

ドローンアーキテクチャ検討会	
会議名	2021年度第1回 ドローンアーキテクチャ検討会
日時	2021年11月11日(木曜日) 13:00-15:00
場所	「CIC Tokyo 会議室 Oitake」(虎ノ門ヒルズビジネスタワー )および オンライン会議
作成	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
出席者	<p>○検討会メンバー</p> <p>伊藤 康浩 日本郵便株式会社  伊藤 佑 ヤマト運輸株式会社  岩田 拓也 国立研究開発法人 産業技術総合研究所  尾坐 幸一 セコム株式会社  小野 正人 株式会社かもめや  片野 大輔 株式会社A.L.I. Technologies  木戸 徹 ヤマハ発動機株式会社  久保 大輔 国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構  小関 賢次 株式会社トラジェクトリー  齋藤 亮平 グリッドスカイウェイ有限責任事業組合  柴田 巧 株式会社ジャパン・インフラ・ウェイマーク  新谷 美保子 TMI総合法律事務所  杉田 博司 KDDI株式会社  鈴木 康輔 エアロセンス株式会社  鈴木 真二 東京大学未来ビジョンセンター／日本無人機運航管理コンソーシアム(JUTM)代表</p> <p>谷 真斗 楽天グループ株式会社  中台 慎二 日本電気株式会社  中村 裕子 東京大学 スカイフロンティア社会連携講座  中山 耕作 損害保険ジャパン株式会社  信田 光寿 ANAホールディングス株式会社  浜口 航 株式会社 NTTデータ  古橋 大地 特定非営利活動法人 クライシスマップパーズ・ジャパン／マップコンシェルジュ株式会社／青山学院大学地球社会共生学部</p> <p>松浦 孝英 株式会社テラ・ラボ  村越 仁 日本航空株式会社  森 康彰 一般財団法人 日本気象協会  山田 和宏 株式会社NTTドコモ  吉井 太郎 株式会社センシンロボティクス  鷲谷 聡之 株式会社 ACSL</p> <p>○オブザーバー</p> <p>赤井 大晃 一般財団法人 日本気象協会  風間 啓 損害保険ジャパン株式会社  Weragala Gayan ブルーイノベーション株式会社  岸田 好司 株式会社トラジェクトリー  木村 紋子 国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構</p>

久保田 隆	日本航空株式会社
佐藤 健司	東京海上日動火災保険株式会社
庄田 武志	日本電気株式会社
杉岡 俊明	損害保険ジャパン株式会社
高地 耕平	株式会社トラジェクトリー
高塚 真也	ANAホールディングス株式会社
田中 健郎	ブルーイノベーション株式会社
田中 秀治	日本航空株式会社
田中 麗子	総合警備保障株式会社
徳見 栄一	日本電気株式会社
中井 愛子	東京海上日動火災保険株式会社
松本 大樹	全日本空輸株式会社
三浦 伸一	エアロセンス株式会社
クリス ラービ	株式会社 ACSL

(五十音順 敬称略)

○関係省庁・機関

浦野 雄介	内閣官房 小型無人機等対策推進室 参事官補佐
細川 博之	内閣官房 小型無人機等対策推進室 主査
伊藤 月乃	内閣官房 小型無人機等対策推進室
甲斐 健太郎	国土交通省 航空局 安全部 次世代航空モビリティ企画室 課長補佐
武山 直歩子	国土交通省 航空局 安全部 次世代航空モビリティ企画室
加賀 友喜	国土交通省 航空局 交通管制企画課 主査
加藤 智之	総務省 総合通信基盤局 電波部 移動通信課 課長補佐
河間 善之	総務省 総合通信基盤局 電波部 基幹・衛星移動通信課 課長補佐
森 理人	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

○事務局

川上 悟史	経済産業省 製造産業局 産業機械課 次世代空モビリティ政策室 室長
伊藤 貴紀	経済産業省 製造産業局 産業機械課 次世代空モビリティ政策室 室長補佐
山本 広作	経済産業省 製造産業局 産業機械課 次世代空モビリティ政策室 係長
小松原 康弘	経済産業省 商務情報政策局 情報経済課 課長補佐
和泉 憲明	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 室長
大岩 浩之	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 室長補佐
辻本 健一	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 室長補佐
南 政樹	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 プログラムディレクター
西沢 俊広	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 ドローンプロジェクト プロジェクトリーダー

(氏名順不同 敬称略)

議題	1.開会挨拶 2.事務局からの説明 (1)2020年度の報告 (2)ドローンが活用される社会のイメージ (3)ドローン利活用社会の実現に向けた解決すべき課題(目標)と施策 (4)今後の進め方 3.意見交換、論点整理 4.閉会挨拶
配布資料	資料1 議事次第 資料2 出席者名簿 資料3 検討会説明資料

● 議事要旨(議題のあった個所を中心に記載)

1. 開催挨拶

○ 開催の挨拶。質疑応答なし。

■ (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 室長 和泉)

このアーキテクチャ検討会の重要性について経産省のアーキテクチャ室長として申し上げたい。9月1日にデジタル庁が立ち上がり、9月6日にデジタル社会推進会議が開催され、一部の方には資料確認頂いたが、その中に、デジタル庁が取り組む準公共エリアとしてモビリティが記載してある。事務方と調整中であるが、モビリティはデータ戦略の一部として組み込まれ、これからのデジタル社会の基盤インフラとして整備される。そこで、おそらくDADCに、モビリティの中でも自律移動(航空機、車両を含む)の全体ビジョンの検討をせよと指示がある想定である。ドローンは重要なピースである。まずは現行のシステムとこの先の将来ビジョンを想定し広く横断したうえで現状の社会課題を抽出してもらった。これからDADCの取り組みは皆様から頂いた課題を踏まえてアーキテクチャ設計を踏まえて指針を組み立てていく。その際は、デジタル庁のスコープのように2025年にとどまらず2030年に向けて産業戦略、社会の姿等が検討されていく。デジタル庁とDADCをつなぐところを事務方として支えていきたいし、引き続きみなさまからご協力頂きたい。

■ (経済産業省 製造産業局 産業機械課 次世代空モビリティ政策室 室長 川上)

昨年度の検討会に引き続き、今回は次のシーズンのキックオフとなる会である。前回2020年度はあるべき絵姿として、安全、効率的で高密度、高頻度のドローン飛行をコンセプトにしたアーキテクチャを検討してもらった。その後のドローン周りの政策動向を簡単に紹介する。レベル4、有人地帯でのオペレーションの目視外自律飛行を可能とする航空法改正法が、今年の通常国会で通った。すなわち、レベル4の実現が法律レベルでは可能になったということ。今国交省のほうで来年の施行に向けて細部の制度を設計

している。経済産業省はレベル4に向けた技術開発として5年間NEDOプロジェクトをやっていて今年が最終年度。運航管理システムが仕上げの段階となっており、全国13地域で実証をして仕上げているところ。さらに、レベル4の来年度以降を見据えて、経産省として予算要求を検討している。この中で一人のオペレータが多数のドローンを運航する一対多数の運航の技術開発を盛り込んでいる。また、このドローンのアーキテクチャ設計、実現に向けては、ドローンの機体がセキュアであるかということが必要不可欠。これまで小型機体の国産のものがなかったが、NEDOプロで開発、今年4月に試作機が完成し、いよいよ12月に製品が投入される。このように、あるべき絵姿の前提条件、環境が整いつつあることを報告申し上げる。今日から始まる2021年度の検討会だが、昨年描いたアーキテクチャをさらに掘り下げていただいて、今度は施策ベース、各主体の行動ベースで検討を進めていただきたい。深みのある議論を期待したい。闊達な議論をお願いしたい。

## 2. 事務局からの説明（資料3）

○ IPA西沢より資料3を説明。質疑応答なし。

(1)2020年度の報告

(2)ドローンが利活用される社会のイメージ

(3)ドローン利活用社会の実現に向けた解決すべき課題(目標)と施策

(4)今後の進め方

本検討会でご意見をいただきたい論点を3点説明。

- 論点1. 2025年に郊外、2030年に都市で利活用されることを目標とした場合、複数事業者による同一空域での高密度なドローン飛行に耐えうる仕組みが必要との観点から、この仕組みの実現に向けて検討を進めることを本検討会で扱う、としてよいか。
- 論点2. この仕組みを実現するために、解決すべき課題や施策が網羅的に抽出されているか、またそれらを達成する時期が適切か、重要と考える課題や施策は何か。
- 論点3. ステークホルダーの優先度・関心が高く、論点が複数分野にまたがり、利害の調整が必要な課題として以下(イ)～(ハ)を重点課題と設定。取り組む方向性を具体化するためスタディグループを設置し検討を進めたいが、ほかに取り組むべき課題があるか。
  - (イ)社会実装に向けたアプローチのあり方
  - (ロ)自律飛行の社会実装にかかわるガバナンスのあり方
  - (ハ)産業の振興を促すインフラのあり方

## 3. 意見交換、論点整理

○ 論点1に関する意見交換

- 「1.2025年に郊外、2030年に都市で利活用されることを目標とした場合、複数事業者による同一空域での高密度なドローン飛行に耐えうる仕組みが必要との観点から、この仕組みの実現に向けて検討を進めることを本検討会で扱う、としてよいか。」

- ご意見のある方に挙手をいただき発言をいただいた。
  
- (JAL 村越様) 非常にMECEに整理されており、最終的に目指す姿について違和感はない。我々もしっかり社会実装されたうえで多様な事業者が高密度でさらに省人化されて自動自律に飛行できることを目指して何がどうあるべきか一緒に議論させてほしい。2点大事なポイントがある。1.最終的な自動自律化の世界に向けて技術開発、技術の発展段階と人間が介在する運用の体制をどのように考えるか。2.こういった高密度の運用になると多様な方々が参加されるということであればある意味中立的な立場で空域を活用できる仕組みが非常に大事。その中には、有人機と無人機のコンフリクト回避、有事平時の切り替えもある。そういう仕組みを初期段階からイメージしたうえでバックキャストしながらシステムを作りこむことがよい。最終的には、システムによる情報共有、データ活用、システム的な判断が重要なポイントとなって自動自律が進んでいく。段階的に、人間の介在をどうしていくのか、中立的な立場で空域をどう活用していくかをしっかり整理しながら議論を進められればと思う。
  
- (東京大学 鈴木様) ドローンの利活用を検討されているが、現状、将来もドローンが一番社会に求められるのは平時以上に、災害時にどうデータを取得できるか、物を運べるかといったような非常時の活用の仕方を同時に検討していくことが求められる。特に、ドローンの利用に関する収益性がまだ見通しが立ちにくい中で、社会的に何が求められるかというやはり災害時での活用である。特に、都市部においては、東京でもそうだが、大規模災害が起きたときにどのように活用できるかの視点をぜひ入れていただくのが良い。
  
- 今の2点についてIPA西沢から回答。
  
- (IPA 西沢) まず、村越様からいただいた、技術発展に伴う運用の体制、高密度にドローンが飛ぶ中での中立的な空域管理は重要な課題と考えている。これらについては、(ロ)自律飛行の社会実装にかかわるガバナンスの在り方のテーマの中でしっかり議論したい。鈴木先生からいただいた、有事と平時のドローンの活用については、(イ)社会実装に向けたアプローチの在り方のテーマの中で掘り下げて議論をしたい。
  
- (ANA 信田様) 1点目については合意する。この方向で進めて行くことがドローン産業として必要と感じている。意見は二つある。1点目は、アーキテクチャ設計をしていくにあたり、その先の具体的なアウトプットや成果をイメージしたうえで進めていきたい。それにより、スタディグループの進め方に具体性を出したい。2点目はスケジュール。ロードマップをベースにしているが、事業を進める上では待ってられないので、技術の発展をもとに前倒しで進めていきたい。

- (IPA 西沢) 具体的なアウトプットイメージについて説明する。我々の言うアーキテクチャはシステムにとどまらずガバナンスを含め、誰がどうやったらドローンが活用される社会が実現できるかという全体の見取り図を描くことをアーキテクチャと考えている。そのためのシステム図をしっかりと描きたい。ステークホルダーを役割分担をしてしっかりと先に進めるように、ステークホルダーを後押しできるようなシステム図を作成したい。ロードマップについてもしっかりと描きたい。事業を大きくしていくために、順をおって、先に何をやって、経済的合理性を成立させていくかが大切だと認識している。社会実装のステップ論の中でしっかりと議論させていただければと思っている。
- (事務局) 一つ目の部分については皆様の認識合わせができたということで次に進む。

#### ○ 論点2に関する意見交換

- 「この仕組みを実現するために、解決すべき課題や施策が網羅的に抽出されているか、またそれらを達成する時期が適切か、重要と考える課題や施策は何か。」
- 事務局より指名した順序で皆様より発言をいただいた。
- (センシンロボティクス 吉井様) この仕組みを実現するために解決すべき課題が抽出されているかという点について非常に網羅性高くMECEに整理されており、施策の点では特に意見ない。重要と感じる課題、施策として、最も重要なのは安全性である。そう考えるとき、こちらにいらっしゃる有識者と議論したいのは、第三者上空を高密度にドローンが飛ぶ社会では、特に機体ハードウェアの安全性について、現在の有人機に施しているような安全性の担保以外の可能性があるか議論したい。安全性の確保がいろいろな施策に出てきているが、その実際の内容がどのようなものか気になる。現在、有人機に対して担保しているような安全性の確保以下のものは無いのではないかというのが私の意見である。もう一つ、社会受容性にせよ、安全性にせよ、もう一つの秤に載せるメリット、ユースケースを別に考えるとおっしゃっていたが、そちらの重さを測ってからでないと、どれだけのコストをかけてよいのか出てこないの、密に連携して設計を進めて頂けたらと思う。
- (かめもや 小野様) 私たちも、課題や施策に対して十分すぎるくらい抽出されていて、非常に期待している。ただ、内容に対してかなりスピード感のあるスケジュールだと感じている。そのあたり、実際、私たちが思っているようなスピード感で進んでいくのか気になっている。私たちのような小さなベンチャー企業にとっては導入や利用にかかるコスト感がビジネス上重要な課題と考えている。サービス利用者である住民にも反映されるので、社会受容性にもつながる。コスト感と、早ければ早いほど重要度の高いものほど前倒しで進めていただければありがたい。自律移動ロボットという名前が出

てきたところに、無人船舶も入っているようだが、船舶も考慮に入れていただきたい。

- （日本郵便 伊藤様）コメントしたいところは、どこまで網羅しうるか細かく分けていくことにはなるが、分解していただいた課題それぞれに対して全部がパラレルではなく、先に埋めていくパズルのピースのような順序性があると思う。例えば、事業者という観点でいくと安全に飛ばすことは大前提だが、その次に事業性をどう考えていくか、ユースケースをどう定義するかにかかわる。それらがあったうえでいかに受容していただくか、事故発生時の補償やサイバーセキュリティをどうするかという順になる。最初にユースケースを決めた上で、必要最低限のところからスタートすることが必要。それをだれがやるかという主体論も常に念頭に置くべき。もう一点、今回アーキテクチャ検討会に自治体の方が入っていらっしやらないが、住民の受容性の拡大や事業者としても事業展開をしやすくするという観点から自治体のご協力は不可欠と考える。自治体の方々がどう一緒に動いていけるかを議論に加えていただけるとありがたい。
- （ヤマト運輸 伊藤様）網羅的に抽出できていると思う。非常に詳細に抽出されている。非常に抽象的な言い方で申し訳ないが、一方で、それが誰のためであるのかというところが、実務上難しいところだと思う。バリューチェーンの考え方。価値はチェーン上になっていてドローン飛ばす方と、サービスを提供される方がいて、価値は繋がっていくと思う。その主体間の価値のつながりは、中間では終わらず、最終的にはエンドカスタマに届かないと市場として成り立たない。言いつばなしで申し訳ないが、そういう観点で整理できると良い。そうでないと結局誰のためのサービスなのかというところに戻ってしまう。せっかくアーキテクチャということなのでこの場で整理ができるといい。
- （産業技術総合研究所 岩田様）2番目に対して、一番大事なのは、戦略・ビジョンである。リスクとベネフィットのバランスを考えること。複数事業者の高密度の仕組みなどが広がっていくとき、誰のためにどうしていくのか、リスクは負いたくないというのが国民の総意なのか、そのリスクを前でとるのか、後ろでとるのか。後ろでとるならコンセンサスを取った国の考えを輸入すればよいが、すると、そういう輸入に頼ることになりかねない。エネルギー政策のように、日本に無いものは持って来れば良いという考え方になるのかという戦略を考えなければならない。戦略として、日本はもっと前でリスクをとると決めるなら、いかにコストをかけずにリスクをとっていける方法を考えなければならない。ベースでもっておかなければならない技術になる。日本としてだれがどうやって保有するかについてのビジョンを考えなければならない。それと、安全性は無限に広がっていくものではなく、細かくリスクを許容できる場所とできないところがある。例えば、虫のようなドローンを作り、ぽとぽと落ちるようなリスクは戦略的にリスクをとっていくというビジョンも必要だと考える。

- (セコム 尾坐様) 網羅的な抽出かという点と時期について異論はない。重要と考える課題は、プライバシーの問題、三次元地図の整備、リアルタイムの地上の人の密度を有効活用したらいいのではないかと、誰もが使える格納庫や離発着場についてコメントをさせてもらった。一番重要なのは、衝突回避のルール作りがまだまだ議論が必要だと考えている。KDDIのもとでNEDOのプロジェクトに参加しているが、実証していると課題が出て来る。こういふときはどうするかなど、議論をしている。離脱時、接近時のアラートをどう出すか、回避をどうするか、まだまだ議論がまとまっていない。大きくはUTMでやる方向と機体が自身で判断する2点。ただ、勝手に判断してはだめなのでルール作りが必要。機体に与えるルールをどうするか議論が必要。
  
- (ALI 片野様) 立て込んでおり話せず、2時から別の打ち合わせなので失礼する。
  
- (ヤマハ発動機 木戸様) 目標と施策に関する網羅性については認識がある。メーカーの立場からは、安全第一だと思うが技術開発に時間がかかる。スピード感がどうなのかが気になるが、現時点で25年、30年に目指すところに違和感はない。大事だと思うのはレベルを分けてロードマップ化するのが大事。少しずつハードルを上げるというか段階的に物考えるようにまとめていくのがいいと考える。例えば、無人航空機と無操縦者航空機はある意味、分けて考えた方が、無人航空機が早く普及するだろうとも思う。網羅性はあるがユースケースを絞らないとどうかなと感じている。
  
- (JAXA 久保様) 網羅性に異論ない。JAXAは運航の安全と効率に貢献したい。同一空域での複数事業者による高密度運航に耐える仕組みというのが、まさに運航管理UTMが行うことである。JAXAでは航空分野で取り組む4つの柱の一つとして次世代エアモビリティの運行技術に取り組んでいこうとしている。ドローンと従来の有人航空機、これからくるeVTOLと、これらが低高度で効率よく運航するため、UTMの研究開発と有人航空機の運航管理D-NETという情報共有システムの研究開発の実績があり、その情報共有による多種多様な航空機の安全確保について平時も災害時も考えている。航空分野は保守的技術を扱う分野だが、新しい非航空分野の技術も積極的に活用しながら、安全性を維持したまま運航効率を高めることを考えたい。安全の先には、ビジネスとしての価値向上もあると思う。ドローン統合情報利用プラットフォームという名前のコンセプトの勉強会を開催している。IPAとも情報共有している。複数事業者の運航安全のための情報共有を越えて、よりビジネスの価値を高めるための情報共有について事業者を超えたコンセンサスをとりたい。これら分野で積極的な貢献をしたいと思っている。
  
- (トラジェクトリ 小関様) 代理の岸田から発言する。網羅の点についてはコメントなし。十分だと思っている。たくさんの方に参加いただいているので皆



さんの力を合わせたい。その中で、やはり、同じ分野と違う分野のビジネスを持っている人たちがいる。如何に協力体制を取っていけるかが、検討会を成功させるために重要な観点だと思う。あとはドローンなので有人機は参考になると思うが、そこにはない新たな産業を立ち上げるという点で新しい思想や概念を作ることにもチャレンジしていきたい。あとは、自治体と実証実験をしていると地味な課題がいろいろある。それをフィードバックしたい。具体的には、現場には多くの人がいなくて運用が難しいなど直面している課題があり、そのままコストにも響いてくるので、課題を解決していきたい。そういった観点も課題の中には網羅されている。そこについても我々も取り組んでいきたい。

- (グリッドスカイウェイ 齋藤様) 2025年郊外、2030年都市部は同じイメージ。社会実装を進めていきたい。スケジュール感は意見と一致しているが、施策Eの事故への対応についてはもう少しスコープを広げても良い。具体的には、ステークホルダー間のリスク負担の在り方、というものがある。事故というのは、リスクが究極的に顕在化した時である。例えば、地域住民の方が騒音の被害のクレームを出したいときに誰が受け止めてくれるのか。社会受容性を高める際には、地域住民の立場に立った受け止め先が必要。一運航者なのか、政府なのか、自治体なのか、苦情受付機関を作るのか。このあたりをやっていかないと、良いことも悪いことも、体制を作っていくことが必要。そういう広い意味でのステークホルダー間のリスク負担に検討スコープを拡げることを提案したい。
- (ジャパン・インフラ・ウェイマーク 柴田様) 網羅性や時期はこの通りと考える。重要と考える課題、意見としては、現場が技術を育てるという観点、社会は常に変化しているという観点、安全、ガバナンス、技術開発には終わりが無いとすると、この決めた時期を大事にしていくことが重要。規制と振興のバランスを見た時に、今の段階では振興を活発にしていけることが大事。使われない限り、新たな技術や、安全への考慮が出てこない。そう考えると規制策に当たる安全、ガバナンスは、常にベネフィットと犠牲になるもの、ビジネス面での犠牲になるものもある。定量的に評価して、ゼロイチではなくリスクの保有も含め、議論させていただき、時期、振興を応援できるような政策・施策を考えていきたい。
- (TMI総合法律事務所 新谷様) 2025年郊外、2030年に都市は、実現するために何が必要かと考えたときに3つのポイントがある。一つ目は安全性。安全性を高めても事故は起きてしまう。事故が起きた最悪の時を考えると、怪我をする人、死亡する人が発生することも考えられる。事業者の人がどこまで負担しなければならないか無限だと事業が広がらないため、上限を定めていくのか国がどこまで支えるのか、あるいは民間の保険制度でどうカバーできるか考えることがポイント。もう一つは都市部を飛ぶとプライベートのところの問題になる。ルールをどうするか。世界レベルでは決まらないので、日本としてどうするかを定めたい。最後は国が使うこと。有事の時にど

れだけ有意義なものなのかという成功例を見せていくと、一気に受容性が高まる。以前アンカーテナンシーという言葉を出したが、最初の時期は米国の郵便制度で旅客機が普及したのと一緒で国がお金を出して、ドローンが使えるものというのを見せていくこと。以上の3つがこのタイムスケジュールで考えていくうえで重要だと思う。

- (KDDI 杉田様) 川上室長からあった、NEDO運航管理プロジェクトのリーダーをしている。そこで分かったことを言うと、実証の結果とアーキテクチャをリンクさせないと実現しないとかなり感じている。ノウハウ、知見といかに組み合わせることができるかが重要。セコムさんからあったようにアーキテクチャにぶら下がるシステム設計の骨子を固めていく必要がある。アーキテクチャ、システム、サブシステムの粒度を通信も含めあげていくフェーズが25年までに必要。25年以降は、もう一回航空法や関連法律を変えていく必要があるため、検討会に終わらず、運航管理WGの次が見えてないので、是非、ロードマップ、NEDO、物流のプロジェクト、各実証といかに紐づけ、一般のドローン業界ではない人にいかに利益を得てもらえるかが大切。
  
- (エアロセンス 鈴木様) 未来を見据えたアーキテクチャという点は、ハードルが高すぎる気がする。絶対回らないと感じている。どこを妥協してどこをやらないかを決めないと回らない。戦略はやらないことを決めることなので、それができていないと時間だけ浪費して進まないことになりかねない。DRESSプロジェクトのUTMも大きくなりすぎたと思う。もう少し簡単にできたのでは。リモートIDも来年から始まるが、現場は大混乱している。国交省に伝わっているかはわからないが、大変なことになっている。とにかく簡単に、小さなロードマップを積み上げることが大事。アーキテクチャといっても作り直すくらいの感じで小さいマイルストーンのロードマップを作っていければよい。あとは、やるのが難しいが、ニーズにシーズが追い付いていない。ドローンにかなり期待されすぎている。やろうとしていることが車のレベル4に比べてだいぶ難しいという認識を皆さんに持ってもらいたい。あと、事故が起きたときに、事業者のPL法が現場ではシビアになってきている。全部製造者に降ってくると会社としてやっていけない。鈴木先生のほうからあったが、災害時に有効活用されるということで熱海の土砂災害の際にドローンが大量に飛んでいた。いつぶつかるというくらいヒヤヒヤしていた。そういうところは厳しい。いかにUTMが頑張っても、通信も使えないところがあったりするので、とにかく自律の制御をどれだけ高められるかが大事だと感じている。
  
- (東京大学/JUTM 鈴木様) 災害時の話はここで言った方が良かったかもしれない。もう一つは安全性の話で、高密度の取り扱い。単純に高密度とは言えない。安全性を考えると機体の信頼性、有人機とぶつかるときの頻度、被害のありかた、どのくらいの確率で人とぶつかるのかを総合的に考えていかないといけない。高密度という言葉では扱えない。小さい機体は落ちても被害を与えなければ高密度も許される。ある程度の大きさを持ったド

ローンが飛ぶということを考えると高密度というのは許されない。全体の安全性という意味を理解したうえで議論することが必要。それから、自動と自律は分けて考える必要がある。いきなり自律には行けないので、考え方が必要。実装する意味で考えるとスケーラブルにやるために、テストパイロットプログラムで、スケールの小さいものを、どのようにスケーラブルに作っていくかを考えないと、いきなり大規模なシステムで実装は難しい。そこも考えたうえでのロードマップが必要と考える。

- (楽天 谷様) (反応がなかったためスキップ)
- (総合警備保障 丹野様) (田中様より代わって発言)。解決されるべき課題、施策が網羅的かについては、細かな点まで網羅されていると感じた。施策はどのようなユースケースにおいても共通して使える基盤づくりという観点で出していただいたが、「だれが」「どのように」「だれのために」、といった登場人物を明確にしないと議論が発散すると感じる。どんなことが、どんな場合に考えられるのかをスタディグループで具体的に考えたい。重要と考える課題については、機体を飛行させるときの各種安全面である。プライバシー・セキュリティを考えると、今の社会よりも危険だとみなされると、一般のお客様には普及していかないものになってしまうため、リスク回避や何か起こった時の制度作りが一番重要になってくると思う。また、スケジュールがかなり短く、決めていくべきことが多い。例えば、人が介在した運用から考えるなど、スモールスタートから進めて実証を重ねながら制度を見直す必要がある。
- (日本電気 中台様) 社会受容性という観点から、なんでも良いので、誰もが意義を感じるユースケースを掲げるべき。業界として重要だと考える。Zip lineの貢献は大きい。誰もが価値を感じるのは人命。平常時は遠隔輸送等の医療関係、平常時以外は大規模災害。特に大規模災害ではヘリとドローンの調整は最大の問題だと思っている。いざという時に救助ヘリがきて人を探しながらドローンも飛ぶことになる。県の空港運営班が調整することになっているが、調整の義務、権利がないとおっしゃっている。運用上浮いている状態であり、支援するシステムもない状態。いつ災害に巻き込まれるかわからない日本では重要な問題だと考えている。優先度はレベル1,2,3と簡単な所からやると思うが、月面着陸のような誰もが価値を感じる難しいところを目標に掲げるのもいいと思う。最後に海外との連携を取りましようと言っているが、まるまる真似するのではなく国として重要な施策をインプットすることが大事。欧州は、アメリカが進めたUTMに対して、プライオリティが欠けていると指摘し、それが取り組まれた。日本は、ヘリを連携させるといったアイデアを国際的にインプットすることが重要。
- (東京大学 中村様) 網羅的な資料の作成となっている。社会受容性に関して見させてもらいたい。中台さんがおっしゃったように価値を感じられるものとして、災害や医療、国により優先度は違うがETHICという言葉が入って来

る。国により優先度は違うが、皆さんが公平にアクセスできるということで宅配もあると思うが、利便性を可能にする仕組み、インフラとして、この議論の中心であるUTMがかかわると思う。しかし、今私たちはすでに道があるところで自動車を使っているがこれから空に高密度に利用できる道路が欲しいかという、いくら強いメリットがあっても、その道路はできれば救急車だけ通ってほしく、音のうるさい車は走ってほしくないなど、いろいろな価値観が出てくる。結果的に、受け入れられる／られないが決まる。できるだけ速く人々の価値観、変わっていくものは何か、それらにドローンの事業者が応えられるのかという議論を深めていく必要があると考えている。車を排除する社会がヨーロッパでは出てきている。そういう社会の変化も踏まえた議論ができるといい。

- (損保ジャパン 中山様) 保険のあり方は皆様と早めに議論したい。現時点では、保険は加入しているか、賠償金額がいくらかが注目されがちだが、実際は誰に賠償責任があり、だれが保険の対象か、もしくは、オペレータ毎に保証されているか、機体毎か、ドローンの用途やユースケースに対して保険の手配が一緒でいいのかなどまだまだ不確定な部分が多い。若干個人的な意見もあるが、この産業を発展させていくという観点で保険会社が単独に設計して独自にオリジナル性を出していくというより、保険商品の基本設計、骨子を共創領域として取り上げた方が良いのではないかと。自動車保険、航空保険については関係者間に保険のイメージがあると思うが、リスクコミュニケーションをとるときには事業者間の連携でも保険の形が明確化されていて、共通認識を持てるようにしたほうがいい。そのような共通認識があり対話できる枠組みを一緒に作っていききたい。どうしても保険は最後の実装で出てくるが、早めに枠組みのところから議論させていただきたい。
- (ANA 信田様) 先ほど、発言の一部を補足する。アーキテクチャの具体的な部分について、エアロセンスの鈴木さんや鈴木先生からもあったが、幅広いところを具体的にどう進めるかの観点も必要。アーキテクチャを設計したのちに法改正をしていくということや、あるいはDRESSプロジェクトのようにUTMに落とし込むか、など、ある程度の方針や具体性が見えてくるとかかわりやすい。2つ目のスケジュールに関しては、実証とアーキテクチャの組み合わせは考えていく必要がある。後ろ倒しになる可能性もある。一方で、施策Bのガバナンス 複数機自動飛行が25年に検討となっているところについてはもう少し早めていくことができるのではないかと。冒頭の川上室長からも動きあるとあったが、オペレータとしては人件費削減のため必須であると思っており、ドローン事業の生産性や事業性があるという点でとても重要。最後に、オペレータの立場で重要なところは、LTE通信網の弱い部分があり、一通信事業者では負担できないので、国を挙げてどのように整備していくかを訴えさせていただきたい。特に、離島・山間地でドローン配送のニーズが高いところで難しい。

- (NTTデータ 浜口様) 網羅性は十分網羅されている。一方、すべてを同時並行的に進めるのは難しい。なかでも、直近のレベル4の社会実装を考え、社会受容性が高まる、利益につながるユースケースを選定し、どのようなルールで空域上の管理をしていくか具体的に検討を進めていく必要がある。我々のほうでは空域の動態の情報の管理や共有といった複数の事業者で共有する情報をインフラとして提供していくのが大事と考えている。それらの実現に当たって、官民の協力が重要であると認識している。どこまでを国が、どこまでは事業者で負担するという役割分担や、どのようにミックスしていくのかを、ユースケースや実証実験で早期に具体化していく必要があると考えている。最後に複数事業者の連携が必要で官民一体となり、NEDOの実証実験等を通して具体化する作業を進めて行くことが重要である。
  
- (ゼンリン 深田様) (反応がなかったためスキップ)
  
- (クライシスマッパーズ・ジャパン／マップコンシェルジュ／青学 古橋様) 鈴木先生の話にもあったが、いろんなユースケースに対して、特に、災害時などのユースケースの重みづけに力を入れていただけるとありがたい。網羅性はあるので、どこに重みづけするかが大事だと思う。タイミングの部分、前倒しするという意見もありましたが、デジタル地図を扱っている立場として、タイミングはいいと思う。今年の3月国交省のプラトーで3次元データが出てきた。まだ全国56都市なので、こういったデータがどんどん広がることを前提として、同時並行して3次元の都市地図を活用して安全にドローンを運用していく枠組みを考えることはタイミングとして非常に良い。色々な自治体と協力している様々な事業者がいると思うが、ぜひ、プラトーデータのような3次元都市データを扱う、戦略的雰囲気づくりに協力いただきたい。今回のメンバーは関係省庁のなかに、基礎自治体の方がいらっしやらない。例えば、東京都のデジタル局の方なども入って来ると良いと感じる。
  
- (テラ・ラボ 松浦様) タイムスケジュールでありつつ、たくさんの事柄を進めていかなければならないので取りまとめをよろしく願います。テラ・ラボは長距離無人航空機を開発している。特に有人航空機との干渉について、特段意識して運航管理のあり方を検討している。特にジェネラルアビエーション ヘリコプターや有人航空機との干渉を気にしている。無人航空機側の機体認証制度や有人航空機の空域に侵入していくことや干渉することをもっと意識していくべきと考えている。無人航空機側が航空無線など地上管制を強化したり、ADS-Bの搭載を必須にするなど有人航空機との共存をもっと議論できるといいと考えている。ドローンだけではなく有人航空機のVFRの制度に限界を迎えている。航空機が小型化している。グライダーも小さくしか見えない。VFRの対処をしなければドローンだけの事故だけでなく、もっと大きな事故に繋がると心配している。熱海土砂災害現場にも行った。ヘリとドローンの同時運用をした。有人航空機同士ですら接触の可能性があった。通信運航の有事の管制は重要。インシデントコマンドと呼ばれる危機

対策の司令系統において、現在空域管理は全くなされていない危機状態なので、ドローン以外の視点からも検証していく社会的運用モデルが必要。こうしたモデルが、国際社会でも適用できるようにしておくためには、自由度の高い運行と規制の必要な事項の取りまとめが重要。

- (JAL 村越様) 1~3については賛成。異論ない。皆様のコメントについてもそうだと思うのは、目指すべきゴールを見据えながら足元で段階的にできるところから具体的な実証を積み重ねて最終的なゴールにつなげていくことが大事。航空機もドローンも含め、いろんな運航の現場に立ち会うなかで、まだまだ、ドローンとそれに対するシステムとヒューマンの体制がうまくワークせず、課題が多いと思っている。こういったものをシステムに置き換えながらどうやってヒューマンが絡んでいくかを今後見ていく必要がある。リスクをマネジメントし、安全と効率性を両立すべくどうオペレーションを最適化するかというところでアーキテクチャの設計に貢献したい。
- (日本気象協会 森様) 網羅的資料整理となっている。気象情報の観点から話す。我々は、ドローン専用 の気象情報というドローンの時空間スケールにあった気象情報を作り提供しながら検証を進めている。今のところ、ドローン事業者にとって、気象は情報が必要だが、コストになっており、現段階では、必要だけデータを買ってまで使わないような状況。ドローンの安全性を担保しながら、ドローンの普及促進を進めるためには、ドローン運航のコストとなっている気象情報など飛行インフラの整備や運営は、国などの行政機関が支援することをしていかないと、ドローンの普及が進まないのではないかと考えている。もう一つは、実証実験を行う中で、気象はセンサーで測っていれば風を測れていると思いがちだが、その場所で測っているのはとても危険、本当の風じゃないものを測っているという事例も見かける。ドローンポートのようなインフラを整備する際には、気象監視方法のガイドラインが必要になってくると考える。一方、我々は、バルーンにつけて気象観測する気象観測ゾンデを使った事業を行うニッチな空の利用者でもある。航空局に申請を出してゾンデを飛行させているが、ドローンにとっては障害物になってしまう可能性がある。これまで議論の対象となっていない空の利用者が我々に限らずあると思う。このような情報が、どうやってドローン事業者に伝わるのか、逆に、我々はドローンがどこを飛んでいるかという情報をどのように得るのかといった観点でも議論は必要だろうと考える。
- (NTTドコモ 山田様) 中側は密度が濃い、外側について4つ話をしたい。最初は、このアーキテクチャの外側を中側から意識するスコープをもってほしい。ほかの産業との関係性、インターフェースのところだと思う。次の2つは先の話だが、アーキテクチャは作って終わりではなく、策定後にアップデートされていくと思うが、広がっていく方向性、深まっていく方向性として、この方向でこのアーキテクチャは使われて進化するものというのを謳っていただきたい。通信をやっていると出て来る観点ではあるが、課題が実装に進んでいく上で、ビジネスの共通領域と競争領域という話が出てくるはずで

あり、その解決のためこの領域に関する標準化を、この検討会を母体にして進めていただくのも一案と思う。最後に、性能の要件というところで安全が大事という中でコストが上昇する懸念がある。安全はないがしろにできないが、技術利用のすそ野が広がるが必要であり、そのための社会実装上の仕掛けを一緒に考えていきたい。

- (ACSL 鷺谷様) 3点コメントする。1点目はアーキテクチャや施策を考える中で想定となるシナリオや前提を共有することが大事。社会情勢が変化するとアーキテクチャの最終的な仕上がりが変わると思う。2点目は想定する2025年、2030年の世界の共通認識を持つ必要がある。例えば、それが10,000人の内1人が享受するサービスなのか、9000人が享受するものであるのか、それによって施策の優先順位、投入コストが変わってくる。どういう機体が飛んでいるかということも含まれる。最後のところになるが、世界観に似てくるが、どの程度の市場規模ないし産業規模かのサイジングも重要。2025年を100億の産業規模で考えるのか、1兆の産業規模なのかで、国としてとれる制度、法改正するか変わってくると思う。
- (事務局) 出席ご予約の皆様からご発言をいただいたと思う。先ほどご発言のなかった楽天の谷様、ゼンリンの深田様がいらっしゃれば、ご発言をお願いしたい。
- ご発言なかったので、先に進めた。

#### ○ 論点3に関する意見交換

- 「3. ステークホルダーの優先度・関心が高く、論点が複数分野にまたがり、利害の調整が必要な課題として以下(イ)～(ハ)を重点課題と設定。取り組む方向性を具体化するためスタディグループを設置し検討を進めたいが、ほかに取り組むべき課題があるか。」

##### 重点課題

- (イ) 社会実装に向けたアプローチのあり方
  - (ロ) 自律飛行の社会実装にかかわるガバナンスのあり方
  - (ハ) 産業の振興を促すインフラのあり方
- (事務局) 最後に論点3についてご意見ある方は発言をいただきたい。
  - ご発言は特になし
  - (IPA西沢) 論点2の意見交換の時に論点3に関する意見についてもいただけたと思う。安全性、事業性の確立、ドローンの価値の社会実装、大きく3つの論点をいただいた。重点課題の中に、皆様の意見をしっかり含めたいのでスタディグループで議論する課題、テーマをいったん私たちのほうで検討する。また検討の進め方についてもアドバイスをいただいたので、ご意見を踏まえ進め方を考えたい。

- 関係省庁から一言
  - 特になし

4. 閉会挨拶

- IPA南から閉会の挨拶。質疑応答なし。
- スタディグループについては、別途、連絡する。

以上