

第1回ドローン航路普及戦略WG 議事録等

(開催要領)

1. 開催日時：令和6年11月6日（水曜日）16:30～19:00
2. 場所：霞ヶ関ビルディング36階 Conference Field 01 + オンライン会議
3. 出席構成員等

座長	鈴木 真二	日本無人機運行管理コンソーシアム代表
副座長	五味 儀裕	日本郵便株式会社 執行役員

構成員（関係省庁等）

内閣官房	新しい地方経済・生活環境創生本部事務局参事官
デジタル庁	国民向けサービスグループ企画官
総務省	総合通信基盤局電波部電波政策課調査室長
農林水産省	農村振興局農村計画課農村活性化推進室長 大臣官房政策課技術政策室長
経済産業省	商務情報政策局情報経済課 製造産業局航空機武器産業課次世代空モビリティ室 商務・サービスグループ物流企画室長
国土交通省	航空局安全部安全企画室大臣官房参事官 (安全企画) 航空局安全部無人航空機安全課長 航空局交通管制部マルチ航空モビリティ交通管制調整室長 物流・自動車局物流政策課長 水管理・国土保全局河川環境課長 道路局企画課評価室長
	独立行政法人情報処理推進機構 理事長

構成員（有識者）

浅沼 邦光	ソフトバンク株式会社 テクノロジーユニット統括 次世代社会インフラ事業推進室長
足立 浩一	グリッドスカイウェイ有限責任事業組合 代表職務執行者
伊藤 康浩	株式会社 A C S L 経営管理ユニット 渉外担当責任者
井原 恭平	西日本旅客鉄道株式会社 鉄道本部 イノベーション本部 保安システム室長
岩田 拡也	一般社団法人 日本U A S 産業振興協議会 (代理：常務理事)

植野 佑紀	Terra Drone株式会社 運航管理事業本部 執行役員
小関 賢次	株式会社トラジェクトリー 代表取締役
嶋田 悟	エアロセンス株式会社 取締役
杉田 博司	KDDIスマートドローン株式会社 執行役員 CTO/プラットフォーム事業部長
千葉 春生	佐川急便株式会社 事業開発部 物流イノベーション推進課長
田路 圭輔	株式会社エアロネクスト 代表取締役CEO
中台 慎二	Intent Exchange株式会社 代表取締役CEO
能美 享	日本工営株式会社 流域水管理事業本部 河川水資源事業部 水工インフラマネジメント部長
牧田 俊樹	NTTコミュニケーションズ株式会社 プラットフォームサービス本部 5G&IoTサービス部 ドローンサービス部門 第1グループ 兼 第2グループ 担当部長
和田 昭久	一般社団法人 日本産業用無人航空機工業会 理事

(議事次第)

1. 開会
 - ・事務局挨拶
 - ・座長挨拶
2. 事務局説明
 - ・ドローン航路普及戦略WG 第1回 事務局資料について
 - ・ConOps (運用概念) 案について
3. 副座長説明
4. 自由討議
5. 閉会

(配布資料)

- 資料1 デジタルライフライン全国総合整備実現会議 ドローン航路普及戦略WG 第1回
(議事次第・配布資料一覧)
- 資料2 デジタルライフライン全国総合整備実現会議 ドローン航路普及戦略WG 第1回
(事務局資料)

資料3 ドローン航路ConOps（運用概念）案
(提出資料)

資料4 五味副座長提出資料

—— 以下、卓上配布 ——

参考資料1 開催要領・構成員名簿

参考資料2 座席表

参考資料3 オブザーバー名簿

1. 開会

○事務局 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 網中チーム長

定刻になりましたので、第1回ドローン航路普及戦略WG（以下、「WG」）を開催させていただきます。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（以下、「DADC」）の網中と申します。本日は、御多忙の中、お集まりいただき、誠にありがとうございます。開会にあたり、経済産業省 商務情報政策局 情報経済課の守谷課長より、御挨拶をいただきます。守谷課長、よろしくお願います。

○経済産業省 商務情報政策局 情報経済課 守谷課長

経済産業省の守谷です。本日は、御多忙の中、お集まりいただき、誠にありがとうございます。本日は、第2期デジタルライフライン全国総合整備実現会議におけるドローン航路普及戦略WGの1回目にあたります。構成員の皆様におかれましては、昨年度のWGから交代された方もおられますので、これまでの流れについて、私から御紹介させていただきます。

もともと、デジタルライフライン全国総合整備計画の構想は、昨年3月に当時の岸田総理からの指示を受け、昨年6月に、関係省庁として内閣官房、デジタル庁、国土交通省、警察庁、総務省、農林水産省、厚生労働省の協力を得て立ち上がりました。その中でドローン航路、自動運転サービス支援道、インフラ管理DX、そして今年1月の登半島地震を受け、奥能登の災害対策も加わり、4プロジェクトをアーリーハーベストPJとして進めることとなり、およそ1年間の議論を経て、今年の6月に、デジタルライフライン全国総合整備計画として政府決定に至りました。

今年度は、この計画に基づき、各プロジェクトをサービス実装に漕ぎ着ける、さらに全国普及を目指しながら、並行して仕様・運用方法等の議論が目標になります。また、今年9月に第2期のデジタルライフライン全国総合整備実現会議を立ち上げ、ガイドライン、ロードマップの仕様・運用方法等の議論を最終的にガイドラインやロードマップの形にまとめ、来年春の策定を目指していますので、この第2期WGでも、そこを目指して活動してまいります。

御案内のとおり、最近政府におきまして、内閣の交代がありました。目に触れる形での政権による大きな政策方針の発信はこれからになると思いますが、石破政権が新しい大きなテーマとして地方創生を掲げている中で、デジタルライフライン全国総合整備計画の構想も、政権のアジェンダの1つに位置付けられ進められていく予定ですので、引き続き、御助力いただければ幸いです。

この数年、災害現場等でドローンの活躍を報道等で目にするが増えてきました。ただ、現状においては、各個別ニーズに対して、個別のドローン飛行でそのニーズを充足する形に留まっており、複数のドローンが日本の上空を飛び回り、モノ・情報のモビリティの基本インフラとして様々なニーズに対応するレベルには残念ながら未だ至っておらず、まだ死の谷を越えられていない状況であると捉えています。

ただ、このことを悲観する必要がないのは、日本が遅れているわけではなく、ドローンを新しいモビリティとして位置付ける取組は、国際的に見ても、今まさにどの国が最初に死の谷を越えられるのかと各国が競争している段階であるからです。そのような中で、日本がいち早く実用化に漕ぎ着け、ドローンが新しいモビリティの手段として使われる社会へと変革していくことが求められており、そのような中でまさにこのWGのテーマになっているドローン航路の考え方が、ブレイクスルーを起こすキーの1つになると考えています。

お集まりの皆様には、是非プロジェクトの成功に向け、忌憚なく御意見をぶつけていただき、議論を前に進められればと考えています。よろしくお願いします。

○事務局 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 網中チーム長

ありがとうございました。続きまして、座長である日本無人機運行管理コンソーシアムの鈴木代表より御挨拶を賜ります。鈴木座長、よろしくお願いします。

○座長 日本無人機運行管理コンソーシアム 鈴木代表

座長を務めさせていただく日本無人機運行管理コンソーシアム（JUTM）代表、東京大学名誉教授の鈴木です。よろしくお願いします。

私も昨年度のWGに参加していました。そこでの議論が、まさに今進めているアーリーハーベストPJの秩父及び天竜水系のドローン航路の研究開発に活かされており、その進捗状況を踏まえた御意見の集約に向け、皆様にこの場にお集まりいただきました。またWGにおいては、今年度も引き続き開催いただき、ありがとうございます。

地方創生に繋がる活動及び災害への対応等、日本の抱えている様々な課題に対して、ドローンをいかに利用していくかという取組は、今後の日本の様々な課題解決に向けた、非常に大きな解決手法であると認識しています。その1つとしてドローン航路がどのような形で定着していくか、非常に重要なプロジェクトが始まったと認識しています。皆様、御協力のほど、よろしくお願いします。

○事務局 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 網中チーム長

ありがとうございます。ここからの会議進行は、鈴木座長に行っていただきます。鈴木座長、よろしくお願いします。

いします。

○座長 日本無人機運行管理コンソーシアム 鈴木代表

本日は、各業界を代表する民間企業、研究機関の皆様や関係省庁の皆様にご参加いただいております。また、【参考資料3】に記載の組織・機関がオブザーバーとしてオンラインで参加しています。なお、本日、一般社団法人 日本U A S産業振興協議会（J U I D A）からは代理として岩田常務理事に御出席いただいております。

本会議の議事につきましては、後日、事務局から皆様に議事録案の確認を御依頼させていただいた上で、早期に公表させていただきます。また、卓上配布の参考資料以外の本日の資料につきましても、特段の御異議がないようでしたら、原則全て経済産業省のホームページで公開させていただきます。

それでは早速ですが、事務局より、【資料2】、【資料3】の説明をお願いします。

2. 事務局説明

○経済産業省 商務情報政策局 情報経済課 アーキテクチャ戦略企画室 津田室長補佐

経済産業省の津田でございます。それでは、事務局から本日の資料を説明させていただきます。資料は、各省協議の上、事前に配布させていただいておりますが、論点について改めて私より御説明申し上げます。

まず、【資料2】第1回 事務局資料を御覧ください。その2ページ、開催趣旨になります。先程、守谷課長からの説明にもありましたとおり、昨年度のドローンWGで10年計画策定のための論点について御議論いただき、本年6月に正式にデジタルライフライン全国総合整備計画として政府決定いたしました。それらの計画に基づき、先行地域での社会実装モデルを踏まえた全国津々浦々への横展開を行うため、今年度中に政府として2つの成果物を策定します。

1つ目が、官民で目指すべきドローン航路の整備、活用目標及び必要なアクションを位置付けた「ロードマップ」。もう1つが、航路運営者、運航者、地方自治体等がドローン航路を整備、活用する上で参照すべき「ガイドライン」です。これら2つの成果物に対して、有識者である皆様から御意見を踏まえるため、昨年度終了したドローン航路WGを衣替えし、今年度ドローン航路普及戦略WGとして改めて新設した運びです。

右側に記載のとおり、本WGでは、2つの成果物を作るため、それに応じて2系統の論点を事務局側で用意しています。1つ目が左側で、ガイドライン策定に基づくものであり、まさにサービス実装のイネーブラーであるドローン航路の仕様・運用方法について、オペレーションあるいはハードやソフトの規格、システムとデータモデルの観点から、中間生成物としてC o n O p s（運用概念）を整理しています。こちらについて御議論いただきたいというのが1つ目です。

2つ目がロードマップの作成で、今まさに足元で先行地域の秩父地域及び浜松市で社会実装をおこなっていますが、そこで見てきた課題、あるいは全国展開を行う際の課題、それぞれについて事務局で整理した論点に基づき、皆様に御議論いただければと考えています。

続きまして、ページ3です。こちらは、今年度のドローン航路の事業概要と事業実施先について記載しています。なお、実施先となるグリッドスカイウェイコンソーシアム、NECコンソーシアムのビジネスアーキテクト、システムアーキテクトについては、今回は事務局側として御参加いただいています。

4ページ目、本日の論点のサマリーになります。まずは左側のオペレーションに係るConOpsの資料説明を差し上げた上で、右側の全国展開に係る論点について御説明させていただきます。

【資料3】ドローン航路ConOps（運用概念）案を御覧ください。ページ2に目次を記載しています。本資料の構成として、第1章「背景と意義」、第2章「定義」、第3章「アーキテクチャ」、第4章「サービスとビジネスモデル」、第5章「ユースケース」、第6章「用語集」のように整理しています。それぞれ、簡潔にポイントを御説明差し上げます。

まず、第1章「背景と意義」。4ページを御覧ください。デジタルライフライン全国総合整備計画全体に共通するコンセプト、昨年度から申し上げている点ですが、協調領域の戦略的な策定について記載しています。ドローン分野に限らず、重複投資による投資キャッシュフローの無駄遣い、あるいは共通コスト負担により営業キャッシュフローが圧迫され、容易に社会実装が進まないユースケースが世の中には多く存在しています。特に新興市場においては、差別化のつもりで全てを競争力の源泉だと見なし、コストを一身に抱え、結果的に各社が類似したサービスを提供してしまうことで、不完全な垂直統合モデルが起こり、それが収益化の壁の1つとなってしまいうケースがあります。そのような領域を協調領域として切り出し、コストをシェアすることにより、より競争性、付加価値の高い領域に投資を振り向け、サービスに繋げていくことが1つのコンセプトになっています。

5ページ目、ドローン航路における協調領域について記載しています。現在、同じような川を飛ばすにも、予め個社ごとに地上・上空調査を実施し、各関係者との調整・周知、自前の離着陸場の整備を行い、その上で航空局に飛行許可・承認の申請を実施することで、ようやく1回飛ばすことができる状況。この構造の中で、なかなかドローンの運航が経済性に結び付かない、あるいは経済性を担保するために安全性を犠牲にする事業者等が現れるといった実情もあり、まさに個社単位の損益だけではなく、社会全体で死荷重が発生している状況である認識を持っています。

その上でドローン航路は、離着陸に係るリソースを「駅」、経路飛行に係るリソースを「線路」と見立てる鉄道のアナロジーで、協調的に共用可能なリソースを整備することをコンセプトに設計を進めているところです。

7ページ目、このようなことを全国展開していく際に、先行地域の秩父地域及び浜松市で社会実装モデルを創出しながら、それ以外のユースケースを包含するエンフォースメントをかけるための共通仕様・運用方法が必要であり、今回ガイドラインの整備を進めています。ガイドラインに基づく共通規格のエンフォースメントにより、ドローン航路の民間ベースでの自発的な整備を促し、東急電鉄、東京メトロの相互乗り入れのような形で、運航者の直通運航を可能にし、全国ネットワーク上のきめ細やかな展開を図っていく、このようなコンセプトで進めていきます。

8ページ目、ドローン航路の具体的なベネフィットについて、3点記載しています。ドローン航路のベネフィットは、運航者の皆様が安全かつ簡便に、かつ調整・周知を容易化し、最後にリソースを共有しながら運航することができる点になります。

1 点目、地上リスクが低減された飛行空間をあらかじめ定めることで、機体の落下分散範囲、あるいは運航要件等々の諸条件に基づくアルゴリズム的な適合性評価をこの場で実施し、運航者にとっては安全かつ簡便にリスクアセスメントが可能になります。

2 点目、現状、地上・上空関係者等々との調整あるいは周知が労務費の観点で大きな負担になっていると認識しています。そうした部分を、場所がある程度固定された航路における調整を航路運営者が集約し、調整済みしておくことで、航路の範囲での乗り入れが容易になります。

3 点目、重複投資が起きがちな航路に紐づく共用リソースとシェアリングを適切に行います。また、航路運営者の観点で、リバースオークション形式で航路に紐づいたリソースをマッチングさせるプラットフォーム事業を御展開いただく形を想定しています。これらによるオペレーションの削減について、次ページ以降に記載しています。

9 ページ目、ドローン航路のベネフィットの欄でも御説明差し上げたとおり、ドローン航路の活用により、飛行前の調整と周知に係る運航者のオペレーションが大幅に代替、効率化されます。これを事業性の観点で見たものが 10 ページです。現状、オペレーションをドローン事業の P / L を固定分解し損益分岐点から見ると、事前調整・申請費用等が全体の 42% を占めており、赤字になっています。11 ページでは、ドローン航路を活用することにより、リスクアセスメントの簡便化、調整・申請コストの削減等がなされ、全体でおよそ 70% の経済的コスト削減効果が見込めることを示しています。

続きまして、第 2 章「定義」です。まず前提となる条件を 3 つお伝えします。13、14 ページです。まず 13 ページ、前提の 1 つ目です。今回ドローン航路の運航レベルは、レベル 3 以上の運航を対象にサービスを提供しています。まずはレベル 3 から始め、将来的にはレベル 4 対応も対象とする形で検討しています。

続きまして、ページ 15。ここからもう 2 つ、前提条件をお伝えします。1 つ目は空間占有の考え方で、1 番に記載しているとおり、ドローン航路は飛行空間を占有しません。従って 1-a、有人機に進行優先権があり、1-b、ドローン航路を利用しない無人機も進入可能です。サービス提供範囲として、ドローン航路を利用するためには航路運営者と契約を締結し、約款等に合意の上、サービス提供を受ける必要がありますので、ドローン航路のサービス提供範囲を航路運営者との契約なしで飛行するだけではインセンティブ等を含めた航路サービスへのフリーライドはできない形になります。現在、このように検討していますが、具体的な対策については下期に検討していきます。

もう 1 つが、責任分界点です。事故発生時の責任は航空法上一義的に運航者になりますが、一方で航路サービスの明らかな瑕疵等によるインシデント、事故等も考え得るため、このような責任の分界点についても今後議論を深めていきたいと考えています。

続いて、設計原則です。設計原則については、マクロ、ミクロ、2 つの観点で仕様・運用方法を定めています。ページ 16 です。まずマクロ構造として、最初に申し上げたような相互乗り入れをしていくためには、ネットワークポロジと共通ダイヤが必要になります。左側に記載のとおり、あらかじめハブ、スポークの繋げ方を決めておかないと、そもそも論理的に繋がりません。その上で論理的に繋がったとしても、ダイヤの最小単位が異なると運用上繋がらないため、ドローン航路としては、こういったネットワークポロジ、識別子体系、そして共通ダイヤの最小単位という形で統一のフレームワークを用意し、これをガイドラインに記

載していくことを想定しています。

続いて、マイクロ構造、つまり線路に当たる部分です。先に申し上げたとおり、これまでは経路、機種等の諸条件から個別に分散範囲と地上リスク計算をしていたわけですが、ドローン航路は、あらかじめ地上リスクの観点から最大落下の許容範囲を決め、その上で固定翼、回転翼等の分散の係数から航路の設定可能空間を画定し、その中にドローン航路を整備していく想定であり、航路は運航者から与えられたパラメーターに応じ適合性評価を行う方式で検討を進めているところです。

その際に、最初は単線から始めますが、今後は、航路内運航の高密度化、あるいは定期運航速度が異なる機種対応等が必要になるため、複線化できるような拡張性をあらかじめモデリングする形で検討を進めております。

続きまして、リレーション周りです。ページ20を御覧ください。ドローン航路のステークホルダーについて整理しています。ステークホルダーについては、地上関係者、上空関係者、システム提供者、規制当局、運航事業者、地方自治体の6者に分類しながら、21ページに記載の通り、それぞれの役割、責任、ドローン航路から得られるメリットについても整理しています。

続く22、23ページでは、参考として、足元で開始しているドローン航路システムとUTMSの関係性について記載しています。昨年度までは、グランドリスク対策としてのドローン航路システムといった形で検討を進めていましたが、エアリスク対策としてのUTMSという位置付けの中で、どのようなミシン目を入れていくか、どのような役割分担をしていくかといった部分の機能の振り分けを検討しているところです。また、ドローン航路は主に戦略的調整を担うのに対して、UTMSは戦術的調整を担うといったところも想定しながら、下期で詳細に検討を深めてまいります。

続きまして、第3章「アーキテクチャ」です。まずシステムアーキテクチャについて、25ページを御覧ください。サービスのアспектですが、26ページに記載のとおり、ドローン航路システムは運航者が安全かつ簡便に航路を運航するための機能を提供するものであり、航路運営者、運航事業者等向けにサービスを提供するものと記載しています。代表的な機能を5つ記載しています。

27ページを御覧ください。今回、実際のシステムアーキテクチャとして、マイクロサービスアーキテクチャを採用しています。サービスごとにコンテナを開発し、MQTTブローカーを通じたオーケストレーションで動作する方式を考えており、将来的な機能開発に耐え得る互換性とコア機能をオープンソースとして提供し、参照実装されることにより、相互運用性の実現を図っているものとなります。28から32ページで、細やかなサービスのイメージについて記載していますので、後ほど御覧ください。

最後に33ページ目です。データ流通層の考え方です。特にデータ流通に係る機能、あとはアイデンティティ及びアクセスマネジメント機能（認証・認可等）については、ドローン航路から疎にした実装を想定しています。ここはウラノス・エコシステムにおける検討等とも整合しながら開発を進めていきます。

続きまして、第4章「サービスとビジネスモデル」です。35ページを御覧ください。ここから37ページにかけて、ドローン航路運営者が提供するサービス、そしてそれを健全に成立させるためのビジネスモデルについて記載しています。公益的な利用を意図する航路の料金体系、あるいはプラットフォームフィーで稼ぐことを意図したシェアリングサービス等について、下期で詳細を検討していきます。

最後に38から40ページ、第5章「ユースケース」です。39ページ目を御覧ください。秩父地域、

浜松市の先行地域の社会実装としてのロールモデルの具体について記載しています。秩父では、平時、有事のライフラインを維持する送電施設設備点検運航を典型ユースケースとした社会実装の準備を進めています。続いて40ページは浜松のユースケースです。浜松では、物流と河川巡視・点検を両立するマルチパーパス運航を典型ユースケースとした社会実装の準備を進めています。ドローン物流は、航路ありき、あるいはドローンありきではなかなか社会実装に至りません。従って陸上運送の不採算地域において、適切な荷物の集約拠点を作った上で、全体の物流網の一部にスポークとしてドローン航路を埋め込み、ラストワンマイル等については共助領域として、全国及び地場の物流事業者を巻き込みながらサービスインの準備を進めています。特にドローン物流運航者が河川事務所の代わりに河川周辺の映像を取得し、建設コンサルタント等に提供することにより、河川点検の省人化、高度化に資するマルチパーパスのユースケースを実現しているところです。

こういった2地域の実装と並行し、ConOpsをガイドラインとして昇華しながら重複投資を回避し、投資力を全国に振り向け、足元を検討しているものが、まさにこのConOpsの説明になります。再度、【資料2】事務局資料を御覧ください。

4ページ目、このオペレーションを踏まえた全国展開に向けた課題と検討事項を、ガバナンス、ビジネスモデル、通信環境、国際戦略の4点に分類して、事務局として論点を記載しています。

ガバナンスの4点から説明します。ページ5の左、論点2aを御覧ください。ドローン航路の登録等の在り方について記載しています。ドローン航路は、今後ガイドラインに基づき、様々な民間の航路運営者によって整備されることを想定しています。航路の情報は広く周知される必要があり、かつその航路が要件に合わない自称航路ではなく、ガイドラインに準拠したものであることを確認し、登録するための仕組みが必要ではないか等を記載しています。これにより、ドローン航路の相互運用性の確保、飛行許可・承認申請のための事前作業の簡略化等の恩恵を実現できると考えています。

続いて右側です。論点2b、航路運営者の運用役割と責任分界点です。今後、ドローン航路は全国の相互乗り入れにより、複数の航路運営者、運航者等の主体あるいはシステムが相互作用する複雑系のインフラシステムになっていきます。従って社会実装が進む中、平時、異常時、災害時において安全性、冗長性のあるオペレーションを実現するためには、以下3点をガイドラインに盛り込む必要があると定義しています。1つ目がドローン航路ネットワーク全体での安全監視とインシデント対応、2つ目が事故時の対応方法、最後にその前提となるオペレーション及びシステムセキュリティ上の責任分界点、このような点をしっかり議論すべきではないかと考えています。

続きまして、ページ6です。こちらはドローン航路システムの管理・運用方法について記載しています。今年度の政府の成果物として、ドローン航路システムは参照実装する形でのオープンソースソフトウェア(OSS)として公開・頒布予定です。航路運営者が今後実環境でデプロイする参照元となるOSSの機能改修、開発、Issue/Pull Request等を含む対応、このようなものを今後政府が継続して実施することは予算・技術の観点から難しいと考えております。その実現のためには、例えば航路運営者あるいはドローン航路システム運用者が一般社団法人等の業界団体を立ち上げ、協調的にソースコードを管理・運用する必要があるのではないかと記載しています。

続きまして、ページ7です。ドローン航路におけるエアリスクの考え方です。先程申し上げたとおり、昨年

度まではグランドリスクに主に焦点を当て御議論をいただきましたが、今年度以降、政府ではU T M関連の制度検討、S t e p 2、3の検討がなされているところ、ドローン航路においても、航路を利用しない無人機あるいは有人機とのエアリスクの考え方を整備すべきなのではないかといった点を問題提起として記載しています。具体の制度については、ページ8、9に参考資料を掲載しましたので、御参照ください。

続きまして、ビジネスモデルに関する3点の論点です。まず1点目、ページ10を御覧ください。3 aのドローン航路における全国線、地方線概念の導入です。先程申し上げたとおり、ドローン航路は民間事業者が公益的にサービス提供を行うものです。その実現のためには、マネタイズのための地理的経済性が最も重要です。特に物流用途の場合は、浜松同様に地域の物流事業者を巻き込みながら、既存のモーダルを含めた全体最適の物流ハブ&スポーク戦略、この中にドローン航路を埋め込む形で整備を計画する必要があると認識しています。このような地域需要に根差したドローン航路を整備するためには、国が推進するのではなく、地方自治体と民間事業者が協調的に整備する航路もまさにドローン航路であるとして整理する必要性があり、そのために地方線という形で全国線と同じガイドライン・規格でエンフォースメントをかけていく仕組みが必要です。このように、よりきめ細やかな支線と幹線が相互乗り入れ可能な形で全国津々浦々に整備してまいります。

続きまして、ページ11です。河川上空のドローン航路の検討状況について記載しています。今回、国が今後短期的にドローン航路の整備を推進する国管理の1級河川9水系を、選定しています。来年度はこの1級河川において、河川巡視の省力化、高度化に資する実証を実施します。この中でドローン航路運営者が地方自治体あるいは地場の民間事業者等と協力しながら、ビジネスとして持続可能なユースケースの創出、あるいはドローン航路の整備計画立案を行うための方法論について、しっかり検討を進めていく必要があろうと認識しています。

最後に3 cです。駅としての離発着場の共用に係る考え方及び機能等の深掘りについて、まさに今C o n O p sの中では離着陸場（有人）、離着陸場（無人機械式）、緊急着陸場、3つのパターンの中で類型化しながら、共同利用の方法について検討を進めています。今後、全国で統一した仕様・運用方法の下で、地方自治体が有するコミュニティセンターや民間事業者等有するアセットを離着陸場として共同利用するためには、その考え方あるいは機能の深掘りを保有主体、類型ごとに深めてガイドラインに盛り込む必要があると認識しています。

続きまして、通信環境の論点です。こちらは、昨年度、最も構成員から要望が多かった論点で、1年間かけて政府、キャリア事業者等と検討や議論を重ねてきました。まず地上系による上空電波環境整備は、初期投資をたとえ国が補助した上でのインフラシェアリング等を活用したとしても、ランニングコストの観点から、無人地帯での基地局維持は非常に困難であるとの結論に至りました。その上で、この検討結果を踏まえ、2つの方向性に、事務局として方向性を絞りました。

1つ目は、電波不感地帯を解消するための、よりフィージブルな形での地上系、非地上系のベストミックスで活用していく方式です。もう1つは、電波不感地帯は解消せずに、映像伝送を必要としないテレメトリ通信のみを想定した運航の安全確保体制について検討する方向性です。

まず1つ目のフィージブルな解消方法ですが、右側に記載したとおり、地上系については、国が管理する1級河川の沿川において、来年度以降、国が自営の基地局を整備し、民間開放するモデルを推進し

ていきます。従って1級河川の国の直轄管理区間の周辺は、通信環境が整備されていく見込みです。その上で非地上系も、今後はH A P S等の成層圏通信あるいはL E O等の衛星通信をミックスしながらスポット的に不感地帯を解消していくやり方があろうと認識しています。

ただし、これではなかなか地場物流等の観点で、足りない領域があると認識しており、まさにこうした点は、今年度中にドローン航路の活用による無人地帯にテレメトリ通信のみでの安全確保体制に関する可能性を検討していきます。具体的にはドローン航路の仕様・運用方法に沿った運航であれば、テレメトリ通信だけで目視外飛行が可能となる条件について整理すべきと考えています。

最後にcとして記載した電波環境調査について。来年度以降は政府が推進する全国線航路は必要に応じて国が電波調査していきます。他方で、今後は航路運営者等がノウハウを基に自前で電波調査を行うことが理想的であると考えており、上空の電波情報が運航者の安全運航に係る協調領域の空間情報として広く利活用されるような考え方を整理する必要があると思います。その次のページにS m a r t R i v e r S p o tの参考資料を付けていますので、御参照ください。

最後に国際戦略です。こちらは日本の市場にとどまらず、グローバルスタンダードでどのようにドローン航路を普及していくのかという論点です。国際的な競争力のある米中のドローンサービス関連事業者は、好条件の国・地域において膨大なトライアルアンドエラーを繰り返した上で、国内に逆輸入あるいは国際輸出をおこない、その地位を確立してきた背景があります。

ドローン航路自体は世界初の取組であり、まだブルーオーシャンです。従って我が国の産業における国際競争力のあるインフラとして輸出しながら、海外に通用するプラットフォーム運営事業者を育成するためには、攻めのデファクト、守りのデジュール、両輪で国際展開を図っていく必要があると認識しています。攻めのデファクトについては、ドローン航路システムを活用したサービスのa s a s e r v i c e化、あるいはグローバル市場の確保に向けた戦略について検討する必要があります。守りのデジュールについては、業界標準団体あるいは国際標準化機関への働きかけで、ルールテイカーとしてではなく、ルールメーカーとして、日本の事業者がしっかりと戦ってための戦略を練る必要があると考えています。事務局からの説明は以上で、オペレーション、ガバナンス、ビジネスモデル、通信環境、国際戦略、それぞれ5点の論点について、皆様から忌憚なき御意見をいただき、御議論いただければ幸いです。以上です。

○座長 日本無人機運行管理コンソーシアム 鈴木代表

ありがとうございました。それでは、今御説明いただきました【資料2】及び【資料3】について、委員の皆様からの御意見を伺います。初めに日本郵便の五味副座長、よろしくお願いします。

3. 副座長説明

○副座長 日本郵便株式会社 五味執行役員

日本郵便の五味です。よろしくお願いします。先程、事務局から御説明のあったC o n O p sについて、日本郵便の今までの取組を御紹介させていただきながら、今回の議論に資する課題の整理も含めて資料を用意してまいりましたので、【資料4】に基づき御説明させていただきます。

まず2ページ目です。我々は「配送高度化」と呼んでいますが、物流事業者である我々は、ドローン産業の中においては、ユーザー、サービスの立ち位置と認識していますが、物流業務、特に郵便・物流サービスは、全国津々浦々で展開させていただいている関係もございます。一方で、資料左上にもありますが、特に地域においての人手不足、担い手の確保が非常に難しく、特に2024年問題等と言われていますが、幹線輸送のトラックのみならず、ラストマイルのドライバー含めて非常に確保が難しくなっています。このような中、地域を支える存在としての郵便局という部分もあり、DX、総称してこう呼んでいますが、その具体策としてドローンによる配送や自動配送ロボットを組み合わせた配送を高度化していきながら、郵便・物流事業を持続可能なものにしていくことが全体のコンセプトになります。

次の3ページを御覧ください。我々は2016年度から、比較的古い時代から配送高度化に着手しています。「日本初」と少し自慢げに書いていますが、「日本初」を自慢したいわけでは全くなく、この分野において、制度や規制の部分と技術の面の両輪で様々な形で進んでいる領域だと認識していますが、まさに制度の策定あるいは施行においては、我々は早い段階からチャレンジをしてきました。特にドローンの場合、ペイロードや耐荷重の問題、特に全国でこれを運んでいく場合の運用の中で、その頻度や回転数が問題になりますが、我々は郵便サービスのため、多頻度、小ロット、軽量であっても運んでいきます。このようにドローンの社会実装に向けたリーディングプレーヤーとして、様々なチャレンジを行っているところ、直近の取組を含め、3例程、御紹介します。

4ページを御覧ください。こちらは2年弱前、2022年の12月に三重県熊野市で行った、地区全体に対する「面」でのドローン配送の試行です。熊野市にある集落を対象に、B to Cのドローン配送を想定し、ACSL-PF2を使用して、レターパックやゆうパックに見立てた専用の容器に入れた箱を郵便局からそれぞれの配送先まで運んだ事例です。

次の5ページを御覧ください。こちらは配送方法として受取機構を整備し、高度3メートル程度の場所から補助者なしで物件を投下し、受け取っていただく実証です。受取機構内にクッションを敷き、補助者なしでも物件を受け取っていただける仕組みです。傾斜や障害物が多く、着陸困難な個人宅においても、設置可能な機構としてチャレンジをおこないました。

6ページを御覧ください。こちらは2023年の3月に実施しました。2022年12月に改正航空法が施行され、日本初のレベル4飛行にチャレンジしました。こちらでもACSL社の機体PF2-CAT3を使いました。次の7ページ、お願いします。レベル3の飛行に比べ、レベル4では効率的な飛行ルート設計を実現できました。このようにレベル4の試行実証にチャレンジしましたが、その効果が非常に高いことを実感した一方で、機体の認証等も含め、幾つかの課題も見えてきました。

8ページを御覧ください。やはり郵便や配送事業においては、2024年問題に代表される担い手の不足、過疎地における地方の過疎化、高齢化の進展等の課題もあり、配送モデルそのものの変革は、ドローン航路の発想とも非常に親和性があると感じています。コミュニティ配送の拠点間運行においても、コミュニティ拠点で受け取ってもらう、ないしはコミュニティ拠点まで運び、そこからは陸送する等、様々な組み合わせの中での配送、課題解決ができないか、今までの試行実証を含め、モデルを作りながら、今般取組ませてもらっています。

9ページを御覧ください。これが直近で取り組んでいる兵庫県豊岡市の事例です。出石そばで有名な

出石地区です。その出石の但東エリアが過疎・高齢化の非常に進んでいる場所で、兵庫県及び豊岡市とも連携し、但東の奥矢根の地域・集落の皆様にも御協力いただきながら、荷物を地域の公民館までお届けし、公民館まで取りに来ていただく試行実験をおこなっています。このように県、市、住民の皆様にも御協力いただき、ドローン活用で荷物をお届けするモデルを作っています。

10ページを御覧ください。こちらの事例はドローン航路を設定していく際に、参考にさせていただけるかもしれませんが、左側にあるのが円山川で、やや町が発展している地区になります。ここから奥手に入ったところに出石川があり、川沿いに沿って幾つかの集落があります。それぞれ少しずつ離れており、個別配送が難しいため、コミュニティ拠点を含めて、コミュニティハブのような形の構想で、それぞれにドローン等で運航するルートを策定し、レベル3.5での配送をおこなっています。このようなことに取り組んできました。

11ページを御覧ください。「将来的な配送サービスのイメージ」として、郵便や物流について、特にユースケースの観点から整理しました。中山間地域や離島も視野に入るかもしれませんが、そのような場所での自宅配送、あるいはコミュニティハブまでの拠点間の配送等においては、ドローンは非常に有効に活用できると考えており、そのユースケースも様々に出揃ってきたと感じています。これからのドローン航路の議論も踏まえながら、実装に向けて、今年、来年、再来年にかけて、取組をより進めていきたいと思っております。

次の12ページがまとめのスライドになります。「実用化に向けた課題とドローン航路検討のためのポイント」についてまとめています。ドローンについては、制度、技術の両輪を進めていく必要がありますが、制度の項目に記載しているとおり、現在レベル4飛行が可能になりましたが、今後の基準になるルールをさらに明確化していく必要があると感じています。直近はレベル3、レベル3.5をスコープにしなが、将来のレベル4運航も見据えた上でルールを作っていく必要があるでしょう。特に管制についても議論いただいていることですが、航路の部分では2ポツ目の安全を担保した上での利用時の手続き簡素化が、航路を実際に運用していく際にはポイントになるだろうと思います。併せて3ポツ、目の航路運営者と運航者の部分の責任分界点。直近の事例で、緊急離着陸のポイントまで行く時に木に引っかかる等のケースもありましたが、こうしたメンテナンスは運航者に帰属するのか、航路運営者に帰属するのか等の細かい論点も出てくようかと思っております。このようなルール作りについても、この場も含め行っていきたいと考えています。

また、技術面では、先程もありましたが、電波のカバー率の問題、インターチェンジや個別の物流のニーズまで含め、ポイント to ポイントで考えていくと、やはり全国線と地方線との接続や乗り入れの観点も、実際に運用を回していく上での大きなポイントになると思います。

また、我々が特に注力して取り組んでいる点として、社会的受容性があります。ドローン物流を地域の皆様に受け入れていただくため、ドローン航路の設定等を含め、地域の皆様の安心に繋げていけるような形でドローンの普及を図っていききたいと思います。

以上、雑ばくでしたが、このようなことを念頭に置き、ドローン航路の議論が進展して社会実装の一助になればと期待しています。今後の議論も含め、色々と御指導いただければと思います。よろしくお願いいたします。

○座長 日本無人機運行管理コンソーシアム 鈴木代表

五味副座長、日本郵便での取組及びドローン航路の検討ポイントについて資料を用意していただき、

ありがとうございました。

それでは、構成員の皆様から5分以内で発言をお願いします。御発言の際は、所属と氏名をおっしゃってください。4分のタイミングで事務局よりベルでお知らせします。構成員の皆様には名簿順で私から指名します。それでは、ソフトバンク株式会社の浅沼様、お願いします。

4. 自由討議

○ソフトバンク株式会社 テクノロジーユニット統括 浅沼次世代社会インフラ事業推進室長

ソフトバンク株式会社の浅沼です。よろしくお願いします。本年もWG参加させていただき、このような発言の機会を賜り、誠にありがとうございます。初めに、昨年度のWGの取組も踏まえて、実装に向けた方向性について網羅的かつ具体的に取りまとめくださり、誠にありがとうございます。社会実装というゴールに向けた視点で3点ほど意見を述べさせていただきます。

1点目は、ドローン航路の全国線と地方線の考え方の導入についてです。ドローンの社会実装において全国線の他に地方線が必要との考え方は大いに賛成しますが、事業計画性を考慮した際に、点検、物流、測量、災害等のユースケースに沿った需要の顕在化、またそのバランスが非常に重要になってくると考えており、地方線を実現するための離発着場の設備設置もこのような需要に沿った形になると理解しています。

しかしながら、一貫したモデルケースの確立にはまだ至っていない理解ですので、このような状況を考慮すると、地方線、航路と離発着場を備えたモデル地区を作る。その主体は自治体及び民間と記載いただいておりますが、一定のモデルを確立するまでは政府の支援策等が必要だと考えますのと、需要の顕在化も様々なパターンがあると思いますので、一定程度モデル地区としての数は必要だと考えていますし、航路運用者に対するインセンティブもセットで考える必要があると考えます。

2点目は、上空電波調査とエリア整備の進め方に係る部分についてです。現状、自動検知AIシステムを利用した実証実験等行われていますが、AIの進化を考えると、将来的にはドローンそのもの、完全にドローン側、エッジ側で組み込まれたAIで安全にフライトが行えるといったところも考えられるかと思っておりますので、このような例はあくまでも一例ですが、航路内を逸脱しない技術を反映したドローン航路の仕様・運用方法の変更、もしくは規制緩和について中期的にどのように対応していくのかという視点の検討も必要だと考えます。

また、最後3点目ですが、ドローンの社会受容性をどのように高めていくかという点です。地方線航路になると、住民同意、合意形成がより重要になります。受容性を考慮すると、最終的には需要の顕在化が一定程度人口動態に沿ったものになってくることも考えられますので、民間、自治体が共同で地方線航路を設定する。そのようなものを目指す中で、どこまで取り組めば航路設定が可能なのかというルール観点での検討が必要と考えています。

駆け足でしたが、以上3点です。ありがとうございました。

○座長 日本無人機運行管理コンソーシアム 鈴木代表

浅沼様、ありがとうございました。モデルケースを複数取り上げていき、その中から標準化の視点、技術的な視点、そして社会受容性の視点も重要との御発言でした。

続きまして、株式会社 A C S L の伊藤様、お願いします。

○株式会社 A C S L 経営管理ユニット 伊藤渉外担当責任者

株式会社 A C S L の伊藤です。本日はまさにレベル 3.5 の実証の現場におり、オンライン参加となり恐縮です。昨年度のドローン航路 WG に引き続き、本年度も当社にも参画の打診をいただき、誠にありがとうございます。

ドローン航路の取組は、さらなるドローンの利活用の促進や拡大に繋がる可能性があるものとして、我々メーカーとしても大きな期待を寄せています。このような中、ドローン航路が今後拡大していく場合、ユーザー事業者様の数も増えていくと思いますが、我々が特に興味を持っている点は、航路を利用することにより、各事業者様のユースケースがどのように変容していくのかという点です。

この点については、先程、航路の C o n O p s について御紹介いただきましたが、まさに機体の開発の C o n O p s にも多分に影響するもので、そのような点にも注目及び我々としての御発言をさせていただきながら、下期、議論に参加させていただきたいと思います。その上でメーカーの立場から、論点について 4 点コメントを申し上げます。

まず 1 点目。小論点の 2 の d についてですが、地上リスクは主にドローン航路が担い、エアリスクは主に U T M システムが担う方針であると理解しています。一方で現状の整理の中で、まずカテゴリ 2 相当の飛行からスタートし、将来的にいずれカテゴリ 3 に論点が進んでいくとなると、早い段階から機体認証を意識した議論、具体的に言うと、機体の認証を受ける機体システムそのもの、ある種のインフラとして整備されるドローン航路システムや U T M システム、またこれらが担保すべき役割及び責任の切り分け、またその分界点が重要になってくると考えており、これらの点を念頭に置いた御議論を是非お願いしたいと思ます。

2 点目は、小論点の 4 の a です。現状、ドローンの利活用が進んでいる過疎地域においては、レベル 3 以上の長距離飛行が前提になります。この点は、電波の不感地帯等、かねてからユーザー様からも課題として挙がっている点であると我々も承知しています。そのような中で論点として挙げられているフィジブルな地上系ネットワークの整備、こちらは我々メーカーとしても非常に重要なポイントだと認識していますが、そうすると当然、機体側にも何らかそのようなネットワークと接続するための開発等も必要になってくるものと考えます。従って、今検討している通信方式や設備関係のメニューの早期の具体化、また先程、ネットワークの整備は今後国主体で進めていくとの御説明もありましたが、機体側の観点も含めた範囲で、設備拡充の原資の御検討や主体について御議論いただきたい点をお願いとして申し上げます。

続いて 3 点目は、小論点の 4 の b です。昨年度、弊社も S B I R や K P r o g r a m に採択いただき、小型空撮機の次世代機の開発、あるいは自律分散制御を駆使した多数機同時ドローン運航による広範囲での高効率なドローン活用等の開発を進めていますが、将来的にはなく、まさに現在足元の実現性として見た場合に、どうしても機体単体では不感地帯の対応に限界があると考えています。従ってドローン航路内での電波不感地帯でもテレメトリ通信のみで安全確保が可能かどうか検討するとい

った選択肢、論点については、我々も非常に高い関心を持っています。先行した議論が進められるよう、是非協力していきたいと思います。

最後に、C o n O p s の 1 5 ページ記載の有人機とドローン航路の関係整理についてです。ドローン航路と有人機の航路が重なる場合に、優先権は有人機側に発生するという論点のスタートラインに立ち整理いただいているところ、機体のエッジ側での D e t e c t a n d A v o i d の技術開発は引き続き努力を続けていく前提ですが、仮に今後ドローン航路が U T M との組み合わせ、もっと言うと、U T M システムの S t e p 3 で実施されているような空域指定制度に該当するかどうか、またそこに該当する場合においても、有人機自体を具体的にどのように検知していくのか、その物理的な方法論については、各関係省庁様の御協力もいただき、この W G の中でも是非論点として具体的な議論を進めていただきたいと思います。

駆け足になりましたが、以上 4 点、メーカーの立場から発言させていただきました。以上です。

○座長 日本無人機運行管理コンソーシアム 鈴木代表

伊藤様、ありがとうございました。メーカーの立場からドローン航路への期待という観点で、1 つは機体型式認証。ドローン航路を飛ばす C o n O p s を設定することで認証取得が容易になるのではないかと。またリスク評価においても、電波状況等を踏まえてドローン航路の活用のメリットがあるのではないかと。またネットワークの接続等についても御示唆をいただきました。また有人機との関係性につきましては、今後の課題として議論できようと思います。ありがとうございました。

続きまして、西日本旅客鉄道株式会社の井原様、お願いします。

○西日本旅客鉄道株式会社 鉄道本部イノベーション本部 井原保安システム室長

西日本旅客鉄道株式会社 イノベーション本部の井原です。ドローン航路の検討にあたり、鉄道会社にもお声がけいただき、ありがとうございます。

肝心のドローンの中身や制御等は、まだキャッチアップできていない部分もあり、先程のレベル 3 等の話もどのような内容なのかというレベルで聞いており、申し訳ございません。本日の議論においても、鉄道事業者の観点・視点で見ているため、発言がやや的外れになってしまう可能性がありますこと、あらかじめご容赦いただくと幸いです。

とはいえ、資料の中にも航路を「線路」、あるいは離発着地点を「駅」と喩えていただいております、また皆様は鉄道の利用者様でもありますし、中には好きな方もいると思いますので、何かしらの親和性があるのではないかと期待している方もいるのではないかと思います。実際、性能も速度も違うドローンが、駅で言えば停まる駅も違う中において、どのように運航していくのかという点については、鉄道の考え方がヒントになる部分があるかもしれませんが、やはりドローンと鉄道は異なります。その相違点を押さえた上で、どのようなニーズがあるのか受け止め、ポイントを整理していきたいと思います。

ポイントは主に 3 つあります。1 つはダイヤです。決められた場所、決められた時間にサービスを提供するダイヤがどのように決まっていくのか。皆様もダイヤに馴染みがあると思いますが、ダイヤを決める際には、設備の違いが大事なポイントになります。ドローンを鉄道車両に置き換えれば、鉄道車両の性能の違い、

停車駅の違い、あるいは駅の発着線等の設備の違いによってダイヤが決定します。

もう1つ大事なのが、安全の考え方です。列車同士の衝突を回避するために、鉄道には信号機がありますが、1つの列車だけに一定の空間を占有させることで安全を保っています。その空間を占有すると、列車の運転間隔に影響するため、しかも車両の性能が異なる場合、間隔が安全最大値を取る必要があります。それがダイヤの設計や線路の利用状況にも影響します。

さらに大事な点が、空間を逸脱するようなものが出る場合です。人身事故や駆け込み乗車等、色々な要因でダイヤどおりに走らない場合があります。先程、支線との接続の話もありましたが、列車が予定より遅れて接続してきた場合、ダイヤどおりに走らない場合は、占有空間を逸脱する可能性があります。列車同士は保安装置があり衝突を回避しますが、ドローン同士の場合の安全はどのように担保されているのか。そのような点については、是非議論をしていきたいと思います。また先の方の発言に、ドローンと有人機の関係性の話もありましたが、無人のドローンと有人機との間でどう安全を確保するかという点も鉄道とドローンの大きな差異の1つだと思って聞いていました。

もう1つは、ダイヤが乱れた場合のオペレーションです。鉄道には司令室があり、列車の位置を把握し、自動運転であれば後発の列車を直接的に制御します。また有人運転であれば、その列車の乗務員に指示を出し、ダイヤを途中で折り返したり、運転をとりやめたりします。このようなことがドローン航路でどのような形で実現できるのか、もしできないのであれば、鉄道と異なるアイデアを出していく必要があります。今後、情報をキャッチアップし、有効なアイデアを出していきたいと思います。よろしくお願いします。

○座長 日本無人機運行管理コンソーシアム 鈴木代表

鉄道の視点からトラブルの対応をいかに考えていくべきか、御指導いただきました。ありがとうございます。
続きまして、一般社団法人 日本U A S 産業振興協議会の岩田様、よろしくお願いします。

○一般社団法人 日本U A S 産業振興協議会 岩田常務理事

一般社団法人 日本U A S 産業振興協議会（以下、J U I D A）から4点ほどコメントをさせていただきます。先程、「きめ細かな戦略」という話が出ましたが、その戦略について、ビジネスモデル、ドローンポート、オペレーション、進め方、標準化等、そのような観点からコメントさせていただきます。例えば、「きめ細かな戦略」として、ドローン航路の価値、ビジネスモデル、付加価値をどのように考えるかという点です。

例えば、先程のプレゼンテーションでもありましたが、運航速度の速い航路と遅い航路で分けた際に、速い航路の方が利用料が高いのか、遅い航路の方が利用料が高いのか。一見すると、速い航路の方が高く、遅い航路の方が安いと思うかもしれませんが、逆にするとスループットが上がっていくということでもあります。未来の姿から逆算すると、時として、正解と思っていた解と逆を選択するほうが良い場合もあります。これは航路の速度の話だけではなく、高度のリスクに関しても同様で、低リスクの高度の方が利用料が高いのか、あるいは低いのか、そのような点を戦略によって変えていく必要があるでしょう。未来への戦略を基に、その逆パターンも想定した上で、ビジネスモデルを構築することが大事です。

これは航路に限らず、ポートにも言えます。シェアリングと言うと、普通は機体のシェアリングを意味しがちですが、ポートのシェアリングもあります。例えば自動車の場合、他人のガレージに自分の車を駐車すること

はありませんが、ドローンの世界だとその点はうまく機能しているとも言えます。これまでの常識とは異なる視点や発想で、戦略、全体像、ビジネスモデルを考え、新しい世界を作っていくという形もあるのではないかと思います。

進め方についても然りで、一見逆ですが、その方が良いという進め方もあります。そのようなことを戦略的に作っていくことが大事です。やがて標準として世の中に出ていく際も、よく考える必要があります。今申し上げた「一見逆だが」という発想・考え方は、国際標準等の議論の場において、各国の同意が得られにくいという側面もある。このようなことも想定し、理解していただくための戦略、論法を考えておくことが大切です。「攻めのデファクト」という記載がありましたが、標準化も含めた戦略を、先回りしながら、しっかり考えて進めていくことが大事です。以上、コメントです。よろしくお願いします。

○座長 日本無人機運行管理コンソーシアム 鈴木代表

ありがとうございます。ビジネスモデルやシェアリングの考え方等を戦略的にとの御指摘をありがとうございます。

続きまして、Terra Drone株式会社の植野様、お願いします。

○Terra Drone 運航管理事業本部 植野執行役員

植野と申します。この度は弊社にお声がけいただき、ありがとうございます。弊社には2つの顔があります。1つ目は、ドローンオペレーターとして、測量、点検、農薬散布等を自社で実施したり、産業用ドローンを活用したソリューションの導入支援等を提供している側面。2つ目は、ドローンのための運航管理システムを提供している側面。弊社はそのどちらにおいても国内外で事業展開しています。そのような視点から、今回は主な論点であるガバナンスと国際戦略について御発言させていただきます。

最初にガバナンスについてです。資料に記載された内容は、もちろん重要と認識していますが、他方で特に、社会実装に耐え得るものを作っていく観点が重要だと考えます。そのためには、航路運営者と航路利用事業者が連携しながら整備していく必要があります。ドローン航路の策定に当たっては、ガイドラインに準拠した航路が整備されていくとのことですが、それを踏まえた上で、将来的には現場ニーズ、市場ニーズと相違ないもの整備していく必要があります。

ドローンは既存のオペレーションよりも、付加価値として明らかに安全性が高い、効率性が高い、省人化が図れる等の面において導入が進みます。従って、既存オペレーションとの間にどのようなギャップが存在し、そのギャップをどのように埋めるか、またどのような形でデータを共有していて、それが同様にできるのか等、As IsとTo Beの間にギャップを埋められないと導入に繋がらず、事業者や産業としてもドローンのポテンシャルを生かせない形になってしまうため、現場ニーズ、市場ニーズとのギャップを埋めていく、そこにどうドローン航路を活用できるのかという点が非常に重要であると考えます。

また、航路ごとのサービスや機能に一定の柔軟性を持たせる点、OSSのメンテナンスも重要な観点です。公平性や安全管理も重要と考えており、ある程度の倫理感を持った利用もそうですし、航路利用者としての運航者側、パイロットではなく、企業や機関になるとと思いますが、責任の比重についても考えていく必要があります。一定の品質の担保という観点はマストだと思います。

国際戦略については、そもそも国際的にドローンの運航管理に関するコンセプトが誕生して、まだ10年足らずです。欧州、米国、カナダ、イギリス、中国等の先進国が中心となり、各国で独自の発展を遂げているのが現状であり、現実です。日本においては、良く言えば、今後の発展が期待されているとも取れますが、デジタルライフライン全国総合整備計画は、他国で例を見ない先進的な取組だと認識していますので、国外に対して英語で発信すること、また欧米の機関と意見交換していくことが重要であると考えます。

国際標準化も非常に良い方向性だと思いますが、一方で、各事例を見ていると、標準化したものの導入やリファレンスに繋がりにくいケース等も存在します。各国で導入、輸入していただく際には、ローカライズが必須であること、またオペレーションの中でしっかり機能しているシステムであるかどうかといった点も見られますので、基準だけが先走りすることなく、日本がドローン先進国として国際的な産業発展に寄与できるような関わり方を探求していくことが必要だと考えます。

○座長 日本無人機運行管理コンソーシアム 鈴木代表

海外、国際展開を考えた際に、ニーズが重要であり、ローカライズ、フレキシブルな考え方が必要であろう点、また安全を担保する上での運航者の役割、責任を明確にしていくことのご指摘と思います。ありがとうございました。

続きまして、エアロセンス株式会社の嶋田様、よろしく申し上げます。

○エアロセンス株式会社 嶋田取締役

エアロセンス株式会社の嶋田です。このような貴重な機会をいただき、ありがとうございます。弊社に期待されている点は、V T O Lの利活用が進んでいく中、ドローン航路の中でどのように位置付けていくかという部分かと思しますので、やや情報提供に近い形になりますが、4点ほどお伝えします。

まずドローン航路の整備においてV T O Lをどう位置付けるかを考える際に、皆様の関心事として、落下分散範囲があるのではないかと思います。弊社は今年、第に2種型式認証を取得しています。その中で、航空局の安全課と議論した内容については、知られていないと思いますので、簡単に御紹介します。

まずV T O Lなので、垂直離着陸する時はマルチコプターモードになります。通常どおり運航している時は固定翼モードです。この2つのモードが必ず使われます。通常、運航モードは固定翼モードに設定しますが、特に弊社のV T O Lの場合は、シングルローターで固定翼モードがあるため、4つのプロペラでマルチコプターモードを設定し、それぞれが完全に別の系統になっています。ですので、例えば固定翼モードで時速70キロ程度で飛行し、横風の強風が吹くと、体勢が崩れます。その時に起きることは、弊社のマルチコプターモードが一气回り始め、我々の社内用語だと「クアッドシュート」と呼んでいますが、すぐにマルチコプターモードに切り替わり、ホバリング状態になります。つまり、予期しない方向に飛行する等のリスクがない前提になります。

型式認証を取得する際には、様々なリスクを想定する必要があります。クアッドシュートが何らかの要因で機能しなかった場合のことも想定し、そのプロセスの中で我々はターミネーションという機能を開発しました。要はきりもみ落ち、くるくる回るような形で落とす機能です。その落下分散範囲は30メートルになります。このような議論、対応をおこない、現在実際に実装しています。

ただ、我々のV T O Lがそうであるというだけの話であり、他のV T O Lは、ターミネーション機能もクアドシューター機能もないかもしれない。ドローン航路を考えるに当たり、注意すべきことは、固定翼はすべて同じではないという点です。固定翼と一言で括らず、各V T O Lの性能や飛行方法について個別に見ていく必要があるということです。

もう1つが、今後の流れになりますが、K D D IがS B I R等でおこなっているU T M側でドローンを制御する取組があると思います。U T M側で1対多運航がおこなわれ、そこから様々な機体が繋がっていく。そのような流れとドローン航路の切っても切れない関係があると思いますので、この点についても引き続き議論が必要であると認識しています。

3つ目として、我々は東京都から採択いただき、伊豆7島をV T O Lでドローン航路として結ぶ話を進めています。今アーリーハーベストP Jは山間部と河川で進んでいますが、我々は島国に住んでいるので、海や離島を結んでいくという発想、取組は、日本人の生活において非常に重要であると考えます。是非、今後の議論に海、離島も入れていただけると幸いです。

最後4つ目がL T E通信の話です。実はL T Eは、山間部の方がよく通じます。我々もS B I R事業で荒川河川で首都高のモニタリングをしたことがありますが、都市部は非常に繋がりにくい。イメージとして都市部の方がキャリア通信が強いと思われていますが、ドローンに関していうと、実はとても繋がりにくく、逆に山間部は繋がりがやすい。この点はリスクにもなりますし、今後、非常に重要なポイントになってくると考えます。その際に考慮したいのがS t a r l i n kです。海を飛ばす時も、都市部を飛ばす時も、S t a r l i n kの方が安定して通信が確保できるかもしれない。S t a r l i n kの活用可能性についても是非議論に加えていただきたいです。以上になります。

○座長 日本無人機運行管理コンソーシアム 鈴木代表

嶋田様、ありがとうございました。V T O Lの認証における考え方、通信の話、そして海や離島への視点もとの御発言でした。

続きまして、佐川急便株式会社の千葉様、よろしく申し上げます。

○佐川急便株式会社 事業開発部 千葉物流イノベーション推進課長

佐川急便事業開発部の千葉と申します。本日はこのような機会いただきまして、ありがとうございます。冒頭で資料について御説明いただきました。また各社の御発言をお聞かせいただき、それと重複しないような部分を物流事業者の目線からお伝えさせていただきます。

冒頭、日本郵便の五味副座長からもありましたが、今後、物流業界で効率化を進める一方で、E C等の貨物の伸びによる貨物量の増加、これに対して減少する労働力については、皆様の御承知のとおりです。特に過疎化が進行する地方においては、宅配便事業者のみならず、その他小売配送を含め、共同化が進んでいくと考えます。弊社においては、このような点から、同業他社との意見交換、また社会課題である買い物難民等々を含め、今後のドローン配送、ドローン航路、ドローンポート等々をどのように整備すべきか、自治体の方々とも普段より意見交換をしています。これらを踏まえ、課題について2点、お伝えさせていただきます。

1点目は、同業他社様含めた共同配送です。これを考えた時に、貨物のリアルタイムなトラッキング情報、いわゆる配送ステータスのことですが、これを必ず荷主様やお届け先様等々に求められます。今後、共同配送をした場合に、荷札や独自の貨物情報をどのように共有化していくか、またドローン航路の運営者、運航事業者とどのように連携していくか、これらの整備が必要であり、課題の1つになると考えています。

2つ目は、自治体の方々と意見交換をさせていただいている中で、資料の3のcの部分、いわゆるハブとスポークの考え方になります。1つは駅の考え方があり、全国の地方線、それから全国線と地方線、これらについては、地方自治体及び民間事業者と協力して推進するとの記載がありましたが、どのような形で進めていけばいいのか、また進めるに当たり、自治体と民間事業者による取組のインセンティブをどのように設計するかという点が重要になってくると思います。

自治体と民間事業者にとってのインセンティブは、例えば飛行許可・承認申請の簡略化等が想定されますが、それ以外にはどのようなメリットが得られるのか、考えていく必要があるでしょう。

他社含めた連携を考えた時のトラッキング情報の共有、そして地方自治体との協調的な推進。こちらの2点について御議論をさせていただきたいと考えています。以上になります。ありがとうございます。

○座長 日本無人機運行管理コンソーシアム 鈴木代表

千葉様、ありがとうございました。物流業者の視点からトラッキング情報の共有、また自治体との協調的な推進をポイントして挙げていただきました。

続きまして、株式会社エアロネクストの田路様、よろしくお願いします。

○株式会社エアロネクスト 田路代表取締役CEO

皆様、こんにちは。エアロネクストの田路です。今回WGに参加させていただき、光栄に思います。本当にありがとうございます。我々は子会社のNEXT DELIVERYという会社を通じて、2021年から「新スマート物流」という考え方で、地域物流の効率化に取り組んでいます。その中で幾つか見えてきたことと、今回のドローン航路の組成についてポイントを少し述べたいと思います。

まず、「新スマート物流」という考え方自体の紹介です。地域の荷物の集約化、やはりドローンの登場シーンは、荷物の集約化が先に来て、その中で効率の悪い荷物が出現した時にドローンが入っていくという順番だと考えます。

本質的にはドローンは、最終的に24時間365日オンデマンドマシンとして機能していく未来を描きつつも、当座は過疎物流や地域物流の効率化として役に立つツールだと考えています。そのような意味では、ドローン物流自体が、ドローンが産業化された際によりやく大きな市場になることを考えると、まず他の用途で活用していく形になるだろうと思います。例えば、ドローン航路が、そのまま物流ドローンと相性が良いかどうかという観点での検証は、注意深く見ていきたいと思います。

と言いますのも、実際に今、新スマート物流を自治体と検討するに当たり、1番最初にやることは、まず荷物の物量及びトラックで配送した場合に効率の悪い荷物の存在出現率がどのくらいであるかという調査です。その次に、どこにトラック配送のハブ（拠点）を作るかという順番で考えます。従って、まずは地域で

動いている荷物がどのような状態であるのかを考えた時に、はじめて地方線の在り方が見えてくるものだと考えます。

ですので、全国線があり地方線があるという地続きな考え方というよりも、もしかしたら地方線の作り方と地方線があった上で全国線があるという順番もあるのではないかと思います。それが先に申し上げた違う目的（他の用途での活用）、例えば巡視や点検の目的で作られた航路がより有効に機能するための前提条件だと思います。

また、先程の五味副座長、千葉様からのお話にありましたように、共同配送というものの自体が地域物流を支えていく上では重要なキーになると思いますが、共同配送は異なる他社の荷物を1つにまとめて配送するから効率が良くなるわけであり、集まった荷物を別々で運ぶと意味がないと考えます。従って、共同配送を成り立たせる前提としての先程の千葉様のデータ連携の話や、共同配送がまとまった後のドローン活用における約款の整備等、幾つかやるべきことは並行してあると思うので、今回のドローン航路の検討と並行し、そのあたりも議論できるような座組みが整えられると幸いです。私からは以上になります。

○座長 日本無人機運行管理コンソーシアム 鈴木代表

田路様、ありがとうございます。先程、佐川急便の千葉様からも共同配送というキーワードがありました。同様に共同配送についての御意見でした。リアルタイムで荷物の動き、荷物の情報のデータ連携、また約款の整備等も必要であると認識しました。

続きまして、N T Tコミュニケーションズ株式会社の牧田様、よろしくお願いします。

○N T Tコミュニケーションズ株式会社 プラットフォームサービス本部 5G & I o Tサービス部 ドローンサービス部門 第1グループ 兼 第2グループ 牧田担当部長

N T Tコミュニケーションズの牧田です。昨年に続き、WGの構成員として出席させていただき、ありがとうございます。我々はN T Tグループの中でドローン事業をやっており、そのような意味では通信事業者の立場として発言させていただきたいと思います。

今回のドローン航路普及戦略WG、そのキーワードを私自身は持続可能性だと思っていて、持続可能な仕組みづくりという観点で議論に参加させていただきます。通信事業者としての事例は様々ありますが、N T Tコミュニケーションズとしても、医薬品の物流システムを提供している関係で、自治会や医薬品卸の方々の実証をおこなっています。そうした実証の中で、地上関係者との調整があります。ある意味では、泥臭い部分ですが、地上関係者との調整作業が今回のこの航路により簡素化されると非常にありがたいですし、ドローン航路を活用する上での大きなインセンティブにもなり得るかと思います。

2点目は通信の件です。今日上空のL T Eに関しては、資料及びコメントでも一部いただいておりますが、不感地帯でいかにドローンを飛ばすかという観点で、一部エリア化が十分にできず、そのような意味では、御迷惑をおかけしている部分があることは自覚していますし、非常に申し訳ないと思います。ただ、昨年のWGで発言をさせていただいたとおり、全く人が居住していないエリアに、ドローン飛行の基地局や設備を1度設置すると、恒久的に運用していく必要があるため、インシャルコスト、ランニングコスト等、持続可能性という観点では非常に難しい部分があります。

従って、今回テレメトリ通信のみによる安全確保体制、その可能性についての議論を俎上に載せていただけたことは、非常にありがたいです。基地局のようなリッチな設備や映像伝送が必ずしも必要なわけではなく、用途に合わせて最適化することで、可能性や手段は広がっていくと考えます。必要に応じた通信スペックを確保するという観点でいうと、非常に合理的な方法だと認識しています。

不感地帯の通信方式ですが、H A P S等の成層圏通信やL E O等の衛星通信技術等のN T Nも是非検討していきたい。カバレッジを全国津々浦々に広めていくことで、新しいビジネス領域の創出につながりますので、そのような意味ではN T Nとドローン航路のコンセプトの親和性は高いと考えています。

最後はドローン航路全体に関してですが、やはり本当の意味で社会実装を考えた時、最初に申し上げた持続可能性が重要であると考えています。特にドローン物流で言いますと、安全運航とコストのバランスにおいて、最終的にどこかに負荷や負担が偏るようなことがあると、なかなか持続可能性としては難しいため、航路運営者及び航路運航者の双方にインセンティブがあるような、そのような仕組みになっていくことが必要です。いかに持続可能性な仕組みを作っていくのか、そのような観点で議論に参加させていただきたいと考えています。以上です。

○座長 日本無人機運行管理コンソーシアム 鈴木代表

牧田様、ありがとうございます。通信事業者の立場からドローン航路について御意見をいただき、ありがとうございます。テレメトリ通信のみによる安全確保体制のための検討が必要であること認識いたしました。

続きまして、一般社団法人 日本産業用無人航空機工業会の和田様、お願いします。

○一般社団法人 日本産業用無人航空機工業会 和田理事

一般社団法人 日本産業用無人航空機工業会（以下、J U A V）の和田です。本日からWGに加えていただき、誠にありがとうございます。

ドローン航路については、J U A Vとしても業界の発展という意味において非常に期待しています。それを大前提として、幾つかコメントをさせていただきます。今回からの参加となり、既に御議論されている内容も含まれてるかもしれませんが、御容赦いただけますと幸いです。

まず初歩的なことですが、C o n O p sにて「ドローン航路は空間を占有しない」という方針が示されていましたが、これは現状と併せて考えると非常にありがたいのですが、やや誤解を生みそうな部分がありました。C o n O p s 1 5ページの1では「ドローン航路は空間を占有しない」とありますが、1 - bでは「ドローン航路を利用する場合は、必ずドローン航路運営者が提供するサービスを利用する」とあります。このような記載方法ですと、ドローン航路が空域なのか、はたまたドローンの航路システムやインフラなのか、その点を区別せずに記載しているように見えてしまいます。初めて読むと矛盾しているように感じてしまうため、空域なのかインフラ整備なのか、その点を区別して記載していただくと良いかと思えます。

その上で、インフラ提供については、例えばドローンの監視技術の機能により、航路を利用するドローンとの共用が実現するのであれば、これはJ U A Vとしては非常にありがたいことです。これが1点目です。

2点目は、先行地域の秩父エリア、浜松でのロールモデルの実装に関してですが、これもC o n O p sに記載されていますが、運航に関わる責任分担、これを是非実態を踏まえて突き詰めていただきたいと

思います。これが2点目です。すみません、全部で7点ぐらいあるので急ぎます。

次にオペレーションに関してですが、インフラに対しての費用的な検討、特に調整・申請に係る費用的な部分についての検討を進めていただいています。ドローン自体がこのドローン航路に適合するためにどの程度のコストが必要なのか、あるいは専用機体にせざるを得ないのか等についてもドローンの製造事業者側の工業会としては非常に興味がありますので、是非検討をお願いします。

次にビジネスモデルの3のc、「駅」です。これは離発着場が整備されることにより、利用活用範囲が拡大する可能性が大きいことから、J U A Vとしても大いに期待をしています。ただ、言わずもがなですが、最も第3者が接する可能性が高い部分ですので、安全面の課題出しやリスクアセスメントを十分に行っていただきたいと思います。

次に、通信環境、フィジブルな地上系ネットワークの整備について、Smart River Supportの整備に関する記載がありました。大規模震災の発災等において、通信輻輳（ふくそう）への対策や通信施設の大規模被災の対応についても、どのような対応ができるのか整理する必要があると思います。また、先程、どなたかの御発言にもありましたが、能登半島地震の教訓は活かす必要があると認識していますので、是非よろしくお願いします。

次に目視外飛行におけるテレメトリ通信のみでの飛行に関してですが、工業会としては、かなりハードルが高い印象を持っています。航空局が定める安全基準に対して調整をおこなった上で、テレメトリ通信のみという方法が本当に成立するのか、あるいは難しい場合は、例えば169MHz等の通信を利用する等も含め、御検討をお願いしたいと思います。テレメトリ通信のみの飛行は、現在の安全基準下では、所管官庁の理解を得るのが難しいだろう点を懸念しています。

次が最後です。ドローン航路に関わる仕様・運用方法等の国際標準化の方針整理についてです。現時点では、残念ながら、国内事業者様は、まだ脆弱な面が多々あります。海外の事業者が強いため、ドローン航路というインフラが国内製造業のメリットをきちんと伸ばし、また同時にガラパゴス化を回避する、この両面からの検討を是非お願いしたいと思います。以上です。ありがとうございました。

○座長 日本無人機運行管理コンソーシアム 鈴木代表

和田様、ありがとうございました。C o n O p sにおける空間占有の記載方法、ドローン航路への機体の適合に係るコスト、またテレメトリ通信のみでの飛行について等、工業会からの視点での貴重な御意見をいただきました。

続きまして、日本工営株式会社の能美様をお願いします。

○日本工営株式会社 流域水管理事業本部 河川水資源事業部 水工インフラマネジメント部 能美部長

この度はWGに参加させていただき、また発言する機会をいただき、ありがとうございます。

私は日本工営株式会社の河川水資源事業部 水工インフラマネジメント部に所属しており、日頃から河川管理に関わる業務に携わっています。河川管理と言っても、国が管理する広い河川から、県や市が管理する狭い河川まで色々あります。今回は特に国が管理する河川に視点を置き、かつ河川巡視や

河川点検の観点、ユーザー目線からの意見を述べさせていただきます。

まず、論点の2番の項目、航路についてです。C o n O p s の15ページになります。河川と言いつつも、平常時、水が流れるところと、洪水時に堤防、右岸左岸、右側左側ありますが、満々に流れる時があります。航路はより安全に飛行させるために、平常時、水が流れている部分、低水路と言いますが、その上空に設定されるものと想定しています。ただ、河川管理、巡視や点検になりますと、堤防、また低水路と高水敷、低水路とあと堤防の間にある用地がありますが、そうした場所を含めて巡視なり点検することになります。そのような時に、我々も業務の中でドローンを活用し、実際に巡視や点検を実施することもあります。やはり申請等で多くの時間と労力が取られてしまいます。そこを共通領域として共通化し、費用負担の面についても軽減されるということで、非常に望ましく、期待しているところです。

一方、例えばC o n O p s の18ページに記載されているような形で航路が設定されるのだと思いますが、いざこの航路を点検で使おうと思った際に、本来、堤防や高水敷等、普段水が流れていない部分を飛ばしたい場合、航路から外れてドローンを飛行させるケースも出てくるだろうと思います。そうすると、ドローン航路運用者と契約しつつも、自分達で航路以外の部分の申請等をする必要が出てきます。そうすると、結局、2重に申請等をする必要が出てくることも懸念されます。そのようなことも加味し、安全な箇所も必要ですが、巡視・点検において必要な範囲も考慮した上で航路を設定いただけると良いかなと思います。

また、今後ロードマップ等も作成していくとのことですが、特に7ページ記載の中長期的に面的に航路を設定していく点について、その時に河川の隣の流域や隣の水系に移動する際は、どうしても水上だと海まで1回出る必要があるのですが、それが陸も繋がった形でネット上に整備されるということに本当になるのであれば、非常に望ましいことだと思います。今後、中長期的には、陸上も飛べて、かつ隣の水系にも接続できるような展開を期待しています。引き続き是非御議論いただけると幸いです。

運用面については、アーキテクチャでも示していただっていますが、河川の巡視で言うと、常に同じ場所というわけではないものの、ほぼ毎日実施されています。もちろん雨の日もやっており、そのような時に航路を予約したものの、実際は雨でドローンが飛ばせない等の場合、予約形態や変更登録がどうなっていくのかが気になります。また災害時に河川管理者が優先されるのか、警察や消防も含めてどのように運用していくのか。異常時や災害時の運用が気になるところです。

サービス面については、ビジネスモデル等、C o n O p s の35ページや37ページに記載があったと思いますが、我々ユーザーにとっては、サービス料はもちろん安いほうが望ましいわけですが、そのような価格の設定についても今後議論が深められていくことを期待しています。

最後にユースケースです。今後ドローンを活用し河川の巡視・点検を実施していく際に、巡視項目や点検項目は非常に多岐に渡るのですが、現状検証しているのはほんの一部だと思います。どの程度の効果が出るのか、非常に興味があります。我々も検討している部分ですが、情報共有をおこないながら、進めていけたら幸いです。以上です。

○座長 日本無人機運行管理コンソーシアム 鈴木代表

日本工営の能美様、ありがとうございます。河川巡視に関する具体的な経験から様々な御提言をい

いただきまして、ありがとうございました。

続きまして、関係省庁の皆様からも御意見をいただければと思います。私から指名させていただきますので、有識者の皆様からの御意見を踏まえ、発言をお願いします。

最初に、国土交通省の無人航空機安全課様に、御意見をいただきたいと思います。サービス実装の大前提となる安全確保は当然ですが、ドローン航路を利用した場合に、安全確保措置の手続き簡素化が運航者のメリットとして重要であるという御発言が、五味副座長、牧田様等からありました。この点について御意見をいただければと思いますが、いかがでしょうか。

○国土交通省 航空局 安全部無人航空機安全課 齋藤課長

無人航空機安全課長の齋藤です。安全を保つのは当然ながら重要だと思いますが、現状、安全のために、航路管理者がどのような情報を提供するのが不明瞭なため、まだ議論しにくいと感じます。

当然、航空法的に言えば、運航者が責任を負います。ただ、第三者の物件等を壊した場合は民事上の話になり、責任をシェアする必要がありますし、人を傷付けてしまった場合は、刑法的な問題も出てきます。運航者の代わりにドローン航路運営者がどこの部分の責任を担うのか明確にならないといけません。最終的に必要な安全確認は、直接運航者が行っても、ドローン航路運営者が行っても、トータルでは変わらないので、責任分担が明らかにならないと議論しにくい部分がございます。航路の運営者が、運航者がやるべき部分をシェアしてくれるのであれば、当然ながら運航者の負担は減ると思いますが、その点は今後の議論だろうと考えています。

まだ私も（ドローン航路の）ハード的な部分においても、ソフト的な部分においても、詳細が理解ができておらず、先行地域においてどのようなサービスが提供されるのか、またドローン航路システムでは何ができるのか、機体メーカーは機体上のどのようなデータを提供する必要のあるのか、通信装備は何かが必要なのか、運航者はどこの部分が楽になるのか等、概念はわかるのですが、具体的な部分がまだ全くわからないため、そのあたりについて早く御提示していただけるとありがたいです。以上です。

○座長 日本無人機運行管理コンソーシアム 鈴木代表

齋藤課長、ありがとうございます。具体的にないと議論が難しいとのご指摘は、確かだと思いますが、ドローン航路システムを使うことで、安全確保や許可・承認等が簡略化できるかどうかという部分が、事業者の皆様が最も期待している点だと思います。今後さらに御議論させていただけたらと思います。よろしくお願いします。

続きまして、ACSLの伊藤様からエアリスクの考え方、飛行管理システムの段階的導入、Step 3においてドローン航路が指定空域に相当するかどうか、また資料にUTMを今後導入する際に指定空域を決めていきたいとの記載がありましたが、ドローン航路が指定空域になるかどうか、早期から議論して欲しいという御要望もありました。無人航空機安全課様に、是非御意見をいただければと思いますが、いかがでしょうか。

○国土交通省 航空局 無人航空機安全課 無操縦者航空機企画室 松村課長補佐

航空局無人航空機安全課の松村から回答します。U T MのS t e p 3において、空域を指定した上で、ドローン、空飛ぶクルマ、既存の回転翼航空機等、様々なモビリティの動態管理をして、関係者間で情報共有し、適切な運航管理を実施していく予定です。

U T MのS t e p 3で指定された空域の一部として、一部のドローン航路も当然入ってくると考えておりますが、現状、ドローン航路単独に対して空域指定する考えには至っていないところです。

○座長 日本無人機運行管理コンソーシアム 鈴木代表

ありがとうございます。ドローン航路を含めて、是非今後とも検討をお願いしたいと思います。

続きまして、こちらはA C S Lの伊藤様、J U A Vの和田様から河川巡視についての御発言もありましたので、国土保全局の河川環境課様から御意見いただければと思います。

過疎地帯はレベル3以上が前提であるところ、電波の不感帯解消が大きな課題です。河川の沿岸においてフィジブルな地上系の地上局が重要であり、機体側での開発のためにも施設や通信環境等の仕様を公開していただきたい。まさに先程のS m a r t R i v e r S p o tに関連した部分になるかと思います。また非常時にどのように活用できるのか等の情報も御提供いただけると大変ありがたいと思います。河川環境課様、いかがでしょうか。

○国土交通省 水管理・国土保全局 河川環境課 小島課長

国土交通省の河川環境課の小島と申します。よろしく申し上げます。本日、幾つか御意見をいただきました。またS m a r t R i v e r S p o tの関係でも幾つか御発言をいただいた認識です。

今後、S m a r t R i v e r S p o tは、我々が川の管理や点検の実施するにあたり、必要なインフラとして今後整備していく中で、実際にドローン物流を中心としたドローン航路にも活用していただくという趣旨で整備をしています。通信方式やそれを実際に民間に使っていただくための仕分けの在り方、ルール作り、公的な部分と民間の部分の線引き等、様々な点が今後の検討になります。本日、皆様からいただいた御意見も参考にしながら、継続して進めていきたいと考えています。

また、災害時や緊急時の対応において、能登での経験も踏まえ、災害時の通信環境が非常に重要であることは、我々としても強く認識をしています。そのような観点も踏まえながら、今後対応させていただければと思います。

また、天竜川の上流で実際に実証実験が進んでいますが、現場から様々な課題が出てくるだろうと思います。そのようなものを拾い上げ、どのように全国展開できるか、今後検討させていただければと思います。よろしく申し上げます。以上です。

○座長 日本無人機運行管理コンソーシアム 鈴木代表

ありがとうございました。S m a r t R i v e r S p o tに非常に期待している中、ドローン航路との関係もありますので、今後ともよろしく申し上げます。

続きまして、物流政策課様に御意見をいただきたいと思います。佐川急便の千葉様、エアロネクストの田路様から、リアルタイムの配送状況として、荷物の動きを把握することが必要で、特に共同配送になっ

た時、どのような形でデータを共有すべきか、またドローン事業者と連携した共同配送を実施する上で、約款の変更等も必要なのではないかとの御発言がありました。そのような点も踏まえ、物流政策課様、御意見いただければと思います。

○国土交通省 物流・自動車局 物流政策課 紺野課長

物流政策課様の紺野と申します。よろしくお願ひいたします。御議論いただいた中で、データの共有に関して、あるいは地方における共同配送について、という言い方が正しいのかもしれませんが、まさに2024年問題、むしろ2030年問題ということも視野に入れ、各地での担い手不足等を踏まえた上で、色々な方々の御尽力により、共同配送の取組が進められている認識でいます。

特にドローンを使った配送については、私も一部視察させていただき、現地の方々との連携等、非常にしっかり取り組まれていることを存じ上げていますが、その中でデータの標準化、共有については、各社が今個々のシステム等を使っており、例えば住所1つとっても、表記が違ったり届けられない等、そのようなケースも共同配送に限らず起こってきますので、国交省が元々取り組んでいる物流標準化の中で、会社の枠を超えたデータのやりとりを今進めており、既にガイドラインもございまして、そのようなものも活用しながら、一方で共同配送の中でこういったものがデータを共有するのかっていうのを明らかにした上で、議論を進めていく必要があると思います。ガイドラインは、技術的なところも含め、ある程度の時間が経過したら、改定作業等も行っており、その議論には私達も参加しています。そのようなものをディスカッションの中でやっていきたいと考えています。

もう1つ、約款に関しては、別の場所で御意見をいただいたこともありますが、まだ検討段階であり、どのような形で定めるのが望ましいのか、現時点で結論めいたことは言えないのですが、契約は、通常であれば、契約する相手方が多々いるため、標準約款のような形で法令に基づくものを定める形が1つのやり方であると思います。

しかしながら、本日、別のところで議論があったように、まだどのようなサービスが提供されるか明らかになってない。社会実証の段階を超えていないため、長期的に必要なという認識は正しいものの、まずは今実際に動いている方々がどのような約束事を契約の中で提示しているのかを把握した上で、例えばガイドラインから始める等、様々な進め方があると思いますので、そのようなものも俎上に載せながら、関係者の皆様と引き続き議論をしていきたいと思っています。

最後に一言だけ申し上げますと、今の話は自治体やコミュニティの存在が非常に重要です。是非ディスカッションの中にそのような観点も入れながら、共同配送のみならず、お話を進めていただけると、国土交通省の物流部門としても大変ありがたいです。以上です。

○座長 日本無人機運行管理コンソーシアム 鈴木代表

ありがとうございました。共同配送の件は、ドローンだけの話ではない点もよく分かりました。様々な議論が進められている点についても御紹介いただきましたので、ドローンも含め、是非とも御指導の程、よろしくお願ひします。

続きまして、こちらも物流政策課様にもう一度お願ひできたらと思います。先程、ソフトバンクの浅沼様

から、物流の需要の顕在化のために地方路線については、一定のモデルを確立するまで政府の支援が必要という御意見がありました。地方路線においては、自治体との連携も非常に重要という点で、これを立ち上げるための視点かと思いますが、物流政策課様、何か御意見ありましたらお願いします。

○**国土交通省 物流・自動車局 物流政策課 紺野課長**

ありがとうございます。先程より議論のあった地方線に関係するかもしれませんが、まさに今回、能登半島の関係において災害輸送でドローンが活躍したこともあり、今、我々が検討しているのは、いわゆる有事、災害発生時だけでなく、平時の利用も含め、ドローンによる輸送を活用するための拠点作りです。もし地域で取り組まれる場合には、協議会や取り組まれる団体の方々に対し、何らかのサポートができないか、その予算要求も含めて議論をしています。まだ形になっていませんが、取組として連携できれば、少なくとも拠点作りに関しては、何かしらの手立てが考えられるのではないかと、それが現時点で言えることとなります。以上です。

○**座長 日本無人機運行管理コンソーシアム 鈴木代表**

ありがとうございます。貴重な情報をいただきまして、ありがとうございます。

続きまして、経産省の次世代空モビリティ室様に御意見いただければと思います。A C S L の伊藤様、J R 西日本の井原様等から、ドローン航路のユーザーとなる事業者が増える中で、航路利用によるユースケースにも変容があるのではないかと御発言をいただきました。

またドローン航路の運用が機体開発 C o n O p s に影響すると認識しており、開発側でも連携させていただきたいということでございます。

それから列車装置は安全設備により安全が担保されている中で、ドローンの場合は確実な安全策という意味で、例えば Detect and Avoid 等も含めて、どのようなことを考えていくかが重要であるとの御指摘がありました。機体開発の視点から、空モビリティ室様、何か御意見ございましたら、よろしく願いいたします。

○**経済産業省 製造産業局 航空機武器産業課 次世代空モビリティ室 石尾課長補佐**

経済産業省の石尾です。今御指摘いただいた点に関しては、我々としても、全ての事業者様の機体開発に対して何か貢献するということは現状難しいところですが、幾つか既存の研究開発事業の中で機体開発の支援をしていますので、そのような事業者様に対しては、このようなドローン航路の動きも踏まえ、ユースケースの変容、また D A A に関しても、もともとそのような開発を進めておられる事業者様もいらっしゃいますので、しっかりと支援していきたいと考えています。私からは以上です。

○**座長 日本無人機運行管理コンソーシアム 鈴木代表**

ありがとうございました。

続きまして、総務省の電波政策課調査室様から御意見いただければと思います。エアロセンスの嶋田様、そして N T T コミュニケーションズの牧田様から、非地上系、H A P S 等を利用した通信や衛星につ

いての御発言がありました。このあたりの可能性、拡大の在り方について、御意見いただければと思います。

○**総務省 総合通信基盤局 電波部電波政策課 宮澤調査室長**

ありがとうございます。総務省電波政策課の宮澤です。これまで総務省では、ドローンの機体制御や映像伝送のために、携帯電話での利用の他に、様々な周波数、技術的な検討を踏まえて制度化を行ってきました。

今回ドローン航路の全国普及に向けて、事務局からも委員の皆様からも、不感地帯の対策が1つの課題ではないかとの御意見がございました。また、その対策の1つとして、非地上系、H A P S等を利用した通信や衛星の活用についても御意見もいただきました。我々として、今後の需要、議論を踏まえ、必要に応じて検討していきたいと考えています。以上です。

○**座長 日本無人機運行管理コンソーシアム 鈴木代表**

関係省庁の皆様、皆様からの疑問点や御意見に対して、御回答くださり、誠にありがとうございました。

続いて、直接コンソーシアムの事業者から回答をいただきたい項目もありますので、私から指名させていただきます。よろしく申し上げます。まず日本工営の能美様からありました、災害時の運用について、警察や消防を含めた連携や優先順位の整理が必要なのではないかという御発言に関して、グリッドスカイウェイコンソーシアムの足立様に、ビジネスアーキテクトの視点から、御回答いただきたくお願いします。

○**グリッドスカイウェイ有限責任事業組合 足立代表職務執行者**

グリッドスカイウェイの足立です。NEDO 事業ではビジネスアーキテクトをさせていただいています。災害への備えとしては、平時・日常からの準備が重要であると認識しています。我々の役割は、送電線設備の上空にドローン航路を整備していくことです。今後、全国津々浦々にドローン航路を整備していく中で、有事、非常時に、ドローン航路を迅速に活用できるように整備していきたいと考えています。

○**座長 日本無人機運行管理コンソーシアム 鈴木代表**

ありがとうございました。J U I D Aの岩田様、それからJ U A Vの和田様、日本工営の能美様から、ビジネスモデル及びドローン航路のサービス利用料金についての御意見がありました。N E Cコンソの杉田様、ビジネスアーキテクトの視点から御意見をいただければと思います。

○**K D D Iスマートドローン株式会社 杉田執行役員／C T O／プラットフォーム事業部長**

K D D Iスマートドローンの杉田です。NEDO 事業でビジネスアーキテクトを担当しています。ビジネスモデルの詳細については、アーリーハーベストP Jでの検証を踏まえ、下期に検討を進めていく形になります。現場の検証をおこなっていくと、机上検討では見てなかった様々な観点での課題や検討事項が出てくるものと想定しています。そのあたりの具体的な課題や検討事項を踏まえて、サービス利用料金を検討していきたいと考えています。本日も議論がありましたが、U T Mとの役割分担等の兼ね合いも切っても切り離せない論点だと認識しています。そのような点も踏まえ、丁寧に検討していく必要があると認識してい

ます。

○座長 日本無人機運行管理コンソーシアム 鈴木代表

杉田様、ありがとうございます。

続いて、先程、日本工営の能美様から、物流ドローンが撮影した映像データの河川巡視業務、点検業務への活用について御発言がありました。この点について、グリッドスカイウェイコンソーシアムの小関様、ビジネスアーキテクトの視点から、御発言をお願いします。

○株式会社トラジェクトリー 小関代表取締役

株式会社トラジェクトリーの小関と申します。NEDO 事業ではビジネスアーキテクトとして、浜松市天竜川水系でのドローン活用について研究を進めています。

物流ドローンが撮影した映像データの河川巡視業務及び点検業務への活用について、2つの観点での御指摘があったと認識しています。1つ目は堤防、高水敷等、普段水が流れていない部分を飛ばしたい場合等のケースの想定。また2つ目として、ドローン航路として設定できる範囲において、どの程度、必要な河川幅をカバーした航路が設定できるのかという観点。このあたりは今後、実際にドローン航路システムを活用しながら調整、議論を深めていく部分だと認識していますので、継続的に検討を進めていきたいと思えます。

○座長 日本無人機運行管理コンソーシアム 鈴木代表

ありがとうございました。

続いて、こちらも日本工営の能美様からです。悪天候の場合、予約変更等が生じる点の検討状況について、NECコンソの中台様にシステムアーキテクトの視点から御発言をお願いします。

○Intent Exchange株式会社 中台代表取締役CEO

Intent Exchange株式会社の中台です。悪天候に限らず、予約の変更は随時起きるだろうと思えます。それが見える化されることで、ひとつの便益になるだろうと考えています。

悪天候については、航路の設計の段階において、事前に落下分散範囲や飛行可能な風速等を風速をもとに計算しており、もし当初に安全設定をしていた風速の範囲を超えた場合は、予約者に飛行を停止、あるいは時間帯を変更するように促す等、航路運営者側も積極的に安全対策を行なう想定になっています。

会議室予約のように運航者が自由に柔軟に予約設定可能でありつつ、だからこそ安全の観点からもしっかり下支えをおこないたいと考えています。

○座長 日本無人機運行管理コンソーシアム 鈴木代表

ありがとうございました。関係省庁の皆様、また実施先の皆様、御質問等に適切に回答いただき、ありがとうございます。皆様の御協力のおかげで大変順調に進んでいます。少し時間に余裕がありますので、

追加質問、御発言等がある方は挙手をお願いします。ネットワークの方は挙手ボタンを押してください。対面でご参加の方は御発言いただければと思います。

私からも1点。ドローン航路を使うメリットについてです。ビジネスメリットとしては、やはり飛行許可・承認の手続きの簡略化が非常に期待されていると感じました。先程、齋藤課長からは、責任分担や具体的な内容が明らかになってこない判断できないと回答がありましたが、それは確かだと思います。今後きちんと検証していく必要があります。

機体開発においても、ドローン航路を飛ぶことにより、安全確保ができることが明確になれば、機体認証にも影響を与える可能性があるかもしれない等、ネットワークの接続等で機体開発への影響もあるため、連携の必要があるとの御意見も出ていました。

安全確保の意味では、ドローン航路をUTMを活用した指定空域にするという考え方は、航空局様からも当然との御発言がありました。ドローン航路だけではなく、その周囲をUTMで管理することにより安全確保が確実にできるシステムを是非構築していただければと思います。

本日、皆様から多方面からのお話を聞き、ドローン航路の様々な利点が見えてきました。ありがとうございました。またニーズが重要であるとの御指摘は多くの方からありまして、国の路線だけではなく、地域の地方線を活用していく方法を目指して欲しいという御意見も多々ありました。そのような点も踏まえ、進めていきたいと思えます。

○エアロセンス株式会社 嶋田取締役

追加でひと言だけ。先程の通信の話ですが、通信は安全性の観点で非常に重要です。イメージと反して、実は山間部の方が本当に繋がりやすい。しかしながら、物量でいうと、やはり都市が多いものの、都市部も自由に飛べない中で、まさに河川上空の飛行が重要になっていくと思えます。

都市部で繋がりにくいのは、おそらく過度のハンドオーバーによるものだと思いますが、これを解消する手段はやっぱりSmart River Spotであろうと思えます。

現在、我々も九州地方整備局から2機導入いただき、Smart River Spotを活用しています。過疎地的なエリアですが、今の通信の問題解決においては、都市部河川のSmart River Spot活用の方が、今の上空通信問題の解決に繋がる可能性があるかもしれません。

今私自身が両方に関わっている立場もありましたので、これが接続していくと問題解決に繋がるのではないかという観点で発言させていただきました。一方で、Starlinkが使えれば、それに越したことはないと思えます。

○座長 日本無人機運行管理コンソーシアム 鈴木代表

嶋田様、ありがとうございます。都市部での電波利用という大変重要な視点だと思います。共有の周波数帯ですので、課題はあるかもしれませんが、是非データを蓄積して、明確にしていいただければと思います。ありがとうございました。

それでは、事務局より総括をさせていただきます。緒方室長、よろしくをお願いします。

○経済産業省 商務情報政策局 情報経済課 アーキテクチャ戦略企画室 緒方室長

経済産業省の緒方です。皆様、長い時間お疲れ様でした。最後に総括として、私から皆様の御意見をまとめさせていただきます。

まず、ドローン航路全般については、機体、機能、運航管理の基準となるルールメイク化が必要であること。特に航路は、安全を担保した上での許可・承認申請のための事前作業の簡略化がやはり重要であろう点。またドローン航路のデータは、本当の意味で社会実装する上では特に安全とコストのバランスが難しい点。どこかに負荷が偏ると持続可能ではない。航路運航者に対するインセンティブが重要であること等のご意見をいただきました。

J U A V 様からは資料中のドローン航路の記載に誤解がないよう幾つか御指摘をいただきました。また鉄道事業者の視点から、空間を逸脱する場合に、列車装置は保安設備があり安全が担保されているが、ドローンの場合はどのように考えていくかという御指摘もいただいております。

機体メーカー様の視点から、今後カテゴリ 3 に向けた機体認証を意識した議論が必要ではないか。また運航システムと機体の役割分担について。エアロセンス様からは、V T O L の落下分散範囲について。またビジネスモデルの観点から、山間部と河川だけではなく、離島や海を繋ぐことは地域生活を支える上で非常に重要である点。航路だけではなく、機体のシェアリング、ポートのシェアリング、他事例ではガレージのシェアリング等もあり、戦略的にビジネスモデルを構築していくことが重要である点。また今作成中であるガイドライン等もこれを準拠した上で、既存のオペレーション規格の上で市場のニーズを汲み取っていくことが重要であるという点。

また物流配送の視点からも御意見をいただきました。リアルタイムの配送状態のステータスを共同配送に向けてどう共有するか。共同配送は異なる荷主の荷物を 1 つに集約することに意味があり、集まった荷物を別々で運ぶと意味がない。ドローン航路の議論と並行してデータ連携や約款整理が重要であるという御意見。

また通信については、L T E 通信は山間部はよく通じるが、都市部では非常に繋がりにくい。S t a r l i n k の活用、S m a r t R i v e r S p o t の活用が非常に有効ではないかという点。ドローン航路を活用したテレメトリ通信のみでの運航の検討を是非進めていただきたいという御意見もいただきました。

最後に国際展開についてですが、今回のドローン航路は他国で例を見ない先進的な取組になっているという点。今後英語での発信、国際的なプレーヤーとの会話もより重要になっていくという点。現時点では国内事業者が脆弱で、海外が強く、国内製造業のメリット検討を進めるべきとの御意見をいただきました。

いずれも非常に重要な御意見として、我々も今後の事業に役立てていきたいと思っております。誠にありがとうございました。

5. 閉会

○座長 日本無人機運行管理コンソーシアム 鈴木代表

緒方室長、総括ありがとうございます。

今日は委員の皆様、関係省庁の皆様、貴重な御意見を頂戴いたしました。ありがとうございます。また事務局の皆様の御尽力で、運営を滞りなく進行することができました。ありがとうございます。

最後に事務局より御案内がございます。よろしく申し上げます。

○事務局 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 網中チーム長

鈴木座長、ありがとうございました。皆様、本日は大変貴重な御意見をありがとうございました。本日もいただいた御意見や御指摘を踏まえ、さらに検討を深めていきたいと思っております。以上をもちまして、第1回ドローン航路普及戦略WGを終了させていただきます。誠にありがとうございました。