



次世代空モビリティの社会実装に向けた
実現プロジェクト
調査項目①海外制度・国際標準化動向調査

2025年度第3回意見交換会
ドローン・空飛ぶクルマに関する法規制・
国際標準化動向

本意見交換会の目的

ドローン・空飛ぶクルマに関する法規制・国際標準化の動向を把握していただき、日本市場の将来像や海外展開時に対応すべき事項を検討いただくことを目的としている。重要トピックについては、過去の意見交換会で説明しているため、その他のトピックを中心に1年間のアップデートをお話しさせていただく。

ドローン・空飛ぶクルマに関する法規制・国際標準化の動向把握



ユーザーの方

操縦士・運航者としての
対応事項検討

どのような業務で、
どのような法規制・国際
標準の影響を受けるか



メーカー、サービス 提供者の方

製品・サービスに関する
新たな法規制・国際標準へ
の対応

どのような要件を考慮
して開発・実装・海外展開
する必要があるか



行政機関の方

将来的な法規制・標準検討
の必要性

どのような規制や支援が
市場拡大・社会受容性向上
に繋がるか

目次

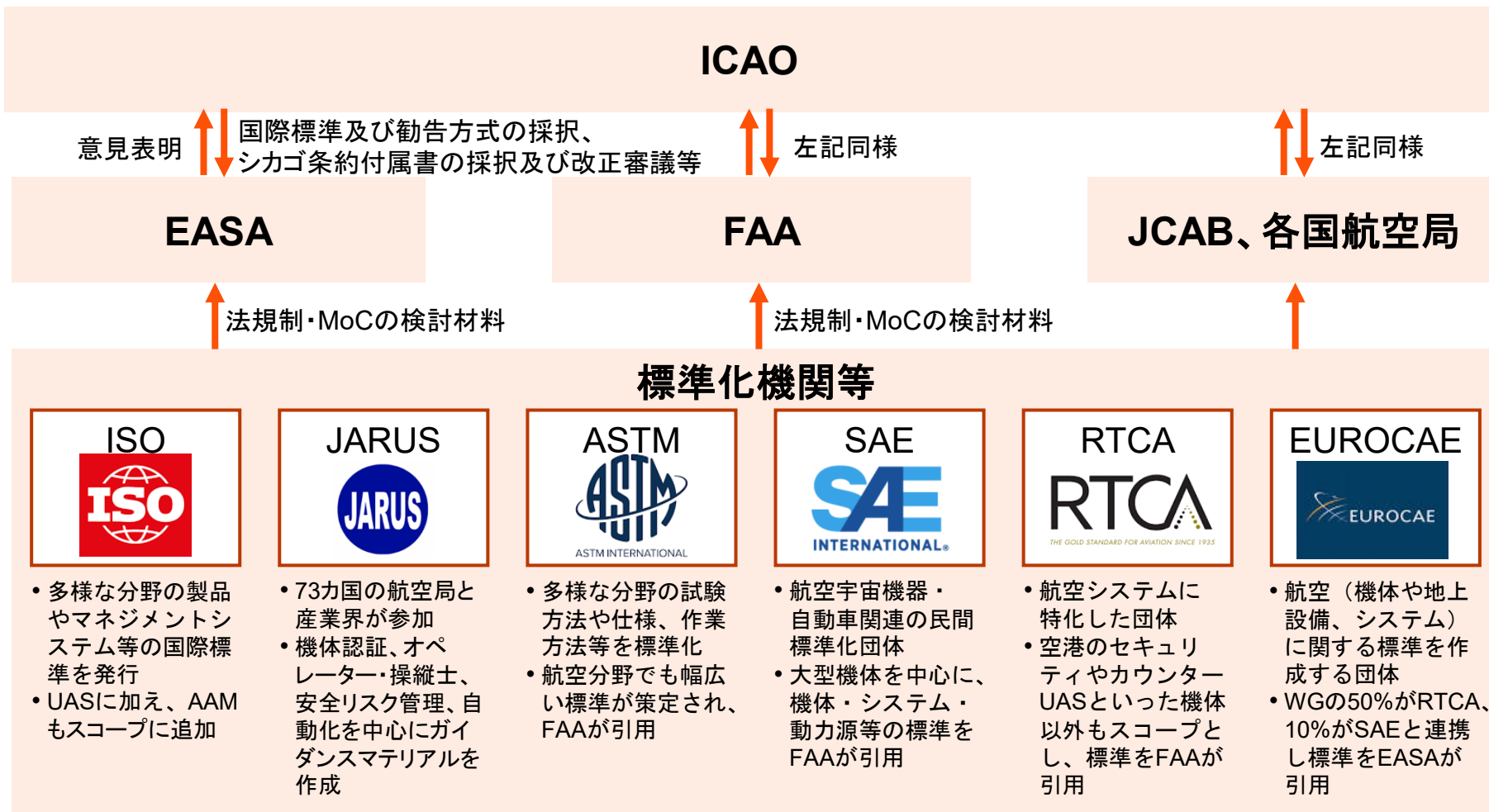
1. 規制当局・国際標準化機関の全体像
2. ドローンの法規制・国際標準化動向
3. 空飛ぶクルマの法規制・国際標準化動向
4. 質疑応答

1

規制当局・国際標準化 機関の全体像

規制当局・国際標準化機関の全体像

ICAOが規定する国際標準・勧告方式と整合させながら各国航空局が法規制を策定している。



国際規格一覧の参照先

国際規格一覧の作成にあたり、欧州のEUSCGや米国のANSIのレポート及び各標準化機関のウェブサイトを参照している。

欧州



The European UAS Standards
Coordination Group (EUSCG)

- 「European UAS Standardization Rolling Development Plan (RDP)」の作成
- 各標準化団体において、機体の安全確保やU-Spaceの規制の成立のためにどのような議論がなされているかを整理



SHEPHERD
(HORIZON 2020 funding PJ)

- EUの資金援助で3年間実施されるEASAのリサーチプロジェクトであり、安全確保の観点から標準規格と規制との適合性を確認
- AW DRONESでスコープ外とされていた、技術的観点でのGap分析を実施

米国



ANSI Unmanned Aircraft
Systems Standardization
Collaborative (UASSC)

- ドローンビジネス成立のためのロードマップとギャップ分析結果をまとめたレポートを作成
- 毎年1、2回「Gaps Progress Report」を公開
 - ギャップには優先順位が付けられている
 - 標準規格が定められていない73のギャップを認識 (2024年11月時点)

標準化機関



International
Organization for
Standardization



ASTM INTERNATIONAL

American Society for
Testing and Materials



INTERNATIONAL®

SAE International



THE GOLD STANDARD FOR AVIATION SINCE 1935

Radio Technical
Commission for
Aeronautics



European Organization
for Civil Aviation
Equipment

国際規格一覧の概要

以下のような国際規格一覧を作成し、ReAMoウェブサイトで公開している。
月次レポートの【別紙1】標準化機関のWG及びWork Item一覧として掲載している。

標準化機関	WG	No.	規格・ワークアイテム		状態	追加	関連分野			
			Work Item	Work Item (機械翻訳)			関係分野			
							一般的要件	機体		空域
全般	設計と耐空性	高リスク空域における小型UAS	UAS運航管理							
3GPP	SA WG2 - System Architecture and Services	TR 23.700-58	Study of Further Architecture Enhancement for UAV and UAM	UAVとUAMのアーキテクチャ強化の研究	Ongoing	2022年12月度追加		○		
3GPP	SA WG2 - System Architecture and Services	TS 23.256	Support of Uncrewed Aerial Systems (UAS) connectivity, identification and tracking; Stage 2 (R17)	無人航空システム(UAS)の相互通信能力、識別、追跡：ステージ2(リリース17)	Published	2022年12月度追加				
3GPP	SA WG3 - Security and Privacy	TR 33.854	Study on security aspects of Uncrewed Aerial Systems (UAS)	UASのセキュリティの側面の研究(リリース17)	Published	2022年12月度追加		○		
3GPP	SA WG6 - Application Enablement and Critical Communication Applications	TR 23.755	Study on application layer support for Unmanned Aerial Systems (UAS)	UASのためのアプリケーションレイヤーサポートの研究(リリース17)	Published	2022年12月度追加		○		
3GPP	SA WG6 - Application Enablement and Critical Communication Applications	TS 23.255	Application layer support for Uncrewed Aerial System (UAS); Functional architecture and information flows; Functional architecture and information flows (R17)	無人航空システム(UAS)のためのアプリケーションレイヤーサポート	Published	2022年12月度追加		○		
3GPP		ATIS-I-0000092	3GPP Release 17 - Building Blocks for UAV Applications	UAVアプリケーションのための構築ブロック(リリース17)	Published	2022年12月度追加		○		
3GPP		TR 23.754	Study on supporting Unmanned Aerial Systems (UAS) connectivity, Identification and tracking	無人航空システム(UAS)の支援についての研究	Published	2022年12月度追加	○			
3GPP		WI810049	Remote Identification of Uncrewed Aerial Systems	無人航空システムの遠隔識別	Published	2022年12月度追加				○
A4A	MSG-3 SHM Working	A4A MSG-3	Operator/Manufacturer Scheduled Maintenance	運転者/製造業者定期整備開発	Ongoing		○			
ACJA			Reference Method for assessing Cellular C2 Link Performance and RF Environment Characterization for	セルラー方式C2リンクの評価手法の参考資料	Published	2022年12月度追加				
ACJA			Network Coverage Service Definition V1.0	ネットワークカバレッジサービスの定義 V1.0	Published	2022年12月度追加				
ACJA			LTE Aerial Profile V1.00	LTE航空プロファイル V1.00	Published	2022年12月度追加				
AIA	UAS Data Protection and Privacy Standard Practice working group	NAS9948	UAS DATA PROTECTION AND PRIVACY	UASのデータ保護とプライバシー	Published	2022年12月度追加		○		
ANSI/CTA	CTA R06 Intelligent Mobility Committee WG 23 Unmanned Aerial Systems	ANSI/CTA - 2063	Small Unmanned Aerial Systems Serial Numbers	小型無人航空機シリアル番号	published		○			
ANSI/CTA	CTA R14 WG3 Cybersecurity for Small Unmanned Aerial Systems	2088.1	Baseline Cybersecurity for Small Unmanned Aerial Systems	小型無人航空機のベースラインとなるサイバーセキュリティ	Published			○		




2

ドローンの法規制・ 国際標準化動向

欧州の法規制全体像

欧州では、EASA (European Union Aviation Safety Agency、欧州航空安全庁) が、operation centric, proportionate, risk- and performance-basedな規制枠組みを策定している。ドローンの運航リスクベースでOpen, Specific, Certifiedの3カテゴリに分けて規制している。

欧州の制度概要

カテゴリ	Open	Specific	Certified
機体イメージ			
リスク	低リスクな基本操作	Openよりもリスクのある操作	高リスクの操作や複雑な運用
リスク評価	なし	STS, PDRA, SORA	詳細なリスク評価を要求
規制当局の承認	通常は必要なし	必要	必要
その他の操作制約	<ul style="list-style-type: none"> 適切な訓練を受けた操縦者による運航 最大起飛重量は25kgまで 人の集まる場所の上空飛行禁止 パイロットの目視内飛行 (VLOS) 最大飛行高度は地上から120m (400ft) 空港や航空施設からの所定の距離を保持する必要 	<ul style="list-style-type: none"> リスク評価に基づき事前の許可が必要 BVLOS (目視外) 飛行 高度な自動化を含む飛行 人口密集地での飛行 Openカテゴリの制約を超える活動が含まれる LUC (Light UAS Operator Certificate) を組織として有している場合、承認の範囲内で都度申請が不要化 	<ul style="list-style-type: none"> 航空機、運航者、操縦者は認証を受ける必要がある このカテゴリは、有人航空と同じ方法で規制されることが多い。例えば、航空交通管制との調整や空港での飛行が考えられる 独自の操作的制約は、具体的な運航や機体の種類、使用される技術、予定される活動に応じて定義される

欧州の法規制全体像

カテゴリ				機体					運航者			操縦者		飛行許可	飛行				運航管理			
				クラス	特性 ^{※1}	型式認証	機体認証	登録	登録・証明	1対多	コースケース	技能証明	年齢制限		飛行条件	第三者上空	目視外	1対多	リモートID	U-Space		
Open	サブカテゴリ A1 ^{※2}			個人製造	<ul style="list-style-type: none"> 250g未満 19m/s以下 全電動 	製造者による適合宣言とCEマーキング貼付	登録不要			なし	なし	不要	可 (群衆上空を除く)	高度120m以下	不要	不要						
				0																		
	サブカテゴリ A2 ^{※2}			1	<ul style="list-style-type: none"> 80J未満、またはその代替として900g未満 19m/s以下 全電動 												2	<ul style="list-style-type: none"> 4kg未満 全電動 	<ul style="list-style-type: none"> ユーザーマニュアルの理解（個人製造のUASを除く） 各国の定める講習・試験(A2は実技も追加の完了、または当該カテゴリのオンライン試験の証明取得^{※7}) 	<ul style="list-style-type: none"> 高度120m以下 立入管理区画 第三者から水平距離で30m以上離れて飛行(低速モードでは5mまで) 	必要	必要
				2																		
サブカテゴリ A3			3	<ul style="list-style-type: none"> 25kg未満 3m未満 全電動 	不要	登録必要	対象外 (運航不可)	追加の要件なし(STS, PDRA, SORAで補充)	A2の訓練・試験に試験と実技を追加(STS-2はBVLOSの実技も追加)	16歳以上 (各国が引き下げ可)	適合宣言(LUC取得者は承認不要)	不可	<ul style="list-style-type: none"> 高度120m以下の人口密集地 立入管理区画 	必要	不要							
			4	<ul style="list-style-type: none"> 25kg未満 (模型航空機) 												<ul style="list-style-type: none"> 高度120m以下 立入管理区画 住宅地、商業地、工業地、レジャー区域から水平距離で150m以上離れて飛行 第三者から水平距離で30m以上離れて飛行 	不要	不要				
			個人製造	25kg未満																		
Specific	STS: Standard Scenario	SAIL I, II 相当	1	5	<ul style="list-style-type: none"> 25kg未満 3m未満 5m/s以下 全電動 	不要	登録必要	対象外 (運航不可)	追加の要件なし(STS, PDRA, SORAで補充)	A2の訓練・試験に試験と実技を追加(STS-2はBVLOSの実技も追加)	16歳以上 (各国が引き下げ可)	適合宣言(LUC取得者は承認不要)	不可	<ul style="list-style-type: none"> 高度120m以下の人口密集地 立入管理区画 	必要	不要						
			2	6	<ul style="list-style-type: none"> 25kg未満 3m未満 50 m/s以下 全電動 												可					
	PDRA: Predefined Risk Assessment ^{※4}	SAIL II 相当	S01	5相当 ^{※3}	<ul style="list-style-type: none"> 25kg未満 3m未満 全電動 	運航者による適合性の宣言	登録必要	対象外 (運航不可)	追加の要件なし(STS, PDRA, SORAで補充)	A1~A3, STS-01, 02の要件をもとに、運航者が字料試験の内容を管轄当局に提案	16歳以上 (各国が引き下げ可)	当局への申請(LUC取得者は承認不要)	可	<ul style="list-style-type: none"> 高度150m以下の人口密集地 立入管理区画 	必要	リスク評価に基づき、各国が内容を追加可能						
			S02	6相当 ^{※3}	<ul style="list-style-type: none"> 25kg未満 3m未満 50 m/s以下 全電動 												<ul style="list-style-type: none"> 高度150m以下の低人口密度環境 立入管理区画 					
			G01	対象外	<ul style="list-style-type: none"> 3m以下 34kJ以下 													<ul style="list-style-type: none"> 高度150m以下の低人口密度環境 飛行境界5km以上 				
			G02		<ul style="list-style-type: none"> 3m以下 34kJ以下 														可			
	G03	<ul style="list-style-type: none"> 3m以下 34kJ以下 																				
	SORA	SAIL I, II, III, IV, V, VI	対象外	全てのクラス、サイズ、飛行形態	SORAの運航安全目標に準拠		登録必要	リスク評価の要件に準拠	追加の要件なし(STS, PDRA, SORAで補充)	A1~A3, STS-01, 02の要件をもとに、運航者が字料試験の内容を管轄当局に提案	16歳以上 (各国が引き下げ可)	当局への申請(LUC取得者は承認不要)	可	<ul style="list-style-type: none"> 占有空域 高度30m以下の低人口密度環境 障害物上空 	必要	リスク評価の要件に準拠						
					申請可 ^{※5※6}	機体認証を受けた機体は登録が必要																
					申請可 ^{※5}																	
必要					型式証明を適用する場合は必要 ^{※5}																	
Certified				<ul style="list-style-type: none"> 群衆上空の飛行 人・危険物の輸送用 機体認証を要するもの 	必要 ^{※5}	機体認証を受けた機体は登録が必要	登録必要	対象外 (運航不可)	追加の要件なし(STS, PDRA, SORAで補充)	16歳以上 (各国が引き下げ可)	当局への申請(LUC取得者は承認不要)	可	<ul style="list-style-type: none"> 占有空域 高度30m以下の低人口密度環境 障害物上空 	必要	リスク評価に基づき、各国が内容を追加可能							

※1 単位はそれぞれ、ペイロードを含む最大離陸重量 (g/kg)、水平飛行の最大速度 (m/s) を表す。運動エネルギーについては、クラス1(C1)に分類されるUAでは、終端速度で人間の頭部に衝突した場合、人間の頭部に伝わる運動エネルギーが80J未満、PDRA-Gでは、固定翼機の場合は対気速度（特に巡航速度）、その他の航空機の場合は終端速度を用いて評価した運動エネルギーが34kJ以下を要件とする
 ※2 2024年1月1日以降の規則。現在、A1の最大離陸重量上限は500g、A2の最大離陸重量上限は2kgとされる
 ※3 クラス5 (C5)、クラス6 (C6) に相当するUAであるが、クラス識別ラベルが貼付されていない機体が対象
 ※4 現行の法規制ではSAIL II相当のPDRAが作成されているが、今後SAIL III以上のPDRAが追加される可能性がある
 ※5 Special Condition for Light UAS-medium risk、Guidelines on Design verification of UAS operated in the 'specific' category and classified in SAIL III and IVによる
 ※6 Means of Compliance to Special Condition Light UAS for UAS operated in SAIL III and belowが適用される

米国の法規制全体像

米国では、FAA(Federal Aviation Administration、連邦航空局)の定めるPart 107はMTOM25kg未満の機体による目視内飛行を対象とし、目視外飛行についてはPart 108とPart 146が準備されている。Part 107規則を逸脱する場合にはWaiver申請により個別に許可を取得する。

米国の制度概要

14 CFRにおけるPart	内容	備考
Part 61	資格認定: パイロット、飛行教官、および地上教官	Part 135の前提として取得
Part 91	一般的な運用	同上
Part 107	小型無人航空機システム	ドローンの目視内運航ルールとして適用
Part 108・Part 146(準備中)	小型無人航空機システムの目視外飛行	ドローンの目視外・自動/自律運航に適用
Part 135	航空運送事業者およびオペレーターの認証	ドローンによる商業運航(運送)する際に必要 Part 61, 91に加え、下記のような航空適合証明 またはそれに準ずるものを要求

航空適合証明に関する制度	内容	備考
Special Class Airworthiness Certification	Part 21.17(b)に定められる特定クラスの航空機に対する航空適合基準を満たすことの認証	日本の型式認証に相当 Matternetが取得
49 U.S.C § 44807: Special authority for certain unmanned aircraft systems	特定の無人航空機システムが安全に運用できるかをリスクベースアプローチで個別判断し運用許可を与える認証 上段のSpecial Class Airworthiness Certificationを取得するのに数年の時間を要するため、それまでのつなぎとしてこの制度を利用して運航許可を得る	後述のExemption申請の中で本制度が適用されている

Part 107または107 Waiverの下行われる運用を除き、機体・システムに上記のような航空適合証明が必要

米国の法規制全体像

カテゴリ	機体					運航者			操縦者		飛行許可	飛行				運航管理	
	クラス	特性※1	型式認証	機体認証	登録	一般	1対多	ユースケース	技能証明	年齢制限		飛行条件	第三者上空	目視外	1対多	リモートID※4	UTM
Part 107	一般	55ポンド未満	不要	必要	必要	登録不要	1対多運航不可	追加の要件(はなし)	証明取得 ・ 資料試験(限定) 的BVLOS飛行の場合(試験を追加※)	16歳以上	飛行許可は不要だが、LAANCへの登録が必要	不可	不可※3	不可	必要	検討中	
	第三者上空飛行	0.55ポンド以下										必要	不要	必要	可		Part 108で勧告
	第三者上空飛行	11ft-lb未満	適合証明		必要	登録不要	1対多運航不可	追加の要件(はなし)	証明取得 ・ 資料試験(限定) 的BVLOS飛行の場合(試験を追加※)	16歳以上	飛行許可は不要だが、LAANCへの登録が必要	可	Part 108で勧告		必要		
	第三者上空飛行	25ft-lb未満	不要	必要									必要	必要	必要	必要	必要
	第三者上空飛行	飛行マニュアル内の飛行制限に準拠	不要	必要	必要	登録不要	1対多運航不可	追加の要件(はなし)	証明取得 ・ 資料試験(限定) 的BVLOS飛行の場合(試験を追加※)	16歳以上	飛行許可は不要だが、LAANCへの登録が必要	可	Part 108で勧告		必要		
	Waiver申請	一般の規定と同じ										申請の上、個別に許可を得る				一般の規定と同じ	
	適用外	輸送用	D&Rを 検討中	必要	必要	登録不要	輸送用の 証明書	輸送用の 証明書	規定なし	18歳以上	個別に決定	個別に決定				必要	検討中
	適用外	49 U.S.C. 44809で規定される機体(娯楽用)	規定なし	規定なし	必要	登録不要	1対多運航不可	娯楽目的に限る	安全試験	16歳以上	不要	娯楽目的に限る		不可	必要	検討中	
	適用外	49 U.S.C. 44807で規定される免除を受けた者による飛行							規定なし	必要	18歳以上	個別に決定	個別に決定				不可
	適用外	機体認証を受けたUASを使用し、Part 91の下で行う飛行	必要	必要	必要	登録不要	1対多運航不可	追加の要件(はなし)	飛行可否の判断時に考慮される	18歳以上	個別に決定	個別に決定				必要	検討中
適用外	機体認証を受けたUASを使用し、Part 91の下で行う飛行	必要	必要	必要	登録不要	1対多運航不可	追加の要件(はなし)	飛行可否の判断時に考慮される	18歳以上	個別に決定	個別に決定				必要	検討中	
適用外	機体認証を受けたUASを使用し、Part 91の下で行う飛行	必要	必要	必要	登録不要	1対多運航不可	追加の要件(はなし)	飛行可否の判断時に考慮される	18歳以上	個別に決定	個別に決定				必要	検討中	
適用外	機体認証を受けたUASを使用し、Part 91の下で行う飛行	必要	必要	必要	登録不要	1対多運航不可	追加の要件(はなし)	飛行可否の判断時に考慮される	18歳以上	個別に決定	個別に決定				必要	検討中	
適用外	機体認証を受けたUASを使用し、Part 91の下で行う飛行	必要	必要	必要	登録不要	1対多運航不可	追加の要件(はなし)	飛行可否の判断時に考慮される	18歳以上	個別に決定	個別に決定				必要	検討中	
Part 108 ※2	検討中																

※1 単位はそれぞれ、離陸時及び飛行中のペイロードを含む機体重量(ポンド)、Part 107では人間に与える傷害の大きさを示す運動エネルギー(ft-lb)、Part 108では機体の運動エネルギー(ft-lb)を表す
 ※2 2022年3月のUNMANNED AIRCRAFT SYSTEMS BEYOND VISUAL LINE OF SIGHT AVIATION RULEMAKING COMMITTEE FINAL REPORT(UAS BVLOS ARC Final Report)における提案

主なアップデート(無人航空機)

目視外飛行の実現に向けた規制検討や環境整備が進んでいる。

	欧州	米国	その他の国	グローバル	
運航	EASA <ul style="list-style-type: none">• SORA 2.5導入	FAA <ul style="list-style-type: none">• 目視外飛行規則である Part 108とPart 146の規則案を公表 (意見募集終了)	カナダ <ul style="list-style-type: none">• 目視外飛行規則の更新版を発表	ブラジル <ul style="list-style-type: none">• 目視外飛行規則案を発表 (意見募集終了)	JARUS <ul style="list-style-type: none">• SRM WGでSORAの運航関連要件で活用できるMoCを検討するMoC Task Forceを設置
機体	EASA <ul style="list-style-type: none">• SORA SAIL IIIレベルの飛行に係る機体要件のMoCを最終化	DronsQuad <ul style="list-style-type: none">• 欧州、米国、カナダ、ブラジルの航空当局から構成される会議体で、目視外飛行に必要な機体要件の共通項を整理中			
運航管理	e-Conspicuity <ul style="list-style-type: none">• 欧米・英国において、有人機を電子的に視認できる空域が制度化				

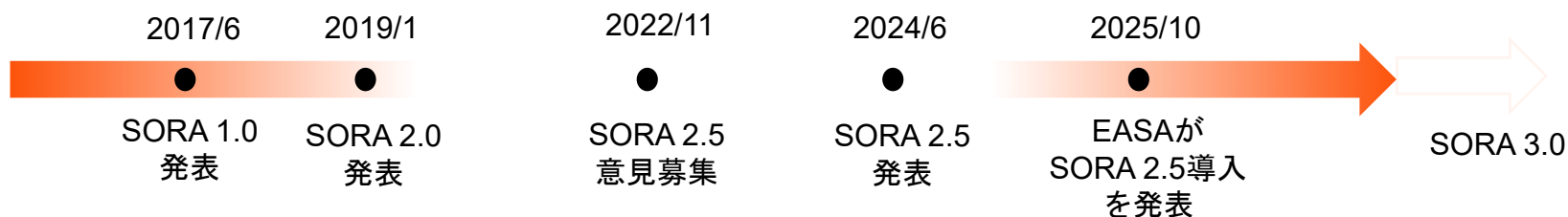
EASAのSORA 2.5導入

SORAは、Specificカテゴリーの運航許可を取得するためのリスク評価手法である。
2024年6月、JARUSがSORA 2.5を発表した。

SORAとは

- SORA（Specific Operational Risk Assessment）は、無人航空機システム（UAS）を各運用環境で飛行させるための認可を取得するために必要な情報に関するガイダンスや構成を提供する。
- SORAは、安全に係るリスクを評価し、Specificカテゴリーで提案されたUASの運用の可否を判断するために使用する。
- 各国の航空当局や地域の航空保安機関の専門家によるグループであるJARUS（Joint Authorities for Rulemaking on Unmanned Systems）がSORAの文書を作成、発行する。

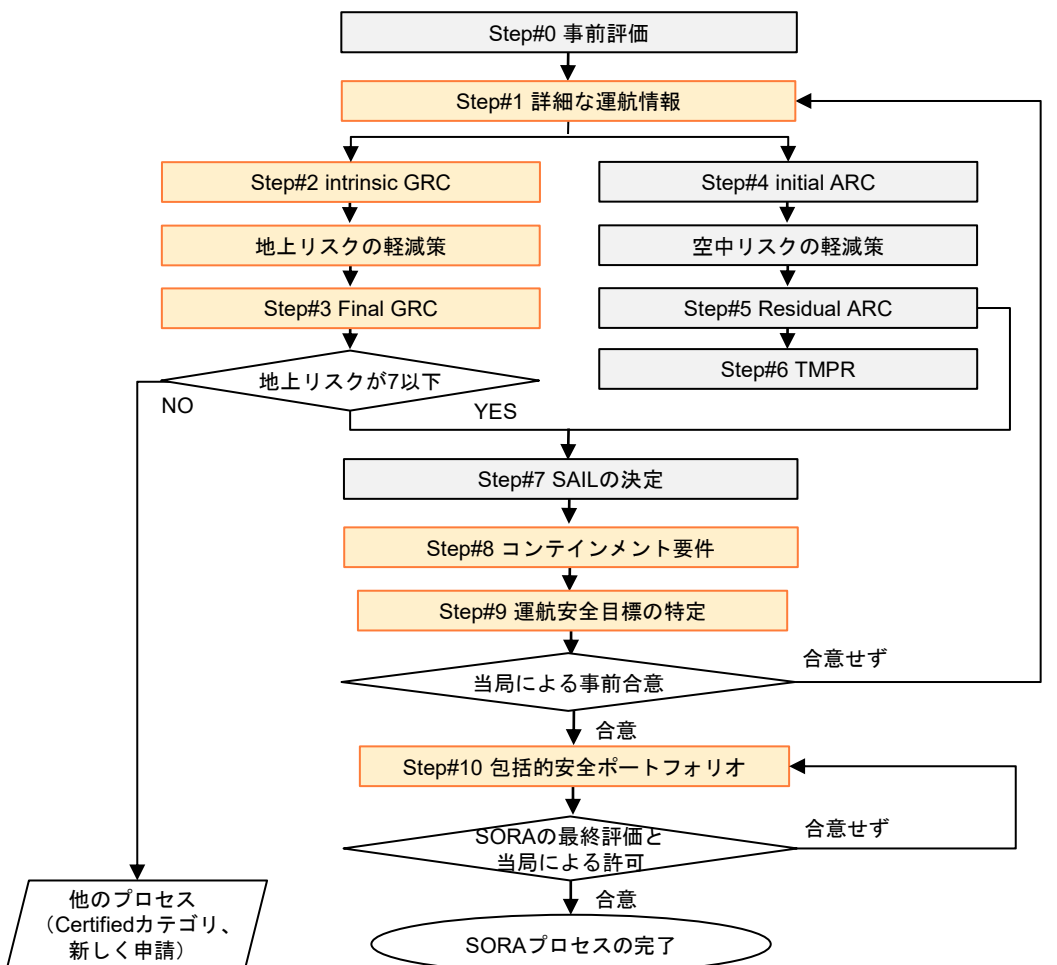
SORAの変遷



EASAのSORA 2.5導入

SORA 2.5は、10段階のリスク評価プロセスとAnnex A～Iの文書で構成される。

SORA 2.5のリスク評価プロセス

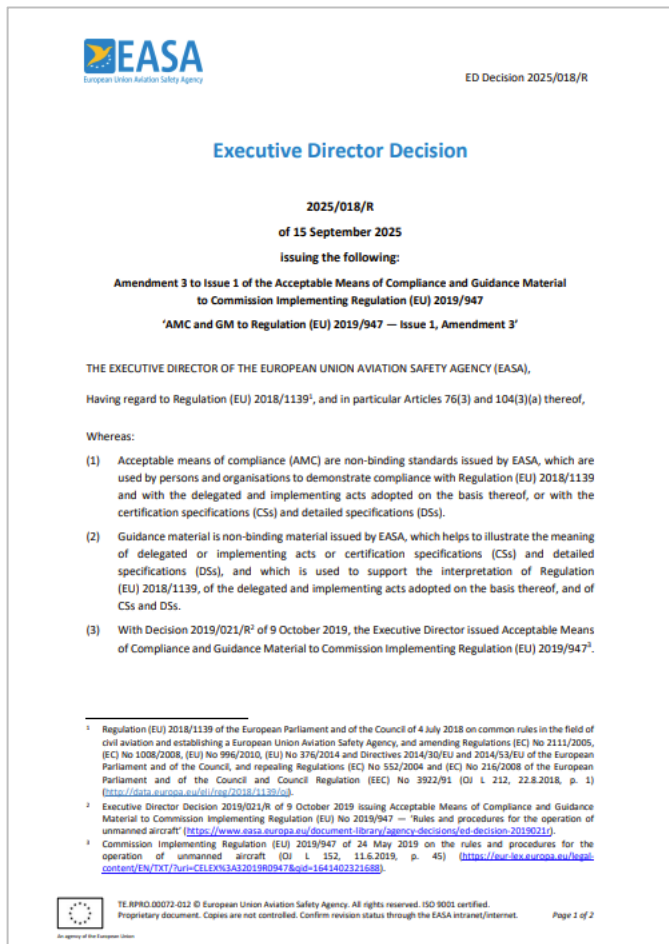


SORA 2.5の文書

番号	名称
—	本文
Annex A	運用コンセプト
Annex B	地上リスク軽減策
Annex C	空中リスク軽減策
Annex D	戦術的軽減策性能要件
Annex E	封じ込め・運航安全目標 サイバーセキュリティの考慮
Annex F	地上リスクの分類及び軽減策の根拠
Annex I	用語・定義

EASAのSORA 2.5導入

2025年10月、EASAがSORA 2.5をEU規則の適合性証明手法として導入した。
欧州固有の要件に対応するために、JARUSのSORA 2.5に限定的な修正を加えている。



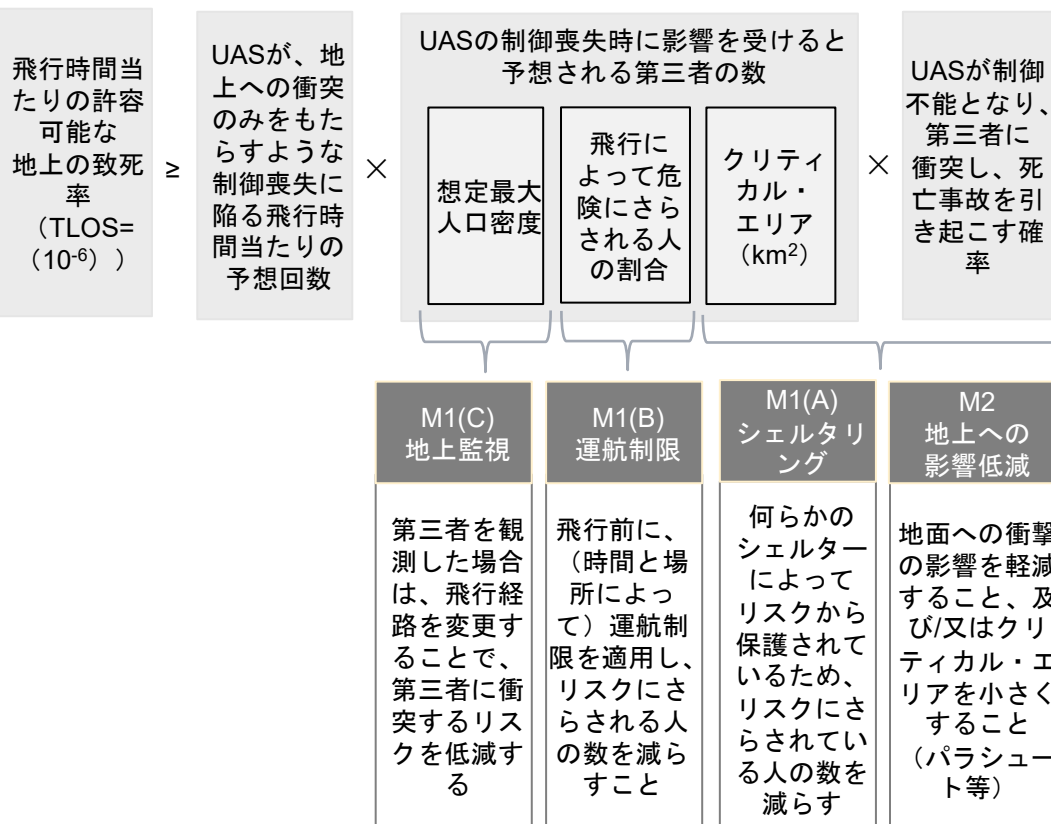
- SORA 2.5を発行するEASAの決定は即時適用され、飛行許可申請が可能となった
- ただし、加盟国はSORA 2.0での申請受付を継続することを許容できる
(申請期間は、EASAとしては6カ月を推奨)
- SORA 2.0と2.5両方で発行された運用認可はいずれも実施規則(EU) 2019/947第11条に適合しているが、SORA 2.5の方がSORA 2.0よりも簡素化されているため、SORA 2.5に移行したほうが申請者のメリットは大きいとみられる

EASAのSORA 2.5導入

ステップ3の地上リスク軽減策(M1(B))に関し、当局が内在地地上リスク(iGRC)を2ポイント以上減少させることを受け入れる場合がある旨追記された。

ステップ3 最終地上リスククラス (GRC) の決定

項番	地上リスク軽減策	ロバスト性のレベル		
		低	中	高
1	M1(A) 戦略的軽減策 (シェルタリング)	-1	-2*	N/A
	M1(B) 戦略的軽減策 (運用制限)	N/A	-1*	-2~
	M1(C) 戦術的軽減策 (地上での監視)	-1	N/A	N/A
2	M2 地上への影響低減	N/A	-1	-2



- 実際の運用時の人口密度が著しく低いと判定された場合、2ポイント以上のリスク減少が認められる可能性がある
- 静的な人口密度マップは情報源として国勢調査データを用いることがある。商業、レクリエーション、工業その他の区域は、日のある時間帯には人口密度が高くなり得る

EASAのSORA 2.5導入

ステップ5「戦略的軽減策適用による残余ARC決定」で定義されたVLOS向け戦略的軽減策は、遠隔操縦士に隣接する空域監視者(AO)がいる場合に拡大した。

ステップ5 戦略的緩和策適用による残余ARC決定

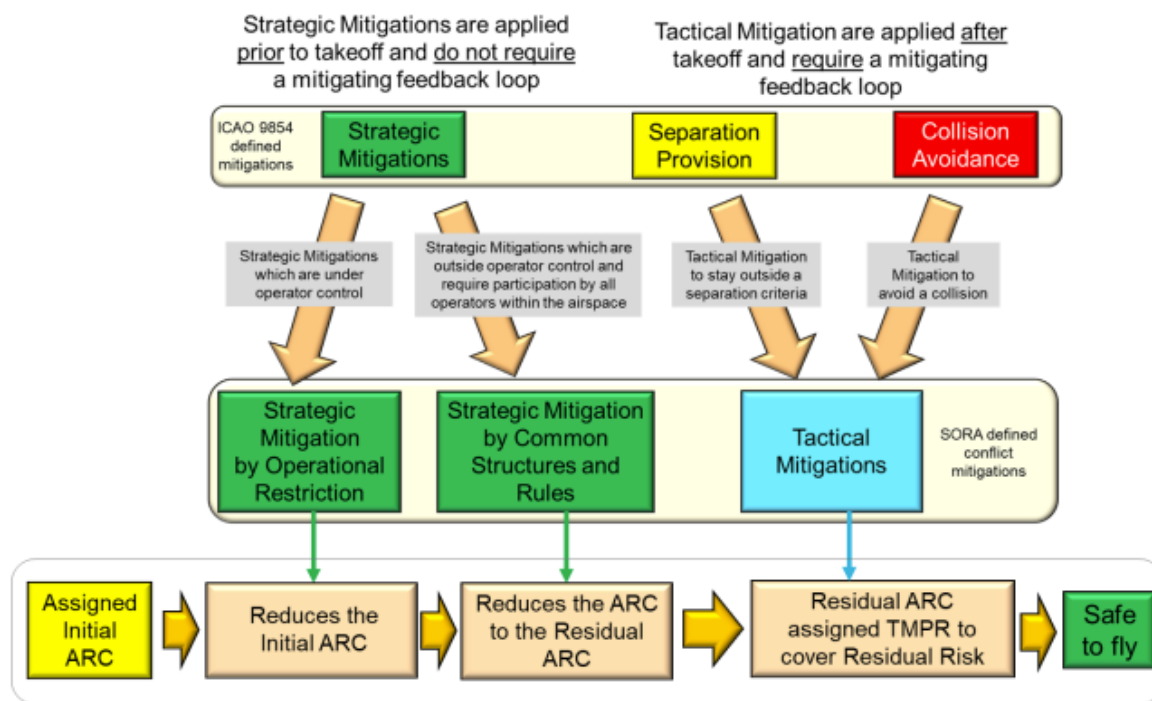


Figure 1; SORA Air-Conflict Mitigation Process

- VLOS運航のほか、遠隔操縦士が1名以上の空域監視員 (Airspace Observer、AO) の支援を受けるBVLOS運航を行う場合も、初期ARCを1つ低減できる

(UAが遠隔操縦士または1名以上のAOからのVLOS距離内に常に位置し、そのAOと遠隔操縦士がリアルタイムに通信し、他の有人・無人航空機を通知できるように配置されている場合)

- この条件下では、運航者は当該空域における他航空機の活動を評価する能力を有するとみなされ、そのため運用の前および運用中の双方でこの緩和策を適用することにより遭遇率を低減できる
- ただし、ARCをARC-aまで低減することはできない。ARC-dの環境では、航空交通管制との合意が必要となる場合がある

EASAのSORA 2.5導入

SAILごとに求められる機体の要件について、JARUSの定義する運航安全目標に欧州の要件を追加した。

SAILと機体要件

調整後の 地上リスク クラス	残留する空中リスククラス			
	ARC-a	ARC-b	ARC-c	ARC-d
≤2	I	II	IV	VI
3	II	II	IV	VI
4	III	III	IV	VI
5	IV	IV	IV	VI
6	V	V	V	VI
7	VI	VI	VI	VI
> 7	本リスク評価対象外			

- 生産、運用、訓練の遵守確認権限は各国航空当局にある一方、設計面の権限は欧州委員会にありEASAを通じて行使される。
- 各国航空当局は設計組織から作成された設計関連の運航安全目標に関する証拠を収集することができる。

SAIL I~III 主に宣言

SAIL VI 設計組織がEASA発行の設計
検証報告書(DVR)を取得する

SAIL V~VI EU規則748/2012のPart 21に
基づく型式証明を取得する



EASAのSORA 2.5導入

EASAと各国航空局の責任範囲の反映やメーカーと運航者の役割分担明確化がなされた。

SORA 2.5の運航安全目標一覧表

OSO	運航に関わる安全目標	
1	運航者が十分な能力を持っていること且つ/又は証明されている	①EU規則(EU) 2019/947のLight UAS Operator Certificate、EU規則 No 965/2012の航空運送事業者証明、EU規則No 748/2012付属書I (Part 21)による承認を有する組織が「高」ロバスト性を満たす
2	UASは十分な能力を持っている且つ/又は実績のある法人によって製造されている	
3	UASは十分な能力を持っている且つ/又は実績のある法人によって維持される	②「能力あるおよび/または実績ある組織によるUAS設計・生産」では、設計組織の基準と生産組織の基準の2つに分類。NAAとEASA間の責任分担を反映。
4	UASは、航空局が認めた設計基準に合わせて開発されている	
5	UASはシステムの安全性と信頼性を考慮して設計されている	③設計組織が提供すべき整備情報が新たな基準として追加。内容は変更せず、区分の明確化
6	C3 リンクの特徴(例えば、性能、スペクトルの仕様)が運航に適している	
7	CONOPS との一貫性を確保するためのUASの検査(製品検査)がされている	<ul style="list-style-type: none"> • SAIL IVにDVRが必要でありSAIL VおよびVIIに型式証明が必要である点を踏まえ、SAIL IVの堅牢性を「中」に、SAIL VIは「高」を維持 • SAIL IVに関するOSO #4の機能試験ベース(FTB)アプローチへの言及は、FTBがSAIL IIIまで許容されていることから削除された
8	運航手順が定義され、検証され、遵守されている(UASの技術的な問題に対処するため)	
9	リモートクルーは訓練を受けた現役で、異常および緊急事態(つまり、UASの技術的な問題)を制御できる	⑥UAS運用者と設計組織双方によるC3リンク特性の適合活動が求められており、基準を分割
13	外部サービスによってサポートされるUASが運航に適合している	⑦JARUSでは運航者とメーカー双方が適用範囲とされていたが、実際は運航者のみがUAS飛行マニュアルの確認責任を負うため変更
16	リモートクルー同士が連携している	
17	リモートクルーは運航に適している	⑧メーカーによるUAS飛行マニュアル作成要件が欠如していたが、メーカーにも責任が割り当てられているためメーカーと運航者の責任を明確化
18	ヒューマン・エラーに対して飛行エンベロープの自動保護機能がある	
19	ヒューマン・エラーからの安全な回復ができる	⑩運航者とメーカー双方が適用範囲とされていたが、実際はメーカーのみが責任を負うため変更
20	ヒューマンファクターが評価されており、ミッションに対して適切なヒューマンマシンインターフェイス(HMI)が確立されている	
23	安全な運用のための環境条件が定義され、測定可能であり、遵守されている	
24	UASは悪条件下に対応できるように設計されている	

出所: <https://www.easa.europa.eu/en/document-library/agency-decisions/ed-decision-2025018r>

EASAのSAIL IIIレベルの飛行に係るMoC最終化

SAIL IIIレベルの飛行における以下のOSOで利用できる機体とヒューマンエラーに関するMoCを作成した。

MoCが公開されたOSO

OSO	運航に関わる安全目標
1	運航者が十分な能力を持っていること且つ/又は証明されている
2	UASは十分な能力を持っている且つ/又は実績のある法人によって製造されている
3	UASは十分な能力を持っている且つ/又は実績のある法人によって維持される
4	UASは、航空局が認めた設計基準に合わせて開発されている
5	UASはシステムの安全性と信頼性を考慮して設計されている
6	C3 リンクの特性(例えば、性能、スペクトルの仕様)が運航に適している
7	CONOPS との一貫性を確保するためのUASの検査(製品検査)がされている
8	運航手順が定義され、検証され、遵守されている(UASの技術的な問題に対処するため)
9	リモートクルーは訓練を受けた現役で、異常および緊急事態(つまり、UASの技術的な問題)を制御できる
13	外部サービスによってサポートされるUASが運航に適合している
16	リモートクルー同士が連携している
17	リモートクルーは運航に適している
18	ヒューマン・エラーに対して飛行エンベロップの自動保護機能がある
19	ヒューマン・エラーからの安全な回復ができる
20	ヒューマンファクターが評価されており、ミッションに対して適切なヒューマンマシンインターフェイス(HMI)が確立されている
23	安全な運用のための環境条件が定義され、測定可能であり、遵守されている
24	UASは悪条件下に対応できるように設計されている

EASAのSAIL IIIレベルの飛行に係るMoC最終化

OSO#5、19、20では、ASTMやRTCAの規格が参照されている。

EASAのSAIL IIIのOSO使用するMoCで参照されている規格

OSO	運航に関わる安全目標	参照されている規格
5	UASはシステムの安全性と信頼性を考慮して設計されている	<ul style="list-style-type: none"> • ASTM F3309-21, Standard Practice for Simplified Safety Assessment of Systems and Equipment in Small Aircraft (小型航空機におけるシステム及び機器の簡易安全評価のための標準実施要領) • SAE ARP 4754B/EUROCAE ED-79B, Guidelines for development of civil aircraft and systems. (民間航空機およびシステムの開発ガイドライン) • JARUS AMC RPAS.1309 Issue 2 – Safety Assessment of Remotely Piloted Aircraft Systems (遠隔操縦航空機システムの安全性評価)
19	ヒューマン・エラーからの安全な回復ができる	<ul style="list-style-type: none"> • ASTM F3298-19 Standard Specification for Design, Construction, and Verification of Lightweight Unmanned Aircraft Systems (軽量UASの設計、構築、および検証のための標準仕様) • ASTM F3478-20 Standard Practice for Development of a Durability and Reliability Flight Demonstration Program for Low-Risk UAS under FAA Oversight FAA監視下の低リスクUASのための耐久性と信頼性飛行実証計画の開発のための標準実施要領 • ASTM F3367-21 Standard Practice for Simplified Methods for Addressing High-Intensity Radiated Fields (HIRF) and Indirect Effects of Lightning on Aircraft (航空機の高強度放射場(HIRF)及び雷の間接的影響に対処するための簡便な方法に関する標準実施要領)
20	ヒューマンファクターが評価されており、ミッションに対して適切なヒューマンマシンインターフェイス(HMI)が確立されている	<ul style="list-style-type: none"> • ASTM F3005-22 Standard Specification for Batteries for Use in sUAS (小型UASに使用するためのバッテリーの標準仕様) • RTCA DO-160G Environmental Conditions and Test Procedures for Airborne Equipment. (航空機搭載機器の環境条件とテスト手順) • NATO AEP-83 Light UAS Airworthiness Requirements (軽量無人航空機システム耐空性要件) • CAP 722 Ninth Edition Amendment 1 UAS Operations in UK Airspace – Policy and Guidance (第9版 修正第1号 英国空域における無人航空機システムの運用 - 政策とガイダンス)

EASAのInnovative Air Mobility Hub更新

原則、IAM HUBで提供される自動化アルゴリズムを用いて地上リスクを算出する。その他の方法を提案する場合は、JARUS SORA 2.5のAnnex F(地上リスクモデル)参照することが求められている。



凡例：第5版で追加された機能

Public Zone

- Drone Rule Navigator: UAS・eVTOLの規制を提供
- Drone Economy Dashboard: EASA加盟国におけるUASの運航に関する統計・連絡先情報を提供
- 人口密度データ: JRC/Copernicusデータを用いた地上リスク評価ツール
- 都市の役割と、都市コミュニティからの提言を盛り込んだガイド
- 欧州の運用カテゴリー用に設計されたUAS・eVTOLに関する一元的な情報源
- 規則と規制: IAMの実務を規定する最新のルール・規制を提供
- UASとIAMの状況: 社会的受容の主要トピックに関する基礎知識、ベストプラクティス、洞察のリポジトリ
- プライバシー懸念への対処方法に関するガイダンス: プライバシー上の懸念をどのように扱うかについての指針
- 知見と事例研究: UAS・eVTOLの設計、規則、社会的便益に関する情報
- ドローンの環境影響評価の標準化手法: Environmental Footprint Aviation (EFA)
- 運用情報(娯楽・業務用のドローン運航)

Member Zone(要ログイン)

- ドローン・データベースと設計の宣言: UASの設計・適合文書の中央データベース
- 運航宣言およびeSORA: 自動化されたリスク評価および認可ツール
- 国境を越える運航に関するガイドライン・ツール
- 地理ゾーン: UASの運用認可に向けた調和された地理的ゾーン

米国の目視外飛行規則

現行制度の個別免除等では個別審査であり時間・コスト大で目視外飛行の拡大に課題。課題解消を目的にPart 108(目視外飛行規則)のNPRM(規則案告示)を実施。適用対象は運航者や機体メーカー。






背景	目的	適用対象
<p>現在</p> <ul style="list-style-type: none">■ Part 107では目視内運航に限定■ 目視外飛行は個別免除等の限定的実施となっており、標準的/継続的運航の拡大に課題 <p>国からの要請</p> <ul style="list-style-type: none">■ 2024年FAA再授権法において、FAAに目視外飛行規則の規定を義務付け■ トランプ大統領令EO 14307「Unleashing American Drone Dominance」が発出され、FAAに目視外飛行規則策定の早期実現を要請 <p>2025年8月に Part 108 NPRM(目視外飛行規則案)を公表</p>	<p>継続的な目視外飛行の運航実現</p> <ul style="list-style-type: none">■ 個別免除から制度的認可への移行により、継続的なBVLOS運航を実現させる <p>安全性確保と産業発展</p> <ul style="list-style-type: none">■ DAA、リモートID、SMSなどを制度的に整備し、安全性を担保した上で、商業利用の本格化を目指す	<p>適用対象</p> <ol style="list-style-type: none">1. 米国空域での目視外飛行運航者2. FAAへの運航許可/認証申請者3. 許可/認証に基づくUAS整備者4. Part 108に従って運航されるUASの設計・製造・生産の関与者5. 耐空性承認の申請者(Subpart G/Hに基づく)6. FAAへの自主合意規格の提出者 <p>適用除外条件</p> <ol style="list-style-type: none">1. Part 107およびPart 91に基づく運航2. 49 U.S.C 44809に基づくレクリエーション運航3. 55ポンド(約25kg)以上のVLOS運航4. 人の輸送(旅客輸送)

目視外飛行規則案(Part 108 NPRM)発行までのタイムライン



Part 146の目的・スコープ

Part 146は、Automated Data Service Providers (ADSP)に最低基準と監督体制を設け、信頼性あるデータ共有ネットワークを構築する規則。主にPart 108のBVLOS運航を支援する目的で設計。

背景	目的	適用対象
<p data-bbox="104 396 305 454"> 現在</p> <ul data-bbox="92 485 653 706" style="list-style-type: none">■ Part 108でのBVLOS運航の地上・空中リスク管理支援をするUTMサービスの実現が課題■ UTMサービスを実現するには、FAAによるサービスの認証ルールが必要 <p data-bbox="65 753 131 816"></p> <p data-bbox="139 785 602 953">2025年8月にPart 146 NPRM (Automated Data Service Providers (ADSP)) 自動化データサービス提供者規則案を公表</p>	<p data-bbox="703 396 1224 454"> 信頼性のあるネットワーク構築</p> <ul data-bbox="703 468 1224 578" style="list-style-type: none">■ UTMサービス提供者に最低基準と監督体制を設け、信頼性のあるUTMのネットワークを構築 <p data-bbox="703 664 1116 721"> BVLOSの運航支援</p> <ul data-bbox="703 735 1224 892" style="list-style-type: none">■ Part 108の対象となっているBVLOS運航を支援■ 他の有人機にとってのリスク低減	<p data-bbox="1294 396 1541 454"> 適用対象</p> <ul data-bbox="1294 468 1835 892" style="list-style-type: none">■ NAS(国家航空空間システム)の安全・効率を守るために、FAA要件を満たすために使用されるサービスのみが対象■ 自社提供・第三者委託を問わず、FAAが証明を求めるサービスはPart 146の規制対象となり、UASサービス提供者(USS)、補足データサービス提供者(SDSP)、インフラ提供者などを包括してADSPと呼ぶ

米国の目視外飛行規則

Part 108は、Subpart A～Subpart Hまでの構成。そのうちSubpart B～Fは運航に関する要件、Subpart GおよびHは機体に関する要件となっている。

	Part 108の構成	記載内容の概要
一般	■ Subpart A – 一般/総則	– Part 108の適用範囲、報告義務と禁止事項、記録の作成と保存義務などの一般的な要件の記載
運航	■ Subpart B – 運航規則	– 運航前要件や、運航エリア・衝突回避策・多数機同時運航の規程など全般的な運航規則の記載
	■ Subpart C – 人員	– 人員役割定義、知識と技能、健康状態、セキュリティリスクなどの運航に関わる人員についての規則の記載
	■ Subpart D – 運航許可(Permitによる運航)	– 運航申請、運航機体・エリアの制限、サイバーセキュリティ、運航用途などの許可運航に関する一般規則の記載
	■ Subpart E – 運航認証(Certificateによる運航)	– 運航申請、訓練プログラム・検証試験、リスク評価・部品確認・SMS、運航用途などの認証運航に関する一般規則の記載
	■ Subpart F – 整備、改造、修理	– 適用範囲、整備者・整備内容、寿命制限部品、修理内容など、運航安全確保のための整備・修理に関する一般規則の記載
機体	■ Subpart G – Airworthiness acceptance	– UAの耐空性承認における関連要素、申請、適合要件、設計変更などの一般的な要件・規則の記載
	■ Subpart H – 耐空性承認の設計・試験要件	– 機体の寸法・重量、推進・安全システム、耐久性、試験など、耐空性承認に必要な機体設計・試験要件の記載

米国の目視外飛行規則

Part 146は、Subpart A～Fまで構成される。Subpart B,CがADSPの証明とサービス認可の申請要件、Subpart D,Eが遵守要件となっている。

	Part 146の構成	記載内容の概要
一般	■ Subpart A – 一般/総則	– Part 146の適用範囲、ADSP等の用語定義、欺瞞的行為の禁止要件などの一般的な要件の記載
申請要件	■ Subpart B – 証明(Certificate)	– ADSPの証明申請規則、サービスレベルの定義、などのADSP証明取得に関する一般規則の記載
	■ Subpart C – サービス認可 (Service Authorizations)	– ADSPのサービス認可の取得要件、申請・取得プロセスなどのサービス認可取得に関する一般規則の記載
遵守要件	■ Subpart D – 証明事業者要件	– サイバーセキュリティ、品質管理システム、訓練、報告対象事象、データ保存などADSP証明取得/維持に必要な要件の記載
	■ Subpart E – サービス認可要件	– 認可サービスのデータ交換要件、ソフトウェア更新によるデータ更新要件などの認可取得/維持に必要な要件の記載
再評価・撤回	■ Subpart F – 証明/認可の取消/再考	– 証明/サービス認可の取消規則、再考の申し立て要件など、証明/認可の停止に関する一般規則の記載

Part 108の要点

全体	<ul style="list-style-type: none">■ 「人口密度のカテゴリ」・「許可、認証(リスクに合わせて)」・「許可認証は用途別(許可8用途、認証4用途)」■ 戦略的衝突回避および適合監視と非協調DAA要件■ 複数機、シールド運航
人員	<ul style="list-style-type: none">■ 個人→組織への責任所在の変更とオペレーションスーパーバイザの設定■ 運航者に訓練責任あり。認証運航の場合は訓練のFAA承認、一般的な訓練に加えて機体特有の訓練として12分野を明示■ 関わる人員のセキュリティ脅威評価
許可/認証	<ul style="list-style-type: none">■ 運航許可は8目的(配送、農業、空撮、公共目的、訓練、デモ、フライトテスト、娯楽)に発行。小規模かつ制限付き■ 運航認証は4目的(配送、農業、空撮、公共目的)に発行。大規模運航が可能でより厳格な要件が付与。検証テストやSMSなど従来のPart 135オペレーター要件と同等■ 危険物輸送は基本的に認証のみ
整備/改良	<ul style="list-style-type: none">■ 整備資格などは設けない。整備責任は運航者に所在。整備要員は訓練の実施が求められる。メーカーは飛行に必要な部品や寿命制限を明記した上で、運航者は指示に従った点検・交換の実施が求められる■ 修理や改造はメーカーの承認が必須となる
機体	<ul style="list-style-type: none">■ メーカーの役割を拡大し、機体認証ではなく、メーカー自らが適合性を証明、宣言する Airworthiness acceptanceを規定

Part 108の要点(運航許可と運航認証)

Part 108では低リスクな8用途に対し、小規模かつ制限付きでの運航の認める。運航認証は運航許可で認められている範囲を超える運航を行う場合に必要となる。

運航許可
(Permit)/
運航認証
(Certificate)

参照先
§ 108.400
§ 108.500

- FAAはBVLOS運航を「運航許可」と「運航認証」の2経路で承認する仕組みを提案
- 運航許可は8目的(配送、農業、空撮、公共目的、訓練、デモ、フライトテスト、娯楽)に発行。小規模かつ制限付き
- 運航認証は4目的(配送、農業、空撮、公共目的)に発行。大規模運航が可能でより厳格な要件が付与
- 同一カテゴリにおける許可証の保有数は1つに制限され、許可証の制限(機体数上限など)を超える場合は認証運航の取得が必要。例外は飛行試験で、メーカーは複数の試験許可を保有可能

許可分類	最大重量	同時運航機数	人口密度 カテゴリー	認証取得オプション		
				人口密度 カテゴリー	機体重量	空域
配送	55ポンド(約25kg)	100	3	全て	最大110ポンド (約50kg)	全て
農業	1320ポンド(約600kg)	10	1	3まで可能	-	-
空撮・ 公共目的	110ポンド (約50kg)	25	3(公共目的の 場合、人命救 助を除く)	4	最大1320ポンド (約600kg)	-
				5	最大110ポンド (約50kg)	-
訓練	1320ポンド(約600kg)	10	1	認証取得適用外		
デモ	110ポンド	50	2			
フライトテスト※	1320ポンド(約600kg)	上限なし	1			
PwC 娯楽	55ポンド(約25kg)	1	3			

※メーカーのみ Airworthiness acceptance済みUASの使用義務なし

カナダの目視外飛行規則

カナダ運輸省は、2025年11月、目視外飛行を解禁した。人口密集地から1km以上離れた地域での飛行は宣言、1km未満の地域での飛行は事前検証宣言が求められる。

欧州・米国と異なり、SFOC(特別運航証明)の取得が必要な運航が明確化されている。

運航形態と飛行許可の必要性

凡例: 宣言のみ 事前検証宣言 特別運航証明

VLOS				EVLOS/ Sheltered operation	BVLOS	
Special operation				N/A	Special	
Advanced			Special (6機以上の 運航、人が搭 乗する等)		低リスク (Level 1 Complex) 人口密集地から 1km以上離れた 地域上空での飛 行	Special (2機以上の運航、 人が搭乗する等)
Basic operation (非管制空 域)		Advanced (人への接近、 第三者上空 飛行等)		低リスク (Level 1 Complex) 人口密集地から 1km未満の地域 上空での飛行		
Advanced operation (管制空域)		Advanced (人への接近、 第三者上空 飛行等)				
250g イベント上空で飛行する場合はSFOCが必要						

ブラジルの目視外飛行規則

ブラジル民間航空庁は、2025年7月、従来の重量に基づく規則を見直し、SORAを適用するための欧州の規則をもとにした規則案を公開、意見募集を実施した。

RBAC-E No. 94

クラス	重量
1	離陸重量が150kgを超える遠隔操縦航空機 (RPA)
2	離陸重量が25kg以上150kg以下のRPA
3	離陸重量が25kg未満の遠隔操縦航空機システム (RPAS)。なお、250グラム未満のものには特別な規則がある。

操縦者の資格認証、無人航空機の登録、許容される利用用途は、遠隔操縦航空機 (RPA) の各クラスごとに異なる。

RBAC- No. 100

カテゴリー	Open	Specific	Certified
リスク	低リスク	Openよりもリスクのある	高リスクの操作や複雑な運用
リスク評価	なし	STS, SORA	詳細なリスク評価を要求
規制当局の承認	通常は必要なし	必要	必要
その他の操作制約	<ul style="list-style-type: none"> 第三者上空飛行は禁止 VLOS又はEVLOS 最大離陸重量は25kgまで 高度120m以下 SISANTへの登録が必要である 	<ul style="list-style-type: none"> 都市部を含む、または人の上空での飛行を伴う場合がある 	<ul style="list-style-type: none"> 人口が密集した地域での運用、または複雑なBVLOS UAS、運用者、操縦者の認証が必要 ANACによる継続的な監督を受ける必要
ユースケース	<ul style="list-style-type: none"> 農村地域での空撮、精密農業 	<ul style="list-style-type: none"> 都市部での撮影、インフラ点検、管理された区域での配送、ライトショー 	<ul style="list-style-type: none"> 都市中心部での貨物輸送

出所:

PwC

<https://www.gov.br/anac/en/topics/drones/proposal-for-new-rules-for-drone-operation>

<https://www.gov.br/anac/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/consultas-publicas/consultas/2025/cp-09-2025/cp-09-2025-minuta-da-is-no-100-001.pdf>

DronesQuadによる機体要件のハーモナイゼーション

DronesQuadは、欧州、米国、カナダ、ブラジルの4者の航空当局で構成される。
SAIL IIIの目視外飛行で定められる機体要件に共通する事項をMoCとしてまとめようとしている。

背景	課題認識	想定成果物
<ul style="list-style-type: none">■ 2019年、カナダ運輸省民間航空局 (TCCA) は、設計国に関する相互関係が確立されている他の当局に働きかけた■ 2020年までに、TCCA、EASA、FAA およびANACの間で、実務担当技術者レベルのDronsQuad (DsQ)が設立■ Open・Certifiedカテゴリーの間に位置するSpecificカテゴリーに焦点を当てた■ ICAO附属書6第IV部の前文は、伝統的な航空の原則を全面適用することが相当ではないカテゴリーとして Specificカテゴリーを位置づけている	<ul style="list-style-type: none">■ JARUSのSORAIは、UAS運用リスク評価の共通言語を確立している■ 機体の耐空性の観点では、複数の当局が依然として共通のアプローチや安全性の連続体 (safety continuum) を共有していなかった■ 規制が異なっているにもかかわらず、想定される MoCsには共通要素が存在。	<ul style="list-style-type: none">■ <u>標準化機関が規格作成に用いることのできる共通の設計基準のセットである高水準製品安全基準 (High Product Safety Criteria、HPS Criteria)を作成する</u>■ HPS Criteriaは、DsQが承認した性能基準に基づく要求事項であり、各当局の国内要件を満たす■ 対象は、UAS設計に関する製品宣言者 (Product Declarant) のみとする

根拠とする規制



EU規則 2019/947第11条のAMC (SAIL IIIの設計に関するMoC)
(宣言のみが必要なSAIL IIIまでの運航)



2025年8月5日付けのPart 108案
(提案されているSubpart G・Hに基づく宣言)



低リスクのBVLOS規則 (2025年3月6日 SOR/2025-70)
SAIL IIIまでの宣言及び事前検証宣言が必要な飛行 (リスク軽減策なし)

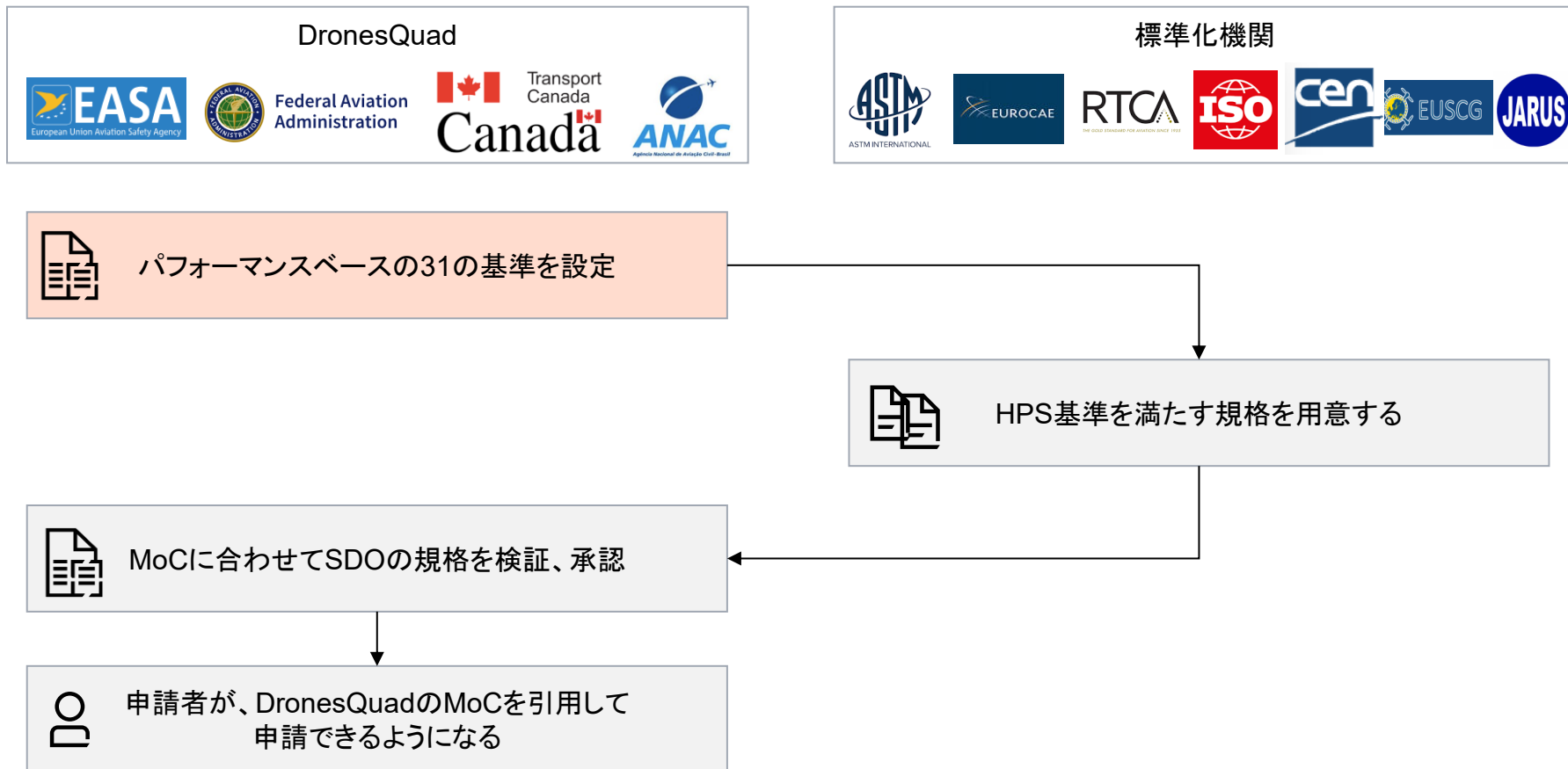


RBAC n° 100 – consultation closed, currently comment adjudication
(宣言のみが必要なSAIL IIIまでの運航)

DronesQuadによる機体要件のハーモナイゼーション

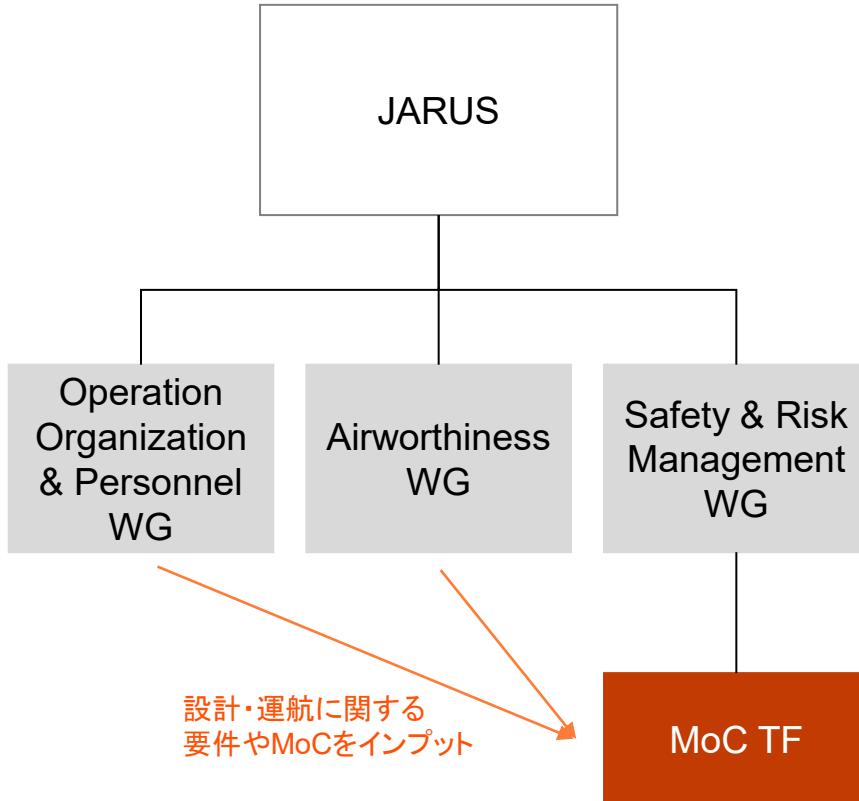
DronesQuadで耐空性基準の共通事項を31項目で整理し、標準化機関に展開した。
今後、標準化機関において、基準を満たす規格が用意される予定。

検討の流れ



JARUSにおけるSORA 2.5 MoC検討

JARUSにおいて、SORAで活用できるMoCを検討するMoC WGを設置した。



設置目的

Annex B(地上リスク低減策)およびAnnex E(運航安全目標)の現行版を維持し、新たな運用経験や利用可能な適合手段標準に歩調を合わせること。

主な実施事項

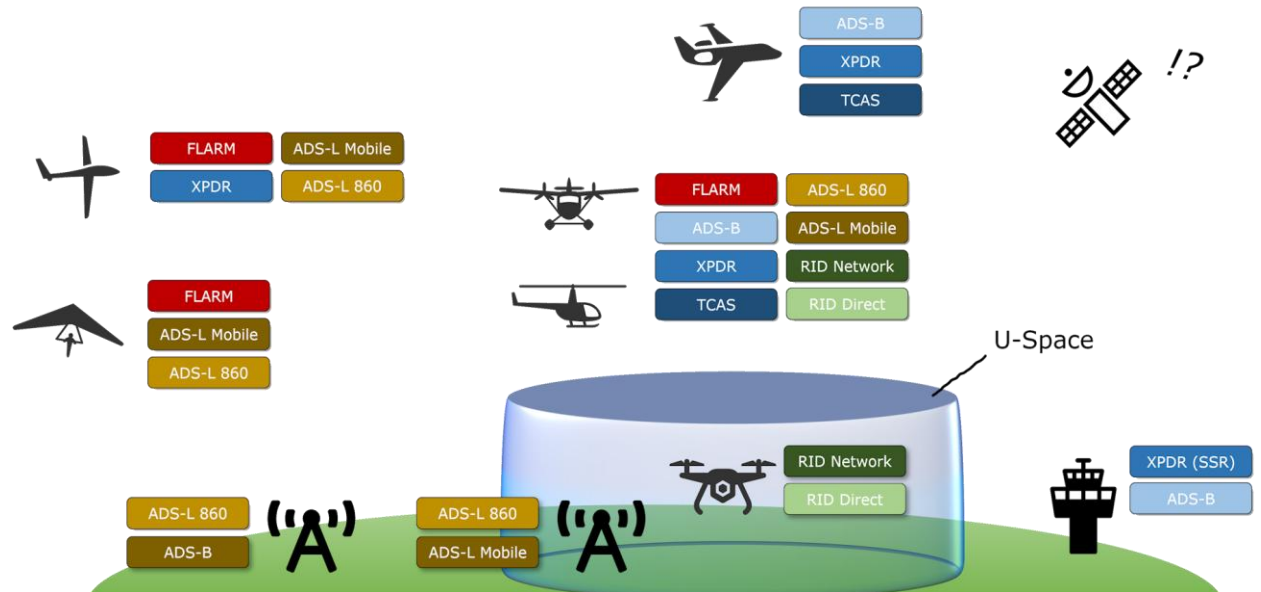
- SORAで適用できる規格を受け入れるプロセスおよび標準の参照方法を見直す
- **航空局によるSORA要件に関する既存および新規のMoCを見直す**
- 航空局が受け入れた規格のうち、SORA要件を部分的または全面的に満たすものを見直す
- Annex BおよびEに、MoCやガイダンス資料へ参照を追加する
- SORA 3.0のタイムプランとは独立してAnnex B・Eの定期的なリリースを計画する。(SORA 2.5と互換性のある中間版(例:2.6、2.7、...)を設ける可能性)

諸外国のe-Conspicuity動向

欧州では、有人機と無人機の共存を確立する低高度空域であるU-Space内で電子視認性を必須とする規制を策定し、より適したプロトコル(ADS-L)を公開した。

2026年を想定したe-Conspicuityのイメージ

- 2022年、EASAは航空機の電子視認性(e-Conspicuity)の概念を導入
- U-Space空域を飛行する管制サービスを受けていない有人機は、電子的に視認可能でなければならない
(標準化飛行規則(SERA) 6005(c))
- ADS-Bより軽量・低コスト・低出力にした電子視認性のプロトコルとしてADS-Lを定義



参照:

EASA "SERA.6005 Requirements for communications, SSR transponder and electronic conspicuity in U-space airspace" <https://www.easa.europa.eu/en/document-library/easy-access-rules/online-publications/easy-access-rules-standardised-european?page=14>

FLARM Technology AG "Electronic Conspicuity and ADS-L" <https://www.flarm.com/en/general-aviation/electronic-conspicuity-and-ads-l/>

諸外国のe-Conspicuity動向

航空交通管制圏以外の特定空域でも欧米・英ではe-Conspicuityを義務化しようとしている。
全国でのe-Conspicuity義務化も英米では検討しようとしている。

国	e-Conspicuityの対象空域		
	全国	特定空域 (Mode C Veil含む)	航空交通管制圏
日本	不明	×	○
欧州	検討中	○	○
英国	将来的に検討	○	○
米国	将来的に検討	○	○

国際標準化機関の最近の動向(無人航空機)

米国では、Part 108案で活用できるメタスタンダードを作成中。

標準化機関	WG	最近の動向
JARUS	<ul style="list-style-type: none"> Operation Personnel & Organization Airworthiness Safety and Risk Management 計3つのWGが存在	<ul style="list-style-type: none"> <u>SORA 2.5で活用できるMoCを検討するタスクフォースを設置</u> SORA 3.0の策定を開始 (空中リスクの定量化が2.5から3.0での主要な変更点) 自動・自律化した機体・運航に関する議論を各WGで開始
ASTM	<ul style="list-style-type: none"> F38 Unmanned Aircraft Systems等 	<ul style="list-style-type: none"> <u>Part 108案に記載された要件を満たすためのMoCとして活用できる規格をまとめたメタスタンダード(F3196改訂版)を作成中</u> 空中リスク評価手法に関するガイダンスを検討
SAE	<ul style="list-style-type: none"> SAE S-18 	<ul style="list-style-type: none"> システム開発におけるセキュリティや安全性検証方法(MBSE(Model-Based System Engineering)を開発補助プロセスに取り込むか)に関する標準が複数提案されている。ARP4754(開発保証)やARP4761(安全性評価方法)のアップデートする可能性がある <u>S-18A(UAS、AAMを含むAutonomy)では、既存規格の課題を分析したペーパーを発表し、それらに対応した開発保証の方法、安全性評価に関する標準化の議論を実施中(AIR7121)</u>
EUROCAE	<ul style="list-style-type: none"> WG-105 Unmanned Aircraft System (UAS) 	<ul style="list-style-type: none"> 2024年12月、SAIL III、IVのMoCを発表(ED-325 vol.1)。 <u>2026年6月、Guidance document for Special Condition LUAS - Medium Risk - Volume 2として発行予定</u> SG-3でUTM関連の規格を作成中
ISO	<ul style="list-style-type: none"> TC 20/SC 16 現在8つのWGが存在	<ul style="list-style-type: none"> オペレーションやUTM、検査手法、衝突回避に関する議論が活発化 Counter UASもスコープに追加

国際標準化機関の最近の動向(無人航空機)

SAIL IV飛行を行う際に必要な設計検証プログラム(DVP)では、機体要件であるSC Light UASへの適合証明に用いるMoCの提案を含める必要がある。

MoC提案を作成で参照できる規格としてEUROCAEが挙げられている。

Requirements	EASA MoC for SC LUAS	AW TF MoC for SORA OSOs	Industry Standard	Notes
2415 Lift / Thrust / Power Calibration, Ratings and Op. Limitations			EUROCAE ED-325 Volume 1	
2430 Energy storage and distribution systems			EUROCAE ED-325 Volume 1	
2500 / 2505 Systems and equipment (general)	Ongoing (cyber aspects only)		Ongoing (not including cyber aspects)	
2510 Equipment, Systems and Installation	Adopted	Adopted (OSO#5)		SAIL III MoC to OSO#5 can be used to formulate proposal of MoC to LUAS 2510 for SAIL III DVRs
2511 Enhanced Containment for SORA 2.0	Enhanced Containment: adopted		ASD-STAN prEN4709-006 (enhanced containment)	
2511 low, medium, high containment for SORA 2.5	Low and medium containment: ongoing			
2512 Mitigation Means M2 medium	Adopted			
2512 Mitigation Means M2 high	Ongoing			
2515 Lightning protection			Ongoing	
2520 HIRF			Ongoing	
2528 Envelope protect.		Adopted (OSO#18)		SAIL III MoC to OSO#18 can be used to formulate proposal of MoC to LUAS 2528 in SAIL III and IV DVRs
2529 Navigation			Ongoing	EUROCAE ED-325 Volume 2 work has started.
2530 External lights			Ongoing	EUROCAE ED-325 Volume 2 work has started.
2575 C3 Contingency			Ongoing	EUROCAE ED-325 Volume 2 work has started.

3

空飛ぶクルマの法規制・ 国際標準化動向

空飛ぶクルマとは

空飛ぶクルマは、ヘリコプターと比較して騒音が小さい、離着陸場の設置自由度が高いといった特徴がある。

空飛ぶクルマとヘリコプターの違い

	空飛ぶクルマ	ヘリコプター	
機体(例)	 JAS4-1 (Joby Aviation)	 SkyDrive社のSkyDrive(SD-05)	
特徴	<ul style="list-style-type: none">• 電動のため、部品点数が少なく、機体コストと整備コストが低い• 複数の小さなプロペラで飛行するため、騒音が小さい• 垂直離着陸が前提のため、離着陸場の設置自由度が高く、利便性が向上する• 将来的に操縦者が不要となれば、運航費用が低下する	<ul style="list-style-type: none">• エンジンを動力源とするため、部品点数が多い• 大きなプロペラを回して飛行するため騒音大きい• 斜め飛行で離着陸するため専用のヘリポートが必要	

空飛ぶクルマの類型

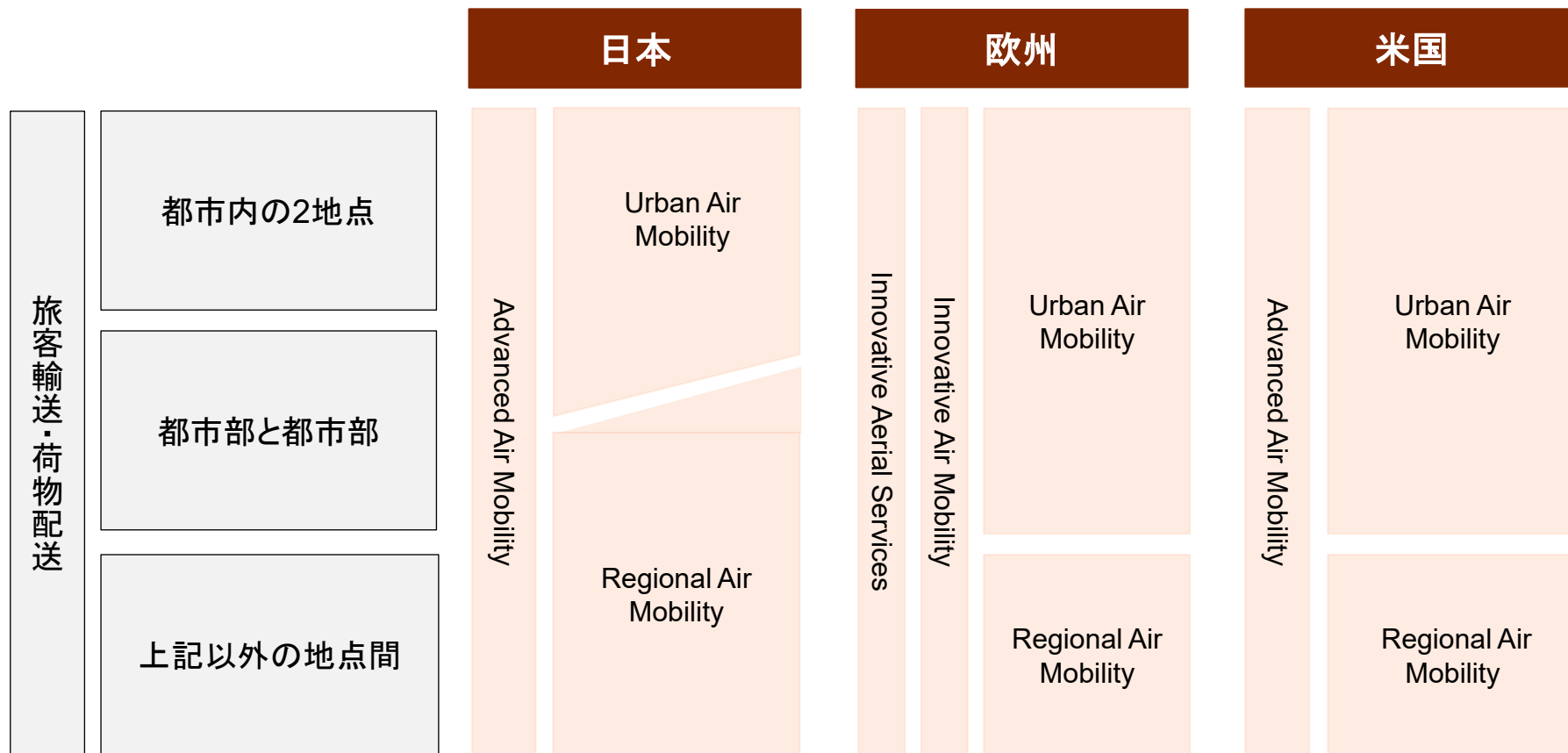
eVTOL(electric vertical take-off and landing)は、ベクタードスラスト、リフト・クルーズ、マルチコプターの3つに分類される。

空飛ぶクルマの特徴

方式	ベクタードスラスト	リフト・クルーズ	マルチコプター
機体	 <p>JAS4-1 (Joby Aviation)</p>	 <p>Generation6 (Wisk Aero)</p>	 <p>SD-05 (SkyDrive)</p>
特徴	<ul style="list-style-type: none">固定翼垂直離着陸と巡航で同じ推進システムを使用する長距離飛行に適している	<ul style="list-style-type: none">固定翼垂直離着陸と巡航で異なる推進システムを使用するベクタードスラストよりも短距離飛行に適し、マルチコプターよりも長距離飛行に適している	<ul style="list-style-type: none">固定翼がない最も短い距離を飛行する

空飛ぶクルマの定義

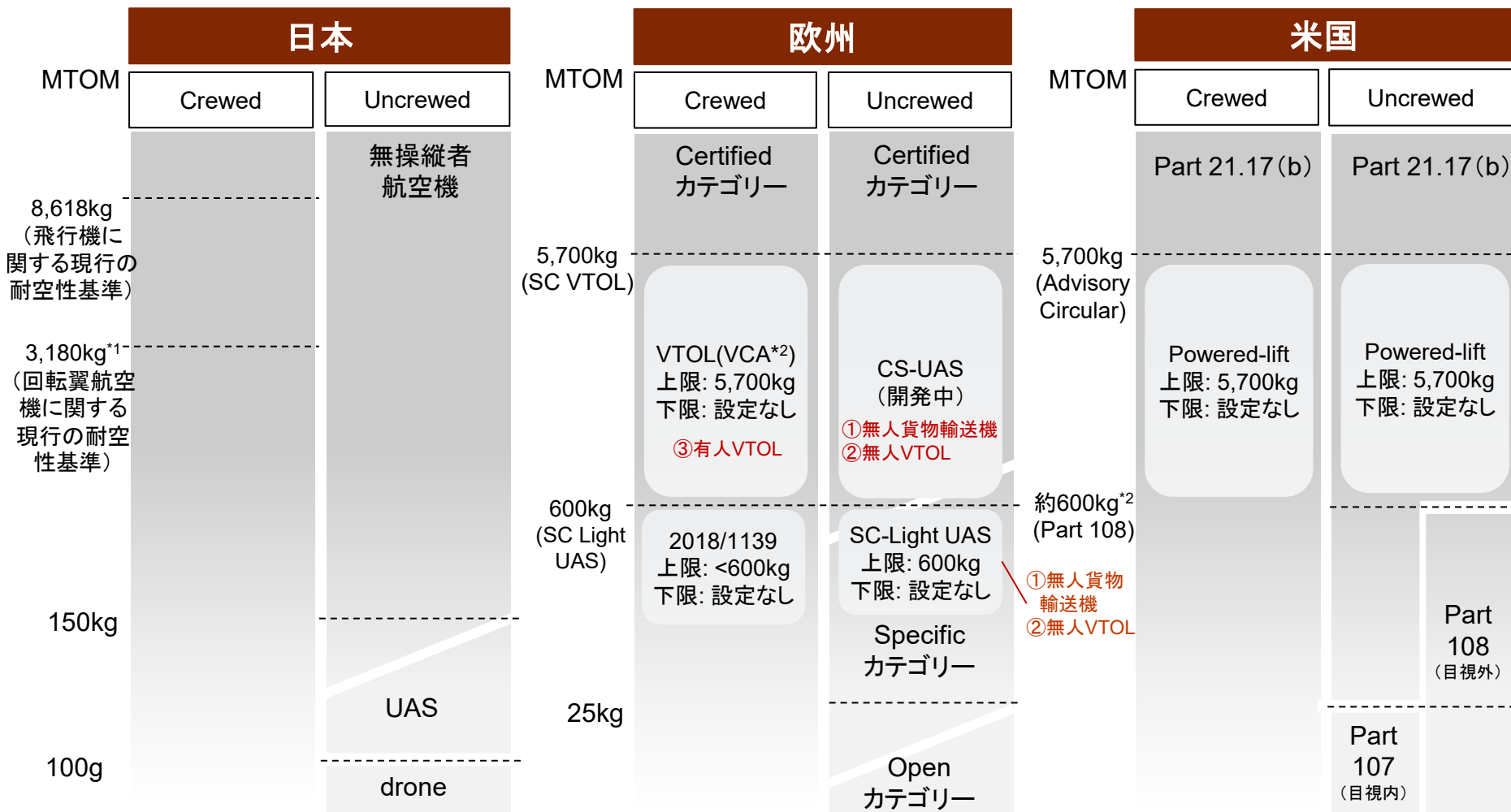
空飛ぶクルマは、日本と米国ではAAM(Advanced Air Mobility)、欧州ではIAM(Innovative Air Mobility)と主に呼称される。AAM・IAMの下位概念として、都市部の運航を指すUAM(Urban Air Mobility)が存在する。



出所:空飛ぶクルマの運用概念Concept of Operations for Advanced Air Mobility (ConOps for AAM)本文(案)、EASA "Notice of Proposed Amendment 2022-06"、FAAウェブサイト、有識者ヒアリングをもとに作成

法規制上の位置づけ

欧米での規制策定が進められている、操縦者が搭乗するeVTOL/VTOLを中心に規制動向を概説する。



*¹ 耐空性審査要領第61号には3,180kgと記載。ポンド表記で7,000lbとあり、SC VTOL及びAlia-250と同値

*² VTOL-capable aircraft

主なアップデート(空飛ぶクルマ)

5か国の航空当局が空飛ぶクルマの型式証明要件のハーモナイゼーションに向けて連携している。

	欧州	米国	その他の国
政策・規制	<p>EASA</p> <ul style="list-style-type: none">• AAM規制を更新(新規の規制はなし)	<p>NAAネットワーク</p> <ul style="list-style-type: none">• 5か国の航空当局による型式証明ロードマップ策定(米国、英国、豪州、カナダ、ニュージーランド) <p>運輸省(DOT)</p> <ul style="list-style-type: none">• 米国AAM国家戦略及び包括計画を発表• 米国eVTOL統合パイロットプログラムを発表	<p>英国</p> <ul style="list-style-type: none">• AAM規制ロードマップを発表 <p>豪州</p> <ul style="list-style-type: none">• AAM規制ロードマップを発表
ビジネス	<p>主要メーカーの機体開発状況</p> <ul style="list-style-type: none">• 2027~2028年頃の型式証明取得に向けて機体開発・試験を実施中		<p>中東</p> <ul style="list-style-type: none">• アラブ首長国連邦(UAE)、サウジアラビア、カタールにおいて飛行試験を実施・計画中• UAEではエアタクシー構想を展開

空飛ぶクルマの関連規則(欧州)

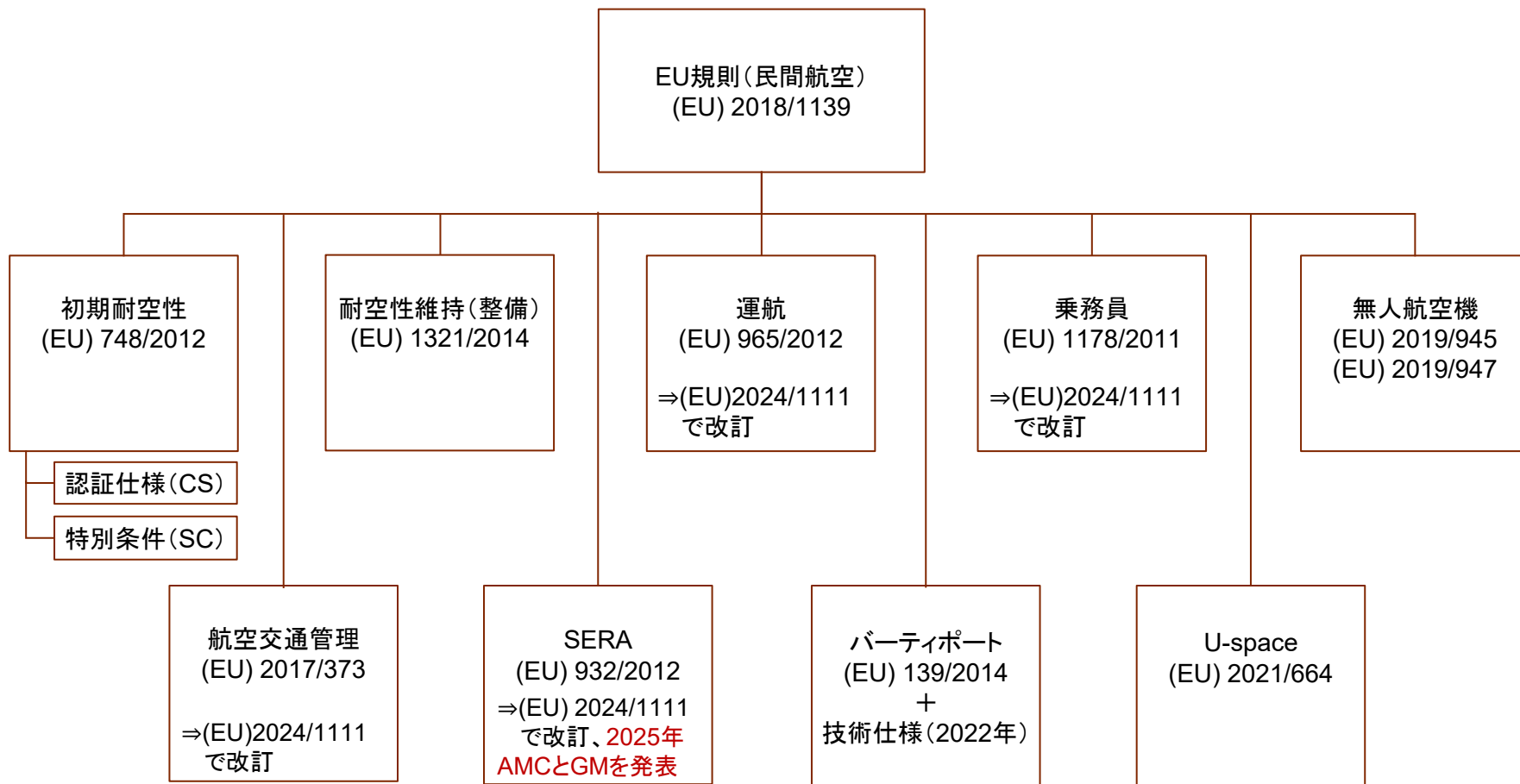
欧州では、VTOLはリスクの高いSpecific、Certifiedカテゴリーに分類される。

運航タイプ

運航タイプ	①無人貨物輸送機	②無人VTOL	③有人VTOL
機体イメージ			
カテゴリー	Certified	Specific/Certified	Certified
操縦者の搭乗の有無	搭乗しない	搭乗しない	搭乗する
概要	<ul style="list-style-type: none"> 空域クラスA~C(ICAO空域分類)における貨物輸送を目的とした計器飛行(IFR)で、飛行場から離陸及び/又は着陸するもの 	<ul style="list-style-type: none"> U-space空域の予め定められたルートを使用して混雑した環境(例えば都市部)で離着陸するUAS(運用の一部は混雑していない環境(例えば地方)でもよい) 旅客輸送や貨物配送を行う無人VTOL機による運航を含む 	<ul style="list-style-type: none"> タイプ②のうち、操縦者が搭乗する有人VTOL機による運航を行うもの U-space空域外での運航も含む

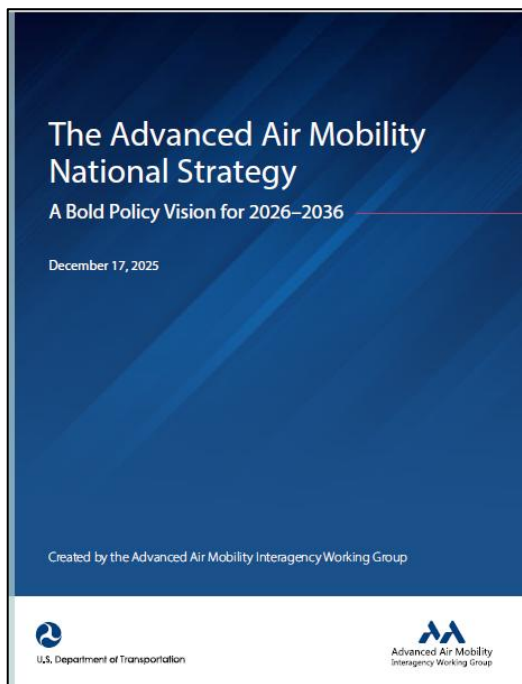
空飛ぶクルマの関連規則(欧州)

EU規則2024/1111において、運航や操縦士要件が定められている。

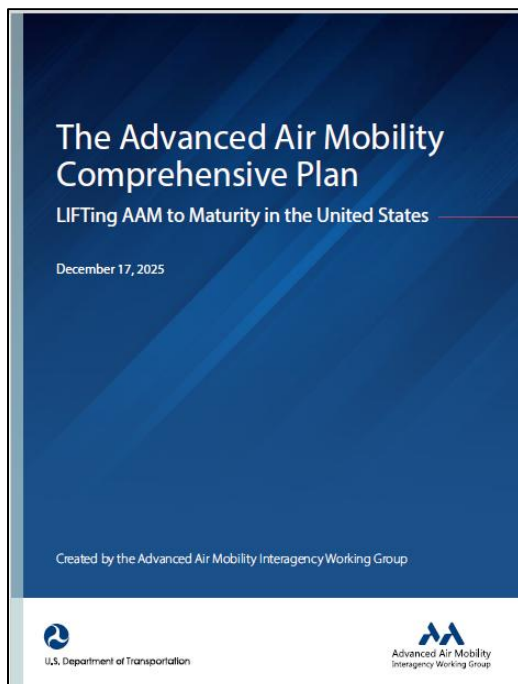


米国AAM国家戦略

2025年12月、米国運輸省は米国初のAAM国家戦略と包括計画を発表した。
2026年から2036年までの10年間のAAM運航に向けたビジョンを示している。



AAM国家戦略
2026-2036年の大胆な政策ビジョン



AAM包括計画
米国におけるAAMの成熟

背景・目的

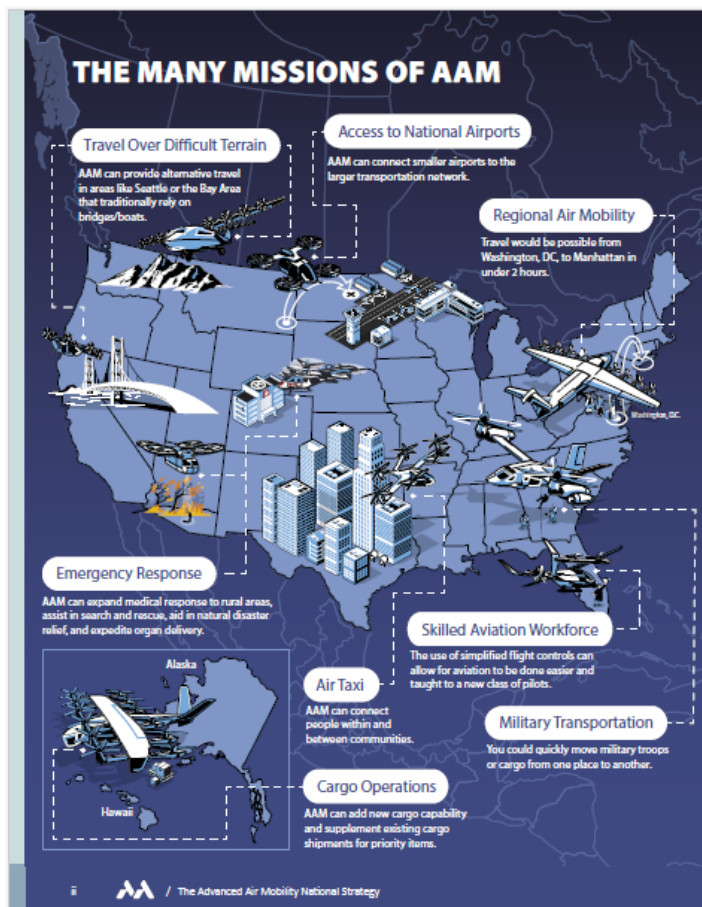
- 2022年、AAM技術を支援するために政府横断的なアプローチとして「AAM調整リーダーシップ法 (Advanced Air Mobility Coordination and Leadership Act)」が成立。運輸省は、AAMについて今後10年間の具体的な戦略を作成するため、25以上の連邦機関の専門家で構成される政府間作業部会 (IWG) を招集
- IWGは、約3年にわたり定期的に会合を開催し、本戦略文書と、米国の政策ビジョンと「AAM包括的計画」を定めた

6つの柱

1. 空域
2. インフラ
3. セキュリティ
4. 地域関与
5. 人材育成
6. 自動化

米国AAM国家戦略

2027年までにAAMの運航開始、2035年までの完全自律飛行を目指している。



2027年まで

- 既存の広範な空港インフラを活用・改修することで、現在主流の航空機による**実証飛行および初期運航**が行われる
- 自動化技術企業、先進的な炭素系部材メーカー、無線周波数の柔軟性向上につながり得る通信事業者などを含む、米国内に拠点を置く完全なサプライチェーンの形成を促進する

2030年まで

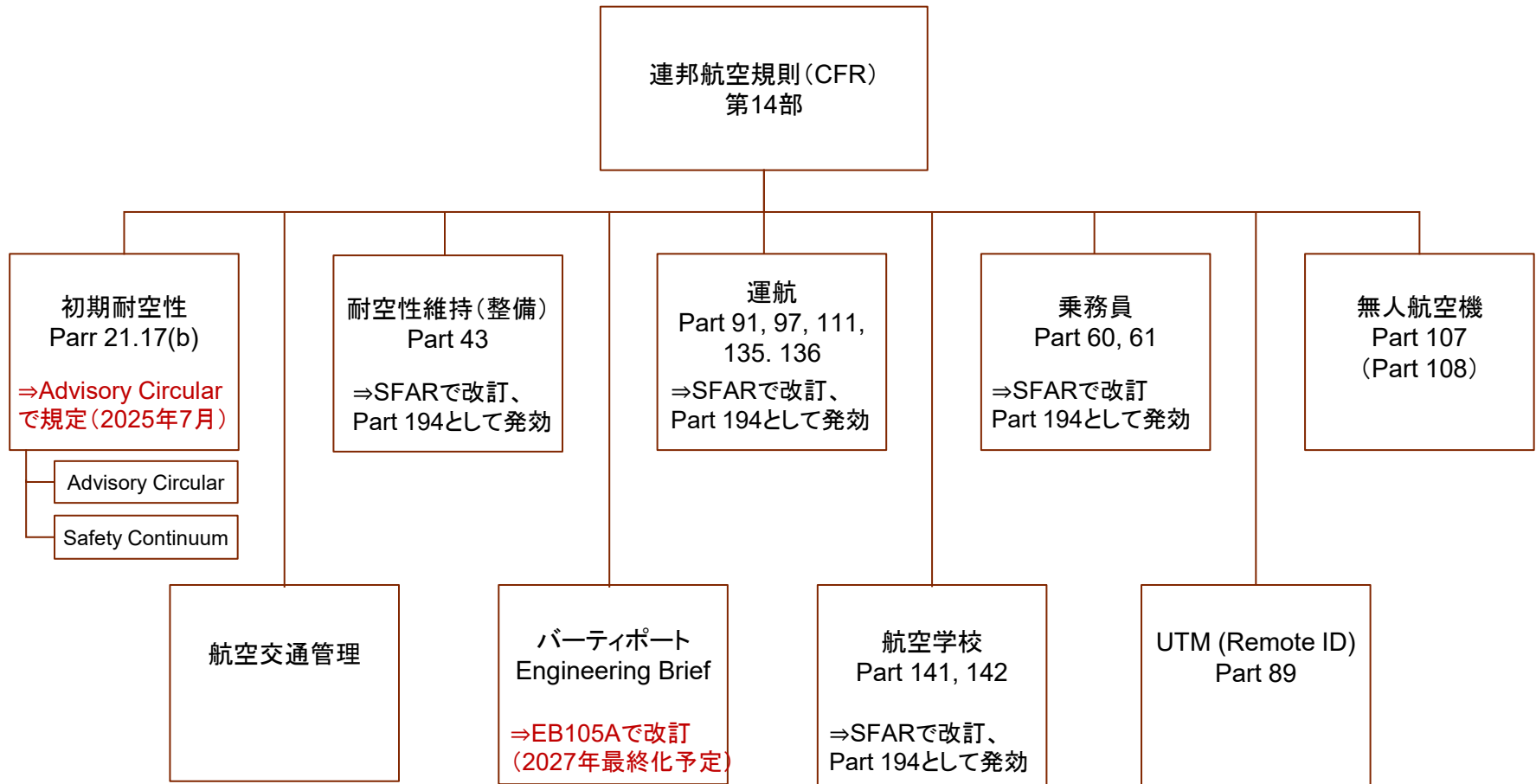
- **複数の都市部および地方部において新たな運航が行われるようになる。**これにはパワードリフト航空機による静かな飛行や、短距離離着陸 (STOL) 飛行が含まれる
- 主として**民間資金によって整備される、新しくアクセスしやすいパーティポートから実施される可能性があり**、国内の新たな地域への移動を可能にするとともに、水上飛行や地方路線といった交通上の空白 (ギャップ) の解消に貢献する
- 米国運輸省が構想する「まったく新しい最先端の航空交通管制システム」による航空交通の全面的な近代化を活用し、すでに配備されている無人航空機とともに、AAM向けの効率的な低高度交通管理を確立する

2035年まで

- 労働力が不足している地域や、過酷な環境条件によって通常は運航が制約されるような地理的条件下において、**完全自律飛行**を含むAAMが実現され、新たな可能性が切り拓かれる

空飛ぶクルマの関連規則(米国)

AAM戦略と整合する形で、規制の検討が進められている。



パワードリフト航空機に関するAdvisory Circular発行

Advisory Circular (AC) 21.17-4の付録Aは、連邦規則集第14編第21部17条(b)で規定されるパワードリフト機の耐空性基準を示す。

第21部の耐空性基準

第21部17条(a)			第21部17条(b)		
耐空性基準	<ul style="list-style-type: none"> 飛行機と回転翼機を通常のカテゴリーと輸送カテゴリーに分類 		<ul style="list-style-type: none"> グライダー、飛行船、ティルトローター、パワードリフト機といった特別なクラスの航空機を扱う 		
		カテゴリー		基準	Advisory Circular
	飛行機	通常	輸送	第23、25、27、29、31、33、35部を必要に応じて使用	AC 21.17-2A
		第23部	第25部		AC 21.17-2A
	回転翼	第27部	第29部		—
	気球	第31部			
	エンジン	第33部			
プロペラ	第35部				
			パワードリフト機	AC 21.17-4 (付録A)	

以下をもとにACの付録Aを作成している

- 最近のパワードリフト機の型式証明申請に関する実績
- 第23、27、33、35部の基準

パワードリフト航空機に関するAdvisory Circular発行

Advisory Circular案では、旅客運送に使用されるパワードリフト機については、FAAは申請者が“increased performance”承認を求めていることを想定していたが、AC 21.17-4では“increased performance”承認は任意とされている。

Subpart A 一般

PL.2000 適用及び定義

- (a) この耐空性基準は、最大総重量が12,500ポンド以下、最大座席数が6席以下のパワードリフトの型式証明書の発行、及び型式証明書の変更に関する耐空性基準を定めるものである。航空機は、耐空性基準の「Essential performance」又は「Increased performance」の要件に従って認証されなければならない。また、「基本性能」と「性能向上」の両方で型式証明を取得することも可能であり、その場合、各認可に対して適切かつ異なる運航制限が適用される。
- (b) 本耐空性基準においては、以下の定義が適用される
- (1) Essential performanceとは、推力の重大な変化が生じた場合に、機体は上昇能力が保証されない一方で、制御された飛行が可能であり、予定外の着陸を前提とすることをいう。
 - (2) Increased performanceとは、推力の重大な変化が生じた場合に、機体が障害物のない飛行経路で安全な高度まで上昇可能であり、計画された目的地、代替着陸地点(ダイバート先)、または出発地点まで水平飛行を維持できることをいう。

(略)

【Essential / Increased performanceについて】

- 耐空性基準は、essential performanceの承認に加え、より高い機体性能能力の要件を伴う任意のincreased performanceの承認を包含している。申請者は、いずれかの性能要件を満たすこと。または、両方の承認を受ける設計を提案してもよい。
- AC案において、FAAは、旅客運送に用いるパワードリフトについては、申請者がincreased performanceの承認取得を目指すことを想定していたが、最終版では記述を削除
⇒メーカーは、ユースケースではなくミッション固有の特性に応じて、より高い基準で設計することを選択できる

米国eVTOL統合パイロットプログラム(eIPP)

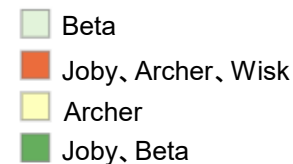
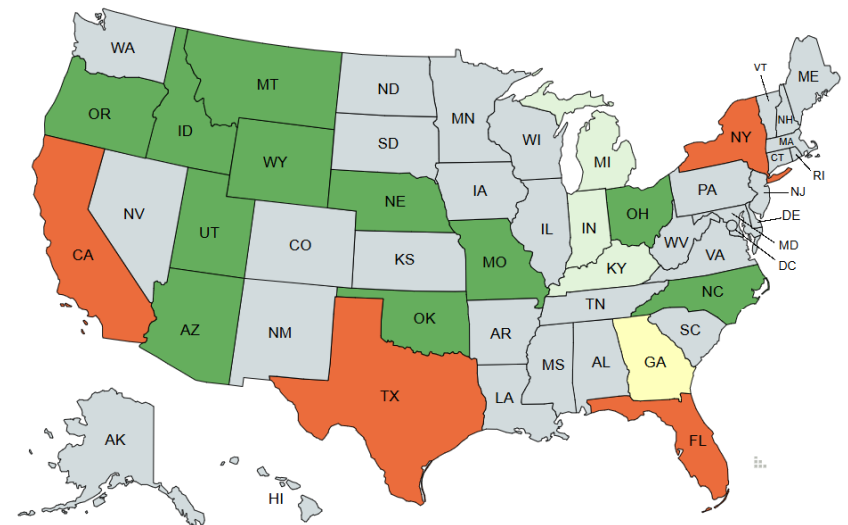
2025年9月、運輸省はeVTOL 統合パイロットプログラム(eIPP)を設立した。

これまで実施されていたBEYOND プログラムを拡張する形で実施。州・地方政府に対し、民間企業と連携してeVTOLの開発・製造・運用に向けた提案を求めている。

eIPP概要

背景・目的	<ul style="list-style-type: none"> 2025年6月の大統領令に基づき、AAM国家戦略に描かれた、安全で有益なAAM技術を米国が構築・展開できることを実証する
想定される運用	<ul style="list-style-type: none"> エアタクシー：短距離オンデマンドのeVTOL 運航による地上交通との接続や騒音影響の低減 長距離の固定翼飛行 貨物：固定翼機を含む新型航空機を用いた貨物サービス 物流・サプライ：洋上エネルギー施設のサービスや医療搬送 自動化の安全性向上
参加対象	<ul style="list-style-type: none"> 少なくとも1社以上の民間パートナーを有し、1つ以上の国家目標の達成計画を有する地方政府が提案可能 公募(2025年12月まで)から180日以内に5件以上選定
期間	最初のパイロットプロジェクトが運用開始した日から3年

提案を提出した州

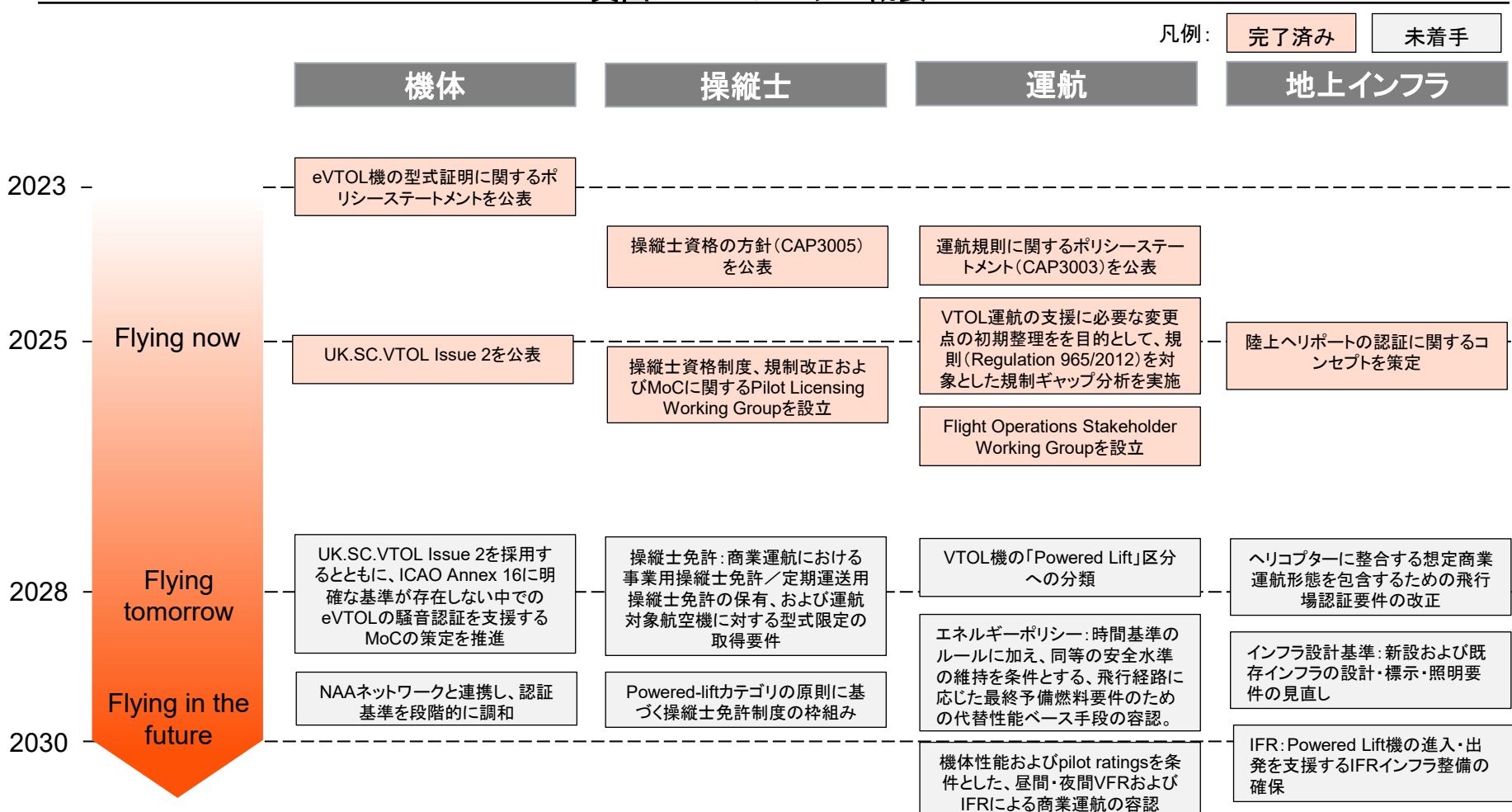


<https://www.mapchart.net/usa.html>で作成

英国のAAM規制ロードマップ

2025年10月、英国航空局はAAMロードマップを発表。2028年末までに英国で初の商業乗客用eVTOL飛行を可能とする規制枠組みと運用システムの整備を目指す。

英国のロードマップ概要



豪州のAAM規制ロードマップ

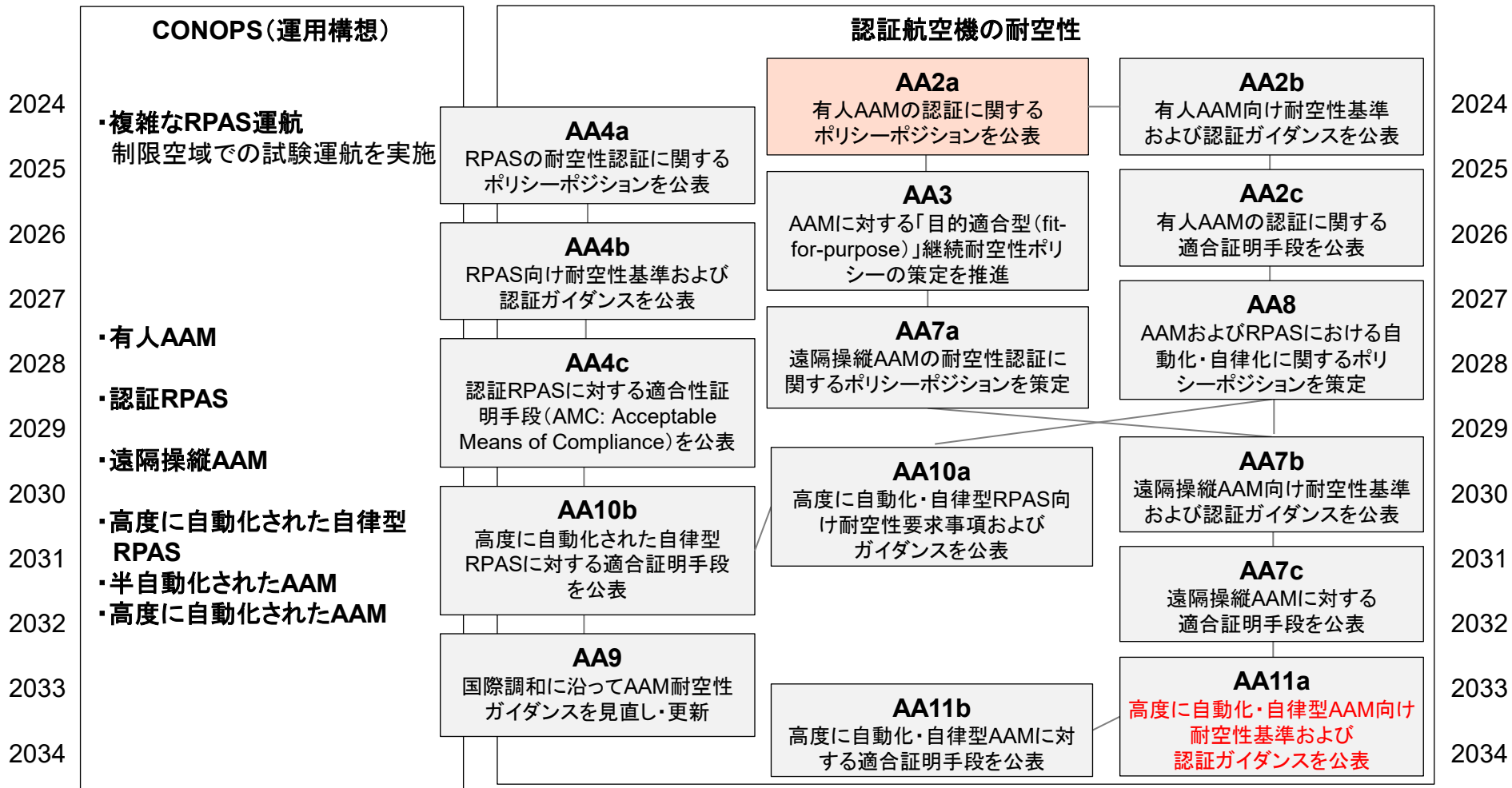
2025年1月、豪州航空局はAAMロードマップを発表。2030年頃に遠隔操縦AAMの、2034年頃に自律型AAMの耐空性基準公表を目指す。

豪州のロードマップ概要

凡例:

完了済み

検討中・予定



5か国の航空当局による型式証明ロードマップ

空飛ぶクルマの安全かつ効率的な導入を目的に、米国をはじめとする5か国の航空当局が空飛ぶクルマの型式証明までのロードマップを作成した。



タイトル






空飛ぶクルマの型式証明に向けたロードマップ


背景・目的

- 5か国の航空当局から成るNAA (National Aviation Authorities) ネットワークが、2025年4月に意図表明文書 (declaration of intent) を締結
- 上述の意図表明文書を背景に、既存の航空システムへの空飛ぶクルマ導入に向けた型式証明基準の整合および耐空性要件の整合、NAAネットワーク間の情報共有促進を目的としたロードマップを策定

5か国の航空当局による型式証明ロードマップ

NAAネットワーク内で空飛ぶクルマの耐空性基準が異なるため、相違点を検証し、基準の整合や適合性証明手法を共有することで認証の合理化を目指している。

NAAネットワーク加盟国		空飛ぶクルマ関連規制の状況
 FAA (米国連邦航空局)	<ul style="list-style-type: none"> • <u>14 CFR 21.17(b)</u>を基に、パワードリフト機の型式証明を個別ケースごとに実施 • <u>パワードリフト機のための暫定的な耐空性要件AC 21.17-4</u>を公表 • <u>政策表明PS-AIR-21.17-02</u>を発行し、特定の回転翼機を特別な種別 (Special Class)として分類 • パワードリフト機のための安全連続体の<u>政策表明PS-AIR-21.17-03</u>も公表 	
 CASA (オーストラリア民間航空安全庁)	<ul style="list-style-type: none"> • <u>14 CFR 21.17(b)</u>相当の規則を型式証明に適用予定 • <u>FAAの耐空性要件</u>が使用される予定であり、追加で空飛ぶクルマに特有の要件を開発する可能性もある 	
 TCCA (カナダ運輸省航空局)		
 CAA NZ (ニュージーランド民間航空局)	<ul style="list-style-type: none"> • 適切な耐空性要件を<u>個別ケースごと</u>に適用 	
 UK CAA (英民間航空安全庁)	<ul style="list-style-type: none"> • <u>EASAのSC-VTOL</u>を耐空性要件として適用 • SC-VTOLとFAA AC 21.17-4に規定されている耐空性基準との間に差異があるため、英国との共通耐空性基準に関するNAAネットワーク間での調整と整合が重要である 	

 認証基準の相違点を検証し、相違点がない場合には適合性証明手法 (Means of Compliance, MoC) の共有を促進することで認証の合理化を目指す

5か国の航空当局による型式証明ロードマップ

2026年中に空飛ぶクルマの耐空性要件を整合させる見込み。

将来的には他の航空当局や、EASA・ICAOのような国際機関との連携も目指している。



主要メーカーの機体開発状況

現在JobyやArcher等の企業がFAAに対して機体の認証手続きを実行中

更新箇所

製造企業	機体	最大離陸重量・乗員数	機体の認証状況
Joby Aviation  米国	 Joby S4	<ul style="list-style-type: none"> 約2,177kg (gross) 5名 (操縦者込) 	<ul style="list-style-type: none"> 2022年11月にFAAが耐空証明審査基準を公表し、2024年3月に最終版を公表 2024年12月からFAAによるTIA (型式検査承認)のテストが進行中 2025年11月にFAAのTIA向け適合機の初号機でパワーオンテストを開始 早ければ2027年に型式証明を取得すると予想される
Wisk Aero  米国	 Generation 6	<ul style="list-style-type: none"> 4名 (操縦者なし) 	<ul style="list-style-type: none"> 2022年10月に機体を発表し、FAAにおける型式証明手続きを申請。 2025年12月に初のデモ飛行に成功 2026年2月現在、G-1 Issue Paper、G-2 Issue Paper、認証計画が進行中
Archer Aviation  米国	 Midnight	<ul style="list-style-type: none"> 約2,948kg (gross) 5名 (操縦者込) 	<ul style="list-style-type: none"> 2022年12月にFAAが耐空証明審査基準を公表し、パブリックコメントを募集 2024年6月にFAAのPart 135を取得 型式証明プロセスにおけるMoCが進行中、「For Credit」飛行テストが開始準備中 2028年から2029年頃に型式証明の取得を期待されている
Beta Technologies  米国	 ALIA-CX 300	<ul style="list-style-type: none"> 3,175kg 6名 (操縦者込) 	<ul style="list-style-type: none"> 2021年に米空軍の耐空証明を取得。 2025年7月に共同開発パートナーであるHartzell Propeller (米国) がAAM向けプロペラでFAA Part 35型式証明を取得。今後、Betaは、電動モーター、eCTOL、eVTOLの順で型式証明取得を段階的に進める予定

主要メーカーの機体開発状況









LiliumはArcherに買収され、VolocopterはDiamond Aircraftに統合された。

更新箇所

製造企業	機体	最大離陸重量・乗員数	機体の開発状況
<p>Lilium</p>  <p>ドイツ</p>	 <p>Lilium Jet</p>   <p>4 seat config 6 seat config</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 3,100kg • 5~7名で可変 (操縦者込) 	<ul style="list-style-type: none"> • 2024年10月に破産手続きを開始したと発表 • 欧米の投資家コンソーシアムがLiliumの資産を買収すると報じられたが、2025年2月に破綻したとの報道があった (事業再建のチャンスは限りなく低いと報じられている) • 2025年10月にArcher AviationがLiliumのeVTOL特許ポートフォリオを買収
<p>Volocopter</p>  <p>ドイツ</p>	 <p>Volocity</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 700kg • 2名 (操縦者込) 	<ul style="list-style-type: none"> • 2024年12月に破産手続きを開始したと発表 • 2025年3月に中国企業Wanfeng Aviation傘下のDiamond Aircraft (オーストリア) がVolocopterの統合を発表 • 2027年にEASAの認証を取得する意向。 • 軽スポーツ用VoloXProを開発し、2026年末に認証取得予定
<p>Airbus</p>  <p>フランス</p>	 <p>CityAirbus NextGen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2,200kg • 5名 (操縦者込) 	<ul style="list-style-type: none"> • バッテリー技術の成熟度の懸念を理由に、2025年1月に開発を中止したと発表

中東のAAM運航準備状況(1/2)

中東ではUAEを中心に空飛ぶクルマの実証を行っており、ドバイではバーティポートの建設も進んでいる。

国	製造企業	概要	開発状況	機体イメージ
 UAE	Joby Aviation (米国)	<ul style="list-style-type: none"> ドバイ道路交通局 (RTA) と Joby が、2026 年の商用エアタクシー運航開始を目標に、運航・制度・インフラを一体で整備している ドバイ国際空港 (DXB) 近接地に、Skyports が商用バーティポートを整備している。ドバイのエアタクシー運用 (RTA × Joby) を支える中核拠点とする見込み 有人試験飛行では搭乗人数 5 名、航続距離 160km の Joby S4 を使用 	試験中 (2025年11月に飛行試験を実施)	
	Archer Aviation (米国)	<ul style="list-style-type: none"> Archer が ADIO と 2026 年に アブダビ でのエアタクシー運航開始を目標とする基本合意書を締結したと発表 実証では搭乗人数 5 名、航続距離 30-80km の Archer Midnight を使用 	試験中 (2025年7月に飛行試験を実施)	
	Ehang (中国)	<ul style="list-style-type: none"> アブダビ投資庁 (ADIO) は Ehang と連携して自律型 eVTOL の導入を見据えた技術実証を進めている 実証では搭乗人数 2 名、航続距離 30km の EHang EH216-S を使用 	試験中 (2025年6月に飛行試験を実施)	
 サウジアラビア	Archer Aviation (米国)	<ul style="list-style-type: none"> サウジアラビア民間航空局 (GACA) が Archer Aviation 等と連携してサンドボックス環境での eVTOL の飛行試験実施を計画している 実証では搭乗人数 5 名、航続距離 30-80km の Archer Midnight を使用予定 	計画中 (2025年12月時点で認証パスウェイの構築を進めているとの記載あり)	
 カタール	Ehang (中国)	<ul style="list-style-type: none"> カタール運輸省 (MoT) の主導で無人エアタクシー導入に向けた飛行試験を実施している。 実証では搭乗人数 2 名、航続距離 30km の EHang EH216-S を使用 	試験中 (2025年11月に飛行試験を実施)	

中東のAAM運航準備状況(2/2)

UAEのドバイではJoby Aviation(米国)、アブダビではArcher Aviation(米国)がそれぞれ2026年の運航開始を目指してエアタクシーの実装を進めている。

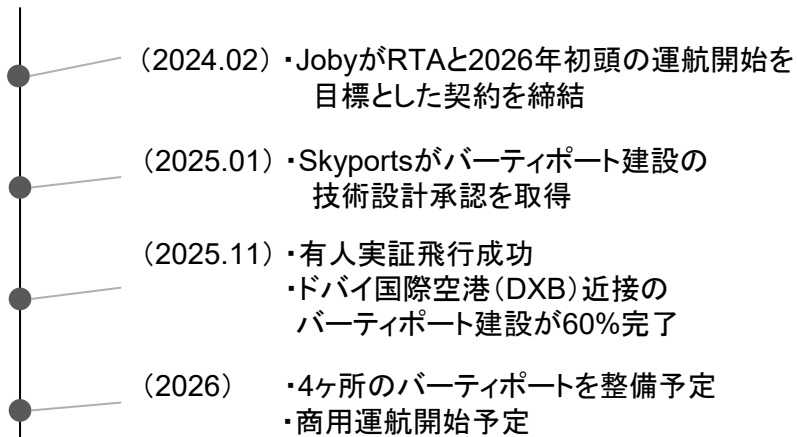
ドバイのエアタクシー構想



実施主体

- ドバイ道路交通局 (RTA)
- アラブ首長国連邦民間航空局 (GCAA)
- Joby Aviation (米国)
- Skyports Infrastructure (英国)

【主要なマイルストーン】



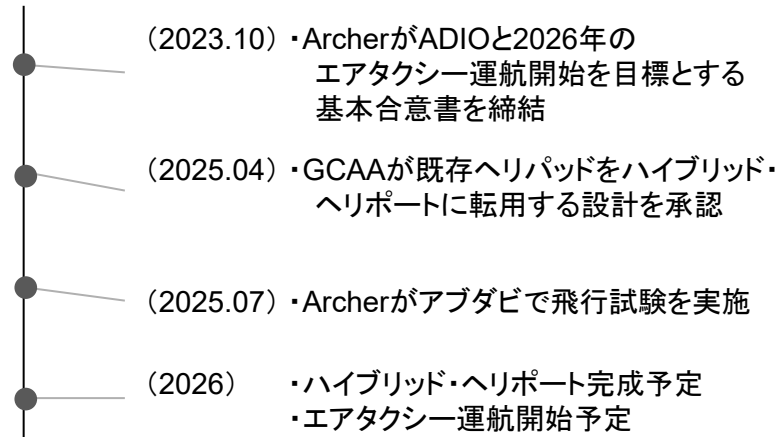
アブダビのエアタクシー構想



実施主体













- Abu Dhabi Aviation (UAE)
- アラブ首長国連邦民間航空局 (GCAA)
- アブダビ投資庁 (ADIO)
- Archer Aviation (米国)
- Falcon Aviation (UAEのコンサルティング会社)

【主要なマイルストーン】







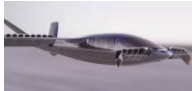




次世代の空飛ぶクルマ(1/2)

次世代の空飛ぶクルマでは、RPAS型の実現やハイブリッド推進システムの採用で、より低コスト・長距離運航の実現を目指している。

製造企業	機体概要	開発状況	機体イメージ
Joby Aviation 	<ul style="list-style-type: none"> 水素燃料システムを搭載した機体で、841kmの飛行を実施(現行は100km) 自動飛行制御システムを有するXwing社を買収 	試験中(2024年6月に飛行試験を実施)	
Alaka'i Technologies 	<ul style="list-style-type: none"> 水素燃料電池を搭載した4人乗りの機体で、4時間の飛行を目指す 	試験中(ホバー飛行テストを実施)	
HONDA 	<ul style="list-style-type: none"> ガスタービン・ハイブリッド・パワーユニットを持つ機体で、400kmの飛行を目指す 都市間移動までをカバー 	開発中(2025年10月に試験飛行を実施したことを発表)	
Sora Aviation 	<ul style="list-style-type: none"> 30人乗りで32km飛行する水素を動力とする機体を開発中 都市部と空港間の移動手段と想定 	開発中(2024年10月にプロップローターの試験を実施)	
Lyte Aviation 	<ul style="list-style-type: none"> 40人乗りの水素燃料電池とSAF(持続可能な航空燃料)によるジェットエンジンのハイブリッドの推進システムを持つ機体で、1,000kmの飛行を目指す 	開発中(2025年中にフルスケールのプロトタイプを開発予定)	
AMSL Aero 	<ul style="list-style-type: none"> 水素燃料電池を搭載した4人乗り(パイロットを除く)の機体で、1,000kmの飛行を目指す 	試験中(2024年11月に飛行試験を実施)	

次世代の空飛ぶクルマ(2/2)

次世代の空飛ぶクルマでは、RPAS型の実現やハイブリッド推進システムの採用で、より低コスト・長距離運航の実現を目指している。

製造企業	機体概要	開発状況	機体イメージ
<u>Zero Avia</u>  Horizon Aircraft 	<ul style="list-style-type: none">ZeroAvia(カナダ)とHorizon Aircraft(米国)は水素電動VTOL航空機の開発で協力する計画を発表Horizon AircraftのCavorite X7 eVTOLにZeroAviaの水素電動パワートレイン「ZA600」を適用する可能性を共同で検討する	開発中(2025年7月時点でゼロエミッション実現に向け必要なインフラや認証ガイドラインの研究中)	
<u>Stellar Aircraft</u> 	<ul style="list-style-type: none">水素駆動で3人乗りの機体で、巡航速度520 km/hの飛行が可能	開発中(2025年6月に個体水素貯蔵システムの試験開始)	
<u>Dream Fly(追夢空天)</u> 	<ul style="list-style-type: none">無人航空機DF600を使用して試験を実施機体のパワーシステムは、120kWのリチウム電池、37kWの空冷式燃料電池スタック、30リットルの液体水素貯蔵・供給システムで構成される	試験中(2025年1月に試験飛行を実施)	
<u>H2FLY</u> 	<ul style="list-style-type: none">液体水素の使用している4人乗りの機体で、気体水素の場合と比べてHY4の航続距離は2倍の1,500kmに達する	試験中(2025年9月に飛行試験を実施)	

国際標準化機関の最近の動向(空飛ぶクルマ)

ASTMのWGでは航空機の性能に関する標準仕様を補完する仕様の策定やeVTOL運航基準の不足・未整備の領域の特定を行っている。

標準化機関	WG	最近の動向
ASTM	F37	<ul style="list-style-type: none"> 特別耐空性の近代化(Modernization of Special Airworthiness Certification、MOSAIC)に関する設計、性能、品質受入試験および安全監視に関する事項を扱っている。
	F39	<ul style="list-style-type: none"> 電気配線システムの設計、製作、改造、検査および保守に関する手順およびプロセスについての規格を策定
	F44	<ul style="list-style-type: none"> 現在、垂直離着陸(VTOL)が可能な航空機の性能に関する新たな仕様を策定中であり、これはF3179(航空機の性能に関する標準仕様)を補完するものとなる見込みである。
	AC433	<ul style="list-style-type: none"> eVTOLに関するMoCを扱う。既存のeVTOL運航基準における不足・未整備の領域を特定し、ASTMまたはその他のSDOs)によって新たな規格の策定が必要となる分野を明確化している。
EUROCAE	WG-63 (ほとんどがSAE S-18Aとの合同WG)	<ul style="list-style-type: none"> SAE S-18Aと合同で、既存の開発保証およびシステム安全の手法がUASおよびVTOL航空機に適用可能かを評価する報告書を作成している(AIR 7121)。 Intrinsic Hazard Analysis (IHA、内在的危険分析)に関する業界向けのガイダンスを体系化したER-037を2025年11月に公開。
	WG-112	<ul style="list-style-type: none"> EASAと連携し、VTOLに関する特別条件(Special Condition)を支援するために必要な規格を策定している。
	WG-113	<ul style="list-style-type: none"> ハイブリッド/電動航空機の各種航空機アーキテクチャの整理・検討、関連技術の定義、既存規格における主要な不足領域の特定等を行っている。
	WG-114 (SAE G34との合同WG)	<ul style="list-style-type: none"> ED-324「AIを実装する航空製品の開発および認証承認に関するプロセス規格」を策定している。(eVTOLではなく航空機全般を対象)
	WG-118	<ul style="list-style-type: none"> 事故調査および事故防止に必要なデータの確保のため、機上飛行記録装置に関する最低運用性能基準(MOPS)を維持・改訂する。

国際標準化機関の最近の動向(空飛ぶクルマ)

SAEのE-40では電動推進に関する技術報告書を作成中。

標準化機関	WG	最近の動向
SAE	AE-7D	<ul style="list-style-type: none"> バッテリーエネルギーの貯蔵、配電および充電に関する技術報告書の作成および維持管理を行っている。
	AE-9	<ul style="list-style-type: none"> SAEのエレクトロニクスおよび電気システム部門に属する技術委員会であり、航空機およびエンジンの電気・アビオニクスシステム(ハードウェアを含む)で使用されるSAE技術報告書(規格および材料仕様を含む)の策定および維持管理を行っている。
	AE-10	<ul style="list-style-type: none"> 重複を回避しつつ新規作業項目を立ち上げること、優先順位および関連スケジュールを設定すること、HVCCが定めるロードマップに基づき規格成果物を管理すること、必要に応じて他のSAE規格活動と連携することであり、適切に他の標準化団体(EUROCAE WG-112、WG-116、ASD-STAN等)との協働体制を構築している。
	AE-11 (EUROCAE WG-116と合同)	<ul style="list-style-type: none"> 電気絶縁部品の故障メカニズムを特定し、それに伴う物理特性への影響を分析することにより、劣化現象のマルチフィジックス(電氣的・熱的)モデルを定義することを目的として活動している。
	E-36	<ul style="list-style-type: none"> 主にエンジン制御システム構成要素(計量部品およびアクチュエータを含む)の設計、設置、運用および保守、ならびに(A)コックピット表示装置、(B)飛行制御、(C)診断・ヘルスマonitoringシステムに関するインターフェースおよび通信方式の検討を行っている。
	E-40	<ul style="list-style-type: none"> ペイロード重量150ポンド(70kg)超の航空機に適用される電動推進に関する技術報告書(Aerospace Standards, Aerospace Recommended Practices, Information Reports)を作成している。 標準化された用語体系を推奨し、適用用語および基本アーキテクチャを定義するとともに、性能(航続時間を含む)、安全性、高電圧・高出力、機体統合、推進システム内外および航空機装備品との間の構成要素およびインターフェースに関する検討事項を扱っている。
	AGE-3	<ul style="list-style-type: none"> 航空機地上支援機材(GSE)委員会であり、空港および地上支援機材、ならびに航空機と接続または互換性を要する関連システムのあらゆる側面を対象として活動している。
ISO	ISO/TC 20/SC 17/WG-1(SC 16/WG-6と連携)	<ul style="list-style-type: none"> レイアウトから安全区域に至るまでを網羅する包括的な国際規格であり、実際の小型eVTOL運用に適用可能な拡張性を有するバーティポート・インフラ規格であるISO/CD 5491はSC 16/WG 6と連携し、ドローンおよびeVTOLエコシステム全体におけるドッキングおよびインターフェース規格の整合を図っている。

4

質疑応答

Thank you