



バーティポート整備指針

令和5年12月

国土交通省航空局

はじめに

現在、世界各国において開発が進められている「空飛ぶクルマ」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であり、都市部での移動にかかる時間の短縮、離島や山間部での移動の利便性の向上、災害・緊急時の救急搬送や物資輸送の迅速化等、新しいサービスの展開や様々な社会課題の解決につながることを期待されている。世界的に関心の高まりがみられるなか、我が国においても人や物の移動の迅速性と利便性を向上させるとともに新たな産業を創出し、世界に先駆けた「空飛ぶクルマ」の実現のため、官民の関係者が一堂に会する「空の移動革命に向けた官民協議会」が 2018 年 8 月に開催され、取り組んでいくべき技術開発や制度整備等について議論を進めている。また、官民での議論をより活発に行うため、2020 年 8 月に実務者会合を開催し、中長期的な空飛ぶクルマ社会のビジョンについて議論するとともに、2025 年に開催される大阪・関西万博での空飛ぶクルマの商用運航の開始を目指して、実務者会合の下に開催されたワーキンググループ（機体の安全基準、操縦者の技能証明、運航安全基準、事業制度、離着陸場）において、機体や地上のインフラの技術開発と並行して、空飛ぶクルマの制度課題について検討を進めているところである。

バーティポートを整備するにあたっては、国内基準を制定しなければならないが、準拠すべき国際基準について国際民間航空機関（ICAO）において議論と検討が進められているものの、規格化は 2028 年頃が見込まれていることから、陸上バーティポート施設の整備を検討するための暫定的なガイダンスを策定する必要が生じた。

このため、現時点で公表されている欧米のバーティポートに関する技術ガイダンスを参考にしつつ、離着陸場ワーキンググループにおける民間側からの意見を踏まえ、パイロットが操縦し有視界飛行方式（VFR）で運用される陸上バーティポートを対象とした「バーティポート整備指針」をとりまとめ、公表することとした。

なお、本指針の位置づけは、国内基準が制定されるまでの暫定ガイダンスとして、バーティポート施設の整備に関する基本的な考え方や留意事項を示すものであり、事業者等に対する拘束力を持つものではない。今後の海外動向や空飛ぶクルマの機体開発等の進展により、本指針を適宜改正する予定である。

目 次

第1章	総則	1-1
1.1	目的	1-1
1.2	適用	1-1
1.3	定義	1-2
1.4	施設構成	1-5
第2章	バーティポートの施設	2-1
2.1	FATO.....	2-1
2.1.1	一般	2-1
2.1.2	FATO の形状.....	2-3
2.1.3	FATO の勾配.....	2-3
2.1.4	FATO の強度.....	2-4
2.1.5	FATO の表面.....	2-4
2.1.6	FATO 最小離隔距離.....	2-5
2.1.7	高架バーティポートの FATO	2-5
2.2	Safety Area (SA)	2-6
2.2.1	一般	2-6
2.2.2	SA の形状	2-6
2.2.3	SA の勾配	2-7
2.2.4	SA の表面	2-7
2.2.5	高架バーティポートの SA	2-7
2.3	Protected Side Slope (PSS)	2-8
2.4	TLOF	2-9
2.4.1	一般	2-9
2.4.2	TLOF の形状	2-9
2.4.3	TLOF の勾配	2-10
2.4.4	TLOF の強度	2-10
2.4.5	TLOF の表面	2-10
2.4.6	高架バーティポートの TLOF	2-11
2.5	誘導路	2-12
2.5.1	一般	2-12
2.5.2	誘導路の幅	2-12
2.5.3	誘導路の勾配	2-12
2.5.4	誘導路の強度	2-13

2.5.5	誘導路の表面	2-13
2.5.6	誘導路の最小離隔距離	2-14
2.6	誘導路帯	2-15
2.6.1	一般	2-15
2.6.2	誘導路帯の幅	2-16
2.6.3	誘導路帯の勾配	2-16
2.6.4	誘導路帯の表面	2-16
2.7	スタンド	2-17
2.7.1	一般	2-17
2.7.2	スタンドの形状	2-17
2.7.3	スタンドの勾配	2-19
2.7.4	スタンドの強度	2-19
2.7.5	スタンドの表面	2-19
2.8	スタンド保護エリア	2-21
2.8.1	一般	2-21
2.8.2	スタンド保護エリアの形状	2-22
2.8.3	スタンド保護エリアの勾配	2-22
2.8.4	スタンド保護エリアの表面	2-23
2.8.5	高架バーティポートのスタンド保護エリア	2-23
2.9	標識施設	2-24
2.9.1	一般	2-24
2.9.2	バーティポート名標識	2-24
2.9.3	FATO 標識	2-25
2.9.4	TLOF 標識	2-30
2.9.5	誘導路標識	2-32
2.9.6	エプロン標識	2-34
2.9.7	風向指示器	2-36
2.10	灯火施設	2-37
2.10.1	一般	2-37
2.10.2	バーティポート灯台	2-37
2.10.3	進入角指示灯	2-38
2.10.4	誘導路灯	2-38
2.10.5	風向灯	2-39
2.10.6	FATO 境界灯	2-39

2.10.7	TLOF 境界灯	2-40
2.10.8	TLOF 照明灯	2-42
2.10.9	飛行経路誘導灯	2-43
2.10.10	照準点灯	2-44
2.10.11	エプロン照明灯	2-45
2.11	その他の施設	2-46
2.11.1	一般	2-46
2.11.2	排水施設	2-46
2.11.3	場周柵	2-47
第3章	バーティポートの制限表面	3-1
3.1	一般	3-1
3.2	進入表面	3-4
3.3	転移表面	3-6
第4章	その他	4-1
4.1	ダウンウォッシュ影響評価	4-1
4.2	脱落防止施設	4-1
4.3	消火救難体制	4-2
4.3.1	一般	4-2
4.3.2	バーティポート区分	4-2
4.3.3	消火薬剤	4-3
4.3.4	高架バーティポートに関連した特別設備	4-5
4.3.5	消火救難機材	4-5
4.3.6	出動所要時間	4-5
4.3.7	VTOL 機の火災での消火活動等の留意事項	4-6
4.3.8	関係機関との協力体制	4-6
4.4	バーティポートの立地条件	4-7

第1章 総則

1.1 目的

本指針は、陸上バーティポートの施設の整備において、各施設が具備すべき形状、強度等、あるいはこれらの決定のための考え方や留意事項等、基本方針を示すことを目的としている。

〔解 説〕

- (1) 本指針は、国内基準が制定されるまでの暫定ガイダンスとして基本的な考え方や留意事項を示すものであり、バーティポート施設の整備基準ではないが、準拠することが望ましい。施設の整備にあたってはバーティポートの条件に応じて柔軟に運用する必要がある。
- (2) バーティポートの計画・設計にあたっては、VTOL 機の性能、立地条件、制約条件、気象条件、環境条件等を考慮し、施設の配置計画、規模及び構造を設定する。
- (3) 陸上バーティポートとは、航空法施行規則（昭和 27 年 7 月 31 日運輸省令第 56 号）第 75 条に規定する陸上ヘリポートのうち、VTOL 機専用のものを指す。
- (4) 本指針はバーティポートに関するものであるが、使用する機材が VTOL 機であることが直接本指針の適用を意味するものではない。

1.2 適用

本指針は、パイロットが操縦し有視界飛行方式（VFR）で運用される陸上バーティポートに適用する。

〔解 説〕

- (1) 既存のヘリポートにおいて陸上バーティポートとしての運用を行う場合は、使用することが想定される VTOL 機の機体性能の範囲内で、安全かつ安定して離着陸できることを検証する必要がある。
- (2) 陸上バーティポートには地上バーティポートと高架バーティポートがある。地上バーティポートには水域を埋立等により建造したものも含まれる。

1.3 定義

(1) 本指針においては、バーティポートの施設の種類として、以下のとおり規定している。

FATO	: VTOL 機の着陸のための最終進入から接地又はホバリングへの移行と、接地又はホバリング状態から離陸への移行のために設けられる区域 (Final Approach and Take-Off area)。
TLOF	: VTOL 機の降着装置の接地又は浮上 (接地状態からホバリングへの移行) のために FATO 又はスタンド内に設けられる区域 (Touchdown and Lift-Off area)。
Safety Area (SA)	: FATO からの逸脱による VTOL 機の損傷を軽減するために設けられる区域。
Protected Side Slope (PSS)	: 離着陸時における横方向の不測の挙動に対処するため、離陸方向又は着陸方向の側面の空間を保護する表面。
誘導路	: VTOL 機の地上走行やホバリング等による移動のために設けられる区域。
誘導路帯	: 誘導路の区域及び誘導路からの逸脱による VTOL 機の損傷を軽減するために設けられる区域。
エプロン	: VTOL 機への旅客、貨物の積み卸し、充電等、駐留又は整備のために設けられる区域。
スタンド (駐機場)	: エプロン上に定められた、VTOL 機の駐機に使用するための区域。
スタンド保護エリア	: スタンドからの逸脱による VTOL 機の損傷を軽減するために設けられる区域。
標識施設	: 標識又は標示物により VTOL 機の航行を援助するための施設。
灯火施設	: 灯光により VTOL 機の航行を援助するための施設。

(2) 上記(1)のほか、本指針の中で以下の用語が使用される場合は、次の意味を持つものである。

垂直離着陸	: 滑走をせずに離陸し、又は着陸することをいう。
(VTOL : Vertical Take-Off and Landing)	
VTOL 機	: 垂直離着陸機能を有する航空機 (垂直離着陸飛行機及びマルチローター) をいう。

バーティポート (Vertiport)	: VTOL 機の到着、出発及び地上移動等のために使用される陸上の一定の区域で、空港等のうち、VTOL 機専用の陸上ヘリポートをいう。
バーティポートの施設	: FATO、TLOF、Safety Area、誘導路、誘導路帯、スタンド等の施設をいう。(図 1.4.1)
地上バーティポート	: 高架バーティポート以外の全ての陸上バーティポートをいう。
高架バーティポート	: 建物の屋上や、その他の地表面を基礎とした立体構築物上にある陸上バーティポートをいう。
D 値	: VTOL 機が離陸又は着陸態勢にあり、ローター/プロペラが回転している場合、水平面上で VTOL 機の投影面（ローター/プロペラの回転範囲を含む）を包括する最小円の直径をいう。 (図 1.3.1)
ダウンウォッシュ	: VTOL 機のローター/プロペラが高速に回転したときに、VTOL 機の周辺に発生する風圧をいう。
障害物	: VTOL 機が地上移動を予定している区域に位置し、又は飛行中の VTOL 機を保護するために定められた表面上に突出している、その他これ以外であっても VTOL 機の航行に危険であると判断される、一時的又は恒久的な固定物件及び移動物件をいう。
制限表面	: バーティポート及びその周辺に障害物のない空域を確保し、VTOL 機が安全に運航するために設けられた障害物を制限する表面をいう。
FATO 基準高さ	: FATO の最高点の高さをいう。
AFM	: 飛行規程 (Aircraft Flight Manual)
地上支援車両	: 航空機の駐機や旅客・手荷物の取扱い等を行う地上支援業務に使用される車両をいう。
フィレット	: 誘導路の曲線部や曲がり角において、車輪等が誘導路からはみ出さないために配置された拡幅部分をいう。

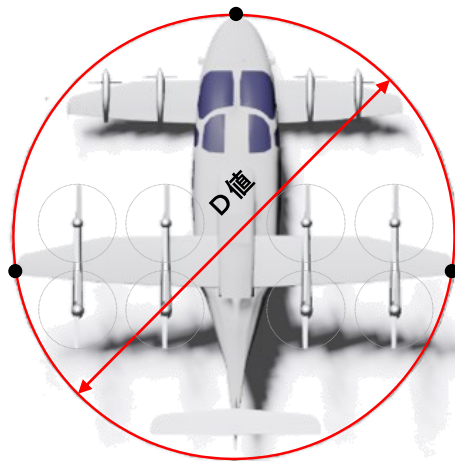


図 1.3.1 D 値の定義

- (3) 上記(1)及び(2)のほか、本指針の中で使用される用語については、「陸上空港の施設の設置基準と解説」、「空港土木施設設計要領」※に準じる。

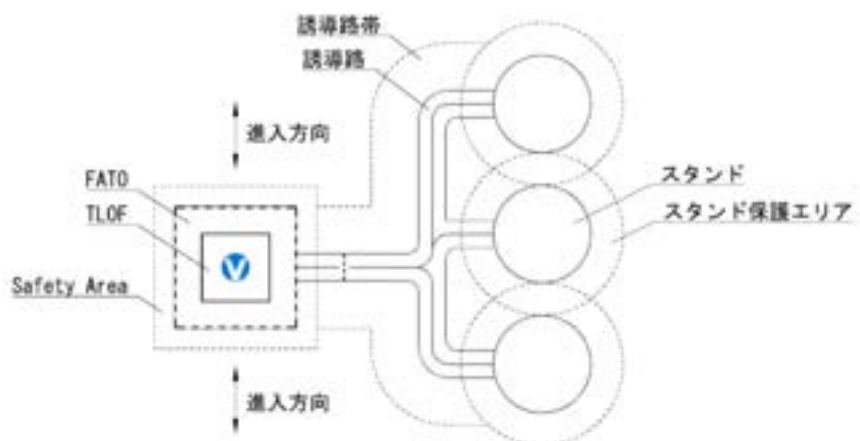
※参考 URL : https://www.mlit.go.jp/koku/koku_tk9_000019.html

1.4 施設構成

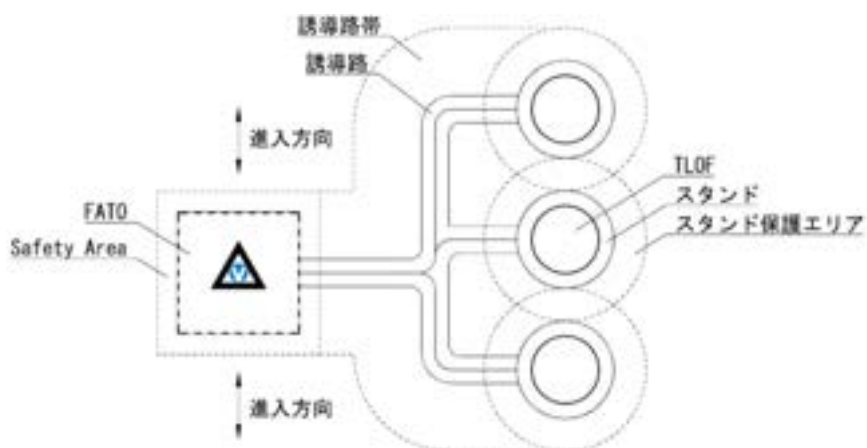
- (1) パーティポートにおいて、次の施設は 1 施設以上の整備が必要となる。
- FATO
 - TLOF
 - Safety Area
 - Protected Side Slope
 - 標識施設のうち、FATO 標識及び風向指示器
 - 消火救難施設
- (2) 次の施設・設備は、パーティポートの立地条件、制約条件や運用方法等によって、整備が考えられる。
- スタンド及びスタンド保護エリア
 - 誘導路
 - 誘導路帯
 - 標識施設（(1)に示した標識を除く。）
 - 灯火施設
 - 脱落防止施設
 - 充電設備
 - その他、排水施設、場周柵、道路・駐車場等

〔解 説〕

- (1) パーティポートの施設は、パーティポート用地内に配置すべきである。
- (2) 高架パーティポート等で用地範囲に制約が多い場合は、FATO とスタンドを兼用することも可能である。
- (3) 各施設は、VTOL 機のダウンウォッシュやブラストの影響を考慮した配置とすること。
- (4) VTOL 機が最終進入後と離陸開始前に FATO 内で接地する場合は、FATO に TLOF の配置が必要となる。また、VTOL 機が誘導路上をホバリングで移動し、スタンド内で接地する場合は、スタンドに TLOF の配置が必要となる。
- (5) VTOL 機が誘導路の途中で接地又は浮上し、ホバリングと地上走行を切替えるような運用を行う場合、誘導路の中間にスタンドと TLOF を設けることも可能である。
- (6) 灯火施設は、夜間において運用する場合に必要となる。
- (7) 高架パーティポートの場合、安全柵等の脱落防止施設が必要となる。



(a) FATO 1 施設、TLOF が FATO 内にある場合、スタンド 3 施設の例



(b) FATO 1 施設、TLOF がスタンド内にある場合、スタンド 3 施設の例



(c) FATO 1 施設でスタンドを兼ねる場合の例

図 1.4.1 パーティポートの施設の区分

第2章 パーティポートの施設

2.1 FATO

2.1.1 一般

- (1) 使用することが想定される VTOL 機の着陸又はホバリングへの最終進入と離陸開始において、安全な運航を確保するために十分な形状、強度及び表面を有すること。
- (2) 運航の安全に必要な施設を除き、障害となる物件が設置されていないこと。

〔解 説〕

- (1) パーティポートには、1 施設以上の FATO を設置する必要がある。
- (2) FATO は、舗装等とし、障害物のない領域を確保するものである。
- (3) FATO の周囲には SA を配置する必要がある。
- (4) FATO は、VTOL 機の運用に対して乱気流等の周辺環境の影響を最小限に抑えるように配置する必要がある。
- (5) 運航の安全に必要な施設とは、灯火施設等その効用を発揮するために設置しなければならないものをいう。
- (6) 運航の安全に必要な施設は、脆弱で、かつ、できるだけ低く据え付けることが望ましい。
- (7) 運航の安全に必要な施設の高さの制限は、図 2.1.1 に示すとおりであり、FATO 基準高さ（FATO の最高点の高さ）から 5cm の高さに対して突出させないこと。
- (8) 高架パーティポートの FATO に関する規定は、2.1.7 に示している。
- (9) FATO でスタンドを兼ねる場合は、2.7 に示すスタンドに求められる形状、強度及び表面を満足すること。
- (10) 海外の技術ガイダンスで提唱されている障害物の無い空間（OFV：obstacle-free volume）の導入を前提としたものではないことに留意すること。

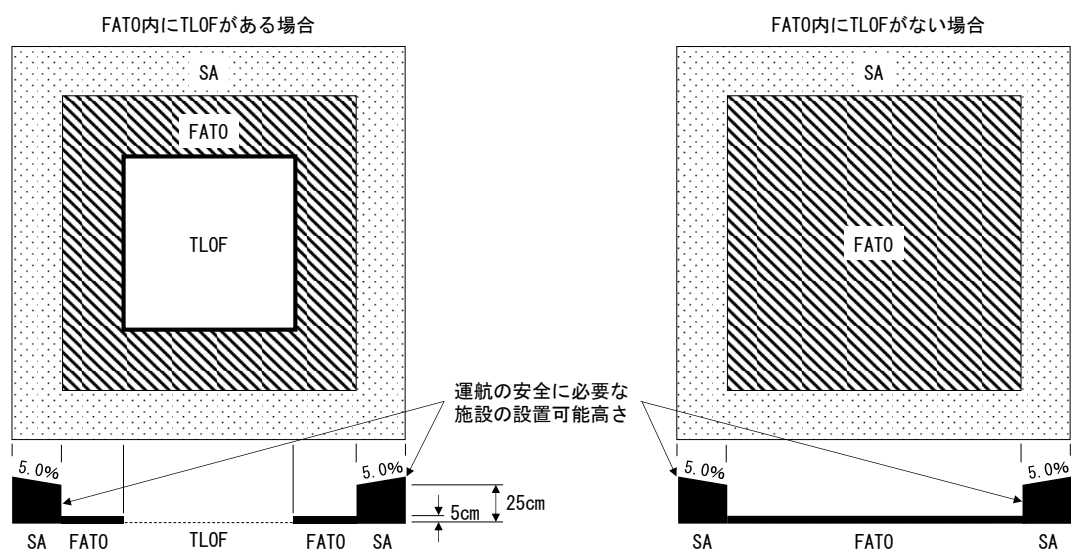


図 2.1.1 FATO 及び SA 内の運航の安全に必要な施設の高さ制限
(矩形の FATO の場合の例)

2.1.2 FATO の形状

FATO の形状は、以下の寸法を有すること。

- FATO の長さ及び幅は、VTOL 機の AFM 等に規定されている寸法又は 1.5D 値のどちらか大きい方の値以上とすること。

〔解 説〕

(1) FATO の形状の例を図 2.1.2 に示す。

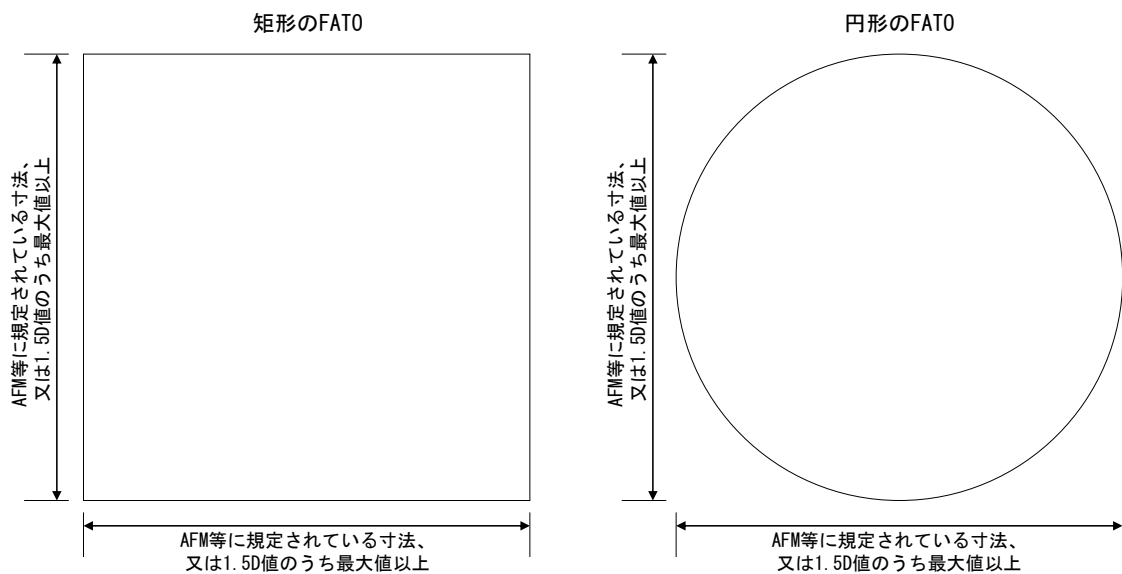


図 2.1.2 FATO の形状の例

2.1.3 FATO の勾配

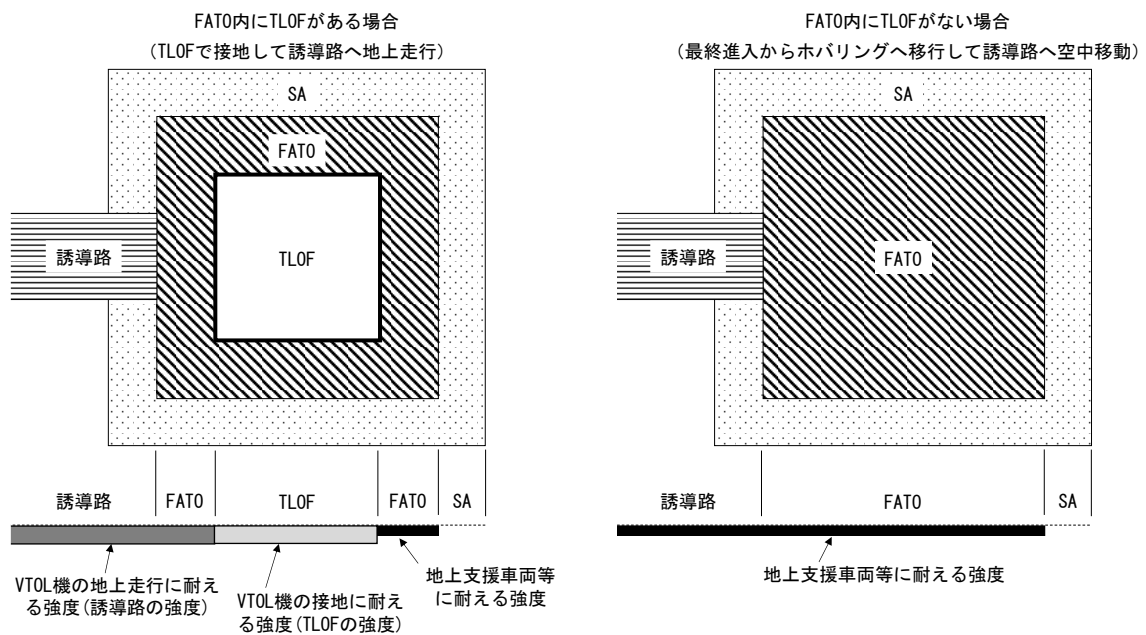
- (1) FATO の縦断勾配は、2%以下とすること。
- (2) FATO の横断勾配は、2%以下とすること。

2.1.4 FATO の強度

- (1) 使用することが想定される VTOL 機の運航に十分耐えるだけの強度を有すること。
- (2) FATO 内に TLOF を配置する場合、TLOF 内の強度は 2.4.4 に準じる。

〔解 説〕

- (1) 地上支援車両等を使用することが想定される場合は、地上支援車両等の荷重に十分耐えるだけの強度を有するものとする。



2.1.5 FATO の表面

- (1) FATO の表面は、ダウンウォッシュの影響を受けにくく、雨水に対する排水性を有すること。
- (2) FATO 内に TLOF を配置する場合、TLOF 内の表面は 2.4.5 に準じる。

〔解 説〕

- (1) FATO の表面においては、ダウンウォッシュによる表面の損傷や石等の飛散に留意する必要がある。

2.1.6 FATO 最小離隔距離

複数の FATO を設置する場合、VTOL 機の運航の安全性に影響しないことを確認すること。

〔解 説〕

- (1) 最小離隔距離の設定において考慮する運航の安全性は、離着陸経路と着陸復行経路の安全確保、ダウンウォッシュの影響と SA の重複を避けること等がある。
- (2) 複数の FATO を使用する VTOL 機それぞれが同時に離着陸する場合、上記(1)の安全性が確保され、VTOL 機の最大離陸重量が 3,175kg 以下であることを前提として、FATO と FATO との縁間隔は 60m 以上とする。

2.1.7 高架バーティポートの FATO

FATO を構築物とする場合、建築条件等を十分に考慮し、建築基準法、消防法等に適合する安全な構造とすること。

〔解 説〕

- (1) ハイブリッド型の VTOL 機の運航等により液体燃料を使用する場合は、燃料の流出防止施設の設置が必要となる。
- (2) 設計にあたっては、ダウンウォッシュ等による周辺環境への影響を十分考慮する必要がある。ダウンウォッシュの影響評価に関する規定は、4.1 に示している。
- (3) 上記の他、FATO の形状等は地上バーティポートの FATO と同様とする。
- (4) 構築物の屋上付近には乱気流が発生する場合があるため、FATO 及び TLOF は、屋上床との間に空間を設け空気の流通するプラットフォーム方式の構造とすることが望ましい。プラットフォームの嵩上げ高は、風況等の環境条件を考慮して設定する必要がある。
- (5) 別途定める高度な離着陸性能を有する機体のみに限定して使用される FATO は構築物としないことができる。

2.2 Safety Area (SA)

2.2.1 一般

- (1) 使用することが想定される VTOL 機が FATO から逸脱した場合に、VTOL 機の損傷を軽減するために十分な形状を有すること。
- (2) 運航の安全に必要な施設を除き、障害となる物件が設置されていないこと。

[解 説]

- (1) SA は、障害物のない領域を確保するものである。
- (2) SA は、FATO と連続した同一平面上とすること。
- (3) 運航の安全に必要な施設とは、灯火施設等その効用を発揮するために設置しなければならないものをいう。
- (4) 運航の安全に必要な施設は、脆弱でありできるだけ低く据え付けることが望ましい。
- (5) 運航の安全に必要な施設の高さの制限は、図 2.1.1 に FATO と合わせて示したとおりであり、FATO 基準高さ（FATO の最高点の高さ）から 25cm の高さで FATO の端から外側に向かって高くなる勾配 5% の表面に対して突出させないこと。
- (6) 高架バーティポートの SA に関する規定は、2.2.5 に示している。
- (7) 海外の技術ガイダンスで提唱されている障害物の無い空間（OFV）の導入を前提としたものではないことに留意すること。

2.2.2 SA の形状

SA の幅は、以下によること。

- FATO の縁から 3m 又は 0.25D 値のどちらか大きい方の値以上とすること。

[解 説]

- (1) SA の形状の例を図 2.2.1 に示す。

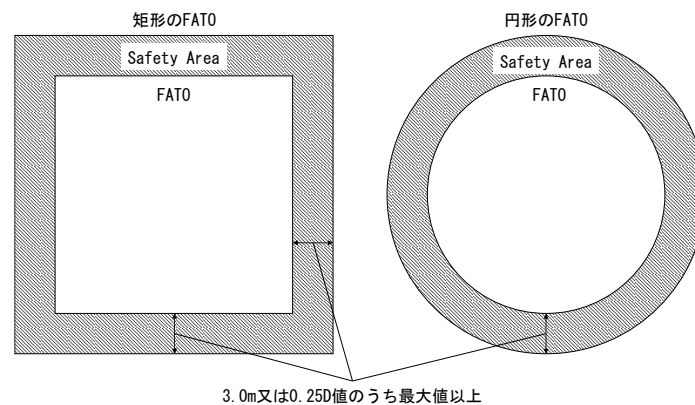


図 2.2.1 SA の形状の例

2.2.3 SAの勾配

SAの勾配は、FATOから外側に向かって低くなる勾配とするか、外側に向かって高くなる勾配とする場合は4%以下とすること。

〔解説〕

- (1) SAの勾配は、できる限り急激な変化を避けることが望ましい。

2.2.4 SAの表面

SAの表面は、ダウンウォッシュの影響を受けにくく、雨水に対する排水性を有すること。

〔解説〕

- (1) SAの表面においては、ダウンウォッシュによる表面の損傷や石等の飛散に留意する必要がある。

2.2.5 高架バーティポートのSA

SAを構築物とする場合、建築条件等を十分に考慮し、建築基準法、消防法等に適合する安全な構造とすること。

〔解説〕

- (1) 設計にあたっては、ダウンウォッシュ等による周辺環境への影響を十分考慮する必要がある。ダウンウォッシュの影響評価に関する規定は、4.1に示している。
- (2) 上記の他、SAの形状、勾配、表面は地上バーティポートのSAに準じる。

2.3 Protected Side Slope (PSS)

離着陸時における横方向の不測の挙動に対処するため、離陸方向又は着陸方向の側面の空間を保護する表面。

〔解 説〕

- (1) 転移表面を不要とする場合は、パーティポートは少なくとも一つの PSS を設定する必要がある。
- (2) PSS は、SA 端を底辺とし、1/1 の勾配で FATO 基準高さから 10m の高さとする。
- (3) PSS の表面に対して、障害物を突出させないこと。
- (4) PSS のうち SA と同等の性能を有する範囲においては、2.2 に示す物件の制限を満足すること。

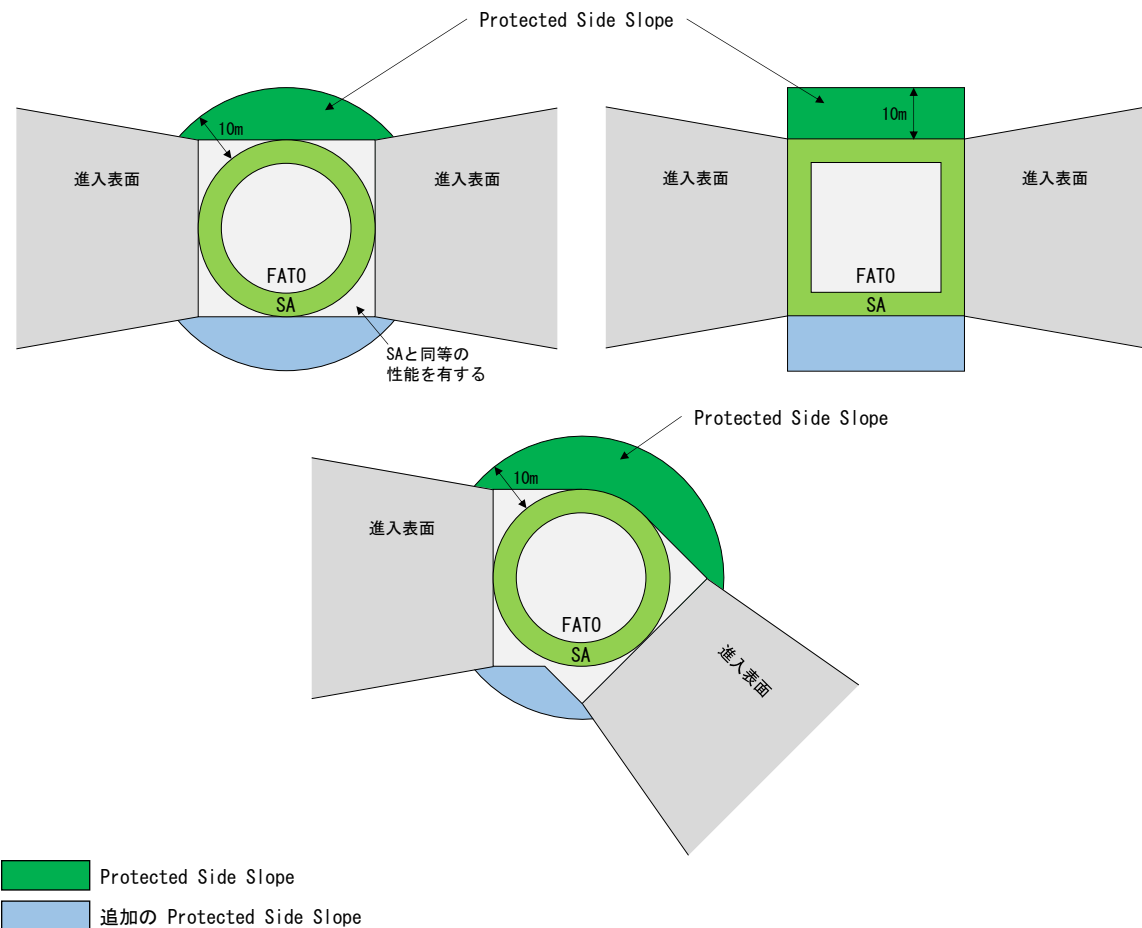


図 2.3.1 PSS の例

2.4 TLOF

2.4.1 一般

- (1) 使用することが想定される VTOL 機の降着装置の接地又は浮上において、安全な運航を確保するために十分な形状、強度及び表面を有すること。
- (2) 使用することが想定される VTOL 機の運航方法を考慮し、FATO 又はスタンドの中央に配置すること。

〔解 説〕

- (1) バーチポートには、1 施設以上の TLOF を設置する必要がある。
- (2) VTOL 機が最終進入後と離陸開始前に FATO 内で接地する場合は、FATO に TLOF を配置する。
- (3) VTOL 機が誘導路上をホバリングで移動しスタンド内で接地する場合は、スタンドに TLOF を配置することとし、スタンドの形状等については、2.7 を参照すること。
- (4) 高架バーチポートの TLOF に関する規定は、2.4.6 に示している。
- (5) 海外の技術ガイダンスで提唱されている障害物の無い空間（OFV）の導入を前提としたものではないことに留意すること。

2.4.2 TLOF の形状

TLOF の形状は、以下の寸法を有すること。

- 地上バーチポートの TLOF の長さ及び幅は、VTOL 機の AFM 等に規定されている寸法又は 0.83D 値のどちらか大きい方の値以上とすること。

〔解 説〕

- (1) TLOF の形状の例を図 2.4.1 に示す。

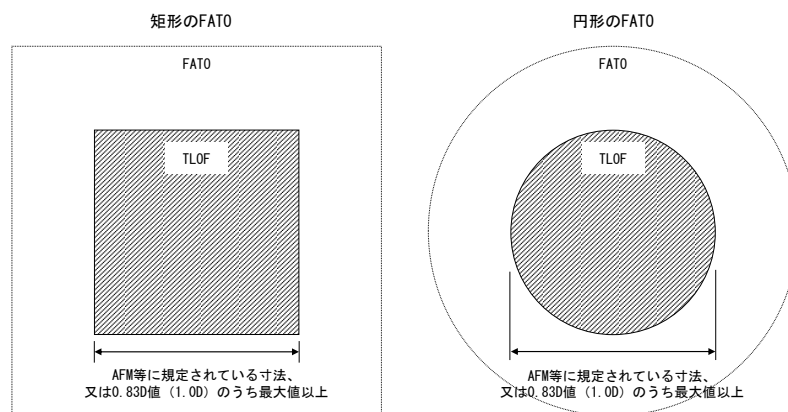


図 2.4.1 TLOF の形状の例

2.4.3 TLOF の勾配

- (1) TLOF の縦断勾配は、2%以下とすること。
- (2) TLOF の横断勾配は、2%以下とすること。

2.4.4 TLOF の強度

TLOF は、使用することが想定される VTOL 機の降着装置の接地又は浮上を考慮した荷重に対して、十分耐えるだけの強度を有すること。

〔解 説〕

- (1) TLOF の強度は、使用することが想定される VTOL 機の機体性能等を考慮し、適切に設定すること。なお、ヘリポートにおける強度の考え方を基に整理した TLOF の強度の考え方を参考として以下に示す。
 - ① TLOF は、通常の運用において生じる荷重に耐える強度を有することとし、設計荷重は使用することが想定される最大 VTOL 機の最大離陸重量の 1.5 倍が 2 つの主脚に等分された荷重を考慮する。
 - ② TLOF を離陸時又は浮上時のみに使用する場合は、静止時の荷重に耐える強度を有することとし、設計荷重は使用することが想定される最大 VTOL 機の最大離陸重量が 2 つの主脚に等分された荷重を考慮する。
- (2) 使用することが想定される地上支援車両等の荷重が、上記(1)による VTOL 機の設計荷重を上回る場合は、地上支援車両等の荷重を設計荷重とする。

2.4.5 TLOF の表面

TLOF の表面は、十分な摩擦抵抗を有するとともに、VTOL 機の運航に対する安定性及び雨水に対する排水性を有すること。

〔解 説〕

- (1) TLOF の表面は、舗装することが望ましい。

2.4.6 高架バーティポートの TLOF

建築条件等を十分に考慮し、建築基準法、消防法等に適合する安全な構造とすること。

〔解 説〕

- (1) 高架バーティポートの TLOF の長さ及び幅は、VTOL 機の AFM 等に規定されている寸法又は 1D 値のどちらか大きい方の値以上とする。
- (2) TLOF の強度は、使用することが想定される VTOL 機の機体性能及び建物への影響等、個々の状況を踏まえ適切に設定すること。なお、高架ヘリポートにおける強度の考え方を基に整理した TLOF の強度の考え方を参考として以下に示す。
 - ① 高架バーティポートにおける FATO 内の TLOF は、緊急時の強制着陸において生じる衝撃に耐える強度を有することとし、設計荷重は使用することが想定される最大 VTOL 機の最大離陸重量の 2.5 倍が 1 つの主脚のみに集中する荷重を考慮する。
 - ② 高架バーティポートの施設では、プラットフォームの共振応答を考慮して荷重を構造応答係数により割り増す。共振応答の影響を考慮する特定の値がない場合、構造応答係数は 1.3 以上とする。
- (3) 上記の他、TLOF の勾配、表面は地上バーティポートの TLOF に準じる。

2.5 誘導路

2.5.1 一般

使用することが想定される VTOL 機の地上走行やホバリング等による移動において、安全な運航を確保するために十分な形状、強度及び表面を有すること。

〔解 説〕

- (1) VTOL 機が FATO からスタンドまでホバリングや GSE による牽引等により移動する場合においても、安全性の観点から誘導路を設置することを標準とする。

2.5.2 誘導路の幅

誘導路の幅は、使用することが想定される VTOL 機のうち最大の降着装置幅（UCW : Under Carriage Width）の 2 倍以上とすること。

〔解 説〕

- (1) 本規定は、誘導路の直線部におけるものである。
- (2) 交差部及び曲線部には、フィレットを設けることとし、地上走行することが想定される VTOL 機のうち最も大きな形状を必要とする VTOL 機を対象に設定する。

2.5.3 誘導路の勾配

- (1) 誘導路の縦断勾配は、3%以下とすること。
- (2) 誘導路の横断勾配は、2%以下とすること。

〔解 説〕

- (1) 誘導路の縦断勾配の設計にあたっては、VTOL 機の走行性を考慮し、勾配の変化を最小限とすることが望ましい。

2.5.4 誘導路の強度

使用することが想定される VTOL 機の地上走行時を考慮した動的荷重に対して、十分耐えるだけの強度を有すること。

〔解 説〕

- (1) 使用することが想定される VTOL 機の機体性能等を考慮し、適切に設定すること。なお、ヘリポートにおける強度の考え方を基に整理した誘導路の強度の考え方を参考として以下に示す。
 - ① VTOL 機が地上走行を行う場合、誘導路の強度は、通常の運用において生じる荷重に耐える強度を有することとし、設計荷重は使用することが想定される最大 VTOL 機の最大離陸重量の 1.5 倍が 2 脚に等分された荷重を考慮する。
- (2) 使用することが想定される地上支援車両等の荷重が、上記(1)による VTOL 機の設計荷重を上回る場合は、地上支援車両等の荷重を設計荷重とする。
- (3) VTOL 機がホバリング移動のみを行う場合、使用することが想定される地上支援車両等の荷重に十分耐えるだけの強度を有するものとする。

2.5.5 誘導路の表面

誘導路の表面は、ダウンウォッシュの影響を受けにくく、VTOL 機の地上走行に対する安定性及び雨水に対する排水性を有すること。

〔解 説〕

- (1) 誘導路の表面は、舗装することが望ましい。

2.5.6 誘導路の最小離隔距離

誘導路と誘導路との中心線間隔は、VTOL 機の最大機体幅の 1.25 倍以上とすること。

〔解 説〕

(1) 本規定の間隔は、図 2.5.1 に示すとおりである。

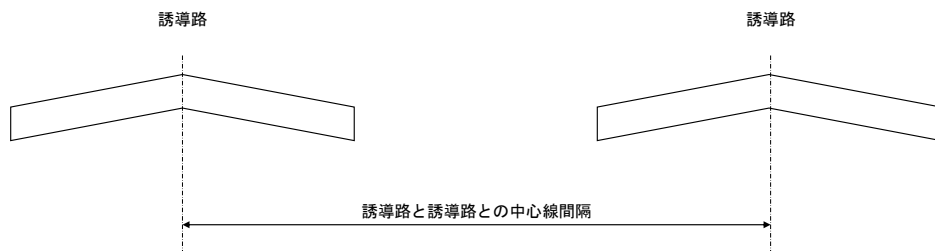


図 2.5.1 誘導路と誘導路との中心線間隔

2.6 誘導路帯

2.6.1 一般

使用することが想定される VTOL 機に対して、運航の安全に必要な施設を除き、障害となる物件がなく、安全な運航を確保するために十分な幅を有すること。

〔解 説〕

- (1) 誘導路帯は、障害物のない領域を確保するものである。
- (2) 誘導路帯は、誘導路と連続した同一平面上とすること。
- (3) 運航の安全に必要な施設とは、灯火施設等その効用を発揮するために設置しなければならないものをいう。
- (4) 運航の安全に必要な施設は、脆弱でありできるだけ低く据え付けることが望ましい。
- (5) 運航の安全に必要な施設は、誘導路の外縁から外側に 50cm 未満の範囲に配置しないこと。
- (6) 運航の安全に必要な施設の高さの制限は、図 2.6.1 に示すとおりであり、誘導路の外縁から外側に 50cm、誘導路面から 25cm の高さを基準とし、誘導路帯の外縁まで 5% の上り勾配による表面に対して突出させないこと。

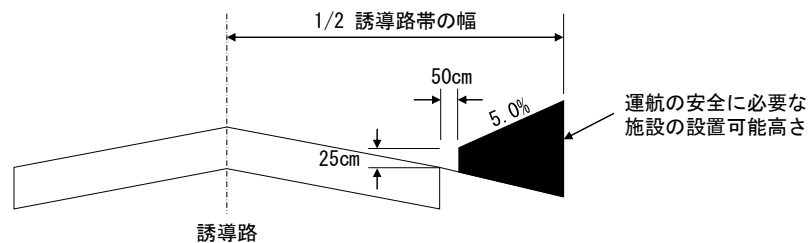


図 2.6.1 誘導路帯内の運航の安全に必要な施設の高さ制限

2.6.2 誘導路帯の幅

誘導路帯の幅は、以下の規格を有するものであること。

- 地上走行を行う場合は、使用することが想定される VTOL 機の最大機体幅の 1.5 倍以上（誘導路中心線から片側 0.75 倍以上）であること。
- ホバリング移動を行う場合は、使用することが想定される VTOL 機の最大機体幅の 2 倍以上（誘導路中心線から片側 1 倍以上）であること。

〔解 説〕

- (1) 誘導路帯の幅は、図 2.6.2 に示すとおり、誘導路中心線と固定障害物との間に最小限確保すべき間隔に基づいて設定している。

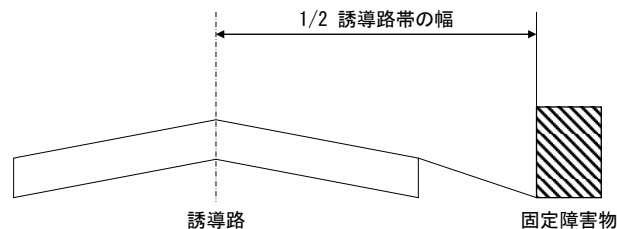


図 2.6.2 誘導路帯の幅

2.6.3 誘導路帯の勾配

誘導路本体を除く誘導路帯の横断勾配は、誘導路から外側に向かって低くなる勾配とするか、外側に向かって高くなる勾配とする場合は 4% 以下とすること。

〔解 説〕

- (1) 誘導路帯の勾配は、できる限り急激な変化を避けることが望ましい。
- (2) 誘導路帯が SA と重複する場合は、SA の勾配規定を優先する。
- (3) 誘導路帯に排水構造物を設置する場合は、皿形排水溝や蓋付排水溝のように、誘導路帯の勾配規定を満足する構造にする必要がある。

2.6.4 誘導路帯の表面

誘導路帯の表面は、ダウンウォッシュの影響を受けにくく、雨水に対する排水性を有すること。

〔解 説〕

- (1) 誘導路帯の表面においては、ダウンウォッシュによる表面の損傷や石等の飛散に留意する必要がある。

2.7 スタンド

2.7.1 一般

使用することが想定される VTOL 機の駐機、乗客や貨物の積み卸し、機体整備等において、安全性を確保するために十分な形状、強度及び表面を有すること。

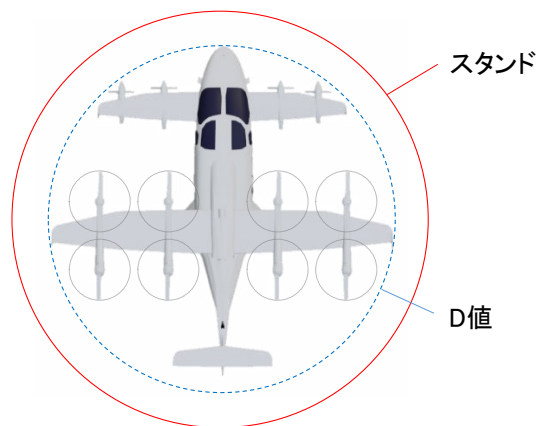
〔解 説〕

- (1) スタンドを D 値に基づく形状とする場合、スタンドの周囲にはスタンド保護エリアを配置する必要がある。
- (2) スタンドは、駐機中の VTOL 機が制限表面又は PSS に抵触しない位置に配置する必要がある。

2.7.2 スタンドの形状

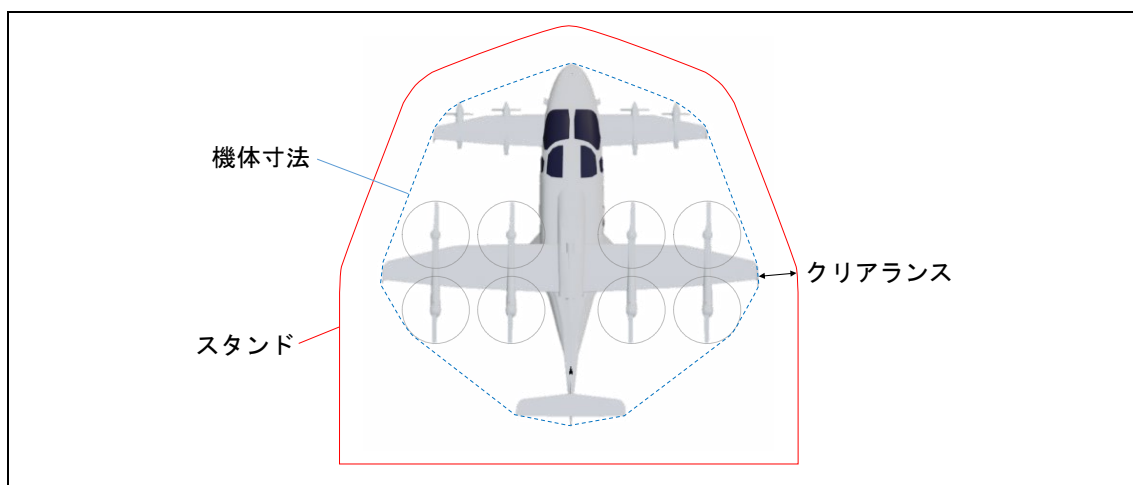
スタンドの形状は、使用することが想定される VTOL 機の寸法や性能、運用方法を考慮の上、以下のいずれかの規格を有するものであること。

- D 値に基づく形状：直径 $1.2D$ 値の円以上の寸法を有する。



- 機体寸法に基づく形状：自走や牽引等による地上走行に限定する場合、使用することが想定される VTOL 機の寸法に合わせて設定することができる。スタンドを出入りする VTOL 機と、障害物や別のスタンドで駐機している VTOL 機との間に以下のクリアランスを設ける。

VTOL 機の幅	クリアランス
24m 未満	3m 以上
24m 以上 36m 未満	4.5m 以上
36m 以上	7.5m 以上



〔解 説〕

- (1) D 値に基づく形状は、直径 1.2D 値の円以上の寸法を有する形状であれば矩形等、円形以外の形状としてもよい。
- (2) スタンドにおいてホバリングによる方向転換や降着・浮上を行わず、自走や GSE 等による牽引により地上移動でスタンドを出入りする場合は、機体寸法に基づく形状を適用できる。ただし、地上移動によりブラストやダウンウォッシュが発生する場合はその影響を考慮し、必要に応じて適切な措置を講じること。
- (3) 機体寸法に基づく形状のスタンドにおいて、隣接するスタンドを使用する VTOL 機それぞれが同時に走行又は移動する場合、クリアランスは重複しないように設定すること。
- (4) 機体寸法に基づく形状のスタンドにおいて、隣接するスタンドを使用する VTOL 機それぞれが同時に走行又は移動しない場合、図 2.7.1 に示すとおり、クリアランスは重複してよいが、大きい方のクリアランス以上となるように設定すること。

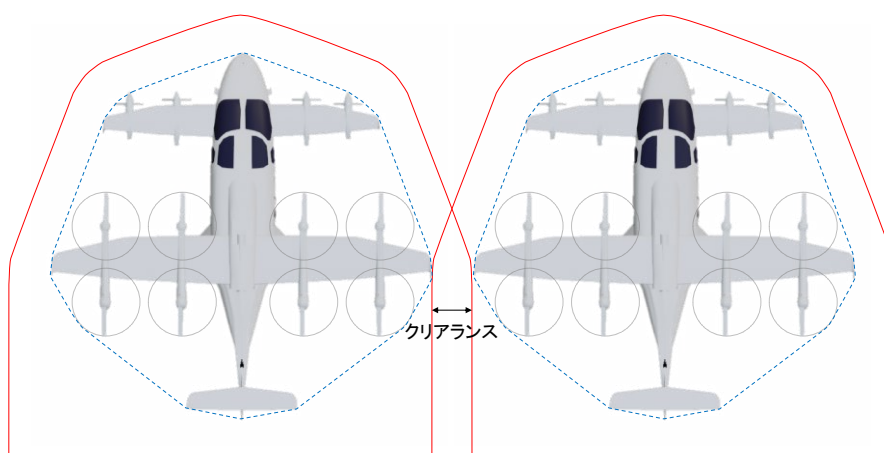


図 2.7.1 クリアランスの重複

2.7.3 スタンドの勾配

スタンドの勾配は、2%以下とすること。

〔解 説〕

- (1) スタンドの勾配は、雨水の排水性を考慮したものであるが、駐機中の VTOL 機 of 自然移動による障害を防ぐためにはできるだけ平坦であることが求められる。

2.7.4 スタンドの強度

使用することが想定される VTOL 機、地上支援車両等の荷重に対して、十分耐えるだけの強度を有すること。

〔解 説〕

- (1) スタンドの強度は、使用することが想定される VTOL 機の機体性能等を考慮し、適切に設定すること。なお、ヘリポートにおける強度の考え方を基に整理したスタンドの強度の考え方を参考として以下に示す。
 - ① スタンドは、通常の運用において生じる荷重に耐える強度を有することとし、設計荷重は使用することが想定される最大 VTOL 機の最大離陸重量の 1.5 倍が 2 脚に等分された荷重を考慮する。
- (2) 使用することが想定される地上支援車両等の荷重が、上記(1)による VTOL 機 of 設計荷重を上回る場合は、地上支援車両等の荷重を設計荷重とする。

2.7.5 スタンドの表面

スタンドの表面は、十分な摩擦抵抗を有するとともに、ダウンウォッシュの影響を受けにくく、VTOL 機の運航に対する安定性及び雨水に対する排水性を有すること。

〔解 説〕

- (1) スタンドの表面は、舗装することが望ましい。
- (2) ハイブリッド型の VTOL 機の運航等により VTOL 機に給油を行うスタンドの表面は、消防法に規定する給油取扱所の基準に準拠する必要がある。
- (3) VTOL 機が駐機する部分において、避雷用のアースリング、タイダウンリングを設ける場合、運航者等と協議のうえ設置箇所について検討する必要がある。
- (4) アースリング及びタイダウンリングは、その用途及び位置を明示するための標識を設

ける必要がある。

- (5) 避雷用のアースリングは、機体の落雷電流を地中に流すため、タイダウンリングは、VTOL 機をスタンドに係留するために使用するものである。なお、一般的なアースリングの構造及び標識の例は、「空港土木施設設計要領(施設設計編)」に示されている。

2.8 スタンド保護エリア

2.8.1 一般

使用することが想定される VTOL 機に対して、運航の安全に必要な施設を除き、障害となる物件がなく、安全な運航を確保するために十分な幅を有すること。

〔解 説〕

- (1) スタンド保護エリアは、障害物のない領域を確保するものである。
- (2) 運航の安全に必要な施設とは、灯火施設等その効用を発揮するためスタンド保護エリア内に設置しなければならないものをいう。
- (3) 運航の安全に必要な施設は、脆弱でありできるだけ低く据え付けることが望ましい。
- (4) 運航の安全に必要な施設の高さは、図 2.8.1 に示すとおりであり、以下による表面を突出させないこと。
 - － スタンド中心から外側 0.75D 値未満の範囲では、スタンド中心高さから 5cm の高さの水平面
 - － スタンド中心から外側 0.75D 値以上の範囲では、スタンド中心から外側 0.75D 値、中心高さから 25cm の高さを基準とし、スタンド保護エリアの外縁まで 5% の上り勾配による表面
- (5) 高架バーティポートのスタンド保護エリアに関する規定は、2.8.5 に示している。

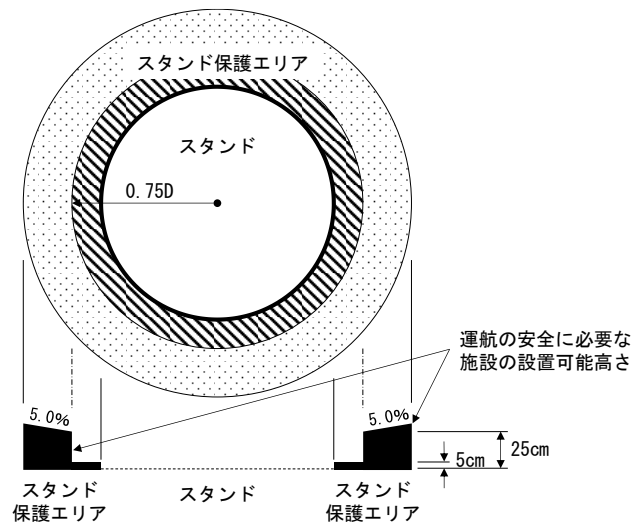


図 2.8.1 スタンド保護エリア内の運航の安全に必要な施設の高さ制限

2.8.2 スタンド保護エリアの形状

スタンド保護エリアの幅は、スタンドの外縁から $0.4D$ 値以上とすること。

〔解 説〕

- (1) 隣接するスタンドを使用する VTOL 機それぞれが同時に走行又は移動する場合、スタンド保護エリアは重複しないように設定すること。
- (2) 隣接するスタンドを使用する VTOL 機それぞれが同時に走行又は移動しない場合、図 2.8.2 に示すとおり、スタンド保護エリアは重複してよいが、大きい方のスタンドの保護エリア幅以上となるように設定すること。
- (3) スタンドの出入りを方向転換せず、かつ、自走により実施する場合は、機体性能やブラストの影響を考慮の上、スタンド保護エリアは誘導路帯の幅まで縮小できる。ただし、スタンドを出入りする VTOL 機と他の駐機中の VTOL 機や障害物までの最小間隔は 3m 以上としなければならない。

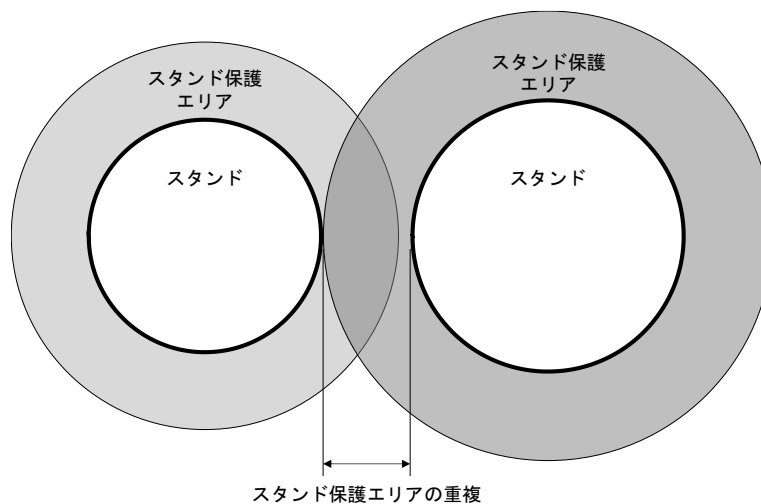


図 2.8.2 スタンド保護エリアの重複

2.8.3 スタンド保護エリアの勾配

スタンド保護エリアの勾配は、スタンドから外側に向かって低くなる勾配とするか、外側に向かって高くなる勾配とする場合は 4%以下とすること。

〔解 説〕

- (1) スタンド保護エリアの勾配は、できる限り急激な変化を避けることが望ましい。

2.8.4 スタンド保護エリアの表面

スタンド保護エリアの表面は、ダウンウォッシュの影響を受けにくく、雨水に対する排水性を有すること。

〔解 説〕

- (1) スタンド保護エリアの表面においては、ダウンウォッシュによる表面の損傷や石等の飛散対策を行う必要がある。

2.8.5 高架バーティポートのスタンド保護エリア

スタンド保護エリアを構築物とする場合、建築条件等を十分に考慮し、建築基準法、消防法等に適合する安全な構造とすること。

〔解 説〕

- (1) 設計にあたっては、ダウンウォッシュ等による周辺環境への影響を十分考慮する必要がある。ダウンウォッシュの影響評価に関する規定は、4.1 に示している。
- (2) 上記の他、スタンド保護エリアの形状、勾配、表面は地上バーティポートのスタンド保護エリアに準じる。

2.9 標識施設

2.9.1 一般

2.9.2 から 2.9.7 の区分により、標識施設を有するものであること。

〔解 説〕

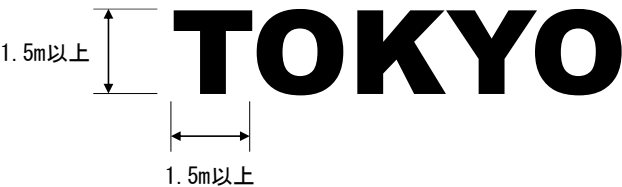
- (1) VTOL 機が FATO、誘導路、エプロン上を運航する場合、パイロットに位置等の情報を与えるための施設であり、その設計にあたっては、形、色等によって標識であることが識別されやすいこと、遠距離から標識の存在及び種類を認め判別し得ること、短時間で標識の標示内容が判別できることに留意しなければならない。
- (2) 舗装されていない FATO、TLOF、誘導路、エプロンで、各標識を設けることが困難なものについては省略してもよい。

2.9.2 バーティポート名標識

- (1) バーティポート名標識の標示すべき事項、設置を要するバーティポート及び設置場所は、以下によること。

標識施設の 種類	標示すべき事項	設置を要する バーティポート	設置場所
バーティポ ート名標識	バーティポートの 名称	全てのバーティポート (ただし、周辺の地形等 により当該バーティポ ートの名称が確認でき るものを除く。)	飛行中の VTOL 機か らの識別が容易な場 所

- (2) バーティポート名標識の様式は、以下によること。



備考

- 一 文字は、ローマ字とすること。
- 二 色彩は、明瞭に識別することができるものとする。

2.9.3 FATO 標識

(1) FATO 標識は、以下によること。

標識施設の 種類	標示すべき事項	設置を要する パーティポート	設置場所
FATO 識別標 識	FATO 上の着陸区 域	全てのパーティポート	FATO の中心
FATO 縁標識	FATO の境界線	全てのパーティポート (FATO が舗装で、境界 が明確でない場合に限 る。)	FATO の縁
照準点標識	FATO 表面が接地 用ではないこと	FATO 内に TLOF が無 く、ホバリング移動を行 うパーティポート	FATO の中心
最大荷重標 識	FATO を使用でき る VTOL 機の最 大離陸重量	FATO 内に TLOF が有 り、VTOL 機が接地する 運用を行うパーティポ ート	FATO 内
最大 D 値標 識	FATO を使用でき る VTOL 機の最 大 D 値	全てのパーティポート	FATO 内

(2) FATO 標識の様式は、以下によること。

1 FATO 識別標識

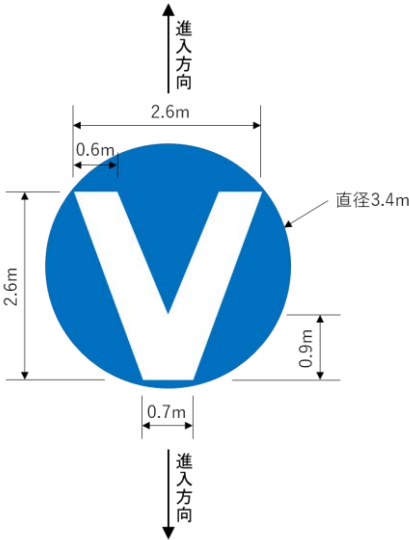


図 2.9.1 FATO 識別標識

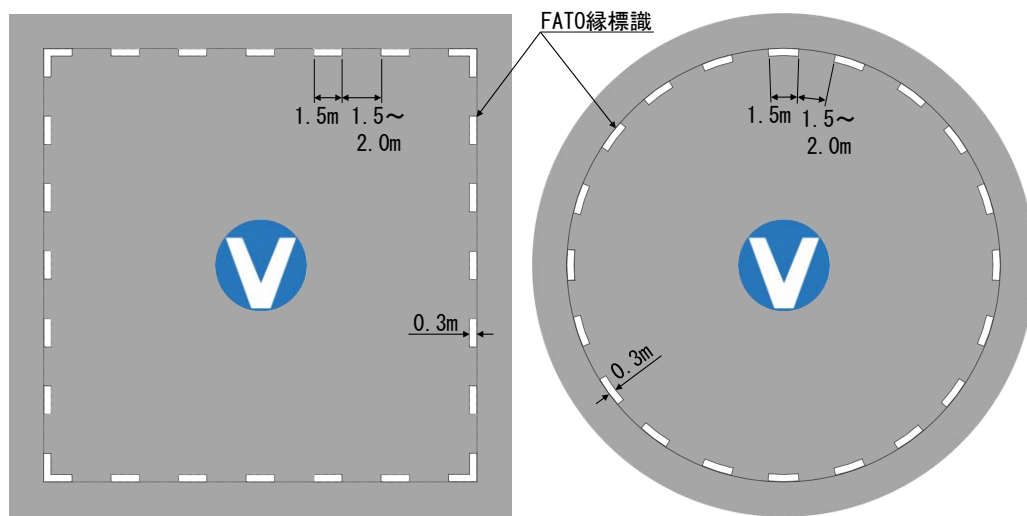
備考

- 一 色彩は、青色の円及び白色の V マークとすること。
- 二 FATO 識別標識の寸法は、図 2.9.1 に示すもの以上とする。
- 三 複数の FATO が設置される場合の FATO 識別標識は、以下の例による。



- 四 前号の FATO 識別標識の番号は、片側から連続性を持たせた番号（一方向で 1・2・3・4 等）とすること。
- 五 数字の書体は図 2.9.4 のとおりとし、寸法は図 2.9.4 に示すもの以上とする。

2 FATO 縁標識



備考

- 一 色彩は、一般的に白色とするが、積雪の多い地域での雪とのコントラストや、舗装路面とのコントラスト等、白色では FATO 路面と区別がしにくい場合には、黄色とすることができる。
- 二 FATO 縁標識は、長さ 1.5m 以上、間隔は 1.5 から 2.0m の破線を標準とする。

3 照準点標識

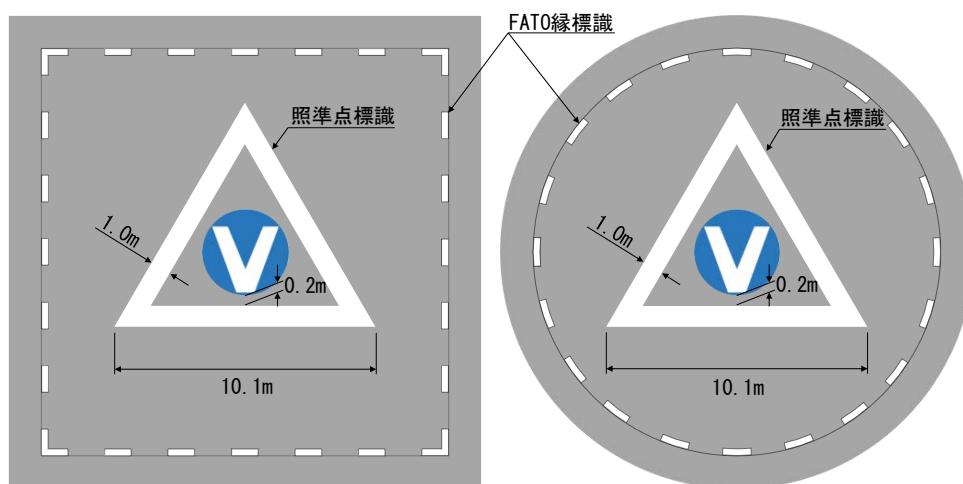


図 2.9.2 照準点標識

備考

- 一 色彩は、一般的に白色とするが、積雪の多い地域での雪とのコントラスト等、白色では FATO 路面と区別がしにくい場合には、黄色とすることができる。
- 二 照準点標識の形状は正三角形とする。
- 三 照準点標識の寸法は、図 2.9.2 に示すもの以上とする。

4 最大荷重標識及び最大 D 値標識

- 一 最大荷重標識及び最大 D 値標識を標示する場合

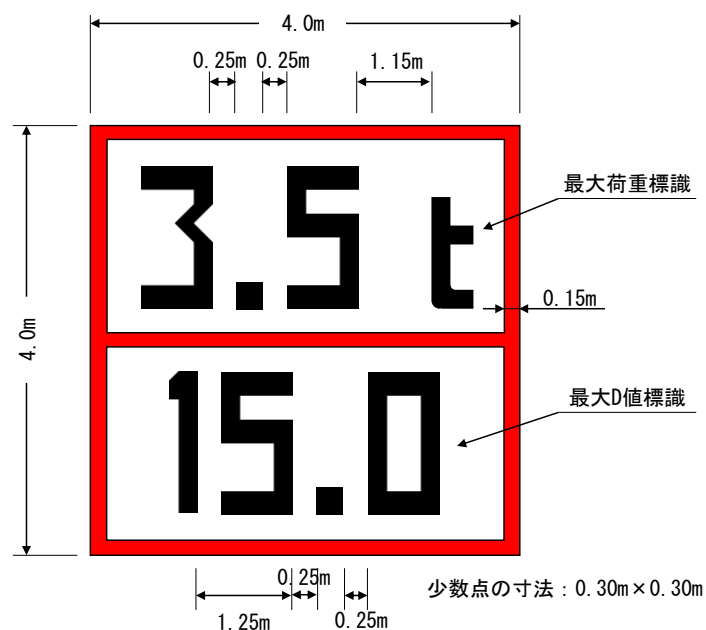
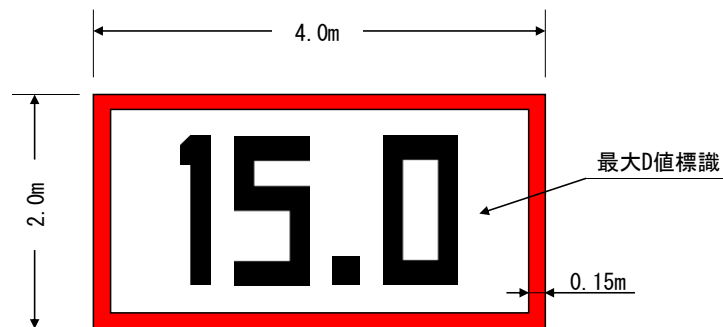


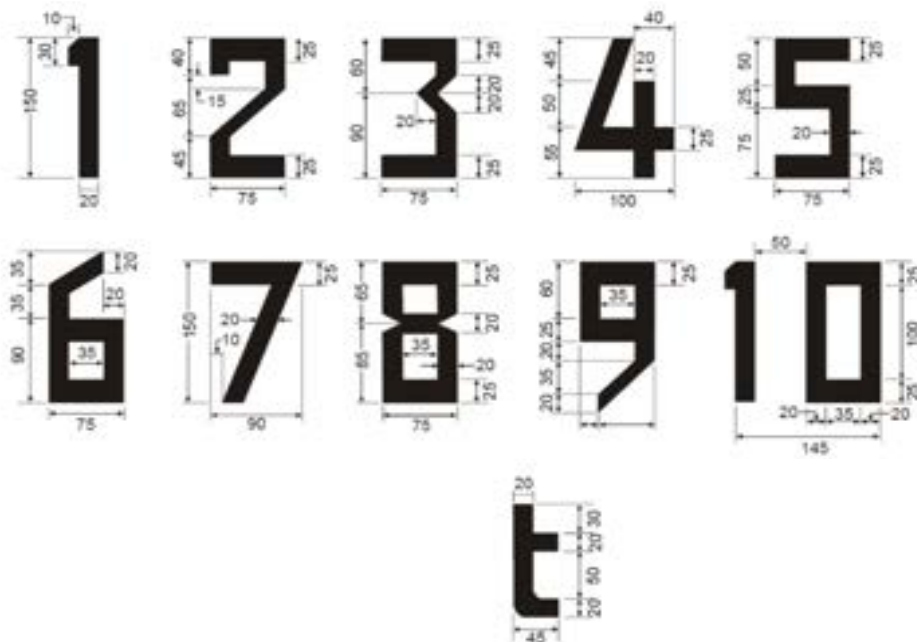
図 2.9.3 最大荷重標識及び最大 D 値標識の例

二 最大 D 値標識のみを標示する場合



備考

- 一 数字及び文字の色彩は、一色とし、背景と反対色とすること。
- 二 最大荷重標識及び最大 D 値標識は、赤色の枠線で囲むものとし、寸法は図 2.9.3 に示すもの以上とする。
- 三 設置場所は、FATO 識別標識及び FATO 縁標識の識別に影響を与えない FATO 内とする。
- 四 最大荷重標識の数字は t 単位、最大 D 値標識の数字は m 単位とし、小数点以下第 2 位を切り上げ小数点以下第 1 位まで表示する。
- 五 最大荷重標識及び最大 D 値標識の数字及び文字の書体は図 2.9.4 のとおりとし、寸法は図 2.9.4 に示すもの以上とする。



単位：センチメートル

図 2.9.4 FATO 標識の数字及び文字

〔解 説〕

- (1) FATO 識別標識は、進入区域のそれぞれの中心線のなす角度を 180 度未満とする場合、利用率が大きい FATO の進入方向に合わせて設けるものとする。
- (2) FATO 縁標識を設ける境界が明確でない FATO とは、FATO と外周の SA がいずれもアスファルト舗装であるように、境界の区別がしにくい FATO をいう。
- (3) 照準点標識は、正三角形の頂点を利用率が大きい FATO の進入方向に合わせて設けるものとする。

2.9.4 TLOF 標識

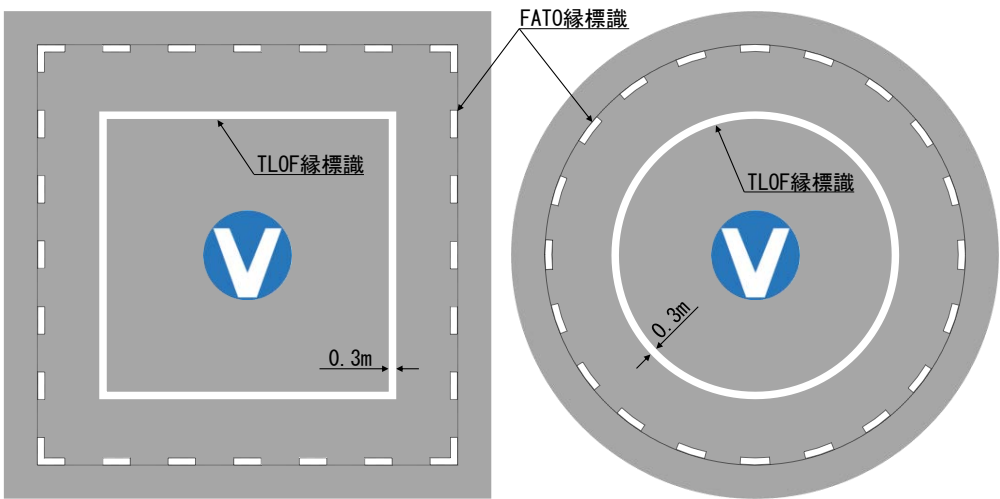
(1) TLOF 標識は、以下によること。

標識施設の 種類	標示すべき事項	設置を要する パーティポート	設置場所
TLOF 縁 標 識	TLOF の境界線	全てのパーティポート (TLOF の境界が明確で ない場合に限る。)	TLOF の縁

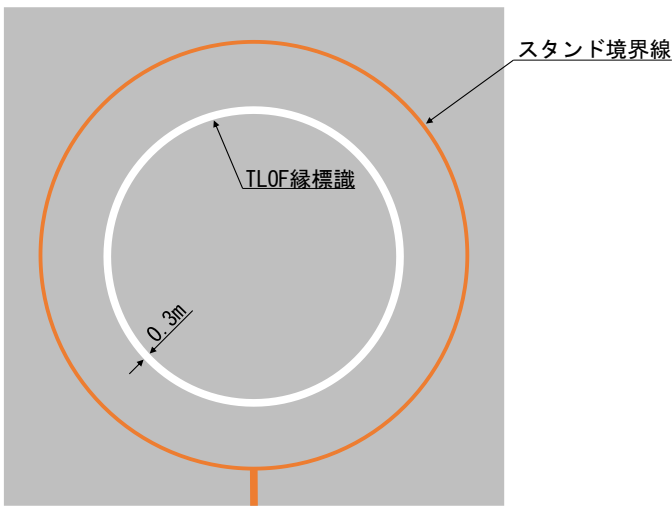
(2) TLOF 標識の様式は、以下によること。

1 TLOF 縁標識

一 FATO 内の TLOF の場合



二 スタンド内の TLOF の場合



備考

- 一 色彩は、一般的に白色とするが、積雪の多い地域での雪とのコントラストや、舗装路面とのコントラスト等、白色では TLOF 路面と区別がしにくい場合には、黄色とすることができる。

〔解 説〕

- (1) TLOF 縁標識を設ける境界が明確でない TLOF とは、TLOF と外周の FATO やスタン
ドがいずれもアスファルト舗装であるように、境界の区別がしにくい TLOF をいう。

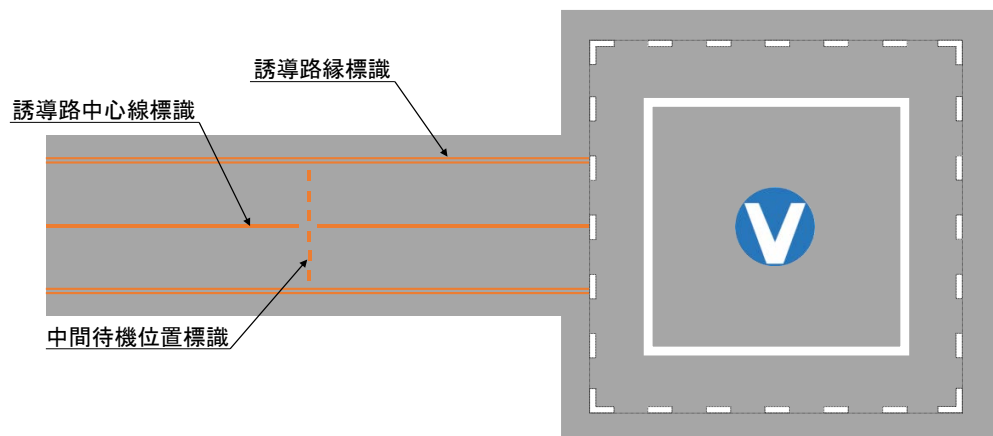
2.9.5 誘導路標識

(1) 誘導路標識は、以下によること。

標識施設の 種類	標示すべき事項	設置を要する パーティポート	設置場所
誘導路中心 線標識	誘導路の縦方向 の中心線	全てのパーティポート	誘導路の縦方向の中 心線
誘導路縁標 識	誘導路の境界線	全てのパーティポート (誘導路の境界が明確 でない場合に限る。)	誘導路の縁
中間待機位 置標識	VTOL 機が一時停 止すべき位置	全てのパーティポート	VTOL 機が制限表面 やダウンウォッシュ の影響範囲等に抵触 しない誘導路上の場 所

(2) 誘導路標識の様式は、以下によること。

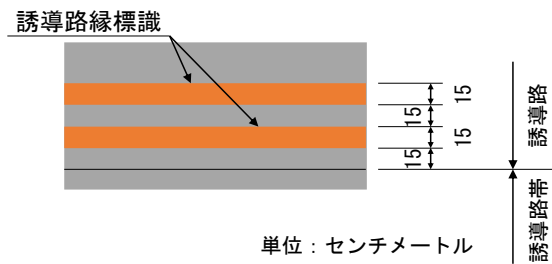
1 誘導路中心線標識



備考

- 一 色彩は、黄色とすること。
- 二 誘導路中心線は、幅 0.15m の実線とする。

2 誘導路縁標識

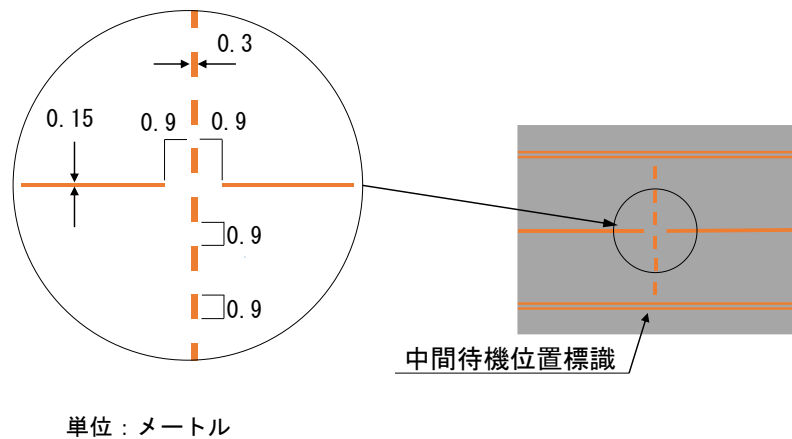


備考 色彩は、黄色とすること。

3 中間待機位置標識

備考

一 中間待機位置標識は、次の例によるべきである。



二 色彩は、黄色とすべきである。

〔解 説〕

- (1) 誘導路中心線は、原則として VTOL 機が適切な回転半径でその上を通過できる位置に設置するものとする。
- (2) 誘導路縁標識を設ける境界が明確でない誘導路とは、誘導路と誘導路帯がいずれもアスファルト舗装であるように、境界の区別がしにくい誘導路をいう。

2.9.6 エプロン標識

(1) エプロン標識は、使用する機種、駐機方式、駐機位置等を考慮した上で適切に表示すべきである。

(2) エプロン標識は、以下によること。

標識施設の 種類	標示すべき事項	設置を要する パーティポート	設置場所
ガイドライン (導入線)	スタンドへの出入経路	全てのパーティポート	スタンドへの出入経路上
スタンド表示番号	スタンドの番号	スタンドの数が 2 以上のパーティポート	スタンドへの導入始点であって、誘導路中心線から 1.5m 離れた場所
スタンド境界線	駐機すべき位置	全てのパーティポート (D 値に基づく形状のスタンドに限る。)	駐機位置

(3) エプロン標識の様式は、以下によること。

1 ガイドライン

備考

- 一 色彩は、黄色とすべきである。
- 二 ガイドラインは、幅 0.3m の実線で表示すべきである。

2 スタンド表示番号

備考

- 一 色彩は、黄色とすべきである。
- 二 数字の高さは 1.5m 以上とし、幅は 1m 以上とすべきである。

3 スタンド境界線

備考

- 一 色彩は、黄色とすべきである。
- 二 スタンド境界線は、幅 0.15m の実線で表示すべきである。

〔解 説〕

(1) エプロン標識の種類とその配置例を図 2.9.5 に示す。

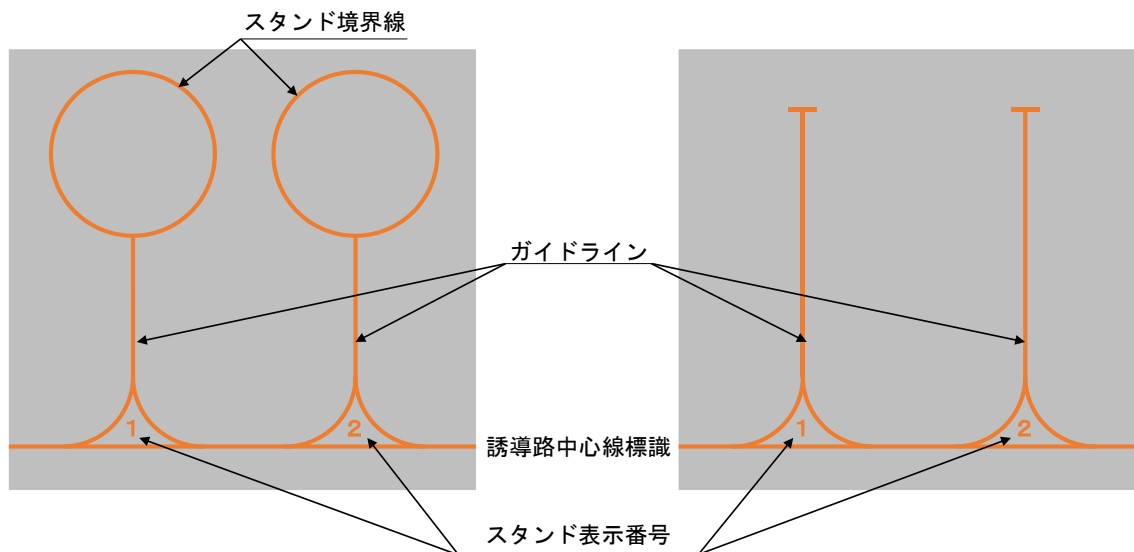


図 2.9.5 エプロン標識の例

- (2) パーティポートの設計 D 値よりも小さい D 値の機体のみに制限するスタンドを配置する場合、図 2.9.6 に示すようにガイドライン上に最大荷重標識及び最大 D 値標識を設置する。なお、荷重の制限を行わない場合でも、D 値との混同を避けるため、最大荷重標識と最大 D 値標識を合わせて示すこととする。

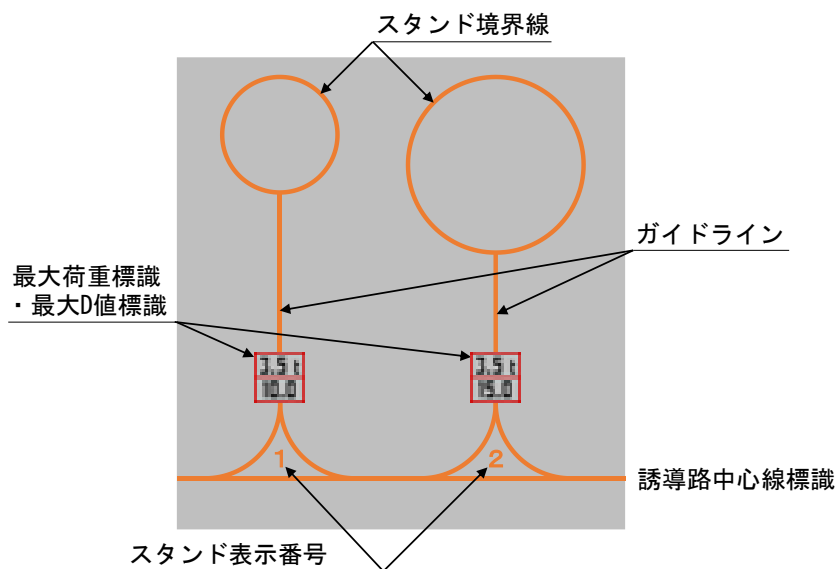


図 2.9.6 D 値の制限を設けるエプロン標識の例

- (3) ガイドラインは、原則として VTOL 機が適切な回転半径でその上を通過できる位置に設置するものとする。

2.9.7 風向指示器

- (1) 風向指示器の標示すべき事項、設置を要するパーティポート及び設置場所は、以下によること。

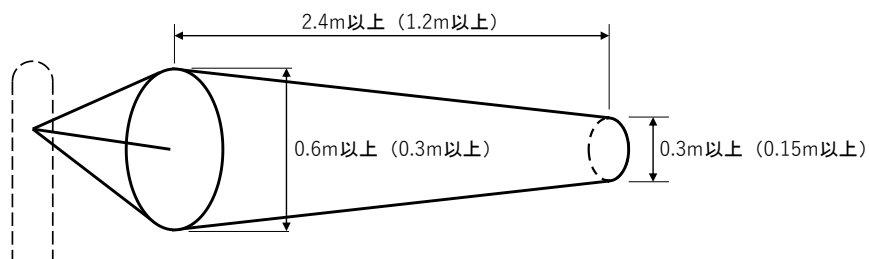
標識施設の 種類	標示すべき事項	設置を要する パーティポート	設置場所
風向指示器	風向	全てのパーティポート	付近の物件により空 気のかく乱の影響を 受けず、かつ、VTOL 機からの識別が容易 な場所

- (2) 風向指示器の様式は、以下によること。

1 風向指示器

備考

- 一 風向指示器は、以下の例によるべきである。



() 内は高架パーティポートの場合

- 二 風向指示器は、繊維製品とすべきである。
- 三 指示台附近を中心とする直径 5m、幅 0.4m 以上（高架パーティポートの場合は直径 2.5m、幅 0.2m 以上）の明瞭な色彩の円形帯で標示すべきである。ただし、2 個以上設置する場合は、そのうち 1 個について行えばよい。
- 四 風向指示器は、一色又は数色とし、背景と反対色とすべきである。

2. 10 灯火施設

2. 10. 1 一般

夜間において運航するパーティポートでは、安全な運航を確保するため 2. 10. 2 から 2. 10. 11 の灯火施設を有するものとする。

2. 10. 2 パーティポート灯台

(目的)

- パーティポート灯台は、航行中の VTOL 機にパーティポートの位置を示すためにパーティポート又はその周辺の地域に設置する灯火である。

(設置要件)

- 周囲の環境によりパーティポートの識別が困難な場合に設置する。

(設置場所)

- 離着陸を行う VTOL 機のパイロットの視認障害とならない場所で、かつ当該灯火が光源を含む水平面から上方の全ての方向から見えるよう設置する。

(性能要件)

- 灯光は、航空白の閃光とする。閃光は、図 2. 10. 1 のとおり、1.2 秒の間に 0.5 ミリ秒以上 2 ミリ秒以下の閃光を 3 回と 0.4 秒の閃光を 1 回発し、1.2 秒間休止とする。



図 2. 10. 1 パーティポート灯台の閃光

- 図 2. 10. 2 に示す配光特性とする。

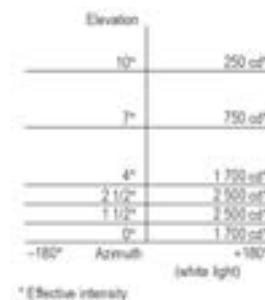


図 2. 10. 2 パーティポート灯台配光

2. 10. 3 進入角指示灯

(目的)

- 進入角指示灯は、着陸しようとする VTOL 機にその着陸の進入角の良否を示す灯火である。

(設置要件)

- 下記の諸条件の中の 1 つ又は複数の条件が存在する場合に設置する。
 - ① 障害物クリアランスや騒音低減又は管制方式の為に特定の進入角での飛行が必要な場合。
 - ② バーチポート周辺に、目視用の地標が殆どない場合。
 - ③ VTOL 機の特徴から安定した進入が求められる場合。

(設置場所)

- FATO の周辺であって VTOL 機の航行に障害とならない場所に設置する。

(性能要件)

- PAPI (Precision Approach Path Indicator) 方式、APAPI (Abbreviated Precision Approach Path Indicator) 方式又は HAPI (Helicopter Approach Path Indicator) 方式とする。
- PAPI 方式、APAPI 方式及び HAPI 方式は航空法施行規則に規定される飛行場灯火の設置基準を参照し設置する。

2. 10. 4 誘導路灯

(目的)

- 誘導路灯は、バーチポートに誘導路を設ける場合に設置する灯火である。

(設置要件)

- バーチポートに誘導路を設ける場合に設置する。

(設置場所及び性能要件)

- 航空法施行規則に規定される飛行場灯火の設置基準を参照し設置する。

2. 10. 5 風向灯

(目的)

- 風向灯は、VTOL 機に風向を示すために設置する灯火である。

(設置要件)

- 設置する必要がある。

(設置場所及び性能要件)

- 夜間において少なくとも 200m の高さから風向指示器の指示する方向が明瞭に視認できるように設置する。

2. 10. 6 FATO 境界灯

(目的)

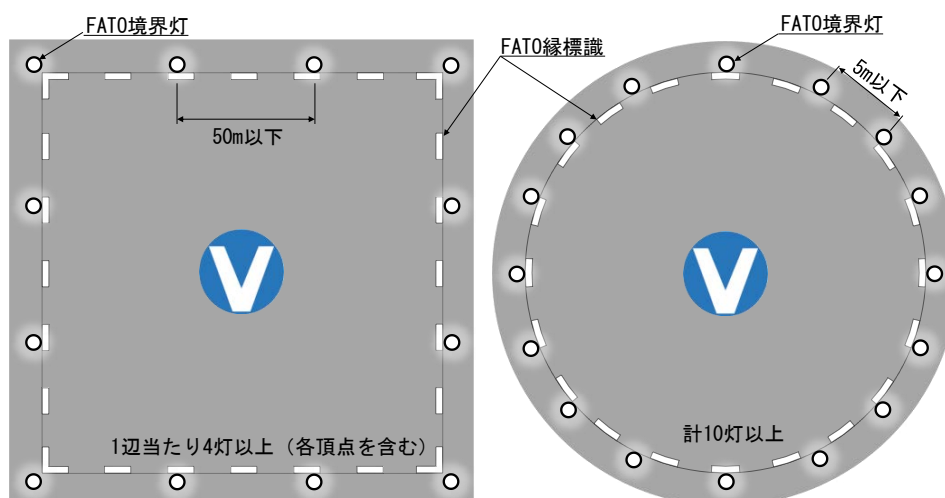
- FATO 境界灯は、離着陸しようとする VTOL 機に FATO の形状、位置及び範囲を示す灯火である。

(設置要件)

- FATO と TLOF がほぼ一致する場合を除き、FATO 境界灯を設置する。(ただし、高架バーティポートでは FATO を構築物とする場合に限る。)

(設置場所)

- FATO 境界灯は、以下のとおり設置する。
 - FATO が矩形の場合は、FATO 縁標識の縁に 50m 以下の等間隔で各頂点を含む各辺に 4 灯以上設置する。
 - FATO が円形の場合は、FATO 縁標識の縁に 5m 以下の等間隔で 10 灯以上設置する。



(性能要件)

- 灯光は、航空白又は緑の不動光で、光源の中心を含む水平面から上方最小限 30 度までの全ての方向から見えるものとする。
- 図 2. 10. 3 に示す配光特性とする。

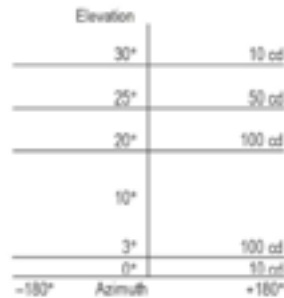


図 2. 10. 3 FATO 境界灯配光

- FATO 境界灯は、FATO 基準高さから 25cm 以下の高さであり、VTOL 機の運航に支障のある場合には埋込式の灯器とする。

2. 10. 7 TLOF 境界灯

(目的)

- TLOF 境界灯は、接地又は浮上しようとする VTOL 機に TLOF の形状、位置及び範囲を示す灯火である。

(設置要件)

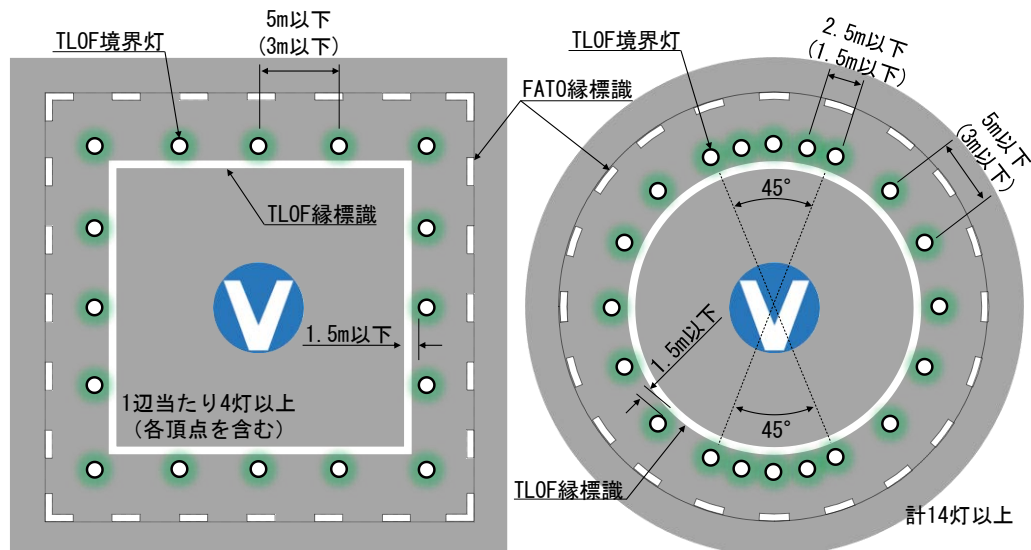
- FATO 内に TLOF が配置される場合、地上バーティポートでは TLOF 境界灯又は TLOF 照明灯のいずれか又は両方、高架バーティポートでは TLOF 境界灯及び TLOF 照明灯の両方を設置する。

(補足) 今後地上バーティポートでは TLOF 照明灯の設置を認めない方針とすることが国際的に検討されているので、地上バーティポートには TLOF 境界灯の設置を推奨する。

(設置場所)

- TLOF 境界灯は、TLOF の外縁から 1.5m 以内の範囲に 5m (高架バーティポートの場合は 3m) 以下の等間隔に設置し、TLOF の形状に応じて以下のとおりとする。
- TLOF が矩形の場合は、各頂点を含む各辺に 4 灯以上設置する。

- TLOF が円形の場合は、14 灯以上設置する。進入方向の 45 度の範囲内の設置間隔は、飛行経路誘導灯が設置されることにより進入方向が明らかになる場合を除き、規定の 1/2 とする。



()内は高架パーティポートの場合

(性能要件)

- 灯光は、航空緑の不動光で、光源の中心を含む水平面から上方の全ての角度及び全ての方向から見えるものとする。
- 図 2.10.4 に示す配光特性とする。

Elevation (E)	
20° ≤ E ≤ 90°	3 cd
13° ≤ E ≤ 20°	8 cd
10° ≤ E ≤ 13°	15 cd
5° ≤ E ≤ 10°	30 cd
2° ≤ E ≤ 5°	15 cd
-150° Azimuth	150°
(green or white light)	

図 2.10.4 TLOF 境界灯配光

- FATO 内に設置される TLOF 境界灯は、FATO 基準高さから 5cm 以下の高さであり、VTOL 機の運航に支障のある場合には埋込式の灯器とする。

2. 10. 8 TLOF 照明灯

(目的)

- TLOF 照明灯は、離着陸しようする VTOL 機に TLOF の形状、位置及び範囲を示す照明施設である。

(設置要件)

- FATO 内に TLOF が配置される場合、地上バーティポートでは TLOF 境界灯又は TLOF 照明灯のいずれか又は両方、高架バーティポートでは TLOF 境界灯及び TLOF 照明灯の両方を設置する。

(補足) 今後地上バーティポートでは TLOF 照明灯の設置を認めない方針とすることが国際的に検討されているので、地上バーティポートには TLOF 境界灯の設置を推奨する。

- スタンド内に TLOF が配置される場合は、エプロン照明灯その他周囲に設置されている照明等により TLOF 照明灯の性能要件を満たす場合を除き、TLOF 照明灯を設置する。

(設置場所)

- VTOL 機の航行に支障の無い場所に設置する。

(性能要件)

- 配光は、TLOF 表面を照明し、かつ VTOL 機にまぶしさを与えないものとする。
平均水平照度は、10 ルクス以上であり、かつ TLOF 表面での均斉度は 8 : 1 以下とする。
- SA 内に設置する場合は、FATO 基準高さから 25cm 以下とする。

2. 10. 9 飛行経路誘導灯

(目的)

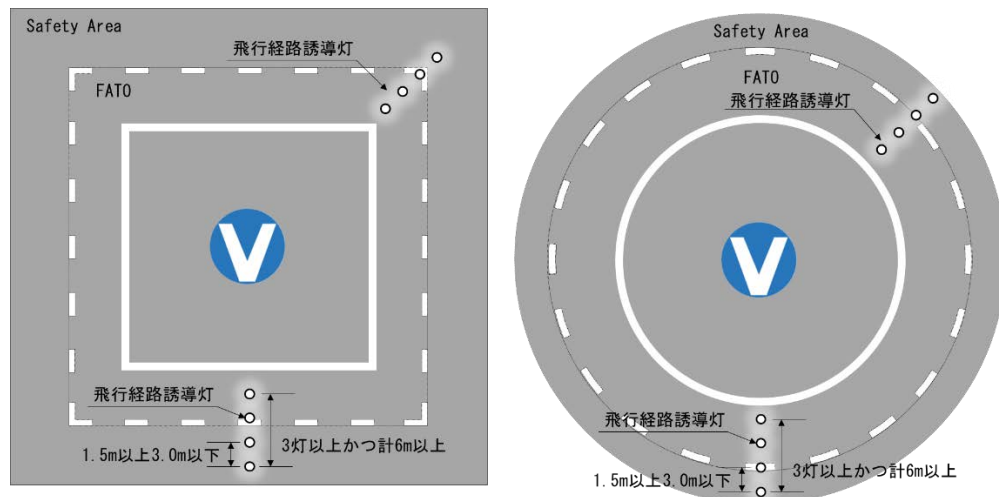
- 飛行経路誘導灯は、離着陸しようする VTOL 機に利用可能な離着陸方向を示す灯火である。

(設置要件)

- 進入方向交差角が 180 度で周辺の地形及び物標等であきらかに方向が確認される場合、又は TLOF 境界灯が円形かつ進入方向の 45 度の範囲内の設置間隔を規定の 1/2 で配置する場合を除き、設置する。

(設置場所)

- TLOF、FATO、SA 及び直近の適切な表面のいずれか又は複数の区域内に、飛行経路に沿った直線上に合計距離 6m 以上で 3 灯以上を等間隔に設置し、灯火の間隔は 1.5m 以上 3m 以下とする。



(性能要件)

- 灯光は、航空白の不動光で、光源の中心を含む水平面から上方の全ての角度及び全ての方向から見えるものとする。
- 図 2. 10. 5 に示す配光特性とする。

Elevation (E)	
20° < E ≤ 90°	3 cd
17° < E ≤ 20°	8 cd
10° < E ≤ 17°	15 cd
5° < E ≤ 10°	30 cd
2° < E ≤ 5°	15 cd
-180° Azimuth (green or white light) +180°	

図 2. 10. 5 飛行経路誘導灯配光

- 飛行経路誘導灯は、埋込式の灯器とする。

2. 10. 10 照準点灯

(目的)

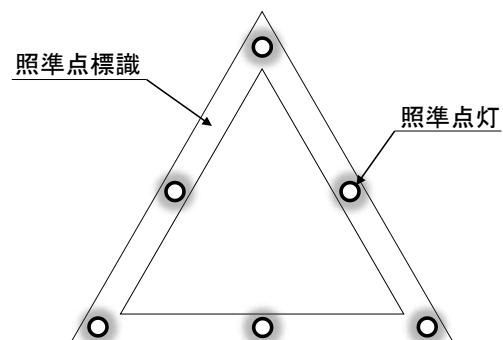
- 照準点灯は、ホバリングを行う VTOL 機に照準点を示す灯火である。

(設置要件)

- 照準点標識を設ける場合に設置する

(設置場所)

- 照準点灯は照準点標識に沿って 6 灯以上設置すること。



(性能要件)

- 灯光は、航空白の不動光で、光源の中心を含む水平面から上方最小限 30 度までの全ての方向から見えるものとする。
- 図 2. 10. 6 に示す配光特性とする。

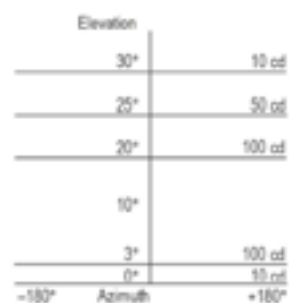


図 2. 10. 6 照準点灯配光

- VTOL 機の運航に支障のある場合には埋込式の灯器とする。

2.10.11 エプロン照明灯

(目的)

- エプロン照明灯は、駐機しようする VTOL 機にスタンドの形状、位置及び範囲を示す照明施設である。

(設置要件)

- 駐機しようする VTOL 機にスタンドの形状、位置及び範囲を示す必要がある場合に設置する。

(設置場所)

- VTOL 機のパイロットの視認障害とならない場所に、設置位置、灯柱高さ及び灯器数量を検討し設置する。

(性能要件)

- スタンド内は平均水平面照度 20 ルクス以上とし、均斉度は 4 : 1 (平均 : 最小) とすること。
- スタンド外及びスタンド間は上記平均水平面照度の 50%以上とし、均斉度 4 : 1 (平均 : 最小) とすること。
- 1 つのスタンドは、原則として 2 以上の方向から照明するものとする。

2.11 その他の施設

2.11.1 一般

バーティポートの機能上必要な施設のうち、排水施設、場周柵、道路・駐車場等の施設（以下「その他の施設」という。）は、当該施設において想定される自然状況、利用状況及び安全性等を勘案して設置すること。

〔解 説〕

- (1) その他の施設には、バーティポートの保守管理及び利用者の利便性を確保するために必要な施設があり、その計画・設計にあたっては、利用状況に応じた安全性、経済性、将来の発展性、環境への配慮等について十分に検討する必要がある。
- (2) その他の施設の計画・設計上の留意事項は、「空港土木施設設計要領」に準じる。

2.11.2 排水施設

設置されるバーティポート施設において使用することが想定される VTOL 機、地上支援車両等の荷重に対して、十分耐えるだけの強度を有すること。

〔解 説〕

- (1) 地表面に設置される排水施設の場合、設計載荷重は、設置されるバーティポート施設の設計荷重を用いる。また、排水施設の断面形状が、設置されるバーティポート施設の規定勾配を満足しない場合は、蓋付きの構造とする。
- (2) 地中に設置される排水施設の場合、設計載荷重は、設置位置の直上のバーティポート施設の設計荷重に対して地中の荷重分散を考慮して設定する。荷重分散を考慮した弾性解析による地中応力の算出方法は「空港土木施設設計要領（施設設計編）」に準じる。

2.11.3 場周柵

- (1) パーティポート内の立入禁止区域に人、車両等がみだりに立ち入らないようにすることができる配置、規模及び構造を有するものとする。
- (2) 風荷重、雪荷重、ダウンウォッシュ等に対して、十分な耐力を有すること。

〔解 説〕

- (1) 場周柵には、立入禁止区域に人、車両等がみだりに立ち入らないようにするために設置する立入禁止柵と、パーティポートの管理用地の境界を明確にするための境界柵がある。
- (2) 場周柵には、パーティポートの管理に必要な門扉が含まれるものとし、場周柵の設計にあたっては、地形、地質、制限表面、維持管理の容易性等を考慮する必要がある。
- (3) 原則、場周柵は、制限表面に抵触しない位置に設置する必要がある。柵の高さが制限表面に抵触する場合には、他の同等の効果を有する侵入防止措置を講じる必要がある。
- (4) 立入禁止柵の規格は、一般に高さが 1.8m で上部に侵入防止を目的とした長さ 0.45m の忍び返しを付けたものとする。なお、単に境界柵として設置する場周柵は、必ずしも立入禁止柵の規格、構造に準じる必要はない。
- (5) 高架パーティポート等で、外部からの侵入が極めて困難なことが明らかであるものにあっては必ずしも場周柵を設置する必要はない。

第3章 バーティポートの制限表面

3.1 一般

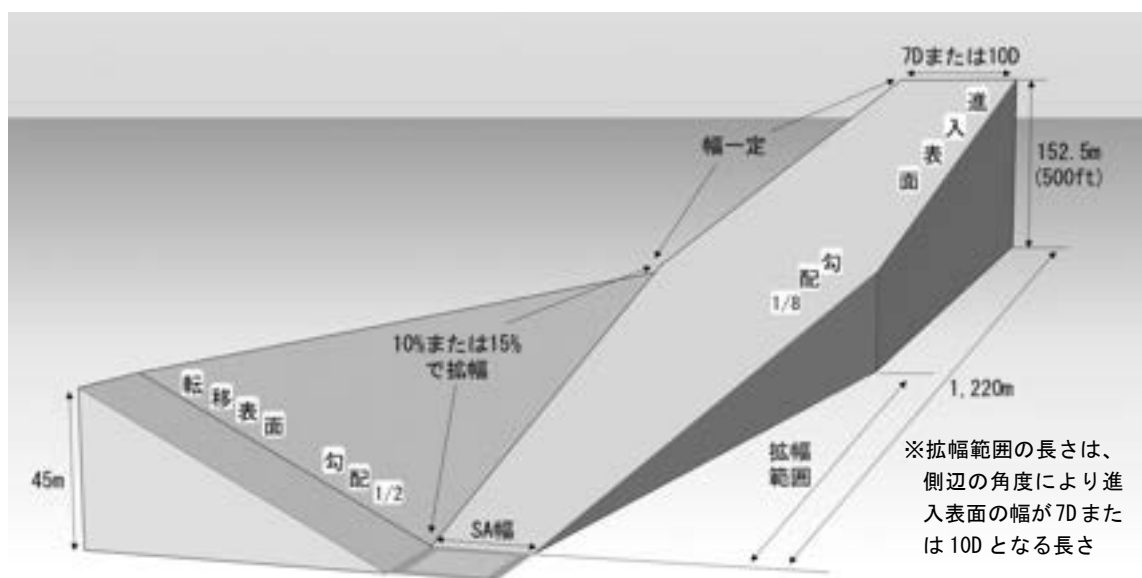
- (1) バーティポートの周辺には、VTOL 機が安全に離着陸できるように、障害物を管理する表面（制限表面）を設定すること。
- (2) バーティポート用地選定においては、バーティポート周辺の将来にわたる都市計画や支障となる高層建造物の現況を勘案すること。

〔解 説〕

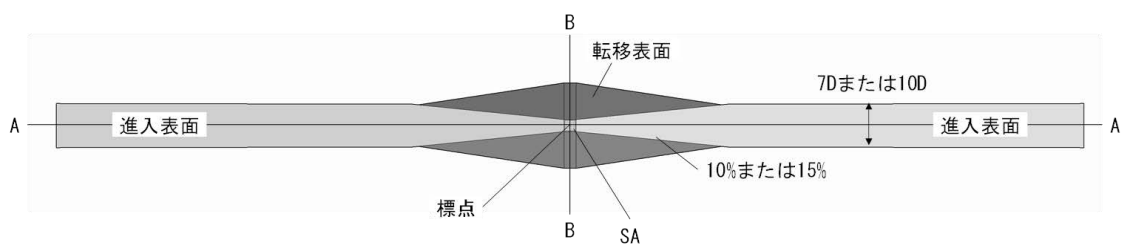
(1) 制限表面の範囲を表 3.1.1 に、説明図を図 3.1.1 に示す。

表 3.1.1 制限表面の範囲

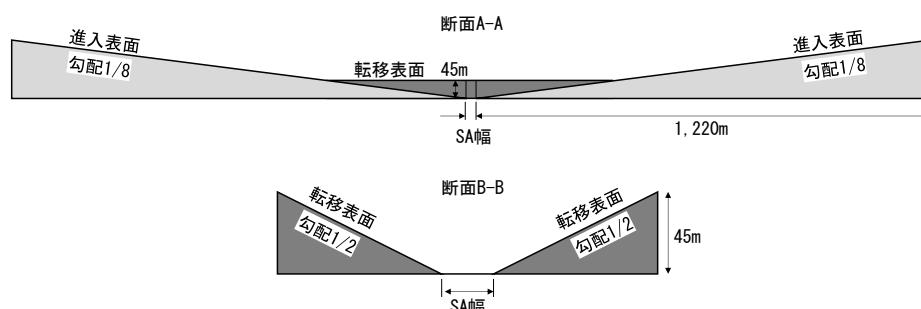
運航条件	進入表面						転移表面	
	投影面の長さ	内側底辺の幅	最大幅	拡幅範囲の側辺の進入表面中心線に対する広がり	水平に対する勾配	末端の高さ	水平に対する勾配	FATO 基準高からの高さ
日中のみの場合	1,220m	SA の幅と同じ	7D 値	10%	1/8	152.5m	1/2	45m
夜間を含む場合			10D 値	15%				



(a) 進入表面及び転移表面の立体図



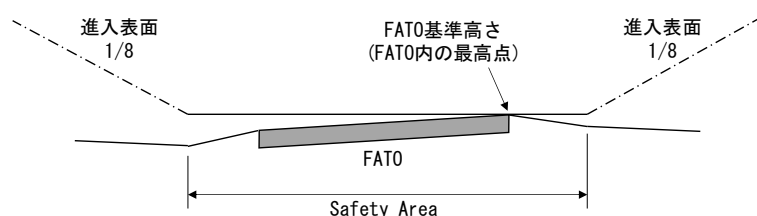
(b) 進入表面及び転移表面の平面図



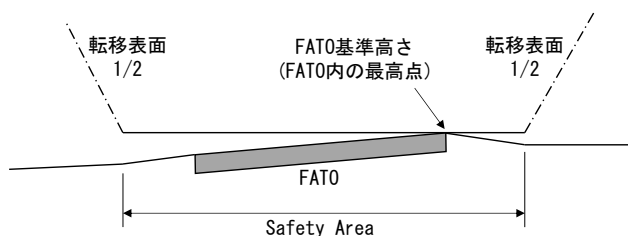
(c) 進入表面及び転移表面の断面図

図 3.1.1 制限表面の説明図

(2) 進入表面と転移表面の下限は、図 3.1.2 に示すとおり、FATO 基準高さ（FATO 内の最高点）の水平線を SA 端に平行移動して設定する。



(a) 縦断方向



(b) 横断方向

図 3.1.2 進入表面及び転移表面の下限の説明図

- (3) 円形の FATO の場合、図 3.1.3 に示すとおり、SA の直径と同じ長さで、進入方向に直行して SA の円に外接する直線を進入表面の底辺とする。また、同様に進入方向に平行して SA の円に外接する直線を転移表面の底辺とする。これにより、SA と制限表面の間に生じた範囲は、SA と同様の性能を有するものとする。

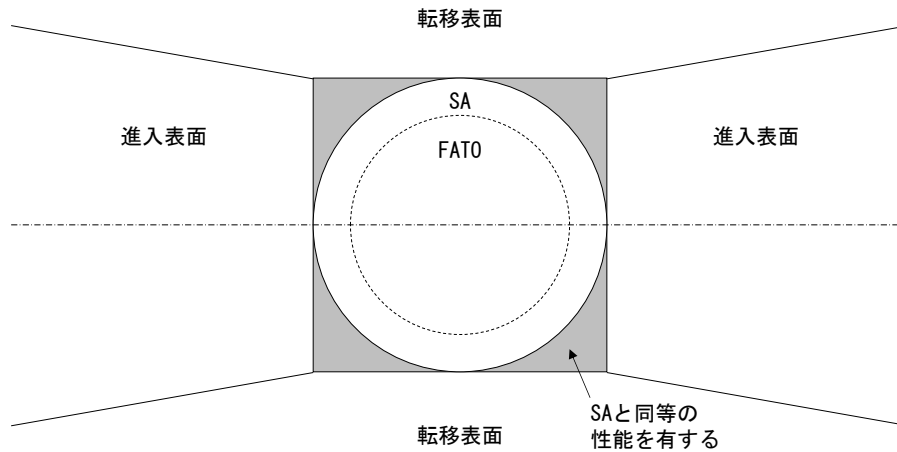


図 3.1.3 円形の FATO の場合の制限表面説明図

3.2 進入表面

VTOL 機の離陸直後又は最終着陸の際の直線飛行の安全を確保するために物件を制限する表面である。

〔解 説〕

- (1) 進入表面の末端の高さは、FATO 高さより 152.5m（500 フィート）までとする。
- (2) 進入表面の投影面の長さは、原則として 1,220m とする。ただし、VTOL 機の上昇・旋回性能や障害物件との安全間隔等を考慮して短縮することができる。
- (3) 進入表面の幅は、以下の拡幅範囲を設け、拡幅範囲の外側の幅は一定とする。
 - ① 日中運航のみの場合、進入表面の幅は内側底辺から進入表面の中心線に対して 10%で広がり、進入表面の幅が 7D となるまでの範囲を拡幅範囲とする。
 - ② 夜間運航を含む場合、進入表面の幅は内側底辺から進入表面の中心線に対して 15%で広がり、進入表面の幅が 10D となるまでの範囲を拡幅範囲とする。
- (4) 原則として、進入経路と出発経路は同一方向に設定するとする。ただし、進入経路と出発経路が同一方向に設定できない場合、進入経路と出発経路の交差角（以下「進入方向交差角」という。）を 135 度以上とすることができる。また、運航の安全性等に重大な影響がない場合は、進入方向交差角を 135 度未満、又は進入表面を 1 方向にすることができる。

（補足）運航の安全性等に重大な影響がない場合の考え方については、今後整理する。
- (5) 曲線区間を有する進入表面を設定する場合、図 3.2.1 に示すとおり、進入表面の内側底辺を起点とする直線区間の長さ S と曲線区間の曲線半径 R の合計は 575m 以上とし、曲率半径は 270m 以上とする。また、2 つ以上の曲線区間を有する場合、曲線区間同士の上に 150m 以上の直線区間を設ける。

$$S + R \geq 575 \text{ m}$$

ここで、 S ：直線区間の長さ（m）

R ：曲線区間の曲線半径（m）、 $R \geq 270 \text{ m}$

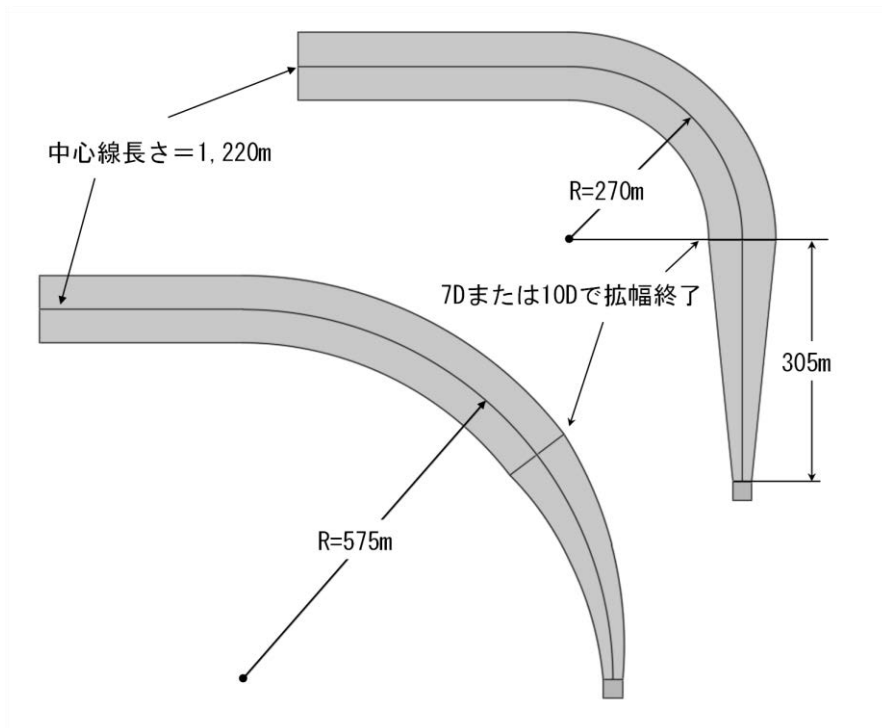
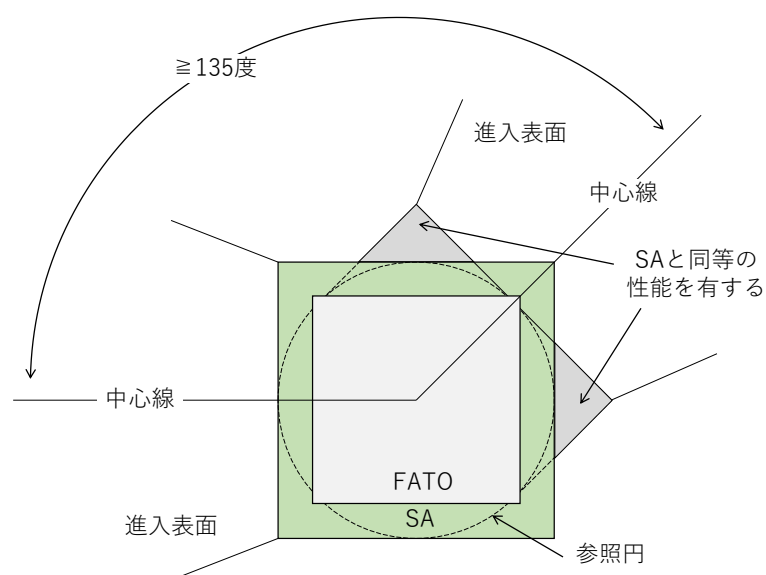
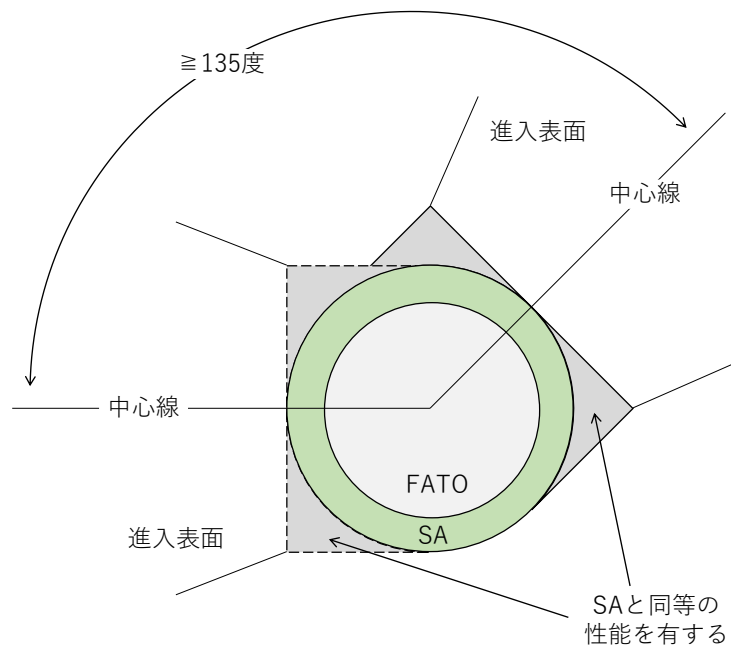


図 3.2.1 曲線区間を有する進入表面の例

- (6) 進入方向交差角を 135 度以上 180 度未満とする場合、図 3.2.2 に示すとおり、進入表面の内側底辺の回転により、SA との間に生じた範囲は SA と同等の性能を有するものとする。



(a) 矩形 SA の場合



(b) 円形 SA の場合

図 3.2.2 進入方向交差角の説明図

- (7) 進入表面の設定における特例の適用にあたっては、当該バーティポートへ就航予定の機材のうち最も性能が低い機材で設定した場合、以後その性能を下回る機材は新たに就航できないことに留意が必要となる。

3.3 転移表面

VTOL 機の離着陸時における水平方向への安全を確保するために物件を制限する表面である。

〔解 説〕

- (1) 離陸直後・最終着陸の際の飛行において、横方向への移動が計画される際には、安全のため、転移表面を設定すること。
- (2) 転移表面の勾配は、原則として勾配 1/2 とする。
- (3) 転移表面の高さは、FATO 基準高さから 45m までの高さとする。

第4章 その他

4.1 ダウンウォッシュ影響評価

バーティポート施設は、VTOL 機の離着陸やホバリングにより発生するダウンウォッシュがバーティポート用地内外の人、車両等へ影響を及ぼさないような配置とすること。

〔解 説〕

- (1) ダウンウォッシュによる周辺への影響が懸念される場合は、SA の拡張やブラストフェンスの設置等の対策を講じる必要がある。
- (2) VTOL 機のダウンウォッシュは、無風状態で地上から 1m の高さでホバリングした際に測定される風速に基づいて評価する。
- (3) ダウンウォッシュによる影響は、バーティポート内の乗客や乗員、バーティポートに隣接する公共エリアの人や車両、エプロン内に配置される機材等を対象に評価し、影響が生じないことを確認する。
- (4) 高架バーティポートの場合、ダウンウォッシュが下方で水平方向へ広域に影響する可能性があることに留意する。

4.2 脱落防止施設

高架バーティポートを設置する場合、VTOL 機の脱落や人の転落を防止するため、脱落防止施設を設置すること。

〔解 説〕

- (1) 脱落防止施設は、高架バーティポートの外縁及び必要と判断される箇所に設置する。
- (2) 脱落防止施設として防護用ネットを設置する場合、幅は 1.5m 以上とする。

4.3 消火救難体制

4.3.1 一般

バーティポート管理者は、バーティポート及びその周辺で発生する航空機事故等に備えて、人命救助を目的とする消火救難機材の配備やバーティポート消防職員の訓練等、消火救難業務の迅速かつ的確な遂行を図るための体制を整備すること。

4.3.2 バーティポート区分

バーティポート管理者は、バーティポートを使用する最大 VTOL 機胴体部の最大値を表 4.3.1 の VTOL 機全長又は全幅欄にあてはめ、合致した区分を選択すること。

表 4.3.1 バーティポート区分

バーティポート区分	VTOL 機全長又は全幅
V1	15m 未満
V2	15m～24m 未満
V3	24m～35m 未満

4.3.3 消火薬剤

パーティポートには主消火薬剤及び補助消火薬剤のいずれも配備すること。

(1) 主消火薬剤の種類

航空機火災に使用される泡消火薬剤は、空気との混合により燃料の表面に被膜を形成するよう考案されており、原則として、水性膜形成泡消火薬剤を配備するものとする。

また、水性膜形成泡消火薬剤で発生させた泡と蛋白質系泡剤及びフッ化蛋白泡剤で発生させた泡を、火災に対して同時に使用することは問題ないが、消火薬剤同士を混合してはならない。

(2) 補助消火薬剤

補助消火薬剤には、粉末消火薬剤を配備するものとし、代替えの薬剤を使用する場合は同等の消火性能を持つものとする。

二酸化炭素の場合は、国際標準化機構の諸規定 (ISO-5923) に適合したものとする。

(3) 主消火薬剤と補助消火薬剤を同時に使用する場合は、それぞれの適合性を確実にするよう注意しなければならない。

(4) 地上パーティポートには、表 4.3.2 に示す数量以上を有する消火設備又は消防車両等を配備するものとする。

なお、消防車両を配備する場合は、表 4.3.3 に示す「消防車両に推奨される最低性能」を参考として配備するものとする。

表 4.3.2 地上パーティポートに配備する泡生産用水量、放射量、補助消火薬剤の最低量

パーティポート区分	主消火薬剤 (水性膜形成泡消火薬剤)		補助消火薬剤 (粉末消火薬剤)
	泡生産用水量	放射量 (泡溶液/分)	
V1	500ℓ	250ℓ/分	23kg
V2	1,000ℓ	500ℓ/分	45kg
V3	1,600ℓ	800ℓ/分	90kg

表 4.3.3 消防車両に推奨される最低性能

項目	4,500ℓ 未満の消防車両	4,500ℓ 以上の消防車両
ターレット (車載放水銃)	区分 V1、V2 は任意 区分 V3 は必要	必要
ターレット放射量	高放射能力	高低両方の放射能力
ターレット放射距離	最長の航空機の範囲	最長の航空機の範囲

ハンドライン	必要	必要
アンダートラックノズル	任意	必要
バンパーターレット	任意	任意
加速性能	40 秒以内に 0→80km/h の速度に加速できること	40 秒以内に 0→80km/h の速度に加速できること
最高速度	100km/h 以上	100km/h 以上
駆動方式	総輪駆動が望ましい	総輪駆動
変速方式	オートマチックが望ましい	オートマチック
後方車輪方式	区分 V1～3 は単輪が望ましい	単輪
アプローチアングル	区分 V1～3 は 30 度以上が望ましい	30 度以上
デパーチャーアングル	区分 V1～3 は 30 度以上が望ましい	30 度以上
最大安定傾斜角度 (静止時)	28 度以上が望ましい	28 度以上
消防法第 21 条の 16 の 3 「自主表示対象器具等に 係る技術上の規格」に適合 する旨の表示	必要	必要

(5) 高架パーティポートには、表 4.3.4 に示す数量以上を有する消火設備等を配備するものとする。

表 4.3.4 高架パーティポートに配備する泡生産用水量、放射量、補助消火薬剤の最低量

パーティポート区分	主消火薬剤 (水性膜形成泡消火薬剤)		補助消火薬剤 (粉末消火薬剤)
	泡生産用水量	放射量 (泡溶液/分)	
V1	2,500ℓ	250ℓ/分	45kg
V2	5,000ℓ	500ℓ/分	45kg
V3	8,600ℓ	800ℓ/分	45kg

4.3.4 高架バーティポートに関連した特別設備

高架バーティポートでは、毎分 250ℓ の棒状放射及び霧状放射で主消火薬剤の放射可能なノズルホース線を少なくとも 1 箇所設置すること。

なお、V2 及び V3 区分の高架バーティポートには、あらゆる気象状況下でもバーティポート全ての箇所に主消火薬剤の放射が確実となるよう、少なくとも 2 箇所にモニター放水装置の設置に努めるものとする。

4.3.5 消火救難機材

バーティポートには、表 4.3.5 に示す消火救難機材を配備すること。

表 4.3.5 消火救難機材配備一覧

救難機材	数量
救助用破壊斧	1 本
バール (900mm 以上)	1 本
ボルトクリッパー	1 本
ケーブルカッター	1 本
懐中電灯	2 本
梯子 (運航する eVTOL に見合う物)	1 脚
救助ロープ (15m・φ9～13mm 程度)	1 式
エアソー又は金 (弓) 鋸 (予備ブレード含む)	1 式
シートベルト・ハーネス切断用具	1 本
工具箱 (ドライバー、ハンマー、ペンチ・スパナ等)	1 式
防火服 (普通) ※推奨	作業にあたる消防職員に1式

4.3.6 出動所要時間

地上バーティポート及び高架バーティポートでは、速やかな消火救難活動が実施可能となるように努めること。

4.3.7 VTOL 機の火災での消火活動等の留意事項

- (1) リチウムイオン電池の電気火災は、熱暴走を起こさないよう冷却することに留意するものとする。発火した場合は、速やかに火勢の抑制に努め、火勢抑制後は、バッテリー本体部分（バッテリー格納容器に格納されている場合は容器から取りださない）を水噴霧又は泡噴霧放水による冷却保全に努めるものとする。なお、冷却保全は、細かい霧状にすることで電気抵抗が大きくなり感電の危険性が少なくなるため噴霧状で行うものである。
- (2) 乗客、乗員の救助のため当該機に接近する場合は、感電防止に留意すること。
- (3) 予防散布を行う場合は、乗客、乗員の避難の妨げにならないように留意すること。

4.3.8 関係機関との協力体制

- (1) バーティポート管理者は、消火救難業務を円滑に遂行するため、関係する消防機関等と密接な協力体制を構築すること。
- (2) バーティポート管理者は、緊急事態の発生に際して、バーティポート内に事務所を有する関係事業者等から消火救難活動の協力を得ること。

4.4 バーティポートの立地条件

原則として、当該バーティポートに係る出発経路、進入経路及び場周飛行経路において、飛行中の VTOL 機の動力装置のみが停止した場合に地上又は水上の人又は物件に危険を及ぼすことなく着陸する場所を確保することができる立地条件であること。

〔解 説〕

- (1) VTOL 機の性能等により、当該場所の確保が不要とされる場合もあることが考えられる。