

二次ゾーニングマップ作成手法

平成 31 年 3 月 4 日

【目 次】

1. 先進自治体の事例収集.....	1
2. 景観への影響調査.....	6
2.1 1次ゾーニングによる調査対象海域の設定	6
2.2 風車諸元の設定.....	6
2.3 保全対象とする垂直見込角の設定	7
2.4 風車仕様、垂直見込角による調査対象海域からの眺望点抽出範囲を設定	8
2.5 眺望点の抽出（国立・国定公園、県立公園、その他観光スポット等）	8
2.5.1 国立・国定公園、県立公園	8
2.5.2 その他眺望点	9
2.6 抽出した眺望点からの眺望範囲、主眺望方向の把握（現地調査）	9
2.7 フォトモンタージュによる支障程度の把握、保全エリアの検討	10
3. その他追加すべき調査.....	12
3.1 鳥類調査.....	12
3.2 ヒアリング調査.....	13

1. 先進自治体の事例収集

二次ゾーニングマップ作成の参考とするため、先進自治体の事例を収集した。収集整理結果を表 1-1～表 1-4に示す。

表 1-1 収集整理結果 (1/4)

既存情報の名称				先行事例										
				和歌山県洋上風力発電に係るゾーニング検討会資料	海洋再生可能エネルギー実証フィールドの要件と選定の方法について	第2期秋田県新エネルギー産業戦略	洋上風力発電理解促進事業	風力発電等に係るゾーニング手法検討モデル事業	新潟県沖洋上風力発電ポテンシャル調査業務	山形県洋上風力発電に係る経済波及効果等調査業務委託	西海市風力発電等に係るゾーニング計画書	鳴門市における洋上風力のゾーニング(適地評価)結果について	風力発電ゾーニング手法検討委員会資料	
				和歌山県	内閣官房	秋田県	岩内町	宮城県	新潟県	山形県	西海市	鳴門市	石狩市	
				H31.3	H25.3	H28.3	H28.3	H29.3	H29.3	H30.2	H30.3	H30.3	H30.10	
環境保全に係る情報(生活環境等)のレイヤー	騒音、風車の影等	1	住居等、環境配慮施設	保全推奨エリア(エリアバッファ800m以内)	—	—	要調整	居住地から500m以内を除く	—	—	800m以内を除く	海岸線から670m圏内を除く(1km圏内は要調整)	周囲500mを除く(周囲1kmは要調整)	
		2	騒音・低周波	保全推奨エリア(エリアバッファ800m以内)	—	—	要調整	要調整	—	—			—	
環境保全に係る情報(生物の多様性、自然環境、自然との触れ合い)のレイヤー	動物	3	鳥類の生息分布・飛行ルート	保全推奨エリア	—	—	—	要調整	鳥類生息地を表示	—	—	—	確認場所およびその周辺は要調整	確認場所およびその周辺は要調整
		4	海棲哺乳類	保全推奨エリア	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		5	ウミガメ生息地	保全推奨エリア	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	重要な自然環境のまとまりの場	6	湿地(日本の重要湿地500、ラムサール)	保全推奨エリア	—	—	—	—	除く	—	—	—	—	除く
		7	干潟	保全推奨エリア	—	—	—	—	—	表示	—	—	—	周囲500mを除く(周囲1kmは要調整)
		8	藻場	保全推奨エリア	—	除く	—	—	—	表示	除く	—	除く	除く
		9	サンゴ礁	保全推奨エリア	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	景観	10	景観資源	二次ゾーニングでエリア設定	—	—	—	要調整	—	—	—	—	—	周囲1kmを除く(周囲5kmは要調整)
		11	景観の主要な眺望地	二次ゾーニングでエリア設定	—	—	—	要調整	—	—	—	—	—	周囲1kmを除く(周囲5kmは要調整)
	自然との触れ合いの活動の場	12	海水浴場	保全推奨エリア	—	—	—	—	—	—	—	—	—	周囲500mを除く(周囲1kmは要調整)

※「—」は該当無し

表 1-2 収集整理結果 (2 / 4)

既存情報の名称				先行事例									
				和歌山県洋上風力発電に係るゾーニング検討会資料	海洋再生可能エネルギー実証フィールドの要件と選定の方法について	第2期秋田県新エネルギー産業戦略	洋上風力発電理解促進事業	風力発電等に係るゾーニング手法検討モデル事業	新潟県沖洋上風力発電ポテンシャル調査業務	山形県洋上風力発電に係る経済波及効果等調査業務委託	西海市風力発電等に係るゾーニング計画書	鳴門市における洋上風力のゾーニング(適地評価)結果について	風力発電ゾーニング手法検討委員会資料
				和歌山県 H31.3	内閣官房 H25.3	秋田県 H28.3	岩内町 H28.3	宮城県 H29.3	新潟県 H29.3	山形県 H30.2	西海市 H30.3	鳴門市 H30.3	石狩市 H30.10
環境保全等の法令等により指定された保護地域のレイヤー	自然公園	13	自然公園地域	保全推奨エリア	—	周辺 5km を除く	設置困難	除く(海域普通地域周辺は要調整)	表示	除く	除く	除く	除く(海域普通地域周辺 4km 要調整)
	自然環境保全地域	14	自然環境保全地域	保全エリア(原生自然環境保全地域) 保全エリア(その他)	—	—	—	要調整	表示	除く	除く	—	—
	生息地等保護区	15	生息地保護区	保全推奨エリア	—	—	設置困難	—	—	—	—	—	—
	鳥獣保護区	16	鳥獣保護区域	保全エリア(特別鳥獣保護区) 保全推奨エリア(鳥獣保護区)	—	—	—	除く	表示	除く	除く	—	除く
	国土保全等の観点からの指定地域等	17	海岸保全施設	保全推奨エリア	—	—	要調整	要調整	表示	—	指定海岸からの離隔範囲(254m)を除く	要調整	除く
	景観等関連	18	景観計画区域	二次ゾーニングでエリア設定	—	—	要調整	要調整	—	—	—	—	—
	文化財	19	史跡名勝天然記念物	保全推奨エリア	—	—	設置困難	除く	表示	—	除く	—	除く
20		指定文化財	保全推奨エリア	—	—	設置困難	困難	表示	—	除く	—	除く	
社会的調整が必要な地域等のレイヤー	航空法等	21	制限表面	保全エリア	—	—	—	航空法制限表面区域は除く	表示	—	航空法制限表面区域は除く	飛行場の中心点から 3.5km 圏内及び付随する進入表面を除く(航空交通管制圏は要調整)	—
	電波法	22	電波伝搬障害防止区域	調整エリア	—	—	設置困難	要調整	—	—	除く	除く	除く

※「—」は該当無し

表 1-3 収集整理結果 (3 / 4)

既存情報の名称				和歌山県洋上風力発電に係るゾーニング検討会資料	先行事例								
					海洋再生可能エネルギー実証フィールドの要件と選定の方法について	第2期秋田県新エネルギー産業戦略	洋上風力発電理解促進事業	風力発電等に係るゾーニング手法検討モデル事業	新潟県沖洋上風力発電ポテンシャル調査業務	山形県洋上風力発電に係る経済波及効果等調査業務委託	西海市風力発電等に係るゾーニング計画書	鳴門市における洋上風力のゾーニング(適地評価)結果について	風力発電ゾーニング手法検討委員会資料
					和歌山県	内閣官房	秋田県	岩内町	宮城県	新潟県	山形県	西海市	鳴門市
				H31.3	H25.3	H28.3	H28.3	H29.3	H29.3	H30.2	H30.3	H30.3	H30.10
社会的調整が必要な地域等 のレイヤー	レーダー	23	レーダー(航空自衛隊・気象庁等)の伝搬範囲	保全エリア(航空路監視レーダー、航空レーダー)調整エリア(電波障害防止区域、気象レーダー・波浪レーダー)	—	—	—	装置から半径1.5km以内を除く	表示	—	—	—	—
	航路等	24	船舶航行状況	保全エリア(法令で定められた航路)エリア設定なし(主な定期航路、船舶交通量、衝突海難情報)	—	船舶航行分布域を除く	—	要調整	主な定期航路を表示	除く	AIS航行船舶数21隻/月以上の航路およびその離隔範囲(254m)を除く	船舶通航量が多い海域(150隻/月以上)は要調整	石狩湾協定航路の海域(南航路・北航路1km)を除く/高利用海域除く(周辺1km要調整)
	防衛関連施設等	25	米軍施設制限海域	エリア設定なし	—	—	—	—	—	—	除く	—	—
		26	航空自衛隊訓練海域	エリア設定なし	—	—	—	要調整	—	—	—	要調整	—
	港湾区域等	27	港湾区域	エリア設定なし	—	除く	要調整	困難	表示	—	—	—	要調整
		28	港湾法緊急確保航路	エリア設定なし	—	—	—	—	—	—	—	除く	—
		29	港則法航路	エリア設定なし	—	—	—	困難	—	除く	除く	—	—
		30	港則法区域	エリア設定なし	—	—	—	—	表示	除く	—	—	—
		31	港則法錨地	エリア設定なし	—	—	—	—	表示	除く	—	—	—
32	検疫錨地	エリア設定なし	—	—	—	困難	表示	除く	除く	—	除く		
33	投棄区域	エリア設定なし	—	—	—	—	表示	—	—	—	—	—	

※「—」は該当無し

表 1-4 収集整理結果（4 / 4）

既存情報の名称				先行事例									
				和歌山県洋上風力発電に係るゾーニング検討会資料	海洋再生可能エネルギー実証フィールドの要件と選定の方法について	第2期秋田県新エネルギー産業戦略	洋上風力発電理解促進事業	風力発電等に係るゾーニング手法検討モデル事業	新潟県沖洋上風力発電ポテンシャル調査業務	山形県洋上風力発電に係る経済波及効果等調査業務委託	西海市風力発電等に係るゾーニング計画書	鳴門市における洋上風力のゾーニング（適地評価）結果について	風力発電ゾーニング手法検討委員会資料
				和歌山県 H31.3	内閣官房 H25.3	秋田県 H28.3	岩内町 H28.3	宮城県 H29.3	新潟県 H29.3	山形県 H30.2	西海市 H30.3	鳴門市 H30.3	石狩市 H30.10
社会的調整が必要な地域等のレイヤー	漁港区域	34	漁港区域	エリア設定なし	—	—	要調整	困難	表示	—	—	—	要調整
	漁場等	35	共同漁業権区域	エリア設定なし	—	—	要調整	要調整	表示	—	—	除く	要調整
		36	区画漁業権区域	エリア設定なし	—	除く	要調整	要調整	表示	—	除く	除く	除く
		37	定置漁業権区域	エリア設定なし	—	除く	要調整	要調整	表示	—	除く	—	除く
		38	水産資源保護水面	エリア設定なし	—	—	設置困難	—	—	—	—	—	除く
		39	捕獲規制区域	—	—	—	—	—	新潟県漁業調整規則によるさけ及びますの規制区域を表示	—	—	—	—
		40	魚礁	エリア設定なし	—	除く	—	考慮	表示	除く	—	—	—
事業性に係る情報のレイヤー	風況	41	年間平均風速	エリア設定なし	浮体式 月平均値で 7m/s 以上の月が年間で 3 ヶ月以上	7.0m/s 以上	7.0m/s（高さ 70m）（水深、離岸距離を鑑み 6.5m/s 以上も検討可）	5.5m/s 未満は困難（地上高 70m）	表示	6.5m/s 以上（海水面からの高さ）	6.5m/s 以上	—	6.5m/s 以上（高さ 70m）
	地形等	42	水深	エリア設定なし	浮体式 200m 以浅	30m 以内	着床式 60m 以浅、浮体式 60-200m	200m 以深は困難	着床式 50m 以浅、浮体式 50-200m	30m 以浅	—	30m 以浅	着床式 50m 以浅、浮体式 50-200m
		43	海底地質	エリア設定なし	—	—	—	傾斜角 20° 以上は困難	表示	底質岩を除く	—	—	傾斜角 20° 未満
	インフラ	44	系統連系マップ	エリア設定なし	—	—	送電線距離により設置困難	送電線接続点から距離 5km 以遠は要調整	—	—	—	—	送電線から距離 40km 未満
		45	海底ケーブルの敷設状況	エリア設定なし	—	—	—	—	海底ケーブル、海底障害物、海底輸送管、NOWPHAS の観測地点を表示	海底ケーブルの箇所を除く	海上インフラの箇所およびその離隔範囲（254m）を除く	—	—
		46	発電所・変電所	エリア設定なし	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		47	既設の風力発電設備	エリア設定なし	—	—	—	—	表示	—	—	—	—
	その他	48	離岸距離	エリア設定なし	—	—	—	—	—	離岸距離 30km 以内	—	景観配慮のため海岸線から 810m 圏内を除く（2,680m 圏内は要調整）	沿岸 500m エリア除く（1000m エリア要調整）
	その他	49	落雷・台風	—	—	—	—	—	落雷数（年間）を表示	—	—	—	—
	その他	50	潮流、波浪、津波	—	—	—	—	—	年平均流速、流向を表示	—	—	—	—

※「—」は該当無し

2. 景観への影響調査

本県沖に洋上風力発電が導入される場合に、特に考慮が必要と考えられる景観への影響を把握するための調査を行う。

景観調査は以下の手順に従って実施する。

手順1：1次ゾーニングによる調査対象海域の設定

手順2：風車諸元の設定

手順3：保全対象とする垂直見込角の設定

手順4：風車仕様、垂直見込角による調査対象海域からの眺望点抽出範囲を設定

手順5：眺望点の抽出（国立・国定公園、県立公園、その他観光スポット等）

手順6：抽出した眺望点からの眺望範囲、主眺望方向の把握（現地調査）

手順7：フォトモンタージュによる支障程度の把握、保全エリアの検討

以下、手順について詳述する。

2.1 1次ゾーニングによる調査対象海域の設定

1次ゾーニング結果により調整エリアとなる箇所のうち、調査対象海域を設定する。調査対象海域はウィンドファームでの風車建設を考慮し、ある程度まとまったエリアで設定する。

2.2 風車諸元の設定

洋上風力発電として導入が想定される風車諸元を設定する。本業務においては5.0MWの風車を想定することとし、風車諸元は、H28年度西海市業務「西海市風力発電等に係るゾーニング計画」によって検討された諸元に合わせ、5.0MWの風車（（仮称）五島市洋上風力発電事業環境影響評価方法書の事業計画より、全長：153.5m、ハブ高：90m、ブレード直径は127m）とする。

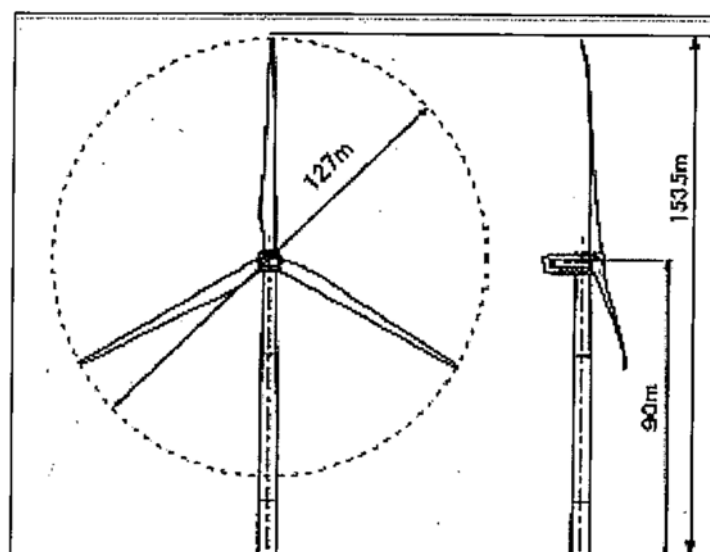


図 2-1 風車諸元

2.3 保全対象とする垂直見込角の設定

眺望景観において対象の見えの大きさを把握する指標をして垂直見込角がある。垂直見込角の概念図、垂直見込角に応じた対象の見え方について図 2-2に示す。

垂直見込角に応じた対象の見え方の参考について図 2-3に示す。「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」では、垂直見込角が0.5°以下であれば、気象条件や太陽光線の状態によっては視覚的に判別しにくい状況となるとされている。本調査においても0.5°以上の垂直見込角が得られる範囲については保全の対象とする。

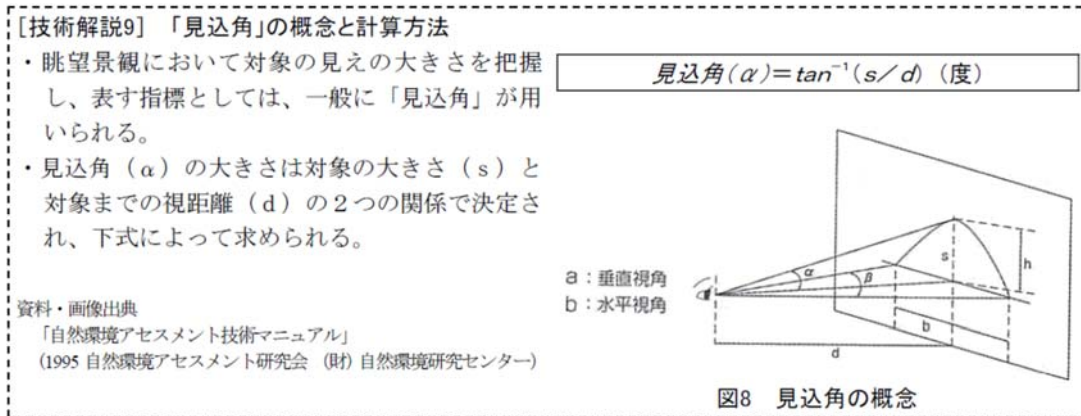


図 2-2 垂直見込角の概念

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

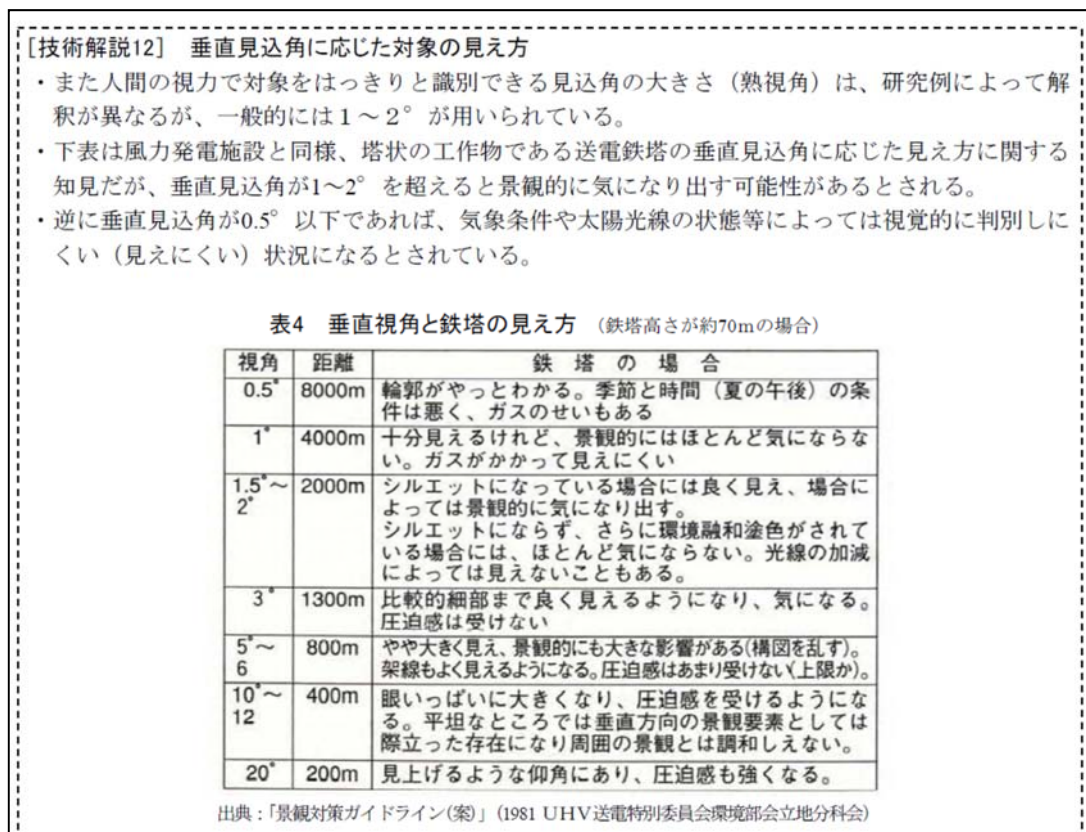


図 2-3 垂直見込角に応じた対象の見え方

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

2.4 風車仕様、垂直見込角による調査対象海域からの眺望点抽出範囲を設定

設定した風車諸元より、調査対象海域より垂直見込角が 0.5°以上となる距離を算出した（図 2-4）。

$$\begin{aligned} \text{垂直見込角が } 0.5^\circ \text{以上となる距離 } L &= \text{風車高さ} / \tan 0.5^\circ \\ &= 153.5\text{m} / \tan 0.5^\circ \\ &= 17,589\text{m} \end{aligned}$$

以上より、眺望点抽出範囲については以下の範囲と設定する。

眺望点抽出範囲＝調査対象海域外縁より 18,000m の範囲

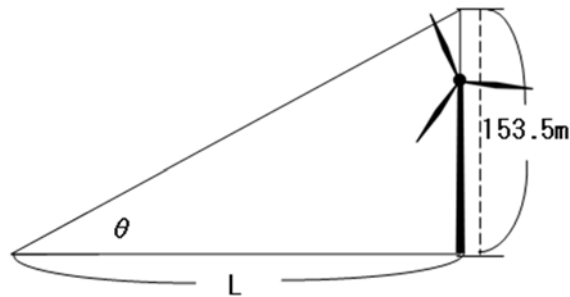


図 2-4 垂直見込角の考え方

2.5 眺望点の抽出（国立・国定公園、県立公園、その他観光スポット等）

眺望点抽出範囲に含まれる眺望点を抽出する。

2.5.1 国立・国定公園、県立公園

「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）において示されている、公園内の「主要な展望地」抽出の観点を参考に抽出する。

「主要な展望地」抽出の観点
・公園計画書の利用施設計画の「整備方針」で「眺望」「展望」「風景探勝」などの利用形態が示されている 例) ○○への展望園地として整備… ××への眺望を活かした広場として… △△への眺望が優れた位置にあり… □□の風景探勝路として… 等
・管理計画書において展望地、眺望地点としての利用が位置づけられた、または景観資源等として挙げられた地点に位置する 例) ○○山は本地域のランドマークであり、○○展望台、△△展望台等からの眺望は… ××湖畔一帯は、休憩や風景探勝の場として多くの利用がある… 本公園の到達経路となる国道○○線は、○○湾への雄大な眺めが得られ… 等
・その他関係する情報から、公園利用客による眺望利用が生じている地点、施設 例) 観光パンフレット等で展望地等として紹介されている 「○○百選」、「○○八景」等、眺望が評価されている地点 その他地域関係者、有識者等によって眺望利用の重要性が指摘されている地点 等

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

同ガイドラインでは、「園地」、「広場」、「休憩所」、「展望施設」、「道路」の各事業、これらが複合した「集団施設地区」はもちろん、他の事業でも付帯施設として園地等を執行する場所があるので、これらの事業も抽出対象に含めることが必要とされている。また、上記観点から抽出されなかった公園事業施設であっても、実態として眺望利用が生じているケースも少なくない。このため、現地調査によりすべての利用計画地点の事業施設やその付帯施設の状況、さらにはその眺望利用の有無を確認し、現に眺望利用が行われている、あるいは眺望利用に値する良好な眺望が得られる地点も「主要な展望地」として抽出するとされている。

「主要な展望値」となりうる公園事業の種類				
○広場	○園地	○休憩所	○展望施設	○道路(車道)
○道路(歩道)	○道路(自転車道)	○宿舎	○避難小屋	○案内所
○野営場	○運動場	○水泳場	○舟遊場	○スキー場
○スケート場	○乗馬施設	○駐車場	○運輸施設	○博物館
○植物園	○動物園	○水族館	○博物展示施設	○野外劇場

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

2.5.2 その他眺望点

和歌山県景観計画、各市町村の観光協会のホームページや、関係団体へのヒアリングにより眺望点を抽出する。

2.6 抽出した眺望点からの眺望範囲、主眺望方向の把握（現地調査）

抽出した眺望点について現地調査を行い、眺望範囲、主眺望方向、調査対象海域の介在について確認する。

支障程度の確認については「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）」を参考にして行う。技術的ガイドラインで示されている検討フローを図 2-5に示す。また、現地調査結果のイメージを図 2-6に示す。

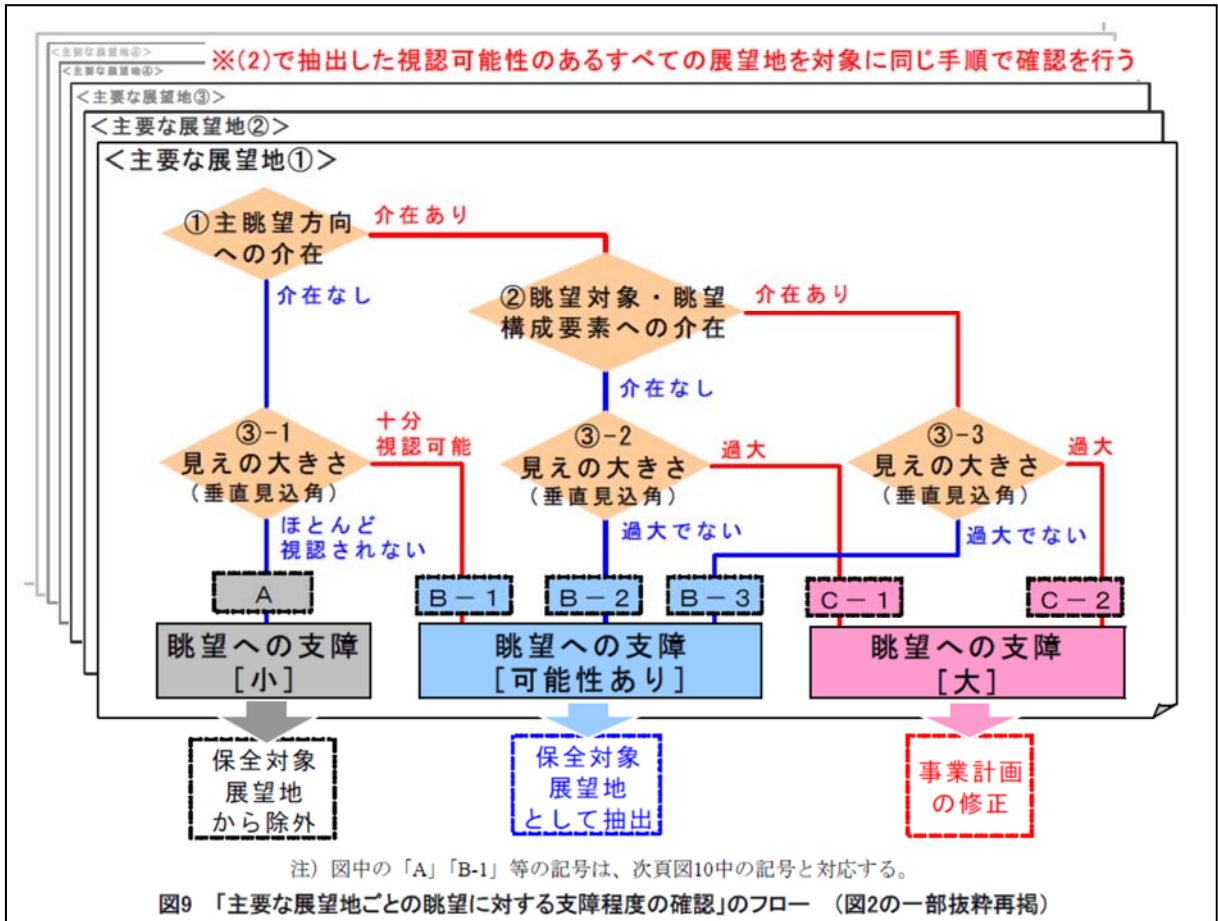


図 2-5 検討フロー

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

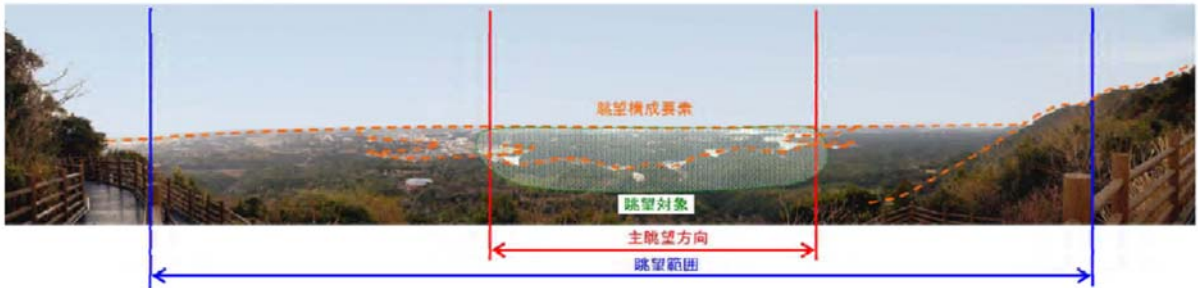


図 2-6 現地調査結果のイメージ

2.7 フォトモンタージュによる支障程度の把握、保全エリアの検討

眺望範囲に調査対象海域が介在する眺望点について、フォトモンタージュを作成し支障程度の確認を行う。

支障程度の確認は、1本のみ表示し、離岸距離毎の支障程度を見る。これにより、見えの大きさが過大である場合には、保全エリアの検討を行う（例えば、当該眺望点から18,000mの範囲を保全エリアと設定するなど）。



■例1 ■ 眺望対象への直接的介在
眺望対象となる山稜そのものに風力発電施設が介在している。



■例2 ■ 眺望対象への間接的介在
風力発電施設等が展望地と眺望対象との間に設置され、眺望対象に介在する状態で視認される。



■例3 ■ スカイラインの切断
風力発電施設が展望地からの重要な眺望構成要素であるスカイラインから突出して視認される。



■例4 ■ 重要な眺望構成要素への介在
風力発電施設が当該展望地の重要な眺望構成要素である視軸の正面に介在する。

図 2-7 「眺望対象・眺望構成要素への介在」の例

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

3. その他追加すべき調査

収集した既存情報の内容、先進事例、検討会意見における意見等を踏まえ、既存情報では十分でない情報について、ゾーニングの熟度を高めるために、鳥類調査とヒアリング調査を実施する。

なお、詳細な調査内容は、検討会や有識者へのヒアリングを通じて最終決定する必要がある。

3.1 鳥類調査

鳥類（希少猛禽類、渡り鳥）の生息分布、渡りの状況について把握するため、鳥類調査を実施する。

調査は、洋上ラインセンサス法による想定する風車（定格出力5MW級の風車を想定）のブレード高さ（約30～150m）を飛翔する鳥類の種・位置・行動を取得する。調査時期は、四季と渡り時期、繁殖時期の6回行うものとする。

調査地点および時期は、既存情報の収集整理結果に加え、専門家へのヒアリングにより決定する。



図 3-1 鳥類調査状況

3.2 ヒアリング調査

環境保全に係る情報や社会的調整が必要な地域に係る情報等、既存情報では得られない情報について、専門家等へヒアリングを実施し、情報収集を行う（表 3-1）。

表 3-1 ヒアリング先一覧

No.	ヒアリング先	ヒアリング内容
1	株式会社串本海中公園センター	洋上風力発電の立地に当たっての海棲生物への影響
2	和歌山県自然博物館	
3	すさみ町立エビとカニの水族館	
4	NPO法人日本ウミガメ協議会	洋上風力発電の立地に当たっての海棲哺乳類への影響
5	大阪自然史博物館	
6	くじらの博物館	洋上風力発電の立地に当たってのウミガメへの影響
7	京都大学白浜水族館（地域の郷土資料館、博物館、水族館）	
8	公益財団法人日本野鳥の会	鳥類の渡りのルート、集結地、洋上風力発電の立地に当たっての鳥類への影響
9	国立研究開発法人水産研究・教育機構中央水産研究所	洋上風力発電の立地に当たっての海域環境への影響、再生可能エネルギー等の利活用技術の開発
10	関西電力株式会社	系統連系に係る現状（系統の空き容量、今後の系統連系の見通し、系統連系に伴うケーブル敷設による環境影響等）
11	国立大学法人和歌山大学	洋上風力発電の事業性、洋上風力発電の立地に当たっての生活環境への影響
12	独立行政法人国立高等専門学校機構和歌山工業高等専門学校	海洋研究・教育・地方創生への洋上風力発電の活用可能性
13	一般社団法人日本風力発電協会	洋上風力発電の事業性等
14	環境省 近畿地方環境事務所 熊野自然保護官事務所 田辺自然保護官事務所	自然公園、景観等への影響と保全の考え方等
15	文化庁	文化財への影響の考え方等
16	総務省 近畿総合通信局	洋上風力発電の立地に当たっての電波障害防止区域への影響
17	気象庁 和歌山地方气象台	気象レーダーに対する影響
18	国土交通省 近畿地方整備局 港湾空港部 和歌山運輸支局	国土保全等の観点からの指定地域等、港湾区域等、航路等
19	海上保安庁 第五管区海上保安本部 田辺海上保安部、和歌山海上保安部	航路、定期航路、観光クルーズ船等の先行利用状況等
20	MES-KHI由良ドック(株)	利用している航路の状況等
21	防衛省 近畿中部防衛局	防衛関係施設等
22	水産庁 瀬戸内海漁業調整事務所	漁場の利用状況等
23	NPO法人自然体験学習支援センター	環境保全すべき情報の提供
24	和歌山県漁業共同組合連合会 ※会員漁協については必要に応じて実施	漁業権漁業、許可漁業の操業状況、漁場の利用状況等
25	近隣府県漁業共同組合連合会	許可漁業の操業状況、漁場の利用状況等

※2019年3月4日時点