

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5回）議事録

日時：令和4年10月7日（金）17：00～19：07

場所：第1共用会議室（経済産業省本館17階）（対面・オンライン会議併用形式）

議題：関係団体からのヒアリング
水素・アンモニアの商用サプライチェーン構築について
効率的な水素・アンモニア供給インフラの整備について

議事内容：

1. 開会

○佐々木座長

定刻になりましたので、会議を開催いたします。委員の皆さま方におかれましては、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。

本日の委員のご出欠ですが、竹内委員、原田委員、宮島委員、村上委員、近藤委員、重竹委員、島委員におかれましては、対面でのご出席、そして秋元委員、北野委員、工藤委員、辻委員、平野委員におかれましては、リモートでのご出席ということになっております。

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。

前回の合同会合では、水素・アンモニアの商用サプライチェーン構築および効率的な水素・アンモニア供給のインフラ整備に向けたそれぞれの制度設計における論点についてご議論いただきました。引き続き今回は、制度設計における追加の論点や、既にご提示した各論点の詳細についてご議論いただきます。

プレスの方はいらっしゃいますか。よろしいですか。

それでは早速これより議事に入りますので、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。ありがとうございます。

2. 議題

関係団体からのヒアリング

○佐々木座長

本日は、初めに資料1に基づき、日本製鉄株式会社さまより、製鉄プロセスにおける水

素活用に向けた取り組みについて、そして資料2に基づき、出光興産株式会社さまより、アンモニアサプライチェーン構築に向けた取り組みについて、それぞれご発表いただきます。その後、資料3と4について事務局より説明させていただきます。委員の皆さまからは、資料3と4についての説明の後に、それぞれの資料について2回に分けてご意見をいただきたく存じます。ご意見につきましては、委員名簿の順番で指名させていただきます。

それでは、まず日本製鉄株式会社さまの発表に入らせていただきます。ご発表いただきますのは、日本製鉄株式会社執行役員、グリーン・トランスフォーメーション推進本部総合企画部長、折橋さまでございます。折橋さま、よろしくお願いいたします。

○折橋様（日本製鉄）

よろしくお願いいたします。それでは、本日、製鉄プロセスにおける水素活用に向けた取り組みということで、紹介させていただく場を設けていただきありがとうございます。私は日本製鉄の折橋でございます。よろしくお願いいたします。次のページをお願いします。

早速でございますけれども、本日の内容は大きく分けて3つあります。まず1つは、われわれ鉄鋼業の脱炭素の取り組みを簡単に1番目に紹介させていただき、その中で水素がいかに関与する役割を占めるかというのが2番、そして3つ目は水素調達に関するお願いでございます。次、お願いします。

まず、われわれ製鉄業の基本的な取り組み、何をやっているかということを紹介させていただきます。われわれは高炉法、高炉を使って製鉄をしております。鉄鉱石から高級鋼を大量生産する、現状で効率という意味では唯一の製造プロセスです。

これは下のところに絵がありますように、高炉という縦に長い筒形で、そこに上から原料を入れて、下から熱風を吹き込むことによって、そこから溶銑というものを作り出しまして、そこから転炉、連続鋳造で固めることによって、いろんな製品に作り分けていく。ここで成分、形状、材質を作り分けていくんですけども、その中で大事なプロセスは、鉄鉱石、酸化鉄でございますので、その酸化鉄の酸化している部分を還元しなければいけないということで、その時に原料炭、カーボンを使います。今までは効率の良いプロセスですが、どうしてもCO₂につながるということで、ここがわれわれのチャレンジでございます。

また、1つの大きなプロセスで効率良く作っているものを、この下流の工程、転炉以降で作り分けていくというのが特徴でございます。自動車会社さんのように工場別に車種が分かれて作り分けるというのと違って、1つの源から製品を作り分けるという特徴があります。次、お願いします。

現在われわれ高炉法で量産されている高品質な鋼材は、わが国産業力の源泉と考えております。これは上工程（かみこうてい）、先ほどの高炉、転炉、それから固める連続鋳造からの一貫で作っているということがポイントでございます。この技術力の源泉というのは、上工程からの一貫製造体制ということでございます。でも、CO₂が出てしまう。特にこの上工程で排出されるということで、全体の鉄鋼製造プロセスを脱炭素化するため

には、上工程の脱炭素化が必須でございます。

鉄は産業の基礎ということでございますけれども、新興国においても国産化が基本政策になっておりまして、なかなかこのプロセスを海外で外国民間メーカー、例えばわれわれが出ていって一貫製鉄所建設というのはもう事実上不可能であります。

また、一貫製鉄所のM&A案件というのもなかなかないものですから、やはりわれわれが日本で一貫製造体制を維持していくために、上工程の脱炭素化に取り組むことがわれわれの経営上の基本命題でありまして、次のページの3つの革新技术に取り組んでいるということでございます。

こちらは、われわれがこの前の3月に公表したカーボンニュートラルビジョン 2050 ということで、先ほどのプロセスに関することは右側のオレンジの部分ですね。プロセスを脱炭素化して、カーボンニュートラルスチールを提供する。また、左側を少し紹介しておきますと、いろんな製品が、お客さまとか世の中で脱カーボンに貢献する、例えばNO、自動車、EVに使われる、電気自動車で使われるモーター用のNO、電磁鋼板とか、高級鋼材の一つですけれども、それとか、それからEVになると電池が重くなりますけれども、車体を軽くするためのハイテン、こういうものを通じてお客さま、あるいは世の中の脱カーボンに貢献するような商品もわれわれは作っていくということで、その2つの取り組みを合わせて、われわれは脱炭素化にチャレンジしていきたいと考えております。次、お願いします。

先ほどの右側のプロセスのほうですけれども、先ほど高炉というのは、左側のボックスに入っているところでございます。これは上から下にもものが流れていくという図になっていますけれども、まず1つのチャレンジは、高炉を今、カーボンで還元しているわけですが、それを水素に置き換えていくという高炉水素還元という技術でございます。

もう一つは、製鉄を作るためには高炉法だけじゃなくて、例えばスクラップを活用して電炉でやるということもございます。ただここについては、なかなか大きな規模の電炉が少ないということと、高級鋼が作り切れていないということがございますので、大型電炉で高級鋼を作るというのも組み合わせやっております。

また、スクラップを活用していくといっても、スクラップは有限でございますので、鉄鉱石を還元するというプロセスが必要になりますので、併せて水素による還元で製造という、この3つの緑色のボックス、この3つの革新技术ということを、われわれはG I 基金を頂きながら開発している状況でございます。

ただ、これには後にも出てきますけれども、いずれのプロセスでも水素が必要になる、あるいは電気炉では電気が必要になる、いずれもカーボンフリーであることが条件として必要になってまいります。あと、どうしてもCO₂が一部、減らしていきますけど残りますので、最後右下のCCUS、このオレンジのボックスを併せてやっていくことによって、カーボンニュートラルプロセスを完成させていくというのを取り組んでおります。次、お願いします。

高炉のほうは、一口に水素に置き換えていくといってもなかなか難しいことがございまして。高炉は上から原料を入れて、下から熱風、空気ですね、を入れて、対向流の形で、原料は上から下に下りてくる間に、石炭が一酸化炭素という形になりまして、上に上がっていく過程で還元をしてまいります。

右側に、鉄、酸化鉄がカーボンを介してCO₂となって、鉄側は還元されて鉄となると。これが基本的なプロセスですけれども、水素に替えて還元していこうと思うと、発熱が吸熱反応になりますので、非常にコントロールが難しい。高炉というのは、発熱させながら最後に溶解した状態で取り出しますが、水素になると炉内の温度が保つのが難しくなるということで、ここが一つの課題でございます。

また、それを保証するために、高温で水素を吹き込もうとすると、当然、水素の取り扱いには爆発のリスクもありますので、この辺をどうやって水素をうまく還元を使うかというのが開発要素でございます。次、お願いします。

もう一つの技術で還元する技術、シャフト炉というのがございます。これは、実は天然ガスで鉬石を選んで還元するシャフト炉というのは世界中にあります。シャフト炉というのは上から、先ほどの高炉とは違って、右側の写真にありますように、球状にあらかじめ成形したものを上から入れて、下から還元ガスを入れまして、同じようにすれ違うんですけども、大きな違いは溶解された鉄ではなくて固体鉄、同じ球状のまま取り出すことができます。ただしこの後に溶解するプロセスが別に要するというところでございます。

ここで、これまでの技術というのは天然ガス、プラス鉬石を選ぶということでございましたけれども、ここも水素に置き換えていくためには、水素に置き換え、あるいはいろいろな広い範囲の鉄鉬石を使おうと思うと、粉化であったり固着化という問題がありまして、ここも開発要素の1つでございます。次、お願いします。

これらは、日本全国に丸で囲ってあるところがわれわれの製鉄所でございます。日本全国に広がっているところでございますけれども、実はこの中に、われわれは製鉄所の中でも電気を使いますので、上のボックスに書いてありますように、当社使用電力は、電気料金がどうしても高うございますので、これまで製鉄・製鋼の副生ガス、発生する、反応した後のガスを主燃料にして自家発電・共同火力によって自前で電力をほぼ9割確保した状態でやっております。

われわれの持っている火力発電の規模が、IPPも含めましてですけど736万kWでございます。これは中国電力さんの火力にほぼ匹敵する発電量でございます。これぐらいの大きな規模の電力を自分で生産し使っているということでございますが、それぞれこちらの発電設備においても低炭素化が必要ということになりますので、燃料に副生ガスを使っているものについては、GTCC化、効率がいいガスタービンに替えまして、補助燃料は水素等、アンモニアも含めてですけれども、ゼロエミ燃料に替えていく。あるいは、さらに2050年に向けては水素利用の拡大でございます。

一部石炭焚きのものもございまして、これについてはバイオマス混焼等をしながら、

設備更新時にG T C Cガス化して水素の専焼化を図りたいということで、これらの発電所についても水素の利用を拡大していきます。次、お願いします。

これは先ほどの電力料金が高いというのですが、日本が一番右側でございますけれども、各国と比較しても突出して高いということでございますので、われわれは先ほどのように自分で発電するという事になってございます。次、お願いします。

われわれはこのように水素を利用するという事で、2番のパートでございます。何に使っているかということでございます。以下の用途ということで、まずは燃料ではなく、還元する用途でわれわれは使っているというのが大きな特徴でございます。先ほどの高炉の水素還元、それから水素による還元というシャフト炉での製造、これが、今開発が終わった後にこの用途が出てくるということでございます。

また、先ほど説明は省略しましたけれども、いろんなところで製品を作る上で熱処理をしますので、そこでの加熱炉の燃源、それからC C U SのCO₂分離回収等の熱、それから先ほどの発電用途、それから最後、C C Uプロセスですね、化学品の原料とかを作ってますけれども、そのプロセスの使用ということで、いずれにおいても水素、あるいは燃料としてのアンモニアが非常に重要な役割を占めてまいります。当社の水素利用量、2050年で大体800~900万t程度と想定しております。

これは鉄鋼業全体では2050年でおそらく2,000万t規模ということで、下のところに一番右側のグラフですけれど、一番上が7,000万tぐらいですけど、うち鉄鋼用途は2,000万tということで、全国の用途に占めるのを集計していますけれども、そのうちの2,000万tというので、3分の1弱と大きなウエイトを占めると考えております。次のページをお願いします。

われわれはこれがメインの材料になってきますので、コストの問題というのが課題として生じると思っています。今、水素コストの目標ということで、この下にあるように、だんだん2050年に向かって、今20円というところを目指しているというお話を伺っておりますけれども、われわれは仮に現状の炭素還元と等価とする場合のパリティコストを計算しますと8円でございますので、まだまだギャップがございます。ここを何とか値差を解消することがわれわれにとっても必要でございます。次のページをお願いします。

なので、まとめまして要望事項ということをご披露させていただきました。われわれは製鉄業で競争力のある鋼材を供給するために、とにかくまずは鉄鋼業全体で2,000万tの水素を安定的に、かつ競争力のある価格で確保することが必要となります。

1つは、プロセス自体を、カーボンニュートラルプロセス実装に向けた転換支援ということでございます。2番目は、水素利用に伴うオペレーショナルコスト、この値差補償等の支援をぜひお願いしたいということでございます。3番目は、実は水素製造とか供給関連のインフラを整備していく関連におきましては、まず、そもそもの供給に対するインフラ投資に関する支援、これは製鉄所の外部、利用の中でもそうですが、両面での支援、それから実は、これを作っていく上で法令、それから規制等々があります。いろんな設置ス

ペースの問題、それから設置する時のアセス等の手続きの問題がございますので、これが非常に長くなる、あるいはスペースを取るのも、どこに置けばいいかということが非常に課題ということがこれから出てまいりますので、ここについても、水素の特性を見ながら柔軟な対応をぜひお願いしたい。

これらの1～3の投資の予見性、われわれにとっての投資の予見可能性を高めるためにも、足元だけではなくて、2050年まで見渡した長期間にわたる支援スキームの構築をぜひお願いしたいと思います。

以上でございます。

○佐々木座長

ありがとうございました。次に、出光興産株式会社さまに発表いただきます。発表いただきますのは、出光興産株式会社取締役常務執行役員、澤さまでございます。澤さま、よろしくお願いいたします。

○澤様（出光興産）

出光興産の澤です。本日はこのような貴重な機会をいただき、ありがとうございます。それでは、アンモニアサプライチェーン構築に向けた当社の取り組みについて説明させていただきます。なお現在、弊社を含めた周南コンビナートの4社で、周南コンビナートアンモニア供給拠点整備基本検討事業に取り組んでおり、2030年までに年間100万t超のカーボンフリーアンモニアの供給体制を確立することを進めています。

またこの事業は、資源エネルギー庁の非化石エネルギー等導入促進対策費補助金、コンビナートの水素、燃料アンモニア等供給拠点化に向けた支援事業に採択され、2022年度の計画を推進しているところでございます。それでは次をお願いいたします。

出光興産は、北海道から山口県にかけて製油所を6カ所、石油化学工場を2カ所保有しており、原油処理量は1日当たり94.5万バレル、エチレン生産量は年間100万t、BTX生産量は年間250万tの能力を有しております。次、お願いいたします。

出光では、2050年のカーボンニュートラルに向けて、石油製品、石油化学製品を安定供給しながら、各製油所、事業所をカーボンニュートラルトランスフォーメーションセンター、CNXセンター、これは出光の造語でございますが、このCNXセンターに事業変革を進めています。このCNXセンター化に向けて、水素・アンモニア以外にケミカルリサイクル、バイオマス、合成燃料、CO₂固定化等のさまざまなメニューの中から、各地域、各事業所、各製油所の特徴・強み・既存インフラを生かしながらCNXセンター化を進めているところでございます。次、お願いいたします。

この図は弊社のアンモニアサプライチェーン構築に向けたロードマップを示したものです。カーボンフリーアンモニアの調達、低エネルギーでのアンモニア製造技術の開発、海外からの輸送、既存インフラを活用した貯蔵、発電設備、自社設備への混焼実証等の各項目に取り組んでいます。これらの取り組みは周南コンビナートで取り組んでいる燃料アンモニアの実装に貢献できるものと考えています。この中で、原料調達と製造技術の取り組

みに関して簡単に説明させていただきます。次、お願いいたします。

まず原料調達ですが、この図に示したように、オーストラリアや中東等からの輸入検討に取り組んでおり、これらの取り組みで得た知見を今後のカーボンフリーアンモニアの国際調達に活かしていく予定でございます。次、お願いいたします。

また、現在のアンモニアの製造方法であるハーバー・ボッシュ法は、高温高压化で水素と窒素を反応させるため、製造時に多大なエネルギーが必要になります。アンモニアは燃料、素材、水素キャリアとして多様な使い方ができる有望な次世代エネルギーですが、この製造時のエネルギー抑制も重要な課題と認識しています。

そこで、ここに示したように、製造時のエネルギー消費量が少なく、コスト競争力に優れたアンモニア製造技術の開発に取り組んでおります。次、お願いいたします。

それでは次に、アンモニアの受け入れ、貯蔵、供給といった観点で進めています、周南コンビナートでの燃料アンモニアの供給拠点化に向けた事業内容について説明いたします。今年度はこの赤丸で囲んだ基本計画の段階になります。次、お願いいたします。

まず、山口県周南市にあります周南コンビナートの概要について説明します。周南コンビナートは、ここに示したように、弊社徳山事業所のナフサクラッカーから生産されるエチレン、プロピレン、ブタン、ブテン等をパイプラインで東ソーさん、トクヤマさん、日本ゼオンさん等の各社に輸送して、各社で各種製品を生産しているコンビナートです。次、お願いいたします。

周南コンビナートでは、2050年のカーボンニュートラルに向けて、山口県、周南市、各企業等でさまざまな取り組みが実施されてきました。しかし、各社が企業個々の努力では対応困難な課題であること、現行のインフラを最大限活用し、社会実装を迅速に実施することが重要との認識で一致しました。そこで、今年の1月に周南市、化学工学会、東ソー、トクヤマ、日本ゼオン、日鉄ステンレス、出光の官民学のメンバーが一丸となり、周南コンビナート脱炭素推進協議会を立ち上げました。

そして、化学工学会のリーディングの下、2050年のカーボンニュートラルコンビナートのグランドデザイン、そしてそこからバックキャストして2030年までの具体的なロードマップ等について議論してまいりました。次、お願いいたします。

周南コンビナートの脱炭素推進協議会では、2050年のカーボンニュートラルを達成するために、4つのチャレンジ項目を設定して取り組んでいます。燃料の脱炭素化、原料の脱炭素化、製品の脱炭素化、CO₂の固定化を進め、周南コンビナートを山口・周南未来共創センターに変革していきたいと考えています。その取り組みの一丁目一番地がCO₂発生量の大きい石炭ボイラーへのアンモニア混焼です。

今回このような取り組みを推進できたのは、従来から個社の枠を超えたコンビナート一帯の競争力強化を目指した取り組みを周南では実施していたこと、協議会に化学工学会に参加いただき、議論をリードしていただいたこと、2050年のカーボンニュートラルコンビナートのグランドデザインを描いた上で、アンモニア事業の位置付けを明確にしたことが

よかったと思っております。次、お願いいたします。

それでは、今回の周南コンビナートの燃料アンモニアの実装事業の概要に関して説明します。今回の燃料アンモニアの実装事業は、トクヤマさん、東ソーさん、日本ゼオンさんと出光の4社で申請して進めています。既存インフラとして弊社の大浦地区の栈橋とタンクを転用してアンモニアを受け入れ、大浦からコンビナート地区には既存の海底パイプラインを活用して輸送します。また、各社にはパイプラインまたは船でアンモニアを供給することで計画しています。今年度は基本計画の段階であり、既存設備を安全に転用するための技術検討、また設備だけではなく、運用も含めた法的課題の整理と対応策について検討しています。次、お願いいたします。

今回の周南コンビナートのアンモニア事業の先行実証の意義について説明させていただきます。5つの観点で意義があると考えています。地域基盤としてCO₂削減への高い意識を持ったコンビナートであること。CO₂削減効果として石炭ボイラーを各社が保有し、アンモニア混焼で大きなCO₂削減が期待できること。転用可能な大型栈橋とタンクを保有しており、低コストで早期に実現可能になること。既設設備の転用技術、安全対策技術の開発・標準化により、国内の同種設備への活用につながると考えています。このように周南コンビナートの取り組みは国内と他地域への展開が可能であると考えています。次、お願いいたします。

最後に、周南コンビナートのアンモニア実装、カーボンニュートラルコンビナートを実現化するためにお願いしたい支援策について説明いたします。まず1点目は、コンビナートにできるアンモニア供給拠点整備の投資リスク緩和についてです。

従来の事業構造を新たなカーボンニュートラルの分野に変革していくためには、長期間にわたっての大規模投資と、それに伴うリスクが高いため、個社単独ではなかなか取り組むのが難しい状況です。周南コンビナートのような連携した最初の取り組み、ファーストムーバーに対しては、一定規模の支援と、ある程度の長期間の支援をお願いしたいと思えます。

ただし、長期支援の場合は、定期的な報告評価により、支援を継続すべきか、中止すべきかの判断はあるべきと思っております。また、ファーストムーバーの役割としては、国内への普及効果も評価すべきと考えています。

一方、アンモニアの実装に関しては、需要側の設備対応のほうが早く、上流側のカーボンフリーアンモニアの開発、調達との時間軸が合わないため、最初の期間、過渡期はグレーアンモニアも混焼することになると考えています。この部分の支援もお願いしたいと考えています。また、幅広い産業分野、地域への燃料アンモニアの普及促進に関する支援もお願いしたいと思えます。整備された供給拠点から他地域への移送供給に関する整備もお願いしたいと思えます。次、お願いします。

ここで、弊社で取り組んでおります、ナフサ分解炉の混焼実証と中小型産業用石炭ボイラーでの意義について説明させていただきます。ナフサ分解炉はガス焼きバーナーであり、

ここでの実証試験は石炭以外の一般工業炉でのアンモニア混焼の普及につながると考えています。また、中小型の石炭ボイラーは脱硝設備を持たないことが多く、このボイラーでのアンモニアの混焼実証によるノックスコントロールの確認も普及に大きくつながると考えています。従って、個社の設備ではありますが、このような技術検討への支援もいただけると、と考えています。また、右図では、既存設備を活用したアンモニアの受け入れ、貯蔵の技術開発もこのように展開できると考えております。次、お願いいたします。

3番目のお願いは、既設インフラ活用による拠点設備実現のための法・規制の運用についてです。今回、従来扱っていた物質と異なるアンモニアを使用できるように既設タンク等を転用していきますので、従来の法・規制の認定範囲を超えることになります。われわれは既存設備を安全・安心して使用できる設備に改良していきますが、この部分で法・規制の見直しをお願いしたいと考えています。これは法・規制の緩和のお願いではなく、既設設備を安全・安心して使っていくための法・規制の見直し、適正化をお願いするものです。

また、コンビナート企業が連携してカーボンニュートラル達成に向けて取り組んでまいりますので、各社のより詳細な情報交換を可能とするガイドライン制定と独占禁止法の対応見直しをお願いいたします。

4番目は、既存燃料とのコスト差の対応支援です。電力とは異なり、価格転嫁が難しい産業用途向けの燃料アンモニア普及に向けた値差緩和策をお願いします。また、カーボンニュートラルに向けて事業転換に挑戦的に取り組んでいくファーストムーバーには、アンモニアに限らず、さまざまな点での長期的な支援をお願いしたいと思っております。

最後になりますが、周南コンビナートは今後も官民学一丸となってカーボンニュートラルコンビナートに向けて挑戦してまいりますので、ご支援をいただきたくお願いいたします。

以上でございます。

水素・アンモニアの商用サプライチェーン構築について

○佐々木座長

どうもありがとうございました。それでは、続いて資料3について事務局より説明をお願いしたいと思います。では説明よろしく申し上げます。

○安達水素・燃料電池戦略室長

事務局の安達です。それでは要点を絞って説明させていただきます。5ページをお願いします。今回ご議論いただきたい点は、右の四角の中の4点です。前回、制度設計の割と詳細が論点でしたけれども、そこでのご意見を踏まえて、いま一度一步下がり、水素の政策的な意義を整理する、その趣旨の論点から今回提示させていただいております。次のペ

ージをお願いします。

論点1は支援方針の基本的考え方でございます。水素・アンモニアの導入検討はエネルギー政策ですので、いわゆるS+3Eを支援の基本的考え方とし、地域や国内経済への波及効果などを踏まえた制度とすべきではないかとまとめております。すなわち安全性、安定供給、つまりエネルギー安全保障の強化に寄与する製造、調達方法、環境性、次のページをお願いします。それから経済性の観点、特に足元のような化石燃料価格の高騰の変動に影響を受けづらい強靱（きょうじん）な水素・アンモニア供給のサプライチェーンを確立することを念頭に置きつつ、制度設計を進めたらどうかと考えるところでございます。次、お願いします。

一方で、スピード感の重要性、2030年ごろまでに供給を開始する予定である事業者、いわゆるファーストムーバーへの後押しをしていく必要性もご指摘いただいているところでございます。こうした点を踏まえれば、制度導入初期のファーストムーバーへの支援と、その後の事業者への支援は、選定方法や手法に一定の違いを付けることも必要ではないかと考えております。次、お願いします。

論点2は選定方式でございます。案件を平等に競争させて、経済的な自立を促すためには、技術的中立性を踏まえて価格による評価を軸とする公募入札方式が望ましいと考えられるところです。一方、現在は水素・アンモニアのサプライチェーン構築前で、規模やコスト、立地、キャリア、技術面など、さまざまな要素を検討している状態です。こうした状況で全ての案件を一律に入札により価格競争力のみで評価することは、足元では価格競争力のある案件を選ぶことができ、支援額の抑制につながる可能性があるものの、将来的に期待できるキャリアの芽を摘んだり、サプライチェーンの多様化ができない状況になったりする懸念を持つところでございます。

これらを鑑みると、ファーストムーバーの選定に当たっては、価格競争力のみを評価軸とするのではなく、次の論点3で議論いただく評価項目のとおり、安定供給、環境性、経済性などを個別に審査し、選定することとしてはどうかと考えております。

一方で、燃料別、国内・国外などの選定枠をあらかじめ用意し、多様な案件が一定以上選定されることを担保することも一案として検討してはどうかという趣旨で、今回、両論併記で提示させていただいております。この点でもご意見をいただければと存じます。次、お願いします。

選定のタイムラインを図表にするとこのとおりでございます。なおセカンドムーバー以降は、技術的中立性を考慮して、コスト低減に主眼を置いた公募入札において選定していくことを想定しております。次、お願いします。

論点3は案件評価項目案でございます。評価項目としては、供給コストだけでなく、先ほどのS+3Eを前提とした強靱な水素・アンモニア供給サプライチェーンを構築するという政策意義を踏まえて検討する必要があると考えております。次、お願いします。

そのため、これまで委員会でいただいた重要な事項も含め、評価項目としてはこの 12

ページに提示させていただいたものを考えております。S + 3 Eと事業実現の確実性、2030年、2050年目標との整合性、特にパリ協定上のカーボンニュートラルのコミットとの整合性、経済産業への波及効果といった大項目でございます。これらの項目の過不足や、また今回はスコアリングという点数化は示しておりませんが、評価の中で特に重要視すべき点などご意見いただきたく存じます。15ページに飛んでください。

論点4は支援の骨格の話です。前回議論いただいた市場型支援で、1～3の基本方針を踏まえた制度を提案するものでございます。すなわち供給者が需要家に販売する水素・アンモニアにつき、その単位量当たりの製造供給に要する総コスト、次の4-1で基準価格と呼んでいますが、それと需要家への販売価格等、次回の委員会で議論いただく予定で参照価格と呼んでおります。その差額の全部または一部を制度適用期間中、支援するものであります。次のページをお願いします。

図でイメージしたものを示すとこのページのとおりとなります。支援額は、基本的には赤線と青線の間となり、青線は製品の市場での販売価格などを想定しているところ、その上下に伴い支援幅も変化する。また場合によっては支援額が不要となり、超過分を事業者が返還するケースもある設計を想定しております。18ページをお願いします。

先ほどの赤い線、基準価格の設定方法に関する論点です。これについては、事業者からあらかじめ算定してもらい、その妥当性を、論点3で触れた評価軸の中で評価することとしてはどうかと考えております。また、制度初期においては、プロジェクトごとに輸送、製造地、規模などが異なり、類型化が難しい状態であることから、ファーストムーバーに関してはプロジェクトベースで個別に設定することとしてはどうかと考えております。次のページをお願いします。

また、安定供給の重要性を考えると、上流の再エネ開発コストなども含めることも考えられるところがございます。これはプロジェクトのコスト面での競争力などで、総合評価の中で適切に評価されていくものと考えます。次、お願いします。

次に基準価格の見直しについてです。事業者に事前に出してもらった基準価格が長期にわたって投資可能な合理的な水準であり続けるかどうかは、特に新規性の高い水素・アンモニア案件では見通しが難しいところがございます。コストが下がり、支援が不要となる状況や、その逆の状況も考えられるところです。そのため、市場環境に柔軟に対応するため、ファーストムーバーに関しては、基準価格を事業の実績と見通しに合わせて一定期間ごとに見直し、適切な水準に合わせることもできる制度としてはどうかと考えております。次、お願いします。

①が、基準価格が期間中一定の場合、②が、例えば3年や5年ごとなど見直す機会を設け、この場合、実績と見通しに基づき基準価格を上下させるケースであります。③はこれを毎年行うものでございます。それぞれの主なメリットと留意点も記載しております。次、お願いします。

最後に支援期間の論点でございます。これはトータルで何年間支援するかという論点で

ございまして、基本的には設備投資の償却期間と操業費など、継続的な支援が必要となる期間を軸に考えるものと思われまます。設備の償却期間は、製造施設や輸送手段、輸送施設の数字をまとめると15年程度になると考えられます。

一方で、操業費という継続的に必要な出費に関する支援、これを短期にすれば支援総額は少なくなる可能性はありますが、支援期間終了時点で水素・アンモニア市場形成の度合いによっては案件継続が困難となる状況も考えられるところです。現状では市場として自立する時期は、短期的には見通せない状況であります。こうした状況を考えると、ファーストムーバーに関しては、支援期間は原則15年としたらどうかと考えております。ただ終期が近づいた時点で市場環境やわが国を取り巻くエネルギー情勢などを勘案して、最大20年まで延長を検討できることとしてはどうかと考えております。次のページをお願いします。

このページでは、支援期間の長短による比較を論点評価とともにまとめております。

以上、駆け足でしたが、事務局説明を終わります。

○佐々木座長

それでは、ただ今の事務局からの説明を踏まえて、委員の皆さま方からご意見を頂戴したいと思います。ご発言の順番は、お伝えしましたとおり委員名簿順に指名させていただきます。また、オブザーバーの皆さま方もご発言希望の場合は、委員発言後に指名させていただきますので、Teamsの挙手機能でお知らせください。ご発言は1人2分程度とさせていただきます、2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。

それでは、あいうえお順ですけど、秋元委員、よろしく申し上げます。オンラインですね。

○秋元委員

秋元です。ご説明をいただきましてありがとうございます。最初の発言だと、他の発言を聞いた後、重複の発言を避けることができるんですけど、最初だとなかなか難しいので、2分をオーバーするかもしれませんけど、若干お許しいただければと思います。今回ご提示いただいて、これまで発言させていただいた内容も踏まえてご配慮いただいたかなと思っています。ただ、若干細かい部分も含めて気になるところがありますので、発言させていただきたいと思います。

まず大原則として考えると、少しまだ懸念があるのは、前も申し上げたかもしれませんが、技術等をピックアップし過ぎていないかというところに関しては少し気になっております。GI基金なんかと違って、もう少しこの制度はディプロイメントに当たる部分の支援ということだと思っていますので、そういう視点から、あまり政府がウィナーを決め過ぎない形で制度を設計していただきたいと思うところが1点でございます。

そういう面で、論点1、7ページ目あたりだと思いますけど、これまでも申し上げているように、水素の一形態である合成メタンとか合成燃料も排除されることのないような、

少なくとも入り口として評価されるような形をしっかりと確保していただきたいと思うのが1点目でございます。

2点目ですけど、ファーストムーバーに手厚くということについては賛同するところではございますけれども、ただ、こちら手も上げたもの勝ちみたいな形にならないように、それであっても評価はしっかりとされるべきだと思います。例えばF I Tにおいても当初3年間は超過利潤ということで、ファーストムーバーに対して手厚くしたということですが、ただ、そこは利潤の上乗せという形の中で競争を働かせたと思っています。

ただそれでも、F I Tの場合でも、当初3年間に非常に大きく入ってきてしまって、われわれのコストを上げてしまったという反省もありますので、もちろん、これも申し上げたことではございますが、F I Tと違ってこれは大規模なので、そんなにいきなりたくさん需要者が入ってきて負担が増えるということではないと思っていますが、ただ、しっかりと競争を働かせるような形は取ってほしいと思っています。

論点3の部分で、今回、評価の項目で指標化ということでご提示をいただきました。こういう形で複数の指標を持って評価するということに関しては賛成でございます。ただ、具体的に評価項目間をどういうふうに重み付けするのかということに関しては、慎重な議論が必要だと思います。個別に評価し過ぎますと、結局評価しているようで、もともとウィナーが決まっています、それに対する評価ということにならないようにぜひお願いしたいと思っています。

途中でコミットメント、その評価項目の中で細かいところでは、コミットメントなどを求めることも評価項目に入っていたと思いますが、G I 基金等のディベロップメントの段階ではそういうこともあってもいいかなと思いますけども、ディプロイメントになるに従って、なるべく定量的に評価していくということが重要で、あまり定量化できないような項目を重視し過ぎないほうがいいのではないかと思います。

論点4ですけども、今回F I T-C f D的な仕組みということのご提示だと思いますが、これに関してはこの方向性でいいかなと思います。論点4-2ですけども、1、2、3ということでご提示いただきましたが、3は総括原価に近い形になりますので、私としては賛成しかねるかなと思いました。1か2かということだと思いますが、一長一短あって、投資、将来のリターンがある程度予見性が高いほうがいいかなと思いますが、なかなか不確実性の高いところでもございますので、ちょっと考えるところです。

いずれにしても、他の論点とセットで考えるべきだと思いますので、ここだけで何か今、決めきれないかなと思いました。他の論点で何かを決めると、この論点4-2も、1にすべきか2にすべきか、というところは変わってくるかなという感じで思いました。

最後、論点4-3ですけども、こちら、例えば今日ご紹介いただいた日鉄さんなんかでも、水素還元製鉄となると非常に長期間の投資が必要でございますので、15年でも短いかなと思います。確かに償却期間というのは15年ですけども、そこをも含めて将来のリターンも見込んで投資をするということになってくると思いますので、通常、非常に供給

サイド、水素を作る側でもかなり長期間の投資判断が必要だと思いますし、利用サイドでもかなり大規模なものになってきて、長期間の投資判断があって、それで初めてファイナンスが付いたりしますので、15年というのも分からなくはないんですけども、いっそ20年というのもありかなと思います。これも先ほどから同様で、どれぐらい固定するのかということもありますし、超過的な利潤をどういうふうに見込むのかとか、そのあたり全体をセットとして引き続き考えていただければと思います。

以上でございます。どうもありがとうございます。

○佐々木座長

それでは北野委員、よろしくお願いいたします。オンラインだと思います。

○北野委員

北野です。説明ありがとうございます。2分ということで手短かにコメントさせていただきます。まず、事業の選定で価格競争という言葉が出てきましたけど、ここでいう価格というのを明確に定義しておく必要があるのかなという印象を受けました。

おそらくここで価格というよりは費用の面で平均費用というものを想定しているのか、おそらく企業間が最終的に競争する時には限界費用に基づく競争になると思うので、どちらを指しているのかということを確認できているといいのかなと思いました。

それを踏まえて、どのようなプロジェクトを選ぶかということに関しては、多様なプロジェクトがあると思うので、基本的には純便益を最大化するようなプロジェクトを選ぶというのが一つ基準になるのかなと。評価項目を幾つか、論点3のところも出していただいていますけど、純便益に貢献する項目という観点からウエイト付けをするというのが一つ形になってくるのかなと思いました。

あとは基準価格についてですけども、基準価格は、説明ではスキップされたかと思うのですが、コスト削減のインセンティブのところは気になっています。17ページのところで、インセンティブがある程度働くんだよという話はあるんですけども、これは事後的に基準価格を決めた後にコスト削減をするインセンティブというのは企業に残るというのは理解できるのですが、基準価格を設定する時に製造コストに基づくということですから、事前の基準価格の設定のところを何かコントロールするようなゲーミングのインセンティブというのは出てくるんじゃないかと思いました。

基準価格を設定する、あるいはその後に出てくる基準価格の見直しのところでも、自社の費用情報に基づいて基準価格が改定されるような状況になってしまうと、コスト削減のインセンティブのところの問題が出てき得ると思いますので、自社のコストに基づかないで競合他社のようなコストに依存させた形で基準価格というのが設定される、見直されるというのが重要なのではないかと思いました。

私のほうのコメントは以上となります。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。それでは工藤委員、オンラインでよろしくお願いいたします。

○工藤委員

ご説明どうもありがとうございました。全体の構成の中で基本的な考え方、特に時間軸の捉え方というのがご指摘のように非常に重要だと思いました。特にファーストムーバー、まさに至近に投資判断をしなければいけないと思っている人たちと、ある程度の技術的なコスト低減が進んだ後とでどういった形で実際の支援の中身の調整を行っていくのか。幾つかのコメントがあったとおり、需要家構成であったり、バリューチェーンによっても違って来るなど、複雑な掛け算のような形になりそうな気がしております、その辺の具体的な整理というのが今後ポイントとしては大事という気がいたしました。

選定方式もしくは評価というところ、これはある意味、結構チャレンジングなのではと思いました。選定の方式については、なるほど、そういう形が基本的な考え方とは思いつつ、案件評価項目の今の案を拝見すると、非常に多様なものになっていて、こういった複数の評価項目の中で、具体的に将来性、しっかりとしたコスト削減の可能性も含めた評価にうまくつながる項目、おそらくは重み付けとか、そういった課題も多分出てくるんじゃないかというような気がします。

その辺のところについての詰めみたいなのも今後求められる。ただし、実際のバリューチェーンの多様性、これはおそらくこの水素・アンモニアのみならず、CCSなど関連するバリューチェーンが社会全体で広がっていく可能性があるのも、そういったものとの相互関係であったり、相互関係に伴う相乗的な脱炭素化への可能性、そういったこともいろいろな意味で評価の視野に入ってくることが大事かと思えます。そういう要素も既に組み込まれているという様に認識しました。

最後に、全体を通して感じたのは、評価の項目とか値差支援で考えることではないかもしれませんが、需要創出、市場形成をどう図るかというところが並行して重要なポイントかなと思います。今日の論点とは少しずれてしまうかもしれませんが、需要家が選択して市場が拡大していくような、そういったインセンティブや制度的なものは何か、社会的な認知度であるとか、投資等を行う人たちの認識、リテラシーの向上であるとか、そういったようなことも、実際の評価項目に入れるかどうかとは別問題としても、同時に形成していく必要があると感じました。

すいません、ちょっと長くなりました。以上です。

○佐々木座長

ありがとうございました。それでは竹内委員、よろしくお願いします。

○竹内委員

ありがとうございます。基本的に今までのご議論をかなり取り入れていただいて、基本方針の考え方を含めて賛成をさせていただきます。

まず、論点1の考え方でございますけれども、おおむね賛同いたします。想定される案件数等でFITとは違うと思えますけれども、ただ一方でFITの失敗、失敗と言わせていただきますが、もよく踏まえて工夫していただいていると思えます。

1点欠けているかなと思いますのが、再エネなど非化石電源の導入拡大に資する取り組みで、水素は変動電源の吸収しろにもなりますので、水素導入によって非化石電源の普及に資するというようなところも織り込んでいただければいいかなと思います。

安定供給の点も、本当に触れていただいております。経済安全保障までクリアしていく必要があるというもおっしゃるとおりで、国内製造とありますけれども、100%国内製造というのはちょっと難しいかもしれない。ただ有事の際でも国内で稼働に必要なコアな部品などは確保されているといったようなところ、コア部品をどう見るかというところも含めて議論を詰めていく必要があるかなと思います。

一方で、スライド7の上から2つ目のセンテンスにあります天然ガスなんですが、これはよく考える必要があるかなと思っております。ガスの需要を押し上げてしまう恐れがありますので、天然ガスをより効率的に使うというほうに支援をもう集中させたほうがよろしいかと思っておりますので、天然ガス改質というのはよく検討する必要があると思っております。

論点2も、前回申し上げたファーストムーバーへの優先的な対応を織り込んでいただいているので賛同いたします。論点3も評価項目が多様でよろしいかと思っておりますけれども、実現の確実性という点から、全てを供給者に負わせるというのは困難なので、申請に際してはセムシップ的にオフテイカーとの共同申請を認めるとか、そういったことをするとトランジションのファイナンス等も付きやすくなるというようなことで、ポジティブなスパイラルを誘発していただきたいと。

最後、すいません、論点4のところなんですが、基準価格で追加的に考えたほうがいいのは、国内でのPtOGかなと思います。これはOPEXがほぼ電気代になるというようなところで、ただ考え方として、単純に電気代の差分を埋めるというだけではなくて、先ほど申し上げたような吸収しろというようなところも社会全体で負担をするところを軽減するというところを考え方に織り込んでいただければと思います。

支援期間、最後ですけれども、15年間安定的に稼働させられるかどうか分からない、技術がまだ未成熟な状態で前倒しで入れるので、O&Mや、やむを得ず全取り換えするような費用についても支援可能とするようなところで予見性を高めるということが重要ではないかと思っております。

すいません、以上でございます。

○佐々木座長

ありがとうございました。それでは原田委員、よろしくお願いします。

○原田委員

ありがとうございます。私も、全体的な印象としてはこれまでの議論がきちっとある程度反映しているのかなという印象を持ちまして、大変ありがたく思っております。もう既に何人かの委員の方がいろいろコメントしておりますので、私は2点ほど申し上げたいと思うんですが。

まず、支援スキームの全体像について、今回の案は英国型に近い市場型支援というもの

がベースになっているという方向性かと思います。ただ需要について、ドイツ式と違って直接何か政府が関与している、ボディが買い上げるという形ではないので、具体的にこれは私どもの目の前にある量の数字というのは、2030年の300万t、2050年の2,500万tという数字がございすけれども、これを今回の仕組みに乗せれば実現できるのだという強いメッセージが必要かなと思っておりますし、また実際に出てくるプロジェクトを足し上げると、やっぱりそこになっているよねというような、そういう姿がにじみ出てこない、なかなか蓋然（がいぜん）性という点で、場合によっては疑問符が付くということになるのかなと思います。

ですので、何らかの形で、例えば2030年、2050年の断面も必要ですけれども、その過程においても実際にどのくらいの需要がいつごろあるのかと。特にここで海外からの輸入水素というのがかなりの部分は当初は占めるということであれば、相手国とか海外の市場参加者についても蓋然性を示す必要があると思います。

次にファイナンスの面から支援方法とか支援期間についてコメントさせていただきます。

こちらにご指摘のあるように、ファイナンスの容易度からいくと、当然ながら全期間固定していただくというのが一番理想的ではございます。ただ、先行きの不確定さを考えれば、例えば利息ですとか元本を基準価格に一定程度連動させるような形のストラクチャリングを組めば、吸収することも技術的には可能だとは思いますが。

ただ、それが当然ながらコストに反映してくる、ファイナンスコスト、プロジェクトコストに直結しますので、できる限り、変動させるにしても単純化、かつ場合によっては変動幅を限定する等の施策をご検討いただきたいと思います。

最後に、北野委員のご指摘にもありましたけれども、そもそもの基準価格にコスト削減のインセンティブを働かせるということも賛同させていただきます。

以上でございます。

○佐々木座長

ありがとうございました。それでは宮島委員、よろしく申し上げます。

○宮島委員

ありがとうございます。日本テレビの宮島です。私も、これまでの議論を相当反映していただいていますので、今までのご意見に、委員の方々のご意見と同じところが多いです。その上で別の視点も含めて少し申し上げます。

まず、誰を支援するかというところはファーストムーバーを一生懸命後押しするということですよと思います。ただ、支援すべきファーストムーバーがどこまでなのかということで、一般の国民からすると、FITの、先ほど竹内委員も失敗とおっしゃいましたが、FITの経験というのが心に残っているので、ファーストムーバーを誘引はしたいけれども、ファーストムーバーでさえあればがんがん押しているのかというようなところにはちゅうちょがあります。そこはまさに質を見極めるということだと思っておりますけれども、政府として、あるいはルールとしての説明責任をしっかりと果たしながらするという

ことだと思えます。

中身なんですけれども、評価軸などいろいろ出ていまして、相当網羅されていると思います。これだけ網羅されているので、逆に評価の順番を付けるのが難しくなると思えます。大事なのは、評価を、この項目を評価するのをジャッジする人が誰なのか、どういうメンバーなのか、内輪の人たちだけでやっていないのか、ちゃんと外から口を出せるのかというふうな立て付けにすることが大事だと思います。

もちろんみんな公正にやろうとしていると思うんですけども、公正にやっているということと、みんなに公正であることがちゃんと見えるということには多少違いがありますので、細かくそれを決める人たちの選任とか、そこが敵対している人とか違う意見の人もちゃんと入れ、かつ、どうしても専門的な人を集めがちになるんですけども、仲間内だけでやっている感じではないという状況を設定することが非常に大事だと思います。

さらにいいますと、多分状況がいろいろ変わる中で、新しく出てきた知見とか、そういうものをどうやって取り入れていくかということは非常に大事だと思いますので、後からの変更とか口出しの要素に対して、ちゃんと受け入れるような形を取ることが大事だと思います。

論点4の価格につきましては、全期間固定というのは先ほどのFITの経験から、ちょっと受け入れにくいかなと思っておりまして、どこまでの変動をそれぞれの企業が受け入れてくれるかということにもよるんですけども、一定期間での変動を入れて、そして質を担保することが大事ではないかと思えます。

以上です。

○佐々木座長

ありがとうございました。それでは村上委員、よろしくお願いします。

○村上委員

どうもありがとうございます。私は初回からずっと発言していることがなかなか反映されていないので、そのことを最初に申し上げたいと思います。

論点1の4つの観点の中の3番ですけれども、CO₂の閾値を国際的に遜色のないものを求めていくというのはもちろん大賛成なんですけども、このグリーン化が確約されたグレー水素・アンモニアに関して、「制度開始時点の経過的な措置として対象から排除しない」という書き方になっていますが、これでふたを開けたら、結局ほとんどスタートはグレーだったというようなことになってしまうと、国民の理解が得られないと思うんですね。

なので、基本的にはグリーンもしくはブルーをスタンダードにして、例外的にきちんと説明できるものに限ってグレーも認めるというような、そういう書き方にすることをもう一度提案させていただきたいと思えます。

それから、論点2に関しては、国内事案がちゃんと採択されることもとても重要だと思っているので、国内と国外の枠を分けるということはぜひ検討していただきたいなと思いました。

それから、論点4-2の価格の見直しについては、一定期間ごとに見直すほうがよいのではないかと思いますし、4-3の支援期間に関しても原則15年というところで、必要に応じて説明がつくところで延ばしていくというのがよいのではないかと思います。

最後に一つ質問です。例えば、あまり想定したくはないんですが、10年ぐらいで、もうこれは収益が見通せないというようなことになった時には、例えば支援を打ち切るといったような対応をとることはあり得るのでしょうか。以上です。

○佐々木座長

ありがとうございました。最後ご質問もいただきましたので、それは最後のほうで回答いただきたいと思います。

それでは近藤委員、お願いいたします。

○近藤委員

近藤でございます。皆さん、他の委員の方々もいろいろありましたので、なかった意見だけ私のほうで述べさせていただきます。

1つはファーストムーバーの選定のところですけども、これは今、水素とアンモニアとごっちゃになって書いてあると思うのですが、多分、水素・アンモニアはスピード感がだいぶ違うと思いますので、そういう意味ではファーストムーバーになる、例えばアンモニアの人がいた時に、その人が終わってしまうと、水素の人はファーストムーバーになれないというふうになるので、ファーストムーバーの区別というのをきちんと入れていくべきじゃないかと思います。

それから、燃料の多様性、調達の多様性という意味では、プロジェクトがベースでやるのはいいと思います。安定供給のためにはいろんなところから燃料を調達しようというふうに考えますが、多分最初の初期プロジェクトというのは、例えば輸入先はオーストラリアからしかなく、オーストラリアとかインドネシアとか複数からはないと思います。なので、ファーストムーバーについては、国別とか調達先のというのが入ってきても多分評価できないのではないかと思います。

セカンドムーバー、サードムーバーの時にはそういうのが要るかもしれませんが、当初、量が少ない時というのは多分1カ所から大量に持ってこないと、数カ所で開発というのは難しいと思いますので、実際の評価項目を作る時には、この議論をしっかりとっておいてほうがいいかなと思っています。

それから期間につきましては、15年から20年というのは一つ支援期間としてはあるのかなと思いますが、どちらがいいのかというのはもう少し議論したいと思いますが、長いほうがいい、ファーストムーバーはいいのかなというふうには思っています。

次に、価格の見直しにつきましても、ファーストムーバーは固定的というのはあると思いますが、セカンドムーバー以降については5年とかという話になり、さらにずっと進んできた時には、それが3年なのか1年なのかということで、見直し期間の見直しですね、こういったものもちゃんと入れておいたほうがよくて、固定的にどれだということではな

いんじゃないかなと思っております。

以上です。

○佐々木座長

ありがとうございました。それでは重竹委員、よろしくお願いします。

○重竹委員

ありがとうございます。まずファーストムーバーを中心に支援を考えていくという事務局案全体に賛成という前提で幾つか意見を申し上げます。

論点3についてですが、案件の評価に関しては、総合評価からもう一段踏み込んで、戦略的評価というのを考えたら良いのではないかと思います。これは日本のエネルギーインフラ全体をガラポンしようという、こういう歴史的転換点で、かつ経済合理性だけでは判断の難しいようなトレードオフをこれから決めていかなければならないという段階では、日本として何を指すのかという目的にフォーカスをした評価軸で、政府が責任を持って、意思を込めて判断できるような、そういうような仕組みを残すべきではないかなと思っています。

今、12 ページに挙がっている項目は全部重要です。これは全部重要ですが、これの全部に点数を付けて総合点で評価すると、おそらく平均点のいいところが高い点を取ってしまうような気がします。そうすると、本来やりたいこととはずれてしまうリスクがあります。例えばもしもサプライチェーンをできるだけ早く立ち上げたいのであれば、事業実現性が非常に重要になります。安全保障を重視するのであれば、早いところ多角化したほうがいいねということで、ソースの多角化が重要。

それから、われわれがサプライチェーンをコントロールしたいのであれば上流の権益をしっかりと押さえる、このように何が重要かというのは、どういう目的を達したいかによって変わってきます。その辺を政府が意思を込めて選べるような仕組みを少なくとも残しておくべきなのではないかなと考える次第です。

そう考えると、おそらく論点2は必然的に案2になると思います。なぜかという、プロジェクトにどういう大枠を設けるかというのがどの領域に入るかという最初の政府の資源配分の判断になりますので、これも極めて戦略的に重要な判断だと思います。

論点4は基本的に、全面的に賛成です。1点だけ気になるのは、フォワードルッキングで作る場合に、意図を持って安値でさしてくる人といったような、本件のように不確実性が高い新しい事業分野では多分そういう人はあまりいないと思いますが、ただそういうものがもし出てきた時にそれを防ぐようなセーフガードは必要だと思います。

それから、水素の色について、これはいろんなご意見があります。世の中の流れ、世界の流れを見ると、日本もグリーン化を急げということかと思いますが、一方で、エネルギー安全保障の問題と、それから現実的にわれわれが必要な量だけを必要な時期にちゃんと担保できるのかということを見ると、今の時点であまり色を決めてしまう、狭めてしまうのは得策ではないのではないかと。なるべく選択肢を幅広く残しておくべきだと思います。

ただしそのことがグリーン化を遅らせるようなことになってはならないと思う次第です。

私からは以上です。

○佐々木座長

ありがとうございました。それでは島委員、よろしくお願いたします。

○島委員

森・濱田松本法律事務所の島でございます。私も資料全体に関して特段違和感はありません。

日本のエネルギー政策である S + 3 E に沿って水素・アンモニアの商用サプライチェーン構築に関する議論を組み立てるとするのは、国の政策としてあり得るべき視点かと思えます。ただ、水素・アンモニアは、まだエネルギーソースとして確立しておりませんので、S + 3 E を構成する各要素を、ある特定の時点において他のエネルギーに関してその時点で要求するのと同じバランス配分で実施・達成することを水素・アンモニア政策に要求したり、あるいは水素・アンモニアに係る時間軸だけを見ても、黎明（れいめい）期から 2050 年、またそれ以降に金太郎あめ的に同じウエイトで要求するのではなく、この資料にあるように、ファーストムーバーとそれ以降だとか、燃料別だとか、そういった切り口に応じてウエイト付けをしていくことが必要ではないかと思えます。

支援対象とする水素・アンモニアの色には議論があるところですが、S + 3 E の要素であるエネルギーセキュリティとの相関を考える必要もあるのではないかと思えます。脱炭素化の理想論から考えればグリーンがいいということになるわけですが、他方で、天然ガスに関して、昨今、需給ひっ迫によって、長期固定価格の契約が結ばなくなってきていたり、スポット価格が高騰したりという状況があります。

ブルー水素・アンモニア製造に必要な天然ガス量は、初期段階では少ないのかもしれませんが、今後水素・アンモニアの導入が進んだ場合に、日本がブルー水素・アンモニアを支援対象から外したことで日本の企業の天然ガスオフテイク量が減り、それが水素・アンモニアと LNG を包括した日本の資源外交上、悪影響を与えることがないのかどうか。現場の事情は存じ上げませんが、水素・アンモニア以外のエネルギー政策との相関への目配りも必要ではないかなと思えます。

論点 3 の評価項目は、先ほど申し上げたとおり、ファーストムーバーとそれ以降など、時点時点によりウエイト付けが変わってくるかと思えます。論点 4 - 2 に基準価格の見直しは、水素・アンモニアの商用サプライチェーン構築にかかわる事業の資金調達はどう行われるかに関連します。論点 3 の（４）経済性に関する評価項目として支援総額が入っているところ、この評価項目が、事業者がサプライチェーン構築事業のために必要とする資金の一部を民間金融機関からの融資により調達することを想定し、当該融資によって政府に求める支援額が低減するならばより高評価を与えるという含意を有するものだとするならば、本論点における基準価格の見直しのタイミングの適否の判断は、レンダー目線も加味したうえで、実務的に諸要請が噛み合うように設計する必要があるかと思えます。

以上です。

○佐々木座長

ありがとうございました。それではオンラインですけども、辻委員、よろしくお願いたします。

○辻委員

辻でございます。

全体としてとてもよくまとまっていて、さらにS+3Eということをおっしゃっていますが、その概念を超えたことがまとめられていて、素晴らしいと、全体のまず感想でございます。個別のことを申し上げますと、これは論点1、3、その他様々な論点に関係するところでありますけれども、この支援事業というのは、今の状況に支援するというのではなくて、要はこれからどんどん技術も変化していく、世の中の状況も変化していく、その変化の中での計画が2030年なら2030年、2050年なら2050年に達成できるかどうかという将来を見据えた計画に対しての支援ということになります。

例えば先ほどから出ている水素・アンモニアがグリーンであるかグレーであるかというもの、今、グレーであるというのは本質ではなくて、達成するべき時にグリーンあるいはブルーになるのかということ判断すればいいと考えております。

次に、いつも私は波及効果という言葉申し上げてきましたが、今日のご説明を伺って、私の申し上げている波及効果の言葉の領域が広過ぎたなと思いました。この支援は、ある「点」で考えるのではなくて、ある領域「面」で考えるという考え方をなさっているはずで、「面」で考える場合、事業者や地域が計画している内容が、国全体のグランドデザインの方針と合致しているか、あるいはその提案内容が国全体のグランドデザインにおける位置付けまで考えているか、ということ国が判断する必要があります。このことも、実は私が今まで波及効果と言っていた中の一つになります。

それから、エネルギーの需要と供給の関係については、ある地域のエネルギーの需要と供給がマッチしていなくてはならないわけですが、そこを日本全体総量としてエネルギーバランスがとれているのかを評価の時に判断しなくてはいけないと思います。

論点3の案件評価項目案について、12ページ目に項目がたくさん挙げられていますけれども、ここは実はS+3Eと書かれていらっしゃる以上のことが書かれているので、とても良いと思いました。例えば(6)国や地域の経済・産業への波及効果は、サフィシエンシーに当たる部分、今は効率と環境の両立だけじゃなくて、サフィシエンシー、人と社会のウェルビーイングまで考えていく必要があるんで、その項目がまさに、(6)のところに入っていると思っています。そういった中で、この評価項目に、先ほど点数付けという話が出ていましたけれども、すべての項目を点数化して評価する、というよりも、必須項目として○×評価をする項目と、点数化をして評価するという項目と両方が入っていると思いますので、今後の課題かなと思います。

事業の支援の期間に関しても、世の中の変化、技術革新など事業者自らの変化と社会情

勢など事業者を取り巻く環境の変化の両方を考えた上で、最初から 15 年とか 10 年とか固定するのではなく、変化に合わせた見直しを行ってうまく回すためには、期間も柔軟に考えていく必要があると考えています。

以上です。

○佐々木座長

ありがとうございました。最後にオンラインですけども、平野委員、よろしくお願ひします。

○平野委員

成城大学の平野です。よろしくお願ひいたします。

まず、1 番目の論点の基本的な考え方のところですけども、これは非常にさまざまなことが網羅されていてよいなと思いました。その上で将来的にこのエネルギーを使い続けるということを考えると、レジリエンスの面でこのエネルギーをどういうふう位置付けるのかとか、このエネルギーの取り扱いをどうするのかといった点についても考えておくべきなのではないかなと思いました。

それから、2 点目の選定方式については、種類については、私は一通りさまざまな種類があったほうが良いと思っています。液体水素、それから MCH、アンモニア、合成燃料、合成メタン、エネルギーの歴史を見ているとなかなか先が見えないというのが過去の経験ですので、一通りそろえておいて、最初の 1 件目、2 件目というのはコストによらず評価していく。それ以降に関しては、コストベースでしっかり横並びで考えていくみたいな、ファーストムーバーの中でも極めて初期の 1～2 件というものと他のものというのを分けて考えて取り扱っていくのがいいのではないかと。ただ、そのそれぞれの種類ごとに事前に、これはこの量、これはこの量という割り当てはやめたほうが良いと思っています。

それから、3 番目の評価項目についてですけども、これもまた歴史的に見ていくと、なかなか先はどうしても読み切れないというところがあります。おそらく案件を出すほうも審査するほうもきちんと先を見通せるということは難しいと思っています。ですので、ある程度は大まかに評価せざるを得ないし、それを認めていかなければいけないという局面もあると思います。

それから、それに加えて、走り出してから手直ししていくということをしっかりとやったほうがいいのではないかと。一度決めたことを変えるのはよくないという風潮があるかもしれないですけども、分からない案件に関しては、むしろ柔軟性のほうをしっかりと担保していく、その姿勢を最初から示しておいていいのではないかなと思いました。

そして、4 番目の支援の骨格のところでもありますけれども、これは販売努力であるとか、需要開拓の努力であるとか、コスト削減の努力というものがしっかりと反映されるような、収益に結び付くような枠組みを設定していただきたいと思っています。従って、参照価格が一体何の要因によって動いているのかということもしっかりと分析して評価する必要性がありますし、さらに、エネルギー価格は相対的に他の資源の価格との間で決まってくる

ところもあるので、それも参照しながら、ある意味での企業努力みたいなものがしっかりと収益性に結び付いていく、逆に努力が乏しければ収益性の利幅が減るといふような形の制度設計というものが必要なのではないかなと思っております。

そして、全体にわたってなんですけれども、ファーストムーバーという言葉がたくさん出てきたのですが、このファーストムーバーについてしっかりと定義をある程度しておかないといけないんじゃないかと。これはどのくらいの会社数か、どのくらいの期間なのかとかというイメージを事前にある程度固めておかないと、それによってその後の考え方自身が変わってくると思いますので、ファーストムーバーの定義というものをこのへんでしっかりと考えておいたほうがいいのではないかなと思いました。

以上でございます。

効率的な水素・アンモニア供給インフラの整備について

○佐々木座長

ありがとうございました。時間が押してしまっておりますけれども、続きまして資料4について事務局より説明をお願いしたいと思います。それでは渡邊企画官、お願いいたします。

○渡邊資源・燃料部政策課企画官

渡邊でございます。それでは資料4につきまして簡単に説明させていただきます。供給インフラ支援のほうでございます。中身にもう早速入りますが、ページ6でございます。前回インフラ拠点の整備についても実際に国としての考え方をしっかりと示していくという、そういう考え方をいろんな委員からご意見をいただきました。そういう観点から、しっかりと今回まず踏まえるべき視点、そして運用の基本的な考え方、これをまずご説明して、ご議論いただければと考えてございます。

まず期間といたしましては、今後10年程度の拠点整備支援において国として踏まえるべき視点は何かということでございまして、4つ用意させていただきました。

1つは、わが国のエネルギー政策の実現ということで4つ、まず発電分野における水素・アンモニアの導入、これはエネ基でもしっかりと2030年ということで位置付けてございますので、まずというところでございます。

次に産業分野、主として燃料代替における導入、そして、当然エネ基でも再エネ拡大が見込まれてございますので、そういう意味で余剰再エネ活用による水素・アンモニア製造、そして産業分野における原材料としての水素・アンモニアの導入、そしてこれと対となりますカーボンリサイクルの産業化、こういうところがあると考えてございます。

また、2つ目、当然G I基金等で技術開発もしっかりしてございますので、その導入・普及という側面、この白い枠は前回示したものでございますけど、近ければ2024年度、

遠くてもG I 基金で 2030 年度までということですので、こういうところを実装というのをしっかりやっていく必要があるかと思っております。

3つ目、効率的なサプライチェーン構築および需要創出でございますが、これは第1回目の議論でもご議論させていただきましたLNGの場合の効率性の観点がございましたので、ここでも拠点の最適配置というのが必要と考えてございます。そういう意味では、下に書いているような、大都市近郊の大規模拠点を中心としてハブ&スポークを整備しつつ、一方で地域の産業特性に応じて地域ごとに中規模拠点を整備する、こういう集約と分散という考え方が必要ではないかと考えてございます。

最後に、これは環境とグリーン成長というところでございますので、早期に国際バリューチェーンを構築して、産業としてのリードというのをしっかりしていくというところも一つ視点としてはあるかと思っております。一番下に、そういう意味で今回、仮説ということで、今後 10 年程度で整備する拠点数、これは一つ本当に仮説でございます。本日皆さまからいろいろご意見をいただければと思っておりますが、例えば大規模拠点として大都市圏を中心に3カ所程度、そして中規模拠点、地域に分散して5カ所程度というのを今回書かせていただいているところでございます。

次のページに進みますが、その上で運用の基本的な考え方でございます。今回そういうインフラ支援をしていくという観点で、かなりこれまでもG I 基金のような、そういう支援の仕方と近いところがございますので、その専門性や中立性が必要であり、そういう長期にわたって一貫性のある運用を行う、こういう形が必要であるかと考えてございまして、政府が運用主体を担いつつ、専門家の意見を反映させた上での運用、そういう場を専門家会合（諮問会合）みたいな形で用意すべきではないかと考えてございます。

その中で役割としては2つございまして、支援対象選定として、前回3つのステージの話を書き上げましたが、そのステージゲート審査でございましたが、毎年事業モニタリング、その中で計画履行に向けた助言でありますとか、他拠点との連携可能性に関する助言、もしくは拠点の拡張に向けた助言、支援の継続・中断に関する助言、こういうところもしっかりモニタリングを毎年度やっていく必要があるかなと思っております。

ページを3つめくっていただきまして、10 ページでございますが、これは前回、論点1としてお示したフェーズとタイムラインということで3つ、技術によって段階を分けて、それぞれのファーストムーバーを拾っていきこうと。その時にはステージゲートを用意してと。FS、FEED、インフラ整備、この3つでやっていきこうという話を書き上げました。それを細分化したのが次のページでございます。

基本的にまず、G I 基金がTRL 7までを想定しているものでございますので、そういう意味では例えば8を超えてからの一定期間内に、特に③のインフラ整備の支援を行う、そういうところをタイムラインとして考えてはどうかと考えてございます。今回3つ段階がございますので、例えば拠点第1弾を見ていただきますと、FS、FEED、インフラ整備、これの採択期間というのを時間を設けて用意して、毎年その間は募集をオープン

にしておくというところで考えてございます。

一方、その拠点第1弾の技術というのは、だんだんアベイラビリティが広がっていくと
いいですか、ファーストムーバーというのがある程度時間軸が限られてくると思いますの
で、例えば拠点支援を始めて6年目までを拠点第1弾の支援の対象として、次には拠点第
2弾、技術B、より高いレベルの技術に対して支援を対象にしていくと。それも例えば8
年目までとして、その後は第3弾の技術C、より高いレベルを例えば10年目までにす
るとか、そのファーストムーバーの時間軸というのを分けて、それぞれの技術レベルのファ
ーストムーバーを拾っていく必要があるかなと考えてございます。

次、ページ13ページでございますけど、その中で幾つか今まで、これまでいろいろ委
員の皆さまからご意見いただきましたポイントを少し具体例として出してございます。よ
くあるのは、おそらく近隣の拠点がそれぞれで手を挙げてしまった場合みたいなのはよく
あるかと、ここに書いてございまして、そういうところは先ほど申し上げました、そうい
う専門家会合等でモニタリング、それを通じてしっかり一緒にしていくという、そういう
統合が必要になってくるかと考えてございます。

例えばそういう面では、①にありますとおり、初め別々で拠点整備に応募して、それを
ある程度採択したとしても、その後は助言に基づいてしっかりと両拠点の一体化、協働F
S等を進めて、その後ステージゲートで規模を大きくして通してあげるところが必要
になってくるかと思っております。

また、技術もそれぞればらばらになってくる可能性、ある意味全てをやりたいという拠
点が多く出てきた場合に、その地域による特性というのはございますので、例えば拠点の
2つの機能、それぞれ技術を分けて最適化するというのもあるとございます。その場合
も、そういった意味での共同FSをしっかりと、ステージゲートで審査していく、そう
いう対策をしていく必要があるかなと思っております。

次のページでございますけど、今度は、初めにそのFSを採用する段階で、おそらくあ
る程度のビジョンといいですか、どれくらい需要が見込める、どれくらいの技術をちゃ
んと入れていく、こういうところの絵は初めに描いていただく必要はあるかと思ってお
りませうけど、その後、新規事業が出て需要が出てくる、新しい技術を取り込みたい、こ
ういう話も出てくるかなと思っております。

基本的に同一の拠点第一なんていいですか、時間軸の中、技術レベルの中で申し上げ
るならば、その可変性というのは基本的にFSの中でしっかり取り組んでいただく。ステ
ージゲートを通じて詳細設計までいきますと、具体的に金額等にはねてきますので、そ
ういう意味では、そこから入れるのは難しいかなと考えてございます。

一方で、技術がより高いレベルといいですか、もっと後のレベル、そこに書いていま
す拠点第2弾というのがございますけど、これになってくると、それはある意味、拡張性
の話になってくるかと思っております。ここはより柔軟に取り込んでいくべきかと考え
てございまして、そういう意味では、そのタイミング、そこに伴う拠点、すいません、需

要家が追加された場合には、詳細設計の段階でもそれを許容して、場合によっては拠点第1弾を整備しつつ、追加的に拠点2弾も支援するみたいな、こういう形で、なるべく拡大というのは、特に新しい技術の拡大については広く取っていければと考えてございます。

次のページが評価項目であります、すいません、これは前回お示したものを少し変えただけでございます、具体的に1つ申し上げるならば、前回、港湾、タンク、パイプラインとか物理的なものの用地とかそういう話もありましたので、そういうところは赤字で追加させていただいたので、産業構造改革の道筋とか、そういうところも評価項目に入れているところでございます。

その中で、特に合意形成をどう考えるかと。今日、出光興産さんのお話でも出てきましたが、そういうところを少し深掘ったのが次のページでございます、まさしくわれわれ資源・燃料部で、少し今回補正事業でやっている評価項目を見ていただきますと、コンビナート協議会みたいな、そういうある意味、総体での合意形成というのをどういうふうに入れていくのかというところを、個社の事業の進み方といいますか、コミットメント以上のものをこういう形で項目を入れてございます。

これは参考の一つになるかなと考えてございまして、そういう意味では、次のページでございますけど、ステークホルダーの担い手をどう取り込むかという点でございます。実際G I基金の場合ですと、実施主体者各者にそれぞれ経営者自身の関与でありますとか、戦略、体制のコミットメントを求めてございまして、実際例えば大学の先生がファシリテーター、リーダーになります、みたいな場合になるとして、その外に存在してございますので、それプラスアルファ、しっかりそういう協議会、地域の協議会、地域コンソ、こういうところに求める要件、それをしっかりとモニタリングする必要があるかなと思ってございます。

ここにステークホルダーの関与でありますとか、地域の将来ビジョンとの整合性、もしくは役割分担ですね、そういうところにちゃんとファシリテーター、誰がファシリテーターとして働いているのかとか、その各企業との関係性、各ステークホルダーの関係性、こういうところを体制として示していく、これを採択、審査時、モニタリング時、ステージゲート審査において評価なり確認していく、こういうことを考えてございます。

すいません、私からの説明は以上でございます。

○佐々木座長

どうもありがとうございました。それでは、ただ今の事務局からの説明を踏まえて、委員の皆さま方からご意見をいただきます。実は時間が押してしまっていて、このまま2分ずついただくところに遅れてしまいますので、2分は超えないようによろしくお願ひしたいと思っております。ご発言の順番はお伝えしましたとおり、委員名簿順に指名させていただきます。またオブザーバーの皆さま方もご発言希望の場合は委員発言後に指名させていただきますので、T e a m s の挙手機能でお知らせください。2分でもよろしくお願ひします。

それではまた、すいません、順番ということで秋元委員、お願ひいたします。

○秋元委員

ありがとうございます。資料に関してよくまとめていただいて、これまで発言させていただいた部分も踏まえてまとめていただいていると思いますので、特にご意見はございません。論点2等で、CCUSとかカーボンリサイクルなどの柔軟性というところも取り上げていただいていますので、非常に重要だと思っています。

先ほどのターンをだいぶオーバーしてしゃべっていますので、これでコメントは終了させていただきます。どうも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。それでは北野委員、よろしくお願いいたします。

○北野委員

ありがとうございました。非常によくまとまっていると思いました。

論点1-1についてなんですけど、これは段階的に技術が進んでいって、技術レベルがTRL8を超えたら新しい技術を支援するという話だったと思うんですけど、このあたりの議論で1点注意しなきゃいけないのは、古い技術が支援されていて、古い技術はある程度稼げていると、新しい技術への投資がおろそかになってしまうというようにリスクというのは一応、これまで過去のいろいろ、いわゆるイノベーションのジレンマみたいな話でも指摘されているところであるので、技術の担い手がいっぱいいいんですけど、旧技術、例えば技術Aの担い手が技術Bの開発もしているとなると、支援をきちっと時期を切って、区切る時期をきちっと決めておかないと、技術開発の遅れというのにつながる可能性はあるのかなと思いました。

論点1-2について、細かい点なのですが、13 ページ目、これは今、A、Bという拠点だけの話だったらいいんです。これはA、B、C、Dとたくさん隣接する拠点みたいなのが出てきた時にどうするのかなというのが率直な疑問としてありました。もし規模が重要なら、事前に応募の前の段階で拠点ごとに交渉して、まとめた案を出してくるような形にすることができれば一番いいのかなという印象。A、B、Cであったら組み合わせがすぐたくさんあるから大変だということですね。

論点2については、どれも非常に重要だと思いました。どれも重要だと思うのですが、水素・アンモニアの拠点としての効率を一番重視、最も重視してやるというのが重要で、他の政策で実現可能なものについては重要度を下げるといった、そういった配慮は必要かなというふうな印象があります。

私のほうのコメントは以上になります。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。では、続きまして工藤委員、よろしくお願いいたします。

○工藤委員

ご説明ありがとうございました。今までの議論内容を適宜組み込んでいただいて、とてもよく整理されていたと認識しました。私からは1つ、ご説明のあった内容の中で、基本

的な考え方について異論はないのですけれども、今後の運用ということ考えた時に少しコメントをいたします。

1つは、実際の規模感、すなわち支援対象になり得るような拠点を今後、柔軟に拡張していくということもあるのだと思うのですが、その時の制約条件が何かあるのかどうか。予算措置的なものが必要ならば、そういったものがあるのか、パフォーマンスで評価していくのであれば、一定度のパフォーマンスがあれば柔軟に取り込んでいくのか、その辺の考え方が今後大事になるという気がいたしました。

2点目は、評価項目の中で、拠点内での大規模な需要を取り込むという視点もあるので、すけれども、水素等の燃料の使途を考えていきますと、拠点地域内のみならず、拠点の外に向けたさまざまな需要地の形成も今後考えられる。そのため、評価のスコープも含めまして、拠点の考え方、定義的なものも今後いろいろ変わっていく可能性があることを留意していてもいいという気がいたしました。

私からは以上です。

○佐々木座長

ありがとうございました。それでは竹内委員、お願いいたします。

○竹内委員

ありがとうございました。基本的な考え方としましてイノベーションの支援策というのは将来に対する柔軟性の確保が非常に重要だと思います。ただ、柔軟性は言い換えれば予見可能性を低めるということにもなりまして、資金調達や関係者の事業計画といったものを描きづらくもしますので、バランスが重要ですけれども、日本のエネルギー政策を見ると、一度始めた制度を変えるということが苦手というところの悪影響が非常に大きいので、当初からクライテリアの例などを示して、変更があり得るということを示しておくことが大事だと思います。

その上で、スライド6の論点0でございましてけれども、コンビナートでの輸入水素・アンモニアを対象にしているというところなのかなというふうには思うんですけれども、国として誘致している半導体工場などは塩害を避けるために内陸型であったりもしますし、内陸型の工業団地というのは、地域の再エネ、非化石電源の導入の加速やノンファーム接続の制限回避につながるので、内陸の拠点というようなところも検討いただくというのがよろしいかと思います。

論点1-1のスライド11ですけれども、新技術というのは一定期間が来たら新たな技術に支援の軸を移していくということ、これは有効だと思うんですが、コンビナートなどでは工場間の連携等もありますので、複数技術の組み合わせ、システムの最適化という観点からも検討していただいたほうがよろしいかと思います。単品にこだわると粒度の小さい支援になってしまう可能性がある。

それにも関わりますが、論点1-2で、一定規模以上の到達というのを条件にされているかと思いますが。これはコストダウンなどにも非常に効果的なんですが、拠点の条件が厳

しいと、企業進出の制約にもなりかねないと。企業誘致が進むような仕組みというのを考えたほうがよいと思います。共同事業体のような主体数が増えると、逆に責任箇所が不明確になる恐れもある、意思決定が遅くなる恐れもあるというところはあるのですが、企業の多様性を加味したことを考えないと、魅力的な拠点整備ということにならないということは留意したほうがよろしいかと思います。

以上です。

○佐々木座長

ありがとうございました。それでは原田委員、お願いいたします。

○原田委員

私も全体について大きな異論はございません。1点、特に拠点のところの最初の論点1なんですけれども、確かに竹内委員がおっしゃるように、内陸型というのも、今回はあまり透けて見えないんですが、ただ前回のお示しいただいた中では地産地消型というのがございましたので、そういうものをうまく使って拾っていかれるのかなと思います。

あと、数字が実際出てきて、大都市型3カ所、5カ所という8カ所のハブになるという仮説が示されていらっしゃるんですけども、これは大都市圏というよりはむしろ多排出産業の大集積地点というような言い方が正しいのかなと思っております。この数字が絶対的なものかどうかはともかくとして、これまでカーボンニュートラルポート、コンビナートとして議論してきた地域でも、ハブ拠点にはならず、スポーク型に回らなければいけない、また地産地消型として位置付けなければいけないという具体的な検討がこれによって進むのかなと思います。

そうすると実際に、ではハブ拠点から内航船で持ってくるのか、陸送なのか、その際どのようなキャリアが必要なのか、受け入れ側のインフラはどうなのかという、これまでの自分の地域で議論してきたものを超えた現実的な検討が始まるのかなと思います。その点において、今回近隣の連携を受け入れると。かつ燃料ソースも必ずしも単一でなくてもいいということをしっかり明記していただいたのはありがたいと思います。水素・アンモニアの組み合わせ、場合によっては秋元先生をはじめ何人かのご指摘のように、合成メタンなども入ってくることも考えてよいのかなと思います。

最後に、この点について運用を実は本当に難しいのかなと思っていて。地域としての隣との連携とかということになるんだと思いますが、隣接する地域は必ずしも仲がいいとも限らないですし、もっと言うとライバル関係に長年あるというようなこともままある話です。ですので、経済合理性だけで連携を促すというのは、実際ではなかなか困難なのかなと思っていて、この点、政府の調整力というのが問われることかなと思います。

今回の産業構造を大転換すると。いわば国土計画に近いものであるもので、強い意志を持って対応しなければならないのかなと思いますし、私どものような金融機関がファイナンスを通じてそれを促していくという貢献ができる部分もあるかなと思って考えております。

以上です。

○佐々木座長

ありがとうございました。それでは宮島委員、お願いいたします。

○宮島委員

ありがとうございます。まず論点0に関しまして、専門家会合、これは先ほどインフラのところでも申し上げたように、必ず必要だと思いますし、この専門家会合の公正性、説明責任というのは非常に大きいかなと思います。その上で、私がずっと気にしているのは、合意形成というところなんですけれども、G I 基金の条件のところの議論にも関わったんですが、企業のトップの関与をちゃんと確認するだけでも、トップが代わったらどうなるのか、みたいな話を延々としたんですけど、そこに今度、地域が入ってくるわけですね。

地域の首長さんは、状況によって、まず選挙で大きく変わるし、住む人とか時代によって突然変わってしまうリスクに関してどうやって合意形成を確認していくかというのは、本当に工夫が必要だと思います。一言では言えないんですけど、手を挙げるからには、自分の任期だけじゃなくて、その先のその地域に関しても一定程度の責任は持ってよとか、形、ベースメントは将来に対してメッセージを発してよとか、どうしても任期がある自治体の人に対してものを約束するという形ですので、何か形でいったん歯止めみたいなものをつくる必要があるかと思います。

それにお隣の地域同士での戦いというのもまさにそうだと思いますし、私は交通インフラなどで議論をした時でも、地域のトップの考え方が変わること、状況がものすごく変わってしまうということを感じておりますので、この地域の合意形成の確認の仕方というのは相当、まさに政府のリードとか、形の確認が必要と思っています。

以上です。

○佐々木座長

ありがとうございました。それでは村上委員、お願いいたします。

○村上委員

ありがとうございます。私はこのインフラの整備については、整理していただいた方向でもう少し検討を深めていければと思います。

ただ、低混焼でスタートとか、当初はグレーでないと、というようなところが気になっていて、先ほどの意見に追加して質問いたします。サプライチェーンのほうでは、2030年までに供給開始というのがファーストムーバーの一つの目安だと以前お伺いしましたが、その時に水素がグレーということはよいのでしょうか。第6次エネルギー基本計画の2030年目標値の水素・アンモニアというのが何色を想定しているのか、確認したいと思います。

おそらくこれはグリーン、もしくはブルーでないと、エネ基および温対計画の達成には資さないとするんですけども、そことの整合性についてどうお考えなのかということは何卒お伺いしたいと思います。よろしく申し上げます。

○佐々木座長

それは忘れずに後で最後、ご回答をお願いしたいと思います。

それでは、まず一通りお話を聞かせていただきます。近藤委員、次、お願いいたします。

○近藤委員

近藤でございます。全体としては私も異論はございません。ずっと言ってきたように、ハブ&スポークみたいな考えも入っていますので、非常に拠点整備はいいかなと思います。

一方で、合意形成とか、その地域内での拠点をどこにするかみたいな議論をしようとする、その拠点をつくるための地域のビジョンなり、それからアンモニア、水素のロードマップみたいなものがちゃんとないと、その拠点の中にいる人はいいいんですが、外にいる人たちも需要家から見えてこないし、地域の人たちからも見えてこない、こういったものも一つステップを踏まえながらF S事業に行くということで、合意形成のステップが要るんじゃないかなと思っています。

それから、ずっと言っているように、水素・アンモニアは手段であって、目的は、産業構造が変わっていく中でどうやって産業構造改革をして、競争力を付けていくかという議論になるので、そういった観点も含めて拠点の位置付けとか、拠点の意味合いというのがないと、大都市に3カ所作ればいよいよねということじゃないと思うので。そういったところも地域の中から意見が出てきて、地域の中のビジョンなりロードマップに落とし込まれるというのが非常に大事なかなと思っています。

それから2つ目に、技術の進化があると思うので、最初につくった拠点の意味合いが変わってくる可能性もあります。ここは柔軟性の議論だと思うんですけども、例えば、今日の議論の中にもありましたが、アンモニアの利用というのは石炭の混焼となって、ボイラー型の発電なりになったんですが、このあと技術進化した時に、混焼から専焼した時に、本当にボイラー型がいいのか、タービン型がいいのかとなると、本当にアンモニアがいいのか、水素がいいのかという議論がまた分かれてくると思います。

ですので、拠点整備をしてアンモニアの巨大基地を設置したけど、将来を見たらやっぱり水素のタービン型発電だよねとなった時に、これをどうするのかという議論もあるので、G I 基金でもいろいろやっていますので少し技術進化を見ながら、水素・アンモニアの拠点整備というのをきちんと絵として作っていくのも一つ必要かなと思いました。

以上です。

○佐々木座長

どうもありがとうございました。それでは重竹委員、お願いいたします。

○重竹委員

ありがとうございます。こちら各論点につきまして事務局案に基本的に賛成という前提で私見を述べます。

1点目、まず論点1のファーストムーバーの定義、これは前段の議論でも平野委員から指摘がありましたけれども、ここはきちっと議論すべきと思っています。これはある程度のガイドラインは作っていく必要があると思いますが、最後は一定程度フレキシブルに政府が判断できるようにしておくべきと思っています。何故かという、まず技術難易度ご

とにF Sの開始のタイミングをずらして、2年後にTRL 8を求めるという、こういう案になっていますが、そうすると、将来性はあるけれどもまだ読み切れないものが入らなくなるリスクがあるのではないかと思います。

例えば液化水素を含むような拠点整備の案というのが入るのが難しくなるとか、そうなってくると、せつかくファーストムーバーが一所懸命考えて早く動こうとしても動けない、早く動こうとしたら絵が変わってしまうとか、遅れるとか、そういうことになりかねないなというように思っています。

これはG I基金とすみ分ければいいのではないかという議論があると思います。ただ、どこまでが技術開発で、どこからが事業開発に移るかというのは、これは非常に判断が難しい面もあります。このあたりは論点2の評価項目に関わってくるところですが、これは原田委員、近藤委員からも指摘がありました。その拠点が示すどういうビジョンを目指すのか、それが日本全体の中でどういう位置付けになるのか、こういうことをしっかりと評価して、そこを政府が戦略的に意思を込めて判断できるような、そういう余地を残すべきと考えています。

2点目は、これは拠点と、それからサプライチェーンの両方に関わることですけれども、この両方の制度の整合性、これは連携をきちっと考えるべきではないかと。一つは評価の考え方、どういうものを評価するかと。もう一つはタイミングですね。これは何を言っているかという、両方の制度が一体いつ立ち上げるのかということです。これは両方同時に早く立ち上げるというのが理想です。ただ、もしそれが難しいのであれば拠点のほうは急ぐべきです。なぜかという、拠点のほうに先に多分投資の意思決定が来る。それから拠点のサポートがどうなるかによって、サプライチェーンの経済性も変わります。従って、拠点のほうは早くするというのがマストなのではないかなと考えています。

私からは以上です。

○佐々木座長

ありがとうございました。それでは島委員、お願いいたします。

○島委員

島でございます。私も、この資料に特段違和感はありません。拠点整備に当たっては、専門家会合が非常に重要な機能を担うことになると思われるところ、その人選、規模、機動力などが重要になってきます。それらがどのような想定になっているのかは存じ上げませんが、機動力との関係では、支援する拠点数は、現在資料に挙がっている数ぐらいが違和感のないところなのかなと思うところです。

大規模・中規模という拠点の規模は、需要創出を目的とした支援制度の文脈で考えれば、一義的には二酸化炭素の削減量や水素・アンモニアの調達量といった定量的な分け方なのかなと思われますが、事業者（業態）や拠点で求められる技術のパラエティーの豊かさという観点は本制度案ではどういう位置付けになるのか疑問に思いました。

また、第1弾、第2弾、第3弾というような形でステージ・時系列を分けて応募を求め

ていくということですが、拠点数を設定することと相まって、例えば、発電事業者がメインプレイヤーとなっている拠点において、第1弾としてアンモニア低混焼発電が、次いで第2弾としてアンモニア高混焼発電が、というように、同じ拠点で第1弾の発展形が連鎖的に起こっていったら、第1弾におけるファーストムーバーがその後のステージでも常にファーストムーバーになっていく、その他の拠点は支援を受けられないまま置き去りになる、といったことはないのか。それはそれでいいということにするのか、それとも全国的な拠点配置の適正を考慮して調整を加えていくのか、そのあたりは今後検討が必要かと思いました。

以上です。

○佐々木座長

ありがとうございました。それではオンラインで辻委員、お願いいたします。

○辻委員

辻です。こちらは全体的に賛成です。13 ページなどに、拠点と拠点の両拠点の一体化という考え方が資料の中にも出てきています。これ自身が持続可能なカーボンニュートラル社会のグランドデザインそのものだと思っています。一体化と一言で書かれていますが、地域の特徴、地域の構成員（企業等）の特徴に鑑みた全体最適化を図っていく必要があるため、ぜひ省庁、それから専門の方々で判断ができる体制を取る必要があると思います。

また、後から新しい技術が入ってくることが原則できないということに関しても、その時の状況によって違うはずですが、原則できないということは構わないと思いますが、最終ゴールとして一番良い社会実装ができる形に進んでいくことを妨げない制度にする必要があるため、どう説明するかといったところで少し工夫が必要なんじゃないかなと思いました。

以上です。

○佐々木座長

ありがとうございました。それでは平野委員、お願いいたします。

○平野委員

よろしくお願ひいたします。まず1点目ですけれども、この広域的な連携、役割分担のところについてですけれども、これは実際に統合したり、すみ分けを図ったりする時には、結構その作業に時間がかかるので、早い時点で調整を開始することが必要なんじゃないかと。ある程度計画が固まる前に調整したほうが良いと思うので、その何らかの仕組みが要るのではないのかなと思いました。

それから、その調整を図っている間に、物別れになったケースというのはどうするのかというのをもう事前に考えておく必要があると思います。物別れにならなかった場合に、むしろ何らかのインセンティブみたいなものを付けておくという方法もあるのかなと思っています。

2点目なのですけれども、拠点の立地に関しては、これは国土計画と結び付いてある程

度考えていかなければいけない側面もあると思います。その際にレジリエンスの問題で、どう適正に配置していくのかという視点もどこかでは織り込まないといけないと思いますし、さらに今回、話題になっていないのですけれども、備蓄まで含めて考えると、どういうふうな配置が求められるのかなど、そうした点も考えて必要性があるんじゃないかと思っています。将来的に大きなエネルギーとなるならば、事前に配慮が必要かなと思います。

3点目なのですが、協議会の話が随分と出ているのですけれども、私は協議会というのは行為主体としては結構曖昧性を持っているのではないかなと思っています。というのも、さまざまな協議会に関わっているのですけれども、地域によってかなりいろいろ違っているというのが側面としてありまして、実質的にしっかりとした機能を持っているケースもありつつ、形だけの協議会みたいなものまで幅広くあるわけですね。

しかもその中の構成員のそれぞれのやる気が違って、構成員が代わっていくことによって、その会合の進み具合とかも全然違うものになってくるというふうになるので、少しこの協議会については要件を詰めなければいけないのと、機能強化を図るために、予算や人を張り付けるというふうな配慮も必要なんじゃないかなと思っています。

もちろん協議会がなくても、こちらでもある程度までは私はできると思っています。この取り組みに関して。ただ、波及効果を大きくするためには、協議会であるとか、企業間の連携というものが極めて重要だと思っているので、ぜひともこの辺にも支援の仕組みがあるといいなと思っています。

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、全体を通じてオブザーバーの方も含めて追加のご発言を希望される方は、ネームプレートを立てていただくか、Teamsの挙手機能でのご発言希望の旨をお知らせいただきたいと思います。既に水素バリューチェーン協議会の福島さま、それからクリーン燃料アンモニア協会の村木会長さまから挙手されているということですので、名簿順に福島さま、まずお願いいたします。

○福島オブザーバー

福島です。まず、事務局で非常に精緻に論点整理をしていただいたことに対して御礼を申し上げます。感じますのは、水素・アンモニアをカーボンニュートラルなものを安く安定供給をしていくというのが一番大きな目的ではないかと思っています。今日ご紹介がありましたように、時間軸、また量の概念、拠点の数、技術の進展状況、また産業構造の変化とか、非常にパラメーター、変数が多い状況になっていると思います。

一方の民間側としては、投資判断をしてから実際に運用が始まるまでにはどうしても時間がかかるという時間軸の問題があると思いますので、そういったことをどうやってうまく組み入れながらやるのかというのを、一つの解がこの専門家会合というところではあると思うのですけれども、何回も出ました重み付けであったり、その時代の要請だったりとか、そういったことについてもぜひ配慮をしていきながら、ゴールであるカーボンニュー

トラルなものを安く安定供給をして、スピード感を持ってやっていくということに関しては、産業界としても全面的に協力をしたいと思っています。

以上です。

○佐々木座長

ありがとうございました。それでは村木さま、お願いいたします。

○村木オブザーバー

ありがとうございます。村木です。まとめていただいてありがとうございます。

まず商用サプライチェーンの支援制度についてコメントさせていただきます。2021年の2月に取りまとめられました燃料アンモニア導入官民協議会の中間報告の主要な提言として、単に外国事業者から購入するのではなくて、わが国企業が天然ガスの調達、安定的な再生可能エネルギーの確保からサプライチェーン全体にプレゼンスを持って中長期的に安定してコントロールできるアンモニアの調達を図り、その中でコスト削減を進めていくということを重要な取り組みとしております。

そのためには、今回の論点の前提としてアンモニアの供給コスト低減に向けて、日本企業グループが高いプレゼンスを持ち、自らリスクを取り、大規模投資を行うファーストムーバーを優先して中長期にわたるコスト低減が実現できる政府支援策の導入が必要だと思えます。この点を踏まえて、価格差緩和策については、日本にとって強靱なサプライチェーンの構築と日本の経済成長、産業成長につながるように、先ほど申しあげました官民連携してコスト削減努力に取り組み、環境性も担保できるプロジェクトということを評価項目に入れて選定するようにしていただきたいと思います。

支援期間は15年確保できるものとして、基準価格の設定においては、為替や原料ガス価格の変動も加味して、投資する事業者にとって予見性の確保できる制度を検討していただきたいと思います。

次にインフラ整備についてコメントさせていただきます。アンモニアの輸入供給インフラについては、大型の外航船で利用拠点に直接輸入するケースもありますけれども、大規模港湾設備を有していない利用拠点も多いことから、大型の輸入ハブ基地を形成して、利用者がハブ基地を通じて2次輸送で利用場所まで運ぶ方式で日本全体のインフラコストの低減を進めようとしております。こうしたいわゆるオープンアクセス型のハブ基地を中心に、主要輸入拠点と普及インフラの支援をお願いしたいと思います。

アンモニアの導入拠点では、脱水素もして水素供給拠点としても機能するようなことも進めていこうと思っています。アンモニアは27年には実装がスタートしますので、大きく脱炭素化に貢献できるように支援策を立ち上げていただくようによろしく願いいたします。

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、あとオブザーバーとして入られております国交省

の西尾さまも挙手されておりますので、よろしくお願いいたします。

○西尾産業港湾課長

国土交通省港湾局産業港湾課長、西尾でございます。

それでは、こちらからコメントさせていただきますと、国土交通省におきましても現在各港のほうでカーボンニュートラルポート、CNPの形成といった検討を進めております。その中には、今日いろんなお話もありました鉄鋼さんですとか電力さん、化学工業さん、港湾の立地企業、それから港湾を利用する物流事業者、それからあと地元の自治体、そういったものが協議会等を設置しまして、さまざまな検討をしておりますので、今回いろんな合意形成という話もありましたけれども、そういったものにも貢献できるのかなと考えております。それが1点目でございます。

それから2点目は、今回、水素・アンモニアを中心に議論されてますが、港湾・海運といった分野におきましても、例えば選択燃料についても将来的にアンモニアと、また水素といったものが出てまいりますし、また港湾の荷役機械といったものも燃料に水素を利用するといった動きも出てきますので、そういった意味で、そういったものも、どうしても産業中心の議論になるかと思いますが、需要を固めていくという観点で、そういった分野もご検討いただくとありがたいかなと考えております。

それから、3点目が、今日はいろんな拠点ということで具体的な活動を示されておりますけれども、その時々々の需要とか、使用する船舶の大きさとか、あと拠点から2次輸送するとかしないとかでだいぶ全国的な最適配置というのは変わってくるのかなと思っております。国交省では、港湾等を整備する際には当然、国土計画的な観点で計画を全国的に見て、考えながら個々の港湾計画を作っていくということをしてしておりますので、今回もこういった審査をこれから行われていると思っておりますが、そういったものにもご支援等ができるかと思っております。

引き続きこの拠点の整備の取り組みに経産省さんとも連携して取り組んでいければと思っておりますので、よろしくお願いいたします。以上でございます。

○佐々木座長

ありがとうございました。環境省さま、特にご発言はよろしいですか。特によろしいですか。

それでは、最後に事務局からコメントがありましたらお願いいたしたいと思っております。

○安達水素・燃料電池戦略室長

村上委員からご質問いただいた点に関して回答したいと思います。10年程度である程度期間がたったのに、事業の見通せない状況になった時に支援の打ち切りがあるかという1点目のご質問でございます。これに関して収益が見通せないという点、これがビジネスでどこで判断するかというのは難しいところではあるんですけども、仮に事業が執行不可能なほど収益が悪いですとか、製造プラントが事故ですとか爆破されたですとか、そういったもの、実行できないようなことになった際には、支援の打ち切りというところは当然可

能性はあると考えているところでございます。

○佐々木座長

よろしいですか。もう一点ですね。

○渡邊資源・燃料部政策課企画官

2030年エネルギー基本計画の話です。内訳については、グレー、ブルー、そういうのは決まっていない状況になってございます。ただ、本当にここの議論をいろいろさせていただいたとおり、ブルー、グリーンを進めていくことはすごく重要だと思っております。この支援策については、そういうところをしっかりと、今も議論しておりますし、引き続きしっかりと議論させていただいて、その加速化といいますか、しっかりしていきたいと思っております。

以上です。

3. 閉会

○佐々木座長

よろしいでしょうか。

それでは、本日は長時間にわたりまして、ご議論いただきまして、ありがとうございます。今日は冒頭、日本製鉄さま、それから出光さまのほうから、水素・アンモニアに向けた取り組み、ご苦勞もお話しいただきまして、その中で長期的な支援の重要性、それから規制見直しも含めたご要望をいただいたところでございます。

その後、支援制度において、ファーストムーバーへの支援、それから総合的な評価を行うという観点のご提案がありまして、方向性としてはご賛同いただいたと思います。

もちろんいろんなコメントはございまして、例えばFITから学んだ教訓はちゃんと生かすとか、あと水素を日本の戦略を考えて進めていく、さらには幾つかのキャリアでも時間スケールが違うものがございまして、そういうことも含めて考えるということだったと思います。

あとはインフラ整備につきましても、GI基金の例等も参考にご提案いただきまして、基本的な考え方にはポジティブなご意見をいただいたと思います。他方、GIの場合には経営者がコミットすればというところがあるんですけども、地域で連携するということですから、地域の場合には首長さんが代わったりとか、そういうこともありますし、専門家会合できっちりグリップする、もしくは地域のビジョンをきっちりつくるということが大事だということは改めてわれわれも認識することができました。

これまで5回にわたる議論を通じまして、2つの大きなテーマに関する事務局提示の論点についてご意見いただきましたけれども、まだ検討を深める点が数多くございます。本日の議論を踏まえて、また第6回を開催させていただき、今後さらなる検討を進めていただきたいと思いますと考えております。次回の日程につきましては、追って事務局からご連絡いたし

たいと思います。

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