

## 第2回メタネーション推進官民協議会 議事録

日時 令和3年9月15日（水曜日）10：00～11：51

場所 オンライン開催（事務局は経済産業省本館第1共用会議室）

議題：

1. 開会
2. 議事
  - ・技術開発の動向等について
3. 閉会

議事内容：

1. 開会

○野田ガス市場整備室長

おはようございます。定刻になりましたので、ただ今から第2回メタネーション推進官民協議会を開催いたします。

本日は、ご多用のところ、ご出席をいただき、ありがとうございます。7月にガス市場整備室長に着任をいたしました野田でございます。よろしくお願いいたします。

まず本日の委員のご出欠でございます。委員名簿をご覧いただきたいと思います。今回から、三菱重工業株式会社 荒川執行役員にご参加をいただくこととしております。また、本日ご欠席のご連絡を頂いておりますのは、日本郵船株式会社の河野委員、Shell Japan 株式会社の平井委員、株式会社商船三井の松坂委員、オブザーバーの国交省 中川環境渉外室長でございます。

なお、日本郵船におかれましては中村利執行役員に、商船三井におかれましては濱崎和也執行役員、国交省におかれましては上田純平環境政策推進官にそれぞれ代理のご参加をいただいているところでございます。また、プレゼンの関係から、日立造船からは、芝山委員に加え、泉屋宏一様にもご参加をいただいております。

また、今回も前回と同様、現下の状況に鑑みまして、ウェブ会議を併用することといたしました。このため、本日、山内座長、橘川委員、石井委員、濱崎委員代理、宮川委員が対面でのご出席、それ以外の委員につきましてはウェブ会議を通じてのご出席となっております。

傍聴者につきましても、前回同様になしとさせていただきます。インターネット中継による公開を行っております。

それでは、本日の資料の確認をさせていただきます。資料1が議事次第、資料2が、先ほど見ていただきました委員名簿、資料3が資源エネルギー庁説明資料、資料4が日立造船説

明資料、資料5がIHI説明資料、資料6がデンソー説明資料、資料7が関西電力説明資料というふうになっております。

それでは、以降の議事進行につきましては、山内座長にお願いしたいと思います。よろしくお願いたします。

## 2. 議事

### ○山内座長

皆さま、お忙しいところお集まりいただきまして、ありがとうございます。

本日の議題でございますけれども、議事次第にあります、基本的には、技術開発の動向等について、皆さんにご議論いただくということであり、そのために、まずは前回は踏まえた今後の検討の方向性、これを事務局からご説明いたします。その後、メタネーションの技術開発に取り組んでいる企業さま、日立造船、それからIHIからそれぞれご説明いただきたいと思います。それから、その次に、工場内のカーボンニュートラル化、これに取り組んでいらっしゃる企業さま、デンソー様からご説明いたします。そして、今年度、メタネーションに関するフィージビリティスタディー調査を行うということでありまして、これは関西電力ですね。関西電力からご説明いただきたいと思います。

これらのご説明、あるいはプレゼンを一通りいただきました後に、事務局の説明を含めまして、皆さんで議論していただくということでございます。大変、委員の方が多い状況でございますので、大変恐縮ですけど、ご発言はまとめて手短かに要点でお願いしたいと思います。

それでは、まず最初に事務局からご説明をお願いしたいと思います。よろしくお願いたします。

### ○野田ガス市場整備室長

それでは、資料3の説明をさせていただきたいと思います。資料3の2ページをご覧ください。いただければと思います。

まず、カーボンニュートラルに関する最近の議論の動向ということで、現在パブリックコメントを実施しております、エネルギー基本計画の案におきますこのメタネーションの推進の取組、また本協議会に関する記載というところでご紹介をさせていただければと思います。

ガス関係の記述の要旨というふうに書いてございますけれども、「2050年を見据えた2030年に向けた施策対応」というCHAPTERのところに、「ガス供給の在り方～天然ガスシフトと熱の脱炭素化～」という項目を記載しておるところでございます。

大きく6点ポツを挙げさせていただいておりますけれども、熱需要におけるガスの脱炭素化が大きな役割を果たす、また天然ガスへの燃料転換が低炭素化に貢献をするということ。さらには、メタネーション等の技術が確立すれば、既存インフラや設備を利用可能な合成メタン等が天然ガスを代替し、2050年に向けてコストを抑えつつ円滑な脱炭素化への移

行が期待できるということ。そして、この合成メタンがガスの脱炭素化の担い手として大きなポテンシャルを有するというふうに記載をさせていただいているところでございます。

そして、メタネーション設備の大型化や効率化などの技術開発を進めていく必要があるということ。またさらには、一番最後のボツになりますけれども、ガスのカーボンニュートラル化に向けては、供給サイド・需要サイドの民間企業や政府など、様々なステークホルダーが連携して取り組むことが重要であるということで、本メタネーション推進官民協議会において、技術開発や海外サプライチェーン構築の観点を含め、課題や対応の方向性について検討を進めるというような案文となっているところでございます。

続きまして、前回のご議論の整理ということでございます。4ページをご覧いただければと思います。前回、様々なご意見を頂きまして、これを事務局のほうで大きく5点に整理をさせていただきましたので、ご紹介をいたします。

まず1番目、メタネーションは、大規模なインフラ供給から需要家もしくは工場などに閉じたオンサイトの利用など、様々なケースが検討されているということであったかと思えます。ですので、このメタネーション・カーボンリサイクルの全体像について、認識を共有し、関係者の知見を集めて、推進の課題であるとか、不足する部分を特定して、欠けたピースがないような形で検討していくべきというご意見であったかと思っております。

また2番目、技術開発につきましては、超えるべきハードルが高いというご意見でありまして、今後の普及に向けては、用途に応じた設備の大型化であるとか、コストダウンを図る必要があるということであったかと思えます。

3番目、国際的なメタネーション・カーボンリサイクルにつきましては、どういった国でこういったメタネーションを行うか、適地、適切な相手国をどういうふうを選ぶかということ、さらには、要すればCO<sub>2</sub>をわが国から輸送するということもあるだろうということ、さらには、国を超えた場合のCO<sub>2</sub>の排出のカウントということについて、検討が必要であるということであったかと思えます。

特に、適地・適国の選定ということにつきましては、相手国がある話でありますので、G to Gとの関係も重要であるということ、またCO<sub>2</sub>の輸送については、船舶輸送技術の開発が必要であるということ、また国境を超える場合のCO<sub>2</sub>排出のカウントについては、IPCCのインベントリー上での適切な取扱いの実現が大事であるというようなことの話があったかと思えます。

4番目、合成メタンのカーボンニュートラル効果の見える化、様々な制度上の適切な位置づけ、そのための国際標準化ということが導入インセンティブになるというお話でございました。それがまさに普及に向けた重要な課題であるということであったかと思えます。また、これらの課題につきましては、他の合成燃料についても同じということでもありますので、これは協調して取り組むことが適当であるというふうにしております。

最後に、メタネーションの推進につきましては、メタネーションそのものがカーボンニュートラル化の手段であるということに鑑みまして、他の様々な代替手段、例えば水素、アン

モニア、またはカーボンオフセットということがありますけれども、これらとの関係でありますとか、これらに関する内外の動向を踏まえて実施をすることが適当であろうというご意見だったかと思っております。

以上を踏まえて、少しメタネーションのカーボンリサイクルの類型について、イメージ図を次のページで整理をさせていただいておるところでございます。国内と海外ということで、真ん中から少し左側に点線を引いておりますけれども、まさに海外でメタネーションを実施して、わが国に液化したメタンという形で持ってくるというような、大きなメタネーションのカーボンリサイクルもあれば、右の下のほうでございますけれども、最終需要家に閉じた形でのメタネーション・カーボンリサイクルということもある。

また、もう少し大きな規模で、炭素の排出が非常に大きいような産業からの炭素を用いたカーボンリサイクルもあるということで、様々なレベルの取組があるというようなことでございますし、また、それに伴いまして、必要とされるメタンの合成量というところも、大規模から中小規模というところまで、いろいろあるのかなというふうに整理をさせていただきました。

また、本図は、非常に大きなピクチャーを簡略化して描いておりますので、さらなる精緻化というところは今後の議論も必要かと思っておりますけれども、まずは1回目の議論を簡単に整理をしたものでございます。

事務局からの説明は以上でございます。

#### ○山内座長

ありがとうございました。

それでは、引き続きまして、日立造船様ですね、日立造船の泉屋様からご説明を賜りたいと思います。どうぞよろしくお願いいたします。

#### ○日立造船 泉屋氏

日立造船、委員の芝山に代わり、日立造船泉屋からご説明させていただきます。本日は当社のメタネーションの技術開発について、ご紹介させていただきます。

2ページ目をご覧ください。最初に、当社の事業紹介です。現在、環境事業、機械事業、インフラ事業を行っております。当社は、ごみ焼却発電プラント事業を主力事業として、バイオマス、風力発電などのグリーン事業分野に注力しております。

3ページ目をご覧ください。これは、当社の長期経営ビジョンーHitachi 2030 ビジョンです。当社は2030年に向けて、この右側にありますメタネーションや水素製造など、Power to Gas 事業などのエネルギーにまつわる事業の創出を積極的に展開することを標榜し、カーボンニュートラル社会の実現に貢献してまいります。

4ページをご覧ください。これは、2030年ビジョンのイメージで、CO<sub>2</sub>削減に貢献する再生可能エネルギーの利用拡大の実現に必要な当社製品を示しております。その中に

Power to Gas を位置付けております。

5 ページ目をご覧ください。当社は、Power to Gas の事業化を推進・加速するため、4 月 1 日で組織改正を行いました。これまでは事業開発、インサイトゾーンは別部隊でございましたが、この右側でございますように、技術開発、事業開発を集約・一体化し、P t G 事業推進室としました。欧州のグループ会社と連携して取り組んでまいります。

6 ページ目をご覧ください。次からはメタネーションの技術の取組を説明します。メタネーション反応は、1991 年、フランスの Sabatier 博士が発見したもので、Sabatier 反応といわれております。この真ん中に、反応式がございますけども、CO<sub>2</sub> と、CO<sub>2</sub> の 4 倍量の水素を触媒反応によりメタンを生成する発熱反応です。当時は、触媒の活性が低いために、反応には高温・高圧が必要でした。さらに、CO<sub>2</sub> が不均化反応を起こし、触媒に炭素が析出してしまうという課題がございました。

それに対して、当社の触媒は極めて高性能です。低温かつ常圧にて化学平衡に達するほど、高速にメタンに変換します。メタンへの反応選択性も 100% で、炭素析出などは生じません。さらに、エネルギー効率も高く、一酸化炭素も高速にメタンに変換します。反応は極めて簡単で、触媒を反応側に充填（じゅうてん）し、原料ガスを流すことで簡単にメタンに変換することができます。

7 ページをご覧ください。当社のメタネーション開発のきっかけは、1993 年に橋本功二東北大学教授が提唱したグローバル CO<sub>2</sub> リサイクル構想に始まります。これは砂漠での太陽光発電の電力をグリーン水素に変換し、燃料施設から回収した CO<sub>2</sub> を砂漠沿岸まで運びまして、そこで既存インフラに適用可能なメタンに変換し、さらに液化して、燃焼施設に供給するものでございます。それで、燃焼施設から回収した CO<sub>2</sub> を再びメタンにすることで、カーボンリサイクルを行うものです。

この CO<sub>2</sub> リサイクルのコアとなるメタン化触媒の開発を共同で開始しました。1995 年に東北大学金属材料研究所の屋上に、このグローバル CO<sub>2</sub> リサイクル構想を具現化したミニプラントを建設し、この構想が技術的に実現可能であることを検証しております。

8 ページをご覧ください。これは世界の Power to Gas の実証プロジェクトを示しております。欧州では 2011 年ごろから多数の実証を開始し、今に至っております。先ほども示しましたように、当社は世界初の Power to Gas 実証を 1995 年に行っております。ですので、Power to Gas は日本初の技術といわれております。

9 ページ目をご覧ください。日立造船では、このような産業施設から排出された CO<sub>2</sub> を再エネ余剰電力由来のグリーン水素を用いて、カーボンニュートラルメタン燃料を合成し再利用する炭素循環、いわゆるカーボンリサイクルをかねてより提唱しております。

10 ページをご覧ください。1995 年の実証以降、高性能触媒およびこれを用いた反応器の開発を進めており、2012 年から NEDO さんのご支援を頂き、2018 年から環境省さんのご支援を頂き、大型化を含むメタネーションの社会実装に向けて取り組んできております。

11 ページをご覧ください。各事業の紹介です。これは水素利用等先導研究開発事業の紹

介です。この事業では、メタン製造量1時間当たり12.5立米のシェルアンドチューブ型反応器の開発を行いました。左側は実証器の写真で、右側は模式図です。1段目の反応器で、90%の高濃度メタンを生成します。コンデンサーで反応時に生成する副生水を除去し、生成したメタンおよび未反応のCO<sub>2</sub>、水素を2段目の反応器に通じることで、99%程度の高濃度メタンに変換することを検証し、開発を完了しております。

12 ページをご覧ください。このシェルアンドチューブ反応器の大型化実証は、環境省事業にて取り組ませていただいております。この事業は、CO<sub>2</sub>を資源化し、地域を利用する炭素循環モデルの構築を目的として、清掃工場の排ガスからCO<sub>2</sub>を分離・回収し、メタン化する実証を行うものでございます。

次の13 ページをご覧ください。メタン製造規模は先ほどの水素先導技術開発事業の10倍である、1時間125立米です。現在、実証試験は、2022年に実施する予定として、今工事を進めて行っております。

14 ページをご覧ください。これらのように、シェルアンドチューブの大型化実証を進めておりますが、我々は、次世代型のメタン化反応器として、シェルアンドチューブより伝熱特性に優れたプレート型反応器の開発にも取り組んでおります。

15 ページをご覧ください。プレート型反応器を含むメタネーション技術開発は、NEDOさんのCO<sub>2</sub>有効利用技術開発事業にて、INPEXさんと共同で実施させていただきました。INPEXさんの長岡鉱場内に、水電解装置、メタネーション装置から成る試験装置を設置し、長岡の天然ガス田から分離・回収される高濃度の随伴CO<sub>2</sub>を用いてメタネーションを行いました。この結果、99%以上の高濃度メタンの製造、87%の反応熱の回収ができることを確かめ、4,500時間以上の運転を行い、装置の安定性を確認しております。当社は、今後もプレート型反応器の大型化に取り組んでまいります。

16 ページをご覧ください。海外の取組として、ドイツにあるアウディのe-gas Plantをご紹介します。メタン製造量は1時間315立米と、今でも世界最大といわれております。2013年からオペレーションを開始しています。CO<sub>2</sub>源はバイオマスプラント、すなわちメタン発酵ガスからのCO<sub>2</sub>で、CO<sub>2</sub>分離で得られるカーボンニュートラルなCO<sub>2</sub>を原料とし、電解水素を用いてメタネーションをするものでございます。

17 ページをご覧ください。このプラントのエンジニアリングはETOGAS社、CO<sub>2</sub>分離・回収装置はBioMethan社が手掛けております。現在、この2社は当社グループとして一緒に取り組んでおります。

18 ページをご覧ください。最後に、今後の当社の展開についてお話しさせていただきます。これは当社のPower to Gas事業のスキームです。当社は、固体高分子型水電解、欧州では、アルカリ水電解を行っております。この再エネ余剰電力をグリーン水素に変換するグリーン水素市場。産業施設等からのCO<sub>2</sub>をこのグリーン水素を用いて、カーボンニュートラルなメタンを製造する合成ガス市場へ、このようなプロセスを提供することによって、貢献したいと考えております。

19 ページをご覧ください。これは Power to Gas の想定市場でございます。事業展開としましては、もちろん国内の他にグリーン水素を得るための再エネポテンシャルの高い地域として、ASEAN、中国エリア、そして豪州、欧州や北米などのエリアを想定しております。これは欧州子会社の日立造船 INOVA および海外拠点を活用して世界的な展開を図ってまいりたいと思っております。

20 ページをご覧ください。最後に、我々がメタネーションの流れに取り組む中で、課題および今後に向けた提言をさせていただきます。

1 つ目は、技術開発で、メタネーションの大型化およびコストダウンに向けた技術開発および実証。さらに並行して、グリーン水素を製造する水電解装置の大型化・社会実装に向けた実証でございます。

2 つ目は、メタネーション原料の調達に関するもので、安価な余剰電力の獲得、すなわち安価な再エネ電源開発の加速、加えて安価な大量の回収CO<sub>2</sub>の獲得でございます。

3 つ目は、社会実装に向けたサプライチェーン構築でございます。産学官および金融、そしてCCR研究会および水素関連協議会との連携。2 つ目の課題に関連しますが、メタン製造に適した場所の選定でございます。

4 つ目は、要望となりますが、メタネーションの課題である経済性について、市場喚起のための環境価値の付与や制度設計、そして、CCUにまつわるCO<sub>2</sub>のカウントやカーボンニュートラルメタンに関するルール整備をお願いしたいと思っております。

最後に5 つ目でございますが、これらを進める上で、政策的および予算などのご支援や、国内外での技術実証へのご支援をお願いしたいと思います。以上でございます。ありがとうございました。

○山内座長

どうもありがとうございました。

それでは引き続きまして、IHI の久保田委員からご説明をお願いしたいと思います。よろしく願いいたします。

○久保田委員

今ご紹介いただきましたIHI の久保田です。本日はプレゼンの機会をいただきまして、ありがとうございます。本日は、メタネーションに関するIHI の技術の取組と、それから社会実装するに当たっての課題認識について、少しお話しさせていただきたいと思っております。量が少し多めですので、ページをスキップさせていただきながらご説明させていただこうと思っております。

4 ページまで飛んでいただけますでしょうか。ありがとうございます。

弊社は、重工業メーカーとして現在この4つの事業を中心にやっております。今日、メタネーションに関してお話しさせていただきますが、この部分の事業をやっているのが資源、

エネルギー、環境事業、それから真ん中左側に、航空、宇宙、主にジェットエンジンになります。それから右側は社会基盤、海洋ですと橋を中心にやっております。それから下側ですが、ここは汎用機械、いろいろな産業の方々が必要とする機械を中心に、それから小さな汎用品としましては、ターボチャージャーなどをやっております。

このような事業を従来展開してきたわけですが、昨今の社会の大きな動きとか、コロナの影響を見据えて、今年の11月に新たな成長事業領域というのを設定いたしました。6ページに飛んでいただけますでしょうか。ありがとうございます。

これが弊社が「プロジェクト Change」と呼んで、始めさせていただいており、3つの成長事業領域を定義して進めております。その1つをカーボンソリューションと、これは私どもが勝手にそういう名前で作らせていただいておりますが、内容は、2050年カーボンニュートラルに向かって、様々な方々、国、自治体、それから企業などが挑戦していくわけですが、そのカーボンニュートラルに向けた挑戦に対して、何らかのお手伝い、貢献をさせていただこう、ソリューションを提供しようということで、カーボンソリューションというのを一つの大きな事業、成長事業として再定義いたしました。

このカーボンソリューションというのでどういうことを考えているかというのが、すみません、次8ページ目まで飛んでいただけますでしょうか。ありがとうございます。

これが今進めている主なものです。左の上のほうの水素・アンモニア、それから右の上がカーボンリサイクル、今日お話しさせていただくのは、このカーボンリサイクルのところになります。その他、左の下に行きますと、再生可能エネルギー・Power to X、それから右側の下ですと、モビリティの高効率化ということで、各種モビリティの電動化というのを取り組んでおまして、これらの技術によってカーボンソリューション、カーボンニュートラルに向けた皆さんのチャレンジを後押しできないかなというふうなことを考えて事業を展開しております。

それではすみません、また飛んでいただいて、10ページ目まで飛んでいただけないでしょうか。その中で、カーボンリサイクルの中でも今日お話しさせていただくカーボンニュートラルメタンですけれども、最初からバリューチェーン全体を考えて、どういうことをやろうかというのを考えております。この真ん中のところの絵がカーボンニュートラルメタンのバリューチェーンで、一番左側がガス田でして、一番右側が最後、カーボンニュートラルメタンのユーザーというところになります。

様々なバリューチェーンで、まだまだ開発要素も含まれるものもありますが、それに対しては、上下に写真を入れております。例えばガス田の項目のところでは、プラントエンジニアリング、それから輸送のところではLNG船、それから受け入れのところではタンク、それから、再生可能エネルギーからの水素で作る必要がありますので、その再生可能なエネルギー、下側に行きますと、具体的な機器になりますけど、CO<sub>2</sub>回収装置、それからメタネーションの装置、それから大型化したときには、大型のリアクタ、これはエチレンオキシド合成用のものですが、大体数万立米ですから、カーボンニュートラルメタンを大規模



に作ろうと思ったら、このサイズになるかなと思っておりまして、これらの技術で、バリューチェーン全体に貢献したいなと思っております。

次からが実際のメタネーションのお話ですが、1つ前にH i t zさんがメタネーションに関しては詳細にとってもいいご説明をされましたので、私のほうはそこをスキップさせていただいて、14ページ目に行っていただけますでしょうか。ありがとうございます。

弊社のメタネーションプロセスは特徴が幾つかあると思っておりますが、最も大きな特徴がこの触媒になります。触媒は皆さまご存じのとおり、使っておりますと、例えば排ガス中の触媒にとって良くない微量成分によって、被毒をしてしまうのですとか、温度が上がるとシンタリングといって性能が落ちると。いろんなことがあるんですが、これらを防ぐために、私たちは新しい触媒を作りました。

2011年からシンガポールの研究機関とオープンイノベーションでやらせていただいております、ようやく実用に供せるものが数年前にできたので、弊社のメタネーションプロセスに用いております。

この触媒でも模式図が右の下の方にありますが、表面に活性点でありますニッケルがなくて、軽石とかスポンジのようなイメージです。それで内部のほうにニッケルの触媒活性点があるものですから、これが被毒されにくい、熱により動きにくいというものになります。

次のページをお願いします。15ページ目をお願いします。

実際に、これは透過型電子顕微鏡で見たものですけれども、これを見ると分かりやすいんですけど、この黒いポチポチというのは触媒活性点のニッケルになります。これが使用前というのは、弊社が開発したものも、市販のものもそれほど変わらないんですが、ある程度の反応したのようになりますと、右側のほうになりますと、弊社のメタネーション触媒、新しいものは、小さいポチポチがそのまま残っていると。一方、一般に市販されているものは、それが凝集、これはシンタリングが起こっているんですけれども、起こってしまうと性能が落ちます。ですので、微細な面でも、性能がいいのかなと思っております。

次をお願いします。それなので、どのぐらい性能がいいのかというのを、これは極端な、実際にこんな条件に使うことはまずないんですけども、早く劣化させるという加速試験をやりました。その経過がこれですと、赤いのが一般的なニッケル触媒のもので、上側が開発したのになります。このように2倍ぐらいの性能が出るということ、寿命が長いということが分かりましたので、これを中心にやらせていただいております。

すみません、また飛んでいただいて、19ページ目よろしいでしょうか。

19ページ目に、他にもいろいろ検討しなくてはいけないことがありまして、メタネーション触媒というのは反応が発熱反応ですので、いかにこの熱を取るか、その熱を有効利用するかというのが勝負になります。ここは、その前段のCO<sub>2</sub>回収装置、同じようなCO<sub>2</sub>回収装置は熱が必要ですので、ここのバランスをうまく取ることによって最適化できます。この辺はシミュレーションと実験である程度見えてきました。このような技術も必要になってくるかなと思っております。

その次、20 ページをお願いします。20 ページが実際の開発のステップになっておりますが、現在真ん中のところにあります、12.5 立米の反応装置の運転を再生可能エネルギーから作った水素を用いて試験をしております。その次、もう設計は進めつつありますが、数百立米、それからその後、大型化、数万立米を目指しております。

次をお願いします。実際のケーススタディーとしましても、海外大型プラントに入れたときには、今のようなエンジニアリング技術を含めてどういうことになるかなというような検討もしております。

そうしましたら次また飛んでいただいて、23 ページ目をお願いいたします。前回の第1 回目のときに、少し発言させていただいて、皆さまと一緒にケーススタディーをさせていただきたいというようにお話をさせていただいておりますが、まだ、アーリーなステージですけど、私どもはもう既にケーススタディーを少し始めておりまして、この真ん中がバリューチェーンになります。井戸元から最後のユーザーまで。そうすると、冒頭の経産省様のプレゼンテーションにもありましたけど、ケース1、2、3が考えられ、井戸元でやる場合、それからLNGの受け入れ基地でやる場合、それから最後、ユーザーさまのところで作る場合、この3つになると考えておりまして、それぞれの技術課題というのがあります。

詳しくはご説明しませんが、それに対して、こういうような技術があります、将来どうなりますか、経済性はどうかなどというケーススタディーを皆さんとご一緒させていただきたいと思っております。

そうしましたら、また飛んでいただいて、25 ページをお願いします。これらの技術的な課題とともに、社会実装に関する制度面の課題というのもありますけども、幾つか挙げさせていただいておりますが、今日は時間もないので簡単にお話しさせていただきますと、このページにあるような、いわゆるカーボンニュートラルメタンの環境価値とか、海外でこれを作ったときのCO<sub>2</sub>の削減の実績はどういうふうに計上させるのか、されるのかという制度設計が必要だと思っております。

次のページをお願いします。26 ページにありますように、あとはこれをうまく他の再生可能エネルギーの運用と合わせるために、例えば再生可能エネルギーの余剰なものをうまくこのメタネーションのプロセスに使うなどというような仕組みをつくるということも重要だと思っております。

次 27 ページをお願いします。27 ページは最後のユーザーさんのところで使用した場合をイメージしておりますが、例えば5に書かせていただきましたけど、都市ガスと合成メタンの熱量差が現状ありますので、この導管注入するためには、この熱量調整なんていうのもしっかりと考えておかななくてはいけないなと思っております。

重要なのは、一番下にありますカーボンニュートラルメタンのイメージ戦略ですね。これは環境にいいものなので、多少コストが高くてやるべきだというようなイメージ戦略というのも一緒に考えさせていただきたいと思っております。

最後に簡単に実績だけをお話しさせていただきます。29 ページをお願いいたします。これ

が、まだ小規模ですけれども、アサヒグループ様に入れたメタネーションの装置になります。このように、まずは実証規模でも少しずつやっていくところを今やらせていただいております。

次のページをお願いします。30 ページ。それから、12.5 立米のものは、先ほど少し再生可能エネルギーからのという話をさせていただきましたけど、福島県相馬市のほうに私どもの試験センターを持っております。右側の絵にありますような、太陽光から出た再生可能エネルギーで、水電解装置 2 種類を持っております、その水電解でできた水素でメタネーションの試験などの一連のプロセスをここで実証しております。

そのイメージが 32 ページにありまして、すみません、これがその相馬にあります水素の貯蔵タンクですとか、アルカリとか PEM 型の実験装置で、規模をイメージしていただけるかと思えます。これらのものでバリューチェーン全体の試験というのを今やっているところです。

すみません、少し時間が超過しました。ありがとうございました。

○山内座長

どうもありがとうございました。

それでは、デンソーの石塚様からプレゼンをお願いしたいと思えます。どうぞよろしくお願いします。

○石塚委員

デンソーの石塚です。声は届いておりますでしょうか。

○山内座長

はい、大丈夫です。

○石塚委員

それでは、デンソーのカーボンニュートラルの取組についてご紹介させていただきたいと思えます。

まず弊社の概要をご説明いたします。設立は 1949 年でございます、現在、自動車部品で、グローバルでナンバー 2 という位置付けになっております。連結の売上収益は大体 5 兆円規模、グループ全部で 200 社、従業員としては 17 万人程度、グローバルに 35 の国と地域をまたいだ活動をさせていただいております。

次は、弊社の事業分野でございます。弊社は、例えば車のエアコンですとか、エンジンの部品、さらにはハイブリッドなど EV などの電動化製品、さらにはモビリティシステム、パネルですとか自動運転、そしてエレクトロニクスといったような車載製品を多岐にわたって、「環境」と「安心」を軸として提供させていただいております。さらには、非車載事業

といたしまして、船ですとか、農業といった分野も手掛けております。

そういった中で、弊社の環境技術への取組でございます。我々は、例えば電動化製品でいいますと、クリーン車のハイブリッドをはじめといたしまして、モーターですとかインバーターといった車載技術をずっと開発をしております、最近では、空飛ぶ車などの新しいモビリティの領域にも手を掛けております。電動化についてはたゆまぬ歩みが続けているという状況です。その一方で、内燃機関ですとか熱といったところですが、例えばガソリンエンジンの燃焼技術、さらにはそこから出てくる排ガスの後処理技術、さらには熱マネジメントの技術、それらを検出するセンサーの技術、それに加えて非車載の領域でも、藻から燃料を作り出すといったような技術に取り組んでまいりました。

こういった環境技術が、実は今回のメタネーションにも非常に適用できるということで、これらの技術を統合いたしまして、新たな取組を行っている次第でございます。

こちらが弊社のカーボンニュートラルの取組全体像を示しております。弊社は自動車部品工業ですので、まず **Scope 1**、**Scope 2** のものづくりに関して、徹底した省エネをはじめとした取組を行っております。また、モビリティ製品を生産・販売している事業者の責任といたしまして、電動化の品ぞろえですとか、水素といったモビリティ製品のいろんなエネルギーの対応といったところにも取り組ませていただいております。

そして3つ目がこれらを支える基盤として、エネルギー利用のカーボンニュートラルということで、電池や水素、さらにはカーボンニュートラル燃料といった技術を、我々の中でも開発をさせていただいているという状況でございます。

そういった中で、弊社のエネルギー利用の取組でございます。左側の示す棒グラフは、2019年度における国内の弊社のCO<sub>2</sub>排出量を示しております。まず上側の薄い灰色の部分、これが従来の系統電力で、これが **Scope 2** に当たります。下側がコジェネの発電ですとか、都市ガスといった **Scope 1** の領域になってまいります。弊社は35年までにもものづくりのカーボンニュートラルを目指したいということを言わせていただいておりますが、まず徹底した省エネによって、エネルギーの絶対量は下げていくんですが、どうしても残ってしまう部分については、**Scope 2** は自家発電も含む再エネの活用ですが、今回注目したいのは、**Scope 1**、特にコジェネの発電ですけども、こういったガスの領域をどのようにカーボンニュートラル化していくかというのが我々にとっての課題でございます。

そういった中で、まずコジェネの代替についての当社の考え方を示したのがこちらの図になっております。まず現状のコジェネですけれども、ご存じのように、電気を発電するだけではなくて、冷水ですとか蒸気・温水といったことにも活用されております。それを幾つかの手でカーボンニュートラル化していくのが、この1、2、3の図でございまして、まず1つはオール電化でございます。ただこの場合は、冷水や蒸気といったものも電化していく必要がございます。

2番目が再エネの活用です。コジェネを水素エンジンやアンモニアエンジンに替えていく、さらには燃料電池に置き換えていくということが考えられます。ですが、こちらは水素

やアンモニアの供給増といった課題がございます。

そして3つ目に挙げられるのが今回のメタネーションでございます。こちらは、コジェネは基本的に従来と同等にしておいて、カーボンニュートラルガスを取り入れることによって、カーボンニュートラル化していこうと。ただしこの場合は、CO<sub>2</sub>循環が、オンサイト・オフサイトで、セットで必要になってくると考えております。

まず、実態としてのカーボンニュートラルのカーボンの流れを示したのがこちらの図でございます。左側から固定化されたCを採掘いたしまして、例えば火力発電に使っていただきます。そこで回収したCO<sub>2</sub>を自然エネルギーの水素で合わせまして、カーボンニュートラルメニューをつくと。ただこれを最終需要家で使いますと、結局その最終需要家の段階でCO<sub>2</sub>が排出されることとなります。このCO<sub>2</sub>の元をたどっていきますと、結局固定化されたCということになりますので、この放出されたCO<sub>2</sub>というのが誰の帰属になるのかということが弊社にとっての課題でございます。

例えば特に海外のお客さま、特にヨーロッパのメーカーさんなどに、こういったエネルギーで使った製品を販売する場合に、これをカーボンニュートラルと認めていただけるかどうかという観点で、国際的な標準化というところが非常に重要だと考えております。

そういう中で、我々としていたしましては、各需要家の中でも、排出したCO<sub>2</sub>を回収すると。それをそれぞれの需要家でメタネーションする、またはこれを、CO<sub>2</sub>の回収だけを行いまして、それをカーボンニュートラル原料の製造に戻して、そこでまとめてメタネーションしていただくということが、トータルで考えた場合のカーボンニュートラルにつながるというふうに我々は考えております。ですので、当社の注力点としていたしましては、小型分散で、それぞれで使う部分に、プラス「つくる」「ためる」「もどす」といった技術を提供していくということが我々にとっての課題だと考えております。

こちらが弊社の取組でございます。「つくる」「はこぶ」「つかう」といった、世の中を支えるために、弊社としていたしましては、「ためる」という部分と「もどす」という部分が重要だと考えておまして。「ためる」という観点では、電池、水素、カーボンニュートラル燃料、この3つを相互に活用いたしまして支えていきたい。さらには「もどす」という観点では、CO<sub>2</sub>の回収や、それをを用いた再資源化といったところに取り組んでおまして、「ためる」や「もどす」を必要な場所でいつでもどこでも実現できるという世界を目指しております。

そういう中で、今回CO<sub>2</sub>の回収という観点ですけれども、上の図は、横軸がCO<sub>2</sub>の濃度、縦軸がCO<sub>2</sub>の回収に必要なエネルギーを示しております。先ほどまでの発表にもございましたように、特に発電ですとか鉄鋼といったCO<sub>2</sub>の濃度の高い領域、そういったところは重工さんですとかガス業界さんが既に着手されております。ただ、弊社のような自動車業界ですとか一般的な工場といった観点でいいますと、CO<sub>2</sub>の濃度は大体5%以下の領域が非常に多いというのが実態でございます。ですので、このCO<sub>2</sub>濃度が高い領域の技術をそのまま我々の工場に適用するという事は、なかなか難しいのが実情でございます。

その一方で、左上の領域ですけれども、大気から直接CO<sub>2</sub>を回収する、いわゆるDACの領域ですが、こちらは主に、海外のスタートアップが着手しております。ですが、この領域は、確かに薄いCO<sub>2</sub>は回収できるんですが、回収に必要なエネルギーが非常に大きいということで、1トンのCO<sub>2</sub>を回収するのに1トン以上のエネルギーを使ってしまうというような形になっております。ですので、弊社が目指す領域は、我々自動車工場でも適用できる、薄いCO<sub>2</sub>の濃度を低エネルギーで回収すると。こういった領域で、CO<sub>2</sub>の回収・活用を取り組むことによって、様々な世の中に貢献できるんじゃないかと考えております。

それを目的といたしまして、弊社安城工場、愛知県の安城工場で、こちらの右上の写真に示すようなCO<sub>2</sub>循環プラントを設置いたしました。こちらは今年の6月より設置いたしまして、実際に実証稼働を開始しております。中の図が右下のような図になっておりまして、CO<sub>2</sub>の回収からメタン化、そのメタンを使った発電、さらには水素生成といったところを一巡して、この中で閉じるようなシステムになっております。

こちらに示す図が内部の動きを示しておりまして、本当は映像でお見せしたかったのですが、左下の青とか赤で4塔ある図が、こちらがCO<sub>2</sub>の回収器になっております。こちらは現在熱で吸着、脱硫を繰り返しております。右側の奥にありますのが水素の発生装置になっておりまして、こちらは自然エネルギーから水素を生成しております。これで作った水素と回収したCO<sub>2</sub>を合わせまして、左下真ん中にある2本の塔、こちらがメタン化の反応器になっておりまして、ここでメタンを生成しております。

こちらで生成したメタンは、右奥の発電機で消費されまして、ここで電気をつくっていると。そのときに導入、発生したCO<sub>2</sub>もまた左下のCO<sub>2</sub>の回収器で回収するという形になっておりまして、この塔内に入ってくるような自然エネルギーの電力と水だけ、CO<sub>2</sub>はこの中で完全に循環しておりまして、外に出ていくのは自然エネルギーの電力と水だけという形になっております。

ただ、このような、まだ小規模のプラントのものでございますから、年間で8トンというような実力でございます。弊社のガス需要は、国内だけでも全部満たそうと思うと4万倍が必要になってくる。そうなりますと、単純計算ですが、1.2キロワットアワーほどの再エネが必要になってまいります。これは個社ごとに行うというのは現実的になかなか難しいということで、こういった面でも、国や自治体、業界をまたいだ連携でしっかりと取り組ませていただきたいというような弊社からのお願いでございます。

最後になりますが、弊社といたしましては、目指す姿といたしまして、必要な場所でどこでもCO<sub>2</sub>を回収し、再生可能なエネルギーや資源にしていきたいと考えております。クリーンで快適な生活を、我慢せずに実現するという世の中を目指したいと思っております。

以上でございます。ありがとうございました。

○山内座長

どうもありがとうございました。

それでは最後になりますが、関西電力さんですね。小森委員からプレゼンをお願いいたします。

○小森委員

関西電力の小森でございます。聞こえていますでしょうか。

○山内座長

はい、大丈夫です。

○小森委員

本日はプレゼンの機会をいただき、ありがとうございます。それでは、当社のメタネーションの取組についてご説明させていただきます。2ページをお願いします。

本日のご説明ですけれども、最初に当社のガス事業のご紹介とゼロカーボンに向けた取組につきまして、簡単にご説明させていただいた後に、メタネーションの取組についてご説明させていただきますので、よろしくをお願いいたします。

それではまず、当社のガス事業のご紹介をさせていただきます。4ページをお願いします。当社は、電気とガスを組み合わせた最適なエネルギーをご提案することを目的にしまして、2000年にガス事業に進出しております。最初は、「タンクローリー」によるLNG販売から始めまして、2002年には「託送供給」によるガス販売、2005年には自前の導管によるガス販売、2017年には、ガスの全面自由化が始まりまして、家庭用へのガス販売も開始しております。事業規模としましては、2020年度で販売量157万トン、売上にして1,227億円の規模でございます。

5ページをお願いします。次に当社のガス事業の全体像をご説明いたします。下の図の左側にある姫路と堺のLNG基地を起点としまして、自社で熱量調整設備、自営のガス導管など、製造と供給設備を保有して、ガスの製造事業、特定ガス導管事業、小売事業を行っております。

当社は、ガス事業におきましては新規参入者でございますけれども、大手都市ガス会社さんと同様に、LNGの調達からガスの製造、供給、販売までのバリューチェーンを自前で構築しまして、事業を行っております。

次に、当社の脱炭素の取組である、「ゼロカーボンビジョン2050」についてご説明させていただきます。7ページをお願いします。

当社のゼロカーボンに向けた取組につきましては、本年2月に「ゼロカーボンビジョン2050」を発表しております。その中で、当社は、発電事業をはじめとする事業活動に伴うCO<sub>2</sub>排出を2050年までに全体としてゼロにしまして、さらに、お客さまや社会のゼロカーボン化に向けて取り組んでいくことを掲げております。具体的には、デマンドサイドのゼロカーボン化、サプライサイドのゼロカーボン化、水素社会への挑戦の3つの柱で取り組んで

まいります。

当社としましては、2050年のデマンドサイドのエネルギー需要は、電気と水素が中心になっていくものと考えておりますけれども、水素につきましては、直接利用や合成メタンによる利用の可能性も含めて、検討していきたいと考えております。

次にメタネーションの取組についてご説明させていただきます。9ページをお願いします。当社のメタネーションの取組といたしましては、現在、当社グループで水素製造を行っております hidroエッジを活用しまして、CO<sub>2</sub>フリー水素とカーボンニュートラルメタン製造に関する調査を行っております。この調査は、NEDOさんの水素関連の調査の公募に応募して採択いただいております。

検討事項としましては、CO<sub>2</sub>とCO<sub>2</sub>フリー水素によるメタネーション適用可能性と、既存設備を活用したカーボンニュートラルメタンの輸送方法の調査を行いまして、最適な製造・供給モデルを検討していくことであります。まずは、メタネーションの机上でのFSから取り組んでいるところがございます。スケジュールとしましては、2021年度の1年間で、岩谷産業さんと一緒に取り組んでおります。

10ページをお願いします。今回の調査を行う場所でございますけれども、当社のリソース、既存設備が集まっている大阪の堺エリアを考えております。下に配置図がありますけれども、当社の既存設備の位置関係、まず左の黄色の枠から説明しますと、一番上の①のところには、1万kWのメガソーラーがございます。その下の②ですけれども、ここには堺LNG基地がございます。このLNG基地から発電所への燃料供給と、周辺の大口のお客さまに自社の特定ガス導管によりガス供給を行っております。

その横の③のところですが、こちらには、先ほどご紹介しました水素製造をしている hidroエッジ社がございます。右下の④には、堺港発電所がございまして、ここからは託送によるガス供給を行っているというような状況になっております。これらの既存の設備を最大限に活用しまして、メタネーションの実証に貢献できないか、可能性評価をしようとしております。

11ページをお願いします。次に hidroエッジ社の概要を簡単にご説明いたします。 hidroエッジは、水素エネルギーの将来性に着目しまして、2004年に岩谷産業さんと共同で設立しました。2006年から液化水素の販売を開始し、種子島宇宙センターなどにローリーで供給しております。

hidroエッジの特徴としましては、堺LNG基地から供給されるLNGの冷熱を利用して、天然ガスから水蒸気改質した水素ガスを液化しております。液化水素の製造能力は、3,000L/hの設備が3系列ございまして、年間6,000万m<sup>3</sup>の製造ができます。

12ページをお願いします。次に、今回のメタネーション事業可能性調査の概要についてご説明いたします。先ほどからお示ししているとおり、当社グループの既存設備を最大限に活用しまして、3つの可能性調査を実施してまいります。1つ目は、 hidroエッジ社で水素製造時に排出されるCO<sub>2</sub>を脱炭設備で回収すること。2つ目は、太陽光発電所等の再エ



ネ電気を活用しまして、水電解装置によるグリーン水素を製造すること。3つ目は、グリーン水素と水素が排出するCO<sub>2</sub>または外部のCO<sub>2</sub>を利用して、メタネーションによるカーボンニュートラルメタンを製造しまして、そのガスを特定ガス導管でお客さまへ供給することです。以上、3つの可能性調査を通じまして、グリーン水素とメタネーションによる、カーボンニュートラルメタン製造における最適手法とモデル構築を目指すものでございます。

13 ページをお願いします。最後にまとめてございます。今回の調査では、先ほども申し上げましたとおり、最適なカーボンニュートラル製造、供給モデルの構築と社会実装に向けた課題・条件等を整理してまいります。メタネーション実用化に向けましては、先ほど日立造船さんからもお話がありましたけども、同じように、コスト低減、設備の大型化、それとCO<sub>2</sub>の安定的・効率的な調達、CO<sub>2</sub>の排出カウントといった課題があると認識しております。

この中で最も重要な課題はコスト低減であると考えておりまして、そのためには、再エネ電気を国内、海外でいかに安価に調達できるかがキーになってくると考えております。こうした課題につきまして、この協議会をはじめとした官民一体となった取組により今後議論が進むことを期待しております。

私からは以上でございます。ありがとうございました。

#### ○山内座長

どうもありがとうございました。

これで、事務局と各社からのプレゼンが全て終了ということで、これからディスカッションに移りたいと思います。ディスカッションと言ったのは、今回こういう協議会でございまずので、とにかく結論を出すとか、何か提言するという、そういうこともあってもいいと思うんですけど、それよりも皆さんの情報の交換とか共有とか、そういう中で、新しいそのもの、具体的にはイノベーションを起こすようなもの、こういうものを誘導するというのがこの役割かと思っていますので、ご自由に発言をしていただきたいと思います。

それで、さっきも言いましたけど、委員の方が非常に多いので、端的にまとめてご発言していただくということ、それから、発言の順番ですけれども、今この会場には4名の委員の方がいらっしゃいますので、その方は、経産省方式というか、お手元の名札を立てるというやり方をする。それ以外の方は、スカイプのコメント欄で発言のご希望という旨、お名前とその旨のことを入れていただくということにしたいと思います。

それで、何度も言ったんですけど、発言される方は多いと思いますので、順番が前後したりとか、あるいは各社さまのご所属について私がいちいち名前を言うということもさせないので、その辺はご容赦いただいて、進めたいと思います。

それでは、どなたかご希望の方、宮川委員、どうぞお願いします。

○宮川委員

大阪ガスの宮川でございます。すみません、トップバッターで恐縮でございます。本日のプレゼンを拝聴いたしまして、経産省のお考え、また各社の取組について理解が深まりました。ありがとうございました。その上でコメントをさせていただきます。

まず、メタネーションに関わります具体的な取組が、このような場で広く共有されていることは大変有意義であると思っております、改めてこの協議会を立ち上げていただきました関係者の皆さまに感謝申し上げます。また、野田室長から、今後の検討の方向性についても整理いただきました。皆さんのプレゼンを通じまして、カーボンニュートラルメタンのCO<sub>2</sub>排出のカウントについて、国や企業のCO<sub>2</sub>排出量算定において、適切に行われることがいかに重要かを改めて再認識をいたしました。

本日のプレゼンにおきましても、メタネーションの大型化などの技術開発に向けた取組が各社で確実に進んでいるとのご紹介がありました。一方で、CO<sub>2</sub>排出のカウントについてのルールづくりの作業はこれからとなります。ルールの内容いかんで、メタネーションの事業の在り方、特に海外メタネーションができるのかどうかということにもなりますが、こういうことも含めて、社会実装の在り方に大きな影響が出てくると思っております。

ぜひ、IPCC、GHGプロトコルなど、国際ルールの構築に向けまして、これは削減効果の帰属をどこにするのかとか、それからバウンダリーの話だと思いますが、国境を越えたようなケース、この辺りについての考え方の整理、それから先般、工藤委員のほうからもご紹介がありました国際標準化、これをどういうふうにかまらせていくのかというような考え、具体的なスケジュールも加味したような取組の進め方について、本協議会でもお示しをいただければと思っております。

すみません、陳情事になりますが、本協議会がメタネーション推進の司令塔となることを大いに期待しておりますので、引き続きよろしく願いいたします。ありがとうございました。

○山内座長

ありがとうございました。次、橘川委員、どうぞ。

○橘川委員

4社とも非常にわくわくするようなプレゼンをありがとうございました。2点発言します。

1点目は、メタネーションは都市ガスだけじゃなくて、特にオンサイトのメタネーションといいますか、そういうところに広がっているところが印象的なのですが、水素の調達、あるいは再エネの調達のコストというところが一番問題だと思っております。ヴェルルテのさっきのオーディのやつとかも含めて、結構再エネの電源と直結しているというよりも、ドイツだとグリッドを使っているケースが多くて、ダイナミックプライシングで、電気が安いとい

うことは風力がたくさん回っているだろうということやしているところが多くて、この再エネ電源と直結させるというのは非常に難しいと思うんですね。

そもそもそれから水の電解というのがコストがかかる。電解を通さないグリーン水素ということを実面目に考えなきゃいけない。鉍物性の発生源というようなものも出ていますから、メタネーションの相方でグリーン水素の調達の仕方を真面目に考えなきゃいけないというのを1点感じました。

2つ目はスピード感であります。そのヴェルルテでヨーロッパが先行しているにもかかわらず、そのヨーロッパがカーボンニュートラルとメタネーションを必ずしも結び付けていない。ヨーロッパのガス業界はどちらかというと水素を志向していると。これはなぜかということをお考えすると、熱量が低くなるのは重々分かっているんだけど、ガス需要が大きく減るというような想定をしているわけですね。それで、今の導管の規模でも、水素に替えても大丈夫だと、これは乱暴にいうとヨーロッパのガス業界の考え方で、要するに電化に押されてくるという発想なんですけれども。ガス事業者としての矜持をあまり感じないやり方なんです。

日本の場合、これを急がないと、メタネーションをゆっくりやっていると、今のガス業界の前提は、ガス需要が落ちないという前提でやっていますけども、そここのところにも影響してきちゃうので、スピードが非常に大事だと思います。以上です。

○山内座長

ありがとうございました。これでマイク入っています？ 大丈夫ですか。

それでは、次は工藤委員、どうぞご発言ください。

○工藤委員

工藤でございます。今ちょっとそちらからの音声小さくなってしまったんですが、聞こえますでしょうか。

○山内座長

大丈夫です。

○工藤委員

ありがとうございました。いろいろご説明をいただきまして、ありがとうございました。現在のいろいろな取組内容について、非常に理解が進みました。

それぞれのご発表の方は、特に制度的な検討も並行して重要というご指摘があつて、今もその国際標準化等に関する留意ということもご指摘があつたと思うのですが、そのことを考える際のポイントとして、一つは、この国際標準化を行う際に時間がかかるという、その時間軸を意識しておくということがまず一つ大事だと思っています。どのタイミングで標

準化、規格ができるということを仮に期待するのかという、そのタイミングから、どの程度期間が必要とされるか時間的にバックキャストをして、そういった取組の具体的な進め方というものを検討するということが大事だと思っています。

特に、国際標準化を仮に考えると、これは、結局は交渉ごとになりますので、実証を通じた、技術的なしかりとしたデータなりを確保すること以上に、誰がそういった交渉に当たっていくのかといったような体制的なところ、このところもぜひご検討いただければと思います。

実証をやれば、その関係国が出てきて、その関係国とネットワークで、いってみれば、考えを同じくする国を取り込んでいくということが、標準化には非常に重要なアクションになりますので、そういった戦略的な体制づくりというものを早期に想定しておいて、早い段階から検討できる体制というものを組み込んでいくということが今後重要になるのではないかと考えております。私からは以上です。

#### ○山内座長

ありがとうございます。次は東京ガスの木本委員ですね。どうぞ。

#### ○木本委員

ありがとうございます。東京ガスの木本でございます。本日の事務局の資料にもございましたとおり、我々は、メタネーションの社会実装に向けましては、時間軸を意識しながら、技術開発とインフラの構築、制度の整備を一体的に進めていく必要があるというふうに認識しております。今回その中でも、各社さまのメタネーションの技術開発に関する具体的な取組につきましてプレゼンいただき、ありがとうございました。私からは時間軸を踏まえた導入ケースと制度設計の2点、コメントをさせていただきたいと思います。

1点目は時間軸の件です。デンソーさまにプレゼンいただいた企業内でのCO<sub>2</sub>リサイクルによる合成メタンのコージェネの利用ですとか、関電様にプレゼンいただいた国内でのローカル利用のケースなど、メタネーションの早期実装に向けましては、まずはこうした足下での取組事例から拡大していくべきだと考えます。将来的には海外からの輸入も含め、大量の導入が必要でありまして、特に **Sabatier** 反応の場合は、大型化における熱のマネジメントが課題になりますので、IHI様ですとか、日立造船様に示していただいたような大型化とコストダウンの取組に期待しております。

社会実装に向けましては、時間軸に沿って技術課題を解決しながら、段階的にスケールアップしていく必要がございます。当社の場合、足下の取組としまして、弊社の施設内での小規模なメタネーションの実証試験を本年度内に予定しております。並行して、新たなメタネーション技術の開発への取組を開始しております。中長期的には、国内LNG基地でのメタネーション実証試験を経まして、海外での大規模なメタネーションの実装が必要であると考えます。そのためにも、グリーンイノベーション基金をはじめ、技術開発の取組を継続的

にご支援いただくとともに、社会実装に向けた導入支援にも期待しております。

2点目は、制度面での整備に関してです。事務局の資料、あるいはI H I様のプレゼンにもございましたとおり、様々なユースケースを想定した上で、地球規模でのカーボンニュートラルに資するものであるという認識の下、実施の主体、メタネーションの利用主体にとって、インセンティブにつながるような環境価値の顕在化、制度設計に期待しております。私からは以上でございます。

○山内座長

ありがとうございました。次はアイシンの嶋崎委員ですね。お願いいたします。

○嶋崎委員

聞こえておりますでしょうか。

○山内座長

はい、大丈夫です。

○嶋崎委員

ありがとうございます。私からは1点お礼と、2点お願いを申し上げたいと思います。まずは、本協議会の検討の方向性に、オンサイトの視点を入れていただいたということにまず御礼申し上げます。この視点は私どものような製造業にとっては非常に重要なものでありまして、この協議会を通じまして、議論を深めてまいりたいと思います。どうぞよろしくお願いいたします。

その上で2点お願いを申し上げます。1点目ですが、事務局資料の5ページのイメージ図を見ますと、オンサイトが飛び地のように見受けられます。先ほどのデンソー様のご説明にもありましたが、メタネーションを行うに当たって、再エネ電力、水素、CO<sub>2</sub>、これらをためる、戻すを、必要な場所でどこでも実現することがカーボンニュートラルの実現には重要であると考えますので、ぜひオンサイトのメタネーションを飛び地ではなくて、サプライチェーンと相互融通するイメージに、そのイメージ図を修正いただけたらなと思っております。

2点目でございます。事務局様の4ページに記載がございますが、合成メタンのカーボンニュートラル効果の見える化、あるいは制度上の位置付け、国際標準化について、ぜひ国が前面に立って推進していただきますよう、お願いしたいと思っております。日本のものづくりの国際競争力を維持していく上で、非常に重要な課題だと認識しておりますので、日本の考え方がきちんと国際的に認められ、製品のカーボンフットプリントにもつながるように、官民が協調してやってまいりたいと思いますので、ぜひよろしくお願いいたします。

最後になりますが、このような活動が日本のNDC46%達成にも大きく貢献できると思

います。よろしく申し上げます。私からは以上です。ありがとうございました。

○山内座長

どうもありがとうございました。次は日本ガス協会、早川委員ですね。お願いいたします。

○早川委員

早川ですけれども、聞こえますでしょうか。

○山内座長

聞こえております。

○早川委員

プレゼンありがとうございました。2050年のカーボンニュートラルにつきましては、熱需要の脱炭素化を実現することが極めて重要であります。そのためにはメタネーションの実装が不可欠なものと考えておりますが、本日の発表にもありましたとおり、様々な業界で、それぞれの強みを生かした技術開発や実証を進められているということは大変心強く、我々も業界一丸となって取り組んで検討を進めてまいりたいと考えております。

何人かの方からご指摘ありましたけれども、これを進めるに当たりましては、技術開発はもちろんですけれども、カーボンニュートラルメタンの環境価値確立が、供給サイド、需要サイド双方にとって非常に重要な要素であると考えます。我々民間事業者も知恵を絞ってまいります。国際的な枠組みが必要となりますので、国の支援も引き続きお願いをして、まさに官民一体となった取組を期待したいと思っております。

ガス業界では、イノベーションや技術開発については、大手事業者を中心に進めてまいります。その成果を全国大でのサプライチェーン構築を通じて、それぞれの地域の特性に応じた形で地方にも広げていきたいと考えております。

いずれにしましても、今後、実装化に当たりましては、技術開発、それからサプライチェーンの構築、あるいはIHI様からのプレゼンにもありましたけれども、熱量調整や、その器具調整といった問題を一つ一つ片づけていく必要があると考えていますので、皆さまと連携・協力をしながら、社会実装に向けて時間軸を大切にしながら進めてまいりたいと思っております。私からは以上です。

○山内座長

ありがとうございました。次は東邦ガスの小野田委員、お願いいたします。

○小野田委員

東邦ガスの小野田でございます。聞こえますでしょうか。

○山内座長

はい、大丈夫です。

○小野田委員

プレゼンテーションありがとうございました。今回、皆さまの話を聞いておまして、メタネーションをはじめ、カーボンニュートラルのためにCO<sub>2</sub>の分離・回収というのがキーではないかなと思いました。その中で、私どもはオンサイトで、特に燃焼排ガスからの回収などの技術開発、社会実装を目指しておりますが、先ほどプレゼンがありましたデンソー様の取組との親和性もありますので、その辺りの連携というのもこれからも密にさせていただければなと思っております。

また、エネルギー基地での冷熱を使った大規模なCO<sub>2</sub>分離・回収というのもちょっと出ましたが、いずれにしても、非常に技術的なハードル、実現に向けての障壁などがあります。しかしそれらも中長期的な視点で、今回ご参加の皆さまと連携を取りながら取り組むということが非常に求められていることになると思いますので、引き続き連携のほうをよろしくお願ひしたいと思っております。以上でございます。

○山内座長

ありがとうございます。次は日揮の水口委員ですね。どうぞお願いします。

日揮の水口さん、聞こえていますか。

○水口委員

すみません、日揮、水口でございます。すみません、通信の状態が少し悪くて、先ほど途切れてしまいました。

○山内座長

よろしくお願ひいたします。

○水口委員

聞こえていますでしょうか。

○山内座長

はい、聞こえております。

○水口委員

本日ご説明いただいた皆さま、大変ありがとうございました。最新のメタネーションに対する開発、取組状況、大変よく理解できました。ありがとうございます。

本日ご発表いただいた皆さま共通の課題として、合成メタンの製造コストが大きな課題の一つであるという問題提起があったと理解しております。合成メタンを製造するに当たって、グリーン水素や再エネ電力がコストの中で非常に重要なウエートを占めているものと理解しております。

先月、政府のグリーンイノベーション基金の第1弾として、水素に関する事業が発表されました。その中で、水素のターゲットプライスとしては、2030年に30円/Nm<sup>3</sup>水素、2050年には20円/Nm<sup>3</sup>水素を目標に、各社の取組がまさに今スタートしています。

一方で、今回の合成メタンのターゲットプライスといたしましては、第一回協議会でご説明があったとおり、2050年にLNG同等の40円から50円/Nm<sup>3</sup>を目標とされていますが、このロードマップ上の水素の価格と合成メタンの価格の関連性が非常に重要であると考えております。再エネであったり、水素であったり、それぞれの目標が達成できれば、合成メタンのターゲット価格も達成できるといったように、各エネルギー間の目標価格の整合性を取っておく必要があると考えています。

ロードマップ上の時間軸と技術革新、各エネルギー間のターゲットプライス、それが今回の合成メタンの製造コストに反映されるといったことが重要になると思いますので、その辺りを皆さまと今後ディスカッションさせて頂きたいと思います。ありがとうございます。

○山内座長

ありがとうございます。次は、RITEの秋元委員ですね。どうぞご発言ください。

○秋元委員

すみません、秋元がご指名いただきましたが、ちょっと会場の声が聞こえにくくて分からなかったんです。大丈夫ですか。

○山内座長

秋元委員どうぞ、ご発言いただいて。秋元委員の声はよく聞こえています。

○秋元委員

どうもありがとうございました。大変こういった協議会で最新の技術の状況、またいろいろな課題を共有いただいて、そういう面で、こういうものを通してイノベーションが生まれてくるんだと思いますので、横のいろいろな情報共有ということは重要だと思いますので、こういう会議を引き続きしっかり進めていければと思いますので、事務局をはじめ、ご協力をいただければと思います。

その上で、今日の話でいくと、量を稼ごうと思うと、グローバルな視点が非常に重要であって、海外の再エネをどう確保していくのかという視点は欠かせないのかなと思いましたので、そういうところのしっかりした確保の方法等をこれからしっかり考えていく必要が



あるかなと思いました。ただ、こちら若干長期的な話だと思いますし、またこの場合は、CO<sub>2</sub>の帰属の問題がどうしても避けられなくなってくるので、この辺りは長期的な経路を持ちながら、ただしっかりロードマップを書いて、それに対して取組を強化していくということが必要かと思いました。

2点目でございますが、今日デンソーさんからお話しいただいたほうは、若干これまでの議論の中であまりフォーカスしていなかった部分で、大変重要かなと思いました。工場内でCO<sub>2</sub>排出をリサイクルするという中で、メタネーションを活用していくということでございますが、こちらの場合は、CO<sub>2</sub>の国境を越えた帰属の問題は不要になりますので、そういった面で、規模も小さいという面で、比較的早くやれるという部分はあるかと思っています。

もちろん、コストを非常に高いと思いますので、そういったところをどう解決していくのかということはあると思いますけれども。いろいろなグローバルな視点、それから工場内のオンサイトの対策を含めて、全体が融合的になることによって、ロードマップはしっかり出来上がって、長期的にこのメタネーションがカーボンニュートラルに寄与していくという姿を描いていき、実際に進めていくということが大事だと思って聞きました。

本日は本当にどうもありがとうございました。引き続き、たくさんの企業の皆さまの意欲的な参加、そして意欲的な技術開発というのを期待しているところでございます。どうもありがとうございました。

○山内座長

ありがとうございました。次は日本製鉄の野村委員ですね。どうぞ。

○野村委員

日本製鉄の野村です。聞こえておりますでしょうか。

○山内座長

はい、大丈夫です。

○野村委員

本日はご発表ありがとうございました。2点ほどコメントいたします。

1点目はCO<sub>2</sub>排出のカウントについてでございます。CO<sub>2</sub>排出のカウントに関しましては、検討の方向性でも指摘されておりますし、各社さまからも大きな課題として提示されております。ガスのカーボンニュートラル化という言葉だけですと、需要家さんだけがカーボンニュートラルになるような誤解が生じないかと懸念しておりまして、CO<sub>2</sub>削減に関しては、どこに帰属化するかというルールを明確にすることが極めて重要な課題かと思っております。

メタネーションに関するCO<sub>2</sub>排出のカウントについては、原料となるCO<sub>2</sub>の排出者とメタンの製造者と需要家、それぞれにインセンティブ、何がしかのCO<sub>2</sub>クレジットが帰するような、サプライチェーン全体にメリットがある制度設計にすることが必要だと思っています。あと、海外で回収したCO<sub>2</sub>を原料とするケースも想定されますけれども、ロードマップを考え、メタネーションを日本のCCUとして捉えんとするならば、まずは日本国内で発生したCO<sub>2</sub>を原料とするところが起点かなと感じています。

2点目は、メタネーション技術でございまして、本日のご発表でもメタネーション技術に関しましては、かなり研究開発が進んでいることが紹介されておりましたけれども、CO<sub>2</sub>からのメタネーションは、投入した水素の半分が水になってしまうという原理的な制約がありますので、さらに研究開発を進めることは重要だと考えています。具体的には、今日もお話がありましたけれども、触媒のさらなる性能向上、あと大型で安定できるような設備、操業技術、そして熱の再利用に関する研究開発が大事でございまして、その結果として、トータルコストがどうなるかについても、議論が必要かと思っております。私からは以上です。ありがとうございました。

○山内座長

ありがとうございます。次は日立造船、芝山委員のほうからお願いいたします。

○芝山委員

すみません、芝山です。聞こえますでしょうか。

○山内座長

はい、聞こえております。

○芝山委員

今日はプレゼンの機会を頂戴しまして、誠にありがとうございました。泉屋が説明させていただきましたように、当社は、メタネーションを含む **Power to Gas** 事業を長期経営ビジョンに挙げて、今後も積極的に展開して、カーボンニュートラル社会実現に貢献したいと考えております。

ただ、これまで高性能のメタン触媒、それから反応器の開発とか、いろんな実証試験に取り組んでまいりましたけれども、火力発電所など産業施設から排出される大量のCO<sub>2</sub>を回収して、合成メタンにしようと思えば、これはIHIさんからのプレゼンにもありましたように、数千から数万立米/hの規模が求められます。大型のフィールド実証などの技術構築を着実に行って、社会実装に道筋を付けていくことが非常に大事だと思っております。これはコストダウンにつながりますし、熱利用も非常に大事なことであります。

それから、制度面の拡充ということも非常にこれからの実用化に向けても不可欠である

と思っています。これからますます脱炭素化への取組とか、市場形成もこれから加速していくと思われま。我々としましても、早く大型化の技術にめどを付けて、2020年代半ばぐらいまでには実用化を目指していきたいと考えております。今日はどうもいろいろとありがとうございました。以上です。

○山内座長

ありがとうございました。それではJOGMECの和久田委員、どうぞ。

○和久田委員

JOGMECの和久田です。よろしくお願ひします。私からは2点、今日のプレゼンを聞かせていただいて、コメントさせていただきたいと思ひます。

1点目は、これから事業化していく上で、海外での大型のメタネーションを進めていく上で、どうしても海外での、現地でのCO<sub>2</sub>調達をした場合に、それがどういうふうにするかの日本でのゼロエミッションというか、削減につながるかというところが一つ課題になっているかなというふうにするに認識をいたしました。

そのときに、JCMを抜本的に強化する必要があるかなと思ひております。CDMのようながちの制度はなかなか導入が難しいですし、かといってボランタリークレジットみたいなものでは、日本で削減を認めるというのは難しいので、今後はJCMも柔軟に強化して進めていくという、そういう国の指定が必要かなと思ひております。

あと2点目については、事業化していく上でコスト削減を進めていく必要があると思ひますけれども、技術開発なり技術実証の必要性は皆さんご発言のとおりだと思ひますけれども、戦略的に進めていく上で、何かしらロードマップが必要かなと思ひておひまして。その上で、確かエネ庁が2年ぐらい前にカーボンリサイクルの技術ロードマップを策定したと思ひますけれども、ああいったものをいま一度ひもといて、きちんと、いつまででどういったところまで持っていくというのを、大きなグリーン成長戦略とか、そういったものではなくて、もうちょっとブレークダウンした技術のロードマップを踏まえた技術開発とコスト削減というのを考えていく必要があるかなと思ひております。以上です。

○山内座長

ありがとう。次は会場から、商船三井の濱崎委員代理、お願ひいたします。

○濱崎委員代理

ありがとうございます。本日、IHIさんのプレゼンの25ページにありましたが、CO<sub>2</sub>の排出カウントをどうするかというのが非常に重要なポイントと感じました。この点は皆さまからも多数のご指摘があり、キーポイントであると思ひます。

ご参考までに、海上輸送でCO<sub>2</sub>の排出がどうなるかについて、弊社理事の大藪、CCR

研究会のメンバーでもありますが、からご紹介させていただきます。

○商船三井 大藪氏

お話に出ていました国際海上輸送する場合の制度面につきまして、弊社、外航海運の立場とともに、CCR研究会の船舶カーボンリサイクルワーキンググループの幹事社としての理解をご紹介しておきます。

まず押さえておかねばならないのは、京都議定書において、実は国際海運と国際空運に関しては、IMOあるいはICAOで取り扱うと謳われていることです。UNFCCCのほうでは、パリ協定(Article 13.7)で規定されているCOPで承認された方法論であるIPCCガイドラインでCO<sub>2</sub>の排出量の算定が決められており、今後、カーボンニュートラルをどうやって考えていくかという議論がなされるものだと思いますが、実はIMOのほうでは、この排出量の算定のところが(コロナ禍による審議が遅れている為)まだ確立されておられません。

船舶燃料を考えていただきたいのですが、船舶燃料に関しましては、当然、陸上の工場で製造して、それを船の上で使うということになりますので、UNFCCCとIMOの両方の境界をまたぐこととなります。このような問題を解決すべく現在、IMOのほうで、GHGライフサイクルガイドラインなるものの策定を目指して、議論がまさに始まったところであり、IMOのこのガイドラインが固まった段階で、国際的なCO<sub>2</sub>輸送に関する評価ができるとの理解をしております。

○山内座長

ありがとうございます。すみません、付け加えて言わせていただくと、今のお話で、航空について、ICAOがメインに決めるんですけども、ICAOではCORSI Aという一つのルールができていまして、航空のほうはできているということですね。これも、CORSI Aに対して日本のJCAも、どういうふうにアプライできるかという議論を今していますので、ご参考になるでしょうか。ありがとうございます。

次は、CCR研究会の高木委員にお願いしたいと思います。

○高木委員

CCR研究会の高木でございますけれども、聞こえていますでしょうか。

○山内座長

はい、大丈夫です。

○高木委員

本日は、資エネ庁様からのご説明、また各社様からのご説明、どうもありがとうございます。私からは、資エネ庁様がまとめてくださった検討の方向性について、2点コメントを

申し上げたいと思います。

1点目ですが、技術開発について挙げてくださってどうもありがとうございます。技術開発の段階にあり、大型化、コストダウンを図る必要がある、まさに記載のとおりでございますけれども、あわせて、技術をどこに入れていくのか、どのようなチェーン、バリューチェーン、サプライチェーンの中で入れていくのか、他の技術と組み合わせて、最適化していくのか、より高効率なシステムとして、社会に導入していくのかという視点が重要ではないかと思えます。

そういった点では、本日IHI様からご説明がありましたケーススタディー、これも非常に重要な取組だと思いますし、今後も進めていくべき取組ではないかと思えます。

2点目ですけれども、4ポツにございます、合成燃料にとっても同様であるため協調して取り組む必要がある、こちらを書かせていただきたく思っております。メタネーション技術を社会に入れていくためには、この協議会の中での連携、そして他の関係者との連携というのも重要になってくると思えます。

既に資エネ庁様のほうでは、他の部署との連携に取り組まれているところと思えますけれども、CCR研究会としても、こういった連携・協調ということについて、貢献していきたいと思っておりますので、何とぞよろしく願いいたします。以上でございます。

○山内座長

ありがとうございます。次は千代田化工の松岡委員、お願いいたします。

○松岡委員

本日は資源エネルギー庁様に加え、関係機関の皆様によるプレゼンテーション、本当にありがとうございます。メタネーションにつきまして、非常に知見が深まりました。お話を伺った上で1点、エンジニアリング会社といたしましてコメントさせていただきます。

今回、皆様のお話をお伺いして切実に感じておりますのは、デンソー様、他の皆様からご指摘のありましたとおり、メタン化に用いるCO<sub>2</sub>と、合成メタンを燃焼した以降におけるCO<sub>2</sub>の帰属はどうなるのか、この辺の制度化と、そのCO<sub>2</sub>量に関する定量的な把握等をどうしていくのかというのが非常に重要と理解し、エンジニアリング会社として何か関与できるポイントについて検討を行って参りたいと考えております。

また、今回、IHI様、日立造船様をご指摘されておりましたけれども、メタネーションの設備の大型化を図った場合には、反応プロセス上における熱エネルギーマネジメント並びに熱利用を行うことが合成メタン設備の環境価値、経済性等を向上させる上で非常に重要なポイントと捉えており、合成メタン設備から得られる熱エネルギーを第三者/他設備とに供給するというケース、アプリケーションも考えられます。

このような合成メタン設備の商業化に向けての諸検討においてはCO<sub>2</sub>の帰属、あるいは制度、こういったところを早い段階で方向感をお示しいただけると、技術的なソリューション

ョンの開発も加速するものと考えております。以上でございます。

○山内座長

ありがとうございます。次はJ F Eスチールの藤井委員ですね、どうぞご発言ください。

○藤井委員

J F Eスチール、藤井です。聞こえていますでしょうか。

○山内座長

はい、大丈夫です。

○藤井委員

各社さんのプレゼン、ご丁寧なプレゼンありがとうございました。議論を聞いていますと、比較的海外の部品水素を使ってメタネーションをしてというようなイメージ感が多いんですけども、私どものような、国内でカーボンが出てしまう業界、大量に出てしまう業界からしますと、自分のところでメタネーションを使おうとすると、いかに国内で安価な水素が調達できるかというところが一つ大事なところかなというふうに今日、課題として思いました。

あともう一つ、メーカーさんのほうで、いろいろ今後スケールアップの話が出てきておりますけれども、鉄の場合ですと、どうしても何万立米という単位でメタネーションをしなければいけないということになってきますと、大型化するスケールアップの中で、先ほどありました高効率化の話もございますし、原料としますCO<sub>2</sub>の清浄、その辺の不純物の影響がどうなのかというのを、今後検証していかなきゃいけないのかなという課題認識をしたところでございます。

今後もしいろいろ勉強しながらやっていきたいと思っておりますので、ご指導のほどをよろしくお願いしたいと思います。ありがとうございました。

○山内座長

どうもありがとうございます。それでは三菱商事の齊藤委員ですね。どうぞ。

○齊藤委員

三菱商事の齊藤でございます。聞こえますでしょうか。

○山内座長

はい、大丈夫です。

○齊藤委員

本日は各社様からのご説明を伺い、メタネーションの実用化に向けた技術課題に関して、さらに理解を深めさせて頂きました。有難う御座いました。

中でも、既存の設備・事業に追加するような形でのメタネーション検討事例も複数あり、コストダウンに資する既存インフラの有効活用という点では、大変興味深く感じております。

また各委員皆様からのコメントにもありました通り、メタネーションプロジェクト推進には、グリーン水素調達や水電解装置、効率的なCO<sub>2</sub>回収・調達等、トータルバリューチェーンでのコスト削減が必要であり、時間軸・規模感も勘案した斯様なコストダウンへの取組が重要だと改めて認識しております。

特にグリーン水素調達とCO<sub>2</sub>削減カウント整理がポイントと考えており、CO<sub>2</sub>削減カウントに関しては、エネ庁様からのお話にもありました通り、様々なカーボンニュートラル手段との関係整理も必要だと感じております。既に様々なカーボンオフセット事業へ着手する民間事業者も多い中、斯様な事業推進が決して無駄にならないような形で、時間軸も踏まえた国際標準化を図っていくことが重要と思っております。そのような点に関しても、引き続き官民一体となり議論をさせて頂ければと考えております。有難う御座いました。

○山内座長

ありがとうございました。日本郵船の中村委員代理にお願いします。

○中村委員代理

聞こえますでしょうか。

○山内座長

はい、聞こえております。

○中村委員代理

日本郵船の中村です。本日はプレゼンテーションありがとうございました。船会社の立場から一言コメントさせていただきます。

メタネーションの原料となるCO<sub>2</sub>の国内・海外輸送を考える上で、CO<sub>2</sub>輸送船の技術開発とコストの最適化が必要になってくると感じております。コスト最適化という意味では、仕向け地等の適地の選定による経済的な輸送の実現と、船型の大型化とが重要と考えます。

これらについては、当協議会を通じて関係者の皆様と共に考えてまいりたいと思いますので、今後ともご指導のほどよろしくお願いいたします。本日はどうもありがとうございました。

○山内座長

どうもありがとうございます。次は三菱マテリアルの島委員ですね。どうぞご発言ください。

○島委員

三菱マテリアルの島でございます。聞こえておりますでしょうか。

○山内座長

はい、大丈夫です。

○島委員

本日は各社からメタネーションへの取組ですとか、技術のプレゼンについて、本当にありがとうございました。技術開発が進んでいること、あと分離・回収とか、電解による水素製造までシステム化して、実証試験されていることに大変感銘を受けました。セメントで今後メタンを使用するものとして、2点コメントさせていただきます。

1つは、我々もCO<sub>2</sub>を大量に排出していることに加え、エネルギーを莫大に使っておりますので、大型化への道筋というところが気になりました。最終形に向けた段階的な実証試験が必要と感じております。あと分離・回収の実用設備が非常に大きいということを感じ上げておまして、セメント工場での実施も考えると、設備の大きさというのも気になっておりますので、機会があれば、こちら辺を示していただけると助かります。

もう一点は、経産省様の資料で、水素供給も需要に応じては選択肢であるというようなコメントの記述がございましたけども、セメントにおいても、まずは天然ガスとかメタンへの変換というものを進めるべきだと思いますが、将来的には水素を直接活用できれば、それに越したこともないと思います。水素燃焼では、高温プロセスに必要な温度を得ることが難しいというような問題もありますし、安全対策も必要なのかなと思っております。セメントでも将来的に水素活用に向けた技術の開発が必要かなと思ひまして、タイミングはよく分かりませんが、またそのときにサポートしていただけるとありがたいと感じました。

今後プロセスといっても、仮焼炉というのがございまして、そちらのほうでは900度程度でございますので、そちらでも水素の利用の可能性というのは高いのかなと考えております。よろしく申し上げます。私からは以上になります。

○山内座長

ありがとうございます。それでは住友商事の森委員ですね。どうぞ。

○森委員

住友商事、森でございます。電波の状態がよろしくありませんので、大変恐縮ながらビデ



オを消してお話しさせていただきます。簡単にコメントさせていただきます。

1つ目は、技術面ですけども、これはもう皆さま方多くの方々がおっしゃっているとおり、効率的なCO<sub>2</sub>の回収、それから発熱反応を伴うことによって熱のマネジメントの変換効率の向上、こういった部分については、民間が中心になって潰していくことが重要である一方で、2つ目としては制度設計が必要になっている、すなわち各国、各地域での制度設計だけではなくて、それだと日本を含めて一部の国が不利益になりかねないということで、国際的な共通のルール、制度設計、枠組み、こういったものを確立すべく、エネ庁様にはご尽力いただきたいと思っております。

いずれにしましても、既存のインフラが活用できるこのメタネーションというのは切り札だと思っております。様々な分野にまたがって取り組む必要があります。我々総合商社としましては、セクターカップリングという機能を示していきたいと思っております。いずれにしましても官民一体となって取り組むべき、非常に重要な案件だと思っております。以上でございます。ありがとうございました。

○山内座長

ありがとうございます。次は政策投資銀行、上田委員ですね。どうぞ。

○上田委員

政策投資銀行、上田です。聞こえますでしょうか。

○山内座長

はい、聞こえております。

○上田委員

通信が悪いので、私も画面オフで失礼させていただきます。今日は皆さまご説明ありがとうございました。様々な産業からこのような取組があるということが非常に勉強になりました。ありがとうございました。

お話をお伺いしていると、いろんな課題がある中で、時間軸がそれぞれ異なっている部分があるのかなと感じました。非常に短期的に解決していかなければいけない問題もあれば、少し中長期で取り組めるものというのものもあるのかなと思いましたので、ロードマップというのが正しいか分かりませんが、少し時間軸で整理をしていくというようなことが、様々な課題がありますので、必要かなと感じました。

足元でいいますと、皆さんおっしゃっていますが、カウントの問題は、このビジネスにステップインするかどうかを決める大きな問題かと思っておりますので、早急に対応していく必要があるのかなと思いました。適用箇所、適地の話、エネ庁さんからも、IHIさんからもありましたけれども、これも早急に取り組めるようなものもあれば、少し時間軸を長く取り

組まなければならないようなところもあるかと思いますが、取り組みやすいところについては、もう一段、場所を具体化していきながら、取組を優先的に後押しするですか、そういう優先劣後を付けて取り組んでいく必要があるかなと感じました。以上でございます。

○山内座長

ありがとうございます。多くの方にご発言いただきましたけど、まだご発言がない方がいらっしやいます。時間が少しございますので、最初から急がせて申し訳なかったんですけど、どなたか他にいらっしやいますか。

よろしければ、いろいろご意見を頂きましたので、事務局および、それに関連するプレゼンターの方、あるいはプレゼンターでなくても、何かレスポンスといいますか、そういうことをご希望の方から発言して。まずは事務局からお願いいたします。

○野田ガス市場整備室長

ガス市場整備室長、野田でございます。皆さんありがとうございます。CO<sub>2</sub>カウントの話、多くの皆さまから提起をいただきました。また改めてこの場でも議論の機会を持ちたいと思っております。また後ほど発言の機会があるというふうに聞いておりますので、取りあえずはこれで。

○山内座長

その他、プレゼンターの方、あるいは、いろいろ議論を聞かれて、これについてはこう発言したいというような方が、ディスカッションしたほうがいいと思いますので、いらっしやいましたらお願いします。いらっしやいませんか。

今日、私のほうで、キーワード的にまとめたといいますか、というのは、一つはCO<sub>2</sub>の排出のカウントの問題とか、あるいは国際標準、それから制度面の問題ですね。これはいろいろ出てまいりましたし。おそらく国際標準の問題というのは、これはちょっと大げさに言うと、通商問題とも、それとも非常に大きく関係してくるので、すごく重要な問題で、これはもちろんガス室だけの話じゃなくて、エネ庁だけじゃなくて経産省全体と日本政府全体の話かなと思う。ぜひとも頑張ってくださいと思っています。

あと環境価値です。特にメタネーションの場合の環境価値をどう捉えるかというお話がありました。それから、多く出たのは、一言で言っちゃうと原料調達ですかね。水素とか、CO<sub>2</sub>そのものの回収の問題を含めて、こういったところがいろいろ議論の中心であったかなと思います。それに関していうと、電力、RE電力、海外も含めてどういうふうに調達するのかという話ですね。

それから、あと時間軸についてはかなり議論が出まして、これはもう橘川先生も最初におっしゃいましたスピード感もそうですし、今のお話でも、どういう時間軸で、どのフェーズ

について考えていくのか、これはロードマップにつながりますという、そういうことだったかと思えます。

それからコストの問題ですかね。コストの問題というのは、これはもう共通の問題でありまして。コストを下げるというのは基本的にはイノベーションと規模の経済ということになるかと思えますけど、イノベーションをどうするのかというのは我々のこの議論ですけども、イノベーションというのは基本的に新結合とかいわれますけども、非常に重要なのは、実装されてこそイノベーションだということになると思えますので、そういうことを考えながらいくのかなと思いました。

そういうところで、特に制度的問題というのは、政府の対応というのは非常に重要だということと、それから、環境価値の問題、今カーボンプライシングの話もありますけども、カーボンプライシングというのは産業というものを考えたときに、それに整合的なカーボンプライシングというものを考えなきゃいけない。それがキーポイントかなと思えます。

というのが私の感想でございますけど、何か付け加えてご発言があればと思えますけども。特によろしゅうございますか。ちょっと時間があれですけど、昼飯の時間も長くしたいという気持ちもありますので、そろそろこの辺であれですけど、事務局から何かありましたら、追加的にお願いいたします。

#### ○野田ガス市場整備室長

どうも皆さま、ありがとうございました。今日の発表もそうですし、皆さまのご意見もそうだったんでしょうけども、様々なレベルの取組が行われていて、それぞれの目指すメタン合成の規模でありますとか、技術開発のハードル、社会実装や実用化のタイミングというところは、それぞれ時間軸が異なっているということかと思っております。社会実装が早いものも、早く期待されるものもあるということだと思えます。取組全体を網羅したような、ロードマップという呼び方が分かりませんが、そういったものを整理していくということも本協議会の重要な取組の一つになるのではないかと思いました。

また、本日各社の発表を伺いまして、研究、ラボレベルを超えた規模の大きな実証というのを行うには、水素、CO<sub>2</sub>、そして脱炭素化された電力といった要素が活用できること、さらには、できた合成メタンが需要側とつながっているという環境が大事であると感じました。この点、水素やCO<sub>2</sub>回収の技術開発のプロジェクトも国内で動いておりますし、また、ご発言の中にもありましたけども、産業プロセスにおける複製物としての水素なりCO<sub>2</sub>というものがあるかと思えますので、こういったこととの連携というのが一層大事なかと、次の大規模な実証に向けては、より一層大事だと思った次第でございます。

また、海外における安価な再生可能エネルギーを利用した水素の調達ということだと思えます。エネルギー基本計画の案におきましても、水素については安価な海外の再生可能エネルギーの利用ということを念頭に置きつつ、国際水素サプライチェーンの構築というようなことも記載されておりますけれども、また一方で、高温ガス炉における水素製造に係る

要素技術の確立というようなことも記載をされていたというふうに記憶しております。

日本国内で安価に大量に水素が供給されるということについても、それはエネルギーセキュリティへの寄与ということはもちろん、CO<sub>2</sub>排出のカウントというような、国際的な調整という壁もないということでもありますので、水素製造技術の革新にも大いに期待したいと思っております。以上でございます。

○山内座長

どうもありがとうございました。以上で議論は終わりですけれども、この後はまた事務局のほうでいろいろまとめていただいて、次回に備えていただくということ、次回もいろいろな方に話題提供していただく、そういうことになろうかと思っておりますけれども。これは協議会としても進歩しなきゃいけないので、問題をいろいろ絞って、一つ深掘りしていただいて、次にまた議論していただければと思います。

### 3. 閉会

○山内座長

それでは、以上で本日の議事については終了ということになりますが、連絡等について何か事務局から。

○野田ガス市場整備室長

次回でございますけれども、次回は10月19日火曜日に開催をしたいと思っております。詳細につきましては、事務局より追ってご連絡をさせていただきます。以上です。

○山内座長

ありがとうございました。それでは以上をもちまして、第2回メタネーション官民協議会を終了させていただきます。本日はご協力ありがとうございました。

お問合せ先

資源エネルギー庁 電力・ガス事業部 ガス市場整備室

電話：03-3501-2963

FAX：03-3580-8541