotland (Draft), Volume 2. Cetaceans and Basking Sharks, Volume 3. Seals, Volume 4. Birds, Volume 5. Benthic Habitats」（Scottish Natural Heritage, Marine Scotland (UK)、平成 23 年）

- (9) 「Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4)」 (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)、平成 25 年)
- (10) 「Guidance document on environmental impact assessment Danish Offshore Wind Farms」 (Danish Energy Agency、平成 25 年)

5.18 海域に生育する植物（海藻草類）

②地形改変及び施設の存在

想定される環境影響	・海藻草類が分布する範囲に風力発電機等を設置する場合は、直接改変に伴う生育環境の消失、や流向・流速の変化による生育環境の変化が生じることが想定される。
評価項目の選定の考え方	<従来の事業における取扱い等> ・従来の火力発電所等の環境影響評価では、港湾施設の設置や埋立による影響及び温排水による影響等が考えられることから、選定されている。 ・国内事例では多くの洋上風力発電事業で評価項目として選定されている（銚子沖⁽¹⁾、北九州市⁽¹⁾、鹿島港⁽¹⁾、むつ小川原港⁽¹⁾、石狩湾⁽²⁾、安岡沖⁽³⁾、能代港⁽⁴⁾、秋田県北部⁽⁵⁾、秋田港⁽⁶⁾、五島⁽⁷⁾）。 ・海外の環境影響評価に係るガイドライン^{(8),(9),(10)}に海藻草類は含まれていない。 <洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）> ・風力発電機等の個々の設備の設置面積は小さく、分散的に配置される。 ・現時点では環境影響の程度は不明確であるが、直接改変や長期的な流向・流速の変化により、定着性のある海藻草類への影響が想定される。 <洋上風力発電所の事業特性（着床式）> ・モノパイル式、ジャケット式、ドルフィン式では、直接改変に伴い海藻草類の生育環境が消失する範囲や流向・流速の変化が生じる範囲は局所的であると想定される。 ・重力式では、他の基礎形式と比較して、これらの範囲は大きいと想定される。 <洋上風力発電所の事業特性（浮体式）> ・直接改変に伴い海藻草類の生育環境が消失する範囲や流向・流速の変化の範囲は局所的であると想定される。 <沿岸洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方> ・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。 ○理由 ・事業実施区域及びその周辺に、海藻草類の生育環境が存在する可能性があり、直接改変や流向・流速の変化による生育環境の変化が想定されるため、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。 <沖合洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方> ・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。 ○理由 ・一般的に、事業実施区域及びその周辺に海藻草類の生育環境が存在しないことが想定されることから、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。

(1)「着床式洋上風力発電の環境影響評価手法に関する基礎資料（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）

「浮体式洋上超大型風力発電機設置実証事業 環境影響評価書」（経済産業省、平成 26 年）

(2)「（仮称）石狩湾新港洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」（（株）グリーンパワーインベストメント、平成 28 年）

(3)「（仮称）安岡沖洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（前田建設工業（株）、平成 25 年）

(4)「（仮称）能代港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（丸紅（株）、（株）大林組、エコ・パワー（株）、平成 28 年）

(5)「（仮称）秋田県北部洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（（株）大林組、平成 28 年）

(6)「（仮称）秋田港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（丸紅（株）、（株）大林、エコ・パワー（株）、平成 28 年）

(7)「浮体式洋上風力発電実証事業 環境影響評価方法書（案）」（環境省、平成 24 年）

(8)「Guidance on survey and monitoring in relation to marine renewables deployments in Scotland (Draft), Volume 2. Cetaceans and Basking Sharks, Volume 3. Seals, Volume 4. Birds, Volume 5. Benthic Habitats」（Scottish Natural Heritage, Marine Scotland (UK)、平成 23 年）

(9)「Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4）」（Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)、平成 25 年）

(10)「Guidance document on environmental impact assessment Danish Offshore Wind Farms」（Danish Energy Agency、平成 25 年）

5.19 海域に生育する植物（植物プランクトン）

①造成等の施工による一時的な影響

想定される環境影響	・海底の整地・浚渫等、基礎等の設置、根固め・洗掘防止工の実施に伴い、水の濁りの発生による影響が生じることが想定される。
評価項目の選定の考え方	＜従来の事業における取扱い等＞ ・従来の埋立、火力発電所等の環境影響評価では、造成等の施工による一時的な水の濁りによる影響が考えられることから、選定されている。 ・国内事例では一部の洋上風力発電事業で評価項目として選定されている（石狩湾⁽¹⁾、安岡沖⁽²⁾、五島⁽³⁾、福島沖⁽⁴⁾） ・海外の環境影響評価に係るガイドライン^{(5),(6),(7)}に植物プランクトンは含まれていない。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）＞ ・風力発電機等の個々の設備の設置面積は小さく、分散的に配置される。 ・一般に、個々の設備の工事は順次行われる。 ・海底の底質の性状等によっては、大規模な濁水の発生が想定される場合がある。 ・植物プランクトンは、海域に広く分布しており、水の濁りによる影響は、局所的、一時的と想定される。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式）＞ ・モノパイル式、ジャケット式、ドルフィン式では、浚渫や掘削作業の規模が小さく、大規模な濁水の発生のおそれは少ないと想定される。 ・重力式では、海底の整地や浚渫が必要な場合があり、水の濁りの発生が想定される。 ＜洋上風力発電所の事業特性（浮体式）＞ ・浚渫や掘削作業の規模が小さく、大規模な濁水の発生のおそれは少ないと想定される。 ＜洋上風力発電所（沿岸・沖合）の評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・事業実施区域及びその周辺に、植物プランクトンの重要な生育環境が存在しないこと、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。 ※植物プランクトンの重要な生育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。

(1)「(仮称) 石狩湾新港洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」((株) グリーンパワーインベストメント、平成 28 年)

(2)「(仮称) 安岡沖洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」(前田建設工業(株)、平成 25 年)

(3)「浮体式洋上風力発電実証事業 環境影響評価方法書(案)」(環境省、平成 24 年)

(4)「浮体式洋上超大型風力発電機設置実証事業 環境影響評価書」(経済産業省、平成 26 年)

(5)「Guidance on survey and monitoring in relation to marine renewables deployments in Scotland (Draft), Volume 2. Cetaceans and Basking Sharks, Volume 3. Seals, Volume 4. Birds, Volume 5. Benthic Habitats」(Scottish Natural Heritage, Marine Scotland (UK)、平成 23 年)

(6)「Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4)」(Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)、平成 25 年)

(7)「Guidance document on environmental impact assessment Danish Offshore Wind Farms」(Danish Energy Agency、平成 25 年)

5.19 海域に生育する植物（植物プランクトン）

②地形改変及び施設の存在

想定される環境影響	・風力発電機等の存在により、直接改変に伴う生育環境の消失、及び流向・流速の変化による生育環境の変化が生じることが想定される。
評価項目の選定の考え方	＜従来の事業における取扱い等＞ ・従来の埋立、火力発電所等の環境影響評価では、施設の存在により海水の交換が妨げられるような場合、影響があると予測している。 ・国内事例では一部の洋上風力発電事業で評価項目として選定されている（石狩湾⁽¹⁾、五島⁽²⁾、福島沖⁽³⁾）。 ・海外の環境影響評価に係るガイドライン^{(4),(5),(6)}に植物プランクトンは含まれていない。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）＞ ・風力発電機等の個々の設備の設置面積は小さく、分散的に配置される。 ・施設の存在による流向・流速の長期的な変化が想定される。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式）＞ ・モノパイル式、ジャケット式、ドルフィン式では、直接改変に伴い生育環境が消失する範囲や流向・流速の変化が生じる範囲は局所的であると想定される。重力式では、他の基礎形式と比較して、これらの範囲は大きいと想定される。 ＜洋上風力発電所の事業特性（浮体式）＞ ・直接改変に伴い生育環境が消失する範囲や流向・流速の変化が生じる範囲は局所的であると想定される。 ＜洋上風力発電所（沿岸・沖合）の評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・事業実施区域及びその周辺に、植物プランクトンの重要な生育環境が存在しないこと、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。 ※植物プランクトンの重要な生育環境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。

(1)「(仮称) 石狩湾新港洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」((株) グリーンパワーインベストメント、平成 28 年)

(2)「浮体式洋上風力発電実証事業 環境影響評価方法書(案)」(環境省、平成 24 年)

(3)「浮体式洋上超大型風力発電機設置実証事業 環境影響評価書」(経済産業省、平成 26 年)

(4)「Guidance on survey and monitoring in relation to marine renewables deployments in Scotland (Draft), Volume 2. Cetaceans and Basking Sharks, Volume 3. Seals, Volume 4. Birds, Volume 5. Benthic Habitats」(Scottish Natural Heritage, Marine Scotland (UK)、平成 23 年)

(5)「Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4)」(Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)、平成 25 年)

(6)「Guidance document on environmental impact assessment Danish Offshore Wind Farms」(Danish Energy Agency、平成 25 年)

5. 20 海域に生育する植物（潮間帯生物）

①造成等の施工による一時的な影響

想定される環境影響	・基礎工事、海底ケーブル工事等に伴い、水の濁りの発生による潮間帯生物の生育環境への影響が生じることが想定される。
評価項目の選定の考え方	＜従来の事業における取扱い等＞ ・従来の埋立、火力発電所等の環境影響評価では、工事の実施による水の濁りの影響等による潮間帯生物への影響が考えられることから、選定されている。 ・国内事例では一部の洋上風力発電事業で評価項目として選定されている（石狩湾⁽¹⁾、安岡沖⁽²⁾）。 ・海外の環境影響評価に係るガイドライン^{(3),(4),(5)}に潮間帯生物は含まれていない。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）＞ ・風力発電機等の個々の設備の設置面積は小さく、分散的に配置される。 ・一般に、個々の設備の工事は順次行われる。 ・海底の底質の性状等によっては、大規模な濁水の発生が想定される場合がある。 ・現時点では環境影響の程度は不明確であるが、水の濁りが潮間帯生物の生育環境に到達するおそれがある。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式）＞ ・モノパイル式、ジャケット式、ドルフィン式では、浚渫や掘削作業の規模が小さく、大規模な濁水の発生のおそれは少ないと想定される。 ・重力式では、海底の整地や浚渫が必要な場合があり、水の濁りの発生が想定される。 ＜洋上風力発電所の事業特性（浮体式）＞ ・浚渫や掘削作業の規模が小さく、大規模な濁水の発生のおそれは少ないと想定される。 ＜沿岸洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・事業実施区域及びその周辺に潮間帯生物の生育環境が存在する可能性があり、事業実施により発生する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、評価項目として選定することが考えられる。 ＜沖合洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・一般的に、事業実施区域及びその周辺に潮間帯生物の生育環境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、評価項目として選定しないことが考えられる。

(1)「(仮称) 石狩湾新港洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」((株) グリーンパワーインベストメン(1)「浮体式洋上風力発電実証事業 環境影響評価方法書(案)」(環境省、平成 24 年)

(2)「(仮称) 安岡沖洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」(前田建設工業(株)、平成 25 年)

(3)「Guidance on survey and monitoring in relation to marine renewables deployments in Scotland (Draft), Volume 2. Cetaceans and Basking Sharks, Volume 3. Seals, Volume 4. Birds, Volume 5. Benthic Habitats」(Scottish Natural Heritage, Marine Scotland (UK)、平成 23 年)

(4)「Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4)」(Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)、平成 25 年)

(5)「Guidance document on environmental impact assessment Danish Offshore Wind Farms」(Danish Energy Agency、平成 25 年)

5. 20 海域に生育する植物（潮間帯生物）

②地形改変及び施設の存在

想定される環境影響	・潮間帯に風力発電機等を設置する場合は、直接改変に伴う生育環境の消失や流向・流速の変化による生育環境の変化が想定される。
評価項目の選定の考え方	＜従来の事業における取扱い等＞ ・従来の埋立、火力発電所等の環境影響評価では、埋立地の存在による潮間帯生物への影響が考えられることから選定されている。 ・国内事例では一部の洋上風力発電事業で評価項目として選定されている（石狩湾⁽¹⁾、安岡沖⁽²⁾）。 ・海外の環境影響評価に係るガイドライン^{(3),(4),(5)}に潮間帯生物は含まれていない。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）＞ ・風力発電機等の個々の設備の設置面積は小さく、分散的に配置される。 ・定着性のある潮間帯生物は、直接改変による影響が想定される。 ・施設の存在による長期的な流向・流速の変化が想定される。 ・現時点では環境影響の程度は不明確であるが、潮間帯生物の生育環境の消失や変化が生じるおそれがある。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式）＞ ・モノパイル式、ジャケット式、ドルフィン式では、直接改変に伴い生育環境が消失する範囲及び流向・流速の変化の範囲は局所的であると想定される。重力式では、他の基礎形式と比較して、これらの範囲は大きいと想定される。 ＜洋上風力発電所の事業特性（浮体式）＞ ・直接改変に伴い生育環境が消失する範囲、及び流向・流速の変化の範囲は局所的であると想定される。 ＜沿岸洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・事業実施区域及びその周辺に潮間帯生物の生育環境が存在する可能性があり、直接改変や流向・流速の変化による影響が想定されるため、着床式・浮体式にかかわらず、評価項目として選定することが考えられる。 ＜沖合洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・一般的に、事業実施区域及びその周辺に潮間帯生物の生育環境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、評価項目として選定しないことが考えられる。

(1) 「(仮称) 石狩湾新港洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」((株) グリーンパワーインベストメント、平成 28 年)

(2) 「(仮称) 安岡沖洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」(前田建設工業(株)、平成 25 年)

(3) 「Guidance on survey and monitoring in relation to marine renewables deployments in Scotland (Draft), Volume 2. Cetaceans and Basking Sharks, Volume 3. Seals, Volume 4. Birds, Volume 5. Benthic Habitats」(Scottish Natural Heritage, Marine Scotland (UK)、平成 23 年)

(4) 「Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4)」(Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)、平成 25 年)

(5) 「Guidance document on environmental impact assessment Danish Offshore Wind Farms」(Danish Energy Agency、平成 25 年)

5.21 海域に生育する植物（藻場・干潟・サンゴ群集）

①造成等の施工による一時的な影響

想定される環境影響	・基礎等の設置や海底ケーブル工事に伴う水の濁りの発生による影響が生じることが想定される。
評価項目の選定の考え方	＜従来の事業における取扱い等＞ ・従来の埋立、火力発電所等の環境影響評価では、工事実施による水の濁りの影響等が考えられることから、選定されている。 ・国内事例では一部の洋上風力発電事業で評価項目として選定されている（鹿島港⁽¹⁾、むつ小川原港⁽²⁾、安岡沖⁽³⁾）。 ・海外の環境影響評価に係るガイドラインのうち、デンマークのガイドライン⁽⁴⁾には、EU 自然保護区ネットワーク「Natura2000」に指定された海域生息地タイプに対する調査の考え方等が含まれている。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）＞ ・風力発電機等の個々の設備の設置面積は小さく、分散的に配置される。 ・一般に、個々の設備の工事は順次行われる。 ・海底の底質の性状等によっては、大規模な濁水の発生が想定される場合がある。 ・現時点では環境影響の程度は不明確であるが、藻場・干潟・サンゴ群集に水の濁りが到達するおそれがある。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式）＞ ・モノパイル式、ジャケット式、ドルフィン式では、浚渫や掘削作業の規模が小さく、大規模な濁水の発生のおそれは少ないと想定される。 ・重力式では、海底の整地や浚渫が必要な場合があり、水の濁りの発生が想定される。 ＜洋上風力発電所の事業特性（浮体式）＞ ・浚渫や掘削作業の規模が小さく、大規模な濁水の発生のおそれは少ないと想定される。 ＜沿岸洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・事業実施区域及びその周辺に、藻場・干潟・サンゴ群集の生育環境が存在する可能性があり、事業実施により生じる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、評価項目として選定することが考えられる。 ＜沖合洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・一般的に、事業実施区域及びその周辺に、藻場・干潟・サンゴ群集の生育環境が存在しないと想定されることから、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。

(1)「着床式洋上風力発電の環境影響評価手法に関する基礎資料（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）

(2)「（仮称）安岡沖洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（前田建設工業（株）、平成 25 年）

(3)「Guidance document on environmental impact assessment Danish Offshore Wind Farms」（Danish Energy Agency、平成 25 年）

5.21 海域に生育する植物（藻場・干潟・サンゴ群集）

②地形改変及び施設の存在

想定される環境影響	・藻場・干潟・サンゴ群集が分布する範囲に風力発電機等を設置する場合は、直接改変に伴う藻場・干潟・サンゴ群集の消失や、流向・流速の変化による生育環境の変化が想定される。
評価項目の選定の考え方	＜従来の事業における取扱い等＞ ・従来の埋立、火力発電所等の環境影響評価では、港湾施設の設置や埋立による影響による藻場・干潟・サンゴ群集への影響等が考えられることから、選定されている。 ・国内事例では一部の洋上風力発電事業で評価項目として選定されている（鹿島港⁽¹⁾、むつ小川原港⁽¹⁾、安岡沖⁽²⁾）。 ・海外の環境影響評価に係るガイドラインのうち、デンマークのガイドライン⁽³⁾には、EU 自然保護区ネットワーク「Natura2000」に指定された海域生息地タイプに対する調査の考え方等が含まれている。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）＞ ・風力発電機等の個々の設備の設置面積は小さく、分散的に配置される。 ・直接改変や流向・流速の変化による定着性のある生物への長期的な影響が想定される。 ・現時点では環境影響の程度は不明確であるが、流向・流速の変化等による藻場・干潟・サンゴ群集の生育環境の消失や変化が生じるおそれがある。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式）＞ ・モノパイル式、ジャケット式、ドルフィン式では、直接改変に伴い藻場・干潟・サンゴ群集が消失する範囲や流向・流速の変化が生じる範囲は局所的であると想定される。重力式では、他の基礎形式と比較して、これらの範囲は大きいと想定される。 ＜洋上風力発電所の事業特性（浮体式）＞ ・直接改変に伴い藻場・干潟・サンゴ群集が消失する範囲や、流向・流速の変化が生じる範囲は局所的であると想定される。 ＜沿岸洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・事業実施区域及びその周辺に、藻場・干潟・サンゴ群集の生育環境が存在する可能性があり、直接改変や流向・流速の変化による聖域環境の変化が想定されるため、評価項目として選定することが考えられる。 ＜沖合洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・一般的に、事業実施区域及びその周辺に、藻場・干潟・サンゴ群集の生育環境が存在しないと想定されることから、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。

(1)「着床式洋上風力発電の環境影響評価手法に関する基礎資料（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）

(2)「（仮称）安岡沖洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（前田建設工業（株）、平成 25 年）

(3)「Guidance document on environmental impact assessment Danish Offshore Wind Farms」（Danish Energy Agency、平成 25 年）

5.22 景 観

①地形改変及び施設の存在

想定される環境影響	・風力発電機等の存在により、景観資源への影響、眺望景観への影響、及び航空障害灯や標識灯による眺望景観への影響が想定される。 ・評価対象は陸域の主要な眺望点からの眺望景観及び、主要な航路からの眺望景観が考えられる。
評価項目の選定の考え方	＜従来の事業における取扱い等＞ ・地上からブレード先端までの高さを約 130m とした場合の垂直見込角が 1 度となる視距離は約 7.5km、同様に、高さが 200m の場合、視距離 11.5km である⁽¹⁾。 ・埋立事業等では航路を対象としたフォトモンタージュによる予測が行われている(那覇空港拡張⁽²⁾、福島沖⁽³⁾)。 ・国内事例では多くの洋上風力発電事業で評価項目として選定されている(銚子沖⁽⁴⁾、北九州市⁽⁴⁾、鹿島港⁽⁴⁾、むつ小川原港⁽⁴⁾、石狩湾⁽⁵⁾、安岡沖⁽⁶⁾、能代港⁽⁷⁾、秋田県北部⁽⁸⁾、秋田港⁽⁹⁾、五島⁽¹⁰⁾、福島沖⁽³⁾、五島市沖⁽¹¹⁾)。 ・国内の陸上風力発電所の事例では、20km 以上離れた隣接する自治体からの眺望景観を考慮して風車の配置等を変更した事例もある⁽¹²⁾。 ・福島沖⁽³⁾の洋上風力実証事業では、風力発電機(最大高さ 188.5m)は離岸距離 18km に位置しており、影響は小さいと評価している。 ・Robert G. Sullivan らは、6 段階の視認度を設定し、影響がほとんどないとされる視認度 2 以下に区分されるためには、視点場からの距離が 30km 程度必要であるとしている⁽¹³⁾。 ・スコットランドの景観ガイドライン⁽¹⁴⁾では、景観による影響が生じる範囲は、地上からブレード先端までの高さが 100m の風力発電機の場合、視点場からの距離が 30km 以内の範囲としている。 ・ドイツのガイドライン⁽¹⁵⁾では、離岸距離 50km 内にある場合は景観の予測評価を行うこととしている。 ・朝日や夕日など、海域とそれを織りなす風景が景観資源となっている場合がある。 ＜沿岸洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・海岸沿いは日常的に利用されていることが想定され、海域には遮るものが少ないことから、陸域からの距離が近い沿岸洋上風力発電所においては、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。 ＜沖合洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・主要な眺望点と事業実施区域の距離が離れており、景観への影響が極めて小さいことが明らかである場合には、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。

(1) 「国立・国定公園内における風力発電施設の審査に関する技術的ガイドライン」(環境省、平成 25 年)

(2) 「那覇空港滑走路増設事業に係る環境影響評価書」(国土交通省、平成 25 年)

(3) 「浮体式洋上超大型風力発電機設置実証事業 環境影響評価書」(経済産業省、平成 26 年)

(4) 「着床式洋上風力発電の環境影響評価手法に関する基礎資料(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)

(5) 「(仮称) 石狩湾新港洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」((株) グリーンパワーインベストメント、平成 28 年)

(6) 「(仮称) 安岡沖洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」(前田建設工業(株)、平成 28 年)

(7) 「(仮称) 能代港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」(丸紅(株)、(株) 大林組、エコ・パワー(株)、平成 28 年)

(8) 「(仮称) 秋田県北部洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」((株) 大林組、平成 28 年)

(9) 「(仮称) 秋田港洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」(丸紅(株)、(株) 大林、エコ・パワー(株)、平成 28 年)

(10) 「浮体式洋上風力発電実証事業 環境影響評価方法書(案)」(環境省、平成 24 年)

(11) 「五島市沖洋上風力発電事業 環境影響評価配慮書」(戸田建設(株)、平成 28 年)

(12) 「平成 23 年度 環境影響評価法対象事業への風力発電の追加に係る検討調査」(環境省、平成 24 年)

(13) 「Offshore Wind Turbine Visibility and Visual Impact Threshold Distances」(Robert G. Sullivan, Leslie B. Kirchler,

Jackson Cothren, Snow L. Winters, 平成 24 年)

(14) 「Visual Assessment of Windfarms: Best Practice」 (Scottish Natural Heritage, 平成 14 年)

(15) 「Standard Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4)」 (BSH, 平成 25 年)

5.23 人と自然との触れ合いの場

①工事用資材等の搬出入

想定される 環境影響	・作業船による工事用資材等の搬出入に伴い、大気汚染物質や騒音、水中音の発生による環境の状態の変化、及び活動特性及びアクセス特性の変化が想定される。 ・評価対象は陸域及び海域における主要な人と自然との触れ合いの活動の場が考えられる。
評価項目の 選定の考え方	＜従来の事業における取扱い等＞ ・一般に、埋立等の大規模な事業であっても作業船による工事用資材等の搬出入に伴う人と自然との触れ合いの活動の場への影響については、評価項目として選定されていない。（新潟港埋立⁽¹⁾、那覇空港拡張⁽²⁾、羽田空港拡張⁽³⁾等） ・国内事例では一部の洋上風力発電事業で評価項目として選定されている。（鹿島港⁽⁴⁾、石狩湾⁽⁵⁾、安岡沖⁽⁶⁾）。 ・英国の洋上風力発電事業の事例^{(7),(8)}では評価項目として選定されている。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）＞ ・埋立事業等の大規模な事業と比較して、工事用資材等の搬出入のための作業船の数は少ないと想定される。 ＜沿岸洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ ・一般的な事業内容と同様の場合、一定の条件が満たされている場合は選定しないことが考えられる。 ○理由 ・事業実施区域及びその周辺、また工事用資材搬入のための作業船の航路及びその周辺に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、評価項目として選定しないことが考えられる。 ＜沖合洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・一般的に、工事用資材搬入のための作業船の航路及びその周辺に人と自然との触れ合い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、評価項目として選定しないことが考えられる。

(1)「新潟港（西港区）公有水面埋立事業 環境影響評価書」（国土交通省、平成 25 年）

(2)「那覇空港滑走路増設事業に係る環境影響評価書」（国土交通省、平成 25 年）

(3)「東京国際空港再拡張事業に係る環境影響評価書」（国土交通省、平成 18 年）「新潟港（西港区）公有水面埋立事業 環境影響評価書」（国土交通省、平成 25 年）

(4)「着床式洋上風力発電の環境影響評価手法に関する基礎資料（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）

(5)「（仮称）石狩湾新港洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」（（株）グリーンパワーインベストメント、平成 28 年）

(6)「（仮称）安岡沖洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（前田建設工業（株）、平成 25 年）

(7)「Dogger Bank Teesside A & B Environmental Statement」（Forewind, 平成 26 年）

(8)「Navitus Bay Wind Park Environmental Statement」（平成 26 年）

5.23 人と自然との触れ合いの場

②地形改変及び施設の存在

想定される環境影響	・風力発電所の設置に伴う地形改変に伴い、海域における主要な人と自然との触れ合いの活動の場が改変されることが想定される。 ・評価対象は、陸域及び海域における主要な人と自然との触れ合いの活動の場が考えられる。
評価項目の選定の考え方	＜従来の事業における取扱い等＞ ・一般に、埋立等の事業では、評価項目として選定されている。(新潟港埋立⁽¹⁾、那覇空港拡張⁽²⁾、羽田空港拡張⁽³⁾等) ・国内事例では一部の洋上風力発電事業で評価項目として選定されている。(鹿島港⁽⁴⁾、石狩湾⁽⁵⁾、安岡沖⁽⁶⁾)。 ・英国の洋上風力発電事業の事例^{(7),(8)}では評価項目として選定されている。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）＞ ・風力発電所の設置に伴う地形改変に伴い、海域における主要な人と自然との触れ合いの活動の場が改変される。 ＜沿岸洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・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、評価項目として選定しないことが考えられる。 ＜沖合洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・一般的に、事業による影響が生じる範囲に人と自然との触れ合い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、評価項目として選定しないことが考えられる。

(1)「新潟港（西港区）公有水面埋立事業 環境影響評価書」（国土交通省、平成 25 年）

(2)「那覇空港滑走路増設事業に係る環境影響評価書」（国土交通省、平成 25 年）

(3)「東京国際空港再拡張事業に係る環境影響評価書」（国土交通省、平成 18 年）「新潟港（西港区）公有水面埋立事業 環境影響評価書」（国土交通省、平成 25 年）

(4)「着床式洋上風力発電の環境影響評価手法に関する基礎資料（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）

(5)「（仮称）石狩湾新港洋上風力発電事業 環境影響評価準備書」（（株）グリーンパワーインベストメント、平成 28 年）

(6)「（仮称）安岡沖洋上風力発電事業 環境影響評価方法書」（前田建設工業（株）、平成 25 年）

(7)「Dogger Bank Teesside A & B Environmental Statement」（Forewind, 平成 26 年）

(8)「Navitus Bay Wind Park Environmental Statement」（平成 26 年）

5.23 人と自然との触れ合いの場

③施設の稼働

想定される環境影響	・風力発電所の施設の稼働に伴い、騒音や水中音、シャドーフリッカーの発生による環境の状態の変化や、活動特性の変化が生じることが想定される。 ・評価対象は、陸域及び海域における主要な人と自然との触れ合いの活動の場が考えられる。
評価項目の選定の考え方	＜従来の事業における取扱い等＞ ・羽田空港拡張⁽¹⁾及び那覇空港拡張⁽²⁾では、施設の稼働に伴う人と自然との触れ合いの活動の場への影響について、航空機騒音等の予測結果を踏まえた予測評価が行われている。 ・国内事例では一部の洋上風力発電事業で評価項目として選定されている。(鹿島港⁽³⁾)。 ・英国の洋上風力発電事業の事例^{(4),(5)}では評価項目として選定されている。 ＜洋上風力発電所の事業特性（着床式、浮体式共通）＞ ・風力発電機の稼働に伴って、騒音や水中音、シャドーフリッカーが発生することが想定される。 ・洋上風力発電所の風力発電機は、陸上風力発電所と比較して大型化している。発電機の大型化に伴い、発電機から発生する騒音、水中音、シャドーフリッカーが大きくなることが想定される。 ＜沿岸洋上風力発電所に係る評価項目の選定の考え方＞ ・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。 ○理由 ・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、評価項目として選定しないことが考えられる。

(1) 「那覇空港滑走路増設事業に係る環境影響評価書」(国土交通省、平成 25 年)

(2) 「東京国際空港再拡張事業に係る環境影響評価書」(国土交通省、平成 18 年)

(3) 「着床式洋上風力発電の環境影響評価手法に関する基礎資料(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)

(4) 「Dogger Bank Teesside A & B Environmental Statement」(Forewind, 平成 26 年)

(5) 「Navitus Bay Wind Park Environmental Statement」(平成 26 年)

6. その他の参考資料

6.1 国内外における海底ケーブルの敷設等について

国内外における海底ケーブルの敷設の現状や、敷設に伴う環境影響等について、整理した。

1) 海底ケーブルの現状

- ・大量の電力を長距離にわたって送電する際には、送電による電氣的な損失が低い高圧直流送電方式が用いられる。ヨーロッパではドーバー海峡やバルト海など多くの海底ケーブルで採用されており、国内では、北海道と本州を連携する北海道・本州間連系設備（北本連系線：250kV）などがある。
- ・沖合の大規模な洋上風力発電所から長距離の送電を行う場合には、洋上風力発電所に変換所（交流を直流に変換する変電設備）を設置して、高圧直流送電方式によって陸域まで送電する場合が考えられる（英国の事例では、離岸距離 140km 以上の事業で、高圧直流送電方式が検討されている）。

(1) 諸外国における海底ケーブルの敷設状況

英国報告書¹によると、海底ケーブルの敷設は 19 世紀ごろに北海や大西洋を結ぶ電信ケーブルの敷設から始まり、漁具や投錨によって頻繁に損傷していた。1980 年代から、光ファイバーの敷設が行われるようになると、漁具等による海底ケーブルの損傷に伴う損害が大きくなったため、英国テレコムは海底ケーブルの保護方法の試験を行った結果、当時は 30cm 埋設すれば損傷は少ないとされた。

近年の海底ケーブルの損傷と埋設の深さに関する研究からは、埋設 60cm では敷設期間 10-15 年間に 1,2 回漁具等による損傷があり、埋設 1m であればほぼ損傷は生じないとの調査結果がある。

(2) 国内における海底ケーブルの敷設状況

環境影響評価の手続きが行われている洋上風力発電事業等を対象に、海底ケーブルの敷設状況について調べた結果、海底ケーブルは基本的に埋設²されるが、海底に直置きする場合は防護管で被覆³する旨が記載されていた。

¹ REVIEW OF CABLING TECHNIQUES AND ENVIRONMENTAL EFFECTS APPLICABLE TO THE OFFSHORE WIND FARM INDUSTRY Technical Report, 2008, Department for Business, Enterprise and Regulatory Reform

² 埋設とは、ROV 等によって、海底を掘削し海底ケーブルを敷設し、埋め戻すことをいう。

³ 被覆とは、ケーブルを掘削せずに海底に直置きし、海底ケーブルの上を被覆することをいう。

表 6.1.1 国内における海底ケーブルの状況

事業名	環境影響評価 評価手続段階	環境影響評価図書における海底ケーブルの記載内容（抜粋）
浮体式洋上超大型風力 発電機設置実証事業	手続終了	66kV 海底ケーブルをライザーケーブルとの海底ジョイントから、陸揚点まで、全長約 23,500m にわたり海底に敷設する。敷設にあたっては、 <u>ほぼ全域を海底に埋設</u> する。陸揚点～沖合 1.1km、沖合 2～3.3km、沖合 5.7～6.5km の区間では、 <u>鋳鉄製防護管でカバー</u> される。
NEDO 次世代浮体式 洋上風力発電システム 実証研究	評価書	海底ケーブルの敷設については、基本的には <u>埋設工法</u> で行うこととする。布設船により海底ケーブルを布設した後、ウォータージェット埋設機によりケーブルを埋設する。
（仮称）石狩湾新港洋 上風力発電事業	準備書	対象事業実施区域内における各風力発電機間をつなぐ海底下に <u>全長埋設する</u> が、残土は発生しない計画である。
むつ小川原港洋上風力 発電事業	準備書	基本的に公有水面下で <u>海中埋設、又はケーブル周囲に防護管を施し、そのまま敷設</u> する予定である
（仮称）安岡沖洋上風 力発電事業	準備書	所定の埋設深度（海底下 1m を予定）となるよう電線を配線し、 <u>埋設後に原形復旧を行う</u> 。埋設出来ない部分については安全確保の為、 <u>鉄防護管を取り付け、海底に直置き</u> する。
（仮称）秋田県北部洋 上風力発電事業	方法書	ケーブルの配置についても同様に検討中であるが、海岸線から 300m 以内に設置される変電施設に向けて <u>海底を埋設し、陸揚げする計画</u> としている。
（仮称）秋田港洋上風 力発電事業	方法書	風車から変電施設へ続く海底ケーブルは可能な限り（中略） <u>可能な限り地中埋設</u> する予定である。
（仮称）能代港洋上風 力発電事業	方法書	風車から変電施設へ続く海底ケーブルは可能な限り（中略） <u>可能な限り地中埋設</u> する予定である。
（仮称）五島市沖洋上 風力発電事業	配慮書	「実証事業」で（中略）浮体式洋上風力発電施設（実証機）には、既に海底ケーブルが敷設・接続されている。本事業にて新規に設置する浮体式洋上風力発電施設は、この既設海底ケーブルを流用する予定である。
	浮体式洋上 風力発電実 証事業 ⁴	海底に布設されたケーブルは、ダイバーにより鋳鉄製防護管を取り付けた後、ジェットにて飛ばしながら 0.5m～1m 埋設される（水深 20m 以浅）。

(3) 海底ケーブルの敷設について

「着床式洋上風力発電導入ガイドブック（第一版）（独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構、平成 27 年 9 月）」によると、海底ケーブルの損傷に係る主要因として、船舶の投錨、漁具（底曳網による引っ掻け・断線）等のほか、浅海部では潮流以外の碎波、うねりによる損傷（潮流、波浪等によりケーブルが振動・移動し、摩耗現象を引き起こす）、水深 30m 以深の海域では潮流による損傷が挙げられる、と記載されている。

2) 海底ケーブルの敷設に伴う環境影響

(1) 欧州における海底ケーブルの敷設に伴う環境影響

想定される環境影響としては、表 2 に示すものがあげられており、洋上風力発電所を設置する際には、環境影響評価の項目として選定することとされている。

⁴ 平成 22 年度浮体式洋上風力発電実証事業委託業務成果報告書、平成 23 年 3 月、国立大学法人京都大学

表 6.1.2 海底ケーブルに係る主な環境影響

敷設、維持及び修理、除去	供用時
・海底の改変 ・生物への直接的影響、攪乱 ・汚染物質の攪乱 ・視覚的な影響 ・騒音（船舶やケーブル敷設機器による） ・船舶からの排出や廃棄物	・人工的な固い生息基盤の出現 ・電磁波（電磁場）の発生 ・熱の発生

出典：Assessment of the environmental impacts of cables, 2009, Ospar Commission

上記のうち、海底ケーブルの敷設に伴う水の濁りについては、洋上風力発電所の複数の事業において事後調査が行われており、主な事業におけるそれらの結果は以下の通りである。

表 6.1.3 主な洋上風力発電事業における海底ケーブル敷設に伴う水の濁りの発生の状況

事業名	水の濁りの程度	備 考
Nysted (デンマーク)	掘削：平均 14mg/L、最大 75mg/L 埋戻し：平均 5mg/L、最大 35mg/L ジェット：平均 2mg/L、最大 18mg/L （デンマーク国エネルギー庁指針値：平均 15mg/L、最大 45mg/L）	・作業場所から 200m の値 ・固い海底は掘削及び埋戻しで作業し、柔らかい海底はジェット式で行った
Kentish Flats (英国)	・短時間ではバックグラウンド値と比較して 9% 増加 ・最大値は 140mg/L に達した（潮汐による濁りと同程度）	・ケーブル敷設の下流 500m、3 地点で調査を実施。

出典：REVIEW OF CABLING TECHNIQUES AND ENVIRONMENTAL EFFECTS APPLICABLE TO THE OFFSHORE WIND FARM INDUSTRY Technical Report, 2008, Department for Business, Enterprise and Regulatory Reform より抜粋、作成

また、表 6.1.3 で引用した英国報告書によると、海底ケーブルから発生する熱については、ニューイングランドとニューヨークのロングアイランド島間を結ぶ高圧直流海底ケーブルでは、ケーブル直上の海底で 0.19℃の上昇が見積もられ、これによる水温の上昇は 0.000006℃と見積もられており、その温度上昇を確認するのは難しいと記載されている。

英国報告書においては、海底ケーブルの敷設により影響をうける環境要素としては、潮間帯生物、潮間帯、魚類、漁業、海生哺乳類、鳥類、船舶の航行、景観、海洋の文化財が取り上げられている。これらのうち、以下の環境要素についての環境影響等の記載の概要を示す。

①潮間帯生物

- ・想定される主な環境影響は、海底の改変及び水の濁りの発生である。
- ・その他、考えられる影響は、汚染物質の攪乱、電磁場の発生、熱の発生、新たな生息基盤の出現である。

②潮間帯

- ・想定される主な環境影響は、海底の改変、堆積物の移動、物質の堆積である。

③魚類

- ・想定される主な環境影響は、生息地の改変、騒音及び振動、懸濁物による呼吸困難、電磁場の発生である。

④海生哺乳類

- ・想定される主な環境影響は、作業船舶との衝突、作業船舶及び海底ケーブル敷設機器による騒音及び視覚的な攪乱、偶発的な化学物質の漏洩、作業船舶と海底ケーブル敷設機器の間のケーブルへの衝突である。

⑤鳥類

- ・想定される主な環境影響は限定的であるが、海底ケーブル敷設工事の際における攪乱、逃避である。

⑥景観

- ・想定される主な環境影響は限定的であるが、海底ケーブル敷設時の作業船舶の存在、潮間帯でのプラントや作業員の存在を含む関連作業の実施、濁水発生による景観への影響である。

(2) 国内における海底ケーブルの敷設に伴う環境影響

国内の洋上風力発電所に係る環境影響評価においては、8件中5件が海底ケーブルの敷設場所を対象事業実施範囲に設定しており、それらのすべての案件で実際に環境影響評価の対象とされている。環境影響としては、海底ケーブルの敷設に伴う水の濁りの発生を想定して選定されている。

なお、陸上送電線については、洋上風力発電所の設置等の事業において、事業計画の章において位置やイメージ図の記載がある場合があるが、敷設に伴う環境影響評価は行われていない。

表 6.1.4 環境影響評価段階ごとの海底ケーブルの取扱い

事業名	海底ケーブルの取扱い			陸上送電線の取扱い
	配慮書	方法書	準備書	
(仮称) 石狩湾新港洋上風力発電事業	(経過措置案件のため対象外)	(2012/5/25) ・位置の記載無 ・海底ケーブルの影響要因を考慮して調査範囲を設定	(2016/4/8) ・環境影響評価の対象外	・陸上送電線の記載無し
浮体式洋上超大型風力発電機設置実証事業	(対象外)	(2013/2/5) ・位置の記載有 ・海底ケーブルの影響要因を考慮して調査範囲を設定	(2013/9/6) ・位置の記載有 ・海底ケーブルの影響要因を考慮して調査、予測評価を実施	・陸上送電線の記載有
安岡沖洋上風力発電事業	(対象外)	(2013/3/5) ・位置の記載有 ・海底ケーブルの影響要因を考慮して調査範囲を設定	(2016/11/2) ・位置の記載有 ・環境影響評価の対象外	・陸上送電線の記載有
むつ小川原港洋上風力発電事業	(2013/11/26) ・記載無し	(2014/5/29) ・位置の記載有	(2015/6/3) ・位置の記載有 ・環境影響評価の対象外	・陸上送電線の記載有
(仮称) 秋田港洋上風力発電事業	(2015/8/24) ・工事方法のみ記載	(2016/3/1) ・位置の記載有 ・海底ケーブルの影響要因を考慮して調査範囲を設定	(今後手続予定)	・陸上送電線の記載有
(仮称) 能代港洋上風力発電事業	(2015/8/24) ・工事方法のみ記載	(2016/3/1) ・位置の記載有 ・海底ケーブルの影響要因を考慮して調査範囲を設定	(今後手続予定)	・陸上送電線の記載有
(仮称) 秋田県北部洋上風力発電事業	(2016/3/31) ・工事方法のみ記載	(2016/6/30) ・位置の記載無し(今後、海底調査を実施後に検討) ・海底ケーブルの影響要因を考慮する旨が記載されているが、調査範囲の設定における考慮の程度は不明。	(今後手続予定)	・陸上送電線の記載無し
(仮称) 五島市沖洋上風力発電事業	(2016/10/3) ・環境省実証事業で敷設した既設海底ケーブルを利用する旨を記載	(今後手続予定)	(今後手続予定)	・陸上送電線の記載無し

注：日付は環境影響評価図書の縦覧開始日を示す。

6.2 日本周辺海域における藻場、干潟、サンゴ群集の分布について

1) 地形図の海岸線（満潮線）と藻場、干潟、サンゴ群集の分布の関係

- ・地形図の海岸線（満潮線）からの距離と、自然環境保全基礎調査により把握されている藻場、干潟、サンゴ群集の分布図との関係を整理した。
- ・ほとんどの藻場、干潟、サンゴ群集は、陸域からの距離 5km 以内に分布していた（図 6.2.1 及び図 6.2.2）。
- ・陸域からの距離 5km 以遠に分布している藻場、干潟、サンゴ群集は、図 6.2.1 及び 6.2.2 の「青い円」に位置しており、それぞれ、藻場は伊勢湾沖（図 6.2.3）、藻場は有明海（図 6.2.4）、サンゴ群集は宮古島北側（図 6.2.5）であった。

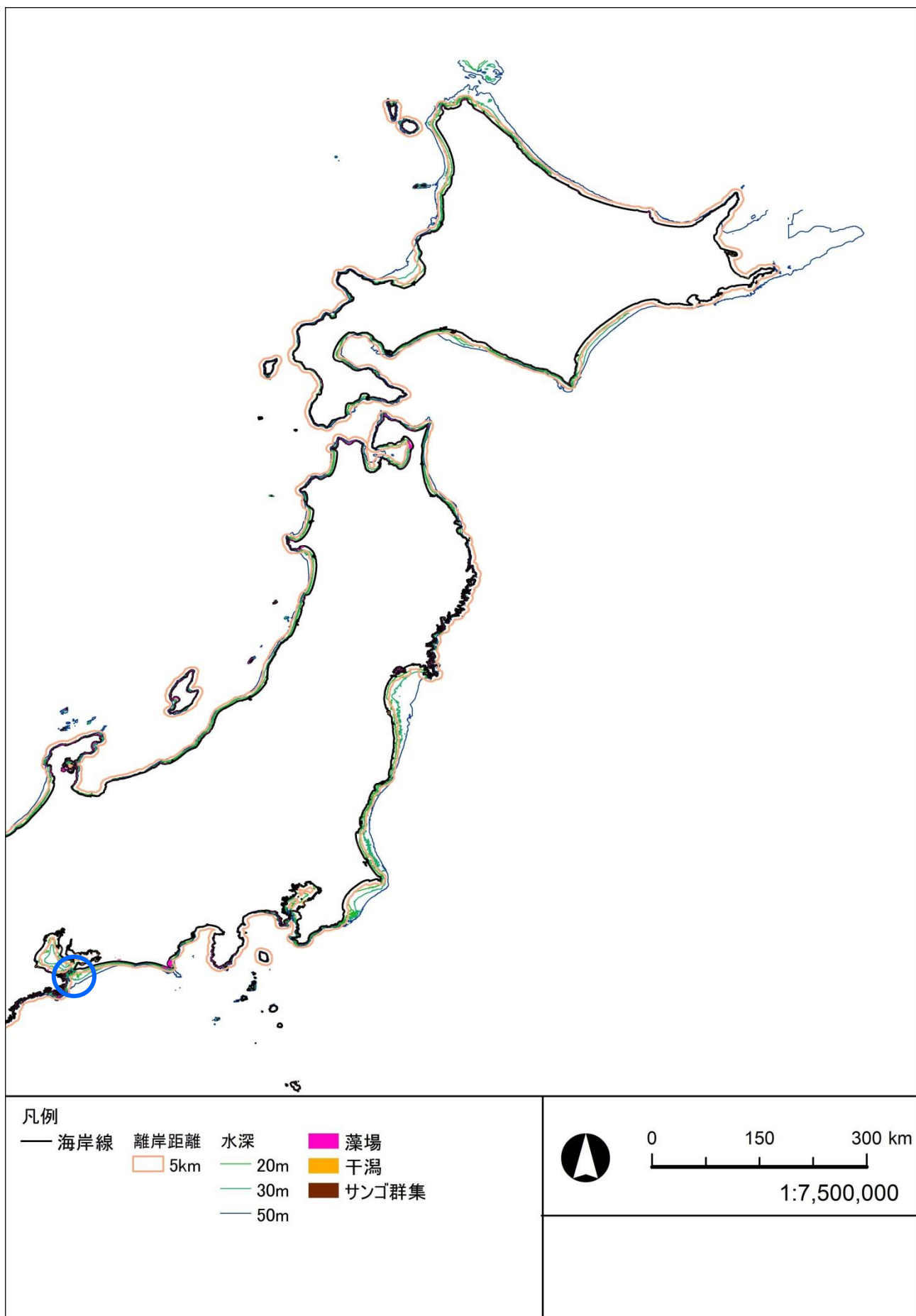


図 6.2.1 東日本における藻場、干潟、サンゴ群集の配置図
(※青丸は離岸距離 5km 超の位置に藻場、干潟、サンゴが分布する位置)

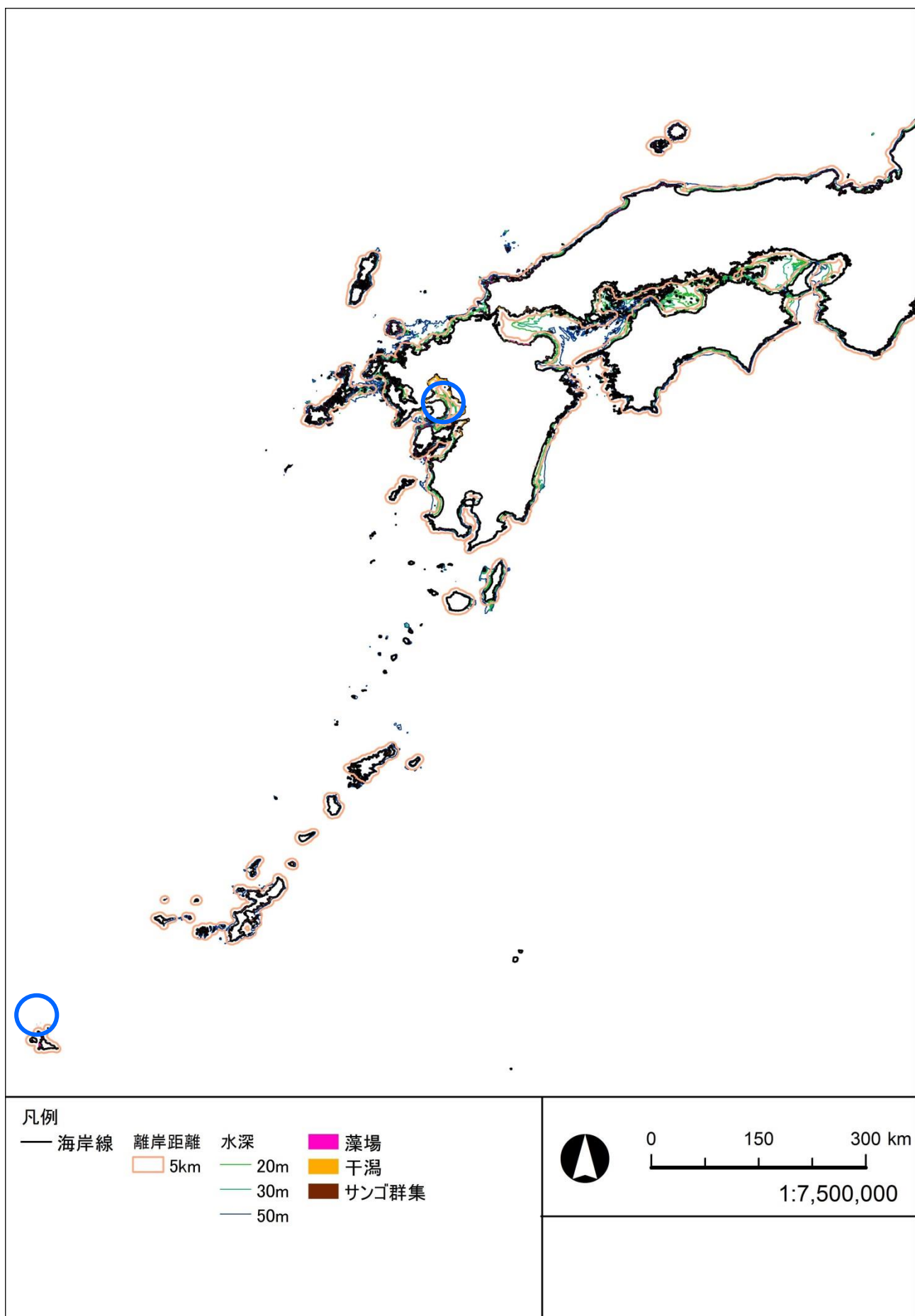


図 6.2.2 西日本における藻場、干潟、サンゴ群集の配置図
(※青丸は離岸距離 5km 超の位置に藻場、干潟、サンゴが分布する位置)

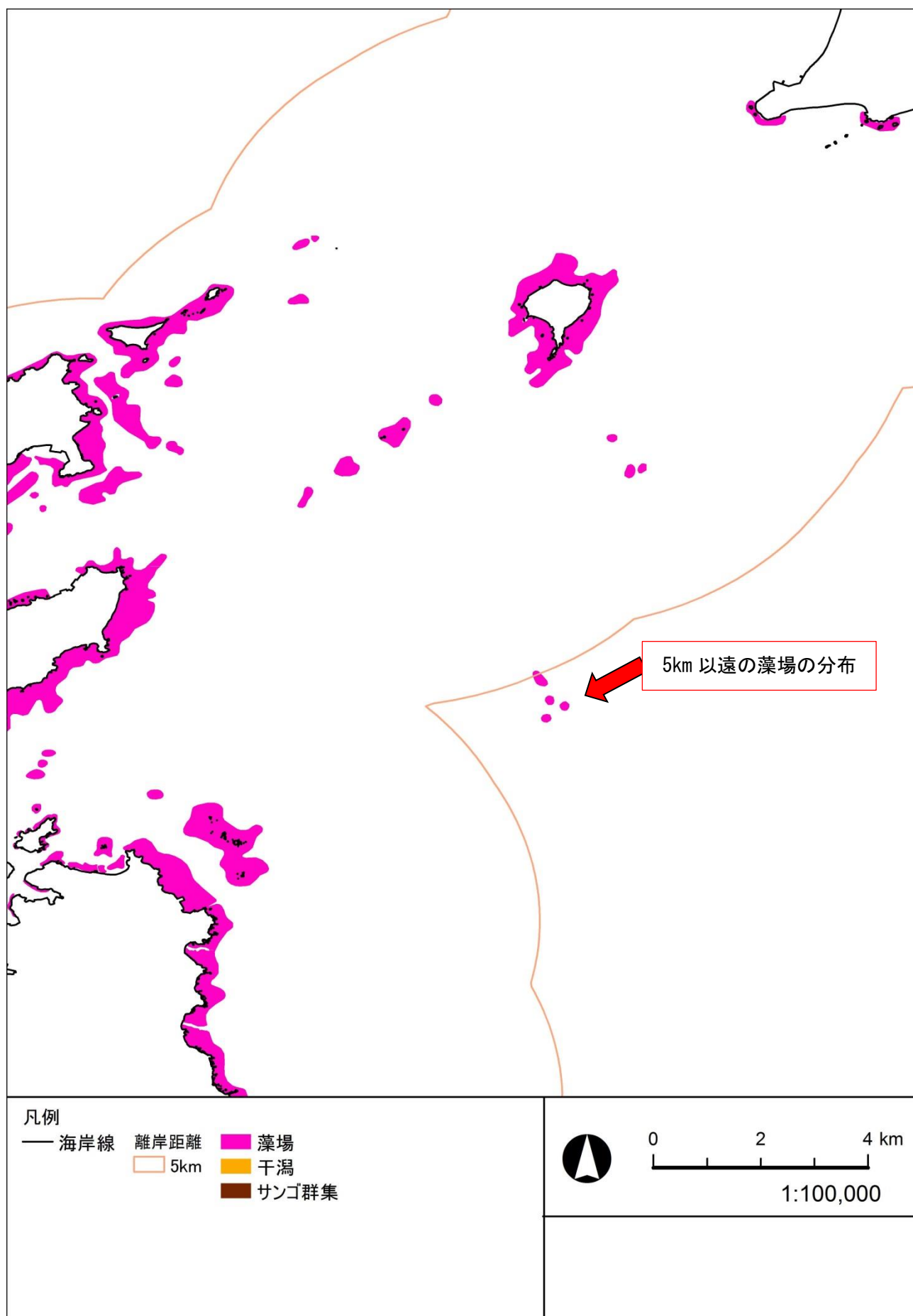


図 6. 2. 3 藻場が離岸距離 5km よりはみ出す場所（※赤矢印）（伊勢湾）

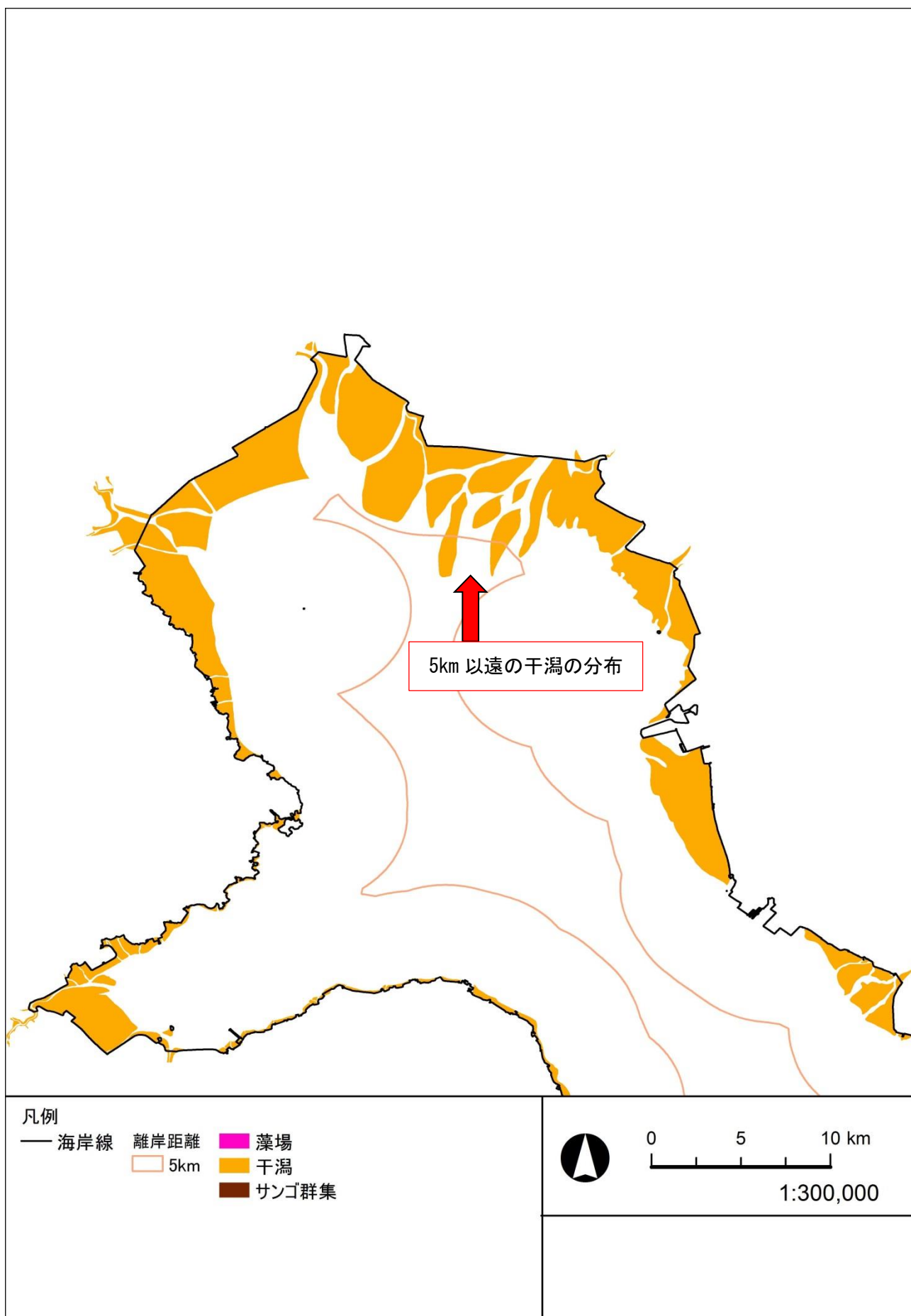


図 6. 2. 4 干潟が離岸距離 5km よりはみ出す場所（※赤矢印）（有明海）

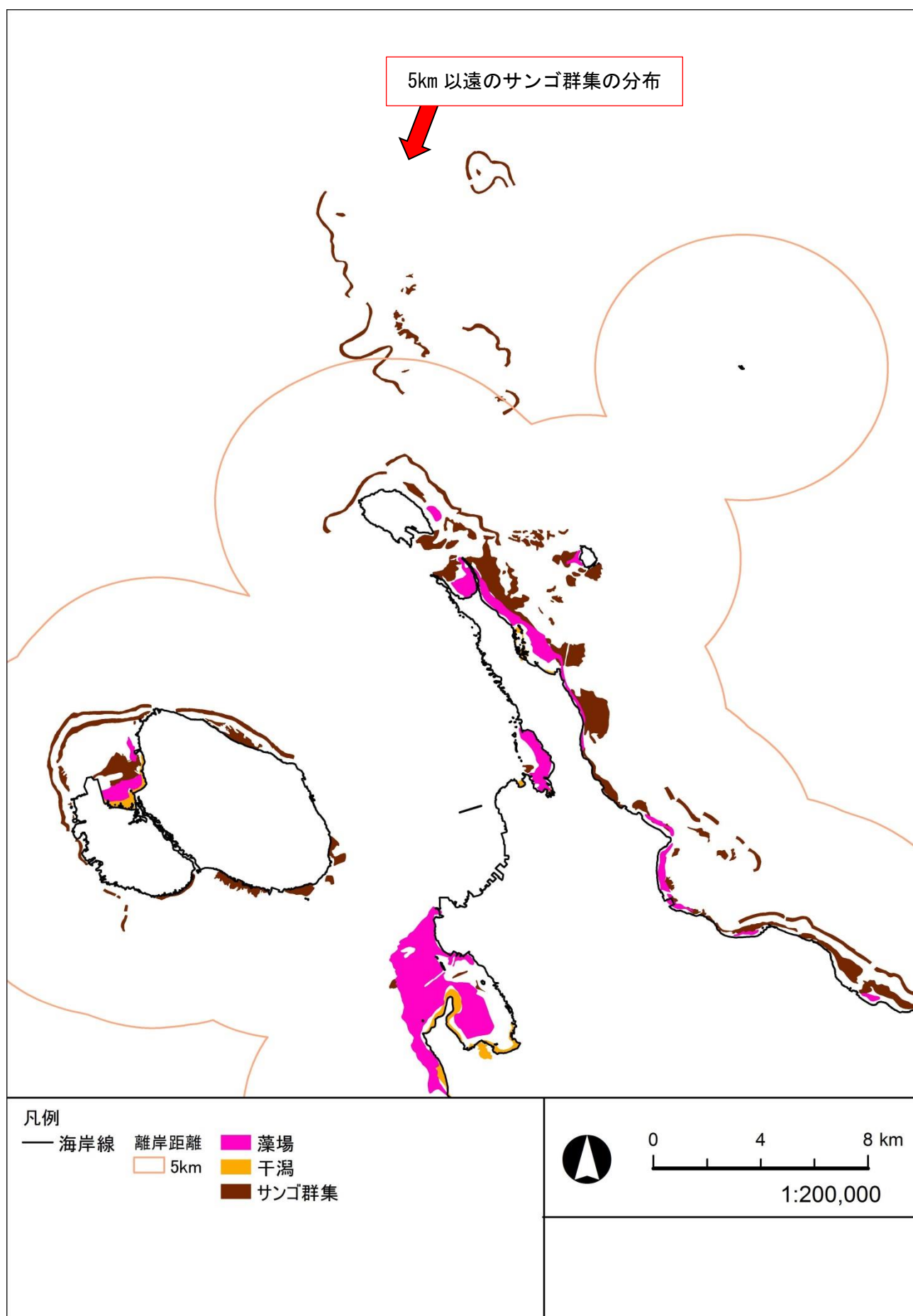


図 6.2.5 サンゴ群集が離岸距離 5km よりはみ出す場所 (※赤矢印) (宮古島)

2) 日本周辺海域におけるサンゴ群集の分布状況

環境省の自然環境保全基礎調査（第4回・第5回調査）を対象として、サンゴ群集と水深の関係を解析した。

(1) 使用データ

① サンゴ群集データ

- ・ 環境省の第4回、第5回自然環境保全基礎調査によるサンゴ群集分布域
- ・ サンゴ群集の海域区分及び名称は第4回自然環境保全基礎調査要綱（海域生物環境調査(サンゴ礁調査)1991 環境庁自然保護局）に従い、以下のとおりとした。
 - ・ 非サンゴ礁海域(小笠原を除く、トカラ列島悪石島以北)：サンゴ礁があまり発達しない海域
 - ・ サンゴ礁海域(小宝島以南)：サンゴ礁が発達する海域
 - ・ 小笠原諸島 (http://www.biodic.go.jp/kiso/34/34_higat.html)
- ・ なお、以下では小笠原諸島はサンゴ礁域に含めて集計した。

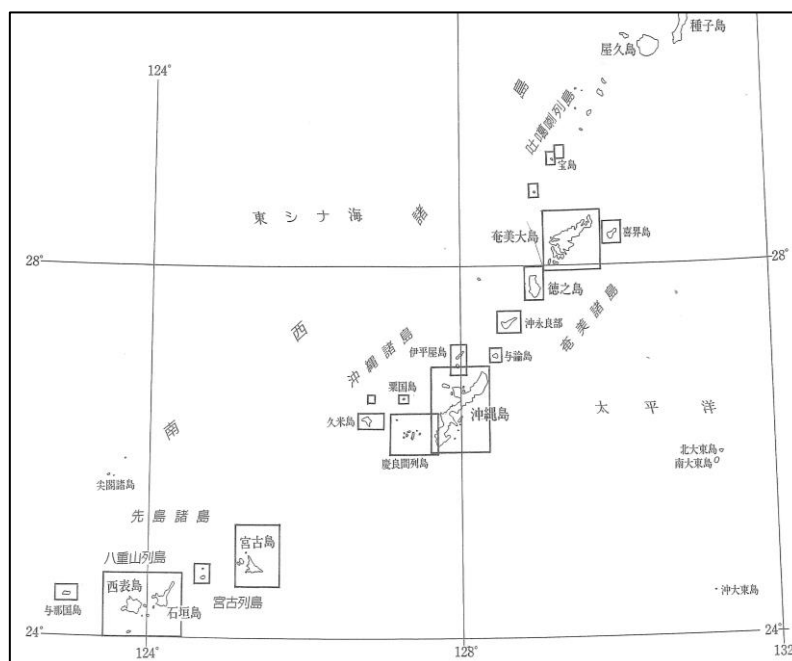


図 6.2.6(1) サンゴ礁調査位置（サンゴ礁海域）

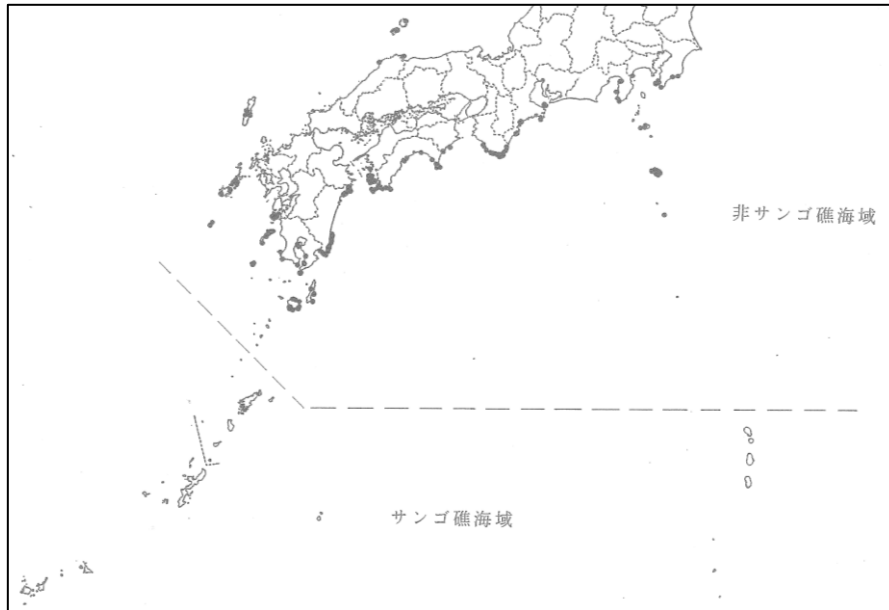


図 6.2.6(2) サンゴ礁調査位置 (非サンゴ礁海域)

②水深データ

- ・(一財) 日本水路協会発行の海底地形デジタルデータ M7000 シリーズの等深線データ（低潮時の海面を基準）を用い、サンゴ群集分布域内の水深を GIS により 50m メッシュデータに変換した。

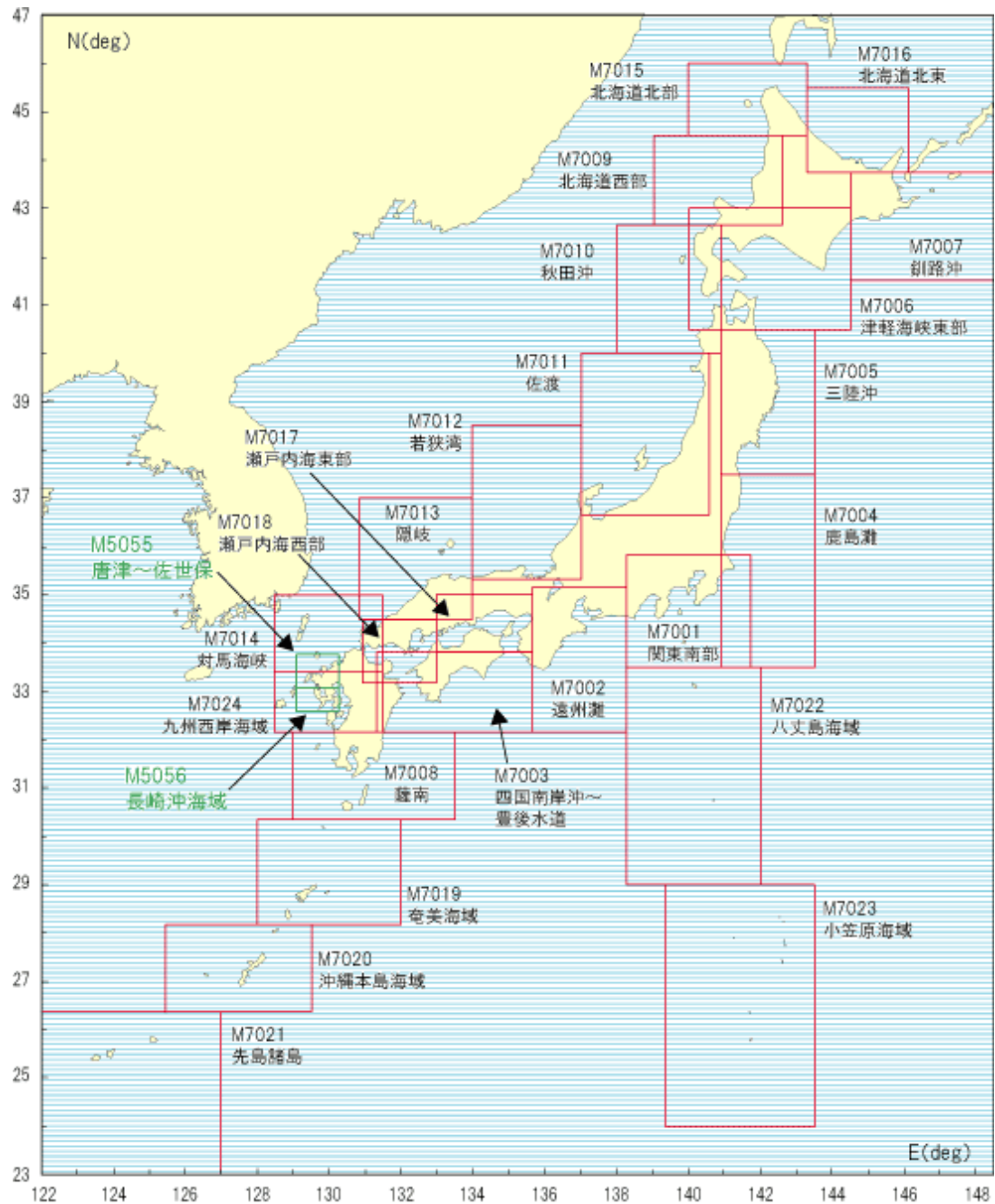


図 6.2.7 日本水路協会発行のデジタルデータ範囲

(2) データ整理方法

- ・各メッシュに含まれるサンゴ群集の分布面積を水深別に集計するとともに、サンゴ群集の全分布面積に対する水深別の分布面積の割合を整理した。

(3) 考察上の留意事項

- ・自然環境保全基礎調査のサンゴ群集に関する調査は、カラー空中写真の判読及び曳航観察（マンタ法）等により行われており、主に浅い海域が対象となっていることに留意する必要がある。
- ・水深データは、50m メッシュのデータを使用しているため、急深するような地形などでメッシュ内の水深の差が大きい場合、サンゴはメッシュ内の浅い海域に分布する傾向があるのに対し、対応するメッシュの水深が深くなる場合がある。

(4) 結果

- ・サンゴ礁海域の分布域（約 67,000ha）は非サンゴ礁海域（約 2,000ha）の約 33 倍であった。
- ・サンゴ礁海域の水深別確認割合では水深 10m までに累積 9 割を占めている。
- ・非サンゴ礁海域ではサンゴ礁海域とは異なり、水深 0～5m での占有割合が高く、水深 25m に至って累積で 9 割に達する。

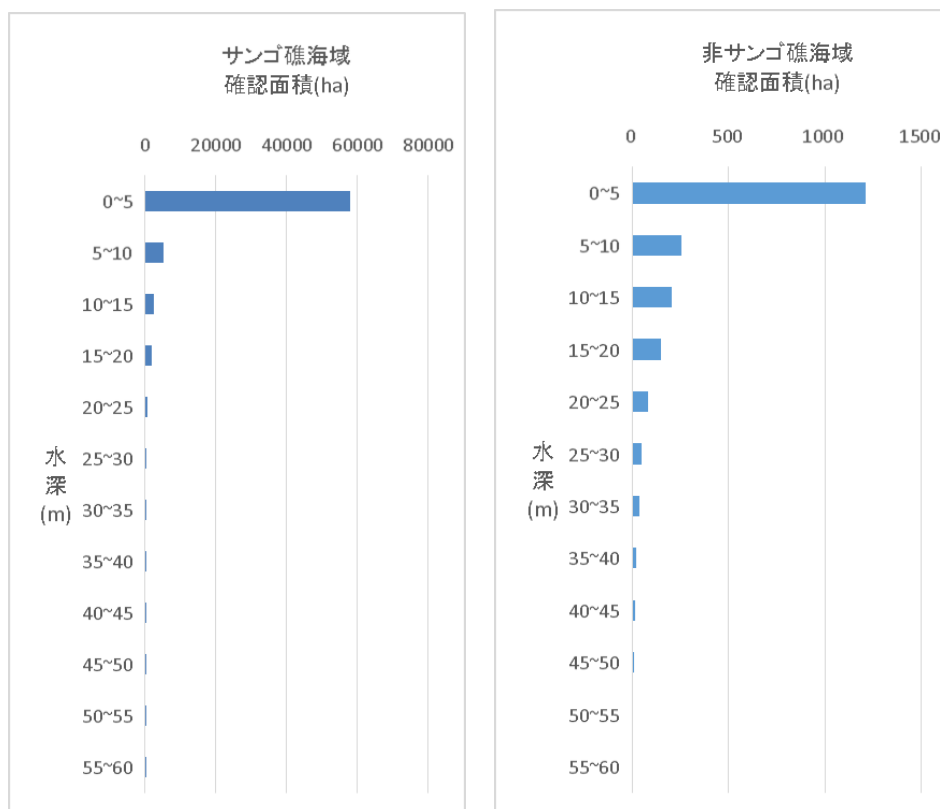


図 6.2.8 サンゴ群集の水深別確認面積

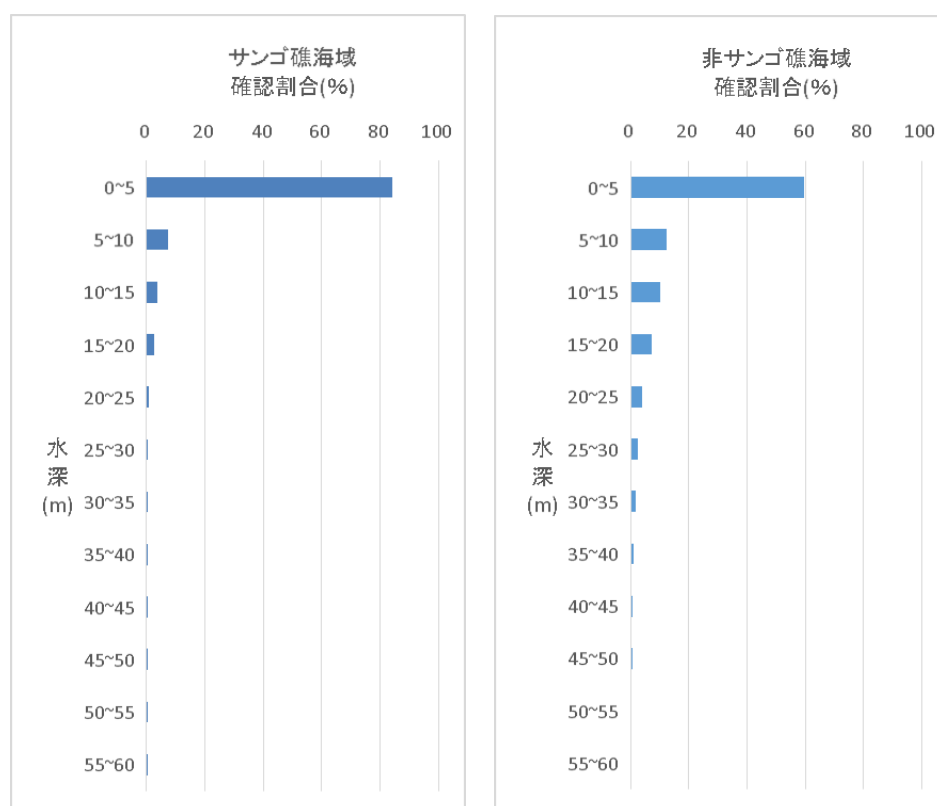


図 6.2.9 サンゴ群集の水深別確認面積割合

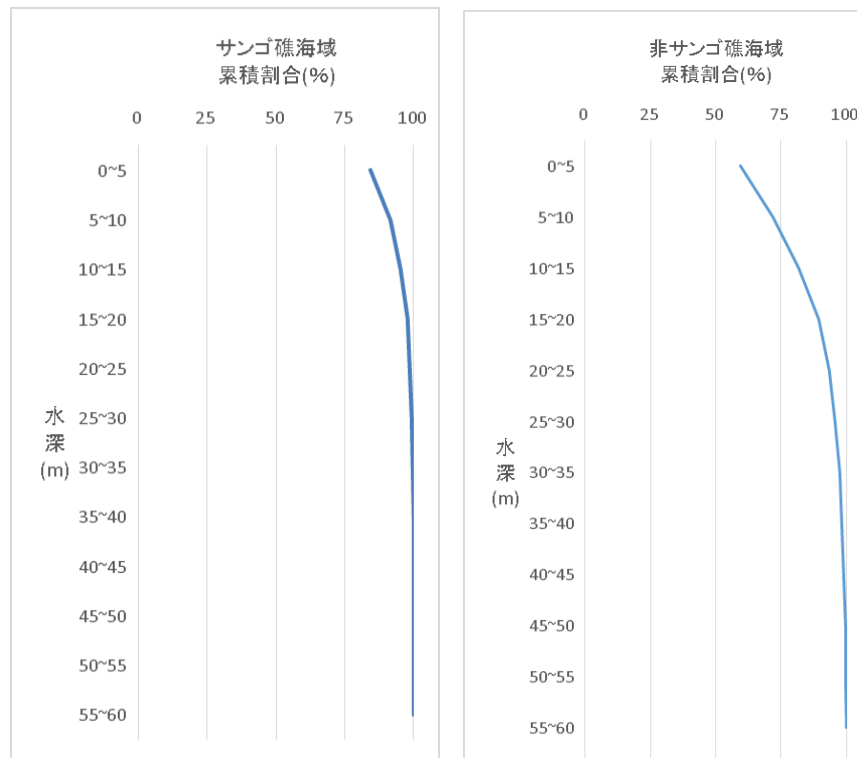


図 6. 2. 10 サンゴ群集の累積面積割合

6.3 海域における鳥類の出現状況に関する調査、解析結果について

1) 海域における鳥類の出現状況に関する調査、解析について

環境省が平成 24 年～平成 28 年度に実施した「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」において採択した情報整備モデル地区のうち、洋上風力発電を想定した調査を実施したモデル地区を対象として、洋上センサス調査等の鳥類調査の結果から海域における鳥類の出現状況（科別、種別の飛翔高度、離岸距離）を解析した。

(1) 洋上風力発電を想定した情報整備モデル地区の概要

洋上風力発電を想定した情報整備モデル地区（24 モデル地区）の位置は図 6.3.1 のとおりである。なお、本解析の対象は、飛翔高度の記録がない 2 地区を除く 22 地区とした。

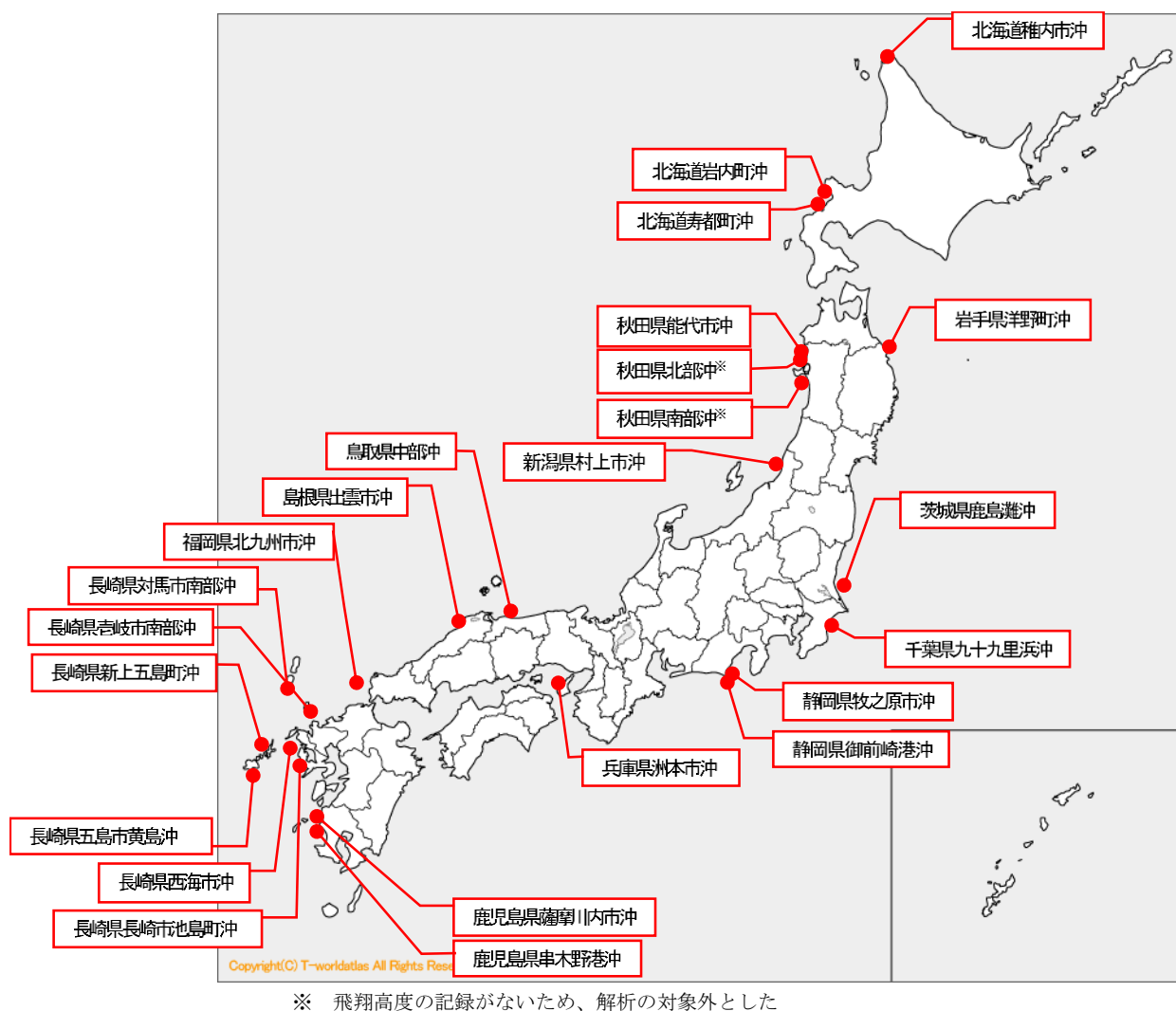


図 6.3.1 洋上風力発電を想定した情報整備モデル地区の位置

(2) 情報整備モデル地区における鳥類調査の概要

情報整備モデル地区において実施した鳥類調査のうち、洋上センサス調査の仕様は表 6.3.1 及び図 6.3.2、スポットセンサス調査の仕様は表 6.3.2 及び図 6.3.3 のとおりである。

洋上センサス調査では、船舶により調査測線（岸沖方向、測線間隔 2km）を航走し、目視観察により種名、個体数、飛翔高度等を記録した。

スポットセンサス調査では、情報整備モデル地区に隣接する海岸線に沿って一定間隔ごと（2km 程度）に定点を設定し、10 分間の目視観察を行い種名、個体数、飛翔高度などを記録した。

なお、情報整備モデル地区の調査では、洋上センサス調査及びスポットセンサス調査以外に任意調査、海ワシ類調査、鳥類渡り調査等が実施されており、これらの調査において海上で確認され、飛翔高度が記録されているデータについても集計し、解析の対象とした。

表 6.3.1 情報整備モデル地区における洋上センサス調査の仕様

項目	調査仕様
調査手法	- 調査地域内に設定した測線上を航走する船舶上から目視観察し、一定の観察幅内に出現する種類、個体数等を記録する。 - 調査測線は原則として岸沖方向に設定し、測線間隔は最大 2km とする。観察幅は両舷について片側 200m 程度とし、調査船の航走速度は 5～15 ノットを目安とする。 - 確認した鳥類はその位置を地図上に記録するとともに、種名、個体数、行動、目測等による飛翔高度等を記録する。
調査地域	洋上風力発電を想定した情報整備モデル地区(20 地区)
調査地点	調査海域全域の岸沖方向の測線(測線間隔:2km)
調査期間等	5 回(春季、繁殖期、夏季、秋季、冬季)

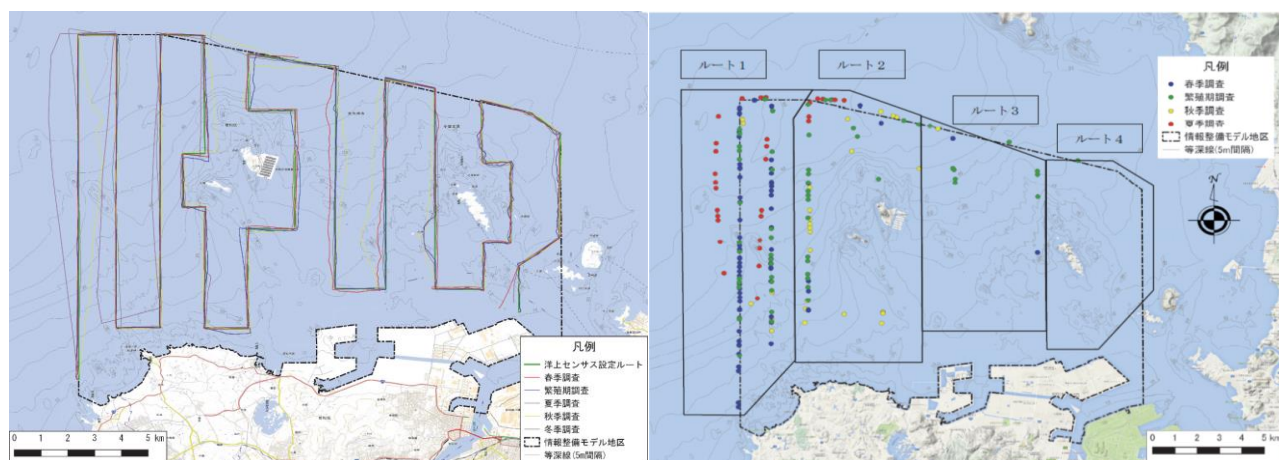


図 6.3.2 洋上センサス調査の調査測線及び調査結果の例

表 6.3.2 情報整備モデル地区におけるスポットセンサス調査の仕様

項目	調査仕様
調査手法	・海岸及び洋上センサスで確認できない汀線付近を繁殖、ねぐら、採餌などで利用する鳥類相の把握を目的として実施する。 ・海岸線に沿って調査ルートを設定、一定間隔ごと(2km 程度)の定点において 10 分間の個体数記録を行い、再び一定間隔だけ移動し、次の定点で同様の個体数記録を行い、これを連続して行う。 ・確認した鳥類はその位置を地図上に記録するとともに、種名、個体数、行動等を記録する。
調査地域	設定された調査海域の海岸部
調査地点	調査海域に近接する海岸線に対し、5 点以上/海岸線延長 10km の間隔で設定する。
調査期間等	5 回(春季、繁殖季、夏季、秋季、冬季)

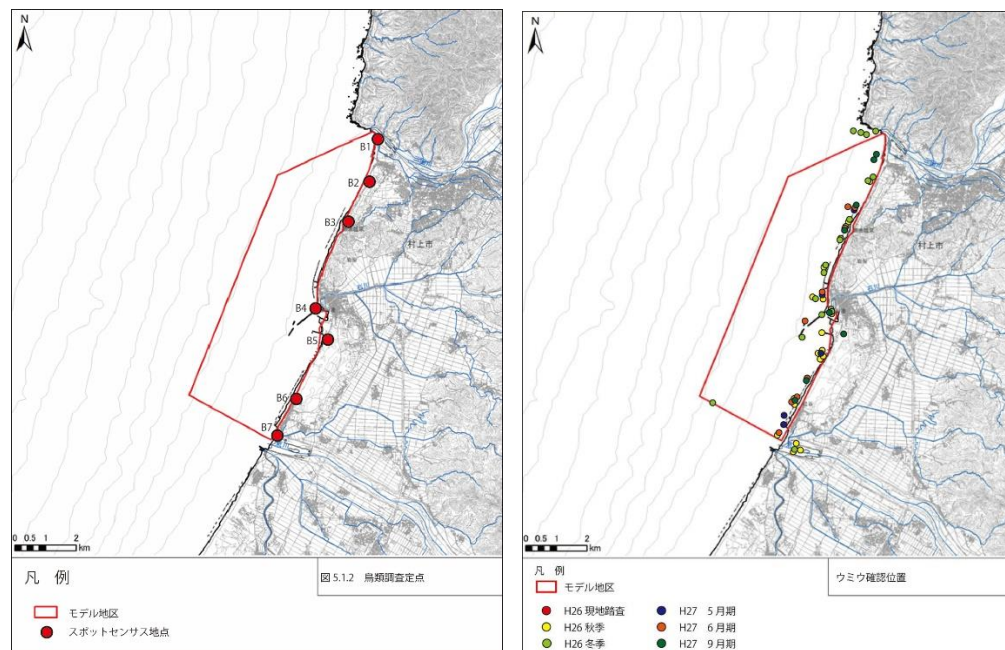


図 6.3.3 海生鳥類相調査（スポットセンサス調査）の調査地点位置及び調査結果の例

2) 解析の内容

解析の対象とした鳥類調査の結果から、鳥類の科別、種別の離岸距離と飛翔高度を整理した。

(1) 飛翔高度区分の設定

情報整備モデル地区における鳥類調査では、洋上を飛翔する鳥類の飛翔高度の記録について、高度で記録する手法と高度区分（L：ブレードよりも低空・M：ブレード回転面の高さ・H：ブレードよりも上空）で記録する手法があり、さらに、高度区分で記録する手法では情報整備モデル地区ごとに高度区分の設定が異なっている。

このため、表 6.3.3 に示す国内の洋上風力発電設備における海面からのブレードの高さ（表 6.3.3）を参考に、これらの飛翔高度の記録を表 6.3.4 に示すとおり整理し、解析に用いる高度区分に再集計した。

表 6.3.3 国内の洋上風力発電設備における海面からのブレードの高さ

事業段階	県	位置	定格出力 (MW)	基数	ハブ高さ (m)	ロータ 直径 (m)	ブレード 下端高さ(m)	ブレード 上端高さ(m)
稼働中	北海道	瀬棚港	0.6	2	41	48	17.1	65.1
	山形県	酒田港	2.0	5	60	80	20	100
	福島県	双葉郡広野町・ 楡葉町沖 ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	2.0	1	65	80	25	105
			5.0	1	86	126	23	149
			7.0	1	105	167	21.5	188.5
	茨城県	鹿島港沿岸	2.0	7	60	80	20	100
		鹿島港沿岸	2.0	8	60	80	20	100
	千葉県	銚子沖 ⁽²⁾	2.4	1	80	92	34	126
	福岡県	北九州港 ⁽²⁾	2.0	1	80	83	38.5	121.5
	長崎県	五島市福江島沖 ⁽²⁾⁽³⁾	2.0	1	56	80	16	96
計画中	北海道	稚内港 ⁽⁴⁾	5.0	2	90	126	27	153
	青森県	むつ小川原港 ⁽⁵⁾	2.0	40	80	80	40	120
	秋田県	由利本荘沖 ⁽⁶⁾	6.15	1	95	152	19	171
	山形県	酒田港 ⁽⁷⁾	5.0	3	60	40	40	80
	茨城県	鹿島北区	5.0	20	88	126	25	151
	山口県	下関市安岡沖 ⁽⁵⁾	4.0	15	87.6	130	22.6	152.6
	福岡県	北九州港 ⁽⁸⁾	5.0	44	75	126	12	138
		北九州市沖 ⁽³⁾⁽⁶⁾	2.0	1	80	83	38.5	121.5
	長崎県	五島市沖 ⁽³⁾⁽⁵⁾	2.0	10	78	80	38	118
			5.0	数基	90	127	26.5	153.5

(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、一般財団法人 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。

(3)：浮体式を想定。

(4)：「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。

(5)：環境影響評価法による手続終了又は手続中。

(6)：NEDO の浮体式実証事業であり、環境影響評価条例の対象外。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 北九州港湾計画一部変更」を引用。

表 6.3.4 鳥類調査の飛翔高度の記録と解析に用いた高度区分

解析に用いた 高度区分	情報整備モデル地区における鳥類調査の飛翔高度の記録	
	実測高度で記録されているデータ	高度区分で記録されているデータ
海面	海面上と記録されたデータ	海面上と記録されたデータ
L	20m 以下の高度で記録されたデータ	高度区分「L」で記録されたデータ ※地区により、0～20m、0～25m、0～30m と記録されたデータ。
M	20～200m の高度で記録されたデータ ※20m のデータは「L」に区分した ※200m のデータは「H」に区分した	高度区分「M」で記録されたデータ ※地区により 25～50m、20～170m、30～100m、 35～105m、50～100m、100～200m と記録されたデータ。
H	200m 以上の高度で記録されたデータ	高度区分「H」で記録されたデータ ※地区により 170m～、200m～と記録されたデータ。

(2) 離岸距離の集計

情報整備モデル地区における鳥類調査では、確認位置が海域の緯度経度の情報（GIS データ）として記録されているため、国土数値情報の海岸線データを用いて陸域からの距離（離岸距離）を算出し、離岸距離別の出現状況を解析した。

なお、洋上センサス調査とスポットセンサス調査等の確認記録を併せて集計しているため、集計結果は沿岸付近の調査努力量が多くなっている点に留意が必要である。離岸距離の区分ごとに実施された調査努力量（調査地区数）は表 6.3.4 のとおりである。

表 6.3.4 離岸距離に応じた調査努力量

（表中の数値は調査を実施した情報整備モデル地区の数を示す）

調査方法	離岸距離												
	0～ 500m	500m～ 1km	1～ 2km	2～ 3km	3～ 4km	4～ 5km	5～ 6km	6～ 7km	7～ 8km	8～ 9km	9～ 10km	10～ 20km	20km 以上
洋上センサス	21	20	21	21	17	17	14	12	12	10	10	8	4
スポットセンサス	22	6	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
その他の調査	15	12	7	4	2	-	-	-	-	1	-	-	-

注) :その他の調査には、海ワシ類調査、渡り鳥調査、任意観察調査(移動中に観察した鳥類を記録したもの)として実施された調査の延べ地区数を示す。

3) 解析結果

(1) 離岸距離と飛翔高度の解析結果（科別）

鳥類の空間利用の特徴を捉えるため、確認された鳥類の科別の離岸距離と飛翔高度別の確認状況を整理した。

鳥類調査で確認された鳥類 39 科のうち、確認個体数が 100 個体以上の 19 科を解析の対象とした。

解析の対象とした 19 科の離岸距離と飛翔高度の解析結果は表 6.3.5、表 6.3.6 及び図 6.3.3 のとおりである。

表 6.3.5 科別の離岸距離の出現傾向

主な生息域	該当する科	離岸距離の出現傾向
洋上	アビ科、ミズナギドリ科、 カツオドリ科、ウミスズメ科	海岸から 5km 以遠まで広く確認された
汀線・干潟等	サギ科、クイナ科、チドリ科、シギ科	海岸から 500m 以内で多く確認された
汀線・干潟～ 洋上の広い範囲	カモ科	海岸～5km 内で多く確認された
	カイツブリ科、ウ科、カモメ科	海岸～5km 以遠の範囲で確認された
	ミサゴ科、ヒヨドリ科、メジロ科、 アトリ科	海岸から 500m 以内で多く確認された
陸域	タカ科、カラス科、ツバメ科	海岸から 500m 以内で多く確認されたが、 5km 内でも確認された

表 6.3.6 科別の飛翔高度の出現傾向

主な生息域	該当する科	飛翔高度の出現傾向
洋上	アビ科	海面で多く確認された、高度区分 M でも確認された
	ウミスズメ科	海面～高度区分 L で多く確認された
	ミズナギドリ科、カツオドリ科	高度区分 L で多く確認された
	チドリ科、サギ科	海面～高度区分 L の範囲で確認された
汀線・干潟等	クイナ科	海面～高度区分 M の範囲で確認された
	シギ科	高度区分 L～M の範囲で確認された
汀線・干潟～ 洋上の広い範囲	カモ科、カイツブリ科、ウ科	海面～高度区分 L の範囲で多く確認されたが、高度区分 M でも確認された
	カモメ科	海面～高度区分 M の範囲で多く確認された
	ミサゴ科	高度区分 L～M の範囲で確認された
陸域	タカ科 ^注 、カラス科、ツバメ科、 ヒヨドリ科、メジロ科、アトリ科	高度区分 M で多く確認された
	タカ科 ^注	高度区分 H で多く確認された

注：タカ科には高空を渡るアカハラダカのデータが含まれており、アカハラダカのデータを除くと高度区分 M での確認が多い。

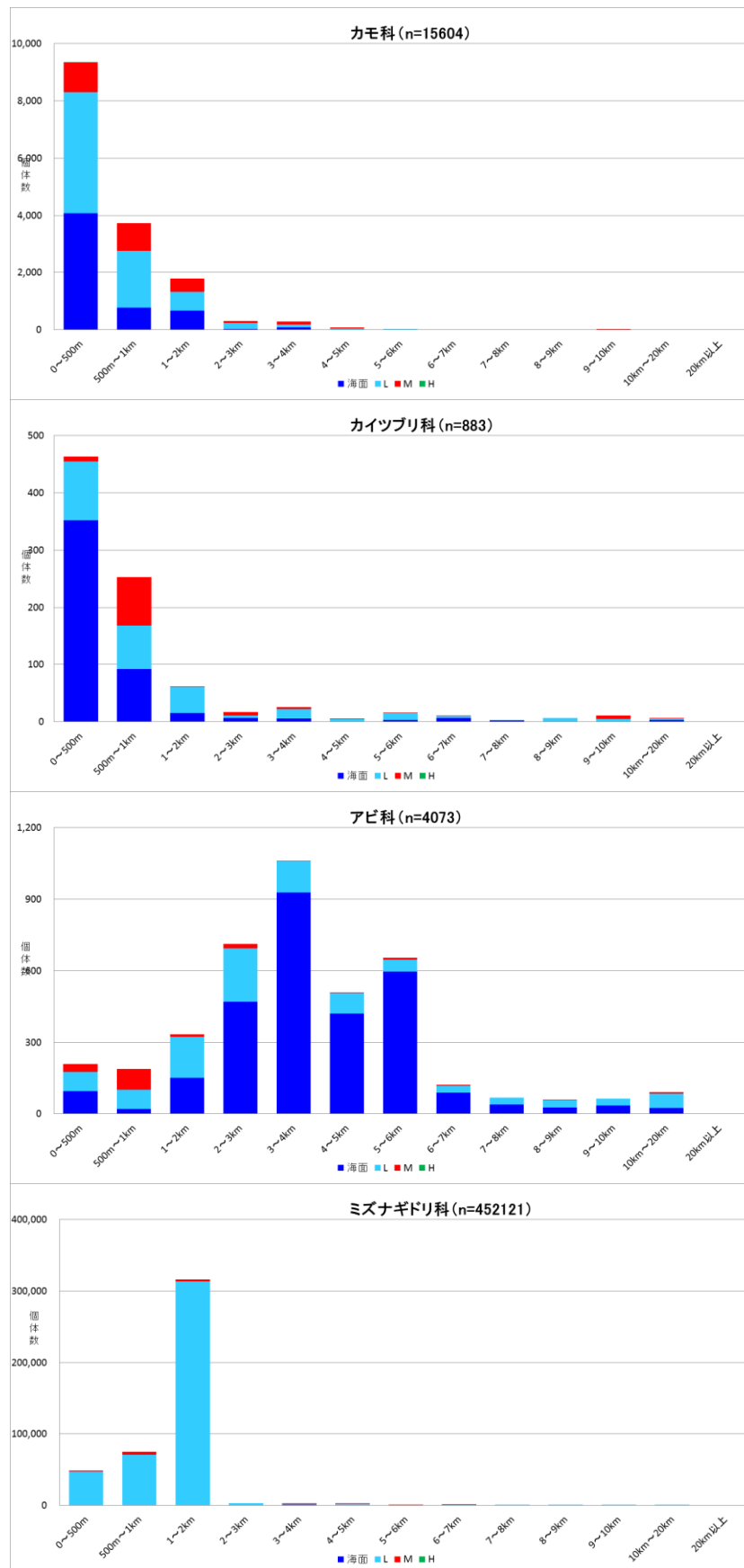


図 6.3.3(1) 離岸距離と飛翔高度 (科別)

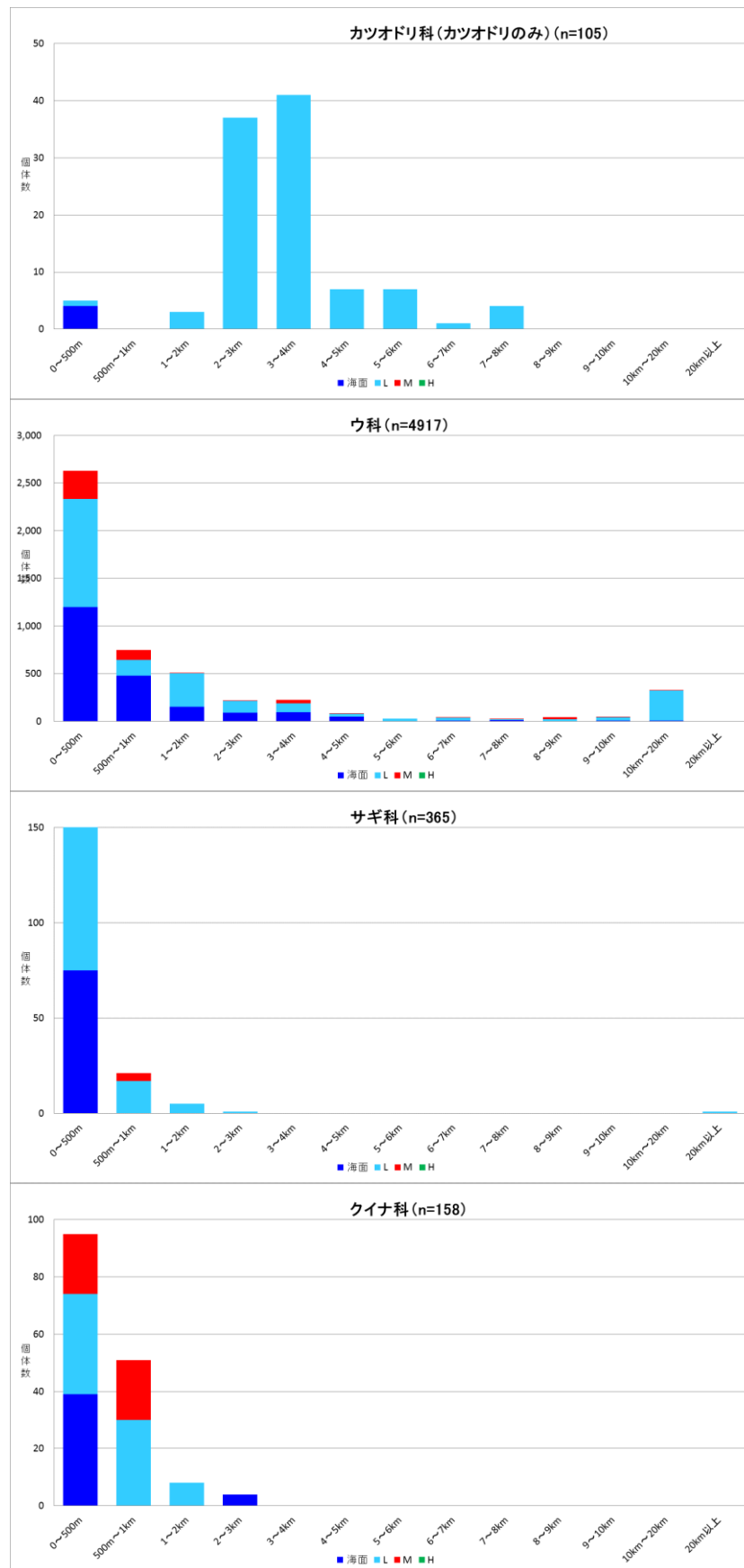


図 6.3.3 (2) 離岸距離と飛翔高度 (科別)

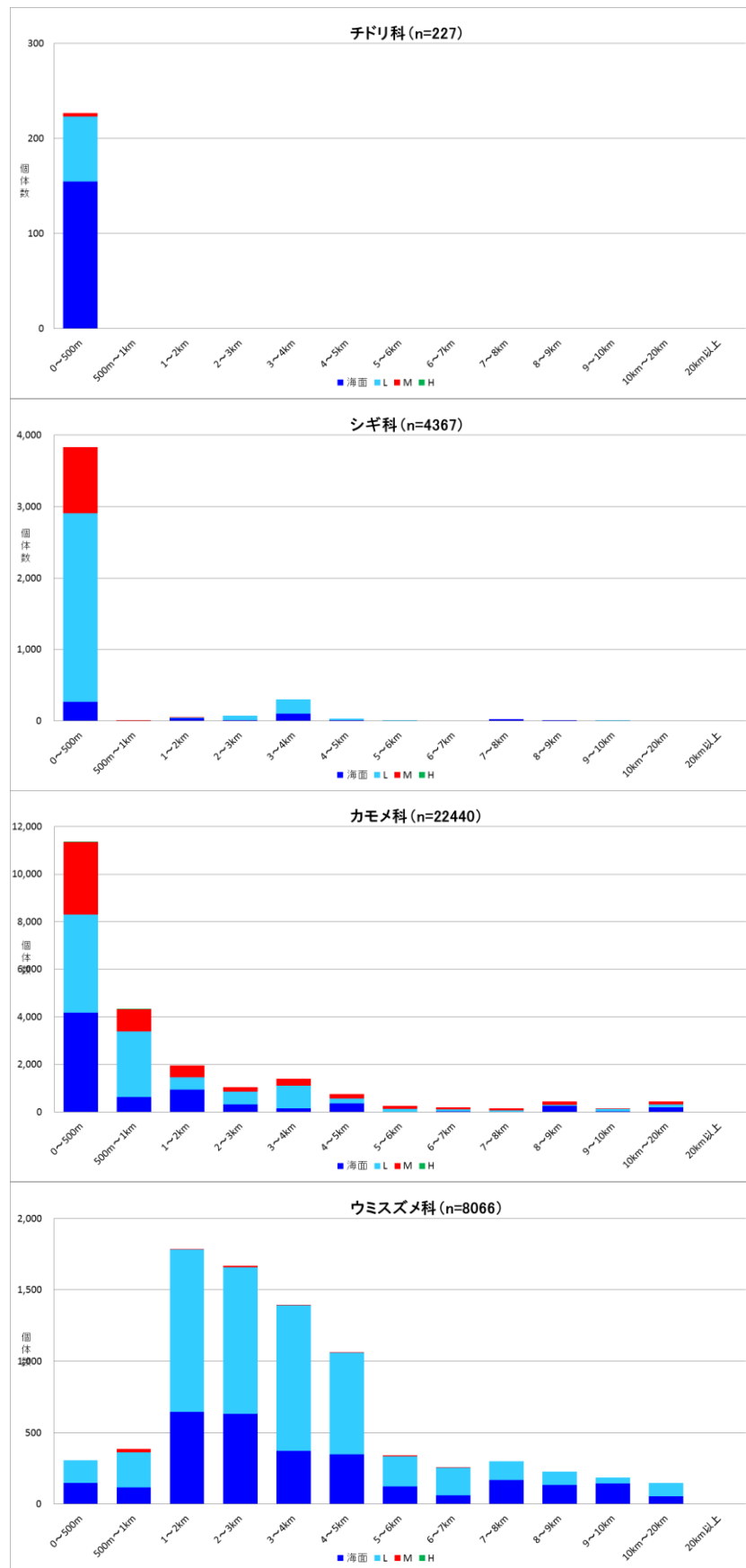


図 6.3.3 (3) 離岸距離と飛翔高度 (科別)

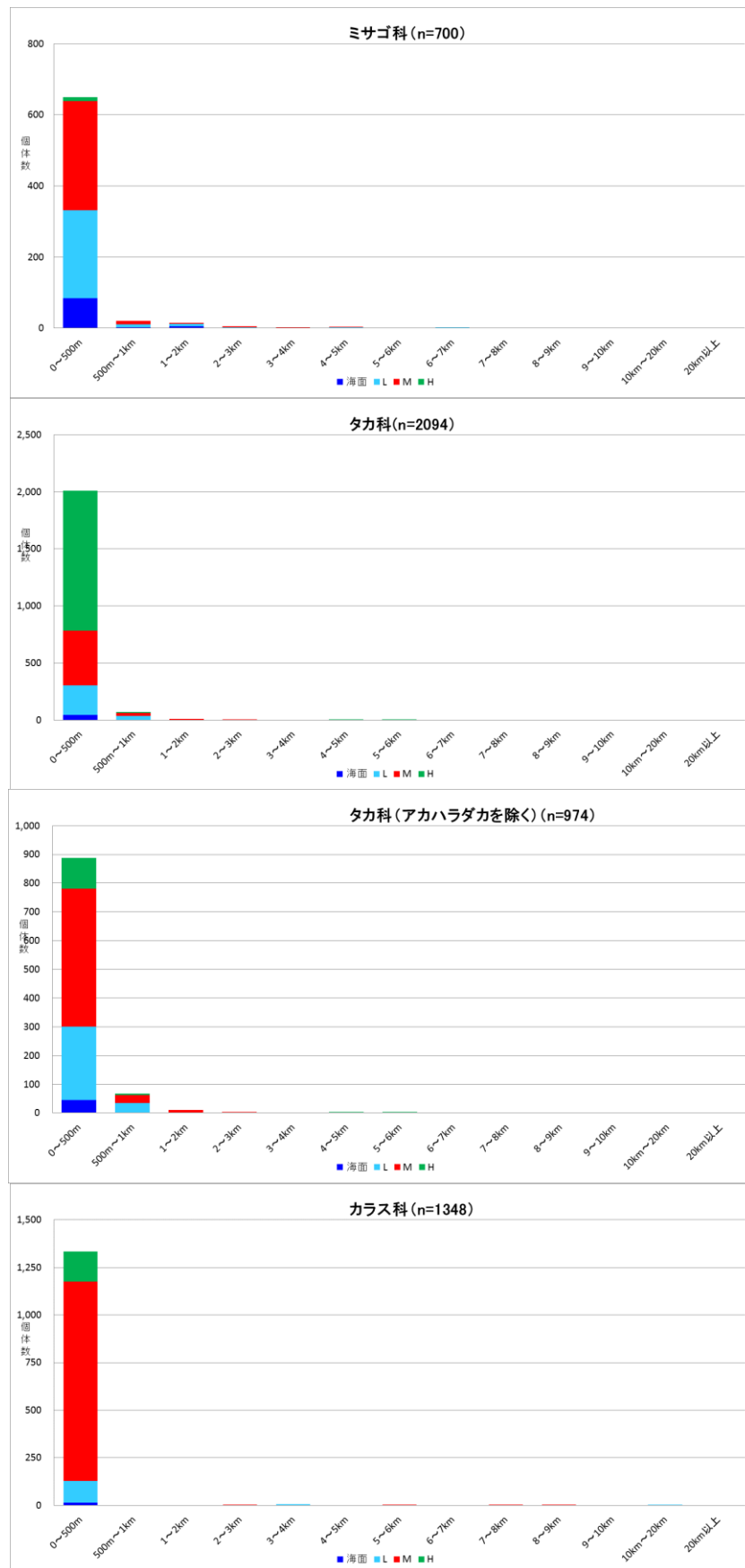


図 6.3.3(4) 離岸距離と飛翔高度 (科別)

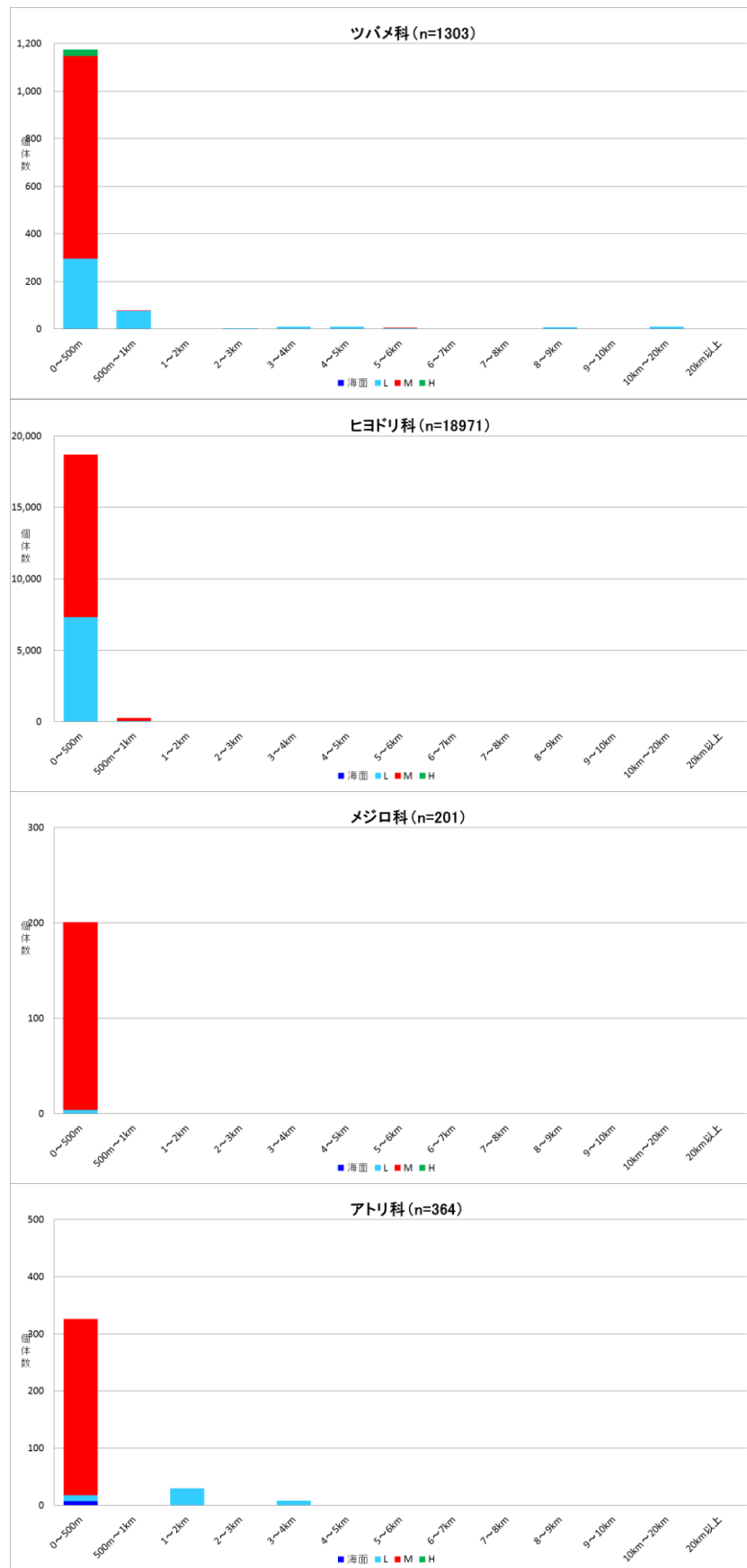


図 6.3.3 (5) 離岸距離と飛翔高度 (科別)

(2) 離岸距離と飛翔高度の解析結果（種別）

海生鳥類の空間利用の特徴を捉えるため、種別の離岸距離と飛翔高度別の確認状況を整理した。
海生鳥類相調査で確認された鳥類のうち、確認個体数が 100 個体以上である 60 種を対象とした。

解析の対象とした 19 科 60 種の離岸距離と飛翔高度の解析結果は表 6.3.7、表 6.3.8、図 6.3.4 のとおりである。

表 6.3.7 種別の離岸距離の出現傾向

主な生息域	該当する科	離岸距離の出現傾向
洋上	アビ、シロエリオオハム、オオミズナギドリ、ハイロミズナギドリ、カツオドリ、ウミスズメ、ウトウ等	1～5km 以遠で多く確認されている
	ミツユビカモメ	500m～5km 以遠の範囲で確認されている
汀線・干潟等	オカヨシガモ、ヒドリガモ、マガモ、オナガガモ	海岸～500m 内で多く、ほとんどが 5km 以内で確認されている
	チュウシャクシギ、キョウジョシギ、ミユビシギ、ハマシギ	海岸～500m で多く確認されている
汀線・干潟～ 洋上の範囲	スズガモ、ビロードキンクロ、アカエリカイツブリ、カンムリカイツブリ、ウミウ	海岸～1km で多く確認されているが、5km 以遠でも確認されている
	アカエリヒレアシシギ、ハイロヒレアシシギ	他のシギに比べて 1～5km で多く確認されている
	ウミネコ、セグロカモメ	海岸～500m で多く確認されているが、5km 以遠まで広く確認されている
陸域	ミサゴ、トビ、オジロワシ、ミヤマガラス、ヒヨドリ	海岸～500m で多く確認されている
	ツバメ、コシアカツバメ	海岸～500m で多く確認されているが、5km 以遠でも少数が確認されている

表 6.3.8 種別の飛翔高度の出現傾向

主な生息域	該当する科	飛翔高度の出現傾向
洋上	アビ、シロエリオオハム、ウミスズメ、ウトウ等	海面～高度区分 L で多く確認されている
	オオミズナギドリ、ハイロミズナギドリ、カツオドリ	高度区分 L で多く確認されている
	ミツユビカモメ	高度区分 L で多く確認されているが、海面や高度区分 M でも確認されている
汀線・干潟等	オカヨシガモ	海面で多く確認されている
	ヒドリガモ、マガモ、オナガガモ	海面～高度区分 M の範囲で確認されている
	チュウシャクシギ、キョウジョシギ	高度区分 L～M で多く確認されている
	ミユビシギ、ハマシギ	高度区分 L で多く確認されている
汀線・干潟～ 洋上の範囲	スズガモ、ビロードキンクロ、カンムリカイツブリ、	海面～高度区分 L で多く確認されているが、高度区分 M でも記録されている
	アカエリカイツブリ、アカエリヒレアシシギ、ハイロヒレアシシギ	海面～高度区分 L で多く確認されている
	ウミウ、ウミネコ、セグロカモメ	海面～高度区分 M の広い範囲で確認されている
陸域	ミサゴ、オジロワシ、トビ、ミヤマガラス、ツバメ、コシアカツバメ、ヒヨドリ	高度区分 L～M で多く確認されている

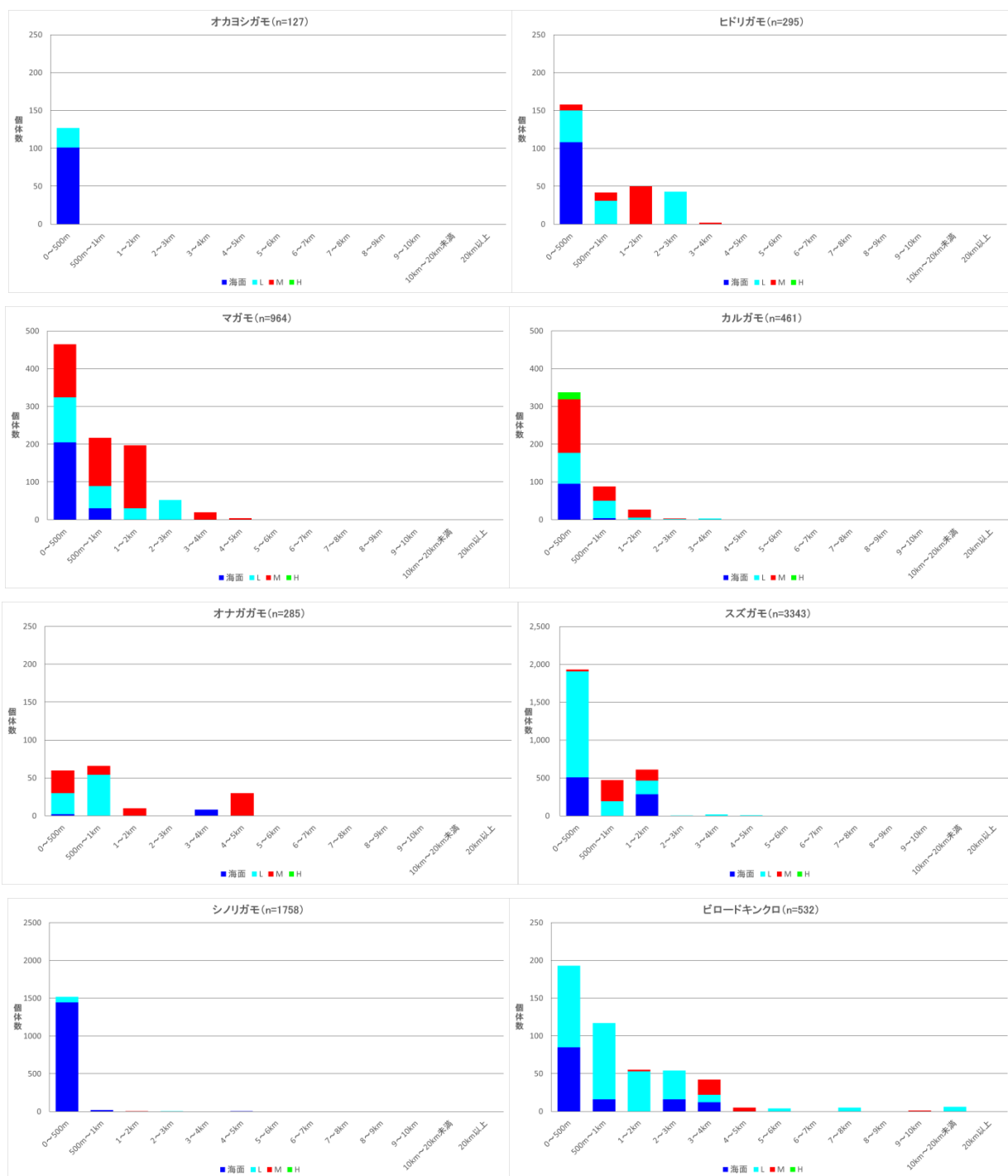


図 6.3.4(1) 離岸距離と飛翔高度（種別）

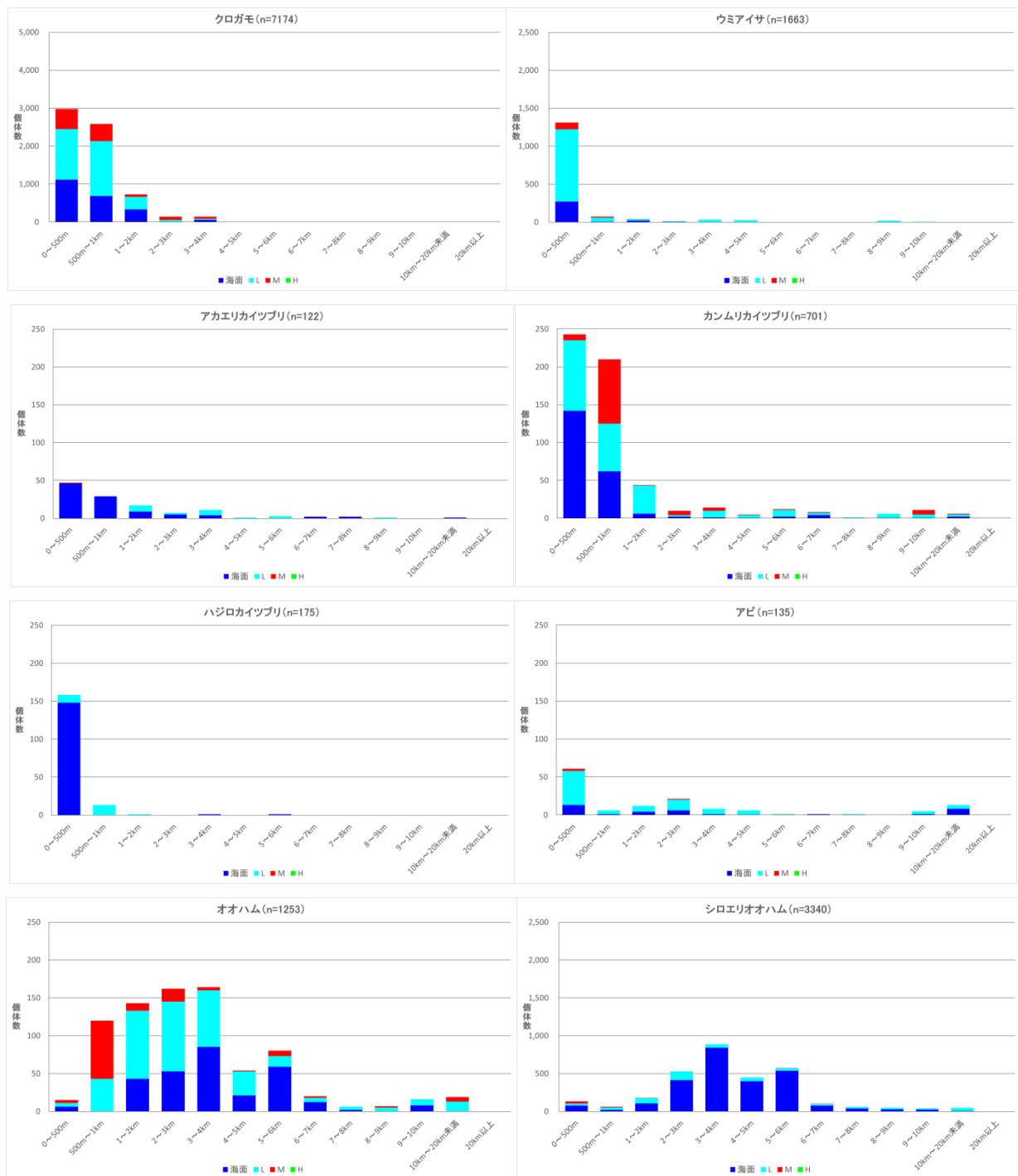


図 6.3.4(2) 離岸距離と飛翔高度（種別）

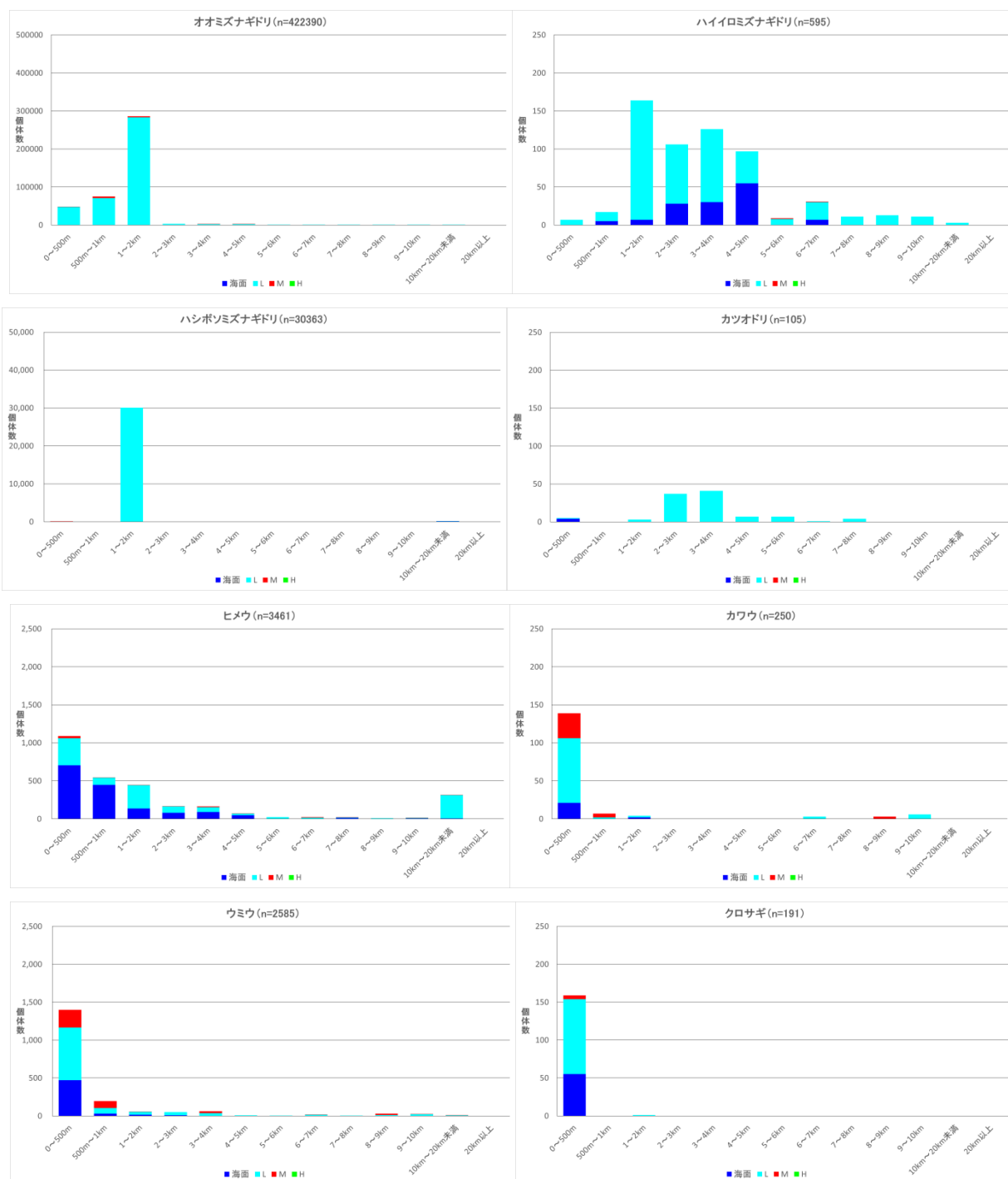


図 6.3.4(3) 離岸距離と飛翔高度（種別）

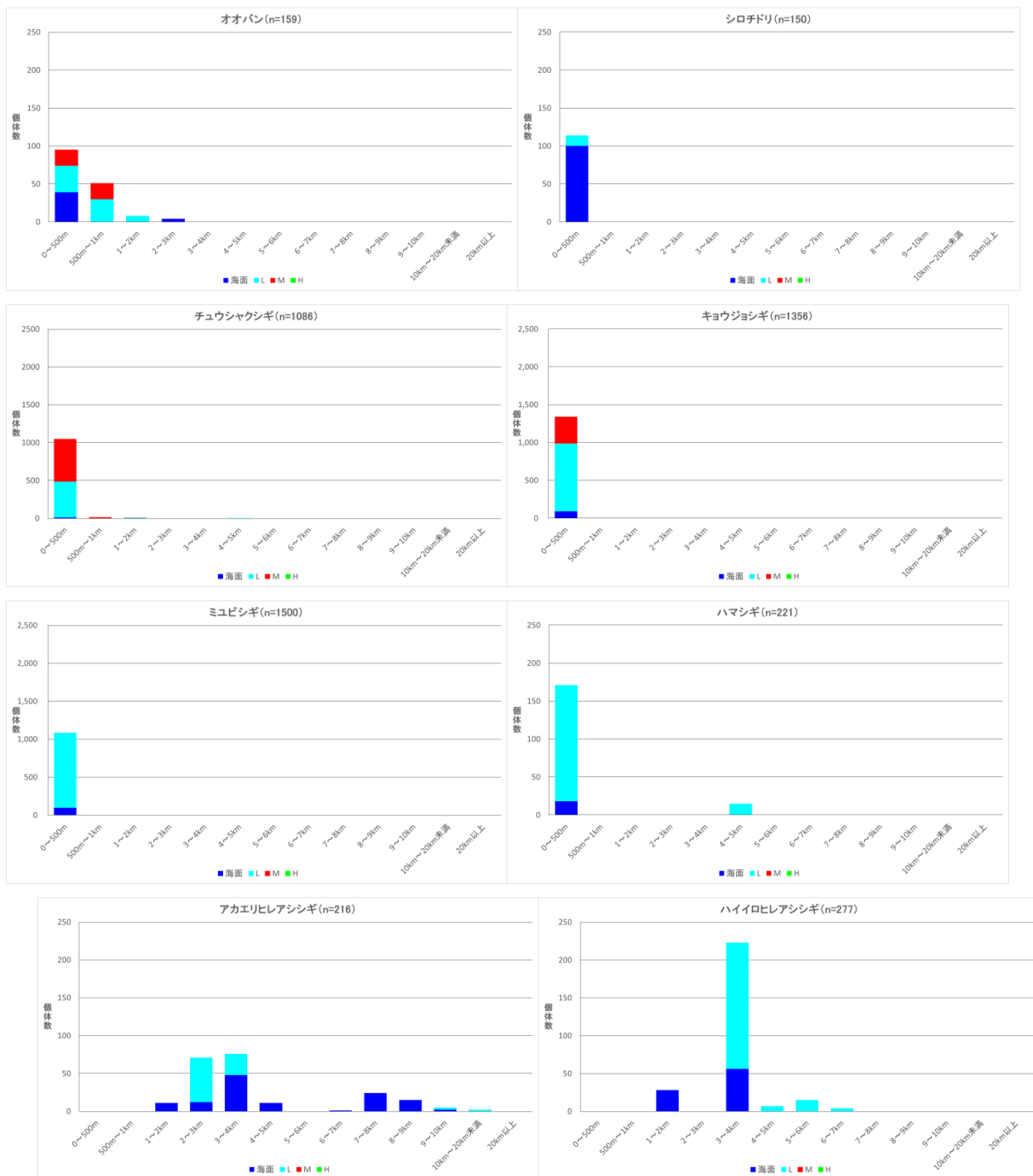


図 6.3.4(4) 離岸距離と飛翔高度（種別）

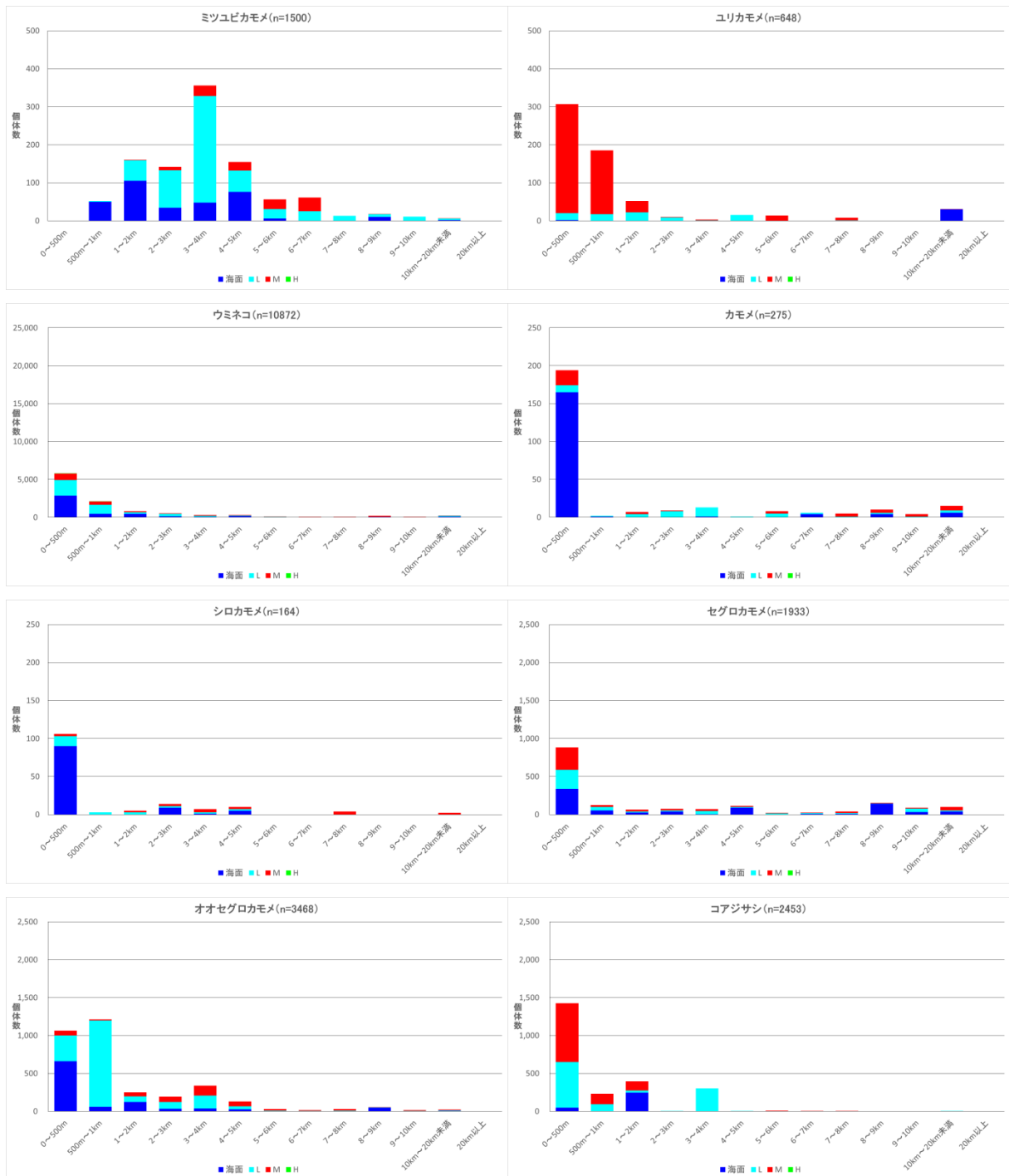


図 6.3.4(5) 離岸距離と飛翔高度（種別）

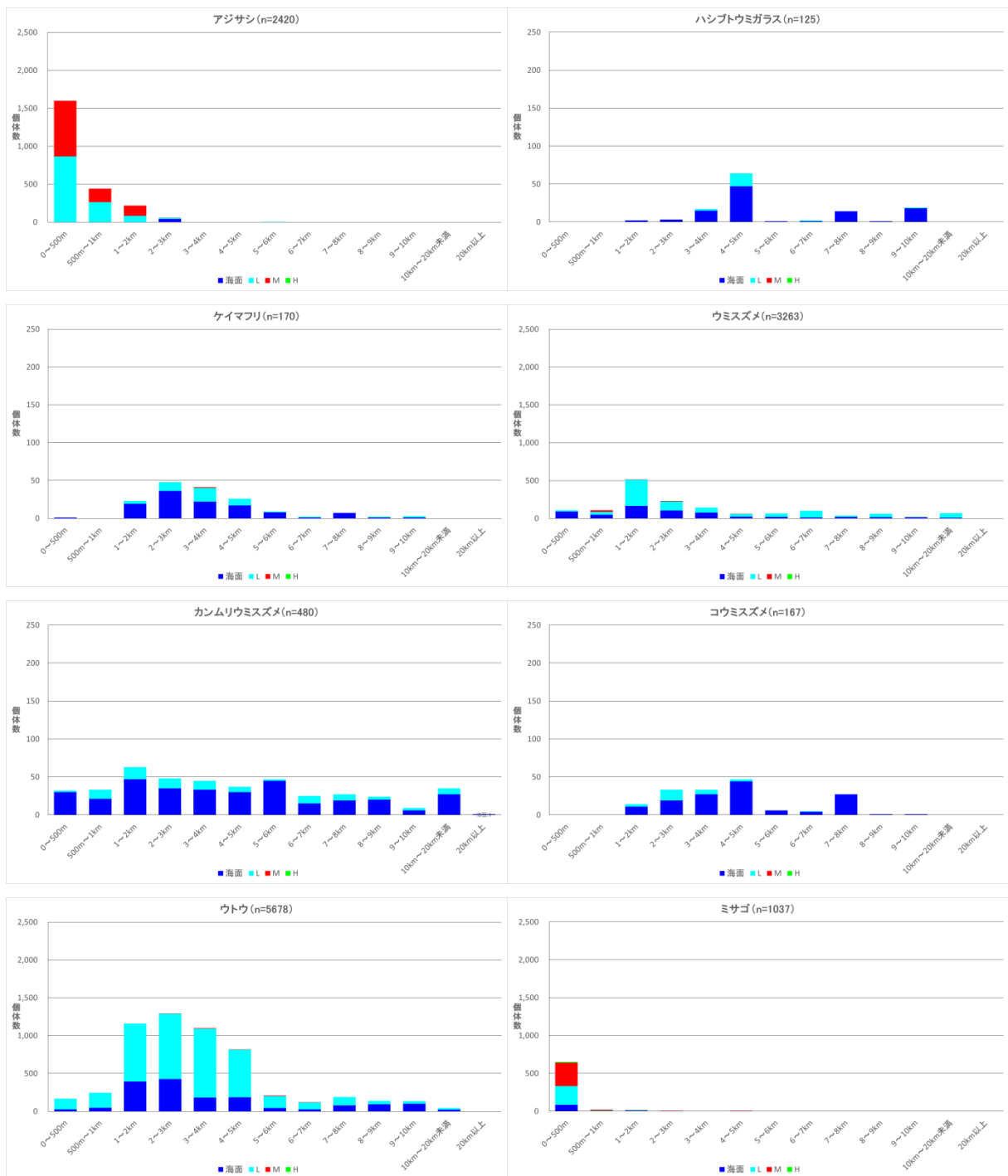


図 6.3.4(6) 離岸距離と飛翔高度（種別）

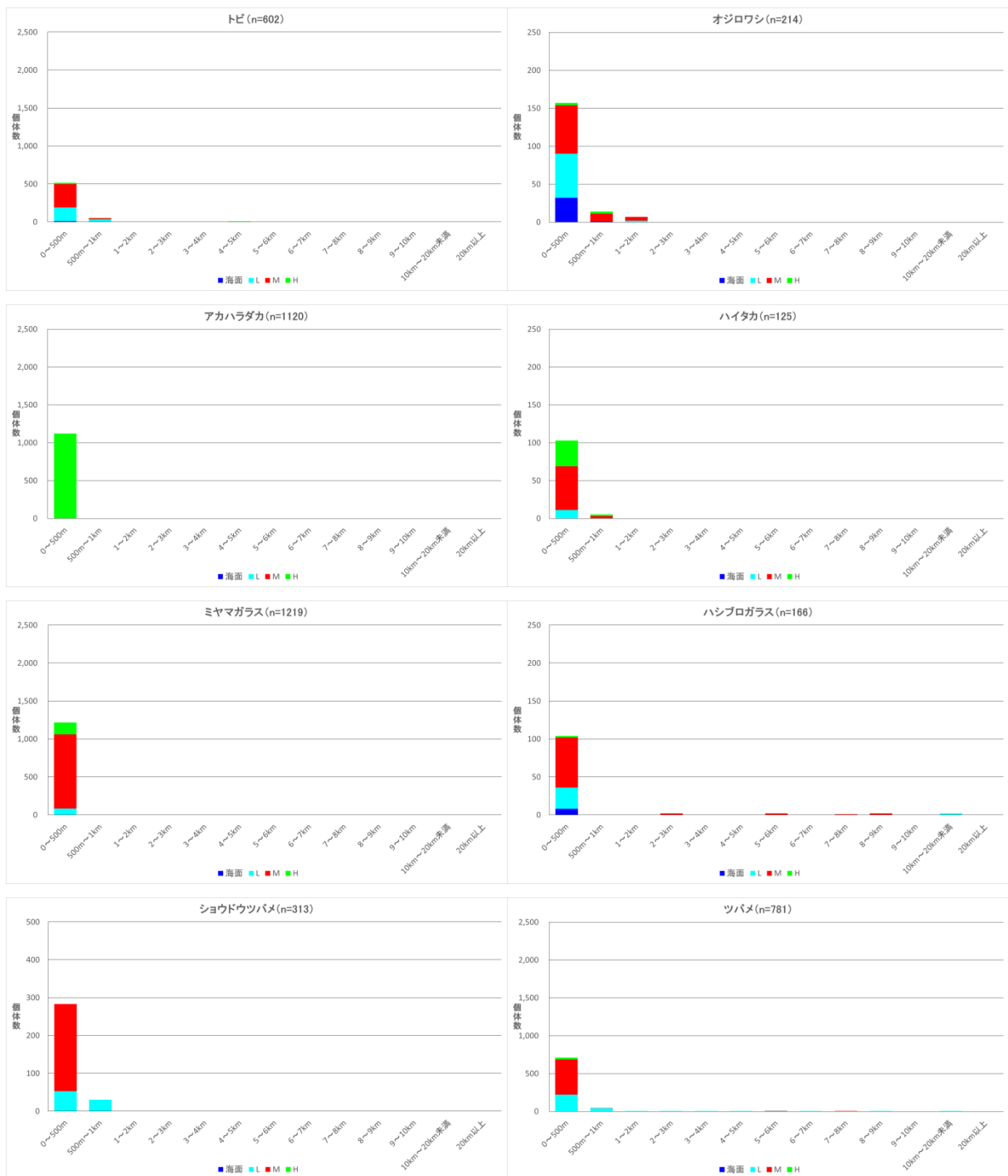


図 6.3.4(7) 離岸距離と飛翔高度（種別）

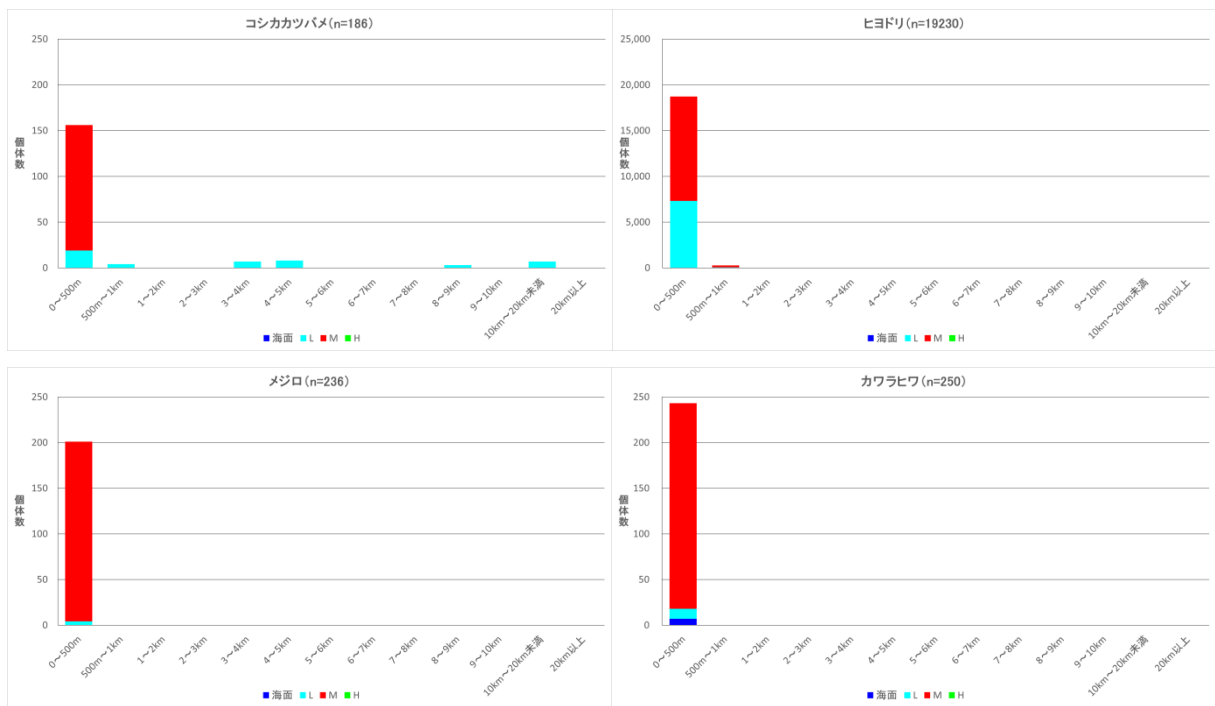


図 6.3.4(8) 離岸距離と飛翔高度（種別）

6.4 海洋の変動性について

海域生態系への影響としては、事業実施後すぐに顕在化するものだけではなく、一定の期間を経て初めて明らかになるもの（時間的ギャップ）や、ある地域における影響が地理的に離れた地域で生じる場合（空間的ギャップ）があるため、海生生物への影響で、時間的及び空間的ギャップが確認された事例を整理した。

1) 海生生物への影響に時間的なギャップが生じる例

寿命の長い海鳥は成熟までに数年を要するため、ある年の環境変化の影響によってその年生まれのヒナが減少すると、その影響が数年後の個体数変化として現れる。

Thompsonら（2001）の研究では、フルマカモメの営巣数は、5年前の気候変動の影響（気温の変化）を強く受けていることが示されている。

2) 海生生物への影響に空間的なギャップが生じる例

海洋は連続的な環境であるため、ある場所での環境変化やそれにとまなう餌生物の変動が、遠く離れた海域の高次捕食者に影響することがある。

Watanukiら（2012）の研究では、北海道の天売島で繁殖する2種の海鳥の巣立ちヒナ数は、遠く離れた対馬沖のカタクチイワシ資源量の影響を受けることを示している。これは、対馬沖のカタクチイワシは対馬暖流に乗って北海道まで回遊するので、夏期の北海道の海鳥の主要な餌となるためである。

○参考文献

- ・ 海洋生態系調査マニュアル、平成25年、一般社団法人 海洋調査協会
- ・ Thompson, Paul M., and Janet C. Ollason. (2001) Lagged effects of ocean climate change on fulmar population dynamics. *Nature* 413: 417-420.
- ・ Watanuki Y. & Ito M. (2012) Climatic effects on breeding seabirds of the northern Japan Sea. *Marine Ecology Progress Series*, 454: 183-196.

6.5 海域生態系と陸域生態系の違いについて

陸域生態系と海域生態系は、エネルギーフローや変化の速度、時空間的な変動が異なるため、陸域生態系と海域生態系の違いについて、系が更新される速度に着目して整理した。

○陸域生態系と海域生態系の回転速度の違い

海域生態系は、特に沖合では、主に植物プランクトンが基礎生産を担う。このため、樹木などの大型植物が基礎生産を担う陸域に比べると、海域生態系は系の回転速度（生産速度／生物量、系が更新される速度）が速い。

地球上の生態系のタイプ別に整理された生物量と一次生産量の平均的な数字から生態系の回転速度を算出すると、陸域では0.04～0.4（回/年）、平均は0.06（回/年）となり、1回転するのに10年以上かかることになる。これに対し、海域では藻場とサンゴ礁あるいは河口域で1（回/年）をやや上回る程度で、湧昇流海域から外洋までで25～40（回/年）ほどで平均は15（回/年）となり、陸の約250倍の回転速度ということになる。つまり、海域生態系は変化の大きなフローの生態系、陸域生態系は安定した植物群落に支えられたストックの生態系といえる。

表 I-1 地球の純一次生産と植物の生物量

生態系のタイプ	面 積 10 ⁶ km ²	単位面積当たり		世界の	単位面積当たり		世界の	回転速度 回/年
		純一次生産量	純一次生産	生産量	生物量			
		g/m ² / 年	10 ⁹ t / 年	kg/m ²	10 ⁹ t			
		範囲	平均		範囲	平均		
熱帯多雨林	17.0	1000～3500	2200	37.4	6～80	45	765	0.049
熱帯季節林	7.5	1000～2500	1600	12.0	6～60	35	260	0.046
温帯常緑樹林	5.0	600～2500	1300	6.5	6～200	35	175	0.037
温帯落葉樹林	7.0	600～2500	1200	8.4	6～60	30	210	0.04
北方針葉樹林	12.0	400～2000	800	9.6	6～40	20	240	0.04
疎林と低木林	8.5	250～1200	700	6.0	2～20	6	50	0.117
サ バ ナ	15.0	200～2000	900	13.5	0.2～15	4	60	0.225
温帯イネ科草原	9.0	200～1500	600	5.4	0.2～5	1.6	14	0.375
ツンドラと高山荒原	8.0	10～400	140	1.1	0.1～3	0.6	5	0.273
砂漠と半砂漠	18.0	10～250	90	1.6	0.1～4	0.7	13	0.129
岩質および砂質砂漠と氷原	24.0	0～10	3	0.07	0～0.2	0.02	0.5	0.15
耕 地	14.0	100～3500	650	9.1	0.4～12	1	14	0.65
沼沢と湿地	2.0	800～3500	2000	4.0	3～50	15	30	0.133
湖沼と河川	2.0	100～1500	250	0.5	0～0.1	0.02	0.05	12.5
陸地合計	149		773	115		12.3	1837	0.063
外 洋	332.0	2～400	125	41.5	0～0.005	0.003	1.0	41.7
湧昇流海域	0.4	400～1000	500	0.2	0.005～0.1	0.02	0.008	25.0
大 陸 棚	26.6	200～600	360	9.6	0.001～0.04	0.01	0.27	36.0
藻場とサンゴ礁	0.6	500～4000	2500	1.6	0.04～4	2	1.2	1.25
入江	1.4	200～3500	1500	2.1	0.01～6	1	1.4	1.50
海洋合計	361		152	55.0		0.01	3.9	15.2
地球合計	510		333	170		3.6	1841	

出典：Whittacker, R. H. (1975) Communities and Ecosystems 2nd ed. Mac Millan. に回転速度を追加

○参考文献

- ・環境アセスメント技術ガイド 生態系、平成14年、生物の多様性分野の環境影響評価技術検討会

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

本編表 1 にまとめている、現在計画されている 20 事業を対象に、カバー率（発電容量ベース）との関係を以下のように整理した。

洋上風力発電所に係るカバー率（計画中の事業）

	1 万 kW 未満	1 万 kW 以上	2 万 kW 以上	3 万 kW 以上	5 万 kW 以上	10 万 kW 以上	20 万 kW 以上
件数	20	18	16	15	15	11	6
発電容量 （万 kW）	290.215	289	286.5	284.4	284.4	258.4	205.5
カバー率(%)	100.00	99.58	98.72	98.00	98.00	89.04	70.81

6.7 解体・撤去時の環境影響について

諸外国の洋上風力に係る環境影響評価ガイドライン、環境影響評価図書における、解体・撤去時の工事に係る記載内容を整理した。

諸外国におけるガイドライン等	記載内容
Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4), 2013	解体・撤去時の環境影響として以下のものが想定される。 ・解体・撤去作業に伴う景観の攪乱及び騒音の発生 ・解体・撤去作業の建設機械からの騒音等の発生 ・解体・撤去作業に伴う休息地及び餌場の消失 ・汚染物質の排出 ・海底への投錨や基礎及び海底ケーブル撤去による水の濁りの発生 (注：工事中とほぼ同様の記載)
OSPAR Guidance on Environmental Considerations for Offshore Wind Farm Development, OSPAR Commission, 2008	・工事中に類似する
Guidance on survey and monitoring in relation to marine renewables deployments in Scotland, 2011	・解体・撤去時の影響は建設時の影響（騒音、振動、濁りの増加、船舶との衝突、有害物質の漏洩）に類似する。
Dogger Bank Teesside Scoping Report, 2014	・解体・撤去時の影響は、工事中と同様である。

上記より、諸外国のガイドライン等においては、

- ・環境影響評価図書における解体・撤去作業は、モノパイル式の場合、引き抜くのではなく、海底面で切断することが記載されていること、
- ・環境影響評価は、工事中の環境影響と同様であること

と整理されていた。

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

1) 海域における海生哺乳類の出現状況に関する調査、解析について

環境省が平成24年～平成27年度に実施した「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」において採択した情報整備モデル地区のうち、洋上風力発電を想定した調査を実施したモデル地区を対象として、海生哺乳類の調査結果から海域における鯨類の出現状況を整理した。

(1) 洋上風力発電を想定した情報整備モデル地区の概要

洋上風力発電を想定した情報整備モデル地区（24モデル地区）の位置は図6.8.1のとおりである。

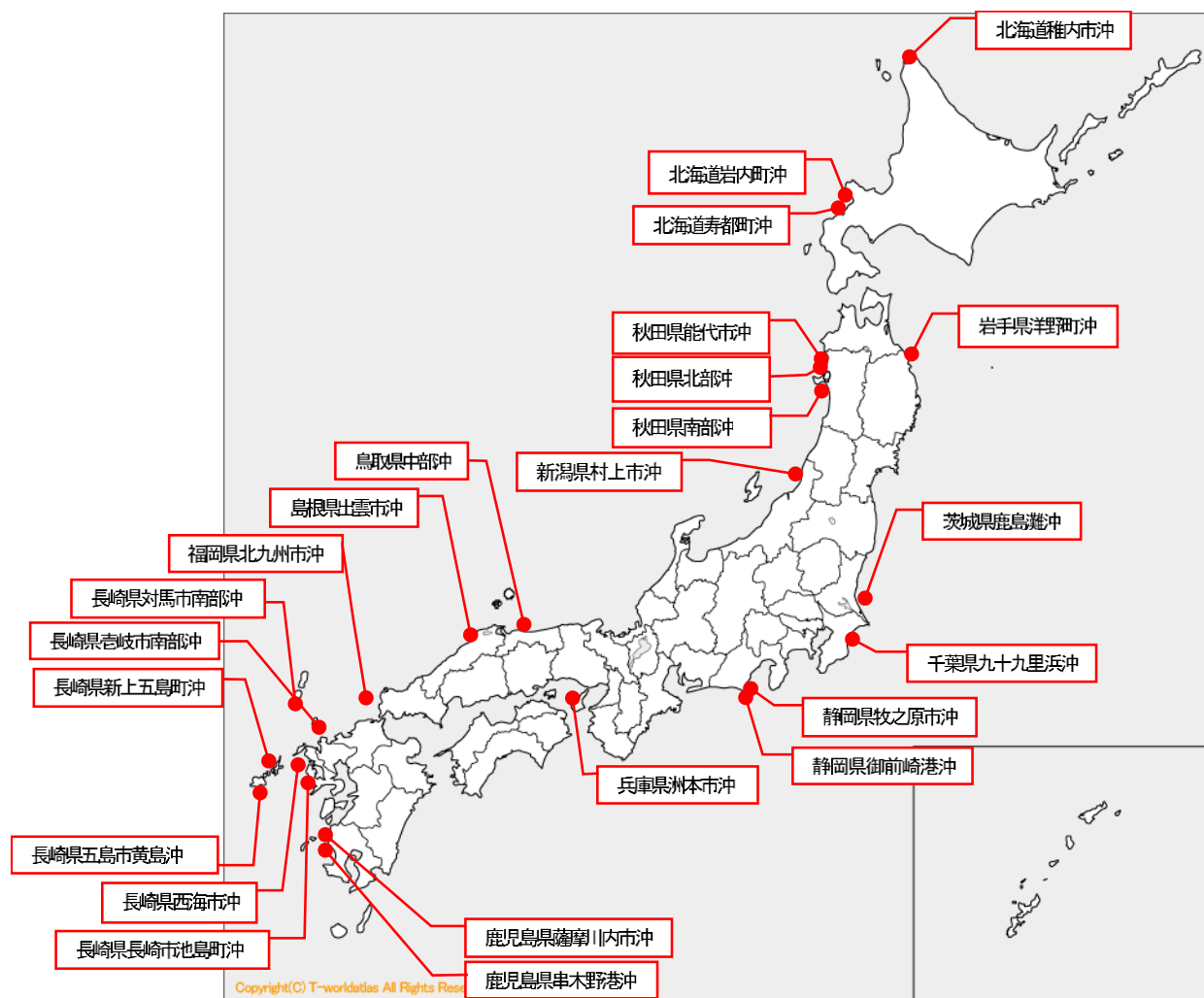


図 6.8.1 洋上風力発電を想定した情報整備モデル地区の位置

(2) 情報整備モデル地区における海生哺乳類調査の概要

情報整備モデル地区において実施した海生哺乳類調査の仕様は表6.8.1～表6.8.3のとおりである。音響学的方法による定点調査及び曳航調査では、水中録音機を用いて録音した音響データの解析により、鯨類の出現状況を記録した。また、航走目視観察調査では、航走する船舶に鯨類の目視観測要員を配置し、鯨類の確認位置、種類、行動、確認頭数等を記録した。

表 6.8.1 情報整備モデル地区における海生哺乳類調査の仕様（音響学的方法による定点調査）

項目	調査仕様
調査手法	- 調査海域内の上下層に水中録音機を係留し、鯨類の出現状況を観測する。 - 水中録音機の設置深さは、上層は水面から 1/3 の深さ、下層は海底から 1/3 の深さとする。 - 地点選定にあたっては、調査海域内で鯨類の分布可能性がある異なる複数の環境（ex.底質、河川流入状況、水深、地理的位置など）を可能な限り網羅できるように設定する。
調査地域	洋上風力発電を想定した情報整備モデル地区（24 地区）
調査地点	調査海域内で 6 地点※1
調査期間等	6 回/年※2（繁殖期と繁殖期以外の両時期の出現状況を把握できるように設定する。） - 連続した 15 昼夜観測/回※3

※1：調査年度により調査地点数が異なる。各情報整備モデル地区の調査地点数は表 6.8.4 参照。

※2：調査年度により調査回数が異なる。各情報整備モデル地区の調査回数は表 6.8.4 参照。

※3：調査年度により 1 回あたりの設置日数が異なる。各情報整備モデル地区の設置日数は表 6.8.4 参照。

表 6.8.2 情報整備モデル地区における海生哺乳類調査の仕様（音響学的方法による曳航調査）

項目	調査仕様
調査手法	- 調査地域内に設定した測線上を航走する船舶で水中録音機を曳航し、スナメリ及び同種以外の鯨類の種類、頭数等を記録する。 - 調査船の航走速度は 5～8 ノットとし、1 日あたりの曳航距離は 30km を目安とする。 - 調査に使用する水中録音機は、水中における声の頻度、方位、時刻を 70kHz±20kHz ならびに 120kHz±20kHz の 2 周波数帯を取得できるものとする。
調査地域	洋上風力発電を想定した情報整備モデル地区（24 地区）
調査地点	調査海域全域の岸沖方向の測線（測線間隔：2km）
調査期間等	・春季（繁殖期）、夏季（繁殖期以外）に各 1 回の観測を行う。※1

※1：調査年度により未実施のモデル地区がある。各情報整備モデル地区の実施状況は表 6.8.4 参照。

表 6.8.3 情報整備モデル地区における海生哺乳類調査の仕様（航走目視観察調査）

項目	調査仕様
調査手法	- 調査地域内に設定した測線上を航走する船舶に鯨類の目視観測要員を配置し、スナメリ及び同種以外の鯨類の確認位置、種類、行動、確認頭数等を記録する。 - 調査船の航走速度は 5～15 ノットとし、1 日あたりの航走距離は 60km 程度を目安とする。
調査地域	洋上風力発電を想定した情報整備モデル地区（24 地区）
調査地点	調査海域全域の岸沖方向の測線（測線間隔：2km）
調査期間等	・5 回※1

※1：調査年度により調査回数が異なる。各情報整備モデル地区の調査回数は表 6.8.4 参照。

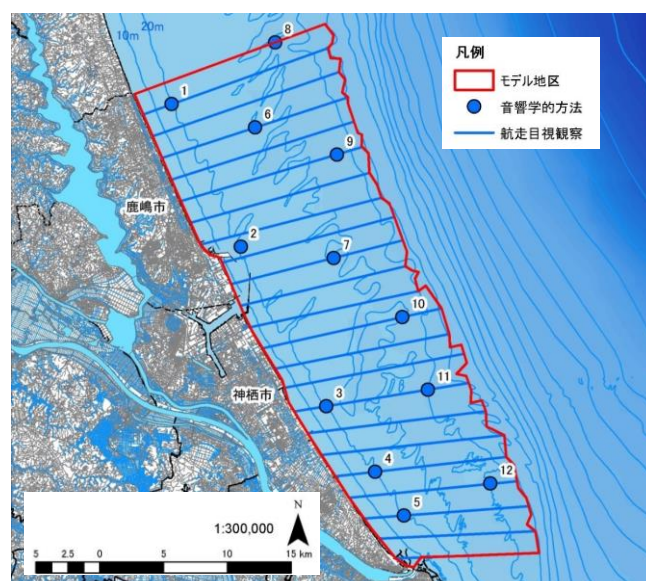


図 6.8.2 海生哺乳類調査の音響学的方法による定点調査地点及び航走目視観察調査の調査測線の例

(3) 情報整備モデル地区の調査実施状況

情報整備モデル地区ごとの調査実施状況及び音響学的方法による定点調査の実施状況の詳細を表 6.8.4 に示す。

表 6.8.4 情報整備モデル地区ごとの現地調査実施状況

都道府県	情報整備モデル地区	現地調査概要				定点調査の実施状況詳細				
		調査面積 (ha)	調査回数			繁殖期及び非繁殖期の調査回数	調査期間(日数)		調査地点数	記録回数※4
			定点調査※1	曳航調査※2	目視調査※3		繁殖期	非繁殖期		
北海道	稚内市沖	40,000	2	2	1	各1回	30日	30日	1	100回以上
北海道	岩内町沖	3,700	2	2	—※5	各1回	30日	30日	1	なし
北海道	寿都町沖	8,800	2	2	—	各1回	30日	30日	1	なし
岩手県	洋野町沖	4,000	2	2	—	各1回	30日	30日	2	100回以上
秋田県	能代市	12,352	—	2	1	—	—	—	—	数回
秋田県	北部沖	17,000	2	2	1	各1回	30日	30日	1	1回
秋田県	南部沖	58,000	2	2	1	各1回	30日	30日	1	—
新潟県	村上市沖	2,700	2	2	—	各1回	30日	30日	1	100回以上
茨城県	鹿島灘沖	65,300	6	—	5	各3回	15日	15日	12	100回以上
千葉県	九十九里浜沖	159,700	6	—	5	各3回	15日	15日	12	100回以上
静岡県	牧之原市沖	4,800	2	2	1	各1回	30日	30日	1	1回
静岡県	御前崎港	13,000	2	2	—	各1回	45日	45日	1	1回
兵庫県	洲本市沖	4,700	2	2	1	各1回	30日	30日	1	100回以上
鳥取県	中部沖	4,000	2	2	—	各1回	60日	20日	1	数回
島根県	出雲市沖	5,200	2	2	—	各1回	45日	35日	1	数回
福岡県	北九州市沖	24,000	2	2	—	各1回	50日	16日	1	100回程度
長崎県	西海市(沖)	41,015	—	2	1	—	—	—	—	—
長崎県	長崎市池島町沖	700	2	2	1	各1回	30日	30日	1	数回
長崎県	新上五島町沖	15,800	2	2	1	各1回	30日	30日	1	数回
長崎県	五島市黄島沖	50,000	2	2	1	各1回	60日	35日	1	1回
長崎県	対馬市南部沖	13,600	6	—	5	各3回	15日	15日	7	100回以上
長崎県	壱岐市南部沖	15,200	6	—	5	各3回	15日	15日	6	—
鹿児島県	串木野港	20,000	2	2	—	各1回	35日	30日	1	数10回
鹿児島県	薩摩川内市沖	17,700	2	2	1	各1回	30日	30日	1	数回

※1: 音響学的方法による定点調査

※2: 音響学的方法による曳航調査

※3: 航走目視観察調査

※4: 音響学的方法による定点調査において鯨類の出現が確認された回数

※5: 調査が実施されていない項目については「—」で示す。

2) 調査結果（出現状況）の概要

(1) 科別出現状況

海生哺乳類調査（音響学的方法による定点調査及び曳航調査、航走目視観察調査）の結果に基づいて、情報整備モデル地区ごとの海生哺乳類の出現状況を整理した（図 6.8.2～図 6.8.4）。結果の概要は以下のとおりである。

- 科別出現状況については、一部の例外はあるものの、マイルカ科かネズミイルカ科のいずれかのみが確認される場合が多かった（いずれかが確認された 17 情報整備モデル地区中 14 地区（82%）：1 例のみの確認は含まず）。
- マイルカ科の鯨類は、北海道から南九州にかけての太平洋及び日本海側の広い地域で、24 情報整備モデル地区のうち 14 地区で確認された。ただし、東北地方での確認はなかった。
- ネズミイルカ科の鯨類についても、北海道から北九州にかけての太平洋及び日本海側の広い地域で、24 情報整備モデル地区のうち 10 地区で確認された（1 例のみ確認した 3 情報整備モデル地区含む）。このうち、スナメリについては、瀬戸内海や北九州市沖、利根川河口部付近で確認された。

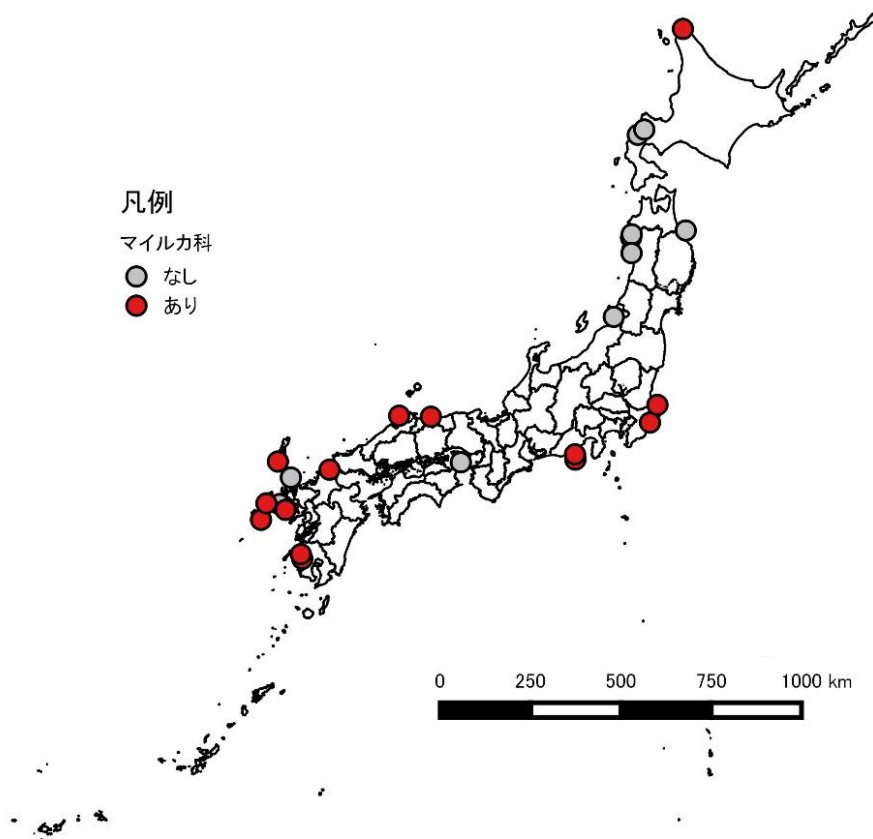


図 6.8.2 マイルカ科が確認された情報整備モデル地区

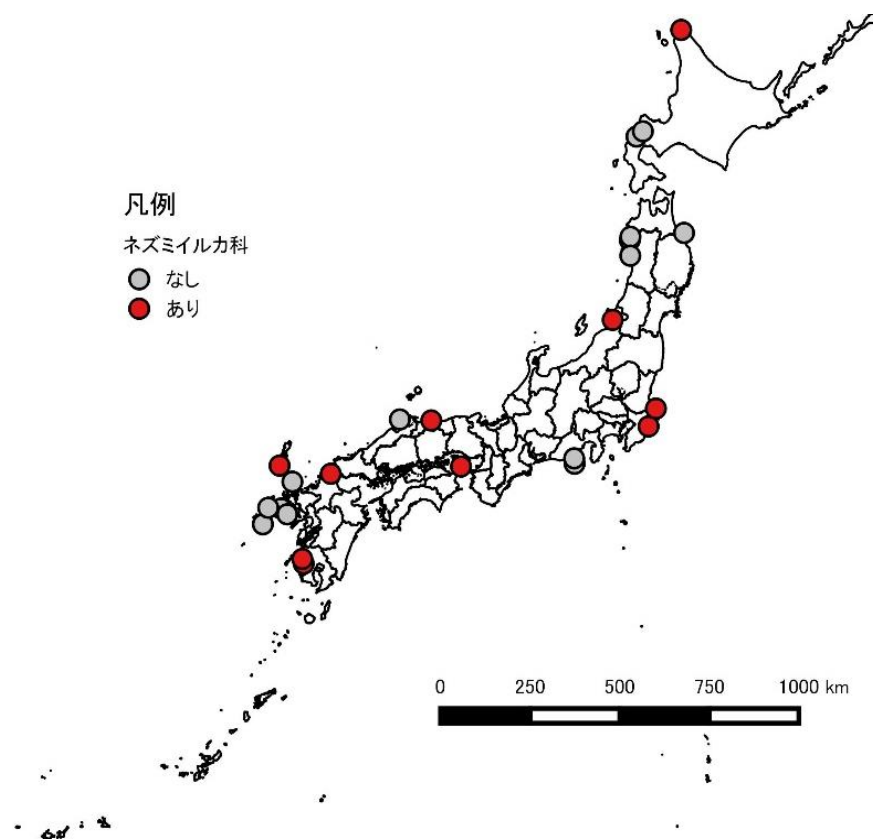


図 6.8.3 ネズマイルカ科が確認された情報整備モデル地区

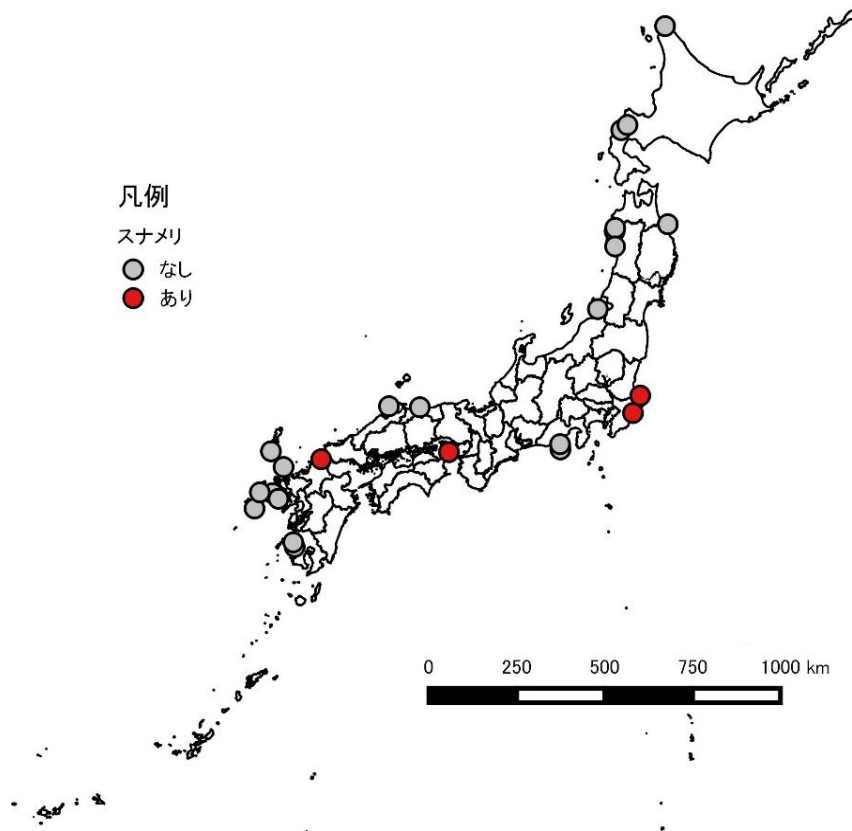


図 6.8.4 スナメリが確認された情報整備モデル地区

(2) その他の解析結果

音響学的方法による定点調査の結果に基づいて、海生哺乳類の出現の特徴を解析した。結果の概要は以下に示すとおりである。

【出現間隔】

出現間隔については、集中して出現する期間と全く出現しない期間が交互に現れる弱い周期性がみられる場合もあるが、一般的な傾向としては確認できなかった。また、一部では夜間には沖合で多く確認されるという傾向がみられた場所もあった。

【探索距離】

探索距離については、鯨類が確認された 17 情報整備モデル地区中 10 地区において、探餌行動と関連が深い短距離の探索が確認された。

【相対深度】

相対深度については、特定の深さで多く確認される場合と深さによる傾向がみられない場合とがあり、一般的な傾向は確認できなかった。繁殖期と非繁殖期の違いについても、傾向は確認できなかった。

【日周性】

日周性については、日中に多くなる傾向、夜間に多くなる傾向、あるいは傾向がみられない場合などがあり、繁殖期、非繁殖期を通じて、一貫した傾向は確認されなかった。

【滞在時間】

滞在時間については、一般的な傾向がみられなかった。

6.9 供用後の鳥類モニタリングについて

国内外における洋上風力発電事業における供用後の鳥類のモニタリングの手法等について整理した。

1) 国内の鳥類モニタリング手法

国内の洋上風力発電事業における鳥類のモニタリングの調査手法等は、表に示すとおりである。

表 6.9.1 鳥類モニタリングの概要

事業名	調査方法	調査地点	調査時期・頻度
浮体式洋上超大型風力発電機設置実証事業	レーダー調査	浮体式洋上変電所上	2MW 風力発電設備稼働後から 7MW 風力発電設備稼働後 1 年間
	衝突感知システムによる調査	2MW 風力発電設備上（工事前） 7MW 風力発電設備上（供用時）	
	目視による調査	7km×4 測線（船舶トランセクト調査） 4 地点（船舶定点調査） （現地調査と同様）	
むつ小川原港洋上風力発電事業	目視による調査	2 測線（船舶トランセクト調査） 12 地点 （現地調査と同様）	運転開始後の 1 年間（各月 1 回）
	海岸漂着鳥類調査	海岸沿いの 2 ルート （現地調査と同様）	
	渡り時期の夜間調査	4 地点 （現地調査と同様）	運転開始後の 1 年間（春季及び秋季）

出典：浮体式洋上超大型風力発電機設置実証事業 環境影響評価書、平成 26 年、経済産業省
むつ小川原港洋上風力発電事業環境影響評価準備書、平成 27 年、むつ小川原港洋上風力開発株式会社

2) 諸外国の鳥類モニタリング手法

- ・鳥類の接近・衝突の供用後のモニタリング手法については、欧州の数か所の洋上風力発電所では近傍に専用の観測プラットフォームが設置され、気象や軍事レーダーを用い、膨大な人員や費用を投じた大規模な調査が行われている。
- ・近年では、複数バンドのレーダー、音響センサー、熱感知センサー、あるいはカメラを組み合わせた、より安価で簡便な鳥類の接近・衝突観測システムが複数開発されている（Collier et al. 2011）。
- ・そのうち、例えば風力発電機の支柱に全方向撮影可能なカメラを取り付けたシステムでは、日中であれば風車の半径 150m 以内の鳥類を全て観測可能であり、さらに風力発電機に鳥類が接近した場合、これを自動で検知して忌避音を発したり風車を停止させたりすることもできる（May et al. 2012）。
- ・英国海洋管理機構（Marine Management Organization : MMO）が行った、洋上風力発電事業の許認可条件に係る事後調査のレビューによると、鳥類のモニタリング調査範囲は、サイトごとに検討すべきと記載されているが、事業実施区域の 6 倍の範囲とする（Camphuysen et al., 2004）、事業実施区域の面積によって調査範囲を変更し、改変区域が 5km² 未満の場合は周囲 1km、5~10km² の場合は周囲 2km、10km² 以上は周囲 4km とする（Scotland Natural Heritage, 2011）などの事例が紹介されている。

○参考文献

- ・ May R., Hamre Ø., Vang R. & Nygård T. (2012). Evaluation of the DTBird video-system at the Smøla wind-power plant. *Detection Capabilities for Capturing Near-turbine Avian Behaviour*. NINA Report, 910.
- ・ Collier M.P., Dirksen S. & Krijgsveld K.L. (2011). *A review of methods to monitor collisions or micro-*

avoidance of birds with offshore wind turbines. Bureau Waardenburg.

- Marine Management Organisation, (2014). Review of environmental data associated with post-consent monitoring of licence conditions of offshore wind farms
- Camphuysen, C. J., Fox, A. D., Leopold, M. F., and Petersen, I. K. (2004). Towards standardised seabirds at sea census techniques in connection with environmental impact assessments for offshore wind farms in the U.K.: a comparison of ship and aerial sampling methods for marine birds, and their applicability to offshore wind farm assessments. NIOZ report to COWRIE (BAM – 02-2002), Texel.
- Jackson, D. and Whitfield, P. (2011). Guidance on survey and monitoring in relation to marine renewables deployments in Scotland. Volume 4. Birds. Unpublished draft report to Scottish Natural Heritage and Marine Scotland.