

「空の産業革命に向けたロードマップ2024」の考え方について（案）

1. 背景・経緯

官民協議会において、ドローンに関する政府の取組を工程表としてとりまとめた「空の産業革命に向けたロードマップ」を策定・公表

(2020年度以降のロードマップ)

- ・2020年度 「**環境整備**」・「**技術開発**」に加え、「**社会実装**」を新たな柱に追加
- ・2021年度 まずは離島・山間部でレベル4飛行を実現し、人口密度の高い地域、多数機同時運航へ発展するための工程を明確化
- ・2022年度 より高度かつ高密度な運航を実現する運航管理システムの段階的な導入方針や機体性能向上に向けた技術開発の方向性を提示

2. 2022～2023年度までの状況について

- ・レベル4飛行を可能とする改正航空法の施行（2022年12月）、レベル4飛行の実施（2023年3月以降、計4件）
- ・社会全体のDXの柱のひとつであるデジタルライフライン全国総合整備計画にて、ドローン航路を推進
- ・ドローン物流の事業化推進に資する「レベル3.5飛行制度」新設（2023年12月）

➡ これらの状況を踏まえて、新たなロードマップの考え方を検討

3. 空の産業革命に向けたロードマップ2024について

<ロードマップ2024のポイント>

「**社会実装**」を起点に、そのための「**環境整備**」・「**技術開発**」の積極的な推進 という考え方でロードマップを再構成

- ・**社会実装**におけるユースケースを拡大するとともに、社会実装により実現される社会やそのための取組項目をユースケースごとに整理
- ・**社会実装**の各取組について、必要になる**環境整備**・**技術開発**の取組との関係性を明確化

<柱ごとの主なポイント>

社会実装

- ・ **ドローン物流事業化の拡大**をはじめ、様々な分野での**レベル4飛行等活用**を含む**ドローンの利活用拡大**に向けた支援等を実施。
- ・ 能登半島地震での対応を踏まえ、平時からのドローン配備、パイロットの育成、災害時連携協定の締結等の促進により、**災害対応でのドローン活用を推進**。

環境整備

- ・ 「無人航空機の運航管理（UTM）に関する制度整備の方針」に基づき、**Step 2（UTMプロバイダ認定制度）及びStep 3（空域指定制度）の実現に向けた検討・調整**を実施。
- ・ レベル3.5飛行に係る許可承認の**審査手続きを迅速化**（DX化等）。
- ・ 型式認証に係るガイドラインの拡充等による、**型式認証の取得促進**。

技術開発

- ・ 「SBIRフェーズ3制度」や「経済安全保障重要技術育成プログラム（K Program）」により、機体・ポート等に関する更なる技術開発を支援。
- ・ 政府プロジェクトでの「**多数機同時運航**」や「**運航管理**」に関する技術開発のスケジュールをより詳細に記載。

		2024年度	2025年度	2026年度～	実現される社会	
		離島、山間部等の過疎地域から段階的にドローン運航実装の推進		過疎地域から段階的に運航地域の拡大と、多種多様な目的・飛行形態に応じた利活用普及の推進		
社会実装	全般	社会受容性の向上等	地域との連携促進、安全性啓蒙、レベル3.5飛行活用促進、多数機運航等の実装支援、型式認証取得促進、レベル4飛行運航地域拡大、機材の性能向上等		各分野でのドローン活用による業務の効率化や高度化を通じた、産業・経済・社会の変革	
	物流・医療	運航地域の拡大	インフラ等横断に係る留意事項等の展開	事例集の継続的な周知・改定		
		個別の取組	ラストワンマイル配送サービス（医薬品配送や買い物代行等を含む）の実装に向けた支援等			
	防災・災害対応	体制・制度面整備	「防災基本計画」見直し、航空法の特例適用対象明確化等 地域防災計画へのドローン活用位置づけ、有人機との情報連携円滑化等			
		機材等整備、活用推進	ドローン配備推進、衛星通信やSmart River Spot等のインフラ整備、活用手法の開発・試行・推進等			
	巡視・点検	インフラ・建造物	河川・ダム・砂防・道路・鉄道・港湾等のドローン巡視・点検や、建物外壁も含む施設点検のガイドライン等の整備・拡充・周知 ▶▶ 順次実装・活用拡大			
		スマート保安	「認定高度保安実施者制度」の活用により、プラント等の自主点検、手続き簡素化等の拡大			
	農林水産業	スマート農業技術活用促進法	成立・施行	スマート農業技術活用促進法に基づくドローンの活用拡大		
		活用拡大	センシングデータ、農薬散布、苗木運搬、有害鳥獣対策に係る技術開発・実証実験・活用拡大・実装等			
測量	利活用推進	作業規程の準則の継続的な周知・改定を含めた、公共測量・ICT活用工事の測量等における利活用促進				
警備	情報連携	ドローンで不審者・不審物を発見した際の、監視員もしくは地上ロボット等との連携強化等				
環境整備	運航管理	UTM	UTM Step2（UTMプロバイダ認定制度）の実現に向けた検討・調整	UTM Step2の実現（UTM認定要件の策定）	UTM Step2の拡大	
			UTM Step3（空域指定制度）の実現に向けた検討・調整、動態情報の共有に係る装備・機能（ネットワーク型リモートID等）導入に向けた検討			
	操縦ライセンス	運航の省人化	多数機同時運航等の先行的な取組を実現するための環境整備	多数機同時運航等に対応した運航管理、技能確保等の諸外国の動向調査、制度検討		
	機体・型式認証	制度の運用改善	第一種型式認証ガイドラインの拡充	制度の更なる運用改善の検討		
	申請システム	システム改善	許可・承認手続期間短縮のためのシステム改修（2024年度はレベル1～3飛行について実施）、継続的なUI・UX改善や安定性向上、APIの充実等			
	通信環境	電波の上空利用	5GHz帯無線LANの上空利用を制度化	5G用周波数等の上空利用検討 ▶▶ 制度化	衛星通信等も含めた技術面・制度面の検討	
	その他事項	制度運用の明確化等	災害時の航空法特例の適用対象明確化、インフラ等の上空横断に係る留意事項や調整事例等の横展開		ガイドライン等について、継続的な周知・改訂	
レベル3.5飛行が実施可能な状況の明確化						
その他		ドローン航路の仕様・規格策定等		ドローン航路の実装		
		ユーザーへの安全性向上の啓蒙、国際標準化・産業規格化の推進等			多様なニーズに合わせた、手軽かつ安全なドローン運航の実現	
技術開発	機体開発	行政ニーズへの対応	「行政ニーズに対応したドローンの性能について」等を通じた国内企業の開発促進 ▶▶ 行政の現場を活用したドローンの実証実験		順次、実装	
		性能評価手法	第二種型式認証に対応した解説書の更新	第一種型式認証に対応する解説書の作成		
		SBIRフェーズ3事業	点検・測量・道路・河川等の巡視点検等ニーズに対応した、機体・ポート・関連システム等の技術開発・実証支援			順次、市場投入見込み
	K Program	災害時活用、長距離物資輸送、自律制御・分散制御に対応した機体関連技術、および、風況観測技術、災害時・緊急時の運航管理システムの開発				
	運航管理	多数機同時運航	1対5機の多数機同時運航実証、事例集作成		更なる多数機同時運航実現に向けた検討	
運航管理技術		UTM Step2に向けた機能の開発、Step2の拡大に向けた動的調整における性能要件の検証、Step3に向けた有人機との飛行計画・動態情報の接続実証				

航空機、空飛ぶクルマも含め一体的な“空”モビリティ施策への発展・強化

取組項目		2024年度	2025年度	2026年度～	実現される社会	
		離島、山間部等の過疎地域から段階的にドローン運航実装の推進			過疎地域から段階的に運航地域の拡大と、多種多様な目的・飛行形態に応じた利活用普及の推進	
全般	社会受容性の向上	ドローンサミットの開催も含めた更なる地域との連携促進、ユーザーへの安全性向上の啓蒙、等 7 16 17 18 19 20 23			各分野における社会実装の加速	
	運航地域の拡大	レベル4飛行による物流・点検・測量・警備等での運航地域の拡大				
	運航コスト削減	システム改修による許可・承認手続期間短縮、UTMやドローン航路の活用等による調整コストの削減 15 19 21 22				
	型式認証の普及	機体メーカーへの説明会の実施や制度の更なる運用改善、試験手法の開発等による型式認証取得の促進 11 12 5				
	機材の性能向上	機体の軽量化やハイブリッド動カシステム等による飛行時間の延長や航続距離、機体の信頼性の向上 2 3 4				
		複数の地域で事業としての継続的な運航が開始。今後は物流網全体のうちラストワンマイル部分の配送手段として、更なる普及・運航地域拡大の段階。				
物流・医療 (生活物資・医薬品等)	機材の性能向上	高ペイロード・耐風・耐水の物流機の開発・実用化 2 3 4			(短期・中期) ・既存モードでの配送コストが高い離島・山間部等の地域で定着 ・より低コストでの配送を全国で実現(長期) 人口密度の高い地域で実用化	
	運航地域の拡大	インフラ等の上空横断に係る留意事項や調整事例等の横展開 18	事例集の継続的な周知・改訂 20			
	配送物等による個別の取組	標準案をもとに各河川の上空飛行に係る基本的考え方を策定 ▶▶ 順次、公表 20				
		ラストワンマイル配送サービス(医薬品配送や買い物代行等を含む)の実装に向けた支援 1 2 3 4 5 6 7 8 9 2 3 7 8 ▶▶ より人口密度の高い地域での運航、有人機や他ドローン等との運航管理、他輸送モードとの連携等の実現				
		ガイドラインの継続的な周知・改訂(ドローン配送、医薬品配送) 20				
		被害状況把握や物資輸送でのドローン活用事例が蓄積。災害時の円滑な運用と、そのための平時からの活用や体制整備が重要。				
防災・災害対応	体制の整備	「防災基本計画」に基づき、安全運航の確保やドローン配備を推進 20			・発災直後の迅速な状況確認の省人化・自動化 ・平時からの活用も含めた災害に対する備え	
		各自治体の地域防災計画においてドローン活用を順次位置づけ				
		地方公共団体とドローン運航事業者等との災害時連携協定締結を推進(緊急物資輸送)				
		現場のパイロットの育成(操縦技術、二次災害防止等を含む関連業務)				
	制度面の整備	地域防災訓練でのドローン活用の推進(緊急物資輸送等) 20 25				
		災害時における航空法の特例の適用対象明確化 16				
		災害時に迅速な対応を可能とするための飛行調整手順の検討 20	UTMの活用等による、有人機との情報連携の円滑化 2 3 5 6 13 25 7 8 9			
機材・インフラの整備	衛星通信やSmart River Spotなどの災害時にも活用可能なインフラの整備 21					
被害状況確認	ドローンによる点群取得手法開発・試行		被災状況調査での空撮点群取得データの活用			
災害査定	「災害復旧事業におけるデジタル技術活用の手引き」の作成・公表		「災害復旧事業におけるデジタル技術活用の手引き」に基づいたドローンの活用の推進 20			

航空機、空飛ぶクルマも含め一体的な“空”モビリティ施策への発展・強化

取組項目		2024年度	2025年度	2026年度～	実現される社会	
社 会 実 装	巡視・点検 (インフラ、産業保安等)	インフラ・建築物：各対象施設ごとの特性等を踏まえつつ、実装に向けた取組が進行中。			持続可能なインフラメンテナンスの実現	
		インフラ・建築物	ガイドラインの策定等によるインフラ巡視・点検等でのドローン活用の促進 20			
			河川巡視の条件整備（手引き案の改定） 20	レベル3.5飛行での試行 19 21 22		レベル3.5飛行での実装、順次拡大
			河川施設点検の条件整備（手引き案の改定） 20	ドローンによる河川施設点検の実装（レベル1・2飛行）、順次拡大		
			ダム・砂防施設のドローン巡視点検の実証、点検要領の改定等 20	ドローン点検の実装・順次拡大		砂防施設におけるレベル3飛行での点検実装 砂防施設のドローン点検における画像解析等の高度化
	SBIRを活用した技術開発や技術カタログの拡充・周知等により、道路・鉄道・河川・港湾施設の巡視・点検等でのドローン活用を推進 20 1 2 3 4					
	産業保安：分野毎にアクションプランに基づく実装が着実に進行中。今後は更なる自動化等のニーズあり。					
	導入インセンティブの付与	「認定高度保安実施者制度」の認定 ▶▶ 順次、ドローン等スマート保安技術活用の拡大 20			スマート保安推進による安全性や効率性の向上	
	アクションプラン	高圧ガス、ガス、電力、それぞれのアクションプランに基づく官民の取組促進、定期的な進捗フォローアップ 20				
	農 林 水 産 業	ドローンによる農薬散布は特定の散布対象で既に普及。その他の用途は実証中又は実用化を目指していく段階。				
スマート農業技術活用促進法		成立	施行	スマート農業技術活用促進法に基づくドローンの活用拡大（スマート農業技術（ドローン含む）の開発と成果の普及、サービス事業者の育成とその活用促進等を支援）		
センシング		センシングデータの活用拡大（農作物の生育状況・病害発生状況・森林被害/資源・鳥獣の生息状況等の把握、鯨類や漁場の調査等での活用に向けた技術開発、実証実験 ▶▶ 順次、実装）				
散布		ドローンでの散布に適した登録農薬の拡大				
		農薬散布対象の拡大（傾斜地、果樹 等）、用途の拡大（果樹等の受粉 等）に向けた技術開発、実証実験 ▶▶ 順次、実装				
運搬		苗木の運搬について、普及・定着の推進				
鳥獣害対策	有害鳥獣の追い払い技術開発、カワウの追い払い及び繁殖抑制に向けた技術開発・実証実験 ▶▶ 順次、実装					
測 量	早い段階からドローンを活用した測量ルールが整備され、測量での活用を進めている段階。					
	利活用の推進	作業規程の準則の継続的な周知・改定を含めた公共測量におけるドローン活用支援 20			広範囲の効率的な測量の実現	
警 備	屋外の特定エリア内等、一定の条件下では導入実績あり。今後は更なる機材の性能向上等のニーズあり。					
	機材の性能向上	耐風性能、防水性能の更なる向上、有人地帯上空での監視の実現に向けた、第一種型式認証機体の更なる性能向上 2 3				
	情報連携	ドローンで不審者・不審物を発見した際の、監視員もしくは地上ロボット等その他機器との連携強化				
機材の整備	雑踏警備の強化のため、ドローンの整備等を推進				広域・有人地帯における警備での活用	

航空機、空飛ぶクルマも含め一体的な“空”モビリティ施策への発展・強化

		2024年度	2025年度	2026年度～	
環境整備	運航管理	① UTM Step2※1の実現に向けた (UTMプロバイダの認定要件等の) 検討・調整 <small>※1 認定UTMプロバイダの利用により、複数の運航者による近接した運航を可能とする。併せて認定UTMプロバイダ間の接続のための環境整備を実施する。</small>	② UTMプロバイダの認定要件の策定 Step2の実現	③ Step2の拡大	
		④ UTM Step3※2の実現に向けた検討・調整 <small>※2 指定空域内のすべてのドローンが認定UTMプロバイダを利用すること等により、航空機や空飛ぶクルマも含めた高密度運航を可能とする。</small>			
	リスクの管理・評価	⑤ 動態情報の共有に係る装備・機能 (ネットワーク型レポートID等) の導入に向けた諸外国の動向調査	⑥ 動態情報の共有に係る装備・機能 (ネットワーク型レポートID等) の導入に向けた検討		
	運航の省人化	⑦ リスク管理手法の周知による適切な評価の促進、国際動向を踏まえたリスク評価ガイドラインの改定			
	操縦ライセンス	⑧ 多数機同時運航等の先行的な取組を実現するための環境整備	⑨ 多数機同時運航等に対応した運航管理、技能確保等の諸外国の動向調査、制度検討		
	機体・型式認証	⑩ 監査の高度化・効率化に係る検討			
	申請システム	⑪ 第一種型式認証のガイドラインの英語化、適合性証明方法の追記等	⑫ 制度の更なる運用改善の検討		
	通信環境	⑬ 許可・承認手続期間短縮のためのシステム改修※3、継続的なUI・UX改善や安定性向上、APIの充実等 <small>※3 2024年度はレベル1～3飛行について実施。</small>			
	その他事項	制度運用の明確化等	⑭ 5GHz帯無線LAN等の上空利用を制度化	ドローンの運用実態を踏まつつ、必要に応じて、衛星通信等も含めた技術面・制度面での検討	
			⑮ 5G用周波数等の上空利用実現に向けた技術的検討	▶▶ 制度化	
デジタルライフラインの整備		⑯ 災害時の航空法特例の適用対象明確化			
		⑰ 「4次元時空間情報基盤ガイドライン」1.0版発行			
		⑱ インフラ等の上空横断に係る留意事項や調整事例等の横展開	⑳ ドローンの活用に関する各種のガイドライン等について、継続的な周知・改訂		
		⑲ レベル3.5飛行が実施可能な状況の明確化			
		⑳ ドローンの活用に関する各種のガイドライン等について、継続的な周知・改訂			
事故の分析等 標準化・規格化		㉑ ドローン航路の整備 <small>河川上空30km 送電網上空150km</small>	㉒ 運航調整の省力化等に資するドローン航路の仕様・規格の策定、システム開発、ガイドライン整備		
機体関連		行政ニーズへの対応	㉓ 事故等の情報収集・要因分析・再発防止策の策定及び公開 (HP) により、ユーザーへの安全性向上の啓蒙		
		SBIRフェーズ3事業 (中小企業イノベーション創出推進事業)	㉔ ICAO、ISO等を通じた国際標準化 (ドローン航路、空間ID (識別子) 等)、事業者のサービス品質に係る産業規格化の推進等		
	K Program (経済安全保障重要技術育成プログラム)	㉕ 機体認証等の取得やレベル3.5及び4飛行のための実証エリアの提供・拡張、飛行実証時のUTMの提供・機能拡張、防災訓練の実施に係る支援			
	要素技術	㉖ 国内外の動向を踏まえたガイドライン※改定の検討 ▶▶ 各種ガイドライン※の改定 ※無人航空機の運航リスク評価ガイドライン 及び 災害時におけるドローン活用に関するガイドライン			
	性能評価手法				
	多数機同時運航				
運航管理	運航管理技術	㉗ 政府が公表した性能要求等を踏まえた国内企業の開発促進 ▶▶ 行政の現場を活用したドローンの実証実験 ▶▶ 順次、実装	2026年度以降、順次市場投入見込み		
		㉘ インフラ点検や物資輸送など官民の現場ニーズに基づく機体・ポート・関連機器の技術開発・実証支援 (最長2027年度まで)			
	K Program	㉙ 長距離物資輸送、自律制御・分散制御、災害時・緊急時活用に対応した機体関連技術の開発 (最長2029年度まで)			
	K Program	㉚ 各種機体開発プロジェクト等を通じて、モーター技術等の開発を促進			
技術開発	運航管理	㉛ 第二種型式認証に対応した解説書の更新	第一種型式認証に対応する解説書の作成		
		㉜ 1対5機の多数機同時運航実証、事例集作成	更なる多数機同時運航実現に向けた検討		
	K Program	㉝ UTM Step2に向けた機能	UTM Step2の拡大に向けた動的調整における性能要件の検証		
	K Program	㉞ UTM Step3に向けた有人機との飛行計画・動態情報の中間接続実証	中間接続実証の結果を踏まえ、各要素の課題整理・解決策検討 ▶▶ 最終接続実証		
K Program	㉟ 風況観測技術、災害時・緊急時の運航管理システム、自律制御・分散制御および検知技術の開発 (最長2029年度まで)				

航空機、空飛ぶクルマも含め一体的な“空”モビリティ施策への発展・強化