

Vertiport設置のための環境アセスメント方針

Vertiport設置のための環境アセスメント方針 目次

- (1) 本方針について
 - 1. 本資料の目的・位置付け
- (2) 対象事業の概要
 - 1. 空飛ぶクルマとVertiportについて
 - 2. Vertiportについて
 - 3. 騒音特性等の整理
- (3) 環境影響評価項目の選定について
 - 1. 環境影響評価項目について
 - 2. 「工事の実施」での項目選定
 - 3. 「土地又は工作物の存在及び供用」での項目選定
 - 4. 留意が必要な項目
 - 5. その他
- (4) 調査、予測、評価手法について
 - 1. 調査、予測、評価手法の基本的な考え方
 - 2. 留意が必要な項目
- (5) その他
 - 1. 検討会について
 - 2. 参考資料

(1)本方針について

(1) 1. 本資料の目的・位置付け

■ 空飛ぶクルマの離着陸場 (Vertiport) について

- ・ 航空法上ではヘリポートの一区分として位置づけられる。
- ・ ヘリポートと同様、地方自治体の定める条例によっては環境アセスメントの対象となる。
- ・ 空飛ぶクルマ (eVTOL) は、ヘリコプターとは異なる特性を持つとされており、特性に合わせたアセスメントの実施が求められる。

■ 本資料の位置づけ

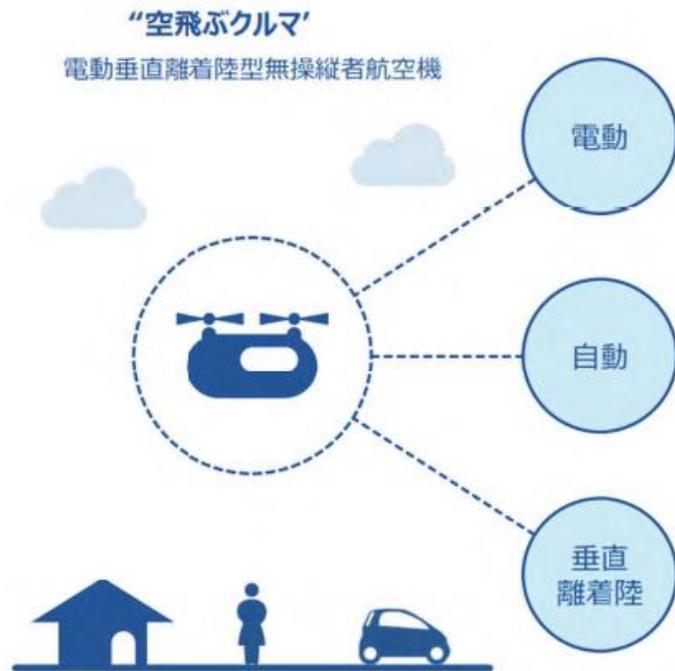
- ・ 本資料は、空飛ぶクルマの特性等を踏まえ、Vertiportの設置にあたっての環境アセスメントの評価項目や予測・評価手法等について一定の考え方を示すものである。
- ・ 本方針の策定時点では、機体は開発途上であり、空飛ぶクルマの飛行は一部を除いて実現しておらず、収集できる情報が大きく限定されている。そのため、本資料は、あくまで現時点で収集可能であった情報に基づき考え方を示したものであり、今後の空飛ぶクルマの社会実装の進展に合わせ、適切に方向性を見直すことを前提とするものである。

※本方針における空飛ぶクルマに関わる事項は、記載の無いものも含め、空の移動革命に向けた官民協議会「空飛ぶクルマの運用概念 Concept of Operations for Advanced Air Mobility(ConOps for AAM)」によるものである。

(2)対象事業の概要

(2) 1. 空飛ぶクルマとVertiportについて

- “空飛ぶクルマ”とは、「電動化、自動化といった航空技術や垂直離着陸等の運航形態によって実現される、利用しやすく持続可能な次世代の空の移動手段」とされており、諸外国では、Advanced Air Mobility (AAM) や Urban Air Mobility (UAM) と呼ばれているものであり、本方針においても、この定義に従うものである（本資料上では「eVTOL※」と示す）。
- eVTOLは航空法上の航空機にあたり、そのため航空法第79条に従いその離着陸場所は、原則国土交通省から許可を受けた「空港等」でなければならない。“Vertiport”とは、この「空港等」の一つであり、種類としては「ヘリポート」のうち垂直離着陸機専用のものをいう。



(2) 2. Vertiportについて

Vertiportは、求められる役割や具備する施設によって、大きく規模が異なることが考えられる。以下に示すように、NASA（アメリカ航空宇宙局）が定義付けしているVertiportの種類ごとに、整備イメージがとりまとめられている。

Ground infrastructure (vertiplaces):
Vertihubs, vertiports, and vertistops



バーティハブ

- 最も大きなカテゴリーの施設
- 大規模な整備・修理・オーバーホール（MRO）機能を持つ
- 必要に応じて、小売施設や旅客審査施設等、空港と同様の旅客施設を有する。



バーティポート

- バーティハブと比較すると、バーティポートには重厚なオーバーホール（MRO）施設はない
- バーティポートには複数のパッドが設置されるが、主要な離着陸エリアは1つか2つ
- エネルギーインフラの必要性は高いが、バーティハブほどではなく、急速充電とバッテリー交換に限定される



バーティストップ

- バーティポート・ネットワークの最小の要素
- 1つまたは2つのパッドを備えた1つの離着陸エリアを含む
- オーバーホール（MRO）施設は乏しいか存在しない想定

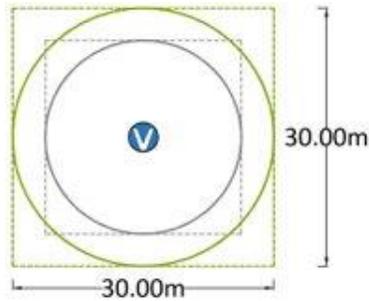
Source: Deloitte analysis.

(2) 2. Vertiportについて

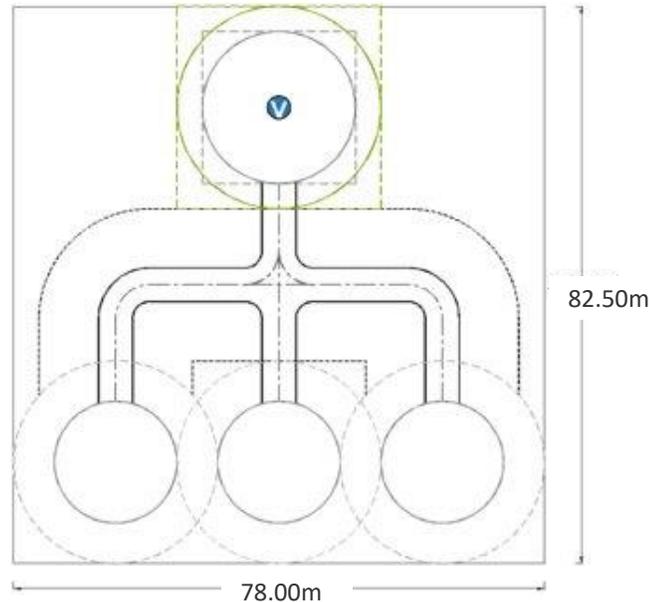
■ Vertiportの規模について (D値 = 15mと仮定した場合)

Vertiportの規模感について試算したものを以下に示す。FATOやスタンドを増やしていくとVertiportの規模も大きくなる。また、各パターンで想定した施設以外に立地条件、制約条件や運用方法等によって充電施設等が整備されると、その規模も大きくなることが想定される。

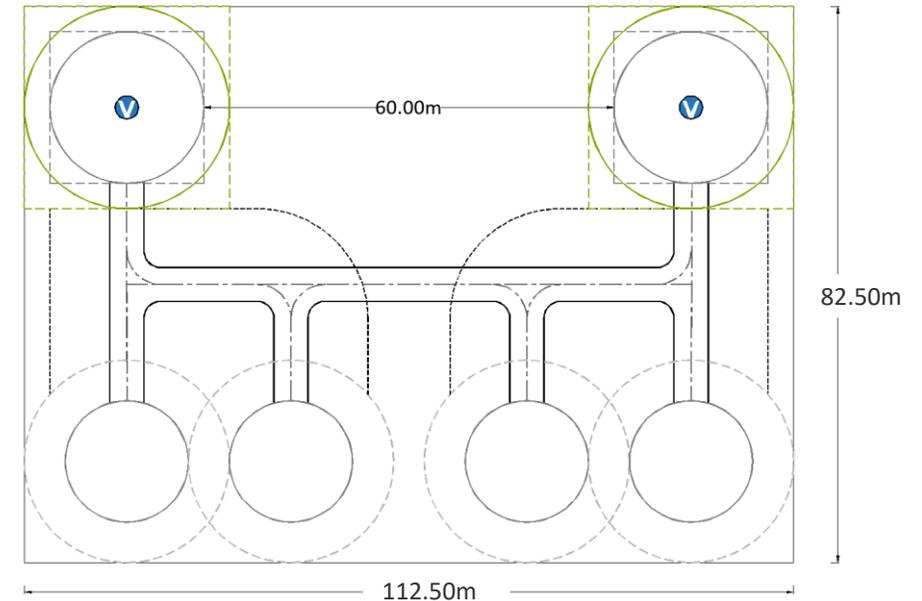
パターン1 : 約900m²~
・ FATO 1 施設



パターン2 : 約6,400m²~
・ FATO 1 施設
・ スタンド 3 施設



パターン3 : 約9,300m²~
・ FATO 2 施設
・ スタンド 4 施設



※いずれもFATO及びFATOの外に設けるべきSAを構築物として設ける場合を想定。

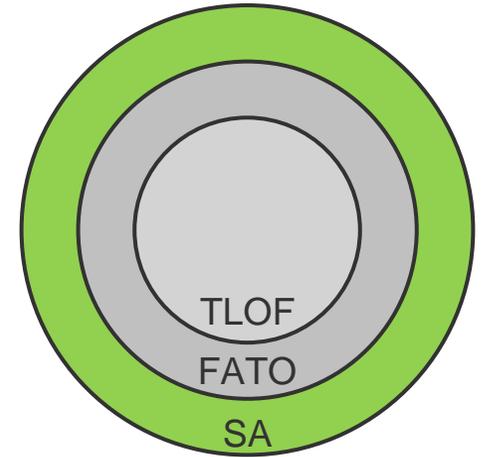
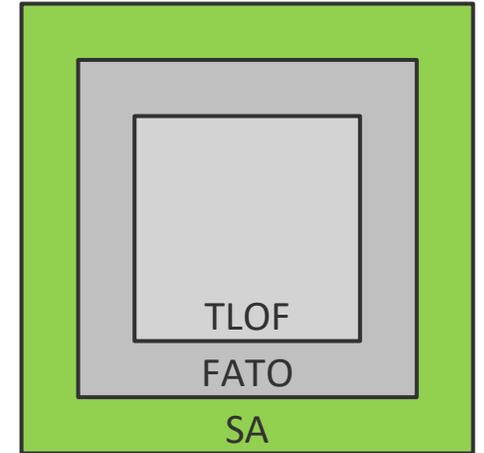
(2) 2. Vertiportについて

■ Vertiportの概要 (整備指針)

施設等	条件	VP整備指針
TLOF : Touch-down and Lift-Off area	地上	AFM等に規定された寸法、又は0.83 Dのより大きい方
	高架	AFM等に規定された寸法、又は1.0 Dのより大きい方
FATO : Final Approach and Take-Off area	長さ・幅	AFM等に規定された寸法、又は1.5Dのより大きい方
SA : Safety Area	幅	FATO縁から3.0m又は 0.25 Dより大きい方
スタンド	D値ベース	直径1.2 D
	機体寸法ベース (地上走行想定)	VTOL機の寸法 + 機体全幅に応じたクリアランス
スタンド保護エリア	D値ベース	スタンド外縁から0.4 D
誘導路幅		降着装置幅の2倍以上
誘導路帯幅	地上走行	最大機体幅の1.5倍以上
	ホバリング移動	最大機体幅の2倍以上

※D：機体の投影面を囲む最小の円の直径

※ AFM：飛行規程



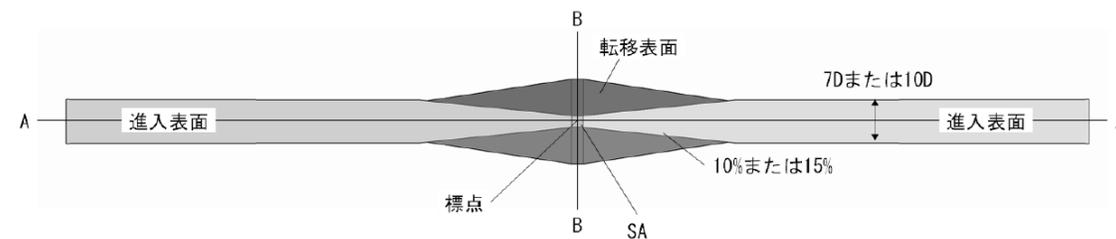
バーティポート整備指針 (国土交通省航空局 令和5年12月) より

(2) 2. Vertiportについて

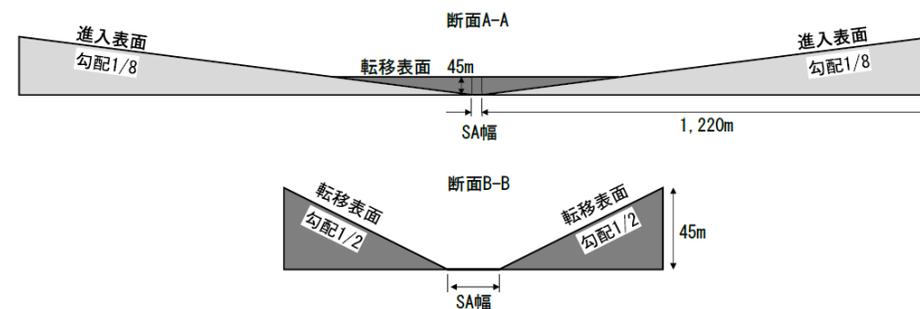
■ Vertiportの概要 (整備指針)

制限表面の範囲

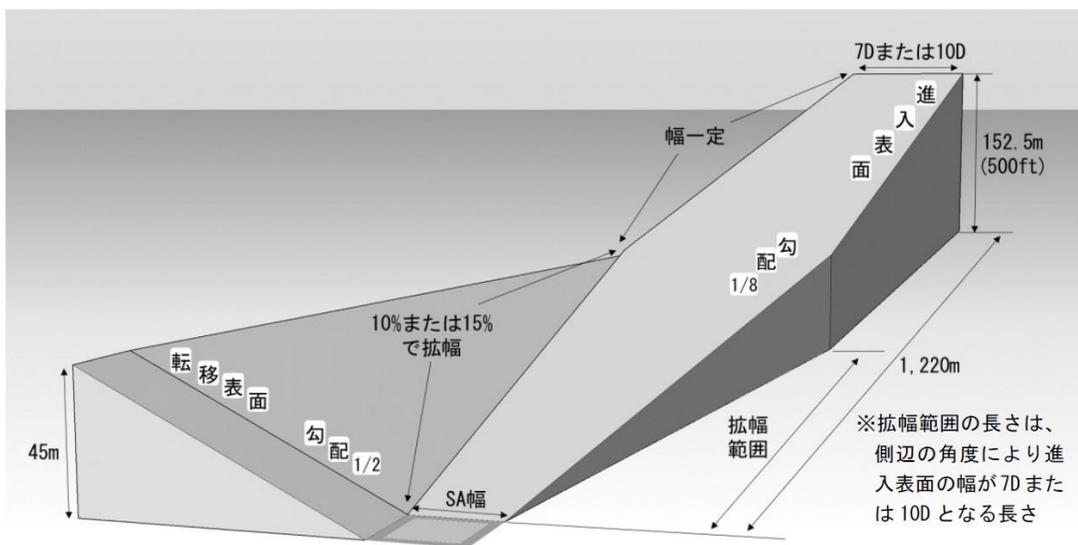
運航条件	進入表面						転移表面	
	投影面の長さ	内側底辺の幅	最大幅	拡幅範囲の側辺の進入表面中心線に対する広がり	水平に対する勾配	末端の高さ	水平に対する勾配	FATO 基準高からの高さ
日中のみの場合	1,220m	SA の幅と同じ	7D 値	10%	1/8	152.5m	1/2	45m
夜間を含む場合			10D 値	15%				



(b) 進入表面及び転移表面の平面図



(c) 進入表面及び転移表面の断面図



(a) 進入表面及び転移表面の立体図

バーティポート整備指針 (国土交通省航空局 令和5年12月) より

(2) 3. 騒音特性等の整理

■機体タイプ別の特徴と騒音特性

- ・機体タイプによって、航続距離や巡航速度、機体の大きさ等の傾向が異なるが、ヘリコプターと比較して、同程度かそれ以下となっている。
- ・騒音値については、ヘリコプターよりも小さくなることが見込まれる。

表 機体タイプ別の特徴と騒音特性

機体タイプ	概要	機体メーカー例	航続距離	巡航速度	機体重量	機体全幅 (D値)	公表騒音値※
マルチコプター型	上昇と飛行を兼ねる複数のプロペラを持つ機体。翼がない。	SkyDrive(日) Volocopter (独) Ehang (中)	約15 ~35 km	約100 ~130 km/h	約900 ~1,400 kg	約11 ~13 m	巡航時 65dBA以下
ベクタードスラスト型	固定翼を持ち上昇時と飛行時で同一プロペラを使い、上昇時と飛行時でプロペラの方向を変える方式。ティルトローターともよばれる。	Joby Aviation (米) Archer Aviation (米) Vertical Aerospace (英) Lilium Jet (独) Wisk Aero (米)	約160 ~300 km	約240 ~320 km/h	約900 ~1,400 kg	約11 ~15 m	離着陸・ホバー時 65~75dBA 以下
リフト&クルーズ型	固定翼を持ち上昇時と飛行時で異なるプロペラを使う方式でプロペラは固定式。	Beta Technologies (米) Eve Embraer(伯) teTra Aviation(日) Airbus (仏)	約80 ~460 km	約120 ~250 km/h	約1,800 ~3,200 kg	約15 m	
(参考) ヘリコプター	タービン双発の場合	—	約420 ~780km	約230~ 291km/h	約2,980 ~6400kg	主回転翼直径 約10.2~14m	上空 84~96.1 (EPNLdB)

※公表されている数値のみ記載

(2) 3. 騒音特性等の整理

■ 空港周辺の騒音に係る評価（航空機騒音に係る環境基準）

空港周辺の騒音に係る評価指標（基準）は、海外、日本ともエネルギーベースの評価値が採用されている。
（一方、機体の騒音証明は「やかましさ（ノイジネス）」を考慮したEPNL値で評価される）

表 空港周辺の騒音に係る評価

調査対象	基準等	評価基準
日本	航空機騒音に係る環境基準（昭和48年12月27日環境庁告示第154号,平成19年改正）	I 類型（専ら住居の用に供される地域） 57dB以下 II 類型（I以外、通常的生活を保全） 62dB以下 時間帯補正等価騒音レベル（ L_{den} ）
【参考】 ICAO/ Guidance on the Balanced Approach to Aircraft Noise Management	Assembly resolution A37-18: Consolidated statement of continuing ICAO policies and Practices related to environmental protection (Sep.-Oct. 2010)	[Chapter 3]:Assessment of the noise situation at an airport L_{den} (day-night average sound level) ※基準値は特に示されていない。ケーススタディとして、以下の用途が例示されている。 住居地域 60-65 dB 農業・工業 65-70dB 空港関連活動 75dB以上
【参考】 米国/ CFR 14 Part 150: Airport Noise Compatibility Planning	Appendix A: Noise Exposure Maps Part A, Sec. A150.5 Noise measurement procedures & equipment	[Appendix A]: Noise Exposure Maps Part B, Sec. A 150.101 表-1（年間） L_{dn} による土地利用の適合性例）移動型もしくは宿泊施設以外の住居 65dB- L_{dn} 未満 公共サービス施設 65-70 dB- L_{dn}

(3) 環境影響評価項目の選定について

(3) 1. 環境影響評価項目について

- Vertiport（以下、VP）の設置を環境アセスメントの対象とする場合、環境影響評価法の対象事業（飛行場）ではなく、各自治体が定めている環境影響評価条例の対象事業（ヘリポート）となり、その対象となる規模は各条例によって定められることとなる。
- 環境アセスメントにおける影響要因の区分は以下のとおりであり、VPの設置においては、各条例で異なるものの一般的には細項目の列に示すとおりと考えられる。

表 環境要因の区分

影響要因の区分	細項目
工事の実施	<ul style="list-style-type: none">• 造成等の施工による一時的な影響• 建設機械の稼働• 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行
土地又は工作物の存在及び供用	<ul style="list-style-type: none">• VPの存在• 機体の運航• VPの施設の供用

(3) 2. 「工事の実施」での項目選定

■項目選定（工事の実施）

- ・類似事例であるヘリポート設置の環境アセスメント事例と照らし、想定される工事の規模を勘案すると、工事の実施にかかる項目の選定は基本的に不要と考えられる。
- ・他方で、VPの設置規模として、一定程度の大規模面積での工事が伴う場合には、工事の実施にかかる項目の選定も検討する必要がある。

【解説・補足】

■「工事の実施」の選定理由

- ・ヘリポート設置に係る環境影響評価図書の事例のうち、「工事の実施」に係る環境影響評価項目を選定している事業は9事例中3事例のみ(9事例については参考資料を参照)である。
- ・3事例の事業内容は以下の通りであり、整備規模が大きい事業に限定される。
- ・VPの設置に係る事業規模は、現段階で不明であるが、既存ヘリポートと同程度かそれ以下と考えられるため、「工事の実施」に係る環境影響評価項目の選定は、基本的に不要と考えられる。
- ・ただし、各自治体の地域特性に応じて必要と考えられる項目については、規模によらず選定の検討を要する。

表 「工事の実施」に係るアセス項目が選定されている事業の概要(各事例の事業概要は参考資料を参照)

項目	事例No.2	事例No.4	事例No.5
事業概要	公有水面の埋立を伴うヘリポート設置事業	回転翼機能移設事業	ヘリコプター着陸帯移設事業 (自主アセス)
事業規模	約15ha	約9ha	直径45m×6か所

(3) 2. 「工事の実施」での項目選定

【解説・補足】

■ 一定程度の大規模面積での工事が伴う場合

- ・ 事例で示したような一定程度の大規模面積での工事が伴う場合においては、その影響程度を鑑み、工事の実施にかかる項目の選定も検討する必要がある。
- ・ 項目の選定は、以下に示す項目を参考に各条例の状況や事業特性等を踏まえて検討するものとする。

表 一定程度の大規模面積での工事が伴う場合の選定項目

項目	工事の実施		
	造成等の施工による一時的な影響	建設機械の稼働	資材及び機械の運搬に用いる車両の運行
大気質		※1	※1
騒音・振動		※1	※1
水質汚濁	※1		
土壌汚染	※1		
地形・地質	※1		
植物	※2		
動物	※2		
生態系	※2		
廃棄物	※1		
温室効果ガス	※1		

※1 一定程度の大規模面積での工事が伴う場合には、当該項目の選定を検討する。

※2 事業地内及びその周辺に既存資料（自然公園、貴重な生物の生息が確認された場所、景勝地等）で当該項目に関して配慮が必要と考えられる場所があり、かつ影響があると考えられる場合、当該項目の選定を検討する。

※1の注釈：

各条例の対象事業の中には、面積等の規模で対象事業を決めているものがあり、少なくともそれらの規模以上の面的な開発が伴う場合には、工事中的影響について検討する必要があると考えられる。

例：

沖縄県の場合	土地の造成	20ha以上が対象
神奈川県の場合	宅地の造成	20ha以上が対象
大阪府の場合	開発行為	50ha以上が対象
横浜市の場合	市街化区域内	20ha以上
	市街化調整区域内	10ha以上

(3) 2. 「工事の実施」での項目選定

【解説・補足】

■ 各項目の概要

- 各環境要素について、工事の実施による影響要因の区分に応じて、その調査、予測、評価する。

表 各環境要素の調査、予測、評価の概要（工事の実施）

環境要素	影響要因の区分	概要
大気質	・ 建設用機械の稼働 ・ 工事車両の走行	建設工事（建設機械の稼働や工事用車両の走行）に伴う二酸化窒素、浮遊粒子状物質等の排出による事業地周辺等への影響について、調査、予測、評価を行う。
騒音・振動	・ 建設用機械の稼働 ・ 工事車両の走行	建設工事（建設機械の稼働や工事用車両の走行）に伴う騒音や振動による事業地周辺等への影響について、調査、予測、評価を行う。
水質汚濁	・ 造成等の施工	建設工事の実施に伴い、濁水等が発生場合の影響について、調査、予測、評価を行う。
土壌汚染	・ 造成等の施工	建設工事の実施に伴い、土壌汚染が発生した場合の影響について、調査、予測、評価を行う。
地形・地質	・ 造成等の施工	建設工事の実施に伴い、重要と考えられる地形、地質の改変が生じる場合の影響について、調査、予測、評価を行う。
廃棄物	・ 造成等の施工	建設工事の実施に伴い、廃棄物や残土等が発生することによる影響について、調査、予測、評価を行う。
温室効果ガス	・ 造成等の施工	建設工事の実施に伴い、建設機械の稼働等により発生する温室効果ガスの影響について、調査、予測、評価を行う。

(3) 3. 「土地又は工作物の存在及び供用」での項目選定

■項目選定（土地又は工作物の存在及び供用）

- ・類似事例であるヘリポートの事例で選定されている項目のうち、eVTOLの特性を勘案し、「騒音」を影響項目として選定し、「大気質」「悪臭」「電波障害」は項目として選定しない。

【解説・補足】

- ・騒音については、以下のヘリポート事例において全て選定されており、eVTOLでも騒音が発生する可能性があることから選定する。
 - ・大気質、悪臭は、機体が電動であり大気汚染物質を排出しないことから選定しない。
 - ・電波障害は、機体がテレビ電波を遮る可能性は低いと考えられることから選定しない。
 - ・なお、各自治体の地域特性に応じて必要と考えられる項目については、下記ヘリポートの事例によらず選定の検討を要する。
- 表 供用後の環境影響評価項目の選定事例(各事例の事業概要は参考資料を参照)**

環境要素	細項目	事例No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9
大気質			○		○					
騒音		○	○	○	○	○	○	○	○	○
低周波音			○	○	○		○			○
電波障害		○						○	○	○
悪臭			○					○		
動物			○		○	○				
植物					○	○				
生態系			○		○	○				
景観					○					
人と自然との触れ合い活動の場					○					
温室効果ガス	二酸化炭素				○					
	その他の温室効果ガス				○					
安全（災害）		○							○	○

(3) 3. 「土地又は工作物の存在及び供用」での項目選定

■項目選定（土地又は工作物の存在及び供用）

- ・「植物」「動物」「生態系」、バードストライク（機体の運航時における「動物」）、「景観」、「人と自然との触れ合い活動の場」については、周辺環境等に応じて選定を検討する必要がある。

【解説・補足】

■周辺環境に応じて選定を検討

- ・VPは、都市部から市街地、地方、離島まで幅広い環境に設置が想定されるため、各条例に基づき、周辺環境に応じて必要な項目を選定する。

表 周辺環境等に応じて選定する項目

項目	土地又は工作物の存在及び供用		
	VPの存在	機体の運航	VPの施設の供用
騒音		○	
低周波音		※3	
植物	※2		
動物	※2	※2	
生態系	※2		
景観	※2		
人と自然との触れ合い活動の場	※2		
温室効果ガス		※3	※3

- ※2 事業地内及びその周辺に既存資料で当該項目に関して配慮が必要と考えられる場所があり、かつ影響があると考えられる場合、当該項目の選定を検討する。

【解説・補足】

- ・「配慮が必要と考えられる場所」とは、既存資料調査で事業実施区域に自然公園、貴重な生物の生息が確認された場所、景勝地等、明らかに配慮が必要と考えられる地域等を想定。
（例えば、条例において規模要件を変えている地域等）
- ・埼玉県環境影響評価条例技術指針では、ヘリポートの項目のうち動物、生態系については、「自然的地域の場」は選定することとなっている（自然的地域：森林、湿地等多様な生物が生息・生育する地域その他自然環境の豊かな地域）。
- ・バードストライクについては、自然的環境の地域だけでなく都市部でも既存資料において希少な鳥類等の営巣情報がある場合には、必要に応じて配慮が必要。

(3) 3. 「土地又は工作物の存在及び供用」での項目選定

【解説・補足】

■ 各項目の概要

- 各環境要素について土地又は工作物の存在及び供用の影響要因の区分に応じて、その調査、予測、評価する。

表 各環境要素の調査、予測、評価の概要（土地又は工作物の存在及び供用）

環境要素	影響要因の区分	概要
騒音	・ 機体の運航	機体の運航に伴う騒音による事業地周辺等への影響について、調査、予測、評価を行う。
植物 (陸域海域含む)	・ VPの存在	V Pの存在による周囲に生育する植物及びその群落への影響について、調査、予測、評価を行う。
動物 (陸域海域含む)	・ VPの存在	V Pの存在による周囲に生息する動物への影響について、調査、予測、評価を行う。
動物 (バードストライク)	・ 機体の運航	機体の運行に伴い、鳥類の飛翔や繁殖活動への影響について、調査、予測、評価を行う。
生態系	・ VPの存在	V Pの存在による周囲の生態系への影響について、調査、予測、評価を行う。
景観	・ VPの存在	V Pの存在による周囲の景観への影響について、調査、予測、評価を行う。
人と自然との触れ合い 活動の場	・ VPの存在	V Pの存在による周囲の人と自然との触れ合い活動の場への影響について、調査、予測、評価を行う。

(3) 3. 「土地又は工作物の存在及び供用」での項目選定

■ 動物（バードストライク）

- ・他のモビリティと比較して、バードストライクを発生させる可能性が低いとは言えないため、周辺環境等に応じて選定を検討する必要がある。

【解説・補足】

- ・バードストライクの発生頻度については、離着陸時の垂直角度や速度、機体の大きさ、離着陸頻度等によって変化するものと想定される。
- ・機体の大きさや速度等は、ヘリコプターと比較して同程度かそれ以下であることが想定される。
- ・離着陸時の角度については制限表面（P9参照）、飛行高度については、航空法の定める最低安全高度以上を確保することが求められる。
- ・ヘリコプターと同程度またはそれ以下の高度を飛行し離着陸することが想定されるものの、実運用として、どのようになされるのかは現時点では不明な点が多い。
- ・以上により、現時点でeVTOLがヘリコプターと比較してバードストライクを発生させる可能性が低いとは言えず、必要に応じてその影響を検討すべき項目として選定する。

(3) 4. 留意が必要な項目（低周波音）

■ 留意が必要な項目（低周波音）

- ・ eVTOLの機体特性を踏まえると、低周波音が発生する可能性は否定できないが、機体によっても発生する周波数特性が異なることから、全ての機体で低周波音が発生するかは不明である。
- ・ 低周波音の発生によって与える影響の程度については、現状把握することが難しい。
- ・ 選定の要否を判断するだけの材料が不足しているため、現時点ではこの方針において不要と判断はできない。

【解説・補足】

- ・ マルチコプタータイプの機体では複数の回転翼が異なる回転数で駆動する。周波数がわずかに異なる音がうなり（Beat）を発生させる可能性がある。
- ・ ベクタードスラストタイプの機体では、うなりを生じる回転数を抑制する制御も可能と考えられるが、他のタイプの機体ではそのような対応が難しいことも想定される。
- ・ 実機が実装されていない現時点ではeVTOL各機体でどの周波数域でどの程度のレベルの低周波音が発生するか不明であることから、低周波音による影響の程度も把握できない。
- ・ 上記から、低周波音が発生するかどうか、発生した場合の影響の程度について不明な点が多いことから、今後、各機体の開発・実装が進み、低周波音域における特性を把握することができた後に、改めて本項目についての検討が求められる。

(3) 4. 留意が必要な項目（温室効果ガス）

■ 留意が必要な項目（温室効果ガス）

- ・本方針において対象としている空飛ぶクルマは電動であることから、運航において温室効果ガスを排出することはない。
- ・他方、環境アセスメントにおいては、機体からの排出のみを考えるのではなく、使用する電気を発電する過程で生じる温室効果ガスの影響も検討しているものがある。
- ・現時点では、各VPの電力供給方法や再生エネルギーの活用等については明確なものが少なく、また各機体の電力使用量も不明であることから、現時点では選定の要否を判断するだけの材料が不足しているため、この方針において不要と判断はできない。

【解説・補足】

- ・「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(Ver4.9) (令和5年4月)（環境省）」等において算定するCO2量は「燃料の使用及び他人から供給された電気の使用によるエネルギー」とされている。
- ・他のモビリティーにかかる環境アセスメント（道路や鉄道、空港等）において、温室効果ガスは省令で定められていないものの、近年の環境影響評価書の事例では温室効果ガスについて影響検討をおこなっているものもある。
- ・今後、VPにおける電力供給方法や再生エネルギーの活用程度、さらには各機体における電力使用量が明らかとなり、温室効果ガスへの影響の程度を把握した時点で、改めて本項目についての検討が求められる。

(3) 5. その他

■ 安全

- ・一部の自治体においては、アセスの評価項目として「安全」を設定している。
- ・ここでいう「安全」とは、機体の運航に関する安全（墜落等の影響）である。
- ・eVTOLの運航にあたっては、運航基準や機体認証等で安全が担保されていることが事業の必須条件である。
- ・ヘリポートの事例等も勘案し、「安全」についてはアセスの評価項目としては選定しない。
- ・ただし、eVTOLの運航における安全については、地元住民の強い関心事項であることから、十分な説明が求められることは留意が必要である。

【解説・補足】

- ・アセス対象としてヘリポートの項目を有する20自治体のうち「安全」を項目として取り扱っているのは6自治体だが、その内容は危険物、交通（自動車）に係るものである。
- ・過去、神奈川県や横浜市の事例でヘリコプターの運航に係る安全性について予測評価を行っているものはあるが、その予測内容としては安全基準や運航基準を記載をしている。（現在の神奈川県及び横浜市の定める技術指針では、「運航安全」に係る記載なし）。
- ・耐空性基準の一つとして、飛行中に起こりうる鳥との衝突後も安全性を確保できる設計が求められる。

(3) 5. その他

- ・ヘリポートの項目を有する20自治体のうち「安全」を項目として取り扱っているのは6自治体のみ、その内容は危険物、交通（自動車）に係るもの

表 各条例における「安全」項目の概要

項目	内容
神奈川県	<p>1 危険物等 次に掲げる物質等に係る安全性</p> <p>(1) 消防法(昭和23年法律第186号)第2条第7項に規定する危険物</p> <p>(2) 高压ガス保安法(昭和26年法律第204号)第2条に規定する高压ガス</p> <p>(3) 毒物及び劇物取締法(昭和25年法律第303号)第2条に規定する毒物、劇物及び特定毒物</p> <p>2 交通</p> <p>実施区域における自動車交通の発生集中により変化する地域の交通安全</p>
さいたま市	<p>引火性液体、可燃性ガス、毒性ガス、特定化学物質、放射性物質その他の危険物（以下「危険物等」という）に対する安全性の確保</p>
横浜市	<p>土地の安定性：土地の改変又は地震等の自然災害によって発生する傾斜地の崩壊や地盤の変形等</p> <p>浸水：(1) 土地の改変に伴う水量の変化によって発生する洪水・浸水</p> <p>(2) 不特定多数が利用する施設の浸水</p> <p>火災・爆発：(1) 施設、設備の稼動に伴う火災・爆発</p> <p>(2) 地震等の自然災害によって発生する火災・爆発等の二次災害</p> <p>有害物漏洩：(1) 施設、設備の稼動に伴う有害物の漏洩</p> <p>(2) 地震等の自然災害によって発生する危険物の漏洩等の二次災害</p>
相模原市	<p>危険物：対象事業の実施に伴う危険物等の漏洩等による影響</p> <p>交通混雑：対象事業の実施に伴う自動車等の集中による交通状況への影響</p> <p>交通安全：対象事業の実施に伴う通学路等の交通安全への影響</p>
大阪市	<p>交通安全：事業から発生する自動車交通に起因する交通渋滞の防止を図るとともに、高齢者や障がいのある人を含めた歩行者の安全を確保し、利便性・快適性の向上に努めること。</p>
堺市	<p>高压ガス 危険物等 交通</p>

(3) 5. その他

■ 事業地に応じた特徴と影響する要素について

- ・ 周辺に特別な配慮が必要となる場合、既存の建築物の屋上や飛行場に隣接する場合にはバードストライクを考慮し、地上の場合には動物、植物、生態系、景観、人と自然との触合い活動の場についても考慮する。
- ・ 新たな土地の整備を伴う地上タイプのVPの場合、その規模が大きくなる場合には工事中にも配慮が必要となる。

表 事業地に応じた環境影響評価項目の整理

事業地	特徴	工事中	供用後	配慮が必要な地域の場合
<ul style="list-style-type: none"> ・ 屋上 ・ 既存の飛行場に隣接 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 既存の建築物の屋上に設置 ・ 既存の飛行場に隣接 	原則、選定なし	騒音	動物（バードストライク）
<ul style="list-style-type: none"> ・ 地上（小規模） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新たな土地整備を伴う地上への設置 	原則、選定なし	騒音	動物（バードストライクを含む）、植物、生態系、景観、人と自然との触合い活動の場
<ul style="list-style-type: none"> ・ 地上（大規模） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新たな土地整備を伴う地上への設置 ・ 一定程度の大規模面積での工事（例えば各自治体の定める面積要件でアセス対象となる規模等） 	大気、騒音・振動、水質汚濁、土壌汚染、地形地質、廃棄物、温室効果ガス	騒音	動物（バードストライクを含む）、植物、生態系、景観、人と自然との触合い活動の場

(4) 調査、予測、評価手法について

(4) 1. 調査、予測、評価手法の基本的な考え方

■調査、予測、評価手法について

- 基本的な調査、予測、評価手法については、省令や各条例における環境影響評価技術指針や既存事例に基づいて実施する。

【解説・補足】

- VPの影響のうち、工事中及び存在に対する影響は他の対象事業とほぼ同様であると考えられることから、調査手法、予測、評価手法についても、各条例の環境影響技術指針や既存事例に基づいて、同様の手法で検討することができるものとする。
- ただし、今後導入が予定される新たなモビリティにつき、その特性から供用後の「騒音」及び「動物（バードストライク）」については留意が必要と考える。

(4) 2. 留意が必要な項目 (騒音)

■ 航空機の運航に係る騒音の調査手法について

状況に応じ、以下の調査項目を検討する。

- ・ 環境騒音 : 住居等の保全対象位置において、現況の騒音レベルを把握するために測定する
- ・ 実機に係る騒音 : 採用する機体について騒音特性が明らかになっていない場合に測定する。
実機飛行騒音の測定又は機体のパワーレベル等の測定が考えられる。

【解説・補足】

- ・ 「飛行場及びその施設の設置又は変更の事業に係る環境影響評価の項目並びに当該項目に係る調査、予測及び評価を合理的に行うための手法を選定するための指針、環境の保全のための措置に関する指針等を定める省令」(平成10年運輸省令第36号)においては、新規飛行場の設置に当たっては環境騒音の測定を実施することとされている。
- ・ VPは、その特性から飛行場周辺に設置されることも考えられるため、周辺環境として航空機騒音が卓越するような場所では、現況の環境騒音を把握することを目的として、飛行場の騒音測定を実施することが望ましいと考えられる。
- ・ 実機に係る騒音に関しては、採用する予測手法に応じて必要となるデータが異なることから、予測手法と一体的に検討する必要がある。
例：シミュレーションを実施する場合は周波数別のパワーレベル、指向性のデータ等の把握が必要。

(4) 2. 留意が必要な項目（騒音）

【参考】他事例（ヘリポート）における調査の概要（各事例の事業概要は参考資料を参照）

事例 No.	事業名	調査の概要		
		調査の基本的な手法	調査地域・地点	調査期間等
1	神奈川県警本部庁舎屋上ヘリポート設置事業（平成3年）	環境騒音：「騒音レベル測定方法」（JIS Z 8731）に定める方法	計画地より最大約800mの範囲	7:00～18:10
2	大村航空基地整備事業（仮称）（平成22年）	<ul style="list-style-type: none"> 環境騒音：「騒音に係る環境基準について」、「JIS Z 8731」 航空機騒音（原音）：「JIS Z 8731」 同（WECPNL）：「航空機騒音に係る環境基準について」 	計画地より最大約260mの範囲	<ul style="list-style-type: none"> 環境騒音：冬季、24時間 航空機騒音（原音）：夏季、12時間 同（WECPNL）：冬季・春季、24時間×7日間
3	大阪第6地方合同庁舎（仮称）ヘリポート設置事業（令和3年）	<ul style="list-style-type: none"> 環境騒音：「騒音に係る環境基準について」、「JIS Z 8731」 ヘリコプター試験飛行時：「航空機騒音に係る環境基準について」 ヘリコプター待機時：「JIS Z 8731」 	計画地より最大約1,800mの範囲	<ul style="list-style-type: none"> 環境騒音：24時間（平日・休日各1回） ヘリコプター騒音：各1時間
4	福岡空港回転翼機能移設事業（平成30年）	<ul style="list-style-type: none"> 環境騒音：「JIS Z 8731」 航空機騒音：「JIS Z 8731」、「航空機騒音測定・評価マニュアル」 実機飛行調査：同上 	計画地より最大約3,800mの範囲	<ul style="list-style-type: none"> 環境騒音：24時間（平日・休日各1回） 航空機騒音：夏・冬、24時間×7日間 実機飛行調査：夏・秋季各1回
6	2025年日本国際博覧会（令和4年）	環境騒音：「騒音に係る環境基準について」	計画地より最大約2,000mの範囲	<ul style="list-style-type: none"> 24時間（平日・休日各1回）

(4) 2. 留意が必要な項目 (騒音)

■ 航空機の運航に係る騒音の予測手法について

予測手法は、eVTOLの機体の騒音特性やパワーレベル、影響範囲（飛行経路）等を勘案して、既存事例等を踏まえ適切に設定する必要がある。

【解説・補足】

- ・ 飛行場に係る省令では予測手法の定めがないため、既往事例を参考に一定の方針を示す。
- ・ 航空機騒音（固定翼機含む）に係る既往事例で使用されている騒音の予測モデルは以下に示すとおりであり、大きく3つに分類することができ、それぞれの留意点を踏まえて予測手法を検討する必要がある。
- ・ 点音源の距離減衰式を用いた簡易的な手法を用いる場合は、予測条件や手法について一定の技術基準を設け、精度を担保した上で用いることが望ましい。
- ・ 既存のセグメントモデルやシミュレーションモデルを用いることも可能だが、eVTOLに対応したモデルの開発が課題。
- ・ 事業者が予測に用いることができる実機の騒音データを収集・蓄積できる仕組み作りが必要である。

表 既存の主な予測手法

手法	概要	備考
点音源の距離減衰式	簡易モデル：移動する点音源からの音を予測地点まで距離減衰させて計算。	・ 国内ヘリポートの環境アセスメントに使われることが多い。 ・ 指向性等は考慮しない。
セグメントモデル	実用モデル：飛行経路を多数の有限長セグメントに分割し、各セグメントからの騒音エネルギーを合算して予測地点における値を計算。	・ 固定翼機の予測では、基本的に本モデルが使われている (以下はモデルの例)。 ・ 米国：FAA管理のAEDT (Aviation Environmental Design Tool) ・ 国内：JCABモデル (航空局モデル)
シミュレーションモデル	詳細モデル：飛行ルート上に密に音源を配置して計算。より詳細な計算を実施する場合に使用。	・ アセスメントの場合は条件設定が困難な場合もある (以下はモデルの例)。 ・ 米国：AAM (Advanced Acoustic Model) 使用 (Volpeが管理) ・ NORAH (ヨーロッパ：回転翼機対象)、sonAir (スイス：国立機関が開発) 等のモデルが存在

(4) 2. 留意が必要な項目（騒音）

【参考】他事例（ヘリポート）における予測の概要（各事例の事業概要は参考資料を参照）

事例 No.	事業名	予測手法		
		予測の基本的な手法	予測地域・地点	予測条件
1	神奈川県警本部庁舎屋上ヘリポート設置事業 (平成3年)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 供用時のヘリコプターの運航による騒音の状況 [時間帯補正等価騒音レベル (L_{den})] ・ 「小規模飛行場環境保全暫定指針について」に示される予測式により計算 	現況調査地域・地点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 飛行ルート・飛行割合 ・ 運航回数及び運航時間帯 ・ 飛行方式 ・ パワーレベル・ピークレベル・単発騒音暴露レベル
2	大村航空基地整備事業（仮称） (平成22年)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 航空機の稼働による加重等価感覚騒音レベル (WECPNL) ・ 「航空機騒音に係る環境基準について」に示された式により計算 	施設の官民境界	<ul style="list-style-type: none"> ・ 航空機の機種 ・ 航空機の稼働位置、機数 ・ 稼働時間帯 ・ パワーレベル
3	大阪第6地方合同庁舎（仮称）ヘリポート設置事業 (令和3年)	<ul style="list-style-type: none"> ・ ヘリコプターの運航に伴う騒音レベル [時間帯補正等価騒音レベル (L_{den})] ・ 距離減衰式による数値計算 	調査地点及び追加の環境保全施設位置	<ul style="list-style-type: none"> ・ パワーレベル ・ 飛行頻度、飛行モデル
4	福岡空港回転翼機能移設事業 (平成30年)	<ul style="list-style-type: none"> ・ ヘリコプターの運航に伴う航空機騒音 (L_{den}) ・ 「国土交通省モデル」又は音の伝搬理論に基づく予測式により計算 	調査地域	<ul style="list-style-type: none"> ・ 飛行経路 ・ 予測検討ケース ・ パワーレベル
6	2025年日本国際博覧会 (令和4年)	<ul style="list-style-type: none"> ・ ヘリコプターの運航により発生する騒音レベル [時間帯補正等価騒音レベル (L_{den})] ・ 点音源からの距離減衰式による数値計算 	環境保全施設位置	<ul style="list-style-type: none"> ・ 音響諸元（パワーレベル） ・ 飛行ルート、パターン

(4) 2. 留意が必要な項目 (騒音)

■ 評価手法

- ・ 基準又は目標との整合性に係る評価については、現時点ではそれぞれの自治体が採用している既存の「航空機騒音に係る環境基準」等の対象となると考えられる。

【解説・補足】

- ・ VPは空港等として整備される方針であり、それぞれの自治体が採用している既存の「航空機騒音に係る環境基準」等の対象となることが想定される。
- ・ 航空機騒音に係る環境基準では、 L_{den} が採用されている。この指標は、昼間、夕方、夜間の時間帯別に重み付けを行った1日の等価騒音レベルとなっている。
- ・ 今後eVTOLの実装・利用が進み、eVTOLの騒音に関する知見が蓄積すれば、VP周辺に適用すべき基準の検討・見直しが必要になる事も想定される。

(4) 2. 留意が必要な項目 (騒音)

【参考】他事例 (ヘリポート) における評価の概要 (各事例の事業概要は参考資料を参照)

事例 No.	事業名	評価手法
1	神奈川県警本部庁舎屋上ヘリポート設置事業 (平成3年)	【評価指標】 「小規模飛行場環境保全暫定指針について」に示される指針値
2	大村航空基地整備事業 (仮称) (平成22年)	【評価項目】 ・回避または低減に係る評価 ・基準または目標との整合性の検討 「航空機騒音に係る環境基準について」に示される環境基準値との対比。
3	大阪第6地方合同庁舎 (仮称) ヘリポート設置事業 (令和3年)	【評価指針】 ・「航空機騒音に係る環境基準について」を満足すること。 ・環境への影響を最小限にとどめるよう、環境保全について配慮されていること。
4	福岡空港回転翼機能移設事業 (平成30年)	【評価項目・手法】 ・環境影響の回避又は低減に係る評価 ・福岡市、福岡県又は国による環境保全に係る基準又は目標との整合性に係る評価 「航空機騒音に係る環境基準」と予測結果を比較
6	2025年日本国際博覧会 (令和4年)	【評価指標】 ・環境への影響を最小限にとどめるよう、環境保全について配慮されていること。 ・環境基本法に定められた環境基準の達成と維持に支障がないこと。

(4) 2. 留意が必要な項目 (動物 (バードストライク))

■ 動物 (バードストライク) の調査、予測、評価手法について

- ・ 調査手法は、一般的な調査手法として、鳥類の飛翔高度、飛翔経路の把握に努める。
- ・ 予測手法は、過去のヘリポートの事例を参考に、経路・高度と鳥類の主な飛翔空間との重ね合わせ並びに生態情報・飛翔方法により、機体との衝突の影響について予測する。
- ・ 評価手法は、予測結果及びそれに伴う環境保全措置等により、影響を回避、低減できているかについて評価する。

【解説・補足】

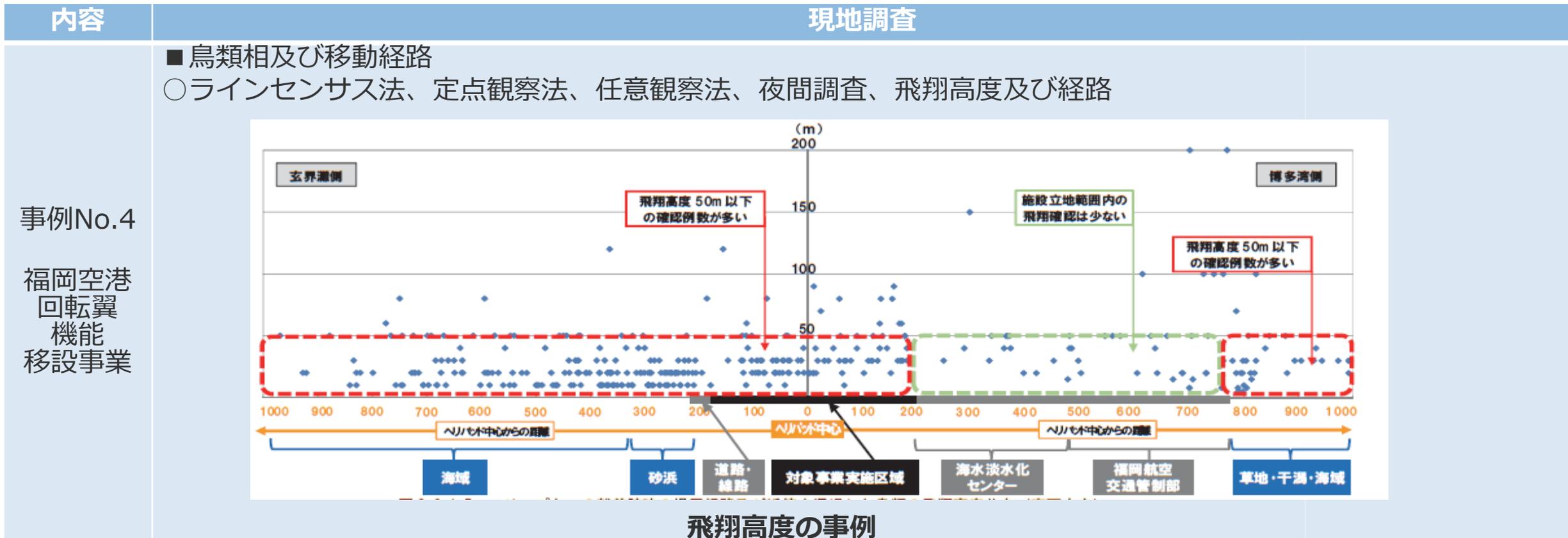
- ・ 予測において、機体の飛行経路と重ねあわせるといった手法を用いるため、これまでのアセス事例において、調査手法で留意すべき事項は「飛翔高度、飛翔経路の把握」である。
- ・ 過去のヘリポートの事例では、バードストライクに関しては定性的な予測となっている。
- ・ 風力事業では、衝突確率を算出するモデル等の検討が進められており、VP設置の事業においても同様に定量的なモデルの構築といった検討も期待される。
- ・ 都市部の場合には、既存資料で把握した希少な鳥類の営巣地に対して調査、予測するといった方法もありうる。
- ・ 評価手法については、これまでのヘリポートでのアセス事例と同様の手法と考えられる。
- ・ なお、近年の風力等の他事業アセスを踏まえ、必要に応じて鳥類以外の飛翔動物についても留意する。

(4) 2. 留意が必要な項目 (動物 (バードストライク))

■ 動物 (バードストライク) に関する調査、予測手法 事例収集 (ヘリポートアセス事例)

- ・ 通常の鳥類調査に加えて、飛翔高度調査、移動経路調査を実施
- ・ 飛翔高度は50m以下が多く、施設が立地している箇所では少ない傾向

表 事例No.4における現地調査の概要 (1)



(4) 2. 留意が必要な項目 (動物 (バードストライク))

■ 動物 (バードストライク) に関する調査、予測手法 事例収集 (ヘリポートアセス事例)

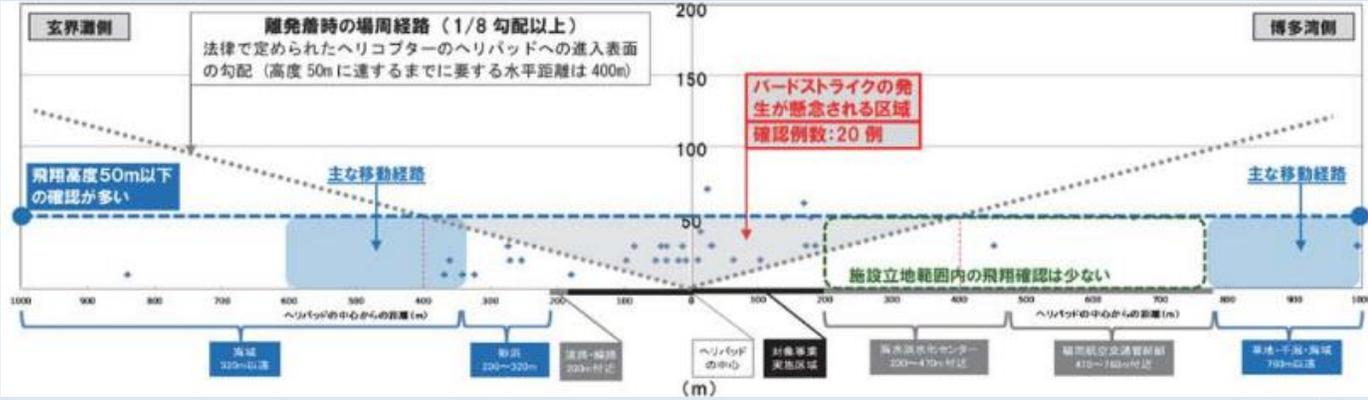
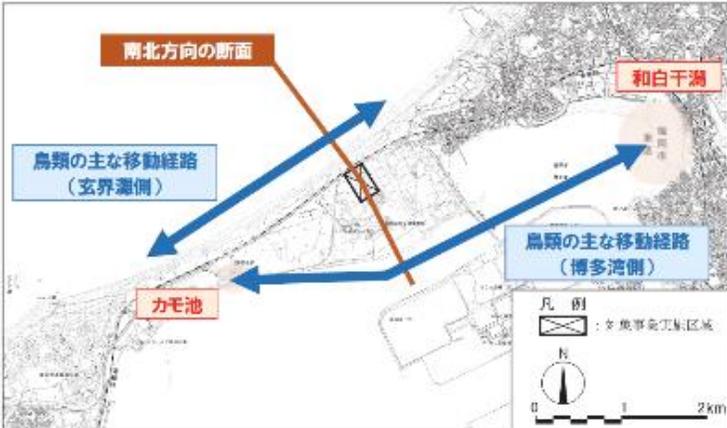
表 事例No.4における現地調査の概要 (2)

内容	現地調査
事例No.4 福岡空港 回転翼 機能 移設事業	<p data-bbox="308 419 1791 511">■ 鳥類相及び移動経路 ○ ラインセンサス法、定点観察法、任意観察法、夜間調査、飛翔高度及び経路</p> <div data-bbox="308 625 2486 1100"></div> <p data-bbox="1118 1139 1421 1182">飛翔経路の事例</p>

(4) 2. 留意が必要な項目 (動物 (バードストライク))

■ 動物 (バードストライク) に関する調査、予測手法 事例収集 (ヘリポートアセス事例)

表 事例No.4における予測の概要

内容	予測	
<p>事例No.4</p> <p>福岡空港 回転翼 機能 移設事業</p>	<p>【予測結果】</p> <p>○ヘリコプターの運航－ヘリコプターとの衝突 (バードストライク) の影響を定性的に予測</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 飛翔が多い50m以下かつバードストライク発生が懸念される区域 (1/8勾配より上) に着目して飛翔数が少ないこと ・ 既往施設立地範囲内の飛翔数は少ない傾向であること ・ 鳥類の飛翔状況に応じて巡視または運航調整を行うこと <p>以上から、ヘリコプターとの衝突 (バードストライク) が鳥類に与える影響は極めて小さいと予測される。</p> 	 <p>鳥類の主な移動経路 (東西方向の飛翔：南北断面)</p> <p>鳥類の飛翔高度と離着陸時の場周経路との関係 (東西方向の飛翔：南北断面)</p>

(5)その他

(5) 1. 検討会について

本方針を取りまとめるにあたっては、以下の構成員による検討会を行った。

(委員) ◎：検討会会長

北村 亘 東京都市大学 環境学部 環境創生学科 大学院環境情報学研究科 環境情報学専攻 准教授
篠原 直明 一般財団法人空港振興・環境整備支援機構（空港支援機構）理事 / 航空環境研究センター所長
廣江 正明 一般財団法人小林理学研究所 理事
◎柳 憲一郎 明治大学名誉教授

(関係省庁)

経済産業省 製造産業局 航空機武器宇宙産業課 次世代空モビリティ政策室
国土交通省 航空局 空港計画課
航空局 航空戦略室
航空局 無人航空機安全課
環境省 大臣官房 環境影響評価課
水・大気環境局 環境管理課 環境汚染対策室
水・大気環境局 モビリティ環境対策課

(オブザーバー)

横田 考俊 一般財団法人小林理学研究所 騒音振動研究室 主任
中澤 宗康 一般財団法人空港振興・環境整備支援機構 航空環境研究センター 主任研究員
高橋 宏治 一般財団法人空港振興・環境整備支援機構 航空環境研究センター 副主任研究員
東京都、山梨県、三重県、大阪府、兵庫県、愛媛県
新潟県新潟市、山梨県富士川町、三重県志摩市、大阪府大阪市、兵庫県神戸市、愛媛県新居浜市

(事務局)

日本工営株式会社

(5) 2. 参考資料

No.	事業名称	事業の所在地	事業の種類	飛行場の敷地面積	着陸帯	滑走路	その他	事業者
1	神奈川県警察本部庁舎屋上ヘリポート設置事業 (評価書：平成3年)	神奈川県横浜市	飛行場の新設(屋上型)	759.6㎡	長さ18m 幅15m	長さ18m 幅15m	ヘリパッド 長さ32.46m 幅23.40m	神奈川県
2	大村航空基地整備事業(仮称) (評価書：平成22年)	長崎県大村市	公有水面の埋立 (飛行場の設置)	約15ha	約2ha (ホバリング エリア)	—	—	九州防衛局
3	大阪第6地方合同庁舎(仮称)ヘリポート設置事業 (評価書：令和3年)	大阪府大阪市	屋上ヘリポート	約3,600㎡	長さ24m 幅24m	長さ24m 幅24m	—	PFI 大阪第6合同庁舎
4	福岡空港回転翼機能移設事業 (評価書：平成30年)	福岡県福岡市	飛行場及びその施設の設置	約9ha	—	長さ35m 幅30m	誘導路 長さ171m 幅9.1m	大阪航空局、 九州地整
5	北部訓練場ヘリコプター着陸帯移設事業(仮称) (評価書：平成19年 自主アセス)	沖縄県国頭村、東村	ヘリコプター着陸帯移設	—	直径45m× 6か所	—	—	沖縄防衛局
6	2025年日本国際博覧会 (評価書：令和4年)	大阪府大阪市	開発行為を伴う事業等	—	—	—	離発着ポート	社団法人2025年 日本国際博覧会 協会
7	横浜ヘリポート(仮称)建設 (評価書：昭和55年)	神奈川県横浜市	飛行場の設置 (平地)	約6ha	長さ47m 幅34m	長さ17m 幅17m	—	横浜市
8	横浜海上防災基地非公共用ヘリポート整備事業 (評価書：平成8年)	神奈川県横浜市	飛行場の設置 (平地)	約2ha	長さ25m 幅20m	長さ25m 幅20m	—	第三管区 海上保安本部
9	(仮称)西武新横浜非公共用ヘリポート整備事業 (評価書：平成12年)	神奈川県横浜市	飛行場の新設 (屋上)	900㎡	長さ19.2m 幅16.1m	長さ19.2 m 幅16.1m	—	西武鉄道株式会社