第8章　環境影響評価の結果

8.1 調査の結果の概要並びに予測評価及び評価の結果

8.1.1 大気環境

1. 騒　音

(1) 調査結果の概要

① 環境騒音の状況

a. 現地調査

(a) 調査地域

調査地域は対象事業実施区域及びその周囲とした。

(b) 調査地点

調査地点は第 8.1.1.1-1 図のとおり、対象事業実施区域周囲の 7 地点（No.1～No.4：冬季・夏季の 2 季調査、No.5～No.7：秋季追加調査）とした。

(c) 調査期間

調査期間は以下のとおりとした。

冬季調査（No.1～No.4）：平成 25 年 3 月 6 日（水）14 時～8 日（金）14 時

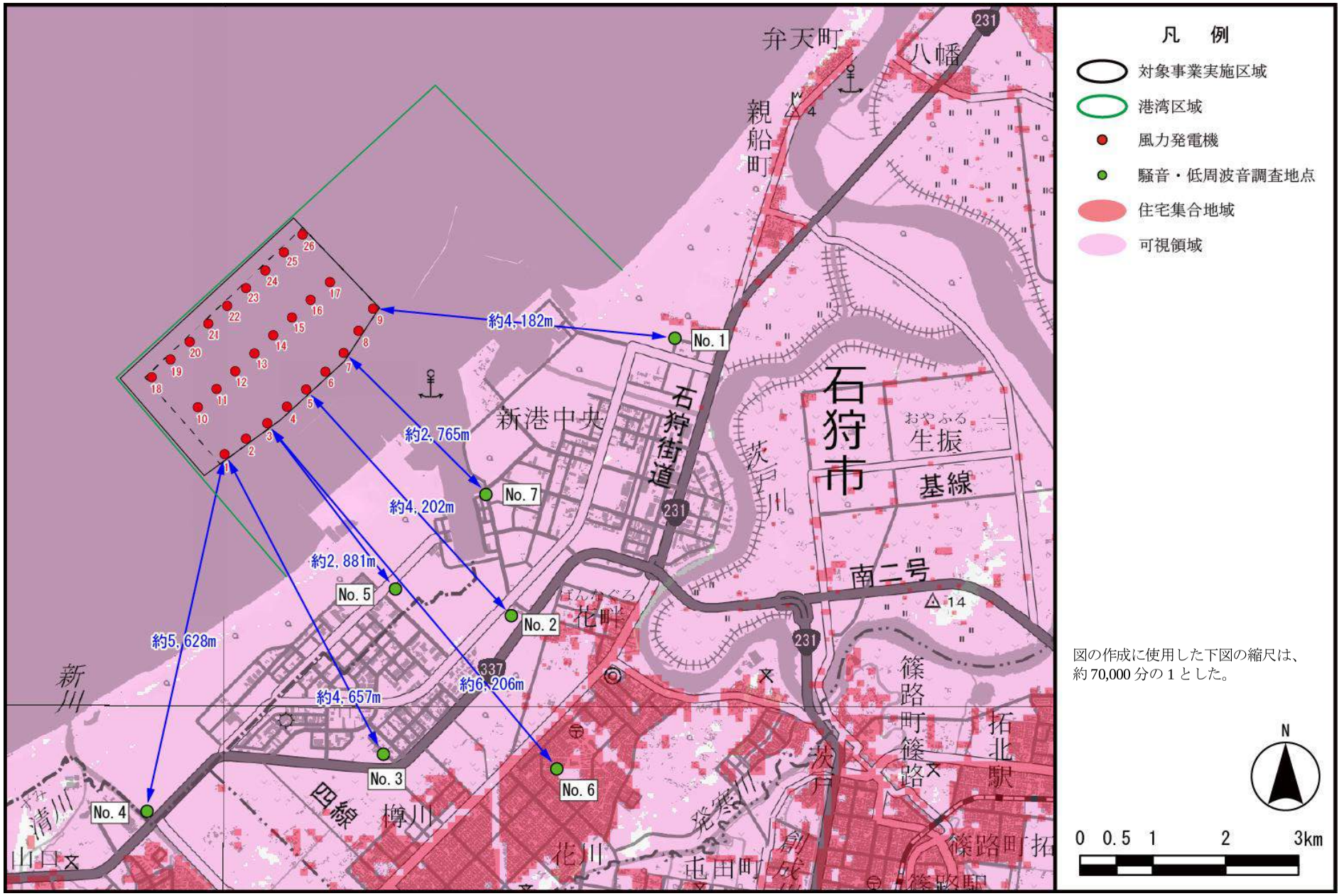
夏季調査（No.1～No.4）：平成 26 年 8 月 25 日（月）14 時～27 日（水）14 時

秋季追加調査（No.5～No.7）：平成 27 年 10 月 20 日（火）11 時～22 日（木）11 時

(d) 調査方法

調査方法は、「騒音に係る環境基準について」（平成 10 年環境庁告示第 64 号）に定められた環境騒音の表示・測定方法に基づいて等価騒音レベル（L_{Aeq}）及び時間率騒音レベル（L_{A95}）を測定し、調査結果の整理及び解析を行った。

また、参考として気象の状況（地上高 1.5m 地点の温度、湿度、風向及び風速）を調査した。



第 8.1.1.1-1 図　騒音・低周波音調査地点

(e) 調査結果

ｱ. 騒音レベル調査結果

騒音の調査結果は、第 8.1.1.1-1 表のとおりである。

【冬季調査】

対象事業実施区域周囲の調査地点（No.1～No.4）の等価騒音レベル（L_{Aeq}）は、1 日毎については昼間 48～54 デシベル、夜間 38～44 デシベル、2 日間平均値は昼間 48～53 デシベル、夜間 38～44 デシベルであった。

また、時間率騒音レベル（L_{A95}）の 2 日間平均値は、昼間 42～45 デシベル、夜間 35～40 デシベルであった。

【夏季調査】

対象事業実施区域周囲の調査地点（No.1～No.4）の等価騒音レベル（L_{Aeq}）は、1 日毎については昼間 42～49 デシベル、夜間 38～48 デシベル、2 日間平均値は昼間 42～48 デシベル、夜間 39～48 デシベルであった。

また、時間率騒音レベル（L_{A95}）の 2 日間平均値は、昼間 39～45 デシベル、夜間 35～45 デシベルであった。

【秋季追加調査】

対象事業実施区域周囲の調査地点（No.5～No.7）の等価騒音レベル（L_{Aeq}）は、1 日毎については昼間 45～62 デシベル、夜間 37～55 デシベル、2 日間平均値は昼間 46～61 デシベル、夜間 38～53 デシベルであった。

また、時間率騒音レベル（L_{A95}）の 2 日間平均値は、昼間 41～45 デシベル、夜間 33～41 デシベルであった。

等価騒音レベル（L_{Aeq}）について、調査地点 No.1 の工業専用地域を除く 6 地点の用途地域に該当する地域の類型の環境基準と比較すると、2 日間平均値は調査地点 No.7 を除いて環境基準を下回っていた。また、調査地点 No.7 については、2 日間平均値は昼間、夜間とも環境基準を上回っていた。

なお、No.1 は工業専用地域のため、環境基準の適用はない。

第 8.1.1.1-1 表(1)　環境騒音の調査結果（No.1～No.4：L_{Aeq}，L_{A95}）

調査期間：冬季　平成 25 年 3 月 6 日（水）14 時～8 日（金）14 時
夏季　平成 26 年 8 月 25 日（月）14 時～27 日（木）14 時

（単位：デシベル）

調査地点（用途地域）	調査時期	時間区分	1 日目	2 日目	平均	環境基準値（参考）
No.1（工業専用地域）	冬季	昼間	51（43）－	54（40）－	53（42）－	－
		夜間	38（34）－	39（36）－	38（35）－	－
	夏季	昼間	43（39）－	42（38）－	42（39）－	－
		夜間	40（36）－	38（34）－	39（35）－	－
No.2（準工業地域）	冬季	昼間	51（43）○	49（42）○	50（43）○	60
		夜間	42（38）○	41（35）○	42（37）○	50
	夏季	昼間	49（45）○	48（44）○	48（45）○	60
		夜間	48（46）○	46（43）○	47（45）○	50
No.3（準工業地域）	冬季	昼間	49（45）○	48（42）○	48（44）○	60
		夜間	42（39）○	42（37）○	42（38）○	50
	夏季	昼間	47（43）○	47（43）○	47（43）○	60
		夜間	42（37）○	44（38）○	43（38）○	50
No.4（準工業地域）	冬季	昼間	51（45）○	52（45）○	51（45）○	60
		夜間	44（42）○	44（38）○	44（40）○	50
	夏季	昼間	48（43）○	49（43）○	48（43）○	60
		夜間	47（42）○	48（42）○	48（42）○	50

注：1. 調査地点の番号は、第 8.1.1.1-1 図に対応している。
2. 冬季：［昼間］平成 25 年3 月 6 日14 時～22 時、7 日 6 時～22 時、8 日 6 時～14 時
［夜間］平成 25 年3 月 6 日22 時～7 日 6 時、7 日 22 時～8 日 6 時
夏季：［昼間］平成 26 年8 月 25 日 14 時～22 時、26 日 6 時～22 時、27 日 6 時～14 時
［夜間］平成 26 年 8 月 25 日22 時～26 日 6 時、26 日 22 時～27 日 6 時
3. （ ）は 90%レンジの下端値（L_{A95}）である。
4. ○：環境基準を満足
5. 調査地点の用途地域を基に、環境基準は一般地域の基準値を準用した。なお、No.1 については工業専用地域のため、環境基準は適用されない。

第 8.1.1.1-1 表(2)　環境騒音の調査結果（No.5～No.7：L_{Aeq} ，L_{A95}）

調査期間：秋季　平成 27 年 10 月 20 日（火）11 時～22 日（木）11 時

（単位：デシベル）

調査地点（用途地域）	調査時期	時間区分	1 日目	2 日目	平均	環境基準値（参考）
No.5（準工業地域）	秋季	昼間	52（46）○	51（44）○	51（45）○	60
		夜間	45（41）○	43（39）○	44（40）○	50
No.6（第一種低層住居専用地域）	秋季	昼間	46（41）○	45（40）○	46（41）○	55
		夜間	37（33）○	38（33）○	38（33）○	45
No.7（準工業地域）	秋季	昼間	62（48）×	59（42）○	61（45）×	60
		夜間	55（45）×	50（37）○	53（41）×	50

注：1. 調査地点の番号は、第 8.1.1.1-1 図に対応している。
2. 秋季：［昼間］平成 27 年10 月 20 日11 時～22 時、21 日 6 時～22 時、22 日 6 時～11 時
［夜間］平成 27 年10 月 20 日22 時～21 日 6 時、21 日 22 時～22 日 6 時
3. （ ）は 90%レンジの下端値（L_{A95}）である。
4. ○：環境基準を満足
5. 調査地点の用途地域を基に、環境基準は一般地域の基準値を準用した。

ｲ. 気象の状況

冬季・夏季の騒音レベル調査時に No.1、No.4（冬季のみ）、秋季追加調査時に No.5 において地上高 1.5m 地点の温度、湿度、風向及び風速を記録した。調査結果は第 8.1.1.1-2 表のとおりである。参考として、石狩地域気象観測所のデータを併せて示した。

第 8.1.1.1-2 表(1)　調査時の気象状況（冬季、夏季）

調査期間：冬季　平成 25 年 3 月 6 日（水）14 時～8 日（金）14 時
夏季　平成 26 年 8 月 25 日（月）14 時～27 日（木）14 時

調査時期		項目	No.1	No.4	石狩地域気象観測所
冬季	1 日目	温度	-5.6～2.0℃	-6.2～2.5℃	-5.7～2.2℃
		湿度	58～86%	56～84%	－
		風向	昼間：西北西、南東 夜間：主として東南東	昼間：北西、南東 夜間：主として南東	昼間：北西、南南東 夜間：主として東南東
		風速	昼間：3.7（1.5～5.3）m/s 夜間：1.8（0.4～3.2）m/s	昼間：4.3（1.6～6.7）m/s 夜間：1.7（1.0～2.4）m/s	昼間：4.8（1.6～7.1）m/s 夜間：1.9（0.6～3.1）m/s
	2 日目	温度	-0.9～4.8℃	-0.5～7.1℃	-1.5～3.9℃
		湿度	67～93%	44～97%	－
		風向	昼間：主として東南東 夜間：主として西北西	昼間：主として南東 夜間：主として西	昼間：主として南南東 夜間：主として北北西
		風速	昼間：3.7（1.5～5.3）m/s 夜間：1.8（0.4～3.2）m/s	昼間：2.9（0.5～6.2）m/s 夜間：1.6（0.3～4.3）m/s	昼間：4.8（1.6～7.1）m/s 夜間：1.9（0.6～3.1）m/s
夏季	1 日目	温度	11.6～22.8℃	－	11.2～21.5℃
		湿度	57～92%	－	－
		風向	昼間：西、北 夜間：静穏	－	昼間：西北西、北北東 夜間：主として南東
		風速	昼間：3.7（1.5～5.3）m/s 夜間：1.8（0.4～3.2）m/s	－	昼間：2.5（1.0～3.8）m/s 夜間：1.0（0.4～1.3）m/s
	2 日目	温度	10.2～23.2℃	－	10.7～22.6℃
		湿度	61～100%	－	－
		風向	昼間：北西、南東 夜間：静穏	－	昼間：北西、南南東 夜間：主として東南東
		風速	昼間：0.9（0.0～2.1）m/s 夜間：0.1（0.0～0.4）m/s	－	昼間：4.8（1.6～7.1）m/s 夜間：1.9（0.6～3.1）m/s

注：1. 調査地点は、第 8.1.1.1-1 図に対応している。
2. 冬季：1 日目［昼間］平成 25 年 3 月 6 日 14 時～22 時、7 日 6 時～14 時
［夜間］平成 25 年 3 月 6 日 22 時～7 日 6 時
2 日目［昼間］平成 25 年 3 月 7 日 14 時～22 時、8 日 6 時～14 時
［夜間］平成 25 年 3 月 7 日 22 時～8 日 6 時
夏季：1 日目［昼間］平成 26 年8 月 25 日 14 時～22 時、26 日 6 時～11
［夜間］平成 26 年 8 月 25 日 22 時～26 日 6 時
2 日目［昼間］平成 26 年 8 月 26 日 11 時～22 時、27 日 6 時～11 時
［夜間］平成 26 年 8 月 26 日 22 時～27 日 6 時

第 8.1.1.1-2 表(2)　調査時の気象状況（秋季）

調査期間：秋季　平成 27 年 10 月 20 日（火）11 時～22 日（木）11 時

調査時期		項目	No.5	石狩地域気象観測所
秋季	1 日目	温度	8.6～10.8℃	6.7～10.7℃
		湿度	48～99%	－
		風向	昼間：主として北北西 夜間：主として西北西	昼間：主として北北西 夜間：主として西北西
		風速	昼間：3.0（1.6～4.3）m/s 夜間：3.4（2.1～4.0）m/s	昼間：3.3（1.1～5.6）m/s 夜間：3.2（0.5～5.0）m/s
	2 日目	温度	7.3～11.4℃	4.6～11.0℃
		湿度	44～67%	－
		風向	昼間：主として南東 夜間：主として西北西	昼間：主として西 夜間：主として北西
		風速	昼間：3.0（1.2～3.9）m/s 夜間：3.0（2.7～3.6）m/s	昼間：2.8（1.2～5.1）m/s 夜間：1.5（0.4～2.3）m/s

注：1. 調査地点は、第 8.1.1.1-1 図に対応している。
2. 秋季：1 日目［昼間］平成 27 年 10 月 20 日 11 時～22 時、21 日 6 時～11 時
［夜間］平成 27 年 10 月 20 日 22 時～21 日 6 時
2 日目［昼間］平成 27 年 10 月 21 日 11 時～22 時、22 日 6 時～11 時
［夜間］平成 27 年 10 月 21 日 22 時～22 日 6 時

② 地表面の状況

a. 現地調査

(a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

(b) 調査地点

「①環境騒音の状況」の現地調査と同じ地点とした。

(c) 調査期間

「①環境騒音の状況」の調査期間中に適宜実施した。

(d) 調査方法

地表面（裸地・草地・舗装面等）の状況を目視等により調査した。

(e) 調査結果

対象事業実施区域及びその周囲の地表面は海水面を除くと、コンクリート、裸地、草地、樹木等が混在した状況となっている。

(2) 予測及び評価の結果

① 土地又は工作物の存在及び供用

a. 施設の稼働

(a) 環境保全措置

施設の稼働に伴う騒音の影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

- 方法書段階から対象事業実施区域を変更し、直近住居から可能な限り離隔した。
- 風力発電機のメンテナンスを適切に実施し、異常音の発生を抑制するように努める。

(b) 予　測

ｱ. 予測地域

音の伝搬特性を踏まえ、施設の稼働に伴う騒音の影響を受けるおそれのある地域として、対象事業実施区域及びその周囲とした（第 8.1.1.1-1 図）。

ｲ. 予測地点

現地調査を実施した対象事業実施区域周囲の 7 地点とした。

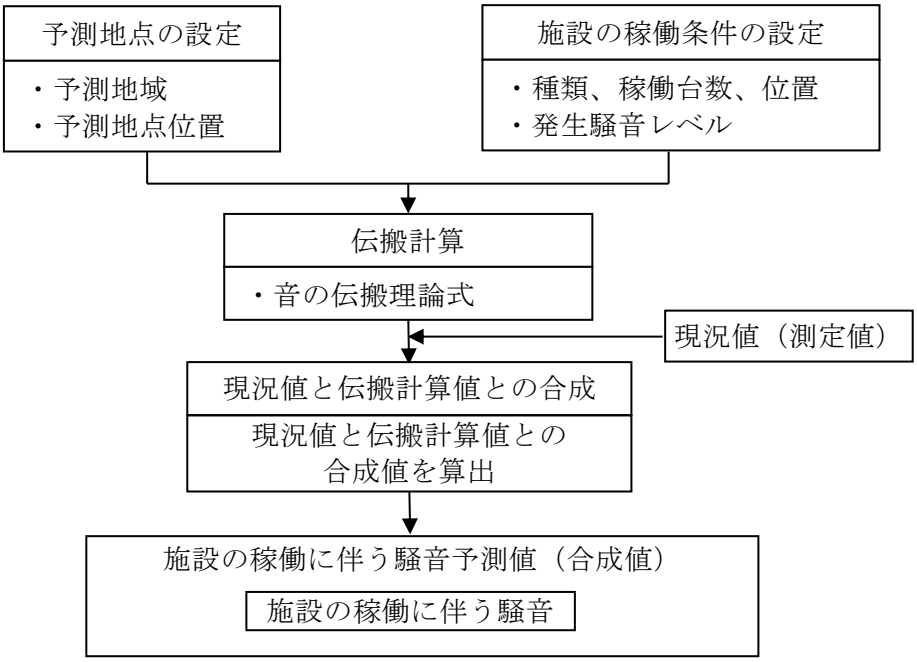
ｳ. 予測対象時期

風力発電所の運転が定常状態となり、環境影響が最大になる時期とした。

ｴ. 予測手法

音源の形状及び騒音レベル等を設定し、音の伝搬理論式により騒音レベルを予測した。なお、空気吸収による減衰としては、JIS Z 8738「屋外の音の伝搬における空気吸収の計算」（ISO 9613-1）に基づき、対象事業実施区域及びその周囲の平均的な気象条件時に加え、空気吸収による減衰が最小となるような気象条件時を選定した。

施設の稼働に伴う騒音の予測手順は、第 8.1.1.1-2 図のとおりである。



第 8.1.1.1-2 図　施設の稼働に伴う騒音の予測手順

(ｱ) 計算式

すべての風力発電機が同時に稼働するものとし、騒音のエネルギー伝搬予測方法（ISO 9613-2）にしたがって計算した。

$$L_i = PWL_i - 11 - 20 \cdot \log_{10} r - A_{\mathrm{E}} - A_{\mathrm{T}} - A_{\mathrm{G}}$$

［記　号］

L_i　：音源から距離 r における騒音レベル（デシベル）

PWL_i　：音源のパワーレベル（デシベル）

r　：音源からの距離（m）

A_{E}　：空気の吸収による減衰（デシベル）

A_{T}　：障壁等の回折による減衰（デシベル）

A_{G}　：地表面による減衰（デシベル）

①　空気の吸収による減衰の算出

空気の吸収による減衰（A_{E}）は、JIS Z 8738「屋外の音の伝搬における空気吸収の計算」（ISO 9613-1）より、下式により算出される。

$$A_{\mathrm{E}} = \alpha \times r$$

［記　号］

α　　：単位長さ当たりの減衰係数（デシベル/m）

$$\alpha = 8.686 f^2 \left\langle \left[1.84\times10^{-11} \left(\frac{p_a}{p_r} \right)^{-1} \left(\frac{T}{T_0} \right)^{1/2} \right] + \left(\frac{T}{T_0} \right)^{-5/2} \right.$$

$$\left. \times \left\{ 0.01275 \left[\exp\left(\frac{-2239.1}{T} \right) \right] \left[f_{r0} + \left(\frac{f^2}{f_{r0}} \right) \right]^{-1} \right.\right.$$

$$\left.\left. + 0.1068 \left[\exp\left(\frac{-3352.0}{T} \right) \right] \left[f_{rN} + \left(\frac{f^2}{f_{rN}} \right) \right]^{-1} \right\} \right\rangle$$

$$f_{r0} = \frac{p_a}{p_r} \left(24 + 4.04\times10^4 h \frac{0.02 + h}{0.391 + h} \right)$$

$$f_{rN} = \frac{p_a}{p_r} \left(\frac{T}{T_0} \right)^{-1/2} \times \left\langle 9 + 280h \exp\left\{ -4.170 \left[\left(\frac{T}{T_0} \right)^{-1/3} - 1 \right] \right\} \right\rangle$$

$$h = h_r \left(p_{sat} / p_r \right) / \left(p_a / p_r \right)$$

$$p_{sat} / p_r = 10^C$$

$$C = -6.8346 \left(T_{01} / T \right)^{1.261} + 4.6151$$

［記　号］

f　　：周波数（Hz）

f_{rO}　　：酸素の緩和周波数（Hz）

f_{rN}　　：窒素の緩和周波数（Hz）

p_a　　：気圧（kPa）（＝101.325kPa〔1 気圧〕）

p_r　　：基準の気圧（kPa）（＝101.325kPa）

p_{sat}　　：飽和水蒸気圧（kPa）

T　　：温度（K）

T_0　　：基準の温度（293.15K）

h_r　　：相対湿度（%）

h　　：水蒸気モル濃度（%）

T_{01}　　：水の 3 重点等温温度（K）（273.16K）

空気吸収の減衰係数αは、地域の気温・湿度の特性を反映させるため、気温については石狩地域気象観測所、湿度については札幌管区気象台における平成 26 年 1 月 1 日から 12 月 31 日の 1 年間の 1 時間値を基に設定した。

具体的には、年間の平均となる時（年間平均時）として気温 8.0℃、湿度 67%となる条件に加え、最も騒音レベルが大きくなる（空気吸収の影響が小さくなる）気象条件時（最小時）として、気温 3.8℃、湿度 94%となる条件について予測を行った。これらの条件時における減衰係数は第 8.1.1.1-3 表のとおりである。

第 8.1.1.1-3 表　各予測条件における減衰係数の計算結果

予測条件	気温 (℃)	湿度 (%)	減衰係数 α(デシベル/km)							
			63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
年間の平均となる時（年間平均時）	8.0	67	0.133	0.426	0.989	1.785	3.716	10.832	37.979	132.012
騒音レベルが大きくなる（空気吸収の影響が小さくなる）条件（最小時）	3.8	94	0.113	0.364	0.863	1.575	3.270	9.495	33.339	117.287

注：1. 空気吸収の減衰係数は、[デシベル/km]（1km あたりの減衰量[デシベル]）で示している。
2. 気象庁の年間観測値の 1 時間値を用いて算出した。気温は石狩地域気象観測所、湿度は札幌管区気象台における観測値である。
3. 風力発電機からの伝搬を 1 時間毎の気象観測値に対して計算し、A 特性オールパス値（騒音レベル）が最も大きくなる条件を抽出した。

② 障壁等の回折による減衰の算出

回折による減衰（A_T）の算定は以下のとおりとした。

$$A_T = D - A_G$$

$$D = 10\log_{10}\left[3 + (C_2/\lambda)C_3 Z K_W\right]$$

［記　号］

D　：地表面による減衰も含めた障壁の遮蔽効果（デシベル）

A_G　：障壁がない場合の地表面による減衰量（デシベル）

C_2　：= 20

C_3　：= 1　（単一障壁）

C_3　：= $\left[1 + (5\lambda/e)^2\right]\left[(1/3) + (5\lambda/e)^2\right]$　（複数の障壁の障壁間距離）

λ　：オクターブバンド中心周波数の波長（m）

Z　：直接音と回折音の経路差（m）

K_W　：気象条件による補正項

$K_W = \exp\left[-(1/2{,}000) \times \sqrt{(d_{ss} \times d_{sr} \times d)/2Z}\right]$　$Z > 0$ の場合

$K_W = 1$　$Z \leq 0$ の場合

③ 地表面による減衰の算出

地表面による補正（A_G）は、地表面を音源領域、中間領域、受音点領域の 3 つの領域

に分け、以下のとおり算出した（ISO 9613-2）。

- 音源領域：音源から受音点方向へ距離$30h_s$まで広がり、その最大値はd_p（h_sは音源高さ、d_pは音源から受音点までの地表面上への投影距離）
- 受音点領域：受音点から音源方向へ距離$30h_r$まで広がり、その最大値はd_p（h_rは受音点高さ）
- 中間領域：音源と受音点の間に広がる領域。$d_p < 30h_s + 30h_r$の時、音源領域と受音点領域は重なり、この場合には中間領域はない。

それぞれの地表面領域の音源特性は地盤係数Gにより区分される。3つの反射特性を次のように区分する。今回は、安全側を考慮して$G=0$とした。

- 固い地表面：舗装面、水、氷、コンクリート及び他の多孔性の低い全ての地表面。$G=0$。
- 多孔質な地表面：草木、樹木、他の植栽で覆われている地表面と農地のように植栽可能な地表面。$G=1$。
- 混合地表面：地表面に固い地表面と多孔質な地表面が混ざり合っている場合、Gは0から1までの間の値をとり、その値は全体のうちの多孔質な地表面が含まれる割合で決まる。

音源領域、受音点領域及び中間領域の地表面効果による減衰を計算する場合は、第8.1.1.1-4表の中の式を用いて計算する。そして、地表面効果による減衰は、次式のとおりこれらの合計で表される。

$$A_G = -\Delta L_{gmd}$$

$$\Delta L_{gmd} = \Delta L_{gmd,s} + \Delta L_{gmd,r} + \Delta L_{gmd,m}$$

［記　号］

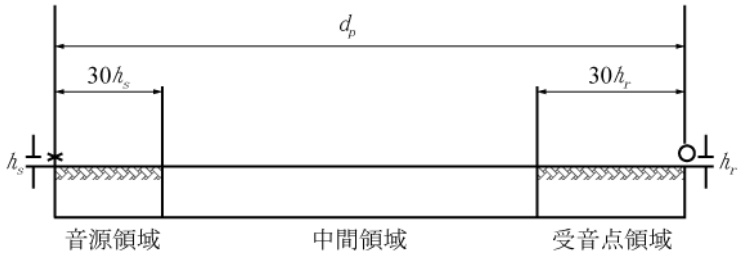
$\Delta L_{gmd,s}$　：音源領域の地表面効果による減衰（デシベル）

$\Delta L_{gmd,r}$　：受音点領域の地表面効果による減衰（デシベル）

$\Delta L_{gmd,m}$　：中間領域における地表面効果による減衰（デシベル）

第 8.1.1.1-4 表　地表面効果による減衰の計算表

オクターブバンド中心周波数（Hz）	ΔL_{gmds} あるいは ΔL_{gmdr}（デシベル）	ΔL_{gmdm}（デシベル）	ここで、
63	1.5	$3q$	$a^l(h)=1.5+3.0\cdot e^{-0.12(h-5)^2}\left(1-e^{-d_p/50}\right)+5.7\cdot e^{-0.09h^2}\left(1-e^{-2.8\cdot10^{-6}\cdot d_p{}^2}\right)$
125	$1.5-G\cdot a^l(h)$	$3q(1-G)$	$b^l(h)=1.5+8.6\cdot e^{-0.09h^2}\left(1-e^{-d_p/50}\right)$
250	$1.5-G\cdot b^l(h)$		$c^l(h)=1.5+14.0\cdot e^{-0.46h^2}\left(1-e^{-d_p/50}\right)$
500	$1.5-G\cdot c^l(h)$		$d^l(h)=1.5+5.0\cdot e^{-0.9h^2}\left(1-e^{-d_p/50}\right)$
1000	$1.5-G\cdot d^l(h)$		$q=0$　$d_p\le 30(h_s+h_r)$ $q=1-\frac{30(h_s+h_r)}{d_p}$　$d_p>30(h_s+h_r)$
2000	$1.5(1-G)$		
4000	$1.5(1-G)$		
8000	$1.5(1-G)$		



地表面による減衰を考慮するための 3 領域

④　各音源からのレベル合成

予測地点における騒音レベルは、それぞれの風力発電機から発生する騒音レベルを計算し、重合することで求められる。

$$L_p=10\log\left(10^{L_1/10}+10^{L_2/10}+\cdots+10^{L_n/10}\right)$$

［記　号］

L_p：予測地点における騒音レベル（デシベル）

L_n：n 番目の風力発電機による騒音レベル（デシベル）

(ｲ) 予測条件

ⅰ. 風力発電機の配置及び種類、基数

予測時における音源としての風力発電機は 26 基で、その仕様は第 8.1.1.1-5 表のとおりである。また、風力発電機の配置図は第 8.1.1.1-1 図のとおりである。

第 8.1.1.1-5 表　風力発電機の仕様

項　目	仕　様
ハブ高さ	100m
ローター径	130m

ⅱ. 風力発電機のパワーレベル

風力発電機のパワーレベル及び周波数特性は、第 8.1.1.1-6 表のとおりである。

第 8.1.1.1-6 表　オクターブバンド毎の A 特性パワーレベル

オクターブバンド中心周波数(Hz)	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	OA
パワーレベル（デシベル）	90.6	98.3	100.3	104.4	105.6	101.2	96.4	86.9	110.0

注：1. 風力発電機の諸元については、メーカー値による。
2. 風速条件は、地上 10m の位置で 8m/s である。

ｵ. 予測結果

風力発電機から発生する騒音の寄与値は第 8.1.1.1-7 表及び第 8.1.1.1-3 図のとおりである。

風力発電機から発生する騒音の寄与値は、周囲の予測地点において空気吸収による減衰が平均的となる条件（空気減衰年間平均時）で 27～38 デシベル、空気吸収による減衰量が最小となる条件（空気減衰最小時）で 28～39 デシベルであり、両者の差は、予測地点 No.3、No.5 を除く地点で 1 デシベルである。

なお、予測地点と最近接風車のナセルとの最短距離は No.7 の約 2.8km である。

施設の稼働に伴う将来の騒音の予測結果は第 8.1.1.1-8 表のとおりである。

冬季における施設の稼働に伴う将来の騒音レベルは、対象事業実施区域周囲の予測地点（No.1～No.4）において、空気吸収による減衰が平均的な場合及び空気吸収による減衰が最小時とも、昼間で 48～53 デシベル、夜間で 39～44 デシベルで、予測地点 No.1、No.2、No.3 の夜間で現況値と比較して最大 1 デシベル増加する。

夏季における施設の稼働に伴う将来の騒音レベルは、対象事業実施区域周囲の予測地点（No.1～No.4）において、空気吸収による減衰が平均的な場合昼間で 42～48 デシベル、夜間で 40～48 デシベルで、予測地点 No.1 の夜間で現況値と比較して最大 1 デシベル増加し、空気吸収による減衰が最小時で昼間で 43～48 デシベル、夜間で 40～48 デシベルで、予測地点 No.1 の昼間及び夜間で現況値と比較して最大 1 デシベル増加する。

追加調査を行った秋季における施設の稼働に伴う将来の騒音レベルは、対象事業実施

区域周囲の予測地点（No.5～No.7）において、空気吸収による減衰が平均的な場合及び空気吸収による減衰が最小時とも、昼間で 46～61 デシベル、夜間で 39～53 デシベルで、予測地点 No.5、No.6 の夜間で現況値と比較して最大 1 デシベル増加する。

なお、予測地点 No.7 の騒音レベルは昼間、夜間とも環境基準を上回るが、終日を通しての港湾作業音、自動車走行音の影響であり、施設の稼働による増加分は 0 デシベルである。

地域の残留騒音を示していると考えられる騒音レベルの 90%レンジ下端値（L_{A95}）の将来の予測結果は第 8.1.1.1-9 表のとおりである。

冬季、夏季調査を行った予測地点 No.1～No.4 については、冬季の空気吸収による減衰が最小時に、予測地点 No.1、No.2 の昼間、夜間で最大 2 デシベル、夏季については予測地点 No.1 の夜間で最大 2 デシベル増加する。

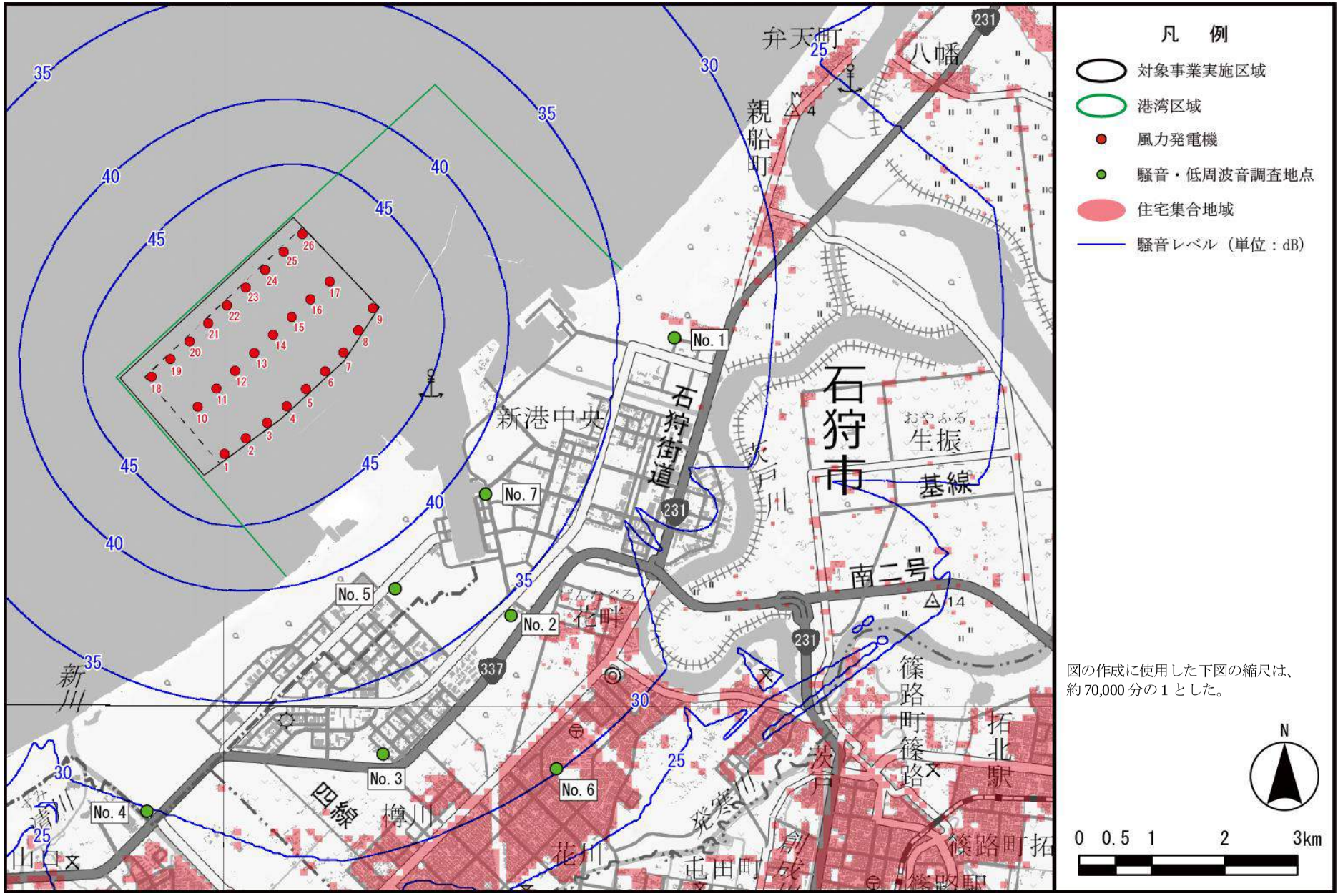
秋季の追加調査を行った予測地点 No.5～No.7 については、空気吸収による減衰が最小時に、No.5～No.7 の夜間で最大 2 デシベル増加する。

第 8.1.1.1-7 表　風力発電機から発生する騒音の寄与値

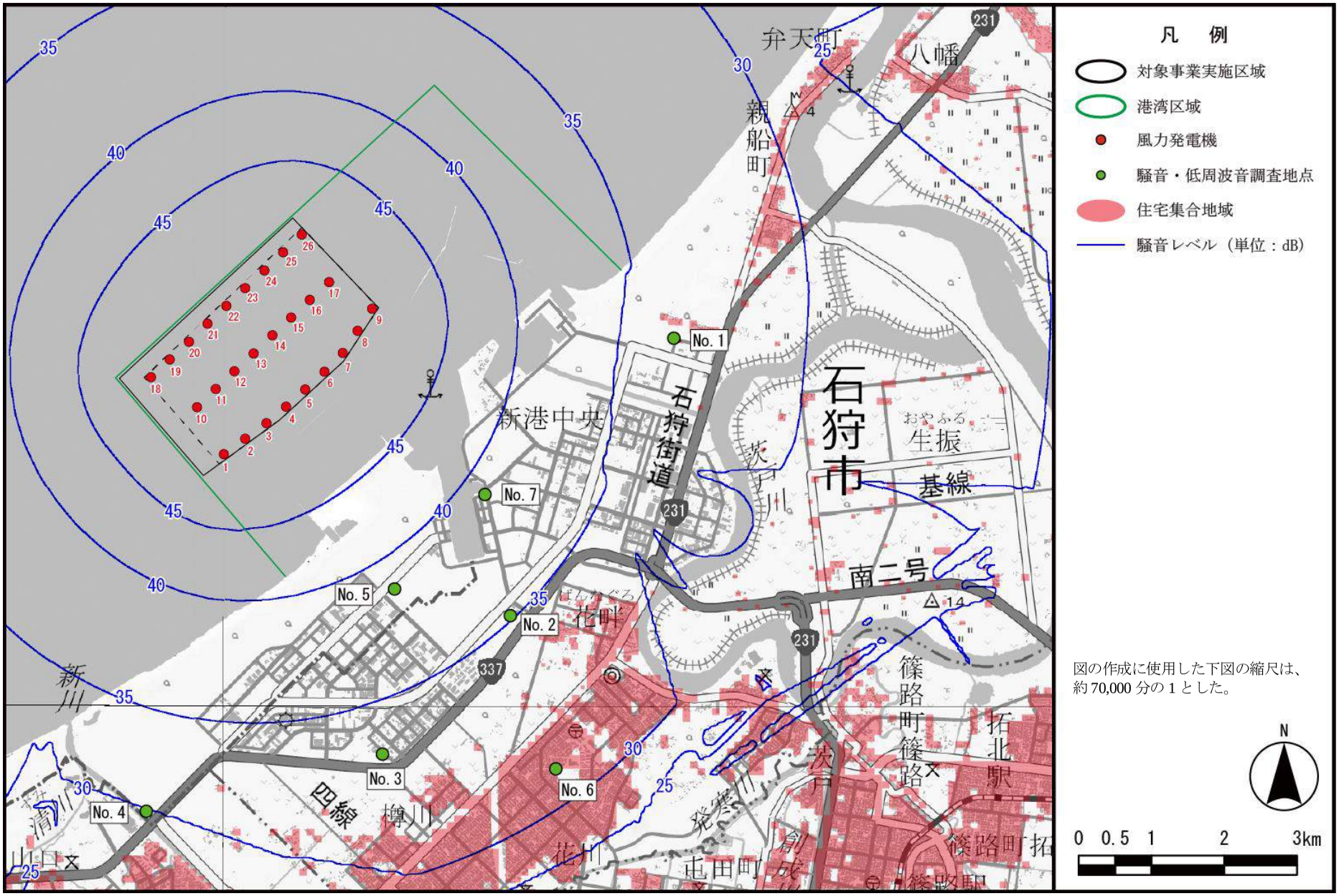
（単位：デシベル）

予測地点	風力発電機から発生する騒音の寄与値		風力発電機と予測地点の最近接距離
	空気減衰年間平均時	空気減衰最小時	
No.1	32	33	4,182m
No.2	34	35	4,202m
No.3	33	33	4,657m
No.4	27	28	5,628m
No.5	38	38	2,881m
No.6	30	31	6,206m
No.7	38	39	2,765m

注：空気減衰年間平均時は空気吸収による減衰量が平均的となる条件時であり、空気減衰最小時は空気吸収による減衰量が最小となる（最も騒音レベルが大きくなる）条件である。



第 8.1.1.1-3 図　風力発電機から発生する騒音の寄与値（空気減衰年間平均時）



第 8.1.1.1-3 図(2)　風力発電機から発生する騒音の寄与値（空気減衰最小時）

第 8.1.1.1-8 表(1)　施設の稼働に伴う将来の騒音の予測結果（空気減衰年間平均時）（現況値は等価騒音レベル L_{Aeq}）

（単位：デシベル）

項目／予測地点	調査時期	時間の区分	騒音レベル				環境基準値（参考）
			現況値 a	風力発電機寄与値	予測値 b	増加分 b－a	
No.1	冬季	昼間	53	32	53	0	－
		夜間	38		39	1	－
	夏季	昼間	42		42	0	－
		夜間	39		40	1	－
No.2	冬季	昼間	50	34	50	0	60
		夜間	42		43	1	50
	夏季	昼間	48		48	0	60
		夜間	47		47	0	50
No.3	冬季	昼間	48	33	48	0	60
		夜間	42		43	1	50
	夏季	昼間	47		47	0	60
		夜間	43		43	0	50
No.4	冬季	昼間	51	27	51	0	60
		夜間	44		44	0	50
	夏季	昼間	48		48	0	60
		夜間	48		48	0	50
No.5	秋季	昼間	51	38	51	0	60
		夜間	44		45	1	50
No.6	秋季	昼間	46	30	46	0	55
		夜間	38		39	1	45
No.7	秋季	昼間	61	38	61	0	60
		夜間	53		53	0	50

注：1. 現況値は 2 日間平均値とし、調査期間は以下のとおりである。
　　冬季：［昼間］平成 25 年 3 月 6 日 14 時～22 時、7 日 6 時～22 時、8 日 6 時～14 時
　　［夜間］平成 25 年 3 月 6 日 22 時～7 日 6 時、7 日 22 時～8 日 6 時
　　夏季：［昼間］平成 26 年 8 月 25 日 14 時～22 時、26 日 6 時～22 時、27 日 6 時～14 時
　　［夜間］平成 26 年 8 月 25 日 22 時～26 日 6 時、26 日 22 時～27 日 6 時
　　秋季：［昼間］平成 27 年 10 月 20 日 11 時～22 時、21 日 6 時～22 時、22 日 6 時～11 時
　　［夜間］平成 27 年 10 月 20 日 22 時～21 日 6 時、21 日 22 時～22 日 6 時
　2. 予測地点は第 8.1.1.1-1 図に対応している。

第 8.1.1.1-8 表(2)　施設の稼働に伴う将来の騒音の予測結果（空気減衰最小時）（現況値は等価騒音レベル L_{Aeq}）

（単位：デシベル）

項目 / 予測地点	調査時期	時間の区分	騒音レベル				環境基準値（参考）
			現況値 a	風力発電機寄与値	予測値 b	増加分 b－a	
No.1	冬季	昼間	53	33	53	0	－
		夜間	38		39	1	－
	夏季	昼間	42		43	1	－
		夜間	39		40	1	－
No.2	冬季	昼間	50	35	50	0	60
		夜間	42		43	1	50
	夏季	昼間	48		48	0	60
		夜間	47		47	0	50
No.3	冬季	昼間	48	33	48	0	60
		夜間	42		43	1	50
	夏季	昼間	47		47	0	60
		夜間	43		43	0	50
No.4	冬季	昼間	51	28	51	0	60
		夜間	44		44	0	50
	夏季	昼間	48		48	0	60
		夜間	48		48	0	50
No.5	秋季	昼間	51	38	51	0	60
		夜間	44		45	1	50
No.6	秋季	昼間	46	31	46	0	55
		夜間	38		39	1	45
No.7	秋季	昼間	61	39	61	0	60
		夜間	53		53	0	50

注：1. 現況値は 2 日間平均値とし、調査期間は以下のとおりである。
　　冬季：［昼間］平成 25 年 3 月 6 日 14 時～22 時、7 日 6 時～22 時、8 日 6 時～14 時
　　［夜間］平成 25 年 3 月 6 日 22 時～7 日 6 時、7 日 22 時～8 日 6 時
　　夏季：［昼間］平成 26 年 8 月 25 日 14 時～22 時、26 日 6 時～22 時、27 日 6 時～14 時
　　［夜間］平成 26 年 8 月 25 日 22 時～26 日 6 時、26 日 22 時～27 日 6 時
　　秋季：［昼間］平成 27 年 10 月 20 日 11 時～22 時、21 日 6 時～22 時、22 日 6 時～11 時
　　［夜間］平成 27 年 10 月 20 日 22 時～21 日 6 時、21 日 22 時～22 日 6 時
　2. 予測地点は第 8.1.1.1-1 図に対応している。

第 8.1.1.1-9 表(1)　施設の稼働に伴う将来の騒音の予測結果（空気減衰年間平均時）
（現況値は 90%レンジ下端値 L_{A95}）

（単位：デシベル）

項目／予測地点	調査時期	時間の区分	騒音レベル			
			現況値 a	風力発電機寄与値	予測値 b	増加分 b－a
No.1	冬季	昼間	42	32	42	0
		夜間	35		37	2
	夏季	昼間	39		40	1
		夜間	35		37	2
No.2	冬季	昼間	43	34	44	1
		夜間	37		39	2
	夏季	昼間	45		45	0
		夜間	45		45	0
No.3	冬季	昼間	44	33	44	0
		夜間	38		39	1
	夏季	昼間	43		43	0
		夜間	38		39	1
No.4	冬季	昼間	45	27	45	0
		夜間	40		40	0
	夏季	昼間	43		43	0
		夜間	42		42	0
No.5	秋季	昼間	45	38	46	1
		夜間	40		42	2
No.6	秋季	昼間	41	30	41	0
		夜間	33		35	2
No.7	秋季	昼間	45	38	46	1
		夜間	41		43	2

注：1. 現況値は 2 日間平均値とし、調査期間は以下のとおりである。
　　冬季：［昼間］平成 25 年 3 月 6 日 14 時～22 時、7 日 6 時～22 時、8 日 6 時～14 時
　　［夜間］平成 25 年 3 月 6 日 22 時～7 日 6 時、7 日 22 時～8 日 6 時
　　夏季：［昼間］平成 26 年 8 月 25 日 14 時～22 時、26 日 6 時～22 時、27 日 6 時～14 時
　　［夜間］平成 26 年 8 月 25 日 22 時～26 日 6 時、26 日 22 時～27 日 6 時
　　秋季：［昼間］平成 27 年 10 月 20 日 11 時～22 時、21 日 6 時～22 時、22 日 6 時～11 時
　　［夜間］平成 27 年 10 月 20 日 22 時～21 日 6 時、21 日 22 時～22 日 6 時
　2. 予測地点は第 8.1.1.1-1 図に対応している。

第 8.1.1.1-9 表(2)　施設の稼働に伴う将来の騒音の予測結果（空気減衰最小時）（現況値は 90%レンジ下端値 L_{A95}）

（単位：デシベル）

項目 / 予測地点	調査時期	時間の区分	騒音レベル			
			現況値 a	風力発電機寄与値	予測値 b	増加分 b－a
No.1	冬季	昼間	42	33	43	1
		夜間	35		37	2
	夏季	昼間	39		40	1
		夜間	35		37	2
No.2	冬季	昼間	43	35	44	1
		夜間	37		39	2
	夏季	昼間	45		45	0
		夜間	45		45	0
No.3	冬季	昼間	44	33	44	0
		夜間	38		39	1
	夏季	昼間	43		43	0
		夜間	38		39	1
No.4	冬季	昼間	45	28	45	0
		夜間	40		40	0
	夏季	昼間	43		43	0
		夜間	42		42	0
No.5	秋季	昼間	45	38	46	1
		夜間	40		42	2
No.6	秋季	昼間	41	31	41	0
		夜間	33		35	2
No.7	秋季	昼間	45	39	46	1
		夜間	41		43	2

注：1. 現況値は 2 日間平均値とし、調査期間は以下のとおりである。
冬季：［昼間］平成 25 年 3 月 6 日 14 時～22 時、7 日 6 時～22 時、8 日 6 時～14 時
［夜間］平成 25 年 3 月 6 日 22 時～7 日 6 時、7 日 22 時～8 日 6 時
夏季：［昼間］平成 26 年 8 月 25 日 14 時～22 時、26 日 6 時～22 時、27 日 6 時～14 時
［夜間］平成 26 年 8 月 25 日 22 時～26 日 6 時、26 日 22 時～27 日 6 時
秋季：［昼間］平成 27 年 10 月 20 日 11 時～22 時、21 日 6 時～22 時、22 日 6 時～11 時
［夜間］平成 27 年 10 月 20 日 22 時～21 日 6 時、21 日 22 時～22 日 6 時
2. 予測地点は第 8.1.1.1-1 図に対応している。

(c) 評価の結果

ｱ. 環境影響の回避、低減に係る評価

施設の稼働に伴う騒音の影響を低減するための環境保全措置は、以下のとおりである。

・ 方法書段階から対象事業実施区域を変更し、直近住居から可能な限り離隔した。
・ 風力発電機のメンテナンスを適切に実施し、異常音の発生を抑制するように努める。

環境保全措置を講じることにより、施設の稼働に伴う将来の等価騒音レベルの増加は 0～2 デシベル、地域の残留騒音を示すとされる 90%レンジの下端値についても増加は 0～2 デシベルに留まっており、施設の稼働に伴う騒音が周囲の生活環境に及ぼす影響は、実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価する。

ｲ. 国又は地方公共団体による基準又は目標との整合性の検討

施設の稼働に伴う将来の等価騒音レベルは、冬季及び夏季に調査を行った No.1～No.4 においては、冬季で昼間で 48～53 デシベル、夜間で 39～44 デシベル、夏季昼間で 42～48 デシベル、夜間で 40～48 デシベルと予測される。また、秋季に追加調査を行った No.5～No.7 においては、昼間 46～61 デシベル、夜間 39～53 デシベルである。予測地点は No.1 が工業専用地域、No.6 が第一種低層住居専用地域、その他の予測地点が準工業地域であり、予測地点 No.1 を除く地点の地域の類型指定を基に環境基準との比較をすると、全ての風力発電機が定格出力で稼働する条件下において、予測地点 No.7 を除く予測地点 No.2～No.6 で環境基準を下回っている。予測地点 No.7 は昼間、夜間とも環境基準を上回っているが、現況値が既に環境基準を上回っており、施設の稼働による等価騒音レベルの増加分は 0 デシベルである。

以上のことから、環境保全の基準等との整合が図られているものと評価する。

2. 低周波音（超低周波音（周波数 20Hz 以下の音波）を含む。）

(1) 調査結果の概要

① 低周波音の状況

a. 現地調査

(a) 調査地域

調査地域は対象事業実施区域及びその周囲とした。

(b) 調査地点

調査地点は第 8.1.1.1-1 図のとおり、対象事業実施区域周囲の 7 地点（No.1～No.4：冬季・夏季の 2 季調査、No.5～No.7：秋季追加調査）とした。

(c) 調査期間

調査期間は以下のとおりとした。

冬季調査（No.1～No.4）：平成 25 年 3 月 6 日（水）14 時～8 日（金）14 時

夏季調査（No.1～No.4）：平成 26 年 8 月 25 日（月）14 時～27 日（水）14 時

秋季追加調査（No.5～No.7）：平成 27 年 10 月 20 日（火）11 時～22 日（木）11 時

(d) 調査方法

調査方法は、「低周波音の測定方法に関するマニュアル」（環境庁、平成 12 年）に定められた方法により G 特性音圧レベル及び 1/3 オクターブバンド音圧レベル（中心周波数 1Hz～200Hz）を測定し、調査結果の整理及び解析を行った。

(e) 調査結果

調査結果は第 8.1.1.2-1 表のとおりである。

【冬季調査】

対象事業実施区域周囲の調査地点（No.1～No.4）において、1 日毎については、昼間 71～76 デシベル、夜間 53～69 デシベル、全日 69～74 デシベルで、2 日間平均で昼間 72～74 デシベル、夜間 55～67 デシベル、全日 70～73 デシベルであった。

【夏季調査】

対象事業実施区域周囲の調査地点（No.1～No.4）において、1 日毎については、昼間 63～69 デシベル、夜間 56～66 デシベル、全日 62～68 デシベルで、2 日間平均で昼間 63～69 デシベル、夜間 57～65 デシベル、全日 62～68 デシベルであった。

【秋季追加調査】

対象事業実施区域周囲の調査地点（No.5～No.7）において、1 日毎については、昼間 59～78 デシベル、夜間 51～76 デシベル、全日 57～77 デシベルで、2 日間平均で昼間 61～75 デシベル、夜間 52～73 デシベル、全日 59～73 デシベルであった。

以上、すべての調査期間及びすべての調査地点において、超低周波音を感じる最小音圧レベル（ISO-7196）である 100 デシベルを下回っていた。

また、平坦特性の 1/3 オクターブバンド分析結果のうち、等価音圧レベル（L_{eq}）については第 8.1.1.2-2 表～第 8.1.1.2-4 表に、95%レンジ下端値（L_{95}）については第 8.1.1.2-5 表～第 8.1.1.2-6 表のとおりである。なお、平成 25 年 3 月の冬季調査時については、95%レンジ下端値（L_{95}）は算出していない。

第 8.1.1.2-1 表(1)　G 特性音圧レベルの調査結果（L_{Geq}）：（No.1～No.4）

調査期間：冬季　平成 25 年 3 月 6 日（水)14 時～8 日（金）14 時
夏季　平成 26 年 8 月 25 日（月）14 時～27 日（水）14 時
（単位：デシベル）

調査地点	調査時期	時間の区分	1 日目	2 日目	2 日間平均値	超低周波音を感じる最小音圧レベル（ISO-7196）
No.1	冬季	昼間	71	76	74	100
		夜間	57	53	55	
		全日	69	74	72	
	夏季	昼間	64	63	63	
		夜間	56	57	57	
		全日	62	62	62	
No.2	冬季	昼間	72	71	72	
		夜間	58	57	58	
		全日	70	70	70	
	夏季	昼間	68	68	68	
		夜間	62	63	62	
		全日	67	66	67	
No.3	冬季	昼間	74	74	74	
		夜間	66	63	65	
		全日	72	73	73	
	夏季	昼間	67	68	68	
		夜間	63	66	65	
		全日	66	68	67	
No.4	冬季	昼間	72	71	72	
		夜間	69	63	67	
		全日	71	69	70	
	夏季	昼間	69	69	69	
		夜間	65	65	65	
		全日	68	68	68	

注：1. 時間の区分については、「騒音に係る環境基準について」に準拠するものとし、昼間を 6 時から 22 時、夜間を 22 時から翌 6 時とした。
2. 冬季：1 日目、［昼間］平成 25 年 3 月 6 日（水）14 時～22 時、7 日（木）6 時～14 時
［夜間］平成 25 年 3 月 6 日（水）22 時～7 日（木）6 時
2 日目、［昼間］平成 25 年 3 月 7 日（木）14 時～22 時、8 日（金）6 時～14 時
［夜間］平成 25 年 3 月 7 日（木）22 時～8 日（金）6 時
夏季：1 日目、［昼間］平成 26 年 8 月 25 日（月）14 時～22 時、26 日（火）6 時～14 時
［夜間］平成 26 年 8 月 25 日（月）22 時～26 日（火）6 時
2 日目、［昼間］平成 26 年 8 月 26 日（火）14 時～22 時、27 日（水）6 時～14 時
［夜間］平成 25 年 8 月 26 日（火）22 時～27 日（水）6 時
3. 2 日間平均値はエネルギー平均により算出している。
4. 調査地点の番号は、第 8.1.1.1-1 図の地点に対応している。

第 8.1.1.2-1 表(2)　G 特性音圧レベルの調査結果（L_{Geq}）
（No.5～No.7）

調査期間：平成 27 年 10 月 20 日（火）11 時～22 日（木）11 時

（単位：デシベル）

調査地点	調査時期	時間の区分	1 日目	2 日目	2 日間平均値	超低周波音を感じる最小音圧レベル（ISO-7196）
No.5	秋季	昼間	67	65	66	100
		夜間	65	60	63	
		全日	66	64	65	
No.6	秋季	昼間	62	59	61	
		夜間	52	51	52	
		全日	61	57	59	
No.7	秋季	昼間	78	69	75	
		夜間	76	66	73	
		全日	77	68	75	

注：1. 時間の区分については、「騒音に係る環境基準について」に準拠するものとし、昼間を 6 時から 22 時、夜間を 22 時から翌 6 時とした。

2. 1 日目、［昼間］平成 27 年 10 月 20 日（火）11 時～22 時、21 日（水）6 時～11 時
［夜間］平成 27 年 10 月 20 日（火）22 時～21 日（水）6 時
2 日目、［昼間］平成 27 年 10 月 21 日（水）11 時～22 時、22 日（木）6 時～11 時
［夜間］平成 27 年 10 月 21 日（水）22 時～22 日（木）6 時

3. 2 日間平均値はエネルギー平均により算出している。

4. 調査地点の番号は、第 8.1.1.1-1 図の地点に対応している。

第 8.1.1.2-2 表(1)　平坦特性の 1/3 オクターブバンド音圧レベル分析結果（L_{eq}）
（冬季調査：1 日目）

調査期間（1 日目）：平成 25 年 3 月 6 日 14 時～7 日 14 時

（単位：デシベル）

中心周波数（Hz）		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200
No.1	昼間	79	79	78	77	75	73	71	69	66	64	62	59	57	56	54	51	50	49	48	46	46	45	46	46
	夜間	60	60	59	57	56	54	52	50	47	46	44	41	44	44	44	42	40	41	38	34	34	33	33	34
	全日	78	78	76	75	73	71	69	67	65	62	60	57	55	54	52	50	49	48	46	45	44	43	44	45
No.2	昼間	78	78	77	76	74	73	71	70	68	66	63	61	58	55	55	52	50	48	46	43	44	43	42	43
	夜間	63	63	61	59	56	54	51	48	45	43	43	45	45	46	45	43	42	42	40	36	35	34	33	34
	全日	76	76	75	74	72	71	70	68	66	64	62	59	56	54	53	50	48	47	45	42	43	41	41	41
No.3	昼間	82	82	81	79	77	75	73	70	68	65	62	60	59	60	61	61	58	58	55	53	51	45	43	42
	夜間	66	66	65	63	61	58	56	53	50	48	48	49	51	54	55	53	52	48	48	43	40	38	37	36
	全日	80	80	79	78	76	74	71	69	66	63	61	59	58	59	59	59	56	56	54	51	49	44	42	41
No.4	昼間	77	77	77	76	75	74	72	70	68	65	63	60	58	57	57	55	54	53	50	47	45	42	41	40
	夜間	56	56	53	52	49	50	51	49	47	51	50	53	53	57	58	60	58	58	55	53	40	38	37	39
	全日	75	76	75	74	73	72	70	68	66	64	61	59	57	57	57	57	56	56	52	50	44	41	40	40

注：1. 時間の区分については、「騒音に係る環境基準について」に準拠するものとし、昼間を 6 時から 22 時、夜間を 22 時から翌 6 時とした。

2. 各時間帯の値は、エネルギー平均により算出した。

第 8.1.1.2-2 表(2)　平坦特性の 1/3 オクターブバンド音圧レベル分析結果（L_{eq}）
（冬季調査：2 日目）

調査期間（2 日目）：平成 25 年 3 月 7 日 14 時～8 日 14 時

（単位：デシベル）

中心周波数（Hz）		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200
No.1	昼間	84	84	83	82	80	79	76	75	72	70	67	65	62	60	58	55	53	52	50	49	52	51	51	51
	夜間	56	56	55	55	54	52	51	49	48	45	44	42	39	39	39	38	38	38	35	33	36	36	36	37
	全日	82	82	81	80	78	77	75	73	70	68	66	63	61	58	56	54	51	50	49	47	50	49	49	49
No.2	昼間	78	79	78	76	75	73	71	70	68	66	63	60	57	55	54	51	50	48	46	43	44	42	42	42
	夜間	57	56	54	52	50	49	47	45	43	42	42	44	44	45	44	42	43	41	40	36	32	31	30	31
	全日	76	77	76	74	73	71	70	68	66	64	61	58	56	53	53	50	48	46	45	42	42	40	40	41
No.3	昼間	82	83	82	81	79	77	75	73	70	67	65	62	60	59	59	57	56	54	50	47	51	47	46	43
	夜間	53	52	50	47	45	45	43	45	42	43	45	47	49	51	51	49	48	46	46	42	39	36	35	34
	全日	80	81	81	79	77	75	73	71	68	66	63	60	58	57	57	56	54	52	49	46	49	46	44	42
No.4	昼間	77	77	77	76	74	73	71	68	66	63	60	59	57	56	56	55	54	53	50	47	45	43	42	41
	夜間	70	70	69	68	66	63	60	57	54	51	50	51	50	49	50	48	48	45	43	40	37	35	34	35
	全日	75	76	75	74	73	71	69	67	64	61	59	57	55	54	54	53	52	52	49	45	43	41	40	40

注：1. 時間の区分については、「騒音に係る環境基準について」に準拠するものとし、昼間を 6 時から 22 時、夜間を 22 時から翌 6 時とした。

2. 各時間帯の値は、エネルギー平均により算出した。

第 8.1.1.2-2 表(3)　平坦特性の 1/3 オクターブバンド音圧レベル分析結果（L_{eq}）
（冬季調査：2 日間平均）

調査期間（2 日間平均）：平成 25 年 3 月 6 日 14 時～8 日 14 時

（単位：デシベル）

中心周波数（Hz）		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200
No.1	昼間	82	82	81	80	78	77	75	73	70	68	65	63	60	58	56	54	52	51	49	48	50	49	49	49
	夜間	58	58	57	56	55	53	51	49	48	45	44	41	42	42	42	41	39	40	37	34	35	35	35	36
	全日	80	80	80	78	77	75	73	71	68	66	64	61	59	56	55	52	50	49	48	46	48	47	48	48
No.2	昼間	78	78	77	76	74	73	71	70	68	66	63	60	58	55	54	52	50	48	46	43	44	42	42	42
	夜間	61	61	59	57	54	52	50	47	44	43	43	44	45	45	45	43	42	41	40	36	34	33	32	33
	全日	76	77	76	74	73	71	70	68	66	64	61	59	56	54	53	50	48	47	45	42	43	41	40	41
No.3	昼間	82	83	82	80	78	76	74	72	69	66	64	61	60	60	60	59	57	56	54	51	51	46	45	43
	夜間	63	63	62	60	58	55	53	51	48	46	47	48	50	53	54	51	51	48	47	43	40	37	36	36
	全日	80	81	80	78	77	75	72	70	67	65	62	59	58	58	58	58	56	55	52	50	49	45	43	41
No.4	昼間	77	77	77	76	75	73	72	69	67	64	62	60	58	56	56	55	54	53	50	47	45	42	41	41
	夜間	67	67	66	65	63	60	58	54	52	51	50	52	52	54	55	57	55	55	52	51	39	36	36	37
	全日	75	76	75	74	73	72	70	68	65	63	60	58	56	56	56	56	54	54	51	48	44	41	40	40

注：1. 時間の区分については、「騒音に係る環境基準について」に準拠するものとし、昼間を 6 時から 22 時、夜間を 22 時から翌 6 時とした。

2. 各時間帯の値は、エネルギー平均により算出した。

第 8.1.1.2-3 表(1)　平坦特性の 1/3 オクターブバンド音圧レベル分析結果（L_{eq}）
（夏季調査：1 日目）

調査期間（1 日目）：平成 26 年 8 月 25 日 14 時～26 日 14 時

（単位：デシベル）

中心周波数（Hz）		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200
No.1	昼間	61	59	56	53	51	49	47	46	45	45	46	51	53	49	49	48	48	47	45	43	42	41	39	39
	夜間	50	46	41	39	37	37	38	37	37	39	42	42	43	43	43	44	40	40	39	40	36	35	35	35
	全日	59	57	54	52	49	47	46	44	44	43	45	49	51	48	48	47	46	45	44	42	40	40	38	38
No.2	昼間	66	63	61	57	54	52	49	48	49	49	51	53	54	55	56	56	56	59	56	53	52	50	47	45
	夜間	53	49	43	39	39	40	41	43	48	47	46	47	49	49	51	51	52	55	51	49	49	48	43	41
	全日	64	61	59	55	52	50	48	47	49	48	50	52	53	54	55	55	55	58	54	52	51	50	46	44
No.3	昼間	66	64	61	59	57	54	52	51	49	48	49	52	54	55	56	56	56	55	55	51	50	48	47	46
	夜間	59	57	54	51	48	45	44	42	42	41	44	46	48	51	52	52	51	51	49	46	46	43	41	41
	全日	65	62	60	58	55	53	51	50	48	47	48	50	52	54	55	55	55	54	54	50	49	47	45	45
No.4	昼間	65	61	57	53	50	50	50	49	48	48	53	54	55	57	59	58	59	60	59	56	53	49	47	48
	夜間	53	49	44	40	40	43	45	45	46	45	50	51	50	52	53	53	54	56	56	51	47	45	44	46
	全日	63	59	55	51	48	49	49	48	47	48	52	53	54	55	57	57	58	59	58	55	52	48	46	47

注：1. 時間の区分については、「騒音に係る環境基準について」に準拠するものとし、昼間を 6 時から 22 時、夜間を 22 時から翌 6 時とした。

2. 各時間帯の値は、エネルギー平均により算出した。

第 8.1.1.2-3 表(2)　平坦特性の 1/3 オクターブバンド音圧レベル分析結果（L_{eq}）
（夏季調査：2 日目）

調査期間（2 日目）：平成 26 年 8 月 26 日 14 時～27 日 14 時

（単位：デシベル）

中心周波数（Hz）		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200
No.1	昼間	62	60	58	55	53	51	49	47	45	44	46	50	52	48	50	49	48	48	47	44	42	40	39	38
	夜間	46	44	42	41	38	40	40	39	38	39	42	43	44	44	46	44	43	43	43	40	39	38	38	37
	全日	60	58	56	54	51	49	47	45	44	43	45	48	50	47	49	48	47	47	46	43	41	39	39	38
No.2	昼間	63	60	57	54	51	49	48	47	49	49	50	53	54	55	56	56	56	58	55	53	52	50	46	45
	夜間	44	41	37	37	38	40	40	43	48	47	47	48	49	50	52	52	51	53	50	48	48	46	43	41
	全日	61	58	55	52	49	48	46	46	49	48	50	52	53	54	55	55	55	57	54	52	51	49	46	44
No.3	昼間	65	63	61	59	56	53	51	50	48	47	49	51	54	56	57	57	59	56	55	52	52	49	47	46
	夜間	51	48	45	42	40	40	41	40	41	41	44	46	48	55	53	53	58	52	53	47	46	45	42	41
	全日	63	62	59	57	54	52	50	48	47	46	48	50	52	56	56	56	59	55	55	51	51	48	46	45
No.4	昼間	62	58	54	49	47	49	50	48	47	48	53	54	55	58	58	58	59	60	60	56	52	48	46	48
	夜間	50	46	41	39	39	43	45	45	46	45	50	51	51	52	54	53	56	56	55	52	47	45	47	47
	全日	61	57	52	48	46	48	48	48	47	47	52	53	54	56	57	57	59	59	59	55	51	47	47	47

注：1. 時間の区分については、「騒音に係る環境基準について」に準拠するものとし、昼間を 6 時から 22 時、夜間を 22 時から翌 6 時とした。

2. 各時間帯の値は、エネルギー平均により算出した。

第 8.1.1.2-3 表(3)　平坦特性の 1/3 オクターブバンド音圧レベル分析結果（L_{eq}）
（夏季調査：2 日間平均）

調査期間（2 日間平均）：平成 26 年 8 月 25 日 14 時～27 日 14 時

（単位：デシベル）

中心周波数（Hz）		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200
No.1	昼間	61	59	57	55	52	50	48	46	45	44	46	50	52	49	50	48	48	47	46	44	42	41	39	39
	夜間	49	45	41	40	38	39	39	38	38	39	42	43	44	43	45	44	42	41	41	40	38	37	37	36
	全日	60	58	55	53	50	48	46	45	44	43	45	49	51	48	49	47	47	46	45	43	41	40	39	38
No.2	昼間	64	62	59	56	53	51	49	47	49	49	50	53	54	55	56	56	56	58	55	53	52	50	47	45
	夜間	51	47	41	38	38	40	41	43	48	47	47	47	49	50	51	51	52	54	50	48	49	47	43	41
	全日	63	60	57	54	51	49	47	46	49	48	50	52	53	54	55	55	55	57	54	52	51	49	46	44
No.3	昼間	66	63	61	59	56	54	52	51	49	48	49	51	54	56	57	56	58	56	55	52	51	48	47	46
	夜間	57	55	52	48	45	43	43	41	41	41	44	46	48	54	52	52	56	52	51	47	46	44	42	41
	全日	64	62	60	57	55	52	50	49	47	46	48	50	52	55	56	55	57	55	54	51	50	47	46	45
No.4	昼間	64	60	55	51	49	50	50	48	48	48	53	54	55	57	58	58	59	60	59	56	52	49	47	48
	夜間	52	47	42	40	40	43	45	45	46	45	50	51	51	52	54	53	55	56	55	52	47	45	46	46
	全日	62	58	54	50	47	48	49	48	47	47	52	53	54	56	57	57	58	59	58	55	51	48	46	47

注：1. 時間の区分については、「騒音に係る環境基準について」に準拠するものとし、昼間を 6 時から 22 時、夜間を 22 時から翌 6 時とした。

2. 各時間帯の値は、エネルギー平均により算出した。

第 8.1.1.2-4 表(1)　平坦特性の 1/3 オクターブバンド音圧レベル分析結果（L_{eq}）
（秋季追加調査：1 日目）

調査期間（1 日目）：平成 27 年 10 月 20 日 11 時～21 日 11 時

（単位：デシベル）

中心周波数（Hz）		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200
No.5	昼間	75	74	72	70	68	66	64	62	59	57	55	53	53	53	54	54	56	58	59	54	56	53	51	52
	夜間	76	74	72	71	69	67	65	63	60	57	55	52	50	50	50	49	53	50	51	47	47	46	45	45
	全日	75	74	72	70	68	67	64	62	60	57	55	53	52	52	53	53	55	57	58	53	55	52	50	50
No.6	昼間	70	69	67	66	64	62	60	58	55	53	51	49	47	49	49	48	48	49	49	47	45	44	42	41
	夜間	60	59	56	53	51	48	46	44	41	39	39	37	37	39	41	41	43	44	43	40	39	37	36	35
	全日	68	67	66	65	63	61	58	56	54	51	49	47	46	47	48	46	47	48	48	46	44	43	41	40
No.7	昼間	85	85	85	85	84	83	82	79	76	72	68	64	62	60	59	58	62	61	64	59	57	56	55	55
	夜間	84	84	84	83	83	81	80	77	74	70	66	62	59	58	56	55	59	55	64	57	55	53	51	49
	全日	85	85	85	84	84	83	81	79	76	72	67	64	61	59	58	58	61	59	64	59	57	55	54	54

注：1. 時間の区分については、「騒音に係る環境基準について」に準拠するものとし、昼間を 6 時から 22 時、夜間を 22 時から翌 6 時とした。
2. 各時間帯の値は、エネルギー平均により算出した。

第 8.1.1.2-4 表(2)　平坦特性の 1/3 オクターブバンド音圧レベル分析結果（L_{eq}）
（秋季追加調査：2 日目）

調査期間（2 日目）：平成 27 年 10 月 21 日 11 時～22 日 11 時

（単位：デシベル）

中心周波数（Hz）		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200
No.5	昼間	70	69	67	66	64	62	60	57	54	52	51	51	51	52	53	53	55	57	57	53	53	51	50	50
	夜間	68	66	65	63	61	59	57	54	51	49	47	46	45	47	50	48	52	51	50	46	47	44	43	44
	全日	69	68	66	65	63	61	59	56	54	51	50	50	50	51	52	52	54	56	56	52	52	49	48	49
No.6	昼間	61	59	58	56	54	52	50	50	47	46	45	43	44	46	48	47	48	48	48	46	45	44	41	41
	夜間	50	48	44	42	40	40	38	37	35	34	36	35	36	39	41	40	42	45	45	41	39	38	36	35
	全日	59	58	56	54	52	50	48	49	46	44	43	42	43	45	47	45	46	47	47	45	44	43	40	39
No.7	昼間	75	75	74	73	71	69	66	63	59	56	55	55	56	55	57	57	62	61	61	58	57	54	54	54
	夜間	77	77	77	76	75	73	71	68	64	59	56	52	50	49	49	49	60	52	52	51	48	47	46	44
	全日	76	76	75	74	73	71	68	65	61	57	55	54	55	54	55	56	61	60	59	57	55	53	52	53

注：1. 時間の区分については、「騒音に係る環境基準について」に準拠するものとし、昼間を 6 時から 22 時、夜間を 22 時から翌 6 時とした。
2. 各時間帯の値は、エネルギー平均により算出した。

第 8.1.1.2-4 表(3)　平坦特性の 1/3 オクターブバンド音圧レベル分析結果（L_{eq}）
（秋季追加調査：2 日間平均）

調査期間（2 日間平均）：平成 27 年 10 月 20 日 11 時～22 日 11 時

（単位：デシベル）

中心周波数（Hz）		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200
No.5	昼間	73	72	70	69	67	65	63	60	58	55	53	52	52	53	54	53	56	58	58	54	55	52	51	51
	夜間	73	72	70	69	67	65	62	60	58	55	53	50	48	48	50	49	53	51	51	47	47	45	44	44
	全日	73	72	70	69	67	65	62	60	58	55	53	52	51	52	53	52	55	56	57	52	54	51	49	50
No.6	昼間	67	66	65	64	62	60	57	56	53	50	49	47	46	48	49	47	48	49	48	46	45	44	42	41
	夜間	58	56	53	51	48	46	44	42	39	37	37	36	36	39	41	40	42	45	44	40	39	38	36	35
	全日	66	65	63	62	60	58	56	54	51	49	47	45	45	46	47	46	47	48	47	45	44	43	40	40
No.7	昼間	83	83	82	82	82	81	79	77	73	69	65	62	60	58	58	58	62	61	62	59	57	55	54	55
	夜間	82	82	81	81	80	79	77	75	71	68	63	60	57	55	54	53	60	54	61	55	53	51	49	47
	全日	82	82	82	82	81	80	78	76	73	69	65	61	59	57	57	57	61	59	62	58	56	54	53	53

注：1. 時間の区分については、「騒音に係る環境基準について」に準拠するものとし、昼間を 6 時から 22 時、夜間を 22 時から翌 6 時とした。

2. 各時間帯の値は、エネルギー平均により算出した。

第 8.1.1.2-5 表(1)　平坦特性の 1/3 オクターブバンド音圧レベル分析結果（L_{95}）
（夏季調査：1 日目）

調査期間（1 日目）：平成 26 年 8 月 25 日 14 時～26 日 14 時

（単位：デシベル）

中心周波数（Hz）		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200
No.1	昼間	40	39	36	35	35	36	36	35	36	37	39	43	47	44	44	42	41	40	39	38	36	35	35	34
	夜間	38	34	30	30	29	29	30	30	31	32	35	36	38	38	38	37	35	36	35	34	32	31	31	30
	全日	40	38	34	34	33	33	34	34	34	35	38	41	44	42	42	40	39	39	38	36	34	33	33	33
No.2	昼間	41	38	34	34	35	37	38	39	42	42	43	46	47	49	51	50	51	53	48	48	48	47	43	41
	夜間	39	34	30	29	30	31	33	35	41	40	39	40	41	43	45	46	48	50	45	44	47	46	41	37
	全日	40	37	32	32	33	35	36	38	42	42	42	44	45	47	49	49	50	52	47	47	48	47	42	40
No.3	昼間	43	41	37	36	37	38	39	40	40	40	42	44	47	49	51	49	49	49	48	45	44	43	41	40
	夜間	41	37	32	31	31	31	34	33	34	33	35	37	40	44	46	42	41	42	41	39	37	35	34	33
	全日	43	39	35	34	35	35	38	38	38	38	39	42	45	47	49	47	46	47	46	43	42	40	39	38
No.4	昼間	41	38	33	33	34	37	38	40	41	41	45	47	47	50	52	51	51	52	50	48	44	41	39	40
	夜間	39	35	30	29	30	31	35	38	39	39	42	44	43	44	47	44	44	46	46	41	38	36	36	38
	全日	40	37	32	32	33	35	37	39	40	41	44	46	45	48	50	49	49	50	49	45	42	40	38	39

注：1. 時間の区分については、「騒音に係る環境基準について」に準拠するものとし、昼間を 6 時から 22 時、夜間を 22 時から翌 6 時とした。

2. 各時間帯の値は、算術平均により算出した。

第 8.1.1.2-5 表(2)　平坦特性の 1/3 オクターブバンド音圧レベル分析結果（L_{95}）
（夏季調査：2 日目）

調査期間（2 日目）：平成 26 年 8 月 26 日 14 時～27 日 14 時

（単位：デシベル）

中心周波数（Hz）		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200
No.1	昼間	37	36	34	34	34	35	35	35	35	36	38	43	46	43	45	43	42	41	40	37	35	34	33	33
	夜間	32	32	29	30	29	31	32	31	31	33	36	37	39	39	42	37	36	39	39	36	34	33	33	33
	全日	35	35	32	33	32	34	34	34	34	35	38	41	44	42	44	41	40	40	39	37	35	33	33	33
No.2	昼間	36	34	32	32	35	37	37	38	42	42	43	45	47	48	51	50	51	52	48	48	48	47	43	41
	夜間	32	30	27	28	29	31	32	35	41	41	40	41	42	42	47	47	47	47	42	44	45	44	40	38
	全日	35	33	30	31	33	35	35	37	41	41	42	44	45	46	49	49	50	51	46	46	47	46	42	40
No.3	昼間	40	38	35	34	36	37	38	39	39	39	42	44	46	51	51	50	53	49	50	45	44	43	41	40
	夜間	34	32	27	27	28	29	33	32	33	33	35	37	40	52	45	43	56	44	49	40	39	37	35	35
	全日	38	36	32	32	34	34	36	37	37	37	40	42	44	51	49	47	54	47	49	43	42	41	39	38
No.4	昼間	37	34	32	31	34	36	38	40	40	41	45	47	47	50	52	51	51	52	50	47	43	40	38	40
	夜間	34	31	28	28	29	31	35	38	38	39	43	44	43	45	47	44	50	49	46	45	40	38	37	39
	全日	36	33	30	30	32	34	37	39	40	40	44	46	45	48	51	49	51	51	49	47	42	39	37	39

注：1. 時間の区分については、「騒音に係る環境基準について」に準拠するものとし、昼間を 6 時から 22 時、夜間を 22 時から翌 6 時とした。

2. 各時間帯の値は、算術平均により算出した。

第 8.1.1.2-5 表(3)　平坦特性の 1/3 オクターブバンド音圧レベル分析結果（L_{95}）
（夏季調査：2 日間平均）

調査期間（2 日間平均）：平成 26 年 8 月 25 日 14 時～27 日 14 時

（単位：デシベル）

中心周波数（Hz）		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200
No.1	昼間	38	38	35	35	34	35	35	35	35	37	39	43	46	44	44	42	41	41	39	38	35	34	34	34
	夜間	35	33	30	30	29	30	31	31	31	33	36	37	38	38	40	37	36	37	37	35	33	32	32	31
	全日	37	36	33	33	33	33	34	34	34	35	38	41	44	42	43	41	40	40	39	37	34	33	33	33
No.2	昼間	39	36	33	33	35	37	37	39	42	42	43	45	47	48	51	50	51	53	48	48	48	47	43	41
	夜間	35	32	28	28	29	31	32	35	41	40	40	40	41	42	46	46	48	49	44	44	46	45	40	37
	全日	38	35	31	31	33	35	36	37	41	42	42	44	45	46	49	49	50	51	47	46	48	46	42	40
No.3	昼間	42	39	36	35	37	37	39	40	39	40	42	44	47	50	51	50	51	49	49	45	44	43	41	40
	夜間	37	34	30	29	30	30	33	33	34	33	35	37	40	48	45	42	48	43	45	39	38	36	35	34
	全日	40	38	34	33	34	35	37	37	37	37	39	42	44	49	49	47	50	47	48	43	42	40	39	38
No.4	昼間	39	36	32	32	34	36	38	40	40	41	45	47	47	50	52	51	51	52	50	47	44	41	38	40
	夜間	36	33	29	29	30	31	35	38	39	39	42	44	43	45	47	44	47	47	46	43	39	37	36	39
	全日	38	35	31	31	33	34	37	39	40	40	44	46	45	48	51	49	50	50	49	46	42	40	38	39

注：1. 時間の区分については、「騒音に係る環境基準について」に準拠するものとし、昼間を 6 時から 22 時、夜間を 22 時から翌 6 時とした。

2. 各時間帯の値は、算術平均により算出した。

第 8.1.1.2-6 表(1)　平坦特性の 1/3 オクターブバンド音圧レベル分析結果（L_{95}）
（秋季追加調査：1 日目）

調査期間（1 日目）：平成 27 年 10 月 20 日 11 時～21 日 11 時

（単位：デシベル）

中心周波数（Hz）		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200
No.5	昼間	51	48	45	44	43	42	41	41	40	41	43	44	45	46	49	47	52	51	53	49	48	47	46	45
	夜間	54	51	48	46	44	42	41	40	40	40	41	41	41	42	45	44	50	46	47	44	43	43	42	41
	全日	52	49	46	44	43	42	41	40	40	41	43	43	43	45	47	46	51	50	51	47	46	46	44	44
No.6	昼間	44	42	39	39	39	40	40	40	38	37	37	37	37	40	42	42	43	44	44	42	41	40	38	37
	夜間	40	38	33	32	32	33	33	33	31	30	30	29	31	34	36	35	38	40	39	36	35	34	32	32
	全日	42	41	37	37	37	37	37	38	36	35	35	34	35	38	40	40	41	43	42	40	39	38	36	35
No.7	昼間	62	61	60	59	59	58	57	54	52	50	50	50	51	50	51	51	57	51	59	49	49	48	43	42
	夜間	67	67	67	66	65	63	61	58	55	53	51	50	50	49	49	48	57	51	60	47	48	47	42	40
	全日	64	63	62	62	61	60	58	56	53	51	51	50	50	50	50	50	57	51	59	49	49	48	43	42

注：1. 時間の区分については、「騒音に係る環境基準について」に準拠するものとし、昼間を 6 時から 22 時、夜間を 22 時から翌 6 時とした。
2. 各時間帯の値は、算術平均により算出した。

第 8.1.1.2-6 表(2)　平坦特性の 1/3 オクターブバンド音圧レベル分析結果（L_{95}）
（秋季追加調査：2 日目）

調査期間（2 日目）：平成 27 年 10 月 21 日 11 時～22 日 11 時

（単位：デシベル）

中心周波数（Hz）		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200
No.5	昼間	49	47	44	43	43	42	40	40	39	40	41	42	43	45	48	47	51	51	51	47	47	45	44	43
	夜間	49	47	44	42	40	38	36	35	35	35	35	36	37	41	45	43	49	47	46	42	42	39	39	39
	全日	49	47	44	42	42	40	39	38	37	38	39	40	41	44	47	45	50	49	49	45	45	43	42	42
No.6	昼間	38	37	34	34	35	36	36	38	36	36	36	36	36	39	41	40	41	42	42	40	39	38	37	36
	夜間	35	34	30	29	29	30	29	29	28	27	27	27	29	34	36	36	38	40	40	36	35	34	32	32
	全日	37	36	32	32	33	34	34	35	33	33	33	33	34	37	40	39	40	42	41	39	38	37	35	34
No.7	昼間	57	55	53	51	49	47	46	44	43	43	44	45	46	46	47	47	57	50	50	46	46	44	40	38
	夜間	58	57	55	54	52	49	47	44	43	41	41	40	40	41	42	42	58	44	42	41	42	40	35	33
	全日	57	56	54	52	50	48	46	44	43	43	43	43	44	45	45	45	57	48	48	44	45	43	38	37

注：1. 時間の区分については、「騒音に係る環境基準について」に準拠するものとし、昼間を 6 時から 22 時、夜間を 22 時から翌 6 時とした。
2. 各時間帯の値は、算術平均により算出した。

第 8.1.1.2-6 表(3)　平坦特性の 1/3 オクターブバンド音圧レベル分析結果（L_{95}）
（秋季追加調査：2 日間平均）

調査期間（2 日間平均）：平成 27 年 10 月 20 日 11 時～22 日 11 時

（単位：デシベル）

中心周波数（Hz）		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200
No.5	昼間	50	48	45	43	43	42	41	40	40	41	42	43	44	46	48	47	51	51	52	48	47	46	45	44
	夜間	52	49	46	44	42	40	38	37	37	37	38	39	39	41	45	43	50	46	47	43	43	41	40	40
	全日	51	48	45	43	42	41	40	39	39	39	41	42	42	44	47	46	51	49	50	46	46	44	43	43
No.6	昼間	41	40	36	36	37	38	38	39	37	36	37	36	37	39	42	41	42	43	43	41	40	39	37	36
	夜間	37	36	31	31	31	31	31	31	29	28	29	28	30	34	36	36	38	40	39	36	35	34	32	32
	全日	40	38	35	34	35	36	36	36	34	34	34	33	34	38	40	39	41	42	42	39	38	37	36	35
No.7	昼間	59	58	56	55	54	53	51	49	47	47	47	48	48	48	49	49	57	51	54	48	47	46	42	40
	夜間	63	62	61	60	58	56	54	51	49	47	46	45	45	45	45	45	57	47	51	44	45	43	38	37
	全日	61	60	58	57	55	54	52	50	48	47	47	47	47	47	48	48	57	50	53	46	47	45	41	39

注：1. 時間の区分については、「騒音に係る環境基準について」に準拠するものとし、昼間を 6 時から 22 時、夜間を 22 時から翌 6 時とした。

2. 各時間帯の値は、算術平均により算出した。

② 地表面の状況

a. 現地調査

(a) 調査地域

調査地域は対象事業実施区域及びその周囲とした。

(b) 調査地点

「①低周波音の状況」の現地調査と同じ地点とした。

(c) 調査期間

「①低周波音の状況」の調査期間中に適宜実施した。

(d) 調査方法

地表面（裸地・草地・舗装面等）の状況を目視等により調査した。

(e) 調査結果

対象事業実施区域及びその周囲の地表面は海水面を除くと、コンクリート、裸地、草地、樹木等が混在した状況となっている。

(2) 予測及び評価の結果

① 土地又は工作物の存在及び供用

a. 施設の稼働

(a) 環境保全措置

施設の稼働に伴う低周波音の影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

- 方法書段階から対象事業実施区域を変更し、直近住居から可能な限り離隔した。
- 風力発電機のメンテナンスを適切に実施し、異常音の発生を抑制するように努める。

(b) 予　測

ｱ. 予測地域

音の伝搬特性を踏まえ、施設の稼働に伴う低周波音の影響を受けるおそれのある地域として、対象事業実施区域及びその周囲とした。

ｲ. 予測地点

現地調査を実施した対象事業実施区域周囲の 7 地点とした（第 8.1.1.1-1 図）。

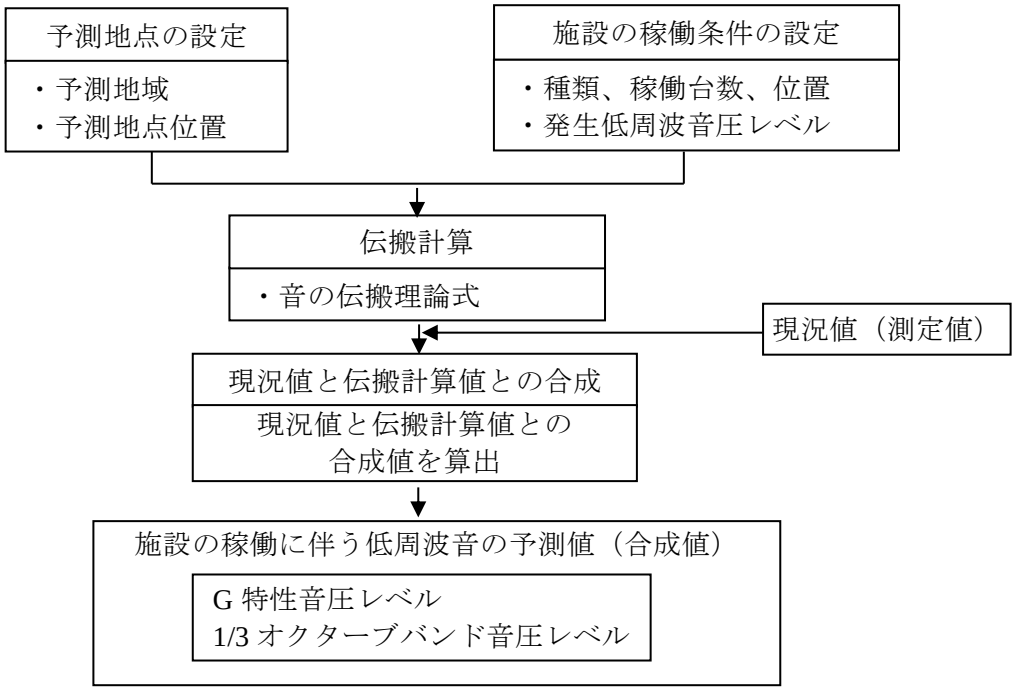
ｳ. 予測対象時期

風力発電所の運転が定常状態となり、環境影響が最大になる時期とした。

ｴ. 予測手法

騒音の予測計算式に準じた伝搬理論により G 特性音圧レベル及び 1/3 オクターブバンド音圧レベルを予測した。

風力発電機の稼働に伴う低周波音の予測手順は、第 8.1.1.2-1 図のとおりである。



第 8.1.1.2-1 図　施設の稼働に伴う低周波音の予測手順

(ｱ) 計算式

すべての風力発電機が同時に稼働するものとし、音の伝搬理論式にしたがって計算した。なお、空気の吸収等による減衰、障壁等の回折による減衰、地表面の影響による減衰は考慮しない。

$$L = PWL - 8 - 20 \times \log_{10} r$$

［記号］

L	：音源から距離 r における低周波音圧レベル（デシベル）
PWL	：音源のパワーレベル（デシベル）
r	：音源からの距離（m）

予測地点における G 特性音圧レベルは、それぞれの風力発電機から発生する G 特性音圧レベルを計算し、重合することで求められる。

$$L_G = 10\log_{10}\left(10^{L_1/10} + 10^{L_2/10} + \cdots + 10^{L_n/10}\right)$$

［記号］

L_G	：予測地点における G 特性音圧レベル（デシベル）
L_n	：n 番目の風力発電機による G 特性音圧レベル（デシベル）

(ｲ) 予測条件

ⅰ. 風力発電機の配置及び種類、基数

予測時における音源としての風力発電機は 26 基で、その仕様は第 8.1.1.1-5 表のとおりである。また、風力発電機の配置図は第 8.1.1.1-1 図のとおりである。

ⅱ. 風力発電機のパワーレベル

風力発電機のパワーレベル（G 特性）及びその周波数特性は、第 8.1.1.2-7 表のとおりである。

第 8.1.1.2-7 表(1)　音源のパワーレベル（G 特性）

音源名	G 特性パワーレベル（デシベル）
風力発電機	135.0

第 8.1.1.2-7 表(2)　音源のパワーレベル（周波数特性）

	1/3 オクターブバンドレベル（平坦特性）											
中心周波数(Hz)	1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5
パワーレベル(デシベル)	153.8	150.9	148.4	145.5	142.7	139.9	137.3	134.5	131.7	129.0	128.1	122.9
中心周波数(Hz)	16	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200
パワーレベル(デシベル)	118.9	116.5	115.5	113.8	113.1	111.7	110.7	111.1	110.1	109.8	108.3	105.5

ｵ. 予測結果

施設の稼働に伴う将来の G 特性音圧レベルの予測結果は第 8.1.1.2-8 表、第 8.1.1.2-9 表及び第 8.1.1.2-2 図のとおりである。

風力発電機から発生する G 特性音圧レベルの寄与値は対象事業実施区域周囲の予測地点（No.1～No.7）において 61～70 デシベルである。

冬季における施設の稼働に伴う将来の G 特性音圧レベルは、対象事業実施区域周囲の予測地点（No.1～No.4）において 71～74 デシベルで、現況値からの増加分は予測地点 No.1、No.3、No.4 で 1 デシベル、予測地点 No.2 で 2 デシベルである。

夏季における施設の稼働に伴う将来の G 特性音圧レベルは、対象事業実施区域周囲の予測地点（No.1～No.4）において 67～70 デシベルで、現況値からの増加分は予測地点 No.1 で 5 デシベル、No.2 で 4 デシベル、No.3 で 3 デシベル、No.4 で 2 デシベル、予測地点 No.2 で 2 デシベルである。

追加調査を行った秋季における施設の稼働に伴う将来の G 特性音圧レベルは、対象事業実施区域周囲の予測地点（No.5～No.7）において 65～76 デシベルで、現況値からの増加分は予測地点 No.5、No.6 で 6 デシベル、No.7 で 1 デシベルである。

以上のとおり、冬季、夏季、秋季追加調査時の現況調査結果を基に予測した結果

は、いずれの地点も ISO-7196 に示される「超低周波音を感じる最小音圧レベル」である 100 デシベルを大きく下回る。

また、「低周波音の測定方法に関するマニュアル」（平成 12 年、環境庁）に示される「建具のがたつきが始まるレベル」との比較結果は第 8.1.1.2-3 図、第 8.1.1.2-5 図及び第 8.1.1.2-7 図、文部省科学研究費「環境科学」特別研究：超低周波音の生理・心理的影響と評価に関する研究班「昭和 55 年度報告書 1 低周波音に対する感覚と評価に関する基礎研究」に記載される「圧迫感・振動感を感じる音圧レベル」との比較結果は、第 8.1.1.2-4 図、第 8.1.1.2-6 図及び第 8.1.1.2-8 図のとおりである。

「建具のがたつきが始まるレベル」については、冬季及び夏季調査を行った予測地点（No.1～No.4）では、冬季の No.1 及び No.3 において中心周波数 5Hz で閾値をわずかに上回るが、同周波数における風力発電機からの音圧レベルは閾値を下回る。秋季に追加調査を行った予測地点（No.5～No.7）では、No.7 において中心周波数 5Hz、6.3Hz で閾値を上回るが、同周波数における風力発電機からの音圧レベルは閾値と同程度か下回る。

「圧迫感・振動感を感じる音圧レベル」については、風力発電機からの音圧レベルは、予測地点 No.5 及び No.7 では、100Hz 以上で「気にならない」レベルを上回るが「よくわかる。不快な感じがしない」レベルを大きく下回る。それ以外の地点では「気にならない」レベルを下回る。

なお、1 時間毎の 1/3 オクターブバンド音圧レベルの 95％レンジ下端値（L_{95}）の値を全日（48 時間）平均し、第 8.1.1.2-4 図、第 8.1.1.2-6 図及び第 8.1.1.2-8 図中に参考として示している。ただし、平成 25 年 3 月の冬季調査時については、95％レンジ下端値（L_{95}）は算出していない。

第 8.1.1.2-8 表　風力発電機から発生する G 特性音圧レベルの寄与値

（単位：デシベル）

予測地点	風力発電機から発生する G 特性音圧レベルの寄与値 （到達音圧レベル）
No.1	66
No.2	67
No.3	66
No.4	65
No.5	70
No.6	64
No.7	70

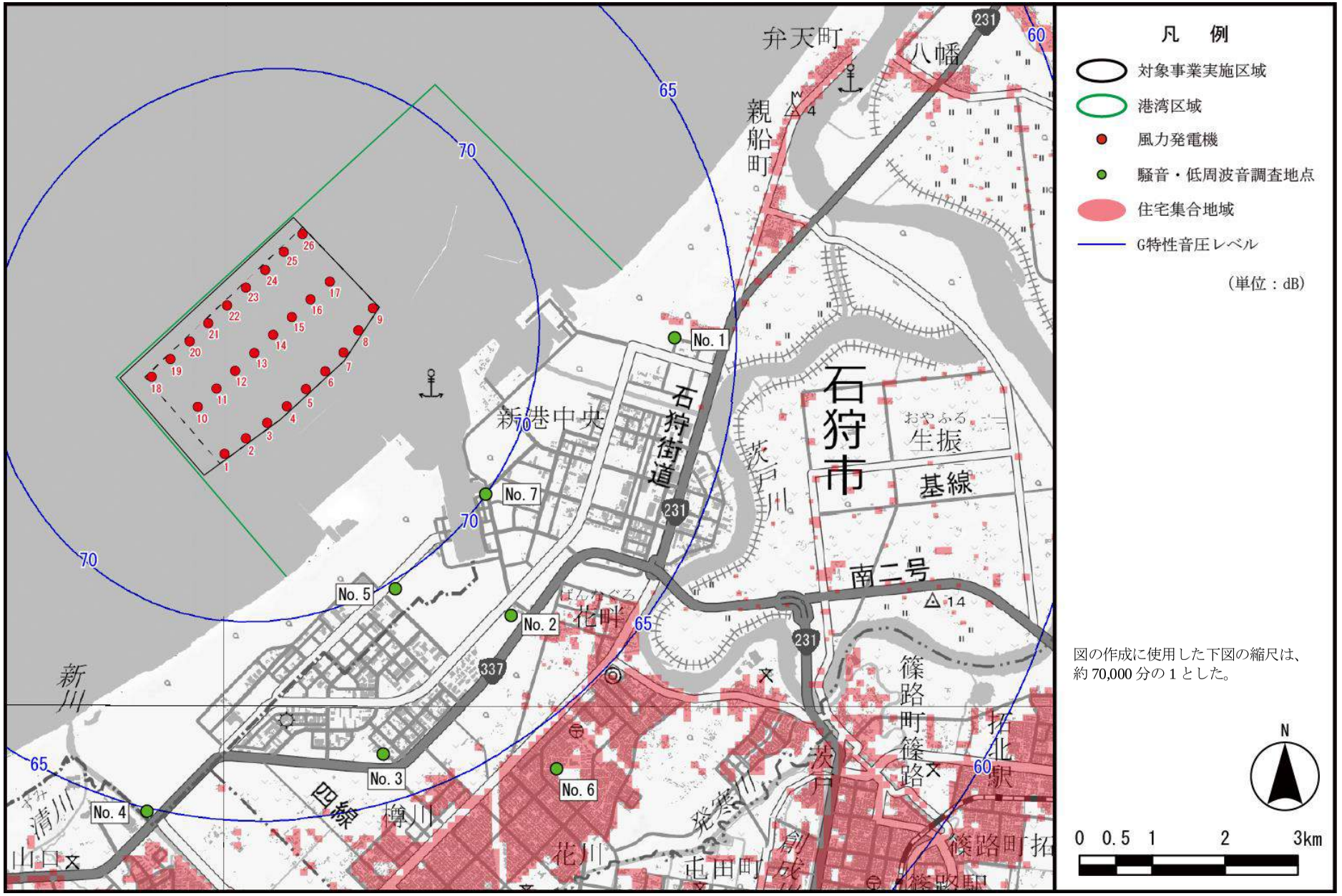
注：予測地点の番号は、第 8.1.1.2-2 図に対応する。

第 8.1.1.2-9 表　施設の稼働に伴う将来の G 特性音圧レベルの予測結果

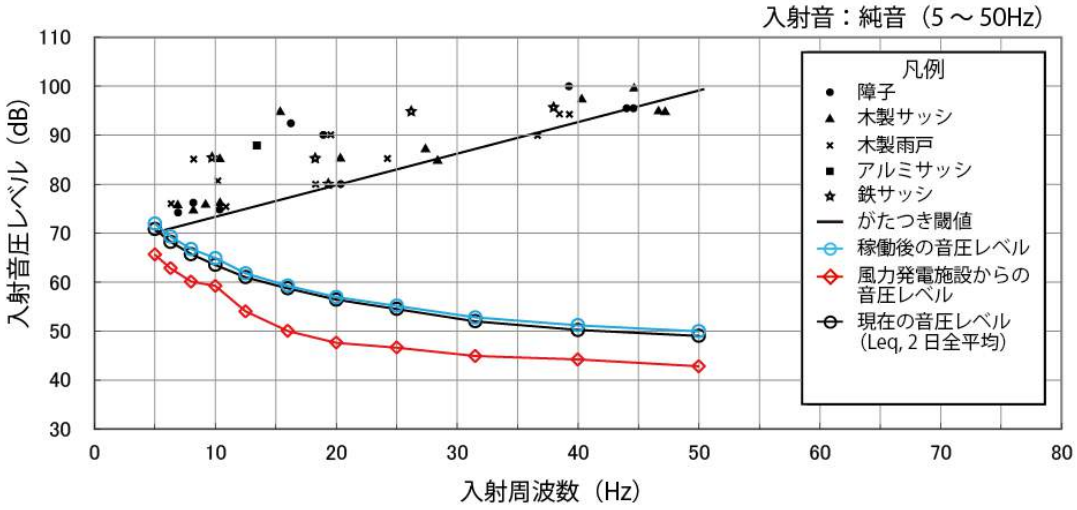
（単位：デシベル）

予測地点	予測時期	G 特性音圧レベル（L_{Geq}）				
		現況値 a	風力発電機寄与値（到達音圧レベル）	予測値 b	増加分 b－a	超低周波音を感じる最小音圧レベル（ISO-7196）
No.1	冬季	72	66	73	1	100
	夏季	62		67	5	
No.2	冬季	70	67	72	2	
	夏季	67		70	3	
No.3	冬季	73	66	74	1	
	夏季	67		70	3	
No.4	冬季	70	65	71	1	
	夏季	68		70	2	
No.5	秋季	65	70	71	6	
No.6	秋季	59	64	65	6	
No.7	秋季	75	70	76	1	

注：1. 現況音圧レベル（現況値）は 2 日（48 時間）のエネルギー平均値とした。
2. 現況音圧レベル（現況値）の調査期間は、以下のとおりである。
冬季：平成 25 年 3 月 6 日（水）14 時～8 日（金）14 時
夏季：平成 26 年 8 月 25 日（月）14 時～27 日（水）14 時
秋季：平成 27 年 10 月 20 日（火）11 時～22 日（木）11 時
3. 予測地点の番号は、第 8.1.1.2-2 図に対応する。

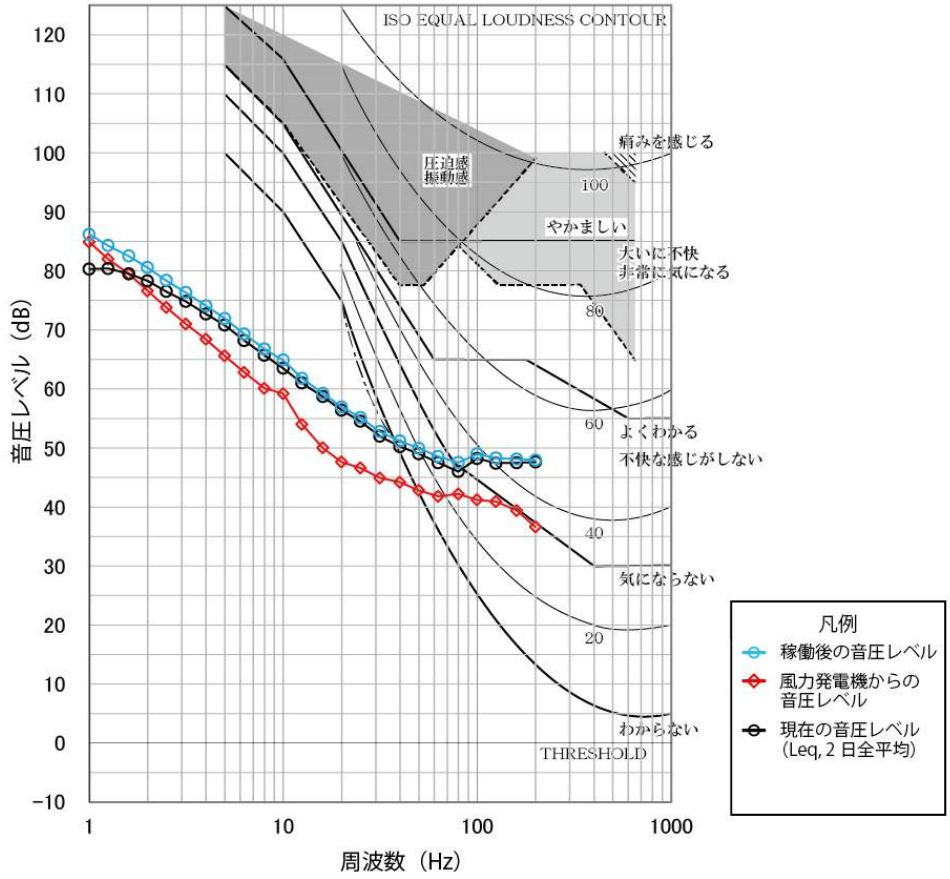


第 8.1.1.2-2 図　風力発電機から発生する G 特性音圧レベルの寄与値



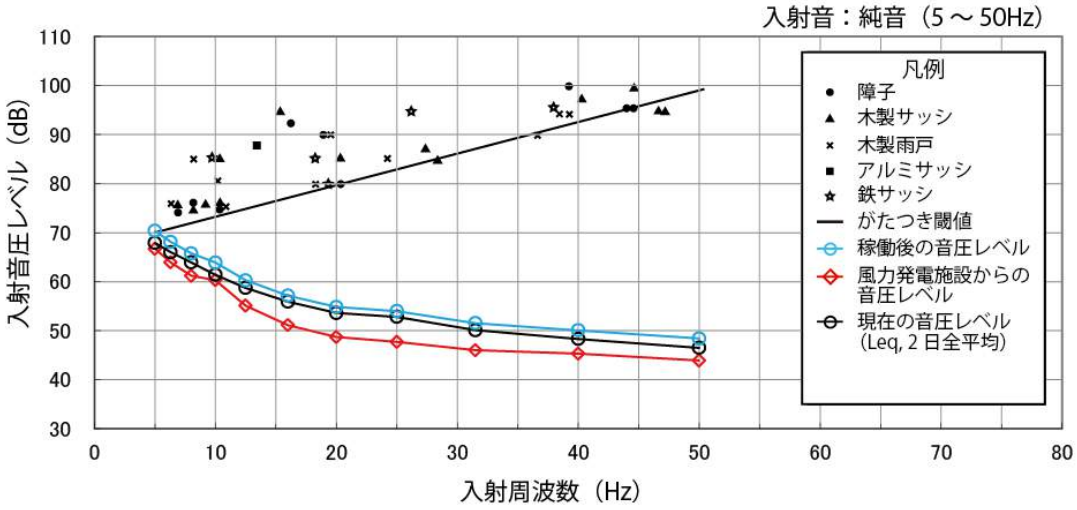
出典：「低周波音の測定方法に関するマニュアル」（環境庁、平成 12 年）

第 8.1.1.2-3 図(1)　建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果
（冬季調査 2 日間平均：No.1）



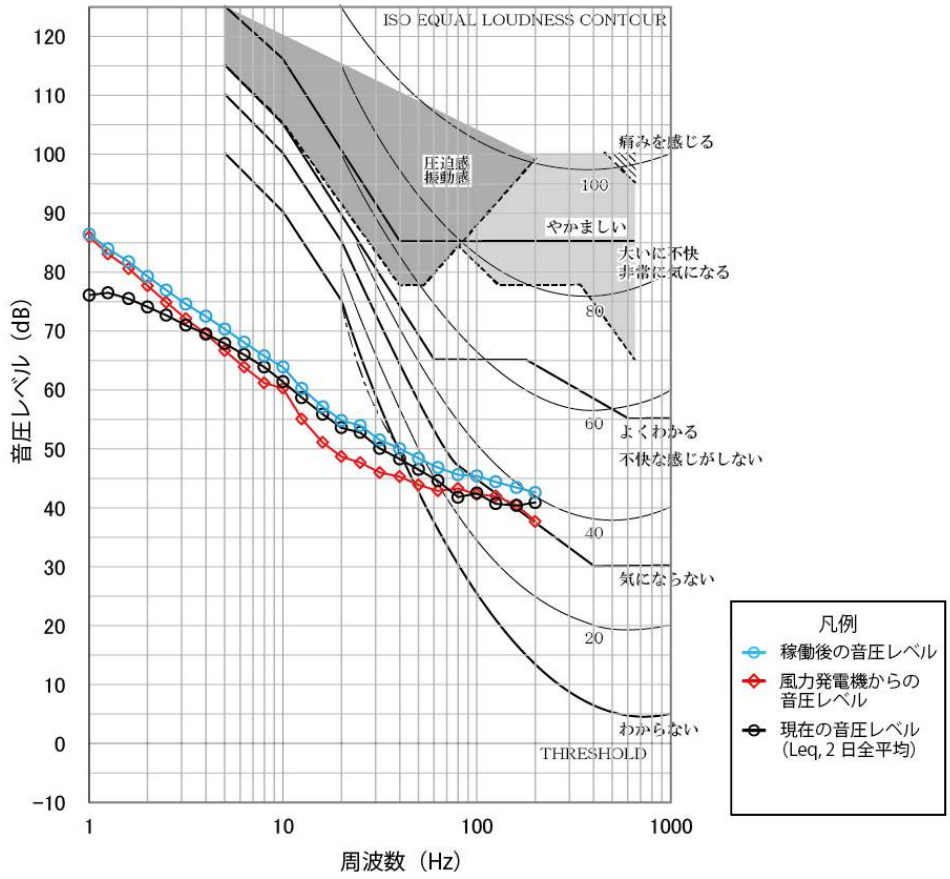
出典：『昭和 55 年度報告書 1 低周波音に対する感覚と評価に関する基礎研究』

第 8.1.1.2-4 図(1)　圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果
（冬季調査 2 日間平均：No.1）



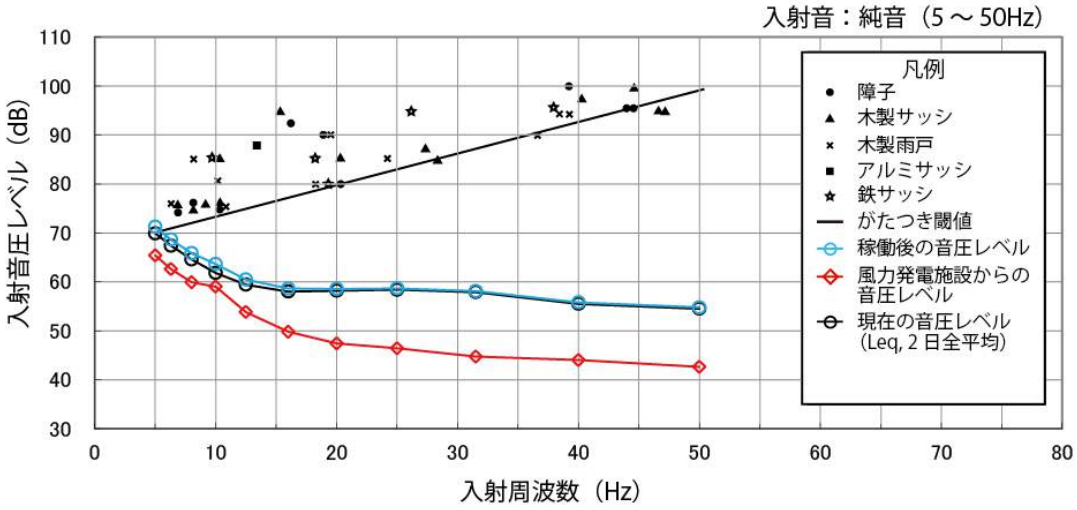
出典：「低周波音の測定方法に関するマニュアル」（環境庁、平成 12 年）

第 8.1.1.2-3 図(2)　建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果
（冬季調査 2 日間平均：No.2）



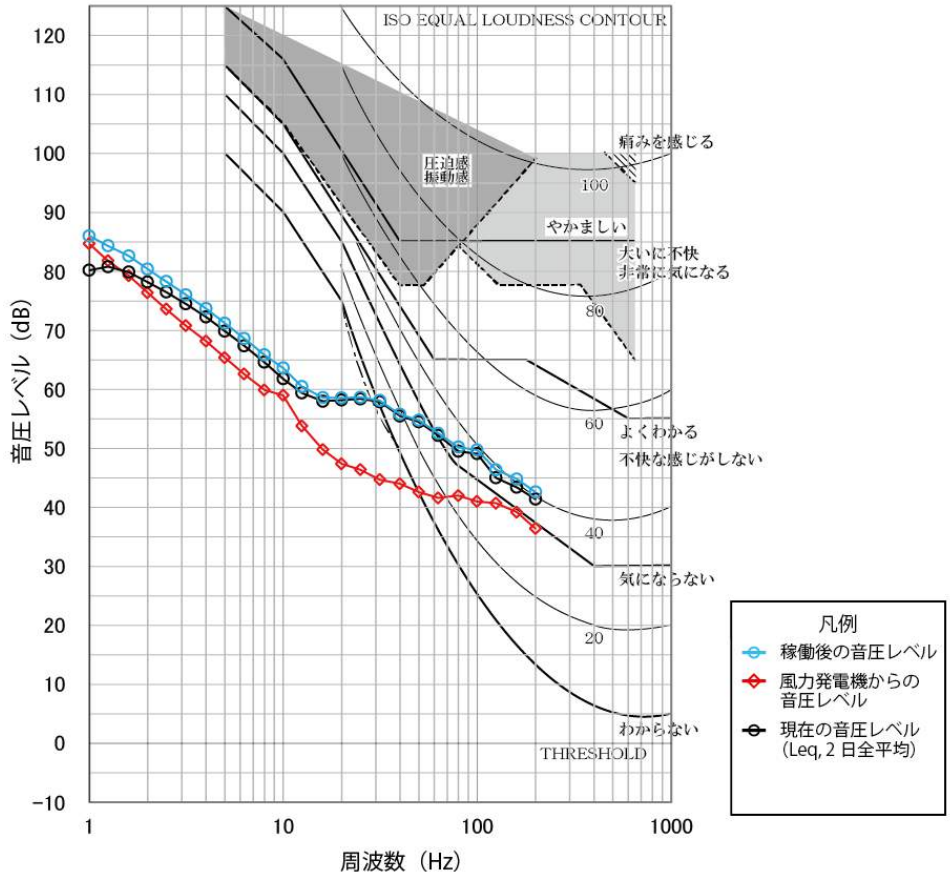
出典：『昭和 55 年度報告書 1 低周波音に対する感覚と評価に関する基礎研究』

第 8.1.1.2-4 図(2)　圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果
（冬季調査 2 日間平均：No.2）



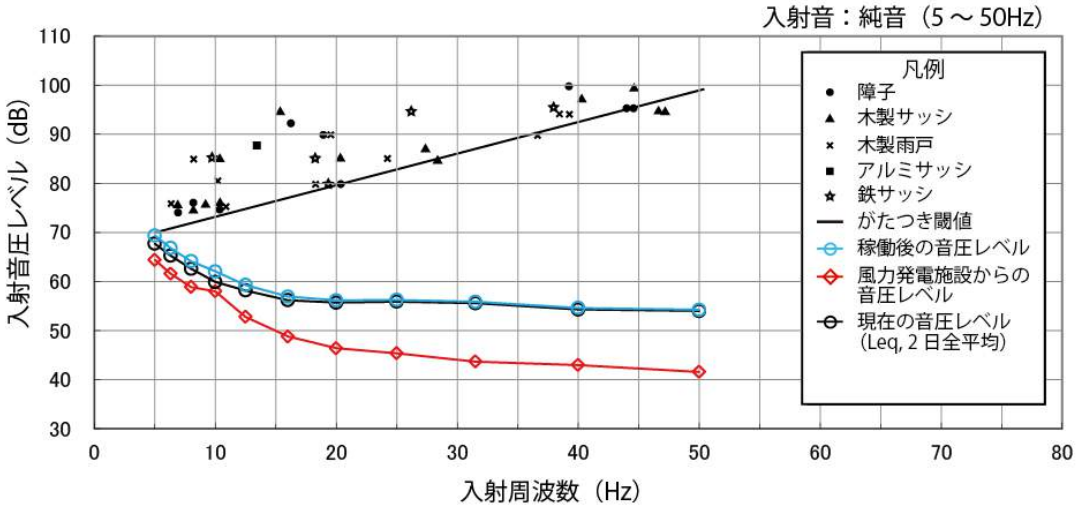
出典：「低周波音の測定方法に関するマニュアル」（環境庁、平成 12 年）

第 8.1.1.2-3 図(3)　建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果
（冬季調査 2 日間平均：No.3）



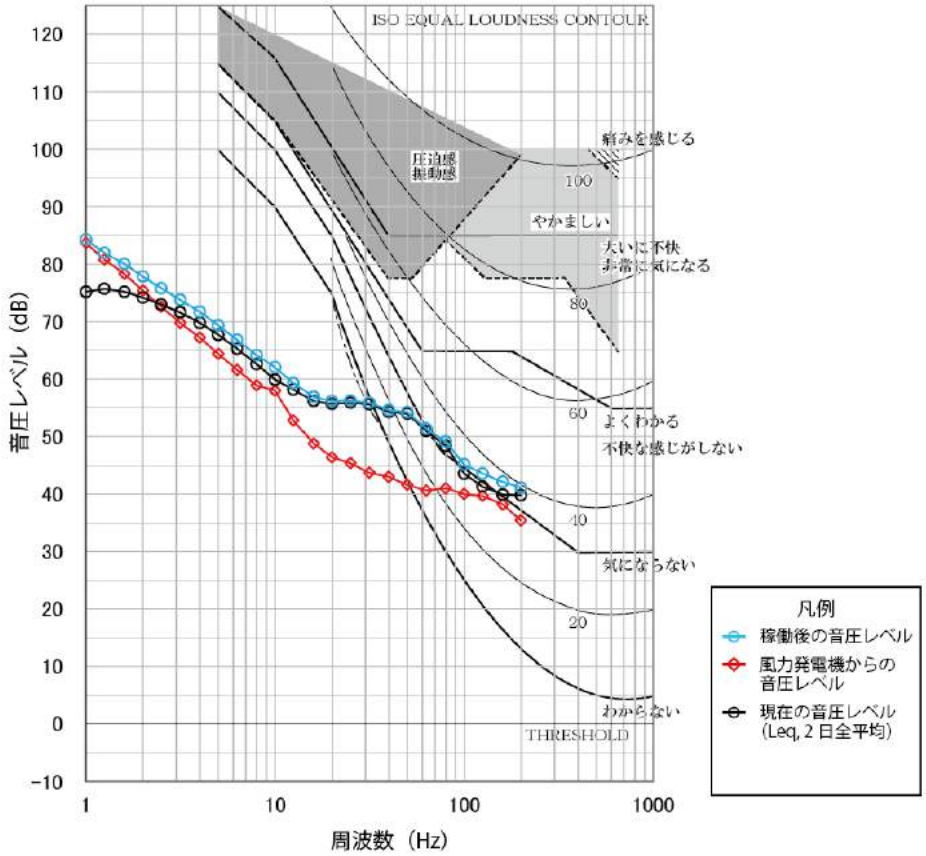
出典：『昭和 55 年度報告書 1 低周波音に対する感覚と評価に関する基礎研究』

第 8.1.1.2-4 図(3)　圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果
（冬季調査 2 日間平均：No.3）



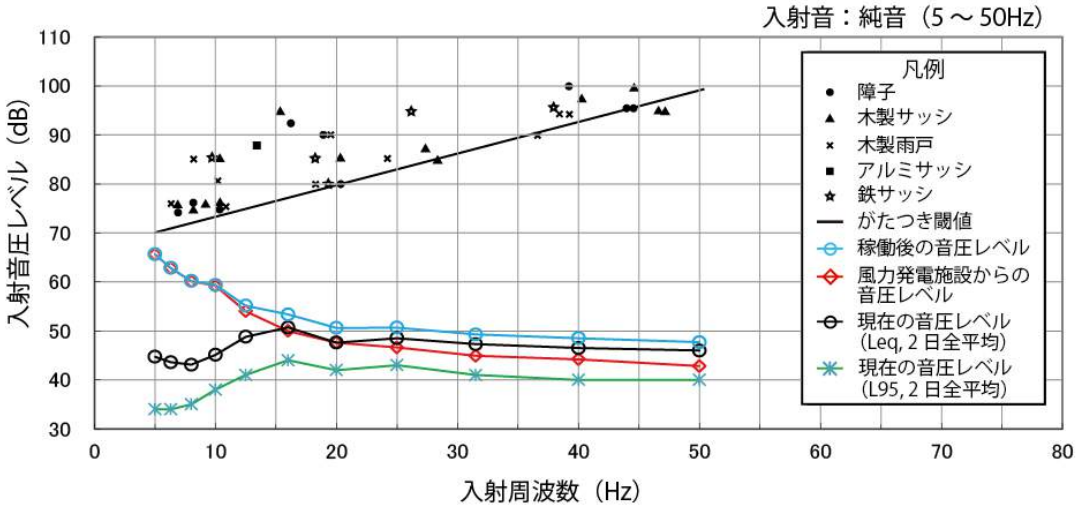
出典：「低周波音の測定方法に関するマニュアル」（環境庁、平成 12 年）

第 8.1.1.2-3 図(4)　建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果
（冬季調査 2 日間平均：No.4）



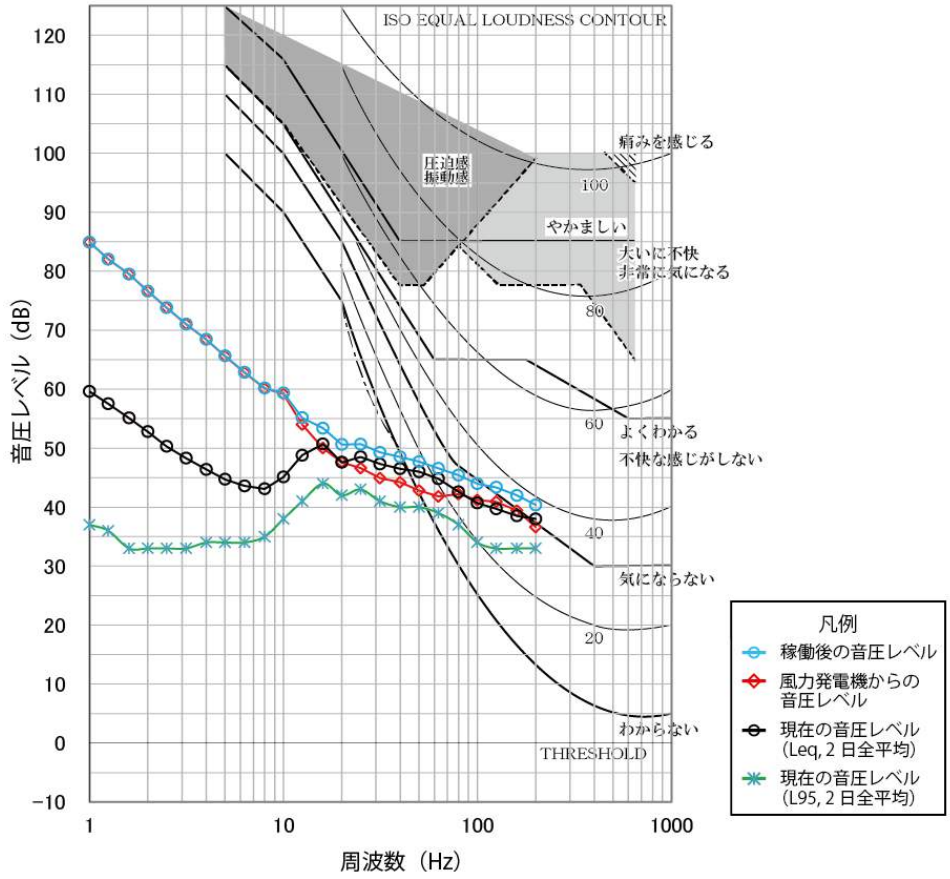
出典：『昭和 55 年度報告書 1 低周波音に対する感覚と評価に関する基礎研究』

第 8.1.1.2-4 図(4)　圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果
（冬季調査 2 日間平均：No.4）



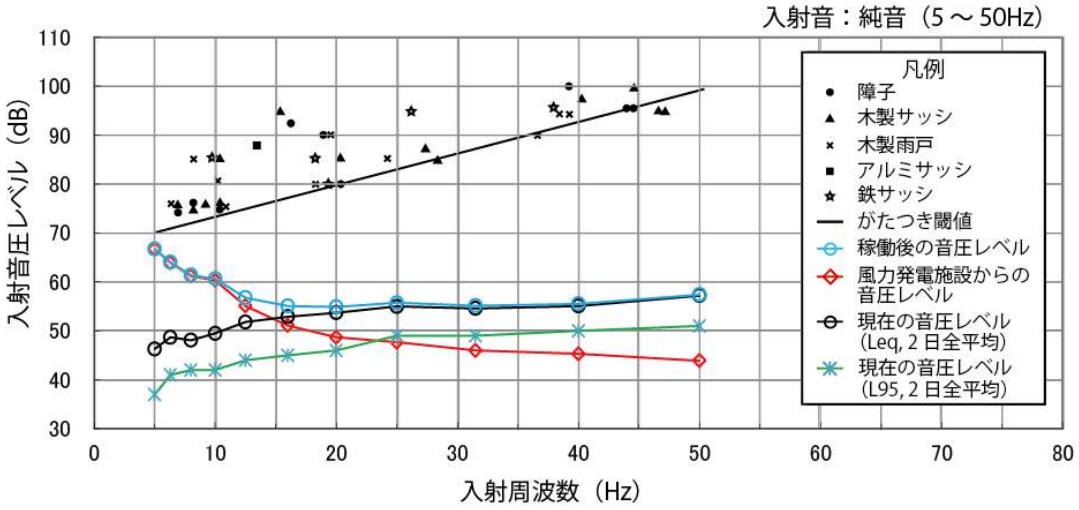
出典：「低周波音の測定方法に関するマニュアル」（環境庁、平成 12 年）

第 8.1.1.2-5 図(1)　建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果
（夏季調査 2 日間平均：No.1）



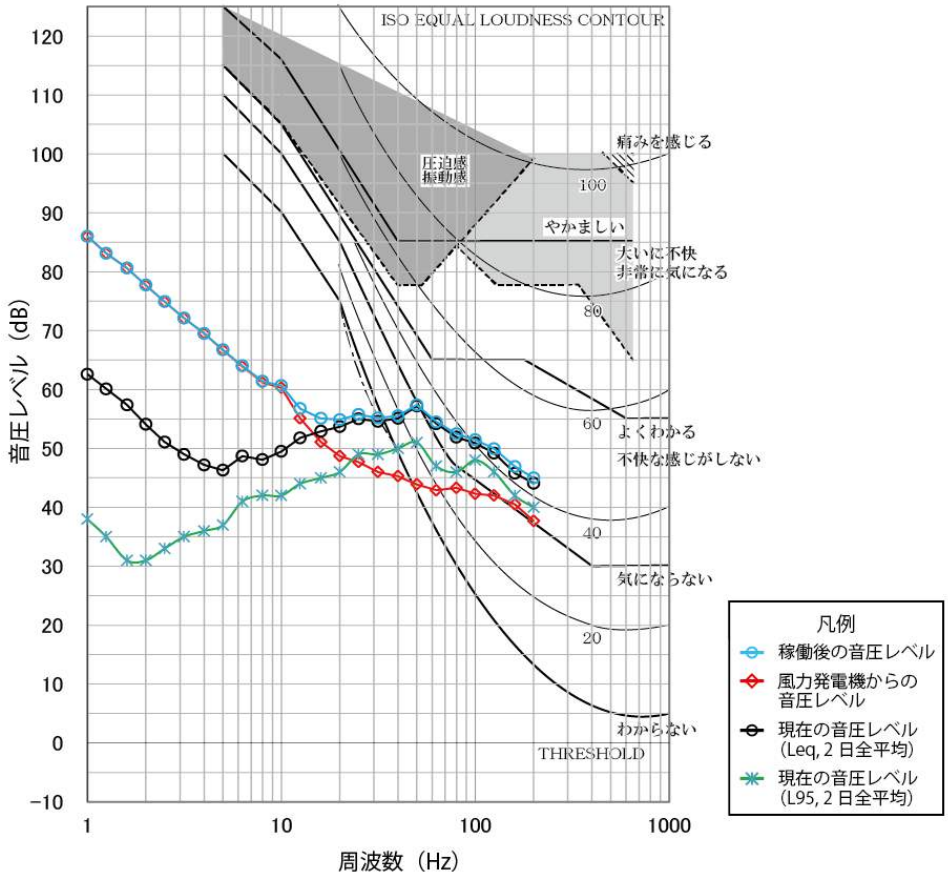
出典：『昭和 55 年度報告書 1 低周波音に対する感覚と評価に関する基礎研究』

第 8.1.1.2-6 図(1)　圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果
（夏季調査 2 日間平均：No.1）



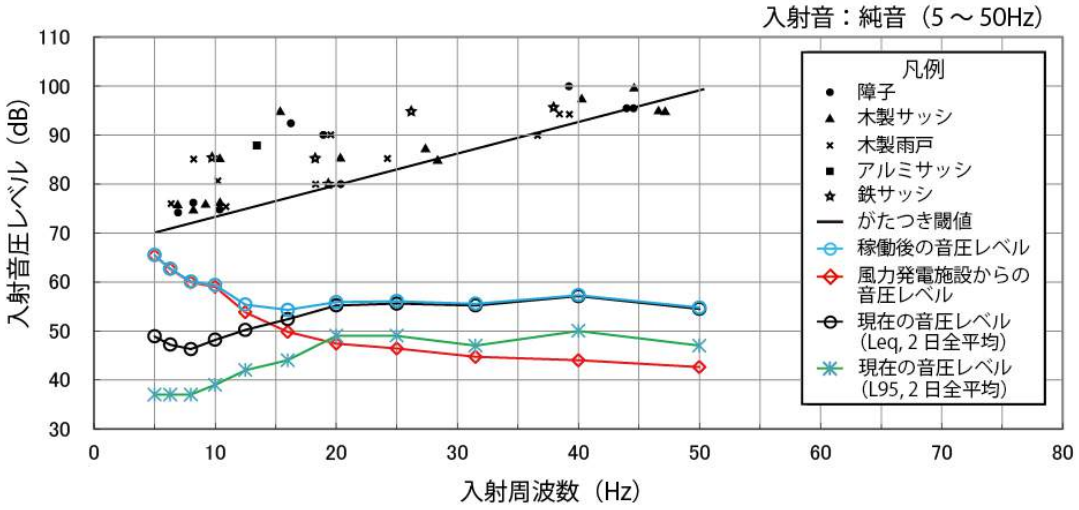
出典：「低周波音の測定方法に関するマニュアル」（環境庁、平成 12 年）

第 8.1.1.2-5 図(2)　建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果
（夏季調査 2 日間平均：No.2）



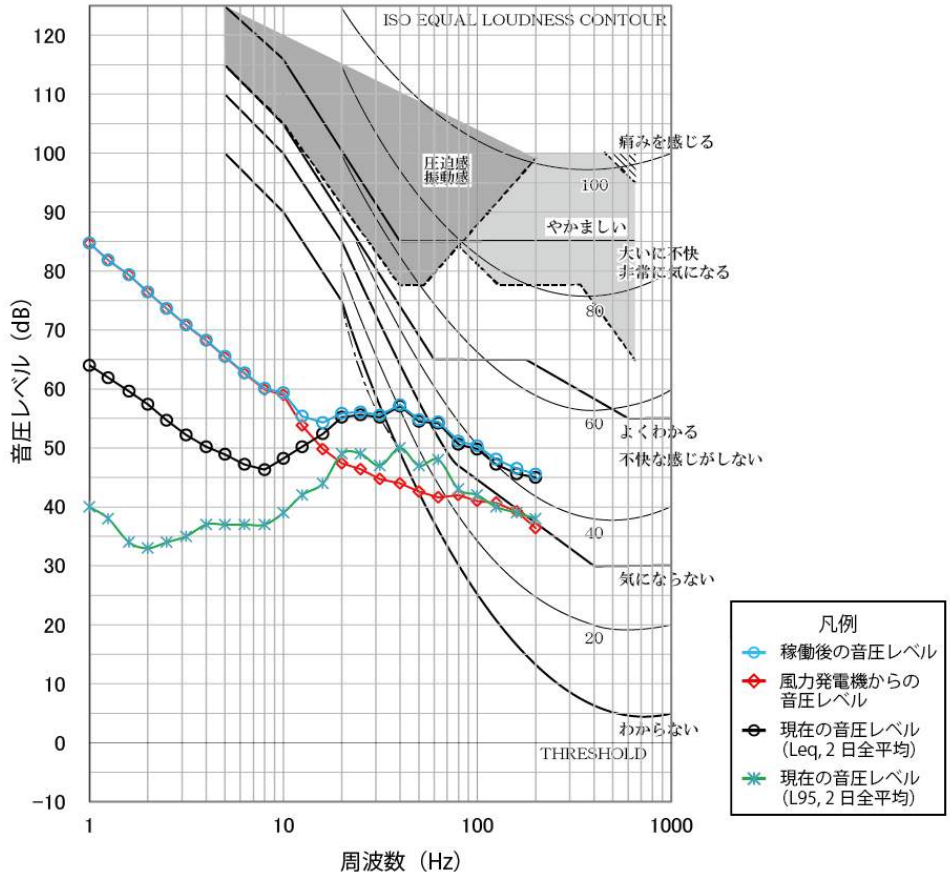
出典：『昭和 55 年度報告書 1 低周波音に対する感覚と評価に関する基礎研究』

第 8.1.1.2-6 図(2)　圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果
（夏季調査 2 日間平均：No.2）



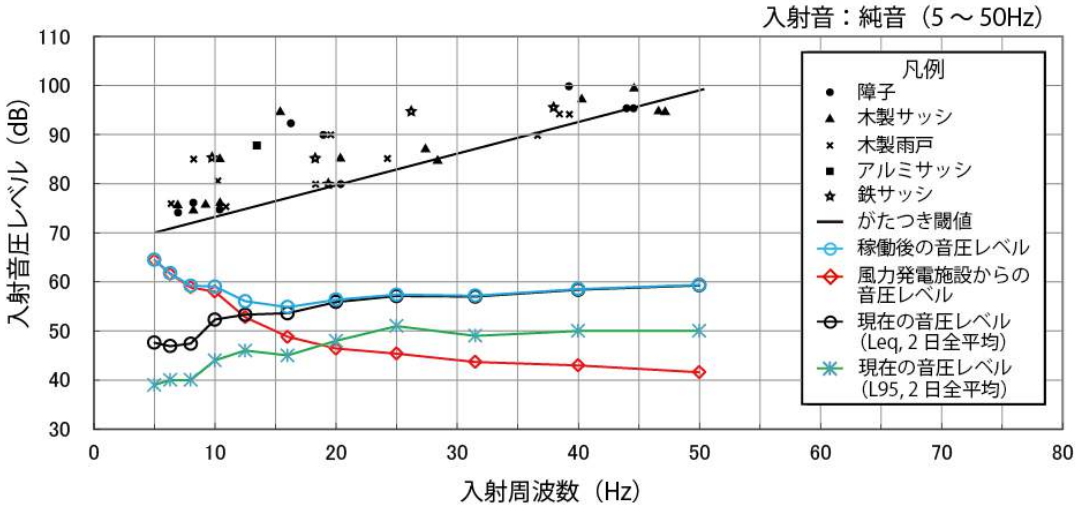
出典：「低周波音の測定方法に関するマニュアル」（環境庁、平成 12 年）

第 8.1.1.2-5 図(3)　建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果
（夏季調査 2 日間平均：No.3）



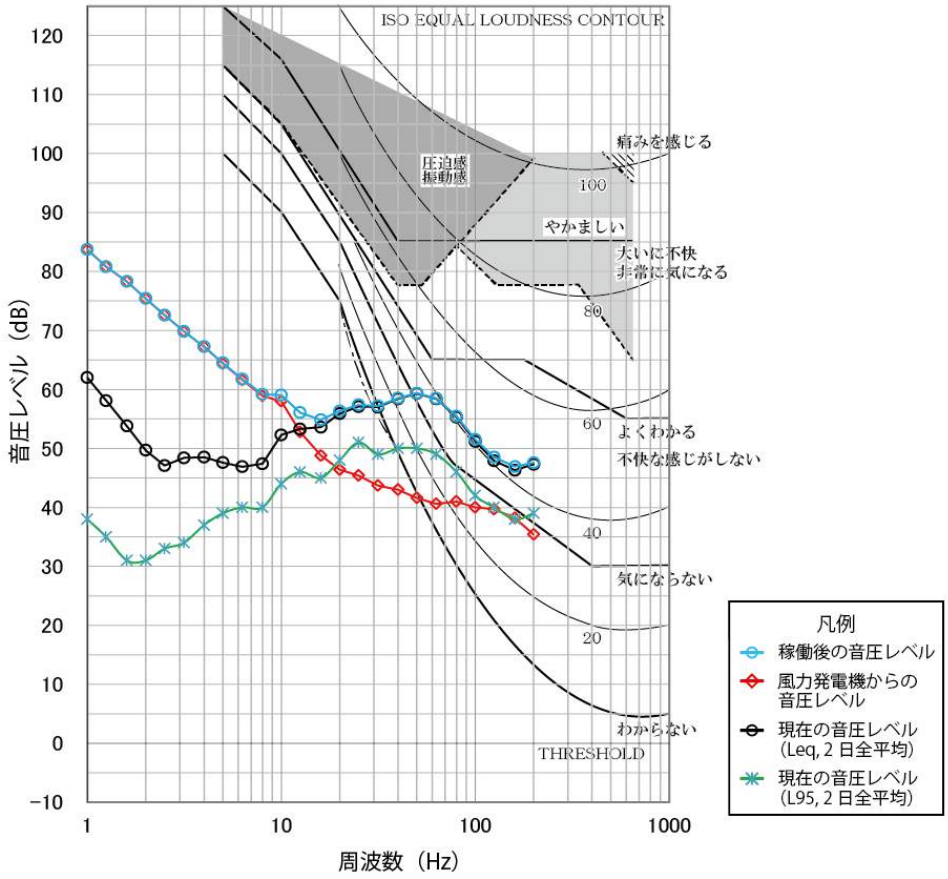
出典：『昭和 55 年度報告書 1 低周波音に対する感覚と評価に関する基礎研究』

第 8.1.1.2-6 図(3)　圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果
（夏季調査 2 日間平均：No.3）



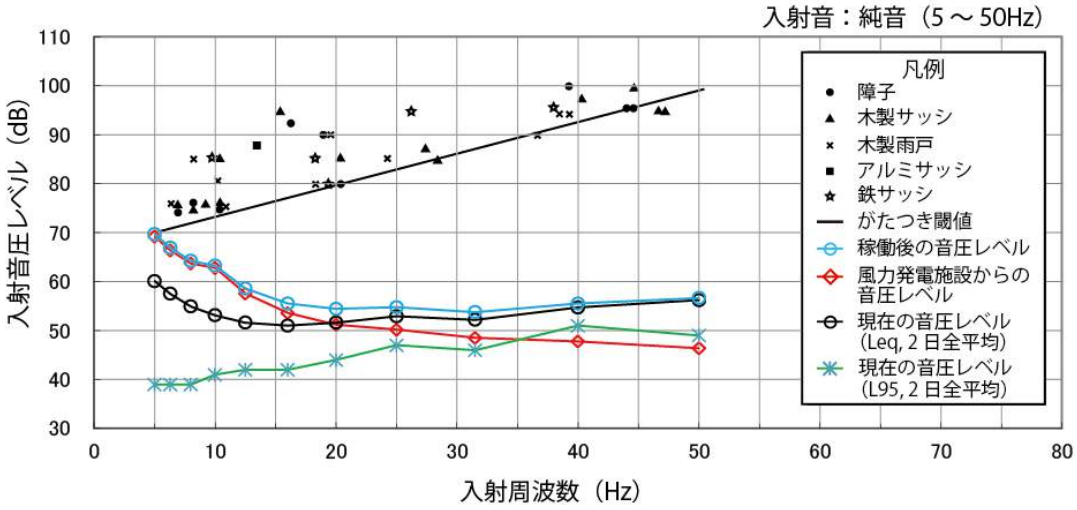
出典：「低周波音の測定方法に関するマニュアル」（環境庁、平成 12 年）

第 8.1.1.2-5 図(4)　建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果
（夏季調査 2 日間平均：No.4）



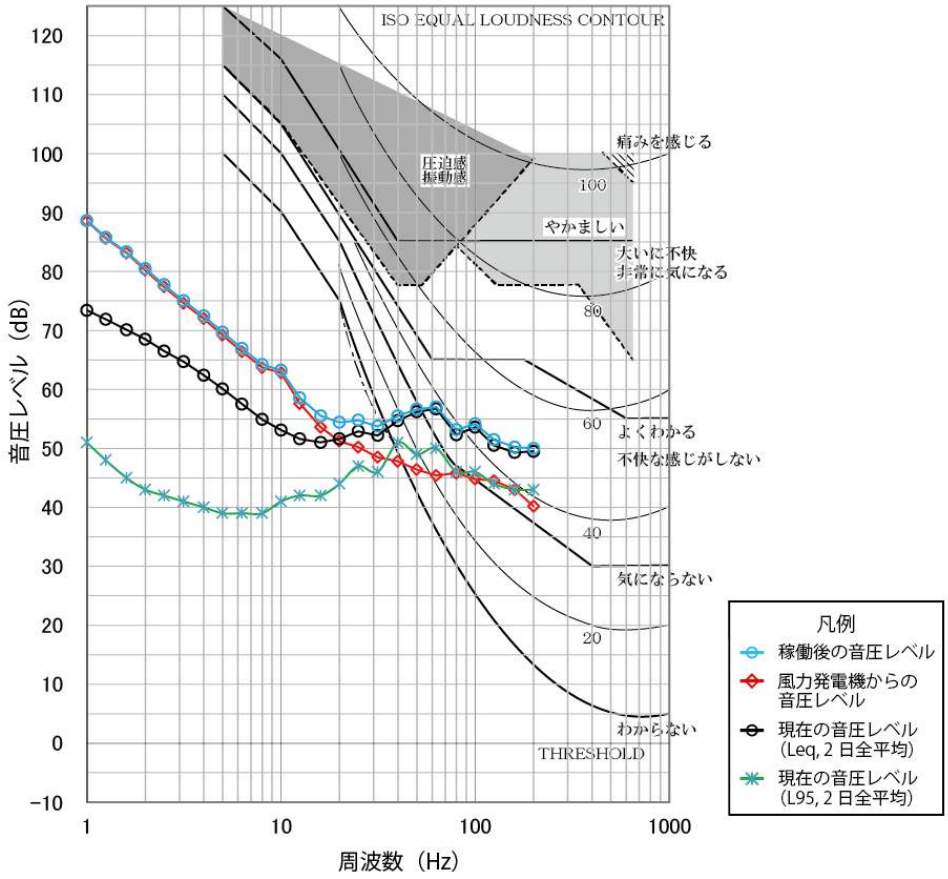
出典：『昭和 55 年度報告書 1 低周波音に対する感覚と評価に関する基礎研究』

第 8.1.1.2-6 図(4)　圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果
（夏季調査 2 日間平均：No.4）



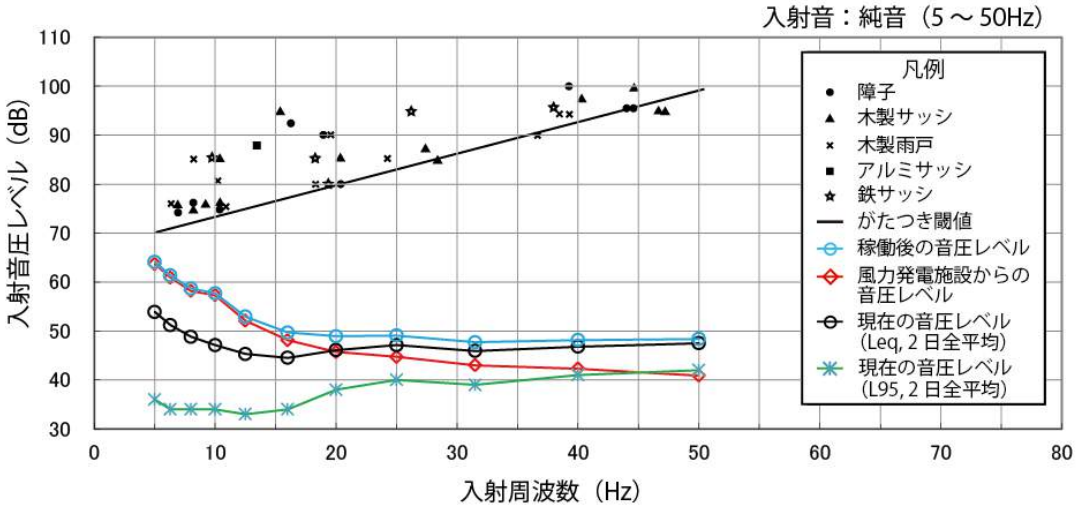
出典：「低周波音の測定方法に関するマニュアル」（環境庁、平成 12 年）

第 8.1.1.2-7 図(1)　建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果
（秋季追加調査 2 日間平均：No.5）



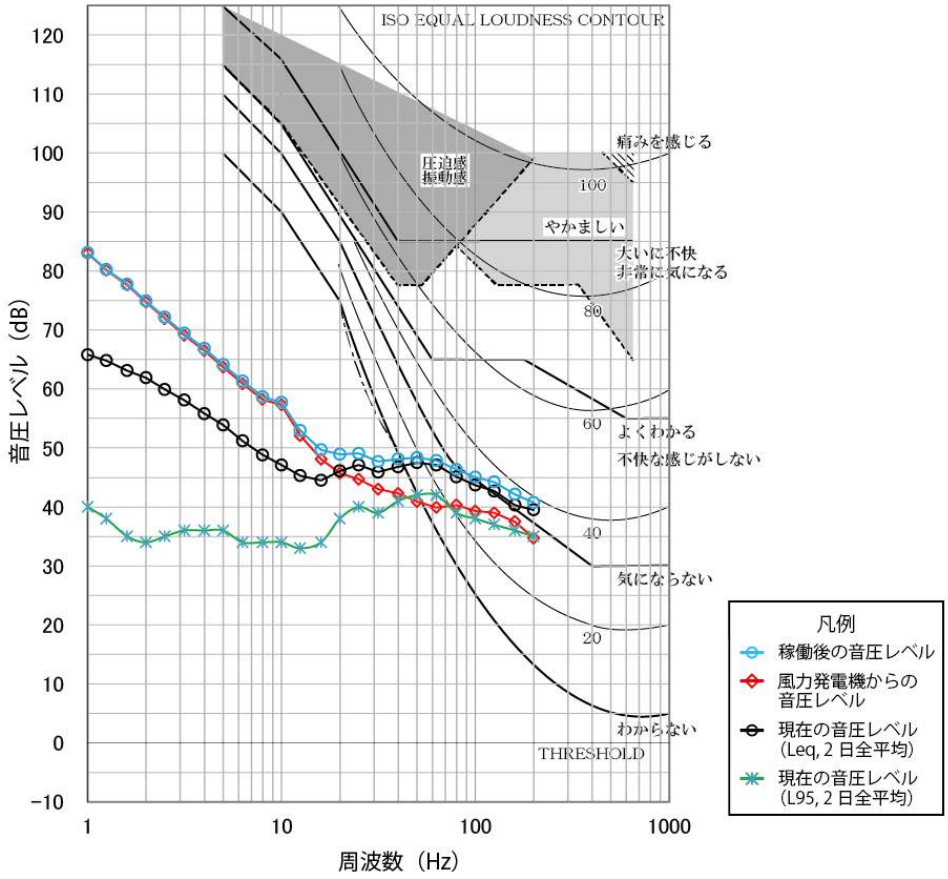
出典：『昭和 55 年度報告書 1 低周波音に対する感覚と評価に関する基礎研究』

第 8.1.1.2-8 図(1)　圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果
（秋季追加調査 2 日間平均：No.5）



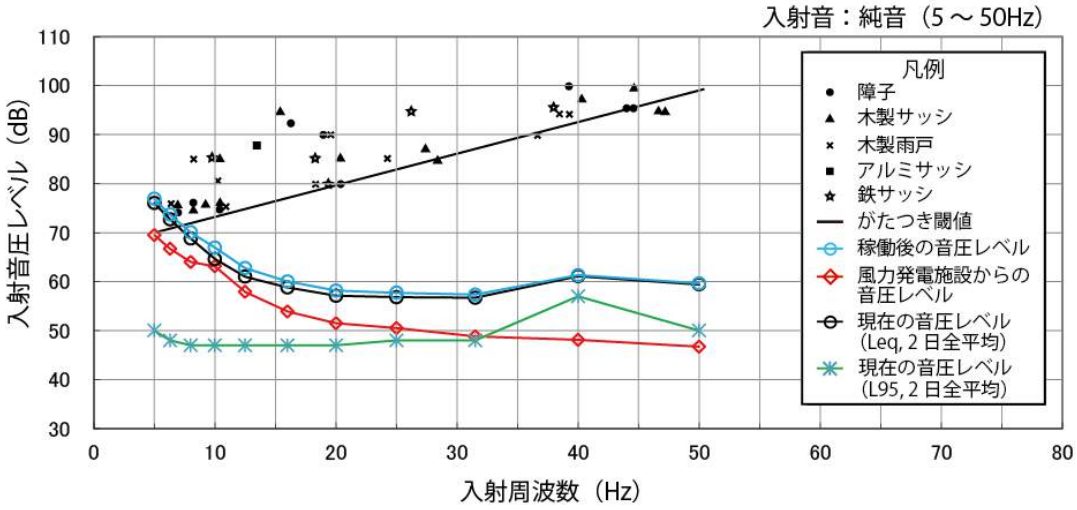
出典：「低周波音の測定方法に関するマニュアル」（環境庁、平成 12 年）

第 8.1.1.2-7 図(2)　建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果
（秋季追加調査 2 日間平均：No.6）



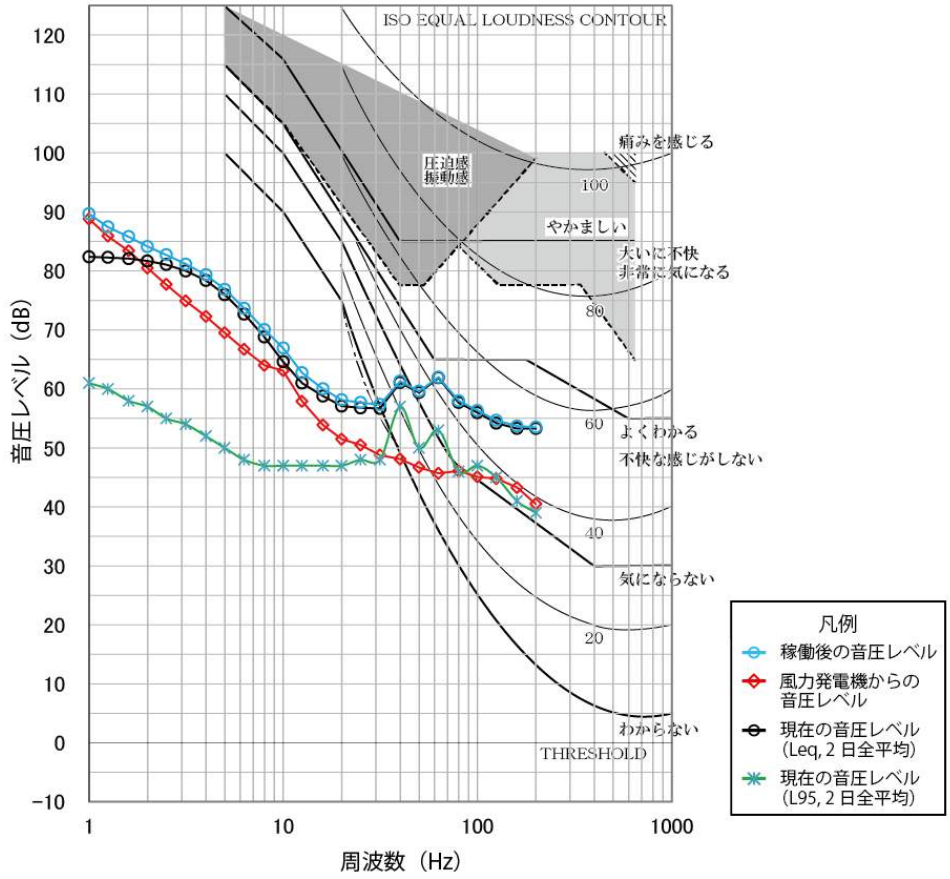
出典：『昭和 55 年度報告書 1 低周波音に対する感覚と評価に関する基礎研究』

第 8.1.1.2-8 図(2)　圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果
（秋季追加調査 2 日間平均：No.6）



出典：「低周波音の測定方法に関するマニュアル」（環境庁、平成 12 年）

第 8.1.1.2-7 図(3)　建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果
（秋季追加調査 2 日間平均：No.7）



出典：『昭和 55 年度報告書 1 低周波音に対する感覚と評価に関する基礎研究』

第 8.1.1.2-8 図(3)　圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果
（秋季追加調査 2 日間平均：No.7）

(c) 評価の結果

ｱ. 環境影響の回避、低減に係る評価

施設の稼働に伴う低周波音の影響を低減するための環境保全措置は、以下のとおりである。

・ 方法書段階から対象事業実施区域を変更し、直近住居から可能な限り離隔した。
・ 風力発電機のメンテナンスを適切に実施し、異常音の発生を抑制するように努める。

環境保全措置を講じることにより、施設の稼働に伴う将来の G 特性音圧レベルは ISO-7196 に示される「超低周波音を感じる最小音圧レベル」である 100 デシベルを大きく下回ること、風力発電機の寄与は「建具のがたつきが始まるレベル」以下となること、「圧迫感・振動感を感じる音圧レベル」の「よくわかる。不快な感じがしない」レベルを大きく下回ることより、実行可能な範囲内で影響の低減が図られているものと評価する。

ｲ. 国又は地方公共団体による基準又は目標との整合性の検討

低周波音については、騒音における環境基準のような基準が定められていないが、施設の稼働に伴う将来の G 特性音圧レベルは、65～76 デシベルで、いずれの地点も ISO-7196 に示される「超低周波音を感じる最小音圧レベル」である 100 デシベルを大きく下回る。

「建具のがたつきが始まるレベル」と風力発電機からの音圧レベルの比較では、いずれの予測地点においても「建具のがたつきが始まるレベル」以下となっている。

また、「圧迫感・振動感を感じる音圧レベル」と風力発電機からの音圧レベルの比較では、いずれの予測地点においても「よくわかる。不快な感じがしない」レベルを大きく下回る。

以上のことから、環境保全の基準等との整合が図られているものと評価する。

8.1.2 水環境

1. 水質（水の濁り）

(1) 調査結果の概要

a. 現地調査

(a) 調査地域

調査地域は対象事業実施区域及びその周囲とした。

(b) 調査地点

調査地点は対象事業実施区域及びその周囲 5 地点とした（第 8.1.2.1-1 図）。

(c) 調査期間

調査期間は以下のとおりとした。

冬　季：平成 25 年　2 月 27 日
春　季：平成 27 年　5 月 28 日
夏　季：平成 26 年　8 月 28 日
秋　季：平成 26 年 10 月 24 日

(d) 調査項目

浮遊物質量（SS）とした。

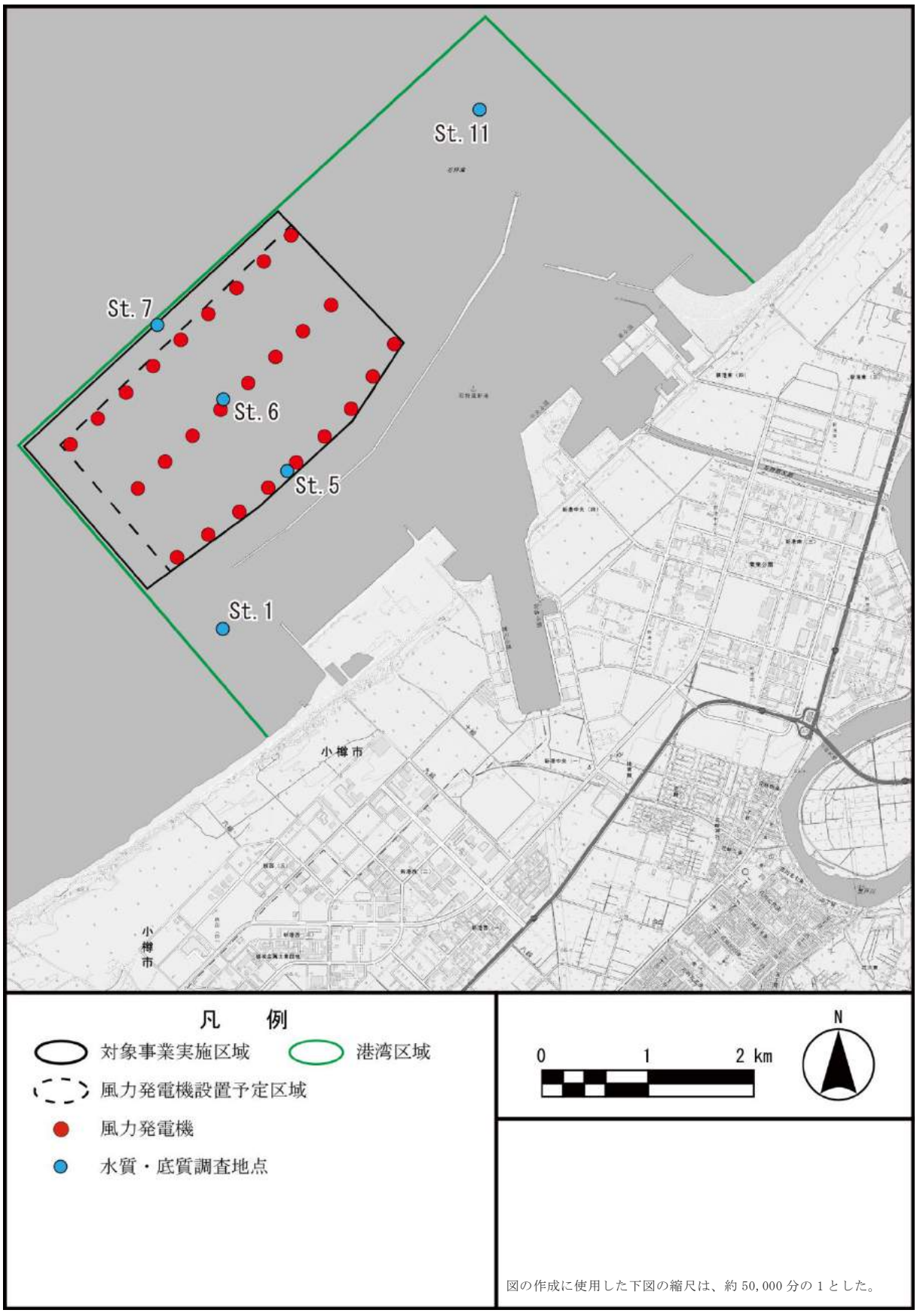
(e) 調査方法

バンドーン型採水器を用いて表層（海面下 0.5m）、中層（海面下 5m）、底層（海底面直上 1m）の 3 層で採水し、「水質汚濁に係る環境基準について」（昭和 46 年環境庁告示第 59 号）に定められた方法に基づいて浮遊物質量を測定し、調査結果の整理を行った。

調査方法は第 8.1.2.1-1 表のとおりである。

第 8.1.2.1-1 表　調査方法

調査項目	調査方法	定量下限値
浮遊物質量（SS）	「水質汚濁に係る環境基準について」（昭和 46 年環境庁告示第 59 号）に規定される方法による。	1mg/L



第 8.1.2.1-1 図　水質・底質の現地調査位置

(f) 調査結果

水の濁りに係る水質の調査結果は、第 8.1.2.1-2 表のとおりである。

表層の浮遊物質量（SS）は<1～3mg/L の範囲内、中層は<1～3mg/L の範囲内、底層は<1～4mg/L の範囲内であった。

第 8.1.2.1-2 表　水質の調査結果（水の濁り）

（単位：mg/L）

調査地点	調査層	冬季	春季	夏季	秋季
St.1	表層	2	<1	2	<1
	中層	3	<1	1	<1
	底層	2	<1	1	3
St.5	表層	3	<1	1	1
	中層	2	<1	<1	<1
	底層	2	1	<1	1
St.6	表層	2	<1	1	1
	中層	2	<1	<1	<1
	底層	2	<1	<1	3
St.7	表層	3	<1	2	1
	中層	2	<1	1	<1
	底層	2	2	<1	3
St.11	表層	2	<1	1	1
	中層	3	<1	<1	1
	底層	4	<1	2	1

注：「<」は、定量下限値未満を示す。

(2) 予測及び評価の結果

① 工事の実施

a. 建設機械の稼働及び造成等の施工による一時的な影響

(a) 環境保全措置

建設機械の稼働及び造成等の施工に伴う水の濁りの影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

・工事実施にあたり、関係各所と協議し、必要に応じて汚濁防止膜等の対策を講じる。
・水の濁りが発生する捨石工及び杭打工が集中しないよう、工事工程等の調整により工事量の平準化を図る。
・捨石工で使用する砕石は洗浄されたものを使用するよう努めるとともに、ガット船のグラブは可能な限り水面付近まで下ろしてから海域に投入する。
・定期的に会議等を行い、環境保全措置を工事関係者に周知徹底する。

(b) 予　測

ｱ. 予測地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

ｲ. 予測地点

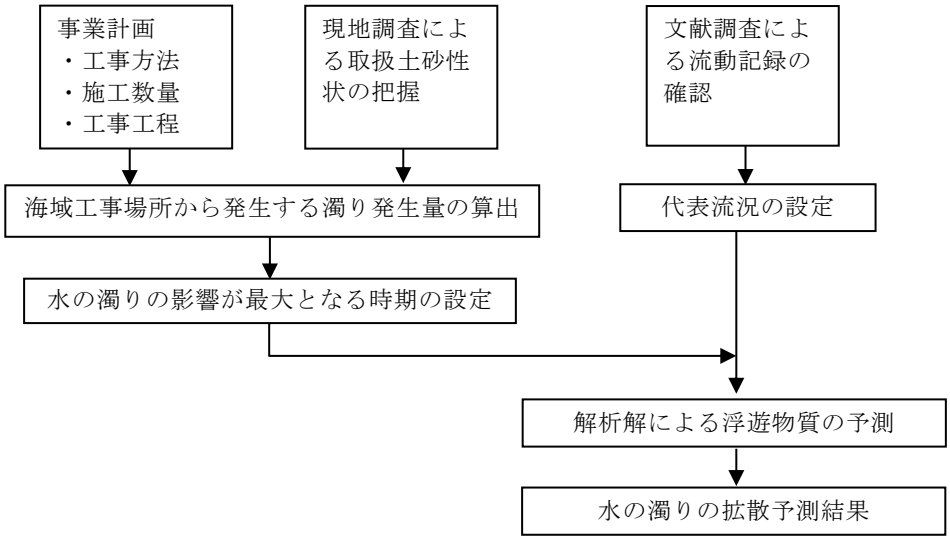
海域工事を行う範囲及びその周囲とした。

ｳ. 予測対象時期

濁りが発生する可能性のある海域工事は洗掘防止工（捨石工）とジャケット式による鋼管杭打設工（杭打工）である。これらを実施する時期とした。

ｴ. 予測手法

建設機械の稼働及び造成等の施工に伴い発生する水の濁りの拡散予測の手順は、第 8.1.2.1-2 図のとおりである。予測手法は、「港湾工事における濁り影響予測の手引き」（国土交通省港湾局、平成 16 年）（以下、「濁り予測の手引き」という。）に基づき、岩井の解による計算手法を採用した。



第 8.1.2.1-2 図　水質（浮遊物質量（SS））予測の手順

(ｱ) 予測式

水の濁り予測に使用する岩井の解は以下に示すとおりである。

$$S = \frac{q\exp\left(\frac{ux}{2K}\right)}{2\pi HK} IK_0\left[\frac{u}{2K}\sqrt{x^2+y^2}\right]$$

【記号】

S	：任意の位置における濃度(mg/L)
q	：単位時間の発生量(g/s)
u	：流速(m/s)
K	：拡散係数(m^2/s)
H	：水深(m)
x、y	：予測地点(m)（x：流れの方向、y：xとの直交）
$IK_0[xy]$	：0 次の第 2 種変形ベッセル関数

(ｲ) 予測条件

ⅰ. 水の濁りの発生源

水の濁りに関係する海域工事としては捨石工及び杭打工がある。

ⅱ. 水の濁りの発生量

水の濁りの発生量は、「濁り予測の手引き」に基づき、次式により算定した。

$$W = w_0 \times \frac{R}{R_{75}} \times Q$$

【記号】

W	：施工に伴う水の濁りの発生量(kg/h)
w_0	：「濁り予測の手引き」に基づく濁りの発生原単位(kg/m^3)
R/R_{75}	：濁り発生原単位w_0に対する現地流速に応じた換算係数
R	：現地流速における汚濁限界粒子の粒径加積百分率(%)
R_{75}	：原単位w_0を設定した時の 75μm 以下の土粒子の粒径加積百分率(%)
Q	：施工量(m^3/h)

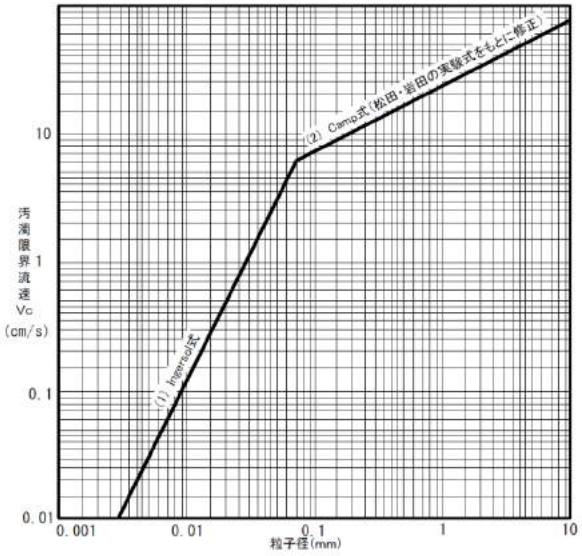
計算に用いた工種別の水の濁りの発生原単位は、第 8.1.2.1-3 表のとおりである。

なお、杭打工においては、現地流速における海底土砂の汚濁限界粒子の粒径加積百分率(R)の設定に必要となる汚濁限界粒子径(d)の算定に当たっては、第 8.1.2.1-3 図に示す汚濁限界粒子径(d)と現地流速(V_c)の関係を用いた。これから求めた汚濁限界粒子径の粒径加積百分率は、第 8.1.2.1-4 表のとおりである。

第 8.1.2.1-3 表　水の濁りの発生原単位

水の濁りの対象とした工事	w_0	R_{75} (%)	R (%)	R/R_{75}	Q
捨石工	0.72(kg/m^3)	36.0	36.0	1	400(m^3/h)
杭打工	374.8(kg/本)	81.3	72.2	0.89	1（本/4h）

注：1.捨石工においては、捨石の付着土砂を対象とするため、R=R_{75} とした。
2.w_0 及び R_{75} は、「濁り予測の手引き」より設定した。



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

ここで、V は Stokes 式より次のとおりである。

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

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

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(980cm/s^2)	ρ_s	：土粒子の比重(=2.65)
ρ	：水の単位体積重量(=1.024)	μ	：粘性係数 (15℃＝0.01145poise)
d	：土粒子直径(cm)	V	：沈降速度(cm/s)

「濁り予測の手引き」より作成

第 8.1.2.1-3 図　汚濁限界粒子径(d)と現地流速(V_c)の関係

第 8.1.2.1-4 表　汚濁限界粒子径(d)と粒径加積百分率(R)

項目	現地流速　(V_c)	
	0.05m/s	0.1m/s
汚濁限界粒子径　(d)	0.066mm	0.186mm
粒径加積百分率　(R)	11.7%	72.2%

注：粒径加積百分率は、汚濁限界粒子径を現地調査結果から得られた対象土砂の粒径加積曲線に当てはめて算出した。

(ｳ) 計算条件

水の濁りの拡散予測許算条件は、第 8.1.2.1-5 表に示すとおりである。

第 8.1.2.1-5 表　水の濁りの拡散予測計算条件

項　　目			計算に用いた数値	備考
水の濁りの発生量	工種	捨石工	288kg/h	「濁り予測の手引き」、事業計画より設定
		杭打工	83.4kg/h	
現地流速　(u)			0.05m/s、0.1m/s	港湾計画資料より設定
拡散係数　(K)			$1.0m^2/s$	「濁り予測の手引き」より設定
水深　(H)			15m	施工範囲の中で最も浅い地点の水深

ｵ. 予測結果

海域工事に伴う水の濁りの拡散予測結果は第 8.1.2.1-6 表のとおりである。

「水産用水基準　第 7 版（2012 年版）」（（社）日本水産資源保護協会、平成 25 年）において提案されている基準値である 2mg/L（人為的に加えられる懸濁物質（水の濁り））を超える範囲は、捨石工においては流下方向に 4m、流れと直角方向に 4m 以内であり、杭打工においては 2mg/L を超える範囲は出現しなかった。

第 8.1.2.1-6 表(1)　水の濁りの拡散予測結果(捨石工、流速（0.05m/s))

(単位：mg/L)

濁り発生箇所からの距離		流下方向(m)											
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
流れと直角方向(m)	0	-	2.8	2.3	2.0	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2
	1	3.2	2.7	2.2	2.0	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2
	2	2.6	2.5	2.2	2.0	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2
	3	2.3	2.3	2.1	1.9	1.8	1.6	1.5	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2
	4	2.1	2.1	2.0	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2
	5	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2
	6	1.7	1.8	1.7	1.7	1.6	1.5	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2
	7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2
	8	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2
	9	1.4	1.4	1.5	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2
	10	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.1

注：網掛けは、水の濁りが 2mg/L を超える値を示す。

第 8.1.2.1-6 表(2)　水の濁りの拡散予測結果(捨石工、流速（0.1m/s))

(単位：mg/L)

濁り発生箇所からの距離		流下方向(m)											
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
流れと直角方向(m)	0	-	2.3	1.8	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	0.9
	1	2.6	2.2	1.8	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	0.9
	2	2.1	2.0	1.7	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	0.9
	3	1.7	1.7	1.6	1.5	1.3	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	0.9
	4	1.5	1.5	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9
	5	1.3	1.4	1.4	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9
	6	1.2	1.2	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9
	7	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9
	8	0.9	1.0	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8
	9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8
	10	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8

注：網掛けは、水の濁りが 2mg/L を超える値を示す。

第 8.1.2.1-6 表(3)　水の濁りの拡散予測結果(杭打工、流速（0.05m/s))

(単位：mg/L)

濁り発生箇所からの距離		流下方向(m)											
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
流れと直角方向(m)	0	-	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	2	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	3	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	4	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3
	7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3
	8	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3
	9	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3
	10	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3

第 8.1.2.1-6 表(4)　水の濁りの拡散予測結果(杭打工、流速（0.1m/s))

(単位：mg/L)

濁り発生箇所からの距離		流下方向(m)											
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
流れと直角方向(m)	0	-	0.7	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	1	0.8	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	2	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	3	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	6	0.3	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	7	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	8	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2
	9	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2
	10	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2

(a) 評価の結果

ｱ. 環境影響の回避、低減に係る評価

建設機械の稼働及び造成等の施工に伴う水の濁りの影響を低減するための環境保全措置は、以下に示すとおりである。

・工事実施にあたり、関係各所と協議し、必要に応じて汚濁防止膜等の対策を講じる。

・水の濁りが発生する捨石工及び杭打工が集中しないよう、工事工程等の調整により工事量の平準化を図る。

・捨石工で使用する砕石は洗浄されたものを使用するよう努めるとともに、ガット船のグラブは可能な限り水面付近まで下ろしてから海域に投入する。

・定期的に会議等を行い、環境保全措置を工事関係者に周知徹底する。

これらの環境保全措置を講じることにより、人為的に加えられる懸濁物質（水の濁り）の基準値である 2mg/L を超える範囲は海域工事場所（水の濁りの発生源位置）の近傍にとどまり、建設機械の稼働及び造成等の施工に伴う水の濁りの影響は小さいものと考えられることから、実行可能な範囲内で影響の低減が図られているものと評価する。

2. 底質

(1) 調査結果の概要

a. 現地調査

(a) 調査地域

調査地域は対象事業実施区域及びその周囲とした。

(b) 調査地点

調査地点は対象事業実施区域及びその周囲 5 地点とした（第 8.1.2.1-1 図）。

(c) 調査期間

調査期間は以下のとおりとした。

平成 27 年　5 月 30 日～31 日

(d) 調査項目

「海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律施行令第 5 条第 1 項に規定する埋立場所等に排出しようとする金属等を含む廃棄物に係る判定基準を定める省令」（昭和 48 年総理府令第 6 号）に定める水底土砂に係る判定基準に係る 34 項目とした。

(e) 調査方法

スミス・マッキンタイヤ型採泥器により試料の採泥を行い、「海洋汚濁防止等及び会場災害の防止に関する法律施行令第 5 条第 1 項に規定する埋立場所等に排出しようとする廃棄物に含まれる金属等の検定方法」（昭和 48 年環境庁告示第 14 号）に定められた方法に基づいて、底質の有害物質（水底土砂に係る判定基準 34 項目）を測定し、調査結果の整理を行った。

調査方法は、第 8.1.2.2-1 表のとおりである。

第 8.1.2.2-1 表　調査方法

項目	調査方法	定量下限値	単位
アルキル水銀化合物	昭和 46 年　環境庁告示第 59 号　付表 2	0.0005	mg/L
水銀又はその化合物	昭和 46 年　環境告示第 59 号　付表 1	0.0005	mg/L
カドミウム又はその化合物	2013 年　JIS K 0102　55.3	0.005	mg/L
鉛又はその化合物	2013 年　JIS K 0102　54.3	0.005	mg/L
有機りん化合物	昭和 49 年　環境庁告示第 64 号　付表 1	0.1	mg/L
六価クロム化合物	2013 年　JIS K:0102　65.2.5	0.02	mg/L
ひ素又はその化合物	2013 年　JIS K 0102　61.3	0.005	mg/L
シアン化合物	2013 年　JIS K 0102　38.1.2 及び 38.3	0.1	mg/L
ポリ塩化ビフェニル（PCB）	昭和 46 年　環境庁告示第 59 号　付表 3	0.0005	mg/L
銅又はその化合物	2013 年　JIS K:0102　52.4	0.05	mg/L
亜鉛又はその化合物	2013 年　JIS K:0102　53.3	0.02	mg/L
ふっ化物	2013 年　JIS K 0102　47.3	0.08	mg/L
トリクロロエチレン	1995 年　JIS K 0125　5.2	0.003	mg/L
テトラクロロエチレン	1995 年　JIS K 0125　5.2	0.001	mg/L
ベリリウム又はその化合物	昭和 48 年　環境庁告示第 13 号　別表第 7	0.2	mg/L
クロム又はその化合物	2013 年　JIS K 0102　65.1.4	0.05	mg/L
ニッケル又はその化合物	2013 年　JIS K 0102　59.3	0.01	mg/L
バナジウム又はその化合物	2013 年　JIS K 0102　70.4	0.1	mg/L
有機塩素化合物	昭和 48 年　環境庁告示第 14 号　別表第 1	5	mg/kg
ジクロロメタン	1995 年　JIS K 0125　5.2	0.002	mg/L
四塩化炭素	1995 年　JIS K 0125　5.2	0.0002	mg/L
1,2-ジクロロエタン	1995 年　JIS K 0125　5.2	0.0004	mg/L
1,1-ジクロロエチレン	1995 年　JIS K 0125　5.2	0.002	mg/L
シス-1,2-ジクロロエチレン	1995 年　JIS K 0125　5.2	0.004	mg/L
1,1,1-トリクロロエタン	1995 年　JIS K 0125　5.2	0.004	mg/L
1,1,2-トリクロロエタン	1995 年　JIS K 0125　5.2	0.0006	mg/L
1,3-ジクロロプロペン	1995 年　JIS K 0125　5.2	0.0002	mg/L
チウラム	昭和 46 年　環境庁告示第 59 号　付表 4	0.0006	mg/L
シマジン	昭和 46 年　環境庁告示第 59 号　付表 5	0.0003	mg/L
チオベンカルブ	昭和 46 年　環境庁告示第 59 号　付表 5	0.002	mg/L
ベンゼン	1995 年　JIS K 0125　5.2	0.001	mg/L
セレン又はその化合物	2013 年　JIS K 0102　67.3	0.005	mg/L
1,4-ジオキサン	昭和 46 年　環境庁告示第 59 号　付表 7	0.05	mg/L
ダイオキシン類	2008 年　JIS K 0312	—	pg-TEQ/L

注：「—」は定量下限値がないことを示す。

(f) 調査結果

底質調査結果は、第 8.1.2.2-2 表のとおりである。

ふっ化物は 0.50～0.56mg/L、ダイオキシン類は 0.00011～0.0022pg-TEQ/L であり、亜鉛又はその化合物は St.11 において 0.02mg/L であったものの、その他の項目は、5 地点全てが定量下限値未満であった。

水底土砂に係る判定基準との対比では、全項目とも、5 地点全てが判定基準に適合していた。

第 8.1.2.2-2 表　底質調査結果及び水底土砂に係る判定基準との対比

項目		調査結果					判定基準
		St.1	St.5	St.6	St.8	St.11	
アルキル水銀化合物	(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	検出されないこと。
水銀又はその化合物	(mg/L)	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.005
カドミウム又はその化合物	(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.1
鉛又はその化合物	(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.1
有機りん化合物	(mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1
六価クロム化合物	(mg/L)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.5
ひ素又はその化合物	(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.1
シアン化合物	(mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1
ポリ塩化ビフェニル（PCB）	(mg/L)	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.003
銅又はその化合物	(mg/L)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	3
亜鉛又はその化合物	(mg/L)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.02	2
ふっ化物	(mg/L)	0.50	0.50	0.56	0.53	0.53	15
トリクロロエチレン	(mg/L)	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.3
テトラクロロエチレン	(mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.1
ベリリウム又はその化合物	(mg/L)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	2.5
クロム又はその化合物	(mg/L)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	2
ニッケル又はその化合物	(mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.2
バナジウム又はその化合物	(mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5
有機塩素化合物	(mg/kg)	<5	<5	<5	<5	<5	40
ジクロロメタン	(mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.2
四塩化炭素	(mg/L)	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.02
1,2-ジクロロエタン	(mg/L)	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	0.04
1,1-ジクロロエチレン	(mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	1
シス-1,2-ジクロロエチレン	(mg/L)	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.4
1,1,1-トリクロロエタン	(mg/L)	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	3
1,1,2-トリクロロエタン	(mg/L)	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0.06
1,3-ジクロロプロペン	(mg/L)	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.02
チウラム	(mg/L)	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0.06
シマジン	(mg/L)	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.03
チオベンカルブ	(mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.2
ベンゼン	(mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.1
セレン又はその化合物	(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.1
1,4-ジオキサン	(mg/L)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.5
ダイオキシン類	(pg-TEQ/L)	0.00011	0.00014	0.0017	0.0016	0.0022	10

注：1.「<」は、定量下限値未満であることを示す。
2.水底土砂に係る判定基準が「検出されないこと。」である項目の定量下限値未満の値については「ND」

(2) 予測及び評価の結果

① 工事の実施

a. 建設機械の稼働

(a) 環境保全措置

建設機械の稼働に伴う底質（有害物質）の影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

・工事実施にあたり、関係各所と協議し、必要に応じて汚濁防止膜等の対策を講じる。
・工事工程等の調整により工事量の平準化を図る。
・定期的に会議等を行い、環境保全措置を工事関係者に周知徹底する。

(b) 予　測

ｱ. 予測地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

ｲ. 予測地点

海域工事を行う範囲及びその周囲とした。

ｳ. 予測対象時期

海域工事の中で有害物質の環境影響が最大となる時期とした。

ｴ. 予測手法

有害物質に係る底質の状況について、現地調査結果と水底土砂に係る判定基準との比較により、定性的に予測した。

ｵ. 予測結果

有害物質の現地調査の結果は、水底土砂に係る判定基準に適合しているため、建設機械の稼働に伴う有害物質の水中への溶出の影響はほとんどないものと予測する。

(c) 評価の結果

ｱ. 環境影響の回避、低減に係る評価

建設機械の稼働に伴う底質（有害物質）の影響を低減するための環境保全措置は、以下に示すとおりである。

・工事の実施にあたっては、関係各所と協議し、必要に応じて汚濁防止対策を講じる。
・工事工程等の調整により工事量の平準化を図る。
・定期的に会議等を行い、環境保全措置を工事関係者に周知徹底する。

これらの環境保全措置を講じることにより、建設機械の稼働に伴う底質（有害物質）の影響はほとんどないものと考えられることから、実行可能な範囲内で影響の低減が図られているものと評価する。

ｲ. 国又は地方公共団体による基準又は目標との整合性の検討

有害物質の現地調査の結果は、すべての調査地点及び調査項目において水底土砂に係る判定基準に適合しており、建設機械の稼働に伴う有害物質の水中への溶出の影響はほとんどないものと予測されるため、環境保全の基準等の確保に支障を及ぼすものではないと評価する。

8.1.3　動物

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。）

(1) 調査結果の概要

① 哺乳類及び鳥類に関する動物相の状況

a. 哺乳類（コウモリ類）の状況

(a) 文献その他の資料調査

ｱ. 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

ｲ. 調査方法

第 8.1.3-1 表に示す文献その他の資料から、対象事業実施区域及びその周囲において生息記録のある種を調査地域の生息種とし、抽出した。

第 8.1.3-1 表　コウモリ類に係る文献その他の資料

	資　　料　　名	対象データ
1	「生物多様性情報システム－基礎調査データベース検索－（第 4 回動植物分布調査）」（http://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_f.html）	「石狩」「札幌北部」「太美」「札幌東北部」[注]
2	「生物多様性情報システム－基礎調査データベース検索－（第 5 回動植物分布調査）（http://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_f.html）	「石狩」「札幌北部」「太美」「札幌東北部」[注]
3	「北海道の希少野生生物 北海道レッドデータブック 2001」（http://rdb.hokkaido-ies.go.jp/）（閲覧日：平成 27 年 11 月）	石狩市、小樽市、札幌市、石狩振興局、後志総合振興局
4	「北海道市町村別コウモリマップ」（道北コウモリ研究センターホームページ、閲覧日：平成 27 年 4 月）	石狩市、小樽市、札幌市
5	北海道札幌市，石狩市，当別町におけるドーベントンコウモリ *Myotis daubentonii* の捕獲記録（中島宏章・石井健太、平成 16 年）	札幌市、石狩市、当別町

注：国土地理院発行の 1/25,000 の地形図名称

ｳ. 調査結果

文献その他の資料において確認されたコウモリ類は、第 8.1.3-2 表のとおり 2 科 14 種であった。

第 8.1.3-2 表　文献その他の資料によるコウモリ類の調査結果

科　名	種　名	1				2				3		4			5		
		石狩	札幌北部	太美	札幌東北部	石狩	札幌北部	太美	札幌東北部	石狩振興局	後志総合振興局	石狩市	小樽市	札幌市	札幌市	石狩市	当別町
キクガシラコウモリ	ニホンコキクガシラコウモリ													○			
	ニホンキクガシラコウモリ													○			
ヒナコウモリ	ヒメホオヒゲコウモリ									○				○			
	カグヤコウモリ									○		○		○			
	モモジロコウモリ													○	○	○	
	ウスリドーベントンコウモリ									○		○		○	○	○	○
	アブラコウモリ													○			
	クロオオアブラコウモリ									○			○	○			
	ヤマコウモリ		○				○			○				○			
	ヒナコウモリ										○			○			
	チチブコウモリ									○				○			
	ニホンウサギコウモリ													○			
	ニホンコテングコウモリ									○				○			
	ニホンテングコウモリ													○			
2 科	14 種	0 種	1 種	0 種	0 種	0 種	1 種	0 種	0 種	7 種	1 種	2 種	1 種	14 種	2 種	2 種	1 種

注：種名及び配列は、基本的に「日本産野生生物目録」（環境庁、平成 5 年）に従った。

(b) 現地調査

ｱ. 調査地域

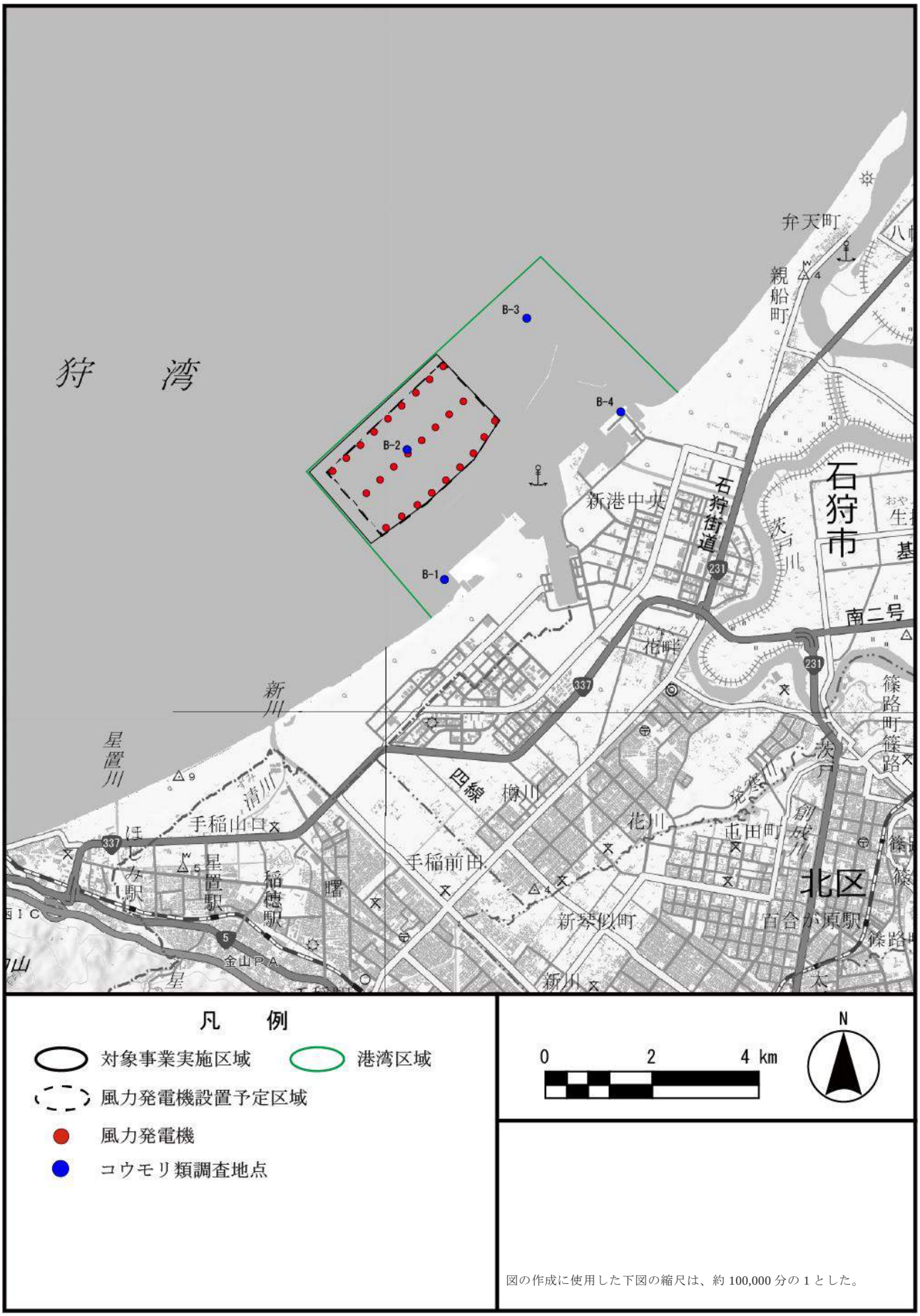
対象事業実施区域及びその周囲とした。

ｲ. 調査地点

対象事業実施区域及びその周囲の 4 地点とした。調査地点の位置は第 8.1.3-1 図、調査地点の概要は第 8.1.3-3 表のとおりである。

第 8.1.3-3 表　コウモリ類調査地点の概要

調査地点	環境	地点概要
B-1	海上	対象事業実施区域及びその周囲における海域及び周辺の陸域のコウモリ類の状況を把握するために海上に設定
B-2	海上	対象事業実施区域内における海域のコウモリ類の状況を把握するために海上に設定
B-3	海上	対象事業実施区域及びその周囲における海域のコウモリ類の状況を把握するために海上に設定
B-4	陸上	対象事業実施区域及びその周囲における海域及び周辺の陸域の状況を把握するために陸上に設定



第 8.1.3-1 図　コウモリ類調査地点の位置

ｳ. 調査期間

調査日及び調査時の気象状況等は第 8.1.3-4 表のとおりである。

第 8.1.3-4 表　調査時の気象状況等

調査日	調査時刻	気温（℃）	風速（m/s）	風向
平成 26 年 8 月 26 日	17：00～22：00	19.0	2.8	南東
平成 27 年 5 月 30 日	2：00～5：00	16.2	2.7	南東
平成 27 年 6 月 26 日	19：00～23：00	18.3	2.6	南東

注：気象データは気象庁 HP を参照した。

ｴ. 調査方法

【生息状況調査】

日没以降にバットディテクター（機種名：「MINI3 BAT DETECTOR」ヘテロダイン式、ULTRA SOUND ADVICE 社製及び機種名：「Anabat SD2」フリークエンシーディビジョン式、Titley Scientific 社製）を併用し、生息状況の確認に努めた。

注：ヘテロダイン式 (Heterodyne)
　コウモリの周波数帯に合わせて、設定ダイヤルを回す（合わせる）ことにより、コウモリ超音波の周波数が確認でき、また、コウモリの鳴き声（超音波）をヘテロダイン変換し、人が聴こえるようにする。
フリークエンシーディビジョン式（Frequency Division：周波数分周式）
　全ての周波数帯の超音波を拾い、可聴音に直すことができる機種。

ｵ. 調査結果

現地調査の結果、コウモリ類は確認されなかった。

b. 鳥類の状況

(a) 文献その他の資料調査

ｱ. 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

ｲ. 調査方法

第 8.1.3-5 表に示す文献その他の資料から、対象事業実施区域及びその周囲において生息記録のある種を調査地域の生息種とし、抽出した。

第 8.1.3-5 表　鳥類に係る文献その他の資料

	資　　料　　名	対象データ
1	「第 2 回自然環境保全基礎調査　動物分布調査報告書 －日本産鳥類の繁殖分布－」（環境庁、昭和 56 年）	「石狩」「札幌」注 1
2	「第 3 回自然環境保全基礎調査　動植物分布調査報告書－鳥類－」（環境庁、昭和 63 年）	「石狩」「札幌北部」「太美」「札幌東北部」注 2
3	「第 6 回自然環境保全基礎調査　種の多様性調査 鳥類繁殖分布調査報告書」（環境省、平成 16 年）	「石狩」「札幌」注 1
4	「生物多様性情報システムーガンカモ類の生息調査－」 （http://www.biodic.go.jp/gankamo_top.html）	対象事業実施区域及びその周囲の調査地点 石狩湾-2～7
5	「環境省報道発表資料－希少猛禽類調査（イヌワシ・クマタカ）の結果について－」 （http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=5218）	「石狩」「札幌北部」「太美」「札幌東北部」注 2
6	「北海道の希少野生生物 北海道レッドデータブック 2001」 （http://rdb.hokkaido-ies.go.jp/） （閲覧日：平成 27 年 11 月）	石狩市、小樽市、札幌市、石狩振興局、後志総合振興局
7	「すぐれた自然地域　自然環境調査報告書－道南圏域・道央圏域－（第 2 節　石狩海岸・第 3 節　石狩川下流部湿原）」 （北海道環境科学研究センター、平成 5 年）	石狩川下流部湿原鳥類リスト
8	「石狩湾新港に係る環境影響評価書」（確定）（資料編） （北海道、平成 9 年）	対象事業実施区域及びその周囲
9	「石狩浜定期観察による植物開花状況の記録（2004/2005）」 石狩浜海浜植物保護センター調査研究報告 第 4 号 （石狩浜海浜植物保護センター、平成 18 年）	対象事業実施区域及びその周囲
10	「北海道 探鳥ガイド」（松田忠徳編、昭和 59 年）	石狩川河口
11	「北海道の猛禽類」（応用生態工学会 札幌 北海道猛禽類研究会、平成 25 年）	対象事業実施区域及びその周囲
12	「石狩浜の野鳥リスト」 （石狩浜海浜植物保護センター、平成 22 年） （ http://www.city.ishikari.hokkaido.jp/site/kaihinsyokubutu/649.html）	対象事業実施区域及びその周囲
13	「2008 年から 2010 年の石狩浜定期観察による植物開花状況等の記録」 石狩浜海浜植物保護センター調査研究報告 第 9 号 （石狩浜海浜植物保護センター、平成 24 年）	対象事業実施区域及びその周囲

注：1. 国土地理院発行の 1/50,000 の地形図名称
2. 国土地理院発行の 1/25,000 の地形図名称

ｳ. 調査結果

文献その他の資料において確認された鳥類は、第 8.1.3-6 表のとおり、19 目 53 科 259 種であった。

なお、第 8.1.3-5 表の資料 5 については、対象事業実施区域及びその周囲における鳥類の分布情報が得られなかったため第 8.1.3-6 表には掲載していない。

第 8.1.3-6 表(1)　文献その他の資料による鳥類の調査結果

No.	目名	科名	種名	文献その他の資料																				
				1		2				3		4	6					7	8	9	10	11	12	13
				石狩	札幌	石狩	札幌北部	太美	札幌東北部	石狩	札幌		石狩市	札幌市	石狩振興局	小樽市	後志総合振興局				石狩川河口			
1	キジ	キジ	エゾライチョウ		a						b			○	○		○							
2			ウズラ		b						b		○	○	○		○	○	○					
3			キジ		a						a							○	○				○	○
4	カモ	カモ	ヒシクイ										○	○	○				○					
5			ハイイロガン																○					
6			マガン												○		○	○	○				○	○
7			ハクガン																○					
8			シジュウカラガン												○									
9			コクガン														○							
10			コハクチョウ												○		○	○	○				○	
11			オオハクチョウ															○	○				○	
12			ツクシガモ															○	○					
13			オシドリ								b			○	○		○	○	○					
14			オカヨシガモ															○	○				○	
15			ヨシガモ															○	○					
16			ヒドリガモ															○	○	○			○	
17			アメリカヒドリ															○	○					
18			マガモ				○		○		b							○	○	○			○	○
19			カルガモ		b	○	○		○		b							○	○				○	
20			ハシビロガモ															○	○	○				
21			オナガガモ				○											○	○	○			○	
22			シマアジ		c						c							○	○					
23			トモエガモ										○	○	○		○	○	○					
24			コガモ			○	○		○									○	○				○	
25			オオホシハジロ															○	○					
26			ホシハジロ									○						○	○	○			○	
27			キンクロハジロ			○	○		○			○						○	○				○	
28			スズガモ									○						○	○				○	
29			コケワタガモ														○							
30			シノリガモ									○			○	○	○	○	○				○	
31			ビロードキンクロ									○											○	
32			クロガモ									○							○				○	
33			コオリガモ																				○	
34			ホオジロガモ			○			○			○						○	○				○	
35			ミコアイサ			○	○						○	○	○		○	○	○				○	
36			カワアイサ						○			○						○	○				○	
37			ウミアイサ			○	○		○			○						○	○				○	
38	カイツブリ	カイツブリ	カイツブリ		b						b							○	○				○	
39			アカエリカイツブリ															○	○				○	
40			カンムリカイツブリ										○	○	○		○	○	○				○	
41			ミミカイツブリ															○	○				○	
42			ハジロカイツブリ															○	○				○	
43	ハト	ハト	キジバト		a					c	b							○	○				○	○
44			アオバト		a						b								○					
45	アビ	アビ	アビ			○													○				○	
46			オオハム																				○	
47			シロエリオオハム																				○	
48			ハシジロアビ																				○	
49	コウノトリ	コウノトリ	コウノトリ												○		○	○	○					
50	カツオドリ	ウ	ヒメウ						○														○	
51			カワウ																				○	○
52			ウミウ															○	○	○			○	○
53	ペリカン	サギ	サンカノゴイ														○							
54			ヨシゴイ		c						c							○	○					
55			オオヨシゴイ														○							
56			アマサギ																				○	
57			アオサギ								c							○	○	○			○	○
58			ダイサギ															○	○				○	
59			チュウサギ												○		○	○	○				○	
60			コサギ																○				○	
61			カラシラサギ																○					
62		トキ	クロツラヘラサギ																				○	

第 8.1.3-6 表(2)　文献その他の資料による鳥類確認種一覧

No.	目名	科名	種名	文献その他の資料																				
				1		2				3		4	6					7	8	9	10	11	12	13
				石狩	札幌	石狩	札幌北部	太美	札幌東北部	石狩	札幌		石狩市	札幌市	石狩振興局	小樽市	後志総合振興局				石狩川河口			
63	ツル	ツル	マナヅル																○					
64		クイナ	クイナ										○	○	○		○		○					
65			ヒメクイナ														○							
66			ヒクイナ												○		○		○					
67			バン		a						a								○					
68	カッコウ	カッコウ	ジュウイチ		b						b													
69			ツツドリ		b						b							○	○					
70			カッコウ		b					b	b							○	○	○			○	○
71	ヨタカ	ヨタカ	ヨタカ											○	○		○		○					
72	アマツバメ	アマツバメ	ハリオアマツバメ															○	○				○	○
73			アマツバメ															○	○					
74	チドリ	チドリ	タゲリ															○	○					
75			ケリ																○					
76			ムナグロ																○	○			○	
77			ダイゼン															○	○	○	○		○	
78			ハジロコチドリ																				○	
79			コチドリ															○	○	○			○	
80			シロチドリ																○		○		○	
81			メダイチドリ															○	○	○	○		○	○
82		ミヤコドリ	ミヤコドリ																○				○	○
83		セイタカシギ	セイタカシギ												○			○	○					
84		シギ	ヤマシギ		b						b								○					
85			オオジシギ		a						a		○	○	○		○	○	○				○	
86			タシギ																○					
87			オオハシシギ																				○	
88			シベリアオオハシシギ																				○	
89			オグロシギ															○	○				○	
90			オオソリハシシギ															○	○		○		○	
91			コシャクシギ										○		○				○					
92			チュウシャクシギ															○	○		○		○	
93			ダイシャクシギ																				○	
94			ハリモモチュウシャク																		○			
95			ホウロクシギ										○		○		○		○		○		○	
96			ツルシギ															○	○					
97			アカアシシギ																				○	
98			コアオアシシギ																○				○	
99			アオアシシギ																○		○		○	
100			カラフトアオアシシギ												○				○					
101			コキアシシギ																○		○			
102			クサシギ																○					
103			タカブシギ															○	○					
104			キアシシギ															○	○	○	○		○	
105			ソリハシシギ															○	○	○			○	
106			イソシギ	a	a					c	b							○	○	○	○		○	
107			キョウジョシギ																○	○			○	
108			オバシギ																○		○		○	
109			コオバシギ																				○	
110			ミユビシギ																○				○	○
111			トウネン															○	○		○		○	○
112			ヒバリシギ																○					
113			ヒメウズラシギ																				○	
114			アメリカウズラシギ																○					
115			ウズラシギ																○					
116			サルハマシギ															○	○				○	
117			ハマシギ															○	○	○	○		○	○
118			ヘラシギ										○		○				○		○		○	
119			キリアイ																○		○			
120			エリマキシギ															○	○		○			
121			アカエリヒレアシシギ															○	○				○	

第 8.1.3-6 表(3)　文献その他の資料による鳥類確認種一覧

No.	目名	科名	種名	文献その他の資料																				
				1		2				3		4	6					7	8	9	10	11	12	13
				石狩	札幌	石狩	札幌北部	太美	札幌東北部	石狩	札幌		石狩市	札幌市	石狩振興局	小樽市	後志総合振興局				石狩川河口			
122	チドリ	ツバメチドリ	ツバメチドリ										○		○		○	○	○		○			
123		カモメ	ミツユビカモメ																				○	
124			ユリカモメ						○									○	○	○			○	○
125			ズグロカモメ																				○	
126			ウミネコ						○									○	○	○	○		○	○
127			カモメ						○									○	○	○			○	○
128			ワシカモメ																○					
129			シロカモメ						○									○	○	○	○		○	○
130			セグロカモメ			○			○									○	○	○			○	○
131			オオセグロカモメ						○									○	○				○	○
132			コアジサシ																				○	
133			アジサシ															○	○				○	○
134			クロハラアジサシ																○					
135			ハジロクロハラアジサシ																○					
136		トウゾクカモメ	トウゾクカモメ																○				○	
137		ウミスズメ	ハシブトウミガラス																				○	
138			ウミガラス													○	○						○	
139			ウミバト														○							
140			ケイマフリ														○						○	
141			マダラウミスズメ														○						○	
142			ウミスズメ														○						○	
143			コウミスズメ																○					
144	タカ	ミサゴ	ミサゴ										○		○		○	○	○				○	○
145		タカ	ハチクマ											○	○		○							
146			トビ	c	c	○	○	○	○	c	c							○	○	○			○	○
147			オジロワシ			○			○				○	○	○	○	○	○	○				○	○
148			オオワシ												○		○	○	○				○	○
149			チュウヒ										○	○	○			○	○				○	
150			ハイイロチュウヒ						○						○			○	○				○	
151			ツミ																				○	
152			ハイタカ						○				○	○	○		○	○	○					
153			オオタカ										○	○	○		○	○	○			○		
154			ノスリ						○		b							○	○				○	○
155			ケアシノスリ												○			○	○				○	○
156			クマタカ											○	○		○							
157	フクロウ	フクロウ	シロフクロウ												○		○							
158			フクロウ																○					
159			キンメフクロウ												○									
160			アオバズク		b						b													
161			トラフズク												○									
162			コミミズク						○														○	
163	ブッポウソウ	カワセミ	アカショウビン		b						b			○	○		○							
164			カワセミ								c							○	○					
165			ヤマセミ										○	○	○		○							
166	キツツキ	キツツキ	アリスイ		b					b	b							○	○				○	○
167			コゲラ		a	○					b							○	○					
168			コアカゲラ											○	○									
169			オオアカゲラ		b						b			○	○		○	○	○					
170			アカゲラ		b	○	○		○		b							○	○				○	
171			クマゲラ								b		○	○	○	○	○	○	○					
172			ヤマゲラ		b						c							○	○					
173	ハヤブサ	ハヤブサ	チョウゲンボウ															○	○				○	
174			コチョウゲンボウ															○	○				○	
175			チゴハヤブサ															○	○				○	○
176			シロハヤブサ															○	○					
177			ハヤブサ										○	○	○	○	○	○	○			○	○	

第 8.1.3-6 表(4)　文献その他の資料による鳥類確認種一覧

No.	目名	科名	種名	文献その他の資料																				
				1		2				3		4	6					7	8	9	10	11	12	13
				石狩	札幌	石狩	札幌北部	太美	札幌東北部	石狩	札幌		石狩市	札幌市	石狩振興局	小樽市	後志総合振興局				石狩川河口			
178	スズメ	コウライウグイス	コウライウグイス																○					
179		モズ	モズ		a					c	c							○	○	○			○	○
180			アカモズ		a						c		○	○	○		○	○	○				○	
181			オオモズ						○									○	○					
182		カラス	ミヤマカケス																					○
183			カケス															○	○				○	
184			ハシボソガラス	b	b	○	○		○	c	b							○	○	○			○	○
185			ハシブトガラス		a	○	○		○		b							○	○	○			○	○
186			ワタリガラス															○	○					
187		キクイタダキ	キクイタダキ															○	○				○	○
188		シジュウカラ	ハシブトガラ						○		b							○	○				○	○
189			コガラ			○					b							○	○					
190			ヤマガラ		b						b							○	○					
191			ヒガラ						○		b							○	○				○	○
192			シジュウカラ	a	b	○	○		○	a	b							○	○				○	○
193		ヒバリ	ヒバリ	a	b					b	a							○	○	○	○		○	○
194		ツバメ	ショウドウツバメ		a					a	c							○	○	○			○	○
195			ツバメ								c								○				○	○
196			イワツバメ		a						a							○	○					
197		ヒヨドリ	ヒヨドリ		b		○		○	c	b							○	○				○	○
198		ウグイス	ウグイス		a					b	b							○	○	○			○	○
199			ヤブサメ		a						b							○	○					
200		エナガ	エナガ						○	a								○	○					
201		ムシクイ	メボソムシクイ								b							○	○					
202			エゾムシクイ																○					
203			センダイムシクイ		b						b							○	○					
204		メジロ	メジロ		b						b							○	○				○	○
205		センニュウ	マキノセンニュウ		b						b							○	○					
206			シマセンニュウ		b						b							○	○					
207			エゾセンニュウ	b	b					b	b							○	○	○			○	○
208		ヨシキリ	オオヨシキリ		b						b							○	○					○
209			コヨシキリ	b	a					b	b							○	○	○			○	○
210		レンジャク	キレンジャク				○		○									○	○					
211			ヒレンジャク															○	○					
212		ゴジュウカラ	ゴジュウカラ		b						b							○	○				○	○
213		キバシリ	キバシリ															○	○					
214		ミソサザイ	ミソサザイ																○				○	○
215		ムクドリ	ムクドリ	b	a	○				b	b							○	○	○			○	○
216			コムクドリ		a						a							○	○					○
217		ヒタキ	マミジロ		c						c							○	○					
218			トラツグミ		a						b													
219			クロツグミ		a						b							○	○					
220			マミチャジナイ															○	○					
221			シロハラ															○	○				○	○
222			アカハラ		a					c	b							○	○				○	
223			ツグミ				○		○									○	○				○	○
224			ノゴマ		b					b	b							○	○	○			○	○
225			コルリ		a						b								○					
226			ルリビタキ															○	○					
227			ジョウビタキ															○	○					
228			ノビタキ	a	a					a	a							○	○	○	○		○	○
229			サメビタキ															○	○					
230			コサメビタキ								b							○	○				○	○
231			キビタキ		b						b							○	○					
232			オオルリ		b						a							○	○					
233		スズメ	ニュウナイスズメ															○	○				○	○
234			スズメ	a	a	○	○		○	a	b							○	○				○	○

第 8.1.3-6 表(5)　文献その他の資料による鳥類確認種一覧

No.	目名	科名	種名	文献その他の資料																				
				1		2					3		4	6					7	8	9	10	11	12	13
				石狩	札幌	石狩	札幌北部	太美	札幌東北部	石狩	札幌		石狩市	札幌市	石狩振興局	小樽市	後志総合振興局					石狩川河口			
235	スズメ	セキレイ	キセキレイ		a						c							○	○					
236			ハクセキレイ	a	a					c	b							○	○	○	○		○	○
237			セグロセキレイ																○					
238			ビンズイ															○	○					
239			タヒバリ															○	○					
240		アトリ	アトリ															○	○					
241			カワラヒワ	a	b					b	a							○	○	○	○		○	○
242			マヒワ															○	○					
243			ベニヒワ			○	○		○									○	○		○			
244			ベニマシコ		b						b							○	○				○	○
245			ギンザンマシコ											○	○		○	○	○					
246			イスカ																○					
247			ウソ															○	○					
248			シメ				○			c								○	○				○	
249			イカル		b						b								○					
250		ツメナガホオジロ	ユキホオジロ																				○	○
251		ホオジロ	ホオジロ		a					b	b							○	○					○
252			ホオアカ	a	a					b	a							○	○	○	○		○	○
253			カシラダカ						○									○	○				○	○
254			ミヤマホオジロ															○	○					
255			シマアオジ		a					b	a		○	○	○		○	○	○					
256			アオジ		a					b	a							○	○				○	○
257			コジュリン															○	○					
258			オオジュリン		a					b	a							○	○	○	○		○	○
259	ハト	ハト	カワラバト(ドバト)															○						
合計	19 目	53 科	259 種	13種	66種	19種	18種	1種	34種	28種	78種	9種	21種	25種	45種	5種	43種	163種	211種	38種	27種	2種	142種	66種

注：1. 種名及び配列は、基本的に「日本鳥類目録　改訂第 7 版」（日本鳥学会、平成 24 年）に従った。
2. 文献その他の資料は第 8.1.3-5 表参照
3. 資料 1、3 の凡例　a：繁殖を確認した。b：繁殖の確認はできなかったが、繁殖の可能性がある。
c：生息を確認したが、繁殖の可能性はどちらともいえない。
4. 資料中で不明な種については割愛した。

(b) 現地調査

ｱ. 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。船舶トランセクトの調査ライン及び定点観察の調査地点は第 8.1.3-2 図のとおりである。

ｲ. 調査地点

(ｱ) 船舶トランセクト調査

岸沖方向の東南－北西方向に調査ラインを設定した。調査ラインは約 7km の測線を 3 本（R1～R3 測線）、約 3km 間隔で設定した。Bellebaum et al（2007）[1]によると、調査に使用する船舶のエンジン音等によって近隣の鳥類に影響を及ぼさないよう、トランセクトラインの間隔については 2～5km は離すことが推奨されている。本調査においては、3km 間隔で設定した。

(ｲ) 定点調査

対象事業実施区域及びその周囲を広範囲に観察できる見通しの良い場所に 3 地点（St.A～St.C）を設定し観察を行うとともに、出現状況に応じて移動しながら観察を行った。

ｳ. 調査期間

調査期間は以下のとおり、調査期間の気象状況等は第 8.1.3-7 表のとおりである。

(ｱ) 船舶トランセクト調査

冬季調査（ 3 月）：平成 25 年　3 月 13 日、18 日、20 日
春季調査（ 5 月）：平成 27 年　5 月 28 日～ 30 日
（ 6 月）：平成 27 年　6 月 26 日～ 28 日
夏季調査（ 8 月）：平成 26 年　8 月 25 日～ 27 日
秋季調査（10 月）：平成 26 年 10 月　8 日、 9 日、12 日

(ｲ) 定点調査

冬季調査（ 2 月）：平成 25 年　2 月　4 日、 6 日、 7 日、25 ～27 日
（ 3 月）：平成 25 年　3 月 11 日、12 日、14 日
春季調査（ 4 月）：平成 27 年　4 月 27 日～29 日
（ 5 月）：平成 27 年　5 月 28 日～31 日
夏季調査（ 6 月）：平成 27 年　6 月 26 日～29 日
（ 7 月）：平成 27 年　7 月 28 日～31 日
（ 8 月）：平成 26 年　8 月 26 日、28 ～29 日
秋季調査（10 月）：平成 26 年 10 月 6 日～ 8 日

[1] Bellebaum, J.; Betke, K; Binder, A.; Boethling, M.; Bottcher, U.; Darr, A.; Diederichs, A.; Dierschke, V.; Ehrich, S.; Exo, M.; Fleck, M. (2007) Investigation of the impacts of offshore wind turbines on the marine environment. bundesamt für seeschifffahrt und hydrographie,57pp.

第 8.1.3-7 表（1）　船舶トランセクト調査における気象状況等

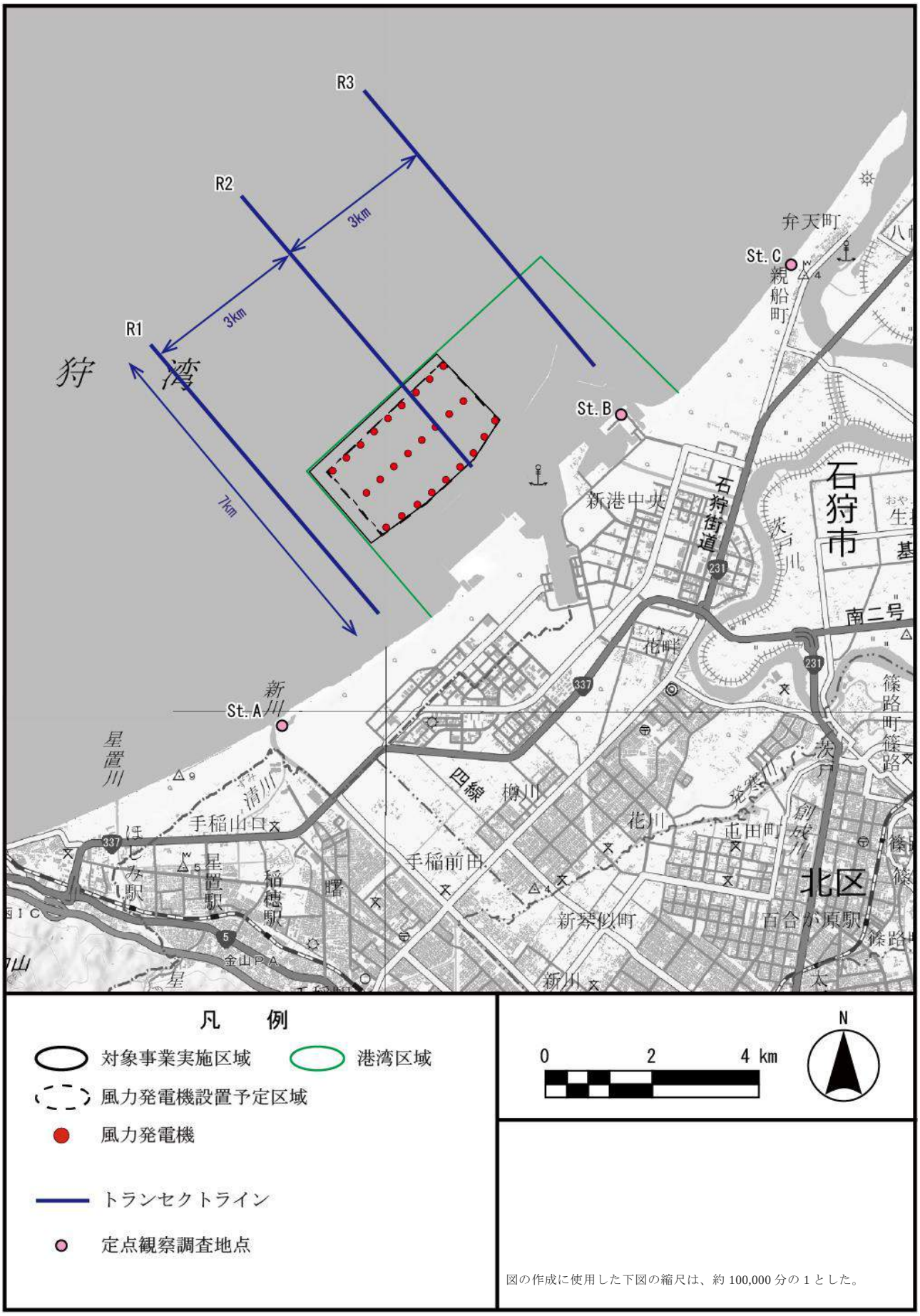
調査日	時刻	気温（℃）	風速・風向（m/s）	
			風速	風向
平成 25 年 3 月 13 日	7:55～12:20	2.2	1.7	東北東
平成 25 年 3 月 18 日	7:40～12:25	3.1	3.7	南南東
平成 25 年 3 月 20 日	7:40～11:45	-1.5	0.8	南東
平成 27 年 5 月 28 日	4:30～9:15	9.7	2.7	南東
平成 27 年 5 月 29 日	4:20～9:10	13.1	2.2	南東
平成 27 年 5 月 30 日	4:20～8:35	16.1	3.5	南東
平成 27 年 6 月 26 日	4:10～7:42	14.5	0.8	南東
平成 27 年 6 月 27 日	4:15～8:35	14.7	3.0	東北東
平成 27 年 6 月 28 日	3:55～8:00	11.4	0.7	南南西
平成 26 年 8 月 25 日	5:00～9:40	16.7	1.9	北北東
平成 26 年 8 月 26 日	5:00～10:10	11.5	0.9	南西
平成 26 年 8 月 27 日	4:50～10:00	12.0	0.8	東南東
平成 26 年 10 月 8 日	5:30～10:20	5.1	1.3	東南東
平成 26 年 10 月 9 日	5:30～10:10	7.1	1.2	南東
平成 26 年 10 月 12 日	6:10～11:20	3.8	0.2	静穏

注：気象データは気象庁 HP を参照した。

第 8.1.3-7 表（2）　定点調査における気象状況等

調査日	時刻	気温（℃）	風速・風向（m/s）	
			風速	風向
平成 25 年 2 月 4 日	7:00～15:00	-4.2	1.4	南南西
平成 25 年 2 月 6 日	7:30～15:30	-7.8	2.0	東南東
平成 25 年 2 月 7 日	7:30～15:30	-10.9	2.4	東南東
平成 25 年 2 月 25 日	7:30～15:30	-15.4	1.5	南東
平成 25 年 2 月 26 日	7:30～15:30	-8.0	1.9	南西
平成 25 年 2 月 27 日	7:30～15:30	-5.5	2.8	東南東
平成 25 年 3 月 11 日	7:30～15:30	-4.4	8.3	北西
平成 25 年 3 月 12 日	7:30～15:30	-1.4	2.2	東南東
平成 25 年 3 月 14 日	7:30～15:30	-5.0	6.9	西北西
平成 27 年 4 月 27 日	6:30～14:30	16.0	4.8	南南東
平成 27 年 4 月 28 日	6:30～14:30	10.5	2.0	西北西
平成 27 年 4 月 29 日	6:30～14:30	11.9	3.5	東南東
平成 27 年 5 月 28 日	13：00～16：00	16.8	2.2	東南東
平成 27 年 5 月 29 日	8：00～16：00	16.3	2.9	東南東
平成 27 年 5 月 30 日	8：00～16：00	19.6	2.9	南南東
平成 27 年 5 月 31 日	8：00～13：00	14.1	3.7	西北西
平成 27 年 6 月 26 日	13：00～16：00	16.4	0.8	東南東
平成 27 年 6 月 27 日	8：00～16：00	16.5	2.4	東南東
平成 27 年 6 月 28 日	8：00～16：00	12.9	0.9	南南東
平成 27 年 6 月 29 日	8：00～13：00	14.0	1.2	南東
平成 27 年 7 月 28 日	12：00～16：00	23.0	2.3	東南東
平成 27 年 7 月 29 日	8：00～16：00	23.8	1.5	東
平成 27 年 7 月 30 日	8：00～16：00	22.4	2.1	南東
平成 27 年 7 月 31 日	8：00～12：00	24.4	1.7	南東
平成 26 年 8 月 26 日	7:00～15:00	16.9	3.8	北東
平成 26 年 8 月 28 日	7:00～15:00	17.9	1.5	東
平成 26 年 8 月 29 日	7:00～15:00	18.4	2.0	東南東
平成 26 年 10 月 6 日	7:00～15:00	8.2	1.2	南東
平成 26 年 10 月 7 日	7:00～15:00	9.6	1.1	南南西
平成 26 年 10 月 8 日	7:00～15:00	8.4	2.2	東

注：気象データは気象庁 HP を参照した。



第 8.1.3-2 図　鳥類調査地点の位置

ｴ. 調査方法

(ｱ) 船舶トランセクト調査

設定した調査ラインに沿って、調査船を一定速度(5～10 ノット程度(時速 9.3～18.5km 程度))で航行しながら、両舷 300m 幅の範囲内（調査員から半径 300m の円内）に出現するすべての鳥類の種名、例数、飛翔高度、行動等を目視観察により記録した。

記録された飛翔高度は以下の 4 区分に当てはめデータ集計及び解析を行った。高度 S：0m（海上に着水している状態)、高度 L：0～35m（ブレード回転域よりも低空)、高度 M：35～165m（ブレード回転域を含む高度)、高度 H：165m 以上（ブレード回転域よりも高空)。飛翔高度が L～M、M～H などのように高度区分間を飛翔し、かつ高度 M を含む場合は、高度 M として集計した。

調査は、鳥類の活動が活発な早朝に、1 日の調査で 1 測線あたり 2 回実施した。また、各季 3 日ずつ調査を行った。

(ｲ) 定点調査

設定した調査地点 3 地点において、早朝から 8 時間の定点観察を行った。観察は視認範囲内のすべての鳥類を対象とし、出現した鳥類種を記録した。またトビ以外の猛禽類及び法令・レッドデータブック等に記載された重要種については、船舶トランセクト調査と同様に種名、例数、飛翔高度、行動等を記録するとともに飛翔経路等の詳細な記録を行った。

ｵ. 調査結果

現地調査の結果、第 8.1.3-8 表に示す 15 目 39 科 136 種の鳥類が確認された。

季節別では、冬季 49 種、春季 98 種、夏季 72 種、秋季 67 種の鳥類が確認された。

調査項目別では、船舶トランセクト調査 31 種、定点調査 131 種の鳥類が確認された。

(ｱ) 船舶トランセクト調査

現地調査の結果、ウミウ、ウミネコ、オオセグロカモメ、ウミスズメ等の合計 31 種、4,834 例の鳥類が確認された。季節別の確認数は第 8.1.3-9 表、距離区分別・高度区分別の確認数は第 8.1.3-10 表及び第 8.1.3-3 図、分類群別・距離区分別の確認数は第 8.1.3-11 表及び第 8.1.3-4 図、分類群別・季節別の確認数は第 8.1.3-12 表、分類群別・高度区分別の確認数は第 8.1.3-13 表及び第 8.1.3-5 図のとおりである。

測線別では、最も多かった測線は R3 測線の 2,614 例であり、次いで R1 側線の 1,220 例であった。このうち、R3 側線の距離区分 0～1km における 937 例が、トランセクト調査において最も多く確認された地点であった。

確認種別では、最も多く確認された種はウミネコの 1,944 例であり、次いでウトウの 1,643 例であった。

分類群別では、全ての側線でカモメ科の確認数が最も多く、次いでウミスズメ科、カモ科、ウ科が多かった。

高度区分別では、最も数の多かった高度区分は高度 L（0～35m）の 3,460 例、次いで高度 S（0m）の 969 例であり、低空における利用が多かった。また、風力発電機のブレード高さに該当する高度 M（30～165m）では 398 例が確認された。

調査時期別では、冬季（3 月）には主にカモメ科の鳥類が確認され、高度 S（0m）から高度 L（0～35m）で多く確認された。春季（5 月）にはウミスズメ科が高度 S（0m）から高度 L（0～35m）、カモメ科、ウ科の鳥類が高度 S（0m）から高度 L（0～35m）で多く確認された。春季（6 月）にはウミスズメ科が高度 S（0m）から高度 L（0～35m）、カモメ科が高度 S（0m）から高度 L（0～35m）で多く確認された。夏季（8 月）にはカモメ科が高度 S（0m）から高度 M（35～165m）、シギ科、ウ科が高度 S（0m）から高度 L（0～35m）で多く確認された。秋季（10 月）にはカモメ科が高度 S（0m）から高度 L（0～35m）、カモ科が高度 L（0～35m）から高度 M（35～165m）で多く確認された。

第 8.1.3-8 表(1)　現地調査による鳥類確認種

No.	目名	科名	種名	確認時期				確認方法	
				冬季	春季	夏季	秋季	船舶トランセクト	定点
1	カモ	カモ	マガン				○		○
2			コクガン	○					○
3			オシドリ		○				○
4			オカヨシガモ			○			○
5			ヨシガモ		○				○
6			ヒドリガモ	○	○	○	○		○
7			マガモ	○	○	○	○	○	○
8			カルガモ		○	○	○		○
9			ハシビロガモ		○		○		○
10			オナガガモ				○		○
11			シマアジ		○				○
12			コガモ	○	○	○	○	○	○
13			ホシハジロ	○	○				○
14			キンクロハジロ	○	○				○
15			スズガモ	○	○		○	○	○
16			シノリガモ	○	○				○
17			ビロードキンクロ	○	○	○			○
18			クロガモ	○	○		○	○	○
19			コオリガモ	○					○
20			ホオジロガモ	○			○	○	○
21			カワアイサ	○	○				○
22			ウミアイサ	○	○		○	○	○
-			カモ科				○	○	
23	カイツブリ	カイツブリ	カイツブリ	○	○				○
24			アカエリカイツブリ		○				○
25			カンムリカイツブリ	○	○		○	○	○
26			ミミカイツブリ	○	○				○
27			ハジロカイツブリ	○	○	○	○	○	○
28	ハト	ハト	キジバト		○	○	○	○	○
29			アオバト		○	○			○
30	アビ	アビ	アビ	○	○				○
31			オオハム	○	○			○	○
32			シロエリオオハム		○				○
33	ミズナギドリ	ミズナギドリ	ハシボソミズナギドリ		○			○	
-			ミズナギドリ科		○			○	
34	カツオドリ	ウ	ヒメウ	○	○	○	○	○	○
35			カワウ		○	○	○	○	○
36			ウミウ	○	○	○	○	○	○
37	ペリカン	サギ	ゴイサギ		○				○
38			アオサギ	○	○	○	○	○	○
39			ダイサギ				○		○
40	ツル	クイナ	バン		○		○		○
41	カッコウ	カッコウ	ホトトギス		○				○
42			ツツドリ		○				○
43			カッコウ		○	○			○
44	アマツバメ	アマツバメ	ハリオアマツバメ			○			○
45			アマツバメ		○	○			○

第 8.1.3-8 表(2)　現地調査による鳥類確認種

No.	目名	科名	種名	確認時期				確認方法	
				冬季	春季	夏季	秋季	船舶トランセクト	定点
46	チドリ	チドリ	コチドリ		○	○			○
47			シロチドリ			○			○
48			メダイチドリ			○			○
49		シギ	オグロシギ			○			○
50			オオソリハシシギ			○			○
51			チュウシャクシギ		○	○			○
52			ダイシャクシギ		○				○
53			キアシシギ			○	○		○
54			ソリハシシギ			○			○
55			イソシギ		○	○	○		○
56			オバシギ			○			○
57			ミユビシギ			○	○		○
58			トウネン			○	○		○
59			ヒバリシギ			○			○
60			ハマシギ	○		○	○		○
61			アカエリヒレハハシシギ			○	○	○	○
-			シギ科			○		○	
62		ヒレアシシギ	ヒレアシシギ属		○			○	
63		カモメ	ミツユビカモメ	○			○		○
64			ユリカモメ			○	○	○	○
65			ウミネコ	○	○	○	○	○	○
66			カモメ	○	○				○
67			ワシカモメ	○			○		○
68			シロカモメ	○	○		○	○	○
69			セグロカモメ	○	○		○		○
70			オオセグロカモメ	○	○	○	○	○	○
71			アジサシ			○	○	○	○
72			クロハラアジサシ				○		○
73		トウゾクカモメ	トウゾクカモメ		○		○	○	
74		ウミスズメ	ウミガラス				○	○	
75			ケイマフリ		○			○	
76			ウミスズメ	○	○			○	○
77			ウトウ		○			○	○
78	タカ	ミサゴ	ミサゴ		○	○	○		○
79		タカ	ハチクマ		○				○
80			トビ	○	○	○	○		○
81			オジロワシ	○	○	○	○		○
82			オオワシ	○					○
83			チュウヒ		○	○	○		○
84			ハイタカ			○			○
85			オオタカ		○	○	○		○
86			ノスリ	○			○		○
87	キツツキ	キツツキ	アリスイ		○				○
88			アカゲラ	○	○	○	○		○
89			ヤマゲラ	○					○
90	ハヤブサ	ハヤブサ	チョウゲンボウ				○		○
91			コチョウゲンボウ				○		○
92			チゴハヤブサ		○	○			○
93			ハヤブサ	○	○	○	○	○	○

第 8.1.3-8 表(3)　現地調査による鳥類確認種

No.	目名	科名	種名	確認時期				確認方法	
				冬季	春季	夏季	秋季	船舶トランセクト	定点
94	スズメ	モズ	モズ		○	○			○
95			アカモズ		○				○
96		カラス	ミヤマガラス	○					○
97			ハシボソガラス	○	○	○	○		○
98			ハシブトガラス	○	○	○	○		○
99		シジュウカラ	ハシブトガラ	○					○
100			シジュウカラ	○	○		○		○
101		ヒバリ	ヒバリ		○	○	○		○
102		ツバメ	ショウドウツバメ		○	○			○
103			ツバメ		○	○		○	○
104			イワツバメ		○				○
105		ヒヨドリ	ヒヨドリ		○	○	○		○
106		ウグイス	ウグイス		○	○			○
107			ヤブサメ		○				○
108		ムシクイ	センダイムシクイ			○			○
109		メジロ	メジロ		○	○	○		○
110		センニュウ	シマセンニュウ			○			○
111			エゾセンニュウ		○	○			○
112		ヨシキリ	オオヨシキリ		○	○			○
113			コヨシキリ		○	○			○
114		セッカ	セッカ		○	○			○
115		ゴジュウカラ	ゴジュウカラ		○		○		○
116		ムクドリ	ムクドリ		○	○	○		○
117			コムクドリ		○	○			○
118		ヒタキ	クロツグミ		○				○
119			ツグミ	○	○		○		○
120			ノゴマ		○	○			○
121			ノビタキ		○	○	○		○
122		スズメ	ニュウナイスズメ		○	○			○
123			スズメ		○	○	○		○
124		セキレイ	キセキレイ				○		○
125			ハクセキレイ	○	○	○	○		○
126			ビンズイ		○		○	○	○
127			タヒバリ		○				○
128		アトリ	カワラヒワ	○	○	○	○		○
129			ハギマシコ	○					○
130			ベニマシコ		○	○	○		○
131		ホオジロ	ホオジロ		○	○	○		○
132			ホオアカ		○	○	○		○
133			カシラダカ		○		○		○
134			アオジ		○	○	○		○
135			オオジュリン		○				○
136	ハト	ハト	カワラバト（ドバト）	○	○	○		○	○
合計	15 目	39 科	136 種	49 種	98 種	72 種	67 種	31 種	131 種

注：1. 種名及び配列は、基本的に「日本鳥類目録　改訂第 7 版」（日本鳥学会、平成 24 年）に従った。
2. 「～属」「～科」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。

第 8.1.3-9 表　船舶トランセクト調査による季節別の鳥類確認数

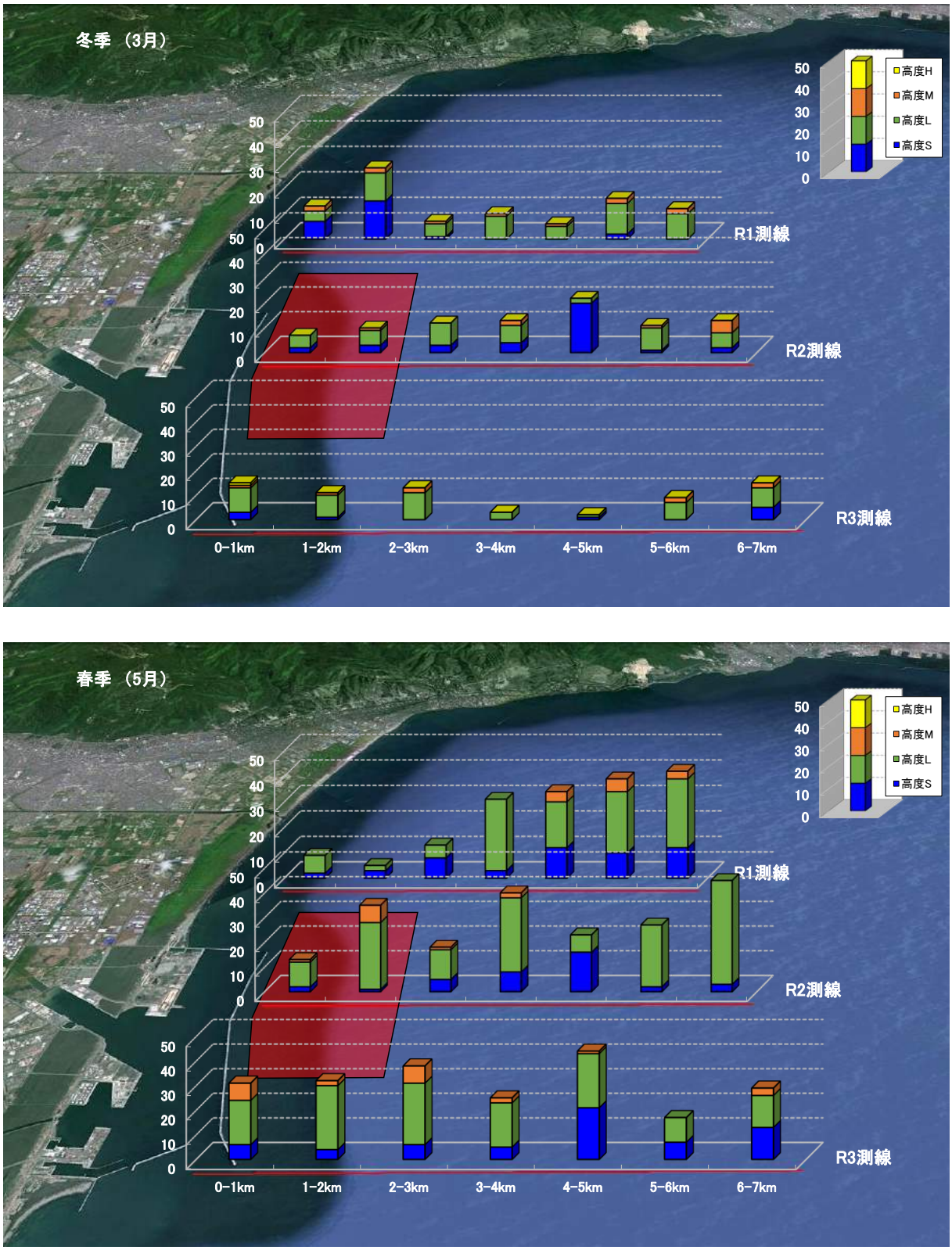
測線/鳥類種				冬季（3 月）	春季（5 月）	春季（6 月）	夏季（8 月）	秋季（10 月）	合計
測線・距離区分	R1 測線	0-1km		13	9	33	9	85	149
		1-2km		28	5	40	15	43	131
		2-3km		7	13	16	27	154	217
		3-4km		10	31	21	9	57	128
		4-5km		6	34	30	6	47	123
		5-6km		16	39	36	68	100	259
		6-7km		12	42	35	7	117	213
		計		92	173	211	141	603	1,220
	R2 測線	0-1km		7	13	151	22	29	222
		1-2km		10	35	43	15	61	164
		2-3km		12	18	85	3	26	144
		3-4km		13	40	21	5	33	112
		4-5km		22	23	14	6	50	115
		5-6km		11	27	57	9	47	151
		6-7km		13	45	17	3	14	92
		計		88	201	388	63	260	1,000
	R3 測線	0-1km		15	31	678	118	95	937
		1-2km		11	32	691	19	19	772
		2-3km		13	38	389	69	16	525
		3-4km		3	25	36	10	26	100
		4-5km		2	44	25	9	18	98
		5-6km		9	17	26	7	40	99
		6-7km		15	29	13	2	24	83
		計		68	216	1,858	234	238	2,614
鳥類種	カモ	カモ	マガモ	0	0	0	0	50	50
			コガモ	0	0	0	0	6	6
			スズガモ	0	0	0	0	121	121
			クロガモ	11	0	0	0	2	13
			ホオジロガモ	0	0	0	0	1	1
			ウミアイサ	19	0	0	0	0	19
			カモ科	0	0	0	0	48	48
	カイツブリ	カイツブリ	カンムリカイツブリ	1	0	0	0	1	2
			ハジロカイツブリ	0	0	0	2	6	8
	ハト	ハト	キジバト	0	1	0	0	0	1
	アビ	アビ	オオハム	11	4	0	0	0	15
	ミズナギドリ	ミズナギドリ	ハシボソミズナギドリ	0	0	4	0	0	4
			ミズナギドリ科	0	0	2	0	0	2
	カツオドリ	ウ	カワウ	0	0	0	0	13	13
			ウミウ	9	125	82	56	23	295
			ヒメウ	4	0	0	0	0	4
	ペリカン	サギ	アオサギ	0	0	0	11	0	11
	チドリ	シギ	アカエリヒレアシシギ	0	0	0	81	0	81
			ヒレアシシギ属	0	30	0	0	0	30
			シギ科	0	0	0	3	0	3
		カモメ	ユリカモメ	0	0	0	1	25	26
			ウミネコ	26	135	827	188	768	1,944
			カモメ	61	0	0	0	0	61
			シロカモメ	14	0	0	0	2	16
			オオセグロカモメ	91	23	164	92	27	397
			アジサシ	0	0	0	3	2	5
		トウゾクカモメ	トウゾクカモメ	0	2	0	0	3	5
		ウミスズメ	ウミガラス	0	0	0	0	1	1
			ケイマフリ	0	1	0	0	0	1
			ウミスズメ	1	2	1	0	0	4
			ウトウ	0	266	1,377	0	0	1,643
	ハヤブサ	ハヤブサ	ハヤブサ	0	0	0	1	0	1
	スズメ	ツバメ	ツバメ	0	1	0	0	0	1
		セキレイ	ビンズイ	0	0	0	0	2	2
合計			31 種	248	590	2,457	438	1,101	4,834

注：1. 種名及び配列は、基本的に「日本鳥類目録　改訂第 7 版」（日本鳥学会、平成 24 年）に従った。
2. 「～属」「～科」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。
3. 表中の橙色セルは対象事業実施区域内の地点を示す。

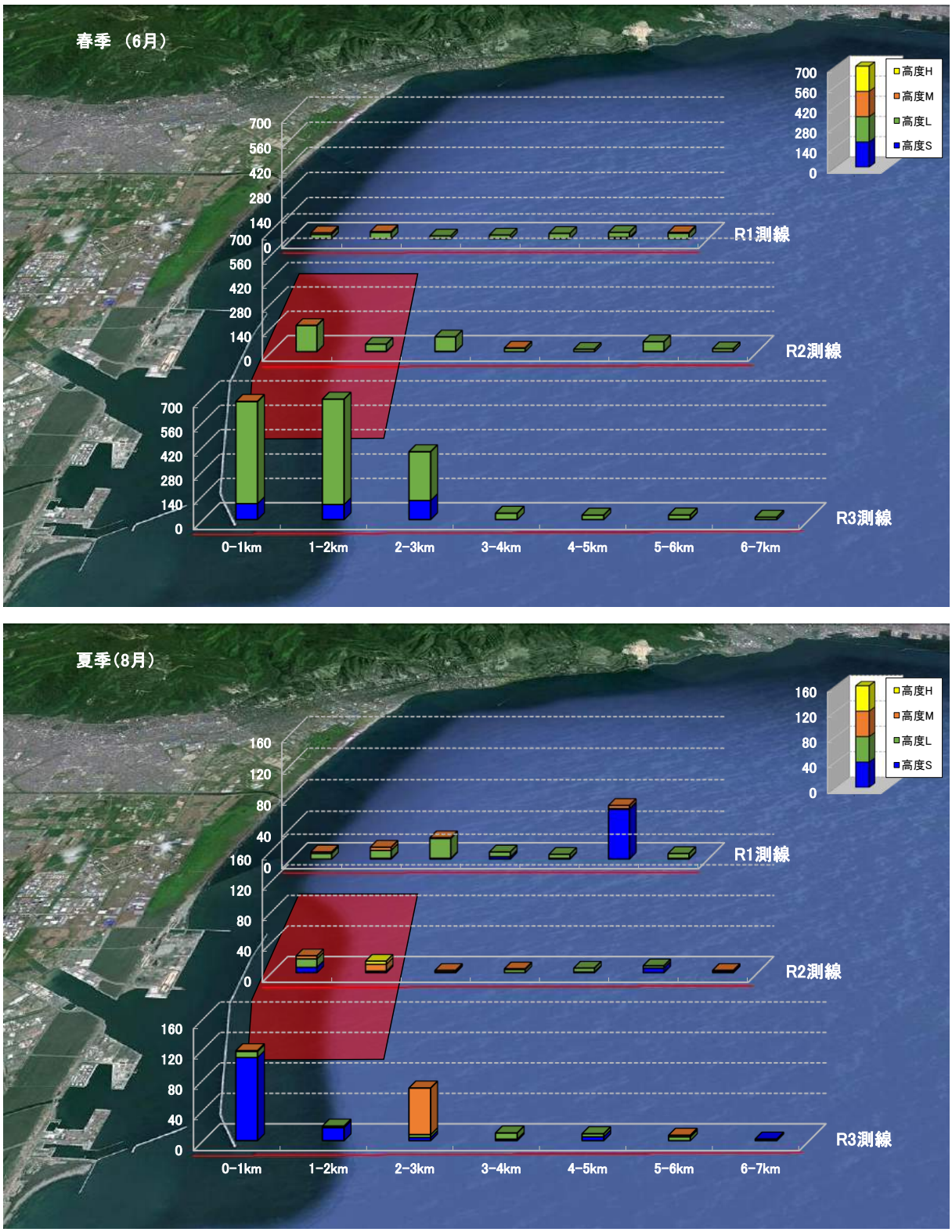
第 8.1.3-10 表　船舶トランセクト調査による距離区分別・高度区分別の鳥類確認数

測線/鳥類種				高度 S	高度 L	高度 M	高度 H	合計
測線・距離区分	R1 測線	0-1km		33	73	43	0	149
		1-2km		21	79	31	0	131
		2-3km		46	168	3	0	217
		3-4km		17	106	5	0	128
		4-5km		15	102	6	0	123
		5-6km		84	82	93	0	259
		6-7km		15	162	36	0	213
		計		231	772	217	0	1,220
	R2 測線	0-1km		19	195	8	0	222
		1-2km		44	93	23	4	164
		2-3km		12	122	10	0	144
		3-4km		29	75	8	0	112
		4-5km		39	72	4	0	115
		5-6km		12	137	2	0	151
		6-7km		8	76	8	0	92
		計		163	770	63	4	1,000
	R3 測線	0-1km		263	661	10	3	937
		1-2km		113	652	7	0	772
		2-3km		120	332	73	0	525
		3-4km		13	81	6	0	100
		4-5km		27	67	4	0	98
		5-6km		11	84	4	0	99
		6-7km		28	41	14	0	83
		計		575	1,918	118	3	2,614
鳥類種	カモ	カモ	マガモ	1	2	47	0	50
			コガモ	5	1	0	0	6
			スズガモ	10	22	89	0	121
			クロガモ	10	3	0	0	13
			ホオジロガモ	0	1	0	0	1
			ウミアイサ	2	14	3	0	19
			カモ科	0	27	21	0	48
	カイツブリ	カイツブリ	カンムリカイツブリ	2	0	0	0	2
			ハジロカイツブリ	2	6	0	0	8
	ハト	ハト	キジバト	0	1	0	0	1
	アビ	アビ	オオハム	3	8	4	0	15
	ミズナギドリ	ミズナギドリ	ハシボソミズナギドリ	0	2	0	0	2
			ミズナギドリ科	0	4	0	0	4
	カツオドリ	ウ	カワウ	0	10	3	0	13
			ウミウ	100	180	15	0	295
			ヒメウ	0	4	0	0	4
	ペリカン	サギ	アオサギ	5	0	2	4	11
	チドリ	シギ	アカエリヒレアシシギ	38	43	0	0	81
			ヒレアシシギ属	0	30	0	0	30
			シギ科	0	3	0	0	3
		カモメ	ユリカモメ	0	26	0	0	26
			ウミネコ	345	1,463	134	2	1,944
			カモメ	29	28	4	0	61
			シロカモメ	4	7	4	1	16
			オオセグロカモメ	55	270	72	0	397
			アジサシ	1	4	0	0	5
		トウゾクカモメ	トウゾクカモメ	0	5	0	0	5
		ウミスズメ	ウミガラス	1	0	0	0	1
			ケイマフリ	0	1	0	0	1
			ウミスズメ	1	3	0	0	4
			ウトウ	354	1,289	0	0	1,643
	ハヤブサ	ハヤブサ	ハヤブサ	1	0	0	0	1
	スズメ	ツバメ	ツバメ	0	1	0	0	1
		セキレイ	ビンズイ	0	2	0	0	2
合計			31 種	969	3,460	398	7	4,834

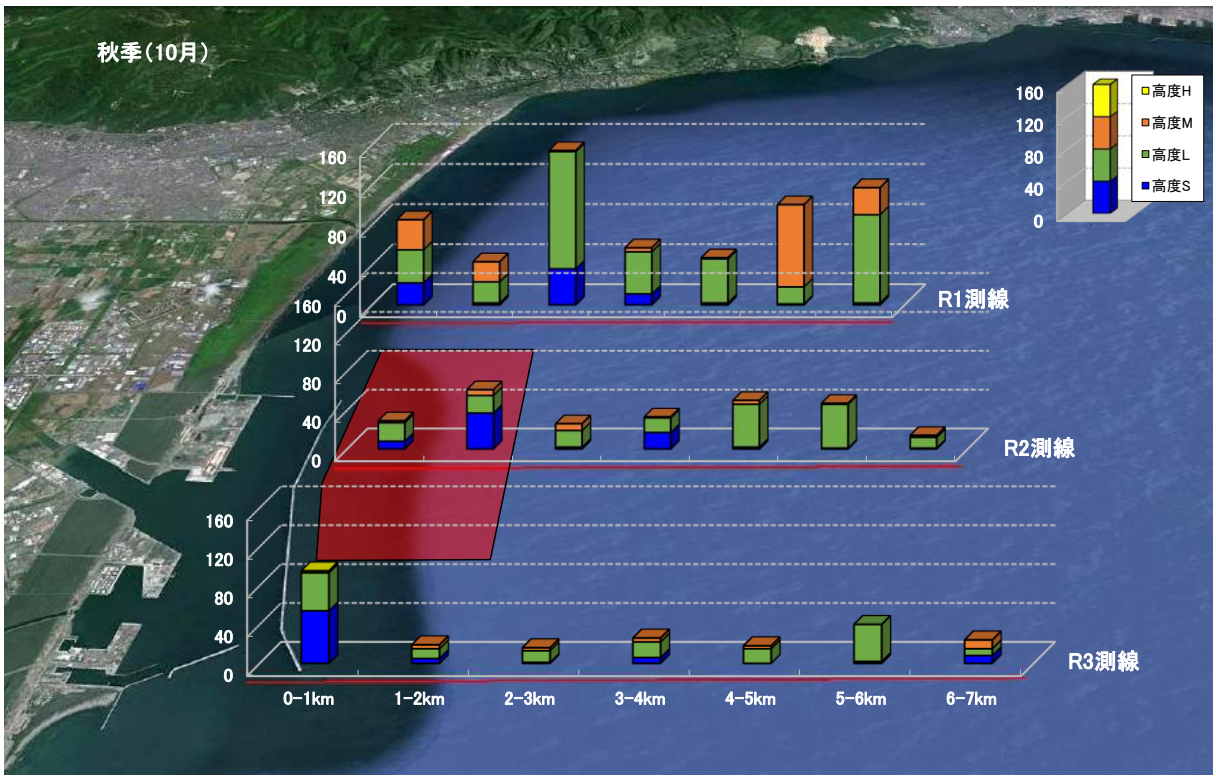
注：1. 種名及び配列は、基本的に「日本鳥類目録　改訂第 7 版」（日本鳥学会、平成 24 年）に従った。
2. 「～属」「～科」については、同一の分類群に属する種が確認されている場合には種数に計上しない。
3. 表中の橙色セルは対象事業実施区域内の地点を示す。
4. ハヤブサの高度 S での確認はテトラポット上での確認である。



第 8.1.3-3 図(1)　距離区分別・高度区分別の鳥類確認数
（上：冬季調査（3 月）、下：春季調査（5 月））



第 8.1.3-3 図(2)　距離区分別・高度区分別の鳥類確認数
（上：春季調査（6 月）、下：夏季調査（8 月））

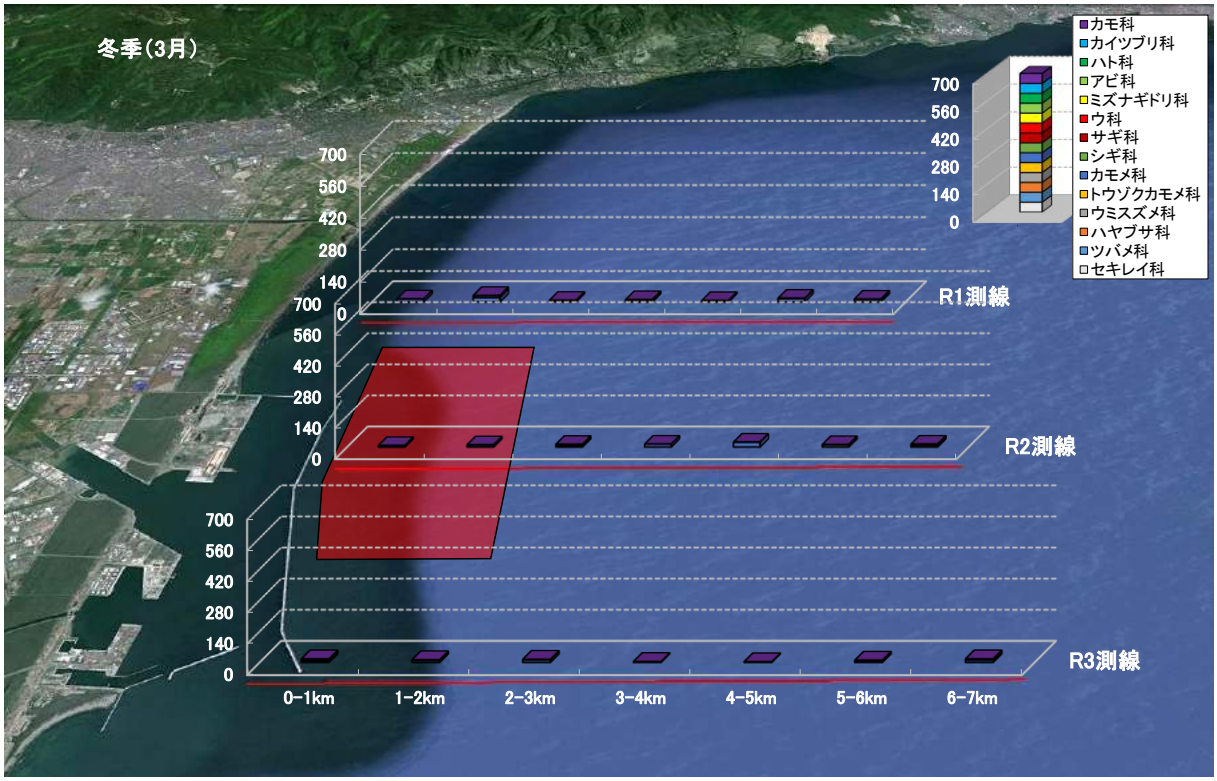


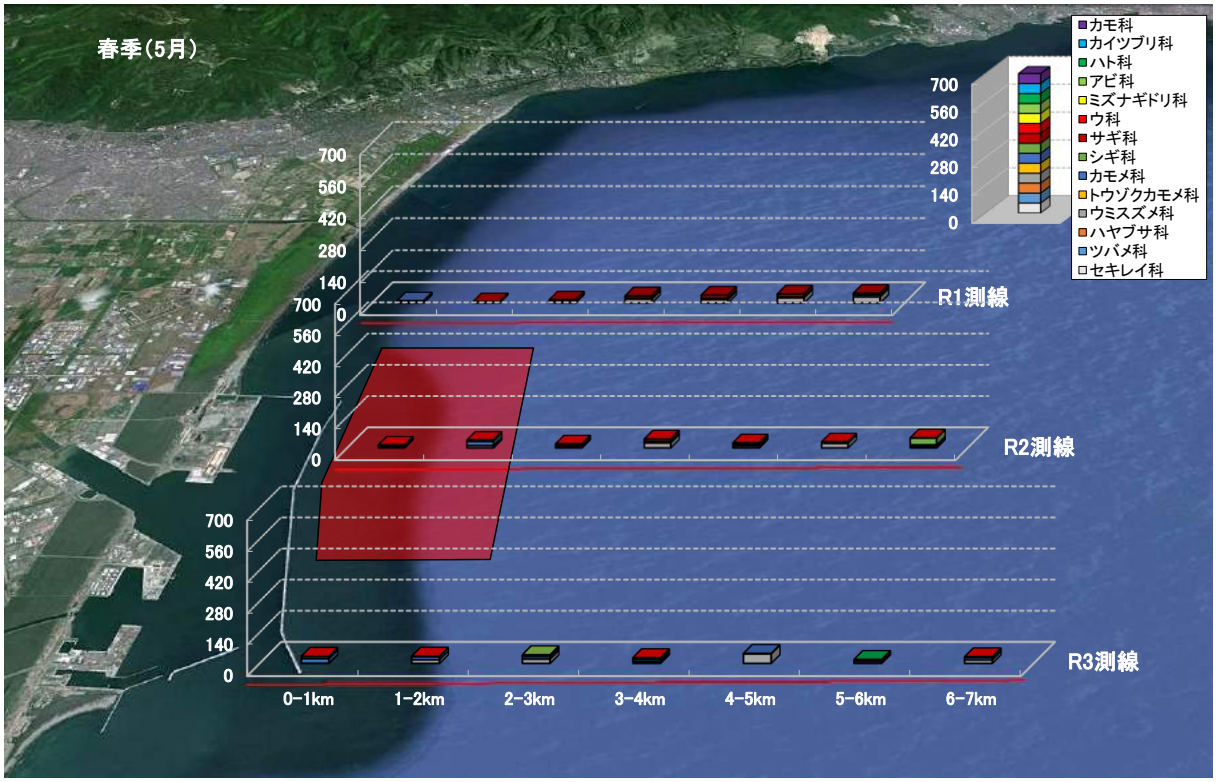
第 8.1.3-3 図(3)　距離区分別・高度区分別の鳥類確認数
（秋季調査（10 月））

第 8.1.3-11 表　船舶トランセクト調査による分類群別・距離区分別鳥類確認数

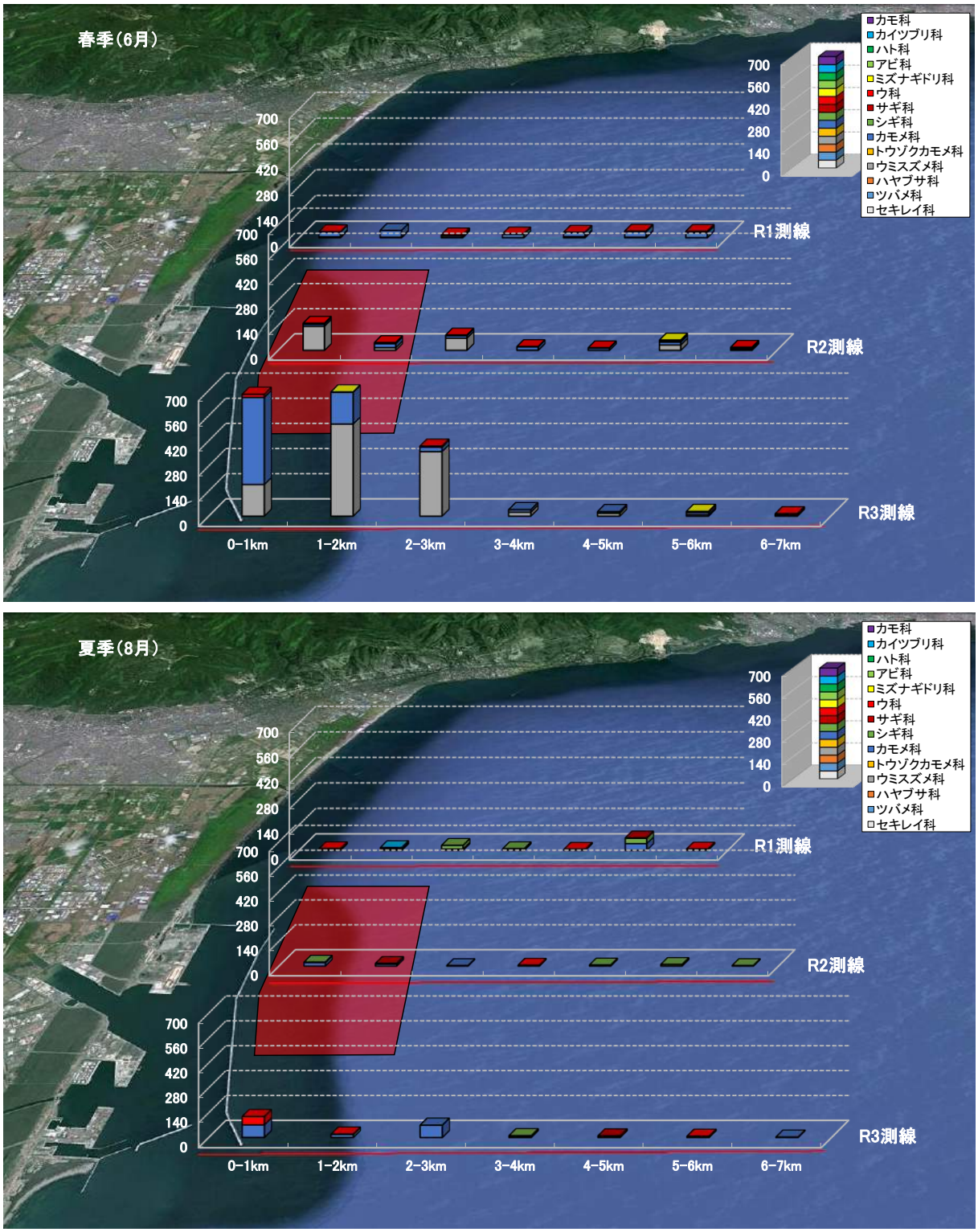
測線/距離区分			0-1km	1-2km	2-3km	3-4km	4-5km	5-6km	6-7km	合計
測線・分類群	R1 測線	カモ科	28	26	29	10	0	80	26	199
		カイツブリ科	2	2	1	0	0	0	0	5
		ハト科	0	0	0	0	0	0	0	0
		アビ科	0	0	0	0	0	2	2	4
		ミズナギドリ科	0	0	0	0	0	0	0	0
		ウ科	14	9	10	13	18	16	17	97
		サギ科	0	0	0	0	0	2	1	3
		シギ科	0	6	20	5	0	29	1	61
		カモメ科	95	81	147	81	84	104	139	731
		トウゾクカモメ科	0	0	0	2	0	0	0	2
		ウミスズメ科	10	7	10	17	21	26	27	118
		ハヤブサ科	0	0	0	0	0	0	0	0
		ツバメ科	0	0	0	0	0	0	0	0
		セキレイ科	0	0	0	0	0	0	0	0
	R2 測線	カモ科	0	0	10	7	20	0	3	40
		カイツブリ科	4	0	0	0	0	0	0	4
		ハト科	0	0	0	0	0	0	0	0
		アビ科	0	1	2	0	0	1	0	4
		ミズナギドリ科	0	0	0	0	0	3	0	3
		ウ科	12	12	13	13	11	12	7	80
		サギ科	0	4	0	0	0	0	0	4
		シギ科	3	0	0	0	4	9	31	47
		カモメ科	68	120	50	69	71	75	39	492
		トウゾクカモメ科	0	1	0	0	0	1	0	2
		ウミスズメ科	135	25	69	23	9	50	12	323
		ハヤブサ科	0	0	0	0	0	0	0	0
		ツバメ科	0	1	0	0	0	0	0	1
		セキレイ科	0	0	0	0	0	0	0	0
	R3 測線	カモ科	2	8	2	0	0	2	5	19
		カイツブリ科	1	0	0	0	0	0	0	1
		ハト科	0	0	0	0	0	1	0	1
		アビ科	1	0	4	1	1	0	0	7
		ミズナギドリ科	0	1	0	0	0	2	0	3
		ウ科	96	8	8	7	0	8	5	132
		サギ科	0	0	0	0	4	0	0	4
		シギ科	0	0	0	6	0	0	0	6
		カモメ科	659	227	130	56	35	67	52	1,226
		トウゾクカモメ科	0	0	1	0	0	0	0	1
		ウミスズメ科	177	528	378	30	58	19	21	1,211
		ハヤブサ科	1	0	0	0	0	0	0	1
		ツバメ科	0	0	0	0	0	0	0	0
		セキレイ科	0	0	2	0	0	0	0	2

注：1. 種名及び配列は、基本的に「日本鳥類目録　改訂第 7 版」（日本鳥学会、平成 24 年）に従った。
2. 表中の橙色セルは対象事業実施区域内の地点を示す。

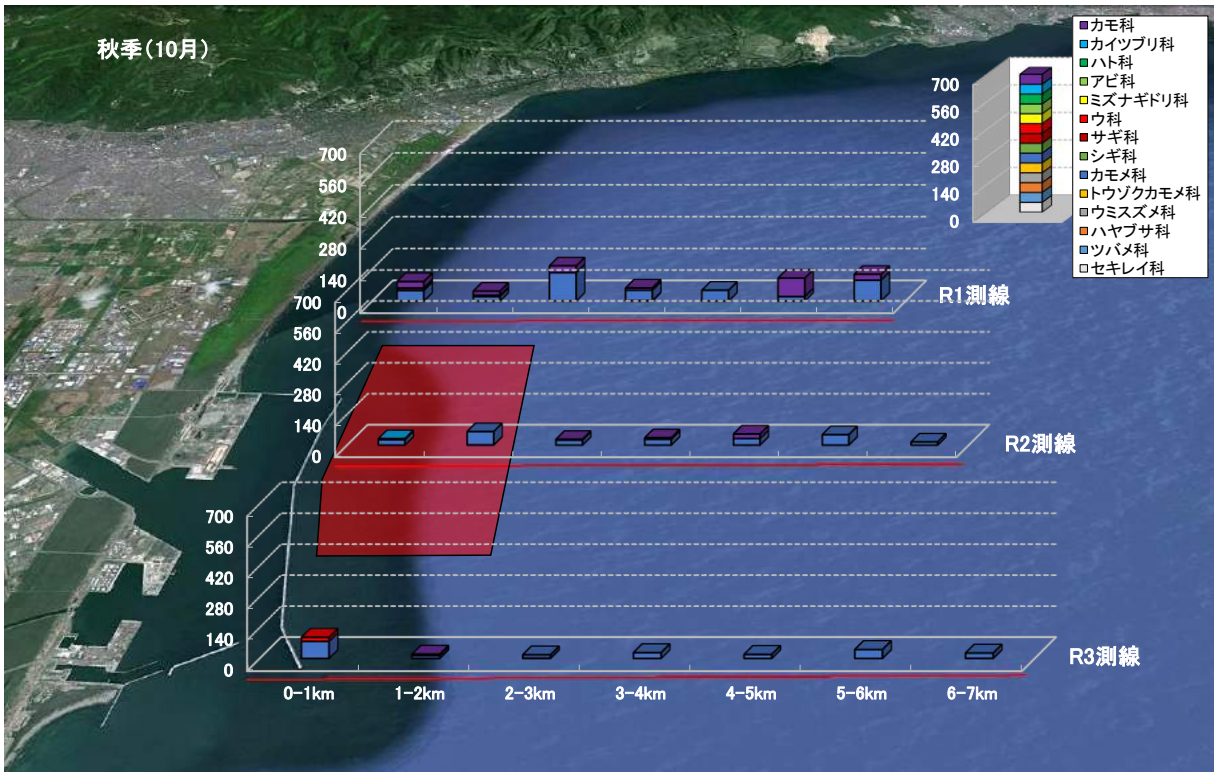




第 8.1.3-4 図(1)　分類群別・距離区分別の鳥類確認数
（上：冬季調査（3 月）、下：春季調査（5 月））



第 8.1.3-4 図(2)　分類群別・距離区分別の鳥類確認数
（上：春季調査（6 月）、下：夏季調査（8 月））



第 8.1.3-4 図(3)　分類群別・距離区分別の鳥類確認数
（秋季調査（10 月））

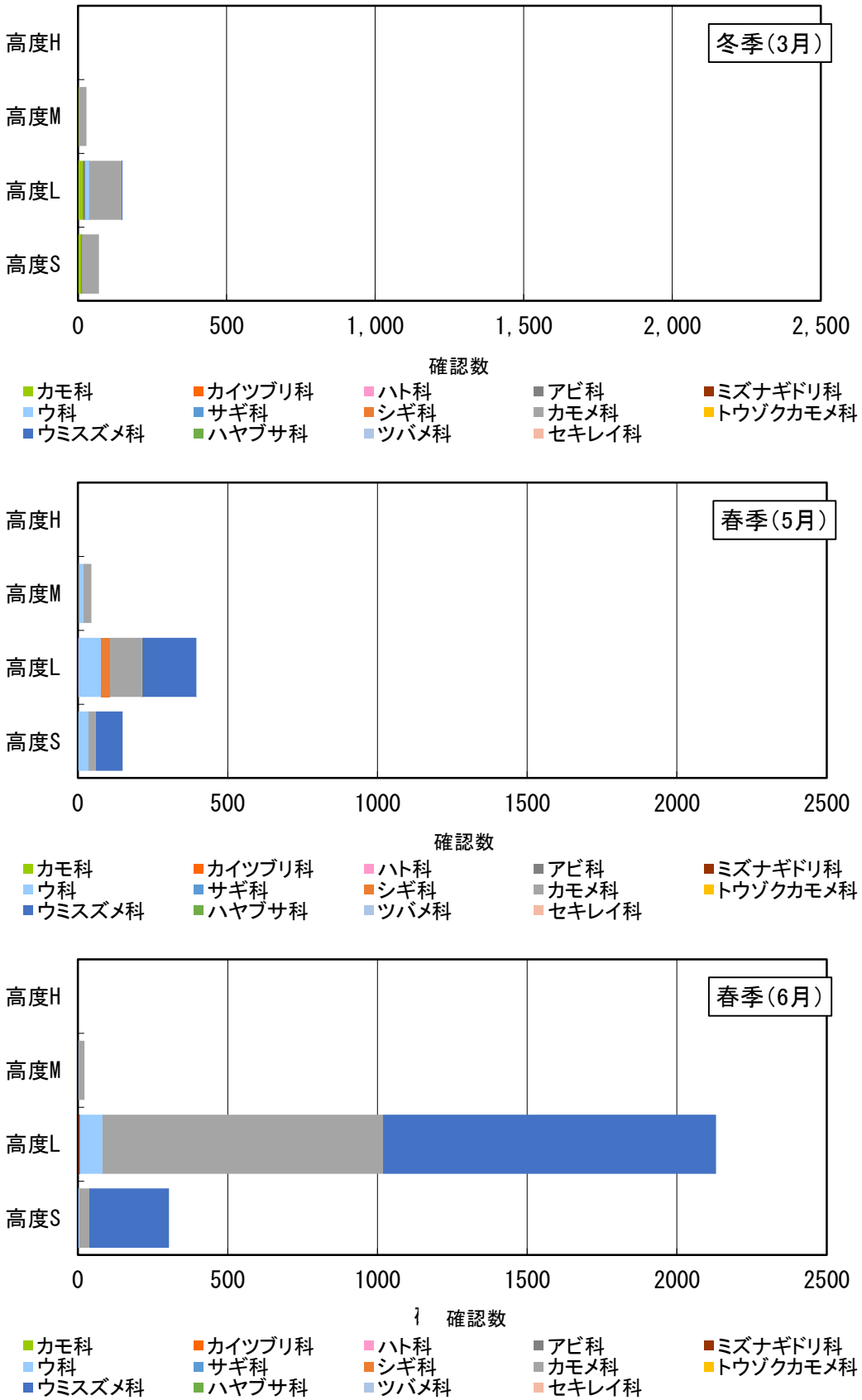
第8.1.3-12表　船舶トランセクト調査による分類群別・季節別鳥類確認数

科名	冬季（3月）	春季（5月）	春季（6月）	夏季（8月）	秋季（10月）
カモ科	30	0	0	0	228
カイツブリ科	1	0	0	2	7
ハト科	0	1	0	0	0
アビ科	11	4	0	0	0
ミズナギドリ科	0	0	6	0	0
ウ科	13	125	82	56	36
サギ科	0	0	0	11	0
シギ科	0	30	0	84	0
カモメ科	192	158	991	284	824
トウゾクカモメ科	0	2	0	0	3
ウミスズメ科	1	269	1,378	0	1
ハヤブサ科	0	0	0	1	0
ツバメ科	0	1	0	0	0
セキレイ科	0	0	0	0	2
合計	248	590	2,457	438	1,101

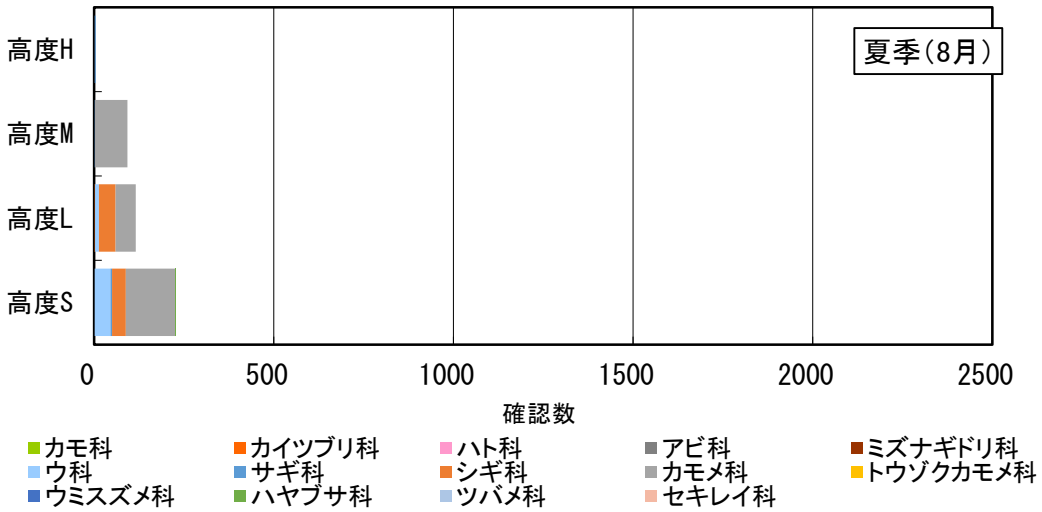
第8.1.3-13表　船舶トランセクト調査による分類群別・高度区分別鳥類確認数

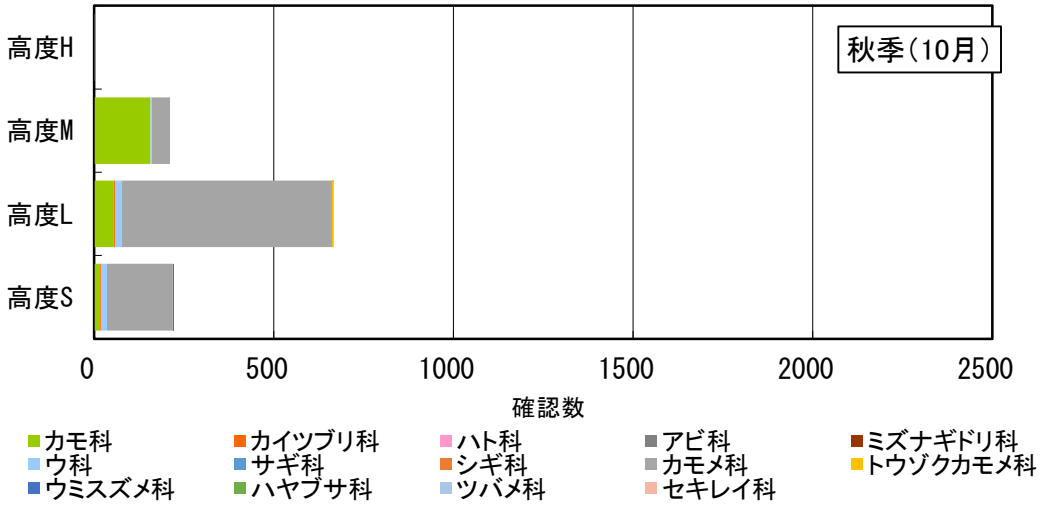
科名	高度 S	高度 L	高度 M	高度 H	合計
カモ科	28	70	160	0	258
カイツブリ科	4	6	0	0	10
ハト科	0	1	0	0	1
アビ科	3	8	4	0	15
ミズナギドリ科	0	6	0	0	6
ウ科	100	194	18	0	312
サギ科	5	0	2	4	11
シギ科	38	76	0	0	114
カモメ科	434	1,798	214	3	2,449
トウゾクカモメ科	0	5	0	0	5
ウミスズメ科	356	1,293	0	0	1,649
ハヤブサ科	1	0	0	0	1
ツバメ科	0	1	0	0	1
セキレイ科	0	2	0	0	2
合計	969	3,460	398	7	4,834

注：ハヤブサ科の高度 S での確認はテトラポット上での確認である。



第8.1.3-5図(1)　分類群別・高度区分別の鳥類確認数





第8.1.4-5図(2)　分類群別・高度区分別の鳥類確認数

(ｲ) 定点調査

猛禽類及び重要種を対象とした定点調査の結果、季節別の鳥類確認数は第8.1.3-14表のとおりである。マガン、カンムリカイツブリ、ミサゴ、オジロワシ等の合計22種、559例の鳥類が確認された。

定点別では、St.Bの276例が最も多く、次いでSt.Cで194例、St.Aで89例が確認された。

定点調査による高度区分別の確認数は第8.1.3-15表のとおりである。確認数は、高度S（0m）の278例が最も多く、次いで高度L（0～35m）の130例、高度M（35～165m）の95例、高度H（165m以上）の56例であった。

季節別の分類群別・高度区分別の確認数は第8.1.3-6図のとおりである。冬季は高度S（0m）の確認数が最も多かった。また、全ての高度区分でタカ科が多かった。春季は高度L（0～35m）の確認数が最も多く、次いで高度M（35～165m）の確認数が多かった。全ての高度区分でタカ科が多かったが、高度M（35m～165m）ではミサゴ科も多く確認された。夏季は高度M（35～165m）の確認数が最も多く、次いで高度L（0～35m）の確認数が多かった。シギ科が多く確認された高度S（0m）を除いて、全ての高度区分でミサゴ科が多く確認された。秋季は高度H（165m以上）における確認数が多かったが、これは全て群れで移動中のマガンであった。

第8.1.3-14表　定点調査による季節別の鳥類確認数

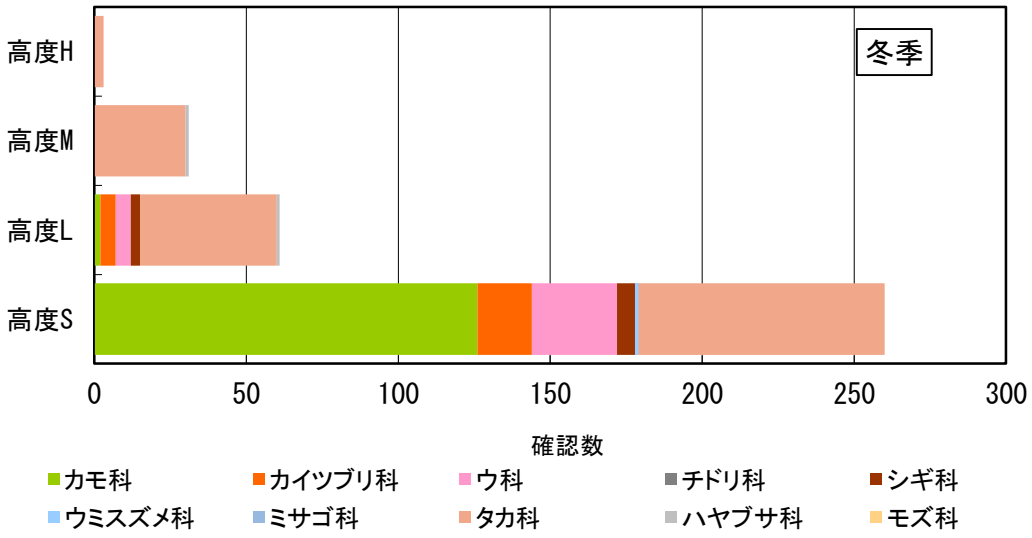
定点／鳥類種				冬季	春季	夏季	秋季	合計
定点	St.A			39	21	24	5	89
	St.B			227	25	16	8	276
	St.C			90	32	13	59	194
鳥類種	カモ	カモ	マガン	0	0	0	47	47
			オシドリ	0	1	0	0	1
			シノリガモ	128	1	0	0	129
	カイツブリ	カイツブリ	カンムリカイツブリ	23	6	0	4	33
	カツオドリ	ウ	ヒメウ	33	2	1	1	37
	チドリ	チドリ	シロチドリ	0	0	1	0	1
		シギ	オオソリハシシギ	0	0	1	0	1
			ハマシギ	9	0	2	3	14
		ウミスズメ	ウミスズメ	1	0	0	0	1
	タカ	ミサゴ	ミサゴ	0	19	31	5	55
		タカ	ハチクマ	0	2	0	0	2
			オジロワシ	150	17	8	2	177
			オオワシ	9	0	0	0	9
			チュウヒ	0	16	1	1	18
			ハイタカ	0	0	1	0	1
			オオタカ	0	3	1	1	5
			ノスリ	1	0	0	1	2
	ハヤブサ	ハヤブサ	チョウゲンボウ	0	0	0	1	1
			コチョウゲンボウ	0	0	0	1	1
			チゴハヤブサ	0	3	1	0	4
			ハヤブサ	2	1	5	5	13
	スズメ	モズ	アカモズ	0	7	0	0	7
合計			22 種	356	78	53	72	559

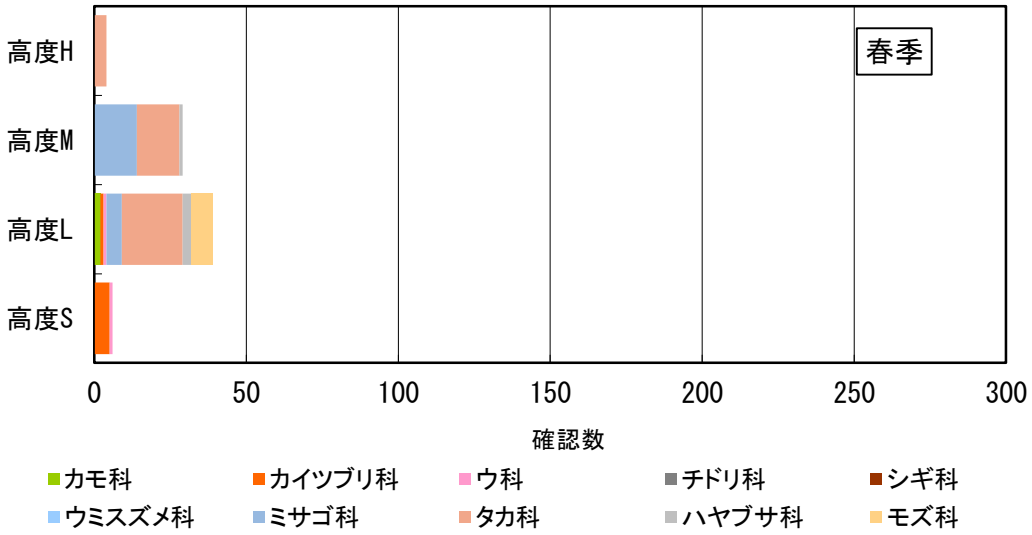
注:種名は「日本鳥類目録 改訂第 7 版」（日本鳥学会、平成 24 年）に準拠した。

第8.1.3-15表　定点調査による高度区分別の鳥類確認数

定点／鳥類種				高度 S	高度 L	高度 M	高度 H	合計
定点	St.A			24	32	32	1	89
	St.B			189	50	32	5	276
	St.C			65	48	31	50	194
鳥類種	カモ	カモ	マガン	0	0	0	47	47
			オシドリ	0	1	0	0	1
			シノリガモ	126	3	0	0	129
	カイツブリ	カイツブリ	カンムリカイツブリ	26	7	0	0	33
	カツオドリ	ウ	ヒメウ	29	8	0	0	37
	チドリ	チドリ	シロチドリ	1	0	0	0	1
		シギ	オオソリハシシギ	1	0	0	0	1
			ハマシギ	9	5	0	0	14
		ウミスズメ	ウミスズメ	1	0	0	0	1
	タカ	ミサゴ	ミサゴ	1	19	34	1	55
		タカ	ハチクマ	0	1	1	0	2
			オジロワシ	76	49	45	7	177
			オオワシ	5	4	0	0	9
			チュウヒ	0	15	3	0	18
			ハイタカ	0	0	1	0	1
			オオタカ	0	1	4	0	5
			ノスリ	1	0	1	0	2
	ハヤブサ	ハヤブサ	チョウゲンボウ	0	1	0	0	1
			コチョウゲンボウ	0	1	0	0	1
			チゴハヤブサ	0	3	1	0	4
			ハヤブサ	2	5	5	1	13
	スズメ	モズ	アカモズ	0	7	0	0	7
合計			22 種	278	130	95	56	559

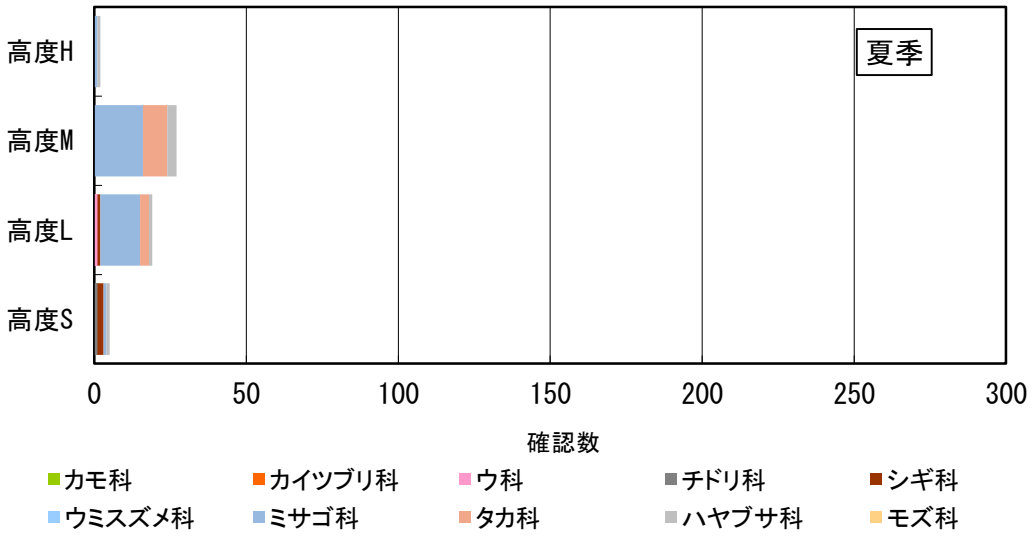
注：1. 種名は「日本鳥類目録 改訂第 7 版」（日本鳥学会 平成 24 年）に準拠した。
2. 飛翔高度の区分は以下に示すとおり。
S：0m（着水）　L：0m 以上 35m 未満　M：35m 以上 165m 未満　H：165m 以上
3. 高度区分 M を跨ぐ飛翔が確認された場合には、高度区分 M として扱った。
4. ハヤブサの高度 S での確認はテトラポット上での確認である。

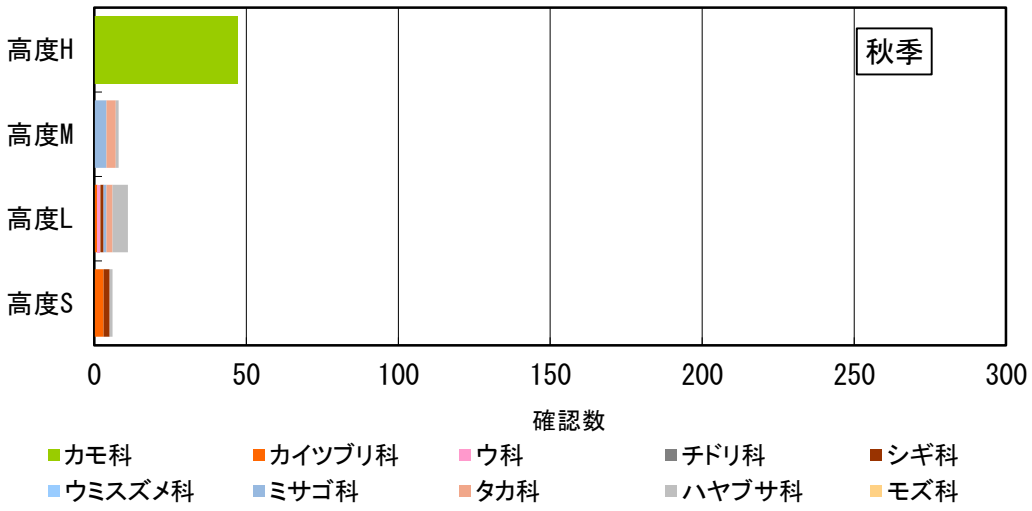




注：1.飛翔高度の区分は以下に示すとおり。
S：0m（着水）　L：0m 以上 35m 未満　M：35m 以上 165m 未満　H：165m 以上
2.高度区分 M を跨ぐ飛翔が確認された場合には、高度区分 M として扱った。

第8.1.3-6図(1)　鳥類の分類群別・高度区分別の確認数（定点調査）





注:1.飛翔高度の区分は以下に示すとおり。
S：0m（着水）　L：0m 以上 35m 未満　M：35m 以上 165m 未満　H：165m 以上
:2.高度区分 M を跨ぐ飛翔が確認された場合には、高度区分 M として扱った。

第8.1.3-6図(2)　鳥類の分類群別・高度区分別の確認数（定点調査）

② 重要な種及び注目すべき生息地の分布、生息の状況及び生息環境の状況

a. 文献その他の資料調査

「北海道の希少野生生物　北海道レッドデータブック 2001」（北海道、平成 13 年）等による情報の収集並びに当該情報の整理を行った。

(a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

(b) 調査方法

文献その他の資料により確認された動物について、第 8.1.3-16 表の選定基準に基づき学術上又は希少性の観点から重要な種及び注目すべき生息地を抽出した。

第 8.1.3-16 表　重要な種及び注目すべき生息地の選定基準

選定基準		カテゴリー
①	「文化財保護法」 （昭和 25 年法律第 214 号）	・天然記念物（天） ・特別天然記念物（特天）
②	「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」 （平成 4 年法律第 75 号）	・国内希少野生動植物種（国内） ・緊急指定種（緊急）
③	「レッドデータブック　2014＜鳥類＞」（環境省、平成 26 年）	・絶滅（EX） ・野生絶滅（EW） ・絶滅危惧 IA 類（CR） ・絶滅危惧 IB 類（EN） ・絶滅危惧 II 類（VU） ・準絶滅危惧（NT） ・情報不足（DD） ・絶滅のおそれのある地域個体群（LP）
④	「北海道の希少野生生物　北海道レッドデータブック 2001」 （北海道、平成 13 年）	・絶滅種（Ex） ・野生絶滅種（Ew） ・絶滅危機種（Cr） ・絶滅危惧種（En） ・絶滅危急種（Vu） ・希少種（R） ・地域個体群（LP） ・留意種（N）

(c) 調査結果

前述の選定基準（第 8.1.3-16 表）に該当する種を重要な種として選定し、第 8.1.3-17 表にとりまとめた。

文献その他の資料調査で確認された種のうち、ヒシクイ、マガン、コクガン、コウノトリ、オジロワシ、オオワシ、オオタカ、クマタカ、クマゲラ、ハヤブサ等の 75 種が重要な種として選定された。

第 8.1.3-17 表(1)　重要な鳥類（文献その他の資料調査）

No.	目　名	科　名	種　名	重要種選定基準			
				①	②	③	④
1	キジ	キジ	エゾライチョウ			DD	R
2			ウズラ			VU	R
3	カモ	カモ	ヒシクイ	天		VU	R
4			マガン	天		NT	R
5			ハクガン			CR	R
6			シジュウカラガン		国内	CR	Vu
7			コクガン	天		VU	R
8			コハクチョウ				R
9			ツクシガモ			VU	
10			オシドリ			DD	R
11			トモエガモ			VU	R
12			コケワタガモ				R
13			シノリガモ			LP※	R
14			ミコアイサ				Vu
15	カイツブリ	カイツブリ	カンムリカイツブリ				Vu
16	アビ	アビ	コウノトリ	特天	国内	CR	En
17	カツオドリ	ウ	ヒメウ			EN	
18	ペリカン	サギ	サンカノゴイ			EN	En
19			ヨシゴイ			NT	
20			オオヨシゴイ			CR	R
21			チュウサギ			NT	R
22			カラシラサギ			NT	
23		トキ	クロツラヘラサギ			EN	
24	ツル	ツル	マナヅル			VU	
25		クイナ	クイナ				R
26			ヒメクイナ				R
27			ヒクイナ			NT	R
28	ヨタカ	ヨタカ	ヨタカ			NT	R
29	チドリ	チドリ	ケリ			DD	
30			シロチドリ			VU	
31		セイタカシギ	セイタカシギ			VU	R
32		シギ	オオジシギ			NT	R
33			シベリアオオハシシギ			DD	
34			オオソリハシシギ			VU	
35			コシャクシギ			EN	Vu
36			ホウロクシギ			VU	R
37			ツルシギ			VU	
38			アカアシシギ			VU	Vu
39			カラフトアオアシシギ		国内	CR	Vu
40			タカブシギ			VU	
41			ハマシギ			NT	
42			ヘラシギ			CR	Vu
43		ツバメチドリ	ツバメチドリ			VU	R
44		カモメ	ズグロカモメ			VU	
45			コアジサシ			VU	
46		ウミスズメ	ウミガラス		国内	CR	Cr
47			ウミバト				R
48			ケイマフリ			VU	Vu
49			マダラウミスズメ			DD	R
50			ウミスズメ			CR	Vu

第 8.1.3-17 表(2)　重要な鳥類（文献その他の資料調査）

No.	目　名	科　名	種　名	重要種選定基準			
				①	②	③	④
51	タカ	ミサゴ	ミサゴ			NT	Vu
52		タカ	ハチクマ			NT	R
53			オジロワシ	天	国内	VU	En
54			オオワシ	天	国内	VU	En
55			チュウヒ			EN	Vu
56			ハイイロチュウヒ				R
57			ハイタカ			NT	Vu
58			オオタカ		国内	NT	Vu
59			ケアシノスリ				R
60			クマタカ		国内	EN	En
61	フクロウ	フクロウ	シロフクロウ				R
62			キンメフクロウ			CR	R
63			トラフズク				R
64	ブッポウソウ	カワセミ	アカショウビン				R
65			ヤマセミ				R
66	キツツキ	キツツキ	コアカゲラ				R
67			オオアカゲラ				N
68			クマゲラ	天		VU	Vu
69	ハヤブサ	ハヤブサ	シロハヤブサ				R
70			ハヤブサ		国内	VU	Vu
71	スズメ	モズ	アカモズ			EN	R
72		センニュウ	マキノセンニュウ			NT	
73		アトリ	ギンザンマシコ				R
74		ホオジロ	シマアオジ			CR	R
75			コジュリン			VU	
合計	15 目	26 科	75 種	7 種	9 種	58 種	58 種

注：1. 種名等については、「日本鳥類目録 改訂第 7 版」（日本鳥学会、平成 24 年）に準拠した。
2. 選定基準は、第 8.1.3-16 表に対応する。
3. ※「東北地方以北のシノリガモ繁殖個体群」として選定されている。

b. 現地調査

(a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

(b) 調査方法

現地調査において確認された鳥類について、第 8.1.3-16 表に示した選定基準に基づき、学術上又は希少性の観点から重要な種を抽出した。

(c) 調査結果

現地調査で確認された鳥類のうち、重要な種として抽出されたものは、第 8.1.3-18 表のとおり 21 種であった。重要な種の生態及び確認状況は以下のとおり、確認位置は第 8.1.3-7 図のとおりである。

このうち、希少猛禽類については希少猛禽類の項で詳細を記す。

第 8.1.3-18 表　重要な鳥類一覧

No.	目　名	科　名	種　名	重要種選定基準				確認方法					確認箇所
				①	②	③	④	文献調査	船舶 トランセクト R1	船舶 トランセクト R2	船舶 トランセクト R3	定点調査	
1	カモ	カモ	マガン	天		NT	R	○				○	河口、内陸
2			コクガン	天		VU	R	○				○注4	湾内
3			オシドリ			DD	R	○				○	海上
4			シノリガモ			LP※	R	○				○	湾内、海上
5	カイツブリ	カイツブリ	カンムリカイツブリ				Vu	○	○		○	○	湾内、河口、沖合、海上
6	カツオドリ	ウ	ヒメウ			EN		○	○	○	○	○	湾内、河口、沖合、海岸
7	チドリ	チドリ	シロチドリ			VU		○				○	砂浜
8		シギ	オオソリハシシギ			VU		○				○	砂浜
9			ハマシギ			NT		○				○	湾内、砂浜、河口
10		ウミスズメ	ウミガラス		国内	CR	Cr	○			○		沖合
11			ケイマフリ			VU	Vu	○	○				海上
12			ウミスズメ			CR	Vu	○		○	○	○	沖合、湾内
13	タカ	ミサゴ	ミサゴ			NT	Vu	○				○	河口、海岸、湾内
14		タカ	ハチクマ			NT	R	○				○	海岸、内陸
15			オジロワシ	天	国内	VU	En	○				○	沖合、海岸、河口、内陸
16			オオワシ	天	国内	VU	En	○				○	湾内、海岸
17			チュウヒ			EN	Vu	○				○	海岸、内陸
18			ハイタカ			NT	Vu	○				○	海岸
19			オオタカ		国内	NT	Vu	○				○	内陸
20	ハヤブサ	ハヤブサ	ハヤブサ		国内	VU	Vu	○			○	○	湾内、海上、海岸
21	スズメ	モズ	アカモズ			EN	R	○				○	砂浜
合計	7 目	10 科	21 種	4 種	5 種	20 種	17 種	21 種	3 種	2 種	5 種	19 種	
									6 種				

注：1. 種名等については、「日本鳥類目録 改訂第 7 版」（日本鳥学会、平成 24 年）に準拠した。

2. 選定基準は、第 8.1.3-16 表に対応する。

3. ※「東北地方以北のシノリガモ繁殖個体群」として選定されている。

4. コクガンは定点調査の移動中における確認である。

〇マガン

海上から内陸への飛翔移動が確認された。

47 例が確認されたが、対象事業実施区域外での確認であった。

〇コクガン

石狩湾新港内での採餌、飛翔が確認された。

3 例が確認されたが、対象事業実施区域外での確認であった。

〇オシドリ

海上での飛翔が確認された。

1 例が確認されたが、対象事業実施区域外での確認であった。

〇シノリガモ

石狩湾新港内での遊泳や採餌、飛翔が確認された。

153 例が確認されたが、対象事業実施区域外での確認であった。

〇カンムリカイツブリ

海上や新川での遊泳や採餌、飛翔が確認された。

40 例が確認されたが、対象事業実施区域外での確認であった。

〇ヒメウ

海上での遊泳や採餌、飛翔、防波堤上でのとまりが確認された。

44 例が確認された。そのうち、対象事業実施区域内での確認は 1 例であった。

〇シロチドリ

海岸での採餌が確認された。

1 例が確認されたが、対象事業実施区域外での確認であった。

〇オオソリハシシギ

海岸での採餌が確認された。

1 例が確認されたが、対象事業実施区域外での確認であった。

〇ハマシギ

石狩湾新港内の防波堤上でのとまりや飛翔、海岸での採餌や飛翔が確認された。

20 例が確認されたが、対象事業実施区域外での確認であった。

〇ウミガラス

洋上での遊泳行動が確認された。

1 例が確認されたが、対象事業実施区域外での確認であった。

○ケイマフリ

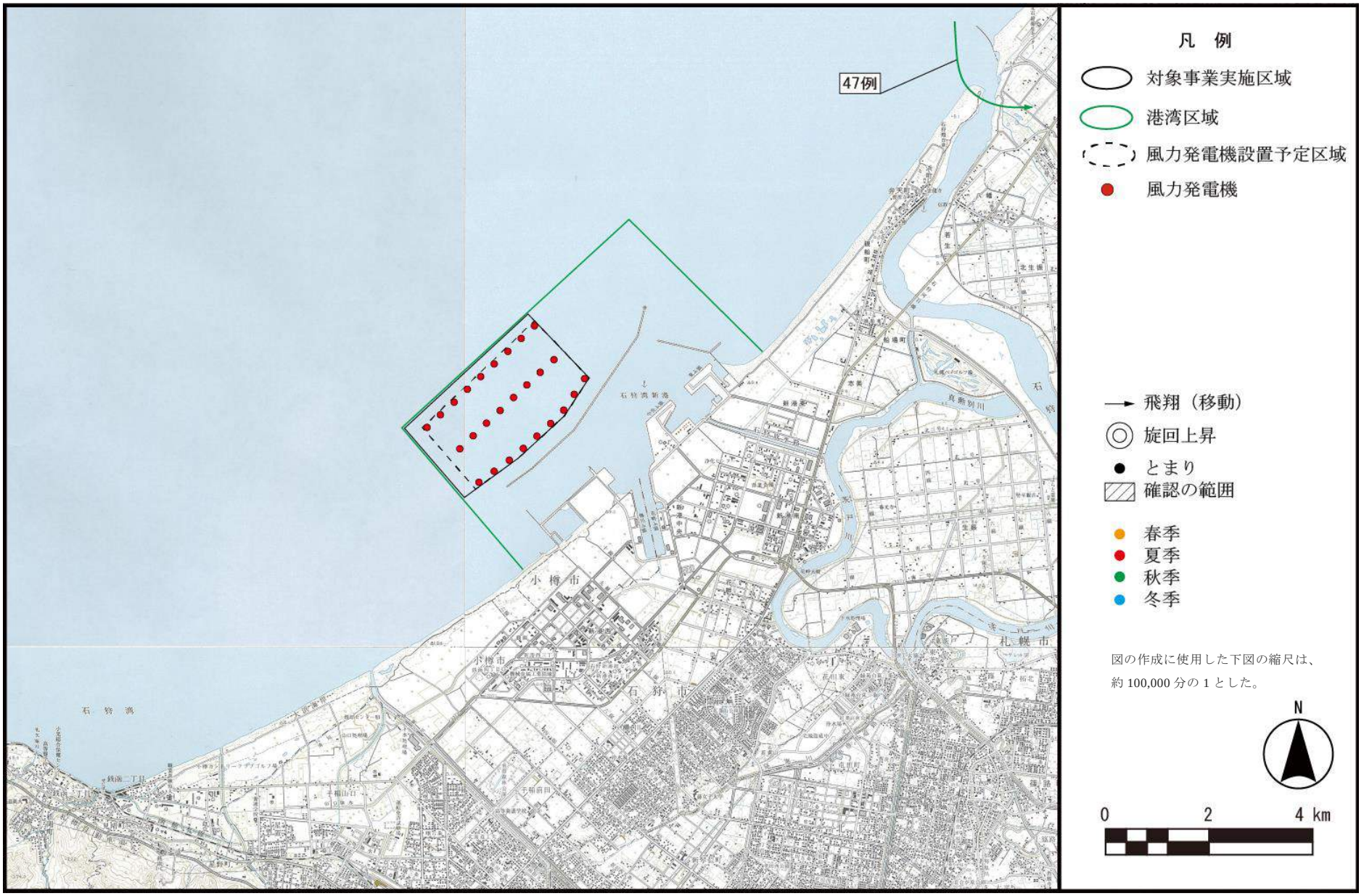
海上での飛翔を確認した。
1 例が確認されたが、対象事業実施区域外での確認であった。

○ウミスズメ

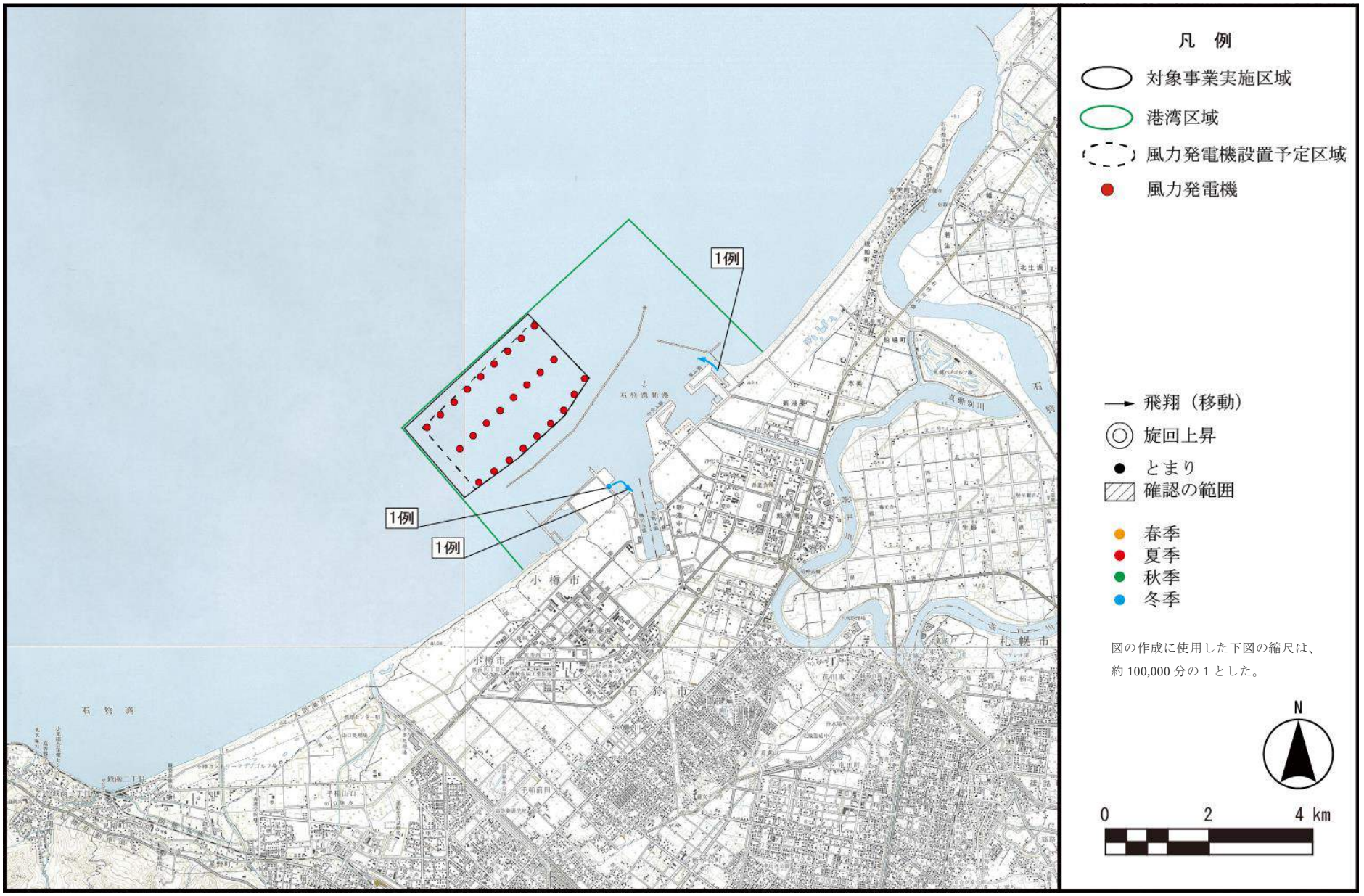
石狩湾新港内外での飛翔や遊泳、海岸での採餌を確認した。
11 例が確認されたが、対象事業実施区域外での確認であった。

○アカモズ

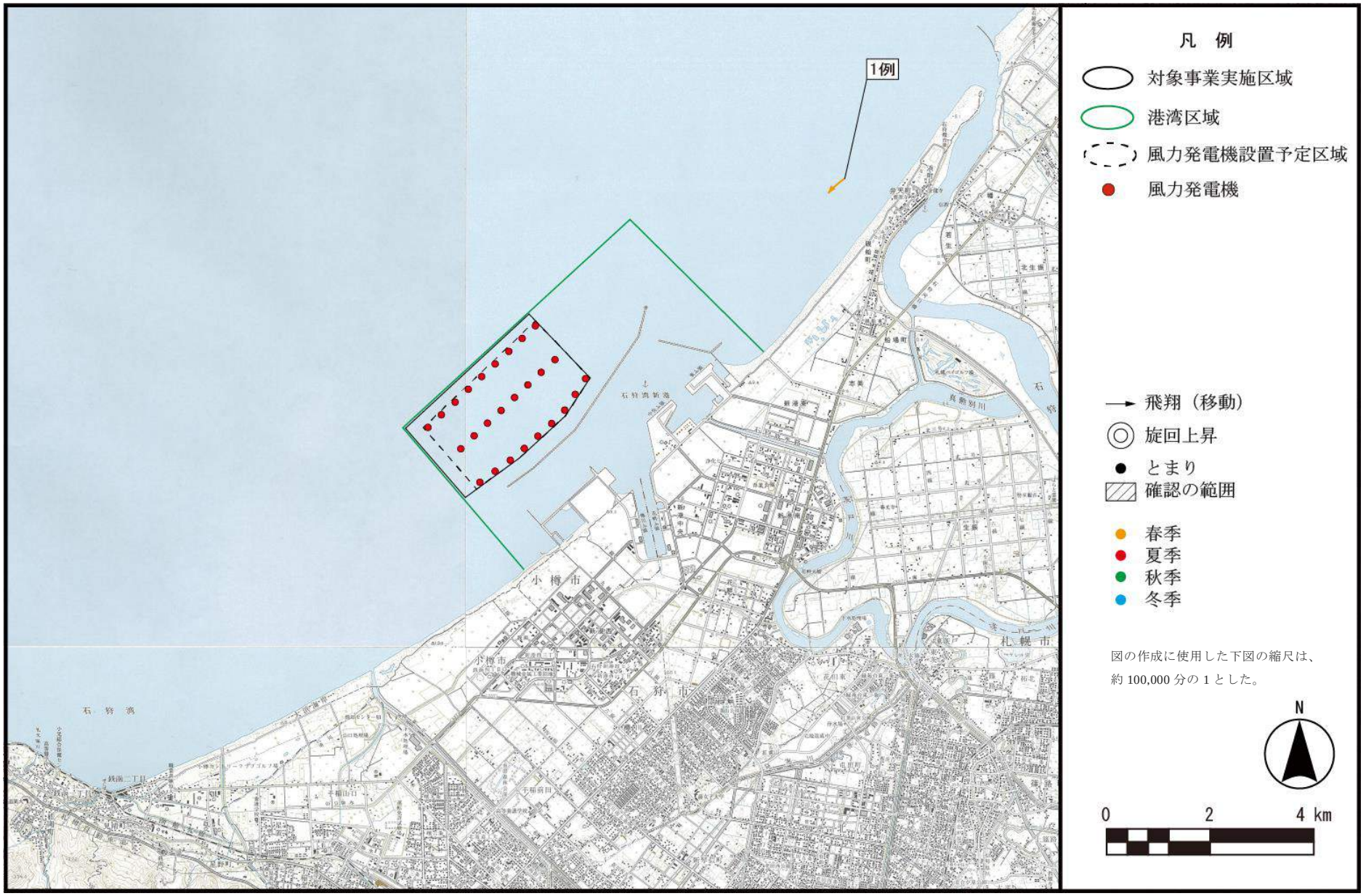
草地や樹上、電線上で飛翔やとまりを確認した。
7 例が確認されたが、対象事業実施区域外での確認であった。



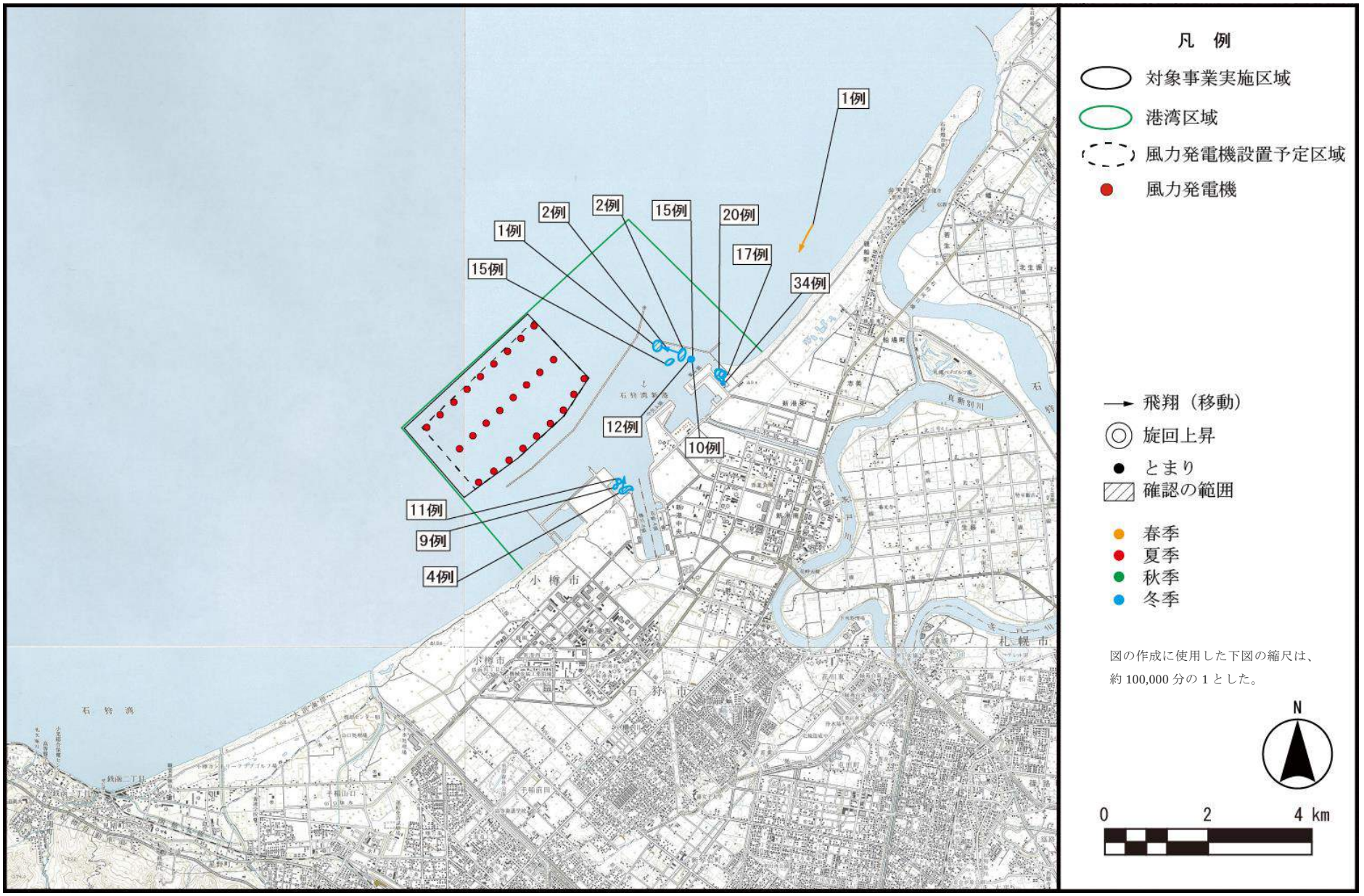
第 8.1.3-7 図(1)　重要な鳥類の確認位置（マガン）



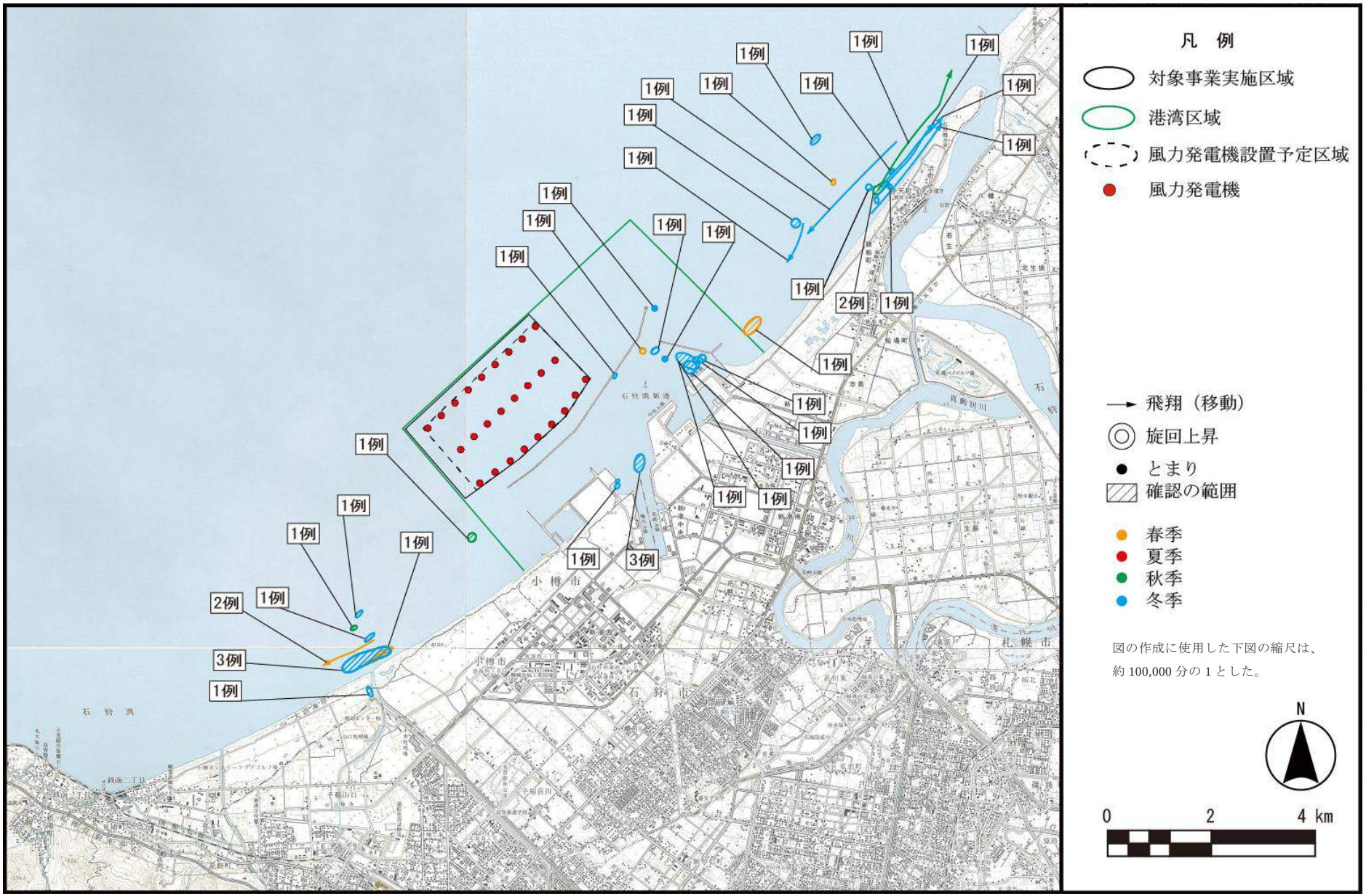
第8.1.3-7図(2)　重要な鳥類の確認位置（コクガン）



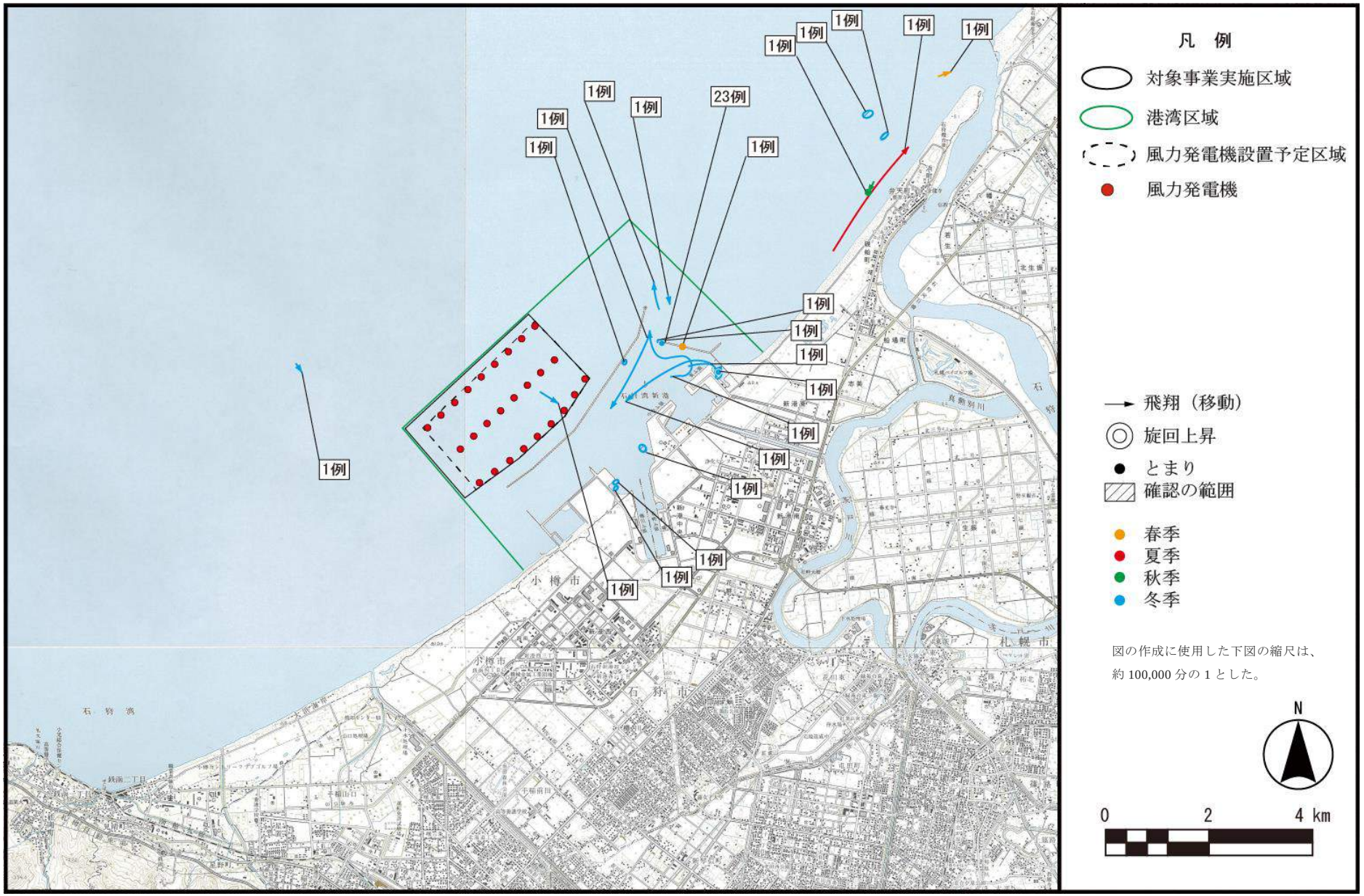
第8.1.3-7図(3)　重要な鳥類の確認位置（オシドリ）



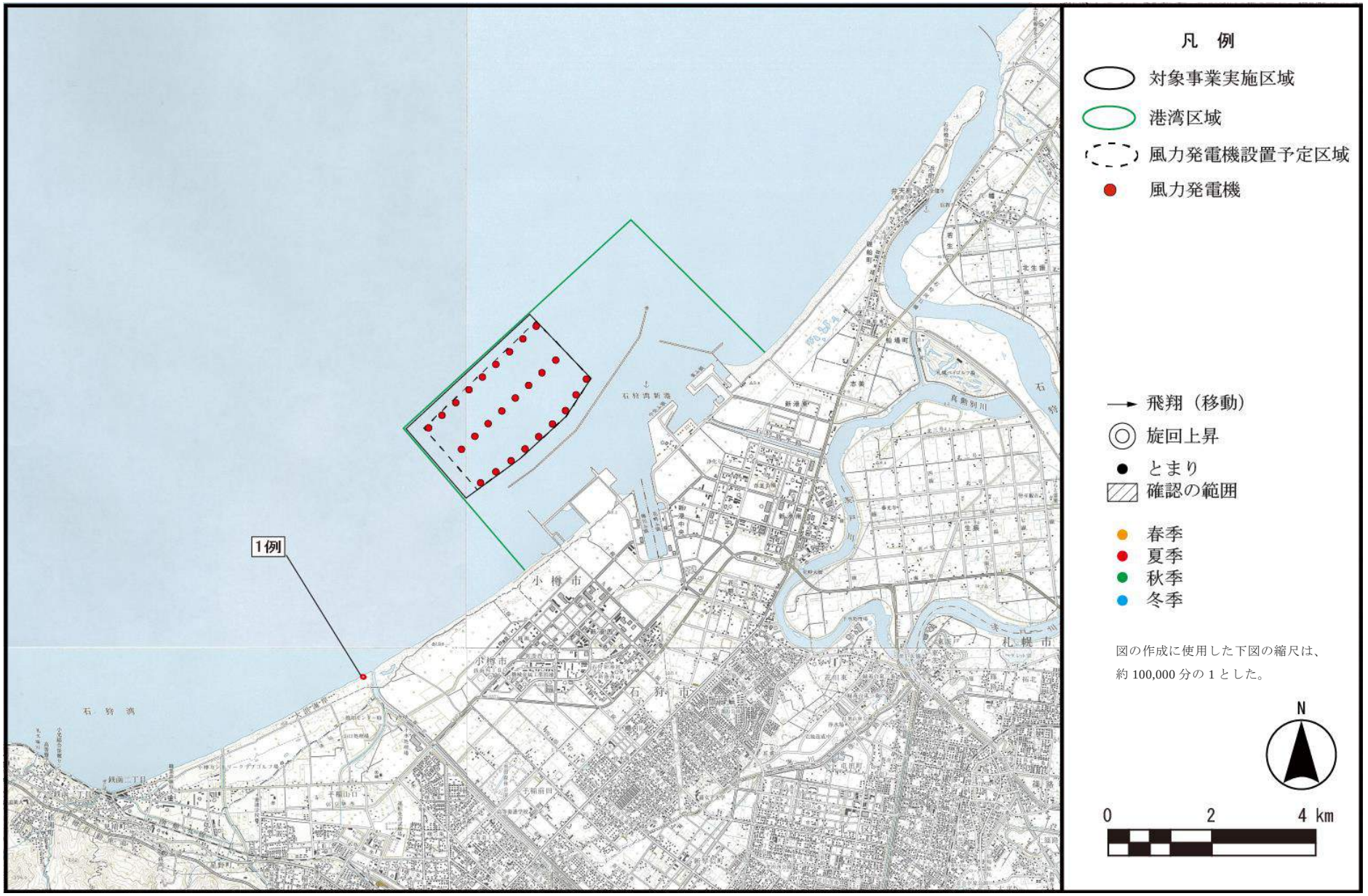
第8.1.3-7図(4)　重要な鳥類の確認位置（シノリガモ）



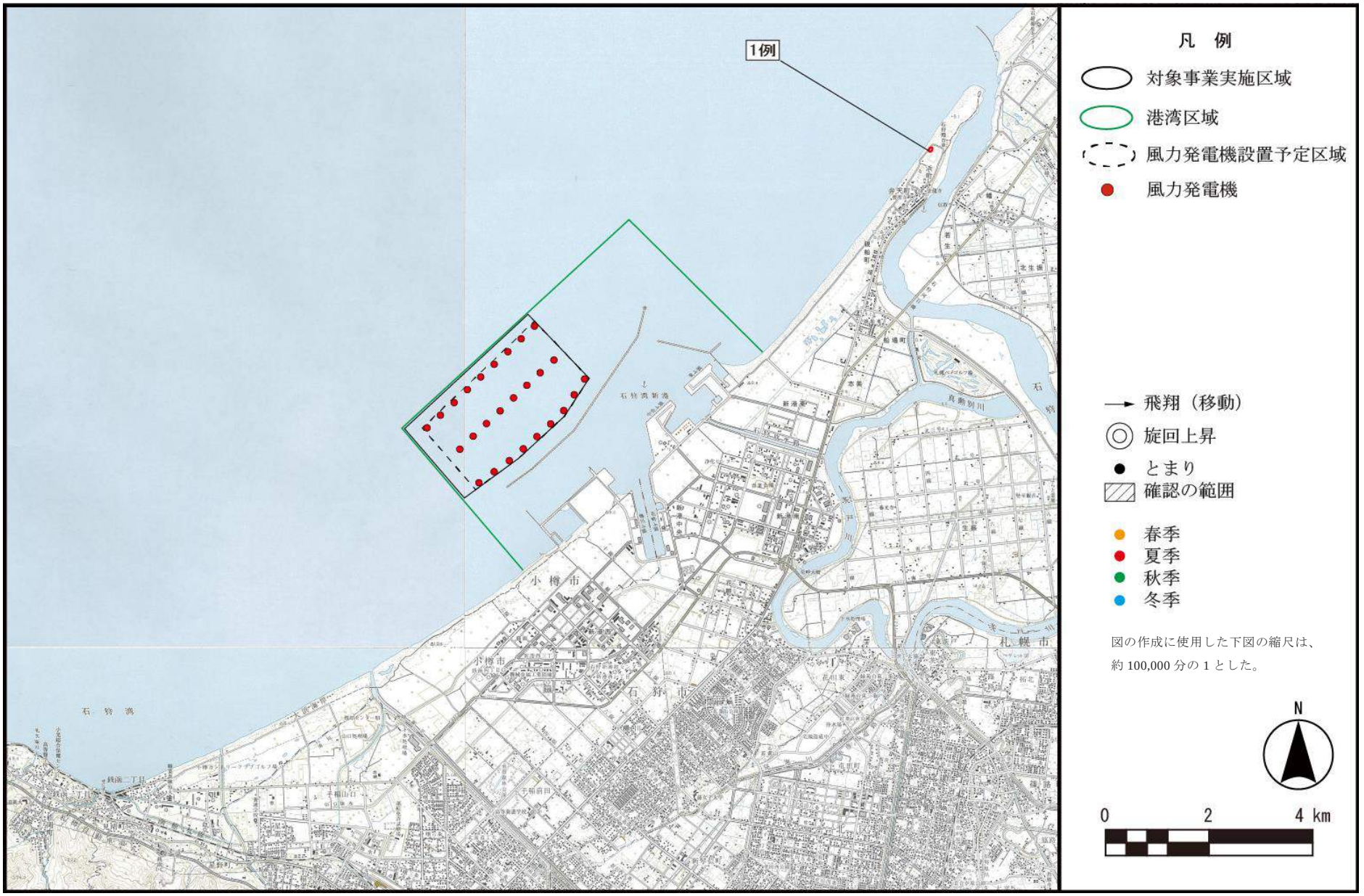
第8.1.3-7図(5)　重要な鳥類の確認位置（カンムリカイツブリ）



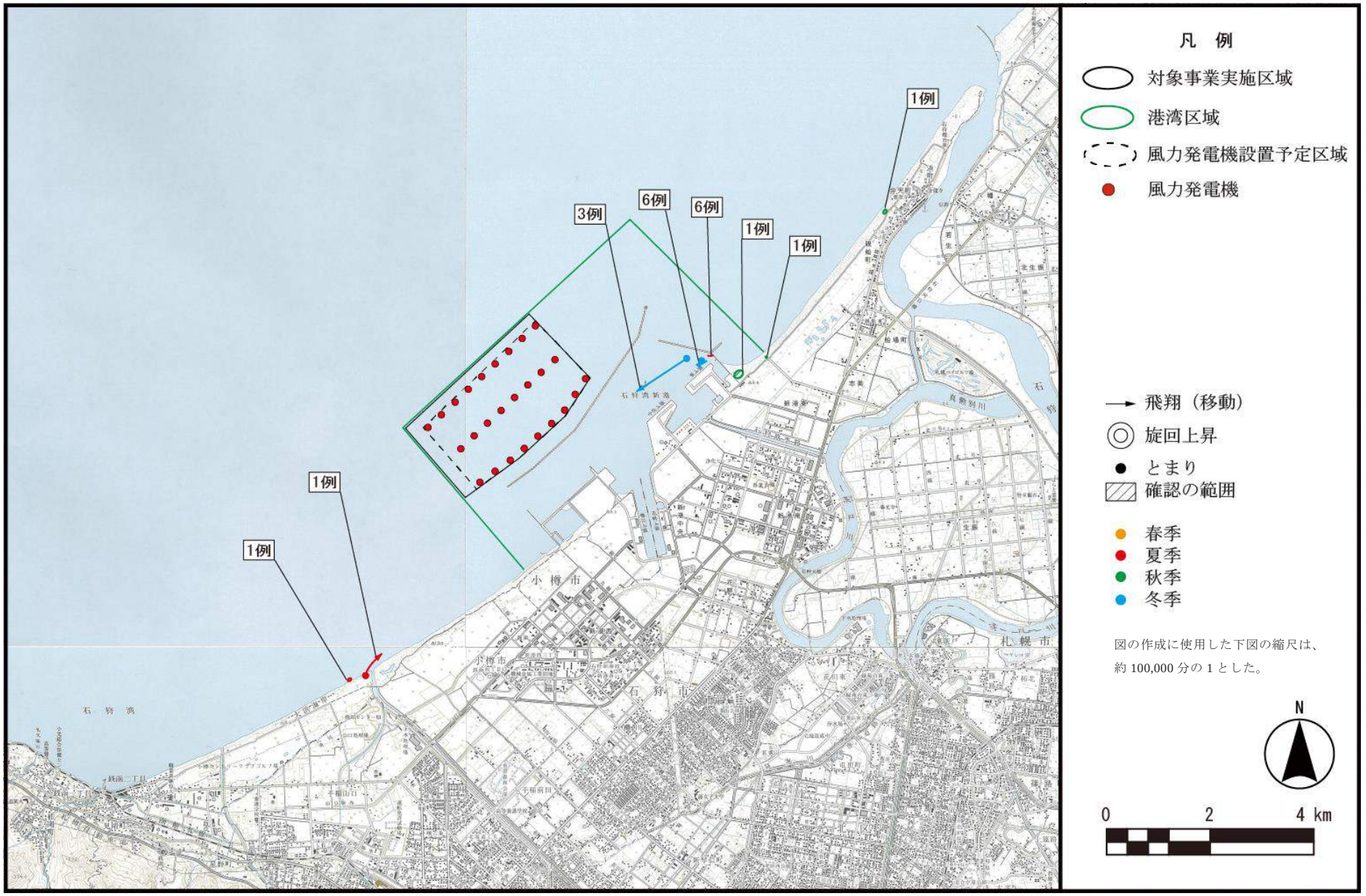
第 8.1.3-7 図(6)　重要な鳥類の確認位置（ヒメウ）



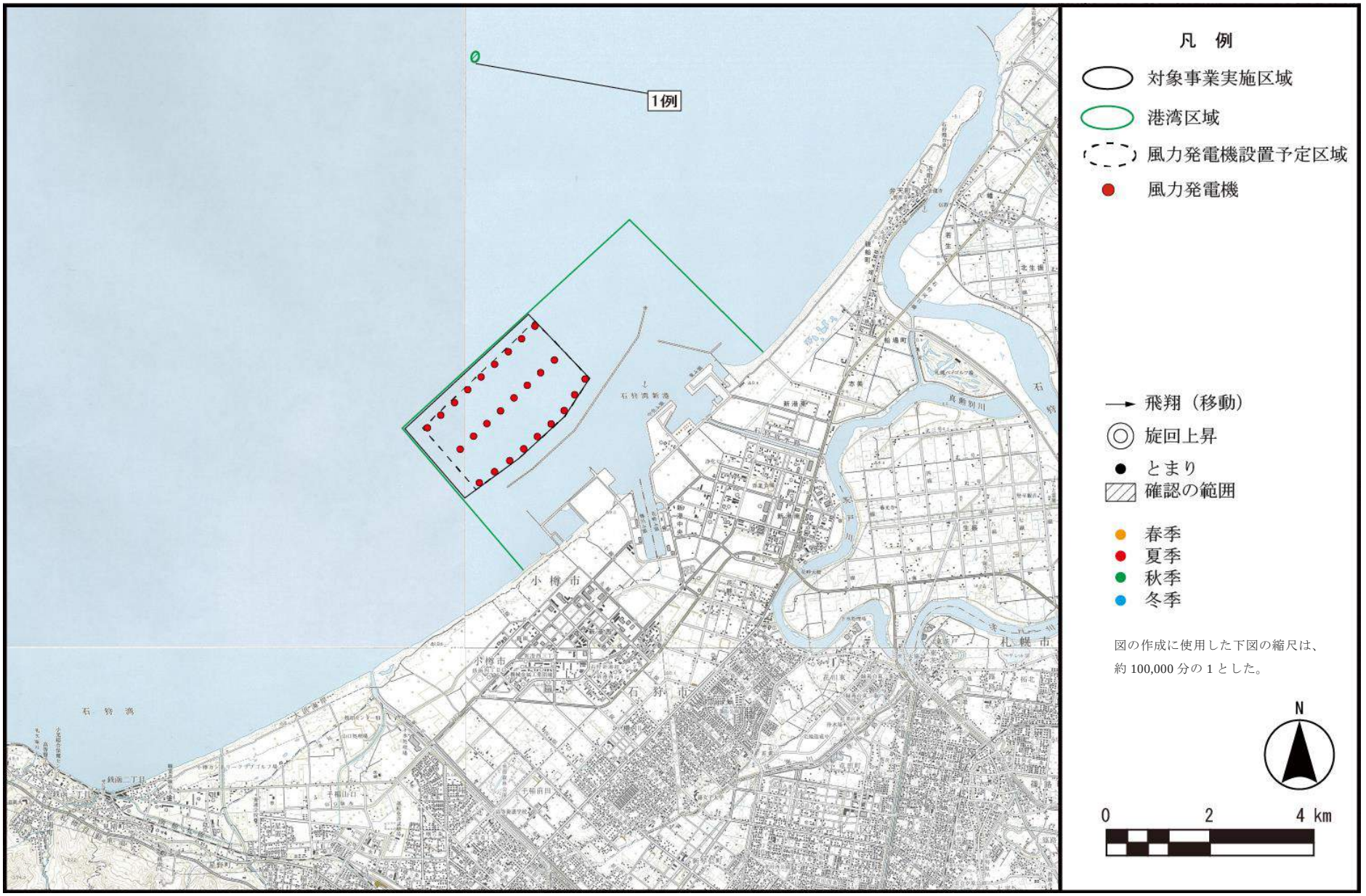
第8.1.3-7図(7)　重要な鳥類の確認位置（シロチドリ）



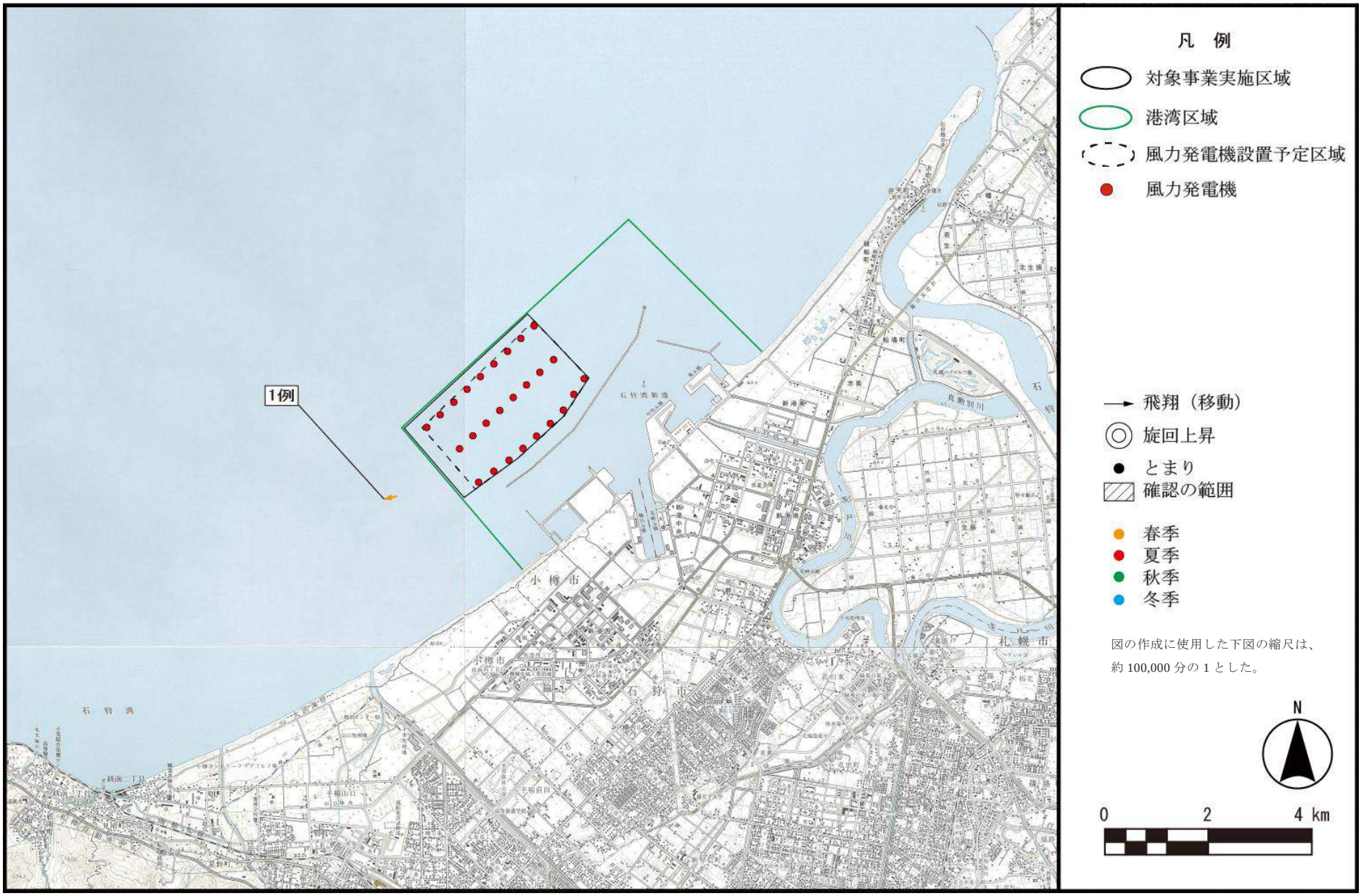
第8.1.3-7図(8)　重要な鳥類の確認位置（オオソリハシシギ）



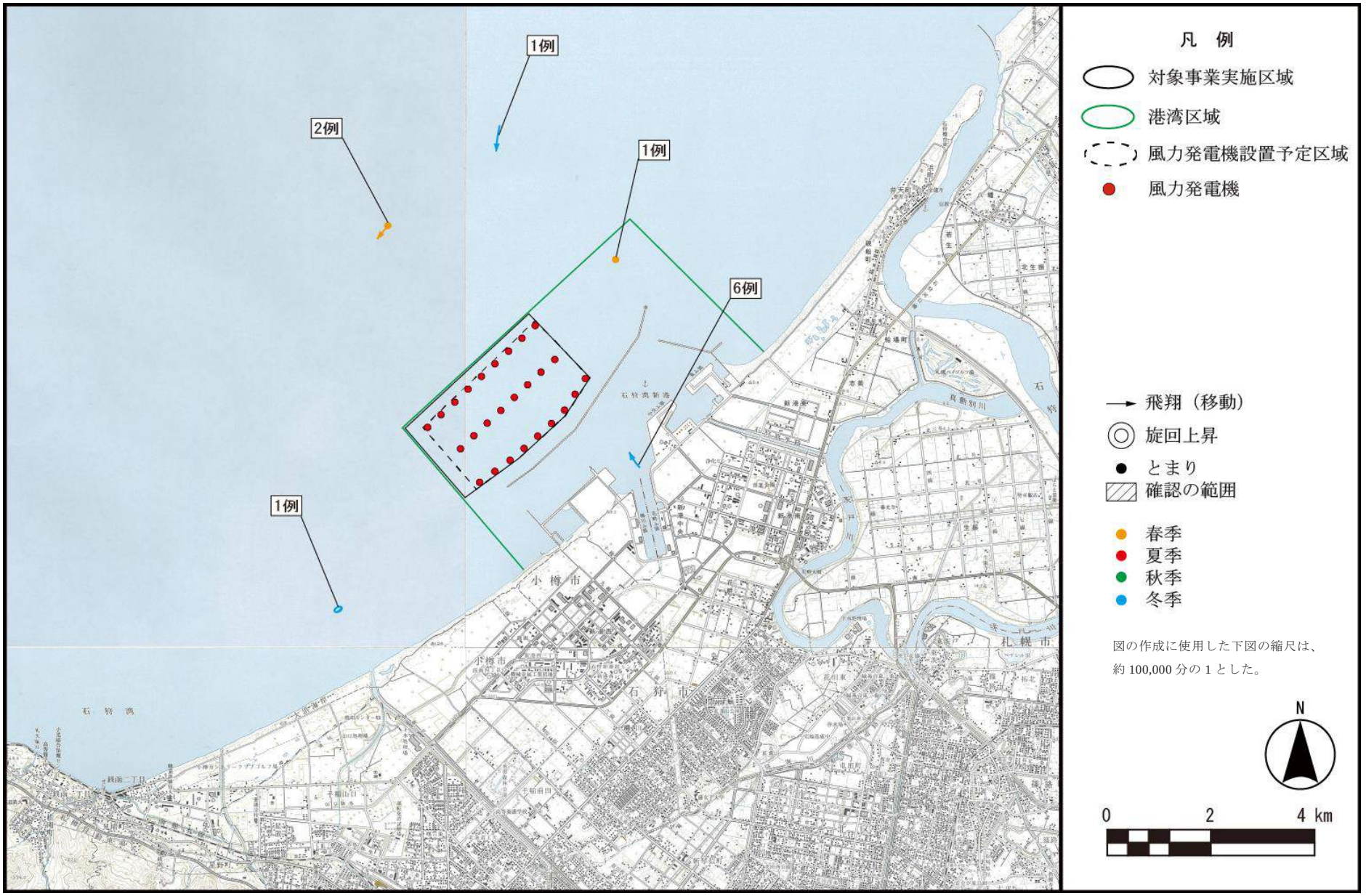
第8.1.3-7図(9)　重要な鳥類の確認位置（ハマシギ）



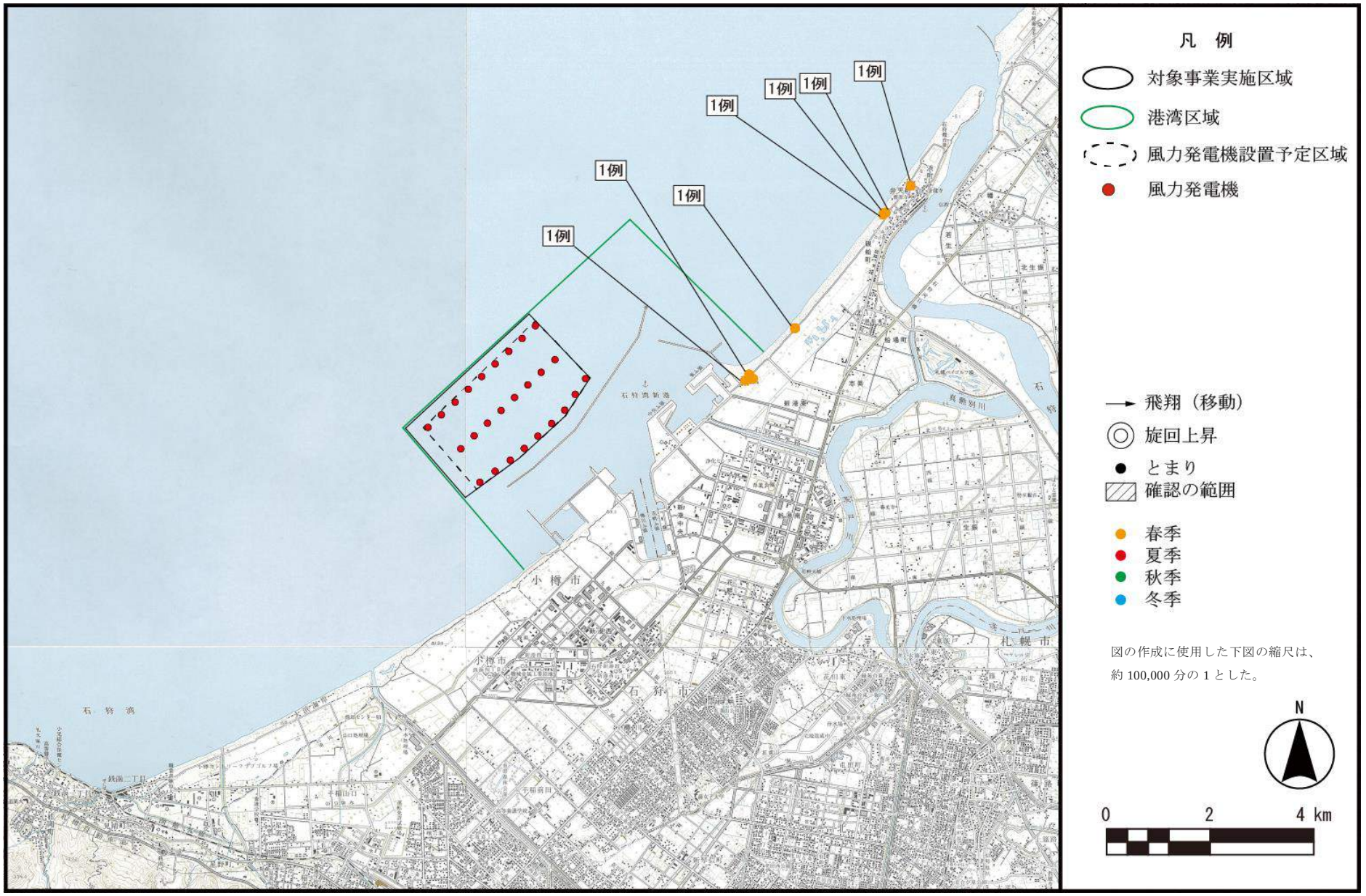
第8.1.3-7図(10)　重要な鳥類の確認位置（ウミガラス）



第8.1.3-7図(11)　重要な鳥類の確認位置（ケイマフリ）



第8.1.3-7図(12)　重要な鳥類の確認位置（ウミスズメ）



第8.1.3-7図(13)　重要な鳥類の確認位置（アカモズ）

c. 希少猛禽類の生息状況

(a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。船舶トランセクトの調査ライン及び定点観察の調査地点は第 8.1.3-8 図のとおりである。

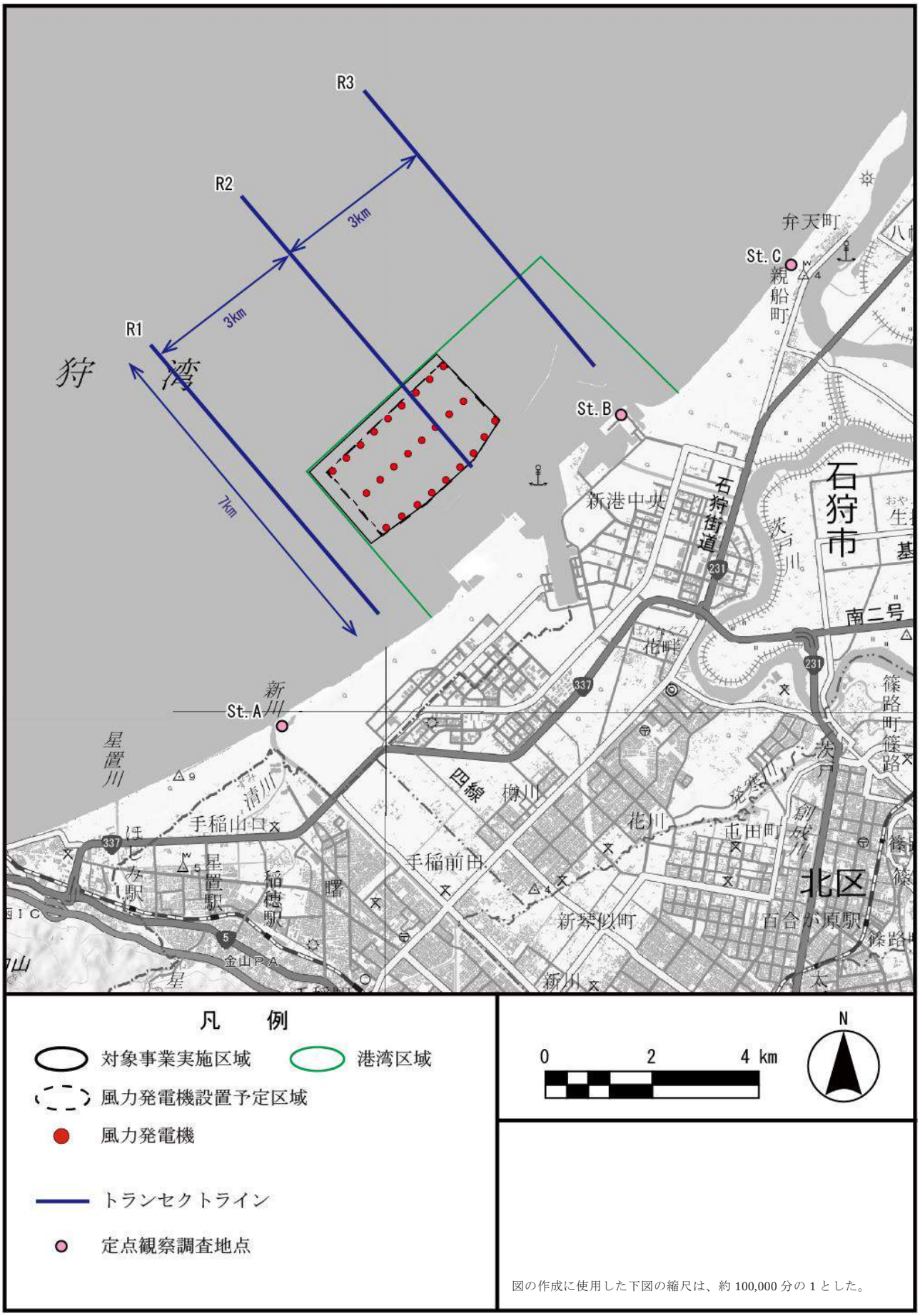
(b) 調査地点

ｱ. 船舶トランセクト調査

岸沖方向の東南－北西方向に調査ラインを設定した。調査ラインは約 7km の測線を 3 本（R1～R3 測線）、約 3km 間隔で設定した。

ｲ. 定点調査

すべての調査で同一の調査地点とし、対象事業実施区域及びその周囲地域を広範囲に観察できる見通しの良い場所に 3 地点（St.A～St.C）を設定した。



第 8.1.3-8 図　希少猛禽類調査地点

(c) 調査期間

【猛禽類調査】

平成 25 年調査

2 月調査　：平成 25 年　2 月　4 日、　6 日、　7 日、 25 日～ 27 日

3 月調査　：平成 25 年　3 月 11 日、 12 日、 14 日

平成 26 年調査

8 月調査　：平成 26 年　8 月 26 日、 28 日～ 29 日

10 月調査　：平成 26 年 10 月　6 日～　8 日

平成 27 年調査

4 月調査　：平成 27 年　4 月 27 日～ 29 日

5 月調査　：平成 27 年　5 月 28 日～ 31 日

6 月調査　：平成 27 年　6 月 26 日～ 29 日

7 月調査　：平成 27 年　7 月 28 日～ 31 日

【船舶トランセクト調査】

冬季調査（3 月）：　平成 25 年　3 月 13 日、 18 日、 20 日

春季調査（5 月）：　平成 27 年　5 月 28 日～ 30 日

春季調査（6 月）：　平成 27 年　6 月 26 日～ 28 日

夏季調査（8 月）：　平成 26 年　8 月 25 日～ 27 日

秋季調査（10 月）：平成 26 年 10 月　8 日～　9 日、 12 日

(d) 調査方法

ｱ. 定点観察法

設定した 3 個所の調査地点に調査員を 1 名ずつ配置し、早朝から 8 時間の定点観察を行った。観察は視認範囲内のすべての鳥類を対象とし、出現した鳥類種を記録した。またトビ以外の猛禽類及び法令・レッドデータブック等に記載された重要種については、船舶トランセクト調査と同様に種名、個体数、飛翔高度、行動等を記録するとともに飛翔経路等の詳細な記録を行った。希少猛禽類が確認された場合には、種名、観察時間、行動内容、飛翔軌跡等を記録した。1 例につき 1 回とカウントした。

また、記録された飛翔高度は次の 3 区分に当てはめデータ集計及び解析を行った。

高度 L：0～35m（ブレード回転域よりも低空）

高度 M：35～165m（ブレード回転域を含む高度）

高度 H：165m 以上（ブレード回転域より高空）

飛翔高度が L～M、M～H 等のように各高度区分間を飛翔し、かつ高度 M を含む場合は、高度 M としてとりまとめた。

ｲ. 船舶トランセクト調査

設定した調査ラインに沿って、調査船を一定速度（5～10 ノット程度（時速 9.3～18.5km 程度））で航行しながら、両舷 300m 幅の範囲内（調査員から半径 300m の円内）に出現するすべての鳥類の種名、個体数、飛翔高度、行動等を目視観察により記録した。

記録された飛翔高度は次の 4 区分に当てはめデータ集計及び解析を行った。高度 S：0m（海上に着水している状態）、高度 L：0～35m（ブレード回転域よりも低空）、高度 M： 35～165m（ブレード回転域を含む高度）、高度 H：165m 以上（ブレード回転域よりも高空）。飛翔高度が L～M、M～H などのように高度区分間を飛翔し、かつ高度 M を含む場合は、この個体を高度 M として集計した。

調査は、鳥類の活動が活発な早朝に、1 日の調査で 1 測線あたり 2 回実施した。また、各季 3 回ずつ調査を行った。

(e) 調査結果

調査地域において確認された希少猛禽類の確認概要は第 8.1.3-19 表、飛翔経路図は第 8.1.3-9 図のとおりである。

第 8.1.3-19 表　希少猛禽類の確認概要

（単位：例）

種名	調査時期								合計
	平成 25 年		平成 26 年		平成 27 年				
	2 月	3 月	8 月	10 月	4 月	5 月	6 月	7 月	
ミサゴ			25(0)	5(0)	10(0)	1(0)	8(0)	6(0)	55(0)
オジロワシ	137(3)	16(0)	4(0)	2(0)	10(0)	7(0)		4(0)	180(3)
オオワシ	9(0)	1(0)							10(0)
チュウヒ				1(0)	3(0)	1(0)	12(0)	1(0)	18(0)
ハイタカ			1(0)						1(0)
ハチクマ						2(0)			2(0)
オオタカ			1(0)	1(0)		2(0)	1(0)		5(0)
ハヤブサ	2(0)	1(0)	6(0)	5(0)	1(0)				15(0)
合計	148(3)	18(0)	37(0)	14(0)	24(0)	13(0)	21(0)	11(0)	286(3)

注：括弧内は対象事業実施区域内を通過した例数を示す。

○ミサゴ

海岸や河口、石狩湾新港付近を探餌飛翔、ハンティング等の行動が確認された。

対象事業実施区域及びその周囲において 55 例が確認されたが、対象事業実施区域内では確認されなかった。

○オジロワシ

石狩川や茨戸川方向での飛翔が確認された。海岸や防波堤上での飛翔やとまり、ハンティング、探餌、洋上からの飛来も確認された。

対象事業実施区域及びその周囲において 180 例が確認された。このうち対象事業実施区域内での確認は 3 例であった。

○オオワシ

海岸や防波堤上での飛翔やとまりが確認された。

対象事業実施区域及びその周囲において 10 例が確認されたが、対象事業実施区域内では確認されなかった。

○チュウヒ

海岸での探餌飛翔が確認された。

対象事業実施区域及びその周囲において 18 例が確認されたが、対象事業実施区域内では確認されなかった。

〇ハイタカ

内陸から洋上に飛来、張碓方向への飛去が確認された。

対象事業実施区域及びその周囲において 1 例が確認されたが、対象事業実施区域内では確認されなかった。

〇ハチクマ

茨戸川上空や石狩湾新港付近での飛翔が確認された。

対象事業実施区域及びその周囲において 2 例が確認されたが、対象事業実施区域内では確認されなかった。

〇オオタカ

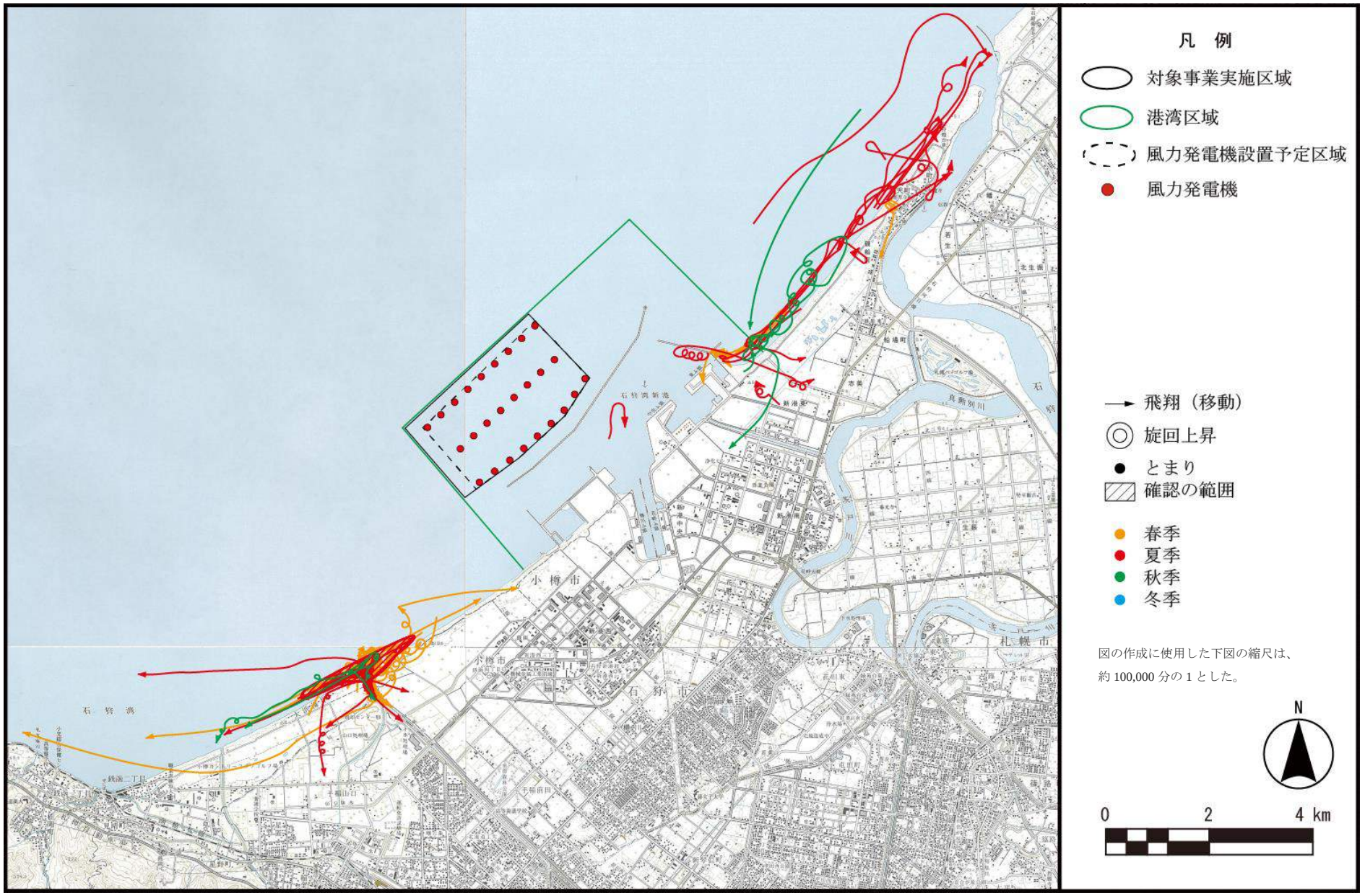
主に海岸から内陸への飛翔が確認された。

対象事業実施区域及びその周囲において 5 例が確認されたが、対象事業実施区域内では確認されなかった。

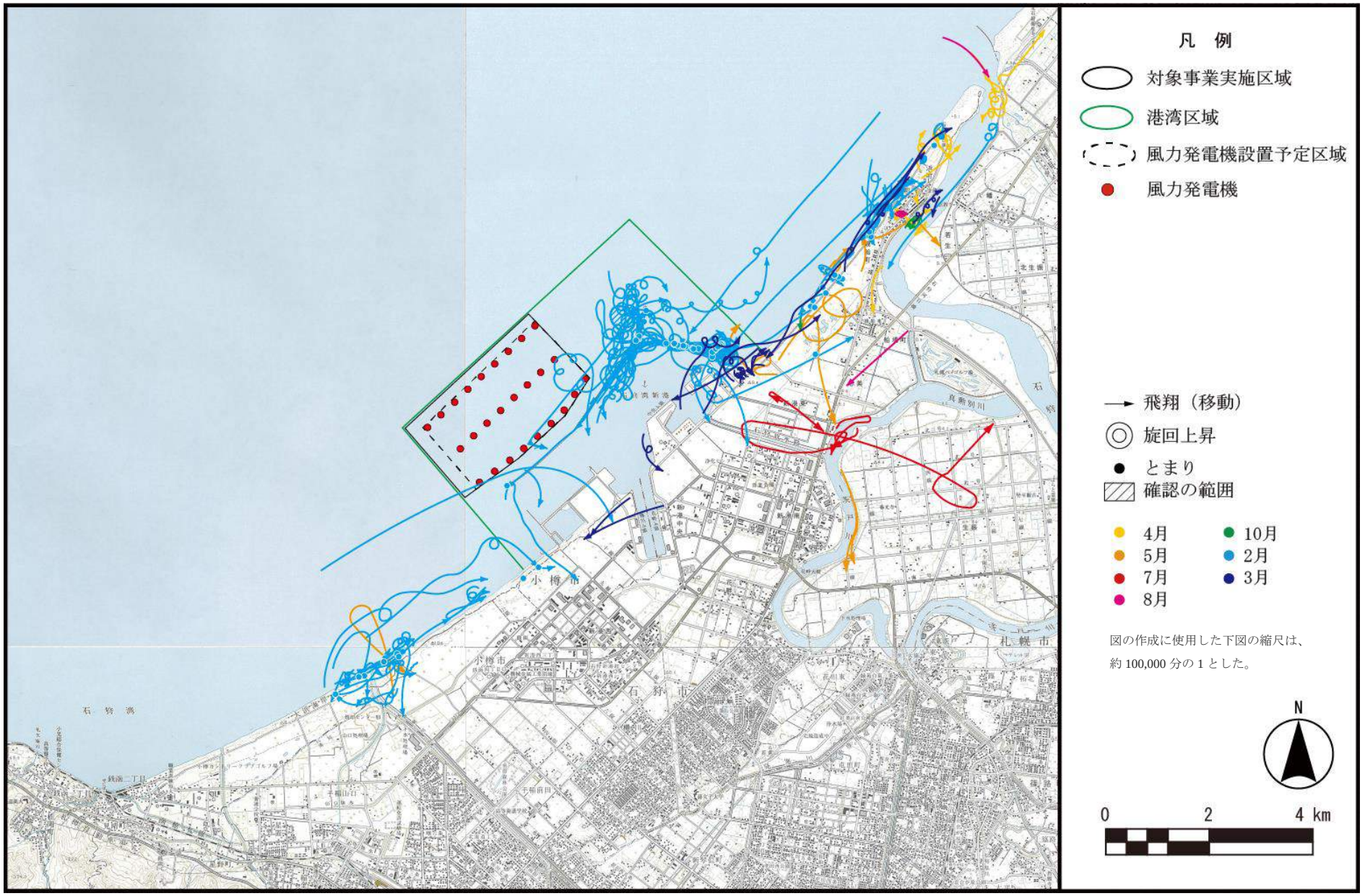
〇ハヤブサ

St.C 地点上空から石狩湾新港への飛翔、石狩湾新港沖防波堤や小樽側の海岸での飛翔が確認された。

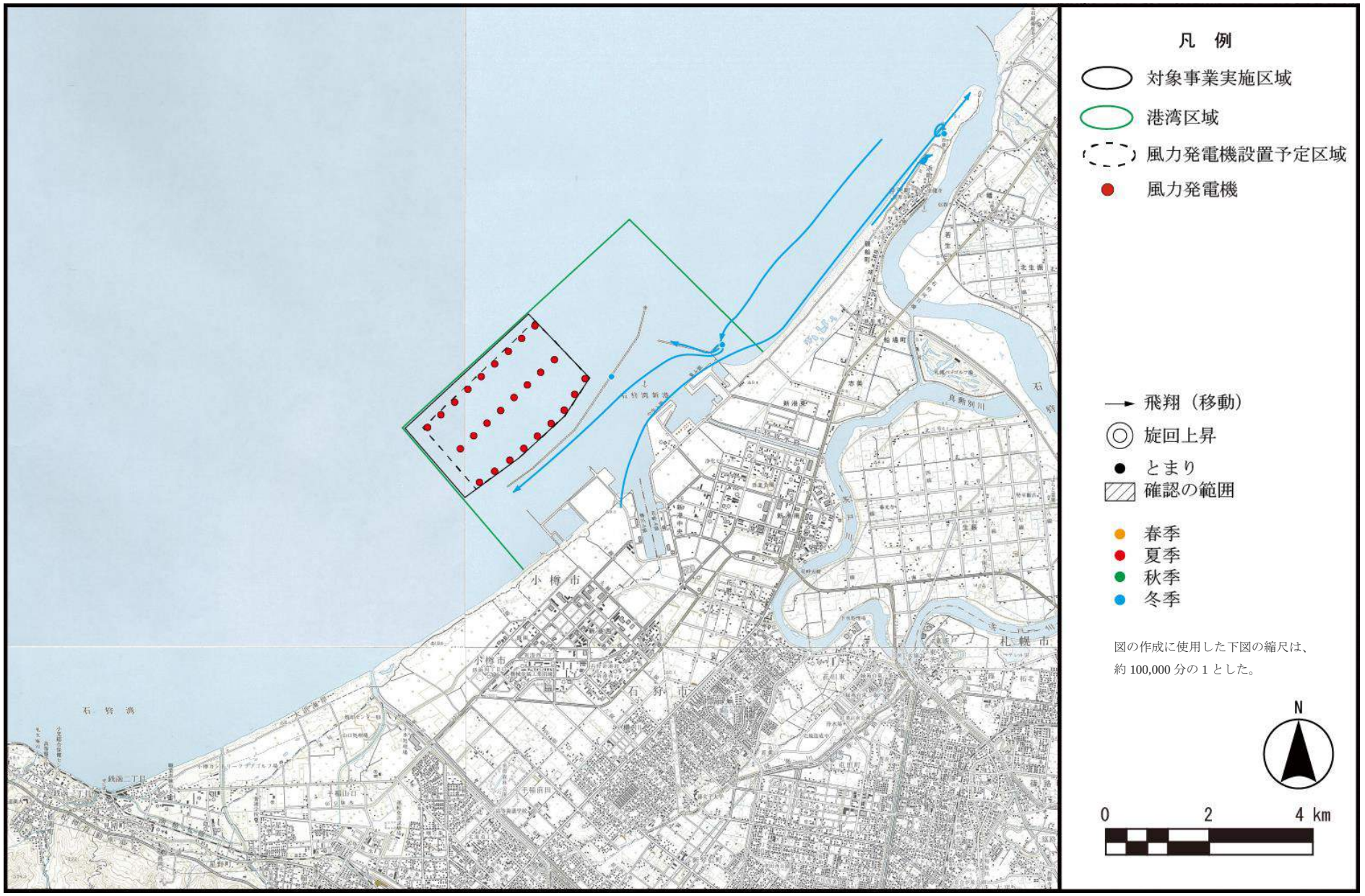
対象事業実施区域及びその周囲において 15 例が確認されたが、対象事業実施区域内では確認されなかった。



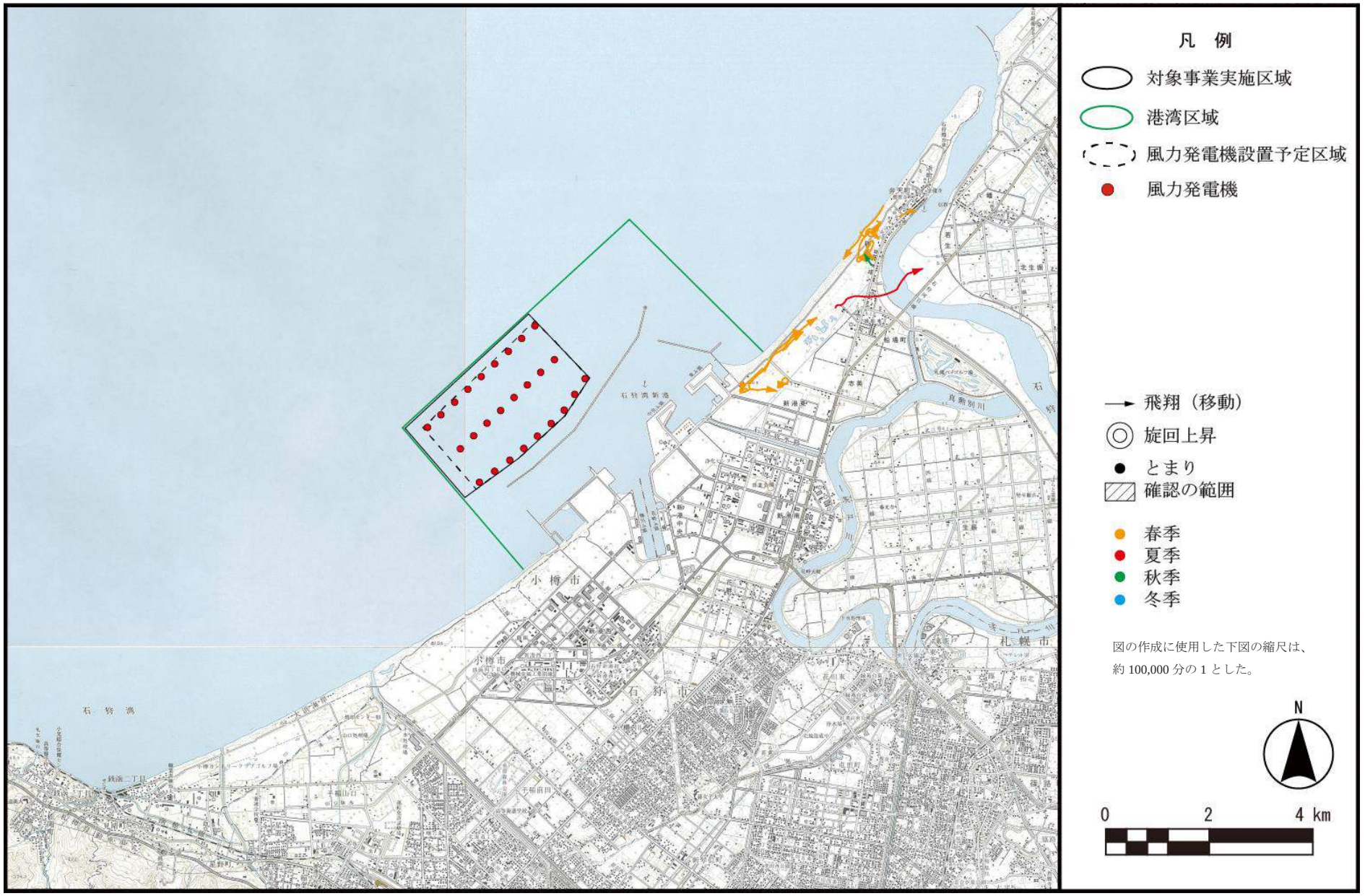
第8.1.3-9図(1)　重要な鳥類の確認位置（ミサゴ）



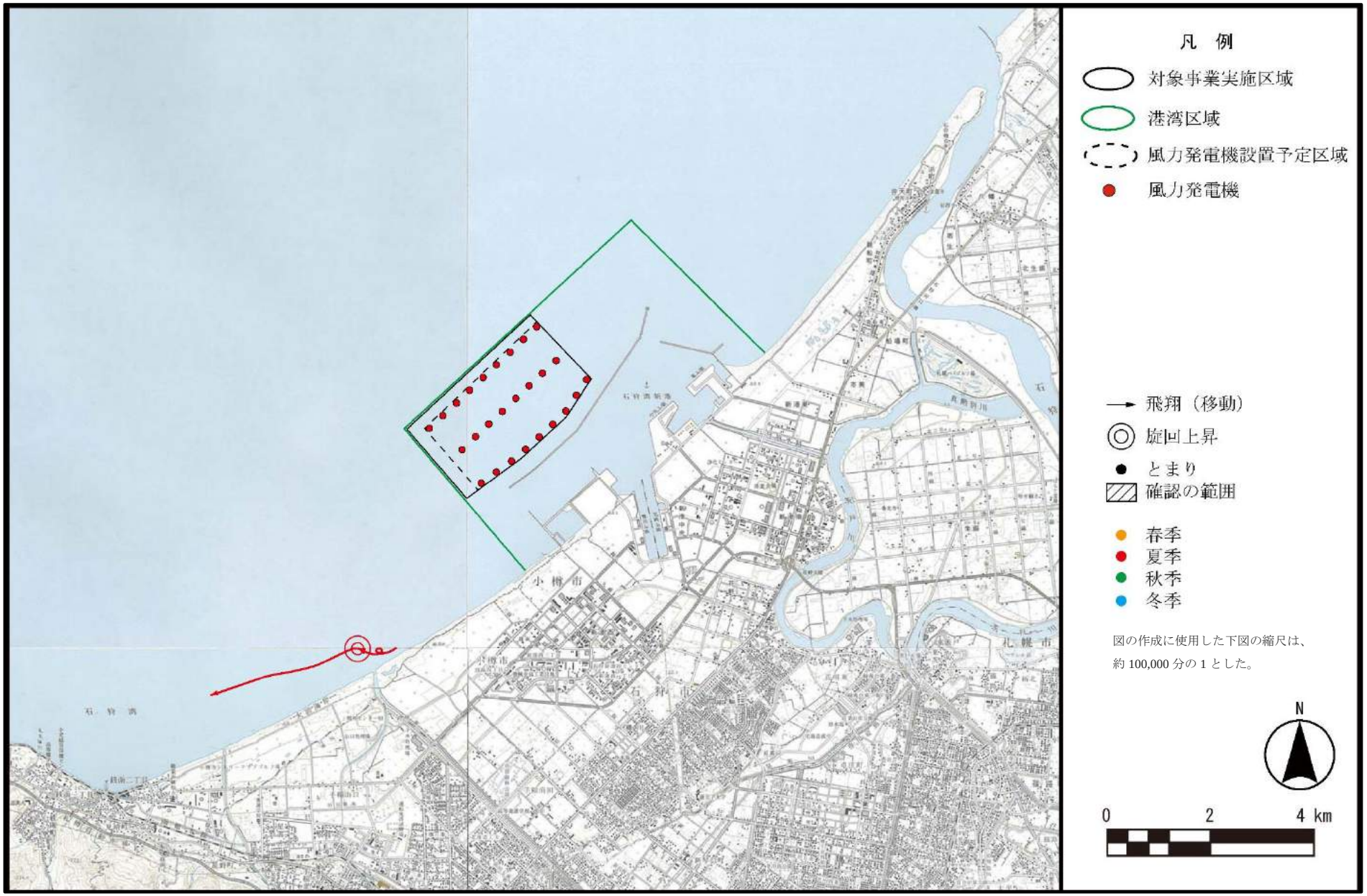
第8.1.3-9図(2)　重要な鳥類の確認位置（オジロワシ）



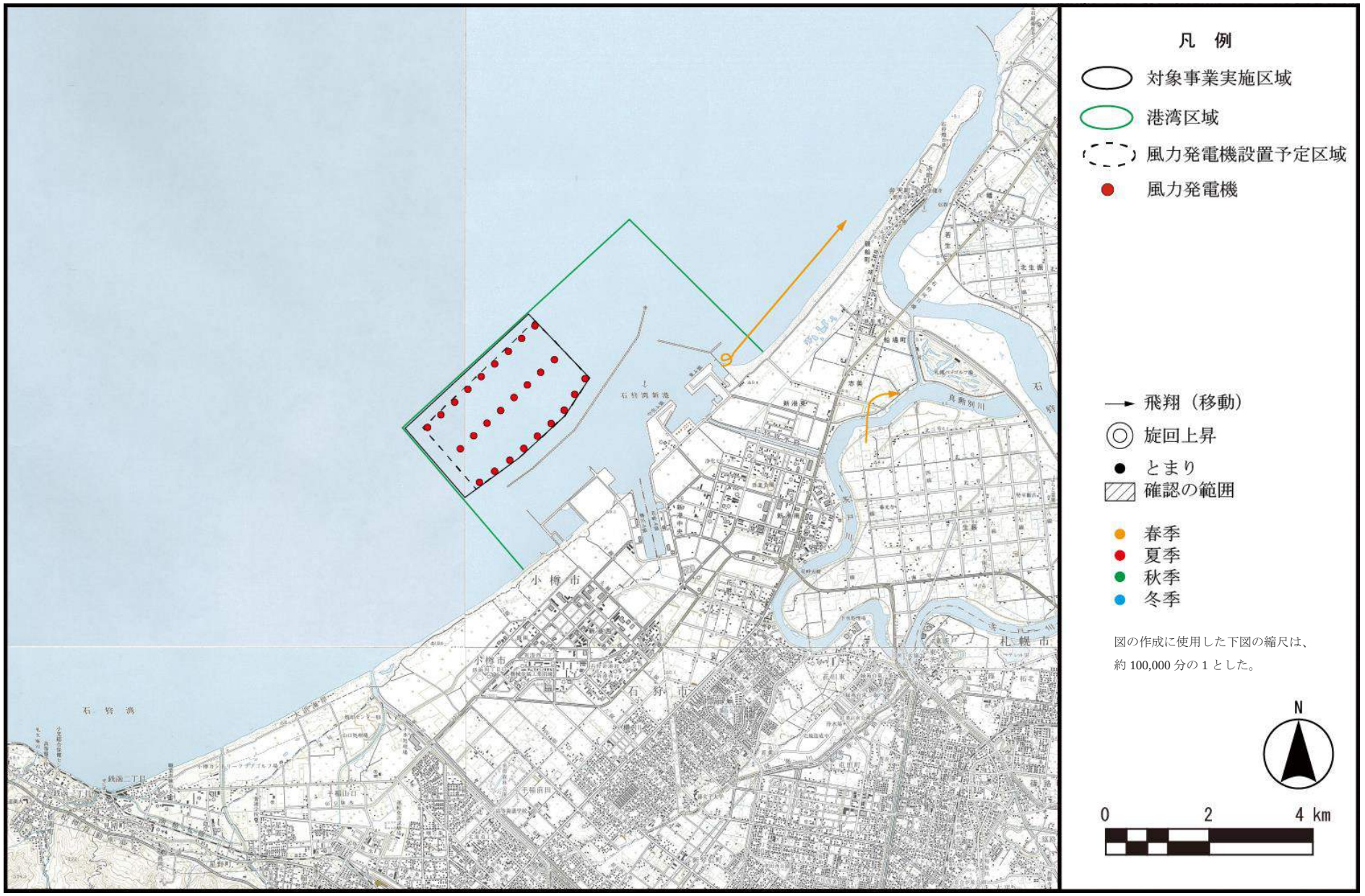
第8.1.3-9図(3)　重要な鳥類の確認位置（オオワシ）



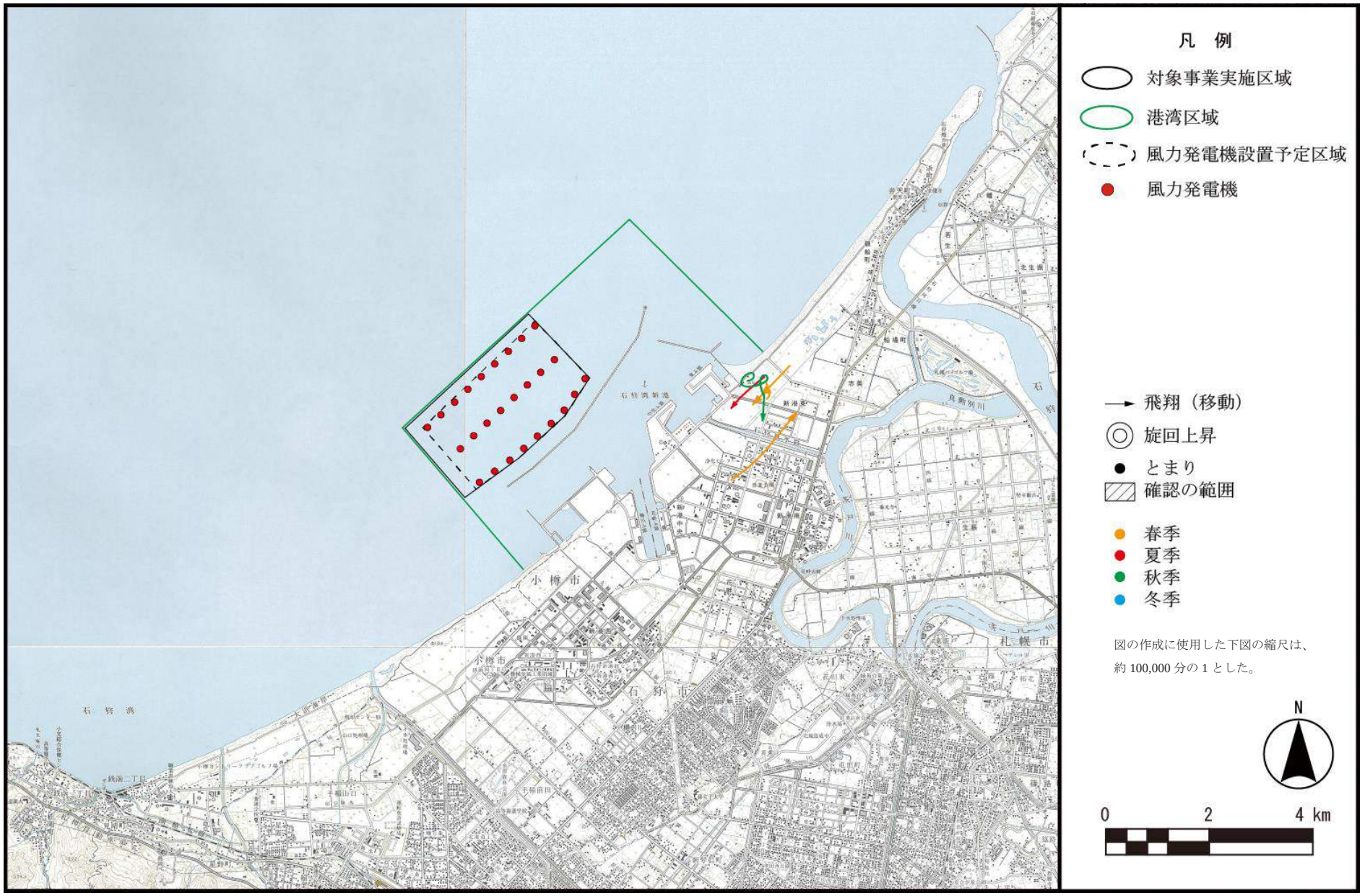
第8.1.3-9図(4)　重要な鳥類の確認位置（チュウヒ）



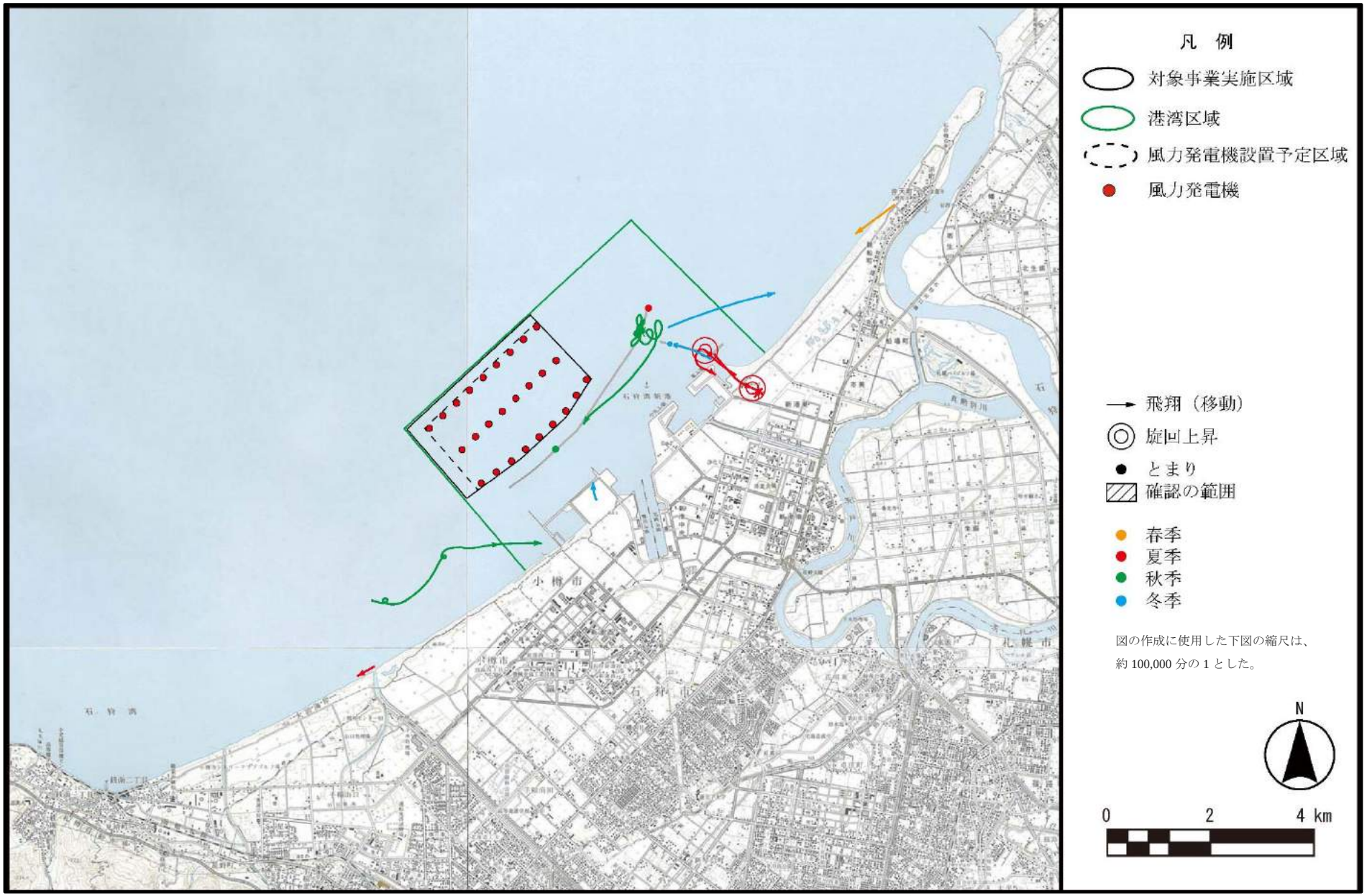
第8.1.3-9図(5)　重要な鳥類の確認位置（ハイタカ）



第8.1.3-9図(6)　重要な鳥類の確認位置（ハチクマ）



第8.1.3-9図(7)　重要な鳥類の確認位置（オオタカ）



第8.1.3-9図(8)　重要な鳥類の確認位置（ハヤブサ）

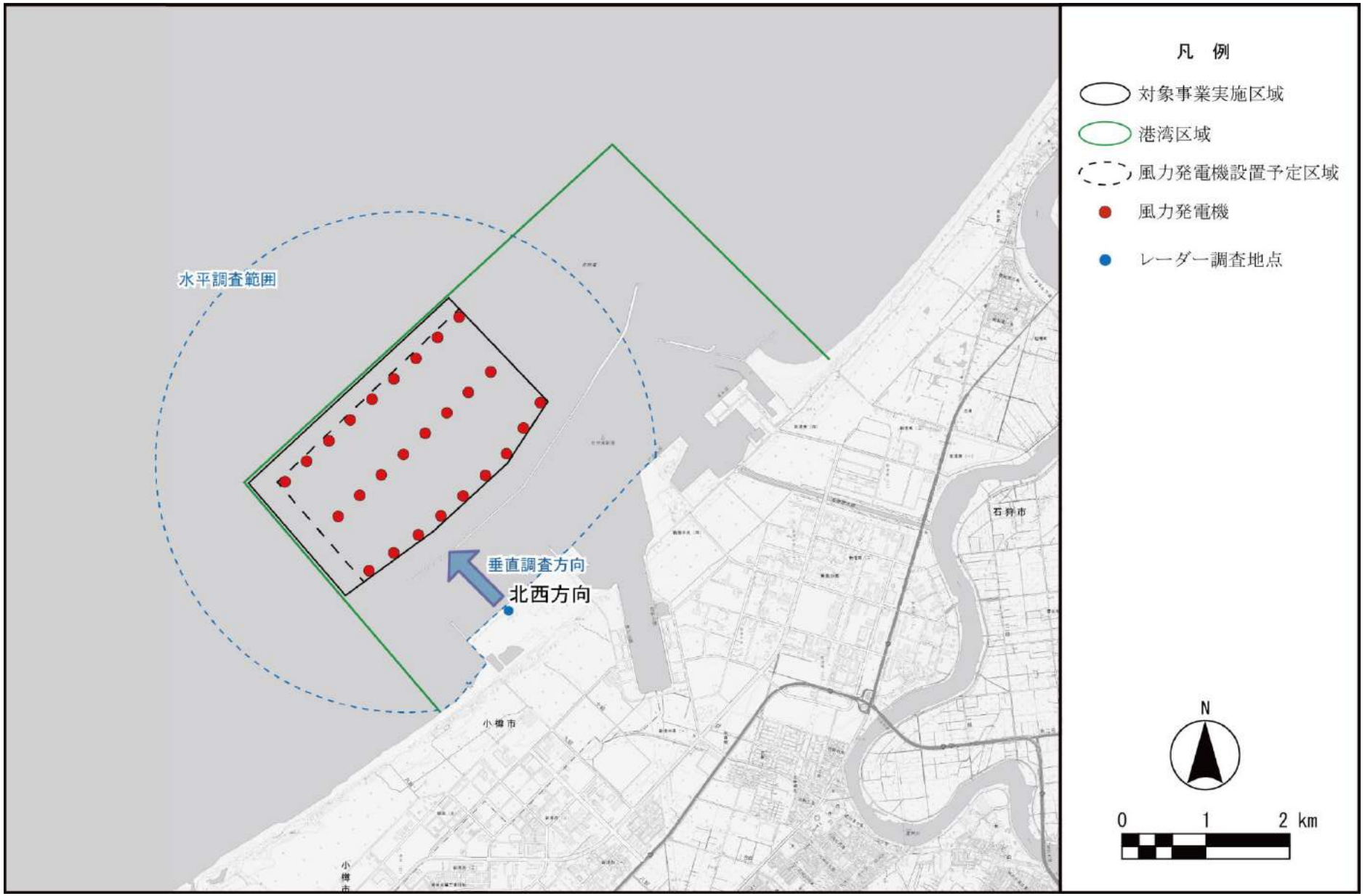
d. レーダー調査

対象事業実施区域及びその周辺において第 8.1.3-20 表のとおりレーダー調査を行った。調査地点は第 8.1.3-10 図のとおり、結果については、第 8.1.3-11 図及び第 8.1.3-12 図のとおりである。飛翔高度別における頻度は、夜間では 500m～800m 付近で多いことが明らかとなった。昼間では、0～50m が他高度よりも相対的に多い結果となった。

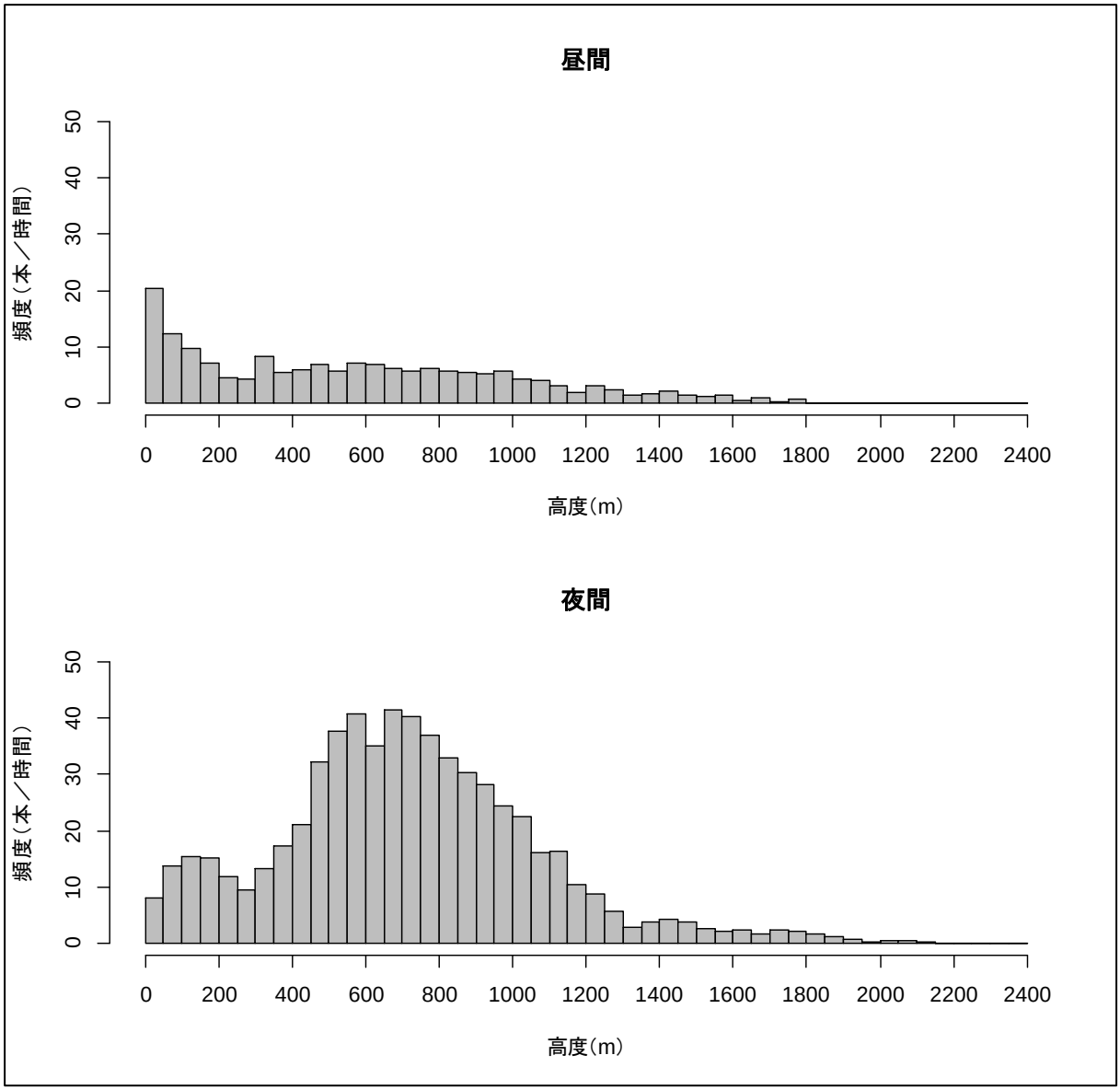
また、時間別における頻度は、23：00～6：00 において高いことが明らかとなった。

第 8.1.3-20 表　調査期間及び飛翔軌跡の抽出状況

月日	稼働時間	水平・垂直	レンジ半径 (km)	仰角 (度)	軌跡抽出時間	降水時間帯による欠測
4 月 27 日	14:46-23:59	水平	3.0	10	14:46-15:58 16:02-18:18 18:29-23:59	なし
4 月 28 日	0:00-23:59	〃	3.0	10	0:00-7:07 7:09-23:59	なし
4 月 29 日	0:00-7:06	〃	3.0	10	0:00-7:06	なし
	8:32-23:59	垂直	3.0	0	8:32-23:59	なし
4 月 30 日	0:00-12:00	〃	3.0	0	0:00-12:00	なし

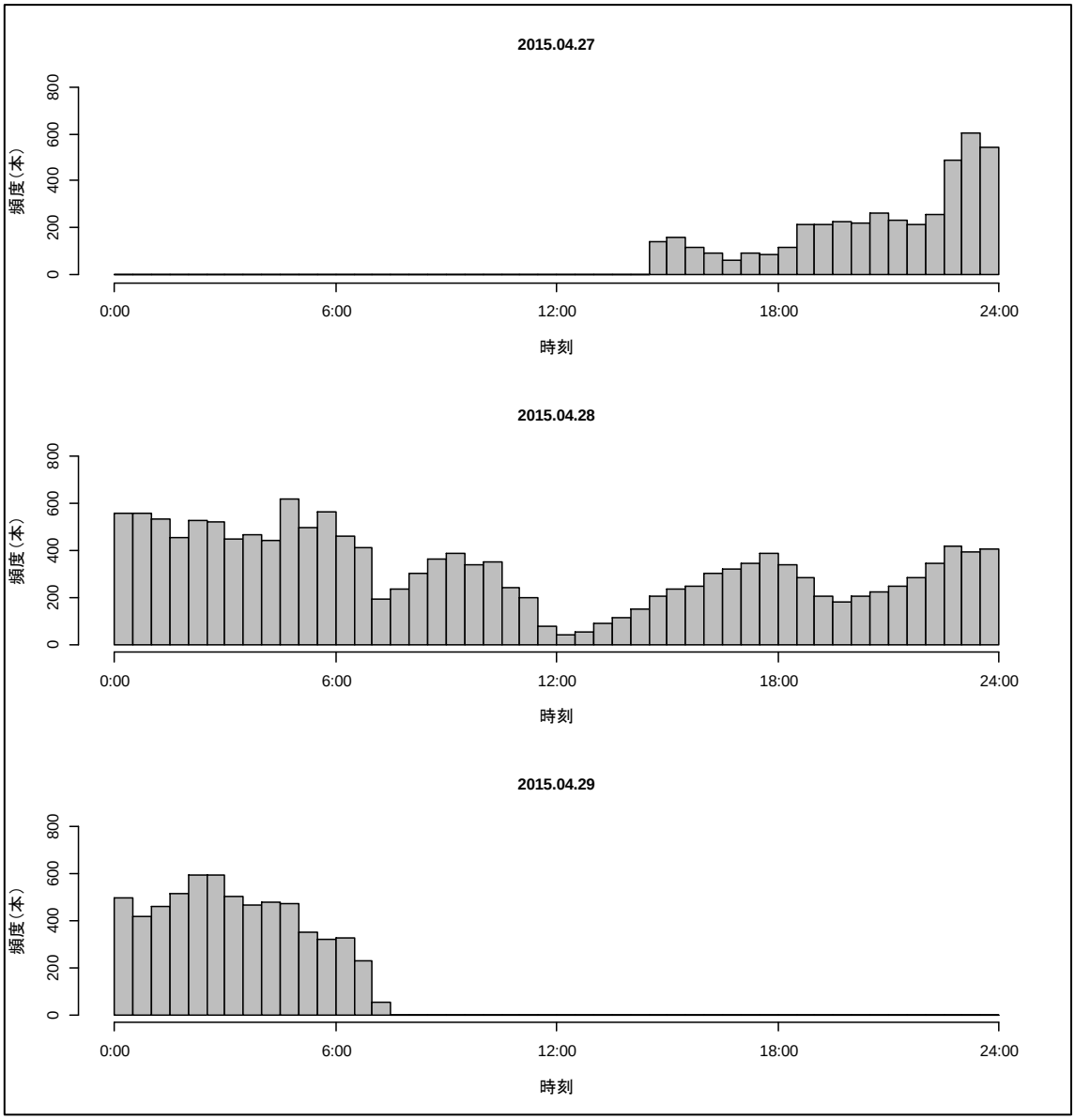


第 8.1.3-10 図　レーダー調査地点図



注: 1.高度は 50m 間隔で区分した。
2.日の出・日の入り時刻から、昼間は 4:31～18:33、夜間は 18:34～4:30 として設定した。
3.昼間・夜間の時間が等しくないため、各距離における頻度は 1 時間あたりの値で算出した。

第 8.1.3-11 図　飛翔高度別の飛翔軌跡頻度分布（垂直）



注：.時刻は 30 分間隔で区分した。

第 8.1.3-12 図　時刻別の飛翔軌跡頻度分布（水平）

(2) 予測及び評価の結果

① 工事の実施、土地又は工作物の存在及び供用

a. 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

(a) 環境保全措置

事業の実施に伴う重要な種及び注目すべき生息地への影響を低減するため、以下の措置を講じる。

・風力発電機のライトアップは行わない。

・航空法上必要な航空障害灯については、鳥類を誘引しにくいとされる閃光灯を採用する。

(b) 重要な種及び注目すべき生息地に係る予測の結果

ｱ. 予測地域

重要な種及び注目すべき生息地又は分布する地域とした。

ｲ. 予測対象時期等

造成等の施工による動物の生息環境への影響が最大となる時期及び全ての風力発電施設が定格出力で運転している時期とした。

ｳ. 予測手法

環境保全措置を踏まえ、文献その他の資料調査及び現地調査結果に基づき、分布及び生息環境の改変の程度を把握した上で、重要な種及び注目すべき生息地への影響を予測した。

ｴ. 予測結果

本事業が洋上で稼働する風力発電所であることをふまえると、事業の実施により影響が及ぶ可能性のある種は、海上を主な生息環境とする種であると考えられる。現地調査で確認された 21 種の重要な種のうち、現地調査結果及び生態特性に関する既存資料[2]より 13 種（コクガン、オシドリ、シノリガモ、カンムリカイツブリ、ヒメウ、ハマシギ、ウミガラス、ケイマフリ、ウミスズメ、ミサゴ、オジロワシ、オオワシ、ハヤブサ）を事業の実施により影響が及ぶ可能性のある種として、予測の対象とした。また、事業の実施による重要な鳥類への環境影響要因として、以下の 2 点を抽出し、環境影響要因と重要な種との関係を第 8.1.3-21 表に整理した。各種の予測結果は第 8.1.3-22 表～第 8.1.3-36 表のとおりである。

---

[2] 〈生息区分〉

・藤巻裕蔵「北海道鳥類目録　改訂 4 版」極東鳥類研究会，2012 年

・「日本鳥類目録　改訂第 7 版」日本鳥学会，2012 年

〈生活史・生態等〉

・清棲幸保「野鳥の事典」東京堂出版，1966 年.

・桐原政志・山形則男・吉野俊幸「ネイチャーガイド日本の鳥 550　水辺の鳥」文一総合出版，2000 年

・五百沢日丸・山形則男・吉野俊幸「ネイチャーガイド日本の鳥 550　山野の鳥」文一総合出版，2000 年

・「山渓カラー名鑑　日本の野鳥」山と渓谷社，1985 年

・河合大輔・川崎康弘・島田明英・諸橋淳「北海道野鳥図鑑」亜璃西社，2004 年

・高野伸二「カラー写真による　日本産鳥類図鑑」東海大学出版会 1981 年

・森岡照明・叶内拓哉・川田隆・山形則男「図鑑　日本のワシタカ類」文一総合出版，1995 年

・「北海道の猛禽類　改訂第 1 版　－クマタカ・オオタカ・ハイタカ・ハチクマ・ハヤブサ・オジロワシ－」応用生態工学会札幌　北海道猛禽類研究会，2014 年

・採餌環境への影響

・ブレード・タワー等への接近・接触

第 8.1.3-21 表　環境影響要因の選定

種名	採餌環境への影響	ブレード・タワー等への接近・接触	確認箇所
マガン	－	－	河口、内陸
コクガン	○	○	湾内
オシドリ	○	○	海上
シノリガモ	○	○	湾内、海上
カンムリカイツブリ	○	○	湾内、河口、沖合、海上
ヒメウ	○	○	湾内、河口、沖合、海岸
シロチドリ	－	－	砂浜
オオソリハシシギ	－	－	砂浜
ハマシギ	○	○	湾内、砂浜、河口
ウミガラス	○	○	沖合
ケイマフリ	○	○	海上
ウミスズメ	○	○	沖合、湾内
ミサゴ	○	○	河口、海岸、湾内
ハチクマ	－	－	海岸、内陸
オジロワシ	○	○	沖合、海岸、河口、内陸
オオワシ	○	○	湾内、海岸
チュウヒ	－	－	海岸、内陸
ハイタカ	－	－	海岸
オオタカ	－	－	内陸
ハヤブサ	○	○	湾内、海上、海岸
アカモズ	－	－	砂浜

注：「○」は選定、「－」は選定しないことを示す。

第 8.1.3-22 表　重要な種への影響予測（コクガン）

種　名	コクガン	
選定基準	文化財保護法： 種の保存法： 環境省レッドデータブック 2014: 北海道レッドデータブック：	天然記念物（天） － 絶滅危惧Ⅱ類（VU） 希少種（R）
一般生態	全長 61cm。ユーラシア大陸、北アメリカ、グリーンランドなどの極北部で繁殖し、西ヨーロッパ及び北アメリカの沿岸部、中国の渤海湾、朝鮮半島の沿岸部で越冬する。日本では冬鳥として主に北海道や東北地方の沿岸に飛来し、関東以西の本州や九州にも少数が定期的に飛来する場所がある。海岸では主にアマモやアオサなどの植物を食べる。	
確認状況	・石狩湾新港内での採餌、飛翔を確認した。 【冬季】 ・2 月 5 日の定点調査において移動中に 1 例を確認した。 ・3 月 11 日の定点調査において移動中に 1 例を確認した。 ・3 月 14 日の定点調査において移動中に 1 例を確認した。	
影響予測	ⅰ．**採餌環境への影響** 本種の餌資源は水草(アマモ、マコモ等)や海藻(アオサ、イワノリ等)であり、主な採餌環境は内湾や海岸、河口である。対象事業実施区域内には本種の採餌環境が存在しないことから、事業の実施による採餌環境の減少・喪失はないものと予測する。 ⅱ．**ブレード・タワー等への接近・接触** 本種の餌資源は水草や海藻等であり、対象事業実施区域内には採餌環境は存在しないが、移動の際にブレード・タワー等への接近・接触の可能性が考えられる。 しかしながら、現地調査において確認された本種の飛翔高度は 0～25m と低く、ブレード回転域での高度は確認されなかったこと、「鳥類等に関する風力発電施設立地適正化のための手引き」（環境省自然環境局野生生物課、平成 23 年 1 月、平成 27 年 9 月修正版）によれば本種を含む水鳥の回避率は 97.5%と高いこと、既往文献[3]より風力発電機への衝突事例が確認されていないことから、ブレード・タワー等への接近・接触の可能性は極めて低いものと予測する。	

決定版日本の野鳥 650、平凡社、真木広造ほか、2014 年
日本動物大百科 3 鳥類Ⅰ、平凡社、日高敏隆ほか、1996 年
山渓カラー名鑑 日本の野鳥、山と渓谷社、高野伸二ほか、1989 年
山渓ハンディ図鑑 7 新版日本の野鳥、山と渓谷社、叶内拓哉ほか、2014 年
より作成

[3] 「風力発電が鳥類に与える影響の国内事例」（Strix：3-30、平成 27 年）

第 8.1.3-23 表　重要な鳥類の生態及び確認状況（オシドリ）

種　名	オシドリ	
選定基準	文化財保護法： 種の保存法： 環境省第 4 次レッドリスト： 環境省レッドデータブック 2014： 北海道レッドデータブック：	 － 情報不足（DD） 情報不足（DD） 希少種（R）
一般生態	全長 41～48cm。日本では本州中部以北から北海道で繁殖し、冬季になると本州以南に南下し越冬する。渓流や湖沼に生息し、大木の樹洞に巣を作り営巣する。9－12 個の卵を産み、抱卵はメスのみが行う。抱卵日数は 28－30 日。ひなは 40－45 日で飛べるようになる。食性は植物食傾向が強く、水生植物、果実、種子、昆虫、陸産貝類などを食べる。	
確認状況	・海上での飛翔を確認した。 **【春季】** ・4 月 27 日の定点調査において St.C において海上を飛行する雄が 1 羽確認した。	
影響予測	ⅰ．**採餌環境への影響** 本種の餌資源は植物食傾向が強く、水生植物、果実、種子、昆虫、陸産貝類等であり、主な採餌環境は沿岸である。対象事業実施区域内には本種の採餌環境が存在しないことから、事業の実施による採餌環境の減少・喪失はないものと予測する。 ⅱ．**ブレード・タワー等への接近・接触** 本種の餌資源は水生植物、果実、種子、昆虫、陸産貝類等であり、対象事業実施区域内には採餌環境は存在しないが、移動の際にブレード・タワー等への接近・接触の可能性が考えられる。 しかしながら、現地調査において確認された本種の飛翔高度は着水及び 0～25m と低く、ブレード回転域での高度は確認されなかったこと、「鳥類等に関する風力発電施設立地適正化のための手引き」（環境省自然環境局野生生物課、平成 23 年 1 月、平成 27 年 9 月修正版）によれば本種を含む水鳥の回避率は 97.5%と高いこと、既往文献[3]より風力発電機への衝突事例が確認されていないことから、ブレード・タワー等への接近・接触の可能性は極めて低いものと予測する。	

日本動物大百科 3 鳥類Ⅰ、平凡社、日高敏隆ほか、1996 年
山渓カラー名鑑 日本の野鳥、山と渓谷社、高野伸二ほか、1989 年
より作成

第 8.1.3-24 表　重要な種への影響予測（シノリガモ）

種　名	シノリガモ	
選定基準	文化財保護法： 種の保存法： 環境省レッドデータブック 2014： 北海道レッドデータブック：	－ － 地域個体群（LP） 希少種（R）
一般生態	全長 38～46cm。アイスランド、グリーンランド、アラスカ、カリフォルニア湾、シベリア東部、カムチャッカ等で繁殖し、日本では東北地方以北～北海道の渓流で繁殖する。日本へは主に冬鳥として東北以北に飛来する。渓流の近くの岩の隙間などに枯れ草を組み合わせた巣を作る。抱卵はメスが行い、抱卵期間は 27～29 日。食性は雑食性で昆虫、甲殻類、貝類、ウニ、藻類などを食う。	
確認状況	・石狩湾新港内での遊泳や採餌、飛翔を確認した。 【冬季】 ・2 月 6 日の定点調査において St.B で 25 例を確認した。 ・2 月 7 日の定点調査において St.B で 51 例を確認した。 ・2 月 25 日の定点調査において St.B で 15 例を確認した。 ・2 月 26 日の定点調査において St.B で 15 例を確認した。 ・2 月 27 日の定点調査において St.B で 10 例を確認した。 ・3 月 11 日の定点調査において移動中に 11 例を確認した。 ・3 月 12 日の定点調査において St.B で 12 例、移動中に 4 例を確認した。 ・3 月 14 日の定点調査において移動中に 9 例を確認した。 【春季】 ・4 月 27 日の定点調査において St.C で海上を飛翔する 1 例を確認した。	
影響予測	ⅰ．**採餌環境への影響** 本種の餌資源は昆虫類、甲殻類、貝類、ウニ、藻類であり、主な採餌環境は沿岸である。現地調査においても、対象事業実施区域の周辺海域等で採餌が確認されているものの、対象事業実施区域内での採餌行動は確認されなかったが、新たな構造物ができることによって、餌となる魚類等が蝟集する事例[4]も報告されていることから、新たな採餌環境が創出される可能性もあるものと予測する。 ⅱ．**ブレード・タワー等への接近・接触** 本種の餌資源は甲殻類、貝類、藻類等であり、対象事業実施区域内に生息環境の一部が存在することから、採餌あるいは移動の際にブレード・タワー等への接近・接触の可能性が考えられる。 しかしながら、現地調査において確認された本種の飛翔高度は着水及び 0～25m と低く、ブレード回転域での高度は確認されなかったこと、「鳥類等に関する風力発電施設立地適正化のための手引き」（環境省自然環境局野生生物課、平成 23 年 1 月、平成 27 年 9 月修正版）によれば本種を含む水鳥の回避率は 97.5%と高いこと、既往文献 [3] より風力発電機への衝突事例が確認されていないことから、ブレード・タワー等への接近・接触の可能性は極めて低いものと予測する。	

日本動物大百科 3 鳥類Ⅰ、平凡社、日高敏隆ほか、1996 年
山渓カラー名鑑 日本の野鳥、山と渓谷社、高野伸二ほか、1989 年
より作成

[4]「着床式洋上風力発電の環境影響評価手法に関する基礎資料（第一版）」（国立研究開発法人　新エネルギー・産業技術総合開発機構、平成 27 年）

第 8.1.3-25 表　重要な種への影響予測（カンムリカイツブリ）

種　名	カンムリカイツブリ	
選定基準	文化財保護法： 種の保存法： 環境省レッドデータブック 2014： 北海道レッドデータブック：	－ － 絶滅危急種（Vu）
一般生態	全長 65cm。日本では、冬季に基亜種が九州以北に冬鳥として飛来するが、青森県の下北半島や滋賀県の琵琶湖など本州の湖沼でも少数繁殖する。流れの緩やかな河川、湖沼、湿原などに生息するが、冬季には河口、港湾、沿岸部にも生息する。食性は動物食で、魚類、両生類、水生昆虫などを食べる。水辺近くの水生植物などに固定された水生植物の葉や茎を組み合わせた逆円錐状の直径 70～90cm ほどの浮巣を雌雄で作り、日本では 3～8 月に、1 回に 3～5 個の卵を年に 1～2 回産む。	
確認状況	・海上や新川での遊泳や採餌、飛翔を確認した。 【冬季】 ・2 月 4 日の定点調査において St.A で 1 例、St.B で 1 例を確認した。 ・2 月 6 日の定点調査において St.A で 3 例、St.B で 2 例、St.C で 1 例を確認した。 ・2 月 7 日の定点調査において St.B で 1 例、St.C で 1 例を確認した。 ・2 月 25 日の定点調査において St.A で 1 例、St.B で 1 例、St.C で 3 例を確認した。 ・2 月 27 日の定点調査において St.A で 1 例、St.B で 1 例、St.C で 5 例を確認した。 ・3 月 11 日の定点調査において移動中に 1 例を確認した。 ・3 月 12 日の定点調査において St.B で 1 例、移動中に 1 例を確認した。 ・3 月 14 日の定点調査において移動中に 3 例を確認した。 ・3 月 20 日の船舶トランセクト調査において R3 測線で 1 例を確認した。 【春季】 ・4 月 27 日の定点調査において St.A で 1 例、St.B で 1 例、St.C で 1 例を確認した。 ・4 月 28 日の定点調査において St.A で 2 例を確認した。 ・4 月 29 日の定点調査において St.C で 1 例を確認した。 【秋季】 ・10 月 6 日の定点調査において St.A で 1 例、St.C で 1 例を確認した。 ・10 月 7 日の定点調査において St.C で 2 例を確認した。 ・10 月 12 日の船舶トランセクト調査において R1 測線で 1 例を確認した。	
影響予測	ⅰ．**採餌環境への影響** 本種の餌資源は魚類や両生類、水生昆虫類であり、主な採餌環境は沿岸、河口である。現地調査では、対象事業実施区域の周辺海域等で採餌が確認されているものの、対象事業実施区域内での採餌行動は確認されなかったが、新たな構造物ができることによって、餌となる魚類等が蝟集する事例 [4] も報告されていることから、新たな採餌環境が創出される可能性もあるものと予測する。 ⅱ．**ブレード・タワー等への接近・接触** 本種の餌資源は魚類等であり、対象事業実施区域内に生息環境の一部が存在することから、採餌あるいは移動の際にブレード・タワー等への接近・接触の可能性が考えられる。 しかしながら、現地調査において確認された本種の飛翔高度は着水及び 0～25m と低く、ブレード回転域での高度は確認されなかったこと、「鳥類等に関する風力発電施設立地適正化のための手引き」（環境省自然環境局野生生物課、平成 23 年 1 月、平成 27 年 9 月修正版）によれば本種を含む水鳥の回避率は 97.5%と高いこと、既往文献 [3] より風力発電機への衝突事例が確認されていないことから、ブレード・タワー等への接近・接触の可能性は極めて低いものと予測する。	

日本動物大百科 3 鳥類Ⅰ、平凡社、日高敏隆ほか、1996 年
山渓カラー名鑑 日本の野鳥、山と渓谷社、高野伸二ほか、1989 年
山渓ハンディ図鑑 7 新版日本の野鳥、山と渓谷社、叶内拓哉ほか、2014 年
より作成

第 8.1.3-26 表　重要な種への影響予測（ヒメウ）

種　名	ヒメウ	
選定基準	文化財保護法： 種の保存法： 環境省レッドデータブック 2014： 北海道レッドデータブック：	－ － 絶滅危惧ⅠB類（EN） －
一般生態	全長 73cm。外海に面した磯浜に生息し、海に潜って魚をとる。甲殻類も食べることがある。繁殖期には岩壁の棚の上などに小集団で営巣する。巣の材料は枯れ草や海藻で、形は皿形をしている。産卵期は 5～7 月、卵数は普通 3 個である。越冬期にはウミウとともに見られ、ねぐらもウミウと同じ岩壁を使うことがある。	
確認状況	・海上での遊泳や採餌、飛翔、防波堤上でのとまりを確認した。 【冬季】 ・2 月 4 日の定点調査において St.B で 3 例を確認した。 ・2 月 6 日の定点調査において St.B で 1 例を確認した。 ・2 月 7 日の定点調査において St.B で 1 例、St.C で 1 例を確認した。 ・2 月 26 日の定点調査において St.B で 2 例を確認した。 ・2 月 27 日の定点調査において St.C で 1 例を確認した。 ・3 月 11 日の定点調査において移動中に 1 例を確認した。 ・3 月 12 日の定点調査において St.B で 23 例、移動中に 1 例を確認した。 ・3 月 13 日の船舶トランセクト調査において R2 測線で 1 例を確認した。 ・3 月 14 日の定点調査において St.B で 1 例、移動中に 1 例を確認した。 ・3 月 18 日の船舶トランセクト調査において R1 測線で 1 例、R3 測線で 1 例を確認した。 ・3 月 20 日の船舶トランセクト調査において R3 測線で 1 例を確認した。 【春季】 ・4 月 27 日の定点調査において St.C において海上を飛翔する 1 例を確認した。 ・4 月 29 日の定点調査において St.B において防波堤上で 1 例を確認した。 【夏季】 ・8 月 28 日の定点調査において St.C で 1 例を確認した。 【秋季】 ・10 月 6 日の定点調査において St.C で飛翔のあと遊泳する 1 例を確認した。	
影響予測	ⅰ．**採餌環境への影響** 本種の餌資源は魚類(キュウリウオ、コマイ、シシャモ、イカナゴ等)のほか、甲殻類であり、一般的には内湾、港、河川で確認される。現地調査において、対象事業実施区域内での採餌行動は確認されなかったが、新たな構造物ができることによって、餌となる魚類等が蝟集する事例[4]も報告されていることから、新たな採餌環境が創出される可能性もあるものと予測する。 ⅱ．**ブレード・タワー等への接近・接触** 本種の餌資源は魚類等であり、対象事業実施区域内に生息環境の一部が存在する。既往文献[2]より、過去に事故事例も報告されていること、夜間の海上への移動が報告されていること[5]から、採餌あるいは移動の際にブレード・タワーへ等の接近・接触の可能性が考えられる。 しかしながら、現地調査において確認された本種の飛翔高度は着水及び 0～25m と低く、ブレード回転域での高度は確認されなかったこと、「鳥類等に関する風力発電施設立地適正化のための手引き」（環境省自然環境局野生生物課、平成 23 年 1 月、平成 27 年 9 月修正版）によれば本種を含む水鳥の回避率は 97.5%、夜間においても 87%と高いことから、ブレード・タワー等への接近・接触の可能性は極めて低いものと予測する。	

北海道の海鳥 1　ウミスズメ類①、NPO 法人日本野帳の会十勝支部、千嶋淳、2013 年
海鳥の行動と生態 その海洋生活への摘要、生物研究社、綿貫豊、2010 年
日本動物大百科 3 鳥類Ⅰ、平凡社、日高敏隆ほか、1996 年
山渓カラー名鑑 日本の野鳥、山と渓谷社、高野伸二ほか、1989 年
山渓ハンディ図鑑 7 新版日本の野鳥、山と渓谷社、叶内拓哉ほか、2014 年

より作成

[5] 「天売島周辺の夜間の海上における海鳥の記録」（北海道野鳥センター友の会、平成 25 年）

第 8.1.3-27 表　重要な種への影響予測（ハマシギ）

種　名	ハマシギ	
選定基準	文化財保護法： 種の保存法： 環境省レッドデータブック 2014： 北海道レッドデータブック：	－ － 準絶滅危惧種（NT） －
一般生態	全長 21cm。ユーラシア大陸と北アメリカの北極海沿岸のツンドラ地帯で繁殖し、冬季は中国南部、中東、地中海沿岸、アフリカ西海岸、北アメリカの東海岸・西海岸に渡り越冬する。日本では旅鳥または冬鳥として、全国各地に渡来する。干潟や砂浜、河口、水田等に生息する。繁殖期には 2～6 個の卵を産むが、4 個が多い。食性は貝類、甲殻類、ゴカイ、昆虫類などを捕食する。	
確認状況	・石狩湾新港内の防波堤上でのとまりや飛行、海岸での採餌や飛翔を確認した。 【冬季】 ・2 月 26 日の定点調査において St.B で 3 例を確認した。 ・2 月 27 日の定点調査において St.B で 6 例を確認した。 【夏季】 ・8 月 26 日の定点調査において St.A で 2 例を確認した。 ・8 月 25 日の船舶トランセクト調査において R3 測線から港内への移動時に 6 例を確認した。 【秋季】 ・10 月 6 日の定点調査において St.C で 1 例を確認した。 ・10 月 7 日の定点調査において St.B で 1 例を確認した。 ・10 月 8 日の定点調査において St.C で 1 例を確認した。	
影響予測	ⅰ．**採餌環境への影響** 本種の餌資源はゴカイ類や小型の甲殻類、貝類、小魚等であり、主な餌資源は海岸付近に生息する種である。現地調査においても採餌が確認されているのは海岸付近であり、対象事業実施区域内は採餌環境でないことから、本種に対する事業の実施による採餌環境の減少・喪失はないものと予測する。 ⅱ．**ブレード・タワー等への接近・接触** 本種のゴカイ類や小型の甲殻類、貝類、小魚等であり、対象事業実施区域内には採餌環境は存在しないが、移動の際にブレード・タワー等への接近・接触の可能性が考えられる。 しかしながら、現地調査において確認された本種の飛翔高度は着水及び 0～25m と低く、ブレード回転域での高度は確認されなかったこと、「鳥類等に関する風力発電施設立地適正化のための手引き」（環境省自然環境局野生生物課、平成 23 年 1 月、平成 27 年 9 月修正版）によれば本種の風力発電機への回避率は 98%と高いこと、既往文献[3]より風力発電機への衝突事例が確認されていないことから、ブレード・タワー等への接近・接触の可能性は極めて低いものと予測する。	

日本動物大百科 3 鳥類Ⅰ、平凡社、日高敏隆ほか、1996 年
山渓カラー名鑑 日本の野鳥、山と渓谷社、高野伸二ほか、1989 年
山渓ハンディ図鑑 7 新版日本の野鳥、山と渓谷社、叶内拓哉ほか、2014 年
より作成

第 8.1.3-28 表　重要な種への影響予測（ウミガラス）

種　名	ウミガラス	
選定基準	文化財保護法： 種の保存法： 環境省レッドデータブック 2014： 北海道レッドデータブック：	－ 国内希少野生動植物種（国内） 絶滅危惧ⅠA類（CR） 絶滅危機種（Cr）
一般生態	全長 43cm。沖合に生息。北海道天売島で少数が繁殖し、冬は本州北部まで現れる。繁殖期は絶壁の岩棚にコロニーをつくり、雌雄で抱卵、育雛する。洋上で浮遊し、海中に潜って魚類などを追い回して捕える。また、甲殻類やイカ類も食べる。	
確認状況	・洋上での遊泳行動を確認した。 【秋季】 ・10 月 12 日の船舶トランセクト調査において R3 測線で 1 例を確認した。	
影響予測	ⅰ．**採餌環境への影響** 本種の餌資源はイカナゴやギンポ、カジカの仲間、カタクチイワシなどの魚類のほか、端脚類、等脚類、甲殻類、イカ類等であり、中層遊泳性魚類が主であることから、一般的には沖合で採餌が確認される。現地調査において、対象事業実施区域の周辺海域等で確認されているものの、対象事業実施区域内での採餌行動は確認されなかったが、新たな構造物ができることによって、餌となる魚類等が蝟集する事例[4]も報告されていることから、新たな採餌環境が創出される可能性もあるものと予測する。 ⅱ．**ブレード・タワー等への接近・接触** 本種の餌資源は魚類等であり、対象事業実施区域内に生息環境の一部が存在すること、夜間の海上への移動が報告されていること[4]から、採餌あるいは移動の際にブレード・タワー等への接近・接触の可能性が考えられる。 しかしながら、現地調査において本種は着水での確認であったこと、「鳥類等に関する風力発電施設立地適正化のための手引き」（環境省自然環境局野生生物課、平成 23 年 1 月、平成 27 年 9 月修正版）によれば本種を含む水鳥の回避率は 97.5%、夜間においても 87%と高いこと、既往文献[3]より風力発電機への衝突事例が確認されていないことから、ブレード・タワー等への接近・接触の可能性は極めて低いものと予測する。	

北海道の海鳥 1　ウミスズメ類①、NPO 法人日本野帳の会十勝支部、千嶋淳、2013 年
日本動物大百科 3 鳥類Ⅰ、平凡社、日高敏隆ほか、1996 年
より作成

第 8.1.3-29 表　重要な種への影響予測（ケイマフリ）

種　名	ケイマフリ	
選定基準	文化財保護法： 種の保存法： 環境省レッドデータブック 2014： 北海道レッドデータブック：	－ － 絶滅危惧Ⅱ類（VU） 絶滅危急種（Vu）
一般生態	全長 40cm。カムチャッカ半島東岸からオホーツク海、日本海まで分布する。日本では天売島、知床半島、積丹半島などで繁殖地が点在する。繁殖期には断崖に集まり、岩の隙間で営巣する。卵を 2 つ産み、抱卵は雌雄で交代しながら約 1 ヶ月行う。主に小型の魚類、甲殻類、頭足類を食う。	
確認状況	・海上での飛翔を確認した。 【春季】 ・5 月 29 日の船舶トランセクト調査において R1 測線で 1 例を確認した。	
影響予測	ⅰ．**採餌環境への影響** 本種の餌資源はイカナゴ等の魚類のほか、甲殻類(エビ類、カニ類、イカ類)等であり、一般的には沿岸性の種で、沖合では見られない。現地調査において、対象事業実施区域内での採餌行動は確認されなかったが、新たな構造物ができることによって、餌となる魚類等が蝟集する事例[4]も報告されていることから､新たな採餌環境が創出される可能性もあるものと予測する。 ⅱ．**ブレード・タワー等への接近・接触** 本種の餌資源は魚類等であり、対象事業実施区域内に生息環境の一部が存在すること、夜間の海上への移動が報告されていること[5]から、採餌あるいは移動の際にブレード・タワー等への接近・接触の可能性が考えられる。 しかしながら、現地調査において確認された本種の飛翔高度は 0～25m と低く、ブレード回転域での高度は確認されなかったこと、「鳥類等に関する風力発電施設立地適正化のための手引き」（環境省自然環境局野生生物課、平成 23 年 1 月、平成 27 年 9 月修正版）によれば本種を含む水鳥の回避率は 97.5%、夜間においても 87%と高いこと、既往文献[3]より風力発電機への衝突事例が確認されていないことから、ブレード・タワー等への接近・接触の可能性は極めて低いものと予測する。	

北海道の海鳥 1　ウミスズメ類①、NPO 法人日本野帳の会十勝支部、千嶋淳、2013 年
日本動物大百科 3 鳥類Ⅰ、平凡社、日高敏隆ほか、1996 年
山渓カラー名鑑 日本の野鳥、山と渓谷社、高野伸二ほか、1989 年
山渓ハンディ図鑑 7 新版日本の野鳥、山と渓谷社、叶内拓哉ほか、2014 年
より作成

第 8.1.3-30 表　重要な種への影響予測（ウミスズメ）

種　名	ウミスズメ	
選定基準	文化財保護法： 種の保存法： 環境省レッドデータブック 2014： 北海道レッドデータブック：	－ － 絶滅危惧ⅠA類（CR） 絶滅危急種（Vu）
一般生態	全長 25cm。北太平洋に分布し、主に千島列島からアリューシャン列島、アラスカ西部などの島嶼部で繁殖するが、日本でも天売島、三貫島などで少数が繁殖するとみられている。冬は繁殖地周辺の海域に残る例もいるが、一部は南下する例も確認されており、九州や南西諸島でも記録がある。繁殖期には海岸の岩の隙間で営巣する。1 回の産卵は 1～2 卵。巣立ち後、雛は巣に戻らず海上で育てる。	
確認状況	・石狩湾新港内外での飛翔や遊泳、海岸での採餌を確認した。 【冬季】 ・2 月 6 日の定点調査において St.A で 1 例を確認した。 ・3 月 11 日の定点調査において移動中に 6 例を確認した。 ・3 月 18 日の船舶トランセクト調査において R3 測線で 1 例を確認した。 【春季】 ・5 月 3 日の船舶トランセクト調査において R2 測線で 2 例を確認した。 ・6 月 26 日の船舶トランセクト調査において R3 測線で 1 例を確認した。	
影響予測	ⅰ．**採餌環境への影響** 本種の餌資源はオキアミ類及びアミ、イカナゴの幼魚等の魚類であり、主な餌種となるオキアミ類が成熟に連れて次第に深いところへ移動する傾向があることから、一般的には主に沖合で採餌を行うことが知られている。 現地調査では、主に対象事業実施区域の周辺海域等で採餌が確認されているものの、対象事業実施区域内での採餌行動は確認されなかった。また、周辺には同様な環境が広く存在することから、事業の実施による採餌環境の減少・喪失はほとんどないものと予測する。 ⅱ．**ブレード・タワー等への接近・接触** 本種の餌資源は魚類等であり、対象事業実施区域内に生息環境の一部が存在する。既往文献[3]より、過去に事故事例も報告されていること、夜間の海上への移動が報告されていること[5]から、採餌あるいは移動の際にブレード・タワー等への接近・接触の可能性が考えられる。 しかしながら、現地調査において確認された本種の飛翔高度は 0～25m と低く、ブレード回転域での高度は確認されなかったこと、「鳥類等に関する風力発電施設立地適正化のための手引き」（環境省自然環境局野生生物課、平成 23 年 1 月、平成 27 年 9 月修正版）によれば本種を含む水鳥の回避率は 97.5%、夜間においても 87%と高いことから、ブレード・タワー等への接近・接触の可能性は極めて低いものと予測する。	

海鳥の行動と生態 その海洋生活への摘要、生物研究社、綿貫豊、2010 年
日本動物大百科 3 鳥類Ⅰ、平凡社、日高敏隆ほか、1996 年
山渓カラー名鑑 日本の野鳥、山と渓谷社、高野伸二ほか、1989 年
山渓ハンディ図鑑 7 新版日本の野鳥、山と渓谷社、叶内拓哉ほか、2014 年
より作成

第 8.1.3-31 表　重要な種への影響予測（ミサゴ）

種　名	ミサゴ	
選定基準	文化財保護法： 種の保存法： 環境省レッドデータブック 2014： 北海道レッドデータブック：	－ － 準絶滅危惧種（NT） 絶滅危急種（Vu）
一般生態	全長 54～64cm。北海道ではほとんどの例が夏鳥として渡来している。主に海岸に生息するが、内陸部の湖沼、広い河川、河口等にも生息する。5～7 月に水辺の岩や樹上に木の枝を組んだ巣を作り、2～3 個の卵を産む。抱卵日数は約 35 日。抱卵は主にメスが行い、オスはメスに獲物を運ぶ。雛は孵化後、52～53 日で巣立ちし、その後 1～2 ヶ月後に親から独立する。成熟するのに 3 年かかる。食性は肉食性で主に魚類を食べるが、爬虫類、鳥類、貝類を食べることもある。	
確認状況	・海岸や河口、石狩湾新港付近を探餌飛翔、ハンティング等の行動を確認した。 【春季】 ・4 月 27 日の定点調査において St.A で 6 例、St.C で 1 例を確認した。 ・4 月 28 日の定点調査において St.A で 1 例を確認した。 ・4 月 29 日の定点調査において St.A で 2 例を確認した。 ・5 月 30 日の定点調査において St.A で 1 例を確認した。 ・6 月 26 日の定点調査において St.A で 1 例、St.B で 1 例を確認した。 ・6 月 27 日の定点調査において St.A で 2 例を確認した。 ・6 月 28 日の定点調査において St.A で 4 例を確認した。 【夏季】 ・7 月 28 日の定点調査において St.B で 2 例を確認した。 ・7 月 29 日の定点調査において St.B で 1 例を確認した。 ・7 月 30 日の定点調査において St.B で 1 例、St.C で 1 例を確認した。 ・7 月 31 日の定点調査において St.B で 1 例を確認した。 ・8 月 26 日の定点調査において St.A で 5 例、St.C で 1 例を確認した。 ・8 月 28 日の定点調査において St.A で 10 例、St.C で 3 例を確認した。 ・8 月 29 日の定点調査において St.A で 3 例、St.B で 2 例、St.C で 1 例を確認した。 【秋季】 ・10 月 6 日の定点調査において St.A で 2 例、St.B で 1 例、St.C で 1 例を確認した。 ・10 月 8 日の定点調査において St.A で 1 例を確認した。	
影響予測	ⅰ．**採餌環境への影響** 本種の餌資源はメジナ、ボラ、コイ、フナ、ブリ、チヌ、カマス、スズキ、アジ、イワシ、トビウオ、サケ、マス、及びナマズ等の魚類であり、一般的には主に海岸や河口周辺でで採餌を行うことが知られている。現地調査では、海岸及び河口での採餌行動が確認されているものの、対象事業実施区域内での採餌行動は確認されていないが、新たな構造物ができることによって、餌となる魚類等が蝟集する事例 [4] も報告されていることから、新たな採餌環境が創出されることにより、採餌環境へ影響を及ぼす可能性もあるものと予測する。 ⅱ．**ブレード・タワー等への接近・接触** 本種の餌資源は魚類等であり、対象事業実施区域内に主な生息環境の一部が存在する。既往文献 [3] より、過去に事故事例も報告されていることから、採餌行動あるいは移動の際にブレード・タワー等への接近・接触の可能性が考えられる。 しかしながら、現地調査で確認された 55 例のうち 34 例が高度 M（ブレード回転域を含む高度）の飛翔であったが、本種の飛翔は海岸及び河口付近を中心とした対象事業実施区域外のみの確認であること、「Scottish Natural Heritage, 2010. Use of Aoidance Rates in the SNH Wind Farm Collision Risk」によると本種の風力発電機への回避率は 98%と高いことから、ブレード・タワー等への接近・接触の可能性は低いものと予測するが、一方で本種の衝突事例 [3] も報告されている。また、基礎構造物への魚類の蝟集効果が確認された場合には、本種の採餌頻度が高くなることにより、ブレード・タワー等への接近・接触の可能性が高くなることも予測されることから、予測には不確実性を伴っている。	

（フィールドガイド日本の猛禽類　vol.01　ミサゴ　西本眞理子植物画工房マカロン、渡辺靖夫ほか、2012 年
香川県高松市屋島におけるミサゴの食性、馬場智子、日本鳥学会誌　54(1): 45-48
より作成）

第 8.1.3-32 表(1)　重要な種への影響予測（オジロワシ）

種　名	オジロワシ	
選定基準	文化財保護法： 種の保存法： 環境省レッドデータブック 2014： 北海道レッドデータブック：	天然記念物（天） 国内希少野生動植物種（国内） 絶滅危惧Ⅱ類（VU） 絶滅危惧種（En）
一般生態	全長 70～98cm。日本では主に基亜種が冬季に北日本に冬鳥として飛来するが、北海道では周年、留鳥として生息する例もいる。海岸、河川、湖沼などに生息する。食性は動物食で、魚類、鳥類、哺乳類、動物の死骸などを食べる。高木の樹上や断崖に木の枝を組み合わせた皿巣を作り、3～4 月に 1 回に 2 個の卵を産む。主にメスが抱卵し、抱卵期間は約 38 日。雛は孵化してから 70～75 日で飛翔できるようになり、さらに 35～40 日後に独立する。	
確認状況	・石狩川や茨戸川方向での飛翔を確認した。また、海岸や防波堤上での飛翔やとまり、ハンティング、探餌、洋上からの飛来も確認した。 【冬季】 ・2 月 4 日の定点調査において St.A で 3 例、St.B で 5 例、St.C で 1 例を確認した。 ・2 月 6 日の定点調査において St.A で 1 例、St.C で 16 例を確認した。 ・2 月 7 日の定点調査において St.A で 2 例、St.C で 34 例を確認した。 ・2 月 25 日の定点調査において St.A で 3 例、St.B で 13 例、St.C で 9 例を確認した。 ・2 月 26 日の定点調査において St.A で 11 例、St.B で 16 例、St.C で 2 例を確認した。 ・2 月 27 日の定点調査において St.A で 11 例、St.B で 4 例、St.C で 6 例を確認した。 ・3 月 11 日の定点調査において St.C で 3 例、移動中に 2 例を確認した。 ・3 月 12 日の定点調査において St.B で 6 例、St.C で 1 例を確認した。 ・3 月 14 日の定点調査において St.B で 2 例、St.C で 1 例、移動中に 1 例を確認した。 【春季】 ・4 月 27 日の定点調査において St.C で 7 例を確認した。 ・4 月 29 日の定点調査において St.C で 3 例を確認した。 ・5 月 28 日の定点調査において St.A で 1 例、St.B で 2 例、St.C で 1 例を確認した。 ・5 月 29 日の定点調査において St.B で 2 例、St.C で 1 例を確認した。 【夏季】 ・7 月 28 日の定点調査において St.B で 2 例、St.C で 1 例を確認した。 ・7 月 29 日の定点調査において St.A で 1 例を確認した。 ・8 月 28 日の定点調査において St.B で 1 例を確認した。 ・8 月 29 日の定点調査において St.C で 3 例を確認した。 【秋季】 ・10 月 6 日の定点調査において St.B で 1 例を確認した。 ・10 月 8 日の定点調査において St.C で 1 例を確認した。	

第 8.1.3-32 表(2)　重要な種への影響予測（オジロワシ）

種　名	オジロワシ	
選定基準	文化財保護法： 種の保存法： 環境省レッドデータブック 2014： 北海道レッドデータブック：	天然記念物（天） 国内希少野生動植物種（国内） 絶滅危惧Ⅱ類（VU） 絶滅危惧種（En）
影響予測	ⅰ．**採餌環境への影響** 本種の餌資源はヤツメウナギ類、ニジマス、シロザケ、マルタ、ウグイ及びウグイ類等の魚類及びサギ類、カモ類、カモメ類、カラス類等の鳥類等である。現地調査では、対象事業実施区域内での採餌行動は確認されず、防波堤付近及び河口等での確認であったが、新たな構造物ができることによって、魚類等が蝟集する事例も報告されていること[4]から、魚類を餌資源とする海鳥が集まることにより、新たな採餌環境が創出される可能性もあるものと予測する。 ⅱ．**ブレード・タワー等への接近・接触** 本種の餌資源は魚類及び鳥類等であり、対象事業実施区域内に主な生息環境の一部が存在する。既往文献[3]より、過去に事故事例も報告されていることから、事業実施により、採餌行動の際にブレード・タワー等への接近・接触の可能性がある。 しかしながら、現地調査で確認された 180 例のうち 45 例が飛翔高度 M（ブレード回転域を含む高度）であったが、このうち対象事業実施区域内での確認は 2 例であること、「鳥類等に関する風力発電施設立地適正化の手引き」（環境省自然環境局野生生物課、平成 23 年 1 月、平成 27 年 9 月修正版）による予測衝突回数は、環境省モデルにおいては風力発電機設置箇所のメッシュの値が 0.00087～0.006735 個体/滞在期間、由井モデルにおいては 0.004263～0.033011 個体/滞在期間と低い値であることから、ブレード・タワー等への接近・接触の可能性は低いものと予測するが、一方で本種の衝突事例[3]も報告されていること、本種の予測衝突回数を評価する既存の文献はないことから、予測には不確実性を伴っている。 なお、予測衝突回数算出に使用した環境省モデル及び由井モデルの概要は以下のとおりである。予測衝突数算出において設定した滞在期間については、本種の対象事業実施区域及びその周囲の海域での確認は冬季のみであったことから、越冬個体として「北海道の猛禽類－クマタカ,オオタカ,ハイタカ,ハチクマ,ハヤブサ,オジロワシ－」（北海道猛禽類研究会、2013 年）に準じて設定した。	

「北海道の猛禽類－クマタカ，オオタカ，ハイタカ，ハチクマ，ハヤブサ，オジロワシ－」（北海道猛禽類研究会、2013 年）

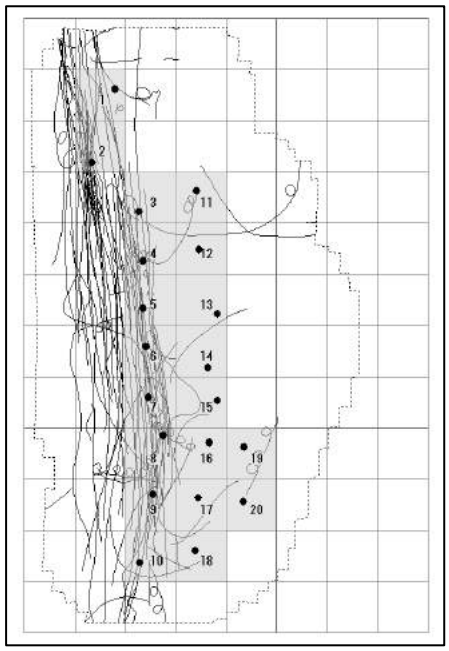
より作成

【環境省モデル】

風力発電機設置対象区域に *n* 基の風力発電機建設が予定されている場合に、各メッシュに1基の風車が建設されることを想定し、250m のメッシュサイズで調査区域を分割する。

各メッシュにおける衝突回数（C）を算出し、上位メッシュに対する風力発電機が含まれるメッシュの各衝突回数合計の比率を衝突確率として予測する。

風力発電機設置対象区域におけるメッシュ分割概念図は第 8.1.3-13 図のとおりである。



第 8.1.3-13 図　風力発電機設置対象区域におけるメッシュ分割概念図

解像度250m

－：高度Mの飛翔軌跡、---：調査区域 風車位置に1～20の番号を付し当該メッシュを灰色とした

下記 2 点を求め、それを掛け合わせた各メッシュにおける、衝突回数：C（回/日）を算出する。

【１】風力発電機の設置位置を含むメッシュを通過する飛翔軌跡 1 回に対する衝突率：P（%）

【２】各風力発電機におけるブレード円への侵入回数：N（回/日）× 滞在日数

衝突回数に対して、既存資料から得られる、回避する割合を考慮した衝突回数を算出する。

C（回避を考慮しない）＝P×N

C’（回避を考慮）＝P×N×（1－回避率（*e*））

【１】メッシュを通過する飛翔軌跡１回に対する衝突率：P

衝突率　＝　横断率（ア）×　接触率（イ）×　稼働率（ウ）

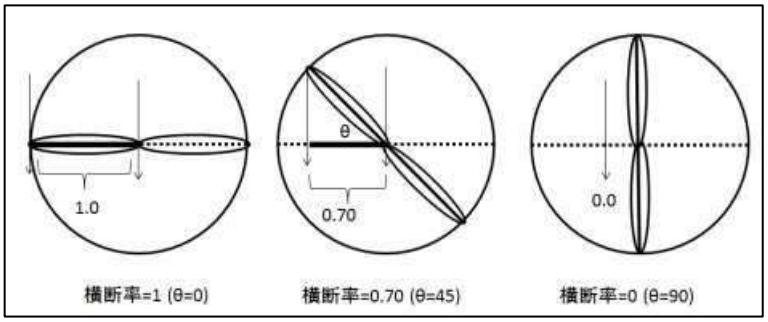
（ア）横断率

ブレードを横断する可能性を表す値として、飛翔方向に対するブレード回転面の角度から、ブレード全長に対する横断する可能性のあるブレード長さの割合を横断率とし、ここでは

ブレード回転面への全入射角における横断率の平均値として、0.6 の定数を用いる。

ブレード横断率の概念図は第 8.1.3-14 図のとおりである。

横断率 $= \int_{\theta=0}^{90} cos\theta d\theta/(\pi/2 - 0) = (sin(\pi/2) - sin(0))/(\pi/2) = 2/\pi = 0.6366$



第 8.1.3-14 図　ブレード横断率の概念図

（イ）接触率（*T*）の算定

ブレードを垂直の回転面と見なしたとき、対象種がその面を通過する *t* 秒間にブレードが回転する面積（S_t）（＝掃引域：Sweep Area）を求め，風力発電機回転面積（S）に対する比率を、接触率(T)と定義する。接触率の概念図は第 8.1.3-15 図のとおりである。

①ブレードを垂直の回転面と見なしたとき、対象種がその面を通過する時間（*t*）を求める。

$t = \ell / v$　　—　(1)

t ：通過時間（s）（＝鳥類の先端部から末端部が通過するのに費やす時間）

ℓ ：対象種の全長（m）

v ：対象種の飛翔速度（m/s）

②t 秒間にブレードが回転する面積（S_t）を求める。

※t 秒間にブレードが回転する面積（S_t）は、その時間内におけるブレード先端部分の移動距離（L_t）がわかれば、それを底辺とし高さを回転面の半径（r）とする三角形の面積で近似できる。

$V = 2\pi r \cdot u / 60$ — （2）

V ：ブレード先端部分の移動速度（m/s）

u ：風力発電機の定格回転数（回転/min）

$S_t = （L_t \cdot r / 2） \cdot 3$ — （3）

S_t ：t 秒間にブレードが回転する面積（m^2）

L_t ：t 秒間におけるブレード先端部分の移動距離（m）

$L_t = V \cdot t$

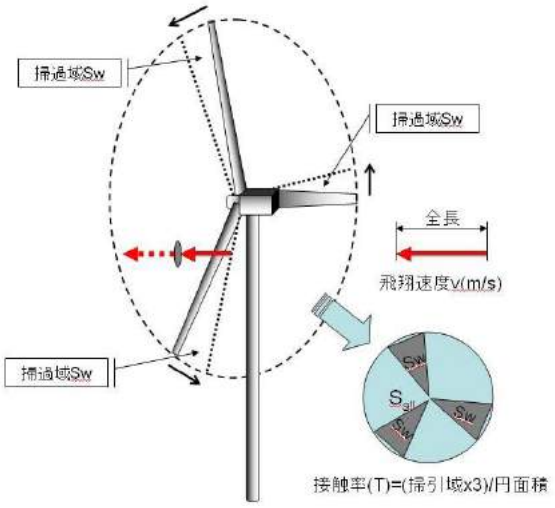
③接触率（T）を求める。

$T = S_t / S$ — （4）

T ：接触率

S ：風力発電機回転面積（m^2）

$S = \pi r^2$



第 8.1.3-15 図　接触率の概念図

（ウ）稼働率

風車の発電可能な稼働時間の割合を表すもの。風車が運転している時間の合計を年間時間で割った値。「風力発電導入ガイドブック」(NEDO、2008 年)では、平均風速を設定するとレーレ分布に従って風速出現率分布を推定することが可能とされており、カットイン風速からカットアウト風速までの風速出現率の累積を稼働率としている。ここでは、風速によるブレード回転数の変動は考慮されていない

【２】各風力発電機におけるブレード円への侵入回数（N）

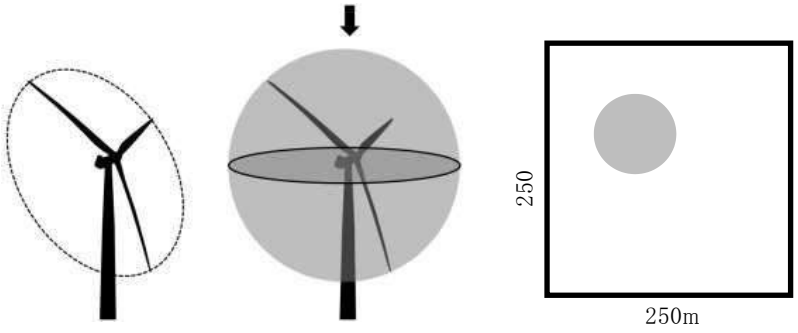
現地調査結果から、全調査で確認されたメッシュ内の高度 M の軌跡を飛翔

ブレード円への侵入回数（N）（／日）

＝（1 / 観測日数）＊（（メッシュにおける高度 M の軌跡長総計×面積比）/ ブレード円の平均通過距離）

・面積比：風車設置対象区域の全面積に対する全衝突危険域（全基の合計ブレード面）の面積比

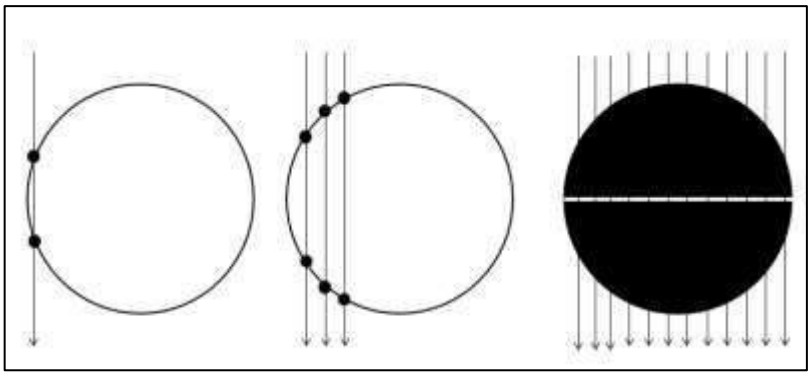
面積比 ＝ブレード円面積 / 風車設置対象区域の全面積（m^2）― (3)



＜実線で描かれた円を↓方向からみたときに描かれる円＞

第 8.1.3-16 図　ブレード円と面積比の概念図

・ブレード円の平均通過距離：通過距離の可能性値の総計÷総計数＝円面積／直径



第 8.1.3-17 図　ブレード円の平均通過距離の概念図

第 8.1.3-33 表　予測衝突回数算出のためのパラメータ（環境省モデル）

パラメータ	単位	備考
風力発電機基数	基	各メッシュに 1 基設置されるとした。
回転面の半径	m	ローター径が 130m であることから、その半分の値とした。
調査区域面積	m^2	250m×250m のメッシュの面積とした。
定格回転数	rpm	ブレードが定格出力で回転する際の 1 分間当たりの回転数。
総飛翔距離	m	調査区域内（ここでは、対象事業実施区域を表す）における高度幅 M 内における対象種の総飛翔距離。 ※当該総飛翔距離に関しては、対象事業実施区域内の飛翔時に、一部でも高度幅 M 内を通過した軌跡については、調査精度上、その飛翔軌跡全ての長さを高度 M として整理した。
体長	cm	文献より抽出し、その最大値とした。
飛翔速度	m/s	文献より抽出し、その最大値とした。
総飛翔距離	m	調査区域内における高度幅 M 内における対象種の総飛翔距離。
飛翔時間	時間	24 時間のうち飛翔する時間とした。
調査日数	日	調査結果の調査日数より、調査地点別の視野範囲から、格子別の観測日数を整理した。
滞在期間	日	対象事業実施区域周辺における、該当する種の滞在期間とした。
回避率	―	Scottish Natural Heritage, 2010. Use of Aoidance Rates in the SNH Wind Farm Collision Risk Model,Scottish Natural Heritage Dualchas Nadair na h-Alba.の数値に従った。
接触率	-	対象種が回転面を垂直（最短）に通過する t 秒間にブレードが回転する面積（St）（＝掃引域：Sweep Area）を求め，風力発電機回転面積（S）に対する比率で算出。

注：表中の体長、飛翔速度及び回避率の文献は以下のとおりである。

鳥類衝突モデル　表 5　野鳥の大きさと速度（風車） Table-5_BIRD1（とうほく環境研 HP：http://www.tokanken.jp/?page_id=2345）

【由井モデル】

参考資料：球体モデルによる風車への鳥類衝突数の推定法
（由井正敏・島田泰夫、平成 25 年）

特許出願識別番号： 512212807
使用申請先名：一般財団法人日本気象協会
計算確認の有無： [有]
許可番号： J※-010 番

風力発電機設置対象区域に n 基の風力発電機建設が予定されている場合に、各ブレードの回転域、つまり球体部分を衝突危険域とする。現地調査結果から、危険域にランダムに侵入する鳥の個体数※を推定する。その中でブレード回転面へ向かう個体数を求め、斜方からの突入も考慮したブレード接触率を当てはめて衝突数を得る。その際、対象地域における風力発電機の稼働率についても検討を行う。

※「個体数」の表記は原文どおりとしたが、回数を意味する。

以下に総衝突個体数算出までの計算順序の骨格を示す。

（1）高度幅 M の空間全体積（M_v）の算定

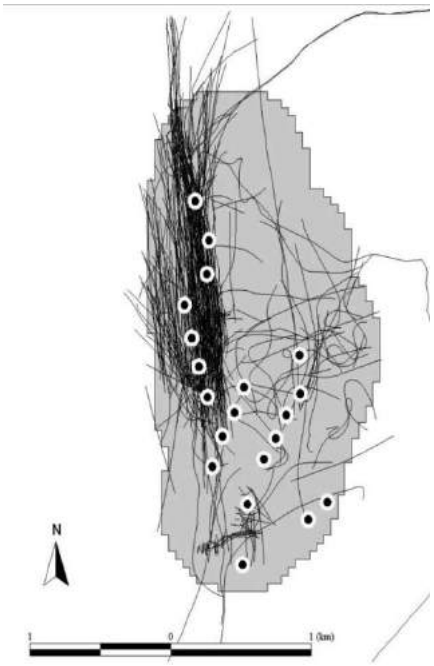
$M_v = A \cdot M$

A ：設置対象区域の全面積（m^2）

※全体のイメージ図は第 8.1.3-18 図のとおりである。淡色部が A 区域、黒ポツ○印が風力発電機位置、黒線は鳥の飛翔軌跡である。

M ： 風力発電機が回転する高度幅（m）（＝回転するブレード域の上端と下端の間の幅）

M_v ：高度幅 M の空間全体積（m^3）



出典：球体モデルによる風車への鳥類衝突数の推定法（由井正敏・島田泰夫、平成 25 年）

第 8.1.3-18 図　風力発電機設置対象区域 A のモデル図

（２）全衝突危険域（S）の算定

S ＝ 風力発電機基数（n）×1 基の球体体積＝n・(4/3)・πr^3

S ：全衝突危険域（m^3）（＝風力発電機基数（n）の合計球体体積）

r ：風力発電機回転半径（m）（＝ブレード長）

（３）全衝突危険域の体積比（P_v）の算定

P_v ＝ （２）/ （１）＝ S / M_v

P_v ：全衝突危険域（合計球体体積 S）の体積比

（４）対象種の総飛翔距離（T_L）の算定

T_L ＝ （３）× M_d ＝P_v・M_d ＝ S・M_d / M_v

T_L ： S 内の対象種の総飛翔距離（m）

M_d ：対象区域 A 内の高度幅 M 内における対象種の総飛翔距離

（５）S 内における対象種の通過頻度（T_n）の算定

T_n ＝ （４）/ m_{ave} ＝ T_L / m_{ave} ＝（S・M_d）/（M_v・m_{ave}）

T_n ：S 内における対象種の通過頻度

m_{ave} ：1 基の風力発電機の回転球体内を鳥がランダムに直線的かつ水平に通過すると仮定した場合の平均通過距離（m）

m_{ave} ＝ ［(4/3)・πr^3］/πr^2 ＝ $4r / 3$

（６）ブレード面への突入個体数（B_n）の算定

B_n ≦ $T_n / 2$＝（S・M_d）/（M_v・m_{ave}・2）

※ここで分母の 2 は球体内突入個体がブレード面を横切る確率が 1/2 であることを意味する。

B_n ： ブレード面への突入個体数

（７）総衝突個体数（T_N）の算定

T_N＝B_n・T・R'

T_N ：総衝突個体数

T ：接触率

※風力発電機の規格における最大回転数で回っている時にブレード面を通過した個体が、ブレードと接触する確率で、対象種ごとの飛翔速度と侵入角度別接触率から得られた接触率の平均値。

R' ：修正稼働率

※対象地域の風速に応じて風力発電機の回転数が変動する場合の接触率の変化を反映した稼働率。

（８）回避率 e における総衝突個体数（T_{Ne}）の算定

T_{Ne} ＝ T_N・(1 － e)

T_{Ne} ：回避率 e における総衝突個体数

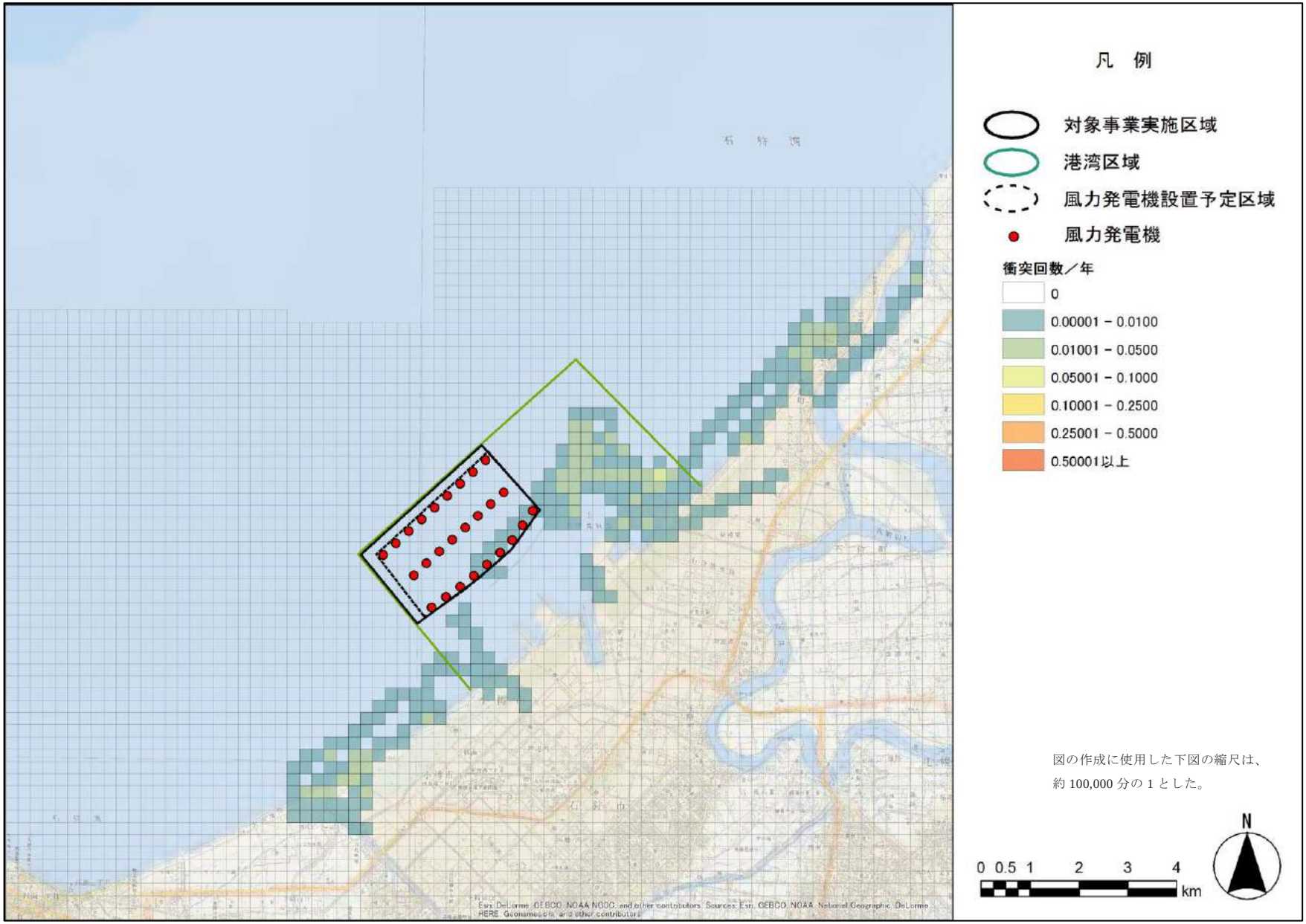
e ：回避率

第 8.1.3-34 表　予測衝突回数算出のためのパラメータ（由井モデル）

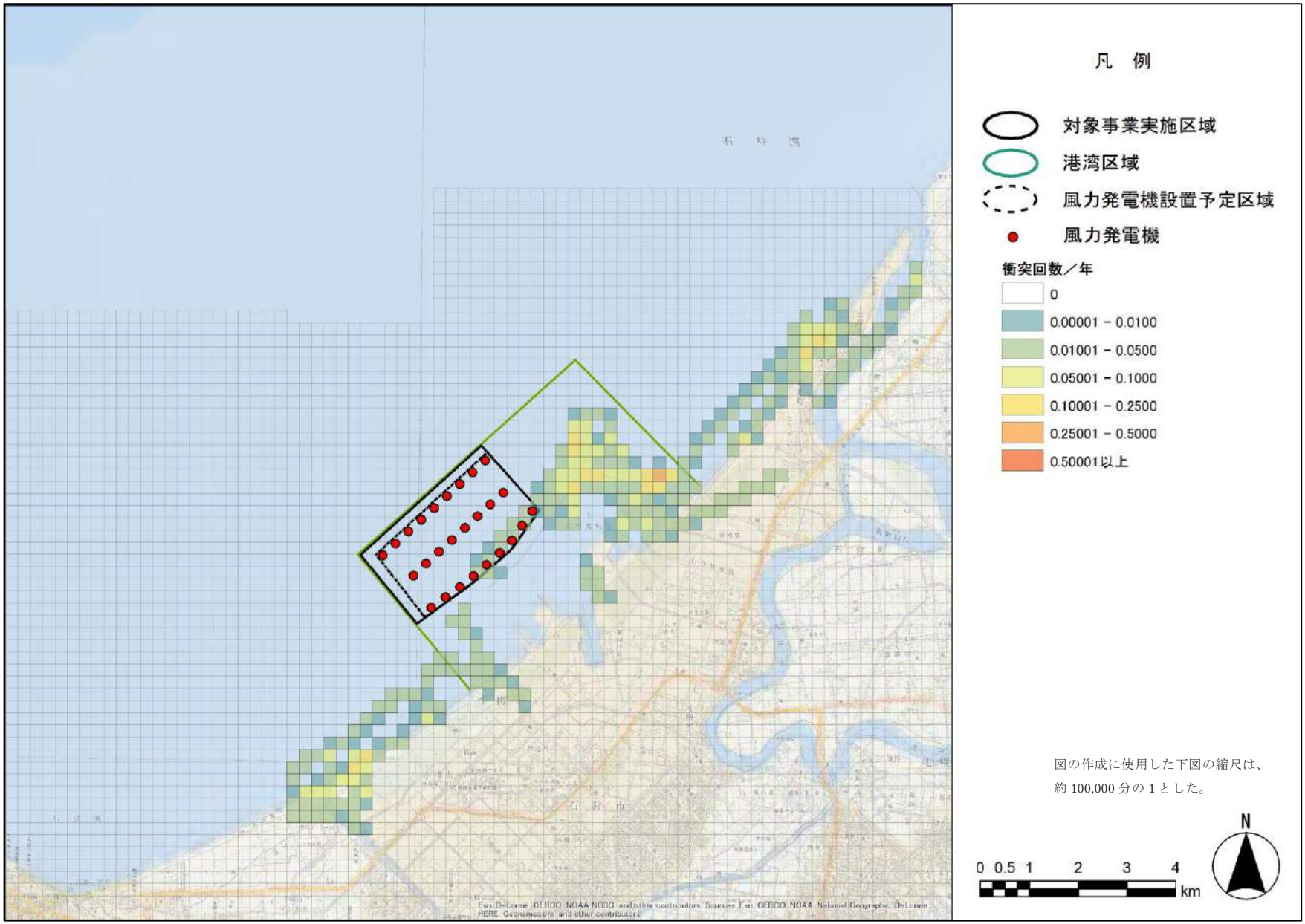
パラメータ	単位	備考
風力発電機基数	基	各メッシュに 1 基設置されるとした。
回転面の半径	m	ローター径が 130m であることから、その半分の値とした。
調査区域面積	m^2	250m×250m のメッシュの面積とした。
定格回転数	rpm	ブレードが定格出力で回転する際の 1 分間当たりの回転数。
ブレードの厚さ	cm	ブレードの先端に向かって 60%の位置の厚み。
年平均風速	m/s	年間の平均風速。NEDO 風況マップから対象事業実施区域近傍の年平均風速を得て、ブレード高までべき乗回帰した。
体長	cm	文献より抽出し、その最大値とした。
翼開長	cm	文献より抽出し、その最大値とした。
飛翔速度	m/s	文献より抽出し、その最大値とした。
総飛翔距離	m	調査区域内における高度幅 M 内における対象種の総飛翔距離。
飛翔時間	時間	24 時間のうち飛翔する時間とした。
調査日数	日	調査結果の調査日数より、格子別の観測日数を整理した。
滞在期間	日	対象事業実施区域周辺における、該当する種の滞在期間とした。
回避率	―	Scottish Natural Heritage, 2010. Use of Aoidance Rates in the SNH Wind Farm Collision Risk Model,Scottish Natural Heritage Dualchas Nadair na h-Alba.の数値に従った。

注：表中の体長、飛翔速度及び回避率の文献は以下のとおりである。

鳥類衝突モデル 表 5 野鳥の大きさと速度（風車）Table-5_BIRD1（とうほく環境研 HP：http://www.tokanken.jp/?page_id=2345）



第 8.1.3-19 図　オジロワシ予測衝突数（環境省モデル）



第 8.1.3-20 図　オジロワシ予測衝突数（由井モデル）

第 8.1.3-35 表　重要な種への影響予測（オオワシ）

種　名	オオワシ	
選定基準	文化財保護法： 種の保存法： 環境省レッドデータブック 2014： 北海道レッドデータブック：	天然記念物（天） 国内希少野生動植物種（国内） 絶滅危惧Ⅱ類（VU） 絶滅危惧種（En）
一般生態	全長 85～94cm。アムール川下流域、オホーツク海沿岸、カムチャッカ、サハリン北部で繁殖し、ウスリー、朝鮮半島で越冬する。日本へは冬鳥として北海道（主に東部、南部）に渡来する他、東北、中部（日本海側）にも少数が渡来する。主に魚類を捕食し、カモ類、ライチョウ類等の鳥類、ノウサギ、キツネ、クロテン、アザラシ類等の幼獣を捕食することがあるが、死んでいるものか、弱っているとされている。この他には貝類、タコ、イカ類、カニ類などの報告もある。北海道ではエゾシカの残滓を捕食し、鉛中毒を起こし衰弱、死亡する例もいる。	
確認状況	・海岸や防波堤上で飛翔やとまりを確認した。 【冬季】 ・2 月 4 日の定点調査において St.C で 1 例を確認した。 ・2 月 7 日の定点調査において St.C で 3 例を確認した。 ・2 月 25 日の定点調査において St.B で 4 例、St.C で 1 例を確認した。 ・3 月 14 日の定点調査において移動中に 1 例を確認した。	
影響予測	ⅰ．**採餌環境への影響** 本種の餌資源はカラフトマスやシロザケ、スケトウダラなどの魚類やカモ類などの鳥類、アザラシなどの哺乳類の漂着死体である。現地調査では、採餌行動は確認されず、海岸及び防波堤付近での確認であったが、新たな構造物ができることによって、魚類等が蝟集する事例[4]も報告されていることから、魚類を餌資源とする海鳥が集まることにより新たな採餌環境が創出される可能性もあるものと予測する。 ⅱ．**ブレード・タワー等への接近・接触** 本種の餌資源は魚類及び鳥類等であり、対象事業実施区域内に主な生息環境の一部が存在する。既往文献[3]より、過去に事故事例も報告されていることから、事業実施により、採餌行動の際にブレード・タワー等への接近・接触の可能性が考えられる。 しかしながら、現地調査で 10 例が確認されたが、確認された本種の飛翔高度は 0～25 m と低く、ブレード回転域での高度は確認されなかったことから、ブレード・タワー等への接近・接触の可能性は低いものと予測するが、一方で本種の衝突事例[3]も報告されている。また、基礎構造物への魚類の蝟集効果が確認された場合には、本種の採餌頻度が高くなることにより、ブレード・タワー等への接近・接触の可能性が高くなることも予測されることから、予測には不確実性を伴っている。	

決定版 日本の野鳥 590、平凡社、真木公造ほか、2000 年
ネイチャーガイド 日本の鳥 550 野鳥の鳥 水辺の鳥、文一総合出版、五百沢日丸ほか、2000 年
図鑑 日本のワシタカ類、文一総合出版、森岡照明ほか、1995 年
レッドデータブック 2014－日本の絶滅のおそれのある野生生物－2 鳥類、環境省、2014 年
より作成

第 8.1.3-36 表　重要な種への影響予測（ハヤブサ）

種　名	ハヤブサ	
選定基準	文化財保護法： 種の保存法： 環境省レッドデータブック 2014： 北海道レッドデータブック：	－ 国内希少野生動植物種（国内） 絶滅危惧Ⅱ類（VU） 絶滅危急種（Vu）
一般生態	全長 38～51cm。北海道では河川、湖沼、海岸などに留鳥として生息する。北海道では 4～5 月に 3～4 個の卵を断崖の窪みに産む。抱卵期間は 29～32 日。雛は孵化してから 35～42 日で巣立つ。食性は動物食で、主にスズメやハト、ムクドリ、ヒヨドリなどの中・小型の鳥類を食べる。	
確認状況	・St.C 地点上空から石狩湾新港への飛翔、石狩湾新港沖防波堤や小樽側の海岸での飛翔を確認した。 【冬季】 ・2 月 4 日の定点調査において St.B で 2 例を確認した。 ・3 月 11 日の定点調査において移動中に 1 例を確認した。 【春季】 ・4 月 27 日の定点調査において St.C で 1 例確認した。 【夏季】 ・8 月 27 日の船舶トランセクト調査において R3 測線で 1 例を確認した ・8 月 28 日の定点調査において St.A で 1 例、St.B で 4 例を確認した。 【秋季】 ・10 月 6 日の定点調査において St.A で 1 例を確認した。 ・10 月 7 日の定点調査において St.B で 4 例を確認した。 ・10 月 8 日の船舶トランセクト調査において測線間移動時にテトラポット上で 1 例を確認した。 ・10 月 9 日の船舶トランセクト調査において測線間移動時にテトラポット上で 1 例を確認した。	
影響予測	ⅰ．**採餌環境への影響** 本種の餌資源は主にスズメ類やハト類、カモ類、シギ類等の中・小型の鳥類等である。現地調査では採餌行動は確認されず、海岸及び防波堤付近での確認であったが、新たな構造物ができることによって、餌となる魚類等が蝟集する事例[4]も報告されていることから、魚類を餌資源とする海鳥が集まることにより新たな採餌環境が創出される可能性もあるものと予測する。 ⅱ．**ブレード・タワー等への接近・接触** 本種の餌資源はスズメ類やカモ類等の鳥類であり、対象事業実施区域内に主な生息環境の一部が存在していることから、事業実施により、採餌行動の際にブレード・タワー等への接近・接触の可能性がある。 しかしながら、現地調査で確認された 18 例のうち 5 例が飛翔高度 M（ブレード回転域を含む高度）であったが、本種の飛翔は海岸及び防波堤付近を中心とした対象事業実施区域外のみの確認であること、「Scottish Natural Heritage, 2010. Use of Aoidance Rates in the SNH Wind Farm Collision Risk」によると本種の風力発電機への回避率は 98%と高い回避率とされていること、既往知見[2]より風力発電機への衝突事例が確認されていないことから、ブレード・タワー等への接近・接触の可能性は低いものと予測するが、基礎構造物への魚類の蝟集効果が確認された場合には、魚類を餌資源とする海鳥が集まることにより本種の採餌頻度が高くなることにより、ブレード・タワー等への接近・接触の可能性が高くなることも予測されることから、予測には不確実性を伴っている。	

「北海道の猛禽類－クマタカ，オオタカ，ハイタカ，ハチクマ，ハヤブサ，オジロワシー」（北海道猛禽類研究会、2013 年）

より作成

(c) 評価の結果

ｱ. 環境影響の回避・低減に関する評価

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、施設の稼働における重要な種への影響を低減するための環境保全措置は、次のとおりである。

・風力発電機のライトアップは行わない。
・航空法上必要な航空障害灯については、鳥類を誘引しにくいとされる閃光灯を採用する。

これらの環境保全措置を講じることにより、造成等の施工による重要な種への一時的な影響並びに施設の稼働後における重要な種への影響は、現時点において実行可能な範囲内で回避、低減が図られているものと評価する。しかしながら、バードストライクについては、衝突確率等の既往文献等がほとんどないため、予測には不確実性を伴うことから、事後調査を実施する。事後調査の結果より、バードストライクの懸念が著しく生じると判断したときには、専門家の助言、港湾関係者との協議を踏まえ、景観や安全性を考慮して、視認性を高めるための効果的な環境保全措置を検討することとする。

2. 海域に生息する動物

(1) 調査結果の概要

① 海生動物の主な種類及び分布の状況

a. 海産哺乳類

(a) 文献その他の資料調査

ｱ. 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

ｲ. 調査方法

「海棲哺乳類ストランディングデータベース（http://svrsh2.kahaku.go.jp/drift/）」及び「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）より、対象事業実施区域周囲の海域において確認された海産哺乳類を抽出した。

ｳ. 調査結果

海産哺乳類の調査結果は、「海棲哺乳類ストランディングデータベース（http://svrsh2.kahaku.go.jp/drift/）」及び「ストランディングネットワーク北海道（http://kujira110.com/）」によると、トド、オットセイ、ゴマフアザラシ、ワモンアザラシ、アゴヒゲアザラシ、ミンククジラ、ネズミイルカ、イシイルカ、ゴンドウ類、カマイルカ、ツチクジラ、オウギハクジラ、アカボウクジラ、種不明オウギハクジラ属、種不明アカボウクジラ科、種不明イルカ、種不明クジラ、種不明ヒゲクジラ等の漂着などが確認されている。

また、「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）によると、第 8.1.3-37 表のとおり、トド、オットセイ（キタオットセイ）、ゴマフアザラシ、ワモンアザラシ、クラカケアザラシ、ネズミイルカの 6 種が確認されている。

第 8.1.3-37 表　小樽海岸における海産哺乳類確認種一覧

和名	学名
トド	*Eumetopias jubatus*
オットセイ（キタオットセイ）	*Callorhinus ursinus*
ゴマフアザラシ	*Phoca largha*
ワモンアザラシ	*Pusa hispida*
クラカケアザラシ	*Phoca fasciata*
ネズミイルカ	*Phocoena phocoena*

〔「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）より作成〕

(b) 現地調査

ｱ. 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

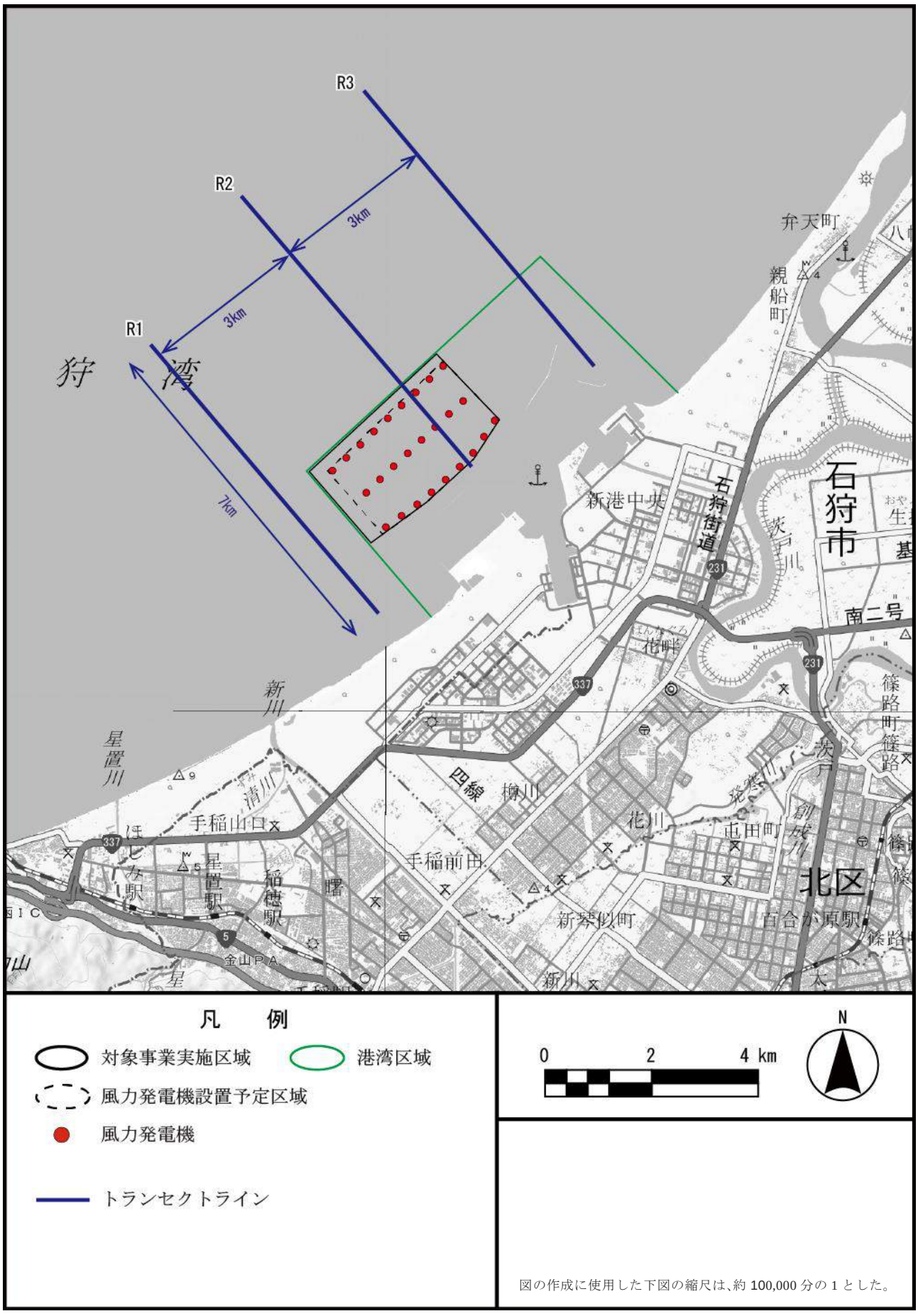
ｲ. 調査地点

【船舶トランセクト調査】

船舶トランセクト調査における調査地点は第 8.1.3-21 図のとおりである。

トランセクトラインは岸沖方向の東南－北西方向に約 7km の測線を 3 本（R1～R3 測線）、約 3km 間隔で設定した。Bellebaum et al（2007）[1]によると、調査に使用する船舶のエンジン音等によって近隣の鳥類に影響を及ぼさないよう、トランセクトラインの間隔については 2～5km は離すことが推奨されている。本調査においては、3km 間隔で設定した。なお、希少猛禽類の定点調査の際においても海産哺乳類の確認を行ったことから、調査結果へ反映させた。

[1] Bellebaum, J.; Betke, K; Binder, A.; Boethling, M.; Bottcher, U.; Darr, A.; Diederichs, A.; Dierschke, V.; Ehrich, S.; Exo, M.; Fleck, M. (2007) Investigation of the impacts of offshore wind turbines on the marine environment. bundesamt für seeschifffahrt und hydrographie,57pp.



第 8.1.3-21 図　海産哺乳類の調査地点

ｳ. 調査期間

調査期間は以下のとおり、調査期間の気象状況等は第 8.1.3-38 表のとおりである。

【船舶トランセクト調査】

冬季調査：平成 25 年　3 月 13 日、 18 日、20 日

夏季調査：平成 26 年　8 月 25 日～ 27 日

　　平成 27 年　6 月 26 日～ 28 日

秋季調査：平成 26 年 10 月　8 日、　9 日、12 日

春季調査：平成 27 年　5 月 28 日～ 30 日

第 8.1.3-38 表　船舶トランセクト調査における気象状況等

調査日	調査時間	気温（℃）	有義波高(m)	風速・風向（m/s）	
				風速	風向
平成 25 年　3 月 13 日	7:55～12:20	2.2	0.57	1.7	東北東
平成 25 年　3 月 18 日	7:40～12:25	3.1	0.71	3.7	南南東
平成 25 年　3 月 20 日	7:40～11:45	-1.5	1.43	0.8	南東
平成 26 年　8 月 25 日	5:00～9:40	16.7	1.66	1.9	北北東
平成 26 年　8 月 26 日	5:00～10:10	11.5	0.76	0.9	南西
平成 26 年　8 月 27 日	4:50～10:00	12.0	0.51	0.8	東南東
平成 26 年 10 月　8 日	5:30～10:20	5.1	0.49	1.3	東南東
平成 26 年 10 月　9 日	5:30～10:10	7.1	0.40	1.2	南東
平成 26 年 10 月 12 日	6:10～11:20	3.8	0.60	0.2	静穏
平成 27 年　5 月 28 日	4:30～9:15	9.7	0.25	2.7	南東
平成 27 年　5 月 29 日	4:20～9:10	13.1	0.16	2.2	南東
平成 27 年　5 月 30 日	4:20～8:35	16.1	0.45	3.5	南東
平成 27 年　6 月 26 日	4:10～7:42	14.5	0.11	0.8	南東
平成 27 年　6 月 27 日	4:15～8:35	14.7	0.34	3.0	東北東
平成 27 年　6 月 28 日	3:55～8:00	11.4	0.54	0.7	南南西

注：1.気象データは気象庁 HP におけるアメダス石狩のデータを参照した。

2.有義波高は国土交通省港湾局　全国港湾海洋波浪情報網波浪データにおける調査開始時のデータを参照した。

ｴ. 調査方法

【船舶トランセクト調査】

設定したトランセクトラインに沿って、調査船を一定速度（5～10 ノット程度（時速 9.3～18.5km 程度））で航行しながら、両舷 300m 幅の範囲内（調査員から半径 300m の円内）及び前方 180 度に出現するすべての海産哺乳類の種名、個体数等を観察、記録した。なお、必要に応じて双眼鏡等も使用した。

なお、調査は 1 日に 1 測線あたり 2 回実施した。また、各季 3 日ずつ調査を行った。

ｵ. 調査結果

【船舶トランセクト調査】

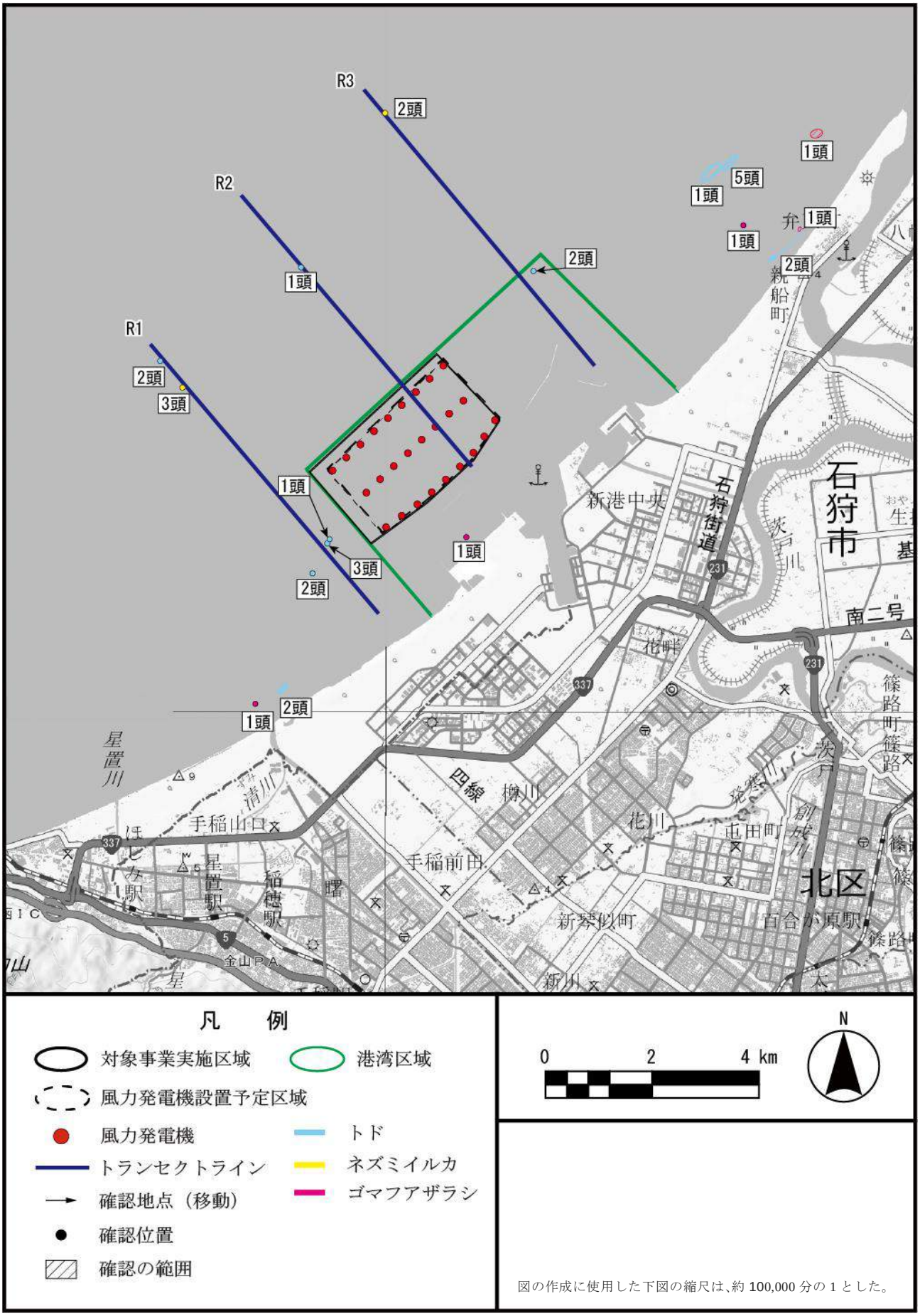
海産哺乳類の出現状況は第 8.1.3-39 表、確認位置は第 8.1.3-22 図のとおりである。

対象事業実施区域及びその周囲の海域において、冬季（平成 25 年 3 月）にゴマフアザラシ、トド、ネズミイルカの 3 種が確認された。

第 8.1.3-39 表　海産哺乳類の出現状況（目視観察）

項目		冬季（平成 25 年 3 月 13 日、18 日、20 日）	夏季（平成 26 年 8 月 25 日～27 日、平成 27 年 6 月 26 日～28 日）	秋季（平成 26 年 10 月 8 日、9 日、12 日）	春季（平成 27 年 5 月 28 日～30 日）
総出現種類数	アザラシ科　［1］	1	-	-	-
	アシカ科　［1］	1	-	-	-
	ネズミイルカ科　［1］	1			
	その他動物　［0］	-	-	-	-
	合計　［3］	3	-	-	-
主な出現種	アザラシ科	ゴマフアザラシ	-	-	-
	アシカ科	トド	-	-	-
	ネズミイルカ科	ネズミイルカ	-	-	-

注：1.［ ］内の数値は、四季を通じての総出現種類数を示す。
　　2.「-」は、出現しなかったことを示す。



第 8.1.3-22 図　海産哺乳類の確認地点

b. 魚等の遊泳動物

(a) 文献その他の資料調査

ｱ. 調査地域

対象事業実施及びその周囲とした。

ｲ. 調査方法

「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定)」（北海道、平成 9 年)、「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）（資料編)」（北海道、平成 9 年)、「石狩ファイル NO.0117-01」（石狩市教育委員会いしかりの風資料館、平成 22 年）及び「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）より、対象事業実施区域及びその周囲の海域において確認された魚等の遊泳動物を抽出した。

ｳ. 調査結果

魚等の遊泳動物の調査結果は、「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定)」（北海道、平成 9 年）によると、第 8.1.3-40 表のとおり、スナガレイ、ソウハチ、マガレイなどのカレイ類が全体の 85.6%、アイカジカ、ワカサギの 2 種で 10.5%を占めている。「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）（資料編)」（北海道、平成 9 年）によると、26 種が確認され、出現種はヒラメ、ソウハチ、スナガレイ、マガレイ、マコガレイ、クロガシラガレイ、ヌマガレイ、イシガレイ、ワカサギ、ウグイ、マダラ、ウナギガジ、アイナメ、ホッケ、ナガヅカ、ケムシカジカ、オキヒメカジカ、ツマグロカジカ、アイカジカ、ニジカジカ、トクビレ、ビクニン、クサウオ類、コモチジャコ、ハタタテヌメリ、ネズッポ類である。

「石狩ファイル NO.0117-01」(石狩市教育委員会いしかりの風資料館､平成 22 年）によると、第 8.1.3-41 表のとおり、29 種が確認されている。

また､「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」(小樽市博物館､昭和 62 年）によると、第 8.1.3-42 表のとおり 162 種が確認されている。

第 8.1.3-40 表　海域の魚類の概要

魚類		構成比（%）
カレイ類		85.6
	スナガレイ	(62.0)
	ソウハチ	(15.3)
	マガレイ	(7.4)
	その他のカレイ類	(0.9)
アイカジカ		9.5
ワカサギ		1.0
ウナギガジ		0.6
ハタタテヌメリ		0.4
その他の魚類		2.9
合計		100

〔「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定)」（北海道、平成 9 年）より作成〕

第 8.1.3-41 表　石狩湾の海水魚

目名	科名	種名
ガンギエイ	ガンギエイ	メガネカスペ
ニシン	ニシン	ニシン
	カタクチイワシ	カタクチイワシ
キュウリウオ	キュウリウオ	チカ
	シラウオ	シラウオ
ダツ	サヨリ	サヨリ
タラ	タラ	マダラ
		コマイ
		スケトウダラ
アンコウ	アンコウ	キアンコウ
スズキ	ハタハタ	ハタハタ
	ウミタナゴ	ウミタナゴ
	サバ	マサバ
	イカナゴ	イカナゴ
カサゴ	フサカサゴ	エゾメバル
		クロソイ
	アイナメ	ホッケ
		アイナメ
	カジカ	ギスカジカ
	トクビレ	トクビレ
カレイ	ヒラメ	ヒラメ
	カレイ	ソウハチ
		ヒレグロ
		イシガレイ
		クロガシラガレイ
		スナガレイ
		マガレイ
フグ	カワハギ	ウマヅラハギ
	フグ	クサフグ
合計		29 種

「石狩ファイル No.0117-01」（石狩市教育委員会いしかりの風資料館、平成 22 年）より作成

第 8.1.3-42 表(1)　小樽海域における魚類確認種一覧

学名	和名	学名
ヤツメウナギ科	カワヤツメ	*Lampetra japonica* (Martens.)
	（スナヤツメ）	*Lampetra mitsukurii*　Hatta
ネズミザメ科	ネズミザメ	*Lamna ditropis* Hobbs et Follett
	アオザメ	*Isurus oxyrinchus* Rofinesque.
ウバザメ科	ウバザメ	*Cetorhinus maximus*（Gunnrus.)
ドチザメ科	ホシザメ	*Mustelus manoza* Bleeker.
	ドチザメ	*Triakis scyllia* Müller et Henle.
ツノザメ科	アブラツノザメ	*Squalus acanthias* Linnaeus.
アカエイ科	アカエイ	*Dasyatis akajei*(Müller et Henle.）
ガンギエイ科	メガネカスベ	*Raja pulchra Liu.*
	ドブカスベ	*Bathyraja sminrnovi* Soldatov et Povlenko.
チョウザメ科	チョウザメ	*Acipenser medirostris* Ayres.
ニシン科	ニシン	*Clupea pallasi* Valenciennes.
	マイワシ	*Sardinops melanostictus*(Temminck et Schlegel.)
ウルメイワシ科	ウルメイワシ	*Etrumeus teres* (Dekar）
カタクチイワシ科	カタクチイワシ	*Engraulis japonica* (Houttuyn)
アナゴ科	マアナゴ	Conger myriaster (Brevoort)
サケ科	サケ	*Oncorhynchus kata* (Walbaum)
	マスノスケ	*Oncorhynchus tshawytscha*　（Walbaum)
	カラフトマス	*Oncorhynchus gorbuscha* (Walbaum)
	サクラマス	*Oncorhynchus masou* (Brevoort)
	アメマス	*Salvelinus leucomaenis* (Pallas)
アユ科	アユ	*Plecoglossus altivelis* Temminck et Schlegel.
キュウリウオ科	キュウリウオ	*Osmerus eperlanus moldax* (Witchill)
	ワカサギ	*Hypomesus transpacificus niponensis Mc.*Allister.
	チカ	*Hypomesus pretiosus japonicus* (Brevoort)
シラウオ科	シラウオ	*Salangichthys microdon* (Bleeker)
コイ科	ウグイ	*Tribolodon hakonensis* (Günther)
サンマ科	サンマ	*Cololabis sairia*　（Brevoort)
サヨリ科	サヨリ	*Hemiramphus sajori* Temminck et Schlegel.
トビウオ科	ツクシトビウオ	*Cypselurus heterurus doederleini* (Steindachner)
トゲウオ科	イトヨ	*Gasterosteus aculeatus aculeatus* (Linnaeus)
クダヤガラ科	クダヤガラ	*Aulichthys japonicus* Brevoort.
ヨウジウオ科	ヨウジウオ	*Synagrathus schlegeli* Kaup.
	キタノウミウマ	*Hippocampus japonicus* Kaup.
タラ科	マダラ	*Gadus macrocephalus* Tilesius
	スケトウダラ	*Theeragra chalcogramma* (Pallas)
	コマイ	*Eleginus gracilis* (Tilesius)
イザリウオ科	ハナオコゼ	*Histrio histrio* (Linnaeus)
アンコウ科	キアンコウ	*Lophius litulon* (Jordan)
マトウダイ科	カガミダイ	*Zenopsis nebulosa* (Temminck et Schlegel)
	マトウダラ	*Zeus japonicus* Valenciennes.
ボラ科	ボラ	*Mugil cephalus* Linnaeus.
	（メナダ）	*Liza haematocheila* (Temminck et Schlegel)
カマス科	アカカマス	*Sphyraena pinquis* Günther.
イカナゴ科	イカナゴ	*Ammodytes personatus* Girard.
	（ツワイカナゴ）	*Hypoptychus dybowskii* Steindachner.
シマガツオ科	シマガツオ	*Brama japonica* Hilgendorf.
アジ科	マアジ	*Trachurus japonicus* (Temminck et Schlegel)
	ブリ	*Seriola quinqueradiata* Temminck et Schlegel.
	カンパチ	*Seriola dumerili* (Risso)
	ブリモドキ	*Naucrates ductor* Linnaeus.
ウミタナゴ科	ウミタナゴ	*Ditrema temmincki* Bleeker.
	オキタナゴ	*Neoditrema ransonneti* Steindachner.
シイラ科	シイラ	*Coryphaena hippurus* Linnaeus.
ベラ科	キュウセン	*Halichoerues paecilepterus* Temminck et Schlegel.
	コブダイ	*Semicossyphus reticulaus* (Cuvier et Vqlenciennes)
イシダイ科	イシダイ	*Oplegnathus fasciatus* Temminck et Schlegel.

第 8.1.3-42 表(2)　小樽海域における魚類確認種一覧

学名	和名	学名
スズキ科	スズキ	*Lateolabrax japonicus* （Cuvier)
	イシナギ	*Stereolepis doederleini* Lindberg et Krasjukora.
ムツ科	ムツ	*Scombrops boops* (Houttuyh)
ハタハタ科	ハタハタ	*Arctoscopus japonicus* (Steindachner)
タイ科	マダイ	*Pagrus major* (Temminck et Schlegel)
	（クロダイ）	*Mylio macrocephals* (Basilewsky)
コバンザメ科	コバンザメ	*Echeneis naucrates* Linnaeus.
	クロコバン	*Remora brachyptera* (Lowe)
マカジキ科	バショウカジキ	*Istiophorus platypterus*（Shaw et Nodder)
サバ科	マサバ	*Scomber japonicus* Houttuyn.
	（ゴマサバ）	*Scomber austrasicus* Cuvier.
	クロマグロ	*Thunnus thynnus* Linnaeus.
	ヒラソウダ	Auxis thazard (Lacepede)
	（マルソウダ）	*Auxis rochei* (Risso)
	サワラ	*Scomberomorus niphonius*（Cuvier)
タチウオ科	タチウオ	*Trichiurus lepturus* Linnaeus.
ハゼ科	アカハゼ	*Chaeturichthys hexanemus* Blecker.
	リュウグウハゼ	*Pterogobius zacalles Jordan et* Snyder.
	ウキゴリ	*Chaenogobius annularis* Gill.
	スジハゼ	*Ctenogobius virgatutus* Jordan et Snyder.
イボダイ科	メダイ	*Hyperoglyphe　j aponica* (Doderlein)
オオカミウオ科	オオカミウオ	*Anarhichas orientalis* Pallas.
ニシキギンポ科	ギンポ	*Enedrias nebulosus* (Tets)
タウエガジ科	フサギンポ	*Ehirolophis japonicus* Herzenstein.
	ガジ	*Opisthocentrus ocellatus* (Tilesius)
	オキガズナギ	*Opisthocentrus zonope* Jordan et Snyder.
	ダイナンギンポ	*Dictyosoma burgeri Van der* Hoeven.
	ムスジガジ	*Ernogrommus hexagrommus* (Tets)
	ナガズカ	*Stichaeus grigorjewi* Herzenstein.
	タウエガジ	*Stichaeus nozawae* Jordan et Snyder.
	ヌイメガジ	*Acantholumpenus mackayi* (Gilbert)
	ウナギガジ	*Lumpenus sagitta* wilimovsky.
ゲンゲ科	カズナギ	*Zoarchias veneficus* Jordan et Snyder.
	ナガガジ	*Zoarces elongatus* Kner.
	エスジガジ	*Lycodes sigmatoides* Lindberg et Krasyukawa.
	タナカゲンガ	*Lycodes tanakae* Jordan et Thompson.
トクビレ科	イヌゴチ	*Percis japonica* (Pallas)
	オニチャチウオ	*Tilesina gilbosa* Schmidt.
	クマガイウオ	*Agonomalus jordani* Schmidt.
	アツモリウオ	*Agonomalus proboscidalis* Valenciennes
	トクビレ	*Podothecus sachi* (Jordan et Snyder.)
	ヤセトクビレ	*Podothecus thompsoni* Jordan et Gilbert.
	タテトクビレ	*Aspidophoroides bortoni* Gilbert.
カジカ科	ベロ	*Bero elegans* (Steirdachner)
	イソバテング	*Blepsias cirrhosus* (Pallas)
	ホカケアナハゼ	*Blepsias bilobus* Cuvier.
	ガンコ	*Dasycottus setiger* Bean.
	オニカジカ	*Enophrys diceraus* (Pallas)
	ヤギシリカジカ	*Eurymen gyrinus* Gilbert et Burke.
	ツマグロカジカ	*Gymnocanthus herzensteini* Jordan et Starks.
	アイカジカ	*Gymnocanthus intermedius* Temminck et Schlegel.
	ヨコスジカジカ	*Hemilepidotus gilberti* Jordan et Starks.
	ケムシカジカ	*Hemilepidotus americanus villosus* (Pallas)
	コウリカジカ	*Icelus spiniger* Gilbert.
	オクカジカ	Myoxocephalus jaok (Cuvier)
	トゲカジカ	Ainocottus ensiger Jordan et Starks.
	ギスカジカ	*Myoxocephalus stellori* Tilesius.
	キリカジカ	*Taurocottus bergi* Soldatov et Pavlenko.

第 8.1.3-42 表(3)　小樽海域における魚類確認種一覧

学名	和名	学名
カジカ科	ニラミカジカ	*Triglops scepticus* Gilbert.
ダンゴウオ科	ホテイウオ	*Aptocyclus ventricosus* (Pallas)
アイナメ科	アイナメ	*Hexagrammos otakii* Jordan et Stakks.
	ホッケ	*Pleurogrammus azonus* Jordan et Metz.
	クジメ	*Hexagrammos agrammus* (Temminck et Schlegel.)
	スジアイナメ	*Hexagrammos octogrammos* (Pallas.)
クスウオ科	エゾクサウオ	*Liparis agassizii* Putnam.
	クサウオ	*Liparis tanakai* Gilbert et Burke.
	ビクニン	*Liparis tessellatus* (Gilbert et Burke.)
	アバチヤン	*Crystallias matsushimai* Jordan et Snyder.
フサカサゴ科	ヤナギノマイ	*Sebastes steindachneri* Hilgendorf.
	ハツメ	Sebastes owstoni (Jordan et Thompson)
	ウスメバル	*Sebastes thompsoni* (Jordan et Hubbs)
	エゾメバル	*Sebastes taczanowskii* Steindachner.
	ガヤモドキ	*Sebastes wakiyai* (Matsubara)
	クロゾイ	*Sebastes schlegeli* Hilgendorf.
	キツネメバル	*Sebastes vulpes* Döderlein .
	ムラゾイ	*Sebastes pachycephalus Temminck* et Schlegel.
	シマゾイ	*Sebastes trivittatus* Hilgendorf.
	ゴマゾイ	*Sebastes nivosus* Hilgendorf.
ホウボウ科	ホウボウ	*Chelidonichthys spinosus*（Mc.Clellannd)
	カナガシラ	*Lepidotrigla microptera* Günther.
ネズッポ科	トビヌメリ	*Callionymus beniteguri* Jordan et Snyder.
ヒラメ科	ヒラメ	*Paralichthys olivaceus* Temminck et Schlegel.
カレイ科	オヒョウ	*Hippoglassus stenolepis* Schmidt.
	アカガレイ	*Hippoglassoides dubius* Schmidt.
	ウロコメガレイ	*Acanthopsetta nadeshnyi* Schmidt.
	ソウハチガレイ	*Cleisthenes pinetorum herzensteini* (Schmidt)
	ムシガレイ	*Eopsetta grigorjewi* Herzenstein.
	マツカワ	*Verasper moseri* Jordan et Gilbert.
	アサバガレイ	*Lepidopsetta mochigarei* Snyder.
	コガネガレイ	*Limanda aspera* (Pallas.)
	スナガレイ	*Limanda punctatissima* Steindachner.
	マガレイ	*Limanda herzensteini* Jordan et Snyder.
	クロガシラガレイ	*Limanda schrenki* Schmidt.
	カワガレイ	*Platichthys stellatus* (Pallas)
	イシガレイ	*Kareius bicoloratus* (Basilewsky)
	ヒレグロ	Glyptocephalus stelleri (Schmidt)
	ババガレイ	*Microstomus* achne (Jordan et Starks.)
	オヒョロガレイ	*Pseudoplatichthys oshorensis* Hikita.
カワハギ科	カワハギ	*Stephanolepis cirrhifer* Temminck et Schlegel.
	ウマズラハギ	*Navodon modestus* (Günther)
ハリセンボン科	ハリセンボン	*Diodon holocanthus* Linnaeus.
フグ科	トラフグ	Takifugu *rubripes* (Temminck et Schlegel)
	ヒガンフグ	Takifugu *pardalis* (Temminck et Schlegel)
	マフグ	Takifugu *porphyreus* (Temminck et Schlegel)

（「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）より作成）

(b) 現地調査

ｱ. 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

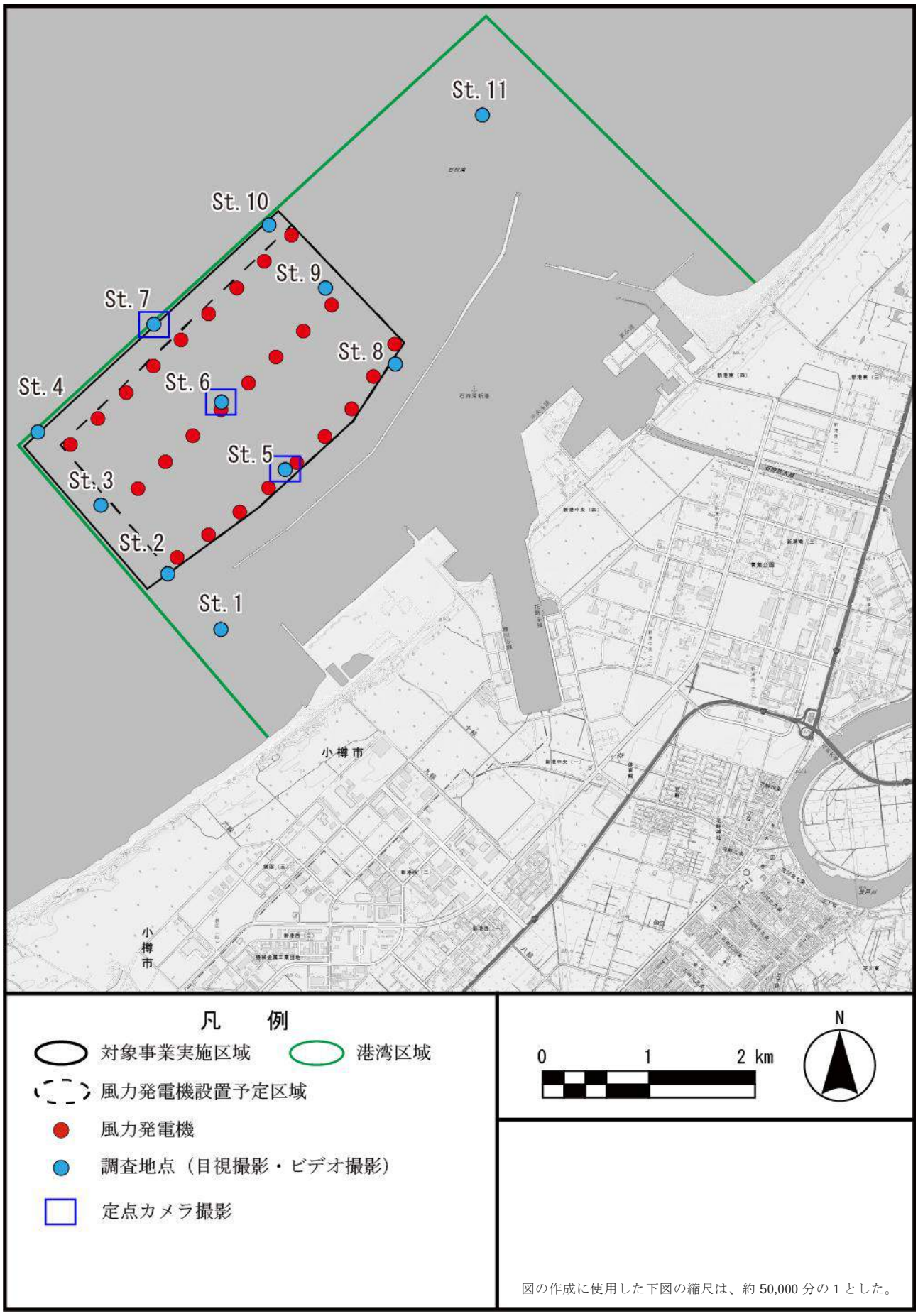
ｲ. 調査地点

(ｱ) 目視観察・ビデオ撮影・定点カメラ撮影

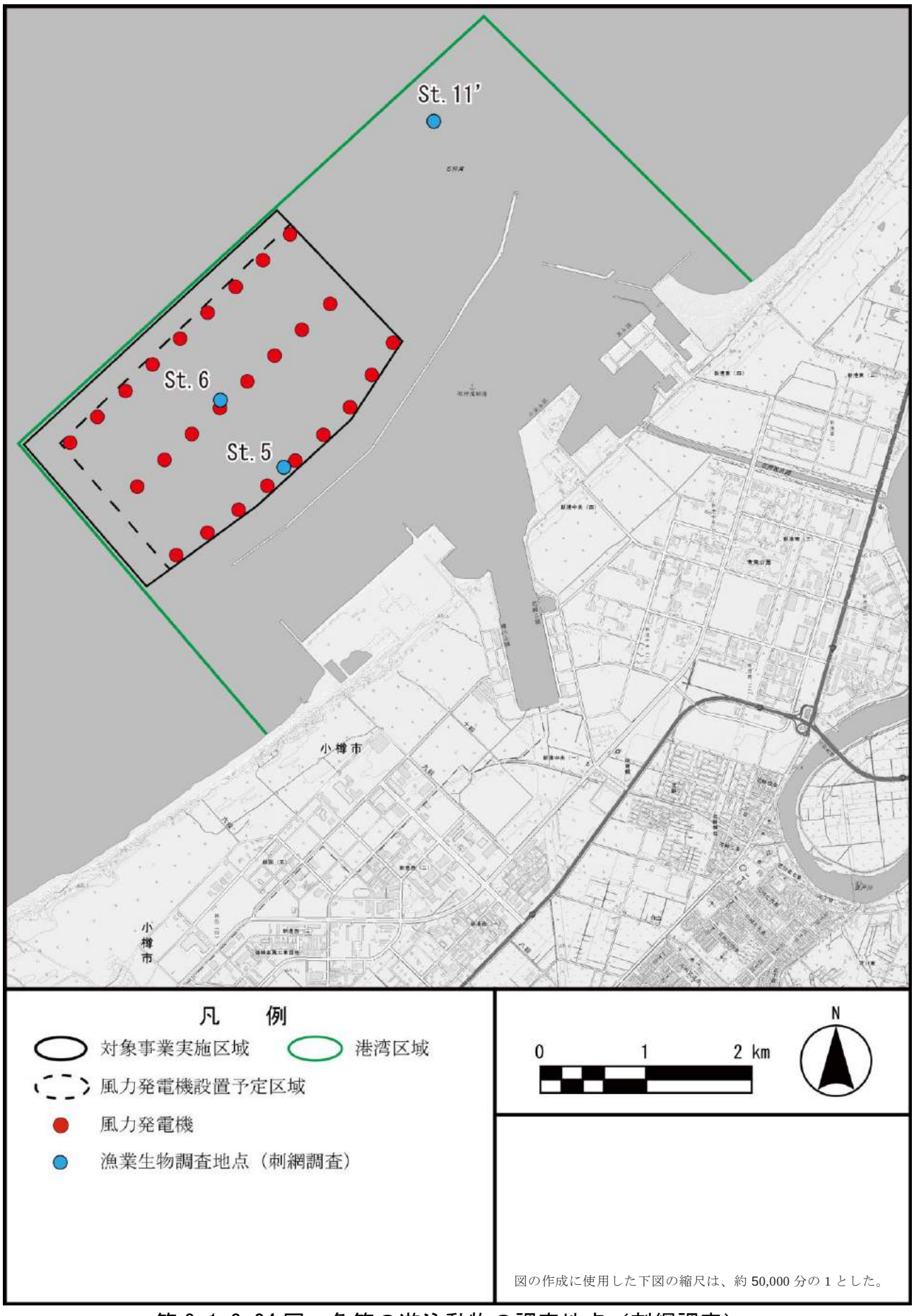
対象事業実施区域及びその周囲の 11 地点とした。調査地点は第 8.1.3-23 図のとおりである。

(ｲ) 刺網調査

対象事業実施区域及びその周囲の 3 地点とした。調査地点は第 8.1.3-24 図のとおりである。



第 8.1.3-23 図　魚等の遊泳動物の調査地点（目視観察・ビデオ撮影・定点カメラ撮影）



第 8.1.3-24 図　魚等の遊泳動物の調査地点（刺網調査）

ｳ. 調査期間

調査期間は下記のとおり、調査期間中の気象状況等の状況は第 8.1.3-43 表のとおりである。

(ｱ) 目視観察・ビデオ撮影

冬季調査：平成 25 年　3 月　5 日～　7 日

夏季調査：平成 26 年　8 月 27 日、　9 月 8 日、 9 日

秋季調査：平成 26 年 10 月 23 日～ 25 日

(ｲ) 定点カメラ撮影

夏季調査：平成 26 年　8 月 27 日、　9 月 8 日、9 日

秋季調査：平成 26 年 10 月 24 日～ 25 日

(ｳ) 刺網調査

春季調査：平成 27 年　5 月 31 日～　6 月　1 日

冬季調査：平成 28 年　2 月　3 日、4 日

第 8.1.3-43 表(1)　魚等の遊泳動物調査における気象状況等
（目視観察・ビデオ撮影）

調査日	調査時間	気温（℃）	風速・風向（m/s）	
			風速	風向
平成 25 年　3 月　5 日	8:40～13:30	-6.3	0.6	東
平成 25 年　3 月　6 日	8:00～10:00	0.6	2.8	南南東
平成 25 年　3 月　7 日	8:00～9:30	-2.9	3.9	南東
平成 26 年　8 月 27 日	13:00～17:00	14.5	1.3	南南東
平成 26 年　9 月　8 日	7:00～14:00	18.0	1.2	南東
平成 26 年　9 月　9 日	9:00～17:00	16.0	1.9	東南東
平成 26 年 10 月 23 日	7:00～8:00、13:00～15:00	-0.3	1.5	南東
平成 26 年 10 月 24 日	10:00～17:00	3.4	1.4	南東
平成 26 年 10 月 25 日	10:00～16:00	11.0	2.9	南南東

注：気象データは気象庁 HP におけるアメダス石狩のデータを参照した。

第 8.1.3-43 表(2)　魚等の遊泳動物調査における気象状況等（定点カメラ撮影）

調査日	調査時間	気温（℃）	風速・風向（m/s）	
			風速	風向
平成 26 年　8 月 27 日	13:00～17:00	14.5	1.3	南南東
平成 26 年　9 月　8 日	7:30～13:30	18.0	1.2	南東
平成 26 年　9 月　9 日	10:00～16:00	16.0	1.9	東南東
平成 26 年 10 月 24 日	10:00～16:00	3.4	1.4	南東
平成 26 年 10 月 25 日	10:00～16:00	11.0	2.9	南南東

注：気象データは気象庁 HP におけるアメダス石狩のデータを参照した。

第 8.1.3-43 表(3)　魚等の遊泳動物調査における気象状況等（刺網調査）

調査日	調査時間	気温（℃）	風速・風向（m/s）	
			風速	風向
平成 27 年　5 月 31 日	15:00～17:00	13.3	2.2	西北西
平成 27 年　6 月　1 日	6:00～12:00	14.7	1.8	東南東
平成 28 年　2 月　3 日	14:30～15:30	-4.8	4.2	西北西
平成 28 年　2 月　4 日	7:30～11:00	-5.3	1.2	東南東

注：気象データは気象庁 HP におけるアメダス石狩のデータを参照した。

ｴ. 調査方法

(ｱ) 目視観察・ビデオ撮影

対象事業実施区域周辺の海域における魚等の遊泳動物の実態を把握するため、潜水士による目視観察及びビデオ撮影を行った。

(ｲ) 定点カメラ撮影

魚類等の遊泳動物の実態をより詳細に把握するため、魚等の遊泳動物調査地点のうち、4 地点にインターバルカメラを設置し、10 秒間隔で約 5 時間の写真撮影を行った。

(ｳ) 刺網調査

刺網（春季：網長約 180m、網丈 3.0m、網目合 7.5cm、冬季：網長約 180m、網丈 7.0～8.0m、網目合 7.0～8.0cm）を設置し、網にかかった魚等の遊泳動物を採集し、試料とした。なお、刺網は夕方に設置し、翌朝に回収した。

採集した魚等の遊泳動物は種の同定及び個体数の計数を行った。

ｵ. 調査結果

(ｱ) 目視観察・ビデオ撮影

魚等の遊泳動物の季節別出現状況は第 8.1.3-44 表のとおりである。

出現種類数は冬季では出現なし、夏季が 6 種、秋季が 1 種であった。出現個体数の全地点平均は夏季が 10 個体/地点、秋季が 1 個体未満/地点であった。

主な出現種は、硬骨魚綱のカタクチイワシ、ハゼ科、カレイ科、フグ科、軟甲綱のシャコ属であった。

(ｲ) 定点カメラ撮影

魚等の遊泳動物として夏季・秋季にクラゲが撮影されたが、水産上有用な種は確認されなかった。

(ｳ) 刺網調査

魚等の遊泳動物の出現状況は第 8.1.3-44 表、分布状況は第 8.1.3-25 図のとおりである。

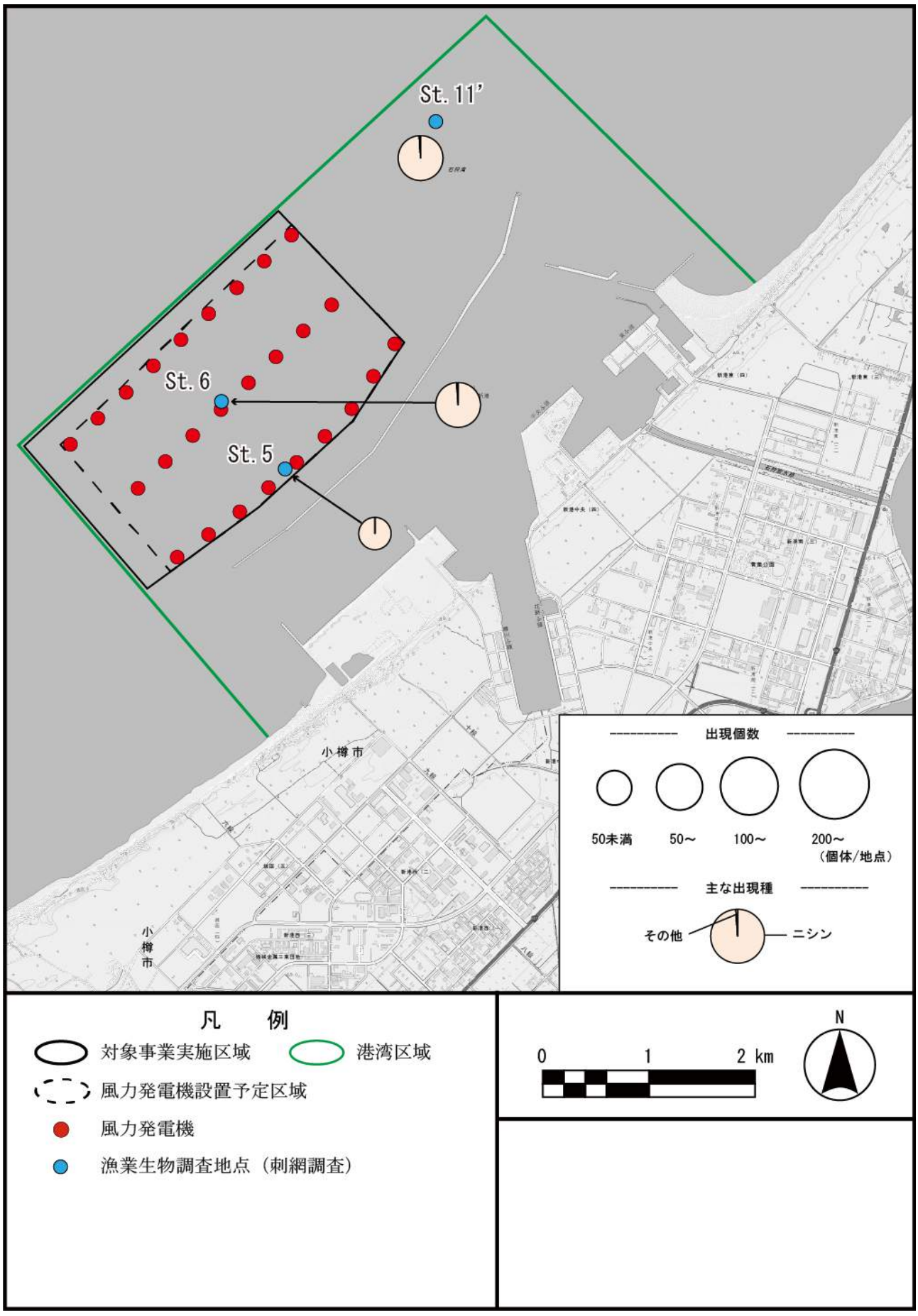
二季を通じての総出現種類数は 17 種であり、季節別では、春季 14 種、冬季が 3 種であった。出現個体数の全地点平均は、春季が 234 個体/地点、冬季が 73 個体/地点であった。

主な出現種は硬骨魚綱のニシン、ソウハチ、スナガレイ、軟甲綱のシャコ、サメハダヘイケガニであった。

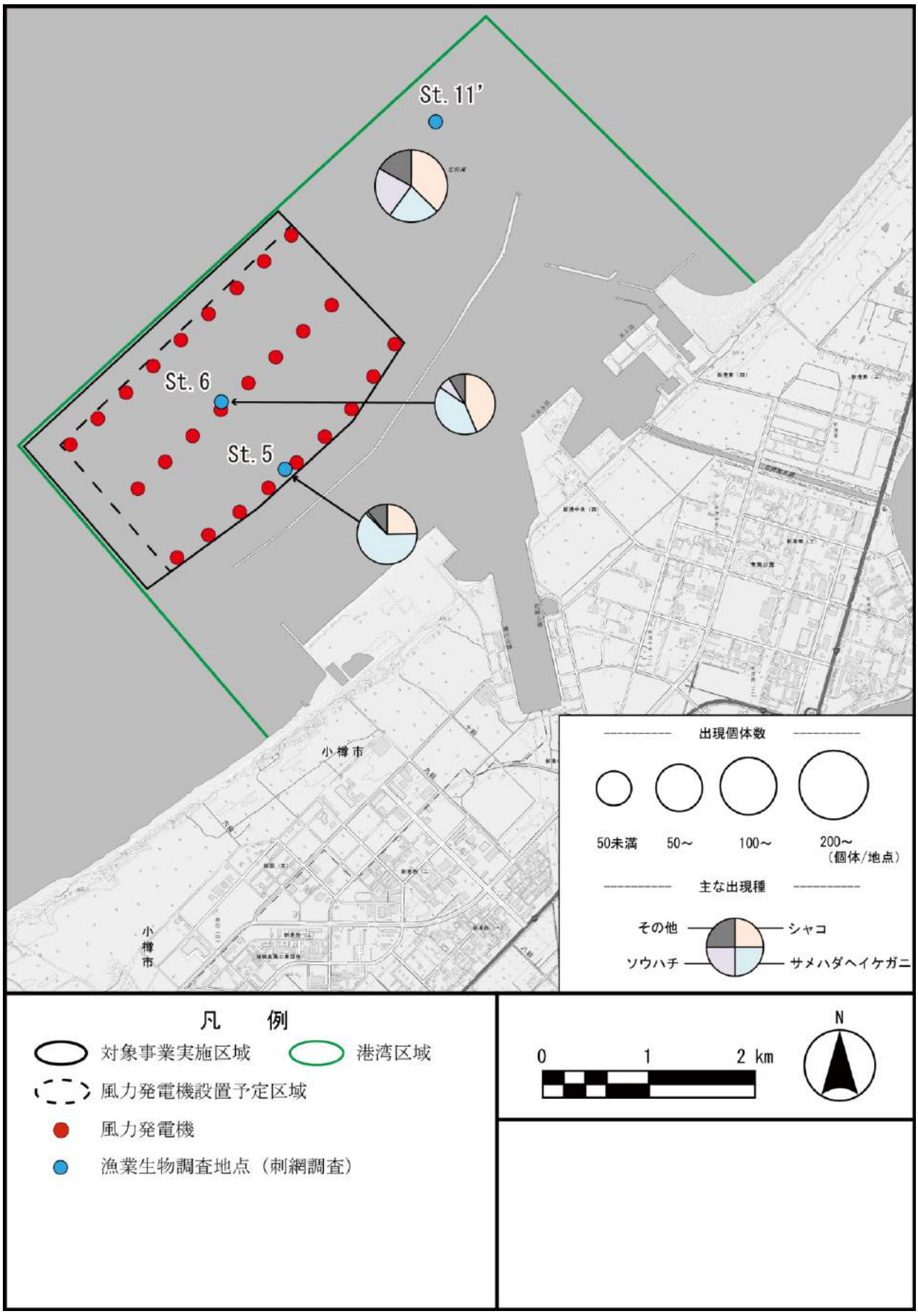
第 8.1.3-44 表　魚等の遊泳動物の季節別出現状況

項目		冬季 （平成 25 年 3 月 5 日～7 日、平成 28 年 2 月 3 日～4 日）	夏季 （平成 26 年 8 月 27 日、9 月 8 日、9 日）	秋季 （平成 26 年 10 月 23 日～25 日）	春季 （平成 27 年 5 月 31 日～6 月 1 日）
総出現種類数	軟骨魚綱	-	-	-	1
	硬骨魚綱	3	5	1	9
	軟甲綱	-	1	-	4
	合計	3	6	1	14
平均出現個体数（個体/地点）	軟骨魚綱	-	-	-	0
	硬骨魚綱	73	9	0	62
	軟甲綱	-	2	-	172
	合計	73	10	0	234
主な出現種（%）	硬骨魚綱	ニシン　(99.1)	カタクチイワシ　(35.4)	フグ科　(100.0)	ソウハチ　(14.6)
		-　(-)	ハゼ科　(12.4)	-　(-)	スナガレイ　(7.1)
		-　(-)	カレイ科　(33.6)	-　(-)	-　(-)
	軟甲綱	-　(-)	シャコ属　(15.0)	-　(-)	シャコ　(36.7)
		-　(-)	-　(-)	-　(-)	サメハダヘイケガニ　(35.7)
		-　(-)	-　(-)	-　(-)	-　(-)

注：1. 冬季は目観観察・ビデオ撮影及び刺網調査結果、夏季・秋季は目観観察・ビデオ撮影調査結果、春季は刺網調査結果のを示す。なお、冬季の目視観察・ビデオ撮影の調査（平成 25 年 3 月 5 日～7 日）では魚等の遊泳動物は出現しなかった。
2. 魚類や軟甲綱（シャコ類、カニ類）を計数の対象とした。
3. 魚類が群れで目視確認された場合の平均出現個体数は、記録した範囲の小さい値を採用し算出した。
4. () 内の数値は、総出現個体数に対する組成比率（%）を示す。
5.「-」は、出現しなかったことを示す。
6. 平均出現個体数の「0」は、四捨五入した場合に 1 個体/地点未満になるものを示す。
7. 平均出現個体数は、四捨五入の関係で合計が一致しないことがある。
8. 主な出現種は、総出現個体数に対する組成比率が 5%以上のものを記載した。



第 8.1.3-25 図(1)　魚等の遊泳動物の分布状況（冬季）



第 8.1.3-25 図(2)　魚等の遊泳動物の分布状況（春季）

c. 底生生物

(a) 文献その他の資料調査

ｱ. 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

ｲ. 調査方法

「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）」（北海道、平成 9 年）、「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）（資料編）」（北海道、平成 9 年）、「石狩ファイル NO.0096-01」（石狩市教育委員会いしかりの風資料館、平成 21 年）及び「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）より、対象事業実施区域周辺の海域において確認された底生生物を抽出した。

ｳ. 調査結果

「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）」（北海道、平成 9 年）によると、海域の底生生物の概要は第 8.1.3-45 表のとおりである。底生生物 260 種が出現しており、中でも環形動物のゴカイ綱が 105 種と最も多く、次いで軟体動物のニマイガイ綱が 61 種、節足動物甲殻綱ヨコエビ目が 30 種、軟体動物マキガイ綱が 17 種の順となっている。

主な出現種は環形動物の *Lumbrineris longiforia*（ギボシイソメ科）、ナガホコムシ、軟体動物ニマイガイ綱のケシトリガイ、シズクガイ、節足動物甲殻綱ヨコエビ目の *Corophium* sp.（ドロクダムシ科の一種）などである。

「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）（資料編）」（北海道、平成 9 年）によると、稚貝と成貝調査が行われている。出現種はニマイガイ綱のウバガイ、エゾバカガイ、サラガイ、キララガイ、フリソデガイ、ウソシジミ、エゾイシカゲガイ、アサリ、コタマガイ、カガミガイ、エゾヌノメガイ、ビノスガイ、エゾヌノメアサリ、チヨノハナガイ、キュウシュウナミノコガイ、イソシジミ、エゾイソシジミ、サクラガイ、ゴイサギガイ、ソトオリシラトリガイ、エゾマテガイ、オオミゾガイ、マキガイ綱では、キサゴ、タマツメタガイ、ツメタガイ、オオウヨウラクガイ、オオシイミガイ科の 27 種である。

「石狩ファイル No.0096-01」（石狩市教育委員会いしかりの風資料館、平成 21 年）において、対象事業実施区域を含む石狩湾全域の貝類について整理されており、第 8.1.3-46 表に示すとおり、63 種が記載されている。

「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）よると、小樽海岸で確認された底生生物について整理されており、第 8.1.3-47 表に示すとおり、ヤドカリカイメン、タマウミヒドラ、ムシクラゲ等 328 種が記載されている。

第 8.1.3-45 表　底生生物の概要

門名	綱名（目名）		種類	主な出現種
腔腸動物	花虫綱		4	イソギンチャク目
へん形動物	ウズムシ綱		1	多岐腸目
ひも形動物	ヒモムシ綱		1	*Lineus* sp.（リネウス科の一種）
	ハリヒモムシ綱		1	不明
	不明		1	ひも形動物
軟体動物	マキガイ綱		17	キサゴ、トウガタガイ科、キセワタガイ科
	ニマイガイ綱		61	ケシトリガイ、シズクガイ、アサリ
環形動物	ゴカイ綱		105	*Lumbrineris longiforia*（ギボシイソメ科）、ナガホコムシ
ゆむし動物	ユムシ綱		1	キタユムシ科
星口動物	星虫綱		1	ホシムシ科
節足動物	ウミグモ綱		1	*Nymphonella* sp.（イソウミグモ科の一種）
	甲殻綱	カイムシ目	1	ウミホタルモドキ
		コノハエビ目	1	コノハエビ
		アミ目	4	*Archaeomysis* sp.（アミ科の一種）
		クマ目	7	ボドトリア科
		タナイス目	1	パラタナイス科
		ワラジムシ目	1	ホソヘラムシ
		ヨコエビ目	30	*Corophium* sp.（ドロクダムシ科の一種）、マルソコエビ
		エビ目	8	ソコシラエビ、エビジャコ、カクレガニ科
触手動物	ホウキムシ綱		1	ホウキムシ科
	コケムシ綱		1	チゴケムシ
きょく皮動物	クモヒトデ綱		4	*Amphiura* sp.（スナクモヒトデ科の一種）
	ヒトデ綱		2	モミジガイ
	ウニ綱		3	ハイイロハスノハカシパン
原索動物	ホヤ綱		2	アスキジア科
出現種類数計			260 種	-

〔「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）」（北海道、平成 9 年）より作成〕

第 8.1.3-46 表　石狩湾の貝類

分類	種名
多板綱 （ヒザラガイ等）	ヒザラガイ（1 種）
腹足綱 （巻貝）	エゾアワビ、エゾバイ、エゾボラ（マツブ）、カモガイ、キサゴ、コガモガイ、コシダカガンガラ、サルアワビ、シライトマキバイ、タマガイ、チヂミボラ、ツメタガイ、ネジボラ、ヒメエゾボラ（ツブ）、ヒレガイ、ユキノカサガイ、ヨウラク、ルリガイ（18 種）
二枚貝綱 （二枚貝）	アカガイ、アサリ、アズマニシキ、アラスジサラガイ、イガイ（ヒル貝）、イソシジミ、ウソシジミ、ウチムラサキ、ウバガイ（ホッキ）、エゾイシカゲガイ、エゾキンチャクガイ、エゾヌノメアサリ、エゾヒバリガイ、オオノガイ、オオミゾガイ、カガミガイ、カモメガイ、キヌマトイガイ、キララガイ、ゴイサギガイ、コケライシカゲガイ、コタマガイ、コベルトフネガイ、サクラガイ、サラガイ（白貝）、シジミ、ソトオリガイ、タマキガイ、チヂミマユイガイ、トリガイ、ナミガイ、ナミマガシワ、ニオガイ、ヌノメアサリ、バカガイ（アオヤギ）、ビノスガイ、ベニサラガイ、ホタテガイ、マガキ、マテガイ、ムラサキイガイ（ムール貝） （41 種）
頭足綱 （タコ・イカ）	アオイガイ（カイダコ）、コウイカ、ヒメコウイカ（3 種）

（「石狩ファイル No.0096-01」（石狩市教育委員会いしかりの風資料館、平成 21 年）より作成）

第 8.1.3-47 表　小樽海域における底生生物確認種一覧

門名	綱名	種類	主な出現種
海綿動物		2	ヤドカリカイメン
腔腸動物	ヒドロ虫類	26	タマウミヒドラ
	鉢水母類	5	ムシクラゲ
	花虫類	9	ダーリアイソギンチャク
有櫛動物		3	フウセンクラゲ
扇形動物	渦虫類	3	ウスヒラムシ
紐形動物		7	クリゲヒモムシ
環形動物	原環虫類	1	ムカシゴカイ
	多毛環虫類	25	ニホンコガネウロコムシ
	貧毛環虫類	1	イソヒメミミズ
	星虫類	3	キタスジホシムシモドキ
触手動物	苔蘚虫類	13	ミカドコケムシ
	腕足類	2	タテスジホウズキガイ
軟体動物	多板類	8	エゾサメハダヒザラガイ
	腹足類	77	エゾアワビ
	ニ枚貝類	60	コグルミガイ
	頭足類	5	スルメイカ
節足動物	甲殻類	46	カメノテ
	蛛形類	1	シャコ
	皆脚類	2	エゾウミグモ
棘皮動物	ウミユリ類	1	ヒゲウミシダ
	ヒトデ類	9	モミジガイ
	クモヒトデ類	2	オキノテズルモズル
	ウニ類	4	キタムラサキウニ
	ナマコ類	3	マナマコ
原索動物	尾索類	10	マボヤ
出現種類数計		328 種	-

（「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）より作成）

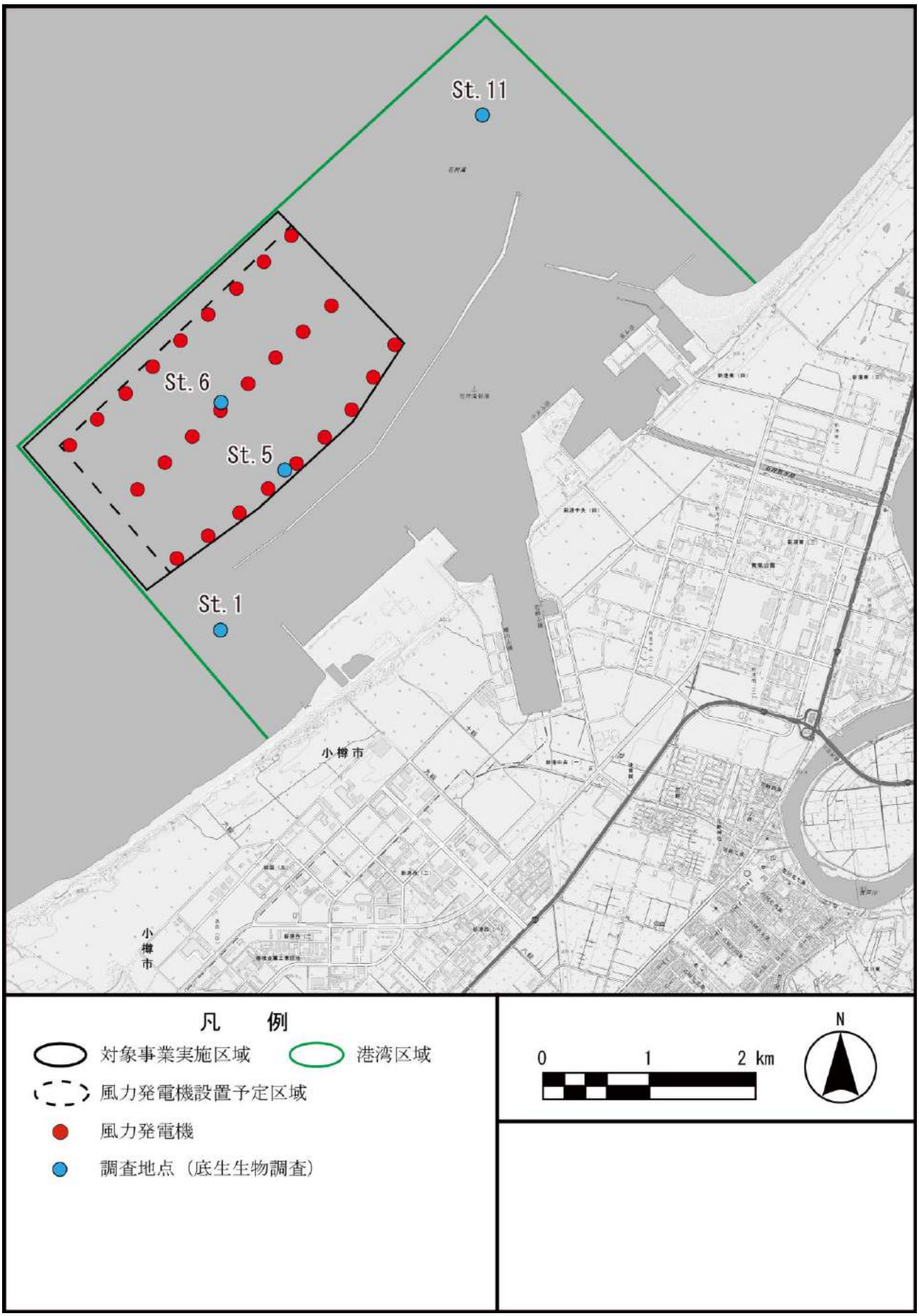
(b) 現地調査

ｱ. 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

ｲ. 調査地点

対象事業実施区域及びその周囲の 4 地点とした。調査地点は第 8.1.3-26 図のとおりである。



第 8.1.3-26 図　底生生物の調査地点

ｳ. 調査期間

調査期間は下記のとおり、調査期間の気象状況等は第 8.1.3-48 表のとおりである。

(ｱ) マクロベントス

冬季調査：平成 25 年　2 月 18 日

夏季調査：平成 26 年　8 月 27 日

秋季調査：平成 26 年 10 月 20 日

春季調査：平成 27 年　5 月 30 日、 31 日

(ｲ) メガロベントス

冬季調査：平成 25 年　3 月　5 日

夏季調査：平成 26 年　8 月 27 日

秋季調査：平成 26 年 10 月 24 日、 25 日

春季調査：平成 27 年　5 月 29 日、 30 日

第 8.1.3-48 表(1)　底生生物調査における気象状況等（マクロベントス）

調査日	調査時間	気温（℃）	風速・風向（m/s）	
			風速	風向
平成 25 年　2 月 18 日	13:00～16:00	-10.5	2.2	南東
平成 26 年　8 月 27 日	7:30～9:00	14.5	1.3	南南東
平成 26 年 10 月 20 日	7:00～8:00	11.9	2.2	東南東
平成 27 年　5 月 30 日	8:00～10:00	18.4	3.4	南南東
平成 27 年　5 月 31 日	9:30～10:30	13.3	2.2	西北西

注：気象データは気象庁 HP におけるアメダス石狩のデータを参照した。

第 8.1.3-48 表(2)　底生生物調査における気象状況等（メガロベントス）

調査日	調査時間	気温（℃）	風速・風向（m/s）	
			風速	風向
平成 25 年　3 月　5 日	8:00～13:30	-6.3	0.6	東
平成 26 年　8 月 27 日	10:20～12:00	14.5	1.3	南南東
平成 26 年 10 月 24 日	10:30～15:00	3.4	1.4	南東
平成 26 年 10 月 25 日	10:30～11:00	11.0	2.9	南南東
平成 27 年　5 月 29 日	10:00～10:30	15.0	2.4	東南東
平成 27 年　5 月 30 日	8:00～10:00	18.4	3.4	南南東

注：気象データは気象庁 HP におけるアメダス石狩のデータを参照した。

ｴ. 調査方法

(ｱ) マクロベントス

内在性底生動物の生息状況を明らかにするため、スミスマッキンタイヤ型採泥器（採泥面積 1/20m^2）を用いて 3 回採泥を行い、1mm 目のふるい上に残った底生生物を採集した。

採集した試料は現場にてホルマリン固定し、室内に持ち帰り、種の同定、個体数及び湿重量の計測を行った。

(ｲ) メガロベントス

内在性底生動物の生息状況を明らかにするため、半径 2m のサークル内のメガロ

ベントス及び内在性ベントスの目視観察、サークル採集を行った。

採集した試料は現場にてホルマリン固定し、室内に持ち帰り、種の同定、個体数及び湿重量の計測を行った。

ｵ. 調査結果

(ｱ) マクロベントス

マクロベントスの出現状況は第 8.1.3-49 表､分布状況は第 8.1.3-27 図のとおりである。

四季を通じての総出現種類数は 84 種であり、季節別では冬季が 28 種、夏季が 46 種、秋季が 39 種、春季が 19 種であった。出現個体数の全地点平均は、冬季が 265 個体/m^2、夏季が 642 個体/m^2、秋季が 463 個体/m^2、春季が 120 個体/m^2 であった。

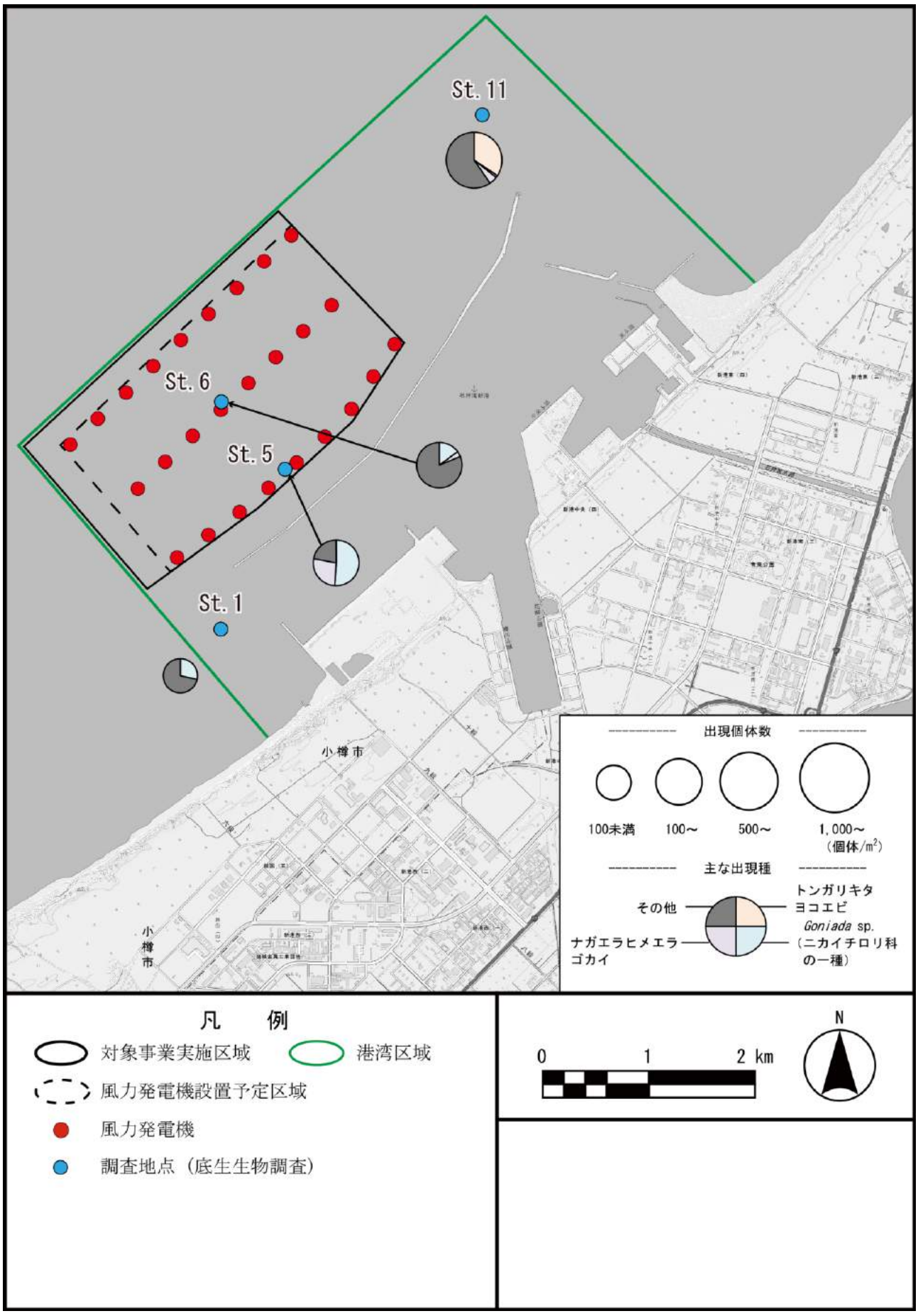
主な出現種は、環形動物の *Goniada* sp.（ニカイチロリ科の一種）、軟体動物のケシトリガイ、棘皮動物のオカメブンブク、紐形動物の有針綱であった。

第 8.1.3-49 表　底生生物(マクロベントス)の出現状況

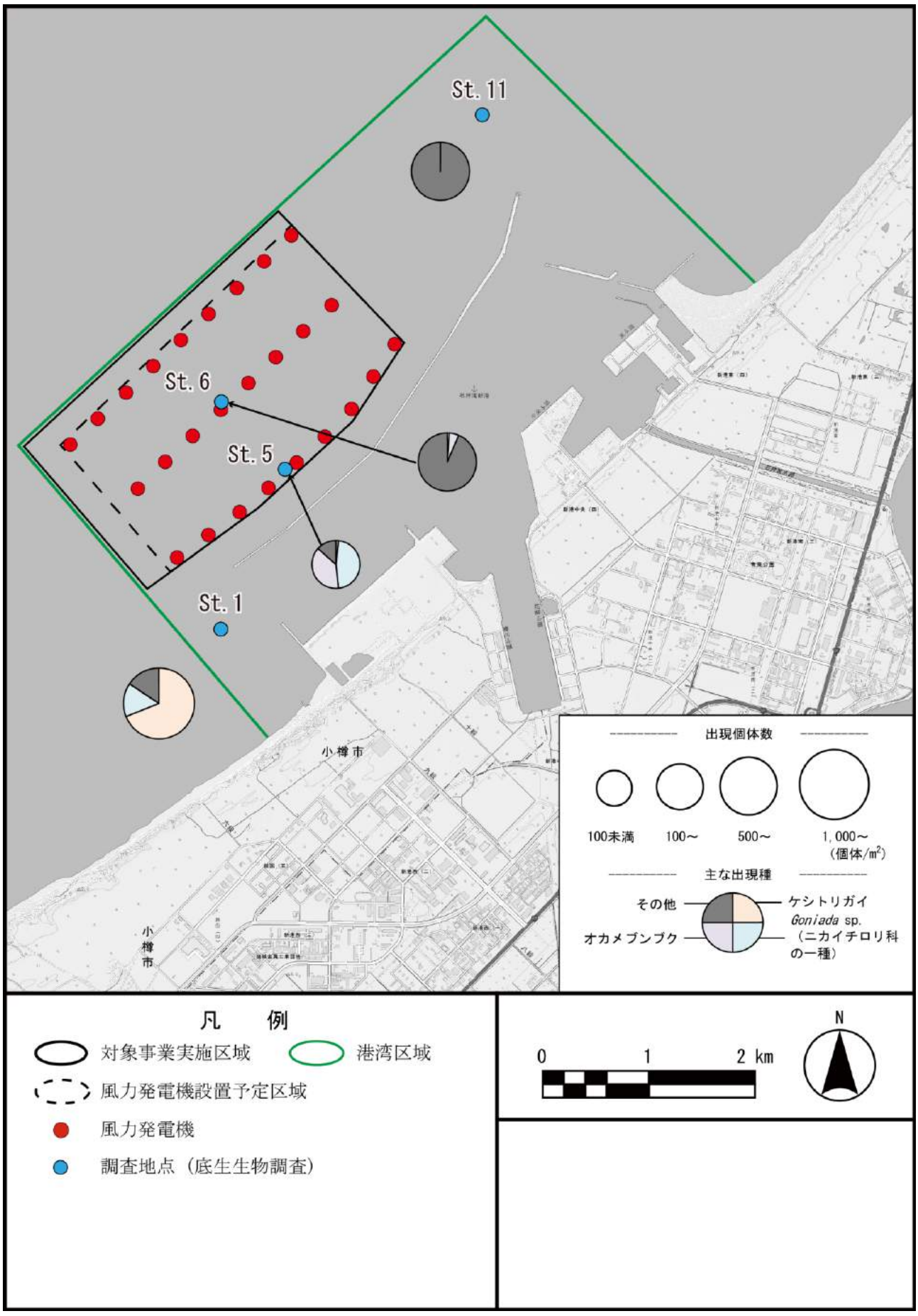
項目			冬季（平成 25 年 2 月 18 日）		夏季（平成 26 年 8 月 27 日）	
出現種類数	軟体動物	［17］	3		10	
	環形動物	［33］	8		22	
	節足動物	［20］	10		9	
	その他の動物	［14］	7		5	
	合計	［84］	28		46	
平均出現個体数（個体/m^2）	軟体動物		10	(3.9)	284	(44.3)
	環形動物		92	(34.7)	205	(31.8)
	節足動物		121	(45.5)	52	(8.1)
	その他の動物		42	(15.9)	102	(15.9)
	合計		265	(100.0)	642	(100.0)
主な出現種（%）	軟体動物		-	(-)	ケシトリガイ	(28.3)
			-	(-)	シズクガイ	(6.5)
			-	(-)	チヨノハナガイ	(6.0)
	環形動物		*Goniada* sp.（ニカイチロリ科の一種）	(16.4)	*Goniada* sp.（ニカイチロリ科の一種）	(13.8)
			ナガエラヒメエラゴカイ	(8.9)	-	(-)
			-	(-)	-	(-)
	節足動物		トンガリキタヨコエビ	(18.2)	-	(-)
			ヨツスジトゲナガカザリクーマ	(7.0)	-	(-)
			クダオソコエビ属	(5.0)	-	(-)
	その他の動物		有針綱	(5.7)	有針綱	(6.2)
			ニシン卵	(6.9)	オカメブンブク	(7.2)

項目			秋季（平成 26 年 10 月 20 日）		春季（平成 27 年 5 月 30 日、31 日）	
出現種類数	軟体動物	［17］	10		2	
	環形動物	［33］	18		8	
	節足動物	［20］	4		5	
	その他の動物	［14］	7		4	
	合計	［84］	39		19	
平均出現個体数（個体/ m^2）	軟体動物		57	(12.3)	4	(3.3)
	環形動物		228	(49.2)	69	(57.1)
	節足動物		18	(3.9)	12	(10.2)
	その他の動物		160	(34.5)	35	(29.3)
	合計		463	(100.0)	120	(100.0)
主な出現種（%）	軟体動物		チヨノハナガイ	(5.0)	-	(-)
			-	(-)	-	(-)
	環形動物		*Goniada* sp.（ニカイチロリ科の一種）	(11.6)	*Goniada* sp.（ニカイチロリ科の一種）	(20.8)
			ナガホコムシ	(8.3)	ナガホコムシ	(17.5)
			Prionospios sp.	(5.8)	ミナミシロガネゴカイ	(6.9)
			ミナミシロガネゴカイ	(5.1)	-	(-)
	節足動物		-	(-)	-	(-)
			-	(-)	-	(-)
			-	(-)	-	(-)
	その他の動物		有針綱	(7.9)	オカメブンブク	(20.6)
			オカメブンブク	(22.7)	-	(-)

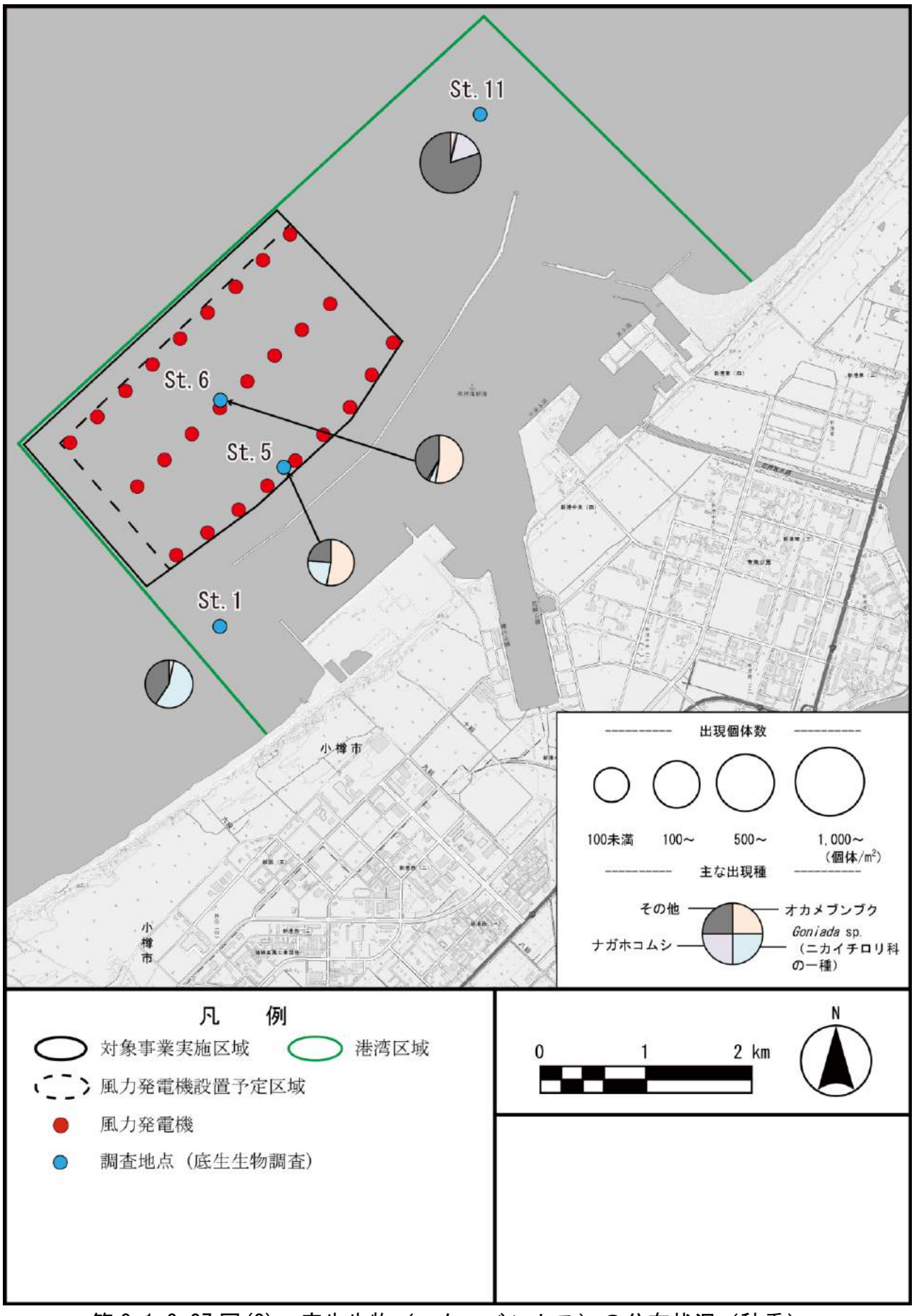
注：1.［ ］内の数値は、四季を通じての総出現種数を示す。
2.（ ）内の数値は、総出現個体数に対する組成比率（%）を示す。
3.「-」は、出現しなかったことを示す。
4. 平均出現個体数は、四捨五入の関係で合計が一致しないことがある。
5. 主な出現種は、総出現個体数に対する組成比率が 5%以上のものを記載した。



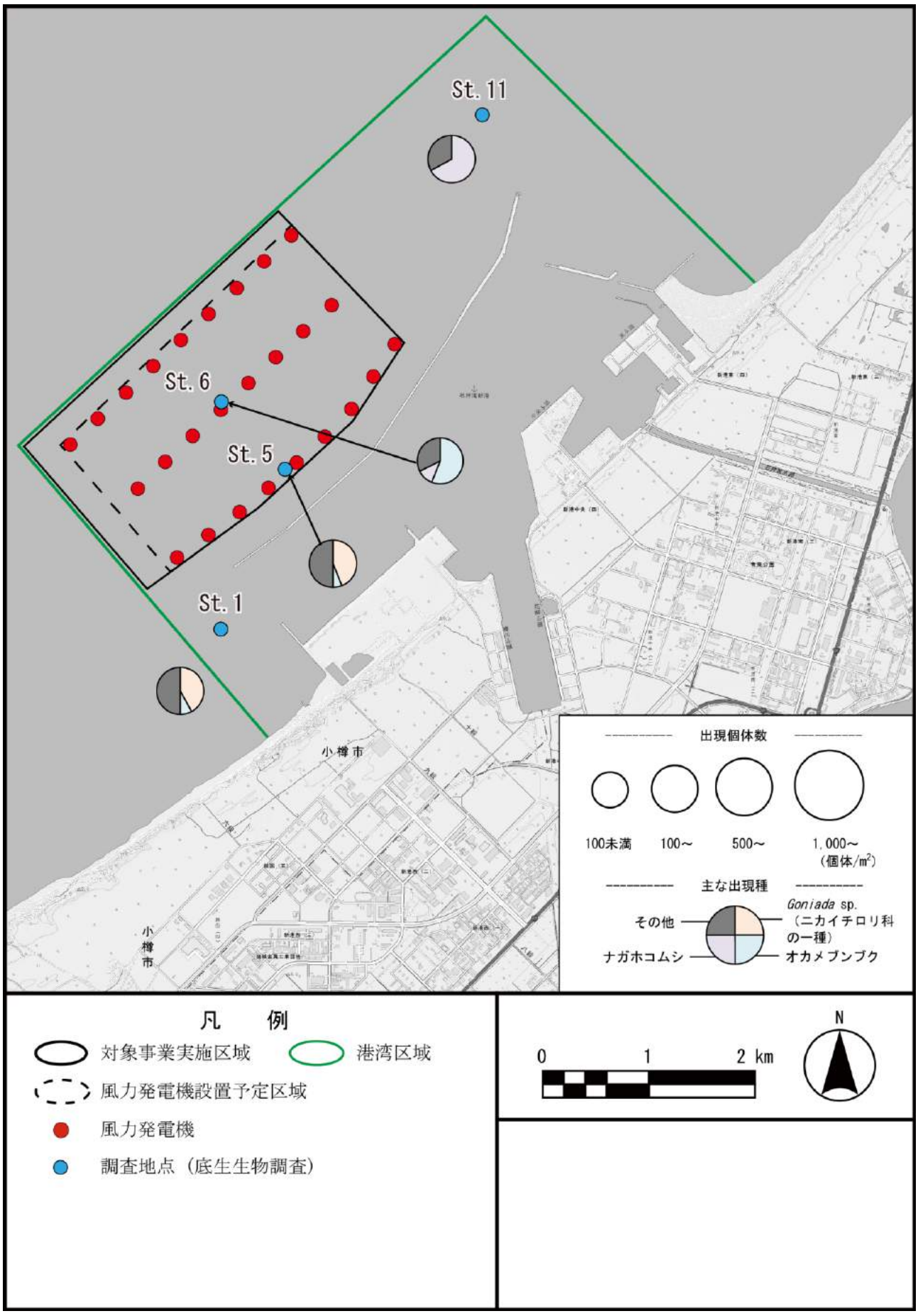
第 8.1.3-27 図(1)　底生生物（マクロベントス）の分布状況（冬季）



第 8.1.3-27 図(2)　底生生物（マクロベントス）の分布状況（夏季）



第 8.1.3-27 図(3)　底生生物（マクロベントス）の分布状況（秋季）



第 8.1.3-27 図(4)　底生生物（マクロベントス）の分布状況（春季）

(ｲ) メガロベントス

目視観察では第 8.1.3-50 表のとおり 2 種が確認された。棘皮動物のオカメブンブクが比較的多く確認された。

第 8.1.3-50 表　底生生物（メガロベントス）の出現状況（目視観察）

項目		冬季 （平成 25 年 3 月 5 日）	夏季 （平成 26 年 8 月 27 日）	秋季 （平成 26 年 10 月 24 日、25 日）	春季 （平成 27 年 5 月 29 日、30 日）
総出現種類数	軟体動物［0］	-	-	-	-
	環形動物［0］	-	-	-	-
	棘皮動物［2］	-	-	2	2
	その他動物［0］	-	-	-	-
	合計［2］	-	-	2	2
主な出現種	棘皮動物	-	-	オカメブンブク	オカメブンブク
	軟体動物	-	-	-	-
	環形動物	-	-	-	-

注：1. ［ ］内の数値は、四季を通じての総出現種数を示す。
2.「-」は、出現しなかったことを示す。
3. 主な出現種は、調査地点で個体数最大が 100 個体/m^2 以上出現したもの、あるいは出現頻度の上位 3 種を記載した。

サークル採集したメガロベントスの出現状況は、第 8.1.3-51 表、分布状況は第 8.1.3-28 図のとおりである。

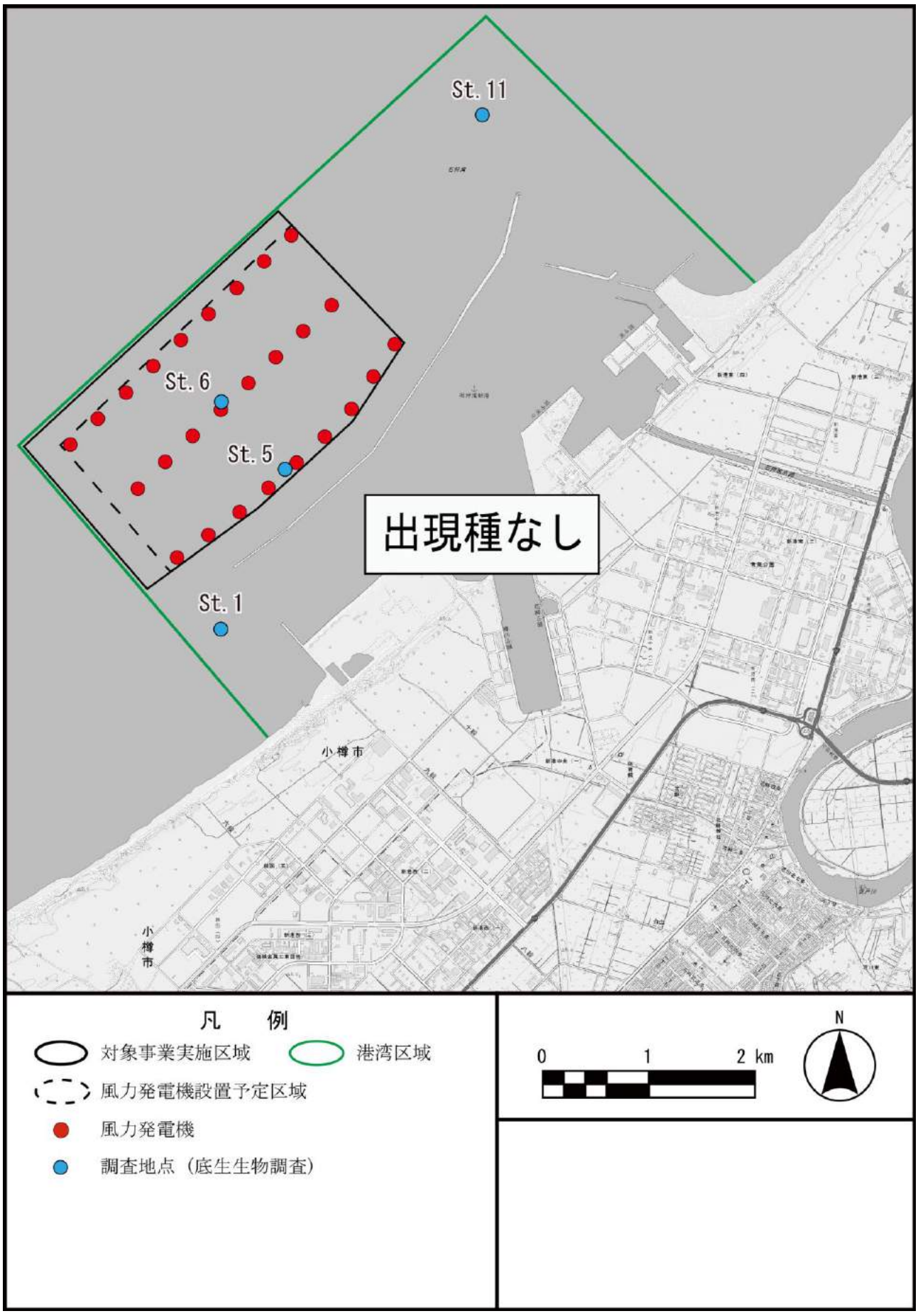
四季を通じての総出現種類数は 12 種であり、季節別では冬季が出現なし、夏季が 3 種、秋季が 5 種、春季が 9 種であった。平均出現個体数は夏季が 135 個体/m^2、秋季が 56 個体/m^2、春季が 10 個体/m^2 であった。主な出現種は棘皮動物のオカメブンブクであった。

第 8.1.3-51 表　底生生物(メガロベントス)の出現状況（サークル採集）

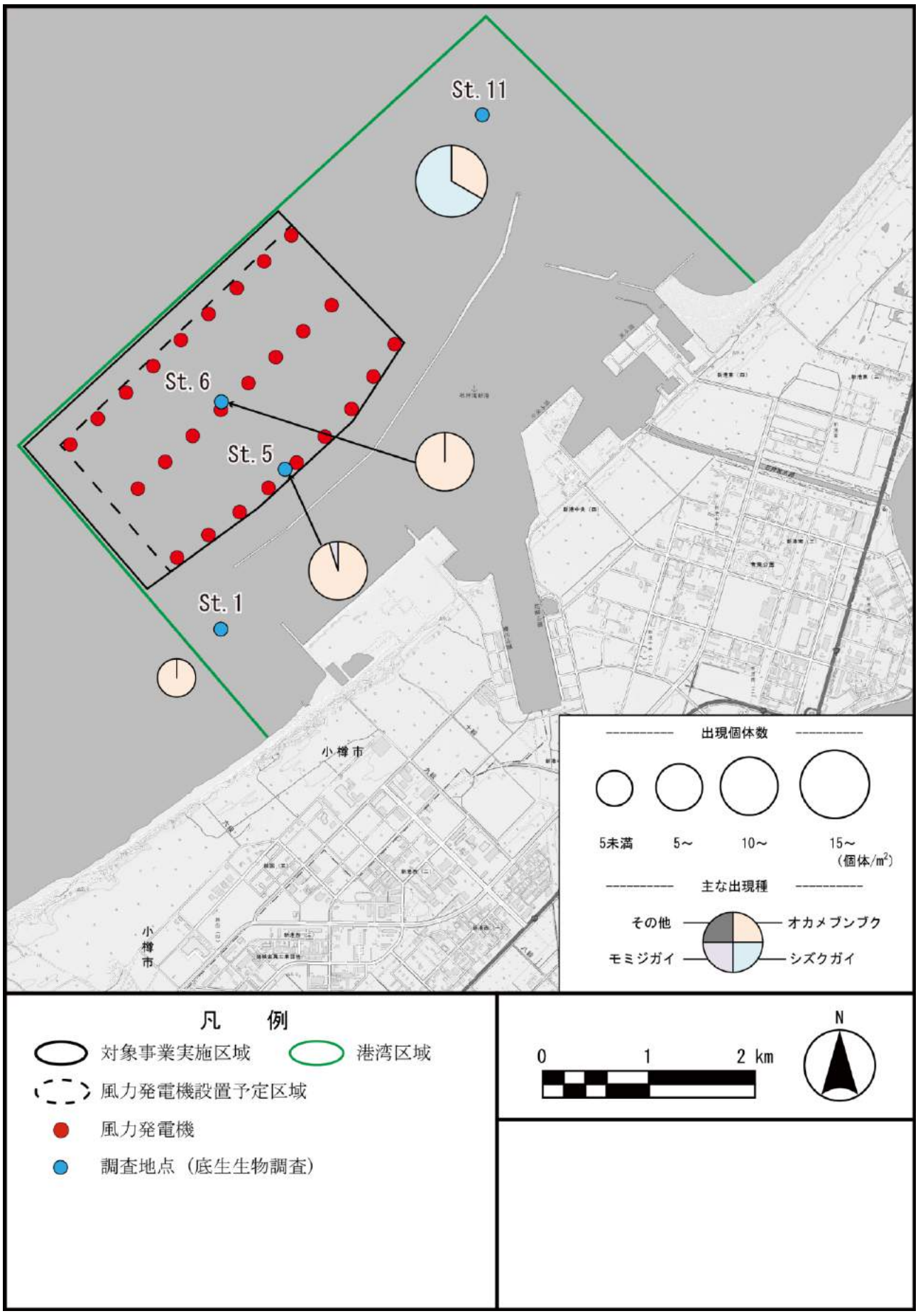
項目			冬季 （平成 25 年 3 月 5 日）		夏季 （平成 27 年 8 月 27 日）	
出現種類数	軟体動物	［5］	-		1	
	環形動物	［0］	-		-	
	節足動物	［4］	-		-	
	その他の動物	［3］	-		2	
	合計	［12］	出現せず		3	
平均出現個体数（個体/ m^2）	軟体動物		-	(-)	8	(5.9)
	環形動物		-	(-)	-	(-)
	節足動物		-	(-)	-	(-)
	その他の動物		-	(-)	127	(94.1)
	合計		-	(-)	135	(100.0)
主な出現種（%）	軟体動物		-	(-)	シズクガイ	(5.9)
			-	(-)	-	(-)
			-	(-)	-	(-)
	環形動物		-	(-)	-	(-)
			-	(-)	-	(-)
			-	(-)	-	(-)
	節足動物		-	(-)	-	(-)
			-	(-)	-	(-)
			-	(-)	-	(-)
	その他の動物		-	(-)	オカメブンブク	(91.1)
			-	(-)	-	(-)
			-	(-)	-	(-)

項目			秋季 （平成 26 年 10 月 24 日、25 日）		春季 （平成 27 年 5 月 29 日、30 日）	
出現種類数	軟体動物	［5］	2		3	
	環形動物	［0］	-		-	
	節足動物	［4］	-		4	
	その他の動物	［3］	3		2	
	合計	［12］	5		9	
平均出現個体数（個体/ m^2）	軟体動物		2	(3.6)	1	(7.3)
	環形動物		-	(-)	-	(-)
	節足動物		-	(-)	1	(9.8)
	その他の動物		54	(96.4)	9	(82.9)
	合計		56	(100.0)	10	(100.0)
主な出現種（%）	軟体動物		-	(-)	-	(-)
			-	(-)	-	(-)
			-	(-)	-	(-)
	環形動物		-	(-)	-	(-)
			-	(-)	-	(-)
			-	(-)	-	(-)
	節足動物		-	(-)	-	(-)
			-	(-)	-	(-)
			-	(-)	-	(-)
	その他の動物		オカメブンブク	(92.9)	オカメブンブク	(78.0)
			-	(-)	-	(-)
			-	(-)	-	(-)

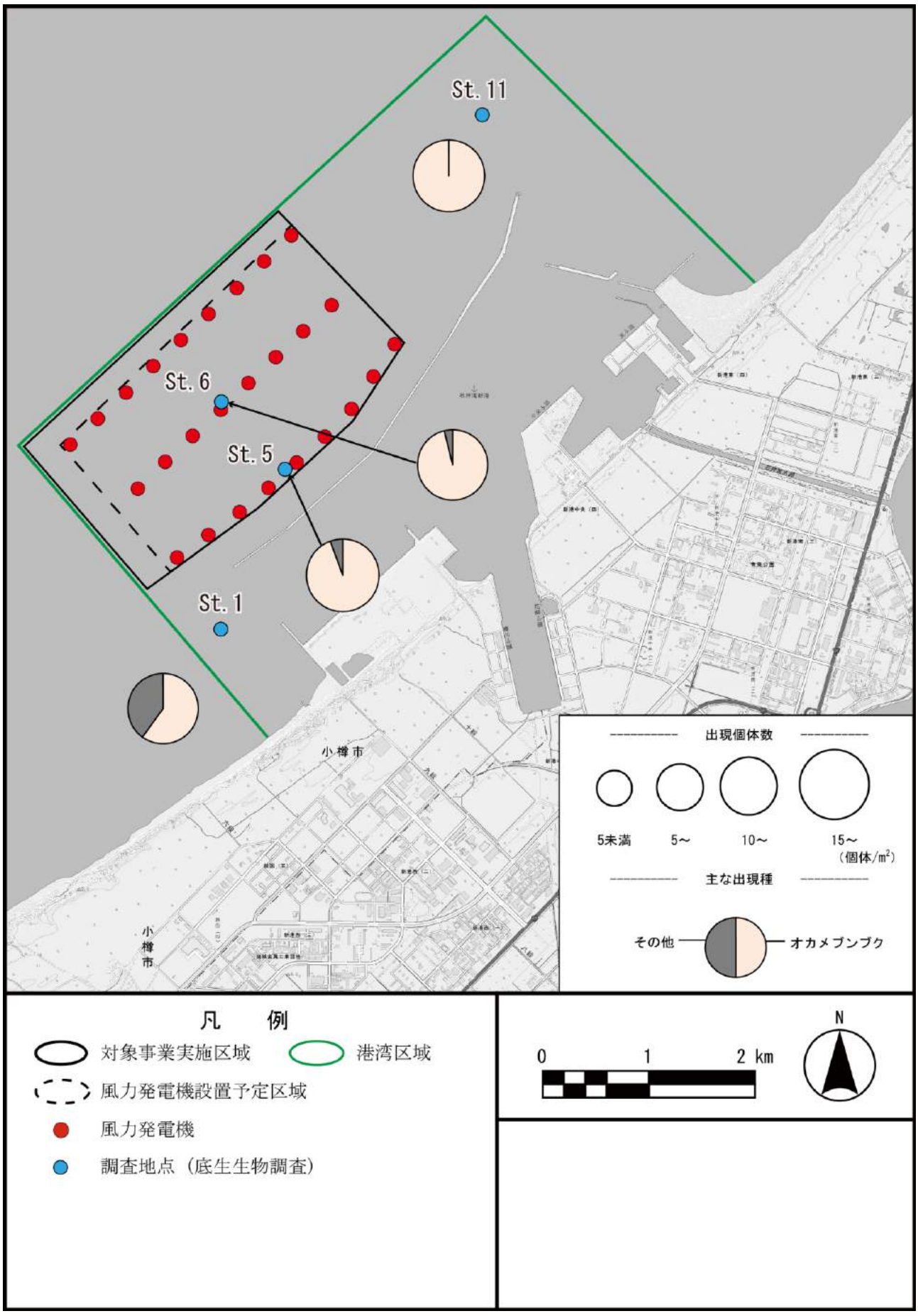
注：1.［ ］内の数値は、四季を通じての総出現種数を示す。
2.（ ）内の数値は、総出現個体数に対する組成比率（%）を示す。
3.「-」は、出現しなかったことを示す。
4. 平均出現個体数は、四捨五入の関係で合計が一致しないことがある。
5. 主な出現種は、総出現個体数に対する組成比率が 5%以上のものを記載した。



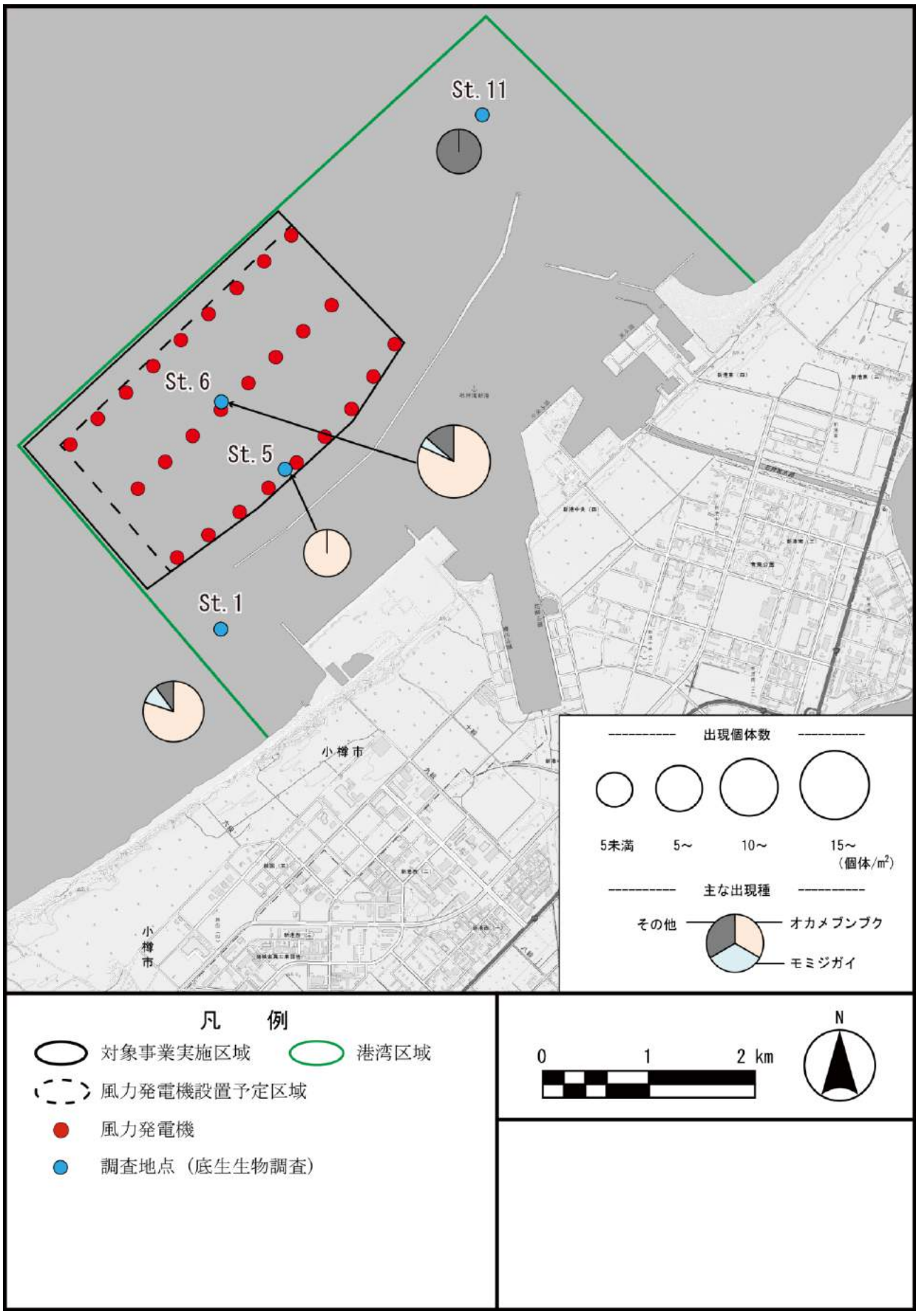
第 8.1.3-28 図(1)　底生生物(メガロベントス)の分布状況（冬季）



第8.1.3-28図(2)　底生生物(メガロベントス)の分布状況（夏季）



第8.1.3-28図(3)　底生生物(メガロベントス)の分布状況（秋季）



第8.1.3-28図(4)　底生生物(メガロベントス)の分布状況（春季）

d. 動物プランクトン

(a) 文献その他の資料調査

ｱ. 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

ｲ. 調査方法

「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）」（北海道、平成 9 年）及び「北海道さけ・ますふ化場研究報告第 38 号」（(独）水産総合研究センター北海道区水産研究所、昭和 59 年）より、対象事業実施区域周辺の海域において確認された動物プランクトンを抽出した。

ｳ. 調査結果

「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）」（北海道、平成 9 年）によれば、動物プランクトンの出現状況は第 8.1.3-52 表、主な出現種の季節変化は第 8.1.3-53 表のとおりである。調査結果によると、石狩湾海域の動物プランクトンの調査年月別の出現種数は、5～33 種（平均 19 種）、個体数は 9～267,250 個体/m^3（平均 6,534 個体/m^3）であった。

季節別の主な出現種は、周年、カイアシ類の Nauplius of Copepoda（ノープリウス幼生）の比率が高く、夏季から秋季にかけては沿岸域に普通にみられる *Paracalanus parvus*、*Oithona similis* 、ニマイガイ綱の幼生、冬季には親潮水系種の *Pseudocalanus minutus* であった。

第 8.1.3-52 表　動物プランクトンの出現状況

		個体数（個体/m^3）			種類数			
		最小	最大	平均	最小	最大	平均	合計
S62	8 月	9	58	29	5	13	10	25
	11 月	790	4,871	3,148	13	26	23	39
H3	7 月	83	2,805	1,444	14	16	15	24
	11 月	25	93	59	9	10	9.5	13
H5	7 月	3,178	267,250	37,546	18	33	25	55
	11 月	1,102	19,543	7,778	12	28	19	50
H6	6 月	635	2,511	1,380	20	26	24	29
	11 月	4,016	11,886	7,007	26	31	29	38
H7	2 月	43	1,302	419	8	19	13	28
平均（極値）		(9)	(267,250)	6,534	(5)	(33)	19	-

〔「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）」（北海道、平成 9 年）より作成〕

第 8.1.3-53 表　動物プランクトンの主な出現種の季節的変化

（単位：個体数/m^3、構成比：%）

	夏		秋		冬		摘要
	6～8 月		11 月		2 月		
ニマイガイ綱の幼生	2,425	(24.0)	572	(12.7)	-		-
Paracalanus parvus	455	(4.5)	1,334	(29.7)	5	(1.2)	冷水性沿岸種
Pseudocalanus minutus	-		0	(0.0)	32	(7.6)	親潮水系種
Oithona similis	1,678	(16.6)	523	(11.6)	12	(2.9)	冷水性内湾種
Oncaec media	10	(0.1)	290	(6.4)	1	(0.2)	暖水性沿岸種
Microsetella norvgica	222	(2.2)	296	(6.6)	-		広分布種
Copepodite of Pseudocalanus	-		-		138	(32.9)	-
Copepodite of Oithona	19	(0.2)	85	(1.9)	33	(7.9)	-
Nauplius of Copepoda	2,898	(28.7)	621	(13.8)	93	(22.2)	-
その他の種類	2,393	(23.7)	777	(17.3)	105	(25.1)	-
計	10,100	(100)	4,498	(100)	419	(100)	-

〔「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）」（北海道、平成 9 年）より作成〕

また、「北海道さけ・ますふ化場研究報告第 38 号」（（独）水産総合研究センター北海道区水産研究所、昭和 59 年）によれば、動物プランクトン出現種は第 8.1.3-54 表のとおりである。

第 8.1.3-54 表　動物プランクトン出現種

HYDROZOA
POLYCHAETA
Polychaeta sp.
CHAETOGNATHA
Sagitta elegans
Cladocera
Evadne nordmanni
Podon leuckarti
COPEPODA
Calanoida
Calanus pacificus
Calanus plumchrus
Calanus tenuicornis
Eucalanus bungii bungii
Paracalanus parvus
Pseudocalanus minutus
Centropages abdminalis
Eurytemora sp.
Metridia lucens
Metridia pacifica
Acartia clausi
Tortanus discaudatus
Cyclopoida
Oithona similis
Oithona atlantica
Corycaeus sp.
Microsetella sp.
Harpacticoida
Harpacticus uniremis
copepoda nauplius
Amphipoda
Parathemisto sp.
CRUSTACEA LARVA
Decapoda larva
Euphausiacea
Gastropoda
Vivalvia
Fritillaridae
Oikopleuridae
Sea urchin larva
Balanidae cypri form
Balanida nauplius
Cumacea
FISH EGG
FISH LARVA
Ammodytes personatus
INSECTA
Chironomida larva

「北海道さけ・ますふ化場研究報告第 38 号」（（独）水産総合研究センター北海道区水産研究所、昭和 59 年）
より作成

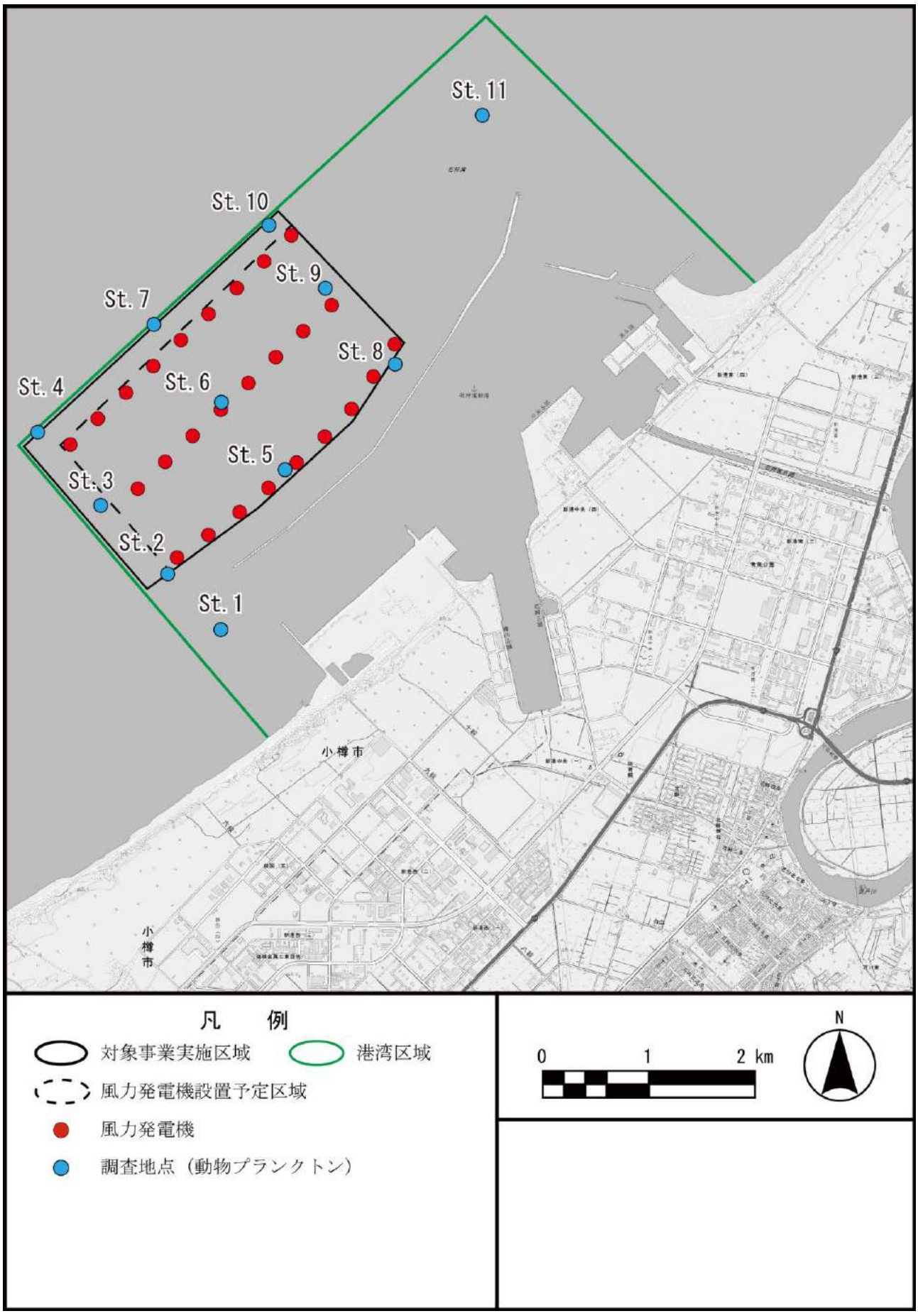
(b) 現地調査

ｱ. 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

ｲ. 調査地点

対象事業実施区域及びその周囲の 11 地点とした。調査地点は第 8.1.3-29 図のとおりである。



第 8.1.3-29 図　動物プランクトンの調査地点

ｳ. 調査期間

調査期間は以下のとおり、調査期間中の気象状況等は第 8.1.3-55 表のとおりである。

冬季調査：平成 25 年　2 月 27 日

夏季調査：平成 26 年　8 月 26 日

秋季調査：平成 26 年 10 月 25 日

春季調査：平成 27 年　5 月 31 日

第 8.1.3-55 表　動物プランクトン調査における気象状況等

調査日	調査時間	気温（℃）	風速・風向（m/s）	
			風速	風向
平成 25 年　2 月 27 日	8:00～16:00	-5.7	2.0	東南東
平成 26 年　8 月 26 日	7:00～11:00	15.4	1.8	北東
平成 26 年 10 月 25 日	6:00～11:00	11.0	2.9	南南東
平成 27 年　5 月 31 日	7:00～10:00	13.3	2.2	西北西

注：気象データは気象庁 HP におけるアメダス石狩のデータを参照した。

ｴ. 調査方法

北原式定量ネット（口径 22.5cm、濾過部側長 80cm、網目 NXX13）を用いて、調査地点 1 地点につき表層（1/2 水深から海面まで）、底層（海底面直上 1m から 1/2 水深まで）の 2 層で鉛直曳きを行った。

採取した試料は現地にてホルマリン固定し、室内に持ち帰り、沈殿量、種の同定及び個体数の計測を行った。

ｵ. 調査結果

動物プランクトンの沈殿量は第 8.1.3-56 表のとおりである。

季節別の平均沈殿量は春季が 5.67ml/m^3、夏季が 2.63ml/m^3、秋季が 6.99ml/m^3、冬季が 0.42ml/m^3 である。動物プランクトンの出現状況は第 8.1.3-57 表、分布状況は第 8.1.3-30 図のとおりである。

四季を通じての総出現種類数は 114 種であり、季節別では冬季が 44 種、夏季が 52 種、秋季が 69 種、春季が 48 種であった。出現個体数の全層平均は冬季が 2,115 個体/m^3、夏季が 3,374 個体/m^3、秋季が 49,947 個体/m^3、春季が 15,791 個体/m^3 であった。

主な出現種は甲殻綱かいあし亜綱の *Paracalanus parvus* (copepodite)、Copepoda (nauplius)、*Oithona* spp. (copepodite)、ニマイガイ綱の Bivalvia (umbo larva)等であった。

第 8.1.3-56 表　動物プランクトンの沈殿量

（単位：ml/m^3）

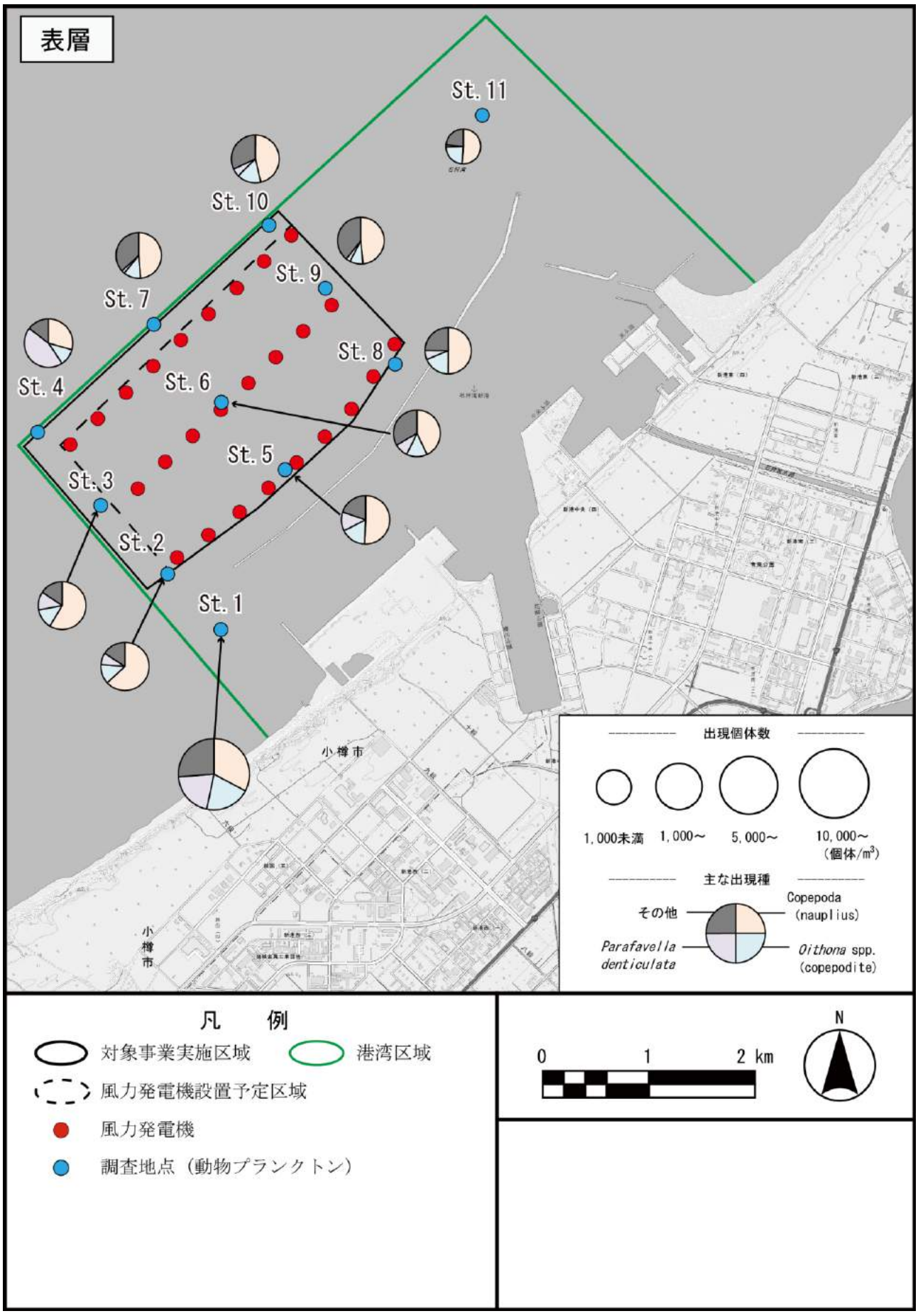
採集層	春季（平成 27 年 5 月）			夏季（平成 26 年 8 月）			秋季（平成 26 年 10 月）			冬季（平成 25 年 2 月）		
	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均
表層	11.33	0.97	4.24	10.00	0.45	3.22	17.78	4.83	9.62	3.79	0.17	0.63
底層	18.88	1.18	7.10	6.25	0.29	2.05	7.22	0.76	4.36	0.38	0.07	0.22
全層	18.88	0.97	5.67	10.00	0.29	2.63	17.78	0.76	6.99	3.79	0.07	0.42

第 8.1.3-57 表　動物プランクトンの出現状況

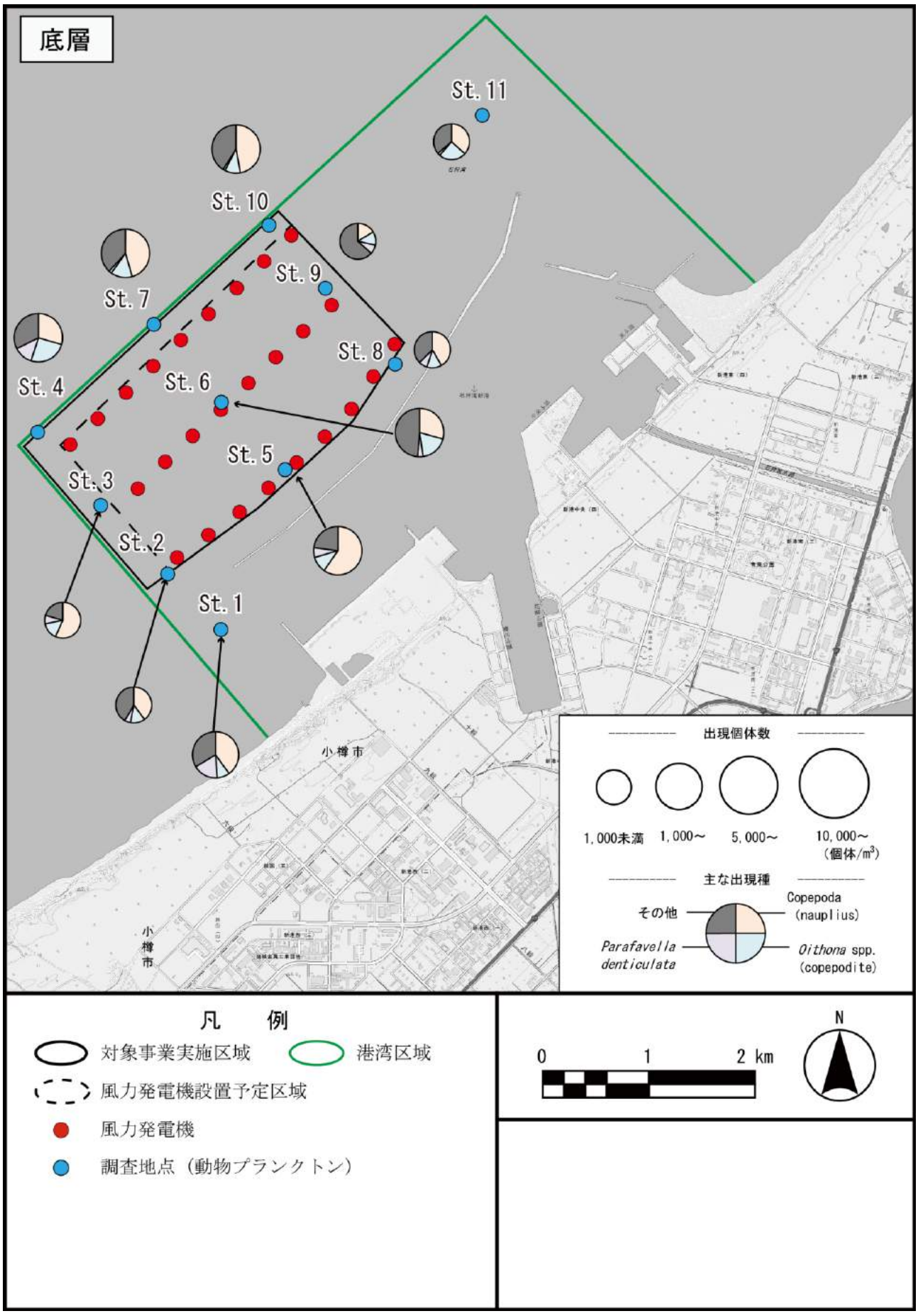
項目			冬季（平成 25 年 2 月 27 日）				夏季（平成 26 年 8 月 26 日）			
総出現種類数［114］			44				52			
層別出現個体数（個体/m^3）		採集層	最大	最小	平均		最大	最小	平均	
		表層	13,462	859	3,074		14,706	1,008	4,838	
		底層	2,717	438	1,156		6,012	194	1,909	
		全層	13,462	438	2,115		14,706	194	3,374	
主な出現種（%）	表層	甲殻網	Copepoda (nauplius)			(40.5)	Copepoda (nauplius)			(32.5)
			Oithona spp. (copepodite)			(16.7)	*Oithona* spp. (copepodite)			(20.8)
			Pseudocalanus spp. (copepodite)			(9.4)	*Paracalanus parvus* (copepodite)			(6.4)
			Oithona similis			(8.4)	-			
		その他	*Parafavella denticulata*			(17.9)	Bivalvia (umbo larva)			(10.1)
	底層	甲殻網	Copepoda (nauplius)			(41.2)	Copepoda (nauplius)			(21.3)
			Oithona spp. (copepodite)			(15.1)	*Oithona* spp. (copepodite)			(12.5)
			Pseudocalanus spp. (copepodite)			(12.2)	*Paracalanus parvus* (copepodite)			(6.3)
			Oithona similis			(11.1)	-			(-)
		その他	*Parafavella denticulata*			(6.6)	Bivalvia (umbo larva)			(18.1)
			-			(-)	-			(-)
	全層	甲殻網	Copepoda (nauplius)			(40.7)	Copepoda (nauplius)			(29.3)
			Oithona spp. (copepodite)			(16.3)	*Oithona* spp. (copepodite)			(18.4)
			Pseudocalanus spp. (copepodite)			(10.2)	*Paracalanus parvus* (copepodite)			(6.4)
			Oithona similis			(9.1)	-			(-)
		その他	*Parafavella denticulata*			(14.8)	Bivalvia (umbo larva)			(12.4)

項目			秋季（平成 26 年 10 月 25 日）				春季（平成 27 年 5 月 31 日）			
総出現種類数［114］			69				48			
層別出現個体数（個体/m^3）		採集層	最大	最小	平均		最大	最小	平均	
		表層	136,532	32,106	74,227		22,259	2,125	8,079	
		底層	67,201	2,907	25,667		72,405	1,072	23,502	
		全層	136,532	2,907	49,947		72,405	1,072	15,791	
主な出現種（%）	表層	甲殻網	*Paracalanus parvus* (copepodite)			(34.1)	*Oithona* spp. (copepodite)			(28.3)
			Copepoda (nauplius)			(18.6)	Copepoda (nauplius)			(27.7)
			Oithona spp. (copepodite)			(8.9)	*Pseudocalanus* spp. (copepodite)			(7.0)
			-			(-)	*Oithona similis*			(7.2)
		その他	Bivalvia (umbo larva)			(5.2)	*Oikopleura* spp.			(14.1)
	底層	甲殻網	*Paracalanus parvus* (copepodite)			(26.9)	*Oithona* spp. (copepodite)			(33.3)
			Copepoda (nauplius)			(20.6)	Copepoda (nauplius)			(21.2)
			Oithona spp. (copepodite)			(11.8)	*Pseudocalanus* spp. (copepodite)			(14.4)
			-			(-)	*Oithona similis*			(7.0)
		その他	Bivalvia (umbo larva)			(7.5)	*Oikopleura* spp.			(9.2)
			Polychaeta (larva)			(6.2)	-			()
	全層	甲殻網	*Paracalanus parvus* (copepodite)			(32.2)	*Oithona* spp. (copepodite)			(32.0)
			Copepoda (nauplius)			(19.1)	Copepoda (nauplius)			(22.9)
			Oithona spp. (copepodite)			(9.6)	*Pseudocalanus* spp. (copepodite)			(12.5)
			-			(-)	*Oithona similis*			(7.0)
		その他	Bivalvia (umbo larva)			(5.8)	*Oikopleura* spp.			(10.4)

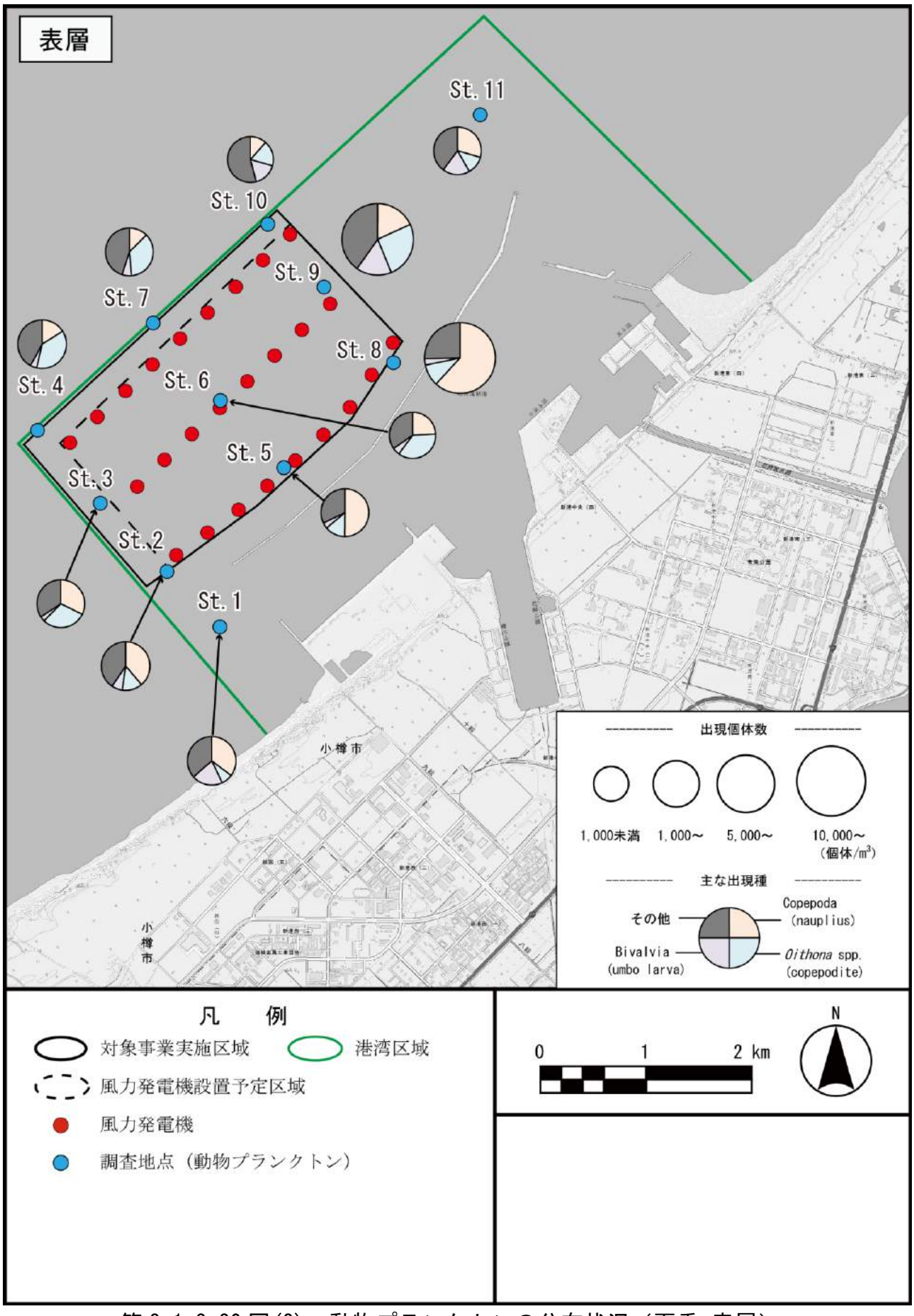
注：1. 採集層は、表層（1/2 水深から海面まで）、底層（海底面直上 1m から 1/2 水深）の 2 層である。
2.［ ］内の数値は、四季を通じての総出現種数を示す。
3.（ ）内の数値は、総出現個体数に対する組成比率（%）を示す。
4.「-」は、出現しなかったことを示す。
5. 主な出現種は、総出現個体数に対する組成比率が 5%以上のものを記載した。



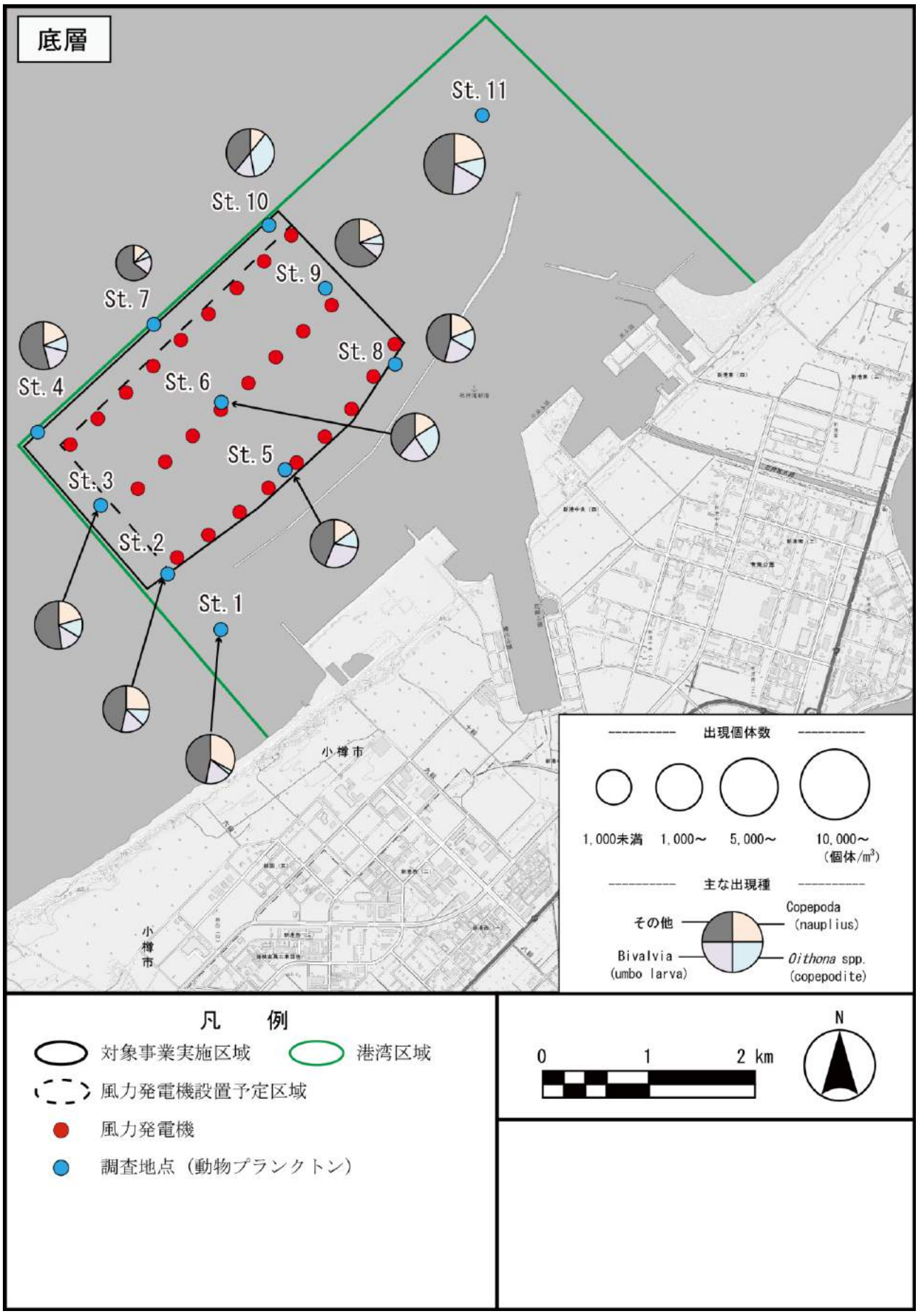
第 8.1.3-30 図(1)　動物プランクトンの分布状況（冬季 表層）



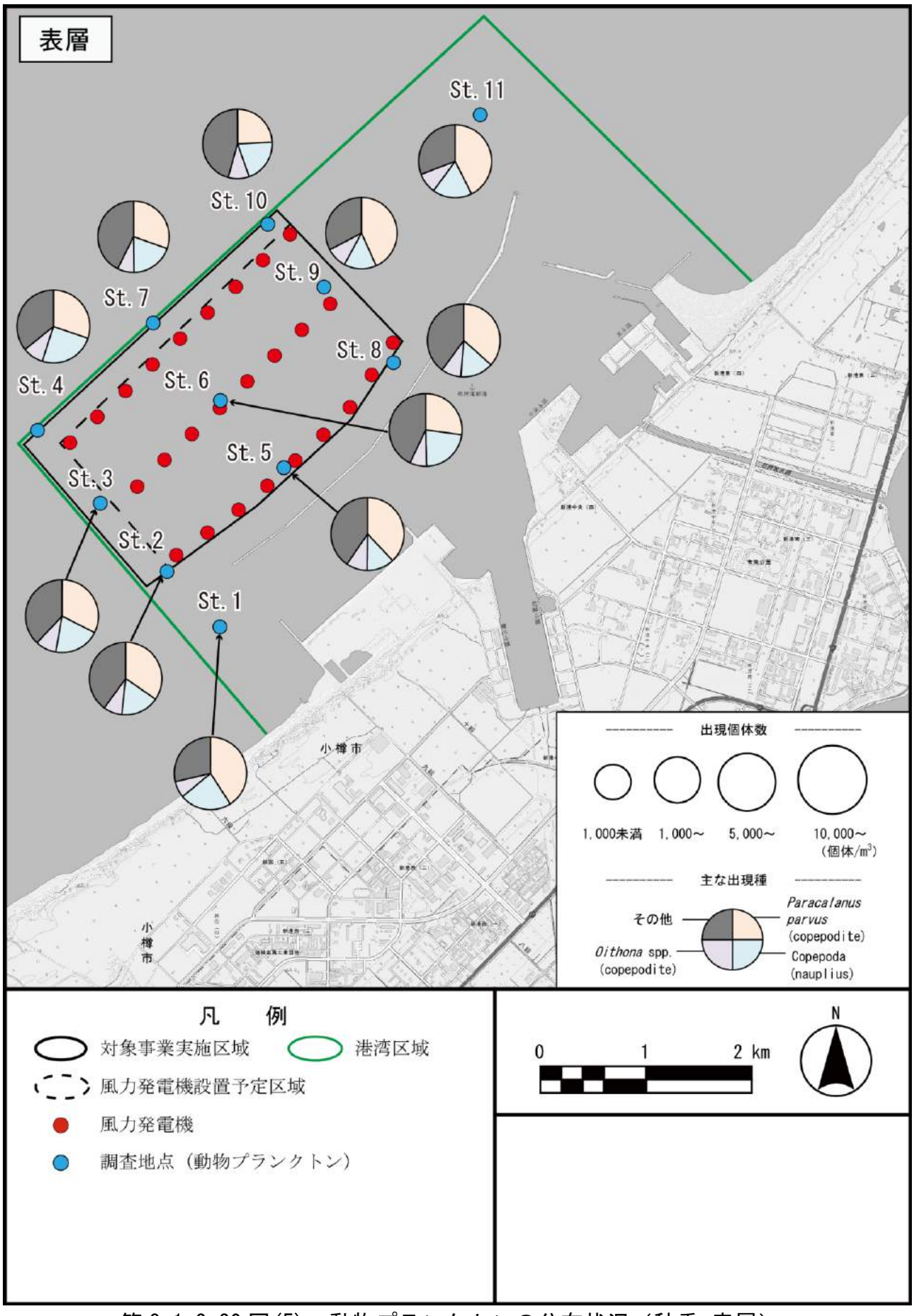
第 8.1.3-30 図(2)　動物プランクトンの分布状況（冬季 底層）



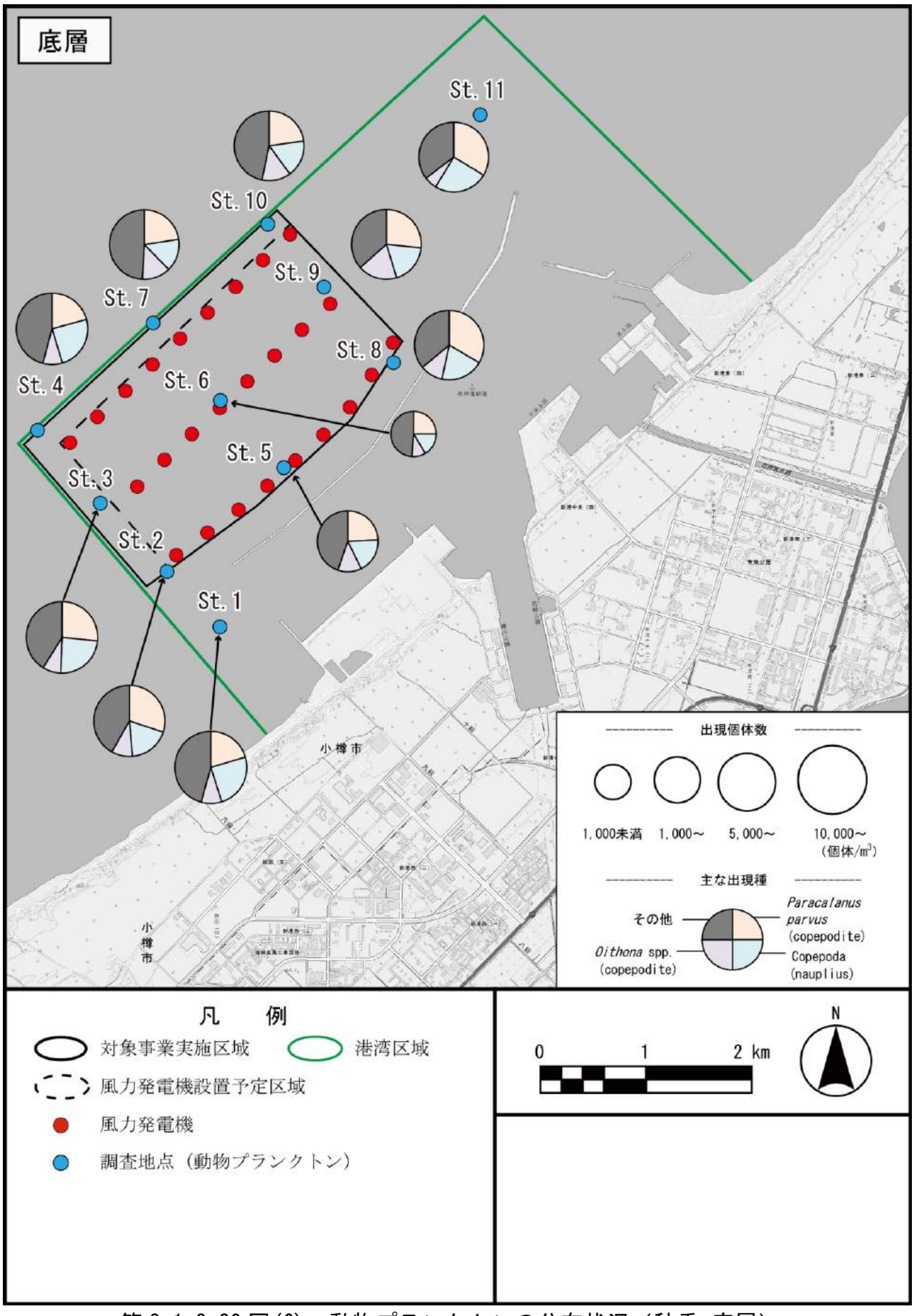
第 8.1.3-30 図(3)　動物プランクトンの分布状況（夏季 表層）



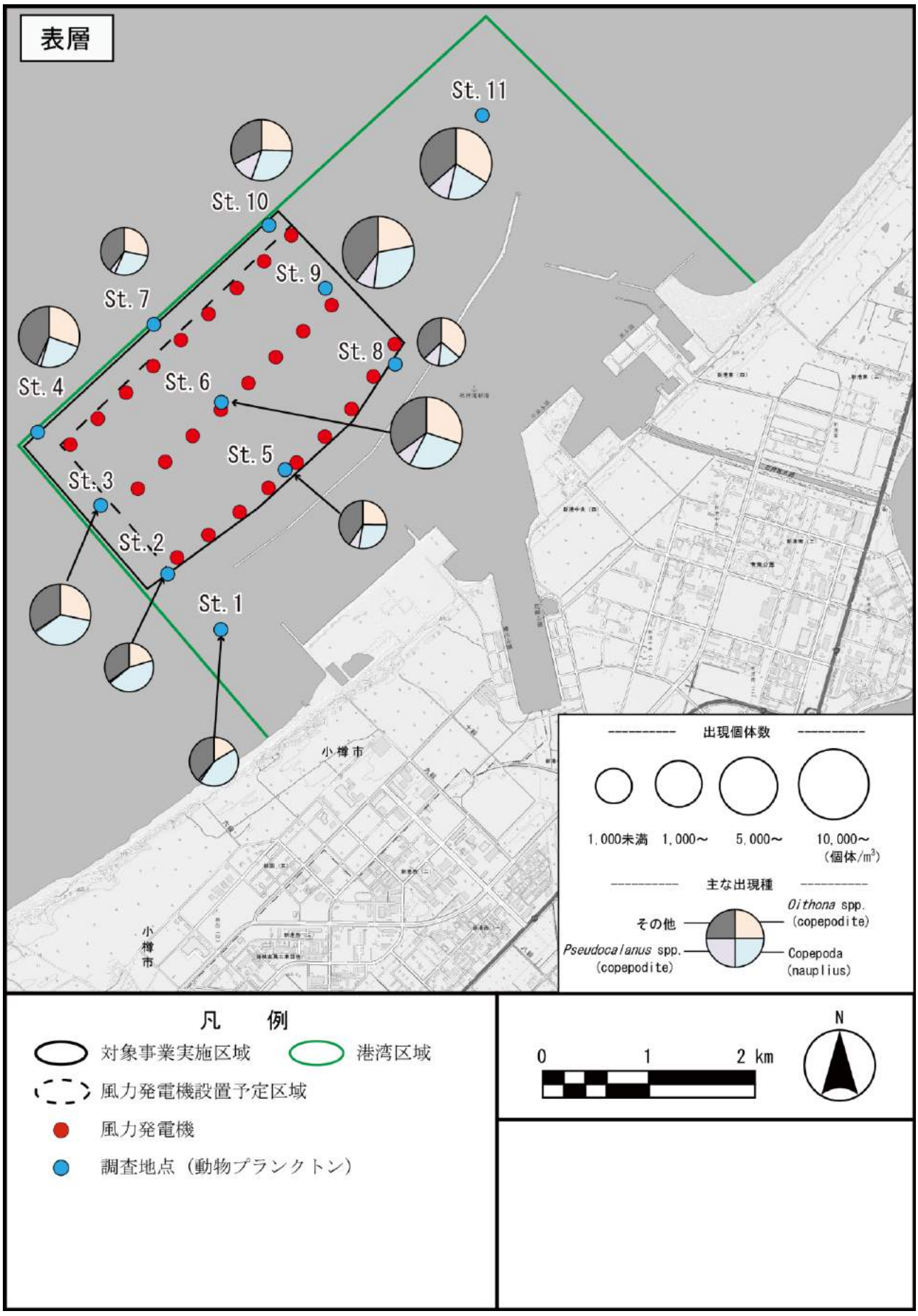
第 8.1.3-30 図(4)　動物プランクトンの分布状況（夏季 底層）



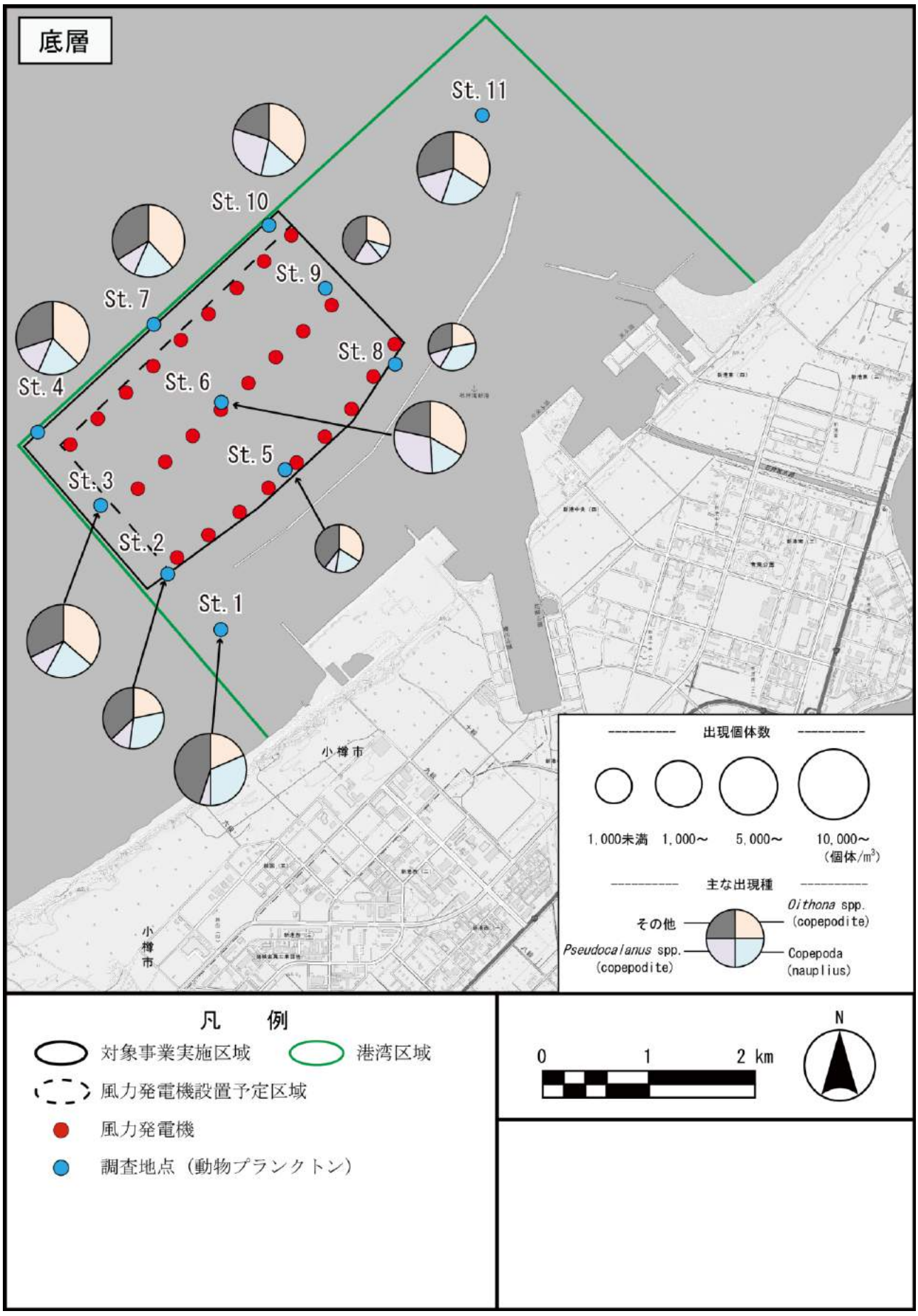
第 8.1.3-30 図(5)　動物プランクトンの分布状況（秋季 表層）



第 8.1.3-30 図(6)　動物プランクトンの分布状況（秋季 底層）



第 8.1.3-30 図(7)　動物プランクトンの分布状況（春季 表層）



第 8.1.3-30 図(8)　動物プランクトンの分布状況（春季 底層）

e. 魚卵・稚仔

(a) 文献その他の資料調査

ｱ. 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

ｲ. 調査方法

「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）」（北海道、平成 9 年）及び「北海道大学水産学部研究業報第 11 巻第 3 号」（北海道大学水産学部、昭和 35 年）より、対象事業実施区域周辺の海域において確認された魚卵・稚仔を抽出した。

ｳ. 調査結果

「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）」（北海道、平成 9 年）によれば、魚卵の調査概要は第 8.1.3-58 表、稚仔の調査概要は第 8.1.3-59 表のとおりであり、魚卵 12 種、稚仔 21 種が確認されている。

魚卵の出現状況をみると、出現種及び種類数は夏季に多く、秋季に少ない傾向がみられた。季別の主な出現種は、春季がソウハチ、夏季がカタクチイワシ、ネズッポ科、スナガレイ、秋季がネズッポ科、冬季がイシガレイであった。

稚仔の出現量及び種類数も夏季に多く、秋季に少ない傾向がみられた。季別の主な出現種は春季がイカナゴ、夏季及び秋季がカタクチイワシ、冬季がスケトウダラであった。

第 8.1.3-58 表　魚卵の調査概要

（単位：個体数/地点数、構成比：%）

種名	時期	春		夏		秋		冬	
	月	5 月		6～8 月		9～11 月		2 月	
	地点数	3		13		13		6	
ヒラメ		-		10	(0.6)	-		-	
ソウハチ		21	(19.3)	0	(0.0)	-		-	
スナガレイ		8	(7.3)	178	(11.0)	-		-	
マガレイ		4	(3.7)	-		-		-	
イシガレイ		-		-		-		152	(99.3)
カレイ科		-		112	(6.9)	-		1	(0.7)
マイワシ		-		45	(2.8)	-		-	
カタクチイワシ		-		768	(47.5)	-		-	
サンマ		-		19	(1.2)	-		-	
マサバ		-		0	(0.0)	-		-	
ネズッポ科		-		365	(22.6)	11	(91.7)	-	
不明卵		76	(69.7)	120	(7.4)	1	(8.3)	-	
個体数		109	(100)	1,617	(100)	12	(100)	153	(100)
種類数		4 種		10 種		2 種		2 種	

〔「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）」（北海道、平成 9 年）より作成〕

第 8.1.3-59 表　稚仔の調査概要

（単位：個体数/地点数、構成比：%）

種名	時期	春		夏		秋		冬	
	月	5 月		6～8 月		9～11 月		2 月	
	地点数	3		13		13		6	
イシガレイ		-		-		-		1	(16.7)
カレイ科		-		1	(0.7)	-		-	
マイワシ		-		0	(0.0)	-		-	
カタクチイワシ		-		141	(95.9)	5	(100)	-	
サヨリ		-		0	(0.0)	0	(0.0)	-	
イトヨ		-		1	(0.7)	-		-	
ヨウジウオ		-		1	(0.7)	-		-	
タツノオトシゴ		-		0	(0.0)	-		-	
イカナゴ		17	(81.0)	-		-		-	
マサバ		-		0	(0.0)	-		-	
スケトウダラ		-		-		-		3	(50.0)
タラ科		1	(4.8)	-		-		-	
アイナメ属		-		-		-		0	(0.0)
ハゼ科		-		0	(0.0)	-		-	
ギンポ類		2	(9.5)	0	(0.0)	-		-	
イソバテング		0	(0.0)	-		-		-	
フサカサゴ科		-		1	(0.7)	-		-	
ホッケ		1	(4.8)	-		-		2	(33.3)
クサウオ科		0	(0.0)	-		-		-	
ネズッポ科		-		1	(0.7)	-		-	
不明		-		1	(0.7)	0	(0.0)	-	
個体数		21	(100)	147	(100)	5	(100)	6	(100)
種類数		6 種		13 種		3 種		4 種	

〔「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）」（北海道、平成 9 年）より作成〕

また、対象事業実施区域の近傍である石狩川河口付近については、「小林喜雄：石狩川河口附近の汐目に於ける幼稚魚」（北海道大学水産学部研究業報第 11 巻第 3 号）（北海道大学水産学部、昭和 35 年）において、第 8.1.3-60 表のとおり、16 種の稚魚が確認されている。

第 8.1.3-60 表　稚仔の調査結果

目名	科名	種名
ニシン	カタクチイワシ	カタクチイワシ
	サンマ	サンマ
ダツ	サヨリ	サヨリ
トゲウオ	トゲウオ	イトヨ
	ヨウジウオ	ヨウジウオ
		キタノウミウマ
ボラ	ボラ	ボラ科の一種
スズキ	サバ	マサバ
	メジナ	メジナ
	クモハゼ	ヒメハゼ
フグ	カワハギ	カワハギ
	フグ	フグ科の一種
カサゴ	フサカサゴ	エゾメバル
		ムラソイ
		エゾメバル属の一種
カレイ	ヒラメ	ヒラメ
合計		16 種

「北海道大学水産学部研究業報第 11 巻第 3 号」
（北海道大学水産学部、昭和 35 年）より作成

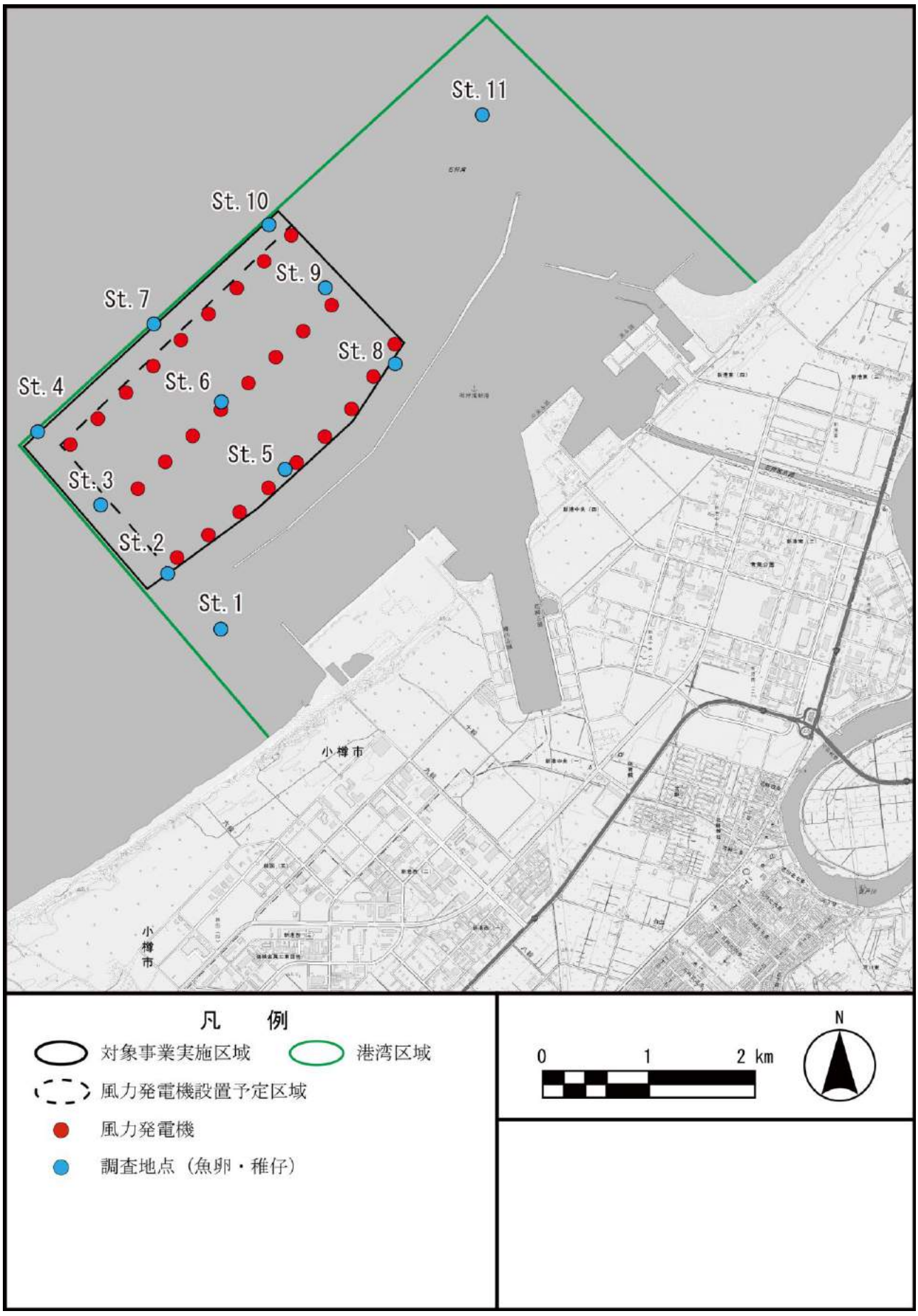
(b) 現地調査

ｱ. 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

ｲ. 調査地点

対象事業実施区域及びその周囲の 11 地点とした。調査地点は第 8.1.3-31 図のとおりである。



第 8.1.3-31 図　魚卵・稚仔の調査地点

ｳ. 調査期間

調査期間は以下のとおり、調査期間中の気象状況等は第 8.1.3-61 表のとおりである。

冬季調査：平成 25 年　3 月 13 日

夏季調査：平成 26 年　8 月 26 日

秋季調査：平成 26 年 10 月 20 日

春季調査：平成 27 年　5 月 31 日

第 8.1.3-61 表　魚卵・稚仔調査における気象状況等

調査日	調査時間	気温（℃）	風速・風向（m/s）	
			風速	風向
平成 25 年　3 月 13 日	12:30～15:30	2.4	2.0	南
平成 26 年　8 月 26 日	12:00～16:00	15.4	1.8	北東
平成 26 年 10 月 20 日	8:00～12:00	11.9	2.2	東南東
平成 27 年　5 月 31 日	7:00～10:00	13.3	2.2	西北西

注：気象データは気象庁 HP におけるアメダス石狩のデータを参照した。

ｴ. 調査方法

丸稚ネット（口径 130cm、濾過部側長 450cm、網目 NGG54）を約 2 ノットの船速で 5 分間曳網した。採集層は表層（海面下 0.5m）及び中層（海面下 5m）の 2 層とした。採集した試料は船上にてホルマリン固定後、室内に持ち帰り、種の同定及び個体数の計数を行った。

ｵ. 調査結果

(ｱ) 魚卵

魚卵の出現状況は第 8.1.3-62 表、分布状況は第 8.1.3-32 図のとおりである。

四季を通じての総出現種類数は 13 種であり、季節別では冬季が 5 種、夏季が 2 種、秋季が出現なし、春季が 6 種であった。出現個数の全層平均は冬季が 1,017 個/1,000m^3、夏季が 3 個/1,000m^3、春季が 313 個/1,000m^3 であった。

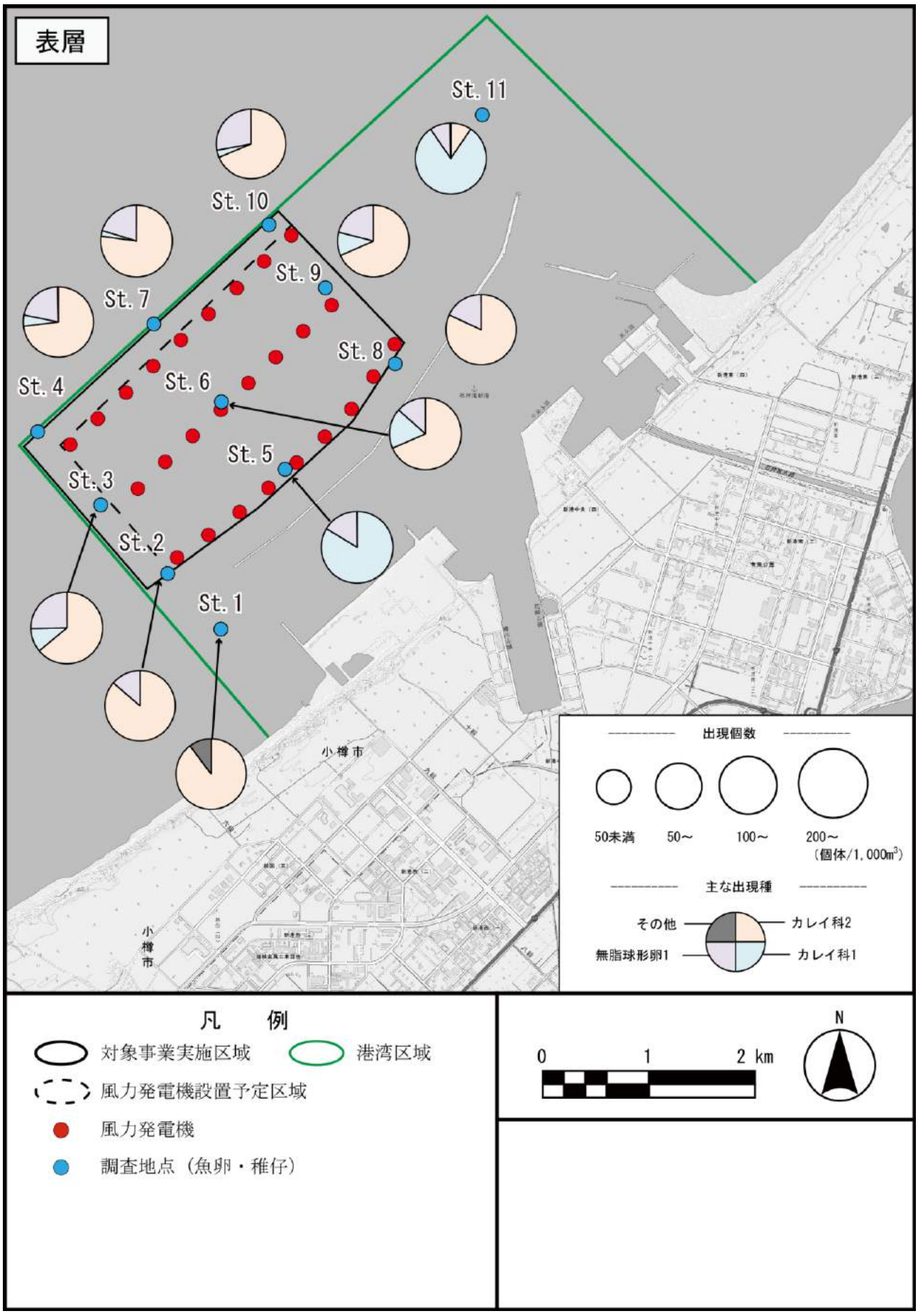
主な出現種は、種不明のカレイ科 1 及び 2、無脂球形卵 1 及び 3、単脂球形卵 1 等であった。

第8.1.3-62表　魚卵の出現状況

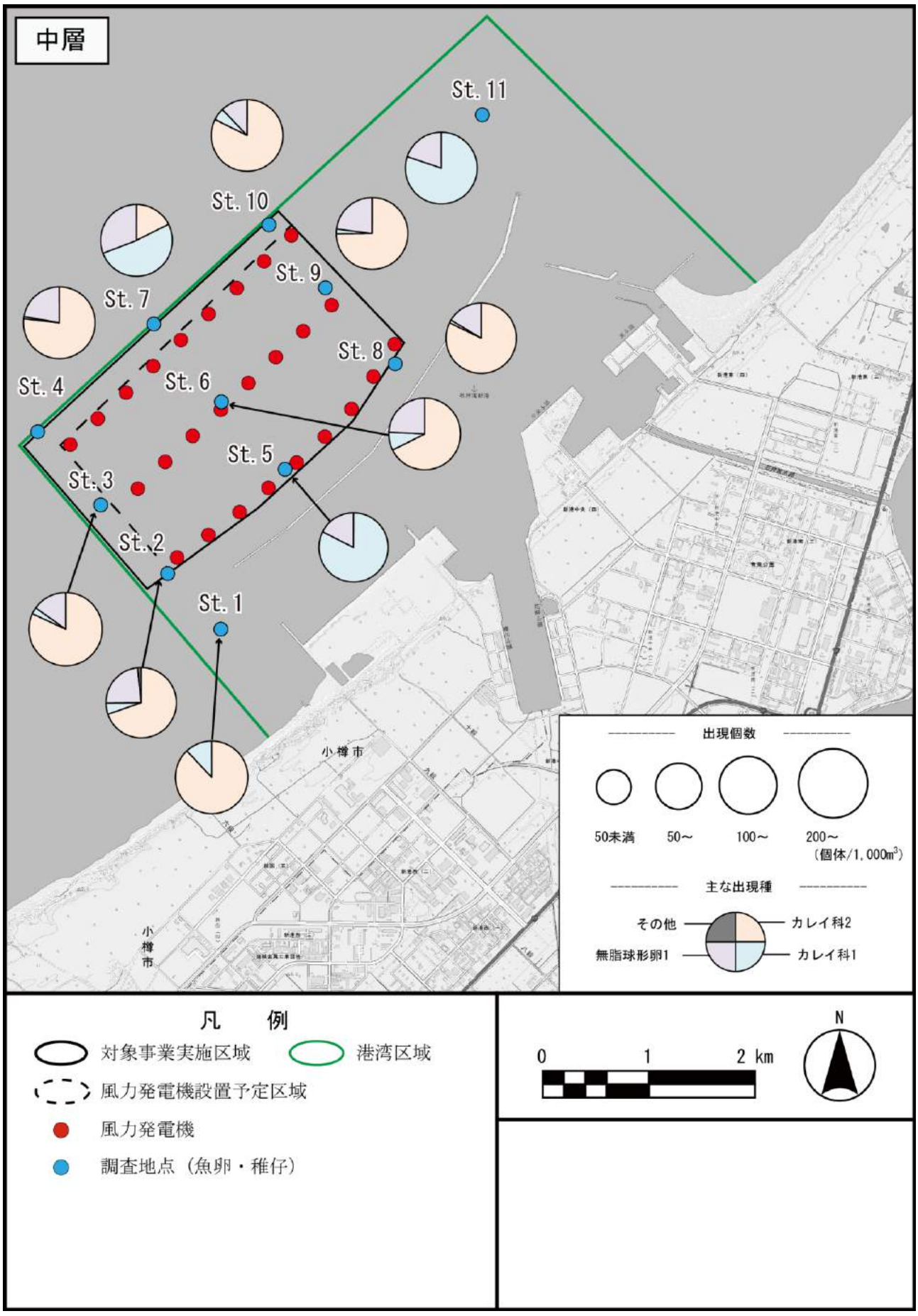
項目		冬季（平成 25 年 3 月 13 日）			夏季（平成 26 年 8 月 26 日）		
総出現種類数［13］		5			2		
平均出現個数（個/1,000m^3）		1,017			3		
層別出現個数（個/1,000m^3）	採集層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
	表層	2,997	459	1,138	25	0	4
	中層	1,580	242	895	8	0	2
	全層	2,997	242	1,017	25	0	3
主な出現種（%）	表層	カレイ科 2		(58.6)	ネズッポ科 1		(61.0)
		カレイ科 1		(22.5)	カタクチイワシ		(39.0)
		無脂球形卵 1		(18.5)	-		(-)
	中層	カレイ科 2		(53.3)	カタクチイワシ		(63.6)
		カレイ科 1		(27.9)	ネズッポ科 1		(36.4)
		無脂球形卵 1		(18.8)	-		(-)
	全層	カレイ科 2		(56.2)	ネズッポ科 1		(52.4)
		カレイ科 1		(24.8)	カタクチイワシ		(47.6)
		無脂球形卵 1		(18.6)	-		(-)

項目		秋季（平成 26 年 10 月 20 日）			春季（平成 27 年 5 月 31 日）		
総出現種類数［13］		出現せず			6		
平均出現個数（個/1,000m^3）		-			313		
層別出現個数（個/1,000m^3）	採集層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
	表層	0	0	0	895	176	436
	中層	0	0	0	422	35	191
	全層	0	0	0	895	35	313
主な出現種（%）	表層	-		(-)	無脂球形卵 3		(43.5)
		-		(-)	単脂球形卵 1		(27.2)
		-		(-)	ネズッポ科 2		(24.9)
	中層	-		(-)	無脂球形卵 3		(64.7)
		-		(-)	単脂球形卵 1		(17.9)
		-		(-)	ネズッポ科 2		(11.1)
		-		(-)	無脂球形卵 4		(5.6)
	全層	-		(-)	無脂球形卵 3		(49.9)
		-		(-)	単脂球形卵 1		(24.4)
		-		(-)	ネズッポ科 2		(20.7)

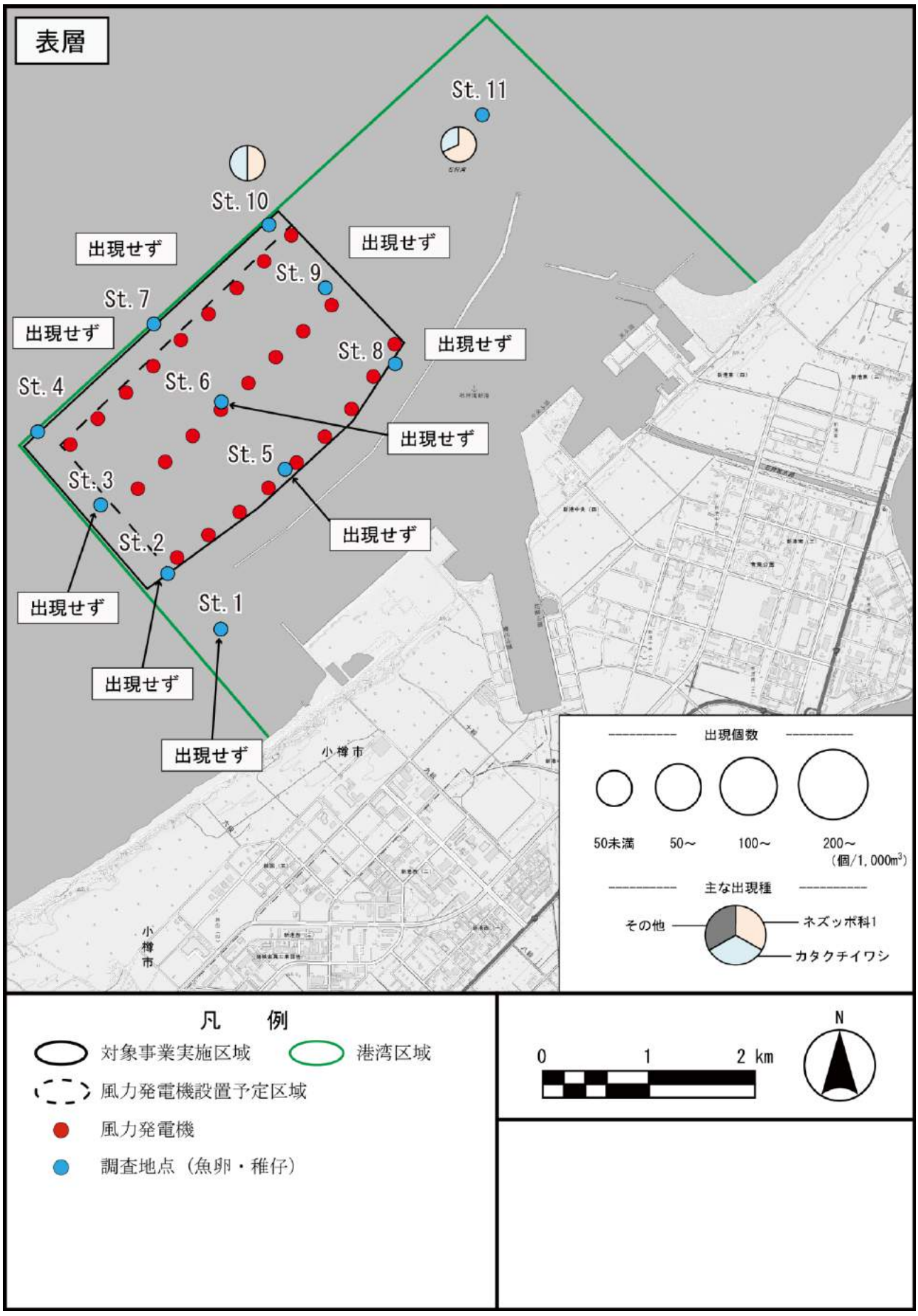
注：1. 採集層は表層が海面下 0.5m 層、中層が海面下 5m 層である。
2.［ ］内の数値は、四季を通じての総出現種数を示す。
3.（ ）内の数値は、総出現個数に対する組成比率（%）を示す。
4.「-」は、出現しなかったことを示す。
5. 主な出現種は、総出現個数に対する組成比率が 5%以上のものを記載した。
6. 同定は「日本産稚魚図鑑　第二版」（東海大学出版会、平成 26 年）を参考に、卵径範囲から同じ科でも種が異なるものは別種とした。



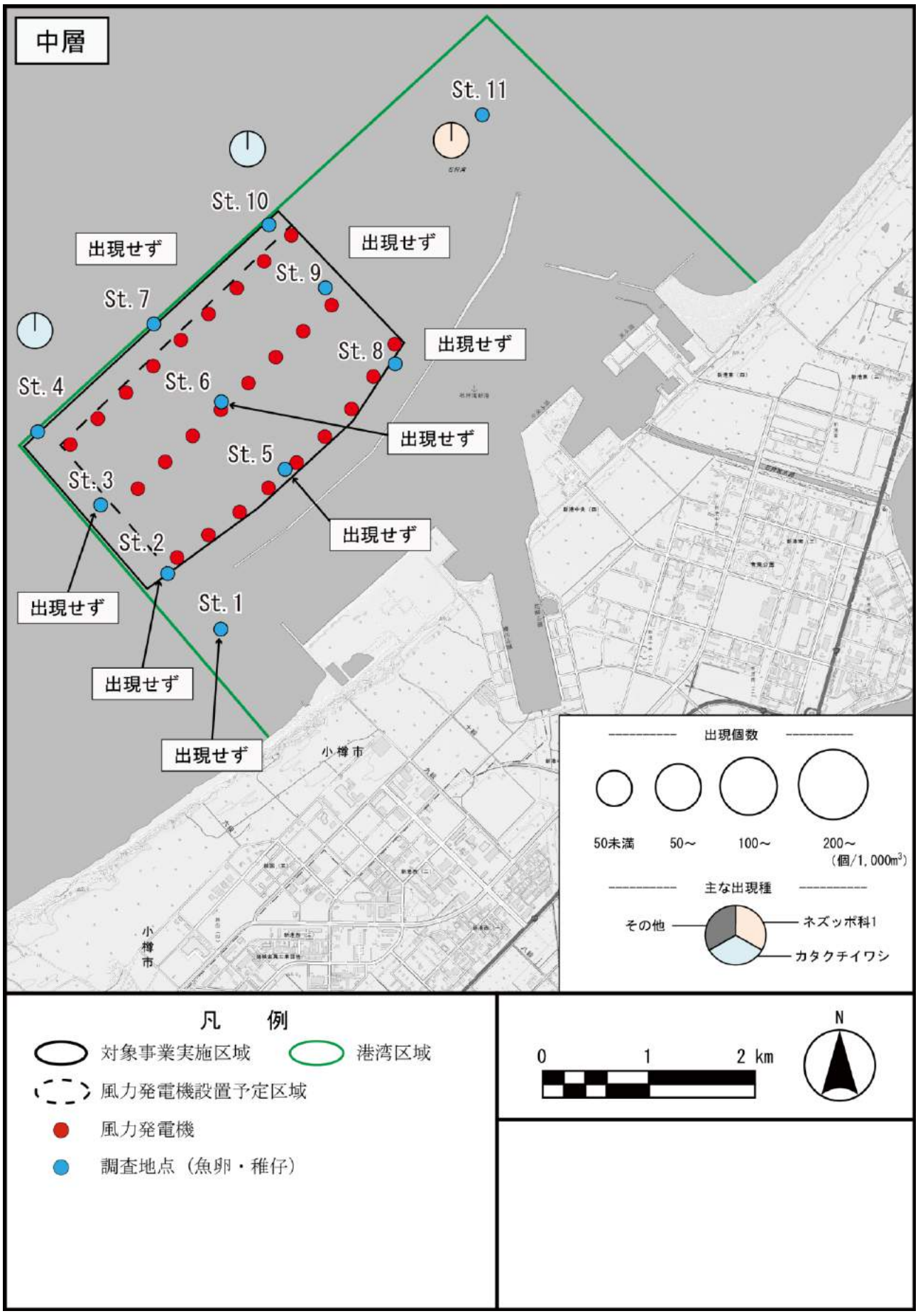
第 8.1.3-32 図(1)　魚卵の分布状況（冬季 表層）



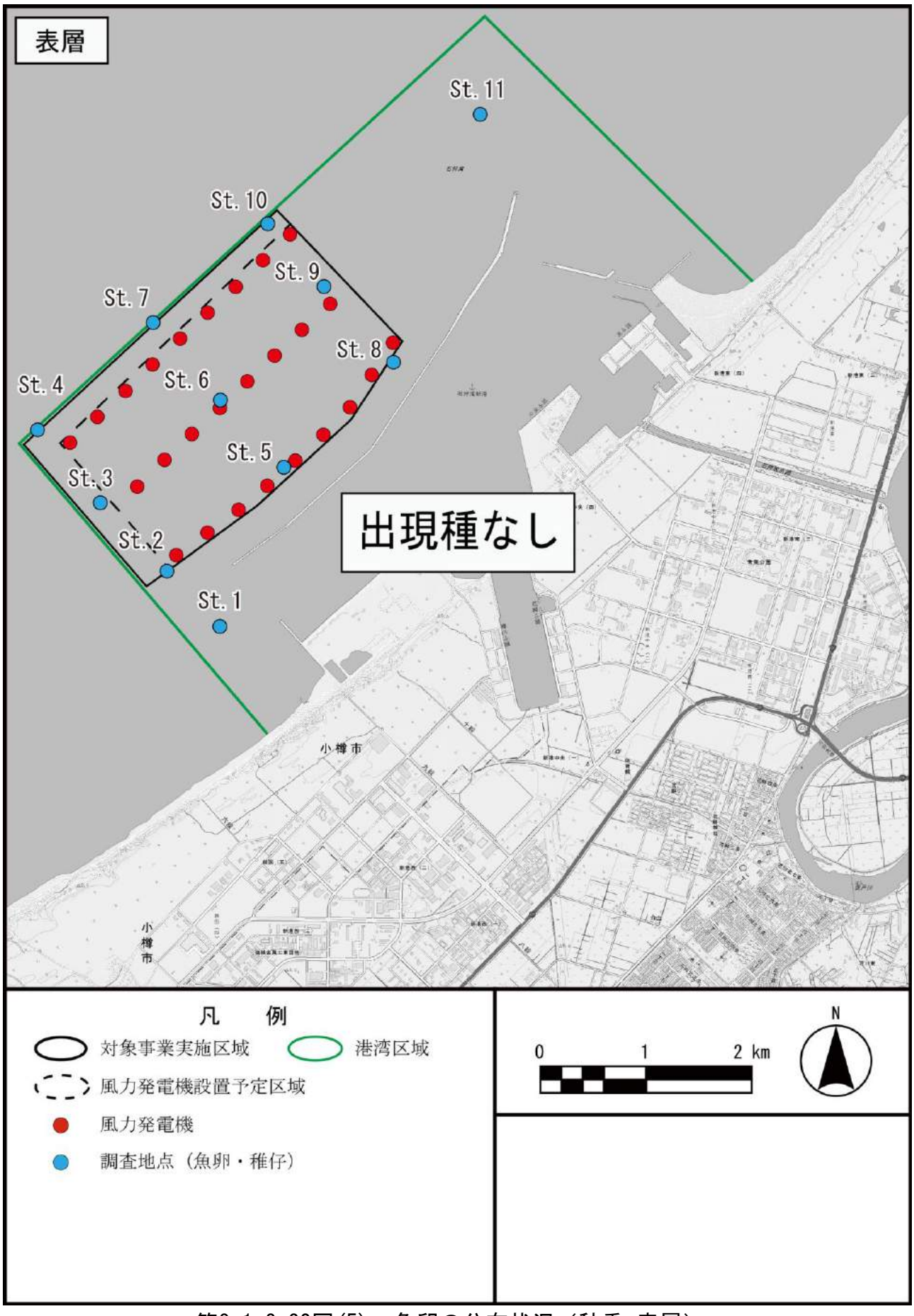
第 8.1.3-32 図(2)　魚卵の分布状況（冬季 中層）



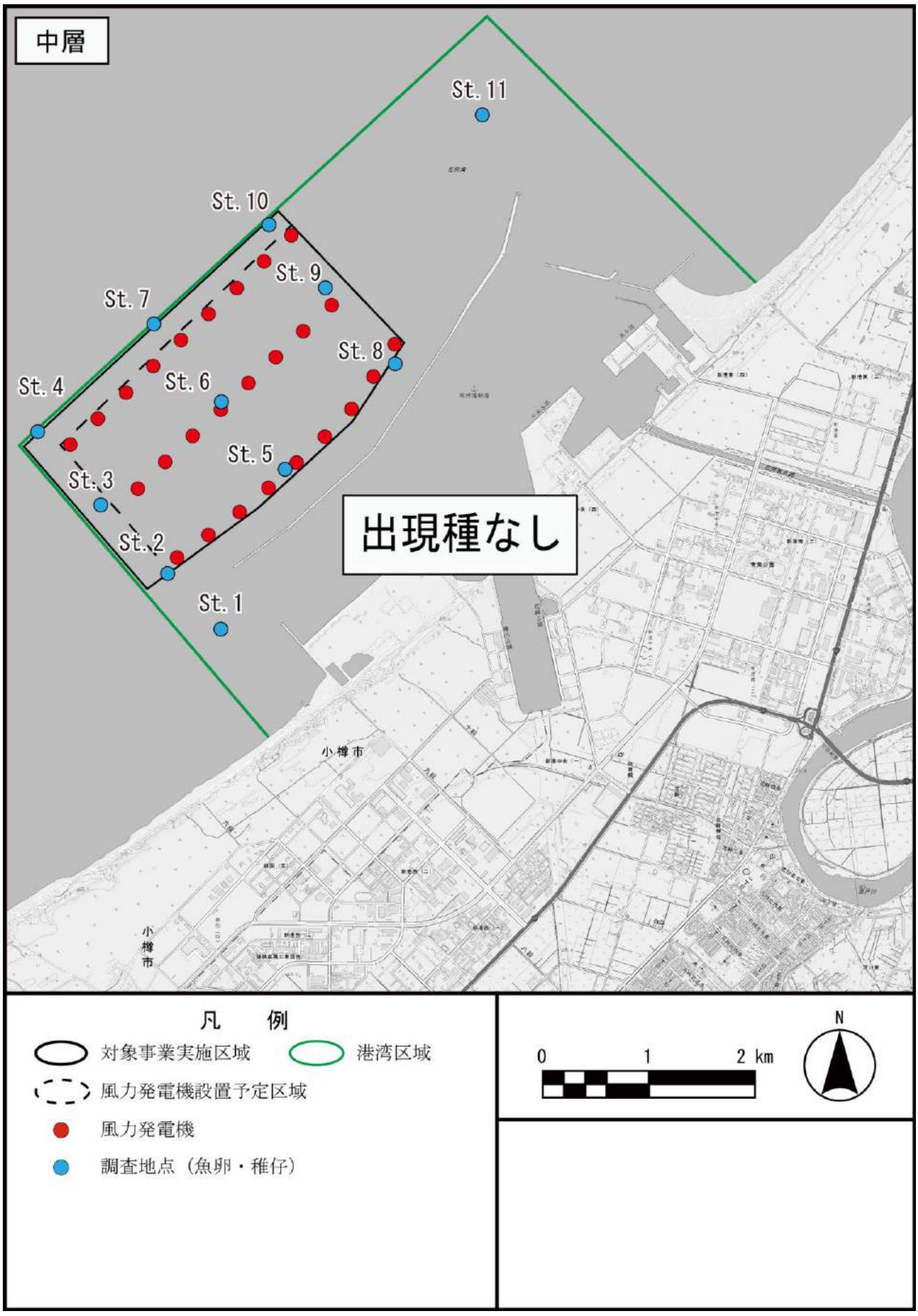
第8.1.3-32図(3)　魚卵の分布状況（夏季 表層）



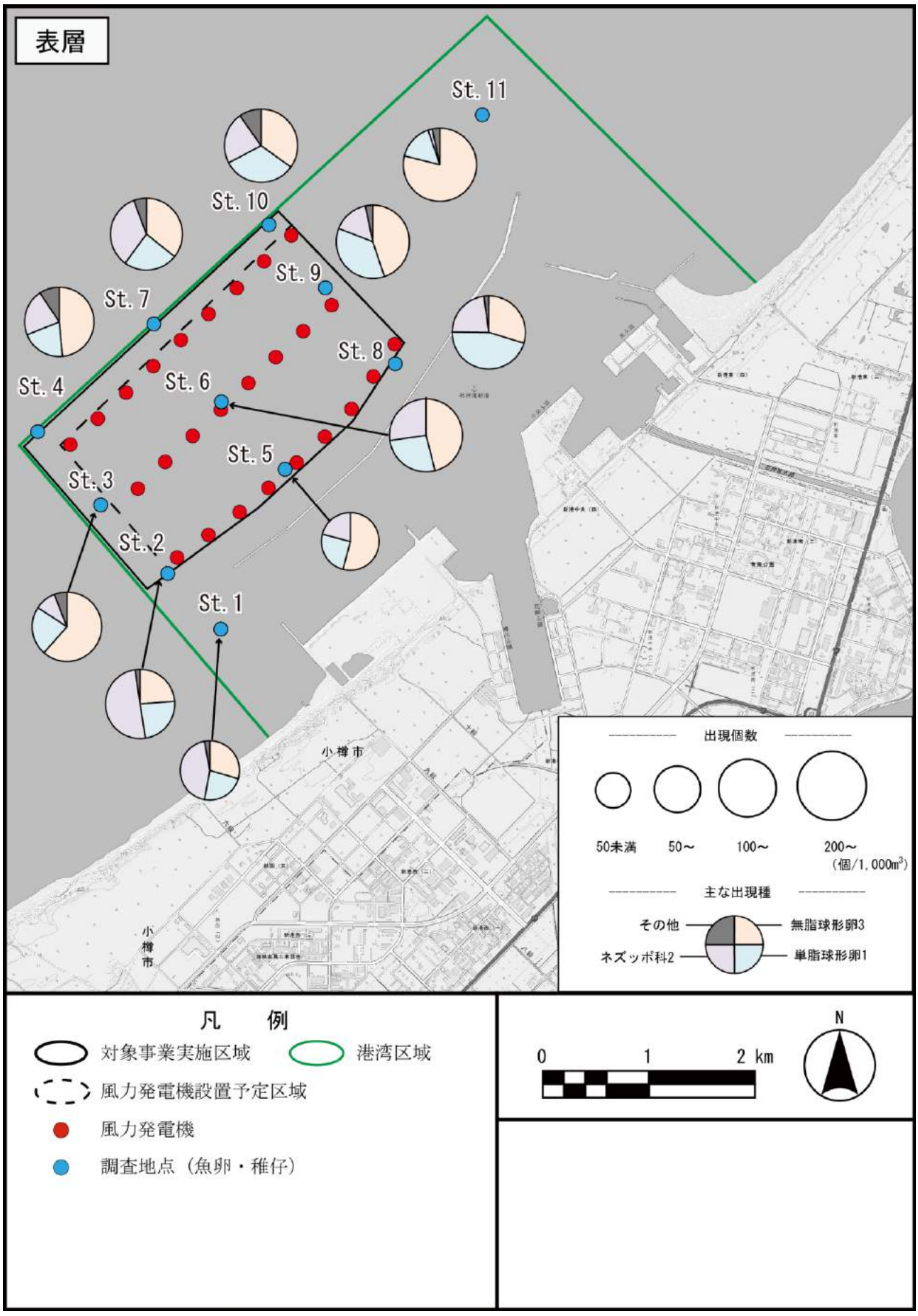
第8.1.3-32図(4)　魚卵の分布状況（夏季 中層）



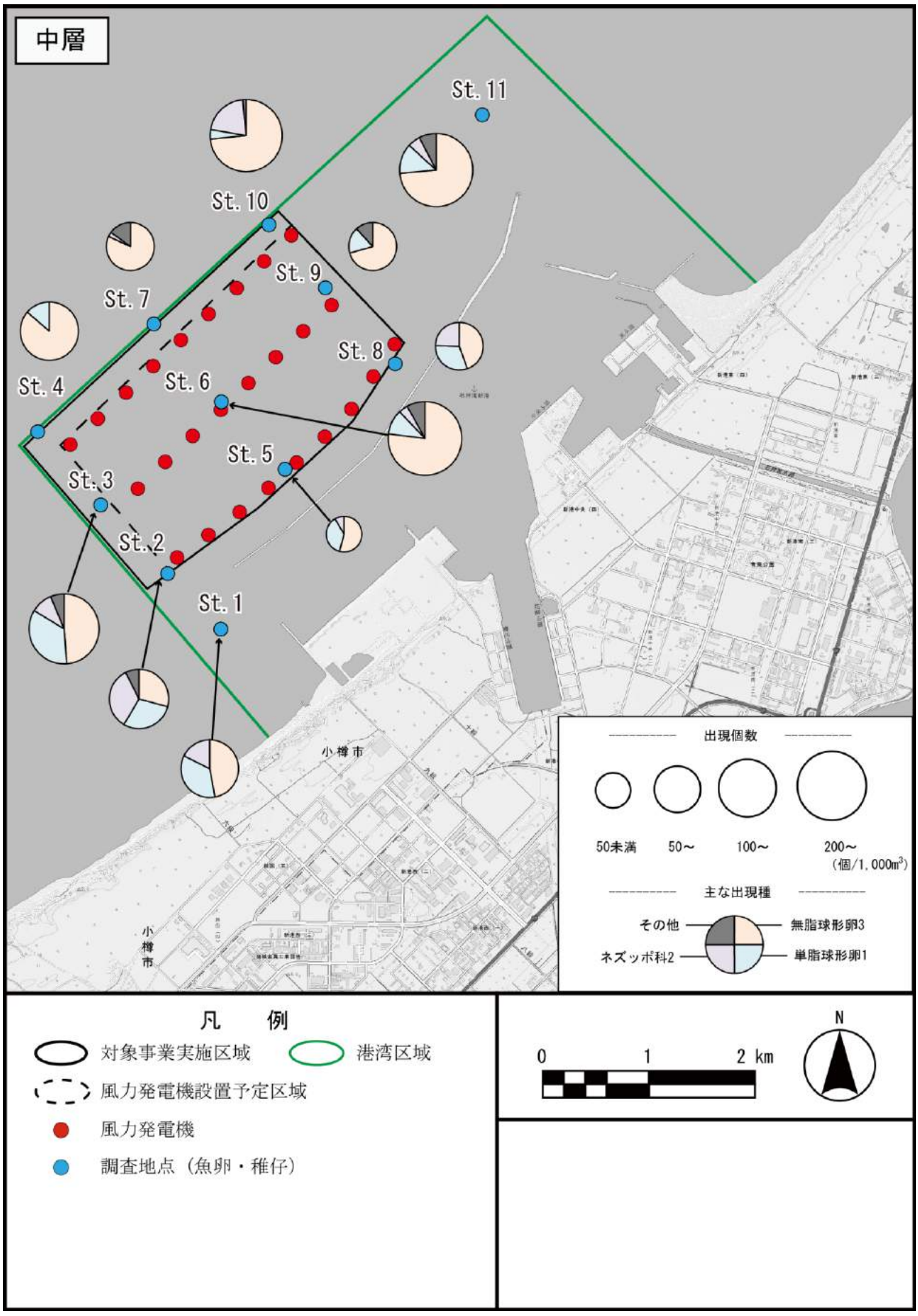
第8.1.3-32図(5)　魚卵の分布状況（秋季 表層）



第8.1.3-32図(6)　魚卵の分布状況（秋季 中層）



第8.1.3-32図(7)　魚卵の分布状況（春季 表層）



第8.1.3-32図(8)　魚卵の分布状況（春季 中層）

(ｲ) 稚仔

稚仔の出現状況は第 8.1.3-63 表、分布状況は第 8.1.3-33 図のとおりである。

四季を通じての総出現種類数は 20 種であり、季節別では冬季が 14 種、夏季が 1 種、秋季が出現なし、春季が 6 種であった。出現個体数の全層平均は冬季が 674 個体/1,000m^3、夏季が 2 個体/1,000m^3、春季が 24 個体/1,000m^3 であった。

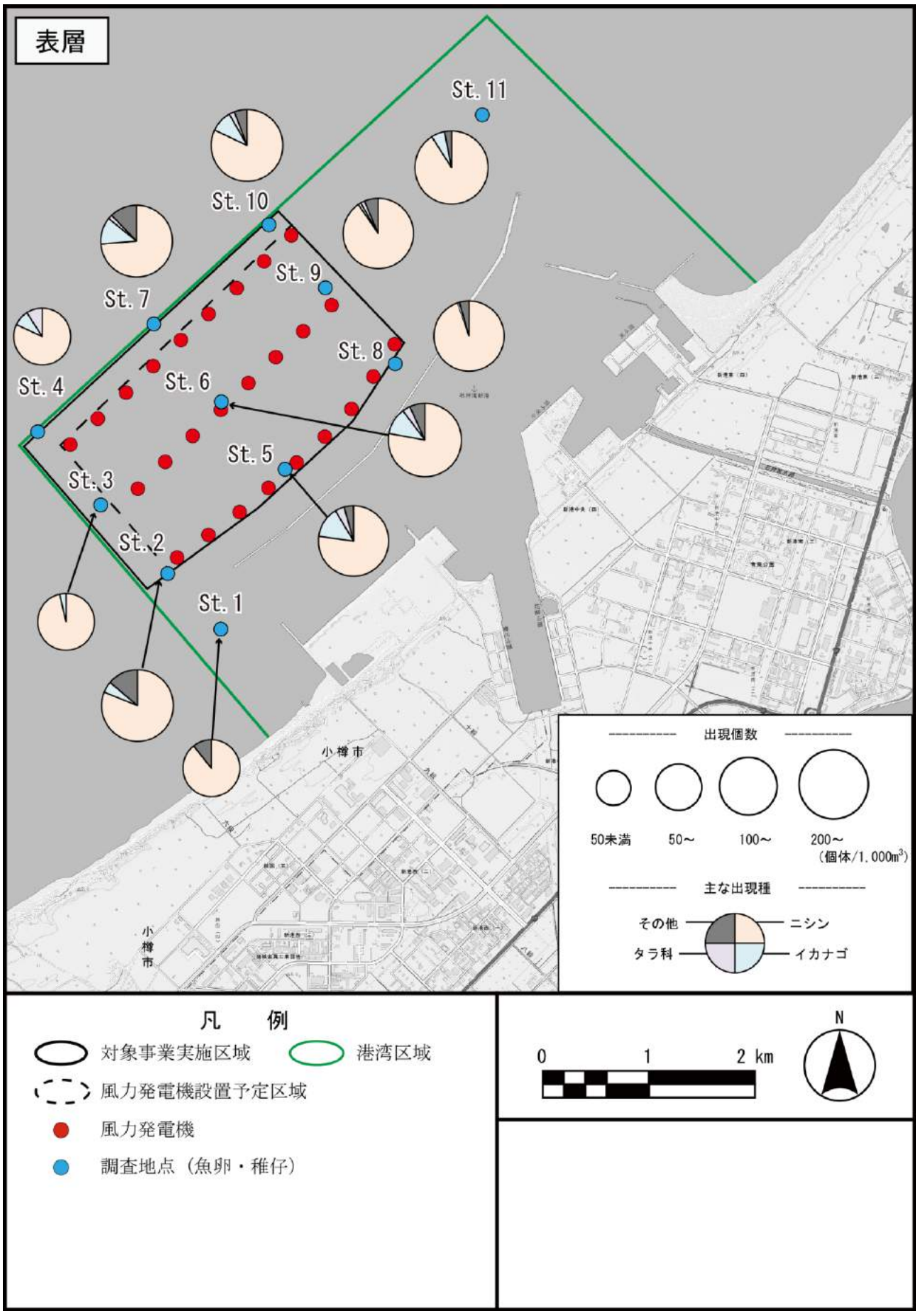
主な出現種は、ニシン、イカナゴ等であった。また、春季調査においてスケトウダラが確認されているが、中層で 5 個体/1,000m^3 のみの確認であり、組成比率は 1%未満であった。

第 8.1.3-63 表　稚仔の出現状況

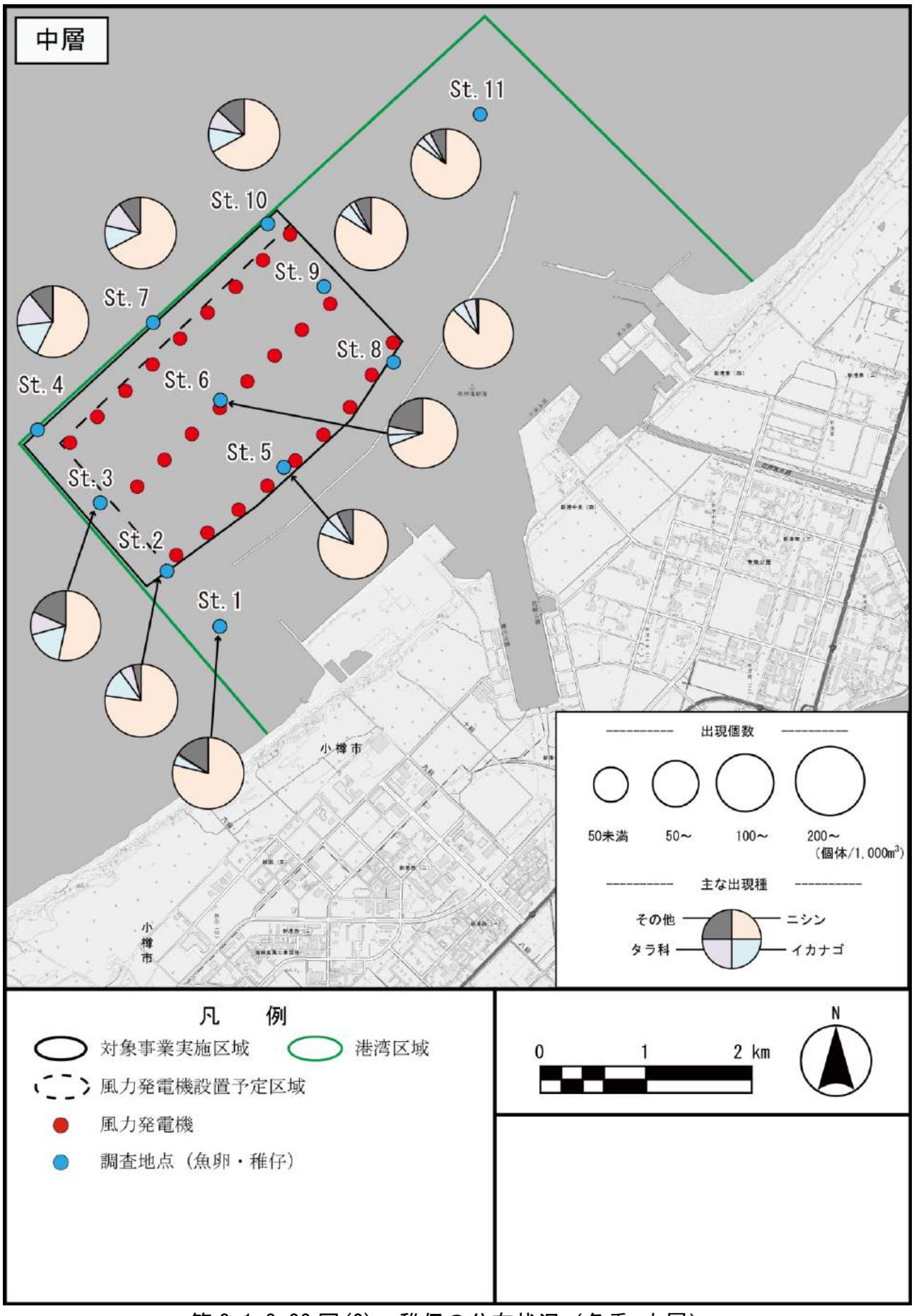
項目		冬季（平成 25 年 3 月 13 日）			夏季（平成 26 年 8 月 26 日）		
総出現種類数［20］		14			1		
平均出現個体数（個体/1,000m^3）		674			2		
層別出現個体数（個体/1,000m^3）	採集層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
	表層	916	112	525	0	0	0
	中層	1,615	380	824	16	0	3
	全層	1,615	112	674	16	0	2
主な出現種（%）	表層	ニシン		(84.1)	-		(-)
		イカナゴ		(7.4)	-		(-)
		-		(-)	-		(-)
	中層	ニシン		(75.8)	ネズッポ科		(100.0)
		イカナゴ		(8.0)	-		(-)
		タラ科		(6.2)	-		(-)
	全層	ニシン		(79.0)	ネズッポ科		(100.0)
		イカナゴ		(7.8)	-		(-)
		-		(-)	-		(-)

項目		秋季（平成 26 年 10 月 20 日）			春季（平成 27 年 5 月 31 日）		
総出現種類数［20］		出現せず			6		
平均出現個数（個体/1,000m^3）		-			24		
層別出現個体数（個体/1,000m^3）	採集層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
	表層	0	0	0	12	0	2
	中層	0	0	0	175	0	46
	全層	0	0	0	175	0	24
主な出現種（%）	表層	-		(-)	クロソイ		(47.4)
		-		(-)	タウエガジ科		(31.6)
		-		(-)	エゾメバル		(21.1)
	中層	-		(-)	クロソイ		(47.6)
		-		(-)	エゾメバル		(42.7)
		-		(-)	-		(-)
	全層	-		(-)	クロソイ		(47.6)
		-		(-)	エゾメバル		(41.9)
		-		(-)	-		(-)

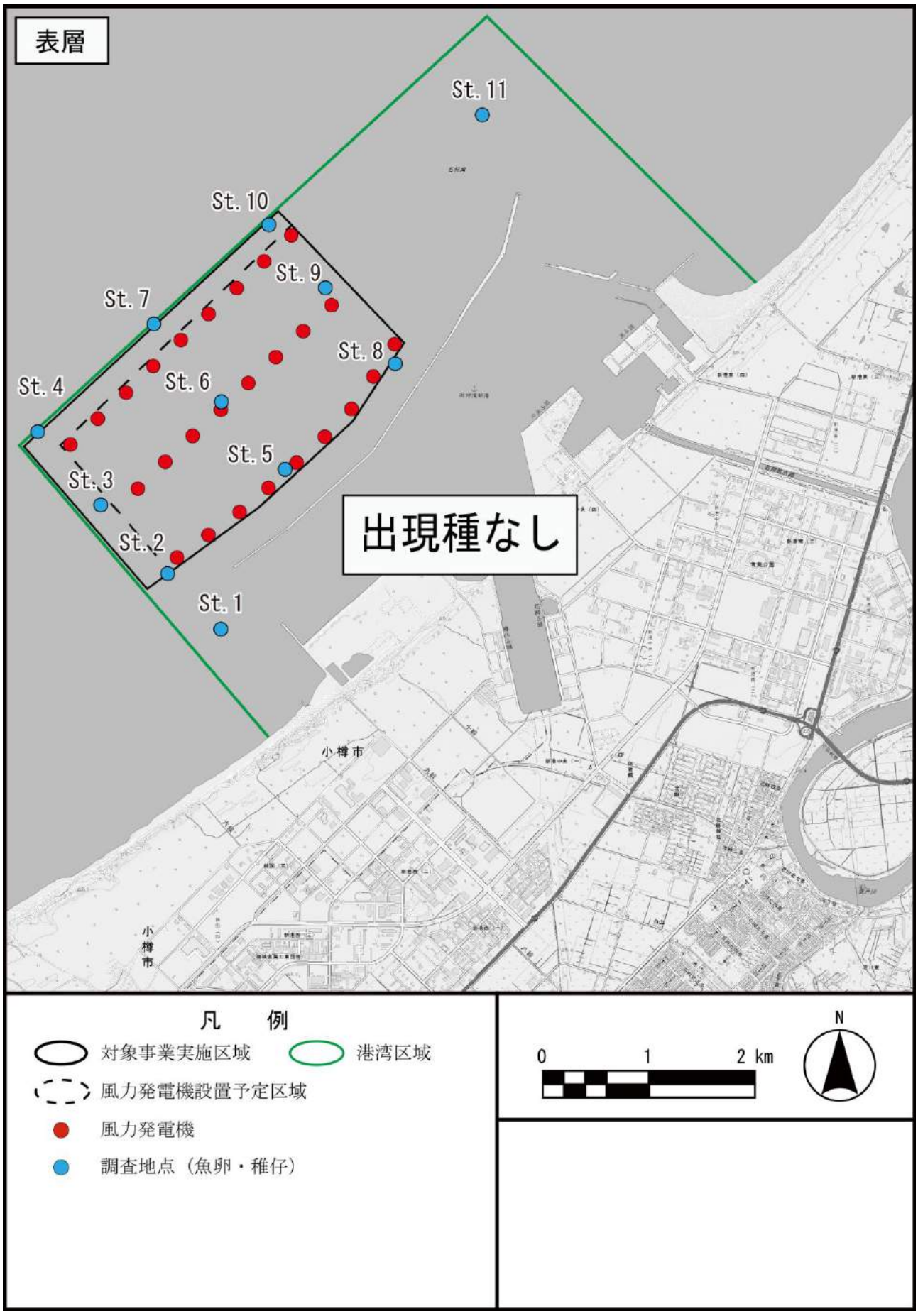
注：1. 採集層は表層が海面下 0.5m 層、中層が海面下 5m 層である。
2. ［ ］内の数値は、四季を通じての総出現種数を示す。
3. （ ）内の数値は、総出現個体数に対する組成比率（%）を示す。
4. 「-」は、出現しなかったことを示す。
5. 主な出現種は、総出現個体数に対する組成比率が 5%以上のものを記載した。



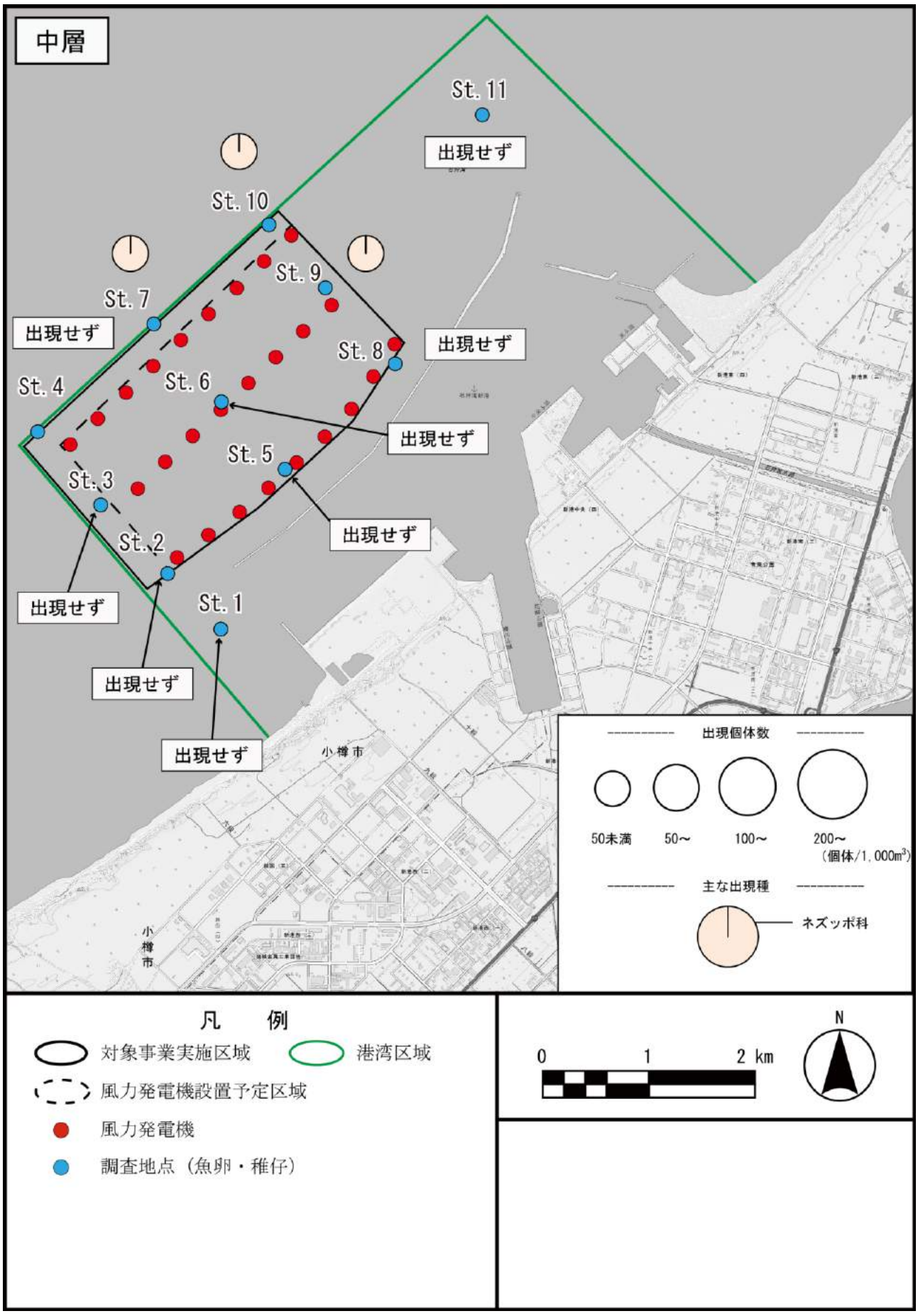
第 8.1.3-33 図(1)　稚仔の分布状況（冬季 表層）



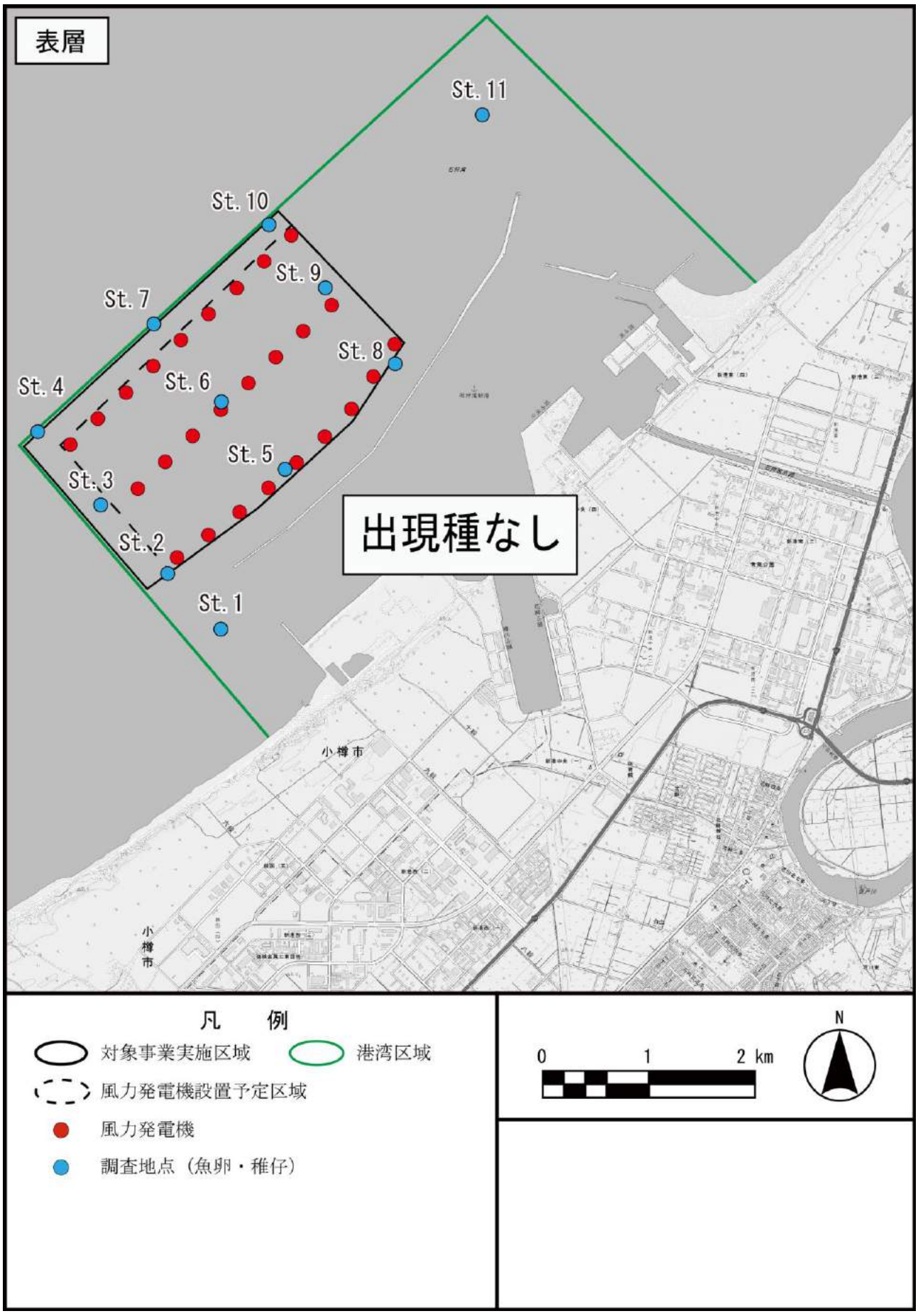
第 8.1.3-33 図(2)　稚仔の分布状況（冬季 中層）



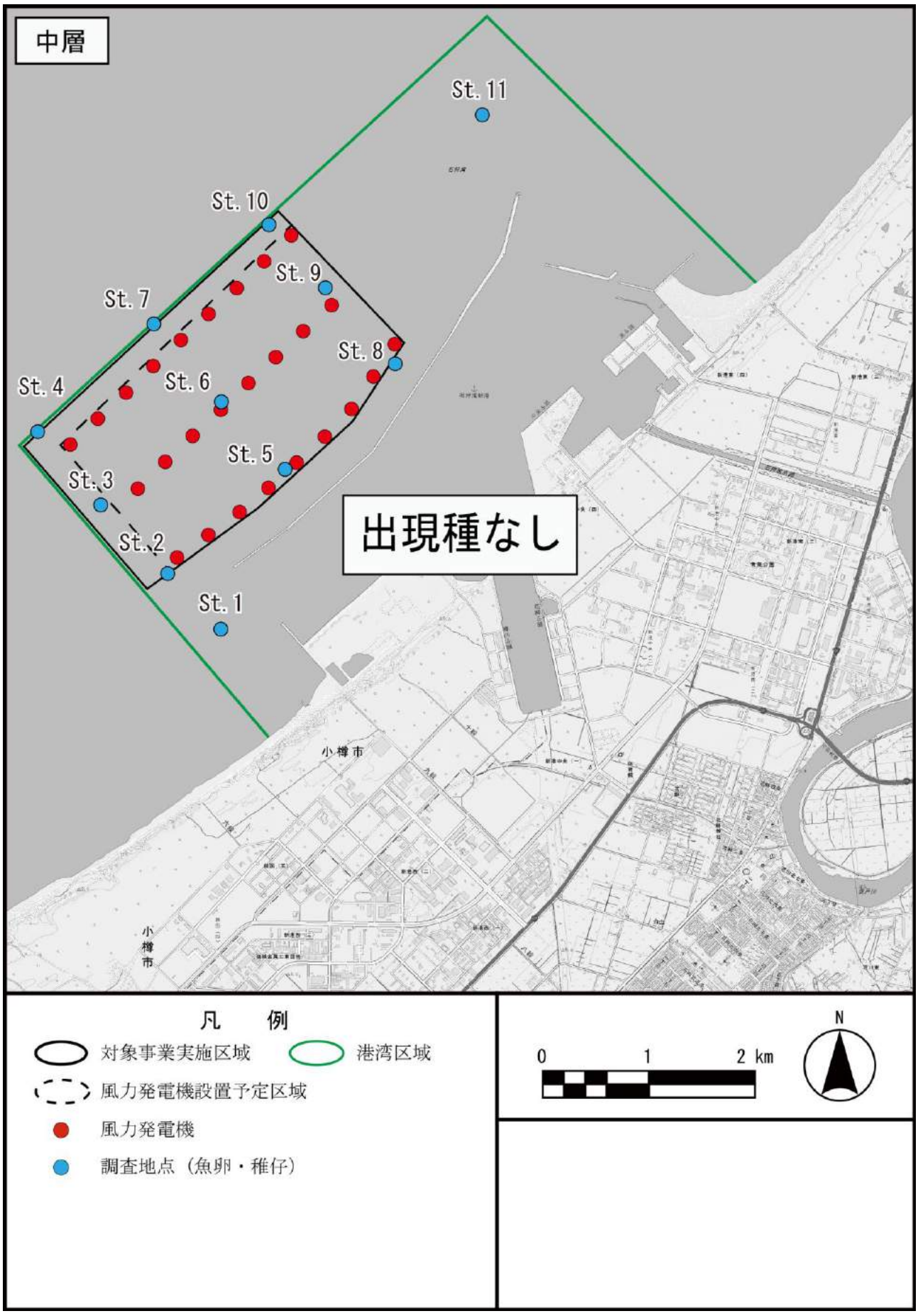
第8.1.3-33図(3)　稚仔の分布状況（夏季 表層）



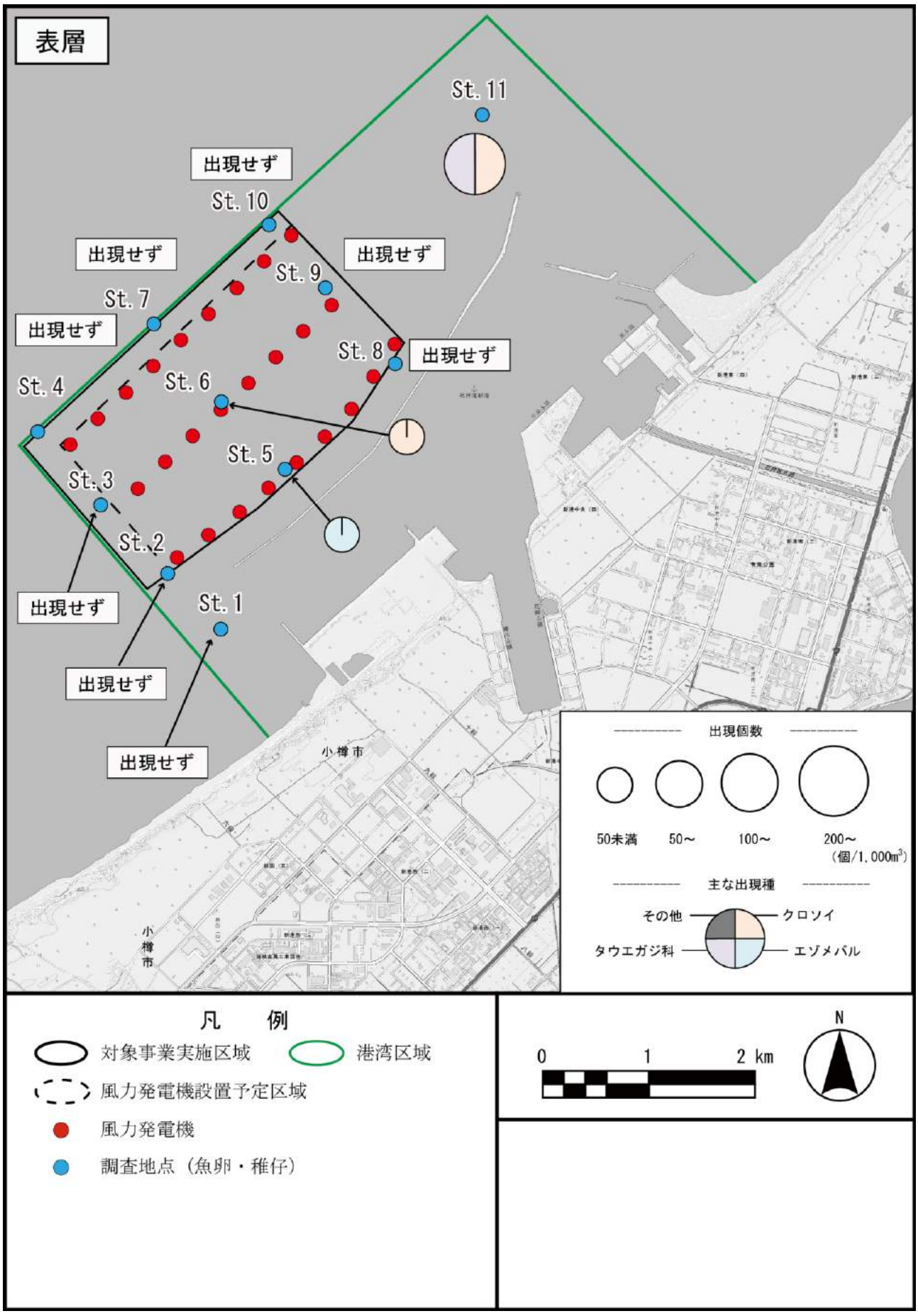
第8.1.3-33図(4)　稚仔の分布状況（夏季 中層）



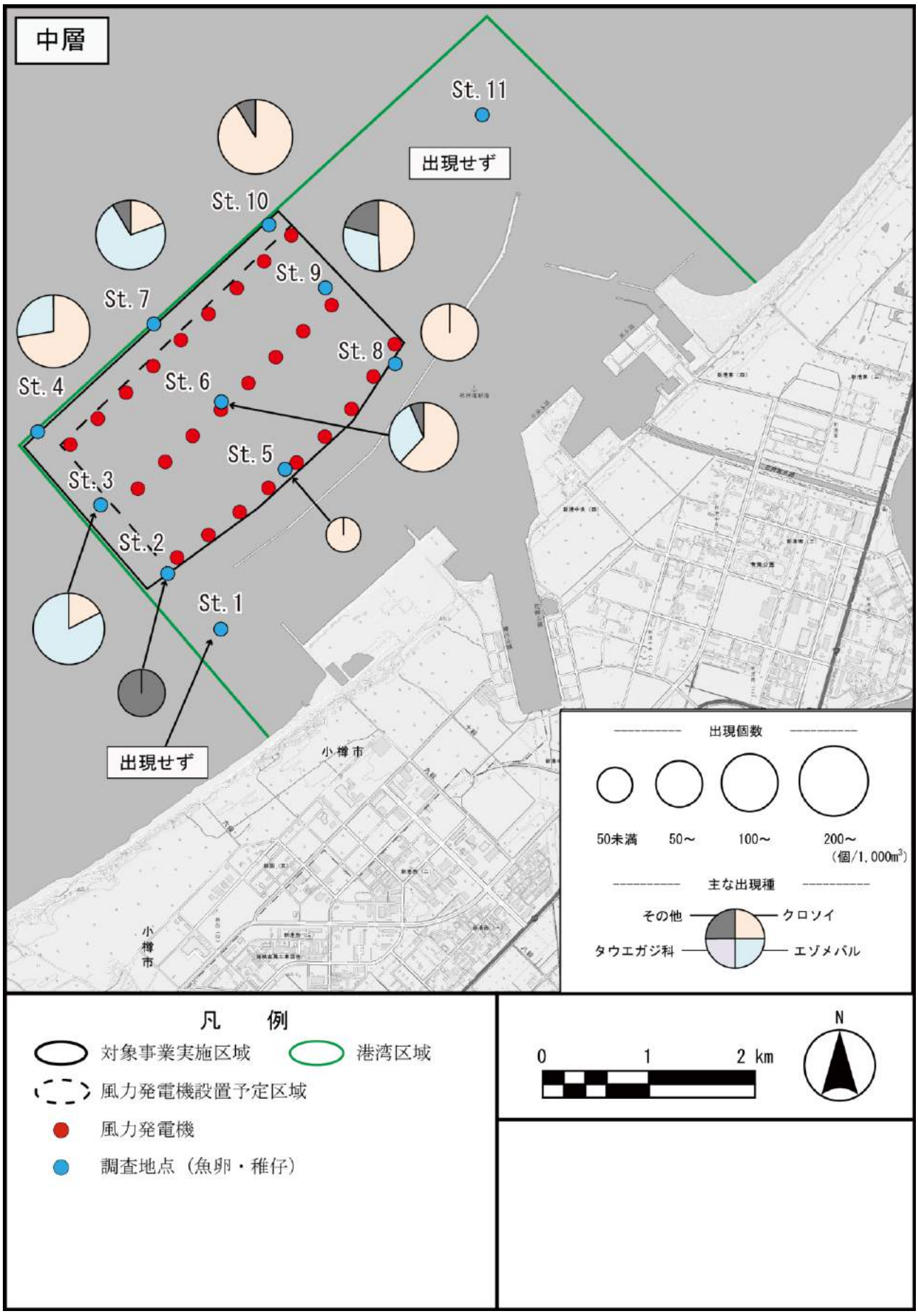
第8.1.3-33図(5)　稚仔の分布状況（秋季 表層）



第8.1.3-33図(6)　稚仔の分布状況（秋季 中層）



第8.1.3-33図(7)　稚仔の分布状況（春季 表層）



第8.1.3-33図(8)　稚仔の分布状況（春季 中層）

f. 潮間帯動物

(a) 文献その他の資料調査

ｱ. 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

ｲ. 調査方法

「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）」（北海道、平成 9 年）より、対象事業実施区域周辺の海域において確認された潮間帯動物を抽出した。

ｳ. 調査結果

潮間帯動物の調査結果は「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）」（北海道、平成 9 年）によると、動物はエゾバフンウニ、キタムラサキウニ、マナマコ、マボヤ 4 種が、貝類はイガイ類、マガキ、エゾアワビ 3 種が確認されている。

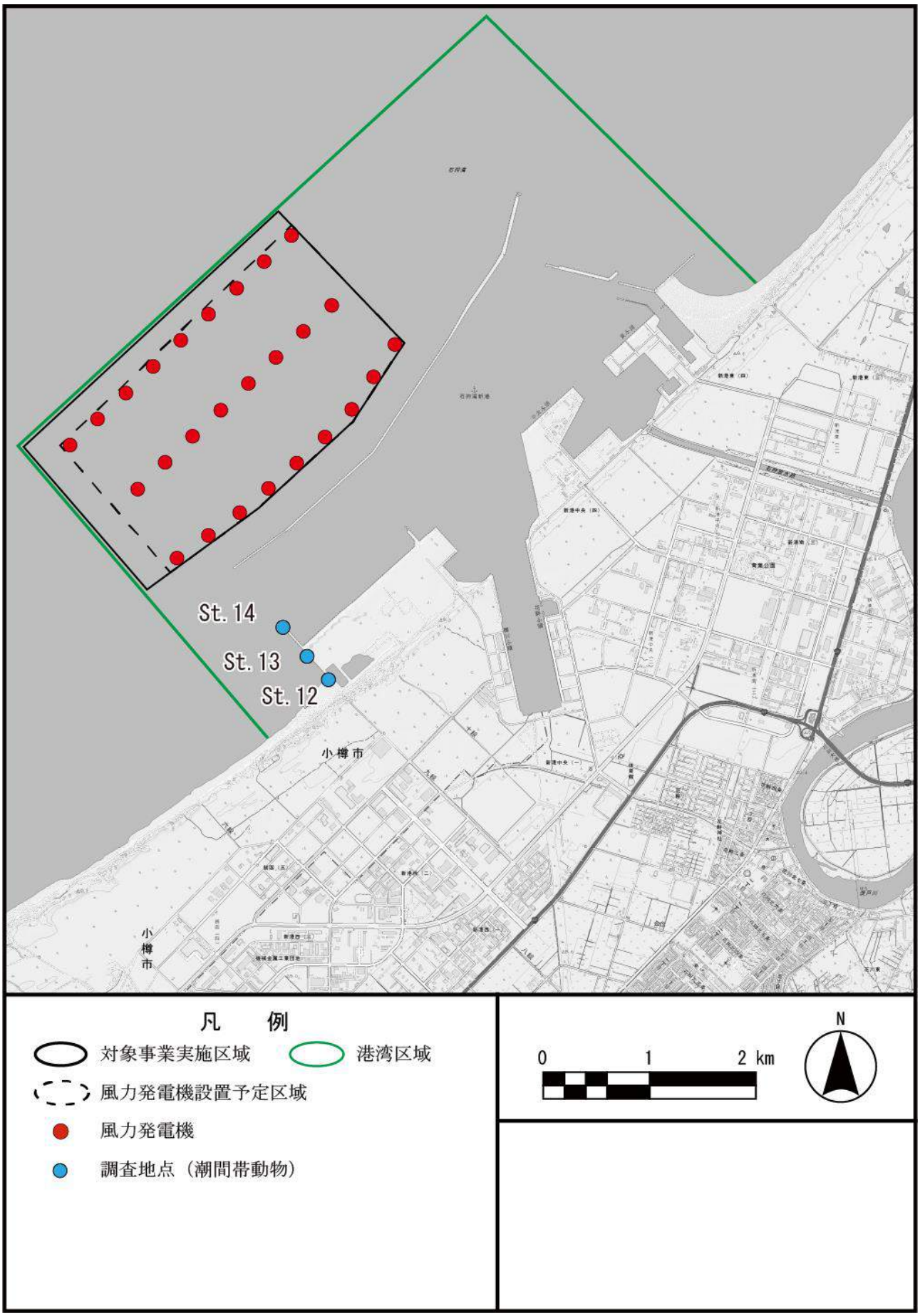
(b) 現地調査

ｱ. 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

ｲ. 調査地点

調査地点は、対象事業実施区域に隣接する防波堤の 3 地点とした。調査地点は第 8.1.3-34 図のとおりである。



第 8.1.3-34 図　潮間帯動物の調査地点

ｳ. 調査期間

調査期間は以下のとおり、調査期間中における気象状況等は第 8.1.3-64 表のとおりである。

冬季調査：平成 25 年　2 月 18 日

夏季調査：平成 26 年　8 月 29 日

秋季調査：平成 26 年 10 月 23 日

春季調査：平成 27 年　5 月 29 日

第 8.1.3-64 表　潮間帯動物調査における気象状況等

調査日	調査時間	気温（℃）	風速・風向（m/s）	
			風速	風向
平成 25 年 2 月 18 日	7:30～10:30	-10.5	2.2	南東
平成 26 年 8 月 29 日	9:00～12:00	16.4	2.1	東南東
平成 26 年 10 月 23 日	9:00～11:00	-0.3	1.5	南東
平成 27 年 5 月 29 日	7:00～10:00	15.0	2.4	東南東

注：気象データは気象庁 HP におけるアメダス石狩のデータを参照した。

ｴ. 調査方法

潮間帯上部から水深 3m まで方形枠（50cm×50cm/区画）を 10 区画程度設置し、区画内において写真撮影及び目視観察し、潮間帯動物の出現種、分布範囲などを把握した。枠取り調査は潮間帯上・中・下・潮下帯の 4 区画において方形枠を設置し、枠内の生物を剥離採取した。採取した試料は現場にてホルマリン固定し、室内に持ち帰り、種の同定、個体数及び湿重量の計測を行った。

ｵ. 調査結果

四季を通じての総出現種類数は 28 種が確認され、主な出現種は多毛綱のカンザシゴカイ科、二枚貝綱のムラサキイガイ、イタボガキ科であった。

第 8.1.3-65 表　潮間帯動物の出現状況

項目		冬季（平成 25 年 2 月 18 日）	夏季（平成 26 年 8 月 29 日）	秋季（平成 26 年 10 月 23 日）	春季（平成 27 年 5 月 29 日）
総出現種類数	軟体動物［14］	8	8	6	6
	環形動物［2］	2	2	1	1
	節足動物［3］	3	2	2	2
	その他動物［9］	6	7	6	3
	合計［28］	19	19	15	12
主な出現種	軟体動物	ムラサキイガイ	チヂミボラ	イタボガキ科	チヂミボラ
		コベルトフネガイ	-	コベルトフネガイ	イタボガキ科
		マガキ	-	-	-
	環形動物	-	カンザシゴカイ科	カンザシゴカイ科	カンザシゴカイ科
		-	-	-	-
	節足動物	-	キタイワフジツボ	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-

注：1.［ ］内の数値は、四季を通じての総出現種類数を示す。
2.「-」は、出現しなかったことを示す。
3. 主な出現種は、観察被度が高い上位 3 種を記載した。

潮間帯動物の出現状況は第 8.1.3-66 表、分布状況は第 8.1.3-35 図のとおりである。

四季を通じての総出現種類数は 273 種であり、季節別には冬季が 167 種、夏季が 173 種、秋季が 192 種、春季が 184 種である。出現個体数の全層平均は冬季が 12,669 個体/m^2、夏季が 9,302 個体/m^2、秋季が 10,247 個体/m^2、春季が 10,828 個体/m^2 である。

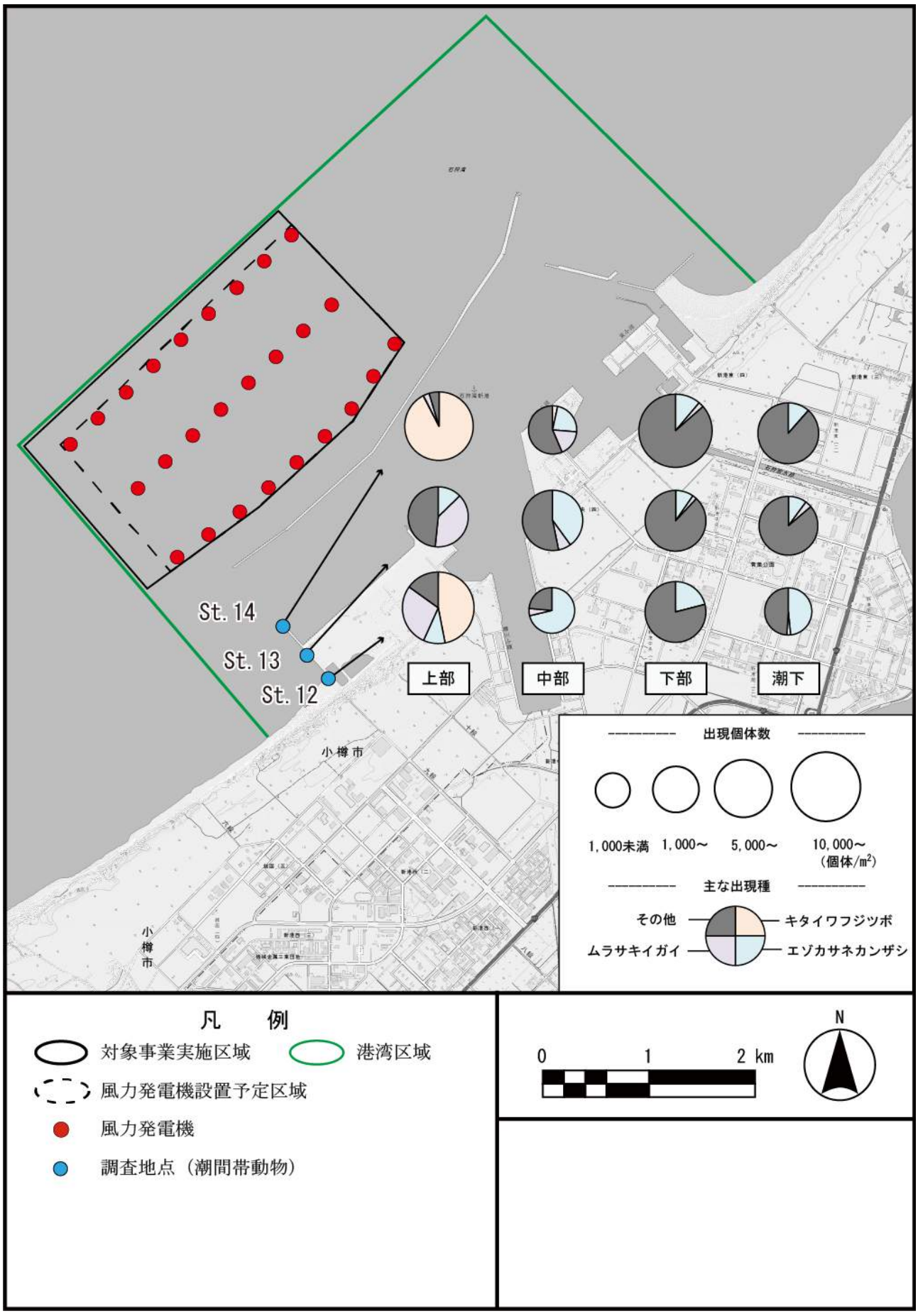
主な出現種は、節足動物顎脚綱のキタイワフジツボ、チシマフジツボ、環形動物多毛綱のエゾカサネカンザシ、腹足綱のタマツボ等である。

第8.1.3-66表　潮間帯動物の出現状況

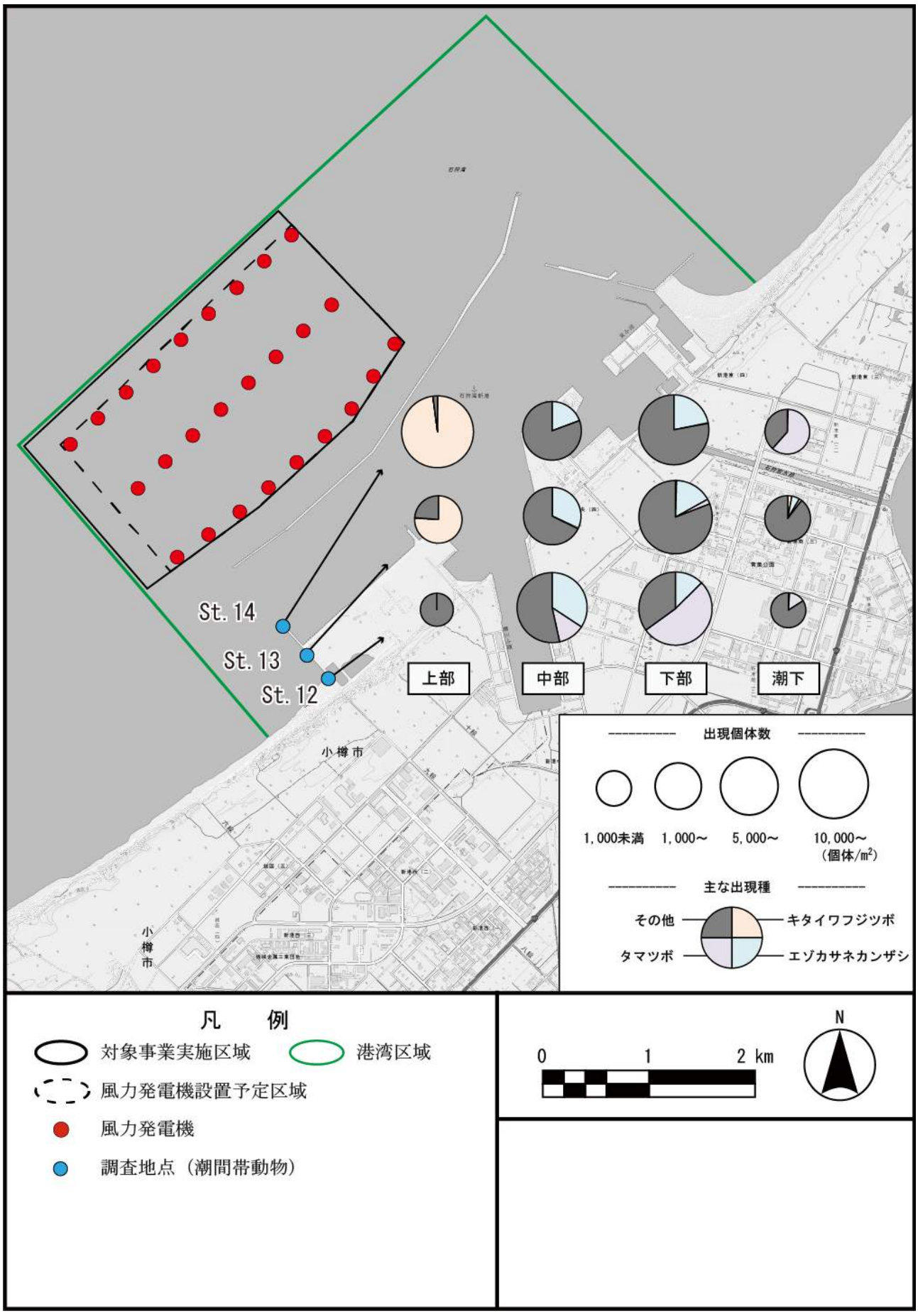
項目		冬季（平成 25 年 2 月 18 日）			夏季（平成 26 年 8 月 29 日）		
出現種類数［273］		167			173		
層別出現個体数（個体/m^2）	採集層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
	潮間帯上部	68,144	5,792	30,475	24,748	148	9,133
	潮間帯中部	9,840	2,864	5,477	15,984	6,464	9,956
	潮間帯下部	11,600	6,136	8,397	19,840	13,208	15,847
	潮下帯	8,720	4,000	6,328	3,520	352	2,272
	全層	68,144	2,864	12,669	24,748	148	9,302
主な出現種（%）	軟体動物	ムラサキイガイ		(7.5)	タマツボ		(13.1)
		-		(-)	-		(-)
	環形動物	エゾカサネカンザシ		(11.0)	エゾカサネカンザシ		(15.3)
		-		(-)	-		(-)
	節足動物	キタイワフジツボ		(46.8)	キタイワフジツボ		(23.6)
		-		(-)	チシマフジツボ		(6.3)

項目		秋季（平成 26 年 10 月 23 日）			春季（平成 27 年 5 月 29 日）		
出現種類数［273］		192			184		
層別出現個体数（個体/m^2）	採集層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
	潮間帯上部	11,960	568	6,767	15,552	6,152	11,832
	潮間帯中部	14,740	9,100	11,429	28,404	6,688	14,588
	潮間帯下部	11,264	6,204	9,059	17,104	5,268	9,303
	潮下帯	30,112	3,812	13,732	11,884	3,936	7,588
	全層	30,112	568	10,247	28,404	3,936	10,828
主な出現種（%）	軟体動物	ムラサキイガイ		(13.1)	-		(-)
		タマツボ		(8.6)	-		(-)
	環形動物	エゾカサネカンザシ		(35.5)	エゾカサネカンザシ		(27.3)
		-		(-)	-		(-)
	節足動物	-		(-)	キタイワフジツボ		(26.7)
		-		(-)	チシマフジツボ		(14.6)

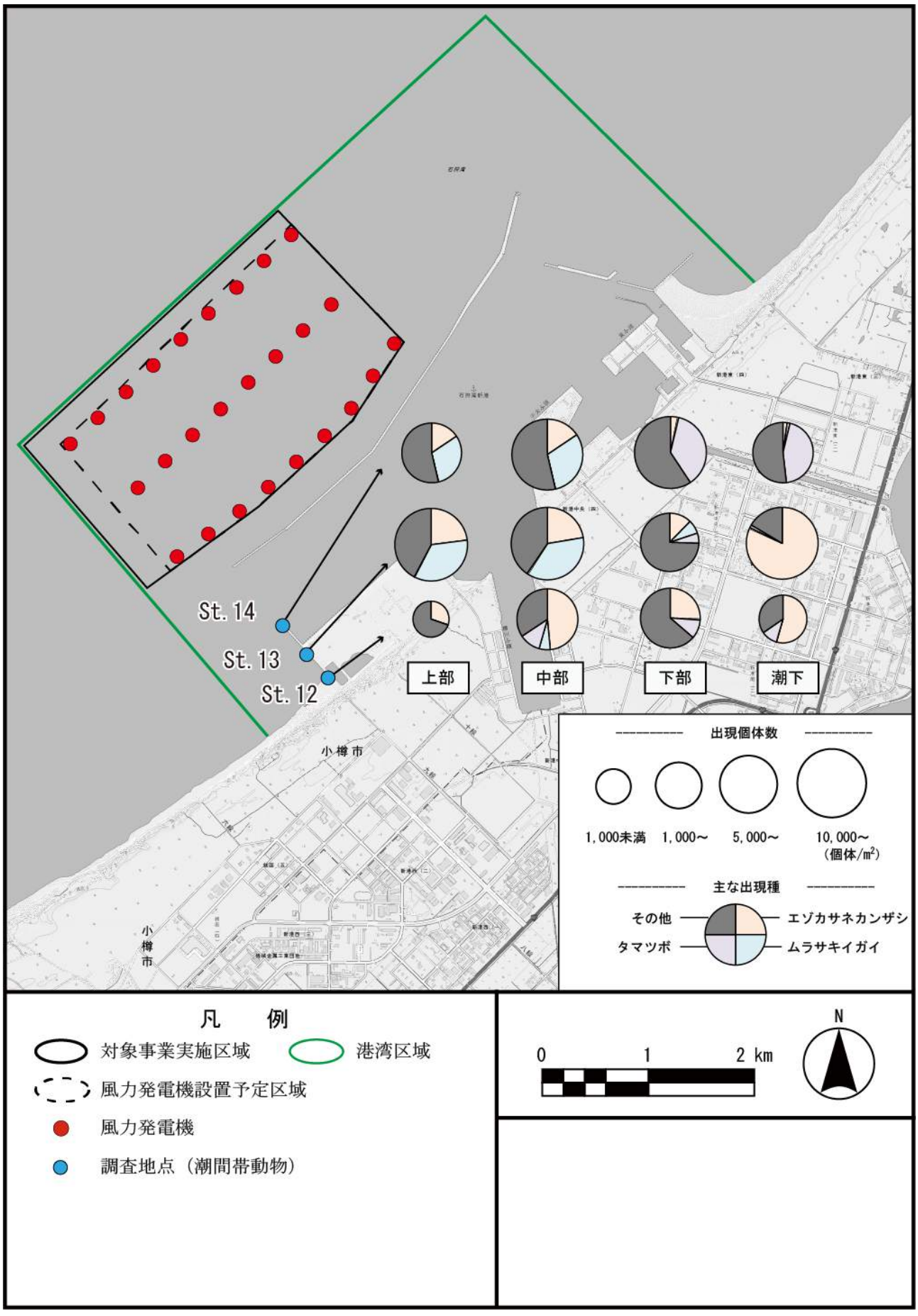
注：1.「潮間帯上部」は+1m～0m、「潮間帯中部」は 0m～-1m、「潮間帯下部」は-1m～-2m、「潮下帯」は-2m～-3m を示す。
2.［ ］内の数値は、四季を通じての総出現種数を示す。
3.（ ）内の数値は、総出現個体数に対する組成比率（%）を示す。
4.「-」は、出現しなかったことを示す。
5. 主な出現種は、総出現個体数に対する組成比率が 5%以上のものを記載した。



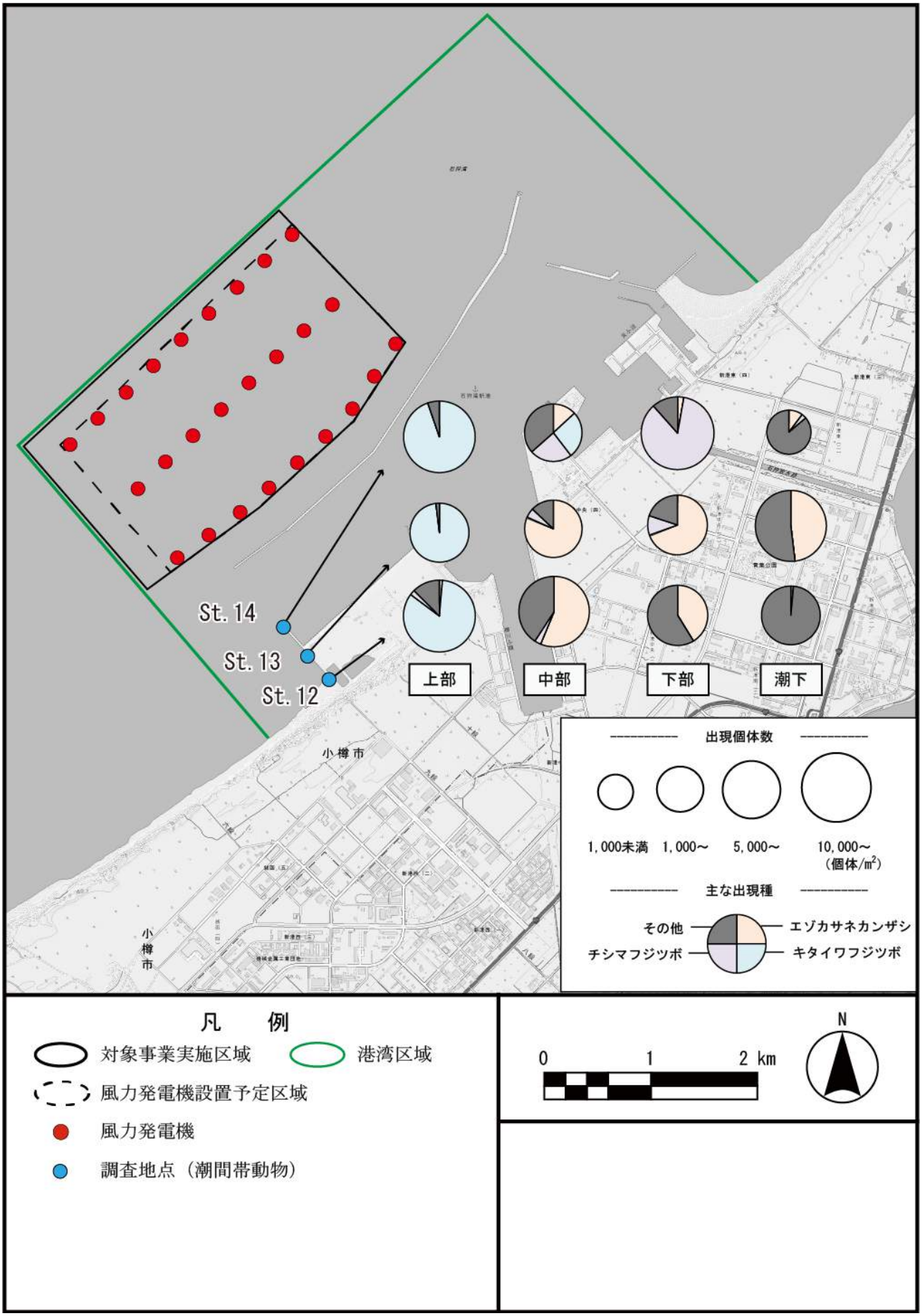
第 8.1.3-35 図(1)　潮間帯動物の分布状況（冬季）



第8.1.3-35図(2)　潮間帯動物の分布状況（夏季）



第8.1.3-35図(3)　潮間帯動物の分布状況（秋季）



第8.1.3-35図(4)　潮間帯動物の分布状況（春季）

② 藻場の分布及びそこにおける動物の生息環境の状況

a. 文献その他の資料調査

藻場の分布状況、藻場に生息する動物及び生息環境の状況は「3.1　自然的状況 3.1.5 動植物の状況」に示すとおりである。

③ 重要な種及び注目すべき生息地の分布、生息の状況及び生息環境の状況

a. 文献その他の資料調査

(a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

(b) 調査方法

ｱ. 海産哺乳類

「海棲哺乳類ストランディングデータベース」及び「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）より、対象事業実施区域及びその周囲において確認された海産哺乳類のうち、第 8.1.3-67 表に示した選定基準に基づき、学術上または希少性の観点から重要な種及び注目すべき生息地を抽出した。

ｲ. 魚等の遊泳動物

「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）」（北海道、平成 9 年）、「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）（資料編）」（北海道、平成 9 年）、「石狩ファイル NO.0117-01」（石狩市教育委員会いしかりの風資料館、平成 22 年）及び「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）より、対象事業実施区域及びその周囲において確認された魚等の遊泳動物のうち、第 8.1.3-67 表に示した選定基準に基づき、学術上または希少性の観点から重要な種及び注目すべき生息地を抽出した。

ｳ. 底生生物

「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）」（北海道、平成 9 年）、「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）（資料編）」（北海道、平成 9 年）、「石狩ファイル NO.0096-01」（石狩市教育委員会いしかりの風資料館、平成 21 年）及び「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）より、対象事業実施区域及びその周囲において確認された底生生物のうち、第 8.1.3-67 表に示した選定基準に基づき、学術上または希少性の観点から重要な種及び注目すべき生息地を抽出した。

ｴ. 動物プランクトン

「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）」（北海道、平成 9 年）及び「北海道さけ・ますふ化場研究報告　第 38 号」（（独）水産総合研究センター北海道区水産研究所、昭和 59 年）より、対象事業実施区域及びその周囲において確認された動物プランクトンのうち、第 8.1.3-67 表に示した選定基準に基づき、学術上または希少性の観点から重要な種及び注目すべき生息地を抽出した。

ｵ. 魚卵・稚仔

「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）」（北海道、平成 9 年）及び「北海道大学水産学部研究業報第 11 巻第 3 号」（北海道大学水産学部、昭和 35 年）より、

対象事業実施区域及びその周囲において確認された魚卵・稚仔のうち、第 8.1.3-67 表に示した選定基準に基づき、学術上または希少性の観点から重要な種及び注目すべき生息地を抽出した。

ｶ. 潮間帯動物

「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）」（北海道、平成 9 年）より、対象事業実施区域及びその周囲において確認された潮間帯動物のうち、第 8.1.3-67 表に示した選定基準に基づき、学術上または希少性の観点から重要な種及び注目すべき生息地を抽出した。

第 8.1.3-67 表　重要な種の選定基準

	選定根拠	カテゴリー
①	「文化財保護法」 （昭和 25 年法律第 214 号）	・天然記念物（天） ・特別天然記念物（特天）
②	「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」 （平成 4 年法律第 75 号）	・国内希少野生動植物種（国内） ・緊急指定種（緊急）
③	「レッドデータブック 2014－日本の絶滅のおそれのある野生生物－（1 哺乳類／4 汽水・淡水魚類／6 貝類／7 その他無脊椎動物（クモ形類・甲殻類等））」 （環境省、平成 26 年～平成 27 年）	・絶滅（EX） ・野生絶滅（EW） ・絶滅危惧 IA 類（CR） ・絶滅危惧 IB 類（EN） ・絶滅危惧 II 類（VU） ・準絶滅危惧（NT） ・情報不足（DD） ・絶滅のおそれのある地域個体群（LP）
④	「日本の希少な野生水生生物に関するデータブック」 （水産庁、平成 10 年）	・絶滅危惧（危惧） ・危急（危急） ・希少（希少） ・減少（減少） ・減少傾向（傾向） ・地域個体群（個体）
⑤	「北海道生物の多様性の保全等に関する条例」 （平成 25 年北海道条例第 9 号）	・特定希少野生動植物（特定） ・指定希少野生動植物（指定）
⑥	「北海道の希少野生生物　北海道レッドデータブック2001」 （北海道、平成13年）	・絶滅種（Ex） ・野生絶滅種（Ew） ・絶滅危機種（Cr） ・絶滅危惧種（En） ・絶滅危急種（Vu） ・希少種（R） ・地域個体群（Lp） ・留意種（N）

(c) 調査結果

7. 海産哺乳類

前述の選定基準（第 8.1.3-67 表）に該当する種を重要な種として選定し、第 8.1.3-68 表にとりまとめた。文献その他の資料調査における確認種のうち、トド、オットセイ、ワモンアザラシ、アゴヒゲアザラシ、ネズミイルカ、ツチクジラ、オオギハクジラ及びアカボウクジラの 8 種が選定された。重要な種の生態は第 8.1.3-69 表のとおりである。また、調査地域において注目すべき生息地は確認されなかった。

第 8.1.3-68 表　文献その他資料による動物の重要な種（海産哺乳類）

門名	綱名	種名	選定根拠					
			全国				北海道	
			①	②	③	④	⑤	⑥
脊椎動物	哺乳	トド	-	-	NT	希少	-	R
		オットセイ	-	-	-	減少	-	-
		ワモンアザラシ	-	-	-	傾向	-	-
		アゴヒゲアザラシ	-	-	-	減少	-	-
		ネズミイルカ	-	-	-	希少	-	-
		ツチクジラ	-	-	-	減少	-	-
		オウギハクジラ	-	-	-	希少	-	-
		アカボウクジラ	-	-	-	希少	-	-

注：1.表中の「-」は該当しないことを示す。
2.表中の選定基準は第 8.1.3-67 表参照

第 8.1.3-69 表(1)　重要な種の生態特性及び確認状況（海産哺乳類）

種名	トド
選定基準	③レッドデータブック 2014：準絶滅危惧（NT） ④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：希少（希少） ⑥北海道の希少野生生物　北海道レッドデータブック 2001：希少種（R）
一般生態	
・日本には繁殖場はないが、10 月～5 月に来遊する。主に北海道沿岸域でみられ、日本海側では道北の利尻、礼文島、猿払沿岸から積丹半島にかけて回遊する。 ・成獣雄で体長 3m、体重 1 トンに達する。雌は各々2.3m、350kg にまで成長し、雌雄の間には顕著な性的二型が見られる。出生時の体重は約 20kg で、10 週間程で 40kg に達し、半年程で全身の体毛が生え変わる。 ・アシカ科中最大の動物。 ・食性の幅は広く、魚類ではスケトウダラ、マダラ、ホテイウオの出現頻度が高い。	
確認状況	
「海棲哺乳類ストランディングデータベース」より、対象事業実施区域周辺の海域において確認された。 また、「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）においても確認された。	

「日本の希少な野生水生生物に関するデータブック」（水産庁、平成 10 年）より作成

第 8.1.3-69 表(2)　重要な種の生態特性及び確認状況（海産哺乳類）

種名	オットセイ
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：減少（減少）
一般生態	
・日本海では朝鮮半島中央部沖以東と佐渡沖以東の海域に分布する。 ・成獣の平均体長・体重は雌 130cm・44kg、雄 200cm・210kg。 ・日本近海へは主にロシア領の繁殖場から 12 月～翌 5 月に来遊し、表面水温 15℃以下の冷水域を回遊しつつ、餌動物の豊富な潮境に集まる。 ・夜間表層へ浮上する小型のハダカイワシ類やホタルイカ、産卵期に接岸するタラ類などを主に捕食する。	
確認状況	
「海棲哺乳類ストランディングデータベース」より、対象事業実施区域周辺の海域において確認された。 また、「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）においても確認された。	

「日本の哺乳類　改訂 2 版」（東海大学出版会、平成 20 年）より作成

第 8.1.3-69 表(3)　重要な種の生態特性及び確認状況（海産哺乳類）

種名	ワモンアザラシ
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：減少傾向（傾向）
一般生態	
・北海道のオホーツク海沿岸はこの海に生息する亜種 P.h..ochotensis の分布南限の少し南にあたる。 ・世界最小のアザラシで、オホーツク海産亜種も 5 亜種中最小、成獣の平均体長は雌 122cm、雄 131cm。 ・北半球の鰭脚類の中で最も高緯度・寒冷地方に生息する。安定した厚い定着氷に接して開氷域の海域を好むが、流氷野にも現れる。 ・氷板に複数の呼吸孔を維持して単独生活をするが、餌動物や氷の消長とともにかなりの距離を移動する。 ・端脚類やオキアミ類などの大型動物プランクトンや小型魚類を捕食する。	
確認状況	
「海棲哺乳類ストランディングデータベース」より、対象事業実施区域周辺の海域において確認された。 また、「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）においても確認された。	

「日本の哺乳類　改訂 2 版」（東海大学出版会、平成 20 年）より作成

第 8.1.3-69 表(4)　重要な種の生態特性及び確認状況（海産哺乳類）

種名	アゴヒゲアザラシ
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：減少（減少）
一般生態	
・北海道オホーツク海沿岸は、ベーリング海とオホーツク海に分布する亜種 *E.b. nauticus* の分布南限より少し南に当たる。 ・日本産アザラシ中の最大種で、成獣の体長・体重は 200～250cm・250～300kg である。 ・ワモンアザラシに次いで高緯度地方に生息する。分布はパッチ状、150m 以浅の海域に漂う流氷帯を好み、沿岸域にも出現するが、上陸はまれ、薄い氷板に複数の呼吸穴を作り年中定着する個体群と海氷と共に夏は北へ、秋～冬は南へと移動するものがある。 ・軟質の海底で甲殻類・軟体動物・多毛類など無脊椎動物やタラなどの魚類を感覚毛で察知し吸引捕食する。	
確認状況	
「海棲哺乳類ストランディングデータベース」より、対象事業実施区域周辺の海域において確認された。	

「日本の哺乳類　改訂 2 版」（東海大学出版会、平成 20 年）より作成

第 8.1.3-69 表(5)　重要な種の生態特性及び確認状況（海産哺乳類）

種名	ネズミイルカ
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：希少（希少）
一般生態	
・北半球の温帯北部から亜寒帯域の沿岸に沿って広く周極的に分布するが、北太平洋、北大西洋、黒海と分布は大きく 3 つに分かれ、日本では東北から北海道の沿岸にみられる。 ・日本では漂着、混獲記録が冬から初夏にかけて北上する傾向が見られ、本州、北海道に沿った南北回遊が示唆されている。 ・成体の体長は雄で 140～150cm、雌で 150～170cm で雌の方が大きくなる。体重は 45～70kg 程度。 ・群れは普通小さく、2、3 頭程度である。	
確認状況	
「海棲哺乳類ストランディングデータベース」より、対象事業実施区域周辺の海域において確認された。 また、「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）においても確認された。	

「日本の哺乳類　改訂 2 版」（東海大学出版会、平成 20 年）より作成

第 8.1.3-69 表(6)　重要な種の生態特性及び確認状況（海産哺乳類）

種名	ツチクジラ
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：減少（減少）
一般生態	
・わが国では房州（白浜・勝浦）・東京湾・横須賀・四国から報ぜられ、千島からも知られる。 ・大洋の中層以下を遊泳し、ときどき水面に浮かんで呼吸する。	
確認状況	
「海棲哺乳類ストランディングデータベース」より、対象事業実施区域周辺の海域において確認された。	

「復刻版新日本動物圖鑑［下］」（北隆館、平成 16 年）より作成

第 8.1.3-69 表(7)　重要な種の生態特性及び確認状況（海産哺乳類）

種名	オウギハクジラ
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック（希少）
一般生態	
・アリューシャン列島沿岸水域、特に Adak 島から合衆国アラスカ州での漂着個体の数が多い。 ・わが国では原則的に発見は日本海側各地での漂着・迷入で、確認された南（西）限は鳥取県、北（東）限は北海道稚内である。 ・本種は冬から春にかけて日本海岸各地に漂着することが多いことから、この時期かなり沿岸近くに接近している可能性も考えられる。 ・体長 4.5～5.3m 程度の中型ハクジラで、体長 5m をこえる健康な個体では 1,200～1,300kg 程度、あるいはそれ以上の体重があるものと考えられる。	
確認状況	
「海棲哺乳類ストランディングデータベース」より、対象事業実施区域周辺の海域において確認された。	

「日本の希少な野生水生生物に関するデータブック」（水産庁、平成 10 年）より作成

第 8.1.3-69 表(8)　重要な種の生態特性及び確認状況（海産哺乳類）

種名	アカボウクジラ
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：希少（希少）
一般生態	
・アカボウクジラ類のなかで最も分布が広く、大西洋、太平洋やインド洋など極めて広範囲からの目視・座礁例の報告がある。 ・漂着地点は、相模湾、北海道南部、日本海北部など、かなり広い範囲からの報告がある。 ・体長は通常 5.5m 前後であるが、最大は雌で 7.5m 以上、雄では 7m、体重は 2～3 トンに達する。 ・潜水時間は 30 分以上とかなり長く、胃内容物からは主食のイカの他に 1,000m 前後の深海に生息している魚類が検出されており、かなりの深海底で索餌しているものと類推されている。 ・最高年齢の記録は 62 歳くらいである。	
確認状況	
「海棲哺乳類ストランディングデータベース」より、対象事業実施区域周辺の海域において確認された。	

〔「日本の希少な野生水生生物に関するデータブック」（水産庁、平成 10 年）より作成〕

ｲ. 魚等の遊泳動物

前述の選定基準（第 8.1.3-67 表）に該当する種を重要な種として選定し、第 8.1.3-70 表にとりまとめた。文献その他の資料調査における確認種のうち、イトヨ（日本海型）、ニシン、ハタハタ、エゾメバル、ソウハチ等の 17 種が選定された。重要な種の生態は第 8.1.3-71 表のとおりである。

また、調査地域において注目すべき生息地は確認されなかった。

第 8.1.3-70 表　既存資料による動物の重要な種（魚等の遊泳動物）

門名	綱名	種名	選定根拠					
			全国				北海道	
			①	②	③	④	⑤	⑥
脊椎動物	頭甲	カワヤツメ	-	-	VU	-	-	Lp
	軟骨魚	アオザメ	-	-	-	傾向	-	-
		アブラツノザメ	-	-	-	傾向	-	-
	硬骨魚	チョウザメ	-	-	EX	危惧	-	Ex
		ニシン	-	-	-	減少	-	-
		アユ	-	-	-	-	-	R
		シラウオ	-	-	-	-	-	R
		サクラマス	-	-	NT	減少	-	N
		イトヨ（日本海型）	-	-	-	-	-	N
		エゾメバル	-	-	-	減少	-	-
		ウスメバル	-	-	-	減少	-	-
		キツネメバル	-	-	-	減少	-	-
		カナガシラ	-	-	-	減少	-	-
		ハタハタ	-	-	-	減少	-	-
		ババガレイ	-	-	-	減少	-	-
		マツカワ	-	-	-	希少	-	-
		ソウハチ	-	-	-	減少	-	-

注：1. 表中の「-」は該当しないことを示す。
2.「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）」（北海道、平成 9 年）でイトヨが確認され、分布域から「イトヨ（日本海型）」と推察した。

第 8.1.3-71 表(1)　重要な種の生態特性及び確認状況（魚等の遊泳動物）

種名	カワヤツメ
選定基準	③レッドデータブック 2014（絶滅危惧Ⅱ類） ⑥北海道の希少野生生物　北海道レッドデータブック 2001（地域個体群）
一般生態	
・魚類より下等な円口類口に属し、上下の顎がなく、口は吸盤となり、その奥にあり食物をけずりとって食う。 ・主として日本海に注ぐ河に分布し河で醇化した幼生は変態後、海に入る。 ・産卵を終えた親は殆ど死亡するが、卵はかえってアンモシーテスと呼ばれる半透明の幼生になり数年間河にとどまって成長し変態して 1 人前となり河を降って海魚の体に吸盤で吸いっき数年後成長して 70cm 以上になって産卵のため河をさかのぼる。	
確認状況	
「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）において確認された。	

「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）より作成

第 8.1.3-71 表(2)　重要な種の生態特性及び確認状況（魚等の遊泳動物）

種名	アオザメ
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：減少傾向（傾向）
一般生態	
・熱帯温帯の外洋にすみ日本の中部以南まで分布するが稀に石狩湾に入り延縄や定置網で魚獲されることがある。 ・卵胎生で夏の終りに 10 尾程度の胎児をうむ。	
確認状況	
「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）において確認された。	

「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）より作成

第 8.1.3-71 表(3)　重要な種の生態特性及び確認状況（魚等の遊泳動物）

種名	アブラツノザメ
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：減少傾向（傾向）
一般生態	
・小樽近海でとれる鮫類中最も普通のもので体色は灰褐色で腹面は淡く、第 1、第 2 背鰭の前に強いとげを持っている。 ・冬多くとれ 10 尾程度の胎児をうむ。	
確認状況	
「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）において確認された。	

「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）より作成

第 8.1.3-71 表(4)　重要な種の生態特性及び確認状況（魚等の遊泳動物）

種名	チョウザメ
選定基準	③レッドデータブック 2014：絶滅（EX） ④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：絶滅危惧（危惧） ⑥北海道の希少野生生物　北海道レッドデータブック 2001：絶滅種（Ex）
一般生態	
・日本海では沿海地方から東シナ海まで広く分布する。 ・北海道では水深数 m から 250m の広い範囲に生息するが、季節によって分布の中心は変化する。 ・石狩湾では、着定直後の体長 20mm ほどの稚魚が 8 月下旬～9 月に水深 30～70m で採集される。稚魚はその後、冬から春には水深 30m を中心に分布し、満 1 歳になるころから 50m より深所に分布域を移す。 ・産卵の盛期は石狩湾では 6～7 月。	
確認状況	
「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）において確認された。	

「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）より作成

第 8.1.3-71 表(5)　重要な種の生態特性及び確認状況（魚等の遊泳動物）

種名	ニシン
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：減少（減少）
一般生態	
・ベーリング海、オホーツク海、北太平洋などに広く分布。 ・日本海北部、黄海北部にも分布し、南限は太平洋側で利根川、日本海で富山湾。 ・生息水深は 15m 以浅、特に 0.5～5m。 ・産卵は海底が岩礁または砂地で、海藻が繁茂したところが好適。 ・石狩湾では 3 月下旬～5 月上・中旬。	
確認状況	
「石狩ファイル No.0117-01」（石狩市教育委員会の風資料館平成 22 年）の石狩湾全域の海産魚において確認された。 また、「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）においても確認された。	

（「主要対象生物の発育段階の生態的知見収集・整理報告」（(社) 全国豊かな海づくり推進協議会、平成 18 年）より作成）

第 8.1.3-71 表(6)　重要な種の生態特性及び確認状況（魚等の遊泳動物）

種名	アユ
選定基準	⑥北海道の希少野生生物　北海道レッドデータブック 2001：希少種（R）
一般生態	
・現在の北限は石狩川あたりと言われている。 ・受精卵はふ化して海に降りシラスと言う幼魚で冬を過し、翌年の春子アユとなって河に入り餌を充分とって美しい若アユとなる。	
確認状況	
「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）において確認された。	

（「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）より作成）

第 8.1.3-71 表(7)　重要な種の生態特性及び確認状況（魚等の遊泳動物）

種名	シラウオ
選定基準	⑥北海道の希少野生生物　北海道レッドデータブック 2001：希少種（R）
一般生態	
・雄は雌より体高があって頑丈に見え腹びれが長く聖子びれの基部に大きな鱗の集りがある。 ・淡水のまざった海水を好み成熟魚は 3～5 月頃川に入って産卵し一生を終る。	
確認状況	
「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）において確認された。	

（「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）より作成）

第 8.1.3-71 表(8)　重要な種の生態特性及び確認状況（魚等の遊泳動物）

種名	サクラマス
選定基準	③レッドデータブック 2014：準絶滅危惧（NT） ④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：減少（減少） ⑥北海道の希少野生生物　北海道レッドデータブック 2001：留意種（N）
一般生態	
・4～5 月頃湾内を回瀞した後河に入るが下流、中流で暫く過し、生殖巣の熱するを待って上流にさかのぼり 9～10 月ヤマベと出会って生殖後一生を終る。 ・受精卵はふ化し、1 年半位新子ヤマベとして河で過すが雌の大部分はパーマークも消え銀毛となって河を降って海に入りサクラマスとして 2 年程過した後産卵のため河をさかのぼる。 ・4～5 月頃積丹、石狩湾で流し網、刺し網、定置網、1 本釣りでとる。	
確認状況	
「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）において確認された。	

「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）より作成

第 8.1.3-71 表(9)　重要な種の生態特性及び確認状況（魚等の遊泳動物）

種名	イトヨ（日本海型）
選定基準	⑥北海道の希少野生生物　北海道レッドデータブック 2001：留意種（N）
一般生態	
・朝鮮半島から北海道に至る日本海沿岸とサハリン以南のオホーツク海沿岸を中心に分布。 ・夏から秋にかけて海に下り、沿岸域で生活した後、翌年産卵のために河川へ遡上する。 ・産卵期は 5 月中旬から 7 月中旬の約 2 ヶ月間。 ・遡河回遊集団と河川性集団が存在するが、日本海型は遡河回遊集団のみである。	
確認状況	
「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）」（北海道、平成 9 年）の石狩湾新港及びその周囲での調査において確認された。	

「北海道レッドデータブック」（北海道、平成 13 年）より作成

第 8.1.3-71 表(10)　重要な種の生態特性及び確認状況（魚等の遊泳動物）

種名	エゾメバル
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：減少（減少）
一般生態	
・日本では北海道に多く分布する典型的な北方系のソイ・メバル類である。 ・仔魚は沿岸の中表層を浮遊、稚魚になると、沿岸の藻場に分布し、成魚は岸近くから水深 100m 程度の岩礁域に定着する。 ・仔魚を産み出す卵胎生魚、6 月頃に産卵。	
確認状況	
「石狩ファイル No.0117-01」（石狩市教育委員会の風資料館平成 22 年）の石狩湾全域の海産魚において確認された。 また、「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）においても確認された。	

「漁業生物図鑑　新　北のさかなたち」（北海道新聞社、平成 15 年）
「漁業生物図鑑　北のさかなたち」（北日本海洋センター、平成 3 年）
より作成

第 8.1.3-71 表(11)　重要な種の生態特性及び確認状況（魚等の遊泳動物）

種名	ウスメバル
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：減少（減少）
一般生態	
・函館方面に多く、石狩湾を北限とする日本海に多くツヅノメバチメの別名もある。 ・体色はうす茶褐色で体側には 5 個の黒褐色の斑紋がある。頭部にはとげを具えているが長くはない。	
確認状況	
「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）において確認された。	

「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）より作成

第 8.1.3-71 表(12)　重要な種の生態特性及び確認状況（魚等の遊泳動物）

種名	キツネメバル
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：減少（減少）
一般生態	
・色は茶褐色、白っぽい斑紋があってキツネ色をしマソイの名で知られている。 ・クロソイ程黒くなく、斑紋もはっきりしない。 ・体側の斑紋が明瞭なタヌキメバルは道南に多く石狩湾には少ない。	
確認状況	
「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）において確認された。	

「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）より作成

第 8.1.3-71 表(13)　重要な種の生態特性及び確認状況（魚等の遊泳動物）

種名	カナガシラ
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：減少（減少）
一般生態	
・北海道南部以南の日本沿岸域、黄・渤海、東シナ海および南シナ海に分布する。 ・水深 40～340ｍで泥、砂混じり泥、貝殻・泥混じり砂、貝殻まじりの砂底に生息する。 ・ホウボウより北方の海にまで分布し、6 月～7 月頃産卵のため湾内の浅瀬にも入る。	
確認状況	
「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）において確認された。	

「日本の希少な野生水生生物に関するデータブック」（水産庁、平成 10 年）
「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）
より作成

第 8.1.3-71 表(14)　重要な種の生態特性及び確認状況（魚等の遊泳動物）

種名	ハタハタ
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：減少（減少）
一般生態	
・山形県以北の日本海、オホーツク海、宮城県から千島列島を経てカムチャッカ半島東岸に至る北太平洋に分布。 ・産卵場所は藻場で、厚田海域では水深 2m 前後。 ・卵塊を産み付ける海藻は一般に茎のしっかりしたもので、厚田海域ではホソメコンブ、ツノマタなど、えりも海域では主にウガノモクである。 ・日本海では仔魚はふ化後しばらくして藻場から砂浜域に移動し、沿岸水温が高くなると沖合の深みに向かう。	
確認状況	
「石狩ファイル No.0117-01」（石狩市教育委員会の風資料館、平成 22 年）の石狩湾全域の海産魚において確認された。 また、「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）においても確認された。	

「漁業生物図鑑　新　北のさかなたち」（北海道新聞社、平成 15 年）より作成

第 8.1.3-71 表(15)　重要な種の生態特性及び確認状況（魚等の遊泳動物）

種名	ババガレイ
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：減少（減少）
一般生態	
・日本海では沿海地方から東シナ海まで広く分布する。 ・北海道では水深数 m から 250m の広い範囲に生息するが、季節によって分布の中心は変化する。 ・石狩湾では、着定直後の体長 20mm ほどの稚魚が 8 月下旬～9 月に水深 30～70m で採集される。稚魚はその後、冬から春には水深 30m を中心に分布し、満 1 歳になるころから 50m より深所に分布域を移す。 ・産卵の盛期は石狩湾では 6～7 月。	
確認状況	
「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）において確認された。	

「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）より作成

第 8.1.3-71 表(16)　重要な種の生態特性及び確認状況（魚等の遊泳動物）

種名	マツカワ
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：希少（希少）
一般生態	
・日本列島の茨城県以北の太平洋岸、能登半島以北の日本海沿岸、北海道周辺に分布する。北海道東部沿岸に最も多い。 ・北海道東部沿岸では、成魚は夏季から秋季に、未成魚は春季から夏季に接岸する。 ・冬産卵のため沿岸に寄るが漁獲量はそれ程多くはない。	
確認状況	
「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）において確認された。	

「日本の希少な野生水生生物に関するデータブック」（水産庁、平成 10 年）
「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）
より作成

第 8.1.3-71 表(17)　重要な種の生態特性及び確認状況（魚等の遊泳動物）

種名	ソウハチ
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：減少（減少）
一般生態	
・日本海では沿海地方から東シナ海まで広く分布する。 ・北海道では水深数 m から 250m の広い範囲に生息するが、季節によって分布の中心は変化する。 ・石狩湾では、着定直後の体長 20mm ほどの稚魚が 8 月下旬～9 月に水深 30～70m で採集される。稚魚はその後、冬から春には水深 30m を中心に分布し、満 1 歳になるころから 50m より深所に分布域を移す。 ・産卵の盛期は石狩湾では 6～7 月。	
確認状況	
「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）」（北海道、平成 9 年）の石狩湾新港及びその周囲での調査において確認された。 また、「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）においても確認された。	

「漁業生物図鑑　新　北のさかなたち」（北海道新聞社、平成 15 年）より作成

ｳ. 底生生物

前述の選定基準（第 8.1.3-67 表）に該当する種を重要な種として選定し、第 8.1.3-72 表にとりまとめた。文献その他の資料調査における確認種のうち、キュウシュウナミノコ、サクラガイ及びウズザクラ等の 12 種が選定された。重要な種の生態は第 8.1.3-73 表のとおりである。

また、調査地域において注目すべき生息地は確認されなかった。

第 8.1.3-72 表　重要な種（底生生物）

門名	綱名	種名	選定根拠					
			全国				北海道	
			①	②	③	④	⑤	⑥
軟体動物	腹足	アカニシ	-	-	-	減少	-	-
		ツバイ	-	-	-	傾向	-	-
		カミスジカイコガイダマシ	-	-	VU	-	-	-
	二枚貝	アカガイ	-	-	-	減少	-	-
		イタヤガイ	-	-	-	減少	-	-
		キュウシュウナミノコ	-	-	NT	-	-	-
		サクラガイ	-	-	NT	-	-	-
		ウズザクラ	-	-	NT	-	-	-
		オオノガイ	-	-	NT	-	-	-
	頭足	ヤナギダコ	-	-	-	減少	-	-
節足動物	軟甲	トヤマエビ	-	-	-	傾向	-	-
		ズワイガニ	-	-	-	減少	-	-

注：表中の「-」は該当しないことを示す。

第 8.1.3-73 表(1)　重要な種の生態特性及び確認状況（底生生物）

種名	アカニシ
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：減少（減少）
一般生態	
・北海道南部から台湾、中国沿岸に分布。 ・港内にすむ。 ・推進 30m 以浅の砂泥底にふつう。殻高約 10cm。殻は重厚、堅固で、肩角に結節列を生じる。殻口内は紅色の滑層でおおわれる。	
確認状況	
「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）において確認された。	

「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）
「世界文化生物大図鑑　貝類」（世界文化社、平成 16 年）
より作成

第 8.1.3-73 表(2)　重要な種の生態特性及び確認状況（底生生物）

種名	ツバイ
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：減少傾向（傾向）
一般生態	
・日本海から東北地方、北海道に分布。 ・深 100m～300m に生息。殻高約 5cm。殻は丸みが強く、縫合の下は浅い溝になる。殻は白色で、黄褐色の厚い殻皮におおわれる。殻口は広く、外唇は肥厚する。 ・沖合いのエピ篭やカニ篭にかかる。	
確認状況	
「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）において確認された。	

（「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）
「世界文化生物大図鑑　貝類」（世界文化社、平成 16 年）
より作成）

第 8.1.3-73 表(3)　重要な種の生態特性及び確認状況（底生生物）

種名	カミスジカイコガイダマシ
選定基準	③レッドデータブック 2014：絶滅危惧Ⅱ類（VU）
一般生態	
・北海道南部～九州、朝鮮半島、中国大陸に分布する。 ・内湾奥部干潟中・低潮帯の砂泥底または軟泥底の表層を匍匐し、アマモ場にも見られる。 ・殻は小形で殻高 0.8cm。薄質で半透明。殻表全面に細密な波状のすじがある。	
確認状況	
「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）において確認された。	

（「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）
「レッドデータブック 2014－日本の絶滅のおそれのある野生生物－（6 貝類）」
（環境省、平成 27 年）
より作成）

第 8.1.3-73 表(4)　重要な種の生態特性及び確認状況（底生生物）

種名	アカガイ
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：減少（減少）
一般生態	
・北海道南部から九州、沿海州南部から朝鮮半島に分布。 ・やや内湾の水深約 10m の泥底に生息。成貝では殻長 20cm に達する。 ・殻の表面は黒褐色の殻皮をかぶり、40-43 本の太くて平らな放射状の肋がある。	
確認状況	
「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）において確認された。	

（「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）
「世界文化生物大図鑑　貝類」（世界文化社、平成 16 年）
より作成）

第 8.1.3-73 表(5)　重要な種の生態特性及び確認状況（底生生物）

種名	イタヤガイ
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：減少（減少）
一般生態	
・北海道南部から九州、朝鮮半島、中国沿岸に分布。 ・暖海性で小樽付近が北限と思われる。銭函でみられる。 ・水深約 10~60m の砂底に生息。殻長約 10cm。殻はやや薄く、前後等側で右殻はややふくらみ、左殻は扁平かむしろくぼむ。	
確認状況	
「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）において確認された。	

「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）
「世界文化生物大図鑑　貝類」（世界文化社、平成 16 年）
より作成

第 8.1.3-73 表(6)　重要な種の生態特性及び確認状況（底生生物）

種名	キュウシュウナミノコ
選定基準	③レッドデータブック　2014：準絶滅危惧（NT）
一般生態	
・北海道南西部以南、潮間帯から水深 10m の砂泥に生息。 ・前後に長い三角形、殻は薄く、膨らみは弱い。 ・殻表は平滑で、後背域では背縁と平行な細かい彫刻がある。	
確認状況	
「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）」（北海道、平成 9 年）の石狩湾新港及びその周囲での調査において確認された。 また、「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）においても確認された。	

「日本近海産貝類図鑑」（東海大学出版会、平成 12 年）より作成

第 8.1.3-73 表(7)　重要な種の生態特性及び確認状況（底生生物）

種名	サクラガイ
選定基準	③レッドデータブック　2014：準絶滅危惧（NT）
一般生態	
・北海道南西部以南、潮間帯から水深 80m の細砂底に生息。 ・殻色は桃色、套線湾入は極めて深い。 ・前後に長い卵型。	
確認状況	
「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）」（北海道、平成 9 年）の石狩湾新港及びその周囲での調査において確認された。	

「日本近海産貝類図鑑」（東海大学出版会、平成 12 年）より作成

第 8.1.3-73 表(8)　重要な種の生態特性及び確認状況（底生生物）

種名	ウズザクラ
選定基準	③レッドデータブック　2014：準絶滅危惧（NT）
一般生態	
・北海道南西部から九州、潮間帯から水深 40m の細砂底に生息。 ・前後に長い卵型、殻表は光沢が強い、殻頂から後腹部へ色帯がある。	
確認状況	
「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）」（北海道、平成 9 年）の石狩湾新港及びその周囲での調査において確認された。	

「日本近海産貝類図鑑」（東海大学出版会、平成 12 年）より作成

第 8.1.3-73 表(9)　重要な種の生態特性及び確認状況（底生生物）

種名	オオノガイ
選定基準	③レッドデータブック　2014：準絶滅危惧（NT）
一般生態	
・北海道南部から九州、朝鮮半島、中国大陸北東岸に分布。 ・潮間帯の砂泥底に深くもぐって生息。殻長約 9.5cm。殻は薄く、ふくらみはやや弱い。 ・殻は卵形で、殻長 10cm ほどになる。前端は広く丸く、後方に細まる。左殻の殻頂の下に、ヘラ状の突起がある。	
確認状況	
「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）において確認された。	

「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）
「世界文化生物大図鑑　貝類」（世界文化社、平成 16 年）
より作成

第 8.1.3-73 表(10)　重要な種の生態特性及び確認状況（底生生物）

種名	ヤナギダコ
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：減少（減少）
一般生態	
・北海道ではミズダコについで多量に獲れる。若いものの外見はミズダコに似ているが、皮膚がややかたく背側に突起はなく、また腹面が白いことから区別できる。 ・留萌沖は有名な産地。	
確認状況	
「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）において確認された。	

「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）より作成

第 8.1.3-73 表(11)　重要な種の生態特性及び確認状況（底生生物）

種名	トヤマエビ
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：減少傾向（傾向）
一般生態	
・体長 25cm に達する。生時体色は全体淡紅色で、腹側に数個の赤褐色の横縞がある。 ・普通は水深 100～200m の砂泥地にすみエビ篭で漁獲される。 ・寒海性で留萌沖は有名な産地。	
確認状況	
「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）において確認された。	

「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）より作成

第 8.1.3-73 表(12)　重要な種の生態特性及び確認状況（底生生物）

種名	ズワイガニ
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：減少（減少）
一般生態	
・雄は甲長 15cm ほどになり、甲は丸味をおびた三角形。脚は長い。雌は雄の半分くらいの大きさ。 ・水深 75～400m くらいに生息する。 ・近似種のベニズワイガニ C.japonicus は、水深 450～2,000m に生息し、その名のとおり体色は鮮やかな紅色。小得沖ではカニ篭で漁獲している。	
確認状況	
「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）において確認された。	

「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）より作成

ｴ. 動物プランクトン

前述の選定基準（第 8.1.3-67 表）に該当する種を重要な種として選定した結果、重要な種は選定されなかった。また、調査地域において、注目すべき生息地は確認されなかった。

ｵ. 魚卵・稚仔

前述の選定基準（第 8.1.3-67 表）に該当する種を重要な種として選定し、第 8.1.3-74 表にとりまとめた。文献その他の資料調査における確認種のうち、ソウハチの 1 種が選定された。重要な種の生態は第 8.1.3-75 表のとおりである。

また、調査地域において注目すべき生息地は確認されなかった。

第 8.1.3-74 表　重要な種（稚仔）

門名	綱名	種名	選定根拠					
			全国				北海道	
			①	②	③	④	⑤	⑥
脊椎動物	硬骨魚	ソウハチ	-	-	-	減少	-	-

注：表中の「-」は該当しないことを示す。

第 8.1.3-75 表　重要な種の生態特性及び確認状況（稚仔）

種名	ソウハチ
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：減少（減少）
一般生態	
・日本海では沿海地方から東シナ海まで広く分布する。 ・北海道では水深数 m から 250m の広い範囲に生息するが、季節によって分布の中心は変化する。 ・石狩湾では、着定直後の体長 20mm ほどの稚魚が 8 月下旬～9 月に水深 30～70m で採集される。稚魚はその後、冬から春には水深 30m を中心に分布し、満 1 歳になるころから 50m より深所に分布域を移す。 ・産卵の盛期は石狩湾では 6～7 月。	
確認状況	
「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）」（北海道、平成 9 年）の石狩湾新港及びその周囲での調査において確認された。	

「漁業生物図鑑　新　北のさかなたち」（北海道新聞社、平成 15 年）より作成

ｶ. 潮間帯動物

前述の選定基準（第 8.1.3-67 表）に該当する種を重要な種として選定し、第 8.1.3-76 表にとりまとめた。文献その他の資料調査における確認種のうち、エゾバフンウニの 1 種が選定された。重要な種の生態は第 8.1.3-77 表のとおりである。

また、調査地域において注目すべき生息地は確認されなかった。

第 8.1.3-76 表　重要な種（潮間帯動物）

門名	綱名	種名	選定根拠					
			全国				北海道	
			①	②	③	④	⑤	⑥
棘皮動物	海胆	エゾバフンウニ	-	-	-	減少	-	-

注：表中の「-」は該当しないことを示す。

第 8.1.3-77 表　重要な種の生態特性及び確認状況（潮間帯動物）

種名	エゾバフンウニ
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：減少（減少）
一般生態	
・太平洋側は福島県以北、日本海側では山形県以北から北海道沿岸、千島列島の択捉島まで分布する。 ・日本国内でエゾバフンウニを漁獲しているのは、岩手県、青森県及び北海道である。 ・潮間帯から水深 50m までの岩礁域に分布する。 ・産卵期は、津軽海峡西部から北海道北部日本海では 9～10 月である。 ・2～4 年で殻径 4～5cm に成長し、漁獲の対象となる。寿命は 10 年といわれる。	
確認状況	
「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）」（北海道、平成 9 年）の石狩湾新港及びその周囲での調査において確認された。 また、「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）においても確認された。	

「漁業生物図鑑　新　北のさかなたち」（北海道新聞社、平成 15 年）より作成

b. 現地調査

(a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

(b) 調査方法

ｱ. 海産哺乳類

現地調査において確認された海産哺乳類について、第 8.1.3-67 表の選定基準に基づき、学術上または希少性の観点から重要な種及び注目すべき生息地を抽出した。

ｲ. 魚等の遊泳動物

現地調査において確認された魚等の遊泳動物について、第 8.1.3-67 表の選定基準に基づき、学術上または希少性の観点から重要な種及び注目すべき生息地を抽出した。

ｳ. 底生生物

現地調査において確認された底生生物について、第 8.1.3-67 表の選定基準に基づき、学術上または希少性の観点から重要な種及び注目すべき生息地を抽出した。

ｴ. 動物プランクトン

現地調査において確認された動物プランクトンについて、第 8.1.3-67 表の選定基準に基づき、学術上または希少性の観点から重要な種及び注目すべき生息地を抽出した。

ｵ. 魚卵・稚仔

現地調査において確認された魚卵・稚仔について、第 8.1.3-67 表の選定基準に基づき、学術上または希少性の観点から重要な種及び注目すべき生息地を抽出した。

ｶ. 潮間帯動物

現地調査において確認された潮間帯動物について、第 8.1.3-67 表の選定基準に基づき、学術上または希少性の観点から重要な種及び注目すべき生息地を抽出した。

(c) 調査結果

7. 海産哺乳類

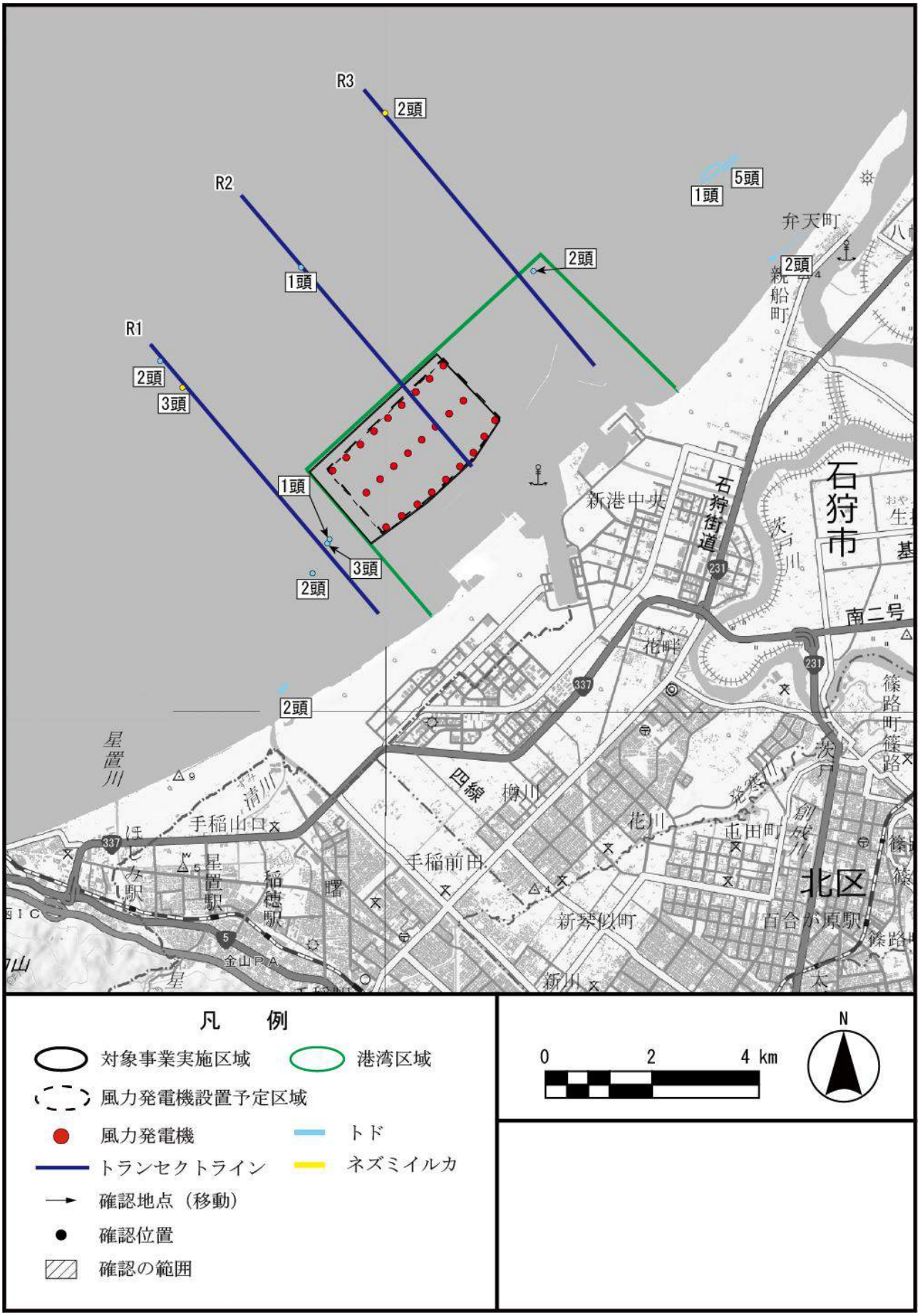
前述の選定基準（第 8.1.3-67 表）に該当する種を重要な種として選定し、第 8.1.3-78 表にとりまとめた。現地調査における確認種のうち、トド及びネズミイルカの 2 種が選定された。重要な種の生態は第 8.1.3-79 表、確認位置は第 8.1.3-36 図のとおりである。

また、調査地域において注目すべき生息地は確認されなかった。

第 8.1.3-78 表　重要な海産哺乳類一覧

門名	綱名	種名	選定根拠					
			全国				北海道	
			①	②	③	④	⑤	⑥
脊椎動物	哺乳	トド	-	-	NT	希少	-	R
		ネズミイルカ	-	-	-	希少	-	-

注：表中の「-」は該当しないことを示す。



第 8.1.3-36 図　重要な海産哺乳類の確認位置

第 8.1.3-79 表(1)　重要な種の生態及び確認状況（トド）

種名	トド
選定基準	③レッドデータブック 2014：準絶滅危惧（NT） ④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：希少（希少） ⑥北海道の希少野生生物　北海道レッドデータブック 2001：希少種（R）
一般生態	
・日本には繁殖場はないが、10 月～5 月に来遊する。主に北海道沿岸域でみられ、日本海側では道北の利尻、礼文島、猿払沿岸から積丹半島にかけて回遊する。 ・成獣雄で体長 3m、体重 1 トンに達する。雌は各々2.3m、350kg にまで成長し、雌雄の間には顕著な性的二型が見られる。出生時の体重は約 20kg で、10 週間程で 40kg に達し、半年程で全身の体毛が生え変わる。 ・アシカ科中最大の動物。 ・食性の幅は広く、魚類ではスケトウダラ、マダラ、ホテイウオの出現頻度が高い。	
確認状況	
現地調査では、トランセクト調査において冬季に 10 例が確認された。	

第 8.1.3-79 表(2)　重要な種の生態及び確認状況（ネズミイルカ）

種名	ネズミイルカ
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：希少（希少）
一般生態	
・北半球の温帯北部から亜寒帯域の沿岸に沿って広く周極的に分布するが、北太平洋、北大西洋、黒海と分布は大きく 3 つに分かれ、日本では東北から北海道の沿岸にみられる。 ・日本では漂着、混獲記録が冬から初夏にかけて北上する傾向が見られ、本州、北海道に沿った南北回遊が示唆されている。 ・成体の体長は雄で 140～150cm、雌で 150～170cm で雌の方が大きくなる。体重は 45～70kg 程度。 ・群れは普通小さく、2,3 頭程度である。	
確認状況	
現地調査では、トランセクト調査において冬季に 2 例が確認された。	

ｲ. 魚等の遊泳動物

前述の選定基準（第 8.1.3-67 表）に該当する種を重要な種として選定し、第 8.1.3-80 表にとりまとめた。現地調査における確認種のうち、ニシン、ソウハチの 2 種が選定された。重要な種の生態は第 8.1.3-81 表のとおりである。

また、調査地域において注目すべき生息地は確認されなかった。

第 8.1.3-80 表　重要な魚等の遊泳動物一覧

門名	綱名	種名	選定根拠					
			全国				北海道	
			①	②	③	④	⑤	⑥
脊椎動物	硬骨魚	ニシン	-	-	-	減少	-	-
		ソウハチ	-	-	-	減少	-	-

注：表中の「-」は該当しないことを示す。

第 8.1.3-81 表(1)　重要な種の生態及び確認状況（ニシン）

種名	ニシン
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：減少（減少）
一般生態	
・ベーリング海、オホーツク海、北太平洋などに広く分布。 ・日本海北部、黄海北部にも分布し、南限は太平洋側で利根川、日本海で富山湾。 ・産卵は海底が岩礁または砂地で、海藻が繁茂したところが好適。 ・石狩湾では 3 月下旬～5 月上・中旬。	
確認状況	
現地調査では、冬季に全地点で計 217 個体が確認された。	

第 8.1.3-81 表(2)　重要な種の生態及び確認状況（ソウハチ）

種名	ソウハチ
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：減少（減少）
一般生態	
・日本海側では沿海地方から東シナ海まで広く分布する。 ・北海道では水深数 m から 250m の広い範囲に生息するが、季節によって分布の中心は変化する。 ・石狩湾では、着定直後の体長 20mm ほどの稚魚が 8 月下旬～9 月に水深 30～70m で採集される。稚魚はその後、冬から春には水深 30m を中心に分布し、満 1 歳になるころから 50m より深所に分布域を移す。 ・産卵の盛期は石狩湾では 6～7 月。	
確認状況	
現地調査では、春季に全地点で計 102 個体が確認された。	

ｳ. 底生生物

前述の選定基準（第 8.1.3-67 表）に該当する種を重要な種として選定し、第 8.1.3-82 表にとりまとめた。現地調査における確認種のうち、サクラガイの 1 種が選定された。重要な種の生態は第 8.1.3-83 表のとおりである。

また、調査地域において注目すべき生息地は確認されなかった。

第 8.1.3-82 表　重要な底生生物一覧

門名	綱名	種名	選定根拠					
			全国				北海道	
			①	②	③	④	⑤	⑥
軟体動物	二枚貝	サクラガイ	-	-	NT	-	-	-

注：表中の「-」は該当しないことを示す。

第 8.1.3-83 表　重要な種の生態及び確認状況（サクラガイ）

種名	サクラガイ
選定基準	③レッドデータブック　2014 準絶滅危惧（NT）
一般生態	
・北海道南西部以南、潮間帯から水深 80m の細砂底に生息。 ・殻色は桃色、套線湾入は極めて深い。 ・前後に長い卵型。	
確認状況	
現地調査では、春季に 1 地点で 8 個体、夏季に 2 地点で 14 個体、秋季に 3 地点で 27 個体が確認された。	

注：表中の個体数は、$1m^2$ 当たりの個体数の合計を示す。

ｴ. 動物プランクトン

前述の選定基準（第 8.1.3-67 表）に該当する種を重要な種として選定した結果、重要な種として選定された種は確認されなかった。

また、調査海域においては、注目すべき生息地は確認されなかった。

オ. 魚卵・稚仔

前述の選定基準（第 8.1.3-67 表）に該当する種を重要な種として選定し、第 8.1.3-84 表にとりまとめた。現地調査における確認種のうち、ニシン及びエゾメバルの 2 種が選定された。重要な種の生態は第 8.1.3-85 表のとおりである。

また、調査地域において注目すべき生息地は確認されなかった。

第 8.1.3-84 表　重要な魚卵・稚仔一覧

門名	綱名	種名	選定根拠					
			全国				北海道	
			①	②	③	④	⑤	⑥
脊椎動物	硬骨魚	ニシン	-	-	-	減少	-	-
		エゾメバル	-	-	-	減少	-	-

注：表中の「-」は該当しないことを示す。

第 8.1.3-85 表(1)　重要な種の生態及び確認状況（ニシン）

種名	ニシン
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：減少（減少）
一般生態	
・ベーリング海、オホーツク海、北太平洋などに広く分布。 ・日本海北部、黄海北部にも分布し、南限は太平洋側で利根川、日本海で富山湾。 ・産卵は海底が岩礁または砂地で、海藻が繁茂したところが好適。 ・石狩湾では 3 月下旬～5 月上・中旬。	
確認状況	
現地調査では、冬季に全地点で 11,724 個体の稚魚が確認された	

注：表中の個体数は、1,000m^3 当たりの個体数の合計を示す。

第 8.1.3-85 表(2)　重要な種の生態及び確認状況（エゾメバル）

種名	エゾメバル
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：減少（減少）
一般生態	
・日本では北海道に多く分布する典型的な北方系のソイ・メバル類である。 ・仔魚は沿岸の中表層を浮遊、稚魚になると、沿岸の藻場に分布し、成魚は岸近くから水深 100m 程度の岩礁域に定着する。 ・仔魚を産み出す卵胎生魚、6 月頃に産卵。	
確認状況	
現地調査では、春季に 6 地点で 221 個体の稚魚が確認された。	

注：表中の個体数は、1,000m^3 当たりの個体数の合計を示す。

ｶ. 潮間帯動物

前述の選定基準（第 8.1.3-67 表）に該当する種を重要な種として選定し、第 8.1.3-86 表にとりまとめた。現地調査における確認種のうち、エゾバフンウニの 1 種が選定された。重要な種の生態は第 8.1.3-87 表のとおりである。

また、調査地域において注目すべき生息地は確認されなかった。

第 8.1.3-86 表　重要な潮間帯動物一覧

門名	綱名	種名	選定根拠					
			全国				北海道	
			①	②	③	④	⑤	⑥
棘皮動物	海胆	エゾバフンウニ	-	-	-	減少	-	-

注：表中の「-」は該当しないことを示す。

第 8.1.3-87 表　重要な種の生態及び確認状況（エゾバフンウニ）

種名	エゾバフンウニ
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック：減少（減少）
一般生態	
・太平洋側は福島県以北、日本海側では山形県以北から北海道沿岸、千島列島の択捉島まで分布する。 ・日本国内でエゾバフンウニを漁獲しているのは、岩手県、青森県及び北海道である。 ・潮間帯から水深 50m までの岩礁域に分布する。 ・産卵期は、津軽海峡西部から北海道北部日本海では 9～10 月である。 ・2～4 年で殻径 4～5cm に成長し、漁獲の対象となる。寿命は 10 年といわれる。	
確認状況	
現地調査では、冬季に 1 地点で 16 個体が確認された。	

注：表中の個体数は、$1m^2$ 当たりの個体数の合計を示す。

(2) 予測及び評価の結果

① 工事の実施、土地又は工作物の存在及び供用

a. 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

(a) 環境保全措置

造成等の施工による一時的な影響並びに地形改変、施設の存在及び施設の稼働に伴う海生動物、重要な種及び注目すべき生息地への影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

・工事実施にあたり、関係各所と協議し、必要に応じて汚濁防止膜等の対策を講じる。
・水の濁り及び騒音が発生する捨石工及び杭打工が集中しないよう、工事工程等の調整により工事量の平準化を図る。
・捨石工で使用する砕石は洗浄されたものを使用するよう努めるとともに、ガット船のグラブは可能な限り水面付近まで下ろしてから海域に投入する。
・定期的に会議等を行い、環境保全措置を工事関係者に周知徹底する。
・杭打ち工事において、工事開始時は打撃力を弱く設定し、一定時間経過後に所定の打撃力で実施することにより、急激に大きな音が発生をしないように努める。

(b) 重要な種及び注目すべき生息地に係る予測の結果

ｱ. 予測地域

調査地域のうち、重要な種及び注目すべき生息地又は分布する地域とした。

ｲ. 予測対象時期

造成等の施工による動物の生息環境への影響が最大となる時期及びすべての風力発電施設が定格出力で運転している時期とした。

ｳ. 予測手法

海生動物、重要な種及び注目すべき生息地について、分布または生息環境の改変の程度を把握したうえで、文献その他の資料調査及び現地調査の結果に基づき、分布域及び生物的特性に関する知見より、海生動物等への影響を予測した。

ｴ. 予測結果

(ｱ) 海産哺乳類

対象事業実施区域の周辺海域に生息が確認された海産哺乳類は、脊椎動物門哺乳綱のゴマフアザラシ、トド、ネズミイルカである。

工事の実施に伴う騒音により、対象事業実施区域からの逃避や個体の損傷、個体同士のコミュニケーション阻害の影響が考えられる。着床式洋上風力の特性から、基礎の杭打ちによる騒音が工事時に発生することで、エコロケーション（音響定位）を使用する海産哺乳類は影響を受けやすいとされている（Caestensen et al.2006[2]；

[2] Carstensen J.Henriksen OD,Teilmann J (2006) Impacts of offshore wind farm construction on harbour porpoises; acoustic monitoring of echolocation activity using porpoise detectors (T-PODs). Marine Ecology Progress Series 321:295-308.

Madsen et al.2006[3] ; Thomsen et al.2006[4]）。また、既往知見[5]では捨石投入工事において工事点付近から距離 900m 程度で海産哺乳類の反応閾値レベル以下になると予測されている。

以上より、工事の実施に伴う騒音が海産哺乳類に影響を及ぼす可能性が考えられるが、最も騒音への影響がある杭打ち工については 1 日最大で 2 本とし、同時に杭打ちを実施しないこと等の工事工程の調整等により、工事量の平準化を図ること、捨石工及び杭打ち工事については、砕石を海中投入すること、杭打ちは徐々に打撃エネルギーを上昇させていくことで、急激に大きな音が発生しないようにする等の環境保全措置を講じることから、工事に伴う騒音が海産哺乳類に及ぼす影響は低減できるものと予測する。

また、捨石工や杭打工の際に海水の濁りが発生し生息環境の悪化が考えられるが、水の濁りの拡散予測結果（8.1.2 水環境）より、2mg/L を超える値は捨石工では 4m 以内であり、杭打工では 2mg/L を超える値は出現していない。また、濁りの拡散範囲は工事箇所周辺に限られること、海産哺乳類は遊泳力を有し濁りの拡散範囲を忌避することができること、さらに、環境保全措置として必要に応じて汚濁防止対策を講じること、工事工程の調整等により工事量の平準化を図ることで、影響を低減することができるものと予測する。

着床式洋上風力発電機の設置による生息環境の減少・喪失が考えられるものの、着床式洋上風力発電機の設置による改変面積は約 4ha と小さく（対象事業実施区域の約 0.8%）、海底の改変はわずかであることより、地形改変及び施設の存在に対する影響は小さいものと予測する。

施設の稼動に伴う風力発電機からの騒音により、対象事業実施区域からの逃避や個体の損傷、個体同士のコミュニケーション阻害の影響が考えられる。着床式洋上風力発電所における稼動時の騒音に対する周辺海域への影響は小さく、風力発電機のごく近傍のみで影響があると報告（Thomsen et al.（2006）[4]）されており、施設の稼動に伴う海産哺乳類に及ぼす影響は小さいものと予測する。

（イ）魚等の遊泳動物

対象事業実施区域の周辺海域に生息する主な魚等の遊泳動物は、脊椎動物門硬骨魚綱のニシン、ソウハチ、スナガレイである。

工事の実施による騒音により魚類等が対象事業実施区域からの回避・逃避行動が生じる可能性が考えられる。既往知見[5]では、捨石投入工事において魚類への威嚇レベル（140～160dB）は工事箇所から約 200m までの範囲に限られ、パイル打設工事

[3] Madsen PT,Wahlberg M,Tougaard K,Lucke K,Tyack P (2006) Wind turbine underwater noise and marine mammals:Implications of current knowledge and data needs. Marine Ecology Progress Series 309:279-295.
[4] Thomsen F,Lüdemann K,Kafemann R,Piper W (2006) Effects of offshore wind farm noise on marine mammals and fish.COWRIE Ltd.,Hamburg.
[5] 「着床式洋上風力発電の環境影響評価手法に関する基礎資料（第一版）」（国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構、平成 27 年）

ではマダイの威嚇レベル（164dB）以下まで減衰する距離は約 70m とされている。また、魚類は浮き袋を介して水中騒音を認識し、浮き袋を持つ種類（ニシン等）は浮き袋が無い種類（サバ等）よりも非常に敏感な可聴力を有していることから、工事の実施（捨石工、杭打工）に伴う騒音の影響が考えられる。しかしながら、マダイに対して 140dB の水中音への影響を検証した結果、水槽内の水中スピーカー音を再生開始後には行動に顕著な変化が現れ、摂餌行動も停止したが、数時間後には変化が収まった事例[6]が報告されていること、最も騒音への影響がある杭打ち工については 1 日最大で 2 本とし、同時に杭打ちを実施しないこと等の工事工程の調整等により、工事量の平準化を図ること、捨石工及び杭打ち工事については、砕石を海中投入すること、杭打ちは徐々に打撃エネルギーを上昇させていくことで、急激に大きな音が発生しないようにする等の環境保全措置を講じることから、工事の実施（捨石工、杭打工）に伴う騒音が魚等に及ぼす影響は低減できるものと予測する。

また、捨石工や杭打工の際に海水の濁りが発生し生息環境の悪化が考えられる。「水産用水基準 第 7 版（2012 年版）」（（社）日本水産資源保護協会、平成 25 年）において提案されている基準値は 2mg/L（人為的に加えられる懸濁物質（水の濁り））である。水の濁りの拡散予測結果（8.1.2 水環境）より、2mg/L を超える値は捨石工では 4m 以内であり、杭打工では 2mg/L を超える値は出現していない。濁りの拡散範囲は工事箇所周辺に限られること、魚等の遊泳動物は遊泳力を有し濁りの拡散範囲を忌避することができること、さらに既往知見[5]に示される濁りへの耐性等を考慮すると、海水の濁りが魚等の遊泳動物に及ぼす影響は小さいものと予測する。さらに、環境保全措置として必要に応じて汚濁防止対策を講じること、工事工程の調整等により工事量の平準化を図ることで、影響をさらに低減することができるものと予測する。

着床式洋上風力発電機の設置による生息環境の減少・喪失が考えられるものの、着床式洋上風力発電機の設置による改変面積は約 4ha と小さく（対象事業実施区域の約 0.8%）、海底の改変はわずかであること、これらの魚等の遊泳動物は周辺海域に広く分布していることから、地形改変及び施設の存在に対する影響は小さいものと予測する。なお、着床式洋上風力発電の場合には魚礁効果が認められると報告されており、魚等の遊泳動物の蝟集効果が期待される（Catherine et al（2006）[7]、Dan Wilhelmsson et al（2006）[8]）。

施設の稼働に伴う風力発電機からの騒音により、対象事業実施区域及びその周辺の海域からの回避・避難行動、警戒行動等の行動的影響や生理的影響（ストレス等）が考えられる。しかしながら、風力発電機由来の騒音は魚類の聴覚能力に対してほ

[6] 「洋上風力発電施設からの水中放射音に関する研究」（国立研究開発法人 海上技術安全研究所、平成 27 年）

[7] Catherine et.at (2006) Ecological Research on Offshore Wind Farms:International Exchange of Experiences.PART B:Literature Review of Ecological Impacts of Offshore Wind Farms. BfN-Skripten 1866Dan Wilhelmsson et al (2006) The influence of offshore windpower on demersal fish. Journal of Marine Science, 63: 775-784

[8] Dan Wihelmsson et al (2006) The influence of offshore windpower on demersal fish Jonrnal of Marine Science 63: 775-784

とんど影響を及ぼさないとしており（Wahlberg and Westerberg（2005）[9]、風力発電機の稼働音による影響は風力発電機のごく近傍での限定的に起こると報告（Thomsen et al.（2006）[4]）されていること、逃避行動は設置直後に発生する可能性があるが、時間の経過に伴い慣れが生じるため、影響は小さいと考えられており、施設に生物が付着することで、稼働中の水中音が大きくならなければ餌の確保を優先し、慣れてくると逃避行動を起こさず逆に蝟集効果が得られる可能性があると報告されていること[6]から、施設の稼働に伴う影響はほとんどないものと予測する。

(ｳ) 底生生物

対象事業実施区域の周辺海域に生息する主な底生生物は、マクロベントス調査で確認された環形動物門多毛綱のニカイチロリ科、軟体動物門二枚貝綱のケシトリガイ、棘皮動物門ウニ綱のオカメブンブク、紐形動物門有針綱、メガロベントスでは棘皮動物門ウニ綱のオカメブンブク等、魚等の遊泳動物調査で確認された節足動物門軟甲綱のシャコ、サメハダヘイケガニ等である。

捨石工や杭打工の際に海水の濁りが発生し生息環境の悪化が考えられる。「水産用水基準 第 7 版（2012 年版）」（（社）日本水産資源保護協会、平成 25 年）において提案されている基準値は 2mg/L（人為的に加えられる懸濁物質（水の濁り））である。水の濁りの拡散予測結果（8.1.2 水環境）より、2mg/L を超える値は捨石工では 4m 以内であり、杭打工では 2mg/L を超える値は出現していない。濁りの拡散範囲は工事箇所周辺に限られることより、海水の濁りが底生生物に及ぼす影響は小さいものと予測する。さらに、環境保全措置として必要に応じて汚濁防止対策を講じること、工事工程の調整等により工事量の平準化を図ることで、影響をさらに低減することができるものと予測する。

着床式洋上風力発電機の設置による生息環境の減少・喪失が考えられるものの、着床式洋上風力発電機の設置による改変面積は約 4ha と小さく（対象事業実施区域の約 0.8%）、海底の改変はわずかであること、これらの底生生物は周辺海域に広く分布していることから、地形改変及び施設の存在に対する影響は小さいものと予測する。

(ｴ) 動物プランクトン

対象事業実施区域の周辺海域に生息する主な動物プランクトンは、節足動物門甲殻綱かいあし亜綱の *Paracalanus parvus* (copepodite)、Copepoda (nauplius)、*Oithona* spp. (copepodite)、軟体動物門ニマイガイ綱の Bivalvia (umbo larva)等である。

捨石工や杭打工の際に海水の濁りが発生し生息環境の悪化が考えられる。「水産用水基準 第 7 版（2012 年版）」（（社）日本水産資源保護協会、平成 25 年）において提案されている基準値は 2mg/L（人為的に加えられる懸濁物質（水の濁り））である。水の濁りの拡散予測結果（8.1.2 水環境）より、2mg/L を超える値は捨石工では 4m 以内であり、杭打工では 2mg/L を超える値は出現していない。濁りの拡散範囲は工

[9] Wahlberg and Westerberg (2005) Hearing in fish and their reactions to sounds form off shore wind farms. Marine Ecology Progress SSeries Vol.288:295-309

事箇所周辺に限られることより、海水の濁りが動物プランクトンに及ぼす影響は小さいものと予測する。さらに、環境保全措置として必要に応じて汚濁防止対策を講じること、工事工程の調整等により工事量の平準化を図ることで、影響をさらに低減することができるものと予測する。

着床式洋上風力発電機の設置による生息環境の減少・喪失が考えられるものの、着床式洋上風力発電機の設置による改変面積は約 4ha と小さく（対象事業実施区域の約 0.8%）、海底の改変はわずかであること、これらの動物プランクトンは周辺海域に広く分布していることから、地形改変及び施設の存在に対する影響は小さいものと予測する。

(オ) 魚卵・稚仔

対象事業実施区域の周辺海域に分布する主な魚卵では脊椎動物門硬骨魚綱のカレイ科、無脂球形卵、単脂球形卵等、主な稚仔では脊椎動物門硬骨魚綱のニシン、イカナゴ等であった。

工事の実施による騒音により稚仔が対象事業実施区域からの回避・逃避行動が生じる可能性が考えられる。既往知見[5]では、捨石投入工事において魚類への威嚇レベル（140～160dB）は工事箇所から約 200m までの範囲に限られ、パイル打設工事ではマダイの威嚇レベル（164dB）以下まで減衰する距離は約 70m とされていることから、工事の実施に伴う騒音は工事箇所周辺に限られるものと予測する。しかし、魚類は浮き袋を介して水中騒音を認識し、浮き袋を持つ種類（ニシン等）は浮き袋が無い種類（サバ等）よりも非常に敏感な可聴力を有していることから、工事の実施（捨石工、杭打工）に伴う騒音の影響が考えられる。しかしながら、最も騒音への影響がある杭打ち工については 1 日最大で 2 本とし、同時に杭打ちを実施しないこと等の工事工程の調整等により、工事量の平準化を図ること、捨石工及び杭打ち工事については、砕石を海中投入すること、杭打ちは徐々に打撃エネルギーを上昇させていくことで、急激に大きな音が発生しないようにする等の環境保全措置を講じることから、工事の実施（捨石工、杭打工）に伴う騒音が魚卵・稚仔に及ぼす影響は低減できるものと予測する。

また、捨石工や杭打工の際に海水の濁りが発生し生息環境の悪化が考えられる。「水産用水基準 第 7 版（2012 年版）」（(社）日本水産資源保護協会、平成 25 年）において提案されている基準値は 2mg/L（人為的に加えられる懸濁物質（水の濁り））である。水の濁りの拡散予測結果（8.1.2 水環境）より、2mg/L を超える値は捨石工では 4m 以内であり、杭打工では 2mg/L を超える値は出現していない。濁りの拡散範囲は工事箇所周辺に限られること、さらに、環境保全措置として必要に応じて汚濁防止対策を講じること、工事工程の調整等により工事量の平準化を図ることで、影響を低減することができるものと予測する。

着床式洋上風力発電機の設置による生息環境の減少・喪失が考えられるものの、着床式洋上風力発電機の設置による改変面積は約 4ha と小さく（対象事業実施区域

の約 0.8%）、海底の改変はわずかであること、これらの魚卵・稚仔は周辺海域に広く分布していることから、地形改変及び施設の存在に対する影響は小さいものと予測する。なお、着床式洋上風力発電の場合には魚礁効果が認められると報告（Catherine et al（2006）[5]、Dan Wilhelmsson et al（2006）[6]）されており、稚仔の蝟集効果が期待される。

施設の稼働に伴う風力発電機からの騒音により、対象事業実施区域及びその周辺の海域からの回避・避難行動、警戒行動等の行動的影響や生理的影響（ストレス等）が考えられる。着床式の場合、風力発電機由来の騒音は魚類の聴覚能力に対してほとんど影響を及ぼさないとしており（Wahlberg and Westerberg（2005）[7]、風力発電機の稼働音による影響は風力発電機のごく近傍での限定的に起こると報告（Thomsen et al.（2006）[3]）されていること、逃避行動は設置直後に発生する可能性があるが、時間の経過に伴い慣れが生じるため、影響は小さいと考えられており、施設に生物が付着することで、稼働中の水中音が大きくならなければ餌の確保を優先し、慣れてくると逃避行動を起こさず逆に蝟集効果が得られる可能性があると報告されていること[6]から、施設の稼働に伴う影響は小さいものと予測する。

（カ）潮間帯動物

対象事業実施区域の周辺海域に生息する主な潮間帯動物は、節足動物門顎脚綱のキタイワフジツボ、チシマフジツボ、環形動物門多毛綱のエゾカサネカンザシ、軟体動物門腹足綱のタマツボ等である。

捨石工や杭打工の際に海水の濁りが発生し生息環境の悪化が考えられる。「水産用水基準 第 7 版（2012 年版）」（（社）日本水産資源保護協会、平成 25 年）において提案されている基準値は 2mg/L（人為的に加えられる懸濁物質（水の濁り））である。水の濁りの拡散予測結果（8.1.2 水環境）より、2mg/L を超える値は捨石工では 4m 以内であり、杭打工では 2mg/L を超える値は出現していない。濁りの拡散範囲は工事箇所周辺に限られること、さらに、環境保全措置として必要に応じて汚濁防止対策を講じること、工事工程の調整等により工事量の平準化を図ることで、潮間帯動物及ぼす影響を低減することができるものと予測する。

(ｷ) 重要な種及び注目すべき生息地の分布、生息の状況及び生息環境の状況

ｉ 海産哺乳類

現地調査で確認された 2 種の重要な種を予測対象とした。

第 8.1.3-88 表　重要な種への影響予測（トド）

種　名	トド
選定基準	③レッドデータブック 2014（準絶滅危惧） ④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック（希少） ⑥北海道の希少野生生物　北海道レッドデータブック 2001（希少）
一般生態	・日本には繁殖場はないが、10 月～5 月に来遊する。主に北海道沿岸域でみられ、日本海側では道北の利尻、礼文島、猿払沿岸から積丹半島にかけて回遊する。 ・成獣雄で体長 3m、体重 1 トンに達する。雌は各々2.3m、350kg にまで成長し、雌雄の間には顕著な性的二型が見られる。出生時の体重は約 20kg で、10 週間程で 40kg に達し、半年程で全身の体毛が生え変わる。 ・アシカ科中最大の動物。 ・食性の幅は広く、魚類ではスケトウダラ、マダラ、ホテイウオの出現頻度が高い。
確認状況	・冬季に 10 群 21 頭が遊泳した状況で確認された。
影響予測	**ⅰ．造成等の施工による一時的な影響** **(ⅰ)工事の実施に伴う騒音の影響** 現地調査では 10 群 21 頭が確認されたが、対象事業実施区域外での確認であった。工事の実施に伴う騒音により、対象事業実施区域からの逃避や個体の損傷、個体同士のコミュニケーション阻害の影響が考えられるが、既往知見[4]では捨石投入工事において工事点付近から距離 900m 程度で海産哺乳類の反応閾値レベル以下になると予測されていること、広域帯打撃音に対しては、上陸するなどの顕著な逃避反応を示したが、放音回数が増えるにつれ上陸個体数が減少した事例[10]があること、現地調査にて確認された冬季においては工事を実施しないこと、最も騒音への影響がある杭打ち工については 1 日最大で 2 本とし、同時に杭打ちを実施しないこと等の工事工程の調整等により、工事量の平準化を図ること、捨石工及び杭打ち工事については、砕石を海中投入すること、杭打ちは徐々に打撃エネルギーを上昇させていくことで、急激に大きな音が発生しないようにする等の環境保全措置を講じることから、工事の実施に伴う騒音が本種に影響を及ぼす影響は低減できるものと予測する。 **(ⅱ)水の濁りに伴う生息環境の悪化への影響** 捨石工や杭打工の際に海水の濁りが発生することが考えられる。水の濁りの拡散予測結果（8.1.2 水環境）より、2mg/L を超える値は捨石工では 4m 以内であり、杭打工では 2mg/L を超える値は出現していない。濁りの拡散範囲は工事箇所周辺に限られること、本種は遊泳力を有し濁りの拡散範囲を忌避することができることから、海水の濁りに対する影響は小さいものと予測する。さらに、環境保全措置として必要に応じて汚濁防止対策を講じること、工事工程の調整等により工事量の平準化を図ることで、影響をさらに低減することができるものと予測する。 **ⅱ．地形改変及び施設の存在による影響** 着床式洋上風力発電機の設置による生息環境の減少・喪失が考えられるものの、着床式洋上風力発電機の設置による改変面積は約 4ha と小さく（対象事業実施区域の約 0.8%）、海底の改変はわずかであることから、地形改変及び施設の存在に対する影響はほとんどないものと予測する。 **ⅲ．施設の稼働による影響** 施設の稼動に伴う風力発電機からの騒音により、対象事業実施区域からの逃避、個体同士のコミュニケーション阻害の影響が考えられる。着床式洋上風力発電所における既往知見[3]では、稼動時の騒音に対する周辺海域への影響は小さく、風力発電機のごく近傍のみで影響があると報告されていることから、施設の稼動に伴う影響はほとんどないものと予測する。

[10] 「水産生物の音響による行動制御と可視化技術の開発　日本水産学会誌 Vol.81(2015)No.3 p.389-392」((独)水産総合研究センター水産工学研究所、平成 27 年)

第 8.1.3-89 表　重要な種への影響予測（ネズミイルカ）

種　名	ネズミイルカ
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック（希少）
一般生態	・北半球の温帯北部から亜寒帯域の沿岸に沿って広く周極的に分布するが、北太平洋、北大西洋、黒海と分布は大きく 3 つに分かれ、日本では東北から北海道の沿岸にみられる。 ・日本では漂着、混獲記録が冬から初夏にかけて北上する傾向が見られ、本州、北海道に沿った南北回遊が示唆されている。 ・成体の体長は雄で 140～150cm、雌で 150～170cm で雌の方が大きくなる。体重は 45～70kg 程度 ・群れは普通小さく、2,3 頭程度である。
確認状況	・冬季に 2 群 5 頭が遊泳した状況で確認された。
影響予測	**ⅰ．造成等の施工による一時的な影響** **（ⅰ）工事の実施に伴う騒音の影響** 現地調査では 2 群 5 頭が冬季に確認されたが、対象事業実施区域外での確認であった。工事の実施に伴う騒音により、対象事業実施区域からの逃避や個体の損傷、個体同士のコミュニケーション阻害の影響が考えられる。既往知見[1,2,3]より、基礎の杭打ちによる騒音が工事時に発生することで、エコロケーション（音響定位）を使用する海産哺乳類は影響を受けやすいとされている。また、風力発電所への慣れ、漁場の減少による環境の充実、人工的な礁効果により建設以降、風力発電所内のエコーロケーション活動は徐々に増加しているが、建設前に比べると十分に回復していない事例[11]も報告されている。以上より、工事の実施に伴う騒音が海産哺乳類に影響を及ぼす可能性が考えられる。しかしながら本種は稼働後、風力発電所内で個体数が増加する傾向が報告[12]されている事例があること、銚子沖洋上風力発電施設でのスナメリの調査においては、稼働中においても事前調査と同様の生息状況であることが確認されていること、既往知見[4]では捨石投入工事において工事点付近から距離 900m 程度で海産哺乳類の反応閾値レベル以下になると予測されていること、本種は当該地域では 5 月頃まで確認される可能性があるが、現地調査において確認された冬季においては工事を実施しないこと、最も騒音への影響がある杭打ち工については 1 日最大で 2 本とし、同時に杭打ちを実施しないこと等の工事工程の調整等により、工事量の平準化を図ること、捨石工及び杭打ち工事については、砕石を海中投入すること、杭打ちは徐々に打撃エネルギーを上昇させていくことで、急激に大きな音が発生しないようにする等の環境保全措置を講じることから、工事に伴う騒音が本種に及ぼす影響は低減できるものと予測する。 **（ⅱ）水の濁りに伴う生息環境の悪化への影響** 捨石工や杭打工の際に海水の濁りが発生することが考えられる。水の濁りの拡散予測結果（8.1.2 水環境）より、2mg/L を超える値は捨石工では 4m 以内であり、杭打工では 2mg/L を超える値は出現していない。濁りの拡散範囲は工事箇所周辺に限られること、本種は遊泳力を有し濁りの拡散範囲を忌避することができることより、海水の濁りに対する影響は小さいものと予測する。さらに、環境保全措置として必要に応じて汚濁防止対策を講じること、工事工程の調整等により工事量の平準化を図ることで、影響をさらに低減することができるものと予測する。 **ⅱ．地形改変及び施設の存在による影響** 着床式洋上風力発電機の設置による生息環境の減少・喪失が考えられるものの、着床式洋上風力発電機の設置による改変面積は約 4ha と小さく（対象事業実施区域の約 0.8%）、海底の改変はわずかであることから、地形改変及び施設の存在に対する影響はほとんどないものと予測する。 **ⅲ．施設の稼働による影響** 施設の稼動に伴う風力発電機からの騒音により、対象事業実施区域からの逃避、個体同士のコミュニケーション阻害の影響が考えられる。しかしながら、着床式洋上風力発電所における既往知見[3]では、稼動時の騒音に対する周辺海域への影響は小さく、風力発電機のごく近傍のみで影響があると報告されていること、本種の可聴域の周波数帯と風力発電機より発生する水中音の周波数帯は異なると報告されていること[13][14]から、施設の稼動に伴う影響はほとんどないものと予測する。

[11] Negative long term effects on harbor porpoises from a large scale offshore wind farm in the Baltic—evidence of slow recovery, Jonas Teilmann and Jacob Carstensen, Environmental Research Letters. 7, 2012

[12] Meike Scheidat and Jakob Tougaard and Sophie Brasseur and Jacob Carstensen and Tamara van Polanen Petel and Jonas Teilmann and Peter Reijnders(2011) Harbour porpoises (Phocoena phocoena) and wind farms: a case study in the Dutch North Sea. Environmental Research Letters, 6(2)

[13] Cape Wind Energy Project Final Environmental ImpactReport(2007),Appendix 3.13-B Final EIRUnderwater NoiseAnalysis

[14] Hans Slabbekoorn, Niels Bouton, Ilse van Opzeeland, Aukje Coers, Carel ten Cate, Arthur N. Popper,2010,A noisy spring: the impact of globally rising underwater sound levels on fish, Trends in Ecology & EvolutionVolume 25, Issue 7, Pages 419-427

ⅱ 魚等の遊泳動物

現地調査で確認された 3 種の重要な種を予測対象とした。

第 8.1.3-90 表　重要な種への影響予測（ニシン）

種　名	ニシン
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック（減少）
一般生態	・ベーリング海、オホーツク海、北太平洋などに広く分布。 ・日本海北部、黄海北部にも分布し、南限は太平洋側で利根川、日本海で富山湾。 ・産卵は海底が岩礁または砂地で、海藻が繁茂したところが好適。 ・石狩湾での産卵期は 3 月下旬～5 月上・中旬。
確認状況	・冬季に成魚が全地点で 217 個体、稚魚が全地点で 11,724 個体確認された。
影響予測	**ⅰ．造成等の施工による一時的な影響** **（ⅰ）工事の実施に伴う騒音の影響** 本種は現地調査において対象事業実施区域内を含む全地点で確認されており、対象事業実施区域及びその周辺の海域では、冬季から春季にニシンが産卵のため来遊し、冬季はニシン漁が盛んに行われている。既往知見[4]では、捨石投入工事において魚類への威嚇レベル（140～160dB）は工事箇所から約 200m までの範囲に限られ、パイル打設工事ではマダイの威嚇レベル（164dB）以下まで減衰する距離は約 70m とされている。また、魚類は浮き袋を介して水中騒音を認識し、浮き袋を持つニシン科の魚はサバのような浮き袋が無い種類よりも非常に敏感な可聴力を有していることから、工事の実施（捨石工、杭打工）に伴う騒音の影響が考えられる。しかしながら、成魚が来遊する冬季には工事を実施しないこと、マダイに対して 140dB の水中音への影響を検証した結果、水槽内の水中スピーカー音を再生開始後には行動に顕著な変化が現れ、摂餌行動も停止したが、数時間後には変化が収まった事例が報告されていること、最も騒音への影響がある杭打ち工については 1 日最大で 2 本とし、同時に杭打ちを実施しないこと等の工事工程の調整等により、工事量の平準化を図ること、捨石工及び杭打ち工事については、砕石を海中投入すること、杭打ちは徐々に打撃エネルギーを上昇させていくことで、急激に大きな音が発生しないようにする等の環境保全措置を講じることから、工事の実施（捨石工、杭打工）に伴う騒音の影響を低減することができるものと予測する。 **（ⅱ）水の濁りに伴う生息環境の悪化への影響** 捨石工や杭打工の際に海水の濁りが発生することが考えられる。「水産用水基準 第 7 版（2012 年版）」（（社）日本水産資源保護協会、平成 25 年）において提案されている基準値は 2mg/L（人為的に加えられる懸濁物質（水の濁り））である。水の濁りの拡散予測結果（8.1.2 水環境）より、2mg/L を超える値は捨石工では 4m 以内であり、杭打工では 2mg/L を超える値は出現していない。濁りの拡散範囲は工事箇所周辺に限られること、ニシンは遊泳力を有し濁りの拡散範囲を忌避することができること、既往知見[15]ではニシンと同じ浮漁類であるボラは濁りにやや強く、耐久限度が 20~50ppm とされることから、海水の濁りに対する影響は小さいものと予測する。さらに、環境保全措置として必要に応じて汚濁防止対策を講じること、工事工程の調整等により工事量の平準化を図ることで、影響をさらに低減することができるものと予測する。 **ⅱ．地形改変及び施設の存在による影響** 着床式洋上風力発電機の設置による生息環境の減少・喪失が考えられるものの、着床式洋上風力発電機の設置による改変面積は約 4ha と小さく（対象事業実施区域の約 0.8%）、海底の改変はわずかであることより、地形改変及び施設の存在に対する影響はほとんどないものと予測する。なお、既往知見[5.6]において、着床式洋上風力発電の場合には魚礁効果が認められると報告されていることから、本種の蝟集効果が創出される可能性もあるものと予測する。 **ⅲ．施設の稼働による影響** 施設の稼働に伴う風力発電機からの騒音により、対象事業実施区域及びその周辺の海域からの回避・避難行動、警戒行動等の行動的影響や生理的影響（ストレス等）が考えられる。既往知見[3.7]では、着床式の場合、風力発電機由来の騒音は魚類の聴覚能力に対してほとんど影響を及ぼさないとしており、風力発電機の稼働音による影響は風力発電機のごく近傍での限定的に起こると報告されていること、逃避行動は設置直後に発生する可能性があるが、時間の経過に伴い慣れが生じるため、影響は小さいと考えられており、施設に生物が付着することで、稼働中の水中音が大きくならなければ餌の確保を優先し、慣れてくると逃避行動を起こさず逆に蝟集効果が得られる可能性があると報告されていること[6]から、施設の稼働に伴う影響はほとんどないものと予測する。

注：1. 確認状況における稚魚の個体数は、1,000m^3 当たりの個体数の合計を示す。
2. ppm は 100 万分の 1 を示す単位であり、1ppm≒1mg/L となる。

[15] 「環境が水産動物および漁業に及ぼす影響を判断するための『判断基準』と『事例』」（社団法人 日本水産資源保護協会、平成 6 年）

第 8.1.3-91 表　重要な種への影響予測（エゾメバル）

種　名	エゾメバル
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック（減少）
一般生態	・日本では北海道に多く分布する典型的な北方系のソイ・メバル類である。 ・仔魚は沿岸の中表層を浮遊、稚魚になると、沿岸の藻場に分布し、成魚は岸近くから水深 100m 程度の岩礁域に定着する。 ・仔魚を産み出す卵胎生魚、6 月頃に産卵。
確認状況	・春季に稚魚が 6 地点で 221 個体が確認された。
影響予測	**ⅰ．造成等の施工による一時的な影響** **（ⅰ）工事の実施に伴う騒音の影響** 現地調査では、春季に稚魚が対象事業実施区域内の調査地点を含む 6 地点で確認されている。本種は岩礁などに接触して生活するが、対象事業実施区域及びその周辺海域には天然岩礁が存在しないため、防波堤の基礎部分などに定着しているものと考える。既往知見[4]では、捨石投入工事において魚類への威嚇レベル（140～160dB）は工事箇所から約 200m までの範囲に限られ、パイル打設工事ではマダイの威嚇レベル（164dB）以下まで減衰する距離は約 70m とされている。また、魚類は浮き袋を介して水中騒音を認識し、浮き袋を持つフサカサゴ科の魚はサバのような浮き袋が無い種類よりも非常に敏感な可聴力を有していることから、工事の実施（捨石工、杭打工）に伴う騒音の影響が考えられる。しかしながら、本種の繁殖期は秋～冬になり、冬季は工事を行わないことから工事の実施に伴う騒音による繁殖への影響は、ほとんどないものと予測する。また、本種は岩礁などに接触して生活するが、対象事業実施区域及びその周辺海域には天然岩礁が存在しないため、防波堤の基礎部分などに定着しているものと考えられること、マダイに対して 140dB の水中音への影響を検証した結果、水槽内の水中スピーカー音を再生開始後には行動に顕著な変化が現れ、摂餌行動も停止したが、数時間後には変化が収まった事例が報告されていること、最も騒音への影響がある杭打ち工については 1 日最大で 2 本とし、同時に杭打ちを実施しないこと等の工事工程の調整等により、工事量の平準化を図ること、捨石工及び杭打ち工事については、砕石を海中投入すること、杭打ちは徐々に打撃エネルギーを上昇させていくことで、急激に大きな音が発生しないようにする等の環境保全措置を講じることから、工事の実施（捨石工、杭打工）に伴う騒音の影響を低減することができるものと予測する。 **（ⅱ）水の濁りに伴う生息環境の悪化への影響** 捨石工や杭打工の際に海水の濁りが発生することが考えられる。「水産用水基準 第 7 版（2012 年版）」（（社）日本水産資源保護協会、平成 25 年）において提案されている基準値は 2mg/L（人為的に加えられる懸濁物質（水の濁り））である。水の濁りの拡散予測結果（8.1.2 水環境）より、2mg/L を超える値は捨石工では 4m 以内であり、杭打工では 2mg/L を超える値は出現していない。濁りの拡散範囲は工事箇所周辺に限られること、本種は遊泳力を有し濁りの拡散範囲を忌避することができること、既往知見[12]では本種と同じ底魚類であるカサゴは、30~50ppm で摂餌に、100ppm で運動への影響がみられるとされることより、海水の濁りに対する影響は小さいものと予測する。さらに、環境保全措置として必要に応じて汚濁防止対策を講じること、工事工程の調整等により工事量の平準化を図ることで、影響をさらに低減することができるものと予測する。 **ⅱ．地形改変及び施設の存在による影響** 着床式洋上風力発電機の設置による生息環境の減少・喪失が考えられるものの、着床式洋上風力発電機の設置による改変面積は約 4ha と小さく（対象事業実施区域の約 0.8%）、海底の改変はわずかであることより、地形改変及び施設の存在に対する影響は小さいものと予測する。なお、既往知見[5.6]において、着床式洋上風力発電の場合には魚礁効果が認められると報告されていることから、本種の蝟集効果が創出される可能性もあるものと予測する。 **ⅲ．施設の稼働による影響** 施設の稼働に伴う風力発電機からの騒音により、対象事業実施区域及びその周辺の海域からの回避・避難行動、警戒行動等の行動的影響や生理的影響（ストレス等）が考えられる。既往知見[3.7]では、着床式の場合、風力発電機由来の騒音は魚類の聴覚能力に対してほとんど影響を及ぼさないとしており、風力発電機の稼働音による影響は風力発電機のごく近傍での限定的に起こると報告されていること、逃避行動は設置直後に発生する可能性があるが、時間の経過に伴い慣れが生じるため、影響は小さいと考えられており、施設に生物が付着することで、稼働中の水中音が大きくならなければ餌の確保を優先し、慣れてくると逃避行動を起こさず逆に蝟集効果が得られる可能性があると報告されていること[6]から、施設の稼働に伴う影響はほとんどないものと予測する。

注：1. 確認状況における稚魚の個体数は、1,000m^3 当たりの個体数の合計を示す。
2. ppm は 100 万分の 1 を示す単位であり、1ppm≒1mg/L となる。

第 8.1.3-92 表　重要な種への影響予測（ソウハチ）

種　名	ソウハチ
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック（減少）
一般生態	・日本海側では沿海地方から東シナ海まで広く分布する。 ・北海道では水深数 m から 250m の広い範囲に生息するが、季節によって分布の中心は変化する。 ・石狩湾では、着定直後の体長 20mm ほどの稚魚が 8 月下旬～9 月に水深 30～70m で採集される。稚魚はその後、冬から春には水深 30m を中心に分布し、満 1 歳になるころから 50m より深所に分布域を移す。 ・産卵の盛期は石狩湾では 6～7 月。
確認状況	・春季に全地点で 102 個体が確認された。
影響予測	**ⅰ．造成等の施工による一時的な影響** **（ⅰ）工事の実施に伴う騒音の影響** 本種は春季の現地調査において対象事業実施区域内を含む全地点で確認されており、産卵のために浅い海域に回遊してきた個体が刺網で漁獲されている。既往知見[4]では、捨石投入工事において魚類への威嚇レベル（140～160dB）は工事箇所から約 200m までの範囲に限られ、パイル打設工事ではマダイの威嚇レベル（164dB）以下まで減衰する距離は約 70m とされている。しかしながら、マダイに対して 140dB の水中音への影響を検証した結果、水槽内の水中スピーカー音を再生開始後には行動に顕著な変化が現れ、摂餌行動も停止したが、数時間後には変化が収まった事例が報告されていること、最も騒音への影響がある杭打ち工については 1 日最大で 2 本とし、同時に杭打ちを実施しないこと等の工事工程の調整等により、工事量の平準化を図ること、捨石工及び杭打ち工事については、砕石を海中投入すること、杭打ちは徐々に打撃エネルギーを上昇させていくことで、急激に大きな音が発生しないようにする等の環境保全措置を講じることから、工事の実施（捨石工、杭打工）に伴う騒音の影響を低減することができるものと予測する。 **（ⅱ）水の濁りに伴う生息環境の悪化への影響** 捨石工や杭打工の際に海水の濁りが発生することが考えられる。「水産用水基準 第 7 版（2012 年版）」（（社）日本水産資源保護協会、平成 25 年）において提案されている基準値は 2mg/L（人為的に加えられる懸濁物質（水の濁り））である。水の濁りの拡散予測結果（8.1.2 水環境）より、2mg/L を超える値は捨石工では 4m 以内であり、杭打工では 2mg/L を超える値は出現していない。濁りの拡散範囲は工事箇所周辺に限られること、本種は遊泳力を有し濁りの拡散範囲を忌避することができること、既往知見[12]では本種と同じ底魚類であるマコガレイは、100ppm まで生存可能とされることより、海水の濁りの影響は小さいものと予測する。さらに、環境保全措置として必要に応じて汚濁防止対策を講じること、工事工程の調整等により工事量の平準化を図ることで、影響をさらに低減することができるものと予測する。 **ⅱ．地形改変及び施設の存在による影響** 着床式洋上風力発電機の設置による生息環境の減少・喪失が考えられるものの、着床式洋上風力発電機の設置による改変面積は約 4ha と小さく（対象事業実施区域の約 0.8%）、海底の改変はわずかであることより、地形改変及び施設の存在に対する影響は小さいものと予測する。なお、既往知見[5,6]において、着床式洋上風力発電の場合には魚礁効果が認められると報告されていることから、本種の蝟集効果が創出される可能性もあるものと予測する。 **ⅲ．施設の稼働による影響** 施設の稼働に伴う風力発電機からの騒音により、対象事業実施区域及びその周辺の海域からの回避・避難行動、警戒行動等の行動的影響や生理的影響（ストレス等）が考えられる。既往知見[3,7]では、着床式の場合、風力発電機由来の騒音は魚類の聴覚能力に対してほとんど影響を及ぼさないとしており、風力発電機の稼働音による影響は風力発電機のごく近傍での限定的に起こると報告されていること、逃避行動は設置直後に発生する可能性があるが、時間の経過に伴い慣れが生じるため、影響は小さいと考えられており、施設に生物が付着することで、稼働中の水中音が大きくならなければ餌の確保を優先し、慣れてくると逃避行動を起こさず逆に蝟集効果が得られる可能性があると報告されていること[6]から、施設の稼働に伴う影響はほとんどないものと予測する。

注：　ppm は 100 万分の 1 を示す単位であり、1ppm≒1mg/L となる。

iii 底生生物

現地調査で確認された 1 種の重要な種を予測対象とした。

第 8.1.3-93 表　重要な種への影響予測（サクラガイ）

種　名	サクラガイ
選定基準	③レッドデータブック　2014（準絶滅危惧）
一般生態	・北海道南西部以南、潮間帯から水深 80m の細砂底に生息。 ・殻色は桃色、套線湾入は極めて深い。 ・前後に長い卵型。
確認状況	・春季に 1 地点で 8 個体、夏季に 2 地点で 14 個体、秋季に 3 地点で 27 個体が確認された。
影響予測	**ⅰ．造成等の施工による一時的な影響** 現地調査では、対象事業実施区域を含む春季に 1 地点、夏季に 2 地点、秋季に 3 地点で確認されており、捨石工や杭打工の際に海水の濁りが発生することが考えられる。「水産用水基準 第 7 版（2012 年版）」（（社）日本水産資源保護協会、平成 25 年）において提案されている基準値は 2mg/L（人為的に加えられる懸濁物質（水の濁り））である。水の濁りの拡散予測結果（8.1.2 水環境）より、2mg/L を超える値は捨石工では 4m 以内であり、杭打工では 2mg/L を超える値は出現していない。濁りの拡散範囲は工事箇所周辺に限られること、既往知見 [12] では本種と同じ二枚貝類であるアサリは、300~500ppm で濾水量が減少するなどの影響があり、海底土 10ppm 以上では酸素消費量が減少するとされることより、海水の濁りの影響は小さいものと予測する。さらに、環境保全措置として必要に応じて汚濁防止対策を講じること、工事工程の調整等により工事量の平準化を図ることで、影響をさらに低減することができるものと予測する。 **ⅱ．地形改変及び施設の存在による影響** 着床式洋上風力発電機の設置による生息環境の減少・喪失が考えられるものの、着床式洋上風力発電機の設置による改変面積は約 4ha と小さく（対象事業実施区域の約 0.8%）、海底の改変はわずかであることより、地形改変及び施設の存在に対する影響はほとんどないものと予測する。

注：1. 表中の個体数は、$1m^2$ 当たりの個体数の合計を示す。
　　2. ppm は 100 万分の 1 を示す単位であり、1ppm≒1mg/L となる。

iv 潮間帯動物

現地調査で確認された 1 種の重要な種を予測対象とした。

第 8.1.3-94 表　重要な種への影響予測（エゾバフンウニ）

種　名	エゾバフンウニ
選定基準	④日本の希少な野生水生生物に関するデータブック（減少）
一般生態	・太平洋側は福島県以北、日本海側では山形県以北から北海道沿岸、千島列島の択捉島まで分布する。 ・日本国内でエゾバフンウニを漁獲しているのは、岩手県、青森県及び北海道である。 ・潮間帯から水深 50m までの岩礁域に分布する。 ・産卵期は、津軽海峡西部から北海道北部日本海では 9～10 月である。 ・2～4 年で殻径 4～5cm に成長し、漁獲の対象となる。寿命は 10 年といわれる。
確認状況	・冬季に 1 地点で 16 個体が確認された。
影響予測	**ⅰ．造成等の施工による一時的な影響** 現地調査では、冬季に 1 地点で確認されており、捨石工や杭打工の際に海水の濁りが発生することが考えられる。「水産用水基準 第 7 版（2012 年版）」（（社）日本水産資源保護協会、平成 25 年）において提案されている基準値は 2mg/L（人為的に加えられる懸濁物質（水の濁り））である。水の濁りの拡散予測結果（8.1.2 水環境）より、2mg/L を超える値は捨石工では 4m 以内であり、杭打工では 2mg/L を超える値は出現していない。濁りの拡散範囲は工事箇所周辺に限られることより、海水の濁りの影響は小さいものと予測する。さらに、環境保全措置として必要に応じて汚濁防止対策を講じること、工事工程の調整等により工事量の平準化を図ることで、影響をさらに低減することができるものと予測する。

注：表中の個体数は、$1m^2$ 当たりの個体数の合計を示す。

b. 評価の結果

(a) 環境影響の回避・低減に関する評価

造成等の施工による一時的な影響並びに地形改変、施設の存在及び施設の稼働に伴う海生動物、重要な種及び注目すべき生息地への影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

・工事実施にあたり、関係各所と協議し、必要に応じて汚濁防止膜等の対策を講じる。
・水の濁り及び騒音が発生する捨石工及び杭打工が集中しないよう、工事工程等の調整により工事量の平準化を図る。
・捨石工で使用する砕石は洗浄されたものを使用するよう努めるとともに、ガット船のグラブは可能な限り水面付近まで下ろしてから海域に投入する。
・定期的に会議等を行い、環境保全措置を工事関係者に周知徹底する。
・杭打ち工事において、工事開始時は打撃力を弱く設定し、一定時間経過後に所定の打撃力で実施することにより、急激に大きな音が発生をしないように努める。

これらの環境保全措置を講じることにより、造成等の施工による一時的な影響並びに地形改変、施設の存在及び施設の稼働による海生動物、重要な種及び注目すべき生息地への影響は小さいものと考えられることから、実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価する。

8.1.4　植物

1. 海域に生育する植物

(1) 調査結果の概要

① 海生植物の主な種類及び分布の状況

a. 植物プランクトン

(a) 文献その他の資料調査

ｱ. 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

ｲ. 調査方法

「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）」（北海道、平成 9 年）より、対象事業実施区域及びその周囲の海域において確認された植物プランクトンを抽出した。

ｳ. 調査結果

「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）」（北海道、平成 9 年）によると、石狩湾新港地域及びその周囲の海域での植物プランクトンの出現状況は第 8.1.4-1 表、主な出現種の季節的変化は第 8.1.4-2 表のとおりである。調査結果によると、石狩湾海域の植物プランクトンの調査年月別の出現種数は 2～39 種（平均 15 種）、細胞数は 2～11,829×10^3 細胞/m^3（平均 2,570×10^3 細胞/m^3）である。

主な出現種は、*Chaetoceros affine*、*Chaetoceros debile*、*Chaetoceros decipiens*、*Odontella longicruris*、*Prorocentrum triestinum* 等である。

第 8.1.4-1 表　植物プランクトンの出現状況

		細胞数（10^3 細胞/m^3）			種類数			
		最小	最大	平均	最小	最大	平均	合計
S62	8 月	553	11,829	3,386	7	13	9	22
	11 月	2	16	7	4	12	7	27
H3	7 月	1,277	6,371	3,824	6	8	7	9
	11 月	1,893	2,485	2,189	15	15	15	17
H5	7 月	2	182	44	8	22	14	45
	11 月	2	87	22	2	18	8	40
H6	6 月	3,780	7,303	5,007	20	39	28	43
	11 月	3,126	8,540	6,661	22	27	24	38
H7	2 月	78	3,690	1,989	13	21	18	39
平均（極値）		(2)	(11,829)	2,570	(2)	(39)	15	-

〔「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）」（北海道、平成 9 年）より作成〕

第 8.1.4-2 表　植物プランクトンの主な出現種の季節的変化

（単位：細胞数/m^3、構成比：%）

	夏		秋		冬		摘要
	6～8 月		11 月		2 月		
Chaetoceros affine	697,525	(22.8)	76,578	(3.9)	-		暖水性沿岸種
Chaetoceros compressum	443,091	(14.5)	25,896	(1.2)	31,966	(1.6)	沿岸性汎存種
Chaetoceros debile	14,822	(0.5)	459,080	(20.7)	703,297	(35.4)	冷水性沿岸種
Chaetoceros decipiens	112,903	(3.7)	107,690	(4.9)	395,782	(19.9)	〃
Chaetoceros lorenzianum	46,419	(1.5)	277,392	(12.5)	28,525	(1.4)	暖水性沿岸種
Odontella longicruris	0	(0.0)	438,123	(19.7)	-		沿岸性　春秋に出現
Asterionella glacialis	0	(0.0)	2,040	(0.1)	227,170	(11.4)	沿岸性汎存種
Thalassiothix frauenfeldii	1,974	(0.1)	231,928	(10.4)	-		〃
Nitzschia pungens	324,822	(10.6)	8,765	(0.4)	5,811	(0.3)	〃
Prorocentrum triestinum	717,742	(23.4)	0	(0.0)	-		暖水性沿岸種
その他の種類	706,032	(23.0)	589,167	(26.5)	569,880	(30.0)	-
計	3,065,331	(100)	2,219,658	(100)	1,989,431	(100)	-

〔「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）」（北海道、平成 9 年）より作成〕

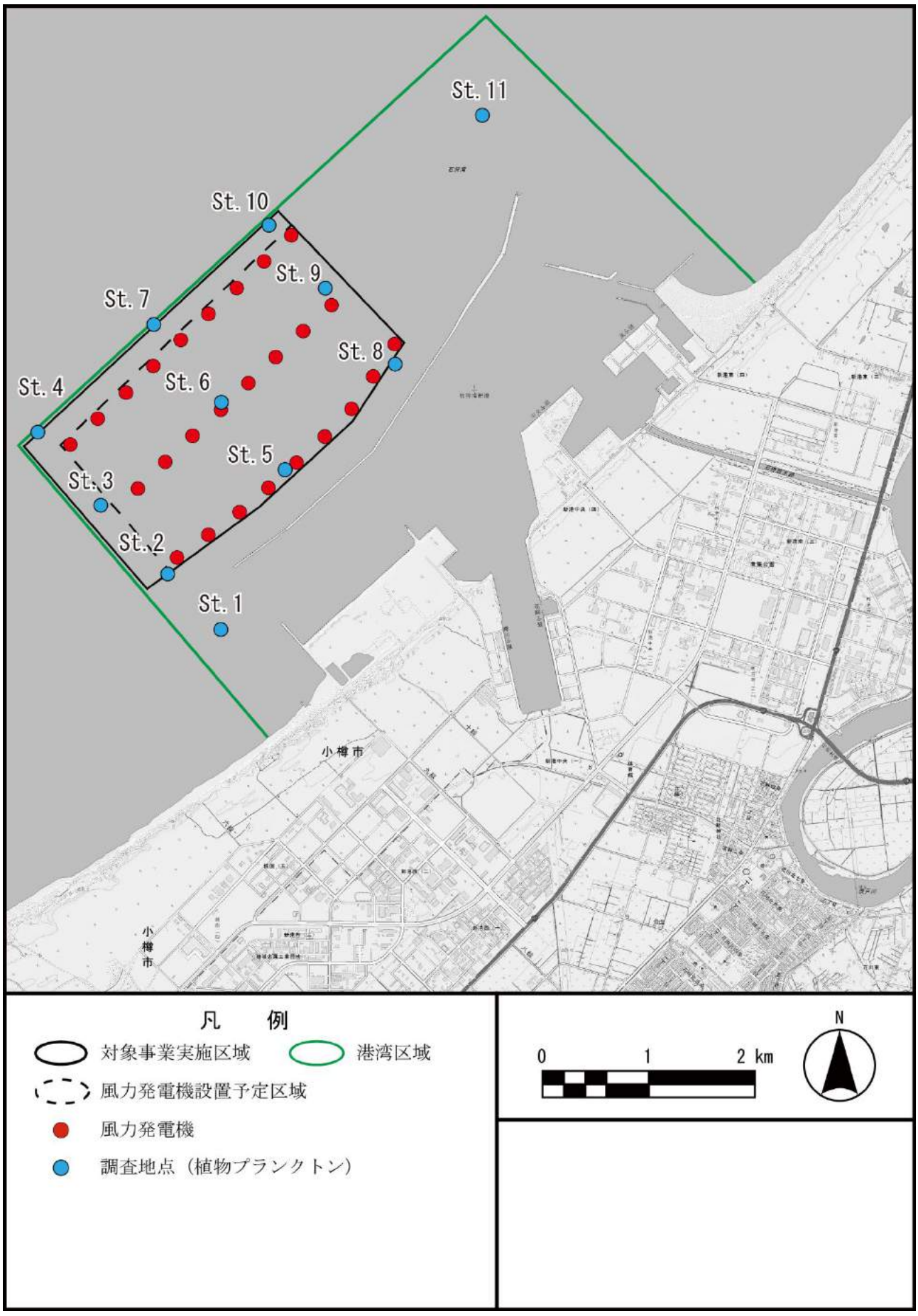
(b) 現地調査

ｱ. 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

ｲ. 調査地点

対象事業実施区域及びその周囲の 11 地点とした。調査地点は第 8.1.4-1 図のとおりである。



第 8.1.4-1 図　植物プランクトンの調査地点

ｳ. 調査期間

調査期間は下記のとおり、調査期間中における気象状況等は第 8.1.4-3 表のとおりである。

冬季調査：平成 25 年　2 月 27 日

夏季調査：平成 26 年　8 月 26 日

秋季調査：平成 26 年 10 月 25 日

春季調査：平成 27 年　5 月 31 日

第 8.1.4-3 表　植物プランクトン調査における気象状況等

調査日	調査時間	気温（℃）	風速・風向（m/s）	
			風速	風向
平成 25 年 2 月 27 日	8:00～16:00	-5.7	2.0	東南東
平成 26 年 8 月 26 日	7:00～11:00	15.4	1.8	北東
平成 26 年 10 月 25 日	6:00～11:00	11.0	2.9	南南東
平成 27 年 5 月 31 日	7:00～10:00	13.3	2.2	西北西

ｴ. 調査方法

表層（海面下 0.5m）及び底層（海底面直上 1m）の 2 層において、バンドーン採水器（採水容量 6L）を用いて採水を行った。採集した試料は船上にてホルマリン固定し、分析室に持ち帰り、種の同定及び細胞数の計数を行った。

ｵ. 調査結果

植物プランクトンの出現状況は第 8.1.4-4 表、分布状況は第 8.1.4-2 図のとおりである。

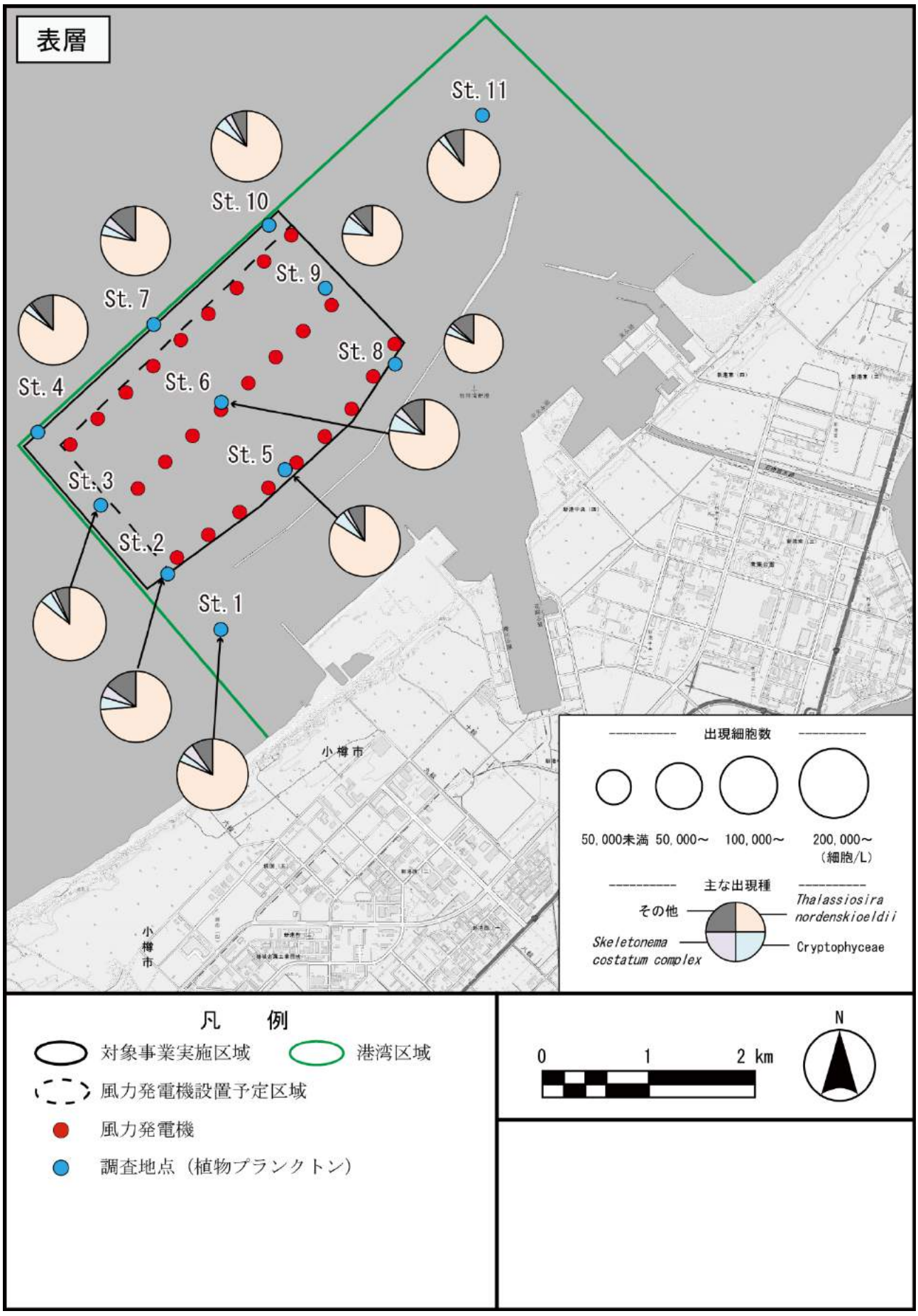
四季を通じての総出現種類数は 100 種であり、季節別には、冬季が 41 種、夏季が 63 種、秋季が 66 種、春季が 46 種であった。出現細胞数の全層平均は、冬季 229,820 細胞/L、夏季 249,965 細胞/L、秋季 346,500 細胞/L、春季 134,185 細胞/L であった。主な出現種は、珪藻綱の *Thalassiosira nordenskioeldii*、*Pseudo-nitzschia* spp.、*Asterionella glacialis*、*Chaetoceros compressum*、*Skeletonema costatum complex*、*Chaetoceros sociale* 等であった。

第 8.1.4-4 表　植物プランクトンの出現状況

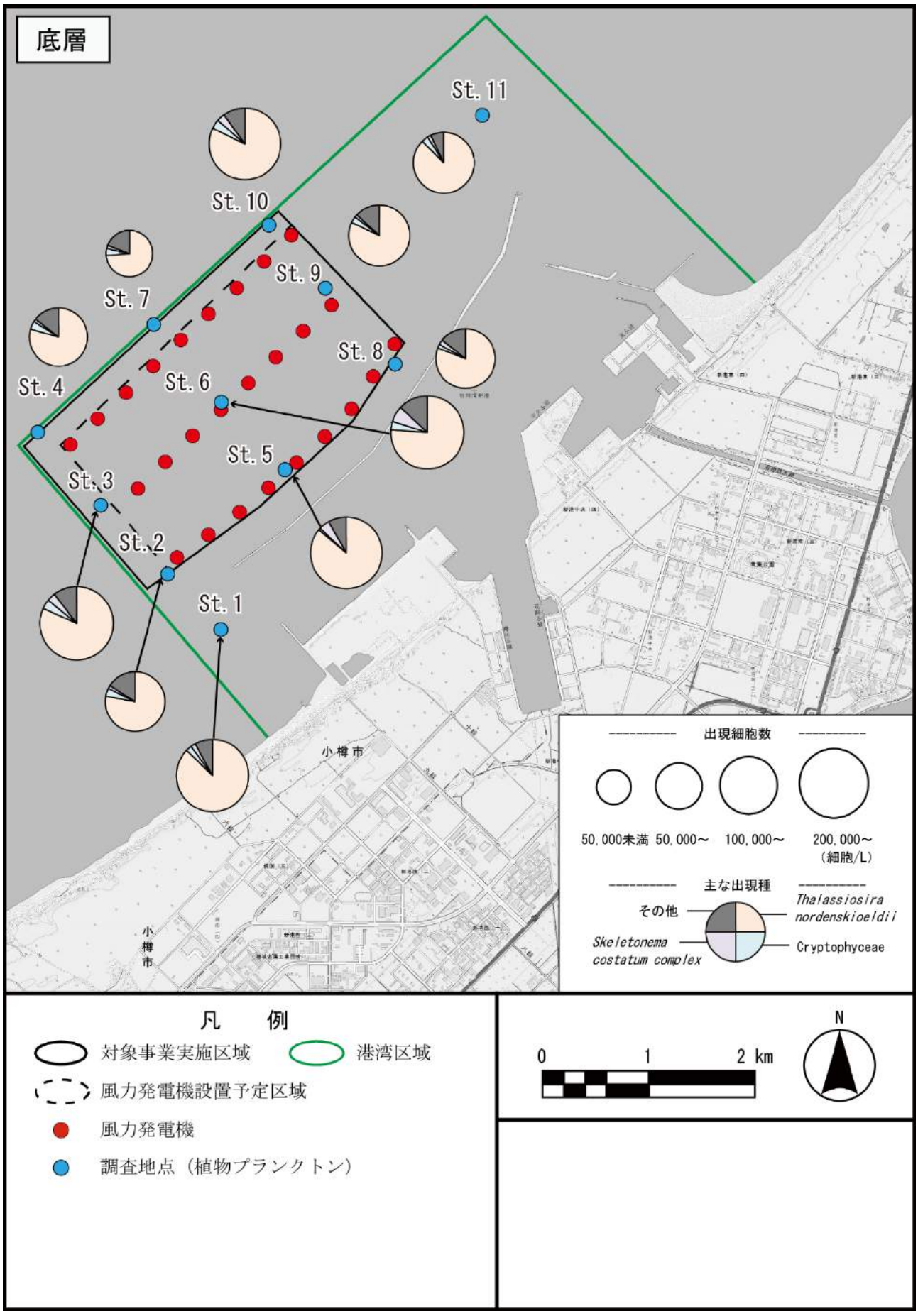
項目			冬季（平成 25 年 2 月 27 日）			夏季（平成 26 年 8 月 26 日）		
総出現種類数［100］			41			63		
層別出現細胞数（細胞/L）		採集層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
		表層	368,700	150,675	263,359	2,144,400	31,350	337,895
		底層	280,500	80,175	196,282	774,600	28,875	162,034
		全層	368,700	80,175	229,820	2,144,400	28,875	249,965
主な出現種（%）	表層	珪藻綱	*Thalassiosira nordenskioeldii*		(81.5)	*Skeletonema costatum complex*		(26.4)
			-		(-)	*Chaetoceros* spp.		(12.0)
			-		(-)	*Asterionella glacialis*		(10.8)
			-		(-)	*Chaetoceros compressum*		(8.3)
			-		(-)	*Leptocylindrus danicus*		(6.6)
			-		(-)	*Bacteriastrum varians*		(5.4)
		クリプト藻類	Cryptophyceae		(5.3)	-		(-)
	底層	珪藻綱	*Thalassiosira nordenskioeldii*		(82.6)	*Asterionella glacialis*		(22.0)
			-		(-)	*Bacteriastrum varians*		(18.5)
			-		(-)	*Skeletonema costatum complex*		(14.6)
			-		(-)	*Chaetoceros* spp.		(9.7)
			-		(-)	-		(-)
			-		(-)	-		(-)
	全層	珪藻綱	*Thalassiosira nordenskioeldii*		(82.0)	*Skeletonema costatum complex*		(22.6)
			-		(-)	*Asterionella glacialis*		(14.5)
			-		(-)	*Chaetoceros* spp.		(11.3)
			-		(-)	*Bacteriastrum varians*		(9.6)
			-		(-)	*Chaetoceros compressum*		(7.2)
			-		(-)	*Leptocylindrus danicus*		(5.3)

項目			秋季（平成 26 年 10 月 25 日）			春季（平成 27 年 5 月 31 日）		
総出現種類数［100］			66			46		
層別出現細胞数（細胞/L）		採集層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
		表層	768,600	379,800	567,027	464,250	60,900	210,614
		底層	330,000	42,450	125,973	367,500	8,100	57,757
		全層	768,600	42,450	346,500	464,250	8,100	134,185
主な出現種（%）	表層	珪藻綱	*Pseudo-nitzschia* spp.		(26.8)	*Chaetoceros compressum*		(45.6)
			Asterionella glacialis		(23.3)	*Pseudo-nitzschia* spp.		(20.5)
			Chaetoceros sociale		(7.6)	*Chaetoceros sociale*		(11.5)
			Chaetoceros debile		(7.1)	*Chaetoceros radicans*		(9.5)
			-		(-)	-		(-)
			-		(-)	-		(-)
	底層	珪藻綱	*Chaetoceros sociale*		(17.8)	*Chaetoceros compressum*		(43.4)
			Asterionella glacialis		(16.7)	*Chaetoceros sociale*		(14.4)
			Pseudo-nitzschia spp.		(9.6)	*Pseudo-nitzschia* spp.		(13.4)
			Thalassiosira spp.		(8.1)	*Chaetoceros radicans*		(6.1)
			Chaetoceros debile		(7.7)	-		(-)
			-		(-)	-		(-)
	全層	珪藻綱	*Pseudo-nitzschia* spp.		(23.6)	*Chaetoceros compressum*		(45.2)
			Asterionella glacialis		(22.1)	*Pseudo-nitzschia* spp.		(19.0)
			Chaetoceros sociale		(9.4)	*Chaetoceros sociale*		(12.1)
			Chaetoceros debile		(7.2)	*Chaetoceros radicans*		(8.8)
			-		(-)	-		(-)
			-		(-)	-		(-)

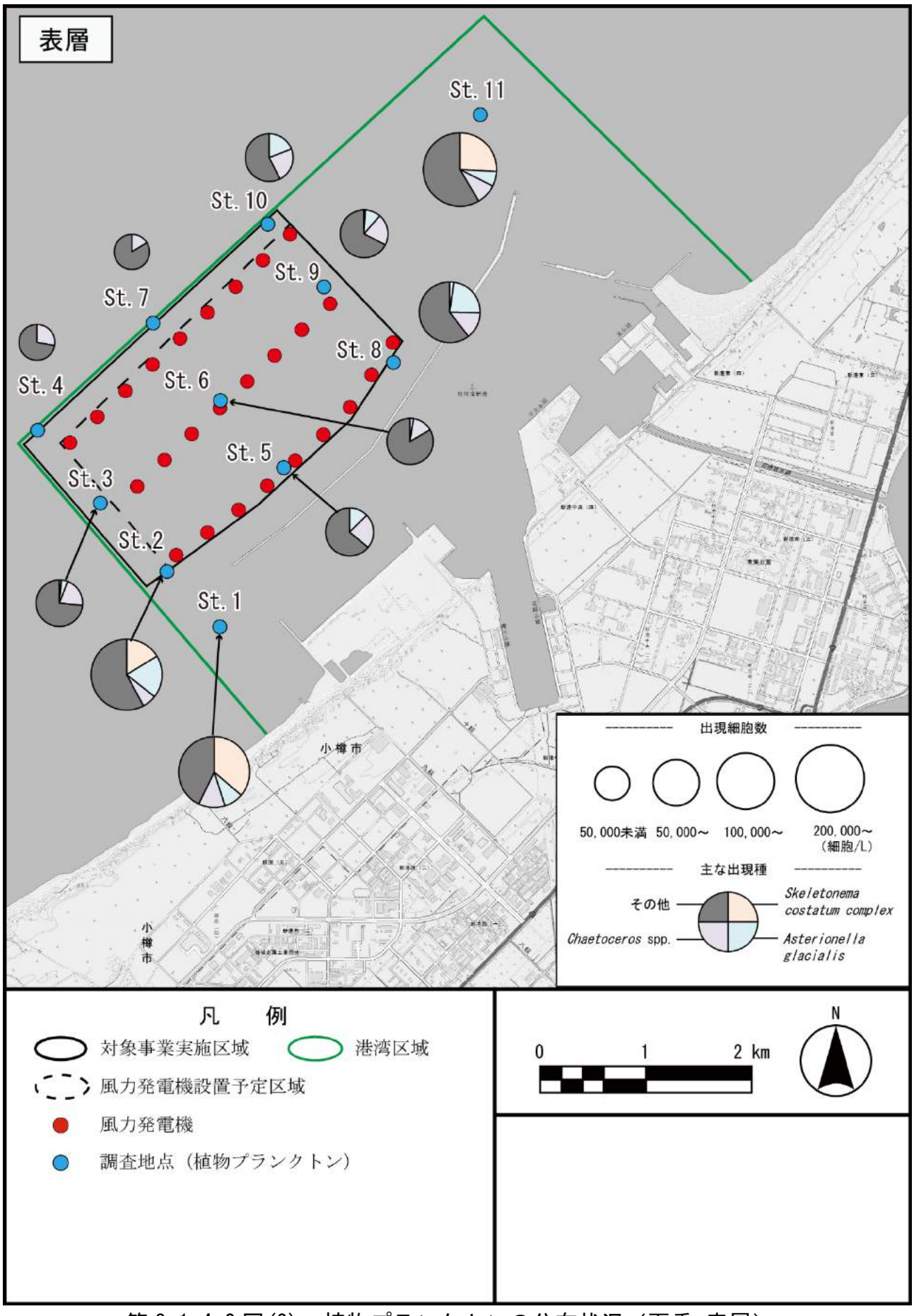
注：1. 採水層は、表層が海面下 0.5m、底層が海底面直上 1m である。
2. 冬季は 2 潮時（満潮、干潮）の平均値を用いた。
3. ［ ］内は四季を通じての出現種類数、（ ）内の数値は総出現細胞数に対する組成比率（%）を示す。
4. 「-」は、出現しなかったことを示す。
5. 主な出現種は、総出現細胞数に対する組成比率が 5%以上のものを記載した。
6. 従来「Sketetonema costatum」とされていた種は、近年の研究において光学顕微鏡で区別できない複数の種からなることが明らかになったことから、種名のあとに多くの種類の複合であることを意味する”complex“を付する。



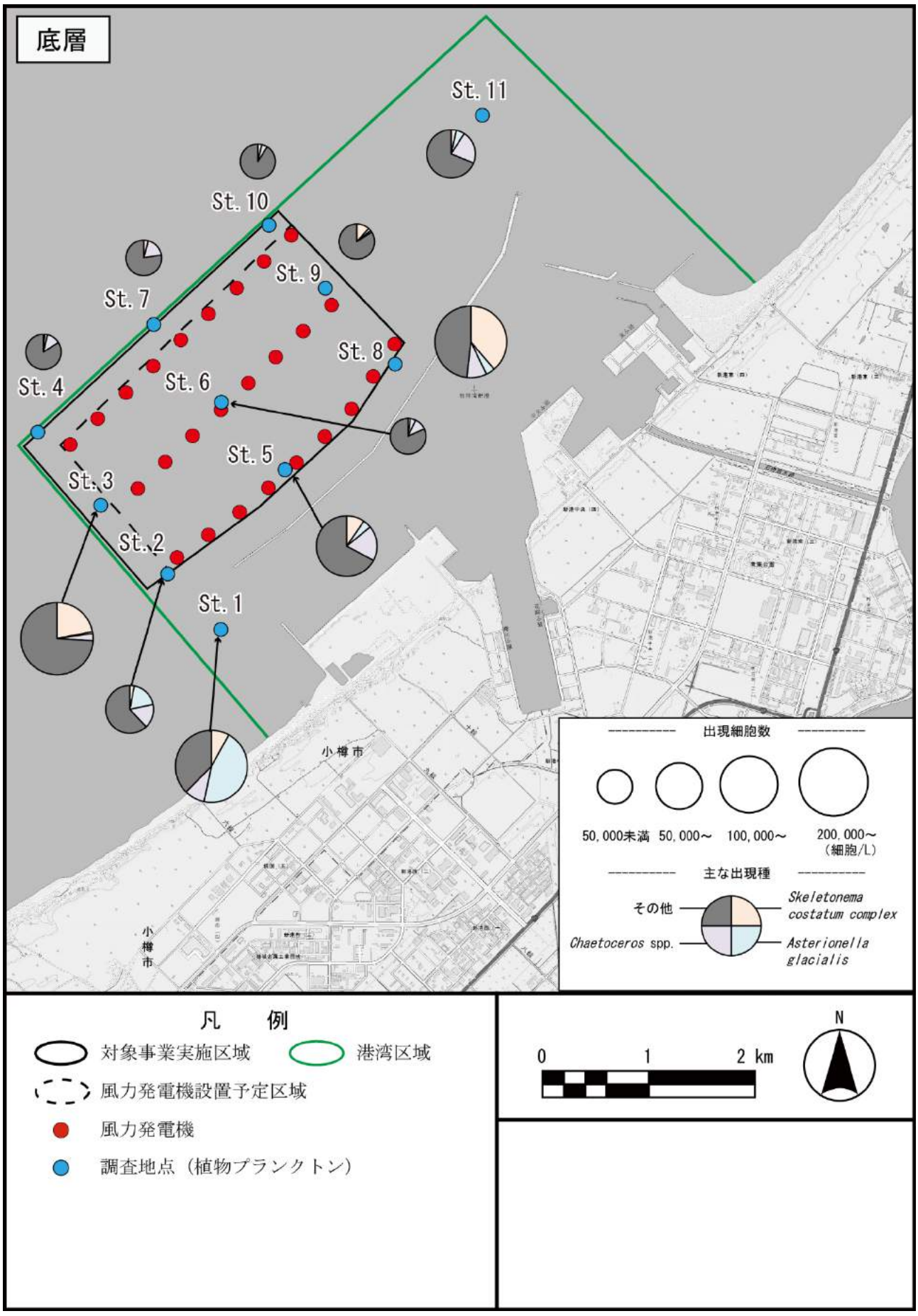
第 8.1.4-2 図(1)　植物プランクトンの分布状況（冬季 表層）



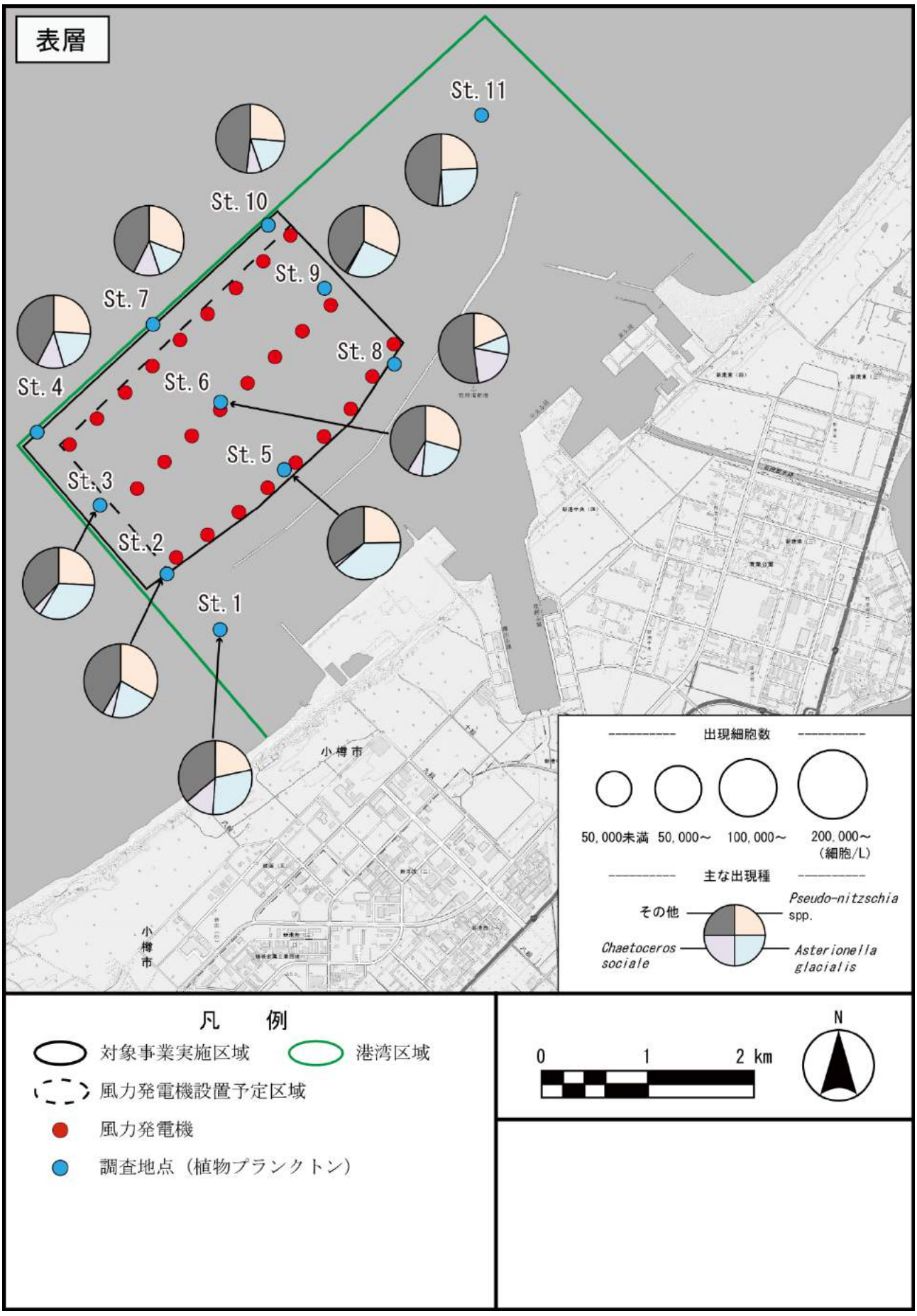
第 8.1.4-2 図(2)　植物プランクトンの分布状況（冬季 底層）



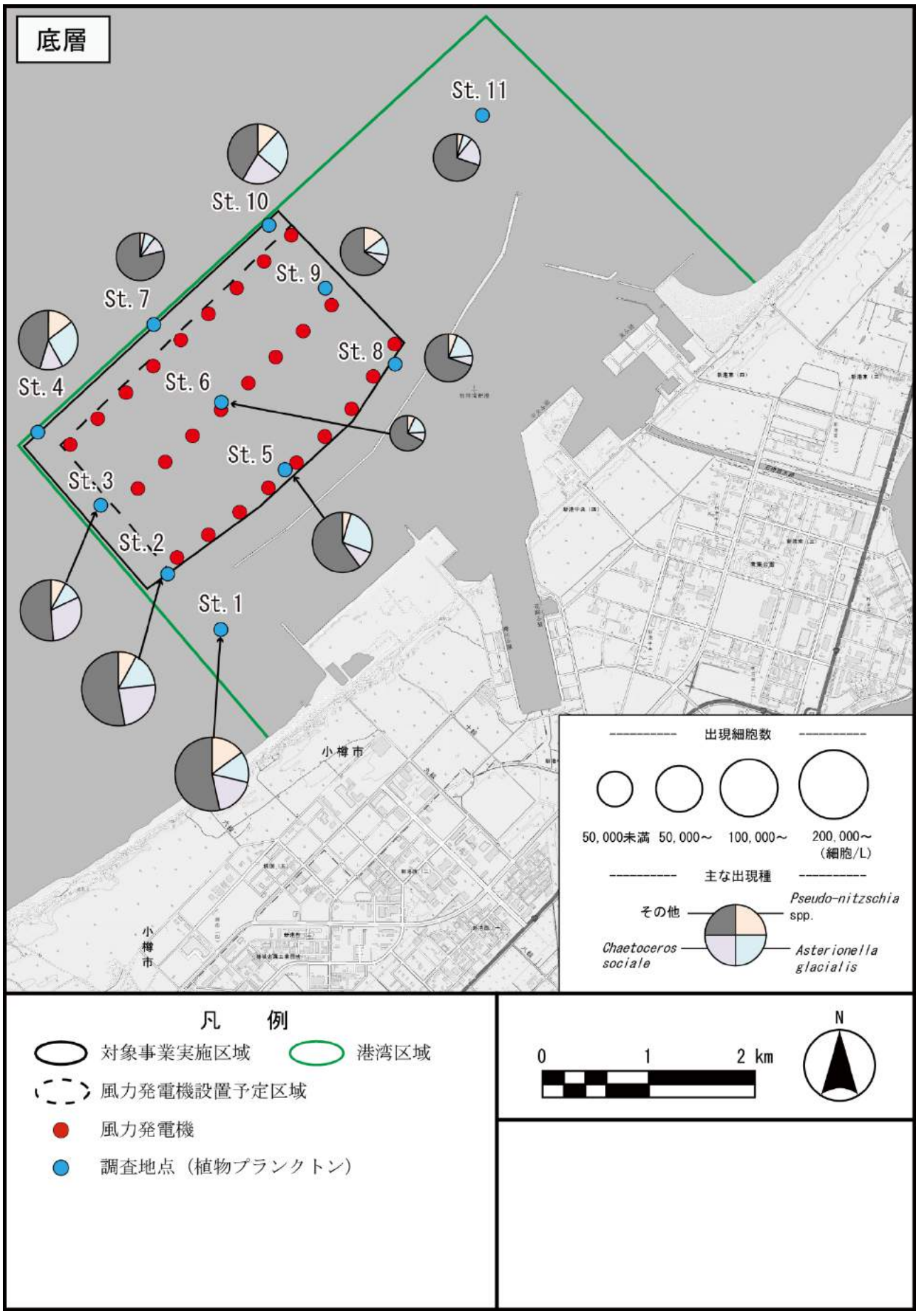
第 8.1.4-2 図(3)　植物プランクトンの分布状況（夏季 表層）



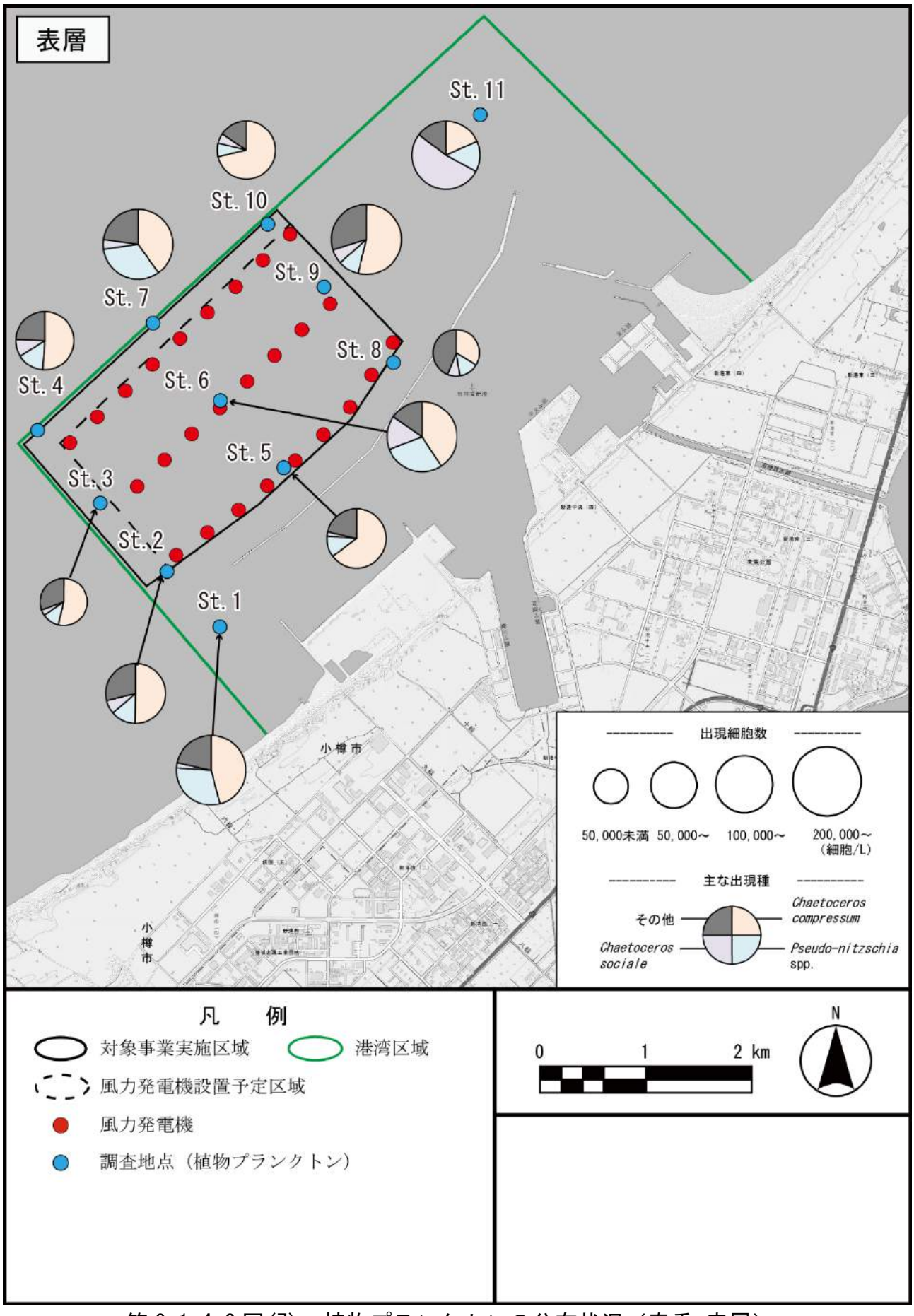
第 8.1.4-2 図(4)　植物プランクトンの分布状況（夏季 底層）



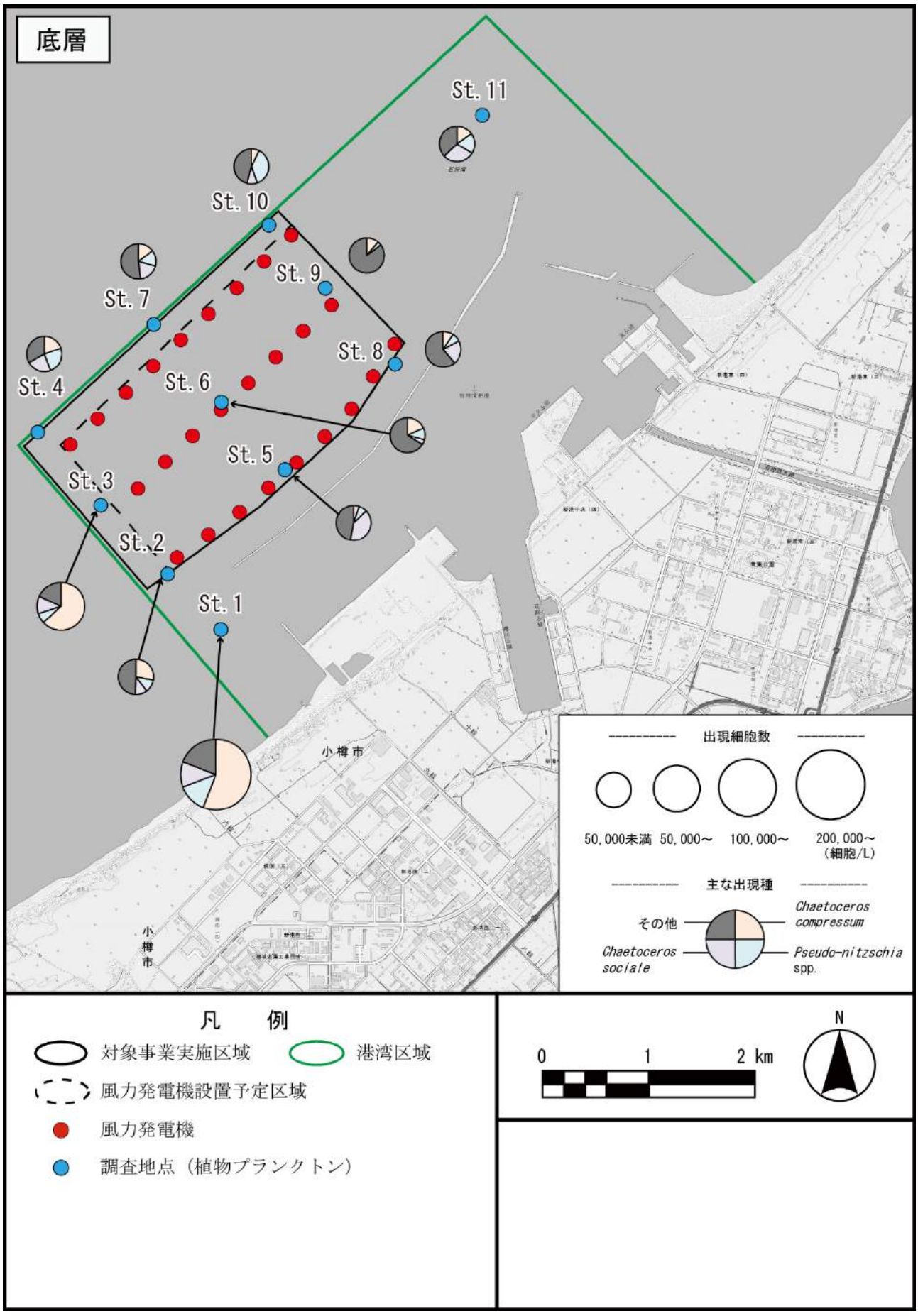
第 8.1.4-2 図(5)　植物プランクトンの分布状況（秋季 表層）



第 8.1.4-2 図(6)　植物プランクトンの分布状況（秋季 底層）



第 8.1.4-2 図(7)　植物プランクトンの分布状況（春季 表層）



第 8.1.4-2 図(8)　植物プランクトンの分布状況（春季 底層）

b. 海藻・草類

(a) 文献その他の資料調査

ｱ. 調査地域

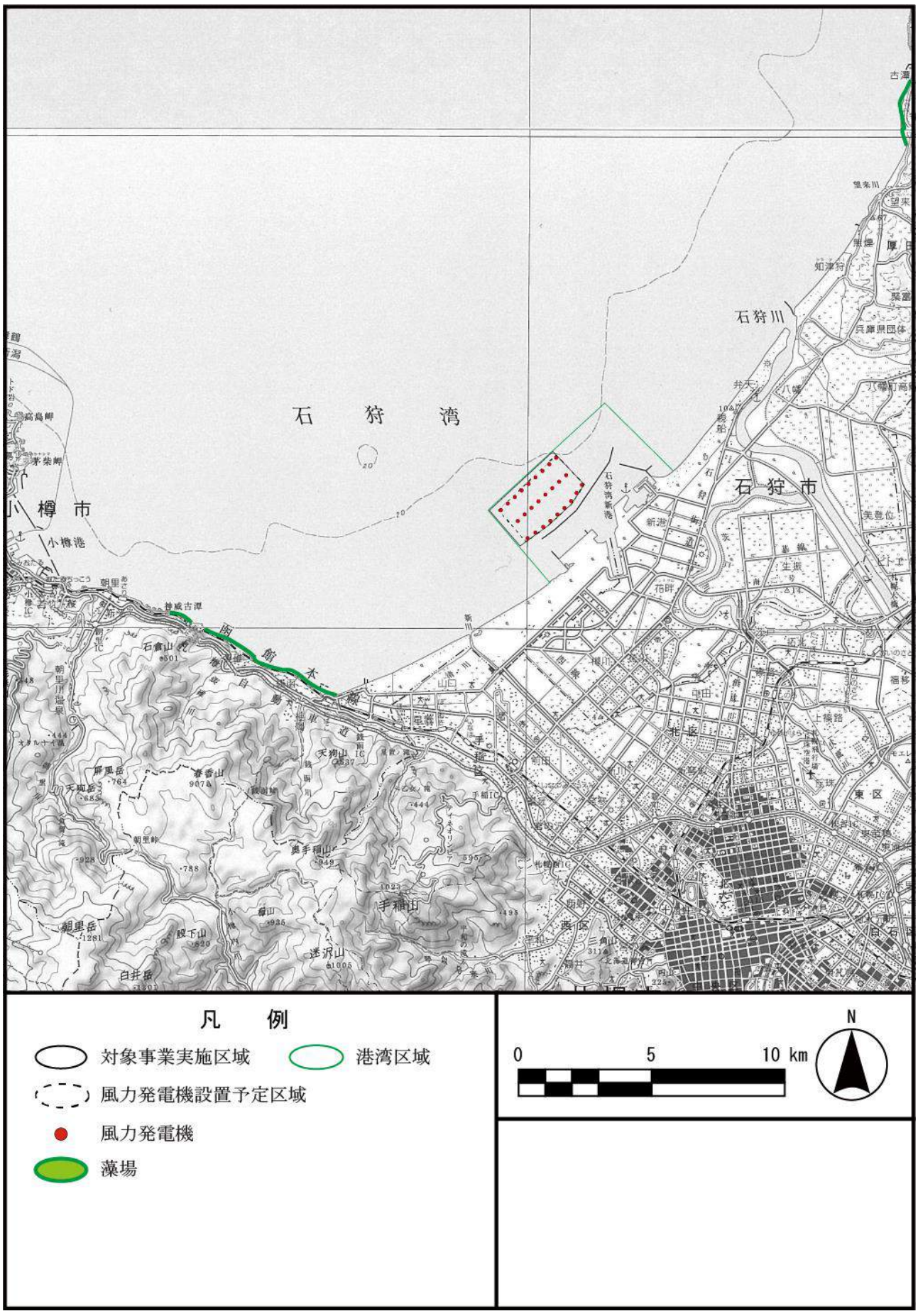
対象事業実施区域及びその周囲とした。

ｲ. 調査方法

「第 4 回自然環境基礎調査 北海道自然環境情報図（胆振、石狩、空知）」（環境庁、平成 7 年）及び「第 5 回自然環境保全基礎調査 海辺調査総合報告書」（環境庁、平成 10 年）より、対象事業実施区域及びその周囲の海域において確認された藻場を抽出した。

ｳ. 調査結果

「第 4 回自然環境基礎調査 北海道自然環境情報図（胆振、石狩、空知）」（環境庁、平成 7 年）及び「第 5 回自然環境保全基礎調査 海辺調査総合報告書」（環境庁、平成 10 年）によると、第 8.1.4-3 図のとおり、石狩湾には藻場は存在するものの、対象事業実施区域及びその周囲には藻場は存在しない。



第 8.1.4-3 図　藻場位置図

(b) 現地調査

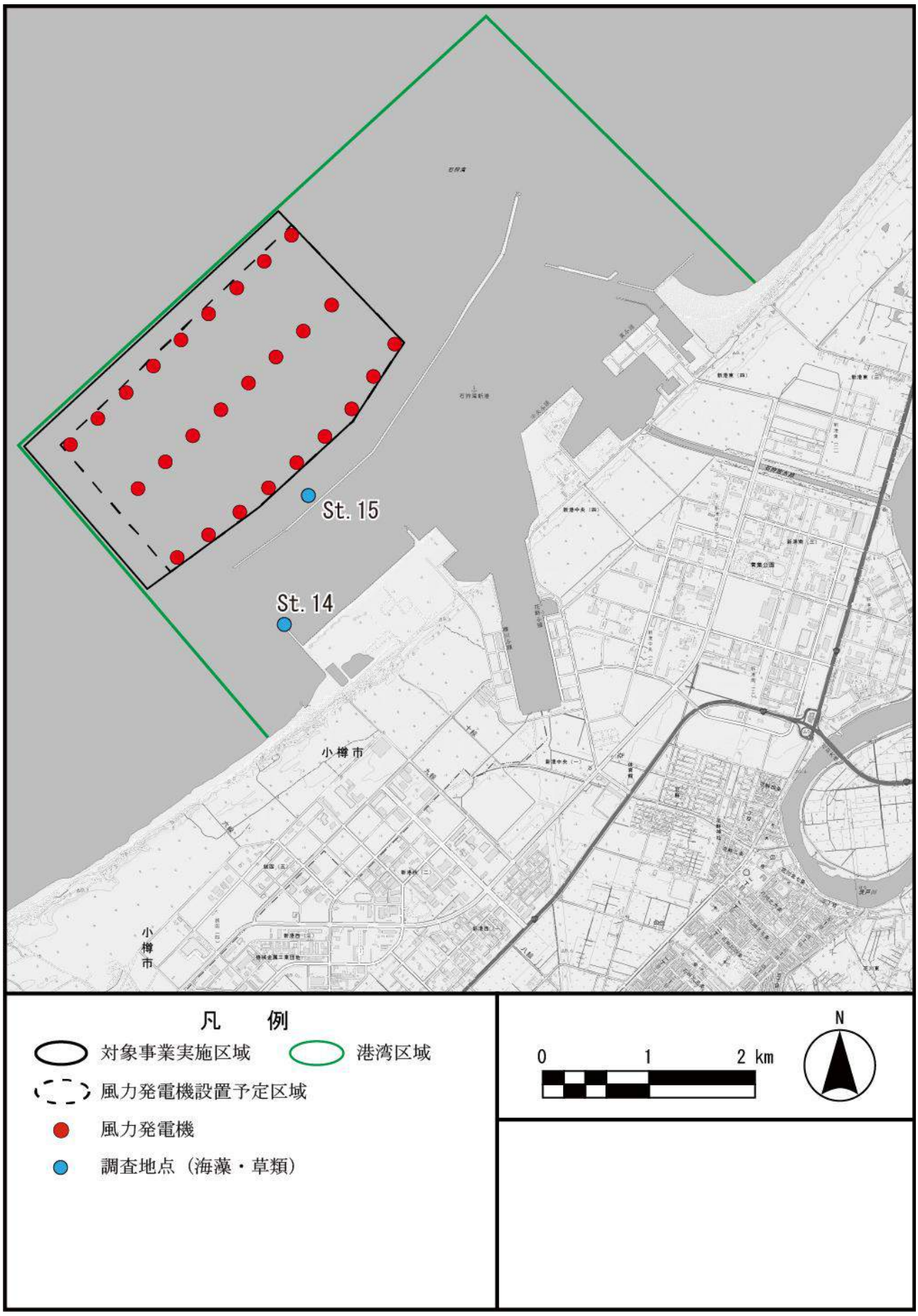
ｱ. 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

ｲ. 調査地点

対象事業実施区域内の海底は砂泥であり、文献資料の第 8.1.4-3 図の藻場位置図に示すように、対象事業実施区域内では藻場が確認されないことから実施していないが、一方で防波堤付近は、消波ブロック等の人工構造物に海藻・草類が生育する可能性があることから、調査地点を対象事業実施区域に隣接する防波堤の 2 地点とした。

調査地点は第 8.1.4-4 図のとおりである。



第 8.1.4-4 図　海藻・草類の調査地点

ｳ. 調査期間

調査期間は下記のとおり、調査期間中における気象状況等は第 8.1.4-5 表のとおりである。

冬季調査：平成 25 年　3 月　5 日

夏季調査：平成 26 年　8 月 29 日

秋季調査：平成 26 年 10 月 23 日

春季調査：平成 27 年　5 月 29 日

第 8.1.4-5 表　海藻・草類調査における気象状況等

調査日	調査時間	気温（℃）	風速・風向（m/s）	
			風速	風向
平成 25 年　3 月　5 日	13:00～15:00	-6.3	0.6	東
平成 26 年　8 月 29 日	7:00～8:00	16.4	2.1	東南東
平成 26 年 10 月 23 日	8:00～9:00	-0.3	1.5	南東
平成 27 年　5 月 29 日	7:00～8:00	15.0	2.4	東南東

ｴ. 調査方法

各調査地点に各 1 本の調査測線を設け、2 区画（1m×1m）において方形枠内の海藻類を写真撮影・目視観察及び枠取り採集した。

採集した試料は現場にてホルマリン固定し、室内に持ち帰り、種の同定、株数及び湿重量の計測を行った。

ｵ. 調査結果

目視観察で四季を通じての総出現種類数は 25 種が確認され、主な出現種は黄色植物のエゾヤハズ、ウガノモク、紅色植物の無節サンゴモ類、イギス科等であった。

第 8.1.4-6 表　海藻・草類の出現状況（目視観察）

項目		冬季（平成 25 年 3 月 5 日）	夏季（平成 26 年 8 月 29 日）	秋季（平成 26 年 10 月 23 日）	春季（平成 27 年 5 月 29 日）
総出現種類数	緑色植物［2］	-	-	1	1
	黄色植物［8］	3	3	2	6
	紅色植物［15］	4	3	6	7
	合計［25］	7	6	9	14
主な出現種	緑色植物	-	-	-	-
		-	-	-	-
	黄色植物	ウガノモク	エゾヤハズ	-	ワカメ
		-	-	-	-
	紅色植物	無節サンゴモ類	無節サンゴモ類	無節サンゴモ類	イギス属
		イギス科	ダジア科	エナシダジア	イトグサ属
		-	-	コノハノリ科	-

注：1.［ ］内の数値は、四季を通じての総出現種類数を示す。
2.「-」は、出現しなかったことを示す。
3. 主な出現種は、観察被度が高い上位 3 種を記載した。

枠取り採集した海藻・草類の出現状況は第 8.1.4-7 表、分布状況は第 8.1.4-5 図のとおりである。

枠取り採集で四季を通じての総出現種類数は 28 種であり、季節別には、冬季が 9 種、夏季が 7 種、秋季が 14 種、春季が 17 種であった。出現湿重量の全地点平均は、冬季 30.81g/m^2、夏季 520.27g/m^2、秋季 17.83g/m^2、春季 930.23g/m^2 であった。

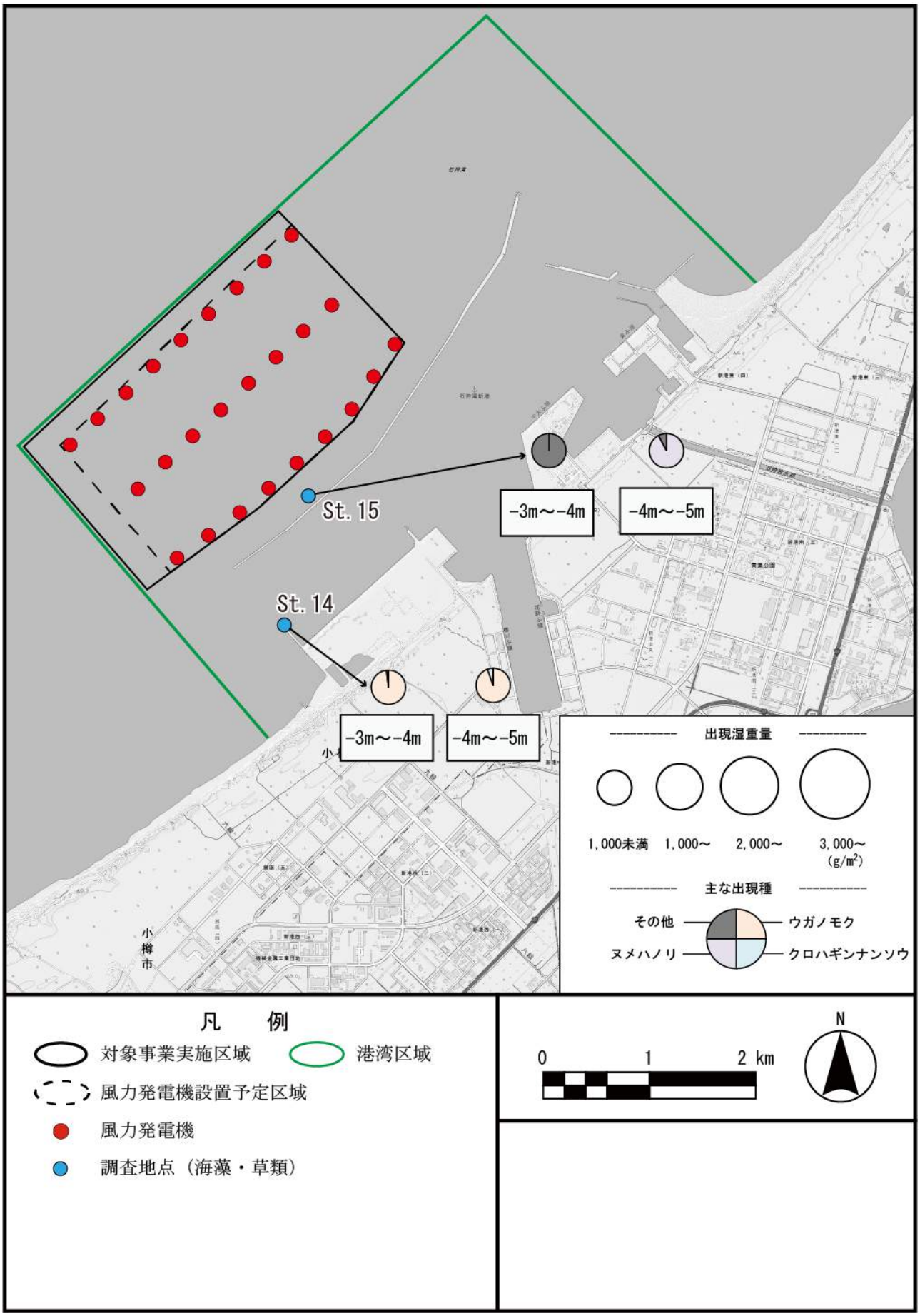
主な出現種は、褐藻綱のエゾヤハズ、ワカメ、ケウルシグサ、ウガノモク、ホソメコンブ、紅藻綱のイギス、イトグサ属等であった。

第 8.1.4-7 表　海藻・草類の出現状況（枠取り採集）

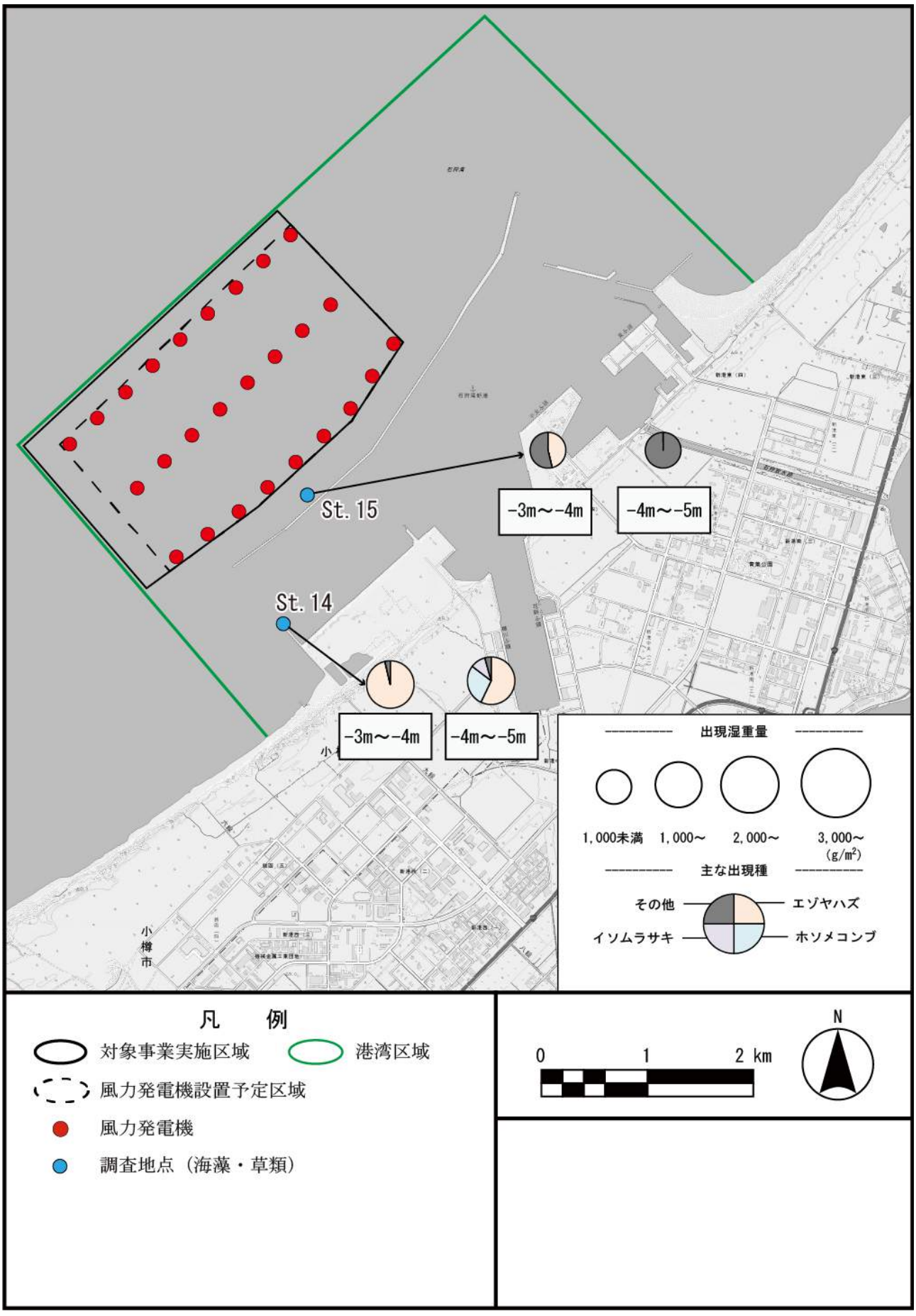
項目		冬季（平成 25 年 3 月 5 日）			夏季（平成 26 年 8 月 29 日）		
総出現種類数［28］		9			7		
層別出現湿重量（g/m^2）	採集層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
	-3m～-4m	39.96	0.00	19.98	1,034.41	23.71	529.06
	-4m～-5m	83.16	0.12	41.64	1,022.95	0.00	511.48
	全層	83.16	0.00	30.81	1,034.41	0.00	520.27
主な出現種（%）	褐藻綱	ウガノモク		(95.7)	エゾヤハズ		(76.5)
		-		(-)	ホソメコンブ		(13.9)
		-		(-)	-		(-)
		-		(-)	-		(-)
	紅藻綱	-		(-)	イソムラサキ		(5.1)
		-		(-)	-		(-)
		-		(-)	-		(-)
		-		(-)	-		(-)
		-		(-)	-		(-)

項目		秋季（平成 26 年 10 月 23 日）			春季（平成 27 年 5 月 29 日）		
総出現種類数［28］		14			17		
層別出現湿重量（g/m^2）	採集層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
	-3m～-4m	33.36	3.96	18.66	1,834.12	292.40	1,063.26
	-4m～-5m	34.00	0.00	17.00	951.20	643.20	797.20
	全層	34.00	0.00	17.83	1,834.12	292.40	930.23
主な出現種（%）	褐藻綱	ウガノモク		(28.7)	ワカメ		(33.0)
		ホソメコンブ		(27.3)	ケウルシグサ		(16.5)
		-		(-)	エゾヤハズ		(8.0)
		-		(-)	ウガノモク		(8.0)
	紅藻綱	エゴノリ		(10.6)	イギス		(16.3)
		クロハギンナンソウ		(9.8)	イトグサ属		(13.0)
		コノハノリ科		(8.9)	-		(-)
		イソムラサキ		(7.0)	-		(-)
		エナシダジア		(5.6)	-		(-)

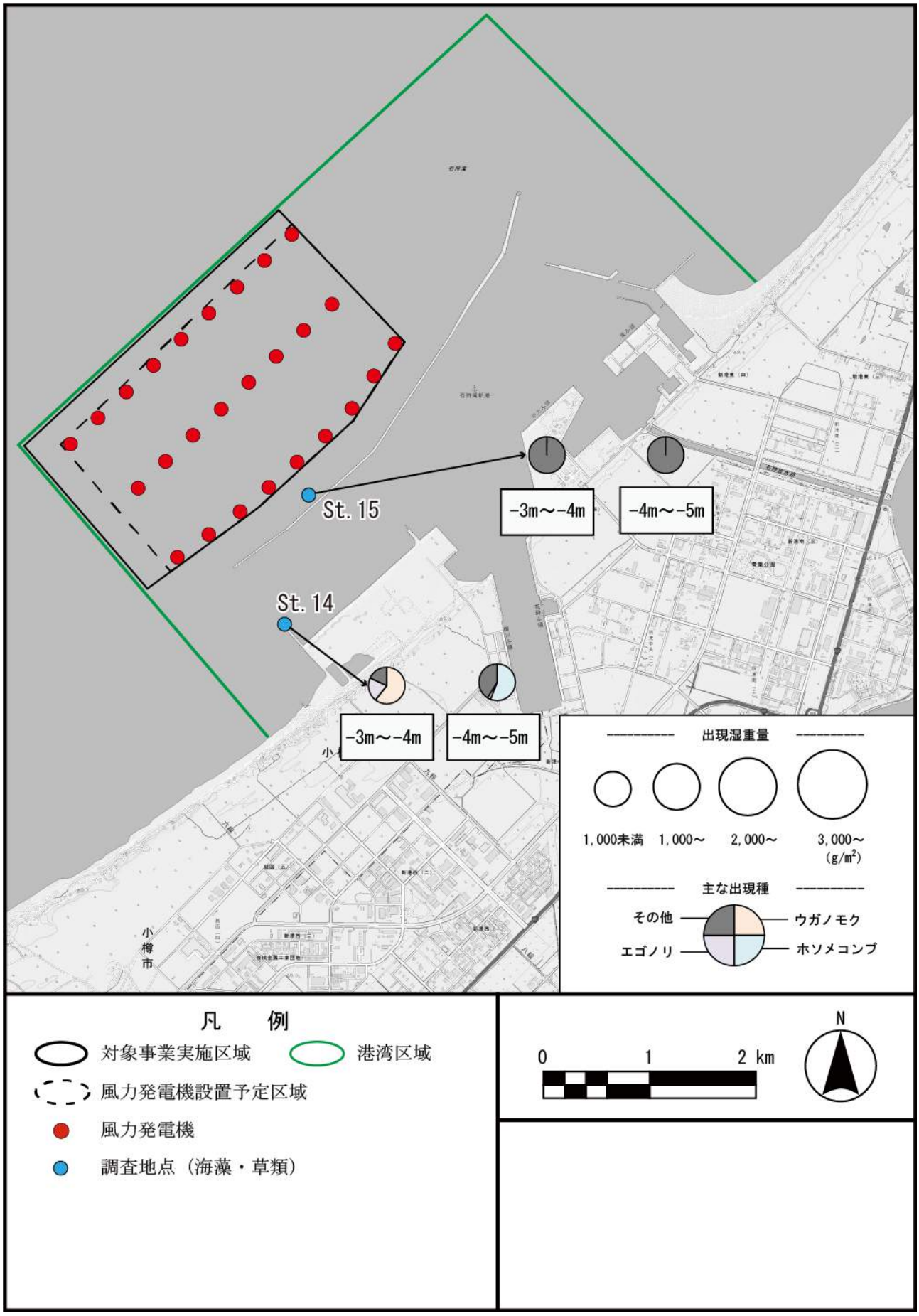
注：1.［ ］内は四季を通じての出現種類数を示す。
2.（）内の数値は、総出現湿重量に対する組成比率（%）を示す。
3.「-」は、出現しなかったことを示す。
4. 主な出現種は、総出現湿重量に対する組成比率が 5%以上のものを記載した。



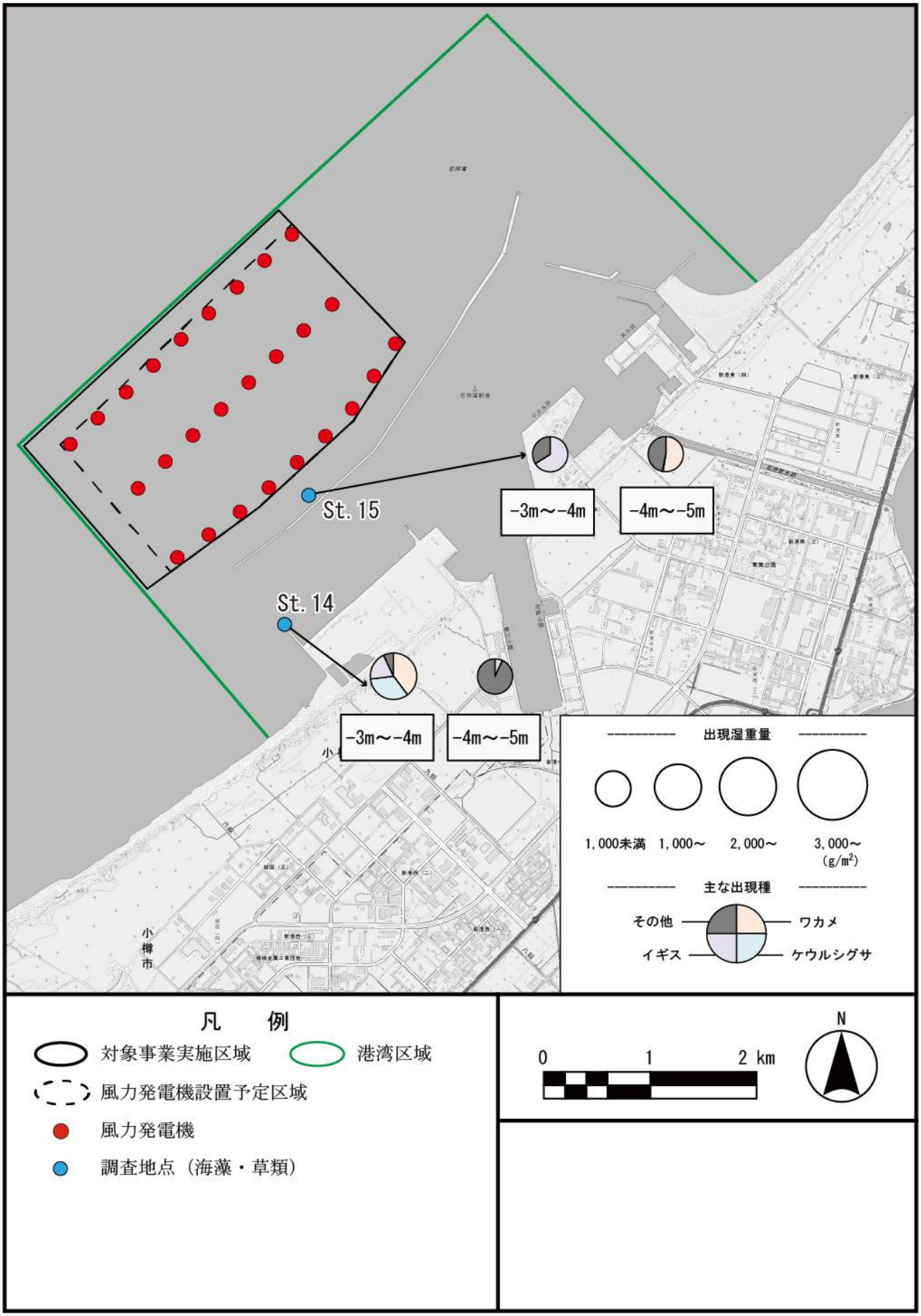
第 8.1.4-5 図(1)　海藻・草類の分布状況（冬季）



第 8.1.4-5 図(2)　海藻・草類の分布状況（夏季）



第 8.1.4-5 図(3)　海藻・草類の分布状況（秋季）



第 8.1.4-5 図(4)　海藻・草類の分布状況（春季）

c. 潮間帯植物

(a) 文献その他の資料調査

ｱ. 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

ｲ. 調査方法

「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）」（北海道、平成 9 年）及び「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）より、対象事業実施区域及び周囲の海域において確認された潮間帯植物を抽出した。

ｳ. 調査結果

潮間帯植物の調査結果は、「石狩湾新港地区に係る環境影響評価書（確定）」（北海道、平成 9 年）によると、有用種としての海藻類では、ホソメコンブ、チヂミコンブ、ワカメの 3 種が確認されている。

また、「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）によると、ヒビミドロ、アナアオサ、ソメワケグサ、ウシケノリ、ナンブグサ、ベンテンモ等の 108 種が確認されている。

第 8.1.4-8 表（1）　小樽海岸における確認種一覧

分類	科名	和名	種名
緑藻類 /Chlorophyceae	ヒビミドロ科/Ulotrichaceae	ヒビミドロ	*Ulothrix flacca (Dillwyn) Thuret*
	シオグサ科/Cladophoraceae	シリオミドロ	*Urospora penicilliformis (Roth) Areschoug*
		アサミドリシオグサ	*Cladophora sakaii Abbott*
		キヌシオグサ	*Cladophora stimpsonii Harvey*
		ツヤナシシオグサ（ハイイロシオグサ）	*Cladophora opaca Sakai*
		タマジュズモ	*Chaetomorpha moniligera Kjellman*
	アオサ科/Ulvaceae	アナアオサ	*Ulva pertusa Kjellman*
		ボウアオノリ	*Enteromorpha intestinalis (Linnaeus) Link*
		ウスバアオノリ	*Enteromorpha linza (Linnaeus) .Agardh*
		スジアオノリ	*Enteromorpha prolifera J . Agardh*
	ヒトエグサ科/Monostromaceae	エゾヒトエグサ	*Monostroma angicava Kjellman*
		シワヒトエグサ	*Protomonostroma undulatum Vinogradova*
		モツキヒトエ	*Kornmannia zostericola (Tilden) Bliding*
	ハネモ科/Bryopsidaceae	オバナハネモ	*Bryopsis hypnoides Lamouroux*
		ハネモ	*Bryopsis plumosa (Hudson）C .Agardh*
	ミル科/Codiaceae	ミル	*Codium fragile (Suringer）Hariot*
褐藻類 /Phaeophycea	シオミドロ科/Ectocarpaceae	シオミドロ	*Ectocarpus siliculosus (Dillwyn) Lyngbye*
	ナミマクラ科/Elachistaceae	ソメワケグサ	*Halothrix ambigua Yamada*
	ネバリモ科/Leathesiaceae	ネバリモ	*Leathesia difformis(Linnaeus) Areschoug*
	イソガワラ科/Ralfsiaceae	マツモ	*Analipus japonicus (Harvey）Wynne*
	ナガマツモ科/Chordariacea	イシモズク（クサモズク）	*Sphaerotrichia divaricata (C .Agardh) Kylin*
	ウルシグサ科/Desmarestiaceae	ケウルシグサ	*Desmarestia viridis (Müller) Lamouroux*
		ウルシグサ	*Desmarestia ligulata (Stackhouse) Lamouroux*
	コモンブクロ科/Asperococcaceae	キタイワヒゲ	*Melanosiphon intestinalis (Saunders) Wynne*
	ハバモドキ科/Punctariacea	ハバモドキ	*Punctaria latifolia Greville*
	カヤモノリ科/Scytosiphonaceae	カヤノモリ	*Scytosiphon lomentaria(Lyngbye)Link*
		フクロノリ	*Colpomenia sinuosa Derbes et Solier*
		ワタモ	*Colpomenia bullosa (Saunders) Yamada*
		セイヨウハバノリ	*Petalonia fascia(0. F.Müller) Kuntze*
	ツルモ科/Chordaceae	ツルモ	*Chorda filum (Linnaeus) Stackhouse*
	コンブ科/Laminariaceae	ホソメコンブ	*Laminaria religiosa Miyabe*
		スジメ	*Costaria costata (C .Agardh）Saunders*
		アナメ	*Agarum cribrosum Bory*
	チガイソ科/Alariaceae	ナンブワカメ	*Undaria pinnatifida Suringar　f.distans Miyabe et Okamura*
	アミジグサ科/Dictyotaceae	アミジグサ	*Dictyota dichotoma (Hudson) Lamouroux*
		エゾヤハズ	*Dictyopteris divaricata (Okamura) Okamura*
	ボンダワラ科/Sargassaceae	ウミトラノオ	*Sargassum thunbergii(Mertens)Kuntze*
		フシスジモク	*Sargassum confusum Agardh*
		アカモク	*Sargassum horneri (Turner) C. Agardh*
		エゾノネジモク	*Sargassum yezoens (Yamada) Yoshida et T. Konno*
	ウガノモク科/Cystoseiraceae	ウガノモク	*Cystoseira hakodatensis (Yendo) Fensholt*
紅藻類 /Rhodophyceae	ウシケノリ科/Bangiaceae	ウシケノリ	*Bangia fuscopurpurea(Dillwyn)Lyngbye*
		ウップルイノリ	*Porphyra pseudolinearis Ueda*
		スサビノリ	*Porphyra yezoensis Ueda*
		オオノノリ	*Porphyra onoi Ueda*
	ベニモズク科/Helminthocladiaceae	ウミゾウメン	*Nemalion vermiculare Suringar*
	カギケノリ科/Bonnemaisoniaceae	カギノリ	*Bonnemaisonia hamifera Hariot*
	テングサ科/Gelidiaceae	マクサ	*Gelidium amansii Lamouroux*

第 8.1.4-8 表（2）　小樽海岸における確認種一覧

分類	科名	和名	種名
紅藻類 /Rhodophyceae	テングサ科/Gelidiaceae	ナンブグサ	*Gelidium subfastigiatum Okamura*
		ヨレクサ	*Gelidium vagum Okamura*
		オバクサ	*Pterocladia capillacea (Gmelin)Bornet*
	リュウモンソウ科/Dumontiaceae	ヘラリュウモン	*Dumontia simplex Cotton*
		イソウメモドキ	*Hyalosiphonia caespitosa Okamura*
		アカバ	*Neodilsea yendoana Tokida*
	サンゴモ科/Coralinaceae	イソキリ	*Bossiella cretacea (Posteles et Ruprecht) Johansen*
		ピリヒバ	*Corallina pilulifera Postels et Ruprecht*
	ムカデノリ科/Grateloupiaceae	ムカデノリ	*Grateloupia filicina (Lamouroux) C.Agardh*
		キョウノヒモ	*Grateloupia okamurae Yamada*
		カタノリ	*Grateloupia divaricata Okamura*
		ツルツル	*Grateloupia turuturu Yamada*
		アカハダ	*Pachymeniopsis yendoi Yamada*
		マツノリ	*Carpopeltis affinis(Harvey）　Okamura*
		コメノリ	*Carpopeltis prolifera(Holmes) Kawaguchi et Masuda*
	イトフノリ科/Gloiosiphoniaceae	イトフノリ	*Gloiosiphonia capillaris (Hudson) Carmichael*
	フノリ科/Endocladiaceae	フクロフノリ	*Gloiopeltis furcata (Pastels et Ruprecht) J.Agardh*
	カレキグサ科/Tichocarpaceae	カレキグサ	*Tichocarpus crinitus (Gmelin) Ruprecht*
	ヒカゲノイト科/Nemastomaceae	ベニスナコ	*Schizymenia dubyi (Chauvin)J .Agardh*
	イソモッカ科/Caulacanthaceae	イソダンツウ	*Caulacanthus okamurae Yamada*
	オゴノリ科/Gracilariaceae	オゴノリ	*Gracilaria verrucosa (Hudson) Papenfuss*
		カバノリ	*Gracilaria textorii (Suringar) Hariot*
	オキツノリ科/Phyllophoraceae	オキツノリ	*Gymnogongrus flabelliformis Harvey*
	スギノリ科/Gigartinaceae	スギノリ	*Gigartina tenella Harvey*
		イボノリ	*Gigartina pacifica Kjellman*
		ホソイボノリ	*Gigartina ochotensis Ruprecht*
		ツノマタ	*Chondrus ocellatus Holmes*
		トチヤカ（ヤハズツノマタ）	*Chondrus crispus Stackhouse*
		ヒラコトジ	*Chondrus pinnulatus (Harvey) Okamura*
		トゲツノマタ	*Chondrus pinnulatus f. armatus (Harvey） Yamada et Mikami*
		エゾツノマタ	*Chandrus yendoi Yamada et Mikami*
		アカバギンナンソウ	*Rhodoglossum japonicum Mikami*
	マサゴシバリ科/Rhodymeniacea	タオヤギソウ	*Chrysymenia wrightii (Harvey) Yamada*
		アナダルス	*Rhodymenia pertusa (Posteles et Ruprecht) J .Agardh*
	ダルス科/Palmariaceae	ダルス	*Palmaria palmata (Linnaeus) O.Kuntze*
	ワツナギソウ科/Champiaceae	フシツナギ	*Lomentaria catenata Harvey*
		コスジフシツナギ	*Lomentaria hakodatensis Yendo*
		ワツナギソウ	*Champia parvula (C .Agardh) Harvey*
	イギス科/Ceramiaceae	フタツガサネ	*Antithamnion nipponicum Yamada et Inagaki*
		クシベニヒバ	*Ptilota serrata Kützing*
		コバノクシベニヒバ	*Ptilota pectinata　f. litoralis Kjellman*
		ハリイギス	*Ceramium paniculatum Okamura*
		アミクサ	*Ceramium boydenii Gepp*
		イギス	*Ceramium kondoi Yendo*
		ハネイギス	*Ceramium japonicum Okamura*
		エゴノリ	*Camphylaephora hypnaeoides J. Agardh*
	コノハノリ科/Delesseriaceae	ヌメハノリ	*Delesseria serrulata Harvey*

第 8.1.4-8 表（3）　小樽海岸における確認種一覧

分類	科名	和名	種名
紅藻類	コノハノリ科/Delesseriaceae	ハイウスバノリ	*Acrosorium　y endoi Yamada*
/Rhodophyceae	ダジア科/Dasyaceae	シマダジア	*Heterosiphonia pulchra (Okamura) Falkenberg*
		イソハギ	*Heterosiphonia japonica Yendo*
		エナシダジア	*Dasya sessilis Yamada*
	フジマツモ科/Rhodomelaceae	ベンテンモ	*Benzaitenia yenoshimensis Yendo*
		モロイトグサ	*Polysiphonia morrowii Harvey*
		キブリイトグサ	*Polysiphonia japonica Harvey*
		マキイトグサ	*Enelittosiphonia hakodatensis (Yendo) Segi*
		ユナ	*Chondria crassicaulis Harvey*
		ウラソゾ	*Laurensia nipponica Yamada*
		ミツデソゾ	*Laurencia okamnrae Yamada*
		イソムラサキ	*Symphyocladia latiuscula (Harvey) Yamada*
		フジマツモ	*Neorhodomela aculeata (Perestenko) Masuda*

（「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）より作成）

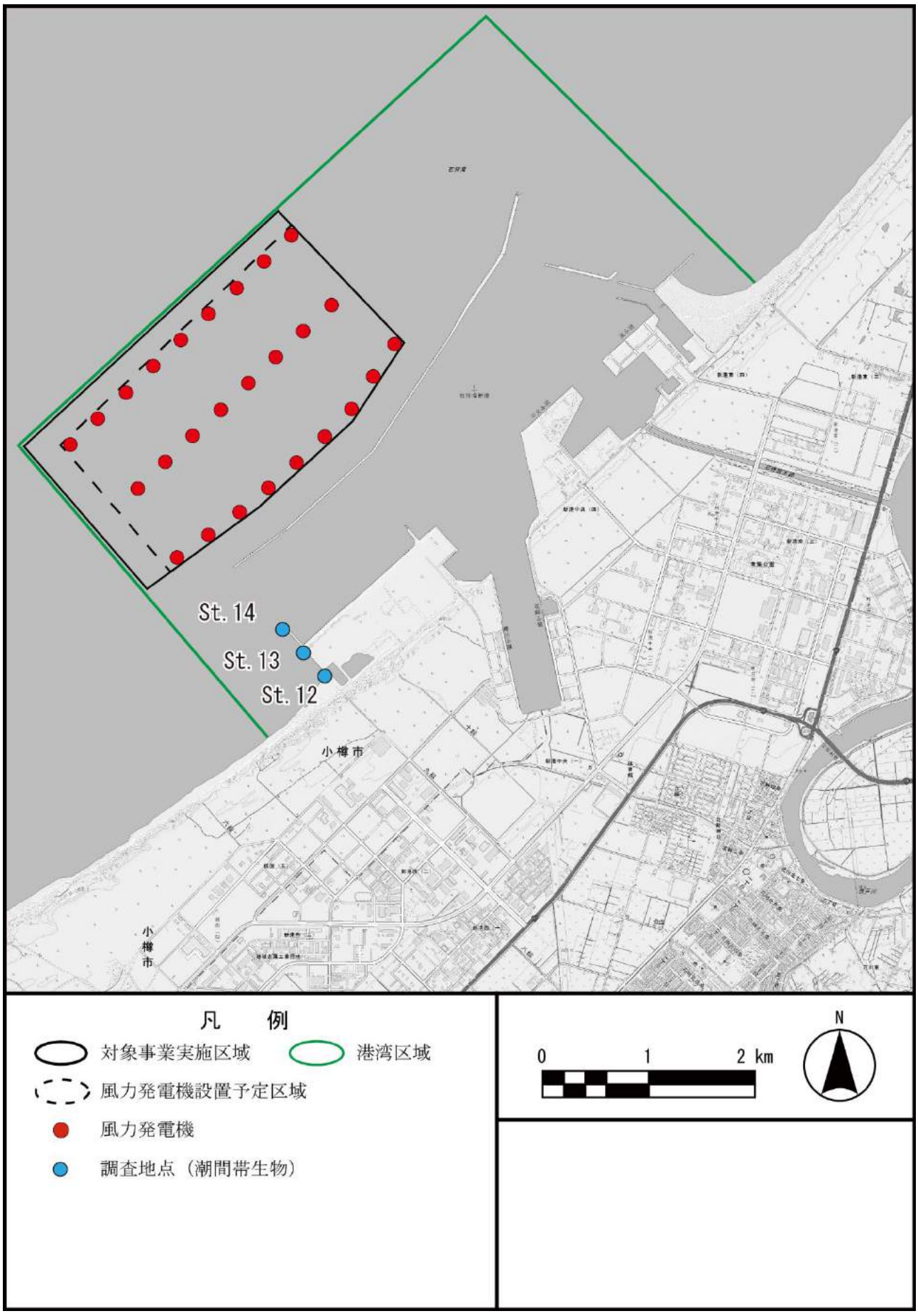
(b) 現地調査

ｱ. 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

ｲ. 調査地点

対象事業実施区域に隣接する防波堤の 3 地点とした。調査地点は第 8.1.4-6 図のとおりである。



第 8.1.4-6 図　潮間帯植物の調査地点

ｳ. 調査期間

調査期間は下記のとおり、調査期間中における気象状況等は第 8.1.4-9 表のとおりである。

冬季調査：平成 25 年　2 月 18 日

夏季調査：平成 26 年　8 月 29 日

秋季調査：平成 26 年 10 月 23 日

春季調査：平成 27 年　5 月 29 日

第 8.1.4-9 表　潮間帯植物調査における気象状況等

調査日	調査時間	気温（℃）	風速・風向（m/s）	
			風速	風向
平成 25 年　2 月 18 日	7:30～10:30	-10.5	2.2	南東
平成 26 年　8 月 29 日	9:00～12:00	16.4	2.1	東南東
平成 26 年 10 月 23 日	9:00～11:00	-0.3	1.5	南東
平成 27 年　5 月 29 日	7:00～10:00	15.0	2.4	東南東

ｴ. 調査方法

潮間帯上部から水深 3m まで方形枠（50cm×50cm/区画）を 10 区画程度設置し、区画内において写真撮影及び目視観察し、植物の出現種、分布範囲などを把握した。枠取り調査は潮間帯上・中・下・潮下帯の 4 区画において方形枠を設置し、枠内の生物を剥離採集した。採集した試料は現場にてホルマリン固定し、室内に持ち帰り、種の同定、湿重量の計測を行った。

ｵ. 調査結果

目視観察で四季を通じての総出現種類数は 59 種が確認され、主な出現種は緑色植物のアオサ属、黄色植物のホソメコンブ、ウガノモク等であった。

第 8.1.4-10 表　潮間帯植物の出現状況（目視観察）

項目		冬季（平成 25 年 2 月 18 日）	夏季（平成 26 年 8 月 29 日）	秋季（平成 26 年 10 月 23 日）	春季（平成 27 年 5 月 29 日）
総出現種類数	緑色植物［4］	3	2	2	2
	黄色植物［14］	8	3	4	9
	紅色植物［41］	19	15	21	15
	合計［59］	30	20	27	26
主な出現種	緑色植物	-	アオノリ属	アオサ属	アオサ属
		-	-	-	-
	黄色植物	ホソメコンブ	ホソメコンブ	ホソメコンブ	ホソメコンブ
		ウガノモク	-	-	ワカメ
		カヤモノリ属	-	-	-
	紅色植物	-	無節サンゴモ類	無節サンゴモ類	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-

注：1.［ ］内の数値は、四季を通じての総出現種類数を示す。
2.「-」は、出現しなかったことを示す。
3. 主な出現種は、観察被度が高い上位 3 種を記載した。

また、枠取り採集した潮間帯植物の出現状況は第 8.1.4-11 表、分布状況は第 8.1.4-7 図のとおりである。

枠取り採集で四季を通じての総出現種類数は 67 種であり、季節別には、冬季が 49 種、夏季が 16 種、秋季が 31 種、春季が 30 種であった。出現湿重量の全地点平均は、冬季 1,433.97g/m^2、夏季 1,942.87g/m^2、秋季 2,182.14g/m^2、春季 2,048.81g/m^2 であった。

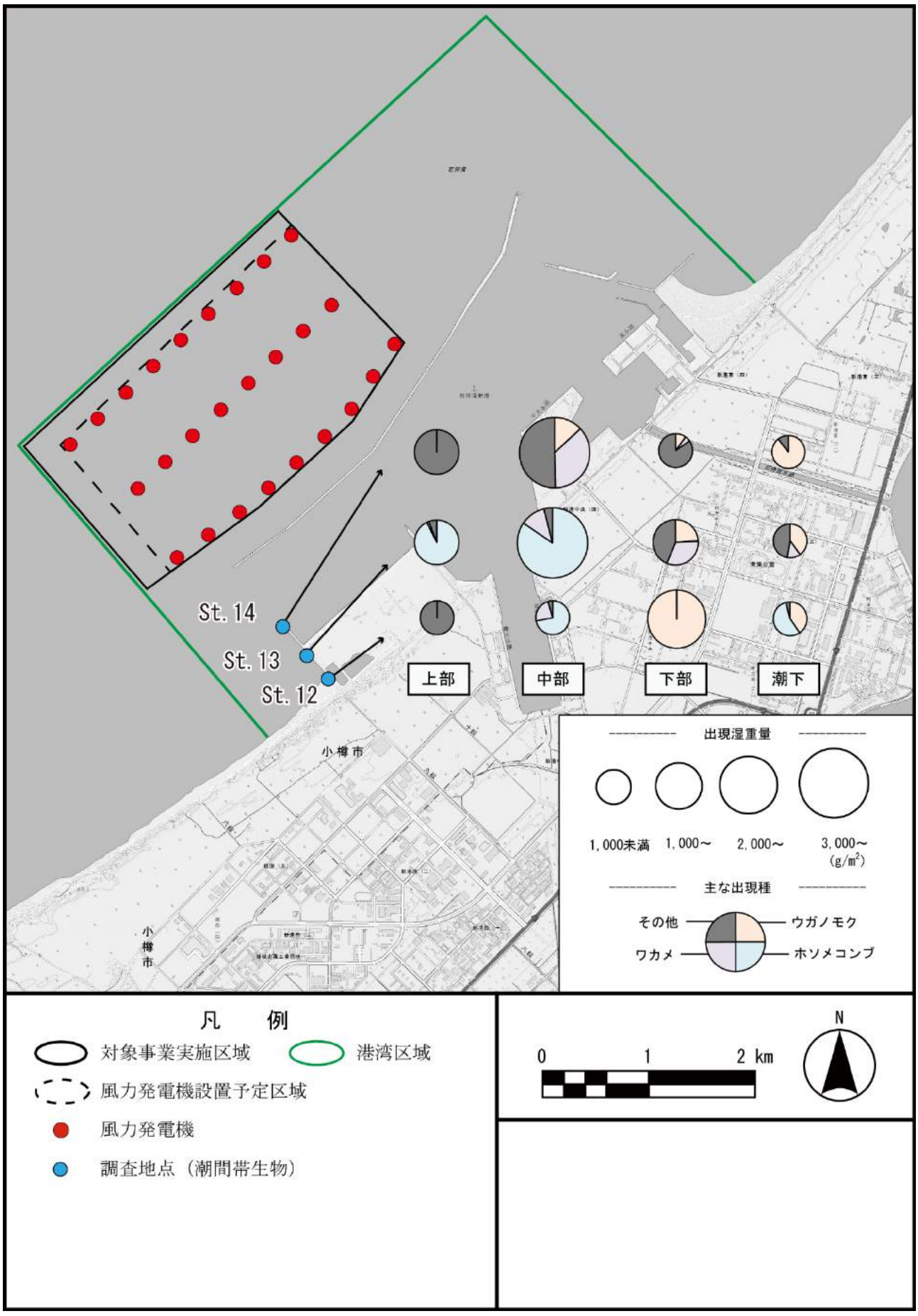
主な出現種は褐藻綱のホソメコンブ、ウガノモク、ワカメ等であった。

第 8.1.4-11 表　潮間帯植物の出現状況（枠取り採集）

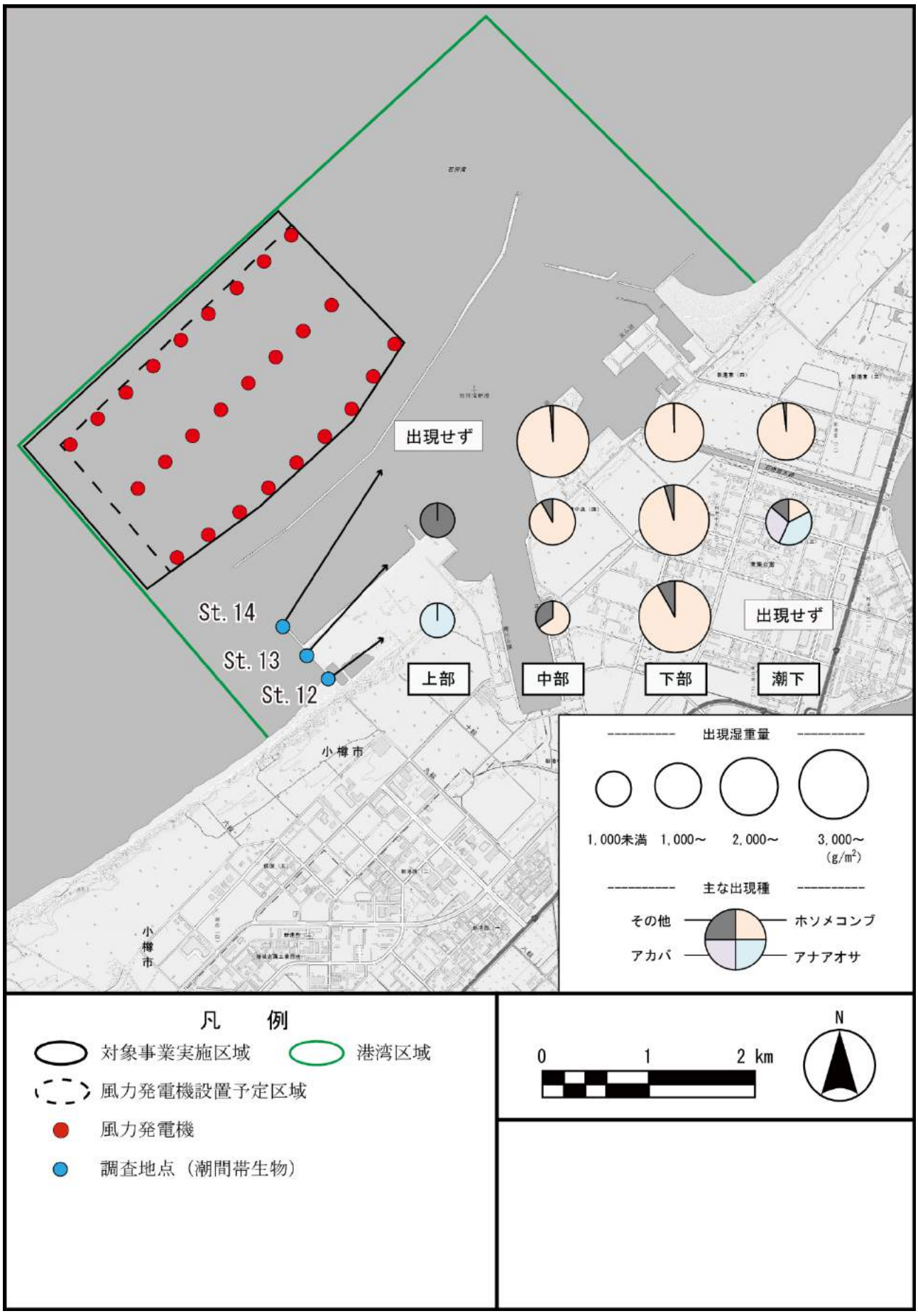
項目		冬季（平成 25 年 2 月 18 日）			夏季（平成 26 年 8 月 29 日）		
総出現種類数［67］		49			16		
層別出現湿重量（g/m^2）	採集層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
	潮間帯上部	1,754.08	403.68	1,299.68	16.48	0.00	7.49
	潮間帯中部	3,668.96	879.36	2,626.40	4,119.80	581.28	2,091.72
	潮間帯下部	2,193.80	612.96	1,289.99	5,643.92	2,603.80	4,160.77
	潮下帯	829.60	107.56	519.80	2,934.96	0.00	1,511.51
	全層	3,668.96	107.56	1,433.97	5,643.92	0.00	1,942.87
主な出現種（%）	緑藻綱	-		(-)	-		(-)
		-		(-)	-		(-)
		-		(-)	-		(-)
	褐藻綱	ホソメコンブ		(29.9)	ホソメコンブ		(89.8)
		ウガノモク		(23.4)	-		(-)
		ワカメ		(14.0)	-		(-)
		アカモク		(7.0)	-		(-)
	紅藻綱	クロハギンナンソウ		(11.1)	-		(-)

項目		秋季（平成 26 年 10 月 23 日）			春季（平成 27 年 5 月 29 日）		
総出現種類数［67］		31			30		
層別出現湿重量（g/m^2）	採集層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
	潮間帯上部	4,710.20	0.00	2,393.35	59.32	0.08	21.36
	潮間帯中部	4,348.76	1,098.06	2,869.51	4,404.32	1,231.68	3,160.25
	潮間帯下部	4,265.44	548.08	2,140.61	4,506.40	1,577.44	2,953.83
	潮下帯	3,919.12	4.00	1,325.07	2,524.32	1,721.08	2,059.79
	全層	4,710.20	0.00	2,182.14	4,506.40	0.08	2,048.81
主な出現種（%）	緑藻綱	-		(-)	アナアオサ		(5.8)
		-		(-)	-		(-)
		-		(-)	-		(-)
	褐藻綱	ホソメコンブ		(95.6)	ホソメコンブ		(61.0)
		-		(-)	ワカメ		(12.6)
		-		(-)	ウガノモク		(6.5)
		-		(-)	-		(-)
	紅藻綱	-		(-)	-		(-)

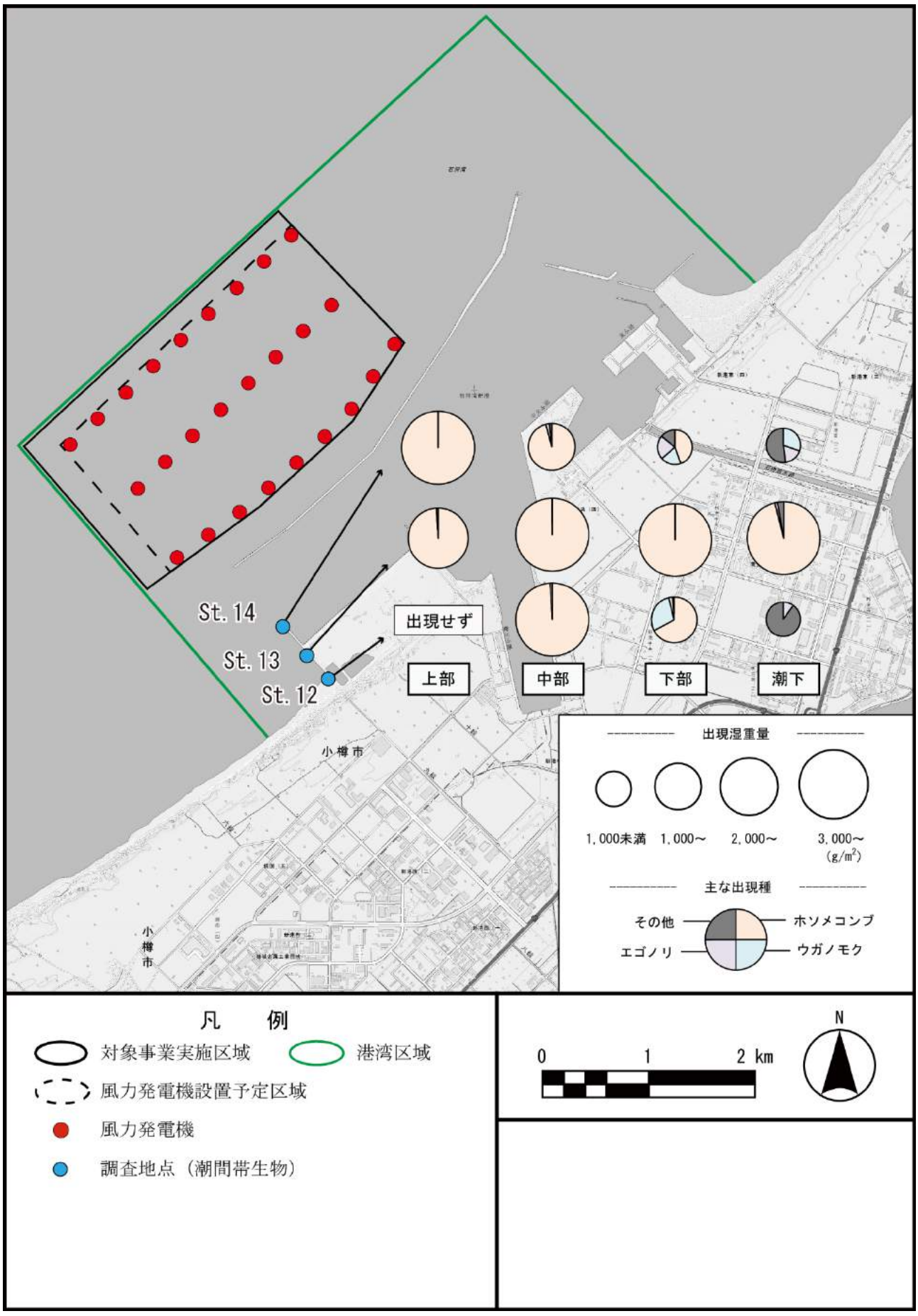
注：1.「潮間帯上部」は+1m～0m、「潮間帯中部」は 0m～-1m、「潮間帯下部」は-1m～-2m、「潮下帯」は-2m～-3m を示す。
2.［ ］内は四季を通じての出現種類数を示す。
3.（）内の数値は、総出現湿重量に対する組成比率（%）を示す。
4.「-」は、出現しなかったことを示す。
5. 主な出現種は、総出現湿重量に対する組成比率が 5%以上のものを記載した。



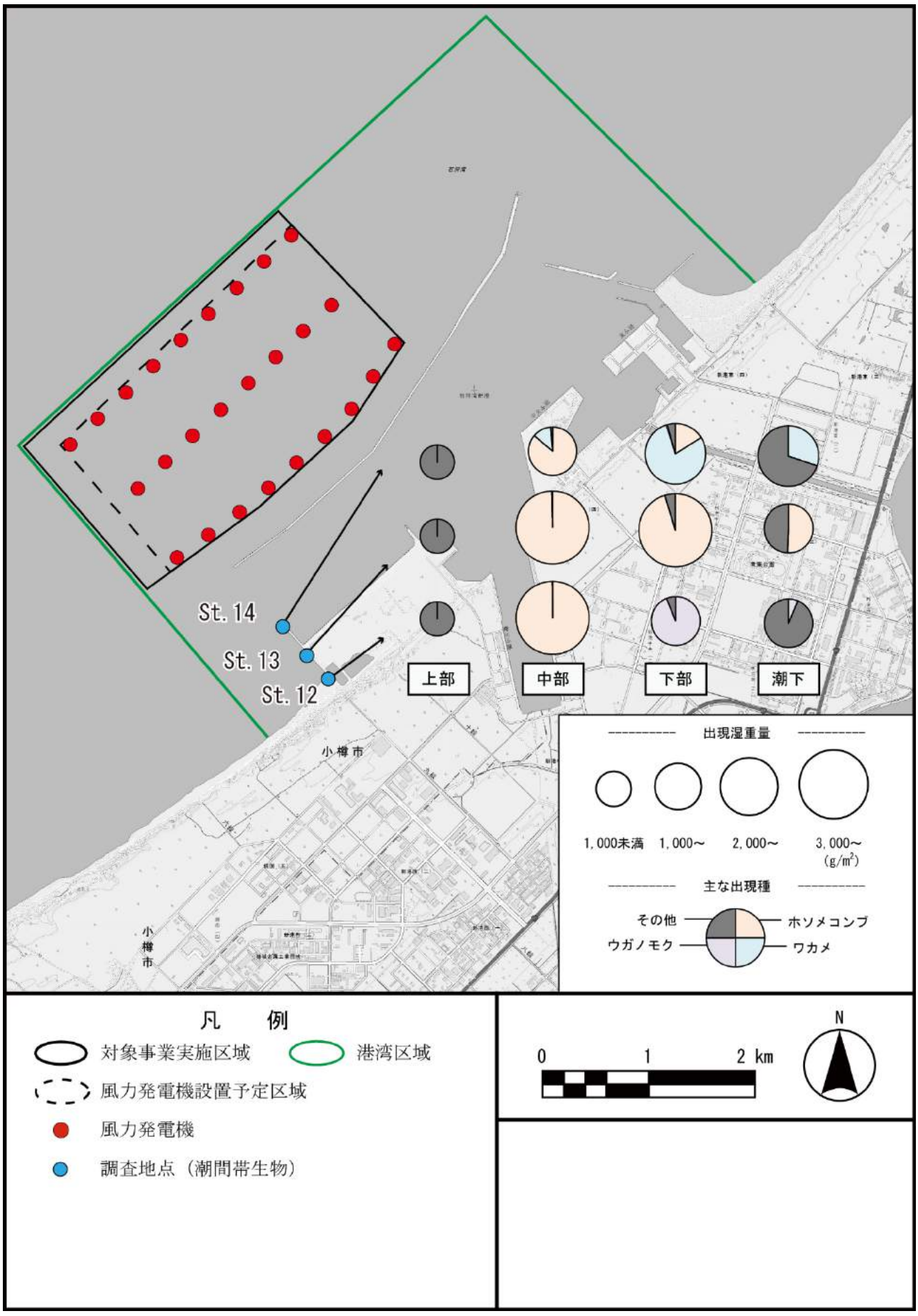
第 8.1.4-7 図(1)　潮間帯植物の分布状況（冬季）



第 8.1.4-7 図(2)　潮間帯植物の分布状況（夏季）



第 8.1.4-7 図(3)　潮間帯植物の分布状況（秋季）



第 8.1.4-7 図(4)　潮間帯植物の分布状況（春季）

② 重要な種及び注目すべき生息地の分布、生息の状況及び生息環境の状況

a. 文献その他の資料調査

(a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

(b) 調査方法

ｱ. 植物プランクトン

「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定)」（北海道、平成 9 年）より、対象事業実施区域及びその周囲において確認された植物プランクトンのうち、第 8.1.4-12 表に示した選定基準に基づき、学術上または希少性の観点から重要な種及び注目すべき生育地を抽出した。

ｲ. 海藻・草類

「第 4 回自然環境基礎調査 北海道自然環境情報図（胆振、石狩、空知)」（環境庁、平成 7 年）及び「第 5 回自然環境保全基礎調査 海辺調査総合報告書」（環境庁、平成 10 年）より、対象事業実施区域及びその周囲において確認された海藻・草類のうち、第 8.1.4-12 表に示した選定基準に基づき、学術上または希少性の観点から重要な種及び注目すべき生育地を抽出した。

ｳ. 潮間帯植物

「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定)」（北海道、平成 9 年）及び「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）より、対象事業実施区域及びその周囲において確認された潮間帯植物のうち、第 8.1.4-12 表に示した選定基準に基づき、学術上または希少性の観点から重要な種及び注目すべき生育地を抽出した。

(c) 調査結果

ｱ. 植物プランクトン

文献その他の資料調査における確認種について、重要な種は選定されなかった。また、調査地域において、注目すべき生息地は確認されなかった。

ｲ. 海藻・草類

文献その他の資料調査における確認種について、重要な種は選定されなかった。また、調査地域において、注目すべき生息地は確認されなかった。

ｳ. 潮間帯植物

文献その他の資料調査における確認種のうち、重要な種として選定されたものは第 8.1.4-13 表及び第 8.1.4-14 表に示すチヂミコンブ及びマツモの 2 種であった。また、調査地域において、注目すべき生息地は確認されなかった。

第 8.1.4-12 表　重要な種の選定基準

	選定基準	カテゴリー
①	「文化財保護法」 （昭和 25 年法律第 214 号）	・天然記念物（天） ・特別天然記念物（特天）
②	「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」 （平成 4 年法律第 75 号）	・国内希少野生動植物種（国内） ・緊急指定種（緊急）
③	「レッドデータブック 2014－日本の絶滅のおそれのある野生生物－」8 植物Ⅰ（維管束植物） （環境省、平成 27 年） 「レッドデータブック 2014－日本の絶滅のおそれのある野生生物－」9 植物Ⅱ（蘚苔類、藻類、地衣類、菌類） （環境省、平成 27 年）	・絶滅（EX） ・野生絶滅（EW） ・絶滅危惧 IA 類（CR） ・絶滅危惧 IB 類（EN） ・絶滅危惧 II 類（VU） ・準絶滅危惧（NT） ・情報不足（DD） ・絶滅のおそれのある地域個体群（LP）
④	「日本の希少な野生水生生物に関するデータブック」 （水産庁、平成 10 年）	・絶滅危惧（危惧） ・危急（危急） ・希少（希少） ・減少（減少） ・減少傾向（傾向） ・地域個体群（個体）
⑤	「北海道生物の多様性の保全等に関する条例」 （平成 25 年北海道条例第 9 号）	・特定希少野生植物（特定） ・指定希少野生動物（指定）
⑥	「北海道の希少野生生物　北海道レッドデータブック2001」 （北海道、平成13年）	・絶滅種（Ex） ・野生絶滅種（Ew） ・絶滅危機種（Cr） ・絶滅危惧種（En） ・絶滅危急種（Vu） ・希少種（R） ・地域個体群（LP） ・留意種（N）

第8.1.4-13表　重要な種（潮間帯植物）

門名	綱名	種名	選定根拠					
			全国				北海道	
			①	②	③	④	⑤	⑥
褐藻植物	褐藻	チヂミコンブ	-	-	NT	-	-	-
被子植物	双子葉植物	マツモ						R

注：選定基準は第 8.1.4-12 表参照

第 8.1.4-14 表（1）　重要な種の生態特性と確認状況

種名	チヂミコンブ
選定基準	③レッドデータブック 2014：準絶滅危惧（NT）
一般生態	
・日本海北部以北、特に留萌・宗谷地方からオホーツク海の網走まで各地にみられる種。 ・余市、小樽地方などでも最近まで普通に生育していたが、現在では非常に少ない。 ・低潮線下から水深 4m 付近までの岩礁に生育。 ・縁が断続的に強く縮れて、丁度鋸の歯の様にぎざぎざになっている。このような特徴あるコンブは珍しい。	
確認状況	
「石狩湾新港地域に係る環境影響評価書（確定）」（北海道、平成 9 年）の石狩湾新港及びその周囲での調査において確認された。	

第 8.1.4-14 表（2）　重要な種の生態特性と確認状況

種名	マツモ
選定基準	⑥北海道の希少野生生物　北海道レッドデータブック 2001：希少種（R）
一般生態	
・暗褐色で 10～25cm 程になり、全体の形がマツやスギの小枝のようである。 ・主枝は分岐することなしそれから 2～4cm の短い枝を各方面に出す。上方に行くに従って次第に細くなり、また短くなるので、松の小枝のような形になる。 ・冬から春にかけて生育し、夏には消失する。 ・食用にも供され、潮間帯の上部から中部にかけて見られる。	
確認状況	
「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）において確認された。	

「小樽海岸の自然<海産>調査報告書」（小樽市博物館、昭和 62 年）より作成

b. 現地調査

(a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

(b) 調査方法

ｱ. 植物プランクトン

現地調査において確認された植物プランクトンについて、第 8.1.4-12 表の選定基準に基づき、学術上または希少性の観点から重要な種及び注目すべき生育地を抽出した。

ｲ. 海藻・草類

現地調査において確認された海藻・草類について、第 8.1.4-12 表の選定基準に基づき、学術上または希少性の観点から重要な種及び注目すべき生育地を抽出した。

ｳ. 潮間帯植物

現地調査において確認された潮間帯植物について、第 8.1.4-12 表の選定基準に基づき、学術上または希少性の観点から重要な種及び注目すべき生育地を抽出した。

(c) 調査結果

ｱ. 植物プランクトン

現地調査における確認種において、重要な種は選定されなかった。また、調査地域においては、注目すべき生育地は確認されなかった。

ｲ. 海藻・草類

現地調査における確認種において、重要な種は選定されなかった。また、調査地域においては、注目すべき生育地は確認されなかった。

ｳ. 潮間帯植物

現地調査における確認種において、重要な種は選定されなかった。また、調査地域においては、注目すべき生育地は確認されなかった。

(2) 予測及び評価の結果

① 工事の実施、土地又は工作物の存在及び供用

a. 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

(a) 環境保全措置

造成等の施工による一時的な影響並びに地形改変、施設の存在及び施設の稼働に伴う海生植物、重要な種及び注目すべき生育地への影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

・工事実施にあたり、関係各所と協議し、必要に応じて汚濁防止膜等の対策を講じる。
・水の濁りが発生する捨石工及び杭打工が集中しないよう、工事工程等の調整により工事量の平準化を図る。
・捨石工で使用する砕石は洗浄されたものを使用するよう努めるとともに、ガット船のグラブは可能な限り水面付近まで下ろしてから海域に投入する。
・定期的に会議等を行い、環境保全措置を工事関係者に周知徹底する。
・基礎部の改変範囲は可能な限り最小限とする。

(b) 重要な種及び注目すべき生息地に係る予測の結果

ｱ. 予測地域

調査地域のうち、重要な種及び注目すべき生育地又は分布する地域とした。

ｲ. 予測対象時期

造成等の施工による植物の生育環境への影響が最大となる時期及びすべての風力発電施設が完成した時期とした。

ｳ. 予測手法

現地調査で確認された主な海生植物について、分布域及び生物的特性等を考慮して予測した。

ｴ. 予測結果

(ｱ) 植物プランクトン

対象事業実施区域周囲の海域に分布する主な植物プランクトンは、不等毛植物門珪藻綱の *Thalassiosira nordenskioeldii*、*Pseudo-nitzschia* spp.、*Asterionella glacialis*、*Chaetoceros compressum*、*Skeletonema costatum complex*、*Chaetoceros sociale* である。

事業の実施により、これらの植物プランクトンへの影響が考えられるが、造成等の施工による生育環境の改変については、必要に応じて、汚濁防止対策を講じ、さらに、工事工程の調整等により工事量の平準化を図り、捨石工及び杭打ち等により工事が集中しないよう努めることにより、海水の濁りの影響は低減されると考えられる。

これらのことから、造成等の施工に伴う海水の濁りが植物プランクトンに及ぼす影響は小さいものと予測する。

また、地形改変及び施設の存在により、植物プランクトンの生育環境への影響が考えられるが、着床式洋上風力発電機の設置による改変面積は約 4ha と小さく（対

象事業実施区域の約 0.8%）、海底の改変はわずかであることから、地形改変及び施設の存在に伴う植物プランクトンへの影響は小さいと予測する。

（ｲ）海藻・草類

事業実施区域及び周囲の海域に生育する主な海藻・草類は、黄色植物門褐藻綱のエゾヤハズ、ワカメ、ケウルシグサ、ウガノモク、ホソメコンブ、紅色植物門紅藻綱のイギス、イトグサ属である。

事業の実施により、護岸部に生育する海藻・草類の生育域の一部への影響が考えられるが、造成等の施工による生育環境の改変については、着床式洋上風力発電機の設置による改変面積は約 4ha と小さく（対象事業実施区域の約 0.8%）、周囲の海域のごく一部であることから、海藻・草類の生育・分布に及ぼす影響はほとんどないと予測する。

また、地形改変及び施設の存在により、海草・草類の生育環境への影響が考えられるが、これらの海藻・草類の生育基盤となるコンクリート構造物等は周囲の海域に設置されていることから、地形改変及び施設の存在に伴う海草・草類への影響はほとんどないものと予測する。

（ｳ）潮間帯植物

事業実施区域及び周囲の海域に生育する主な潮間帯植物は、黄色植物門褐藻綱のホソメコンブ、ウガノモク、ワカメ等である。

事業の実施により、護岸部に生育する潮間帯植物の生育域の一部への影響が考えられるが、造成等の施工による生育環境の改変については、着床式洋上風力発電機の設置による改変面積は約 4ha と小さく（対象事業実施区域の約 0.8%）、周囲の海域のごく一部であることから、潮間帯植物に及ぼす影響はほとんどないものと予測する。

また、地形改変及び施設の存在により、潮間帯植物への影響が考えられるが、これらの潮間帯植物の生育基盤となるコンクリート構造物等は周囲の海域に設置されていることから、地形改変及び施設の存在に伴う潮間帯植物の生育・分布に及ぼす影響はほとんどないものと予測する。

b. 評価の結果

(a) 環境影響の回避・低減に関する評価

造成等の施工による一時的な影響並びに地形改変、施設の存在及び施設の稼働に伴う海生植物、重要な種及び注目すべき生育地への影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

・工事実施にあたり、関係各所と協議し、必要に応じて汚濁防止膜等の対策を講じる。
・水の濁りが発生する捨石工及び杭打工が集中しないよう、工事工程等の調整により工事量の平準化を図る。
・捨石工で使用する砕石は洗浄されたものを使用するよう努めるとともに、ガット船のグラブは可能な限り水面付近まで下ろしてから海域に投入する。
・定期的に会議等を行い、環境保全措置を工事関係者に周知徹底する。
・基礎部の改変範囲は可能な限り最小限とする。

これらの環境保全措置を講じることにより、造成等の施工による一時的な影響並びに地形改変、施設の存在及び施設の稼働による海域に生育する植物への影響は実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価する。

8.1.5 生態系

1. 地域を特徴づける生態系

「改訂・発電所に係る環境影響評価の手引」（平成 27 年 7 月）によれば、海域の生態系については種の多様性や種々の環境要素が複雑に関与し、未解明な部分が多いことから、参考項目として設定しないとされている。

しかしながら、小樽市長意見や住民意見を踏まえて検討を行った結果、本事業においては洋上風力発電所の特性を鑑みて、海面下については上記の理由より対象とはしないものの、海面上については、新たな構造物の出現による生態系への影響が示唆されることから、陸域と海域を相互に利用する鳥類を代表とした生態系への影響評価について示すこととした。

(1) 調査結果の概要

① 動植物その他の自然環境に係る概況

a. 文献その他の資料調査

(a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

(b) 調査方法

「8.1.3　動物」及び「8.1.4　植物」の文献その他の資料調査から、動植物その他の自然環境に係る概況を整理した。

(c) 調査結果

ｱ. 動植物の概要

調査地域で確認された動植物の概要は第 8.1.5-1 表のとおりである。

第 8.1.5-1 表　動植物の概要（文献その他の資料調査）

項　目		確 認 種
動物 （陸域）	哺乳類	カラフトヒメトガリネズミ、ニホンコキクガシラコウモリ、エゾユキウサギ、エゾリス、エゾヤチネズミ、キタキツネ、ホンドイタチ等 40 種
	鳥　類	エゾライチョウ、ヒシクイ、カルガモ、キジバト、クイナ、シロチドリ、イソシギ、ウミネコ、ミサゴ、オジロワシ、チュウヒ、コミミズク、カワセミ、アカゲラ、ハヤブサ、アカモズ、シジュウカラ、ヒバリ、ウグイス、コヨシキリ、ベニマシコ、オオジュリン等 259 種
	爬虫類	トカゲ、カナヘビ、シマヘビ、ジムグリ、アオダイショウ、マムシ 6 種
	両生類	エゾサンショウウオ、アマガエル、エゾアカガエル 3 種
	昆虫類	キタイトトンボ、アオイトトンボ、ルリボシヤンマ、シオカラトンボ、アブラゼミ、オオコオイムシ、エリザハンミョウ、シマケシゲンゴロウ、コキマダラセセリ、キアゲハ、モンキチョウ、ジョウザンミドリシジミ、クロヒカゲ、ハイモンキシタバ等 1,588 種
動物 （海域）	海　産 哺乳類	トド、オットセイ、ゴマフアザラシ、ワモンアザラシ、アゴヒゲアザラシ、ミンククジラ、ネズミイルカ、イシイルカ、ゴンドウ類、カマイルカ、ツチクジラ、オウギハクジラ、アカボウクジラ 13 種
	漁業生物	ニシン、ヒラメ、ソウハチ、スナガレイ、マガレイ、マコガレイ、クロガシラガレイ、ヌマガレイ、イシガレイ、ワカサギ、ウグイ、マダラ、ウナギガジ、アイナメ、ホッケ、ナガヅカ、ケムシカジカ、オキヒメカジカ、ツマグロカジカ、アイカジカ、ニジカジカ、トクビレ、ビクニン、コモチジャコ、ハタタテヌメリ等 45 種
	底生生物	キサゴ、タマツメタガイ、オオウヨウラクガイ、キララガイ、フリソデガイ、ウソシジミ、エゾイシカゲガイ、ビノスガイ、エゾヌノメガイ、エゾヌノメアサリ、カガミガイ、コタマガイ、アサリ、エゾバカガイ、ウバガイ、チヨノハナガイ等 308 種
	動物プランクトン	*Paracalanus prvus*、*Pseudocalanus minutus*、*Oithona similis*、*Oncaec media*、*Microsetella norvgica*、Copepodite of Pseudocalanus、Copepodite of Oithona、Nauplius of Copepoda 等 140 種
	魚　卵	ヒラメ、ソウハチ、スナガレイ、マガレイ、イシガレイ、マイワシ、カタクチイワシ、サンマ、マサバ等 12 種
	稚　仔	イシガレイ、マイワシ、カタクチイワシ、サヨリ、イトヨ、ヨウジウオ、タツノオトシゴ、イカナゴ、マサバ、スケトウダラ、イソバテング、ホッケ、サンマ等 32 種
	潮間帯 動　物	エゾバフンウニ、キタムラサキウニ、マナマコ、マボヤ、イガイ、マガキ、エゾアワビ 7 種
	藻　場	なし
植物 （陸域）	植　生	ハマナス群落、ハマニンニクーコウボウムギ群集、カシワ群落、オオヨモギ群落、ヤナギ群落、ヨシクラス、ハンノキーヤチダモ群集等
	植物相	ハマハナヤスリ、チャセンシダ、ミサキカグマ、ミヤマビャクシン、キミノオンコ、フクジュソウ、シラネアオイ、ヤマシャクヤク、ハイハマボッス、チョウジソウ等 749 種
植物 （海域）	植物プランクトン	*Chaetoceros affine*、*Chaetoceros compressum*、*Chaetoceros debile*、*Chaetoceros decipiens*、*Chaetoceros lorenzianum*、*Odontella longicruris*、*Asterionella glacialis*、*Thalassiothix frauenfeldii*、*Nitzschia pungens*、*Prorocentrum triestinum* 等 134 種
	潮間帯 植　物	ホソメコンブ、チヂミコンブ、ワカメ 3 種
	藻　場	なし

b. 現地調査

(a) 調査方法

現地調査を行った調査地域、地点、期間及び方法は「8.1.3 動物」及び「8.1.4 植物」と同様とした。

(b) 調査結果

現地調査により調査地域で確認した動植物の概要を、第 8.1.5-2 表に示す。

第 8.1.5-2 表　動植物の概要（現地調査）

項　目		確 認 種
動物	海　鳥	マガン、コクガン、カンムリカイツムリ、ウミウ、ウミネコ、オオセグロカモメ、ウミスズメ、ミサゴ、オジロワシ、オオワシ、オオタカ、ハヤブサ等 135 種
	海　産 哺乳類	トド、ゴマフアザラシ、ネズミイルカ 3 種
	漁業生物	ソウハチ、スナガレイ、カタクチイワシ、シャコ、サメハダヘイケガニ等 14 種
	マクロ ベントス	チヨノハナガイ、ケシトリガイ、シズクガイ、ミナミシロガネゴカイ、ナガホコムシ、ナガエラヒメエラゴカイ、ヨツスジトゲナガカザリクーマ、トンガリキタヨコエビ、オカメブンブク等 84 種
	メガロ ベントス	シズクガイ、オカメブンブク等 12 種
	動物プランクトン	*Pseudocalanus* spp. (copepodite)、*Parafavella denticulata*、*Paracalanus parvus* (copepodite)、*Oithona similis*、*Oithona* spp. (copepodite)、*Oikopleura* spp.等 114 種
	魚　卵	カタクチイワシ、ネズッポ科、カレイ科等 13 種
	稚　仔	ニシン、イカナゴ、クロソイ、エゾメバル等 20 種
	潮間帯 動　物	タマツボ、ムラサキイガイ、エゾカサネカンザシ、キタイワフジツボ、チシマフジツボ等 284 種
植物	植物プランクトン	*Skeletonema costatum complex*、*Thalassiosira nordenskioeldii*、*Leptocylindrus danicus*、*Bacteriastrum varians*、*Chaetoceros compressum*、*Chaetoceros sociale*、*Chaetoceros debile*、*Asterionella glacialis*、*Pseudo-nitzschia* spp.等 100 種
	海　藻 草　類	エゾヤハズ、ウガノモク、ワカメ、ホソメコンブ、ケウルシグサ、イギス、エゴノリ、イソムラサキ、クロハギンナンソウ、エナシダジア等 36 種
	潮間帯 植　物	アナアオサ、ワカメ、ホソメコンブ、ウガノモク、アカモク、クロハギンナンソウ等 76 種

c. 地域の生態系の概要

文献その他の資料調査及び現地調査結果に基づいた対象事業実施区域及びその周囲における生態系の概要は、以下のとおりである。

対象事業実施区域周囲の陸域の植生は、沿岸部においては自然裸地やハマナス群落、ハマニンニクーコウボウムギ群集、その背後地ではカシワ群落が優占している。このことから陸域の生態系は海浜環境や草地環境、森林環境を基盤として成立しているものと推測される。

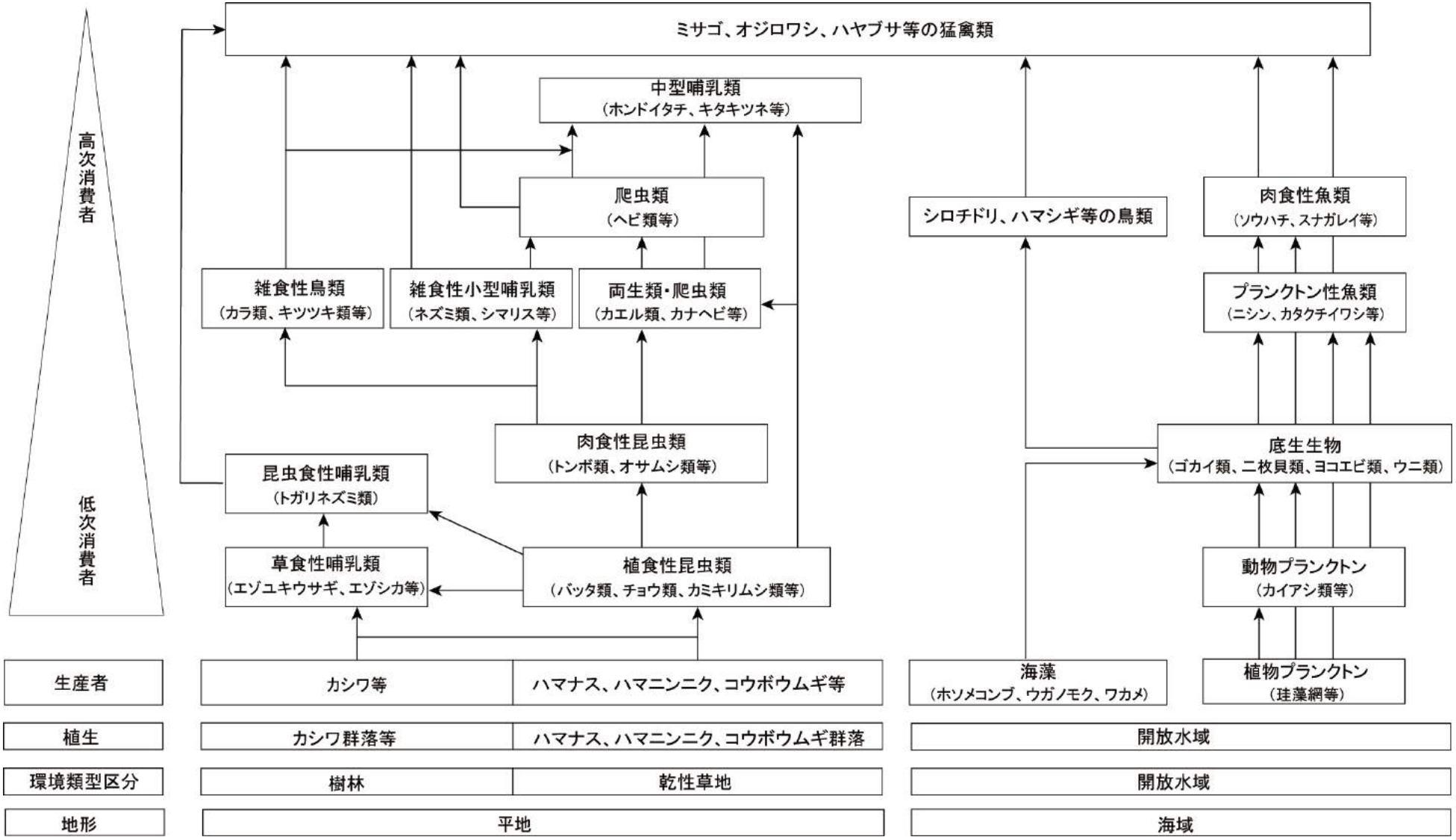
ハマナス群落、ハマニンニクーコウボウムギ群集等に生育する植物を生産者として、低次消費者としてはバッタ類やチョウ類等の植食性の昆虫類やエゾユキウサギ、エゾシカ等の草食性の哺乳類が、その上位消費者としてはトンボ類やオサムシ類等の肉食性昆虫類や、昆虫類を捕食するトガリネズミ類が存在する。次の上位消費者としてはカラ類やキツツキ類等の鳥類、ネズミ類やシマリス等の小型哺乳類、カエル類やカナヘビ等の両生類・爬虫類、ヘビ類が存在する。さらに、これらを餌とする高次消費者としてハヤブサ等の猛禽類やホンドイタチ、キタキツネ等の中型哺乳類が存在する。

対象事業実施区域は石狩湾奥部に位置し、周囲は開放的な地形であることから、海域の生態系は開放水域の海水や海底を基盤として成立しているものと推測される。

対象事業実施区域及びその周囲では珪藻類等の植物プランクトン、防波堤の消波ブロック等の基質ではホソメコンブ、ウガノモク、ワカメ等の海藻類が生産者になる。低次消費者としては、カイアシ類等の動物プランクトン、その上位消費者としてはゴカイ類、二枚貝類、ヨコエビ類、ウニ類などの底生生物である。これらの動物プランクトンや底生生物はニシン、カタクチイワシ等のプランクトン食性魚類やソウハチ、スナガレイ等の肉食性魚類、シロチドリ、ハマシギ等の鳥類に捕食される。さらに高次消費者として、鳥類を餌とするハヤブサ等の猛禽類や魚類を餌とするミサゴ、オジロワシなどの猛禽類やウミウ等の鳥類が存在する。

食物連鎖模式図は第 8.1.5-1 図のとおりである。

なお、環境類型区分図は、既存資料（第 6 回・第 7 回自然環境保全基礎調査植生調査）をもとに類型区分し、作図した。



第 8.1.5-1 図　食物連鎖模式図（文献その他の資料調査及び現地調査）

② 複数の注目種等の生態、他の動植物との関係又は生息環境もしくは生育環境の状況

a. 注目種の選定

対象事業実施区域及びその周囲における地域の生態系への影響を把握するために、第 8.1.5-3 表のとおり「上位性」、「典型性」、「特殊性」の観点から、注目種を抽出した。

第 8.1.5-3 表　注目種抽出の観点

区分	内容
上位性	食物連鎖の上位に位置する種。 行動範囲が広く、多様な環境を利用する動物の中で、大型かつ個体数の少ない肉食動物及び草食動物でも天敵が存在しないと考えられる種を対象とする。
典型性	地域の生態系の特徴を典型的に表す種。 対象地域において優占する植物種及びそれらを食物とする小型で個体数の多い動物種を対象とする。また、生物間の相互関係や生態系の機能に重要な役割をもつ種を対象とする。
特殊性	特殊な環境の指標となる種。 相対的に分布範囲が狭い環境又は質的に特殊な環境に生息・生育する動植物種を対象とする。

(a) 上位性注目種

上位性の注目種は、現地調査で確認された種のうち、事業特性から最も影響が大きいと考えられる猛禽類を対象とした。

現地調査で確認された猛禽類のうち、上記に示した観点からミサゴ、オジロワシ、ハヤブサの 3 種を対象とした（第 8.1.5-4 表参照）

第 8.1.5-4 表　上位性注目種の候補種の抽出結果

注目種の候補種		確認環境類型	抽出の理由
ミサゴ	鳥類 （猛禽類）	草地・ 開放水面	主に魚類を捕食するが、稀にネズミ類、鳥類、爬虫類、両生類、甲殻類、昆虫類も捕食する。水域生態系の上位に位置する。対象事業実施区域及びその周囲で確認されている。
オジロワシ	鳥類 （猛禽類）	草地・ 開放水面	餌は主に魚類や鳥類であり、ノウサギやアザラシの幼獣、ヘビ類、両生類も確認されている。また、海岸や川岸に打ち上げられた魚類やアザラシなどの死骸も対象となり、比較的幅広い分類群の餌種を利用する傾向が見られる。水域生態系の上位に位置する。対象事業実施区域及びその周囲で確認されている。
ハヤブサ	鳥類 （猛禽類）	草地・ 開放水面	主に鳥類を捕食し、陸域生態系の上位に位置する。対象事業実施区域及びその周囲で確認されている。

これらの種について検討し、調査地域に適する上位性注目種を選定した。

オジロワシは北海道の海岸や湖沼周囲で繁殖する大型の猛禽類である。冬季にはロシア極東で繁殖した個体も渡来し、北海道や本州北部で越冬する。近年、北海道における営巣地は増加傾向にあるが、繁殖成功率は必ずしも高くない。

一方、冬季はオオワシもともに渡来するが、国内での営巣は確認されていない。

オジロワシの生息地の現況とその動向は、森林伐採などにより繁殖地が狭められ、

すでに消失した営巣地がある一方で、道路や農耕地などの人間の活動域に近接して営巣するつがいが増加している。このため人為的撹乱による営巣放棄や繁殖失敗が増加している。繁殖地、越冬地とも自然界で得られる餌量の減少により、漁業活動から供給される雑魚や廃棄物を餌とする個体が増加している（環境省 HP：http://www.biodic.go.jp/rdb_fts/2000/73-108.html より引用）。

対象事業実施区域及びその周囲における現地調査では、オジロワシの越冬個体が多数観察されており、海浜部や石狩湾新港の沿岸防波堤付近では採餌や探餌行動が観察されている。また、内陸部では営巣地の情報も得られている。

以上、上位性の注目種として選定した 3 種のうち、ミサゴ及びハヤブサについても、海域や海浜部、内陸で確認されているが、オジロワシは営巣地の情報が得られていることから、当該地域の生態系を代表する種として選定した。

(b) 典型性注目種

典型性の注目種は、地域の生態系の中で生物間相互作用や生態系の機能に重要な役割をもつ種及び生態遷移を特徴づける種を対象とする。洋上風力発電施設といった事業特性を勘案して海域から海浜部、陸域を生活の場として利用する種を対象に検討を行った結果、該当する種が確認されなかったことから、典型性の注目種は選定しないこととした。

(c) 特殊性注目種

特殊性の注目種は、特殊な環境を示す指標となる種、相対的に分布範囲が狭い環境又は質的に特殊な環境に生息・生育する動植物種を対象とする。対象事業実施区域及びその周囲には、特殊な環境は存在しないことから、特殊性の注目種は選定しないこととした。

b. 上位性注目種（オジロワシ）に係る調査結果の概要

(a) 文献その他の資料調査

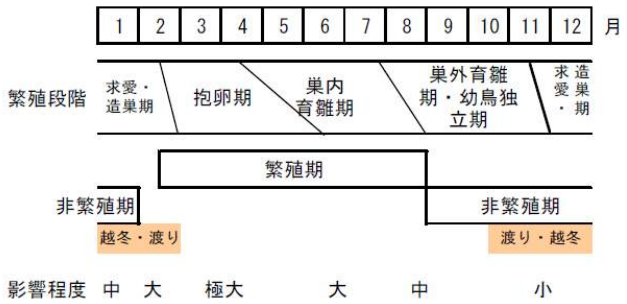
上位性注目種であるオジロワシについて、形態や生態等の一般的な知見を文献その他の資料により調査した結果は第 8.1.5-5 表、生活史は第 8.1.5-2 図のとおりである。

第 8.1.5-5 表　オジロワシの一般的な知見

分　布		日本では北海道で繁殖する留鳥が生息するほか、越冬期にはロシア極東地域で繁殖するものが渡来し、北日本を中心とした全国各地で見られる。
形　態		体長は雄で約 76～90cm、雌で約 86～98cm。体重は約 3～7kg ほどで、他の猛禽類と同様に雌の方が大きい。翼開長は雄で 199～225cm、雌で 202～228cm ほどである。道内で見られる猛禽類の中では、オオワシに次ぐ大型の猛禽類である。
生態	生息環境及び習性	北海道に渡ってくる時期は、オオワシと同様に 10 月頃のようである。また、2 月末か 3 月初めに北へ渡っていくようである。 海岸や河川流域、湖岸などの水域で餌を捕獲し、それら水域周囲の樹林地で休息もしくは営巣するため、比較的低標高地に営巣地が多いと考えられている。営巣地の林相の多くは針広混交林、落葉広葉樹林のほか、トドマツ植林といった常緑針葉樹林のほか、防風林、河畔林などである。営巣木として選択される樹種は、ミズナラ、ダケカンバ、ハンノキ、アカエゾマツなどであるが、営巣木の選択は樹種よりも胸高直径や立地条件のほか、巣上のオープンスペースの必要性が理由として挙げられており、枯死木を利用することもその一つであるとされている。
	食　性	餌は主に魚類や鳥類であり、ノウサギやアザラシの幼獣、ヘビ類、両生類も確認されている。また、海岸や川岸に打ち上げられた魚類やアザラシなどの死骸も対象となり、比較的幅広い分類群の餌種を利用する傾向が見られる。
	行動圏	北海道では海岸から 1～5km、例外的に 25km 離れた湖岸近くで繁殖した例もある。
	繁　殖	生活史は第 8.1.5-2 図のとおりである。 抱卵開始時期は 3 月上旬から 5 月上旬であり、そのうち 4 月下旬が多く、時期の特定されている 14 例中、12 例が 4 月下旬から 5 月上旬だった。巣立ち時期は 6 月下旬から 8 月下旬であり、そのうち 7 月下旬が最も多かった。 抱卵開始、ふ化、巣立ち時期にはそれぞれ一ヶ月以上の開きがある。

白木彩子ほか（2013）応用生態工学会 札幌北海道猛禽類研究会　北海道の猛禽類
　－クマタカ、オオタカ、ハイタカ、ハチクマ、ハヤブサ、オジロワシ－
森岡照明･叶内拓哉･川田隆･山形則男（1995）　図鑑　日本のワシタカ類（第 2 部総論）. 文一総合出版
桜井泰典・大島慶一郎・大泰司紀之（2013）　オホーツクの生態系とその保全. 北海道大学出版会
中村登流･中島雅彦（1995）　原色日本野鳥生態図鑑<陸鳥編>. 保育社

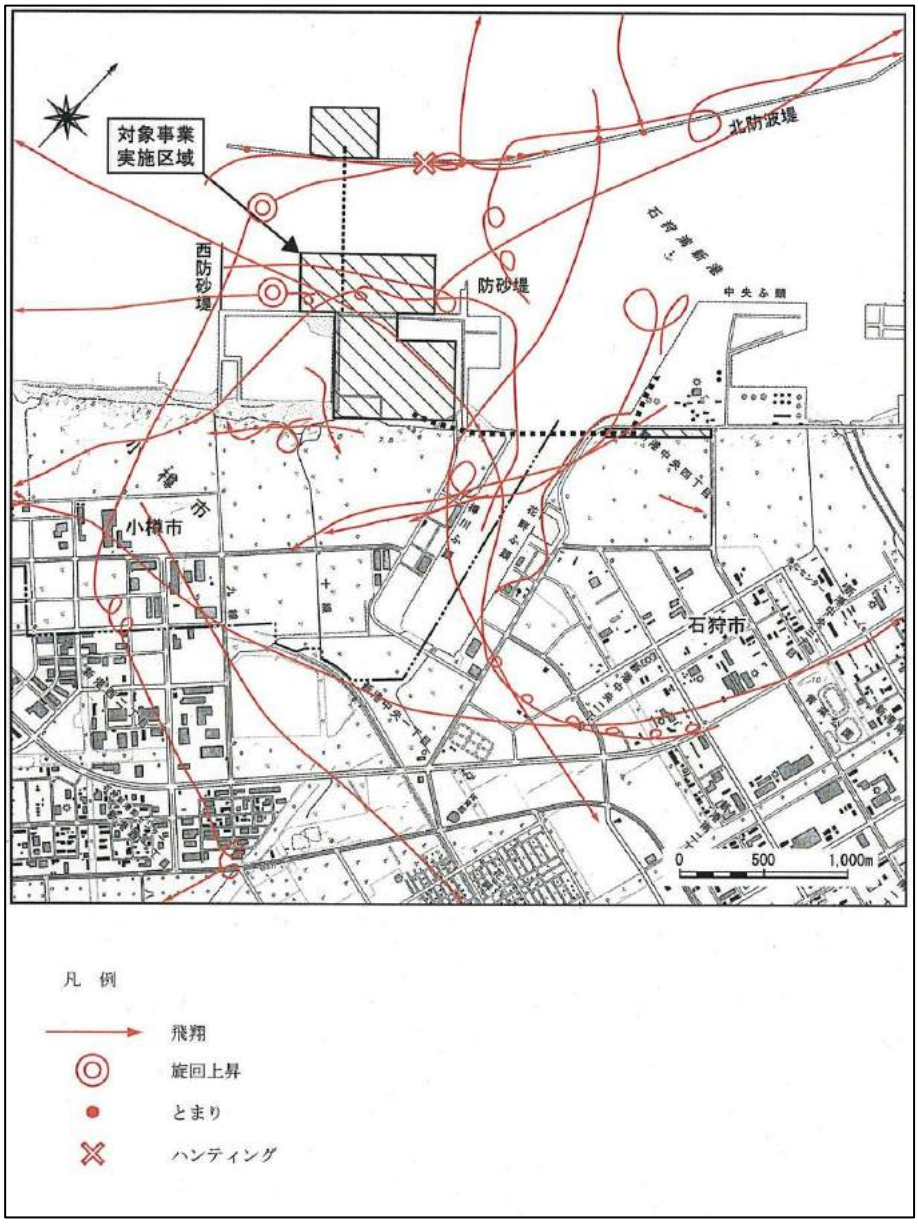
より作成



第 8.1.5-2 図　オジロワシの生活史

「北海道の猛禽類」（応用生態工学会 札幌　北海道猛禽類研究会、平成 25 年）より作成

また、「石狩湾新港発電所計画に係る環境影響評価書」（北海道電力株式会社、平成 26 年）によれば、対象事業実施区域近隣において、平成 24 年 4 月～平成 25 年 8 月までの 1 年半、猛禽類調査が行われている。そのうちオジロワシの飛翔経路図を第 8.1.5-3 図のとおり参考資料として示す。海上では、北防波堤付近でのとまりやハンティングが確認されている。



第 8.1.5-3 図　＜参考資料＞「石狩湾新港発電所計画に係る環境影響評価書」（北海道電力株式会社、平成 26 年）におけるオジロワシの飛翔経路

(b) 現地調査

ｱ. 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

ｲ. 調査地点

(ｱ) 生息状況調査

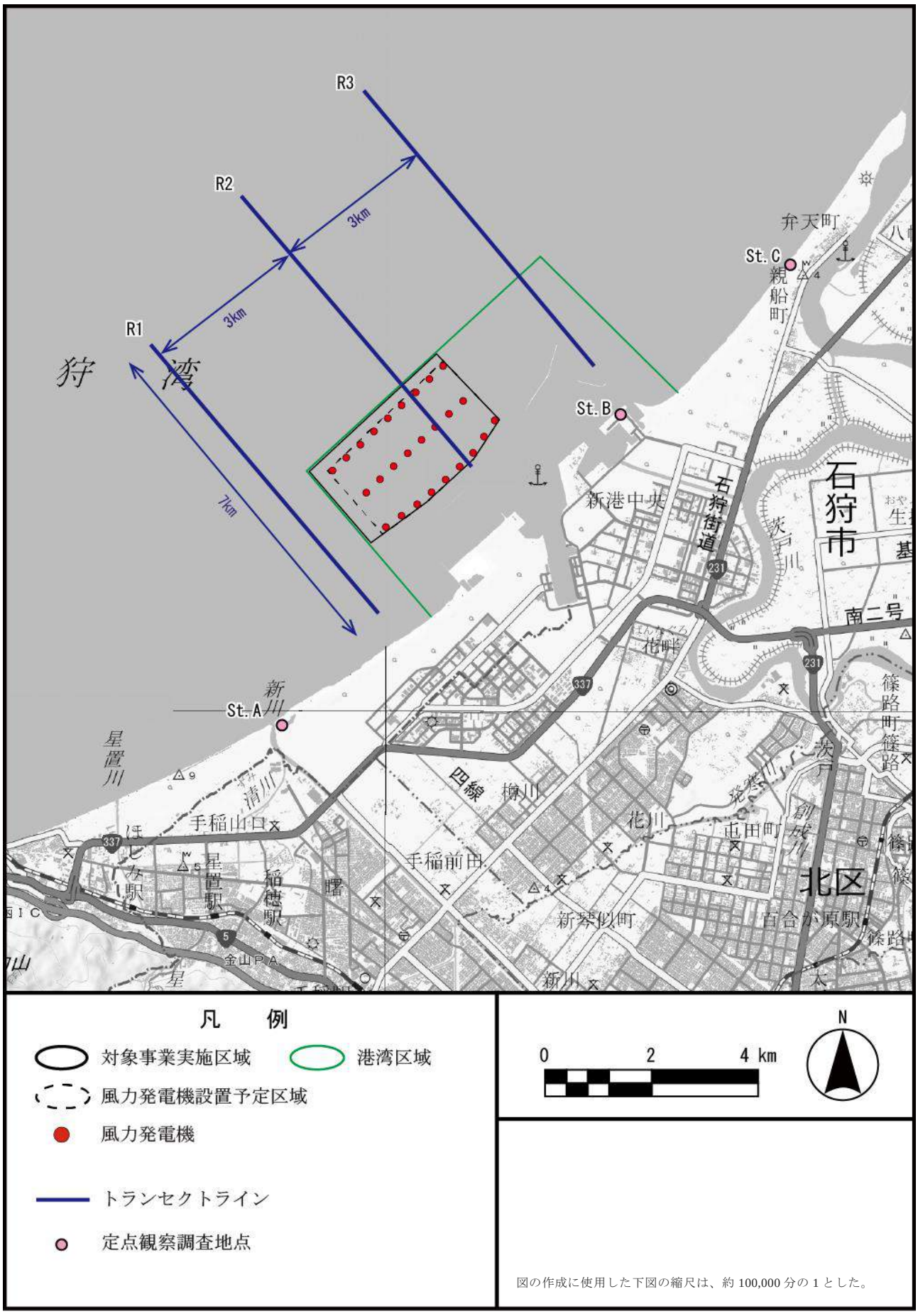
対象事業実施区域及びその周囲において、定点観察及びトランセクト調査を行った。

調査地点の位置は第 8.1.5-4 図のとおりである。

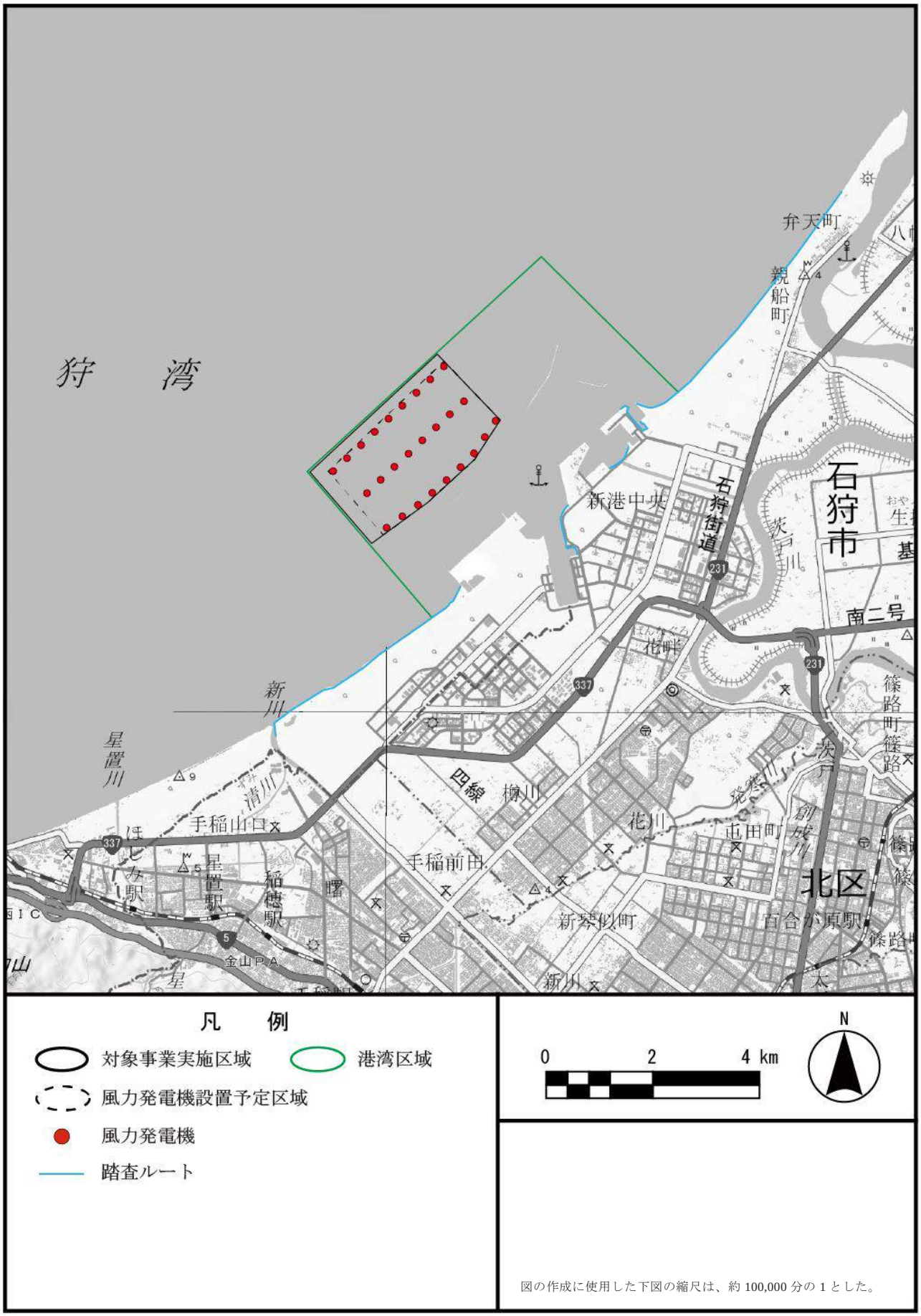
(ｲ) 漂着物調査

漂着物調査は、魚類及び海産哺乳類等を対象とし、任意踏査を行った。

調査地点位置は第 8.1.5-5 図のとおりである。



第 8.1.5-4 図　オジロワシ生息状況調査地点



第 8.1.5-5 図　漂着物踏査ルート

ｳ. 調査期間

(ｱ) 生息状況調査

生息状況調査は、以下の期間で実施した。

【猛禽類調査】

平成 25 年調査

2 月調査　：平成 25 年　2 月　4 日、　6 日、　7 日、 25 日～ 27 日

3 月調査　：平成 25 年　3 月 11 日、 12 日、 14 日

平成 26 年調査

8 月調査　：平成 26 年　8 月 26 日、 28 日～ 29 日

10 月調査　：平成 26 年 10 月　6 日～　8 日

平成 27 年調査

4 月調査　：平成 27 年　4 月 27 日～ 29 日

5 月調査　：平成 27 年　5 月 28 日～ 31 日

6 月調査　：平成 27 年　6 月 26 日～ 29 日

7 月調査　：平成 27 年　7 月 28 日～ 31 日

【船舶トランセクト調査】

冬季調査　：平成 25 年　3 月 13 日、 18 日、 20 日

春季調査　：平成 27 年　5 月 28 日～ 30 日

：平成 27 年　6 月 26 日～ 28 日

夏季調査　：平成 26 年　8 月 25 日～ 27 日

秋季調査　：平成 26 年 10 月　8 日～　9 日、 12 日

(ｲ) 漂着物調査

平成 27 年　3 月　4 日～　6 日

ｴ. 調査方法

(ｱ) 生息状況調査

オジロワシ生息状況調査時に確認された、採餌行動の確認場所を抽出した。抽出した採餌行動は、「狩り」、「とまり探餌」、「探餌飛翔（ホバリング・ハンギングを含む）」とした。

(ｲ) 漂着物調査

任意踏査において確認された魚類及び海産哺乳類等の漂着物を記録した。

ｵ. 調査結果

(ｱ) 生息状況調査

ⅰ. オジロワシの生息状況

オジロワシの生息状況調査で確認されたオジロワシの確認位置は第 8.1.5-6 図～第 8.1.5-13 図、探餌・採餌行動確認位置は第 8.1.5-14 図、とまり位置は第 8.1.5-14 図のとおりである。海岸域及び防波堤周辺におけるとまりは平成 25 年 2 月調査では 67 回、3 月調査では 4 回確認された。

対象事業実施区域及びその周囲において、本種の個体数が最も多くなる越冬期（2～3 月）では、石狩新港沖の防波堤付近や石狩川河口から石狩新港までの海浜部のほか、石狩川河口、新川河口付近で高頻度に飛翔が見られた。特に石狩新港沖の防波堤付近には、時化等によって流されたニシンの刺網が漂着し、刺網内のニシン等の餌を求めて集まっていた。また、繁殖期の巣内育雛期となる時期（4～7 月）では、石狩川河口付近の海浜部や真勲別川付近での飛翔が見られた。営巣地は内陸部で確認されている。

ⅱ. 行動解析

オジロワシの行動指数解析図は、第 8.1.5-17 図のとおりである。

行動指数の解析は、対象事業実施区域及びその周辺を一辺 250ｍのメッシュに区切り、生息状況調査結果を基に、オジロワシが確認されたメッシュ毎の出現回数を集計し、メッシュ毎の出現頻度の最大値を 1 とする相対値（行動指数）とし、指数を 5 ランクに区分して図化することにより、生息状況を解析した。

対象事業実施区域内は、E ランクの区域が分布していた。

(ｲ) 漂着物調査

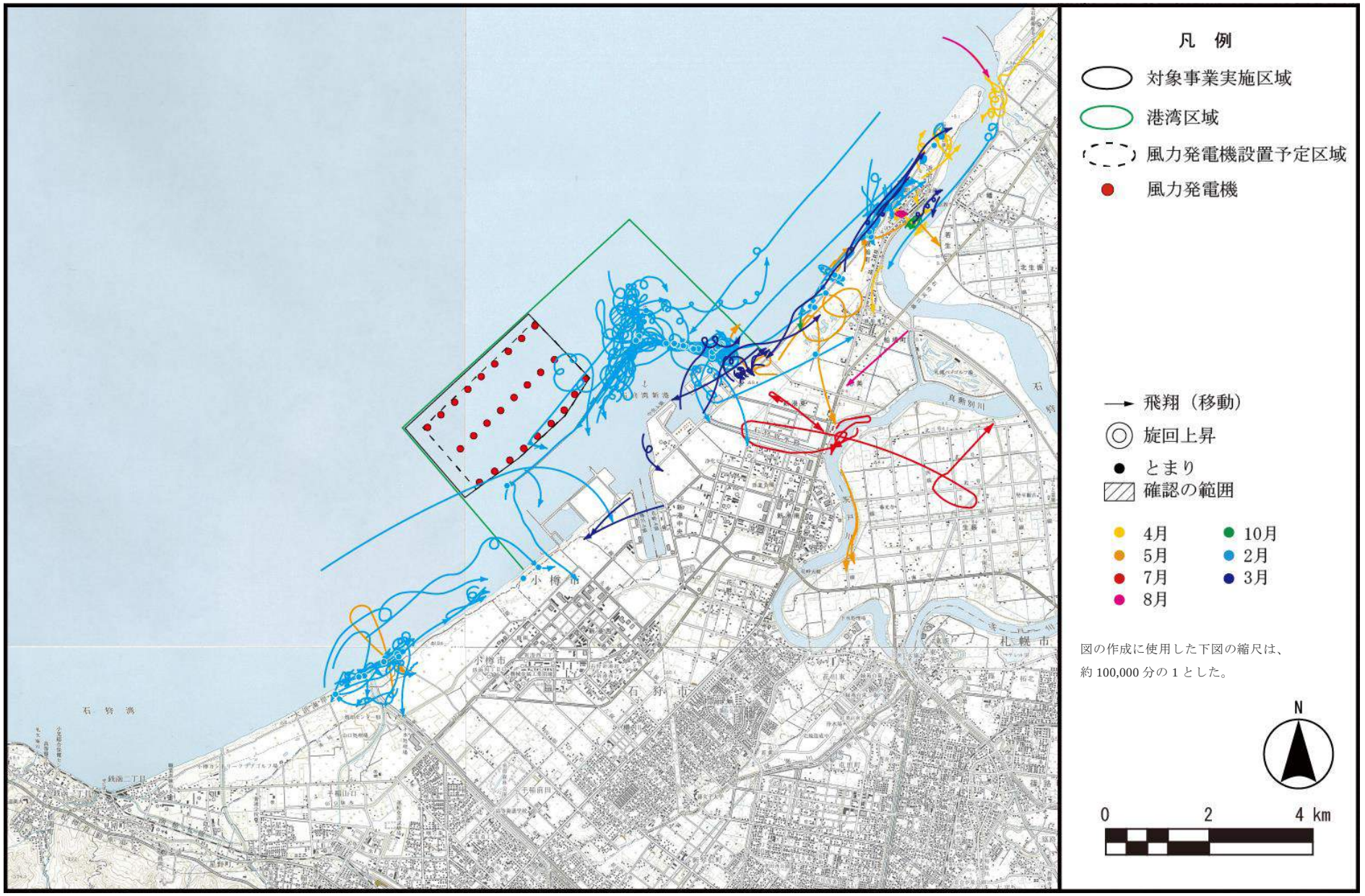
任意踏査で確認された漂着物の確認位置図は、第 8.1.5-16 図のとおりである。越冬期において、オジロワシの餌資源となり得るオットセイや海産哺乳類（種は不明）と推定できる漂着物が海岸部で確認された。

(ｳ) 探餌行動適地解析

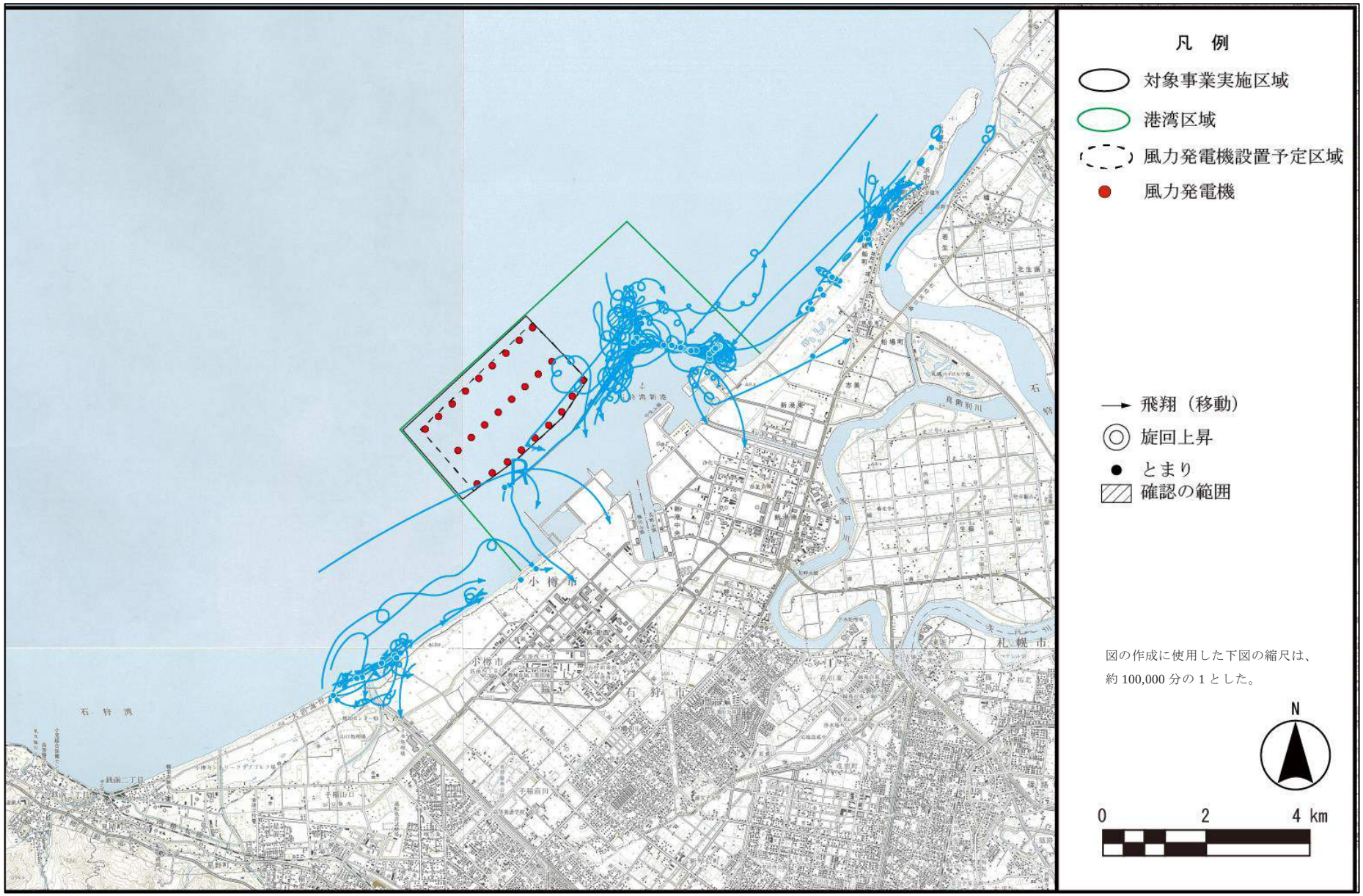
オジロワシのとまり位置状況解析図は、第 8.1.5-18 図のとおりである。

とまり位置状況の解析は、対象事業実施区域及びその周囲を一辺 250ｍのメッシュに区切り、生息状況調査結果を基に、メッシュ毎の海岸域及び防波堤周辺におけるとまり位置回数を集計し、カーネル密度推定法によりメッシュ毎のとまりの推定密度を 6 ランクに区分して図化することにより、海岸域及び防波堤周辺における、とまりの密度の状況を解析した。

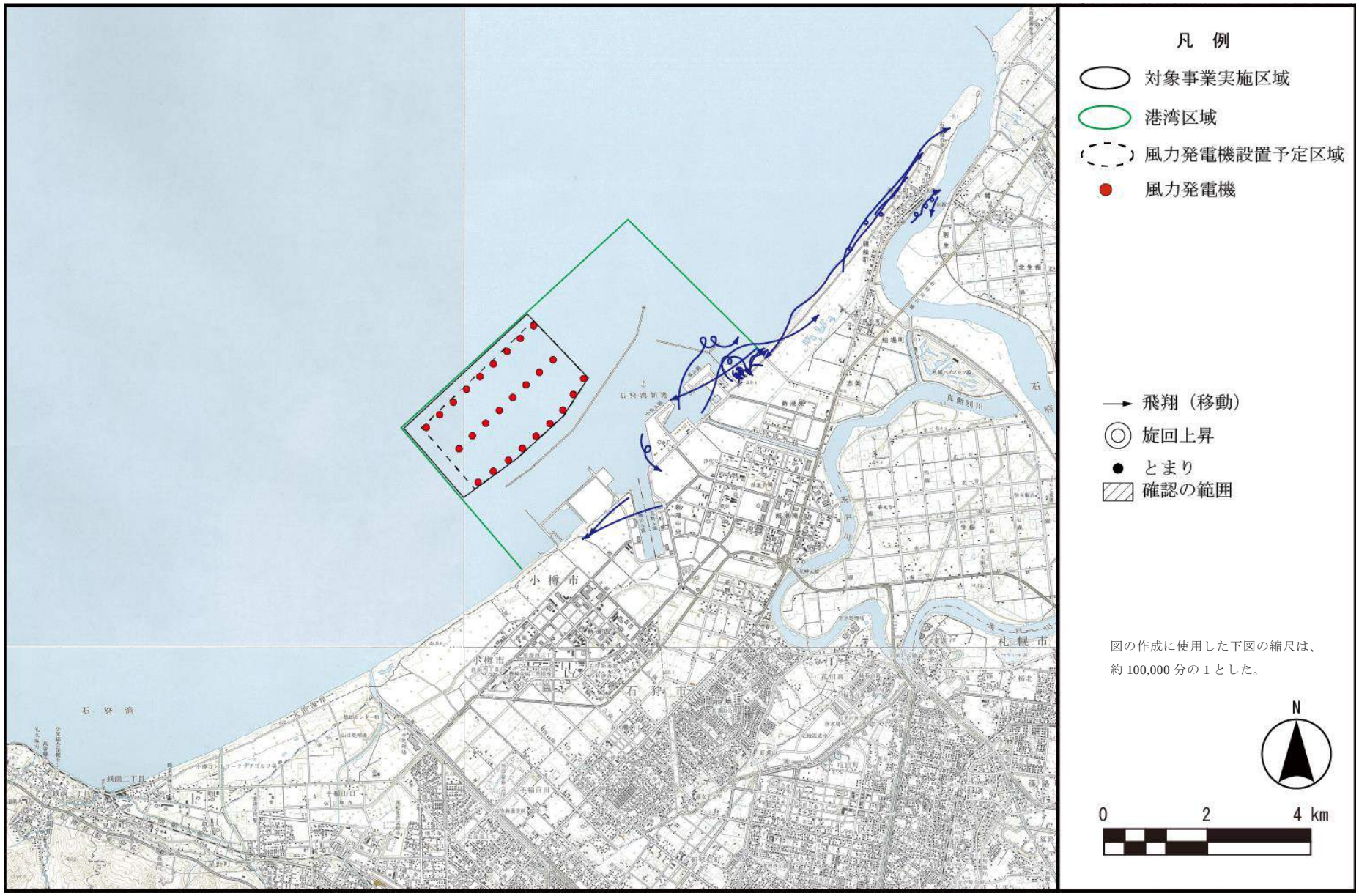
対象事業実施区域内はすべて F ランクであったが、周囲の海岸域及び防波堤においては、A、B、C、D、E ランクが分布していた。



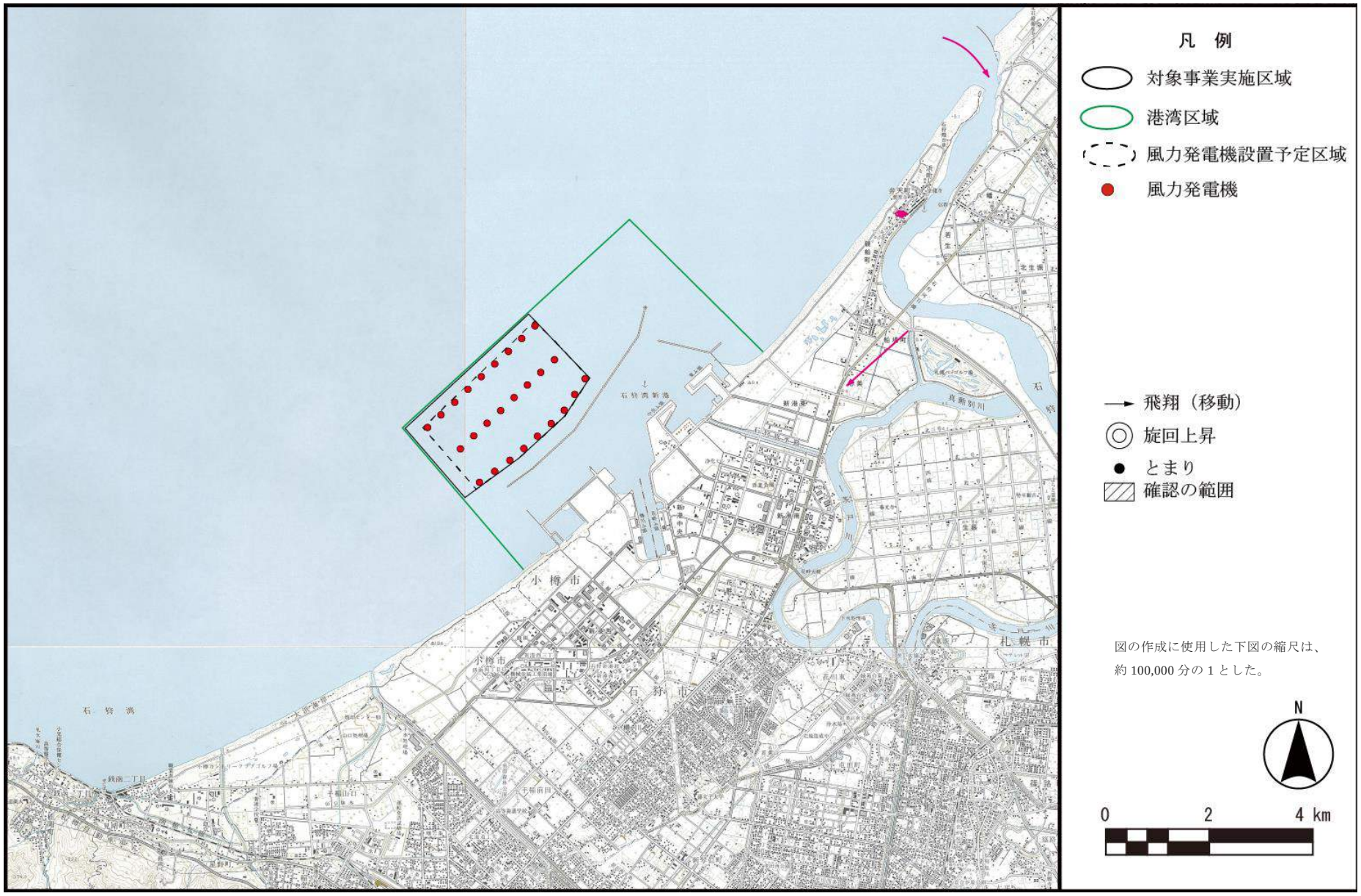
第 8.1.5-6 図　オジロワシ確認位置（全調査月）



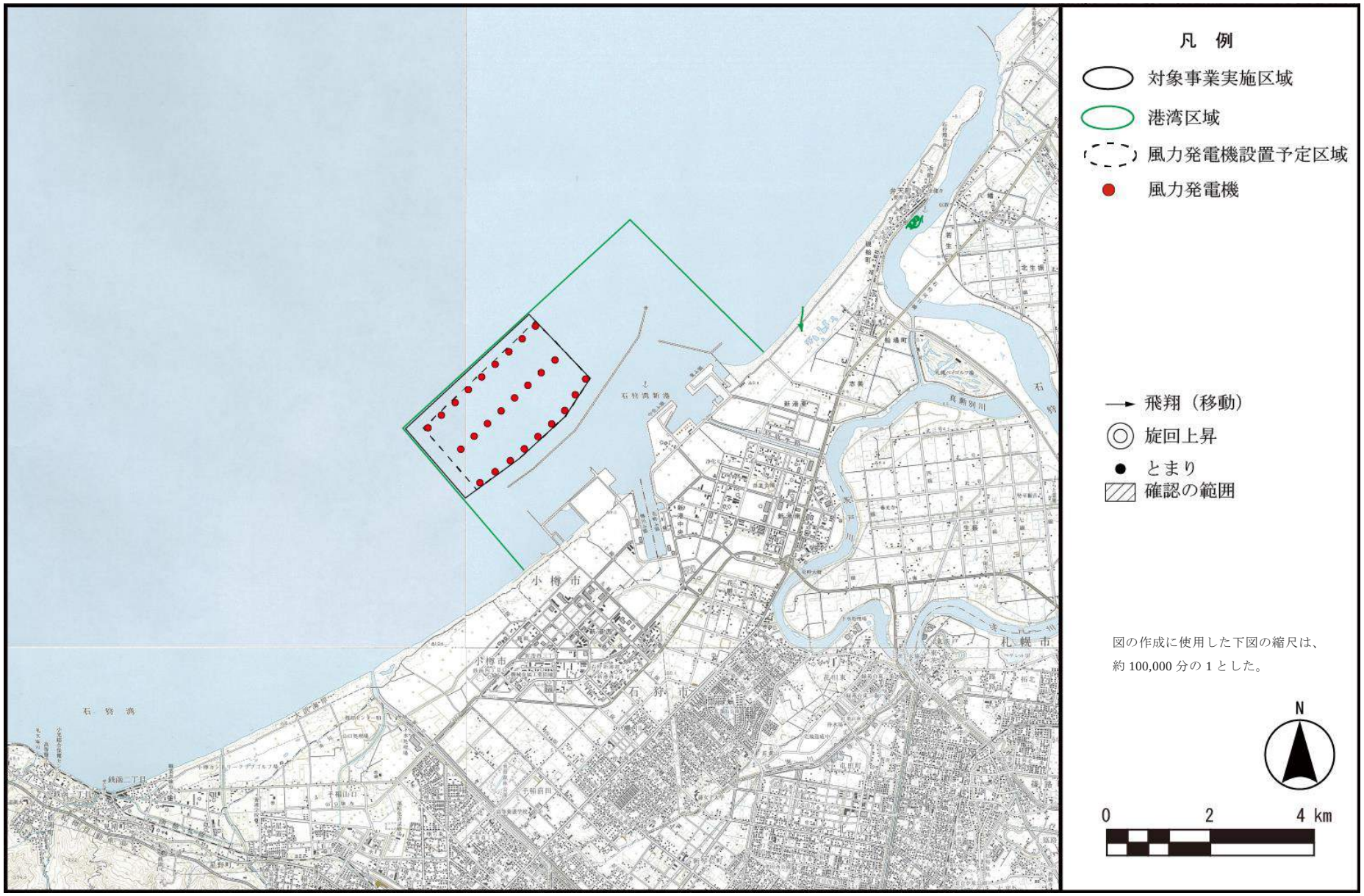
第 8.1.5-7 図　オジロワシ確認位置（平成 25 年 2 月）



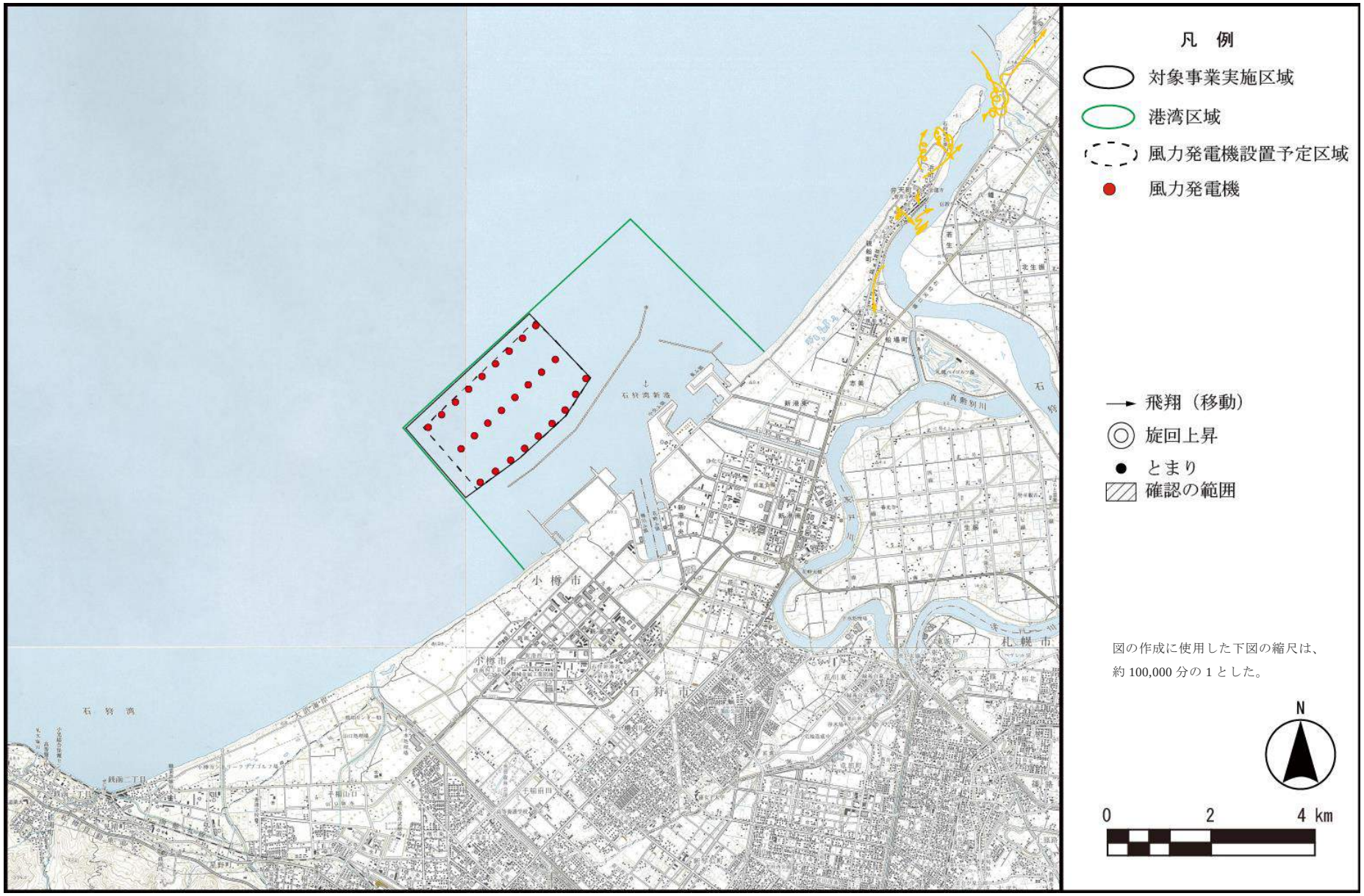
第 8.1.5-8 図　オジロワシ確認位置（平成 25 年 3 月）



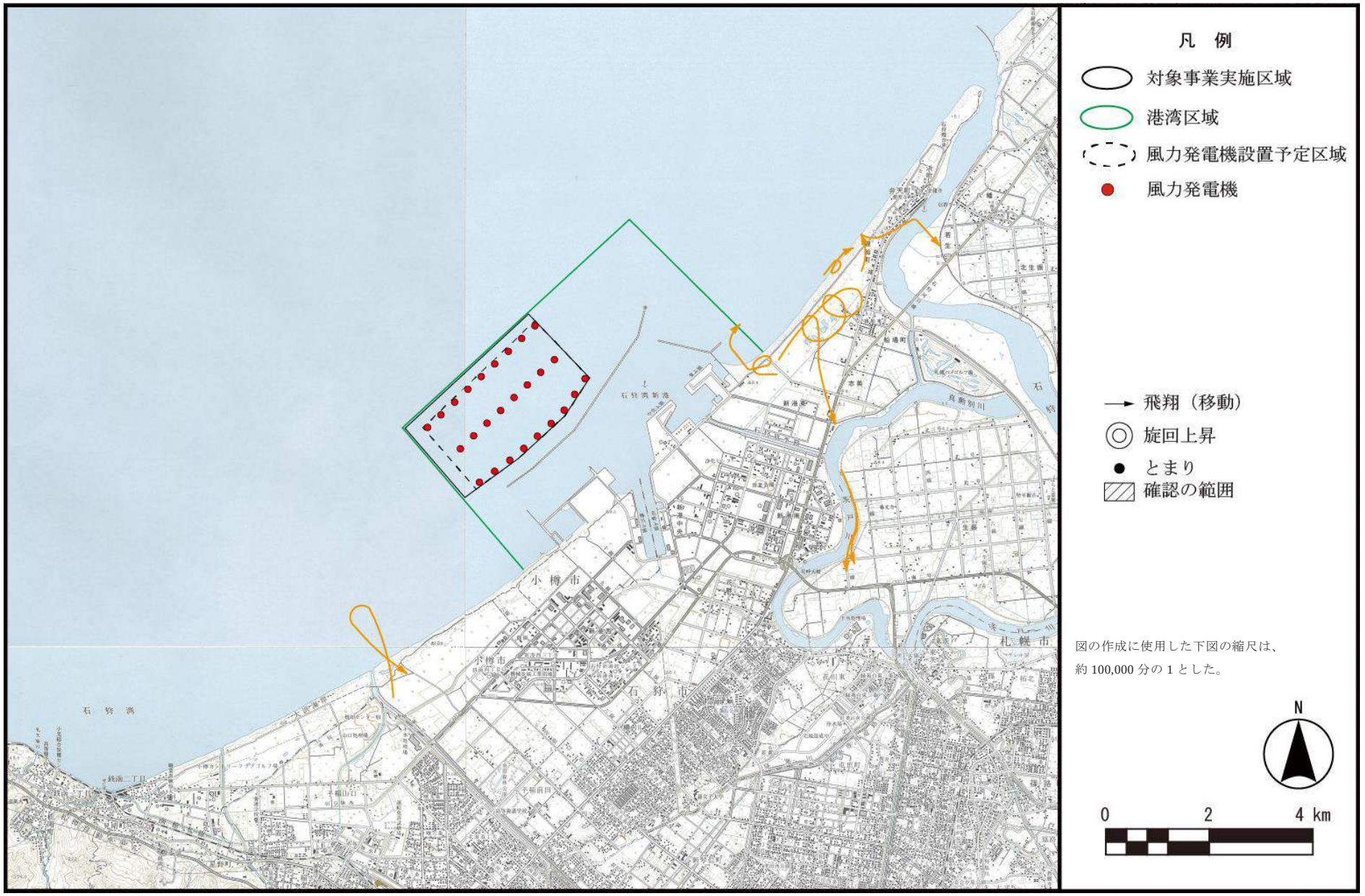
第 8.1.5-9 図　オジロワシ確認位置（平成 26 年 8 月）



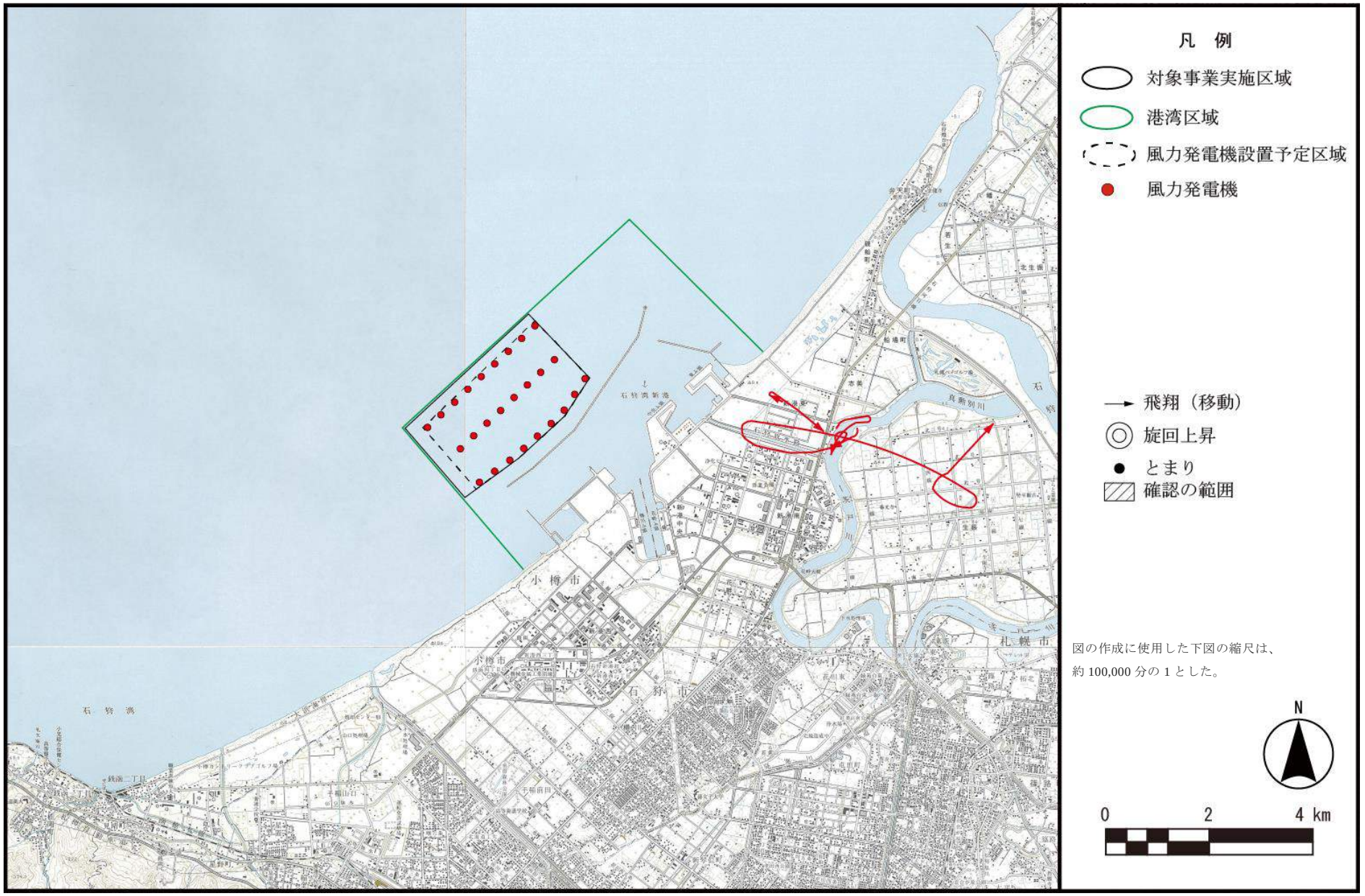
第 8.1.5-10 図　オジロワシ確認位置（平成 26 年 10 月）



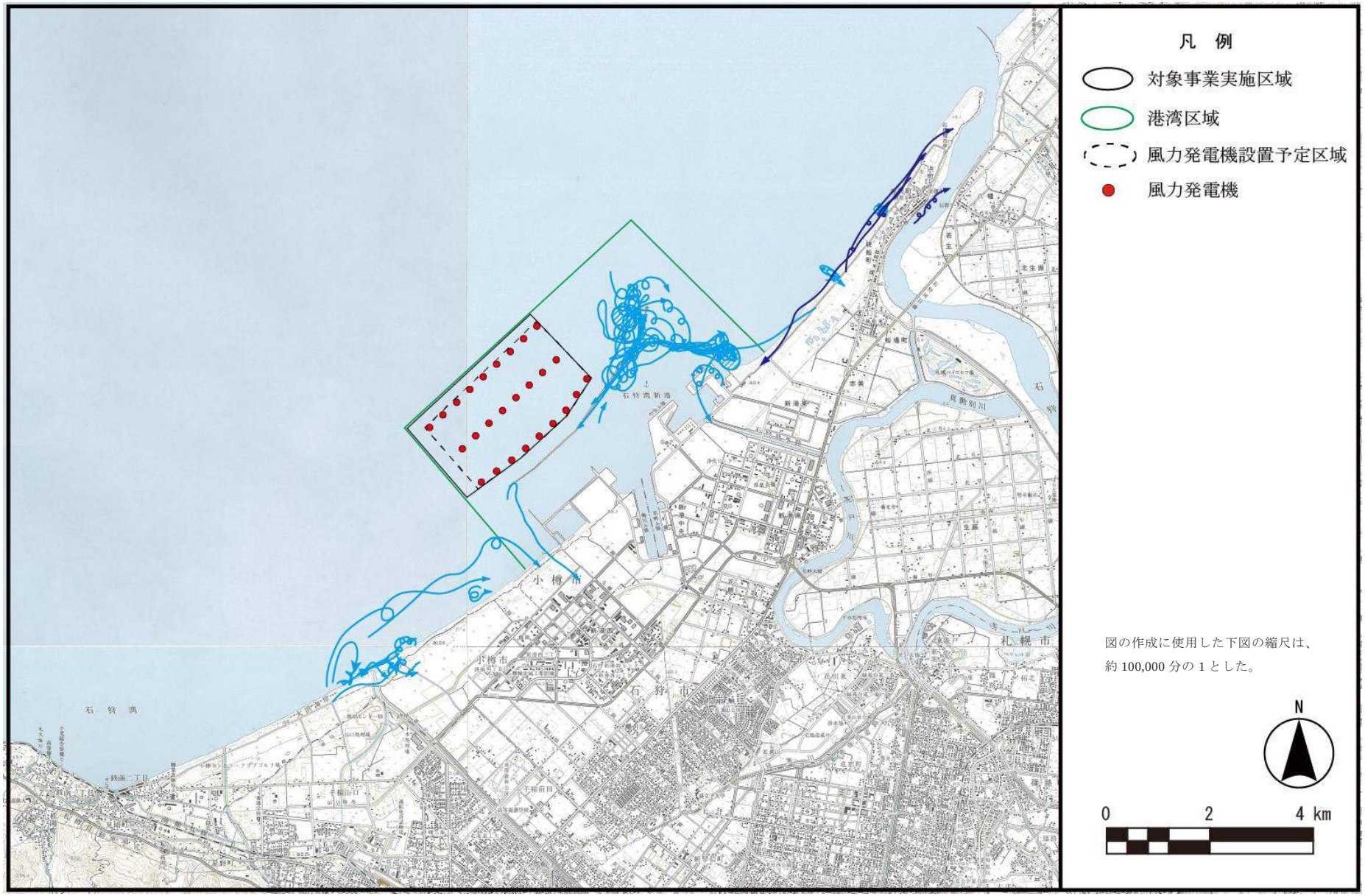
第 8.1.5-11 図　オジロワシ確認位置（平成 27 年 4 月）



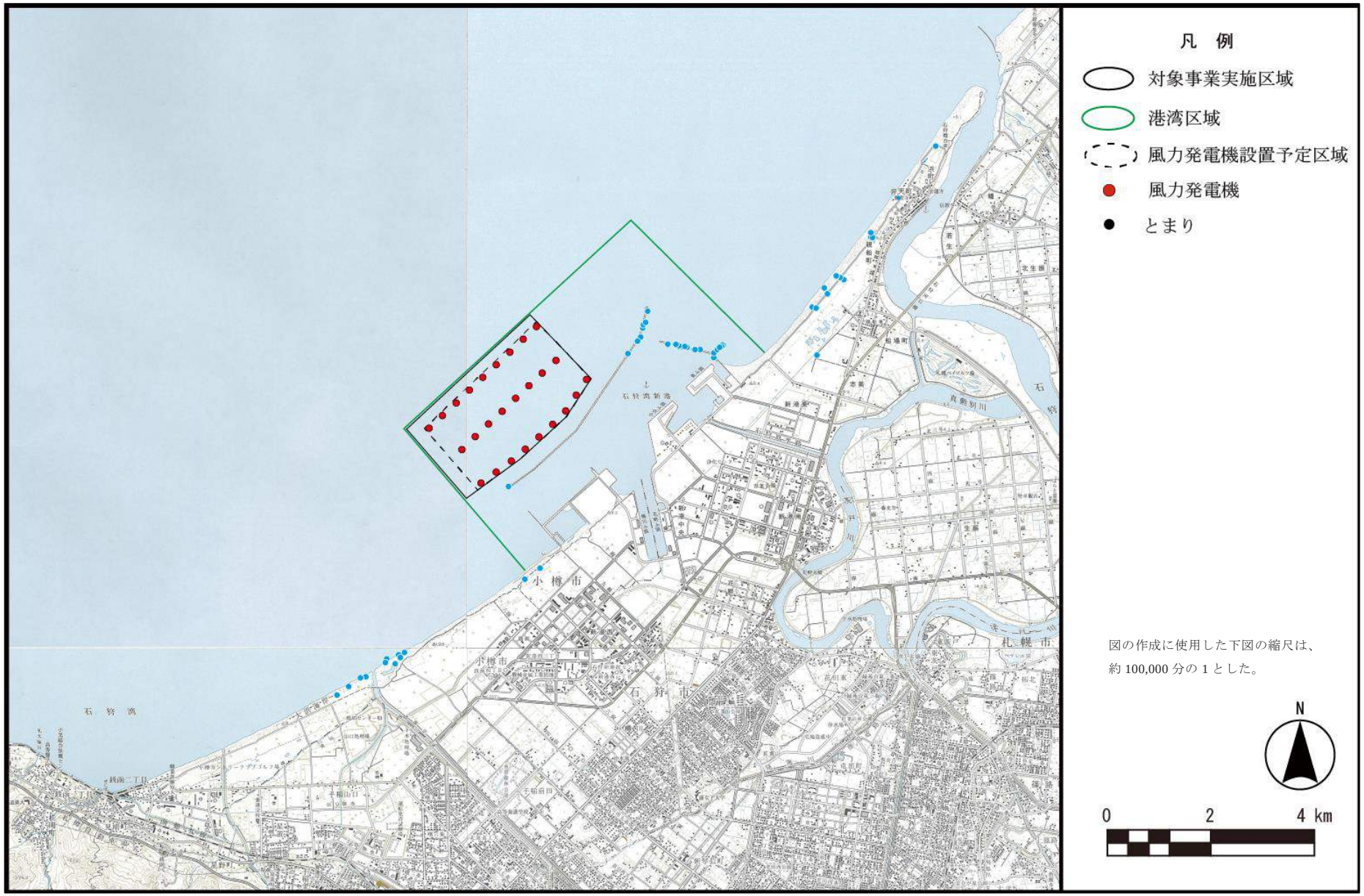
第 8.1.5-12 図　オジロワシ確認位置（平成 27 年 5 月）



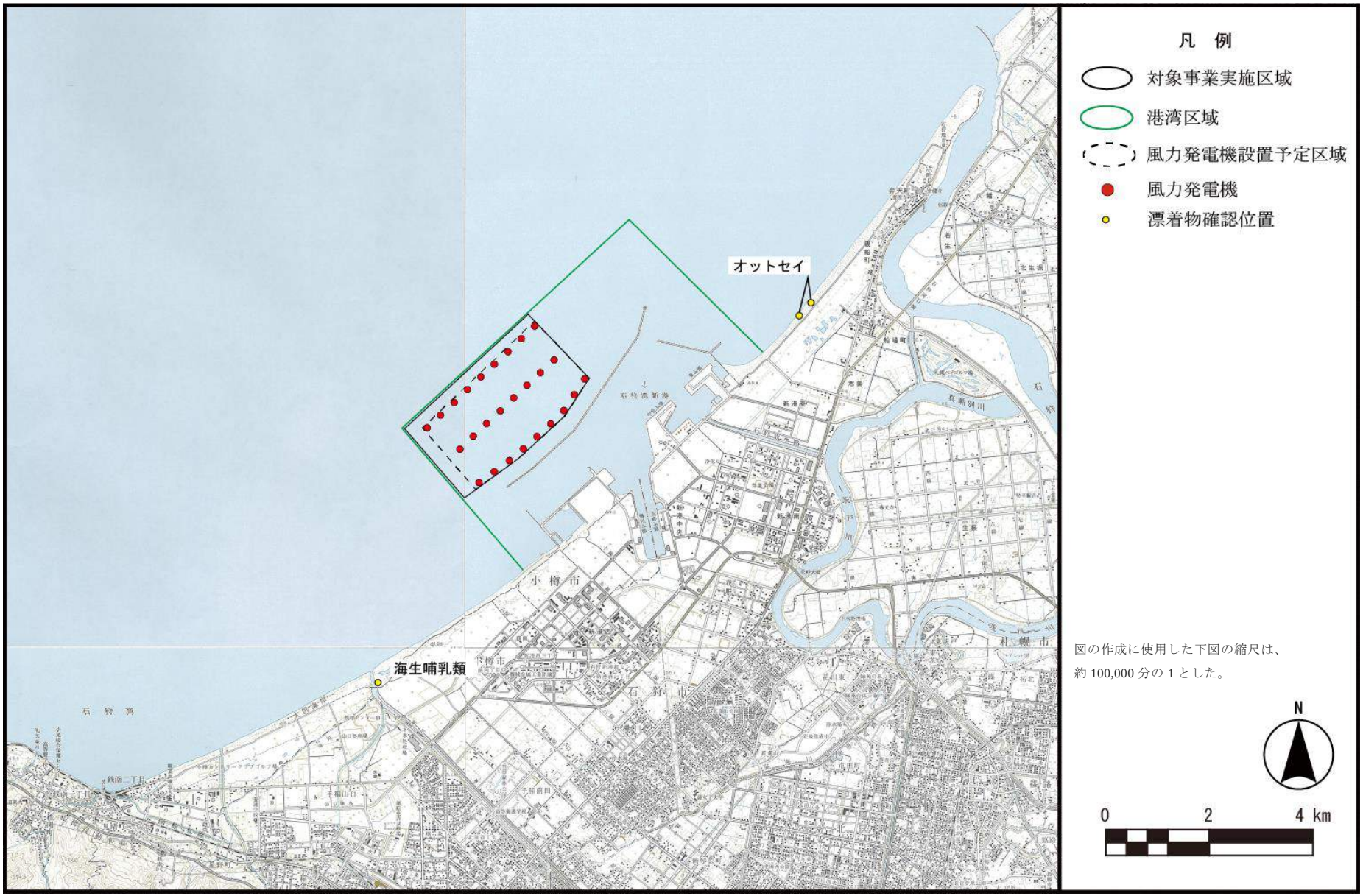
第 8.1.5-13 図　オジロワシ確認位置（平成 27 年 7 月）



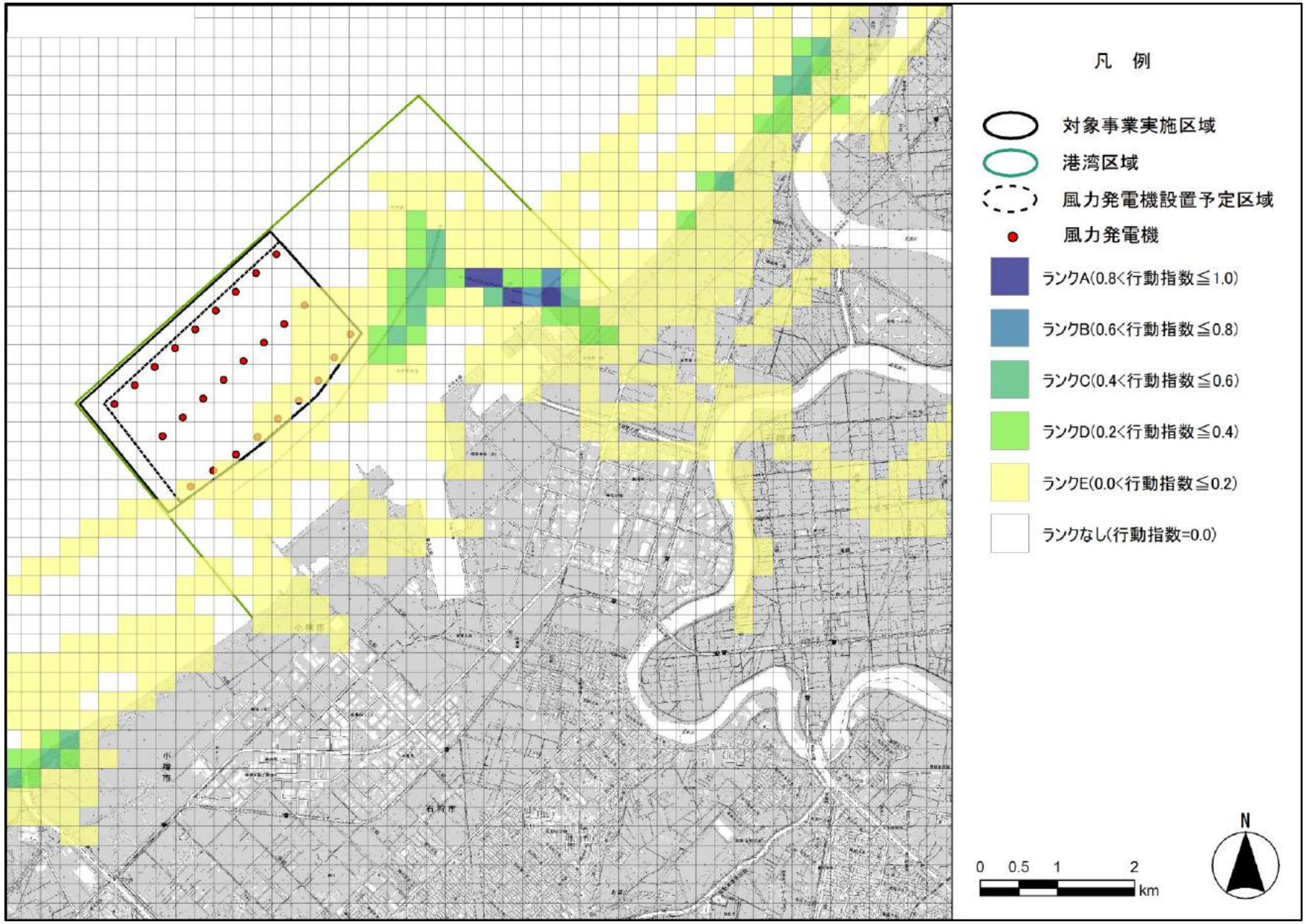
第 8.1.5-14 図　オジロワシ確認位置（採餌・探餌行動）



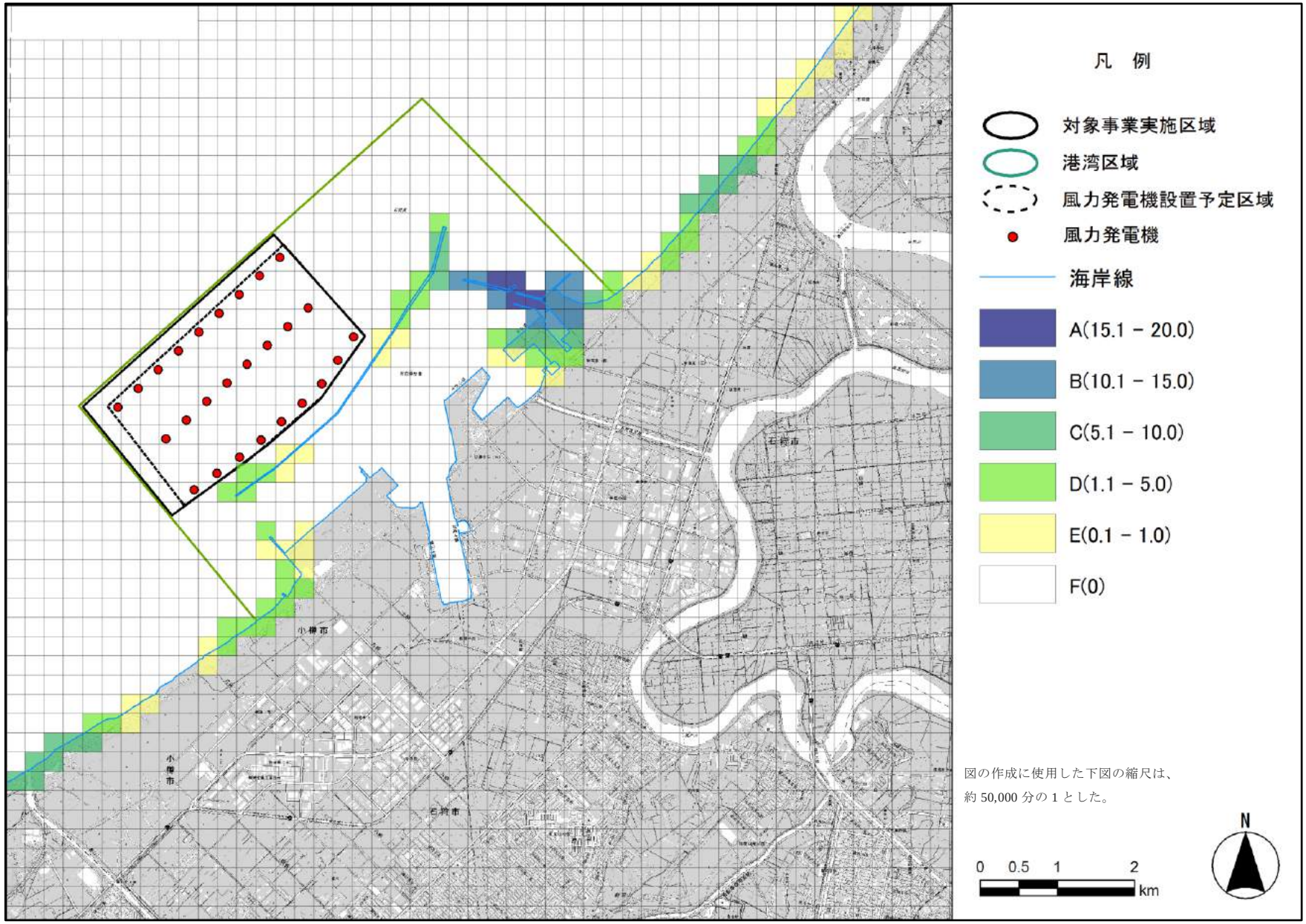
第 8.1.5-15 図　オジロワシ確認位置（とまり）



第 8.1.5-16 図　漂着物確認位置



第 8.1.5-17 図　オジロワシの行動解析



第 8.1.5-18 図　オジロワシのとまり密度解析

(2) 予測及び評価の結果

① 工事の実施、土地又は工作物の存在及び供用

a. 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並びに施設の稼働

(a) 環境保全措置

事業の実施に伴う地域を特徴づける生態系への影響を低減するため、以下の措置を講じる。

- 風力発電機のライトアップは行わない
- 航空法上必要な航空障害灯については、鳥類を誘引しにくいとされる閃光灯を採用する
- 工事実施にあたり、関係各所と協議し、必要に応じて汚濁防止膜等の対策を講じる。
- 水の濁り及び騒音が発生する捨石工及び杭打工が集中しないよう、工事工程等の調整により工事量の平準化を図る。
- 捨石工で使用する砕石は洗浄されたものを使用するよう努めるとともに、ガット船のグラブは可能な限り水面付近まで下ろしてから海域に投入する。
- 定期的に会議等を行い、環境保全措置を工事関係者に周知徹底する。
- 基礎部の改変範囲は可能な限り最小限とする。

(b) 予測

ｱ. 予測地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

ｲ. 予測対象時期

造成等の施工による注目種の餌場・繁殖地・生息地への影響が最大となる時期及び全ての風力発電施設が定格出力で運転している時期とした。

ｳ. 予測手法

環境保全措置を踏まえ、文献その他の資料調査及び現地調査結果に基づき、注目種の分布又は生息地の改変の程度を把握した上で、地域を特徴づける生態系への影響を予測した。

Ⅰ. 予測結果

予測の対象は、上位性の注目種として選定したオジロワシを指標とする生態系とした。

(ｱ) オジロワシ（上位性）

・行動への影響予測

生息状況調査結果によれば、オジロワシは年間を通して対象事業実施区域及びその周囲で広く確認されたが、繁殖に係る行動は確認されなかったことから、対象事業実施区域及びその周辺を採餌場や休息場として利用していると考えられる。

行動指数区分の面積をみると、対象事業実施区域内にはランク E の区域、その周囲の防波堤及び海岸域にはランク A、B、C、D、E の区域が存在する。

風力発電機の設置工事中には、工事が行われる海域周辺をオジロワシが利用することは困難になると考えられるが、捨石工及び杭打ち工事においては砕石を海中投入すること、杭打ちは徐々に打撃エネルギーを上昇させていくことで、急激に大きな音が発生しないようにすること、最も騒音への影響がある杭打ち工については 1 日最大で 2 本とし、同時に杭打ちを実施しないこと等の工事工程の調整等により工事量の平準化を図る環境保全措置を講じることから、工事の実施及び施設の存在、施設の稼動によるオジロワシの行動への影響は小さいものと予測する。

・採餌場への影響予測

生息状況調査結果によれば、オジロワシは対象事業実施区域及びその周囲で飛翔、とまり、採餌及び探餌が確認されたが、繁殖に係る行動は確認されなかったことから、対象事業実施区域及びその周囲を採餌場や休息場として利用していると考えられる。

第 8.1.5-18 図によると、対象事業実施区域周辺の防波堤及び海岸域には採餌場が存在するが、対象事業実施区域内のメッシュは F ランクであること、対象事業実施区域に隣接するメッシュにおいても D～F ランクであることから、対象事業実施区域内の海域は、オジロワシの主要な採餌場ではないと考えられる。

また、風力発電機の設置工事中には、工事が行われる海域周辺をオジロワシが餌場として利用することは困難になると考えられるが、捨石工及び杭打ち工事においては砕石を海中投入すること、杭打ちは徐々に打撃エネルギーを上昇させていくことで、急激に大きな音が発生しないようにすること、必要に応じて汚濁防止対策を講じること、最も騒音への影響がある杭打ち工については 1 日最大で 2 本とし、同時に杭打ちを実施しないこと等の工事工程の調整等により工事量の平準化を図る環境保全措置を講じることから、工事の実施及び施設の存在、施設の稼動によるオジロワシの採餌場への影響は小さいものと予測する。

・ブレード・タワー等への接近・接触

対象事業実施区域及びその周囲において 180 例が確認され、このうち対象事業実施区域内での確認 3 例、飛翔高度 M（ブレード回転域を含む高度）は 2 例確認された。

本種のバードストライクについては、現段階では科学的な検証がされていないものの、本種の飛翔高度によるものと推測されている（植田ほか,2009）。本調査においては、ブレードの高度にあたる高度 M での飛翔が見られているが、対象事業実施区域での飛翔はほとんど確認されていないことから、ブレード・タワー等への接近・接触といった影響は小さいものと予測される。

「鳥類等に関する風力発電施設立地適正化の手引き」（環境省自然環境局野生生物課、平成 23 年 1 月、平成 27 年 9 月修正版）による予測衝突回数は、環境省モデルにおいては風力発電機設置箇所のメッシュの値が 0.00087～0.006735 個体/滞在期間、由井モデルにおいては 0.004263～0.033011 個体/滞在期間と低い値であること（p 8.1.3-87～98）から、ブレード・タワー等への接近・接触の可能性は低いものと予測するが、一方で本種の衝突事例も報告されていること、本種の予測衝突回数を評価する既存の文献はないことから、予測には不確実性を伴っている。

(c) 評価の結果

ｱ. 環境影響の回避、低減に係る評価

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並びに施設の稼働における地域を特徴づける生態系への影響を低減するための環境保全措置は、以下のとおりである。

- 風力発電機のライトアップは行わない
- 航空法上必要な航空障害灯については、鳥類を誘引しにくいとされる閃光灯を採用する
- 工事実施にあたり、関係各所と協議し、必要に応じて汚濁防止膜等の対策を講じる。
- 水の濁り及び騒音が発生する捨石工及び杭打工が集中しないよう、工事工程等の調整により工事量の平準化を図る。
- 捨石工で使用する砕石は洗浄されたものを使用するよう努めるとともに、ガット船のグラブは可能な限り水面付近まで下ろしてから海域に投入する。
- 定期的に会議等を行い、環境保全措置を工事関係者に周知徹底する。
- 基礎部の改変範囲は可能な限り最小限とする。

これらの環境保全措置を講じることにより、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並びに施設の稼働における地域を特徴づける生態系への影響は、実行可能な範囲で回避・低減が図られているものと評価する。

しかしながら、バードストライクについては、衝突確率等の既往文献等がほとんどないため、予測に不確実性を伴うことから、事後調査を実施する。事後調査の結果より、バードストライクの懸念が著しく生じると判断した場合には、専門家の助言、港湾関係者との協議を踏まえ、景観や安全性を考慮して、視認性を高めるための効果的な環境保全措置を検討することとする。

8.1.6 景観

1. 主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観

(1) 調査結果の概要

① 主要な眺望点及び景観資源の状況

a. 文献その他の資料調査

(a) 調査地域

調査地域は、対象事業実施区域及びその周囲とした。

なお、景観については、他の項目に比べて影響の及ぶ可能性のある地域が広範囲であるため、第 8.1.6-1 図に示す範囲を調査対象地域とした。なお、視野角 1 度以上で視認される可能性のある範囲は 9.5km 程度である。

(b) 調査方法

「第 3 章　3.1.6 景観及び人と自然との触れ合いの活動の場の状況」第 3.1-77 表及び第 3.1-78 表で参考とした文献により、情報の収集並びに当該情報の整理を行った。

(c) 調査結果

主要な眺望点及び景観資源の調査結果は、「第 3 章　3.1.6 景観及び人と自然との触れ合いの活動の場の状況」に示したとおりである。

また、第 3 章で選定した主要な眺望点に加え、住居地域の眺望点（身近な眺望点）を追加することとし、身近な眺望点として 3 地点選定した。

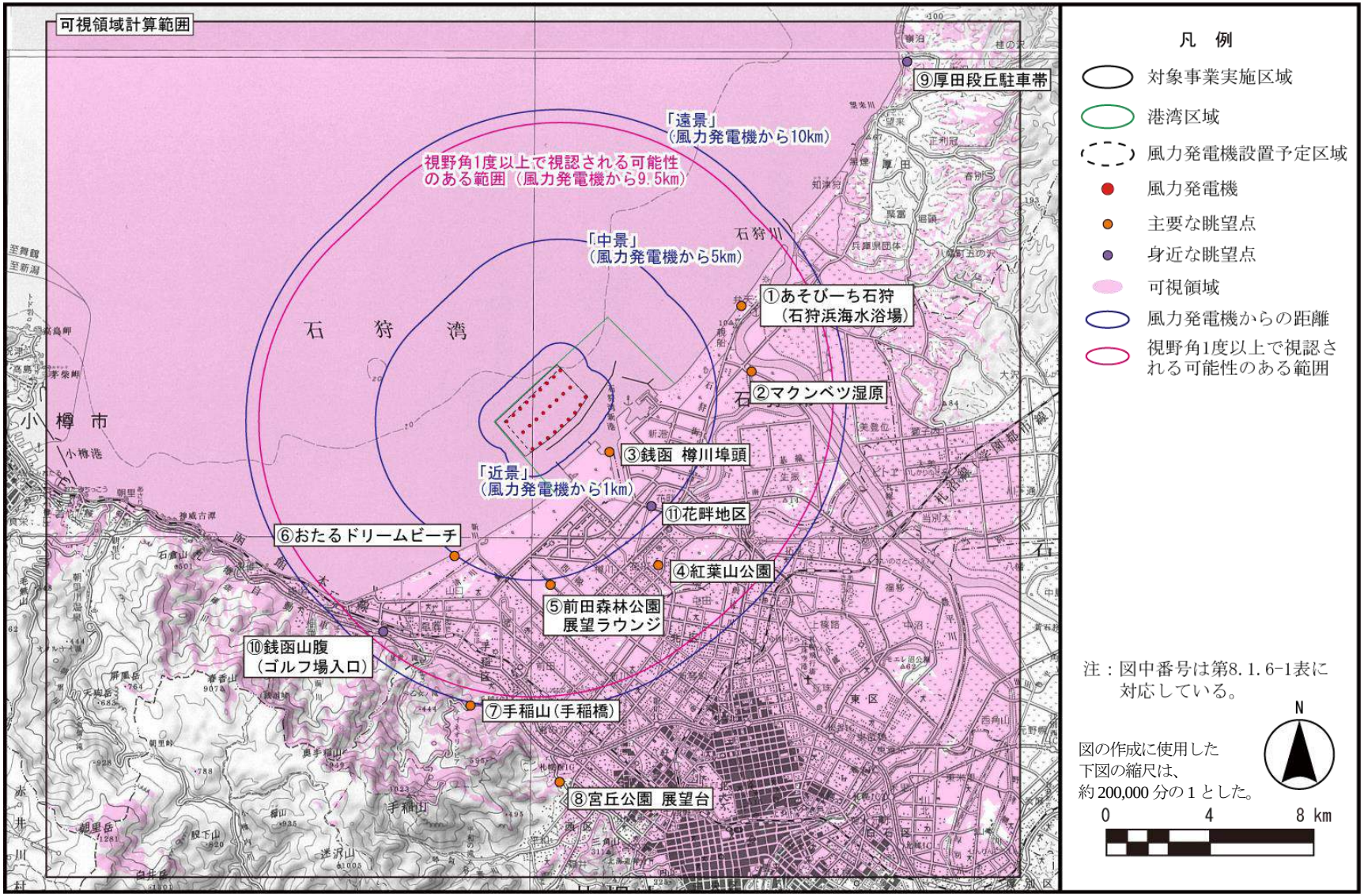
b. 対象事業実施区域の可視領域の検討

(a) 検討方法

主要な眺望点の周辺について、メッシュ標高データを用いた数値地形モデルによるコンピュータ解析を行い、風力発電機（地上高さ：165m）が視認される可能性のある領域を可視領域として検討した。

(b) 検討結果

対象事業実施区域の構造物のうち風力発電機の可視領域は、第 8.1.6-1 図のとおりである。



第 8.1.6-1 図　対象事業実施区域周囲の可視領域

② 主要な眺望景観の状況

a. 文献その他の資料調査

(a) 調査地域

将来の風力発電施設の可視領域及び視野角 1 度以上で視認される可能性のある範囲を踏まえ、対象事業実施区域及びその周囲とした（第 8.1.6-1 図）。

(b) 調査期間

入手可能な最新の資料とした。

(c) 調査方法

「①主要な眺望点及び景観資源の状況」の調査結果から主要な眺望景観を抽出し、当該情報の整理及び解析を行った。

(d) 調査結果

「①主要な眺望点及び景観資源の状況」で抽出された地点について、可視領域の検討結果、現地踏査により確認した眺望の程度及び対象事業実施区域からの距離・方向等を考慮し、下記の 11 地点を主要な眺望点及び身近な眺望点として選定した。主要な眺望点及び身近な眺望点の位置並びに景観資源の位置は第 8.1.6-2 図のとおりである。

主要な眺望点及び身近な眺望点の選定理由は、第 8.1.6-1 表(1)～(2)のとおりである。

第 8.1.6-1 表(1)　主要な眺望点及び身近な眺望点の選定理由

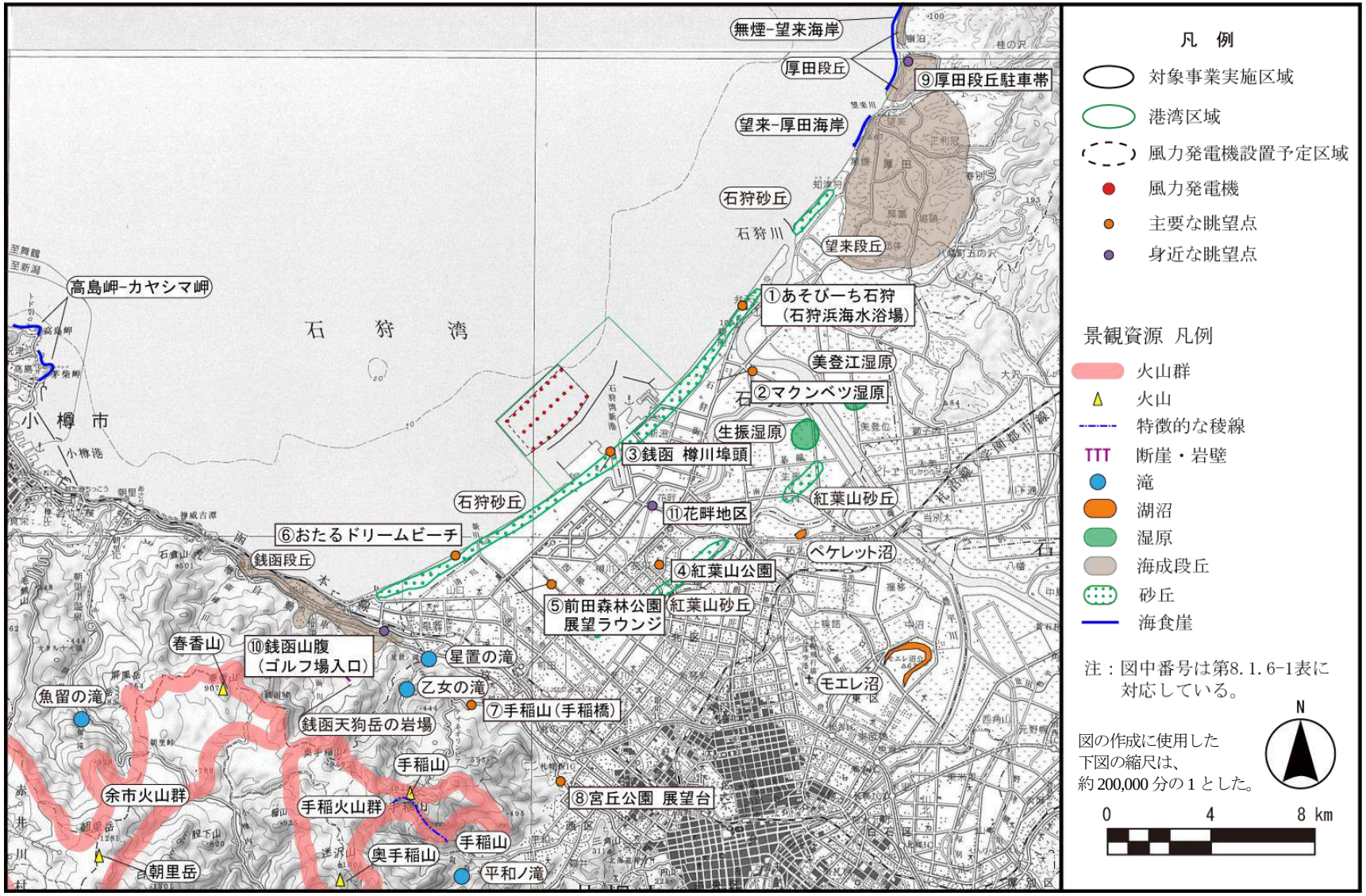
番号	名　　称	距離区分・方向	視認性	眺望点区分	選定理由（現地の目視確認の結果等）
①	あそびーち石狩（石狩浜海水浴場）	遠景 北東	○	主要	・住民をはじめ、不特定多数の利用がある。 ・風力発電機の全体を視認することができる。 ・駐車場がある。 ・夏季は海水浴、夏季以外は散歩や釣り等の利用者がいる。
②	マクンベツ湿原	遠景 東	○	主要	・住民をはじめ、不特定多数の利用がある。 ・方法書に対するご意見で、眺望点として追加の要望があった。（「真薫別川と石狩川が道路を挟む辺り」） ・駐車場がある。 ・散歩等の利用者がいる。
③	銭函 樽川埠頭	中景 南東	○	主要	・住民をはじめ、不特定多数の利用がある。 ・方法書に対するご意見で、眺望点として追加の要望があった。 ・風力発電機を至近から視認することができる。 ・駐車場がある。 ・散歩や釣り等の利用者がいる。

注：1. 番号は、第 8.1.6-2 図に対応している。
2.「景観工学」（日本まちづくり協会編、平成 13 年）の区分を参考に、近景は約 1km 以内、中景は約 1～5km、遠景は約 5km 以上とした。
3. 方向は最寄りの風力発電機からみた眺望点の方角を示す。
4. 眺望点区分は、主要な眺望点（展望台等）については「主要」、身近な眺望点（直近集落等）については「身近」とした。
5. 視認性は、現地調査時における調査者の感覚的な判断による。
○：視認が可能　　△：視認できない可能性がある

第 8.1.6-1 表(2)　主要な眺望点及び身近な眺望点の選定理由

番号	名　　称	距離区分・方向	視認性	眺望点区分	選定理由（現地の目視確認の結果等）
④	紅葉山公園	遠景 南東	△	主要	・住民をはじめ、不特定多数の利用がある。 ・対象事業実施区域近傍の住居地域に位置する公園である。 ・駐車場がある。 ・散歩等の利用者がいる。通り道としても利用されている。
⑤	前田森林公園 展望ラウンジ	遠景 南	△	主要	・住民をはじめ、不特定多数の利用がある。 ・手稲山等を望む展望ラウンジがある。 ・駐車場がある。 ・公園内には散歩等の利用者が、ラウンジには休憩等の利用者がいる。
⑥	おたるドリームビーチ	中景 南西	○	主要	・住民をはじめ、不特定多数の利用がある。 ・風力発電機の全体を視認することができる。 ・駐車場がある。 ・夏季は海水浴、夏季以外は散歩や釣り等の利用者がいる。
⑦	手稲山（手稲橋）	遠景 南南西	○	主要	・住民をはじめ、不特定多数の利用がある。 ・方法書に対するご意見で、眺望点として追加の要望があった。 ・散歩等の利用者がいる。 ・スキー関連施設は冬季のみの開設のため、山頂に向かう道路沿いで眺望の得られた橋付近を選定。
⑧	宮丘公園 展望台	遠景 南	○	主要	・住民をはじめ、不特定多数の利用がある。 ・方法書に対するご意見で、眺望点として追加の要望があった。 ・駐車場がある。 ・散歩等の利用者がいる。 ・公園内に展望台や展望広場が複数あるが、もっとも眺望の得られた展望台を選定。
⑨	厚田段丘駐車帯	遠景 北東	○	身近	・住居地域であり、住民が日常的に眺望する。 ・方法書に対するご意見で、眺望点として追加の要望があった。 ・休憩等の利用者がいる。 ・対象事業実施区域方向の眺望が得られる駐車帯を選定。
⑩	銭函山腹（ゴルフ場入口）	遠景 南西	○	身近	・住居地域であり、住民が日常的に眺望する。 ・方法書に対するご意見で、眺望点として追加の要望があった。 ・対象事業実施区域方向の眺望が得られる地点を選定。
⑪	花畔地区	中景 南東	△	身近	・住居地域であり、住民が日常的に眺望する。

注：1. 番号は、第 8.1.6-2 図に対応している。
2.「景観工学」（日本まちづくり協会編、平成 13 年）の区分を参考に、近景は約 1km 以内、中景は約 1～5km、遠景は約 5km 以上とした。
3. 方向は最寄りの風力発電機からみた眺望点の方角を示す。
4. 眺望点区分は、主要な眺望点（展望台等）については「主要」、身近な眺望点（直近集落等）については「身近」とした。
5. 視認性は、現地調査時における調査者の感覚的な判断による。
○：視認が可能　　△：視認できない可能性がある



第 8.1.6-2 図　主要な眺望点及び身近な眺望点並びに景観資源の位置

b. 現地調査

(a) 調査地域

将来の風力発電施設の可視領域及び視野角 1 度以上で視認される可能性のある範囲（約 9.5km）を踏まえ、対象事業実施区域及びその周囲とした。

(b) 調査地点

主要な眺望点 11 地点とした（第 8.1.6-2 図）。

(c) 調査期間

調査期間は第 8.1.6-2 表のとおりであり、風力発電機の視認性が最も高まると考えられる日として、好天日の 1 日とした。

第 8.1.6-2 表　景観に関する調査期間

番号	主要な眺望点	調査期間
①	あそびーち石狩（石狩浜海水浴場）	平成 27 年 11 月 13 日（金）
②	マクンベツ湿原	平成 27 年 11 月 13 日（金）
③	銭函 樽川埠頭	平成 27 年 11 月 13 日（金）
④	紅葉山公園	平成 27 年 11 月 13 日（金）
⑤	前田森林公園 展望ラウンジ	平成 27 年 10 月 29 日（日）
⑥	おたるドリームビーチ	平成 27 年 11 月 12 日（木）
⑦	手稲山（手稲橋）	平成 27 年 11 月 13 日（金）
⑧	宮丘公園 展望台	平成 27 年 11 月 13 日（金）
⑨	厚田段丘駐車帯	平成 27 年 11 月 13 日（金）
⑩	銭函山腹（ゴルフ場入口）	平成 27 年 11 月 13 日（金）
⑪	花畔地区	平成 27 年 11 月 13 日（金）

注：番号は、第 8.1.6-2 図に対応している。

(d) 調査方法

主要な眺望景観の状況について、現地踏査による写真撮影及び目視確認による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析を行った。

(e) 調査結果

主要な眺望景観の状況について、目視確認の結果は、第 8.1.6-1 表の選定理由（現地の目視確認の結果等）のとおりであり、写真撮影の結果は、第 8.1.6-3 図(1)～(11)の上段【現状】のとおりである。

(2) 予測及び評価の結果

① 土地又は工作物の存在及び供用

a. 地形改変及び施設の存在

(a) 環境保全措置

地形改変及び施設の存在に伴う景観への影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

- 石狩砂丘等の「地域の良好な景観資源（北海道景観計画）」と風力発電機が重複して視認されないような配置とする。
- 周囲の環境になじみやすいように明度・彩度を抑えた塗装（白系、グレー系）とする。
- 海岸景観や港湾景観になじむよう、風力発電機を海岸線や防波堤に沿うような配置とする。
- 雑然とした印象を避けるため、風力発電機を直線的、かつほぼ等間隔に配置する。

(b) 予測

ｱ. 予測地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

ｲ. 予測地点

主要な眺望点及び主要な眺望景観の状況については、主要な眺望点及び身近な眺望点として選定した 11 地点とし、景観資源の状況については、自然景観資源として把握した 23 地点とした（第 8.1.6-2 図）。

ｳ. 予測対象時期

風力発電施設が完成した時期とした。

ｴ. 予測手法

(ｱ) 主要な眺望点及び景観資源の状況

主要な眺望点及び景観資源の位置と対象事業実施区域を重ねることにより改変の可能性の有無を予測した。

(ｲ) 主要な眺望景観の状況

主要な眺望点から撮影した現状の眺望景観の写真に、将来の風力発電施設の完成予想図を合成するフォトモンタージュ法により、眺望の変化の程度を視覚的表現によって予測した。

ｵ. 予測結果

(ｱ) 主要な眺望点の状況

主要な眺望点及び身近な眺望点は、いずれも対象事業実施区域外であるため、対象事業の実施による改変の及ぶ区域とは重ならない。

(ｲ) 景観資源の状況

景観資源は、いずれも対象事業実施区域外であるため、対象事業の実施による改変の及ぶ区域とは重ならない。

(ｳ) 主要な眺望景観の状況

主要な眺望景観の変化の状況は、第 8.1.6-3 図(1)～(11)の下段【完成後】のとおりであり、その影響は第 8.1.6-3 表(1)～(11)のとおりである。

第 8.1.6-3 表(1)　主要な眺望景観への影響（予測結果）

予測地点	風力発電機№	予測結果		
		距離(km)	垂直見込角(度)	風力発電機の手前の遮蔽物等の状況
あそびーち石狩（石狩浜海水浴場）	1	9.7	0.86	建造物に一部遮蔽される
	2	9.3	0.89	建造物に一部遮蔽される
	3	9.0	0.93	建造物に一部遮蔽される
	4	8.6	0.96	建造物に一部遮蔽される
	5	8.3	1.01	建造物に一部遮蔽される
	6	7.9	1.09	建造物に一部遮蔽される
	7	7.6	1.14	建造物に一部遮蔽される
	8	7.2	1.19	建造物に一部遮蔽される
	9	6.9	1.25	建造物に一部遮蔽される
	10	9.7	0.86	建造物に一部遮蔽される
	11	9.3	0.89	建造物に一部遮蔽される
	12	9.0	0.93	建造物に一部遮蔽される
	13	8.6	0.96	建造物に一部遮蔽される
	14	8.3	1.01	建造物に一部遮蔽される
	15	7.9	1.05	建造物に一部遮蔽される
	16	7.6	1.10	建造物に一部遮蔽される
	17	7.2	1.15	建造物に一部遮蔽される
	18	10.0	0.83	建造物に一部遮蔽される
	19	9.7	0.86	建造物に一部遮蔽される
	20	9.3	0.89	建造物に一部遮蔽される
	21	9.0	0.92	建造物に一部遮蔽される
	22	8.7	0.96	建造物に一部遮蔽される
	23	8.3	1.14	遮蔽されず全体が見える
	24	8.0	1.18	遮蔽されず全体が見える
	25	7.7	1.23	遮蔽されず全体が見える
	26	7.3	1.29	遮蔽されず全体が見える
	風力発電機が視認される範囲の水平視角（度）（最大）	17		
	景観資源のうち、風力発電機と同時に予測地点から視認されるもの	石狩砂丘、手稲山、春香山、銭函段丘、高島岬－カヤシマ岬		

注：1.風力発電機№については、第2.2-2図に対応している。
2.距離、垂直見込角、及び水平視角については、撮影位置を基準として計測した。
3.垂直見込角については、手前の地形や建造物等に遮蔽される部分をのぞき、実際に視認される程度を勘案して計測した。

第8.1.6-3表(2)　主要な眺望景観への影響（予測結果）

予測地点	風力発電機№	予測結果		
		距離(km)	垂直見込角(度)	風力発電機の手前の遮蔽物等の状況
マクンベツ湿原	1	8.9	0.55	樹木等に一部遮蔽される
	2	8.6	0.57	樹木等に一部遮蔽される
	3	8.2	0.59	樹木等に一部遮蔽される
	4	7.9	0.72	樹木等に一部遮蔽される
	5	7.6	0.79	樹木等に一部遮蔽される
	6	7.3	0.75	樹木等に一部遮蔽される
	7	7.0	0.53	樹木等に一部遮蔽される
	8	6.7	0.56	樹木等に一部遮蔽される
	9	6.5	0.62	樹木等に一部遮蔽される
	10	9.1	0.41	樹木等に一部遮蔽される
	11	8.8	0.36	樹木等に一部遮蔽される
	12	8.5	0.27	樹木等に一部遮蔽される
	13	8.2	0.21	樹木等に一部遮蔽される
	14	7.9	0.47	樹木等に一部遮蔽される
	15	7.6	0.38	樹木等に一部遮蔽される
	16	7.3	0.59	樹木等に一部遮蔽される
	17	7.0	0.86	樹木等に一部遮蔽される
	18	9.6	0.12	樹木等に一部遮蔽される
	19	9.3	0.18	樹木等に一部遮蔽される
	20	9.0	0.19	樹木等に一部遮蔽される
	21	8.7	0.30	樹木等に一部遮蔽される
	22	8.4	0.51	樹木等に一部遮蔽される
	23	8.2	0.63	樹木等に一部遮蔽される
	24	7.9	0.84	樹木等に一部遮蔽される
	25	7.6	0.94	樹木等に一部遮蔽される
	26	7.4	0.86	樹木等に一部遮蔽される
	風力発電機が視認される範囲の水平視角（度）（最大）	21		
	景観資源のうち、風力発電機と同時に予測地点から視認されるもの	手稲山、春香山		

注：1.風力発電機№については、第2.2-2図に対応している。
2.距離、垂直見込角、及び水平視角については、撮影位置を基準として計測した。
3.垂直見込角については、手前の地形や建造物等に遮蔽される部分をのぞき、実際に視認される程度を勘案して計測した。

第8.1.6-3表(3)　主要な眺望景観への影響（予測結果）

予測地点	風力発電機№	予測結果		
		距離(km)	垂直見込角(度)	風力発電機の手前の遮蔽物等の状況
銭函 樽川埠頭	1	3.0	2.23	建造物に一部遮蔽される
	2	2.7	2.45	建造物に一部遮蔽される
	3	2.4	2.58	建造物に一部遮蔽される
	4	2.2	2.81	建造物に一部遮蔽される
	5	2.1	2.72	建造物に一部遮蔽される
	6	2.0	4.38	建造物に一部遮蔽される
	7	2.0	4.38	建造物に一部遮蔽される
	8	2.2	4.11	建造物に一部遮蔽される
	9	2.3	3.80	建造物に一部遮蔽される
	10	3.4	1.51	建造物に一部遮蔽される
	11	3.2	1.50	建造物に一部遮蔽される
	12	3.1	1.49	建造物に一部遮蔽される
	13	3.0	2.31	建造物に一部遮蔽される
	14	2.9	2.86	建造物に一部遮蔽される
	15	2.9	3.00	建造物に一部遮蔽される
	16	2.9	2.98	建造物に一部遮蔽される
	17	2.9	2.92	建造物に一部遮蔽される
	18	4.1	0.90	建造物に一部遮蔽される
	19	4.0	0.94	建造物に一部遮蔽される
	20	3.8	1.27	建造物に一部遮蔽される
	21	3.7	1.77	建造物に一部遮蔽される
	22	3.6	2.12	建造物に一部遮蔽される
	23	3.6	2.30	建造物に一部遮蔽される
	24	3.6	2.31	建造物に一部遮蔽される
	25	3.6	2.29	建造物に一部遮蔽される
	26	3.7	2.33	建造物に一部遮蔽される
	風力発電機が視認される範囲の水平視角（度）（最大）	67		
	景観資源のうち、風力発電機と同時に予測地点から視認されるもの	―		

注：1.風力発電機№については、第2.2-2図に対応している。
2.距離、垂直見込角、及び水平視角については、撮影位置を基準として計測した。
3.垂直見込角については、手前の地形や建造物等に遮蔽される部分をのぞき、実際に視認される程度を勘案して計測した。

第8.1.6-3表(4)　主要な眺望景観への影響（予測結果）

予測地点	風力発電機№	予測結果		
		距離(km)	垂直見込角(度)	風力発電機の手前の遮蔽物等の状況
紅葉山公園	1	6.6	不可視	地形や林に遮蔽される
	2	6.6	不可視	地形や林に遮蔽される
	3	6.5	不可視	地形や林に遮蔽される
	4	6.5	不可視	地形や林に遮蔽される
	5	6.6	不可視	地形や林に遮蔽される
	6	6.6	不可視	地形や林に遮蔽される
	7	6.7	不可視	地形や林に遮蔽される
	8	6.9	不可視	地形や林に遮蔽される
	9	7.1	不可視	地形や林に遮蔽される
	10	7.3	不可視	地形や林に遮蔽される
	11	7.3	不可視	地形や林に遮蔽される
	12	7.4	不可視	地形や林に遮蔽される
	13	7.4	不可視	地形や林に遮蔽される
	14	7.4	不可視	地形や林に遮蔽される
	15	7.5	不可視	地形や林に遮蔽される
	16	7.6	不可視	地形や林に遮蔽される
	17	7.7	不可視	地形や林に遮蔽される
	18	8.1	不可視	地形や林に遮蔽される
	19	8.1	不可視	地形や林に遮蔽される
	20	8.1	不可視	地形や林に遮蔽される
	21	8.1	不可視	地形や林に遮蔽される
	22	8.1	不可視	地形や林に遮蔽される
	23	8.2	不可視	地形や林に遮蔽される
	24	8.3	不可視	地形や林に遮蔽される
	25	8.3	不可視	地形や林に遮蔽される
	26	8.4	不可視	地形や林に遮蔽される
	風力発電機が視認される範囲の水平視角（度）（最大）	―		
	景観資源のうち、風力発電機と同時に予測地点から視認されるもの	―		

注：1.風力発電機№については、第2.2-2図に対応している。
2.距離、垂直見込角、及び水平視角については、撮影位置を基準として計測した。
3.垂直見込角については、手前の地形や建造物等に遮蔽される部分をのぞき、実際に視認される程度を勘案して計測した。

第8.1.6-3表(5)　主要な眺望景観への影響（予測結果）

予測地点	風力発電機№	予測結果		
		距離(km)	垂直見込角(度)	風力発電機の手前の遮蔽物等の状況
前田森林公園 展望ラウンジ	1	5.4	不可視	地形や林に遮蔽される
	2	5.5	不可視	地形や林に遮蔽される
	3	5.7	不可視	地形や林に遮蔽される
	4	6.0	不可視	地形や林に遮蔽される
	5	6.2	不可視	地形や林に遮蔽される
	6	6.5	不可視	地形や林に遮蔽される
	7	6.8	不可視	地形や林に遮蔽される
	8	7.1	不可視	地形や林に遮蔽される
	9	7.5	不可視	地形や林に遮蔽される
	10	6.1	不可視	地形や林に遮蔽される
	11	6.3	不可視	地形や林に遮蔽される
	12	6.5	不可視	地形や林に遮蔽される
	13	6.7	不可視	地形や林に遮蔽される
	14	7.0	不可視	地形や林に遮蔽される
	15	7.2	不可視	地形や林に遮蔽される
	16	7.5	不可視	地形や林に遮蔽される
	17	7.7	不可視	地形や林に遮蔽される
	18	6.6	不可視	地形や林に遮蔽される
	19	6.8	不可視	地形や林に遮蔽される
	20	7.0	不可視	地形や林に遮蔽される
	21	7.2	不可視	地形や林に遮蔽される
	22	7.4	不可視	地形や林に遮蔽される
	23	7.6	不可視	地形や林に遮蔽される
	24	7.9	不可視	地形や林に遮蔽される
	25	8.1	不可視	地形や林に遮蔽される
	26	8.4	不可視	地形や林に遮蔽される
	風力発電機が視認される範囲の水平視角（度）（最大）	―		
	景観資源のうち、風力発電機と同時に予測地点から視認されるもの	―		

注：1.風力発電機№については、第2.2-2図に対応している。
2.距離、垂直見込角、及び水平視角については、撮影位置を基準として計測した。
3.垂直見込角については、手前の地形や建造物等に遮蔽される部分をのぞき、実際に視認される程度を勘案して計測した。

第8.1.6-3表(6)　主要な眺望景観への影響（予測結果）

予測地点	風力発電機№	予測結果		
		距離(km)	垂直見込角(度)	風力発電機の手前の遮蔽物等の状況
おたるドリームビーチ	1	5.2	1.83	遮蔽されず全体が見える
	2	5.5	1.72	遮蔽されず全体が見える
	3	5.9	1.62	遮蔽されず全体が見える
	4	6.2	1.52	遮蔽されず全体が見える
	5	6.6	1.44	遮蔽されず全体が見える
	6	6.9	1.37	遮蔽されず全体が見える
	7	7.3	1.30	遮蔽されず全体が見える
	8	7.6	1.24	遮蔽されず全体が見える
	9	8.0	1.18	遮蔽されず全体が見える
	10	5.5	1.71	遮蔽されず全体が見える
	11	5.9	1.61	遮蔽されず全体が見える
	12	6.2	1.52	遮蔽されず全体が見える
	13	6.6	1.44	遮蔽されず全体が見える
	14	6.9	1.37	遮蔽されず全体が見える
	15	7.2	1.31	遮蔽されず全体が見える
	16	7.6	1.25	遮蔽されず全体が見える
	17	7.9	1.19	遮蔽されず全体が見える
	18	5.6	1.68	遮蔽されず全体が見える
	19	6.0	1.59	遮蔽されず全体が見える
	20	6.3	1.50	遮蔽されず全体が見える
	21	6.6	1.43	遮蔽されず全体が見える
	22	6.9	1.36	遮蔽されず全体が見える
	23	7.3	1.30	遮蔽されず全体が見える
	24	7.6	1.24	遮蔽されず全体が見える
	25	8.0	1.19	遮蔽されず全体が見える
	26	8.3	1.14	遮蔽されず全体が見える
	風力発電機が視認される範囲の水平視角（度）（最大）	20		
	景観資源のうち、風力発電機と同時に予測地点から視認されるもの	石狩砂丘、無煙－望来海岸、望来－厚田海岸、厚田段丘、望来段丘		

注：1.風力発電機№については、第2.2-2図に対応している。
2.距離、垂直見込角、及び水平視角については、撮影位置を基準として計測した。
3.垂直見込角については、手前の地形や建造物等に遮蔽される部分をのぞき、実際に視認される程度を勘案して計測した。

第8.1.6-3表(7)　主要な眺望景観への影響（予測結果）

予測地点	風力発電機№	予測結果		
		距離(km)	垂直見込角(度)	風力発電機の手前の遮蔽物等の状況
手稲山（手稲橋）	1	10.3	0.92	遮蔽されず全体が見える
	2	10.6	0.89	遮蔽されず全体が見える
	3	10.9	0.87	遮蔽されず全体が見える
	4	11.2	0.85	遮蔽されず全体が見える
	5	11.5	0.82	遮蔽されず全体が見える
	6	11.8	0.80	遮蔽されず全体が見える
	7	12.1	0.78	遮蔽されず全体が見える
	8	12.5	0.76	遮蔽されず全体が見える
	9	12.8	0.74	遮蔽されず全体が見える
	10	10.9	0.87	遮蔽されず全体が見える
	11	11.1	0.85	遮蔽されず全体が見える
	12	11.4	0.83	遮蔽されず全体が見える
	13	11.7	0.80	遮蔽されず全体が見える
	14	12.0	0.78	遮蔽されず全体が見える
	15	12.4	0.77	遮蔽されず全体が見える
	16	12.7	0.75	遮蔽されず全体が見える
	17	13.0	0.73	遮蔽されず全体が見える
	18	11.2	0.77	樹木に一部遮蔽される
	19	11.4	0.75	樹木に一部遮蔽される
	20	11.7	0.81	遮蔽されず全体が見える
	21	12.0	0.79	遮蔽されず全体が見える
	22	12.3	0.77	遮蔽されず全体が見える
	23	12.6	0.75	遮蔽されず全体が見える
	24	12.9	0.73	遮蔽されず全体が見える
	25	13.2	0.72	遮蔽されず全体が見える
	26	13.5	0.70	遮蔽されず全体が見える
	風力発電機が視認される範囲の水平視角（度）（最大）	15		
	景観資源のうち、風力発電機と同時に予測地点から視認されるもの	石狩砂丘、無煙－望来海岸、望来－厚田海岸、厚田段丘、望来段丘		

注：1.風力発電機№については、第2.2-2図に対応している。
2.距離、垂直見込角、及び水平視角については、撮影位置を基準として計測した。
3.垂直見込角については、手前の地形や建造物等に遮蔽される部分をのぞき、実際に視認される程度を勘案して計測した。

第8.1.6-3表(8)　主要な眺望景観への影響（予測結果）

予測地点	風力発電機№	予測結果		
		距離(km)	垂直見込角(度)	風力発電機の手前の遮蔽物等の状況
宮丘公園 展望台	1	13.0	0.73	遮蔽されず全体が見える
	2	13.2	0.72	遮蔽されず全体が見える
	3	13.4	0.71	遮蔽されず全体が見える
	4	13.6	0.70	遮蔽されず全体が見える
	5	13.8	0.68	遮蔽されず全体が見える
	6	14.1	0.67	遮蔽されず全体が見える
	7	14.3	0.66	遮蔽されず全体が見える
	8	14.7	0.64	遮蔽されず全体が見える
	9	15.0	0.63	遮蔽されず全体が見える
	10	13.7	0.69	遮蔽されず全体が見える
	11	13.9	0.68	遮蔽されず全体が見える
	12	14.1	0.67	遮蔽されず全体が見える
	13	14.3	0.66	遮蔽されず全体が見える
	14	14.6	0.65	遮蔽されず全体が見える
	15	14.8	0.64	遮蔽されず全体が見える
	16	15.1	0.63	遮蔽されず全体が見える
	17	15.3	0.62	遮蔽されず全体が見える
	18	14.1	0.67	遮蔽されず全体が見える
	19	14.4	0.66	遮蔽されず全体が見える
	20	14.6	0.65	遮蔽されず全体が見える
	21	14.8	0.64	遮蔽されず全体が見える
	22	15.0	0.63	遮蔽されず全体が見える
	23	15.2	0.62	遮蔽されず全体が見える
	24	15.5	0.61	遮蔽されず全体が見える
	25	15.7	0.60	遮蔽されず全体が見える
	26	16.0	0.59	遮蔽されず全体が見える
	風力発電機が視認される範囲の水平視角（度）（最大）	15		
	景観資源のうち、風力発電機と同時に予測地点から視認されるもの	無煙－望来海岸、望来－厚田海岸、厚田段丘、望来段丘		

注：1.風力発電機№については、第2.2-2図に対応している。
2.距離、垂直見込角、及び水平視角については、撮影位置を基準として計測した。
3.垂直見込角については、手前の地形や建造物等に遮蔽される部分をのぞき、実際に視認される程度を勘案して計測した。

第8.1.6-3表(9)　主要な眺望景観への影響（予測結果）

予測地点	風力発電機№	予測結果		
		距離(km)	垂直見込角(度)	風力発電機の手前の遮蔽物等の状況
厚田段丘駐車帯	1	20.7	0.43	建造物に一部遮蔽される
	2	20.3	0.44	建造物に一部遮蔽される
	3	20.0	0.44	建造物に一部遮蔽される
	4	19.6	0.45	建造物に一部遮蔽される
	5	19.3	0.46	建造物に一部遮蔽される
	6	18.9	0.47	建造物に一部遮蔽される
	7	18.5	0.48	建造物に一部遮蔽される
	8	18.2	0.52	遮蔽されず全体が見える
	9	17.8	0.53	遮蔽されず全体が見える
	10	20.5	0.46	遮蔽されず全体が見える
	11	20.1	0.47	遮蔽されず全体が見える
	12	19.8	0.48	遮蔽されず全体が見える
	13	19.4	0.49	遮蔽されず全体が見える
	14	19.0	0.50	遮蔽されず全体が見える
	15	18.7	0.51	遮蔽されず全体が見える
	16	18.3	0.52	遮蔽されず全体が見える
	17	18.0	0.53	遮蔽されず全体が見える
	18	20.7	0.46	遮蔽されず全体が見える
	19	20.3	0.47	遮蔽されず全体が見える
	20	19.9	0.47	遮蔽されず全体が見える
	21	19.6	0.48	遮蔽されず全体が見える
	22	19.2	0.49	遮蔽されず全体が見える
	23	18.9	0.50	遮蔽されず全体が見える
	24	18.5	0.51	遮蔽されず全体が見える
	25	18.2	0.52	遮蔽されず全体が見える
	26	17.8	0.53	遮蔽されず全体が見える
	風力発電機が視認される範囲の水平視角（度）（最大）	6		
	景観資源のうち、風力発電機と同時に予測地点から視認されるもの	石狩砂丘、無煙－望来海岸、望来－厚田海岸、厚田段丘、望来段丘、銭函段丘、手稲山、春香山、高島岬－カヤシマ岬		

注：1.風力発電機№については、第2.2-2図に対応している。
2.距離、垂直見込角、及び水平視角については、撮影位置を基準として計測した。
3.垂直見込角については、手前の地形や建造物等に遮蔽される部分をのぞき、実際に視認される程度を勘案して計測した。

第8.1.6-3表(10)　主要な眺望景観への影響（予測結果）

予測地点	風力発電機№	予測結果		
		距離(km)	垂直見込角(度)	風力発電機の手前の遮蔽物等の状況
銭函山腹（ゴルフ場入口）	1	9.2	1.03	遮蔽されず全体が見える
	2	9.6	0.99	遮蔽されず全体が見える
	3	9.9	0.95	遮蔽されず全体が見える
	4	10.3	0.92	遮蔽されず全体が見える
	5	10.6	0.89	遮蔽されず全体が見える
	6	11.0	0.86	遮蔽されず全体が見える
	7	11.3	0.83	遮蔽されず全体が見える
	8	11.7	0.81	遮蔽されず全体が見える
	9	12.1	0.78	遮蔽されず全体が見える
	10	9.5	0.99	遮蔽されず全体が見える
	11	9.9	0.96	遮蔽されず全体が見える
	12	10.2	0.92	遮蔽されず全体が見える
	13	10.6	0.89	遮蔽されず全体が見える
	14	10.9	0.87	遮蔽されず全体が見える
	15	11.3	0.84	遮蔽されず全体が見える
	16	11.6	0.81	遮蔽されず全体が見える
	17	12.0	0.79	遮蔽されず全体が見える
	18	9.5	0.99	遮蔽されず全体が見える
	19	9.9	0.96	遮蔽されず全体が見える
	20	10.2	0.93	遮蔽されず全体が見える
	21	10.6	0.90	遮蔽されず全体が見える
	22	10.9	0.87	遮蔽されず全体が見える
	23	11.3	0.84	遮蔽されず全体が見える
	24	11.6	0.81	遮蔽されず全体が見える
	25	11.9	0.79	遮蔽されず全体が見える
	26	12.3	0.77	遮蔽されず全体が見える
	風力発電機が視認される範囲の水平視角（度）（最大）	12		
	景観資源のうち、風力発電機と同時に予測地点から視認されるもの	無煙－望来海岸、望来－厚田海岸、厚田段丘、望来段丘		

注：1.風力発電機№については、第2.2-2図に対応している。
2.距離、垂直見込角、及び水平視角については、撮影位置を基準として計測した。
3.垂直見込角については、手前の地形や建造物等に遮蔽される部分をのぞき、実際に視認される程度を勘案して計測した。

第8.1.6-3表(11)　主要な眺望景観への影響（予測結果）

予測地点	風力発電機№	予測結果		
		距離(km)	垂直見込角(度)	風力発電機の手前の遮蔽物等の状況
花畔地区	1	5.1	不可視	地形や林に遮蔽される
	2	4.9	不可視	地形や林に遮蔽される
	3	4.8	不可視	地形や林に遮蔽される
	4	4.7	不可視	地形や林に遮蔽される
	5	4.7	不可視	地形や林に遮蔽される
	6	4.7	不可視	地形や林に遮蔽される
	7	4.7	不可視	地形や林に遮蔽される
	8	4.8	不可視	地形や林に遮蔽される
	9	5.0	不可視	地形や林に遮蔽される
	10	5.7	不可視	地形や林に遮蔽される
	11	5.6	不可視	地形や林に遮蔽される
	12	5.6	不可視	地形や林に遮蔽される
	13	5.5	不可視	地形や林に遮蔽される
	14	5.5	不可視	地形や林に遮蔽される
	15	5.5	不可視	地形や林に遮蔽される
	16	5.5	不可視	地形や林に遮蔽される
	17	5.6	不可視	地形や林に遮蔽される
	18	6.5	不可視	地形や林に遮蔽される
	19	6.4	不可視	地形や林に遮蔽される
	20	6.3	不可視	地形や林に遮蔽される
	21	6.3	不可視	地形や林に遮蔽される
	22	6.2	不可視	地形や林に遮蔽される
	23	6.2	不可視	地形や林に遮蔽される
	24	6.3	不可視	地形や林に遮蔽される
	25	6.3	不可視	地形や林に遮蔽される
	26	6.3	不可視	地形や林に遮蔽される
	風力発電機が視認される範囲の水平視角（度）（最大）	―		
	景観資源のうち、風力発電機と同時に予測地点から視認されるもの	―		

注：1.風力発電機№については、第2.2-2図に対応している。
2.距離、垂直見込角、及び水平視角については、撮影位置を基準として計測した。
3.垂直見込角については、手前の地形や建造物等に遮蔽される部分をのぞき、実際に視認される程度を勘案して計測した。

【現状】

【完成後】

写真の水平画角：約 60 度

第 8.1.6-3 図(1)　主要な眺望景観の現状及び完成後の予測結果（あそびーち石狩（石狩浜海水浴場））

【現状】

【完成後】

写真の水平画角：約 60 度

第 8.1.6-3 図(2)　主要な眺望景観の現状及び完成後の予測結果（マクンベツ湿原）

【現状】

【完成後】

写真の水平画角：約 80 度

第 8.1.6-3 図(3)　主要な眺望景観の現状及び完成後の予測結果（銭函 樽川埠頭）

【現状】

【完成後】（不可視）

写真の水平画角：約 60 度

第 8.1.6-3 図(4)　主要な眺望景観の現状及び完成後の予測結果（紅葉山公園）

【現状】

【完成後】（不可視）

写真の水平画角：約 60 度

第 8.1.6-3 図(5)　主要な眺望景観の現状及び完成後の予測結果（前田森林公園 展望ラウンジ）

【現状】

【完成後】

写真の水平画角：約 60 度

第 8.1.6-3 図(6)　主要な眺望景観の現状及び完成後の予測結果（おたるドリームビーチ）

【現状】

【完成後】

写真の水平画角：約 60 度

第 8.1.6-3 図(7)　主要な眺望景観の現状及び完成後の予測結果（手稲山（手稲橋））

【現状】

【完成後】

写真の水平画角：約 60 度

第 8.1.6-3 図(8)　主要な眺望景観の現状及び完成後の予測結果（宮丘公園 展望台）

【現状】

【完成後】

写真の水平画角：約 60 度

第 8.1.6-3 図(9)　主要な眺望景観の現状及び完成後の予測結果（厚田段丘駐車帯）

【現状】

【完成後】

写真の水平画角：約 60 度

第 8.1.6-3 図(10)　主要な眺望景観の現状及び完成後の予測結果（銭函山腹（ゴルフ場入口））

【現状】

【完成後】（不可視）

写真の水平画角：約 60 度

第 8.1.6-3 図(11)　主要な眺望景観の現状及び完成後の予測結果（花畔地区）

(c) 評価の結果

ｱ. 環境影響の回避・低減に関する評価

地形改変及び施設の存在に伴う景観への影響を低減するための環境保全措置は、以下のとおりである。

・石狩砂丘等の「地域の良好な景観資源（北海道景観計画）」と風力発電機が重複して視認されないような配置とする。
・周囲の環境になじみやすいように明度・彩度を抑えた塗装（白系、グレー系）とする。
・海岸景観や港湾景観になじむよう、風力発電機を海岸線や防波堤に沿うような配置とする。
・雑然とした印象を避けるため、風力発電機を直線的、かつほぼ等間隔に配置する。

主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観への影響についての評価の結果は、第 8.1.6-4 表のとおりである。

上記の環境保全措置を講じることにより、実行可能な範囲内で主要な眺望景観への影響が低減されているものと評価する。

さらに、上記の環境保全措置を講じることで、既存の港湾景観に新たな景観価値が加わるとともに、新たな視点場の創出につながる可能性があると考えられる。

第 8.1.6-4 表　評価の結果

予測及び評価の項目				主要な眺望点または景観資源	評価の結果
主要な眺望点及び身近な眺望点への影響		眺望点の直接改変	あり	－	影響はない。
			なし	すべての眺望点	
景観資源への影響		景観資源の直接改変	あり	－	
			なし	すべての景観資源	
主要な眺望景観への影響	風力発電機の視認程度	視認されない		・紅葉山公園 ・前田森林公園 展望ラウンジ ・花畔地区	影響はない。
		垂直見込角：約 2 度以下（ほとんど気にならない）＊		・あそびーち石狩（石狩浜海水浴場） ・マクンベツ湿原 ・おたるドリームビーチ ・手稲山（手稲橋） ・宮丘公園 展望台 ・厚田段丘駐車帯 ・銭函山腹（ゴルフ場入口）	影響は小さい。環境保全措置を講じることにより、実行可能な範囲で影響の低減が図られている。
		垂直見込角：3～10 度（圧迫感を与えるにはいたらない）＊		・銭函 樽川埠頭	影響はあるが、環境保全措置を講じることにより、実行可能な範囲で影響の低減が図られている。
		垂直見込角：10 度以上（圧迫感を受けるようになる）＊		（該当なし）	該当なし
	景観資源と風力発電機の位置関係（重複）	本事業の風力発電機が視認されるが、同時に視認される景観資源は周辺景観と区別できない		・銭函段丘 ・無煙－望来海岸 ・望来－厚田海岸	影響はあるが、環境保全措置を講じることにより、実行可能な範囲で影響の低減が図られている。
		本事業の風力発電機が視認されるが、同時に視認される景観資源とは重複しない		・手稲山 ・石狩砂丘 ・高島岬－カヤシマ岬 ・厚田段丘 ・望来段丘	
		「あそびーち石狩（石狩浜海水浴場）」及び「厚田段丘駐車帯」からの眺望景観において、本事業の風力発電機が一部重複する（山腹に視認され、稜線は切断しない）		・春香山	

＊参考：「景観対策ガイドライン（案）」（UHV 送電特別委員会環境部会立地分科会、昭和 56 年）による鉄塔の見え方の知見

ｲ. 国又は地方公共団体による基準又は目標との整合性の検討

北海道では、「北海道景観条例」（平成 20 年北海道条例第 56 号）に基づく「北海道景観計画」（平成 20 年 6 月 20 日策定）において、道全域（景観行政団体である市町村を除く）を「景観計画区域」に指定している。景観計画区域は「一般区域」と「広域景観形成推進地域」に区分され、それぞれ届出対象行為や景観形成の基準が定められている。対象事業実施区域周囲においては、小樽市は景観行政団体であるため、石狩市の範囲のみ、北海道景観計画の「一般区域」に該当する。

また、北海道では、平成 27 年 11 月に「北海道太陽電池・風力発電設備景観形成ガイドライン」を策定し（平成 28 年 1 月施行）、北海道景観計画にもとづく届出の際に、「太陽電池・風力発電設備景観形成配慮事項チェックリスト」を自主チェックし、参考資料として添付することを求めている。

北海道景観計画における「一般区域」の景観形成の基準は第 8.1.6-5 表のとおりである。

本事業においては、石狩砂丘等の「地域の良好な景観資源」と風力発電機が重複して視認されないこと、周囲の環境になじみやすいように明度・彩度を抑えた塗装とすること、海岸景観や港湾景観になじむよう風力発電機を海岸線や防波堤に沿うような配置とすること、風力発電機を直線的かつほぼ等間隔に配置することなどから、「北海道景観計画」における景観形成の基準に整合するものと考えられる。

小樽市は、平成 18 年 11 月に景観行政団体に移行し、平成 21 年 4 月に「小樽の歴史と自然を生かしたまちづくり景観条例」及び「小樽市景観計画」を施行している。「小樽市景観計画」においては、市内全域を「景観計画区域」あるいは「小樽歴史景観区域」に指定し、それぞれ届出対象行為と良好な景観形成のための行為の制限に関する事項を定めている。対象事業実施区域周囲は、このうち「景観計画区域」に該当する。

小樽市景観計画における「景観計画区域」の良好な景観形成のための行為の制限に関する事項は、第 8.1.6-6 表のとおりである。

本事業においては、周囲の環境になじみやすいように明度・彩度を抑えた塗装とすること、海岸景観や港湾景観になじむよう風力発電機を海岸線や防波堤に沿うような配置とすることなどから、「小樽市景観計画」における良好な景観形成のための行為の制限に関する事項を踏まえた事業内容であると考えられる。

石狩市は、平成 25 年 3 月に「石狩市都市マスタープラン（中間見直し版）」を策定し、このなかで、自然景観・田園景観・街の景観・歴史的景観の保全や今後のルールづくりを景観形成の方針として掲げている。自然景観の形成に関する具体的な取り組みとしては、「防風林、カシワ林、海浜植物、河川、河畔林など、自然資源を保全・創出する取り組み」、「海浜植物を保護・回復させる取り組み」、「河畔を利活用する取り組み」を進めるとしている。

本事業においては、周囲の環境になじみやすいように明度・彩度を抑えた塗装とすること、海岸景観や港湾景観になじむよう風力発電機を海岸線や防波堤に沿うような配置とすること、樹木の伐採は行わないことなどから、「石狩市都市マスタープラン」における景観形成の方針に沿った事業内容であると考えられる。

以上のことから、「北海道景観計画」、「小樽市景観計画」及び「石狩市都市マスタープラン」と整合するものと評価する。

第 8.1.6-5 表　北海道景観計画 景観形成の基準（抜粋）

景観形成の配慮事項
・地域の特性や周辺景観との調和に配慮した位置・配置とすること ・景観上重要な山地、海岸、河川、湖沼、農地、歴史的・文化的遺産等の地域の良好な景観資源*に対して、周辺からの眺望に配慮した位置・配置とすること ・地域の特性や周辺の建築物又は工作物との連続性を考慮して、街並みや周辺景観との調和に配慮した規模とすること ・景観上重要な山地、海岸、河川、湖沼、農地、歴史的・文化的遺産等の地域の良好な景観資源*に対して、周辺からの眺望に配慮した規模とすること ・地域の特性や周辺景観との調和に配慮した形態意匠とすること ・全体としてまとまりのある形態意匠とすること ・外観には、周辺景観と調和する色彩を用いること ・敷地内は、周辺環境との調和を図り、可能な限り修景を行うこと。特に、道路等の公共空間に面した空間は、街並みにふさわしい修景を行うよう配慮すること ・敷地内の既存の樹木は、可能な限り保存し、又は移植することとし、やむを得ず伐採する場合は、補植や緑化に配慮すること　等

*地域の良好な景観資源（石狩市）…暑寒別天売焼尻国定公園、マクンベツ湿原、石狩川河口と流域、海岸線、厚田公園展望台、ふるさと公園（ラバーズオーシャン）、本町地区、石狩砂丘

〔「北海道景観計画」（北海道、平成 26 年 4 月改正）より作成〕

第 8.1.6-6 表　小樽市景観計画
良好な景観形成のための行為の制限に関する事項（抜粋）

基準
・建築物に設ける工作物は、道路から見えない位置に設置するか目隠しするなど、周辺の街並みとの調和を図る。また、建築物と一体となるような形態・色彩とするよう努める。 ・タンク、プラント、塔などは、周辺の景観との調和に配慮するとともに、主要な眺望地点からの景観を阻害しないよう努める。　等 【市域全域における色彩基準】 建築物等の外観（屋根を除く）に使用出来る色彩の範囲は、下記のとおり。　等 ・色相 R、YR、Y…明度 2 以上とする、彩度 6 以下とする ・上記以外の色相…明度 2 以上とする、彩度 4 以下とする

〔「小樽市景観計画」（小樽市、平成 21 年 2 月）より作成〕

8.1.7 人と自然との触れ合いの活動の場

1. 主要な人と自然との触れ合いの活動の場

(1) 調査結果の概要

① 人と自然との触れ合いの活動の場の状況

a. 文献その他の資料調査

(a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲を包含する工事用資材等の搬出入に伴う航行ルート（石狩湾新港港湾区域及びその周囲）の周囲の地域とした。

(b) 調査期間

入手可能な最新の資料を用いて実施した。

(c) 調査方法

自治体のホームページや観光パンフレット等による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析を行った。

(d) 調査結果

文献その他の資料による調査結果は、「3.1.6 景観及び人と自然との触れ合いの活動の場の状況　2. 人と自然との触れ合いの活動の場の状況」のとおりである。

② 主要な人と自然との触れ合いの活動の場の分布、利用の状況及び利用環境の状況

a. 文献その他の資料調査

(a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲を包含する工事用資材等の搬出入に伴う航行ルート（石狩湾新港港湾区域及びその周囲）の周囲の地域とした。

(b) 調査期間

入手可能な最新の資料を用いて実施した。

(c) 調査方法

「①人と自然との触れ合いの活動の場の状況」の調査結果から、主要な人と自然との触れ合いの活動の場を抽出し、当該情報の整理及び解析を行った。

なお、聞き取り調査により、文献その他の資料調査を補足した。

(d) 調査結果

主要な人と自然との触れ合いの活動の場の状況は、第 8.1.7-1 表のとおりである。

b. 現地調査

(a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲を包含する工事用資材等の搬出入に伴う航行ルート（石狩湾新港港湾区域及びその周囲）の周囲の地域とした。

(b) 調査地点

「①人と自然との触れ合いの活動の場の状況」の調査結果を踏まえ、第 8.1.7-1 図に示す対象事業実施区域及びその周囲を包含する工事用資材等の搬出入に伴う航行ルート（石狩湾新港港湾区域及びその周囲）の周囲の 6 地点とした。

(c) 調査期間

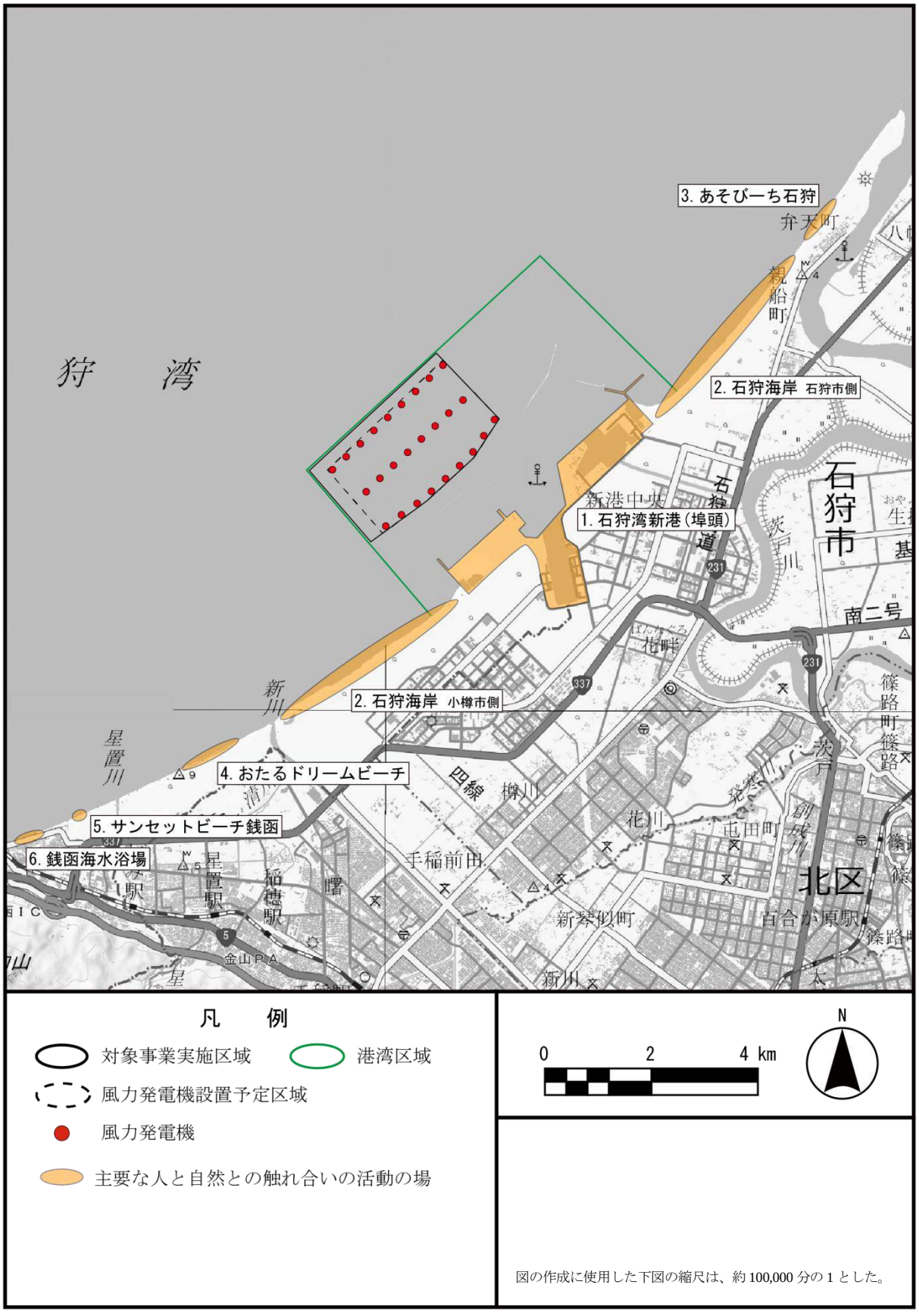
平成 26 年 8 月 14 日～16 日及び平成 27 年 5 月 30 日の他、景観の現地調査時等、随時実施した。

(d) 調査方法

現地踏査及び聞き取り調査を行い、主要な人と自然との触れ合いの活動の場における利用状況やアクセス状況を把握し、結果の整理及び解析を行った。

(e) 調査結果

主要な人と自然との触れ合いの活動の場の状況は、第 8.1.7-1 表のとおりである。



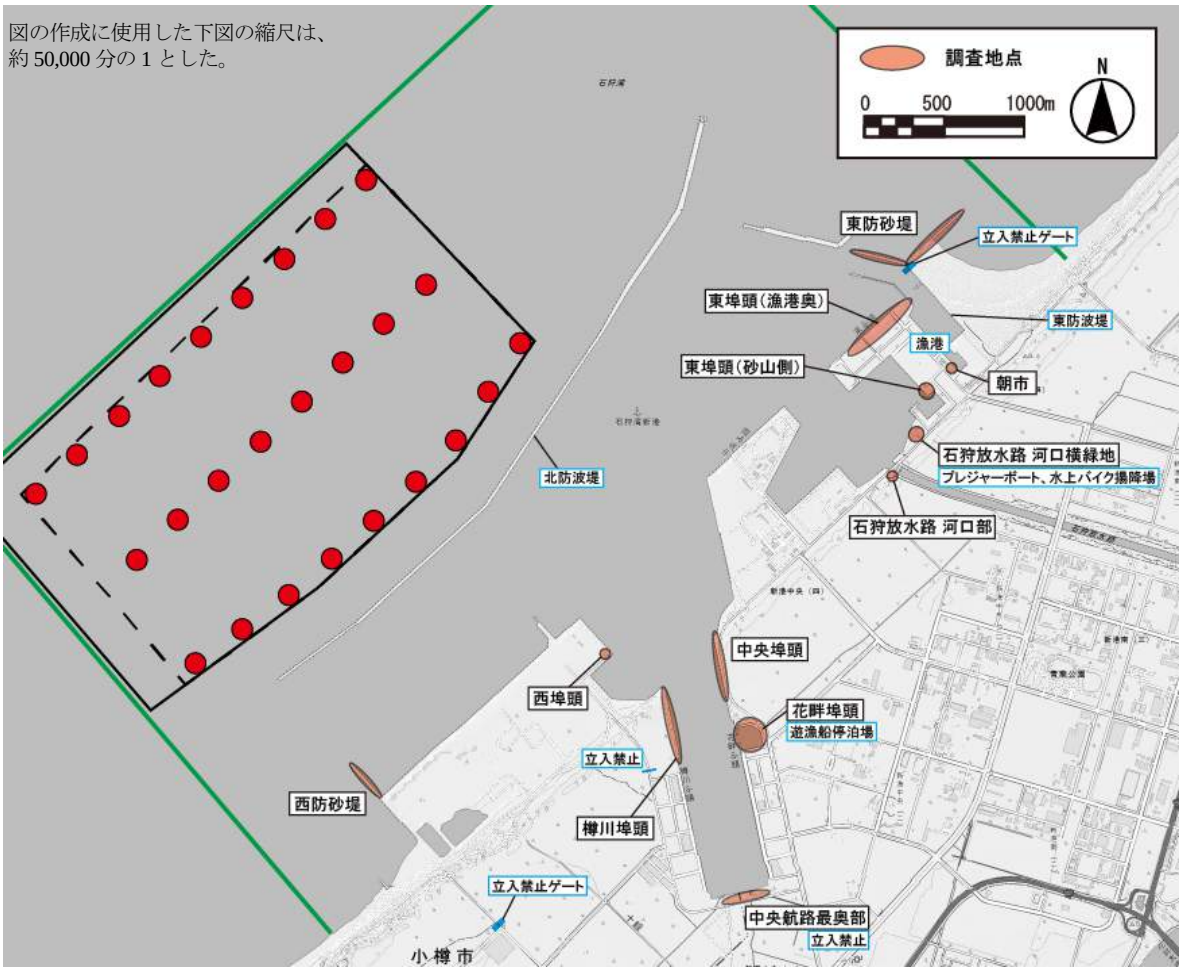
第 8.1.7-1 図　主要な人と自然との触れ合いの活動の場の位置

第 8.1.7-1 表(1)　主要な人と自然との触れ合いの活動の場の状況

1	調査項目		調査結果の概要
石狩湾新港（埠頭）	風力発電機との位置関係		・風力発電機に近接し、かつ同じ港湾区域内に位置している。
	利用環境の状況	利用可能期間	・規制等はなく、通年利用可能。
		地点特性、主な付帯設備（文献調査より）	・札幌駅から約 15km（車で約 30 分）の距離に位置し、札幌の海の玄関口ともいえる国際貿易港。多目的外貿ターミナルの核となる岸壁の整備等、国際物流基地・エネルギー基地として整備が進められている。 ・周辺は工業団地が並ぶエリアで、国（日本政策投資銀行）、北海道、小樽市、石狩市と第三セクターの石狩開発株式会社が一体となって推進する産業複合拠点。用途地域は工業専用地域、工業地域、準工業地域である。 ・札幌近郊の釣り場としても知られている。 ・人と自然との触れ合いの活動の場としての設備・施設は特段なし。
		その他聞き取り調査、現地調査より	・港湾内で主に釣りに利用されている地点として、東埠頭（漁港奥及び砂山側）、東防砂堤、中央埠頭、花畔埠頭、中央航路最奥部、樽川埠頭、西埠頭、西防砂堤の 9 か所が確認された。なお港湾外ではあるが、隣接している石狩放水路河口部も釣りポイントの一つとして利用されていた。 ・プレジャーボートや水上バイクの揚降場としては、石狩放水路の河口横緑地で利用が確認された。関係機関への聞き取り調査によると、設備等は無いものの、車で引いて来て海上へ揚降しやすい地点とのことであった。 ・遊漁船の停泊場としては、花畔埠頭での利用が確認され、石狩湾遊漁船組合に所属している船が季節や天候に合わせて周辺漁場に出港していた。 ・港湾内では唯一、東埠頭の漁協横に設置されている石狩湾新港管理組合管轄のトイレが、一般利用者が利用可能なトイレであった。 ・駐車場は、東埠頭、花畔埠頭、樽川埠頭、石狩放水路河口部、石狩放水路の河口横緑地で駐車可能スペースが確認された。 ・港湾内の各所で既設の風力発電機が視認される他、倉庫、LP ガスタンク、ガントリークレーン、スクラップ等が視認される状況であった。
	利用の状況	利用者数、利用者特性	・利用者数統計等は無いが、関係機関への聞き取り調査によると、春から秋にかけて、釣り、プレジャーボート、水上バイク等の利用がみられるとのこと。釣りは冬を除き各季節で多くみられるが、プレジャーボートや水上バイクは多い時（主に夏季の週末）でも各々10 隻程度。それらが港湾内を同時に走行するわけではないので、混雑している様子は窺えないとのことであった。
		催事状況	・本港を会場とするイベントは特段無いが、漁に出た船による「朝市」が、例年 4 月上旬～7 月中旬の毎日 6 時 30 分～14 時頃まで開かれている。
		その他聞き取り調査、現地調査より	・釣りの利用は各地点でみられたが、花畔埠頭、樽川埠頭が多く、両地点共に 30 名程の利用者が確認され、車は 20 台程（全て札幌ナンバー）駐車されていた。なお、各所で路上駐車や埠頭内への乗り入れ駐車が確認されたが、中には竿だけ仕掛けて車内待機する利用者もみられた。 ・石狩放水路の河口横緑地では、利用者は確認されなかったものの、テントが 1 はり張られており、車は 17 台（全て札幌ナンバー）、水上バイクは 4 台駐車されていた。うち 1 台は車と水上バイクがつながれたままの状態で、利用者が本地点まで車で引いて運び、揚降場として利用している様子が窺えた。 ・東埠頭でタンカーとプレジャーボートのすれ違う様子を確認。関係機関への聞き取り調査によると、基本的には互いに注意して運航している状況で、必要に応じて警戒船を出すが船もプレジャーボート等も頻繁に通ることはなく、これまで事故は無いとのこと。なお、プレジャーボート等や遊漁船が、対象事業実施区域の「再生可能エネルギー源を利活用する区域」を通過することはあっても、特に利用している状況は確認されなかった。 ・朝市は、現地調査時は 3 店のみの開業で、利用者は 30 分の間で入れ替わり計 20 名程確認された。女性客に聞き取り調査を実施したところ、以前より開店数も来客数も少なくなっているとのことであった。

第 8.1.7-1 表(2)　主要な人と自然との触れ合いの活動の場の状況

1	調査項目	調査結果の概要
石狩湾新港（埠頭）		



現地の状況

花畔埠頭（左奥は遊漁船の停泊場）

樽川埠頭

石狩放水路の河口横緑地
（プレジャーボート、水上バイクの揚降場）

朝市

第 8.1.7-1 表(3)　主要な人と自然との触れ合いの活動の場の状況

2	調査項目		調査結果の概要
石狩海岸	風力発電機との位置関係		・石狩市側の海岸部については、最も近接する風力発電機から約 3km のところに、小樽市側については約 1.8km のところに位置している。
	利用環境の状況	利用可能期間	・規制等はなく、通年利用可能。
		地点特性、主な付帯設備（文献調査より）	・石狩市厚田区無煙浜から、石狩川河口や石狩湾新港をはさみ、小樽市銭函までの約 25km にわたって連なる海岸。 ・海岸線に沿って砂丘と海岸林（カシワ林）が続いており、北海道自然環境保全指針で「すぐれた自然地域」に指定されている。また、海岸の防風林は「身近な自然地域」に指定されている。 ・環境省が全国 1,000 か所程度に設置し、自然環境の質的・量的な劣化を早期に把握するための「モニタリングサイト 1000」に指定されている。 ・車やバギーの乗り入れによる砂浜と海浜植物の損傷が課題となっている。
		その他現地調査より	・現地調査では、石狩市側の海岸部については石狩湾新港からあそびーち石狩付近まで、小樽市側については石狩湾新港から新川河口付近までを確認したが、トイレ等の付帯設備は設置されていなかった。 ・一部駐車可能なスペースはあったものの、海岸利用者のために整備されている駐車場は無く、石狩市側、小樽市側ともに、砂浜まで乗り入れている車やその轍が多く確認された。 ・本事業の対象事業実施区域に近い海岸部からは、石狩湾新港のガントリークレーン等が視認される状況であった。 ・車やバギーの乗り入れによるものか、砂浜には道が無秩序に広がっていた。なお、散策路等の案内板は特段確認されなかった。
	利用の状況	利用者数、利用者特性	・利用者数統計等は実施されていないが、「石狩浜海浜植物保護センター」や「いしかり海辺ファンクラブ」が、石狩海岸の魅力を伝え、次世代に残すことを目標とした活動を実施している。
		催事状況	・「石狩浜海浜植物保護センター」や「いしかり海辺ファンクラブ」による自然観察会やウォーキングイベント等が行われており、主に石狩市側の海岸部が利用されている。
		その他現地調査より	・石狩市側の海岸部については、対象事業実施区域寄りの石狩湾新港東防波堤の北東側で利用者が多く確認され、砂浜には利用者の車が 80 台程（全て札幌ナンバー）乗り入れられていた。利用者は砂浜にテントを張り、バーベキュー等を楽しむ家族連れや若者の姿が多く、計 200 名程確認された。また、砂浜をバギーで走行する利用者が 6 名程、砂浜まで水上バイクを持ち込んでいる利用者が 2 名程確認された。 ・小樽市側については、対象事業実施区域寄りの石狩湾新港西防砂堤の南西側では利用者が少なく、家族連れ 1 組が砂浜に車を乗り入れ、バーベキューをしていた。新川河口近くの砂浜では利用者が多く、砂浜まで乗り入れている車が 50 台程（大半が札幌ナンバー）、砂浜にテントを張りバーベキュー等を楽しむ利用者が計 100 名程確認された。また、砂浜をバギーで走行する利用者が 5 名程、水上バイク等の海上利用者が 20 名程確認された。 ・散策をしている様子の利用者はいずれの海岸部でも確認されなかった。
現地の状況	 石狩市側（石狩湾新港東防波堤の北東側）の様子		 小樽市側（石狩湾新港西防砂堤の南西側）の様子

第 8.1.7-1 表(4)　主要な人と自然との触れ合いの活動の場の状況

3	調査項目		調査結果の概要
あそびーち石狩	風力発電機との位置関係		・最も近接する風力発電機から約 7km のところに位置している。
	利用環境の状況	利用可能期間	・例年 6 月下旬から 8 月中旬に開設されている。 ・平成 27 年の開設期間は 6 月 27 日～8 月 16 日の 8 時～18 時。
		地点特性、主な付帯設備（文献調査より）	・JR 札幌駅から約 22km（車で約 40 分）の距離に位置する海水浴場。 ・海水浴場面積：水域 24,000m^2、陸域 67,752m^2 ・遊泳区域規模：海岸線延長 800m、沖出し距離 30m、最大水深 1.5m ・開設期間中、日本水難救済会とライフセーバーが監視を行っている。 ・駐車場は約 1,700 台収容可能。開設期間中は有料で、1 日あたり普通車 800 円、中型車 1,500 円、大型車 2,500 円、二輪車 300 円。 ・トイレ、水飲み場、海の家があり、シャワーや更衣室は海の家にて有料で利用可能。その他、監視塔、臨時交番がある。 ・砂浜でも使用できるアウトドア用の車椅子の貸出し（3 台）がある他、車椅子の人が使用できる簡易トイレ、シャワーも完備されている。 ・近年、プレジャーボートや水上バイクにより海水浴客が事故等にあうことが増えていることから、プレジャーボート等が侵入できない区域として「水域利用調整区域」が設定されている。 ・「テント設営禁止や火気厳禁のエリア」と、キャンプやバーベキューのできる「テント設営可能区域」が分けられている。
		その他現地調査より	・駐車場は、砂浜の海浜植物の背後に、通りに沿って横に広がっており、駐車場から砂浜までは海浜植物の間を通る状況であった。 ・トイレは海の家の他、駐車場にも設置されていた。 ・「テント設営禁止や火気厳禁のエリア」内でも、海の家の横ではバーベキュー可能エリアが確認された。
	利用の状況	利用者数、利用者特性	・利用者総数は、平成 24 年が 19 万 5,475 人、平成 25 年が 19 万 1,100 人、平成 26 年が 17 万 9,550 人で、週末の利用が多くみられる。
		催事状況	・例年、いしかり浜サンドパークやビーチスポーツフェスティバル等、砂浜を利用したイベントが開催され、多くの参加者が集う。また、平成 27 年は、海水浴場の開設期間外にコスプレイベントも開催された。
		その他聞き取り調査、現地調査より	・現地調査時、駐車場には札幌ナンバーの車が約 50 台、旭川ナンバーの車が 2 台駐車されていた。 ・調査日は午後から遊泳禁止となったものの、浜辺では多くの家族連れの姿がみられ、利用者は 500 名程と見受けられた。大半の利用者がテントを張り、バーベキューをはじめとした浜遊びを楽しんでいた。 ・駐車場の誘導員に聞き取り調査を実施したところ、平成 26 年は台風の影響もあり、利用者数は例年の 8 割程度だと思うとのことであった。
現地の状況	 海岸の様子		 駐車場の様子（奥が海岸）

第 8.1.7-1 表(5)　主要な人と自然との触れ合いの活動の場の状況

4	調査項目		調査結果の概要
おたるドリームビーチ	風力発電機との位置関係		・最も近接する風力発電機から約 5km のところに位置している。
	利用環境の状況	利用可能期間	・例年 6 月下旬から 8 月下旬に開設されていたが、平成 27 年は海水浴場として開設されなかった。
		地点特性、主な付帯設備（文献調査より）	・JR 星置駅からタクシーで約 10 分、札樽自動車道銭函 IC から国道 337 号を海側へ約 5km の距離に位置する。 ※海水浴場面積：水域 60,000m^2、陸域 70,000m^2 ※遊泳区域規模：海岸線延長 1,000m、沖出し距離 60m、最大水深 1.5m ※駐車場は約 2,500 台収容可能。開設期間中は有料で、1 日あたり普通車 800 円、大型車 2,200 円、二輪車 200 円であった。 ※トイレ、海の家があり、シャワーや更衣室は海の家にて有料で利用可能であった。 ※近年、プレジャーボートや水上バイクにより海水浴客が事故等にあうことが増えていることから、プレジャーボート等が侵入できない区域として「水域利用調整区域」が設定されていた。 ※「火気使用可能区域」があり、浜辺で焼肉やバーベキューも楽しめる環境であった。
		その他 現地調査より	・駐車場は立ち並ぶ海の家の背後に、横に広がっている状況であった。 ・平成 26 年の現地調査時は海の家が 30 軒以上営業しており、砂浜にはテーブルやイスが多く設置されていた。
	利用の状況	利用者数、利用者特性	・利用者総数は、平成 24 年が 23 万 6,442 人、平成 25 年が 14 万人だったが、平成 26 年の開設期間中に飲酒ひき逃げ事件が起き、利用者数は減少した。 ・海の家の違法建築問題のため、平成 27 年は海水浴場として開設されなかったが、「小樽大浜安全対策協議会」や「ドリームビーチを守る会」が発足され、不法投棄やゴミ問題へ対応する清掃活動が行われた。
		催事状況	・例年、ドリームビーチフェスティバル、波音（野外ライブ）、ビーチバレー大会等のイベントが開催されていたが、平成 27 年はイベントも全て開催されなかった。
		その他 現地調査より	・平成 26 年の現地調査時、駐車場には札幌ナンバーの車が約 50 台、旭川ナンバーの車が 2 台、函館ナンバーの車が 1 台駐車されていた。 ・調査時は駐車されている台数に対し海岸の利用者は少なく、50～60 名程と見受けられた。大半の利用者が海水浴や浜遊びを楽しんでいたが、海上には水上バイクの利用者も 5 名程確認された。
現地の状況	 海岸の様子※		 駐車場の様子※

注：表内の「※」マークの情報は、平成 26 年以前に海水浴場として開設されていた際の情報であり、平成 27 年については、海の家の違法建築問題により海水浴場として開設されていない。なお、平成 27 年の夏は当初「遊泳禁止」の看板が掲げられるのみであったが、不法投棄やゴミ問題が生じたことからゲートが封鎖され、本海岸は「立入禁止」のエリアとなった。

第 8.1.7-1 表(6)　主要な人と自然との触れ合いの活動の場の状況

5	調査項目		調査結果の概要
サンセットビーチ銭函	風力発電機との位置関係		・最も近接する風力発電機から約 7.5km のところに位置している。
	利用環境の状況	利用可能期間	・例年 7 月上旬から 8 月下旬に開設されている。 ・平成 27 年の開設期間は 7 月 1 日～8 月 31 日。
		地点特性、主な付帯設備（文献調査より）	・JR 銭函駅からタクシーで約 10 分、札樽自動車道銭函 IC から国道 337 号を海側へ約 2km の距離に位置する海水浴場。 ・海水浴場面積：水域 16,100m^2、陸域 2,100m^2 ・遊泳区域規模：海岸線延長 230m、沖出し距離 70m、最大水深 1.2m ・近年、プレジャーボートや水上バイクにより海水浴客が事故等にあうことが増えていることから、プレジャーボート等が侵入できない区域として「水域利用調整区域」が設定されている。
		その他現地調査より	・現地調査時、海の家は 7 軒営業していた。 ・駐車場は海の家ごとに整備されており、計 350 台程収容可能と見受けられた。料金はいずれも 1 日あたり 500 円、1 泊あたり 1,000 円であった。 ・トイレは海の家で利用できる他、浜辺に仮設トイレが設置されていた。
	利用の状況	利用者数、利用者特性	・利用者総数は、平成 24 年が 5 万 500 人、平成 25 年が 5 万 3,000 人、平成 26 年が 4 万 6,000 人であった。 ・平成 27 年は、近接する「おたるドリームビーチ」が閉鎖されていたため、例年より混み合っていた模様。
		催事状況	・例年、8 月上旬の土曜日に銭函サンセットビーチ祭りが開催されており、アーティストライブや花火が行われている。
		その他聞き取り調査、現地調査より	・現地調査時は、浜内の駐車場に車で乗り入れて、テントを張って楽しむ家族連れの姿が多くみられた。なお、浜の外にも駐車場はあるが、浜内から埋まっていく状況であった。 ・調査時の利用者は計 150～200 名程と見受けられ、車は計 120 台程駐車されていた。宮城ナンバー、室蘭ナンバーが数台みられたが、大半が札幌ナンバーの車であった。 ・小型クルーザー、水上バイク等の海上利用者も 6 名程確認された。 ・海の家の女性従業員に聞き取り調査を実施したところ、本海水浴場は泊りがけで来訪する利用者が多く、日帰りと泊りでは 2 対 1 程度の割合だと思われるとのことであった。
現地の状況	 海岸の様子		 駐車場の様子

第 8.1.7-1 表(7)　主要な人と自然との触れ合いの活動の場の状況

6	調査項目		調査結果の概要
銭函海水浴場	風力発電機との位置関係		・最も近接する風力発電機から約 8.5km のところに位置している。
	利用環境の状況	利用可能期間	・例年 7 月上旬から 8 月下旬に開設されている。 ・平成 27 年の開設期間は 7 月 4 日～8 月 25 日。
		地点特性、主な付帯設備（文献調査より）	・JR 銭函駅から徒歩で約 10 分、札樽自動車道銭函 IC から国道 337 号を海側へ約 2km の距離に位置する海水浴場。 ・海水浴場面積：水域 14,400m^2、陸域 22,000m^2 ・遊泳区域規模：海岸線延長 480m、沖出し距離 30m、最大水深 1.3m ・小樽市内では最も古くから開設されている海水浴場。 ・近年、プレジャーボートや水上バイクにより海水浴客が事故等にあうことが増えていることから、プレジャーボート等が侵入できない区域として「水域利用調整区域」が設定されている。
		その他現地調査より	・現地調査時、海の家は 3 軒営業していたが、平成 27 年については 5 軒開設された。 ・駐車場は海の家ごとに整備されており、計 100 台程収容可能と見受けられた。料金はいずれも 1 日あたり 500 円で、宿泊料金は設定されていなかった。 ・トイレは海の家で利用できる他、浜辺に仮設トイレが設置されていた。
	利用の状況	利用者数、利用者特性	・利用者総数は、平成 24 年が 12 万人、平成 25 年が 9 万人、平成 26 年が 8 万人であった。 ・例年、7 月 20 日の海の日からお盆時期までが利用のピーク。 ・平成 27 年は、近接する「おたるドリームビーチ」が閉鎖されていたため、例年より混み合っていた模様。
		催事状況	・本海岸を利用して開催されるイベントについて、特段情報は得られなかった。
		その他現地調査より	・「5.サンセットビーチ銭函」のすぐ南側に位置しており、「銭函サンセットビーチ祭り」の花火大会は本海岸からも楽しめると推測された。 ・現地調査時、浜にテントを張っている家族連れが複数みられたが、隣接する「サンセットビーチ銭函」に比べると浜辺は空いており、利用者は計 50 名程と見受けられた。 ・水上バイクによる海上利用者も 3 名程確認された。
現地の状況	 海岸の様子		 駐車場の様子

(2) 予測及び評価の結果

第 8.1.7-1 表に示した調査結果を踏まえ、主要な人と自然との触れ合いの活動の場に対する環境影響要因を第 8.1.7-2 表のように整理し、影響が生じる可能性のある主要な人と自然との触れ合いの活動の場を予測及び評価の対象とした。

第 8.1.7-2 表　主要な人と自然との触れ合いの活動の場に対する環境影響要因

番号	調査地点	環境影響要因	
		工事の実施	土地又は工作物の存在及び供用
		工事用資材等の搬出入	地形改変及び施設の存在
1	石狩湾新港（埠頭）	○	○
2	石狩海岸	○	○
3	あそびーち石狩	×[1]	×[2]
4	おたるドリームビーチ	×[1]	×[2]
5	サンセットビーチ銭函	×[1]	×[3]
6	銭函海水浴場	×[1]	×[3]

注：1. 表中番号は、第 8.1.7-1 図に対応している。

2. 「○」は影響が生じる可能性があるため、予測及び評価の対象とすることを示す。
「×」は、以下の理由により、予測及び評価の対象外とした。

- ×[1]：工事用資材等の搬出入に伴う航行ルート（石狩湾新港港湾区域及びその周辺）から離隔がある地点のため。なお、陸路については走行台数が少ないことから、影響は極めて小さいものと考えられ、予測及び評価の対象外とした。
- ×[2]：主な影響は「景観変化」のみの地点のため（景観への影響については「8.1.6 景観」参照）。
- ×[3]：主な影響は「4 小樽ドリームビーチ」と同様のため。

① 工事の実施

a. 工事用資材等の搬出入

(a) 環境保全措置

工事用資材等の搬出入に伴う主要な人と自然との触れ合いの活動の場への影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

・航行ルート及び時期については、関係各所と協議の上決定する。
・本事業の工事計画について周知し、注意喚起するよう努める。なお、周知の方法については、石狩湾新港管理組合と協議の上決定する。
・安全な速力で航行すると共に、必要に応じ汽笛等により注意喚起して通航する。
・海上保安庁交通部安全課による「工事作業等の警戒業務の手引き」に準じ、警戒船を運航する。
・定期的に会議等を行い、環境保全措置を工事関係者に周知徹底する。

(b) 予測

ｱ. 予測地域

工事用資材等の搬出入に伴う航行ルート（石狩湾新港港湾区域及びその周囲）の周囲の地域とした。

ｲ. 予測地点

現地調査を実施した地点のうち、工事用資材等の搬出入に伴う航行による影響が想定される 2 地点とした（第 8.1.7-2 表）。

ｳ. 予測対象時期

工事計画に基づき、工事用資材等の搬出入に伴う航行数が最大となる時期とした。

ｴ. 予測手法

環境保全のために講じようとする措置を踏まえ、工事用資材等の搬出入に伴う主要な人と自然との触れ合いの活動の場へのアクセシビリティの変化を予測し、利用特性への影響を予測した。

ｵ. 予測結果

予測の結果は、第 8.1.7-3 表のとおりである。

第 8.1.7-3 表　主要な人と自然との触れ合いの活動の場への影響の予測結果（工事用資材等の搬出入）

番号	予測地点	予測結果
1	石狩湾新港（埠頭）	本港湾埠頭から発着するプレジャーボート、水上バイク、遊漁船等の航路が、工事用資材等の搬出入に伴う航行ルート（石狩湾新港港湾区域及びその周辺）と重複する可能性が高い。 しかし、プレジャーボート、水上バイク、遊漁船等の利用が港湾内で集中する状況はみられないこと、環境保全措置として本事業の工事計画について周知し注意喚起すること、安全な速力で航行すると共に必要に応じ汽笛等により注意喚起して通航する等を講じていることから、工事用資材等の搬出入による影響は小さいものと予測する。
2	石狩海岸	本海岸から発着するプレジャーボート、水上バイク等の航路が工事用資材等の搬出入に伴う航行ルート（石狩湾新港港湾区域及びその周辺）と重複する可能性はある。 しかし、工事用資材等の搬出入に伴う航行ルート（石狩湾新港港湾区域及びその周辺）は本海岸から発着するプレジャーボート、水上バイク等が特に利用しているエリアではないこと、環境保全措置として安全な速力で航行すると共に必要に応じ汽笛等により注意喚起して通航する等を講じていることから、工事用資材等の搬出入による影響は小さいものと予測する。

注：表中番号は、第 8.1.7-1 図に対応している。

(c) 評価の結果

ア.　環境影響の回避、低減に係る評価

工事用資材等の搬出入に伴う主要な人と自然との触れ合いの活動の場への影響を低減するための環境保全措置は以下のとおりである。

・航行ルート及び時期については、関係各所と協議の上決定する。
・本事業の工事計画について周知し、注意喚起するよう努める。なお、周知の方法については、石狩湾新港管理組合と協議の上決定する。
・安全な速力で航行すると共に、必要に応じ汽笛等により注意喚起して通航する。
・海上保安庁交通部安全課による「工事作業等の警戒業務の手引き」に準じ、警戒船を運航する。
・定期的に会議等を行い、環境保全措置を工事関係者に周知徹底する。

上記の措置を講じることにより、工事用資材等の搬出入に伴う主要な人と自然との触れ合いの活動の場への影響は小さいと考え、実行可能な範囲内で影響の低減が図られているものと評価する。

② 土地又は工作物の存在及び供用

a. 地形改変及び施設の存在

(a) 環境保全措置

地形改変及び施設の存在に伴う主要な人と自然との触れ合いの活動の場への影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

・安全確保の観点から、風力発電機への接近行為自粛を促すこととし、その方法については、関係各所と協議の上決定する。

・風力発電機は周囲の環境になじみやすいように明度・彩度を抑えた塗装（白系、グレー系）とする等、景観への影響の低減に努める。

(b) 予測

ｱ. 予測地域

対象事業実施区域及びその周囲の地域とした。

ｲ. 予測地点

現地調査を実施した地点のうち、地域改変及び施設の存在による影響が想定される 2 地点とした（第 8.1.7-2 表）。

ｳ. 予測対象時期

風力発電施設が完成した時期とした。

ｴ. 予測手法

環境保全のために講じようとする措置を踏まえ、主要な人と自然との触れ合いの活動の場について、分布及び利用環境の改変の程度を把握した上で、利用特性への影響を予測した。

ｵ. 予測結果

予測の結果は、第 8.1.7-4 表のとおりである。

第 8.1.7-4 表　主要な人と自然との触れ合いの活動の場への影響の予測結果（地形改変及び施設の存在）

番号	予測地点	予測結果
1	石狩湾新港（埠頭）	本港湾埠頭に事業の実施による直接的な改変は及ばない。 また、本事業の対象事業実施区域は「再生可能エネルギー源を利活用する区域」であり人と自然との触れ合いの活動の場の利用者が通過する可能性はあるものの利用されている区域ではないこと、眺望景観の一部は変化するものの*工業地帯の港湾埠頭として機能している本埠頭からは倉庫や LP ガスタンク、ガントリークレーン等が視認される現況であること、環境保全措置として風力発電機に「風力発電機への接近行為自粛を促す看板」を掲げる、景観への影響が低減するよう努める等を講じていることから、地形改変及び施設の存在による影響は小さいものと予測する。 *「8.1.6 景観」参照。
2	石狩海岸	本海岸に事業の実施による直接的な改変は及ばない。 また、本海岸から発着するプレジャーボート、水上バイク等が本事業の対象事業実施区域を通過する可能性はあるものの利用されている区域ではないこと、眺望景観の一部は変化するものの*本事業の対象事業実施区域に近い海岸部からは石狩湾新港のガントリークレーン等が視認される現況であること、環境保全措置として風力発電機に「風力発電機への接近行為自粛を促す看板」を掲げる、景観への影響が低減するよう努める等を講じていることから、地形改変及び施設の存在による影響は小さいものと予測する。 *「8.1.6 景観」参照。

注：表中番号は、第 8.1.7-1 図に対応している。

(c) 評価の結果

ア. 環境影響の回避、低減に係る評価

地形改変及び施設の存在に伴う主要な人と自然との触れ合いの活動の場への影響を低減するための環境保全措置は以下のとおりである。

・安全確保の観点から、風力発電機への接近行為自粛を促すこととし、その方法については、関係各所と協議の上決定する。

・風力発電機は周囲の環境になじみやすいように明度・彩度を抑えた塗装（白系、グレー系）とする等、景観への影響の低減に努める。

上記の措置を講じることにより、地形改変及び施設の存在に伴う主要な人と自然との触れ合いの活動の場への影響は小さいと考え、実行可能な範囲内で影響の低減が図られているものと評価する。

8.1.8 廃棄物等

1. 産業廃棄物

(1) 予測及び評価の結果

① 工事の実施

a. 造成等の施工による一時的な影響

(a) 環境保全措置

工事の実施に伴い発生する産業廃棄物の発生量を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

- 産業廃棄物は可能な限り有効利用に努め、廃棄物の処分量を低減する。
- 分別収集・再利用が困難な産業廃棄物は、専門の処理会社に委託し、適正に処理する。
- 定期的に会議等を行い、環境保全措置を工事関係者に周知徹底する。

(b) 予　測

ｱ. 予測地域

対象事業実施区域とした。

ｲ. 予測対象時期

工事期間中とした。

ｳ. 予測手法

環境保全措置を踏まえ、工事計画の整理により、産業廃棄物の発生量を予測した。

ｴ. 予測結果

工事に伴って発生する廃棄物としては、ケーブル端末処理時の端材、木くず、紙くず（段ボール）、樹脂系くず、金属くず、コンクリート殻が挙げられ、それらの発生量及び処理方法は第 8.1.8.1-1 表のとおりである。対象事業実施区域内において発生する廃棄物については、発生後、速やかに処理する。

第 8.1.8.1-1 表　工事に伴い発生する廃棄物の種類及び量

廃棄物	発生区域	内容	発生量	有効利用量	処分量	備考（中間処理方法、再利用方法）
ケーブル端末処理時の端材	建設エリア	ケーブル端材	156m	156m	0m	古物商へ引き渡し
木くず		梱包材	260kg	260kg	0kg	燃料としてリサイクル
紙くず（段ボール）		梱包材	52kg	52kg	0kg	分別回収し、リサイクル
樹脂系くず		ロープ、シート類	52kg	52kg	0kg	分別回収し、リサイクル
金属くず		ワイヤー、番線、銅線	260kg	260kg	0kg	古物商へ引き渡し。
コンクリート殻			70t	0t	70t	中間処理方法：処理場粉砕

(c) 評価の結果

ｱ. 環境影響の回避、低減に関する評価

工事の実施に伴い発生する産業廃棄物の発生量を低減するための環境保全措置は、以下のとおりである。

・　産業廃棄物は可能な限り有効利用に努め、廃棄物の処分量を低減する。
・　分別収集・再利用が困難な産業廃棄物は、専門の処理会社に委託し、適正に処理する。
・　定期的に会議等を行い、環境保全措置を工事関係者に周知徹底する。

これらの措置を講じることにより、工事の実施に伴い発生する産業廃棄物の発生量は、実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価する。

8.2 環境の保全のための措置

8.2.1環境の保全のための措置の基本的な考え方

地球温暖化問題が大きな課題として取り上げられている昨今、その原因とされる二酸化炭素を排出しないクリーンなエネルギー供給源への代替が求められ、当社においても、クリーンエネルギー導入促進の一翼を担うべく、国内の好風況地域で陸上における風力発電所の開発を推進してきたが、陸上における風力発電所は環境負荷（騒音・低周波音、景観等）を考慮すると適地選定において難しい状況になりつつある。

本事業では、周囲の環境に及ぼす影響を実行可能な範囲内で低減するという基本的考えのもと、住居等から隔離された、石狩湾新港の「再生可能エネルギー源を利活用する区域」である洋上に風力発電所を計画した。

1. 工事の実施に係る環境の保全のための措置

工事の実施にあたっては、関係各所と協議し、必要に応じて汚濁防止対策を講じる。また、水の濁り及び騒音が発生する捨石工及び杭打工が集中しないよう、工事工程等の調整により工事量の平準化を図る。捨石工で使用する砕石は洗浄されたものを使用するよう努めるとともに、ガット船のグラブは可能な限り水面付近まで下ろしてから海域に投入する。杭打工において、工事開始時は打撃力を弱く設定し、一定時間経過後に所定の打撃力で実施することにより、急激に大きな音が発生をしないように努める。

航行ルート及び時期については、関係各所と協議の上、決定するものとする。本事業の工事計画について周知し、注意喚起するよう努める。なお、周知の方法については、石狩湾新港管理組合と協議の上決定する。工事用船舶は安全な速力で航行すると共に、必要に応じ汽笛等により注意喚起して通航する。海上保安庁交通部安全課による「工事作業等の警戒業務の手引き」に準じ、警戒船を運航する。

産業廃棄物は可能な限り有効利用に努め、廃棄物の処分量を低減する。分別収集・再利用が困難な産業廃棄物は、専門の処理会社に委託し、適正に処理する。

定期的に会議等を行い、環境保全措置を工事関係者に周知徹底する。

塗料については有害物質を含まず、また、光化学オキシダントの原因物質となっている揮発性有機化合物（VOC）の排出及び飛散の防止を図るため、可能な限り低 VOC 塗料を採用する計画とする。また、塗装は工場にて行ってから輸送することにより、工事中において現地塗装を実施しない計画とする。

2. 土地又は工作物の存在及び供用に係る環境の保全のための措置

風力発電機のメンテナンスを適切に実施し、異常音の発生を抑制する様に努める。

海域における動物及び植物の保全については、基礎の改変範囲を最小限とすることで、影響を低減する計画とした。

風力発電機のライトアップは行わず、航空法上必要な航空障害灯については、鳥類を誘引しにくいとされる閃光灯を採用する。

景観については、周囲の環境になじみやすいように明度・彩度を抑えた塗装（白系、

グレー系）とし、関係各所と協議の上、必要に応じて風力発電機が周囲の環境になじみやすい塗装、雑然とした印象にならない様な配置を検討する。安全確保の観点から、風力発電機への接近行為自粛を促すこととし、その方法については、関係各所と協議の上決定する。

8.2.2 環境保全措置の検討結果の整理

「8.1 調査の結果の概要並びに予測及び評価の結果」に記載した予測の実施に当たって、予測の前提となる環境影響を実行可能な範囲内で回避及び低減するために講じる環境保全措置の内容、方法及び実施主体等について整理した結果は次のとおりである。

第 8.2-1 表(1)　騒音及び低周波音に係る環境保全措置（施設の稼働）

影響要因	環境要素	検討の視点	環境保全措置の内容	実施主体	措置の効果	措置の区分	採用の有無	環境の状況の変化	効果の不確実性（なし=○、あり＝×）		新たに生じる影響
施設の稼働	騒音・低周波音（超低周波音を含む。）	発生源対策	海域への風力発電機の設置	事業者	可能な限り住居等から隔離した海域に風力発電機を設置することで、住居に到達する騒音及び低周波音を低減できる。	低減	○	周辺環境への影響は低減される。	○	風力発電機が住居から隔離されることにより、効果は確実である。	なし
			風力発電機のメンテナンス		風力発電機のメンテナンスを適切に実施し、異常音の発生を抑制するように努めることで、住居に到達する騒音及び低周波音を低減できる。	低減	○	施設の稼働による影響の悪化を防ぐ。	○	騒音及び低周波音の影響の悪化を防ぐことにより、効果は確実である。	なし

第 8.2-1 表(2)　水質・底質に係る環境保全措置（工事の実施）

影響要因	環境要素	検討の視点	環境保全措置の内容	実施主体	措置の効果	措置の区分	採用の有無	環境の状況の変化	効果の不確実性（なし=○、あり＝×）		新たに生じる影響
工事の実施（建設機械の稼働及び造成等の施工による一時的な影響）	水質（水の濁り）・底質（有害物質）	発生源対策	汚濁防止対策の協議	事業者	工事の実施にあたっては、関係各所と協議し、必要に応じて汚濁防止対策を講じることで、水質・底質への影響を低減できる。	低減	○	周辺環境への影響は低減される。	○	汚濁防止対策が実施されることにより、効果は確実である。	なし
			工事量の平準化		水の濁りが発生する捨石工及び杭打工が集中しないよう、工事工程等の調整により工事量の平準化を図ることで、水質・底質への影響を低減できる。	低減	○	周辺環境への影響は低減される。	○	工事量の平準化により、効果は確実である。	なし
			捨石工時の対策		捨石工で使用する砕石は洗浄されたものを使用するよう努めるとともに、ガット船のグラブは可能な限り水面付近まで下ろしてから海域に投入することで、水質への影響を低減できる。	低減	○	周辺環境への影響は低減される。	○	捨石工時の対策の実施により、効果は確実である。	なし
		環境保全措置の確実な実施	環境保全措置の周知徹底		定期的に会議等を行い、環境保全措置を工事関係者に周知徹底することで、環境保全措置をより確実に実行できる。	低減	○	—	○	環境保全措置をより確実に実行できる。	なし

第 8.2-1 表(3)　動物に係る環境保全措置
（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）

影響要因	環境要素	検討の視点	環境保全措置の内容	実施主体	措置の効果	措置の区分	採用の有無	環境の状況の変化	効果の不確実性（なし=○、あり＝×）		新たに生じる影響
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	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。）・海域に生息する動物	生息環境の保全	杭打ち工事時の対策	事業者	工事開始時は打撃力を弱く設定し、一定時間経過後に所定の打撃力で実施することにより、動物への影響を低減できる。	低減	○	動物への影響は小さい。	○	急激に大きな音が発生をしないようにすることにより、効果は確実である。	なし
			汚濁防止対策の協議		工事の実施にあたっては、関係各所と協議し、必要に応じて汚濁防止対策を講じることで、動物への影響を低減できる。	低減	○	動物への影響は小さい。	○	汚濁防止対策が実施されることにより、効果は確実である。	なし
			工事量の平準化		水の濁り及び騒音が発生する捨石工及び杭打工が集中しないよう、工事工程等の調整により工事量の平準化を図ることで、動物への影響を低減できる。	低減	○	動物への影響は小さい。	○	工事量の平準化により、効果は確実である。	なし
			捨石工時の対策		捨石工で使用する砕石は洗浄されたものを使用するよう努めるとともに、ガット船のグラブは可能な限り水面付近まで下ろしてから海域に投入することで、動物への影響を低減できる。	低減	○	動物への影響は小さい。	○	捨石工時の対策の実施により、効果は確実である。	なし
			環境保全措置の周知徹底		定期的に会議等を行い、環境保全措置を工事関係者に周知徹底することで、環境保全措置をより確実に実行できる。	低減	○	動物への影響は小さい。	○	環境保全措置をより確実に実行できる。	なし
			ライトアップの抑制及び航空障害灯への配慮		夜間に鳥類や昆虫類が衝突・誘引する可能性を低減するため、ライトアップは行わないこととする。また、航空法上必要な航空障害灯については、鳥類を誘引しにくいとされる閃光灯を採用することで、鳥類への影響を低減できる。	低減	○	動物への影響は小さい。	○	夜間のライトアップ抑制及び航空障害灯への配慮により、効果が確実である。	なし

第 8.2-1 表(4)　植物に係る環境保全措置
（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）

影響要因	環境要素	検討の視点	環境保全措置の内容	実施主体	措置の効果	措置の区分	採用の有無	環境の状況の変化	効果の不確実性（なし=○、あり＝×）		新たに生じる影響
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	海域に生育する植物	生育環境の保全	汚濁防止対策の協議	事業者	工事の実施にあたっては、関係各所と協議し、必要に応じて汚濁防止対策を講じることで、動物への影響を低減できる。	低減	○	植物への影響は小さい。	○	汚濁防止対策が実施されることにより、効果は確実である。	なし
			工事量の平準化		水の濁りが発生する捨石工及び杭打工が集中しないよう、工事工程等の調整により工事量の平準化を図ることで、動物への影響を低減できる。	低減	○	植物への影響は小さい。	○	工事量の平準化により、効果は確実である。	なし
			捨石工時の対策		捨石工で使用する砕石は洗浄されたものを使用するよう努めるとともに、ガット船のグラブは可能な限り水面付近まで下ろしてから海域に投入することで、動物への影響を低減できる。	低減	○	植物への影響は小さい。	○	捨石工時の対策の実施により、効果は確実である。	なし
			環境保全措置の周知徹底		定期的に会議等を行い、環境保全措置を工事関係者に周知徹底することで、環境保全措置をより確実に実行できる。	低減	○	植物への影響は小さい。	○	環境保全措置をより確実に実行できる。	なし
			改変面積の最小化		改変面積を最小限にとどめることで、植物への影響を低減できる。	低減	○	植物への影響は小さい。	○	改変面積の減少により、効果は確実である。	なし

第 8.2-1 表(5)　生態系に係る環境保全措置
（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）

影響要因	環境要素	検討の視点	環境保全措置の内容	実施主体	措置の効果	措置の区分	採用の有無	環境の状況の変化	効果の不確実性（なし=○、あり＝×）		新たに生じる影響
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	地域を特徴づける生態系	生育・生息環境の保全	杭打ち工事時の対策	事業者	工事開始時は打撃力を弱く設定し、一定時間経過後に所定の打撃力で実施することにより、動物への影響を低減できる。	低減	○	生態系への影響は小さい。	○	急激に大きな音が発生をしないようにすることにより、効果は確実である。	なし
			汚濁防止対策の協議		工事の実施にあたっては、関係各所と協議し、必要に応じて汚濁防止対策を講じることで、動物への影響を低減できる。	低減	○	生態系への影響は小さい。	○	汚濁防止対策が実施されることにより、効果は確実である。	なし
			工事量の平準化		水の濁り及び騒音が発生する捨石工及び杭打工が集中しないよう、工事工程等の調整により工事量の平準化を図ることで、動物への影響を低減できる。	低減	○	生態系への影響は小さい。	○	工事量の平準化により、効果は確実である。	なし
			捨石工時の対策		捨石工で使用する砕石は洗浄されたものを使用するよう努めるとともに、ガット船のグラブは可能な限り水面付近まで下ろしてから海域に投入することで、動物への影響を低減できる。	低減	○	生態系への影響は小さい。	○	捨石工時の対策の実施により、効果は確実である。	なし
			環境保全措置の周知徹底		定期的に会議等を行い、環境保全措置を工事関係者に周知徹底することで、環境保全措置をより確実に実行できる。	低減	○	生態系への影響は小さい。	○	環境保全措置をより確実に実行できる。	なし
			ライトアップの抑制及び航空障害灯への配慮		夜間に鳥類や昆虫類が衝突･誘引する可能性を低減するため、ライトアップは行わないこととする。また、航空法上必要な航空障害灯については、鳥類を誘引しにくいとされる閃光灯を採用することで、鳥類への影響を低減できる。	低減	○	生態系への影響は小さい。	○	夜間のライトアップ抑制及び航空障害灯への配慮により、効果が確実である。	なし
			改変面積の最小化		改変面積を最小限にとどめることで、植物への影響を低減できる。	低減	○	生態系への影響は小さい。	○	改変面積の減少により、効果は確実である。	なし

第 8.2-1 表(6)　景観に係る環境保全措置（地形改変及び施設の存在）

影響要因	環境要素	検討の視点	環境保全措置の内容	実施主体	措置の効果	措置の区分	採用の有無	環境の状況の変化	効果の不確実性（なし=○、あり＝×）		新たに生じる影響
地形改変及び施設の存在	主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観	眺望景観の保全	地域の良好な景観資源への配慮	事業者	石狩砂丘等の「地域の良好な景観資源（北海道景観計画）」と風力発電機が重複して視認されないような配置とすることで、景観への影響を低減できる。	低減	○	施設の存在による影響は小さい。	○	眺望景観の変化を最小限とすることにより、効果が期待できる。	なし
			色彩上の配慮		風力発電機は周囲の環境になじみやすいように明度･彩度を抑えた塗装(白系、グレー系）とすることで、景観への影響を低減できる。	低減	○	施設の存在による影響は小さい。	○	眺望景観の変化を最小限とすることにより、効果が期待できる。	なし
			配置の工夫		風力発電機を海岸線や防波堤に沿うように、また、直線的、かつほぼ等間隔に配置するよう努めることで､景観への影響を低減できる。	低減	○	施設の存在による影響は小さい。	○	海岸景観や港湾景観になじみ、雑然とした印象を避けることにより、効果は確実である。	なし

第 8.2-1 表(7)　人と自然との触れ合いの活動の場に係る環境保全措置
（工事用資機材の搬出入）

影響要因	環境要素	検討の視点	環境保全措置の内容	実施主体	措置の効果	措置の区分	採用の有無	環境の状況の変化	効果の不確実性（なし=○、あり＝×）		新たに生じる影響
工事用資材等の搬出入	主要な人と自然との触れ合いの活動の場	発生源対策	航行ルート及び時期の配慮	事業者	航行ルート及び時期については、関係各所と協議の上決定することにより、主要な人と自然との触れ合いの活動の場への影響を低減できる。	低減	○	工事関係船舶による影響は小さい。	○	関係各所と協議の上決定することにより、効果は確実である。	なし
			工事計画の周知		工事計画について、石狩湾新港管理組合と協議して決定した方法により周知し、注意喚起するよう努めることにより、主要な人と自然との触れ合いの活動の場への影響を低減できる。	低減	○	工事関係船舶による影響は小さい。	○	工事計画の周知により、効果は確実である。	なし
			安全に留意した航行		安全な速力で航行すると共に、必要に応じ汽笛等により注意喚起して通航することにより、主要な人と自然との触れ合いの活動の場への影響を低減できる。	低減	○	工事関係船舶による影響は小さい。	○	安全に留意した航行により、効果は確実である。	なし
			警戒船の運航		海上保安庁交通部安全課による「工事作業等の警戒業務の手引き」に準じ、警戒船を運航することにより、主要な人と自然との触れ合いの活動の場への影響を低減できる。	低減	○	工事関係船舶による影響は小さい。	○	警戒船の運航により、効果は確実である。	なし
			環境保全措置の周知徹底		定期的に会議等を行い、環境保全措置を工事関係者に周知徹底することで、環境保全措置をより確実に実行できる。	低減	○	―	○	環境保全措置をより確実に実行できる。	なし

第 8.2-1 表(8)　人と自然との触れ合いの活動の場に係る環境保全措置
（地形改変及び施設の存在）

影響要因	環境要素	検討の視点	環境保全措置の内容	実施主体	措置の効果	措置の区分	採用の有無	環境の状況の変化	効果の不確実性（なし=○、あり＝×）		新たに生じる影響
地形改変及び施設の存在	主要な人と自然との触れ合いの活動の場	環境の保全	接近行為自粛の要請	事業者	安全確保の観点から、風力発電機への接近行為自粛を促すこととし、その方法については、関係各所と協議の上決定することにより、主要な人と自然との触れ合いの活動の場への影響を低減できる。	低減	○	施設の存在による影響は小さい。	○	接近行為自粛の要請により、効果は確実である。	なし
			色彩上の配慮		風力発電機は周囲の環境になじみやすいように明度･彩度を抑えた塗装（白系、グレー系）とする等、景観への影響の低減に努めることにより、主要な人と自然との触れ合いの活動の場への影響を低減できる。	低減	○	施設の存在による影響は小さい。	○	眺望景観の変化を最小限とすることにより、効果は確実である。	なし

第8.2-1表(9)　廃棄物等に係る環境保全措置(造成等の施工による一時的な影響)

影響要因	環境要素	検討の視点	環境保全措置の内容	実施主体	措置の効果	措置の区分	採用の有無	環境の状況の変化	効果の不確実性(なし=○、あり＝×)		新たに生じる影響
造成等の施工による一時的な影響	産業廃棄物	発生源対策	有効利用による処分量の低減	事業者	産業廃棄物は可能な限り有効利用に努め、廃棄物の処分量を低減する。	低減	○	環境負荷は小さい。	○	廃棄物の発生量を最小限とすることにより、効果は確実である。	なし
			廃棄物の適正処理		分別収集、再利用が困難な産業廃棄物は、専門の処理会社に委託し、適正に処理する。	低減	○	環境負荷は小さい。	○	法令等に基づき適正に処理することで、効果は確実である。	なし
		環境保全措置の確実な実施	環境保全措置の周知徹底		定期的に会議等を行い、環境保全措置を工事関係者に周知徹底することで、環境保全措置をより確実に実行できる。	低減	○	―	○	環境保全措置をより確実に実行できる。	なし

8.3 事後調査

8.3.1 事後調査

事後調査については、「発電所アセス省令」第 31 条第 1 項の規定により、次のいずれかに該当する場合において、当該環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあるときは、実施することとされている。

- 予測の不確実性の程度が大きい選定項目について環境保全措置を講ずる場合
- 効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講ずる場合
- 工事の実施中及び土地又は工作物の供用開始後において環境保全措置の内容をより詳細なものにする場合
- 代償措置を講ずる場合であって、当該代償措置による効果の不確実性の程度及び当該代償措置に係る知見の充実の程度により、事後調査が必要であると認められる場合

本事業に係る環境影響評価については「8.3.2 検討結果の整理」のとおり、概ね上記項目に該当せず、「8.2 環境の保全のための措置」に記載した環境保全措置を確実に実行することにより予測及び評価の結果を確保できると考えるが、一部の項目については事後調査を実施することとした。事後調査計画は、第 8.3-1 表のとおりである。

事後調査の結果は、報告書に取りまとめて関係機関へ提出するとともに、事業者のホームページにより公表する。

事後調査の結果により、環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合には、専門家等の指導・助言を得たうえで対策を講じることとする。

第 8.3-1 表　事後調査計画（土地又は工作物の存在及び供用に係る事後調査）

区　分		内　容
動物・生態系	事後調査を行うこととした理由	環境保全措置を講じることにより、地形改変及び施設の存在、施設の稼働による重要な種への影響は現時点において実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価するが、予測には不確実性を伴っているため、事後調査を実施する。
	調　査　内　容	＜調査項目＞ バードストライクに関する調査 ＜調査地点＞ 対象事業実施区域及びその周囲 ＜調査期間＞ 稼働後 1 年間の実施とし、調査後は専門家の意見を踏まえて継続の要否を判断する。 ＜調査方法＞ 風力発電機のメンテナンス時等に目視等により墜落個体を回収し、種名及び死因等を分析する。 ＜環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合の対応の方針＞ 専門家の助言、港湾関係者との協議を踏まえ、景観や安全性を考慮して、視認性を高めるための効果的な環境保全措置を検討することとする。
結果の公表の方法		事後調査の結果は、報告書にとりまとめて関係機関へ提出するとともに、事業者のホームページにより公表する。

8.3.2検討結果の整理

1. 工事の実施に係る事後調査

(1)水環境

影響要因	環境要素	事後調査 時　期	事後調査を実施することとした理由 もしくは実施しないこととした理由	事後調査 内　容
建設機械の稼働 造成等の施工による一時的な影響	水質（水の濁り）	実施しない	予測手法は、「港湾工事における濁り影響予測の手引き」（国土交通省港湾局、平成16年）に基づく、岩井の解による数値計算であり、予測の不確実性は小さいものと考えられる。また、工事量の平準化等の実効性のある環境保全措置を講じることから、事後調査は実施しないこととする。	—
建設機械の稼働	底質（有害物質）	実施しない	予測手法は現地調査の結果を用いた手法であり、予測の不確実性は小さいものと考えられる。また、工事の平準化等の実効性のある環境保全措置を講じることから、事後調査は実施しないこととする。	—

(2)動　物

影響要因	環境要素	事後調査 時　期	事後調査を実施することとした理由 もしくは実施しないこととした理由	事後調査 内　容
造成等の施工による一時的な影響	海域に生息する動物	実施しない	環境保全措置を講じることにより、工事の実施による海域に生息する動物への影響は、実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価することから、事後調査は実施しないこととする。	—

(3)植　物

影響要因	環境要素	事後調査 時　期	事後調査を実施することとした理由 もしくは実施しないこととした理由	事後調査 内　容
造成等の施工による一時的な影響	海域に生育する植物	実施しない	環境保全措置を講じることにより、工事の実施による海域に生育する植物への影響は、実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価することから、事後調査は実施しないこととする。	—

(4)生態系

影響要因	環境要素	事後調査 時　期	事後調査を実施することとした理由 もしくは実施しないこととした理由	事後調査 内　容
造成等の施工による一時的な影響	地域を特徴づける生態系	実施しない	環境保全措置を講じることにより、工事の実施による生態系への影響は、実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価することから、事後調査は実施しないこととする。	—

(5)人と自然との触れ合いの活動の場

影響要因	環境要素	事後調査 時　　期	事後調査を実施することとした理由 もしくは実施しないこととした理由	事後調査 内　　容
工事用資材等の搬出入	主要な人と自然との触れ合いの活動の場	実施しない	工事の実施に際し、航行ルート及び時期を配慮し、工事計画の周知や安全に留意した航行に努める等の実効性のある環境保全措置を講じることから、事後調査は実施しないこととする。	—

(6)廃棄物等

影響要因	環境要素	事後調査 時　　期	事後調査を実施することとした理由 もしくは実施しないこととした理由	事後調査 内　　容
造成等の施工による一時的な影響	産業廃棄物	実施しない	工事の実施に際し、有効利用による処分量の低減、廃棄物の適正処理等の実効性のある環境保全措置を講じることから、事後調査は実施しないこととする。	—

2. 土地又は工作物の存在及び供用に係る事後調査

(1)大気環境

影響要因	環境要素	事後調査 時　期	事後調査を実施することとした理由 もしくは実施しないこととした理由	事後調査 内　容
施設の稼働	騒　音 低周波音 （超低周波音を含む。）	実施しない	予測手法は、科学的知見に基づく音の伝搬理論式に依る数値計算であることから、予測の不確実性は小さいものと考えられる。風力発電機のメンテナンスを適切に実施する等の実効性のある環境保全措置を講じることにより、周辺環境の保全に努めることから、事後調査は実施しないこととする。	—

(2)動　物

影響要因	環境要素	事後調査 時　期	事後調査を実施することとした理由 もしくは実施しないこととした理由	事後調査 内　容
地形改変及び施設の存在 施設の稼働	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。）	稼働後	環境保全措置を講じることにより、地形改変及び施設の存在、施設の稼働による重要な種への影響は現時点において実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価するが、不確実性を伴うことから、事後調査を実施する。	第 8.3-1 表参照
	海域に生息する動物	実施しない	環境保全措置を講じることにより、工事の実施による海域に生息する動物への影響は、実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価することから、事後調査は実施しないこととする。	—

(3)植　物

影響要因	環境要素	事後調査 時　期	事後調査を実施することとした理由 もしくは実施しないこととした理由	事後調査 内　容
地形改変及び施設の存在	海域に生育する植物	実施しない	環境保全措置を講じることにより、地形改変及び施設の存在による植物への影響は現時点において実行可能な範囲内で回避、低減が図られているものと評価されることから、事後調査は実施しないこととする。	—

(4)生態系

影響要因	環境要素	事後調査 時　期	事後調査を実施することとした理由 もしくは実施しないこととした理由	事後調査 内　容
地形改変及び施設の存在 施設の稼働	地域を特徴づける生態系	稼働後	環境保全措置を講じることにより、地形改変及び施設の存在、施設の稼働によるオジロワシ（上位性）への影響は現時点において実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価するが、不確実性を伴うことから、事後調査を実施する。	第 8.3-1 表参照

(5)景　観

影響要因	環境要素	事後調査 時　期	事後調査を実施することとした理由 もしくは実施しないこととした理由	事後調査 内　容
地形改変及び施設の存在	主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観	実施しない	予測手法は、環境影響評価で多くの実績があるフォトモンタージュ法であり、視覚的に確認でき予測の不確実性は小さいものと考えられる。また、風力発電機の色彩は周囲の環境になじみやすいように明度・彩度を抑えた塗装を採用する等の実効性のある環境保全措置を講じることから、事後調査は実施しないこととする。	—

(6)人と自然との触れ合いの活動の場

影響要因	環境要素	事後調査 時　期	事後調査を実施することとした理由 もしくは実施しないこととした理由	事後調査 内　容
地形改変及び施設の存在	主要な人と自然との触れ合いの活動の場	実施しない	風力発電機は周囲の環境になじみやすいように明度・彩度を抑えた塗装を採用する等の実効性のある環境保全措置を講じることから、事後調査は実施しないこととする。	—

8.4 環境影響の総合的な評価

本事業では、周囲の環境に及ぼす影響を実行可能な範囲内で低減するという基本的考えのもと、住居等から隔離された、石狩湾新港の「再生可能エネルギー源を利活用する区域」である洋上に風力発電所を計画した。

工事の実施に際しては、工事工程等の調整による工事量の平準化や汚濁防止対策を講じることにより、水の濁り及び騒音による環境影響の低減を図る計画としている。また、基礎部の改変範囲は必要最小限にとどめることにより、海域における動物及び植物への影響に配慮した。

土地又は工作物の存在及び供用に際しては、騒音及び低周波音の原因となる異常音の発生を低減するため、適切な点検・整備を実施する計画としている。また、周囲の環境になじみやすいように明度・彩度を抑えた塗装（白系、グレー系）とすることとした。

本事業の実施が環境に及ぼす影響の評価の観点は、「本事業による環境に与える影響が事業者により実行可能な範囲内で回避又は低減されていること」及び「国又は地方公共団体による環境の保全に関する基準又は目標が定められている場合には、当該基準又は目標と予測結果との間で整合が図られていること」とした。

本事業では、「8.2　環境の保全のための措置」に記載の環境保全措置を確実に実施することとしている。また、予測結果に不確実性のある項目及び環境保全措置の効果に不確実性のある項目について、「8.3　事後調査」に記載した事後調査を実施し、環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合は新たな対策を講じることとしている。

工事の実施、土地又は工作物の存在及び供用が環境に及ぼす影響を選定項目ごとに要約した結果は、第 8.4-1 表のとおりであり、総合評価としては、実行可能な範囲内で環境影響を回避又は低減しており、国又は地方公共団体が定めている環境基準及び環境目標等の維持・達成に支障を及ぼすものではなく、本事業の計画は適正であると評価する。

第 8.4-1 表(1)　調査、予測及び評価結果の概要（騒音）

施設の稼働

【調査結果の概要】

(1) 騒音に係る状況

対象事業実施区域周囲の調査地点における調査結果（等価騒音レベル（L_{Aeq}）及び時間率騒音レベル（L_{A95}））は、次のとおりである。

［施設の稼働］

調査期間：冬季　平成 25 年 3 月 6 日（水）14 時～ 8 日（金）14 時
夏季　平成 26 年 8 月 25 日（月）14 時～27 日（木）14 時
秋季　平成 27 年 10 月 20 日（火）11 時～22 日（木）11 時

（単位：デシベル）

調査地点（用途地域）	調査時期	時間区分	1 日目	2 日目	平均	環境基準値（参考）
No.1（工業専用地域）	冬季	昼間	51（43）－	54（40）－	53（42）－	－
		夜間	38（34）－	39（36）－	38（35）－	－
	夏季	昼間	43（39）－	42（38）－	42（39）－	－
		夜間	40（36）－	38（34）－	39（35）－	－
No.2（準工業地域）	冬季	昼間	51（43）○	49（42）○	50（43）○	60
		夜間	42（38）○	41（35）○	42（37）○	50
	夏季	昼間	49（45）○	48（44）○	48（45）○	60
		夜間	48（46）○	46（43）○	47（45）○	50
No.3（準工業地域）	冬季	昼間	49（45）○	48（42）○	48（44）○	60
		夜間	42（39）○	42（37）○	42（38）○	50
	夏季	昼間	47（43）○	47（43）○	47（43）○	60
		夜間	42（37）○	44（38）○	43（38）○	50
No.4（準工業地域）	冬季	昼間	51（45）○	52（45）○	51（45）○	60
		夜間	44（42）○	44（38）○	44（40）○	50
	夏季	昼間	48（43）○	49（43）○	48（43）○	60
		夜間	47（42）○	48（42）○	48（42）○	50
No.5（準工業地域）	秋季	昼間	52（46）○	51（44）○	51（45）○	60
		夜間	45（41）○	43（39）○	44（40）○	50
No.6（第一種低層住居専用地域）	秋季	昼間	46（41）○	45（40）○	46（41）○	55
		夜間	37（33）○	38（33）○	38（33）○	45
No.7（準工業地域）	秋季	昼間	62（48）×	59（42）○	61（45）×	60
		夜間	55（45）×	50（37）○	53（41）×	50

注：1. 調査地点の番号は、第 8.1.1.1-1 図に対応している。
2. 冬季：［昼間］平成 25 年 3 月 6 日14 時～22 時、 7 日 6 時～22 時、 8 日 6 時～14 時
［夜間］平成 25 年 3 月 6 日22 時～ 7 日 6 時、7 日 22 時～ 8 日 6 時
夏季：［昼間］平成 26 年 8 月 25 日 14 時～22 時、26 日 6 時～22 時、27 日 6 時～14 時
［夜間］平成 26 年 8 月 25 日22 時～26 日 6 時、26 日 22 時～27 日 6 時
秋季：［昼間］平成 27 年10 月 20 日11 時～22 時、21 日 6 時～22 時、22 日 6 時～11 時
［夜間］平成 27 年10 月 20 日22 時～21 日 6 時、21 日 22 時～22 日 6 時
3. （ ）は 90%レンジの下端値（L_{A95}）である。
4. ○：環境基準を満足
5. 調査地点の用途地域を基に、環境基準は一般地域の基準値を準用した。なお、No.1 については工業専用地域のため、環境基準は適用されない。

第 8.4-1 表(2)　調査、予測及び評価結果の概要（騒音）

施設の稼働

【環境保全措置】

・ 方法書段階から対象事業実施区域を変更し、直近住居から可能な限り離隔した。
・ 風力発電機のメンテナンスを適切に実施し、異常音の発生を抑制するように努める。

【予測結果の概要】

風力発電機から発生する騒音の寄与値は、次のとおりである。

（単位：デシベル）

予測地点	風力発電機から発生する騒音の寄与値		風力発電機と予測地点の最近接距離
	空気減衰年間平均時	空気減衰最小時	
No.1	32	33	4,182m
No.2	34	35	4,202m
No.3	33	33	4,657m
No.4	27	28	5,628m
No.5	38	38	2,881m
No.6	30	31	6,206m
No.7	38	39	2,765m

注：空気減衰年間平均時は空気吸収による減衰量が平均的となる条件時であり、空気減衰最小時は空気吸収による減衰量が最小となる（最も騒音レベルが大きくなる）条件である。

第 8.4-1 表(3)　調査、予測及び評価結果の概要（騒音）

施設の稼働

【予測結果の概要】

施設の稼働に伴う将来の騒音の予測結果（空気吸収による減衰量：平均時、現況値:等価騒音レベル L_{Aeq}）は、次のとおりである。

（単位：デシベル）

項目／予測地点	調査時期	時間の区分	騒音レベル				環境基準値（参考）
			現況値 a	風力発電機寄与値	予測値 b	増加分 b－a	
No.1	冬季	昼間	53	32	53	0	－
		夜間	38		39	1	－
	夏季	昼間	42		42	0	－
		夜間	39		40	1	－
No.2	冬季	昼間	50	34	50	0	60
		夜間	42		43	1	50
	夏季	昼間	48		48	0	60
		夜間	47		47	0	50
No.3	冬季	昼間	48	33	48	0	60
		夜間	42		43	1	50
	夏季	昼間	47		47	0	60
		夜間	43		43	0	50
No.4	冬季	昼間	51	27	51	0	60
		夜間	44		44	0	50
	夏季	昼間	48		48	0	60
		夜間	48		48	0	50
No.5	秋季	昼間	51	38	51	0	60
		夜間	44		45	1	50
No.6	秋季	昼間	46	30	46	0	55
		夜間	38		39	1	45
No.7	秋季	昼間	61	38	61	0	60
		夜間	53		53	0	50

注：1. 現況値は 2 日間平均値とし、調査期間は以下のとおりである。

冬季：　［昼間］平成 25 年 3 月 6 日 14 時～22 時、7 日 6 時～22 時、8 日 6 時～14 時

［夜間］平成 25 年 3 月 6 日 22 時～7 日 6 時、7 日 22 時～8 日 6 時

夏季：　［昼間］平成 26 年 8 月 25 日 14 時～22 時、26 日 6 時～22 時、27 日 6 時～14 時

［夜間］平成 26 年 8 月 25 日 22 時～26 日 6 時、26 日 22 時～27 日 6 時

秋季：　［昼間］平成 27 年 10 月 20 日 11 時～22 時、21 日 6 時～22 時、22 日 6 時～11 時

［夜間］平成 27 年 10 月 20 日 22 時～21 日 6 時、21 日 22 時～22 日 6 時

2. 予測地点は第 8.1.1.1-1 図に対応している。

第 8.4-1 表(4)　調査、予測及び評価結果の概要（騒音）

施設の稼働

施設の稼働に伴う将来の騒音の予測結果（空気吸収による減衰量：最小時、現況値:等価騒音レベル L_{Aeq}）は、次のとおりである。

（単位：デシベル）

項目／予測地点	調査時期	時間の区分	騒音レベル				環境基準値（参考）
			現況値 a	風力発電機寄与値	予測値 b	増加分 b－a	
No.1	冬季	昼間	53	33	53	0	－
		夜間	38		39	1	－
	夏季	昼間	42		43	1	－
		夜間	39		40	1	－
No.2	冬季	昼間	50	35	50	0	60
		夜間	42		43	1	50
	夏季	昼間	48		48	0	60
		夜間	47		47	0	50
No.3	冬季	昼間	48	33	48	0	60
		夜間	42		43	1	50
	夏季	昼間	47		47	0	60
		夜間	43		43	0	50
No.4	冬季	昼間	51	28	51	0	60
		夜間	44		44	0	50
	夏季	昼間	48		48	0	60
		夜間	48		48	0	50
No.5	秋季	昼間	51	38	51	0	60
		夜間	44		45	1	50
No.6	秋季	昼間	46	31	46	0	55
		夜間	38		39	1	45
No.7	秋季	昼間	61	39	61	0	60
		夜間	53		53	0	50

注：1. 現況値は 2 日間平均値とし、調査期間は以下のとおりである。
　　冬季：　［昼間］平成 25 年 3 月 6 日 14 時～22 時、7 日 6 時～22 時、8 日 6 時～14 時
　　　　［夜間］平成 25 年 3 月 6 日 22 時～7 日 6 時、7 日 22 時～8 日 6 時
　　夏季：　［昼間］平成 26 年 8 月 25 日 14 時～22 時、26 日 6 時～22 時、27 日 6 時～14 時
　　　　［夜間］平成 26 年 8 月 25 日 22 時～26 日 6 時、26 日 22 時～27 日 6 時
　　秋季：　［昼間］平成 27 年 10 月 20 日 11 時～22 時、21 日 6 時～22 時、22 日 6 時～11 時
　　　　［夜間］平成 27 年 10 月 20 日 22 時～21 日 6 時、21 日 22 時～22 日 6 時
　　2. 予測地点は第 8.1.1.1-1 図に対応している。

第 8.4-1 表(5)　調査、予測及び評価結果の概要（騒音）

施設の稼働

施設の稼働に伴う将来の騒音の予測結果（空気吸収による減衰量：平均時、現況値：90%レンジ下端値 L_{A95}）は、次のとおりである。

（単位：デシベル）

項目／予測地点	調査時期	時間の区分	騒音レベル			
			現況値 a	風力発電機寄与値	予測値 b	増加分 b－a
No.1	冬季	昼間	42	32	42	0
		夜間	35		37	2
	夏季	昼間	39		40	1
		夜間	35		37	2
No.2	冬季	昼間	43	34	44	1
		夜間	37		39	2
	夏季	昼間	45		45	0
		夜間	45		45	0
No.3	冬季	昼間	44	33	44	0
		夜間	38		39	1
	夏季	昼間	43		43	0
		夜間	38		39	1
No.4	冬季	昼間	45	27	45	0
		夜間	40		40	0
	夏季	昼間	43		43	0
		夜間	42		42	0
No.5	秋季	昼間	45	38	46	1
		夜間	40		42	2
No.6	秋季	昼間	41	30	41	0
		夜間	33		35	2
No.7	秋季	昼間	45	38	46	1
		夜間	41		43	2

注：1. 現況値は 2 日間平均値とし、調査期間は以下のとおりである。
冬季：［昼間］平成 25 年 3 月 6 日 14 時～22 時、7 日 6 時～22 時、8 日 6 時～14 時
［夜間］平成 25 年 3 月 6 日 22 時～7 日 6 時、7 日 22 時～8 日 6 時
夏季：［昼間］平成 26 年 8 月 25 日 14 時～22 時、26 日 6 時～22 時、27 日 6 時～14 時
［夜間］平成 26 年 8 月 25 日 22 時～26 日 6 時、26 日 22 時～27 日 6 時
秋季：［昼間］平成 27 年 10 月 20 日 11 時～22 時、21 日 6 時～22 時、22 日 6 時～11 時
［夜間］平成 27 年 10 月 20 日 22 時～21 日 6 時、21 日 22 時～22 日 6 時
2. 予測地点は第 8.1.1.1-1 図に対応している。

第 8.4-1 表(6)　調査、予測及び評価結果の概要（騒音）

施設の稼働

施設の稼働に伴う将来の騒音の予測結果（空気吸収による減衰量：最小時、現況値: 90%レンジ下端値 L_{A95}）は、次のとおりである。

（単位：デシベル）

項目 / 予測地点	調査時期	時間の区分	騒音レベル			
			現況値 a	風力発電機寄与値	予測値 b	増加分 b－a
No.1	冬季	昼間	42	33	43	1
		夜間	35		37	2
	夏季	昼間	39		40	1
		夜間	35		37	2
No.2	冬季	昼間	43	35	44	1
		夜間	37		39	2
	夏季	昼間	45		45	0
		夜間	45		45	0
No.3	冬季	昼間	44	33	44	0
		夜間	38		39	1
	夏季	昼間	43		43	0
		夜間	38		39	1
No.4	冬季	昼間	45	28	45	0
		夜間	40		40	0
	夏季	昼間	43		43	0
		夜間	42		42	0
No.5	秋季	昼間	45	38	46	1
		夜間	40		42	2
No.6	秋季	昼間	41	31	41	0
		夜間	33		35	2
No.7	秋季	昼間	45	39	46	1
		夜間	41		43	2

注：1. 現況値は 2 日間平均値とし、調査期間は以下のとおりである。
冬季：［昼間］平成 25 年 3 月 6 日 14 時～22 時、7 日 6 時～22 時、8 日 6 時～14 時
［夜間］平成 25 年 3 月 6 日 22 時～7 日 6 時、7 日 22 時～8 日 6 時
夏季：［昼間］平成 26 年 8 月 25 日 14 時～22 時、26 日 6 時～22 時、27 日 6 時～14 時
［夜間］平成 26 年 8 月 25 日 22 時～26 日 6 時、26 日 22 時～27 日 6 時
秋季：［昼間］平成 27 年 10 月 20 日 11 時～22 時、21 日 6 時～22 時、22 日 6 時～11 時
［夜間］平成 27 年 10 月 20 日 22 時～21 日 6 時、21 日 22 時～22 日 6 時
2. 予測地点は第 8.1.1.1-1 図に対応している。

第 8.4-1 表(7)　調査、予測及び評価結果の概要（騒音）

施設の稼働

【評価結果の概要】

①環境影響の回避、低減に係る評価

前述の環境保全措置を講じることにより、施設の稼働に伴う将来の等価騒音レベルの増加は 0～2 デシベル、地域の残留騒音を示すとされる 90%レンジの下端値についても増加は 0～2 デシベルに留まっており、施設の稼働に伴う騒音が周囲の生活環境に及ぼす影響は、実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価する。

②国又は地方公共団体による基準又は目標との整合性の検討

施設の稼働に伴う将来の等価騒音レベルは、冬季及び夏季に調査を行った No.1～No.4 においては、冬季昼間で 48～53 デシベル、夜間で 39～44 デシベル、夏季昼間で 42～48 デシベル、夜間で 40～48 デシベルと予測される。また、秋季に追加調査を行った No.5～No.7 においては、昼間 46～61 デシベル、夜間 39～53 デシベルである。

予測地点は No.1 が工業専用地域、No.6 が第一種低層住居専用地域、その他の予測地点が準工業地域であり、予測地点 No.1 を除く地点の地域の類型指定を基に環境基準との比較をすると、全ての風力発電機が定格出力で稼働する条件下において、予測地点 No.7 を除く予測地点 No.2～No.6 で環境基準を下回っている。予測地点 No.7 は昼間、夜間とも環境基準を上回っているが、現況値が既に環境基準を上回っており、施設の稼働による等価騒音レベルの増加分は 0 デシベルである。

以上のことから、環境保全の基準等との整合が図られているものと評価する。

第 8.4-1 表(8)　調査、予測及び評価結果の概要（低周波音）

施設の稼働

【調査結果の概要】

(1) 低周波音に係る状況

対象事業実施区域周囲の調査地点における調査結果（G 特性音圧レベル（L_{Geq}））は、次のとおりである。

［施設の稼働］

調査期間：冬季　平成 25 年 3 月 6 日（水）14 時～8 日（金）14 時
夏季　平成 26 年 8 月 25 日（月）14 時～27 日（水）14 時

（単位：デシベル）

調査地点	調査時期	時間の区分	1 日目	2 日目	2 日間平均値	超低周波音を感じる最小音圧レベル（ISO-7196）
No. 1	冬季	昼間	71	76	74	100
		夜間	57	53	55	
		全日	69	74	72	
	夏季	昼間	64	63	63	
		夜間	56	57	57	
		全日	62	62	62	
No. 2	冬季	昼間	72	71	72	
		夜間	58	57	58	
		全日	70	70	70	
	夏季	昼間	68	68	68	
		夜間	62	63	62	
		全日	67	66	67	
No. 3	冬季	昼間	74	74	74	
		夜間	66	63	65	
		全日	72	73	73	
	夏季	昼間	67	68	68	
		夜間	63	66	65	
		全日	66	68	67	
No.4	冬季	昼間	72	71	72	
		夜間	69	63	67	
		全日	71	69	70	
	夏季	昼間	69	69	69	
		夜間	65	65	65	
		全日	68	68	68	

注：1. 時間の区分については、「騒音に係る環境基準について」に準拠するものとし、昼間を 6 時から 22 時、夜間を 22 時から翌 6 時とした。

2. 冬季：1 日目、［昼間］平成 25 年 3 月 6 日（水）14 時～22 時、7 日（木）6 時～14 時
［夜間］平成 25 年 3 月 6 日（水）22 時～7 日（木）6 時
2 日目、［昼間］平成 25 年 3 月 7 日（木）14 時～22 時、8 日（金）6 時～14 時
［夜間］平成 25 年 3 月 7 日（木）22 時～8 日（金）6 時
夏季：1 日目、［昼間］平成 26 年 8 月 25 日（月）14 時～22 時、26 日（火）6 時～14 時
［夜間］平成 26 年 8 月 25 日（月）22 時～26 日（火）6 時
2 日目、［昼間］平成 26 年 8 月 26 日（火）14 時～22 時、27 日（水）6 時～14 時
［夜間］平成 25 年 8 月 26 日（火）22 時～27 日（水）6 時

3. 2 日間平均値はエネルギー平均により算出している。

4. 調査地点の番号は、第 8.1.1.1-1 図の地点に対応している。

第 8.4-1 表(9)　調査、予測及び評価結果の概要（低周波音）

施設の稼働

調査期間：平成 27 年 10 月 20 日（火）11 時～22 日（木）11 時

（単位：デシベル）

調査地点	調査時期	時間の区分	1 日目	2 日目	2 日間平均値	超低周波音を感じる最小音圧レベル（ISO-7196）
No.5	秋季	昼間	67	65	66	100
		夜間	65	60	63	
		全日	66	64	65	
No.6	秋季	昼間	62	59	61	
		夜間	52	51	52	
		全日	61	57	59	
No.7	秋季	昼間	78	69	75	
		夜間	76	66	73	
		全日	77	68	75	

注：1. 時間の区分については、「騒音に係る環境基準について」に準拠するものとし、昼間を 6 時から 22 時、夜間を 22 時から翌 6 時とした。

2. 1 日目、［昼間］平成 27 年 10 月 20 日（火）11 時～22 時、21 日（水）6 時～11 時
［夜間］平成 27 年 10 月 20 日（火）22 時～21 日（水）6 時
2 日目、［昼間］平成 27 年 10 月 21 日（水）11 時～22 時、22 日（木）6 時～11 時
［夜間］平成 27 年 10 月 21 日（水）22 時～22 日（木）6 時

3. 2 日間平均値はエネルギー平均により算出している。

4. 調査地点の番号は、第 8.1.1.1-1 図の地点に対応している。

【環境保全措置】

・方法書段階から対象事業実施区域を変更し、直近住居から可能な限り離隔した。
・風力発電機のメンテナンスを適切に実施し、異常音の発生を抑制するように努める。

第 8.4-1 表(10)　調査、予測及び評価結果の概要（低周波音）

施設の稼働

【予測結果の概要】

(1) 施設の稼働の予測結果

施設の稼働に伴う将来の低周波音の予測結果は、次のとおりである。

（単位：デシベル）

予測地点	予測時期	G 特性音圧レベル（L_{Geq}）				
		現況値 a	風力発電機寄与値（到達音圧レベル）	予測値 b	増加分 b－a	超低周波音を感じる最小音圧レベル（ISO-7196）
No.1	冬季	72	66	73	1	100
	夏季	62		67	5	
No.2	冬季	70	67	72	2	
	夏季	67		70	4	
No.3	冬季	73	66	74	1	
	夏季	67		70	3	
No.4	冬季	70	65	71	1	
	夏季	68		70	2	
No.5	秋季	65	70	71	6	
No.6	秋季	59	64	65	6	
No.7	秋季	75	70	76	1	

注：1. 現況音圧レベル（現況値）は 2 日（48 時間）のエネルギー平均値とした。

2. 現況音圧レベル（現況値）の調査期間は、以下のとおりである。

冬季：平成 25 年 3 月 6 日（水）14 時～8 日（金）14 時

夏季：平成 26 年 8 月 25 日（月）14 時～27 日（水）14 時

秋季：平成 27 年 10 月 20 日（火）11 時～22 日（木）11 時

3. 予測地点の番号は、第 8.1.1.1-1 図に対応する

【評価結果の概要】

①環境影響の回避、低減に係る評価

前述の環境保全措置を講じることにより、施設の稼働に伴う将来の G 特性音圧レベルは ISO-7196 に示される「超低周波音を感じる最小音圧レベル」である 100 デシベルを大きく下回ること、風力発電機の寄与は「建具のがたつきが始まるレベル」以下となること、「圧迫感・振動感を感じる音圧レベル」の「よくわかる。不快な感じがしない」レベルを大きく下回ることより、実行可能な範囲内で影響の低減が図られているものと評価する。

②国又は地方公共団体による基準又は目標との整合性の検討

低周波音については、騒音における環境基準のような基準が定められていないが、施設の稼働に伴う将来の G 特性音圧レベルは、65～76 デシベルで、いずれの地点も ISO-7196 に示される「超低周波音を感じる最小音圧レベル」である 100 デシベルを大きく下回る。

「建具のがたつきが始まるレベル」と風力発電機からの音圧レベルの比較では、いずれの予測地点においても「建具のがたつきが始まるレベル」以下となっている。

また、「圧迫感・振動感を感じる音圧レベル」と風力発電機からの音圧レベルの比較では、いずれの予測地点においても「よくわかる。不快な感じがしない」レベルを大きく下回る。

以上のことから、環境保全の基準等との整合が図られているものと評価する。

第 8.4-1 表(11)　調査、予測及び評価結果の概要（水質）

建設機械の稼働、造成等の施工による一時的な影響

【調査結果の概要】

対象事業実施区域及びその周囲における調査結果（浮遊物質量）は、次のとおりである。

（単位：mg/L）

調査地点	調査層	冬季	春季	夏季	秋季
St.1	表層	2	<1	2	<1
	中層	3	<1	1	<1
	底層	2	<1	1	3
St.5	表層	3	<1	1	1
	中層	2	<1	<1	<1
	底層	2	1	<1	1
St.6	表層	2	<1	1	1
	中層	2	<1	<1	<1
	底層	2	<1	<1	3
St.7	表層	3	<1	2	1
	中層	2	<1	1	<1
	底層	2	2	<1	3
St.11	表層	2	<1	1	1
	中層	3	<1	<1	1
	底層	4	<1	2	1

注：「<」は、定量下限値未満を示す。

【環境保全措置】

・工事実施にあたり、関係各所と協議し、必要に応じて汚濁防止膜等の対策を講じる。
・水の濁りが発生する捨石工及び杭打工が集中しないよう、工事工程等の調整により工事量の平準化を図る。
・捨石工で使用する砕石は洗浄されたものを使用するよう努めるとともに、ガット船のグラブは可能な限り水面付近まで下ろしてから海域に投入する。
・定期的に会議等を行い、環境保全措置を工事関係者に周知徹底する。

第 8.4-1 表(12)　調査、予測及び評価結果の概要（水質）

建設機械の稼働、造成等の施工による一時的な影響

【予測結果】

海域工事に伴う水の濁りの予測結果（浮遊物質量）は、次のとおりである。

捨石工、流速（0.05m/s）

(単位：mg/L)

濁り発生箇所からの距離		流下方向(m)											
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
流れと直角方向(m)	0	-	2.8	2.3	2.0	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2
	1	3.2	2.7	2.2	2.0	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2
	2	2.6	2.5	2.2	2.0	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2
	3	2.3	2.3	2.1	1.9	1.8	1.6	1.5	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2
	4	2.1	2.1	2.0	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2
	5	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2
	6	1.7	1.8	1.7	1.7	1.6	1.5	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2
	7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2
	8	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2
	9	1.4	1.4	1.5	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2
	10	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.1

注：網掛けは、水の濁りが 2mg/L を超える値を示す。

捨石工、流速（0.1m/s）

(単位：mg/L)

濁り発生箇所からの距離		流下方向(m)											
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
流れと直角方向(m)	0	-	2.3	1.8	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	0.9
	1	2.6	2.2	1.8	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	0.9
	2	2.1	2.0	1.7	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	0.9
	3	1.7	1.7	1.6	1.5	1.3	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	0.9
	4	1.5	1.5	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9
	5	1.3	1.4	1.4	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9
	6	1.2	1.2	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9
	7	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9
	8	0.9	1.0	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8
	9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8
	10	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8

注：網掛けは、水の濁り（浮遊物質量）が 2mg/L を超える値を示す。

第 8.4-1 表(13)　調査、予測及び評価結果の概要（水質）

建設機械の稼働、造成等の施工による一時的な影響

杭打工、流速（0.05m/s）

(単位：mg/L)

濁り発生箇所からの距離		流下方向(m)											
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
流れと直角方向(m)	0	-	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	2	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	3	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	4	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3
	7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3
	8	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3
	9	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3
	10	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3

杭打工、流速（0.1m/s）

(単位：mg/L)

濁り発生箇所からの距離		流下方向(m)											
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
流れと直角方向(m)	0	-	0.7	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	1	0.8	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	2	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	3	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	6	0.3	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	7	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	8	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2
	9	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2
	10	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2

【評価結果の概要】

①環境影響の回避、低減に係る評価

前述の環境保全措置を講じることにより、人為的に加えられる懸濁物質（水の濁り）の基準値である 2mg/L を超える範囲は海域工事場所（水の濁りの発生源位置）の近傍にとどまり、建設機械の稼働及び造成等の施工に伴う水の濁りの影響は小さいものと考えられることから、実行可能な範囲内で影響の低減が図られているものと評価する。

第 8.4-1 表(14)　調査、予測及び評価結果の概要（底質）

建設機械の稼働

【調査結果の概要】

対象事業実施区域及びその周囲における調査結果は、次のとおりである。

項目		調査結果					判定基準
		St.1	St.5	St.6	St.8	St.11	
アルキル水銀化合物	(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	検出されないこと。
水銀又はその化合物	(mg/L)	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.005
カドミウム又はその化合物	(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.1
鉛又はその化合物	(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.1
有機りん化合物	(mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1
六価クロム化合物	(mg/L)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.5
ひ素又はその化合物	(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.1
シアン化合物	(mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1
ポリ塩化ビフェニル（PCB）	(mg/L)	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.003
銅又はその化合物	(mg/L)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	3
亜鉛又はその化合物	(mg/L)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.02	2
ふっ化物	(mg/L)	0.50	0.50	0.56	0.53	0.53	15
トリクロロエチレン	(mg/L)	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.3
テトラクロロエチレン	(mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.1
ベリリウム又はその化合物	(mg/L)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	2.5
クロム又はその化合物	(mg/L)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	2
ニッケル又はその化合物	(mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.2
バナジウム又はその化合物	(mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5
有機塩素化合物	(mg/kg)	<5	<5	<5	<5	<5	40
ジクロロメタン	(mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.2
四塩化炭素	(mg/L)	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.02
1,2-ジクロロエタン	(mg/L)	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	0.04
1,1-ジクロロエチレン	(mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	1
シス-1,2-ジクロロエチレン	(mg/L)	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.4
1,1,1-トリクロロエタン	(mg/L)	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	3
1,1,2-トリクロロエタン	(mg/L)	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0.06
1,3-ジクロロプロペン	(mg/L)	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.02
チウラム	(mg/L)	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0.06
シマジン	(mg/L)	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.03
チオベンカルブ	(mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.2
ベンゼン	(mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.1
セレン又はその化合物	(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.1
1,4-ジオキサン	(mg/L)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.5
ダイオキシン類	(pg-TEQ/L)	0.00011	0.00014	0.0017	0.0016	0.0022	10

注：1.「<」は、定量下限値未満であることを示す。
2. 水底土砂に係る判定基準が「検出されないこと。」である項目の定量下限値未満の値については「ND」
3. 調査地点の番号は、第 8.1.2.1-1 図に対応している。

【環境保全措置】

・工事実施にあたり、関係各所と協議し、必要に応じて汚濁防止膜等の対策を講じる。
・工事工程等の調整により工事量の平準化を図る。
・定期的に会議等を行い、環境保全措置を工事関係者に周知徹底する。

第 8.4-1 表(15)　調査、予測及び評価結果の概要（底質）

建設機械の稼働

【予測結果の概要】

有害物質の現地調査の結果は、水底土砂に係る判定基準に適合しているため、建設機械の稼働に伴う有害物質の水中への溶出の影響はほとんどないものと予測する。

【評価結果の概要】

①環境影響の回避、低減に係る評価

前述の環境保全措置を講じることにより、建設機械の稼働に伴う底質（有害物質）の影響はほとんどないものと考えられることから、実行可能な範囲内で影響の低減が図られているものと評価する。

②国又は地方公共団体による基準又は目標との整合性の検討

有害物質の現地調査の結果は、すべての調査地点及び調査項目において水底土砂に係る判定基準に適合しており、建設機械の稼働に伴う有害物質の水中への溶出の影響はほとんどないものと予測されるため、環境保全の基準等の確保に支障を及ぼすものではないと評価する。

第 8.4-1 表(16)　調査、予測及び評価結果の概要（動物）

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、施設の稼働

【調査結果の概要】

(1) 動物相の状況及び重要な種、注目すべき生息地の分布、生息状況、生息環境の状況

動物相の現地調査結果及び重要な種、注目すべき生息地の分布、生息状況、生息環境の状況の調査結果の概要は以下のとおりである。

分類	動物相の現地調査結果の概要	重要な種
哺乳類	確認なし	確認なし
鳥類	オシドリ、カイツブリ、ヒメウ、ハマシギ、アジサシ、ミサゴ、オジロワシ、アカゲラ、ヒバリ等の 136 種	マガン、シノリガモ、ヒメウ、ウミガラス、ミサゴ、ハチクマ、オジロワシ、オオワシ、チュウヒ、ハヤブサ、アカモズ等の 7 目 10 科 21 種
海産哺乳類	ゴマフアザラシ、トド、ネズミイルカの 3 種	トド、ネズミイルカの 2 種
魚類等の遊泳動物	ソウハチ、スナガレイ、シャコ、サメハダヘイケガニ等 21 種	ソウハチの 1 種
底生生物	マクロベントス調査 84 種、メガロベントス調査 2 種	サクラガイの 1 種
動物プランクトン	甲殻綱かいあし亜綱の *Paracalanus parvus* (copepodite)、Copepoda (nauplius)、*Oithona* spp. (copepodite)、ニマイガイ綱の Bivalvia (umbo larva)等 114 種	確認なし
魚卵・稚仔	魚卵は種不明のカレイ科 1・2、無脂球形卵 1・3、単脂球形卵 1 等 13 種を、稚仔はニシン、イカナゴ等 20 種	ニシン、エゾメバルの 2 種
潮間帯生物	キタイワフジツボ、チシマフジツボ、エゾカサネカンザシ、タマツボ等 273 種	エゾバフンウニの 1 種

(2) 希少猛禽類の生息状況

対象事業実施区域及びその周辺で確認された希少猛禽類の調査結果の年度ごとの確認概要は以下のとおりである。

◆希少猛禽類の確認概要

（単位：個体）

種名	調査時期								合計
	平成 25 年		平成 26 年		平成 27 年				
	2 月	3 月	8 月	10 月	4 月	5 月	6 月	7 月	
ミサゴ			25(0)	5(0)	10(0)	1(0)	8(0)	6(0)	55(0)
オジロワシ	138(3)	15(0)	4(0)	2(0)	10(0)	6(0)		4(0)	179(3)
オオワシ	9(0)	1(0)							10(0)
チュウヒ				1(0)	3(0)	1(0)	12(0)	1(0)	18(0)
ハイタカ			1(0)						1(0)
ハチクマ						2(0)			2(0)
オオタカ			1(0)	1(0)		2(0)	1(0)		5(0)
ハヤブサ	2(0)	1(0)	6(0)	5(0)	1(0)				15(0)
合計	149(3)	17(0)	37(0)	14(0)	24(0)	12(0)	21(0)	11(0)	285(3)

第 8.4-1 表(17)　調査、予測及び評価結果の概要（動物）

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、施設の稼働

【環境保全措置】

- 風力発電機のライトアップは行わない
- 航空法上必要な航空障害灯については、鳥類を誘引しにくいとされる閃光灯を採用する。
- 工事実施にあたり、関係各所と協議し、必要に応じて汚濁防止膜等の対策を講じる。
- 水の濁り及び騒音が発生する捨石工及び杭打工が集中しないよう、工事工程等の調整により工事量の平準化を図る。
- 捨石工で使用する砕石は洗浄されたものを使用するよう努めるとともに、ガット船のグラブは可能な限り水面付近まで下ろしてから海域に投入する。
- 杭打ち工事において、工事開始時は打撃力を弱く設定し、一定時間経過後に所定の打撃力で実施することにより、急激に大きな音が発生をしないように努める。

【予測結果の概要】

(1) 鳥類

現地調査で確認された重要な種を予測対象種とし、以下に示す環境要因から予測対象種に応じて影響を予測したところ、事業の実施による影響は小さいものと予測する。

・採餌環境への影響
・ブレード・タワー等への接近・接触

(2) 海産哺乳類

対象事業実施区域の周辺海域に生息が確認された海産哺乳類は、脊椎動物門哺乳綱のゴマフアザラシ、トド、ネズミイルカである。

工事の実施に伴う騒音の影響、水の濁りに伴う生息環境の悪化への影響、地形改変及び施設の存在による影響及び施設の稼働による影響から予測対象種に応じて影響を予測したところ、事業の実施による影響は小さいものと予測する。

(3) 漁業生物

対象事業実施区域の周辺海域に生息する主な魚等の遊泳動物は、脊椎動物門硬骨魚綱のニシン、ソウハチ、スナガレイである。

工事の実施に伴う騒音の影響、水の濁りに伴う生息環境の悪化への影響、地形改変及び施設の存在による影響及び施設の稼働による影響から予測対象種に応じて影響を予測したところ、事業の実施による影響は小さいものと予測する。

(4) 底生生物

対象事業実施区域の周辺海域に生息する主な底生生物は、マクロベントス調査で確認された環形動物門多毛綱のニカイチロリ科、軟体動物門二枚貝綱のケシトリガイ、棘皮動物門ウニ綱のオカメブンブク、紐形動物門有針綱、メガロベントスでは棘皮動物門ウニ綱のオカメブンブク等、漁業生物調査で確認された節足動物門軟甲綱のシャコ、サメハダヘイケガニ等である。

水の濁りに伴う生息環境の悪化への影響及び地形改変及び施設の存在による影響から予測したところ、事業の実施による影響は小さいものと予測する。

(5) 動物プランクトン

対象事業実施区域の周辺海域に生息する主な動物プランクトンは、節足動物門甲殻綱かいあし亜綱の*Paracalanus parvus (copepodite)*、*Copepoda (nauplius)*、*Oithona spp. (copepodite)*、軟体動物門ニマイガイ綱の*Bivalvia (umbo larva)*等である。

水の濁りに伴う生息環境の悪化への影響及び地形改変及び施設の存在による影響から予測したところ、事業の実施による影響は小さいものと予測する。

第 8.4-1 表(18)　調査、予測及び評価結果の概要（動物）

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、施設の稼働

(6) 魚卵・稚仔

対象事業実施区域の周辺海域に分布する主な魚卵では脊椎動物門硬骨魚綱のカレイ科、無脂球形卵、単脂球形卵等、主な稚仔では脊椎動物門硬骨魚綱のニシン、イカナゴ等であった。

工事の実施に伴う騒音の影響、水の濁りに伴う生息環境の悪化への影響、地形改変及び施設の存在による影響及び施設の稼働による影響から予測対象種に応じて影響を予測したところ、事業の実施による影響は小さいものと予測する。

(7) 潮間帯動物

対象事業実施区域の周辺海域に生息する主な潮間帯動物は、節足動物門顎脚綱のキタイワフジツボ、チシマフジツボ、環形動物門多毛綱のエゾカサネカンザシ、軟体動物門腹足綱のタマツボ等である。

水の濁りに伴う生息環境の悪化への影響から予測したところ、事業の実施による影響は小さいものと予測する。

【評価結果の概要】

先に示した環境保全措置を講じることにより、造成等の施工による重要な種への一時的な影響、地形改変及び施設の存在、施設の稼働における重要な種への影響は、現時点において小さいものと考えられることから、実行可能な範囲内で回避、低減が図られているものと評価する。

年間予測衝突数については定量的に算出した結果、鳥類のブレード・タワー等への接近・接触に係る影響は小さいと予測するが、ブレード・タワー等への接近・接触に係る予測には不確実性も伴っていると考えられるため、飛翔行動確認するための事後調査を実施することとした。

なお、これらの調査結果により著しい影響が生じると判断した際には専門家の助言、港湾関係者との協議を踏まえ、景観や安全性を考慮して、視認性を高めるための効果的な環境保全措置を検討することとする。

第 8.4-1 表(19)　調査、予測及び評価結果の概要（植物）

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

【調査結果の概要】

(1) 植物プランクトン

四季を通じての総出現種類数は 100 種であり、季節別には、冬季が 41 種、夏季が 63 種、秋季が 66 種、春季が 46 種であった。出現細胞数の全層平均は、冬季 229,820 細胞/L、夏季 249,965 細胞/L、秋季 346,500 細胞/L、春季 134,185 細胞/L であった。主な出現種は、珪藻綱の *Thalassiosira nordenskioeldii*、*Pseudo-nitzschia* spp.、*Asterionella glacialis*、*Chaetoceros compressum*、*Skeletonema costatum complex*、*Chaetoceros sociale* であった。

(2) 海藻・草類

目視観察で四季を通じての総出現種類数は 25 種が確認され、主な出現種は褐藻綱のエゾヤハズ、ウガノモク、紅藻綱の無節サンゴモ類、イギス科等であった。

枠取り調査で四季を通じての総出現種類数は 28 種であり、季節別には、冬季が 9 種、夏季が 7 種、秋季が 14 種、春季が 17 種であった。出現湿重量の全地点平均は、冬季 30.81g/m^2、夏季 520.27g/m^2、秋季 17.83g/m^2、春季 930.23g/m^2 であった。

主な出現種は、褐藻綱のエゾヤハズ、ワカメ、ケウルシグサ、ウガノモク、ホソメコンブ、紅藻綱のイギス、イトグサ属であった。

(3) 潮間帯植物

目視観察で四季を通じての総出現種類数は 59 種が確認され、主な出現種は緑藻綱のアオサ属、褐藻綱のホソメコンブ、ウガノモクであった。

枠取り調査で四季を通じての総出現種類数は 67 種であり、季節別には、冬季が 49 種、夏季が 16 種、秋季が 31 種、春季が 30 種であった。出現湿重量の全地点平均は、冬季 1,433.97g/m^2、夏季 1,942.87g/m^2、秋季 2,182.14g/m^2、春季 2,048.81g/m^2 であった。

(4) 重要な種及び重要な群落の分布、生育の状況及び生育環境の状況

現地調査により重要な種は確認されなかった。

第 8.4-1 表(20)　調査、予測及び評価結果の概要（植物）

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

【環境保全措置】

・工事実施にあたり、関係各所と協議し、必要に応じて汚濁防止膜等の対策を講じる。
・水の濁りが発生する捨石工及び杭打工が集中しないよう、工事工程等の調整により工事量の平準化を図る。
・捨石工で使用する砕石は洗浄されたものを使用するよう努めるとともに、ガット船のグラブは可能な限り水面付近まで下ろしてから海域に投入する。
・基礎部の改変範囲は可能な限り最小限とする。

【予測結果の概要】

(1) 植物プランクトン

対象事業実施区域周囲の海域に分布する主な植物プランクトンは、不等毛植物門珪藻綱の *Thalassiosira nordenskioeldii*、*Pseudo-nitzschia spp.*、*Asterionella glacialis*、*Chaetoceros compressum*、*Skeletonema costatum complex*、*Chaetoceros sociale* である。

着床式洋上風力発電機の設置により、これらの植物プランクトンへの影響が考えられるが、海域工事の実施にあたっては、必要に応じて、汚濁防止対策を講じ、さらに、工事工程の調整等により工事量の平準化を図り、捨石工及び杭打ち等により工事が集中しないよう努めることにより、海水の濁りの影響は低減されると考えられることから、造成等の施工に伴う海水の濁りが植物プランクトンに及ぼす影響は小さいと予測する。また、設置面積も小さく、これらの植物プランクトンは周辺海域に広く分布していることから、施設の存在に伴う植物プランクトンへの影響は小さいと予測する。

(2) 海藻・草類

対象事業実施区域及び周囲の海域に生育する主な海藻・草類は、黄色植物門褐藻綱のエゾヤハズ、ワカメ、ケウルシグサ、ウガノモク、ホソメコンブ、紅色植物門紅藻綱のイギス、イトグサ属である。

着床式洋上風力発電機の設置により、護岸部に生育する海藻・草類の生育域の一部への影響が考えられるが、設置面積は小さく、周囲の海域のごく一部であること、また、これらの海藻・草類の生育基盤となるコンクリート構造物等は周囲の海域に設置されていることから、海藻・草類の生育・分布に及ぼす影響は小さいと予測する。

(3) 潮間帯植物

対象事業実施区域及び周囲の海域に生育する主な潮間帯植物は、黄色植物門褐藻綱のホソメコンブ、ウガノモク、ワカメ等である。

着床式洋上風力発電機の設置により、護岸部に生育する潮間帯植物の生育域の一部への影響が考えられるが、設置面積は小さく、周囲の海域のごく一部であること、また、これらの潮間帯植物の生育基盤となるコンクリート構造物等は周囲の海域に設置されていることから、潮間帯植物の生育・分布に及ぼす影響は小さいと予測する。

【評価結果の概要】

これらの環境保全措置を講じることにより、造成等の施工による一時的な影響並びに地形改変、施設の存在による海域に生育する植物への影響は小さいものと考えられることから、実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価する。

第 8.4-1 表(21)　調査、予測及び評価結果の概要（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

【調査結果の概要】

(1) 複数の注目種等の生態、他の動植物との関係又は生息環境若しくは生育環境の状況

「改訂・発電所に係る環境影響評価の手引」（平成 27 年 7 月）によれば、海域の生態系については種の多様性や種々の環境要素が複雑に関与し、未解明な部分が多いことから、参考項目として設定しないとされている。

しかしながら、小樽市長意見や住民意見を踏まえて検討を行った結果、本事業においては洋上風力発電所の特性を鑑みて、海面下については上記の理由より対象とはしないものの、海面上については、新たな構造物の出現による生態系への影響が示唆されることから、陸域と海域を相互に利用する鳥類を代表とした生態系への影響評価について示すこととした。

(2) 上位性注目種（オジロワシ）に係る調査結果の概要

対象事業実施区域及びその周囲において、本種の個体数が最も多くなる越冬期（2～3 月）では、石狩新港沖の防波堤付近や石狩川河口から石狩新港までの海浜部のほか、石狩川河口、新川河口付近で高頻度に飛翔が見られた。特に石狩新港沖の防波堤付近には、時化等によって流されたニシンの刺網が漂着し、刺網内のニシン等の餌を求めて集まっていた。また、繁殖期の巣内育雛期となる時期（4～7 月）では、石狩川河口付近の海浜部や真勲別川付近での飛翔が見られた。営巣地は内陸部で確認されている。

また、漂着物調査の結果、越冬期において、オジロワシの餌資源となり得るオットセイや海産哺乳類（種は不明）と推定できる漂着物が海岸部で確認された。

【環境保全措置】

- 風力発電機のライトアップは行わない
- 航空法上必要な航空障害灯については、鳥類を誘引しにくいとされる閃光灯を採用する。
- 工事実施にあたり、関係各所と協議し、必要に応じて汚濁防止膜等の対策を講じる。
- 水の濁り及び騒音が発生する捨石工及び杭打工が集中しないよう、工事工程等の調整により工事量の平準化を図る。
- 捨石工で使用する砕石は洗浄されたものを使用するよう努めるとともに、ガット船のグラブは可能な限り水面付近まで下ろしてから海域に投入する。
- 定期的に会議等を行い、環境保全措置を工事関係者に周知徹底する。
- 基礎部の改変範囲は可能な限り最小限とする。

【予測結果の概要】

(1) 上位性注目種（オジロワシ）

・行動への影響予測

生息状況調査結果によれば、オジロワシは年間を通して対象事業実施区域及びその周囲で広く確認されたが、繁殖に係る行動は確認されなかったことから、対象事業実施区域及びその周辺を採餌場や休息場として利用していると考えられる。

行動指数区分の面積をみると、対象事業実施区域内にはランク E の区域、その周囲の防波堤及び海岸域にはランク A、B、C、D、E の区域が存在する。

風力発電機の設置工事中には、工事が行われる海域周辺をオジロワシが利用することは困難になると考えられるが、捨石工及び杭打ち工事においては砕石を海中投入すること、杭打ちは徐々に打撃エネルギーを上昇させていくことで、急激に大きな音が発生しないようにする環境保全措置を講じること、最も騒音への影響がある杭打ち工については 1 日最大で 2 本とし、同時に杭打ちを実施しないこと等の工事工程の調整等により工事量の平準化を図る環境保全措置を講じることから、工事の実施及び施設の存在、施設の稼動によるオジロワシの採餌場への影響は小さいものと予測する。

第 8.4-1 表(22)　調査、予測及び評価結果の概要（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

・採餌場への影響予測

生息状況調査結果によれば、オジロワシは対象事業実施区域及びその周囲で飛翔、とまり、採餌及び探餌が確認されたが、繁殖に係る行動は確認されなかったことから、対象事業実施区域及びその周囲を採餌場や休息場として利用していると考えられる。

対象事業実施区域周辺の防波堤及び海岸域には採餌場存在するが、対象事業実施区域内のメッシュは F ランクであること、対象事業実施区域に隣接するメッシュにおいても D～F ランクであることから、対象事業実施区域内の海域は、オジロワシの主要な餌場ではないと考えられる。

また、風力発電機の設置工事中には、工事が行われる海域周辺をオジロワシが餌場として利用することは困難になると考えられるが、捨石工及び杭打ち工事においては砕石を海中投入すること、杭打ちは徐々に打撃エネルギーを上昇させていくことで、急激に大きな音が発生しないようにする環境保全措置を講じること、必要に応じて汚濁防止対策を講じること、最も騒音への影響がある杭打ち工については 1 日最大で 2 本とし、同時に杭打ちを実施しないこと等の工事工程の調整等により工事量の平準化を図る環境保全措置を講じることから、工事の実施及び施設の存在、施設の稼動によるオジロワシの採餌場への影響は小さいものと予測する。

・ブレード・タワー等への接近・接触

対象事業実施区域及びその周囲において 179 個体が確認され、このうち対象事業実施区域内での確認 3 個体、飛翔高度 M（ブレード回転域を含む高度）は 2 個体確認された。

本種のバードストライクについては、現段階では科学的な検証がされていないものの、本種の飛翔高度によるものと推測されている（植田ほか,2009）。本調査においては、ブレードの高度にあたる高度 M での飛翔が見られているが、対象事業実施区域での飛翔はほとんど確認されていないこと、から、ブレード・タワー等への接近・接触といった影響は小さいものと予測される。

「鳥類等に関する風力発電施設立地適正化の手引き」（環境省自然環境局野生生物課、平成 23 年 1 月、平成 27 年 9 月修正版）による予測衝突回数は、環境省モデルにおいては風力発電機設置箇所のメッシュの値が 0.00087～0.006735 個体/滞在期間、由井モデルにおいては 0.004263～0.033011 個体/滞在期間と低い値であること（ｐ8.1.3-87～98）から、ブレード・タワー等への接近・接触の可能性は低いものと予測するが、一方で本種の衝突事例も報告されていること、本種の予測衝突回数を評価する既存の文献はないことから、予測には不確実性を伴っている。

【評価結果の概要】

これらの環境保全措置を講じることにより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並びに施設の稼働における地域を特徴づける生態系への影響は、実行可能な範囲で回避・低減が図られているものと評価する。しかしながら、バードストライクについては、衝突確率等の既往文献等がほとんどないため、予測に不確実性を伴うことから、事後調査を実施する。なお、これらの調査結果により著しい影響が生じると判断した際には、専門家の助言、港湾関係者との協議を踏まえ、景観や安全性を考慮して、視認性を高めるための効果的な環境保全措置を検討することとする。

第 8.4-1 表(23)　調査、予測及び評価結果の概要（景観）

地形改変及び施設の存在

【調査結果の概要】

(1) 主要な眺望景観の状況

主要な眺望点及び景観資源のリストから選定した主要な眺望点は、次のとおりである。

名　　称	距離区分・方向	視認性	眺望点区分
あそびーち石狩 （石狩浜海水浴場）	遠景 北東	○	主要
マクンベツ湿原	遠景 東	○	主要
銭函 樽川埠頭	中景 南東	○	主要
紅葉山公園	遠景 南東	△	主要
前田森林公園 展望ラウンジ	遠景 南	△	主要
おたるドリームビーチ	中景 南西	○	主要
手稲山（手稲橋）	遠景 南南西	○	主要
宮丘公園 展望台	遠景 南	○	主要
厚田段丘駐車帯	遠景 北東	○	身近
銭函山腹（ゴルフ場入口）	遠景 南西	○	身近
花畔地区	中景 南東	△	身近

注：1. 近景は約 1km 以内、中景は約 1～5km、遠景は約 5km 以上とした。
2. 方向は最寄りの風力発電機からみた眺望点の方角を示す。
3. 眺望点区分は、主要な眺望点（展望台等）は「主要」、身近な眺望点（直近集落等）は「身近」とした。
4. 視認性は、現地調査時における調査者の感覚的な判断による。
○：視認が可能　　△：視認できない可能性がある

【環境保全措置】

・石狩砂丘等の「地域の良好な景観資源（北海道景観計画)」と風力発電機が重複して視認されないような配置とする。
・周囲の環境になじみやすいように明度・彩度を抑えた塗装（白系、グレー系）とする。
・海岸景観や港湾景観になじむよう、風力発電機を海岸線や防波堤に沿うような配置とする。
・雑然とした印象を避けるため、風力発電機を直線的、かつほぼ等間隔に配置する。

【予測結果の概要】

(1)主要な眺望点の状況

主要な眺望点及び身近な眺望点は、いずれも対象事業実施区域外であるため、対象事業の実施による改変の及ぶ区域とは重ならない。

(2)景観資源の状況

景観資源は、いずれも対象事業実施区域外であるため、対象事業の実施による改変の及ぶ区域とは重ならない。

第 8.4-1 表(24)　調査、予測及び評価結果の概要（景観）

地形改変及び施設の存在

(3)眺望景観

主要な眺望点からの風力発電機の視認状況は、次のとおりであると予測した。

予測地点	風力発電機No.	予測結果		
		距離(km)	垂直見込角(度)	風力発電機の手前の遮蔽物等の状況
あそびーち石狩（石狩浜海水浴場）	1	9.7	0.86	建造物に一部遮蔽される
	2	9.3	0.89	建造物に一部遮蔽される
	3	9.0	0.93	建造物に一部遮蔽される
	4	8.6	0.96	建造物に一部遮蔽される
	5	8.3	1.01	建造物に一部遮蔽される
	6	7.9	1.09	建造物に一部遮蔽される
	7	7.6	1.14	建造物に一部遮蔽される
	8	7.2	1.19	建造物に一部遮蔽される
	9	6.9	1.25	建造物に一部遮蔽される
	10	9.7	0.86	建造物に一部遮蔽される
	11	9.3	0.89	建造物に一部遮蔽される
	12	9.0	0.93	建造物に一部遮蔽される
	13	8.6	0.96	建造物に一部遮蔽される
	14	8.3	1.01	建造物に一部遮蔽される
	15	7.9	1.05	建造物に一部遮蔽される
	16	7.6	1.10	建造物に一部遮蔽される
	17	7.2	1.15	建造物に一部遮蔽される
	18	10.0	0.83	建造物に一部遮蔽される
	19	9.7	0.86	建造物に一部遮蔽される
	20	9.3	0.89	建造物に一部遮蔽される
	21	9.0	0.92	建造物に一部遮蔽される
	22	8.7	0.96	建造物に一部遮蔽される
	23	8.3	1.14	遮蔽されず全体が見える
	24	8.0	1.18	遮蔽されず全体が見える
	25	7.7	1.23	遮蔽されず全体が見える
	26	7.3	1.29	遮蔽されず全体が見える
	風力発電機が視認される範囲の水平視角（度）（最大）	17		
	景観資源のうち、風力発電機と同時に予測地点から視認されるもの	石狩砂丘、手稲山、春香山、銭函段丘、高島岬－カヤシマ岬		

注：1.風力発電機No.については、第2.2-2図に対応している。
2.距離、垂直見込角、及び水平視角については、撮影位置を基準として計測した。
3.垂直見込角については、手前の地形や建造物等に遮蔽される部分をのぞき、実際に視認される程度を勘案して計測した。

第 8.4-1 表(25)　調査、予測及び評価結果の概要（景観）

地形改変及び施設の存在

予測地点	風力発電機№	予測結果		
		距離(km)	垂直見込角(度)	風力発電機の手前の遮蔽物等の状況
マクンベツ湿原	1	8.9	0.55	樹木等に一部遮蔽される
	2	8.6	0.57	樹木等に一部遮蔽される
	3	8.2	0.59	樹木等に一部遮蔽される
	4	7.9	0.72	樹木等に一部遮蔽される
	5	7.6	0.79	樹木等に一部遮蔽される
	6	7.3	0.75	樹木等に一部遮蔽される
	7	7.0	0.53	樹木等に一部遮蔽される
	8	6.7	0.56	樹木等に一部遮蔽される
	9	6.5	0.62	樹木等に一部遮蔽される
	10	9.1	0.41	樹木等に一部遮蔽される
	11	8.8	0.36	樹木等に一部遮蔽される
	12	8.5	0.27	樹木等に一部遮蔽される
	13	8.2	0.21	樹木等に一部遮蔽される
	14	7.9	0.47	樹木等に一部遮蔽される
	15	7.6	0.38	樹木等に一部遮蔽される
	16	7.3	0.59	樹木等に一部遮蔽される
	17	7.0	0.86	樹木等に一部遮蔽される
	18	9.6	0.12	樹木等に一部遮蔽される
	19	9.3	0.18	樹木等に一部遮蔽される
	20	9.0	0.19	樹木等に一部遮蔽される
	21	8.7	0.30	樹木等に一部遮蔽される
	22	8.4	0.51	樹木等に一部遮蔽される
	23	8.2	0.63	樹木等に一部遮蔽される
	24	7.9	0.84	樹木等に一部遮蔽される
	25	7.6	0.94	樹木等に一部遮蔽される
	26	7.4	0.86	樹木等に一部遮蔽される
	風力発電機が視認される範囲の水平視角（度）（最大）	21		
	景観資源のうち、風力発電機と同時に予測地点から視認されるもの	手稲山、春香山		

注：1.風力発電機№については、第2.2-2図に対応している。
2.距離、垂直見込角、及び水平視角については、撮影位置を基準として計測した。
3.垂直見込角については、手前の地形や建造物等に遮蔽される部分をのぞき、実際に視認される程度を勘案して計測した。

第 8.4-1 表(26)　調査、予測及び評価結果の概要（景観）

地形改変及び施設の存在

予測地点	風力発電機№	予測結果		
		距離(km)	垂直見込角(度)	風力発電機の手前の遮蔽物等の状況
銭函　樽川埠頭	1	3.0	2.23	建造物に一部遮蔽される
	2	2.7	2.45	建造物に一部遮蔽される
	3	2.4	2.58	建造物に一部遮蔽される
	4	2.2	2.81	建造物に一部遮蔽される
	5	2.1	2.72	建造物に一部遮蔽される
	6	2.0	4.38	建造物に一部遮蔽される
	7	2.0	4.38	建造物に一部遮蔽される
	8	2.2	4.11	建造物に一部遮蔽される
	9	2.3	3.80	建造物に一部遮蔽される
	10	3.4	1.51	建造物に一部遮蔽される
	11	3.2	1.50	建造物に一部遮蔽される
	12	3.1	1.49	建造物に一部遮蔽される
	13	3.0	2.31	建造物に一部遮蔽される
	14	2.9	2.86	建造物に一部遮蔽される
	15	2.9	3.00	建造物に一部遮蔽される
	16	2.9	2.98	建造物に一部遮蔽される
	17	2.9	2.92	建造物に一部遮蔽される
	18	4.1	0.90	建造物に一部遮蔽される
	19	4.0	0.94	建造物に一部遮蔽される
	20	3.8	1.27	建造物に一部遮蔽される
	21	3.7	1.77	建造物に一部遮蔽される
	22	3.6	2.12	建造物に一部遮蔽される
	23	3.6	2.30	建造物に一部遮蔽される
	24	3.6	2.31	建造物に一部遮蔽される
	25	3.6	2.29	建造物に一部遮蔽される
	26	3.7	2.33	建造物に一部遮蔽される
	風力発電機が視認される範囲の水平視角（度）（最大）	67		
	景観資源のうち、風力発電機と同時に予測地点から視認されるもの	―		

注：1.風力発電機№については、第2.2-2図に対応している。
2.距離、垂直見込角、及び水平視角については、撮影位置を基準として計測した。
3.垂直見込角については、手前の地形や建造物等に遮蔽される部分をのぞき、実際に視認される程度を勘案して計測した。

第 8.4-1 表(27)　調査、予測及び評価結果の概要（景観）

地形改変及び施設の存在

予測地点	風力発電機№	予測結果		
		距離(km)	垂直見込角(度)	風力発電機の手前の遮蔽物等の状況
紅葉山公園	1	6.6	不可視	地形や林に遮蔽される
	2	6.6	不可視	地形や林に遮蔽される
	3	6.5	不可視	地形や林に遮蔽される
	4	6.5	不可視	地形や林に遮蔽される
	5	6.6	不可視	地形や林に遮蔽される
	6	6.6	不可視	地形や林に遮蔽される
	7	6.7	不可視	地形や林に遮蔽される
	8	6.9	不可視	地形や林に遮蔽される
	9	7.1	不可視	地形や林に遮蔽される
	10	7.3	不可視	地形や林に遮蔽される
	11	7.3	不可視	地形や林に遮蔽される
	12	7.4	不可視	地形や林に遮蔽される
	13	7.4	不可視	地形や林に遮蔽される
	14	7.4	不可視	地形や林に遮蔽される
	15	7.5	不可視	地形や林に遮蔽される
	16	7.6	不可視	地形や林に遮蔽される
	17	7.7	不可視	地形や林に遮蔽される
	18	8.1	不可視	地形や林に遮蔽される
	19	8.1	不可視	地形や林に遮蔽される
	20	8.1	不可視	地形や林に遮蔽される
	21	8.1	不可視	地形や林に遮蔽される
	22	8.1	不可視	地形や林に遮蔽される
	23	8.2	不可視	地形や林に遮蔽される
	24	8.3	不可視	地形や林に遮蔽される
	25	8.3	不可視	地形や林に遮蔽される
	26	8.4	不可視	地形や林に遮蔽される
	風力発電機が視認される範囲の水平視角（度）（最大）	—		
	景観資源のうち、風力発電機と同時に予測地点から視認されるもの	—		

注：1.風力発電機№については、第2.2-2図に対応している。
2.距離、垂直見込角、及び水平視角については、撮影位置を基準として計測した。
3.垂直見込角については、手前の地形や建造物等に遮蔽される部分をのぞき、実際に視認される程度を勘案して計測した。

第 8.4-1 表(28)　調査、予測及び評価結果の概要（景観）

地形改変及び施設の存在

予測地点	風力発電機№	予測結果		
		距離(km)	垂直見込角(度)	風力発電機の手前の遮蔽物等の状況
前田森林公園展望ラウンジ	1	5.4	不可視	地形や林に遮蔽される
	2	5.5	不可視	地形や林に遮蔽される
	3	5.7	不可視	地形や林に遮蔽される
	4	6.0	不可視	地形や林に遮蔽される
	5	6.2	不可視	地形や林に遮蔽される
	6	6.5	不可視	地形や林に遮蔽される
	7	6.8	不可視	地形や林に遮蔽される
	8	7.1	不可視	地形や林に遮蔽される
	9	7.5	不可視	地形や林に遮蔽される
	10	6.1	不可視	地形や林に遮蔽される
	11	6.3	不可視	地形や林に遮蔽される
	12	6.5	不可視	地形や林に遮蔽される
	13	6.7	不可視	地形や林に遮蔽される
	14	7.0	不可視	地形や林に遮蔽される
	15	7.2	不可視	地形や林に遮蔽される
	16	7.5	不可視	地形や林に遮蔽される
	17	7.7	不可視	地形や林に遮蔽される
	18	6.6	不可視	地形や林に遮蔽される
	19	6.8	不可視	地形や林に遮蔽される
	20	7.0	不可視	地形や林に遮蔽される
	21	7.2	不可視	地形や林に遮蔽される
	22	7.4	不可視	地形や林に遮蔽される
	23	7.6	不可視	地形や林に遮蔽される
	24	7.9	不可視	地形や林に遮蔽される
	25	8.1	不可視	地形や林に遮蔽される
	26	8.4	不可視	地形や林に遮蔽される
	風力発電機が視認される範囲の水平視角（度）（最大）	—		
	景観資源のうち、風力発電機と同時に予測地点から視認されるもの	—		

注：1.風力発電機№については、第2.2-2図に対応している。
2.距離、垂直見込角、及び水平視角については、撮影位置を基準として計測した。
3.垂直見込角については、手前の地形や建造物等に遮蔽される部分をのぞき、実際に視認される程度を勘案して計測した。

第 8.4-1 表(29)　調査、予測及び評価結果の概要（景観）

地形改変及び施設の存在

予測地点	風力発電機№	予測結果		
		距離(km)	垂直見込角(度)	風力発電機の手前の遮蔽物等の状況
おたるドリームビーチ	1	5.2	1.83	遮蔽されず全体が見える
	2	5.5	1.72	遮蔽されず全体が見える
	3	5.9	1.62	遮蔽されず全体が見える
	4	6.2	1.52	遮蔽されず全体が見える
	5	6.6	1.44	遮蔽されず全体が見える
	6	6.9	1.37	遮蔽されず全体が見える
	7	7.3	1.30	遮蔽されず全体が見える
	8	7.6	1.24	遮蔽されず全体が見える
	9	8.0	1.18	遮蔽されず全体が見える
	10	5.5	1.71	遮蔽されず全体が見える
	11	5.9	1.61	遮蔽されず全体が見える
	12	6.2	1.52	遮蔽されず全体が見える
	13	6.6	1.44	遮蔽されず全体が見える
	14	6.9	1.37	遮蔽されず全体が見える
	15	7.2	1.31	遮蔽されず全体が見える
	16	7.6	1.25	遮蔽されず全体が見える
	17	7.9	1.19	遮蔽されず全体が見える
	18	5.6	1.68	遮蔽されず全体が見える
	19	6.0	1.59	遮蔽されず全体が見える
	20	6.3	1.50	遮蔽されず全体が見える
	21	6.6	1.43	遮蔽されず全体が見える
	22	6.9	1.36	遮蔽されず全体が見える
	23	7.3	1.30	遮蔽されず全体が見える
	24	7.6	1.24	遮蔽されず全体が見える
	25	8.0	1.19	遮蔽されず全体が見える
	26	8.3	1.14	遮蔽されず全体が見える
	風力発電機が視認される範囲の水平視角（度）（最大）	20		
	景観資源のうち、風力発電機と同時に予測地点から視認されるもの	石狩砂丘、無煙－望来海岸、望来－厚田海岸、厚田段丘、望来段丘		

注：1.風力発電機№については、第2.2-2図に対応している。
2.距離、垂直見込角、及び水平視角については、撮影位置を基準として計測した。
3.垂直見込角については、手前の地形や建造物等に遮蔽される部分をのぞき、実際に視認される程度を勘案して計測した。

第 8.4-1 表(30)　調査、予測及び評価結果の概要（景観）

地形改変及び施設の存在

予測地点	風力発電機№	予測結果		
		距離(km)	垂直見込角(度)	風力発電機の手前の遮蔽物等の状況
手稲山（手稲橋）	1	10.3	0.92	遮蔽されず全体が見える
	2	10.6	0.89	遮蔽されず全体が見える
	3	10.9	0.87	遮蔽されず全体が見える
	4	11.2	0.85	遮蔽されず全体が見える
	5	11.5	0.82	遮蔽されず全体が見える
	6	11.8	0.80	遮蔽されず全体が見える
	7	12.1	0.78	遮蔽されず全体が見える
	8	12.5	0.76	遮蔽されず全体が見える
	9	12.8	0.74	遮蔽されず全体が見える
	10	10.9	0.87	遮蔽されず全体が見える
	11	11.1	0.85	遮蔽されず全体が見える
	12	11.4	0.83	遮蔽されず全体が見える
	13	11.7	0.80	遮蔽されず全体が見える
	14	12.0	0.78	遮蔽されず全体が見える
	15	12.4	0.77	遮蔽されず全体が見える
	16	12.7	0.75	遮蔽されず全体が見える
	17	13.0	0.73	遮蔽されず全体が見える
	18	11.2	0.77	樹木に一部遮蔽される
	19	11.4	0.75	樹木に一部遮蔽される
	20	11.7	0.81	遮蔽されず全体が見える
	21	12.0	0.79	遮蔽されず全体が見える
	22	12.3	0.77	遮蔽されず全体が見える
	23	12.6	0.75	遮蔽されず全体が見える
	24	12.9	0.73	遮蔽されず全体が見える
	25	13.2	0.72	遮蔽されず全体が見える
	26	13.5	0.70	遮蔽されず全体が見える
	風力発電機が視認される範囲の水平視角（度）（最大）	15		
	景観資源のうち、風力発電機と同時に予測地点から視認されるもの	石狩砂丘、無煙－望来海岸、望来－厚田海岸、厚田段丘、望来段丘		

注：1.風力発電機№については、第2.2-2図に対応している。
2.距離、垂直見込角、及び水平視角については、撮影位置を基準として計測した。
3.垂直見込角については、手前の地形や建造物等に遮蔽される部分をのぞき、実際に視認される程度を勘案して計測した。

第 8.4-1 表(31)　調査、予測及び評価結果の概要（景観）

地形改変及び施設の存在

予測地点	風力発電機№	予測結果		
		距離(km)	垂直見込角(度)	風力発電機の手前の遮蔽物等の状況
宮丘公園展望台	1	13.0	0.73	遮蔽されず全体が見える
	2	13.2	0.72	遮蔽されず全体が見える
	3	13.4	0.71	遮蔽されず全体が見える
	4	13.6	0.70	遮蔽されず全体が見える
	5	13.8	0.68	遮蔽されず全体が見える
	6	14.1	0.67	遮蔽されず全体が見える
	7	14.3	0.66	遮蔽されず全体が見える
	8	14.7	0.64	遮蔽されず全体が見える
	9	15.0	0.63	遮蔽されず全体が見える
	10	13.7	0.69	遮蔽されず全体が見える
	11	13.9	0.68	遮蔽されず全体が見える
	12	14.1	0.67	遮蔽されず全体が見える
	13	14.3	0.66	遮蔽されず全体が見える
	14	14.6	0.65	遮蔽されず全体が見える
	15	14.8	0.64	遮蔽されず全体が見える
	16	15.1	0.63	遮蔽されず全体が見える
	17	15.3	0.62	遮蔽されず全体が見える
	18	14.1	0.67	遮蔽されず全体が見える
	19	14.4	0.66	遮蔽されず全体が見える
	20	14.6	0.65	遮蔽されず全体が見える
	21	14.8	0.64	遮蔽されず全体が見える
	22	15.0	0.63	遮蔽されず全体が見える
	23	15.2	0.62	遮蔽されず全体が見える
	24	15.5	0.61	遮蔽されず全体が見える
	25	15.7	0.60	遮蔽されず全体が見える
	26	16.0	0.59	遮蔽されず全体が見える
	風力発電機が視認される範囲の水平視角（度）（最大）	15		
	景観資源のうち、風力発電機と同時に予測地点から視認されるもの	無煙－望来海岸、望来－厚田海岸、厚田段丘、望来段丘		

注：1.風力発電機№については、第2.2-2図に対応している。
2.距離、垂直見込角、及び水平視角については、撮影位置を基準として計測した。
3.垂直見込角については、手前の地形や建造物等に遮蔽される部分をのぞき、実際に視認される程度を勘案して計測した。

第 8.4-1 表(32)　調査、予測及び評価結果の概要（景観）

地形改変及び施設の存在

予測地点	風力発電機№	予測結果		
		距離(km)	垂直見込角(度)	風力発電機の手前の遮蔽物等の状況
厚田段丘駐車帯	1	20.7	0.43	建造物に一部遮蔽される
	2	20.3	0.44	建造物に一部遮蔽される
	3	20.0	0.44	建造物に一部遮蔽される
	4	19.6	0.45	建造物に一部遮蔽される
	5	19.3	0.46	建造物に一部遮蔽される
	6	18.9	0.47	建造物に一部遮蔽される
	7	18.5	0.48	建造物に一部遮蔽される
	8	18.2	0.52	遮蔽されず全体が見える
	9	17.8	0.53	遮蔽されず全体が見える
	10	20.5	0.46	遮蔽されず全体が見える
	11	20.1	0.47	遮蔽されず全体が見える
	12	19.8	0.48	遮蔽されず全体が見える
	13	19.4	0.49	遮蔽されず全体が見える
	14	19.0	0.50	遮蔽されず全体が見える
	15	18.7	0.51	遮蔽されず全体が見える
	16	18.3	0.52	遮蔽されず全体が見える
	17	18.0	0.53	遮蔽されず全体が見える
	18	20.7	0.46	遮蔽されず全体が見える
	19	20.3	0.47	遮蔽されず全体が見える
	20	19.9	0.47	遮蔽されず全体が見える
	21	19.6	0.48	遮蔽されず全体が見える
	22	19.2	0.49	遮蔽されず全体が見える
	23	18.9	0.50	遮蔽されず全体が見える
	24	18.5	0.51	遮蔽されず全体が見える
	25	18.2	0.52	遮蔽されず全体が見える
	26	17.8	0.53	遮蔽されず全体が見える
	風力発電機が視認される範囲の水平視角（度）（最大）	6		
	景観資源のうち、風力発電機と同時に予測地点から視認されるもの	石狩砂丘、無煙－望来海岸、望来－厚田海岸、厚田段丘、望来段丘、銭函段丘、手稲山、春香山、高島岬－カヤシマ岬		

注：1.風力発電機№については、第2.2-2図に対応している。
2.距離、垂直見込角、及び水平視角については、撮影位置を基準として計測した。
3.垂直見込角については、手前の地形や建造物等に遮蔽される部分をのぞき、実際に視認される程度を勘案して計測した。

第 8.4-1 表(33)　調査、予測及び評価結果の概要（景観）

地形改変及び施設の存在

予測地点	風力発電機№	予測結果		
		距離(km)	垂直見込角(度)	風力発電機の手前の遮蔽物等の状況
銭函山腹（ゴルフ場入口）	1	9.2	1.03	遮蔽されず全体が見える
	2	9.6	0.99	遮蔽されず全体が見える
	3	9.9	0.95	遮蔽されず全体が見える
	4	10.3	0.92	遮蔽されず全体が見える
	5	10.6	0.89	遮蔽されず全体が見える
	6	11.0	0.86	遮蔽されず全体が見える
	7	11.3	0.83	遮蔽されず全体が見える
	8	11.7	0.81	遮蔽されず全体が見える
	9	12.1	0.78	遮蔽されず全体が見える
	10	9.5	0.99	遮蔽されず全体が見える
	11	9.9	0.96	遮蔽されず全体が見える
	12	10.2	0.92	遮蔽されず全体が見える
	13	10.6	0.89	遮蔽されず全体が見える
	14	10.9	0.87	遮蔽されず全体が見える
	15	11.3	0.84	遮蔽されず全体が見える
	16	11.6	0.81	遮蔽されず全体が見える
	17	12.0	0.79	遮蔽されず全体が見える
	18	9.5	0.99	遮蔽されず全体が見える
	19	9.9	0.96	遮蔽されず全体が見える
	20	10.2	0.93	遮蔽されず全体が見える
	21	10.6	0.90	遮蔽されず全体が見える
	22	10.9	0.87	遮蔽されず全体が見える
	23	11.3	0.84	遮蔽されず全体が見える
	24	11.6	0.81	遮蔽されず全体が見える
	25	11.9	0.79	遮蔽されず全体が見える
	26	12.3	0.77	遮蔽されず全体が見える
	風力発電機が視認される範囲の水平視角（度）（最大）	12		
	景観資源のうち、風力発電機と同時に予測地点から視認されるもの	無煙－望来海岸、望来－厚田海岸、厚田段丘、望来段丘		

注：1.風力発電機№については、第2.2-2図に対応している。
2.距離、垂直見込角、及び水平視角については、撮影位置を基準として計測した。
3.垂直見込角については、手前の地形や建造物等に遮蔽される部分をのぞき、実際に視認される程度を勘案して計測した。

第 8.4-1 表(34)　調査、予測及び評価結果の概要（景観）

地形改変及び施設の存在

予測地点	風力発電機№	予測結果		
		距離(km)	垂直見込角(度)	風力発電機の手前の遮蔽物等の状況
花畔地区	1	5.1	不可視	地形や林に遮蔽される
	2	4.9	不可視	地形や林に遮蔽される
	3	4.8	不可視	地形や林に遮蔽される
	4	4.7	不可視	地形や林に遮蔽される
	5	4.7	不可視	地形や林に遮蔽される
	6	4.7	不可視	地形や林に遮蔽される
	7	4.7	不可視	地形や林に遮蔽される
	8	4.8	不可視	地形や林に遮蔽される
	9	5.0	不可視	地形や林に遮蔽される
	10	5.7	不可視	地形や林に遮蔽される
	11	5.6	不可視	地形や林に遮蔽される
	12	5.6	不可視	地形や林に遮蔽される
	13	5.5	不可視	地形や林に遮蔽される
	14	5.5	不可視	地形や林に遮蔽される
	15	5.5	不可視	地形や林に遮蔽される
	16	5.5	不可視	地形や林に遮蔽される
	17	5.6	不可視	地形や林に遮蔽される
	18	6.5	不可視	地形や林に遮蔽される
	19	6.4	不可視	地形や林に遮蔽される
	20	6.3	不可視	地形や林に遮蔽される
	21	6.3	不可視	地形や林に遮蔽される
	22	6.2	不可視	地形や林に遮蔽される
	23	6.2	不可視	地形や林に遮蔽される
	24	6.3	不可視	地形や林に遮蔽される
	25	6.3	不可視	地形や林に遮蔽される
	26	6.3	不可視	地形や林に遮蔽される
	風力発電機が視認される範囲の水平視角（度）（最大）	—		
	景観資源のうち、風力発電機と同時に予測地点から視認されるもの	—		

注：1.風力発電機№については、第2.2-2図に対応している。
2.距離、垂直見込角、及び水平視角については、撮影位置を基準として計測した。
3.垂直見込角については、手前の地形や建造物等に遮蔽される部分をのぞき、実際に視認される程度を勘案して計測した。

第 8.4-1 表(35)　調査、予測及び評価結果の概要（景観）

地形改変及び施設の存在

【評価結果の概要】

①環境影響の回避、低減に係る評価

主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観への影響についての評価の結果は、次のとおりである。

予測及び評価の項目				主要な眺望点または景観資源	評価の結果
主要な眺望点及び身近な眺望点への影響		眺望点の直接改変	あり	－	影響はない。
			なし	すべての眺望点	
景観資源への影響		景観資源の直接改変	あり	－	
			なし	すべての景観資源	
主要な眺望景観への影響	風力発電機の視認程度	視認されない		・紅葉山公園 ・前田森林公園 展望ラウンジ ・花畔地区	影響はない。
		垂直見込角：約 2 度以下（ほとんど気にならない）＊		・あそびーち石狩（石狩浜海水浴場） ・マクンベツ湿原 ・おたるドリームビーチ ・手稲山（手稲橋） ・宮丘公園 展望台 ・厚田段丘駐車帯 ・銭函山腹（ゴルフ場入口）	影響は小さい。環境保全措置を講じることにより、実行可能な範囲で影響の低減が図られている。
		垂直見込角：3～10 度（圧迫感を与えるにはいたらない）＊		・銭函 樽川埠頭	影響はあるが、環境保全措置を講じることにより、実行可能な範囲で影響の低減が図られている。
		垂直見込角：10 度以上（圧迫感を受けるようになる）＊		（該当なし）	該当なし
	景観資源と風力発電機の位置関係（重複）	本事業の風力発電機が視認されるが、同時に視認される景観資源は周辺景観と区別できない		・銭函段丘 ・無煙－望来海岸 ・望来－厚田海岸	影響はあるが、環境保全措置を講じることにより、実行可能な範囲で影響の低減が図られている。
		本事業の風力発電機が視認されるが、同時に視認される景観資源とは重複しない		・手稲山 ・石狩砂丘 ・高島岬－カヤシマ岬 ・厚田段丘 ・望来段丘	
		「あそびーち石狩（石狩浜海水浴場）」及び「厚田段丘駐車帯」からの眺望景観において、本事業の風力発電機が一部重複する（山腹に視認され、稜線は切断しない）		・春香山	

＊参考：「景観対策ガイドライン（案）」（UHV 送電特別委員会環境部会立地分科会、昭和 56 年）による鉄塔の見え方の知見

第 8.4-1 表(36)　調査、予測及び評価結果の概要（景観）

地形改変及び施設の存在

②国又は地方公共団体による基準又は目標との整合性の検討

北海道では、「北海道景観条例」（平成 20 年北海道条例第 56 号）に基づく「北海道景観計画」（平成 20 年 6 月 20 日策定）において、道全域（景観行政団体である市町村を除く）を「景観計画区域」に指定している。景観計画区域は「一般区域」と「広域景観形成推進地域」に区分され、それぞれ届出対象行為や景観形成の基準が定められている。対象事業実施区域周囲においては、小樽市は景観行政団体であるため、石狩市の範囲のみ、北海道景観計画の「一般区域」に該当する。

また、北海道では、平成 27 年 11 月に「北海道太陽電池・風力発電設備景観形成ガイドライン」を策定し（平成 28 年 1 月施行)、北海道景観計画にもとづく届出の際に、「太陽電池・風力発電設備景観形成配慮事項チェックリスト」を自主チェックし、参考資料として添付することを求めている。

本事業においては、石狩砂丘等の「地域の良好な景観資源」と風力発電機が重複して視認されないこと、周囲の環境になじみやすいように明度・彩度を抑えた塗装とすること、海岸景観や港湾景観になじむよう風力発電機を海岸線や防波堤に沿うような配置とすること、風力発電機を直線的かつほぼ等間隔に配置することなどから、「北海道景観計画」における景観形成の基準に整合するものと考えられる。

小樽市は、平成 18 年 11 月に景観行政団体に移行し、平成 21 年 4 月に「小樽の歴史と自然を生かしたまちづくり景観条例」及び「小樽市景観計画」を施行している。「小樽市景観計画」においては、市内全域を「景観計画区域」あるいは「小樽歴史景観区域」に指定し、それぞれ届出対象行為と良好な景観形成のための行為の制限に関する事項を定めている。対象事業実施区域周囲は、このうち「景観計画区域」に該当する。

本事業においては、周囲の環境になじみやすいように明度・彩度を抑えた塗装とすること、海岸景観や港湾景観になじむよう風力発電機を海岸線や防波堤に沿うような配置とすることなどから、「小樽市景観計画」における良好な景観形成のための行為の制限に関する事項を踏まえた事業内容であると考えられる。

石狩市は、平成 25 年 3 月に「石狩市都市マスタープラン（中間見直し版)」を策定し、このなかで、自然景観・田園景観・街の景観・歴史的景観の保全や今後のルールづくりを景観形成の方針として掲げている。自然景観の形成に関する具体的な取り組みとしては、「防風林、カシワ林、海浜植物、河川、河畔林など、自然資源を保全・創出する取り組み」、「海浜植物を保護・回復させる取り組み」、「河畔を利活用する取り組み」を進めるとしている。

本事業においては、周囲の環境になじみやすいように明度・彩度を抑えた塗装とすること、海岸景観や港湾景観になじむよう風力発電機を海岸線や防波堤に沿うような配置とすること、樹木の伐採は行わないことなどから、「石狩市都市マスタープラン」における景観形成の方針に沿った事業内容であると考えられる。

以上のことから、「北海道景観計画」、「小樽市景観計画」及び「石狩市都市マスタープラン」と整合するものと評価する。

第 8.4-1 表(37)　調査、予測及び評価結果の概要（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

【調査結果の概要】

(1) 主要な人と自然との触れ合いの活動の場の分布、利用の状況及び利用環境の状況

主要な人と自然との触れ合いの活動の場の利用状況及び利用環境の状況は、次のとおりである。

番号	調査地点	調査項目	調査結果
1	石狩湾新港（埠頭）	利用環境の状況	札幌の海の玄関口ともいえる国際貿易港であり、周辺は工業専用地域、工業地域、準工業地域として指定されている。 札幌近郊の釣り場としても知られ、現地調査により、港湾内で主に釣りに利用されている地点は 9 か所確認された。
		利用の状況	春から秋にかけて、プレジャーボート、水上バイク等の利用がみられ、釣りは冬を除き各季節で多くみられる。現地調査ではプレジャーボートや水上バイクの揚降場や遊漁船の停泊場としての利用が確認された。
2	石狩海岸	利用環境の状況	海岸線に沿って砂丘と海岸林（カシワ林）が続いており、北海道自然環境保全指針で「すぐれた自然地域」に指定されている。また、海岸の防風林は「身近な自然地域」に指定されている。 環境省が全国 1,000 か所程度に設置し、自然環境の質的・量的な劣化を早期に把握するための「モニタリングサイト 1000」に指定されている。
		利用の状況	自然観察会やウォーキングイベント等が行われるほか、バーベキュー等の利用もある。現地調査では砂浜をバギーで走行する利用者や、水上バイク等の海上利用者も確認された。
3	あそびーち石狩	利用環境の状況	例年 6 月下旬から 8 月中旬に開設される海水浴場。トイレ、水飲み場、海の家、監視塔、臨時交番、駐車場等がある。また、海域にはプレジャーボート等が侵入できない区域として「水域利用調整区域」が設定されている。
		利用の状況	例年、いしかり浜サンドパークやビーチスポーツフェスティバル等、砂浜を利用したイベントが開催され、多くの参加者が集うほか、キャンプやバーベキューの利用もある。
4	おたるドリームビーチ	利用環境の状況	例年 6 月下旬から 8 月下旬に開設される海水浴場。トイレ、海の家、駐車場等がある。また、海域にはプレジャーボート等が侵入できない区域として「水域利用調整区域」が設定されている。
		利用の状況	例年、ドリームビーチフェスティバル、波音（野外ライブ）、ビーチバレー大会等のイベントが開催されていたが、平成 27 年は全イベントが開催されなかったほか、海水浴場としても開設されなかった。現地調査では水上バイクの海上利用者が確認された。
5	サンセットビーチ銭函	利用環境の状況	例年 7 月上旬から 8 月下旬に開設されている海水浴場であり、トイレ、海の家、駐車場等がある。また、海域にはプレジャーボート等が侵入できない区域として「水域利用調整区域」が設定されている。
		利用の状況	例年、8 月上旬の土曜日に銭函サンセットビーチ祭りが開催されており、アーティストライブや花火が行われている。現地調査では小型クルーザー、水上バイク等の海上利用者が確認された。
6	銭函海水浴場	利用環境の状況	例年 7 月上旬から 8 月下旬に開設されている海水浴場であり、トイレ、海の家、駐車場等がある。また、海域にはプレジャーボート等が侵入できない区域として「水域利用調整区域」が設定されている。
		利用の状況	本海岸を利用して開催されるイベントについての情報は得られなかった。現地調査では水上バイクの海上利用者が確認された。

第 8.4-1 表(38)　調査、予測及び評価結果の概要（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

【環境保全措置】

(1) 工事用資材等の搬出入

・航行ルート及び時期については、関係各所と協議の上決定する。
・本事業の工事計画について周知し、注意喚起するよう努める。なお、周知の方法については、石狩湾新港管理組合と協議の上決定する。
・安全な速力で航行すると共に、必要に応じ汽笛等により注意喚起して通航する。
・海上保安庁交通部安全課による「工事作業等の警戒業務の手引き」に準じ、警戒船を運航する。
・定期的に会議等を行い、環境保全措置を工事関係者に周知徹底する。

(2) 地形改変及び施設の存在

・安全確保の観点から、風力発電機への接近行為自粛を促すこととし、その方法については、関係各所と協議の上決定する。
・風力発電機は周囲の環境になじみやすいように明度・彩度を抑えた塗装（白系、グレー系）とする等、景観への影響の低減に努める。

【予測結果の概要】

(1) 工事用資材等の搬出入

工事用資材等の搬出入に係る予測結果は以下のとおりである。

番号	予測地点	予測結果
1	石狩湾新港（埠頭）	本港湾埠頭から発着するプレジャーボート、水上バイク、遊漁船等の航路が、工事用資材等の搬出入に伴う航行ルート（石狩湾新港港湾区域及びその周辺）と重複する可能性が高い。 しかし、プレジャーボート、水上バイク、遊漁船等の利用が港湾内で集中する状況はみられないこと、環境保全措置として本事業の工事計画について周知し注意喚起すること、安全な速力で航行すると共に必要に応じ汽笛等により注意喚起して通航する等を講じていることから、工事用資材等の搬出入による影響は小さいものと予測する。
2	石狩海岸	本海岸から発着するプレジャーボート、水上バイク等の航路が工事用資材等の搬出入に伴う航行ルート（石狩湾新港港湾区域及びその周辺）と重複する可能性はある。 しかし、工事用資材等の搬出入に伴う航行ルート（石狩湾新港港湾区域及びその周辺）は本海岸から発着するプレジャーボート、水上バイク等が特に利用しているエリアではないこと、環境保全措置として安全な速力で航行すると共に必要に応じ汽笛等により注意喚起して通航する等を講じていることから、工事用資材等の搬出入による影響は小さいものと予測する。

第 8.4-1 表(39)　調査、予測及び評価結果の概要（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

(2) 地形改変及び施設の存在

地形改変及び施設の存在に伴う予測結果は以下のとおりである。

番号	予測地点	予測結果
1	石狩湾新港（埠頭）	本港湾埠頭に事業の実施による直接的な改変は及ばない。 また、本事業の対象事業実施区域は「再生可能エネルギー源を利活用する区域」であり人と自然との触れ合いの活動の場の利用者が通過する可能性はあるものの利用されている区域ではないこと、眺望景観の一部は変化するものの工業地帯の港湾埠頭として機能している本埠頭からは倉庫やLP ガスタンク、ガントリークレーン等が視認される現況であること、環境保全措置として風力発電機に「風力発電機への接近行為自粛を促す看板」を掲げる、景観への影響が低減するよう努める等を講じていることから、地形改変及び施設の存在による影響は小さいものと予測する。
2	石狩海岸	本海岸に事業の実施による直接的な改変は及ばない。 また、本海岸から発着するプレジャーボート、水上バイク等が本事業の対象事業実施区域を通過する可能性はあるものの利用されている区域ではないこと、眺望景観の一部は変化するものの本事業の対象事業実施区域に近い海岸部からは石狩湾新港のガントリークレーン等が視認される現況であること、環境保全措置として風力発電機に「風力発電機への接近行為自粛を促す看板」を掲げる、景観への影響が低減するよう努める等を講じていることから、地形改変及び施設の存在による影響は小さいものと予測する。

【評価結果の概要】

(1) 工事用資材等の搬出入

①環境影響の回避、低減に係る評価

前述の環境保全措置を講じることにより、工事用資材等の搬出入に伴う主要な人と自然との触れ合いの活動の場への影響は小さいものと考えられ、実行可能な範囲内で影響の低減が図られているものと評価する。

(2) 地形改変及び施設の存在

①環境影響の回避、低減に係る評価

前述の環境保全措置を講じることにより、地形改変及び施設の存在に伴う主要な人と自然との触れ合いの活動の場への影響は小さいものと考えられることから、実行可能な範囲内で影響の低減が図られているものと評価する。

第 8.4-1 表(40)　調査、予測及び評価結果の概要（廃棄物等）

造成等の施工による一時的な影響

【環境保全措置】

・産業廃棄物は可能な限り有効利用に努め、廃棄物の処分量を低減する。
・分別収集・再利用が困難な産業廃棄物は、専門の処理会社に委託し、適正に処理する。
・定期的に会議等を行い、環境保全措置を工事関係者に周知徹底する

【予測結果の概要】

工事に伴い発生する産業廃棄物の発生量は、以下のとおり予測される。

廃棄物	発生区域	内容	発生量	有効利用量	処分量	備考（中間処理方法、再利用方法）
ケーブル端末処理時の端材	建設エリア	ケーブル端材	156m	156m	0m	古物商へ引き渡し
木くず		梱包材	260kg	260kg	0kg	燃料としてリサイクル
紙くず（段ボール）		梱包材	52kg	52kg	0kg	分別回収し、リサイクル
樹脂系くず		ロープ、シート類	52kg	52kg	0kg	分別回収し、リサイクル
金属くず		ワイヤー、番線、銅線	260kg	260kg	0kg	古物商へ引き渡し。
コンクリート殻			70t	0t	70t	中間処理方法：処理場粉砕

【評価結果の概要】

①環境影響の回避、低減に係る評価

前述の環境保全措置を講じることにより、工事の実施に伴い発生する産業廃棄物の発生量は、実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価する。