

ドローンアーキテクチャ検討会	
会議名	2021年度第2回 ドローンアーキテクチャ検討会
日時	2022年3月29日(火曜日) 13:00-15:00
場所	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 岩田 拓也 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 内山 庄一郎 国立研究開発法人 防災科学技術研究所 尾坐 幸一 セコム株式会社 小野 正人 株式会社かもめや 小山 健宏 株式会社ウェザーニューズ 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 小林 正啓 花水木法律事務所 齋藤 亮平 グリッドスカイウェイ有限責任事業組合 佐部 浩太郎 エアロセンス株式会社 柴田 巧 株式会社ジャパン・インフラ・ウェイマーク 杉田 博司 KDDI株式会社 住田 陽子 株式会社IHI 丹野 和友 総合警備保障株式会社 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 深田 雅之 株式会社ゼンリン 村田 祐介 東京海上日動火災保険株式会社 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</p> <p>(五十音順 敬称略)</p> <p>○オブザーバー</p> <p>五十嵐 広希 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 高森 美枝 株式会社ウェザーニューズ 木村 紋子 国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構 田中 健郎 ブルーイノベーション株式会社 紙本 斉士 グリッドスカイウェイ有限責任事業組合 鈴木 康輔 エアロセンス株式会社 足立 崇 KDDI株式会社 庄田 武志 日本電気株式会社 高塚 真也 ANAホールディングス株式会社 松本 大樹 全日本空輸株式会社 羽鳥 友之 株式会社NTTデータ 西田 太郎 株式会社NTTデータ</p>

	<p>久保田 隆 日本航空株式会社 木下 隼斗 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 吉村 佳佑 東京海上日動火災保険株式会社 峯村 匠 東京海上日動火災保険株式会社 山口 高明 一般財団法人 日本気象協会 赤井 大晃 一般財団法人 日本気象協会 牧内 章浩 株式会社NTTドコモ 六門 直哉 株式会社 ACSL</p> <p style="text-align: right;">(氏名順不同 敬称略)</p> <p>○関係省庁・機関</p> <p>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 江口 真 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 宮川 毅也 国土交通省 航空局 交通管制企画課 新システム技術推進官 今田 幸男 国土交通省 航空局 交通管制企画課 航空管制調査官 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 前田 一秀 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 若山 哲弥 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構</p> <p style="text-align: right;">(氏名順不同 敬称略)</p> <p>○事務局</p> <p>宇田 香織 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 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 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</p> <p style="text-align: right;">(氏名順不同 敬称略)</p>
議題	<ol style="list-style-type: none"> 1.開会挨拶 2.事務局からの説明および質疑 3.全体を通しての意見交換、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 2021年度第2回ドローンアーキテクチャ検討会 事務局提出資料
------	--

- 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)

第1回ドローンアーキテクチャ検討会の後、何度もスタディグループを開催頂き、デジタル社会、特にドローン中心社会の実現に向けた機能の全体像、アーキテクチャの全体像を詳細にとりまとめ頂いた。その詳細について今日ご議論頂けるということで期待している。

今回議論した内容・アウトプットを次年度以降のインプットとして、社会実装に向けた担い手の創出やデータの運用等について実証を通じて議論をしていく、そのためのインプットとして皆様に議論頂く内容はとても大事なマイルストーンと考えている。次年度以降、この分野の取り組みが最短距離でしっかりと社会実装に向かえるように、本日も闊達な議論をお願いしたい。

- (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 宇田)

本日は多くの関係者の方々にお集まり頂き、ありがとうございます。

ドローンの社会実装に向けては今年12月に改正航空法が施行され、いわゆるレベル4、有人地帯での目視外飛行が可能となるなど、改めて注目が集まっている。これを受けて民間における事業用途でのさらなる利活用の拡大も見込まれる中、高いセキュリティを確保した安全安心なドローンの販売が開始されたところである。現在政府調達の拡大に取り組んでいるところである。

ドローンの社会実装においては、まずは地方部での取り組みの進展が想定される場所だが、今後の都市部でのレベル4の展開や、その後の高密度多頻度運航を見据えて検討を進めていくことが重要と考えており、前回の会合では安全性・社会受容性・経済合理性に関するコメントを多く頂いた。経済産業省ではこれまでDRESSプロジェクトを実施していたが、来年度はその後継として次世代空モビリティの社会実装に向けた実現プロジェクトを実施予定で、ご指摘のあった安全性・社会受容性・経済合理性も念頭に置きながら、一人の運航者により複数のドローンを飛行させるための技術開発、それに必要な運航体制の安全性を評価する手法の開発やドローン・空飛ぶクルマが同じ空域を飛行する際の空域共有の方法に関する全体設計といった点について、研究開発を行っていく予定である。

ドローンや空飛ぶクルマ、物流やMaaSと連携したサービスとして、社会実装されていくことが重要であると見込まれるため、今後の様々なサービスの自動化・自律化を見据えながら検討を進めることが重要であると考えられる。そういった観点からも、引き続き皆様と連携しながら検討させて頂ければと考えている。

2. 事務局からの説明および質疑（資料3）

- IPA西沢より資料3を説明。
- 1章「(1)第一回ドローンアーキテクチャ検討会およびスタディグループの振り返り」への質疑なし
- 2～5章「(2)ドローン利活用社会の実現に向けた施策と効果」「(3)ドローン利活用社会の実現に向けたアーキテクチャ(機能構成)」「(4)ドローン利活用社会の実現に向けたロードマップと体制案」「(5)来年度のドローンアーキテクチャ検討会の活動案」

■ (JAXA 久保様)

ロードマップのところの見方として、ピンが打たれているFY22からスタートという理解で良いか？

西沢)はい、そこが年度の変わり目である。

3. 全体を通しての意見交換、論点整理

- 検討会メンバーからのご意見

■ (損保ジャパン 中山様)

安全性と信頼性・社会受容性・経済合理性が相互に関連してプラス効果を働かせていくという点はその通りで、また、次年度の方針についても理解した。

次年度以降も議論が進んでいくが、それぞれが単純に切り離せるようなものでもない。例えばリスクだが、保険も深いかかわりがあり、単純に保険に加入すればよいのか、また、リスクに応じて必要な補償も変わってくるので、議論の際には互いに連携しながらより良いものを作っていけると良い。

事故対応のところ、事故対応のスキーム、通報手段、どういう報告をしデータを共有するのかといった辺りは、保険会社としても関わっていきたい。専門の人間も交えながら議論をさせて頂きたい。許容するリスク量もコミュニケーションにより変わるところがあるため、その辺りも議論に参加させて頂きたい。

■ (日本郵便 伊藤様)

論点が多い分、検討会の参加者含め多様なレイヤー・立場の方々がいらっしゃる中で、今後描いて頂いた絵に向けて具体的にどのようなステップを刻んでいけばたどり着けるのか、という点が非常に重要と考える。我々自身もそうだが、個別の方々との対話等、これまでもWG含めて実施頂いているが、引き続き力を入れて頂きたい。

今後については、我々自身もどのようにアプローチしていけば進めていけるのかが見えていない部分もあるので、事業として描かれている絵に向けて、自社の取り組みを通じて次の展開、必要となるポイントを明らかにできるように取り組んでいきながら、意見やフィードバックをさせて頂ければと考えている。

■ (産総研 岩田様)

社会受容性が一番の肝になっている。技術が高度になってくると一般の人がその技術を全部把握できるかということそうではない。例えば、スマホの中のデバイスの原理を全部わかって使っているかということそうではない。理解した人たちが代表して、それに対するリスクを議論してまとめていく、代議士を選定して議論していく一般的なプロセスで行っていくのが大事だと思う。

その際のリスクを評価するところが非常に重要で、ドローンがどの程度のリスクを持っているかを皆が分かっているかというのは重要である。例えば、ドローンと比較して包丁の危険性はすぐに分かるにも関わらず、包丁は社会で使われていて受容されている。ドローンも誤解のないようにしっかり認知してもらわないと、事故は起こりにくくなったとしても、危険性ばかり叫ばれることになる。アーキテクチャでも大事な部分なので、いいアイデアが出てくれば良い。

■ (防災技研 内山様)

安全性・信頼性の議論について、ドローンのリスク対応を主眼にまとめられていたと感じている。毎度申し上げているが、ドローンが今後大規模に使われ、インフラになればなるほど、サービスの維持・継続が信頼性に大きな影響を与える、そこが一番肝になってくる。

そのサービスの維持・継続に致命的なダメージ・障害になるのがやはり大規模な自然災害である。私たち日本国に30年以内に確実に起こると予測され被害の規模までも想定されているものが、ドローンのインフラを根こそぎ壊してしまう、ということが分かっている中で、サービスの維持・継続をどうするのかというのは、大規模なインフラ・アーキテクチャを作る今の段階から踏まえて検討しなくてはならない。例えば車であればウインカーが切れてしまえば手信号というものが法律としても用意されており、停電があれば警官が一時的に交差点に立って交通整理を行うなどがある。運航管理はガバナンスとして存在するわけだが、一時的に電子的なインフラが使えない中でも最低限運航できる環境を維持するためにはどうすればいいのか、アーキテクチャに組み込むにはどうすればよいか、という点を考えなければならない。

先日大規模な運用の事業評価をやらせて頂いたときに、例えば離着陸地点の津波ハザードが考慮されていなかったというものを見たことがある。災害対応のドローンにかかる事業をされていたが、津波ハザードを考えていないところに離着陸地点があるなど、本当の災害になったら全くドローンが動かないという事態になりかねない。そういったところも踏まえて、インフラの維持・継続性というものをぜひ入れて頂きたい。

西沢) 常々災害の対応についてはアドバイスを頂いていた。まずは平常時のことを、とありがちだが、今頂いたご意見に関しても来年度以降の活動に取り入れていきたい。

■ (セコム 尾坐様)

まず一点目が空間情報のあり方である。利用者によってどうしても必要な空間情報の精緻さが異なる、また必要な情報も異なるようなことがあるので、空間情報の抜き取り方についてはまだまだ検討に値すると考える。

二点目が離発着場である。今は管理という形で検討されていると思うが、将来的にはバッテリー充電をどうするか、バッテリー交換をどうするか、バッテリーの数をどう用意するかといったところも考える必要がある。

三点目が動的・繊細なリスク評価である。そのような世界にならないといけないと思うが、それを考慮した運航管理システムがどういうものなのかという点は傾聴に値する。

来年度のテーマ設定も3つのテーマに絞って頂き、議論がしやすいと考えている。個人的には安全性・信頼性の確立が気になるところである。議論に加わっていきたい。

■ (かもめや 小野様)

弊社では香川県沖の離島向けにドローン物流定期航路を運用する中での経験で実践・実装している内容、これから実装していかないといけないような内容も含まれており、非常にリアリティがあって理解が進むところである。社会受容性を作っていく中で、住民の方と膝を突き合わせて会話をしていくという点は私たちも非常に大事にしており、その中からユースケースを拾い上げながらサービス改善に努めている。

施策・目標を設定頂く中で、実際サービスを利用頂くエンドユーザーの方の存在は重要になってくるため、受け入れて頂くためにサービスとセットで検討頂くのが良い。

アーキテクチャ・システムの機能構成については、私たちは全体の流れを参考にさせて頂きながら、実際の定期航路の現場に必要なものから取り入れていき、日々トライアンドエラーを行うようなボトムアップのようなやり方で取り組んでいるものもある。非常に参考にさせて頂いているので、ぜひ今後とも情報を頂きたい。

西沢) 香川で実際にドローンを飛ばしてというところで、参加者も勉強させて頂きたいことがたくさんあるので、引き続きご参加頂きたい。

■ (ウェザーニューズ 小山様)

弊社は気象を中心にサポートをさせて頂き、安全性の部分を見させてもらっている。やはりエアライン・ヘリの状況を見ると事故が起こってしまったから対策を検討しているというのが過去の歴史を見ても現実になっている中で、どうしても気象に関するドローンの事故が無くならないのが悔しく、どうにかしていきたい。

我々も情報提供を細かく細分化して行っていくところだが、それに併せてどのように使われていくのかといったガイドラインの部分も考えていきたいので、安全性のところと一緒に議論させて頂きたい。

西沢) 航空局の事故のレポートを拝見しても、風の影響も大きいと思っている。気象データを使ってどうリスクを評価していくのかといった点をぜひ一緒に検討していきたい。

■ (ヤマハ発動機 木戸様)

西沢さんから最初の説明にあったように、安全性と社会受容性、それから経済合理性のスパイラルで発展していくという点はまさにその通りだと思う。私の方でも、特に安全性・信頼性は、それら3つの起点ともなる重要なものと感じている。今後やはりスパイラルで発展させるうえで、ここまで大規模な想定のアーキテクチャを実現していくには、実際にやりながら進むのも重要と感じた。複雑になると持続性がなくなり経済合理性もなくなるということで、いろいろ検討すると同時に特区のようなもので実績にしながら並行して進めていくのが大事と感じた。

■ (JAXA 久保様)

ドローンのアーキテクチャをテーマに議論されていると思うが、最初のユースケースのところでは空飛ぶクルマが示されていた。空のユーザーということを考えると、ドローン・有人航空機・空飛ぶクルマは今後切っても切り離せないものと考えており、対地リスクもそうだが対空の有人機とのリスクも非常に重要と考えている。実際問題として災害時には緊急用空域が設定されドローンの飛行が制限される状況もあるので、そういった方面の理解、リスク低減と社会受容性の一つでもある災害時の応用などに関してもその分野の理解を得る、平時でもビジネスでも同じだと思うがそういった点が重要である。

それから事故の文脈でデータ利用が出ており、UTM的なアプローチでそのものがデータ共有とコンセプトに基づいていると思うが、飛行安全に対するデータ利用、飛行安全を高めるためのデータ利用だけでなく、その先にはビジネスの価値を高めるというデータ利用もあると思っている。含まれているとは思いますが再度強調させて頂きたい。ビジネスのデータ利用というのは非常にハードルが上がると思っており、どのようにコンセンサスを作っていくか、様々なステークホルダーが集まる場で議論できるのは有意義だと思っている。

西沢) 空飛ぶクルマも航空局から試験飛行に関わるガイドラインが出たところというのもあり、活発に議論されているところと認識している。空のユーザーという観点で、安全確保をどうすればいいかというところは、引き続きご指導頂きたい。

■ (トラジェクトリー 小関様)

弊社としては、P28ドローン運用のためのアーキテクチャというところで、リスク分析と運行経路の関係性を明確に定義頂いたことに感謝している。有人航空機の経験からも、ドローンは自由に飛べる結果として事故を起こしてしまっただけということと、それに伴い自治体・住民の不安を煽る結果となってしまっ

ていること、高いがゆえに事故分析等も手こずる結果となっていると思う。このあたりを、リスク分析をしたうえで飛行させる高度、気象条件、通信条件等で最適なものを選ぶ判断の基準を整備していくことによって、多くの住民の方に論理的に説明できるようになるメリットが生まれると確信しているので、今回の結果を持って次年度に臨めることは、非常に大きな成果を出して頂けたと感謝している。弊社も住民説明・多くの実証実験をこなしているが、ぜひ来年度取り組んでいきたいと思っているのは、このリスク分析のモデルをいかに実体験・実際の結果をもって具体的に分析し、未来につなげていけるかだと思っている。かもめやさんも仰っていたが、実際に動いているところに着目したい。多くの実証実験が1回きりで終わっているというユースケースがかなり埋もれていると思うので、その辺りを分析することによって、今あるデータの中だけでもリスク分析の基礎になるデータ、数値化ができるのではないかと考えているので、このあたりも来年度の計画として盛り込んで頂きたいと考えている。

西沢)トラジェクトリー様も石川等いろいろなところで実証実験をされている中で、やはりリスクの判断等に対するご知見をお持ちなので、ぜひ引き続きアドバイスを頂きたい。

■ (花水木法律事務所 小林様)

明確にロードマップが示されたので、将来像も明確になったと思う。技術的なロードマップが明確になると、法律家としては法的な整備が喫緊の課題という感想を持った。

ご承知のこととは思いますが、リスク評価や地域住民の合意は大事だが、仮にリスクがゼロであってもその土地の上を飛ぶためには土地所有者の許可が必要という大前提がある。したがって空路を設定するならともかく、自由に町の上空を飛ぶということについては法律上の障害がまだ大きく、環境整備が必要である。

法的に実現可能なやり方としては、地上空の使用許可をえて空路を設定することになるが、そうすると荷下ろし先の最終目的地にどうやって荷物を届けるかという問題が発生する。それについては例えば配送ロボットとの連携等の技術的解決も必要で、そのためのビジネスモデル、法律的な制度の構築が必要だと感じた。

来年度の課題と思われるので協力をさせて頂きたい。

西沢)第三者上空利用はなかなか法的にも難しい課題があると認識している。引き続きご指導頂きながら進めていきたい。

■ (グリッドスカイウェイ 齋藤様)

スライドのP37の辺りで、住民とのコミュニケーションの在り方、社会受容性の獲得というところに、非常に高い関心を持っている。

今は各事業者さんで、受け入れて頂きやすい地域から始めていると思うが、いずれこのやり方だと飽和点を迎えるのではと思っている。新規エリア開拓となった際に、コミュニケーションの設計手法によってはとがった人の意見ばかり入ってくる

というところも考えなければならないと思っており、声にならない声、サイレントマジョリティーの声をどう拾っていくかということも大事になってくると思っている。このような場面では地方自治体の力が大事になってくると考えており、住民の前に地方自治体にドローンの必要性について理解を得て、普及に向けた取り組みを自治体自ら実施していただくために必要な手法等も、議論の俎上に載せて頂きたい。

西沢)非常に重要な観点、自治体自ら実施していただく、非常に良いキーワードだと思う。引き続き検討していきたい。

■ (エアロセンス 佐部様)

弊社はエアロボウイングというVTOL型の固定翼機を使って、今年度もかなり多くの広域目視外飛行の実証実験を行った。当然のことながらリスクの低いところからやってきて、山間部の調査、河川の点検調査、海上での運用等である。ところがそういったところであっても、第三者上空を通ったり、橋を渡ったり、道路を渡ったりということが発生するので、定義上はレベル4の運用が必要になってくると言われている。

ただ、都市部で実際に飛行するレベル4とは違って随分リスクが低いはずなので、この検討会でリスク評価をしていくということは賛成で、適切にリスクに対する適切な責任を負うということが達成されると良い。

もう一点似たような観点で、ドローンを使った運用開拓の中で、フェーズとしてはいよいよ事業者さん自ら運用するフェーズになってくるが、その際やはり一般の事業者の方は業務としてやるからには事故をとっても嫌う。自分が正当な業務をやっていることを担保できるような拠り所が必要で、そういったガイドラインが整備されていくと良い。

西沢)今の事故に対する責任に対しては、ドローンだけではなく自律移動体全般にかかわる話、UGV等多くのモビリティに関係する話で、ドローンアーキテクチャ検討会とは別に、ガバナンスの検討会も並行して立ち上げている。そちらでしっかり議論できればと考えている。検討結果を報告する場ができてくるはずなので、その点も共有していく。

■ (ジャパン・インフラ・ウェイマーク 柴田様)

私の方からは3点、一つが、ラフコンセンサス、ランニングコードのような精神を大事にしていきたい。実際に運用している観点でいうと、最低限のルールとオプションを分けていきたいし、推進頂いているDADC様のタイトルにあるアーキテクチャを始めとして方向感を示していきたい。技術発展のスピードが早い領域で、様々な技術を組み込むこともでき、スタートアップ元年というところでスタートアップのような小さな力しかないところの技術も組み込み、ビジネス性の観点も考慮ができるというのが一つ目である。

二つ目が、今回の議論は大手の企業様も入られて、専門的なスキルをお持ちのメーカーさんも入られて、大変複雑なものをシンプルにできたと思うが、実際に今後運用されていく裾野におられるサービスプロバイダーの方、また自治体の方の

声を大事にしていきたい。実際に指令・命令を発しても、ルールを運用しきれないということが、現場では起きていたりもしている。こういった悩みを拾い上げていけると良い。

三点目が、リスク評価を定量的に行ってその範囲を細分化していきたい。リスクの低いところについては早い段階でも割と自由に飛ばせる・試していけるという環境がないと技術発展が見込めず、経済性が出てこないと大変厳しい領域で、参入する事業者も減ってくる、と考えてくると、リスクの低いところについてはさらに最小限のルールで展開ができるということも、考慮頂きたい。

西沢) 三点目に関して、どうやったらリスクが低減されたかというところを定量的に評価するところが大事で、それが安全の証明になると思っているところである。機体だけではなく運航管理システムのようなITシステムや運用の観点でもリスクを減らしていくというところ、適切な対策を取るということはどういうことなのか、といった点をしっかり議論し、ドローンが飛べるようにしていきたい。

■ (IHI 住田様)

弊社としての役割は、インフラ・地上設備・バーティポートを軸にということになるが、地上設備への貢献というところを我々としては担っていく役割と認識している。先ほどセコムの方からは充電、花水木法律事務所の小林様からは荷下ろしというキーワードを頂いたが、そのような点も視野に入れていくべきである。そういった立ち位置で改めて資料を拝見し、例えばスライドのP46共同整備・共同利用、この辺りが私共としては大きく関わっていくポイントと感じている。

これから先どのようなことが必要になるのかとイメージした際の私共の考え・認識としては、一つはどのような段階を踏んでこういった世界を実現していけるのかという点である。実証実験をこなしていくのだと思うが、一つ一つの実証をどう進めていくのかはもちろん、そこから社会実装に向けてどういったスキームを組んでいくのか、移行をどう進めるのかというステップ的な問題がある。

もう一つ検討すべき内容として、設備に求められる要求仕様をどういう事業者をどう決めていけばよいのか、共同整備共同利用ということにより事業スキームとしても複雑になっていくと思っているので、政府のご支援を頂きながらになると想像するが、どのように実現していくのか、かなり大きなチャレンジだと考えている。

西沢) ポートに求められる要求仕様はスタディグループの議論においても想定する事業によって発散しがちなもので、まずは安全を担保するためにポートとして何をすべきかという点から議論に着手できれば、と思っている。

■ (総合警備保障 丹野様) ※チャットにてご発言

重要な観点を中心として整理頂き、有意義な資料となっている。サービサーとしてはやはり経済合理性という観点が成立しないと事業拡大が難しいという現実がある。それぞれの論点でのあるべき姿が過剰な要求となってコストオンされないよう、全体最適を考慮しながら検討を継続していかなくてはならないと感じている。今後も引き続き議論に参加させて頂きたい。

西沢)コメント頂いたように経済合理性を担保していく一方で余計な機能が山積みになって採算が取れなくなるとならないように検討が必要である。そのための手法が、我々が検討しているアーキテクチャで、やはりそれぞれの機能をどのように最適に配置し、安全性を担保しつつ経済合理性も回り、社会受容性も得られるようにしていきたいと思っているので、引き続き皆様のご支援を賜りたい。

■ (NEC 中台様)

前回までのスタディグループ・検討会へインプットさせて頂いたので、今日の追加のコメントはあまりないが、来年度以降は久保さんが仰っていたように空飛ぶクルマ・ヘリにフォーカスしてはどうか、と思っている。

最近フライトルールが気になっており、現在運航者がやることはUTMとしては飛行計画を出すこと、というルールがある雰囲気だが、もっと精緻化する必要がある。VFR・IFRと互換のある運航者のルールを決めていかなければならないと思っている。車でいえば例えばクラクションを鳴らす、曲がる前にウinkerを出す、峠を越える際にはクラクションを鳴らして見えないところにいる対向車をケアする、等は運航者のルールだと思う。UTMを作る人たちはウinkerを売ろうとして、ハザードを売ろうとして、それだけでは売れるわけもなく、やはりその使い方が重要である。使い方に関して社会全体としてこれは最低限守るという合意・ルールがあってはじめてUTMが使われていき、全体としての安全性が保たれていく。現在のUTMの要件、オペレーターから見た要件があまり議論されていない気がしている。とりあえず飛行申請しましょう以上、となっている。これからは運航者目線で最低限これは実施する、というところを議論しつつ、UTMを作っていく。

西沢)フライトルール、実際ドローンがぶつかりそうになったらどう避けるのか、そういったところまで議論をしていく必要がある。海外の動向を踏まえながら、日本でこういったルールにしていかななくてはならないか、しっかりやっていかなければならない。UTMの要件についても、今の議論ではそこまで深く掘り下げられていないということもあるので、リスク分析・リスク評価という観点でUTMの要件を議論したい。

■ (東京大学 中村様)

多くのドローンに携わっている方々の意見を2分ずつ、と限られているのはとてももったいないが、それを聞かせて頂くこの会自体に大きな意義があると思っている。ドローンの産業でもいくつかの視点があって、全ての方が同じ意見を持っておらず、それで面白い社会が出来上がっていくというところで、このような貴重な機会ができていることに感謝する。資料もとても網羅的で、ドローンにはいっぱい課題があり、やらねばならぬことがまだまだあるということの一つ一つ丁寧に紡ぎあげられている資料になっているかと思う。

ここまで網羅的になってしまうと次に何をするのかと思うが、人々の不安を解消してリスクを把握してより安全で効率的な運航を実現していく、そういったインフラに、具体的なシステム・検討の場、ガイドラインといった読み物としても出てくると思っている。次回以降もぜひ参加させて頂きたい。

リスクに関しては事前にいくつかコメントさせて頂き、反映もして頂いた。
リスクを分析していくということで、最終的には適材適所な機体を使える制度にしていきたい。現時点ではリスクの把握というところが一つのハードルである。天候等測れるものもあれば、ヒューマンエラーや人の健康状態といった部分、機体の設計に潜むヒューマンエラーもあるので、そういった点も注意しながら今後の具体化に貢献したい。

西沢) 今回の検討では中村先生の論文も勉強させて頂いた。SORAも含め、運用の観点で引き続きアドバイス・ご指導頂きたい。

■ (ANAホールディングス 信田様)

前回は申し上げたが、議論に終わらず「具体」に落とししていく必要があると常々思っている。

P49以降のところで、ロードマップがかかれており、DADCが実施するところから業界団体、民間企業と進めていく流れができており、分かりやすいが、さらに踏み込んでいく必要もある。今回全般的に安全性・社会受容性・経済性と、まさにPEST分析のPを抜いたものであり、Politicsのところも必要で、具体的に進めていくには規制やルール作りも同時にやっていく必要があると思っている。航空局様も参加されているが、規制の部分も具体的に一緒に進めていきたい。そういった観点でP49以降のところで、23年度以降にスタートする部分もありつつ、レベル4に向けては必要な要素かと思うので、航空局の動きとも整合性を取りながら進めていきたい。

リスクのところで中村先生も次何やるのかと仰っていたが、一つの形としてはガイドラインに落とししていくところが国の動きとしてもあるので、整合性も図りながら進めていきたい。

西沢) 事前にもこのような施策については航空局様にはご報告差し上げているところである。ご指導賜りながら、政策サイドとも足並みをそろえて行きたい。

■ (ゼンリン 深田様) ※チャットにてご発言

非常にわかりやすく論点整理がされており有用な成果と感じている。ドローンの活用拡大に向けて経済合理性の確保は極めて重要と理解している。ドローンの導入エリア・数の増加に伴い運用コストが抑制されていくような「規模の経済」が働くビジネスモデルや運用スキームの検討が必要と考える。

西沢) やはり規模の経済を作り上げるのが大事で、我々は大量高頻度高密度という目標を掲げ、それに向けて何をすべきかという検討を進めている。地形情報・地図情報も大事な要素になってくるので、引き続きご指導賜りたい。

■ (東京海上日動 村田様)

内容については特段指摘はないが、社会受容を高めていくという観点で、リスク・安全性・信頼性に関する情報をどの程度の分かりやすさで、どのような方法で社会に浸透させていくのかというところが重要だと改めて感じている。安全性が確保

されると同時にドローンが日常的に様々なユースケースで使われ、地域地域において実際の便益が実感されていく中で社会受容性が高まっていくものと認識しているが、その中でも万が一の被害者が発生した際には迅速で確実な救済というところは、事業者としても保険会社としても社会的な責務と考えている。

万が一の補償の提供はもちろんだが、保険を通じて得られる事故のデータを分析・活用していくという点も含め、我々の役割を通じて、ドローン産業の発展に貢献していきたい。引き続き皆様と連携して取り組んでいきたい。

西沢)ドローンサービスを社会実装するには、保険の機能は必要不可欠である。引き続きご協力をお願いしたい。

■ (日本気象協会 森様)

日本気象協会はNEDO様の事業を始めとして気象の専門家としての立場でドローンの飛行の支援をさせて頂いている。

ドローンの機体の機体性能・安全性能はまだまだ発展している中で、これに対応する気象情報も変わっていく状況と感じている。これは運航管理側の技術でも変わってくるところ、社会実装が進む中で現実的な運用方法も見えてくるところと感じている。

議論の中でインフラとして気象観測方法、我々が出すような気象情報・予測といったデータの標準化、使い方の標準化・ルール化は今後議論したい。気象のコンサルタントとして航路の設計段階でも気象シミュレーション、観測等の調査から、空路の安全性分析でも協力できる部分があると感じている。ここまでどちらかというと安全性の話が多かったが、普及が進むにつれて就航率・飛行密度等の経済性の面でも、我々の気象情報が使えるのではないかと。

今後とも、安全性・効率性の部分で気象情報が活用でき、お手伝いできる場所があれば嬉しい。

西沢)P50スライド、また先ほど小山さんのご発言にもあったが、気象情報がドローンを飛ばすためのキーになる。空間情報を流通させるシステムの中に気象情報を置いているが、インターフェースの標準化を進めていくことが肝要と思うので、引き続きご指導頂きたい。

■ (NTTドコモ 山田様)

全体を俯瞰することができ、そこからなるほどと思ったところが2点ある。

まず一点目が経済合理性の議論が深まってきて、そこに課題がある旨、皆様からご指摘もあったが、経済合理性を評価する目線で、現状何かをやっているのを代替してドローンに置き換えると見たときに、“コスト比較”の“コスト”が各事業者それぞれの目線になってしまい、お客様に正しく表現できていないと思う。例えば、今の手法は今後も同じコストで続くのか、ドローンも同じコストで続くのかというと、多分両方NOである。それぞれが未来こういうコスト構造になっていくので、今から代替を検討するという方が結果的にコストが削減できるのではないかと、いったところを全体の議論として、構造を見せて頂けるとありがたい。

もう一点は、P28の下にミッションの実行とあるが、ミッションはアーキテクチャとして見たときに大事になってくると考えている。現業で農業のお手伝いをしており、ドローンでセンシングしたものを農機・トラクターにデータをインプットさせるのだが、誰もマスターにならないということが、単純に空間情報を連携するだけなのだが、構図として起こってしまう。どういう仕組みの中にドローンというパーツが含まれるのか、ドローンの運航管理という全体を見渡すシステムを作るときには他のシステムに対してどのようにデータをやり取りするのか、ペイロード・ミッションという目線で見たとときに重要になってくるので、大事なポイントであると示して頂くのは重要である。

西沢) 全体俯瞰して未来がどうなるかを考え、ドローンがどのような価値を与えられるか、そこで経済合理性をどう回すかという点は、自律移動ロボットの将来ビジョン検討会というものが我々の検討会とは別で進められており、そちらで議論されているので、ぜひ御覧頂きたい。また、ミッション実行のところは、重要である。ドローンがどういうサービスが提供できるか、そのためにどういう仕組みが必要なのか、議論を進めていきたい。

■ (KDDI 杉田様)

NEDOさんの事業含めてこのあたりをやっていたが、可視化しないといろんな方に伝わらないと実感しており、そういう意味でもまとめて頂いて良かったと思う。期待を込めて来年度以降ぜひお願いしたいこと含めて何点かある。

一点が自律移動という話があったが、レベル3・社会実装のフェーズになると、ドローンの分野ではないシステム・アーキテクチャと関連するところが増えてくるところが、今回のまとめの中でもいくつかあった。整理頂けると非常に嬉しい。災害IoTやデジタル田園都市構想の文脈で政府系のアーキテクチャといっても、システムは何があってどことつながるのかという、具体の部分が見えないことが多々ある。ぜひIPAにてまとめて頂けると良い。

もう一点が、サービス事業から来るニーズで実際にどういった取り組みをしなければならないかが見えないところが多々ある。社会実装が進んだ後に、その先のアーキテクチャ・システムとなるはずなので、どこに優先順位があるのか、事業ニーズの視点が入ると全体的に良い。

最後は通信事業者としてになるが、コネクテッドシステムの部分があるので、セルラーもそうだが衛星通信システムも今後普及していくので、どういった観点で通信網を整備していけば、ここで描かれるアーキテクチャが実現に向かうのか、別のテーマでもロードマップを作成しているので、ぜひすり合わせをさせて頂きたい。

西沢) サービス側のニーズを踏まえたうえで議論をしていく必要がある。通信のインフラをどうしていくかというところは深堀が必要である。

ドローン以外の連携に関しては、P31の図でお示しているが、例えば空間情報を連携させるシステムはドローンのためだけではない。情報や取引を仲介するシステムについてもドローンのためだけではなくて、もっと幅広く考える必要がある。

安全をマネジメントするシステムも同じで、認証を与えるといったところでも検討する必要がある。

本検討会はドローンの利活用社会を実現するための議論になるが、DADCの中でも別チームがあり、空間情報・情報取引・安全マネジメントといったところを幅広く検討を進めている。検討結果は適宜皆様にもご案内する。

○ オブザーバーからのご意見

● (NTTデータ 羽鳥様)

機能構成の図を整理されていたかと思うが、あの絵自体はみなさんの頭の中にはあるのだと思うが、絵にすることで同じ土俵に立てる。参照モデルとして非常に有効だと思う。

リスク評価のところ、安全を担保する上で事前の計画段階でのルートの評価も大事であり、飛行中においてもこういったリスクを事前に検討・把握しておくことで飛行中・運航中の不測の事態にもうまく対応できると思うので、リスク評価は重要である。これについてガイドラインも検討するというので、ぜひ一緒に検討していきたい。

また、リスク評価をどうやって運用に持っていけるかというところが今後非常に大事である。リスクが適切に評価されているということを確実に確かめるためには、運航の実績評価と解析から定性的に分析できるようなフィードバックをするといった点も、実証を通じて積み重ねていく必要がある。具体化して運用に乗せるところは難しいと思うが、期待したい。

弊社としてはUTMのサービスプロバイダ・ソリューション提供もやっているの、事前にどのようにリスクを評価していくかは重要なテーマである。今後一緒に検討させて頂きたい。

西沢)ISOの方でもお世話になっているが、その辺の知見も頂きながら、アーキテクチャ設計のご支援を頂きたい。

■ (ブルーイノベーション 田中様)

ドローンポートに直接関連する内容はあまりなかったが、前回のスタディグループでもご説明頂き、またコメントさせて頂いた通り、引き続きドローンポート関連、空飛ぶクルマもポートが関連してくるところがあると思う。その辺りのテーマのところは連携させて頂けるとありがたい。

西沢)ドローンポートを共用化するにはどうすればよいか、運航の安全のためにどう活用すればよいかといったところは重要な論点である。引き続きご指導頂きたい。

■ (JAL 木下様)

リスク評価に基づいた運航は極めて重要と理解している。これまで実証の中でもリスク評価等行って運航してきた経験はあるが、リスク評価をしてある程度許容値に収まっているから安心かというところ決してそうではない、というのが難しいところ

である。そこで漏れているリスク、運航している中でPDCAを回さなくてはならない部分等があるので、運航前に評価をしたから終わりというわけではなく、その先も継続的にサイクルを回していける体制が非常に重要である。今後カテゴリー3、複数機体運航するレベル・リスクの高い運航をするのであればなおさらそういった観点が重要になってくる。

今後私共もドローン事業化に向けて取り組みを加速させ、しっかりリスク評価を行って運航を行っていきたいと思っているが、目的と手段をはき違えないように、利用者の皆様や自治体の皆様含め、いかにドローンを活用頂き、いかに活用しやすい世界にしていくかといったところに注力していきたい。そのための手段として、このアーキテクチャの検討に貢献していきたい。

西沢)運用の観点から、引き続きアドバイス頂きたい。

○ 関係省庁から一言

■ (航空局 江口様)

航空局の方でもドローン・空飛ぶクルマともに、ドローンでいえばレベル4、UTM、空飛ぶクルマであれば官民協議会等々で検討を進めているところである。こちらの検討会とも引き続き情報共有・連携させて頂く。

■ (総務省 加藤様)

ドローン飛行にあたっては電波は必要不可欠なので、今後の議論に当たって、引き続き検討協力していく。

■ (内閣官房 浦野様) ※閉会后メールにてコメント

・現時点での検討は、「多数機運航」に着目しているが、本当にそこが終着点で良いのか改めて考える必要はないか。何を優先してどのような方向に向かって取り組むべきか、プライオリティを付けて検討していくべきではないか。その際、国益を考えて、どのような未来を実現すべきか考えるべきではないか。

・具体的には、プライオリティを検討するに際し、インパクトアセスメントを行い、どのような効果をもたらすのかを評価してから方向づけを行うべきではないか。

・こうした目で見えていくと、「手続きの簡素化」のような施策はインパクトが小さく見えるし、逆に、日本の子供達の将来の産業を育成していく観点から、「機体」や「人材」にももっと踏み込む余地があるように見えるのではないか。(「機体」の標準的なソフトウェア・AIの構築(ルート設計を補助するソフト、測量を補助するソフト、非GPS下での画像認識による自律飛行、ルート逸脱や機体故障等の自動検知、離着陸時の補助を行う操縦者を不要とする画像認識等による着陸、運航管理全般をAIが自律的に行う等)やソフトウェア人材の育成等)

4. 閉会挨拶

- IPA西沢から閉会の挨拶。
- 83名(内DADCより20名)の参加を頂いた。皆様にはスタディグループ、個別ヒアリング等で何度も意見交換をさせて頂き感謝する。

- 安全性の確立、リスク評価・分析が大事だという意見を多くの方から頂いた。来年度の活動の中でもこれを起点に、社会受容性の確立、経済合理性の確立を進めたい。
- 経済合理性について、ドローン事業者様全員、儲かる世界になるのかという意見がある。そういった世界を作るためにはユーザに価値を届けることが重要で、しっかり意見を収集することも大事だと考えている。やらないといけないのは実証。実証事業を通じて、価値を周知していきたい。引き続きご支援賜りたい。

以上