

研究評価委員会
「航空機用先進システム実用化プロジェクト」(中間評価)分科会
議事録

日 時：平成29年10月31日(火) 10:00～17:00

場 所：WTC コンファレンスセンター Room A

(東京都港区浜松町2丁目4番1号 世界貿易センタービル3階)

出席者(敬称略、順不同)

＜分科会委員＞

分科会長 浅井 圭介 東北大学 大学院 工学研究科 航空宇宙工学専攻 教授
分科会長代理 木村 茂雄 神奈川工科大学 工学部 機械工学科 教授
委員 伊藤 健 国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構 次世代航空イノベーションハブ
ハブマネージャ
委員 佐々 修一 日本大学 理工学部 航空宇宙工学科 教授
委員 島 裕 一般財団法人日本経済研究所 技術事業化支援センター センター長
委員 西脇 賢 全日本空輸株式会社 整備センター 技術部 専門部長
委員 村田 巖 株式会社SUBARU 航空宇宙カンパニー 技術開発センター 担当部長
兼システム設計部長

＜推進部署＞

弓取 修二 NEDO ロボット・AI 部 部長
林 成和 NEDO ロボット・AI 部 統括研究員
嶋田 諭(PM) NEDO ロボット・AI 部 主査
齊藤 響 NEDO ロボット・AI 部 職員
中濱 良美 NEDO ロボット・AI 部 主任

＜実施者＞

富田 進 住友精密工業株式会社 航空宇宙熱制御システム部 技術主幹
古屋 徹 住友精密工業株式会社 航空宇宙技術部 脚構造設計課 マネジャー
萩原 正悟 住友精密工業株式会社 航空宇宙技術部 システム設計課 マネジャー
二村 理宇 横河電機株式会社 航空宇宙・特機事業部技術部 リードエンジニア
山本 将之 株式会社島津製作所 航空機器事業部 環境システムグループ 主任
早川 昌志 株式会社島津製作所 航空機器事業部 環境システムグループ 主任
伊勢 和明 東京航空計器株式会社 技術部 電子機器設計課 主査
永井 祥 株式会社リコー リコーICT 研究所 研究主担
森岡 典子 株式会社IHI エンジン技術部 将来技術プロジェクトグループ 担当部長

＜評価事務局＞

保坂 尚子 NEDO 評価部 部長
宮嶋 俊平 NEDO 評価部 主査
中井 岳 NEDO 評価部 主任

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 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント
 - 5.2 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

(非公開セッション)

6. プロジェクトの詳細説明
 - 6.1 次世代エンジン熱制御システム研究開発
 - 6.2 次世代降着システム研究開発
 - 6.3 次世代コックピットディスプレイ研究開発
 - 6.4 次世代空調システム研究開発
 - 6.5 次世代飛行制御／操縦システム研究開発
 - 6.6 次世代自動飛行システム研究開発
 - 6.7 次世代エンジン電動化システム研究開発
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、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) 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント

推進部署より資料 5.1 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) 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 5.2 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。

【浅井分科会長】 ご説明ありがとうございました。

個別テーマの技術の詳細につきましては、議題 6 で扱いますので、ここでは主に事業の位置付け、必要性、マネジメントについて議論したいと思います。少し討議の時間を取っていますので、ぜひ、今のご説明に関しましてご意見、ご質問等があればお願いします。

【村田委員】 今回のプロジェクトを見ますと、7つのテーマが並行して走っている中で、一部、協業したほうがよいと思える部分があります。この研究の中で既に横通しのような取り組みはされていますか。

【嶋田 PM】 原則としてテーマごと、委託先ごとの実施で、協業はしていません。

【齊藤職員】 補足しますと、各研究テーマは、基本的には個別で実施していますが、一部、空調システム等で共通する課題もあります。例えば、テーマ 4 の実施者である島津製作所が、再委託先としてテーマ 7 の項目に参画しているといったことはあります。

【伊藤委員】 冒頭の事業について説明では、最終的な成果は、プロトタイプの製作という形を出口とするとのお話をされていましたが、それに加えて最後の実用化の所では認証まで記載されています。認証はかなり大変な作業です。プロジェクトの範囲の中だけで実施するのは非常に難しい一方で、ぜひ、認証に対する取り組みについて、このプロジェクトの先まで見据えた長い取り組みとして進めていただけるとよいと思います。認証取得に向けた取り組みとして、どのような位置付けで、このプロジェクトでは考えられているのか、教えていただければと思います。

【嶋田 PM】 今回のプロジェクトでは、認証取得にも取り組んでいます。テーマごとに進捗は異なりますが、進んでいるテーマでは、認証取得に向けて必要な試験に具体的に取り組んでいく段階にあるものもあります。その一方で、TRL (Technology Readiness Level、技術成熟度) としてまだ低いテーマについては、認証取得に向けて必要な取組を洗い出すということも、このプロジェクトの中で取り組んでいます。

【浅井分科会長】 大きな流れとしては伊藤委員のおっしゃるとおりで、さらにテーマごとにいろいろと進捗状況があると思います。

【西脇委員】 私も伊藤委員の言われた認証の部分が非常に重要だと思います。ハードルの高さに関して、オペレーターとして、エアラインとして、いくつも失敗例を見てきています。今お話しいただいた中で、いくつかのプロジェクトでは、例えばエアバス等欧州の方たちと共同しての実施方法が非常に優れていると思います。他にも恐らくそのような共同研究で、意見をいただきながら実施しているものだと思います。認証の部分では、どうしても国内のノウハウが今はほとんどない状況ですので、ぜひ積極的にそういった共同的な開発をしていただきたいと思います。

【嶋田 PM】 NEDO としても短期的、中期的及び長期的に認証取得に取り組む戦略を持っています。短期的にはエアバスやボーイング等の下請けになるかもしれませんが、実績づくりというところから最

最終的には日本独自で認証取得していけるように今後取り組んでいきたいと思っております。

【島委員】 私も今のお話に関連することですが、恐らく今回は5年計画の中の3年目ということで、最終目標で求められる要件あるいは要求事項といったものが、例えばエンドユーザーの製品開発全体のインテグレーションの中や認証取得の過程で、修正が掛かってくるがあると思っております。そこで、今回の中間目標の設定の見直しの部分は、どのようにチェックされているのか、委託先にお任せされているのか、この辺をお聞かせいただけますか。

【嶋田 PM】 基本的には委託先の方々が各種のワークショップや学会等に参加したり、特許等を調べたりすることを通じて情勢を把握するようにお願いをしています。その中で、情勢の変化が把握されればそれに見合った対応を取る等、既に決めている目標に沿って推進するだけではなく、臨機応変に対応することも皆さまに求めているところです。

【弓取部長】 いろいろとご指摘ありがとうございます。目標を要請に合ったものに適宜変化させていくことは非常に重要です。先ほどマネジメントのところでも述べたように、有識者も含めた上でのヒアリングといった推進委員会を開催しています。そういう場で実施者が独自に収集される情報と有識者のご意見に加えて、NEDOも経済産業省と一緒に、海外の航空機メーカーとの対話や、あるいは、いろいろな展示会に実際に出て行って情報収集しています。そのような情報を総合して、本当に今目標としているものが適しているのかどうかを吟味しながら事業を進めさせていただいているところです。

【浅井分科会長】 どうもありがとうございます。この問題は非常に重要ですので、認証の問題と合わせて個別テーマのセッションでも積極的にご意見をいただければと思います。

【佐々委員】 今のお話とも関係していますが、スケジュール感について伺います。今実施していることの実現あるいは実用化といいますか、その辺が少し時間的に厳しいように受取りました。

【嶋田 PM】 中間目標の達成においてスケジュール的に厳しいテーマもありますが、実施者の皆さまはリカバリーできるように頑張っており、概ね達成できる見込みです。実用化に関しては2020年代半ば以降を目指しています。

【浅井分科会長】 伊藤委員がご意見を出されたように、この事業は非常に長期的な戦略の中で位置付けられていると思っております。ただ、個別の事業ごとにより温度差があり、現状の達成度が違うところもありますので、その辺りは個別の議論のところでもう少し深く議論させていただきたいと思っております。

【木村分科会長代理】 多少重複することもあります。いくつかのプロジェクトに関しては欧州のプロジェクトもしくはメーカーと協力して進められています。この場合には実用化という観点からはかなり現実味が出てくるのではないかと思います。独立して行われている場合には、航空機の場合たやすく交換は難しいと思っております。協力している部分及び単独で行っている部分に関して、どのように実用化に向けて動かれるかが、いささか気になっているところです。

【嶋田 PM】 共同研究の中でエアバスやエンジンメーカー等から世の中の動きやニーズがダイレクトに入ってきており、そこから出てきた要求を満たすために進めているところです。共同研究しているテーマについてはニーズにかなり敏感に反応できていると思っておりますし、単独で行っている所もワークショップや学会等での情報収集は実施いただいておりますので、ニーズとのずれがないように各社にお願いしているところです。

【齊藤職員】 経済産業省が主催しているワークショップ等にも積極的にご参加いただき、装備品メーカー

や航空機メーカーとのコミュニケーションも継続的に取っていただいています。エアバスの幹部の方々がいらっしゃったワークショップにも出席いただく等、さまざまな所で出口を探っています。

【弓取部長】 海外の航空機メーカーと実際にコラボレーションをして、研究開発段階から実施していくのは非常に有効ですが、あまり深く入っていきますと、技術を吸い上げられてしまう危険性もあります。欧米の航空機メーカーでも、既存の大きな装備品メーカーがどんどん大きくなってきているため、新しい装備品メーカーを入れて競合関係をつくりたいような雰囲気も感じられます。われわれとしては、海外から求められている中、その方法自体が適切かどうかを少々テストケースとして見ながら、もし良ければ他にもいろいろ行っていることがありますので、チャンネルを広げていきたいとは思っています。重要な事業だと思しますので、さらに実施者と相談しながら、また有識者の先生がた、あるいは経済産業省とコミュニケーションを取りながら慎重に進めていきたいと思っています。方向性としてはご指摘いただいた方向でいきたいと思っています。

【浅井分科会長】 今の NEDO のご説明は非常に重要なことだと思います。この点に関して島委員にもう一度コメントをいただきます。われわれ他の委員は機体メーカー的な発想が結構強いかもしれませんが、この装備品に関してはスタートアップという要素もあるかと思えます。

【島委員】 先ほど西脇委員がおっしゃられたお話と、私も同感です。特に装備品分野は認証の取得や、あるいはビジネスにビルドインしていただくインテグレーター、OEM との関係はあまり経験値がない領域です。もちろん欧州では技術的なご経験があると思いますが、民間機の開発の中で、経験値をどのようにして日本の資産にしていくのか。個々の事業のビジネス化も大事ですが、やはり全体的にビジネス化をするための暗黙知をとりためていくことが大事だと思います。

一方で出口という意味では、欧州メーカーといえども競合の中で戦っている、かなり厳しい領域です。おっしゃるように距離感の取り方も含めて、ノウハウといった辺り、あるいは世界的なネットワークの作り方のような暗黙知をできる限り、コンフィデンシャルな部分はもちろんあろうかと思えますが、われわれの形式知に変えていくことが大事だと認識しています。

【浅井分科会長】 それでは、貴重なご意見をたくさんありがとうございました。他にもご意見、ご質問等があるかと思われませんが、大体予定の時間がきましたので、次の議題に移りたいと思えます。事務局から説明をお願いします。

(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

【村田委員】 日本の航空機産業を見たときに、われわれエアフレーマーの立場からいいますと、それなりの地位、立場でまずまずの商売をさせていただいているありがたい状況があります。他方、装備品の分野につきましては、まだまだです。出て行ける会社は出て行っていますが、これからまさに山を登ろうとしている会社もあります。ただ、装備品は、物は小さいですが機体よりも必ず多く市場に出回

るという意味で、数が大変はける事業です。機体と違って、整備やメンテナンス、オーバーホールといった事業もこれから期待できるような、非常に魅力的な分野だと思います。頑張りがいがある分野だと思います。

昨今の世の中の状況を見ますと、電動化、その後にはAIや制御性の改革のようなところで、いわゆる戦い方が変わってきました。これは、見方を変えればチャンスだと思います。この研究事業の中で各社の皆さまに、しっかり行っていただいています。Proof of Conceptをしっかりとまとめていただいています。今回は認証の前段階のProof of Conceptがありますが、ぜひ、その後の認証等まで視野に入れた、しっかりと地に足の着いた研究成果を、最終的に各研究の目標に向かってまとめていただければと思います。

【西脇委員】 評価委員としての立場で参加させていただくのは今回が初めてでした。プロジェクトの内容が「次世代の何々」という名前でしたので、最初のイメージとしては、雲をつかむような話だと思っていました。しかし、冒頭にご説明がありましてとおり、技術戦略上の位置付けであり、きちんとその必要性、将来性を見据えて、各プロジェクトが立ち上がっていることを聞き、少し驚いたのが正直なところです。

目標についてはプロトタイプモデルの製作、または現在より優れた性能、機能等を有することを実証するということがありました。皆さまのお話にありましてとおり、認証という部分を、その中にきちんと入れておかないといけません。私のイメージでは、プロトタイプを作るまでが一山だとすれば、恐らく認証は研究室でのテストと飛行試験を入れて、もう一山ぐらいのイメージです。そういった認証の部分を目標の中でどのような位置付けにするかは、今後もう少し明確にできたらよいと感じました。

個々の内容はいろいろありましたが、オペレーター、エアラインとして非常に困っているところ等をくすぐされるような内容もありまして、今後非常に楽しみです。うまくいけば、これは絶対に成功するというものが数々ありまして、引き続きよろしくお願ひしたいと思います。

【島委員】 まずは、各社の取り組みに敬意を表したいと思います。非常に実直かつハードルの高い技術的なテーマに取り組んでおられるとの心証を強く持ちました。この領域は、各社の先人、先輩たちが積み上げてきた戦後からの航空機の技術開発が、ようやく民間機のエリアで市場に手が掛かるというポジションに、今来たのだと思います。まさにここでアクセルを踏んで、市場の主要プレーヤーの位置を狙っていくタイミングであろうかと思ひます。NEDOにおかれましても、また、関係機関におかれましても、ここで支援の手をさらに強めていただけるようなタイミングだと認識しています。

3点申し上げたいと思ひます。1点目として、航空機の世界はグローバルビジネスの世界です。単に技術的、あるいは製品としての認証だけではなくて、その先のビジネスモデルが持続的に享受できるかが大きなポイントです。機体、エンジン、装備品と、それぞれビジネスモデルが異なっていますので、この段階からビジネスモデルの構想、MRO（整備・メンテナンス・オーバーホール）等も含めてどのような長期的な投資回収のモデルを描いていくのかの検討が必要になると思ひます。

2点目は認証のお話です。先ほど来の各委員のご指摘のとおりです。特にシステム認証、ソフトウェア認証の辺りのノウハウは、まさに今積み上げている最中だと思ひます。共通の課題、困難、あるいはプラットフォーム、基盤となるノウハウ等があるかと思ひますが、ぜひ、ここは認証人材の育成という文脈でもNEDOに少し踏み込んでいただひて、各企業の共益的な部分を担っていただひけるような立ち位置を期待したいと感じました。

3点目です。いくつかのプロジェクトでは、横展開といひましようか、航空以外の領域への転用の可能性もあるかのご指摘がありました。これは航空と全く違ひる明後日の方向ではなくて、航空の周辺です。例えば無人機の話や、いろいろな航空の周辺でのビジネスチャンスがこれから出てくると思ひ

ます。今回の研究開発で終わらせず、事業として少しでも実装するためにも、このような本丸以外の市場を作っていくところも政策的に支援の対象にするほうがよいのではないかと考えました。

【佐々委員】 各社の説明を聞かせていただきまして、非常にしっかり行っておられることが分かりました。先進のシステムという中で、いろいろなテーマがありました。かなり実用化に意識が近いようなものと、まだもう少しのものがあつたと思います。それから、いくつかのテーマでは、既存のシステムとうまくコラボレーションする形の提案によって、装備品の分野で国際的な活動の中に組み込んでいく努力をすることがよいと思いました。今後、プロジェクトの後半につきましても、諸外国の動向や調査も進められて、それをフィードバックするような活動を最後までなさるとよろしいかと思ひます。

【伊藤委員】 NEDOの皆さまによる各社の取りまとめで、非常に有意義な検討がされていると感じました。装備品に関しては言うまでもなく非常に重要です。ただ、数や規模を伸ばすだけではなくて、これからどのようにして上位のインテグレーターに上がっていくかが重要なポイントだと思ひています。技術開発の取り組みは非常に先進的なことを行っているに加えて、さらに実用化に向けて、たびたび発言で出ていますが、認証の部分が一番重要であろうと、将来的な視点では感じます。MRJの開発でもそこは苦労しているところです。とりわけソフトウェアの認証のところ、最後の最後に苦労しているという話も聞いています。装備品は一部品ではありますが、システムと連携をしてソフトウェアを構築するという観点もありますし、機体と飛行機側との連携が問われるという意味で、NEDOプロジェクトの出口、事業化につながるどころです。その意味では、ソフトウェア認証のポイントというものは、繰り返しになりますが重要になるだろうと考えています。

その認証の取り組みに関してですが、特にソフトウェアに関しては、個別の機器とは異なり、共通的部分、共有できる部分があると思ひています。そこを今回のプロジェクトの中でどのように共有していくかが一つの課題ではないかと思っています。NEDOのプロジェクトの中での連携は、いろいろ契約上の問題もあり、難しいところもあるかと思ひます。しかし、今の世の中のオールジャパンの体制という意味でも、いろいろな動きがはじめていますので、そこを積極的につないでいく活動を踏まえて、NEDOもそのような場に参画していただきながら、共通的なところを進展させていく活動につながっていくとよいと感じました。

いずれにせよ、今後の装備品産業は発展していただきたいと思いますし、発展していただろうということも感じながら、最後のコメントとさせていただきます。

【木村分科会長代理】 まず、全体として、航空機の電動化、自動化に資する重要な研究であり、意義の高いものと考えました。かつ、計画もおおむね当初の計画どおりに進捗していると理解しました。各事業者のかたがたの尽力に敬意を表します。特に、本プロジェクトは実用化というキーワードを持って進められていると理解しています。装備品とはいえ、機体本体の設計に関わるものも多くあると理解しました。かなり初期の段階からメーカーと密な関係を構築することも、実用化に向けて重要なことではないかと思ひます。さらに、現実的な実用化に向けた意味での調査研究及び体制の構築についても、もう少し説明いただければ、より理解しやすかつたという感じはします。認証作業の重要なことも理解しました。それから、民生品といひますか、航空機産業以外への展開も可能であるものも随分研究されていることも分かりました。本日はどうもいろいろとありがとうございました。

【浅井分科会長】 分科会長の職を引き受けることになつた後で、この分野をだいぶ意識するようになりましました。先月たまたまソウルでADEX (Aerospace Defense Exhibition) というものが開かれまして、参加しましたら、プログラムベースですが新興メーカーも含めて200社が来ていて、これはなかなか覚悟の要る分野だと思ひました。ただ、航空産業が日本の中で育っていくためには欠かさない分野ですので、皆さまも覚悟を持って乗り込んでくださつたのだと思ひます。敬意を表したいと思ひます。

航空機の装備品となりますと、航空機に載せるものほとにかく経験が結晶化したようなものが製品になっています。海外メーカーに比べると経験の少ないわれわれがそこへ切り込んでいくためには、技術が必要です。それを支援することが、この事業の大きな目的だと思います。それで、ぜひ皆さまには技術的な魅力を持つ製品を作っていただきたいと思います。今までですと、品質・納期をちゃんと守り、コストはどうなのか、ということでしたが、やはり技術的な魅力をぜひとも、この事業の中で目指していただきたいと思います。

先ほどからお話が出ていますように、認証の話とビジネス化の話は必ず背景にあります。各事業者の方で、いろいろ温度差、ステップの違いはあるかと思いますが、この視点は全体が共有して持っていたいただければと思います。

先ほど島委員の講評の中にありました人材育成ですが、このプロジェクトの中で、そのようなものに取り組んでくれる人を各社の中で育てていただけるというのが大きいと思います。その辺りを事業者の皆さまにも頑張っていただきたいですし、NEDO 推進部の方にもサポートいただければと思います。

【弓取部長】 委員の先生がた、本日は長い時間、大変ありがとうございました。また、実施者の皆さま、大変ありがとうございました。政府が掲げる Society 5.0、超スマート社会の中に一つ、移動に関わるサービスが非常に重要なポイントになってきていると思います。移動といいますと、もっぱら自動走行がクローズアップされがちですが、陸海空、どれも移動はあります。その中で、やはりこれから伸ばすべきといいますか、伸びる余地のある、そして、またニーズも高いのは空の話ではないかと思っています。

これから、もっと空の移動に関わる技術開発に力を入れて、国としても力を入れることができたなら私は本当に心から思っています。ですから、私どもの装備品プロジェクト、また、航空機に係るプロジェクトにも、もっとわが国の、例えば自動車部品を造っていらっしゃる専門メーカーといった所からでも航空機分野に出ていきたいということで、いろいろなプレーヤーが、いろいろな提案を出してくださって、その中でわれわれは素晴らしい意欲のある方々と、一番素晴らしい提案を実施させていただくことが、結果的に税金を有効活用させていただき、そして、この航空機産業のためになるのではないかと思っています。

そのような環境をつくるためには、言っているだけでは駄目で、まずは成果を出すことが重要です。こういったプロジェクトの実施の機会を与えられていますので、まずは意欲のある実施者の皆さまがたと成果をきちんと出していき、その成果を外で評価していただき、さらには皆さまがたに、きょうは先生がたにも評価いただきましたが、いろいろな所で評価していただくことを着実に積み重ねることが本当に重要だと感じました。

そのためにも、先ほどからご指摘のあった認証については、ぜひとも全体的な横串の情報共有も含めた検討の方法を、今後私どもの推進部の中で考えさせていただきたいと思います。そして、プロジェクトの中だけではなくて、先ほど伊藤委員からもご指摘がありましたように、国の動きや、世界のいろいろなかたがたの動きとリンクさせて、より良いプロジェクト推進にまい進したいと思います。

【浅井分科会長】 どうもありがとうございました。以上で議題8を終了したいと思います。

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 6-1	次世代エンジン熱制御システム研究開発（非公開）
資料 6-2	次世代降着システム研究開発（非公開）
資料 6-3	次世代コックピットディスプレイ研究開発（非公開）
資料 6-4	次世代空調システム研究開発（非公開）
資料 6-5	次世代飛行制御／操縦システム研究開発（非公開）
資料 6-6	次世代自動飛行システム研究開発（非公開）
資料 6-7	次世代エンジン電動化システム研究開発（非公開）
資料 7-1	事業原簿（公開）
資料 7-2	事業原簿（非公開）
資料 8	今後の予定

以上