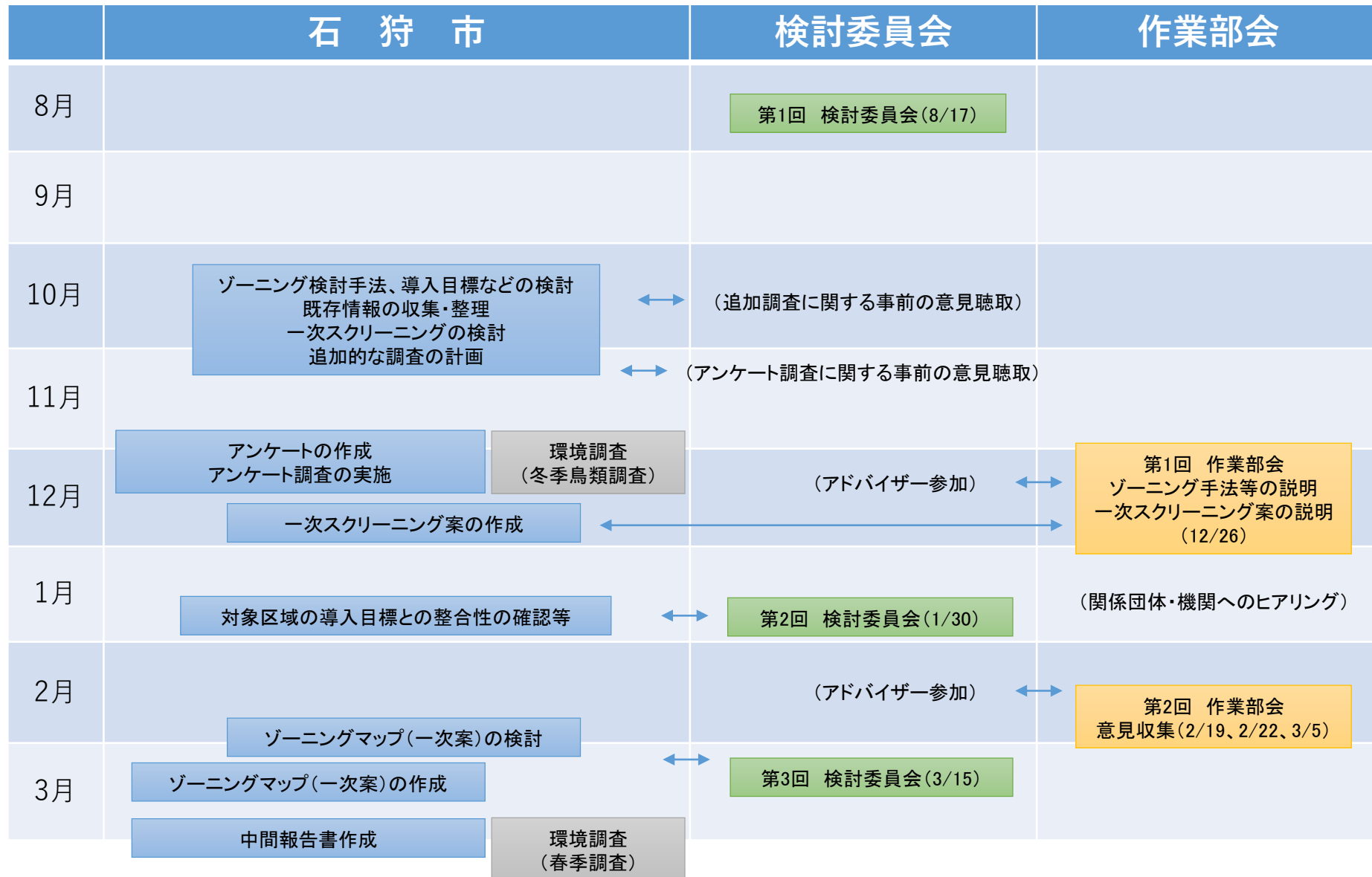


風力発電ゾーニング手法検討委員会

二次スクリーニング（調整エリア）の考え方
ゾーニングマップ案（初稿）

H30.7.12 第3回 動植物作業部会資料

実施スケジュール（実施状況） 平成29年度



実施スケジュール（予定） 平成30年度

	石 狩 市	検討委員会	作業部会
4月			
5月	有識者からの意見聴取	第4回 検討委員会(4/28)	(関係団体・機関へのヒアリング)
6月	関係団体へのアンケート実施 関係者・関係機関の抽出と調整		
7月	エリア毎の事業実施上の課題抽出	(アドバイザー参加)	第3回 作業部会 意見収集
8月	ゾーニングマップ二次案の作成		(関係団体・機関へのヒアリング)
9月	ゾーニングマップ最終案の検討		
10月	ゾーニングマップ最終案の作成	(環境調査結果に関する意見聴取)	※ 第4回 作業部会 意見収集
11月	ゾーニング結果を用いた環境配慮方策及び 立地促進などの検討	第5回 検討委員会	
12月	ゾーニング結果のまとめ		
1月	ゾーニング計画書案の検討	第6回 検討委員会	
2月	ゾーニング計画書の作成	第7回 検討委員会	
3月			

【平成29年度 検討結果】

一次スクリーニング結果 (ゾーニングマップ一次案)

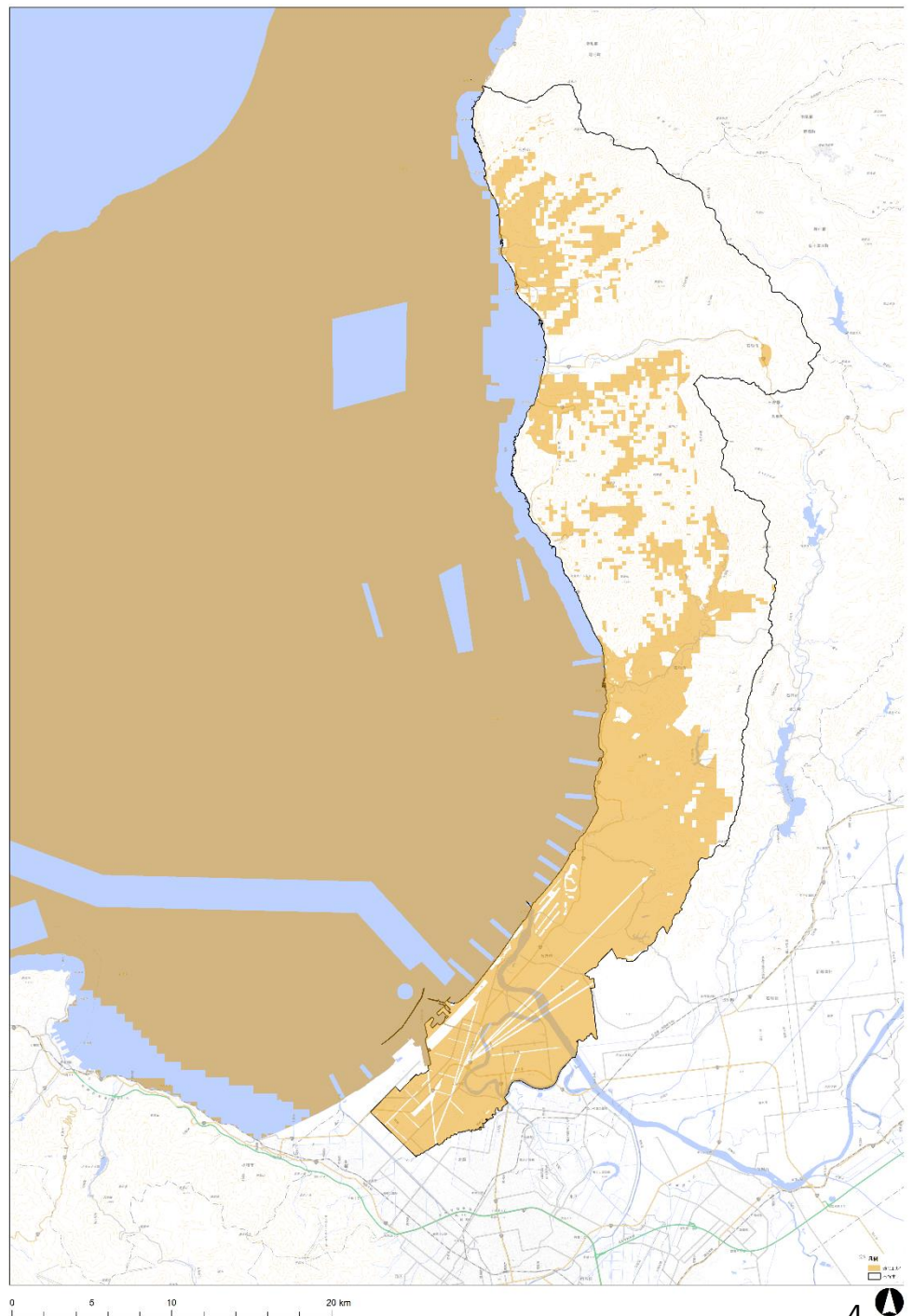
【今年度】

昨年度抽出したこの「適地エリア」について、アンケート・現地調査・既存資料などの情報と、検討委員会・作業部会等での検討を重ね、「環境保全エリア」・※「調整エリア」・「導入可能エリア」のゾーニングを進める。

※：先行利用者との調整や十分な環境保全措置を講じる必要性の高い「十分な調整の必要なエリア」

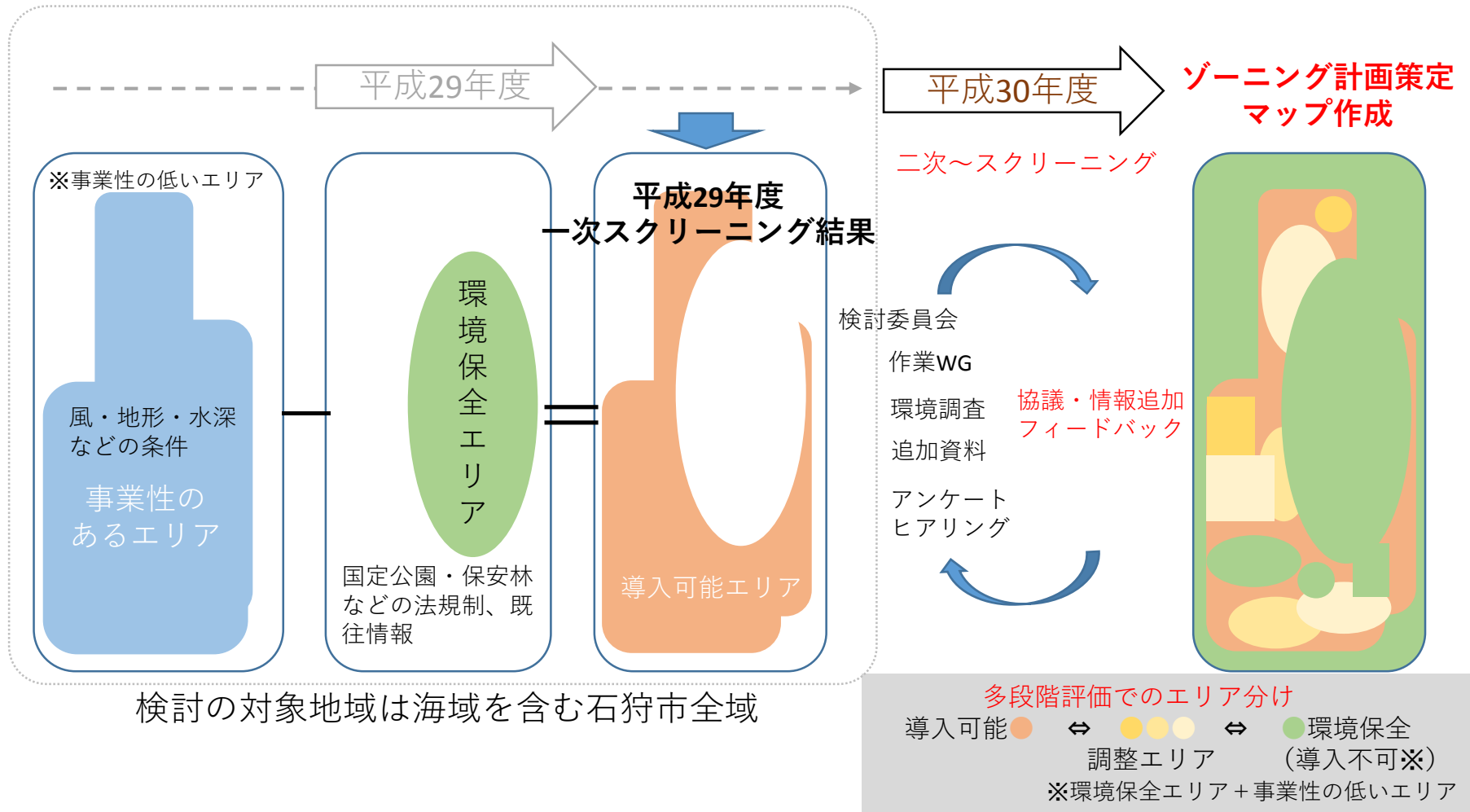
検討を行う主な項目（案）

海面利用、土地利用、居住地・学校・病院等との離隔、景観、騒音、動植物・



平成30年度 ゾーニングの進め方

- ① 一次スクリーニングで抽出した導入可能エリアについて、検討委員会、作業部会、環境調査、追加資料、ヒアリング、アンケートなどの情報を加え、風力発電導入に関する課題を整理し、調整が必要なエリア「調整エリア」の検討・抽出を行う（二次スクリーニング）。なお、「調整エリア」については、調整が必要な課題の数量に応じて、段階的にゾーニング（エリア分け）を行う。
- ② 石狩市全域を対象として、二次スクリーニングで抽出した「調整エリア」を含め、「導入可能エリア」、事業性の低いエリアを含み原則として導入不可の「環境保全エリア」を示したゾーニングマップの作成を行う。



調整エリアの段階的評価の考え方（案）

（エリアの種類）

（考え方など）

事業性のあるエリア

風況・標高・地形・水深などから「風力発電の事業性が高いと評価されるエリア」

—

環境保全エリア

生活環境、自然環境の保全上重要な地域や、環境保全等の法令等により指定された保護地区などの「環境保全を優先すべきエリア」

＝

（スクリーニング結果）

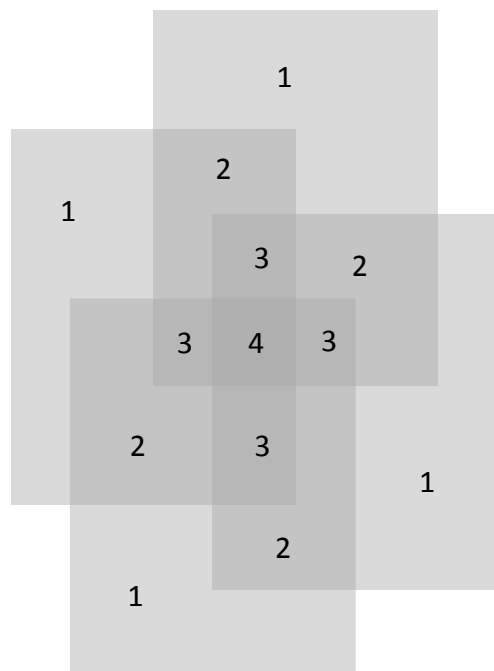
↓ 多段階評価

調整エリア			導入可能エリア
（調整の必要度）高	← 中 →	低	
調整 A	調整 B	調整 C	
先行利用者との調整（合意形成）や適切な環境保全措置を講じる必要性が <u>非常に高い</u> 「調整が必要なエリア」	先行利用者との調整（合意形成）や適切な環境保全措置を講じる必要性が <u>高い</u> 「調整が必要なエリア」	先行利用者との調整（合意形成）や適切な環境保全措置を講じる必要性が <u>やや高い</u> 「調整が必要なエリア」	調整を要する課題が比較的少ないと考えられる 「風力発電を導入可能なエリア」

調整エリアの段階的評価の考え方（案）

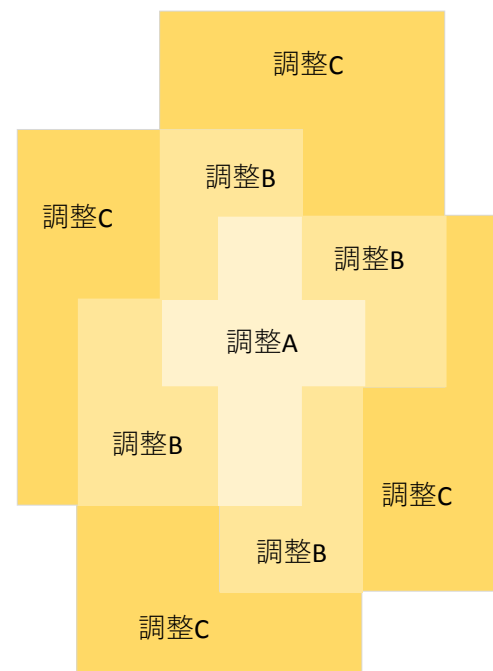
マップ上で重なっている調整レイヤー数の多いエリア＝調整事項（リスク）の多いエリアとして、多段的な評価を行う。

調整レイヤーは1つの課題ごとに1レイヤーとし、課題ごとの重み付けは行わず、すべてのレイヤーを平等の評価（1点）とする。



段階的評価

1点：調整エリアC
2点：調整エリアB
>3点：調整エリアA
3段階での評価とする。
(エリアの重なり状況から
区分数、配点等は今後検討)



例：景観資源と重要種の生息場、漁業権区域と水深など

調整レイヤーの重なり数（点数）

導入可能 ● ⇔ C ● ⇔ B ● ⇔ A ● ⇔ ● 環境保全
調整エリア

調整エリアの多段的評価（案）（ABCの3段階）

調整エリア等の抽出（案）

保全エリアの追加修正・調整エリアの抽出・事業性エリアの追加修正（案） 1

区分	No.	項 目 (レイヤー名)	ゾーニング 該当エリア			関連する作業部会		
			保全エリア（案） （1次スクリーニング）	調整エリア（案） （2次スクリーニング）	事業性エリア（案） （1次スクリーニング）	① 動植物	② 事業性	③ 景観・まちづくり・騒音等
1. 自然条件	(1)	風況マップ（陸上・洋上の年間平均風速）			高さ70m 年間平均風速 6.0m/s以上の陸域 6.5m/s以上の海域		○	
	(2)	陸域標高			標高1,000m以下の区域		○	
	(3)	海域水深		水深50～200m （浮体式に限られるエリア）	水深200m以浅 但し、着床式は50m以浅		○	
		表層堆積図						
		海底地質図						
	(4)	傾斜角（斜面等の傾斜）			傾斜角20°未満		○	
	(5)	地上開度（空の広がり見え方）			75°以上		○	
		海岸線				○	○	○
2. 法令等規制	(6)	離岸距離（海岸線からの距離）	沿岸500m	沿岸1000m		○	○	○
	(7)	国定公園	指定地域内	周囲1000m		○	○	○
	(8)	鳥獣保護区	指定地区内	（検討中 離隔距離の設定）		○		
	(9)	天然記念物	動植物として対応	動植物として対応		○		
	(10)	史跡	指定範囲					○
	(11)	名勝	黄金山					○
	(12)	埋蔵文化財包蔵地		指定地				○
	(13)	保安林	保安林			○		○
	(14)	国有林		国有林		○		○
	(15)	特定植物群落	海浜植物、カシワ林など			○		○
	(16)	海浜植物等保護地区	指定区域			○		○
	(17)	自然景観資源（海岸、砂丘など）	（検討中）	（検討中）				○
		騒音規制区域						○
		振動規制区域						○
	(18)	砂防指定地（防災）	指定地				○	○
	(19)	地すべり防止区域（防災）	指定区域				○	○
	(20)	急傾斜地崩壊危険区域（防災）	指定区域				○	○
	(21)	伝搬障害防止区域（電波障害）	指定区域				○	

調整エリア等の抽出（案）

保全エリアの追加修正・調整エリアの抽出・事業性エリアの追加修正（案） 2

区分	No.	項 目 (レイヤー名)	ゾーニング 該当エリア			関連する作業部会		
			保全エリア（案） （1次スクリーニング）	調整エリア（案） （2次スクリーニング）	事業性エリア（案） （1次スクリーニング）	① 動植物	② 事業性	③ 景観・まちづくり・騒音等
3. 土地（海域）利用等		市街化区域						○
		市街化調整区域						○
	(22)	農地	農用地区域	農業地域				○
	(23)	河川・湖沼	河川区域			○	○	○
	(24)	景観形成地・景勝地	（検討中 離隔距離の設定）	（検討中 離隔距離の設定）				○
	(25)	道路			幅員3m以上の道路からの距離10km未満		○	○
	(26)	港湾区域		港湾区域			○	○
	(27)	漁港区域		漁港区域			○	○
	(28)	区画漁業権	設定海域				○	○
	(29)	共同漁業権		設定海域			○	○
	(30)	定置漁業権	設定海域				○	○
	(31)	操業区域・漁場	（検討中 主要な操業区域）	（検討中 操業区域）			○	○
	(32)	水産基盤整備位置（魚礁位置など）		（検討中 整備海域など）			○	○
	(33)	航路	南航路・北航路（石狩湾協定航路）以外の海域		←保全エリアへ		○	○
	(34)	泊地	泊地以外の海域		←保全エリアへ		○	○
	(35)	住宅及び事業所（建築物）		事業所周囲500m			○	○
	(36)	福祉施設	周囲500m	周囲1000m			○	○
	(37)	病院	周囲500m	周囲1000m			○	○
	(38)	学校	周囲500m	周囲1000m			○	○
	(39)	人口区分（住居 人口6次メッシュ）	周囲500m	周囲1000m			○	○
4. インフラ等	(40)	送電線			送電線からの距離40km未満		○	
		変電所・発電所（風力発電以外）					○	
	(41)	発電所（風力発電）	既設風車の周囲500m				○	○
	(42)	港湾施設		港湾施設			○	○
	(43)	海岸保全施設	海岸保全施設				○	○
	(44)	漁港施設		漁港施設			○	○

調整エリア等の抽出（案）

保全エリアの追加修正・調整エリアの抽出・事業性エリアの追加修正（案） 3

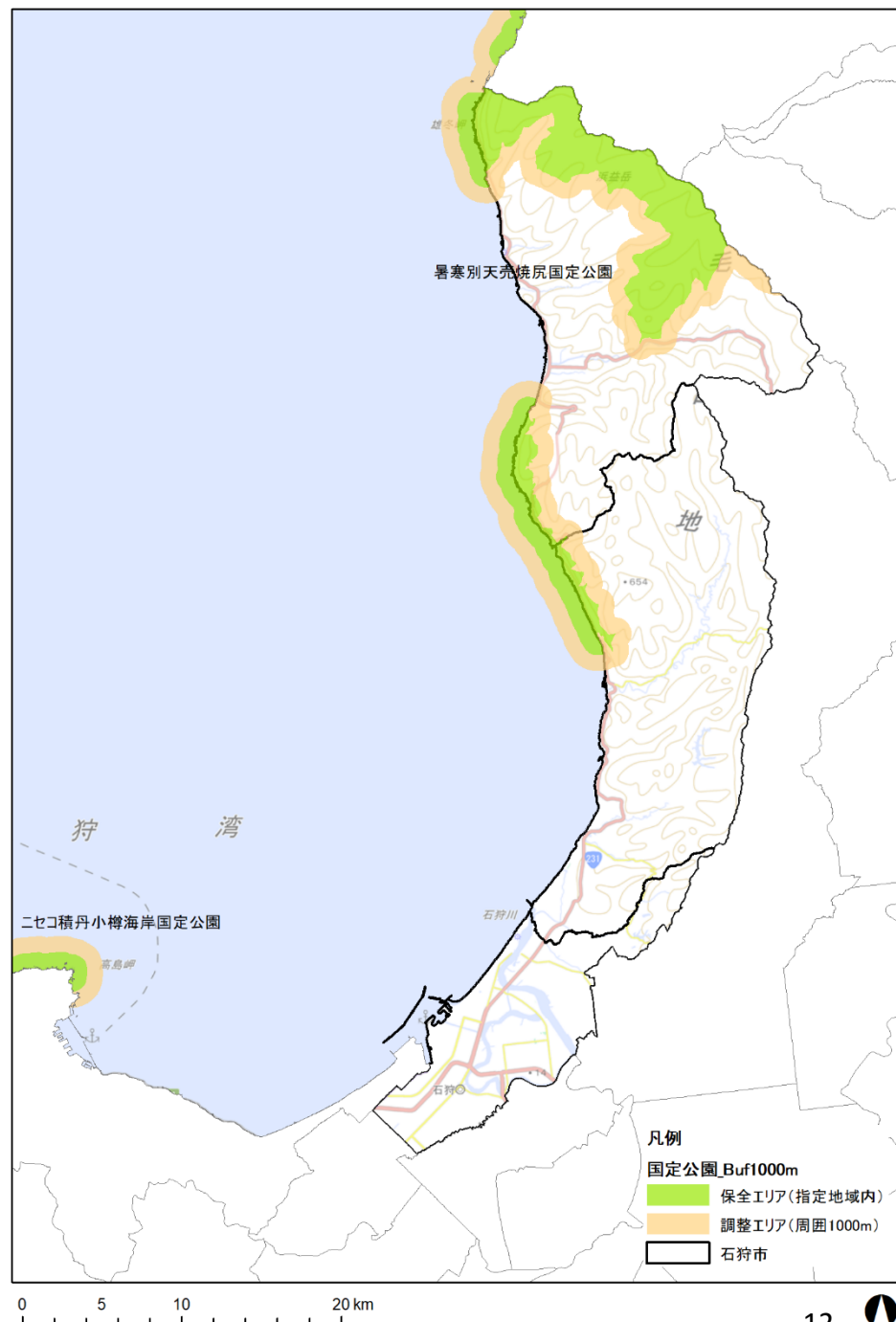
区分	No.	項 目 (レイヤー名)	ゾーニング 該当エリア			関連する作業部会		
			保全エリア（案） （1次スクリーニング）	調整エリア（案） （2次スクリーニング）	事業性エリア（案） （1次スクリーニング）	① 動植物	② 事業性	③ 景観・まちづくり・騒音等
5. 既存資料、動植物等	(45)	重要種の生育・生息位置情報		確認場所		○		
	(46)	重要種の繁殖地の情報	確認場所			○		
	(47)	藻場・湿地等 重要な自然環境のまとまりの場の情報	藻場・湿地			○		
	(48)	主要な眺望点（展望所など）	（検討中）	（検討中 離隔距離の設定）				○
	(49)	自然との触れ合い活動の場の情報（海水浴場、花見など人の集まる場所）	（検討中）	（検討中 離隔距離の設定）				○
6. アンケート	(50)	保全すべき景観・自然環境など	（検討中）	（検討中 離隔距離の設定）		○		○
7. 現地調査	(51)	鳥類等の保全すべき生息環境（地形など）	該当地形			○		
	(52)	鳥類等の保全すべき生息環境（生息・繁殖の場）	高利用エリア	周辺エリア（検討中 離隔距離の設定）		○		
	(53)	鳥類等の主要な生息環境（渡りルートなど）		確認場所・周辺エリア		○		
		洋上の鳥類などの生息状況				○		
		植生分布 衛星画像判読図				○		
（各部会レイヤ数）						23	34	45

2.法令等規制

(7) 国定公園

保全エリア：指定地域内

調整エリア：周囲1000m
(主として景観・自然環境保全の観点)

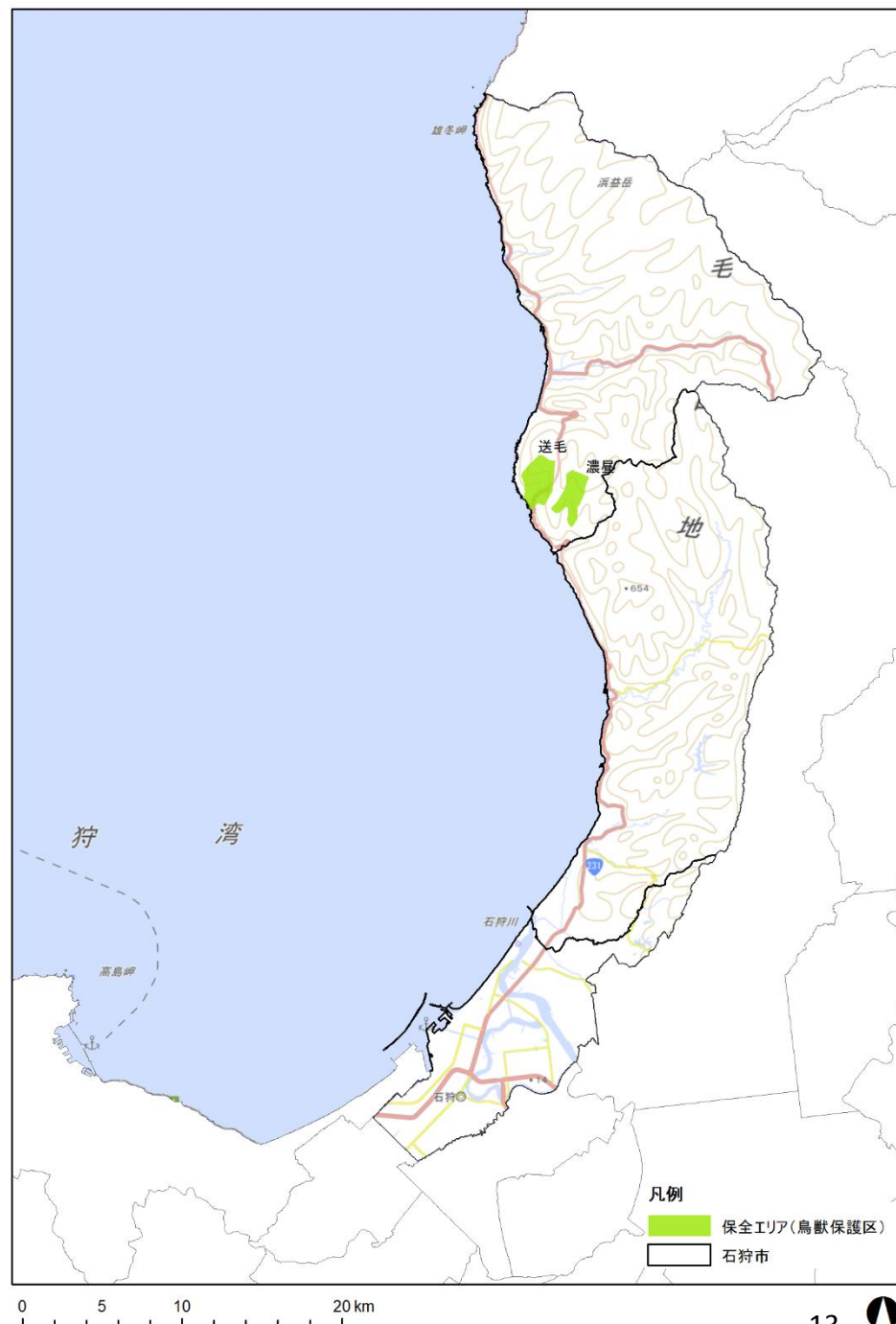


2.法令等規制

(8) 鳥獣保護区

保全エリア：指定地域内

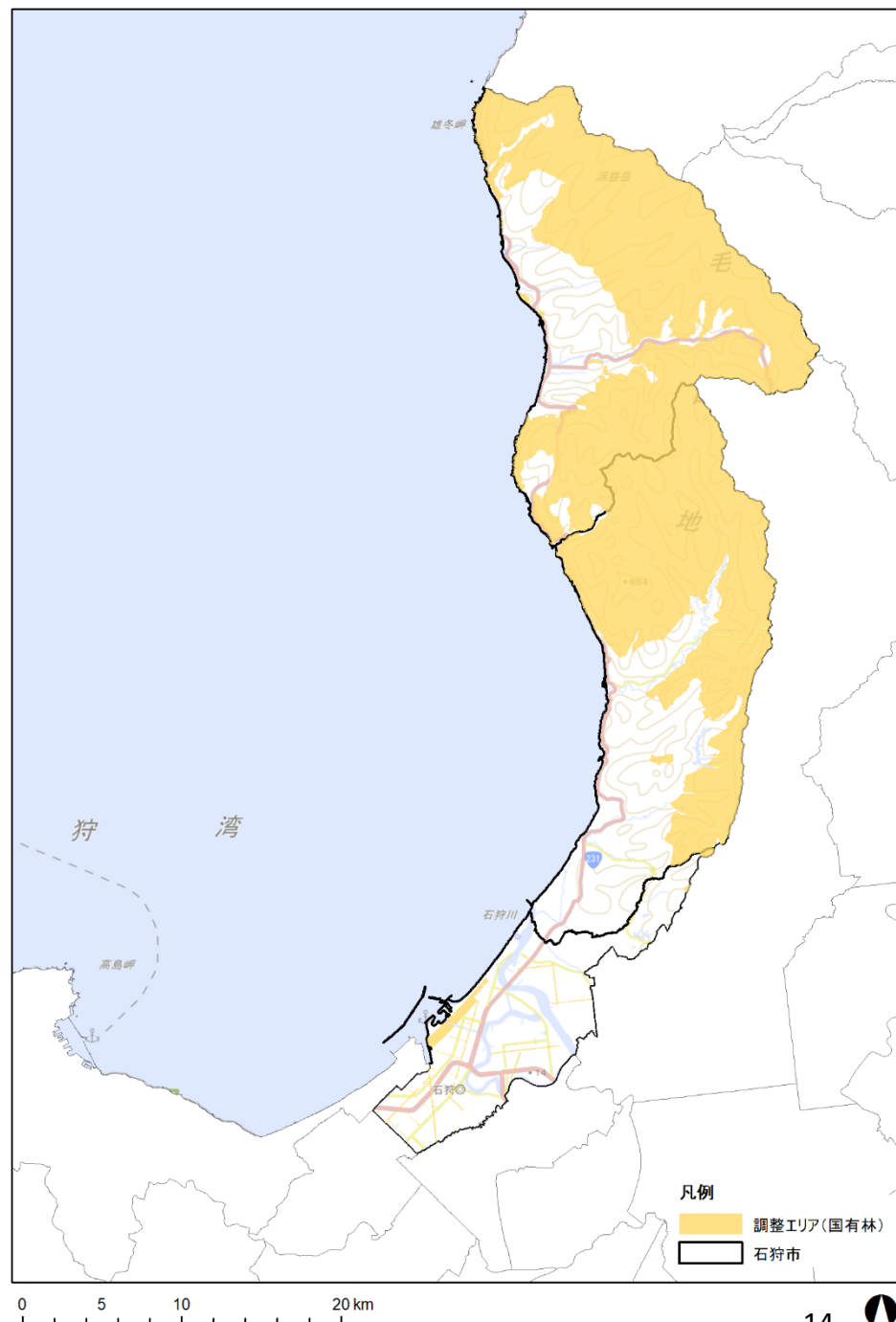
調整エリア：周囲●●●m
(動植物保全の観点から検討中)



2.法令等規制

(14) 国有林

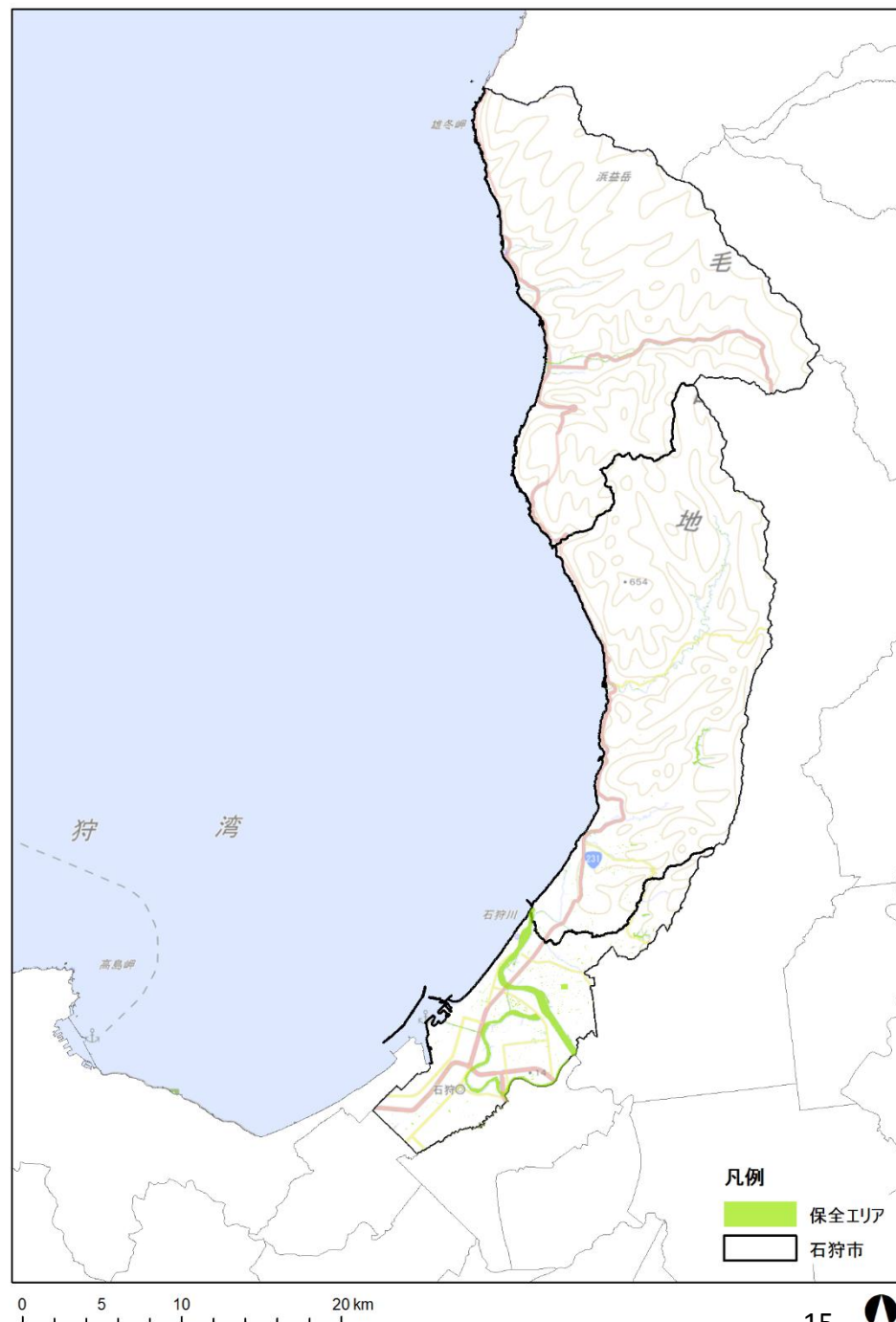
調整エリア：指定地域内



3.土地（海域）利用等

（23）河川・湖沼

保全エリア：河川内（河川区域）



5.既存資料・動植物等

(45) 重要種等の生育・生息地

調整エリア：確認位置

情報の不確実性を考慮した場合
調整エリアとするのが妥当か



5.既存資料・動植物等

(46) 重要種等の繁殖地

保全エリア：確認位置

調整エリア：確認位置

情報の不確実性が高い場合などは
調整エリアとするのが妥当か

(情報整理、調整エリアの離隔距離
など検討中)



5.既存資料・動植物等

(47) 重要な自然環境の まとまりの場

調整エリア：分布位置

(藻場・湿地)



6. アンケート（市民アンケート）

（50） 保全すべき自然環境など

保全エリア（対象など検討中）

調整エリア：周囲●●m
（検討中）



7.現地調査

(51) 保全すべき生息環境 (保全すべき重要な地形)

保全エリア：海岸線（崖地形区間）
から陸側・海側各100m
（200m）の範囲



7. 現地調査

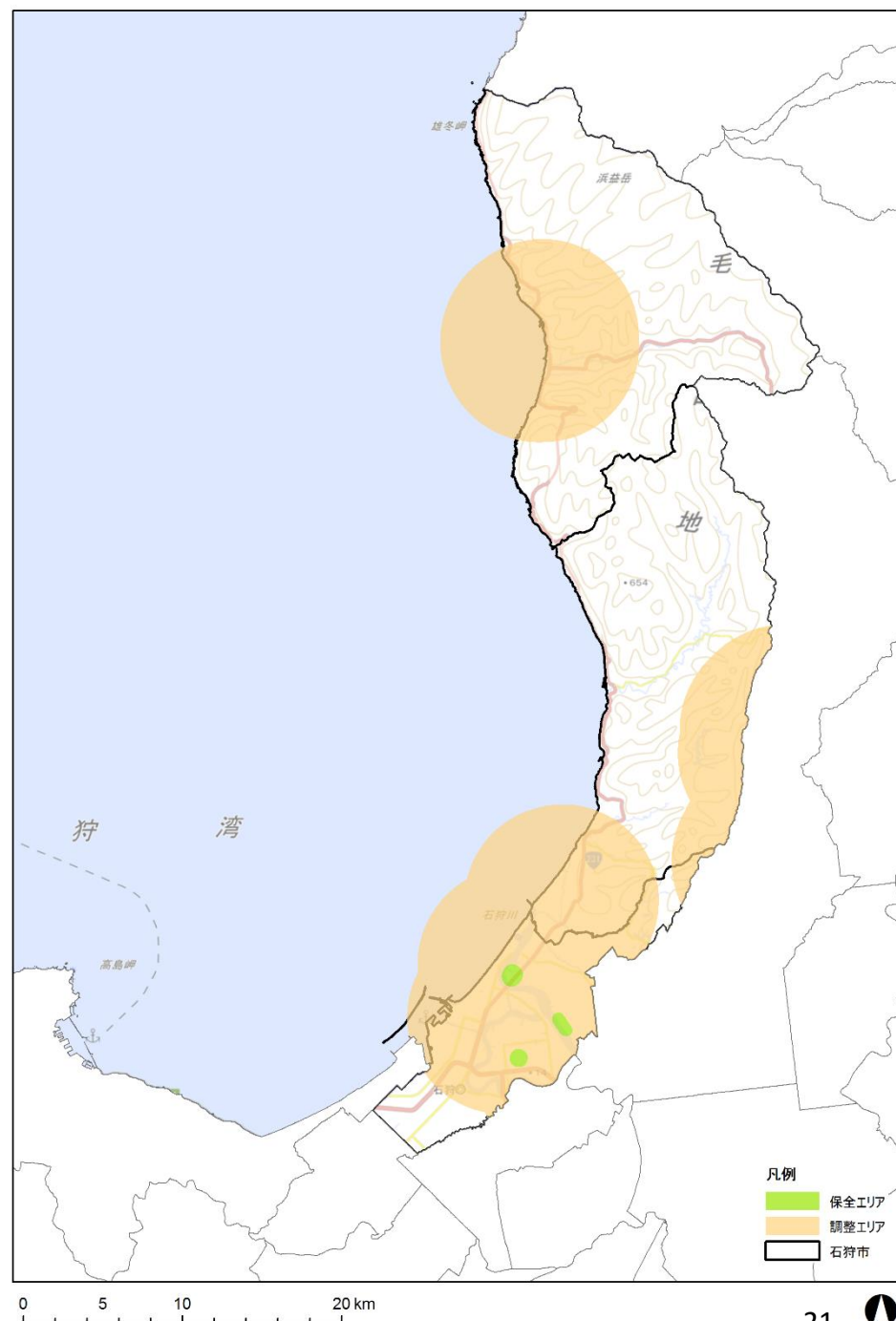
(52) 保全すべき生息環境
(鳥類の生息・繁殖のために重要な場)

保全エリア：

オジロワシ営巣地の周囲500m
チュウヒ営巣地の周囲300m

調整エリア：

オジロワシ営巣地の周囲2000m
チュウヒ営巣地の周囲3000m
集団中継地の周囲6000m



7. 現地調査

(53) 主要な生息環境 (鳥類の主要な渡りルートなど)

調整エリア：

オジロワシの渡りルート
海岸線の両側2000mの範囲

ハクチョウの渡りルート
2000mの範囲

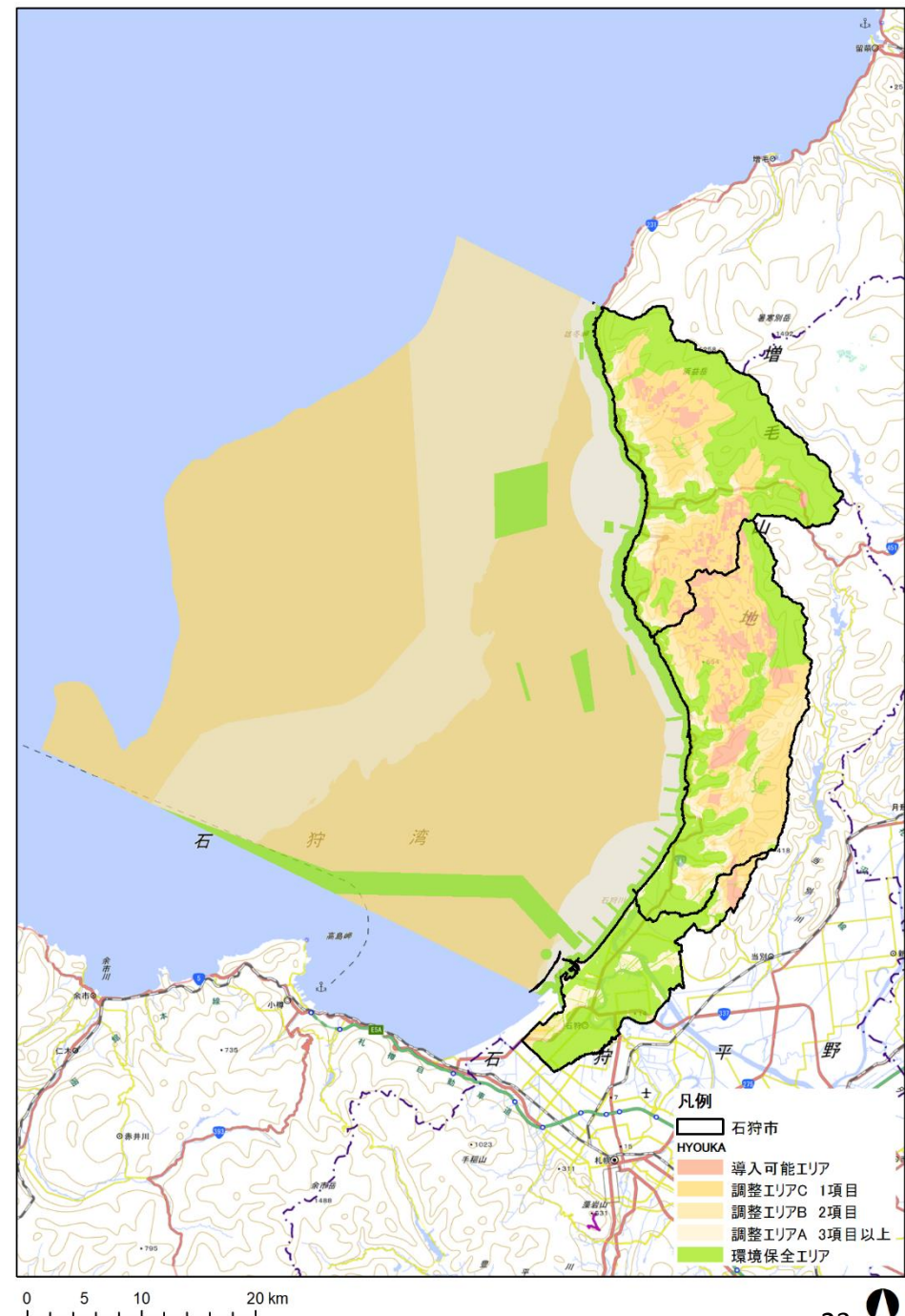
オジロワシのねぐら
周囲500mの範囲



ゾーニングマップ案（初稿）

【二次スクリーニング】

※二次スクリーニングで抽出された導入可能エリアのうち、事業性の観点から小面積（面積は検討中 1ha程度）のエリアは周囲の隣接するエリアに含める。

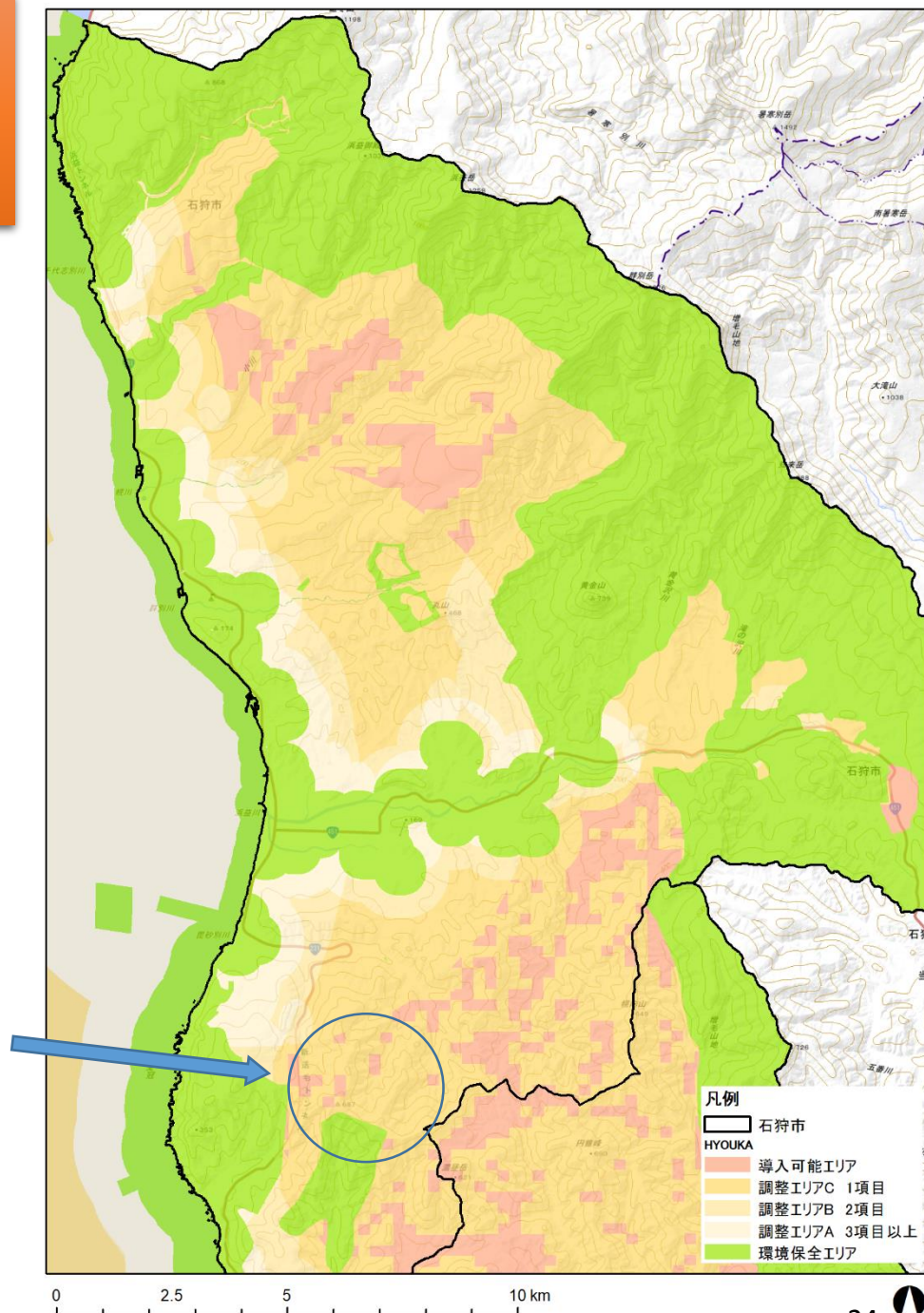


ゾーニングマップ案（初稿）

【二次スクリーニング】

浜益区 拡大図

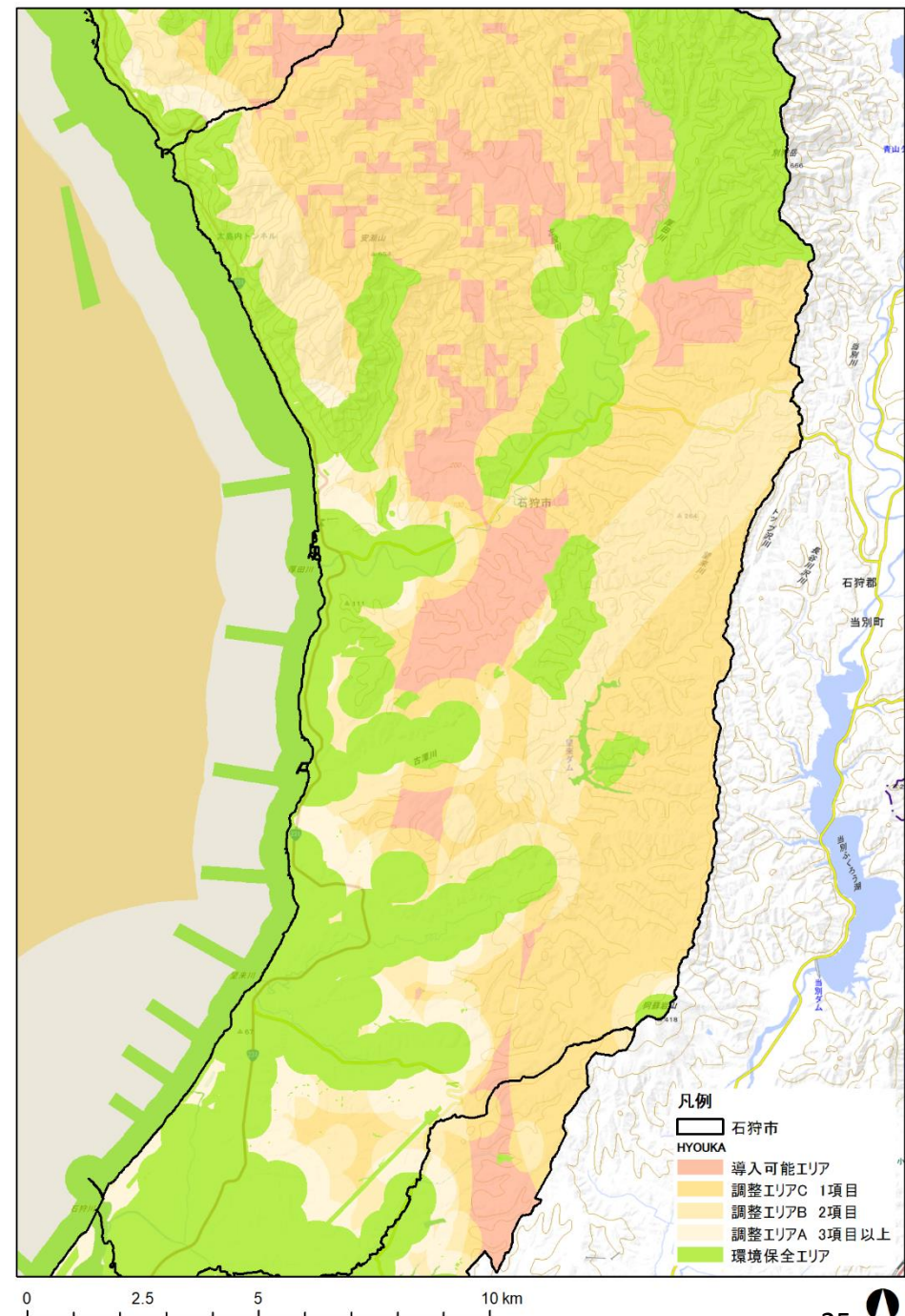
※二次スクリーニングで抽出された導入可能エリアのうち、事業性の観点から小面積（面積は検討中 1ha程度）のエリアは周囲の隣接するエリアに含める。



ゾーニングマップ案（初稿）

【二次スクリーニング】

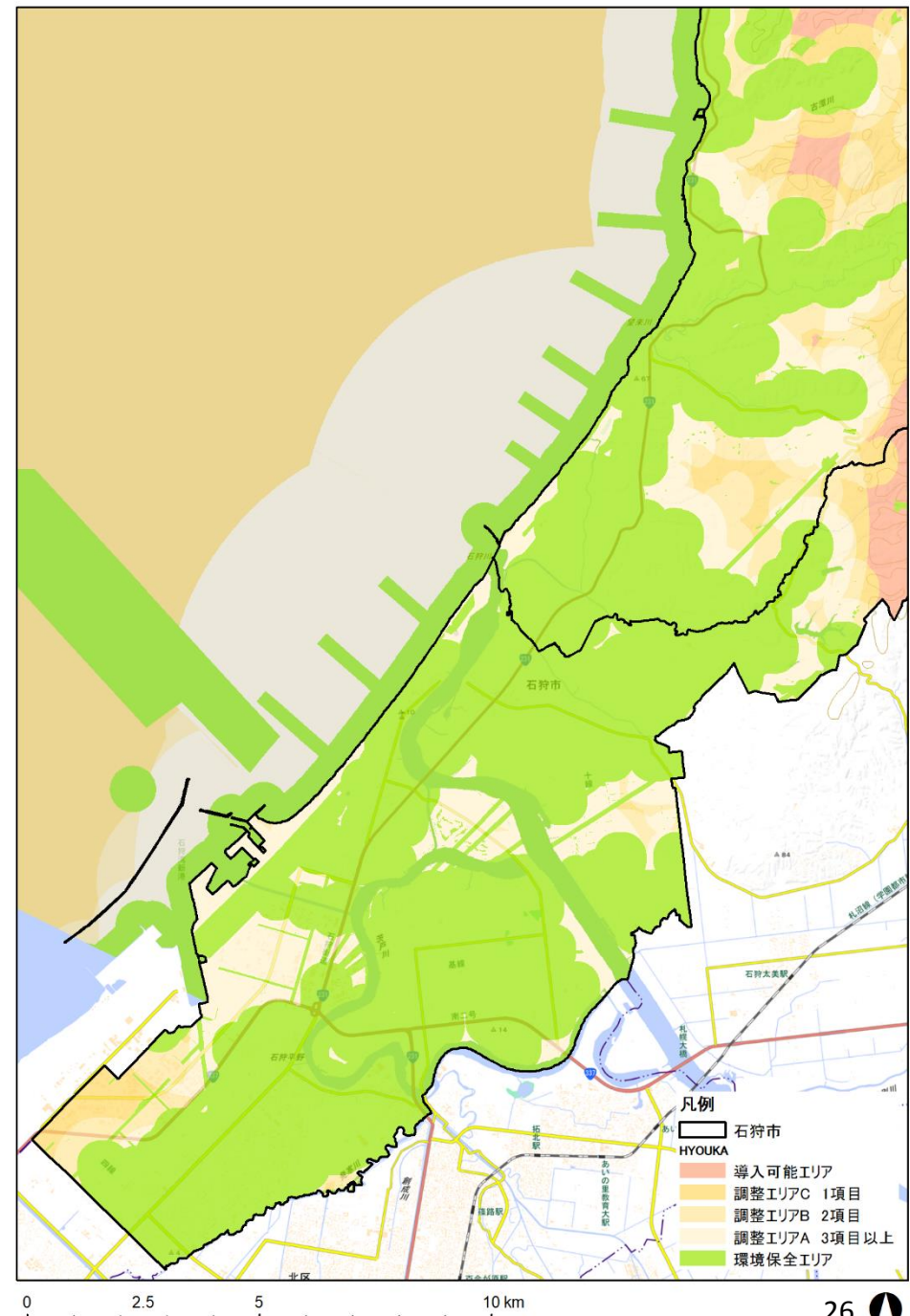
厚田区 拡大図



ゾーニングマップ案（初稿）

【二次スクリーニング】

旧石狩区 拡大図



風力発電ゾーニング手法検討委員会

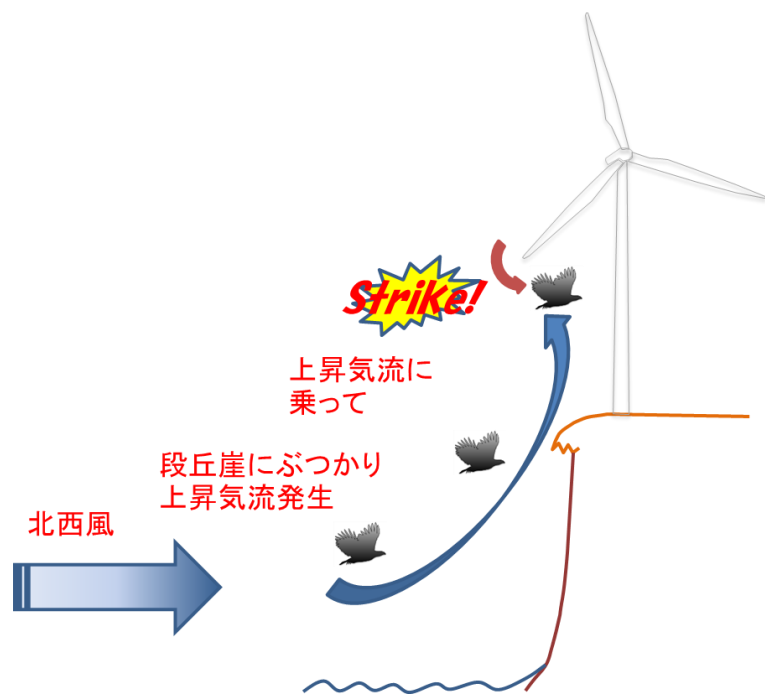
動植物に関する環境保全・調整エリアの考え方（案）

現地調査結果のゾーニングへの活用方針

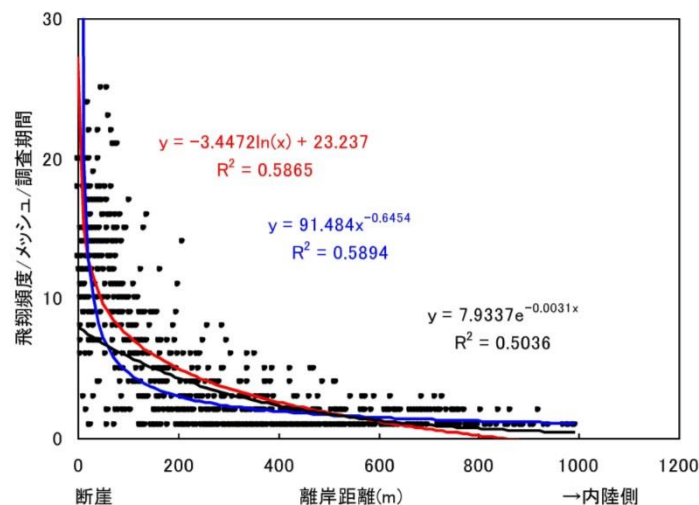
- 限られた調査地点・地域、調査回数での調査結果をもって確定的な判断を下すことは適当でないため、現地調査結果は原則「調整エリア」の検討に用いることとし、事業実施段階において詳細に把握すべきとする。
- ただし、動植物への重大な影響を及ぼす可能性が高い事象については、「保全エリア」の検討に用いる。
 1. バードストライクを生じやすい地形と風車の位置
 2. 鳥類の生息・繁殖に重要なサイト

バードストライクを生じやすい地形と風車の位置

- 「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，平成23年）によると、衝突リスクの高い地形条件として断崖を挙げている。
- 苫前で同様の事象が頻発していることや、石狩市の特に中北部は海岸線沿いに断崖が発達することから、この点に留意し「保全エリア」を設定することが望まれる。
- 同「手引き」（環境省，平成23年）によると、カモメ類・ウミワシ類について、“内陸側に100m程度離れると飛来数が著しく低くなる”としていることから、断崖から100mの範囲を、衝突高リスクを考慮して、「保全エリア」とする。



断崖際部のバードストライク頻発の要因



断崖線からの離岸距離とウミワシ類の飛翔頻度
(環境省，平成23年)

黒：指数回帰 赤：対数回帰 青：累重回帰
R²から累重回帰のあてはまりが良いと判断される。

鳥類の生息・繁殖に重要なサイト

- 猛禽類の営巣地

- 石狩川河口部にオジロワシ・チュウヒの営巣地が確認された。
- オジロワシ：営巣地周辺●●m程度を「保全エリア」とし、●●m程度のバッファゾーンを「調整エリア」とする。
- チュウヒ：繁殖可能環境として、石狩川河岸の高茎草地を「保全エリア」とし、●●m程度のバッファゾーンを「調整エリア」とする。

- ガン・カモ・ハクチョウ類の大規模な中継地

- 石狩市域には“大規模な”中継地は無いため「保全エリア」扱いとはしない。

鳥類の生息・繁殖に重要なサイト

【“●●”について：オジロワシ】

— 半径500mを「**保全エリア**」、半径2kmを「**調整エリア**」とする —

- 森岡ほか，1995，図鑑日本のワシタカ類．文一総合出版，632p.
“ホームレンジの大きさはノルウェーで約600～800ha、スウェーデンで直径3～4km”
→ 半径約1.5～2.0km
- 植田ほか，2010，オジロワシおよびオオワシの飛行行動の違い．Bird Research，6，A43-A52p.
“オジロワシの（越冬期の）最外郭行動圏は 45.7 ± 37.4 ha”
→ 半径380m～515m
- サハリンエナジー社“環境管理計画書”
→ オオワシ（オジロワシ・ハクトウワシ含む）の野外実験データから、“一時緩衝帯として350m～400mを推奨”
- 環境省，2012，猛禽類保護の進め方（改訂版）—特にイヌワシ、クマタカ、オオタカについて—，86p.
“イギリスの森林で繁殖期に疎外すべきでない範囲の推奨距離（半径）（日本とは場所、環境が異なることに注意が必要との追記有）”
→ 1,000m前後

鳥類の生息・繁殖に重要なサイト

【“●●”について：チュウヒ】

— 半径300mを「**保全エリア**」、半径3kmを「**調整エリア**」とする —

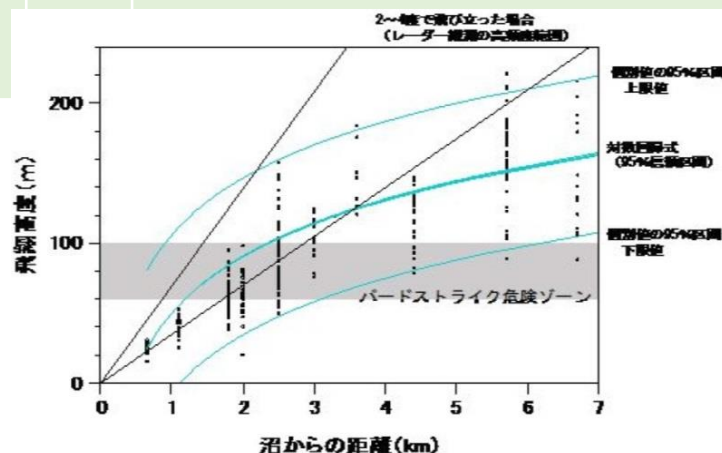
- 森岡ほか，1995，図鑑日本のワシタカ類．文一総合出版，632p.
→“人間の侵入者が巣から約150～200m離れると、警戒駆動が中止される”
- 環境省，2016，チュウヒ保護の進め方．40p.
→営巣中心域のめやすとして、“執着している場所から半径300mの範囲”
- 中山文仁・浦達也，2010，衛星追跡によるチュウヒの行動圏内部構造と渡り経路の解明．日本生態学会第57回全国大会講演要旨，11-09.
“繁殖期の行動圏は、最外郭法を用いると5884ha、固定カーネル法を用いると1041ha”
→固定カーネル法1.82km 最外郭法；4.33km

各調査項目ごとのゾーニングへの活用方針（調整エリア）

項目	時期	成 果	ゾーニングへの活用方針
ウミワシ類渡り	12月	・沿岸部を南下する渡りが、ほぼ市南北全域にわたって確認された。 ・厚田内陸部等では、ねぐらも確認された。 ※トレンドがやや南西方向石狩湾横断方向に傾く傾向もみられ、石狩湾を小樽方向にショートカットしている可能性もある。	・ 渡りルートとなり得る沿岸部についてはバートストライクのリスクを考慮し調整エリアとする。幅は飛翔軌跡の分布を考慮し、海岸線から2km（両側4km）とする。 ・ 冬季のねぐらについても配慮し、半径500m程度を調整エリアとする。 ・ 渡りルートが石狩湾を横断する可能性については不確実なため、海鳥類分布とあわせて事業実施段階において詳細に把握すべきとし、調整エリアとする。

各調査項目ごとのゾーニングへの活用方針（調整エリア）

項目	時期	成 果	ゾーニングへの活用方針
ガン・カモ・ハクチョウ 中継地	4月	・道内有数の中継地「宮島沼」には5万羽余りのマガンが飛来したが、石狩市域は主要な渡りルートになっていないとみられる。 ・石狩市域では、石狩川河口域のワンド・河跡湖等に小規模な中継地が形成される。 ・近隣の中継としては当別ふくろう湖（市外）がみられ、渡りルートは当別川に沿って北上しているものとみられる。	・石狩川河口部のワンド・河跡湖等に形成されるシ・カモ・ハクチョウ類の中継地周辺は調整エリアとする。 環境省（平成23年）によると、飛来地から飛び立って徐々に高度を上げるため、バードストライク危険ゾーンは2～3km、5～6kmで危険ゾーンを越えるとされることから、飛来地から6km程度の範囲を想定。 （中継地の3kmの範囲を「保全エリア」とする必要性について要検討；ただし毎年の中継地として利用されるかどうか…）



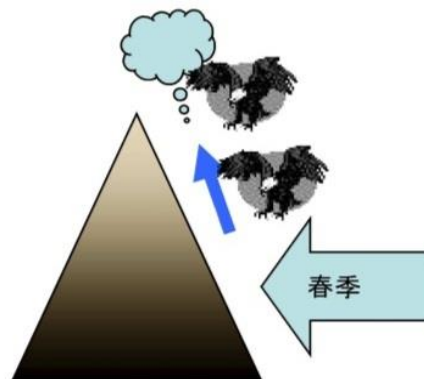
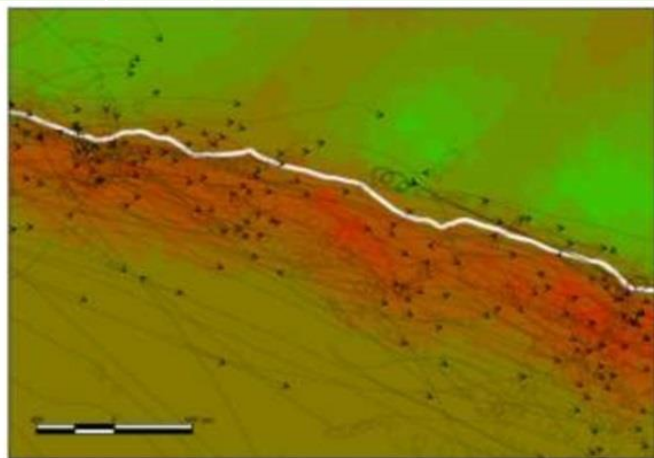
マガンの飛翔高度と飛び立ち地点からの距離との関係（伊豆沼における渡去時）（環境省，平成23年）

※バードストライク危険ゾーンは、ブレードの高さを60～100mと仮定した場合

近年の風車大型化を想定すると、ブレード高さ130m程度、バードストライク危険ゾーン想定を沼から7km程度とすべきか。

各調査項目ごとのゾーニングへの活用方針（調整エリア）

項目	時期	成 果	ゾーニングへの活用方針
ガン・カモ・ハクチョウ類 渡りルート	4月	・ 渡りルートは石狩平野では集中せずばらつくが、望来辺りから収斂し古潭川の右岸尾根西側を通る傾向がみられる。 ・ 石狩川河口から北上するノスリ・ハイタカの渡りが確認され、上記ガン・カモ・ハクチョウ類と同様に望来辺りで収斂し古潭川の右岸尾根西側を通る傾向がみられる。	・ ガン・カモ・ハクチョウ類に加え猛禽類の渡りルートとして収斂が認められる古潭川右岸については調整エリアとする。 ・ なお、古潭川右岸尾根西側を通る傾向について、環境省（平成23年）の山稜線と風向きに関係に照らすと、概ね整合している。西風が卓越する石狩市において、南北に走る山稜の西側で上昇気流が発生し、これに乗って鳥類が飛翔している可能性がある。



山稜線における猛禽類の渡りと気流の関係（環境省，平成23年）

各調査項目ごとのゾーニングへの活用方針（調整エリア）

項目	時期	成果	ゾーニングへの活用方針
ス ポ ッ ト 繁殖期	5-6月	（データ整理中）	植生と合わせ、主として希少性・多様性の観点から調整エリアを抽出。
洋上センサス	5月	（データ整理中） ・古潭港沖離岸距離25km；岸寄りにカモメ類・ウ類、少し沖に出ていくとウトウが点々とあらわれ、終点近く（約25km）になるとウトウの数羽の群れもみられる。また沖側ではアビ類も点々とみられる。離岸距離に応じて鳥の出方も変わってくる印象。	・1側線1回の調査で不確実性が高いが、希少な種を含む海鳥類が分布することはわかったため、調整エリアとし、事業実施段階において詳細に把握すべきとする。
秋渡り	10月 予定	（主として石狩湾岸における猛禽類の渡りルート把握）	

風力発電ゾーニング手法検討委員会

騒音・景観に関する環境保全・調整エリアの考え方
(案)

騒音等に関する環境保全・調整エリアの考え方（案）

騒音等の影響を回避・低減するための風車からの離隔距離（案）

住宅や学校・病院・福祉施設等について、これらの周囲500mを騒音等に関する環境保全エリアとし、外側の500~1000mの範囲について、地域関係者との十分な事前調整が必要な調整エリアとする。

保全エリア　：　住宅等の周囲500m

調整エリア　：　住宅等の周囲500~1,000m

【 ① 騒音・景観等に対する隔離距離の設定事例 】

風力発電施設から騒音・景観等の影響を避けるための考え方として、隔離距離の考え方を採用している事例が国内外にある。

国内の各自治体によるガイドラインや、ゾーニングの先行事例では、国内では「住宅等」から200m~600m以上、海外のゾーニングでは800m以上の離隔距離（影響を避けるために必要な距離）が設けられている事例がある。

【 ① 騒音・景観等に対する国内外の隔離距離の設定事例】

※：大型の風力発電（100kw/基以上など）を対象とした全国のガイドラインおよび国内外のゾーニング資料より引用

No.	種別	自治体	隔離距離	根拠・引用資料	策定・改訂時期	備考
1	ガイドライン	北海道稚内市	民家から500m以上	記載なし	平成15年	
2	ガイドライン	山形県酒田市	住宅等から200m以上	記載なし	平成16年	住宅等：学校、幼稚園、保育園、病院などの文教施設、保健福祉施設等を含む 風車の高さが100mを超える場合は高さの2倍の距離
3	ガイドライン	静岡県	住宅等から300m以上	NEDO導入ガイドブック	平成19年	住宅等：住宅のほか、学校、幼稚園、病院などの文教施設・保健福祉施設
4	ガイドライン	山形県遊佐町	住宅等から300m以上	記載なし	平成21年	住宅等：学校、幼稚園、保育園、病院などの文教施設、保健福祉施設等を含む
5	ガイドライン	秋田県にかほ市	住宅等から500m以上	NEDO環境影響評価マニュアル	平成25年	住宅等：住宅のほか、学校、幼稚園、病院などの文教施設・保健福祉施設
6	ガイドライン	愛知県豊橋市	住宅等から200m以上	記載なし	平成25年	住宅等：住宅、事務所、店舗等 風車の高さの2倍以上の距離で200mに満たない場合は200m以上
7	ガイドライン	北海道遠別町	住宅から500m以上	NEDO導入ガイドブック	平成25年	住宅：住宅のほか、文教施設・保健福祉施設等をいう。
8	ガイドライン	愛知県田原市	住宅等から600m以上	環境省検討会報告書	平成28年	住宅等：住宅のほか、学校、幼稚園、病院などの文教施設・保健福祉施設
9	ガイドライン	静岡県浜松市	住宅等から300m以上	NEDO導入ガイドブック	平成28年	住宅等：住宅のほか、学校、幼稚園、病院などの文教施設・保健福祉施設
10	ゾーニング	ドイツ（ブランデンブルグ州）	住宅等から800m、1000m以上		2001年～2013年	地域により距離を設定 距離以内が一律に除外するエリア（Taboo criteria）
11	ゾーニング	ドイツ（ラインラント-プファルツ州）	住宅等から1000m以上		2012年	1000m以内が一律に除外するエリア（Taboo criteria）
12	ゾーニング	北海道岩内町	住宅から500m以上		平成28年	住宅から500m以上を設置可能エリア、500m以内は要調整エリア
13	ゾーニング	徳島県鳴門市	住宅地（代表点）等から600m以上	事例、ヒアリング等による検討結果	平成29年	住宅地：住宅及び学校・病院・福祉施設等 600m以内は原則として立地不可とすべき地域
14	ゾーニング	宮城県	居住地から500m以上		平成29年	居住地から500m以内の地域では設置不可

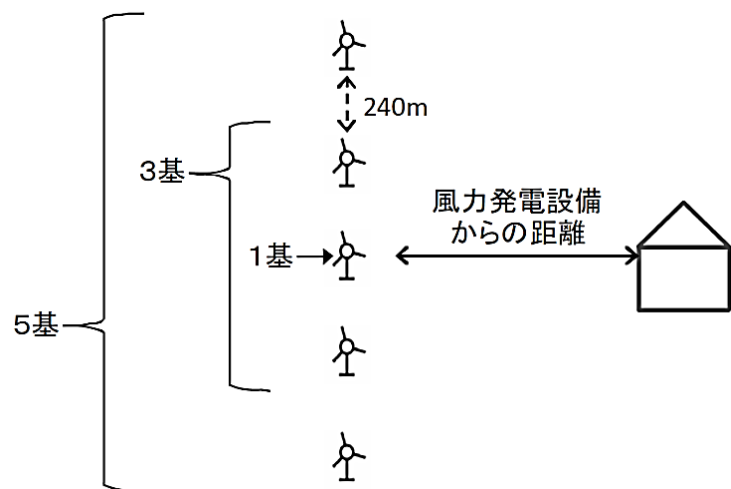
【 ② 風力発電施設からの距離と騒音レベルの関係（試算例） 】

2,000kwの風力発電設備1～11基が一行に配置された風力発電所を仮定し、発電所からの距離と騒音レベルの関係を従来の予測方法で試算したところ、夜間の騒音環境基準（A・B類型で45 d B）を満たすような距離は、最大の11基の場合で536mであった。

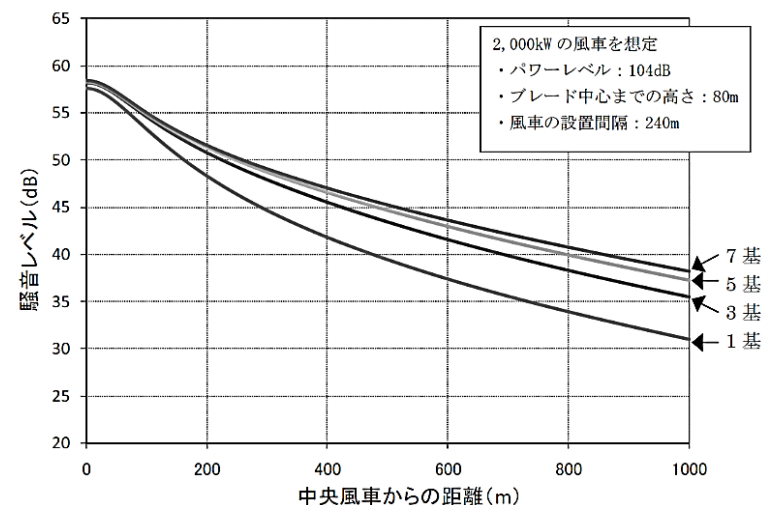
また、40 d B（夜間住宅地での目安）を満たす距離は、11基の場合で914mであった。

出典：「風力発電施設に係る環境影響評価の基本的考え方に関する
検討会報告書（資料編）」平成23年6月環境省総合環境政策局

【 ② 風力発電施設からの距離と騒音レベルの関係（試算例） 】



試算において想定した風力発電設備が一行に並んでいるケースの概要



風力発電設備からの距離と騒音レベルの関係（試算結果）

風力発電設備からの騒音が環境基準まで減衰する距離等（試算結果）

上段：減衰するための距離 (m)	風力発電設備の基数					
下段：減衰するための面積 (ha)	1 基	3 基	5 基	7 基	9 基	11 基
AA 類型（夜間）の環境基準 (40dB)	472m (70ha)	691m	795m	855m	891m	914m
A・B 類型（夜間）の環境基準 (45dB)	288m (26ha)	423m	482m	511m	527m	536m
C 類型（夜間）及び AA 類型（昼間）の環境基準 (50dB)	161m (8.2ha)	225m	248m	257m	262m	264m
A・B 類型の昼間の環境基準 (55dB)	69m (1.5ha)	91m	97m	99m	100m	100m

※石狩市にはAA類型の指定地域なし

注 1) 上段の数字：風力発電設備からの騒音が環境基準まで減衰すると試算される距離。

下段の数字：風力発電設備からの騒音が環境基準の値以上になると試算される区域の面積。

2) 1～7基について試算した結果、風力発電設備からの距離が0mであってもC類型（昼間）の環境基準（60dB）を満たしていた。

【 ③ 風力発電施設の音響パワーレベル（例） 】

日本に設置されている風力発電施設のうち、主要な製造事業者17社のものについて整理した、定格出力ごとのA特性音響パワーレベル（カタログ値）は、同じ定格出力（2,000kw）であっても10 dB近くの差がある事例もみられる。2,000kw以上の風力発電施設では、100~110dBの範囲にある。

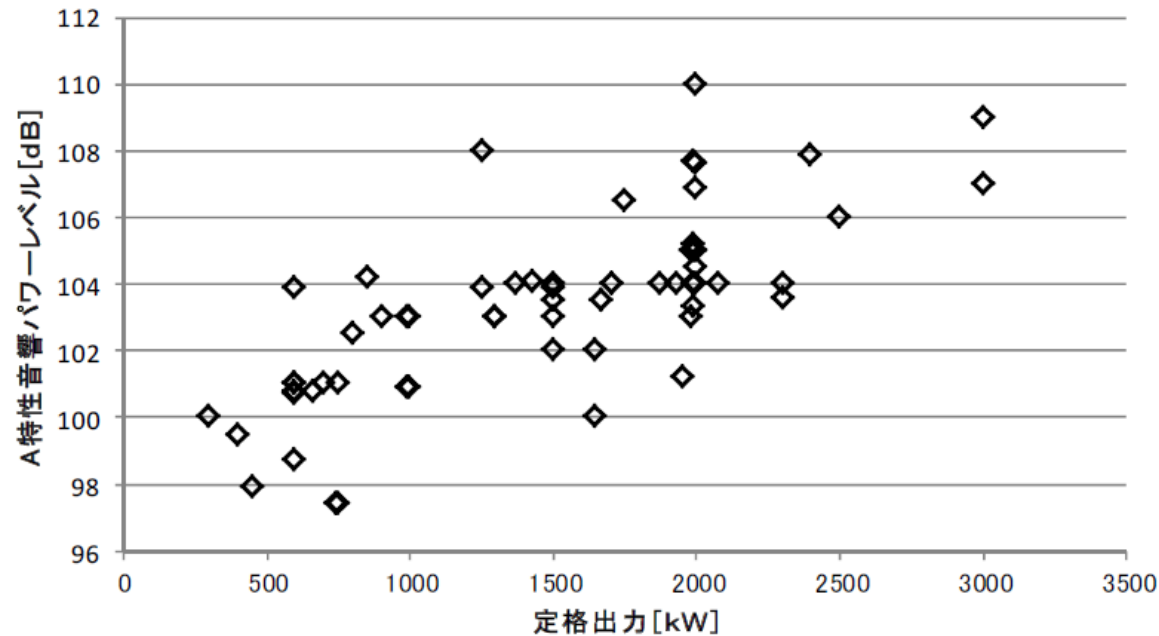


図 12 定格出力と A 特性音響パワーレベルの関係

出典：「風力発電施設から発生する騒音等への対応について」
平成28年11月 風力発電施設から発生する騒音等の評価手法に関する検討会

【 ③ 風力発電施設の音響パワーレベル（石狩市および周辺地域） 】

石狩市および石狩市周辺で計画のある事業で使用が予定されている風力発電施設の音響パワーレベルは、定格出力3,000~4,000kwに対して、104.6~110dBとなっている。

No.	図書名	事業者	図書種別	設置位置	発電機規格 発電基数 ※	騒音パワー レベル※	ハブ高さ ※	最高到達高 さ※
①	石狩湾新港風力発電所に係る 環境影響評価書 平成28年7月	エコ・パワー株式会社	評価書	陸上	3,300kW 3基	108dB	84m	140m
②	（仮称）八の沢風力発電事業に 係る環境影響評価準備書 平成28年3月	株式会社 斐太工務店	準備書	陸上	3,000kW 7基	107dB	80~85m	130~140m
③	（仮称）石狩湾新港洋上風力発 電事業環境影響評価準備書 平成28年4月	株式会社グリーンパワーイ ンベストメント	準備書	洋上	4,000kW 26基	110dB	100m	165m
④	石狩コミュニティウインド ファーム事業環境影響評価書 平成29年2月	株式会社市民風力発電	評価書	陸上	3,200kW 7基	104.6dB	85m	136.5m
⑤	銭函風力発電事業に係わる環境 影響評価書 平成29年1月	銭函ウインドファーム合同 会社	評価書	陸上	3,400kW 10基	107dB	94m	148m
⑥	（仮称）石狩望来風力発電事業 環境影響評価方法書 平成29年11月	望来古平風力発電株式会社	方法書 (自主アセス)	陸上	2基	-	80m	130m

※：表中の発電機規格、基数、騒音パワーレベル等は環境影響評価図書に示された事業計画を示す。

景観に関する環境保全・調整エリアの考え方（案）

景観への影響を回避・低減するための風車からの離隔距離（案）

住宅や学校・病院・福祉施設や主要な眺望点等について、これらの周囲500mを景観に関する環境保全エリアとし、外側の500~1000mの範囲について、地域関係者との十分な事前調整が必要な調整エリアとする。

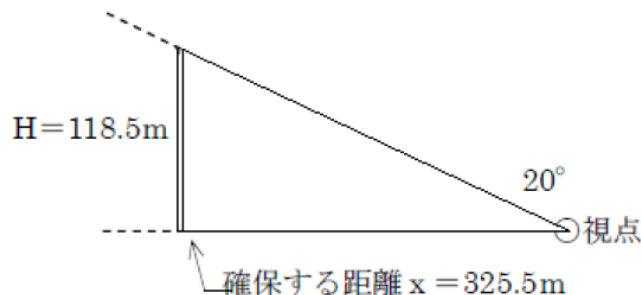
保全エリア : 住宅等や主要な眺望点の周囲500m

調整エリア : 住宅等や主要な眺望点の周囲500~1,000m

【 ① 景観に対する隔離距離の設定事例】

鳥取県の風力発電施設建設ガイドラインでは、景観への影響が及ぶ範囲、主要な眺望点から確保する距離として、周囲への影響として圧迫感を与えない仰角 20° 以下となる300m（対象とする人工物の高さ118.5mの場合）を設定している。

- 周囲への影響として圧迫感を与えない仰角 20° 以下*となる距離を確保する
- 現在県内に設置されている最大の風力発電施設の高さ（118.5m）で算定
- H118.5m の対象物が仰角 20° 以内となる距離を求めると、約300m



※ 仰角は人工物の出現による圧迫感の程度を把握する指標として頻繁に用いられる。景観に与える影響調査から仰角 $15\sim 20^{\circ}$ 以上になると建築物、工作物の種類を問わず圧迫感が生ずる（「土木施設景観の計量心理的評価手法に関する研究（1976年）」より）

出典：「風力発電施設建設ガイドライン」平成19年3月 鳥取県

なお、鳥取県では、風力発電事業が法及び条例の対象事業として追加されたことに伴い、風力発電施設建設ガイドライン（平成19年3月施行）は平成25年3月31日付けで廃止

【 ② 仰角（視角）、距離の変化に伴う見え方の変化】

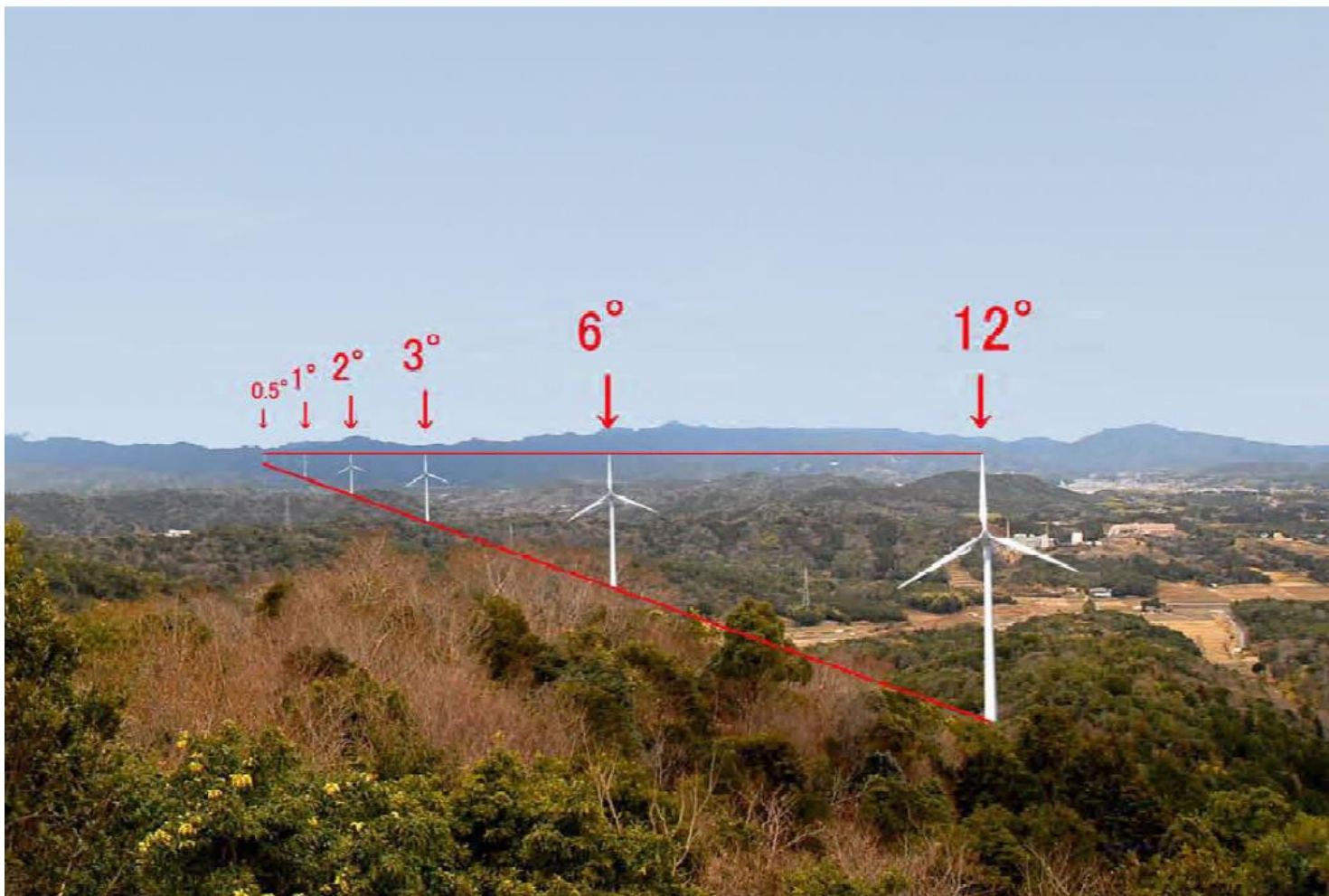
石狩市及び周辺地域では、現在最大で165mの高さの風車が洋上で計画されている。高さ170mの場合、圧迫感が強くなる仰角（視角）20° の距離は467m、圧迫感を受け始める仰角（視角）10° の距離は964mとなる。

視角	距離（鉄塔70m）	視角による見え方の変化 鉄塔の場合（高さ70m）	高さ170m 風車 の場合の距離※
0.5°	8000m	輪郭がやっとわかる。季節と時間（夏の午後）の条件は悪く、ガスのせいもある。	19480m
1°	4000m	十分見えるけれど、景観的にはほとんど気にならない。ガスがかかって見えにくい。	9739m
1.5° ～2°	2000m	シルエットになっている場合にはよく見え、場合によっては景観的に気になり出す。シルエットにならず、さらに環境融和塗色がされている場合には、ほとんど気にならない。光線の加減によっては見えないこともある。	4868～6492m
3°	1300m	比較的細部までよく見えるようになり、気になる。圧迫感を受けない。	3244m
5° ～6°	800m	やや大きく見え、景観的にも大きな影響がある（構図を乱す）。架線もよく見えるようになる。圧迫感はあまり受けない（上限か）。	1617～1943m
10° ～12°	400m	眼いっぱいになり、圧迫感を受けるようになる。 平坦なところでは垂直方向の景観要素としては際立った存在になり、周囲の景観とは調和しえない。	800～964m
20°	200m	見上げるような仰角になり、圧迫感も強くなる。	467m

出典：「自然との触れ合い分野の環境影響評価技術（II） 調査・予測の進め方について」
平成12年8月 環境省 に風車の場合の距離を加筆

※：石狩市周辺で計画中の風車高さ（130～165m）以上の170mと想定して視角として捉えられる距離を算出

【 ③ 垂直見込角に応じた風車の見え方の変化事例 】

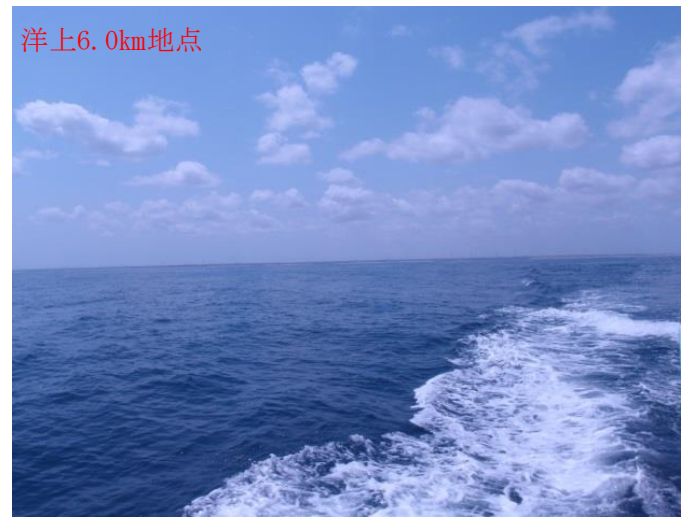


備考：写真は水平画角60°・垂直画角40°

写真8 垂直見込角に応じた風車の見え方の変化に関するシミュレーション

出典：「国立・国定公園内における風力発電施設の審査に関する技術的ガイドライン」
平成25年3月 環境省

【 ④ 洋上での距離による風車の見え方の変化事例】



出典：「平成28年度 風力発電等環境アセスメント基礎情報整備モデル事業（茨城県鹿島灘沖情報整備モデル地区における地域固有環境情報調査事業）委託業務 報告書」平成28年10月 環境省 より抜粋作成

※風車のハブ高64.5m（高さ100m程度） 写真はすべて35mmフィルム換算で28mm（人の視野に概ね相当）