

第1回 自律移動ロボット将来ビジョン検討会議事録

- 1 日時 令和3年12月2日（木）15時～16時30分
- 2 場所 オンライン開催
- 3 出席者（五十音順、敬称略）

【委員】

市川 芳明 多摩大学大学院 客員教授/(一社)NEXCHAIN 代表理事
稲谷 龍彦 京都大学大学院 教授
齊藤 裕 (独)情報処理推進機構 デジタルアーキテクチャ・デザインセンター長
柴崎 亮介 東京大学 空間情報科学研究センター 教授
鈴木 真二 東京大学 特任教授/
(一社)総合研究奨励会日本無人機運行管理コンソーシアム代表
中村 裕子 東京大学 特任准教授/(一社)日本UAS産業振興協議会 参与/
(一社)総合研究奨励会日本無人機運行管理コンソーシアム事務局次長
羽生田慶介 多摩大学大学院 客員教授/
(株)オウルズコンサルティンググループ代表取締役 CEO
古谷 知之 慶應義塾大学 教授/SFC研究所「ドローン社会共創コンソーシアム」代表

【事務局】

経済産業省商務情報政策局情報経済課
和泉 憲明 アーキテクチャ戦略企画室長
(独)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
甲斐 隆嗣 主任研究員

○事務局 甲斐

それでは定刻になりましたので、「第1回自律移動ロボット将来ビジョン検討会」を開催させていただきます。本日はお忙しいところお集まりいただきまして誠にありがとうございます。事務局を務めます、情報処理推進機構デジタルアーキテクチャ・デザインセンターの甲斐でございます。委員の皆様方には、御多忙のところお集まりいただきまして、誠にありがとうございます。本日は議事の進行の都合もございましたため、早目の進行を心掛けたいと考えております。

開会に当たりまして、デジタル庁、経済産業省及びデジタルアーキテクチャ・デザインセンターから御挨拶を申し上げます。

まずは、デジタル庁の瀧島参事官より御挨拶いただきます。瀧島参事官お願い致します。

○デジタル庁 瀧島参事官

デジタル庁の瀧島でございます。手短にと申します。本件、大臣と先日に話しまところ、非常に大事な取組のため、是非、頑張ってもらいたいと、言付かっております。

もう1点は、デジタル庁、DADCだけではなく、各省庁ほか皆で協力して、分担をして、非常に大きな話なので、みんなでやっていくことが大事ではないか、壮大なものですので、少しずつ成果を出して、国民の皆様に御説明できるようにしていきたい、とのことでございますので、どうぞよろしくお願い申し上げます。

○事務局 甲斐

次に、経済産業省商務情報政策局情報経済課の須賀千鶴課長より御挨拶いただきます。須賀課長お願い致します。

○経済産業省商務情報政策局情報経済課 須賀千鶴課長

今日は皆様、お忙しい中、お集まりいただきましてありがとうございます。

ようやく体制が整いまして、検討会をキックオフできますことを大変嬉しく思います。

この場で私達が狙いたいことは、一部の方にとっては、夢物語、大風呂敷に見えるかもしれませんが。しかし、取り組む私達は本気でおります。ドローン、サービスロボット、自動運転車などの自律移動ロボット分野をテーマにして、社会インフラとして共通に利用できるデータ、システム、ルールの基盤整備を一気に、しかも、調整がとれて、相互に連携ができる形で進めていくための大きな設計図をまずは皆で描き、そして、それを構築・実装まで繋げていく、このモチベーションでこの場を設定させていただいております。

コンセプトだけを打ち出し、小さな実証で手形を落とし、結局、社会実装は進まない、何も変わらない、私達の生活には何の影響もない、というオチで終わらせるつもりはありません。これまで日本で様々な分野で社会実装がうまく進まなかったのは、色々なレイヤーで様々なステークホルダーが絡まる複雑な課題が沢山あるにも関わらず、それぞれのステークホルダーが自分でできる範囲でまずは課題を解決しようと、役所側も、民間側もしてしまったからではないか、と思っております。

したがって、今回、デジタル庁からミッションを頂いて、DADCに官民が集まり、(官側は)関係各省庁に(デジタル庁に)併任をかけ、デジタル庁がONE TEAMとして活動していくという大きな仕掛けを作りましたので、何としても広く社会実装まで行き着きたいと思っております。社会実装とは、空を見上げるとドローンが1機、2機が飛んでいることではなく、1つの同一空間を何百万という自律移動ロボットが飛んだり、動き回ったりしていることを指します。それを実現するための制御のアーキテクチャはどうあるべきかを、知恵を絞って考え抜いて、まずは地域や分野を限定してでも実証し、最終的には、日常的にどこに行っても自律移動ロボットを普通に生活に役立つ形で見かけて、それを新しい産業の創造

に繋がりたいと思っております。現状、すでに局所的に色々な先進的な取組を進めております本日御参加の関係省庁他の皆様は、日々、難しい課題に向き合っていると思っております。それを乗り越えていくために、様々なステークホルダーが集まっておりますこの場に是非持ち寄っていただいて、熱量高く議論できればと思っております。

最終的には、これまで日本経済を支えてきた自動車産業の未来、新しいチャンスを開くドローン、自律移動ロボット等の新しい市場も含めて、次世代の産業を育成するところまで繋げていくことが重要であり、私達のこの取組は日本の未来を担っていると思っております。そのような熱意で事務局側はおりますので、皆様の御協力をお願いします。

○事務局 甲斐

最後に、デジタルアーキテクチャ・デザインセンター（以下、「DADC」と略記する。）センター長の齊藤より挨拶を致します。

○DADC センター長 斎藤

皆様、初めましての方もいらっしゃると思っております。センター長としてDADCの紹介を致します。また、アーキテクチャの必要性についてもお話を致します。

まず、DADCは、須賀課長からお話がありましたように、Society5.0の実現に向け、社会実装を行う政府・民間の要請を受けて、グローバルでの動向を踏まえながら、産学官の様々な部門の卓越したリーダーシップや専門性を有する人材を一堂に会しながら、次の時代のSociety5.0、デジタル社会の実現に向けて必要なアーキテクチャを設計する目的で、昨年5月に設立されました。まだ間もない部隊ではありますが、志高く夢を持っております。

すでに実感されておられますように、今回のコロナ禍で、デジタルを活用して、世界・社会の繋がり、組織での働き方など、身の回りで大きな変化が出ているかと思っております。

Society5.0は、グローバルで進んでいるデジタル社会に向けた、様々な経済や産業構造の変化に追随する必要があります。また、我が国を豊かにするために、産業競争力を高めていく必要もあります。現在、我が国の産学官が一体となり、一人ひとりが幸福に豊かに人生を過ごせる、人間中心かつ産業競争力をもつ、新しい日本型のデジタル社会をSociety5.0として目指しています。

社会は、あらゆるモノが繋がり発展するサイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させたサイバーフィジカルシステムで構成されています。その中で、デジタルインフラを整備し、自律移動ロボットやAI等の進化していく各種テクノロジーを活用して、産業競争力を阻害する要因を排除するとともに、新たな価値を創造できるような産業や経済の構造変革を図り、新たな経済発展を実現することが一つのテーマとなっています。

また、サステナブル社会に向けた環境破壊、地球温暖化、高齢化といった社会課題の解決も同じように図りながら、人間中心とさらに豊かな社会実現の2つを両立して進めます。

Society5.0の特徴は、デジタル技術をフルに活用しながら、現実世界の様々な仕組みや仕

掛け、やり方を変えていかなければいけないということが課題になります。

例えば、脱炭素や少子化時代に対応しながら、人間中心で個人が最適な体験を得られるような社会を実現するために、人の判断をデータやAIを活用して容易にしたり、置き換えたりして省人化を図る、人の作業を代替するマシンとの共存など、やり方を見つけていかなければなりません。そのためには、社会生活や産業活動に新しい技術・やり方を活用した新しいシステムに変えていく必要があります。そういったシステムは、個別の組織で作上げていきますが、同時に、それぞれが繋がり、全体で大きな社会システムとなります。

これから順次、従来のシステムを新しいシステムに向けて、産学官を挙げて作り上げていくこととなりますが、システム作りを組織毎でバラバラに取り組みますと、全体で一致団結して進める形や、全体の最適化、新しい時代の変化に柔軟に対応する、拡張性のある社会には、辿り着くことはできません。辿り着くことを目指し、一つは将来のビジョンを構想して共有しながら、社会全体がどういう形になったら良いのかを考え、その上で全体アーキテクチャの設計を行い、全体の見取り図を共有しながら、それぞれの組織が個別の取組を行っても、最終的には全体が良い形にできあがり、社会実装されることを目指して、DADC は活動しています。様々な民間、省庁の方々と連携していくこととなりますが、アーキテクチャを活用することによって、現状の分析による様々な問題の関連性の理解、解決に向けたインサイト、多くの専門家の知識と知恵を活かすことができます。また、各分野の専門家や組織が分業しながら、迅速に課題に対処することも可能になります。将来に向けた新しいシステムを、整合性を取りながら迅速に構築できるようになると考えています。

DADC はアーキテクチャ設計をしながら、産学官と連携して、社会システムの協調領域、共通領域を提案して、併せて、必要なルールやガバナンスにも踏み込み、社会実装に向けて提言していきたいと考えています。これらの観点で、今回の検討会は、我々のアーキテクチャ検討に最も重要と認識しております。今回、第1回目で著名な有識者に参加いただき、大変ありがたく、我々も大いに期待をしています。よろしくお願い致します。

○事務局 甲斐

続きまして、事務局から本検討会の運営要領について御説明致します。お手元の資料1「自律移動ロボット将来ビジョン検討会の開催について」にありますとおり、原則として、議事・議事録ともに公開とします。また、内容に鑑み機微に触れる内容が含まれる場合等においては、非公開にする可能性がございます。

また、事前に御案内しておりますとおり、議事公開のため本検討会はYouTubeにおいてライブストリーミング配信を行っております旨、出席いただいた皆様に置かれましては予め御了解いただけましたら幸いです。

また、本検討会の庶務は、経済産業省の御協力を得て、IPA・DADCにおいて処理します。本日は何卒よろしくお願い致します。

この開催要領に基づき、DADC センター長の齊藤が議事進行をこれから務めさせていただきます

ます。それでは齋藤センター長お願い致します。

○議事進行 DADC センター長 齋藤

これより、本会議の議事進行を務めさせていただきます。

まずは、本検討会に参加いただく委員について御紹介致します。事前に配布差し上げた資料1別紙のリストに従い、私から五十音順に指名を行いますので、1分程度で御挨拶いただけましたら幸いです。

なお、御発言される際にミュートを解除して御発言いただき、御発言が終わられましたら、再度ミュートにさせていただきますよう、御協力お願い致します。

それでは、まず、市川委員お願い致します。

○市川委員

市川でございます。私は、ISO や IEC の国際議長を過去に歴任しており、これまで数々の国際標準を作ってまいりました。今は、多摩大学のルール形成戦略研究所にて、客員教授をしております。昔は齋藤センター長と同級生で、企業にいましたけれど、今は立場を変えて、色々な企業のお手伝いをさせていただいております。

私は、これまで国際的なゲームチェンジを仕掛けてまいりました。今回、未来の社会を変えようような大きなゲームチェンジも可能と考えており、願わくは失われた30年を取り返すような新しい経済活動を作り出せるようなゲームチェンジを、そこで日本が活躍できるものを、これから仕掛けていきたいと個人的には考えております。

そのためには、この会議で出てくる未来の姿を先取りして、そこに合ったルール作りを仕掛けていかなければいけないため、この意味で、本会議に私自身が貢献できるように頑張りたいと思いますので、よろしくお願い致します。

○議事進行 DADC センター長 齋藤

ありがとうございます。次に、稲谷委員お願い致します。

○稲谷委員

只今、御紹介に預かりました京都大学の稲谷と申します。私は、法学者として経済産業省の「Society5.0における新たなガバナンスモデル検討会」にも参加させていただき、ガバナンス・イノベーション報告書の執筆に関与させていただくなど、近未来の科学技術ガバナンスについて、ここ数年、研究してまいりました。特に責任法、制裁法、認証法、保険法などの、総合的な検討・設計を通じまして、様々なステークホルダーに適切なインセンティブを与えることで、イノベーションと安全を両立し得る、Society5.0におけるあるべきガバナンスシステムを実現することを目指してまいりたいと考えております。本検討会でも様々な専門家の方から貴重なインプットを頂きまして、新たな法制度、社会システムの実装に向

けて、少しでも貢献してまいりたいと考えておりますので、何卒よろしくお願い致します。

○議事進行 DADC センター長 斎藤

ありがとうございます。次に、柴崎委員お願い致します。

○柴崎委員

東京大学の柴崎と申します。空間情報科学研究センターに在籍し、データの解析、実世界のデータの解析、特にモバイルビッグデータ等を使って、国内・海外の社会課題の解決に貢献させていただいております。過去に ISO で情報関係のスタンダードのリーダーとして纏めたことがありますので、そういった経験も生かせればと思います。

過去、このようなハイレベルな検討会に出させていただいたこともありましたが、冒頭で須賀課長がおっしゃられたように、出だしは高い志でスタートするも、そのうち自分ができることだけを並べて終わるケースもなくはなかったわけですので、今回は本当に世の中を変えうるのではないかと期待しています。

もう一つは、技術が進んできますと、先端的な技術を使うことが必ずしも皆を喜ばせることではなく、先端的技術が広げるランドスケープの中で、いかに望まれているもの、「こんなモノが欲しかった」と言ってもらえるものを作る、構想力、デザイン力が重要ですので、それを念頭に置きながらアーキテクチャ、実証を考えていくことができれば、と思っております。

○議事進行 DADC センター長 斎藤

ありがとうございます。次に、鈴木委員お願い致します。

○鈴木委員

東京大学の鈴木でございます。私は、元々、航空宇宙工学専攻で、飛行中に故障が起きた飛行機の AI を使った制御等の実験を行っておりました。その後、ドローンが注目され、無人航空機というところで活動しております。また、最近ではドローンも大型化し、人を乗せることが出来る「空飛ぶクルマ」も出現しそれにも関係しております。両方とも新しい制度作りにおいて、航空法の改正に絡み色々と協議しておりますところでして、日々、頭を悩ませております。将来どうあるべきかという夢のある話に参加させていただければと思い、この検討会にお呼びいただきまして、ありがとうございます。空を飛ぶものですので、安全に対する配慮が欠かせないところがあります。これまでの知見を活かせればと思います。よろしくお願い致します。

○議事進行 DADC センター長 斎藤

ありがとうございます。次に、中村委員お願い致します。

○中村委員

皆様こんにちは。東京大学の中村と申します。専門は、ドローンや空飛ぶクルマの安全性、社会受容性を中心に研究しております。今回携わるミッション、これから組み立てるアーキテクチャのゴールが人々の生活のクオリティが上がることを目的に、柴崎委員、鈴木委員がおっしゃったように、安全や社会受容も考慮しながら人々の生活の質が上がることに尽力できればと思っております。どうぞよろしくお願い致します。

○議事進行 DADC センター長 斎藤

ありがとうございます。次に、羽生田委員お願い致します。

○羽生田委員

御紹介ありがとうございます。多摩大学ルール形成戦略研究所 副所長の羽生田でございます。私は、日々、実業として、オウルズコンサルティンググループのビジネスコンサルティングの代表をしております。今回貢献させていただく立ち位置としましては、ルール形成の専門家に加えて、トライセクター、つまり、パブリック、プライベート、ソーシャルの3つのセクターに同時に席を置いておりますユニークな立場から、社会アーキテクチャに関して広い視点で貢献せよ、という風に理解しております。

パブリックセクターでは経済産業省大臣官房臨時専門アドバイザーを拝命しております。ビジネスセクターでは経済合理性を考えるビジネスコンサルでございます。かつ、大事な視点である、これまで社会システムを考えるときに欠けてきたソーシャルセクター、つまり、市民社会セクターを入れることが、私のユニークな貢献と考えております。分かりやすいところでは、NPO・NGO では、気候変動等を扱う一般社団法人エシカル協会の理事、貧困問題等を扱う一般社団法人グラミン日本の顧問を拝命しております。もちろん経済合理性を大事にしながら、産業政策の内数としてだけの検討に限らず、社会システム全体、ヨーロッパでいわれるルール形成は社会全体の包摂性の中で考える内容でございますので、こういった観点でメッセージを出していければ、と思っております。

経済産業省との関係では、Society5.0 標準化推進委員会の委員を御一緒していますので、接続性も議論できればと思っております。どうぞよろしくお願い致します。

○議事進行 DADC センター長 斎藤

ありがとうございます。最後に、古谷委員お願い致します。

○古谷委員

只今御紹介いただきました、慶應大学の古谷でございます。ドローン社会共創コンソーシアムの代表をさせていただいております。無人航空機だけではなく、水中ドローンや無人運転

の社会実装に関する研究を進めております。社会実装をしていく中で、皆様からお話がありましたように、いかに社会課題を解決していくかだけでなく、いかに経済を回していくかも、大事なポイントとっておりますので、微力ながら、検討会に協力できればと考えております。よろしくお願ひ致します。

○議事進行 DADC センター長 斎藤

ありがとうございました。続きまして、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 和泉室長より、資料2 事務局提出資料に基づき御説明致します。なお、御説明終了後、委員の皆様による自由討議を行う予定です。それでは、和泉室長、資料2の御説明お願ひします。

○事務局 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 和泉室長
皆様、よろしくお願ひします。和泉でございます。事務局として、資料2の説明に入りたいと思います。

現在、画面に提示しております資料2の表紙1ページ目を御覧ください。この資料2は全部で53ページありますが、このうち、本体の前半16ページまでを中心に内容説明を差し上げて、その後、17ページ以降の構成等について簡単に御説明差し上げます。

2ページ目：

資料全体及び検討会の立ち位置を説明致します。

本検討会の1丁目1番地はSociety5.0の実現です。その内容は、人間中心で社会的課題の解決及び産業発展・振興を同時に実現する将来ビジョンを描くことがポイントになります。左下の図にありますように、現在の既存の仕組み・ビジネスの延長で、人間の何らかの作業を代替するような自律移動ロボットを考えるのではなく、社会的な課題を解決しながら、大きな又は新たな富を創出し、結果的に人間の生活を豊かにするという、必ず将来到達しなければならないビジョンをしっかりと打ち立てます。そして、そのビジョンは、脱炭素の実現や、少子高齢化の時代に適応しつつ、各個人がデジタルの恩恵を受ける、という具体的なイメージを作ることを、フォアキャストの既存の延長ではなく、達成すべき将来ビジョンから逆算して今必要な取組は何かを明らかにするバックキャストで検討し、フォアキャストとバックキャストの違いを各委員に御議論いただき、明らかにしていたことを主眼としています。

3ページ目：

本日は、委員の皆様には、3つの観点から御意見を頂きたいと考えております。

1つ目は、将来ビジョンそのものの内容、あるいは具体的なユースケースはどのようなものかを考えながら具体的に進めるべきか、御意見を頂きたいと思ひます。現時点の資料は、あくまでも事務局側で仮説として纏めたものでございます。これに対し、委員皆様から御意見を頂きながら、今後ブラッシュアップして、最終的な仮説、意見、提言として纏める

予定でございます。

2つ目は、具体的に自律移動ロボットが活躍するためには、協調領域を適切に設定しないと、個社個社が自前主義となり、なかなか社会全体の最適に繋がらないのではないかと考えます。協調領域とその担い手、その設定の在り方について御意見を頂きたいと思います。

3つ目は、アーキテクチャ設計だけではなく実証も進めるべきではないかということを含めまして、各プロジェクトの進め方にも御意見を頂ければと思います。

4 ページ目：

4 ページ以降から 16 ページまで、中身の説明に入りたいと思います。前半は、ビジョンがないといけない、という説明でございます。

人間が行う作業を自律移動ロボット又はデジタル技術で代替することを考えますと、いかにフォアキャスト的な議論となり、バックキャスト的な議論にはならないという説明でございます。

例えば、1つ目の農業において、圃場管理や農作業の代替をトピックとして挙げ過ぎてしまうと、市場は既存農家、移動範囲は私有地内、稼働時間は時期・季節的となります。

2つ目のインフラ保守において、人間による点検を前提にして、それを機械的に置き換えますと、検査の頻度は限定的となり、結果的に、大量かつ高密度なドローンの飛行は発生しない、あるいは現在の延長線上で、正の技術改善を続ければ十分に対応できるという議論になりがちです。

3つ目の物流において、既存物流網は非常に効率が悪く、何とかしなければということで、離島や山間部のニーズはあるが需要は限定的なため、大量かつ高頻度のニーズはない、結果的にビジネスが成立せず、マネタイズをどうするかという話になってしまいます。

つまり、現在のニーズを結果的に人間の作業を自律移動ロボットで代替するという発想では、自律移動ロボットが活躍するというよりは、小さな変化で、既存の仕組みのまま対応できるのではないかという、部分最適の議論に陥ってしまう、言い換えますと、自律移動ロボットが大量・高密度・高頻度に活躍する将来ビジョンがそもそも必要なのか、非現実的ではないか、考えること自体がナンセンスである、という結論になりかねないというのが、一つの問題意識の入口です。

5 ページ目：

過去に我々が、どういう事象・事案に遭遇したかを、非常に極端に書きますと、イノベーションが生活や働き方を一新してきたという歴史がございます。これは、クリステンセンのイノベーションのジレンマでもいわれている典型的な事例に、スマートフォンがあります。

UNIX OS で電話機を作るのは理想的かもしれないが、当時はフィーチャーフォンで十分ではないか、音声品質を考えると UNIX が電話機になることはありえないと言われておりました。あるメーカーにヒアリングしたところ、他社動向調査でも、自社内の試作でも、

Symbian 製品が売り出されても、「使えない。ありえない。」を繰り返し、技術はあるのに機会を損失しました。結果的に、スマートフォンがないと今日の生活ができないのはいか、という状態となりました。

左下のクラウドについてです。当初、日本の大企業等は、機密情報の取り扱いや可用性を考えるとクラウドは信用ならないため、オンプレミスが良いのではないかと、言っておりましたが、現在は、クラウドファーストに移行しています。

現在、スマートフォン及びクラウドインフラに関し、我が国に相当の競争力や技術力があつたにも関わらず、どこを見ても外国の製品やサービスが前提となつてしまつています。相当な技術力・競争力があつたとしても、どれだけ働いても我が国産業が富むことができない、悪くいえばデジタル小作人、つまり、プラットフォーマーに手数料を払い続ける産業構造になつてしまつていたのではないかと、ということが今日までの課題であります。

6 ページ目：

自律移動ロボットに関して、我が国は相当なポテンシャルがあるといわれている中で、将来を実現できない場合についてです。

海外で実現した便利なイノベーションを結果的に輸入することになってしまいます。例えば、自動運転車、ドローン、配送ロボット等について、日本の空も地上も水中も、外国製品ばかりとなり、ルールやインフラも外国企業が提供することになりかねないのではないかと、あるいは、少子高齢化に伴う人手不足で、物流などが経済成長の足枷になり、結果的に、我が国は人件費が高いから仕方ない、というあきらめ構造で、人手不足で十分にモノを運べない、配送料が高い、配送が遅いという課題を、少子高齢化社会の課題として受け入れてしまう構造があるのではないかと、考えます。つまり、ビジョンをしっかり捉まないと、開かれた将来を実現できないのではないかと、という問題意識でございます。

7 ページ目：

将来ビジョンをどう描くかという切り口のサンプルを纏めました。

生活シーンから考えますと、一軒家で大きな家を建てて、そこにどれだけ大きな本棚を作るかは、今後、ナンセンスになるといわれております。家に大きな書架を作るより、電子書籍、あるいは必要な書籍をすぐに取り寄せる仕組みになり、これからは書架が不要な自宅の構造になるのではないかと、考えます。

あるいは、食事においても、香港のマンションには自炊するキッチンがないというのは有名な話ですが、家で自炊するのではなく、食べたいものが熱いまま即時に届き、食べ終わると即時に食器洗いをせずに返却できるという社会を考えたときに、キッチンそのものが不要なのではないかと、考えます。

自動車もシェアリングで、駐車場が不要になり、必要なときに必要な移動が可能になるのではないかと、考えます。

その他、クローゼットや玄関収納など、収納という概念が不要になるのではないかと、すなわち、1キロ先のモノが1分で手元に、あるいはモノを所有する必要がなくなりサービス

利用という形になるという世界観が一つ重要ではないか、が切り口の1つ目となります。

8 ページ目：

生産・物流の観点で考えますと、いくつかの論点がございいます。

経路の最適化などは既存の取組でも行われていますが、例えば、オンライン診療、オンライン相談、5G インフラを最大限活用しますと、最低限の移動で済むのではないかと考えます。遠隔医療が当たり前になれば、人が病院に行くのは不要になり、本当に移動が必要なのは薬袋だけとなります。その場合は、人間が往復するのではなく、薬袋が届けば良いため、例えばUber Eatsのような仕組み、あるいはドローンで素早く薬袋を届けるなどを考えるべきではないか、そうすることによって、ルートの上最適化に加えて、配送料の最小化が可能になり、CO2 排出量の削減にも劇的に貢献できると、考えます。

右上の倉庫等の配送拠点の多様性、動的な配置に関しまして、倉庫等や物流網を強化するのではなく、商店などの小規模店を仮想的な倉庫と見做して、配送の規模やコースを最適配置することが可能になるのではないかと考えます。

物流拠点だけではなく、充電拠点も考えながら、消費者のニーズやトレンドに応じて最適かつ柔軟な配置や最適計画を考えますと、1 つの移動手段の効率を高める以上の効率が、生産・物流の解として考えられます。こういうものが、サイバーで全体最適したものをフィジカルで実現ということになるのではないかと考えます。

9 ページ目：

ビジョンを考えると、デジタルインフラでの特長の限界コストゼロの説明でございいます。

例えばフードデリバリーにおいても、モノ・サービスの商品原価に対して受発注システムの利用料が、現在、問題になっております。我が国の産業は小作人になり得ることが、課題視されております。

エンドユーザは、遠隔の受発注システムを使うという理由で、さらに追加で利用料が課せられ、配達代金をドライバー等へのインセンティブを含めて今の価格構造があります。

これに対して、車両・機体・保険料・間接費等を固定費として社会的なインフラと見做せば、配達人件費の変動は、限りなく自律移動システムのインフラの利用料だけとなり、電力や修繕のコストは、輸送量が増えるにつれて比例的にコストは上がらず、輸送量が一定水準を越えると極端に儲かる、あるいは限界コストゼロの実現が可能になります。

限界コストゼロになるインフラ等々の仕組みから逆算して設計すべきではないかと考えます。

10 ページ目：

サービスインフラの設計としてどういう観点が必要か、についてです。

個々の技術の議論になりますと、使いこなすところに注力してしまう、と委員から御指摘がありました通りです。全体的なランドスケープを描くためには、運行支援や情報基盤、IoT インフラ、個々のシステム、IoT システム等の認証、その際の責任、ルール、リスク

マネジメント、社会受容性、安心・安全など、インフラ投資から新しいガバナンスまで、サービスインフラ設計の際は、様々な検討の観点がございます。

社会全体で取り組むべきアーキテクチャのデザインは、言い換えますと、ビジョン実現に必要な機能を具体化したうえで、協調領域と競争領域に機能を分類し、協調・競争領域の各機能の担い手や担い手間の関係性をデザインし、必要な環境整備に関する取組を具体化し、各担い手の役割を実証しながら進める、こういった流れをビジョン検討に含めることが重要ではないか、と考えます。

11 ページ目：

いつか必ず実現可能となる言葉を前面に出して、脇道に逸れず、志高い内容を分かりやすく表すと「1キロ先のモノが1分ですぐ届く」、「移動の限界コストが0円近くになる」となります。観念論的に分かるこれらを必ず実現するために逆算しますと、エコシステムやサービス、デジタル技術、IoT インフラ、ガバナンスなどの観点から、将来ビジョンを設計することが必要となり、実現に向けたアクションを少しでも早く選択して、効率的に進めていきたい、という思いであります。

12 ページ目：

昨日、デジタル庁から DADC に対して、本ページ記載内容を含むアーキテクチャ設計の依頼文が届いております。

13 ページ目：

全体スキームにつきましては、司令塔としてのデジタル庁、その中に機能として、デジタル臨時行政調査会やモビリティに関する WG などがありますが、経済産業省が事務局を担いながら、必要な予算処置等も行いながら、関係省庁と連携して、斎藤センター長をヘッドとする DADC に産学官の英知を集めて、プログラムを立ち上げながら、検討会に逐一報告しながら、助言いただき、最終的には、検討結果をデジタル庁に御提出する流れでございます。

14 ページ目：

検討会のスコープでございます。

全体の最上部層で、モビリティ横断で将来ビジョンを描くというところで、全体アーキテクチャ、ロードマップ、ユースケース、要求事項、各レイヤーの整合性・妥当性の確認等を行います。全体の中には、ガバナンス、運行、データ、IoT を中心としたインフラが構成要素としてございます。この構成要素に応じる形で、検討会を DADC 中心に、経済産業省も一体となって進めていきます。

15 ページ目：

検討会の全体像は、まさに本検討会でお集まりいただいた有識者に御意見いただき、しっかり反映してまいります。それぞれの中に、各委員の御専門を割り当てさせていただいております。新しいガバナンスとしてのインセンティブ構造から、ドローン等に特化した運行・インフラ等の検討、共通データとして3次元空間情報基盤のアーキテクチャ・インフ

ラ等の検討を、サブの検討会に割り当てていく形になります。

16 ページ目：

デジタル庁の事務方の皆様と有意に連携させていただき、総理指示が出てからクイックに本検討会を開くことができました。まずは、2022年3月の中間報告で、アーキテクチャ設計の概要を出したいと考えます。

具体的に、1つ目は、ビジョン実現に必要な機能のある程度具体化して議論いただきます。2つ目は、より重要と考えておりますこととして、協調領域・競争領域をしっかりと分類します。自前主義に陥って個別最適に陥らないようにします。

3つ目は、機能の担い手や関係性を有意にデザインしてランドスケープ全体が明らかになるように進めたいと考えます。

4つ目は、社会実装に必要な環境整備に関する取組を具体化します。

5つ目は、各担い手が実証交えながら役割を遂行していきます。

これらの事務局の問題意識と検討の論点を、2022年7月に報告書として取りまとめたいと考えます。

17 ページ目以降：

エコシステム、サービス、情報基盤、IoT インフラ、ガバナンスと、各見出しで中身の案を御用意しました。中身に関して御意見いただければと思います。ここより見出し等の情報のみ、残り時間で御説明差し上げます。

18 ページは、エコシステムにおいて、アメリカの政策、中国の規制と域内クローズの考え方、欧州の域内クローズにしながらか共存共栄を図る方向性に対し、日本はどの方向性とするのか、日本独自の特化した政策を考える必要があるのではないか、を示しております。

19 ページは、分野横断でエコシステムを考える重要性を要件として纏めております。

20 ページは、フィジカル中心に一部のデータを取り出して繋げるのではなく、欧州データスペース等のように、サイバー空間の仕組みをいかにフィジカル空間に好影響を与えるか、を一般論として纏めております。

21 ページは、20 ページの基本的な考え方を具体的な農業で纏めております。

22 ページは、20 ページの基本的な考え方の構成を、一般論として纏めております。

23～24 ページは、これまでの一般論を具体的に示した内容となります。

25 ページは、基本的な考え方として改めて纏めた内容となります。要するに、これまでフィジカルにあった仕組みが個別にシステムとなり、これらを繋げるために API でデータをそれぞれ繋げて、結果的にその全体像はいったい何なのか、とはならないようにする必要があります。右側の目指す将来像は、仮想的な統合データスペースを作りながら、フィジカル層にどう好影響を与えるのかのビジョンを作ることで、26 ページのように、フィジカルでの最適な活動をサイバー上に導いて実現するビジョン、エコシステムに関する基本的な考え方を書いてございます。27 ページ以降は、サービスをしっかりと考える、ユースケースを考える重要性を書いてございます。中心的な考え方は28 ページでござい

ます。技術だけ、経済性だけ、安全安心だけでもない、今まではそれぞれが独立して考えていたところ、それぞれがポジティブになるように考えることが大事ではないか、を書いてございます。29 ページ、30 ページにおいては、昔 IoT 分野でよくいわれたマルチパーパス・マルチファンクションがモビリティの分野でもいえるのではないか、平常時、有事の構造を考えながら全体感をもって進めていく必要があります。31 ページは、マルチパーパス・マルチファンクションをさらに進めたマルチモーダルについて書いてございます。ユースケース等は 32 ページ以降にサンプルとして書いてございます。農業分野は 33 ページ、検査・点検は 34 ページ、エンターテインメントや VR 等は 35 ページに書いてございます。36 ページ以降は運行基盤を、ドローンで検討する課題を 37～40 ページに、集中型あるいは分散型の利点を示しながら、41 ページに、単純に集中、分散ではなく、分散すれば必ずオーバーラップする場合もあり、その際にどうするのかを、ユースケースと合わせながら検討することを書いてございます。42 ページ以降は情報基盤を書いてございます。43 ページはマルチモーダルな自律移動システムは、ドローン、配送ロボット、自動走行車がそれぞれ個別にインフラを整備するのではなく、時空間情報のインフラ含めて横断的なインフラが必要ではないかを、44 ページのユースケースを含めながら、これから既存の各省庁等の良いインフラをどう有意に連携させるかのビジョンを 45 ページに示してございます。この部分に関しては、今後、委員の皆様を中心に御議論いただく予定でございます。46 ページ以降のインフラに関しては、多様にあることを 47～48 ページに書いてございます。ドローンポート、通信インフラ、充電インフラ等、事業のためのインフラ等が様々あります。こういった設備インフラの設置に関し、49 ページに、デジタル社会の新しい地図の構成要素として考えることを書いてございます。50 ページ以降は、未来の科学技術に関するガバナンスはどうあるべきかを書いてございます。51 ページは安全性、社会受容性はとても大事ですが、それを軽視することなく、重視しすぎて何もしない方が良いのではないかという議論にはならないように、稲谷委員に御発言いただいた、適切なインセンティブ構造とは何かを 52 ページに例として書いてございます。その際の考え方を 53 ページに、過失責任、厳格責任をどちらかに倒すのではなく、良い形にベストミックスするにはどうしたらよいのかを書いてございます。17 ページから 53 ページまでは個別の論点を用意してございます。

それでは、3 ページ目にお戻りいただき、今日の論点、将来ビジョンに関する、特に、内容やユースケースについて各委員に御意見をお願い致します。その際、協調領域、競争領域、その担い手、プロジェクトを進める際の留意点について、御意見いただければと思います。事務局からの説明は以上となります。

○議事進行 DADC センター長 齋藤

それでは和泉室長より御説明した内容について、各委員の皆様より自由討議をお願い致します。私から御指名させていただき、順番に御発言をお願い致します。

御発言の際にはミュート解除、終わる際にはミュート再設定をお願いします。まずは、柴崎委員、よろしくお願いします。

○柴崎委員

御指名いただいたので、2つ質問致します。

「1km先のモノが1分ですぐ届く」、「移動の限界コストが0円近くになる」は、技術的に、どのようなイメージで実現するのでしょうか。エネルギー消費を考えるとゼロではないため、具体的なイメージが湧きにくかったです。

もう1つは、私がおそらく担当する3次元空間情報です。技術的な意味のアーキテクチャ、狭い意味でのデータのモデルやそれをベースにした交換のインターフェースやプロトコルは、全部をカバーするものはありませんが、既存のものがバラバラと存在しています。既存をうまく組み合わせたり、ゼロクリアしてこれから新規に作ったりするのも手だと考えますが、データを一人で全部作るのは無理ですので、皆がデータを持って来ざるを得ないガバナンスやビジネスモデル等の検討を、是非、本検討会に加えていただければと思います。いわゆる「標準化で終わりました、協調領域としての共通時空間基盤データができるはずです」という内容では進まないと考えます。

○議事進行 DADC センター長 斎藤

それでは柴崎委員に対する御回答を、事務局の方からお願い致します。

○事務局 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 和泉室長

それでは私から御回答致します。

まず1つ目、エネルギー等の実装に関しましては、エネルギーだけではなく色々な技術的論点があるかと思います。委員がおっしゃる通り、どういう観点を重視して実現するのが良いか、その際に目先の技術ではなく、将来を考えた際にどういう論点があるのかというところを含めて、御意見・御指導いただければと考えております。

2つ目は、全くおっしゃる通りです。将来像を実現するということと既存の技術等、レトロフィットをしっかりと両立する、あるべき世界だけを振り回して実現しない、あるいは、既存に引っ張られて何も変わらないということがないように、しっかり検討していく、そこがまさに論点だと思います。

その上で、ガバナンス、ビジネスモデル等との連携は、各検討会に対して、本検討会にしっかり押し上げていくよう、事務局にて連携を取りながら進めていくことを考えております。

○議事進行 DADC センター長 斎藤

はい、よろしいでしょうか。

○柴崎委員

1点よろしいでしょうか。2点目のポイントは、古い世界と新しい世界をうまく協調させるという話ではなく、データを持ち寄ることによってメリットが生じるようなメカニズムデザインをどう設計するかを考える話です。古い/新しい議論ですと、事業としてみたときに、どこを境界にして、何をやることで儲ける企業をデザインするかという意味では、古い/新しいはありますが、「企業そのものは収益を求めざるを得ない」、「人間はそれをやらないとあとで酷い目に遭うかもしれないと思わない限りやらない」、その辺りは共通だと思います。つまり、メカニズムデザインを前提に考えたうえで、どういう標準を作って、どういう協調のレイヤーを優先順位付けてデザインするか戦略を作っておかないと、「技術的に、このデータが直には繋がらないから何かない？」というレベルでどんどん作ることになり、作っていても、過去の色々な標準化において、少なくとも日本では、世の中はなかなか変わらない、絵に描いた将来像はなかなか実現しない、そういった話と凄く似ていると思います。標準化やデータ流通の話は、それを動かすためのビジネスモデルデザインとメカニズムデザインは表裏一体だと考えます。今回、少なくとも時空間のデータ基盤に関しては、そういったことができるプレイヤーは限られるため、具体的に検討して、うまくデザインしておく必要があると考えます。

○議事進行 DADC センター長 斎藤

どうもありがとうございます。今の話はおそらく、どういうルールを作るか、あるところは規制緩和になるかもしれませんが、作った結果、データを活用できて、価値を高めるような循環を、インセンティブを与えながらどう作るかといった話に、繋がると思います。そういった点は、我々がビジネスをやるわけではないですが、基本的には参加者のところで色々なアイデアを出しながら、そういったインフラ、インセンティブを作っていく話をしていきたいと思います。どうもありがとうございます。

それでは次に、羽生田委員、お願い致します。

○羽生田委員

今回の検討会の前提、いつか必ず実現可能となるビジョンとしての「1km先のモノが1分ですぐ届く」、「移動の限界コストが0円近くになる」の世界観において、期待されるユースケースは、インバランスの解消というところが、まずビジネス的にはイメージが湧くというのが、私の出発点になります。いずれにせよ、何ができるかという思考回路と同時に、いわゆる自律移動ロボットの中で解決する社会的課題、マテリアルイシューを特定する、これは社会からの要請の気候変動という文脈からもあるのですが、前提とする実現する世界観の中においては、色々なインバランスの解消というキーワードがあるイメージです。より具体としての話として、フードロス、フードバンクとの関係、子供宅食等々、我が国として何とかしなければならない課題の中で、インバランスの解消の類でビジネスモデルを考えていく

のが最近の議論の流れでございます。

協調領域・競争領域という中で、レイヤーとしての協調・競争を議論するのが今回の本筋だと思いますが、それはこの後の第2回・第3回の検討会で議論していくと思いますので、ユースケースとしての協調領域・競争領域の話についてコメントさせていただきます。

冒頭で事務局和泉室長からもございましたように、現在のニーズを前提にするユースケースには限界があります。今はできないけれども、色々なテクノロジーによって可能になるところ、例えば、海上をドローンが飛んで何かを探知する等のユースケースはおそらくまだできていない世界で、これは協調していくところ、この部分は皆でまず市場を作っていくことが先決、市場形成という観点で協調していくユースケースなのだと思います。

短期的に成り立つマネタイズの面も同時に考えますと、既存の誰の何代を取っていくのか、そのマネタイズの機会を見つけるというのも同時に議論していく必要があります。既存の誰の何代を今回のテクノロジー、システムで奪取するのか、ここに関しては一転、競争領域の部分があると思います。何と何が競争するのかというと、新しいテクノロジー間ではなく、新しいテクノロジーと古いテクノロジー間である、と考えています。大事にしているスピリットとしては、受益者負担という言葉がこの先多く出ると、私の中では、かつての産業政策の中の失敗事例と同じ、黄色信号に感じるところがあります。受益者負担というのは、システム自体によってマネタイズするという意味の受益者負担というのもそうですし、サービス提供者自体が持つリスクの面、例えば何かを落としたり、頼んだモノがちゃんと来なかったら、時間がかかったら等々のリスク観点でも、受益者負担というところに逃げない社会設計がキーだろうと考え、協調領域のキーワードとしてあると思っております。

同時に、もう一つキーワードをお伝えすると、今 Society5.0 というところで国際的に議論をしていますが、Society5.0 の中で大事にしているキーワードは「我慢しなくて良いサステナビリティ」です。脱炭素にせよ、貧困対策にせよ、「〇〇しない」といった、我慢して実現する世界観が表立っている中で、この自律移動ロボットで実現する世界で我慢しなくていいサステナビリティというキーワードにはまる部分があれば、それは Society5.0 のスピリットの中にもはまりつつ、様々なビジネス オポチュニティーがあると思っております。

個別のユースケースに関して私がコメント差し上げるとしますと、「マネタイズの色が見えるか」、「企業間の競争力というだけでなく、新しい市場ができるか」という観点での勝算等に関してコメントできれば、と思っております。以上のコメントとさせていただければと思います。

○議事進行 DADC センター長 斎藤

続いて、市川委員をお願いします。

○市川委員

市川です。Society5.0 に関しては羽生田委員と一緒に国際標準の委員会を立ち上げるために奔走しているところでございます。頂いた発表の中で、私の中で気づいたところをコメントしたいと思います。

11 ページ「移動の限界コストが 0 円近くになる」と書いてありますが、これはもちろんゼロではなくて近くなるということでもあります。これに関しては新しいビジネスを立ち上げる人をいつも頭に描くのですけれども、日本では大企業しか採算がとれるほどのビジネスができないというところがまず大間違いで、そういう状況が悪いのですけれども、誰でも思いついたときに自分で会社を作れて、サービスやモノを提供し、わりに短期間で少しは稼げる、という社会を作らないといけない、と、常々思っております。そのときに、移動の物流コストが凄く頭の痛い問題になってはいけない、それは公共のものとして使う、例えば皆さん御自分が移動されるときにバスに乗りますけれども、ビジネスをやるときに例えば商品を、農業でいえば産地で自分がおいしそうなおブドウを作った、これを皆に売りたいというときに、それを載せる公共のシステムがないわけで、当然これは運輸会社と契約するなど、面倒なことになります。そのときにリスクを含めて結構コスト的に気を遣うわけで、こういうものが気軽に届けられるようになれば、いわば宅配便に近いシステムのもっとアドバンスト版で、限りなく安く、低リスクでできるようなイメージを描いているのかなと思います、それはそれで賛成です。ただし、ここから申し上げたいことは、限界コストは 9 ページでいえば、移動だけではないはずで、ですから、ビジネスに関わるあらゆる限界コストをゼロに、正確にいうと固定費といえはいいのかもしれないですが、1 つのビジネスを始めるときに考えていかなければならない、あるいは同じ会社の中で新事業を始めようとしたときに、何かと初期投資がかかるといいますか、固定費的にいつも発生するといいますか、そういうものがものすごく低くなっていくという、そういう社会で、逆に素晴らしいのは、線で消されていますけれども、配送人件費は線で消してもいいかもしれないですが、自分たちの人件費は変動費として結構取れると思います。そちらの方が正しい社会なのかなと思います。皆の給与を増やそうよと、そういう社会を作っていくこと、給与以外のところに費用が回らないで、費用がほとんど給与で皆が享受できる世界、そういうものを作れないのかなというところが第一の論点でございます。

それから第二の論点、18 ページのグローバル競争の中で我が国が成長する方向性、これはまさに私も追及している最中でもありますし、独自の案も色々なところで話させていただいておりますけれども、おっしゃる通り欧州型が良いと、私はたまたま今、欧州のベルギーから参加しておりますけれども、つい昨日まで日本の各社の欧州在住の方が、色々な欧州戦略に対して、どうロビー活動していくかを真剣に議論しました。といいますのは、欧州の法律であるとかイニシアティブは、端的に言えば全て日本外しになるのです。自分達のために社会のルールやインフラを変えていく、これがヨーロッパのやり方でありまして。よく 1990 年の企業上位ランキング、この中のほとんどが日本企業、今の上位ランキングには日本企業は一つも入らず、アメリカと中国が入っているだけです。これをよく言われますが、それが

どうしたと正直思います。なぜかという、ヨーロッパは両方入ってないのです。ロイヤル・ダッチ・シェルが唯一あるくらいです。だからどちらもヨーロッパは上位企業にいないのです。ところが一人当たりの個人の給与水準は、この30年で、ヨーロッパはアメリカと同じように大きく伸びています。日本だけ伸びていないです。ですからアメリカの真似をする必要は全然ないと思います。なぜヨーロッパは大きな企業がないのに給与が伸びているのか、というところは実は大きなヒントで、やはりヨーロッパというのはコンピュータインフラ含めてですが、法律も非常にうまく作っていて、しかも、法律を作ると必ず法律を支える標準を作るのです。それによって、国際的にも優位な立場をもっていて、あまり競争力のないヨーロッパの産業が世界に伍していけてしまう、多分理由は限界コストを低く抑える社会の仕組みがあるのだと思いますけれども、皆が変動費の方の人件費を沢山もらってもきちんと黒字になるという産業構造を作っているのだと思います。そのヒントは、やはり、ヨーロッパ全体でルールや社会インフラ等が非常にうまく設計されている、それによってヨーロッパの企業が世界に伍して平気で利益を上げられる仕組みを作っているということで、それこそ日本が目指す世界です。少しだけ違うのは、日本は400万社という中小企業があり、その企業が皆凄い技術を持っています。ですから、そこはヨーロッパよりも優位点であると思いますので、そこにも注目して中小企業の方々がさらにコストを減らしつつ、従業員の給与を配れるような仕組みを、このサイバーフィジカルシステムを使って作っていくという観点が重要ではないかなと思います。

以上2点でございました。ありがとうございます。

○議事進行 DADC センター長 斎藤

ありがとうございました。それでは、次に稲谷委員お願いします。

○稲谷委員

稲谷でございます。私の方からは、2点コメントを差し上げたいと思います。

まず、大変整った資料、ありがとうございました。

少し抽象的になってしまうのですが、御説明のあった「1km先のモノが1分ですぐ届く」、「移動の限界コストが0円近くになる」というのは、非常に魅力的な話だと思うのですが、これが例えば人間中心の社会とどういう形でリンクするのかがより見えてくると、より訴求力が出てくると感じております、というのが1点目です。例えば、市川委員からもありましたが、移動コストがゼロになると、新しい事業をやりたい、というところがまさに自己実現としてやりやすくなる、あるいは事務局からの御説明の中でもあったように、すぐに自分でやりたいようにライフスタイルを決めることができるようになるわけです。これは憲法的にも非常に重要なポイントだと思います。というのも、憲法13条幸福追求権の保障が、デジタル技術を使うことによって、特にモビリティが変わることによって、より手厚くなるという物語にすることで、人間中心という理念に繋がってきやすくなるからです。デジ

タル臨時行政調査会でも、東京大学の宍戸先生がデジタル権利宣言を掲げていらっしゃいますので、そういった辺りともリンクをさせながら進めていくと、より良いメッセージに繋がると思います。これが1点目でございます。

2点目は、今後のグループにおける検討の進め方に関するコメントになります。先ほど羽生田委員・柴崎委員からもありましたように、システムとして統合してやっていくところがどうしても必要であるというところを、具体的なケースに即して法学・ガバナンスのチームにインプットいただけると非常に進めやすい、ありがたいという点をお伝えしたいです。

と申しますのも、法制度を設計していくということに関しては誰にインセンティブを与えれば良いのかというのがありますが、その前提として、事実認識というものが非常に重要になってきます。さらに、皆様御承知の通り、既存の法制度というのはどうしても個別具体的な危険及びその原因を重視して、分析的に考える傾向にあります。そのために個々の構成要素が相互作用する「システムとして」どういうリスクが起きるか、どういう良いことがあるかについて、なかなか目がいけないところがあります。ですので、そうしたときに具体的に「ここです」、とおっしゃっていただけると、私どもとしても「なるほど、そうであればこのような形で設計をすればよいのではないか」とお応えして、実りのある社会実装に向けた提言に繋げることができると考えております。今後とも、そういった観点からインプットいただければと思った次第です。私からは以上です、どうもありがとうございます。

○議事進行 DADC センター長 斎藤

ありがとうございました。特に質問はありませんでしたので、次に鈴木委員、お願い致します。

○鈴木委員

鈴木です。将来ビジョンという意味では非常に夢のある形が描けていると思うのですが、航空の立場で申し上げますと、安全性に対する物理的な法則がありますので、その点に関してはあまり無理なことは書かない方が良く考えます。といいますのは、墜落や落下した際のリスクを伴うということを考えると、ドローンの場合、下にどのくらい人がいるのか、落下したときの人に対する危害がどのくらいあるのか、故障がどの程度発生するのか、これらの組み合わせで人身事故を起こす確率が決まってきます。民間旅客機ですと、10の9乗の時間に1回、というような大きな事故が限界として求められるわけなのですが、ドローンのようなものはそこまでいきませんが、ある程度の安全基準が求められます。これをクリアするためには、有人地帯を飛行させるためには落ちてあまり危害が及ばないような小さなドローンにしてしまう、もしくは、非常に安全性を高める、これはもう飛行機に近いような安全性が必要になってきますのであまり小型化するということは望めないということになってきますので、下に人がいないという状況が作ればどんなドローンでも飛ばせますが、人の上を飛ばすということになると非常に小さいドローンで空撮等の上空から写真を

撮ったり、点検をしたりですとかそういうものには大丈夫ですが、モノを運ぼうとすると大きなドローンになります、それは飛行機に近い安全性を確保しなければいけないというところを求められてくるということになると思います。そうすると都市部でドローンが物流でどんどん飛ぶというイメージはなかなか描きづらい、これは現在でもそうですし、将来に渡ってもそういうことかと思えます。都市部でも、飛行する空域を限定し、下に人のいないような状況が作れば、飛ばすことも可能ではありますが、一般的には難しいのかなと思います。ビジョンを描く際にも、よく描かれるのは都市部でドローンがたくさん飛んでいるというのがありますが、それは小さいドローンであれば可能ですが、大きくなってくるとなかなか難しいという点を押さえていただければと思います。

もう1つは、ビジョンは良いのですが、そこまでどうやって到達するのかという道筋が非常に厳しいと思いますので、どうやって実現するのかというところを同時に考えていく必要があると思います。クリステンセンも言っていますが、新しい技術は、非常に未熟なわけで、安全性に対するリスクが大きい中で、どうやって利用を高めていくかということを考えなければならない、特にフィジカルなものに対しては非常にクリティカルになってきます。アメリカの例では航空でも最初は郵便輸送に対して補助金が払われて段々と利活用が進んでいったところがあります。そういう意味で、公共利用というところをもう少し初めの段階で積極的に展開していくような絵を描く必要が、特にドローンの場合、無人配送もそれに近いですが、あると思います。そうなった場合に先ほど御紹介いただいたマルチユース、マルチパーパスというような考え方が有効に機能するのではと思います。災害ロボットの開発が行われていますが、災害時にのみに使われるということであれば、なかなか利用されないということで、平時にどう使うかの良いアイデアが出てこずに、それほど普及しないようなところがありますが、ドローンの場合、利活用の道が様々ありますので、災害時に使うというものを普段どう使うのかといったところを、ビジネスでは難しいですけども公共利用であれば使い回しがうまくできるような仕組みもできるのではと思います。公共利用を考えると、サンドボックス制度が一時期流行りましたが、なかなかドローンは規制が厳しく、そういったところも使えなかったのですが、イギリスではコロナの際にサンドボックス制度を使って離島にコロナの検査キットを届ける等、思い切った使い方がなされたところがあります。どこかの自治体がモデルケース、パイロットプログラムを立ち上げて、そこから様々なマルチパーパス、マルチユースの基でドローンを公共利用として使っていくというような、そういった進め方に関する検討も同時に進めていただくと良いのではないかと思います。

それから今のドローンの事業者の方からお話を伺うと、やはり事業リスクという意味では利益が出ないということもありますが、人手が足りないという声を聞きます。業務を請け負っても人手が足りなくてこなせないというところがあるそうです。人材をどう確保していくのか、ということも実は重要な課題ではないかと思えます。新しい技術、デジタル化もそうだと思いますが、それを使いこなせる人材をどうやって確保していくのかというところ

ろも併せて進めていかないと、物はできてでもそれを使いこなす人が結局不足して十分な利用がなされないみたいなことになりかねない、ロボットとはいえ、それをきちんとメンテナンスして使いこなせる人材がそろっていないと実際には役に立たないというようなことがあるのではないかと思います。したがって、人材に関する検討、高校・大学等の教育も関係してきますが、検討していただけると良いのではないかと思います。私からは以上です。

○議事進行 DADC センター長 齋藤

ありがとうございます、大変参考になります。それでは、中村委員、お願い致します。

○中村委員

ありがとうございます。すでに多くの委員から発言がありまして重なる部分もあると思いますが、限界コストの部分と自律というキーワードを考えますと、航空における自律化、例えばパイロットをなくしていこうという努力については、安くさせようという意義では議論されていなくて、自律化が目的としてやろうとしているものでもなく、人を確保できないとか、危険な作業であるとか、深夜の過酷な労働であるというものを機械に置き換えようという目的のもと行われるのだけれども、価格が必ずしも下がるわけではない、人の能力は非常に優秀なものなのでそれをカバーしようとするコストが上がってしまいます。自律化のための自律化でもなく、コスト削減のためでもなく、もう1つの大きなミッションに向けて、色々と検討が行われているということをお承知いただければと思います。

その上で、今回の資料はとても網羅的で深く議論されているものですので、批判するものではなく、プラスアルファとしてのコメントと捉えていただきたいですが、社会受容からの観点からいいますと、どうしてもドローンは音がうるさい、もしかしたら価値はあるのだけれども NIMBY な設備になってしまう可能性があります。空港など、Not In My Back Yard なものになってしまう、それでも地域としてそれが欲しいという動機はどこにあるのか、認知行動学からひも解きますと、新しい自律ロボットのシステムが自分達自身ではなくとも、地域にとって総合的にみて効果がある、弊害はあるけれどもそれを上回る効用が、地域・親戚・自分・自分の雇用のためにあると感ずることが重要で、もう1つはそれに関わるオペレーターや行政に信頼があるということが2つ目に重要で、3つ目に自律システムによって我々の社会が良くなっていくという感覚、この3つ同時に出たときにデメリットもあるシステムについて、皆さんが受け入れる可能性があるという風にありますので、いくつかのユースケースが出されている中でも、災害や医療など地域にとって必要なこと、また、ETHICAL の部分で公平なアクセスが得られない高齢者など、モビリティに課題がある人たちの効用を突き詰めた上で、経済的な効果等をアピールしていくことが、我々が考えているシステムが実装されるときに皆様にスムーズに受け入れられるという風に思います。

重なるところもあったと思いますが、2点、自分の分野についてコメントさせていただきました。

○議事進行 DADC センター長 斎藤

ありがとうございました。それでは最後になりますけれど、古谷委員、お願い致します。

○古谷委員

手短に3点ほどコメントをさせていただきたいと思います。

まず1点目、この検討会で対象とする空間的な範囲とモビリティの種類、その辺を既存の自動運転、ドローン、農業用ドローン等のロードマップと照らし合わせて、どのように広げていくのかを、検討していただきたいと思います。具体的に申し上げますと、陸上や上空みたいなところは中間取りまとめでインテンシブに議論されるのだと思いますけれども、水上や水中といったところの空間的な守備範囲、検討会の守備範囲の検討も俎上に載せていただければと考えております。

2点目は、機体が大きくなればそれだけドローン、無人機、自動運転車両の価格も高くなってくる、イメージ的にはベンツやBMW、マセラティみたいな価格のものが上空を飛び交うとなると、それだけのビジネス規模、市場規模が確保されないといけないと思っています。一方でインフラの投資は、海外のMaaSの議論をみても、MaaSの収益等でインフラの再投資を行うようなところまでを守備範囲としていると我々理解しておりますが、インフラの再投資というところまでこの検討会の中で検討するのかどうか、そういった意味でこの検討会で提示されるようなインフラ投資規模みたいなものが小さいと、全体的な社会的インパクトも小さくなってしまわないかと危惧をもちています。税金だけではなくて、例えば金融機関のESG投資や社会的インパクト投資みたいな仕組みをうまく活用して、無理に税金で全てを賄おうとするのではなくて、きちんとこれからは民間資金も呼び起こすような仕組みも大事と考えております、その辺りも議論できればと思います。

3点目は、人材育成への投資も非常に大事ということで、これまで先端モビリティ技術は技術投資が先行しておりますが、例えばドローンベンチャーが地方で起業しても地方で雇用できる人材がなかなか見つからなく、一方でMaaSみたいなところも公共交通MaaSを動かすのが精いっぱい、せいぜい空間情報基盤まではカバーできても、自動運転や無人航空機まではカバーできていないこともあります。そのマネジメント、オペレーション含めた人材育成が非常に大事と思っております。地方の社会課題解決と併せて、どういった人材育成をするかといったことも、ここで検討できると良いのではと思います。以上です、ありがとうございます。

○議事進行 DADC センター長 斎藤

どうもありがとうございました。もう時間もないので纏めてみたいと思います。

委員の皆様から共通して頂いた御意見と致しましては、ビジョンを広く社会実装して社会を本当に変えるためには、インセンティブ、ビジネスモデル、ガバナンス、安全面、人材育

成も含めて、アーキテクチャ設計、ガバナンスのルールのようなものを決めていかないといけない、その中で、給与、利益の上昇や自己実現も含めて、具体的に個人や企業がどのように効用があるか分かるような社会デザインをすべきという話を伺いました。また、規制のサンドボックスも使いながら、パイロットプログラムを行って公共利用含めて実際に活用する事例を作るなど具体的な進め方も検討してほしいと御指摘を頂きました。今回頂いた観点も含めて、今後の検討を具体化していきたいと思っておりますので、引き続きよろしくお願い致します。本日は、オンラインという状況の中で、色々な御意見を頂けたこと、大変ありがたく思っております。

これを受けて、今後の進め方を事務局から御説明致します。よろしくお願い致します。

○事務局 甲斐

ありがとうございます。今後は来年の1月又は2月を目途に、第2回目の検討会を開催したく、今回の御意見を反映致しまして、ユースケースあるいは将来ビジョンを具体化する、さらに論点の深堀や、個別分野の方向性について御議論いただければと考えております。次回の検討会の日程については、後日、事務局から御相談させていただきますので、よろしくお願い致します。それでは、本日予定しておりました議事は以上で全て終了となります。第1回 自律移動ロボット将来ビジョン検討会を終了させていただきます。

皆様、ありがとうございました。

一同 ありがとうございました。

(了)