

付録 C

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

付録 C. ドローン事業観点のユースケースからのニーズや要求事項抽出	1
C.1 ユースケースからニーズや要求事項を抽出する目的.....	1
C.2 抽出のプロセス	1
C.2.1 ユースケースの具体化の対象とした事業	2
C.2.2 ライフサイクルの検討	3
C.2.3 ユースケースの具体化における前提条件	3
C.3 ユースケースからのニーズや要求事項の抽出.....	7
C.3.1 抽出されたニーズや要求事項の整理	8
C.3.2 ヒアリング結果の補完と論点整理	8
C.3.3 ニーズや要求事項の構造イメージ	10
C.3.4 共通的なニーズや要求事項の識別	11
C.4 今後の進め方	12

※用語集、参考文献、著者は本編と共通である。

付録C. ドローン事業観点のユースケースからのニーズや要求事項抽出

C.1 ユースケースからニーズや要求事項を抽出する目的

ドローン事業を俯瞰しながら、ヒアリングで得られたニーズや要求事項を補完し、また分析することを目的とする。

現時点で表面化していないニーズや要求事項をヒアリングで収集するのは容易ではない。そのため、ヒアリングからのニーズや要求事項の収集結果のみでは、ドローン利活用のアーキテクチャを設計する上でのニーズや要求事項を見落とす懸念がある。そこで、ドローン事業者が2030年に行おうとしている事業をユースケースとして想定し、事業を実現する上で必要となるニーズや要求事項を明らかにするアプローチである。

本章では、2030年のドローン事業者が想定する事業をユースケースとして詳述した上で、ドローン利活用に対する要求事項を抽出するという一連の流れと、2020年度末時点の要求事項の抽出結果について述べる。

C.2 抽出のプロセス

我々は、ISO/IEC/IEEE 15288:2015「システムおよびソフトウェアエンジニアリング—システムライフサイクルプロセス」を参考としながら、ドローン利活用により実現する社会を「複数のシステムから構成されるシステム (System of Systems)」として捉え、ニーズや要求事項の抽出を行った。図 C.2-1 に作業手順と作成物の関係を示す。

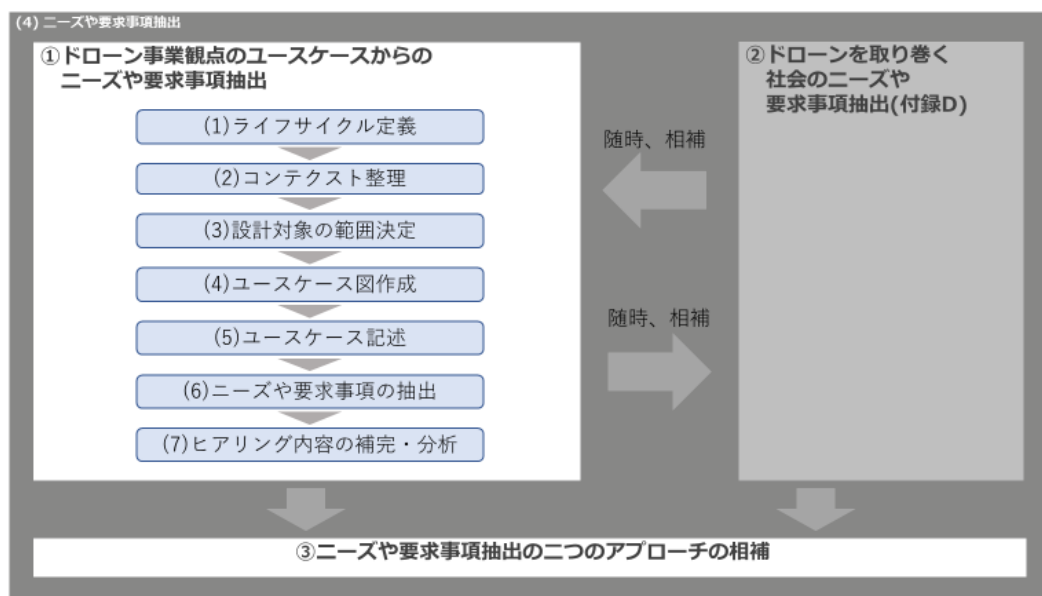


図 C.2-1 作業手順と作成物

(1)~(3)では分析対象とするスコープと、そこに現れるステークホルダーおよびその関係性(コンテ

コスト)を定義した。(4)~(5)では事業シナリオを想定してユースケースの具体化を行い、(6)でそれらをインプットとしてニーズや要求事項を抽出した。

(6)で抽出したニーズや要求事項は(7)を通して、ヒアリング内容と合わせてドローン事業のニーズとして整理した上で、「ドローンを取り巻く社会のニーズや要求事項抽出」により抽出されたニーズや要求事項との相補を通じてシステム要求機能とし、機能設計や物理設計といった後続プロセスのインプットとする。

一連の作業では、ヒアリングで得た事業内容やニーズや要求事項をインプットとして取り込むことで、ユースケースの精度を上げた。また、ドローンの専門家の検証と助言に従った見直しや、他のユースケースとの整合性の検証等を行いながら進めた。さらに、「ドローンを取り巻く社会のニーズや要求事項抽出」のサブプロセスと連携し、作業に直接関係しそうな情報については適宜相補しながら進めた。

C.2.1 ユースケースの具体化の対象とした事業

2020年度は、ドローン事業として「拠点間物流」と「橋梁点検」の二つ、さらに両者に対して共通的なサービスを提供する事業である「運航管理」の合計三つを、ユースケースの具体化の対象とした。

対象事業の選択にあたっては、2030年のドローン利用において、優先度の高い論点が広く網羅されている事業を取り上げること考えた。拠点間物流や橋梁点検は第三者の地上空を飛行するため、農薬散布のように私有地上空を飛行する事業に比較して調整対象となるステークホルダーが増え、許可申請や安全確保の証明といった利害関係が複雑になること、他の飛行体や地上物との接近や衝突が懸念されること、現行の法改正の想定を上回る飛行密度や飛行場所の増加等で状況が変わる可能性がある点などから、2030年のドローン利用を検討する上で必要となる論点を広く網羅していると考え、対象とした。なお、物流に関しては、拠点とエンドユーザの間を輸送する、いわゆるラストワンマイル物流も検討した。しかし、エンドユーザの受領方法や着陸先等、論点が広がり過ぎる懸念があったことから、基本的な飛行という観点でのニーズや要求事項抽出を優先し、拠点間物流を選択した。

拠点間物流の飛行イメージは、集配営業所の倉庫から配送目的地に至る別の集配営業所の倉庫へドローンで運搬することを目的とし、営業所の倉庫に近接したドローンの離発着場を往来するものである。また、橋梁点検の飛行イメージは、点検対象となる河川橋梁に隣接する川岸の離発着場から飛行して、必要な点検データを収集するまで何度も橋梁周辺を飛行するものである。

拠点間物流や橋梁点検のユースケースの具体化を進めたところ、運航管理システムを提供する運航管理事業者との連携がライフサイクルのさまざまな場面で登場した。また、NEDO（国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構）のDRESSプロジェクトではドローンの運航管理システムの実証実験が行われており、運航管理システムの研究開発成果の活用がロードマップとして定義されている。こうしたことから、運航管理事業者のニーズや要求事項の抽出は優先度が高いと考え、運航管理をユースケースの具体化の対象事業として追加した。最終的に「拠点間物流」「橋梁点検」「運航管理」の三つの事業を対象とした。

C.2.2 ライフサイクルの検討

ユースケースの具体化に先立って、各事業のライフサイクルのうち、どの事業フェーズを対象とするかを定める必要がある。今回は、事業者の定常業務サイクルである「飛行準備」「実際の飛行」「飛行後の報告」「機体の定常的な整備」の四つに焦点を当てて検討することとし、事業の立ち上げ準備や定期点検等は一旦対象外とした。

今回の分析対象としたライフサイクルフェーズの範囲を、表 C.2-1 に示す。なお、検討範囲は基本的に各事業者で共通するが、拠点間物流事業の荷下ろし(表 C.2-1 の(t-5)荷降ろしを参照)のように、重要な要求事項が含まれていると考えられる部分については適宜フェーズを追加した。

表 C.2-1 分析対象としたライフサイクルフェーズ

基本のライフサイクルフェーズ	拠点間物流	橋梁点検	運航管理
(1)飛行準備 開始：飛行のニーズが発生する 終了：離陸できる状態になっている	(t-1)飛行準備	(i-1)飛行準備	(m-1)飛行準備
(2)飛行中 開始：機体が地面を離れる 終了：飛行の目的を終えて機体が着陸する	(t-2)離陸 (t-3)飛行 (t-4)着陸 (t-5)荷降ろし	(i-2)離陸 (i-3)飛行 (i-4)着陸 -	(m-2)離陸 (m-3)飛行 (m-4)着陸 -
(3)報告 開始：飛行が終了する 終了：下記の報告が完了している ・飛行後の報告 ・(事故発生時の)事故報告、事後処理	(t-6)報告	(i-5)報告	(m-5)報告
(4)整備 開始：飛行が終了する 終了：次の飛行に使えるよう、機体が整備、維持されている	(t-7)整備・維持	(i-6)整備・維持	-

C.2.3 ユースケースの具体化における前提条件

本サブプロセスは、2030年という将来の事業を想定して行う。そのため、ユースケースの具体化においては、前提条件を仮定する必要がある。

全体的な社会動向については、小型無人機に係る環境整備に向けた官民協議会の「空の産業革命に向けたロードマップ 2020～我が国の社会的課題の解決に貢献するドローンの実現～」¹を参照し、2030年には Level4 (目視外 (補助なし)、有人地帯) が実現しており、社会的受容性を確立しながら、さらに活用が進んでいるという状況を想定した。ただし、具体的な社会的受容性の確立状況、技術の進歩、

¹ 「空の産業革命に向けたロードマップ 2020 (2020年7月17日)」、
<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/kogatamujinki/pdf/siryou14.pdf>

ビジネスの発展状況、法制度やガイドラインの整備状況等、ユースケースの具体化に必要な前提条件の多くは未知数である。これらについてはヒアリング結果を踏まえつつ、各種調査、有識者の知見等を基に、2020年度末時点で最も現実的であると思われる想定に基づいて進めた。

3事業のユースケースの具体化において定めた前提条件を、表 C.2-2、表 C.2-3、表 C.2-4 および表 C.2-5 に示す。表 C.2-2 は、いずれの事業にも共通する、特定のシナリオに依存しない前提条件である。表 C.2-3、表 C.2-4 および表 C.2-5 はそれぞれ、拠点間物流事業、橋梁点検事業、運航管理事業の前提条件である。

なお、これらはいずれも 2020 年度末時点の想定であり、今後の動向や、他の事業者や専門家等の検証も踏まえて随時見直すものである。もし前提条件が大きく変化した場合、ニーズや要求事項の見直し・修正が必要となる。

表 C.2-2 各事業に共通する前提および想定の一覧

対象事業	No.	内容	ライフサイクルフェーズ
事業共通	1	住民への都度説明や、看板設置等は不要となっている	(1)飛行準備
	2	ドローンによる配送も頻繁に行われている	(1)飛行準備
	3	ドローンは空き地、河川敷、その他専用ポートとして整備されていない場所からの離着陸をする	(1)飛行準備
	4	地図、気象等の情報を収集、提供する事業者はばらばらに捉えず「情報提供事業者」というカテゴリで整理される	(1)飛行準備
	5	他事業者の無人機の情報、運航管理事業者から取得する（機体同士で情報交換しない）	(1)飛行準備
	6	地図情報を機体に直接流す場合、1)販売事業者経由(自動車モデル)、2)情報提供事業者経由、3)機体運用者経由等パターンがある 複数の選択肢がある場合、全ての提供者から入手する	(1)飛行準備
	7	測位情報も複数事業者経由が選択肢としてあるが、全ての提供者から入手する想定とする	(1)飛行準備
	8	音やプロペラが頭上にあることに対する住民の嫌気はなくなることはないものとする	(2)飛行中
	9	2030年の機体および飛行イメージを下記のとおり設定する <ul style="list-style-type: none"> ・長距離飛行、長時間飛行、夜間飛行ができる ・地図を持っている、自機の位置を把握できる ・経路設定がされると自動的に目的地に移動する ・自律運転する ・障害物を検出して回避できる ・風に対して機体制御して飛行できる ・緊急時は機体運用者が遠隔制御する ・機体はインターネットにつながっている（主に携帯網） ・インターネットから外れた場合の冗長性（自律移動手段）を持っている 	(2)飛行中
	10	運航管理事業者が機体照会先を兼ねている想定とする	(2)飛行中

対象事業	No.	内容	ライフサイクルフェーズ
	11	機体の保険は、機体所有者が加入する想定とする	(3)報告
	12	機体のログは、機体所有者が出すものである想定とする	(3)報告
	13	法定点検の場合に、監督省庁へ報告がされる想定とする	(4)整備
	14	点検を四つに分類し、本試行の整備・維持フェーズでは「法定点検」を扱うこととする ①法定点検 ②運航前点検 ③運航後点検 ④任意点検 (※②は飛行準備、③は着陸に入れる)	(4)整備

表 C.2-3 拠点間物流事業の前提および想定の一覧

対象事業	No.	内容	ライフサイクルフェーズ
拠点間物流	1	同一事業者の持つ拠点間での配送を対象とする	(t-1)飛行準備
	2	「荷乗せ」は飛行準備に組み込む	(t-1)飛行準備
	3	ラストワンマイルの離着陸場としては住宅の庭やマンションの屋上にポートができるイメージもあるが、今回の拠点間物流では事業所からの離着陸とし、一般の住宅は対象外とする	(t-2)離陸
	4	離着陸場は、離陸に影響するような建物などから一定距離離れた、広い場所とする	(t-2)離陸
	5	物流事業者への飛行ミッション完了は、伝票が渡ることである想定とする	(t-5)荷降ろし
	6	荷物の受け渡しは、機体運用者が物流事業者に渡すパターンと、物流事業者が直接機体に取りに行くパターン等がある。複数事業者に対して共同配送イメージで置いていくパターンもある。ここでは、機体運用者が物流事業者に渡すパターンと物流事業者が取りに行くパターンの二つとも想定して記載する	(t-5)荷降ろし
	7	離着陸場の混雑が起こる可能性が高く、混雑情報の受け渡しが必要になる。「ドローンポート」自体から通知を受ける、離着陸場管理事業者から通知を受ける等パターンがあると思われる。今回は検討対象外とする	(t-5)荷降ろし

表 C.2-4 橋梁点検事業の前提および想定の一覧

対象事業	No.	内容	ライフサイクルフェーズ
橋梁点検	1	点検事業者が機体を所有し、運用（飛行）する可能性が高いが、別々に扱う想定とする	(i-1)飛行準備
	2	点検の飛行想定は以下のとおりとする ・河川にかかる橋の近接での目視点検を行う ・川岸に離着陸場がある ・橋梁に隣接する離着陸場から飛行	(i-1)飛行準備

対象事業	No.	内容	ライフサイクルフェーズ
		・点検事業者の実施内容は、点検飛行に必要な許可申請から飛行して点検データを収集するところまでを実施	
	3	「橋梁に関する情報」は点検依頼時に渡される想定とする	(i-1)飛行準備
	4	点検では、現地で②離陸③飛行（点検）④着陸を繰り返すものとする	(i-1)飛行準備
	5	点検では、物流の「②荷載せ」に相当する作業として、「現地調査」があるが、①飛行準備で実施することとする	(i-1)飛行準備
	6	自事業者で複数の無人機を飛ばすことは一旦想定外とする （特定時刻の点検を一斉にする場合に複数台の無人機を飛ばすことはある）	(i-2)離陸
	7	高層ビル（150メートル以上）の点検の場合は有人機の影響も出てくるが、今回は一旦想定外とする	(i-2)離陸
	8	橋の上を移動する人や車、河川で釣りをする人等を止められない場合、妨害されることへの対策、損害を与えない対策も必要として取り扱うこととする	(i-3)飛行
	9	④着陸では電池交換（充電）とデータ吸い上げを実施する想定とする	(i-4)着陸
	10	「飛行の報告」と「点検の報告」があるが、「飛行」の報告は物流と同じ内容とする	(i-5)報告
	11	業務データはこの前工程(i-5)報告で処理されており、整備段階では機体からは削除されている想定とする	(i-6)整備・維持

表 C.2-5 運航管理事業の前提および想定の一覧

対象事業	No.	内容	ライフサイクルフェーズ
運航管理	1	運航管理事業者の役割の想定は以下のとおりとする <ul style="list-style-type: none"> ・飛行計画管理（フライトごとの計画の管理、計画段階の干渉・衝突チェック） ・動態情報管理（飛行中の干渉、衝突チェック、アラート発行） ・空域情報管理（地形情報、地図情報、気象情報、電波情報、飛行禁止地域設定（自治体や地権者として）） ・ドローンの飛行計画干渉時における経路の調整 	ライフサイクル全体
	2	監督省庁の役割の想定は以下のとおりとする <ul style="list-style-type: none"> ・機体登録管理（リモートID） ・機体安全性認証 ・パイロット登録管理 ・事業者認証管理 ・飛行の許認可管理（事業者、パイロット、機体、エリア、日時を申請し許可を与える。包括申請あり） ・飛行禁止地域設定（国として） ・有人航空機・他のドローンとの情報共有 	ライフサイクル全体

対象事業	No.	内容	ライフサイクルフェーズ
	3	緊急飛行体の情報は、D-NET や一部情報事業者等から入手する想定とする	(m-1)飛行準備 (m-4)飛行
	4	飛行計画作成に必要な情報は機体運用者が主体となって収集する。 作成された計画を運航管理事業者が知るの、計画受領後の確認段階であり、運航管理事業者は確認のために必要な情報収集を行う想定とする	(m-1)飛行準備
	5	提出された計画は運航管理事業者と監督官庁の2段階でチェックする。	(m-1)飛行準備
	6	運航管理事業者は、離着陸場からの情報をもらわない想定とする	(m-2)離陸
	7	動態情報などを基にアドバイスやアラートを出す一連の流れを、「運航管理事業者による監視」とみなすことにする	(m-3)飛行
	8	機体情報の問い合わせ先は運航管理事業者とする	(m-3)飛行
	9	機体情報の問い合わせ可能なステークホルダーの範囲は、警察以外に一般人・カウンタードローン事業者等も含む想定とする	(m-3)飛行
	10	機体情報として提供する内容は、不審ドローンを取り締まる組織と、それ以外(市民など)で分ける想定とする	(m-3)飛行
	11	運航管理事業者は、事故を察知した場合に、機体運用者からの報告に関わらず事故報告をする想定とする	(m-5)報告
	12	「事故報告：事故発生の経緯などの基本情報」、「調査用データ：事故調査の過程で、事故管理・調査組織から提供要求を受けた追加的な情報」として分けて考える	(m-5)報告

C.3 ユースケースからのニーズや要求事項の抽出

本章では、C.2 で述べた手順に基づいて抽出された、具体的なニーズや要求事項を抽象化の高いニーズや要求事項として整理した結果に基づいて考察する。

参考として、実際に作成したコンテキスト図と、ユースケース図およびユースケース記述（ユースケースの具体化）の例を図 C.3-1 に示す。

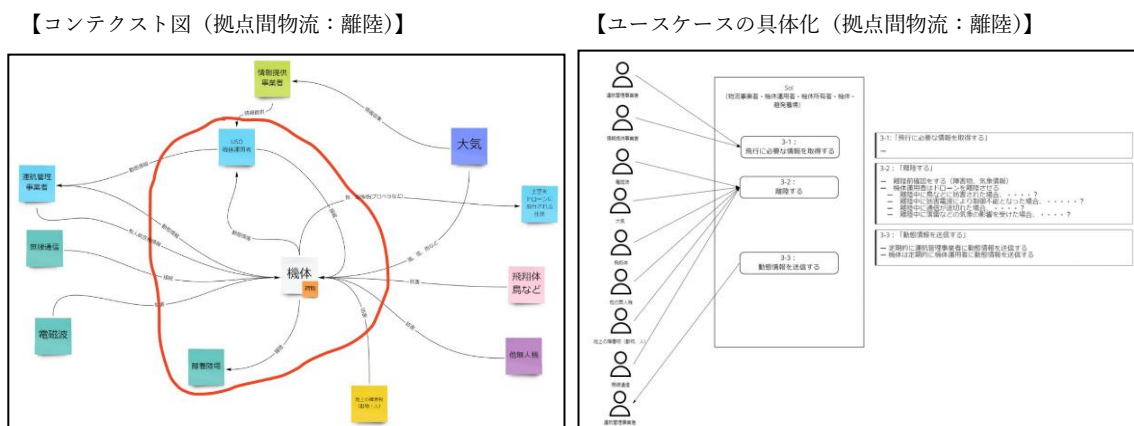


図 C.3-1 コンテキスト図、ユースケースの具体化の例

C.3.1 抽出されたニーズや要求事項の整理

拠点間物流、橋梁点検、運航管理それぞれの事業のユースケースを基にニーズや要求事項を抽出したところ、拠点間物流で166項目、橋梁点検で171項目、運航管理で118項目、合計すると450の具体的なニーズや要求項目が挙げられた。これらの類似事項をまとめたり、重複を排除したりすることで、250項目に集約した。さらに、これを抽象化しグループ化することで、最終的に25のニーズや要求事項として整理した。

整理したニーズや要求事項の一覧を表 C.3-1 に示す。

表 C.3-1 整理したニーズや要求事項

要求事項グループ	ニーズや要求事項	ライフサイクルフェーズ
保険	保険サービスが提供されること	(1)飛行準備
	事故被害者が救済されること（賠償責任保険のイメージ）	(3)報告
	機体損害が補償されること（機体保険のイメージ）	(3)報告
ID管理	機体・パイロット・事業者の認定、ID管理がされること	全フェーズ
インフラ	ドローンシステムのインフラが提供されること（通信・クラウド等）	全フェーズ
運航管理	飛行に必要な情報が提供されること（地図、気象、電波等）	(2)飛行中
	フライト計画（飛行前調整、飛行中の調整）が管理・共有されること	(1)飛行準備
	空域情報（地図、気象、電波、NFZ）が管理・共有されること	(2)飛行中
	動態情報（測位、飛行中の情報共有、アラートの発報）が管理されること	(2)飛行中
	ドローンを飛行させられること（経路指示による自律飛行、パイロットによる操縦）	(2)飛行中
	動態情報の交換ができること（飛行中の情報共有、アラートの受信）	(2)飛行中
	飛行完了が報告、管理されること	(3)報告
異常対応	アラート（衝突予測などの警告）に対応できること	(2)飛行中
	異常に対応できること（衝突回避、墜落事故軽減、騒音対策）	(2)飛行中
事故対応	事故報告が報告、管理されること	(3)報告
	事故調査・分析がされること	(3)報告
機体整備	機体が適切に整備されること	(4)整備
	機体整備状況が管理されること	(4)整備
	整備証明証が発行、管理されること	(4)整備
サービス固有	サービス提供のための飛行計画が立案できること（荷物運搬・点検等）	(1)飛行準備
	飛行を活用したサービスを実現できること（荷物運搬、点検等）	(2)飛行中
	飛行を活用したサービスに対応できること（荷物積載、点検センサ等）	(2)飛行中

C.3.2 ヒアリング結果の補完と論点整理

本サブプロセスの目的は、ヒアリングで収集したニーズや要求事項の補完である。本サブプロセスで抽出され、ヒアリングでは収集されなかった理由は、「ステークホルダーが暗黙の前提事項として

いる」「ステークホルダーが必要性を認識していない」「ヒアリングの場では伝えられなかった」等、さまざまな可能性が考えられる。こうした観点から改めてニーズや要求事項を収集し、ニーズや要求事項を補完していく。例えば、ヒアリングでは機体整備や実績報告などについてはニーズや要求事項が収集されなかったが、本サブプロセスではニーズや要求事項として抽出されている。このような進め方を取ることで、ヒアリングでは収集できなかったニーズや要求事項を補完することが可能となる。この作業は2020年度末時点では完了しておらず、継続して実施する。

また、本アプローチでは、我々が事業者の視点に立って事業の流れを想定する。その過程で、ヒアリングでは収集できなかったものの、事業を想定する上では検討が必要となるさまざまな論点が挙げられた。こうした論点もヒアリングの補完と分析の観点となる。今回のユースケースの具体化を通じて得られた論点の一覧を表 C.3-2 に示す。

表 C.3-2 ユースケースからのニーズや要求事項抽出作業を通じて得られた論点一覧

業種	No.	内容	ライフサイクルフェーズ
事業 共通	1	「ドローンポート」への離着陸を強制すべきか？	(1)飛行準備
	2	1を満たす場合、「ドローンポート」は誰がどのように整備するのか？	(1)飛行準備
	3	保険加入の義務化はされるべきか？任意か？	(1)飛行準備
	4	「空路管理事業者」と「コリドー」は必要か？	(1)飛行準備
	5	「物流事業者（荷物）」と「機体運用者（ドローン）」と「離着陸場（置き場）」を結び付けて管理するべきか？必要な場合にどう扱うか？	(1)飛行準備
	6	配送当事者や一般人も機体照会できるようにするべきか？特定事業者のみが利用できるようにするべきか？	(2)飛行中
	7	住民の音やプロペラに対する嫌悪感への対処はどうすべきか？	(2)飛行中
	8	事故時の機体ログについては、動態情報が詳細であれば機体運用者の持つデータで充当可能ではないか？（動態情報の中身の議論も必要）	(3)報告
	9	飛行ミッション完了は、動態情報が連携されることで、完了報告に替えられないか？	(3)報告
	10	事故時の「報告」以外の対応をどう扱うべきか？ ・ 事故機の回収 ・ 事故現場の保存 ・ 事故調査への協力	(3)報告
	11	法定点検では、自動車の車検証のような整備証明証の発行制度もセットであるべきか？	(4)整備
拠点間 物流	12	離着陸場は一定距離の確保が必要となる。拠点が人口密集地に配置される可能性があるが、この適正距離はどれくらいとすべきか？	(4)離陸
運航管 理	13	運航管理事業者同士での運航計画の情報共有はどう在るべきか？（監督官庁を参照するモデルもある。事業者同士で共有する場合にも、提供する計画情報を事業者ごとにフィルタする仕組みなど運用観点での整理含む）	(1)飛行準備

C.3.3 ニーズや要求事項の構造イメージ

表 C.3-1 はそれぞれのニーズや要求事項の関連がわかりにくい。そこで、各ニーズや要求事項を実現するステークホルダーを仮置きし、各ニーズや要求の相互関係を描く作業を試行したうえで、結果を図 C.3-2 のように整理した。なお、本書に記載したものはニーズや要求に基づく想定であり、実際の設計は「ドローンを取り巻く社会のニーズや要求事項抽出」から得られたニーズや要求事項による相補を通じて分析した、システム要求に基づいて行う必要がある。また、受け渡すデータについては、ニーズや要求事項の名称から推測できるため、省略している。

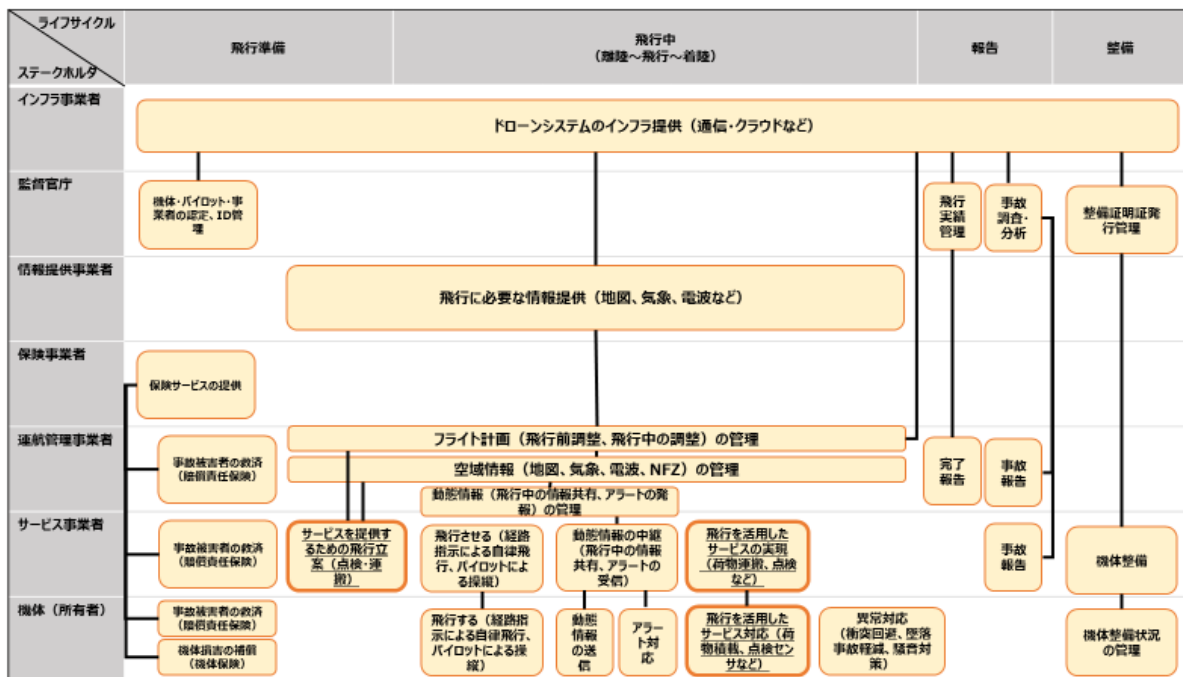


図 C.3-2 ニーズや要求事項の整理イメージ (細枠+下線なし：共通 太枠+下線：サービス固有)

このように整理することで、各ニーズや要求事項の関係が可視化され、さらなる補完や分析が可能となる。

一例として、ヒアリングで得られたニーズや要求事項の一つである「機体間や運航管理事業者間等の各種インターフェースの標準化」を挙げる。図 C.3-2 において、異なるステークホルダー間を結ぶ部分が「各種インターフェース」となる。「機体間や運航管理事業者間等」という範囲では、機体の「動態情報の送信」「アラート対応」の2要素、運航管理事業者が動態情報を収集し、アラート要否を判断する「動態情報の管理」、機体と運航管理事業者の間の情報のやりとりをサービス事業者が中継する「動態情報の中継」という四つの要素の間に、インターフェースが存在する。また、「動態情報の送信」により機体から送出された情報は、空域情報を管理する要素で統合、分析され、アラート情報として機体に提供される想定である。このデータの流にに必要な情報を複数の事業者から不足なく取得できるようにすることは、「インターフェースの標準化」というニーズや要求であると考えられる。すなわち、ユースケースから抽出した四つのニーズや要求事項が関連するという観点から、「インターフェースの標準化」というニーズや要求事項について、運航管理事業者、サービス事業者、機

体の関係者に対するヒアリングや議論をすることで、ニーズや要求事項の補完が可能となる。

C.3.4 共通的なニーズや要求事項の識別

当初は、抽出されるニーズや要求事項の多くは業種に特化したものであり、業種にまたがって共通となるものは少ないと予想していた。しかし 2020 年度の検討範囲では、表 C.3-1 で示したとおり、抽出されたニーズや要求事項の多くが、業種を問わず共通するものであった。

ユースケースから抽出したニーズや要求事項を、ドローン事業全般のニーズや要求事項、ドローン利活用に共通のニーズや要求事項、ユースケース独自のニーズや要求事項という階層で整理したイメージを図 C.3-3 に示す。

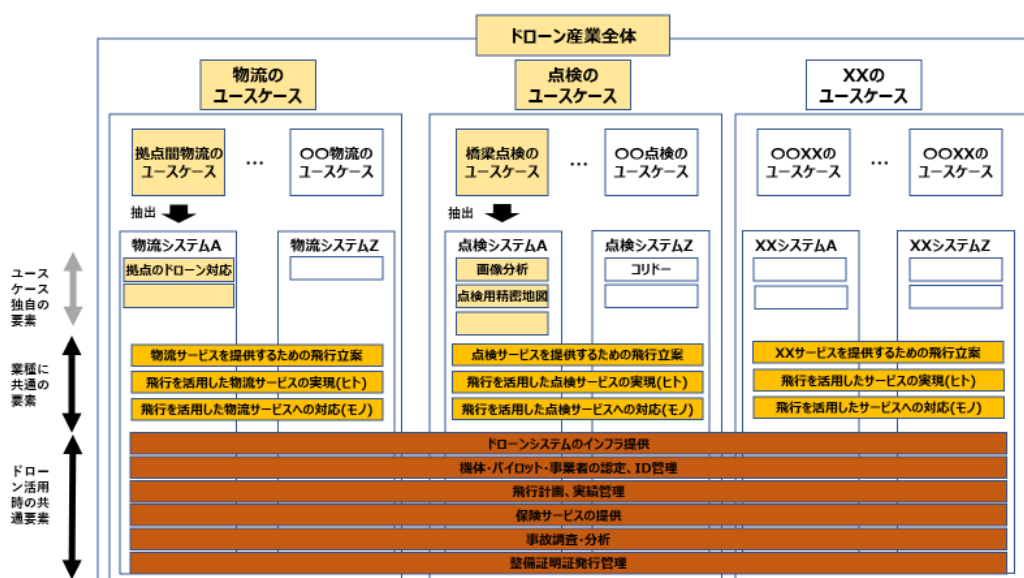


図 C.3-3 共通的なニーズや要求事項を踏まえた、ドローン利活用へのニーズや要求事項整理のイメージ

2020 年度の検討範囲で見いだされた共通的なニーズや要求事項が過不足のないものであるかどうかを検証するため、「①プラント点検で、本部から工場まで自動飛行した後、パイロットによる遠隔操作で点検作業を行うハイブリッドでの設備点検飛行」と「②プラント屋内の設備点検飛行」の二つの事業を取り上げた。①は共通的なニーズや要求事項に基づいて、過不足なく点検飛行が成立することを確認できた。一方で、②については、不足なく点検飛行が成立するものの、屋内であるため他事業者との関係が不要²という点で、共通的なニーズや要求事項の一部が当てはまらないことが確認できた。

共通的なニーズや要求事項は、共通機能の検討につながる可能性があるため、重要である。ただし、2020 年度末時点では、他のニーズや要求事項との矛盾の解決、統合といった検証をしていない。共通機能を見いだすには、ヒアリングで収集したニーズや要求事項の補完や分析に加え、ドローンを取り巻く社会から抽出した懸念事項との相補、それに基づく設計といった一連のプロセスを継続する必要

² 但し、敷地内上空の飛行を伴う場合は、隣接するプラント所有者等との調整等が必要になる場合もある。

がある。

C.4 今後の進め方

2020 年度末の抽出結果に基づくヒアリングの補完と分析を継続して実施し、ドローン事業のステークホルダーのニーズや要求事項を正確に捉えていく。

さらに、妥当性検証と検討範囲拡大、ドローン事業観点からのニーズや要求事項の抽出精度を高める。妥当性についてはステークホルダーに確認いただき、抽出されたニーズや要求事項に認識齟齬や過不足はないかといった観点からフィードバックを得て、正確性を高める。検討範囲拡大については、下記に示すような、今回実施していない異常系や準正常系のユースケース、対象とする事業の追加を検討している。

(今回想定外としたシーン)

- 異常系シナリオ (例) 事故時、機体障害発生時
- 準正常系シナリオ (例) 飛行キャンセルから再申請に至る処理系

(追加することで検討が補強される見込みのあるユースケースの例)

- 機体メーカーのライフサイクルに着目したユースケース
- 運航管理事業者/機体運用者のライフサイクルに着目したユースケース
- ドローンスクールに着目したユースケース
- 試験飛行・試験場に着目したユースケース
- パイロット育成に着目したユースケース
- 公的な運航管理事業者のユースケース

ただし、本サブプロセスのみでは安全性やセキュリティ等の非機能要求につながるニーズや要求事項の抽出は困難であった。こうした非機能要求を補うため「ドローンを取り巻く社会のニーズや要求事項抽出」といった複数アプローチに基づく相補の必要性も改めて確認できた。実際のシステム要求定義といった設計作業は相補の後に実施する予定である。

本活動を進め、ドローン産業全体が最適化されたアーキテクチャを描いていく上では、ステークホルダーのご意見が必要不可欠である。多くのステークホルダーの参画、協力を頂ければ幸いである。