

研究評価委員会

「ロボット・ドローンが活躍する省エネルギー社会の実現プロジェクト」(中間評価)分科会 議事録

日 時 : 2019年9月24日(火) 9:30~16:55

場 所 : 大手町サンスカイルーム A室

出席者(敬称略、順不同)

<分科会委員>

分科会長 小林 哲則 早稲田大学 理工学術院 情報理工学科 教授
分科会長代理 李家 賢一 東京大学 大学院 工学系研究科 航空宇宙工学専攻 航空宇宙工学専攻 教授
委員 貝應 大介 株式会社ロボデックス 代表取締役
委員 春原 久徳 ドローン・ジャパン株式会社 取締役会長/セキュアドローン協議会 会長
委員 長谷川 忠大 芝浦工業大学 工学部 電気電子情報工学専攻 教授
委員 長谷川 泰久 名古屋大学 大学院 工学研究科 マイクロ・ナノ機械理工学専攻 教授
委員 宮内 博之 国立研究開発法人 建築研究所 材料研究グループ 主任研究員

<推進部署>

弓取 修二 NEDO ロボット・AI部 部長
宮本 和彦(PM) NEDO ロボット・AI部 特定分野専門職
和佐田 健二(PM) NEDO ロボット・AI部 主査
永松 純 NEDO ロボット・AI部 専門調査員

<実施者>

岩田 拓也 産業技術総合研究所 主任研究員
森 豊樹 株式会社エンルート 開発本部長
寺井 理詠子 株式会社エンルート
西沢 俊広 日本電気株式会社 マネージャー
山根 章弘 株式会社SUBARU 部長
笹本 貴宏 株式会社SUBARU 係長
杉原 潤一 PwC コンサルティング合同会社 マネージャー
下山 智央 PwC コンサルティング合同会社 マネージャー
林 英雄 株式会社日刊工業新聞社 事業部長

<評価事務局>

梅田 到 NEDO 評価部 部長
塩入 さやか NEDO 評価部 主査
谷田 和尋 NEDO 評価部 主査

議事次第

1. 開会、資料の確認
2. 分科会の設置について
3. 分科会の公開について
4. 評価の実施方法について
5. プロジェクトの概要説明
 - 5.1 プロジェクトの概要説明 (【項目①、②、③前半】)
事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント、研究開発成果、成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通し
 - 5.2 プロジェクトの概要説明 (【項目③後半】)
事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント、研究開発成果、成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通し
 - 5.3 質疑応答
6. プロジェクトの詳細説明
 - 6.1 【項目①】「ロボット・ドローン機体の性能評価基準等の開発」
 - (1) 性能評価基準等の研究開発
 - 6.2 【項目①】「ロボット・ドローン機体の性能評価基準等の開発」
 - (2) 省エネルギー性能等向上のための研究開発
 - 6.3 【項目②】「無人航空機の運航管理システム及び衝突回避技術の開発」
 - (1) 無人航空機の運航管理システムの開発
 - 6.4 【項目②】「無人航空機の運航管理システム及び衝突回避技術の開発」
 - (2) 無人航空機の衝突回避技術の開発
 - 6.5 【項目③】「ロボット・ドローンに関する国際標準化の推進」
 - (1) デジュール・スタンダード
 - 6.6 【項目③】「ロボット・ドローンに関する国際標準化の推進」
 - (2) デファクト・スタンダード
7. 全体を通しての質疑
8. まとめ・講評
9. 今後の予定
10. 閉会

議事内容

1. 開会、資料の確認

- ・開会宣言（評価事務局）
- ・配布資料確認（評価事務局）

2. 分科会の設置について

- ・研究評価委員会分科会の設置について、資料1に基づき評価事務局より説明した。
- ・出席者の紹介（評価事務局、推進部署）

3. 分科会の公開について

評価事務局より資料2及び3に基づき説明し、すべての議題を公開とした。

4. 評価の実施方法について

評価の手順を評価事務局より資料4-1～4-5に基づき説明した。

5. プロジェクトの概要説明

(1) プロジェクトの概要説明（【項目①、②、③前半】）

事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント、研究開発成果、成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通し

推進部署より資料5に基づき説明が行われ、その内容に対し質疑応答が行われた。

(2) プロジェクトの概要説明（【項目③後半】）

事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント、研究開発成果、成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通し

推進部署より資料5に基づき説明が行われ、その内容に対し質疑応答が行われた。

【小林分科会長】 ありがとうございます。

技術の詳細につきましては、議題6で扱いますので、ここでは事業の位置付け、必要性、マネジメントについて意見をお願いいたします。

【李家分科会長代理】 資料の5ページにある「背景と事業の目的」のところとも関連するかもしれませんが、先ほど動画を見せていただきましたけれども、都市内の多くの物流のために、無人航空機を活用するという話とともに、都市間をハイウェイのようなもので結んで物資を輸送するという御説明がありました。物流に関しては、今回のプロジェクトとはまた別のところで実施しているのか、それともそういった都市間の大量物資の輸送も考えておられるのか、それを確認させていただけますか。

【宮本PM】 制度、ルール上におきましては、例えば地権者との契約の関係ですとか、これからいろいろな部分で議論していただくという部分があると思います。一方で、ラストワンマイルと言われる集荷配送の集中する都市部の運航につきましては、かなり頻繁に小型の機体が飛ぶと想定する一方、ハイウェイにおきましては、決められたルートをただ何度も往復するという、プロフィット、いわゆる事業化メリットを出そうとする、こういう運用が非常に求められるところだと思います。

私どもの今プロジェクトで、五つの運航管理のメンバーが進めているのですが、離島で御紹介いたしました、SUBARU社のチームですけれども、シングルローターで110キロ以上の機体を、これは衝突回避をうまく連動させていただいているのですが、こういう機体で、いわゆるペイロードの大きな、長距離の運航ができるような形の研究開発とうまく運航管理システムを統合させるような、接続させるような取組を本年度進めるようにしております。

運航管理システムにつきましては、既にこれはもうIP（Internet Protocol：インターネット・プロトコル）で接続になってきます。日本全国で展開ができる状況になってきますので、あとはそれにどのよ

うな事業として飛行計画が繋がるか課題でございますので、この10月に全てが揃いましたらば、基本的には設定さえ航路ができれば、運航ができるようなバックアップはとれるだろうと認識しているところではあります。

【李家分科会長代理】 管理的なことに関わるかもしれませんが、今日のお話のドローンを飛ばす世界というのは、今回、開発されているAPI（Application Programming Interface：ソフトウェアコンポーネントがお互いにやりとりするために使用するインターフェース仕様）等で全てをドローン管理していて、個人が所有するようなドローンが勝手に入ってくるようなことを想定しない、そういった空域を設定していろいろな研究開発をされているのか、その辺の背景を教えてくださいと思います。

【宮本 PM】 どこまでの機体をこのシステムに統合させるかという議論は、やはり制度ルールの中で、もう少し御議論していただく必要があると認識しております。基本的に私どもが考えているAPIは御承知のとおり、接続は小型であっても大型であってもできるわけでありまして。あとはその接続する事業者の皆様のいわゆるコストパフォーマンスを含めた、また事業との貢献さ、または機体の危険性、安全性といったような観点をもって、社会としてどのような運航管理システムがいいかという議論は、多分2022年度まで、こういう技術ができることを前提に議論されていくと考えていると思います。

逆に言いますと、このような技術が確立したことをしっかりお示ししないと、なかなか論旨が発散するというリスクが出てきますので、その意味では、私どもの成果を可及的速やかに公表しておりますし、しっかりと制度、ルールにも御提案をさせていただいているという活動を推進しているところがございます。

【春原委員】 2016年にプロジェクトが発案されて、2017年から2019年、3年間実施されたということですが、お聞きした中に素晴らしい技術もあります。一方、ドローンの世界は非常に技術開発が早い世界でもあります。

本プロジェクトで開発された技術と、現在世の中に出ている開発された技術とを比較するというか、今はこういったことをやっていたけれども、世界や日本の企業が現在このような位置づけにあるというような現状認識を示すようなものをまとめるという活動はされていますか。

【宮本 PM】 おっしゃるとおり、この分野の研究開発は非常にスピードが速いです。技術的に速いです。個々のドローンの性能が幾ら上がっても、今、お示したように、ドローンの密度が高まった状態での運航でのリスクは回避できないと認識しております。そのためには、その回避するためのシステムが必要であり、実はこのシステムというのは早くから議論をされている中で、まだ国際標準に至っていないというような認識です。

私どもの考え方としては、3年前にこのプロジェクトをスタートしたときには、日本はこのシステムにつきましても、国際的にそれほどインパクトは持っていなかったという認識でございました。

ここにきまして、しっかりと提案をできる環境整備まで何とか追いついたということになりますと、グローバルにこのシステムのアーキテクチャがうまく普及できることになれば、国内だけでなく海外につきましても比較的優位、先行優位性をもって産業振興が推進できるだろうという基本的な認識に立ちまして進めていきます。

ただし、このシステムというのは、なかなかやはりデジュール化が難しいところは御承知のとおりでございます。私どもの相互接続をするという、これは単にリポートするだけではなくて、しっかりと国内外の皆さんは接続して安心を担保してきっちり認識していただくことが必要と考えておまして、これがいわゆる世の中との比較というか接続することによって安全を担保するということの合理性をもって、提案を推進する、そういう活動マネジメントを推進しているというところではあります。

【春原委員】 今回のワールドロボットサミットが2020年に開催されるということで、今、プランが動いているということですが、先ほどのデジュール・スタンダードであれ、デファクト・スタンダードであ

れ、恐らくはこういったものが、イベントリーに一回行われただけでできるものではないというのは分かっていることだと思います。こういった活動を継続していくのかどうかはいかがでしょうか。

とりあえずはこのワールドロボットサミット 2020 の成功に向けてというところであるのか。特に先ほどもちよつとあったような DARPA ロボティクスチャレンジ（アメリカ国防総省の機関である国防高等研究計画局（DARPA）が主催する災害救助用のロボット競技大会）みたいなものは、若干軍事系に寄っていたり、災害系に寄っていたりするところはありますけれども、毎年開催されることで、課題の認識とか、今ある技術の位置といったものが認識できるというものです。私はその継続性というものが大切であり、第1回目を開催するということが非常に大変なことだということは認識していますが、継続というのをテーマに入れていただけたらと思っています。

【和佐田 PM】 おっしゃるとおり継続性が非常に重要だという御指摘はいろいろな方からも頂いておりまして、一応このプロジェクト自体は 2020 年の成功に向けて、今いろいろな取組をしているところです。具体的には、今、経済産業省と進めているワールドロボットサミットという企画です。7月に、ロボットによる社会変革推進会議という国の審議会が開催され、報告書が出ていて、この中で、ワールドロボットサミットは 2024 年の実施を目指すということになっていますので、活動自体は継続されていくものと考えていますし、今回の事業で得られた結果を生かして継続していくということになるのかと思います。

【弓取部長】 私は、この競技会というのは世界各国で、先ほどおっしゃった DARPA ロボティクスチャレンジにしてもそうなのですが、いろいろ競技会というのが開催されているわけですが、これは単にイベントではなくて、オープンイノベーションツールの研究開発の一つの方法になるのではないかと思います。

社会課題というのをオープンな場で、これが課題ではないかと思っていますと、それは違うという反響があります。社会課題があったとしても、それを誰がどういった形で、ソリューションを提供してくれるのかということをお示しすること、誰がやるのかも含めてお示しすること、そうすると人も流動化してきます。

そういった意味で、やり方を継続していく、これは非常に重要で、先ほど和佐田 PM からも申し上げましたように、2024 年開催ということについては言及されているわけですが、NEDO の使命としましては、2018 年に開催して、開催に意味がないと言われたら、もちろん 2020 年は続けられないわけですが、2018 年については良好と言っていました。2020 年開催に向けて、全力で 2024 年も開催すべきであると。さらにその先も考えるべきであるという声を頂けるような、その競技会をお見せするということが極めて重要なのではないかと。そういった思いで研究開発、マネジメントサイドとしては取り組んでおります。

【小林分科会長】 興味深い話題なのですが、サミットの詳細を伺ってからまたそういうものの方向性についてまた議論したいと思います。

春原委員の最初のコメントに戻って、当たり前の技術もあるのではないかという話だったのですが、マネジメントという観点からそれについてお話ししておきたいと思います。四半期に1回、問題点を共有するような会議があるということだったので、そういったものには実施者以外の人たちも入るような仕組みはあるのですか。

【宮本 PM】 この四半期に1回の合同会議につきましては、実施者の皆様の成果の御報告並びに何かお困りごとを共有するということが加えまして、外部の状況につきまして適宜情報を共有するように進めました。

具体的に申し上げますと、例えば自治体がどのような動きをしていて、今、福島ロボットテストフィールドではどんな活用ができるかといったような工程の情報共有をしていただくだけでも、試験計画

がリーズナブルに組めるとかいうメリットが win-win で出てくるというようなこともありますし、または国の流れの中で、例えば準天頂衛星の状況がどんな形になっていて、それがどのような形で組み込めるかということも関係省庁の皆様から情報提供、公開できる部分だけ頂くだけでも、十分皆様が同じターゲットに向けて推進する意味では効率が上がったということで、可能な限り関係者の皆様からの情報共有というのは、この場面でしていただくようには推奨してきたところです。

【小林分科会長】 質問の趣旨は、もちろん参加者が技術的に皆さん、高水準の方々集まっていらっしゃると思いますけれども、それ以外にも技術動向などに詳しい方がほかにもいらっしゃる可能性があるから、そういう方にも参加する機会が与えられているかと、そういう質問です。

【宮本 PM】 それは一般の委員ですか。

【小林分科会長】 一般の委員がいても良いと思いますけれども、そういう御意見番みたいな人たちがいても良いと思います。要するに、プロジェクトの推進者以外の人たちが入る仕組みが特定であってもあるか、ないか。

【宮本 PM】 それはあります。私どもが技術委員会をきっちり設定していますので、その先生方に参加を頂きまして、御意見を頂くというのは当然年に1回だけでは評価しにくいところもありますから、それは適宜実施させていただいております。ただ、一般の方が入られるということはないと思います。

【小林分科会長】 難しいですね。だったら、そういう機会が有効に機能すれば、春原委員の御意見みたいなものには対応できるかもしれません。

【宮内委員】 先ほどの質問に少し関係しますが、資料4-1で、NEDOに関しては社会への説明責任といったことが非常に大事だとおっしゃっていましたが、多分ドローンを知らない方、特に運航管理システムにおいて、本当に第三者の上空で飛ばしているのかと心配されている方が多分いらっしゃると思います。そういう意味で、運航管理システム上で、人、例えば通行人に対する配慮を加味しているかどうかも検討していただければと思います。

また、最終年度、5年目の段階だと思いますけれども、ドローン事業者というような専門家ではなくて、一般国民に本当に分かるように安心して使えるような、そういったアウトプットを出すことを実際にお考えになっているのかをお聞きしたいと思います。

【宮本 PM】 まず、私どもが国民の皆様には確かなかなかお伝えするのが難しいところです。成果のところでも少しお示ししましたが、展示会ですとかシンポジウムにつきましても、100回以上開催させていただいております。

それは、ある意味、何度も何度もこういうことが起きたということをちゃんと正確にお伝えをする。そして、そこでやはりアンケートですとか、なかなか御意見を出しにくいところはあると思いますが、それをちゃんと頂きながら、実施者の皆様と共有していくということは、やはり愚直に進めているということがまずお勧めするところです。

実際に第三者上空を飛行するということになると、実はこのシステムだけではなくて、その機体に求められるものがどうであるかというのは、この後に少し御説明いたしますが、性能評価という形でやはり検討しています。衝撃がどこまで押さえられるか、または騒音をどこまで押さえることが必要かといった部分、これは来年度になると思いますが、本年度研究が終わりますので、その成果を早急に取りまとめて可能な限り、経済産業省と相談の上、公表したいと思います。そこでまずは御参考にさせていただくというふうにしていきたいと思っております。

それから、安心して接続していただくかということになりますと、プロジェクトのメンバーが幾ら接続できたからといっても、やはりこれは理解が得られないと思います。したがって、先ほど API の公開ということを申し上げました。これを今、ネットでアタッチしていただくと、どなたでも接続できる環境ができてきています。これは日本全国、実は海外からもできると思っております。

課題が二つありまして、とはいえ、この API の内容自身がプログラムですから、なかなか接続したい事業者の技術的なバックヤードに基づいて、ちょっと接続しにくい部分はまだあります。そこにつきましては、何度も何度もシンポジウムを実施して、興味がある方から接続していただくような形で実績を積み活動をしています。

もう一つは、実際に接続をするときに、これはちょっとしにくいという御意見を当然いただきますから、それをこのプログラムの中で、改変を今進めているところです。そういうことで、可能な限りそういう接続性の良さを実感していただく、それは一般に私ども公開しておりますので、どんな方でも接続に来ていただく、相談に来ていただくことが可能な環境整備まではできました。

あとはこの 10 月以降、実際に飛行試験をお示して、そういう皆さんを可能な限り本年度 2 月を目途にしていますけれども、たくさん福島に来ていただきまして、体感をしていただくというフェーズに入る。これが私どものオープン試験の試行の一環です。あとは海外の皆様にも並行してお知らせをしていくという活動に注力したいと思っています。

【弓取部長】 一般の方への御理解を進めるという意味で、NEDO の中でいろいろプロジェクトがありますが、このプロジェクトからのメディアへの発信はもう本当に上位 5 プロジェクトのうちに入るという、非常に多くのメディア発信をさせていただいているというのと、それとこれは私どもが新たな試みとして、私ども直接ではないですが、南相馬の小学生に対してもドローンはこんなものなのですよということを、これは来月開催する予定です。子供が知ることによって、親にそれが影響していく、そういったことも含めて考えております。

【小林分科会長】 やはり個人的なものも含めたというのはフェーズの違うところとらえていると考えてよろしいですね。

【宮本 PM】 それは個人が運用するドローンということですか。

【小林分科会長】 もともとそういう質問だったと思いましたが、違いますか。

【宮内委員】 運用側ではなくて、ドローンが飛んでいるときに、例えば通行人とか、全く分からないわけです。それは非常に不安なので、そういった情報提供という御質問です。

【弓取部長】 社会受容性の問題ですか。

【宮内委員】 そういうことです。

【長谷川泰委員】 資料の 15 ページに、2019 年度までが研究開発フェーズ、2020 年度以降が実用化促進フェーズとあります。線表を見ますと、左側の 19 年度までがほとんどであって、20 年度以降には余り繋がってなくて、同じく 9 ページにも同じような流れがありますけれども、これまでは技術開発を色々されました。

次の実用化促進フェーズになりますと、多分フィールド、災害、離島、色々あると思いますけれども、そこへうまく繋がっていく、メンバーがどううまく横に年度を超えて、担当とか戦略とか、どうなっているのかをもう少しお聞かせください。

【宮本 PM】 この内容につきましては、今の中間評価の時期は、責任を持った御回答がしにくい時期であります。ただし、今お話されたとおり、研究開発フェーズは一旦終わりますので、今、契約していただいている実施者とは、一旦この契約で終わってしまうこととなります。

可能な限り、来年度以降、今、お話がありました社会実装に向けた新たなテーマをもう少し詳細を詰めながら立ち上げていきたいと思っていますと御認識していただけたらと思います。ただ、それはまだできていないので、このような中間評価における評価委員の御意見をうまく反映をして進めていきたいと考えているところです。

【長谷川泰委員】 そうしますと、色々とアプリケーションというか、促進の方では余り、特に戦略的に色付けはされずに、とりあえず大きくまた公募されるという理解でよろしいですか。

【宮本 PM】 公募です。私どもはこれまでも色付けもしておりませんし、課題提案型の公募ですので、それをしっかりと第三者の採択委員に評価していただいて採用させていただいております。今後もその方向で推進していく予定です。

【長谷川泰委員】 例えば公募でも、すぐに実用化できるものと、結構足の長いプロジェクトのものと、多分いろいろとあると思いますけれども、やはり戦略をもって、バランスなのですか、ちょっと分からないですけども、そういうことでまた進められるということですか。

【宮本 PM】 基本的な考え方はやはり 5 年間でお示ししているのです、この 5 年間でしっかり成果を出していただくことです。さらに、冒頭にお示ししましたように政策的には 2022 年度は非常に重要なタイミングになりますので、そこで実現できるということに加えて、研究開発フェーズではありませんから、社会実装に資する御提案を積極的に出していただくようにお求めをするような対応をしようと思っています。

【小林分科会長】 成果の共有、実施者間の成果の共有という意味で、例えば運航管理に関しては、システムティックにそれが行われて、成果も出ていて良いと思えました。一方、性能評価基準の策定に当たりまして、分野及びロボットごとに策定するという形で進んでいると思われ、それは報告書を見てもそういうような形ですけども、もちろんアプリケーションごとに評価しなければいけないことがあるということはよく分かりますが、ドローンをひとまとめにしてみたときに、例えば安全であるとか騒音であるとかに関して言えば、それは共通のものがあつた方が良いのではないかと思います、その辺の情報共有についてはどのようなマネジメントの体制で行っていますか。

【宮本 PM】 冒頭御説明いただきました性能評価、既に三つの性能評価、アプリケーションごとで御提示しております。公開をさせていただきました。これはいわゆるイノベーションコースト構想に基づいた福島ロボットテストフィールドの施設が建ちます。この施設を有効に未来永劫うまく使っていただくための一つの考え方として、ユーザーが評価できる、研究開発者がどこまでターゲットできるかということ、それは計測システムを含めてということを意図しましたので、個々に建っていく設備に対して、水中、陸上、ドローンがインフラ点検、トンネル災害、それから橋梁点検で運用できるようなアプリケーションごとでの手順書を策定して提案をさせていただきました。

一方、ドローンにつきましては、性能評価の、第三者の上空のドローンは実はおっしゃるとおり共通性の非常に高い、プラットフォーム的な性能評価になります。これはあくまでも一つ一つのアプリケーションに基づいたということではなく、後ほど御報告をしてもらいますけれども、ここは前者の三つの性能評価というよりは、ドローン全体、共通の性能をいかに評価できるかということに主眼を置いた形で構成をしているということになります。

【小林分科会長】 資料を見ますと、ドローンの中でのアプリケーションの分野が幾つか分かれていて、それごとに安全の基準の提案、別の提案があつたように見えたものですから、今みたいな質問をしましたが、そういうことはないということでしょうか。

【宮本 PM】 はい、項目で言う、ブルーのところの個別のアプリケーションを考えているメンバーのものと、緑で示している性能評価のところのメンバーのミッションがちょっと違っておりまして、ミッションの性能評価という部分につきましては、ドローン全体の目視外第三者上空のための性能評価を集中して検討していただいております。それが衝突とか騒音対策という共通の課題をいかに低減できるような性能を評価するかということを検討しております。

【小林分科会長】 プロジェクトの詳細の発表の内容を聞いてからまた伺わせていただきますけれども、このプレゼンテーション資料をざっとしか読めなかったのですけれども、読んだところでは、安全と騒音に関して、複数の提案が個別に出ているような印象があつたものですから、今みたいな質問をさせていただきます。また内容詳細を聞いた上で質問をさせていただきます。

【長谷川忠委員】 プロジェクトとしては、素晴らしく進んでいるなという印象を持ったのですが、実際にこれからフィールド実験が始まって、人の上を飛ばしながらサービスを行うという場合に、ドローンでするので、落ちることがあるのではないかと思います。先ほどの宮内委員の質問と似ているかもしれませんが、そういう意味で言うと、安全というものに関する取組がないのかと思って聞いていましたが、その辺についてはどのようにお考えですか。

【宮本 PM】 性能評価の御質問でございましたら、性能評価上の安全担保というものと個別の飛行計画をする実施者の皆さんの安全というものはやはりレイヤーとしては、実動部分と評価の部分ということで、少し異なると技術的には認識しています。

先ほど申し上げましたとおり、安全に飛んでいるところをしっかりと確認するという社会受容性を見るとするならば、しっかりと飛ばしてみ、それで大丈夫だということを社会に御認識していただく。逆に紙で性能評価だけをお示ししても、実際にそれで担保ができるかできないかと言いますと、やはり実際に飛ばしてみるということが重要だと認識しています。

2年たちますと、実際に皆さんの家の上を飛ぶわけなので、その2年間までの間のこの2年は福島ロボットテストフィールドという、これはテストができるフィールドですから、ここでしっかり安全性も含めて確認していただくような場所にしていく、これが環境整備の一つだと考えておりますし、それをベースにこれまでイノベーションコースト構想で共有してきたということでございます。

【長谷川忠委員】 分かりました。これからということですね。

WRS（ワールドロボットサミット）についてですが、言い方が難しいですが、内容がちょっと違うという認識をもって話を聞いていました。質問は、デファクト・スタンダードという項目で、WRSだということだったのですが、実際にこれを実施することによって、実施自体に関してはもちろん賛成ですが、実施することによって、デファクト・スタンダードというのはどのようにして実現していくのかという構想を教えてくださいました。

【小林分科会長】 時間がかかるようであれば、詳細のところでの議論をと思いますが、簡単であれば一言、二言で終わることであれば。

【和佐田 PM】 それぞれカテゴリ毎に特徴がありますので、では後ほど、説明させていただきます。

6. プロジェクトの詳細説明

(1) 【項目①】「ロボット・ドローン機体の性能評価基準等の開発」

(1)性能評価基準等の研究開発

実施者より資料6に基づき説明が行われ、その内容に対し質疑応答が行われた。

【宮内委員】 我々としては、人を中心に考えますので、ちょっと気になるのが騒音に関しては、10メートルくらいが一番厳しいということですが、やはり高度150メートルくらいで飛ばすタイプと、高度10メートルくらいのかなり人が、接近して異様に感じるような、こういったところの使い分けというのはされた方が良くはないかと感じます。

また、第三者上空ということは、例えば先ほどの質問にもありますが、人がいた場合、プライバシーとか、今、総務省では2016年に出しておりますけれども、そういったところも是非、ちょっと難しいところだと思いますけれども検討されたら良いかと感じます。

それと性能項目で、これはハードウェアが非常に多いと思いますけれども、ソフトウェアからの対策もあると思いますので、そういったフェールセーフというのも考えられた方が良くはないかなと感じました。

【岩田主任研究員】 ありがとうございます。

【春原委員】 騒音と落下分散と衝突安全、そういった3項目を全体像の中で、性能評価で、なぜこの三つを優先して行っているのか。そのほかに関しての性能評価に対しての何らかの指針というかやり方といったものが出ているのか、あるのかという点を質問いたします。

【宮本 PM】 NEDO から回答します。性能評価の項目ですが、実は2017年、この前のフェーズで先ほど三つのテーマを公表した手順書ということを御紹介しましたが、その段階で、物流ですとか、個別のソリューションで飛ばすときの機体の性能評価というのを別のグループで検討してくれていたのですが、それを公表するときに、第三者上空の項目が落ちていたので、NEDO からこの3項目について研究を新たに追加してほしいということで、継続案件とした構成になっております。

ですから、実際には3項目だけではなくて、最後のページで見ていただいたように、基本的なところは全て網羅できるような形で、この手順書の取りまとめの推進をしてきていただいているところです。

【春原委員】 中身を検証しないと、これがどれだけ網羅的なものになっているのかというのは、気になります。私自身もドローンを飛ばしている中で、エラーの一つがヒューマンエラーです。操作ミス、設定ミス。次が電源周り、次が電波周り、最後にGPSとかセンサ周りです。新しくちょっとリスクとしてあるのが、悪意ある第三者といったようなところです。

この辺の項目が、ある種安全に関わるリスク要件として出てきているときに、一つは当然飛ばす前のときの状況、飛んでいるときの状況、飛んでエラーが起こったときの低減するためのもの、こういったものが性能評価の中にきちんと埋め込まれて、かつ先ほどちょっとお話もありましたが、何かハードウェアに非常によりすぎている、もともとは、ドローン自体は自律、自律の安定性といったところの話、例えばそれはEKF (Extended Kalman Filter : 拡張カルマンフィルター) 技術やPID制御 (Proportional-Integral-Differential Controller) といった自己位置の推定、それをモーターに伝えるといったようなところ、こういったところの話やあとダイアログスティックがどうなっているか。二重化含めてのフェールセーフがどうなっているか。

それに加えて、セキュリティ、もう少し言うと、本来であればドローンを操るための送信機や、下の中におけるテレメトリーを受け取る仕組みというようなところの実際の安全という意味においては、非常に性能評価として重要ですが、今回のこの中でいくと、全くちょっとその辺が見えないのは、私自身も評価しにくいという印象を抱いています。

【宮本 PM】 こちらは御指摘いただいたとおり、機体の中でもかなりハードに傾倒した内容にしています。ハードにして、それをいわゆるイメージで言いますと、車検でどこかでレベルで評価をする、その場所が福島であって、これを満足していれば機体として飛ばすに見合うだろうということを各国、海外との余り相違差がないような括りで設定をしていただきました。

ということを考えて、今、御指摘を頂いております、例えば悪意を持ったときの対応方法ですとか、ソフトウェアの部分での評価につきましては、ここでは余り議論ができてなかったことは事実であります。

それについては今日御指摘いただきましたので、少し御意見としてお伺いしておきたいところです。そこは私どものフォーカスはそこには入っていなかったということです。

【春原委員】 安全といった面と今回の性能評価、先ほどあったとおりアプリケーションごとによって幾つか性能が出ているという意味でいくと、実際ドローン自体は手段にすぎないので、目的に対するその性能評価といったものをどう見るのかといったところです。物流については、案外大切なのにどうしてこれをやってないかいつも思いますが、重量が変化したとき、もしくは重量の中のバランスが崩れたときに、どういった状態になるのかといったことは物流のドローンを考えるときに、非常に重要な案件かと思いますが、その辺が欠けている点です。

検査に関しても、この中で拝見しますと、やはりドローンのことばかり書いてあって、検査のところ

で非常に重要なのは実はカメラのシステムやカメラを支えるためのもの、そういったカメラ自身がきちんとその場所をとらえているのか、どういった制度、性能であるべきなのかというところがないと、目的に対する性能評価という意味では、全く不十分なのではないかというふうに考えています。

あとは、災害のところも三つあります。一つは災害調査、もう一つは遭難救助、もう一つは物資搬送、この三つくらいが災害のときに使うドローンの役割です。当然その中において、目的に対する性能評価も違いますし、安全に対する性能評価も違ってくるという意味では、もう少し丁寧にやはりこの性能評価を詰めないといけないのではないかと考えております。

【宮本 PM】 決して丁寧にやってないわけではないのですが、今、御指摘いただきました、これは用途に対してという、今、色々な用途を頂きましたけれども、そこは今対象になっていない、機体全体の共通項として取りまとめをしました。ですから、そこは抜けております。

今後、全てのテーマをやるというのは少し現実的ではないので、重要性についても関係者と色々議論しながら、具体的な用途に対しての性能評価ということは少し継続して検討してまいりたいと思いますので、よろしくをお願いします。

【小林分科会長】 全体、運航を見据えたプロジェクトなので、今の御指摘、非常に重要だと思いますので、是非ともこれに組み入れていただければと思います。

【李家分科会長代理】 今もいろいろ議論がありましたように、安全に関する非常に重要な取組であると思います。一つ、コメントですが、落下するときの基準づくりとか、どうやって計測するかということを作っていくということでしたが、機体の重量は想定されているのはどのくらいなのかと感じました。最初の方のスライドで、各国の無人航空機の定義で、アメリカだったら 25 キロ以上とか、EASA（欧州航空安全機関）だと 150 キロとか、中国だと 250 グラムとか非常に細かく分けられていました。多分このプロジェクトで考えていらっしゃるドローンというのは、ある程度の重量が想定されていると思うので、今回、ここでつくられるような手順書というのは、このプロジェクトで想定されているような重量に関することなのか、その辺のところもう少し明確にして、手順書等をつくっていただければ良いかなと感じました。

【貝應委員】 落下のときですけれども、今、これはホバーリングの状態、テストされていると思いますけれども、直進をずっとして、加速がついているときは計算上、どのような形で安全性は評価できるのですか。

【岩田主任研究員】 福島のテストフィールドで、我々落下受け止め装置を斜めにして、横から入ってきて、そこで電源オフになってからどういう軌跡が起こるか、そういった測定試験も実施しています。今ちょっと分析中なので、また結果が出次第報告いたします。

【小林分科会長】 最初、マネジメントのところで安全性について質問した関係で、補足の質問をさせていただきたいのですけれども、今のプレゼンは非常に整理されていて、先ほど私がコメントしたようなことはちょっと見えてなかったのですけれども、資料を見ますと、例えば騒音の評価の方法についても違うやり方が提案されていたり、あと安全性についても若干違うものが書かれたりしますけれども、それはこれに統合されたという理解でよろしいですか。

【宮本 PM】 機体の部分につきましては、こちらに統合というイメージでございます。あくまでも機体です。

(2) 【項目①】「ロボット・ドローン機体の性能評価基準等の開発」

(2)省エネルギー性能等向上のための研究開発

実施者より資料6 に基づき説明が行われ、その内容に対し質疑応答が行われた。

【長谷川泰委員】 資料の 12 ページにプロペラの角度とその飛行性能とかトルクとかの比較、13 ページが結果です。そちらでなぜそのような結果が出たかという解析というのはありますでしょうか。例えばそれは姿勢が真っ直ぐなら一番トルクが少なくなったとか、左側の図ですと飛行性能というのは何の性能なのかちょっとよく分からなかったのですが、縦軸が小さくて見えなくて。もう少しここを説明していただけますでしょうか。

【森開発本部長】 この結果は、実際にドローンに搭載した形でのプロペラの推力、トルク等を試験はしていません。単純にこのような形で、プロペラ単体で角度を変えるということでシミュレーションした結果になります。したがって、質問に対する答えにはなっていないのかもしれないのですが、トルクの方はほとんどリニアに、やはり外向きになる方がプロペラにかかる力が弱いというかトルクが少なくてもその回転が出るというような結果でした。推力の方は、若干でこぼしていますが、あくまでもこのプロペラ単体のシミュレーションの結果ということになります。

【長谷川泰委員】 会場の後方に展示されているプロペラの角度を見ても、真っ直ぐに全てなっているのですが、開いた方が良いという結果が今回得られたということでしょうか。

【森開発本部長】 プロペラ単体ではそういう結果が出ております。確かに今回のプロペラ形状はフラットでそのまま造っているのですが、今年度はこの辺も含めて検討したいと思っています。

【長谷川泰委員】 プロペラ単体で行うことにどれぐらいの意味があるのかということと、やはりシステムとして全体として良いものにしていきたいと思っているのですが。そこをもう少し調べていただければと思います。

【森開発本部長】 はい、ありがとうございます。

【宮内委員】 この動画を最初メディアで見せてもらったときに、この研究の価値をまず高める上で既存のドローンとの比較がないので、これがいかにすごいのかというのが直観として分かりませんでした。例えばちょっとリスクはあるのですが、当然リチウムイオンバッテリーを使っているので、通常のものだとすぐに発火してしまいますとか。その比較があると、この研究の価値が高まると感じました。

【森開発本部長】 ありがとうございます。

【宮内委員】 社会実装を考えたときに、多分このドローンはかなり高価なものだろうと思います。なおかつ ArduPilot のフライトコントローラーを使ってらっしゃるので、一般ユーザーではかなりハードルが高いのではないかなと思います。もしできましたら、当然この事業外だとは思いますが、汎用性とか、あるいは使用性など、こういったところを少し分析していただけると、より広まるのではないかなという様に感じました。

【森開発本部長】 承知しました。ありがとうございます。

【春原委員】 私はこの研究は、成果としても非常に素晴らしいものが出ているなというふうに評価しております。やはり各国でこの火災、山火事含めて色々な形での課題に対してなされるというところでは、非常にエンルート社の細かい部分のものが活かされているという部分があります。さらに、オートパイロットを使われているという意味では、実はオープンイノベーションということで、世界中でこういった、例えば今回もこれで非常に難しいのは、炎が上がっているときに非常に気流が変化しやすいと、こういったときのいわゆるコントロールに関して、エンルート社の色々な部分がすごいのですが、ある意味世界中のディベロッパーがこういった機体、気流の変化というものに対してどれだけ安定して飛ばすのかということに対しての成果が実はこの機体に活かされているということです。

これは、フライトコントローラーは大きく分けると 3 つあって、一つは、BGI 社のものです。BGI 社は、携帯電話で比較するとアップルと同じ戦略ですね、閉じた戦略。もう一つ、アンドロイドとこれは同じ戦略で、オープンソースで世界中の研究者が今あれこれブラッシュアップしながら開発してい

ます。もう一つはプロペラの話ですね。プロペラの話に関してはどうしても自社の開発で全てということなので、ある意味エンルート社自身が自分のよさを生かすために非常に良い方法をとられているのだと思います。これはずっとこういう形の中で生かしていただけたら良いという様に思っております。

【森開発本部長】 大変貴重な意見、ありがとうございました。

【小林分科会長】 気流の変化の話が出たので、それにどれぐらい適応できるかということの評価していかなければいけないという動機があると思うのですけれども、そのあたりは難しいのだということが資料にも書いてあったのですが、もう少し詳しく教えていただけますでしょうか。

【森開発本部長】 炎もリアルタイムに色々な燃え方をする中で、空気密度が変化し、上昇気流も時々刻々変化しています。そこが非常に難しいところです。全てがオートパイロットでそれができれば良いのですけれども、なかなかそこが、一般的にある程度気圧がずっと低いところを飛ぶということであるならばそこら辺はそれほど難しい技術ではないかという様に我々思っているのですけれども、リアルタイムに色々なものが変化する。特に火災は、実際の現場ですといきなり爆発するとかいうようなことがございますので、そういうときに対応すべく、そこは日々ちょっとAIのプログラムも考えて開発しています。

【小林分科会長】 評価という観点で、実際の状況をつくれないのだけれども、二つの風の出るものを使ってそれで評価しているというようなことが書いてあったと思うのですけれども。こういったものは火災現場に限らず、インフラの整備などにも共通に使えるものなのかなとも思っています。ただ、それが二つのファンを使ったということは書いてあるのですが、それをどの様にコントロールしたかが書いてないものですから、具体的にはどうやっているか、今後どうするつもりかということをお教えいただければと思います。

【森開発本部長】 今回の場合はこの火災の上昇気流に特化した実験でしたので、今おっしゃった細かいところまでは実はできていないというのが現状です。

【宮本 PM】 NEDO から回答します。確かに実験として、ファン複数で気圧差を再現する実験はしていただいています。性能評価的にはそういう手法をとったのですが、実際にここを飛ばしてみても、そのところで炎をくぐったときの、これは複数回やっていますので、気圧差に対しての手は何も打っていないということではないのです。

【小林分科会長】 手を打っていないということをおっしゃっている訳ではないのですけれどもね。例えば再現性のある方法で、何がしかの評価値が出るということは価値があるだろうと。そうしたときに、再現性というのはどうやって保証して、その程度の状況をつくっているのかというのが知りたかったから、では具体的にファン二つはどうやって使ったのですかと、そういう質問なのですね。

ごめんなさい、ちょっと勘違いをしているかもしれません。この実験ではなくて、インフラの整備のところで出てきた話だったかもしれないのですけれども。

【宮本 PM】 それはインフラの性能評価のときには、その二つのファンでという気流差で分析をしたところはあります。別のプロジェクト、これではないです。性能評価という項目で研究しています。

【小林分科会長】 分かりました。今説明ができないということですね。いや、質問はどういうことかということ、二つのファンをどうやって使いましたかという質問だから、こうやって使いましたという答えを期待しているのだけれども、それは今の段階では出ないというふうに考えてよろしいですね。

【宮本 PM】 具体的には、橋梁の横に角度 90 度、45 度、変えた形で二つのファンを同時に風で乱流をつくるというために二つのファンを使ったということです。

【小林分科会長】 ファンを別にコントロールして、ゆらぎを与えるというようなことはせずに、定常的なファンを角度だけ変えて当てたと言うことですね。乱流はその状況をつくることを期待したと、そうい

うことですね。

【宮本 PM】 はい、そういうことです。

【小林分科会長】 分かりました。どうもありがとうございます。

【李家分科会長代理】 少し細かいことで恐縮ですが、ジルコニアで色々なものをコーティングしてつくられたというお話ですが、プロペラの実物を拝見したら、しっかりコーティングされていたのですけれども、そうするとプロペラ自体の性能も結構変わるのかなと思ったのですが、そのあたりのところ調べられていますでしょうか。

【森開発本部長】 プロペラもかなり試行錯誤しまして色々なタイプをつくりました。おっしゃるとおり、ジルコニアを塗ることで、数ミクロンといえども厚みがあって、実は揚力がうまく出ないこともありました。今回は、前回プレス発表したものはジルコニアなのですけれども、更にもうちょっと削り出しで、アルミのプロペラの形状を変えて、今年はちょっとセラコートも視野に入れて、ジルコニアだけではなくて、同じような耐熱性を持つもので適正なものを今ちょっと探しているというような形になります。

【長谷川忠委員】 NEDO への質問になると思います。建て付けを教えてくださいたいのですが。これ省エネルギー性能と向上のための研究開発というタイトルに対して、今回のプロジェクトの内容はどういう建て付けになっているのかを説明してください。

【宮本 PM】 承知しました。私ども基本計画に置きましては、長時間で稼働できるという項目と、特殊環境下での飛行を可能にする機械の開発をということで公募させていただきました。複数の応募がある中で、一つはこの特殊環境下の中の火災の現場で使えるという建て付けで採択をさせていただいたところであります。

【長谷川忠委員】 特殊環境下というのが省エネルギー性能とどう関連されているのですか。

【宮本 PM】 長時間飛行する、特殊環境下でも長時間の稼働を可能にするというところでした。ですから、考え方なのですけれども、とてもではないけれども、これは特殊環境下の火災の中では長時間飛行できないわけですね、結果としまして。それを長時間で飛行できるようにということが一つの考え方です。

(3) 【項目②】「無人航空機の運航管理システム及び衝突回避技術の開発」

(1) 無人航空機の運航管理システムの開発

実施者より資料6 に基づき説明が行われ、その内容に対し質疑応答が行われた。

【李家分科会長代理】 2点、質問します。1点目は、この運行管理システムでドローンを飛ばすためには、ドローン本体にはハードウェアといいますか、どのようなものを装備しなければいけないのかという点です。2点目は、最後の方で御紹介いただいた統合管制室設置のイメージというのがありましたけれども、今後こういったものが実用化されたときには、都市内にこういった言ってみれば航空管制室みたいなものを設置して管理していくということになるのかなと思ったのですが。マンパワー的には人間がどれぐらい必要になるのか。

【西沢マネージャー】 まず、ドローンの機体に何かセンシングをつけるかどうかという話なのですが。今回はあくまでも運行管理機能のサービスプロバイダーと FIMS (Flight Information Management System : 運行管理統合機能) という統合機能の接続になります。ドローンがどこを飛んでいるかなどの情報の通信はいわばグラウンドコントロールステーションと呼ばれる、各運行管理事業者が準備をするところで位置情報とかをそこで一旦収集していただいて、その情報を、インターネットを介して送っていただくということになります。事業者によっては、ドコモ社や KDDI 社は機体自身に携帯電話

を搭載して、そこから位置情報とかの情報を直接インターネットに上げるような仕組みを提供しています。

二つ目の質問ですが、正直これ将来どのような事業者が主体になってこういう運行管理の統合機能を提供するかということは、今まさに法整備も含めて議論がされているところです。実際、飛行計画が提出されて承認をしたりするのは全部自動で実行しますので、どちらかというマンパワーというよりはサーバーの能力ですね、こちらの能力が、将来100万機ドローンが飛ぶとかというようにときに、こちらのサーバー側の機能とか、あとアルゴリズムですね、これらがよりスケラビリティを持って高速に処理できるような機能を提供しなければいけないというふうに考えています。

【李家分科会長代理】 そうしますと、最初の点で、本プロジェクトでは、もう決まった事業者のドローンが飛ぶことが分かっているので良いのですけれども、個人の所有するドローンがこの中に入り込んで一緒に飛ぶとか、そういったことまでも可能になると考えればよろしいでしょうか。

【西沢マネージャー】 そこはまさに法整備がどうなるかというところだと思います。

【李家分科会長代理】 技術的にはということです。

【西沢マネージャー】 技術的には、オーケーです。

【長谷川泰委員】 ドローンがこれから高密度で飛び交うという際には、運行管理の一番の目的は衝突を回避することだと思うのですが、どこまでギリギリまで詰められるかだと思います。要するにドローン間の距離ですね、それをどれぐらいの値で管理しているのか、分かりやすい値でお示しいただきました。ただ、本来はもう少し技術的な数値で密度ですかね、ドローンの密度が必要だと思います。速度と密度が関係するので、多分難しいと思うのですが、密度について、もう少し教えていただきたいと思います。

【西沢マネージャー】 まず、密度の話の前に、目標設定、なぜ1平方キロメートルあたり、1時間あたり、100機であることから説明をさせていただきます。現在、年間50億個の荷物が物流で運ばれています。その物流の頻度とか、宅配の施設の拠点数とかから算出すると、東京都では1時間1平方キロメートルに100フライト飛ぶような評価になっています。目標設定をそこに置いて、現在、どのぐらいの密度にするかということ議論しようとしています。そうすると、同時に飛ぶのが1平方キロメートル二、三十機になります。この密度でどう管理をするかというところがポイントになってきます。

【長谷川泰委員】 そうすると、現在の物流のレベルで見積もるとこれぐらいがリアリティのあるところであるということですね。

【西沢マネージャー】 そうです。

【長谷川泰委員】 ドローンになるともっと物流は増えるかもしれないということでしょうか。

【西沢マネージャー】 一応物流が将来増えたことを想定しています。

【長谷川泰委員】 物流の手段が変われば、多分利用量も変わると思います。要するに、今後サービスがどんどん増えていって、物流がまた変わるかもしれないと思います。そのときにはやはりどこまでいけるのかというのを大体ちゃんと見積もっておられているわけですね。数字的にちゃんと目標を持っておられるということですね。

【西沢マネージャー】 そうです。

【春原委員】 今回の運行管理統合システムをつくって、非常に良い箱ができたなという印象は持っています。運行管理機能と運行管理統合システムの接続に関しては、いわゆるインターネットという形で考えてよろしいですね。

【西沢マネージャー】 はい、そうです。

【春原委員】 クラウド型の仕組みということですね。

【西沢マネージャー】 そうです。

【春原委員】 この運行管理機能自体はフィールドで使うケースが多いのです。フィールドで、特に農林水産にしても先ほどの物流にしても、もともとの適用先が都会とか人口集中地区というところにあると思いますが、多分、最初に動き出すのは地方ではないかと思います。その差異、オフラインのときの管理をどのようにするのかについては、何か今ありますか。いわゆる運行管理機能と運行管理システムの統合のところの繋がるラインがフィールドなどでないということですね。

【西沢マネージャー】 今は基本的には繋がっていることが前提のスクープにしています。したがって、離島などでは衛星回線を使って繋ぐとかそういうことを想定して、今研究をしているということです。オフラインのケースはまだ研究スクープの外に置いてあります。

【春原委員】 特にシミュレーションみたいなものも含めて、物流のケースは定期便だと思うのです。決まったコースを決まった時間に動くというのであれば、多少ちょっとそういう運行管理機能側に計画を立てて送って、オーケーだよとあって、そのとおりにいくのであればオーケーにするみたいな機能を入れていただきたいなと思います。特に今回の災害調査のケースでみると、御存じのとおり千葉でも携帯電話が繋がらないというケースはまああると思います。今回僕も良い箱ができたなと思っているので、様々な用途に対応できるものにしていただきたいと思います。

【宮本 PM】 そこは NEDO も、経産省と国交省との間で議論を進める中で、今ありましたプライオリティーですとかコネクションですとか、多分ケースバイケースであると思います。技術的にはある程度バックヤードはできたのですが、それを応用するときには今のような運用というのは管理の中の範疇において現実性があるかどうかの議論も並行して進めていくという認識はあります。しっかり検討させていただきます。

【春原委員】 次に、恐らくコンフリクトの X、Y の幅と Z の幅をどういうふうを設定しているのかというところは、ある種仕様で決めていただきたいと思っています。

【西沢マネージャー】 承知しました。機体の速度とかによっても、安全距離をどのぐらい確保しなくてはいけないかというのは変わってきます。今回我々の仕組み的には、機体の性能なども全部管理できるようになっていて、機体ごとに安全距離をどのぐらいに定義するか、警報を出す距離をどうするかというのもパラメータとして設定できるようにしています。今後シミュレーター等でしっかりその値をどうするのが妥当かを検討していきたいと考えております。

【宮本 PM】 NEDO から補足します。今御指摘ありました、特に垂直方向の精度について言いますと、もともとの機体の位置情報が GNSS (Global Navigation Satellite System : 全地球航法衛星システム) という部分でのぶれ方が少し気になるところです。私どもは並行して QZSS (Quasi-Zenith Satellite System : 準天頂衛星システム) を使いましたドローン、これにつきましてはかなり密度が高く、今のような、先ほどの御質問もそうですけれども、かなり精度を高く運用ができる高密度な航路設計ができると思います。残念ながらまだ機体に搭載できるセンサが入手できませんので、並行して開発を進めていきますから、来年度以降予算措置も含めましてそれは前向きに検討してまいりたいと考えております。

【春原委員】 実用化についてです。さっきも言ったとおり、良い箱ができたので実用化しないともったいなと思うので、ちょっと今の 20 種類の 50 機体とか、今回の場合については非常によく分かるのですが、やはり世の中の実用化レベルがあるので、そこに合わせて、例えばものをきちんと管理できるというようなところから一つ一つ詰めていながら、アプリケーションを足していくという方式をとらないと、若干厳しいのかなというふうに思います。

あとは、API をオープンにやるということは非常に僕も良いことであると思います。同様な運用管理ソフトは世界中で色々な形で利用されています。楽天社などもエアマップという形で運営されていて、これにどうやって統合していくのかみたいな課題があるので、API は非常に良いことだと思うの

ですけれども、一方で、やはりオープンにすることに対してのリスクは生じます。それは来年度以降その辺もプランに入れていくというお話はあったのですが、それをやはりきちんと定義していただきたいと思います。実用になるとやはりその部分が非常に気になるようになります。実証実験はその日にうまくいけば良いという考えはあるのですが、実用の際には、日常の中でそれが行われるといったことを念頭に置いて、丁寧に進めていただけたら良いと思います。

【宮本 PM】 NEDO から御回答いたします。遠隔からの機体識別のテーマ、本年度から立ち上がりました。まさにそこがターゲットになると認識しています。しっかりと推進をさせていただきます。

(4) 【項目②】「無人航空機の運航管理システム及び衝突回避技術の開発」

(2) 無人航空機の衝突回避技術の開発

実施者より資料6 に基づき説明が行われ、その内容に対し質疑応答が行われた。

【長谷川忠委員】 具体的にどのタイミングというかどういうルールにのっとって回避行動を始めるという様にされているのですか。

【山根部長】 タイミングについてはこちらに書いているとおりなのですが。

【長谷川忠委員】 例えばよくあるのは、あるエリアに入ったら回避行動を始めるとか、そういうトリガーがあると思うのですが、そのトリガーはどの様にされているのですか。

【山根部長】 すみません、ちょっと詳細な部分については、先ほど宮本 PM からありましたノウハウ部分もあってお話できません。

【宮本 PM】 単純にトリガーといいますか、基本的には 360 度レーダーで常に探しています。5 キロ程度前に検知をして、その対象物が画像処理で何かということを確認した上で、適切な回避をするのが約 500~600 メートル手前という意味です。

【長谷川忠委員】 単純にエリアに入ったかどうかを見ているということですね。

【長谷川忠委員】 ダイナミックルーティング、いわゆるパスプランニングしているのだと思うのですが、これは本当に動的パスプランニングをされているのですか、それとももう決まった経路をトリガーが入ったら動かすということをしているのですか。

【山根部長】 動的に実行しています。詳しく言うと、レーダーで入ってきた情報を、レーダーなので位置だけではなくて速度、方位も全部取得できます。それをもとにある程度予測をしています。予測に従ってこうよければ確実によけられるという経路を探索して、その都度探索して確実によけられる経路というのを設定するというやり方をしています。

【長谷川忠委員】 そのときに、その前の御発表のところで、運用システムがあって、ほかのドローンがどう動くかという情報は多分常に見られるのだと思うのですが、その情報も含めてパスプランニングをされているのですか。

【山根部長】 現状、まず現在ターゲットにしているのは有人機との回避なので、有人機の情報というのは UTM (Unmanned Traffic Management : 無人航空機管制) の中に入ってこないという前提で実施しています。無人機同士の回避、それも UTM の中で情報を持っている機体あるいは持っていない機体、それぞれに対して必要なのですが、それは今後のやり方だと思っています。

【長谷川忠委員】 ということは、ダイナミックにパスプランニングをされているので、例えば有人機が今一定で動いていますけれども、途中で何かを変えてもちゃんとした対応できるという様に考えてよろしいですか。

【山根部長】 ケースバイケースで、例えばわざと向かって来られるとよけられないですが、基本的には相手の飛行状況が変わると、それに対応してよけるように経路を設定します。

【宮本 PM】 技術的にはもうそこは確立できたという様な認識であります。

【長谷川忠委員】 課題として小型化があるという話をされました。今重量は 10 キロちょっとありますよね。

【山根部長】 おっしゃるとおりです。

【長谷川忠委員】 これはどのぐらいまで小さくなるものなのですか。小さくする予定なのですかといった方が良いですかね。

【山根部長】 その目標設定も含めて今後決めていかないといけないと思っています。おっしゃるとおり、今 5 キロ×2 プラス 500 グラムです。10 キロちょっとです。今回飛行試験のプラットフォーム機体が 30 キロ機体です。弊社の SUBARU の機体ではないのですが、弊社が目指しているのはもうちょっと大きな機体ということで、今のサイズぐらいであれば何とか大丈夫ということ。おっしゃるとおり、小型化については、小型化といっても色々なサイズがあるので、その中でどこを目指さなければいけないのかというのは、研究課題だと思っています。

【宮本 PM】 少なくとも今展示をいている中型といわれる 10 キロ程度までは標準的に搭載をするような形を考えなければいけないと思っています。

【長谷川忠委員】 なぜ聞いたかということ、恐らくですけども、トレードオフかなと思っています。小型化して省電力すると多分性能も落ちるのではないかと思ったのです。今相対速度 100 キロということなので、大体 1 秒間に 25 メートル近づいてしまうので、多分 500 メートルぐらい手前ぐらいから反応しないと動けなくなります。そのぐらいの性能を担保できるのかなと思ったので聞いたのですけれども。

【宮本 PM】 技術的に言いますと、レーダー自身は今モーターで回転するタイプを使っているのですけれども、これを小型化する際にはフィールドアレイという技術を採用して、360 度に展開をしていくという技術的な方向性は見えていますので、その技術を何とか搭載したいというふうに考えています。これは御承知のとおりかなり技術的には進んできていますので、それほどトレードオフはないというふうに考えているところですが、実際にそれを小型化するという実績がありませんので、それは研究開発の課題としても認識をしているというふうなところです。

【小林分科会長】 衝突回避に関して、技術と一緒にルールというのが非常に重要だと思っているのですけどね。まだ有人のものとう無人のものが想定だということに詰めてはいないのだと思うのですけれども、例えば 15 ページを見ると、無人と無人が来たときに、どういう状況にある方がよければいけないとか、どういう行動をしなければいけないとかいうそういう観点ではないですよ。例えば正面から来るというときは両方にとって正面から来ることになるのだけれども、それが例えば北から来たやつが上がらなければいけないとか、南から来る無人機は下に下がらなければいけないとかやらないと、両方で下がったらおかしな話ですよ。そういう点が何かちょっと考慮されていないのだなというのがあったのですが。

【宮本 PM】 考慮はしています。まず、ルールをつくるころは非常に難しい課題であることは認識しているのですけれども、前の発表で御説明させていただきましたとおり、世界においてこれが明確に定義化されているものはありません。ですから、ルールを考えたときに、ただ自分たちの技術のルールができたということに加えて、それが合理的に運用できるようなルールにする方向性を一つとりたいと今年度思っています。

もう一つ、今の議論があるのでありますが、先ほどのこのタイプのセンサはある程度の閾値を持ったエリアに入ってきたところから回避行動をとったときに、例えば無人機と無人機がそれぞれ同じようなシステムを持っていれば、その行動がリアルタイムに相互に認知できるようになるはずなので、そうすると回避をするということのルーティングで回避ができるという概念でこのセンサを開発頂いているということです。

【小林分科会長】 センサを開発しているのは良いのですが、そうではなくて、ルールとしてバグがあるので

はないのですかという指摘なのです。

【宮本 PM】 具体的なバグといいますと。

【小林分科会長】 また両方で下がってしまったら回避にならないでしょうという。だから、その状況に応じたところがなければいけないのではないのですかということです。それは決めれば良いことで、難しいことではないのだけれども、そういうものを配慮して決めたらどうかと思います。

【山根部長】 今おっしゃられた、例えばここがまさにそれで、無人機、無人機の場合はお互い降下してしまいます。なので、お互い降下すると、向かい合ってしまうので、それでも改善しない場合はお互い右旋回する。向かい合ったときはお互い右というのは、これ有人航空機でも共通のルールなのですね。基本的には有人航空機のルールを参考にしてやっています。

【春原委員】 これは実機で使われているアルゴリズムを今回持ってきたのかどうかということです。いわゆる実機での実装の中の経験があることなのです。したがって有人航空機に関してのものは有人航空機同士、これを搭載しているとぶつからないものとして割とポピュラーなテクノロジーなのです、新たにこの部分が大変だったので作り直したというところがあるのか、そこを伺いたいと思います。

【山根部長】 おっしゃるとおり、参考にした TCAS (Traffic alert and Collision Avoidance System : 空中衝突防止装置) というのがありまして、実は弊社はずっと無人機を開発していますので、そういう点を参考にしていきます。ただ、今回の、さっき申し上げた、予測をして運行していくというアルゴリズムについては、本当にここは無人機特有のところなので、新しい研究要素として取り組ませていただいています。

【宮本 PM】 技術的に言いますと、レーダーの技術はドップラー反射技術ですので、それほど難しいということではございませんが、この周波数帯は実はまだ実験免許局なのです。これはまだ空で使える、一般に使える周波数帯ではないところを初めて利用させていただいたということになります。したがって、既存技術は色々なところ、もう車でも使われている技術なのですけれども、空で、また高度 150 メートル以下で対象物をこのような形で設定したのは初めてである点を御理解頂きたいところです。そのリスクはありました。それを今ここまで開発して実証できたところです。

【春原委員】 ほかの建物みたいなものも含め、これから画像解析の中でクリアするのだと思うのですけれども、あとは小型化するというのは必然的に小さいものに載せられるようにしたときに、小さいものをどのぐらい判断できるのかとかいうのは実機同士、いわゆる有人同士でないところの話なのかなというの思っています。

【宮本 PM】 その辺もアルゴリズム自身は、もう今基本的な概念が設定できましたので、小型化をすることによるリスクというところの方が少し今は注目しなければいけないところでありますので、まずそれを実施していく。アルゴリズム自身はこれで技術確立ができたのは非常に大きな成果だと私ども認識していますので、このレベルを下げない形で小型化を図るところがマネジメントとして重要であると認識しています。

【春原委員】 次に、このシステムは物流の仕組みの中で使うのかなというところなのですが、日本では今さほどではないですが、当然この技術を世界に持っていこうといった場合に、世界の物流に関して、今動いているので多いのは、固定翼若しくは VTOL (Vertical Take-Off and Landing Aircraft, : 垂直離着陸機) といったところになってきたときに、先ほどの回避のアルゴリズムとか、あと性能といったところも含めて、少しやはり固定翼にフォーカスをすると思います。この衝突回避のシステムが、例えば今ルワンダで血清を運ぶというところをやっている、あれは 20 キロの距離を毎日 10 回とかもう既にやっている、ああいったところにもどのぐらい彼らのところでヘリが飛んでいるかみたいなのはあります。ただ実際ヘリも飛んでいますし、私も 1 カ月ぐらい前に行ったのですけれども、

そういう意味ではそういったせっかくつくった技術が日本だけではなくて世界にといったところで考えると、ちょっと固定翼はやはり意識してほしいなというところですよ。

【山根部長】 ありがとうございます。今後検討させていただきます。システムというよりはこういったルールをまず国際的には提案しようとしています。そこは固定翼、回転翼という区別がなく、ある程度共通の部分があって、その中で固定翼の場合は、回転翼の場合はというまた区分けというふうになっていくと思います。そういった考え方で検討させていただきたいと思います。

【春原委員】 こういった回転翼に比べると、停止もできないし、減速もなかなかきつい部分もあるので、その分ほかの回避行動はとりやすいことはあるので、その辺で何かできたらと思います。

【宮本 PM】 まず国際標準にルールもついでいきます。どこまでオーケーいただくかは別としまして、ディベートしっかりさせていただこうと思います。二つ目に、海外の状況、VTOL 等も有翼機についての状況も私どもよく把握をしているところであります。今回シングルローターでここまで小型化してまいりますけれども、その小型化をする段階において、当然無人航空機の VTOL も当然あるわけでございますので、そこに適用できるような形で研究開発の中で組み込む、予算措置を進めていくように少し努力していこうというふうに考えます。

【李家分科会長代理】 今の最後の御質問に関してですが、ちょうど航空機メーカーの方がいらっしゃるのと同じなのですが、今日の話は前提としては回転翼ばかりで、今初めて固定翼の話が出てきたのですが、有翼の方が圧倒的に飛行効率が高いわけで、今日のお話にあったある程度長距離を飛ぶ機体に関しては当然ながら有翼機の方が良いだろうなとは思いますが、その辺のところ、今回はヘリを使われて試験されていますけれども、ドローンのような都市部を飛ぶようなところにも有翼の機体が活用できるような可能性があるかどうか、伺いたいです。

【山根部長】 まず、国際的な競争力というお話もあつたのですが、まず国内を考えた場合に、やはり日本の国情を考えると、滑走路の必要な固定翼よりも滑走路の要らない垂直離着陸、そういう意味では最近翼はあるけれども垂直離着陸の可能な機体というのが随分出てきていますので、そういう意味では VTOL の可能な機体というところが最初かなと思ってやっています。当社は無人ヘリもやってみましたので、まずはここをターゲットに、そこから入って、そのほか小型の無人機、それから有翼も含めて広げていくと、そういう考え方です。

【李家分科会長代理】 そうすると、将来的には何らかの翼を使うような機体もドローンとしてあり得ると思っておけばよろしいですか。

【宮本 PM】 そこはもうまさに日本の今改正航空法の無人航空機がそこまで包含されているということがございますので、基本的に技術はそれをきっちり対応していくということを方針にさせていただいていますので、もちろんフォーカスします。そこはフォーカスしないということは一切ないと御理解していただいて良いと思います。

【長谷川泰委員】 これが3対問題だとどうなるのかなという質問です。要するに今1対1ですよ。3機目が出てきたときにどうするのか。それはもうももとの運行システムでそれは許可しないようにするのか、話がどんどん難しくなってしまうのですけれども、そんなのは航空機ではもう要らないのかどうかという、御意見だけお願いします。

【山根部長】 3機目が無人機か有人機かによってまたそれも違ってくると思うのですが、今シミュレーションの中では相手が1機目のその後ろにまた有人機が来たらどうなるのというのも含めて検討は進めています。一方で、自分の後ろに別の無人機がいるとか、横に無人機がいるとか、そういったところはやはり運行管理の中で組み合わせます。そうすると大事なものは、先ほど飛行経路でよける絵が描いてあつたのですが、よけるときにどれぐらいよけるのかというのが重要で、それをもとに運行管理の中で決めるハイウェイとかレーンみたいなものを設定していかないといけないというこ

とを以前に ISO の方からも言われていますので、そういう点も考慮しながらやっていきたいと思っています。

【宮本 PM】 二つ考慮のポイントがありまして、10月にこの機体も私どもの運行管理システムにしっかり接続をするということをお示ししたとおり、この機体自身がその行動に耐え得るものかどうかの検証をいたします。ただし、150メートルの離隔ということに対して、それが運航管理システムに、先ほど御報告いただいたところの影響度合いについては今後高密度化の中で検討を進めるべきことだという点の一つ認識しています。

二つ目に、無人機航空機以外に有人航空機がどの程度同一区域にいるかということにつきましては、私どもは最終のフェールセーフとしてこのセンサ、機能を理解しているのですが、やはりそれぞれ無人機を運航するもの、有人機を運行するものの情報をうまく共有するというで、ある程度リスクヘッジを前段階で排除しておきたいという様には考えております。そのために、今年立ち上げました遠隔からの機体識別、これは無人機側の空域の中の密度を明確にチェックするのですけれども、それを有人機側とうまくマージできるような形で今後経産省様とまた国交省様とよく相談をして進めていきたいという様に考えているところです。

【長谷川泰委員】 最後は鳥もあると思うのですけれども。

【山根部長】 3匹目が鳥かもしれないです。

【弓取部長】 VTOL の話も、午前中のハイウェイの話もそうなのですけれども、官民協議会というのがございまして、そこで事業者と国と議論しておりますので、基本的にはその議論をベースにそこにとってやっていくということですので、そこで議題に出て VTOL をやるべきとなれば、当然基本計画の変更もあり得るというふうに考えています。現状ではまだないので、やっていないという整理でございまして。

(5) 【項目③】「ロボット・ドローンに関する国際標準化の推進」

(1) デジュール・スタンダード

実施者より資料6に基づき説明が行われ、その内容に対し質疑応答が行われた。

【小林分科会長】 どうもありがとうございました。まだ時間もあるので、どういう活動をされたかよく分かったのですけれども、その活動で何を心得、どうやってそれが生きたかというのをもうちょっと補足して説明いただきたいのですが、例えば最初に調査したというのですが、調査で例えば各国の強みと日本の強みと比較しましたみたいな話があったのですけれども、そういったものではどうだったのだとか、あるいは法的整備の問題どうだったのだとか、それでそれを踏まえてどういう提案をしていて、それにはどういう知見が役立っているのだとか、そのコンテンツの部分が知りたいのですけれども。

【杉原マネージャー】 最初こういった事例で各国の調査をしたときに、日本としてやはり、この部分ですね、この UTM の部分については、各国ともどこが主導権をとれているわけではないなといったことがほかの特許の中身等を見ても調査をした時点で認識できました。ですので、これに加えて、各国の UTM の整備状況というのがどういったペースでどういったところまで進んでいるかという調査も別途実施しまして、日本としてこの UTM、今開発 3 年間やってきたものというのが十分 ISO で提案しても新規性があるし、各国と国際標準化に向けて討議できるような状況ではないかということも NEDO の皆様ですとか実施者の皆様と議論しまして、実際に UTM の提案に結び付いているといったこともございます。

あとは、別途これとは全然違うのですけれども、バッテリーについても調査を実施しておりまして、

燃料電池ですとかリチウムイオン電池ですとか色々な形態の電池を積んだドローンが何時間どれぐらいのペイロード飛んでいるかというようなことも別途整理しまして、やはり一定のペイロードになると飛べる時間が短くなってくると、それはどのようなバッテリーであっても同じであるということから、そのペイロードに対して飛んでいる時間が一定の時間確保するという空白地域をいかに埋めていくかということが重要であるというような議論を皆様とさせていただきたいというようなことを調査しながら色々させていただいております。

【小林分科会長】 調査研究なので、報告を聞く人は調査の内容を知りたいと思うのですね。例えばこの資料を読んでも詳細というのが数行しかないという、そういう状況はちょっとやはり読む人はフラストレーション起こるかなと思います。少し何らかの形で補足していただければと思いますけれども。

【宮本 PM】 私ども今推進している研究開発ですが、いわゆる国際標準をどう築いていくかというこのプロセスがすごく重要でございまして、そのプロセスに基づいてしっかりほかの実施者の皆さんがということになっているわけですね。すなわち、彼らが全て調査をして、彼らが技術の課題を明確にするというプロセスではなくて、通常の調査事業と違まして、こういう状況に陥ってそれぞれの実施者の皆さんが課題をちゃんと認識をしているという中で、最後は標準にちゃんと繋げるような活動をこのルーティングワークで回せるようになってきているということが大きな成果だと思うのですね。

【小林分科会長】 でも、枠を書いて何やりますというのはどのプロジェクトも同じで、それがその研究の過程の中で何が得られて、具体的にどうやって繋がっているかというのをやはりもうちょっと知りたいなという気持ちがあります。それはやはり事業報告の中でも、どこかに散在して書いてあるのかもしれないのだけれども、読み取りづらかったですというコメントです。

【宮内委員】 国際標準化は非常に重要だと思いますし、空域に関しては是非進めていただきたいという様に思っています。一方、我々のように建築物に関連するものとしては、例えばドローン配送で建物にリンクするとか、そういう地上関係のところも是非情報共有というか意見交換の場を頂きたいなという様に思っています。それは多分インフラもそうであって、空域と地上と連携することによって、よりドローンが活用できる場というのが広まると思いますので、是非そういった情報共有、公開をお願いしたいと思います。

【宮本 PM】 このプロジェクトは冒頭申し上げましたとおり、標準においては国際標準をターゲットにしました。これまで色々な国内のそれぞれの分野で国際標準を進めている中で、少しこういう新たなルーティングワークで成果が出だしたといったところは大きな成果と認識をしているところであります。これに伴いまして、例えばエアリスクだとかグランドリスクというのは当然今後色々な場面で議論されてくると思うのですが、私どもはこういう活動の成果は速やかに公開をしますし、それについて何か問合せがありましたら真摯にお答えをするという準備はこれまでもしてきましたし、これからもしていきますので、是非成果についても活用していただいたら幸いです。

【長谷川忠委員】 私は良い取組だなと思って聞いていました。サポートされているわけですよ、このループの中で。ただ、成果も出ているので、きちんとされているのだなという印象を持ったのですが。一つあるとすると、逆に調べられてこういうふうな標準化のところをねらった方が良いのではないかという提案はないのですか。

【宮本 PM】 基本的な今のお話の中でこういう分析をしますと、やはりオープンクローズという部分についてはソート分析ができるようになるのですね。例えば先ほどの耐火ドローンについて言いますと、基本的にはランチェスターの法則という経済議論に基づいた形での推進方法の提案がの中で生まれてくるというふうに認識をしています。それはNEDOとして把握をしっかりとした上で、先ほどの四半期に1回の会議ですとか、そういったところで実施者の皆さんと合意形成を図って、納得性を持って推進をしていくというプロセスを踏んでいるのでうまくこれが回るというふうに考えていただい

ります。

【長谷川忠委員】 私の質問は、プロジェクトの成果を標準化しようという話で流れているのですけれども、そうではなくて、せっかくコンサルの方が入って調べられているので、ここの部分をねらうべきかどうか、ここをねらった方が良いのではないですかという質問なのです。

【宮本PM】 このプロジェクトは、先ほど冒頭ありましたように、このプロジェクトの成果を速やかに展開するというごさぎました。

【弓取部長】 先ほどプレゼンで少し触れましたけれども、気象情報を、運行管理システム全体を提案する前に、まずはやはり気象情報をきちんと入れ込もうではないかというところにすき間があるというのは新たなファインディングであって、そこからちょっとこじ開けていくべしという、そういう結論が出て、そこから入って行って NP 提案が見事通って、そこからほかのシステムのところまで今度拡張していこうとしているのですね。なので、非常にまず戦略的に調査をしていただいて、その提案に基づいて突っ込んでいったところがまさにピタッと当たったと。当たったと言いますか、うまく響いたということで、非常に大きなその部分は成果だったと思います。気象情報まで、風の風向まで取り込んだ運行管理システムをやろうという発想はなかったものですから、その点です。

【小林分科会長】 そういった事例が絶対あるのだと思うのですね、色々なことを実施されていて、それが例えばプレゼンなり報告書なりから読み取れるようにしていただきたいというのが私のお願いであります。

【李家分科会長代理】 私も非常に重要な取組だと思いました。航空機の世界で、有人機で言いますと、例えば装備品などでこれと同じような国際標準化で完全に日本が出遅れて色々苦勞されていると伺っていますので、まだ世界の方でも確立されていないようなこの分野でうまく日本の成果が発信できればと思っています。

一つ教えていただきたいのですが、先ほどおっしゃったかもしれないのですけれども、中国の動きなのですが、中国もやはり積極的にこの ISO の標準化に入ろうとしているのでしょうか。

【杉原マネージャー】 はい、積極的に参加しようとはしております。ただ、全ての分野でそうかというとは必ずしもそういうわけではなくて、やはり特定の大学の教授の方が専門で研究されているような領域については、中国として積極的に参加されていて、例えば UTM に関してとかは余り中国からは積極的な提案とかはないという状況です。

(6) 【項目③】「ロボット・ドローンに関する国際標準化の推進」

(2)デファクト・スタンダード

実施者より資料6 に基づき説明が行われ、その内容に対し質疑応答が行われた。

【宮内委員】 先ほど春原委員がおっしゃったのと同じ意見なのですけれども、こういったすばらしい技術というのがやはり社会で使われていくというのが大事だと思いますので、今後継続もそうなのだと思います。追跡調査をしていただければと思っています。実際に企業で使われているのかどうかなど、本当に社会に根付いているということが多分分かると思いますので、是非そういう追跡をお願いしたいと思います。

【林事業部長】 ありがとうございます。まさしくおっしゃるとおりで、各参加チームのアンケートだけではなくて、もうその、今も実は1年近くたちましたので、実際チームに訪問して、経産省、NEDO の方々と一緒に、事務局も一緒に訪問して追跡調査をさせていただいて、その具体的な課題も含めてヒアリングして、それを皆様にもちょっとフィードバックしようというふうに動いております。

【小林分科会長】 追跡調査と絡むのですけれども、こういうコンペディションベースの開発というのは色々

な役割があって、例えばすそ野を広げるとか、ジュニア対象の催しをやってらっしゃるとか、大学が実施していること自体もすそ野を広げるという意味合いあると思いますけれども。あとは、技術展示としてインパクトを与えるとか色々あると思うのですけれども。ここでメインの目的としているデファクトに繋げるという観点で、技術なり何なりが生み出されて、それが共有するという点に関して何か特別の仕組みづくりを、デザインをされていますでしょうか。例えば私の専門分野において、80年代後半から90年代にかけて結構こういうコンペベースで技術を開発、私音声認識もやっているのですが、そういうのはしりやっていたと思うんですね。そうして、やはりそのときの財産が残っているんですね、技術はもう当時の技術などは全部凌駕されてしまって、もう入れ替わってしまっているのだけれども、そういう財産が残って、ツールなりデータなりが活用されているわけですね。そういった試行も含めてここで何を積み上げていこうかということに対して何かプランがありますでしょうか。

【和佐田主査 (PM)】 NEDO から回答させていただきます。午前中に頂いた質問も同じ趣旨かと思いますが、今回9種目設定している中で分かりやすいといえますか最もお答えに近いのが、災害対応ロボットのSTM、スタンダードテストメソッド、こちらの方なのですが、まだこちらの方今の段階ではこういったタスクを設定して災害対応ロボットの性能をいわゆる測る物差しをつくっていこうという段階です。こちらに関しては、もう既に米国のNIST (National Institute of Standards and Technology: アメリカ国立標準技術研究所) と一緒に、かつNISTが今まで補完できていなかったところですね、こちらの方を競技形式にして、まさに残る形で構築していこうと思っています。

一方で、このSTMという観点で見ると、このほかのサービス分野もものづくりもそうですが、まだいわゆる特定の評価方法では確立されていません。ですので、このSTMの今は災害対応ロボットだけが明示されておりますが、ほかの競技会に関してもいわゆるSTMのやり方を広げていこうというのを戦略的に今考えておるところです。

【小林分科会長】 1点気になるのは、こういったコンペのテーマを結構アプリに載せてしまうと、似たようなアプリで違うこと、ちょっとだけ違う、似て非なるものみたいなのを各社メーカーがやっているときになかなか集まらないのではないかなという気もするのです。いずれ大学のためのものになってしまうとか。だから、ここでつくるものがやはり基礎技術としてベースになって積み上がっていくようなものを意識してテーマ設定されると良いのかなと、ちょっとこれは分からないですけれども、我々の分野、私の分野の経験で言うとそういったこともあっていいのかなと思いました。

【春原委員】 今回はこういう形で行うということで理解はしました。ただ、ちょっと私もつたいないなと思っているのは、今回福島いわゆるロボットテストフィールドといった世界でもまれなフィールドでの実験、実証ができる場所があるのに際して、若干このチャレンジの項目が室内とかいわゆる屋外を対象にしていないというのは若干ちょっと残念かなと思います。プラント災害とかあるとは思いますが、どちらかというところ例えば今回の日本で打ち上げた「みちびき」も含め、様々なベースのテクノロジーといったものに対して、やはりそこが活躍するのは屋外のフィールドの移動型ロボット、フィールドの移動型の自律ロボットといったところがまずはベースにあって、日本はコマツの建機やそういう意味だとクボタの自動トラクターといったところで、世界の中で一番かどうかというのはちょっと、コマツは僕一番ではないかと思っています。そういった実際のフィールドで活躍する農機、建機といったところですね、これから非常に世界の中で大切なフィールドロボットといったものを本来だと福島テストフィールドでそれを発信していくというのがやはり、僕らも今回このロボット・ドローンが活躍するところのテーマでいくと、もうちょっとこのテーマ若しくは今回のこのNEDOの取組の中でやった管理システムといったものを次回には提供する中で、これを上手に使う中でどういった社会実装に向けての新しいテクノロジーをそこに付加できるのかというようなことをやはりやっていくことが、旗を振っていくという意味では非常に重要で、これはまだまだ世界中フィールドロボッ

トは弱い部分です。そういう意味では、そういったところをきちんと場所もあるし、例えばコマツや今のクボタみたいな人たちにこういった苦労があったぜというような話をしていただきながら、官民共々日本の国力を示していこうということを次回にはテーマとして掲げていただきたいというのが私の意見です。

【林事業部長】 ありがとうございます。まさしくおっしゃるとおりで、今回も一から競技設計を皆さん委員の方々にしていただいたのですが、色々な意見が実はもう出ております。実際にコマツさんにも御協力いただいたら良いのではないかとか、ただスケジュール的なものとか色々やはりこの RTF の利用に関しても色々なところもございましたのでこういった形にはなりましたけれども、2020 年、また併催イベントとか色々な形の出し方があると思いますので、そういったところも含めて検討を進めていきたいという様に思っております。ありがとうございます。

【小林分科会長】 そのほかいかがでしょう。どうぞ。

【長谷川忠委員】 意見がダブるかもしれませんが、この項目はデファクト・スタンダードということなのですが、ロボットコンテストをやると課題設定にもよるのですが、その課題をうまくこなすためのアイデアが出てきてしまって、本来求めていた技術にならないとか、賞金を出していますので、賞金をとるためには技術はやはりクローズしたいというのが基本的な考え方だと思うのです。そうなってくると、ここで求めているデファクト・スタンダードに対してすごく逆向きをやっているような気がちょっとするのですけれども、そうになってないのだとは思っているのですけれどもね。その辺の説明をきちんとしていただかないと、ちょっと何やっているのだろうという感じがしてしまうのです。この WS に対しては別に私は批判的ではなくて、肯定派なのですが、その辺の建て付けをきちんと説明していただきたいなと思います。

例えば分科会長から御説明がありましたけれども、実際そうやるためのデザインはどうなっているのですかという質問に対して答えていなかったのも、もし答えられるのであれば、この取組をすることによってきちんとスタンダードつくれているのですというふうなスキームを御説明いただきたいなと思います。

【林事業部長】 このワールドロボットサミット自体全体として初めての試みとなっております、この競技、カテゴリ自体もそれぞれ大学の先生方だけではなくて、メーカー、ユーザーの方々とかメーカー企業の方々も一緒になってこの競技、実際のニーズを出して、そしてこの競技をつくり上げているというところでもございまして、その競技が実際に行う成果に関しても、フィードバックしてそれを更にまたよりよいものにしていくというようなサイクルを目指して行っております。その中でやはり大切なのが、このコミュニティづくりというか、実際そういったネットワークが生まれてきてまして、そういったところに WRS 自体が技術の加速が生まれていって、実際に社会実装に繋がっていくような枠組みをとっていききたいというふうに思っております。

こういった産学官が一緒になってここまでの規模の大会といたしますか、そして実際にイメージできるというか、社会でどういった課題があるということも分かるような競技会、大会というのは初めてだと思いますので、この第一歩を通じて、これも実際に見直しをどんどんかけていきたいという様に思っています。実際にこれをやったことによってこれ意味ないなと、実際にこれなかなか難しい、社会実装に向けてはなかなか難しいということであれば、それは見直ししていきたいと思っていますし、そういったところではアウトプットできるような枠組みとして実施をしていきたいと、そのために皆様で本当に委員会となって連携しながら今動いているというところでもございます。

【長谷川忠委員】 例えば上位に入ったチームの技術を公開してもらおうとか、そのような取組はできないのですか。

【和佐田 PM】 今全部ではないのですが、大会が終わった後にシンポジウムの形で上位入賞チームのいわ

ゆるノウハウですとかはプレゼンスタイルでやってもらっています。ちょっとこれを全競技に広げられるかどうかはまだお約束できないのですが、そういった形で今回得られた知見をシェアしていくというのは、この結果報告にも盛り込んでいきたいと考えております。

【弓取部長】 幾つかやり方があって、一つは先ほど NIST と申し上げましたけれども、世界の標準をやっている機関とタイアップしていく、取り込んでいく。これ今回 NIST だけなのですけれども、できればヨーロッパ、EU でも、あるいは中国、こういったところと組んでいくというのは将来的には考えていって良いと思っています。まだこれ第 1 回目でさきがけですので、やり方としてどうかということでは標準団体とタイアップしていく。

もう一つは、ものづくりのところでは日本の産ロボ関係の先生方に集まっていただいて、産ロボのものづくりの組立てができる産ロボというのはどういうタスクで評価するのかというのを日本発で出していく。これについては実はネットワークはもう少しグローバルにしたかったのですが、これはまだできていない。これはアカデミアのネットワークと先ほど申しましたけれども、ネットワークをつくっていくというやり方が一つ。

さらに、実際の製品をトヨタの HSR (Human Support Robot) と申し上げましたけれども、そういった社会実装するために開発したものをデファクト化していくための手法として使えないか。幾つか違った観点なのですけれども、幾つかのやり方というのをこの中で試しているというところ。発展形としてはもう少しグローバルにやっていきたい、次回ですね、思っています。

【和佐田 PM】 あと、マネジメントの体制のところになるかと思うのですが、全競技種目を通して、委員のメンバー、2018 が終わった段階で更に産業界の先生に競技委員として入っていただいて、ジュニアを除く競技会に関しては 3 分の 1 以上が産業界の方になるように更に有識者の方を増員する形で競技のブラッシュアップを図っています。

【小林分科会長】 いかがでしょうか。イベントとしては大成功なのだと思うのですが、これだけのスポンサーを集めて、なかなかできないですね。だから、逆にそれに甘んじてしまうところがちょっと懸念されるかなと。要するに最初の大目的を忘れてしまっても結構成功なのですよ、これきっと。ちょっとそのところだけ気をつけていただければ。

7. 全体を通しての質疑

全体を通しての質疑応答が行われた。

【貝應委員】 ドローン関係なのですけれども、色々なテーマを聞かせていただいて非常に重要なテーマばかりを研究していただいているので、すごく興味もありました。どうしてもドローンの業界でいきますと、世界的にシェアをとっている外国のメーカーがありますが、その動向を見ながら今回色々テーマを実施していただいたところに対しての、避けては通れないので、コメントみたいな形でちょっと一言いただければと思います。

【宮本 PM】 海外の機体メーカー、非常に今シェアも大きくて、十分承知をしているところであります。今回はシステムとして、まずは 2022 年度日本として機体を飛ばすということの優先度合いを重点的に努めたということがポイントであります。すなわち、この 2022 年度の第三者上空目視外飛行については、多分国内外どの機体も先ほど御説明させていただきましたように、あのシステムで安全に、まず安全に飛行させるということがこのプロジェクトの最も注力したところであります。

あと、一部ランチェスターの中で耐火ドローンのような特殊環境でというような御紹介もさせていただきましたけれども、基本的に本日御報告させていただく中間評価の研究開発フェーズにつきましては、まずは研究開発でございましたから、しっかりとした基本計画でお示しをさせていただいた内容

をしっかり成果として出していただくという認識であります。

以降、これから社会実装に入りますので、また皆様方の御意見を頂きながら、テーマの方もつくり変えになってくると思いますので、その辺は考慮を十分してまいりたいというふうに考えるところです。

【春原委員】 3つぐらい質問させてください。一つは、今回実用化というところを最終的な目標とするといったところで、発表の中で実用化に対して述べられている方もいましたが、大体がなかなか実用化に向けてのビジョンや考え方というようなところが見えてこない部分がありました。何らかのコメントが欲しかったなというところです。

次に、中に結構興味深い色々な技術項目ですね、パラシュートの話であったり電池の話であったり、幾つかあったのですけれども、今回かなり絞った内容ということで、この辺も聞きたいし質問したいというようなことに対して、何か紙に書いて質問するしかないのかなというふうに思っているのが二つ目ですね。

さらに、特にこの手のもので僕自身すごく大切なのは、皆さん当然できたお話をなさるのですが、できなかった話がすごく重要だと思うのですね。こういうことを目指していたけれども、こういうところにまだ課題があったというようなものを、やはり当然開発しているところにおいてはそういったものが出てくると思うので、そういったコメントがあると良いなというところでした。

【小林分科会長】 後で書面での質疑というのはちょっと避けたいというところがありまして、だからできれば時間もあることですので、かいつまんで幾つかこの場で質疑応答していただければと思うのですけれども。よろしいですか。

【宮本 PM】 まず一つ目でございます、実用化目標。色々なパターンがあります。今日お聞きいただきましたように、企業さんがビジネスを想定する機体についてはかなり具体的な内容での実用化の御報告をさせていただきました。他方、私どもが委託でお願いをしている会社につきまして、技術的には非常に良いものができ上がりました。今後これらが社会実装になったときのビジネスモデルというのは、現時点私どもはまだ明確にお示しができていないところであります。よって、そういう意味では少し今日、冒頭私どもの実用化の定義をお示しさせていただいたと思うのですけれども、今後制度、ルールとうまく両輪を合わせた形で社会実装を図っていくという形で現時点この3カ年の研究開発ベースの技術の成果という形の評価をお願いしたいというのが率直な意見であります。1点目です。

2点目です、電池、パラシュートその他につきまして、ありがとうございます。性能評価のところまで今日お示しさせていただきましたように、衝突でありますとか騒音でありますとか、特に特出しをした形で第三者上空の中で御説明をさせていただきました。パラシュートですとか電池ですとかという基本的な機体についての性能評価につきましても、合わせた形で今の性能評価基準書を取りまとめます。これは今年度中にしっかりさせていただきますので。これは経産省によく御相談させていただきました、良いタイミングで公表いたしますので、またそこで見ていただくという形をとらせていただきたいと思います。

3点目でございますが、課題です。率直な感覚で言いますと、私ども2017年から始まったときはこれ全て課題テーマだなという認識でスタートしたところです。日本はドローンにつきましては3周遅れでスタートだとまで揶揄する中で、やはりこれだけのメンバーがこれだけの統合でやっとここまでできたというのが私どもNEDOの率直な感想であります。実はまだ研究開発ですから、この後の社会実装においてこの課題を明確にしなればいけないと率直に思っております。今はできるために投資をしてきましたから、できなくては困るわけで、その中でも一部小型化の課題も出てきましたし、今御指摘いただいているようなところも幾つか出てきていますので、それを一つずつ確実にこの2年でつぶしていくというような形に対応してまいりたいというふうに考えております。色々課題を乗り越え

てきて、後ろに展示をさせていただいているような中間生成物ができ上がってきたと今日は御報告させていただいたということが率直なところです。

【長谷川泰委員】 冒頭の説明で、福島県の RTF の準備が今年度で大分整いつつあると。その整いつつある施設の中で、橋梁とかダムとか、あとトンネルとか、そういう点も中に含まれているとお聞きしました。その器が今できたところで、ドローンの方はどれぐらい準備が整っているのか。資料にも短くは書いてあるのですけれども、なかなか写真とか詳細なのがなくて、ちょっとどれぐらい、あと 2 年というか、2020 年、21 年、あと 2 年しかないところでできるだけ実用化に向けて取り組むというのに、どれぐらいロケットスタートというか、すぐこのフィールドを使って評価できるぐらいの準備、どれぐらい準備ができているかというところがお伺いしたいです。

【宮本 PM】 まず、前提条件で誤解のないように申し上げますと、福島ロボットテストフィールドの施設に投資をしておりますのは NEDO ではありません。あくまでも NEDO は限られた 21 施設に対しての試験方法とその試験の試験方法を御提案させていただいた。それが多く御採用いただいたという実態の中で、性能評価のところの議論もございましたが、ユーザーから見たソリューションをもった一つのユースケースをベースにしたものが橋梁点検又はダムですとか、今の陸上のトンネル災害対応ということで成果として公表させていただきます。ドローンにつきましては、先ほども御議論ございましたが、ただ今まさに共通的な性能評価が必要だという認識の中で、第三者上空にいて、長距離目視外で飛ばす。下に第三者の家があるないにかかわらず、そこを私どもの運行管理システムと衝突回避がうまく機能するかというためには、比較的長距離で、比較的自由に飛べるようなエリアが必要であります。少し今日御報告ができてなくて申し訳なかったところもありますが、南相馬市の 50 ヘクタールのロボットテストフィールドの中から南に 13 キロ下ったところに浪江町というところがございます。浪江町は昨年やっと少し帰還ができるようになったところです。ここにドローンが離着陸できる離着陸場を、これも本年度末までに目的で、今構築いただいているところでございます。そうしますと、先ほど少し実施者の報告からございましたように、テストフィールドにあります管制ができるような拠点エリアを活用して、その長距離を、先ほどお話ししました少しドローンハイウェイをイメージした形で、何度も何度も安心して実験ができるフィールドが今年度末、また来年度の頭ぐらいからは運用できていると思っています。

まだ浪江町の離着陸場が完成していないので、そこはまだ使えないのですけれども、そのちょっと北側で南相馬市小高区という地区があります。ここに仮の離着陸場をつくらせていただいています。ここと南相馬市の間で少し距離が短くなりますけれども、ちょっと長距離の実験も南相馬市と福島県と相談をしながら、できることから早く、1 日も早くやっというふうな取組をさせていただいているところであります。

【長谷川泰委員】 そうしますと、インフラは余り視野に入れておられないのか、ちょっとそこら辺がよく分からなかったのですが、インフラ点検の方が。

【宮本 PM】 インフラ点検の方ですね。こちらはドローンを使ったインフラ点検をベースにつくりますけれども、これはもちろん施設ができましたら、性能評価基準書もありますし、手順書もできていますので、それをうまく使っていただいて計測しながら、まさに設備を使いこなしていただくようなフェーズに移っていただくというふうに思っているところです。

【長谷川泰委員】 それで、今日御説明いただいた運行管理システムの中にも、そのインフラ点検用にもうまく利用できる方向にあるということですか。

【宮本 PM】 はい、ここもう少し色々な考え方があると思うのですが、一般的なインフラ点検を目視でというような運用がメインだと思います。しかもエリアが限定される部分があると思います。ただし、複数の、というのは先ほどのコンセプトで言いますと例えば目視であっても、飛行するものについてのり

スクを回避するために、将来的にそこを接続するということは十分可能となりますので、技術的には接続が可能になりますから、今のインターネットでアクセスしていただければ、試験をしながら、アクセスをしながら、情報を相互に取り込むというウィンを実際の皆さんにやっていただくことは十分可能な環境整備ができたところです。

【李家分科会長代理】 午前中に宮本 PM から御説明いただいた件なのですが、今年度で研究開発フェーズが終わって、来年度から実用化促進フェーズになるということで、もう一度確認させていただきたいのですが。一旦今回の色々なプロジェクトは終わって、新たに先に続くということですね。今後の2年間確実に決まっているのは先ほどのスケジュール表で矢印が入っているものだけという感じですが。今日色々お話を伺いますと、運行管理システム、これは実用化に向けて色々作業がありそうですし、長距離飛ぶ飛行の衝突回避に関してもまだまだやることはありそうです。あとは、安全ですね、墜落関係でも非常にたくさんやることもありそうなので、その辺の今後のお考えというか見通しをちょっと教えていただければと思います。

【宮本 PM】 先ほど申し上げました、プロジェクトの前半部分は御認識いただいた内容どおりでございます。予算措置が今年度で一旦終わりますので、それにつきましては当初契約どおり一旦契約は終了します。来年から新しい契約をいたします。その場合にも新たなテーマで作ります。そのときはきちっと私どもが課題設定型の公募をさせていただく段取りになると思いますので、そこでもう少し内容を詰めさせていただくというスペースが予算措置の中で発生すると思います。

今日色々コメントいただきましたので、こちらで頂いたコメントも少し念頭においてその辺を進めさせていただきたいと考えているところでございますが、予算措置につきましてはこの場で回答できる環境ではない、立場ではございませんので、そのように御理解を頂きたいと思います。

【小林分科会長】 最後にちょっと蛇足のようなものなのですがすけれども、一言だけ、この分科会資料についてちょっと意見させていただきたいのですけれども。正直言って、この資料は、読みにくかったのです。プロジェクトでやったことを網羅して各方面から上がってくるものをまとめるという形にならざるを得ないのかなという気はするのですけれども、やはりプロジェクトとしてのまとまりというのでしょうかね、全体の俯瞰したような役割分担の形とか、あと途中で似たようなところを各所でやられたときに、それをどうやってまとめてどちらに包含されているのかとか、そういう全体の流れが分かるような形で是非とも次の分科会資料は意識してまとめていただけると良いかなと思いました。よろしくをお願いします。

【宮本 PM】 御意見承りました。ありがとうございます。

【小林分科会長】 難しいことは、こういうプロジェクトではこうなりがちだというのは理解した上で申し訳ないのですけれども、よろしくをお願いします。

8. まとめ・講評

【小林分科会長】 まとめ・講評に移りたいと思います。宮内委員から始めて、最後に私が講評したいと思います。それでは、よろしくお願いたします。

【宮内委員】 非常に社会的意義がある事業課題だと判断いたします。一方で、分科会長も触れられていましたが、情報発信の方法に工夫が必要だと思いました。本日の報告の中では、達成度が一番高い「運行管理システム」が非常に重要だと思いました。当然、国家戦略を考えながら開発を実施する必要があると思いますので、個別の技術は非常に価値があると思いますが、その構造、ヒエラルキー、起承転結というのをもう少し念頭に置いて、今後実施された方がより価値が上がるのではないかと感じました。

【長谷川泰委員】 福島のロボットフィールドは、大変すばらしいものをつくられたと思いました。また運行管理システムのAPIの公開と国際標準化の推進を実施され、合わせて3つの柱で開発を遂行されたことは、大変すばらしいと思います。一つの企業ではできないことを、この事業において、複数の企業で開発されたことは、大変意味があり、予算を投入してやるべきすばらしいことが実施されたと思います。また、時代の流れに応じ、テロ対策とかセキュリティに関しても、フレキシビリティをもって必要に応じて新しくテーマもつけ加えるという、大変すばらしい内容だと思いました。

この3本柱はすばらしい内容でしたが、それが本当にこの3本でよかったのか、又は4本目が必要だったかどうかをこの後2年かけて実用化の方で検証していくとよいと思います。その際にもフレキシビリティを持って必要であれば新しい4本目の柱を立てて取り組んでいただきたいと思います。

【長谷川忠委員】 私も、各項目の実施結果については非常にすばらしいと評価でき、今後期待できると思いました。ただ、宮内委員と同じで、それぞれの開発項目の繋がりがあまり明確ではなくて、個別に独立して実施しているようなイメージを持ってしまいます。その説明はきちんとしていただきたいと思います。なお、標準化のところはきちんとコンサルがついていて独立で動いているという点は、非常によかったと思います。

また、実際に事業化をきちんとしたいということで、更に人の頭上を飛ばして試験を実施するといわれましたが、それに関しては、安全性という議論がどうも欠けているような気がしています。アカデミアの私が言うのも何なのですが、安全性に関しては、少し意識をされた方が、今後報告する際に国民が受け入れやすいという気がしました。少し抜けているかなという気がします。

最後に、衝突回避の件です。外国の方から電線によくドローンが引っかかると言われたことがありました。上昇時、下降時に、電線を認識してよける衝突回避の技術ありませんかと昔聞かれました。ドローン同士がぶつかるかという話よりは実は多いのかなというちょっと気がいたしました。一つ課題として頭に入れておいていただけると良いという印象を持ちました。

【春原委員】 現在、各実施者は、実証実験から実用化に向けての壁に直面していると思います。私はコンサルなので、特に実感します。実証実験のときには、ドローンで何ができるかとか、どこまでできるかとか、どんな機材やスペックが必要かとかを考えればいいのです。一方、実際に実用化フェーズに入ったときには、10回実施したら10回成功するかといった、いわゆる精度検証をどの程度実施できるかが重要です。また、ユーザービリティを含めた横展開に向けての体制づくりが非常に大切です。特にドローンの場合には、実用化のときに必ず壁になるのは、都市型のビジネスではないということです。各地域の中で生きるビジネスというのは、地域の中で実施していただくしかないのです。そのためにはやはり横展開に向けて使いやすいシステムでないと使えないということがあります。もう一つ、ビジネスに向けての、実運用の体制構築をどうするのか。全般的には、企業は費用対効果の算出、何がメリットかというものがないとビジネスは続きません。ここまで様々な実証実験を実施しましたが、実用化のフェーズになると、実は全く違う世界がそこに開けるということです。当然リスク管理、コンプライアンスの話、ブランドイメージの話、セキュリティの話、あとは、中国のドローン製造企業のDJI社を含めた中国リスクの話があります。これらの課題が、実用化フェーズでは非常に重要なテーマになってきます。NEDOは技術サイドから入り、本プロジェクトを経て実用化に持っていくという点が、この2年の課題ですので、まずできるところからきちんと仕上げていくのがよいと思います。

【貝應委員】 ドローンについては、中国のメーカーが高いシェアをとっているため、日本のドローンの関連企業は、小規模、大規模を含めて、70%~80%はDJI社の製品を使っていると思います。今回実施したテーマ、UTMについては、まだ少し先のことだと考える企業が非常に多いと思います。ただ、その中でも、ドローンを活用して活動されている企業が存在しますので、そういう方の意見を反

映できる体制があると、もう少しリアルタイムで、今のタイミングで実施できること、実施しなくてはいけないことというのが、明確になるのではと思います。

あとはお願いなのですが、僕もドローンの業界にいますが、ドローンに携わっていると、やはり携帯電話の「日本のガラケー」のような立場になりかねないと危惧しています。ドローンにおける「スマートフォン」のようなものが入ってきてしまう恐れを感じていますので、どうか日本から海外に展開していただき、グローバルスタンダードになるような勢いで是非頑張ってくださいと思います。

【李家分科会長代理】 今日の詳しい話で、本当に未来に向けて希望が持てることが、少し見えたと思っております。

空を飛ぶものは落ちてくることは避けられないため、やはり安全管理体制という点は絶対忘れてはいけないことだと思います。本プロジェクトですと、限られた、素性の分かった業界の方々が飛ばされているということで、大きな問題にならないと思うのですが、今後都市部でどんどん飛行するということになってくると、色々なほかの方が参入してくると思いますので、その上でも安全が確保されるようになればと思います。

今日は余り触れられていませんが、このドローン以外ですと、UAM (Urban Air Mobility : 空飛ぶクルマ) に関する研究とかの検討がかなり実施されていまして、そうなりますと、最初にもお話あったような、高度 150 メートル以下の無人機が飛ぶ領域のところをやはり UAM が飛ぶようになります。有人機ですから完全に国交省の管轄になっていくと思います。午前中から色々お話がありましたが、国交省ともかなり連携をとられているということですのでけれども、このドローンの運航、UAM の運航も入りますけれども、そういったところになるとかなり安全面も考えながら確実に飛んでいくための、法律的なことが大量に出てくるかと思っておりますので、この点に関しても検討も続けていっていただければと思います。

【小林分科会長】 社会的に非常に重要なテーマで、皆さん期待も大きいテーマを、おおむねプロジェクトとしては順調に進んでいるのかなと思ひまして、推進者の皆様の御努力に敬意を表したいと思います。

その一方で幾つかコメントもありましたように、安全をメインに、技術の共有とか底上げとか、そういったものの課題も見えてきましたので、残りの期間にきちんとソリューションを持って進めていただければと思っております。

【谷田主査】 どうもありがとうございました。

【弓取部長】 本日は大変長い時間、そして貴重な御意見いただきまして、ありがとうございます。

ロボット・ドローンが活躍する省エネルギー社会の実現プロジェクトという非常に大きなプロジェクトなので、どうやったらこういった社会が実現できるのか。このプロジェクトだけでももちろん実現できるものではないと、これはもう重々承知しているのですが、大きな家を建てるべくそのベースプレート、置石といいますが、きちんと石を置けているかな、その上に柱をみんなで立てようと思っていただけのような石が置けているか。さらには、そこに柱を立てて、その柱と柱の横の柱がどう通っていくのかというイメージが皆さんと共有できているかどうか、この辺は非常に我々自身、我々自身が設計図をきちんと持って皆さんと共有しなければいけないなということは重々よく分かりました。その上で、色々安全性の点御指摘いただきましたけれども、ポジティブにとらえまして、ある程度石が置けているからこそもう一つ石を置けばもっと良いものができるよというようなサジェッションを頂いたものと理解させていただいております。一生懸命置いた石ですので、その上に立派な家が建つように、皆様の意見をお聞きしながら邁進していくつもりですので、よろしく御示唆のほどお願いいたします。

9. 今後の予定

10. 閉会

配布資料

- 資料 1 研究評価委員会分科会の設置について
- 資料 2 研究評価委員会分科会の公開について
- 資料 3 研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘と非公開資料の取り扱いについて
- 資料 4-1 NEDO における研究評価について
- 資料 4-2 評価項目・評価基準
- 資料 4-3 評点法の実施について
- 資料 4-4 評価コメント及び評点票
- 資料 4-5 評価報告書の構成について
- 資料 5 プロジェクトの概要説明資料（公開）
- 資料 6 プロジェクトの詳細説明資料（公開）
- 資料 7 事業原簿（公開）
- 資料 8 今後の予定

以上