

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



## はじめに

地球温暖化対策の推進に向けた再生可能エネルギーの導入促進に資するものとして、規制・制度改革に関する分科会において、環境分野についての規制・制度の見直しが検討され、平成 22 年 6 月、「規制・制度改革に係る対処方針」が閣議決定された。これを受けて、環境省では、風力発電施設の設置に関する自然公園法上の許可基準である自然公園法施行規則第 11 条第 11 項における、「展望する場合の著しい妨げ」「眺望の対象に著しい支障」について、平成 23 年 3 月に技術的ガイドラインとしてとりまとめた。

平成 24 年 10 月から改正環境影響評価法施行令が施行されたことを受け、それとの関係をわかりやすく解説するとともに、環境影響評価法で行う調査内容であって自然公園法に基づく風力発電施設の設置に係る審査の内容と重複する事項については活用したり、不足する分を補ったりするなどの見直しを行った。さらに、実施例として示していた内容について、現在は生産されていない風力発電施設の事例等を削除する見直しを行い、平成 25 年 3 月に改訂版をとりまとめた。

今後、本ガイドラインは、自然公園法施行規則第 11 条に規定する自然公園法の許可基準の細部解釈及び運用方法を定めた「自然公園法の行為の許可基準の細部解釈及び運用方法」（平成 22 年 4 月 1 日付け環自国発第 100401008 号 環境省自然環境局長通知）6 「主要な展望地から展望する場合の著しい妨げにならない」（第 1 項第 3 号）及び「山稜線を分断する等眺望の対象に著しい支障を及ぼすものでない」（第 1 項第 4 号）を補足する具体的な考え方として取り扱うこととする。

# 目次

## はじめに

第1章 風力発電施設の景観影響審査の基本的流れ	1
第2章 技術的ガイドライン	4
第1段階 事業地の選定	4
(1) 立地を除外すべき地域との重複の確認	4
(2) 説明資料の作成	6
第2段階 概略事業計画の立案	7
(1) 主要な展望地の抽出	9
(2) 主要な展望地からの風力発電の視認可能性の確認	11
(3) 視認可能性のある展望地の眺望特性の把握	12
(4) 視認可能性のある展望地ごとの眺望に対する支障程度の確認	22
(5) 説明資料の作成	29
第3段階 詳細事業計画の立案	30
(1) 眺望保全のための措置の立案	31
(2) 眺望変化予測の実施	40
(3) 眺望保全措置の妥当性確認	43
(4) 説明資料の作成	43
実施例	44
1.丘陵地帯	45
第1段階 事業地の選定	46
(1) 立地を除外すべき地域との重複の確認	46
第2段階 概略事業計画の立案	47
(1) 主要な展望地の抽出	47
(2) 主要な展望地からの風力発電の視認可能性の確認	48
(3) 視認可能性のある展望地の眺望特性の把握	50
(4) 視認可能性のある展望地ごとの眺望に対する支障程度の確認	53
2.高原地帯	56
第1段階 事業地の選定	57
(1) 立地を除外すべき地域との重複の確認	57
第2段階 概略事業計画の立案	58
(1) 主要な展望地の抽出	58
(2) 主要な展望地からの風力発電の視認可能性の確認	59
(3) 視認可能性のある展望地の眺望特性の把握	61

(4) 視認可能性がある展望地ごとの眺望に対する支障程度の確認	66
3. 草原地帯	69
<b>第1段階</b> 事業地の選定	70
(1) 立地を除外すべき地域との重複の確認	70
<b>第2段階</b> 概略事業計画の立案	71
(1) 主要な展望地の抽出	71
(2) 主要な展望地からの風力発電の視認可能性の確認	72
(3) 視認可能性がある展望地の眺望特性の把握	72
(4) 視認可能性がある展望地ごとの眺望に対する支障程度の確認	77
<b>第3段階</b> 詳細事業計画の立案	80

# 第1章 風力発電施設の景観影響審査の基本的流れ

- ◇風力発電施設のような大規模工作物を国立・国定公園の自然景観に影響を及ぼさないように設置するためには、事業計画の早い段階から眺望の保全に慎重に配慮していくことが必要である。
- ◇このため、次頁フローに示すとおり、事業計画検討の各段階（事業地の選定→概略事業計画の立案→詳細事業計画の立案）で必要な確認・修正（複数案比較）を行いつつ段階的に事業計画の熟度を高めていくことが重要である。
- ◇また、事業者は事業計画等を立案する各段階で、その検討プロセス、眺望への支障の予測結果等をわかりやすい資料としてとりまとめて有識者、地域住民、環境省をはじめとする関係行政機関等に提示し、これら関係主体の意見を踏まえて眺望への支障の程度等を評価することが重要である。

## 第1段階 事業地の選定

風力発電施設による国立・国定公園の自然景観への影響を小さくするためには、まず眺望の対象となる優れた自然の風景地が風力発電施設によって直接的に改変されることを防ぐ必要がある。

このため、事業地を選定する段階で、風力発電施設の立地地点が、優れた自然の風景地を確実に回避することが必要である。

## 第2段階 概略事業計画の立案

優れた自然の風景地そのものの改変を避けることができたとしても、展望地からの眺望に対する支障を小さくすることが必要である。

このため、事業地の選定を経て概略事業計画（風車の規模、基数、配置等）を検討する段階で公園内の主要な展望地の分布状況と眺望特性を把握し、風力発電施設の設置による主要な展望地からの眺望への支障の程度を、展望地ごとに確認する。

その結果、支障が大きいと判断された場合は、概略事業計画を修正するか、事業自体を中止することが必要となる。

一方、重大な支障は生じないが、支障が生じる可能性があるかと判断された場合は、当該展望地を「保全対象展望地」として抽出し、次の段階でより詳細な確認を行う。

## 第3段階 詳細事業計画の立案

第2段階で保全対象展望地の眺望特性を把握した後は、その特性に応じて、眺望保全のための措置を検討するとともに、講じることとした措置の効果が確実に得られているか、客観的に評価することが必要である。

このため、詳細事業計画を立案する段階で、既往の学術知見、事例等に基づいた眺望保全のための措置を保全対象展望地ごとにフォトモンタージュを作成すること等により検討し、措置を講じた上で生じる眺望変化の程度を予測し、措置の妥当性（措置を講じることによって眺望への支障が小さなものとなっているか）を確認（評価）する。

## 第2章 技術的ガイドライン

### 第1段階 事業地の選定

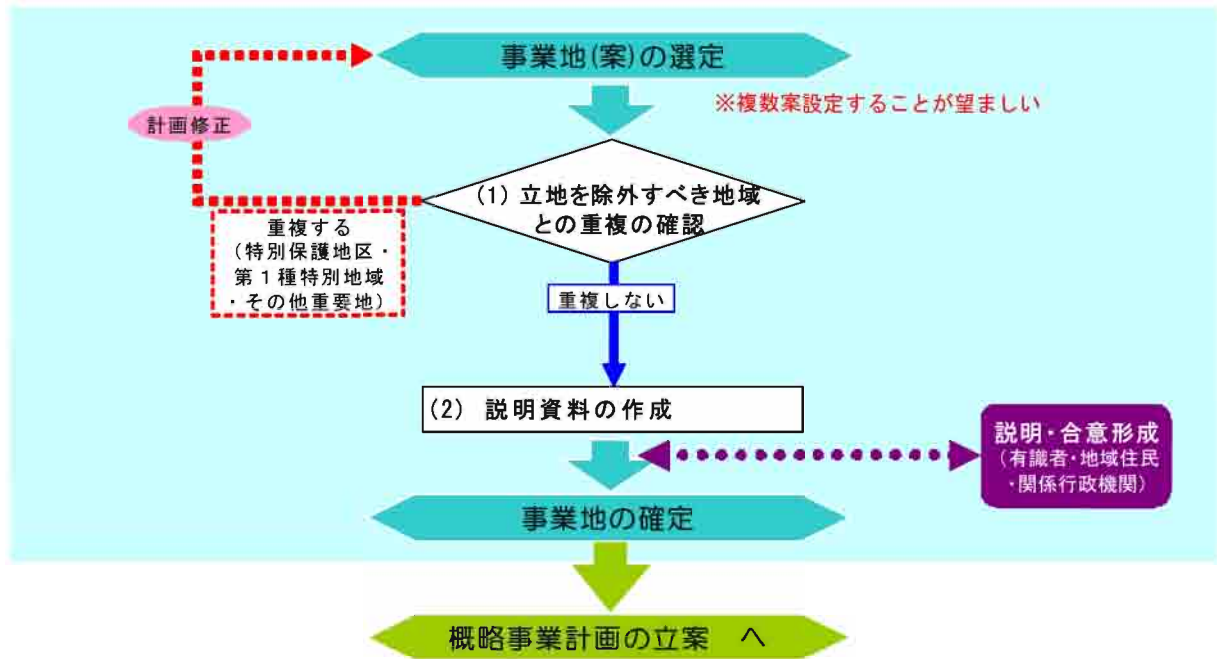


図1 第1段階 事業地の選定のフロー

※平成24年10月に改正環境影響評価法施行令が施行されたことから、それとの関係の詳細についてはp 2～3を参照すること。

#### (1) 立地を除外すべき地域との重複の確認

風力発電施設の立地を除外すべき地域については、許可基準等において次頁表1のとおり規定している。設定した事業地(案)の位置図と表1に掲げる地域に関する位置情報とを重ね合わせ、事業地が風力発電施設の立地を除外すべき地域に含まれないことを確認する。

⇒風力発電施設の立地を除外すべき地域に含まれる場合は、事業を中止するか、事業地(案)の選定に戻る。

##### <補足>

##### ・複数案設定の重要性について

事業地や後段で述べる事業計画は、複数案を設定し、自然景観（騒音、植物、動物等の環境項目を含む）への支障の程度について比較検討することで、より支障が少ない事業とすることが可能となる。

表1 風力発電施設の立地を除外すべき地域を規定した許可基準等

許可基準*1	細部解釈*2	具体的対象例
次に掲げる地域内において行われるものでないこと。		
特別保護地区、第1種特別地域又は海中公園地区		
第2種特別地域又は第3種特別地域のうち、植生の復元が困難な地域等であるもの	その地域の自然的価値が、特別保護地区又は第1種特別地域と同じ程度に高い地域であって、その地域が狭小であり、又はその自然の実態からみて、線引きにより特別保護地区又は第1種特別地域に指定することが技術的に困難であるものについて、特に貴重な自然を有する特定地域の保護のため、特別な配慮を行うものとする趣旨である。このような取扱いをしよう場合は、地域地種区分制度が設けられている趣旨にかんがみ、明確かつ合理的な場合に限られるべきであり、当該具体的地域	
文化財保護法に基づく史跡名勝天然記念物の指定又は仮指定をうけた地域		
学術調査の結果等により、特別保護地区又は第1種特別地域に準ずる取扱いが現に行われ、又は行われることが必要であると認められるもの		
(1) 高山帯、亜高山帯、風衝地、湿原等植生の復元が困難な地域		<ul style="list-style-type: none"> <li>・「自然環境保全基礎調査 現存植生図」*3で以下に該当する地域</li> <li>Ⅰ 高山帯自然植生域</li> <li>Ⅱ コケモモトウヒクラス域自然植生</li> <li>Ⅷ 河辺・湿原・塩沼地・砂丘植生（自然植生に限る） 等</li> </ul>
(2) 野生動植物の生息地又は生育地として重要な地域	における自然的価値の高さについて明確な認識が可能であることが必要である。具体的には、文化財保護法の規定に基づく史跡名勝天然記念物の指定又は仮指定がされている地域、学術調査の結果により当該地域の自然的価値が明らかにされている地域その他何らかの行政措置又は定着した地域的慣行が行われている地域が該当する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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に基づく「国内稀少野生動植物種の生息地等保護区」の指定区域</li> <li>・「日本の重要湿地500」（2001 環境省）の選定湿地 等</li> </ul>
(3) 地形若しくは地質が特異である地域又は特異な自然の現象が生じている地域		<ul style="list-style-type: none"> <li>・「自然環境保全基礎調査 自然景観資源調査」において自然景観資源として選定された対象の分布する地域</li> <li>・「日本の地形レッドデータブック（2000 小泉武栄・青木賢人編）で選定基準①（日本の地形を代表する典型的かつ稀少・貴重な地形）の評価を受けた地形分布地</li> <li>・「日本の地質百選」（2007・2009 日本の地質百選選定委員会）に選定されている地質分布地 等</li> </ul>
(4) 優れた天然林又は学術的価値を有する人工林の地域		<ul style="list-style-type: none"> <li>・「自然環境保全基礎調査 特定植物群落調査」において特定植物群落に選定された地域 等</li> </ul>

\*1：自然公園法施行規則第11条第1項第2号

\*2：自然公園法の行為の許可基準の細部解釈及び運用方法について

（環境庁自然保護局長通知、H12.08.07・H16.04.01 改正）

\*3：「第2回・第3回自然環境保全基礎調査5万分の1現存植生図」

「第6回・第7回自然環境保全基礎調査 2万5千分の1現存植生図」（いずれも環境省）



## (2) 説明資料の作成

事業地(案)が風力発電施設の立地を除外すべき地域に含まれないことが確認できた場合、その確認結果を説明資料としてわかりやすくとりまとめる。

### 「説明資料」の作成内容(例)

#### ① 事業地(案)

- ・選定した事業地の位置を平面図上(縮尺1/25,000以上を基本とする)に示す。
- ・事業地には工事に伴う改変区域、取付道路、変送電施設をはじめとする付帯施設等の整備に係る区域も含めるようにする。

#### ② 風力発電施設の立地を除外すべき地域の状況

- ・事業地(案)周辺における表2-1に掲げた各地域の分布状況を図表等で示す。

#### ③ 事業地との重複状況

- ・上記1及び2を平面図上で重ね合わせ、事業地が風力発電施設の立地を除外すべき地域に含まれないことを示す。

※事業地選定にあたり複数案を設定した場合は、その比較検討結果も示す。

※また、段階的に事業地を選定した場合は、選定に至った経緯も示す。

とりまとめた資料は、有識者、地域住民、環境省をはじめとする関係行政機関等(以下「関係主体」という。)に提示し、内容について合意形成を図る。なお、合意形成にあたっては、事業者において委員会等の検討組織を設置することも考慮することが望ましい。

⇒事業地(案)の選定結果について関係主体との合意形成が図られた場合は、事業地を確定し、「第2段階：概略事業計画の立案」へ進む。

⇒合意が得られなかった場合は、事業を中止するか、事業地(案)の選定に戻ることを検討する。

### <補足>

・関係主体の対象の考え方について

#### [有識者]

自然景観等の分野に係る学識者、地域の景観・公園利用・観光等に関する有識者等が考えられる。

これについては、当該国立公園の「管理計画」策定やその他環境省等が設置した委員会等の検討組織の人選を参考にすると良い。

※下記「地域住民」等の代表とあわせて人選し、当該風力発電事業のための委員会等検討組織とすることも考え得る。

#### [地域住民]

事業地周辺に居住する住民、地権者が考えられる。

また、事業地周辺で活動する事業者(観光、農林畜産業等)、公園利用者団体、自然保護団体等がある場合は、対象に含めることを考慮する。

※「説明会」や「公聴会」等の形で開催し、幅広く意見を聴取することも考えられる。

#### [関係行政機関]

環境省及び関係地方公共団体が考えられる。

・自然景観の保全以外に合意形成を図ることが望ましい事項について

関係主体との合意形成を図るにあたっては、自然景観以外の環境項目(騒音、植物、動物(特に鳥類)等)の面からの合意形成もあわせて行っておくことで、事業をより円滑に進めることが期待できる。



## 概略事業計画として立案すべき内容(例)

※各項目について未定の場合は“およそ”や“見込み”で可。

- ① 風力発電施設設置箇所等の位置図（縮尺1/25,000以上の精度を基本とする）
  - 事業に伴う改変区域（土地及び植生等を改変する区域）
  - 風車の設置位置及び設置位置の標高
  - 付帯する送電鉄塔の設置位置
  - 既存送電線までの送電経路（地下埋設の場合を含む）
  - その他主要付帯工作物の設置位置（航空標識塔・変送電施設・管理施設等で特に高さ13mを超えるもの）
  - 工事用・管理用道路の設置位置（既存道路の改良箇所を含む、新設・既存改良の別が分かるように表示）及び計画幅員
- ② 設置予定の工作物の内容
  - < 風 車 > 設置基数、各基の発電出力、立面図（ハブ高・ロータ径ほか主要部位の寸法を記載したもの）、同型機種の写真（事例写真等）
  - < 送電鉄塔 > 設置基数、各基の付帯構造物の規模（高さ）、立面図（主要部位の寸法を記載したもの）
  - < その他工作物 > 高さ13mを超える付帯工作物の立面図（主要部位の寸法を記載したもの）、建築物の場合は平面図（外観及び主要部位の寸法が分かるもの）

## (1) 主要な展望地の抽出

公園内の「主要な展望地」は、許可基準細部解釈\*において、次のとおり定義されている。

\*：「自然公園法の行為の許可基準の細部解釈及び運用方法について」（環境庁自然保護局長通知、H12.08.07、H16.04.01改正）

### 許可基準細部解釈における「主要な展望地」の定義

利用者の展望の用に供するための園地、広場、休憩所、展望施設のほか、公園事業たる道路(駐車場も含む。)のうち利用者の展望の用にも供せられている区間も含まれる。

この定義をふまえ、当該公園の公園計画書(利用施設計画の「整備方針」)や管理計画書(風致景観及び自然環境の保全に関する事項、公園事業及び行為許可等の取扱に関する事項等)の記載内容、その他関連する情報から判断し、次のような観点から眺望利用が生じている、あるいは生じる可能性がある地点を抽出する。

### 「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

なお、許可基準細部解釈では、「園地」、「広場」、「休憩所」、「展望施設」、「道路」の各事業が挙げられているが、これらが複合した「集団施設地区」はもちろん、下記のとおり、他の事業でも付帯施設として園地等を執行する場合があるので、これらの事業も抽出対象に含めることが必要である。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は少なくない。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、さらにはその展望利用の有無を確認し、現に展望利用が行われている、あるいは展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。

なお、この段階では、事業地や計画する風力発電施設が展望地から視認されるか否かを問わず、できる限り網羅的に抽出することが望ましい。

### 「主要な展望地」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

<補足>

・展望地の抽出対象範囲（距離）について

風力発電施設のような大規模な構造物の場合、相当程度離れた場所からも視認される。

視認される距離可能性が高い距離は、設置される風車の規模によって異なってくるが、例えばブレード天端高が100mを超える風車の場合、10km以上離れた距離から視認される可能性がある（詳細は [技術解説12] (27頁) 参照）。

したがって、想定される風車の規模に応じて適切に主要な展望地の抽出範囲を設定することが必要である。

・現状で利用施設が整備されていない利用施設計画の取扱い等

公園計画に位置づけはある（計画決定されている）が、利用施設は整備されていない（公園事業が執行されていない）場合でも、将来的に整備される可能性はあるため、主要な展望地として抽出する必要がある。

・道路等の線的な動きのある展望地の捉え方

車道、歩道、運輸施設等の線的な事業については、路線沿いに無数の視点が分布すると考えることが必要である。

このため、次の考え方で眺望利用が生じる、あるいは生じやすい地点・区間を抽出する。

- 付帯施設として展望利用のための施設が現存する（執行されている）地点
- 停止しての眺望利用が生じる可能性のある地点（駐車帯、休憩施設等）
- その他眺望良好区間（特に公園の境界部、峠・岬等の眺めの変換点等）

・「副次的に展望利用が生じる可能性がある地点」の抽出に際しての留意点

許可基準や許可基準細部解釈で定義づけられる主要な展望地は、基本的に利用施設計画の位置づけがある施設や地点が対象となる。

例えば、集落内等のもっぱら地域住民等の日常生活において利用される展望地は対象としない。（日常的な視点からの影響は、自然公園法ではなく環境アセスメント等で対応することが考えられる。）

なお、利用施設計画の位置づけはないが、実際に公園利用客によって展望地として利用されている施設・箇所があれば、主要な展望地として取り扱うべきである。



## (2) 主要な展望地からの風力発電施設の視認可能性の確認

(1) で抽出した主要な展望地から、計画する風力発電施設が視認される可能性があるか、確認する。

確認作業はすべての主要な展望地を対象として行うことが必要であり、現地調査と地図等を用いた机上確認を併用して行うことが基本となる。風力発電施設の視認可能性があることが確認された展望地は、次項「(3) 視認可能性がある展望地の眺望特性の把握」でより詳細に眺望特性の把握を行う。

⇒「視認されない」場合：「眺望への支障：なし」と判断し、(5)へ進む。

⇒「視認される」場合：以降の作業へ進む。

<補足>

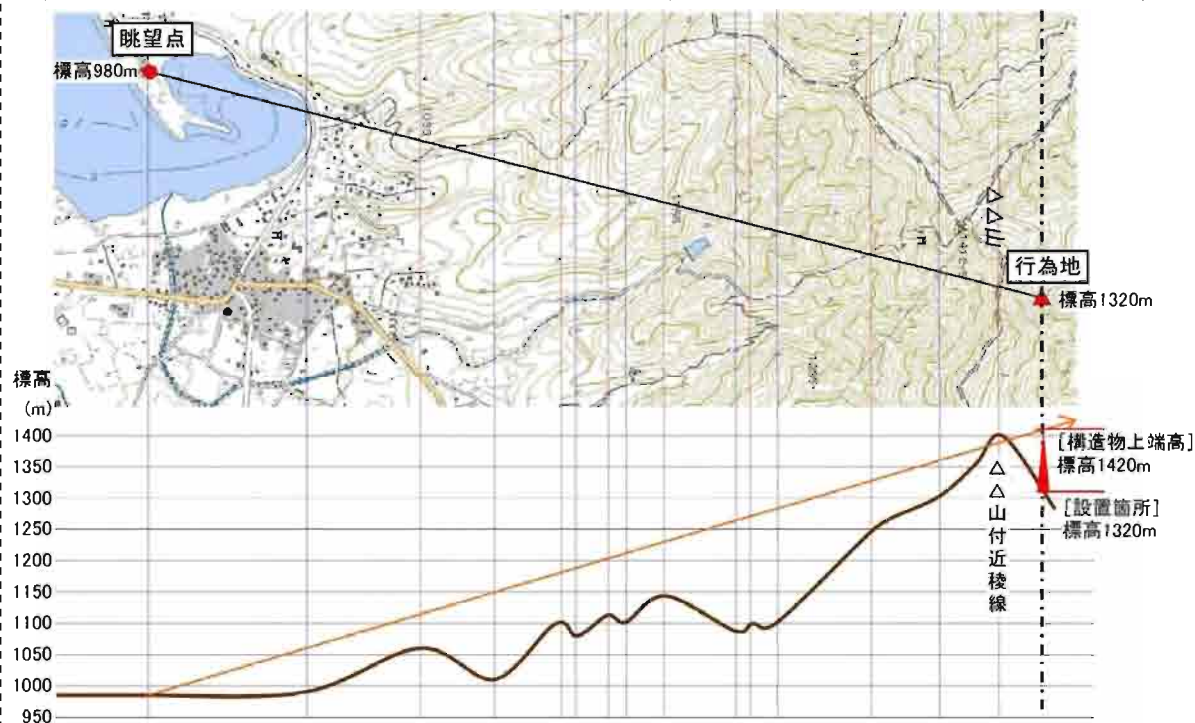
- ・「地形等による遮蔽」の判断にあたっての留意点

風力発電施設のように高さのある構造物の場合、事業計画地が展望地から見て稜線の背後に位置する場合でも、風力発電施設の上部が稜線から突出して視認される場合がある。

このため、「事業計画地の遮蔽の可能性」ではなく、あくまで「設置を計画する風力発電施設の遮蔽の可能性」で確認することが必要である。

### [技術解説1] 簡易な地形断面図の作成による遮蔽可能性の確認手法

- ・地形による遮蔽の可能性は、地形図の判読や現地での目視確認により行うが、判断が難しい場合は地形図を用いた地形断面図を作成することで簡易に確認することができる。
- ・以下に山稜線付近に高さ100mの構造物が設置される場合を想定した作成例と手順を掲載する。



- ① 地形図上で「眺望点」と「行為地」を確定し、両点を直線で結ぶ。
- ② 上記直線と地図上の主要な尾根との交点（上図赤線）とその標高を拾い出す。
- ③ 拾い出した標高を折れ線グラフ状に結んで地形断面図を作成し、構造物を書き込む。
- ④ 視点と構造物上端を結ぶ直線（上図オレンジ線）が地形断面と交わるようであれば、「構造物は地形により遮蔽される」と断定する。

※上図のケースでは、構造物は△△山付近稜線によって遮蔽され、視認されないと判断できる。

**[技術解説2] GIS等を活用した眺望現況の把握**

- ・ 数値地図（国土地理院等）とGISソフトを活用すれば、下記のような様々な解析が可能である。
  - 展望地から視認することができる範囲（可視領域）
  - 展望地からの仰角や俯角
  - 構造物が出現した場合の視認の有無や程度
  - 展望地から特定の方向を見た際の地形CG
- ・ 数値地図上には既存の地物（構造物、樹林等）に関する情報は反映されていないため、解析結果が実際と異なるケースは多々ある点に注意が必要である。
- ・ また、簡易なソフトを用いた概略的な視認性解析も可能であるが、精度や操作性の面でやや難がある。

**(3) 視認可能性のある展望地の眺望特性の把握**

**① 展望地の現地確認**

「(2) 主要な展望地からの風力発電施設の視認可能性の確認」の作業で抽出された風力発電施設を視認する可能性がある展望地からの眺望をより詳細に把握するため、まず展望に利用される場所や施設そのものの状況を把握する。

把握作業は資料調査（ガイドブック、パンフレット、統計書等）による概況把握と現地調査による展望地の確認を基本とし、標準として表2に示す内容について行う。このうち「位置情報」や「施設の状況」は、後述する風力発電事業の実施に伴う眺望への支障の程度（施設の視認性）を分析する際に必要な情報となることから、この段階で確実に把握しておくが良い。

表2 「展望地の現地確認」に際しての把握項目・内容・方法等

把握項目	把握内容	把握方法・備考等
位置情報	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地図上の位置</li> <li>・ 標高</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地形図や公園計画図等を用いて把握する。</li> <li>・ 把握には標準的に国土地理院の1/25,000地形図を用いる。</li> <li>・ 例えば山中の歩道上等、地図上で正確な位置の特定が困難な場合は、適宜空中写真（ネット上で各種公開）やGISを用いた座標取得により把握する。</li> </ul> <p style="text-align: right;">⇒次頁&lt;補足&gt;参照</p>
施設の状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 展望台等の施設の状況</li> <li>・ 展望地内で眺望利用が生じる箇所の高さ（標高）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現地観察や関係者へのヒアリング調査等により把握する。</li> <li>・ 展望台等の施設の場合は、実際に眺望利用が生じる場所の高さ（施設設置標高+施設高さ）を把握（現況写真の撮影を含む）。</li> </ul>
利用の状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 利用者数、利用形態、利用多い時期・時間帯等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 展望地の利用重要性の評価や、利用上重要な時期・時間帯等を確認するのに用いる。</li> <li>・ 地方自治体の観光統計等の資料、施設管理者からのヒアリング調査等により把握する（利用状況の分かる現況写真があるとよい）。</li> </ul> <p style="text-align: right;">⇒次頁&lt;補足&gt;参照</p>

<補足>

・地図について

国土地理院の地形図は、市販される印刷図のほか、同院ホームページの「地図閲覧サービス（ウォッチズ）」（<http://watchizu.gsi.go.jp/>）でも公開されている。ホームページで公開される地形図は、印刷はできないが、印刷図よりも先に情報更新される場合もあるため、参考にすると良い。

また、インターネットで無償提供される地図サイトでは、高精度の地図や空中写真が公開されている場合も多いことから、これらも積極的に活用すると良い。

・利用状況（利用者数）の把握について

公園内の施設、地点で利用者数が定量的に把握されていることは少ない。

また利用者数が定量的に把握できたとしても、その意味するところは各展望地で異なる（例：“利用者が何人以上であれば重要な展望地とする”といった基準はない、利用者が少なくても重要な展望地は存在する）。

したがって利用者数は、同一地域内での展望地の重要性を定性的に比較ができる情報（例：〇〇展望地よりも△△展望地の方が2～3倍は利用者が多い、等）を得ることができれば十分である。

## ② 眺望の現地確認

現地調査により、以下の表3及び図3に示す内容を標準として、展望地から得られる眺望の状況を把握する。なお、現地調査は天候の良い（視程の良好な）期日に実施することが必要である。また、利用の多寡にかかわらず、季節の変化の状況に応じて複数の季節を対象に調査・把握することが必要な場合がある。

（例）積雪、落葉等による眺望の季節変化が大きい展望地

紅葉や日の出日の入等季節によって眺望対象に変化のある展望地等

表3 「眺望の現地確認」の把握項目・内容・方法

把握項目	把握内容	把握方法・備考等
眺望範囲	・ 展望地から眺望が開けているすべての方向	・ 眺望が開けている方向（方位や角度）を確認し、地図上への図示や現況写真撮影により記録する。 ⇒ [技術解説3] 参照
主眺望方向	・ 眺望範囲の中で眺望対象が視認される方向、位置等	・ 現地確認や利用者の行動観察により、眺望範囲の中で特に眺望の対象として眺められる方向や範囲（方位・角度等）を把握し、地図上への図示や現況写真撮影により記録する。 ・ 当該展望地を紹介したガイドブック、現地に設置された解説板等に掲載された写真や図版等も参考にすると良い。
眺望対象	・ 当該展望地からの眺めの主題となる対象の分布範囲	・ Bで把握した主眺望方向の中で、眺望の主題となっている対象を特定し、その具体的な分布範囲、眺望範囲内における位置や視認方位等を地図や写真上に記録する。 ⇒ [技術解説5] 参照
眺望構成要素	・ 眺望範囲の眺めを構成する（特徴となる）重要な要素（地形、地物、地被等）、眺望視野内の位置等	・ 各展望地の眺望の状況に応じて下記に例示する要素の状況（眺望範囲内における視認位置や分布範囲、規模（≒見込角、⇒ [技術解説9] 参照）を把握・記録する。 ○スカイライン ⇒ [技術解説6] 参照 ○支配線 ⇒ [技術解説7] 参照 ○眺めの骨格をなす要素 ⇒ [技術解説8] 参照 ○基調をなす（眺望範囲を主に構成する）色彩 ○主要な人工物（市街地、大規模な建築・工作物、特に風車に類似する鉄塔や煙突等）の分布・視認状況



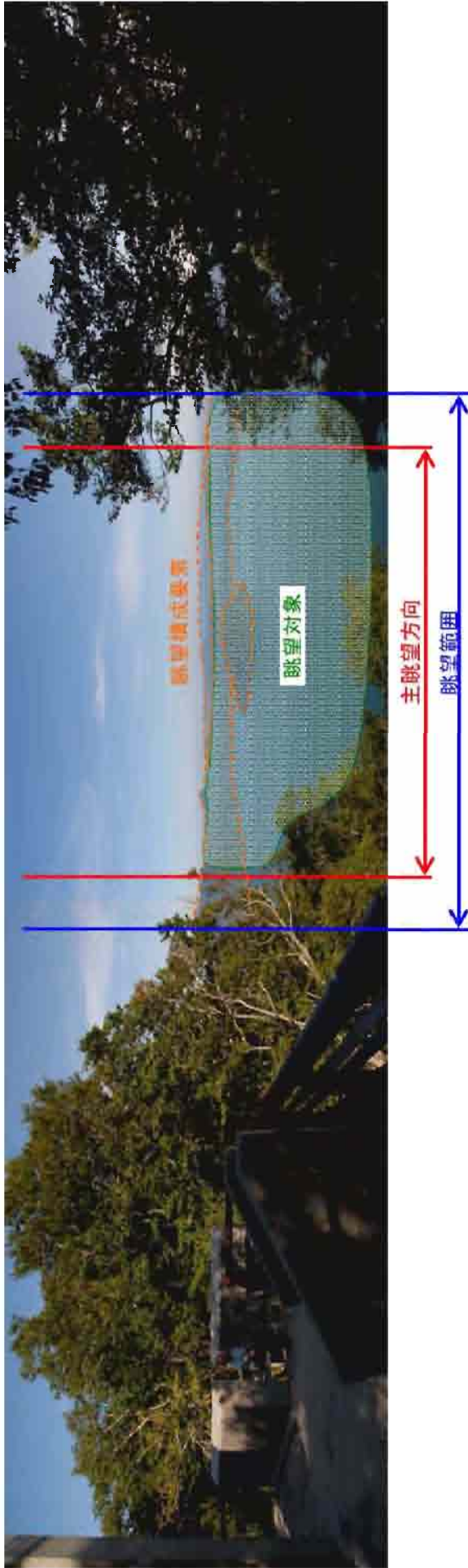


図3 「眺望の現地確認」の把握項目のイメージ

### [技術解説3] 現況写真の撮影方法

- ・写真撮影にあたっては、以下の点に注意するとよい。
- ・また、風力発電施設の設置による眺望変化予測画像（フォトモンタージュ）を作成する際のベース写真もここで解説する内容をふまえたものであることが望ましい。

#### 最適な条件で撮影する

- [天候] 天気（視程）の良い日に撮影する。
  - [時刻] 順光で撮影する（基本的に逆光を避ける、南中がベスト）。
  - [季節] 各季節（例：新緑期、展葉期、落葉期、積雪期等）の写真撮影しておくが良い。
- ⇒特に落葉樹を主体とする地域、積雪地では、季節によって視認性や基調をなす色彩が大きく変化するため、風力発電施設が設置される場合の見え方や調和する色彩の考え方も大きく変化する。



[春]視点付近の樹木により、主眺望対象の山体は見えにくい。草原の緑と山体の暗緑色のコントラストが大きい。



[夏]視点付近の樹木が大きく展開葉し、眺望は開けない。



[秋]落葉により山体が見えやすくなる。草地は黄緑～黄土色を基調とする色彩に変化。



[冬]周囲の樹木は完全に落葉し、山体が裾野まで見える。淡茶～灰茶色を基調とする色彩に変化。

写真1 季節による眺望変化の典型例

#### 最適な撮影地点を選定する

- ・展望地内において一般の眺望利用が生じる地点を基本とするが、視点近傍の障害物等ができる限り写り込まないように撮影する。
- ・特に展望地付近の柵や電柱電線類、看板類等が至近距離で写り込んだ場合、写真の印象が大きく変わるので、注意が必要である。

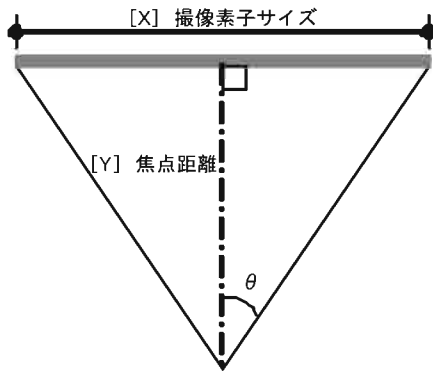
#### 広角での撮影を基本とする

- ・写真は、人間の視野特性（⇒ [技術解説4]）に近い水平画角60°程度での撮影を基本とする（眺望範囲が60°以上の場合は、水平画角60°でパノラマ撮影）。
- ・水平画角60°程度の写真は、一般的にはデジタルカメラの場合＝焦点距離20mm程度、フィルムカメラの場合＝同28mm程度のレンズを使用すれば撮影できる。
- ・ただし、デジタルカメラの場合、機種によって搭載された撮像素子（フィルムにあたる部分）のサイズが様々であり、同じ焦点距離のレンズであっても画角が異なる場合がある。
- ・画角は下式によって簡単に求めることができるので、一度手持ちのカメラの画角を正確に把握しておくが良い。
- ・なお、デジタルカメラで撮影した写真は、通常撮影後であってもパソコン上でカメラの機種や焦点距離、その他様々な情報を確認することが可能である。

■デジカメ写真の画角の計算方法

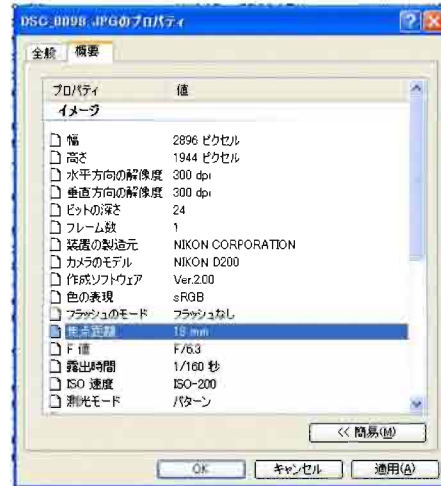
- ① カメラの取扱説明書等で当該カメラの横方向の“撮像素子”サイズを確認
- ② 撮影した写真のプロパティから撮影時のレンズの“焦点距離”を確認(右記)。
- ③ 下記計算式により、画角を求める。

$$\text{画角} = 2\theta = \tan^{-1} \left[ \frac{0.5X}{Y} \right] \times 2$$



■パソコンを利用した写真プロパティのみかた

- ① 保存先のフォルダを開く
- ② 該当する画像ファイルを右クリックしプロパティを開く
- ③ “概要” タブを選択し“詳細設定”に切り替え

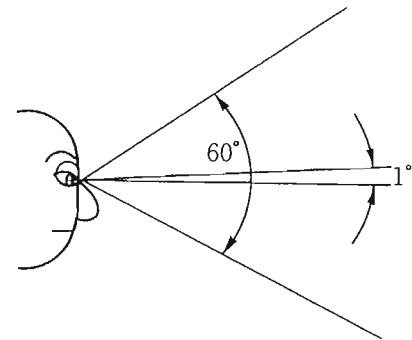


水平で撮影する

- ・眺望対象への仰角、俯角は、水平で撮影した写真を用いれば、上記の画角計算手法により簡単に求めることができる。
- ・水平撮影を行うためには、三脚を用いることが必要だが、手すり等の水平物にカメラをのせて撮影することで、水平に近い写真を撮影することは可能である。

[技術解説4] 人間の視野特性

- ・人間が特定の対象を否検索的に眺める場合(例：展望台から景色を眺める場合)の視野は、既往の研究の結果によって右図に示す「60° コーン説」が定説となっている。
- ・つまり、特定の眺望対象がある場合、その眺望対象を中心とする60°の範囲の重要性が高まる(景観改変行為による影響がより大きくなりやすい)。



資料・画像出展：「外部空間の設計」(1975 芦原義信 彰国社)

[技術解説5] 眺望のタイプに応じた「眺望対象」の捉え方

山稜への仰観の場合

- ・山稜、特に富士山に代表されるような独立峰が眺望対象となる場合、山頂への仰角（仰ぎ見る角度）に応じて眺望対象としての重要性は変化する。
- ・既往知見では下記の特性が明らかにされているが、これによれば独立峰がランドマークとしての重要性を持つようになるのは仰角が概ね $5^{\circ}$  以上の場合とされている。

[仰角 $5^{\circ}$  以下] 仰観よりむしろ水平な眺めであり、個々の山稜よりも「スカイライン」（稜線）の連続性に注意が向けられる。ただし、山容の美しい独立峰の場合、「ランドマーク」として単独の興味対象となりうる。

⇒独立峰の場合、「ランドマーク」として眺望の主題として眺望上極めて重要な対象となる。

⇒連峰の場合、特定の山頂ではなく、「スカイライン」としての連続性がより重要となる。

[仰角 $9^{\circ}$  近傍] 独立峰を見るのに最も適した仰角とされる。山頂を見るのに「見上げる」状況、いわゆる仰観景となり、個々の山頂が「ランドマーク」としての注目されるようになる。またスカイラインだけでなく山腹の状況も興味対象となる。

⇒山頂部・稜線部だけでなく、山体全体が重要となる。

[仰角 $20^{\circ}$  近傍] 山頂を眺めるといふより、興味の主体は山腹に移り、「山の中にいる」といった状況となる。

⇒「山稜への眺望」よりむしろ周辺の自然景観全体が眺望の主題となる。

資料：「新体系土木工学 59 土木景観計画」（1982 篠原修 技報堂出版）



<仰角 $5^{\circ}$  未満>

独立峰の場合、ランドマークとして興味対象となる



<仰角 $6^{\circ}$ >

ランドマークとしての存在感が増す



<仰角 $9^{\circ}$ >

視野全体に山容が広がり、まさに仰ぎ見る状況となる



<仰角 $15^{\circ}$ >

山頂を見るよりむしろ山中にいるような印象となる

写真2 仰角に応じた独立峰の見え方



### 俯瞰景の場合

- ・俯瞰景においては、俯角（見下ろした角度）が目につき易さの重要な指標となる。
- ・一般に俯角 $-10^\circ$ は俯瞰景における中心領域（最も目につきやすい領域）であり、それより手前のより視点に近い $-30^\circ$ にかけての領域が視覚的に最も重要な領域といわれている。

資料・画像出典：

「新体系土木工学 59 土木景観計画」(1982 篠原修 技報堂出版)  
 「自然地形と景観」(1971 篠原修 樋口忠彦 土木学会年学講IV)



視点高 $H$	角 度 $\theta$	距 離 $D$
視軸(中心視)	$-8^\circ \sim -10^\circ$	$5.7H \sim 7.1H$
俯瞰一般下限	$-30^\circ$	$1.7H$
俯瞰最大下限	$-45^\circ$	$H$
俯瞰一般上限	$-2^\circ \sim -3^\circ$	$19H \sim 29H$

図4 俯角の仮説的数値(対象が平面的な場合)



■ 屈斜路湖(美幌峠)



■ 屈斜路湖(津別峠)



■ 屈斜路湖(小清水峠)



■ 摩周湖

写真3 俯瞰景の例

### コンケイヴ景

- ・「コンケイヴ (concave : くぼみのある、凹面の)」とは、視点と視対象となる山との間に凹地状の地形が介在している眺めを指す。コンケイヴの場合、平地から山を仰観する場合と比べて、俯瞰領域が空間的に拡大するため、より奥行き感のあるダイナミックな眺めが得られる。
- ・また、主題となる山だけではなく、前景として俯瞰される領域にも注意が向けられるようになる。このため、仰観、俯瞰両面からの配慮が求められる。



■ 摩周湖展望台からの硫黄山(阿寒国立公園)



■ 樹海を前景とする富士山(富士箱根伊豆国立公園)

写真4 コンケイヴ景の例

[技術解説6] 眺望構成要素 … スカイライン

- ・「スカイライン」とは、山並みや地物、建築物群等が空と画する輪郭線を指すが、眺めの広がりや視距を規定する機能を持つことから、眺望を構成する極めて重要な要素となる。
- ・ただし、空との輪郭線となっていない山稜線等であっても、眺めの空間的広がりを規定する境界となる等、重要な意味を持つものは、スカイラインと同等に取り扱うことが望ましい。
- ・また、スカイラインまでの視距離が大きく、気象や太陽光線等の状況によってその存在がほとんど分からなくなる（空と同化する）ような場合は、より手前にある地物が実質的にスカイラインとしての機能を持つことになる。



■空と画する輪郭線を基本とするが、スカイラインまでの視距離が極端に大きい場合は、より手前の稜線等を実質的なスカイラインとし捉えることが必要

図5 スカイラインの捉え方

[技術解説7] 眺望構成要素 … 支配線

- ・支配線は眺望視野全般において眺めの大きな形やシルエット、方向性等を規定する線状の要素を指し、前項で解説したスカイラインも支配線の一種である。
- ・自然景観において支配線となりうる要素を下記に例示したが、地形や植生等の地物、人工物等のうち、線的なもの、面的なもの境界部等があげられる。
- ・スカイラインが眺めを構成する極めて重要な要素となることから分かりますとおり、支配線もスカイラインに準じた重要な要素となる。

■地 形

- ・稜線(尾根、スカイライン)
- ・河川、河谷(谷筋)
- ・地平線、岬等の平坦または一定傾斜の地形
- ・海岸／湖岸
- ・水面／水平線
- ・断崖、段丘等の崖線
- ・地形変換線(傾斜の急激な変換点) など

■地物・人工物

- ・植生界、土地利用界
- ・樹林の樹冠
- ・道路、線路、堤防、防波堤等の線的構造物
- ・家並み など

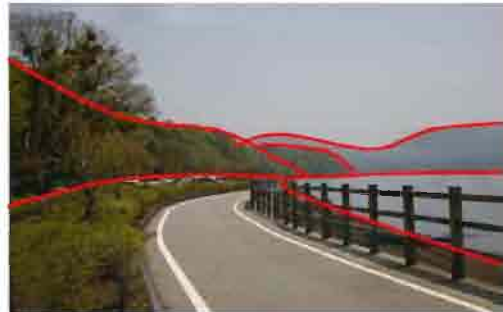


図6 景観の「支配線」となる要素の例

**[技術解説8] 眺望構成要素 … 眺めの骨格構造をなす要素**

- ・眺めは、それを構成する要素の状況によってまさに千差万別であるが、眺めの大まかな骨格、全体像を決定づける要素は、ランドマーク／エッジ／パス／ディストリクト／ノードの5つに区分して捉えることができる。
- ・人間の興味（目線）は、こうした眺めの骨格を構成する要素やその境界部に行きやすい特性があるため、眺望を保全するためにはこうした骨格をなす要素に人工物が介在しないようにすることが重要となる。

**ランドマーク (Landmarks／目標・目印)**

- ・眺望景観における目標物や目印となる要素であり、特に視線の集まりやすい景観の「図」となる要素（視対象）として重要である。
- ・自然風景地においては山稜や岬等の地形的要素がこれにあたるケースが多いが、集落地の風景においては、特徴的建造物や鎮守の森のようなまとまった樹林、巨木等が対象となる。



■独立峰(阿蘇くじゅう国立公園)



■社寺(日光国立公園)

**エッジ (Edges／境界)**

- ・山稜、海岸、河川、樹林縁、その他面的な土地利用の境等、眺めの空間的広がりやを規定する境界となる線状の要素で、「スカイライン」も「エッジ」の一種である。
- ・自然風景地においては稜線や樹林の上端外郭線等がこれにあたるケースが多いが、集落地等の人工的要素で構成された景観においては、家並み等の人工物によってスカイラインが形成される場合もある。



■山並み(十和田八幡平国立公園)



■家並み(伊勢志摩国立公園)

**パス (Paths／視軸)**

- ・道路、歩道や、河川、海岸、湖岸等の視線が通りやすい要素。
- ・「場の景観」において例えば遊歩道や河川、海岸の堤防沿いの道路等、連続した「視点」となるケースが多い。



■歩道(十和田八幡平国立公園)



■河川(伊勢志摩国立公園)



ディストリクト (Districts/独立空間)

- ・等質性のある景観的なまとまりをもって、面的な広がりをもつ空間。
- ・例えば凹地や鞍部、浜等の独立した地形域、一団の植生地や集落地、農地等がディストリクトとして認識されやすい。



■湿原(十和田八幡平国立公園)



■浜(伊勢志摩国立公園)

ノード (Nodes/結節点)

- ・パス、エッジ、ディストリクト等の接合するポイント。
- ・例えば河川や岬等の地形の合流点、集落地の入口や集落内の主要な交差点、中心的広場等が挙げられる。
- ・それ自身が眺望対象として興味を持たれることは少ないが、視線が集まりやすい場所ではある。



■主要な道路の交差点(富士箱根伊豆国立公園)



図7 「眺めの構成要素」の把握例

[技術解説9] 「見込角」の概念と計算方法

- ・眺望景観において対象の見えの大きさを把握し、表す指標としては、一般に「見込角」が用いられる。
- ・見込角 ( $\alpha$ ) の大きさは対象の大きさ (s) と対象までの視距離 (d) の2つの関係で決定され、下式によって求められる。

$$\text{見込角}(\alpha) = \tan^{-1}(s/d) \text{ (度)}$$

資料・画像出典

「自然環境アセスメント技術マニュアル」  
(1995 自然環境アセスメント研究会 (財) 自然環境研究センター)

a: 垂直視角  
b: 水平視角

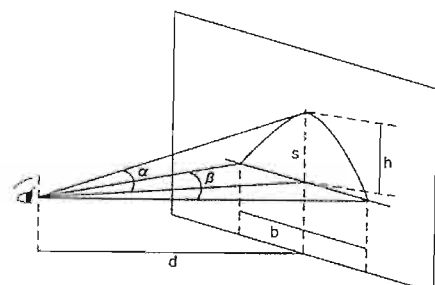


図8 見込角の概念



#### (4) 視認可能性がある展望地ごとの眺望に対する支障程度の確認

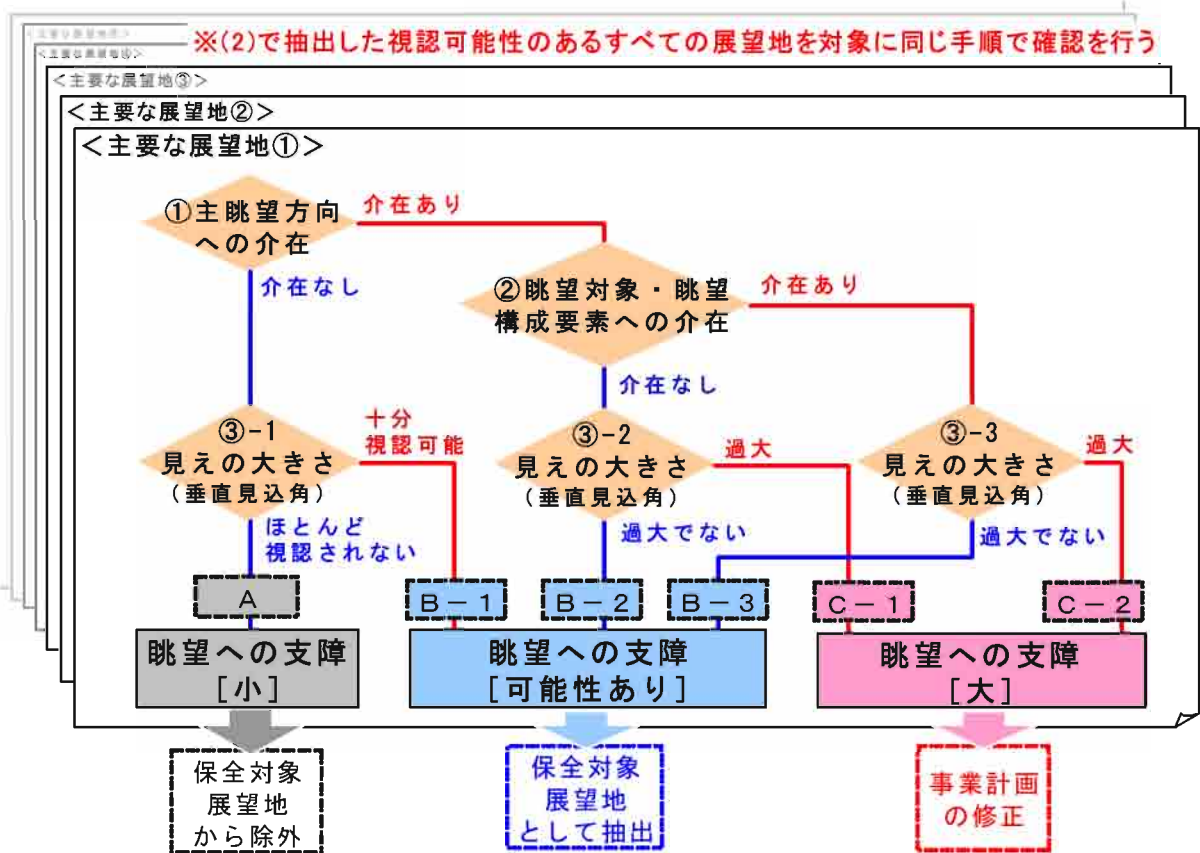
(2) で抽出した風力発電施設の視認可能性のある展望地のすべてを対象に、(3) で把握した眺望特性に関する情報を用いて風力発電施設の視認程度や眺望に与える支障の程度を概括的に把握する。また、その結果、重大な支障は生じないものの支障が生じる可能性がある展望地について、より慎重な検討が必要となる展望地（以下「保全対象展望地」という。）として抽出する。

<補足>

- ・「主要な展望地ごとの眺望に対する支障程度の確認」にあたっての留意点

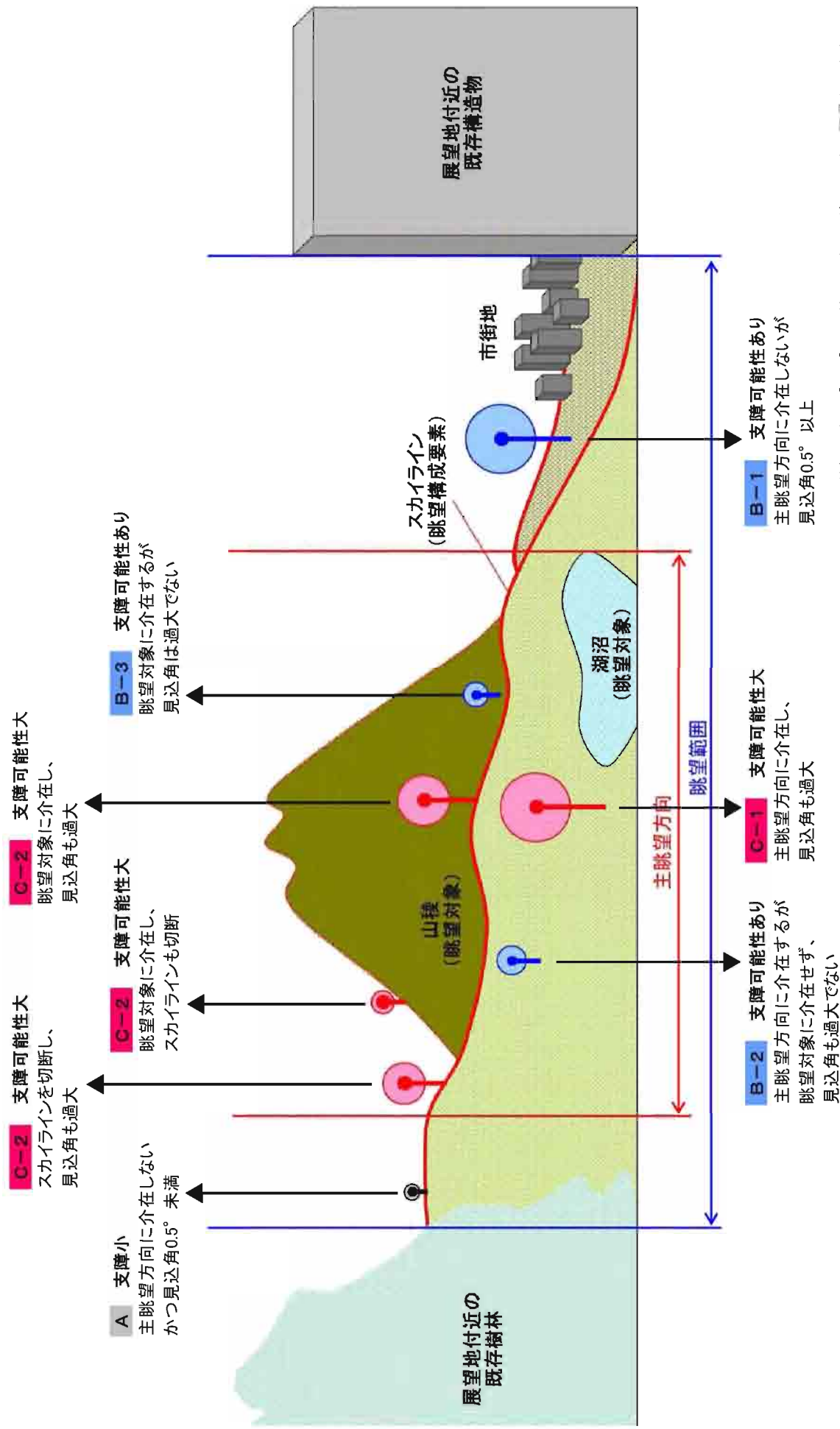
確認は基本的には机上で行うことが可能であるが、例えば微細な地形の状況や既存の樹木・建築物によって視認可能性の判断が難しい（“視認されない”と断定できない）場合は、安全側に立って、視認する可能性がある展望地として取り扱うことが望ましい。

また、机上での判断が困難な場合は、必要に応じて現地確認を行ったうえで判断することが必要である。



注) 図中の「A」「B-1」等の記号は、次頁図10中の記号と対応する。

図9 「主要な展望地ごとの眺望に対する支障程度の確認」のフロー（図2の一部抜粋再掲）



注) 図中の「A」「B-1」等の記号は、前頁図9中の記号と対応する。

図10 「主要な展望地ごとの眺望に対する支障程度の確認」の判断イメージ

## ① 主眺望方向への介在

風力発電施設が展望地からの主眺望方向に出現した場合、そうでない場合と比較して、眺望に対する影響は格段に大きくなる。

事業計画地及び風力発電施設が主要な展望地からの主眺望方向に介在しないか、「(3) 視認可能性のある展望地の眺望特性の把握」での把握結果に基づき確認する。

⇒「介在なし」の場合：③-1へ進む

⇒「介在あり」の場合：②へ進む

## ② 眺望対象・眺望構成要素への介在

展望地からの眺望の主題となる眺望対象や、スカイラインをはじめとする重要な眺望構成要素に風力発電施設が介在した場合、眺望に対する支障も大きくなりやすい。

このため、地図を用いた重ね合わせ、写真や現地での確認、断面図の作成等により、図11に例示するように事業計画地及び風力発電施設が眺望対象又は眺望構成要素に介在するか否かを確認する。

⇒③-2及び3へ進む

<補足> 背景にスカイラインとなる山稜線等がない眺望のとらえ方について

・「スカイラインの切断」に関する概念は、あくまで背景にスカイラインをなす山稜等がある場合に採用されるものである点に注意が必要である（背景にスカイラインをなす山稜が存在しない眺望において「スカイラインを切断していないことから眺望への支障は小さい」と解釈するのは誤りである）。



■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11 「眺望対象・眺望構成要素への介在」の例



[技術解説10] 眺望対象への介在について

- ・眺望の主題となる対象に人工物が介在する場合、介在の程度に比例して眺望への支障の程度が大きくなることは、経験的に明らかである。
- ・また、その他既往知見等で明らかにされている眺望上重要とされる領域への介在を避けることで、支障の程度を小さくすることができる



写真5 眺望対象への介在位置による印象変化



写真6 眺望構成要素への介在位置による印象変化

[技術解説11] スカイラインへの介在（切断）について

- ・スカイラインの概念は [技術解説6] (19頁) で解説したとおりだが、構造物の出現によりスカイラインの連続性が切断された場合、そうでない場合と比較して眺望への支障が大きくなる。
- ・なお、出現する構造物によってスカイラインが切断される場合であっても、視軸（眺望対象の存在する方向）からはずれるにしたがい、人工物の出現による影響は小さくなるとされる。

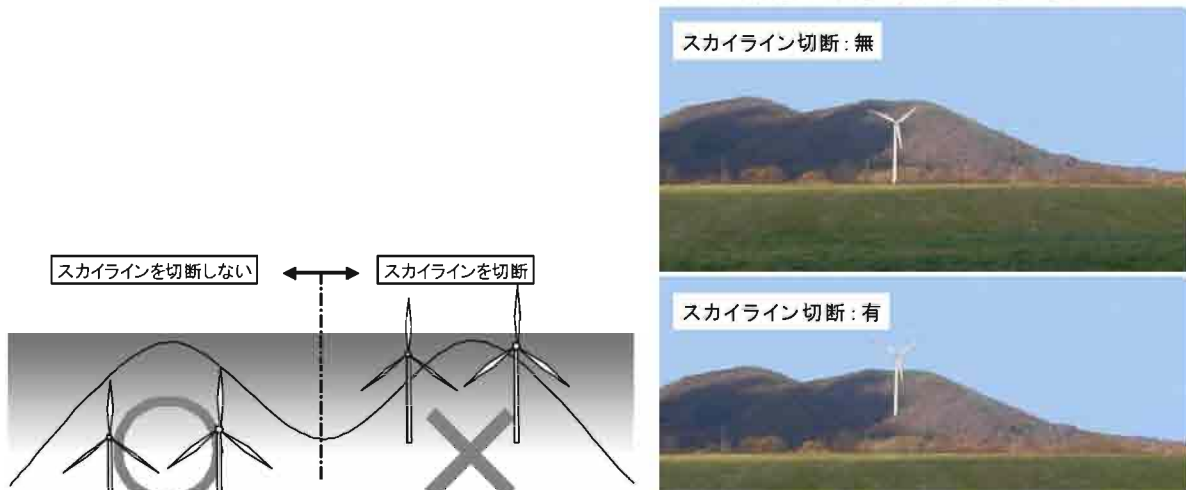


写真7 スカイライン切断の有無による印象差

図12 構造物によるスカイライン切断の概念

### ③ 見えの大きさ（垂直見込角）

〔技術解説9〕（21頁）で解説したとおり、対象の見えの大きさは垂直見込角を指標として捉えることができる。ただし、この考え方は、眺望範囲における風力発電施設の出現位置や、風力発電施設の背景の状況によって意味合いが異なってくるものである。

したがって、次のような考え方で、状況に応じて眺望への支障の程度を判断することが必要である。

#### ③-1 風力発電施設が主眺望方向に介在しない場合

・風力発電施設が主眺望方向に介在しない場合、視認される風力発電施設の規模が極めて小さいものであれば眺望への支障は生じないと判断できる。

垂直見込角に応じた対象の見え方の変化は、次頁〔技術解説12〕で解説するとおり、垂直見込角が $1\sim 2^\circ$ を超えると景観的に気になり出す可能性があり、逆に垂直見込角が $0.5^\circ$ 以下であれば、気象条件や太陽光線の状態等によっては視覚的に判別しにくい（見えにくい）状況になるとされている。この考え方をひとつの目安として、ほとんど分からない程度にしか視認されない場合は、眺望への支障は生じないものと判断する。

なお、垂直見込角の計算方法を〔技術解説9〕、視距離と風力発電施設の高さに応じた垂直見込角の一覧表を〔技術解説13〕、に掲載した。

⇒「垂直見込角： $0.5^\circ$  未満」の場合：眺望への支障なしと判断

⇒「垂直見込角： $0.5^\circ$  以上」の場合：眺望への支障の可能性ありと判断し、該当する眺望点を「保全対象展望地」として抽出

#### ③-2及び3 風力発電施設が主眺望方向に介在する場合

風力発電施設が主眺望方向に介在する場合、介在しない場合と比較してより慎重に眺望への支障の程度を判断するが必要である。ただし、例えば同じ垂直見込角であっても「眺望対象となる山稜の山頂にスカイラインを切断する状態で設置された場合」と「眺望対象となる山稜の裾野にスカイラインを切断せずに設置された場合」とで眺望に対する支障の程度は大きく異なるため、眺望への支障が大きい（小さい）と判断する一律の数値基準を設定するのは困難である。

このため、個々の事業計画、展望地の状況に応じて、見込角が過大であるか否か判断する必要がある。

なお、〔技術解説12〕に解説した考え方に基づけば、垂直見込角が $0.5^\circ$ 以下であればまず「過大ではない」と判断して差し支えないと考えられる。

・逆に「過大である」と判断する閾値については、「景観的に気になり出す可能性がある」とされる「 $1\sim 2^\circ$ 」がひとつの目安になると考えられる。

⇒「垂直見込角が過大でない」場合：眺望への支障の可能性ありと判断し、該当する眺望点を「保全対象展望地」として抽出

⇒「垂直見込角が過大」な場合：眺望への支障が大きいと判断し、事業計画を修正

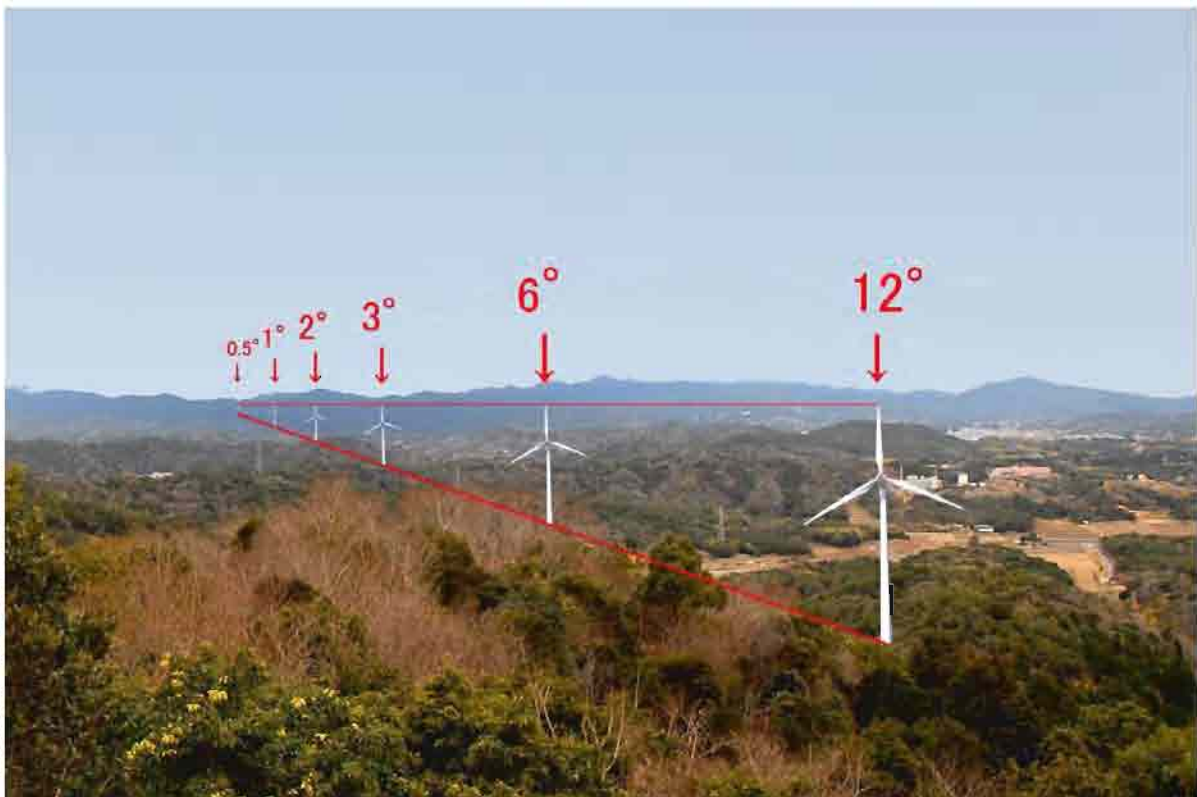
[技術解説12] 垂直見込角に応じた対象の見え方

- また人間の視力で対象をはっきりと識別できる見込角の大きさ（熟視角）は、研究例によって解釈が異なるが、一般的には1～2° が用いられている。
- 下表は風力発電施設と同様、塔状の工作物である送電鉄塔の垂直見込角に応じた見え方に関する知見だが、垂直見込角が1～2° を超えると景観的に気になり出す可能性があると考えられる。
- 逆に垂直見込角が0.5° 以下であれば、気象条件や太陽光線の状態等によっては視覚的に判別しにくい（見えにくい）状況になるとされている。

表4 垂直視角と鉄塔の見え方（鉄塔高さが約70mの場合）

視角	距離	鉄塔の場合
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
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
1.5°～2°	2000m	シルエットになっている場合には良く見え、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。
3°	1300m	比較的細部まで良く見えるようになり、気になる。圧迫感は受けない
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)。
10°～12°	400m	眼いっぱいになり大きくなり、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。
20°	200m	見上げるような仰角にあり、圧迫感も強くなる。

出典：「景観対策ガイドライン(案)」(1981 UHV送電特別委員会環境部会立地分科会)



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

[技術解説13] 風力発電施設の高さと視距離に応じた見込角の早見表

- ・ 工作物の高さや視距離に応じた垂直見込角の関係は次頁表のとおりであるが、例えば上端地上高100mを超える風車の場合、風車から半径10km以上の範囲で垂直見込角0.5°以上となる。

表5 風力発電施設の高さと視距離に応じた垂直見込角の変化

		風車等工作物の高さ(ブレード上端の地上高:m)												
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
「主要な展望地」から風力発電施設までの距離(m)	500	3.43	4.57	5.71	6.84	7.97	9.09	10.20	11.31	12.41	13.50	14.57	15.64	16.70
	1,000	1.72	2.29	2.86	3.43	4.00	4.57	5.14	5.71	6.28	6.84	7.41	7.97	8.53
	1,500	1.15	1.53	1.91	2.29	2.67	3.05	3.43	3.81	4.19	4.57	4.95	5.33	5.71
	2,000	0.86	1.15	1.43	1.72	2.00	2.29	2.58	2.86	3.15	3.43	3.72	4.00	4.29
	2,500	0.69	0.92	1.15	1.37	1.60	1.83	2.06	2.29	2.52	2.75	2.98	3.21	3.43
	3,000	0.57	0.76	0.95	1.15	1.34	1.53	1.72	1.91	2.10	2.29	2.48	2.67	2.86
	3,500	0.49	0.65	0.82	0.98	1.15	1.31	1.47	1.64	1.80	1.96	2.13	2.29	2.45
	4,000	0.43	0.57	0.72	0.86	1.00	1.15	1.29	1.43	1.58	1.72	1.86	2.00	2.15
	4,500	0.38	0.51	0.64	0.76	0.89	1.02	1.15	1.27	1.40	1.53	1.65	1.78	1.91
	5,000	0.34	0.46	0.57	0.69	0.80	0.92	1.03	1.15	1.26	1.37	1.49	1.60	1.72
	5,500	0.31	0.42	0.52	0.63	0.73	0.83	0.94	1.04	1.15	1.25	1.35	1.46	1.56
	6,000	0.29	0.38	0.48	0.57	0.67	0.76	0.86	0.95	1.05	1.15	1.24	1.34	1.43
	6,500	0.26	0.35	0.44	0.53	0.62	0.71	0.79	0.88	0.97	1.06	1.15	1.23	1.32
	7,000	0.25	0.33	0.41	0.49	0.57	0.65	0.74	0.82	0.90	0.98	1.06	1.15	1.23
	7,500	0.23	0.31	0.38	0.46	0.53	0.61	0.69	0.76	0.84	0.92	0.99	1.07	1.15
	8,000	0.21	0.29	0.36	0.43	0.50	0.57	0.64	0.72	0.79	0.86	0.93	1.00	1.07
	8,500	0.20	0.27	0.34	0.40	0.47	0.54	0.61	0.67	0.74	0.81	0.88	0.94	1.01
	9,000	0.19	0.25	0.32	0.38	0.45	0.51	0.57	0.64	0.70	0.76	0.83	0.89	0.95
	9,500	0.18	0.24	0.30	0.36	0.42	0.48	0.54	0.60	0.66	0.72	0.78	0.84	0.90
	10,000	0.17	0.23	0.29	0.34	0.40	0.46	0.52	0.57	0.63	0.69	0.74	0.80	0.86
10,500	0.16	0.22	0.27	0.33	0.38	0.44	0.49	0.55	0.60	0.65	0.71	0.76	0.82	
11,000	0.16	0.21	0.26	0.31	0.36	0.42	0.47	0.52	0.57	0.63	0.68	0.73	0.78	
11,500	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	
12,000	0.14	0.19	0.24	0.29	0.33	0.38	0.43	0.48	0.53	0.57	0.62	0.67	0.72	
12,500	0.14	0.18	0.23	0.28	0.32	0.37	0.41	0.46	0.50	0.55	0.60	0.64	0.69	
13,000	0.13	0.18	0.22	0.26	0.31	0.35	0.40	0.44	0.48	0.53	0.57	0.62	0.66	
13,500	0.13	0.17	0.21	0.25	0.30	0.34	0.38	0.42	0.47	0.51	0.55	0.59	0.64	
14,000	0.12	0.16	0.20	0.25	0.29	0.33	0.37	0.41	0.45	0.49	0.53	0.57	0.61	
14,500	0.12	0.16	0.20	0.24	0.28	0.32	0.36	0.40	0.43	0.47	0.51	0.55	0.59	
15,000	0.11	0.15	0.19	0.23	0.27	0.31	0.34	0.38	0.42	0.46	0.50	0.53	0.57	

## (5) 説明資料の作成

抽出したすべての主要な展望地について、風力発電施設の設置による眺望への支障が大きくないことが確認できた場合、その確認結果を説明資料としてわかりやすくとりまとめる。

### 「説明資料」の作成内容（例）

#### ① 概略事業計画

- ・8頁に掲載した概略事業計画の内容を各種図面、文章等で説明。

#### ② 主要な展望地の抽出結果と眺望現況

- ・主要な展望地の選定結果（位置図・一覧表等）
- ・主要な展望地からの眺望現況（眺望範囲、主たる眺望対象、眺望の構図や主題等を図表や現況写真を用いて整理）

#### ③ 主要な展望地の眺望に対する支障の程度の確認結果

- ・各主要な展望地について、眺望に対する支障の程度を確認した結果、眺望への支障が重大なものとならないことを説明する資料。

※概略事業計画の立案にあたり複数案を設定した場合は、その比較検討結果も示す。

※また、確認結果に応じて事業計画の修正を行った場合は、その検討経緯も示す。

とりまとめた資料は、「第1段階：事業地の選定」と同様、関係主体に提示し、内容について合意形成を図る。

⇒概略事業計画(案)に基づく眺望の支障程度の確認結果について、関係主体との合意形成が図られた場合は、概略事業計画を確定し、「第3段階：詳細事業計画の立案」へ進む。

⇒合意が得られなかった場合は、事業を中止するか、概略事業計画(案)の立案に戻ることを検討する。



## 第3段階 詳細事業計画の立案

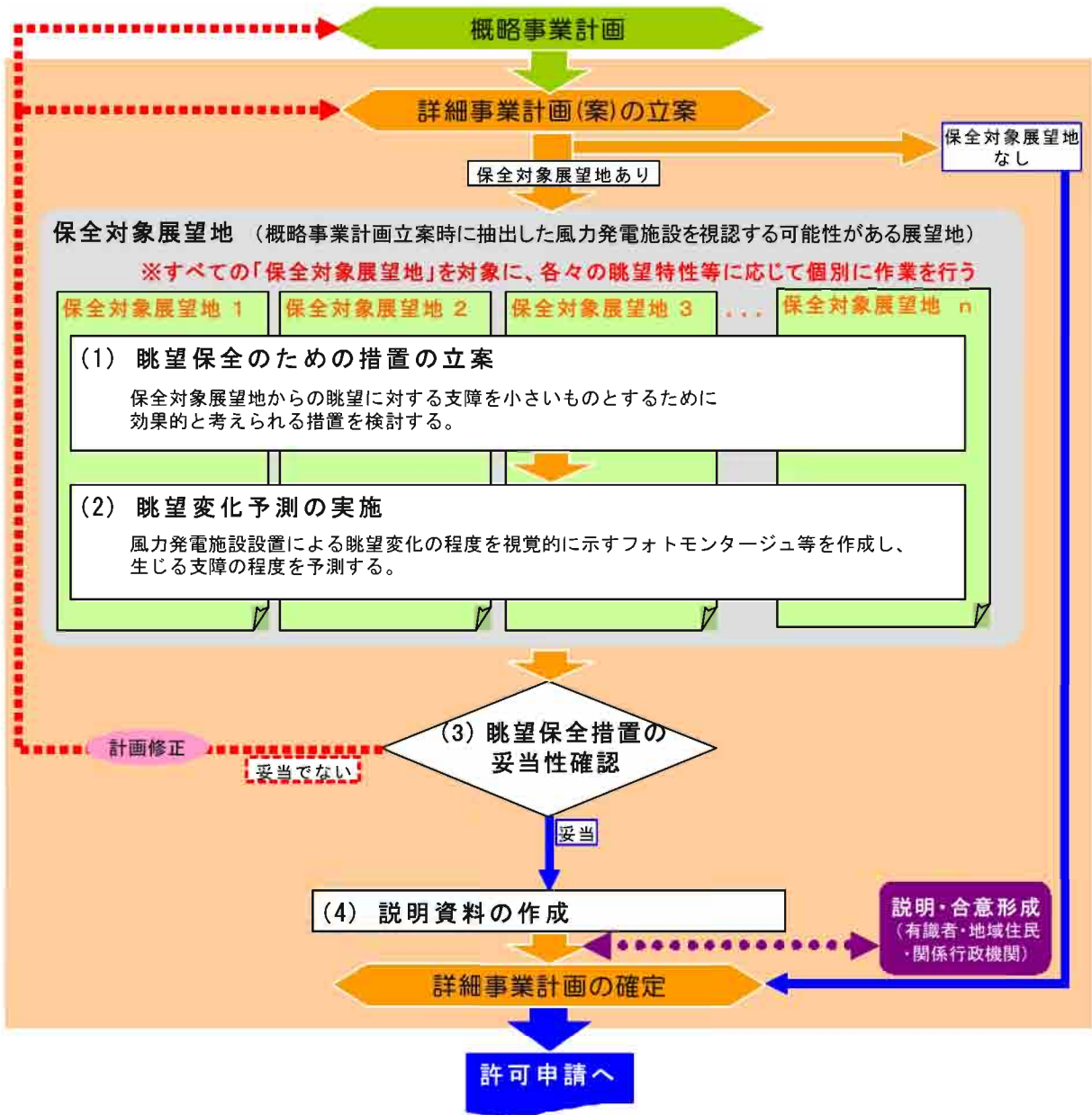


図13 第3段階 詳細事業計画の立案 のフロー

※平成24年10月に改正環境影響評価法施行令が施行されたことから、それとの関係の詳細については p 2～3 を参照すること。

## (1) 眺望保全のための措置の立案

「第2段階：概略事業計画の立案」で抽出した保全対象展望地からの眺望に対して、風力発電施設の設置による支障をできる限り小さいものとするために必要な措置を立案する。

保全措置は大きくは次の3つの観点から立案するが、第2段階の「(3) 視認可能性のある展望地の眺望特性の把握」で把握した各展望地の眺望特性に応じて設定することが必要である。

また、措置は以下に例示するような既往の知見や事例を参考に、眺望特性に応じた適切なものを選択し、科学的かつ具体的に立案することが必要である。

### 保全措置の立案の観点

- |       |   |
|-------|---|
| ① 規 模 | ・絶対的な規模をできる限り小さくする。<br>・スカイラインやその他眺望構成要素に対して過大でない規模とする。   |
| ② 配 置 | ・地形、植生等の地物を活かし、風力発電施設が遮蔽される位置に配置する。<br>・風力発電施設が複数設置される場合は、視認される範囲が小さくなるように配置する、また立地等の状況に応じて雑然とした印象を与えないように整然と配置するなど検討を行う。 |
| ③ 色 彩 | ・風車の背景や眺望の基調をなす色彩に調和した色彩を採用する。<br>・機械室等の建築物が比較的近距离で視認される場合は、色彩だけでなく素材（自然素材の採用等）にも留意する。                                    |

## ① 規 模

### ア) 風力発電施設の規模を最小化する

構造物の出現による眺望への支障を回避・低減するための措置としては、構造物の見えの大きさ、つまり垂直見込角の最小化を第一に考えることが必要である。

垂直見込角を最小化する方法としては、風力発電施設の高さを小さくする方法と、施設の設置位置を展望地から遠ざける方法の二通りが考えられる。ただし後者の方法は、詳細事業計画を立案する段階において垂直見込角を大幅に小さくできるほど風力発電施設の設置位置を変更できる可能性は低いことから、第1段階の事業地の選定において検討する必要がある。したがって、前者の方法によって垂直見込角の最小化を図る。

垂直見込角に応じた構造物の視認特性は、[技術解説12]で解説したとおりであるが、垂直見込角が2°未満であっても立地、背景、光線の状況等によっては景観的に気になる水準で視認される可能性がある。最小化を図る際の具体的な目標値は、こうした知見に基づく数値、周辺の既存人工物の垂直見込角の状況等を参考に設定すると良い。

#### <補足>

- ・風車の規模と基数の関係について

規模（高さ）を抑えたために生じる発電量低下は、設置基数を増やすことで補うことも考えられるが、「大規模小数設置」と「小規模多数設置」を比較検証し、より眺望への支障が少ない事業計画案を採用することが必要である。

## イ) スカイラインの切断、山腹への介在を回避・最小化できる規模とする

風力発電施設によるスカイラインの切断は眺望に対して重大な支障を与えやすいことは〔技術解説6〕で解説したとおりであるが、眺望対象や眺望構成要素と関係性が低いスカイラインであれば切断が容認される場合がある。ただし、この場合も〔技術解説14〕で解説するように風力発電施設がスカイラインから突出する割合（スケール比）を最小化できるよう、規模を検討することが必要である。

また、スカイラインを切断しない場合であっても、背景となる山稜の高さ（比高）に対する割合（シルエット比）が過大なものとならないような規模とすることが必要である。

## ② 配置

### ア) スカイラインの切断、山腹への介在を回避・最小化できる配置とする

眺望の背景となるスカイラインや山腹への配慮の重要性は前項で解説したとおりであるが、「規模」だけでなく風力発電施設の「配置」（事業地内での設置位置の調整）によっても眺望への支障の程度を低減することが可能な場合がある。

具体的措置としては、設置位置の調整によるスカイラインの切断の回避、又はスケール比やシルエット比を小さくすることが考えられる。

#### 〔技術解説14〕「スケール比・シルエット比」と規模・配置による風力発電施設の見え方の違い

- ここでいうスケール比とは、「構造物等の高さ／視点からの眺望の背景となる山稜の高さ」を表す概念であり、スケール比が大きい（＝構造物の高さが高い）ほど景観に与える影響は大きいものとなる。
- 送電鉄塔に関する研究例では、鉄塔の高さ／背景となる山の高さが1／2を越えると景観に混乱が生じ始めるとされる<sup>1)</sup>。
- また、法面に関する事例としては、法高／背景の高さが0.2～0.3を越えると「切り土面が背景に対して大きい」という評価が得られはじめ、法面底辺の高さ／背景の高さ＝0.35～0.45を越えると不安定感が増すとされる<sup>2)</sup>。
- また、構造物がスカイラインを切断している場合では、突出量が大きいほど景観に与える影響は大きくなり、送電鉄塔の例では、シルエット比（鉄塔のスカイラインからの突出量／鉄塔の高さ）が1／2以上の場合に景観に大きな混乱が生じるとされる<sup>3)</sup>。

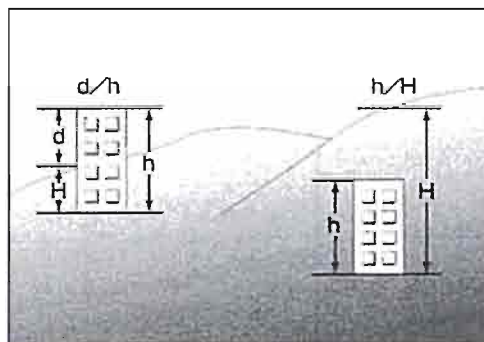
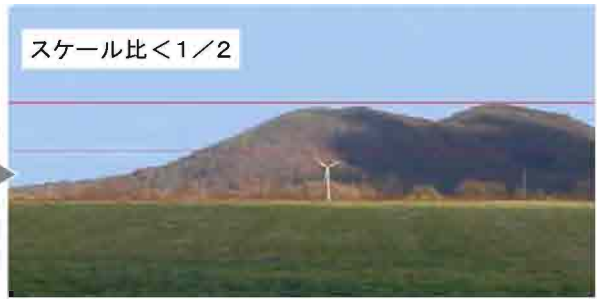
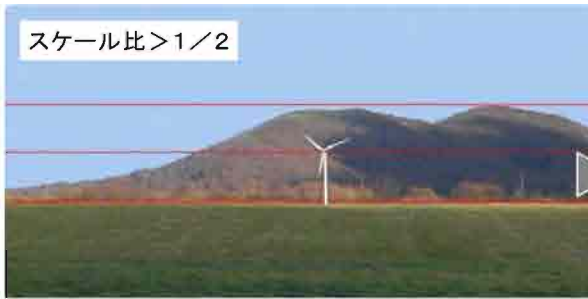


図14 スケール比(右)とシルエット比(左)の概念<sup>3)</sup>

#### <資料・画像出典>

- \*1: 「自然風景地における垂直構造物の視覚的影響」(1982 熊谷洋一,若谷佳史 造園雑誌45(4))
- \*2: 「道路の切土法面の景観評価に関する研究」(1980 山田順一,窪田洋一,小柳武和,中村良夫 土木学会年次学術講演会講演概要集第4部)
- \*3: 「自然環境アセスメント技術マニュアル」(1995 自然環境アセスメント研究会 (財)自然環境研究センター)



■スケール比 … 風車の高さ／背景となる山の高さ > 1/2 になると景観に混乱が生じ始めるとされる



■シルエット比 … 風車のスカイラインからの突出量／風車の高さ > 1/2 になると景観に大きな混乱が生じるとされる  
写真9 スカイラインに対するシルエット比とスケール比に関するシミュレーション



■設置位置を低くする



■設置位置を視点から遠ざける(遠近法を利用して小さく見せる)



■視点から見て、背景により高い山稜が来る位置に設置する

写真10 配置の工夫によるスカイライン切断の回避の考え方

注：本頁に掲載した図は、状況をわかりやすく解説するためのものであり、眺望への支障の有無を表したものではない。



## イ) 地形を活かして見えの大きさを最小化できる配置とする

設置される構造物をできる限り見えない（隠された）状態にすることも構造物の設置による眺望への支障を回避・低減するための基本的な措置のひとつである。

展望地と風力発電施設との間に起伏ある地形や既存の樹林、建築物等が存在する場合には、これらを活かして風力発電施設を遮蔽する措置を講じることで、見えの大きさを小さくすることが考えられる。



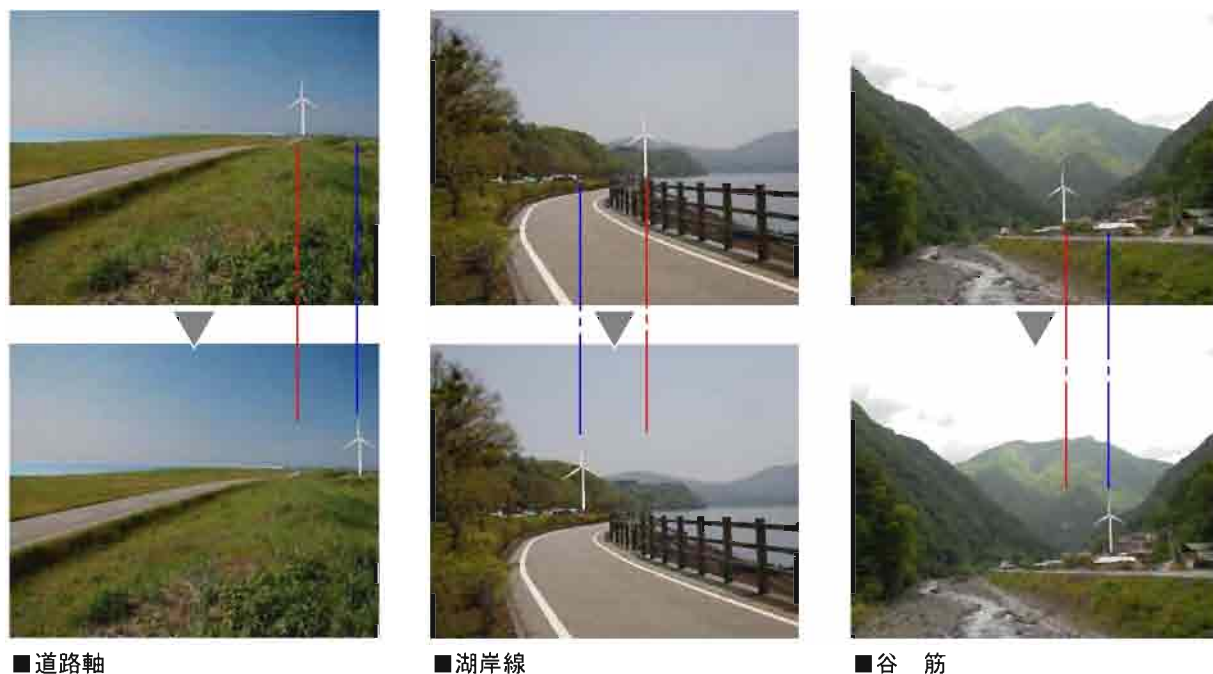
写真11 地形を活かした風力発電施設の遮蔽による効果のシミュレーション

注：本図は、状況をわかりやすく解説するためのものであり、眺望への支障の有無を表したものではない。

## ウ) 眺望の視軸となる要素への介在を避けた配置とする

河川、谷、海岸、道路等の眺望を構成する直線的な要素は、視軸となりやすい（視線が集まりやすい）。このため、視軸上に構造物が出現した場合、眺望への支障がより大きくなるといえる。

したがって、風力発電施設を視軸の延長線上にあたる位置からできるだけ外れた位置に配置することが眺望への支障を小さくするための有効な措置となる。



■道路軸

■湖岸線

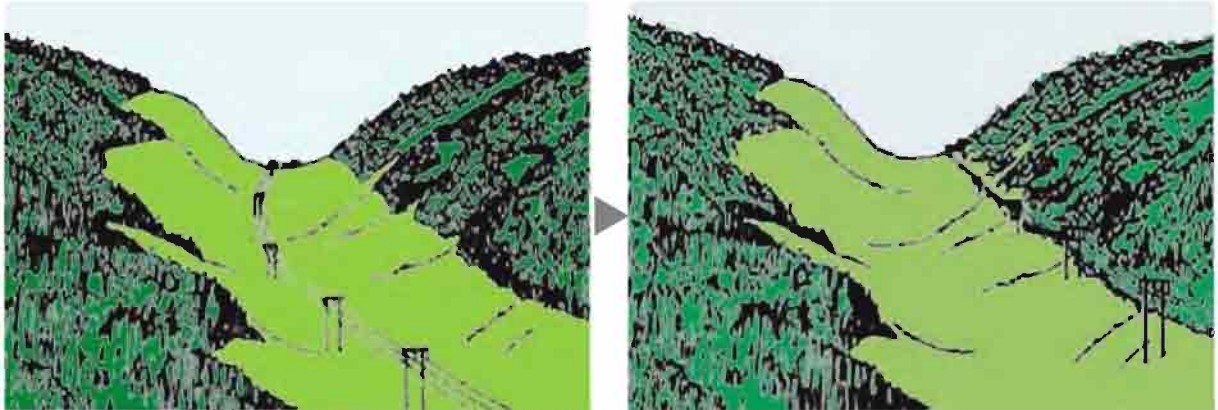
■谷筋

写真12 視軸上を避けた風力発電施設の配置による効果のシミュレーション

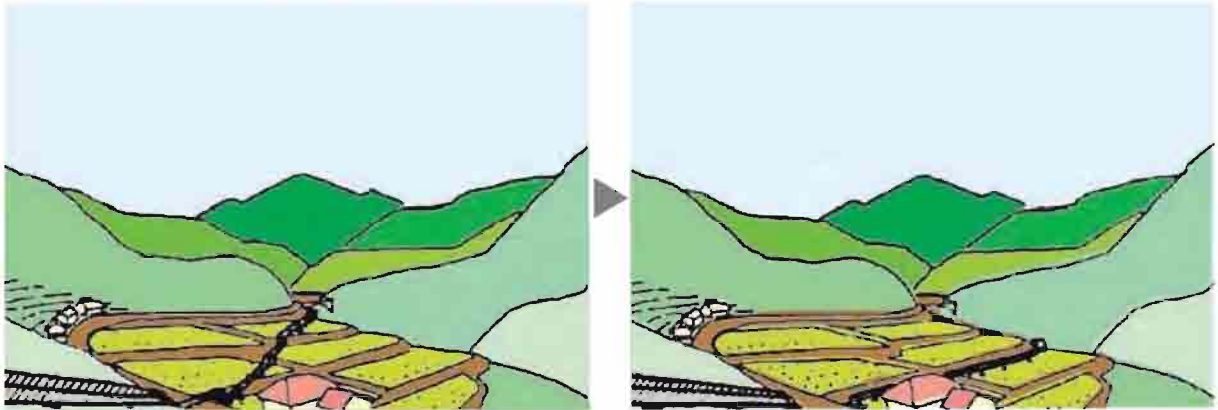
注：本図は、状況をわかりやすく解説するためのものであり、眺望への支障の有無を表したものではない。

## 工) 眺望の支配線に沿った配置とする

設置される構造物を自然景観と調和させるためには、構造物の配置を谷尾根や土地利用境界、道路・海岸・河川等によってもたらされる景観の支配線（エッジ）となる要素にあわせる措置が効果的である。この措置は、特に複数の風車、付帯する送電鉄塔が設置される場合に高い効果が期待できる。



■ 植生界のもたらす境界線に沿わせることで調和を図った例



■ 谷筋、道路に沿わせることで調和を図った例

図15 眺望の支配線に沿った配置のイメージ(送電線の例)

出典：「新体系土木工学 59 土木景観計画」(1982 篠原修 技報堂出版)、一部改



写真13 眺望の支配線(植生界)に沿った風力発電施設の配置による効果のシミュレーション

注：本頁に掲載した図は、状況をわかりやすく解説するためのものであり、眺望への支障の有無を表したものではない。

## オ) 配置に法則性を持たせる

複数の構造物が設置される場合は、構造物の配置の仕方によっても見え方の印象は大きく異なってくる。

複数の風車や付帯する送電鉄塔を設置する場合は、構造物の配置に法則性を持たせる（等間隔にする、直線上に配置する、配列を地形に沿わせる等）等の措置により、煩雑な印象を低減することが可能となる。

### <補足>

#### ・配置の法則性検討にあたっての留意事項について

段階的な拡充整備が想定される事業の場合、可能な限り将来的な増設計画（構想）もあわせて確認し、相互に連続性や法則性を持たせることができるよう、配慮することが望ましい。



■複数の風車を等間隔に配置した例



■道路と平行に等間隔に配置した例

写真14 風力発電施設の配置に法則性を持たせることによる効果のシミュレーション

注：本頁に掲載した図は、状況をわかりやすく解説するためのものであり、眺望への支障の有無を表したものではない。



### ③ 色彩

色彩や素材の持つ質感（テクスチュア）の配慮は、構造物が近～中景（概ね2km以内）で視認される場合の景観調和手法として特に有効である（[技術解説15] 参照）。

自然景観との調和を考えた場合、[技術解説16] のとおり明度、彩度の低い色を採用することが基本となる。自然景観に対しては、一般に茶系統がなじみやすいとされるが、それはもっぱら背景が樹林等の場合であり、背景が空、水面等の場合は、むしろ灰色等の無彩色がなじみやすい点に注意が必要である。特に風車や付帯する送電鉄塔は、多くの場合において背景が空となることから、茶系統よりむしろ明灰色を基本とした方が良いともいえる。

また、自然景観において強い反射光を持つ要素は、水面や雪面程度とごく少ないものであることから、色彩だけでなく、光沢を抑える（つや消し塗装にする）ことも効果的な措置といえる。

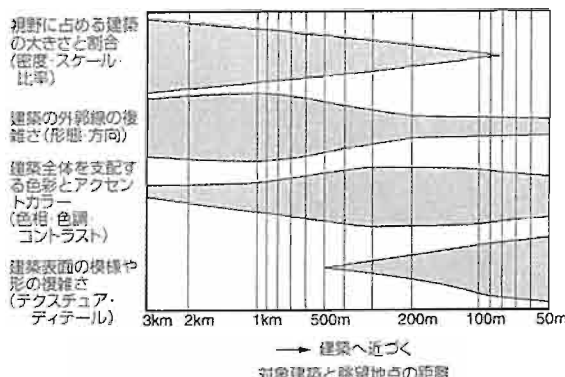
<補足>

- ・風力発電施設の色彩と航空法の対応について

風車や送電鉄塔の支柱は、航空法の規制により、国土交通省から「赤白塗装」を指導されるケースがあるが、景観調和の観点からは極力航空障害灯で代替するよう、調整を図ることが望まれる。

#### [技術解説15] 視距離に応じたものの見え方を規定する要因の変化

- ・右図は、視距離に応じた建築物の認知を規定する要素（テクスチュア、色彩、形態等）の変化を示したものである。
- ・これによれば、建築物表面のディテールが視覚的に影響するのは視距離500m程度、色彩の違いが認識されるのは2km程度までとされており、2kmを超えると外観形状や見えの大きさが見え方を決定づける要因となる。
- ・つまり対象までの視距離が近く、特に風力発電施設の視認規模が大きい場合には、色彩やその他微細なデザインによる景観調和措置が極めて重要になるといえる。



(注) 図は相対的な量関係を概念的に捉えるために作成したもので絶対的な実験値を示すものではない

図16 視距離に応じた認知を規定する要因の変化

資料・画像出典：「風景と建築の調和技術」（1979 進士五十八・麻生恵 国立公園356/359号）

#### [技術解説16] 自然景観と調和しやすい色彩

- ・色彩は、色相（色味）、明度（明るさ）、彩度（鮮やかさ）等で規定される。色相、明度、彩度等を数値化し、体系的に整理・表示したものとしては、「マンセル表色系」（[技術解説17] 参照）が著名である。
- ・色彩は視野内に存在する複数色の相互関係によって、調和・不調和が生じることとなる。景観の分野における色彩の調和に関する研究は、様々な分野で取り組まれており、主に右記のような知見が得られている。
- ・なお、景観の基調をなす色彩は、季節によって変化するものであり、特に積雪地では大きく変化するものであることに注意が必要である。

○無雪期の自然風景地において特に視認性が高いのが「白色」、特に低いのが「茶色」。<sup>\*1</sup>

○（自然景観との調和を考えた場合）濃黄緑、灰、灰／暗茶、明茶／灰赤が好ましい。暗茶、暗灰緑等の地味な色はあまり好まれないがカモフラージュの観点からは有望である。鮮赤、青、オレンジ等の派手な色は好まれない。複数の色の組み合わせでは、対比色より同系色の方が好まれる。<sup>\*2</sup>

○自然風景地で調和しやすい明度／彩度は3.5～5.5／3.0～6.0（無雪季）、4.0～6.0／3.0～6.0（積雪期）である。<sup>\*3</sup>





図17 自然景観と調和しやすい色彩の例\*4

<資料・画像出典>

- \*1:「東京農工大学卒業論文集」(1974 近藤文子)
- \*2:「自然景観地内建築物色彩イメージについての実験的研究」(1981 麻生恵,永嶋正信,進士五十八,西川生哉,児玉晃 日本造園学会春季大会発表会要旨)
- \*3:「風景と建築の調和技術」(1979 進士五十八・麻生恵 国立公園356/359号)
- \*4:「青森県景観色彩ガイドライン」(2000 青森県)

[技術解説17] マンセル表色系

- ・マンセル表色系は、色を「色相／明度／彩度」で数値化し、体系的に整理したもので、色を表現する値として一般に使われる（例えば、マンセル値10YR8.5/0.5とは、色相が10YR、明度が8.5、彩度が0.5であることを示す）。
- ・「色相」とは色味を示し、R（赤）YR（黄赤）Y（黄）GY（黄緑）G（緑）BG（青緑）B（青）PB（青紫）P（紫）RP（赤紫）の10色相の頭文字と、その変化を表す0から10までの数字の組み合わせで表示する。
- ・「明度」は、色の明るさを0から10の値で示したもので、数値が10に近いほど明るい色であることを示す。
- ・「彩度」は、色の鮮やかさを示し、無彩色を彩度0として、数値が増えるほど鮮やかな色であることを示す。

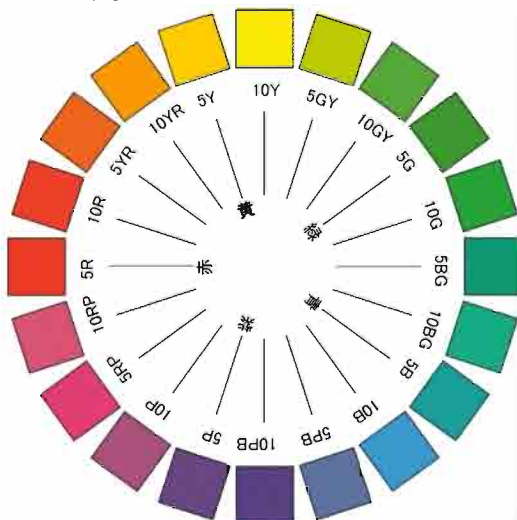
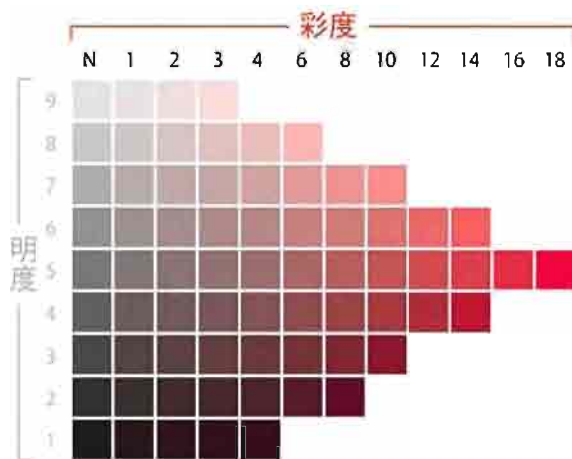


図18 マンセル表色系の色相環



マンセル表色系・等色相カラーチャート（色相：5R）

図19 「明度」と「彩度」の関係



【白】最も一般的に採用されている色彩。清潔感を与えるが、コントラストが強く目立ちやすい。



【青】背景が青空であっても調和しない。自然景観と調和しにくい色彩。



【暗灰】背景が山稜や樹林の場合に調和性が高く、空の場合にもまずまず。オールラウンド的。



【明灰】背景が空の場合、調和性が高い。背景が山稜の場合でも「白」より調和性が高い。



【暗茶】背景が山稜の場合に調和性が高いが、空との調和も考慮すると、灰色系統の調和性が高い。



【明茶】総合的に見て濃茶の方が調和性が高い。



【暗緑】明度、彩度を落とした緑は、樹林景観とは調和する。



【薄緑】緑でも明度、彩度を上げると不自然で浮き立ったような印象を与える。

写真15 色彩の違いによる風力発電施設の調和効果のシミュレーション

## (2) 眺望変化予測の実施

(1) で立案した措置を講じた上で生じる、風力発電施設の設置による眺望変化の内容や程度を保全対象展望地ごとに予測する。

予測はフォトモンタージュ等の視覚的資料（〔技術解説18〕参照）を用いて行うことが基本となる。

### <補足>

#### ・フォトモンタージュの作成にあたっての留意点

フォトモンタージュは、季節や天候に応じて変化する眺望のある一瞬を撮影した写真を用い、出現する風力発電施設を二次元情報で描写したものであるため、実際の印象と異なるものとなっている可能性もある。

このため、確認にあたっては、必ず事業計画が適切かつ正確に表現されたものであるか机上で確認するのはもちろんのこと、実際の眺めとフォトモンタージュを現場で見比べることで、その正確性や再現性を確認することが望ましい（〔技術解説19〕参照）。

### [技術解説18] フォトモンタージュの作成方法について

- ・フォトモンタージュは、景観変化の程度を視覚的に示す情報として環境アセスメントにおける景観分野では一般的に用いられており、特に近年のコンピュータグラフィックスや写真合成技術の進歩に伴い、以前と比べて相当低コスト・低技術で作成が可能となった。
- ・しかしながら、合成に用いる写真の内容（撮影地点、画角、アングル、撮影季節等）や、合成する構造物の描画内容（コントラストや色合い等）、合成の正確さ等によって、大きく印象が異なるものになってしまうといった問題がある。
- ・このような問題点をふまえ、事業者フォトモンタージュの提出を求める際には、通常の範囲内で「最悪条件」（風力発電施設の見えやすさ、目立ちやすさが最大となる状態）を想定したモンタージュが作成されるよう次のような点に留意する。

### <使用する写真>

#### ○最近1年以内の晴天時に撮影したもの

…言うまでもなく可能な限り最近の、かつ視程がよい天候時の写真を用いることが必要である。特に風力発電施設の背景が空となるケースでは、背景が快晴状態か曇天状態かで見え方の印象は大きく異なるため、最悪条件を考慮し、風力発電施設と背景とのコントラストが強く出る晴天時の写真を用いることが必要である。



注：本図は、状況をわかりやすく解説するためのものであり、眺望への支障の有無を表したものではない。

■晴天の場合(くっきりと見える)



■曇天の場合(背景の空と同化し、見えにくい)

写真16 写真の天候の違いによる見え方の変化

#### ○落葉時を含め、可能な限り四季を通して撮影したもの

…事業計画地周辺の樹林が落葉樹の場合、展葉期・落葉期で風力発電施設の見えの程度が大きく変わる場合があるため、最悪条件を考慮し、落葉期の写真を用いることが必須である。また、季節によって基調をなす色彩が大きく変化することから、モンタージュは四季を通じて撮影した写真で複数点作成することが望ましい。特に積雪地で、積雪期も利用がある場合は、積雪期の状態でのモンタージュ作成も行うことが望ましい。





■展葉期(葉によってほとんど見えない)



■落葉期(足下含めて風車全体が見える)

写真17 季節(展葉・落葉)の違いによる見え方の変化



■春季



■夏季



■秋季



■冬季

写真18 四季を通じた基調となる色彩の変化に応じた風車の見え方の変化

○水平状態で撮影した水平画角60°程度で撮影したもの

…実際の見た目に近いモンタージュとするためには、人間の通常の視野角（[技術解説-02] 参照）に近い写真を用いることが必要である。また、作成されたフォトモンタージュに描画された工作物等の見込角を計測するためには、写真の撮影画角が何度であるかを知る必要があることから、事業者がモンタージュを提出する際には、必ず使用した写真の画角を明記することが必要である。なお、展望地の視野が広範囲に開けている場合は、あわせて眺望範囲全体を撮影した写真を用いたモンタージュも作成するとよい。



写真19 画角の違いによる見えの違い

注：本頁に掲載した図は、状況をわかりやすく解説するためのものであり、眺望への支障の有無を表したものではない。

### ○視点付近の障害物がない状態で撮影したもの

…写真に既存の人工物がどの程度写り込んでいるかで、フォトモンタージュの印象は大きく変化する場合があります。このため、視点付近の人工物・障害物（例：展望施設、東屋、電柱、電線、標識類、自動車等）の写り込みを極力避けた写真を用いる。



■視点付近の標識の写り込みを避けた場合

■写り込んだ場合(現況の自然性が低下して見える)

写真20 四季を通じた基調となる色彩の変化に応じた風車の見え方の変化

### <合成する風力発電施設>

○風車だけでなく、一連の事業で設置されるすべての工作物、地形や植生の改変地ももれなく描画されたものである必要がある。

○また、風力発電施設のように塔状で面的規模の小さい工作物の場合、合成する工作物の色合いや光の当たり具合等を僅かに変化させただけでモンタージュ上の見え方は大きく変化する。

○さらに風力発電施設はブレードが回転するという特殊な工作物であり、静止状態と回転状態で実物の見えの印象は大きく変化するが、モンタージュでは静止状態しか表現できない。

○このため、構造物本体に加え、ブレード先端の軌跡の内側を目立ちやすい色彩で着色することで風車の「見えの大きさ」を的確に表現した確認用画像を作成することが望ましい。



■白

■目立ちやすく赤く着色

■ブレード軌跡内側を含めて赤く着色

※静止状態ではスカイラインをそれほど大きく越えていないように見えるが、軌跡(面)で捉えると実際にはブレードの上半分がスカイラインを上回る状態であることが明確に分かる。

写真21 通常のモンタージュと確認用画像との表現性の差異

注：本頁に掲載した図は、状況をわかりやすく解説するためのものであり、眺望への支障の有無を表したものではない。

### [技術解説19] 作成したフォトモンタージュの確認方法について

・作成したフォトモンタージュが適切かつ正確なものであるかを確認するためのポイントとしては、主に以下が挙げられる。

・特に⑤、⑥は現場で確認しなければ判別しにくいことも多いため、留意が必要である。

- ① 適切な現況写真を用いているか？（風力発電施設が最も見えやすい時期・天候・時刻、水平画角60°程度かつ画角が明らかにされている、視点付近の障害物の写り込みがない）
- ② 視認される可能性があるすべての工作物、木竹伐採域、地形改変域等が描画されているか？
- ③ 風力発電施設の出現位置は正確か？
- ④ 風力発電施設の規模（垂直見込角）は正確か？
- ⑤ 地形や植生等による見え隠れは正確に表現されているか？
- ⑥ 色彩等は実際に採用予定のものを的確に表現しているか？



### (3) 眺望保全措置の妥当性確認

フォトモンタージュの作成を含む予測の結果をふまえ、講じることとした眺望保全ための措置が確実に効果を発揮し、風力発電施設の設置による各保全対象展望地からの眺望への支障が小さなものとなっていることを確認する。

⇒〈妥当と判断した場合〉「(4) 説明資料の作成」へ進む。

⇒〈妥当でないと判断した場合〉詳細事業計画(案)を修正する。

#### <補足>

##### ・妥当性確認の方法について

保全措置の妥当性確認は、「技術解説」で既述したような既往知見等で明らかにされている各種指標値等を用い、風力発電施設の視認の程度が眺望への支障があるとされる状態にないことを確認することによって行う。なお、ここで行う妥当性確認は、あくまで事業者が行う自己評価であり、最終的な評価は関係者等に対する説明、合意形成を経て行う必要がある。

### (4) 説明資料の作成

眺望保全措置の妥当性確認結果を関係主体に提示するための説明資料として編集し、他の段階と同様、関係主体に提示し、内容について合意形成を図る。

なお、資料は、「許可基準等の適合状況を確認するために必要な情報」として自然公園法に規定される内容を念頭に置き、事業地選定から詳細計画立案までの検討、計画修正・複数案比較の経緯等も含めてまとめることが望ましい。

⇒関係主体との合意形成が図られた場合は、詳細事業計画を確定し、「許可申請」へ進む。

⇒合意が得られなかった場合は、事業を中止するか、詳細事業計画(案)の立案に戻ることを検討する。

#### <補足>

##### ・「許可基準等の適合状況を確認するために必要な情報」の取扱い

「許可基準等の適合状況を確認するために必要な情報」は、自然公園法施行規則第10条第4項で下記のとおり規定されている。

##### ■自然公園法施行規則第10条第4項

環境大臣又は都道府県知事は、第一項に規定する申請書の提出があった場合において、申請に係る行為が当該行為の場所又はその周辺の風致又は景観に著しい影響を及ぼすおそれの有無を確認する必要があると認めるときは、申請者に対し、前項各号（下記）に掲げる事項を記載した書類の提出を求めることができる。

- 一 当該行為の場所及びその周辺の植生、動物相その他の風致又は景観の状況並びに特質
- 二 当該行為により得られる自然的、社会経済的な効用
- 三 当該行為が風致又は景観に及ぼす影響の予測及び当該影響を軽減するための措置
- 四 当該行為の施行方法に代替する施行方法により当該行為の目的を達成し得る場合にあっては、当該行為の施行方法及び当該方法に代替する施行方法を風致又は景観の保護の観点から比較した結果

# 実施例

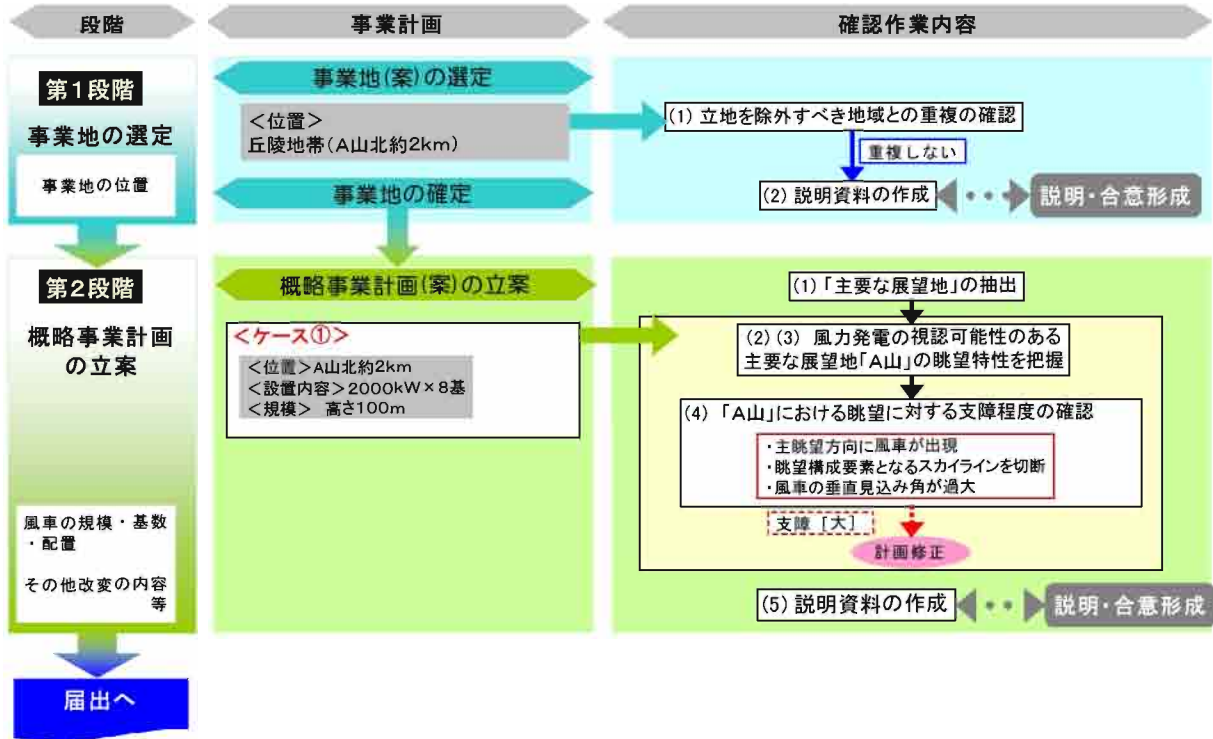
◇この「実施例」は、これまでに示した流れにしたがい、仮想の風力発電事業について具体的に検討し、例示したものである。

◇ここでは、丘陵地帯、高原地帯、草原地帯を対象に、仮想の風力発電事業について具体的な条件を設定し、検討した。

※現在は生産されていない風力発電施設の事例等については、削除する見直しを行った。  
そのため、実施例としては、生産されている風力発電施設のみを示した。

# 1.丘陵地帯

・丘陵地帯において、以下の手順でケーススタディを実施した。実施結果を以降に示す。



### (3)視認可能性がある展望地の眺望特性の把握

---

#### 作業解説

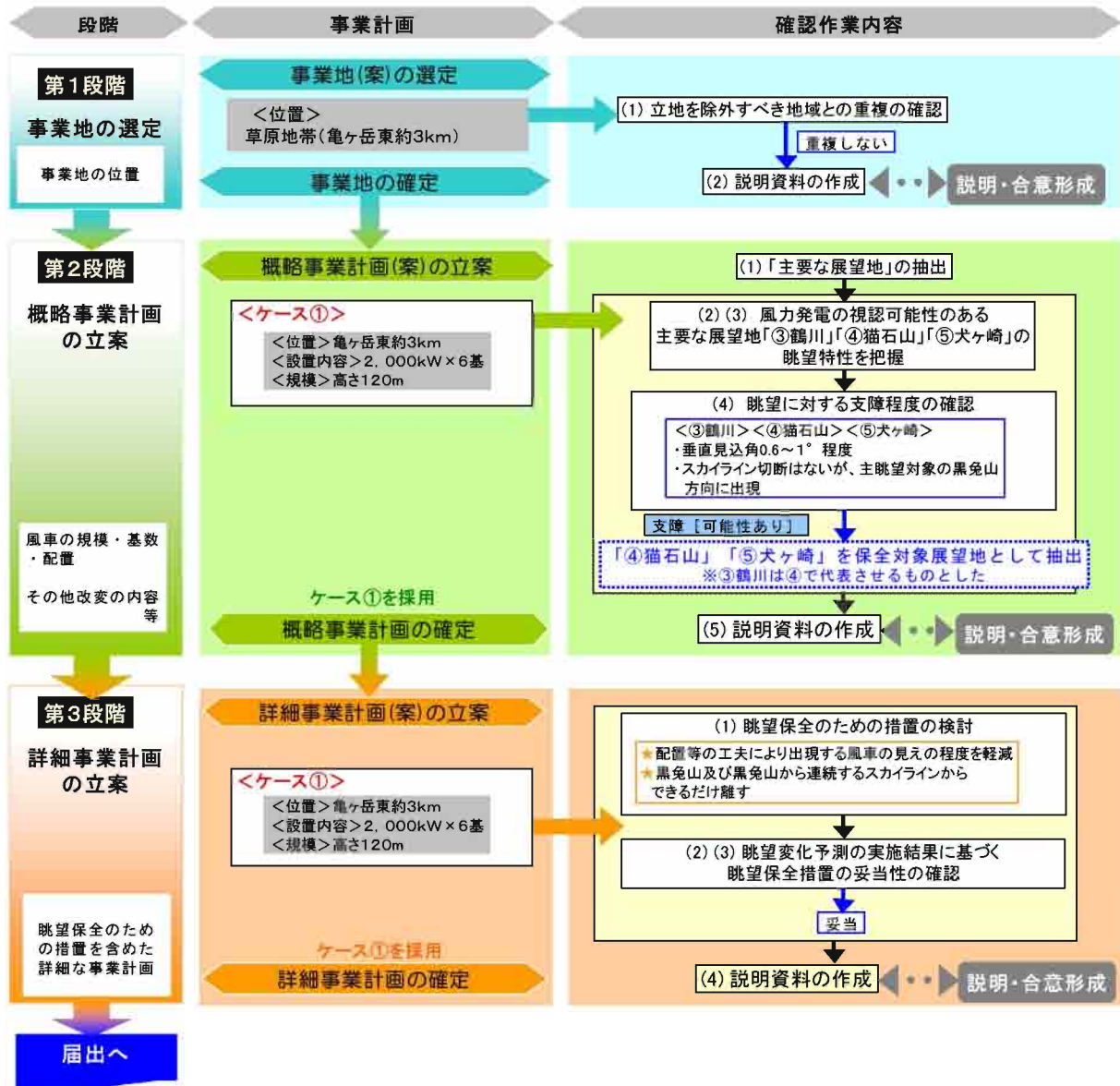
- ・視認可能性がある展望地として抽出された「①霞平」及び「②霞ヶ岳」について、現地調査及び資料調査を行い、風車が出現する方向を中心に眺望特性を把握した。

#### 作業結果

- ・把握した「①霞平」及び「②霞ヶ岳（南側）」における眺望特性を、次のように取りまとめた。

### 3.草原地帯

・草原地帯において、以下の手順でケーススタディを実施した。実施結果を以降に示す。





## 第1段階 事業地の選定

### (1) 立地を除外すべき地域との重複の確認

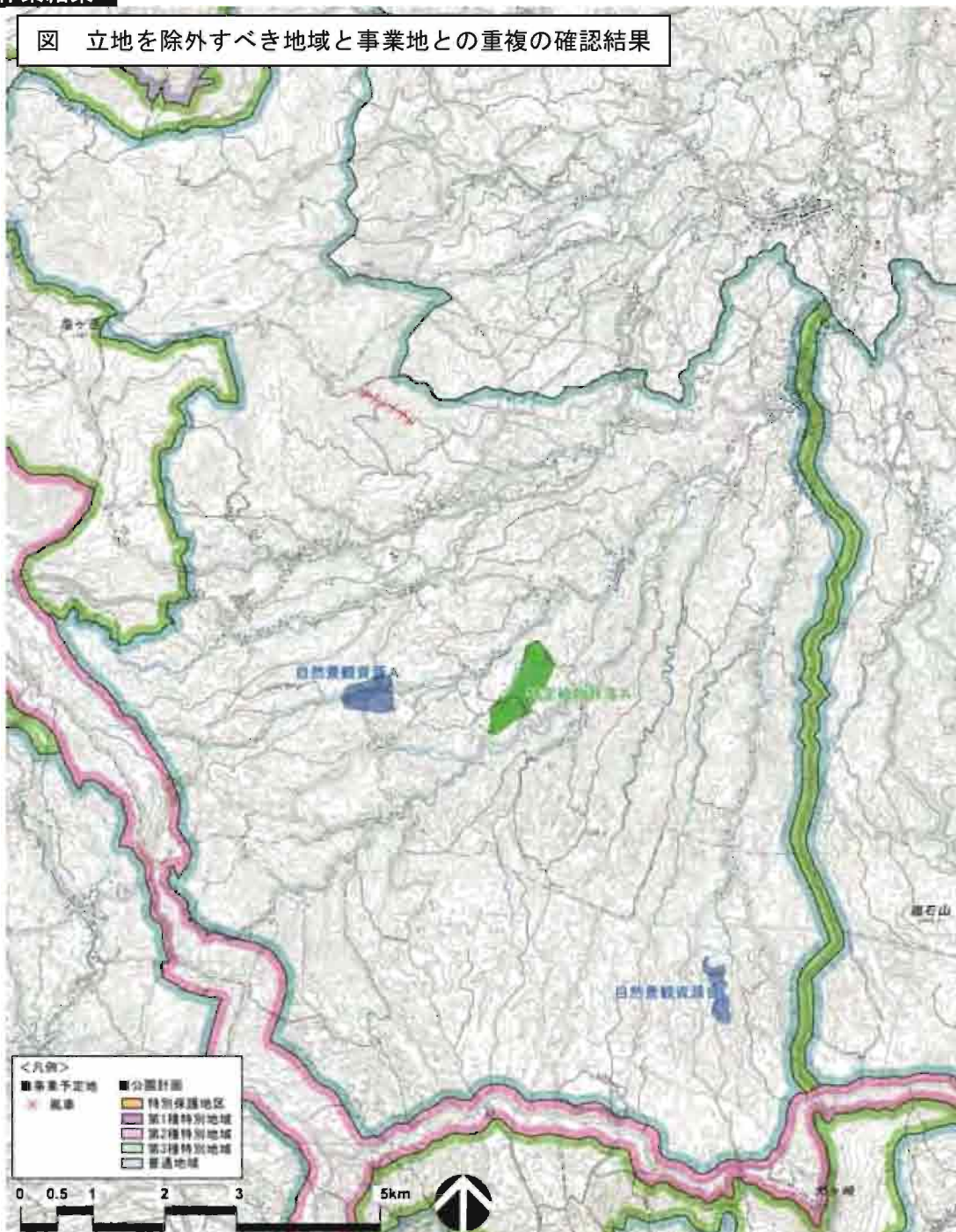
#### 作業解説

- ・事業地として、仮想国立公園内 A山集団施設地区の北側約2kmの地点を選定した。
- ・国立公園の公園計画図や特定植物群落等の分布と重ね合わせた結果、事業地は風力発電施設の立地を除外すべき地域を回避していることを確認した。

⇒確認結果について関係主体との合意形成を図った上で「第2段階：概略事業計画の立案」へ進む。

#### 作業結果

図 立地を除外すべき地域と事業地との重複の確認結果



## 第2段階 概略事業計画の立案

### (1) 主要な展望地の抽出

#### 作業解説

- ・「主要な展望地」として、公園計画書や管理計画書、その他の展望利用の状況から、以下の図表に示す公園利用施設を抽出した。

#### 作業結果

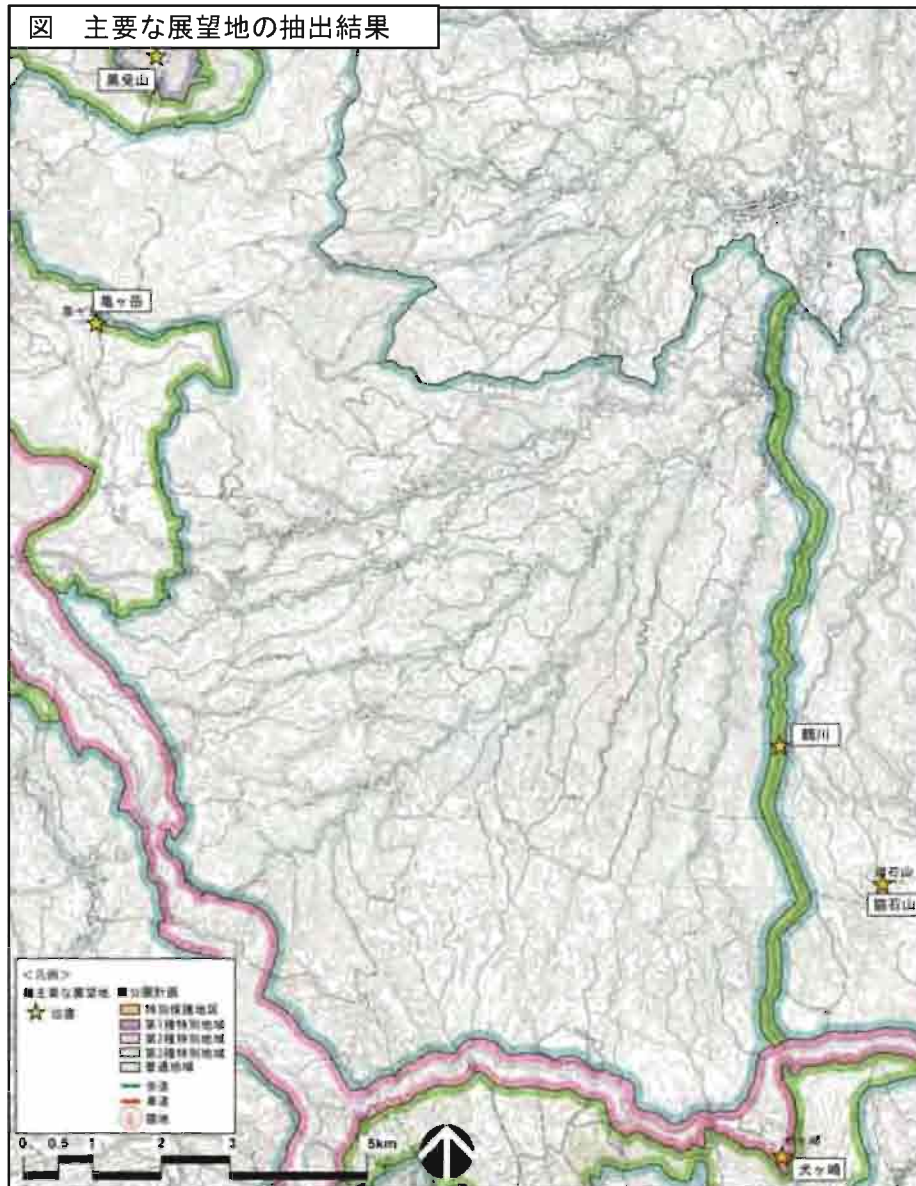


表 主要な展望地リスト

番号	名称	距離 (m)	公園計画	抽出の観点		
			種別	公園計画*1	管理計画*2	その他展望利用
①	亀ヶ岳	3,100	歩道黒免山線	—	○	山頂
②	黒免山	4,475	歩道黒免山線	○	○	山頂
③	鶴川	7,475	単独施設 (園地)	○	○	
④	猫石山	9,875	歩道猫石山線	—	○	山頂
⑤	犬ヶ崎	12,125	単独施設 (園地)	○	○	

\*1：公園計画において、「眺望利用」「風景観賞」がうたわれているものに○

\*2：管理計画において、「主要な展望地」として保全方針が記載されているものに○



## (2) 主要な展望地からの風力発電施設の視認可能性の確認

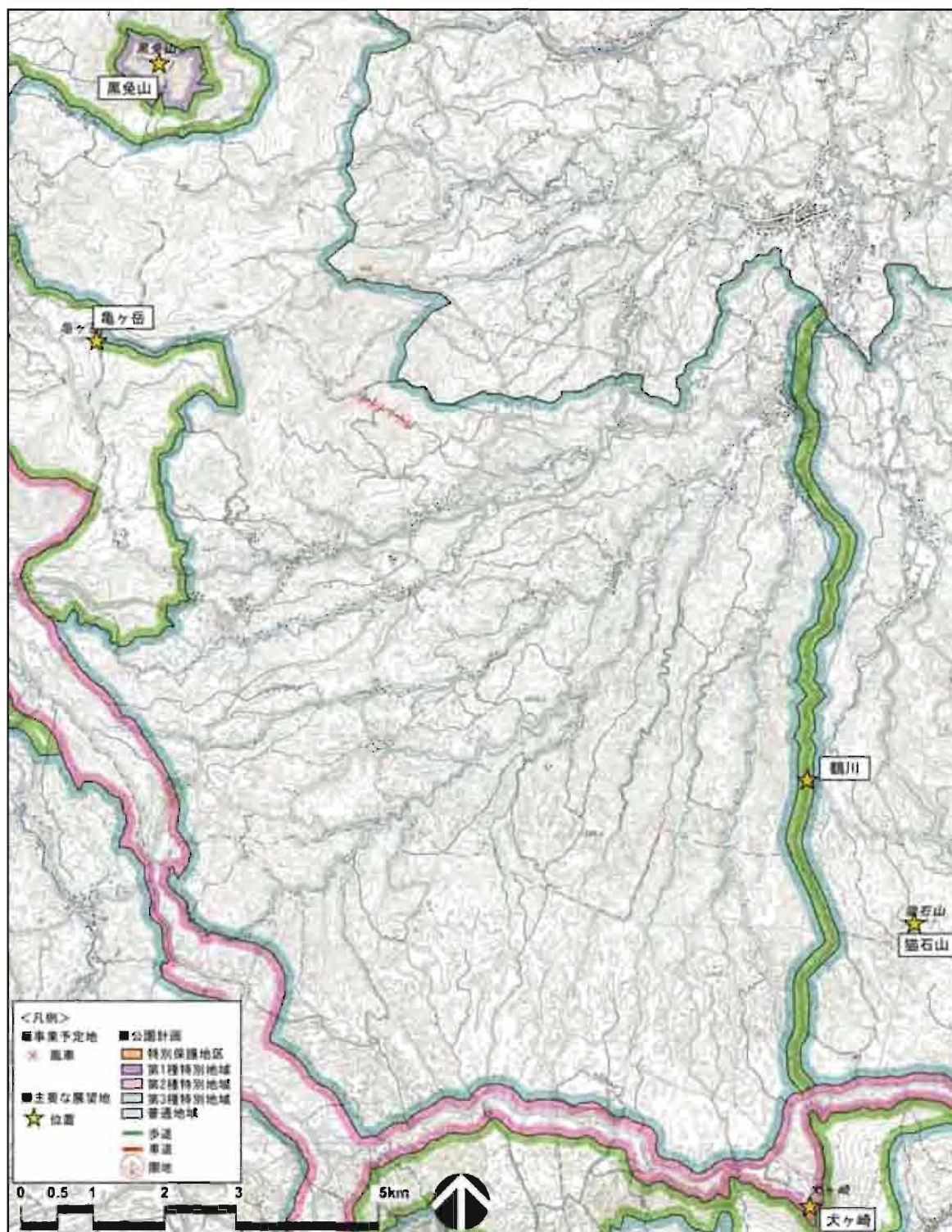
### 解説

- ・第1段階で決定した位置を踏まえ、風車の規模・基数・配置を設定し、下記のとおり概略事業計画(案)を立案した。

### 《ケース①》

#### ■概略事業計画

発電出力	2,000kw	ハブ高	80m	ロータ径	80m	ロータ天端高	120m	基数	6基
------	---------	-----	-----	------	-----	--------	------	----	----



### 作業解説

- ・ケース①の概略事業計画(案)について、現地調査にて撮影した現況写真や地図等を用いて、主要な展望地からの視認可能性を確認した。
- ・結果、風力発電施設は、「③鶴川」「④猫石山」「⑤犬ヶ崎」の3地点から視認される可能性があることが確認された。

### 作業結果

表 主要な展望地からの視認可能性の確認結果(1/2)



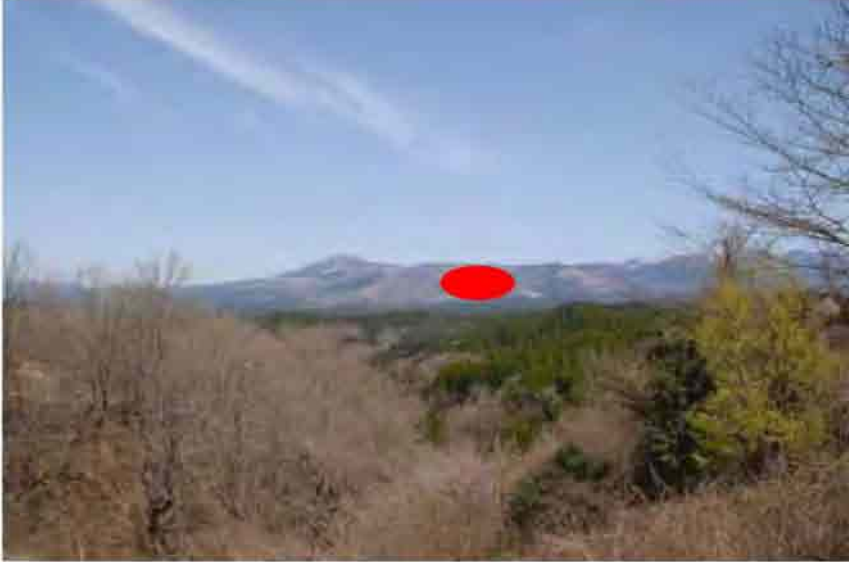
主要な展望地	現況写真	確認結果		視認可能性 風力発電施設の
		①眺望範囲への介在	②地形等による遮蔽	
① 亀ヶ岳	 距離：3,100m 垂直見込み角：2.2° ○の山稜により遮蔽される	介在する	遮蔽される	なし
② 黒兔山	 距離：2,475m 垂直見込み角：1.5° ○の山稜により遮蔽される	介在する	遮蔽される	大
③ 鶴川	 距離：7,475m 垂直見込み角：0.92° ●の位置に介在し、眺望対象である黒兔山に介在する	介在する	遮蔽されない	可能性あり

表 主要な展望地からの視認可能性の確認結果 (2/2)

主要な展望地	現況写真	確認結果		視認可能性 風力発電施設の 視認可能性
		①眺望範囲への介在	②地形等による遮蔽	
④猫石山	 <p>距離：9,875m 垂直見込み角：0.70° ●の位置に介在し、眺望対象である黒兔山に介在する</p>	介在する	遮蔽されない	可能性あり
⑤犬ヶ崎	 <p>距離：12,125m 垂直見込み角：0.57° ●の位置に介在し、眺望対象である黒兔山に介在する</p>	介在する	遮蔽されない	可能性あり

### (3) 視認可能性がある展望地の眺望特性の把握

#### 作業解説

- ・視認可能性のある「③鶴川」「④猫石山」「⑤犬ヶ崎」について、現地調査及び資料調査を行い、風車が出現する方向を中心に眺望特性を把握した。

#### 作業結果

- ・把握した眺望特性の取りまとめ結果について、上記3地点のうち事業地に最も近い「③鶴川」の整理例を次に示す。



③ No. 名称 鶴川 位置 - 概況

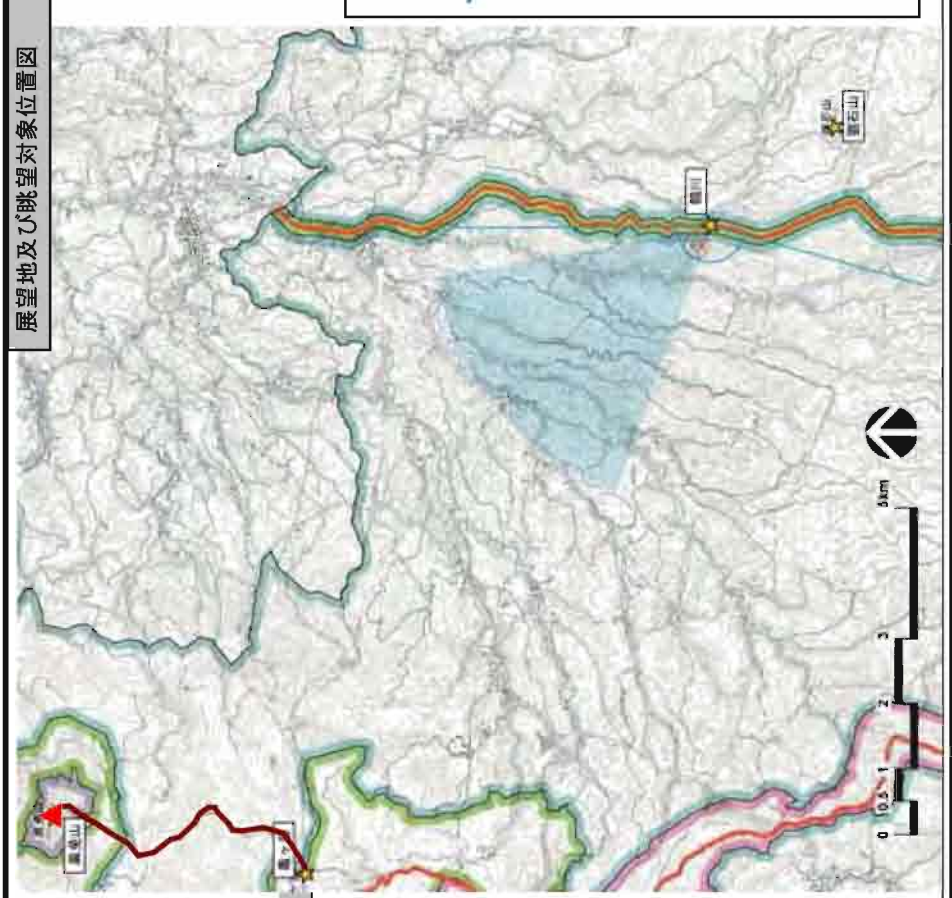
眺望特性の把握結果

車道犬ヶ崎線の上に位置し、北西方向に180°に近い展望が開ける。本車道上では唯一の展望利用箇所となっている。

黒免山の展望利用及び休憩のための園地として整備する。

枝払い等により園地からの展望の確保に努めるとともに、車道利用者の休憩にも資するよう、必要に応じて標識等を整備する。

眺望利用の状況	利用者数	幹線道路ではないため、利用は多くない
施設整備状況	利用者属性	観光客
	利用形態	道路通過型利用がほとんどである
		休憩所、トイレ



眺望特性の  
把握結果

No.

③

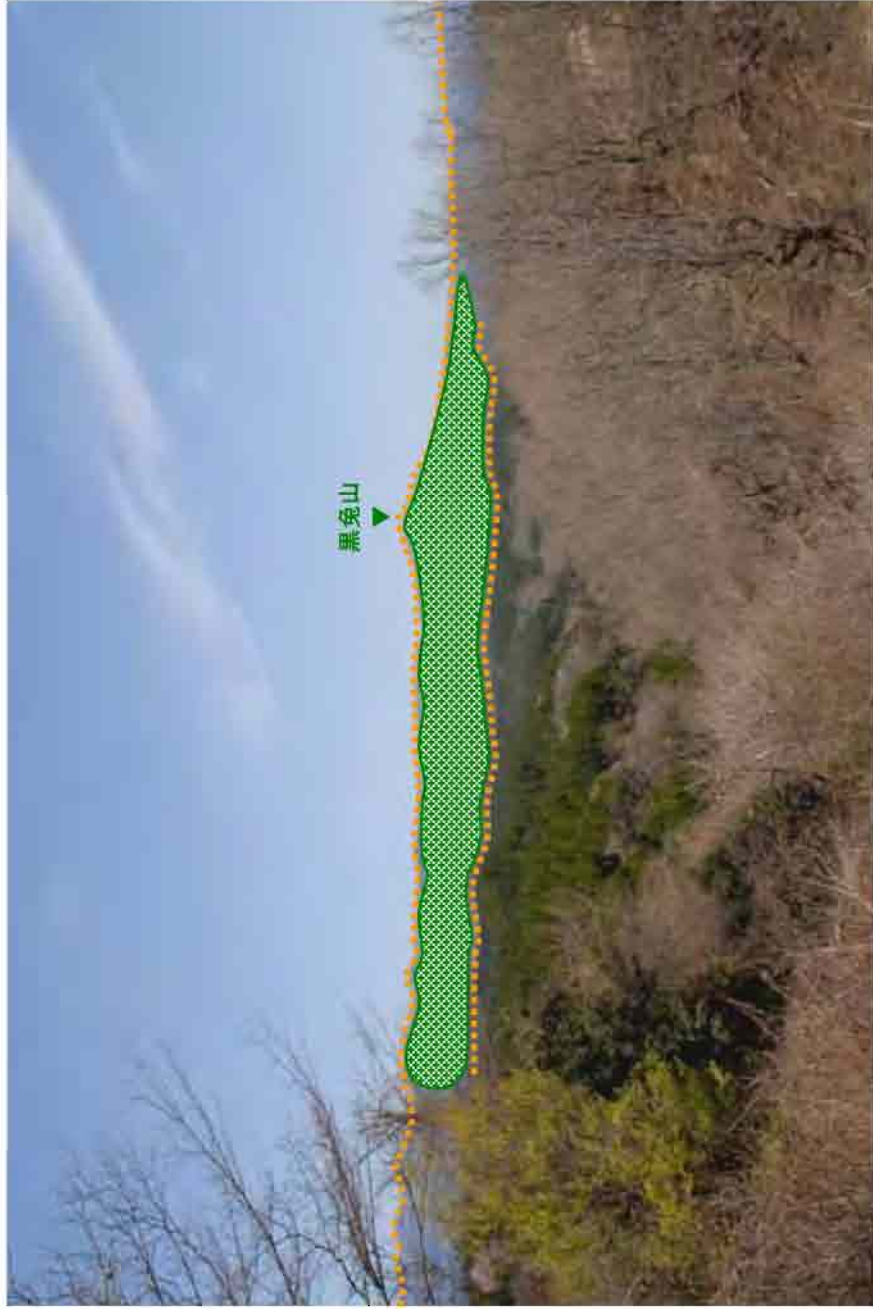
名称

鶴川

眺望の状況（南側）

[A]眺望範囲 北西方向に180°に近いパノラマが開ける。

[B]主眺望方向



[C]眺望対象 黒兔山及び黒兔山から続く山稜

- [D] 眺望構成要素
- ・北西方向に180°に近いパノラマが開ける。
  - ・うち、北西方向では、眺望対象である黒兔山や黒兔山から続く山稜を遠方に見ることができ、ほぼ水平に近い仰観景となっている。
  - ・黒兔山から連続する山稜の山腹、黒兔山から連続する山稜のスカイライン及び手前の2次スカイラインが重要な眺望構成要素となっている。
  - ・主眺望方向において人工物はほとんど視認されない。



(4) 視認可能性がある展望地ごとの眺望に対する支障程度の確認

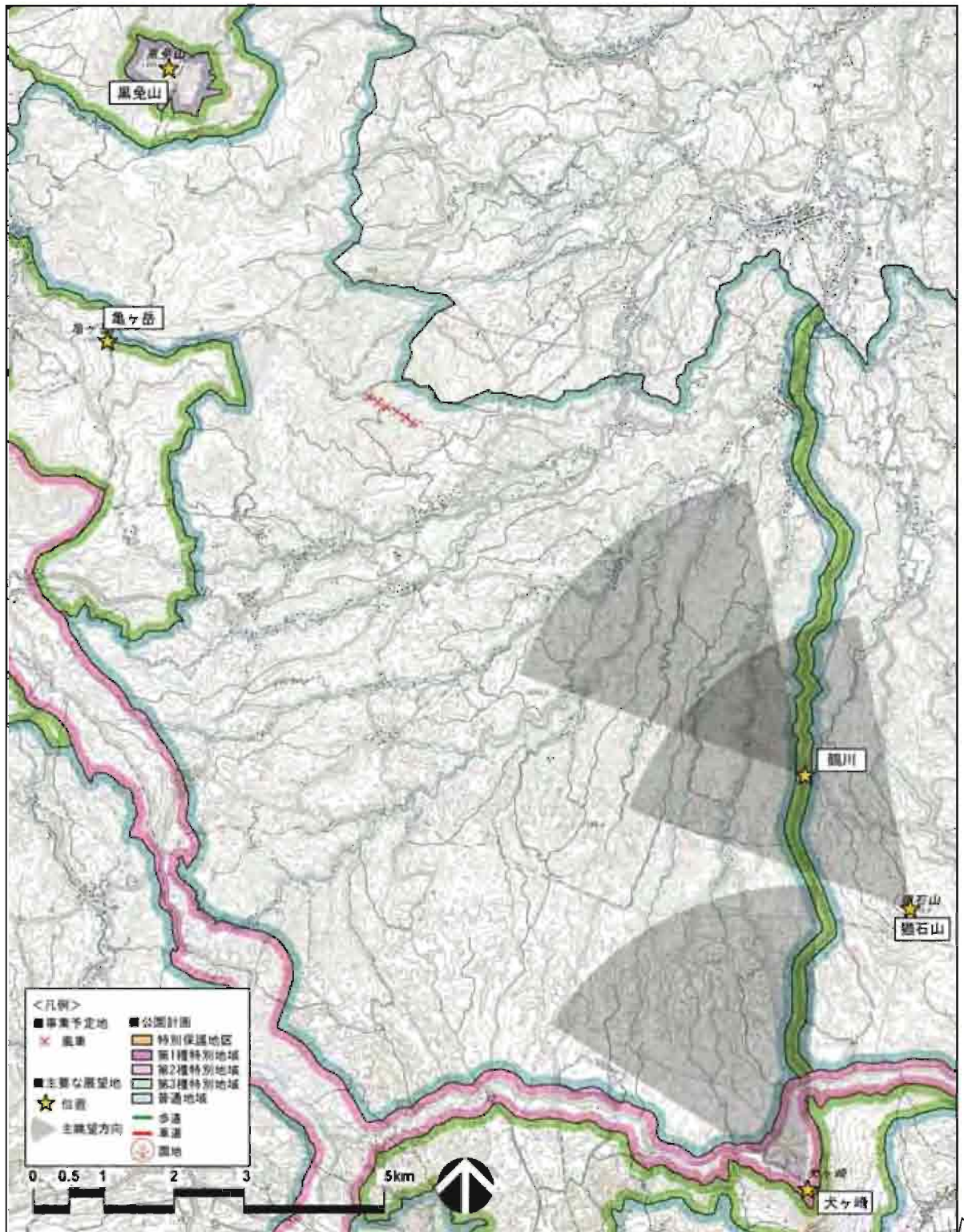
《ケース①》

解説

- ・ (2) で立案したケース①の概略事業計画(案)について、「③鶴川」「④猫石山」「⑤犬ヶ崎」からの主眺望方向を重ねると、下記のとおりとなる。

■ 概略事業計画

発電出力	2,000kw	ハブ高	80m	ロータ径	80m	ロータ天端高	120m	基数	6基
------	---------	-----	-----	------	-----	--------	------	----	----



### 作業解説

- ・(3)で把握した「③鶴川」「④猫石山」「⑤犬ヶ崎」における眺望特性の情報を用いて、地形図や現況写真等を用いて、ケース①における風力発電施設の主眺望方向や眺望対象等への介在の有無、見えの大きさ等の確認を行った。
- ・なお、「③鶴川」については、主眺望方向が「④猫石山」とほぼ同じであることから、より眺望利用の多い「④猫石山」で代表させることとした。
- ・確認の結果、以下の点から支障が生じる可能性は否定できないと判断した。

- 当該展望地からの主眺望方向に介在すること。
- 風車は当該展望地からの黒兔山方面のスカイラインを切断しないものの、眺望の主題となる黒兔山の山腹に出現し、重要な眺望構成要素に介在すること。
- 風車の垂直見込み角が過大でない（最大 $0.9^{\circ}$ ）こと。

⇒確認結果について関係主体との合意形成が図った上で、概略事業計画を確定。

⇒「④猫石山」「⑤犬ヶ崎」の2地点を保全対象展望地とした上で、「第3段階：詳細事業計画の立案」へ進む。

※「③鶴川」については、主眺望方向が「④猫石山」とほぼ同じであることから、より眺望利用の多い「④猫石山」で代表させることとした。

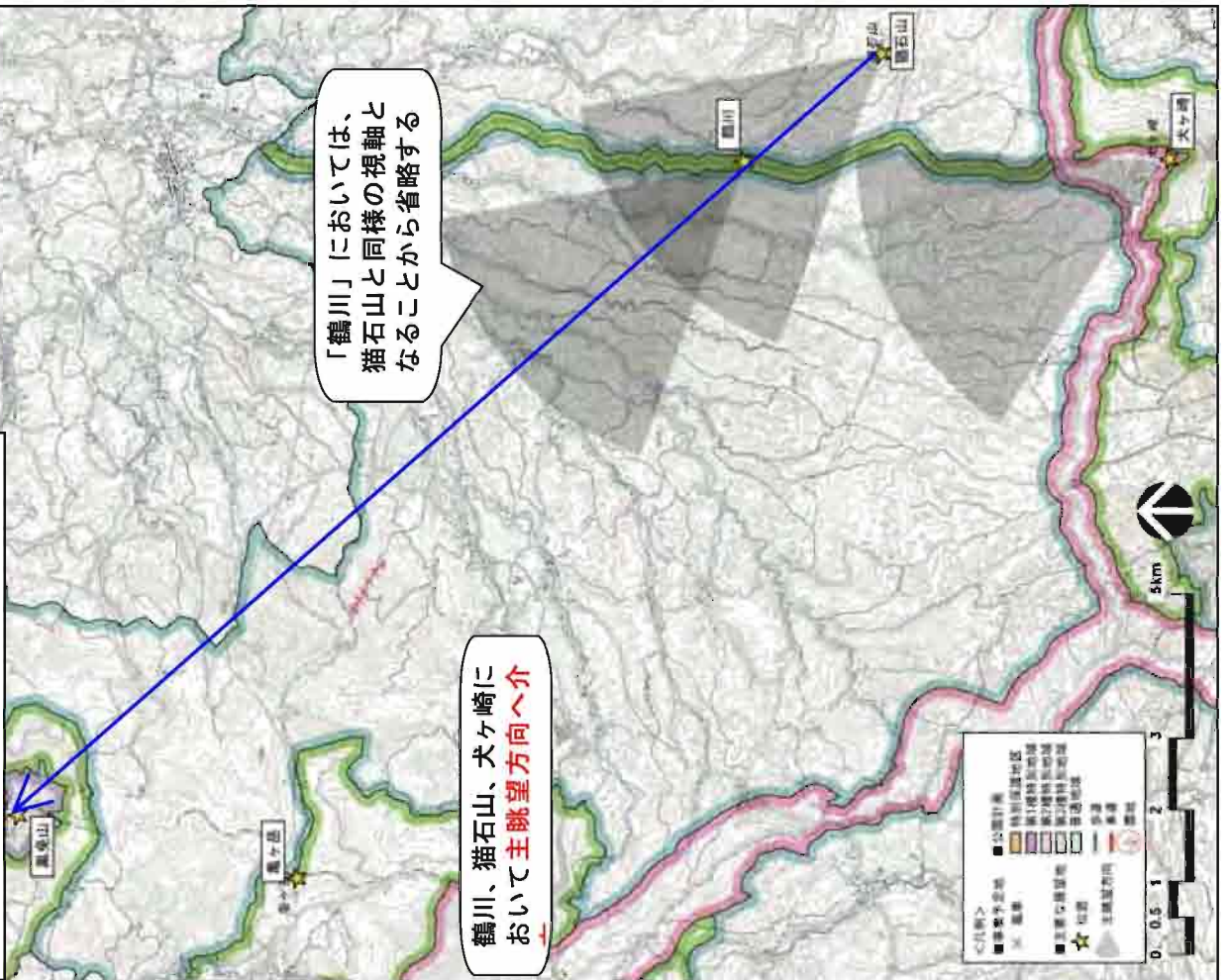
### 作業結果

- ・「④猫石山」「⑤犬ヶ崎」における眺望に対する支障程度の確認について、次のように取りまとめた。



《ケース①》 「①震平」「②震ヶ岳」における眺望に対する支障程度の確認結果

地形図を用いた主眺望方向への介在の確認



数式等を用いた見えの大きさや重要な眺望構成要素への介在の確認

■各展望地からの垂直見えの大きさや重要な眺望構成要素への介在の確認結果

<展望地③ 鶴川>

$\tan \theta = \text{風車高} / \text{距離}$   
 $= 120\text{m} / 7.475\text{m}$   
 $\theta = 0.9^\circ$

⇒眺望対象である**黒免山の山腹**  
**に介在する**

⇒しかし、いずれの展望地から  
も、既存の知見から「ほとん  
ど気にならない」とされる  
**1°を下回っている**

⇒黒免山から連続するスカイラ  
インに介在しない

<展望地④ 猫石山>

$\tan \theta = \text{風車高} / \text{距離}$   
 $= 120\text{m} / 9.875\text{m}$   
 $\theta = 0.7^\circ$

<展望地⑤ 犬ヶ崎>

$\tan \theta = \text{風車高} / \text{距離}$   
 $= 120\text{m} / 12.125\text{m}$   
 $\theta = 0.6^\circ$





## 第3段階 詳細事業計画の立案

### 《ケース①》

#### 解説

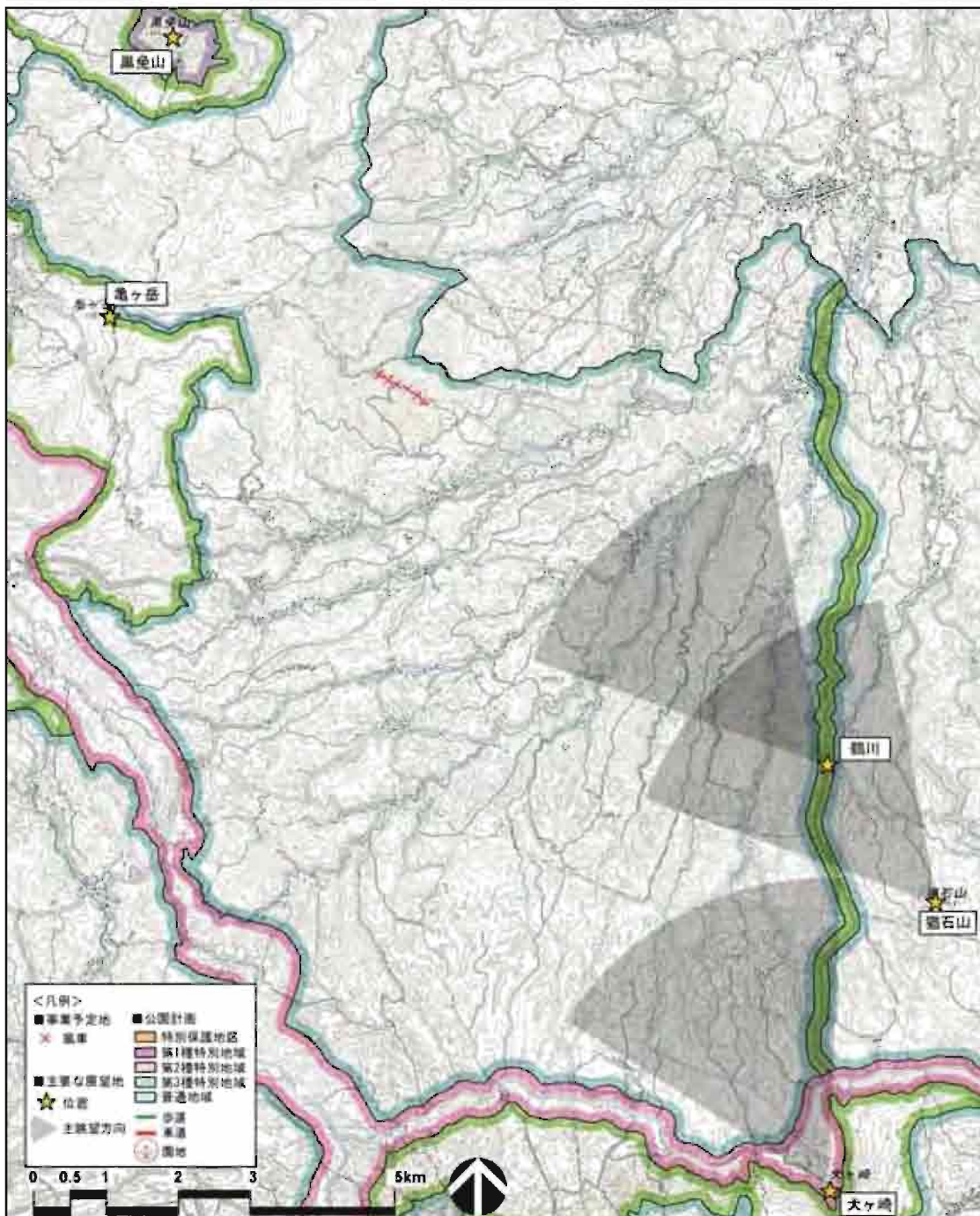
- ・ケース①においては、「保全対象展望地」である④猫石山及び⑤犬ヶ崎について、それぞれの眺望への支障を小さくするための眺望保全のための措置を次のように設定し、詳細事業計画（案）を立案した。

#### ■眺望保全措置

- (共通) ★配置等の工夫により出現する風車の見えの程度を十分軽減すること  
★黒兔山及び黒兔山から連続するスカイラインからできるだけ離すこと

#### ■概略事業計画

発電出力	2,000kw	ハブ高	80m	ロータ径	80m	ロータ天端高	120m	基数	6基
------	---------	-----	-----	------	-----	--------	------	----	----



### 作業解説

- ・立案した詳細事業計画について、フォトモンタージュの作成により眺望変化予測を行った。
- ・その結果、立案した措置を講じた場合には、眺望への支障は十分に回避低減されていると判断した。

- 黒兔山への眺望視野に風車が介在するが、見込み角は過大でない
- 背景となる山稜とのスケール比は0.2程度
- 黒兔山及び黒兔山から連続するスカイラインから離れている

### 作業結果

- ・「④猫石山」及び「⑤犬ヶ崎」における眺望変化予測に基づく眺望保全措置の妥当性の確認について、次のように取りまとめた。

《ケース①》 眺望変化予測に基づく眺望保全措置の妥当性の確認結果

<展望地④ 猫石山>



白色

<展望地⑤ 犬ヶ崎>



白色