

付録B

ドローン利活用のアーキテクチャ設計

中間報告書

独立行政法人 情報処理推進機構
デジタルアーキテクチャ・デザインセンター
自律移動ロボットプログラム
2021年7月

目次

B.1	ニーズや要求の収集の目的	1
B.2	具体的な実施内容	1
B.2.1	ヒアリング先の選定	2
B.2.2	ヒアリング項目	2
B.2.3	事前ヒアリング	4
B.2.4	第一回ドローンアーキテクチャ検討会	5
B.3	進捗の状況	8
B.4	ニーズや要求の整理・分類	9
B.5	今後の進め方	14
B.6	(参考) 収集した意見の一覧	14

※用語集、参考文献、著者は本編と共通である。

付録B. ステークホルダーのニーズや要求の収集

B.1 ニーズや要求の収集の目的

ドローン利活用のニーズや要求事項を抽出するためのインプットとして、今回はドローン活用事業者を中心に、事業の現状や課題、今後の方向性についての意見をニーズや要求と捉え、収集・整理することを目的とする。

B.2 具体的な実施内容

本プロセスでは、ステークホルダーへのヒアリングを通じてニーズや要求を収集する。

具体的なヒアリングプロセスは、以下のように計画・実施した。概況を表 B.2-1 に示す。

表 B.2-1 ヒアリング概況

実施目的	① ドローン関連事業者の事業観点、②法規制の観点においてニーズや要求を収集する	
ヒアリング対象、期間、手段、時間、実施数、組織数	ヒアリング対象	ドローン活用事業者を中心に、ドローンインフラ事業者、法規制関係者を含め選定
	期間	2020年10月～2021年2月
	手段	ヒアリング：Web会議、メール 事前ヒアリング：Web会議 第一回ドローンアーキテクチャ検討会：Web会議
	時間	ヒアリング：Web会議は1組織60分程度、メールは約2週間の期限を設けて送付・回収 事前ヒアリング：1組織60分程度 第一回ドローンアーキテクチャ検討会：2時間
	実施数	ヒアリング：Web会議29件、メール12件 事前ヒアリング：16件 第一回ドローンアーキテクチャ検討会：1件
	組織数	ヒアリング：Web会議31組織、メール4組織（回答あり） 事前ヒアリング：16組織 第一回ドローンアーキテクチャ検討会：21組織（正味51組織）
ヒアリング項目	1. 「産業振興」と「安心・安全の確立」の二つの項目 2. Society5.0リファレンスアーキテクチャに即した項目	
まとめ（整理）	1. Society5.0リファレンスアーキテクチャのレイヤ構造にマッピングする 2. 「産業振興」と「安心・安全の確立」の切り口で発言内容を整理する	

B.2.1 ヒアリング先の選定

ニーズや要求のヒアリングの対象とするステークホルダーをどのように選定したかについて述べる。ドローン産業を立ち上げる主体である、ドローン活用事業者、ドローンインフラ事業者を対象とした。さらに、ドローン利活用の法制度の在り方について意見交換すべく、法規制関係者も対象とした。

ドローン活用事業者として、物流、点検、防災等に関わる事業者を選定した。2030年、物流は個人宅への配送の一部がドローンに置き換わった際に最もフライト数が増える見込まれている。また、点検は橋梁などの道路インフラやプラント等でドローンの活用が急速に拡大すると見込まれている。そして、防災は実際の災害現場での活用が先行している。

ドローンインフラ事業者として、ドローン活用事業者が共通に利用する機能を提供する、機体・運航管理・通信・気象・地図情報・保険等の事業者を選定した。

これらのヒアリング内容を補足するため、ドローン活用事業者およびドローンインフラ事業者のスタートアップを支援するドローン産業への投資機関をヒアリング先に選定した。

また、法規制関係者として、ガバナンスの観点からドローンに関する法律に詳しい弁護士を選定した。

さらに、ドローン利活用全般に関わる自治体や、ドローンに関する学術的な見解を有する大学をヒアリング先に選定した。

今後、業界団体と協力するなどして、ヒアリング対象者を広く募り、ヒアリングの対象を拡大する。

B.2.2 ヒアリング項目

最初に、本編2章で説明した将来ビジョンとして図 B.2-1 や図 B.2-2 のイメージを示し、共通理解とした上で、将来ビジョンに対する意見をいただいた。なお、図はヒアリング実施時に提示したものであり、ヒアリング結果を受けブラッシュアップする前のものである点にはご留意いただきたい。

次に、ドローンの「産業振興」と「安心・安全の確立」の二つに対するニーズや要求をヒアリングした。さらに、ドローン利活用の要素やキーワードを Society5.0 リファレンスアーキテクチャに当てはめた図 B.2-3 を示し、細かくニーズや要求をヒアリングした。

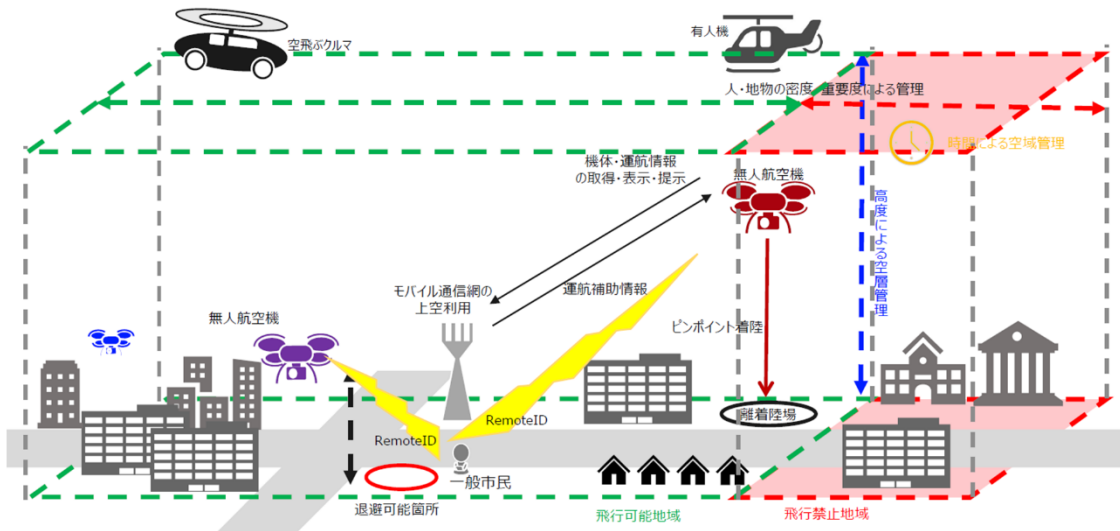


図 B.2-1 拡大期（2025 年前後）のイメージ（ヒアリング時提示資料）

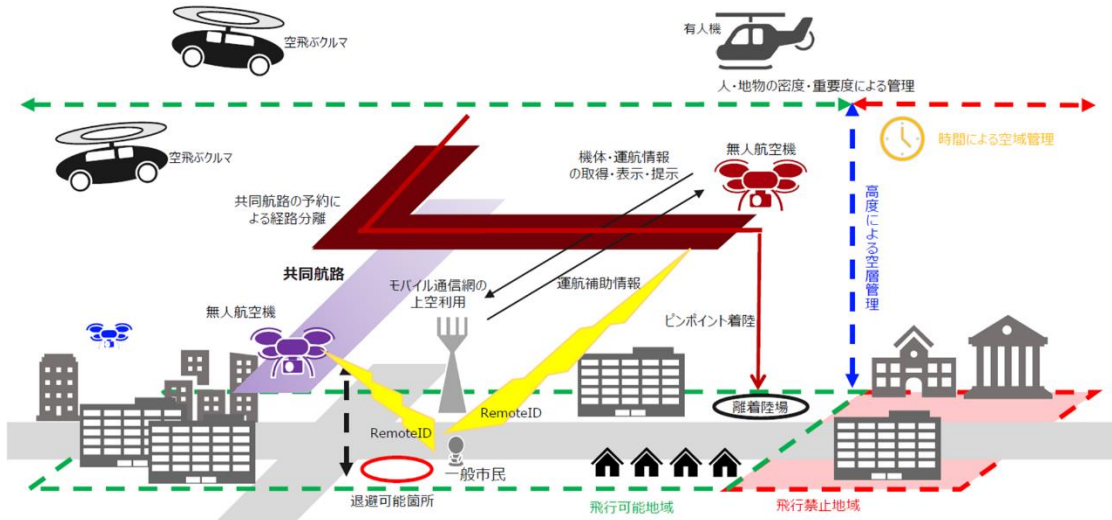


図 B.2-2 将来像（2030 年）のイメージ（ヒアリング時提示資料）

セキュリティ・認証	ルール	戦略・政策	社会・産業のあり方	戦略・ロードマップ	関連する政策・施策	
	ルール	機体ルール	電波利用ルール	空間利用ルール	運用・管理ルール	社会的受容性に向けたガイドライン サイバーセキュリティ プライバシー保護 ...
	組織	規制/振興する組織 省庁 事故管理団体 自治体 標準化団体 業界団体			ドローン活用インフラ事業者	ドローン活用事業者
	ビジネス	空間利用ビジネス	試験・認証ビジネス	移動体ビジネス	移動体管理ビジネス	運用支援ビジネス 周辺ビジネス 活用ビジネス(物流・点検...)
	機能	調整機能 運用計画 運用承認	安全・セキュリティ機能	販売機能 製造機能	管理機能 静態管理 動態管理	支援機能 補償機能 業種別機能 監視機能 認証機能 運用機能
	データ	地図データ				業種別データ
	データ連携	機体情報 計画データ 移動体データ 運用者データ		飛行情報・空域情報 測位データ 飛行状態データ 気象データ(風速/雨量) 有人機データ 空域制限データ		飛行実績データ 事故データ
	データ連携	飛行計画のデータ収集・蓄積・連携		飛行状況のデータ収集・蓄積・連携		飛行実績のデータ収集・蓄積・連携
アセット	移動体	運用者	監視(カウンタードローン)	ネットワーク 無線 測位センサ 移動体内センサ 地上気象センサ ドローンポート ドローン航路		

図 B.2-3 Society5.0 リファレンスアーキテクチャとドローン利活用の要素やキーワード

B.2.3 事前ヒアリング

B.2.2 で示すヒアリングに先立って、Society5.0 リファレンスアーキテクチャにおけるドローンの産業利用の構造についての仮説や、2030年のレベル4(目視外、有人地帯飛行)での都市部飛行を見据えた想定イメージを構築するために、事前ヒアリングを行った。事前ヒアリングでは、ドローンインフラ事業者、ドローン活用事業者については物流に関わる事業者に着目した。表 B.2-2 に事前ヒアリングの概要を示す。

表 B.2-2 事前ヒアリング概要

開催形式	Web 会議
参加組織数と属性	物流サービス事業者、気象・地図サービス、運航管理システム提供事業者、保険会社等 16 組織
議事内容	① 各社から事業内容の説明 ② 産業レイヤ(図 B.2-4 における、機体・整備、ドローンによるサービス、民間の運行管理サービス、公共のサービス)での安全性担保の在り方 ③ 法制度観点での安全性担保の在り方

次に事前ヒアリングのヒアリング項目を示す。図 B.2-4 に、我々が実施した海外の各国調査から国内でも議論が必要と想定される事項を挙げた。これらを踏まえて、以下をヒアリング項目とした。

(ヒアリング項目1: 産業レイヤでの安全性担保)

- 機体に対する信頼性、安全な機体運用方法の確立、責任分界点
- 運用データの共有
- コリドーの設定方針、離着陸時の監視方法、運用者(パイロット・オペレータ)、機体数
- 保険による事故の被害者救済

(ヒアリング項目 2：法制度の観点での安全性担保)

- 事業運用と自家運用の分離・統合
- 包括的な許認可と安全性、手続き上の課題と工夫
- 機体に対する法的な制約と安全性
- 運用に対する法的な制約と安全性
- 保険の義務化



図 B.2-4 レベル 4 での都市部飛行を見据えて議論が必要と想定される事項（ヒアリング時提示資料）

ここで得た情報を基に、Society5.0 リファレンスアーキテクチャにおけるドローンの産業利用の構造についての仮説や、2030 年の想定イメージを構築した。

B.2.4 第一回ドローンアーキテクチャ検討会

ヒアリングに協力いただいたステークホルダーを中心に、これまで整理した事項をベースに合同会議形式で議論を行った。また、検討会に参加いただいた事業者を対象にメールでのヒアリングを追加実施した。

表 B.2-3 第一回ドローンアーキテクチャ検討会の概要

開催形式	Web 会議
参加組織数と属性	物流サービス事業者、運用管理事業者、通信事業者、保険会社、業界団体・研究機関、法規制関係者等 21 組織
議事内容	① ドローン利活用のアーキテクチャ検討の進め方について ② 検討の切り口（「ドローン利活用の振興」，「安心・安全の確立（社会的受容性の確立）」）に関する意見交換 ③ 将来ビジョンについての認識合わせ ④ 今後議論すべき設計プロセス・構成要素・機能運用に関する論点

ここで、②検討の切り口に関する意見交換について述べる。

「ドローン利活用の振興」と「安心・安全の確立（社会的受容性の確立）」の二つを検討の切り口とした。その理由は、図 B.2-5、図 B.2-6、図 B.2-7 に示すように、国内外の法制度の比較調査や昨年度

までの実証実験、検討会資料の論点等の本質的な目的を検討していくと、図 B.2-8 に示すようにこの二つのいずれかに辿り着いたためである。この二つの検討の切り口について意見交換を行った。

ドローン運用の機能分析①

国内外で議論されている産業振興に関わる機能の整理を実施。
※FAA Conops, EU CORUS, UK CAP, 日本の関連法案を参考にした。

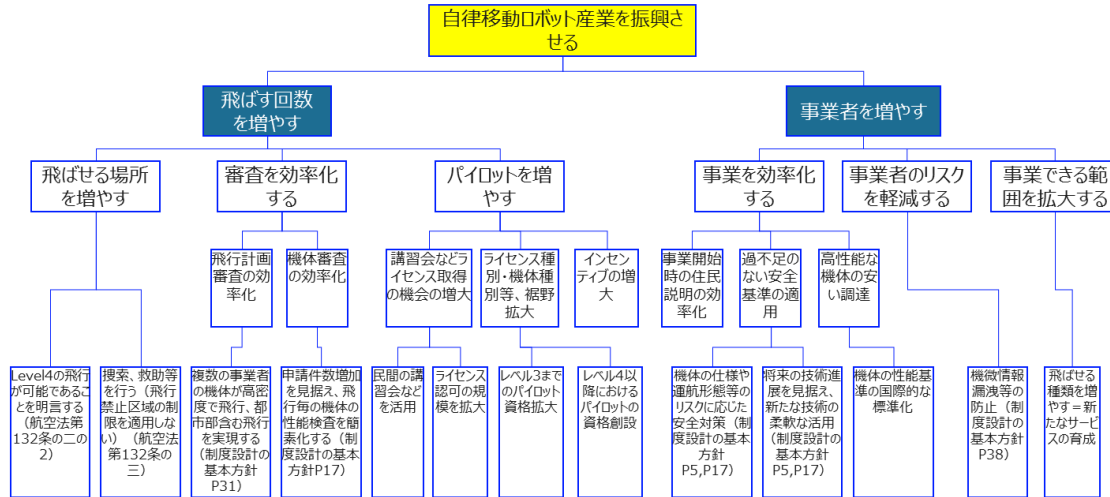


図 B.2-5 ドローン運用の機能分析-1 (ヒアリング時提示資料)

ドローン運用の機能分析②

国内外で議論されている社会受容性（心理的）に関わる機能の整理を実施。
※FAA Conops, EU CORUS, UK CAP, 日本の関連法案を参考にした。

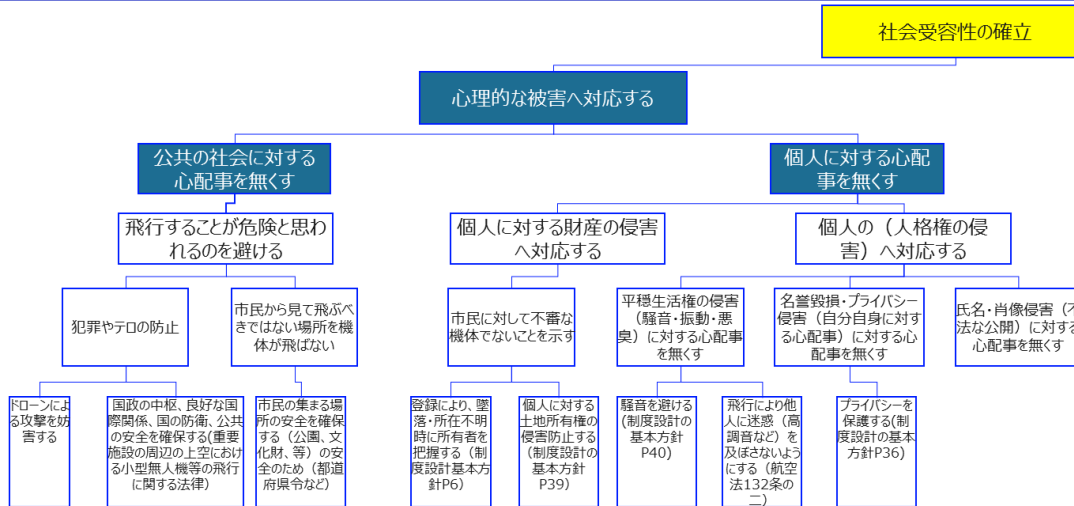


図 B.2-6 ドローン運用の機能分析-2 (ヒアリング時提示資料)

ドローン運用の機能分析③

国内外で議論されている社会受容性（物理的）に関わる機能の整理を実施。
※FAA Conops, EU CORUS, UK CAP、日本の関連法案を参考にした。

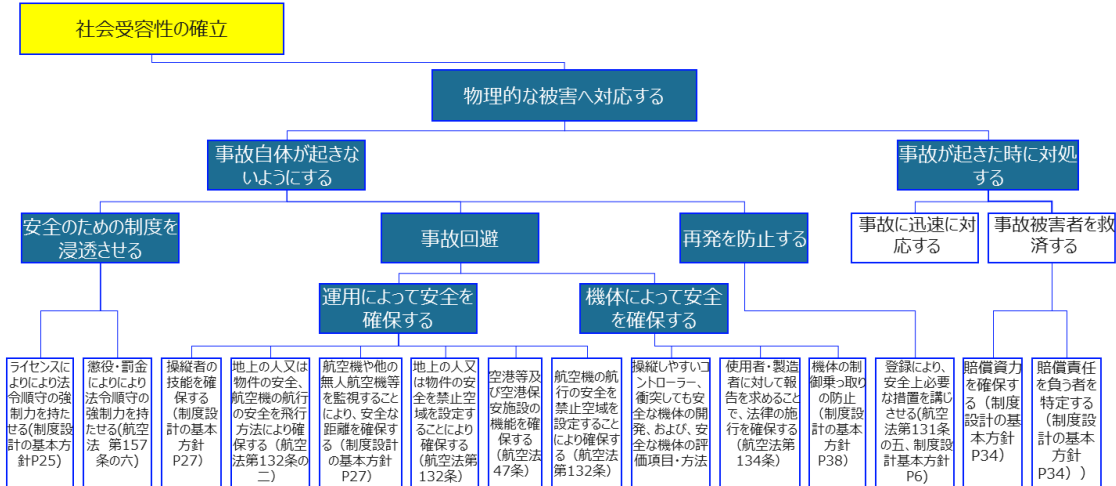


図 B.2-7 ドローン運用の機能分析-3（ヒアリング時提示資料）

機能分析のまとめ

ボトムアップ的にドローン運用に関わる国内外での議論や海外で運用されている制度などの機能を分析し整理した。

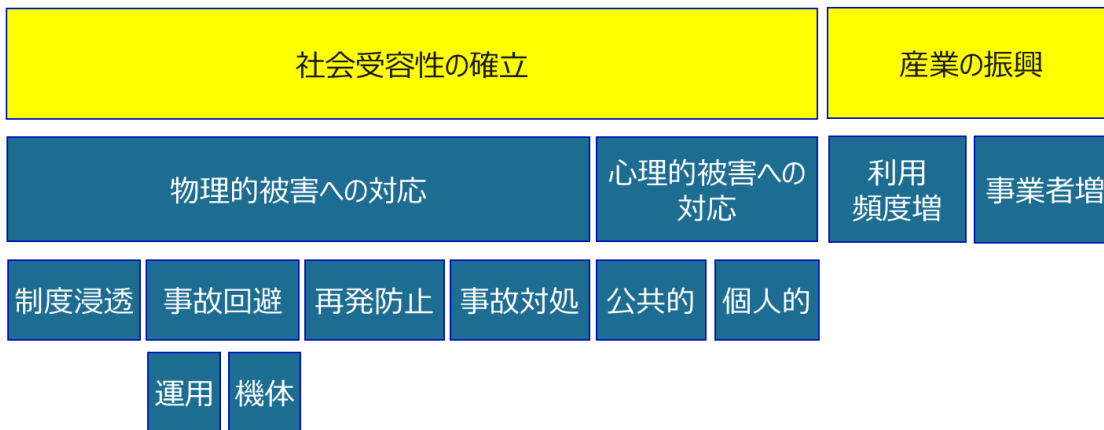


図 B.2-8 機能分析のまとめ（ヒアリング時提示資料）

次に、③将来ビジョンの認識合わせについて述べる。図 B.2-9 にヒアリング時提示資料を示す。2030年に向けて、ドローンの飛行する地域が過疎地から地方都市、大都市へと拡大している。また、飛行する空域は、承認を受けた飛行経路やエリアから第三者上空へと広がり、自由に飛行できる範囲が拡大している。さらに低高度を飛行する空飛ぶクルマなどとの空域が共有され、ドローンが1平方km・1時間に100フライトという密度で運用されると想定している。これらの想定は有識者からの助言や海外の取組みを基に、レベル4飛行実現の達成目標として明確に打ち出されているものなどを挙げたものである。検討会では本図を提示し、将来ビジョンに関する認識合わせを行った。いただいた意見

については本編 2 章 2030 年のドローン利活用の将来ビジョンに反映し、ブラッシュアップした。
なお、検討会での資料、議事録等は公開済のため、併せて参照されたい。¹

ドローンの将来像 目指す世界

ドローンが日本全国（都市部含む）で多数飛び交い、物流・警備・点検など様々な用途で活躍し、人々の生活の利便性が維持・向上される世界を実現する。
将来像の認識を合わせ、トップダウンでアーキテクチャを検討する。

大分類	構成要素	現状 (2020年~2022年)	拡大期 (2025年前後)	Society5.0の世界 (2030年以後)
目指す世界の 前提（想定）	飛行する地域	過疎地	過疎地+地方都市	過疎地+地方都市+大都市
	飛行する空域	承認をうけた飛行経路、エリア	コリドーなど比較的安全な限定されたエリアの飛行	第三者上空の自由な飛行
	空域の共有 ※高度150m以下想定	空域を分離 空港周辺等では個別の許諾	空港周辺など低高度を飛行する有人機との空域共有	低高度を飛行する空飛ぶクルマとの空域共有
	ドローンの飛行密度	低密度	中密度	高密度 (1平方km1時間100フライト想定)
社会的受容性	★セーフティ	安全性の確保	⇒	安全性が担保される 耐空性確保、被害軽減、高密度運航管理
	★セキュリティ	セキュリティの確保	⇒	セキュリティが担保される
	★プライバシー	プライバシー情報の漏えい防止	⇒	プライバシーが保護される
産業振興	産業戦略	実証	事業成立	日本全国、海外展開
	ドローンサービス	過疎地域での物流 農業、点検、測量 ※管理された空域での飛行	⇒	都市部物流 広域の警備、巡視、点検 ※第三者上空、目視外、自律飛行
	周辺サービス	スクール、保険、機体整備	⇒	⇒

図 B.2-9 ドローンの将来像 目指す世界（ヒアリング時提示資料）

B.3 進捗の状況

ドローン活用事業者を中心として、各組織から 428 件のニーズや要求を得た。得られたニーズや要求の一例を示す。

（ドローン利活用の振興に関する発言）

- ドローン飛行の計画申請・許可取得の一元化、簡便化
- 現運用・管理ルールの緩和
- ドローン活用促進のための自治体の役割・裁量の拡大
- ドローン活用促進のためのガイドライン策定
- 機体間や運行管理間等の各種インターフェースの標準化
- 各種データの集約／連携を産業要求とした各種データのフォーマット統一化
- 人による作業（目視、打音検査等）と同等の機能を持った機体開発による代用促進
- 重量基準の見直し
- テストフィールドの活用・拡充

（安心・安全の確立に関する発言）

- 機体の安全性向上（衝突回避、防爆、操作性向上、パラシュート、通信手段の冗長化等）
- 安全を管理するための基準や制度の策定

¹ DADC 自律移動ロボット WG 有識者会議資料
https://www.ipa.go.jp/dadc/architecture/wg_report_autonomousmobilerobot_20201209.html

- 事故時の責任所在や保険スキームの検討と実施
- ドローン飛行によるプライバシー侵害からの保護
- サイバーセキュリティ対策のためのガイドライン策定
- 通信帯域の改善（帯域の拡充・強化、不感地帯解消等）
- 上空電波の把握技術の向上と利用促進（情報取得、リアルタイム把握等）
- 空間利用ルールの策定（コリドー、専用航路等）
- 運用・管理ルールの見直し（夜間飛行など）

Society5.0 リファレンスアーキテクチャの各レイヤ（アセット、データ、データ連携、機能、ビジネス、組織、ルール、戦略・政策、セキュリティ・認証）へのマッピングを試みたところ、「ルール」に対する意見が最も多い結果となった。しかし、ルールのシステム化を望むものか、システム化によらず整備されていないという指摘なのか等の発言の意図や背景事情含めた整理が必要ということがわかり、今後のヒアリングおよび次プロセスにて明らかにしていく。

B.4 ニーズや要求の整理・分類

収集した意見の中から分野共通となるようなものを抽出し、Society5.0 リファレンスアーキテクチャの分類軸にマッピングした結果を図 B.4-1 に示す。マッピングにあたっては共通的なキーワードに絞っており、特定の業態にのみ必要とされる意見は一旦除外している。この結果については、付録 C、付録 D で示すニーズや要求の抽出結果などを踏まえて、ブラッシュアップしていく。

セキュリティ・認証	機体における認証基準の策定 ②③④ セキュリティ機能（情報漏洩対策、乗っ取り対策、ログ機能、等） ①②③④	戦略・政策	戦略・政策の明示 ①②③④	人材育成 ①②③④	個別の業界振興 ①②③④	普及啓発 ①②③⑤	技術開発 ③④⑤	
			国際競争力 ③④⑤	社会的受容性 ①②③	地域振興 ②③⑤	テストフィールド整備③	安全性 ③④⑤	
			カウンタードローン③④	国による免責 ③	特区活用 ③⑤	スタートアップ支援③	ユーザーズと技術のギャップ解消 ③	
			ルール	各所への申請・許可取得の効率化（簡易化、ワンストップ化、等） ②③④	各種標準化（機体IF、機体-運航管理間IF、運航管理間IF、データフォーマット、等） ①③④	運用・管理ルールの見直し（谷間飛行、各種現運用ルールの緩和、等） ①②③④⑤	ガイドライン策定（プライバシー保護、サイバーセキュリティ） ①②③④	ドローン産業への参入意欲が減退されないような制度・ルール整備 ③
			組織	自治体の役割・職量の拡大 ①②③④	許認可の権限を持つ中立的組織の構築 ②③	運用体制の整備 ③⑤		
			ビジネス	事故時の保険スキームの構築 ③④	経済合理性とのバランスのとれた機体の安全基準の整備 ①②③	ドローンの機体・部品の廃棄物処理の仕組み ④	コモディティ化（機体、試験・認証ビジネス） ②③④	個別の業界における付加価値の高いサービスの提供 ①②③④
				適正な運用コストの実現 ③	機体生産に関わる産業振興 ③⑤	ドローン活用のリスク対効果明確化 ③		
			機能	上空電波の把握（情報取得、リアルタイム把握、等） ③④	機体の機能向上（衝突回避、防爆、操作性、パラシュート、冗長性等） ③④⑤	各種ドローン/自律移動ロボを含めた運航・運行管理機能の構築・向上 ②③④		
データ		情報インフラの整備（動態管理機能、上空電波環境整備、3次元座標整備、地形/気象/高度情報の向上、離着陸補助情報の整備、等） ①②③④⑤						
データ連携	データ連携のあり方の策定（政府管理データオープン化、有人機連携、等） ①②③④⑤							
アセット	通信の改善（帯域の拡充・強化、不感地帯解消、等） ③④⑤	機体性能向上（長距離飛行、悪天候対応、小型軽量、防爆、コト、産業特化） ①②③④⑤	ドローンボートの整備（離発着・充電、遠征場所、都市部） ①③④⑤	ドローン航路の整備（様々な機体タイプの考慮、電波灯台） ②③④	海外認証可能なデバイスの整備④ 機体の共用 ④			

※ニーズや要求に関する意見をしたステークホルダの分類

- ①法規制関係者（規制/振興する組織）
- ②ドローン活用事業者
- ③ドローンインフラ事業者
- ④ドローン関連サービス利用者（エンドユーザ）
- ⑤ドローンの関係者以外（影響ある組織、人）

図 B.4-1 Society5.0 各レイヤへの意見のマッピング

次に、これらの図や表の整理結果に至った、個別の発言内容について触れる。意見をしたステークホルダーの分類がわかるように、意見の後に番号を記載した。図のとおり、Society5.0 リファレンスアーキテクチャの分類軸の「ルール」に関するものが多く見受けられた。この「ルール」に関しては、例えばドローン飛行にあたっての承認プロセスの効率化、セキュリティなどへの対応ガイドライン作成等である。「戦略・政策」については、国際競争力向上をはじめ、個々のステークホルダーが単独で検討をするよりは、産業全体での課題と捉え取り組むことが馴染むような意見も散見された。

また、「データ」、「データ連携」のレイヤでは、全てのステークホルダーよりデータ連携の在り方の

策定や情報インフラの整備に関するニーズや要求の意見があった。具体的な意見の例を表 B.4-1 に示す。

表 B.4-1 「データ連携の在り方策定」、「情報インフラの整備」に関する具体的な意見

ステークホルダー分類	意見
①法規制関係者	拡大期は事故が多く起こることが想定されるため、 事故調査 を進めていくとともに、そのデータを共有できるようにする必要がある。
	現状、ドローンなどに関して 省庁間でデータを連携 することができていない。共有できた方が良いという意識はあるが、ハード面等で課題があると考えている。
②ドローン活用事業者	2030年では、人が乗ることが可能な空飛ぶクルマなどの航空業が発展していると考えられる。それらが運航するにあたって、 自律的に運航 されるとしても人がある程度判断をすることになる。そのためのデータ連携が必要である。
	ドローンの離着陸に適した土地の抽出をデータで実施するためには、3次元地図以外にコスト計算のためのデータや気象データも必要である。
	ある組織が発注した点検業務でドローンが撮影したデータの所有権は発注した組織にある。そのため、事業者側でデータの利活用ができず、AIの学習データを作ることができない。そこがAIを作る際の制約になっている。 AI学習のための限定的なデータ連携 などある程度データの利活用に関して自由度があると良い。
	現場での 事故データの収集 方法や管理等、基本的な体制がまだ整備されていないと認識している。
	高速道路事業者関係者のデータ連携をする動きがある。自社（高速道路事業者）としては点検や確認が主目的であるため、他の高速道路事業者の道路データを共有いただいてもあまり活用できない。道路データそのものではなく、損傷の起因などが導き出せるような 点検データの共有 ができれば将来的に活用可能となる。
	データをオープンにすることや、特定の事業内で一部オープンにすることを データ漏洩 の観点から避けたがる事業者が多く存在する。事業者がデータを提供される側であっても、同じである。事業者に対しデータの連携を促すような仕組みがないと連携は進まない。
都市部でドローンを広域の点検・警備・物流等に活用する場合、 ドローン機体同士の位置情報 やさまざまな インフラの位置情報 を把握できる仕組み、データの連携等が必要と考えている。	
ドローンの 通信インフラの品質向上 が重要。不感地帯の解消、圏外時のバックアップ機能が欲しい。	
③ドローンインフラ事業者	2025年前後は、サービスを実施するにあたりデータ連携を重視して検討してかなければならない。
	今後色々なデータがリンクし、 機体・運航・気象等のデータ が集まってくるとリスク細分型の保険が可能となる。
	将来像の世界では、気象は既存の観測器だけではなく、飛んでいるドローンや周辺機器も含めて気象情報を相互に取得できる状況を想定している。
	2025年前後には、ドローンや周辺機器に地上の観測器からの 気象情報 をどのように生かすかが論点になる。
	2025年前後にはドローンにおけるミッションごとのアライアンスの中で位置情報の共有が現実解だと考えている。
	データ解析、分析は各社がバラバラに開発しており、 データフォーマット標準化 の必要性がある。ドローン関連ソフトウェア開発メーカ、ドローンオペレータ、機体メーカを巻き込んだ議論が必要。
	有人機とドローンの運航情報を共有 したいと要望を出しているが実現していない。有人機とドローンの運航情報を地図にプロットして情報共有し安全な運航を実現したい。
	機体が収集してくるデータをフィードバックできる仕組みがあるとさらに良い。メンテナンスに使うことが可能。
	他飛行体（有人機等）との連携 や気象情報のような誰もが必要とするデータを集積し、共有したい。
	3次元地図データ のフォーマットに共通的なものがない。粗過ぎて使えない場合や、点群のフォーマットがない場合があり、ベースになるものがない。
	災害時など用途によっては、画質などは悪くてもスピード優先で リアルタイムに共有 することが重要である。
色々な高度のドローンがあるが、どれくらいのドローンがどのような空域を飛んでいるかがリアルタイムで判断できるようなシステムやデータ連携がないとドローンが多数、高密度で飛んでいる社会は来ないであろう。	

ステークホルダー分類	意見
	<p>有人航空機の管制システム（ATM: Air Traffic Management）とドローンの運航管理システム（UTM: Unmanned Aerial System Traffic Management）の情報共有が必要である。</p> <p>航空局のドローンの管理システム（FISS: Flight Information Sharing System、DIPS: Drone/UAS Information Platform System）に個別で許可申請を実施するのではなく、当該データが連携し、ワンストップでの申請がスムーズに実施できると助かる。</p> <p>ドクターヘリが飛行する可能性がある場合、ドローンの飛行直前もしくは飛行中にメールが来る。事前に検知できる仕組みやデータ連携があると良い。</p> <p>事故対応するにあたって、過去どういった状態であったのか、事故後どうなっているのか、これらと比較して損害を特定する。この際、事故前から発生していた傷はないのかなどを機体の飛行実績を確認したいニーズがある。</p> <p>事故発生時の査定についてはデータ連携できれば簡素化でき、素早く対応できるため、顧客メリットになる。</p> <p>データ連携によって事故データが蓄積され、自動車などと同じように機体ごとの事故発生率が見えてくれば良い。</p>
④ドローンサービス利用者	<p>自社で飛行に必要なデータを収集した場合、膨大なコストがかかる。安価なデータ収集を実現するために、技術支援や補助もしくは共通基盤があると助かる。</p> <p>構造物やプラントなどの点検をするとき、3次元のCADデータが揃っていることは殆どない。CAD化しようと試みているがコストがかかってしまうことが課題である。</p>
⑤ドローン関係者以外	<p>事故発生時に被害を受けた一般の組織・人は損害賠償を受ける必要がある。事故時の報告を怠ったり、飛行申請をしなかったりするリテラシーの低いドローン事業者が存在する。リテラシーを向上させるために事業者側のデータの連携があると良い。</p>

データ連携の在り方についての意見としては、データの標準化や組織を越えたデータの共有に関する意見があった。さらに事故発生時のデータを蓄積しドローンの運用や機体品質の向上、適切な損害賠償のための仕組みを実現すべきとの意見があった。一方、ドローンを活用した点検などのデータについても AI の学習のために共有できると良いとの意見があった。また、データ連携のために必要な情報インフラの整備に関しては、品質の高い通信インフラ、ドローンを安全に飛行するための飛行計画・位置情報・気象情報・3次元地図情報・有人機情報・事故情報等の情報共有インフラの必要性に関する意見があった。いただいたニーズや要求は多くのステークホルダーが関係するため、将来ビジョンを実現するためのサイバー・フィジカルシステムを踏まえ、多くのステークホルダーのニーズや要求を満足するアーキテクチャを設計する必要がある。

表 B.4-2 ニーズや要求の収集による抽出の示唆（社会的受容性／産業振興の分類軸）

分類	産業要求	機能
社会的受容性	ドローン/自律移動ロボが安全に飛行している状態にする	<ul style="list-style-type: none"> 機体の機能向上（衝突回避、防爆、操作性向上、長距離飛行、パラシュート、冗長性等） 上空電波の把握（情報取得、リアルタイム把握、等） 空間利用ルールの策定（コリドー、専用航路、等） 通信帯域の改善（帯域の拡充・強化、不感地帯解消、等） 運用・管理ルールの見直し（谷間飛行、等） 運航・運行管理機能の構築/向上
	ドローン産業が信頼されている状態にする	<ul style="list-style-type: none"> ガイドライン策定（プライバシー保護、サイバーセキュリティ）
	各種データの集約/連携ができる状態にする	<ul style="list-style-type: none"> 各種データ連携のあり方の策定（政府管理データオープン化、コモンズデータ化、有人機とのデータ連携） データの収集・蓄積（事故データ収集、等）
産業振興	産業が振興できる状態にする	<ul style="list-style-type: none"> 現運用・管理ルールの緩和 自治体の役割・裁量の拡大 ドローンによる点検（法整備/見直し、ガイドライン策定、現作業精度（テストハンマー）と同等の機能開発、重量基準の見直し、等） テストフィールドの活用・拡充 各種標準化（機体インターフェース（※以降IF）、機体-運航管理間IF、運航管理間IF、データフォーマット、等）
	ドローンの活用が進んでいる状態にする	<ul style="list-style-type: none"> 各所への申請・許可取得の効率化（簡易化、システム化、ワンストップ化、等） 災害時の活用（運用ルール緩和、訓練場の設置、人材育成、取得データのあり方、等） 点検時の活用（運用ルール緩和、防暴ドローンの開発、プラント内での通信環境/ルール整備、安全基準/認証制度の策定、特定産業特化型の機体開発、等） 情報インフラの整備（動態管理機能、上空電波環境整備、3次元座標整備、地形/気象/高度情報の向上、離着陸補助情報の整備、等）

続けて、表 B.4-2 は、産業振興／安心・安全の確立（表中のラベルは社会的受容性となっている）の切り口で分類したものである。これについても精査は必要だが、産業振興および安心・安全の確立に向けて取り組む事項が多岐にわたることがわかる。また、表中に、ニーズや要求を実現するための機能例をいくつか挙げている。まだニーズや要求事項の抽出と分析の段階にあり、機能設計には進んでいないが、「こういう機能が欲しい」というストレートな意見も出ていた。逆説的であるが、ステークホルダーとの議論を進めるためには、具体的な機能例のような見せ方をすることによって収集できるニーズや要求があることもわかった。

さらにステークホルダーの個別の取組みでは解決できないようなケースがあった。例えば、ドローン活用事業者からは、ドローンを飛行させるにあたって多様な組織に許可を得る必要があり、手間がかかり過ぎるとの意見があった。具体的には、国土交通省航空局に対する許認可申請、飛行計画の申請、総務省に対する上空での携帯電話の利用申請等である。さらにドローンを飛行させる空域の土地管理者や利用者に対しても許可を得る必要がある。例えば、河川でドローンを飛行する場合には河川の管理者（国土交通省の河川事務所、自治体等）、河川にかかる橋の管理者（国道事務所、自治体、鉄道会社等）、その河川の河原にある施設の管理者（グラウンド、ゴルフ練習場等）、その河川で漁業を営む漁業組合、等である。これに対し、2020年度中に一部の許認可申請が政府の規制改革による合理化で見直される法令が制定された。このような複数の組織を横断する申請手続きを一元化したいというニーズや要求を満たすためにはアーキテクチャ設計が必要となる。

今回のニーズの収集活動から、下記の示唆が得られた。

- ① 発言の内容が必ずしも「産業の要求」を示すとは限らない。（発言者はどの整理軸からニーズを伝えているかを意識していないことがある）
- ② 発言の内容がどの整理軸を示すものかを考え、整理・分類する必要がある。
- ③ 分類した整理軸から他の整理軸に広げ、他の整理軸からさらなる他の整理軸への広がりを持たせた分析をすることで真の意図を汲み取ることができるようになる。したがって、単純な集計ではニーズや要求を整理できない。

- ④ 発言の内容がどの整理軸とも直接結び付きにくい場合もあるため、仮説を持って分析を進める項目が存在する。
- ⑤ 一つの発言に対する分析の広がり・深堀をどこまで実施すべきかを決めておいた方が良い。
- ⑥ 整理軸ごとに記載粒度をどのように揃えるべきかを決める必要がある。

B.5 今後の進め方

今回の結果は 51 組織という限られたステークホルダーからのニーズや要求の収集に基づくものである。特に、安心・安全に関わる社会的受容性の主体者である住民のニーズや要求は収集できていない。今後、他のステークホルダーからも、ニーズや要求のヒアリングを継続すると同時に、住民のニーズや要求を収集する。併せて、効率的なニーズや要求の収集方法、ステークホルダー間でのニーズや要求の共有方法を検討する。

また、今回のニーズや要求の収集では、法制度・ルール・ガイドライン等のガバナンスに関するものが挙げられた。関係する省庁、自治体とドローン利活用を発展させるガバナンスの在り方についても検討したい。

B.6 (参考) 収集した意見の一覧

Society5.0のリファレンスアーキテクチャのレイヤに意見をマッピングした結果を表 B.6-1 に示す。

表 B.6-1 Society5.0 各レイヤへの意見のマッピング結果一覧 (意見集約後)

レイヤ	ヒアリング結果の総括
戦略・政策	戦略・政策の明示 <ul style="list-style-type: none"> ● 日本らしさ・日本の産業構造も考慮した戦略 ● 日本の戦略・政策の統一性向上 ● 労働力不足の解決策としてのドローン・ロボット活用の在り方の提示 ● 低高度空間における小型の無人機、空飛ぶクルマ等の運用のあるべき姿 ● 自主的なドローン利用可能性の発見につながる政策や支援 人材育成 <ul style="list-style-type: none"> ● 優秀な人材の流入 (例えば航空産業からの人材の流入) ● ドローンを安全かつ効果的に導入するために必要な知識を備えた人材の育成 ● ユーザ側におけるドローン利用の知識のある人材の育成 ● エンジニアの資格対単価の在り方策定 ● 平時から災害時のためのドローン利用の訓練を積める仕組み ● ドローンの機体制御・機体管理・情報処理を学べる人材育成の仕組み 個別の業界振興 <ul style="list-style-type: none"> ● ドローン物流の経済合理性を高める国の支援 ● ホビードローン分野の促進/振興 ● 災害時のドローン利用のあるべき姿提示

レイヤ	ヒアリング結果の総括
	<ul style="list-style-type: none"> ● 林業・農業における DX ツールとしてのドローン利用 <p>普及啓発</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 社会としてのドローン利用の在り方の明示 ● 企業・機関にわかりやすい戦略・政策の情報発信 ● ドローン利用のメリットの普及啓発 ● ドローンによって代替できる業務/できない業務の理解促進 <p>技術開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 先端技術による機体開発への支援 ● 安全な機体を作る基幹産業へのサポート（開発資金援助など） ● 技術開発への投資 ● 日本が強みを持つ技術の開発に対する国の支援（バッテリー、モータ、機体材料等） ● 日本が強みを有する機体やバッテリー技術の開発 ● 防災機関が想定する用途に合致する国産ドローン ● レベル1 やレベル2 における完全自動化 <p>国際競争力</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 国際競争力促進の仕組み作り ● 日本独自のドローン・空飛ぶクルマの用途に対する国際標準化 <p>社会的受容性</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 社会的受容性の構築に向けた情報の発信 ● ドローンの社会的受容に向けた国としての統一的な指針・ガイドライン ● ドローン利用に前向きでない人も巻き込めるような個人向けの産業振興施策 <p>地域振興</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 地元理解に基づく地元住民への普及啓発 ● 地方自治体が認可を出せる仕組み ● 地方への実装をサポートする国の助成制度 ● 地域におけるドローン関連の雇用創出（ドローン整備など） <p>テストフィールド整備</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 航空法や電波法に制約を受けないテストフィールド ● 通信環境が整備されたテストフィールド ● 機体の限界の実験が可能なテストフィールド <p>安全性</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当局による無人航空機への耐空証明 ● 海外のレギュレーションを踏まえた日本が目指すレギュレーションの提示 ● エアバッグやパラシュート等により墜落しても安全であることの証明 ● ドローンにおける大事故の回避 <p>カウンタードローン</p> <ul style="list-style-type: none"> ● カウンタードローンの必要性への理解醸成

レイヤ	ヒアリング結果の総括
	<ul style="list-style-type: none"> ● カウンタードローンに関する省庁横断連携 ● カウンタードローンの特区活用 ● ルールや規制を緩和して飛行させることが可能な特区の拡大 <p>国による免責</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 墜落時の免責などについての国のサポート制度 <p>スタートアップ支援</p> <ul style="list-style-type: none"> ● スタートアップへの事業立ち上げ資金の十分な供給 <p>その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 海外からの輸入における緩和処置 ● 成功事例の創出 ● ドローンをより手軽に使える仕組み ● 民間の運航管理システムと公的な運航管理システムとの連携 ● ドローンによるデジタルデータの収集の義務化を見返りとする補助金
ルール	<p>ルール整備の考え方全般</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ドローンが墜落することを前提とした法整備 ● 法制度・ルールの早期整備 ● ドローン利活用への参入意欲が減退されないような制度・ルール整備 ● 優先順位を定めた制度・ルール整備 ● 厳格だが産業界が対応可能な運用ルールの整備 ● 海外動向を踏まえたルール整備 ● 海外とも互換性を持った規格の整備 <p>各種申請</p> <ul style="list-style-type: none"> ● システムによる申請の統一化 ● 無線上空利用申請の簡素化 ● 飛行申請のシステム上での実施 ● 各所への申請・許可取得をスムーズに進める仕組み <p>標準化</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 各種プラットフォームの標準化 ● 運航管理システム/ドローン間インターフェースの標準化 ● 運航管理システムアーキテクチャの国際的な統一や相互接続の整備 ● 世界的な機体の標準化による経済合理性の向上 <p>運用・管理ルール</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 機体の自律性と運航管理の在り方の策定 ● 気象条件に応じた運用・管理ルールの在り方の策定 ● 谷間、山間部等の飛行における運用・管理ルールの策定 ● ドローンポートの運用・管理ルールの策定 ● 無人飛行時でも適切に管理されていることを示す仕組みの整備 ● 他飛行体との位置情報共有の仕組み

レイヤ	ヒアリング結果の総括
	<ul style="list-style-type: none"> ● ドローンを利用する側の責任に関するルール整備 ● 操縦者の実績/能力の見える化 <p>安全基準</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ドローンの運用に関する安全管理制度/基準の策定 ● レベル4飛行に適合した機体安全基準の策定 ● 機体の安全に関する認証基準の策定 ● 経済合理性とのバランスの取れた機体の安全基準の整備 ● 通常的安全制御が効かない場合に備えたルールの策定（妨害電波、方位センサの狂い等） ● 都市部の飛行における機体の安全基準および墜落時のルール整備 <p>社会的受容性</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 社会的受容性の構築に向けたガイドラインの策定（プライバシー保護、サイバーセキュリティ等） ● プライバシー保護における分類整理 ● ドローン飛行時の騒音への対策 ● 自国の文化的背景を踏まえた運用やプライバシーのルール整備 ● 多数の申請に対応するための航空局の認可体制の仕組み作りや体制構築 <p>空間利用ルール</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 空域利用ルール・ガイドラインの策定 ● 空間利用ルールの策定（都市部） ● 飛行禁止地域の追加 ● 国土における上空の権利の整理 ● 人間の生活エリアとドローンの飛行エリアの分割 ● 国主導による共同航路の整備 ● ドローンと空飛ぶクルマの空域分離 ● 時間帯や気象を考慮した動的な飛行空域の設定 ● ドローンや空飛ぶクルマの種類を考慮した共同航路の設計・運用 <p>土地利用ルール</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 民法における土地所有権の問題を解決する仕組み（対価支払いによる許可の取得、法改正等） ● 土地所有権を侵害しない飛行ルートの設定（送電線の上、海、川等） ● 国土交通省および警察との連携の下、道路上空をドローンが飛行できる仕組みの整備 ● 私用地や道路上空の飛行に関する許認可の仕組み <p>通信・電波利用ルール</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 空域における通信の在り方の策定 ● Wi-Fiのハンドオーバーによる通信断絶への対策 ● 電波利用ルールの明確化（5G利用も含む）

レイヤ	ヒアリング結果の総括
	<p>一般的なドローンの個別用途別ルール</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 産業用途別機体の区分け・制度の策定 ● 産業別の利用用途を踏まえた重量基準の見直し ● 産業用途別機体の免許制度の策定 ● 産業用途に応じた航空機エリア通知の見直し <p>点検ドローンの個別用途ルール</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 点検分野における機体の利用緩和/簡易利用 ● ドローンによる点検を前提とした法整備・見直し ● ドローンによる点検を前提としたガイドラインの策定 ● 予期しない機体が入ってきた場合に機体運航の優先順位を決める仕組み ● 高圧ガスや危険物の上空等におけるドローンの運用ルール緩和 ● 石油化学コンビナートなどが立地するエリアの特性に合わせた法整備 ● プラント上空におけるドローン利用の、地域の消防組織間の運用ルール統一 ● プラント上空に防爆仕様でない外部のドローンが侵入しないための仕組み ● プラント内での通信環境に関するルール ● 化学工場向けに使用可能なドローン機体の安全基準・認証 ● ドローンによる高圧ガス運搬時の保安ルール ● 高圧ガス保安の観点からのドローン運用ルール ● 水素燃料電池の保安ルール・ガイドライン <p>防災・災害対応ドローンの個別用途ルール</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 災害時の運用・管理ルールの緩和 ● 災害時のオルソ画像データの利用可能範囲コントロール ● 災害時のドローン利用に関する訓練の場 ● 災害時の空間利用やドローンの運用・管理ルールの整備 ● 災害時に取得したデータのプライバシー保護 <p>物流ドローンの個別用途ルール</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ドローン宅配における宅配ボックス的な受取りの仕組み ● 大きな荷物を運ぶ際に、危険性の低い飛行場所を予め決定する仕組み ● 地域住民との合意下でのドローン物流に関する仕組み整備 <p>事故時対応</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 事故時の責任所在方針の策定 ● 専門性のある人材による事故調査 ● 国が保証する自賠償保険 ● 事故時の責任の所在と保険制度のワンセットでの整備 ● 墜落後の荷物や人を守る技術 ● 事故の共有の仕組み ● 有人機と無人機の衝突回避ルールおよび衝突時の責任分界

レイヤ	ヒアリング結果の総括
	<ul style="list-style-type: none"> ● 墜落時の被害を軽減するコリドールの整備 ● 墜落時の被害を軽減する機体などの認証ルール <p>規制緩和</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 都心におけるルールの緩和検討 ● 運用・管理ルールの緩和 ● 都市部での利用を推進できるルールを整備する <p>セキュリティ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 自国の機密情報収集については自国の機体を使用する ● セキュアな状態での通信の確保（特にインフラ点検など） ● 明確な目的下でのリモート ID 整備 <p>AI 活用</p> <ul style="list-style-type: none"> ● AI の判断を管理する機能や AI が判断つかない場合の対処方法 ● ドローン利活用の AI（自律性、運航管理システム自動化）に関する倫理規定 <p>カウンタードローン</p> <ul style="list-style-type: none"> ● カウンタードローンの制度・ガイドライン策定
組織	<p>省庁</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 海外に後れを取らない法整備 <p>自治体</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 自治体の役割・裁量の拡大 ● 自治体向けの教育・ガイドライン ● 自治体への申請のワンストップ化 ● 災害発生時の都道府県と基礎自治体の役割明確化 <p>業界団体</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 業界団体で横断的に情報を把握可能な仕組み <p>許認可団体</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 許認可の権限を持つ中立的組織の構築 <p>事故調査のための委員会</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 一定の強制力とともに事故の評価や調査をする委員会 <p>ドローンを利用する組織</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ドローン利用企業・機関の知識・理解の向上 ● ユーザが求める堅牢性・耐久性を有する機体の供給 ● 技術的な課題と、ドローン利用企業・機関側が期待することの両方の整理 ● ドローン利用企業・機関の知識・理解の向上 <p>製造業</p> <ul style="list-style-type: none"> ● グローバル競争力を発揮できる統一的なものづくり ● 日本全土におけるメンテナンス体制の構築
ビジネス	<p>ドローン機体ビジネス</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 経済合理性とのバランスの取れた機体の品質保証制度

レイヤ	ヒアリング結果の総括
	<ul style="list-style-type: none"> ● 経済合理性とのバランスの取れた機体の安全基準の整備 ● ドローン・空飛ぶクルマの機体生産の国内実施 ● 機体のコモディティ化 <p>運用支援ビジネス</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 事故時の保険スキームの構築 ● ドローンの機体・部品の廃棄物処理の仕組み ● 複数のドローンを1人の専門性を有する人が管理できる仕組みの整備 ● 飛行時に収集可能なデータをバンクする仕組み <p>試験・認証ビジネス</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 試験・認証ビジネスのコモディティ化 <p>農業分野への活用ビジネス</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 地域において農業へのドローン利用を担える専門性の高い人材の育成 ● 農業向けの安価で安定的に供給可能なドローン開発 <p>災害対応・防災分野での活用ビジネス</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 防災機関におけるドローン利用の教育や運用の整備 ● 災害時のドローン利用を担う人材の育成 ● 災害時のドローン利用のコスト対効果明示 <p>点検分野での活用ビジネス</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 自動飛行ドローンによるプラントの常時点検 ● ドローンによる日常点検による定期点検の置き換え ● ドローンによって化学工場の点検を専門に実施する企業やビジネス <p>その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 多少の気象条件には左右されず飛行するための仕組み ● ドローン利用のリスク対効果の明示 ● ユースケースの早期創出 ● 従来手段と比較した費用対効果の明示
機能	<p>安全のための機能</p> <ul style="list-style-type: none"> ● DAA（衝突回避装置）の構築 ● 障害物回避機能の開発 ● 墜落時の安全性の向上 ● 機体の安全性の向上 ● 通信環境低下時の機体制御の向上 ● 悪天候でも飛行可能な機体性能 ● 故障時にも制御可能な冗長性を有する機体 ● 落下した際に下にある器物を損傷させない機能 <p>操縦補助機能</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 機体の操縦性の向上 ● 操縦補助機能の構築

レイヤ	ヒアリング結果の総括
	<ul style="list-style-type: none"> ● 人の技量によらないコントロール性能、簡易なアプリ等の開発 ● 上空電波が把握できる機能の提供 <p>調整機能</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 運航管理システムの早期の社会実装 ● システムによる申請の統一化 ● 一元化された飛行申請や調整の仕組み ● 機能の共同利用化 <p>管理機能・監視機能</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 動態管理機能の構築・向上 ● 衝突可能性がある場合に航路を迂回するプログラミング ● 監視機能の促進 <p>ドローンの活用用途別機能</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 点検における作業者と同等の点検精度の実現 ● 測量の精度の向上 ● 機体の防爆に対する安全性の向上 ● 農業における育成状況把握技術の向上、農薬散布効率の向上 ● 物流における荷物運搬機能、ドローンポートの荷物格納機能
データ	<p>データ全般</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ドローン飛行に必要な情報インフラの整備（地形情報、気象情報、正確な高度情報） ● 各種データフォーマットの標準化 <p>空域制限データ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 空域制限データの精度・機能向上 ● 飛行可能エリアのデータ共有の仕組み <p>気象データ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 気象情報の向上 ● ドローン・空飛ぶクルマが取得したデータの共有・活用（上空の風向など） ● 上空の気象データを取得できるインフラの整備 ● 離着陸地点や上空の風向風速等の気象データを取得できるインフラの整備 <p>電波環境データ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 上空での無線情報の取得・向上 ● 携帯基地局の位置と電波強度のデータを取得できるインフラの整備 ● 空域の電波環境の情報を取得できるインフラの整備 <p>測位データ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 国土交通省集約の3次元データの活用 ● 測位情報の向上 ● 機体と構造物の間の距離を推し測る情報の整備

レイヤ	ヒアリング結果の総括
	<ul style="list-style-type: none"> ● 空の3次元データの体系的整備 ● 離着陸地点を決定するための電柱や電線等の地形データを取得できるインフラの整備 ● 精度良く着陸するために必要なデータを取得できる仕組み（人工衛星、地上からの情報等） ● 衝突回避のための地形データを取得できる仕組み <p>飛行状態データ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 機体からリアルタイムにデータ取得できる仕組み <p>地図データ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 精度が高く情報を引き出しやすい地図データベース ● 3次元の座標を簡単に効率良く表現するインデックスの整備（3次元版 Google plus code） <p>業種別データ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 農地の地図データの共通化 ● 防災訓練におけるオルソ画像の取得・分析の訓練 ● ドローンによる災害現場の情報収集 <p>点検データ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 点検対象設備内の詳細地図を作成できる測位手段 ● 点検対象設備の経年劣化などのデータ整備 ● 点検ドローンのパイロットのスキル・経験のデータベース
データ連携	<p>データ連携全般</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 各種データ連携の在り方の策定 ● 公共財としてのデータの在り方の方針策定 <p>有人機とのデータ連携</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 有人機とのデータ連携の在り方策定 ● 情報共有基盤による有人機とドローンの情報共有 ● ドクターヘリ等有人機の飛行を事前に検知できる仕組み・データ連携 <p>飛行状況のデータ連携</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 飛行状況のデータ収集・蓄積・連携の在り方の策定 ● どれくらいのドローンがどのような空域を飛んでいるかリアルタイムで判断できる仕組み ● 機体同士の位置関係やさまざまなインフラの位置情報を把握できる仕組み <p>地図・空間データ連携</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 地図データの活用方法・在り方の策定 ● 点検や警備などの対象となる建造物のCADデータの簡易取得 <p>事故データ連携</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 飛行実績（事故）データの収集・蓄積 <p>企業・機関間連携</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ドローン企業・機関同士のデータ連携

レイヤ	ヒアリング結果の総括
	<ul style="list-style-type: none"> ● 省庁間、自治体間でのデータ連携 <p>その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 災害時など、状況に応じたデータ連携の在り方の策定 ● 許可申請システム間のデータ連携
アセット	<p>ドローン機体</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 測量や点検などの特定産業に特化した機体開発 ● 長距離配送が可能な機体 ● 使い勝手の良い国産ドローンの開発 ● 防水・耐風性能が高く安全なドローン ● コスト対効果の高いドローン ● 飛行時間が長いドローン ● 落下時のリスクを低減できる小型軽量さと防爆のバランスが取れたドローン ● プラント点検に利用可能な防爆仕様のドローン ● 高品質、高信頼性の部品・部材 ● 悪天候においても情報共有可能なセンサ ● バッテリ性能の向上 ● パラシュートなどの要素技術の発展/開発 <p>無線・ネットワーク</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 電波の不感地帯の解消 ● 圏外時のバックアップ機能 ● 通信帯域の強化 ● ドローンへの衛星通信の活用 ● 山間部における電波環境の不足への対応 ● 災害時の衛星コンステレーションの活用 ● ドローン通信への 5G MEC の活用 ● 途切れない通信の確保 ● サイバーセキュリティ対策を講じた高い可用性を有するネットワーク ● モバイル通信網の上空利用における十分な通信帯域の確保 ● セキュリティを確保できる通信インフラの整備 ● 通信障害 / 無線障害への対策 ● 林業・農業での利用エリアにおける通信手段の確保 <p>機体間通信</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 機体間通信による有事の事態への対応（竜巻の情報を共有など） ● 機体間の通信による安全性の確保 <p>ドローン航路</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 低空域における電波灯台による航路設計

レイヤ	ヒアリング結果の総括
	<ul style="list-style-type: none"> ● ドローンの種類を考慮した共同航路の設計・運用 ● さまざまなタイプのドローンの飛行を想定したドローン航路の設計 <p>ドローンポート</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ドローンポートが有すべき機能の標準化 ● 利便性の高い場所でのポート整備 ● 都市部における共有ドローンポート（離着陸・充電）の整備 ● 着陸ポイントが混雑した場合の対応策（退避場所など） ● 空飛ぶクルマの離着陸場所の整備/共有 <p>カウンタードローン</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 悪意のあるドローンの検出性能の向上 ● 重要施設への悪意ある攻撃を防ぐためのカウンタードローン配備 <p>運用に必要な施設全般</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 運用に必要な施設の整備（オペレーションセンター、集中管理室、修理、充電、点検拠点）
セキュリティ・認証	<p>セキュリティ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● データセキュリティに関するルール整備 ● ドローンの乗っ取りを防ぐセキュリティ機能 ● 情報漏洩を防止できるセキュリティ機能 ● セキュリティに関するログの記録 <p>認証</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 機体における認証基準の策定 ● セキュリティに関する第三者認証 ● 第三者が整備した基準に基づく自社運用ルール検討