

総合資源エネルギー調査会
省エネルギー・新エネルギー分科会 水素政策小委員会
資源・燃料分科会 アンモニア等脱炭素燃料政策小委員会
合同会議（第1回）議事録

日時：令和4年3月29日（火）9：00～11：11

場所：1111 会議室（経済産業省別館 11 階）（対面・オンライン会議併用形式）

議題：水素・アンモニアを取り巻く現状と今後の検討の方向性
関係団体からのヒアリング

議事内容：

1. 開会

○日野新エネルギーシステム課長

定刻になりましたので、会議を開催いたします。事務局を務めます資源エネルギー庁の日野と申します。水素導入拡大の観点から省エネ・新エネ部が、アンモニア導入拡大の観点から資源・燃料部政策課の渡邊企画官がこちらにおりますけれども、共同で事務局を務めさせていただきます。

まず、委員の皆さまにおかれましてはご多忙のところをご出席いただきありがとうございます。本日の委員のご出席ですけれども、竹内委員はご欠席でございます。秋元委員、北野委員、辻委員、原田委員、平野委員、村上委員におかれては、リモートでご出席をいただいております。

水素・アンモニアは産業や運輸など幅広い分野においてカーボンニュートラルに不可欠なエネルギーということで、その早期の商用化に向けて萩生田大臣から会見におきまして、総合資源エネルギー調査会の場で審議会を立ち上げまして、水素・アンモニアの導入拡大に向けた議論を開始するよう指示がありました。このため、資料1にございますけれども、総合資源エネルギー調査会、省エネルギー・新エネルギー分科会の下に水素政策小委員会を、資源・燃料分科会の下にアンモニア等脱炭素燃料政策小委員会を新たに設置することとし、先ほど申し上げたような水素・アンモニアを一体的に進めていくべき課題につきましては、両小委員会の合同会議にて検討を進めていきたいと思っております。

設置につきましては、総合資源エネルギー調査会運営規則第13条に基づき、それぞれ小委員会の上部組織である省エネルギー・新エネルギー分科会の会長を務めておられます山地先生、資源・燃料分科会の会長を務めておられます隅先生に、事前にご了承をいただいております。また、それぞれの小委員会の委員長を佐々木先生が担うことについてもご了解いただいております。

つきましては、本合同会議の開催に当たり座長の選任を行います。合同会議の座長は委員の互選により選出したいと考えております。事務局としては両委員会の委員長でもある佐々木先生に座長をお願いしたいと考えておりますが、いかがでしょうか。よろしいですか。すみません。

それでは、合同会議の座長を佐々木先生に務めていただきます。どうぞよろしくお願いいたします。

ここからは佐々木座長に議事進行をお願いいたします。

○佐々木座長

おはようございます。九大の佐々木でございます。座長を務めさせていただきますので、一言ごあいさつ申し上げます。

この分野はわが国が産官学で研究開発を着実に進め、世界をリードしている分野の一つでございます。水素分野では柏木先生が座長の水素・燃料電池戦略協議会の下で官民の着実な取り組みが進められ、燃料アンモニア分野では村木様が PD を務められた SIP 事業の成果などが脱炭素燃料としての期待につながっております。今後水素やアンモニアなどの脱炭素燃料の本格的な社会実装を実現するために、本審議会での議論は極めて重要になってまいります。委員の皆さま方による活発なご審議を何とぞよろしくお願いいたします。

それでは、資料 2、議事の運営について（案）をご覧ください。本会議の実施に当たり議事の運営につきましては、会議の公開などこちらに記載のとおり進めさせていただきたいと思いますが、よろしいでしょうか。

それでは、本会議の運営は本規定に従って進めさせていただきます。

本日は、新型コロナウイルスへの対応も踏まえ、対面でご出席の委員とオンラインで参加される委員がいらっしゃいます。

議事の公開ですが、本日の会議は YouTube の経産省チャンネルで生放送させていただきます。

それでは、最初に事務局の資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部茂木部長様からごあいさつを頂戴したいと思います。

○茂木省エネルギー・新エネルギー部長

皆さん、おはようございます。資源エネルギー庁の省エネルギー・新エネルギー部長の茂木です。今日は皆さまお忙しい中お集まりいただきましてありがとうございます。

水素については、今私は第 3 のフェーズに入っていると思っています。最初のフェーズはこれまで蓄積してきた FC の技術とかを活用して水素基本戦略を 2017 年に作りまして、そこから水素閣僚会議をやるなど世界をリードしてきたという自負がございます。第 2 のフェーズというのは、これはグリーン成長戦略、そしてグリーンイノベーション基金がございまして、エネルギー基本計画と、こうした大きな政策の変更がございました。エネルギー基本計画の中では、2030 年に電源構成の中で水素・アンモニアが 1% という数字も示されてまいりましたし、2 兆円基金の主役はやはり水素・アンモニアでございました。そ

して今、第3のフェーズだと私は思っています。

これは、いよいよこの水素・アンモニアを商用化、社会実装していくという、そういうフェーズになってきます。これを実現するためには、やはり一定の社会システムが必要になります。こうした検討が必要です。それから、長期の投資を民間の企業が行っていくための環境整備も必要ですし、これを実現するための社会インフラをどう整備していくべきかという視点も非常に重要です。それから、それに関連した規制も含めて、こうしたものをどう合理化し適合させていくのか、こういった論点を整理していく必要があると。これが第3のフェーズだと思っています。そして、この審議会はこの第3のフェーズのさまざまな課題を解決していくための大きな役割を担うというふうに私は考えています。

1960年代の終わりに、日本が世界に先駆けてLNG転換を果たしていきました。2020年代は、日本がこの水素とアンモニアも含めた脱炭素資源を世界に先駆けて商用化していく、そうした転換を果たす重要な時代になってくると思っています。こうした役割をこの審議会の中でしっかり担いながら、検討を進めてまいりたいと思います。この場での検討・議論につきましては、これから取りまとめてまいりますクリーンエネルギー戦略にも適宜反映をさせていきたいと思っています。限られた時間ではありますが、委員の皆さまの忌憚（きたん）なきご意見を賜りたいというふうに存じます。よろしく申し上げます。

○佐々木座長

茂木部長、ありがとうございました。

それでは、プレスの皆さま方の撮影はここまでとさせていただきます。どうも本当にありがとうございます。

2. 議題

水素・アンモニアを取り巻く現状と今後の検討の方向性について

○佐々木座長

それでは、議事に入らせていただきます。本日は、水素・アンモニアの導入拡大に向けた議論に当たりまして、現状と課題、論点について事務局からご説明いただいた後、同じく事務局から先日公表されたカーボンニュートラルコンビナート検討会の概要について報告いただきます。その後、水素・アンモニアの実用化に取り組む民間企業やユーザーからのヒアリングを実施することとしております。各委員におかれましては、忌憚のないご意見を頂ければと思います。

それでは、まず事務局から説明をお願いいたします。よろしくお願いいたします。

○渡邊資源・燃料部政策課企画官

資源・燃料部の渡邊でございます。どうぞよろしくお願いいたします。

それでは、資料3に基づきましてポイントをご説明差し上げたいと思います。

まず、初めというところで1ページ目でございます。背景といたしまして先ほど茂木

部長からもお話がありましたとおり、今般のエネルギー基本計画でも 2030 年の電源構成に初めて水素・アンモニア 1%と位置付けられて、2050 年カーボンニュートラル達成に向けてこの水素・アンモニアの社会実装の加速が求められている状況でございます。一方で、グリーンイノベーション基金を通じて発電分野でありますとか輸送技術、こういうところを世界でリードしているという状況でございます、こうした中、商用サプライチェーンの世界に先駆けた構築、そしてその導入拡大というところが重要となってくると考えてございます。こうした中、そのサプライチェーンの整備に当たっては、その投資の予見性が見込めないという課題が現状ございますので、需要家の大規模・安定供給に向けた意欲を高め、効率的な供給インフラの整備を実現するために必要な方策の在り方を議論したい、これが今回の合同協議のテーマでございます。

ちょっと初めに水素・アンモニアの概要説明がございますので、少し飛ばし飛ばししながらご説明差し上げたいと思いますが、ページで申し上げますと 6 ページでございます。水素の簡単な説明ということで、すみません、ちょっとページが抜けているかもしれませんが 6 ページ目をご覧ください。実際もう皆さま重々ご承知の話なのであれなんですけれども、水素は当然化石燃料から作るもの、再生可能エネから作るもの、非化石燃料から作るものということでブルー、グリーンとなっておりますが、それに N をくっつけたり C をくっつけたりしてアンモニアでありますとか合成燃料、こういうところにも使っておりますので、そういう形でその特性に合わせた活用というものが、水素プラスアルファとしてアンモニア、合成燃料、こういうところも見込まれるというところでございます。

10 ページをご覧ください。

少し水素とアンモニアの想定利用先の違いについてご説明を差し上げたいと思います。水素だけじゃなくてアンモニアも、今は直接利用というのが可能になってきてございます。特に電力分野におきましては、水素は非常に燃えやすくガス火力での混焼、そしてアンモニアは燃焼速度が遅いので石炭火力との混焼、これが想定されてございます。また、同じく船舶でも利用が両方とも想定されてございますが、長距離がアンモニア、短中距離が水素という形になっておりまして。さらに水素はより広くの利用用途があるということで、この非電力、そして原料としての非電力、こういうところの水素の活躍というのは期待されているところでございます。

17 ページまで飛んでいただきまして、水素・アンモニアのそれぞれの見通しみたいなどころに少し触れておきたいと思います。導入拡大イメージでございますけれども、水素でございますけれども右側、年間供給量として現状 200 万トン、これが 2030 年には 300 万トン、2050 年には 2,000 万トンという、これは水素にアンモニアも含めた量となっております。コストにつきましても 2030 年 30 円、2050 年には 20 円以下というところで設定しておりますが。まずは足元といたしましては FCV なり定置用の燃料電池、これが占めておりますが、今後商用車、そして発電分野、そしてその先となりますが、まずはやはり国内再エネ由来の水素製造というのはちゃんと確立して、プラスアルファ海外からの大規模

供給体制の確立、こういうところを図っていく必要があると思っております。2030年から2050年は、やはり産業用途での利用技術の確立であったり、その先、その拡大というのが見込まれているところで、ここでは水素還元製鉄などを記載してございます。

次のページでアンモニアを簡単に、これも同様でございますのでポイントだけ申し上げますと、現状アンモニアはもう肥料で使われてございます。それが2030年までに特に石炭火力の混焼技術、混焼の導入ということになってございますし、また、2030年になってくると発電に加えて船舶での利用というのが見込まれるであろうということ。それから、ご参考になりますけれどもナフサクラッカーにアンモニアを使うというような話もGI基金の中でやっているということで、少し工業関係も出てくる可能性があるというところでございます。

それでは、少しその本題のほうに入りまして、37ページにまで飛んでいただけますと幸いです。今回の大規模サプライチェーン構築に向けた課題というところを少しご説明差し上げたいと思います。供給者、エネルギー会社の事業安定性確保の必要性というところでございますが、やはりその足元で多額の初期投資でありますとか運営費を含めて、多額の投資が必要になってくるという前提がございます。さらにプロジェクトファイナンスでございますので、やはり一定の利益率、安定収入、これが欠かせないという、見通しが必要になるということでございます。

一方、需要家による大規模・安定調達のちゅうちょというところでは、市場が未成熟の中、やはり事業を安定させるためには当然供給者側からすると需要家の大規模・安定調達は不可欠でございますが、現状はやはりこの水素・アンモニアというのが大半の既存燃料と比べて当面高いという問題がございます。さらに、やはり大規模に需要を膨らまそうとしてもなかなか集積が生まれないというところ、サプライチェーンの最適化がその結果生まれないということで、なかなか価格の低下が進みにくい、こういうお互いがお互いを見合うような形にちょっとなってしまうというのが現状でございます。

次のページ、38ページでございますが、こうした中、世界的には水素・アンモニアの獲得競争、これがもう始まっているというところでございます。アンモニアの話でいいますと、UAEにおいては既にADNOCというアブダビの石油会社がございまして、ここが三井物産そして韓国のGS Energy、これとブルーアンモニア事業について合意しているという状況でございます。ここでもう韓国というのが出てきているという状況でございます。また、豪州における水素プロジェクトがございまして、これにつきましても、2つ目のぼつにございまして、権益だけでなく輸出港の周りの土地を先に確保されると長期にわたって日本が効率よく水素を持ち込むことが、輸出することができない。こういうこともございますので、もう海外ではどういう土地も含めて最適に確保していくかという、こういう戦いが起こっているという状況でございます。

次のページ、39ページになりますが、コストの規模感というところでございます。赤字で書いてございますけれども、やはり総事業コストというのが水素もアンモニアも相当高

いということで、ともに2兆円クラスということで、まさしく LNG と同じような規模感になってございます。こういうところで、やはり供給者が自分たちで投資をするというのはなかなかすくんでしまうというのが状況としてあるというところでございます。

42 ページにいただきますと、先ほど申し上げた水素・アンモニアは当面高いというところがございます。その比較を示してございます。パリティー価格ということで右側に水素・アンモニアの 2030 年、2050 年の価格というのがありますが、その真ん中にありますガス価格の LNG でありますとか石炭火力の一般炭、これに比べるとやっぱり2倍、3倍という価格差になっています。また、工業用の都市ガスと比べてもやはり高い。今乗用車とステーション店頭価格がイコールになっているので、こういう形でございますので、こういうところを解決していかなきゃいけないと思っています。

また、次のページでございますが、拠点という観点、インフラの整備という観点で申し上げますと、例として欧州のロッテルダムの話がございまして、こういう形で大規模に港湾そしてその後背地のコンビナートを中心に拠点を整備して行って、最適なサプライチェーンの構築、そして大規模な需要を見越していくというところが必要かと思えます。

その後はいろいろと日本の中での集積地を書いてございまして、参考として割愛させていただきます。

その上で 52 ページ、ここで方向性と期待される政策効果、われわれの仮説、考え方というのを整理してございます。まず1つ目でございますが、一番下の箱でございます、GI 基金などに加え、需要家による水素・アンモニアの大規模・安定調達を促して、サプライチェーン構築のための大規模投資を行うのに必要不可欠な事業安定性を確保する仕組み。これは供給サイドにとっては投資をしっかりとできるようにするというところでございますが、需要家にすればちゃんとそれを引き継ぎ買うことができる、大規模に買うことができる、こういうところの仕組みをどうすればいいのかということで、海外の先行検討事例を学びつつ早期にそういうところを整備していく必要があるのではないか。次に、大規模な需要の創出が期待される潜在的な需要地がございまして。こういうところに、共通のインフラ整備等を通じて最適なサプライチェーンの構築を図っていく必要があるのではないか。

この2つを合わせた形で初期のサプライチェーンの構築、需要創出を政府が支援して、中長期的な市場拡大に向けた方策の提示を行うことで事業者による予見可能性を高めることで、民間企業を中心とした自立的な投資促進と需要拡大への移行、こういうものが期待できるのではないかと考えてございます。

次のページ、53 ページでございますが、これは先ほどもお話がありました LNG の導入の時の経緯でございます。端的に申し上げますと、当時 LNG の価格は原油価格の約2倍弱ということで、やはり高い燃料でございました。これを15年、そして固定価格制というところで長期の引き取り契約を結べたのは、ひとえに電力・ガス売買契約、これが総括原価方式で回収できたと、そういう過去の実績がございました。

一方で、今はやはり自由化しておりますので、そういうところはなかなか難しいという現

状。さらに一方で、ちょっと右下に書いてございますが、多数の関連インフラを整備した、特に LNG 基地なんていうのは日本中どこでもあるような形になってしまっておりまして、効率的な供給体制の構築は課題。実際 43 ページの LNG 基地が稼働しているという状況でございます。

次のページに、そういう意味で需要のサイドの支援という形で例を、イギリスとドイツを載せてございます。イギリスの場合は、今、本年中に制度設計を完了して、来年にも契約を開始するという、案でございますけれども、実際の民衆の売買価格、これと基準価格というのを比較して、当然民衆売買価格は基準価格よりも安いことが当初は想定されますので、そこを補填（ほてん）をしてあげるといってございまして。これはどちらかという一つの基準価格を決めてそれに対して市場の連動に対して対応していくという形で、基準価格が決まればそれを投資する側からすれば安定的にこういう価格で売れるんだというのが分かりますので、投資促進につながるというところでございまして。

ドイツの場合ですと、H2Global というところでございまして、このページにございましてけれども、海外で生産し輸入する供給者に対して 10 年で固定買い取りを契約するというところでございまして、一方で水素の購入者に対しては 1 年間の販売契約を締結してその差分を埋めるということで、ある意味何か専売公社のようなものをドイツはつくろうとしてございまして。既に原資として経済対策の 9 億ユーロ、これは 1,200 億円でございますが、これを入れてございまして、2024 年からドイツへの輸入が開始される見込みとなっております。

次に 58 ページまで飛んでいただきまして、後ほど細川課長からカーボンニュートラルコンビナート研究会の報告も少しさせていただきますので簡単に述べさせていただきますと、この需要創出に向けた取り組みという観点でございまして、やはりインフラ整備のコスト、これについてもどう考えていくか。整備に期間を要し、導入時期の遅れにもつながりますので、こういうところも考えていかなきゃならないと思っております。需要の集積、輸送・貯蔵インフラの共有化とか、ハード・ソフト面での整備を進めていく必要があるだろうということで、ここでは例として川崎のコンビナートを水素のケースとして、周南コンビナートをアンモニアのケースとして載せているところでございまして。

また、61、62 ページには、カーボンニュートラルポートというのも国交省さんが進められておりますので、その点もご参考として、こういうところの連携というのも必要になってくると考えてございまして。

次のページ、63 ページですか、アメリカの Regional Clean Hydrogen Hubs というところ。これはアメリカの実際にある意味拠点を進めるための取り組みでございまして、80 億ドル、約 1 兆円を投じて最低 4 拠点到こういうハブを作ろうとしてございまして。こういうところもわれわれがそういう制度を考える上で極めて重要な示唆に富む例ではないかと考えてございまして。

それでは、最後の 66 ページになります。ご議論いただきたい内容・今後の議論の進め方

というところがございます。論点が多岐にわたるため、こうした論点が漏れないよう検討を進めていく必要があると思っております。まずはやはり水素・アンモニアの社会実装に取り組む企業等から組成中の案件の紹介、商用化に向けた課題をヒアリングを通じて情報収集したいと思います。また、LNGなど過去のエネルギー源の社会実装を実現した際に各種政策が果たした役割についても、必要に応じて関係者にヒアリングしたいと思っております。その後、取るべき方策の姿・コンセプトについての大きな方向性について集中的にご議論いただいて、一度整理を行った上で詳細な政策検討に移行するという形で、こういう段取りで考えているところがございます。

長くなりましたが以上でございます。

○佐々木座長

それでは、引き続き細川石油精製備蓄課長様のほうからよろしく願いいたします。

○細川石油精製備蓄課長

石油精製備蓄課細川でございます。資料の4のほうをお願い申し上げます。

カーボンニュートラルコンビナート研究会ということで、資源エネルギー庁の勉強会、研究会ということで1ページにございますが、この合同会議のメンバーでもいらっしゃる多くの委員の方々にもご参画をいただきまして、2050年カーボンニュートラルに向けたコンビナートの在り方につきまして、下にありますスケジュールで議論をいただいたということでございます。

その中身としましては、2ページにございますが、カーボンニュートラル社会を実現していくためには社会構造を大きく変える必要があるということで、そのための起爆剤あるいは戦略拠点にコンビナートがなり得ると考えまして、下にございますようにコスト、投資の選択と集中を通じまして、新たな価値を生むところに積極的な投資をしていくことが重要ではないかということで。その上で、目指していくべきコンビナートの絵姿というものをカーボンニュートラルコンビナートと位置付けまして、そのイメージを示していたということかと思っております。

具体的には3ページ以降でございます。詳細は省かせていただきますが、脱炭素エネルギーの受け入れ・生産・供給などの拠点ということで、3ページに記載の役割を持つものということで、カーボンニュートラルコンビナートのイメージを4ページにも付けさせていただきます。具体的には水素、二酸化炭素そしてアンモニア、これが有機的に連携した姿ということになるかと思っております。

ただ、各コンビナートはそれぞれ特徴もございますので、5ページ以降にそれぞれが持っている要素とポテンシャルというものを地域の方々にもお使いいただけるように整理をさせていただきます。ただ、共通の必要となるハード等々はやはりやられる方向性ごとに定まってまいりますので、6ページのほうで整理させていただきますが、この後大きく議論にもなるかと思っておりますが、貯蔵タンクやパイプライン等が必要になってくるだろうと整理をしていただいております。

そして最後に7ページ、8ページということで、カーボンニュートラルコンビナートに向けた提言ということで、やはり水素、アンモニア、CO₂等を大規模かつ安価に調達して、脱炭素エネルギー、炭素循環マテリアルを安定的かつ効率的に供給する仕組みを確立することが重要ということで、国、自治体、あるいは特に企業、本社も含めた連携ということを強くご議論いただきましたし、金融、アカデミアということで、マネタイズできるような形のカーボンニュートラルを目指していくということの重要性をご提言いただいています。今回は論点整理ということで引き続き議論は続けていくということになりますが、今回のこちらの合同会議では特に水素・アンモニアにクローズアップするというございますので、そうした形で議論に資していくものかなと期待をしております。

私からは以上でございます。

○佐々木座長

ありがとうございました。

それでは、続きましてヒアリングを行います。ヒアリングを実施するのは株式会社 JERA 副社長奥田様、それから ENEOS 株式会社常務執行役員宮田様、そして山梨県企業局公営企業管理者中澤様の皆さま方でございます。ご発表はそれぞれ7分以内とさせていただき、6分経過の時点でベルと Teams でのコメントにてお知らせさせていただきます。全ての方々からの発表後、事務局の説明内容と合わせて質疑応答と意見交換とさせていただこうと思います。

それでは、最初に株式会社 JERA 副社長の奥田様、よろしくお願いいたします。

○奥田様

ありがとうございます。JERA の奥田でございます。よろしくお願いいたします。

それでは、まず3ページ目をご覧ください。簡単に JERA のご紹介をさせていただきたいと思えます。スライド番号の4番になります。事業活動というタイトルです。私ども JERA という会社は、日本発のグローバルエネルギー企業の創出を目指して、東京電力と中部電力の海外の発電事業、それから国内の火力発電事業、燃料事業、これを丸ごと切り出して統合して出来上がった会社でございます。

現在国内の発電量の約3割を発電する国内最大の発電事業者でございます。LNG の取り扱い規模は約4,000万トンございますが、これは世界最大でございます。

それでは、次に飛んでいただきまして9ページをご覧ください。スライド番号でいきますと10番になります。2-1、JERA ゼロエミッションというタイトルのペーパーでございます。このように化石燃料というところから出発した JERA でございますが、2020年の10月に脱炭素の宣言をさせていただきました。この矢尻の2つ目にありますように、2050年において国内外の事業の CO₂ ゼロエミッションに挑戦するという宣言をさせていただきました。こういう宣言をするだけならどんな企業もされているのですが、私どもは下の枠組みにありますようにそれに向かうための3つのアプローチというのを示させていただいたのが一つの特徴でございます。

まず1つ目は、再生可能エネルギーとゼロエミッション火力、これを組み合わせることで脱炭素へ向かうというアプローチ。これが1つ目でございます。それから2つ目は、国・地域ごとに事情が違いますので、それぞれの国に合った最適な脱炭素ロードマップを策定して、それに沿って脱炭素を進める。これが2つ目のアプローチです。3つ目がスマートトランジションの採用と呼んでおまして、スマートトランジションって何かといいますと、一言で言うと今できることからやっていくということでございます。まず今の技術でできるところまでやって、5年、10年すると次の技術ができるからまたそれを使ってできるところまでやると、そういう段階的なアプローチを踏むことで脱炭素に向かっていく、そういうアプローチを取ろうという、この3つのアプローチをわれわれのポリシーとさせていただきます。

では、その次のスライドをお願いいたします。同時に日本版のロードマップというのも発表させていただきました。ここでもご覧のようにゼロエミッション火力と再生可能エネルギー、これを組み合わせる形でわれわれは脱炭素を進めたいと思います。このゼロエミッション火力を実現するためのアクションを3つ取ります。まず1つ目は非効率石炭火力、これは2030年までに全廃停止をする予定でございます。これが1つ目のアクションです。2つ目のアクションがアンモニアの活用でございます、主に石炭火力の燃料をアンモニアに段階的に切り替えていくということをやります。それから、3つ目のアクションが水素の活用でございます、こちらは主にガスタービン型の発電所、こちらの燃料を水素に段階的に切り替えていくということをやります。時間軸でいいますと、アンモニアのほうが先に先行しまして、水素がそれに続くというイメージを持っております。それから、再生可能エネルギーのほうはJERAの場合は洋上風力と再エネを導入支援する蓄電池事業、これに力を入れてまいりたいと考えてございます。

では、次のスライドをお願いいたします。このようにゼロエミッション火力を積極的に進めていくというのが弊社の一つの特徴でございますが、大きな課題がございます。まず、発電に使うアンモニア・水素の量、これが非常にやっばり膨大だということです。従いまして、既存の市場から調達するというのは、これは無理でございます、新たにサプライチェーンをつくらなければいけないということです。このペーパーの下半分にアンモニアのサプライチェーンの絵がございます。天然ガス・再エネから水素を作り、アンモニアを作り、海上輸送し、国内に持ってきて貯蔵して、発電所で焚くと。この一連のチェーン全てにわれわれが主体的に関わりまして、サプライチェーンをつくってまいりたいと考えてございます。このサプライチェーンをつくったら、もったいないのでわれわれだけで使うのではなくて、他の産業の工業用の燃料として、あるいは船舶用、自動車用の燃料としてもアンモニア・水素を供給させていただきたいと考えているところでございます。

次のページに行ってくださいまして、これが至近でまず取り組んでいくアンモニアの混焼のイメージになります。まず、20%の混焼を碧南4号というプラントを使いまして2024年度に実証試験をやります。これが成功しましたらすぐに商用化工事に入っていきます、

2028年ぐらいには商用運転に入りたいと考えてございます。並行して50%以上混焼する技術開発、これも同時に進めていきます。28年度までには実証試験をしたいと考えてございまして、これも成功しましたらすぐさま商用化工事に入りまして、30年代の前半には商用運転に入ってまいりたい、こういうスケジュールで進めていきたいと考えてございます。これに合わせる形で燃料アンモニアの上流開発を進めていきますが、プラント建設に約4年かかりますので、それを見越して意思決定をしていくということになります。従って、そんなに時間は無いということでございます。

最後に、ずっと飛んでいただきまして16ページをお願いいたします。スライド番号17番です。政策支援というペーパーでございまして、まず左側がアンモニア発電のコスト構造を示してございます。緑の部分というのが発電所の改造のために必要となる設備です。基本的には既存の発電所を利用しますが、一部改造が必要となります。水色の部分というのが、実は上流のアンモニア製造にかかるコストです。だから、初期はどうしてもサプライチェーン全体をつくっていきますので、相当なコストがかかるということになります。

こうして出来上がるアンモニア発電のコストでございまして、右側の再エネのほうと比べますと若干高いという水準。それから、左側に石炭火力の発電コスト、石炭発電燃料費のところ。石炭発電のこれがコストになりますが、これに比べると大きなギャップがあるというのが実情でございまして。しかしながら、このアンモニア発電というのは再エネと違いまして出力の調整が自由だという、そういう特徴を持っております。なおかつ石炭と違ってもちろんゼロエミでございまして。かつ再エネと違ってネットワークの増強がいらぬ。既存のネットワークをそのまま使えるという、そういう特徴もありますので、こういった特徴を踏まえまして、私どもとしては将来に向けて十分なコスト競争力のある電源になり得るのではないかと考えているところでございまして。

従いまして、初期におきまして再エネ同様の支援をお願いしたいというのと、もう一つ非化石価値が十分に市場で付かない状態の中では、もう石炭とのギャップを埋めていただく一定の支援をいただくとありがたいと考えているところでございまして。

私からは以上でございまして。ありがとうございました。

○佐々木座長

ありがとうございました。

それでは、続いてENEOS株式会社常務執行役員宮田様、よろしくお願ひいたします。

○宮田様

ENEOSの宮田でございます。よろしくお願ひいたします。お時間を頂きましてありがとうございます。

ENEOSの紹介をちょっとだけさせていただきたいのですが、ご存じのとおり石油化学製品、それから電気、LNG、石油に絡むエネルギー全般を供給しています。そういったこともあって、当然ながらガス、それから燃料、この辺の可燃性のものです、それから当然高圧ガス、今お話があった毒性がある硫化水素だったり、アンモニアだったり、塩

素だったり、こういうものも全て扱っています。なので、オペレーションという意味ではわれわれはこういったエネルギーについてはずっとやらせていただいていますので、非常に詳しいというかできると自負しておりますけれども、今後この石油を全てカーボンニュートラル系に変えていかなきゃいけないというのは、われわれのミッションかなと思います。再生エネルギーであったり、水素だったり、バイオだったり、それを使った合成燃料、はたまたケミカルと、こういったものも続きますし、当然ながら CCS についても検討していると、そういう状況でございます。

それでは、次のページからその中の水素について今日お話しさせていただきたいと思います。既にここにありましており GI 基金を頂きましてプロジェクトを進めております。①は、2万トンクラスなんですけれども、サプライチェーンの実証と。

②が、これは技術開発。それなりの規模にはなるんですけれども、将来的にやっぱり 20 円を達成するための技術ということで、直接電解還元といいます。普通は水を電気分解して、水素と酸素にして、その水素をトルエンに反応させてメチルシクロヘキサンを使って、それで日本にデリバリーすると。そういったことを考えているんですけれども、それではやっぱりコストが非常に、設備コスト、それから運転コストも高いです。それをやめて、トルエンを直接電解槽に流して、出てくるものが MCH ということで、水素化装置だったりそういったオペレーションのコストが圧倒的に下がると、そういった技術を ENEOS は有しております。それを実証フェーズに近いものとしてやっていくということです。

③については、現状ガスタービン、物によっては 50%まで水素が入ります。平均すると 20~30%入るんでしょうか。それを 100%まで増やしてガスタービンをちゃんと開発しようということを、メーカーさんとやらせていただいております。

④は液化水素。ご案内のとおり川重さんが進めている技術でございますけれども、ここにも参画させていただいているということでございます。

下の絵は MCH のサプライチェーンの実証と液化水素のサプライチェーンの実証がありますけれども、右側に発電所それから製鉄所とありますけれども、他に当然ながらわれわれの製油所も水素を使っていますし、当然ながらいろんな工場における熱利用、それから合成燃料を作るといっても水素からは考えられますし、メタネーションもこの下流に控えているということで、水素の可能性については非常に大きいのかなと考えております。

次のページをお願いします。われわれは実はリファイナリー、日本には 10 前後とか、ターミナルもいれるとすごい数を持っているんですけれども、そういったところが受け入れのハブになり得るといってお話です。先ほどお話しした MCH、実はわれわれのリファイナリーでも簡単に扱えますし、棧橋も当然ですけれども、既存のプラントがかなり使えらる。プラス、先ほどから需要の話がありましたけれども、需要家が周りにたくさんいらっしゃる。発電所もそうですけれども熱需要、そういったものも非常に多いということで、われわれが勝手に書かせていただいている右下に 2030 年 30 万トン。これは少な目に見積もって多分このぐらいは十分ありますと。2040 年になってくると 200 万トン。これ

も本当にちょっとだけ、何パーセントかを足し合わせたらこの数字になるんですけども、増えてくるとこれが圧倒的にもっと増えてくる、そういうエリアをカバーできる製油所が国内に散在していると。これはうちだけですけれども、出光さん、コスモさんを入れるともっと多いです。

次のページが、その中の1つをピックアップしていろいろ検討を先行させているところですけども、京浜地区、先ほどもお話がありました、ここのエリアにおいてわれわれは川崎、横浜、根岸と3つの製油所がございます。結構この間というのは皆さんご存じのとおりいろんな工場が、いろんな産業が入っています。発電所も当然ありますし、パイプラインもそれなりに整備されているんです。それをさらにどうやって整備するか、あと需要家さんとどういうふうに話をするかなんてことを今一生懸命やっているというところがございます。右上のところ羽田もあります。羽田も、使用量はそんなに多くはないんですけども、やはり当然カーボンニュートラルエアポート、先ほどエアポートの話もありましたけれどもエアポートという意味においては、この間テレビでもやられていましたけれども橋が川崎から羽田のほうにつながりましたので、ちょうど下に実は穴を開けていただいてまして、水素の配管が通るようになっていきます。例えばそういうことも考えて、この辺のところをとにかく水素のハブとして、水素の需要地として早期に開発したい、モデルになりたいと考えております。

次のページはちょっと毛色が違うんですけども、今回サプライチェーンの話ですけども、われわれは地産地消もいろいろさせていただいています。エネルギーマネジメントシステムを使って蓄電池のみならず水素も作るということで、余剰電力、北それから南といろいろあるんですけども、ここにはむつの例を書かせていただいていますけれども、こういうことがあると。

本題に入りますけれども、5が海外水素の調達拠点です。左から中東、それから右に行きまして豪州、東南アジアということで、グリーン、ブルー合わせて20万トン弱ぐらいですか、今のところ進めさせていただいています。単独ではとてもじゃないけれどもできないので、いろんなところと組みながら、もう進めさせていただいているというところなんです。

次のページが、ブルーとグリーンの話ですけども、今はブルーが非常に実は高いです。今のこの情勢においてはこの上よりもっと上にいっていますけれども、将来的にこのぐらいの間じゃないのというふうに見られています。ブルーはどっちかというところと上がっていく方向かなと。グリーンは技術開発それからスケールメリットが出てきますので、どんどん下がってきますというところがございます。

われわれは次のページで、具体的に大体どれぐらいのコストがかかるのというのを、先ほどオーストラリアそれからマレーシア、こういったところも含めて、もう既に積算しています。ここにあるとおり4万トンクラスで1,300億と、30万トンクラスで4,400億と、このぐらいの規模になります。水素のコスト的な話をしますと、やはり実証フェーズの4万トンの規模だとスケールメリットも出ないし、まだ技術開発が及んでいない、それから

電気代が高い、いろんなことがあってやっぱり 50 円前後になるというふうに見られています。下の拡大期にいきますと、30 年か 40 年ぐらいですか、その頃になってくるともう 20 円台が簡単に見えてくると。

そのぐらいの規模と技術革新がこのタイミングでは期待できていると思っています。ここまである程度ここ 1 年間で見通せたというのは、今後のプロジェクトの推進になるのかなと考えております。

最後ですけれども、こんな感じでお金がかかるんじゃないでしょうかという話です。太陽光、風力を海外で作るとというのは、石油を上流から掘るのと一緒なんです。50 万トン作ろうと思えばこのぐらいの規模、それから 500~700 万、1,000 万トンでいくとまたその上、桁が違うということでございます。やはりわれわれは水素導入事業支援制度、こういうものをご検討いただきたいと考えています。

もちろん目的は社会実装、ここに早くいくためにはゆっくりしていただけないと。先ほどちょっとありましたけれども、オーストラリアのポートもそんな何百もあるわけじゃないです。実はもう取り合いになっています。ポートを押さえられてしまうとどうしようもなく、土地、ポート、この辺は結構きついです。早く参入する必要があると。ヨーロッパあたりでいうとイギリス、ドイツ、ノルウェー、フランス、こういったところ、デンマークも入っていました、それからアメリカ、それから当然ながらオーストラリア、韓国、シンガポール、こういったところが名前をもう挙げています。なので、われわれもそれなりのスピードで進めていかないとまずいのかなと考えています。

これは当然ながら需要家さんのほうにも水素が今後求められる中でやっぱりリスクがあるということで、いろんなメリットがあるのかなと考えています。ぜひともこの辺の制度設計を早期にお願いしたいなと思います。よろしく申し上げます。ありがとうございます。

○佐々木座長

そして、次は山梨県様ですけれども、原田委員があと 5 分程度で退席されますので、原田委員のほうからこれまでのプレゼン資料につきましてぜひコメント、ご質問、ご意見を頂きたいと思っておりますけれども、よろしいでしょうか。

○原田委員

政策投資銀行の原田でございます。すみません、私の都合で進行上ご配慮いただきましてありがとうございます。では、ちょっと申し上げます。

この水素・アンモニア分野については、これまではややもすれば個別企業ですとか各地域ごとのご努力のアプローチにとどまっていたものが、今回このような形で大規模商用化、社会実装に向けて国レベルで具体的な方策を議論しようという場が設定されたことは、非常に有意義だと思っております。その上でちょっとコメントとして 3 点申し上げたいと思います。

まず 1 点目は、事務局資料の 41 ページにございました水電解による水素製造コストの分析でございます。短期的には市場の成長を目的にまずはブラウン・ブルー水素を前提とす

る、ただ今 JERA さん、ENEOS さんのお話にもあったように、それは当然なんですけれども、エネルギーセキュリティーですとか輸送にかかる CO₂ を勘案すると、最終的には国内におけるグリーン水素の製造というのが理想的であると思います。その意味で一定の野心的な仮定を置いているにしても、2030 年には国内グリーン水素が現在の半額で製造できるという結果は非常にポジティブに受け止めております。

また、日本各地域の風況マップですとかラウンド 1 の洋上の入札結果を見ても、北海道・東北の洋上風力のポテンシャルは明らかでございまして、これに消費地に送るために何兆円規模の送電線を増強しなきゃいけないという負担を考えれば、むしろ将来的には北海道・東北でのグリーン水素・アンモニアの製造、さらにはそれを現地で消費する産業の立地、また船用燃料として現地で供給するような発想が必要だと考えております。

2 点目は、当面のマーケット形成についてでございます。事例でも英国の **Low Carbon Hydrogen Business Model**、これは再エネにおける CFD に対応するものであると理解しております。また、ドイツの **H₂Global** といった政府が需要を創出するというもの。こういったものはわが国においても、初期需要の創設については一定の公的介入が有効であると考えております。これで事業者さんの投資判断はもとより、私どものようなファイナンスの観点からも、将来の価格動向、それから収入に対して一定の見通しが見込めるという点において、ファイナンスが付けやすいという点で極めて有効でないかと考えております。特に日本の場合は当面は輸入水素・アンモニアに依拠するため、輸入をカバーしているドイツの事例は参考になるかなと思いました。また一方で、人為的に価格を付ける場合は、これに対する社会からの理解を得るという点で、他のカーボンニュートラル手段との国民負担、コスト比較の観点、すなわち実際に非化石価値との差異がどうなっているかというのは検証する必要があるかなと思えます。

最後 3 点目でございますけれども、拠点整備をコンビナートから始めるということは、コンビナートには関連事業者、技術、インフラの集積があるという観点から、非常に合理的だと考えます。また一方で、米国の事例について **Regional Clean Hydrogen Hubs** というご紹介がございましたけれども、地理的多様性、すなわち異なる地域に位置して、その土地のリソースをしっかりと利用するという観点については重要かと思えます。日本で考えますと、コンビナートはいわゆる太平洋ベルト地帯に集中していますので、今後はコンビナート同士が競合したり、コンビナート同士のインフラを共有していくというような、地域を越えた全体最適の観点が重要になってくると思えますので、これに対しても国がしっかり主導していく必要があると考えます。

この会議にはカーボンニュートラルポートのご担当の国土交通省さんや委員の方々も参加されているので、この事業との連携を十分に取りたいということだと理解はしておりますけれども、この点で物理的なインフラの共有という観点のみならず、計画の策定ですとか人的リソースについても、なるべく重複がないように連携していただきたいと思っております。

私からは以上でございます。ありがとうございます。

○佐々木座長

原田委員、どうもありがとうございました。

それでは、後回しになってしまいましたけれども、最後に3件目といたしまして山梨県企業局公営企業管理者の中澤様、よろしく願いいたします。

○中澤様

山梨県公営企業管理者の中澤でございます。本日は貴重な時間を頂きありがとうございます。

それでは、資料に基づきまして「カーボンニュートラルの実現へ、山梨県における水素エネルギー社会の実践と YHC によるエネルギー需要転換への挑戦」について説明させていただきます。

次をお願いいたします。まず山梨県が積み上げるクリーンエネルギーへのコミットとファクト、および技術的な強みについてでございます。

次のページをお願いいたします。本県では令和元年度に山梨県総合計画を新たに策定いたしまして、環境と調和した持続可能な社会への転換を目指しまして、①から③の施策を企業局が担当しております。

次をお願いいたします。山梨県では 1957 年から県営の水力発電事業を開始いたしまして、現在 27カ所の水力発電所を有しまして、年間5億キロワットのクリーン電力を供給しております。2016 年からは今回の説明の中心となります P2G システムの技術開発に東レ、東電などの企業と共同で取り組んでいるところでございます。

次をお願いいたします。この P2G プロジェクトのポイントは、この3点でございます。1点目はクリーンエネルギー利用への転換、いわゆるグリーントランスフォーメーション。2点目が適材適所の需給構造。3点目が実践による技術的強みの獲得でございます。

次をお願いいたします。また次をお願いいたします。まず、需給構造の全体のクリーンエネルギーへの転換です。これまでの化石燃料に依存した需給構造から、再エネ電力で地域のエネルギーを賄う需給構造への移行を目指します。われわれは P2G システムを利用した間接電化と定義しております。

次をお願いいたします。第2が適材適所。需給構造のポイントは、電力をそのまま使う直接電化と、グリーン水素による間接電化で構成されること。特に 2050 年のカーボンニュートラルのイメージは、やはり電気は直接買うことが最も効率的ですので直接電化の拡大と、一方どうしても電化が困難な産業分野、特に燃料利用分野では間接電化で製造したグリーン水素で対応するのがベストと考えております。

次をお願いいたします。これを地方で考えた場合の図でございます。従来の化石燃料利用モデルから、地域で再生可能エネルギーを活用した P2G システムによる CO₂ フリーモデルへの移行が可能であると考えております。

次をお願いいたします。第3に再エネ主力電源化を見越しました実践でございます。本

県は再エネが多く、水力や太陽光がその代表ですけれども、中でも太陽光は発電が不安定なので、図にありますとおり安定した電気は電力として利用し、変動する電気で水素を製造するといった使い分けが重要となります。現在甲府市米倉山で昨年6月からP2Gシステムによりまして水素製造・貯蔵、さらには県内の工場やスーパーマーケットへ水素を輸送しまして、水素ボイラーや燃料電池として利用する一貫した社会実装試験を行っているところでございます。

次をお願いいたします。次をお願いいたします。米倉山での実践を通じて得た技術の強みでございます。このP2Gプロジェクトでは、2.3メガワットの大型固体高分子型水電解装置の運用を通じまして、高い水素品質、メンテナンスの容易さ、高効率、高い応答性といった技術が確認できております。再エネの導入拡大を支えまして促す分散型のエネルギー技術として成立し得ると判断しております。

次をお願いいたします。13ページ、14ページは、技術開発の状況でございます。東レが開発した世界唯一の技術であります炭素系の電解膜で、従来のフッ素系の電解膜と比較して2倍の効率化に成功しております。

次をお願いします。また次をお願いします。やまなし水素カンパニーでございます。このP2Gシステムの実証の成果を事業化するため、山梨県、東レ、東京電力ホールディングスの3社で株式会社YHC、やまなし水素カンパニーを設立し、2022年度からP2Gシステムによる水素供給サービスを開始することとしております。

次をお願いいたします。YHCはわが国で初めてのPower to Gasの専門企業となります。事業目標は産業分野におけるカーボンニュートラルです。

次をお願いいたします。事業展開の方向性です。今年度採択いただいたグリーンイノベーション基金事業と地域モデル構築技術開発の2点でございます。

次をお願いいたします。グリーンイノベーション基金事業では、大規模需要家の熱需要を水素に転換するため、まず10メガワット級で実証しまして、100メガワット規模へスケールアップするための技術を確立します。地域モデルでは、これまでに確立した実証技術を活用しまして0.5メガワットの小規模パッケージモデルを構築しまして、国内市場へ幅広く普及させるものでございます。

次をお願いいたします。グリーンイノベーション基金事業の概要です。これまでの実証事業に新たに日立造船、シーメンス・エナジー、三浦工業、加地テックが加わりまして、7社で協力・連携して、2025年度までに16メガワット規模の大型化、モジュール化したP2Gシステムの技術開発を成し遂げ、大規模なエネルギー需要家のオンサイトで熱エネルギーの非化石化を実証します。事業規模は140億円でございます。

次をお願いいたします。地域モデル構築技術開発の事業の概要でございます。これまでに本県で確立した実証技術を活用しまして、脱炭素エネルギーネットワークのやまなしモデルの技術開発を行うものでございます。これまでの実証事業に新たに巴商会、それからUCC上島珈琲が加わりまして、コーヒーの焙煎（ばいせん）などの難易度の高い水素利用

技術の開発を通じて、食品加工分野の脱炭素化などを目指します。

次をお願いします。次に飛ばしてください。お願いします。われわれが考えますある工場での脱炭素化の手順では、まず現在使用している化石燃料ボイラーの1つをパッケージ化された P2G システムによる水素ボイラーに置き換えます。いわゆるお試しです。次の段階でモジュール化された P2G システムを導入し、間接電化の割合を高めます。最後には、モジュール連結した大規模 P2G システムで熱需要の脱炭素化を図るというものでございます。

次をお願いいたします。われわれの事業モデルでは、水素製造機器は販売せずにサービス提供型で普及させて、カーボンフリー蒸気などの効用を売るモデルとしたいと考えております。全く新しい P2G システムの導入拡大には、需要家のリスク低減のために第三者保有モデルと、これに合致した運営費補助金が必要になると考えております。

次をお願いします。そのためのカーボンニュートラル実現に向けた共助制度のお願いでございます。技術開発等でコストダウンを図りましても、国内でのグリーン水素製造が化石燃料に比べましてどうしても価格競争力が劣ります。グリーン水素の供給拡大を通じた燃料転換を促すために、化石燃料需要家から広くあまねく賦課金を徴収しまして、当面はグリーン水素の需要家の支援に充てていただく制度創設を提案いたします。またこの制度は、電解装置のコストだけではなくて、このグリーン水素コストの大部分を占めます調達電力コストも含めたものとしていただくとともに、再エネの地産地消を促し、地域経済の活性化につながるようなものとして設計していただくようぜひお願いいたします。

次をお願いいたします。本県の PEM 型 P2G システムは、特徴的な電力調整能力を有しております。方が一の発電脱落時の下げ DR とか、再エネ吸収のための上げ DR に相互に対応可能でございます。

27 ページ、次のページをお願いいたします。右の図のとおり、ミリ秒単位での良好な応答・追従性を持ちますので、瞬時の下げデマンドレスポンスに対応した一時調整能力がございます。また、左のグラフは平均電力コスト、P2G の稼働率、水素製造コストの関係を示すもので、太陽光などの再エネ電力が供給過多となる場面では安価に調達しまして、稼働率を上げて製造コストを下げるという二重の効用が図られます。このため、電力調整市場での P2G システムが活用できるよう、制度設計、仕組み作りをお願いしたいと思っております。

以上でございます。本当にご清聴ありがとうございました。

○佐々木座長

ありがとうございました。ただ今の事務局及び事業者の方々からの説明を踏まえまして、委員の皆さま方からご意見を頂戴したいと思います。今日は初回になりますので、委員の皆さま方にはご発言の冒頭に手短かに自己紹介をお願いしたいと思います。また、ご発言の順序でございますけれども、委員名簿順に指名させていただきますけれども、辻委員が途中退席予定ということでございますので、辻委員からお話しをいただいてからは名簿順で進めさせていただきたいと思っております。

それでは、ご発言は1人4から5分程度とさせていただきます、4分経過時点でベルと Teams でコメントにてお知らせさせていただきます。

それでは、辻委員様のほうからまずご発言をお願いします。

○辻委員

東京大学の辻と申します。すみません。私の都合で一番最初にコメントをさせていただくことになり恐縮しております。自己紹介という意味では、私は化学工学会に所属しております、学会内の地域連携カーボンニュートラル推進委員会の委員長を仰せつかっております。委員会では、各地域で幾つかのケーススタディに取り組んでいて、先ほど事務局からご紹介があった周南のコンビナートについても取り組んでいるところであります。

今回のプレゼンテーションを受けてのコメントをさせていただきますと、先ほど途中退席された委員の方からも3つ目のコメントだったと思いますが、何を単位として考えるのかというのは、重要な視点だと考えています。エネルギーに関しては個社ということではなく、当然コンビナートとか地域といった単位も一つの選択肢ですが、それに加えて、コンビナート同士の連携とかあるいは連携のみならず、どこを単位として考えるのかということが重要だと思います。場合によってはオールジャパンで取り組むこと、また取り組む単位が何であるのか、例えば、半官半民のような会社とかそこまで含めて検討する必要があると思います。

2つ目は、水素にしるアンモニアにしる、さまざまな技術がありますが、その中で、一つこれだと決めるのではなくて当然分散型でいろいろな技術が選択肢として残ることが適切です。その地域に合った技術という観点に加えて、リスクという観点からも複数の技術を選択することは絶対必須だと思います。その中で先ほどの JERA さんのアンモニアの話、それから ENEOS の水素の話にもありましたけれども、これはコストがかかることに対して設備投資というのはもちろんこれは大事なことです。ただし、2050年がゴールなわけではなくて、そこから持続性を持ってずっとサステイナブルに続けていくためには、水素やアンモニアの製造コストの部分の中でどこを下げればいいのか、そのためには何に取り組めばいいのかをしっかりと判断することが重要だと思います。キーファクターとしては再エネのコストということになるのだと思いますので、そこも忘れないように日本がどう取り組めばいいのかを検討する必要があると思っています。

それは技術だけの話ではなくて LNG の導入のときの経済の話とそれから制度の話ということを含めて、日本がどうしていくのかということはこの委員会で決めていくのが一番効率的なのかと思いました。

あと、最後にすごい細かいことですが、山梨県の取り組みでコーヒーかすの話が紹介ありましたが、ああいったものはほかのところでもいろいろやっつけらっしゃると思います。エネルギーのボリュームとしては大したことはなかったとしても、逆に紹介例ではコーヒー産業となりますが、ほかの産業のカーボンニュートラルに直接関わってくることで、そういった意味で様々な産業の取りこぼしがないようにと、もちろん費用対

効果も大事ですが、大企業だけではなくて中小も全て取りこぼしがないようにということが大事だと思いますので、そこも含めて、それが水素・アンモニアにつながるのであるならば、やっていく必要があると思います。

あとは、もう一個最後に、水素に関しては、これは物質としての水素というのも大変必要です。要は石油精製がなくなっていくわけですから、そういった意味では物質としての水素というのもすごく大事になってくるので、エネルギーではないですけども、同じ水素ですので、一緒に議論できるといいのではないかと思います。以上です。

○佐々木座長

辻委員、ありがとうございます。それでは、これからは名簿順にご意見を頂戴したいと思います。秋元委員、よろしいでしょうか。

○秋元委員

秋元です。どうもご説明いただきましてありがとうございます。それでは、最初に簡単に自己紹介ということでございますが、地球環境産業技術研究機構（RITE）の秋元でございます。総合資源エネルギー調査会の基本政策分科会の委員等もさせていただいております。また、水素というところでは、大阪府大阪市、そして堺市様が尽力等をされています。H₂Osaka ビジョン推進会議の会長をさせていただいており、この地域で水素をいかに普及していくのかということに関して、少し一緒に議論させていただいているという状況でございます。

本日はさまざまな全体包括的なご説明をいただいて大変ありがたく思います。茂木部長もお話しいただきましたように、エネルギー基本計画の中で水素・アンモニア発電で2030年1%というような数字が掲げられまして、この1%という数字はすごく大変な数字だと思っております。1%といっても相当な量が必要になってきますので、相当大変な取り組みになってくると思っております。ただ、2030年まで時間がございませんので、早急に取り組む必要があると考えています。そういった意味で、この委員会が立ち上がったということをお大変うれしく思っているところでございます。

さらに当然ながら2050年カーボンニュートラルに向けては、水素といった燃料は必須だと考えていますので、これをいかに途切れることなく拡大していくのかということに関して、よく考える必要があるかと思っています。

その上で、少し社会の実装していく上では、ちょっと議論でも説明にもありましたように、いかに投資の予見性を確保していくのかということは大変重要だと考えていますので、そこをどういうふうに政策的に担保していくのかということがこの委員会では大変重要な課題かというふうに認識しております。

ただ、途切れることなくやっぱり拡大していくという部分では、当然ながら最終的にはグリーン、もしくはブルーといった水素が必要でございますが、初期段階においてはインフラ形成をしっかりしていくということが必要でございますので、グレー水素といったことも含めて初期段階においては考えて、全体の企業者が参入しやすいようにして

いくということも一方で考える必要があると思っています。

ただ、水素システムという部分でいきますと、いずれにしても全体システムが重要でございまして、どうやってさまざまな供給サイド、そして輸送、需要といったところの全体のシステムが成立させていけるのかということが大事だと思っていますので、それに資するような制度設計ということも大変重要だと思います。

その上で3点目、制度的な話でございまして幾つかお話がありまして、英国の制度、ドイツの制度等、そういう面で私もある程度、政府が低価格で買い取るといったような方法も考えるべきかと思っています。それによって投資の予見性を立てて進めていくということは大事だと思います。

ただ一方で、FIT の場合がそうですけれども、あまりに高い予見性をもたせ過ぎると、また費用負担が非常に大きくなって国民の負担が増えてしまうということがございますので、その辺りをどういうふうにもうまくやっていくのかということは、過去の反省にも立ちながらしっかりやっていく必要があるかと思っています。

ただ、水素の場合は大変ありがたいことに、例えば、発電等でいくと混焼という手段がございまして、その面で費用負担とその買い取りの量とそのバランスをうまく見極めていくことも可能かと思っていますので、そういうメリットも生かしながら制度設計をしていくということは大事かと思っています。

一方、少しスライドにありましたように、高度化法でも今は水素・アンモニア発電ということを入れ込んでいますので、一方で重複がないようにはしていく必要があると思います。

ただ一方で、高度化法のところにおいては、電力料金への転嫁、可能な転嫁方法がまだ議論されている途中だというふうに理解していますので、しっかり全体が国民に理解をいただきながら負担をしていただいて、それに見合った CO₂ 削減を進めていくということが大事かと思っています。

最後になりますが、繰り返しの部分もございまして、やはり全体システムで考える必要がございまして、国内のグリーン水素というのは大変美しい姿でございまして、国内の再エネの価格というはおそらく海外よりも高いままに留まっていくんだらうと思いますので、量的なものそして費用対効果を考えると海外も必ず視野に入れていく必要があると思いますので、海外も含めた全体システムをどう構築していくかという視点を忘れないようにしていただきたいと思っています。以上でございまして。どうもありがとうございました。

○佐々木座長

秋元委員、ありがとうございました。それでは、順番では、北野委員になります。よろしく願いいたします。

○北野委員

よろしく願いいたします。青山学院大学の北野と申します。私はまず簡単に自己紹介

をさせていただきますと、私は今は青山学院大学に勤めていまして専門は経済学ということになります。特に産業組織論という分野を専門にしている、広く言うとミクロ経済学、それと費用便益分析などの研究もしております。ということで、技術とか水素そのものの今回、いろいろな技術とかがあって、いろんな化学式とかをいろいろ調べながら勉強させていただいた段階で、ちょっとまだ分かっていないところとかもあるかもしれませんが幾つかコメントをさせていただければと思っております。どうぞよろしくお願いいたします。

まず、細かい点から入ることになるんですけども、一つ気になったのが、今回はまず最初の事務局の資料の既存燃料とのパリティ価格について出されていたと思うんですけども、まず1点気になったのは、これはパリティ価格、既存燃料との比較についてです。おそらく水素・アンモニアも含めてですが、二酸化炭素排出、グリーンハウスガスエミッションの削減というのがあると思いますので、そちらの削減の便益というものがどの程度なのか、それも併せて示していただけると費用の比較というものがしやすいのかと思いました。

関連して、さまざま取り組まれているプロジェクトについて説明いただきましたけれども、それについても、例えば、石炭火力のアンモニアとの混焼の話なども含まれますが、アンモニア混焼ということによってどれだけCO₂削減ができて、そのCO₂削減のメリットがどれだけあったというところまで併せて示していただけると、今後はどれだけ重要なプロジェクトなのかという金銭的な意味での規模感というのが分かりやすいのかと思いました。おそらく最終的には、水素政策、カーボンニュートラルは最終的には実質ゼロにするということだとは思いますが、段階的にはやはりコストとベネフィットの関係を見てプロジェクトをどういうふうに進めていくかということを考える必要があるかと思っておりますので、その辺のCO₂削減とのメリットとの比較みたいなものもあると金銭的な意味での比較というのがあるとうりありがたいのかと思います。

もう1点、これが最後になりますけれども、今回の話はカーボンニュートラルを達成するための水素・アンモニア市場の立ち上げ、あるいは安定的な事業環境の構築というもののお話だったと思うんですけども、今後の日本の水素・アンモニア産業というものを考えるときに、市場環境をつくるということも重要ですけども、インフラ設備等の産業も含めて長期的な生産性向上などを通じてどういうふう競争優位をつくり上げていくのか、どういった技術が特に見込みがあるのかということも含めて議論していくことが重要なのかというふうに感じました。私からは以上になります。

○佐々木座長

ありがとうございました。それでは、次が宮島委員ですかね。よろしくお願いいたします。

○宮島委員

初めまして、日本テレビ報道局で経済分野の解説委員をしております宮島香澄と申します。私は経済の記者として長いんですけども、エネルギー分野は資源燃料部会などに、

この7、8年参加させていただいております。

私自身は、メディアですので全体体制ですとか成長戦略とかそういうようなところからも考えていて、皆さんのようなエネルギーの専門家というわけではないんですけども、本当にお金がかかるということで、一般の方の後押しなども必要なのではないかとこのころで、そういう若干、素人からの目線として参加させていただければと思います。

私は最近ではGI基金の基本戦略のところの議論にも関わったんですけども、やはり国民の合意としては、開発のところ、まさに開発していくところに多額のお金をかけるということまでは一定の合意ができていると思うのですが、それも社会実装するところではできるだけ民間の資金や民間の力でやってほしいというようなところなのではないかと私は理解しています。

ただ一方で、今日のお話を聞いても、なかなか事業家がチャレンジできるという規模ではなくリスクも大きく需要も不安定ということで、ここに政府も大きな力を出さなければいけないと思います。それをやるからにはやはり政策対応に対しての政治家、あるいは財政当局、さらに言うとも国民の世論の後押しというのは非常に必要だと思うので、丁寧にコスト比較をしたり、何にメリットがあるか、日本にとってどういうふうがいいことがあるかということの説明しながら進めるものだと思います。

その中で2点思いますのは、一つは普通の人から見ると日本がどう見えるかということが気になると思います。例えばですけども、グレー水素というのは微妙というか、場合によっては国際的な批判を浴びることもある。石炭が日本が必要だとアピールしてもなかなか理解をしてもらえない部分があったのと同じように、日本の国民としてはトランジションの部分はどうやって世界にも褒めてもらえるかというのは一つの視点だと思いますので、ここは本当にうまく説明して、これが本当に世界的に見ても役に立つことをやっているんだということを知ってもらいながら進める必要があると思います。また、それを行うことによって民間の金融機関も動きやすくなるのではないかと思います。

サプライチェーンの構築はもちろん非常に必要だと思うんですけども、やはり過去の例を見ますと、LNGは基地数が43になったというのはどうしてなったのかしら、これはもうちょっと集約できなかったのかしらと思います。

また、制度でいいますと、FITに関しては、もちろん再エネの導入に非常に良かったと思うんですけども、途中でいろいろな事業者さんの動きですとか、それによるトラブル、負の部分がある目立つ部分もありましたので、そういう反省を生かした形で進める必要があると思っています。

さらに、ごく一般目線ですけども、水素・アンモニアというのはまだ遠いです。そもそも電力を何で水素にしてまた電力にしなくちゃいけないのというところから普通の人にはなかなかよく分からないと思います。また、水素の自動車が走っていることは分かっているんですけども、水素ステーションは危なくないのというふうにやっぱり聞かれます。もちろんガソリンスタンドだって完全に何の不安もないわけじゃないので似たようなもの

なのかもしれませんけれども、やっぱり水素ステーションが自分たちの生活の中に入ってくるということに関して、まだ国民の安心感が十分ではない。その辺りはやはり保安人材をちゃんと確保していくことが大事だと思います。今は実際に電力の保安ですらも世の中の人材不足で、次の世代を育てるのがすごい大変だということになっていると思うんですけども、ましてや水素はこれから必要となればちゃんと計画的にそういった人材も育てていかないとみんなが安心して水素やアンモニアを扱う、生活の中に取り入れるということにはならないかと思しますので、そこも注意してやっていきたいと思っています。

こうした点を注目しながら、やはり世界の知見ですとか、これまでやってきた方々のニーズというのは大事だと思いますので、そういう方々のお話を伺いながらいい形に進めていきたいと思っています。ありがとうございます。

○佐々木座長

ありがとうございました。それで、ちょっと私が勘違いしまして、合同委員会なので名簿が分かりにくく、工藤委員を飛ばしてしまいまして順番が逆になりましたけれども、工藤委員からご発言をいただきたいと思っています。よろしくをお願いします。

○工藤委員

委員長、ありがとうございます。日本エネルギー経済研究所の工藤と申します。どうぞよろしくお願いいたします。弊所はエネ研と称しておりますけれども、特にこの水素・アンモニア、もしくはそれに関連した合成燃料、CCS等、将来的な脱炭素技術の評価について重点的に取り組んでいるところでございまして、経済性評価であるとかトレードのパターンにおけるコスト評価であるとか、そういったことを分析し、いろいろと発信をさせていただいているところです。

私自身は過去はさまざまなエネルギー政策の分野を担当してきましたけれども、特に気候変動対策を中心とした政策評価に関わってきて、今は電力再生可能エネルギー等の分野をターゲットとした業務に携わっているところです。個人的な関わりとしては、特に最近、合成燃料もしくはCCS等をはじめとする将来的な脱炭素技術の制度の在り方、関連する国のエネルギー戦略を議論する研究会等にも参加させていただいております。また一方で、ISOの国際標準化に深く関わっておりまして、GHG温室効果ガスの排出量、企業の算定等の国際標準化の国内委員長や、最近ではサステナブルファイナンスの国際標準化にも関わっております。

そういった背景も含めまして、本日はいろいろご説明をいただいて、水素・アンモニア関係の脱炭素化に向けた官民を挙げた取り組みには重要性があることと、そうはいつでもコスト競争力をいかに高めていくかという技術開発の必要性や課題についてより深く理解をすることができました。

一方で、先ほど部長さんがおっしゃられたとおり、これから第3のステージだということですが、制度的に実装を図るにはどういう政策の在り方が検討されるのかという意味で1点申し上げたかったことがあります。この分野でのゼロエミ化に向けた社会評価、国際評

価には多分3項目あって、1つは日本のインベントリ、日本がゼロエミッション化の目標を達成できるかという点。2番目は企業の評価、企業がゼロエミッション化の目標を立てていますが、そのパフォーマンス。3番目は、製品の評価、製品がゼロエミッションであるかということの評価。多分、この3つの軸をしっかりと捉えて制度設計を考えていく必要があると思っています。

そういう意味では、今、ISOのカーボンニュートラルに関する国際規格開発に参加しているのですが、海外の人がおっしゃられるのは、先ほど宮島委員もおっしゃっていたのですけれども、グリーンウォッシュというものに対してものすごく気にする。バリューチェーンで考えた水素・アンモニア生産・利用は非常に複雑な構造になると思いますし、多様なステークホルダーが絡んでくるシステムであるということも認識しておりますので、的確なモニタリングの在り方について、現在の実証等の経験を踏まえて並行して検討していくということが大事ではないかと思えます。この辺は合成燃料系の議論でも既に課題として挙がってきておりますので、ぜひそういった分野と連携を取りながら、日本としてどう取り組んでいくのかという検討をしていただくのが良いと思っています。そういう意味で、データの追跡可能性、トレーサビリティを確保できる制度という点をしっかりと見ていくことが大事かと思っています。

2点目は、先ほどドイツの事例が出されていて、購入する側としての水素活用という話だったのですが、インベントリとの関係でいきますと、海外生産品におけるCO₂排出量の算定を関係国とどう調整するのかということが一つの大きな課題です。ですので、ドイツが一体その辺をどう考慮して検討しているのかということは、ぜひ調べていただきますと、今後の議論の参考になる、関係国との調整の内容を見ていただくのがとても勉強になるという気がいたしました。

そういう意味で、バリューチェーンの構築なので、企業間連携による評価の可能性が視野に入ってきておりますので、単一企業のみでの評価ではなく、連携した評価の在り方を、例えば、温対法の報告制度など将来的な制度設計の中で検討することは一つの案だと思っている次第です。コンビナートの話はまさにそうだと思っているのですが、システム全体での環境貢献といえますか、脱炭素化の効果を、社会に向けてどう発信していくかを規定できる評価制度の在り方を考えても良いという気がいたしました。

最後に、先ほども他の委員もおっしゃられていたのですが、やはり2050年は到達点ではなくて、その後、持続性も含めた考え方を取らなければいけないと、そういった意味ではこのインフラ形成をどう考えるかといったときに、CCSとか関連する脱炭素化関連インフラの在り方も含めて、インフラのロケーション、現状のインフラのリロケーションという考え方も長期的には視野に入れる必要があるのか、コンビナートに関連した内容も含めて、並行して課題として検討することも良いのではと感じた次第です。以上でございます。

○佐々木座長

どうもありがとうございました。それでは、また、順番に戻りまして、村上委員、よろ

しいでしょうか。

○村上委員

聞こえておりますでしょうか。

○佐々木座長

はい、聞こえています。

○村上委員

事務局の皆さま、それから関係団体の皆さまのご説明、どうもありがとうございました。まず、自己紹介をさせていただきますと、私は公益財団法人日本消費生活アドバイザー・コンサルタント・相談員協会に所属しており、消費者の立場からエネルギーの分野では、基本政策分科会はじめ電力関係の委員会に参加しております。カーボンニュートラルを目指したエネルギーシステムの改革は大変な課題だと思っております。どうぞよろしく願いいたします。

まず、今日のお話を伺いまして脱炭素社会に向けた技術で日本の強みを発揮できる分野があるのだということを知り、一国民としてとてもうれしく思っております。また、山梨県さんの取り組みで余剰再エネから水素を作って、それを熱利用で地域の中で再エネを循環させていくとプロジェクトはとても感銘を受けました。どうもありがとうございました。一方で、水素技術を社会実装していくためには大きな需要を生み出すことから始めないといけないとか、インフラ整備や権益確保など莫大な投資が必要であるとか、私の生活レベルではなかなか想像がつかないような大きなプロジェクトなんだということを知りましたし、今の段階ではなかなかはっきりした意見を申し上げることは難しいとも感じました。

ただ、消費者として、また納税者として意見を申し上げたいと思います。一つは、エネルギーの脱炭素化に向けては、水素・アンモニアのほかにも蓄電池や次世代原子力のような話も出ていますし、合成燃料ですとか CCS とかいずれも開発途上の技術でまだまだこれから多額の支援を期待されている分野がたくさんあると認識しています。また、脱炭素には既存の技術を最大限拡大、普及することで、社会全体の省エネルギーレベルを向上させていくということが非常に重要だと認識しております。その中でどの技術の普及にどれだけの投資をしていくのかというのは、しっかり全体を見渡した上で検討していただかないと、総花的に全てのものに応援していくというのは今の日本の経済状態では無理だと思いますので、そういう議論に資するようなことを出していく必要があるのかと感じました。

それから税金を投入するというのであれば、その財源も含めて検討していただく必要があると思っております。エネルギーのトランジションを進めるためには、もっと早くに炭素税を導入すべきだったと私は考えておりますし、そう主張している NGO や研究者等たくさんいらっしゃいます。今からでも炭素税の導入を考えるべきではないかと思っております。そういう意味では、山梨県さんから提案された共助の制度というご提案は非常に興味深く聞かせていただきました。

現在、燃料高騰対策でガソリン補助金のような施策が動いておりますけれども、あのよ

うな次につながらないような形ではなくて、もっとエネルギーのトランジションに資するようなお金の流れというの、ぜひ検討していただきたいと思います。

あと、宮島委員の発言を聞いて気になったのはグレー水素に関してです。事前の説明ではグレー水素というのは副産物の利用であって、わざわざグレー水素を作ってそれを輸出したり輸入したりというものではないというふうに説明を受けています。宮島委員が提言されているように、もし、政府の支援などを入れていくのであれば、トランジションの段階であってもグレー水素まで支援するというのは理解が得られないのではないかと思いますので、この点は、ぜひ確認したいと思います。以上です。ありがとうございました。

○佐々木座長

ありがとうございました。事務局への宿題はまた最後に承ってお願いしたいと思います。それでは、近藤委員、よろしいでしょうか。

○近藤委員

愛知工業大学総合技術研究所の近藤でございます。よろしく申し上げます。私の自己紹介としましては、私が今、研究しているのは、エネルギーシステム、分散型エネルギーシステムですとか、資源循環というテーマをやっております。私の前職はトヨタにおりまして、生産企画ですとか、経営企画、こういった環境・エネルギー企画をやっており、そういう意味では工場のコジェネレーションですとか熱供給システム、バイオマス利用さらには廃棄物発電、こういったものを通じて新エネルギー、省エネルギーなどに取り組んでまいりました。その過程で水素や分散型燃料電池発電、廃棄物発電の関連で、ダイオキシンですとか PCBs といった化学物質の管理とか低減なんかもやってまいりました。

現在はこういった経緯もございますので、中部地方中心に企業の脱炭素に対する取り組みの支援や共同研究、さらには自治体の脱炭素の支援などをやっております。それから先ほど細川課長からもご説明がありましたように、経産省様のゼロカーボンコンビナートの研究会のほうから参加させていただいておるところでございます。

今日の議論で3つ、4つコメントがあるのですが、まず辻委員からもありましたけれども、水素というのはやっぱり原料であるという観点。燃料もあるが原料という観点がありますので、これからどうやって原料として、燃料としての水素を確保していくのかという議論。その中でアンモニアも今は燃料という観点が中心で、石炭火力への混焼という形のアンモニアがあると思うんですけれども、やっぱり最終的に石炭火力発電所の老朽更新のときに、このまま混焼でいくのか、専焼でいくのか、それとも水素に変えて直接燃焼するのか、こういったシナリオを2050年を見据えて考えたほうがいいかと思っています。

それから2つ目に、今でも水素やアンモニアが取り合いになっているなか、将来はさらに世界的に取り合いになります。このまま2050年以降も世界のエネルギー行政の中で全世界が脱炭素でいきますと、当然、水素・アンモニアというのはどの国も欲しがります。その中でやっぱりグリーン水素となると、再生可能エネルギーがつくるしかないとなると、多分、再生可能エネルギーの量と水素を生産する量というのは世界中でバランスが崩れると

思われます。ですので、やっぱり国内で今議論がされているような地産地消型の水素ということに加えて、大規模な水素・アンモニアの生産とかということについてのオプションを考えておく必要があると思われます。この理由の一つは国内で水素とかアンモニアという産業を伸ばしていくというのがありますし、安定調達、安定供給という形の中で、国内と海外の水素の両方持っている必要があるのかどうか、これは議論したほうがいいと思います。こういった観点は、エネルギーセキュリティーの問題も含めてということになると思います。そうすると、やっぱり CCS とか CCUS という議論が出てまいりますので、やっぱりコンビナートの次の移行期に対してどういう形で CO₂ を使っていくのかという議論につながってきますので、少し今回の国内の議論も含めてこういった議論を考えていったほうがいいのではないかと考えております。

一方で、コンビナートの議論がずっとあった中で言うと、鉄鋼、石油精製、石油化学の3つは国内の重要な基幹産業であり、自動車とか半導体という基幹産業もありますが、その手前にある重要な基幹産業と思われます。他方で 2050 年を見据えると国内とか海外の需要構造変化から、多分、産業構造の変化というのは出てくるのではないかと思います。そうすると、今ある鉄鋼の高炉の全部に水素が行くということなのか、いやいや、産業立地が需要構造により変わり限定された場所になるのかなど将来を見据えて、アメリカのように4カ所きちんと整備をして集中的にやるのかという議論をしていって、2050 年に向けて国内の産業とか需要構造の変化の中で、どういう形で重点的な水素・アンモニアの拠点を造っていくのかというのは大事なところだと思います。加えて、エネルギーの話になりますと、当然、原子力の問題とかいろいろ出てくるとは思います。全てが全て火力ということではないと思われますので、将来の国内の少子高齢化の問題等々を考えた中で、どういうところの拠点整備をしていくのか、その方法はどうかというのはしっかりと海外の事例も踏まえながら、そして投資効率、2050 年以降の需要を含めまして考えていくべきだと思っております。以上でございます。

○佐々木座長

近藤委員、ありがとうございました。それでは、次は、重竹委員、お願いいたします。

○重竹委員

ボストンコンサルティングの重竹でございます。弊社は経営コンサルティングの会社として、私はエネルギーと化学業界を担当しております。その関係でさまざまな企業のカーボンニュートラル対応戦略というのをグローバルにご支援しております。また、クリーンエネルギー戦略会議の委員も務めさせていただいております。カーボンニュートラルコンビナートの議論にも参加させていただきました。

今日のお話を伺いまして、事務局のほうからありました 52 ページです。大規模サプライチェーンの構築に向けた課題と政策の方向性ということが3点ほど示されたと思いますが、基本的にその考え方に賛成です。

1 点目は、技術支援からサプライチェーンの構築の支援へ。2 点目は、カーボンニュー

トラルコンビナートのようなこういった地域的な視点を入れて考える。3番目は、やはりファーストムーバーを弾み車としてサポートしていく、こういった内容だったかと思いません。それに加えて、今日は JERA さん、ENEOS さん、それから山梨県さんのいろいろなお話を踏まえて、私なりに考えたことを補足させていただきます。

まず、サプライチェーンの公的支援ということですが、そもそも、じゃあ、サプライチェーンの範囲をどう考えるのかという点です。これは供給から需要までを必ずエンド・トゥ・エンドで考える。水素のように新しく立ち上がるものは必ず供給と需要をセットとして考えてこそ事業として成り立つようになる。また、特にその上流の部分に関しましては、ビジネス的にいうとバリュープールになる。それから戦略的にいうとサプライチェーンの力関係を強めるために押さえるべき極めて重要なところになります。従って、サプライチェーンをコントロールしていこうと思った場合は、上流まで含めて考えるというのが重要です。必要に応じてさらに全体のコストコントロール能力等を考えると、上流のその再エネの部分まで、ここまで含めて日本がある一定程度コントロールしていくべきサプライチェーンと考えて支援の範囲を検討していくというのが重要なのではないかと思います。これが1点目です。

2点目は、これは支援の中身ですけれども、これはどなたかも設備投資の話をおっしゃっていましたが、設備投資だけじゃなくてオペレーションコスト、オペックスも含めて両方含めたサポートを考える必要があります。何を申し上げているかといいますと、民間の投資を呼び込むためには投資の経済性というものがプロジェクトのライフタイムできちんと成り立つようにすることが重要です。そのライフタイムでのコストを全部考えて成り立つような支援策を設計していく必要があるかと思います。

3点目は、その支援をしていくときに、ファーストムーバーから支援するというのを申し上げましたが、ファーストムーバーへの支援、それを含めて政策のさじ加減を考えていくのが重要だと思います。これは、導入する政策というのは時間軸で柔軟に見直していくべきであると。すなわちコストが高いうちにチャレンジするファーストムーバー、ここは手厚く支援しましょう。時間がたって技術がこなれるとだんだんコストが下がってきますので、そうなったら支援は減らしていく。最初は技術が未成熟で、かつ規模もなくどうしてもコストが高くなります。その立ち上がりのところをきちんとサポートしないとなかなかファーストムーバーは動きません。これは需要も供給も両方ともそうです。ただ、それをそのまま一律一定にしておくで緩む。別の言い方をすると、コスト削減をしていくドライバーが働きにくくなりますのでだんだん支援を下げっていく。そういったような柔軟なさじ加減を持った政策の設計が必要なのではないかと思います。

それから、全般的な政策の考え方について付け加える点があります。そのひとつは、アメとムチのバランスを考えた政策を考えるべきということです。欧州型の市場メカニズムでプライシングするやり方というのは、どちらかというどざっくり言ってムチを与えてそれにアメを与える、こういう順番かと。一方で、アメリカは供給側をサポートするような

やり方、これはアメを与えてどんどんドライブしていく。これはどちらも一長一短あると思います。これは時間軸を考えて、われわれは達成したい目標を決めて、その優先度の高い目標を後押しする政策設計とすべきだと思います。例えば、既存用途の脱炭素化を進めていくのか、それとも新しいカーボンニュートラルの手段の導入を早めたいのか。また、個別のプロジェクトを早期に立ち上げたり、フロントランナーをつくりたいのか、全体の底上げを狙うのか。これは、そもそもいつごろまでにどういう姿をアンモニア・水素の業界としてつくりあげたいのかということ踏まえて、アメとムチのバランスを考えた政策をつくっていけばよいのではないかと思います。

また、政策として金銭的なサポート以外のサポートも重要だと思います。例えば、ひとつは安全面での規制をどうするのか。水素を通す導管の規制ですとか、アンモニアのハンドリングの話とか、それから2つ目はインフラを構築する上での規制、これは例えばパイプを敷設するときのいろんな自治体の許認可の関係とか、この辺をどういうふうに調整するのか。

3点目は、海外での交渉支援。これは ENEOS さんの話にもありましたけれども、海外の港湾の利用の権利を早く取る。それから現地の優遇税制の獲得、こういったことがあります。

4点目は、世論の形成です。やはりグリーン意識を高めるようなアドボカシーをセットで、これは政府のほうで積極的にやっていくというのが重要なのではないかと。私からは以上です。

○佐々木座長

ありがとうございました。それでは、引き続いて、島委員、よろしく申し上げます。

○島委員

森・濱田松本法律事務所の島でございます。弁護士19年目になります。そのうち3分の2を資源エネルギーとインフラに関わるファイナンスや公的支援に取り組んでおります。また、19年のうち12年間は法律事務所での本業と併せてメガバンクの海外プロジェクトファイナンス営業部にパートタイムで出向に行っておりまして、そちらで LNG や電力、インフラについて見させていただきました。現在は、国交省さん系の話になりますが、質高インフラの海外展開をどう図るかに取り組んでおります。

海外に都市開発、不動産開発を輸出していく中で、海外現地政府の水素・アンモニアに対する意識の高まりというのを肌で感じているところでして、日本企業がこの分野でどんどん貢献して海外に展開していくことができるような政策を皆さんとご議論させていただければと思っております。

そう申し上げる一方で、まだまだ不勉強でございます、まずは本日の JERA さんと ENEOS さんのご発表の中で、私の理解が足りていないところをご質問させていただければと思います。

1点目は、JERA さんにですけれども、非効率の石炭火力について全台廃止するという

計画がありました。これは元々の耐用年数に先駆けてリタイアさせるものなのか。その場合に除却損は発生するのか。発生する場合にはどこで埋め合わせていくことをお考えなのかという辺りを教えていただければと思います。

2点目は、JERAさん、ENEOSさん共通する質問ですが、いずれも海外でグリーン、ブルーの水素・アンモニアを製造して国内に持ち込むというビジネスプランをご説明いただいたかと思うのですが、今あるLNGのサプライチェーンを使って、LNGを日本国内に持ち込み、国内で水素に改質するということは選択肢になるのかどうか。ならないのであれば、それは産油国のカーボンニュートラルを達成するためのプロジェクトでなければいけないということからなのか、それともコストなり技術によるものなのか。その辺りの理由を教えていただければと思います。

コメントは、ほかの委員の皆さまに言い尽くされた感があるのですが、2050年で終わりでないという皆さまのご指摘はそのとおりでして、社会実装ができた後の最終的な絵姿というのをどうあるべきかを念頭に置いて考えていく必要があるかと。その際に、これも皆さんのご発言のとおりですけれども、時間軸を踏まえて段階的に、固定的ではなく可変性のある形で政策を考えていく必要があるだろうと。

その際に必要かと思ったのが2点ございまして、1点目は、事業者さんの取り組み、本日のヒアリングのようにいろいろ皆さんの取り組みと課題とあるわけですけれども、そういったものを積み上げていくだけでは政策としては足りないのではないかと。皆さんはやはり横展開が必要だとおっしゃるのですが、個社さんがどう取り組むかが第一にありますし、それとは異なる側面で、日本として、国としてどうこの問題に取り組んでいくのかといった目線が必要かと思います。

2点目は、海外展開についてどう考えるかです。先例に倣うということでLNGの創成期のご説明がありました。LNGに関してもう長期固定価格での契約ができる素地があるのかどうか怪しいという話はあるところで、民間の事業者さんは、水素・アンモニアの需要見通しが立たない中で、水素・アンモニアを長期固定価格の契約で調達することはなかなか難しいのかと。そういった中で参考となるのはドイツのような公社としての買い取りかと思いますが、その前にそもそもイギリスやドイツの供給サイドについての政策のご説明はありましたが、需要拡大についてはどういった政策があるのかも勉強させていただきたいと思ったところです。

さらに、日本の事業者が海外の水素・アンモニアにどう絡んでいくのか。重竹委員もおっしゃっていましたが、マーケット型でやるのか、それともまとめてバルクで買い取るような形でやるのか。LNGに関しても、時代により変遷があり、元々は長期固定価格での買い取りでサプライチェーンをつくってきたところを、アジア大のエネルギーセキュリティーの観点からアジアでマーケットをつくっていくという動きになっています。海外も水素・アンモニアにはどんどん取り組んでおり、特にヨーロッパで早晚水素・アンモニアのマーケットが立ち上がるだろうと思われる中で、日本の事業者がそれにどう絡んでいくの

かを検討していく必要があるのではないかと思います。

○佐々木座長

ありがとうございました。質問がありましたけれども、最後にまとめてお受けするという形でよろしいでしょうか。

あと、平野委員と竹内委員は入っていただけということなので、平野委員からまずコメントをよろしく願いいたします。

○平野委員

よろしく願いいたします。成城大学に勤めております平野と申します。私自身は元々経営学と経営史を専門にしている、特に今は経営史を専門としています。経営史の中でも石油化学、石油精製、それからコンビナートの歴史というものずっと研究してまいりました。その関係で現在は、各地のコンビナートの競争力強化であるとか、カーボンニュートラル化に関する会に委員として参加しています。そのようなつながりで今回もここに来ているという形になっております。

コメントとしては5点ほどございます。まず1点目ですけれども、日本の近年の産業の失敗というのを歴史的に見てみますと、やはりリスクを取って大胆に投資する、そして規模を拡大するということできていなかったということにあるように思います。その中でこの件に関しましては、やはり大規模に投資しやすい、プロジェクトを立てやすい仕組みが不可欠だと思っています。今日はイギリスとドイツのそれぞれの仕組みをお聞きしたのですけれども、見通しを立てやすいという点ではドイツの仕組みのほうがよりこの議題に合っているのかと感じました。ただし、これはよく議論して決めるべき問題だと思います。

それから FIT の話も出ていましたけれども、FIT とは大きく異なるのは、やはり事業者が大手の会社を中心としているという点で大きく違っているのです。そこは意識しておく必要性があると思います。

2番目にコメントですけれども、大規模な投資を積極的に恐れずにする必要性があるとは思いつつも、懸念点もあると考えています。エネルギーの問題を考えていくとサプライチェーンは事業者側を見てみると、まずはエネルギーをつくる、それから運ぶ、加工する。そして事業者の手を離れて消費者側が使うという局面があります。この中で基本は LNG のモデルと今回は同じだと思っているのですけれども、その類似点とともに相違点を意識する必要があると思います。LNG の場合は天然ガスをつくる、使うという点については結構基盤が確立していて、要は運ぶという点に注意をして政策を展開できたわけですね。ところが今回は、運ぶというところ以外に不確定要素はもう非常に全部多いわけです。なので、この前後の不確定要素を確定させるべくやっぱり R&D をどんどん急がなきゃいけないのだということを考えております。

それから3点目ですけれども、これは需要側の議論がやはり少ないということを常々感じています。先ほどの使うという点に関して見てみますと、発電以外に使い方研究みたいなものが必要で、それがやはり少なく、どう使っているのかというところが分からない

と思います。現在、水素が大量に流れ込んできたとしても、私はコンビナートの状態を見ていると、とてもじゃないですけども、上手に使いこなせないのではないかというふうなことを懸念しています。なので、批判はあるかもしれませんが、私はコンビナートで副生されるような水素でもよいので、まずは使い方をしっかり研究していくということも応援しなければいけないのではないかと考えています。コンビナートは比較的熱需要に関しても、それから電力需要に関しましても、それからマテリアルの面に関しても需要がまとまっていますので非常に良い実験地になるというふうに感じています。

それから4点目になりますけれども、もう一つ需要側の問題を語っていくと、一般の消費者、いわゆる家庭とか業務部門に関する目線が少し少ないかというのは感じました。消費者によってどのように最終的にエネルギーが使われるのか。これを意識していく必要性があるのではないかと。消費者側を見てみますと、実際に全て単一のエネルギーでというわけにはなかなかいかないです。エネルギーはやはり適材適所で使われていく。なので、このどれかのエネルギーだけを使うのではなくて、電力主体なのか、それからいわゆるガスでいくのか、それから合成燃料みたいなものでいくのか、いろんなものが結局は併存していくという可能性も結構高いと思います。要するに、消費者側のスイッチングコストみたいなものも意識しつつ、消費者側のエネルギートランジションみたいなものも考えていかなければいけないと考えております。

5番目なのですが、グリーン水素を目指すべきだという意見に関しては、私も大いに賛成するところです。再エネを拡大というのは重要だと思いますし、辻先生おっしゃったように、各産業のカーボンニュートラル化にも役に立つと思います。しかし、エネルギーの議論で忘れてはいけないのは規模感の問題です。規模感をしっかり見据えていくと、日本全体の一次エネルギーという面で考えてみますと、とてもじゃないけれども、国内の再エネだけで全く足りないと感じています。そうした中で以前同じように、やはり日本というのは資源小国である立場は変わらず海外のエネルギーに依存しなければいけない。これからも海外からのエネルギーが主力になってくると思いますので、今回の議論にあるような政策対応というものをもう極めて急ぐべきだと私は考えております。以上でございます。

○佐々木座長

ありがとうございました。それでは、竹内委員も入られましたと思いますので、ご発言をよろしく願いいたします。

○竹内委員

遅れまして申し訳ございません。国際環境経済研究所の竹内でございます。声は届いておりますでしょうか。

○佐々木座長

はい、届いています。

○竹内委員

すみません。ありがとうございます。それでは、ちょっと途中からの参加でございましたけれども、自己紹介を兼ねまして発言をさせていただきます。エネルギー温暖化政策を専門としておりまして、国際環境経済研究所あるいは東北大学の特任教授等を務めております。パリ協定が採択されました COP21 にも参加をしております、あのときの地鳴りのような拍手、歓声を聞いて、これで世の中が変わったんだと、このタイミングで変わったんだと後から思うような瞬間を過ごしているのだらうと思ったんですけれども、一方でこうした熱狂の中でエネルギー政策を議論してしまうということの危うさも感じておりました。そうした漠然と懸念していたリスクが、今、一つ一つ顕在化しているようにも思っております。

水素につきましては、水素燃料電池戦略協議会にも参加させていただいておりますけれども、繰り返し申し上げますのは、エネルギーというのはあくまで手段であって、コストと安全性・安定性というものが非常に重要であるという話でございます。引き続きそうした観点からも発言させていただくということになると思います。

幾つか申し上げたいと思います。まず先ほど申し上げたコストと安全性のそのコストの部分でございますけれども、CO₂削減を大幅に進めるためには、1トン当たりの削減コストを極力下げていく必要があると。安い技術が選択されて優先的に導入されていくということが必要であると思います。ただ、カーボンニュートラルが目標として掲げられ、これはビジョンとして非常に良かったんですが、目指すべきは脱炭素であり、低炭素では不十分だということになってから、ややもすると優先順位付けが不明確になってしまったのではないかと感じております。できることを足元からやっというのではなくてゼロになる技術でなければならないという議論になっていることについて、これが着実な CO₂削減の障壁にならないよう留意する必要があると改めて最初に申し上げたいと思います。

2点目で申し上げたいのが、やはりいろんな点でリスク管理の視点をということでございます。今のロシア、ウクライナ危機以前も各国が時期を同じくしてコロナからの経済復興を進めたことでエネルギー価格高騰が進みました。温暖化対策で上流投資が滞っていたことがそれに拍車をかけたこと、さまざまな危機が本当に数年といわず数カ月ごとに起きてきております。

そして、産業・事業の観点から考えますと、日本はエネルギー産業の自由化というのを進めている。そういった中でどのようにこのリスクに対応し、事業の予見可能性というものを確保するかという視点が必要ではないかと思っております。ドイツと英国の制度のご紹介がありましたけれども、この点は非常によく深めて考えるべきだと思っております。英国等の水素の導入の仕組みですとか、彼らが、今、議論しております原子力への導入支援の仕組み、これらを考えましても、今後は脱化石燃料、いわゆる燃料を使わないということになると、事業の費用の太宗を固定費が占めるということになります。そうすると電力で言うと卸電力市場だけでは限界があるので、原子力も水素も英国はこの限界を認識をした上で、固定費がメインの事業の投資回収モデルの再構築にかかっていると考える必要がある

のではないかと私は捉えています。わが国もこの問題を避けて通れないというところですので、こういった事例の分析をもうちょっと深める必要があるかと思っています。

3点目が、クリーン水素を目指すべきというところは私も賛成なんですけど、当初は豪州の水素等を大量に使うことで社会のインフラ整備を進めて、安全に使いこなせるよう、技術・人材を育てつつ、コストを下げていくということが必要になります。カーボンニュートラルへの道筋は国際的に多様であって、こうした技術にも価値、意義があるということ、説明を積極的にしていただきたいと。それが水素の国際サプライチェーンの構築にもつながり、コスト低減やセキュリティー向上にも資すると考えております。

追加で細かい点で2点だけ申し上げます。水素とアンモニアは対峙するものではなくて、やっぱり連携をして考えるということも非常に重要であろうかと思えます。アンモニアの水素キャリアとしての可能性を視野に入れた議論をというのをお願いできればと思います。

最後の点ですが、山梨県さんの取り組みは非常に興味深いと思えました。海外からの輸入水素の活用が難しい内陸の自治体の脱炭素化に向けて、こうした地方での取り組みを活性化させていく必要があるわけですが、そうしたものを支援する仕組みとしてカーボンプライス、これを導入すべきという論は私も同意をいたします。ただし、既存の FIT やエネルギー税制をスクラップ&ビルドするということが必要です。となると、カーボンプライスが導入されるということのを待っていると時間がかかりますし、供給構造高度化法でもガスのエネルギーの環境対策というのは抜け落ちているので非常に進みづらい。年度ごとにどうなるか分からない補助金依存ということになってしまうと、非常に予見可能性が低い状態になりかねないと思えます。できる限り技術の競争を担保し、かつ年度ごとに変化するといった不安要素、これがないような形での制度的支援ということを考えるべきではないかと思っています。私からは以上でございます。ありがとうございました。

○佐々木座長

どうもありがとうございました。それで、これから幾つか質問も頂いておりますし、オブザーバーで福島様、村木様をはじめ何人か入られております。実はあと10秒で1時ということなので、少しすみません、質疑の中で遅れることがありますけれどもご容赦いただきたいと思えます。

それでは、事務局さんのほうから何かご質問をいただいたものに対して発言がありましたらよろしくまずお願いします。

○日野新エネルギーシステム課長

事務局ですが、いろいろご指摘いただきましてありがとうございます。どんなものを対象にすべきかや、政策構築に当たって留意すべき点、あと CO₂ 削減の便益などいろいろご指摘をいただきましたので、ちょっと今後の議論に反映をしていきたいと思えますし、これからどういうものを対象にするかとかというのは議論が進んで、まさにご議論いただきたいことでございますので、論点にしてご提示させていただきたいと思えます。以上です。

○佐々木座長

では、JERAさんとENEOSさんに確かご質問がありましたけれども、よろしくお願ひします。

○奥田様

まず、JERAのほうからお答えします。2つご質問があったと思うんです。まず一つは、アンモニアは将来、専焼になるのかという質問がありました。これについては、まず今は混焼からスタートしているのは、今は超超臨界圧の石炭火力、これは非常に高効率でこの設備をまずフル活用しようということで、まず混焼というところからスタートしている。これは今の既存設備を利用するということからスタートしているから混焼なんです、これは将来的に2050年に向けてだんだん石炭火力も設備が古くなっていきますからやがて取り換えの時期がやってきます。取り換えのタイミングでは、その時点のやはりエネルギー情勢を見て、セキュリティーと脱炭素を両立する意味で何にするかというのを決めたいと思います。そのときには当然のことながら、アンモニア専焼のあるいはタービンだとかアンモニア専焼のボイラー、それから場合によっては水素ガスタービン、こういったものの中でどれを選択するのが一番いいのかということ踏まえて決定をしていくということになると思います。

それからもう一つ、島委員からご質問いただいた非効率の石炭火力を廃止すると。それは、規定の年数よりも前に廃止するという話ですが、基本的には1990年以前に造られたものが対象になってくると思いますので、初期の投資に対する会計上の償却はもう終わったものが対象になってきます。ただ、その後に結構、やっぱり修繕をしているんです。それから設備の取り換えもしています。そういうものを償却が終わっていないと除却損が大きくなるということになります、今は2030年に廃止をしようと言っていますので、逆に言うと30年時点で除却損が大きくならないように、もう今の段階からだんだん修繕とか設備の取り換え、これを控えていくということで最終的に大きな負担にならないような工夫をしていくということになります。以上でございます。

○宮田様

一つLNGを改質してという話ですよね。今でもリファイナリーはLNGみたいなものから、グレー水素を作っているわけですけども、実は今後はCCSの話は当然出てくる話でございまして、将来的にはこういったLNGから水素を作って、それをブルー化すると、ブルー化するためには日本の中でCCSをやると、例えばそういうことは実はオプションの中に入っています。今日、話はできていませんけれども、これだけじゃなくていろんなオプションがあって、いろんな委員会にいろんな意見を頂いていますけれども、本当にいろんなオプションがあって、それをどれをピックアップしていくかというのは今後の課題だと思っていますので、今質問のあったポイントについてもわれわれのスコープに入っているというふうにお考えいただいて結構だと思います。ただ、ボリュームについてどうするか、それについてまた今後考えていく必要があると考えています。

○佐々木座長

ありがとうございました。それでは、オブザーバーから入られておりますけれども、福島様、村木様、一言ずつ、1分ちょっとぐらいしか時間がないかもしれませんが、手短によろしく願いいたします。

○福島オブザーバー

ただ今ご紹介ありました、一般社団法人水素バリューチェーン推進協議会の事務局長の福島といいます。この団体はできたばかりですが、今は会員数は300社ぐらいおり、名前のとおりバリューチェーンプラス水素のサプライチェーン全体を見渡した政策課題の提言などをしております。

従って、会員も上流はそれほど多くなく、下流がたくさんいますし、金融機関、サービスと非常に幅広い業種の参加をいただいています。

そういった中で今3点進めておりまして、1つ目は、需要側の課題、それと水素のコストの低減、3番目に資金供給というのを協議会の中で議論をしております。

需要事業拡大につきましては、乗用車だけではなくて一番有望なのは電力分野、それに加えて運輸分野でいうと、トラック、農業機械、建設機械、後は産業利用としては熱利用、電力としての利用と、こういったところに関心が多くなります。

また、コストの低減につきましては、先ほどの海外からの大規模輸入であったり、国内の再生可能エネルギーを使ったようなグリーン水素の製造、地産地消という形で関心を持たれています。本委員会でもちょっと視点が抜けているかと思っておりますのは、委員からのご指摘がありましたけれども、水素におきましては規制のある分野もありますし、まだ整備をされていない分野もあるということです。この審議会が適切か分かりませんが、ぜひ規制に関しても議論の提起をお願いできたらと思っております。

3番目に資金のことですけれども、審議会でもございました企業に将来の予見可能性を与えてもらえるような制度がないと、皆さんはなかなか投資できないというお話がありますので、そういった点についてもこの審議会でも深めていただければと祈念しております。よろしく申し上げます。以上です。

○佐々木座長

ありがとうございました。それでは、村木様、よろしく申し上げます。

○村木オブザーバー

ありがとうございます。クリーン燃料アンモニア協会代表理事の村木でございます。クリーン燃料アンモニア導入につきましては、JERAさんからご説明がありましたように、石炭火力の混焼を中心に準備が進んでおります。その後はガスタービン発電、船舶燃料、工業利用などでの活用が進んでいく計画であります。燃料アンモニア導入官民協議会が立ち上がっております。その中間取りまとめの中の重要な骨子として、燃料アンモニアを単に外国事業者から調達するのではなく、天然ガスの上流圏域や安定的な再生可能電源をみずから確保して、わが国企業が原料の調達、生産、輸送、貯蔵、利用、ファイナンスまで関わり、コスト低減を図ると同時に、中長期的に安定してコントロールできる形での燃料

アンモニアの調達を図ると書かれております。日本はエネルギーにおいて最大のバイヤーでありながらサプライチェーンの利益の源泉である上流にはほとんど入れなかったという厳しい歴史があります。このアンモニアのサプライチェーン構築では、この部分を大きく変えていきたいという思いが強くなっております。燃料アンモニアの導入は石炭火力での混焼を皮切りに 2027 年ごろには実現する計画であります。そういう意味ではあと 5 年しかありません。現在の官民協議会では、これに向けてサプライチェーン全体のコスト構造の解析を行っておりまして、官民協議会が出しております 2030 年までに水素換算 17、8 円/m³をどうしたら目指せるかということの検討を行っております。

ここにおいては、サプライチェーン構築の中で、上流インフラに加えて、LNG のように大量に大型輸入基地を造るのではなく、アンモニアの大型輸入ハブ基地を形成するなどインフラ形成のコストダウン、さらにはオペックスのコストダウン、こういったものが必要になります。これは民の力だけではなくて国の支援が不可欠であると思います。エネルギー事業者の環境は LNG 導入時とは大きく変わっておりますし、このカーボンフリー燃料の導入というのはカーボンニュートラルに向けた国の大きな政策の柱だと思います。

そういう状況下において、クリーン燃料アンモニア、さらにはクリーン水素の導入に関しましては、導入初期の時限的であっても国の効果的な支援の導入が不可欠であると思います。それを事業者が有効に活用することにより日本の脱炭素化、産業、経済に大きく貢献できるバリューチェーンがつかれるのではないかと考えております。そういう意味で、この委員会において、方向性を出していただけるように大きく期待をしております。よろしく願いいたします。

○佐々木座長

村木様、ありがとうございました。

この会議にはオブザーバーとしてはこの 2 名の方以外に、国土交通省港湾局産業港湾課の西尾課長様、それから環境省地球温暖化対策事業室の加藤室長様にも入っていただいております。今後の議論の中で、ぜひ、ご発言をいただければと思います。

3. 閉会

○佐々木座長

それでは、本日は長時間にわたりましてご議論いただき誠にありがとうございました。私からは言うまでもありませんけれども、今日は多くの委員の方々から、やはり社会全体の制度設計をこれから議論していくというところでいろんなアイデアも頂きましたので、それらを参考にさせていただくというのが大事だと認識しております。本日はさまざまなご意見を頂きましたけれども、本日の議論を踏まえて事務局でさらに検討を進めていきたいと思っております。

それでは、最後になりますけれども、資源・燃料部の定光部長様より一言頂戴できれば

と思います。

○定光資源・燃料部長

資源・エネルギー部長の定光でございます。本日は、皆さま、お忙しい中、ご参集いただきまして熱のこもった活発なご議論を誠にありがとうございます。

本当に私もうなずかされる点が多々ありました。私なりに、やっぱりちょっと、まだわれわれも問題意識として欠けていると思うのは2つです。1つはやっぱり皆さんがおっしゃった需要側の視点ですね。消費者とか産業構造を含めてどういうふうにそれを広げながら、どういう人たちを需要として想定しているのかということと、あと、やっぱりこういう新しいインフラが必要だということは皆さん合意いただけるんでしょうけれども、その投資効率をどういうふうに高めていくか、どういうふうに集中していくかとか、それからあと、投資効率を高めようと思ったら、最初は高いけれども将来は下がっていくとか、ないしは環境のメリットがこういうふうに出てくるだとか、そういうことをうまくトータルで見せていかなきゃならないんだらうということを改めて実感いたしました。

よく頂いた意見を咀嚼しながら、また次回以降、ご議論にお付き合いいただければと思います。どうもありがとうございました。

○佐々木座長

ありがとうございました。それでは、次回の日程につきましては、追って事務局からご連絡をさせていただきます。本日はこれにて閉会といたします。ありがとうございました。

以上