
風力発電事業におけるクマタカ・チュウヒに関する 環境影響評価の基本的考え方 ～調査・予測・評価の最適化について～

令和5年3月

陸上風力発電事業の環境影響評価における
クマタカ・チュウヒの取扱いに関する検討会

「基本的考え方」の検討プロセスと設定のねらいについて

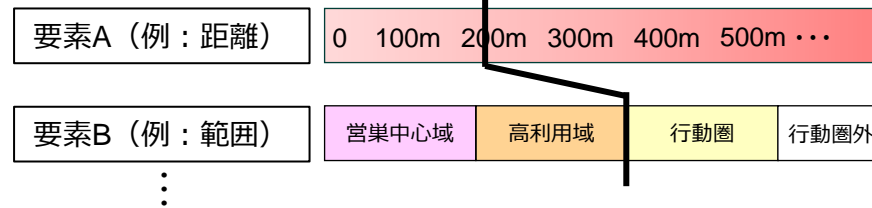
クマタカ・チュウヒへの事業影響の考え方

各影響項目に係る既往知見を「与条件」として抽出し、その項目における生息・繁殖への事業影響リスクが区分できるような条件（線引き）を明確にする。

改変による生息環境の減少・喪失の影響では・・・
 【与条件①】クマタカでは、既往知見から〇〇であることが知られている。
 【与条件②】クマタカでは、△△の場合に繁殖成績が悪化する可能性がある。
 ……

生息・繁殖への影響を示唆する根拠がある、
 または現時点では影響が低減されるとする
 には明確な根拠に乏しい

実際の事例や文献の明確な根拠を
 もとに、生息・繁殖への影響が低減さ
 れると評価できる



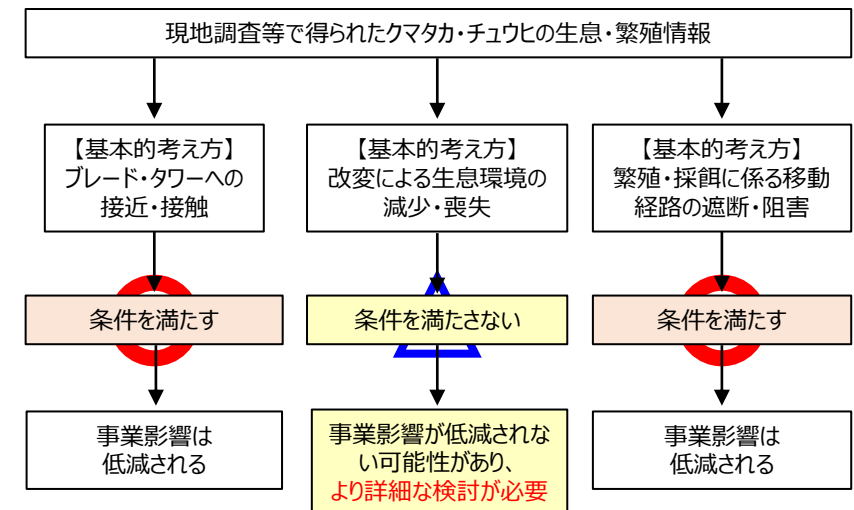
【事業影響の基本的考え方】

下記を満たす場合、××の影響は低減される。

- ・要素Aと風車の上に200m以上の距離が確保できる。
- ・要素Bの△△の範囲内に風車が含まれない。
（行動圏の内部構造が調査で特定できなかった場合、指針・マニュアル等における目安距離を参考とする）

基本的考え方のねらい

影響が低減されるラインを明確化し、調査・予測・評価の最適化につなげる



「現時点での既存知見を根拠として、影響が低減されることが担保できない」ということであり、**必ずしも事業影響が生じるわけではない**ことに注意

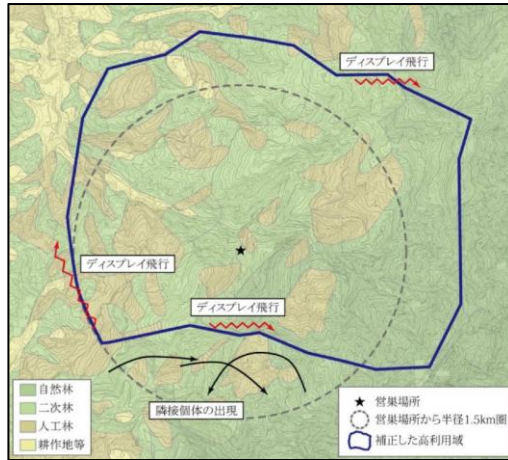
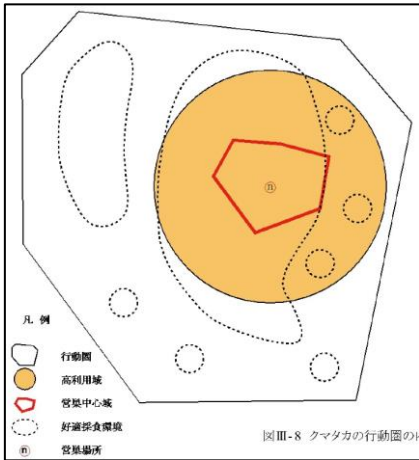
【設定のねらい】

- ・事業影響の基本的な考え方を決定し、**影響が低減されるラインを明確化する。**
- ・「どの事業影響を詳細に検討すべきか」の抽出プロセスを調査中に組み込むことで、**以後の調査・予測の最適化**につなげる。

「基本的考え方」における評価基準について

- 本方針の評価基準とする行動圏内部構造は、「猛禽類保護の進め方（改訂版）」（環境省 2012）、「ダム事業におけるイヌワシ・クマタカの調査方法（改訂版）」（ダム水源地環境整備センター 2009）、「チュウヒ保護の進め方」（環境省 2016）を参考に解析された範囲を想定している。

クマタカの行動圏内部構造の解析（図・説明は猛禽類保護の進め方、またはダム事業におけるイヌワシ・クマタカの調査方法から主に引用、参考）



■ 営巣中心域（繁殖テリトリー）

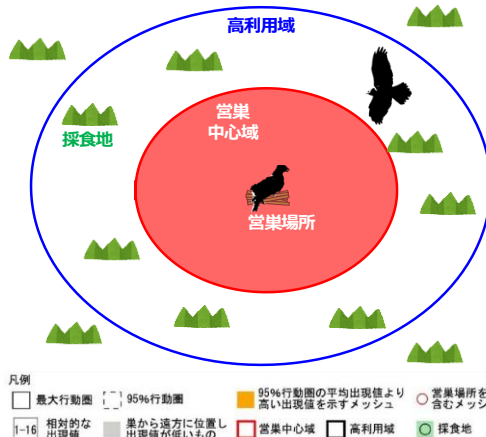
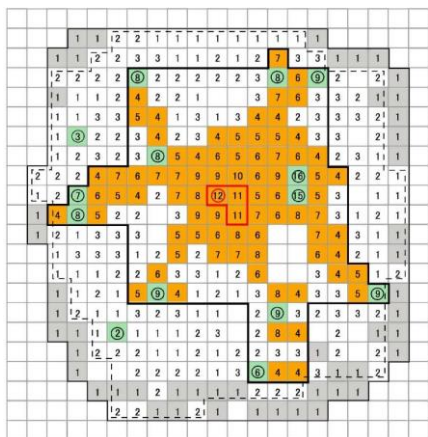
- 幼鳥の行動範囲と親鳥の行動（巣の監視とまり等）に加え、植生や地形の連続性等を考慮しながら営巣中心域（繁殖テリトリー）を設定する。
- 繁殖テリトリーとして、**11～3月の雌の行動**から範囲の特定も可能である。
- 雛が巣立たない場合、**営巣場所から概ね半径1km**を仮の範囲として良い。

■ 高利用域（コアエリア）

- 年間を通じて営巣場所を中心とした半径 1.5km の範囲として扱う。大きな谷ごとに行動圏を持つことが多いため、営巣場所から見て**主稜線を越えた側は高利用域から除外し、階層構造のある高木林**を主体に谷側を広げる。なお、区域の設定には流域界（降水の降下範囲の境界）も参考とすることが可能である*1。

*1 鳴瀬川総合開発調査事務所. 2010. クマタカ行動圏解析の精度向上における一考察. 平成22年度国土交通省東北地方整備局管内業務発表会

チュウヒの行動圏内部構造の解析（メッシュ図・説明はチュウヒ保護の進め方より引用）



■ 営巣中心域

- 営巣場所を中心として、巣へ運ぶ獲物を処理する場所、餌渡しを行う場所、なわばりの防衛をする場所、幼鳥が巣立ち後 1ヶ月間生息する区域を含むようにメッシュ図の範囲を設定する。
- 営巣活動が失敗した場合、**執着する場所から半径300m範囲を設定**する。

■ 高利用域

- チュウヒの出現メッシュから、相対的な出現頻度が少ない5%を除いた「95%行動圏」の平均出現値よりも出現頻度が高いメッシュを特定し、そのメッシュを凹部がないように取り囲む。

■ 採食地

- 採食に利用される場所及び**潜在的に採食地となり得る区域**を全てメッシュ図に落とし、これを採食地メッシュとする。

・クマタカ・チュウヒともに営巣場所の位置が特定できない場合でも、指針※2に従い**行動や面積基準をもとにして営巣中心域と高利用域を設定**することは可能である。ただし営巣場所を特定することで、営巣中心域や高利用域の目安範囲を適用しながら、行動圏の内部構造を解析することができる

※2「環境省. 2012. 猛禽類保護の進め方（改訂版）. 環境省、東京。」および「環境省. 2016. チュウヒ保護の進め方. 環境省、東京。」

事業影響の基本的考え方：営巣中心域について

- 営巣中心域（クマタカでは繁殖テリトリーとも呼ぶ）については、以下に示す通りクマタカ・チュウヒともに特に繁殖に重要な範囲であり、この範囲での事業の実施はペアの繁殖に大きな影響を与えることが慎重に取り扱われるべきであるとされている。
- このため、風力発電事業におけるクマタカ・チュウヒの事業影響の基本的考え方としては、**営巣中心域（繁殖テリトリー）の内部に風車が含まれない（建設しない）ことを前提**としながら、事業影響項目ごとに生息・繁殖への影響が低減される条件について検討することとした。

「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 —」（環境省、2012年）

【営巣中心域】※「ダム事業におけるイヌワシ・クマタカの調査方法（改訂版）」（ダム水源地環境整備センター 2009）における繁殖テリトリーと同じ

- 営巣場所の営巣木及びそこに近接する監視やねぐらのためのとまり場所、食物の処理場所等を含む区域を指す。
- 特に営巣・繁殖期にはこの区域内への人の立ち入りや作業の影響が大きく、**この部分に事業が影響を与えることは、営巣の継続に影響をもたらすことにつながる。**
- 巣立ち雛が独り立ちするまで過ごす範囲でもあり、広義の営巣場所（営巣地）として**一体的かつ慎重に取扱われるべき区域**である。

「チュウヒ保護の進め方」（環境省、2016年）

【営巣中心域】

- 営巣中心域は繁殖を成功させるために最も重要であり、この区域の新たな環境を改変することは、**繁殖に大きな影響を与えることとなるため、この区域の新たな環境の改変は避ける**必要がある。
- また、繁殖期、特に造巣期から巣内育雛期においては、人間や他の猛禽類等の営巣中心域への接近に対して最も警戒する区域である。この時期に、人間が不用意に巣に近づくことにより、巣が放棄されたり、巣への出入りが阻害されたりすることによって、繁殖を阻害する可能性が高いことから、この区域には接近しないようにする必要がある。

クマタカに対する事業影響の基本的考え方

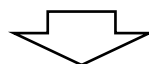
ブレード、タワー等への接近・接触

【検討に資する知見の概要】

- ① クマタカでは、タカ目の死骸報告事例に占める死骸数の割合は0.9%であり、**オジロワシ（22.2%）と比較して小さい**。
- ② クマタカでは、ブレードへの衝突死と判断した1事例では**他個体の追跡または逃避といった排他的行動の際に衝突した可能性**が示唆されている。
- ③ クマタカは、**林内や林縁部の枝にとまり、獲物を急襲する待ち伏せ型のハンティング**を行うなど、主に森林を中心に行動する猛禽類である。

【事業影響リスク評価の概要】

- ① 割合は小さく（0.9%）、オジロワシと比較した場合の**相対的な衝突リスクは極めて低い**。これはクマタカの行動特性として、主に**待ち伏せ型のハンティングや休息のほとんどを森林内や林縁部で行う**ことに起因する。ただし、クマタカの主な生息地が山地帯であり、沿岸域（オジロワシ生息地）と比べて死骸の発見しやすさに偏りがある可能性に注意する。
- ② 既存事例から、**侵入個体に対する追出しや逃避等の干渉行動時に衝突が発生しやすい**可能性がある。



【クマタカに対する事業影響の基本的考え方（案）その1】

下記を満たす場合、クマタカへの**ブレード、タワー等への接近・接触の影響**は低減される。

- ・ **風車建設位置が、隣接するクマタカ繁殖ペアとの干渉行動や、旋回飛翔が集中する場所ではない。**

理由：衝突リスクが比較的高いと考えられる、追出しや逃避等の干渉行動や、旋回飛翔の行動が集中する（確認頻度が相対的に高い）ような場所では、風車への接触リスクが懸念されるため

注）確認頻度の相対値を求める手法として、「猛禽類保護の進め方」（環境省、1996年）における高利用域の解析手法（メッシュによる相対的出現値の解析）を参考にすることができる。

クマタカに対する事業影響の基本的考え方

改変による生息環境の減少・喪失

【検討に資する知見の概要】

- ① 巣から1,000m〔営巣中心域（繁殖テリトリー）の目安距離〕以内の風車建設事例では、営巣場所や行動圏を風車から離れた方向へ移動した事例を含めても **風車稼働後の繁殖成功は確認できていない**（ただし、工事中の繁殖成功は確認）。
- ② 高利用域（コアエリア）内に風車を建設した事例では、風車から離れた方向へ行動圏を移動して生息が維持されていた。
- ③ クマタカの繁殖成績の維持には、餌動物が生息可能で狩場として利用可能な林地（採食地）の面積を確保することが必要であり、面積の目安として行動圏内に50%以上、**少なくとも400ha以上**の存在が必要である。

【事業影響リスク評価の概要】

- ① **営巣中心域（繁殖テリトリー）内（または目安距離とされる巣から1,000m以内）に風車を建設**した場合、営巣場所や行動圏を移動したケースを含めて風車稼働後の繁殖成功を確認できた事例がなく、**特に繁殖成績への影響が大きいおそれ**がある。
- ② **営巣中心域（繁殖テリトリー）より外側**については、改変により生息環境が減少・喪失しても行動圏を移動することで、**繁殖ペアの消失まで影響が及ぶおそれは小さい**。ただし、**移動先に採食地として利用可能な植生（採食環境）の面積が十分に存在しない**場合は、**繁殖成績の低下影響を及ぼすおそれ**がある。
- ③ 風車サイトを行動圏に含む繁殖ペアで、工事着手以降で**風車から500m程度離れた**場所に行動圏境界を移動して風車稼働後も同じ離隔距離を維持した事例から、**風車から500m範囲を回避**する影響が生じるおそれがある。



【クマタカに対する事業影響の基本的考え方（案）その2】

下記を満たす場合、クマタカへの**改変による生息環境の減少・喪失の影響**は低減される。

- **風車から500m範囲を除き、営巣中心域（繁殖テリトリー）を含む主稜線や流域界で区切られた範囲内に、風車建設後に400haの好適採食地が確保される。**

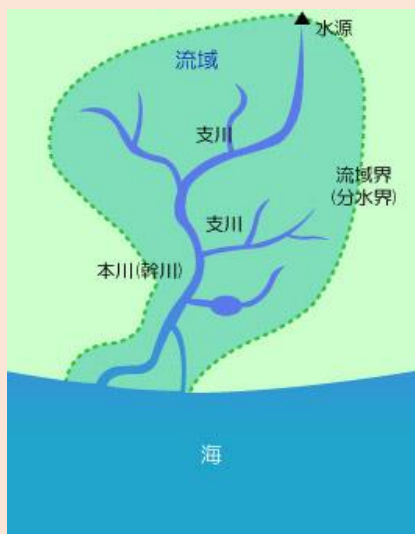
理由：風車から500m範囲を回避した場合でも、繁殖ペアが行動しうる範囲にハンティング可能な環境の質と量が確保されることで生息・繁殖への影響は低減すると考えられるため。ただし、「主稜線や流域界で区切られた範囲内」の中でも、風車建設前の高利用域（コアエリア）と大きく離れているような好適採食地は、事後も同じ営巣中心域（繁殖テリトリー）を維持するとして場合に距離が遠く利用が難しい可能性がある点に注意する。なお、流域界及び好適採食地は6ページ、7ページを参照。

クマタカの行動範囲の考え方

- クマタカ好適採食地の解析・評価にあたっては、クマタカでは一般的に主稜線が行動圏の境界となりやすい※1ことから、**主稜線で囲まれた範囲**を「クマタカ繁殖ペアが利用可能な範囲」として検討することが可能である。しかし、高原・平原や独立峰の周囲といった地形条件では、主稜線が不明瞭もしくは主稜線が大きく離れている場合があり、過度に広い地域をクマタカが利用可能な範囲として解析されるおそれがある。
- そのような地形条件では、**降水の降下範囲の境界を示す「流域界」を参考とする**ことで**不明瞭な稜線の明確化や過度の広がりを制限することが可能**であり、実際にクマタカの行動圏の解析に活用された事例※2も存在する。
- 流域界は、国土数値情報ダウンロードサービス (<https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gmlold/index.html>) で全国データが整備・公開されている。

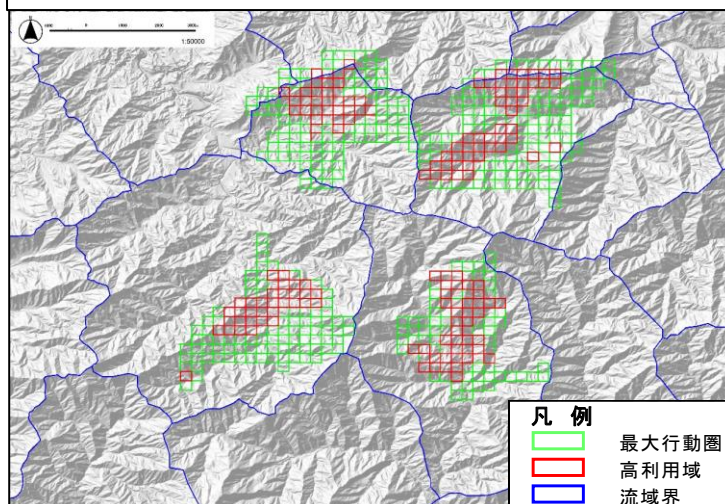
■ 流域界(分水界)

- ある川に雨や雪が流れ込む範囲である流域の境界線。※3

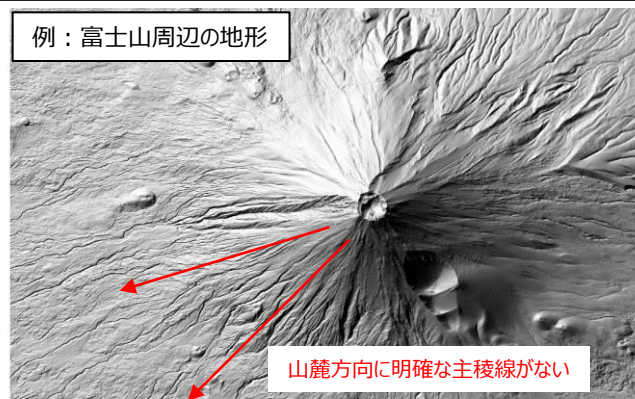


流域界(分水界)のイメージ図※3

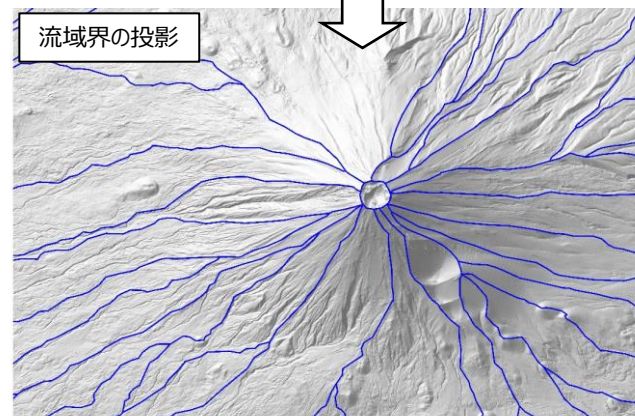
風車サイト周辺の流域界の例 (現地調査：A事業)



現地調査で把握したクマタカの行動圏を投影すると、各繁殖ペアの行動圏は流域界で概ね区分されている



主稜線で囲まれた範囲を基準とすると、独立峰の周囲などでは山麓方向への広がりが大きくなる



流域界を参考とすることで、独立峰のような環境でも特に山麓側への過度の広がりを制限できる

※1 環境省. 2012. 猛禽類保護の進め方 (改訂版). 環境省, 東京.

※2 鳴瀬川総合開発調査事務所. 2010. クマタカ行動圏解析の精度向上における一考察. 平成22年度国土交通省東北地方整備局管内業務発表会

※3 国土交通省 国土技術政策総合研究所. 「河川用語集～川のことば～」. <http://www.nilim.go.jp/lab/rcg/newhp/yougo/index.html> より引用

国土数値情報ダウンロードサービス (<https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gmlold/index.html>) より「流域界・非集水域」データを引用

クマタカ的好適採食地の考え方

- 採食地の評価にあたっては、特定の獲物の量やハンティング行動の確認環境から採食地を抽出する手法が一般的である。クマタカでは生態特性を踏まえると、**ハンティングに適した植生環境を「採食地」として定義**して、その分布状況をもとに解析・評価するという手法が有効である（下表③）。
- 採食地となりうる環境を植生図等から抽出して解析・評価すること自体は指針※¹にも記載されている手法である。

対象種	採食地の抽出・解析手法	①特定の獲物の量から採食地を抽出・評価	②ハンティング行動が確認された環境を採食地として抽出・評価	③採食地となり得る植生環境を航空写真や植生図から抽出・評価
クマタカ		捕獲できるあらゆる中小動物を食物として利用可能※ ² であるため、特定の獲物の量のみからの確な把握は難しい	森林内部でハンティングを行うことがほとんどであり、現地調査から実態的確に把握することは難しい	採食地となり得る植生環境は既存知見で目安が示されており、最新の航空写真や環境省植生図等から抽出することで、実態をある程度的確に把握することが可能

■クマタカ的好適採食地：林内空間が発達した壮齢な森林※¹

- 指針※¹では、群落高が10～20m以上の高木林かつ階層構造が散在して水平及び垂直方向に飛行可能な空間がある林分が望ましいとされる。
- スギ植林（高木）も利用する※³が、間伐等の手入れがなされておらず林床が暗く下層植生がないような場合は不適とされる※¹ため、航空写真の判読や現地観察などから把握して、好適採食地から適宜除外する。
- 林縁や小面積の疎開地（伐採跡地や草本群落、自然裸地）※¹、幼齢植林地（0～10年）※⁴も好適採食地とされる。
- ただし、あくまでも壮齢な森林が本種の生息環境であることから、幼齢林や開放環境を過度に好適採食地面積に含まないように、以下の点に注意する。



➤林縁を好適採食地として抽出する場合、オオタカを参考※¹に、林縁から150m範囲とする。

➤オープンエリア(開放環境)が多い環境ではクマタカの出現頻度が低いとの知見※⁵から、壮齢林（高木林）以外の好適採食地は、好適採食地面積全体の10%までを評価する。

※¹ 環境省. 2012. 猛禽類保護の進め方（改訂版）. 環境省、東京. ※² 山崎 亨. 2010. 生態図鑑 クマタカ. バードサーチニュース 7(12) : 6-8.

※³ 山家英視・由井正敏. 2011. 山形県におけるクマタカ成鳥雌雄の環境利用特性. 森林野生動物研究会誌 36 : 15-24.

※⁴ 飯田知彦・飯田繁・毛利孝之・井上晋. 2007. クマタカ *Spizaetus nipalensis* の繁殖成功率の低下と行動圏内の森林構造の変化との関係. 日本鳥学会誌 56(2) : 141-156.

※⁵ 伊藤史彦・長澤良太・日置佳之. 2012. GISを用いた鳥取県におけるクマタカ (*Spizaetus nipalensis*) の潜在的な生息地の推定と生息地保護に関する検討. 景観生態学 17(1) : 7-17.

クマタカに対する事業影響の基本的考え方

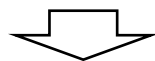
繁殖・採餌に係る移動経路の遮断・阻害

【検討に資する知見の概要】

- ① 現地調査では風車列を通過した事例を確認しており、移動経路として**完全に遮断されることはなかった**。ただし、風車建設前と比べてブレード高さより上空の通過割合が増加（**上空に迂回**）した事例も見られた。
- ② 風車の建設前後で**風車列の通過頻度が増加・減少した事例の両方を確認**した。風車建設後に通過頻度が減少した事例では、建設前と同じ営巣場所を中心として繁殖行動も確認できており、生息・繁殖への影響は見られなかった。
- ③ 現地調査で風車列の通過を確認した2事例では、クマタカの行動圏境界となる主稜線や高原に風車サイトが立地しており、事前調査の時点から風車列を通過するような飛翔は少なく**風車列の横断先を主要な生息環境としては利用していなかった**。

【事業影響リスク評価の概要】

- ① 風車稼働後も風車のブレード回転範囲の外側を通過・迂回するなどして、**風車の存在に順応**した事例が見られた。
- ② 高原等の開けた環境や主稜線を適地とする風力発電事業の特性と、一般的に主稜線を行動圏の境界として森林を中心に行動するクマタカの行動特性を考慮すると、**繁殖・採餌に係る移動経路を遮断・阻害するリスクは小さい**可能性がある。少なくとも風車稼働前後で風車列の通過を確認した事例では、生息・繁殖への著しい影響は検出されなかった。



【クマタカに対する事業影響リスクの基本的考え方（案）その3】

下記を満たす場合、クマタカへの**繁殖・採餌に係る移動経路の遮断・阻害の影響**は低減される。

- ・ **営巣中心域（繁殖テリトリー）と、高利用域（コアエリア）内の好適採食地との間に風車が建設されない。**

理由：営巣中心域（繁殖テリトリー）から高利用域（コアエリア）内の好適採食地への移動経路となりうる地点に風車が建設されなければ繁殖・採餌に係る主要な移動経路は阻害されず、生息・繁殖への影響が低減されると考えられるため

クマタカに対する事業影響の基本的考え方

風力発電事業におけるクマタカの事業影響の基本的考え方（案）まとめ

クマタカの事業影響の考え方：営巣中心域（繁殖テリトリー）内や主要な採食環境が集中する範囲を避けて事業が計画され、衝突リスクが比較的高い行動が見られた地点に風車が建設されなければ、繁殖活動に重大な影響を与えず、かつ衝突事故も大きく低減される

風力発電事業では、**営巣中心域（繁殖テリトリー）の内部に風車が含まれない**ことを前提として、事業影響項目ごとに下記条件を満たす場合、クマタカの生息・繁殖への影響は低減される。

【ブレード、タワー等への接近・接触の影響】

- 風車建設位置が、隣接するクマタカ繁殖ペアとの干渉行動や、旋回飛翔が集中する場所ではない。

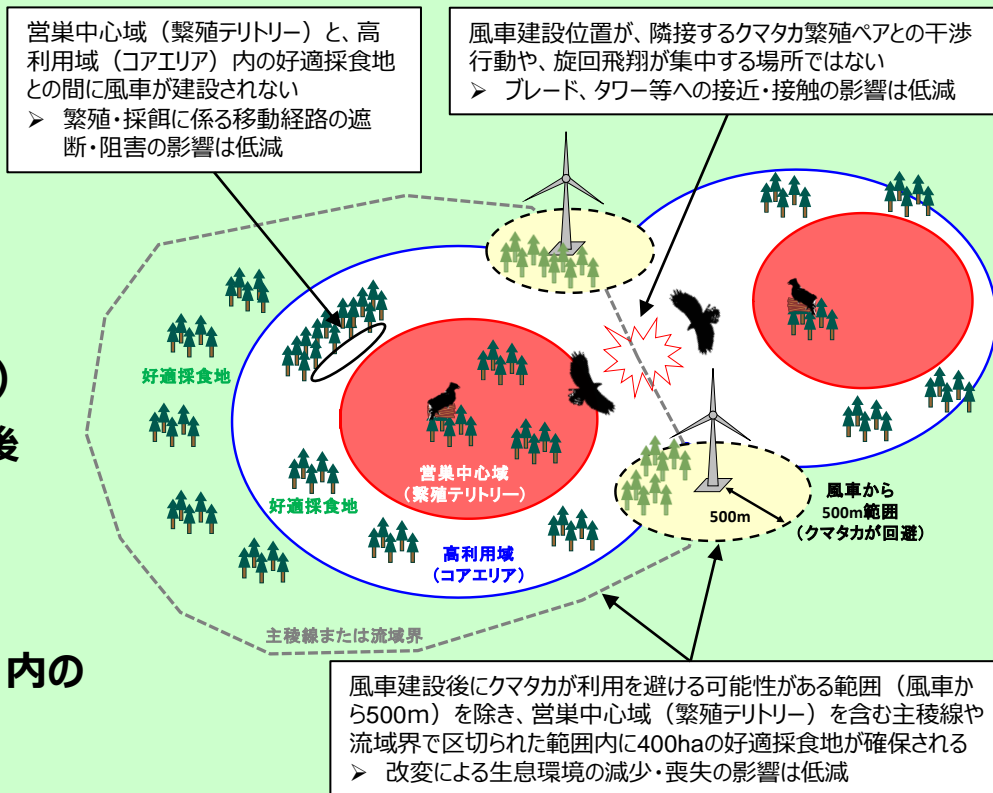
【改変による生息環境の減少・喪失の影響】

- 風車から500m範囲を除き、営巣中心域（繁殖テリトリー）を含む主稜線や流域界で区切られた範囲内に、風車建設後に400haの好適採食地が確保される。

【繁殖・採餌に係る移動経路の遮断・阻害の影響】

- 営巣中心域（繁殖テリトリー）と、高利用域（コアエリア）内の好適採食地との間に風車が建設されない。

※上記で示す流域界の概要については6ページ、好適採食地の定義については7ページを参照



本検討にあたり収集した知見の事例は、いずれも高原や主稜線に沿って一方向に風車が配列された事業である。このため、営巣中心域（繁殖テリトリー）や高利用域（コアエリア）を囲むように風車を配置するような事業計画の場合は、上記の基本的考え方の対象外とする。

チュウヒに対する事業影響の基本的考え方

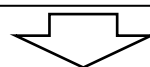
ブレード、タワー等への接近・接触

【検討に資する知見の概要】

- ① チュウヒでは、今回検討にあたり国内の死骸報告事例を収集した中で、**死骸の確認事例はなかった**。
- ② チュウヒの**探餌行動の多くは高度1～10m**で行われているが、**繁殖期の探餌飛翔や他個体との干渉行動**時に30～120mを飛翔することが確認されており、風車の回転域に含まれる可能性があることから、行動圏内（巣から平均1.25km範囲）ではバードストライク影響は比較的発生しやすい。
- ③ 国外では、ハイロチュウヒ等**近縁種の衝突事例が報告**されている。

【事業影響リスク評価の概要】

- ① これまでに**国内で衝突死の発生事例がなく**、オジロワシと比較した場合の**相対的な衝突リスクは極めて低い**。これはチュウヒの行動特性として、主に**風車のブレード高さより低い高度で探餌を行うことに起因**する。ただし、チュウヒの主な生息地が湿生草地であり、沿岸域（オジロワシ生息地）と比べて死骸の発見しやすさに偏りがある可能性に注意する。
- ② 国外の近縁種で衝突事例は報告されており、チュウヒも繁殖期に探餌飛翔や他個体との干渉行動で風車ブレード高さを飛翔することがあるため、**衝突影響は発生しうる**。



【チュウヒに対する事業影響の基本的考え方（案）その1】

下記を満たす場合、チュウヒへの**ブレード、タワー等への接近・接触の影響**は低減される。

- **風車建設位置が、隣接ペアとの干渉行動や、風車ブレード高さでの探餌飛翔が集中する場所ではない。**

理由：風車ブレード高さを飛翔することがあり、かつ侵入個体や地上の獲物に注意を向けながら飛翔する干渉行動と探餌飛翔では衝突リスクが比較的大きい可能性が考えられ、これらの行動が集中する（確認頻度が相対的に高い）ような場所は特に注意する必要があるため

注）確認頻度の相対値を求める手法として、「猛禽類保護の進め方」（環境省、1996年）における高利用域の解析手法（メッシュによる相対的出現値の解析）を参考にすることができる。

チュウヒに対する事業影響の基本的考え方

改変による生息環境の減少・喪失

【検討に資する知見の概要】

- ① 現地調査では、**営巣場所が直接改変を受けたペアで生息地の放棄（ペア消失）を確認**した。また、営巣場所の直接改変を受けていないペアでも、**営巣に利用していた草地環境の一部改変**により改変範囲から離れた場所へ**営巣場所を移動**する変化が見られた。
- ② 現地調査では、行動圏内の採食環境の改変による減少に伴い、遠方の採食環境へ**行動圏を拡大して生息・繁殖を維持**したペアを確認した。
- ③ **草地環境の外側（樹林）に風車が建設**され、かつ風車建設後に繁殖ペアが定着した事例では、**風車と比較的近距离での繁殖**が確認された。この事例では、19年間にかけて11営巣期で繁殖成功を確認した（繁殖成功率58%）。繁殖成功1回あたりの巣立ち羽数は平均約2.3羽であった。

【事業影響リスク評価の概要】

- ① 営巣場所が直接改変を受けたペアで生息地放棄（ペア消失）を確認したほか、営巣場所の周辺（営巣場所と連続する草地）で改変が行われたペアも営巣場所を移動しており、**営巣場所が存在する草地環境の改変は特に繁殖への影響が大きい**おそれがある。
- ② 行動圏内の採食環境が改変により減少したペアで、遠方の採食環境へ行動圏を拡大して生息・繁殖を維持した事例を確認しており、**代替となる採食環境が周辺に存在していれば生息・繁殖への影響が小さい**可能性がある。ただし、現段階で収集可能な既存知見からは、チュウヒの**生息・繁殖の維持にどの程度の採食環境の面積が必要であるかは不明**である。
- ③ 風車サイト内の飛翔頻度が稼働前より増加した事例や、風車と比較的近距离で長期間にわたり繁殖した事例があり、少なくとも収集した知見の中では、国内のチュウヒで**風車の存在を警戒して風車周辺を回避するような影響は検出されなかった**。



【チュウヒに対する事業影響の基本的考え方（案）その2】

下記を満たす場合、チュウヒへの**改変による生息環境の減少・喪失の影響**は低減される。

・ 営巣場所から草地環境が連続する範囲と、高利用域内の採食地が改変されない

理由：収集した知見からは、営巣に適した草地環境の一体的な保全が特に重要であると考えられた。採食地の改変については代替となる環境が周囲に広く存在していれば影響が小さい可能性があるが、チュウヒの生息・繁殖の維持に必要な採食地面積に関する知見が存在しない現段階では、少なくとも繁殖ペアの高利用域に含まれる主要な採食地（営巣場所から離れた飛び地の採食地も含む）が改変されなければ、生息・繁殖への影響は低減されると考えられるため。なお、採食地は12ページを参照。

チュウヒの採食地の考え方

- 採食地の評価にあたり、チュウヒでは生態特性を踏まえると、**ハンティング行動が確認された環境**を採食地として抽出・評価する手法（下表②）と、**ハンティングに適した植生環境を「採食地」として定義**してその分布状況をもとに解析・評価する手法（下表③）が有効である。
- 潜在的に採食地となりうる環境も「採食地メッシュ」として抽出し、解析・評価すること自体は指針※1にも記載されている手法である。

採食地の抽出・解析手法 対象種	①特定の獲物の量から採食地を抽出・評価	②ハンティング行動が確認された環境を採食地として抽出・評価	③採食地となり得る植生環境を航空写真や植生図から抽出・評価
チュウヒ	多様な小動物を食物として時期により変化するため、特定の獲物の量のみからの確かな把握は難しい	視認しやすいヨシ原等の開放環境でハンティングを行うことが多く、現地調査から実態をある程度の確に把握することが可能	採食地の植生環境は既存知見で目安が示されており、最新の航空写真や環境省植生図等から抽出することで、実態をある程度の確に把握することが可能

■チュウヒの採食地：小動物が生息する草地環境

- 餌資源となるカエル・ネズミ類・小鳥の雛等の生息環境が採食地となり、ヨシ原を含む湿生草地群落、農耕地（用排水路沿いの草地を含む）、牧草地（二次草原）、開放水面や河川敷などが該当する※1 ※2。
- 特にヨシ原等の湿地性植物群落は営巣・採餌環境の両面で利用されることが多い環境である※2。
- チュウヒの行動圏解析手法（2ページ参照）に従うと、これらの潜在的に採食地となり得る区域はすべて「採食地メッシュ」として扱い、平均出現値よりも出現頻度が高いメッシュを取り囲んだエリア（高利用域）に含まれていれば、「高利用域内の採食地」として扱うことになる。



※1 環境省. 2016. チュウヒ保護の進め方. 環境省, 東京

※2 浦達也・酒井すみれ・中山文仁・北村巨. 2019. 勇払原野・弁天沼の周辺で繁殖するチュウヒの環境選択と行動圏の季節変化. 日本鳥学会2019年度大会ポスター発表.

チュウヒに対する事業影響の基本的考え方

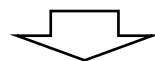
繁殖・採餌に係る移動経路の遮断・阻害

【検討に資する知見の概要】

- ① 風車2基の建設前後にかけてチュウヒの生息を確認した事例では、風車列の通過が見られており、移動経路として**完全に遮断されることはなかった**。一方で、風車建設前と比べて高高度（高度H）の通過割合の増加を確認するなど、**移動経路の変化は見られた**。
- ② 既存知見の2事業は、**風車が2基のみ**、または**営巣場所から見て風車列の横断先に採食環境が存在しない**という特徴があった。

【事業影響リスク評価の概要】

- ① 行動圏内に風車が建設された場合でも、風車列を通過または迂回して順応した事例が見られた。ただし、この事例における風車は2基のみで、**より多くの風車が行動圏内に建設されるような場合などでの遮断・阻害の影響リスクは不明**であった。
- ② 営巣場所から見て**風車サイトの横断先を主要な採食環境として利用していない**事例では、同じ営巣環境を中心として良好な繁殖成績が長期的に維持できていることが確認された。



【チュウヒに対する事業影響の基本的考え方（案）その3】

下記を満たす場合、チュウヒへの**繁殖・採餌に係る移動経路の遮断・阻害の影響**は低減される。

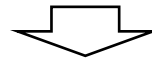
・ 高利用域の内部に風車が建設されない

理由：現段階で収集した2事例の知見からは、少なくとも風車サイトの横断先を主要な採食環境として利用していない場合に生息・繁殖への影響が小さいことを確認しており、主要な採食環境を含む高利用域の内部に風車が建設されなければ繁殖・採餌のために風車列を通過する頻度は少なく、遮断・阻害による影響を十分に低減できると考えられるため

チュウヒに対する事業影響の基本的考え方

風力発電事業におけるチュウヒの事業影響の基本的考え方（案）まとめ

チュウヒの事業影響リスクの考え方：衝突リスクが比較的高い行動が見られた地点に風車が建設されなければ衝突事故は大きく低減される。生息・繁殖への影響に関しては、収集できた2事例のみでは事業影響リスクが不明な部分があり、一般化にはさらなる知見が必要である。



風力発電事業では、営巣中心域の内部に風車が含まれないことを前提として、事業影響項目ごとに下記条件を満たす場合、チュウヒの生息・繁殖への影響は低減される。

【ブレード、タワー等への接近・接触の影響】

- 風車建設位置が、隣接ペアとの干渉行動や、風車ブレード高さでの探餌飛翔が集中する場所ではない。

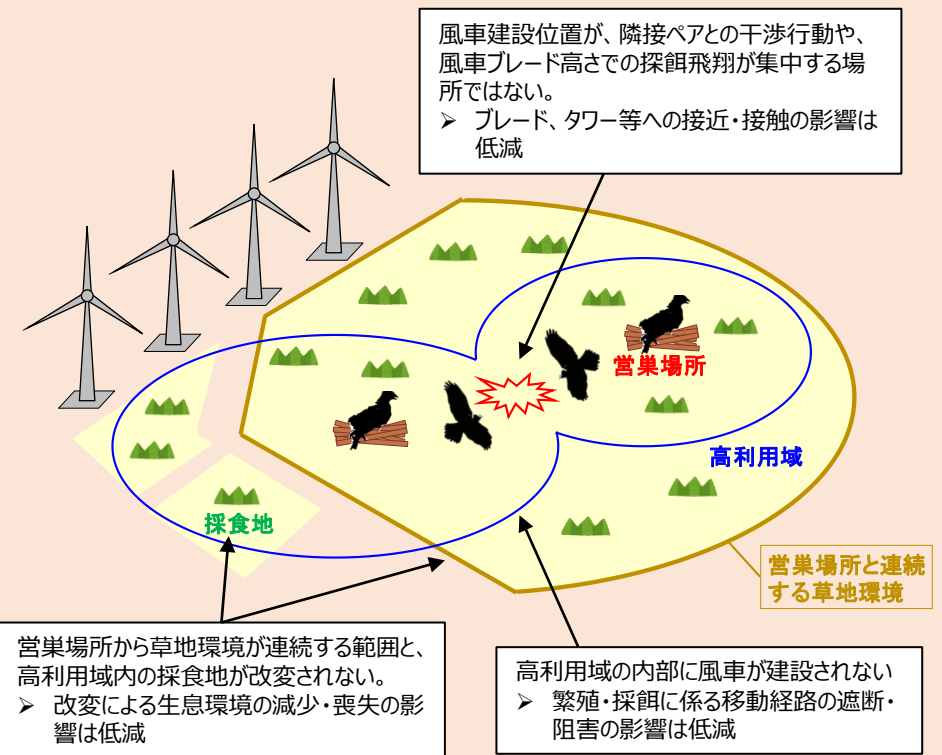
【改変による生息環境の減少・喪失の影響】

- 営巣場所から草地環境が連続する範囲と、高利用域内の採食地が改変されない。

【繁殖・採餌に係る移動経路の遮断・阻害の影響】

- 高利用域の内部に風車が建設されない。

※上記で示す採食地の定義については12ページを参照

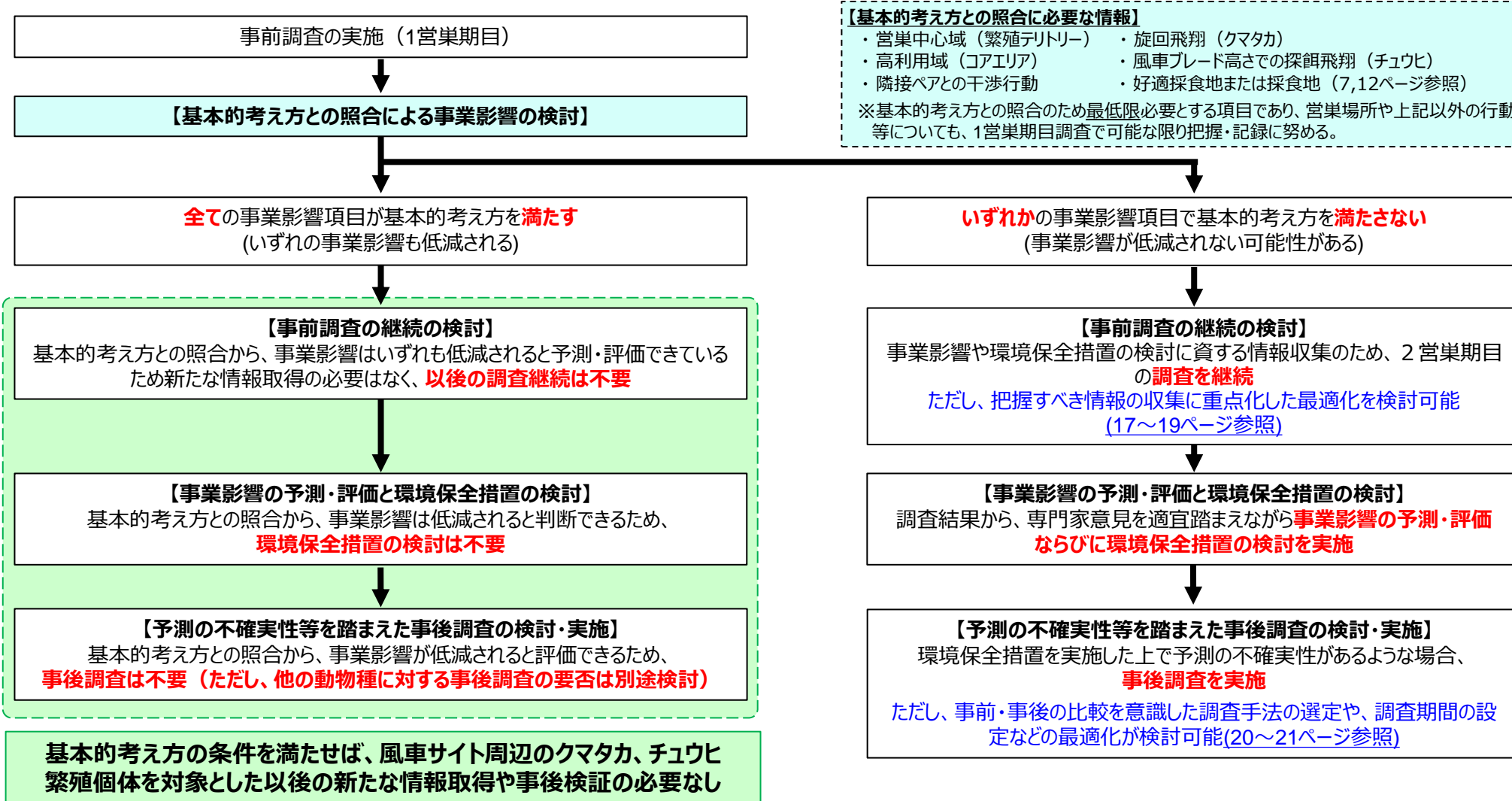


チュウヒについて得られた知見は限られており、現時点では安全側で条件を設定している。なお、新たな知見が得られればより最適化を図る。

事前・事後調査におけるクマタカ、チュウヒの 調査・予測・評価の最適化検討

クマタカ・チュウヒに係る調査・予測・評価の最適化検討

- 1営巣期目の調査結果から基本的考え方を満たす場合、風車サイト周辺のクマタカ、チュウヒ繁殖個体では**以降の調査や予測・評価は不要**とする。
- 基本的考え方を満たさない項目がある場合は、情報収集のための調査を継続して事業影響の予測・評価ならびに環境保全措置の検討を行い、予測の不確実性を考慮して事後調査を検討する。ただしこの場合も、想定される事業影響の項目を考慮して、**調査の最適化**を検討することが可能である。
- 1営巣期目調査で造巢以前に繁殖中断するような状況となり、基本的考え方との**照合に必要な情報が取得できなかった場合は、以後の調査を継続**する。ただし、必要な情報を取得して**全ての基本的考え方を満たすことが確認**できた場合は、その時点で**以後の新たな情報取得や事後検証は不要**となる。



事前調査の最適化：重点化した調査の手法

- 基本的考え方を満たさず調査を継続する場合、想定される事業影響ごとに把握すべき情報を踏まえた**手法等の最適化**を以下の通り検討できる。

事業影響項目	基本的考え方を満たさない場合に調査で把握すべき事項
ブレード・タワー等への接近・接触	・排他的行動や採餌飛翔等も含め、風車建設位置でブレード高さをどの程度通過して 衝突リスク があるか
改変による生息環境の減少・喪失	・風車建設前の時点で、 生息・繁殖状況は良好か （もともとの生息環境が限られている場合、影響が大きい可能性がある） ・繁殖ペアの営巣場所移動や行動圏の拡大が生じた場合に、 隣接ペアと競合 するか
繁殖・採餌に係る移動経路の遮断・阻害	・高利用域内の風車建設位置周辺を 繁殖ペアがどの程度飛翔・利用 しているか

※クマタカ・チュウヒの基本的考え方については、3～14ページを参照

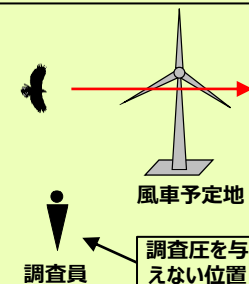
ブレード・タワー等への接近・接触の影響が想定される
⇒風車建設位置でブレード高さをどの程度通過して衝突リスクがあるかの把握に重点化した調査

■ 飛来状況調査

【観察方法】 定点観察法

【調査範囲】 衝突リスクの高い行動が確認された風車建設位置

【調査概要】 衝突リスク解析のための情報収集として、風車建設位置における飛翔行動を把握する。



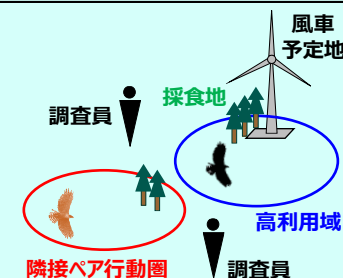
改変による生息環境の減少・喪失または繁殖・採餌に係る移動経路の遮断・阻害が想定される
⇒生息・繁殖状況と隣接ペアとの位置関係の把握に重点化した調査

■ 生息状況調査

【観察方法】 定点観察法

【調査範囲】 事業影響が想定されるペアの行動圏周辺

【調査概要】 ペアの生息環境の利用状況や、風車から離れた方向の隣接ペアの有無について把握する。



■ 営巣場所調査

【観察方法】 定点観察法および踏査

【調査範囲】 事業影響が想定されるペアの営巣場所または営巣可能性がある範囲

【調査概要】 営巣場所と繁殖成否に係る情報を把握する。チュウヒでは雛または巣立ち幼鳥の数を記録する。



事前調査の最適化：重点化した調査の実施時期及び回数

【クマタカ】 1営巣期目の調査結果を踏まえ、以降の調査を最適化するケース

- ① 1営巣期目調査：繁殖テリトリー（営巣中心域と同じ）や求愛期の排他的行動を含めて生息・繁殖を把握するため、**11月～8月**の各月1回（**計10回**）実施
- ② 飛来状況調査：衝突リスクの高い排他的行動を中心に風車周辺の飛翔情報を蓄積するため、**求愛期（11～12月）**の各月1回（**計2回**）実施
- ③ 生息環境調査：繁殖段階で利用環境が異なる可能性があるため、**求愛期～巣外育雛期の5つの繁殖ステージ**で1回ずつ（**計5回**）実施
- ④ 営巣場所調査：営巣場所と併せて繁殖成否を把握するため、**幼鳥の巣立ち時期**（一般的には8月頃）に1回（**計1回**）実施

従来：指針の目安期間通り、2営巣期を含む1.5年以上の調査を実施

調査月		11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
クマタカの一般的な生活サイクル※		求愛期		造巣期		抱卵期		巣内育雛期		巣外育雛期・家族期			求愛期		造巣期		抱卵期		巣内育雛期		巣外育雛期・家族期				
		非営巣期				営巣期						非営巣期				営巣期				非営巣期					
【従来】 2営巣期を含む 1.5年以上の調査	指針に準じた 現地調査方法※			↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	

最適化：1営巣期目調査を踏まえて事業影響が想定される項目の情報取得に重点化

調査月		11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
クマタカの一般的な生活サイクル※		求愛期		造巣期		抱卵期		巣内育雛期		巣外育雛期・家族期			求愛期		造巣期		抱卵期		巣内育雛期		巣外育雛期・家族期				
		非営巣期				営巣期						非営巣期				営巣期				非営巣期					
【最適化】 1営巣期目調査を踏 まえて事業影響が 想定される項目の 情報取得に重点化	指針に準じた 現地調査方法※	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔												
	飛来状況調査											↔	↔												
	生息状況調査											↔													
	営巣場所調査																					↔			

最適化ポイント①：11～3月の雌の行動から繁殖テリトリー（＝営巣中心域）が把握でき、かつ求愛期は排他的行動が観察されやすいため**11月から調査を開始する**（1月から開始して12月までを1営巣期目の調査として、翌年1月以降から調査の重点化を検討することも可能）

最適化ポイント②：1営巣期までの結果から基本的考え方と照合し、いずれの事業影響も低減されると評価できた場合は**以後の調査は不要である**（ただし照合に必要な情報が取得できなかった場合は、以後の調査を継続）

最適化ポイント③：想定される事業影響の項目ごとに、把握すべき情報の取得に重点化した手法（17ページ参照）・時期で実施する。なお、基本的考え方との照合から事業影響が低減されると評価した項目については**以後の調査は不要である**

※「猛禽類保護の進め方（改訂版）」を参考に生活サイクルを作成、また同指針における現地調査手法として、行動圏調査、営巣場所調査、繁殖状況調査（営巣場所を発見した場合）を実施

事前調査の最適化：重点化した調査の実施時期及び回数

【チュウヒ】1営巣期目の調査結果を踏まえ、以降の調査を最適化するケース

- ① 1営巣期目調査：営巣期にあたる**3月～8月**の各月1回（計6回）実施
- ② 飛来状況調査：衝突リスクの高い排他的行動やブレード高さの探餌飛翔を中心に飛翔情報を蓄積するため、**3月（求愛期）と6月（巣内育雛期）**の計2回実施
- ③ 生息環境調査：繁殖段階で利用環境が異なる可能性があるため、**求愛期～巣外育雛期の5つの繁殖ステージ**で1回ずつ（計5回）実施
- ④ 営巣場所調査：営巣場所と併せて繁殖成否を把握するため、**幼鳥の巣立ち時期**（一般的には7～8月頃）に1回（計1回）実施

従来：指針の目安期間通り、2営巣期を含む調査を実施

調査月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
チュウヒの一般的な生活サイクル※	非繁殖期		求愛期		造巢期	抱卵期	巣内育雛期	巣外育雛期	非繁殖期					求愛期		造巢期	抱卵期	巣内育雛期	巣外育雛期	非繁殖期				
	非営巣期				営巣期				非営巣期					営巣期				非営巣期						
【従来】 2営巣期を含む調査					↔	↔	↔	↔	↔	↔						↔	↔	↔	↔	↔	↔			

最適化：1営巣期目調査を踏まえて事業影響が想定される項目の情報取得に重点化

調査月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
チュウヒの一般的な生活サイクル※	非繁殖期		求愛期		造巢期	抱卵期	巣内育雛期	巣外育雛期	非繁殖期					求愛期		造巢期	抱卵期	巣内育雛期	巣外育雛期	非繁殖期				
	非営巣期				営巣期				非営巣期					営巣期				非営巣期						
【最適化】 1営巣期目調査を踏まえて事業影響が想定される項目の情報取得に重点化	指針に準じた 現地調査方法※				↔	↔	↔	↔	↔	↔														
	飛来状況調査																	↔			↔			
	生息状況調査																	↔	↔	↔	↔	↔		
	営巣場所調査																						↔	

最適化ポイント①：1営巣期までの結果から基本的考え方と照合し、いずれの事業影響も低減されると評価できた場合は**以後の調査は不要である**（ただし照合に必要な情報が取得できなかった場合は、以後の調査を継続）

最適化ポイント②：想定される事業影響の項目ごとに、把握すべき情報の取得に重点化した手法（17ページ参照）・時期で実施する。なお、基本的考え方との照合から事業影響が低減されると評価した項目については**以後の調査は不要である**

※「チュウヒ保護の進め方」を参考に生活サイクルを作成、また同指針における現地調査手法として、行動圏調査、営巣場所調査、繁殖状況調査（営巣場所を発見した場合）を実施

事後調査の最適化：調査の手法及び期間

- 事後調査では予測の不確実性を解消するため、著しい影響のおそれがあるとされた項目について、**事前事後の比較から検証できるような調査手法を行う**ことが望ましい。なお、死骸調査は樹林・湿地に面した風車サイトでは見落としやすい懸念があるが、鳥類全般の風車への衝突実態を把握する手法として重要である。
- 事後調査の実施期間は、「猛禽類保護の進め方（改訂版）」において「事業完了後4～5年」と年数の目安が設定されているが、特に影響が大きい事業を除き、**著しい環境影響がないことが確認できるまで**として最適化の検討が可能である。
- 一方で、特に影響が大きい事業については、最適化することなく事後調査を実施することが必要である。

事業影響項目	事後調査で検証すべき事項と必要な情報、取得にかかる目安期間	
ブレード・タワー等への接近・接触	検証すべき事項	<ul style="list-style-type: none"> 風車への衝突が発生していないか 風車の回避を前提として予測した場合、実際に風車を回避しているか
	想定される調査手法	<ul style="list-style-type: none"> 飛来状況調査（17ページ参照） 死骸調査（ただし、クマタカ・チュウヒでは生息環境から死骸を見落としやすい可能性があることに留意）
	事前調査との比較による検証のために必要な情報	<ol style="list-style-type: none"> 事業影響が想定されたペアの生息確認（同一個体であるかの評価も含む） 事業影響が想定されたペアの風車サイト周辺の飛翔行動
	情報の取得にかかる目安期間	<ul style="list-style-type: none"> 1年程度
改変による生息環境の減少・喪失	検証すべき事項	<ul style="list-style-type: none"> 生息環境の改変により、ペアの生息・繁殖に対して負の影響が発生していないか 事前調査で隣接ペアとの競合影響が懸念されていた場合、隣接ペアとの関係に変化があるか
	想定される調査手法	<ul style="list-style-type: none"> 生息状況調査（17ページ参照） 営巣場所調査（17ページ参照）
	事前調査との比較による検証のために必要な情報	<ol style="list-style-type: none"> 事業影響が想定されたペアの生息状況（事前調査の同時期と比較して、ペアの行動が変化していないか） 事業影響が想定されたペアの繁殖状況（事前調査と比較して、ペアの繁殖成績が低下していないか※1） 隣接ペアの生息有無（①からペアの行動が変化しているような場合は特に注意）
	情報の取得にかかる目安期間	<ul style="list-style-type: none"> クマタカ1～3年程度、チュウヒ1年程度※2
繁殖・採餌に係る移動経路の遮断・障害	検証すべき事項	<ul style="list-style-type: none"> 移動経路の遮断・障害により、ペアの生息・繁殖に対して負の影響が発生していないか
	想定される調査手法	<ul style="list-style-type: none"> 生息状況調査（17ページ参照） 営巣場所調査（17ページ参照）
	事前調査との比較による検証のために必要な情報	<ol style="list-style-type: none"> 事業影響が想定されたペアの生息状況（事前調査の同時期と比較して、ペアの行動が変化していないか） 事業影響が想定されたペアの繁殖状況（事前調査と比較して、ペアの繁殖成績が低下していないか※1）
	情報の取得にかかる目安期間	<ul style="list-style-type: none"> クマタカ1～3年程度、チュウヒ1年程度※2

※1 事前にペアの繁殖成功が確認されていない場合は、「造巣や交尾等の繁殖行動が維持されているか」という評価基準での検証も可能

※2 繁殖成功まで確認するとした場合も想定した目安期間

事後調査の最適化：調査の時期及び回数

- 事前・事後の比較検証のため同一時期での調査を行いながら、効率的にデータを取得できる時期に事前調査から調査回数を絞る最適化が検討可能である。

【クマタカの事後調査の時期及び回数】

調査月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
クマタカの一般的な生活サイクル	造巢期		抱卵期		巣内育雛期		巣外育雛期・家族期			求愛期		
	クマタカ営巣期									クマタカ非営巣期		
飛来状況調査の実施時期											↔	↔
生息状況調査の実施時期					↔						↔	
営巣場所調査の実施時期							↔					

【飛来状況調査】

■ 検証のために取得すべき情報

- ① 事業影響が想定されたペアの生息確認（同一個体かの評価も含む）
- ② 事業影響が想定されたペアの風車サイト周辺の飛翔行動

■ 情報の取得に適した時期、回数

非営巣期で広く行動して排他的行動も比較的多い求愛期に2回

【生息状況調査】

■ 検証のために取得すべき情報

- ① 事業影響が想定されたペアの生息状況
- ② 隣接ペアの生息有無

■ 情報の取得に適した時期、回数

ディスプレイ行動から行動圏の境界や隣接つがいとの関係が把握しやすい求愛期と、営巣に係る行動を行う巣内育雛期の計2回

【営巣場所調査】

■ 検証のために取得すべき情報

- ① 事業影響が想定されたペアの繁殖状況

■ 情報の取得に適した時期、回数

幼鳥の巣立ち時期に1回（繁殖行動の継続確認を目的とする場合、造巢期も可）

【チュウヒの事後調査の時期及び回数】

調査月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
チュウヒの一般的な生活サイクル	求愛期		造巢期		抱卵期		巣内育雛期		巣外育雛期			非繁殖期	
	チュウヒ営巣期						チュウヒ非営巣期						
飛来状況調査の実施時期			↔			↔							
生息状況調査の実施時期			↔			↔							
営巣場所調査の実施時期							↔						

【飛来状況調査】

■ 検証のために取得すべき情報

- ① 事業影響が想定されたペアの生息確認（同一個体かの評価も含む）
- ② 事業影響が想定されたペアの風車サイト周辺の飛翔行動

■ 情報の取得に適した時期、回数

高度Mでの飛翔が多い求愛期と巣内育雛期の期間で計2回

【生息状況調査】

■ 検証のために取得すべき情報

- ① 事業影響が想定されたペアの生息状況
- ② 隣接ペアの生息有無

■ 情報の取得に適した時期、回数

ディスプレイ行動から行動圏の境界や隣接つがいとの関係が把握しやすい求愛期と、営巣に係る行動を行う巣内育雛期の計2回

【営巣場所調査】

■ 検証のために取得すべき情報

- ① 事業影響が想定されたペアの繁殖状況

■ 情報の取得に適した時期、回数

幼鳥の巣立ち時期に1回（繁殖行動の継続確認を目的とする場合、造巢期も可）

今後の課題

今後の課題

- 今回報告では、**現時点における知見の蓄積から検討できる範囲において、クマタカ・チュウヒに関する環境影響評価の基本的考え方を検討**した。
- 今後の検討課題として留意する事項は以下の通りである。

■ 風車建設地の増加による累積的影響

- ある地域における風車建設地の増加に伴って、相加・相乗的に影響が増大する「累積的影響」について検討が必要である。

■ クマタカ、チュウヒの生息密度による事業影響の変化

- 移動先に隣接ペアのテリトリーが存在していた場合、隣接ペアとの競合の影響がさらに隣接するペアへ波及していくおそれがある。
- このような「将棋倒し」の影響はその地域における生息密度と関係しており、生息密度が高くペア間の行動圏が密集しているような地域では影響が大きくなる可能性があり、今後の検討が必要である。

■ 風車の配列による事業影響の変化

- 風車の配列における事業影響の変化が存在するか、実際の事例やモデル解析などから今後検討する必要がある。

■ チュウヒの越冬利用における事業影響の検討

- チュウヒの越冬利用については、「チュウヒ保護の進め方」で現地調査や保全措置検討の必要性が記載されており、事前調査（文献収集、聞き取り等）で越冬利用が想定される場合には同指針に準拠した調査・解析等が必要となる。
- 風車建設前後の越冬利用の変化に関するデータの蓄積を踏まえて、事業影響の基本的考え方について検討する必要がある。

■ クマタカ・チュウヒへの事業影響が想定された際の環境保全措置

- 両種に対する環境保全措置の効果の知見を今後蓄積していくことで、環境保全措置の実施を盛り込んだ事後調査の最適化についても検討が可能である。