

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）

H30.7.3 第3回 事業性作業部会資料

実施スケジュール（実施状況） 平成29年度

	石 狩 市	検討委員会	作業部会
8月		第1回 検討委員会(8/17)	
9月			
10月	ゾーニング検討手法、導入目標などの検討 既存情報の収集・整理 一次スクリーニングの検討 追加的な調査の計画	(追加調査に関する事前の意見聴取)	
11月		(アンケート調査に関する事前の意見聴取)	
12月	アンケートの作成 アンケート調査の実施 一次スクリーニング案の作成	環境調査 (冬季鳥類調査) (アドバイザー参加)	第1回 作業部会 ゾーニング手法等の説明 一次スクリーニング案の説明 (12/26)
1月	対象区域の導入目標との整合性の確認等	第2回 検討委員会(1/30)	(関係団体・機関へのヒアリング)
2月	ゾーニングマップ(一次案)の検討	(アドバイザー参加)	第2回 作業部会 意見収集(2/19、2/22、3/5)
3月	ゾーニングマップ(一次案)の作成 中間報告書作成	第3回 検討委員会(3/15) 環境調査 (春季調査)	

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(5/28)	(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)

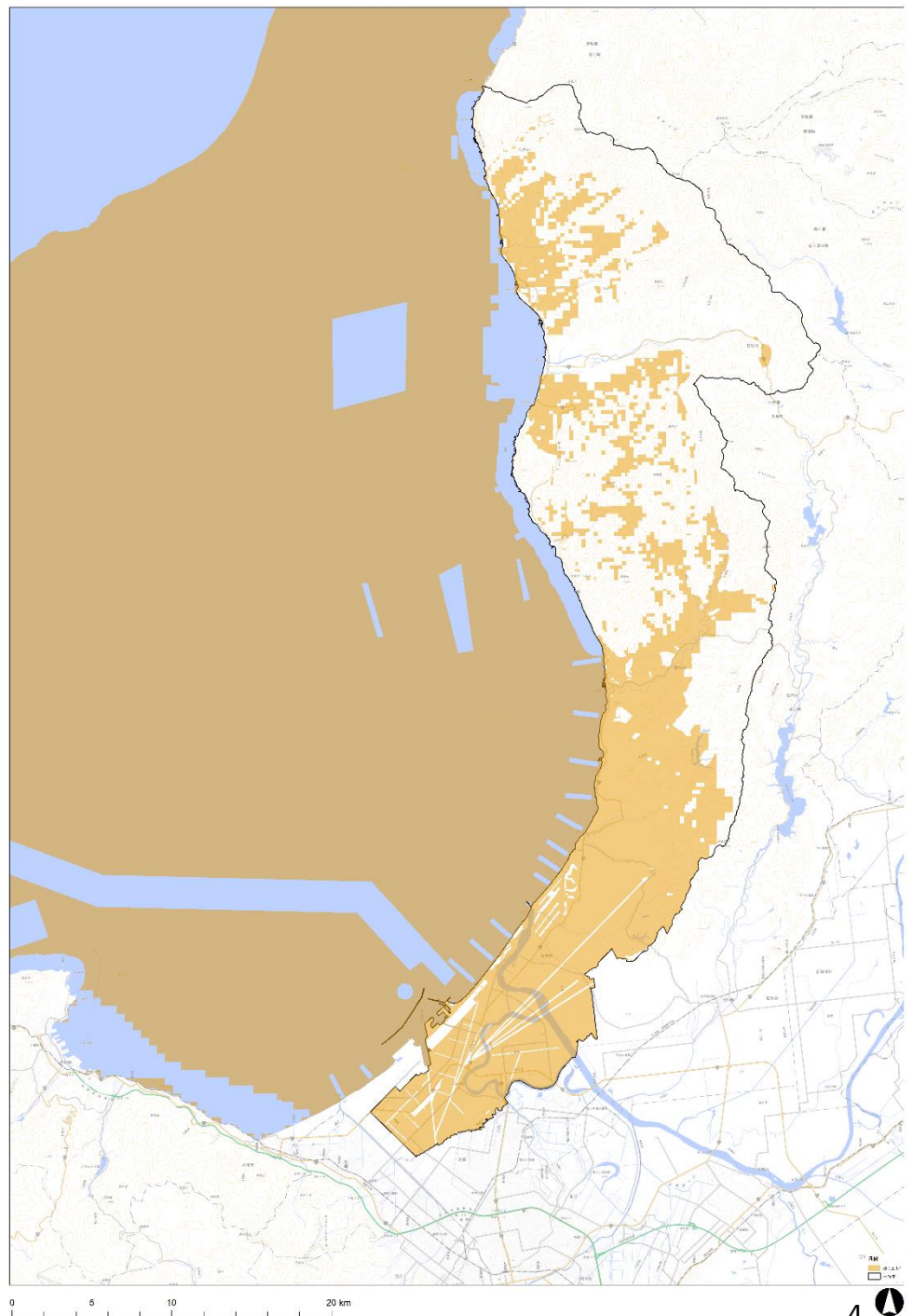
【今年度】

昨年度抽出したこの「導入可能エリア」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」

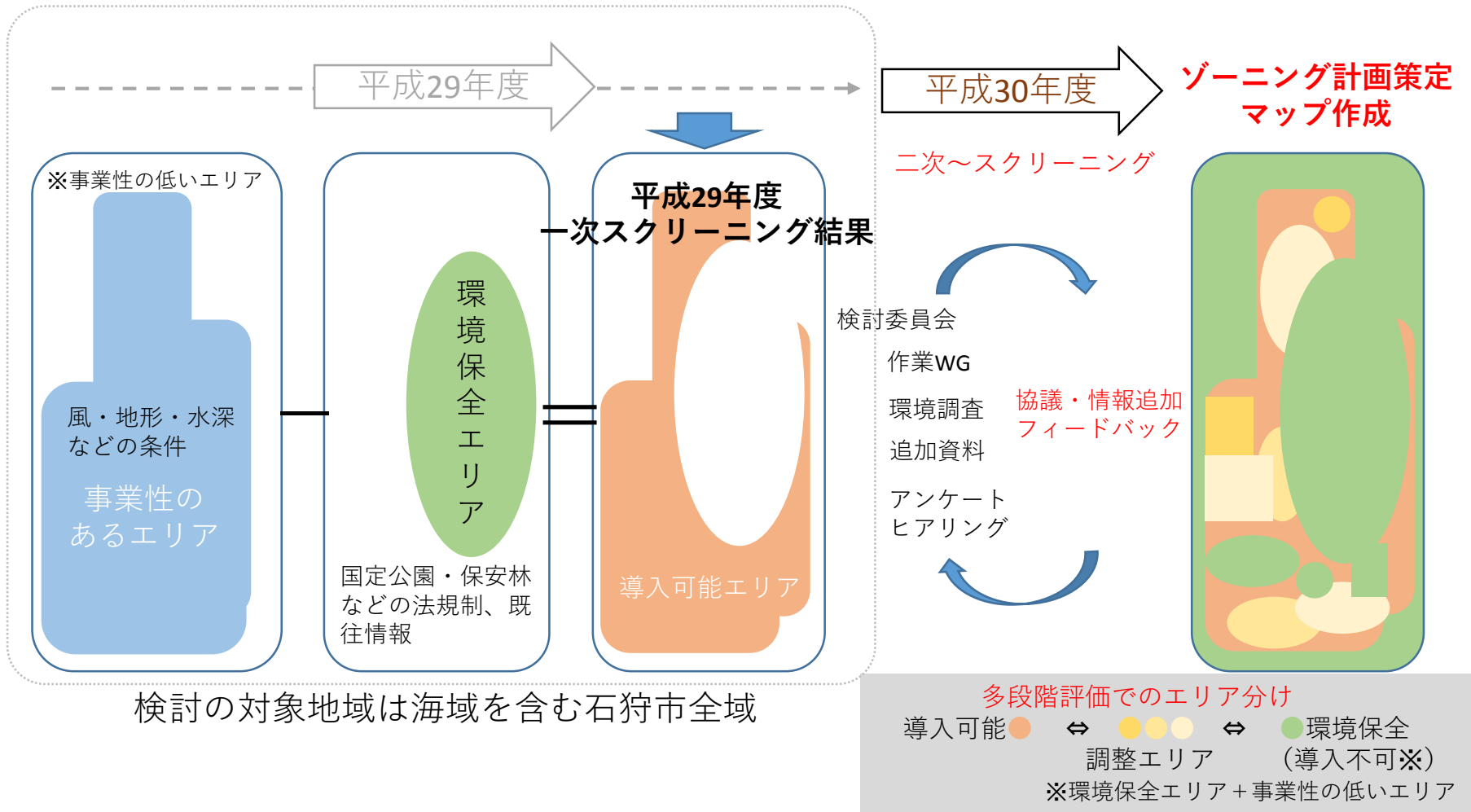
検討を行う主な項目（案）

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）

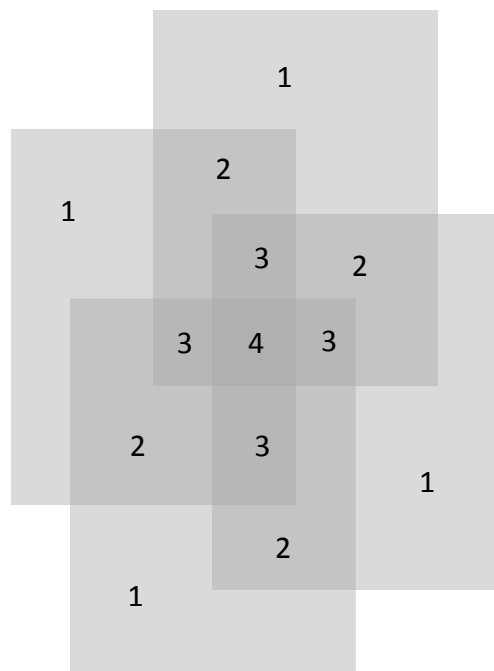
↓ 多段階評価

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>やや高い</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」	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）

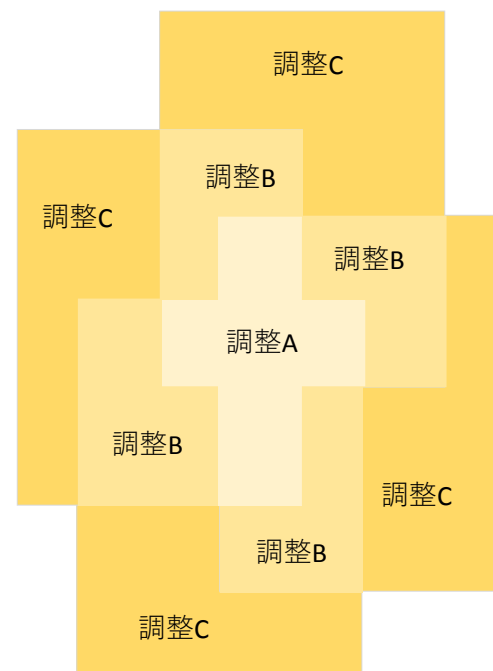
マップ上で重なっている調整レイヤー数の多いエリア＝調整事項（リスク）の多いエリアとして、多段的な評価を行う。

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（空の広がりの見え方）			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）

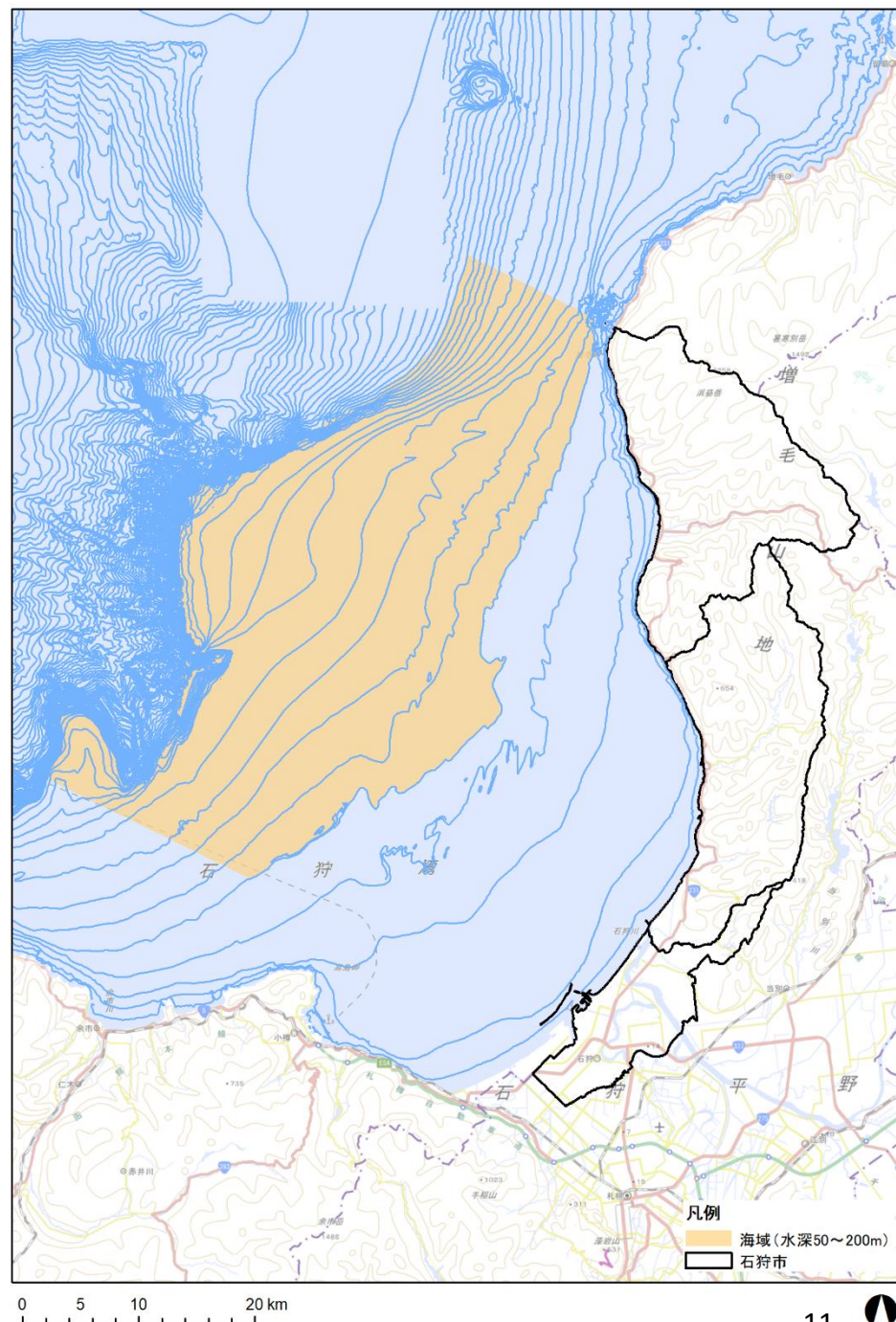
保全エリアの追加修正・調整エリアの抽出・事業性エリアの追加修正（案） 3

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		確認場所メッシュ		○		
	(46)	重要種の繁殖地の情報	確認場所メッシュ			○		
	(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)	重要種（鳥類）の生息位置情報		確認場所メッシュ		○		
	(52)	重要種等の主要な渡りルート	高利用エリア	周辺エリア		○		
	(53)	重要種の繁殖地の情報	確認場所メッシュ			○		
		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

1.自然条件

(3) 海域水深

調整エリア：水深50~200m
(浮体式に限られる海域)

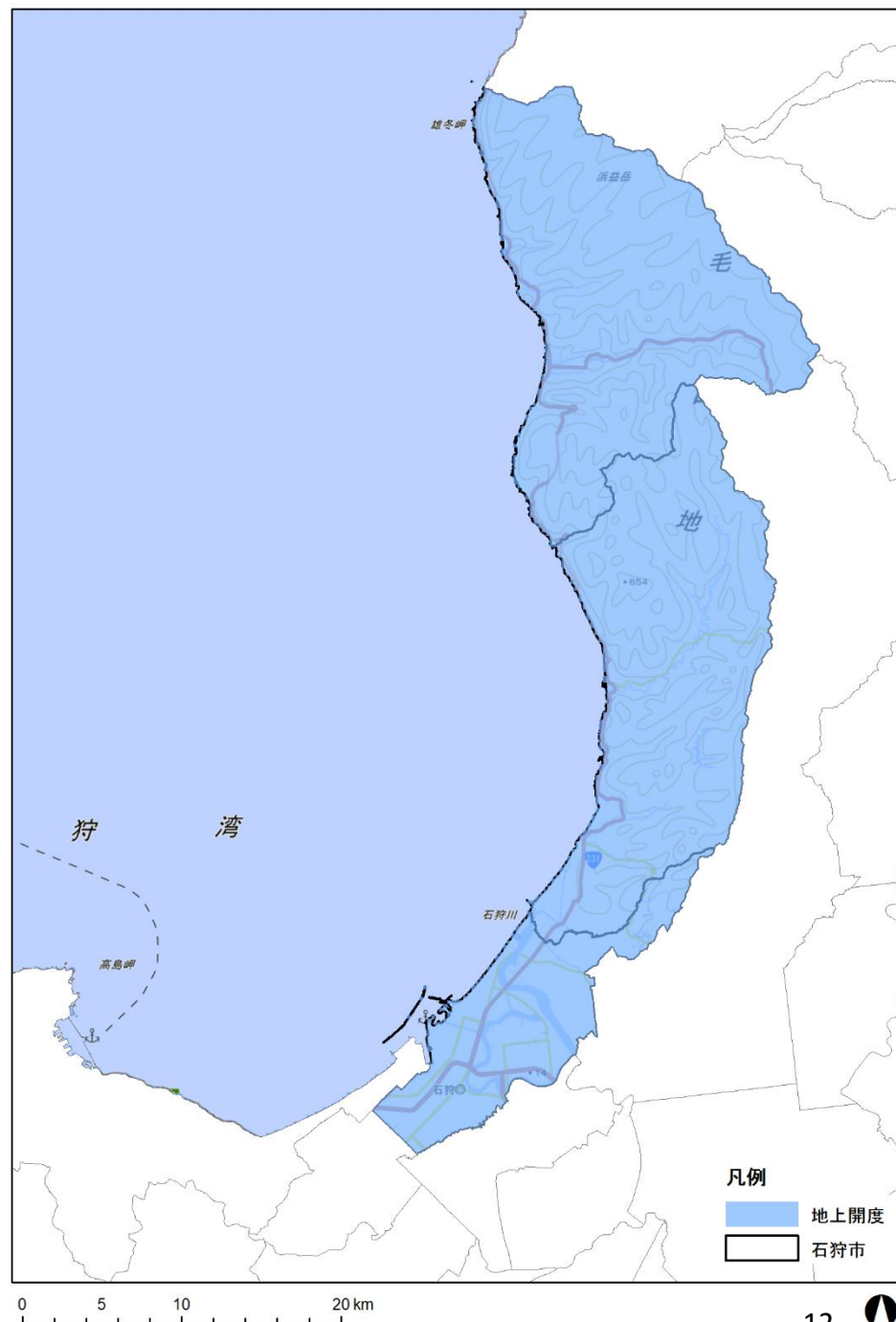


1.自然条件 (事業性・地形、施工性)

(5) 地上開度

75° 以上

空の広がり見え方
開放的な地形である目安



1.自然条件

(6) 離岸距離

海岸線からの沖合距離

保全エリア：500m

調整エリア：1000m

(主として騒音・景観の観点)

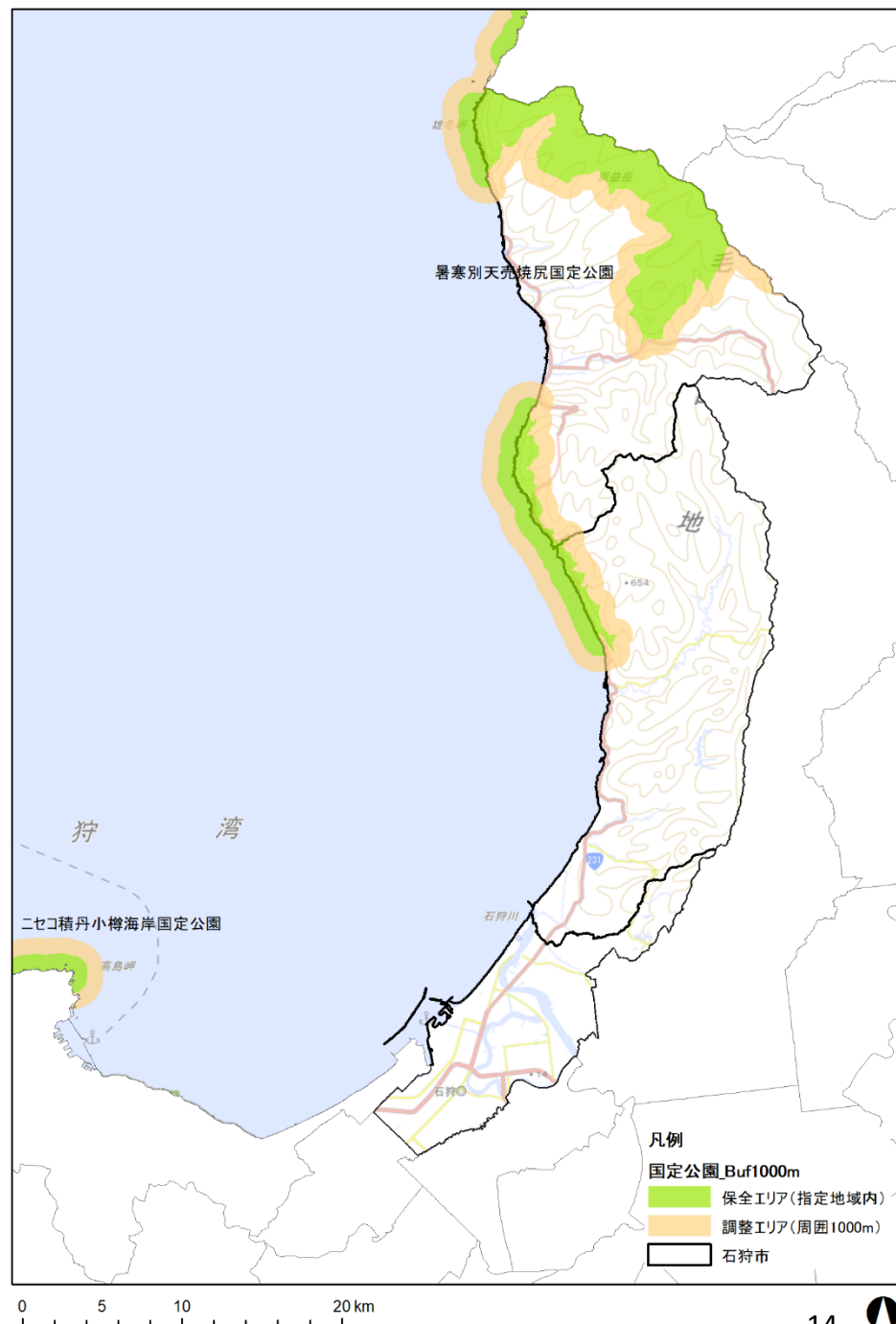


2.法令等規制

(7) 国定公園

保全エリア：指定地域内

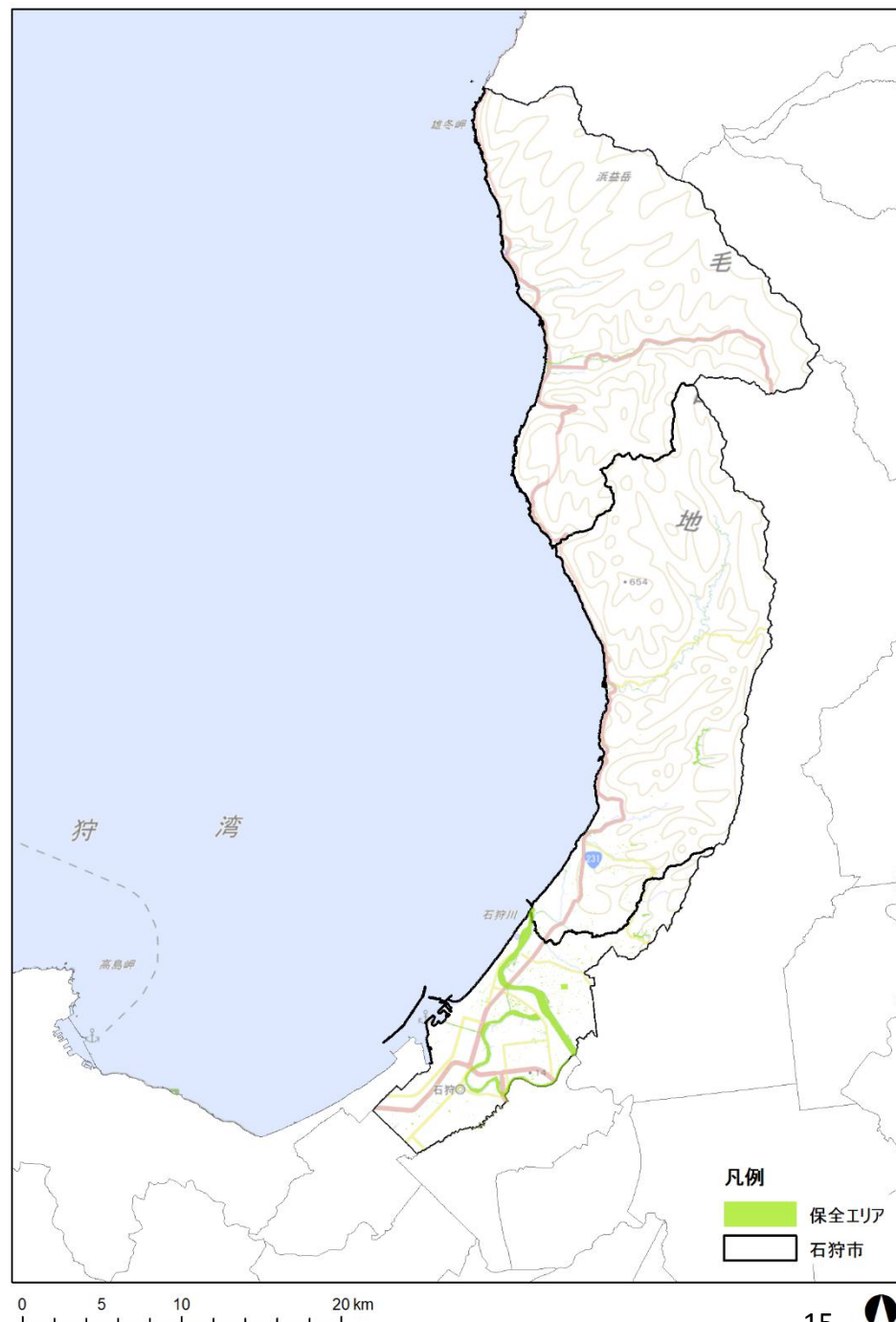
調整エリア：周囲1000m
(主として景観の観点)



3.土地（海域）利用等

（23）河川・湖沼

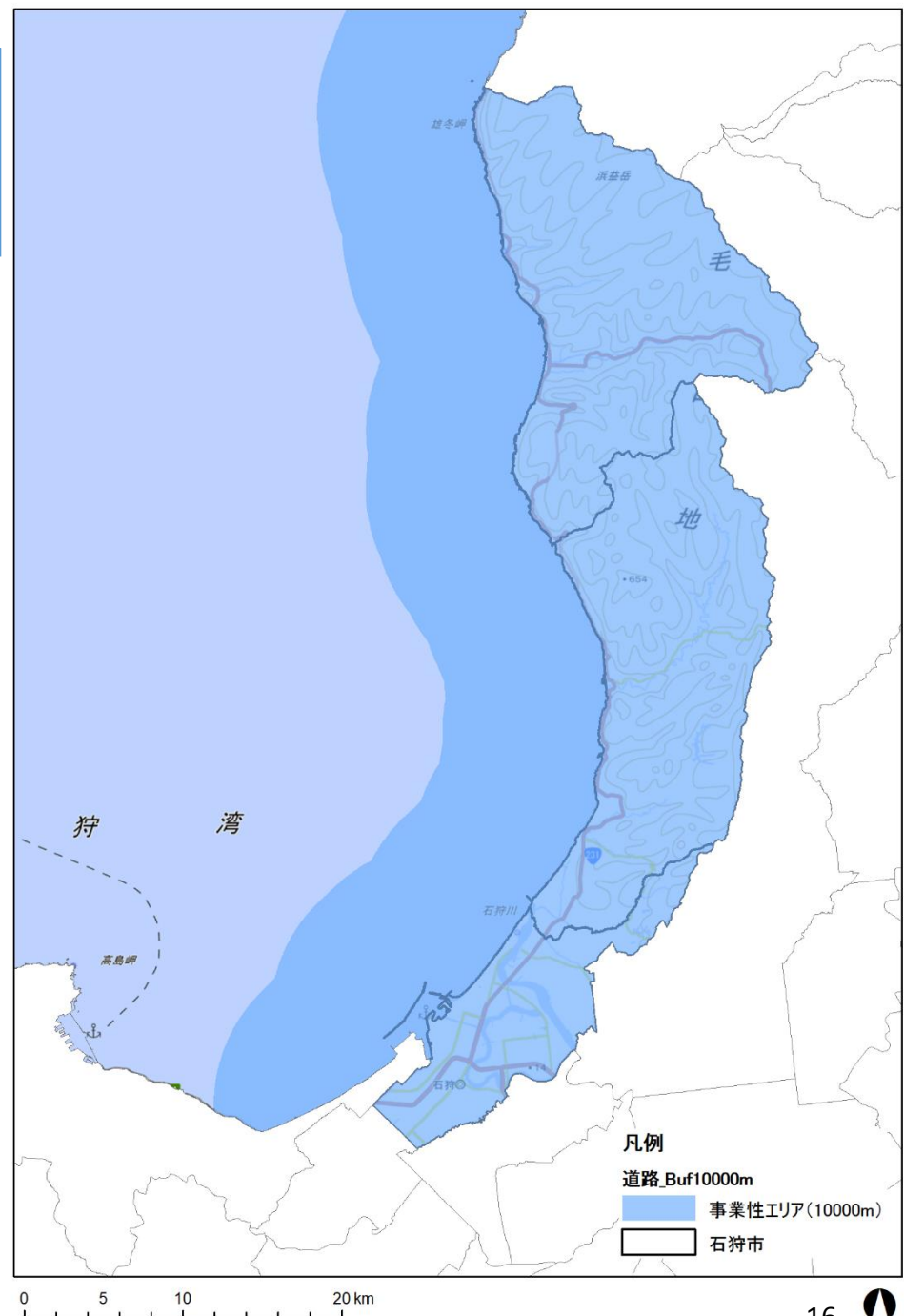
保全エリア：河川内（河川区域）



3.土地（海域）利用等

(25) 道 路

幅員3m以上の道路からの
距離10km未満



3.土地（海域）利用等

(26) 港湾区域

調整エリア：港湾区域



3.土地（海域）利用等

(27) 漁港区域

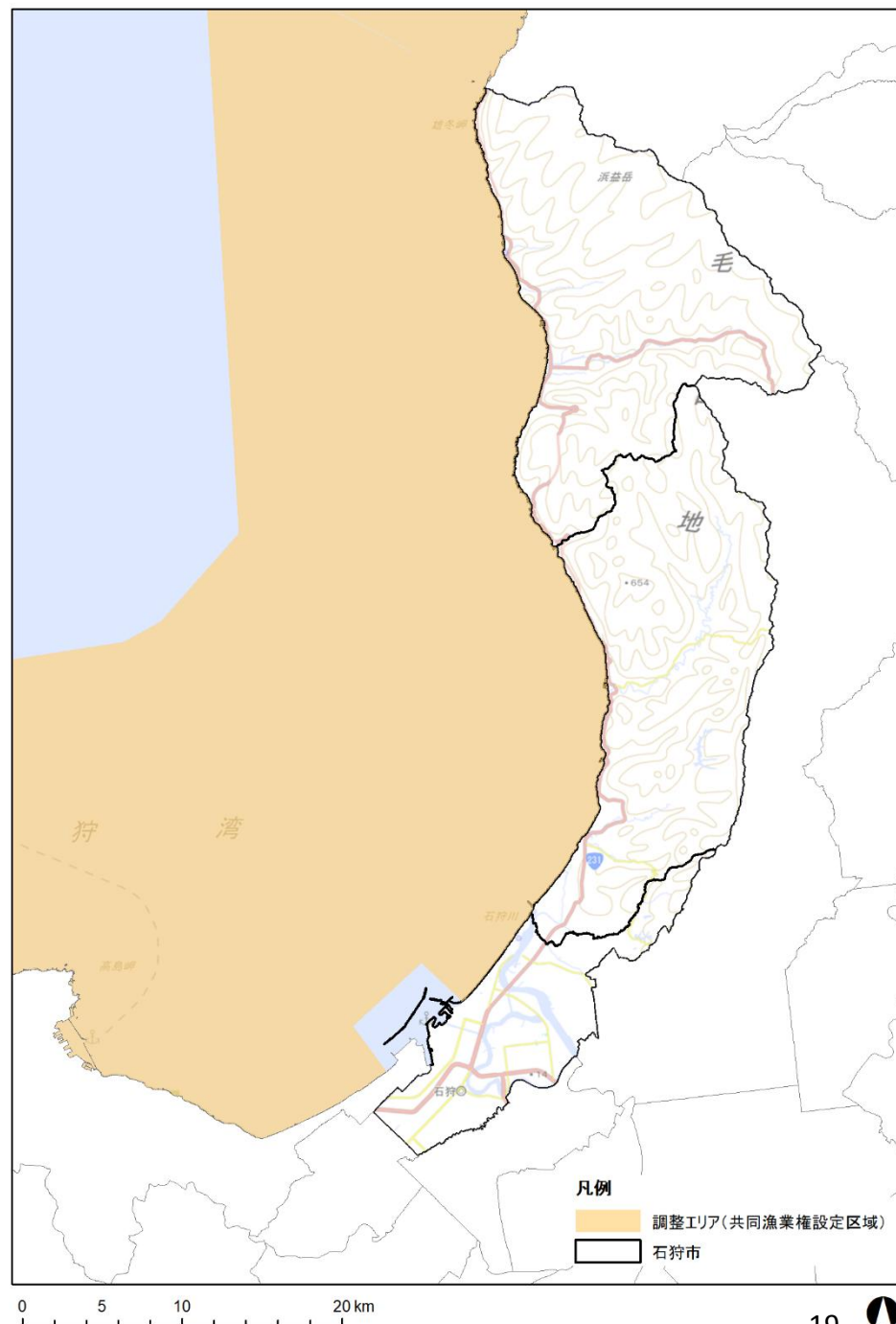
調整エリア：漁港区域



3.土地（海域）利用等

（29）共同漁業権

調整エリア：共同漁業権設定区域

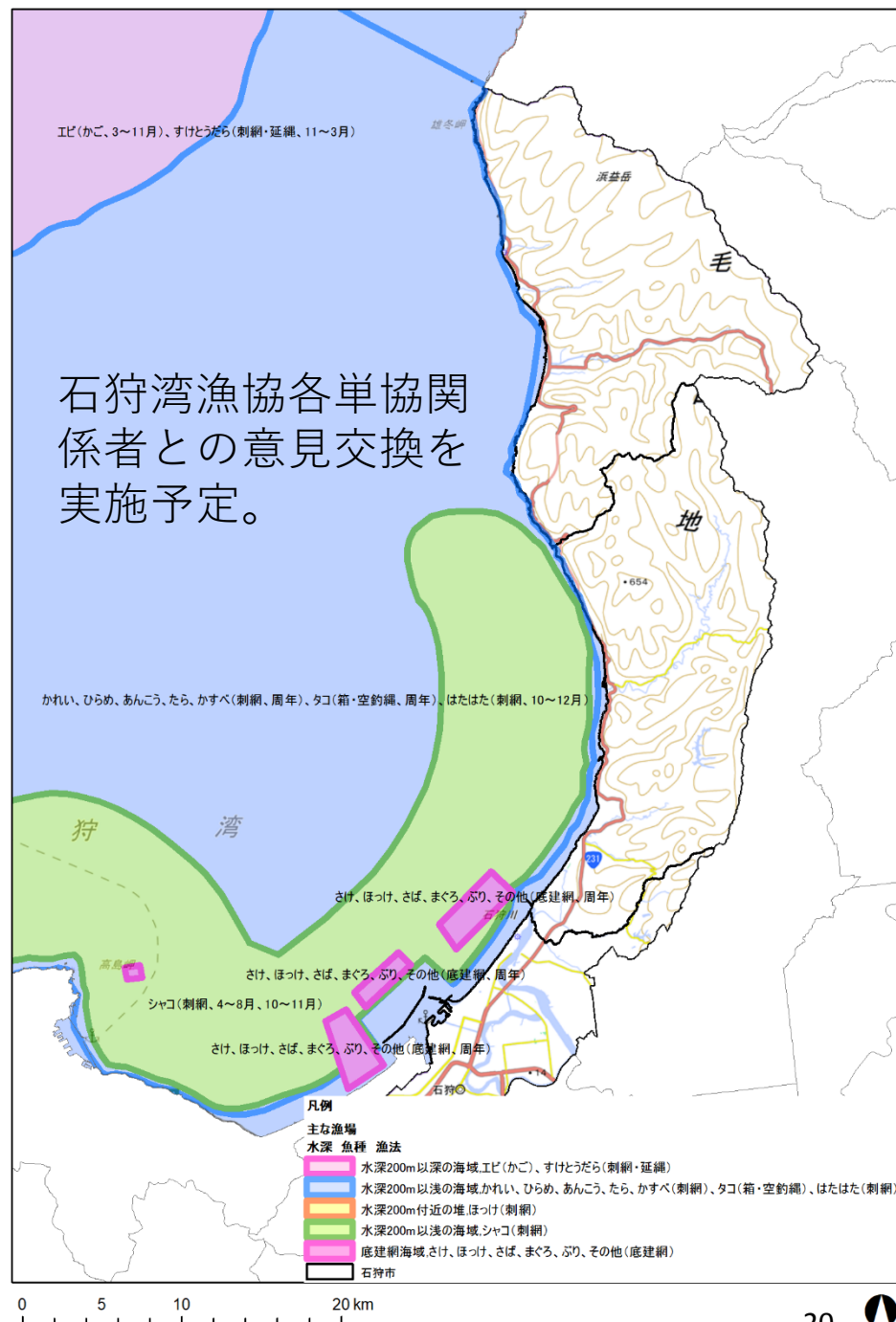


3.土地（海域）利用等

(31) 操業区域・漁場

調整エリア：操業区域・漁場

石狩湾漁協各単協関係者との意見交換を実施予定。

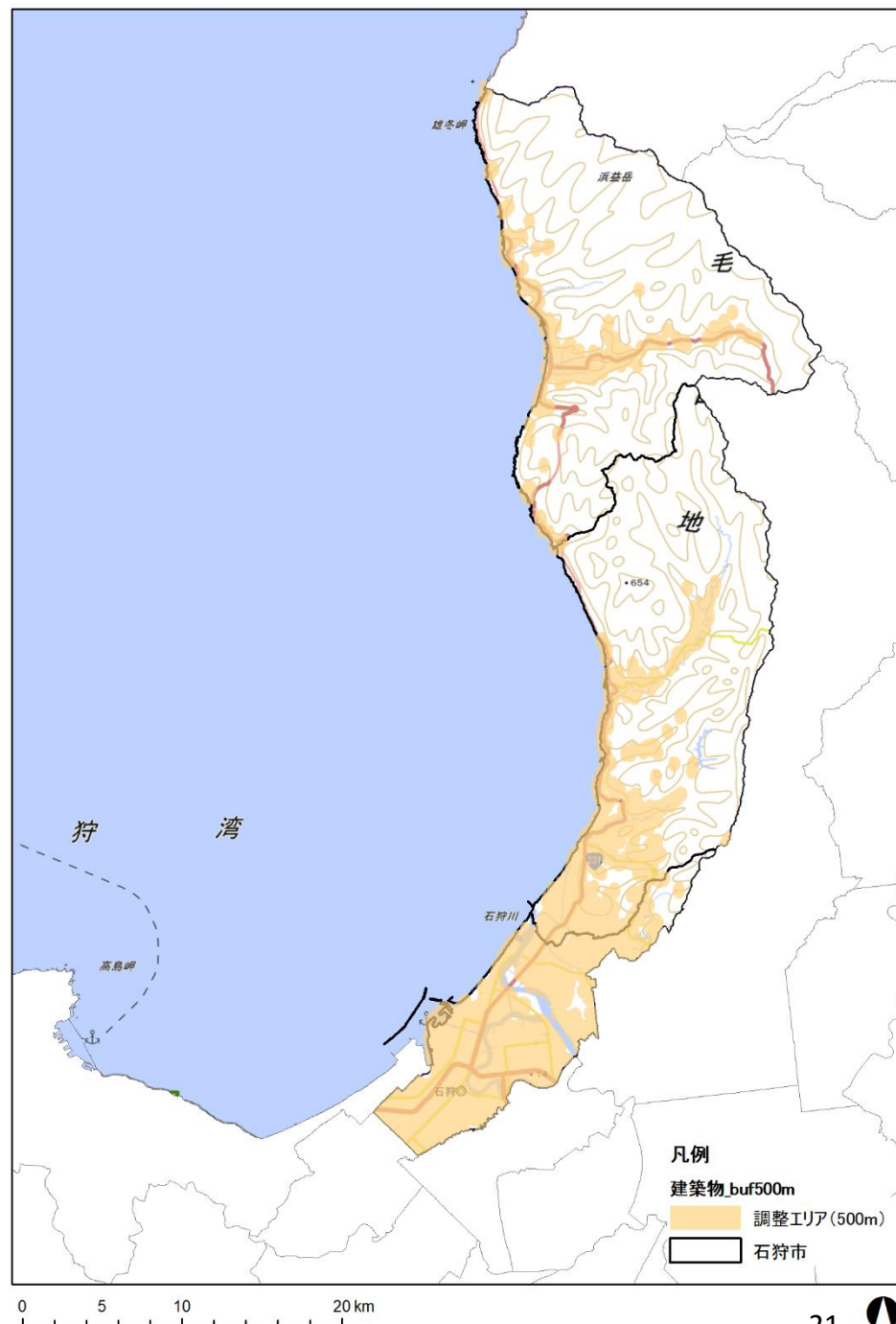


3.土地（海域）利用等

(35) 住宅及び事業所（建築物）

調整エリア：建築物から500m

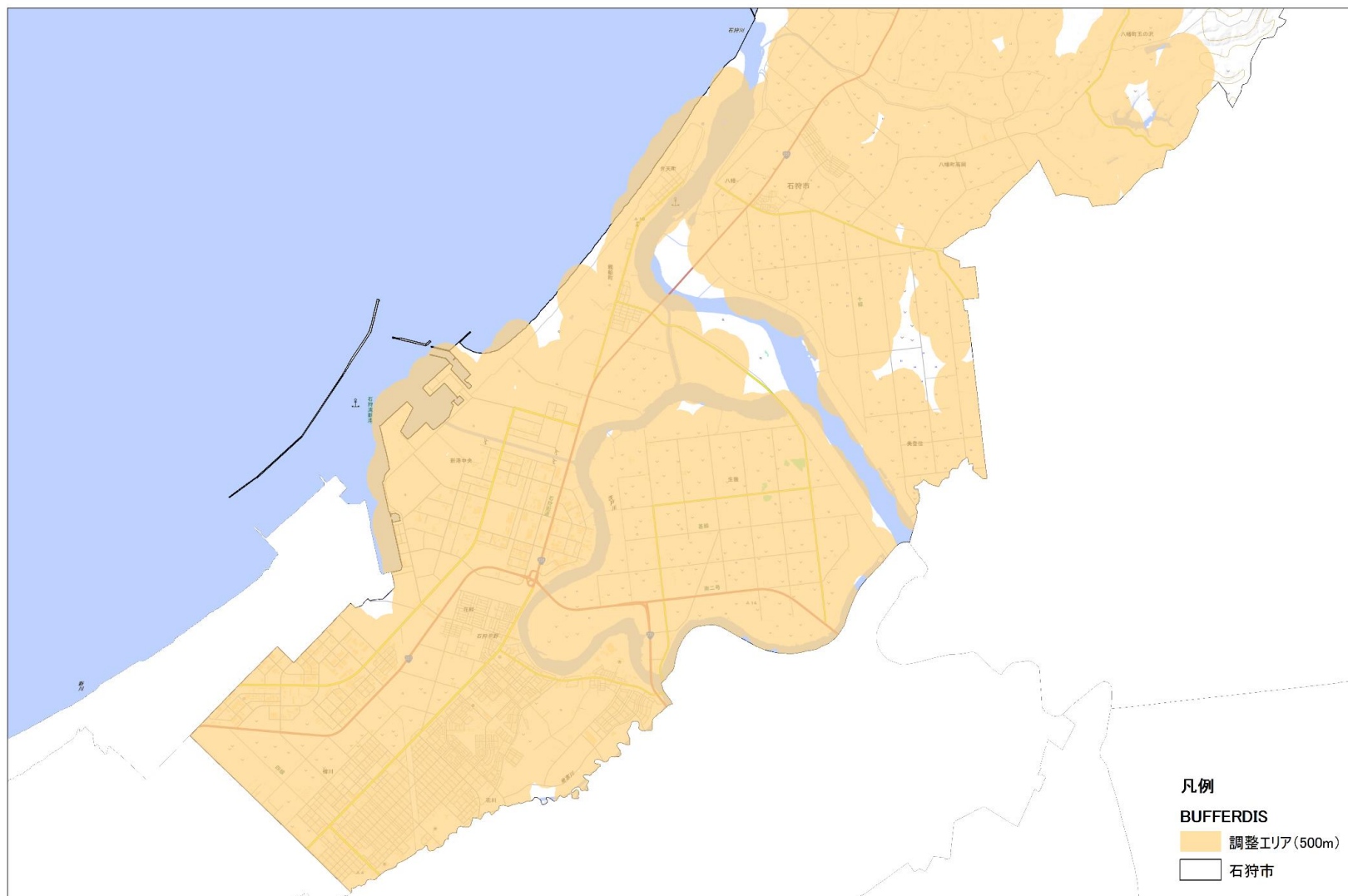
主に住宅以外の事業所などが対象
住宅については、No.39レイヤーで対応



【建築物からの離隔距離】

調整エリア 離隔距離 500m

工場・倉庫・事務所・住宅・公共施設・福祉施設など、全ての建物から500mの範囲

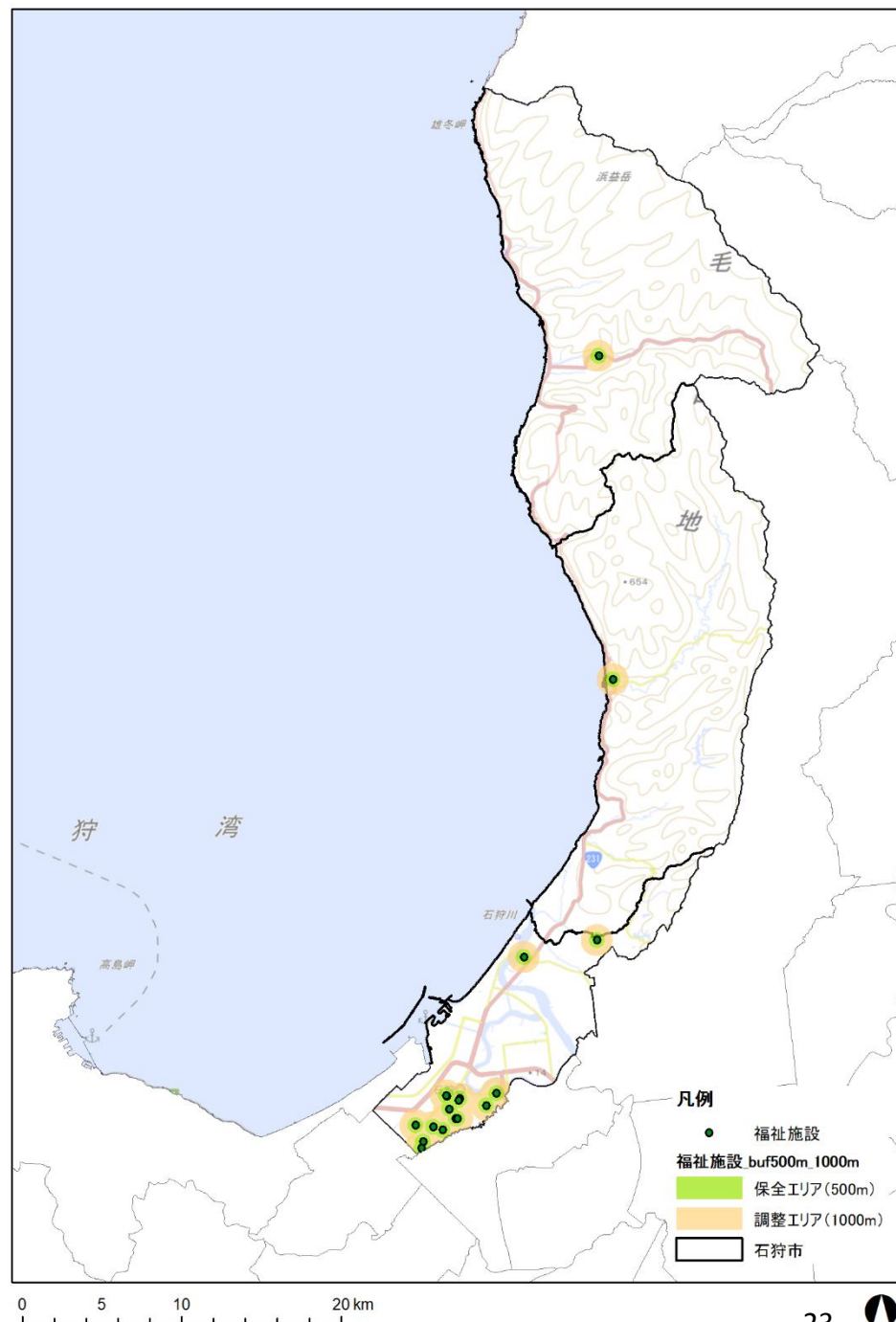


3.土地（海域）利用等

（36）福祉施設等

保全エリア：福祉施設等から500m

調整エリア：福祉施設等から1,000m

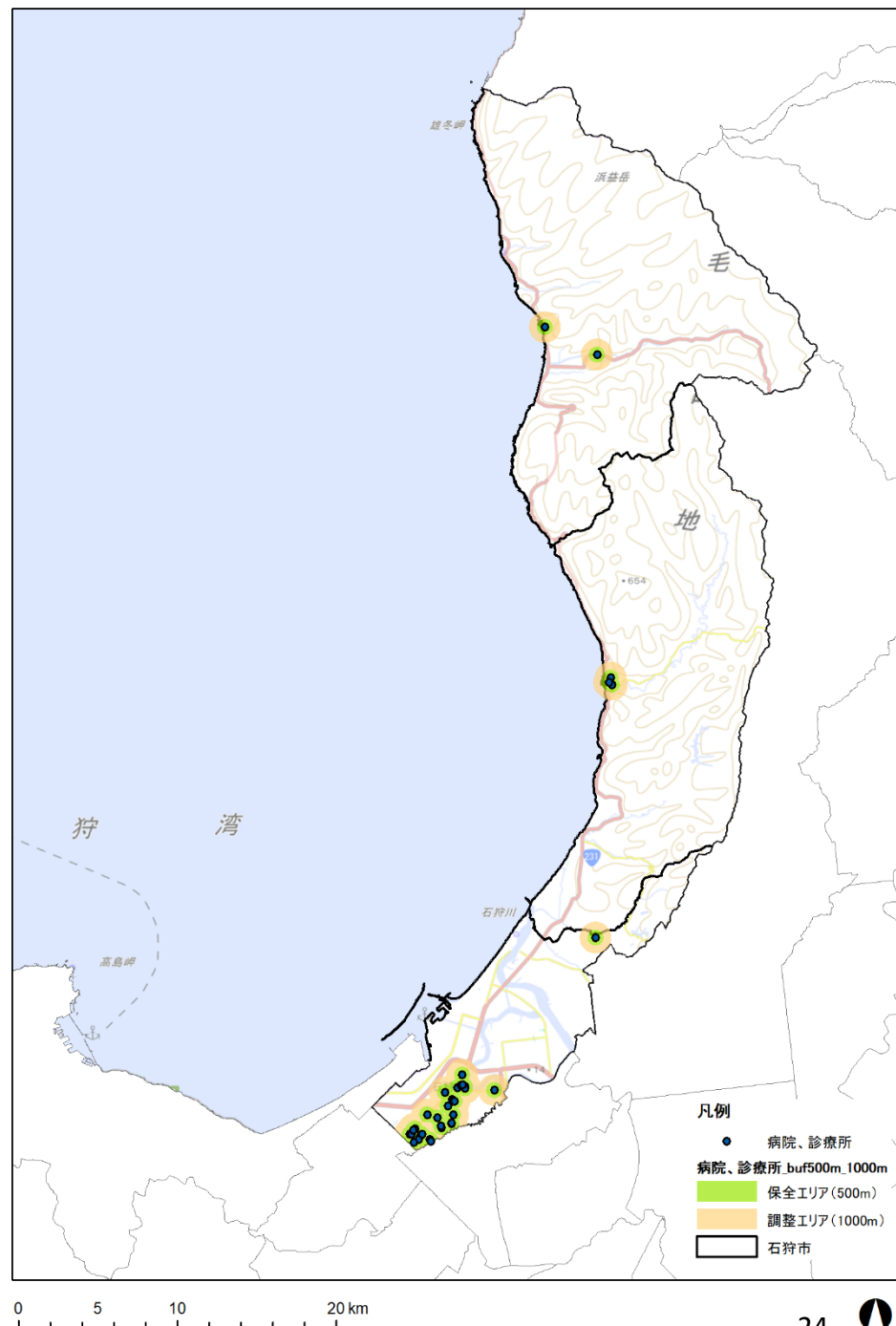


3.土地（海域）利用等

(37) 病院等

保全エリア：病院等から500m

調整エリア：病院等から1,000m

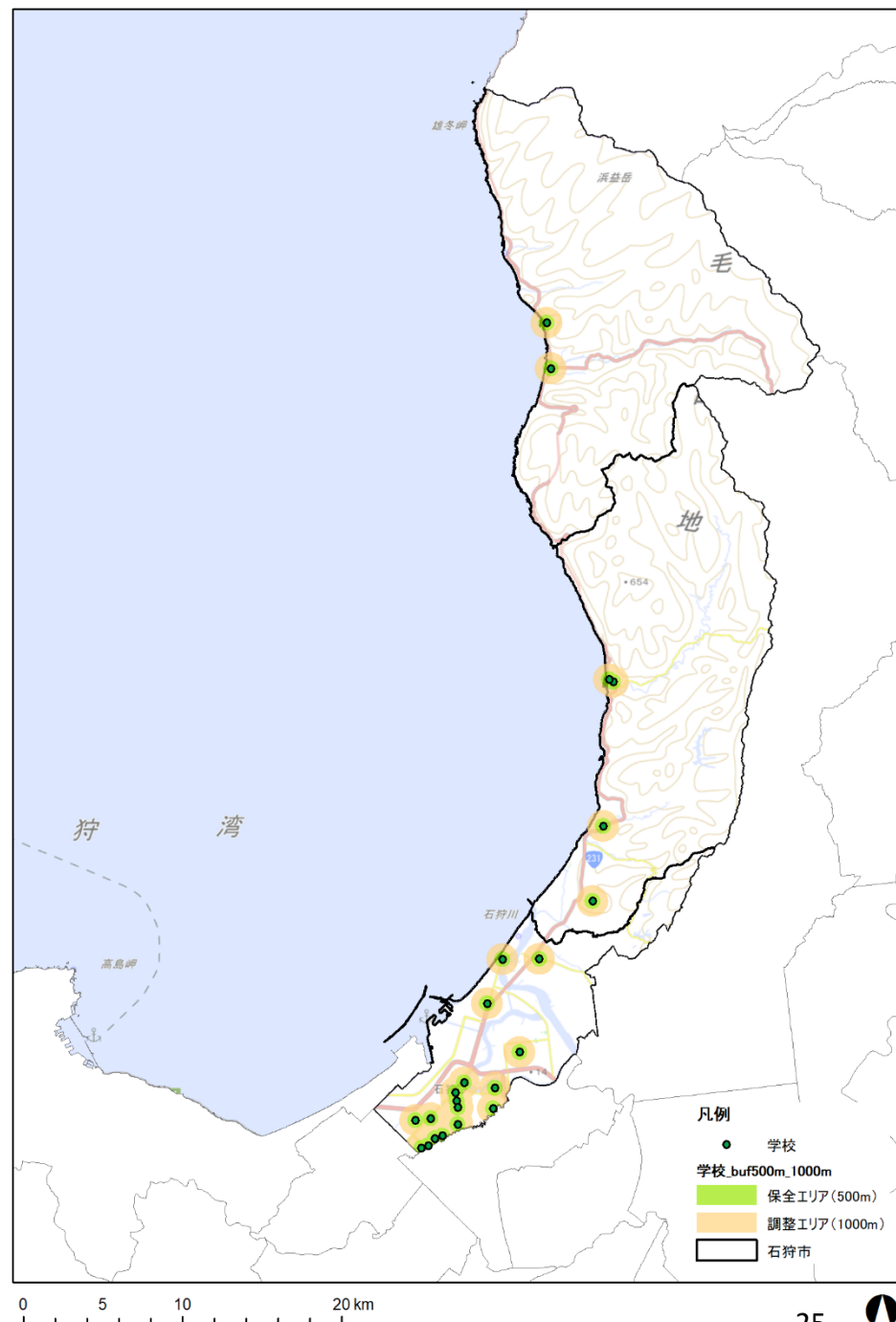


3.土地（海域）利用等

(38) 学校等

保全エリア：学校等から500m

調整エリア：学校等から1,000m



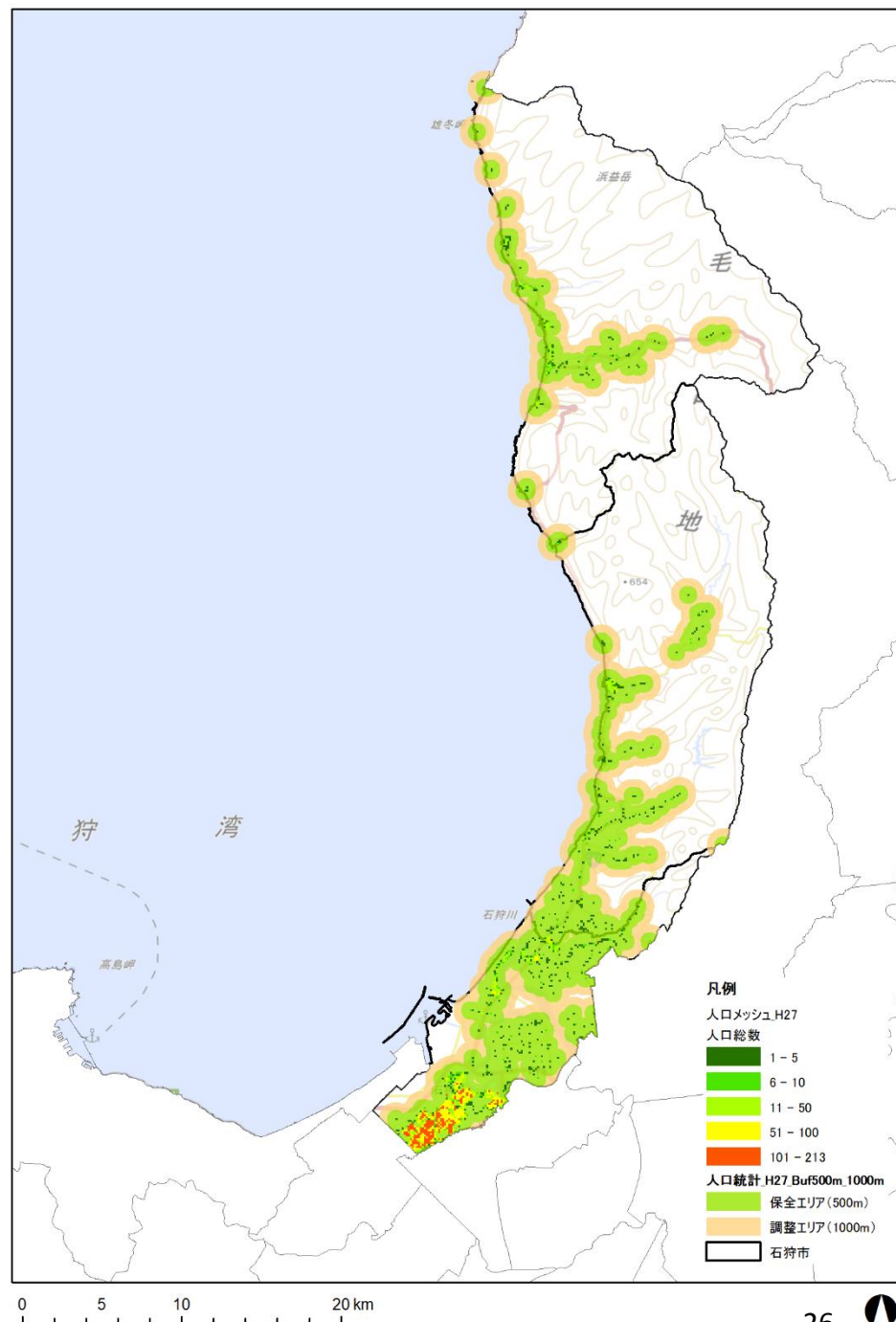
3.土地（海域）利用等

(39) 住 居

保全エリア：住居等から500m

調整エリア：住居等から1,000m

※住居：人口6次メッシュ1人以上



【居住地からの離隔距離】

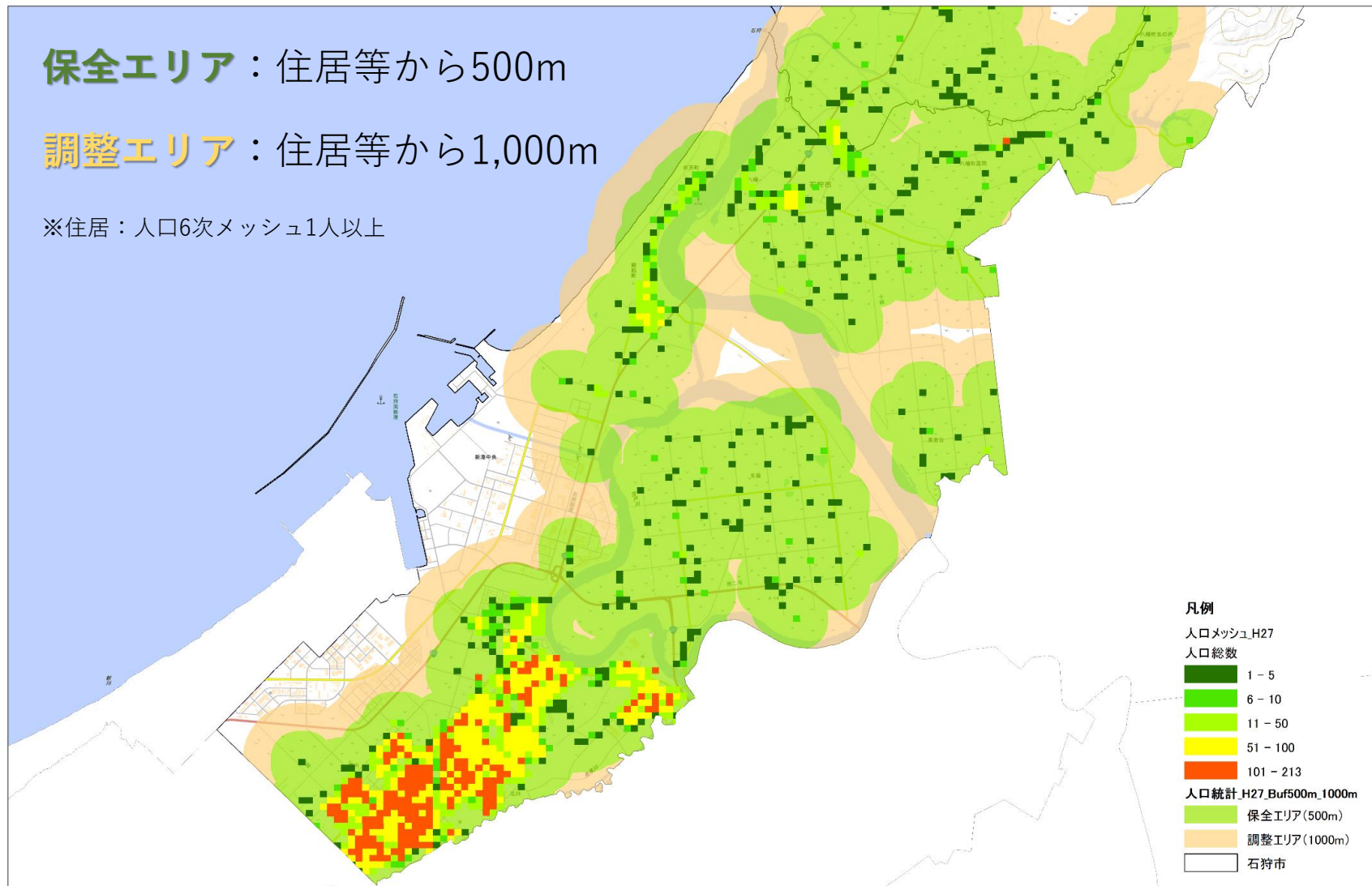
離隔距離 500m・1,000m

平成27年国勢調査における人口
1人以上の6次メッシュ位置から
500m・1,000mの範囲

保全エリア：住居等から500m

調整エリア：住居等から1,000m

※住居：人口6次メッシュ1人以上



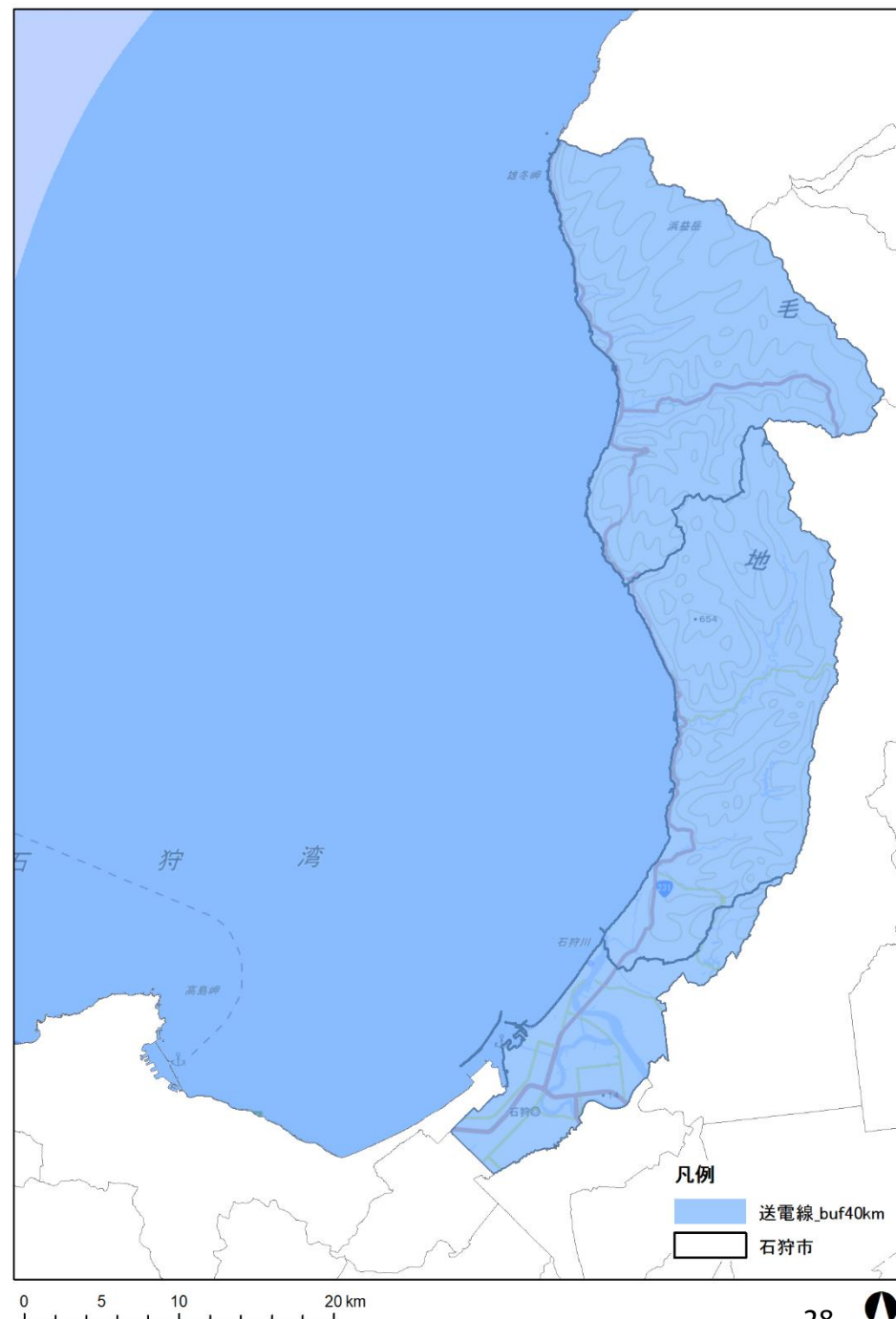
0 1 2 4 km



4.インフラ等

(40) 送 電 線

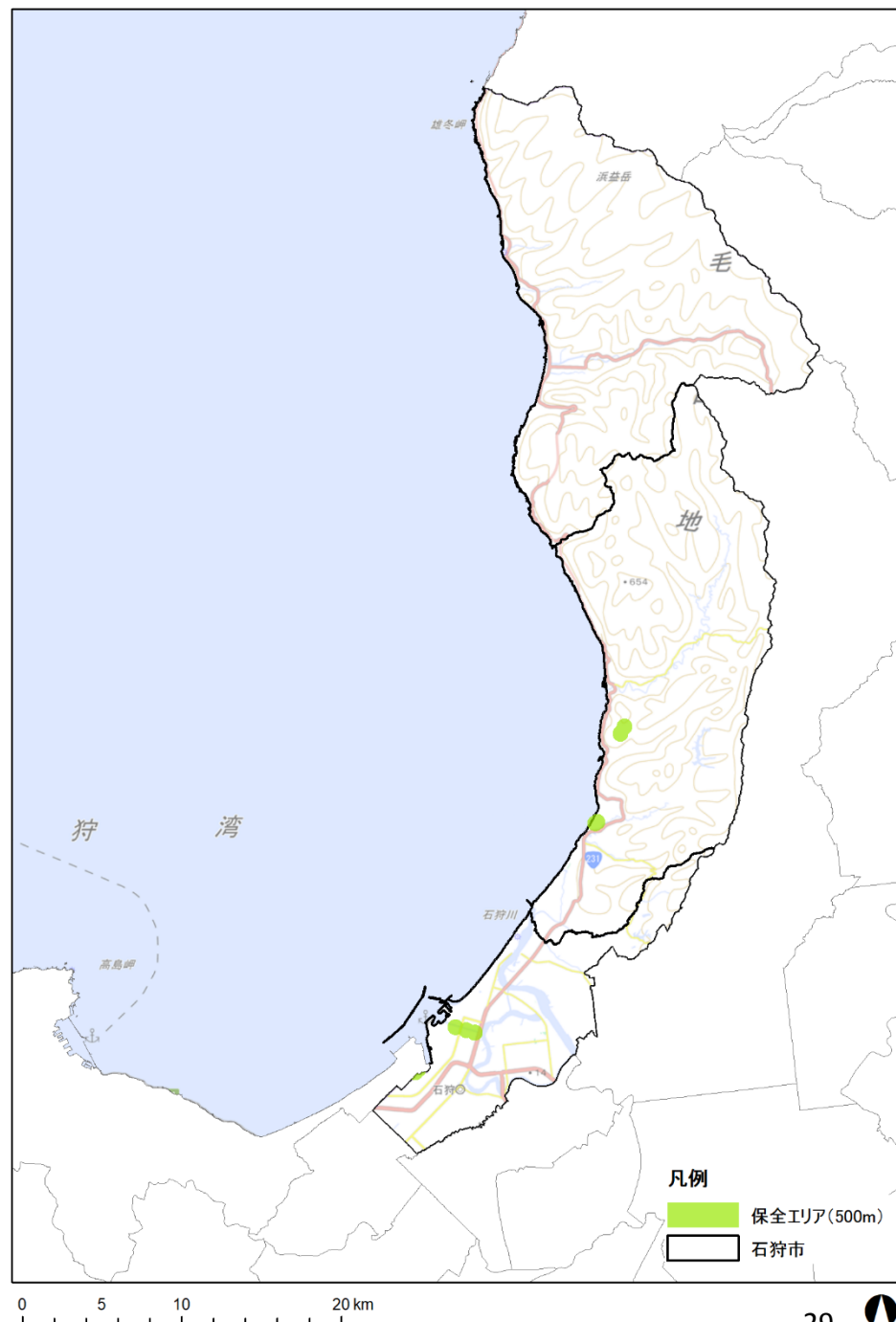
送電線からの距離40km以内



4.インフラ等

(41) 既設風車

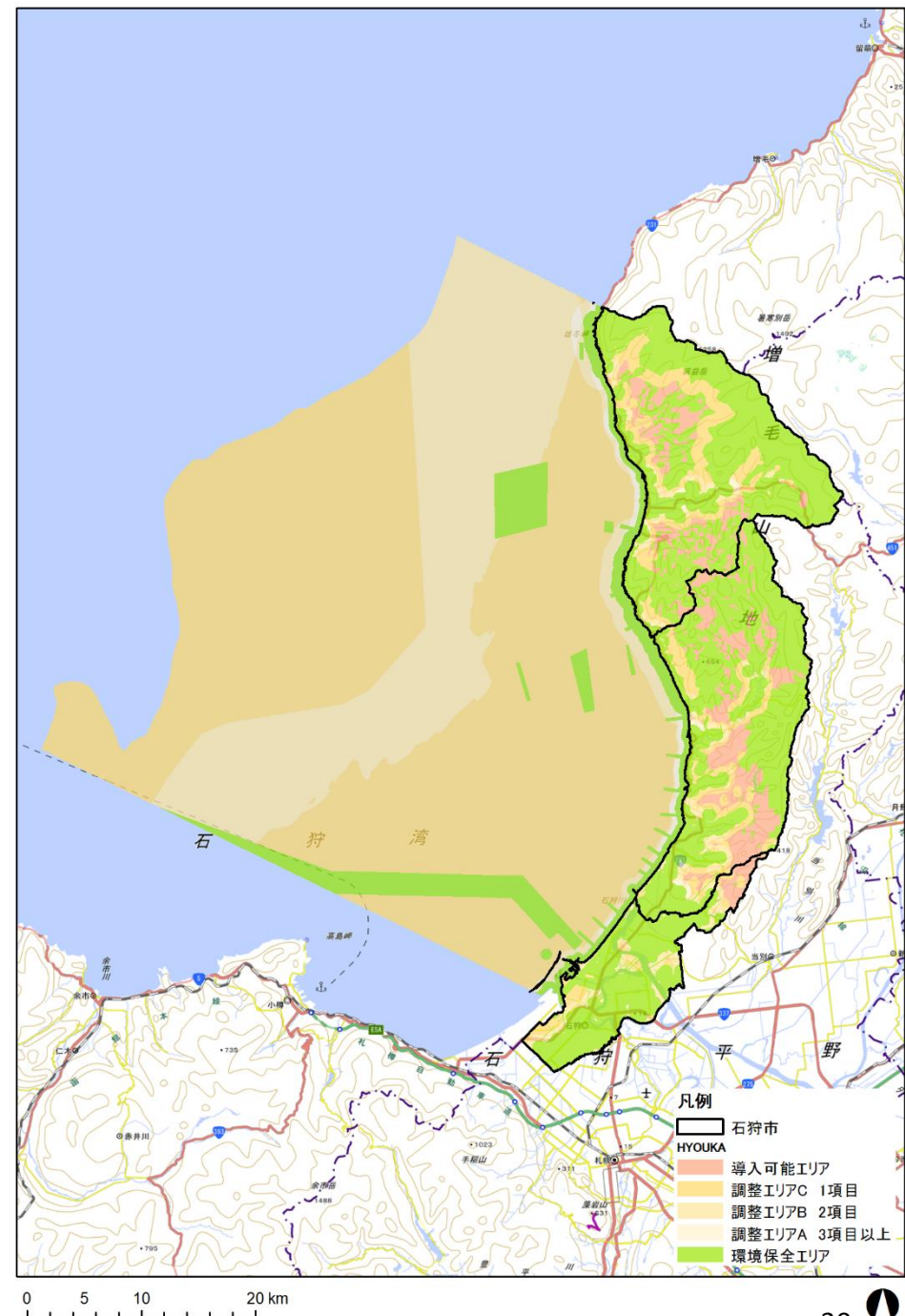
保全エリア：既設風車の周囲500m



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。

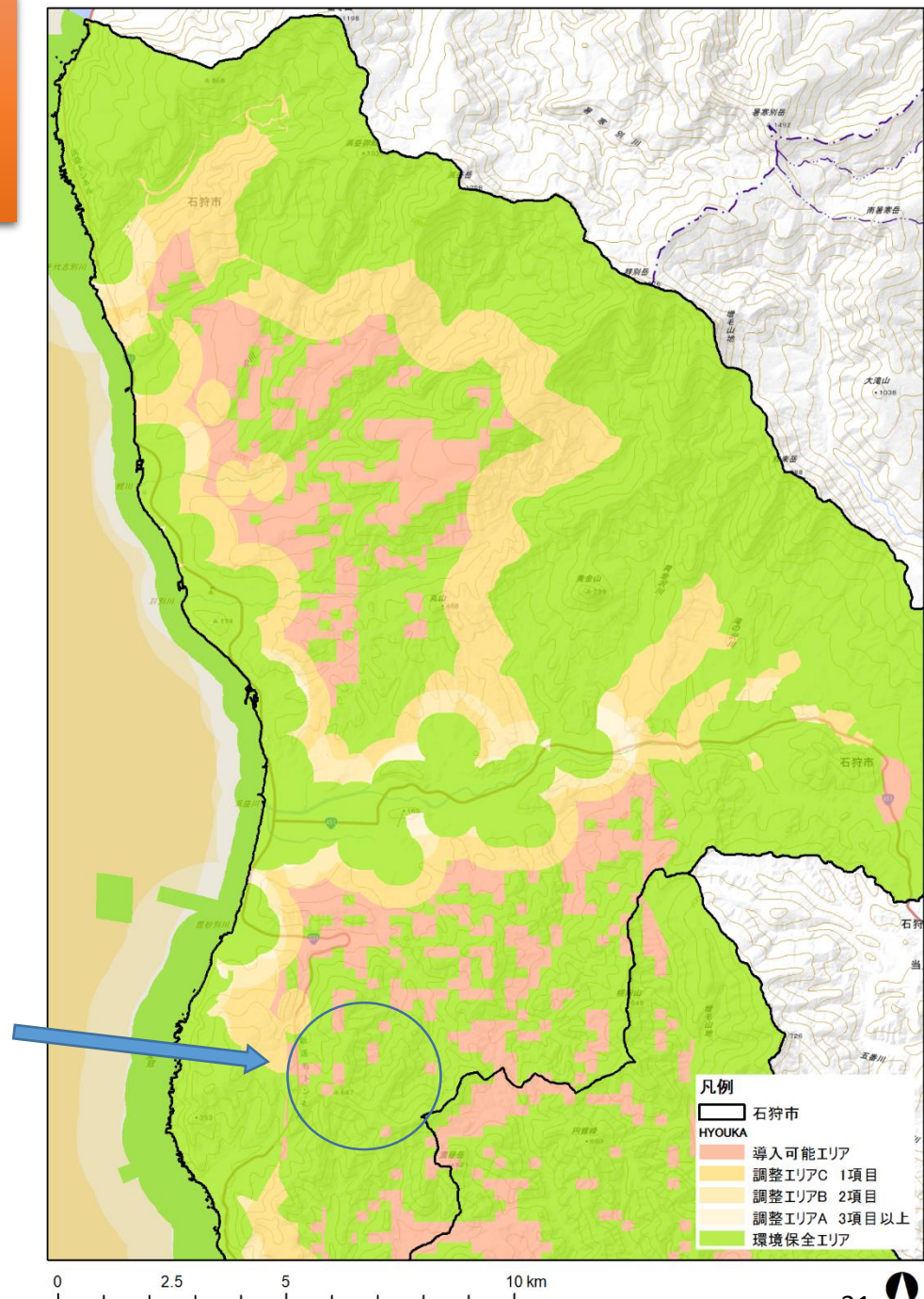


ゾーニングマップ案（初稿）

【二次スクリーニング】

浜益区 拡大図

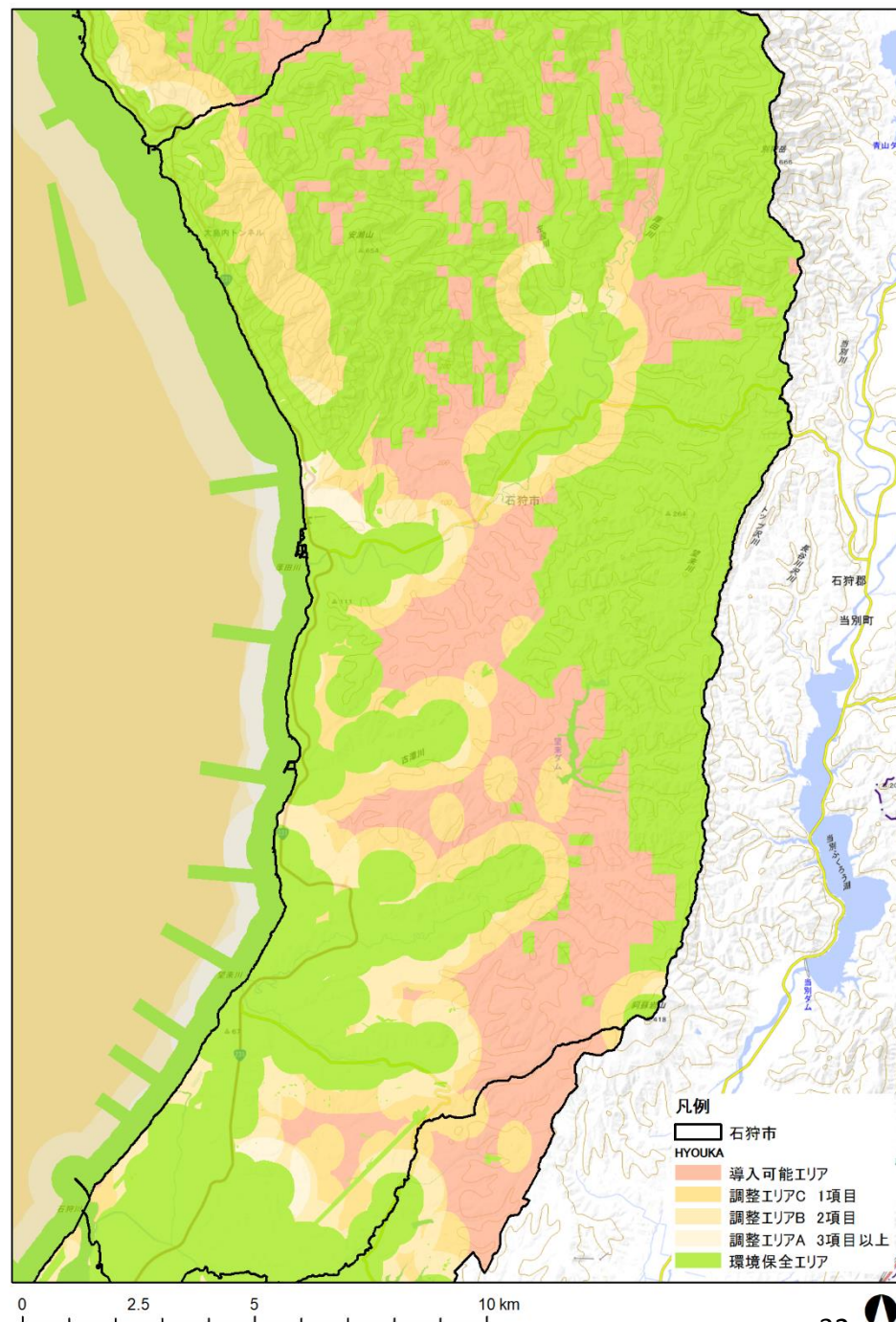
※二次スクリーニングで抽出された導入可能エリアのうち、事業性の観点から小面積（面積は検討中 1ha程度）のエリアは周囲の隣接するエリアに含める。



ゾーニングマップ案（初稿）

【二次スクリーニング】

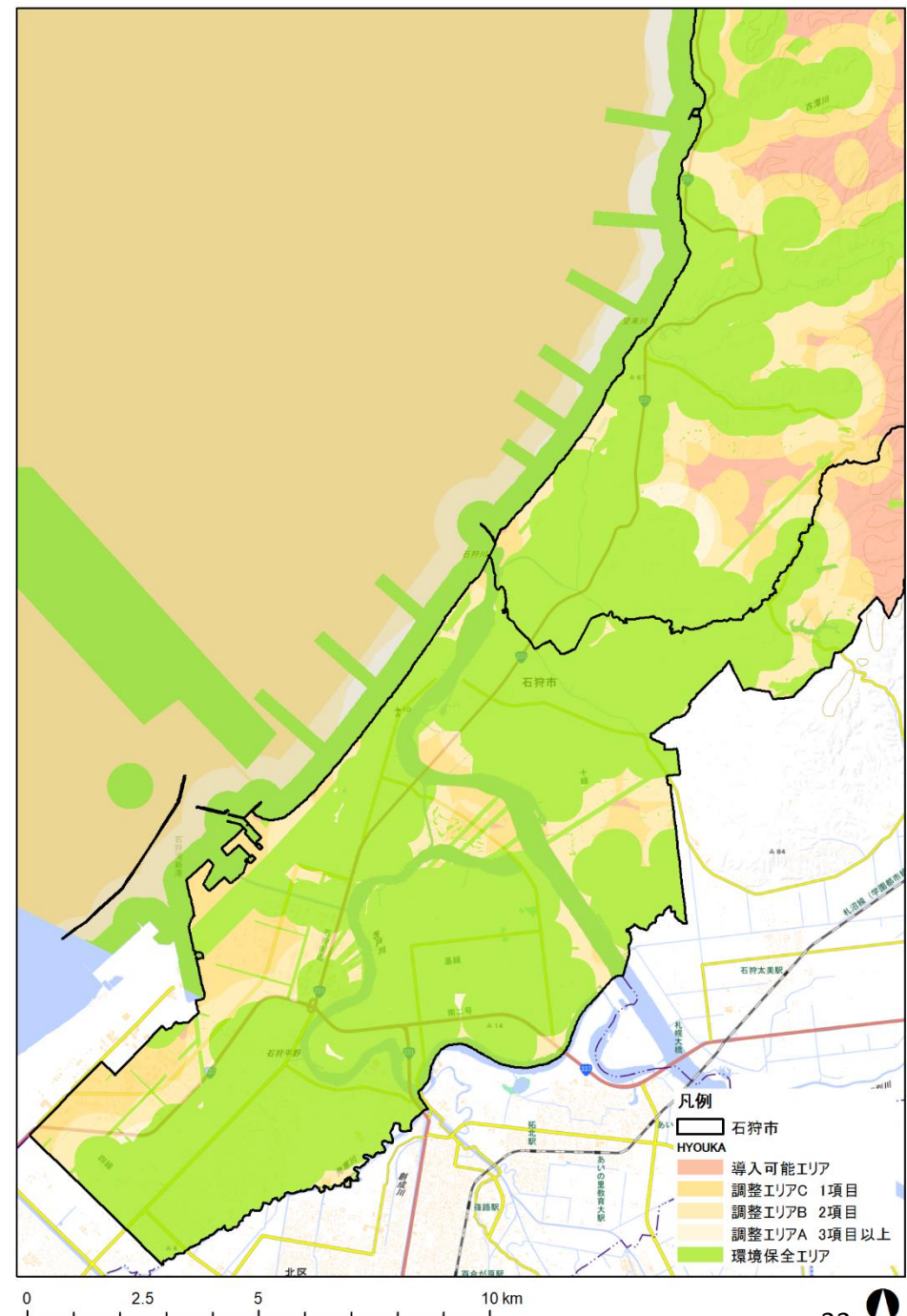
厚田区 拡大図



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

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

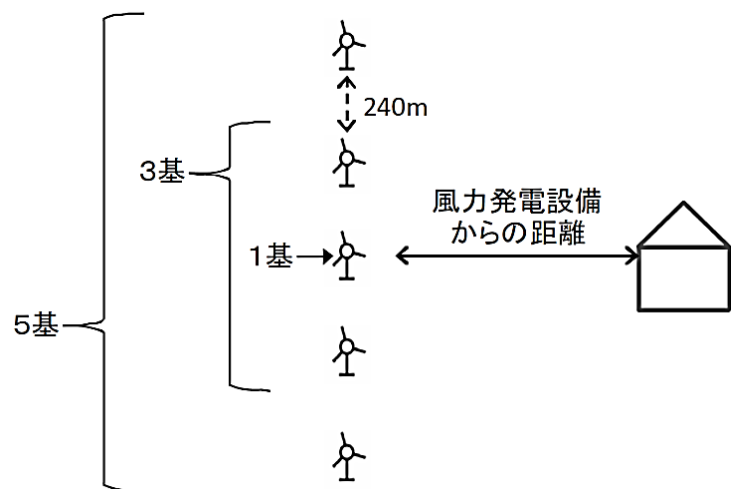
【 ② 風力発電施設からの距離と騒音レベルの関係（試算例） 】

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。

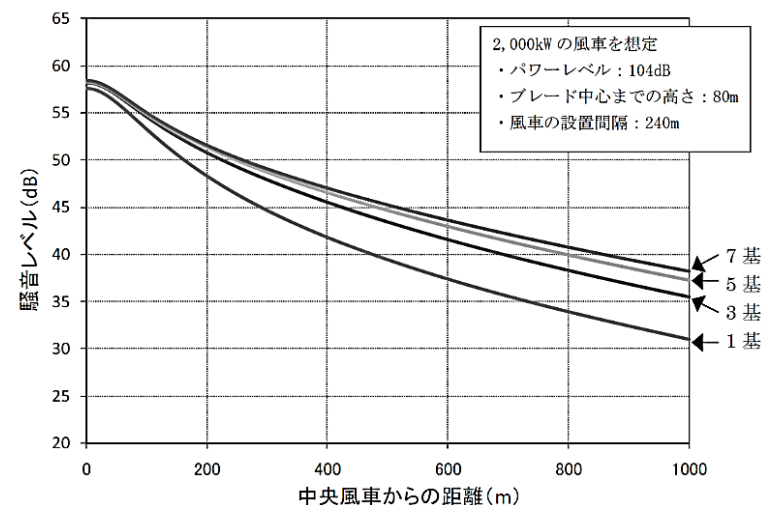
また、40 d B（夜間住宅地での目安）を満たす距離は、11基の場合で914mであった。

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。

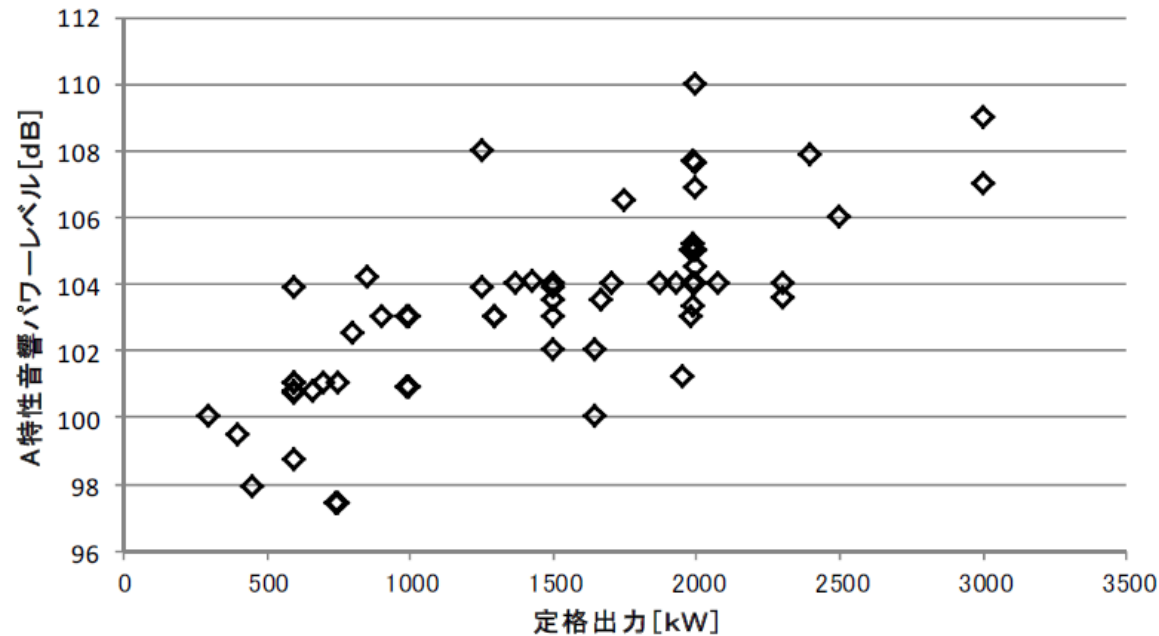


図 12 定格出力と A 特性音響パワーレベルの関係

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。

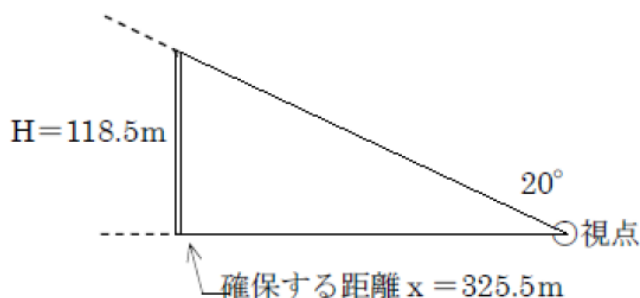
保全エリア : 住宅等や主要な眺望点の周囲500m

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】

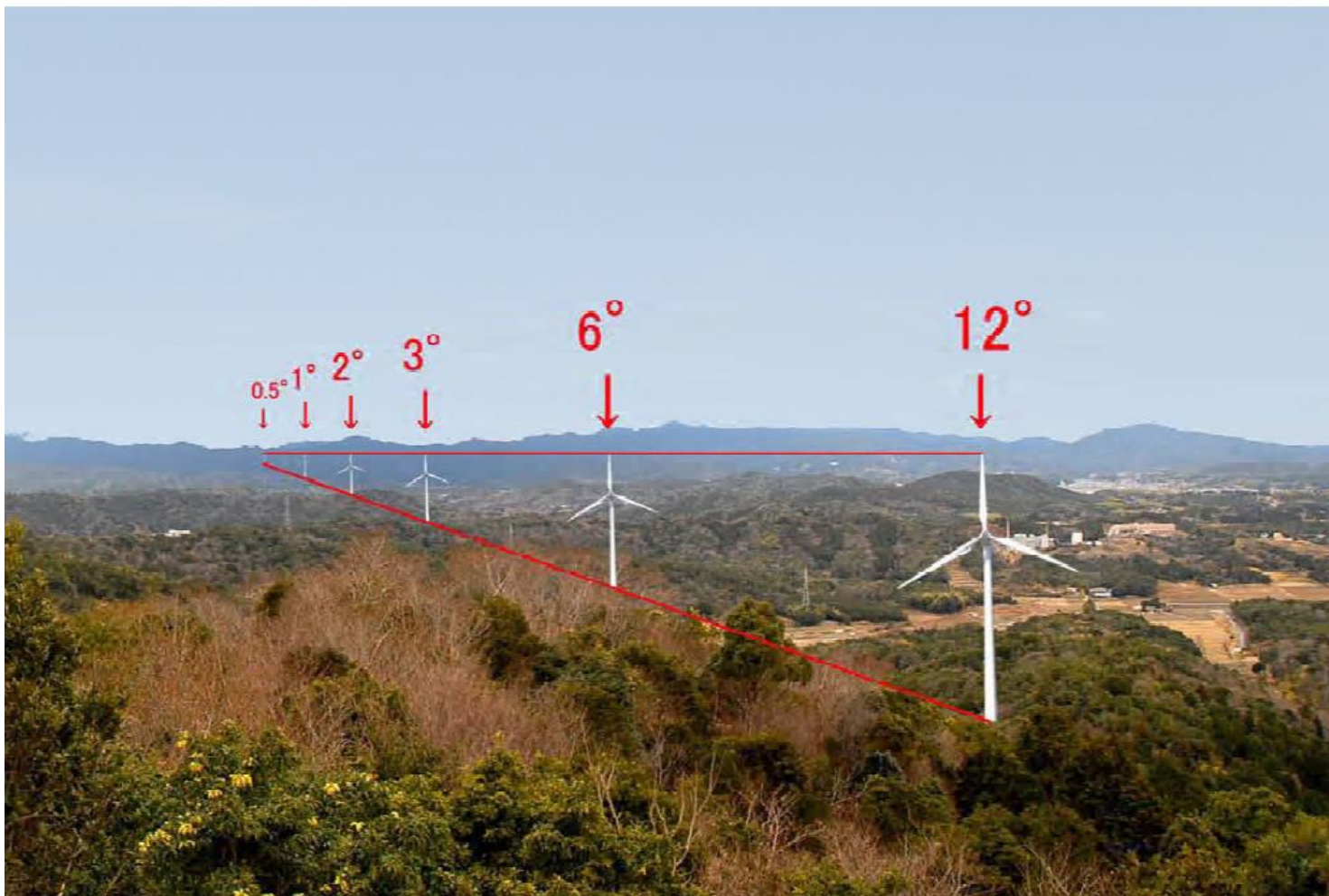
石狩市及び周辺地域では、現在最大で165mの高さの風車が洋上で計画されている。高さ170mの場合、圧迫感が強くなる仰角（視角）20° の距離は467m、圧迫感を受け始める仰角（視角）10° の距離は964mとなる。

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 】

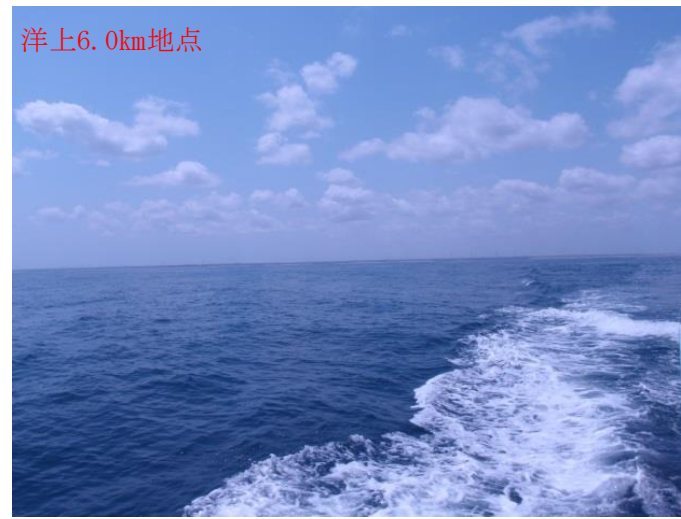


備考：写真は水平画角60°・垂直画角40°

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）