

第 4 章

環境の保全の配慮に係る検討及びその内容

第4章 環境の保全の配慮に係る検討及びその内容

4.1 配慮書における検討の経緯及びその内容

4.1.1 計画段階配慮事項の選定

計画段階配慮事項の選定にあたっては、「北九州市環境影響評価技術指針」を参考にした。具体的には、本事業が風力発電所の設置の事業であることを踏まえ、同指針の別表第1の項目のうち本事業の特性と地域特性から影響が及ぶおそれがある環境要素を選定した。選定結果を表4.1-1に、選定理由を表4.1-2及び表4.1-3に示す。なお、工事中の影響については、重大な環境影響は想定されないため割愛した。

1. 本事業の事業特性

本事業における工事の実施ならびに土地又は工作物の存在及び供用に関する事業特性は、以下のとおりである。

(1) 工事の実施に関する内容

浮体式洋上風車は、着床式洋上風車と異なり、港湾域で組立を行い実証海域まで曳航することを予定しているため、事業実施想定区域での工事はほとんどない。従って、工事中資機材等の事業実施想定区域における搬出入は行わない。

建設機械の稼働として、浮体式洋上風車を位置保持するためのアンカーを設置するために起重機船を使用することを予定する。また、ケーブル敷設のための作業船を想定している。

(2) 土地又は工作物の存在及び供用に関する内容

浮体式洋上風車を設置して、運転を行う。

2. 主な地域特性

事業実施想定区域は、白島沖約 4km の洋上にあり、住居や学校から約 7km の離岸距離がある。そのため、大気環境、水環境、景観等の生活環境項目への影響は少ないものと考えられる。

(1) 大気環境

事業実施想定区域から学校・病院等の特に配慮が必要な施設までの最短距離は約 7km である。また、事業実施想定区域から最寄りの住居までの距離は約 7km 以上である。

(2) 水環境

事業実施想定区域から離れるが、南約 4km に位置する白島より南側の海域で水質が測定されている。平成 30 年度の水質測定結果は、水素イオン濃度 (pH)、化学的酸素要求量 (COD)、大腸菌数、n-ヘキサン抽出物質は、全地点において全て環境基準に適合していた。全窒素 (T-N) と全リン (T-P) については、周防灘地域において全地点で環境基準に適合している。溶存酸素量は全地点で測定日数の半数以上が環境基準に適合していた。

(3) その他の環境 (地形等)

事業実施想定区域及びその周辺は、水深が 50m～100m の海域で陸域は含まれない。

事業実施想定区域及びその周辺は、海底地形は、“平坦”に区分されており、海底地質は、細粒砂、中粒砂が分布している。また、重要な地形及び地質は存在しない。

(4) 動物、植物、生態系

事業実施想定区域及びその周辺は、ハチクマの春季及び秋季の渡りのルートになっている可能性がある。

なお、事業実施想定区域から離れるが、南約 4km に位置する白島は、カラスバト (絶滅危惧Ⅱ類) 及びオオミズナギドリの繁殖地となっている。

事業実施想定区域及びその周辺は、水深が 50～100m の海域となるため藻場、海草藻類は存在しない。なお、事業実施想定区域から離れるが、南約 4km に位置する白島にはホンダワラ・アラメ・ワカメで構成されるガラモ場が確認されている。

事業実施想定区域及びその周辺には、海棲哺乳類の生息情報は確認されていない。

なお、事業実施想定区域から離れるが、南東約 10km に位置する藍島周辺にスナメリクジラの生息地が確認されている。

(5) 景観及び人と自然との触れ合いの活動の場

事業実施想定区域及びその周辺には、主要な眺望点及び重要な自然景観資源は存在しない。なお、事業実施想定区域から離れるが、南約 4km に位置する白島の海岸 (砂浜・礫浜) は、重要な自然景観資源として挙げられる。

事業実施想定区域及びその周辺に人と自然との触れ合いの活動の場は存在しない。

表 4.1-1 計画段階配慮事項の項目

環境要素の区分		影響要因の区分		土地又は工作物の存在 及び供用
		大気環境	水環境	
環境の自然要素構成要素の良好な状態の保持	大気環境	大気質	窒素酸化物	
			粉じん等	
		騒音	騒音	
			超低周波音	
			振動	
	水環境	悪臭	悪臭物質	
		水質	水の濁り	
		水底の底質	有害物質	
	土壌環境・その他の環境	地下水	地下水の水質	
		地形・地質	重要な地形及び地質	
地盤		地盤及び斜面の安定性		
生物の多様性の確保及び自然環境の体系的保全	植物	土壌	土壌汚染に関わる環境基準項目	
		陸域に生育する植物		
	動物	海域に生育する植物		
		陸域に生息する動物	○	
生態系	海域に生息する動物	○		
人と自然との豊かな触れ合いの確保	生態系	地域を特徴づける生態系		
	景観	主要な眺望景観		
環境への負荷の量の程度	人と自然との触れ合いの活動の場	人と自然との触れ合いの活動の場		
	温室効果ガス等	温室効果ガス		
その他	日照	日照障害		
	風害	強風による風害		
	その他	風車の影		
		電波障害		

表 4.1-2 計画段階配慮事項の項目選定理由 (1/2)

項目			選定	選定する理由もしくは選定しない理由
環境要素の区分		影響要因の区分		
大気環境	大気質	窒素酸化物	土地又は工作物の存在及び供用	風力発電機からの影響は無いことから計画段階配慮事項の項目として選定しない。
		粉じん等	土地又は工作物の存在及び供用	風力発電機からの影響は無いことから計画段階配慮事項の項目として選定しない。
	騒音	騒音	土地又は工作物の存在及び供用	設置海域は民家等から十分距離が離れているため（沖合約 7km）、騒音の影響は無いことから計画段階配慮事項の項目として選定しない。
		超低周波音	土地又は工作物の存在及び供用	設置海域は民家等から十分距離が離れているため（沖合約 7km）、超低周波音の影響は無いことから計画段階配慮事項の項目として選定しない。
	振動	振動	土地又は工作物の存在及び供用	風力発電機からの影響は無いことから計画段階配慮事項の項目として選定しない。
	悪臭	悪臭物質	土地又は工作物の存在及び供用	風力発電機からの影響は無いことから計画段階配慮事項の項目として選定しない。
水環境	水質	水の濁り	土地又は工作物の存在及び供用	風力発電機からの影響は無いことから計画段階配慮事項の項目として選定しない。
	水底底質	有害物質	土地又は工作物の存在及び供用	風力発電機からの影響は無いことから計画段階配慮事項の項目として選定しない。
	地下水	地下水の水質	土地又は工作物の存在及び供用	風力発電機からの影響は無いことから計画段階配慮事項の項目として選定しない。
土壌環境・その他の環境	地形・地質	重要な地形及び地質	土地又は工作物の存在及び供用	事業実施想定区域は重要な地形及び地質には該当しない。また、浮体式であるため地形改変はほとんどないことから計画段階配慮事項の項目として選定しない。
	地盤	地盤及び斜面の安定性	土地又は工作物の存在及び供用	風力発電機は浮体式で洋上に設置されるものであり、地盤及び斜面の安定性への影響はほとんど無いものと考えられるため計画段階配慮事項の項目として選定しない。
	土壌	土壌汚染に関わる環境基準項目	土地又は工作物の存在及び供用	風力発電機は浮体式で洋上に設置されるものであり、影響は無いことから計画段階配慮事項の項目として選定しない。
植物	陸域に生育する植物	土地又は工作物の存在及び供用	風力発電機は洋上に設置されるため計画段階配慮事項の項目として選定しない。	
	海域に生育する植物	土地又は工作物の存在及び供用	事業実施想定区域には、藻場、魚礁、干潟は存在しないため計画段階配慮事項の項目として選定しない。	
動物	陸域に生息する動物	土地又は工作物の存在及び供用	○ 工作物の存在及び供用による鳥類への影響が生じる恐れがあるため、計画段階配慮事項の項目として選定する。	
	海域に生息する動物	土地又は工作物の存在及び供用	○ 工作物の存在及び供用による海棲哺乳類及び海鳥等への影響が生じる恐れがあるため計画段階配慮事項の項目として選定する。	

表 4.1-3 計画段階配慮事項の項目選定理由 (2/2)

項目		選定	選定する理由もしくは選定しない理由
環境要素の区分	影響要因の区分		
生態系	地域を特徴づける生態系	土地又は工作物の存在及び供用	事業実施想定区域には、藻場や干潟等生態系としてまとまりのある場は存在しないため計画段階配慮事項の項目として選定しない。
景観	主要な眺望景観	土地又は工作物の存在及び供用	設置海域は主要眺望点までの距離が離れているため、景観への影響は無いことから計画段階配慮事項の項目として選定しない。
人と自然との触れ合いの活動の場	人と自然との触れ合いの活動の場	土地又は工作物の存在及び供用	事業実施想定区域に人と自然との触れ合いの活動の場が存在しないことから計画段階配慮事項の項目として選定しない。
温室効果ガス等	温室効果ガス	土地又は工作物の存在及び供用	風力発電機からの影響は無いことから計画段階配慮事項の項目として選定しない。
日照	日照阻害	土地又は工作物の存在及び供用	風力発電機からの影響は無いことから計画段階配慮事項の項目として選定しない。
風害	強風による風害	土地又は工作物の存在及び供用	風力発電機からの影響は無いことから計画段階配慮事項の項目として選定しない。
その他	風車の影	土地又は工作物の存在及び供用	風力発電機の周囲には住居は存在しないことから影響はないものと考えられ、計画段階配慮事項の項目として選定しない。
	電波障害	土地又は工作物の存在及び供用	風力発電機からの影響は無いことから計画段階配慮事項の項目として選定しない。

4.1.2 調査、予測及び評価の手法

環境影響評価における調査、予測及び評価の手法を表 4.1-4 のとおり選定した。調査、予測及び評価の手法は、本事業の事業特性及び地域特性を踏まえ、「北九州市環境影響評価技術指針」に基づいて選定した。

なお、調査、予測及び評価の手法の選定にあたっては、「計画段階配慮手続に係る技術ガイド」（環境省計画段階配慮技術手法に関する検討会、平成 25 年）を参考にした。

表 4.1-4 環境影響評価の手法

環境要素	影響要因	調査の手法	予測の手法	評価の方法
動物（陸域、海域）	土地又は工作物の存在及び供用	【調査項目】 ・動物の生息の状況 ・重要な種及び注目すべき生息地の状況 【調査方法】 ・既存資料の整理	重要な種等の分布状況と事業実施が想定される範囲の重ね合わせで影響の程度を予測する。	予測結果から複数の事業計画案について環境影響の程度を比較する。

4.1.3 調査、予測及び評価の結果

1. 重要な種及び注目すべき生息地（海域に生息するものを除く）の状況

(1) 動物の生息の状況

動物の生息の状況は、「第3章 事業実施想定区域及びその周囲の概況 3.1 自然的状況 3.1.5 動植物の生息又は生育、植生及び生態系の状況の 2. 動物の生息状況 (1) 陸域における動物」に示すとおりである。

(2) 重要な種及び注目すべき生息地の状況

重要な種及び注目すべき生息地の状況は、「第3章 事業実施想定区域及びその周囲の概況 3.1 自然的状況 3.1.5 動植物の生息又は生育、植生及び生態系の状況の 2. 動物の生息状況 (1) 陸域における動物」に示すとおりである。

文献調査の結果では、北九州市で、336種が確認されているが、事業実施想定区域周辺としては、白島に生息するカラスバト、オオミズナギドリが確認されている。

また、事業実施想定区域の周辺を渡りのルートとしている渡り鳥として、ハクマが挙げられる。また、事業実施想定区域周辺の白島は渡りの時期には陸鳥の中継地となっている。

2. 予測及び評価の結果

(1) 予測手法

浮体式洋上風車の存在及び供用における鳥類への影響について、文献調査で得られた重要な種を、生息域や行動等を基に生態特性別に区分するとともに、想定される影響を予測した。その影響の程度については、複数の設置区域案において重要な種等が確認された地点数及び個体数を比較した。

(2) 予測結果

1) 重要な種の整理

調査結果により、響灘に面する地域で確認された重要な種類は36種類であり、それらの生態特性を表 4.1-5 及び表 4.1-6 に示す。

また、生態特性のグループとその影響区分を以下に示す。

生態特性の区分	影響区分
①海浜部に生息する種類	a 採餌場の占有
②海浜部を餌場に行っている種類	b 生息地の占有
③主に内陸部に生息するが海浜部にも出現する種類	c 移動阻害
④海面付近を餌場に行っている種類	d 衝突
⑤海域に生息している種類	
⑥海域を飛翔する種類	
⑦主に内陸部に生息する種類	

表 4.1-5 鳥類の生態特性による区分 (1/2)

No	分類	種名	生態的特性				生態特性	影響区分	
			分布	生息環境	食性	繁殖期			繁殖環境
1	鳥類	オオミズナギドリ	夏鳥として日本近海の島嶼に分布する	繁殖期のほかは海上で生息	動物食で、魚類や軟体動物などを捕食	2~7月	島嶼(斜面のある森林)に集団で繁殖	④、⑤、⑥	a,b,c,d
2		ヒメクロウミツバメ	夏鳥として本州各地沿岸、四国、九州、伊豆諸島、琉球諸島に飛来	主に海上で生息	動物食で、魚類、甲殻類を捕食	7~8月	大洋に面した島嶼に集団で繁殖	④、⑤、⑥	a,b,c,d
3		ヒメウ	夏季に南鳥島、北海道、本州北部で繁殖し、冬季に本州中部以南、九州以北へ南下	外洋に面する岸壁の多い海岸、岩礁の多い荒海	動物食で、潜水して魚類を捕食	5~7月	海岸や島嶼の岩礁の棚	④、⑥	a,b,c,d
4		サンカノゴイ	北海道では夏鳥、本州以南の各地に渡来	湿地、湖沼、河川のヨシ原	動物食で、両生類、魚類、甲殻類、爬虫類、小型の哺乳類	4~7月	枯れ草やヨシの茎などで営巣	③	
5		ヨシゴイ	夏鳥として全国に渡来	池沼や川岸、アシ原など	魚類やカエル類などを捕食	5~8月	水辺にあるアシ原や竹林など	③	
6		アマサギ	夏鳥として本州以南に渡来、九州以南では多数が越冬	水田や、湿地草地や	昆虫類やカエル類などを捕食	4~9月	マツ林、雑木林、竹林など	⑦	
7		チュウサギ	夏鳥として本州以南に渡来、西南日本では一部が越冬	水田や湿地、湖沼や河川など	昆虫類や魚類、カエル類などを捕食	4~9月	マツ林、雑木林、竹林など	③	
8		クロサギ	留鳥として本州以南に分布	岩礁海岸や干潟、河口など	魚類やカニ類、貝類などを捕食	4~7月	海岸の岩棚、岩場に生えた樹木	②、③	
9		クロツラヘラサギ	冬鳥または旅鳥として渡来	干潟、水田、湿地、河川など	水生昆虫、甲殻類、魚類などを捕食	5~7月	無人島の岸壁の岩棚	②、③	
10		コクガン	冬鳥として北海道、本州、佐渡島に渡来	海岸の入り江や内湾の砂浜、遠浅の砂泥地	草や藪の新しい枝葉を採食し、越冬地ではアマモを採食	6~7月	沿岸の潮の干満で寸断されるような、平原の地上に営巣	④、⑥	
11		マガン	冬鳥として九州北部以北に渡来	冬季は、水田、沼沢地、湿地、干潟、内湾など	主に植物食で、葉、茎、根、種子などを採食	5~7月	灌木が多い乾いた沼沢地の地上に営巣	③、⑥	
12		ヒシクイ	冬鳥として多くは本州中部以北に渡来し、少数が九州や沖縄にも渡来	冬季は湖沼、沼沢、湿地、水田など	主に植物食で、特にヒシの実を好む	5~7月	樹林帯の水辺や草原の湿地帯の地上に営巣	③、⑥	
13		アカツシガモ	冬鳥として少数が本州中部以南に渡来	内陸の海水域、湖沼の沿岸、塩湖、河川、湿地に生息、標高5000mの高原や山地でも見られる	雑食性で、草や種子、昆虫、甲殻類、貝類、小魚、カエルなどを捕食	4~6月	砂丘や樹木、岩の割れ目などの自然洞、哺乳類の穴、巣箱などを利用	②、③、⑥	
14		トモエガモ	冬鳥として本州、四国、九州に渡来し、北海道には旅鳥として渡来	湖沼、ダム湖、河川、水田などに生息し、樹林に囲まれた大きな水域を好む	雑食性ではあるが、主にイネ科やタデ科の種子を好む	4~7月	川畔の草むらに営巣	②、③、⑥	
15		ミコアイサ	冬鳥として九州以北に越冬のため渡来、北海道では少数が繁殖	湖沼、河川など	動物食傾向の強い雑食で、主に魚類を捕食。カエル類、昆虫類、甲殻類、植物の葉、根、種子なども採食	5~7月	樹洞に営巣	⑦	
16		ミサゴ	留鳥として全国に分布	海岸付近や内陸の河川、湖沼など	魚類を捕食	1~8月	海岸の岩の上や岩棚、水辺に近い大木	①、②、③、④、⑥	a,b,c,d
17		ハチクマ	夏鳥として渡来	丘陵地から山地にかけての森林に生息する	動物食で、蜂の巣に詰まった幼虫や蛹、昆虫類等	6~7月	九州以北の低山の林で繁殖	⑥、⑦	c,d

表 4.1-6 鳥類の生態特性による区分 (2/2)

No	分類	種名	生態的特性				生態特性	影響区分	
			分布	生息環境	食性	繁殖期			繁殖環境
18	鳥類	オジロワシ	北海道東部や北部沿岸では少数が留鳥として繁殖、冬季には冬鳥として北海道から九州の日本海沿岸に少数が渡来	海岸、河口、海沿いの水田や湖沼、ときには内陸の湖沼	海鳥やカモ類などの鳥類、魚類、アザラシの幼獣などを捕食	3~8月	海岸近くや付近に河川や湖沼がある森林で、周囲全域が見渡せる小高い場所の樹上に営巣	①、②、③、④、⑥	a,c,d
19		チュウヒ	留鳥として本州中部以北に分布するほか、冬鳥として本州以南に渡来	平地の草地、干拓地、農耕地、アシ原など	哺乳類、鳥類、カエル類などを捕食	2~8月	草原	③	
20		ハヤブサ	留鳥として九州以北に分布するほか、冬鳥として全国に渡来	平地から山地の海岸、河口、河川、湖沼、農耕地など	鳥類などを捕食	1~8月	海岸などの断崖や岩壁の岩棚	①、②、③、④、⑥	c,d
21		コチョウゲンボウ	冬鳥として渡来	海岸、草原、農耕地、丘陵地など	小型鳥類、小型哺乳類、昆虫類などを捕食	5~6月	岩場の上など地上部に営巣	②、③	
22		シロチドリ	留鳥として全国に分布	河口、海岸の砂浜、干潟、河川、埋立地など	昆虫類や甲殻類、ゴカイ類などを捕食	3~7月	海岸の砂浜、河口干潟、河川の広々とした砂州など	①、②	
23		ケリ	留鳥として本州、九州北部に分布	水田、畑、河原、干潟、草原など	昆虫類、ミミズ、カエルなどを捕食	3~7月	水田内や畦などの地面に糞を敷き営巣	⑦	
24		ヘラシギ	旅鳥として少数が各地に渡来	海岸の水溜りや干潟	雑食性で、昆虫、甲殻類、種子などを採食	-	蘚類や矮性灌木が生育する地上部に営巣	①、②、③、⑥	
25		ホウロクシギ	旅鳥として渡来	干潟、河口、砂浜、水田など	ゴカイ類、カニ類などを捕食	5~7月	アシ原、湿地草原、灌木が散在する湿った荒地など	①、②	
26		セイタカシギ	旅鳥として渡来	干潟、河口、水田、池、湖沼、河川、湿地など	昆虫類、甲殻類、魚類などを捕食	5~7月	湿地帯、河口部や入江の干潟、河川の氾濫原、水田など	①、②、③、⑥	
27		ツバメチドリ	旅鳥または夏鳥として渡来	農耕地、埋め立て地、干潟、河原、草地など	昆虫類などを捕食	3~6月	干拓地や農耕地など、開けて植生の疎らなところ	①、②、③、⑥	
28		エリゴロアジサシ	夏鳥として奄美大島以南の南西諸島に渡来	海洋	魚類や甲殻類等を捕食	5~9月	海辺の岩礁や珊瑚礁に営巣	①、②、④、⑤、⑥	a,b,c,d
29		コアジサシ	夏鳥として本州以南に渡来	海岸、干潟、港、河口、河川、湖沼、池など	魚類を捕食	5~7月	河原や砂州、砂浜などの砂地	①、②、③、④、⑥	a,c,d
30		ウミスズメ	夏期は北海道沿岸、冬期は北海道から本州沿岸で普通に見られ、九州、沖縄でも少数が見られる	沖合の海上	魚類や甲殻類を捕食	-	海岸の岩の隙間に営巣	④、⑤、⑥	a,b,c,d
31		カンムリウミスズメ	日本	海洋	魚類を捕食	3~5月	岩の隙間や割れ目、砂地や草原に空いた穴などに営巣	④、⑤、⑥	a,b,c,d
32		カラスバト	本州中部以南	海岸や島嶼にある常緑広葉樹林	植物食傾向の強い雑食で、果実(クログネモチ、ツバキなど)、花、ミミズなど	2~9月	樹上や岩の上、樹洞などに営巣	①	
33		コムミスズク	越冬のため全国的に渡来	水辺の草原や湿地等に生息	昆虫類、小型の鳥類、小型哺乳類等を捕食	3~6月	地表に卵を産む	⑦	
34		コマドリ	夏鳥として九州以北に渡来	亜高山帯の渓谷や斜面にあるササなどの下草が生い茂った針葉樹林や混交林	昆虫類を捕食	-	崖の下など目立たない場所に木の枝や葉を使って営巣	⑦	
35		オオヨシキリ	夏鳥として九州以北に渡来	河口、河川、湖沼のアシ原など	昆虫類を捕食	5~8月	海岸や河口などの湿原、山地の湖岸や川岸の湿地、竹林など	①、②	
36		コジュリン	本州と九州のごく限られた地域で繁殖し、冬季は関東以南で越冬	スゲ類や背丈の低いイネ科草木類が生育する草原、休耕地、牧草地など	繁殖期は主に昆虫類を捕食し、冬季はタデ科、イネ科の種子を採食	6~8月	草株の脇、草株の上、藪の小枝の上に営巣	⑦	

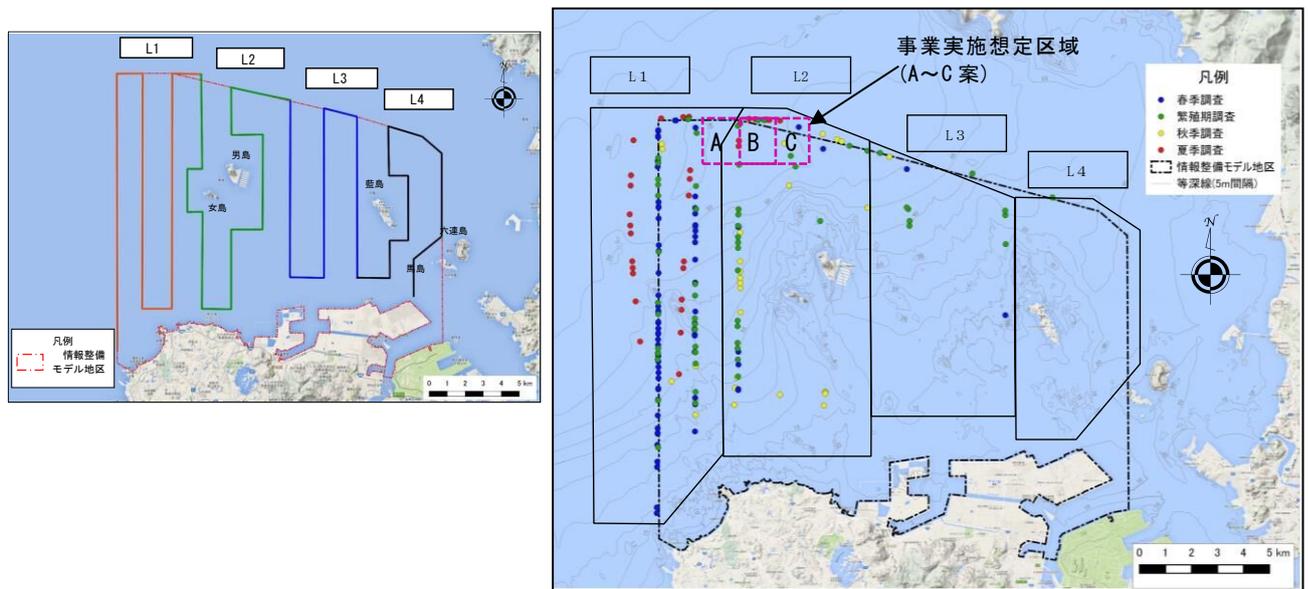
(-) 情報がないことを示す。

表 4.1-5 及び表 4.1-6 の結果から事業実施想定区域において、餌場環境及び生息環境に影響を受ける可能性のある鳥類は、沖合での海域に生息するオオミズナギドリ等が想定された。また、移動障害及び衝突等の影響を受ける鳥類は、ハチクマ等の海域移動が多い鳥類が想定された。

ここでは、オオミズナギドリを代表種として分布状況と事業実施想定区域を重ね合わせて影響を予測した。

図 4.1-1 に環境省により実施された現地調査における調査測線及びオオミズナギドリの確認位置、オオミズナギドリの確認個体数を示す。オオミズナギドリは、主に白島より西側海域に多く出現しており、事業実施想定区域周辺の主に西側を飛翔域として利用しているものと考えられる。

「第 2 章 配慮書対象事業の名称と事業特性 2.4 事業実施想定区域」で示した 3 つの設置区域案について、各エリアでオオミズナギドリが確認された地点数を比較した。その結果を表 4.1-7 に示す。東側 (C) の設置区域案で少なかったが、西側 (A)、中央 (B) と比較して大きな差は見られなかった。



種名	春季調査 (5月22日、24日、25日)				繁殖期調査 (6月24日、25日)				夏季調査 (8月6日、7日)				秋季調査 (9月29日、30日、10月10日)				冬季調査 (12月25日、1月14日、26日、2月15日)			
	L1	L2	L3	L4	L1	L2	L3	L4	L1	L2	L3	L4	L1	L2	L3	L4	L1	L2	L3	L4
オオミズナギドリ	296+	2	37+		337+	16+	37+	1	364+				424+	374						
その他	10	23	14+	82+	1	23	18	5	49+	24	24	38	43+	183+	76+	37+	77	35	439	126

出典:「平成 26 年度 風力発電等環境アセスメント基礎情報整備モデル事業委託業務報告書ー福岡県北九州市情報整備モデル地区ー」(環境省、平成 27 年)

図 4.1-1 現地調査測線(左図)及びオオミズナギドリの確認地点(右図)

表 4.1-7 鳥類(オオミズナギドリ)への影響の比較(環境省調査データ)

設置区域	A(西側)	B(中央)	C(東側)
確認地点数	5	5	4

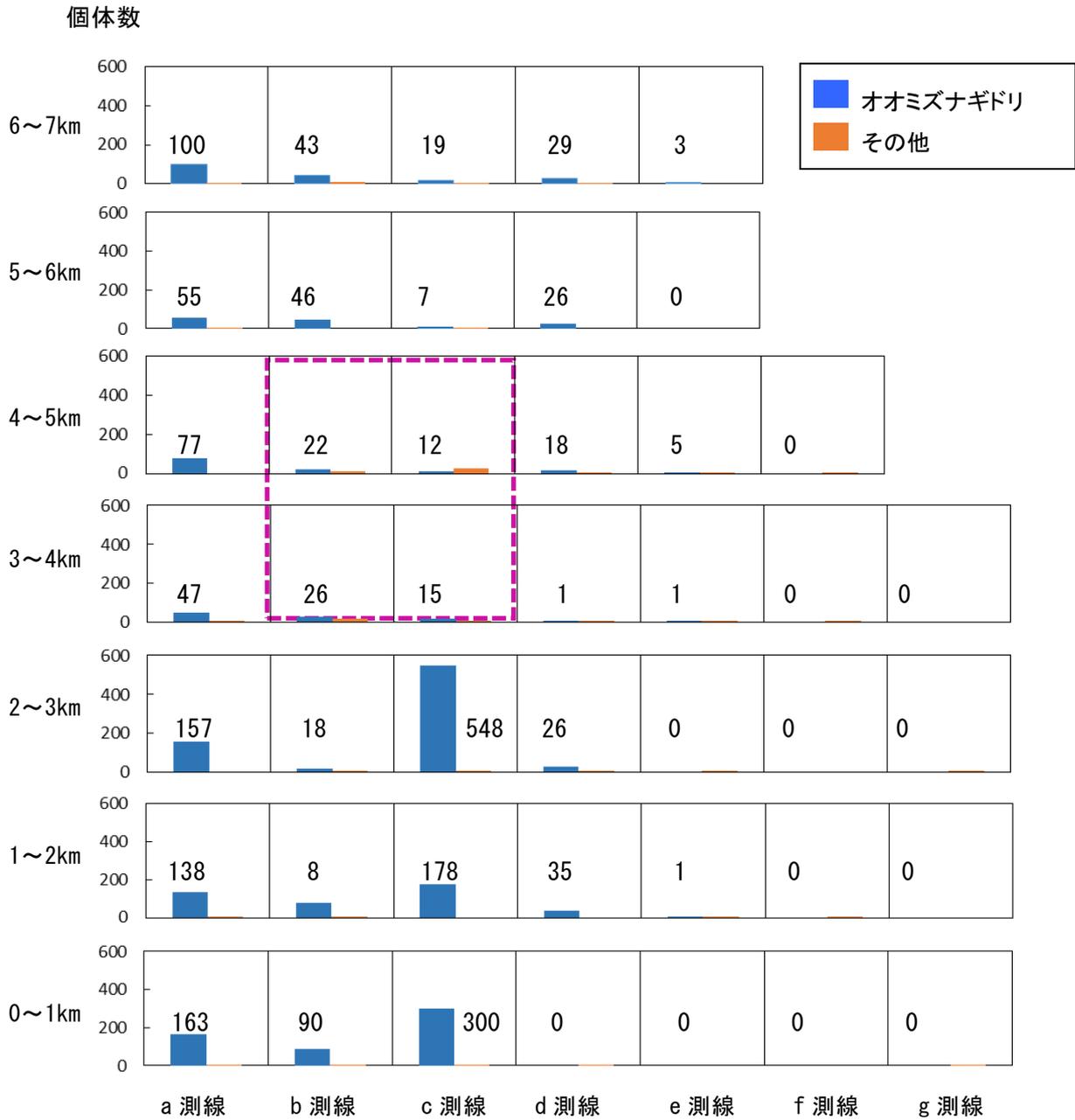
また、NEDO 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究（エコ・パワー㈱）により実施された鳥類調査の結果を図 4.1-2 に示す。事業実施想定区域周辺においては、年間を通して、主にオオミズナギドリが多く確認された。オオミズナギドリの分布域は環境省の調査結果と同様に、事業実施想定区域周辺の西側及び南側に多く見られた。表 4.1-8 に設置区域案のオオミズナギドリの確認個体数の比較を示した。その結果、確認個体数は東側(C)の設置区域案で少ない傾向が見られた。

表 4.1-8 鳥類（オオミズナギドリ）への影響の比較（NEDO 調査データ）

設置区域	A（西側）	B（中央）	C（東側）
確認個体数	48	—	27
備考	NEDO 調査の b 測線の 3 ~5 km の個体数の合計	相当する測線なし	NEDO 調査の c 測線の 3 ~5 km の個体数の合計

注) B（中央）は調査測線がないため評価していない。

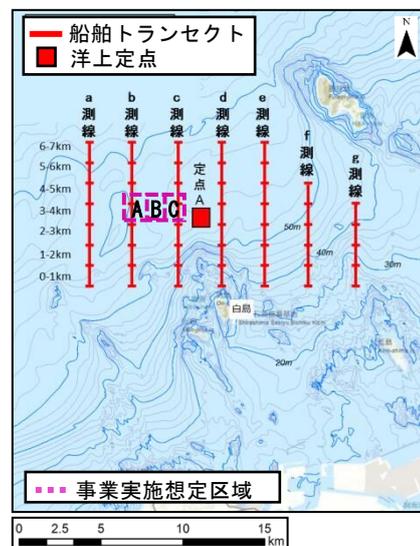
なお、オオミズナギドリの飛翔高度については、一般的には低く、風車ブレード域よりも低い位置を飛翔することからバードストライクのリスクは低いものと考えられる。



注 1) 図中の赤点線枠は事業実施想定区域を示す。
 注 2) グラフの数字はオオミズナギドリの確認個体数を示す。

出典：「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・パワー株式会社、平成 28 年）

図 4.1-2 オオミズナギドリとその他の鳥の測線別・距離区別の出現状況（年間）
 （上図：出現個体数、右図：調査測線）



(3) 評価手法

予測結果から複数の事業計画案について環境影響の程度を比較する。

(4) 評価結果

浮体式洋上風車の存在及び供用における鳥類（オオミズナギドリ）への影響について、確認地点数及び確認個体数で比較したところ、東側(C)の設置区域案が確認地点数及び確認個体数とも少なく影響が小さいと評価される（表 4.1-9 参照）。

しかしながら、配慮書段階での予測は、既存文献に基づいており、事業実施想定区域では、ハチクマ等の渡り鳥、白島を繁殖地とするオオミズナギドリ等をはじめ多くの重要な鳥類が現地調査で確認される可能性がある。方法書以降の手続きにおいて、これらの飛翔分布、飛行高度、飛翔経路等の生息情報等について、現地調査を実施した上で具体的な事業計画の進捗を踏まえ、影響を予測し環境保全措置を検討する。

表 4.1-9 鳥類（オオミズナギドリ）への影響の比較

設置区域	A（西側）	B（中央）	C（東側）
確認地点数 ¹⁾	5	5	4
確認個体数 ²⁾	48	— ³⁾	27

1) 「平成 26 年度 風力発電等環境アセスメント基礎情報整備モデル事業委託業務報告書—福岡県北九州市情報整備モデル地区—」（環境省、平成 27 年）

2) 「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・パワー株式会社、平成 28 年）

3) B（中央）の確認個体数は調査測線がないため評価していない。

3. 海域に生息する動物の状況

(1) 海域に生息する動物の状況

海域に生息する動物の状況は、「第3章 事業実施想定区域及びその周囲の概況 3.1 自然的状況 3.1.5 動植物の生息又は生育、植生及び生態系の状況の 2. 動物の生息状況 (2)海域における動物」に示すとおりである。

(2) 重要な種及び注目すべき生息地の状況

重要な種及び注目すべき生息地の状況は、「第3章 事業実施想定区域及びその周囲の概況 3.1 自然的状況 3.1.5 動植物の生息又は生育、植生及び生態系の状況の 2. 動物の生息状況 (2)海域における動物」に示すとおりである。

文献調査の結果では、事業実施想定区域から離れるが、海棲哺乳類のスナメリ及び魚類（海域）のカナガシラが確認されている。

4. 予測及び評価の結果

(1) 予測手法

浮体式洋上風車の存在及び供用における海域に生息する動物への影響について、文献調査で得られた重要な種を、生息域や行動等を基に生態特性別に区分するとともに、想定される影響を予測した。その影響の程度については、各設置区域案について水中音の影響範囲における海生哺乳類及び魚類の確認地点数を比較した。

水中音の影響範囲は、浮体式洋上風車の供用時における距離減衰式を用いて予測した。距離減衰式は、以下のとおりである。

$$L=S-N\cdot\log_{10}R-\alpha\cdot R$$

L: 距離 R における水中音 (dB re 1 μPa)、S: 音源 (dB re 1 μPa)、N: 地形損失 (20)、α: 吸収係数 (0.0011)、R: 距離 (m)

出典: npower renewables underwater noise & vibration

<http://www.rwe.com/web/cms/mediablob/en/311916/data/311620/2/rwe-innogy/sites/wind-offshore/in-operation/north-hoyle/environment/Underwater-Noise-Vibration.pdf>

(2) 予測結果

1) 重要な種の整理

海棲哺乳類（スナメリ）及び魚類（カナガシラ）の生態特性を表 4.1-10 に示す。事業実施想定区域では、水中音による影響が想定された。水中音の予測結果（表 4.1-11、図 4.1-3）をもとに、設置区域案について影響範囲を予測した（図 4.1-4 参照）。

その結果、影響範囲は、事業実施想定区域の近傍に限られ、いずれも海棲哺乳類及び魚類の確認地点から十分距離が離れており、水中音の影響範囲に含まれる確認地点数は見られなかった（表 4.1-12 参照）。

なお、影響範囲は、洋上風車から 100m (126dB re 1μPa) 以内とし、100m 以遠の水中音は、影響は小さいとした。

予測した水中音について、海棲哺乳類の聴覚閾値と比較すると、浮体式洋上風車の稼働時の周波数でハナゴンドウが 124dB re 1μPa、ハンドウイルカが 130dB re 1μPa（平成 25 年度環境省浮体式洋上風力発電実証事業成果報告書より）なので、これより小さい音は聞こえないため、100m 以遠では影響は小さいと考えられる。また、魚の「誘致レベ

ル」(110~130dB re 1μPa : 魚にとっては快適な音の強さ、表 4.1-13 参照) の範囲内に収まることから魚類への影響は小さいと予測された。

生態特性のグループとその影響区分を以下に示す。

生態特性の区分	影響区分
①海浜部に生息する種類 ②海浜部を餌場に行っている種類 ③主に内陸部に生息するが海浜部にも出現する種類 ④海面付近を餌場に行っている種類 ⑤海域に生息している種類	a 採餌場の占有 b 生息地の占有 c 移動阻害 d 衝突 e 水中音の影響

表 4.1-10 海域動物の生態特性による区分

No	分類	種名	生態的特性				生態特性	影響区分	
			分布	生息環境	食性	繁殖期			繁殖環境
1	哺乳類	スナメリ	仙台湾~東京湾、伊勢湾・三河湾、瀬戸内海~響灘、大村湾、有明海・橋湾に主に分布	海岸に近い水深50m以内の浅い海域で、海底が滑らか、もしくは砂地になっている場所	魚類、甲殻類、頭足類などを捕食	伊勢湾・三河湾や瀬戸内海では春から夏、有明海・橋湾では秋から春	-	④、⑤	e
2	魚類	カナガシラ	北海道南部以南の日本沿岸域、黄海・渤海、東シナ海及び南シナ海に分布	水深40~340mで泥、砂混じり泥、貝殻、泥混じり砂、貝殻混じりの砂底に生息	エビ類、魚類、マルソコシラエビ、ヨコエビ類などを捕食	産卵期は、瀬戸内海では2~6月、山口県沖合では2~5月	-	⑤	e

(-) 情報がないことを示す。

表 4.1-11 水中音の減衰状況

音源からの距離	音圧 (dB re 1μPa)
100m	126
400m	114
1000m	105

条件 : 発電出力 6.0MW 音源音圧 166dB re 1μPa

出典 : Statoil ASA, Marine noise inputs Technical Note on Underwater Noise

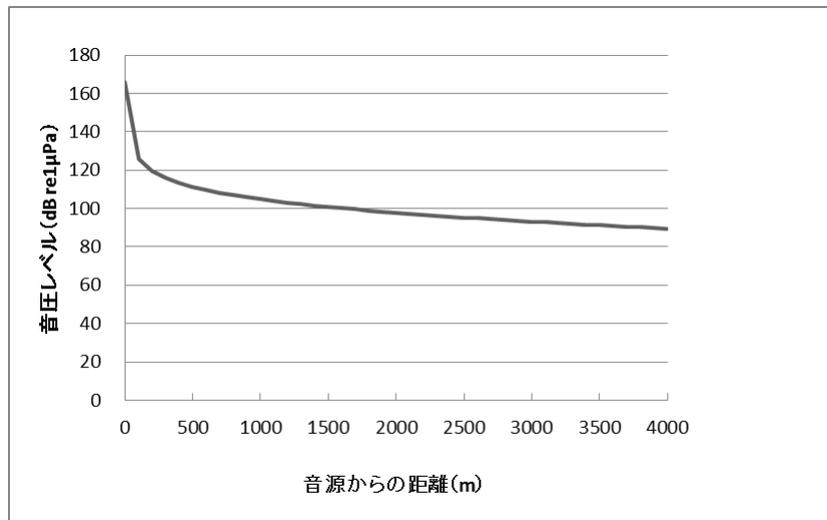
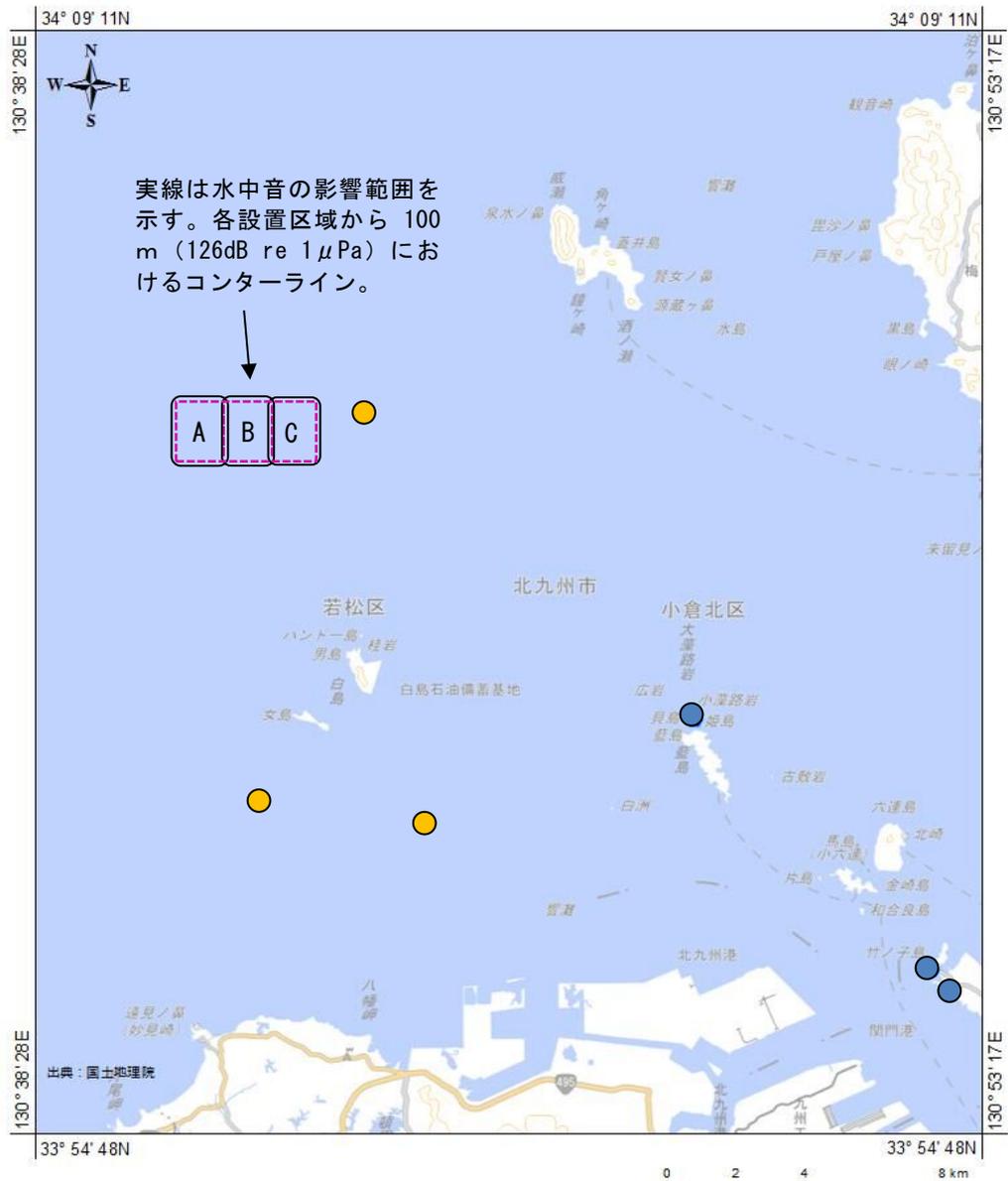


図 4.1-3 水中音の減衰状況



海棲哺乳類確認情報
 ● 海棲哺乳類(スナメリ)の確認情報
 ● 魚類(カナガシラ)の確認情報
 --- 事業実施想定区域
 出典：「海棲哺乳類ストランディングデータベース」(国立科学博物館 平成 28 年)、「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・パワー株式会社、平成 28 年)

図 4.1-4 水中音の拡散状況

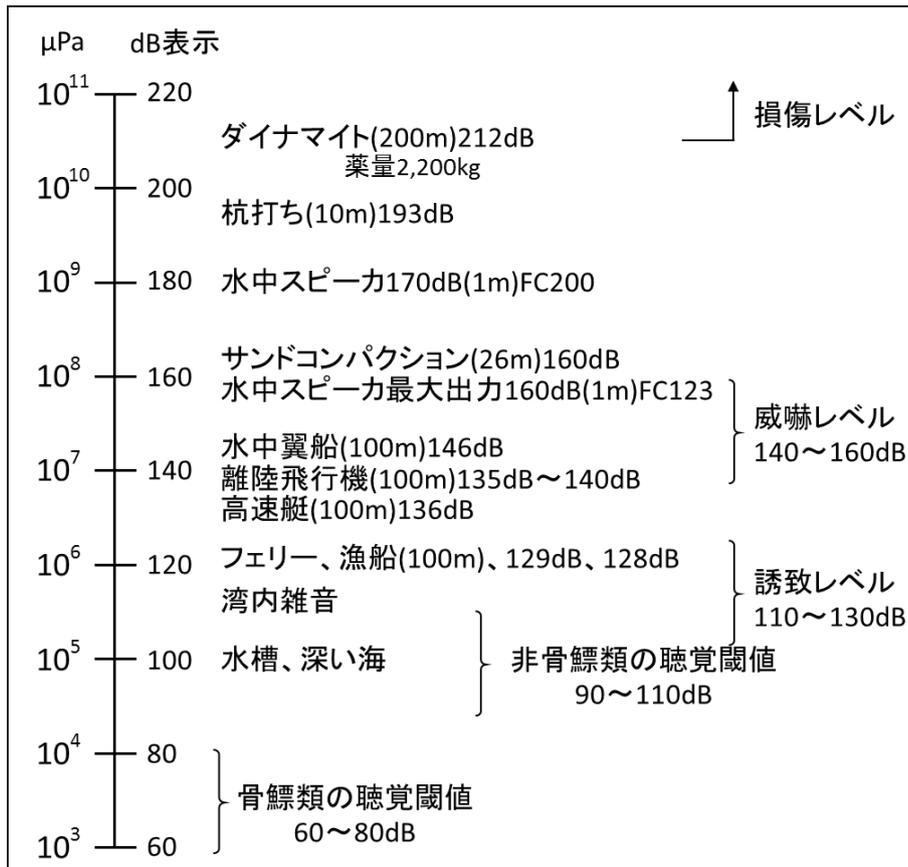
表 4.1-12 海生動物への影響の比較

水中音の影響範囲における確認地点数	A (西側)	B (中央)	C (東側)
海棲哺乳類 (スナメリ)	0	0	0
魚類 (カナガシラ)	0	0	0

2) 水中音レベルについての既往知見

既存資料から得られる水中音の音圧レベルは、フェリー129dB re 1μPa、漁船 128dB re 1μPa、水中翼船 146dB re 1μPa、杭打ち音 193dB re 1μPa 等の値が見られている(図 4.1-5 参照)。

予測の結果、風車の音源から 100m 地点ではフェリーや漁船の通行時の水中音の音圧レベルと同等であり、一般的な魚類の誘致レベル 110~130dB の範囲内となっている(表 4.1-13 参照)。



出典：畠山ほか(1997)：水中音の魚類に及ぼす影響。水産研究叢書(47) (社)日本水産資源保護協会。

図 4.1-5 各種水中音の音圧レベル

表 4.1-13 水中の音圧レベルと魚類の反応

段階	摘要	音圧レベル (dB re 1μPa)
感覚閾値	魚にようやく聞こえる最小知覚レベル	60~80(特に感度の良い魚) 90~110(一般的な海産魚)
誘致レベル	魚にとって快適な音の強さ 興味ある音であれば音源方向に寄ってくる	110~130
威嚇レベル	魚が驚いて深みに潜るか、音源から遠ざかる反応を示す	140~160
損傷レベル (致死レベル)	魚の内臓や浮き袋の破裂	220以上(水中穿孔発破の場合)

出典：畠山ほか(1997)：水中音の魚類に及ぼす影響。水産研究叢書(47) (社)日本水産資源保護協会。

(3) 評価手法

予測結果から複数の事業計画案について環境影響の程度を比較する。

(4) 評価結果

浮体式洋上風車の存在及び供用における海生動物への影響について、水中音の予測結果をもとに、その影響範囲における海棲哺乳類（スナメリ）及び魚類（カナガシラ）の確認地点数を比較した。その結果、いずれの設置区域案においても確認地点数は見られず、設置区域案による明確な差はないと評価される（表 4.1-12 参照）。

しかしながら、配慮書段階での予測は、既存文献に基づいており、事業実施想定区域周辺では海生哺乳類及び魚類等をはじめ多く種が現地調査で確認される可能性がある。方法書以降の手続きにおいて、これらの生息情報等について、現地調査を実施した上で具体的な事業計画の進捗を踏まえ、影響を予測し環境保全措置を検討する。

4.1.4 計画段階配慮事項の検討の総合評価

NEDO の次世代浮体式洋上風力実証研究（要素技術実証）の実施に伴う計画段階の環境影響評価を実施した。北九州沖を事業実施想定区域とし、風車の設置区域が異なる複数案について環境影響を検討した。

計画段階配慮の事項として、本事業の事業特性、及び地域特性を踏まえ、動物（鳥類、海域に生息する動物）を選定した。

それらの選定項目について既存資料をもとに予測を実施すると共に複数の設置区域案について比較を行った。その結果、以下の評価がなされた。

・鳥類

浮体式洋上風車の存在及び供用における鳥類（オオミズナギドリ）への影響について、確認地点数及び確認個体数で比較したところ、東側(C)の設置区域案で確認地点数及び確認個体数とも少なく影響が小さいと評価された（表 4.1-14 参照）。

しかしながら、配慮書段階での予測は、既存文献に基づいており、事業実施想定区域では、ハチクマ等の渡り鳥、白島を繁殖地とするオオミズナギドリ等をはじめ多くの重要な鳥類が現地調査で確認される可能性がある。方法書以降の手続きにおいて、これらの飛翔分布、飛行高度、飛翔経路等の生息情報等について、現地調査を実施した上で具体的な事業計画の進捗を踏まえ、影響を予測し環境保全措置を検討する。

表 4.1-14 鳥類（オオミズナギドリ）への影響の比較

設置区域	A（西側）	B（中央）	C（東側）
確認地点数 ¹⁾	5	5	4
確認個体数 ²⁾	48	— ³⁾	27

1) 「平成 26 年度 風力発電等環境アセスメント基礎情報整備モデル事業委託業務報告書—福岡県北九州市情報整備モデル地区—」（環境省、平成 27 年）

2) 「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・パワー株式会社、平成 28 年）

3) B（中央）の確認個体数は調査測線がないため評価していない。

・海域に生息する動物

浮体式洋上風車の供用における海域に生息する動物への影響について、水中音の予測結果をもとに、その影響範囲における海棲哺乳類（スナメリ）及び魚類（カナガシラ）の確認地点数を比較した。その結果、いずれの設置区域案においても確認地点数は見られず、設置区域案による明確な差はないと評価された（表 4.1-15 参照）。

しかしながら、配慮書段階での予測は、既存文献に基づいており、事業実施想定区域周辺では海生哺乳類及び魚類等をはじめ多く種が現地調査で確認される可能性がある。方法書以降の手続きにおいて、これらの生息情報等について、現地調査を実施した上で具体的な事業計画の進捗を踏まえ、影響を予測し環境保全措置を検討する。

表 4.1-15 海生動物への影響の比較

水中音の影響範囲における確認地点数	A (西側)	B (中央)	C (東側)
海棲哺乳類 (スナメリ)	0	0	0
魚類 (カナガシラ)	0	0	0

4.2 方法書に至る検討の経緯及びその内容

計画段階環境配慮として、3ヶ所の風車の設置区域の違いによる環境への影響を検討した。鳥類についてはオオミズナギドリを対象とした確認地点数及び個体数を、海域に生息する動物については、海棲哺乳類（スナメリ）及び魚類（カナガシラ）を対象に風車の水中音の影響範囲を考慮した確認地点数を比較した。その結果、鳥類については、東側の区域において影響が小さくなる傾向が見られたが、海生哺乳類及び魚類については、設置区域の違いによる差は見られなかった。

配慮書段階以降の検討として、前述の「4.1.4 計画段階配慮事項の検討の総合評価」を踏まえ、既設の NEDO 次世代浮体式洋上風車との離隔距離、及び周辺の航路からの安全確保の点から総合的に検討した。

4.2.1 事業実施区域における配置計画

1. 既設風車との離隔距離

一般に風車間の離隔距離は、後流の影響を避けるため風車直径の10倍以上離すことが望ましいとされ、事業性の観点から既存風車から10D（D：風車の直径、 $10D=10\times 140\text{m}=1,400\text{m}$ ）を離れた位置とする。

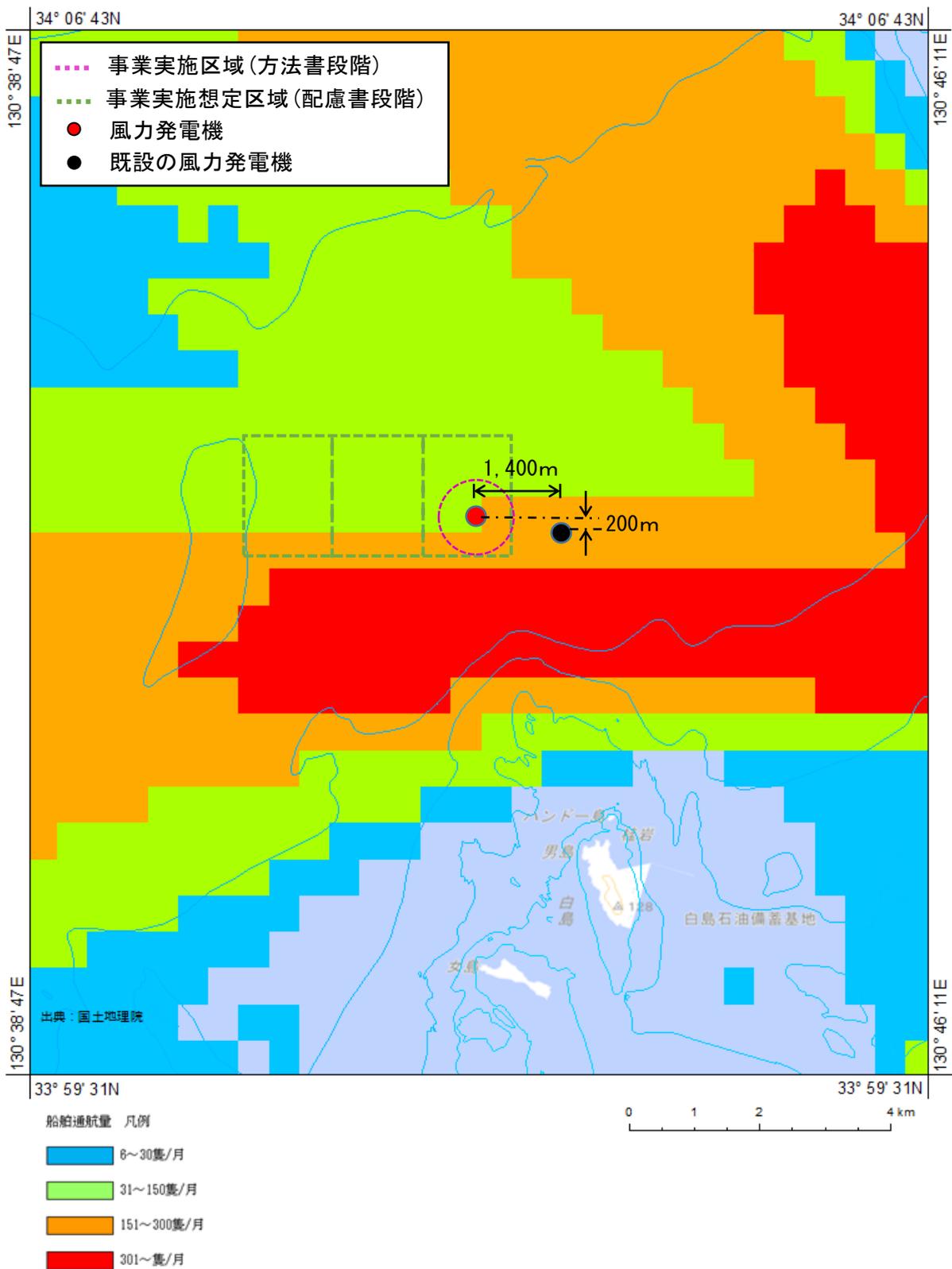
2. 航路からの離隔距離

事業実施区域が南側にある航路に支障をきたさないよう安全性の観点から、航路から十分な離隔距離を確保する。

3. オオミズナギドリ等の鳥類への配慮

事業実施区域周辺では、オオミズナギドリ等の鳥類が生息していることから、調査結果を踏まえ、確認地点数が少ないエリアを選定した。

以上の1～3の観点から風車の設置位置を選定した（図 4.2-1 参照）。



出典：「海洋台帳 船舶通航量（2014年）」（海上保安庁、平成31年3月）

図 4.2-1 風力発電機の設置位置