

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20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5年10月10日（火）9時00分～12時10分
- 場所：経済産業省別館2階第227会議室＋オンライン（Webex）
- 出席者：白坂座長、内山委員、大藪委員、片田江委員、高木委員、長島委員、  
林委員、堀井委員
- 議題：
  - ・個別プロジェクトに関する研究開発・社会実装計画（案）について「次世代航空機の開発」
  - ・プロジェクト実施企業の取組状況等（質疑は非公表）
    - ①三菱重工業株式会社
    - ②新明和工業株式会社
    - ③川崎重工業株式会社
  - ・総合討議（非公表）
  - ・決議

■ 議事録：

○白坂座長 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分野ワーキンググループの第20回会合を開会いたします。

委員の皆様におかれましては、御多忙のところ御参集いただき、ありがとうございます。本日は対面での開催となります。

委員の出欠ですが、8名の委員が御出席ですので、定足数を満たしております。本日は、稲葉委員と関根委員は欠席となります。

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 おはようございます。本日は、プロジェクト担当課からプロジェクトを取り巻く環境の変化、社会実装に向けた支援の状況の説明に加えまして、プロジェクトへの取組内容の追加について御説明をいたします。

また、実施企業の方々にお越しいただきまして、前回のモニタリングでの意見を踏まえた取組状況に関して御説明をいただきます。なお、本日は時間が限られておりますので、冒頭のNEDOからの説明は、割愛をさせていただきたいと思っております。

また、実施企業との質疑応答及びその後の総合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あることから、「議事の運営について」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による同時公開としまして、非公開の部分は議事要旨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ホームページに掲載をいたします。

以上です。

○白坂座長　　ありがとうございました。

それでは、早速ですが本日の議事に入ります。

議事に先立って、「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　　資料2と資料3と御覧いただければと思います。こちら、いつも配付をしている資料になりますけれども、1つは、「議事の運営について」ということは先ほど御説明を申し上げたとおりです。資料2のモニタリングにおける実施についてということで、いつものこのモニタリングの位置づけに関する説明の資料ということでございます。詳細は割愛したいと思いますけれども、いずれにしましても、ここにあるような観点から御議論頂戴できればと考えております。

資料3ですけれども、「本日の議論の進め方」ということで、先ほど御説明申し上げましたとおり、1つ目は今回プロジェクトの取組追加ということになりますので、その追加の中身について御審議をいただくというのが最初の議論になります。

2つ目は、実施企業のモニタリングということになりまして、これは各社の経営者の方にお越しいただきまして、取組状況の説明と質疑ということになっておりますけれども、その際の論点につきましては、この資料3も参照いただきながら御審議頂戴できればと考えております。

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、次世代航空機開発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及び取組内容の追加について、プロジェクト担当課から、資料4、5、6に基づき説明のほうお願いいたします。

○呉村航空機武器宇宙産業課長　　航空機武器宇宙産業課長の呉村でございます。本日はありがとうございます。資料4、5、6に基づきまして御説明差し上げたいと思います。

まず、資料4の2ページ目でございます。前回のモニタリングWGの中で、先生方から

の御指摘を踏まえた対応でございます。主な御意見として、3点御指摘をいただいたと思っております。1つ目、上の箱でございますが、OEMや海外企業のような動向、まさに環境変化を把握するような体制構築が必要ではないかということでございます。後ほどまた御説明をしますが、右側、御意見への対応として、既にNEDOの委託調査によって海外企業の動向を調査しているということでございますし、カーボンニュートラルの世界はまだ決まってないことも非常に多いものですから、どうやってルールメイクの世界にしっかり入っていくかということが非常に重要だと思っております。国交省、産業界とも連携をして、脱炭素に向けた官民協議会というものをつくっておりますが、少し戦略を変えて、ルールメイクに携わっていくということを今議論しております。

2番目の箱、まさにOEMとの関係構築に取り組んでほしいということでございます。後ほど御説明をいたしますが、既に経産省と欧米政府、企業との枠組みというのは様々ございますので、この中で都度都度、今日も御報告いたしますが、アップデートしているものもありますので、そういう中でOEMとの連携方針というものを強めていきたいと思っております。

3つ目、将来の技術方式の見通し、変化を踏まえ、柔軟な資金再配分を念頭に置いてほしいということでございます。当然カーボンニュートラルの様々な技術、今日も取組内容を追加ということで、水素の直接燃焼のみならずハイブリッドとか燃料電池の型式、どれが勝ち筋ソリューションなのかというのは、現時点でまだ見通せる状態ではないということでございますが、本日、そういった観点も踏まえて、水素燃料電池、電動化率向上に係る技術開発について取り組んでいきたいと思っております。

3ページ、4ページから7ページが、前回も御説明したところのアップデートをまとめたものになります。1ポツのカーボンニュートラルをICAOで決めたということは、引き続きこれに向けてどうしていくかということになってはいますが、ATAGの技術導入タイムラインについても、水素技術の特にFuel cell、Hybridについても少し前倒しになってきており、産業界の受け止めも大分変わってきているような印象を受けております。申すまでもなく、欧米では脱炭素に対する研究開発に対しては多額の政府資金が投入されておりました。国家も含めた総力戦になっております。

加えて、我々海外の大手OEMメーカーとも、今までの様々なサステナビリティ分野での協力強化に関しての覚書を結んでおりますし、先日、パリエアショーとか様々な機会を用いて連携強化を深めていくことの打ち込みをしております。

繰り返しになりますが、令和4年度より国交省と連携をして航空機の脱炭素化に向けた新技術官民協議会を設立しております、まさにどういう形で、技術だけではなくてルールメイク、標準化をどうしていくかという議論を開始しております。加えて、規制的な措置ということで航空法の一部が改正されまして、エアライン側、また空港側が主体的に脱炭素に取り組めることができるような制度的枠組みが導入されております。

詳細は割愛しますが、5ページを見ていただくと、将来技術導入タイムラインということで下の図、2020年9月に公表されたWaypoint2050は、右側に改訂をされまして、Commuterのところ fuel cellが入り、赤い部分はハイブリッド電動ということですが、ハイブリッド電動が入っていくような時期、これはRegionalやShort haul、Medium haul、Long haulということで、これも非常に前倒しになってきております。

8ページまで飛んでいただいて、これは最近のアップデートでございますが、ボーイング、エアバスともにCEOが様々な前向きな発言をしております。

ボーイングは、次世代航空機、次の単通路機のことだと承知していますが、まさに既存の機体と比べて20~30%の燃費改善が必要だということをカルフーンが発言しております。現時点ではSAFが一番重要と言いながらも、水素も可能性があるなら検討していきたい旨の発言をしております。

エアバスについては、既にZERO eプロジェクトを発表しておりますが、SAFについては引き続き必要ですが、当初計画どおり水素には引き続き取り組み、2035年には水素航空機のEISを目標とするということを発表しております。

11ページまで飛んでいただいて、これはどういう動向を把握しているのかということで、これはNEDOでも調査をしていただいておりますが、海外の機体OEMではなくて、いわゆるエンジンOEM、左側のRRとかP&W、またGEといった様々なグループが水素エンジン燃焼器についての検討を既に開始しております。

加えて、当然エンジンだけではなくて関連機器ということで、液体水素の貯蔵タンクであったりとか、また当然どんどん軽くしていかなければいけませんので、複合材成形ということで、ダッソーであったりコリンズといったような非常に大手のサプライヤー、メーカーも、そういったところの開発競争を始めております。

飛んで12ページ、これは様々な枠組みがあると申し上げましたが、少しアップデートのある部分でして、左下の箱でございます。ボーイングとは昨年8月に次世代航空機の開発に係る協力覚書を結んでおりますが、2023年8月に、この連携可能性を調査するためのワ

ークショップを開催しております。エアバス、サフランともに、日仏の政府、自治ベースの下にいろいろな協力覚書を結んでいます。今年の9月にパリエアショーでも議論をしましたし、名古屋でも日仏ワーキングを開催しています。その中でも、まさに脱炭素化の動向に向けてエアバスともどういう連携をしていくかということの方向性を確認しております。

13ページは、先ほど申し上げた新技術の社会実装に向けた取組ということで、先ほどから申し上げている官民協議会というものをどう活用していくかということが非常に重要でございまして、特に左側の箱にあります、いわゆる航空規制のルールを決めているのはFAA、またEASA、欧州のオーソリティということになりますが、いきなりそのルールメイクにいくということではなくて、非常に大きな部分が、国際標準化団体の中で様々な規格を議論し、その技術がフィジブルなのかどうかということの確認とともにルール化されていくという流れでございまして。そういう意味では、まさにSAEとか様々な標準化団体と議論をしていくことが非常に我々重要だと思っております。

14ページは、こういったSAEという標準化団体がございまして、まさに航空機の電動化に関する議論を開始しております。新たにSustainable Alternative Fuel Steering Groupというものが設立され、こちらに我々も日本勢として、水素も含めた様々なチームを今送っております。

15ページは、さらに少し踏み込んで経産省と国交省でSAE internationalと覚書を結ばせていただいて、電動化、水素、軽量化・効率化といった観点でどういう技術開発をしているのか、またそれに対しての実装をどうしていくのかということについて議論をしていく枠組みをつくっております。こちらもそういう意味では技術開発のみならず、ルールメイクとか標準化の議論も進めていこうということでございます。

資料4については以上でございます。

次、資料5に移っていただきます。これは全体、今申し上げたような様々な水素、航空機に対しての期待が高まっているということございまして、少しおさらいになりますが、21ページまで飛んでいただいて、今回の追加の趣旨を改めて御説明をしたいと思います。飛行機自体のボリュームゾーンはいわゆる単通路機ということになります。下の絵で申し上げますと100席から250席以上のところということで、既にGIでお認めいただいているのは水素燃焼のところでございます。ただ、いずれも将来において日本の産業競争力を強化していくということを考えると、このボリュームゾーンにどうやって入っていくかとい

うことが非常に大事だということでございます。そういう意味では、いきなり水素にジャンプアップするということよりも、今ある技術を少し用いながら電動化率を向上していくということが、技術的にはより早いタイミングで入っていくと見込まれております。

一方で水素燃料電池、左側の部分でございますが、これは100席以下の非常に小さいサイズの航空機に開発実証されるということで、特に海外のスタートアップ企業を中心に取組まれております。当然このマーケットを目指していくということは非常に重要ですが、いずれにしても、ボリュームゾーンである水素燃焼またはハイブリッドを重ねていく上でも、液体水素の貯蔵とか熱や電力の管理といったもの、またバッテリーの安全性等々といった技術課題は共通していますので、そういったものを同時並行的に議論していくということは非常に重要ではないかなと思っております。

22ページ、これも前回御説明をしましたが、そういう意味で少しどういう範囲に対して何をやっていくのかということの時系列にまとめております。水色の部分が水素燃焼ということで、既にG Iでお認めいただいておりますが、まさに電動化率の向上は、Short haul、Medium haul、Long haulに係る電動化率の向上、ハイブリッドシステムを入れていくということが非常に役立つ部分だと思いますので、これを今回のG Iの一つの項目として追加をさせていただきたいと思っております。

加えて、少しRegional、Commuterとまずは小さい機体から入るということも、技術的な課題の共通性から、この部分についても今回は追加をさせていただきたいと思っております。

ということを申し上げた上で、お手数ですが2ページ目まで戻っていただいて、少し前回御指摘いただいた点について御説明をしたいと思っております。前は大きく3つの点で御指摘いただいていたと思っております。

1つ目は、まさに海外動向も踏まえたステージゲートの評価軸のタイミングとか、タイミングにとらわれることなく状況を適宜見直していくということで、これは後ほど触れますが、34ページに、プロジェクト実施の中で海外動向を見ながらスケジュールを見直していくことを追記させていただいております。

加えて、まさにスピードが勝負、日本の産業として様々なリソースを総動員していく、または様々な企業群とコンソーシアムを組んでいくということが非常に大事だということで、その旨については研究開発、社会実装計画のほうに記載をさせていただいております。

また、先ほども御説明をしましたが、ルールメイキングというところの競争は非常に厳

しくなっているので、まさに様々なルールメイキングの働きかけをすべきじゃないかということについても、本資料31ページから33ページを追加しております。

3ページは、先ほど申し上げた点でございます。追加をした点ということで、研究開発プロジェクトのアウトプットの目標の中に、赤字の部分でございますが、これらを達成するための各コンポーネントについては、様々な他分野を含め優れた技術、ノウハウを活用することを前提とすることで、日本としても様々な産業界総動員でやっていくということを少し記載しております。

加えて、また同様ですが、下の赤字においても、既存技術を有する者とのコンソーシアム体制、スタートアップの連携体制の応募が望ましいということを追記させていただいております。

4ページから20ページ、アップデートございませんので、24ページまで飛ばさせていただきます。今回予算額を追記しておりますので、その分について御説明をいたします。

プロジェクト、大きく分けて2つございます。燃料電池、液体水素を用いた燃料電池電動推進システムということで、こちらのほうは推進システム技術開発、燃料電池のコア技術開発ということで132億円と41億円を追記させていただいております。

加えて電力制御・熱エアマネジメントシステム、電動化率向上技術に係る研究開発目標ということで、127億円と6億円を追記させていただいております。

予算規模については、欧米の事業も含めて参考に予算を積算しております。加えて、当然リスク、まだまだ規制なりマーケットそのものが決まってないということもございますので、当初は委託の形式でやらせていただいて、実証段階で補助に切り替えていくということを想定しております。

以下は前回と変わりませんので、割愛をさせていただきます。

説明は以上になります。

○白坂座長     ありがとうございました。

それでは、質疑のほうに入りたいと思いますが、まずは稲葉委員と関根委員は、本日御欠席ということで事前にコメントをいただいておりますので、事務局から読み上げをお願いいたします。

○笠井室長     まず、稲葉委員からいただいているコメントについて御紹介をさせていただきます。

現在、航空機の燃料が全てSAFに置き換えられ、その他のカーボンニュートラルの手

段は必要ないという議論もあるため、なぜ水素燃料電池の開発を行うのか、S A Fの開発状況も含めて水素燃料電池に取り組む必要性を詳しく説明する必要がある。水素燃料電池に対して過度な要求をすることはバランスがよくない。

40席の航空機を水素燃料電池で開発できるのか。想定している4 MW級の開発は、機内に収まるサイズまでの小型化を含めてかなり難しいことが予想され、実際に達成できるのか懸念がある。

航空機産業はO E Mが主導権を握っており、追従せざるを得ない状況。日本企業がO E Mになるのが難しくとも、この取組を機に、エンジンなど主導権が取れるような開発をしていく気概を持って行ってほしい、ということでございます。

続きまして、関根委員からいただいているコメントにつきましては、まず1点目、拡充に関しては、今から液体水素を用いた燃料電池電動推進システムや電動化率の向上技術が確立しても、耐空証明を取得できるまでに10年以上かかり、既存の航空機の更新時期などの状況を踏まえると、ボリュームゾーンの単通路機のマーケットで本格的に装備されていくのは2050年前後になり、2050年のカーボンニュートラルに間に合わなくなってしまう可能性はないか、という御指摘を頂戴してございます。

それからモニタリングに関してということでもいただいております、御紹介しますと、Waypoint2050のロードマップの改訂により、Short haulから「Electric」という表記がなくなっており、以前に比べて方向性が定まってきた。大型航空機はS A Fで、小型航空機は燃料電池などでという流れになってきている。航空機の大きさをビジネスモデルをしっかりとすみ分けて、それぞれの時間軸で進めていく必要がある。材料、構造材は、製造できることだけでなく安全である必要がある。安全性をとことん高めるための開発を進める必要がある。認証に当たって、政府としてできることを検討すべきではないか。

A320やボーイング737などの100-200席程度の単通路機が最もマーケットが大きい。このマーケットが取れるよう、政府としてしっかり後押ししてほしい、ということでございます。

以上です。

○白坂座長 ありがとうございます。

呉村課長のほうから、何か今の稲葉委員と関根委員のコメントに対してでございますか。

○呉村航空機武器宇宙産業課長 ありがとうございます。1点目、稲葉委員からS A Fのほうの御指摘がありました。これは先生方からも様々御指摘をされております。いずれ

にしても、S A Fについては様々な見通しも出ておりますが、まだまだ供給量については予断を許さない状況ということで、我が国についても、2030年10%の供給量を確保することが方向づけられております。一方で、これが本当に100%に近づいていくのかということはまだまだ予断を許さない状況ということで、アメリカのレポートにおいても、需給ギャップがかなり存在するということだと思います。

将来的にS A Fを別のG Iプロジェクトでしっかり増やしていくということになりますが、当然S A Fだけに一点張りをしていくと、S A Fの値段もどんどん上がっていきまうという構図になりますので、これは既にA T A Gのほうから示されているように、やはり新しいオルタナティブソリューションを世の中に対して示していくということが非常に重要になっております。そういう意味では、まさにこのカーボンニュートラル航空機の開発とS A Fの両方を追いかけていくということが、カーボンニュートラル達成には不可欠だと我々も考えております。

加えて耐空証明なり型式証明のお話でしたが、これはまさにおっしゃるとおりでございまして、技術的にはできても、どうやって証明を取っていくのかということが非常に重要になってくると思います。であるがゆえに、まさに今から技術の開発と合わせて、どういう形でその技術が使われるのかということの標準化の議論を始めていくということが非常に大事なかなと思いますし、まさにこれは日本が先導してルールメイクに入っていけるチャンスではないかということで、当然F A AやE A S Aとも議論を開始しておりますが、まずは国際標準化団体との議論を行っていくということが非常に重要ではないかなと思っております。

○白坂座長　ありがとうございます。

それでは、これから、こちらに出席されている委員の皆様にごコメント・御質問をいただきたいと思いますが、できれば拡充の話なのかモニタリングの話なのかを明確にさせていただきながら、質問・コメントしていただければというふうに思います。

それでは、御意見のある委員におかれましては、ネームプレートのほうをお立ていただけますと、私のほうから指名をさせていただきたいと思います。どなたか御質問とかコメントある方、いらっしゃいますでしょうか。

では、高木委員、お願いいたします。

○高木委員　いろいろ説明ありがとうございました。拡充に関して少し質問があるので、前回、私出席してなかったのもあって、ちょっと議論が周回遅れになっていたら

大変申し訳ないのですが、航空分野でここら辺、4メガワットクラスのやつを開発して単通路機にというところが狙い、ターゲットだという話はよく分かるんですが、要は、そこで外してしまったらどうするのということがあって、例えば他の交通モードでも燃料電池は使われるわけで、車にするとかなり発動機の大きさが小さいので、その中間あたりの船舶の応用分野だったらかなりあるなど。ただ、コストの面で難しいなということもございまして、これから世の中がグリーンプレミアムにどれぐらい払うかというのが分からない状況において、技術的な面からいうと、ラインアップをそろえていくという可能性はあるのだというふうに思っています。

そういう意味では、今日の御説明ではいわゆるBプラン的なものがなかったもので、もしAプランでその単通路機のメガワットというのを外した場合に、どんなBプランというのが考えられるのかというところがあれば教えていただきたいと思っています。よろしくをお願いします。

○白坂座長　　お願いします、呉村課長。

○呉村航空機武器宇宙産業課長　　ありがとうございます。おっしゃるように4メガワットクラスで一番理想なのは、単通路機に入れていくということだと思います。実際、エアバス、ボーイングとも議論をしていますが、カーボンニュートラル航空機にも彼ら当然関心はありますが、一番関心があるのは次期単通路機です。エアバスは、既に2035年に次期単通路機をこのZEROeプロジェクトとは別に開発するということを公表してしまっていて、ここに何が入ってくるかということは彼らまだ言っておりません。

なので、先生おっしゃるように、本当にここに入れられるのかということは、我々も相手があることなので、なるべく高いレベルを目指して単通路機に入っていけるようなプロジェクトをつくっていくということが大事かなと思っています。

一方で、当然時期がありますので、2035年なりエアバスは単通路機ありますし、ボーイングはまだ公表していませんが、そこに入っていけるかどうかというのがこのプロジェクトであります。もし万が一そこに入っていけないとしても、既に資料の中に書かせていただいている、Zero Aviaだったり、Universal Hydrogenというスタートアップ中心に、もう少し小さな機体でやっていくようなプロジェクトが進んでいます。これは、具体的にはターボプロップ機でももう少し小さな機体で、単通路機という大きなボリュームゾーンではなくて小さなマーケットに入っていくということを想定していますので、プランBというわけではないですが、当然高い目標を目指しながら、相手のOEMとの動向を見ながら、

そこに入っていけない場合は、もう少し小さな機体のところにも入っていけるような形で研究開発の構えにしたいなと思っております。

そういう意味では全体の構えとしては、当然燃料電池だけに張るわけではなくて、今回追加をいただくもう一つの電動化率の向上というところは非常に大事ななと思っております。これは、もし単通路機に入れないということであっても、ハイブリッド化、電動化率を向上させていくということそのものは非常にOEMも関心を持っていますので、この両方に張っていくということ自体が、我々としてはプランBの用意をしていると認識しております。

○高木委員　ありがとうございます。ちょっと交通モード全体という話もお聞きしたかったのですが、ほかのモード、列車とかいろいろありますよね。船の話を持ち上げると、内航なんかサイズ的にはその辺になってくると思うのですが、そういうところの話というのは、例えば国交省とやっているとか、そういうことはないのでしょうか。

○呉村航空機武器宇宙産業課長　当然この辺の研究開発がどういう形でほかの産業にスピノフしていくかということも非常に重要だと思いますので、その点も意識してやっていこうと思います。ただ、いわゆる燃料電池の出力であったりとか、スケールそのものも航空機の安全性をどう担保するかということのレベルと、いわゆる自動車であったりとか陸を走るものというところはちょっとスペックで求められる安全性が違うのかなと思っております。我々もそこまで踏み込んで、どういう産業に本当にフラットに使えるかというところまでは議論はしておりませんが、少しそういうことも念頭に置きながら国交省とは議論をしていきたいと思っております。

○高木委員　どうもありがとうございました。じゃ、むしろこのプロジェクトは、航空機の難しさというのを売りにするというか、そういうところもこれから説明に加えていただきたい。ちょっと全体感から見ると、すごく素人的ですけど、同じ燃料電池なのになぜここだけ特別みたいなのもなきにしもあらずというふうに感じましたので、ぜひよろしくをお願いします。

○白坂座長　ありがとうございます。

この後、大藪委員、堀井委員、片田江委員の順番で行きたいと思っております。大藪委員、お願いいたします。

○大藪委員　ありがとうございます。では、追加プロジェクトの点についてコメントを差し上げたいと思っております。

まず、電動化率向上と水素燃料電池推進を追加されることについて、賛成をいたします。まず、SAFだけに依存するというのは大変リスクがあると思っておりますし、特にSAFの原料が畑でできるものが主となるものであれば、食料供給に対するコンフリクト等も考えられますので、これだけに期待するのは大変リスクがあると。しかしながら、キャリアにとってみれば最もリスクの少ない選択肢でありますので、そこは現時点で強調されているのは当然だろうということでもあります。技術の側としては、次の代替動力源を準備するというのは当然だろうということで、その中にこの水素燃料電池が入ってくるというのは、選択肢を広めるという意味でよろしいかと。

動力がどうなろうとエネルギー効率を高めていくということが大事だと思いますので、そこには機体の軽量化、動力の使い方、またエネルギーの体積が増えるということで機体の構造変化ということが起きてくると思っておりますので、既に入っている機体の製造のところプラス今回電動化が入ってくることによって、総合的にエネルギー効率を上げていく様々なアプローチが取れるということで、大変意義があることだと思います。

1点お願いがございますのは、燃料電池等様々な業界にある知見を総動員してというコメントも既に出しておりますけれども、そのときに何が壁になり得るのか、参加していただく上でどういう点が難しさになるのかというところは、企業間の調整だけで済むことなら前に進むかもしれませんけれども、そうではない要因がある可能性もあるかと思っておりますので、そのところはぜひ丁寧に聞き取りをして、総力が結集できるような体制をつくっていただければと思います。ありがとうございました。

○白坂座長　ありがとうございます。

呉村課長、ございますか。

○呉村航空機武器宇宙産業課長　コメントありがとうございます。そういう意味では、SAFだけではないオルタナティブをどう用意していくか。その中でも、様々な機体サイズに合わせてどういうソリューションを考えていくかということの戦略は非常に重要だと思っておりますので、そういう意味で今回追加をさせていただく意味、それを世界的に発信していく意味というのは非常にあると思っております。

最後、先生から御指摘いただいた、まさに日本の産業界の様々な技術を総動員していくということだと思っております。一方、御指摘あったように、航空機業界そのものは非常に規制が前提になっているということだと思っておりますし、OEMとの関係で様々な保証とか調整が入るということでございますので、この辺は航空産業界だけで議論するのではなく

て、我々も既にOEMと議論をしていますので、その中に入りながら議論を進めていきたいと思います。

○白坂座長　ありがとうございます。

続いて堀井委員、お願いいたします。

○堀井委員　御説明ありがとうございました。私のほうから、モニタリングと拡充それぞれに対して、1つずつお伺いできればと思っています。

まず、モニタリングのほうですけれども、先ほどの御説明の中でも、OEMとの連携であったり情報交換というところが非常に重要だということに加えて、コンポーネントメーカーの重要性というところも御説明いただいたかなと思うのですが、この中で、今日本として、もしくは企業を巻き込んで、エンジンメーカーその他のコンポーネントメーカーの方々とサプライチェーン全体を通じて、どのような形で情報交換であったりですか連携しているのかということをお伺いできればと思います。そちらの点も、かなり今後の進め方という意味では重要になってくるのかなと思ってお伺いした次第です。

拡充のほうに関しましては、今回この追加の案件ということで、300億円近い予算と出されていらっしゃるとう理解しております、これまでこちらのG I 基金、この領域において210億円という数字に関して、かなり倍よりも大きくなるとう理解しております。海外の類似案件を御覧になってこの金額ということだとおっしゃいましたが、具体的に、今までと比べてこれだけの増額がなぜ必要なのかということであったり、これまでこれに関して最初から入っていなかったということ、もしかしたら前回は御説明いただいたところなのかもしれないのですが、少し金額が大きいということもあって、ぜひ補足いただければと思います。よろしくお願ひします。

○呉村航空機武器宇宙産業課長　ありがとうございます。1点目でございます。そういう意味では、まさに様々なコンポーネントメーカーのみならず日本のエンジンOEMがどういう形でコミュニケーションを取っているかということでございます。資料の中でも御説明しましたが、例えば我々、日仏会議などでは、例えば日サフランというところで、日エアバスもそうですけど、日本の中堅・中小企業のコンポーネントに対しての技術、または製品の信頼性というものを非常に高く評価してもらっています。プライムさんといいますか重工さんを通じて下請関係から入っていくということが従来の取引関係だったわけですが、最近、我々この枠組みをつくったことによって、直接、サフランとかエンジンO

EMのほうに部品を供給していくという動きが始まっています。

加えて、少しこれも同じようなサプライチェーンの話になりますが、むしろ足元、欧米のエンジン機器もそうですし、機体構造もそうですけど、かなりコロナまたはウクライナの後、様々な製造に関しての人手不足の問題もあって、欧米のほうでサプライチェーンが止まっています。その部分については、日本が従来から持っているサプライチェーンの安全性については非常に高く評価されていまして、加えてその部分をどうやって強みとして伸ばしていくかということが非常に重要ですので、これは昨年、我々、経済安全保障推進法で実は航空機部品というものを重要部品として指定しています。今3物品、中に入っていて、炭素繊維、CMC、大型鍛造品ということが入っていますが、こういったものを非常に強みとしてOEMとも議論をさせていただいております。

もう一点のほう、どういう形で拡充をしているのかということでございます。予算自体は全体として、先ほど申し上げましたけど水素燃料電池システムに132億円、水素燃料電池コア技術に41億円、電力制御及び熱・エアマネジメントシステムに127億円、電動化率向上に6億円ということでございます。いずれにしても、例えばですが、ヨーロッパでクリーンアビエーションというハイブリッドのプロジェクトが実際に事業として出ておりますので、こういったものの規模感、負担割合、補助率みたいなことと、日本でやるとどれぐらいの規模だということを換算して、そこと類似の形での予算規模という形にさせていただいております。

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、片田江委員、お願いいたします。

○片田江委員　ありがとうございます。拡充についてです。技術の移行期間も含めて、SAFだけではない選択肢の重要性というのはよく理解できました。

1つ目の質問は、先ほどの堀井委員と同じで、私も今回の予算の根拠をもう少し具体的にお伺いしたいということで、ヨーロッパのクリーンアビエーションなどを参照にしたということなので、1つ目は理解いたしました。

2つ目の質問は、開発に7年間ということで、当然このような技術開発は、開発方針の見直しであったり想定より時間を要するなどもございますが、今回の予算というのが、少し開発方針の変換なども踏まえてバッファを持った数値にちゃんとなっているかという点をお伺いできますでしょうか。

○呉村航空機武器宇宙産業課長　ありがとうございます。そういう意味で少し繰り返しになりますが、ヨーロッパの中でもクリーンアビエーションとか、アメリカの様々な補助制度も含めた上での予算を勘案して、今回の規模感を決めさせていただいております。少し先ほどの御質問にもかぶりますが、今回、まずはG I のほうで水素直接燃焼をやらせていただいたということは、エアバスのZERO e も、初めは、まずこの水素直接燃焼をやるということで、ここに対してどういうコア技術を持っている企業が参入できるかということのOEMリーゼンで始まったところもありということで、それに加えて少し燃料電池型が加わってきたということで、追加的にそれを追いかけているという形になります。

一方で、少し技術的には、先ほどのWaypoint2050のほうでも見ていただきましたけれど、電動化とか燃料電池のほうがより実装されていくスピードが速いのではないかとということで、そういう意味では後から来たものではありませんが、より実装性が高いということもありまして、今回追加をさせていただいたということでございます。

あと、幅に関しては、都度都度またステージゲートを設けますので、この予算で足りているのか足りていないのかも含めて、このワーキングの中でも議論をしていただきたいと思っております。

○笠井室長　事務方から少しだけ補足させていただきますと、予算のところについては、呉村課長のほうから話がありましたとおり、都度都度見直しをしながら、これは全体の基金としての財源がどこまであるのかという問題に最終的には帰着するのですけれども、その範囲内において追加をしていくということは、この場で議論いただいた結果を踏まえてということだと思っております。それは、必要があればまた提示をさせていただくということで、その際には他のプロジェクトとの兼ね合いも含めて御議論いただければと考えてございます。

○白坂座長　ありがとうございます。

では、林委員、お願いいたします。

○林委員　ありがとうございます。事前の御説明のときにも少しお伺いしたのですけれども、前段のほう、資料で12ページですけれども、社会実装に向けて欧米政府、企業との連携ということで、ボーイング、エアバス、サフランと様々なワークショップをやったりとかと書いてあるんですが、これらの企業ですとか政府は日本以外の、他国ともこのような交渉をやっているわけなので、海外のところに目線を配りましょうというのは一番初めのほうにも書いてありましたけれども、競合環境が、別に独占的に契約しているわけでは

ないと思うので、どういう立ち位置に日本があるのかということについて意識を高めて進めていただければと思いますし、今の時点で何か感触みたいなものがございましたら、御共有いただければと思います。

以上です。

○呉村航空機武器宇宙産業課長　ありがとうございます。御指摘ももっともだと思っております。一方で、例えば経産省・ボーイング、経産省・フランスDGAC、エアバスと覚書を、いわゆるこの産業所管省庁とボーイング、エアバスと結んでいるところではなくて、それなりの歴史と信頼関係を持って我々も議論をしていると承知をしております。当然企業間での交渉事ですから様々な話がありますが、全体として重要なことは、実は今日ここに書いていないこととしまして、ボーイング、エアバス、OEMも含めて、実はカーボンニュートラルだけではなくて、先ほど御説明した足元サプライチェーンに非常に苦しんでおりまして、実はその部分で日本がどういう貢献ができるかとか、もっといえばデジタルイゼーションみたいな飛行機そのものが、今ボーイングも様々な事故もあった後、非常にFAAの規制も厳しくなっておりまして、いわゆる型式認証の期間、またはコストというものもすごく増えてきているという状況でございます。

そういう意味で、非常に優秀なサプライヤーの日本とどういう形でデジタルイゼーションをやっていくのか、もっと言うとMBSEというデジタルツインを航空機のマニファクションでやっていくのかということの興味・関心は非常に高くなっておりまして、この2点においては、サプライチェーンにおいては非常に一周回って日本が今コンポーネントサプライヤーのトップランナーという形になっていますので、そういう形での協力から入っていく。またデジタルイゼーションについても、非常に信頼するサプライチェーンがあるがゆえに、どういう形でまずは設計段階で一緒にものづくりをしていくということのプロジェクトを始めていますので、そういうものをきっかけに、レバレッジにしながら、さらに今回加えさせていただいている我々の持っている強みの技術開発をてこにしながら、それぞれのOEMともさらに連携強化を深めていきたいと考えております。

○白坂座長　ありがとうございます。

まだ御発言を希望される方もいらっしゃるかもしれませんが、時間のほうも押してまいりましたので、私のほうから、最後に3点ほどコメントさせてもらいたいと思います。

1点目は、モニタリングのほうもそうですが、新規のほうも、追加も、拡充のほうもそうだと思いますが、今ちょっとお話いただいたところ、また林委員のコメントにも近

いところではありますが、技術開発のプロジェクトをやると、その技術を開発することが目的になってしまって、技術ができたらいかにどうしてもなりがちに、私もどちらかというところ開発側の人間なので分かりますが、一方で今回、ビジネスとして勝っていくといいますが、事業として勝っていくというのは、技術をいくらつくっても、それだけじゃ勝てないので、やる側が常にその意識を持たないと、多分目的を満たすことが技術の開発目標を満たすことにどうしてもなってしまいます。ここの意識のちょっとした違いというのを常に意識してもらわないといけないかなと思っていますので、もちろんこれはずっとこれまでも言い続けていることだとは思いますが、引き続きここはしっかりと押さえてもらえたいというふうに思います。

あと2点、拡充の件です。拡充することはもちろん賛成をしております、一点張りというのはリスクが大き過ぎる分野だというのは認識しています。その中で2点目としては、スタートアップについては今回言及がありましたが、スタートアップを入れることが重要なのではなくて、どちらかというスピードについていくことだと思っております、スピードで考えるときにはスタートアップがどうしても速いので、だからこそスタートアップというものが活用されることがいいだろうといったときに、スタートアップが入っても、結局大手のスケジュールの下で遅くなってしまったりあまり意味がないので、ここのスピードというのが大切なことをちょっと意識してもらって、重視してもらえたいと思います。

3点目が、これは社会実装計画の案のスケジュールの話ですが、これも別の案件でも言っていますが、分かるのですが、日本では、どうしてもあらゆるステージゲートが年度末とか年度になるのですが、特にこういった早いもので年度は関係ないはずでして、せっかくの基金なので、年度限りの予算だったら年度末に置かないといけないものが、せっかくなぜ基金化しているかということは、それが年度を越えて考えられる、むしろそうじゃなきゃいけないからこそ基金化されていると思うので、先手も引きやすいですし、あと企業さんとしても、年度ではやりやすいのですが、本質的に本当に年度で勝っていけるのか、間に合うのかというのは、ちょっと見直しながら。最初は、これがもちろんないのですが、状況を見ながら、年度にかかる、せっかく基金なので、本当に勝っていくための目標設定をしたときに、どこでステージゲートをやっていかなくちゃいけないか。これは見えないところまだあると思いますので、常にその辺りはアップデートをしてもらう意識を持ってもらえたいというふうに思います。ありがとうございます。

以上の3点となります。

○呉村航空機武器宇宙産業課長 座長、ありがとうございます。非常に重要な御指摘をいただいたと思っています。

1点目、おっしゃるように技術開発をやるのではなくて、我々もMS Jの反省に立った上で、どうやって航空機産業を建て直していくのかという下にカーボンニュートラル航空機プロジェクトをやっていくということでございます。そういう意味では、今は双通路機のサプライヤーとしては日本の航空機産業は非常に優秀ですが、さらにそれをもう一個飛び越えて、インテグレーション能力を上げ、より付加価値を取っていく、またビジネスとして勝っていくという戦略を常に念頭に置きながらこのプロジェクトを進めていきたいと思っています。その中でスピードが非常に重要でございます。そのスピードをどうこの中でもやっていくのか、出していくのかということも重要ですし、スタートアップを前提にということではなくて、特にエアバスのZERO eプロジェクト、2027年にTRL6ということを宣言していますので、それに間に合う、追いつけるような形でのベンチマークを引いていこうと思います。

加えて、最後にありましたスピードにも関連はしますが、ステージゲートについては、まさに年度にこだわることなく柔軟に様々な、先ほどエアバスの話もありましたし、政治等の技術動向の議論もありますので、そういうものも見ながら柔軟にステージゲートを設定していこうと思っています。

○白坂座長 ありがとうございます。

もう時間も来ましたので、これで質疑応答については終了したいと思います。本日議論いただきました取組追加について、実施者の決定の考え方について、事務局のほうから説明をお願いしたいと思います。

○笠井室長 今、担当の課より説明のありました本プロジェクトにおける取組内容の追加に係る研究開発社会実装計画の変更につきましては、委員の皆様からいただきました指摘及びパブリックコメントの結果を踏まえまして、担当課と我々事務局の間で調整の上で、必要に応じて修正を加えまして、最終的には座長と調整をして変更、決定をしていきたいというふうに考えております。その変更の決定後、速やかに公募を開始していく方向の予定でございます。

以上です。

○白坂座長 ありがとうございます。

事務局から説明のあった進め方で、プロジェクトにおける取組内容の追加に関わる研究

開発、実装計画の変更を行うこととし、その際の調整につきましては、私のほうに御一任  
いただきたいと思います。計画の内容に議論の必要が生じた場合には、事務局で検討・整  
理の上、再度審議することとしたいと思います。以上の進め方で問題ないでしょうか。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。

それでは、追加の議論は以上とさせていただきます。モニタリングのほう、こちらは  
企業との議論という形になりますが、企業との議論のほうに移りたいと思います。

それでは、三菱重工業株式会社の入室、お願いいたします。

（三菱重工業株式会社 入室）

○白坂座長 どうぞお座りください。

今回、プロジェクトの実施主体である企業の経営者の皆様から取組内容の説明をいただ  
いて、委員の皆様との間で御議論いただきたいと思います。

先ほど御説明ありました資料2、資料3の観点を中心に、事業戦略ビジョンの内容に基  
づいて、各社の経営面の取組状況について御説明いただきたいと思います。

それでは、三菱重工株式会社常務執行役員・阿部様から、資料8に基づいて御説明いた  
だきたいと思います。よろしくお願いいたします。

○三菱重工業（阿部） よろしくお願いいたします。三菱重工民間機セグメント長の阿  
部です。

右下2ページを御覧ください。最初に、弊社のカーボンニュートラルの取組について説  
明させていただきます。弊社は、2021年度第2四半期決算発表時にカーボンニュートラル、  
「MISSION NET ZERO」を宣言いたしました。2030年までに半減、2040年までにNET ZERO達  
成を目標に掲げています。このページは、昨年8月25日のワーキンググループでの説明時  
から変更ありません。

次のページが、2040年NET ZEROに向けたロードマップです。本事業は、右図のScope 3、  
省エネの一部です。このページも、昨年のワーキンググループから変更ありません。

右下4ページを御覧ください。航空機の構造を複合材化することによるCO<sub>2</sub>削減効果  
の試算例です。ページ中央上の四角の中の前提条件での従来のアルミ構造とCFRP50%

適用の航空機のCO<sub>2</sub>排出量の試算結果が、左下のグラフに示してあります。CFRP航空機は、従来航空機に対し1機当たりのCO<sub>2</sub>排出量が10年間で2万7,000トン削減されます。

右下のグラフを御覧ください。CFRP航空機のCFRP使用量が1機当たり約20トン、CFRP製造時のCO<sub>2</sub>排出量が1トン当たり約20トンに対し、CFRP1トン当たり約1,400トン近いCO<sub>2</sub>削減効果があります。機体構造の複合材化は、CO<sub>2</sub>削減に大きく寄与することが分かります。このページも、昨年のワーキンググループから変更ありません。

次のページを御覧ください。これを受けて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本事業の目的としています。狭胴機というのは、通路が1本の小さいタイプの航空機です。その背景は3つです。1つ目は、広胴機は既に複合材化が進んでいて、今後、狭胴機の複合材化が課題になっていることです。

左下のグラフを参照ください。2つ目は、機体の軽量化は、燃料が何に変わっても運航の経済性を左右するキーファクターであることです。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。CO<sub>2</sub>削減の観点では、右下グラフの新技術の導入に対応します。

3つ目が、技術的なブレークスルーが必要なことです。広胴機の主翼の製造で使われている従来製法では、狭胴機で要求される軽量化、生産の高レート化に技術的な課題があり、狭胴機では複合材化が進んでいないのが現状です。本ページは、昨年のワーキンググループからページ下の2つのグラフを更新しています。

次のページを御覧ください。右下6ページです。フロー図を御覧ください。構造Tier1の弊社は、材料メーカーから材料を入荷し、主翼等の機体構造を製造して、ボーイング、エアバス等の機体OEMに出荷します。機体OEMで組み立てられた機体はエアラインに納入され、エアラインがこれを運航する段階でCO<sub>2</sub>が発生します。本事業では、主に狭胴機のCO<sub>2</sub>削減に貢献することを目的に、軽量かつ高いレートでの生産が可能で、複雑な形状にも対応できる技術の開発を目指しています。このページも、昨年のワーキンググループから変更ありません。

次のページは経済指標、すなわち自社の強み・弱みとポジショニング、すなわち競合との比較についてです。当社の強みは、オートクレーブを使った従来製法で既に787主翼を量産していることです。1,000機以上の出荷実績があります。

一方、弱みは、次期狭胴機で適用が有力視されているオートクレーブを使わない製法の

技術が、まだ研究開発の初期段階にあることです。生産機数の多い狭胴機に複合材を適用するためには、脱オートクレーブが必要だといわれています。ヨーロッパでは開発が進んでいて、既に実物サイズの試作品が発表されています。このページも、今年のワーキンググループから変更ありません。

次のページ以降が、本事業で取り組んでいる研究開発の具体的な説明になります。8ページは事業推進体制で、昨年から変更ありませんので省略させていただきます。

9ページが、目指す方向性と実施内容です。軽量化、生産の高効率化、複雑形状化の3項目に取り組んでいます。軽量化では、設計技術の高度化を行い、解析による認証、サーティフィケーション・バイ・アナリシスの範囲拡大を目指しています。また、設計精度の向上により、設計ひずみの許容値の緩和、薄肉化、軽量化につなげます。加えて部品の一体化、欠陥レス等による品質向上で軽量化を図ります。

月産50機を超える生産の高レート化では、自動化、省人化、高速化に加え、AI技術等の適用による検査の効率化を図ります。

複雑形状化では、特に成形可能な最小の曲率半径に注目しています。このページは、今年のワーキンググループからページ中央のグラフを差し替えたのと、左下に掲載していたエアバスの次世代水素航空機とボーイングのTTBW (Transonic Truss-Braced Wing) 実証機のCGの図を削除しています。他は変更ありません。

右下10ページです。全体スケジュールと進捗を示しています。青の実線が実績です。③の複雑形状化に先行して、軽量化と生産の高レート化に取り組んでいます。試作して課題を抽出し改善する、そのサイクルを回しています。このページは、今年のワーキンググループから進捗を示す青実線の部分を更新しただけです。

最後の11ページを御覧ください。これまでの実施内容を総括しています。軽量化のための設計・認証技術では、ファスナレス構造での許容設計ひずみ向上に向けて、材料の基礎特性、強度試験用の供試体製造及び試験を継続実施中です。

また、ファスナレス設計の認証方法確立、国際標準化に向けたCMH-17(The Composite Materials Handbook)の定例ミーティングへの出席及び技術協議を実施しています。また、次回のCMH-17の改訂版のドラフト案に対して質問やコメントを送付する等、積極的にプレゼンス発揮に努めています。また、共同研究先の大学と認証取得の枠組み、複合材業界の標準化のプラットフォームの調査や複合材の標準化事例、標準化に向けた課題整理等に関して技術協議を継続実施しています。

軽量化及び生産高レート化のための生産技術では、主翼スキンパネルの小物部品について、試験と生産シミュレーションとの組合せによる欠陥レス高レート生産技術の開発を開始しました。主翼スパーでは、主翼スキンパネルで得た物理シミュレーションの知見を水平展開し、賦形試験、含浸試験、外観検査等の小規模試験と組合せ、技術開発推進中です。主翼リブでは、熱可塑の特徴を生かした主翼リブのデザイン検討を推進中です。昨年度収集した課題の解決のための活動を開始しています。

研究開発内容の3つ目の複雑形状化については、将来の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高効率機体の構想や、今後の開発計画を整理し、開発目標を検討しているところです。全項目について設定した開発スケジュールどおりの進捗です。このページは、ページ左側の直近のマイルストーンから右端の進捗の部分を昨年度から更新しています。

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。

それでは、質疑応答に入りたいと思いますが、ライブ中継はここまでとさせていただき、以降の企業説明部分におきましては、後日アプローチさせていただきたいと思います。説明に用いる資料につきましては、経済産業省のホームページに掲載しておりますので、こちらを御参照ください。

では、ライブ中継のほう、停止をお願いいたします。

それでは、これから質疑のほうに入りたいと思います。

#### 【三菱重工業株式会社の質疑に関しては非公開】

(三菱重工株式会社 退室)

(新明和工業株式会社 入室)

○白坂座長　　どうぞお座りください。

それでは、続きまして新明和工業株式会社副社長執行役員・石丸様より、資料9に基づいて御説明をお願いしたいと思います。それでは、お願いいたします。

○新明和工業（石丸）　　皆様、おはようございます。改めまして、新明和工業の副社長をやっております石丸でございます。本日は、貴重なお時間をいただきまして、「事業戦

略ビジョン MET Iのモニタリング」ということで、今回、中間報告という形で御説明差し上げたいと思います。

まず、お手元の資料にございます目次に従いまして、私のほうから全般的な体制だとか戦略についてお話しして、後ほど、全体の計画について田中事業部長のほうから、詳細の技術的な成果につきましては杉本主任研究者のほうから御説明差し上げたいと思います。

まず、イノベーションの推進体制でございます。私、副社長でございますけれども、現在、技術とサステナビリティ、いわゆる全社のESGだとかSDGs、いわゆる経済的価値だけではなくて社会的価値、いわゆる環境負荷低減だとかダイバーシティだとかそういうものについてのマテリアリティを決めて、それを推進する役目でございます。

次、お願いします。私ども新明和工業については、5つの大きな事業セグメントを持っています。左側が航空機事業、飛行艇とか、いわゆるボーイングさんとかエアバスさんの機体のコンポーネントをつくる作業でございます。今回の研究についてはこれに該当いたします。

また特装車事業、これはいわゆる働く車でございまして、シェアがほぼ60%を占めるものでございます。もともと航空機をやっていた関係上、その派生技術がこちらに集結したという形でございます。

あと流体事業、これも航空機から関係しましたいわゆるマンホールのポンプですね。マンホールポンプいっぱいございますけれども、最近は大規模な水害の甚大化で増えていますけれども、大型化されて、マンホールの中に入りますと大体我々のポンプが50%ぐらい入っているということで、なかなか世間では見えないですけれども、社会インフラを背負っております。

また、産機システムだとかパーキング。産機システムは特にEVですね。最近、EVの加速的な生産に関わりまして、EVの生産に係るハーネスだとか電線処理、リチウムイオン電池を乾燥するような工程等をやっております。

次、お願いします。新明和グループの理念。私ども、ちょうど2020年で100周年を迎えました。もう103年目を迎える企業でございますけれども、今回、これを機会に我々も長期ビジョンというものを掲げました。そこに書いていますグローバルな社会ニーズに応え、大きく我々の5つの事業を3つのドメイン、いわゆる都市、輸送、環境、これに定義いたしまして、このインフラ自体を高度化していこうというのが我々の定義でございます。その手法としましては価値共創カンパニーということで、自前にこだわるだけではなくて、

いわゆる大きなイノベーションだとかM&A、そういうアライアンスを加えながら、機動的にそういうものを進めていこうという体制をやっています。今回の事業の中にも、一部そういうものを取り入れております。

次、お願いします。これが長期経営計画でございまして、先ほど申し上げました100周年を機に21年から2030年、これを最終的なゴールとして、我々大きく2つのテーマ、いわゆる長期事業戦略と経営基盤の強化。その中には8つのテーマがございますけれども、今回の事業、いわゆる研究開発事業については、その中の新事業創出、それからサステナビリティ、いわゆる経済的価値と社会的価値を創出するという位置づけでございます。私どもの規模は、三菱重工さん、川崎重工さんに比べて規模は小そうございますけれども、ボーイングさん、エアバスさんの特に複合材の構造物、こういうものについてはなかなか技術が要りますし、それに信頼性も要求されます。こういうものを我々得意技術としまして、そういうところで社会に貢献していこうということでございます。

今回の2023年は、下に書いております中期経営計画のPhase 1ということで、大きく転換する第一ステップでございます。この大きなプロジェクトと連動して今回のプロジェクトをやっている、2030年には社会実装して、最終的に実用化を目指したいということでございます。どうしても航空機事業でございますので信頼性だとか安全性が要求されますので、ちょっと時間がかかるというものではございますけれども、最終的にはそのマテリアリティに記述しています地球温暖化の防止、すなわち生産工程で次世代鋼材を使いながらCO<sub>2</sub>を革新的に低減する、それで軽量化につながる、これが燃費がよくなるというものでございます。

それから循環型社会というのは、これは我々もM&A等をした会社がございまして、ここが再生複合材というものを新たな技術で作っております。いずれ複合材についても再生材を要求される時代がやがてやってくるだろうと、そういうのを先見の明として捉えまして、いずれこの炭素繊維自体を再生材に置き換えていくというのを長い目で我々進めております。

推進体制は次のページに示しております。全体の長期事業、「SGビジョン2030」と書かれておりますけれども、長期事業戦略全体の取りまとめを社長がやっております。その中で私、今回社長に代わりまして御説明申し上げますけれども、全体のサステナビリティ、全体の事業計画を統括しております。その下に航空機部長であります田中、それから研究チームという構成でやっております。ほぼ毎月、マンスリー、それからクォーターごとに、

これだけじゃなくてほかの事業、イノベーションについてもモニターするという体制で進めております。

それでは、内容につきまして、事業戦略・事業計画について田中のほうから御説明します。

○新明和工業（田中） では、続きまして航空機事業部長の田中でございます。事業戦略・事業計画について説明させていただきます。

1枚めくっていただきまして、まず産業構造の変化に対する認識と市場ターゲット、提供価値ということで、今後、脱炭素化の流れに沿った機材の需要が急拡大していくという想定を立てております。特にカーボンニュートラルを踏まえたマクロトレンドの中では、航空機の輸送分野で今後、機体の軽量化とかCO<sub>2</sub>の排出量の削減、ここをいかに達成していくかというのが課題となっていると考えております。

その中で市場としましては、こちらのグラフの左下に書いてあるような単通路機が大きく伸びるという計画でございますが、それに対して我々といたしましては、新しい熱可塑の複合材料を活用した生産工程でのCO<sub>2</sub>の削減、さらにはそのリサイクル性。また運用段階では、運航において重量軽減によって燃料の効率を上げていくといったところを目指して、こういう研究活動を進めていっております。

次のページをお願いします。OEM開発のスケジュールの認識と今後の開発計画の想定でございますが、研究開発実現のためのスケジュールといたしまして、我々はこちらに示すスケジュールを想定しております。現在2023年になっておりますが、研究テーマといたしまして熱可塑複合材を適用した大型一体成形エルロンの製作ということで、順調に今研究活動を進めていっております。25年を目標に事業化の評価を行いまして、最終的には2030年事業化というところを目指して、今研究活動を進めていっている状況でございます。

次のページをお願いします。マーケティングの実績ということで、将来の社会実装を見据えて、事業化面での取組の内容及び参考資料について説明させていただきます。海外のOEM、特にボーイング、エアバス、こういった海外のOEMの会社さんに対して、将来新たな航空機開発の参入を見据えていろいろなアプローチを進めていっております。

特にグリーンイノベーションを活用した取組ということで、熱可塑複合材ということで、こちらOEMのほうもかなり注目をしておりますので、これまで、昨年もファンボローのエアショーでも展示をさせていただいたのですが、今年はフランスで開催されたフランスのエアショー、これは夏に行われております。また、「nanotech2023国際ナノテクノロジー

「総合展」、こちらは2月にビッグサイトで行われた展示会でも展示をさせていただいております。

そういった中で来場者の方の評価といたしましては、軽量化のメリットというところでは様々なところで問い合わせをいただいております、かなり事業者のほうの関心が高いテーマになってきているのかなということで認識しております。

続きまして、研究開発の中身について御説明いたします。

○新明和工業（杉本） 主任研究者の技術の杉本でございます。研究開発の進捗状況について説明させていただきます。

先ほど説明があった長期戦略の中の短期部分ということで、今回の研究のスケジュールに関しましては、先年度説明させてもらったとおりのスケジュールで進捗してございまして、遅滞なく進めさせてもらっています。

研究のテーマとしては、30%の重量軽減がベースですけれども、この大型化、複曲面成形、高精度製造技術という3つのKPIを設定させていただきまして、それぞれマネジしながら作業をしております。現時点で、後ほど説明しますけれども、部分供試体等を進めまして難易度のほうが若干よくなってきているということと、進捗度も上がってきているところがございます。というようところが、進捗として予定どおり進んでおります。

具体的な進捗ですけれども、まず昨年度末ですけれども、ステージゲートとしては設計の評価をいただきました。基本的には金属構造エルロンから図のような複合材構造エルロンに設計をするのですけれども、目標の30%、何とかぎりぎり達成しているということで、これからも優良企業含めて付加価値を上げながら研究を進めたいと思っております。

具体的な進捗ですけれども、示しますとおり、先年度は複曲面の成形の供試体、単曲面といわれている供試体ですけれども、こちらを成形し、写真のとおりモノをつくって評価をいたしました。その評価の結果を受けて、より実機に近いものですが、真ん中にあります複合面の供試体ということで、スパークも含めた溶着の小さな形のものをつくっている最中でございます。最終的には大型化を目指しまして、実大設計ということで実大エルロンをつくるというところで進めております。

その研究の中で出てくる知財等の話で整理させていただきました。前年度は標準化の話だけを御説明させていただきましたけれども、こちらはちょっと整理いたしまして、知財化と標準化と両方合わせて見えるような形にしております。材料領域から破棄の話まで順番にやっておりますけれども、設計、製造の部分は知財化ということで特許のほう進めて

おります。現在、特許の準備をしておりますので、もうすぐ提案できるかなと思っております。標準化のほうは、検査、維持のほうで何かできないかということで、今開発しながら標準化の種を探しているというような形で進めさせてございます。

最終的に破棄のところで、先ほどお話ししましたけれども、CFRPのリサイクルを弊社として別の研究として進めておりまして、そこも含めて日本の技術として提供できるというところで頑張らせていただいているというのが現状でございます。以上、進捗の状況を御説明させていただきました。

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、質疑応答のほう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】**

(新明和工業株式会社　退室)

(川崎重工業株式会社　入室)

○白坂座長　どうぞお座りください。

それでは、続きまして川崎重工業株式会社代表取締役社長・橋本様より、資料10に基づいて御説明のほうをお願いしたいと思います。よろしく申し上げます。

○川崎重工（橋本）　川崎重工の代表取締役の橋本でございます。今日はよろしく御願いたします。

本日は、水素航空機向けコア技術開発に関する経営戦略及び当該プロジェクトの戦略上の位置づけ、事業推進体制やプロジェクトの進捗状況等について御説明いたします。

弊社グループは、2020年に発表いたしましたグループビジョン2030におきまして、次の社会に向けて安全安心リモート社会、近未来モビリティ、そして水素をコアとしたエネルギー・環境ソリューションの取組を示しておりますが、その中で、来るべき脱炭素社会を目指して水素サプライチェーンの構築にチャレンジすることを宣言しております。

そこで、「つくる」「はこぶ・ためる」「使う」をキーワードに、水素製造から水素利用までの水素チェーンの全ての工程に取り組み、世の中に安価な水素を流通させることで、政府が目標に掲げておられます2050年のカーボンニュートラルの実現に貢献したいと考え

ております。

さらに、水素サプライチェーンを構築した後、さらなる水素の大量製造、大量輸送を促進するとともに、将来的に水素を利用する分野を拡大することに取り組んでいく計画であります。そして、その水素利用の分野の拡大の一環として、水素航空機の社会実装にも取り組んでおります。

水素事業の見通しとしましては、2025年時点では当社の事業規模は1,000億円超を予想しておりますが、今後、水素サプライチェーンの仲間づくりや知財、標準化活動を推進することにより、2030年には事業規模4,000億、2040年には5,000億、2050年には市場規模予想が12兆円といわれる中で、弊社の事業規模は2兆円を目指す計画であります。

今回のグリーンイノベーション基金事業の水素航空機コア技術の開発におきましては、水素航空機のコア技術として水素燃焼器、液化水素燃料タンク、水素燃料供給システム、機体構想といったキー技術の開発に取り組んでおり、本事業として水素航空機を社会実装することで、航空機のCO<sub>2</sub>排出削減に大きく貢献することを目指しております。

本事業に対する経営者としての具体的な施策、活動につきましては、経営者のリーダーシップとしましては、まず、自ら2020年にグループビジョン2030を構想し、その中に水素事業を取り込み、今後川崎重工の事業の柱とすべく方針を発表し、また、それに合わせて事業再編も行いました。

また、本事業を着実にかつ迅速に進めるために、昨年4月から航空宇宙システムカンパニーに専門の部署をプロジェクト室として発足させ、さらに本年7月からは、それを総括部という位置づけにして事業のモニタリング、管理体制の強化を図っています。

また、社内の他のカンパニーや本社の水素戦略本部、技術開発本部といった他分野で弊社の有している水素関連技術、知見、ノウハウを本事業に統合的に活用すべく、水素航空機検討ワーキンググループを立ち上げるところでございます。

ステークホルダーへの説明という観点では、グループビジョン2030の設定以来、適宜、進捗報告会の中で水素航空機への取組を御紹介申し上げておりますし、本年度第1四半期の決算説明書におきましては、航空宇宙システムカンパニーにおける重要施策として記載しております。このような活動を通して、弊社の企業価値の向上につなげていきたいと考えております。

こちらは社内の体制図と役割分担ですが、私、橋本をトップといたしまして、事業の主体となる航空宇宙システムカンパニーの下川プレジデントを長として、それを補佐する須

藤執行役員を本年4月に担当に任命し、その直下に、今日出席しております木下エグゼクティブフェローを研究責任者として実施する本研究プロジェクトを置いております。その下に、水素航空機の専門部署である水素航空コア技術研究プロジェクト総括部を設置し、ここで本研究全体を統括しております。その下に4つの専門技術チーム並びに本年4月設置いたしました知財標準化検討チームを加えて、それぞれエンジン燃焼器、装備システム、燃料貯蔵タンク、機体構造の技術面からだけではなく、並行してオープン・クローズの戦略の検討も含め、事業戦略と連動させながら着実に社会実装を推進するための体制としております。

また、オープン・クローズの戦略の検討体制としましては、社内に水素戦略本部や他のカンパニーの有識者も交えたワーキンググループを設置し、ここで内容を検討するとともに、その検討結果を上位の推進会議に上げて、コンセンサスを得ながら進める体制としております。

直接的な顧客である機体OEMやエンジンOEMとは、水素航空機に関する意見交換や協議を継続的に進めており、OEMの動向を常に注視して、適宜、水素航空機の事業戦略に反映しながらプロジェクトを進めています。水素航空機の社会実装に必要な航空インフラにつきましては、昨年4月よりエアバス社と共同調査を実施しておりまして、今年度以降は、実際に航空設備を運用する立場である関西エアポートにも参画いただいて、共同調査を継続する予定であります。また、実際の航空機の運用者でもありますエアライン各社とも、継続して情報交換を行っております。

一方、本プロジェクトで開発、水素活用のコア技術は、全社で水素開発に取り組んでいることもあり、他の事業でも活躍できる可能性があることから、水素航空機のみならず弊社の航空機以外の分野での様々な製品に適用可能であることを常に意識して、幅広い注意点を持って、本プロジェクトで開発したコア技術と社内に保有する製品技術を組み合わせた新ビジネスの創出を検討していく予定でございます。

以上、御説明申し上げました。御静聴ありがとうございました。

○白坂座長　　ありがとうございました。

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】**

(川崎重工業株式会社 退室)

○白坂座長 ありがとうございます。では、続きまして、総合討議のほうに移っていきたいと思います。今までの質疑応答を踏まえまして、再度、委員を中心に、必要に応じてプロジェクト担当課あるいはNEDO事務局も参加の上、議論をさせていただきたいと思っております。

**【総合討議に関しては非公開】**

これにて総合討議のほうは終了させていただきたいと思っております。本日、委員の皆様からいただいた意見を踏まえまして、各実施企業、プロジェクト担当課、NEDOにつきましては、各々の取組について見直しを図って、革新的な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尽力させていただきたいと思っております。社会実装というのは、勝っていかないと実装にはならないので、研究開発で終わるのではなく社会実装をする。ここでつくったものが社会に実装されるというところを目指して尽力をいただければと思っております。

本プロジェクトに係るワーキングとしての意見の取りまとめについては、私のほうに御一任いただいても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。御異議はないようですので、本日の皆様の御意見に基づき、事務局と調整の上、ワーキングとしての意見の取りまとめ、実施企業をはじめとする関係者へ通知するとともに、経済産業省のホームページにてこれまでどおり公表していきたいと思っております。

では、最後に、事務局より連絡事項のほうお願いいたします。

○笠井室長 本日も長時間にわたる御議論をいただきまして、ありがとうございました。本日いただきました御意見、これは企業側もそうですが、経産省側も御意見頂戴したというふうに認識しております。そういう意味で、しっかりと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取組を促していく、また努力してまいりたいと、このように考えております。

また、今後も既に組成されているプロジェクトのモニタリングであるとか、また、今回

やりましたように必要に応じて既存プロジェクトへの取組の追加、こういったことを議論していきたいと、このように考えております。詳細は別途事務局より御連絡させていただきますので、引き続きどうぞよろしくお願いいたします。ありがとうございます。

○白坂座長　　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20回を閉会したいと思います。皆様、お忙しいところ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 エネルギー・環境イノベーション戦略室

電話：03-3501-1733

FAX：03-3501-7697