

**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」**  
**(終了時評価) 分科会 議事録および書面による質疑応答**

日 時：2023年12月12日(火) 10:00～16:30

場 所：NEDO 川崎本部 2301～2303 会議室 (オンラインあり)

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 教授
分科会長代理	高野 滋	株式会社 ANA 総合研究所 顧問
委員	市川 芳明	多摩大学ルール形成戦略研究所 客員教授 一般社団法人ドローンサービス推進協議会 理事/認証担当
委員	岩本 学	株式会社日本政策投資銀行 産業調査部 兼 航空宇宙室 調査役
委員	佐藤 彰	静岡理工科大学 理工学部 機械工学科 教授
委員	堀口 賢一	大成建設株式会社 技術センター 社会基盤技術研究部 先端基盤研究室 先端施工チーム チームリーダー 主席研究員
委員	米田 洋	帝京大学 理工学部 航空宇宙工学科 航空宇宙工学コース 教授

<推進部署>

古川 善規	NEDO ロボット・AI 部 部長
関澤 和広	NEDO ロボット・AI 部 主幹
千田 和也	NEDO ロボット・AI 部 主幹
森 理人(PMgr)	NEDO ロボット・AI 部 主査
細谷 克己(PMgr)	NEDO ロボット・AI 部 主査
安生 哲也	NEDO ロボット・AI 部 主査
平山 紀之	NEDO ロボット・AI 部 主査
監物 真保	NEDO ロボット・AI 部 職員

<実施者※メインテーブル着席者のみ>

鈴木 真二	東京大学 未来ビジョン研究センター 特任教授
岩田 拓也	国立研究開発法人 産業技術総合研究所 情報・人間工学領インダストリアルCPS 研究センター フィールドロボティクス研究チーム 主任研究員
杉田 博司	KDDI 株式会社 事業創造本部 LX 統括本部リーダー
田麿 哲也	日本電気株式会社 クロスインダストリーユニット クロスインダストリー事業開発本部 シニアエキスパート
久保 大輔	国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構(JAXA) 航空技術部門 航空利用拡大イノベーションハブ CONCERTO プロジェクトチーム (兼) 多様機体・多様運航統合技術チーム 主任研究開発員
山根 章弘	株式会社 SUBARU 航空宇宙カンパニー 航空宇宙技術開発部 部長

平木 直哉 日本無線株式会社 事業本部 執行役員 特機事業本部長  
林 正晋 日本無線株式会社 特機事業部 企画推進部 担当部長

<オブザーバー>

石尾 拓也 経済産業省 製造産業局 航空機武器宇宙産業課 次世代空モビリティ政策室 室長補佐

<評価事務局>

三代川 洋一郎 NEDO 評価部 部長  
山本 佳子 NEDO 評価部 主幹  
木村 秀樹 NEDO 評価部 専門調査員  
北原 寛士 NEDO 評価部 専門調査員

議事次第

(公開セッション)

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 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋
  - 5.2 目標及び達成状況
  - 5.3 マネジメント
  - 5.4 質疑応答

(非公開セッション)

6. プロジェクトの詳細説明
  - 6.2 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
    - 6.2.1 地域特性・拡張性を考慮した運航管理システムの実証事業
    - 6.2.2 遠隔からの機体識別および有人航空機との空域共有に関する研究開発
    - 6.2.3 単独長距離飛行を実現する運航管理機能の開発（離島対応）
    - 6.2.4 質疑応答
  - 6.1 ロボット・ドローン機体の性能評価基準等の開発／性能評価基準等の研究開発
7. 全体を通しての質疑

(公開セッション)

8. まとめ・講評
9. 今後の予定
10. 閉会

## 議事内容

### (公開セッション)

#### 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に基づき事務局より説明。
- ・出席者の紹介（評価委員、評価事務局、推進部署）

【小林分科会長】 分科会長を仰せつかりました早稲田大学の小林と申します。私の専門はロボットとのヒューマンインターフェースが主な仕事であり、そういった意味ではドローンとの関連が濃いわけはありませんが、中間評価の際にも担当をしたことからお声がけをいただいた次第です。長丁場になりますが、本日はどうぞよろしくお願いいたします。

【高野分科会長代理】 ANA 総合研究所の高野でございます。私は、もともと国土交通省の航空局に長くおりました、そのときからドローンであるとか、空飛ぶクルマの社会実装関係の仕事をしていました。現職でも引き続き似たようなことをやらせていただいております、その関係で呼びいただいたものと思っています。本日はよろしくお願いいたします。

【市川委員】 多摩大学の市川でございます。私は JUTM(日本無人機運行管理コンソーシアム)というドローンの空域管理をやっている団体の標準化の主査をしております。また、そこが国内の審議団体となり、ISO/TC20/SC16 というところで多数のドローンの国際標準をつくっております。その UTM 関連、WG4 の国際主査もしております。本日はよろしくお願いいたします。

【岩本委員】 日本政府投資銀行の岩本と申します。もともと航空宇宙分野において、特に航空機に携わる機会が多かったのですが、数年前からドローン、空飛ぶクルマの社会実装に取り組むようになりまして、地方自治体との連携であるとか、産業界のいろいろなプレーヤーとの会話であるとか、そういったところを今積極的に進めているところです。皆様、今日はどうぞよろしくお願いいたします。

【佐藤委員】 静岡理工科大学の佐藤です。私はメーカーで無人ヘリコプターの開発をしており、大学に入ってから、その研究であるとか、特に制御関係の研究をしております。現在ではJUAV(日本産業用無人航空機工業会)の顧問、JUI(日本無人航空機検査機構)の理事をしております。よろしくお願いいたします。

【堀口委員】 大成建設の堀口と申します。私はゼネコンにおいて、コンクリート材料の研究開発に主に従事しております。そういった中で、もう七、八年になりますが、第一期のSIP(戦略的イノベーション創造プログラム)のときにドローンを使い、インフラの点検、特にひび割れの点検等に活用させていただいております。それ以来、ユーザーの立場でドローンを活用させていただいているところであり、本日はそういった点から評価をさせていただけるとしておりますので、よろしくお願いいたします。

【米田委員】 帝京大学の米田と申します。私は航空機メーカーで長く無人航空機開発に従事してきました。多数の機体、防衛省関係、JAXA の研究関係、その他とやってきており、今は無人機システムという研究室を持っています。また、先ほど佐藤委員も自己紹介で申されていましたが、私もJUAV の顧問及びJUI の検査員をやっていますので、どうぞよろしくお願いいたします。

#### 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、議題6.「プロジェクトの詳細説明」及び議題7.「全体を通しての質疑」を非公開とした。

#### 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) 意義・社会実装までの道筋、目標及び達成度、マネジメント

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】 ご説明ありがとうございました。

ただいまの説明に対して、何かご意見、ご質問等がございましたら、お受けいたします。市川委員お願いします。

【市川委員】 市川です。3点ほど伺います。まず1点目は資料5ページになります。そこに、WRSのロボットシンポジウムの話がASTMの規格に反映されているといったところで、「E54」というASTMを書かれています。そこを調べてみますと、「WK58931」という規格があるように思いますが、これが対象規格になるのでしょうか。「New Test Method for Evaluating Aerial Drone Maneuvering and Payload Functionality」といった話になっており、ロボットのサブコミッティのように思えるのですが、「Sub Committee on Response Robot」というのはこれでよろしいのか、こちらで活躍されるという理解で合っているのでしょうか。

【細谷PMgr】 そのような認識でおります。

【森PMgr】 少し詳細を確認させていただきますと、規格化の方向を立てたというところまでと承知しております。具体的なワークアイテムとしてどこまで進んでいるかまでは至っていないと思われま

【細谷PMgr】 補足のとおりに、まだ検討をしている段階と伺っております。

【市川委員】 分かりました。それでは2点目を伺います。資料29ページの8,000億円市場の話になりますが、私、別途業界団体のいろいろな皆様から「なかなかドローンは儲からない。大きな会社もないし、中小企業の8割は赤字だ」という話も聞いているため、本当にそれほどあるのだろうかという思いがございます。2023年時点でのドローンをやられている市場規模として、黒字会社になっているのかどうか、また2027年に8,000億円にいくというすごい勢いだということで、そのあたりの状況を教えていただければと思います。

【森PMgr】 申し訳ございません。今、手元に詳細資料がなく、ご返答に少しお時間をいただければと思います。

【市川委員】 承知いたしました。それでは、後ほどご回答いただけますと幸いです。質問の意図としましては、私、ビジネススクールの客員教授をしているのですが、ビジネスの現状は結構厳しいものですから、本当にこんなにすごい未来があるのだろうかと感じる一方、テラドローンという会社だけは、実は社長と私は知人でもありまして、国際規模で活躍し、世界1位か、2位の大会社であることを存じ上げておりますが、そのほかでは、あまりドローンで儲けている話を聞いたことがなかったため、伺った次第です。

それから、3点目は53ページになります。これは、実は議題6にも似たようなものが出てくるのですが、いわゆる日本の安全を司る社会システムの典型だと思います。法律がありまして、省令や通達がある。そしてガイドラインが出る。これに関して、なぜJISやISOを使わないのだろうかといったところ

です。諸外国は、ほとんど法律のコンプライアンスは規格で担保をすることになっています。特にヨーロッパの場合には、New Legislative Frameworkというのが80年代から始まっており、法律を一個つくと指標づくりにMandateといって規格化要求が政府から出てくるのです。法律ではコンプライアンスをはっきりとするというのが難しいです。だからこそ、日本もガイドラインをつくっていると思うのですけれども、特に機体認証に関しては、これは基本的に標準でいくほうが正しく、ガイドラインを出

すというのは何か妙だと感じます。そういうガイドラインが、多分ほぼ英語化されていないので、外国人から見たら読めない代物になります。ですから、せめて JIS とかそういった選択肢はないのだろうかというのが最後の質問になります。

【森 PMgr】 私の立場でお答えを差し上げることが悩ましいところですが、まず 2 点目の質問に対しまして、現状の市場規模というところについては、周辺サービス、サービス、機体ということを含めて、インプレス総合研究所のほうで出されている市場ですと 2022 年度で 3,000 億円となっており、かなりのところで成長していくことが見込まれております。また、この市場の大きな特徴としては、サービスのところが一番実入りがよいということだと思っております。そういう意味で、いろいろな国内の小さな企業、ドローンのオペレーターのところまでお金が行き渡っているといったことだと思っております。ただ、市場をつくるにあたって難しいという観点では、個別特化した新しいソリューションをつくっていかなくてはいけないという積み上げ式で、そういう意味で一つのサービスモデルで一気に稼ぐことができるところがあまりございません。点検も一つのソリューションを一つ一つ積み上げる、そういう意味でテラドローンは丁寧にプラントメーカーに寄り添ってつくられているといったことでやられているものと承知しておりますし、そういう努力なしには市場を取れないと認識しております。そういう意味で、物流はもしかしたらそういうマスが一気に取れるモデルの可能性はあるのではないかと個人的には期待をしております。

【市川委員】 今単価が高いサービスというのは、点検であるとか、医療もまだお金になってはいないと思いますが、単価が高くてよいといったところがある中、物流が一番厳しそうなところで、宅急便と競わなければいけないため、1 回当たり 500 円とかそんなことが出来るわけがないので制度を変えて、レベル 3.5 であるとか、4 が一番よいのでしょうかけれども、第三者上空を操縦士や補助者なしで、ブンブン飛んでいけるという世界を目指しているのだと思いますし、それに向けて今 ReAMo をやられていると思います。確か、中間評価の時に実施者が「1 平方キロ当たり何台ぐらい飛ばせば、今の物流と大体同等になる」ということをおっしゃったと思うのですが、あれが本当に実現できる社会に向けて、ぜひその制度をつくるために、航空局が気にしている安全性はこれでクリアできますという技術成果につなげていただくと、多分如実に NEDO 前・NEDO 後で市場がぐんと伸びた、特に物流は 10 倍になったというすごいことが起こるのを期待したいと思いますので、今は ReAMo で頑張ってくださいことを森様にはぜひそこをお願いしたいというのが 2 番目に関しての私の気持ちです。ありがとうございました。

【森 PMgr】 それから 3 点目になりますが、欧州のニューアプローチ等を引用されてご指摘いただいているものと思います。実際にドローンの欧州の制度は EASA (欧州航空安全機関: European Aviation Safety Agency) がしっかり持つことをオープンにし、ニューアプローチに委ねている状態と認識しております。日本のここの部分については、欧州で言えば EASA が見ているような部分と承知しておりますし、そこだと、このレベルの審査基準を出されていると思われまます。

【市川委員】 ただ、EASA は EURECA (European Research Coordination Action) の規格に任せていること、それから最近出来た CEN (欧州標準化委員会) の新しい TC で、ドローンに CE マークをつけるような話が始まったというのをつい先日 ISO/TC20/SC16 のロンドン会合に CEN の人がやってこられて伺いました。やはり、そういう意味ではニューアプローチなのです。その点は大分彼我の差があるように思います。EASA が直接出しているガイドラインも確かにあるのですが、大体 EURECA か CEN になるのではないかと思います。その辺は、よいところはまねをしたほうがよいと思っております。そのあたりは何かアプローチとして、例えば国交省に「JIS にしましょう。ISO を使しましょう」といった話はされているのでしょうか。

【森 PMgr】 そこは、別途ご相談になるかと思っております。ただ、実際に CE マーキングをつけるという世界であれば、CENELEC (欧州電気標準化委員会) で使っている EN の規格でなければコンプライアンス手段とし

て認められないと認識しておりますので、そこと、それ以外のところを EURECA がやるというデマケがはっきりしている世界と承知しております。日本はそれを連続するような世界で扱っているわけですので、どういものが適切な形なのかということが一つと、ドローンは多様性がある世界なので、アクセプタブルなコンプライアンス手段をつくるということがございます。

【市川委員】 確かに、それはあります。

【森 PMgr】 それが業界のために必要な活動だと思っていますので、本ワーキングでは「こういうことがあり得る」、あるいは、「大元の考えはこういうものだ」ということを共有するというので、このワーキングでも行っていますし、今も進めているところでございます。根本で必要なのはこういう文章をつくるということではないと私は思っております。

【市川委員】 論点であるとか、観点といいますか、そういったところでしょうか。

【森 PMgr】 そういった哲学的なところを皆様と共有されることが重要だろうと思います。

【市川委員】 あとは、それを JIS にするなりガイドラインにするなりは、また別のインプリメントの問題であり、政府筋の関係もあるといったところでしょうか。

【森 PMgr】 そのように承知しております。

【市川委員】 ありがとうございます。以上です。

【小林分科会長】 どうもありがとうございました。

それでは、ほかにもございますか。岩本委員、お願いします。

【岩本委員】 ご説明ありがとうございました。今の市川先生の質問でもありました市場規模のところを質問をいたします。まず、事業全体の達成までの道筋をこの場では議論をするということですが、「社会実装」という言葉を使うと正直少しよく分からなくなるところもございます。そこで具体的な数字をもって議論した方が良いと思いますが、社会実装されることで実現するアウトカムというのは、結局これだけの市場規模と、脱炭素・省エネのところを実現することであると理解しています。この 8,000 億円の市場規模を実現するために、制度であるとか、運輸管理の基盤となるとを整えないといけない。それを DRESS の中でやってきたというのが大枠であると考えます。その上で、8,000 億円という数字は非常に大事だと思っているのですが、先ほどおっしゃっていた 2019 年度で見たときに、2030 年に 8,000 億円になる予定だったということですが、この 2023 年度という意味だと、プロジェクト開始当時にどれぐらいの市場規模がそもそも見込まれていて、さらに内訳が多分サービスによってもまた違っていたのではないかと思います。そこと今の時点の予測と実際の数字を比較したときにどういった感じが出てきているのでしょうか。その趣旨としましては、DRESS でつくった基盤によってどういった形で市場が立ち上がったのか、それによって分かるという話になると思いますし、2019 年度に見ていた数字として、中のシェアも含めたところで今見えている数字というところの比較感はしっかりと見ておきたいという感覚からになります。さらに言えば、2030 年、2027 年のところまで、8,000 億円という市場規模が農業散布、物流、インフラ管理といったどういうサービスから構成されているのかというのは、つぶさに見てもいいのではないかと思います。

あと、まさにドローン産業自体は、グローバルに見ても一から今立ち上げているようなタイミングだと思います。日本だけが 8,000 億円で、こういうカーブで立ち上がっているという議論をしても、良し悪しを議論しにくいところがございます。これは何か相対的に欧米を比べたときに、彼らの市場の立ち上がりのスピードと、今実現している市場規模と将来の見通しというところが、日本の現状と比べたときにどうなっているのだろうかというのは、すごく気になることです。そこで日本が相対的に早いのか、遅いのか、規模が大きいのか、小さいのか。そういったところをもって今回の DRESS の事業、さらに言えば後続の ReAmo もということになるかもしれませんが、それらの事業が日本での市場形成に貢献してきたかという、そういう話ができるのではないかと思いますので、やはり海外との比較

は市場規模の確認は必要になってくるのではないのでしょうか。

さらに、冒頭に申し上げたとおり、NEDO が取り組んでいることは、結局基盤づくりだと思いますので、それと森様からお話のあったサービスを一個一個積み重ねて、それが民間のビジネスになって市場規模につながっていく、売上げにつながっていくというところとはギャップがあると思うのです。単純に DRESS のインパクトは市場形成だけでは測られないところがあるのではないかという感覚もありまして、逆にそうなると、その部分を埋めるような取組もまた必要になってくるのではないかと考えるのですが、何かそのあたりというのは、具体的な活動でいくと展示会に出すであるとか、中間評価のコメントであったかもしれませんけれども、ビジネスモデルを横展開していきけるようなそういう戦略をつくるとか、そういったところの取組で民間のビジネスと NEDO がやっている基盤づくりのところをブリッジさせるような取組というのをやってこられたであるとか、そういった位置づけ、もしくは、ほかにやってきたところがあれば、ぜひ教えていただければと思います。

**【森 PMgr】** 本事業については、アウトカムへの寄与については非常に評価が難しい事業と承知をしております。また、欧米との比較の数字につきましては、ただいま手元に持っていないため、昼休み等に整理をし、間に合いましたら、議題6の場面で報告できればと思っております。そして、ご指摘のとおり、ギャップを埋める活動は悩ましいところといえますか、このプロジェクト範囲の外側の活動が求められる部分であります。2021年度まではこの事業を進めることが手いっばいで、それ以外のところはNEDOとしてやっていたかという観点ではあまりないというのが正直なところだと思います。ただ、政府の施策パッケージという観点では、実際にユースケースを広げるようなものというところもあると思いますし、実際に、例えばその農業用途では農研機構がやられているものがございます。恐らくユースケースの開拓が十分ではないという指摘として受け止め、ストレートなよい回答ができないところでございます。そこは課題としてちゃんと整理をできればと思います。

**【岩本委員】** ありがとうございます。そうなってくると、この場で議論する話でもないかもしれないのですが、やはりこのアウトカム設定が正しいのかというところは今回の研究開発内容と市場の状況を踏まえると、どうしてもそこになってくる場所がございます。さらに、そこに直接的な貢献というものが、今おっしゃっていただいたような形でプロジェクトの範囲外となったときに、市場形成のアウトカムの目標を変えたほうがよかった、違うもののほうが実はよかったのか、それとも本当にその活動を実はやったほうがよかったのかといった道筋の議論をしようと思うと、そのアウトカムのところがしっかりしていないと議論をしづらいというのが、今日お話を伺った正直な感想になります。いろいろ申し上げてすみませんが、そういったところを思っております。

**【森 PMgr】** ご指摘いただきありがとうございます。基盤がなければ市場は形成されないということ、またその基盤ができた上で、どういう海外展開ができるかという効果等も見据えたもので行ったほうがよかったのかもしれないと思いつながりながら聞かせていただきました。いずれにせよ、欧米との比較を議題6に間に合わせていただくところですが、感覚としては欧州等と比べれば日本の市場の伸びは早いと認識をしております。一旦、回答は以上とさせていただきます。

**【小林分科会長】** どうもありがとうございました。そのほか何かございますか。佐藤委員、お願いします。

**【佐藤委員】** 今のところにも若干関係するのですが、資料の31ページにありますように、市場が2030年には8,000億円と推測される中、180億円の予算で行ってきたということですが、これは結構大きな額だと思います。海外では、ドローンに対してこういう助成事業なり研究なりをやられている国はあるのか。また海外と比べ、非常に大きな額となるのでしょうか。そのあたりを教えていただきたいと思っております。

**【森 PMgr】** 金額等については、手元に資料がないので数字は申し上げられないのですが、欧州においてはSESAR(Single European Sky ATM Research)ということで官民のプロジェクトがあります。実際に細か

く様々な探索的な研究から TRL4 から TRL6 ぐらいのシステムをつくっていくような研究、あるいは実装するようなプロジェクトというもので、TRL7 から TRL8、TRL9 を目指すようなものを様々な研究ブロックをつくってやられているものがございます。運営管理という観点では、FAA あるいは NASA が中心に進めてきたプロジェクトもございまして、現状でも FAA がリードを取って進めているプロジェクト、フィールドテストということで、どう実装するべきか、ということで課題を整理するようなプロジェクトが行われております。直近だと UTM を実装するという観点で、ダラスのほうで確か来年にプロジェクトをするというところを承知しております。どのぐらい政府がお金を出し、どのぐらい民間から引き出しているのかといったところに関しては、今、数字を持ち合わせていないので説明できませんが、各国、政府が強く関与するような形、あるいは官民で共同出資をしたような形、拠出するような形でデータを取得するというのが進められていると承知しております。あとは、FAA のほうで COE プログラムがございまして、ASSURE というプロジェクトを 2016 年ぐらいから進められています。実際にドローンの規制をするためにどういう課題があるのか、技術的課題は何か、落下分散の範囲はどうであるか、どういう衝突があるのか。そういったことを個別に大学にお金をつけるような形で進められているプロジェクトがあると承知しております。その金額については今手元に持ち合わせておりません。

【佐藤委員】 どうもありがとうございます。海外と比較し、ドローンに関して日本の中での立場というものが、今の状況になるためには必要だったものということで理解をいたしました。それから、5 ページにあります「World Robot Summit」ですが、この参加国数であるとか、国内参加数といったものは分かるでしょうか。

【細谷 PMgr】 申し訳ございません。正確な数字を確認した上で後ほどお伝えさせていただきたく存じます。

【佐藤委員】 ありがとうございます。これは非常によい仕組みだと思っております。今回は 2025 年の開催が決まっているようですが、資料を見ますと、「継続的にやっていくような仕組みをつくりたい」と書かれておりますから、その後も続ける意向があるといったところでしょうか。それとも今のところはまだはっきりしていないところになりますか。

【細谷 PMgr】 こちらは、経産省が中心となりまして、福島復興庁の F-REI (福島国際研究教育機構) が福島で大会をすることが決まっておりますし、大阪と愛知で民間主導によりスポンサーを集めまして、競技の一部において大会を開催することで準備を進め出したという状況です。NEDO が直接関与することはないのですが、引き継いだ形で開催を継続している状況になっております。

【佐藤委員】 ありがとうございます。あともう一点、61 ページの衝突回避に関して、性能的な面は議題 6 の話とのことですが、サイズダウンを行ったことで 10.5 キロから 2.3 キロになったということですが、これはコスト的にも安くなったのですか。市場に普及するためには、コストも非常に重要な要点だと思いますので、その点を伺います。

【森 PMgr】 もちろん企業としては、そういうところを目指してやっていると承知しておりますが、どのぐらいの数字というのは持っておりません。まだ製品化の手前ということで、見据えた市場サイズに合わせて量産の手段が変わってくるかと思うので、そこは可能ならば非公開のところ、難しければそこまでというところでご容赦いただければと思います。

【佐藤委員】 重量には目標があったものの、コストは特に今回設定をしていないということですか。

【森 PMgr】 事業のアウトプット目標としては、そうなります。

【佐藤委員】 分かりました。以上です。

【小林分科会長】 どうもありがとうございました。それでは、ほかにもございますか。堀口委員、お願いします。

【堀口委員】 ご説明ありがとうございました。資料 31 ページ、32 ページになりますが、まず 31 ページのほうはアウトカムの話で、それから 32 ページからアウトプットという形で具体的な開発イメージに



なっているわけですが、そもそもの事業背景として、物流であるとかインフラ点検とか、または災害、警備といったところでの市場という話の中で、例えば32ページを見ますと、運航管理のシステムというのは、それが一律のところでは運用できるようなイメージのように見えますが、使いたい用途によって、この運用管理のシステムというのは個別に本来変わってくるのか、それとも共通PFで今後進めていけるといった判断になるのか。そのあたりについて、運行管理システムの汎用性については、どのようにお考えでしょうか。

**【森 PMgr】** この運航管理システムで実現したい機能というのは、飛行計画を事前に調整することで衝突するような場面を避けることと、飛行状況を共有し、それが逸脱してきたことを共有する、あるいは近づいてきたことを把握し、事前に避ける。飛行位置、情報としてのやり取りにおいてはそういったものがございまして。それらの機能的には共通ですから、いろいろなユースケースで活用可能だと思っております。本日の説明では紹介し切れていないものがありますが、実際に情報提供機能ということで、天候に関する情報であるとか、地図に関する情報については助成事業で進めさせていただいております。それについては実際のご指摘いただいたような警備であるとか物流であるとか、そこで使われる機体の性能によって、どこまでの情報、細かさが必要なのかというところがあるので、それに合わせて加工をいただいで製品化していただく必要があるだろうと思っております。それが一緒くたに入ってくるかというところは、多分この事業が始まった当初はそういうことを想定していたのではないかという気がしておりますが、この事業を通じて、特に2021年度に実際のユースケースを見ながら検討をしていくと、実際に航空局の方、あるいは業界の方を含めて議論をしても、「余計なサービスは要らない」というのが正直なところですので、実際には多少グラデーションになるのだろうと思っております。

**【堀口委員】** 基本的に、今回構築といいますか、提案されたシステムがベースにはなるということで理解いたしました。ありがとうございます。

**【小林分科会長】** どうもありがとうございます。それでは、そのほかよろしいでしょうか。米田委員、お願いします。

**【米田委員】** あまりまとまりのある話にならないかもしれませんが、これは ReAMo のところでも話したことで、「ドローンが活躍する社会」という大きく目指すところがあるものの、先ほどまで ReAMo で問題になっているのは「ドローンが確立すべき安全とは何か」という話になっていて、安全の定義がいろいろ人によってまちまちになっているのです。これが何で起こるかという、私の中の理解では、例えば、道路交通とか地上を歩くというのは、要するに人間が歩くところから始まるので、100%全ての人に関わる世界なのですが、空というのは、今まではプロフェッショナルしか関わらない世界であって、そこにドローンというものが出てきた。それこそ、その辺の子供でも飛ばそうと思えば飛ばせるものが空に入ってきたという、大きなインフラの革命であり、チェンジでもあるわけです。それを社会実装していくという話になると、新しい文化をつくっていくといった話ですので、省庁分断ではなかなかできない話だと思います。そこで大きく政策として実現しようと思ったときに、例えばドローンに関わることでいうと、経産省もそうですし、国交省もそうですし、研究開発という文科省もそうですし、それから電波を管理しているという総務省もそうだとすることで非常に連携をしないといけません。例えば、衝突回避のことをいろいろな機器を駆使して、出来た、出来ない、とやっているのですけれども、一刀両断で言えば、ああいう分解能で実現できる話ではないので、あれを早く電波の世界に移していかないといけない。実際、航空の世界では、あれでは回避できないのは分かり切っています。したがって、ADS-B (Automatic Dependent Surveillance-Broadcast) 等で何とかいろいろとやっている訳で、そのところを大きく変えようと思うと、例えば ADS-B の有人への義務化とか、補助金を出してでも全部搭載させるとすれば、ドローンは安いモニターだけ持っていればそれで回避できてしまう世界になっているわけで、実際にそうしている国もあるわけです。そういう議論を全体的にやらないといけないと

いう話になるとすると、NEDO でやりますという世界ではないところで、もっと大きな枠組みをつくっていかないといけない気がいたします。

先ほど JIS 化の話がありましたが、本件だって JIS 化で進んでいたものを 1 種認証のサブセットのような 2 種認証に切り替えられてしまったというのが客観的な認識になります。あれは国交省の担当者が変わったからだとは私は思っているのですが、そんなもので押し切られるような JIS 化の概念ではなかったはずなのです。せつかく大きく進めようと思っているのに、そういう連携ができていないような気がしてなりません。したがって、個別課題に落としていくと、その課題を与えられた人たちが、その課題の遂行に邁進して、それができた、できないという話になるのですが、全体として見ていけば、ドローンが社会実装されるのはもっと加速できたのではないのかと。反省がよいとは思いませんが、もっとこうしていればこうだったのではないかと、次にはどうしたらいいのかといったところで、お考えを聞かせていただきたいと思います。

**【森 PMgr】** 率直に申し上げますと、私自身もこのプロジェクトに途中から入ってきたもので、外の分野から見てきており、外部からのいろいろな情報がもっと早く伝わっていれば、こういうことができたのではないかという思う面は多々あります。ご指摘いただいているとおり、今、後継の ReAmo プロジェクトでも悩んでいる安全の定義であるとか、さらに上位の安全を定義するためには、実際に一般市民の方との本当は対話が必要なのだろうと思っております。それを NEDO の立場でどこまでできるかということは思いつつも、そこまでつなげなければ加速はしないと承知をしておりますが、それをこのプロジェクトの間にできていたかというのは悩ましいところです。NEDO の立場に置き換えますと、そういう議論を喚起することまでは、少なくとも NEDO でできる範囲だと思っております、こういう考えが必要ではないかであるとか、ご指摘いただいたような有人機の情報共有のところは非常に重要だと思っております。議題 6 で、取組を進めていただいた実施者からご紹介いただきますけれども、細かいところでは、実際に Electric Conspicuity という、電子的に目立つという手法について、アメリカでは ADS-B を 10 年以上前から搭載義務化に向け検討され、今では義務化されており、有人機に入っている世界になります。欧州では U-SPACE というレギュレーションの中で、そういうものを mandate にしていくところできている世界の中で、日本はまだできていないというのは何なのか。技術的な課題はしっかりと整理しましょうというのが NEDO のミッションだと思っておりますし、その議論をしっかりと喚起するためには、コスト的にスケラブルなのかということまでは NEDO で出来ることだと考え、そこは提示をできるようにしたいと思ってプロジェクトを進めさせていただきました。そういう意味で、NEDO の研究開発の立場としても、いただいたミッションをそのままやるということでは新しい産業を立ち上げるのは非常に難しいだろうと思っており、実際に社会実装し、本当にサービスが成立するまでを見据えて、細かいアウトプットの設定をし、実際はかなり揺らぎはあると思うのですが、そこまで意識をして関係のステークホルダーと実際にコミュニケーションを取るという機会を取り、見落としているようなことをしっかりと気付けるような機会をつくるというマネジメントを NEDO としてはやる必要があるのだろうと思っており、本事業の終盤ではそういうことを意識したつもりですが、至らないところはありつつ、ReAmo のほうでは、そういうことをできるだけ意識しながらやっております。そこは業界に関わる皆様がそういう意識をすること自体が必要だと思っていて、そういう意味で皆様と一緒にできたらと思っております。すみません、回答といえますか、個人的なところが入ってしまいましたが、そのような思いでございます。

**【米田委員】** ありがとうございます。回答といえますか、話しにくい内容だったと思います。恐らく NEDO の立場から、例えば DRESS のときもそうですが、恐らく業界のいろいろなメーカーが笛吹けども踊らずといったところがあって、それはプロフェッショナルな航空の分野にドローンが入ってきた段階で、ドローンの人たちの空を飛ぶということに対する認識がすごく甘いのです。甘いというのは考えてい

ないとか、出来ていないというのではなく文化の違いなので、全部航空の文化に染まれとは思いませんが、例えば高度一つに取っても、有人航空機は気圧高度計で測りますが、ドローンはGPS (GNSS) の計測が主流であって、両者には違いが生じることが、必ずしも理解されていないなどあります。例えば密集したところを飛ばすとなったら、航空の空を飛ぶことの当たり前というのを皆に持ってもらわないといけない世界なのですが、そういうのはなかなか事業として見た段階では皆がついてきてくれていないところがあると思います。では、それをどうやってついて来させるのかということと、それから「俺は知っているぞ」という顔をしている国交省に対して、経済という立場でもっと何か言うことがあるのではないかと私も思いますので、願わくは ReAMo では、経済を縦にもっと他省庁を動かすぐらいのことをやっていただきたいと、DRESS を振り返って思いました。感想になりますが、以上です。

【小林分科会長】 どうもありがとうございました。高野会長代理、お願いします。

【高野分科会長代理】 2つほど確認させてください。まず1つ目は、資料の30ページに「実用化・事業化とは」ということが書いてありまして、実はNEDOプロでやられたような技術とかいろいろなものは実用化の原石みたいなものも多いと思っております。そこで、時間が結構かかる課題かもしれないのですが、その後どうなっていくかのフォローアップというのをされる予定の有無であるとか、そういったことをされた場合に、どうPDCAを回していくかといったところのアイデアがあるかというのを一つ伺いたいです。

もう一つは、今日ご説明いただいた資料ではないのですが、事業原簿の第一巻を見ると、2017年度から2022年度までこのようなサブプロジェクトをやっているといった表がずらりと並んでいますが、多分2017年、2018年、2019年までの部分と2020年以降でずらりと模様替えをされています。私は2019年度まで航空局におりましたが、肌感覚としてNEDOプロを意識する場面があまりなかったのが正直なところですが。私は現役を辞めておりましたが、2020年度以降また制度が動く中でいろいろとお世話になった部分が確かあったように思っております。そういう意味で、例えばNEDOとしてプロジェクト前半2019年度までと、2020年以降というのを分けて考えたときにどう自らを評価されているのかを伺えたらと思います。以上です。

【森 PMgr】 1点目でございます。NEDO全体として事業終了後はどうなっていくのかというのは、重要な課題として、助成事業であれば毎年会計年度が終わった後に「企業化状況報告書」を出してもらい状況をフォローアップさせていただくというのが基本セットとなっております。また、評価部で行われている追跡調査というものでフォローアップがなされているということでございます。ご指摘は、推進部の活動にどうフィードバックされるかですが、NEDO全体にどう波及するかは、評価部が進められているところです。「企業化状況報告書」については、推進部署が事務としてやっていますので、つぶさに状況は確認させていただきます。もともとNEDOの事業は、委託、助成に限らず、ビジネス化の時期も含めた展望も公募の時に出していただいているので、計画時からどうなっているのか。終了時も、このぐらいのビジネスが出る見込みということで助成事業を閉じていただきますので、その乖離は、フォローアップをさせていただいております。場合によっては、そこで技術的な課題、隘路といったものがあり、実はさらに技術的な課題がある場合は、事業への展開もあるものと思っております。

また、事業が2017年から2019年と2021年、2022年の2段階になっていることについては、ドローンの当時の担当者から聞いてるところですと、一旦中間評価時点で、事業として続ける価値があるかの判断をするということでプロジェクトを進めていたと認識をしております。一定の要素技術、システム開発ができるということを確認した上で、最後4年目、5年目を当時の担当者、経産省等とも相談し、社会実装に向けてのところに踏み切るということで、4年目、5年目の設計をしたと承知しておりますし、そのように中間評価当時もご説明をしていたのではないかと考えております。ただ、2017年、2019年当時からの政府との関係という観点では、空域情報の共有であるとか、実際の審議会の関係ではNEDO

もオブザーブをさせていただくであるとか、実際に NEDO のプロジェクトでこういうことをやっていますということは経産省から発言をしていただいていたものと承知しております。そういう意味で、具体的に制度が、あるいはドローンというものがより現実味ができてくるのに時間がかかったというところで、今のステージは本当に制度をよりよくしていかなければいけないというステージとして、より積極的に政府の方々とやらせていただく状況になっているものと思っております。

【小林分科会長】 どうもありがとうございました。それでは一通りの意見、質疑応答を踏まえて、何か補足の様なものがあればお願いしたいと思うのですが、いかがでしょうか。市川委員、お願いします。

【市川委員】 今の高野会長代理の話とも関係しますが、そもそも今回のプロジェクトはすごく変わっておりまして、私、フォローアップ評価も幾つか関わらせていただいていますけれども、通常の NEDO のプロジェクトですと、その担当された企業がそれなりに事業で成功されて、ご自分が開発したものをビジネスにして、これだけ儲けたというところが多分すごくよい評価で、残念ながら半分以上は何のビジネスにもならなかったというのが経験として非常に多いと思います。それはともかく、そういう感じである中、今回は、参加した企業だけではなく、他にもいっぱいいる企業の人たち、皆のために技術開発をするプロジェクトというところがすごく変わっていると思うのです。フォローアップ評価がこれから多分何年かしたら始まると思いますけれども、100 億円を超えているものは全部引っかかっていきますので、そのときにここに並んでいる企業だけではなく、関係するドローン産業界全体がこれのおかげでどのぐらい便益をこうむったかということをしつかりと調査いただくことを覚悟の上で ReAMo 等も進めたいと思います。

また、これは結局、社会制度をつくったおかげで皆がビジネスをやりやすくなるというのが目標なので、30 ページに書いてあることは実は違うのだらうと思っています。この 30 ページで、多分、毎回同じもののコピーが出てくるのではないかと思います。技術開発をしました、それをやった会社が売りましたという話ではなく、技術開発したものを例えば国が導入したり、あるいはインフラをやっている会社が導入したりすることによって、ほかの企業も含めてすごく助かって、これほど売上げを上げたという間接効果みたいなものであり、今ここでやっているのはインフラをつくっていることだと思うので、そのあたりが今後問われてくるでしょうか。そういう意味では、シナリオ的にちょっと踏み込みが不十分だと少し気づいてしまいました。つまり、31 ページと 32 ページの連携性、市場が 8,000 億円になるために、32 ページにあるような①から③で本当によいのか。これが本当にボトルネックになっているのか、ギャップ分析はしっかりとやったのかという話になるのです。このところ、この 3 つさえやればいきなり市場拡大ができる、逆にこの 3 つができていないから今の市場が小さいのだとか、そういう分析をしっかりとやっているのだらうかというのが少し気になるのですが、このシナリオ 31 から 32 までの連携をどう設計されたのかはお分かりでしょうか。

【森 PMgr】 少なくとも有人機と空域を共有するという観点で、ドローンがレベル 4、そして目視外でという観点では運航管理システムであるとか、あるいは有人機の情報共有という手段が日本国内で整理されなければ、バンバン飛べるという世界は不可能でございます。有人機には人が乗っていますし、そのガラスを傷つけて事故になったら、それは業界全体がシャットアウトをするところなので、そこは明らかに必要な取組と承知しております。そういう意味では、少しその間のシナリオ上のステップが足りなかったというご指摘として受け止めます。

【市川委員】 必要性は理解しております。それがプライオリティ、ナンバーワンで必要なものなのかという話と、必要十分なのかどうか、それだけでいいのかという話と、やはり両方をきちんと詰めていく部分が若干残っていると思います。そういう意味で、実は UTM はどうあるべきなのか、運航管理システムというのは、日本の中でどのような形で導入するべきなのかというあたりがまだふらついています。産業界がベネフィットを得るためには日本型の UTM が制度的にどうあるべきか、自治体が一持つべきな

のか、それともサービスやセクターごとに、あるいは会社ごとに異なった UTM がどんどん入り、その間が連携したほうが実はベターなのか、FIMS(運航管理統合機能)はどうしたらよいのかといった話は、全てビジネスがいかにか儲かるかを効率的に見て、最大効率のところで答えを出していくべきだと思います。今まさに ReAMo でやっていらっしゃることだと思いますけれども、そのあたりは今でも間に合いますので、技術中心にならずに、しっかりビジネス中心で考えていくべきと感じました。これは感想になります。ありがとうございました。

**【小林分科会長】** どうもありがとうございました。共通して、皆様が気にされていることは8,000億円がどうかというところがもちろんあるわけですが、それに加えて、やはりこの達成に向けてプロジェクトはどれだけ貢献したかということなのだと思います。そうしたときに、「何が」ということは書いてあるものの、それがどういうレベルで実現されると、目的、アウトカムの達成というのは加速されるのかというところが、報告書を見ていても分かりにくいというところがあることで、それに関連した質問があるのではないかと思います。議題6の発表にも関連すると思いますので、そういったことも意識されながらプレゼンを組んでいただければと思います。

あと、中間報告のときから似たような懸念がございまして、ステークホルダーが多いため、十分な人を入れて、委員会を通して、その周囲の意見を入れるべきだというコメントがありました。例えば48ページの資料を見ますと、運航管理システムについては国内政府機関、民間事業者、関連団体とも連携し、そういったものも含めて進めたとのことだったと思いますが、ここで何か効果であるとか、一つ輪を広げて検討した効果があったかどうか、それがあったとすればどんなことか、あるいは不十分だとすればどんなことかといったところを教えていただければと思います。

**【森 PMgr】** ありがとうございます。「多くのステークホルダーを巻き込む」ということは非常に重要かつ適切なご指摘をいただいたものと思っております。議題6でも紹介をさせていただきますが、安全性に関係するところは、利用者あるいは開発者と共に議論をしなければいけないことから、そういう場として、委員会やワーキングの設置をしております。ただ、そういう活動に業界としてまだ慣れていないという感覚は正直ございましたので、こういうことは引き続きやっていく必要があると思っております。運航管理というところで、特に有人機位置情報共有という観点では、米田先生のおっしゃるとおり補助金であるとか、一気に強制的にということでは位置情報を共有すればよいということもございますが、まずドローンがどういう状況になっているのかであるとか、どういう技術を蓄えているのかをしっかりと見ていただく必要があると思っております。そういう検証をしている場というところにヘリの団体の方々にも来ていただくというのを設計し、ちょっとリアリティを持ってもらうとろまでしかたどり着けていないのですけれども、そういうことは取組として進めさせていただきました。学びとしては、そういうことがまだまだ足りないという感覚はあるので、今後のプロジェクトにおいても、そういうことをしっかりと進めていきたいと思っております。

**【小林分科会長】** どうもありがとうございました。それでは、時間が参りましたので、以上で議題5を終了いたします。

(非公開セッション)

#### 6. プロジェクトの詳細説明

省略

#### 7. 全体を通しての質疑

省略

(公開セッション)

## 8. まとめ・講評

【米田委員】 米田です。本日はありがとうございました。ReAMoに続いている事業もあると思いますし、目標どおりに進んでいると思います。ただ、先ほども申し上げましたように、得られた技術成果をもう少しアクセスしやすい形で公表願えたらと思っております。以上です。

【小林分科会長】 ありがとうございます。続いて、堀口委員お願いいたします。

【堀口委員】 堀口でございます。足かけ6年から7年にわたる非常に膨大な事業をこれだけまとめられたことにまず敬意を表します。ただ、途中の議論の中でもございましたけれども、やはり事業ごとに評価結果の温度差が若干あるように感じたこと、実用化のフェーズにおいてどこまでできているのだろうかとか若干疑問を思う部分があったことは否めません。また、今回の事業の評価対象外であったとは思いますが、こういった今回の取組のようなものが既存のインフラ構造物、もしくはこれから新しくつくるインフラ構造物にどういったものが要求事項として必要になるのか、もしくはそういったところに波及するのかどうか、私自身がインフラに関わるというところがあってそうした視点から見ておりました。無人化のドローン技術の進展に大いに期待を持っていたのですが、逆に既存のもの、新しいインフラ、そういったところにどうフィードバックされてくるのかといった視点も、今後加味して次の事業のほうを取り組まれていただけるとありがたいです。以上になります。

【小林分科会長】 ありがとうございます。続いて、佐藤委員お願いいたします。

【佐藤委員】 佐藤です。6年間にわたるプロジェクトということで、内容を今日聞かせていただきまして、非常に真摯に取り組まれて成果も上げられていると思いました。ただ、やはり金額的にも大きいものですし、日本のドローン産業に与える影響というのは非常に大きいものですから、最初のテーマの選定について、米田委員も言うておりましたが、慎重にいろいろな省庁をまわいで、日本全体の国益として何がテーマとしてよいのか、今回もそのようにされていると思いますが、その点をしっかり選定していただけたらと思います。また、最終的に出た結果というのは、そのテーマに対してはきちんと報告されていますけれども、残念ながら時間の流れによって、出た結果が当初の成果に対して若干変わってしまったものもあるかもしれません。そういうものは全体を通じてまとめをしていただいて、テーマとしての成果はあったものの、現状に対してはこういうところが若干弱かったであるとか、それというのは若干自己否定になりますから非常に難しいとは思いますが、それが次のプロジェクトなり、本当にこのプロジェクトの成果を生かせる、皆様が利用しやすい情報となるのではないかと思いますので、その辺もできればお願いしたいと思います。以上です。

【小林分科会長】 ありがとうございます。続いて、岩本委員お願いいたします。

【岩本委員】 岩本です。新しい産業をつくる、さらに事業も6年間と長期にわたる中で、社会情勢、制度、体制変更など様々なことがあったと思うのですが、非常に柔軟にマネジメントをされてきた、いろいろなことにもチャレンジされてきた、そういった総括ができるのではないかと思います。一方、成果そのものについてどう評価するのかというのは非常に悩ましいというのは午前中のセッションでも

お話ししたとおりです。やはり市場規模というところで考えてよいのか、特にインフラをつくりに行く話になりますので、なかなか市場規模では推し量られないようなところがあるのではないかというのは DRESS 全体にも言えると思います。さらに、それは DRESS そのもので評価軸をつくっていくというよりは、ReAMo という後継もありますので、その DRESS、ReAMo の中で新しい産業をつくる時にどうしてもインフラの部分をやらなくてはいけないというところの評価軸をどうやってつくっていくのか。そこは安易に市場規模ではなく、一から何か別のアプローチが必要にはなってくるものと考えますので、ぜひどういった形でやっていくのかを ReAMo とセットで考えていっていただけるよいのではないのでしょうか。また、途中で少し話に上がったとおり、今 NEDO のところで担っている役割というところを、ReAMo が今後どう継続していくかというのも分からない中で、どうやって管理、マネージをしていくのか。それを行っていく体制がどういうものが本当によいのか、こういったところも同時に議論していく必要があるのだらうと思います。DRESS、ReAMo が意味あるプロジェクトであるからこそ、こういった議論をしっかりとしていく必要があると感じます。以上です。

【小林分科会長】 ありがとうございます。続いて、市川委員お願いいたします。

【市川委員】 市川でございます。私は、従来から NEDO の大型のプロジェクトにおける数々の成果を見させていただいておりましたが、その中では特に標準化の視点で見ていることが多く、またそれら全てに標準化が一種の成果のジャンルに入っておりました。それと比べると、今回の DRESS の成果は多分一番成績がよいと言わざるを得ないぐらい標準化を頑張っていたと思います。特に ISO を 4 つか 5 つほど日本主導で規格が既に出ていますし、それから日本がリーダーをやるチームの中で、中国やイタリアがまたよいものをつくっていただいて、これを間接的に日本がコントロールしているわけですから、そういうことを考えると、すごい成果が DRESS で出ていますし、今でも継続して DRESS の方々がそこで標準化活動をされていることも大変敬意を表したいと思います。もちろん標準というのはつくるだけでいいというわけではなく、それをどうビジネスに生かすかが問われていくわけですし、当初のシナリオは当然あったと思います。端的に言えば、標準をつくったらこうして儲けるといったものですが、それは時代とともに変わるといいますので、今もどうやったらこの標準を生かせるのかという視点で、特に事業者の方が追求していただくことが必要であり、期待したいと思います。その中で、ややがかりなのは後継の ReAMo のほうで国際標準を同じように 7 つぐらいつくるのだらうかと。そのところはまた何か機会がありましたら、ぜひフォローさせていただきたいと思いますので、期待しております。以上です。

【小林分科会長】 ありがとうございます。続いて、高野会長代理お願いいたします。

【高野分科会長代理】 高野です。DRESS の成果という意味では、例えばリモート ID の規格であるとか、これから UTM を実装していくときの原案みたいなものであるとか、認証のガイドラインであるとか、そういった結構地に足のついたものに関して成果が出ていて大変すばらしいと思っています。6 年間という長い期間のプロジェクトで、その間に社会情勢や技術環境も変わっている中において、割と柔軟にきちんとマネジメントしていただいたことにより、成果が出ているものと感じます。一方、やはり 6 年間という長いプロジェクトなのですが、実はドローンのマーケット自体はまだまだ変わっていきまじし、その先を見据えたプロジェクトであったということを考えると、先ほど岩本様も言われていたように、どう評価していいのかというのは結構難しいところです。成果の利用の方法もそうですが、評価の部分も、要するにこの後どうやってその成果を扱っていくのが非常に大事だと思っていますので、その点

はフォローアップをお願いできればありがたいです。以上です。

【小林分科会長】 ありがとうございます。それでは、最後に分科会長の小林より申し上げます。このプロジェクトは、インフラベースのプロジェクトであると理解しております。NEDO のプロジェクト評価には私もいろいろ関わらせていただいているのですが、こうしたインフラ関係のプロジェクトは、他とは性格が少し違うのではと思っております。評価が難しいという話もありましたし、参加者の選定の仕方の問題もありました。要するにインフラみたいな大きなものに影響を与えようというときには、ビジョンをもう少し明確化しておかないと、なかなか効率的に進まない。そういった意味で、NEDO のリーダーシップが問われるわけで、今後インフラプロジェクトにおいては、NEDO の関わり方はどうあるべきか、ということも含めて、検討するのがよいのではないかと思った次第です。プロジェクト参加者個々の成果はよかったと思っております。以上です。

【北原専門調査員】 委員の皆様、ご講評をありがとうございます。続きまして、推進部署のほうからよろしく願いいたします。

【森 PMgr】 NEDO ロボット・AI 部の森でございます。本日、長時間にわたり評価、ご議論をいただきまして、誠にありがとうございます。正直こちらの評価を通じて、しっかりと後に繋げなくてはいけないものを改めて発見したのもあり、ご指摘いただいて気づいたものもございます。そういうものをしっかりとフォローアップし、より皆様に使いやすい形を考えていきたいと思っておりますし、後継のプロジェクトとして既に 2 年目に入っているプロジェクトもございます。また、それ以外に引き継ぐものもあるかと思っておりますけれども、NEDO で扱っている関係プロジェクトが幾つかある中で、どうつなげていくかも含め、本日のご指摘をつなげていければと思っております。ありがとうございます。

【古川部長】 NEDO ロボット・AI 部の古川と申します。本日は、本当に終日ありがとうございます。皆様からご指摘いただいたことは非常に大切なことであると思っておりますが、我々だけではなかなかできないこともありますので、経済産業省、それから航空局、この分野に関わる業界の皆様とビジョンをぜひつくっていきながら、その中で我々がやっていることを全体の中で位置づけていく必要がある。今回そのように大きなご指摘であったと受け止めた次第です。「個別最適を狙うのではなく、全体最適の中で意味を持つ研究活動をしてください。」というところが、皆様からの非常に大きな期待でもあり、一部分を担い研究開発費を投じているという責任でもあると考えますので、ぜひまた皆様のお力もいただきながら、将来の産業に向けて何が必要なのかということをお話しながら、他の方と一緒に進めてまいることが重要であろうと考えております。それから、やったことをやりっぱなしではなく、一部の成果については ReAMo のほうでもやり方を含め、マネジメント方法の工夫をしているところではありますが、過去に実施した事業の成果を分かりやすい形で発信していくとともに、まさにドローン、空飛ぶクルマ等についてはこれから産業が育っていく中で、規制も含めてどのように変わっていくか分からないところもありますので、古いものを古いまま置いておくわけではなく、例えば先ほども委員から指摘がありましたけれども、DRESS としてずっと残していくのではなく、ある段階で整理統合していくということも重要な指摘だと思いますので、これも考えていくべき課題だと思っております。そういった意味でやりっぱなしにせず新しい後継のプロジェクトでどう引き取っていくか。ずっと NEDO ができるわけでもないでしょうから、引き続きやるべきもの、誰かにパスしていくもの、こういったところも ReAMo の中で検討しながら次のやり方を考えていきたいと思っております。本日は、本当に多面的な視点からいろいろご評価を賜りまして誠にありがとうございます。厳しいご指摘も、期待の裏返しとポジティブに受け取っておりますので、引き続きご指導いただければありがたいです。ありがとう



ございました。

【北原専門調査員】 推進部の皆様、ありがとうございました。

【小林分科会長】 それでは、以上で議題8を終了いたします。

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における技術評価について
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（非公開）
資料7	事業原簿（公開）
資料8	評価スケジュール
番号無し	質問票と回答（公開 及び 非公開）

以下、分科会前に実施した書面による公開情報に関する質疑応答について記載する。

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」（終了時評価）分科会

質問・回答票（公開）

公開可

資料番号・ ご質問箇所	質問	委員名	回答	公開可 /非公開
資料5 p.55	「(1)性能評価基準等の研究開発」において、「新たな機体開発・製品化時の性能評価に資する新たな試験法の開発・提案を行い、各メーカーの各種認証取得、社内試験等へ参考となる情報の提供。」とあるが、実際にメーカーが認証取得や社内試験に用いたという情報を得ているのか？	佐藤委員	水素ボンベ等のHYGE試験など、企業においても試験に用いられているものがあると承知。詳細については、当日参加される実施者より回答とさせていただきます。	公開
資料7 p.5-22	「(2)無人航空機の衝突回避技術の開発」において、「本プロジェクト終了時点で当該技術を実装した無人航空機の実用化を目指すものとする。」とあるが、実用化をおこなうことができたのか？	佐藤委員	本プロジェクトにおける「実用化・事業化」とは、当該研究開発に係る試作品、システム等の社会的利用（顧客への提供等）が開始されることであり、また当該研究開発に係る商品、製品、サービス等の販売や利用により、企業活動に貢献することを指している。具体的には、当日参加する実施者より、回答とさせていただきます。	公開
資料7 p.3-4	「(5)NEDOが関与する意義」において、「ロボット産業の競争力強化のため、世界の最新技術動向を日本に集め、日本初のルールで開発競争が加速する手法を開発することが必要。」「世界の最新技術動向を日本に集め」とは競技大会WRSの開催のことかと思うが、「日本初のルールで開発競争が加速する手法を開発」とは具体的にどのようなものなのか？ また、「日本初」とは「日本発」の間違いではないのか？	佐藤委員	日本発の誤りである。日本発とすることで、日本の実際の社会課題をベースとした競技ルールの設定と、日本企業のロボットをプラットフォームとし、開発競争を誘発させる競技形式での取組とした。より具体的な課題として、トンネル崩落や地震災害の救助活動、コンビニ弁当おにぎりの把持配置、一品一葉の短時間取替えによる製品組立など、実際の日本の社会課題を競技ルールに設定した。	公開
資料7 p.4-5	「(2)無人航空機の衝突回避システムの開発」において、「無人航空機同士の衝突の回避までを想定した200km/h以上の相対速度での衝突回避システムを開発」とあるが、近年eVTOL機の実用化がおこなわれており、物流では主流になると言われている。eVTOL機を想定した場合には、相対速度200km/hでは不十分ではないか？ また、今回開発したものは、相対速度最大何km/hまで対応が可能なのか？	佐藤委員	本事業においては、無人のマルチコプター機 50km/h及び有人ヘリコプター 150km/hで直行する場合で機能する非協調的な衝突回避技術について開発を進め、相対速度200km/hまで対応可能であることを実証的に検証を行うことができた。 一方で、ご指摘の過疎地などで物流用途を想定したeVTOL無人機については、巡航速度100km/hなどで開発されているものもあり、本事業で開発した技術単独での適用は困難であると考えられ、協調的・非協調的な手段も含めて、考えていく必要があると考えられる。	公開
資料 p.3-4	今回のプロジェクトの大きな目的は、周回遅れとなっていた日本の無人航空機技術をNEDOが中心となりオールジャパン体制にて、本プロジェクトを実施することにより世界に追い付き、ある部分では世界のトップになることを目指したものと理解している。もし、この理解が正しい場合は、その結果はどうであったのか？ また、それはどのような客観的な事実より説明することができるのか？	佐藤委員	ご指摘のとおり、一定程度、世界と競争できる状態となることが目指されていたもの。例えば、リモートID技術については、本事業を通じて、評価・実証等を経たことにより、世界に先駆けて、ブロードキャスト型のリモートID技術（機体識別技術）を前提とした制度整備、施行を行うことに貢献した。運行管理技術の部分については、機能実証等を行うことができたことから、それを前提としたISOへの規格提案、及び策定までこぎ着けており、一定程度、追いつく施策を行うことができたと考えている。	公開
資料5・2頁	本プロジェクトにおける、(1)デジュール・スタンダードと(2)デファクトスタンダードとは、具体的にどのような施策や成果を目指すものでしょうか。	堀口委員	デジュールスタンダードとは、ISO/IECなどの、一定の手続きを経た上で作られる標準を指す言葉であり、本事業の成果を最大化する目的で、標準化提案を円滑化する周辺状況を明確化する施策等を通じて、規格提案等を支援すること。 デファクトスタンダードについては、WRSというイベントを通じて、開発目標となるようなSTM (Standard Test Method)を策定し、開発の方向性を明確にすることを旨とする。	公開
資料5・5頁	World Robot Summitの開催を通じて、デファクトスタンダードについての目標が達成されたこととありますが、具体的な規程類などの策定はこれからのようですが、WRSの成果が今後の規程化にどのように寄与しているのでしょうか。	堀口委員	ワールドロボットサミット自体が盛況に終わったこと（策定したSTMでの評価自体に価値があったこと）自体において、一定の成果が出たものと考えている。あくまで、ロボット技術の評価系であって、流動的なものであると考えており、競技会を通じて、そのタイミングでの評価系が多くの参加者を通じて、技術評価がなされること自体が重要。	公開
資料5・6頁	空飛ぶクルマの先導研究調査について、本技術の社会実装のためには、既存もしくは新設のインフラ整備が必要に思われますが、これについても具合的な提案が成果に含まれるのでしょうか。	堀口委員	空飛ぶクルマとは、電動、無操縦者、垂直離着陸、が特色であり、新しいモビリティとして、身近になるものが期待されるものであり、2023/3 政府策定の空飛ぶクルマの運用概念においては、2030中盤に実装が期待されているもの。 空飛ぶクルマの先導研究調査においては、段階を追って、具体的な研究、実証的な取り組みを進めるために、技術の成熟度レベルや、それを達成するために必要な技術のロードマップを策定することによって、本調査事業のアウトプットは達成した。ご指摘のとおり、無操縦者など地上等のインフラが必要であるとされており、具体的に、国際的動向を踏まえながら、ReAmoPJを進めることで、実際のインフラの性能要件等を明らかにしていきたい。	公開
資料5・29頁	アウトカム目標の達成見込みについて、本プロジェクトの実施成果が、具体的にどのように貢献すると想定されているのでしょうか。	堀口委員	寄与度の計算が困難ではあるものの、第三者上空においてドローンを飛び交うために必要な安全観点での証明方法の提示により、物流ドローンが飛び交うに必要な運行管理システムや衝突回避システム等の機体性能検証及びその後の検討につなぐことにより、国内企業等への知見を貯め、さらに官民協議会での検討を進めることで、貢献できているものと考えている。	公開
資料7・4-1頁	「また、インフラ点検分野については、2030年に全国の長大橋の10%がロボットや無人航空機を活用した整備や点検に置き換わった場合、約30万トンのCO2排出削減効果が見込まれる。」について、具体的にどのような仮定に基づく試算であるかをご提示ください。	堀口委員	2016年当時の事前評価を行った際の、CO2削減ポテンシャルの試算方法の考え方は以下のとおり。 ・東京都では、最新技術を活用した整備・点検業務を通じて橋梁の長寿命化が実現することで、鋼材等資源のリデュースや工事による交通渋滞の軽減が進むことから、それらによるCO2排出量の低減分を積み上げ、都内の橋梁全体（延べ71.5km）で、今後、年間約3.73万トン（30年間で約112万トン）、体積で東京ドーム約15杯分（年間約450杯分）のCO2削減が達成されると試算。（出典：東京都「橋梁の管理に関する中長期計画」） ・特に長寿命化のインパクトがある全国の長大橋を対象にすると、全国の延べ距離は5,810kmであること、東京都のCO2排出量計算を適用すれば、全国の長大橋の10%でもロボット・ドローンを使った整備・点検に置き換わった場合のCO2排出削減量は、約30万トン。 <2030年> ③3.73×104 [tCO2] × (5,810 [km] / 71.5 [km]) × 0.1(10%) = 30.31×104 [tCO2]	公開
資料7・6-43頁	「表2.1.1.2-3 近接画像の取得に関する性能評価基準」に、網羅性評価指標として示されていますが、これには個別の撮影画像の位置情報の取得も含まれるのでしょうか。含まれる場合、具体的にどのような手法によって、複数撮影位置の情報を効率的に取得したのでしょうか。	堀口委員	ご指摘の「近接画像の取得に関する性能評価指標」として、網羅性については、「全撮影対象画像に対して判読できた撮影箇所総数との比」として定義を行っており、位置情報の取得については問われていない。 また、データ取得の網羅性は、ミッションで求められる全ての撮影箇所に対して予め定めた繰幅の実績を人が判読できた撮影箇所総数との比で算出し、加えて、判読できた撮影箇所を明確にするために、ミッションでの撮影対象箇所中で判読できた箇所を明記することとしている。	公開
資料7・6-140頁	「水中ロボットを活用した水中インフラ点検を実施する上での機体の性能評価基準等の開発」について、水中の濁度と撮影機材に必要な照明の照度など、撮影条件や使用する撮影機材についても規程化されているのでしょうか。	堀口委員	ダム・河川点検のための水中ロボット性能評価手順書Ver1.0（経済産業省、NEDO）として、2018.5に公開を行っている。その中において、濁度の設定方法、撮影方法等についての設定の考え方へ示しているが、照度などについては、ロボット等の計測装置によるものとして、個別に設定することと整理されている。	公開

資料7-6-1433頁	「6.2.2. 無人航空機の衝突回避技術の開発」と同様の衝突回避や衝突による影響評価に関する技術開発が、「6.1. 研究開発項目①「ロボット・ドローン機体の性能評価基準等の開発」」においても実施されているようですが、両者の目的と成果の違いはどのような点でしょうか。	堀口委員	「6.1. 研究開発項目①「ロボット・ドローン機体の性能評価基準等の開発」」においては、非協調型の衝突回避技術において、回避するための機能、回避されるための機能の性能評価方法について、定義や試験環境条件の記述などを行った。 詳細は、無人航空機性能評価手順書Ver.1.0(目視内及び目視外飛行編)を参照。 <a href="https://www.meti.go.jp/press/2020/05/20200529004/20200529004-1.pdf">https://www.meti.go.jp/press/2020/05/20200529004/20200529004-1.pdf</a> 一方で、「6.2.2. 無人航空機の衝突回避技術の開発」においては、具体的に100kg級のシングルロータータイプの無人機に搭載し、非協調型の衝突回避技術を実現する各種センサーや自律管理装置の開発を行ったもの。	公開
全般	各プロジェクトについて、ReAMOに引き継がれているものとそうでないものがあるように見受けられます。その任分を教えてください。	高野分科会長代理	本事業については、経済産業省における課室が産業機械課であったこと、他方、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については、次世代空モビリティ政策室であることから、事業の対象となる産業分野が大きく異なります。 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については、ドローン・空飛ぶクルマの市場拡大、市場創造を目的に、2021年度に課題設定、基本計画策定を行いました。 ドローン関連では、採択審査を経て、結果として、以下のとおり。 性能評価手法の開発関連において、第一種、第二種機体認証関連の性能評価手法の開発や、主に屋内や目視外でのドローン利用を想定した非GPS環境下での性能評価手法が引き継がれております。運行管理関連については、低高度での運行管理技術として、UTMや有人機の位置情報に関する研究開発が引き継がれております。	公開
全般	各プロジェクトの成果物について、現実の活用状況を、わかる範囲で教えてください。	高野分科会長代理	主な例として、以下のとおり。 ・機体の安全性評価の関係で、第二種認証WGでの成果は、現在、ReAMOプロジェクトで実施されている検討の基礎として、使われている。 ・2016-2017で策定された、ロボット関連性能評価手順書については、福島ロボットテストフィールド設計の基礎として用いられた。 ・運航管理システムの開発において、気象、地図など、情報提供機能とし、開発してきたものについては、現在企業において、製品化等の検討が進められている。 ・衝突回避技術関連については、現在、開発展開実証した成果に基づき、国際標準の策定などを進めているうえでエビデンスとして活用されている。 ・助成事業として、実施してきた三次元地図情報、気象情報などの情報提供機能などについては、順次企業において、商品としての検討などが進められている。 その他、可能な限り、質疑対応等において説明をさせていただきます。	公開
全般	2017年度や2018年度の単年度プロジェクトの成果についての記述において「期待される」などの記述が多いですが、これらは当時のものでしょうか？それとも現時点でのものでしょうか？ 当時のものであれば、現時点でのフォローアップは必要ないのでしょうか？	高野分科会長代理	今般の事後評価に向けて、事業原簿については、中間評価時から更新し、2022年度に更新を行ったものである。	公開
全般	DRESSの一つの成果である、「無人航空機の性能評価基準書」は、業界等ではどの程度活用されているのでしょうか？	高野分科会長代理	例えば、国土交通省にて開催されていた「行政ニーズに対応した汎用性の高いドローンの利活用等に係る技術検討会」第2回においても、機体性能比較を行うための性能評価資料としても活用されているものと認識しております。 その他、機体/型式認証の取得に必要な、300 試験飛行案作成に向けて、ミッションプロファイルの考え方が活用されたり、耐環境性能などの証明する評価手順の検討などに使用されている実態があることを確認している。 加えて、福島ロボットテストフィールドにおける令和2年度「無人航空機性能評価手順の試行(風洞試験装置を使用したペイロード—飛行時間性能試験)」の策定の基礎にされるなど、活用がなされていた。	公開
全般	成果の物差しの一つとして論文数が掲載されていますが、引用数は見ないのでしょうか？	高野分科会長代理	性能評価手順書などについて、論文等ではなく、手順書などで公表文書を作成し、引用などを通じて、活用されることが期待されている。本事業については、アウトカムに向けての評価指標として、引用件数については有効な指標として検討しておりませんでした。	公開
4-3ページ (2)達成状況 (2)-1事業全体	「達成」の物差しを具体的に教えてください。 例えば、「○○手法の開発」といったテーマの場合、「開発できていれば」達成したことになるといっていいのでしょうか？ 各プロジェクトの成果について、現場で実装なり活用されていること、その見込みがあること、継続研究で実用化を目指すこと、ここでストップすること、など、様々な場合があると思いますが、これらは「達成度」の評価では考慮されるのでしょうか？ (例えば、ドローンのセキュリティ対策基準に関する研究がありますが、現時点で成果物は具体的にどのように取り扱われているのでしょうか？)	高野分科会長代理	ご指摘のとおり、開発できていれば、達成したものとみなして、評価しております。 他方、ご指摘の観点で、達成度の度合いとして評価をしていただければと考えております。 例えば、ドローンサイバーセキュリティガイドラインについては、設定されていたアウトプット目標自体は、必要な研究、議論を経て策定、経済産業省とNEDOから公表に至ったことで、達成をしているものと考えております。 波及効果としては、民間活動である、セキュアドローン協議会が作成している「ドローンセキュリティガイド」には、引用されるなどされていると承知しております。	公開

以上