

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33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7年8月1日（金）13時00分～16時50分
- 場所：経済産業省本館17階第1特別会議室＋オンライン（Webex）
- 出席者：（委員）白坂座長、稲葉委員、大藪委員、高木委員
長島委員、林委員、堀井委員（対面）
関根委員（オンライン）
（オブザーバー）NEDO 飯村理事
- 議題：
 - ・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いて
（国土交通省 海事局 海洋・環境政策課）
 - ・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（NEDO））
 - ・プロジェクト実施企業の取組状況等（質疑は非公開）
 - ① 日本郵船株式会社
 - ② 株式会社ジャパンエンジンコーポレーション
 - ③ ヤンマーパワーテクノロジー株式会社
 - ④ 川崎重工業株式会社
 - ・総合討議（非公開）
 - ・決議

■ 議事録：

○白坂座長　それでは、少し早いですが、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33回会合を開会いたします。

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。

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。

○金井室長　本日の会議資料はホームページに掲載いたしますが、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は、企業の機微情報に触れる可能性がありますため、座長と御相談の上、非公開で進めることとしております。したがって、会議は一部、YouTubeによる同時公開とし、

非公開部分は議事要旨にてポイントを記載し、後日、公開させていただきます。

以上です。

○白坂座長 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、事務局から資料2に基づき説明をお願いいたします。

○金井室長 資料2を御覧ください。

本日は、モニタリング等、一部、プロジェクトの拡充が含まれております。

本日の議論の進め方でございますが、ページ右下番号4番を御覧ください。

最初に、省庁担当課、NEDO及び事務局から御説明をさせていただき、その後に質疑応答、その後実施企業の経営者の皆様からの説明と質疑応答を予定しております。

最初の1社目の企業の御説明のところまで、YouTubeの中継は終了とさせていただきますが、その後質疑応答と2社目以降のところ、最後に総合討議を予定しております。

それから、プロジェクトの拡充につきまして、ページ右下番号5番を御覧いただければと思うのですが、一定の要件の範囲内のものについては、拡充案件について、ワーキンググループのみで審議ができることになっております。これから説明があると思いますが、担当課室による説明の中で、その話も併せてやっていただいて、その後の討議のところ質疑応答、御審議を頂ければ思っております。

それから、ページ右下番号8番に飛びますが、「総合討議におけるポイント」ということで、これもいつもと変わりませんが、事業推進に関する助言を頂いたり、仮に事業推進体制が不十分であれば、改善点の指摘を頂く。こういったことをお願いできればと思っております。

そのほかのスライドは、適宜、御参照いただければと思います。

以上でございます。

○白坂座長 それでは、「次世代船舶の開発」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、プロジェクト担当省庁から資料3に基づき御説明をお願いいたします。では、河合課長、よろしく申し上げます。

○河合課長 国土交通省海事局海洋・環境政策課長の河合でございます。

それでは、資料3に基づきまして、「次世代船舶の開発」プロジェクトということで、海運のカーボンニュートラルを取り巻く状況と追加の案件の御説明をさせていただければと思います。

まず、取り巻く状況でございますが、右下に2と書かれているスライドでございます。

国際海運のGHG削減につきましては、国際海事機関（IMO）で議論を行ってございまして、2023

年に、2050年頃までにGHG排出ゼロ等の目標に合意しております。この2050年頃までにゼロという目標を達成するために、現在、具体的な対策について、引き続きIMOで議論を行っているところでございます。

2050年頃ゼロを目指すためには、今まで船舶の場合、省エネで効率化を図ってきたのですが、3ページにございますとおり、省エネに加えまして、燃料自体の転換が必要になってくるというところでございます。

今、足元の船につきましては、C重油を燃料として使っております。これは、油を精製していく上で、最後に残るようなどろどろの油を使っているところでございますが、それに加えまして、昨今では、LNGを燃料にする船や、メタノールを燃料にする船の建造が開始されておきまして、一部、既に運航も開始されているところでございます。

ただ、LNG、メタノール、将来的には、グリーンメタン、グリーンメタノールが出てくるということもございますが、そもそもカーボンを含まない燃料として、アンモニア燃料、水素燃料は引き続き注目されておきまして、各国で開発も進んできている状況でございます。

こういった状況の中、4ページ目にありますが、国土交通省といたしましては、主に3本の柱で、このカーボンニュートラルを推進しているところでございます。

左の①の「技術開発・実証」につきましては、今日、事業者の皆様から発表がございましてG I 基金による開発でございます。順調に進んでいるという認識でございます。

真ん中の②の「生産基盤の構築、新造船発注」と③の「戦略的な国際基準の策定」につきましては、次ページ以降で、追加で説明させていただきます。

5ページ目が、先ほど真ん中で申しました生産基盤の確立というところでございます。こちらは、GX経済移行債を使わせていただきまして進めている事業でございます。水素燃料船やアンモニア燃料船を建造する場合、タンク等、今までの船舶と全く異なった設備を使うこととなります。したがって、造船所や船用メーカーにおきましては、それらを製造するための設備を新たに導入しないといけないという状況でございます。その設備の導入を支援するのがこちらの建造促進事業ということでございます。造船所、船用工業の生産設備の支援を行って、G I 基金で開発した水素燃料船やアンモニア燃料船の量産化を図るときに、こういった設備を使うということでございます。

次に、6ページ目が、先ほどの3本柱の右の国際基準の整備のところになります。現在、先ほど申しましたとおり、2050年頃、カーボンニュートラルに向けて、具体的な制度をIMOで議論しております。

真ん中の少しごちゃごちゃとした図のところでございますが、この制度の概要といたしまして、2つの制度を足し合わせたような枠組みになっております。

左が使用燃料のGHG強度を規制する制度ということで、「GHG強度」という言葉はなじみがな
いと思われませんが、燃料の熱量当たりのCO₂排出量を規制しようというものでございます。今、重
油が90ぐらいの値なのですか、2050年ゼロに向けて、GHG強度を削減していくという規制になっ
ております。

ただ、この場合、規制ぎりぎりのところで満たすような船が多くなってしまいうという欠点ござい
ますので、ゼロに近いようなアンモニア燃料船や水素燃料船を早期に導入した場合に、インセンティ
ブを与えるような制度を併せて枠組みとして導入するというのが、こちらの今考えられている制度で
ございます。GHG強度を満たさない船につきましては、航行できなくするというのと、罰金という
か、負担金を払えばそのまま運航できるということで、その負担金を元手にして、ゼロエミッション
船等にインセンティブを与えるといった枠組みでございます。こちらは今年4月に条約改正案の基本
的合意がなされておまして、この秋、10月に採択を予定しているというものでございます。

こういった国際的な流れもございまして、G I 基金で、水素・アンモニアのエンジン燃料供給シ
ステム、タンクなどの開発をさせていただいているというものでございます。

8ページ以降は、後ほど事業者からも御説明があると思っておりますので、飛ばさせていただきます、
11ページでございます。

こちらは「追加研究開発の実施について」ということで、今回、ここも御議論いただければと思っ
ております。

12ページでございます。

「水素バンカリング技術の開発の背景」ということで、今回、水素バンカリング、燃料補給の技術
を開発するのが目的となっております。

アンモニアは毒性が少しあるということもございまして、今後、水素を燃料とする船も出てくると
考えております。

そういったことから、水素とアンモニアは使い分けがなされて、水素燃料船、アンモニア燃料船と
いう形で普及されていくと考えております。

海外のメーカーにおきましても、水素エンジンの開発を進めている状況でございまして、下の表に
あるとおりでございます。御参考です。

こういった水素エンジンは海外でも作っておりますので、今後、G I 基金で水素エンジン等を開発

するに当たっては、やはり差別化が必要だろうということで、今回、新たに提案させていただいております。

一つのキーワードとしまして、13ページの上に「パッケージ化」と書かせていただいております。

今、船舶に載せる機器は、航海機器やエンジンなどの船用メーカーがそれぞれ造船所に納入するという形を取っておりますが、一方で、パッケージ化ということで、船舶の一部分の機器をまとめて納入する。インテグレーターと言ってもいいのかもしれませんが、そういったところで差別化がなされていくと考えております。

例えば、今回も既に、エンジンと燃料供給システムとタンクといった燃料部分の一つのパッケージ化があるのですが、そこにさらに、バンカリングと申しますが、燃料補給機能も付け加えた形で、日本の国際競争力を高められないかというのが今回の開発の背景になります。

14ページでございますが、これは、水素、アンモニア、LNG、それぞれの燃料補給の状況でございます。

船への燃料補給は3パターンございまして、1つは、タンクから補給するShore to shipと呼んでいるものと、タンクローリーから船に補給するTruck to shipと、バンカリング船と言っているのですが、燃料補給船から燃料船に補給するShip to shipという形でございますが、LNGにつきましては、こういった燃料補給は既に行っております。

アンモニアにつきましては、一部、実証などでは行われているのですが、商用的には、まだ船自体もないということでございますので、行われていない。

水素については、そういった事例は全くございません。ですので、水素の部分で、いち早く補給体制を整えるというのが今回の提案でございます。

15ページになりますが、今、液化水素運搬船がございまして、液化水素運搬船に積荷をするのと、燃料として補給するのと何が違うかというのを、15ページの表で比較させていただいております。

積荷につきましては、基本的に積荷をする港が決まっているということで、特定の積荷方法で行うという形になっております。

一方で、燃料船については、いろいろな港に寄りますので、バンカリング相手がトラックになるのか、船になるのかとか、バンカリングのときのタンク内の圧力が違うとか、不確実性が大きくなると考えております。

16ページは、今言ったことを絵にしたものでございます。

17ページでございますが、LNGのときのバンカリングと比べて、水素の場合は、安全面で工程追

加作業が多くなるということで、この追加作業のところを自動化することによって、効率化を図れると考えております。

18ページが、具体的にどういう技術開発を行うかというところでございまして、主に3点でございます。

これは燃料補給前、航行中でございますが、タンク内の圧力が変わっていくというところでございますので、燃料タンク内の残液がどれくらいあるかといったことで、タンク内の圧力を調整しつつ運航して、最後、接岸して新たに燃料補給するときに最適な圧力になっているということで、すぐにバンカリングを開始できるというのが1つ目でございます。

2つ目は、バンカリング中でございますが、燃料タンクの上部と下部からそれぞれ燃料を入れるような仕組みになっているのですが、ここの上部と下部の流量を自動的に調整することによって効率的に行うというものです。現在、この辺は、作業員が経験に基づいて行っているところでございます。

ポイント③は、全体に係ることなのですが、全てのバルブ操作等を自動化するというところでございます。

今回、この3つの点の開発を行わせていただければと考えております。

19ページにつきましては、今のところをまとめた表でございますので、飛ばさせていただきます。

20ページにつきましても、今申しました3つの点を図示しております。

下のほうの図でございますが、1つ目は、船上タンク、燃料タンクの流量を常に自動的に確認する。

2つ目は、燃料供給時に、上から入れるのか、下から入れるのかという切替えを自動で行う。

3つ目は、全てのバルブについても自動化で行うというものでございます。

21ページ、22ページ、23ページにつきましては、今の3つをそれぞれ細かく書いているものなので、飛ばさせていただきます。

24ページは、どれくらい効果があるかを、労働負荷低減効果と燃料費低減効果の2つで見えております。

労働負荷低減効果につきましては、通常行われる液水バンカリングから、この技術開発後におきましては、作業量が半減するという試算でございます。

燃料費につきましては、燃料を補給しているとき等に余計なガスが出て、それを大気に出しているという状況でございまして、水素は高価でありますので、もったいない状況でございまして、今回、自動化を図ることによって、出ていくガスを減らすということで、試算しますと、年間2.18億円ぐらい減るだろうというのがこちらでございます。

25ページは、今の御説明を1枚にまとめたものなので、飛ばさせていただきます、26ページでございます。

先ほど予算の話がございましたが、ここがございますとおり、事業費ベースで20億、国費にしますと約15億と考えております。開発が補助率3分の2、実証が補助率2分の1ということで、開発と実証を合わせまして5年を想定しております、実施者については、公募により選定する予定でございます。

27、28、29ページは、前回モニタリングでの指摘事項に対する御回答でございます。

時間がございませんので、一つ一つ御説明しませんが、おおむね、前回頂いた指摘といたしましては、ルールメイキングなどの周辺環境整備が必要、周辺環境等を踏まえて戦略的に取り組むこと、産業界全体を見て最適化を図ることということでございまして、海事局としては、最初のほうで申しました3つの柱を推進することによって、ルールや環境整備等も含めまして取り組んでいるところでございます。

少しオーバーしまして申し訳ございません。

○白坂座長　　ありがとうございました。

それでは、続きまして、プロジェクト全体の進捗状況等について、NEDOから資料5に基づき説明をお願いいたします。

○川北PM　　「次世代船舶の開発」のプロジェクトマネージャーをしております、NEDO水素・アンモニア部の川北でございます。

プロジェクト全体の進捗につきまして、NEDO委員会やサイドビットでの結果を踏まえまして御説明いたします。

発表の流れです。

プロジェクトの概要でございます。

本プロジェクトでは、次世代船舶として必要となるゼロエミッション船を2050年までに本格的に普及させるべく、水素燃料船及びアンモニア燃料船の開発、LNG燃料船のメタンスリップ対策について研究開発を実施しています。

昨年度、国際海事機関（IMO）のGHG削減戦略の改定など、脱炭素化の動きが加速していることを踏まえ、アンモニア燃料船開発関連の2テーマを新たに追加しております。

水素燃料船では、水素を燃料としたエンジン、燃料タンク・燃料供給システムを開発します。

アンモニア燃料船では、アンモニアを燃料としたエンジン、燃料タンク・燃料供給システムを開発

し、アンモニア燃料の供給体制の構築を行います。

LNG燃料船では、LNG燃料の主成分であり、地球温暖化係数が28であるメタンを排ガス中から劇的に低減させるエンジン技術を開発します。

これらのコア技術を反映させた機器を実船に搭載し、性能を実船実証し、社会実装することが本プロジェクトの目標です。

右下4ページでございます。「プロジェクトの実施体制」です。

本プロジェクトは4つのテーマで実施しております。

まず、水素燃料船の開発は川崎重工さんが幹事会社で、LNG燃料船のメタンスリップ対策はカナデビア株式会社が幹事会社で取り組んでおります。

アンモニア燃料船の開発につきましては、4つのコンソーシアムで取り組んでおります。

1つは、アンモニア燃料国産エンジン搭載船舶の開発で、日本郵船株式会社が幹事会社です。

アンモニア燃料船開発と社会実装の一体型プロジェクトは、昨年、伊藤忠商事株式会社、川崎汽船、NSユニテッド海運株式会社の共同出資会社として新たにつくられた日本クリーンアンモニア SHIPPING 株式会社を幹事会社とし、進めております。

アンモニア燃料船搭載のN₂Oリアクタの開発は、カナデビア株式会社が幹事会社で進めております。

また、アンモニア燃料船サプライチェーン構築における周辺機器開発は、伊藤忠商事株式会社が幹事会社で進めております。

右下ページ6で、「プロジェクト実施スケジュール」について説明いたします。

アンモニア燃料船開発でございますが、④番のアンモニア燃料船開発と社会実装の一体型プロジェクトは助成対象外ではありますが、エンジンメーカーであるEverlence製のエンジンの開発が1年以上遅れておりまして、そのため、本プロジェクトの2028年度末の実船実証完了は厳しい状態となっております。

ただし、船用燃料アンモニアサプライチェーンの構築がこのプロジェクトの一つの目標でございますが、その点は助成対象外ではありますが、アンモニアバンカリング船の建造が決定されるなど、予定どおり進捗中でございます。

1番の「水素燃料船の開発」でございますが、3種類のエンジン開発を行っておりまして、2つのエンジン開発は順調に進んでおりますが、川崎重工さんの開発しているエンジンにつきましては、このエンジンを搭載する水素燃料船の船型が変わったことにより、エンジンの仕様変更に伴いまして、

実船実証が2030年に延期されておりますが、全体としては大きな遅れもなく進捗しております。

また、他のプロジェクトは計画どおり進捗中でありまして、2番、3番につきましては、今年の11月にステージゲート審査を実施予定でございます。

右下7ページ、「プロジェクト全体の進捗」につきまして御説明いたします。

世界初の商用アンモニア燃料船が今年の8月に就航いたしまして、90%以上のGHG削減を達成しております。これにより、アンモニアが船用燃料として十分に使えることが実証されました。

また、学術的には、国際燃焼機関会議C I M A C 2025におきまして、I H I 原動機さんが最高賞でありますPresident Awardを受賞するなど、技術的にも高く評価いただいております。

さらに、今年の4月からは、アンモニア燃料アンモニア輸送船の建造が開始されております。

水素燃料船に関しましては、4ストローク水素燃料エンジンの陸上試験が開始されました。速報値でございますが、今年の6月には水素混焼率95%以上を達成しております。

また、メタンスリップ対策の実船実証が現在行われておりまして、触媒の耐久性能等評価中でございます。こちら速報値でございますが、メタンスリップ削減率は90%以上と、K P I を超過達成の見込みでございます。

続きまして、<N E D O委員会による主な意見>を簡単に御説明いたします。

水素燃料船、アンモニア燃料船メタンスリップ対策ともに、技術面では順調に進んでいるという評価を頂いております。

水素燃料船に関しましては、最終目標はゼロエミッション船の開発であるので、エンジン周りだけでなく、水素燃料船の開発についても話を聞きたいというコメントを頂いております。

また、アンモニア燃料船に関しましては、アンモニア燃料エンジンの競争が世界的に激化しておりますので、後れを取らないよう、手戻りがないよう進めてほしいというコメントを頂いております。

右下8ページでございますが、水素バンカリングを含め、中小企業やベンチャーの巻き込みによる多様性のある体制構築が必要であるや、実船実証の経験や結果がI M O等のルールや標準化につながるような展開が望ましいというコメントを頂いております。

事業面につきましては、特にアンモニア燃料船に関しましては、競争が激化しておりますので、中国に勝つための戦略を練ってほしい。N E D Oには、プロジェクト全体を束ねるドライビングフォースとしての役割が期待されている。水素・アンモニアの供給体制やサプライチェーン構築、水素バンカリング技術の開発に向けて、関係省庁との連携がより一層必要とのコメントを頂いております。

5章につきましては、各コンソーシアムの詳細な進捗状況と委員会助言ですので、飛ばさせていた

だきます。

右下14ページ、「プロジェクトを取り巻く環境」でございます。

水素燃料船より、アンモニア燃料船の需要が先行している状況でございます。アンモニア燃料の2ストロークエンジンは、競合と同レベルの技術レベルの開発状況でございます。4ストロークエンジンにつきましては、日本が先行していると認識しております。

また、水素燃料エンジン開発は、2ストローク、4ストロークとも日本が先行しており、信頼性の高いエンジンを早期に開発し、その成果を国内外にPRすることが重要と認識しております。

最後に、15ページでございますが、「NEDOによる社会実装に向けた支援に関する取組状況」でございます。

現在、G I 基金の取組から4年を経過しておりますが、それらの成果が出てきた段階でございます。よって、国内外のステークホルダーに広く知っていただくために、NEDO及びコンソーシアムメンバーから、国際学会や展示会等を通じた広報活動を継続的に実施中でございます。

また、NEDO内の他のG I 基金プロジェクトとの相互連携が進捗中ございまして、特に安全対策等の各プロジェクト共通課題について、早期開発を目指す所存でございます。

以降は参考資料でございますので、説明は省略いたします。

以上で発表を終わります。

○白坂座長　　ありがとうございました。

それでは、質疑応答の時間に入りたいと思いますが、最初に、今回のプロジェクト拡充に関する留意事項について、資料6に基づいて、事務局から説明をお願いいたします。

○金井室長　　先ほども少し説明しましたが、今回のプロジェクトの拡充部分でございます。

研究開発項目の追加を伴わないものであって、一定の要件の範囲内のものについては、部会を経ずにワーキンググループのみで審議するとなっております。このワーキンググループの審議は1回以上の実施とされておりますので、1回目において継続審議事項が発生した場合は、2回目の審議も要すれば実施するということになっております。

つきまして、本日の審議において、プロジェクト拡充の必要性等に加えて、予算額や補助率についても御議論いただくこととなります。

資料6は、今回、こうしたプロセスは初めてということもありまして、事務局において、御留意いただきたい事項についてまとめさせていただいたものであります。

この資料は、本日のワーキンググループに先立って、担当省庁である国交省さんとは事前に共有さ

せていただきまして、先ほどの御説明や研究開発・社会実装計画の改定案の作成に当たって、最大限御勘案いただいていると考えておりますが、中に、K P Iは適切に設定してくださいとか、実際に事業者が決まった後の留意点も含めて書かせていただいておりますので、適宜、御参照いただければと思います。

以上です。

○白坂座長　ありがとうございます。

それでは、質疑応答に入っていきたいと思います。

なお、議論の時間も限られておりますので、プロジェクト担当省庁及びN E D Oからの回答は簡潔にお願いしたいと思います。

それでは、御意見のある方におかれましては、ネームプレートを立てていただければと思います。また、オンライン参加の委員におかれましては、Webexの挙手機能でお知らせください。

では、稲葉委員、お願いします。

○稲葉委員　御説明ありがとうございました。

全体として、プロジェクトが非常にうまく進んでいるというのはよく理解いたしました。

私は、今日、水素のバンカリングの話も出てきたので、水素船の話をお伺いしたいのですが、アンモニア船は外航船、水素船は比較的内航船に向いているということで開発されているとお伺しているのですが、お話を聞いていると、国内の内航船をマーケットにしているのか、それとも海外の内航船をマーケットにしているのかがはっきりしないということと、例えば、国内をマーケットにしていると、各港湾に水素を供給する設備や整備が必要となると思うのですが、私は、国内で港湾に水素を供給するという計画はお伺いしたことがないのです。そういう整備も同時にしないといけないのかなと思うので、その辺、いかがでしょうか。日本と海外と教えてほしいなと思います。

○河合課長　ありがとうございます。

まず、水素燃料船のマーケットをどこに置いているかということでございますが、おっしゃるとおり、アンモニア燃料船に比べて小さな船だと考えています。その理由といたしましては、水素のエネルギー密度が低いというのがございますので、液化にしたにしろ、アンモニアに比べると、同じ航続距離を走ろうとするとタンクが大きくなって、積荷のスペースが減ってしまうということでございますので、タンクを比較的抑えたまま運航して、燃料補給の回数を増やすというところがございまして、1回の航続距離は大体決まってきました、内航船とか、あと、外航船でも、近海、アジア付近まで行く船については、水素はあり得ると考えています。かつ、値段なども関連してくると思うのです。

が、そういった意味では、最初のマーケットとして、内航船より近海の外航船を考えています。次、成熟してくるなりコストダウンしてきたら内航船で、それは日本の内航船もありますし、ヨーロッパなどの船では使えるのかなと思っています。

ただ、水素を扱える船員とか、水素燃料船自体の整備をきちんとできるかといった問題があるので、アジアの内航船としては厳しいかなと思っています。

そうした中、仮に日本の内航船として活用される場合には、今、LNGでもやっているのですが、トラックからの補給ということで、岸壁に着けてというのがまず先行してきまして、ある程度量が出てきますと、専用の補給するための船を建造するという形になると思います。LNGはまさにそのような形で進んできているという状況でございます。

○稲葉委員 ありがとうございます。

○白坂座長 ありがとうございます。

では、続きまして、高木委員、お願いします。

○高木委員 御説明、どうもありがとうございました。

全体的にちゃんと進んでいて、とても頼もしいと思っていますが、追加のところで、稲葉委員とかなりかぶってしまうのですが、マーケットのところがちょっと気になっていて、今回の技術開発とマーケットは多分リンクすると思いますが、近距離というか、短い距離というのは、もちろんそうなるのだと思いますが、そういうマーケットが世界中にいろいろ点在しているわけで、一方で、水素先進国というところはどこに来るかというのも考えて展開されていると思うので、最初に投入するところはどこなのかというところがまず1つ目の質問で、その技術開発のレベルはそういうマーケットとどこまでリンクしているのかなというところが第2の質問です。

第2の質問は、要は、仮にヨーロッパなどがポテンシャルマーケットだとして、港湾施設も含めて全部ゼロエミにとか、高い目標を掲げている国をマーケット先としているのか、あるいは水素だったら何でもいいみたいなことで、日本の内航だったら、その整備が追いつかないからということもあるのかなというあたりも含めて、そのリンクはどれぐらい考えられているのかというのが分かればと思います。

○河合課長 最初の船については、まさにG I 基金で今開発している水素燃料船だと思います。今回、仮に変更が認められたら、そこにバンカリングの設備部分もつけてといった形になります。1船目は、台湾に行く近海船になりますので、基本的には、日本で燃料補給するという形になります。将来は、我々も、どこまで水素、特に液化水素が手に入る状況になるかというところはまだ不透明なの

ですが、おっしゃるとおり、ヨーロッパでは水素を使うという話もございますし、ライバルではあるのですが、CMBなども水素燃料エンジンを作っておりますので、クリーンなエネルギーを使った船のマーケットという意味では、ヨーロッパは有望なのかなとは思っております。

○高木委員　どうもありがとうございました。ヨーロッパの話を出したのは、この部会として、ほかの分野も含めて、国際展開の話がいつも出てきて、国際標準をするときに、それと関連して、仲間をつくるという話も出てきますので、ヨーロッパの人たちを仲間に引き入れるために、港も含めて、全部、完全なゼロエミという高い目標を掲げそうな人たちだと認識しておりますので、技術開発のレベルがどこまでリンクするのかなどというの、つくられる方も当然考えていると思いますが、そういうところにも焦点を当てて御検討いただければと思います。よろしく申し上げます。

○白坂座長　では、続きまして、長島委員、お願いします。

○長島委員　私からは2点ですかね。

今の高木委員の話の中にもありましたが、今、日系中心にコンソーシアムが組めているのはすばらしいなと思っているのですが、ライバルであるヨーロッパとさらなるコンソーシアムの拡大や、ルール整備も含めた巻き込みが必要だと思うのですが、どういう形で進められそうかという点を教えてください。

もう一つは、技術で日本はかなり先行という話も結構ありましたし、進んでいるのだと思いますが、最終的には船を全部替えていくことを踏まえると、今、ありがたい姿に対して、コストという面で、まだどのくらいのハードルが残っているのか。ちょっと早い議論かもしれないですが、現時点は20倍なのか、30倍なのか、はたまた100倍なのか、その辺も含めて教えていただければと思います。

○河合課長　ありがとうございます。

まず、ヨーロッパ等、他国との連携の話でございますが、基準面につきましては、基本的に、IMO（国際海事機関）で共同して提案を提出したりして、同じ方向を向いているということで、そこら辺は組んでいます。

一方、技術開発は開発で、当然競争でやっておりますし、GI基金等を使って日本もやっておりますし、ヨーロッパにつきましては、もともと船用機器に強いところもございますので、彼らも独自に開発等をしている。

今回の追加の技術は、まずは日本のエンジンメーカーと一緒にやるということだと思うのですが、船用エンジンは、今後、日本は伸ばしていくのですが、ヨーロッパ勢も引き続き、水素燃料エンジンなどを開発していくと思いますので、そこはうまくすみ分けをしつつ、今回のバンカリング部

分などはヨーロッパのエンジンにもつけられるような形で、市場としては、そっちも向いてやっていければなというのがございます。

コストにつきましては、今、幾らというのは難しいのですが、IMOの具体的な規制の中で、ゼロエミ船に近いような優良な船には基金から報奨金を出して、負担を幾らか下げようという制度をつくっているところです。

ただ、これは毎年のオペレーションの補助みたいな形、報奨になりますので、もともと造る建造費については、今でも、重油船に比べて、LNGやメタノールなどは1.2とか1.4倍とかと言われていまして、アンモニア・水素についても重油船との値段差があるので、導入部分についても、今後促進するような何らかの施策が必要かなと考えております。

○長島委員 ありがとうございます。コストのところはまだかなり大きなハードルだと思いますし、そもそもいろいろな活動を重複してやると、コストがどんどんかかるというのは間違いないと思います。

今回、代替する市場はとてつもなく大きいので、ぜひ欧州勢ともっと密な形で、虎の子を出し合うぐらいの形にもトライして進めてもらえるといいと思いました。

○河合課長 ありがとうございます。おっしゃるとおり、船で見ると、ライバルは中国、韓国ですので、そこら辺は欧州とうまく組んでやっていけるかなとは思っております。

○白坂座長 ありがとうございます。

では、続きまして、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。

今のコストのところにもつながるのですが、そこに関して、もう一点、私からお伺いできればと思います。

国交省さんの資料の24ページのところで、想定される水素のバンカリングの効果をお示してくださいましたが、水素に対するバンカリング、アンモニアに対するバンカリングということで、それぞれのコンポーネントに投資すると、どこでどれだけのインパクトが出るかというところが皆さん気になっているのかなと思う中で、ここで、実際にコストが削減されるとか、燃料費の低減効果があるというところは理解できたのですが、ほかのオプションと比較したときに、これをどのように御覧になっているのかということで、もし示唆があれば、お聞かせいただきたいなと思いましたというのが1点目。

もう一つは、今回、水素のバンカリングに追加で投資をすることの意義として、日本として、エン

ジンメーカーや重工業メーカーがパッケージとしてできるところが重要だということがお話の中にあっただと思うのですが、これは、ほかの国はパッケージ化をしていかないということなのかというところをお聞きしたいなと思いました。昨今、コンテナ化やパッケージ化は、トレンドとしてどこも考えているのではないかなという中で、日本がここで本当に差別化できるのかというところを、どれだけ自信を持って想定してよろしいのかというところをお伺いできればと思いました。

○加藤室長　　すみません。1つ目の、ほかのオプションと比較してというのは、もうちょっと……。

○堀井委員　　ここで、例えば、燃料費の低減効果は、この開発にするとこれだけ下がるとなっていますが、ほかの開発プロジェクトをやっている中で、もちろん同じ比較はできないと思うのですが、水素のバンキングに投資することは、成果としてすごく大きいということなのか、同じぐらいなのかといったところの感覚が分かるとありがたいなと思ったところです。

○加藤室長　　すみません。あまり定量的なお答えにはならないのですが、船は大体20年から30年使うことを考えますと、ここの削減効果×20～30ということになります。船の建造費自体は、船にもよりますが、50億から100億といったオーダーかと思っておりますので、建造費をかなりカバーできるような削減効果を示していけると考えておりますから、そういった意味では、投資効果がかなり高い技術ではないかと考えております。それが1点目でございます。

あと、パッケージ化でございますが、御指摘のとおり、どこもそういったことを考えるというのはそのとおりでございます。ただ、海外はまだエンジンメーカー単独で技術開発をしているというところで、エンジンメーカーは制御に近いところまではなかなか手が回っていないというか、1社単独ではできないということで、今後、お仲間を見つけていくことになってくると思いますが、まだそういった動きは聞いておりませんので、今、このタイミングで、他国に先んじて技術開発を進めていくことが必要だと思っております。

○白坂座長　　ありがとうございます。

では、続きまして、林委員、お願いいたします。

○林委員　　よろしく申し上げます。遅れて申し訳ありませんでした。

もしかしたら御説明があったかもしれないのですが、先ほどから、高木委員、長島委員、堀井委員から、海外との連携ということをお話しいただいたと思うのですが、NEDOさんの資料の15ページ目のところで、NEDOによる取組状況ということで、「国際学会や展示会等を通じた広報活動」ということと、「G I 基金プロジェクトとの相互連携」とあって、いろいろ積極的にお取り組みいただいているのかなと思いつつも、もうちょっと個別の……。私もいろいろな展示会や学会などに出る

のですが、聞きっ放しになることが結構多いのですね。今、個別に、韓国や中国との競争で、ヨーロッパの事業者との連携ということがあると思うのですが、これは各事業会社、コンソのメンバーの人たちが独自でやるものなのか、あるいは、学会や展示会を超えて、さらに切り込んでいくような手法はないのかなど。大変素人的な発想で恐縮ですが、お聞かせいただければと思いました。

以上です。

○加藤室長　ありがとうございます。一例でございますが、水素やアンモニアをどこで調達するかみたいな話がございまして、バンカリングのときに、調達する当局は安全面を非常に気にしますので、今シンガポールとかで、今後、スペインとかも想定しているのですけれども、バンカリングが想定される当局と事業者側と一緒に、海運、国交省も入ってお話をするといった取組は進めております。そういった個別の交渉、あるいは国際機関の会議での交渉は、国としてもしっかり取り組んでいきたいと思っております。

○白坂座長　ありがとうございます。

それでは、大菌委員、お願いいたします。

○大菌委員　ありがとうございます。

これまでも出た質問に近いかと思うのですが、国交省の資料の24ページのバンカリングについてのコメントです。環境への負荷だけではなく、経済的にも非常に効果がある技術であるということですね。例えば、フェリー1年間の燃料削減費11.42億円が見込めると。概算であったとして、大変乱暴に言えば、15億円の技術投資をして、1隻、1年間でこれだけの効果が出るのであれば、いろいろな人がこれをやりたがるのではないかと思います。

そうした場合に、これが日本国内で標準になって、欧州でも別のパッケージ技術が出てきたときに、2つがすみ分けになっていくのか、それともグローバルに互換性のあるものができるのか。先ほどから、欧州も含めた標準へのアプローチというコメントが出てきておりますが、市場性に大きな影響が出てくると思います。市場をすみ分けるのか、それとも大きなパイにしていくのか、このところは、技術開発を含め、支援が必要かなと思いました。

もう一点は、パッケージ化です。パッケージは売るのに楽というのが一つあると思いますが、同時に、技術的に統合性が高いほうが本当に成果が出るのか、それとも開発の手間を削減するためのパッケージ化なのかというところです。クローズで、パッケージで売っていくのか、それとも、モジュールでも売れるのだけれども、パッケージで売ると楽みたいな話なのか。売り方について違いが出てくると思います。技術開発プロジェクトはプロジェクトとして、売っていく、市場で使っていくことを

考えると、設計思想と売り方の整合性も大事になってくるかなと思ひまして、コメントさせていただきました。ありがとうございます。

○白坂座長 何かございますか。

○河合課長 まず、市場のすみ分けに関しましては、ヨーロッパはまだこういった動きがないので、ISOでも、液化水素のところのワーキングについては、日本人の方がリーダーをやられていたりするので、ISO等で標準化するとともに、デファクト的にも先に作ったものを出していこうと考えております。

ただ、おっしゃるとおり、ヨーロッパ等でできてくると、おのずと、大きな船にはこっちといった形で、すみ分けが出てくる可能性はあります。ただ、今の段階では、日本が取っていくという考えでおります。

あと、パッケージ化の効果でございますが、設計段階からパッケージ化できて、効率的に設計できて、費用もコストダウンできるというのが一番いいと思っております。ただ、今の段階で、そこまで全てをできるインテグレーターが、日本の船の世界ではほぼいないところで、今、まさにそこを育てていきたいと思います。これだけではなくて、全ての分野、例えば自動運航船なども含めて、そういったインテグレーターを育てていきたいと思いますといった施策を推進しているところでございます。

その一方、結果として統合したものを売り出すと、売るほうもそうですし、買うほうもパッケージとして買えるので楽になるというのと、それを維持・修繕するときに、パッケージの会社が窓口になるということで、買うほうが楽になるというのもメリットの一つとして考えております。

○大菌委員 ありがとうございます。

○白坂座長 ありがとうございます。

長島委員、どうぞ。

○長島委員 1点だけ。国交省さんもNEDOさんも全体を俯瞰する立場ということだと思いますので、今回の水素バンカリングのパッケージの話もそうなのですが、ちょっと言い過ぎかもしれませんが、ゼロエミ船への入替えの速度と運賃にどう効くのか、他の要素より効くのか、不足している要素はないのかは、見える化をしていただければなと思います。

○河合課長 ありがとうございます。今後、IMOの規制などが入った場合に、オペレーター、船を動かす者としては、結局、蛇口は運賃しかないので、そっちにお願いしていくという形になると思うので、その辺、国民の皆様の理解を得られる範囲なのかどうかというのは我々も試算していかないといけないと思っておりますので、そういう調査研究を行いまして、お示しできればと思っております。

す。

○長島委員　今回の水素のパッケージが運賃にどのくらい効くかといったあたりもぜひ意識していただければと思います。

○河合課長　はい。ありがとうございます。

○白坂座長　ありがとうございます。

まだ質問等ある方がいらっしゃるかもしれませんが、時間も来ましたので、総合討議のほうでまた御質問等頂ければと思いますので、よろしく願いいたします。

それでは、これにて質疑応答を終了いたします。

プロジェクトの拡充につきましては、これまでのところは、特段異議ということではないと考えております。社会実装計画の改定案を含めて、総合討議の後に改めて確認させていただければと思います。

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

それでは、これから企業の説明に入っていきたいと思います。

日本郵船さんに入ってください。

(日本郵船株式会社入室)

○白坂座長　どうぞお座りください。

それでは、これから企業の説明と質疑に移っていきます。

プロジェクトの実施主体である企業の皆様から取組状況を御説明いただき、委員との間で御議論いただきます。資料2の観点を中心に、事業戦略ビジョンの内容に基づき、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。

なお、これから日本郵船株式会社代表取締役社長・曾我様から、資料7に基づき説明をお願いしたいと思いますが、日本郵船株式会社におかれましては、非公開の説明資料があると伺っております。非公開情報の説明に当たっては、公開での説明の後、一度、ライブ中継を終了する時間を挟みますので、合図があるまで少々お待ちいただければと思います。

それでは、まず、公開部分の御説明をお願いいたします。曾我様、よろしくお願いいたします。

○曾我社長　日本郵船株式会社代表取締役社長の曾我でございます。本日は、お時間を頂戴いたし

まして、ありがとうございます。

では、早速、発表させていただきます。

アンモニア燃料国産エンジン搭載船舶の開発事業の取組状況についての御説明でございます。

まずは、NYKグループ全体でのGHG削減目標について御説明申し上げます。

外航海運においては、2050年までに脱炭素化を目指すことが既に決定しておりますが、NYKの目標は、外航海運における2050年までのネット・ゼロ達成のみならず、Scope 3まで含めたNYKグループ全体でのゼロエミを達成することとしております。ファーストムーバーとして、業界の中でも高い目標を掲げていると自負しております。

弊社における本事業の位置づけについては、2023年度策定の中期経営計画において、アンモニア燃料船を船舶ゼロエミ化の最も有力な手段と位置づけ、隻数拡大を目指すロードマップを提示しております。

2022年から2050年までの船舶ゼロエミ化への投資総額は、約2.1兆円規模を予定しておりまして、アンモニア燃料船に関しては、本事業を通じて建造する2隻を皮切りとして、30年までに3隻、31年から33年にはさらに12隻と具体的なターゲットを掲げております。

次に、広報活動については、私を含むトップマネジメント自ら、本事業のマイルストーンに際し、記者会見の実施や記念式典の開催・参加を通じ、広く情報発信をすることに努めております。

一例としましては、アンモニアタグの実証完了を踏まえ、本年3月28日に、菅元総理をはじめとする関係者様に御参加いただき、プロジェクト完了式典を開催いたしました。

また、GXリーグをはじめとする国内外の先進的なイニシアチブに参画し、次世代燃料船舶関連市場の拡大に向けて、海運業界全体をリードするように努めております。

「経営を取り巻く状況」について、少し説明申し上げます。

前回のワーキンググループにおける御報告からの大きな変更点は、国際海運におけるGHG排出削減に向けた規制の進展です。

EUにおいては、2024年にETS (Emissions Trading System) の海運セクターへの適用拡大、25年にはFuel EU Maritime適用開始と規制の強化が進んでおります。加えて、2025年4月のIMO第83回海洋環境保護委員会において、使用燃料のGHG強度を規制する制度、ゼロエミッション燃料船の導入促進制度について合意がなされ、特定の地域にとどまらない国際海運全体へのGHG排出削減の流れも加速化しております。

アンモニア燃料船の開発競争については、御覧のとおり、アンモニア燃料内航船または実証船は既

に数隻竣工しており、外航のアンモニア燃料船については、2026年の竣工が一つのベンチマークとなっております。

当コンソーシアムのアンモニアタグについては、安全を第一として建造を行い、世界初のアンモニア燃料商用船として2024年8月23日に竣工いたしました。

A FMGCについても、現在、開発競争の真っただ中にございますが、竣工タイミングだけではなく、安全性の担保や製品の競争力向上が肝要であることから、スケジュールをむやみに前倒しせずに、安全で、かつ競争力のある製品を開発し、サービスを提供すべく、プロジェクトを推進してまいります。

次に、プロジェクト進捗についての御報告です。

アンモニアタグについては、先述のとおり、2024年8月23日に世界初のアンモニア燃料商用船として竣工し、その後の実証航海を通じた解析では、四分力の各負荷域にて90%以上のアンモニア混焼率、GHG削減率を確認しました。今後も引き続き、東京湾内にて商用運航を継続し、運航ノウハウをさらに蓄積してまいります。

A FMGCについては、スケジュールどおりの開発・建造が進んでおります。直近では、2025年4月に主機のアンモニア燃料エンジン実機が組み上がり、混焼試験に成功、また、本船の建造もスタートいたしました。

加えて、本船は竣工直後から商用投入される予定であり、世界最大のアンモニアプレイヤーであるノルウェーのYara社のグループ会社であるYara Clean Ammonia Switzerlandと本船の用船契約を締結しております。

A FMGCの本船概要は御覧のとおりとなります。主機、補機の混焼率目標をそれぞれ最大95%、80%以上と定め、本船全体のGHG削減率を80%以上とすることを目指して、現在、出荷前の最終試験を実施しております。

また、本船は、アンモニア毒性から乗組員を守るための各種安全対策を備えた設計となっており、日本海事協会からは、ルールミニマムよりも安全性の高い機関室を備えた船舶であることを示す船級符号Machinery room Safety for Ammonia、通称MRSを取得する予定でございます。

研究開発の進捗の詳細については、時間の関係から説明を割愛させていただきますが、遅れなく進捗していることを申し添えます。

「本事業の推進体制」について御説明申し上げます。

営業部門、技術開発部門、それぞれにGI基金事業専門チームを設置し、プロジェクトの運営、技

術開発に当たっております。

2024年1月に御指摘いただいた御意見に対して、対応状況をまとめたものとなります。

時間の関係から説明を割愛させていただきますが、それぞれの御指摘を踏まえ、対応させていただいております。

続いて、予算の追加について御説明申し上げます。

物価高騰等に伴い、建造コストが大幅に増加し、本事業単体での経済性担保が困難でしたが、本年1月に予算の追加を頂いたことにより、状況が一部改善いたしました。引き続きコスト高ではございますが、頂いた助成金を生かし、本事業の完遂に向けて、最後まで取り組んでまいります。

N₂Oリアクタ開発については、コンソーシアムリーダーであるカナデビア株式会社がN₂O分解触媒開発を担当しており、現在、2025年8月の陸上試験に向け最終準備中です。

同試験においては、ジャパンエンジンさん開発の主機から排出されるN₂O濃度や、N₂OリアクタによるN₂O除去性能を見極めていく予定です。最終的には、2026年11月竣工予定のAFMGCに搭載され、実船実証予定となっております。

以上、御説明申し上げます。

○白坂座長　　ありがとうございます。

それでは、ライブ中継はここまでとさせていただきます、以降の企業説明分につきましては、後日、議事要旨にてポイントを記載いたします。説明に要する資料につきましては、経済産業省ホームページに掲載してありますので、こちらも御参照ください。

それでは、中継終了の確認が取れるまで、少々お待ちください。

【日本郵船株式会社の一部説明及び質疑に関しては非公開】

○白坂座長　　以上をもちまして、質疑応答を終了したいと思います。

曾我様、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、御自身のリーダーシップの下に取組を推進していただきますよう、よろしく願いいたします。どうもありがとうございました。

(株式会社ジャパンエンジンコーポレーション入室)

○白坂座長　　どうぞお座りください。

それでは、続きまして、株式会社ジャパンエンジンコーポレーション代表取締役社長・川島様から、資料8に基づき御説明をお願いしたいと思います。よろしくお願ひいたします。

○川島社長　　ジャパンエンジンコーポレーション代表取締役社長の川島でございます。本日は、貴重なお時間を頂戴しまして、誠にありがとうございます。

それでは、早速でございますが、アンモニア燃料エンジンと水素燃料エンジンの取組状況につきまして、前回の審議会以降に更新された部分を中心に御説明をさせていただきます。

まず、当社並びに経営者の取組状況などにつき御説明をいたします。

最近の外部環境の変化といたしまして、本年4月に国際会議において新制度の導入が合意されました。これにより、ゼロエミッション船を建造・運用するファーストムーバーへの経済的なインセンティブも制度化される見込みであり、ゼロエミッション船の早期普及拡大の機運をさらに後押しするものと見込まれます。

当社といたしましても、アンモニア及び水素燃料エンジンの開発をスケジュールどおりに進めており、シェア獲得のターゲットについても変更はございません。

社内組織といたしまして、アンモニア供給設備の運用を含め、工場設備全般のグランドデザインを統括することを目的に、昨年末に新燃料・工場技術グループを新設しております。

また、GX経済移行債の活用による大型設備投資、すなわちアンモニア燃料エンジンの増産を具体化する新工場建設に着手いたしました。

こちらが2028年度に稼働予定のアンモニア燃料エンジン新工場の概要でございます。

GX移行債を活用したゼロエミッション船等の建造促進事業により、ボリュームゾーンであるボア60センチのエンジンまでが対応可能な工場を建設し、エンジンの生産能力は現状の約1.5倍へと増強されます。

ブランディングの強化につきましては、国内外の海事展やシンポジウム、メディアへの対応などを含め、積極的な活動を展開しております。

ステークホルダーに対しましては、5月23日に当社の第2次中期事業計画を公表しております。

また、バリューチェーンサプライヤー向けの事業戦略説明会を定期的を開催しており、さらには、ライセンサーとも継続的な対話を進めております。

標準化戦略としては、オープン・クローズ戦略に基づき、特許出願に注力しております。

経営者自身といたしましても、GX2040リーダーズパネルに招聘され、GX実現に向けた戦略や政

策につき議論をするなど、様々なチャンネルを通じて、社会に広く発信しているところであります。

なお、物価高騰に伴う予算増額措置につきましては、エンジンの試運転のために大量に必要な水素並びにアンモニアの取引価格が大幅に高騰したことを受け、助成金の増額を要請し、御認許を頂戴しました。

その他の価格の高騰の影響につきましては、事業計画の一部見直しと自助努力により吸収いたします。

政治経済情勢や中長期的な燃料のすみ分けなどを含め、予見性なく変化する環境下においても、海運セクターにおけるGXのモメンタムは大きいと認識しており、当社の取組姿勢に変更はございません。

次に、GI基金事業の推進体制について御説明いたします。

新燃料・工場技術グループを新設したことについては、先ほど御説明のとおりでございます。

また、知財活動に対応する専門要員を増強いたしました。

次に、研究開発の進捗状況を御説明いたします。

アンモニア燃料エンジンの開発はスケジュールどおりに進んでおります。

現在は、実証船に搭載するフルスケールエンジンの完成に向け、各種試験運転を実施中であり、予定どおり、本年10月に出荷予定でございます。

水素燃料エンジンの開発もスケジュールどおり進んでおります。

水素燃料噴射装置の長期耐久試験を昨年度中に成功裏に完了いたしました。

現在は、来年のフルスケールエンジンの試運転に向け、設計・製造を鋭意進めているところでございます。

次に、シェア獲得に向けた戦略について御説明します。

国際海運における新制度導入の見通しにつきましては、冒頭で御説明したとおりでございます。

アンモニア燃料エンジンについては、現在、GI基金事業における実証船に続く複数の有望な実商談に対応しており、市場獲得の足がかりにしたいと考えております。

水素燃料エンジンの具体的な商談が出てくるのは、水素サプライチェーンの構築に応じ、アンモニアより少し先になるものと想定しております。

現在、コンソーシアム各社及び造船所にて、水素燃料船コンセプト設計ワーキンググループを立ち上げており、水素が最も適合する船種にてコンセプト船を設計し、広く情報発信することで水素燃料船の需要を掘り起こし、マーケット形成につなげようと考えております。

現状の戦略は、まずは、国内優先による国内先行者利益の確保が基軸となっておりますが、グローバルライセンサーとしての海外戦略実行のタイミング、ビジネスチャンスを逃さぬよう、準備を進めてまいります。

最後に、前回モニタリング時の御意見に対しての対応状況でございますが、当該資料は事前配付されていると伺っておりますので、この場での詳しい御説明は割愛させていただきます。

頂きました貴重な御意見は、開発事業に取り入れながら進めさせていただいておりますことを御報告させていただきます。

御説明は以上になります。御清聴、誠に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。

【株式会社ジャパンエンジンコーポレーションの質疑に関しては非公開】

○白坂座長 ありがとうございます。

ほかにございますか。大丈夫ですかね。

特にないようですので、以上をもちまして、質疑応答は終了させてもらえればと思います。

川島様、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、御自身のリーダーシップの下に取組を推進していただけますよう、よろしく願いいたします。どうもありがとうございました。

それでは、ここで休憩を取りたいと思います。再開時間は15時10分とさせていただきます。8分ぐらいの休憩時間となりますが、15時10分再開ということで休憩いただきます。

(暫時休憩)

(ヤンマーパワーテクノロジー株式会社入室)

○白坂座長 それでは、時間になりましたので、再開したいと思います。

続きまして、ヤンマーパワーテクノロジー株式会社代表取締役社長・田尾様より、資料9に基づき説明をお願いしたいと思います。よろしく願いいたします。

○田尾社長 本日は、お時間を頂きまして、ありがとうございます。ヤンマーパワーテクノロジーの田尾でございます。

本日は、私と、同事業の統括責任をしております弊社取締役の廣瀬の2人で御説明をさせていただきたいと思っております。どうかよろしく願いいたします。

本日は、このような内容について、御報告をさせていただきます。

最初に、弊社の取組並びにコミットメントというところがございます。

こちらの内容につきましては、既にご承知おきかと思っております。このようなGHG削減に向けまして、中長期的な動きがどんどん具体化していると私ども認識しております。

この変化に対しまして、当社が属しますヤンマーグループのミッション並びに弊社ヤンマーパワーテクノロジーのビジョンを達成すべく、取組を加速させているところでございます。

そのような背景の中、グリーンイノベーション基金を活用させていただきまして、特に船用の補機関、発電機用の水素DFエンジン（デュアルフェューエルエンジン）、混焼エンジン、そして専焼エンジンの社会実装を目指してまいります。

こちらが体制等でございます。

弊社の体制といたしましては、新燃料のエンジンの開発と社会実装するため、まず、専門部署を立ち上げまして、その部署を中心に現在活動中でございます。

その部署には、特に若手の社員を重点的に配置いたしまして、将来を見据えまして、技術やスキルの育成を含めて取り組んでいるところでございます。

また、一方で、弊社が属しますヤンマーグループの中のヤンマーホールディングスの中に中央研究所という研究部隊がございます。そこのメンバーもそうですし、ジャパンエンジンコーポレーション様に設置させていただいております共用運転施設を活用しながら、コンソーシアム、HyEng株式会社、関連各省とシナジー効果を高めて、効率的な事業の推進を進めているところでございます。

この研究開発の一つ大きなところといたしまして、国際的な競争力を持つということで、水素混焼率95%の中速エンジンを開発の一つのターゲットとしております。

また、開発だけではなく、加えまして、GX移行債を活用させていただきまして、この開発終了後の水素エンジンの量産準備にも既に取りかかっているところでございます。

こちらは、GX移行債によります生産の拡充のイメージ図でございますが、もう既にこの計画の具現化に向けて活動を開始しております。

情報発信、ブランディングというところがございます。

弊社、ヤンマーグループでは、持続可能な社会を目指しまして、「YANMAR GREEN CHALLENGE 2050」という、2050年を目指した活動に全社挙げて取り組んでいるところでござい

ます。

その中で、ここにあります3つの課題に挑戦し、達成することで、弊社のミッションでございます「A SUSTAINABLE FUTURE」を実現すべく、国内外へ情報発信いたしまして、国際海運の脱炭素化に貢献してまいりたいと考えております。

弊社のステークホルダーでございます。

弊社は非上場でございまして、一般投資家がおりませんが、基本的に、金融関連、弊社従業員並びにお取引様というところが大きなステークホルダーになります。そういう方には、定期・不定期間問わず、現在の事業活動の内容の情報発信をしているところでございます。

右側には、オープン・クローズ戦略の概要を書かせていただいております。現在、共同で進めさせていただいておりますコンソーシアムの中で協議を進めながら、策定・実行を進めてまいりたいと考えております。

また、今回は、液化水素の費用に関わる助成金を増額いただきまして、ありがとうございます。改めて御礼を申し上げます。

自己負担の増額はまだ残るのですが、弊社といたしましては、御承認いただきました事業変更計画を着実に遂行し、社会実装に向け邁進する所存でございます。

続きまして、推進体制でございます。

こちらが具体的な推進体制になります。これは当プロジェクト開始時から大きく変化しておりませんが、本日、出席しております取締役の廣瀬を総括責任といたしまして、開発部を中心に展開しておりますが、開発のみならず、企画から生産、品質保証、そしてアフターサービスに至るまで一気通貫での体制を構築いたしまして、水素エンジンの実装に向けて取り組んでいるところでございます。

続きまして、現在の状況でございます。

こちらは、この最終的な目標を達成するためのKPIを示させていただいております。

具体的に①番から⑤番までのKPIでございますが、このKPIを達成することで、水素専焼エンジンの開発を最終的なゴールという形で置いておりますが、まずは市場対応性並びに冗長性を考えまして、水素のデュアルフューエルエンジン、混焼エンジンの開発を優先して、取組をしているところでございます。

具体的には、左側は、単筒エンジン、ピストンが1つだけしかないエンジンでございますが、これでの実証実験が完了しております。

右側は、実際の6気筒のエンジンでございます。6気筒の水素エンジンでの実際の燃焼試験が開始

したところでございます。今、単筒エンジンで出たデータ、また、この性能に対する再現性の確認というところから開始しているところでございます。

続きまして、「シェア獲得に向けた戦略」というところでございます。

左側にありますのが、弊社の仮説によります、出力・航続距離に關します新燃料パワーソースの適合性を整理したものでございます。

水素燃料ということになりますと、燃料電池の適用範囲は1メガワット以下であるのではないかと私どもは推定しておりまして、水素エンジンが、その領域を含めて、パワーソースのマジョリティになると想定しております。

なお、本事業につきましては、この青い円の右上になりますが、外航船の補機をメインターゲットとして推進させていただいているところでございます。

我々の開発したエンジンのシェアの拡大ということになりますが、まず、初期段階においては、弊社のエンジン、現在のディーゼルエンジン、ガスエンジンをお使いいただいている皆様へのアピールというところから開始いたしました。その一方で、国内外問わず、展示会、セミナー等で現状をPRし、既にある程度の開発計画もオープンにしている状況でございます。

最後の御報告になります。こちらは、24年1月のモニタリングのときに御指摘いただいた内容に対する現在の活動でございます。

1番から4番まででございます。2番、3番については、現在のコンソーシアムの活動と共通事項ということなので、御確認いただければと思います。

1番と4番につきまして、簡単に御説明をさせていただきます。

まず、1番目ですが、若手人材の育成、その体制というところでございます。

弊社は、この事業にかかわらず、従業員一人一人が心身ともに健康で、安心して、能力を最大限生かせる職場づくりを目指し、日夜努力しているところでございます。

加えまして、あらゆる領域で人と未来を育む活動を、私どもは「HANASAKA」と名づけて、グループ全体で展開中でございます。

この「HANASAKA」の簡単な御説明を右下に書いておりますが、一人一人の花を咲かせようというところから、「HANASAKA」と名づけて活動をしています。それぞれのチャレンジを推奨し、それを周りが尊重して応援するという取組をやっております。これによって明日がつけられ、最終的にサステナブルな社会がつけられていくというのが創業からの弊社の価値観でございます。今、このプロジェクトも、この価値観にのっとりまして、大きなチャレンジを若手にしていただく機会を

設けながら推進しているという状況でございます。

先ほどの4項目めになります。

これは先ほども申し上げましたが、弊社には一般投資家がおりませんので、財源確保ということになりますと、金融機関、それに付随する方々へのアピールということになります。そういうことで、金融機関を含め、従業員、お取引様、顧客の皆様に現在の状況をアピールしながら、長くお付き合いをさせていただくことで、投資源泉をしっかりと稼いでいくというのが弊社の今の考え方、進め方でございます。

駆け足となりましたが、私からの御説明・御報告は以上とさせていただきます。ありがとうございました。

○白坂座長　ありがとうございました。

【ヤンマーパワーテクノロジー株式会社の質疑に関しては非公開】

○白坂座長　ありがとうございます。

よろしいでしょうか。

もしないようでしたら、以上で質疑応答は終わりにしたいと思います。

それでは、田尾様、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、御自身のリーダーシップの下に取組を推進していただきますよう、よろしく願いいたします。どうもありがとうございました。

(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執行役員・橋本様より、資料10に基づき説明をお願いしたいと思います。よろしく願いいたします。

○橋本社長　まず初めに、経済産業省様、国交省様、NEDO様、評価委員の先生方におかれましては、船用推進エンジン及びMHFSの開発に対する御支援・御指導を賜りまして、誠にありがとうございます。この場を借りまして、お礼を申し上げます。

本日は、川崎重工、ヤンマーパワーテクノロジー、ジャパンエンジンの3社のコンソーシアムによ

る船用推進エンジン及びMHF Sの開発進捗につきまして、川崎重工・橋本から御報告させていただきます。

以降のスライドにおきまして、青字の部分が前回のモニタリングからの変更点となります。

次のページをお願いいたします。

目次でございます。

次、お願いいたします。

本図は、本コンソーシアムにおける研究開発の体制を示しております。ここは前回と変わっておりませんので、お読み取りいただければと存じます。

次のページをお願いいたします。

コンソーシアムとしましては、開発の効率化に向けた代表的取組事項の1つが、水素エンジンの共同運転試験設備の設置でございます。

右の写真は、コンソーシアムとして共同利用する陸上の水素供給設備で、ジャパンエンジンの本社工場にて設置を完了し、本年6月から水素の供給を開始しております。

次のページをお願いします。

続きまして、水素エンジンの市場対応ですが、前回から変更はございません。

コンソ3社の水素エンジン及び川崎重工のMHF Sを用いることで、水素の利用を想定する船舶の推進システムを構成できるのが当コンソの大きな優位点であると考えています。

燃料転換を起点に、海外エンジンメーカーのシェアの構造切り崩しを狙っていきたいと考えております。

次のページをお願いします。

こちらは各社共同によるシステム提供の目標ですが、戦略には変更ございません。

次のページをお願いいたします。

国際ルールづくり及び標準化戦略に関しての青字の部分を見直しております。

特にオープン戦略部分に関しましては、市場のパイを拡張させるために、国際的規制、国際標準化、特許活用を進めることを明確にし、取り組んでおります。

直近の活動としましては、IMOにおける水素燃料船ガイドライン審議に、国交省様、日本船舶技術研究協会様、海洋技術安全研究所様、日本海事協会様とともに事業者として参画させていただきまして、IMO CCC11では、現実的な設計情報を打ち込む情報文書として、本GIプロジェクトの外航水素燃料船を紹介する予定であります。

次、お願いいたします。

次に、当コンソーシアムが考える水素エンジン普及のシナリオを示します。

液化水素運搬船については、気化した水素ガスを燃料として活用する点、高効率の観点から、水素レシプロ機関が嗜好されると考えております。

運搬船そのものの普及拡大のために、本年6月、今治造船所殿及びジャパンマリンユナイテッド殿と、液化水素運搬船の建造体制構築に向けた共同検討を開始することを合意し、着々と仲間づくりを進めています。

一方、水素燃料船で水素を燃料として使用する場合、量産により経済合理性ができるまでは、化石燃料に比べ燃料コストが上昇してしまいます。しかし、本年4月、国交省殿がIMOに提案した中期対策の規則案が合意され、赤字に示すとおりとなりました。これらの新ルールが脱炭素燃料を後押しし、一定数は代替燃料船の導入が加速するとの国内船主殿の御意見も頂いております。

次のページをお願いいたします。

海外へのブランド認知・海外顧客への売り込み戦略につきましては、G I 事業での先行実績を生かした展開を考えています。

一方で、G I 事業での開発に並行して、海外での営業活動や展示会、学会等を通じた海外のお客様とのパイプづくりを進めながら、欧州の内陸水運、域内海運など、水素利用の拡大を図ろうとしている国々への集中営業展開を考えています。

最近の活動としましては、本年5月に、内燃機関で最も権威ある国際学会C I M A C に対して論文発表を行い、好反応を頂きました。

また、次のページで述べます水素燃料船のコンセプト設計をお客様に提案するなど、海外における水素サプライチェーン構築活動と一体になった売り込み戦略を展開しております。

水素燃料船の社会実装を加速させる活動として、コンソ3社が造船所を巻き込み、水素燃料船のコンセプト設計を実施し、水素燃料船の成立性、水素燃料が優位性を発揮できる船種を確認するワーキンググループをスタートさせました。アウトプットは、2026年4月を予定しています。

本コンセプト船をお客様に提供させていただき、御意見を頂戴し、さらに設計を磨く。このプロセスを繰り返すことにより、社会実装を加速してまいります。

次に、水素エンジンにおける技術様式の絞り込みですが、本項において変更点はございません。

次のページをお願いいたします。

こちらはMHF Sにおける技術様式の絞り込みですが、最下部の青字部分を追記しております。

MHFSにおいては、造船所に、水素の漏れなどのリスク評価と対策ができる技術提供、バンカリ
ング時のボイルオフガスの発生抑制、あるいは自動化推進が重要課題であるとの認識をしております。

次に、川崎重工におけるプロジェクトの推進体制を示しております。

青字のとおり、メンバーの変更・増強を行い、体制を強化することで開発を加速させております。

次のページをお願いいたします。

こちらは「経営による事業へのコミットメント」です。

川崎重工は、水素事業を中核事業に位置づけ、社会実装への取組の継続を、広範なステークホルダ
ーに対して自ら発信しております。

足元の事業環境の変化として挙げられるトランプ政権下の天然ガス採掘の活性化は、安価な天然ガ
スを安定的に市場に提供することとなり、その先を見据えたカーボンニュートラルに向けて、親和性
の非常に高い安価なブルー水素の普及を推進すると考えております。したがって、現時点で事業
戦略の変更は不要と考えております。

事業開始後、液化水素価格、エンジン部品価格、労務費などが高騰状態になり、液化水素につい
ては、3社での共同交渉も実施しましたが、事業開始時の予算価格を上回る状況にありました。

一方で、予見性のない環境変化への対策を講じることがG I 部会で決定され、申請に基づき、委託
事業の契約金額並びに助成金の増額につきまして通知を頂きました。改めて御礼を申し上げます。

当初計画より自己負担額が増額となっておりますが、継続して、舶用水素エンジン及びMHFSの
社会実装に向け、取り組んでいく所存でございます。

次のページをお願いします。

続いて、研究開発の進捗です。

水素エンジンの開発では、2026年度末のセカンドステージゲートに向け、現在、8シリンダエンジ
ンの製造が完了し、陸上試験中です。

また、液化水素運搬船用主機・補機として出力のラインナップの拡大を測るため、12シリンダの開
発・製造を行う予定です。

MHFSの開発では、2026年度末のセカンドステージゲートに向け、現在、小型MHFSと大型高
圧のMHFSの製造を行っています。

次のページをお願いいたします。

最新の進捗としましては、本年6月より、水素燃料によるエンジン試験をジャパンエンジン殿にて
開始いたしました。水素出力100%、水素混焼率95%を達成し、今後は、排気ガス状況、エンジンの

効率改善など、引き続き実施してまいります。

次のページをお願いいたします。

昨年度、ワーキンググループで頂きました意見への対応につきましては、時間の都合上、説明を割愛させていただきますが、本資料をお読み取りいただければと考えております。

以上で川崎重工からの発表を終わります。御清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。

【川崎重工業株式会社の質疑に関しては非公開】

○白坂座長　　ありがとうございます。

それでは、以上をもちまして、質疑応答は終了したいと思います。

橋本様、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、御自身のリーダーシップの下に取組を推進していただけますよう、よろしくをお願いいたします。どうもありがとうございました。

それでは、続きまして、総合討議に移りたいと思います。

【総合討議に関しては非公開】

○白坂座長　　それでは、以上で総合討議を終了させてもらえればと思います。

本日、委員の皆様から頂いた御意見を踏まえまして、各実施企業等、プロジェクト担当省庁、NEDOは、おのこの取組について見直しを図り、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尽力いただきたいと思います。

なお、本プロジェクトに係るワーキンググループとしての意見の取りまとめは、これまでどおり、私に御一任いただいで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。御異議がないようですので、本日の皆様の御意見に基づき、事務局とも調整の上、ワーキンググループとしての意見を取りまとめ、実施企業等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表したいと思います。

最後に、事務局から連絡事項がありましたら、お願いいたします。

○金井室長　　ありがとうございます。

本日も長時間にわたる御議論ありがとうございました。頂いた御意見を踏まえて、各主体の取組が一層深まるよう、促してまいりたいと思います。

今後も、モニタリングを含めて進めさせていただきたいと思いますので、詳細は、別途、事務局より御連絡をさせていただきますので、どうぞよろしくお願いたします。

以上です。

○白坂座長　　ありがとうございます。

すみません。進行の不手際で、また今日も大幅にオーバーしてしまいましたが、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33回を閉会したいと思います。長時間にわたり御議論いただき、ありがとうございました。

——了——

(お問合せ先)

GXグループ エネルギー・環境イノベーション戦略室

電話：03-3501-1733