

### 3.3 環境影響準備書・評価書の参考となる事例

#### (1) NEDO 洋上風力発電実証研究（銚子沖）

##### 1) 研究概要

当該実証研究では、我が国特有の厳しい自然条件に適応した洋上風力発電の設計、工事・メンテナンス手法等の技術開発とともに、洋上風力発電に係る環境影響評価に資するための調査・検討を実施している。

当該実証研究のうち、銚子沖サイトにおける研究概要を以下に整理した。

表 3.3.1-1(1) 研究概要一覧（銚子沖）

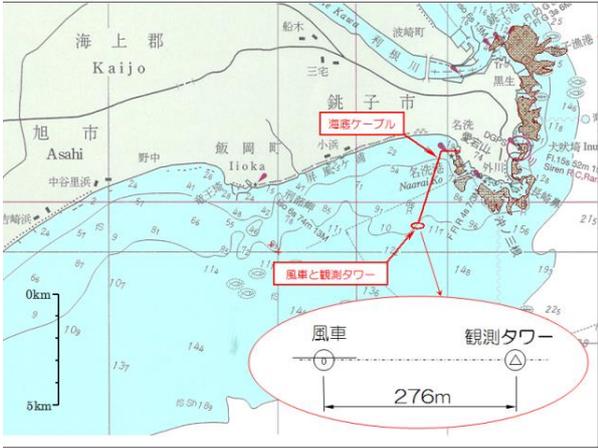
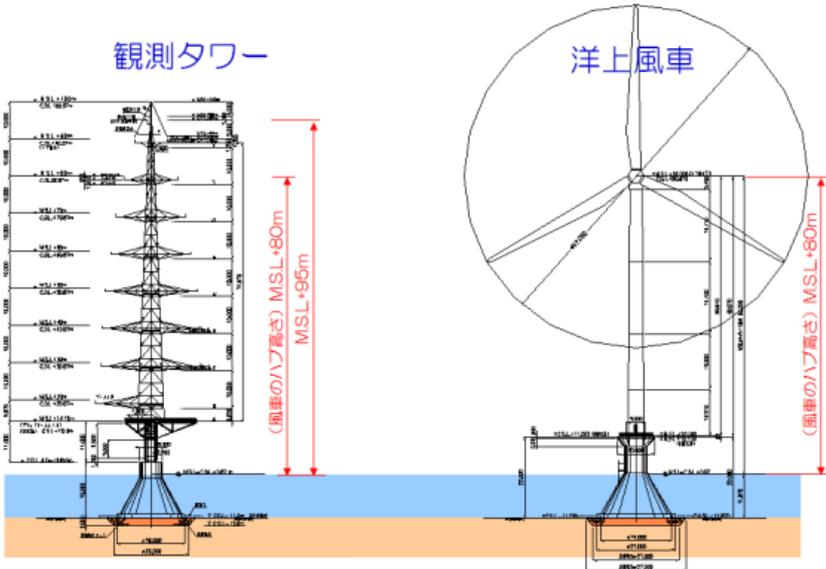
項目	銚子沖サイト
実施者	東京電力株式会社、国立大学東京大学、鹿島建設株式会社
実証海域	<p>千葉県銚子市名洗港沖</p> 
発電所・観測タワー・主要設備等	<ul style="list-style-type: none"> <li>●風力発電機：出力 2400kW（1 台）【三菱重工業株製：MWT92/2.4】</li> <li>●風況観測タワー：自立式三角断面鋼管トラス構造（鉄塔高さ：MSL+100m）</li> <li>●基礎：重力式 PC ケースン</li> <li>●海底ケーブル：全長約 4100m</li> </ul>
	

表 3.3.1-1(2) 研究概要一覧 (銚子沖)

項目	銚子沖
風力発電設備工事	①支持構造物工事 ●海底浚渫作業【浚渫船・土運搬船】 ●基礎捨石投入・表面整理工事【ガット船・クレーン台船・水中バックホウ】 ●ケーソン基礎据付【フローティングドッグ、起重機船】 ●基礎中詰材投入作業【ガット船】 ●フィルターユニット据付【クレーン台船】 ②風車組立工事 風車組立【SEP 船、クローラークレーン】
観測タワー設備工事	①支持構造物工事 ●海底浚渫作業【浚渫船・土運搬船】 ●基礎捨石投入・表面整理工事【ガット船・クレーン台船・水中バックホウ】 ●ケーソン基礎据付【フローティングドッグ、起重機船】 ●基礎中詰材投入作業【ガット船】 ●フィルターユニット据付【クレーン台船】 ②観測塔設置工事 陸上で分割組上げた観測塔を海上輸送して設置【SEP 船、クローラークレーン】
その他工事	①海底ケーブル工事 (全長約 4100m) ケーブル敷設船による敷設 (5m 以浅は潜水士による埋設作業) ②電気設備 (陸上) 工事 基礎工事、変圧器・操作盤・変電所建屋・フェンス等設置
時期	① 環境影響評価 (調査) : 2010 (平成 22) 年 7 月～2012 (平成 24) 年 5 月 (2011 (平成 23) 年 : 東日本大震災により一時中断) ② 設置工事 : 2012 (平成 24) 年 6 月～ ③ 運転 : 2013 (平成 25) 年 1 月～

2) 調査の対象範囲と参考項目

銚子沖実証施設設置に当たっては、千葉県環境影響評価条例の対象外であることから、千葉県・銚子市役所・銚子市漁協等地元関係機関との協議を基に、工事等事前段階の環境調査を実施し、工事中・供用時には事後調査を実施する計画とされている。

当該環境調査に当たっては、設置海域周辺の自然・社会条件、実証施設の工事・供用時による環境への影響等を踏まえた参考項目の抽出、現地調査手法の検討及び現地調査等を実施しており、有用な環境影響評価書の参考事例であるため、対象として整理した。

表 3.3.1-2 に参考項目、表 3.3.1-3 に項目の選定理由、非選定理由を整理した。なお、参考として発電所アセス省令別表第 5 の参考項目（平成 24 年 7 月 31 日告示）【網掛部分】を示しているが、当該実証研究の参考項目選定は 2009 年度に実施していることから、一部の別表第 5 参考項目は考慮されていない。

表 3.3.1-2 銚子沖サイトの参考項目

環境要素の区分		影響要因の区分		工事の実施			土地又は工作物の存在及び供用	
				工用資材等の運搬出入	建設機械の稼働	造成等施工等による一時的な影響	地形変化及び施設の存在	施設の稼働
環境の自然構成要素の良好な状態の保持を旨として、調査、予測及び評価されるべき環境要素	大気環境	大気質	窒素酸化物					
			粉じん等					
		騒音・超低周波音	騒音					
			超低周波音					
		振動	振動					
	水環境	水質	水の濁り					
		底質	有害物質					
		その他	洗掘(海底地形)				○	
	流向・流速				○			
	その他の環境	地形及び地質	重要な地形及び地質					
その他		風車の影						
	水中音						○	
生物の多様性の確保及び自然環境の体系的保全を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素	動物	重要な種及び注目すべき生息地(海域に生息するものを除く。)		鳥類			○	
		海域に生息する動物	底生生物				○	
			魚類(漁業生物)				○	
			海棲哺乳類			○	○	
	植物	重要な種及び重要な群集(海域に生育するものを除く。)						
海域に生息する植物		海草藻類				○		
生態系	地域を特徴づける生態系(陸域)							
人と自然との豊かな触れ合いの確保を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素	景観	主要な眺望点及び観光資源並びに主要な眺望景観				○		
	人と自然との触れ合いの活動の場	主要な人と自然との触れ合いの活動の場						
環境への負荷の量の程度により予測及び評価されるべき環境要素	廃棄物等	産業廃棄物						
		残土						
『電波障害』							○	

注) 網掛部分: 発電所アセス省令の別表五で取り上げられている参考項目、○印: 選定した項目

『』内の項目: 法アセスの参考項目には該当していない項目

表 3.3.1-3(1) 銚子沖サイト参考項目の選定理由・非選定理由

項目			選定・非選定理由		
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	工事用資材等の搬出入		当該実証研究の参考項目選定は平成 21 年度に実施しており、発電所アセス省令別表第 5 の参考項目 (平成 24 年 7 月 31 日告示) を考慮されていないため、選定されていない。
			建設機械の稼働		
		粉じん等	工事用資材等の搬出入		
			建設機械の稼働		
	超低周波音・騒音	騒音	工事用資材等の搬出入	当該実証研究の参考項目選定は平成 21 年度に実施しており、発電所アセス省令別表第 5 の参考項目 (平成 24 年 7 月 31 日告示) を考慮されていないため、選定されていない。	
			建設機械の稼働		
			施設の稼働		
		超低周波音	施設の稼働		
	振動	振動	工事用資材等の搬出入	当該実証研究の参考項目選定は平成 21 年度に実施しており、発電所アセス省令別表第 5 の参考項目 (平成 24 年 7 月 31 日告示) を考慮されていないため、選定されていない。	
			建設機械の稼働		
水環境	水質	水の濁り	造成等の施工による一時的な影響	実証事業 FS において、当該海域の底質の粒度組成は細砂から粗砂であることから沈降速度が速いこと、工事中は汚濁防止対策を講じること等により、影響範囲は施設近傍に限られるため、予定地点周辺海域の水質影響はないとの評価されていることから、選定しない。	
			建設機械の稼働		
	底質	有害物質	建設機械の稼働		当該実証研究の参考項目選定は平成 21 年度に実施しており、発電所アセス省令別表第 5 の参考項目 (平成 24 年 7 月 31 日告示) を考慮されていないため、選定されていない。
			その他		
	その他	流向流速	地形改変及び施設の存在		実証研究 FS において、当該洋上風力発電設備規模が小さいこと、海底ケーブルも砂泥域では埋設することから、流向・流速の変化は施設の周辺に限られるため、実証研究予定地点周辺海域の海底地形への影響はないと評価されているが、施設設置前後の構造物近傍及び実証予定地点近傍における流向・流速調査の実施が必要であると指摘されているため、選定した。
その他の環境	及び地形	重要な地形及び地質	地形改変及び施設の存在	当該実証研究の参考項目選定は平成 21 年度に実施しており、発電所アセス省令別表第 5 の参考項目 (平成 24 年 7 月 31 日告示) を考慮されていないため、選定されていない。	
			その他		風車の影
	その他	水中音	施設の稼働	実証事業 FS において、既往調査資料から工事及び施設の存在による魚類等の遊泳生物へ及ぼす影響はほとんどないと評価されているが、風車稼働に伴う水中音の音圧レベル、伝搬特性及び周波数特性を把握する必要があると指摘されていることから、選定した。	
動物	重要な種及び注目すべき生息地 (海域に生息するものを除く。) 【鳥類】	造成等の施工による一時的な影響 地形改変及び施設の存在 施設の稼働	実証研究 FS において、カモ科・カモメ科・ミズナギドリ科・アホウドリ科を対象に生息環境の減少・悪化・喪失、移動経路阻害・遮断、バードストライク、夜間照明等による誘引等を調査検討した結果、各種鳥類への影響はいずれも小さいとされているが、その実態を把握するために選定した。		
	海域に生息する動物 【底生生物】	地形改変及び施設の存在	実証研究 FS において、生息環境の変化は施設近傍に限られ、予定地点周辺海域の生息環境への影響はないことと、底生生物は予定地点周辺に広く分布していることから、影響はないと評価されているが、構造物周辺では底質の変化が想定されるため、底生生物の現況調査及び監視調査を実施し、構造物の設置に伴う生物相の変化について把握する必要があると指摘されているため、選定した。		

表 3.3.1-3(2) 銚子沖サイト参考項目の選定理由・非選定理由

項目		選定・非選定理由	
環境要素の区分	影響要因の区分		
動物	海域に生息する動物 【魚介類（漁業生物）】	地形改変及び施設 の存在 施設の稼働	実証研究 FS において、漁業生物への影響域は施設近傍に限られること、遊泳動物は予定地点周辺に広く分布していることから、予定地点周辺海域の魚類等の遊泳生物へ及ぼす影響はないと評価されているが、当該海域は漁業権漁場であることから実態把握のため選定した。
	【海棲哺乳類】	造成等の施工による一時的な影響 地形改変及び施設 の存在 施設の稼働	実証研究 FS において、工事中の騒音（水中音）は一時的であること、スナメリは遊泳力があることから影響を回避でき、予定地点周辺海域に広く分布することから、影響はないと評価されている。また、生息環境の変化は施設近傍に限られ、予定地点周辺海域の生息環境への影響はないことと、スナメリはエコーロケーション能力や遊泳力があることから移動により回避できること、スナメリは予定地点周辺に広く分布していることから、影響はないと評価されている。ただし、6-9月頃に出産・育児のため銚子沿岸に集まるため、生息状況を確認する必要があると指摘されているため、選定した。
植物	重要な種及び重要な群集（海域に生育するものを除く。）	造成等の施工による一時的な影響 地形改変及び施設 の存在	当該実証研究の参考項目選定は平成 21 年度に実施しており、発電所アセス省令別表第 5 の参考項目（平成 24 年 7 月 31 日告示）は考慮されていないため、選定されていない。
	海域に生息する植物 【海草藻類】	造成等の施工による一時的な影響 地形改変及び施設 の存在	実証研究 FS において、工事中の水の濁り及び海底地形の改変等の影響範囲は施設近傍に限られ、予定地点周辺海域の水質への影響はないこと、予定地点周辺の岩礁地帯には海藻草類が広く分布していること、岩礁地帯では海底ケーブルは埋設せずに直置きされることから濁りの発生はなく、海藻草類への影響はないと評価されているが、その実態を把握するために選定した。
生態系	地域を特徴づける生態系	造成等の施工による一時的な影響 地形改変及び施設 の存在 施設の稼働	当該実証研究の参考項目選定は平成 21 年度に実施しており、発電所アセス省令別表第 5 の参考項目（平成 24 年 7 月 31 日告示）は考慮されていないため、選定されていない。
景観	主要な眺望点及び観光資源並びに主要な眺望景観	地形改変及び施設 の存在	実証研究 FS において、主要眺望点から構造物までの視距離は 3km 以上離れており、色彩では認知できず構造物の大きさのみがポイントとなり、視野占有率、見込角度から影響は極めて小さいと評価されているが、今後、物理的指標として評価するだけでなく価値認識を把握する試みが必要である。
人と自然との触れ合いの活動の場/ 主要な人と自然との触れ合いの活動の場		工事用資材等の搬出入 地形改変及び施設 の存在	当該実証研究の参考項目選定は平成 21 年度に実施しており、発電所アセス省令別表第 5 の参考項目（平成 24 年 7 月 31 日告示）は考慮されていないため、選定されていない。
廃棄物	産業廃棄物	造成等の施工による一時的な影響	当該実証研究の参考項目選定は平成 21 年度に実施しており、発電所アセス省令別表第 5 の参考項目（平成 24 年 7 月 31 日告示）は考慮されていないため、選定されていない。
	残土		
電波障害		地形改変及び施設 の存在	実証研究 FS において、漁業無線については影響の有無が不明なため、建設前後に漁業無線の通信状況を確認する必要があると記載されているため、選定した。

### 3) 参考項目別の調査手法及び結果

環境影響評価参考項目別の調査手法及び結果を以下に整理した。参考項目によっては調査のみの項目が含まれている。

#### ① 海底地形及び流向・流速

供用時における洋上風車基礎周辺の海底地形への影響を評価するため、海底地形及び流向・流速を対象として、事前段階の調査を実施している。なお、事後調査（供用時）は4章を参照されたい。

#### ア) 調査手法

表 3.3.1-4 及び図 3.3.1-1～図 3.3.1-2 に流向・流速の調査手法を示した。

表 3.3.1-4 海底地形の調査手法

項目	概要
調査手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●調査・予測項目：基礎周辺海底部の洗掘状況予測</li> <li>【海底地形】</li> <li>●調査方法：マルチナロービーム測深器による計測</li> <li>●調査地点：洋上風力発電施設周辺域の海底地形（80m×80m）</li> <li>●調査期間：1回実施</li> <li>【流向・流速】</li> <li>●調査方法：自記式流向流速計（電磁流速計）による計測（海面下2m）</li> <li>●調査地点：風車設置予定地（A2）及びその周辺海域（A1・A3）</li> <li>●調査期間：夏季・冬季の2回</li> </ul>

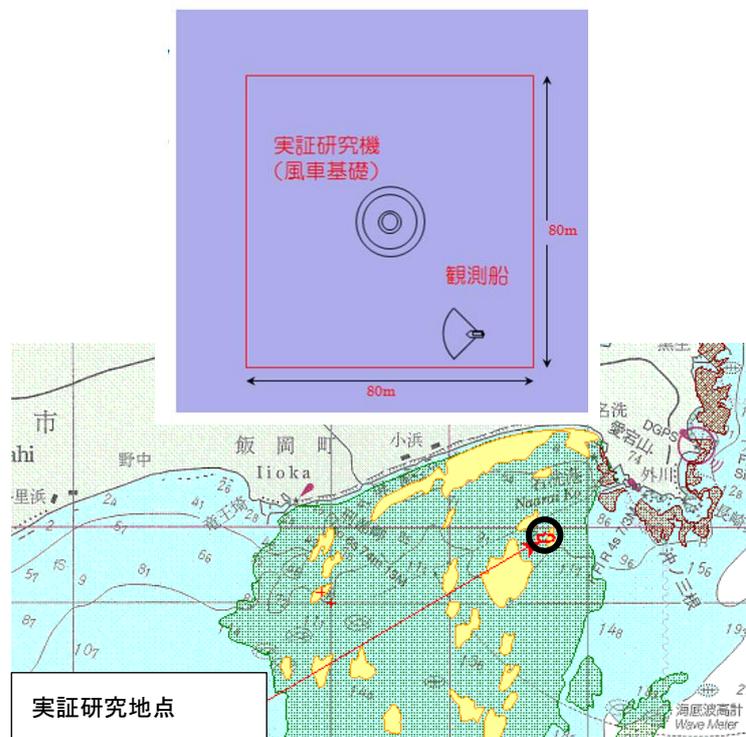


図 3.3.1-1 海底地形の調査手法・調査範囲

3. 環境影響評価手法に係る事例のまとめ (3.3 環境影響準備書・評価書の参考となる事例)

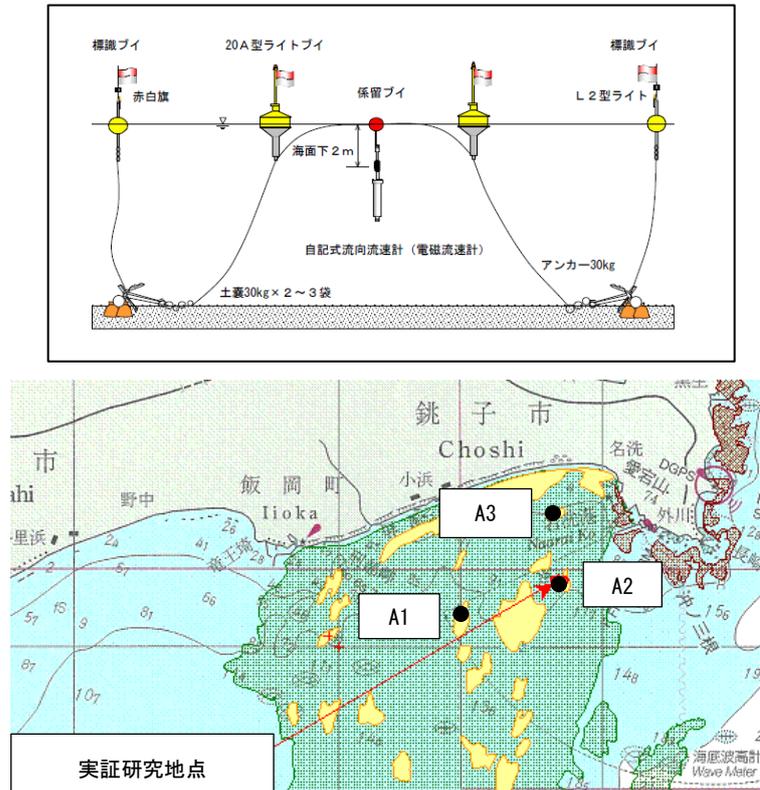


図 3.3.1-2 流向・流速の調査手法・調査測点

イ) 調査結果

表 3.3.1-5 及び図 3.3.1-3 に海底地形、表 3.3.1-6 及び図 3.3.1-4 に流向・流速の調査結果を示した。

●海底地形

表 3.3.1-5 海底地形の調査結果

項目	概要
調査時期	2011 (平成 23) 年 1 月
調査結果	当該調査の結果、風車設置予定地点の水深は 12m 程度で比較的平坦であった。測定範囲の北東端部が 11.6m と浅く、南端部が 13m と深くなっていた。

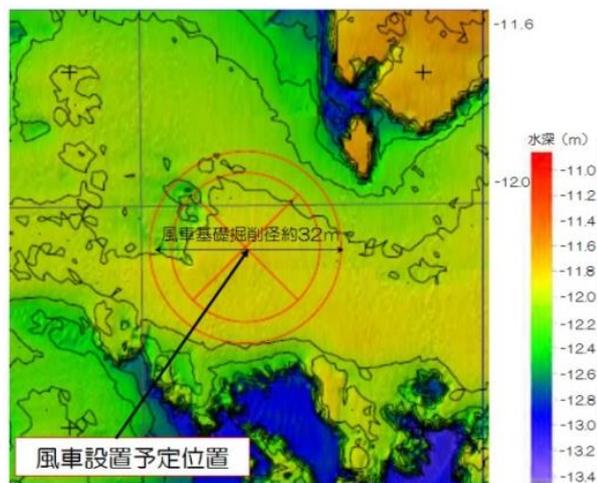


図 3.3.1-3 海底地形の調査結果

● 流向・流速

表 3.3.1-6 流向・流速の調査結果

項目	概要
調査時期	2010 (平成 22) 年 8 月～9 月 (夏)、2011 (平成 23) 年 1 月～2 月 (冬)
調査結果	当該海域の流向は夏季に東流が卓越し、冬季には東西方向の流れが生じていた。夏季の平均流速は A1 で 9.0cm/s、A2 で 8.9cm/s、A3 で 4.1cm/s、冬季の平均流速は A1 で 1.5c m/s、A2 で 1.7cm/s、A3 で 2.1cm/s であった。流向はいずれの測点も夏季と冬季で同様の傾向にあるが、流速は A1 と A2 が類似するが、A3 は若干異なる傾向が見られた。

調査期間：2010 (平成 22) 年 8 月～9 月

調査期間：2011 (平成 23) 年 1 月～2 月

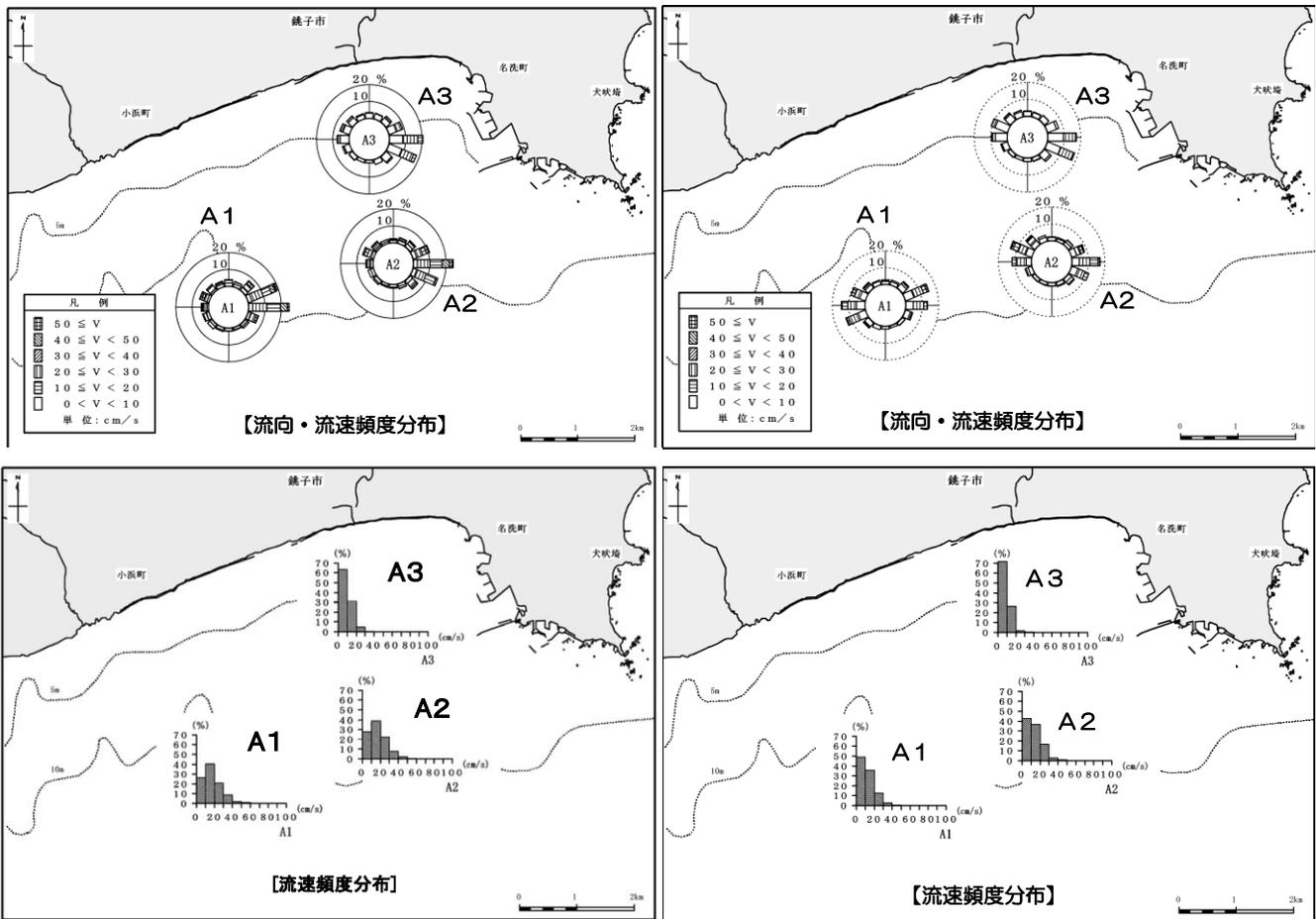


図 3.3.1-4 流向・流速の調査結果

② 水中騒音

実証機供用時に発生する水中騒音の影響を確認するため、実証機設置後に水中騒音の事後調査が実施されている。事後調査（供用時）については 4 章を参照されたい。

③ 鳥類

供用時における鳥類（カモ科・カモメ科・ミズナギドリ科・アホウドリ科）への影響を把握するため、鳥類を対象に事前段階の調査を実施している。なお、事後調査（供用時）は4章を参照されたい。

ア) 調査手法

表 3.3.1-7 及び図 3.3.1-5 に鳥類の調査手法を示した。

表 3.3.1-7 鳥類の調査手法

項目	概要
調査手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●調査・予測項目：鳥類の生息状況</li> <li>●調査方法・測点：船舶トランセクトライン調査（7km 測線 4 本）                      定点調査（6 地点：定点 A～F）                      レーダー調査（1 地点）</li> <li>●調査期間：船舶トランゼクト目視調査（4 季）                      定点調査（4 季）                      レーダー調査（2 季(秋季、春季)）</li> </ul>

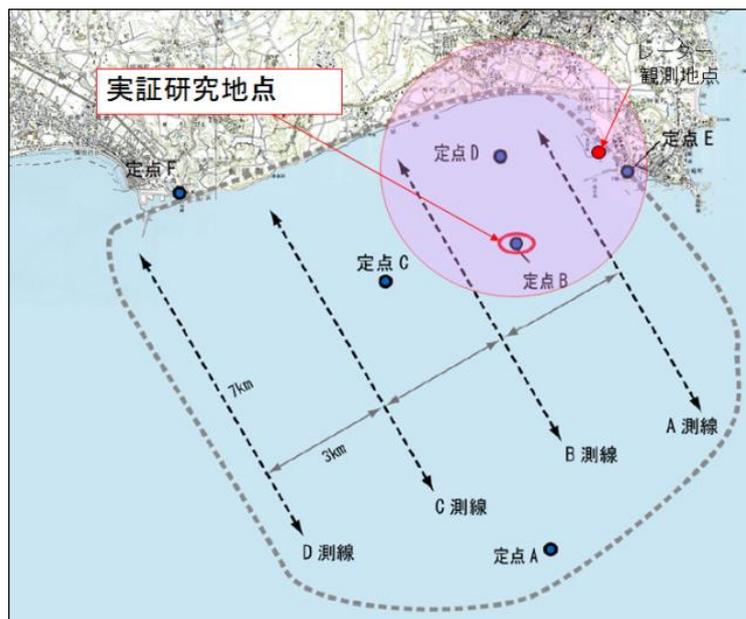
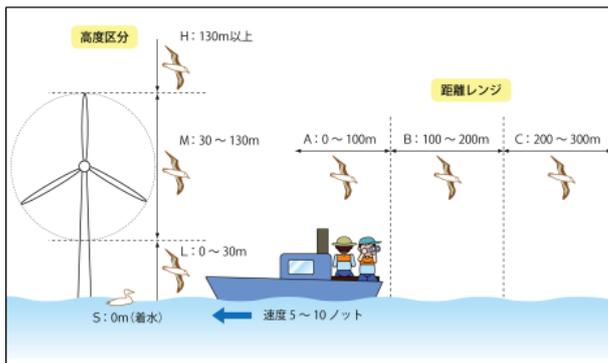


図 3.3.1-5 鳥類調査の方法・測点・測線

イ) 調査結果

表 3.3.1-8～10、図 3.3.1-6～16 に鳥類調査結果を示した。

表 3.3.1-8 鳥類の調査結果

項目	概要
調査時期	<p>(A) 船舶トランセクトライン調査 2010 (平成 22) 年 8 月・11 月、2011 (平成 23) 年 1 月、2012 (平成 24) 年 4 月・5 月・6 月</p> <p>(B) 定点調査 2010 (平成 22) 年 8 月・11 月、2011 (平成 23) 年 1 月、2012 (平成 24) 年 5 月・6 月</p> <p>(C) レーダー調査 2010 (平成 22) 年 11 月、2011 (平成 23) 年 1 月、2012 (平成 24) 年 5 月</p>
調査結果	<p>カモメ類・カモ類・ミズナギドリ類を主体に出現状況を整理した。なお、現地調査にてアホウドリ類は出現しなかった。</p> <p>(A)船舶トランセクトライン調査 当該調査結果によれば、8 月はオオミズナギドリ、ウミネコ・アジサシ等のカモメ類、11 月はオオミズナギドリ、カモメ類、カモ類、1 月はカモメ類、カモ類、アビ類・ウミスズメ類等、4～6 月はミズナギドリ類、カモメ類等が主要な出現種であった。8 月・11 月・1 月は概ね A 測線での出現個体数が多く、B～D 測線の西方向へ移るに従って出現個体数は減少したが、4～6 月は測線間に大きな差が無く、いずれも沿岸より沖合方向で出現個体が多かった。カモ類は高度 S (水面) ～高度 L (0～30m)、ウミネコ等カモメ類は高度 S (水面) ～高度 M (30～130m)、オオミズナギドリ等ミズナギドリ類は高度 L (0～30m) での飛翔頻度が多かった。</p> <p>(B) 定点調査 8 月の陸上定点ではカモメ類、海上定点ではオオミズナギドリが多く、オオミズナギドリ類は飛翔高度 L (0～30m) に多かった。11 月の陸上定点ではカモ類、海上定点ではカモメ類が多く、カモ類は大半が高度 M (30m) 以下の飛翔か、海上で浮上をしていた。1 月の陸上定点ではカモ類、海上定点ではカモメ類・アビ類が卓越し、ウミネコ等は高度 L (0～30m) ～H (130m 以上) に幅広く、カモ類は大半が海上で浮いていた。5～6 月はオオミズナギドリが多く、高度 L を飛翔していた。</p> <p>(C)レーダー調査 11 月は飛翔軌跡を抽出できたものの、目視調査結果との整合性が良くなかった。1 月は目視調査結果との整合性が良く、日出、日没時に飛翔のピークが確認された。5 月は荒天等の影響を受けたが、日出、日没時に飛翔のピークが確認された。</p>

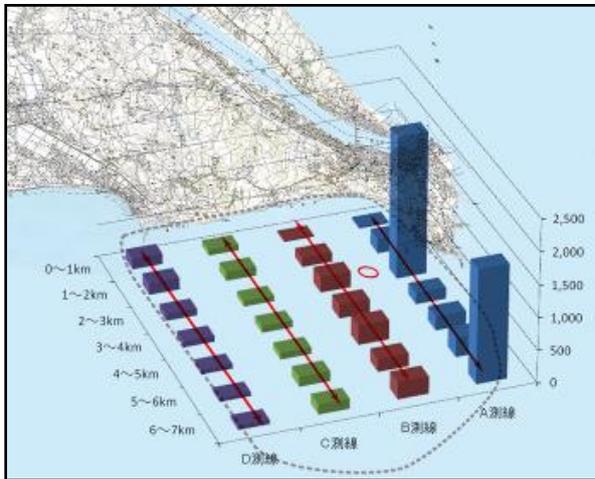
(A) 船舶トランセクトライン調査結果

表 3.3.1-9 船舶トランセクトラインの調査月別出現種類

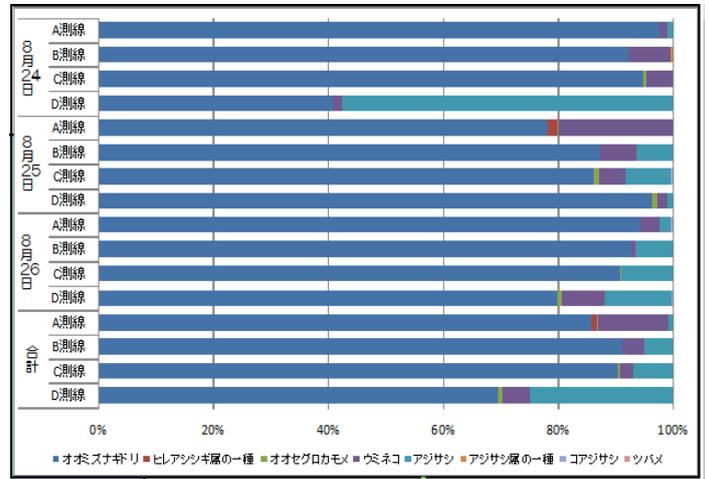
No.	目名	科名	種名	事前調査(船舶トランセクト)										
				平成22年度			平成24年度							
				08月期	11月期	01月期	04月期	05月期	06月期	02月期				
1	アビ	アビ	アビ			4	2				2			
2			シロエリオオハム			2,600	1,708			2,912				
3			ハシジロアビ			4	1							
-			アビ目の一種			24								
4	カイツブリ	カイツブリ	ハジロカイツブリ			1								
5			アカエリカイツブリ											
6			カンムリカイツブリ			93	5			15				
7	ミズナギドリ	アホウドリ	クロアジアホウドリ											
8		ミズナギドリ	オオミズナギドリ	6,951	672		885	4,365	4,669					
9			アカアシミズナギドリ				3							
10			ハイイロミズナギドリ				8	10	2					
11			ハシボソミズナギドリ				21	21	4					
-				ミズナギドリ科の一種				1						
-			ウミツバメ	ウミツバメ科の一種			1		4					
12	ペリカン	ウ	カワウ				2							
13			ウミウ		5	189	303	6	2	223				
14			ヒメウ			88	89	11		24				
-					ウ属の一種				2					
15	コウノトリ	サギ	ダイサギ											
16	カモ	カモ	カルガモ		78	53								
17			オナガガモ				4							
18			スズガモ			37	50							
19			クロガモ			179	2,281	549	49		4,341			
20			ビロードキンクロ				13	40			9			
-					カモ科の一種		20	4				304		
-												1		
21	タカ	ハヤブサ	ハヤブサ											
22	チドリ	チドリ	ムナグロ					8						
23			シギ	ミユビシギ										
24				キアシシギ										
25				チュウシャクシギ						33				
-					シギ科の一種					21				
26				ヒレアシシギ	ハイイロヒレアシシギ				135	5				
27			アカエリヒレアシシギ					15						
-					ヒレアシシギ属の一種	50			59					
28			トウゾクカモメ	トウゾクカモメ	オオトウゾクカモメ				1					
29					トウゾクカモメ			1	1			4		
30					シロハラトウゾクカモメ									
-						トウゾクカモメ科の一種				1				
31					カモメ	カモメ	ユリカモメ		198					
32			セグロカモメ	1			12	19	81				286	
33			オオセグロカモメ	11			2	3	41	28	2	1,607		
34			ワシカモメ											
35			シロカモメ						2					
36			カモメ										130	
37			ウミネコ	729			731	9,320	91	5	106	6,763		
38			ミツユビカモメ					243	3			119		
39	クロハラアジサシ													
40	ハシブトアジサシ													
41	アジサシ	368						62	2					
42	コアジサシ	7						106	5					
-			アジサシ属の一種	1										
-			カモメ科の一種		6		9	309						
43	ウミスズメ	ウミスズメ	ウミガラス			118	28			9				
44			ケイマフリ											
45			マダラウミスズメ			3								
46			ウミスズメ			412	93			13				
47			カンムリウミスズメ			3								
-					ウミスズメ属の一種	3		85	8					
48					ウトウ			6	18			20		
49	ハト	ハト	キジバト		1									
50	スズメ	ツバメ	ツバメ	1			2							
51			ホオジロ	アオジ										
52			カラス	ハシブトガラス										
53	ハト	ハト	カワラバト(ドバト)											
計	10目	19科	53種	8,122	1,942	15,617	4,236	5,019	4,792	16,785				

表 3.3.1-10 船舶トランセクトラインの調査月別出現個体数

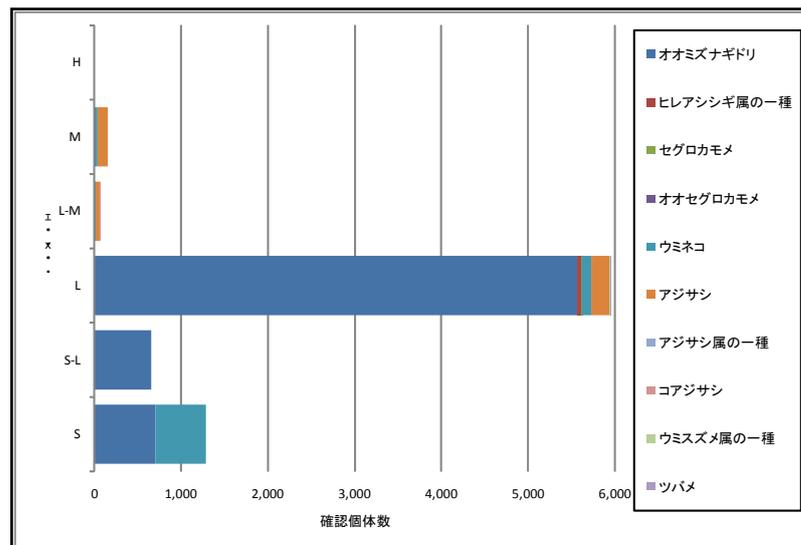
調査年	調査月	月日	事前調査								総計
			1回目				2回目				
			A測線	B測線	C測線	D測線	A測線	B測線	C測線	D測線	
平成22年	08月	8月24日	799	242	34	186	201	80	141	81	1,764
		8月25日	379	225	93	47	2,440	165	146	61	3,556
		8月26日	880	501	331	173	291	218	114	294	2,802
	11月	11月9日	162	60			422				644
		11月10日	203	147	18	108	99	46	64	19	704
11月11日		28	187	115	91	90	26	3	54	594	
平成23年	01月	1月25日	5,840	374	491	658	36	243	620	114	8,376
		1月26日	2,164	554	168	817	20	559	787	267	5,336
		1月27日	57	777	203	425	10	246	84	103	1,905
平成24年	04月	4月17日	102	476	194	280	442	140	259	456	2,349
		4月18日	58	70	149	140	203	60	58	75	813
		4月19日	240	117	100	57	234	90	68	168	1,074
	05月	5月15日	215	211	77	184	96	91	590	71	1,535
		5月17日	318	482	225	448	368	892	200	551	3,484
	06月	6月27日	145	86	1,078	959	212	124	86	139	2,829
		6月28日	166	39	69	345	568	295	191	290	1,963



測線別・距離別出現個体数



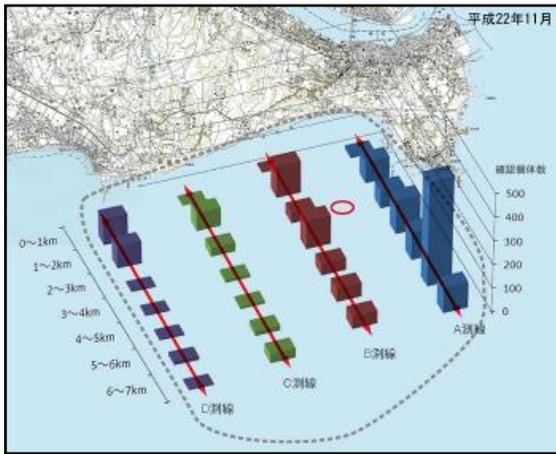
測線別・出現種別出現比率



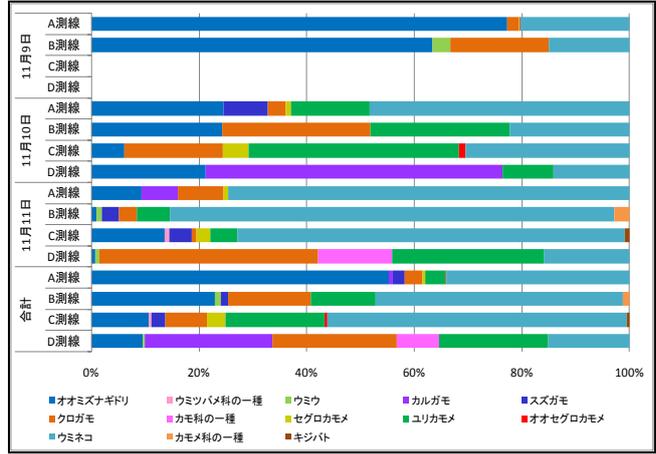
出現種別・飛翔高度別出現個体数

図 3.3.1-6 船舶トランセクトライン調査 (2010年8月)

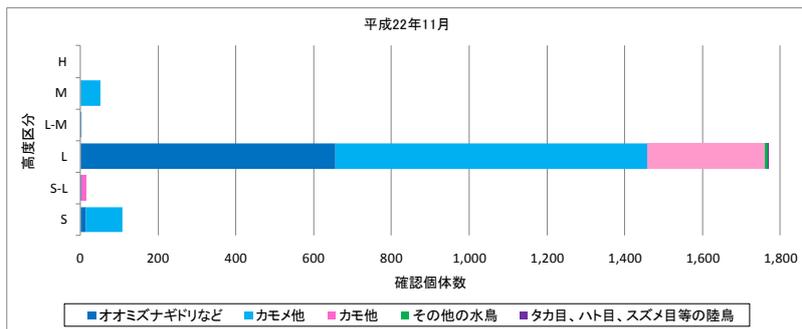
3. 環境影響評価手法に係る事例のまとめ (3.3 環境影響準備書・評価書の参考となる事例)



測線別・距離別出現個体数

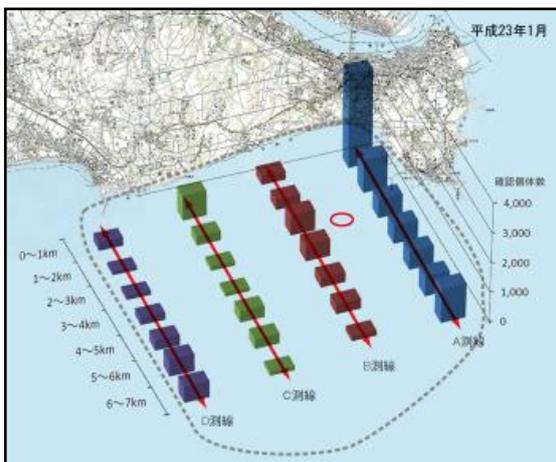


測線別・出現種別出現比率

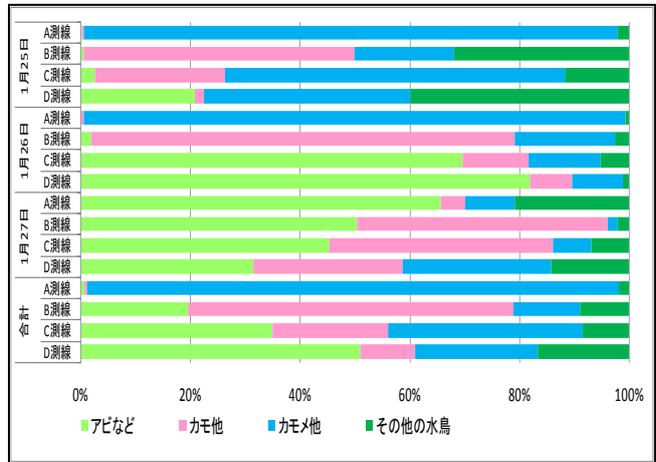


出現種別・飛翔高度別出現個体数

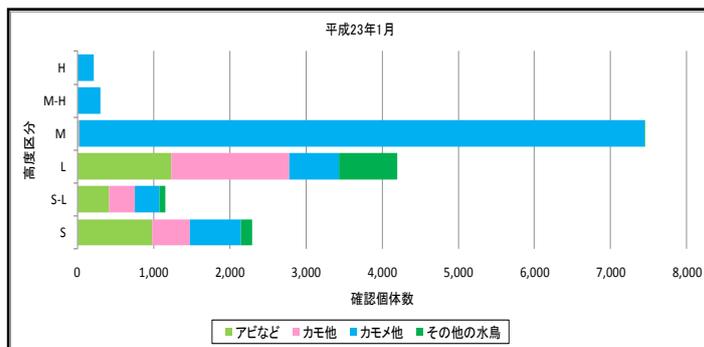
図 3.3.1-7 船舶トランセクトライン調査 (2010年11月)



測線別・距離別出現個体数



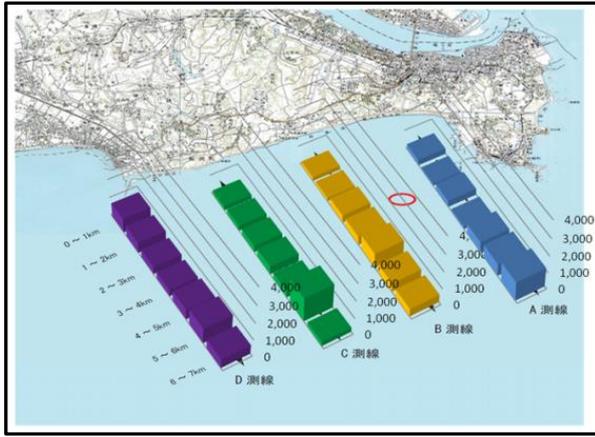
測線別・出現種別出現比率



出現種別・飛翔高度別出現個体数

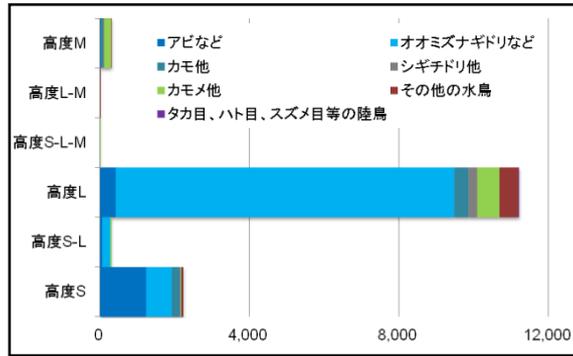
図 3.3.1-8 船舶トランセクトライン調査 (2011年1月)

3. 環境影響評価手法に係る事例のまとめ (3.3 環境影響準備書・評価書の参考となる事例)



距離区分	D	C	B	A	Total	
0～1km	771	232	216	305	1,524	11%
1～2km	591	292	207	117	1,207	9%
2～3km	433	357	437	353	1,580	11%
3～4km	386	463	493	140	1,482	11%
4～5km	578	352	840	587	2,357	17%
5～6km	879	1,387	512	732	3,510	25%
6～7km	525	261	468	1,133	2,387	17%
Total	4,163	3,344	3,173	3,367	14,047	100%
	30%	24%	23%	24%	100%	

測線別・距離別出現個体数



出現種別・飛翔高度別出現個体数

図 3.3.1-9 船舶トランセクトライン調査 (2012年4～6月)

(B) 定点調査結果

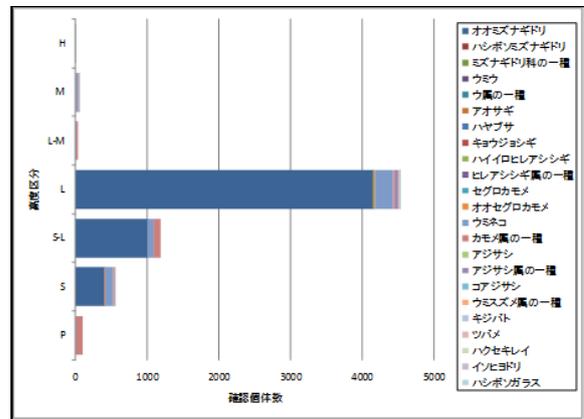
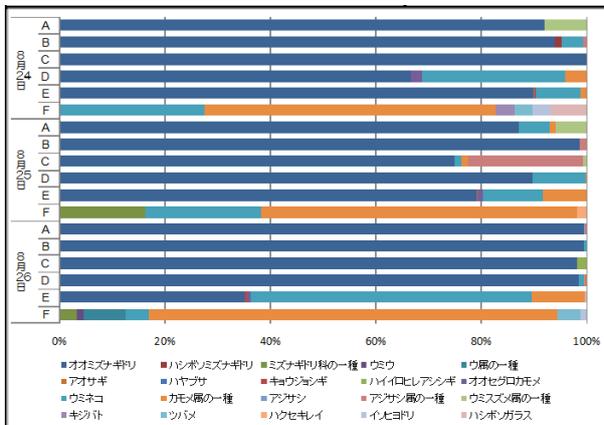


図 3.3.1-10 定点調査 (平成 22 年 8 月)

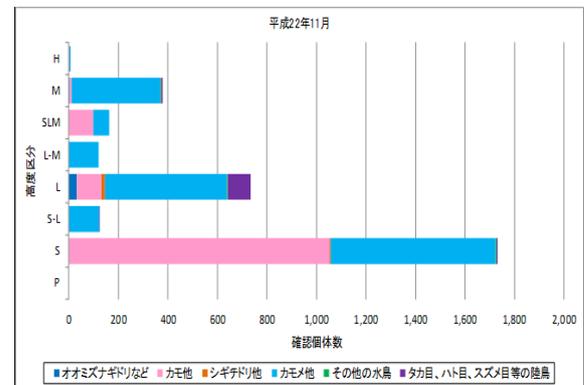
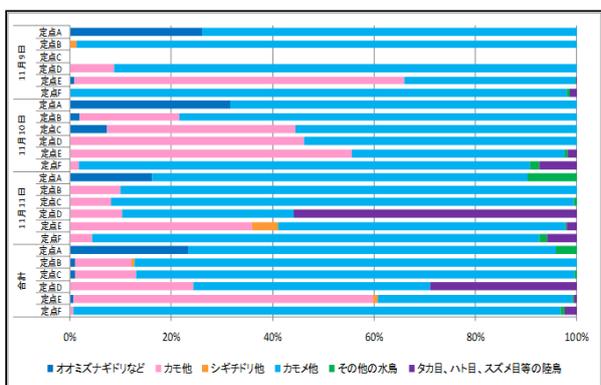


図 3.3.1-11 定点調査 (2010年11月)

3. 環境影響評価手法に係る事例のまとめ (3.3 環境影響準備書・評価書の参考となる事例)

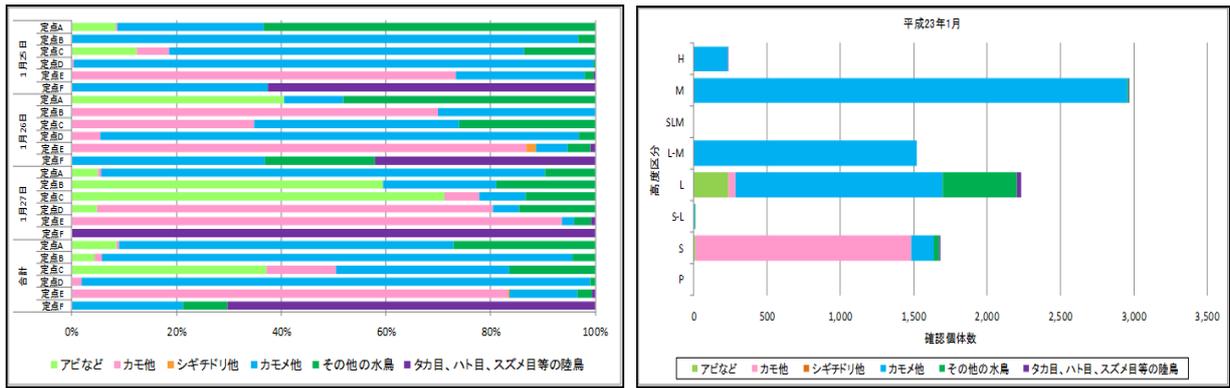


図 3.3.1-12 定点調査 (2011 年 1 月)

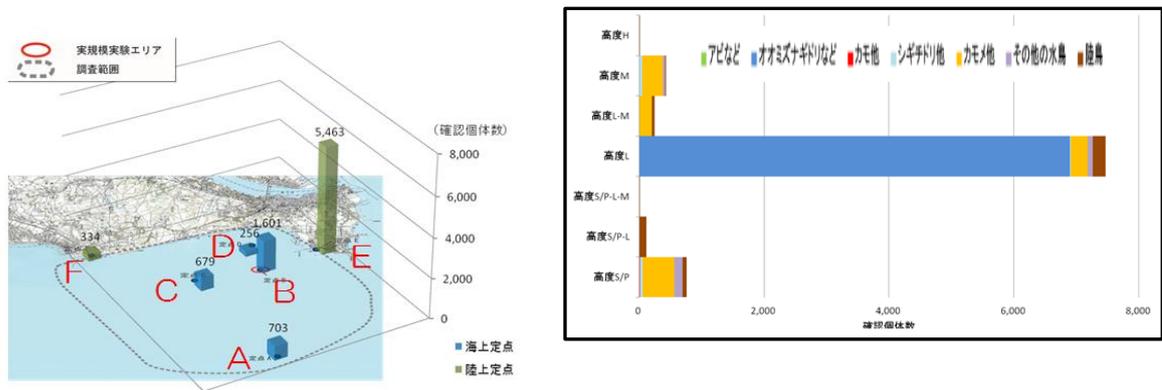
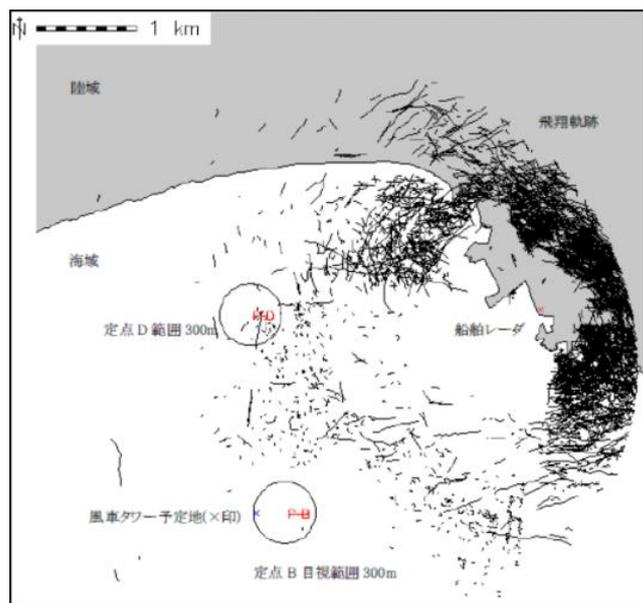


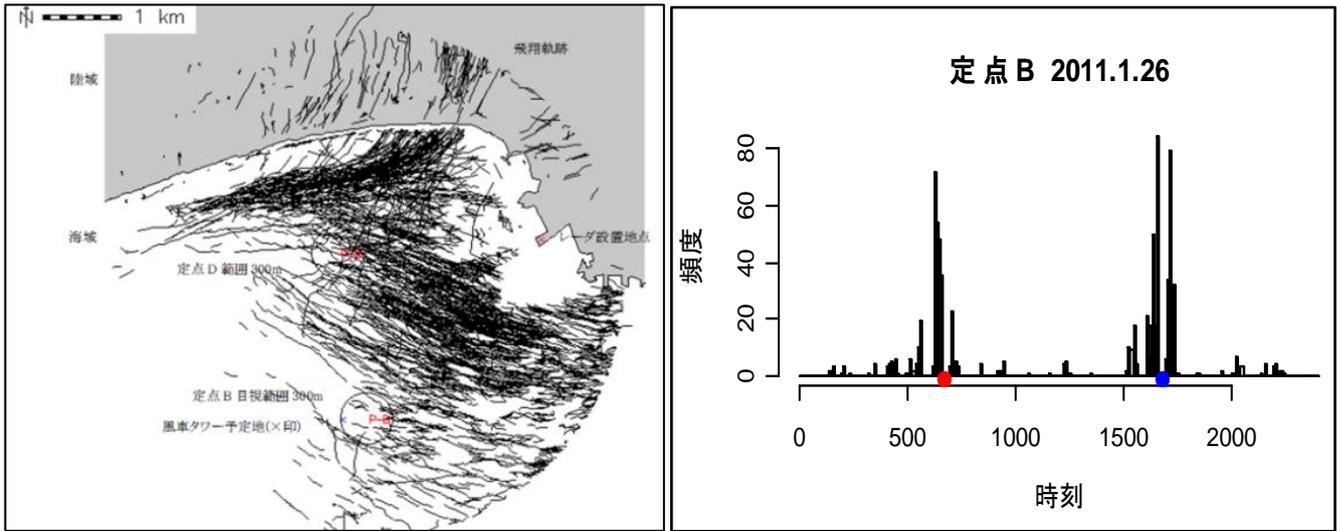
図 3.3.1-13 定点調査 (2012 年 5 月～6 月)

(C) レーダー調査結果



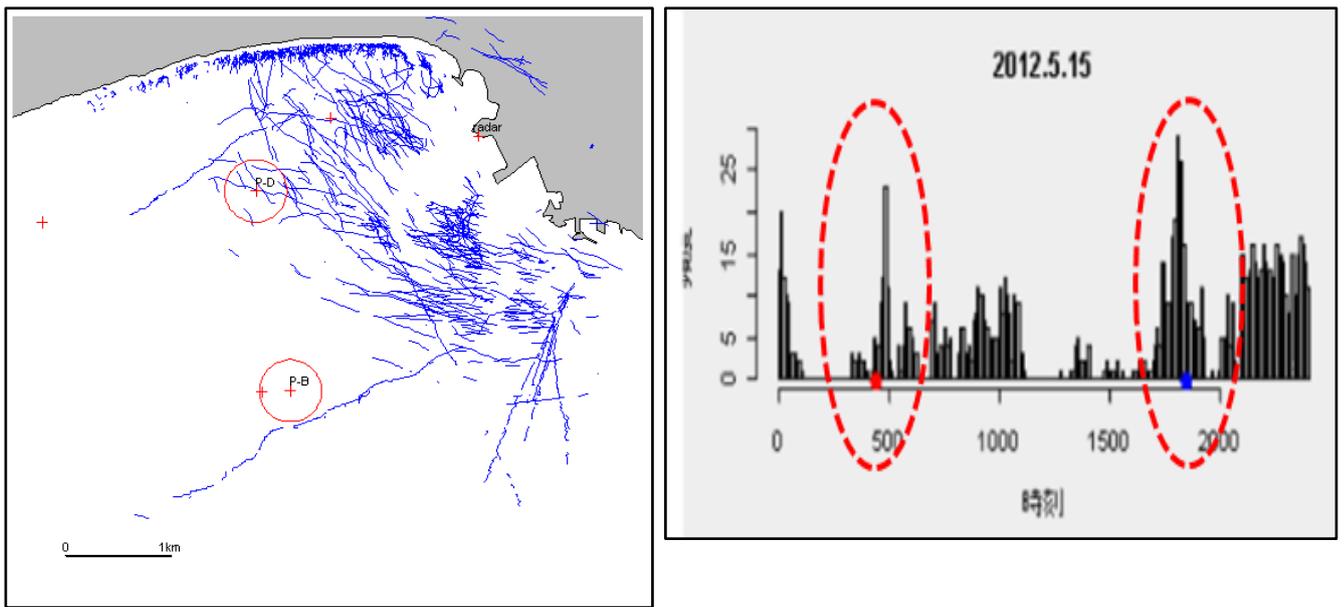
注：レーダー直近は軌跡映像が写らないため空白となっている。

図 3.3.1-14 レーダー調査 (2010 年 11 月)



注：レーダー直近は軌跡映像が写らないため空白となっている。

図 3.3.1-15 レーダー調査 (2011年1月)



注：レーダー直近は軌跡映像が写らないため空白となっている。

図 3.3.1-16 レーダー調査 (2012年5月)

④ 底生生物

供用時における基礎周辺部の底質変化による底生生物への影響を把握するため、底生生物を対象に事前段階の調査を実施している。なお、事後調査（供用時）は4章を参照されたい。

ア) 調査手法

表 3.3.1-11 及び図 3.3.1-17 に底生生物の調査手法を示した。

表 3.3.1-11 底生生物の調査手法

項目	概要
調査手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●調査・予測項目：底生動物（マクロベントス）の生息状況</li> <li>●調査方法：採泥器（スミスマッキンタイヤ型）による採泥法</li> <li>●調査測点：風車設置予定地（A2）及びその周辺海域（A1・A3）</li> <li>●調査期間：2季（夏季、冬季各期1日程度）</li> </ul>

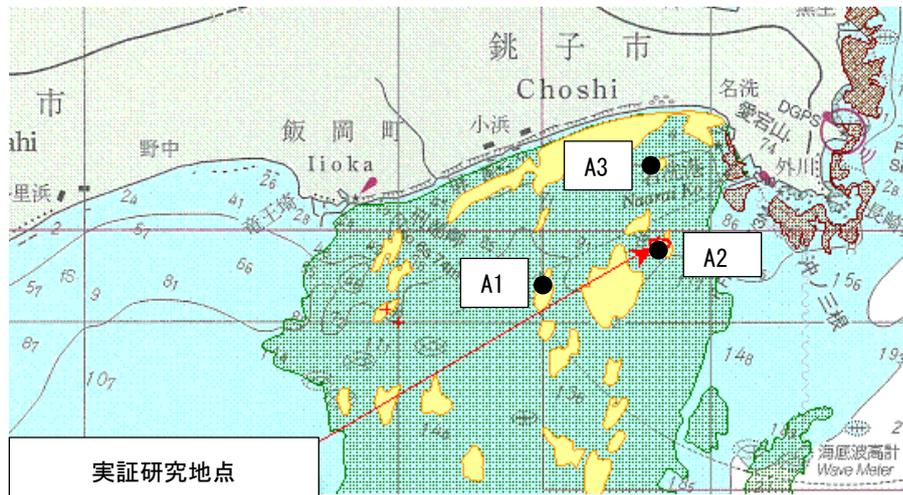
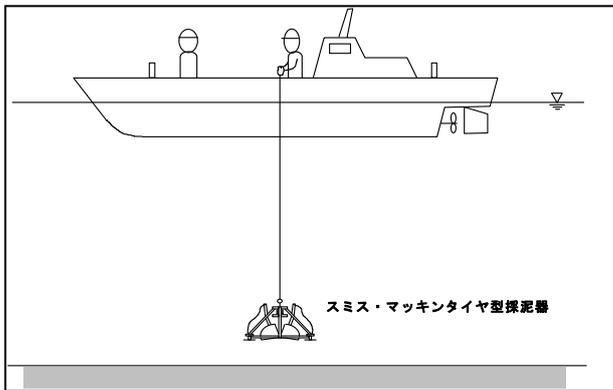


図 3.3.1-17 底生生物の調査手法・測点

イ) 調査結果

表 3.3.1-12 及び 3.3.1-13 に底生生物調査結果を示した。

表 3.3.1-12 底生生物 (マクロベントス) の調査結果

項目	概要
調査時期	2010 (平成 22) 年 8 月 (夏)、2011 (平成 23) 年 2 月 (冬)
調査結果	夏季及び冬季の平均出現種類数・平均個体数・主な出現種を見ると、夏季は 104 種類・4760 個体で、軟体動物と環形動物の出現割合が 5 割程度で、冬季は 28 種類・647 個体で、軟体動物と環形動物の出現割合が 7 割であり、夏季の生息生物が豊富であった。 測点別に見ると、個体数は A1 が多くて A2 と A3 は類似する傾向である。種類数は A3 に比べて A1・A2 で多いが、主な出現種から見ると環形動物が多い A1 は砂泥質、軟体動物が多い A2・A3 は砂質の海岸と考えられる。

表 3.3.1-13 底生生物 (マクロベントス) の調査結果の詳細

調査方法：スミス・マッキンタイヤ型採泥器による採泥

調査時期	項目	調査点	A 1	A 2	A 3	平均	
夏季 (H22/8/4)	出現種類数		64	25	67	104	
	出現 個体数 (個体/㎡)	環形動物	3,787 (51.7)	47 (1.4)	493 (14.0)	1,442 (30.3)	
		軟体動物	593 (8.1)	2,887 (84.2)	1,853 (52.5)	1,778 (37.3)	
		節足動物	2,647 (36.2)	360 (10.5)	913 (25.8)	1,307 (27.5)	
		その他	293 (4.0)	133 (3.9)	273 (7.7)	233 (4.9)	
		合計	7,320 (100.0)	3,427 (100.0)	3,533 (100.0)	4,760 (100.0)	
	主な出現種 (%)	環形動物	エラナシビオ (36.2) Asabellides sp. (8.1)			エラナシビオ (18.5) Asabellides sp. (5.0)	
		軟体動物		ヒメバカガイ (82.5)	ヒメバカガイ (44.7)	ヒメバカガイ (31.7)	
		節足動物	ドロクダシ属 (12.1) スナクダシ (5.4)		Byblis sp. (6.4)	ドロクダシ属 (6.2)	
		その他					
		合計					
	冬季 (H23/2/2)	出現種類数		15	11	12	28
		出現 個体数 (個体/㎡)	環形動物	1,053 (14.4)	27 (0.8)	33 (0.9)	371 (7.8)
軟体動物			27 (0.4)	347 (10.1)	147 (4.2)	173 (3.6)	
節足動物			60 (0.8)	47 (1.4)	27 (0.8)	44 (0.9)	
その他			27 (0.4)	33 (1.0)	113 (3.2)	58 (1.2)	
合計			1,167 (100.0)	453 (100.0)	320 (100.0)	647 (100.0)	
主な出現種 (%)		環形動物	エラナシビオ (88.6)	ナカエチロ (5.9)		エラナシビオ (53.3)	
		軟体動物		ヒメバカガイ (72.1)	ヒメバカガイ (43.8)	ヒメバカガイ (25.1)	
		節足動物					
		その他		紐形動物門 (5.9)	イギンチャク目 (33.3)	イギンチャク目 (5.5)	

注：1. 種類数の平均欄は総種類数を示す。

2. ( ) 内の数値は、総出現個体数に対する組成比率 (%) を示す。

3. 出現個体数欄の組成比率は、四捨五入の関係で合計が一致しないことがある。

4. 主な出現種は、個体数の組成比が5%以上のものを記載した。

⑤ 魚介類（漁業生物）

供用時における魚介類（漁業生物）への影響を把握するため、魚類を対象に事前段階の調査を実施している。なお、事後調査（供用時）は4章を参照されたい。

ア) 調査手法

表 3.3.1-14 及び図 3.3.1-18 に魚介類（漁業生物）の調査手法を示した。

表 3.3.1-14 魚介類（漁業生物）の調査手法

項目	概要
調査手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●調査・予測項目：漁業生物（魚介類）の生息状況</li> <li>●調査方法：船曳網による漁獲調査</li> <li>●調査測点：3点（事業実施区域 A2 定点・対照区域 A1 定点・A3 定点）</li> <li>●調査期間：4 季</li> </ul>

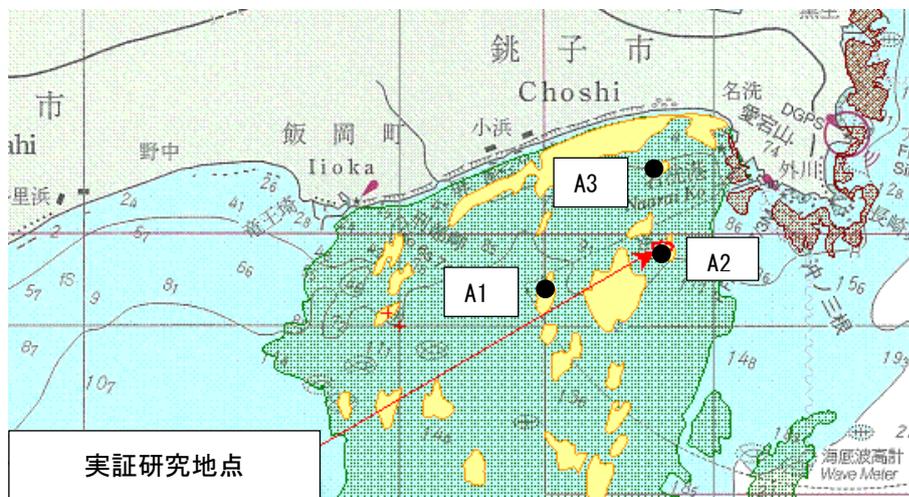
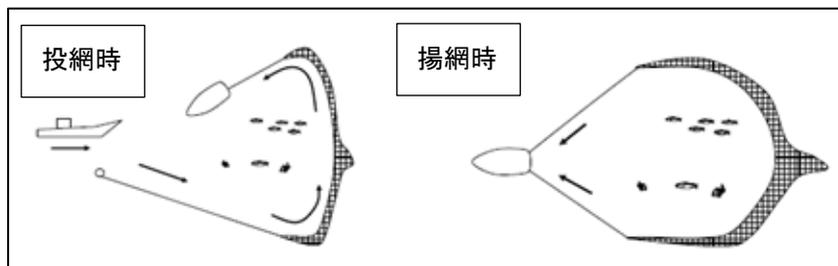
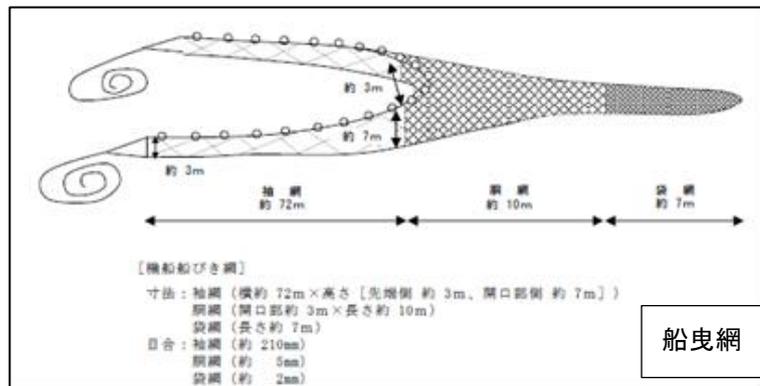


図 3.3.1-18 魚介類（漁業生物）の調査手法・調査測点

イ) 調査結果

表 3.3.1-15 及び表 3.3.1-16 に魚介類（漁業生物）の調査結果を示した。

表 3.3.1-15 魚介類（漁業生物）の調査結果

項目	概要
調査時期	2010（平成 22）年 7 月、8 月、11 月、2011（平成 23）年 2 月
調査結果	<p>◆実証研究海域の A2 定点の調査結果をみると、7 月は出現 4 種数、個体数 1733 個体で、8 月は出現 18 種数、個体数 5664 個体で、11 月は出現 3 種数、個体数 50 個体で、2 月は出現 5 種数、個体数 52 個体であった（個体数の範囲：50～5661 個体、平均：2622 個体）。7 月・8 月・11 月の優占種はカタクチイワシ、2 月の優占種はアユ・カタクチイワシであった。</p> <p>カタクチイワシの個体数は 4 季で 3～8397 個体（平均：2543 個体）であった。</p> <p>◆対照海域 A1 定点（A2 定点と同水深帯）をみると、7 月は出現 7 種数、個体数 3062 個体で、8 月は出現 11 種数、個体数 5769 個体で、11 月は出現 2 種数、個体数 21 個体で、2 月は出現 5 種数、個体数 297 個体であった（個体数の範囲：21～5769 個体、平均：2287 個体）。7 月・8 月・11 月の優占種はカタクチイワシ、2 月の優占種はアユ・クジメであった。</p> <p>カタクチイワシの個体数は 4 季で 9～5692 個体（平均：2192 個体）であった。</p> <p>◆対照海域 A3 定点（A2 定点の沿岸側）をみると、7 月は出現 5 種数、個体数 374 個体で、8 月は出現 6 種数、個体数 116 個体で、11 月は出現 1 種数、個体数 94 個体で、2 月は出現 5 種数、個体数 254 個体であった（個体数の範囲：94～374 個体、平均：209 個体）。7 月はカタクチイワシ・ショウサイフグ、8 月はカタクチイワシ、マサバ、11 月はカタクチイワシ、2 月はアユ・クジメが優占種であった。カタクチイワシの個体数は 4 季で 6～317 個体（平均：130 個体）であった。</p> <p>◆A1・A2・A3 定点においては概ねカタクチイワシが優占していた。</p> <p>◆A1・A2・A3 定点の出現状況を比較すると出現優占種・個体数から同水深帯の A1 定点と A2 定点は類似した環境と考えられた。</p>

表 3.3.1-16 (1) 魚介類（漁業生物）の調査結果

調査方法：機船船びき網

調査時期	項目	調査点	A 1	A 2	A 3	平均
春季 (H22/7/16)	出現種類数		7	4	5	10
	出現 個体数 (個体/網)	魚 類	3,062 (100.0)	1,733 (100.0)	374 (100.0)	1,723 (100.0)
		その他	( 0.0)	( 0.0)	( 0.0)	( 0.0)
		合 計	3,062 (100.0)	1,733 (100.0)	374 (100.0)	1,723 (100.0)
	主な出現種 (%)	魚 類	カタクチイワシ (99.5)	カタクチイワシ (99.5)	カタクチイワシ (84.8) ショウサイフグ* (13.4)	カタクチイワシ (98.5)
その他						
夏季 (H22/8/4)	出現種類数		11	18	6	18
	出現 個体数 (個体/網)	魚 類	5,769 (99.9)	8,654 (99.9)	116 (100.0)	4,846 (99.9)
		その他	3 ( 0.1)	12 ( 0.7)	( 0.0)	5 ( 0.3)
		合 計	5,772 (100.0)	8,666 (100.0)	116 (100.0)	4,851 (100.0)
	主な出現種 (%)	魚 類	カタクチイワシ (98.6)	カタクチイワシ (96.9)	カタクチイワシ (87.1) マサバ* ( 5.2)	カタクチイワシ (97.5)
その他						
秋季 (H22/11/12)	出現種類数		2	3	1	4
	出現 個体数 (個体/網)	魚 類	21 (100.0)	50 (100.0)	94 (100.0)	55 (100.0)
		その他	( 0.0)	( 0.0)	( 0.0)	( 0.0)
		合 計	21 (100.0)	50 (100.0)	94 (100.0)	55 (100.0)
	主な出現種 (%)	魚 類	カタクチイワシ (95.2)	カタクチイワシ (96.0)	カタクチイワシ (100.0)	カタクチイワシ (98.2)
その他						
冬季 (H23/2/2)	出現種類数		5	5	5	5
	出現 個体数 (個体/網)	魚 類	297 (100.0)	52 (100.0)	254 (100.0)	201 (100.0)
		その他	( 0.0)	( 0.0)	( 0.0)	( 0.0)
		合 計	297 (100.0)	52 (100.0)	254 (100.0)	201 (100.0)
	主な出現種 (%)	魚 類	アユ (85.2) クジメ ( 8.8)	アユ (86.5) カタクチイワシ ( 5.8)	アユ (87.4) クジメ ( 7.5)	アユ (86.2) クジメ ( 7.8)
その他						

注：1. 種類数の平均欄は総種類数を示す。  
 2. ( ) 内の数値は、総出現個体数に対する組成比率 (%) を示す。  
 3. 出現個体数欄の組成比率は、四捨五入の関係で合計が一致しないことがある。  
 4. 主な出現種は、個体数の組成比が5%以上のものを記載した。

表 3.3.1-16 (2) 魚介類 (漁業生物) の調査結果 (個体数・湿重量)

調査方法: 機船船びき網

単 位: 個体/網(個体数)

g / 網(湿重量)

調査時期	番号	調査点 種 名	A 1		A 2		A 3		合 計	
			個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
春季 (H22/7/16)	1	<i>Myliobatis tobijei</i> トビエイ	1	460.6					1	460.6
	2	<i>Engraulis japonicus</i> カサチイソ	3,048	246.2	1,725	229.3	317	1,146.8	5,090	1,622.3
	3	<i>Trachinocephalus myops</i> 枝エソ	1	0.2	1	0.2	1	0.2	3	0.6
	4	<i>Sphyraena pinguis</i> アカマス			1	+			1	+
	5	<i>Trachurus japonicus</i> マジ	1	0.1			5	4.5	6	4.6
	6	<i>Chaetodon vagabundus</i> フウライチョウウオ	1	0.4					1	0.4
	7	<i>Scomber japonicus</i> マサバ	1	0.1					1	0.1
	8	<i>Pictiblennius yatabei</i> イキンボ	9	0.4	6	0.3			15	0.7
	9	<i>Stephanolepis cirrhifer</i> カハギ					1	1.1	1	1.1
	10	<i>Takifugu vermicularis</i> ショウブイカ					50	1,892.3	50	1,892.3
	総 種 類 数			7		4		5		10
総 個 体 数 / 総 湿 重 量			3,062	708.0	1,733	229.8	374	3,044.9	5,169	3,982.7
夏季 (H22/8/4)	1	Squillidae ショコ科	3	0.1	12	0.2			15	0.3
	2	<i>Engraulis japonicus</i> カサチイソ	5,692	222.0	8,397	300.9	101	29.8	14,190	552.7
	3	Congridae アナゴ科	4	0.3	4	0.2			8	0.5
	4	<i>Trachinocephalus myops</i> 枝エソ	1	0.1	6	0.8			7	0.9
	5	<i>Sphyraena pinguis</i> アカマス	1	+	1	+			2	+
	6	<i>Apogon</i> sp. テンジクダイ属	17	0.1	41	+			58	0.1
	7	<i>Trachurus japonicus</i> マジ	15	0.2	59	0.6			74	0.8
	8	<i>Gerres oyena</i> クロサギ			16	0.1	1	+	17	0.1
	9	<i>Epinephelus</i> sp. マハ属			1	+			1	+
	10	<i>Pagrus major</i> マダイ	7	0.1	33	0.3			40	0.4
	11	<i>Rhyncoplates oxyrhynchus</i> シマイキ			7	0.1	2	+	9	0.1
	12	<i>Scomber japonicus</i> マサバ	28	0.4	41	0.5	6	0.3	75	1.2
	13	<i>Pictiblennius yatabei</i> イキンボ			40	0.6	5	0.1	45	0.7
	14	<i>Hypodytes rubripinnis</i> ハオコビ	3	+	1	+			4	+
	15	<i>Platycephalus indicus</i> コチ			4	+			4	+
	16	<i>Paralichthys olivaceus</i> ヒラメ	1	+	1	+			2	+
	17	<i>Rudarius ercodes</i> アミサギ			1	+			1	+
	18	Tetraodontidae フグ科			1	0.2	1	0.1	2	0.3
総 種 類 数			11		18		6		18	
総 個 体 数 / 総 湿 重 量			5,772	223.3	8,666	304.5	116	30.3	14,554	558.1
秋季 (H22/11/12)	1	<i>Engraulis japonicus</i> カサチイソ	20	20.8	48	122.9	94	5.2	162	148.9
	2	<i>Elops hawaiiensis</i> カライソ	1	0.1					1	0.1
	3	<i>Hypoatherina bleekeri</i> トウモロイソ			1	3.1			1	3.1
	4	<i>Trachurus japonicus</i> マジ			1	5.6			1	5.6
	総 種 類 数			2		3		1		4
総 個 体 数 / 総 湿 重 量			21	20.9	50	131.6	94	5.2	165	157.7
冬季 (H23/2/2)	1	<i>Engraulis japonicus</i> カサチイソ	9	0.8	3	0.2	6	0.5	18	1.5
	2	<i>Plecoglossus altivelis</i> アユ	253	12.7	45	2.8	222	13.9	520	29.4
	3	<i>Salangichthys ishikawae</i> イカリシラウオ	1	0.2	1	0.2	3	0.3	5	0.7
	4	<i>Sebastes pachycephalus</i> ムツイ	8	+	1	+	4	+	13	+
	5	<i>Hexagrammos agrammus</i> クダメ	26	2.0	2	1.1	19	2.8	47	5.9
	総 種 類 数			5		5		5		5
総 個 体 数 / 総 湿 重 量			297	15.7	52	4.3	254	17.5	603	37.5

注: + は、0.0g未満を示す。

### ⑥ 海棲哺乳類

工事中・供用時における海棲哺乳類（スナメリ）への影響を把握するため、スナメリを対象に事前段階の調査を実施している。なお、事後調査（工事中・供用時）は4章を参照されたい。

#### ア) 調査手法

表 3.3.1-17 及び図 3.3.1-19 に海棲哺乳類の調査手法を示した。

表 3.3.1-17 海棲哺乳類の調査手法

項目	概要
調査手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●調査・予測項目：海棲哺乳類（スナメリ）の生息状況</li> <li>●調査方法：船舶トランゼクトライン調査（目視調査）</li> <li>●調査測点：6 測線（海岸線と並行：全測線長 55km）</li> <li>●調査期間：6 月～翌年 2 月頃（繁殖期）</li> </ul>

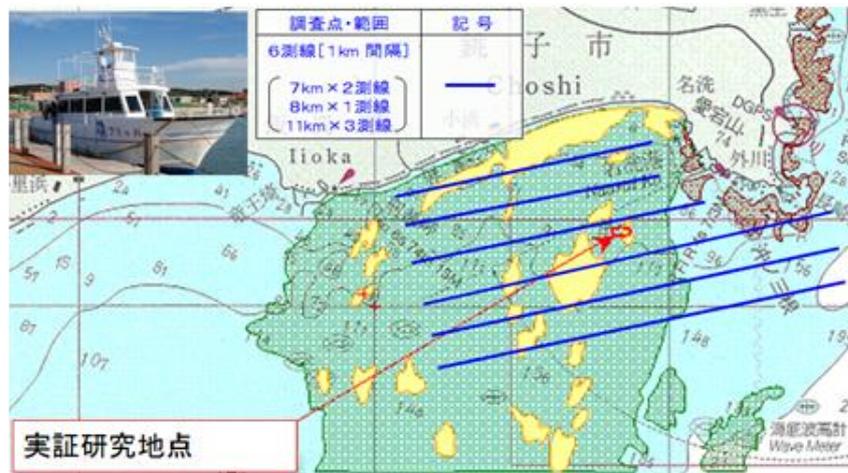
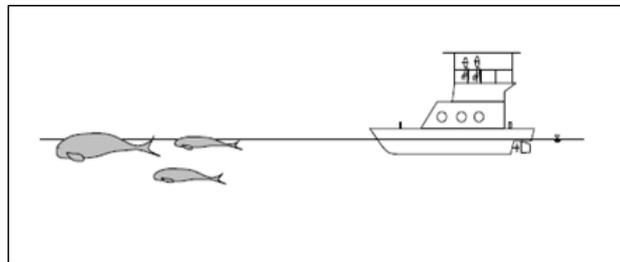


図 3.3.1-19 海棲哺乳類の調査手法・測点

#### イ) 調査結果

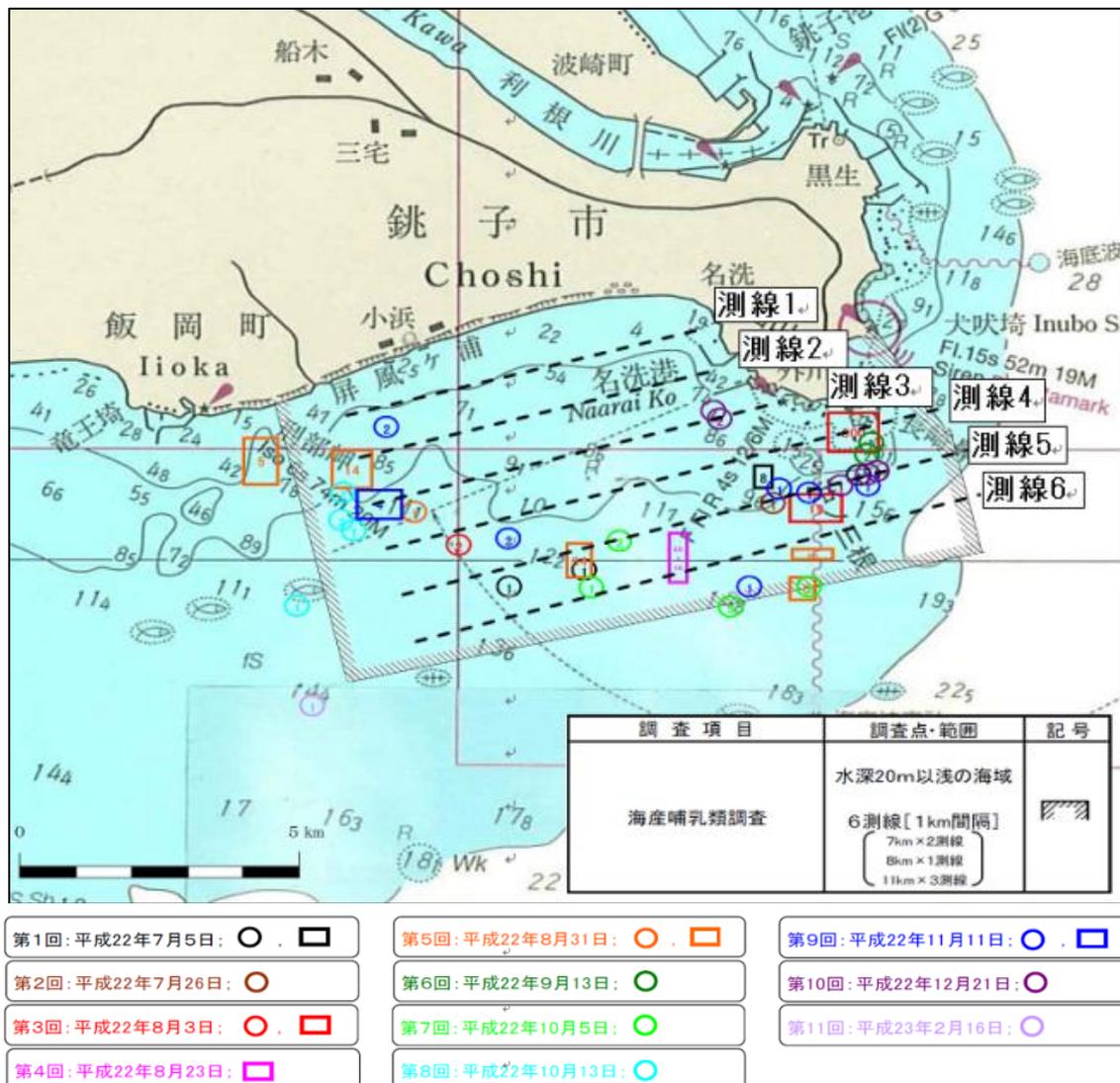
表 3.3.1-18～19、図 3.3.1-20 に海棲哺乳類調査結果を示した。

表 3.3.1-18 海棲哺乳類の調査結果

項目	概要
調査時期	2010（平成 22）年 7 月～2011（平成 23）年 2 月
調査結果	当該海域では海棲哺乳類のうち、スナメリが主に確認された。銚子沖では繁殖のために 6 月～9 月にスナメリが多く集まることが知られており、当該調査でも 8 月に多く出現した。スナメリは主に水深 10m 前後の海域で確認され、特に犬吠埼南側で多く出現していた。

表 3.3.1-19 海棲哺乳類の調査結果の詳細

調査回	調査年月日			確認された海産哺乳類の出現状況	
				種類	概算個体数
第1回	平成22年	7月	7/5	スナメリ	11
第2回			7/26	スナメリ	1
第3回		8月	8/3	スナメリ	321
第4回			8/23	スナメリ	30
第5回			8/31	スナメリ	84
第6回		9月	9/13	スナメリ	4
第7回		10月	10/5	スナメリ	8
第8回			10/13	スナメリ	6
第9回		11月	11/11	スナメリ	12
第10回		12月	12/21	スナメリ	7
第11回	平成23年	2月	2/16	スナメリ	1



注：図中の数字は、出現個体数を示す。

図 3.3.1-20 海棲哺乳類の調査結果

⑦ 藻場 (海草藻類)

供用時の海底ケーブル敷設範囲における藻場 (海草藻類) への影響把握のため、海草藻類を対象に事前段階の調査を実施している。

ア) 調査手法

表 3.3.1-20 及び図 3.3.1-21 に藻場 (海草藻類) の調査手法を示した。

表 3.3.1-20 藻場 (海草藻類) の調査手法

項目	概要
調査手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●調査・予測項目：海底ケーブルルート上の海草・藻類の繁殖状況</li> <li>●調査方法：潜水士による目視観測・枠取調査・水中写真撮影</li> <li>●調査測点：海底ケーブルルート上 9 測線</li> <li>●調査期間：1 季 (4 月)</li> </ul>

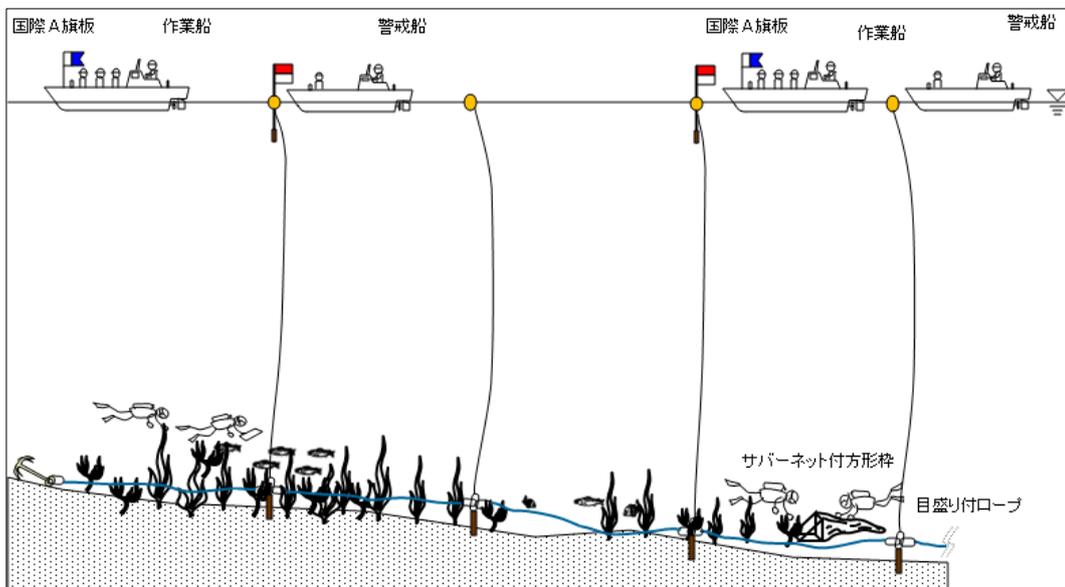


図 3.3.1-21 藻場 (海草藻類) の調査手法・調査測線

イ) 調査結果

表 3.3.1-21 及び図 3.3.1-22 に藻場（海草藻類）の調査結果を示した。

表 3.3.1-21 藻場（海草藻類）の調査結果

項目	概要
調査時期	2012（平成 24）年 4 月
調査結果	海底ケーブルルート上には海草藻類は生育していなかった。底質は大部分が砂で、所々で岩盤、砂、礫等の混合域が確認された。



<海藻草類>

①海底ケーブルルート上には生育していない。

<魚等の遊泳動物>

①出現種類数は1種類（ショウサイフグ）、出現個体数は測線上2箇所各1個体（合計2個体）。

<大型底生生物（メガロベントス）>

①出現種類数は1種類（ヒトデ）、出現個体数は測線上5箇所各1個体（合計5個体）。

<水深、海底地質>

- ①測線の水深はT.P.換算で0.0～-12.7mの範囲、測線1は概ね陸上。
- ②海底の地質は大部分が砂。所々で岩盤、砂/岩盤、岩盤/砂、砂/礫。

図 3.3.1-22 藻場（海草藻類）の調査結果

⑧ 景観

供用時における景観への影響については、平成 20 年度フィージビリティ・スタディにて事前段階の調査及び予測・評価しており、ここではそれら手法・結果を再掲した。

ア) 調査・予測・評価手法

表 3.3.1-22 及び図 3.3.1-23 に景観の調査・予測・評価手法を示した。

表 3.3.1-22 景観の調査・予測・評価手法

項目	概要
調査手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●調査・予測項目：眺望景観</li> <li>●調査方法：主要眺望点選定を行い、現況（事前）の眺望の写真撮影を実施</li> <li>●調査測点：主要眺望点 3 地点</li> </ul>
予測手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●主要な眺望地点（①外川漁港・②地球の丸く見える丘展望館・③飯岡刑部岬展望館）からの現況写真を基にフォトモンタージュを作成し、景観に対する数値的評価（視距離、視野占有率、見込角）を行った。</li> <li>●予測対象時期：供用時（昼間・夜間）</li> </ul>
評価手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●事前調査結果や予測結果とともに、景観に対する数値的評価（視距離、視野占有率、見込角）を加えて、本事業による景観への影響を評価。</li> </ul>



図 3.3.1-23 景観の調査手法・調査測点

イ) 調査・予測・評価結果

表 3.3.1-23 及び図 3.3.1-24 に景観の調査結果、表 3.3.1-24 及び図 3.3.1-25 に予測・評価結果を示した。

表 3.3.1-23 景観の調査結果

項目	概要
調査手法	既往事例等より主要眺望点の選定を行い、眺望写真撮影を実施。
調査時期	2008（平成 20）年度
調査結果	主要な眺望地点として「地球の丸く見える丘展望館」、「外川漁港」および「飯岡刑部岬展望館」の 3 点を選定し、当該地点から望む実証海域の現況写真を撮影した。

外川漁港



地球の丸く見える丘展望館



飯岡刑部岬展望館



図 3.3.1-24 主要な眺望地点から見た実証海域

表 3.3.1-24 景観の予測・評価結果

項目	概要
予測・評価時期	供用時（昼間・夜間）
予測・評価結果	主要な眺望地点（①外川漁港、②地球の丸く見える丘展望館、③飯岡刑部岬展望館）のフォトモンタージュは以下のとおりで、視距離は3 km以上離れており、遠景域に分類されると予測された。視覚占有率（閾値1.5%以下）、見込角度（眺望の主対象角度：15度、人間の識別可能な角度：1～2度）で評価した結果、いずれも極めて影響は小さいと評価された。

外川漁港



視距離：3.5 km  
 構造物占有率 0.0109%  
 見込角：1.528 度

地球の丸く見える丘展望館



視距離：4.6 km  
 構造物占有率 0.0045%  
 見込角：1.146 度

飯岡刑部岬展望館



視距離：7.5 km  
 構造物占有率 0.0033%  
 見込角：0.6111 度

図 3.3.1-25 景観の予測・評価結果

⑨ 電波障害

供用時における漁業無線への影響を確認するため、漁業無線に係る事前段階の調査を実施している。なお、事後調査（供用時）は4章を参照されたい。

ア) 調査手法

表 3.3.1-25 及び図 3.3.1-26 に電波障害の調査手法を示した。

表 3.3.1-25 電波障害の調査手法

項目	概要
調査手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●調査・予測項目：電波障害（漁業無線）</li> <li>●調査方法：銚子市漁業協同組合の船舶を利用し、漁船に設置した受信アンテナにて銚子漁業無線局からの受信レベル・電界強度を海上にて測定</li> <li>●調査測点：風車建設地点を囲む 2km×11 km範囲内</li> <li>●調査期間：1 回実施</li> </ul>

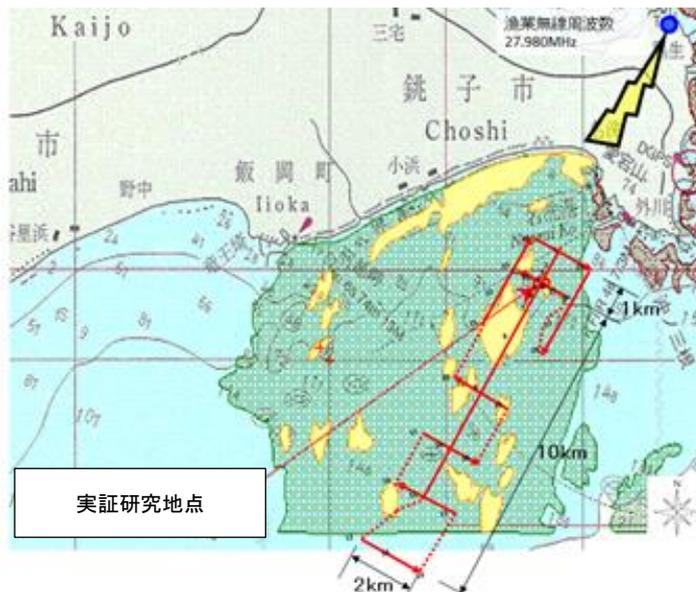


図 3.3.1-26 電波障害の調査手法・調査測線

イ) 調査結果

表 3.3.1-26 及び図 3.3.1-27 に電波障害の調査結果を示した。

表 3.3.1-26 電波障害の調査結果

項目	概要
調査時期	2010（平成 22）年 11 月
調査結果	<p>受信状態：全測点において通信感度略符号は「5」（雑音もなく、感度・明瞭度とも極めて良好）。</p> <p>電界強度：各測点において午前午後の差異は小さかった。電界強度は沖合に向かって減衰する傾向であり、実証研究地点周辺は 30dB<math>\mu</math>V/mに対して、沖合は 20 dB<math>\mu</math>V/mを下回った。</p>

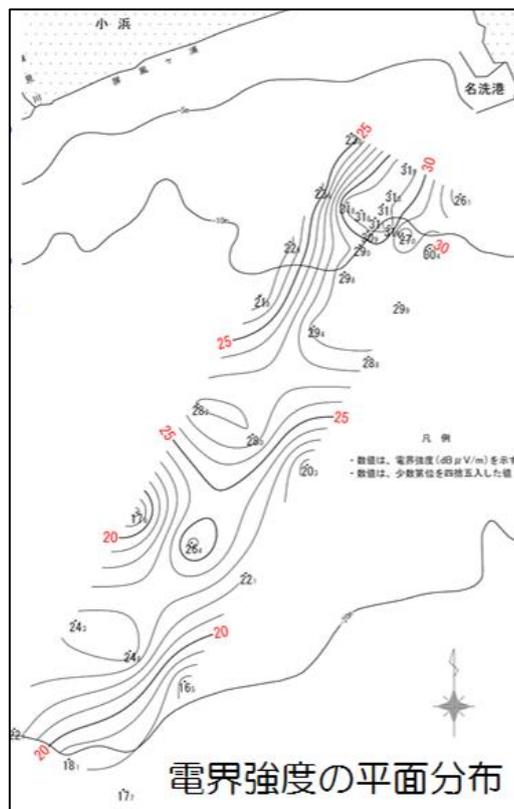
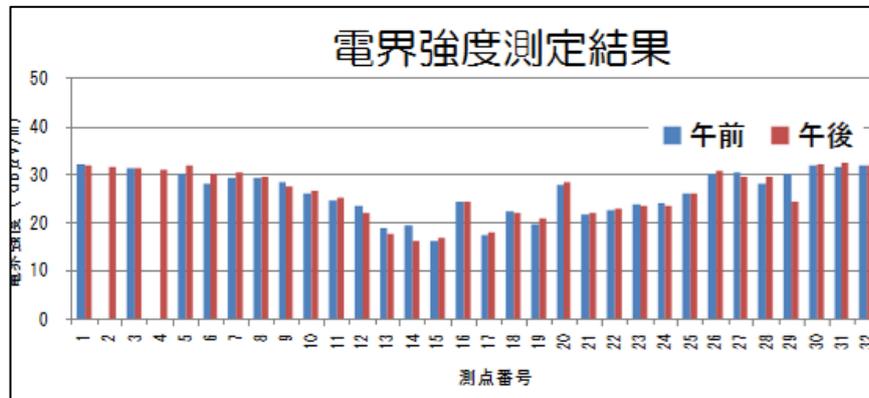


図 3.3.1-27 電波障害の調査結果

(2) NEDO 洋上風力発電実証研究 (北九州市沖)

1) 研究概要

当該実証研究では、我が国特有の厳しい自然条件に適応した洋上風力発電の設計、工事・メンテナンス手法等の技術開発とともに、洋上風力発電に係る環境影響評価に資するための調査・検討を実施している。

当該実証研究のうち、北九州市沖サイトにおける研究概要を以下に整理した。

表 3.3.2-1(1) 研究概要一覧 (北九州市沖)

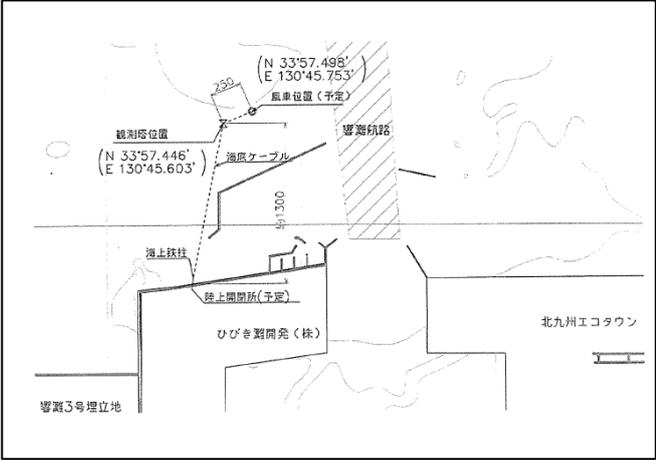
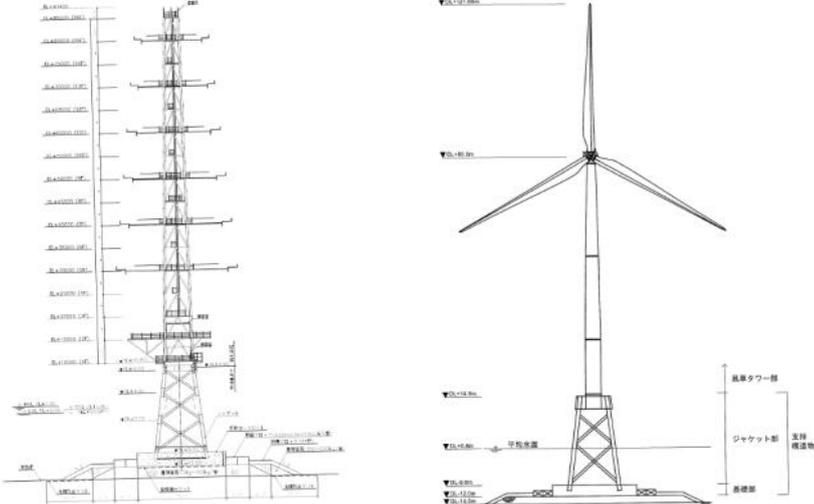
項目	北九州市沖サイト
実施者	電源開発株式会社
実証海域	福岡県北九州市若松区響町地先
	
発電所・観測タワー・主要設備等	<ul style="list-style-type: none"> <li>●風力発電機：出力 2000kW (1 台)</li> <li>【日本製鋼所製：J82-2.0】</li> <li>●風況観測タワー：方面鋼管トラス構造 (鉄塔高さ：DL+85m)</li> <li>●基礎：ハイブリッド重力式</li> <li>●開閉所：1 か所 (陸上)</li> <li>●海底ケーブル：約 1600m</li> <li>●架空送電線：約 70m</li> </ul>
	

表 3.3.2-1(2) 研究概要一覧 (北九州市沖)

項目	北九州市沖サイト
風力発電 設備工事	①支持構造物工事 ●洗掘防止マット敷設【起重機船】 ●基礎捨石投入・表面整理工事【ガット船・起重機船】 ●支持構造物据付【フローティングドッグ、起重機船】 ●根固ブロック・被覆ブロック据付【起重機船】 ②風車組立工事 風車組立【SEP 船、クローラークレーン】
観測タワ ー設備工 事	①支持構造物工事 ●洗掘防止マット敷設【起重機船】 ●基礎捨石投入・表面整理工事【起重機船】 ②観測塔設置工事 陸上製作した観測塔を海上輸送して設置【起重機船】
その他工 事	① 海底ケーブル工事 (全長約 1600m) ケーブル敷設船による敷設 (必要に応じて防護管取付・潜水作業実施) ② 開閉所 (陸上) 工事 基礎工事、高圧盤・鉄柱据付・フェンス等設置 ③ 架空送電線工事 (約 70m) 海上鉄柱設置工事【起重機船】、陸上～海上鉄柱までの架空作業【延線機・高所作業車等】
時期	① 環境影響評価 (調査・予測・評価) : 2010 (平成 22) 年 6 月～2012 (平成 24) 年 5 月 ② 設置工事 : 2012 (平成 24) 年 6 月～ ③ 運転 : 2013 (平成 25) 年 6 月～

2) 調査の対象範囲と参考項目

北九州市沖実証施設設置に当たっては、北九州市環境影響評価条例の対象外であるが、風力発電のための環境影響評価マニュアル第2版（NEDO,平成18年2月）等を基にして自主的な環境アセスメントを実施している。

当自主アセスでは、設置海域周辺の自然条件、洋上風力実証研究設備の工事・供用時等における環境への影響を踏まえた参考項目の抽出、現地調査手法の検討及び現地調査・予測・評価を実施し、事後調査計画も検討されているため、環境影響評価書の参考事例として整理した。

表3.3.2-2に参考項目、表3.3.2-3に項目の選定理由、非選定理由を整理した。なお、参考として発電所アセス省令別表第5の参考項目（平成24年7月31日告示）【網掛部分】を示しているが、当該実証研究の参考項目選定は2009年度に実施していることから、一部の別表第5参考項目は考慮されていない。

表 3.3.2-2 北九州市沖サイトの参考項目

環境要素の区分		影響要因の区分		工事の実施			土地又は工作物の存在及び供用	
				工用資材等の運搬出入	建設機械の稼働	造成等施工等による一時的な影響	地形変化及び施設の有無	施設の稼働
環境の自然構成要素の良好な状態の保持を旨として、調査、予測及び評価されるべき環境要素	大気環境	大気質	窒素酸化物					
			粉じん等					
		騒音・超低周波音	騒音					
			超低周波音					
		振動	振動					
	水環境	水質	水の濁り			○	○	
		底質	有害物質					
			底質環境(濁り)			○	○	
	その他	洗掘					○	
	その他の環境	地形及び地質	重要な地形及び地質					
その他		風車の影						
			水中音・海底地盤振動			○	○	
生物の多様性の確保及び自然環境の体系的保全を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素	動物	重要な種及び注目すべき生息地(海域に生息するものを除く。)		鳥類			○	
		海域に生息する動物	底生生物				○	
			魚類(漁業生物)				○	
			海棲哺乳類				○	
	植物	重要な種及び重要な群集(海域に生育するものを除く。)						
		海域に生息する植物	海藻藻類				○	○
生態系	地域を特徴づける生態系(陸域)							
人と自然との豊かな触れ合いの確保を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素	景観	主要な眺望点及び観光資源並びに主要な眺望景観					○	
	人と自然との触れ合いの活動の場	主要な人と自然との触れ合いの活動の場						
環境への負荷の量の程度により予測及び評価されるべき環境要素	廃棄物等	産業廃棄物						
		残土						
『電波障害』							○	

注) 網掛部分: 発電所アセス省令の別表五で取り上げられている参考項目、○印: 選定した項目

『』内の項目: 法アセスの参考項目には該当していない項目

表 3.3.2-3(1) 北九州市沖サイト参考項目の選定理由・非選定理由

項目			選定・非選定理由		
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	工所用資材等の搬出入	当該実証研究の参考項目選定は平成 21 年度に実施しており、発電所アセス省令別表第 5 の参考項目 (平成 24 年 7 月 31 日告示) は考慮されていないため、選定されていない。	
			建設機械の稼働		
		粉じん等	工所用資材等の搬出入		
			建設機械の稼働		
	超低周波音・騒音	騒音	工所用資材等の搬出入		工事に伴い一時的な騒音・超低周波音が発生するが、陸域の民家等までは距離が十分に離れていることから、影響を及ぼすことはないと考えられるため選定しない。また、施設の稼働に伴い騒音・超低周波音が発生するが、陸域の民家等までは距離が十分に離れていることから、影響を及ぼすことはないと考えられるため選定しない。
			建設機械の稼働		
			施設の稼働		
	超低周波音	超低周波音	施設の稼働		
振動			工事に伴い一時的な振動が発生するが、陸域の民家等までは距離が十分に離れていることから、影響を及ぼすことはないと考えられるため選定しない。また、施設の稼働に伴い振動が発生するが、陸域の民家等までは距離が十分に離れていることから、影響を及ぼすことはないと考えられるため選定しない。		
振動	振動	工所用資材等の搬出入			
		建設機械の稼働			
水環境	水質	水の濁り	建設機械の稼働	工事に伴う底土の巻き上げ等により濁りが発生し周辺の水質環境に影響を及ぼすことが考えられるため選定した。なお、施設の利用による排水は生じないことから、水質環境に影響を及ぼすことはないと考えられるため選定しない。	
			造成等の施工による一時的な影響		
	底質	有害物質	建設機械の稼働		当該実証研究の参考項目選定は平成 21 年度に実施しており、発電所アセス省令別表第 5 の参考項目 (平成 24 年 7 月 31 日告示) は考慮されていないため、選定されていない。
			底質環境の濁り		
	底質	底質環境の濁り	建設機械の稼働		工事に伴って、底土の巻き上げ等により濁りが発生し周辺の底質環境に影響を及ぼすことが考えられるため選定した。
			造成等の施工による一時的な影響		
他	洗掘	地形変化及び施設の利用	施設の設置に伴う波浪の変化によって、施設周辺部の洗掘が生じた場合、地形の変化や生物分布等へ影響を及ぼすことが考えられるため選定した。		
その他の環境	地形及び地質	重要な地形及び地質	地形変化及び施設の利用	事業実施区域内に重要な地形及び地質が存在しないため選定しない。	
			その他		当該実証研究の参考項目選定は平成 21 年度に実施しており、発電所アセス省令別表第 5 の参考項目 (平成 24 年 7 月 31 日告示) は考慮されていないため、選定されていない。
	その他	風車の影	施設の稼働		
水中音・海底地盤振動			水中音・海底地盤振動	施設の稼働	工事に伴って発生する騒音により、水中環境に影響を及ぼすことが考えられるため選定した。なお、施設の稼働に伴って発生する騒音は事業実施区域近傍に限られ、水中環境に影響を及ぼすことはないと考えられるため選定しない。
	動物	重要な種及び注目すべき生息地 (海域に生息するものを除く。) 【鳥類】		造成等の施工による一時的な影響 地形変化及び施設の利用 施設の稼働	工事に伴って騒音振動により生息環境に影響を及ぼすことが考えられるため選定した。また、施設の稼働に伴って発生する騒音により生息環境に影響を及ぼすこと、さらにバードストライク等が考えられるため選定した。
海域に生息する動物 【底生生物】			造成等の施工による一時的な影響 地形変化及び施設の利用		

表 3.3.2-3(2) 北九州市サイト参考項目の選定理由・非選定理由

項目		選定・非選定理由	
環境要素の区分	影響要因の区分		
動物	海域に生息する動物 【魚介類（漁業生物）】	造成等の施工による一時的な影響 地形改変及び施設 の存在	工事において、底土の巻き上げ等により濁りが発生し、騒音振動により生息環境に影響を及ぼすことが考えられるため選定した。また、施設 の存在は魚礁効果を生み出し、新たな生息環境の場を創出することが 考えられること、また、騒音振動により生息環境に影響を及ぼすことが 考えられるため選定した。
	【海棲哺乳類】	造成等の施工による一時的な影響 地形改変及び施設 の存在	工事に伴う底土の巻き上げ等による濁りの発生や、騒音振動による生 息環境に影響を及ぼすことが考えられるため選定した。また、施設の稼 働に伴い、発生する騒音により、水中の生息環境に影響を及ぼすことが 考えられるため選定した。
植物	重要な種及び重要な群集（海域 に生育するものを除く。）	造成等の施工による一時的な影響 地形改変及び施設 の存在	当該実証研究の参考項目選定は平成 21 年度に実施しており、発電所ア セス省令別表第 5 の参考項目（平成 24 年 7 月 31 日告示）は考慮されて いないため、選定されていない。
	海域に生息する植物 【海草藻類】	造成等の施工による一時的な影響 地形改変及び施設 の存在	工事において、底土の巻き上げ等により濁りが発生し、生息環境に影 響を及ぼすことが考えられるため選定した。また、施設の存在により新 たな藻場の生成が考えられるため選定した。
生態系	地域を特徴づける生態系	造成等の施工による一時的な影響 地形改変及び施設 の存在 施設の稼働	当該実証研究の参考項目選定は平成 21 年度に実施しており、発電所ア セス省令別表第 5 の参考項目（平成 24 年 7 月 31 日告示）は考慮されて いないため、選定されていない。
景観	主要な眺望点及 び観光資源並び に主要な眺望景 観	地形改変及び施設 の存在	施設の存在より主要展望地点、近傍からの眺望景観の変化が考えられ るため選定した。
人と自然との触れ合 いの活動の場/ 主要な 人と自然との触れ合 いの活動の場		工事用資材等の搬 出入 地形改変及び施設 の存在	事業実施区域内に触れ合い活動の場が存在しないため選定しない。
廃棄物等	産業廃棄物	造成等の施工による一時的な影響	当該実証研究の参考項目選定は平成 21 年度に実施しており、発電所ア セス省令別表第 5 の参考項目（平成 24 年 7 月 31 日告示）は考慮されて いないため、選定されていない。
	残土		
電波障害		地形改変及び施設 の存在	施設の存在により漁業無線通信に影響を及ぼすことが考えられるため 選定した。

3) 参考項目別の調査・予測・評価手法及び結果

北九州市沖サイトにおける環境影響評価の参考項目別調査・予測・評価の手法及び結果を以下に整理した。なお、参考項目によっては調査のみ(事前あるいは事後)の項目等が含まれている。

① 水質(水の濁り)

工事中の捨石投入及び投入時の底泥巻き上げによる濁り(SS:浮遊物質量)の影響を把握するため、SS(浮遊物質量)を対象に調査・予測・評価を実施している。なお、事後調査(工事中)は4章を参照とされたい。

ア) 調査・予測・評価手法

表 3.3.2-4 及び図 3.3.2-1 に水質の調査・予測・評価手法を示した。

表 3.3.2-4 水質の調査・予測・評価手法

項目	概要
調査手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●調査・予測項目：SS(浮遊物質量)</li> <li>●調査方法：バンドーン型採水器による採水法</li> <li>●調査地点：2点(事業実施区域1点、対象区域1点)</li> <li>●調査水深：3層(表層・中層・底層)</li> <li>●調査期間：2季(秋季、冬季各期1日程度)</li> </ul>
予測手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●工事中の捨石投入及び投入時の底泥巻き上げによる濁りについて、既往調査資料(粒子径と汚濁限界流速の関係式)から定性的に予測。</li> <li>●予測対象時期：工事時</li> </ul>
評価手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●予測結果、工事範囲・期間、環境保全の観点から環境影響の回避・低減が図られているかを評価。</li> </ul>

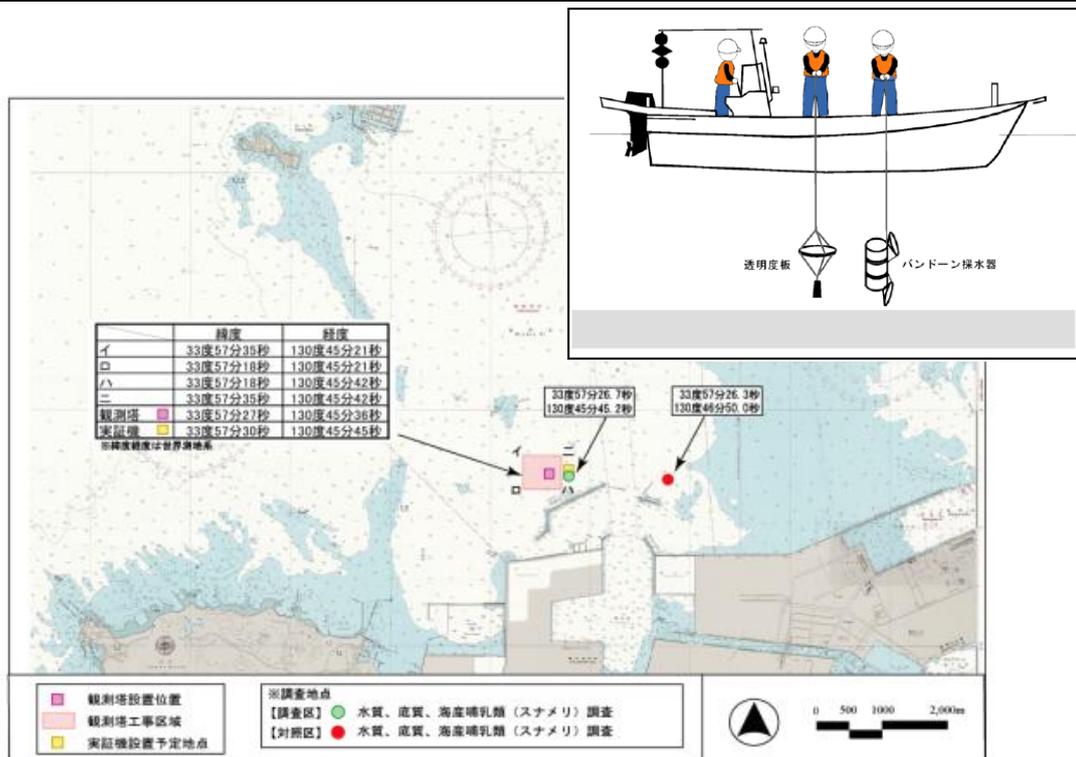


図 3.3.2-1 水質の調査手法と調査測点

イ) 調査・予測・評価結果

表 3.3.2-5 及び表 3.3.2-6 に水質調査結果、表 3.3.2-7 に水質の予測・評価結果を示した。

表 3.3.2-5 水質の調査結果

項目	概要
調査時期	2010 (平成 22) 年 6 月 (春)、8 月 (夏)、11 月 (秋)、2011 (平成 23) 年 1 月 (冬)、11 月 (秋)、2012 (平成 24) 年 2 月 (冬)、5 月 (春)
調査結果	事前調査時の SS は、秋季で 1 mg/L 未満～1 mg/L、冬季で 1 mg/L 未満であり、海水の濁りは確認されなかった。その他の環境基準項目 (pH、DO、COD、大腸菌群数等) は秋季・冬季とも環境基準を概ね満足していた。

表 3.3.2-6 水質調査結果 (2011 年 11 月、2012 年 2 月・5 月)

調査項目	試料名	事業実施区域															基準値 (環境基準)
		H23年11月(秋季)			H24年2月(冬季)						H24年5月(春季)						
		干潮時			満潮時			干潮時			満潮時			干潮時			
表層	中層	底層	表層	中層	底層	表層	中層	底層	表層	中層	底層	表層	中層	底層			
現地項目等	水深 (m)	13.8			14.9			13.6			14.6			12.7			-
	透明度 (m)	8.2			11.0			11.0			14.4			12.7以上			-
	水温 (°C)	20.7	20.7	20.6	11.7	11.7	11.5	11.4	11.4	11.4	18.6	18.6	18.4	18.6	18.6	18.5	-
	塩分 (-)	33.44	33.44	33.43	34.30	34.29	34.30	34.24	34.23	34.23	34.34	34.34	34.36	34.37	34.37	34.37	-
生活環境項目	水素イオン濃度 [25°C]	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.2	8.1	8.1	8.1	8.2	8.2	7.8~8.3
	溶存酸素量 (mg/L)	7.3	7.3	7.3	8.9	9.0	9.0	9.1	8.9	9.1	8.0	8.0	8.0	8.2	8.1	8.2	7.5以上
	化学的酸素要求量 (mg/L)	1.4	1.4	1.3	1.2	1.1	1.2	1.2	1.0	1.1	1.3	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	2以下
	浮遊物質量 (mg/L)	1 未満	1 未満	1 未満	1 未満	1 未満	1 未満	1 未満	1 未満	1 未満	1 未満	1 未満	1 未満	1 未満	1 未満	1 未満	-
	大腸菌群数 (MPN/100mL)	2.0 ×10 <sup>0</sup>	-	-	0	-	-	0	-	-	2	-	-	0	-	-	1,000以下
	ノルマルヘキサン抽出物質 (mg/L)	0.5 未満	-	-	0.5 未満	-	-	0.5 未満	-	-	0.5 未満	-	-	0.5 未満	-	-	検出されないこと
	全窒素 (mg/L)	0.15	0.15	0.15	0.11	0.11	0.11	0.12	0.11	0.11	0.09	0.09	0.10	0.10	0.09	0.11	0.3以下
	全リン (mg/L)	0.020	0.018	0.019	0.012	-	0.013	0.014	0.013	0.013	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011	0.011	0.003以下
	全亜鉛 (mg/L)	0.002	-	-	0.001 未満	-	-	0.001 未満	-	-	0.001 未満	-	-	0.001 未満	-	-	0.02以下

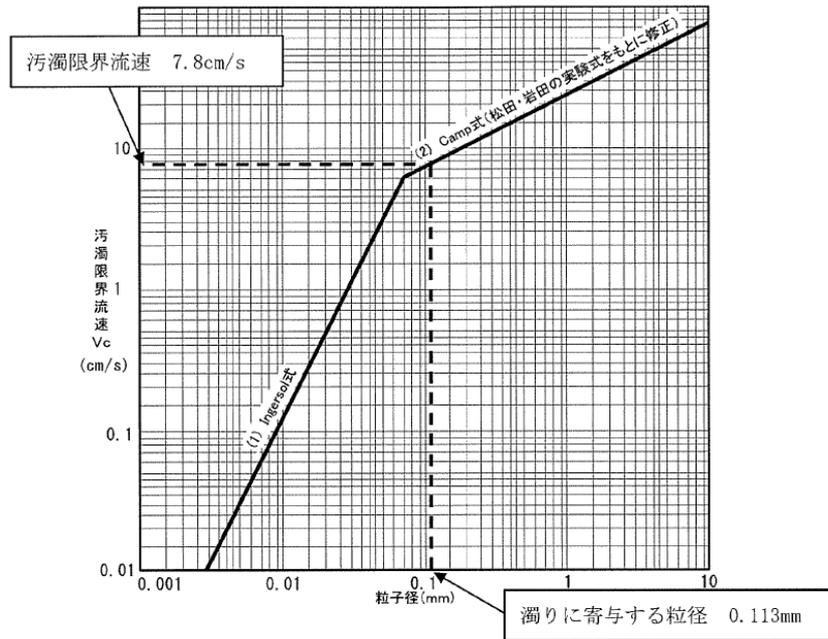
注1: pH、DO、COD、大腸菌群数、ノルマルヘキサン抽出物質は響灘のA類型に指定されている。  
 注2: ノルマルヘキサン抽出物質の基準値の「検出されないこと」とは、定量下限値未満(0.5mg/L未満)を示す。  
 注3: 全窒素、全リンは響灘及び周防灘(ホ)のII類型に指定されている。  
 注4: 調査海域において全亜鉛の類型は指定されていないため、参考として生物Aの基準値を記載した。

調査項目	試料名	対照区域															基準値 (環境基準)
		H23年11月(秋季)			H24年2月(冬季)						H24年5月(春季)						
		干潮時			満潮時			干潮時			満潮時			干潮時			
表層	中層	底層	表層	中層	底層	表層	中層	底層	表層	中層	底層	表層	中層	底層			
現地項目等	水深 (m)	12.0			12.8			11.6			13.7			12.1			-
	透明度 (m)	7.3			9.0			9.5			13.7以上			12.1以上			-
	水温 (°C)	20.5	20.5	20.5	11.6	11.7	11.7	11.5	11.5	11.6	19.1	18.9	18.6	19.2	18.7	18.6	-
	塩分 (-)	33.22	33.23	33.30	34.22	34.21	34.41	34.26	34.27	34.28	34.19	34.24	34.34	34.30	34.34	34.36	-
生活環境項目	水素イオン濃度 [25°C]	8.1	8.1	8.0	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.2	8.2	8.2	7.8~8.3
	溶存酸素量 (mg/L)	7.3	7.4	7.3	8.9	8.8	8.9	8.9	9.0	9.0	8.1	8.0	8.1	8.1	8.1	8.2	7.5以上
	化学的酸素要求量 (mg/L)	1.4	1.4	1.3	1.1	1.2	1.1	1.2	1.0	1.1	1.4	1.4	1.5	1.5	1.3	1.3	2以下
	浮遊物質量 (mg/L)	1 未満	1 未満	1	1 未満	1 未満	1 未満	1 未満	1 未満	1 未満	1 未満	1 未満	1 未満	1 未満	1 未満	1 未満	-
	大腸菌群数 (MPN/100mL)	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	1,000以下
	ノルマルヘキサン抽出物質 (mg/L)	0.5 未満	-	-	0.5 未満	-	-	0.5 未満	-	-	0.5 未満	-	-	0.5 未満	-	-	検出されないこと
	全窒素 (mg/L)	0.16	0.16	0.17	0.12	0.13	0.12	0.12	0.11	0.12	0.12	0.13	0.11	0.10	0.10	0.10	0.3以下
	全リン (mg/L)	0.020	0.020	0.021	0.012	0.013	0.013	0.012	0.012	0.012	0.013	0.015	0.013	0.012	0.012	0.012	0.003以下
	全亜鉛 (mg/L)	0.002	-	-	0.001 未満	-	-	0.001 未満	-	-	0.001 未満	-	-	0.001 未満	-	-	0.02以下

注1: pH、DO、COD、大腸菌群数、ノルマルヘキサン抽出物質は響灘のA類型に指定されている。  
 注2: ノルマルヘキサン抽出物質の基準値の「検出されないこと」とは、定量下限値未満(0.5mg/L未満)を示す。  
 注3: 全窒素、全リンは響灘及び周防灘(ホ)のII類型に指定されている。  
 注4: 調査海域において全亜鉛の類型は指定されていないため、参考として生物Aの基準値を記載した。

表 3.3.2-7 水質の予測・評価結果

項目	概要
予測・評価時期	工事時（捨石工事最盛期）
予測・評価結果	<p>当該洋上風車設置工事において特に環境への影響が考えられる「基礎地盤（捨石工事）」を対象に予測・評価を実施した。</p> <p>◆捨石による濁り：捨石は1個当たり5～500kgの石材であるため、捨石そのものは濁りの発生源にはならないため、影響は小さい。</p> <p>◆捨石投入による巻き上がりによる濁り：粒子径と汚濁限界流速の関係式（図3.3.2-2）を基にして、当事業海域の海底付近の流速（1.2～7.8cm/s）から、汚濁限界流速7.8cm/sの時の濁りに寄与する土粒子径（0.113mm）を求め、当事業海域の底質粒度組成と比較し、濁りに寄与する土粒子割合は3%程度であり、濁り（SS）が発生する可能性は低いと予測された。また、環境保全措置として、工事中に水質監視測定を行い、著しい濁りを確認した場合には工事を中止し、必要に応じて対策を講じて濁りの拡散を抑制することから、本事業による濁りの影響は回避・低減されていると評価された。</p>



注：1) 上図の式は、次のとおりである。

$$(1) \text{Ingersol 式} \quad V_c = \frac{1}{1.2} V \sqrt{\frac{8}{f}}$$

ここで、 $V$  は Stokes 式より次のとおりである。

$$\text{Stokes 式} \quad V = \frac{1}{18} \cdot \frac{g(\rho_s - \rho)}{\mu} \cdot d^2$$

$$(2) \text{Camp 式 (松田、岩田の実験式をもとに補正)} \quad V_c = 1.86 \sqrt{\frac{(\rho_s - \rho)}{\rho}} g d$$

ここで、式中の記号は、次のとおりである。

$V_c$ : 汚濁限界流速 (cm/s)	$f$ : 摩擦抵抗係数 (=0.025)
$g$ : 重力加速度 (980 cm/s <sup>2</sup> )	$\rho_s$ : 土粒子の比重 (=2.65)
$\rho$ : 水の単位体積重量 (=1.024)	$\mu$ : 粘性係数 (15°C = 0.01145 poise)
$d$ : 土粒子直径 (cm)	$V$ : 沈降速度 (cm/s)

2) 上図の関係は、取扱い土砂の性状によっても変化するので、現地底質の存在状態、土質を把握しておく必要がある。

3) Ingersol 式の摩擦抵抗係数  $f$  の値は、濁りを構成する微細土粒子が主対象となることから、 $f=0.025$  とした。

4) 上図の関係は、沈殿堆積した粒子が再浮上する流速下では浮遊粒子の正味の沈降はないとの考えに基づいて作成したものである。

図 3.3.2-2 粒子径と汚濁限界流速の関係

② 底質 (底質環境の変化)

工事中の捨石投入及び投入時の底泥巻き上げによる底質性状の影響を評価するため、底質性状 (粒度組成) を対象に調査・予測・評価を実施している。底質調査項目としては粒度組成・乾燥減量・強熱減量 (IL)・硫化物 (T-S)・全窒素 (T-N)・全リン (T-P)・化学的酸素要求量 (CODsed)・水素イオン濃度 (pH) を対象としている。なお、事後調査 (工事中・供用時) は 4 章を参照されたい。

ア) 調査・予測・評価手法

表 3.3.2-8 及び図 3.3.2-3 に底質の調査・予測・評価手法を示した。

表 3.3.2-8 底質の調査・予測・評価手法

項目	概要
調査手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●調査・予測項目：底質性状 (粒度組成)</li> <li>●調査方法：潜水士のハンドマッキンタイヤ型採泥器による採泥</li> <li>●調査地点：2 点 (事業実施区域 1 点、対象区域 1 点)</li> <li>●調査期間：2 季 (秋季、冬季各期 1 日程度)</li> </ul>
予測手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●工事中の変化について定性的に予測。</li> <li>●予測対象時期：工事時</li> </ul>
評価手法	●環境影響の回避・低減が図られているかを評価。

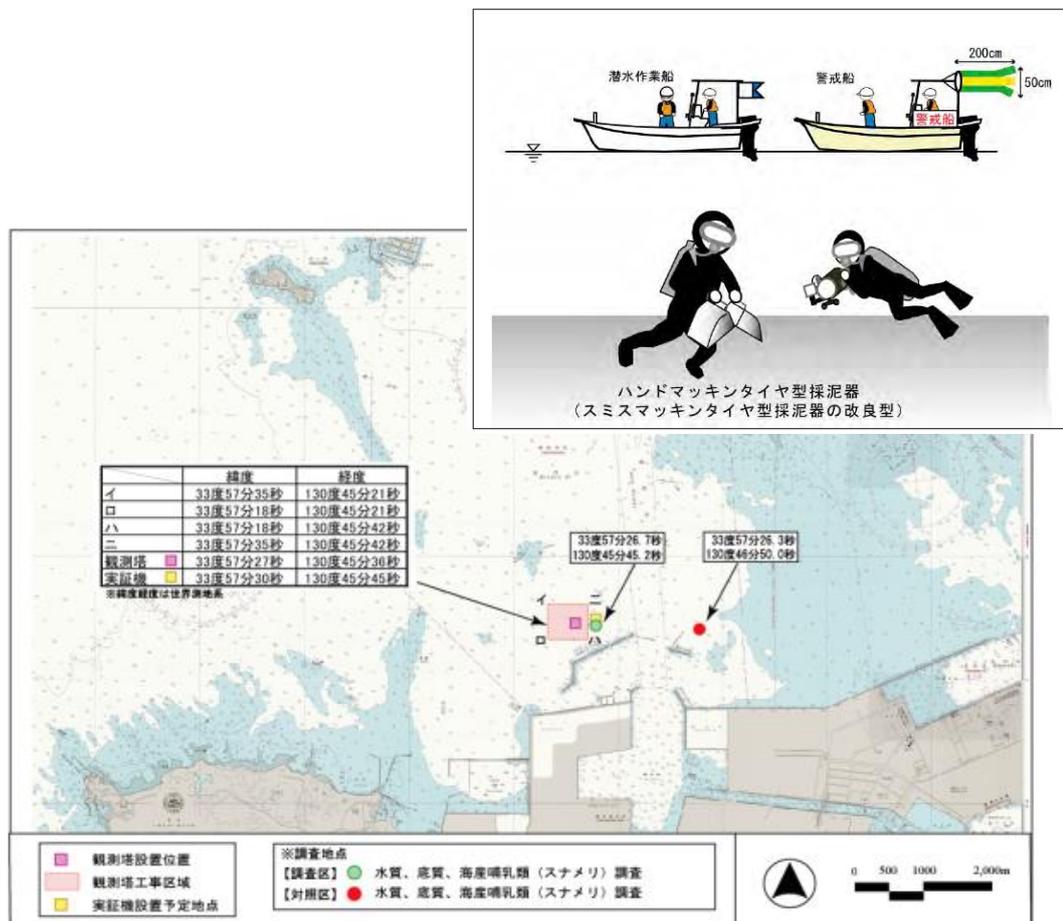


図 3.3.2-3 底質の調査手法と調査測点

イ) 調査・予測・評価結果

表 3.3.2-9～表 3.3.2-10 に底質調査結果、表 3.3.2-11 に底質の予測・評価結果を示した。

表 3.3.2-9 底質の調査結果

項目	概要
調査時期	2010 (平成 22) 年 6 月 (春)、8 月 (夏)、11 月 (秋)、2011 (平成 23) 年 1 月 (冬)、11 月 (秋)、2012 (平成 24) 年 2 月 (冬)、5 月 (春)
調査結果	事前調査の粒度組成は、事業区域・対照区域ともに粗砂分と中砂分の割合が高く、概ね類似した性状であった。その他の水産用水基準項目 (硫化物・CODsed) は基準値を下回る良好な結果であり、有機物量を示す項目 (強熱減量、全リン等) も低い値を示した。

表 3.3.2-10 底質の調査結果 (2011 年 11 月、2012 年 2 月・5 月)

調査項目	調査区域・時期	事業実施区域			対照区域			基準値 (水産用水基準)	
		H23年11月	H24年2月	H24年5月	H23年11月	H24年2月	H24年5月		
現地項目等	水深 (m)	14.9	14.5	14.6	12.7	12.3	12.7	-	
	泥温 (°C)	20.8	11.8	19.1	20.7	11.6	18.7	-	
	臭気 (-)	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	-	
	泥色 (-)	2.5Y 4/3 (オリーブ褐)	2.5Y 4/3 (オリーブ褐)	2.5Y 4/3 (オリーブ褐)	2.5Y 4/3 (オリーブ褐)	2.5Y 4/3 (オリーブ褐)	2.5Y 4/3 (オリーブ褐)	-	
その他	粒度組成	乾燥減量 (%)	17.6	18.4	17.6	14.0	17.9	18.2	-
		強熱減量 (IL) (%)	1.6	1.1	1.1	0.9	0.8	0.9	-
		硫化物 (T-S) (mg/g)	0.01未満	0.01未満	0.01未満	0.02	0.01未満	0.01未満	0.2以下
		全窒素 (T-N) (mg/g)	0.16	0.05	0.05未満	0.14	0.1	0.1	-
		全リン (T-P) (mg/g)	0.19	0.14	0.15	0.17	0.16	0.13	-
		化学的酸素要求量 (CODsed) (mg/g)	1.2	0.8	0.8	1.0	0.8	0.8	20以下
		水素イオン濃度 (pH) [24°C]	8.7	8.8	8.2	8.7	8.4	8.0	-
		粗礫分 (%)	-	-	-	-	-	-	-
		中礫分 (%)	10	1.2	0.8	1.5	2.1	2.2	-
		細礫分 (%)	25.0	17.9	10.0	7.5	9.1	6.0	-
		粗砂分 (%)	31.1	43.0	42.0	40.8	35.2	26.3	-
		中砂分 (%)	27.7	30.4	40.1	44.9	48.4	60.3	-
		細砂分 (%)	4.8	5.4	5.2	3.2	3.2	3.1	-
シルト分 (%)	0.0	0.4	0.0	0.1	0.0	0.1	-		
粘土分 (%)	1.4	1.7	1.9	2.0	2.0	2.0	-		
中央粒径 (mm)	1.344	1.099	0.901	0.847	0.792	0.675	-		
土粒子の密度 (g/cm <sup>3</sup> )	2.66	2.66	2.65	2.65	2.66	2.65	-		

注1) 泥色の観察には標準土色帳(農林水産省農林水産技術会議事務局 監修)を用いた。  
 注2) 底質の一般項目には環境基準が定められていないため、参考として水産用水基準を記載した。

表 3.3.2-11 底質の予測・評価結果

項目	概要
予測・評価時期	工事時 (捨石工事最盛期)
予測・評価結果	水質の濁り予測同様、「基礎捨石投入工事」による土粒子等の濁りが発生し、周辺底質性状の変化が懸念されるが、水質の濁り予測から、影響はごく周辺のみで変化の可能性は低いと予測された。本事業では工事範囲が狭く、捨石投入日数も少ないことから、本事業で底質性状に及ぼす変化は小さいと評価された。

③ その他 (洗掘)

供用時における波浪・海底地形変化による洗掘の影響を把握するため、洗掘を対象に調査・予測・評価している。

ア) 調査・予測・評価手法

表 3.3.2-12 に洗掘の調査・予測・評価手法を示した。

表 3.3.2-12 洗掘の調査・予測・評価手法

項目	概要
調査手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●調査方法：既往資料による解析</li> <li>●調査地点：事業実施区域及びその周辺</li> </ul>
予測手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●事業実施区域周辺における海底地形、地盤、底質、流動などの既存資料等に基づき、将来の波浪の変化を簡易計算により推定し、風力発電機設置後の施設周辺部における洗掘の程度について予測した。</li> <li>●予測対象時期：供用時</li> </ul>
評価手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●洗掘の可能性が予測された場合には、適切な環境保全対策の検討を行うとともに、環境影響の回避・低減が図られているかを評価する。</li> </ul>

イ) 調査・予測・評価結果

表 3.3.2-13 に洗掘の調査結果、表 3.3.2-14 に洗掘の予測・評価結果を示した。

表 3.3.2-13 洗掘の調査結果

項目	概要
調査時期	上潮・下げ潮時
調査結果	<p>北九州市港港湾計画資料より平均大潮時の潮流図・恒流図を収集し、事業実施海域周辺の下層の流況 (1.2~7.8cm/s) を確認した。また、事業実施海域周辺の波浪観測点 (藍島) の波浪状況を収集整理した。</p> <p>藍島データを基に波高と周期の出現頻度分布を作成した結果 (図 3.3.2-4 参照)、波高は 1m 以下の事例が全体の 88% を占め、波高 3m を超える事例は極めてまれであった。周期は 7 秒未満事例が 95% を占め、10 秒以上の事例は出現しなかった。</p>

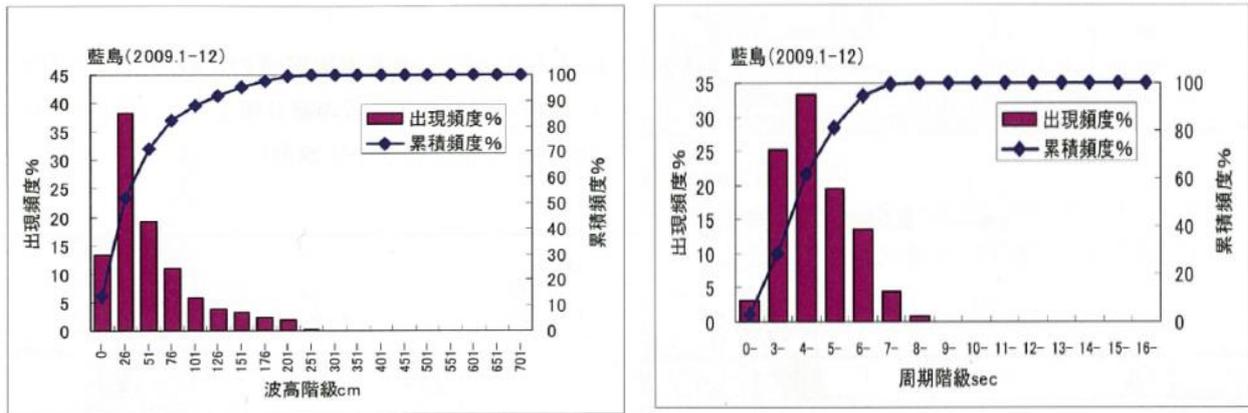


図 3.3.2-4 波浪出現頻度図 (左：波高、右：周期)

表 3.3.2-14 洗掘の予測・評価結果

項目	概要
予測・評価時期	供用時
予測・評価結果	<p><b>【施設の存在】</b>                      事業実施区域周辺の下層流速は極めて低いことから、潮流が漂砂現象を引き起こすには至らないと予測された。また、波浪の高まりが構造物後面で予測されるが、漂砂の発生まで至らないと予測された。既往文献調査結果から、漂砂は発生せず、洗掘も起こらないと予測されることから、事業による影響は小さいものと評価された。</p>

#### ④ 水中騒音

工事中の捨石投入時の水中騒音の音圧レベルの変化と環境への影響を把握するため、水中騒音を対象に調査・予測・評価している。なお、事後調査（工事中）は4章を参照されたい。

##### ア) 調査・予測・評価手法

表 3.3.2-15 及び図 3.3.2-5 に水中騒音の調査・予測・評価手法を示した。

表 3.3.2-15 水中騒音の調査・予測・評価手法

項目	概要
調査手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●調査・予測項目：基礎捨石投入及び均し作業時の水中騒音の音圧レベル</li> <li>●調査方法：船舶上から水中マイクロフォンを垂下して暗騒音の音圧レベルを計測。</li> <li>●調査地点：1点（事業実施区域1点）</li> <li>●調査期間：昼間・夜間</li> </ul>
予測手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●捨石投入工事時の水中騒音距離減衰事例から、当該海域での水中音の減衰距離を定性的に予測。</li> <li>●予測対象時期：工事時</li> </ul>
評価手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●工事による水中騒音の既存測定事例と実測値を比較し、魚類の聴覚閾値への影響を評価。</li> </ul>

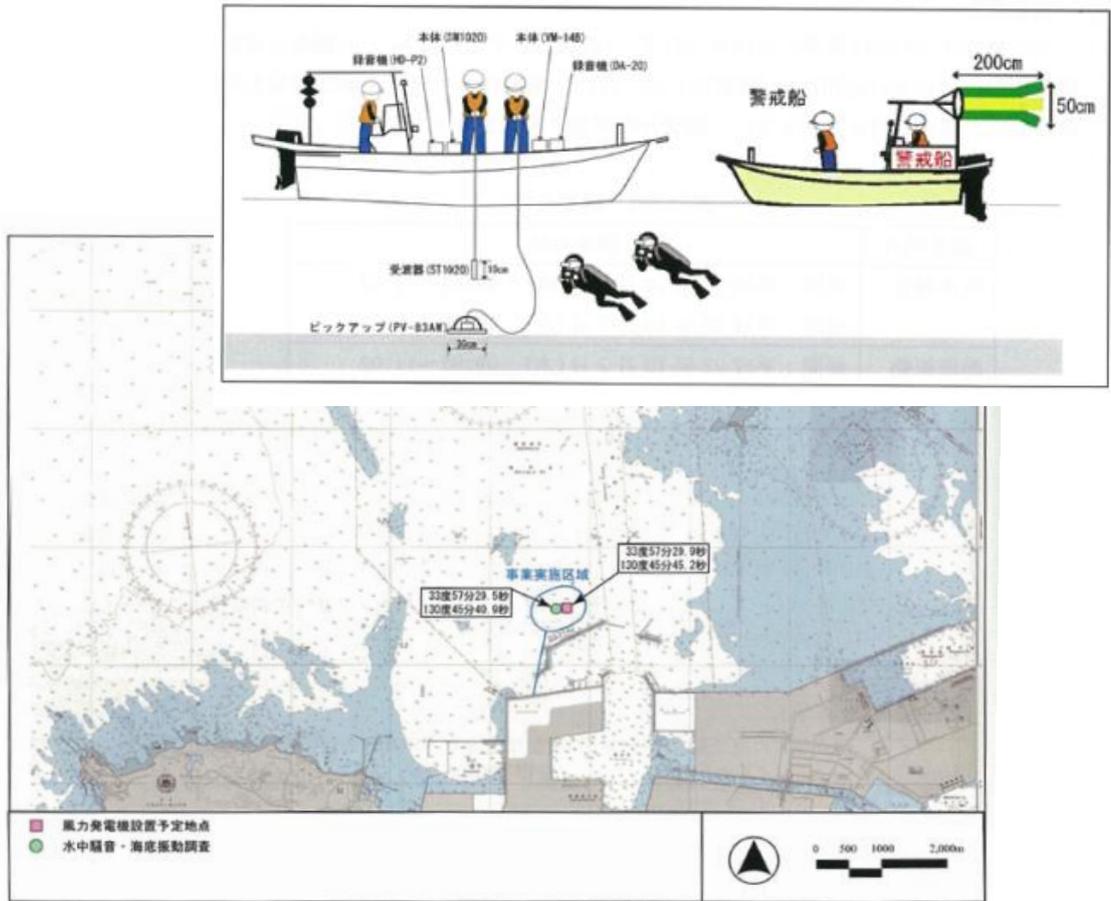


図 3.3.2-5 水中騒音の調査手法と調査測点

イ) 調査・予測・評価結果

表 3.3.2-16 及び表 3.3.2-17 に水中騒音調査結果、表 3.3.2-18 に水中騒音の予測・評価結果を示した。

表 3.3.2-16 水中騒音の調査結果

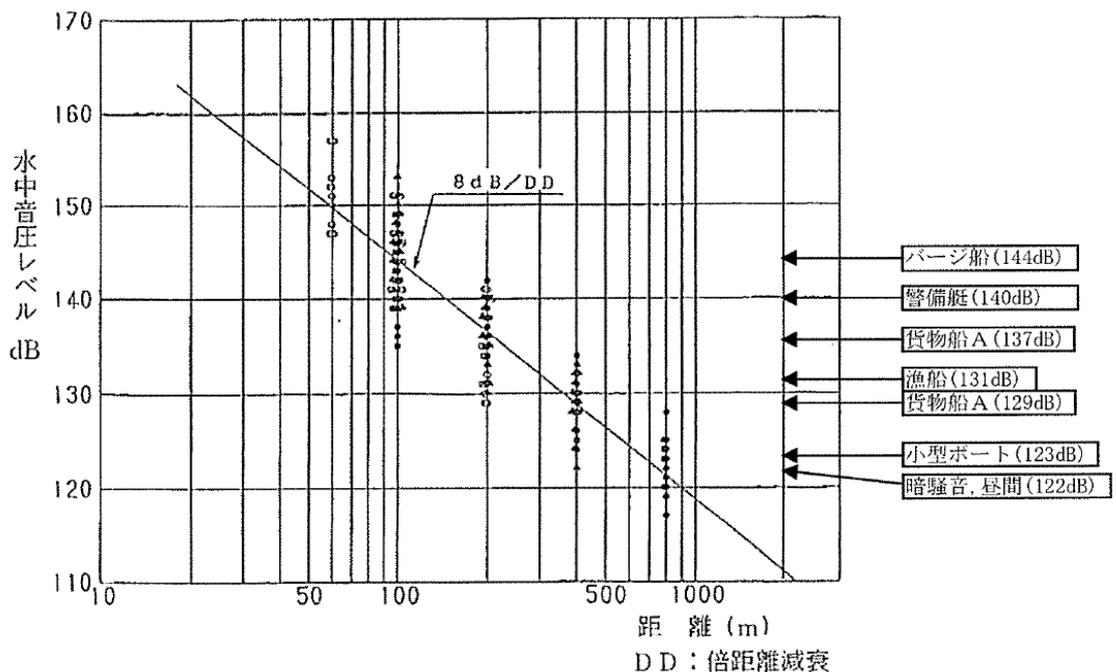
項目	概要
調査時期	2010 (平成 22) 年 10 月 7 日 (昼間・夜間) : 観測塔付近 1 点 ※2012 (平成 24) 年 9 月 4~5 日には観測塔付近 3 点で工事直前の調査実施。
調査結果	暗騒音は昼間 122dB、夜間 129dB であった。さらに船舶航行時には音圧レベルが高くなり、特にバージ船通過時の水中騒音は 144dB と高くなった。

表 3.3.2-17 水中騒音の事前調査結果

測定対象	船舶までの距離 (m)	音圧レベル (dB)
小型ボート	約 100	123
貨物船 A	約 500	129
貨物船 B	約 500	137
漁船	約 150	131
警備艇	約 200	140
バージ船	約 500	144
暗水中騒音 (昼間)	—	122
暗水中騒音 (夜間)	—	129

表 3.3.2-18 水中騒音の予測・評価結果

項目	概要
予測・評価時期	工事時
予測・評価結果	<p>【建設工事】</p> <p>本工事においては捨石投入及び基礎捨石均しの工事期間(約 31 日間)が長いことから捨石投入工事の水中騒音を対象とした。既存文献から当該工事の距離減衰図(図 3.3.2-6)を見ると、現況の航行船舶の最大音圧(バージ船: 144dB)を上回る範囲は工事箇所から約 100m までに限られると予測された。魚類の聴覚に係る閾値表(表 3.3.2-19)から威嚇レベル(140~160dB)は工事箇所から約 200m までの範囲に限られると予測される。</p> <p>本工事は一時的であり、他の船舶が航行する日中において実施すること等から、対象工事による魚類への影響は小さいものと評価された。</p>



出典: 水中音の魚類に及ぼす影響 ((社) 日本水産資源保護協会, 平成 9 年 10 月)

図 3.3.2-6 捨石投入工事の水中騒音の距離減衰

表 3.3.2-19 水中の音圧レベルと魚類の反応

段階	摘要	音圧レベル (dB)
感覚閾値	魚によく聞こえる最小知覚レベル	60~80dB (特に感度の良い魚) 90~110dB (一般的な海産魚)
誘致レベル	魚にとって快適な音の強さ 興味のある音さえあれば音源方向に寄ってくる	110~130dB
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	140~160dB
損傷レベル (致死レベル)	魚の内臓やうきぶくろの破裂	220dB (水中穿孔発破の場合)

出典：『水中音の魚類に及ぼす影響』（社）日本水産資源保護協会、平成9年10月）P16-17より作成

### ⑤ 海底振動

工事中の捨石投入時の海底振動の変化と環境影響を評価するため、海底振動を対象に調査・予測・評価している。なお、事後調査（工事中）は4章を参照されたい。

#### ア) 調査・予測・評価手法

表 3.3.2-20 に海底振動の調査・予測・評価手法を示した（調査方法図及び地点図は図 3.3.2-5（水中騒音）を参照。

表 3.3.2-20 海底振動の調査・予測・評価手法

項目	概要
調査手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●調査・予測項目：基礎捨石投入及び均し作業時の海底振動</li> <li>●調査方法：船舶上から振動ピックアップを垂下し、海底部に固定して計測。</li> <li>●調査地点：1点（事業実施区域1点）</li> <li>●調査期間：昼間</li> </ul>
予測手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●捨石投入工事時の海底振動（鉛直方向）距離減衰事例から、当該海域での海底振動の減衰距離を定性的に予測。</li> <li>●予測範囲は、施設設置地点から概ね1kmまでの範囲。</li> <li>●予測対象時期：工事時</li> </ul>
評価手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●工事による海底振動の既存測定事例（海底振動の距離減衰曲線）と実測値を比較し、魚類への影響を評価。</li> </ul>

#### イ) 調査・予測・評価結果

表 3.3.2-21 及び表 3.3.2-22 に海底振動の調査結果、表 3.3.2-23 に海底振動の予測・評価結果を示した。

表 3.3.2-21 海底振動の調査結果

項目	概要
調査時期	2010（平成22）年10月7日（昼間）：観測塔付近1点 ※2012（平成24）年9月4～5日に観測塔付近3点で工事直前の調査実施。
調査結果	暗振動はX・Y・Z方向のいずれも16dBで、船舶航行時には振動加速度レベルが高くなり、特に警備船は37～41dBと高かった。

表 3.3.2-22 海底振動の事前調査結果

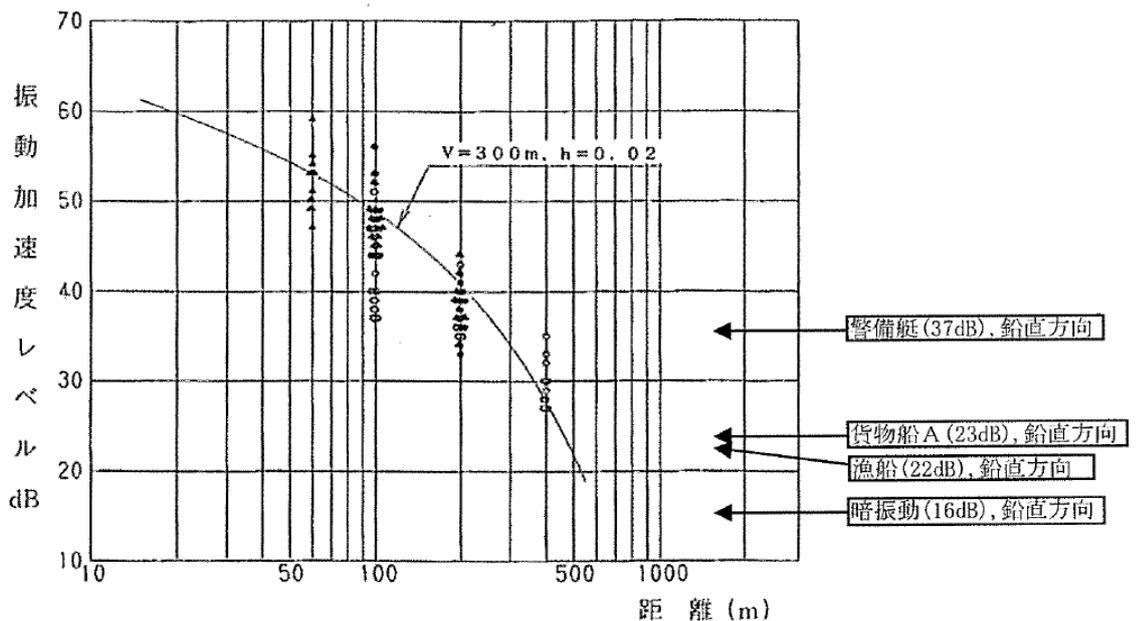
測定対象	船舶までの距離 (m)	振動加速度レベル (dB)		
		X 方向	Y 方向	Z 方向
貨物船 A	約 500	25	32	23
漁船	約 150	26	28	22
警備艇	約 200	37	41	37
暗振動 (昼間)	—	16	16	16

注1) 値は、船舶通過時 50 秒間のエネルギー平均値

注2) X 方向：南北軸水平方向、Y 方向：東西軸水平方向、Z 方向：鉛直軸方向

表 3.3.2-23 海底振動の予測・評価結果

項目	概要
予測・評価時期	工事時
予測・評価結果	<p>【建設工事】</p> <p>本工事においては捨石投入及び基礎捨石均しの工事期間 (約 31 日間) が長いことから捨石投入工事の海底振動を対象とした。既存文献から当該工事の距離減衰図 (図 3.3.2-7) を見ると、現況の航行船舶の鉛直方向の音圧 (22~37dB) を上回る範囲は工事箇所から約 200m までに限られると予測された。また、海底振動により魚類の反応を起こす目安がカレイ等では 65dB 以上、アジ・サバ等は 50dB 以上とされている。</p> <p>本工事は一時的であり、他の船舶が航行する日中において実施すること等から、対象工事による魚類への影響は小さいものと評価された。</p>



出典：水中音の魚類に及ぼす影響 ((社) 日本水産資源保護協会, 平成 9 年 10 月)

図 3.3.2-7 捨石投入工事の海底振動 (鉛直方向) の距離減衰

⑥ 鳥類

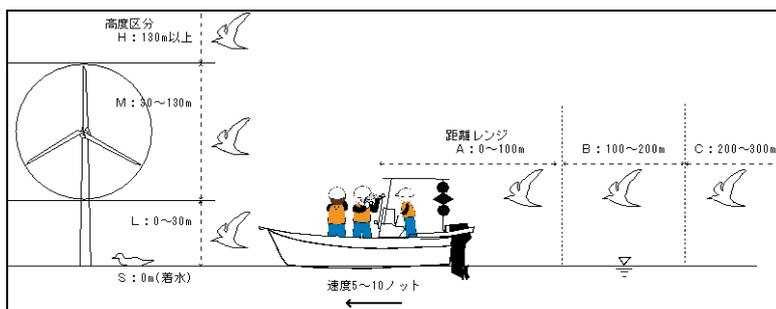
工事中及び供用時における鳥類への環境を把握するため、鳥類を対象に調査・予測・評価している。なお、事後調査（工事中・供用時）は4章を参照されたい。

ア) 調査・予測・評価手法

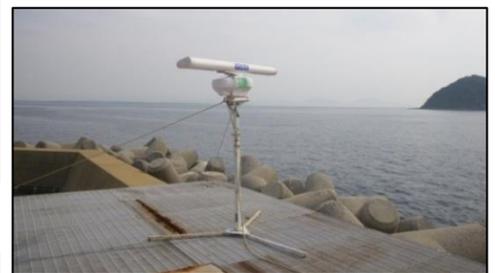
表 3.3.2-24 及び図 3.3.2-8 に鳥類の調査・予測・評価手法を示した。

表 3.3.2-24 鳥類の調査・予測・評価手法

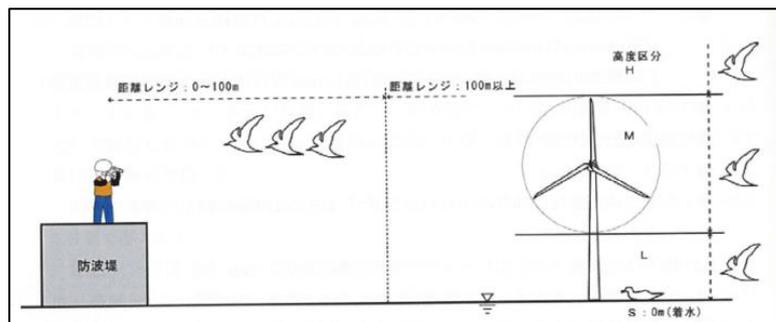
項目	概要
調査手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●調査・予測項目：重要な鳥類の生息状況</li> <li>●調査方法及び調査測線・測点：船舶トランセクト調査（8km 測線 4 本）、レーダー調査（1 地点）、定点調査（9 地点）、渡り鳥調査（4 地点）</li> <li>●調査期間：船舶トランセクト調査 3 季（各季各測線 2 日間）、レーダー調査 2 季（秋季、冬季各 4 日間）、定点調査（アジサシ類 5 月、7 月、チドリ類 8 月、10 月、カモメ類及びカモ類 2 月、各季 3～4 日間）、渡り鳥調査（ハチクマ等の猛禽類;秋季及び春季、ヒヨドリ等の小鳥類;秋季、各季 4 日間）</li> </ul>
予測手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●当該事業実施区域に出現する重要種を対象として影響の種類（死滅、逃避、生息・繁殖阻害、生息域の減少等）に応じて、環境影響の量的または質的な変化の程度を推定し、文献その他の資料による類似事例の引用または解析により定性的に予測・評価。</li> <li>●予測対象時期：建設工事時（最盛期）及び風力供用時。</li> </ul>
評価手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●重要な鳥類に対して、生息環境の減少や喪失、移動経路の遮断、バードストライク等の影響要因毎に現地調査結果及び既往資料を基に、環境影響を評価。</li> </ul>



船舶トランセクト調査



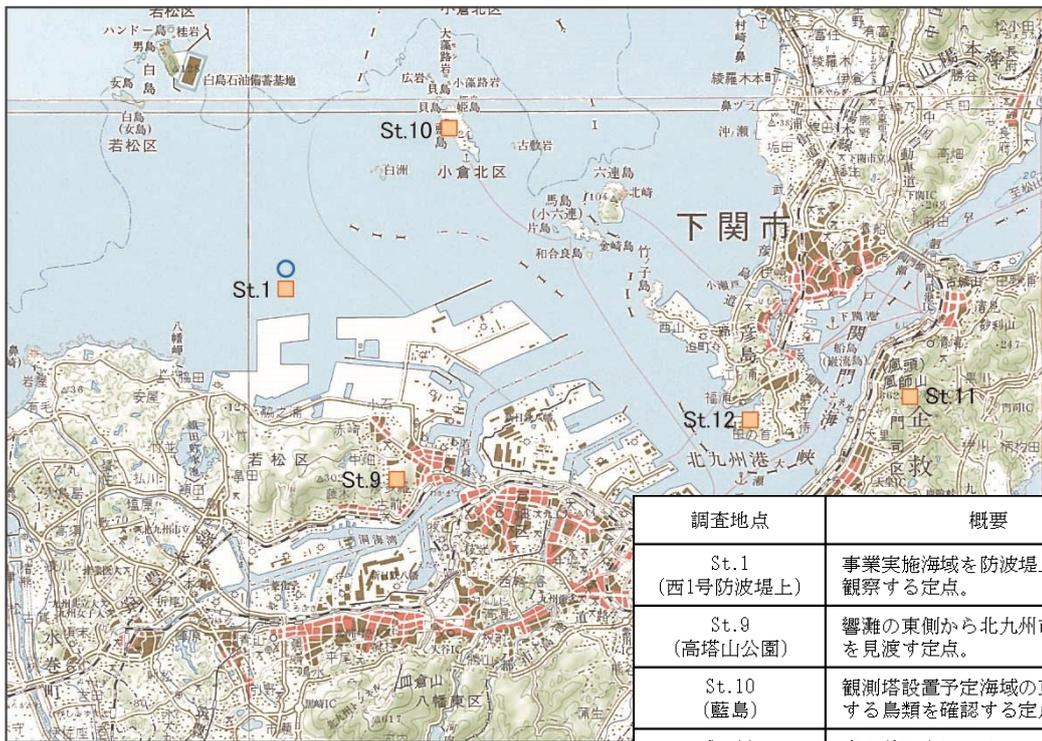
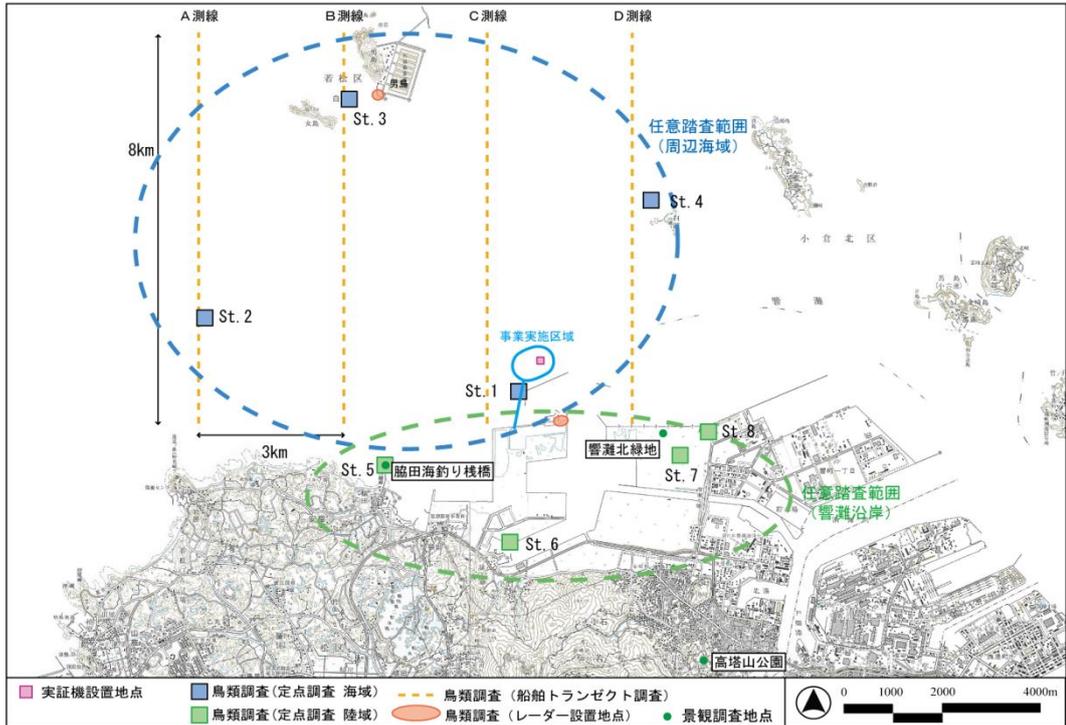
レーダー調査



定点調査・渡り鳥調査

図 3.3.2-8(1) 鳥類の調査手法

3. 環境影響評価手法に係る事例のまとめ (3.3 環境影響準備書・評価書の参考となる事例)



調査地点	概要
St.1 (西1号防波堤上)	事業実施海域を防波堤上から観察する定点。
St.9 (高塔山公園)	響灘の東側から北九州市東側一帯を見渡す定点。
St.10 (藍島)	観測塔設置予定海域の東側を通過する鳥類を確認する定点
St.11 (風頭山)	春と秋に主にハチクマの渡りを確認する定点。
St.12 (彦島)	秋季に関門海峡を渡るヒヨドリを確認する定点。

図 3.3.2-8(2) 鳥類の調査測点・測線

イ) 調査・予測・評価結果

表 3.3.2-25～表 3.3.2-29、図 3.3.2-9 に鳥類調査結果、表 3.3.2-30 に鳥類の予測・評価結果を示した。

表 3.3.2-25 鳥類の調査結果

項目	概要
調査時期	<p>◆船舶トランセクト調査：2011（平成 23）年 10 月、2012（平成 24）年 1 月、4 月</p> <p>◆定点調査：2011（平成 23）年 5 月期、7 月期、8 月期、10 月期、2012（平成 24）年 2 月期</p> <p>◆レーダー調査：2011（平成 23）年 10 月期、2012（平成 24）年 2 月期</p> <p>◆渡り鳥調査：2011（平成 23）年 9 月期、10 月期、2012（平成 24）年 5 月期</p>
調査結果 (概要)	<p>◆船舶トランセクト調査：全期間にて出現種数が多かった測線は D 測線で 18 種、次いで B・C・A 測線であった。最も多いのはウミウで 536 羽、次いでウミネコ 124 羽であった。最も出現個体数が多かった測線は、B 測線 449 個体で、次いで D 測線 364 個体であった。</p> <p>◆定点調査：海域定点では種類・個体数ともに 2011 年 5 月期が最も多く、18 種 978 個体確認された。海域ではチドリ目やミズナギドリ目の種が多かった。陸域定点では 2012 年 2 月期が最も多く、45 種 1906 個体確認された。陸域であるためスズメ目の種が多く占めた。</p> <p>◆レーダー調査：事業実施区域から南側 1km に設置したレーダー調査によれば、2011 年 10 月期は昼間よりも夜間の飛翔記録数が多く、特に日没以降増加し、日の出にかけては減少する傾向にある。2012 年 2 月期は 10 月期に比べて記録数が少なく、夜間の飛翔数は特に少なかった。</p> <p>◆渡り鳥調査：渡り鳥の猛禽類（主にハチクマ）・小型鳥類（主にヒヨドリ）を対象に調査の結果、最も多く確認された種は 2011 年 9 月期でハチクマ（1550 羽）、10 月期でヒヨドリ（21150 羽）、2012 年 5 月期でハチクマ（176 羽）であった。</p>

表 3.3.2-26 船舶トランセクト調査結果 (全期間)

調査日	No.	目名	科名	種名	A測線		B測線		C測線		D測線		合計		
					1回目	2回目	1回目	2回目	1回目	2回目	1回目	2回目			
全期間	1	アビ	アビ	オオハム	1					1	4		6		
	-			アビ属の一種					1				1		
	2	ミズナギドリ	ミズナギドリ	オオミズナギドリ	40	25	7	1	2	23	1	5	104		
	3	ペリカン	ウ	ウミウ	16	3	15	89	35	4	96	14	275		
	-						1					2			
	4			ヒメウ	4	1	19	10	5	10	12	5	66		
	-			ウ属の一種				6			1		7		
	5	コウホリ	サギ	クロサギ							1		1		
	-										1		1		
	6	カモ	カモ	カルガモ					2	1			4	7	
	-										2	23		25	
	7	タカ	タカ	ミサゴ	1		11	8	3	1	3		27		
	8				トビ	1		17	17	2	2	1	2	42	
	9				ハイタカ		1							1	
	-				ハイタカ属の一種			1					1		2
	10				ノスリ				1						1
	11		ハヤブサ	ハヤブサ				1					1		
	12	チドリ	カモメ	セグロカモメ	4	1	5	4	8	2	13	4	41		
	13				オオセグロカモメ					2		7		9	
	14				カモメ			1		2		1		4	
	15				ウミネコ	27	9	29	8	20	4	20	7	124	
	16				ミツロビカモメ								1	1	
	-				カモメ科の一種	6				7			2		15
	17				ウミスズメ	ウミスズメ							2		2
	18				カンムリウミスズメ	カンムリウミスズメ	2						1		3
	19	アマツバメ	アマツバメ	アマツバメ			44	8					52		
	20	スズメ	ツバメ	ツバメ	4	6			3	2	1	2	18		
	21				ツグミ		1							1	
	22			カラス	ハシボソガラス			5	2	1				8	
	-					ハシブトガラス属の一種			2			1	1		4
-				-	スズメ目の一種	2		2						4	
計	9目	13科	22種	108	47	159	155	93	53	192	46	853			
							155		146		238				

注1) 表中の数値は確認個体数。

注2) 種名は「日本鳥類目録 改訂第6版」(日本鳥学会, 平成12年)に準拠した。

注3) 平成24年1月27日の2回目の調査は、波浪状況の悪化のため実施しなかった。

注4) 「～科の一種」「～属の一種」「～目の一種」については、同一の分類群に属する種が確認されている場合には種数に計

上しないこととし、同一の分類群に属する種が確認されていない場合には、1種として計上した。

表 3.3.2-27(1) 定点結果 (海域定点)

区分	定点/目名・科名・種名		平成23年				平成24年		
			5月期	7月期	8月期	10月期	2月期		
定点	海域 (観測塔設置予定 地点海域周辺)		St.1(響新港西第1号防波堤)	159	151	101	103	92	
			St.2(響灘西海域)	62	288	15	6	32	
			St.3(白島海域)	699	33	25	62	78	
			St.4(白洲周辺海域)	58	13	31	43	11	
鳥類種	1	ミズナギドリ	ミズナギドリ	オオミズナギドリ	35	252	27	1	
	-			ミズナギドリ科の一種					1
	2	ペリカン	ウ	ウミウ	66	1	2	10	49
	3			ヒメウ					44
	-			ウ属の一種					7
	4	コウノトリ	サギ	ダイサギ		1	2		
	5			クロサギ	2	2			1
	6			アオサギ		2	1	1	
	7	カモ	カモ	マガモ				4	
	8			カルガモ				29	2
	9			ヒドリガモ					5
	10	タカ	タカ	ミサゴ	32	14	1	9	3
	11			トビ	20	10	7	21	6
	12			ハイタカ					3
	-			ハイタカ属の一種	2				
	-			タカ科の一種	4				
	13			ハヤブサ	ハヤブサ	4	1		
	14	チドリ	シギ	ハマシギ			16		
	15			チュウジシギ	1				
	-			シギ科の一種	4				
	16		ヒレアシシギ	アカエリヒレアシシギ	46				
	17	カモメ		セグロカモメ			1	9	6
	18			オオセグロカモメ	1				13
	19			カモメ					1
	20			ウミネコ	123	195	104	87	81
	-			カモメ属の一種	1				
	21			アジサシ	2				
	22	コアジサシ	3						
	23	ウミスズメ	カンムリウミスズメ						2
24	ハト	ハト	キジバト					1	
25	スズメ	ツバメ	ツバメ	5	2	5			
-			ツバメ科一種					15	
26		セキレイ	ハクセキレイ	2	1				
27		ヒヨドリ	ヒヨドリ	618					
28	カラス		ハシボソガラス	4	2	6	6		
29			ハシブトガラス	1	2		8		
-			ハシブトガラス属の一種	2				1	
合計	8目15科29種			978	485	172	214	213	

注1) 種名は「日本鳥類目録 改訂第6版」(日本鳥学会, 平成12年)に準拠した。

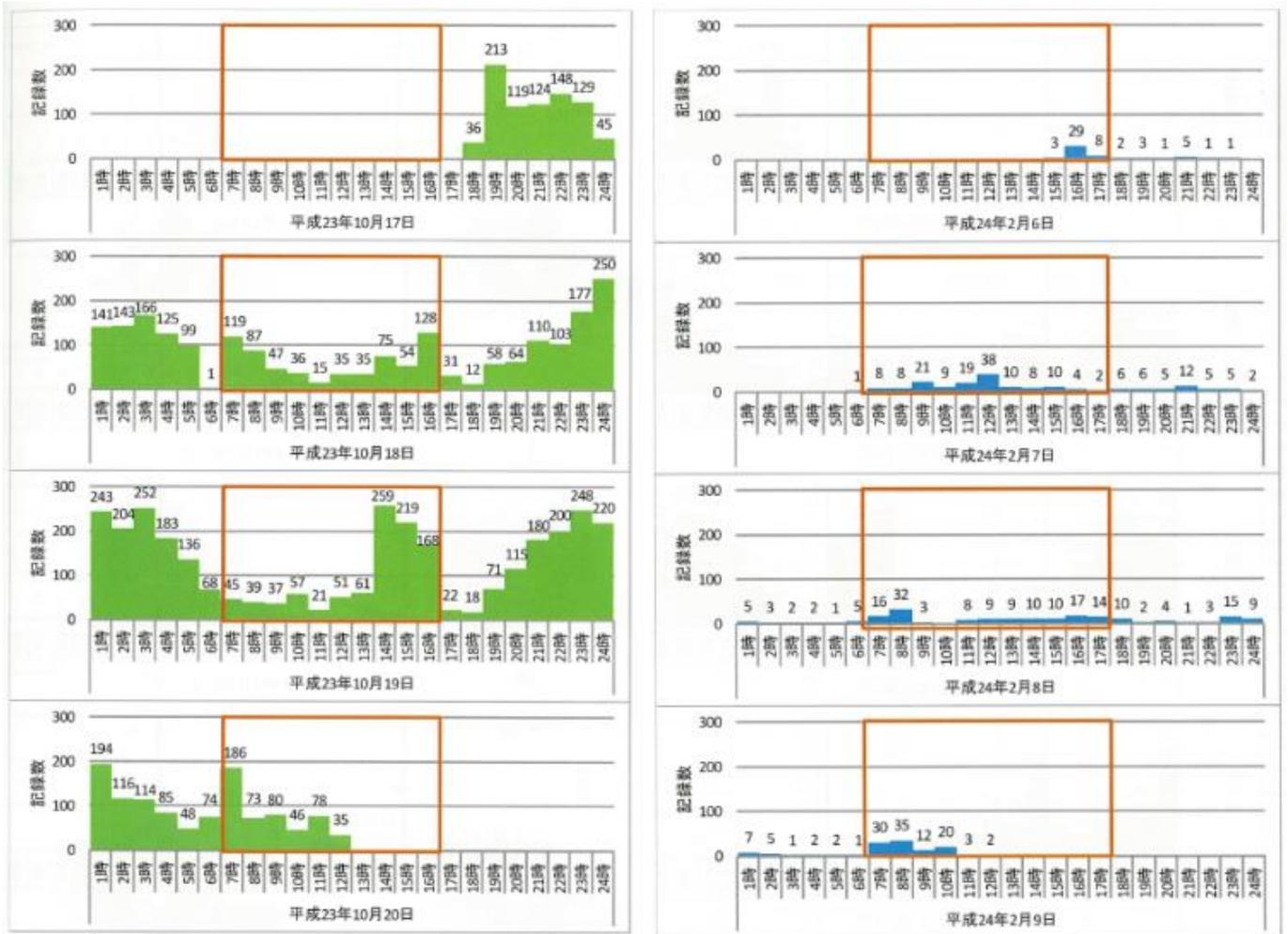
注2) 「～科の一種」「～属の一種」については、同一の分類群に属する種が確認されている場合には種数に計上しないこととし、同一の分類群に属する種が確認されていない場合には、1種として計上した。

表 3.3.2-28(2) 定点結果 (陸域定点)

区分	定点/目名・科名・種名			平成23年				平成24年		
				5月期	7月期	8月期	10月期	2月期		
定点	陸域(響灘沿岸)	St.5(脇田海釣り桟橋)		218	134	107	98	602	-	
		St.6(脇ノ浦漁港)		214	131	130	175	198	-	
		St.7(響灘ピオトープ周辺)		144	115	78	92	49	-	
		St.8(響灘風力発電所)		88	123	68	108	111	-	
		St.13(響灘沿岸)		-	-	-	-	-	946	
鳥類種	1	アビ	アビ	シロエリオオハム				1	1	
	2	カイツブリ	カイツブリ	ハジロカイツブリ				2		
	3			カンムリカイツブリ					1	
	4	ミズナギドリ	ミズナギドリ	オオミズナギドリ		33				
	5	ペリカン	ウ	カワウ				1	3	
	6			ウミウ	19				149	186
	7			ヒメウ					5	
	-			ウ属の一種				15		
	-			ウ科の一種					48	
	8	コウノトリ	サギ	アマサギ	2					
	9			ダイサギ	6	2	11		3	
	10			クロサギ	3	1		6	9	
	11			アオサギ	4	11	13	1		1
	12	カモ	カモ	ワタシガモ				7	3	
	13			マガモ					19	8
	14			カルガモ	30	1	4	9		4
	15			コガモ				61	2	9
	16			オカヨシガモ					96	95
	17			ヒドリガモ					22	
	18			ウミアイサ						8
	-			カモ科の一種				45	8	49
	19	タカ	タカ	ミサゴ	7	14	7	14	35	18
	20			トビ	59	46	23	25		
	21			ハイタカ				2	4	1
	22			チュウヒ	4	3	1	1		3
	23		ハヤブサ	ハヤブサ			1	2		1
	24			コチョウゲンボウ						1
	25			チョウゲンボウ				3		
	26	キジ	キジ	キジ	1					59
	27	チドリ	シギ	キョウジョシギ						
	28			ハマシギ				3		
	29			キアシシギ	1					
	30			イソシギ		3	1	3	1	
	31			チュウシヤクシギ	1					
	32		カモメ	セグロカモメ			4	6	96	211
	33			オオセグロカモメ				1	20	79
	34			カモメ					2	7
	35			ウミネコ	7	170	119	133	334	89
	-			カモメ属の一種	2					
	36			ミツユビカモメ						2
	37			コアジサシ	3					
	-			カモメ種の一種						1
	38	ハト	ハト	キジハト	7	1	8	2	3	
	39	カッコウ	カッコウ	ホトギス	2					
	40	キツツキ	キツツキ	アオゲラ	1				1	
	41	スズメ	ヒバリ	ヒバリ	39	3		4	1	1
	42		ツバメ	ツバメ	27	53	35			
	43		セキレイ	キセキレイ				1		
	44			ハクセキレイ	17	4	3	16	20	21
	45		ヒヨドリ	ヒヨドリ	151	8	3	1	4	
	46		モズ	モズ	4	1		11	3	
	47		ツグミ	ジョウビタキ					1	
	48			イソヒヨドリ			1	3	2	1
	49			ツグミ					2	
	50		ウグイス	ウグイス	1			1		
	51			オオヨシキリ	8					
	52			セッカ	27	24	10	2		
	53		ツリスガラ	ツリスガラ					1	
	54		メジロ	メジロ	3					
	55		ホオジロ	ホオジロ	12	6	2	6		
	56			ホオアカ	6	6		3		
	57			オオジュリン					1	
	58		アトリ	カワラヒワ	9	24		12		
	59		ハタオリドリ	スズメ	83	46	51	5	18	2
	60		ムクドリ	ムクドリ	14				6	
61		カラス	ハシボソガラス	36	19	73	30	71	22	
62			ハシブトガラス	54	6	8	22	7	11	
-			スズメ目の一種	1						
63	キジ	キジ	コジュケイ	2						
64	ハト	ハト	カワラバト(ドンバト)	10	18	4	18	7	3	
65	スズメ	チメドリ	ガビチョウ	1						
合計			13目29科65種	664	503	383	473	960	946	

注1) 種名は「日本鳥類目録 改訂第6版」(日本鳥学会, 平成12年)に準拠した。  
 注2) 「~科の一種」「~属の一種」については、同一の分類群に属する種が確認されている場合には種数に計上しないこととし、同一の分類群に属する種が確認されていない場合には、1種として計上した。

3. 環境影響評価手法に係る事例のまとめ (3.3 環境影響準備書・評価書の参考となる事例)



注) 図中の□の範囲は、日中太陽が出ている時間帯を示す。

注) 図中の□の範囲は、日中太陽が出ている時間帯を示す。

図 3.3.2-9 レーダー調査結果 (事業実施区域から南側 1km に設置したレーダーによる結果)

3. 環境影響評価手法に係る事例のまとめ (3.3 環境影響準備書・評価書の参考となる事例)

表 3.3.2-29 渡り鳥調査結果 (2011年9月・10月、2012年5月)

No.	目名	科名	種名	9月23日				9月24日				9月26日				9月27日				合計				合計
				St.1	St.9	St.10	St.11	St.1	St.9	St.10	St.11													
1	タカ	タカ	ハチクマ	4	82		142	58	111	105	52	27	412	1	16	9	443	2	86	98	1,048	108	296	1,550
2			オオタカ						1		1				1		1		1		2		3	5
3			ツミ											5				4					9	9
4			ハイタカ							3													3	3
5			ノスリ				1				2			3					3				9	9
6			サシバ				1							6				1					8	8
7		ハヤブサ	チゴハヤブサ	1		1	1		1			1						1	1	2	1	2	2	7
8			チョウゲンボウ										1										1	1
合計	1目2科8種			5	82	1	145	58	113	105	58	28	412	1	32	9	444	3	96	100	1,051	110	331	1,592

注) 種名は「日本鳥類目録 改訂第6版」(日本鳥学会, 平成12年)に準拠した。

No.	目名	科名	種名	10月18日				10月19日				10月20日				10月21日				合計				合計
				St.1	St.9	St.10	St.12	St.1	St.9	St.10	St.12													
1	ペリカン	ウ	カワウ			39		5		9					6		12		11	0	60	0	71	
-			ウ属の一種								9				2				11	0	0	0	11	
2	カモ	カモ	オシドリ	22		3		30							32				84	0	3	0	87	
3			マガモ	34			25				20	4							38	0	0	45	83	
4			カルガモ	28				9				2							39	0	0	0	39	
5			コガモ	4															4	0	0	0	4	
6			ヒドリガモ	47							7								54	0	0	0	54	
7			オナガガモ	4							7								11	0	0	0	11	
8			ハシビロガモ	2															2	0	0	0	2	
-			カモ科の一種	30	86			37				100			13				180	86	0	0	266	
9	タカ	タカ	ハチクマ							1			1						0	0	1	1	2	
10			オオタカ							1	1								1	0	0	1	2	
11			ツミ							5			4						0	0	0	9	9	
12			ハイタカ	8	1	7	5	2		2	14	2	2		11		1		12	4	9	32	57	
13			ノスリ			1	2	2			11				26				2	0	1	39	42	
14		ハヤブサ	チゴハヤブサ													2			0	2	0	0	2	
15	チドリ	ミヤコドリ	ミヤコドリ					3											3	0	0	0	3	
16		チドリ	メタイチドリ					18							2				20	0	0	0	20	
17			キョウジョシギ														4		0	0	4	0	4	
18			ハマシギ					2											2	0	0	0	2	
-			シギ科の一種									21			1				22	0	0	0	22	
19	スズメ	ツバメ	ツバメ										3						0	0	3	0	3	
-			ツバメ属の一種					7	4										7	4	0	0	11	
20			イワツバメ						10										0	10	0	0	10	
21		ヒヨドリ	ヒヨドリ			250	7,400				5,200			8,300					0	0	250	20,900	21,150	
22			アトリ													40			0	40	0	0	40	
23		ハヤブサ	カワラヒワ						110										0	110	0	0	110	
合計	5目9科23種			179	87	300	7,432	115	124	11	5,252	153	2	4	8,341	56	43	16	2	503	256	331	21,027	22,117

注1) 種名は「日本鳥類目録 改訂第6版」(日本鳥学会, 平成12年)に準拠した。

注2) 「～科の一種」「～属の一種」については、同一の分類群に属する種が確認されている場合には種数に計上しないこととし、同一の分類群に属する種が確認されていない場合には、1種として計上した。

No.	目名	科名	種名	5月15日				5月16日				5月17日				5月18日				合計				合計	
				St.1	St.9	St.10	St.11	St.1	St.9	St.10	St.11														
1	タカ	タカ	ハチクマ		100	4	37	2	2		12	2	2		6				9	4	104	4	64	176	
2			ハイタカ												1					0	0	0	1	1	
3			サシバ							1				1						0	1	1	0	2	
合計				0	100	4	37	2	2	1	12	2	2	3	0	7	0	0	0	9	4	105	5	65	179

注) 種名は「日本鳥類目録 改訂第6版」(日本鳥学会, 平成12年)に準拠した。

表 3.3.2-30 鳥類の予測・評価結果

項目	概要
予測・評価時期	建設工事時（最盛期）及び風力供用時
予測・評価結果	<p><b>【建設工事・施設の存在】</b>                      鳥類の環境影響予測・評価は、①希少猛禽類、②渡り鳥、③オオミズナギドリ及び④移動や渡り等により一時的に事業実施区域に出現する重要な種について、以下(1)から(6)の項目について行った。</p> <p>(1) 改変による生息環境の減少・喪失                      魚食性の猛禽類ミサゴに対し、工事に伴う一時的な採餌環境の減少・変化による影響が予測される。改変は施設予定地及び一部の海域であること、営巣地から 20km の狩場で採餌を行う習性、周辺に同様な環境が広がっていることから、採餌環境のわずかな減少の可能性はあるものの、喪失には至らないと評価された。</p> <p>(2) 騒音による生息環境の悪化                      野生生物の騒音に対する既往資料から、過度な騒音は鳥類への繁殖に対するストレスとなり、繁殖の失敗あるいは放棄をもたらすことが考えられるが、工事騒音のような単発的な衝撃音ではなく連続的な一定音で、発電機から 300～500m 程度離れると現況と同程度までレベルが減衰すること等から、生息環境に与える影響は小さいと予測・評価された。</p> <p>(3) 騒音による餌資源の逃避・減少                      工事が一時的で、餌資源の逃避が起きたとしても早期に回復すると考えられることから、影響はほとんどないと予測・評価された。</p> <p>(4) 繁殖・採餌に係わる移動経路の遮断・阻害                      ミサゴ及びハヤブサの繁殖・採餌に係わる移動経路への影響が考えられるが、いずれの種の飛翔高度もブレード回転域より低い高度での確認が多いこと、飛翔は周辺広範囲に及んでいること、発電機を予め認識し移動経路の変更や分散が十分可能であると考えられることから、影響は小さいと予測・評価された。</p> <p>(5) ブレード、タワー等への接近・接触                      既往文献の衝突率等から、本事業実施区周辺には迂回するための空間も十分に確保されていることからブレード、タワー等への接近・接触が生じる可能性は低く、影響は小さいものと予測・評価された。</p> <p>(6) 夜間照明による誘引・忌避                      渡り鳥などに対する方向感覚の攪乱、衝突等を引き起こす可能性が考えられるが、ライトアップを行わないため影響は小さいと予測・評価された。</p>

⑦ 底生生物

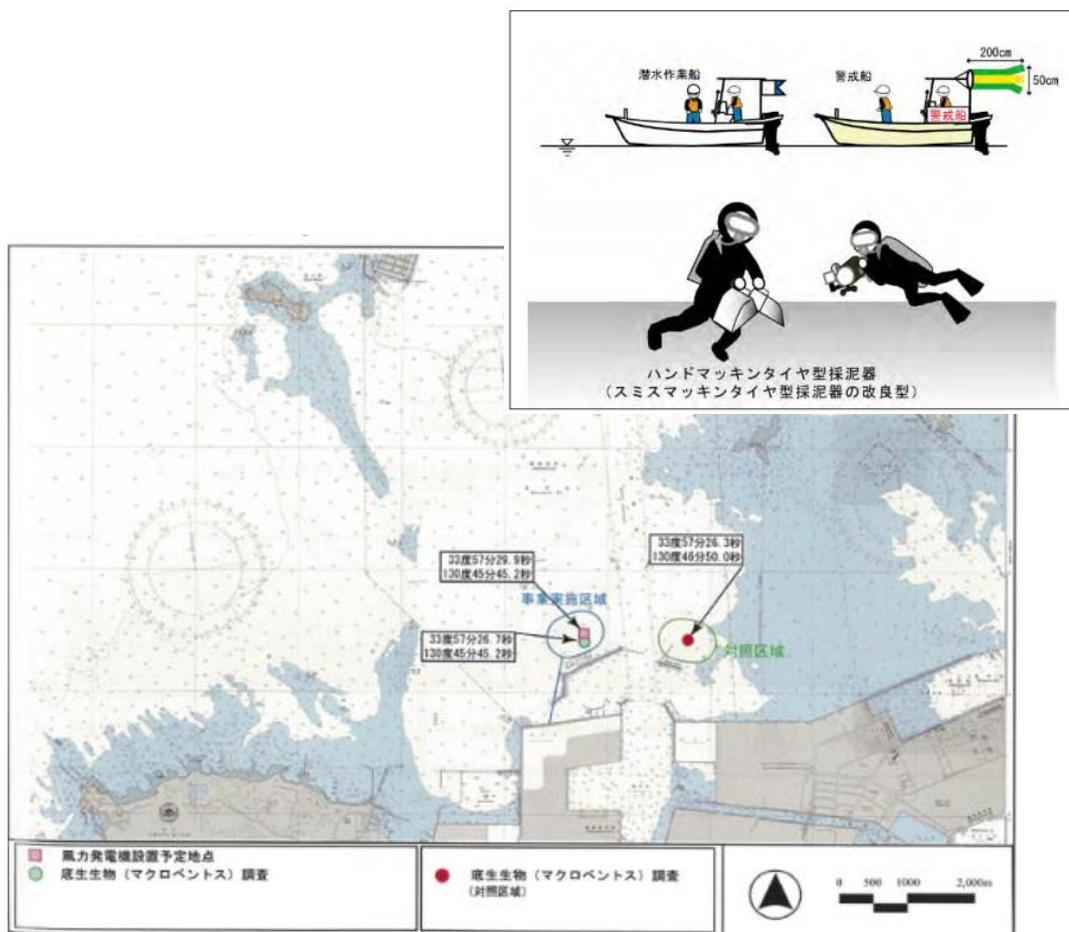
工事中及び供用時における底生生物への環境を把握するため、底生生物を対象に調査・予測・評価している。なお、事後調査（供用時）は4章を参照されたい。

ア) 調査・予測・評価手法

表 3.3.2-31 及び図 3.3.2-10 に底生生物の調査・予測・評価手法を示した。

表 3.3.2-31 底生生物の調査・予測・評価手法

項目	概要
調査手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●調査・予測項目：底生動物（マクロベントス）の生息状況</li> <li>●調査方法：潜水士のハンドマッキンタイヤ型採泥器による採泥</li> <li>●調査地点：2点（事業実施区域1点、対象区域1点）</li> <li>●調査期間：2季（秋季、冬季各期1日程度）</li> </ul>
予測手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●影響の種類（死滅、逃避、生息・繁殖阻害、生息域の減少等）に応じて、環境影響の量的または質的な変化の程度を推定し、文献その他の資料による類似事例の引用または解析による。</li> <li>●予測対象時期：工事時及び供用時</li> </ul>
評価手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●重要種ナメクジウオ（ヒガシナメクジウオ）を対象として、生態的特性を踏まえ、事業実施区域及びその周辺海域における繁殖、または生息の可能性及び施設が及ぼす影響を評価。</li> </ul>



イ) 調査・予測・評価結果

表 3.3.2-32 及び表 3.3.2-33 に底生生物調査結果、表 3.3.2-34 に底生生物の予測・評価結果を示した。

表 3.3.2-32 底生生物の調査結果

項目	概要
調査時期	2011年11月(秋)、2012年2月(冬)
調査結果	<p>秋季において、事業実施海区は24種、416個体/m<sup>2</sup>、湿重量9.1g/m<sup>2</sup>で、主な出現種(湿重量ベース)が環形動物門(<i>Gycera</i>属の一種)、棘皮動物門(グミモドキ科の一種)、原索動物門(ヒガシナメクジウオ)であった。対照区域は27種、4037個体/m<sup>2</sup>、52.5g/m<sup>2</sup>で、主な出現種(湿重量ベース)が環形動物門(<i>Gycera</i>属の一種)、棘皮動物門(スナクモヒトデ科の一種)、紐形動物門数種であった。</p> <p>冬季において、事業実施海区は6種、91個体/m<sup>2</sup>、湿重量1.5g/m<sup>2</sup>で、主な出現種(湿重量ベース)が環形動物門(<i>Lumbrinerides</i>属の一種)、棘皮同部動物(マメウニ科の一種)、紐形動物門数種、原索動物門(ヒガシナメクジウオ)であった。対照区域は11種、814個体/m<sup>2</sup>、湿重量30.5g/m<sup>2</sup>で、主な出現種(湿重量ベース)が軟体動物門(スダレモシオガイ・バラフマテガイ)、棘皮動物門(スナクモヒトデ科の一種)、原索動物門(ヒガシナメクジウオ)であった。</p>

表 3.3.2-33 底生生物の調査結果

項目	季節	事業実施区域	対照区域	項目	季節	事業実施区域	対照区域
		平成23年11月	平成23年11月			平成24年2月	平成24年2月
出現種数 (種)	環形動物門 軟体動物門 節足動物門 棘皮動物門 その他 合計	18(75.0)	17(63.0)	出現種数 (種)	環形動物門 軟体動物門 節足動物門 棘皮動物門 その他 合計	1(16.7)	3(27.3)
		-	2(7.4)			-	4(36.4)
		2(8.3)	1(3.7)			-	-
		1(4.2)	3(11.1)			1(16.7)	3(27.3)
		3(12.5)	4(14.8)			4(66.7)	1(9.1)
		24(100.0)	27(100.0)			6(100.0)	11(100.0)
個体数 (個体/m <sup>2</sup> )	環形動物門 軟体動物門 節足動物門 棘皮動物門 その他 合計	340(81.7)	758(18.8)	個体数 (個体/m <sup>2</sup> )	環形動物門 軟体動物門 節足動物門 棘皮動物門 その他 合計	21(23.1)	42(5.2)
		-	14(0.3)			-	63(7.7)
		14(3.4)	138(3.4)			-	-
		7(1.7)	3,051(75.6)			28(30.8)	702(86.2)
		55(13.2)	76(1.9)			42(46.2)	7(0.9)
		416(100.0)	4,037(100.0)			91(100.0)	814(100.0)
湿重量 (g/m <sup>2</sup> )	環形動物門 軟体動物門 節足動物門 棘皮動物門 その他 合計	1.66(18.2)	4.14(7.9)	湿重量 (g/m <sup>2</sup> )	環形動物門 軟体動物門 節足動物門 棘皮動物門 その他 合計	0.21(13.8)	0.62(2.0)
		-	1.65(3.1)			-	10.06(33.0)
		0.14(1.5)	0.41(0.8)			-	-
		5.65(62.0)	42.63(81.2)			0.21(13.8)	18.46(60.6)
		1.66(18.2)	3.66(7.0)			1.10(72.4)	1.31(4.3)
		9.11(100.0)	52.49(100.0)			1.52(100.0)	30.45(100.0)
主な出現種 「個体数組成比率(%)」	【環形動物門】 <i>Lumbrinerides</i> の一種(39.7) <i>Gycera</i> 属の一種(5.0) <i>Pisla</i> 属の一種(5.0) 【その他:紐形動物門】 紐形動物門の数種(8.2)	【環形動物門】 <i>Lumbrinerides</i> の一種(5.8) <i>Pirionimela</i> 科の一種(4.1) 【棘皮動物門】 スナクモヒトデ科の一種(73.7)	主な出現種 「個体数組成比率(%)」	【環形動物門】 <i>Lumbrinerides</i> の一種(23.1) 【棘皮動物門】 マメウニ科の一種(30.8) 【その他:紐形動物門】 紐形動物門の数種(23.1)	【環形動物門】 フシグキ科の一種(3.4) 【棘皮動物門】 スナクモヒトデ科の一種(81.2) マメウニ科の一種(4.2)		
	【環形動物門】 <i>Gycera</i> の一種(8.3) 【棘皮動物門】 グミモドキ科の一種(62.0) 【その他:原索動物門】 ヒガシナメクジウオ(13.6)	【環形動物門】 <i>Gycera</i> の一種(4.1) 【棘皮動物門】 スナクモヒトデ科の一種(79.8) 【その他:紐形動物門】 紐形動物門の数種(4.9)		【環形動物門】 <i>Lumbrinerides</i> の一種(13.8) 【棘皮動物門】 マメウニ科の一種(13.8) 【その他:紐形動物門】 紐形動物門の数種(27.0) 【その他:原索動物門】 ヒガシナメクジウオ(45.4)	【軟体動物門】 スダレモシオガイ(29.0) バラフマテガイ(3.6) 【棘皮動物門】 スナクモヒトデ科の一種(55.4) 【その他:原索動物門】 ヒガシナメクジウオ(4.3)		

注) 出現種数、個体数、湿重量の括弧内の数字は種組成比率(%)を示す。

注) 出現種数、個体数、湿重量の括弧内の数字は種組成比率(%)を示す。

表 3.3.2-34 底生生物の予測・評価結果

項目	概要
予測・ 評価時期	工事時及び風力供用時
予測・ 評価結果	<p><b>【建設工事・施設の存在】</b>                      事業実施区域内に位置するナメクジウオ（ヒガシナメクジウオ）の生息環境に対して、工事、改変に伴う底土の巻き上げの濁りによって生息環境の減少・喪失が考えられるが、水質及び底質調査の予測結果から、濁りの発生はほとんどなく、工事区域は一部に限定されること、周辺に同様の環境が広がっていることから、影響はほとんどないものと予測・評価された。</p>

⑧ 魚介類 (漁業生物)

工事中及び供用時における魚介類 (漁業生物) への影響を把握するため、魚介類を対象に事前調査を実施している。なお、事後調査 (供用時) は4章を参照されたい。

ア) 調査手法

表 3.3.2-35 及び図 3.3.2-11 に魚介類 (漁業生物) の調査手法を示した。

表 3.3.2-35 魚介類 (漁業生物) の調査手法

項目	概要
調査手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●調査・予測項目：漁業生物 (魚介類) の生息状況</li> <li>●調査方法：小型底曳き網による漁獲調査</li> <li>●調査地点：2点 (事業実施区域1測線、対照区域1測線)</li> <li>●調査期間：3季 (秋季、冬季、春季各期1日程度)</li> </ul>

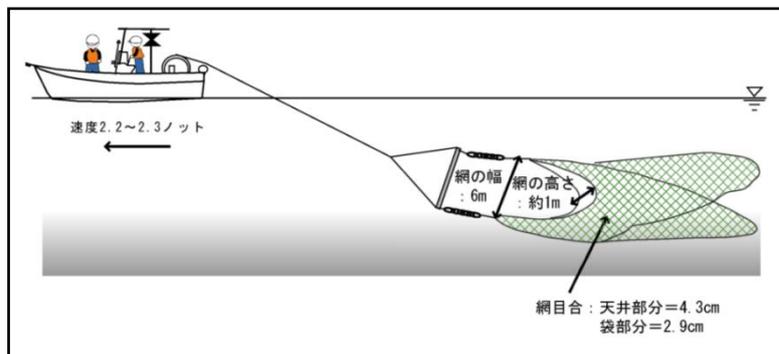


図 3.3.2-11 魚介類 (漁業生物) の調査手法と調査測線

イ) 調査結果

表 3.3.2-36 及び表 3.3.2-37 に魚介類（漁業生物）調査結果を示した。

表 3.3.2-36 魚介類（漁業生物）の調査結果

項目	概要
調査時期	2011（平成23）年10月、2012（平成24）年2月、5月
調査結果（概要）	<p>2011年10月の出現種類（数）・個体数（数/10000 m<sup>3</sup>）・主要出現種は、事業実施区域が31種・499個でマダイ、コモンフグ等、対照区域が27種・209個体でマダイ、コモンフグ等であった。</p> <p>2012年2月の出現種類（数）・個体数（数/10000 m<sup>3</sup>）・主要出現種は、事業実施区域が26種・551個でマアジ、コモンフグ等、対照区域が24種・401個体でマダイ、コモンフグ等であった。</p> <p>2012年5月の出現種類（数）・個体数（数/10000 m<sup>3</sup>）・主要出現種は、事業実施区域が32種・444個でモギエビ・ショウサイフグ等、対照区域が37種・448個体でモギエビ・ショウサイフグ等であった。</p>

表 3.3.2-37 魚介類（漁業生物）の調査結果の詳細

2011年10月				2012年2月			
項目	調査地点	事業実施区域	対照区域	項目	調査地点	事業実施区域	対照区域
出現種類（種）	魚類	22(71.0)	17(63.0)	出現種類（種）	魚類	17(65.4)	14(58.3)
	その他	9(29.0)	10(37.0)		その他	9(34.6)	10(41.7)
	合計	31(100.0)	27(100.0)		合計	26(100.0)	24(100.0)
個体数（個体/10,000m <sup>3</sup> ）	魚類	404(81.0)	160(76.6)	個体数（個体/10,000m <sup>3</sup> ）	魚類	515(93.5)	312(77.8)
	その他	95(19.0)	49(23.4)		その他	36(6.5)	89(22.2)
	合計	499(100.0)	209(100.0)		合計	551(100.0)	401(100.0)
湿重量（g/10,000m <sup>3</sup> ）	魚類	18,770(91.9)	5,693(86.1)	湿重量（g/10,000m <sup>3</sup> ）	魚類	49,204(95.4)	14,931(91.0)
	その他	1,661(8.1)	916(13.9)		その他	2,367(4.6)	1,469(9.0)
	合計	20,431(100.0)	6,609(100.0)		合計	51,571(100.0)	16,400(100.0)
主な出現種「個体数組成比率(%)」	【魚類】 マダイ(31.3) コモンフグ(11.2) マアジ(10.6)	【魚類】 マダイ(17.7) コモンフグ(14.8) ササウシノシタ(9.6)	主な出現種「個体数組成比率(%)」	【魚類】 マダイ(41.4) コモンフグ(29.6) マアジ(5.1)	【魚類】 コモンフグ(54.9) ショウサイフグ(5.7) 【その他:イカ類】 Lolobus属の一種(8.5)		
主な出現種「湿重量組成比率(%)」	【魚類】 マダイ(43.6) マアジ(11.6) コモンフグ(11.1)	【魚類】 コモンフグ(27.9) マアジ(22.3) 【その他:ヒトデ類】 モミジガイ(8.6)	主な出現種「湿重量組成比率(%)」	【魚類】 アカエイ(58.9) コモンフグ(17.0) マアジ(11.3)	【魚類】 コモンフグ(77.5) 【その他:ヒトデ類】 イトマキヒトデ(4.1) 【その他:イカ類】 Lolobus属の一種(3.9)		

注) 出現種数、個体数、湿重量の括弧内の数字は種組成比率(%)を示す。

注) 出現種数、個体数、湿重量の括弧内の数字は種組成比率(%)を示す。

2012年5月

項目	調査地点	事業実施区域	対照区域
出現種類（種）	魚類	18(56.3)	18(48.6)
	その他	14(43.8)	19(51.4)
	合計	32(100.0)	37(100.0)
個体数（個体/10,000m <sup>3</sup> ）	魚類	179(40.3)	261(58.3)
	その他	265(59.7)	187(41.7)
	合計	444(100.0)	448(100.0)
湿重量（g/10,000m <sup>3</sup> ）	魚類	5,369(43.5)	18,481(83.3)
	その他	6,965(56.5)	3,692(16.7)
	合計	12,334(100.0)	22,173(100.0)
主な出現種「個体数組成比率(%)」	【魚類】 コモンフグ(10.8) 【その他:甲殻類】 モギエビ(30.2) 【その他:マキガイ類】 アマクサアメフラン(12.6)	【魚類】 ショウサイフグ(30.6) テナガダルマガレイ(6.9) 【その他:甲殻類】 モギエビ(16.3)	
主な出現種「湿重量組成比率(%)」	【魚類】 コモンフグ(24.3) 【その他:マキガイ類】 アマクサアメフラン(19.0) 【その他:ナマコ類】 シカクナマコ科の一種(15.9)	【魚類】 ショウサイフグ(44.6) トビエイ(17.8) ウチワザメ(7.3)	

注) 出現種数、個体数、湿重量の括弧内の数字は種組成比率(%)を示す。

⑨ 海棲哺乳類

工事中及び供用時における海棲哺乳類（スナメリ）への影響を把握するため、スナメリを対象に調査・予測・評価している。なお、事後調査（工事中・供用時）は4章を参照されたい。

ア) 調査・予測・評価手法

表 3.3.2-38 及び図 3.3.2-12 に海棲哺乳類の調査・予測・評価手法を示した。

表 3.3.2-38 海棲哺乳類の調査・予測・評価手法

項目	概要
調査手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●調査・予測項目：海産哺乳類（スナメリ）の生息状況</li> <li>●調査方法：水中音響装置（A-tag）を海底設置して海産哺乳類の鳴音を計測</li> <li>●調査地点：1点（事業実施区域内）</li> <li>●調査期間：4季（各季1ヶ月程度観測）</li> </ul>
予測手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●影響の種類（死滅、逃避、生息・繁殖阻害、生息域の減少等）に応じて、環境影響の量的または質的な変化の程度を推定し、文献その他の資料による類似事例の引用または解析による定性的な予測・評価。</li> <li>●予測対象時期：工事時及び風力供用時</li> </ul>
評価手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●重要種スナメリを対象として、調査結果をもとに、工事、改変に伴う生息環境の減少・喪失、騒音による生息環境の悪化及び騒音による餌資源の逃避・減少について評価。</li> </ul>

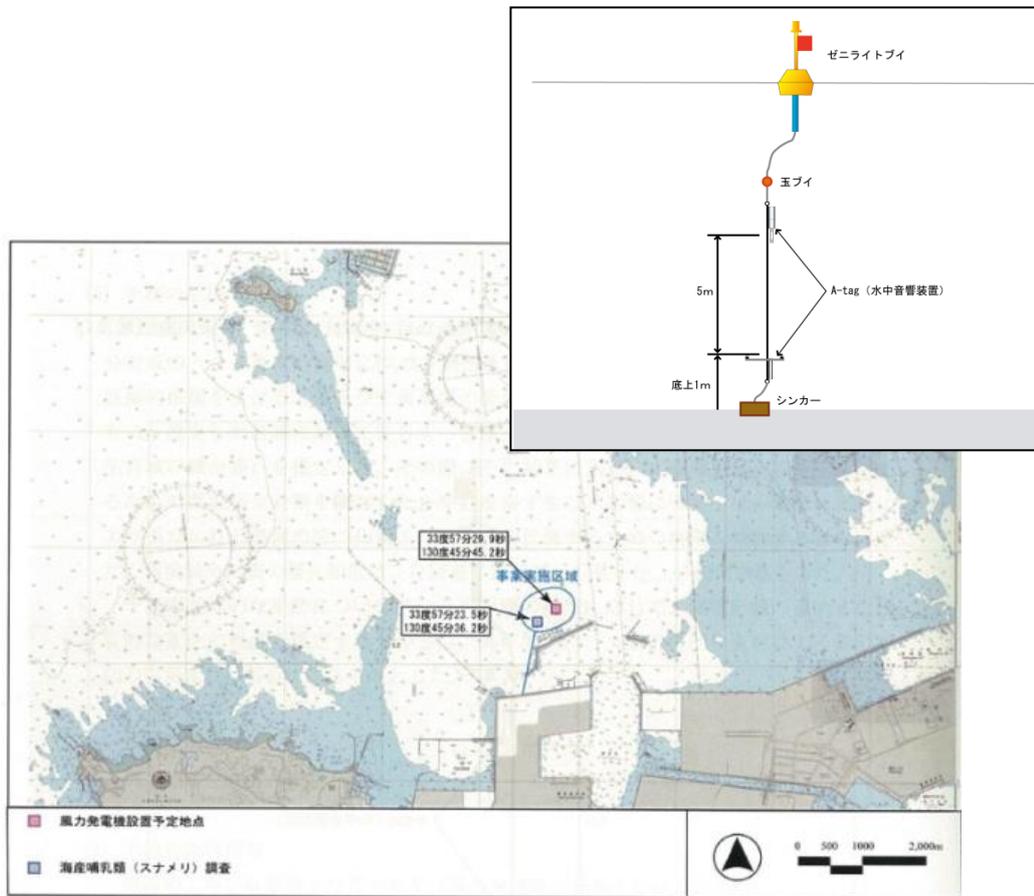


図 3.3.2-12 海棲哺乳類の調査手法と調査測点

イ) 調査・予測・評価結果

表 3.3.2-39、図 3.3.2-13 及び図 3.3.2-14 に海棲哺乳類調査結果、表 3.3.2-40 に海棲哺乳類の予測・評価結果を示した。

表 3.3.2-39 海棲哺乳類の調査結果

項目	概要
調査時期	2011 (平成 23) 年 5~6 月、8 月、10~11 月、2012 (平成 24) 年 2~3 月
調査結果	事業実施区域におけるスナメリの鳴音出現回数は春季で 246 回、夏季で 6 回、秋季で 41 回、冬季で 50 回であった。春季には日周変動が認められ、昼間には多く出現した。

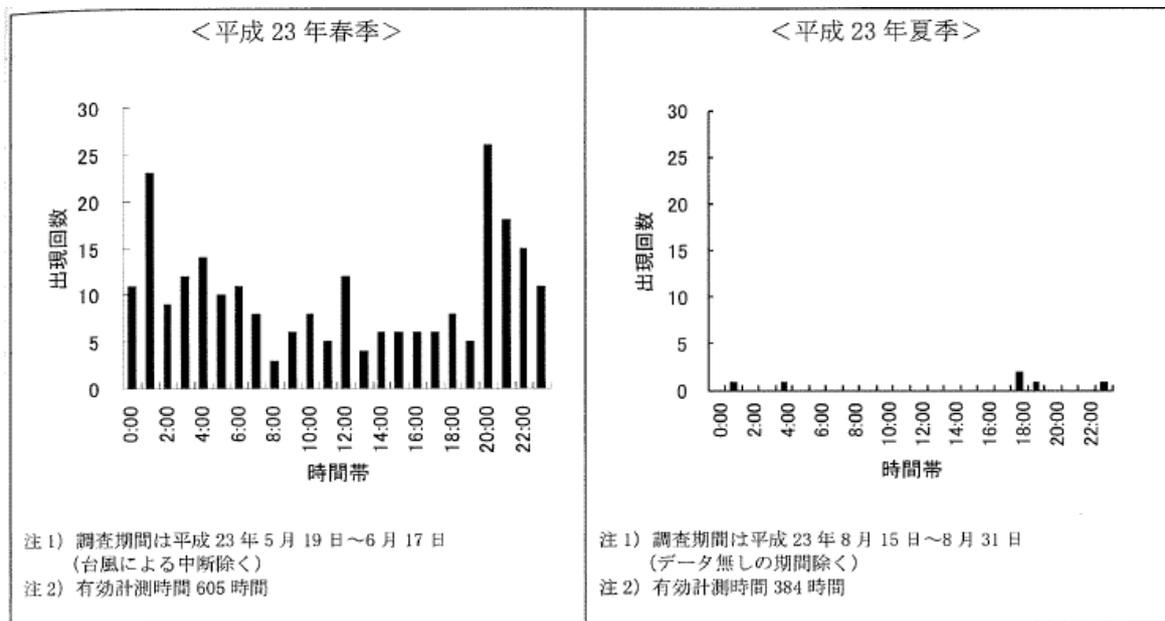


図 3.3.2-13 スナメリの時刻別鳴音出現頻度 (春季・夏季)

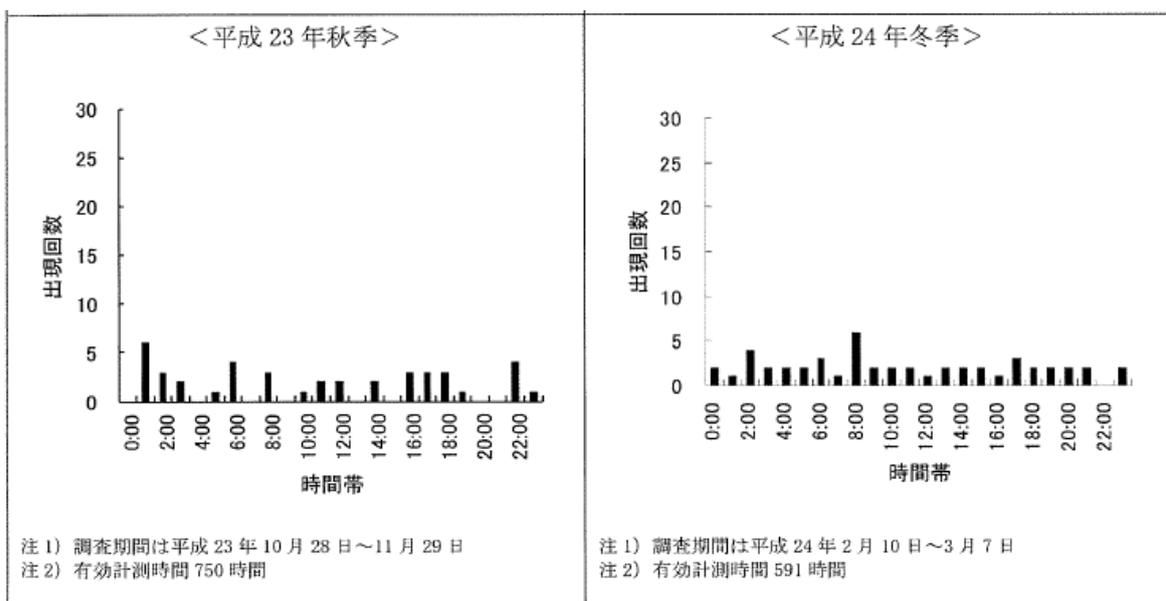


図 3.3.2-14 スナメリの時刻別鳴音出現頻度 (秋季・冬季)

表 3.3.2-40 海棲哺乳類の予測・評価結果

項目	概要
予測・評価時期	建設工事時（最盛期）及び風力供用時
予測・評価結果	<p><b>【建設工事・施設の存在】</b></p> <p>◆工事、改変に伴う生息環境の減少・喪失 事業実施海域周辺においてスナメリの繁殖期（春季から夏季）における出現頻度が高くなる傾向が確認され、底土の巻き上げの濁りによって生息環境の減少・喪失が考えられるが、水質及び底質調査の予測結果から、濁りの発生はほとんどなく、工事区域は一部に限定されること、周辺に同様の環境が広がっていることから、影響はほとんどないものと予測・評価された。</p> <p>◆水中騒音による生息環境の悪化 工事（基礎捨石投入・均し作業）による水中騒音によって生息環境の悪化が懸念されるが、工事区域は一部に限定されること、工事は日中のみ行うこと、工事期間が短いこと、本種の遊泳能力は広範囲であることから、影響は小さいものと予測・評価された。また、連続的で一定した音であることから、水中騒音に馴致されることも考えられる。</p> <p>◆水中騒音による餌資源の逃避・減少 工事の水中騒音によって、スナメリの餌資源である魚類が逃避・減少するおそれが考えられるが、魚を威嚇させる大きさの音圧が生じる範囲は工事箇所から 200m 程度であり、工事期間、水中騒音への馴致等から餌資源の減少はほとんどないことから海産哺乳類への影響はないと予測・評価された。</p>

⑩ 海草・藻類

工事中及び供用時における海草・藻類への影響を把握するため、海草・藻類を対象に事前調査を実施している。なお、事後調査（供用時）は4章を参照されたい。

ア) 調査・予測・評価手法

表 3.3.2-41 及び図 3.3.2-15 に海草・藻類の調査手法を示した。

表 3.3.2-41 海草・藻類の調査手法

項目	概要
調査手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●調査・予測項目：海草・藻類の繁殖状況</li> <li>●調査方法：潜水土による目視観測</li> <li>●調査地点：2点（事業実施区域4測線、対照区域4測線）</li> <li>●調査期間：1季（冬季1日程度）</li> </ul>

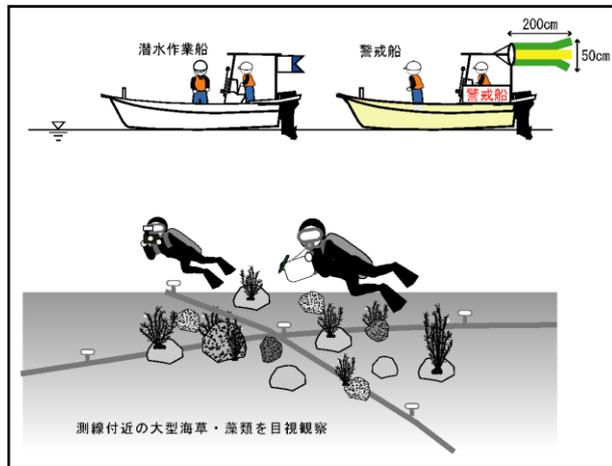


図 3.3.2-15 海草・藻類の調査手法と調査測線

イ) 調査結果

表 3.3.2-42 及び表 3.3.2-43 に海草・藻類の調査結果を示した。

表 3.3.2-42 海草・藻類の調査結果

項目	概要
調査時期	2012 (平成 24) 年 2 月
調査結果 (概要)	2012 年 2 月期に事業区・対照区の東西南北方向にて目視調査実施の結果、緑藻類 (ミル類)、褐藻類 (アミジグサ類等)、紅藻類 (サンゴモ類等) が出現した。事業実施区では緑藻類 1 種、褐藻類 5 種、紅藻類 11 種の合計 17 種、対照区では緑藻類 2 種、褐藻類 3 種、紅藻類 11 種の合計 16 種確認された。

表 3.3.2-43 海草・藻類の調査結果の詳細

No.	網名	目名	和名	事業実施区域				対照区域				
				北	南	東	西	北	南	東	西	
1	緑藻網	ミル目	ハイミル	○	○						○	
2		ハネモ目	ツユノイト属の一種								○	
3	褐藻網	アミジグサ目	アミジグサ属の一種	○		○		○		○		
4			コモングサ		○							
5			シマオオギ	○								
6		カヤモリ目	フクロノリ		○							
7		コンブ目	ツルアラメ	○	○	○	○		○	○	○	
8		ヒバマタ目	ホンダワラ						○			
9	紅藻網	サンゴモ目	サンゴモ科(無菌サンゴモ類)の一種	○	○	○	○	○	○	○	○	
10		テングサ目	マクサ	○		○				○		
11		スギノ目	サクラノリ			○		○		○		
12			エツキイワノカワ		○	○						
13			イワノカワ科の一種		○				○			
14			ユカリ	○		○		○	○	○	○	
15		オゴノ目	カバノリ					○	○	○	○	
16		マサゴシバリ目	タオヤギソウ								○	
17		イギス目	ダジア科の一種		○							
18			ヤレウスバリ	○	○	○		○	○	○	○	
19			スジウスバリ		○			○	○	○	○	
20	イトグサ属の一種		○		○		○	○	○	○		
21	コザネモ		○	○	○			○		○		
	3網	12目	21種	10	11	10	2	8	10	10	11	

注1) 網掛けは大型海藻を示す。

注2) 配列は基本的には「日本産海草目録(2010年改訂版)」に準拠した。



イ) 調査・予測・評価結果

表 3.3.2-45 に景観調査結果、表 3.3.2-46、図 3.3.2-17 に景観の予測・評価結果を示した。

表 3.3.2-45 景観の調査結果

項目	概要
調査時期	2010 (平成 22) 年 12 月
調査結果	主要な眺望地点として「高塔山公園 (展望台)」、「脇田海釣り桟橋」および「響灘北緑地 (展望広場)」の 3 点を選定し、現況写真を撮影した。

表 3.3.2-46 景観の予測・評価結果

項目	概要
予測・ 評価時期	風車供用時
予測・ 評価結果	設置される風力発電機及び観測塔は 3 眺望点からいずれも視認されるが、遠景であること、産業景観の形成を推進する地域の景観に調和するものと考えられることから、景観的にはほとんど気にならないと予測された。風力発電機の構造が細い形状であること、設置基数が 1 基であることから、地域の特徴的な景観構成要素に与える影響は小さく、また、ものづくり都市を推進する地域の景観に配慮していることから、景観に与える影響は小さいと評価された。 なお、本事業では環境保全措置として、周囲から浮き立つことの無いよう、風力発電機を灰白色に塗色することとしている。



図 3.3.2-17 (1) 高塔山公園 (展望台) (左 : ブレード 白、右 : ブレード 赤白)

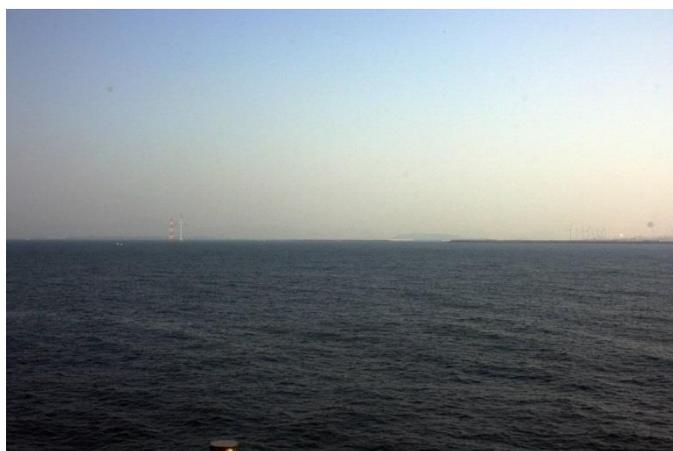
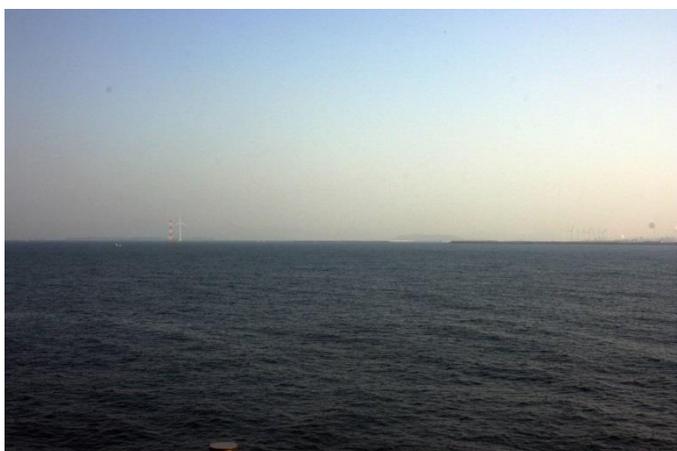


図 3.3.2-17 (2) 協田海釣り桟橋 (左 : ブレード 白、右 : ブレード 赤白)



図 3.3.2-17 (3) 響灘北緑地 (展望広場) (左 : ブレード 白、右 : ブレード 赤白)

⑫ 電波障害

供用時における漁業無線への影響を把握するため、漁業無線の調査・予測・評価している。なお、事後調査（供用時）は4章を参照されたい。

ア) 調査・予測・評価手法

表 3.3.2-47 及び図 3.3.2-18 に電波障害の調査・予測・評価手法を示した。

表 3.3.2-47 電波障害の調査・予測・評価手法

項目	概要
調査手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●調査・予測項目：電波障害（漁業無線）</li> <li>●調査方法：漁業協同組合の船舶を用いて、船舶用アンテナに接続した受信レベル計で基地局からの受信レベルを海上にて測定する。</li> <li>●調査範囲：建設地点を囲む 2km 四方</li> <li>●調査期間：1 回実施</li> </ul>
予測手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●障害可能性について、基地局位置と事業計画の関係から影響予測を行う。周辺地域への影響は、受信状況から定性的な予測手法により障害発生が予測される地域の検討を行う。</li> <li>●予測対象時期：風力供用時</li> </ul>
評価手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●漁業無線障害の可能性が予測された場合には、適切な環境保全対策の検討を行うとともに、環境影響の回避・低減が図られているかを評価する。</li> </ul>

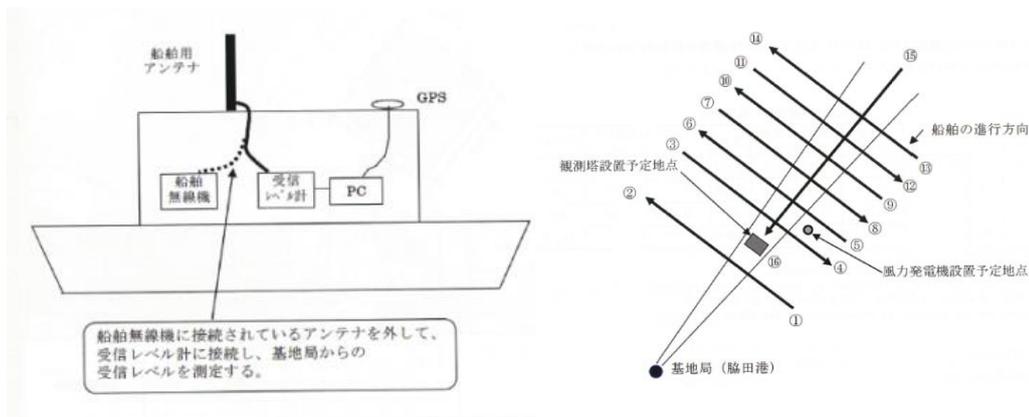


図 3.3.2-18 電波障害の調査手法と調査範囲

イ) 調査・予測・評価結果

表 3.3.2-48 及び図 3.3.2-19 に電波障害の調査結果、表 3.3.2-49 に電波障害の予測・評価結果を示した。

表 3.3.2-48 電波障害の調査結果

項目	概要
調査時期	2010 (平成 22) 年 11 月
調査結果	受信状態：最大受信レベル 61.5 dBuV、最小受信レベル 36.4 dBuV、平均受信レベル 54.8 dBuV であり、事業実施区域周辺海域は受信レベルの高い安定した状況であることが確認された。

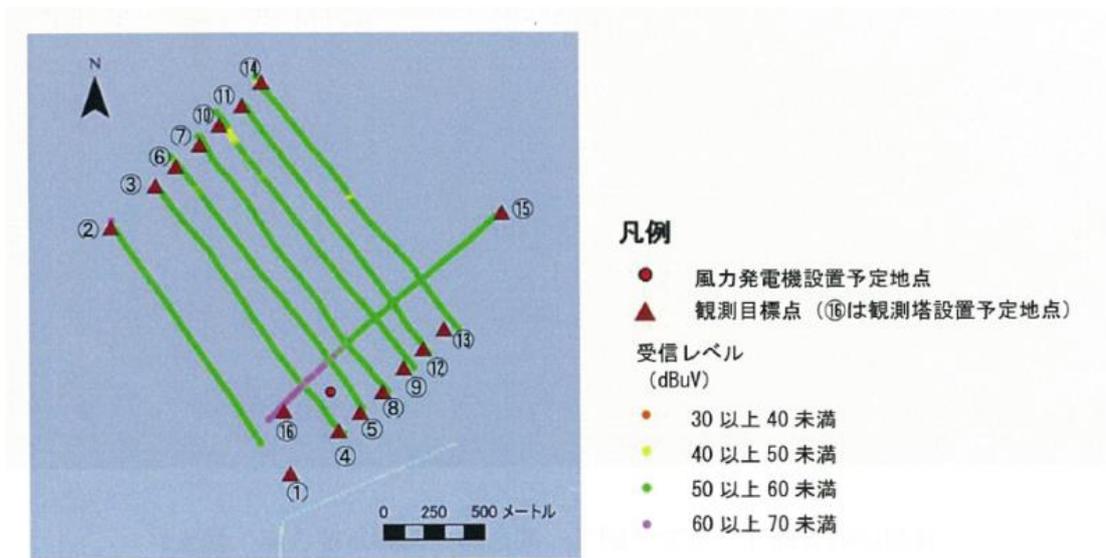


図 3.3.2-19 受信レベル調査結果

表 3.3.2-49 電波障害の予測・評価結果

項目	概要
予測・評価時期	風力供用時
予測・評価結果	漁業無線について、事業実施周辺海域は受信レベルも十分に高く安定していることから影響が生じないものと予測され、調査結果から、受信レベルは十分に高く、影響はないものと評価された。