

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19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9月21日（木）11時00分～12時00分
- 場所：オンライン（Webex）
- 出席者：白坂座長、稲葉委員、内山委員、大菌委員、片田江委員、関根委員、高木委員、長島委員、林委員
- 議題：個別プロジェクトに関する研究開発・社会実装計画（改定案）について「次世代船舶の開発」プロジェクトへの取組の追加

■ 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19回会合を開会いたします。

本日はオンラインでの開催となります。

委員の出欠ですが、9名の委員が御出席ですので、定足数を満たしております。本日は堀井委員が欠席ということになっております。

それでは、議事に入ります前に、オンライン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。経済産業省でございます。

本会議では、プレス関係者を含めまして、会議終了までユーチューブによる同時公開としております。また、会議の資料や会議終了後の議事概要につきましては、経済産業省ホームページに掲載をいたします。

以上でございます。

○白坂座長 それでは、早速ですが、議事に入っていきたいと思います。

議事に先立ちまして、本日の議論の進め方につきまして、事務局から御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を御覧いただければと思います。基本的にはいつも御覧いただいている資料でございます。本日の議題としましては、次世代船舶開発のプロジェクトへの取組の追加とい

うこととございます。追加する研究開発項目の背景、概要等について、国土交通省海事局より御説明を申し上げた上で、質疑応答、議論ということにさせていただきたいと思っております。

また、議論の際の論点につきましては、資料2の別紙、別添を御覧いただければと思いますけれども、いつも御覧いただいている論点の参考ということでございます。こちらも参照いただきながら御議論を頂戴できればと考えてございます。よろしく願いいたします。

○白坂座長　ありがとうございます。

それでは、早速ですが、次世代船舶の開発プロジェクトへの取組追加について新たに御議論いただきます。研究開発・社会実装の方向性及び研究開発・社会実装計画案につきまして、プロジェクト担当課から資料3及び資料4に基づき、御説明のほうお願いいたします。

○今井海洋・環境政策課長　国土交通省海事局で海洋・環境政策課長をしております今井と申します。本日はよろしく願いいたします。

今日のテーマは次世代の船舶の開発ということでございますけれども、2年前からスタートしてございまして、その後、いろいろな国際情勢を踏まえまして、新たなテーマが2つほど出てきております。その点について今日は御説明をさせていただこうと思っております。よろしく願いいたします。

まず、今日の御説明のポイントは4点ほどございます。国際海運のカーボンニュートラルにつきましては、2018年に国際海事機関、IMOで削減目標が世界的に合意されてございます。それが今年の7月に、世界的な合意の目標が強化されまして、それを踏まえた取組が必要になってきているという状況でございます。後ほど御説明いたします。

それを踏まえまして、アンモニア燃料について、今、アンモニアのエンジン開発をしておりますけれども、そのアンモニアの燃焼の比率を可能な限り高めていく必要が出てきているという状況です。それに伴いまして、排気ガス中に含まれております N_2O 、これは非常に高い温室効果がございますけれども、それを可能な限り除去する技術が必要になってきているというところでございます。

アンモニア燃料ですけれども、有毒性のあるガスでございます。それを世界的に船に供給していくに当たっては、供給する際の人への影響、安全を確保する必要があるということで、それに関係する技術開発が必要になってきているということでございます。

それで、こういった技術開発を日本としてしっかり取り組んで、世界をリードして、ゼロエミッション船の社会実装を進めていくことといたしたいということでございます。

次のページをお願いいたします。背景についてでございますけれども、まずは、国際海運から排出しているCO2は、全世界の2.1%のシェアを占めております。これは国別に相当しますと、ドイツ1か国分に相当する量でございます。このまま放置しておくと、世界経済の成長に伴って輸送量も増え、排出量がどんどん増えていく。ある試算では2050年までに7%のシェアまで増えていくというような計算もございます。

次をお願いいたします。国際海運からのGHGの排出についてでございますけれども、船——これは世界を行き来する船でございますが、船を造っている国、開発する国、それから船を保有する船主さん、その船主さんの国であったり、船をオペレート、運航する会社、あるいはその乗組員、輸送する荷物の輸出国あるいは輸入国、いろいろな関係国の責任が複雑に絡んできてございまして、いわゆるUNFCCCの国別の削減の取組にはなかなかなじみにくいというところで、国際海運の排出削減については国際海事機関、IMOにおいて取り組むということで対策が進められているところでございます。

次をお願いします。IMOの取組についてなのですけれども、日本は世界の海運の中でも2位のシェア。あるいは、造船、船を造るほうでも、中国、韓国に次ぐ3位というシェアを持ってございまして、長年にわたっていろいろな枠組みづくりをリードしてきているというところで、議長であったり、事務局の部長であったり、要職ポストも押さえながら、世界的なルール策定を主導してきているというところでございます。

ここにございますけれども、新しい船を造る場合の燃費規制、これも世界的な規制を2011年から条約採択してスタートさせています。それから、全ての説明は省略しますが、2018年にGHG削減戦略を合意いたしまして、世界的な共通の目標に沿って取組を進めてきている。さらには、今年7月にその改定が行われまして、さらに前倒しした取組をやっていくということが世界的に合意されたところでございます。

次をお願いいたします。それで、具体的にどういうことが合意されたかということなのですけれども、2018年削減目標が下に黒で書いてございます。2050年までに世界の国際海運からの排出量を半減させる。今世紀中、なるべく早くゼロにするというのが目標だったわけですけれども、それを2050年にゼロを目指すということで、さらには、半減のタイミングというのも必然的に前倒しになってくるということでございます。そのほか、ゼロエミッション燃料を2030年には5～10%使うということも目標の1つとして追加されてお

ります。

次をお願いします。今回IMOのほうで合意された戦略には、今までやっている取組、燃費規制に加えて、船舶で使用する燃料のGHG密度の規制を世界的に入れていく。あるいは、ファーストムーバー、先んじて取り組む事業者に対してインセンティブを設けるような国際的な枠組みづくりをするということで合意しております。その具体的なスケジュールとしては、25年には条約を合意して、27年には発効させようという目標で今進んでいるところでございます。

次をお願いいたします。具体的にどういうことが必要になってくるかということでございます。現在、重油で船は動いておりますけれども、それをカーボンニュートラルな燃料に変えていく必要がある。ここにいろいろな燃料の可能性として、バイオ燃料、あるいは合成燃料、アンモニア、水素という形で、今検討が世界的になされているところでございますけれども、船の場合は、やはり世界中、長期間にわたって非常に大きなものを動かしていくということで、エネルギー密度の非常に高いものが求められております。船の場合は、ガス燃料の場合は液化して船のタンクに入れて、それをガス化して燃やしていくというようなシステムが必要になっているというところでございます。CO₂を回収したり、あるいはバイオから合成燃料を作るというシナリオもあります。あとは、船上で完全に排出をゼロにするアンモニアとか水素、そういった燃料に変えていくということが非常に有力視されているところでございます。

目標として2050年ゼロを実現するためには、船は20年から30年、長期にわたり使いますので、2030年頃からは、船を新しく造る際には重油ではなくて、そういった燃料のものに変えていく必要があるということでございます。

次をお願いいたします。GI基金でやっているプロジェクトは既に2年経過しようとしています。テーマとしては、水素・アンモニア燃料のエンジン、それから、そういった燃料を供給するタンク、エンジンに供給するシステム、そういった技術の開発を既に進めてきているということでございます。

次のページをお願いいたします。4つのプロジェクトが進んでおりますけれども、ここに掲げられたとおりでございます。それぞれコンソーシアムをつくって技術開発を進めているところでございます。説明は省略します。

次をお願いいたします。スケジュールとしては、2020年代後半には実船で実証して商業運航も始めるということを目指し、それぞれ進めているところでございます。現在、2023

年でございますけれども、それぞれのプロジェクトは順調に進んでいるところでございます。

次のページをお願いいたします。簡単に紹介いたしますと、アンモニアのエンジンの開発。これは世界初で実際のエンジンを開発して、陸上ですけれども、試験運転を今始めているという状況でございます。

次をお願いいたします。今日御審議いただく追加の技術テーマでございます。先ほど御説明したように、世界の目標が早まった。ゼロにするのが2050年に早まったということ踏まえますと、もともとアンモニアのエンジン開発は、通常のこれまでの燃料にアンモニアを混ぜていく、その混ぜた比率を高めていく。当初は80%ぐらいを混ぜていくことを目標にしていたわけなのですが、2050年ゼロを実現するためには、さらなる上のステージを目指す必要が出てきているというところでございます。その中で、排気ガスから排出される N_2O についても取り除いていく必要がある。そういった技術が必要になってくるということでございます。

もう一つは、実際こういったアンモニア燃料を使う船が走るためには、アンモニア燃料を船に供給する必要があるでございます。車の場合はガソリンスタンドから供給しますが、船の場合は通常、小型の船で燃料を運んで、港で船に入れていくというようなシステムです。その際に、今回アンモニア燃料は有毒ガスになりますので、そういったガスが人体、乗組員、作業員に影響を及ぼさないような技術が必要になってきているということでございます。

次をお願いします。それらについて御説明をいたします。これは先ほど御説明したとおり、世界的な目標が早まったという中で、右下のほうに小さくて恐縮ですが、アンモニアを燃焼させた後発生する窒素、 H_2O 、水、それから NO_x 、その中に N_2O が出てくるということでございます。特にアンモニアの混焼率を高めていくと、限りなくゼロに近づけていく取組を進めているわけですが、どうしてもこういった N_2O が排ガス中に発生してしまう。それを取り除いていく技術が必要になってくるということでございます。

次をお願いいたします。今説明したとおりでございますけれども、窒素酸化物を除去する技術ということで、これはエンジンの外、排気ガスを船外に排出する配管の途中にこういった N_2O 除去装置を開発して取り付けていくということでございます。限られた船内の空間に適したものとして、小型化したものが必要になってきます。しかも、当然ですけ

れども、安全なものである必要があるということでございます。

次をお願いいたします。もう一つのテーマについてですけれども、これは、船から船に燃料を供給する際、ホース、配管でつないで供給するわけですが、当然人手が必要になってきます。その際、人体に及ぼす影響の対策が必要になってきます。これは世界的にアンモニア燃料船についての検討が行われてきておりまして、その中でやはり、世の中に普及していくためには、船員さんの人体への影響リスクを限りなくゼロに近づけてほしいという声が高まってきておりまして、そういった課題にしっかりと対応していく必要があるということでございます。

次をお願いいたします。具体的にどういうことをするかということなのですが、バンカリング船と呼んでいますけれども、補給する船から実際の船にアンモニア燃料を配管で供給していきます。その供給した配管の中に液化アンモニアを送り出した後に、窒素ガスなどで配管の中のアンモニアを極力なくすわけですが、その際に、配管の中に残るようなものもしっかり回収して、またそのガスを液化してバンカリング船に戻すというシステムが必要になってきます。その際、アンモニアが配管の中に残っていないかということをしかりと検知できるセンサー、また、万が一漏れたときに瞬時にそれを検出して作業をストップする対策が講じられるように、検出するシステム開発が必要になってきているということで、これらについての技術開発を行わせていただきたいということでございます。

次をお願いいたします。先ほど、もう既にエンジンの開発、あるいは燃料供給システム、これは船の中のタンク、あるいはタンクからエンジンに供給するシステムの開発は今順調に進められているところでございます。2028年の実船の商業運航を目指して今進めておりますが、赤で書いてございますそれぞれの、 N_2O の削減技術、それからアンモニアの漏えい対策の2つの技術につきまして、それに間に合うように並行して追加して進めさせていただきたいということでございます。

次をお願いいたします。予算金額についてでございますけれども、それぞれ、1つ目の N_2O 排出対策技術が19.1億、それからアンモニアの漏えい対策技術が3億でございます。2つのテーマ合わせて22.1億という試算をしておりまして、この予算についてお認めいただきたいというところでございます。

今日説明に用意している資料は以上でございます。御審議のほどよろしくをお願いいたします。

○白坂座長 今井課長、ありがとうございます。それでは、自由討議に入りたいと思います。今回も委員名簿順にお1人ずつ御意見、御質問などを頂戴したいと思います。途中退席の都合上、1巡目の発言を、初めに稲葉委員より、その後、名簿順に、1人につき3分程度でお願いしたいと思います。皆様の御発言を踏まえて、改めて御意見があれば、全ての委員からの御意見を頂戴した後に、挙手でお願いしたいと思います。

それでは、まず、稲葉委員、お願いいたします。

○稲葉委員 御説明ありがとうございました。IMOのGHG排出削減スケジュールが前倒しになりまして、そのために必要となる技術開発ですので、本追加公募も進めていただくことに異議はありませんし、開発内容、それからスケジュール、予算に関しても特に意見はございません。

アンモニア燃料船の開発に関しては、既に本事業の成果も出つつあるということで非常にうれしく思いますし、さらに日本のアンモニア燃料船の開発の優位性を保つためにも必要な開発と考えております。

1点、N₂O排出低減対策の開発に関して質問があるのですが、この開発期間が実質的には2年程度で、その後のアンモニア燃料船の実証に間に合わせるというようなスケジュールが出ておりましたが、比較的短い開発期間のように感じます。本事業におけるN₂Oの除去システムの開発の技術的な課題というのがどこにあるかということをお伺いしたいと思います。既にこのN₂Oの除去システムというのは出来上がっているのかいないのか。他の用途で既にあるとか、船のエンジンに合わせてこれを小型化するという点が技術的な課題。その辺りちょっと教えてほしいと思っています。

以上です。

○白坂座長 今井課長、お願いいたします。

○今井海洋・環境政策課長 まず、今回の技術開発は確かに短いわけですが、今想定されている技術としては、いわゆる触媒を使った反応をさせてN₂Oを分解して無害化する、窒素化するというところでございます。そういった基礎的な技術というのはいろいろございます。どういった触媒を用いればそういう反応が起こるかというのは、ベースとしてはあると認識しております。一方、それを今回、エンジンの排気ガス、温度、あるいは濃度、そういったものにしっかりと反応させられるような構造、あるいは化学的な反応を最適化するようなチューニング、それをコンパクトにしたものをつくるということで、ある意味応用、それを最適化してシステムとして動かせるというような技術開発で

すので、既存の技術を応用するということですので、2年間あれば我々としてはできると
思っております。

○稲葉委員 御説明ありがとうございました。

以上です。

○白坂座長 ありがとうございます。それでは、続きまして、内山委員、お願いいたします。

○内山委員 内山でございます。

どうも御説明ありがとうございます。この2つの技術、N2Oの除去技術、あと残留アンモニアの分離回収技術ですが、2つとも非常に大事な技術で、ぜひ進めていただければ
と思いました。

質問が2点ございまして、1つは、この2つの技術を社会実装していく上で、複数のプレーヤーがいろいろ関わるのではないかと
思うのですが、例えばエンジンメーカーとか、船舶メーカーとか、この技術を装置化するメーカーが複数関わるのではないか。それらのプレーヤーの連携とか関わり方はどのようにお考えになっているのかという点が1つ。

もう一つは、この2つの技術で数値目標とかを掲げる必要があるのかどうか。通常よく何%とかそういう数値目標を掲げながら、その目標に向かっていろいろやっていくという
ようなやり方もありますけれども、それが適しているかどうかというのはちょっと分かりませんが、そこの考え方を御説明いただければと思います。

○白坂座長 今井課長、よろしく願いいたします。

○今井海洋・環境政策課長 御質問2点、プレーヤーについてでございますけれども、今回エンジンの開発は別途もう既に進めてございます。そこから出てくる排ガスに対してチューニングしていく必要がございますので、そういった技術開発をしているエンジンメーカーとのコラボレーションが必要になってきますし、それを船に搭載するという意味での社会実装、船を設計する観点でのエンジニアリングというのも必要になってくると思います。そういう意味で、関係のある造船あるいはエンジンメーカー、搭載する船舶を運航する海運会社、そういった関係の人たちが集まったグループでこの開発を進めていただくことを想定してございます。

それから、数値目標についてでございます。先ほどGHGの排出削減については、2050年ゼロを目指すというのが世界の目標になっていて、2030年頃にはそういった船も投入していかないと間に合わないという御説明をさせていただきました。もともとの削減目標は

2050年半減、50%減ということでしたので、アンモニア混焼率を8割にすれば、目標に貢献できるという発想でございましたけれども、ゼロを目標とする以上は、やはり限りなくゼロにしていかなければいけないという意味で、アンモニア混焼をどこまで100%に近づけるか。ちょっと今日現在そこが99.何%なのか、97なのか、数値というのはお示しできる状況ではないのですが、限りなく100%混焼に近づけていくということを目指したいと思っております。そのためにも排ガス中のN₂Oも限りなくゼロに近づけていくということでございます。

アンモニア高感度検知器のほうは、作業員の安全ということで、今日の資料の中にもございますけれども、現在、国際的なスタンダードの中で5 p p mという数字が出ていますので、なるべくそこをクリアできるような安全対策を実現したいと思っております。資料としては、アンモニアの開発の、そこです（18ページ）。その右下の～5というのが赤で、人体に影響がない。そこをしっかりと確保できるようなシステムにさせていただきたいと思っております。

以上でございます。

○内山委員 ありがとうございます。よく理解できました。ぜひ強力に進め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。では、続きまして、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。御説明ありがとうございました。まず、この2点追加のプロジェクトを起こすということにつきまして、賛成でございます。N₂O排出対策技術の開発につきましても、エンジンだけに負荷をかけますと、いろいろと後で問題が生じてくる可能性もありますので、このような形で後処理をすることによって、システムとして目標が達成できればいいということでありまして、より強力な成果が得られるのではないかと期待をします。

2点目の燃料補給時の安全対策につきましても、これは社会実装にとって大変必要なものでありまして、この2つのプロジェクトを追加することについて、何の異議もございません。

質問が幾つかあります。1つは、例えば12ページの資料には、既に採択されたプロジェクトのマイルストーンが示されているわけですが、今日の会議は新しく2つのプロジェクトを起こすということがまずテーマであって、このようなマイルストーンにつきましては、新たな2つのプロジェクトについてはこれから示されるという理解でよろしいで

しょうかというのが1点目の質問です。

2点目は、当初、350億円の枠を取って、既に320億円配付済みということで、残り30億円あるわけですが、今回22.1億円を配分するというので、何となくちょうどよく残額ぴったりなので、これで十分ですかと。枠を収めるための予算でなくて、十分なのかということが2つ目の質問であります。

3点目は、こういった新しい代替燃料が実際社会実装されるに当たっては、水素、アンモニアのような燃料が十分な量、それなりの価格で供給されることが必要になるわけですが、それが追いついてこなかったときのために、橋渡しの技術のようなものが必要になる可能性もあるのではないかと。デュアルフューエルエンジンのような考え方もありますということをお伺いしているわけですが、そういった過渡期の技術みたいなものについては、特にこちらの基金のほうでひょっとしてプロジェクトが起こるような準備をしておく必要はないのか。枠の残金のこともちょっと気になりましたので、ついでにお伺いをするところであります。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、今井課長、お願いいたします。

○今井海洋・環境政策課長　まず1つ目の御質問、マイルストーンがあるのかということをごさいますけれども、今日の20ページ目の資料に黒の▼で書いてあるところがステージゲートということで一応設定させていただいてございます。このタイミングでプロジェクトが進んでいるのかということを確認させていただきたいと思っております。

今回、2つのテーマは、特に世界の目標が前倒し、強化されたことを踏まえて、もう一段上を目指していくに当たって必要な技術ということで顕在化したものでございます。今のところはこの2つでございますが、今日現在ほかにないかということについては、私としてはないとは申し上げられなくて、やはり何か出てきたら、また改めて皆様方に御審議いただく考えでございますし、今日現在では出てきたのがこの2つということでございます。

予算額は、おっしゃるとおり350億円のうちのちょうどはまる規模に収まったということでございますが、予算ありきではなくて、やはり本当にカーボンニュートラルを実現するために必要な技術課題が出てくれば、必要な予算措置を含めて、政府内、あるいはこの委員会の皆様の御意見も踏まえて取り組んでまいりたいと思っております。

それから、燃料の供給。今回アンモニア、水素でございますが、それが追いつかない場合の対策ということで、今回、8ページ目にいろいろと今考えられているシナリオ、オプ

ションを示してございます。水素を基にアンモニア、特に合成燃料も水素が必要になってきます。やはり本当にやるのは水素でございますけれども、実際どの燃料が世界的に一番確保されるのか、今日現在はっきりしたことは誰もまだ答えが出ていないという状況です。

そういう意味で、船上で完全にゼロが目指せるアンモニア、水素というのをベースとしつつ、こういった合成燃料は、既存のインフラも使えたり、既存の船も使えたりする燃料として期待も高いですので、バイオ燃料をどれだけ船に使わせていただけるか、市場価格がどうなるのか、量がどうなるのかによると思いますけれども、こういったいろいろなオプションは、船ごとに、用途に合わせて最適なものを使っていくということで、必ずこの燃料1つに世の中が変わりますというものではないと我々も思っていますし、船の航路、あるいは用途、大きさによっても最適なものが決まってくると思います。ただ、有力視されているものとしてはアンモニア、水素で、必要な技術開発課題があるということで、今取り組ませていただいております。

過渡期の話としては、まず今LNG。合成燃料、グリーンメタンが供給されれば、これもカーボンニュートラルな船にそのまま代わり得るということで期待されているものですし、そういった足元で既に実用化されている船については、できることから、こういう形で今、国としても導入の促進を図っているところでございます。答えになっていないかもしれませんが、いろいろな組合せで、できることからやっていくということで取り組ませていただきたいと思います。

以上でございます。

○大菌委員 ありがとうございます。マイル、ステージゲートにつきましては、おわび申し上げます。私、古い資料のほうで確認をしております、新しいところに入っております。申し訳ありませんでした。また、そのほかの説明につきましても、どうもありがとうございました。よく分かりました。

○白坂座長 ありがとうございます。それでは、続きまして、片田江委員、お願いいたします。

○片田江委員 御説明ありがとうございました。NO₂の排出の低減や高感度の漏えいの感知など、安全性対策についても、いずれも今後の開発及び運航に欠かせない要素技術ということはよく理解できました。

あと、質問が2点ありまして、1点目は、先ほどの内山委員の質問とほぼ同じで、現在の参画企業のみで追加の要素技術というのは開発できるのでしょうかということをお伺い

したかったのですけれども、今後は、追加の要素技術について特に強い技術力をもつメーカーさんなどの共同研究を通じて開発を加速化させるということで理解いたしました。

2つ目は、他国において、今現在、ドイツのMAN社やスイスなどでも船舶のアンモニアエンジンの開発が進んでいるので、それらに先行して今回追加される2つの要素技術について日本が開発に成功した場合には、技術供与することができるのかどうか。先ほど御説明でも外づけという表現もされていたように、エンジンそのものが別のものであっても、これらの独自で開発した追加の技術を提供できれば、なおその開発の重要性や価値というのは高まるのではないかと思っ、今日お話を伺っていましたが、技術を提供することができる可能性があるかという点を教えていただけますでしょうか。

○白坂座長 ありがとうございます。それでは、今井課長、お願いいたします。

○今井海洋・環境政策課長 1つ目の、先ほどお答えしましたけれども、やはり触媒技術を持っているメーカーさん、技術者も参画いただいた上で、最適なグループで取り組んでいただくことを期待しているということでございます。

それから、2つ目のお話。確かにライバルになる海外のエンジンメーカーはございます。そういったメーカーに先んじて今実用化を目指して取り組んでおりますけれども、N₂Oの触媒技術というのは日本はもともと持っている技術でございますし、それを船に応用して最適化するというのも世界に先んじて目指したいと思っております。エンジンと排ガス処理というのは合わさった技術になりますけれども、対象物は排気ガスですので、それぞれのエンジンにおいて特性の違いは若干あり、若干チューニングが必要と思いますが、当然、開発したものはほかのエンジンにも適用できる技術になると思っております。当然、開発したものについては、いろいろな特許も取っていく。世界的にそういったライセンスを先んじて取って、海外に供与するというのもビジネスモデルとしては考えていくべきだと思いますし、ぜひ日本の業界がそういった形で世界をリードしていけることを目指していきたいと思っております。よろしゅうございますでしょうか。

○片田江委員 ありがとうございます。ぜひ日本の技術を提供するぐらいのスピード感で進め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。それでは、続きまして、関根委員、お願いいたします。

○関根委員 ありがとうございます。アンモニアの燃焼においてですが、事前のコメントでもちょっと申し上げたのですけれども、主機を考えるか、補機を考えるかによって、

時間軸並びにエミッションの処理というところも変わってくるということになります。御存じのように、主機というのはビルの何階建てかの、例えば3階建て、4階建てのビル1棟みたいな大きさですし、補機というのはワンルームマンション1戸分ぐらいみたいな大きさになるわけですが、それに伴ってエミッションの量も全然異なりますし、出る場所も異なります。とりわけ、今最も近いところで課題になるのは補機、すなわちグリーンポートのような国内外の先進的な取組をしている港湾におけるエミッションをどう減らすかということで、その場合は補機を考える必要があります。港湾においては主機はほとんど動いていませんので、補機をどうするか。

N₂Oのスリップというのがアンモニアの燃焼によって結構起こるということは既に分かっています。一方で、先ほどN₂Oは触媒で取れますとおっしゃいましたが、それは正しくありません。現時点で日本の触媒技術はNO₂を取る、NOを取る、これについては世界でトップですが、N₂Oを取る技術というのはまだ確立していません。そもそもが研究段階です。これをしっかりとモニタリングして、かつ、なくしていくという技術を高めていく。ここに費用を投じて開発を進めていくということは非常に重要です。決して楽な道ではございません。もう既にある技術だから買ってくればよいというものではありません。N₂Oをモニタリングする技術、船上でエミッションとして出てくるN₂Oを取る技術、いずれもがまだまだ道半ばの技術です。これについては、しっかりと現状を認識し、そこにちゃんと投資をして育てるということ、そして世界に先行していくということが重要であるということをお指摘申し上げたいと思います。この点は私、かなり専門分野なものですから、ちょっと細かいことを申し上げますが、以上、御検討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。今井課長、いかがでしょうか。

○今井海洋・環境政策課長　関根先生、軽いコメントしてしまいまして、失礼いたしました。御指摘のとおりだと思います。N₂Oについて、もう既にあるというような軽率な発言、訂正いたします。我々もしっかりその難しさも認識して、このプロジェクトを目標達成できるように、しっかり取り組んでまいりたいと思います。

補機につきまして、船の場合はメインエンジンがやはり一番エネルギーも使って、進むためのものですので、排ガスも多いわけですが、おっしゃるように補機、これは発電機でございますが、船内の電気を使うためのエンジンにつきましても、当然排ガスがあ

るわけでございますので、それについても対策をしない限りは、やはりゼロを達成できないということになりますので、こちらのほうもしっかりとやっていく。今回の最初のターゲットは恐らく主機をターゲットにするものを開発ということになると思います。ただ、それは規模感の違いであつたり、エンジンの排ガス特性も若干違いはあると思いますが、やはり補機にも応用できる——これも楽観視したことは言えないと思いますが——ことを目指して、今回の2年間で全てのものに対応したというのはちょっと難しいと思いますが、しっかりと育てていけるように、我々としてもフォローしていきたいと思いますが、環境影響という意味での有害性という意味では、アンモニアは毒がありますけれども、温室効果という意味では、地球温暖化ガスの危険性についても、洋上でも港でも同じ重要性があると思いますし、両方ともしっかり取り組んでまいりたいと思います。よろしくお願いいたします。

○関根委員　ありがとうございます。その上で、全体としては賛成いたします。どうぞよろしくお願いいたします。

○白坂座長　ありがとうございます。それでは、続きまして、高木委員、お願いいたします。

○高木委員　東京大学の高木でございます。

御説明ありがとうございました。IMOの議論に関しては、従来から国交省が結構日本の立場をいろいろ主張されて、主導していると認識しておりますが、日本のここの中での御意見というのは、他国がいろいろな主張がある中で、日本に関しては技術的な裏づけのある主張をしているということですとずっと続けられていると認識しておりますので、そういうバランスの取れた主張をIMOの中でずっと続けていただくのが非常に重要ななと思っています。その上で、今回は、多分、早くゼロにしろというのは環境を重視するような国から出てきた意見だと思えますが、一方で、技術開発もしっかり進めて、それに対応できるようにするという文脈の中で出てきた2つのプロジェクトだと思いますので、私としては、ぜひこれを進めないといけませんし、成功させないとIMOの中での議論が少しおかしな方向に進んでしまうのではないかという危惧もあるのかなと思っています。

その上で、2つあって、1つはコメントですが、1つは質問で、まずコメントのほうから申し上げます。先ほど片田江委員から出たことと全く同じなのですが、今回我が国で新たなゼロエミのエンジンを開発しているということで、ぜひそのシェアを広げていただきたいと思います。一方で、やはり欧州の2大エンジンメーカーは強いというのが現実だ

と思いますので、今回N₂O排出対策技術を開発された暁には、国内のエンジンメーカーだけではなくて、やはり世界中にいろいろ出せるようなことも考えて、ぜひ進めていただきたいと思っています。これがコメントのほうです。

もう一方、質問のほうですけれども、アンモニア燃料補給の分離回収のシステムについては、やはり仲間をつくるということと規格をつくる、これは多分同時進行でないといけないと思うのですが、その辺りも進めていかないといけないと思っています。もしその辺りの動きがどうなっているかということがお分かりでしたら、ぜひ教えていただきたいと思っています。

以上でございます。

○白坂座長　ありがとうございます。今井課長、お願いいたします。

○今井海洋・環境政策課長　ありがとうございます。IMOの枠組みづくりと、目標もそうですけれども、しっかりと日本の提案を反映しながら、この技術開発が生きるように進めていきたいと思っています。コメントいただきましたように、今回の開発成果は世界に打っていけるように目指していきたいと思っておりますし、先んじていきたいと思っております。

アンモニアの仲間づくりといいますか、規格の状況ということですが、最終的にはやはり公募で選定するという形のプロセスを経ますので、我々からこの会社にとというようにはなかなかできない状況ではございますが、いろいろな技術を持っている会社に対するヒアリング等々は進めてきております。先ほどのN₂Oの触媒を開発されているメーカーさんとか、今回エンジン開発しているメーカーさんの状況を我々もヒアリングしながら、こういったことができないだろうかという話はいろいろな方面に御相談させていただきつつありますけれども、最終的にどういうメンバーでどういう技術開発が行えるかというのはニュートラルな形にしたいと思いますが、既にエンジン開発を進めているメーカーさんには、いずれにしても、何らかの協力を得る必要があると思っております。

以上でございます。

○高木委員　ありがとうございます。

○白坂座長　ありがとうございます。それでは、続きまして、長島委員、お願いいたします。

○長島委員　御説明ありがとうございました。既に関根先生が話されているので、あまり追加はないのですが、今回のN₂Oは300倍の温暖化係数ということなので、CO₂の30分の1にしても同じぐらいと、そんな簡単な言い方ではないかもしれませんが、そうい

うことだと思えます。ですので、船を運航して荷物を運ぶという中で、従来の燃料船と比べてどこまでN₂Oを抑えると圧倒的にゼロに近づけられるのかを定量的に明示しながら、ぜひ進めていただければと思いました。

もう一点ですけれども、アンモニアの測定技術の話はしっかりと載っていますが、N₂Oの測定の話があまり載っていないかなと思っています。発生したN₂Oを、新たな装置を取り付けてどれだけ除去できたか。先ほど話があったと思いますが、周辺に漏れていないか。これはN₂Oを直接測って証明するという話もあれば、除去後にできたものを測って証明する。いろいろな方法があると思います。いずれにしろ、リアルタイムの計測技術とデータの記録、ここもセットに、ぜひ装置開発を進めていただければと思っています。

こちら2つとも、基本的に新しい案件に賛成でございます。

以上でございます。

○白坂座長　ありがとうございます。今井課長、何かございましたらお願いします。

○今井海洋・環境政策課長　御指摘のあった、N₂Oをどこまで削減すれば、トータルとしてのGHG対策が図れるのか。これも全体のバランス、トータルとしての値、数値的などところもしっかりと、我々としても考えを示せるように整理させていただきます。その中で、業界に対して目標も示していければと思います。

測定のほうも、当然この開発がうまくいくかない含めて、ラボでの分析はしっかりやっていく必要は当然でございます。ただ、普及フェーズになりますと、今度はいろいろな世界中のメーカーのエンジンを認証していく必要が出てきます。これはしっかりとIMOにおいて、ずるをする国が出てこないように……（聴取不能）……

○長島委員　最後のほうがやはり聞こえていないですが、ぜひ装置に最終的に実装できる形ぐらいまで持って行ってほしいと思っています。

○笠井室長　ちょっと国交省さんのほうの回線の状況がよろしくないような感じがします。大変恐縮ですが、座長のほうから先に進めていただきつつ、後ほど国交省さん、つなぎ直していただくか何かでフォローいただければと思いますが、よろしいでしょうか。

○白坂座長　はい。ただ、これから林委員から御意見を聞いてもらわないとあれだと思うので、つないだ状態でないと聞こえないかなと。

○林委員　こちらの声は多分聞こえていらっしゃるのではないかと思うので、ただ、すごく大事なポイントをコメントされているようにも思うので、何らかの形で後で共有していただければと思いますけれども、よろしいでしょうか。

○白坂座長 はい。

○林委員 では、すみません。もう既に皆様がいろいろおっしゃっていただいたので、私のほうでちょっと気になったことを申し上げますと、今日の資料の18ページ目のところで、人間の健康被害とか、人体への影響とか、環境の話が入っていて、もともとこの新しい技術を導入する前については、急に2050年までにゼロエミッションというようにはならないので、今日の資料にも言及していただきましたけれども、現行事業の中では燃焼制御でN₂Oの発生を減少させることを想定していたと書いてあるので、きっとそうなのだろうと思いますが、やはりグリーンイノベーションとか、トランジションとかと言われるものについては、ほかの部分ですごく重要な、汚染ですとか、人体への被害ですとか、そういったものとの両立ということをすごく問われていると思いますので、これからもこのゼロエミという、温室効果ガスは出さない、二酸化炭素は減ったけれども、ほかで何か重大な被害があるというようなことがないように進めていただければと思っています。

それと同時に、事前の御説明のときにも申し上げたのですが、日本は海洋のところですごく進んでいて、技術も恐らく進んでいるのだろうと思います。これはほかの場面でも、それから今日、ほかの委員の方々もおっしゃっていましたが、技術で勝って、ビジネスで負けないような仕組みも、これをどこまで国交省さんがされるかというのはあるかと思いますが、資金を受けられる事業者の皆様には、それをどうやってビジネスにきちっと結びつけていくかということを確認していただければと思っています。

あと、最後から2つ目、20ページ目にステージゲートが資料として入っていますけれども、ここで一体何を確認するのかというところがいまひとつ不明確であると思います。全部100%確立するという前提で議論されているのかどうか、何をチェックされるのかというところを明確にいただければと思っています。先ほどのお話ですと、例えばN₂Oの除去はそんなに簡単にできるというわけでもないというお話がありましたので、本当にその2年間でできるのか、しっかり、何を目標に、何を確認するのかということを共通意識として共有できるようにお願いできればと思っています。

最後に、これは国土交通省さんだけでなく、経産省さんにも申し上げたいと思うのですが、アンモニアとか水素は本当に、このGXの中で、ありとあらゆるところで議論されていますので、ここで今回議論されている技術がどのように援用できるかどうか、ほかでなされていることとのコラボレーションというか、必要な情報とか必要な技術についてはシェアして、同じようなことをいろいろなところでやらないようにと思っていますので、

よろしく願いいたします。

以上です。

○白坂座長 ありがとうございます。今井課長、つながっておりますか。聞こえますか。

○今井海洋・環境政策課長 今井です。聞こえますでしょうか。

○白坂座長 はい、聞こえております。お願いいたします。

○今井海洋・環境政策課長 失礼いたしました。つなぎ直して帰ってまいりました。

先ほど、前の御指摘のN₂Oについては、しっかり計測ができるように。これはラボでもそうですが、実際船に搭載されるエンジン、世界に普及する段階で世界的に認証できるような仕組みづくりも含めて。あと、御指摘あったリアルタイムでモニタリングするような話も、どこまでできるかしっかり検討してまいりたいと思います。実海域での船上のモニタリングは困難であることから、船舶用機器の国際ルールの下での基準適合については、様々な条件での厳格な陸上試験の実施を通じた型式承認制度によって船上モニタリングの実施に代えることが一般的であります。リアルタイム測定もどこまでできるかをしっかり検討しルール化に取り組んでまいりたいと思います。

次に、林委員から御指摘ありましたが、今回のGHGの削減に伴って、ほかの環境影響が出ないように、当然そういったところもしっかりとモニタリングしていく必要があると思っておりますし、現在既にNO_x規制、あるいはSO_x規制、おのおのございますが、そういったことも含めて、そちらのほう起きないようにしっかりと対応してまいりたいと思います。

それから、今回の開発をしっかりとビジネスに結びつけていくように、業界の取組、国交省としての対策もしっかり検討してまいりたいと思っております。

成果をしっかりと共有して、無駄な研究開発が乱立しないように、成果の普及という観点、あるいはライセンスでしっかり供与していく、そういった辺りのビジネス化を含めて、業界と一緒に、我々国としてもやることがあれば、しっかり取り組んでまいりたいと思っております。よろしく願いいたします。

○林委員 ありがとうございます。

○白坂座長 ありがとうございます。すみません、もう時間になりますが、どうしてももう一度発言したい方がいらっしゃれば、挙手で教えていただければと思いますが、いらっしゃいますか。大丈夫ですか。——もう時間ですので、すみません、最後に私からも一言だけ発言させていただければと思います。

御説明ありがとうございました。これまでの委員の皆様がおっしゃるとおり、いろいろところでまだまだ重要なところはあると思うのですが、今回この2つの項目はやはりすごく重要だと思っておりまして、今まさにエンジンのほうを進めている中で、こちらが世界対象の実証実験のほうに進められる。そこを実際に使えるものにしていこうとしたときに必要な2つの追加の研究開発項目だと認識しております。ほかの委員からもありましたけれども、最後にまさに林委員からもありましたが、技術で勝って、結局ビジネスで負けていくということが起きないようにするためには、やはりちゃんとしたルール化。これはIMOのほうでずっと皆様がやってくださっているのですが、それはうまくなっていると思うのですが、まさに今回のものをちゃんとしてつくって、それをちゃんとルールの中に入れていって、先ほど長島委員が言ったようなモニタリングです。必要な技術をちゃんと開発するからこそ、本当に社会に実装できていけるというところになっていく必要があると思いますので、難しいところもあるかと思いますが、ぜひ頑張って進めていただければと思います。ほかの皆様と同じように、私もこの2つの追加の項目の案件は賛同したいと思います。

ありがとうございます。今井課長も通信の状況の悪い中、どうもありがとうございました。

○今井海洋・環境政策課長 途中失礼いたしました。今日は御審議ありがとうございました。十分お答えできていないところもあると思いますけれども、いただいたコメントを踏まえてしっかりと取り組んでまいりたいと思います。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した。

○白坂座長 ありがとうございます。

それでは、これにて自由討議を終了させていただきます。本日議論いただきました取組の追加について、今後の計画変更に係る進め方に関して、事務局から説明のほうお願いいたします。

○笠井室長 ありがとうございます。今後の進め方でございますけれども、今、国土交通省の今井課長より御説明ありましたプロジェクトにおける取組の追加につきましては、現行の取組の中で顕在化した技術開発課題の解決に取り組むというものになりますが、その実施主体につきましては、議論の中にもありまして、現行の実施者ができるかどうか、またそれに限定する必要もないということだと思いますので、この取組を効率的かつ効果的に実施、執行していくために必要な者を今後公募するということにしたいと考え

てございます。

また、今御説明申し上げましたプロセスを進めるに当たりましては、今回、委員の皆様からいただきました御指摘の結果を踏まえまして、国交省さんのほう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、最終的には白坂座長と調整して、計画の変更を決定させていただきたいと考えてございます。

経産省からは以上でございます。

○白坂座長 ありがとうございます。ただいま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追加に関わる研究開発・社会実装計画の変更を行うこととしたいと思います。その際に幾つか調整があるかもしれませんが、こちらについては私のほうに御一任ということで問題ないでしょうか。もし問題あるようでしたら、今お声を上げるか、挙手をしていただければと思いますが、いかがでしょうか。

(「異議なし」の声あり)

ありがとうございます。それでは、御異議ないようですので、本日の皆様の御意見を研究開発・社会実装計画に反映していただくように、私が事務局と調整をさせていただきたいと思います。

それでは、最後に、事務局から連絡事項のほうをお願いいたします。

○笠井室長 本日も御議論いただきまして、ありがとうございました。今後も、既に組成をしておりますプロジェクトのモニタリング、それから、必要に応じまして、本日のような取組の追加、拡充のような議論を進めさせていただきたいと考えてございます。また詳細は別途事務局より御連絡をさせていただきたいと思っております。どうぞよろしくをお願いいたします。

○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19回会合を閉会いたします。皆様、長い時間ありがとうございました。

——了——

(お問合せ先)

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

F A X：03-3501-7697