

空飛ぶクルマに関する基準の方向性の整理

国土交通省 航空局

令和5年3月

空飛ぶクルマの制度整備に関する検討

- 2025年の大阪・関西万博における空飛ぶクルマの実現に向けて、「空の移動革命に向けたロードマップ」に基づき、官民協議会のワーキンググループにおいて、機体、離着陸場、技能証明、運航、事業制度等に関する制度整備を検討しているところであり、今般、「基準の方向性」を整理した。
- 引き続き、当該方向性に基づき、基準の詳細について検討を行い、2023年度末までに必要な基準策定を完了する予定。
- 空飛ぶクルマ事業に参入を検討している事業者・地方自治体等の関係者の参考のため、詳細な基準の検討状況について関係者にも随時共有しつつ、検討を進める予定。

検討項目一覧

1. 機体関係

- 航空機の種類、耐空類別
- 耐空性基準
- 騒音基準

2. 離着陸場関係

- バーティポートの法的位置付け
- 離着陸帯の広さ・強度
- 制限表面
- 充電設備、消火設備 等

3. 技能証明関係

- 操縦者ライセンス
- 整備者ライセンス



4. 運航関係

- 有視界気象状態
- 装備要件
- 必要搭載燃料
- 充電作業・バッテリー交換作業
- 空域・交通管理

5. 事業制度関係

- 機長要件
- 最低安全飛行高度
- 充電作業の地上取扱業務従事者の要件
- 旅客在機中の燃料補給 等

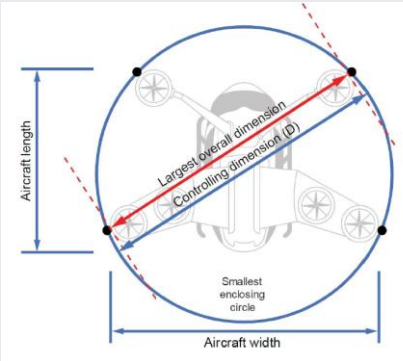
1. 機体関係

検討項目	現状と課題	方向性
航空機の種類、 耐空類別	<p>「航空機の種類」は、航空法（以下「法」という）第2条において、飛行機、回転翼航空機、滑空機、飛行船、その他政令で定める機器と定義されている。また、航空機の種類や用途に応じた機体、強度及び構造の技術上の基準を適用するために分類される「耐空類別」については、航空法施行規則（以下「規則」という）附属書第1において定義されている。</p> <p>新たな形態の空飛ぶクルマの「航空機の種類」「耐空類別」について整理する必要がある。</p>	<p>ICAO附属書において空飛ぶクルマに対応した区分は定義されていないことから、当面は、空飛ぶクルマのうち、<u>固定された翼により主な揚力を得て飛行するものを「飛行機」、ヘリコプタのように回転翼により主な揚力及び推進力を得ているものを「回転翼航空機」と整理する。</u></p> <p>「耐空類別」は、現行の規則附属書第1に従い、上記で整理した航空機の種類と最大離陸重量に基づいて決定する。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="1155 506 1445 659">  </div> <div data-bbox="1555 506 1845 659">  </div> </div> <p>「飛行機」と分類される例 (提供: Joby Aviation)</p> <p>「回転翼航空機」と分類される例 (提供: SkyDrive)</p>
耐空性基準	<p>航空機及び装備品の安全性を確保するための技術上の基準である耐空性基準は、規則附属書第1及び更にその明細を定めた耐空性審査要領に定められている。耐空性審査要領は耐空類別毎に構成されている。</p> <p>空飛ぶクルマ特有の機能に対して、追加の安全基準を検討する必要がある。</p>	<p>電動化された空飛ぶクルマは発動機を使用する既存航空機と異なるが、空飛ぶクルマの耐空性基準としては、型式毎の性能や機能に応じて柔軟な証明方法の設定が可能な耐空性基準（耐空性審査要領第II部）を基本としつつ、個別の設計に応じて追加要件、適用除外等を設定する。</p> <p>追加要件として想定されるものとしては、空飛ぶクルマ特有の機能としてバッテリー、自動操縦、遠隔操縦等に対する要件がある。</p> <p>令和4年度でとりまとめたeVTOLの追加の安全基準の<u>エッセンスの基準化を図る</u>（航空局としてサーキュラーを発行）。</p> <p>（追加の安全基準のエッセンスの例示）</p> <ul style="list-style-type: none"> 電動エンジンに推進力用の電力を供給するバッテリーの火災又は過熱の際に、航空機に対する危険を隔離し、軽減するための手段を有しなければならない。 遠隔操作機能は、所用の機能を発揮するように設計され、かつ装備されなければならない。また他の機器及びシステムからの影響により安全性の低下があってはならない。

1. 機体関係

検討項目	現状と課題	方向性
騒音基準	<p>規則附属書第2において、航空機の種類等に応じてICAO附属書第16に基づいた騒音基準が定められている。</p> <p>ICAO附属書において空飛ぶクルマに対応した騒音基準が作成されていないことから、空飛ぶクルマの騒音基準について整理する必要がある。</p>	<p>当面は、規則附属書第2に基づき、<u>飛行機、回転翼航空機の整理に応じた騒音基準を適用しつつ、欧米の動向を踏まえ引き続き検討。</u></p>

2. 離着陸場関係

検討項目	現状と課題	方向性
バーティポートの法的位置づけ	<p>欧米において、空飛ぶクルマ(eVTOL)が利用する離着陸場は「バーティポート」と呼ばれている。我が国におけるバーティポートの定義及び航空法上の位置づけを整理する必要がある。</p>	<p>空飛ぶクルマ専用の離着陸場のことを我が国でも「バーティポート」と呼ぶこととする。航空法上の航空機である空飛ぶクルマが離着陸する<u>バーティポートは「空港等」に該当し、垂直離着陸ができ離着陸時の運航形態はヘリコプターに近いことから、「ヘリポートのうち空飛ぶクルマ専用のもの」と定義する。</u></p>
機体サイズ	<p>規則第79条において、ヘリポートの離着陸帯広さを決める際の機体サイズは長さで定義されている。</p> <p>バーティポートの離着陸帯広さを決める際の空飛ぶクルマ機体サイズについて、欧米ではD値（機体の投影面を囲む最小の円の直径）とされており、我が国における機体サイズの定義について検討する必要がある。</p>	<p>欧米を参考に、<u>D値（機体の投影面を囲む最小の円の直径）</u>とすることを基本とする。</p>  <p>D値：上図の青矢印線で示す長さ</p>

2. 離着陸場関係

検討項目	現状と課題	方向性
離着陸帯の広さ	<p>規則第79条において、ヘリポートの離着陸帯の広さは機体全長の1.2倍以上、全幅の1.2倍以上とされている。なおショルダーは適当な幅とされている。</p> <p>空飛ぶクルマの離着陸性能等を考慮し、バーティポート離着陸帯の広さについて検討する必要がある。</p>	<p>FATO※1の大きさ（下限値）は「AFM（航空機飛行マニュアル）等に規定された大きさ」又は「1.5D」の大きい方を基本とする。（機体性能が高まり、eVTOL機の実績が積みあがった段階で上記の縮小について検討予定。）</p> <p>また、地上ポートにおいて、FATOを囲むSafety Area（SA※2）の幅は「3m」又は「0.25D」の大きい方を基本とする。</p> <p>※1 FATO：最終進入及び離陸区域 ※2 SA：安全区域</p>
離着陸帯の強度	<p>規則第79条において、ヘリポートの滑走路は、使用することが予想される航空機の予想される回数の運航に十分耐えるだけの強度を有することとされている。</p> <p>空飛ぶクルマの離着陸性能等を考慮し、バーティポートの離着陸帯の強度について検討する必要がある。</p>	<p>欧米を参考に、FATO内はeVTOL機の動的荷重に対して十分な耐力を有すること。</p> <p>当面は、地上ポートにおいて、FATOは最大離陸重量の1.5倍の荷重、SAはダウンウォッシュに耐えうるだけの強度を有することを基本とし、機体性能等に応じ適宜見直しを行う。</p> <p>屋上ポートの強度についても引き続き検討を行う。</p>
制限表面	<p>ヘリポートの周辺には、ヘリが安全に離着陸できるように、制限表面（進入・転移・水平表面）の設定により一定の障害物の無い空間を設ける必要があり、規則(※)において、ヘリポートの制限表面の形状（範囲・勾配）の基準が規定されている。</p> <p>空飛ぶクルマの離着陸性能等を考慮し、バーティポートの制限表面について検討する必要がある。</p> <p>※ 規則「第1条の2」から「第3条の2」まで</p>	<p>欧米の動向や機体性能等を踏まえ、<u>水平表面・進入表面の設定基準に関する検討を進める</u>。（特に、<u>水平表面が不要な国もあることから、水平表面については設定要否自体から検討</u>）</p> <p>また、EASAが提言している「Obstacle free volume」や、性能準拠型の制限表面の設定基準のあり方についても、我が国での導入可否も含め今後検討を進める。</p> <p>当面の対応として、既存のヘリポート基準を踏まえた各種制限表面の形状（長さ・勾配等）を定めるために必要となる機体性能等の詳細を整理し、機体開発メーカーへのヒアリングを進める。</p>

2. 離着陸場関係

検討項目	現状と課題	方向性
充電設備	<p>空飛ぶクルマの特徴の一つとして電動であることから、充電設備の要件について検討する必要がある。</p> <p>なお、今般の消防関係法令の改正により、急速充電設備に該当する出力の上限の撤廃に加え、従来は急速充電設備の対象が電気自動車とされていたが、船舶や航空機（空飛ぶクルマを含む）等に充電する設備も含めて適用対象となる。</p>	<p>充電設備の機能及び整備要件は機体によって異なり、就航が予定される機体毎に必要な充電設備を用意する必要があることから、現時点においては、<u>バーティポート整備指針に充電設備の機能及び設置要件を定めることは想定していない。</u></p> <p>充電設備の整備については、消防関係、電気事業関係の法令に基づき、関係機関と協議の上、位置・構造及び管理等について個別に検討。</p>
消火設備	<p>規則第92条8項において、空港等における航空機の火災その他事故に対処するため必要な措置を講ずることが規定されている。</p> <p>電動である空飛ぶクルマの特徴を考慮して、バッテリー火災に対応した消火設備の要件について検討する必要がある。</p>	<p>米国連邦航空局（FAA）より提供されている「<u>バーティポートの設計に関する暫定ガイダンス</u>」において、水・泡消火薬剤がリチウム電池火災の抑制や熱暴走に有効であるとの実験結果が公表されていることから、<u>バーティポートにおける消火救難体制については、現行の「空港等における消火救難体制の整備基準（ヘリポート）」を準拠し方針整理する。</u></p>
保安検査	<p>法第131条の2の5及び131条の2の6において、航空機に搭乗する者は保安検査を受けなければならないこと等が規定されている。</p>	<p>保安検査の受検義務等の基準は<u>使用する航空機の種類によらず一律に適用される。</u></p> <p>また、保安検査の手法については、旅客や施設の規模等を考慮して柔軟に対応することが認められており、空飛ぶクルマも同様に対応可能。</p>

3. 技能証明関係

検討項目	現状と課題	方向性
操縦者ライセンス	<p>空飛ぶクルマの操縦特性等を考慮して、以下の点について検討する必要がある。</p> <p>①航空機の種類、等級、型式の限定 ②飛行経歴その他の経歴、試験内容</p>	<p>①航空機の種類の限定については、<u>型式証明における航空機の種類（飛行機又は回転翼航空機）と整合を図る。</u>また、型式毎の多様性に対処するため、<u>型式限定を付す。</u>将来的に、実用段階にある型式数や普及状況等を踏まえ、等級としてのグルーピングを検討する。</p> <p>②空飛ぶクルマの型式毎の操縦特性等を考慮して、<u>飛行経歴や試験等について個別に評価（FSB：Flight Standardization Boardの開催も必要に応じて検討）を進める。</u>その際、内容が過剰なものにならないように留意する。</p>
整備者ライセンス	<p>（操縦者と同等に）型式毎に対応する方針であるが、以下の点について整理する必要がある。</p> <p>①整備士技能証明に求められる要件 ②試験実施方法</p>	<p>①航空機の種類の限定については、<u>型式証明における航空機の種類（飛行機又は回転翼航空機）と整合を図る。</u>また、型式毎の多様性に対処するため、<u>型式限定を付す。</u>将来的に、実用段階にある型式数や普及状況等を踏まえ、等級としてのグルーピングを検討する。</p> <p>②空飛ぶクルマの型式毎の特性も踏まえた要件・試験内容等について検討を進める。その際、内容が過剰なものにならないように留意する。</p>

※現在、操縦者が搭乗する前提でのライセンスの検討を優先して進めており、遠隔操縦の技能については、今後の検討を深めていく。

※既存の技能証明を有する者に空飛ぶクルマの型式限定を付す場合、新規に空飛ぶクルマの型式限定が付された技能証明を取得する場合、外国ライセンスを保持する者が我が国技能証明を取得する場合、及び空飛ぶクルマの型式限定が付された技能証明を有する者が他の等級・型式へ限定変更・限定拡大する場合の要件・試験内容等について、引き続き検討する。

4. 運航関係

検討項目	現状と課題	方向性
有視界気象状態	<p>規則第5条において、航空機の種類、空域等に応じて有視界気象状態が定義されており、管制区、管制圏及び情報圏以外の空域かつ高度300m以下における飛行視程は1500m以上確保する必要があるところ、低速飛行（他の物件との衝突を避けることができる速度で飛行）のヘリコプターは適用除外されている。</p> <p>空飛ぶクルマの飛行視程について、機体性能等を考慮して検討する必要がある。</p>	<p><u>低速飛行（他の物件との衝突を避けることができる速度で飛行）できる空飛ぶクルマについても、ヘリコプターと同様の扱いとする。</u></p> <p>加えて、「他の物件との衝突を避けることができる速度での飛行」について、一定の考え方を整理する。</p>
航空機の航行の安全を確保するための装置	<p>規則第145条～147条の3において、航空機の種類、最大離陸重量等に応じて、必要な装置の装備（ジャイロ式姿勢指示器、無線電話など）が規定されている。</p> <p>空飛ぶクルマの機体性能、運航環境などを考慮して改正の必要性について検討する必要がある。</p>	<p><u>空飛ぶクルマが分類される航空機の種類及び最大離陸重量等に応じて現行の要件を適用することを基本とする。</u></p>
航空機の運航の状況を記録するための装置	<p>規則第149条において、航空機の種類、最大離陸重量等に応じて（事業用回転翼航空機は3175kg以上など）、必要な飛行記録装置等の装備が規定されている。</p> <p>空飛ぶクルマの機体性能、運航環境などを考慮して改正の必要性について検討する必要がある。</p>	<p><u>空飛ぶクルマが分類される航空機の種類及び最大離陸重量等に応じて現行の要件を適用することを基本とする。</u></p> <p>飛行記録装置の装備が義務とならない空飛ぶクルマについても、小型航空機向けに普及が取り組まれている簡易型の飛行記録装置の装備を推奨することについて検討する。</p>
救急用具	<p>規則第150条において、航空機の種類、飛行ルート等に応じて（多発回転翼航空機は10分以上、多発飛行機は30分又は185km以上陸岸から離れた水上を飛行する場合など）、必要な救急用具の装備が規定されている。</p> <p>空飛ぶクルマの機体性能、運航環境などを考慮して改正の必要性について検討する必要がある。</p>	<p><u>空飛ぶクルマが分類される航空機の種類及び最大離陸重量等に応じて現行の要件を適用することを基本とする</u>が、救急用具のうち救命胴衣については、空飛ぶクルマの飛行可能時間や航続距離が短いといった機体性能及び運航形態も踏まえて、水上を飛行する場合の必要性について、引き続き検討を行う。</p>

4. 運航関係

検討項目	現状と課題	方向性
必要搭載燃料	<p>法第63条において、航空機が飛行する場合は必要な「燃料」を搭載することが求められている。規則第153条において、航空機の種類、飛行方式等に応じて、必要な搭載燃料の量が定められており、現行の規定では、飛行距離/飛行時間に関わらず、一定の最終予備燃料の搭載が必要となっている。 (例：有視界飛行方式の回転翼航空機の場合 ⇒20分間飛行できる燃料の量) 空飛ぶクルマについて、機体性能、運航環境などを考慮して、必要な燃料・エネルギー量の要件を検討する必要がある。</p>	<p>欧州においては、代替飛行場等の設定、飛行中の燃料・エネルギー管理等の実施により機体性能等に応じた搭載燃料・エネルギーの量を設定可能とする方向で検討されている。我が国においても欧州の検討状況を踏まえ、<u>運航に必要な燃料・エネルギー量の設定、代替飛行場等の必要性、飛行中の燃料・エネルギー管理の観点から空飛ぶクルマに適した搭載燃料・エネルギーの量の基準を策定する。</u></p>
充電作業・バッテリー交換作業	<p>充電作業やバッテリー交換作業について、有資格整備士が必要な整備作業又は地上取扱業務（グランドハンドリング）のいずれに該当するのかわりに、整理する必要がある。</p>	<p>メーカーの開発状況や欧米の動向を注視しつつ、充電作業やバッテリー交換作業の難易度、航空機の耐空性上の重要度、<u>機体・バッテリーの設計上の特徴等を踏まえ、有資格整備士による確認の要否、又、地上取扱業務に該当するのかわりに引き続き整理を行う。</u></p>

4. 運航関係

検討項目	現状と課題	方向性
空域・ルート の周知	<p>低高度における安全・円滑な航空交通を確保するためには、ヘリコプターなど他の有視界飛行方式(VFR)により飛行する航空機もある中、これらとの接近をあらかじめ防ぐため、空飛ぶクルマの飛行が想定される空域について交通管理が必要。</p>	<p>空飛ぶクルマの飛行が予定されている空域・ルートを航空情報により周知し、周辺を飛行するVFR機が安全に飛行できるよう措置する。</p> <p>※1 当該空域・ルートについては、周辺の航空交通の状況等を踏まえたものとする。</p> <p>※2 設定した空域・ルートは一定の条件下で他の航空機も利用可能。</p>
飛行計画の調整・情報提供とその手法	<p>安全・円滑な運航の実現のために、離着陸場や一定の空域・ルート上において、運航前に飛行計画等を調整するとともに、飛行計画どおりに飛行しているか等の運航に関する情報提供を行う予定。</p> <p>このため、低高度を飛行する空飛ぶクルマの位置把握や詳細な飛行計画、機長等との連絡方法等の交通管理のルール化等が必要。</p>	<p>機体が発信するADS-B位置情報を把握することにより飛行計画どおりに飛行しているか確認を行う。</p> <p>また、VFR飛行においても詳細な飛行計画を把握し、調整出来るよう、関係するルール等の整理を進める。</p>
航空交通管制圏内の飛行	<p>航空交通管制圏が設定されている空港では、法第96条による管制官の指示に従う必要がある。</p> <p>離着陸する航空機の運航に出来る限り影響を与えないよう、運用方法を整理することが必要。</p>	<p>空飛ぶクルマの飛行が予定されている航空交通管制圏において、離着陸する航空機を考慮して空飛ぶクルマの離着陸に係る飛行ルートや管制運用などについて必要な事項の整理を進める。</p>

5. 事業制度関係

他人の需要に応じて有償で旅客又は貨物を運送する場合、航空運送事業の許可が必要。その際、空飛ぶクルマの機体特性、運航環境等を考慮して検討が必要な事項は以下の通り。

検討項目	現状と課題	方向性
機長要件	<p>規則第214条において本邦航空運送事業者が定めるべき運航規程の項目として機長の資格要件等が規定されている。小型航空機事業者の機長の資格要件については、運航規程審査要領細則『第3章運航規程審査基準（その2）』に規定されており、乗務する航空機の型式について有効な事業用操縦士以上の技能証明、航空身体検査証明等の資格を有することに加えて、機長の訓練・審査、飛行経験に関する要件が規定されている。</p> <p>機長の訓練・審査については、上記通達に基づく下位の通達において、飛行機又は回転翼航空機それぞれに必要な課目が規定されているところ、空飛ぶクルマの特徴を踏まえて一部見直しの必要性について検討する必要がある。</p> <p>当該飛行経験については、飛行機と回転翼航空機で異なるが、500時間以上を求めており、空飛ぶクルマの機長になるための要件として適切かどうかについて検討する必要がある。</p>	<p>空飛ぶクルマの特徴を踏まえて機長の訓練・審査の課目の一部見直しについて検討する。</p> <p>また、空飛ぶクルマの操縦性能も踏まえて適切な飛行経験の時間数について検討する。</p>
最低安全飛行高度	<p>規則第214条において、本邦航空運送事業者が定めるべき運航規程の項目として最低安全飛行高度等が規定されている。航空機の種類や最大離陸重量等により定めるべき詳細な規定については、運航規程審査要領細則に規定されている。</p> <p>空飛ぶクルマの機体性能、運航環境などを考慮して改正の必要性について検討する必要がある。</p>	<p>空飛ぶクルマが分類される航空機の種類及び最大離陸重量等に応じて、飛行可能時間や航続距離が短いといった機体性能及び運航形態並びに諸外国の検討状況も踏まえて引き続き検討する。</p>
充電作業の地上取扱業務従事者の要件	<p>充電作業が地上取扱業務と整理された場合、その実施方法並びに地上取扱業務に従事する者の訓練の方法を運航規程に定めて国土交通大臣の認可を受ける必要がある。</p>	<p>実際の充電作業の概要が見えてきた段階で、充電作業の実施方法や当該作業に従事する者の訓練の方法の基準について検討を行う。</p>
旅客在機中の燃料補給	<p>旅客が在機中等に燃料補給等の作業を行う場合は、旅客の避難手順、燃料補給時の監視、連絡方法の確保等が定められている。空飛ぶクルマにおいては、バッテリーの交換又は充電となる為、これらの作業の特性を踏まえた要件を定める必要がある。</p>	<p>現行の規定を参考にしつつ、空飛ぶクルマの動力源となるバッテリー及び機体の特性を踏まえ、引き続き、必要な規定の整理を進める。</p>

※整備関係と安全管理関係について、現時点では改訂や追加検討が必要な項目が見当たらないが、判明した場合は順次検討を行う。