

産業構造審議会 グリーンイノベーションプロジェクト部会

第8回産業構造転換分野ワーキンググループ

議事録

- 日時：令和4年8月25日（木）14時00分～17時00分
- 場所：経済産業省別館6階（対面・オンライン会議（Webex）併用形式）
- 出席者：白坂座長、稲葉委員、内山委員、大藁委員、片田江委員、関根委員、
高木委員、長島委員、林委員
- 議題：
 1. プロジェクトを取り巻く環境変化、社会実装に向けた支援の状況等（製造産業局航空機武器宇宙産業課）
 2. プロジェクト全体の進捗状況等（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）
 3. プロジェクト実施企業の取組状況等
 - ① 川崎重工業株式会社
 - ② 新明和工業株式会社
 - ③ 三菱重工業株式会社

■ 議事録：

○白坂座長 それでは、定刻になりましたので、ただいまより、産業構造審議会グリーンイノベーションプロジェクト部会産業構造転換分野ワーキンググループの第8回会合を開会いたします。

委員の皆様におかれましては、大変御多忙のところを御参加いただき、ありがとうございます。

本日は、対面・オンラインのハイブリッド開催となっております。

委員の出欠ですが、9名の委員全員が出席ですので、定足数を満たしております。

関根委員、高木委員、片田江委員は、オンラインでの出席となっております。

それでは、本日の議事に入る前に、本会議の注意点について、事務局から説明をお願いいたします。

○笠井室長 事務局でございます。

本日は、プロジェクト担当課、NEDOからの説明に加えまして、プロジェクト実施企業の方々にお越しいただきまして、プロジェクトの取組状況に関して説明を頂きます。

また、後半に予定しております実施企業との質疑応答及びその後の討議のセッションに

つきましては、企業の機微情報に触れる可能性がございますことから、「議事の運営について」というものを参考で添付しておりますが、これに基づきまして、座長と御相談の上、非公開で進めることとしております。

このため、会議は一部YouTubeによる同時公開とさせていただきます。非公開部分につきましては、議事概要にてポイントを記載し、後日、公開することとしております。

また、会議資料は、経済産業省のホームページに掲載いたします。

以上でございます。

○白坂座長 ありがとうございます。

それでは、会議開催に先立ちまして、本日御出席いただいております長峯誠経済産業大臣政務官より御挨拶を頂きます。長峯政務官、よろしくお願いいたします。

○長峯政務官 皆様、こんにちは。ただいま御紹介いただきました、このたび政務官を拝命いたしました長峯誠でございます。どうかよろしくお願いいたします。

本日は、大変御多用の中、皆様に御参加を賜りまして、誠にありがとうございます。

御案内のとおり、グリーンイノベーション基金は、2050年のカーボンニュートラルと日本の国際競争力の強化の両立を図る目的で造成されたものであり、本ワーキンググループで6つのプロジェクトが組成され、現在、企業等による取組が進んでいるところでございます。

今後は、これらのプロジェクトの進捗につきまして、継続的にモニタリングを実施していくということで、社会実装を目指していくことが重要だと考えております。

他方、プロジェクトによりましては、取組の進捗状況や国際的な競争環境の変化等を踏まえて、取組の内容についての見直しが必要になることもあると考えております。

当ワーキンググループにおきましては、企業、NEDO、担当省庁の関係者が一堂に会する貴重な機会でございます。忌憚のない意見交換の中から、各プロジェクトの方向性を見出してまいりたいと考えております。

さて、本日の議題となっております航空機産業分野におきましては、国際機関等におきまして、運航時に排出される温室効果ガスの削減に向けました長期目標の設定が行われておりまして、脱炭素に向けた取組が急務になっております。

今回の次世代航空機の開発プロジェクトでは、研究開発の成果を早期の社会実装につなげていくという観点から、実施企業の経営者自らがコミットしながら、明確な経営戦略の下に取組を進めていくことが必要と考えております。

委員の皆様におかれましては、経営者との闊達な議論を通じて、プロジェクトにおける取組の加速と成果最大化に向けたきっかけをつくるために、様々な視点から助言や御指摘を頂ければ幸いに存じるところでございます。

本日は、どうかよろしくお願いいたします。

○白坂座長　長峯政務官、ありがとうございました。

なお、長峯政務官は、公務のため、15時頃に退席されます。

プレスの皆様の撮影はここまでとさせていただきます。

それでは、早速ですが、本日の議事に入ります。

議事に先立ちまして、本日の議論の進め方について、事務局から説明をお願いいたします。

○笠井室長　事務局でございます。

資料2、資料3を御覧いただければと思います。

まず、資料2に沿って御説明できればと思います。

1ページおめくりいただきまして、1ページ目ですが、「プロジェクトモニタリングの進め方」ということで、これは、いつも用いておりますこの基金のフローということになります。

今回のモニタリングにつきましては、このフローの中の④の「プロジェクトの評価」に該当してございます。

ここにございますとおり、NEDOの技術・社会実装推進委員会において、技術面・事業面の専門家からの助言とヒアリングを経まして、今回、このワーキンググループにおける委員の皆様による取組状況のモニタリングというところにつながってきてございます。

この委員会における企業からの報告については、NEDOから概要を御報告いただくことになってございます。

このワーキンググループの権能としましては、企業の取組、特にコミットメントについて、しっかりと果たされているかというところを御確認いただきまして、必要に応じて御指摘を頂戴することにしたと考えてございます。

1ページおめくりいただきまして、2ページですが、「モニタリングにおける各主体の役割及び議論のポイント」ということでございます。

このワーキンググループにつきましては、プロジェクトの担当課室から、まず、このプロジェクトに関する周辺動向を御説明した後に、NEDOから、先ほど申し上げました委

員会での報告状況、取組状況等々に関する報告を頂きまして、これらを踏まえて企業の経営者との対話という形にさせていただければと考えてございます。

2 ページ目の上のところにありますように、特に、このモニタリングにおきましては、経営者に対して、国際的な技術動向や事業環境等の変化、それらへの対応の観点に加えて、社会実装に向けた取組状況や課題について、しっかりと御説明いただきたいと考えてございます。

1 ページおめくりいただきまして、次、3 ページ目ですが、「WGにおいて経営者等に説明を求める視点」ということでございます。

下に1 から3 までありますが、これは、公募の際に、企業から、経営者の方がこの事業にどのようにコミットされるのかということ、1 から3 の視点から表明いただいているということでございます。

今回は、表明いただいた1 から3 の視点について、特にしっかりと御説明いただくと同時に、そのコミットメントが果たされているかということを確認していただきたいと考えてございます。

途中、ページを飛んでいただきまして、8 ページになりますが、「標準化に関するフォローアップの仕組み」ということでございます。

この基金のプロジェクトについては、研究開発への支援はもちろんなのですが、同時に、その他様々な政策による支援・サポート、また、国としての取組も進めていくことになってございます。

標準化については、その取組の一つということで、特に国側、また、事業を実施すべき企業側も意識しながら進めていただきたいということで、このフォローアップの仕組みに、このワーキンググループの中でもしっかりと取り組んでいきたいと考えてございます。

資料3 でございますが、「本日の議論の進め方」という資料を御覧いただければと思います。

1 ページおめくりいただきまして、別紙のほうですが、こちらは議論における視点ということで、これはあくまで例示ということですが、こういった視点から御議論いただきたいということを列挙してございます。

こちらの資料につきましては、企業側にも事前に供与しておりまして、本日、委員の皆様から、こういった視点に基づいて御質問・御意見があるかもしれないということで、それにしっかりとお答えいただけるように準備をしてほしいということを申し伝えておりま

すので、こういった視点も参考にしながら、本日、御議論いただければと考えてございます。

私からは以上です。

○白坂座長 ありがとうございます。

それでは、次世代航空機の開発プロジェクトを取り巻く環境変化、社会実装に向けた支援の状況につきまして、プロジェクト担当課から、資料4に基づき説明をお願いいたします。

○小林航空機武器宇宙産業課長補佐 経済産業省製造産業局航空機武器宇宙産業課で課長補佐をしています小林と申します。どうぞよろしくお願いいたします。

本日、課長が公務で、到着が少し遅れますので、恐縮ですが、私から御説明申し上げたいと思います。

次世代航空機の開発プロジェクトということで、約1年前に御審議いただきまして、その後、昨年11月に事業者を採択して、プロジェクトを進めているところでございます。

資料4ということで用意させていただいて、1ページ目はサマリーでございますが、一言で申し上げますと、航空機産業の脱炭素をめぐる世界の動きは確実に加速してございます。我々の肌感覚としても、政府・企業のいろいろな動きが活発化しているなというのがございます。

こうした状況を踏まえて、我々としても、本プロジェクトを進めることはもちろんなのですが、政府としても、各海外メーカーとの対話、標準化に向けた取組、あるいは、本プロジェクトの中で、まさに水素航空機に向けて取り組んでございますが、機体だけではなくて、インフラをどう考えるかといった空港周辺も含めて、複層的な取組をしっかりと進めてきているところでございます。

こうした状況について、簡単に御報告申し上げたいと思います。各プロジェクトの中身については、この後、NEDO、各企業から具体的にございますので、私からは、そういった政府の取組中心に御説明できればと思います。

ページをおめくりいただいて、2ページ目でございますが、まず、航空分野の脱炭素の目標ということで、昨年御審議いただいたときにも、ICAOという国連の機関において、2020年以降、国際航空における排出ガスの総量を増加させないという目標が既にございました。

その後、IATAともう一つ、業界団体のほうですが、昨年の秋に、2050年時点でネッ

トゼロということで新たに目標が掲げられています。

国連の機関でも、本年の9月、この秋に、さらに2050年に向けて、長期目標、どういった目標を目指すのかという議論がまさにこれから始まろうとしているということでございまして、航空分野の脱炭素を達成する上では、例えば電動化や水素などの技術、飛行機の運航改善、さらには、SAFと呼ばれる燃料を脱炭素化する。大きく分けて、このような手段があるわけでございますが、これらを組み合わせて、どういう目標に向かって削減を目指すのかという議論が、まさに国連でも始まろうとしているということでございます。

おめくりいただいて、3ページ目でございますが、今申し上げたSAF、電動化、水素といったいろいろな手段について、下の表は見づらくて恐縮なのですが、縦軸が飛行機のサイズです。上に行くほど小さい飛行機でございます。横軸に時間軸を取った場合、どういう技術がどれぐらいの飛行機のサイズに適用されていくのかという見通しを、国際的な専門家の団体が公表してございます。

2つ表を載せてございますが、左側は2020年段階のものでございまして、右側は昨年アップデートされたものでございます。

赤枠で囲っているところでございますが、Commuterと書かれているところ、特に小さい飛行機については、これまでElectric、あるいは、SAFと書かれていたところはHydrogen とfuel cellということで、水素の技術などがこういうところに入ってくることが明確にアップデートされているといったところでございます。

続きまして、4ページ目でございますが、現時点で次世代航空機といった場合に、いろいろなパターン、可能性が考えられます。大きく分けて、今の飛行機の形態のまま脱炭素化をしていく。あるいは、既存の飛行機と全く違う形状で、新しい技術を伴って脱炭素が達成されていく。大きく分けて2つ、こういった可能性があるわけでございますが、本プロジェクトについては、そういった新しい形態の飛行機にも適用できる、さらには、既存の機体であっても適用できる技術ということで、水素のほうは割と新しい機体を念頭に置いています、複合材のプロジェクトも含めて、いろいろな可能性にリーチできる形でプロジェクトを組成しているということでございます。

5ページ目に行っていただきまして、これは電動化に係る世界の動きということで、NASA、ブラジルのメーカーのEmbraer、Airbus、アメリカのエンジンメーカーのPratt & Whitney、Collins、アメリカのベンチャーのZero Avia、小さい航空機が多いですが、いずれにしても、いろいろなコンセプトやプロジェクトが立ち上がってきているという

のが現在の動きでございます。

続きまして、6 ページ目に行ってくださいまして、これは水素に関係したページでございますが、昨年御審議いただいた時点でも、エアバスが、2035年を目指した、ZEROeと呼ばれる水素航空機、左側の図のプロジェクトを発表しておりました。

その後、今年に入り、右側の図にあります、エアバスが、既存の飛行機で、割と大きい機体でございますA380を使って、水素の技術を試すデモンストレーターを5年以内に飛ばすことを公表してございます。

こうした動きとして、具体的な動きになってきているところでございます。

7 ページ目に行ってくださいまして、政府の動きでございますが、いろいろ書いてございますが、例えば、EUにしても、数千億円規模の支援を発表しておりますし、ドイツにおいても、水素周りのいろいろな技術についての政府支援を具体的な形で発表されております。全部を御説明する時間はないのですが、様々な形で、各国とも活発な動きを見せているところでございます。

続きまして、8 ページ目、9 ページ目については、具体的なプロジェクトの中身ですので、この後の御説明に譲りたいと思いますが、本プロジェクトでは、水素航空機向けのコア技術及び複雑形状・飛躍的軽量化を目指した2つの技術開発に取り組んでございます。

続きまして、10ページ目でございますが、ここから政府、我々の取組でございますけれども、1つは、海外メーカーとの対話ということで、これまでも、ボーイング、エアバスと我々の間で、いろいろな対話、協定の議論をしてきてございます。

昨年からの1年間でも、例えば、左下、ボーイングとの間で、日本企業との様々なマッチングのイベントを開催したり、この7月にはパリにおいて、フランス政府やエアバスと対話をしたりといった活動をしてございます。

11ページ目でございますが、さらに、今月、8月1日に、ボーイングが日本に、サステナビリティ分野にフォーカスしたリサーチセンターを開設することを発表されています。これに併せて、我々経済産業省とボーイングの間でも、サステナビリティ分野、特に次世代航空機の実現に向けたいろいろな協力体制を強化するための合意書を締結させていただいております。この中で、電動化、水素の技術も含めて、こうした協力をさらにしっかり進めていくことについて合意させていただいております。

続きまして、12ページ目ですが、こちらは空港インフラということで、冒頭にも申し上げましたが、水素航空機を実現しようと思うと、機体のみならず、水素を空港までどう

運び、空港の中にどう貯蔵し、それを飛行機にどう供給するのかといった空港インフラも含めて議論しないと、社会実装は進まないだろうということで、我々はこれについても、関係省庁、関係業界と一緒に、いろいろな課題の検討を始めたところでございます。

続きまして、13ページ目でございますが、並行して、個別の企業さんの取組としても、川崎重工さん、関西空港さん、ANAさんもそうですけれども、空港インフラの整備に向けた検討が具体的な動きとして現れているといったところをこのページで整理させていただいております。

最後のページですが、標準化ということで、これは、昨年御審議いただいた際も、非常に大事な御指摘として頂いてございますが、社会実装に向けて、技術開発のみならず、標準化に向けた取組も非常に大事だと思っております、特に航空機分野で電動化や水素など新しい技術を標準化していこうと思うと、この世界は安全基準が非常に大事になってきますので、安全基準をまさに担っていらっしゃる国土交通省さんと一緒に官民協議会を今年度から立ち上げて、具体的な議論を始めてございます。

水素、軽量化、電動化といった分野ごとに、どういう国際安全規準を策定すべきか、さらには、国際標準化に向けて、どういった戦略で取り組むかということで、もちろん産業界も含めて、具体的な議論を始めたところでございまして、こうした複層的な取組を、このプロジェクトと並行して、さらに進めていきたいと考えてございます。

本日、この後、プロジェクトの進捗を御報告させていただきますが、このプロジェクトをよりよい方向に進めていくために、ぜひ忌憚のない御意見、アドバイス、また、御指導を頂ければありがたいと思っております。

本日は、よろしくお願いいたします。

以上です。

○白坂座長 ありがとうございました。

続いて、プロジェクト全体の進捗状況等につきまして、NEDOから、資料5に基づいて御説明をお願いいたします。

○NEDO（佐藤） それでは、NEDO材料・ナノテクノロジー部の佐藤より、プロジェクトの進捗状況などについて御報告いたします。

2ページ目を御覧ください。

初めに、本プロジェクトの概要について御説明いたします。

本プロジェクトでは、こちらに示しますように、次世代航空機の開発として、水素航空

機向けコア技術開発及び航空機主要構造部品の複雑形状・飛躍的軽量化開発の大きく2つの研究開発項目を実施しております。

研究開発項目1につきましては、3つの研究開発内容を実施しています。

1つ目は、エンジン燃焼器・システム技術開発です。こちらは、NO_xの排出量を低減しつつ、航空エンジンに必要となる安全性・信頼性を実現するエンジン燃焼器及び気化器などの付随部品の開発を行います。

2つ目が、燃料貯蔵タンクの開発です。こちらは、液化水素は従来燃料の4倍ほどの体積を必要とすることから、燃料貯蔵タンクの重量を抑えつつ、マイナス253℃の極低温に対応する液化水素燃料貯蔵タンクの開発を実施します。

3つ目が、機体構造検討です。こちらは、既存航空機と比較して、体積が4倍程度となるタンクの配置などを考慮した水素航空機の機体構造の検討を行います。

研究開発項目2の航空機主要構造部品の複雑形状・飛躍的軽量化開発では、ボルトやナットなどの接合部品の低減を行うことにより、金属部品の約30%、従来複合材部品の約10%の飛躍的軽量化を実現可能とする複合材製造技術を開発します。

なお、本事業では、構造部として主翼及び補助翼をターゲットとしています。

アウトプット目標は、研究開発項目1及び2ともに、TRL6以上を目指しています。

ページをめくって、3ページ目を御覧ください。

こちらはプロジェクトの実施体制となります。

研究開発項目1につきましては、研究開発内容の3つとも川崎重工業株式会社様が担当します。

事業期間は、2030年度までの10年間となります。

また、研究開発項目2につきましては、三菱重工業株式会社様、新明和工業株式会社様がおのおの異なったターゲットにて担当します。

三菱重工業株式会社様は、主翼をターゲットに、軽量化・生産高レート化・複雑形状化に係る開発を実施します。

事業期間は、2030年度までの10年間となります。

また、新明和工業株式会社様は、エルロンと呼ばれる補助翼をターゲットに、熱可塑複合材料による軽量化の開発を実施します。

事業期間は、2025年度までの5年間となります。

1ページおめくりください。

こちらは、今回、第1回目のモニタリングということで、2つある研究開発項目内容を1枚にまとめた資料を2枚、その後につけさせていただいております。

まず、このページは、研究開発項目1の水素航空機向けコア技術開発をまとめた資料となります。

この資料の真ん中の下のところに「統合システム地上試験」という記載がございますが、こちらにつきましては、今回開発したコア技術であるエンジン燃焼器、燃料タンク及び周辺機器を統合した形での試験を実施するという形になります。

本件は、最初の8年間は委託事業、最後の2年間、統合システム地上試験の期間、助成事業として実施します。

続きまして、1ページおめくりください。

こちらは、研究開発項目2の航空機主要構造部品の複雑形状・飛躍的軽量化開発をまとめた資料となります。

こちらは、先ほどお話ししましたように、三菱重工業株式会社様が主翼を、新明和工業株式会社様が、エルロンと言われる補助翼をターゲットとして開発を行います。こちらは両件とも助成事業となります。

1ページおめくりください。プロジェクト全体の進捗についてでございます。

プロジェクト全体の進捗ですが、新型コロナウイルス感染症の影響などにより、一部のテーマについて若干の遅れが発生しているものの、全体としては計画どおりに推進中です。また、遅延の発生している部分につきましても、年内にはリカバリ予定という形になっております。

なお、今後の予定ですが、研究開発項目1及び2ともに、今年度末にステージゲート審査を実施予定としております。

1ページおめくりください。7ページになります。

こちらは実施企業等の取組状況という形になります。

このページでは、研究開発項目1の川崎重工業株式会社様の取組状況及び、先月、7月7日に実施した技術・社会実装推進委員会での委員の方々のコメント・助言を記載しております。

まず、取組状況ですが、こちらは研究開発内容が3つございますけれども、1つ目の水素航空機向けエンジン燃焼器・システム技術開発では、Micromixバーナの設計・試作を行い、水素バーナ単体の試作試験を開始するとともに、エンジン補機システム、燃料供給シ

システムの構成検討等を実施中です。

また、研究開発内容②の液化水素燃料貯蔵タンク開発では、真空断熱二殻構造タンクの構想設計を実施するとともに、水素環境に適した金属材料や低温強度に優れた複合材料の候補材を選定し、強度データなどの特性データを取得中です。

最後、研究開発内容③の水素航空機機体構造検討では、ターゲットとする座席数や路線距離を設定し、また、従来型航空機形態での複数の定性的な機体コンセプト案を考案し、空力特性や重量などへの影響を評価しております。

研究開発項目1の委員の方からのコメントを御紹介します。

7月7日の技術・社会実装推進委員会での委員のコメントとして、性能やコスト面での優位性が明確になるよう、さらなる検討を期待するといったことや、単体ではなくて、システムとしての事業化を期待するといったこと。

また、標準化については、市場を拡大しつつ、競争優位を構築するためのオープン&クローズ戦略を考えていただきたいといったコメントを頂いております。

1ページおめくりください。

こちらは、研究開発項目2、三菱重工業株式会社様、新明和工業株式会社様の取組状況と委員のコメントという形になります。

三菱重工業株式会社様のほうでは、解析法構築のための試験・解析計画策定に加えまして、RTM製造技術の課題抽出や試験法案の検討、熱可塑要素技術開発などを実施中です。

委員からのコメント・助言では、三菱重工業株式会社様も認識しているように、10年間という期間にこだわらず、早めに社会実装できるようスピード感を持って進めてほしいといったことや、標準化については、OEMや認証機関と連携しながら、積極的な標準化を検討してもらいたいといったコメント・助言がございました。

新明和工業株式会社様のほうでは、実大エルロンのコンセプト形状を決定し、製造上の技術課題やさらなる重量軽減について検討中です。

委員からのコメントとしましては、熱可塑、一体成形と、かなり難度が高いことから、軽量化や大型化などの開発におけるリスク予想や対策などの検討を前広に実施してほしいといったコメントや、標準化については、社会実装の確度を高めるべく、自社の強みを生かした標準化戦略も積極的に検討してほしいといったコメント・助言がなされました。

1ページめくって、9ページ目となりますが、こちらは「プロジェクトを取り巻く環境」ということで、先ほど経済産業省様から御説明いただいたとおりでございますけれども、

各機関の予測等で、水素航空機や機体の軽量化といったところの要求は依然高いものとなっておりまして、このような状況を背景に、各社が開発を加速しているといった状況です。これらの競合の状況などを注視しながら、スピード感を持って開発を進める必要があると考えているところです。

1 ページおめくりください。こちらはNEDOによる社会実装に向けた支援に関する取組状況となります。

NEDOによる社会実装に向けた支援は、まだ開始間もないということで、これから取り組むといったことも含みますが、市場動向、技術動向等の情報共有や標準化対応、認知度・社会受容性向上という3つを挙げさせていただいております。

情報共有につきましては、先日の技術・社会実装推進委員会の際にも実施しましたが、委員の方々から、今回共有した情報に加え、競合となり得る個社情報などについて継続的に把握し、事業者等へ共有するような取組も検討してほしいというコメントを頂いており、現在、対応を検討中です。

また、NEDOでは様々なプロジェクトを推進していることから、本件に関連するほかのプロジェクト、例えば水素であったり、航空機であったり、電動化であったりといったプロジェクト担当との連携を密に取りながら、本プロジェクトが適切な成果を出せるよう努めているところです。

最後、参考資料として、参考1にプロジェクトの事業規模を書かせていただいております。参考2にはマイルストーンを書かせていただいております。

なお、参考1の資料で、プロジェクト全体の関連投資額につきましては、ちょっと分かりづらい形になったので補足させていただきますと、プロジェクトを実施する各企業が見積もった事業終了後の期間を含めた、社会実装に向けての企業独自に実施する取組を含めた関連投資額という形で記載させていただいております。

参考資料2のほうは、今年度末のステージゲート審査でのマイルストーンを各社ごとに記載した資料ですが、詳細は割愛させていただきます。

以上で報告を終わります。

○白坂座長 ありがとうございました。

それでは、以上の2件、今、プロジェクト担当課とNEDOから説明がありましたが、これらについて質疑応答に入りたいと思います。

今回、全員に当てることはいたしませんので、御意見のある委員におかれましては、こ

の会議室にいらっしゃる方はネームプレートをお立ていただきます。オンライン会議システムに入っている方は、オンライン会議システムのチャット機能で、発言の希望の旨をお知らせいただければと思います。

発言御希望の委員の方がございましたら、今のような形で私にお知らせください。どうかございますでしょうか。

オンラインで関根委員から手が挙がっております。関根委員、お願いいたします。

○関根委員 御指名ありがとうございます。御説明ありがとうございます。

本件は非常に期待が大きいところで、内容としても面白いものだと思っているのですが、一方で、現状、マーケットがまだないことが非常に気になるところでございます。METI様の資料の中でも、MOUが幾つか挙がっていますといったところもお示しいただいているのですが、ローンチカスタマーがついて、ビジネスとしてしっかりと動き出すところまでは色々なリスクを抱えながら、この研究開発を進めていくことになるかと思います。

そういった中で、この後、御説明いただくプロジェクトの中身においても、仮に水素航空機が、世の中で、SAFにうまく統合していく中で、SAFに勝てないという言い方はあれですが、ロングホールの世界で、水素航空機がマーケットを取れなかった場合に、燃焼器の技術やタンクの技術がほかにうまく転用できて、かつ、そこでうまく発展できるようなシナリオも複線的に考えておく必要があるやに思います。水素航空機が実現しなかったから、このプロジェクトは失敗ということにならないよう、そういった転用の可能性なども含めたプロジェクトの立てつけもぜひ考えていただければと思います。

もう一点は、構造の話も後で出てくると思うのですが、そちらについても、これまでの数十年間の民間航空機の世界は、積み上げていった安全が非常に大きな世界でございます。コメントの歴史などを振り返るまでもなく、構造材における安全性は過去、非常に話題になり、繰り返し検討されてきたことであります。そういう点では、新しい材料の劣化耐性、加速劣化などについて、しっかり診断、あるいは検討をしていく必要があるやに思います。きれいに作れたからいいというものではなく、航空機はおよそ20年間、数万時間というオーダーで使われるわけですが、マイナス50℃からプラス50℃という環境の中で、与圧、減圧を繰り返しつつも、安全に使い続けることができる接合、あるいは材料をしっかりと担保していくことが重要だと思います。

最近でも、エアバスA350の塗装の問題などが大きく取り上げられ、中東のエアラインなどが問題視している状況ですが、こういった点で、決して前のめり一本やりではなく、転

んだときにも起き上がって次に使える技術にしましょう、また、転ばないように安全をしっかり考えましょうといったあたりをぜひお考えいただけるとありがたいと思います。

以上です。

○白坂座長 ありがとうございます。これについて、担当課、何かありますか。

○小林航空機武器宇宙産業課長補佐 ありがとうございます。大変重要な御指摘かと思っております。

1点目の、もしこれが失敗と申しますか、適用がうまく計画どおりいかなかったときのいろいろな可能性を含めて、プロジェクトの中でしっかり考えていきたいと思っております。

また、安全性についても、御指摘のとおり、今の航空機ですら、安全基準との関係では、世の中、非常に厳しい動きになってございまして、ボーイングにしても、エアバスにしても、いろいろな対応を取っていると承知しています。

新技術についても、もちろん安全性をしっかり担保しながら社会実装を進めていくには、まさにそのハードルを越えなければいけないと思っておりますので、御指摘を踏まえて、しっかり対応していきたいと思っております。

以上です。

○白坂座長 ありがとうございます。

林委員、お願いします。

○林委員 ありがとうございます。製造産業局さんの資料の3ページにWaypoint2050の2nd Editionが載っていて、2020年9月のときから加速しているというのは御説明の中にもございましたが、あと、6ページ目のエアバスの発表とか、要は、昨年議論していたときからさらに加速しているのだなというのが分かるころでもございますし、一方で、NEDOさんの資料のほうで、競合となり得るところ国際情報について、詳細を把握するのはなかなか難しいということで、要は、グローバルな競合状況が厳しくなることはあっても、緩くなることは多分ないということだと思いますが、今設定されているステージゲートの考え方とか、いろいろな環境を考えると、先ほど申し上げた3ページのように、既に加速しているのが1年間で随分変わってきているので、当初描いていたものと大きく計画を変える必要があるのかどうか、あるいは、現状のところで取りあえずやっつけようということなのかどうか、そのあたりも教えていただけますとよろしいかと思います。

○白坂座長 プロジェクト担当課、お願いいたします。

○小林航空機武器宇宙産業課長補佐 ありがとうございます。まさに御指摘のとおりでございまして、これから先の状況はなかなか予断できない状況でございまして、まさに各国がいろいろな取組を加速する中で、競争環境も変化していくところでございますし、いろいろな状況を常にアップデートして注視していく必要があると思っております。そういった意味で、我々としても各海外のメーカーさんとも対話を続けたいと思っておりますし、各個社の取組としても、そういった企業の動きをしっかりと見据えながら取り組んでいただく必要があると思っております。この辺の状況も含めて、この後の議論も含めて御議論いただきたいと思っております。

以上です。

○白坂座長 ありがとうございます。

短い質問・コメントであれば、あと一件ぐらいいいけますが、どなたかございますか。

よろしいですね。

この後に総合討議もありますので、では、次に進めていきたいと思っております。

皆様、ありがとうございました。

それでは、今のプロジェクト担当課及びNEDOの御説明につきましての質疑応答は終了したいと思います。

NEDO、プロジェクト担当課、また、事務局におかれましては、本日の意見を踏まえて、プロジェクト推進について、さらなる検討をお願いいたします。

ライブ中継はここまでとさせていただきます。

企業説明部分におきましては、後日アップロードさせていただくという形を取らせていただければと思います。説明内容におきましては、経済産業省のホームページに記載しております企業説明資料の内容になりますので、こちらも御参照ください。

今回は、次世代航空機の開発プロジェクトについてになりますが、実施主体である川崎重工業、新明和工業、三菱重工業の経営者の皆様から取組状況の説明を頂き、委員との間で御議論をしていただきたいと思いますと思っております。

事務局より説明がありました資料2、資料3の観点を中心に、各社の取組状況、事業戦略ビジョンの内容について御説明いただきます。

その際、質疑応答につきましては、企業の機微情報に係るやり取りも含むため、非公開での議論としたいと思っております。

それでは、入室していただいてよろしいでしょうか。

(川崎重工業株式会社 入室)

○白坂座長 それでは、初めに、川崎重工業株式会社代表取締役副社長兼技術開発本部長・中谷様から、資料6に基づき御説明をお願いしたいと思います。

それでは、10分ほどで御説明をお願いいたします。

○川崎重工業株式会社（中谷） ただいま紹介にあずかりました川崎重工の中谷でございます。本日は、よろしくお願いいたします。

この資料は既に皆さんには配付済みということで、御覧いただいていると思われますので、本日は限られた時間ですので、この資料の要点だけ、本質だけに絞って、私から御説明させていただきます。よろしくお願いいたします。

それでは、資料の3ページを御覧ください。

御存じだと思うのですが、弊社・川崎重工では、政府が進められる2050年カーボンニュートラルの実現に貢献するため、また、昨今の世界情勢の急激な変化から、顕在化しつつあるエネルギーセキュリティといった課題に対応するという目的のため、我々は、液化水素を輸送媒体とした水素サプライチェーンの集荷に向けたプロジェクトを、全社を挙げて推進しております。

そのプロジェクトに加えまして、これまで、水素の利活用を推進するといった目的のために、神戸の市街地におきまして、水素を燃料としたガスタービンのコージェネレーションシステムの実証にも取り組んでまいっております。

その全体像がここのページに記載されております。

続きまして、7ページを御覧ください。

今お話ししましたように、我々は、水素ガスタービンを使った燃焼技術を培ってまいりました。そういった経験から、水素燃焼の基盤技術を活用することによって、我が社の主力事業の一つである航空輸送分野のCO₂削減にも貢献したいと考えております。

ただし、航空機分野は、御存じのとおりだと思うのですが、エネルギー分野とは異なりまして、数段レベルの高い安全性・信頼性を検証する必要があること、また、当然のことではありますが、重量やスペースといったところに厳しい制約が課せられます。そういったことから、今までにない新たな技術開発課題が多数存在するようになっていきます。

9ページを引き続き御覧ください。

当社では、このような高度な技術課題に対応するため、経営者のコミットメントの下、航空宇宙システムカンパニーの中に専門の技術研究プロジェクト室を新設いたしました。それと、コーポレートの技術開発本部と、水素サプライチェーンをリードする水素戦略本部、あるいはエネルギーソリューション&マリンカンパニーと一体となりまして、水素航空機コア技術の開発プロジェクトに取り組んでまいっております。

あと、月1回の頻度で、経営トップが参加する社長連絡会で、水素プロジェクト全般の進捗フォローアップを毎月実施しております。

カーボンニュートラルなど、プロジェクトに関連する環境変化に柔軟に対応可能なモニタリング体制を整えて推進しているところでございます。

12ページを御覧ください。

我が国の民間航空機産業は、海外のOEMメーカーから委託を受けて、モジュール形態で生産を請け負う形が、現在、一般的な実態でございます。

水素航空機コア技術を、海外OEMに先駆けて獲得・構築することによって、従来よりも主導的な立場で、OEMメーカーと共同開発に取り組むことが可能になると我々は考えております。

そのためにも早期に関連技術の知財化を進めるとともに、標準化を通じて水素航空機の開発機運を高めることが非常に重要な課題であると認識しております。

次のページ、13ページを御覧ください。

これは、水素航空機の開発を推進するための仲間づくりの事例を示させていただいております。

水素サプライチェーン実証の実績から、エアバス社と、水素航空機の社会実装に必須となる空港インフラの共同調査の実施に係る覚書をこの4月に締結しております。

引き続き、15ページを御覧ください。

開発のコンポーネントごとの研究開発計画をこちらに示しております。

上から水素の燃焼システム、燃料を供給するシステム、液化水素をためるための水素タンク、水素の機体構想ということで、こういったコンポーネントの研究開発のそれぞれのスケジュールをここに示しておりますが、いずれもステージごとに達成目標を定めまして、2年間の初期検討から2025年度までの要素開発、その次の3年間で機能試験のフェーズを経まして、最後、2029年度から地上での統合試験を計画しております。

このフェーズが終了しますと、航空機を活用した飛行試験に移行可能なTRL6レベル

に到達することになります。我々は、このプロジェクトの中で、ぜひここまで到達したいと考えております。

最後、16ページを御覧ください。

2022年度末の初期検討フェーズにおけるマイルストーンを一番左に記載しております。それと、現状の進捗状況を示したのがこの図になります。

水素エンジンシステムにおきましては、燃焼バーナの基本設計及び最初の試作を行いまして、社内で、ごく低圧でございますが、燃焼試験を実施している状況でございます。

今のところ、いずれのコンポーネントも計画どおり、順調に進捗していることを報告申し上げます。

私からの今日の資料の説明は以上でございます。

○白坂座長 ありがとうございました。

ここで、質疑応答に先立ちまして、中谷様から追加で、非公開の資料を使った御説明がございますので、事業戦略ビジョンと併せて、お手元に配付しております資料につきまして、5分程度で御説明いただければと思います。

【川崎重工業株式会社の非公開資料に関する説明は非公開】

○白坂座長 ありがとうございます。

それでは、質疑応答に入りたいと思います。

【川崎重工業株式会社の質疑に関しては非公開】

中谷様、また、ほかの方々も、本日は、プロジェクトの取組状況に関して御説明いただき、ありがとうございました。引き続き、経営者自身のリーダーシップの下、この取組を推進していただけますよう、よろしくお願いいたします。

では、以上をもちまして、質疑応答を終了したいと思います。ありがとうございます。

(川崎重工業株式会社 退室)

(新明和工業株式会社 入室)

○白坂座長 大変お待たせして申し訳ございませんでした。

続きまして、新明和工業株式会社取締役副社長・石丸様より、頂いております資料7に基づきまして、まずは、10分程度で御説明いただければと思います。よろしく願いいたします。

○新明和工業株式会社（石丸） こんにちは。御紹介にあずかりました新明和工業の石丸でございます。経済産業省並びにNEDOには、日頃から大変お世話になっております。

では、お時間の関係もございますので、早速、本題に移らせていただきます。

資料でございますが、まず、私から全体の経営への関与とイノベーション推進体制の話、後ほど田中常務から事業戦略、最後に、担当の杉本課長から研究開発の内容につきまして、3部で、お時間が限られておりますので、それぞれ非常に端的でございますが、説明させていただきます。

まず、新明和工業全体でございますが、私どもは事業部制を取っておりまして、5つの事業部がございます。

左から航空機事業でございます。世界の荒海に乗り入れる飛行艇US-2、それから、その技術的なシナジーを生かした、いわゆる働く車、主力の一部であります特装車事業、それから、流体事業は、マンホールポンプが50%シェアでございますが、いわゆる社会インフラに貢献する事業、それから、産機システム事業は、最近ではEVに必要なワイヤーハーネスとか、リチウムイオン電池を製造する過程においての製造器具・設備、それからパーキングシステム事業ということで、我々は総称して社会インフラの事業であるということと、市場は非常に小さいですが、ニッチの市場の中で、トップシェアを持つところとかが特徴でございます。

次、お願いします。

私どもは、手前みそでございますが、1920年、日本で初めて飛行機を造った会社でございます。2020年で創業100年になる。この100年を記念して、私どもの経営理念、長期ビジョンを刷新いたしまして、2030年、いわゆるSDGsのゴールに合わせて、新たな長期志向経営に転換したというのがこちらでございます。我々のドメインも、先ほどの5事業部を、都市、輸送、環境というインフラにしています。これらで価値を創造していこうといった事業体制でございます。

次、お願いいたします。

我々がSG-Vision2030と呼んでおります長期経営計画の中身でございますが、現在、我々

も中堅企業でございます。売上げ約2,000億円、営業利益100億円、6,000名ぐらいの企業です。それを、2030年、約10年後には倍増しようといった計画を持っています。また、少子高齢化で市場が沈んでいく中で、海外への活路を見出そうと。社会インフラはこれから大きな課題でございますので、1000億円を目指すということで、営業利益も大事なのですが、特にROE、ROIC、すなわち資本構造を意識した経営に転換していこうという目標を立てて、ここに亀の甲で示しています8つの戦略を、10年間かけますので長丁場ですので、3フェーズに区切って、我々は今、2021年から23年のPhase 1、いわゆる転換期で、これをまさにやっているところでございます。

当然ながら経済的価値と、同時に社会的価値を見出すということで、SDGsに貢献するためには、ESG、環境、社会、ガバナンスというところをマテリアリティとして考える。今回の研究開発事業は、まさに環境事業、いわゆる地球温暖化防止、循環型社会に貢献するものになりたいということでございます。

推進体制でございます。

本日、社長は所用で大変申し訳ございません。副社長であります私から御説明しますが、これは全社を挙げて取り組んでおります。

先ほど申し上げましたとおり、社会的価値を見出すために、代表取締役をトップにしまして、副社長、それから、後ほど説明します田中常務が毎年、このようなフィードバックをかけながら定期的な報告を頂いている。後ほど出てきますが、取締役会でも年に2回、経済的価値だけではなくて、社会的価値、どれだけCO₂を低減したか、どれだけ循環型社会に貢献したかというフォローという体制を取っております。

次、お願いします。

このページは、先ほど示した図の詳細な説明でございますが、ここでポイントは、事業のモニタリングでございます。これからコーポレート・ガバナンス構造の中で言われますのは、定期的なモニタリングということで、価値を創出しているかというところのポイントでございますので、単なる月次の報告だけをやるのではなくて、全社を挙げたモニタリングの体制というところがポイントです。

次のページをお願いします。

次は、先ほど申し上げました取締役会等での議論ございまして、いわゆるカーボンニュートラルに向けた全社戦略ということをされている。具体的には、スコープ1、スコープ2ということで、後ほど説明しますが、私どもは機体メーカーではございません。複合

材のコンポーネントメーカーでございます。コンポーネントの製造過程での大きな課題は、スコープ3、すなわち運用過程においては燃費がよくなって、低炭素に寄与するですが、スコープ1、2、すなわち直接排気・間接排気の過程で、大量のエネルギー及びCO₂を排出する。それが大きな課題です。それによって、どうしても高コストが免れない。したがって、事業は非常に長帳場になりますから、確かにCO₂は積分すれば減るのですが、これからの課題は、低炭素に向けた製造方法及び低コストです。そのためのカーボンニュートラル戦略を、全社を挙げて実施するということであります。

そういうものをステークホルダーに年に1回、ホームページなり、これから総合報告書にまとめてお示しする予定です。

最後のページ、経営全体になりますが、経営資源ということです。いわゆる人・物・金を我々はどのように投入していくかということでございますが、幸いに、お金につきましては、今回、助成をたくさん頂いております。

それから、物につきましても、私どもメーカーの既存の設備を活用しております。

課題は人です。機体メーカーは開発スパンが長い。若手人材の育成に入っておりますが、10年から20年に1回の開発期間でございます。ということは、技能伝承、技術伝承が一番の課題になっているということで、航空機は安全・信頼が一番でございます。それに加えて、経験と実績が物を言う。次世代をしっかりと育成していくというのが大きな課題でございます。そこについては注力しながら、私自身も開発の経験がございますので、しっかりとやっていきたいです。

簡単でございますが、以上です。

○新明和工業株式会社（田中） それでは、2番の事業戦略・事業計画について、航空機事業部の田中から説明させていただきます。

めくっていただきまして、まず、「産業構造変化に対する認識」ということで、「カーボンニュートラルを踏まえたマクロトレンド認識」ということで、我々はこういう分析をしてきております。

また、産業アーキテクチャ、右側の図ですが、運用側のCO₂削減というところは当然でございますけれども、我々は、機体重量の軽減を含めて、製造の段階でのエネルギーの消費を抑えていくことを目指して、本研究を進めていきたいと思っております。

次のページをお願いします。

こちらは、我々がターゲットとする一つの資料でございまして、主に単通路機をターゲ

ットにして事業を進めていきたいと思っております。

次、お願いします。

こちらは提供価値とビジネスモデルということで、今回、熱可塑の技術を適用しまして、軽量・高効率な製品を提供することを目的にしております。

特に、直接的な運用でCO₂を削減するだけではなく、先ほど申し上げました製造工程の中でのCO₂の削減ということも視野に入れながら、併せて、将来、リサイクルというところも目指しながら考えて、低減を進めていきたいと思っております。

次、お願いします。

こちらのページは、標準化の取組に対する説明の資料でございます。

国際社会の中で、今後、標準化は大変重要な位置づけになってきています。今回、技術の部分では、また別途、説明させていただきますが、本研究の中では、構造様式に注力した研究テーマをつくっております。製造方法の標準化というよりも、その他の維持・運用といった中で、検査といったところの標準化を進めることで、より効率的なCO₂の削減につなげていければと思っております。

現在、我々は航空局様のワーキンググループにも参加しております。その中でエアラインさんと意見交換をやりながら、将来的には、その標準化をいかに進めることで効率を上げていくかということを考えております。

次のページは、今説明させていただいたものを表にまとめたものでございます。

こちちは、特に維持・整備、併せて破棄といったところで、エアラインさんが運用される中で、標準化することでより効率が上がる、効果があるといったところを目指して標準化を進めていく。さらには、将来的には、CFRPのリサイクル問題は避けて通れませんので、こういった環境保全の取組も積極的に進めながら、リサイクルについても、社内の研究活動をさらに進めていこうと考えております。

次のページをお願いします。

こちらは経営資源とポジショニングということで、当社の強みであります。

飛行艇の製造・開発等をやっておりますが、併せて、海外のOEMメーカー、特にエアバス、ボーイングといった会社様とも古くから協業をやっておりますので、そういった会社と協業しながら、併せて、今回の研究活動をしてこに、そういった新しい事業へのチャレンジとしてやっていきたいと思っております。

続きまして、こちらは事業計画の全体像ということで、約5年間、研究開発を行いまし

て、そのうち単通路機が開発されるだろうと言われていきます2025年度以降に新しい事業を立ち上げて、事業化を進めて、最終的には、2036年度までに投資回収を行うというかなりチャレンジングな計画を立てて、我々は進んでいきたいと思っております。

続きまして、次のページをお願いします。

こちらは研究開発・設備投資・マーケティング計画ということで、特に、我々が今回対象としております熱可塑複合材料は、今回は特に構造様式の研究に軸を置いておりますが、我々は、エアバスさんやボーイングさんが進めております次世代航空機の開発方針と一致していると考えておりまして、今後、その優位性をうまく活用しながら、研究活動を進めていきたいと思っております。

次のページは、将来の社会実装を見据えた事業化への取組ということで、具体的な例としまして、海外のOEMさんに対するアプローチを既に始めてきております。

左下の絵ですが、先月、イギリスで実施されましたファーンボロー・エアショーでも、当社の展示ポスターの中で、本研究活動の一部を示させていただきまして、海外の新規のお客様にもアピールする活動を進めてきております。

次のページをお願いします。

こちらが最後のページになるのですが、資金計画ということで、5年間の研究開発で約3億800万円のお金を使うということで計画しております。そのうち自己負担が約1億2000万円ということで、この計画に沿って本研究活動を進めていきたいと考えております。

以上が事業戦略と事業計画となります。

○新明和工業株式会社（杉本） 最後になりますが、研究開発計画のことです。時間が押しておりますので、さっと流していきたいと思えます。よろしくをお願いします。

基本的には、今回の研究は、熱可塑性複合材を使った金属エルロンに対して、30%以上の重量軽減というところがありまして、KPIとして、この3つの課題を持ってございます。いずれも課題ごとに難易度がございまして、非常にチャレンジングなところもあって、今、研究を進めている最中でございます。

具体的な形状といたしまして、26ページに示しますとおり、このようなエルロンを考えてございます。こちらは、新しい航空機で出てくるであろう曲面を持ったエルロンということで、チャレンジングな形状をベースに、研究を進めてございます。

いきなり最終形状を造ってしまうのは非常にリスクが高いですので、各課題をクリアするために、単曲面供試体を間に挟みまして、その中で、リスクの高いところを潰しながら

研究を進めていくということで考えてございます。

スケジュールですが、今のところ、御説明を過去にさせてもらったものと一致したところで、特に遅れなく進めさせていただいています。基本的には2025年に完了させて、そこでOEMに提案して、実装を狙うというのが今回のテーマでございます。

研究体制としては、今回、構造の検討は社内だけでやってございまして、特にほかの会社と協力はしてございません。

最後になります。リスク絡みですが、形状のリスクはいろいろありますけれども、我々の会社は海のそばにございますので、南海トラフの問題がございます。でも、そこは、弊社の刷新も含めて、いろいろ考えてございますので、社会実装する頃には、その辺のリスクも減らすような形で生産ができればと思っております。

お時間がちょっと経過しましたが、以上で発表を終わらせていただきます。

○白坂座長 御説明ありがとうございました。

ここで質疑応答に移るのですが、それに先立ちまして、非公開部分を使つての御説明、追加がございましたらお受けしたいと思います。

【新明和工業株式会社の非公開資料の説明に関しては非公開】

○白坂座長 ありがとうございます。それでは、質疑に入りたいと思います。

【新明和工業株式会社の質疑に関しては非公開】

では、以上をもちまして、質疑応答を終了したいと思います。

石丸様、皆様、本日は、プロジェクトの取組に関して御説明いただき、ありがとうございました。引き続き、経営者自身のリーダーシップの下、取組の推進をしていただければと思います。

以上で終わりたいと思います。ありがとうございます。

(新明和工業株式会社 退室)

(三菱重工業株式会社 入室)

○白坂座長 お待たせして申し訳ございませんでした。

続きまして、三菱重工業株式会社常務取締役・阿部様より、まずは、資料8に基づいて御説明を頂きたいと思います。

それでは、よろしくお願いいたします。10分ぐらいで、資料8についての御説明をお願いいたします。

○三菱重工業株式会社（阿部） 三菱重工民間機セグメント長の阿部でございます。本日の資料に記載の弊社の体制図にありますように、社長より民間機事業及び本事業の権限の異動委譲を受けております。今日は、航空事業と弊社経営の両面からのご説明をさせていただきます。よろしくお願いいたします。

それでは、説明に入ります。

最初に、弊社のカーボンニュートラルの取組について説明いたします。

弊社は、2021年度第2四半期の決算発表時にカーボンニュートラルミッション、ネットゼロを宣言いたしました。2030年までに半減、2040年にネットゼロを目標に掲げております。

2040年、ネットゼロに向けたロードマップです。

当社グループで排出されるCO₂は、2014年時点で年約100万トン、2019年時点では、Scope 1は約20トン、Scope 2は約50トンでトータル70トンです。省エネや自社技術・製品の減量により、それを2020年までに50トン、2040年にゼロ化する計画です。右側の部分のScope 3は、2019年時点で約15トンです。火力プラントの弊社製品燃料を石炭からLNGへ、そしてアンモニア、水素へと転換することによる削減、フォークリフト等、省エネ・電化に加え、CCUS事業によるCO₂等排出枠の積極低減により、2040年ゼロを目指しております。

本事業は省エネの部分に対応いたします。航空機の構造を複合材化することによるCO₂削減削減効果の例です。

左下のグラフをご覧ください。アルミ構造の従来航空機、ボーイング767相当の構造重量の50%をCFRPに置き換え構造重量が20%軽量化されたCFRP航空機を年間2,000便、10年間、羽田・千歳間で運航した場合、ライフサイクルでのCO₂排出量は、従来航空機に対し2万7,000トン削減できます。このCFRP航空機は、1機当たり約20トンのCFRPが使用される試算になることから、CFRP1トンあたりに換算すると、約1,400トン（、正確には1,300トン弱）1,350トンのCO₂算定削減になります。

一方、CFRP 1 トン製造時のCO₂排出量は320 トン320トンです。したがって1 千 トン1,000トンの削減になります。複合材による機体軽量化がCO₂削減に大きく寄与いたします。

本事業の目的は、次世代複合材技術による将来狭胴機、特に主翼構造の軽量化を実現し、脱炭素に貢献することです。

その背景は3つあります。

1 つ目は、なぜ狭胴機かということ、左の図のように、将来需要は狭胴機に集中していることと、広胴機、787のトリプルセブンX、777の主翼構造は既に複合材化されていることによります。

2 つ目です。軽量化は、燃料の中身が変わっても、機体の性能を左右するキーファクターです。SAFや水素を燃料とする将来機でも、燃費改善につながる機体の軽量化は重要です。下右図の新技术の導入に対応します。

3 つ目です。技術的なブレークスルーが必要なことです。広胴機の主翼の制御で使われているオートクレーブを使った従来製法では、狭胴機で要求される軽量化や生産の高レート化に課題があり、狭胴機については、複合材化が進んでいないのが現状です。

本事業による提供価値とビジネスモデルです。

ビジネスモデル、バリューチェーンの概要をフロー図で 説明いたします。

私ども狭胴機側のメーカーは、材料メーカーや部品メーカーから材料や部品・コンポーネントを調達し、代金を支払います。材料や部品・コンポーネントを使って、私どもが主翼や胴体という機体構造を製造し、ボーイングやエアバスといった機体OEMに納入し、代金を頂きます。機体OEMは低燃費・高効率の機体をJAL・ANA等のエアラインに納入し、代金を求めます。そして、エアラインは、旅客や貨物の移動手段を提供することで、運賃を求めていく。

以上のバリューチェーンを通して、社会・顧客に価値を提供します。社会に対して、より少ないCO₂排出量の移動手段を提供します。また、自社とパートナーの雇用創出・人材育成、それに加えて、リサイクルを推進することで、環境負荷低減と地球環境保護に貢献します。

一方、本事業で取り組む軽量化、生産の高レート化、部品の複雑形状化により、我々Tier 1 メーカーは、旅客、機体OEM、エアラインのCO₂削減に貢献する機体構造を提供します。

ここで補足ですが、リサイクルについては、三菱電機さんの使用する材料の半分くらいで、787主翼の複合材を製造する際に発生するCFRPを再利用したものを採用いたしました。今年の6月に両社連名でプレス発表しています。

経営資源・自社の強みと、ポジショニング・競合との比較についてです。自社の強みは、オートクレーブを使った従来製法では、既に787の主翼を量産している一日の長があります。

一方、自社の弱みは、次期狭胴機での適用が要求されているRTMの従事がまだ研究開発の初期段階にあることです。競合関連のエアバスの次期狭胴機向けに、GKN、イギリスのティアTier1メーカーがRTMに精力的に取り組んでいて、先行しているとみています。

また、小型機の複合材主翼の観点では、Spirit社、もともとアメリカの会社なのですが、ボンバルディアのA220A220という機体のメーカーを買収しました。それによって220220の主翼は複合材で製造しています。

本ページ以降は、本事業で取り組む研究開発の具体的な説明です。

まず、弊社の民間機セグメントの事業開拓室が実施母体になっています。同席している戸上が全体取りまとめ、その下に技術開発、事業化検討、国際標準化検討の3つの担当があります。技術開発の中で製造と設計のそれぞれのチームから構成されており、設計・認証チームは、さらに東北大学、東京大学の共同で研究開発を進めております。

実施内容です。軽量化、生産の高レート化、複雑形状化の3点に取り組んでいます。軽量化では、部品一体化によるファスナレス化、品質向上による欠陥レス化、加えて、設計ミスの合理化を行い、最終的にはサーティフィケーション・バイアナリシスを目指して行っています。

生産の高レート化では、自動化、省人化、高速化に加え、作業の高効率化を図っています。

複雑形状化では、特に整形可能な最小の曲率半径に注力しています。

全体スケジュールです。

先行して軽量化と生産の高レート化に取り組めます。最速2025年前後にローンチされる可能性のある次期狭胴機に間に合わせる予定です。

複雑形状化は、まだスタディFSのフェーズにあるのですが、2030年代の航空機、水素航空機や低抵抗主翼形状への適用を目指しています。

最後に進捗状況です。前回からの進捗について説明いたします。

1つ目の軽量化の設計・認証技術については、代表的な破壊モードに対してクーポン試験の強度試験の各種準備作業、それから、既存の解析手法の拡張、解析法構築のための試験・解析計画策定の作業を推進中です。

生産技術では、複合材製造技術として、主翼大型部品の試作・課題抽出、主翼小型部品向け製造技術の要素試験を実施中です。

2つ目の生産の高レート化では、軽量化を実現する生産技術と現時点では同様です。

3つ目の複雑形状化については、将来、高効率機体に求められる複雑形状の把握を目的とした動向調査を実施。海外OEMが現在検討中の将来の高効率機体の構想や、今後の開発計画を整理しています。

全て計画どおり進捗しています。

以上で説明を終わります。

○白坂座長 ありがとうございました。

ここで、質疑応答に先立ちまして、阿部様から、追加の御説明という形で、事業戦略ビジョンと併せて、皆さんのお手元に配付させていただいています追加資料を使いまして、5分程度で御説明いただければと思いますので、よろしくお願いいたします。

【三菱重工業株式会社の非公開資料に関する説明は非公開】

○白坂座長 以上で終わりたいと思います。どうもありがとうございました。

(三菱重工業株式会社 退室)

○白坂座長 それでは、総合討議のほうに移っていききたいと思います。

今までの質疑応答を踏まえまして、最初、委員を中心に、必要に応じてプロジェクト担当課、事務局等も参加の上、議論させていただきたいと思います。

【総合討議に関しては非公開】

○白坂座長 では、これで総合討議は終了させていただきたいと思います。

本日、委員の皆様から頂きました御意見を踏まえまして、各実施企業、NEDO、プロ

プロジェクト担当課は、各々の取組について、ぜひ検討していただいて、見直し等必要であれば見直しを図っていただき、革新的技術の社会実装というプロジェクトの目標実現に向けて御尽力いただきたいと思います。

なお、今日のディスカッションを踏まえ、皆様にも事前にいろいろと御意見を頂いていますが、本プロジェクトに係るワーキンググループとしての取りまとめについては、私に御一任いただいてよろしいでしょうか。

（「異議なし」の声あり）

ありがとうございます。御異論がないようですので、本日の皆様の御意見に基づいて、事務局とも調整の上、必要に応じて皆様にもメール等で御確認いただくとと思いますが、ワーキンググループとして取りまとめて、実施企業をはじめとする関係者に通知するとともに、経済産業省のホームページにて公開したいと思います。

時間が10分ほどオーバーしてしまいましたが、本日は、長時間にわたりまして活発に御議論いただき、本当にありがとうございました。

NEDO及びプロジェクト担当課、また、事務局におかれましては、委員の皆様から頂いた御意見を踏まえ、引き続きプロジェクトの推進をお願いいたします。

最後に、事務局より連絡事項をお願いいたします。

○笠井室長 事務局でございます。

本日も長時間にわたる御議論、ありがとうございました。本日頂きました御意見を踏まえて、プロジェクトに携わる各主体の取組が一層深まるように促してまいりたいと思います。

今後、既に組成されているプロジェクトのモニタリングを進めていくということと、ワーキング3のバイオものづくりというところのプロジェクトの議論を先月末に行う予定にしておりましたが、こちらの事情により延期させていただいております。こちらについても今後議論を進めていきたいということで準備を進めておりますが、いずれにしても、この辺の取組につきまして、詳細は別途、事務局よりまた御連絡をさせていただきたいと考えてございます。どうぞよろしくお願いいたします。

○白坂座長 では、以上で、産業構造審議会グリーンイノベーションプロジェクト部会産業構造転換分野ワーキンググループの第8回会合を閉会としたいと思います。

皆様、お忙しいところ、どうもありがとうございました。

——了——

(お問い合わせ先)

産業技術環境局 環境政策課 カーボンニュートラルプロジェクト推進室

電話：03-3501-1733

FAX：03-3501-7697