

「CO2の分離回収等技術開発」プロジェクトに関する意見交換

議事録

- 日時：令和5年4月20日（木）15 時15分～18時30分
- 場所：経済産業省本館 17 階第 2 特別会議室 + オンライン（Webex）
- 出席者：平野座長、伊井委員、馬田委員、佐々木委員、関根委員、高島委員、
西口委員、林委員
- 議題：
 1. プロジェクトを取り巻く環境変化、社会実装に向けた支援の状況等
（産業技術環境局 エネルギー・環境イノベーション戦略室）
 2. プロジェクト全体の進捗状況等（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）
 3. プロジェクト実施企業の取組状況等（質疑は非公開）
 - ① 千代田化工建設株式会社
 - ② 東邦ガス株式会社
 - ③ 株式会社デンソー
 - ④ 国立研究開発法人産業技術総合研究所
公益財団法人地球環境産業技術研究機構
 4. 総合討議（非公開）

■ 議事録：

○平野座長　それでは、定刻になりましたので、ただいまより産業構造審議会グリーンイノベーションプロジェクト部会エネルギー構造転換分野ワーキンググループの第15回会合を開会したいと思います。

本日は、対面・オンラインのハイブリッド開催でございます。

委員の出欠でございますが、8名の委員が出席でございますので、定足数は満たしております。塩野委員が欠席、それから佐々木委員はオンラインでの御出席ということであります。

それでは、本日の議事に入る前に、本会議の注意点について事務局から御説明をお願いします。

○笠井室長　本日は、プロジェクト担当課、NEDOからの説明に加えまして、実施企業の方々にお越しいただき、取組状況に関して御説明をいただきます。

また、実施企業との質疑応答及びその後の総合討議のセッションにつきましては、企業の機微情報に触れる可能性があることから、「議事の運営について」に基づきまして、座

長と御相談の上、非公開で進めることとしております。このため、会議は一部YouTubeによる同時公開としまして、非公開部分につきましては議事概要にてポイントを記載し、後日公開することとしております。また、会議資料は経済産業省ホームページに掲載をいたします。

以上です。

○平野座長 早速ですが、本日の議事に入りたいと思います。議事に先立って、本日の議論の進め方について、これも事務局から御説明をお願いいたします。

○笠井室長 いつものことですが、資料の2と3を御覧いただければと思います。

内容につきましてはもう御案内の点ばかりだと思っておりますので、簡単に進めさせていただければと思いますけれども、右下1ページのとおり、今回の取組につきましては「プロジェクトの評価」ということで、取組を行っております企業のほうから取組状況のモニタリングを実施するというございます。その中で、仮にプロジェクトの取組の中身において改善すべき点等がございましたら、委員の皆様から御指摘を頂戴できればと考えております。

その先、資料2ページ目、3ページ目につきましては、これもいつもどおりでございますけれども、特に3ページ目のところを御覧いただきまして、このワーキンググループにおいては、企業の中、特に経営者の取組という点に着目をしまして、経営者自身の取組について以下のような視点からの質疑応答ということもお願いしたいと考えてございます。経営者自身がどう取組に関与されているのか、それから経営戦略、全社の取組の中にどう位置付けられているのか、それから事業推進体制というのがしっかり確保されているのかどうか、こういった視点も含めまして御議論賜ればというふうに考えてございます。その先については、これはいつもどおりということでございますので説明については割愛させていただきます。

以上です。

○平野座長 ありがとうございます。

それでは、早速内容に入りたいと思います。本日は「CO₂の分離回収等技術」プロジェクトを取り巻く環境変化並びに社会実装に向けた支援の状況について、まずプロジェクト担当課のほうから御説明をお願いいたします。

○三輪田室長 エネルギー環境イノベーション戦略室の三輪田でございます。よろしくお願いたします。私のほうから、本プロジェクト、CO₂分離回収技術開発を巡る国内

外の情勢についてということで御説明をさせていただきたいと思えます。

まず、こちら1枚で全体をまとめたものでございますけれども、社会実装計画策定以降の社会の変化ということで、ロシアのウクライナ侵攻等、エネルギー危機といった大きな社会情勢の変化がございました。こうした中で、天然ガス等の化石燃料からの依存した状況というところからの脱却が加速をしているかなというふうに認識をしております。

こちらを後ほどまたデータでもお示ししますが、2022年のI E Aのレポートの中で、ネットゼロエミッションのシナリオの中で、この本プロジェクトのターゲットとなっております排ガス源である天然ガスの利用減少が加速をするという形で修正をされてございます。さらに、特にCCUSの対策がされていないこの天然ガス利用というところが特に縮小をしているという状況でございます。

一方で、世界のCCSのプロジェクトそのものは大きく増加をしている状況ということで、増加をしているものの、シナリオの実現に必要な回収量というふうに言われるものと比較するとまだまだ足りないということで、これからも分離回収プロジェクトというところは導入が続いていくものであろうというふうに認識をしております。

こうした状況の中で、海外の政策動向を見ましても、米国におけるインフレ削減法どうか、ドイツ等々各国でCCSの促進政策というところが見られているという状況。国内を見ても、基本方針等で示されたとおり、しっかりカーボンニュートラルを達成していくために必要な技術ということと、CCSの長期ロードマップというところも整備される中で、こうした事業環境の構築が進んでいる状況というふうに認識をしております。

こうした状況を少しデータで見えていきますと、こちら2035年には40億トンのCO₂の分離回収というところと、それから2050年には76億トンの分離回収が必要であるというようなシナリオとなっております。この内訳を見ますと、7割ぐらいが、大部分がやはりまだまだ化石燃料由来というところで、こうしたものの由来の回収が必要となっているという状況でございます。こちらを見ると、CCUSなしの天然ガス利用というものが加速するというような方向でこのシナリオが修正されているという状況でございます。

天然ガス等の化石燃料の利用の予測というところで、トータルで見ると、それ自体、化石燃料の利用というところは全体としては減っていくであろうというふうにシナリオが修正されているという状況ということです。

このプロジェクト単位で見ますと、プロジェクト数自体は大きく増えているというようなか中で、他方で、これが計画されているCO₂分離回収設備、2030年までに計画されてい

るものが、最終的に2030年に必要な回収量と言われるもののまだまだ20%にすぎないという状況でございます。

国内外の政策動向ということですが、先ほど申し上げたとおり、アメリカ、それからドイツや何かでもこのCCSの必要性というところが大きく言及される方針転換があったりだとか、イギリスや何かでもこうしたCCUSを促進するような政策というところも出てきていると。アジアのほうに目を転じて、例えば中国や何かでもCCUSが初めて言及をされたというような形で、こちらでも市場としてもあり得るかなというふうに考えてございます。

それと、あとはCCSの長期ロードマップ委員会ということで、今年の3月に報告書のほうを取りまとめられてございますけれども、今後本格的にCCSの事業というところが整備されていくであろうというふうに考えてございます。

こうした中で我々といいたしましても、世界のCCUS関連施策が加速をしているということ、加えて、2030年に予定されている分離回収量というのもまだまだシナリオ達成には不足しているという状況ということから、足元での分離回収設備の導入は加速するというふうに考えてございます。したがって、本プロジェクトにおいても、ちょっと形はこれから検討をしていく必要はあろうかと思っておりますけれども、その開発の加速というところの可能性を追求していくことが必要かなというふうに考えてございます。

加えて、全体の分離回収市場というところは足元拡大傾向ということではございますけれども、低圧・低濃度あるいは中小規模の排出減の市場規模、それぞれのプロジェクトごとのターゲットとなる市場というのは一体どういうものなのか、どういう状況なのかというところは、詳細に調査をもう少ししていく必要があろうかというふうに考えてございます。したがって、2023年の上期にこちらのイノベ室のほうで市場環境調査を実施していきまして、その上で、各技術の強みの分析、各プロジェクトごとにやっていただくような強みの分析と併せて、しっかりターゲット市場ごとに必要な標準ルールの形成の考え方について深掘りをしていきたいというふうに考えてございます。

最後に、こうした分離回収設備をしっかり社会実装をしていくということのためには、今後出口としての、埋めるか、利用するか、いずれにしてもそうしたところにつながるような輸送網というところも必要になってこようかと考えております。したがって、こうした輸送網の構築に向けた技術開発についても検討をしていきたいというふうに考えてございます。

以上で私からの御説明は終わりにさせていただきます。

○平野座長 ありがとうございました。

では、続いて、プロジェクト全体の進捗状況について、NEDOのほうから資料5に基づき御説明をお願いいたします。

○NEDO（大城PM） 今御紹介にあずかりましたNEDOの大城と申します。本件のプロジェクトマネージャーを担当しております。今御紹介にありましたとおり、本案件の進捗状況というところを御説明差し上げたいというふうに思います。

まず、目次ですけれども、ここに書いてあります1から8までの項目がございます。時間の関係上、一部割愛するところがございますけれども、御説明差し上げたいと思います。

まず、プロジェクトの概要ですけれども、一番上のボックスのところ、CO₂濃度10%以下の低濃度・低圧力のCO₂を分離回収するところの技術を確立するというところが本件の一番のポイントになっております。

2行目のところに書いてありますとおり、カーボンリサイクルビジネスというところにつなげるというところ。そして、一番下のところ、BECCSですとかDACといったところの将来のネガティブエミッション技術のところとその開発成果をつなげていくというところも本件で目指しているというところになります。

その中で、研究開発の内容、真ん中のところ①から③までございますけれども、①のところ天然ガスの発電所、こちらを対象としたものになる分離回収という形になります。2つ目のところが中小規模の案件というところで、こちらに関しましては中小規模の分離回収、ここに対して5件の案件が採択されております。そして最後、3番目のところでは、CO₂の分離素材の標準評価のところの基盤評価方法を確立するという案件で、全部で7案件というところになっております。

そして、アウトプット目標ですけれども、一番下のところにあります低圧・低濃度のガスに対しまして、2030年にトン当たり2,000円台というところを目指しているというのが本件のアウトプット目標になっております。

次に、プロジェクトの実施体制になりますけれども、こちらはもう既報の情報ですので説明は割愛させていただきます。

プロジェクトの実施スケジュールになります。今説明しました7件中6件が2030年までの9年間というところのタイムスケジュールになっております。22年度と23年度に関しましては、初年度、2年目という形になりますので、コア技術になるCO₂の分離というところ

ころの研究開発、コア技術の開発というところを進めてまいりました。

そして、ポツ2つ目ですけれども、2月1日に実施いたしましたNEDOのプロジェクト推進委員会の中で、その技術開発の進捗というところを確認いたしました。

3ポツのところですが、今日いらっしゃるデンソー様がステージゲートー赤い星のところはステージゲートのマークになりますけれども、ステージゲートを迎えるというようなスケジュールになっております。

次に、プロジェクト全体の進捗になります。上のボックス、4つにまとめさせていただきました。

まず1つ目、半導体不足による設備納入遅れがあるものの、プロジェクト全体としてはおおむね計画どおりに進捗している状況でございます。

2つ目のところ、各社のコア技術となる分離素材の研究開発というところの状況の進捗を、2月1日に実施しましたNEDO委員会の中で確認しております。

3ポツのところですが、社会実装を見据えたビジネスモデルの検討というところも進んでいるというところを確認しております。

そして4ポツ目ですが、先ほど三輪田様からも御説明がありましたけれども、脱炭素の流れというところはやはり加速しているという状況でございます。そしてこのCO2分離回収に関係しましても、海外案件を含め案件が立ち上がりつつあることから、脱炭素の動向をNEDOとしても調査しまして、各案件のスケジュールが適切であるかというところを見ていきたいというふうに思っております。

次、5項目ですが、こちらは各案件の取組状況というところを説明しておりますけれども、ちょっと細かい情報が含まれますので今日は割愛させていただければと思います。

次、6項目としまして、プロジェクトを取り巻く環境というところでは、こちらバーチャートが2つありますけれども、CCSの設備数についての資料になっております。向かって左側、こちらが稼働中と建設段階の資料になっておりまして、41件というところ、2022年のデータです。そして、向かって右側、こちらに対しましては、その41件に対しまして開発段階というもの。ですから、すぐその後、数年後には実際の建設もしくは稼働されるというところの施設数が記載されております。約200件と、5倍になるというような形でCCSというところが非常に進んでいると。CCSはやはり分離回収を伴いますので、こういったところでCCSの分野で分離回収の数が増える傾向にあります。その中でもバ

一チャートの詳細に目をやると、バイオエタノールですとか発電、水素製造というところがあります。発電の分野もありますので、今回の低濃度・低圧力というところの案件の数も増えていくというところで、分離回収の技術が使われていくというところが見込まれるという形になってございます。

次に、海外の動向の御説明になります。5つ紹介をしておりますけれども、まずこの5つに関しましてはここ半年の間の動向を拾っております。

やはり海外を含めましてこの分離回収のところ立ち上がっているというところの御紹介になりますけれども、まず1つ目、DOEの件です。こちら、分離回収とCCSの分野につきまして約3,200億円というところの支援がなされるというところ。

そして、矢印3つ目ですけれども、このプログラムについては発電所ですとかセメント、紙パルプ、鉄鋼など、様々な産業についての分離回収というところに支援がなされるというところの情報がございます。

次に、こちら米国案件ですけれども、天然ガスのコンバインドサイクルに対しましてCCSを利用しながら発電所を運営するというところの情報が昨年9月に発表されております。こちらは180万キロワットという形で、かなり大きな発電設備に対しましてCO₂を分離しながら排出しない形で発電所を運営するというようなものになります。こちらはInflation Reduction Actによる45Qというところの税制優遇というところが後押しになっておりまして、やはり米国のこういった制度に基づいて案件が進捗しているというところが見て取れるかと思えます。

残り3件は欧州の案件になっておりますけれども、こちらやはり発電所、セメント2件というところで、低圧に対する分離回収の案件が欧米で続々と開発されているという御紹介になります。

こちら、7項としまして、NEDOの社会実装に向けた支援に関する取組状況の御説明です。3点についてまとめております。

まず1つ目というところは、ビジネスモデルの検討という形になります。こういったCO₂の分離回収というのは、先ほどのCCSのバーチャートでもお示ししたとおり、様々な分野に活用される技術であるというところ。裏返しますと、いろいろな顧客に対してこの技術を適用していく必要があるという形になります。そうすると、ほかのGI基金のビジネスとは異なりまして、多様な産業に対してその成果を実装していくことというところが重要になってまいります。その観点から、ビジネスモデルというところをもう少し深掘

りしなければならないというところが2月1日のNEDO委員会でお話がありましたので、各案件ごとにビジネスモデルの分析というのを行いました。その中で、やはり研究者ですとかエンジニアの方というのはこういうビジネスモデルを考える機会というのがなかなかないというのもありましたので、こういったところは事業を考える人だけではなくて、そういった方々も交えて、一橋大の江藤先生になりますけれども、そういった標準化ですとかそういったところに造詣の深い方に入っただいて、こういったところを各案件ごとにビジネスモデルの分析を実施いたしました。そういったことによって、各技術の強みですとかマーケット、標準化戦略、ターゲット顧客というところを各案件ごとに分析したという形になります。

2つ目ですけれども、2つ目に関しましては広報の観点ですね。やはりカーボンニュートラルの社会というところの社会受容性の向上を狙いまして、NEDOのパフレットの中でこのG I 基金を紹介するですとか、講演の中でこの案件のことを紹介するなどを行いました。

3点目ですけれども、万博の件です。こちらに関しましては社会実装計画に基づいて記載がありますけれども、この案件の中で、実際の万博会場で実ガスからCO₂を分離回収するというところの記載がございますので、案件を公募しまして、1つのコンソーシアムの方から協力をいただくということになりました。この2050年のカーボンニュートラル社会というところの一端を実感してもらうため、分離回収技術というところを実際に見ていただくことでそれを見学者の方に腹落ちしてもらうといいですか、そういったところを行っていきたくと思っています。そういったところで、博覧会協会さんと今具体的なお話を開始したという形になります。

そして、最後はサマリーですけれども、やはり脱炭素の流れですけれども、エネルギー業界ですとか産業界においては産業革命以降の大きなインパクトがあるというふうに考えています。そういった中で、分離回収というところのニーズが立ち上がりつつあるというふうに思っています。そういった中で、海外のR&D案件ですとかそういったものも進行しており、コンペティターが出てくるということも想定されております。

先ほど申し上げましたとおり、プロジェクト全体としてはおおむね計画どおりに進捗しているんですけれども、やはりビジネスの戦略を明確化しまして、必要なしかるべきタイミングでその成果が実装されるような研究開発・事業開発を実施していくことをNEDOとしても支援していきたいと思っております。

以上です。

○平野座長　　どうもありがとうございました。

それでは、質疑に入りたいと思いますので、いつものように各委員御質問のある方は札を立てていただければというふうに思います。

では、私から最初に、皮切りに1つ、2つ御質問させていただこうと思います。

根本的な問題と申しますか、このCCSあるいはCO₂回収の位置付けについてです。先ほど御説明があったように、CCSあるいはこのCO₂排出の元、由来というのは化石燃料由来が最大のものであるという御説明があったと思います。一方、化石燃料そのものの利用というのは漸減させていこうという動きの中で行くと、このCO₂回収技術というのはその過渡期。化石燃料を多く使っている時期において、非常に需要が高まり、やがてピークアウトしていくという、こういう性格のものなのか、あるいは超長期になりますけれども2050以降も市場として拡大していくというものなのか。これはビジネスの観点から重要なポイントになるのですけれども、その辺の御見解はいかがでしょうか。

○三輪田室長　　ありがとうございます。今御指摘をいただきました点に関してですけれども、まさにおっしゃるとおり、化石燃料が今のところメインで対象となっているというふうに考えてございます。したがって、この化石燃料そのものの利用は縮小していくであろうという中で、一方でバイオ燃料を、たとえ燃料を転換していったとしても火力あるいは産業の中でもバイオ燃料等を利用されることもございますので、それはそれでまた少し大きな拡大をしていくこともあろうかというふうには思っております。

加えて、今回、低圧・低濃度という形でそこをターゲットに研究開発をしてございますけれども、この先にはもっと薄い、非常に薄い濃度での、要するにDAC、ネガティブエミッションとかそういったところの技術にも直接的にやはりつながる技術でもあるというふうに考えてございますので、最終的にちょっと、市場がそれを全部見越してどれぐらいの規模になるのかというところの分析はまだできてはいないんですけれども、そうした意味で、化石燃料が縮小したからそれに合わせてもう全くゼロになるというようなものではないというふうには考えてございます。

○平野座長　　分かりました。先ほど申し上げましたように、これがトランジションという位置付けなのか、恒久的に今後の脱炭素社会において重要な市場を占めていくということになるのか、この辺は重大なポイントであると思いますので、引き続き御検討いただければと思います。

それでは、関根委員、どうぞ。

○関根委員　ありがとうございます。2つ伺いたしたいと思います。

まず、6—1において現在の施設数の御紹介をいただきました。これ、非常に私も最新の数字を拝見して驚いたんですが、この中で、国として今力を注いでいるなというのとはどういう地域、国になるのかというのを教えていただけますでしょうか。アメリカが多いのか、ヨーロッパが多いのか、中国が多いのかという辺り。

○大城PM　NEDOの大城でございます。NEDOから回答差し上げます。

やはりアメリカというところが大きくなっているのかなというふうに思います。それというのは、やはりInflation Reduction Actの中で税制優遇がCCSについてもついていますので、そういった背景から多くなっているというところが。税制控除がついておりますので、そういったところが後押しする形でCCSというところがついているかと思いません。

それと、やはりブルー水素というところですね。世界的に水素というところの検討がなされていますので、このブルー水素をつくる時にCCSをするというところがありますので、そういった形で、アメリカのみならず中東等でもCCSというのがありますので、そういったところでの検討が進んでいるというふうに理解しております。

○関根委員　そういう点では、それらの技術をつくり出している企業というのはアメリカの企業というふうに理解したほうがよろしいのでしょうか。競争相手というか、要は、ここで議論するものの世界的な競争相手の企業の所在地はやはりアメリカを見ておくのが一番重要。

○NEDO（大城PM）　アメリカもそうですけれども、やはり化学吸収法を供給しているヨーロッパの企業などもありますので、そういったところは競合他社になるかというふうに考えております。

○関根委員　それから2点目は、RITEさんが以前から、例えば物理法、化学法、それからオキシフューエルとか、いろいろな方法でCO₂回収をやったときのざっぱなコストをいろいろ出しておられて、例えば物理で1,500円～3,000円/トンとか、価格ですと5,000円ぐらいですよとか、いろいろざっくりした数字というのは過去いろいろ出ているわけですね。一方で、東証の今回動き出した今やっているクレジットのマーケットがトン2,600円が平均。伺いたしたいのは、後ろの産業側から見て、あるいはカーボンクレジットのマーケットから見て、CO₂吸収・回収分離コストがトンどれくらいだったら後ろ

がうれしいという目標みたいなのというのは、NEDOとしては何かお考えはありますか。例えばトン2,000円を狙ったら後ろがついてくるとか、トン1,000円まで落とせたら後ろがついてくるとか、CCU側の、後ろで使う人の立場に立ったときにどの辺まで落とす必要があって、それは産業競争力としてどれくらいが望ましいのかというお考えはありますでしょうか。

○NEDO（大城PM） やはり1つは、今回のターゲットにしている2,000円台/トンというところは1つの目標になるかと思えます。というのは、今までの分離回収技術は、排ガスの圧力が高いもしくは濃度が高いといったところであればそのコストは低いんですけども、薄いところであったり圧力が低いところというのは、やはり今、多分6,000円とか8,000円というところ、トン当たりそれぐらいのオーダーだと思いますので、そういったところのエネルギー・トランジションの中で、そういった濃度の薄いところ、また圧力が低いところというのをターゲットにしていくと、やはり2,000円台というところ目指して開発していく必要があるのかなというところでは、なかなかいろいろな分野がありますので、コンクリートですとかメタネーションですとか、CCSも含まれると思えますので、そういったところは安ければ安いほうがいいというところはやはりあるんですけども、そういったところのターゲットの1つとしましてはやはり2,000円台というところを1つ考えております。

○平野座長 西口委員、どうぞ。

○西口委員 ありがとうございます。いつも何か海外の質問ばかりで若干恐縮なんですけど、米国の、各国の大きな政策の方向はよく分かったんですけども、具体的にどういうプロジェクトがどういうスコープで、どの程度の予算がついて運営されているかというようなことは、何か公開情報はあるのでしょうか。いかがですかね。内容を今詳しく知りたいというわけではなくて、それにアクセスする方法はあるのだろうかという質問です。

○三輪田室長 すみません、そういう意味では、個別のプロジェクトにというところまではまだちょっと分析ができておりませんで、税額控除を拡大・延長したというところを受けて、ちょっとこの後どういったプロジェクトにどういうふう支援がなされていくのかというところは、ちょっと今後見ていきたいというふうに思います。

○西口委員 何か、この手の——この手というか、みんなどの国もある種集中して、できれば次の世代のウィナーになろうとしている分野ばかりだと思うので、マクロの話も去ることながら、具体的にどういうプロジェクトを例えば米国なりヨーロッパの各国がやっ

ているのか、誰が推進しているのか、そこにどういうタイプのお金を実は国なり民間なりが投じているかというのを割と1回ベンチマークとして知っておくと、このG I 基金事業として私たちがやっていることが世界の流れから見てどういう立ち位置にあるのかという、ある種ポートフォリオ的に見る方がいいのではないかなと。昨日御説明を伺った後、いろいろもう一度資料を読み直して考えておりました、そのときに、さすがにスパイをやるわけにはいかないので当然公正なプロセスだと思うんですが、そういうときに何か、ちょいちょい申し上げている海外の機関とかを仲間にして、私たちも言えることは言うし、向こうにもできるだけ語ってもらうみたいなこともできると、一緒の似たようなことをやっているのか、かなり違うのか、あるいは同じテーマなんだけど全くアプローチが違うのかとか、要は、敵とは言いませんけれども、敵の状況を——やっぱり敵って言っちゃってますね。何て言ったらいいのかな、ステークホルダーの状況をよくやっぱり把握して、ベンチマークしながら、別で僕らは僕らである種の判断をする。これをもう少しやったほうがいいかもとか、これはやらなくてもいいなとか、みんなやっているとやがてすごい競争になるなとか、そういう判断をいろいろな場面でしていくといいなというふうにとちょっと、昨日の御説明を伺った後に改めて考えましたので。ありがとうございます。

○三輪田室長　ありがとうございます。よろしいですか、すみません。そうですね、まさにやはり今御指摘いただいたとおり、各国ごとに全然やり方というのが違うかなというふうには思っていて、例えばアメリカや何かだと税額控除でやっているんですけども、イギリスや何かはもう少し違うやり方をしている、制度的にある意味固定価格買取制度みたいな形でやっていたりとかして、やっぱりその国ごとに特徴がまず全然違うなということがちょっと分かってきているので、例えばイギリスとかだと2023年に開始というような形です。まさにこれからという形だと思うので、よく各国の政府も含めていろいろと情報交換しながら、これからよく調べていきたいなというふうには思っております。

○平野座長　伊井委員、どうぞ。

○伊井委員　御説明いただきましてありがとうございます。私のほうから1点だけ、27ページ目の輸送技術の必要性のところで御質問させていただければと思います。

こちらの技術の開発が必要ということを書かれているのですが、今これは地上で運ぶとか船で運ぶとか、どの方向で技術開発をされようとしているのか、コスト面も含めて教えていただけるとありがたいです。よろしくをお願いします。

○三輪田室長　ありがとうございます。今御質問いただきました点、基本的には地上で

運ぶことを念頭に置いた超臨界輸送というふうに申し上げているところでございます。こちら、何が技術のネックになっているのかというところですが、やはりそれぞれ日本国内、主要な排出源になっているところは、やはりコンビナートを中心とした都市近郊の地域に排出源があるというふうに認識をしておりますので、それぞれで取ったものをどうするというところがやはりなかなか、今の形だと社会実装に向けてはちょっと足りていないかなというふうに思いますので、そこをしっかりと気相で大きな場所を取ってしまうようなパイプラインではなくて、その都市で凝縮した形で効率的に輸送できるやり方というところを、今後しっかりと安全性を確保した上で確立をしていく必要があるかなというふうに思っております。そうすると、やはり安全面ということを考えてどういったパイプラインの使用が必要なのかといったところ、ルートだったり、あと口径、材質とか、そういったところとか、あと途中の中継地となる場所のポンプだったりとか、いろいろな、どういう形で安全にCO₂を効率的に輸送できるのかというところをしっかりと併せて検討をしていく必要があるかなというのが背景にございます。2030年にはCCSのほうの事業法でも実装していくというようなことを考えると、そこに向けてしっかりとつながるような輸送網ということの在り方を検討していく必要があるかなというふうに考えております。

○伊井委員　ありがとうございます。そうすると、基本的にはコンビナートの近くで、コンビナートで出たCO₂をコンビナートの近くで使っていくということをメインにしていて、船で運んだりとか、あんまりそういうことは想定されてないということですか。

○三輪田室長　最終的に船でどこかに運んでいくということもあり得るとは思ってはいるんですけども、それはすみません、ちょっとターゲットの外ということにはしております。あくまで陸の中で移送するところをまずはちょっと念頭に置いてあります。

○NEDO（和田理事）　1点だけ補足申し上げますけれども、CCS事業を別途NEDOなどでやっておりまして、その交付金でやっている事業でCO₂の輸送船を舞鶴から苫小牧に運ぶというところはやっています。これはGI事業の外ですけども、船の輸送もスコープに入っております。

○伊井委員　ありがとうございます。

○平野座長　私からも補足すると、コンビナートで処理している、CCSの適地というのはそのコンビナートのそばに必ずしもないのです。なので、そこまでパイプラインをさすがに引くわけにはいかないの、やはり一定量の船舶での輸送というのを想定せざるを

得ない。私はそのロードマップの委員をやっていたので、そういう議論があったことだけ御紹介したいと思います。

○伊井委員 ありがとうございます。

○平野座長 では、馬田さん、どうぞ。

○馬田委員 今回、炭素回収のための技術が、それこそ物理吸着であったり計画のほうであったり、いろいろある中で、どの炭素回収技術がいずれ最終的に勝つのか、そしてどの技術が負けるのかというのがいずれ出てくるのかなというふうに思っています。もちろん今回みたいに天然ガス火力用とか工場排水用とか、それぞれの用途によってそれぞれ勝つ技術が違うということになるのかもしれませんが、このプロジェクト全体においてどういった観点でステージゲートを超える超えない、そういう判断をしていくべきなのかどうかというふうなところがもしあれば、最終的に全ての方法で、全てのプロジェクトで、2030年に2,000円台/トンに行きそうであればオーケーで、行きそうでなければ途中でステージゲートを下ろすみたいなきなのかどうかというところのプロジェクトマネジメント全体の考え方に関しては、もし御意見あればお伺いしてもよろしいでしょうか。

○NEDO（大城PM） 馬田先生、ありがとうございます。プロジェクトマネジメントの件でしたので、NEDOから回答差し上げます。

2つあると思っています。1つについてはステージゲートで定められている目標を達成できたかどうかという点と、2つ目はG I 同士の中で目指すマーケットに競合があるかどうかというところかと思っています。

まず1つ目に関しましては、現在それぞれの案件ごとにステージゲートの設定というのをしております。例えば千代田化工の案件ですと、1個目のステージゲートの中で分離素材のところの吸着材ですけれども、これに対しましてその吸収材、グラム当たりCO₂の量を規定して、それができたかどうかというところを定量的にベンチマークしております。それがクリアできたかどうかというところがやはり1つポイントとなると思います。住友化学さんの件もそうでした、透過性の部分と、あとは選択性の部分、それに対して定量的な数字を置いていますので、そこがクリアできたかどうかというところが1つになると思います。

2点目については、やはり社会実装計画の中でもそれぞれの案件というところを選定していくですとか、そういったところは記載があります。その中で、やはり狙っているマーケットは同じですとか顧客が同じというところに対して国費を両方使うというところは、

ちょっとそこは問題点もありますので、技術の進捗を見ながらそこはステージゲートを考えていきたいと思います。ですけれども、例えばマーケットが違うですとかお客さんが違う、技術の特徴が違うというところを判断できれば、それぞれの案件を技術開発に応じてステージゲートを見ながら、担当している私としては全ての案件にうまく社会実装していただきたいというふうには思っているんですけれども、やはりそこはその2つの観点から見て案件を推進していければと、そういった観点で見ていただければと思います。

○平野座長 林委員、どうぞ。

○林委員 ちょっと簡単に。さっきの伊井委員の質問と関連して、このG I 基金の外の話になってしまうかもしれないんですけれども、CCSの場合に、このSというstorageするところというのは、日本では、日本の地質的に非常に複雑で難しいというふうに思ってしまうんですけれども、その場合は海外のstorageを考えて、そこに要するにこの分離回収の顧客は——ではなくてCO₂の納入先ですかね、海外という感じになってくるんでしょうか。

○NEDO（和田理事） CCSに関しましては、まずその現行法では事業としてはできないので、CCSのロードマップの中で事業法をつくるというところがまず最初に必要かと思います。その後で、どこが適地かというところは、例えば苫小牧で貯留を行ったときに適地調査を近傍でやっておりますし、JOGMECさんも随時やっていますので、ある程度のデータはあるんですけれども、今後さらに日本国内、海外を含め調査をしていかないといけないと思っています。日本でも適地は確かにあるんですけれども、それが需要地と近いかどうかとか、そういった問題もあろうかと思っています。したがって、CCSロードマップ委員会では国内でのCCSも当然スコープなんですけれども、海外の貯留もあろうかと。そのためには船で運ぶというのもオプションだねと、そういう議論をしていると理解しております。

○林委員 分離回収のところをしっかりとやってというところかなと思いました。

○平野座長 ちょっと時間が押していますけれども、佐々木委員のほうから御質問があるということですので、最後をお願いいたします。

○佐々木委員 佐々木です。今日はオンラインで失礼いたします。

ちょっと2点だけ確認させていただきたいんですけれども、1点目が、御説明の中で、これはいろいろなところで話が出てくるんですけれども、アメリカで税額控除で、結構50兆円とかそういうすごい大きな数字が出てきて、それに対して我々も同じような額は支援

できませんので、戦略的な予算の使い方をすべきだと思うんですけども、この税額控除の中でCCS関係にはどの程度の枠があるのかなど。そもそも税額控除で枠という概念がないのかもしれませんが、どのぐらいのスケールでアメリカがCCSに対して税額控除を考えているのかなという、そういう数字が分かれば教えていただきたいと思ったのが1点です。

それから、2点目は、NEDOさんの説明ですごく印象的だったのが、多様な産業はやっぱり実装できるという、非常にそういう面ではGI基金のいろいろなプロジェクトの中でいろいろなアプリケーションをこれからも探していくというのが大事な事業だと改めて感じました。これは西口先生がよくお話しされることですが、このGI基金ってやっぱり技術開発だけではなくてビジネス開発のはずなので、何かGI基金でこういうようなアプリケーションを考えるような中で、例えばFSをやったりとか地域実証をやったりとか、ビジネススクールさんとかコンサルさんがそういうようなビジネスモデルを考えるとか、何かそういうちょっと技術開発とは違うビジネス開発をメインにしたような、何かそういうアクティビティーってGI基金でつukれないのかなというのはちょっと素人ながら考えたんですけども、そういう検討がありましたら教えていただきたいと思いました。

一応2点、以上です。

○三輪田室長 ありがとうございます。まず1点目でございますけれども、タックスクレジットの規模感というところを資料の中で、ちょっとこの資料には直接的にちょっと書いておりませんでしたけれども、現状の控除額がCCSで1トン当たり50ドル、CCUSで1トン当たり35ドルというふうになっているところが、この今回の改定によってちょっと幅ができたんですけども、CCSが17ドル～85ドル/トン当たりまでというのと、あとCCUSについては12ドル～60ドル/トン当たりというところで改定がされたということと、あと併せて控除対象の期限が7年延長となったという形の改正となっているということでございます。

○平野座長 それは米国のですよね。

○三輪田室長 はい、米国です。45Qですね。

○佐々木委員 だから、トータルはよく分からないということですね。

○三輪田室長 すみません、今ちょっと聞こえなかったんですが。

○佐々木委員 要は、総額幾らになるかというのはもう分からないということですよね、そうしますと。

○三輪田室長　　そうですね。総額でということではなくて、その請求資格等の結果としてどれぐらいになったのかという形になろうかと思imasので、それが幾ら分用意されているということではないというふうには理解をさせていただきます。

○佐々木委員　　はい、了解です。

○平野座長　　では、ビジネスモデルの問題でしょうか。

○NEDO（大城PM）　　佐々木委員、ありがとうございます。コメントいただき大変うれしく思います。

ビジネスモデルのところというのはやはり必要なというふうに私も非常に感じているところでございます。社会実装をする上で絶対に必要な点でありますし、そういった意味で、先ほど御説明差し上げましたビジネスモデルのワークショップというのを一橋大の江藤先生に入ってもらいまして行いました。そういったところで、NEDOの特徴として何ができるかというのを考えたときにやはりネットワークというのがありますので、今日の皆さん委員のお力もそうですし、そういったところも含めましてビジネスモデルというところを考えていきたいなというふうに感じております。れで、やはりそういったところを深めていきつつ社会実装というところをしていきたいなというふうに思っています。

今やろうとしているのは、G I 間の結合ですね。回収したCO₂というのを、G I 基金の燃料ですとかプラスチック、コンクリートのところもありますので、そういったところと今PM同士で会話をしているという状況でございます。ですので、回収したCO₂を違うG I 基金のところと連結していくというところも考えたいと思っていますので、そういったところをマネードのマネジメントとしてやっていければというふうに思っております。委員の皆様にもぜひともお力添えをいただきたいと思imasので、お願いできればと思imas。

○平野座長　　ありがとうございました。

○佐々木委員　　どうもありがとうございました。例えば水素関係ですと水素社会構築みたいなので、やっぱり実際本当にビジネスになるかみたいなのを検討をやったりするということもありますので、何かG I で——G I 基金ってもともと個別にこれは始まったものですけれども、横連携も含めて何かやっぱり次の展開につながるような、特にビジネス開発につながるようなところは何か、中長期的に何かそういうアクティビティを始めていただけるといいかなと思imas。

私からは以上です。ありがとうございました。

○平野座長　それでは、まだ御質問ある方もいらっしゃると思いますが、発表者がお待ちですので、この後企業のプレゼンテーションに移りたいと思います。後ほどのまた全体会議のところで御発言いただければと思います。

(千代田化工建設株式会社 入室)

それでは、大変お待たせいたしました。千代田化工建設株式会社代表取締役副社長・長谷川様より、取組状況を資料6に基づき御説明をお願いしたいと思います。よろしく願います。

○千代田化工建設（長谷川副社長）　千代田化工の長谷川でございます。それでは、よろしく願います。

まず、資料の右下1ページ目を御参照願います。3社コンソーシアムにおける弊社の役割について御説明を申し上げます。

当社はエンジニアリング会社でございますので、プロセス開発、これが最も得意とするところでございます。ここを担当して、このプロセスのコストダウンを図っていくということがまず第一。それから2つ目に、これからベンチ試験及び実ガス実証試験というのをやってまいりますけれども、その設備の設計並びに運転を担当しております。最終的には社会実装機能ということで商業機を運転していくわけですが、その設計に初期の段階から携わると。以上、3つの機能が当社の機能でございます。あと残りの2社様、RITE様及びJERA様の機能・役割分担につきましてはこちらを御参照いただきます。

それから、右下3ページでございます。当社の経営計画における本件の位置付けでございますが、当社は2019年に再生計画5か年計画を公表いたしまして、2021年にそのアップデートを行っております。その中で、このパイチャートで御覧のとおり、2020年、当社の利益に占める新事業の割合を10%から2030年には50%に拡大をしていくと。この新事業中の重要な事業領域として、左側の赤字のところの新規事業に4つの柱がございます。そのうちの1番目の水素・炭素循環、炭素循環の中に本件CO₂の分離回収技術が含まれております。

次のページをお願いいたします。千代田化工のパーパスを昨年樹立いたしました。「社会の“かなえたい”を共創（エンジニアリング）する。」と。このパーパス実現のためには、4つの事業領域でしっかりとポートフォリオをつくっていく必要があると。その4つ

の一番左のところ、「クリーンなエネルギーの安定供給」、それから「低炭素・カーボンリサイクルの取り組み」、ここに本件が位置しております。以上のことをもちまして、当社の経営計画並びに事業計画の中で本件が大変重要な位置を占めるというのは御理解いただけるかと思えます。

次のページをお願いいたします。この技術開発及びビジネス開発を行っていくために、2019年にフロンティアビジネス本部というのを設立いたしました。この本部は、技術開発を研究開発、さらに実証、商業開発ということで進めていくというミッションを持っております。それも当社の技術だけではなくて、外に開かれた他者様の技術との共創、共に創るという形で進めてまいります。そういう意味においては、先ほどの図のとおり、R I T E様とJ E R A様と組んでいるというのはまさにこれの象徴かというふうに存じます。

では、続きまして、本技術の取組体制ですね、右下の7ページをお願いいたします。左側の組織図内の体制でございますが、まずTier 1として経営です。会長、社長、その下に意思決定機関である経営諮問会議がございます。私自身は、社長補佐、副社長として社長を支え、かつこの経営諮問会議のメンバーとなっております。この下に、先ほど申し上げましたとおりフロンティアビジネス本部の最高責任者である、私の右側におります松岡がおります。その下に技術開発部、ここはプロセス開発を担当しております。それから事業創造部、こちらはマーケティングとビジネスの開発でございます。ここは私の左側でございます安西が担当しております。以上2つの部が連携しまして、本件の技術開発及びビジネス開発を進めてまいるという体制になっております。

それでは、経営者としての事業への関与でございます。右下8ページ。

まず、本件の採択をいただいたときにプレスリリースをいたしました。その後、各所報道機関様から様々なインタビュー等々が申し込まれておりまして、そこでしっかり対応し、本技術の有効性並びに状況を説明しております。

2つ目に、社内でございますけれども、まずは最高意思決定機関である取締役会、年2回、本技術の進捗並びに課題及び打ち手の報告をしております。そして、先ほど出てまいりました経営諮問会議は随時でございます。必要に応じてタイムリーに報告を行うと。それから、会社の中に本部と経営との間の、経営計画を議論し、合意するマネジメントレビューというのが年2回ございます。そこで、先ほどのTier 1とTier 2の、フロンティアビジネス本部と経営との間の対話で本件の進め方をしっかりとかためるということでございます。それから、あとは実務レベルにおきましては定例会、月に2回のレビュー会議とい

うものを進めております。以上がTier 1からTier 3に至りますまでの弊社の取組体制でございます。

引き続きまして、9ページ目ですね。経営戦略における事業の位置付けです。これは先ほどお話ししましたとおり、再生計画そのものが取締役会の決議を経て外に発表されております。その中の重要な技術開発、ビジネス開発案件だということが1つでございます。

それから、当社のミッションに「エネルギーと環境の調和」がございます。まさに本件はこのミッションのど真ん中の案件ということを申し添えたいと思います。

それから、ステークホルダーでございますけれども、再生計画は取りも直さず当社のステークホルダーに対するコミットメントになっております。また、当社の支援をいただいている三菱商事様並びに三菱UFJ銀行様を中心とする株主の方々、並びに決算公表のときに広く資本市場に向けてこの再生計画の進捗状況、なかんずく本件の進捗状況等々を説明しております。

引き続きまして、本件のスケジュール、現状でございます。右下12ページを御覧ください。1から4までの項目について現在技術開発・事業開発を行っておりますが、ほぼほぼ計画どおりということで進んでおります。ステージゲートは2025年の手前でございますので、そこに向けて開発をやって、しっかりと見極めたいというふうに考えております。

その下の13ページ、次の13ページですけれども、標準化の取組です。この領域につきましては、まだ規制の動向が世界的にははっきりしておりません。また、技術開発そのものも非常に初期の段階で未成熟でございます。したがって、これについてオープン戦略を取るのかクローズ戦略を取るのかというのはこれからの検討課題、重要な課題と認識しております。その過程の中において、標準化についてもしっかりと詰めていきたいと思えます。標準化をすることによって競合に対して競争力が落ちるということもございますので、そのpros and consをしっかりと分析することが重要だろうというふうに認識しております。

最後に14ページ目でございますけれども、本件の事業化と投資の回収です。御覧のとおり2031年に売上げが初めて立つという意味においては、この年に事業化を考えております。そして2041年度に投資の回収。事業から約10年後ですね。ここで投資の回収をするというのが本件の計画になっておりまして、先ほどの技術開発の計画が予定どおりということでございますので、その先もしっかりとこのスケジュールどおり進めてまいりたいというふうに考えております。

私からの説明は以上でございます。ありがとうございました。

○平野座長　　どうもありがとうございました。

それでは、ライブ中継はここまでとさせていただきます。この後、委員からの質疑応答に入りたいというふうに思います。なお、企業説明部分におきましては、その資料は経産省のホームページに掲載しているということで、こちらを参照いただければと思います。

【千代田化工建設株式会社の質疑に関しては非公開】

(千代田化工建設株式会社 退室)

(東邦ガス株式会社 入室)

○平野座長　　大変お待たせして申し訳ございませんでした。それでは、早速ですが増田社長のほうから御説明をお願いしてよろしゅうございますでしょうか。

○東邦ガス（増田社長）　　はい、分かりました。資料のほうは皆さんのところに行っているということでよろしいですね。それでは、東邦ガスの増田でございます。本日はこのような形で貴重な機会を与えていただき、ありがとうございます。

本日は、表題にありますように、「LNGの未利用冷熱を活用したCO₂分離回収技術開発・実証」、これにつきまして当社の経営戦略における位置付けですとか、あるいは推進体制、進捗状況、この辺を中心に御説明させていただきたいと思っております。

それでは、2ページをお願いいたします。

まず最初に、当社が描く未来のエネルギーシステム、こちらについて少しばかり説明をさせていただきたいと思っております。これは、私が着任早々の2021年の7月に公表しました、「カーボンニュートラルへの挑戦」と題しましたビジョンからの抜粋でございます。皆さんも御存じのように、日本が消費するエネルギーは電気として約4割程度、それから熱として約6割使っております。この6割を占める熱の分野のカーボンニュートラル化につきましては、今、水素ですとか、最近ではアンモニア、それから我々が推しています e-methane、こういった合成燃料が有望視されていることとございますが、この分野につきましてはこれから日本が世界のリーダーとなれるチャンスであると、そんなふうに思っているところでございます。

ポイントとなりますのは、この再エネから出る燃料をいかに効率よく運んで貯蔵して安

全に使うか、そんなところがございますが、水素・アンモニアにつきましては、広域の輸送あるいは不特定多数のお客様が使うという分には少し課題があるかというふうに思っています。一方、メタンにつきましては、こういった分野は優れておりますが、ただ、燃やすとCO₂が出ると、そんな課題があるかなというふうに思っています、どの燃料も現段階では一長一短あると、そんなふうに思っておるところでございます。そのため、我々としては、まず足元のCO₂をできるだけ減らすと、こんなことを進めていくんですが、将来の都市ガス自体をカーボンフリーな合成メタンにしていくと。そういったためにも、排ガスあるいは大気中からのCO₂を回収いたしまして、合成メタンの原料としてリサイクルする。この技術は必要不可欠であると、そんなふうに考えているところがございます。当社では、今、大気中からCO₂を回収するDACという技術があるんですが、これにつきましては今、ムーンショットの事業で進めているところございまして、今回は排ガスからCO₂を効率よく回収したいということで、この技術に関しまして本基金を活用してチャレンジしていると、そんなところがございます。

3ページをお願いいたします。ここで、ちょっとだけCO₂フリーの合成メタン、いわゆる我々業界ではe-methaneと呼んでおりますが、このe-methaneのメリットにつきまして少しばかり触れさせていただきたいと思えます。

まず、再エネからつくった燃料、これをいかに効率的に運ぶかという点でございますが、通常は船とかローリーで運ぶ場合が多いんですけども、こういった場合は同じ体積でいかにたくさんの熱量を運べるか、これがポイントになろうかと思えます。そこで、同じ体積で運べる熱量を比較してみますと、図の中ほどの黄緑色のところに少し記載をしておきましたが、液化水素を100といたしますと、液化アンモニアが150、1.5倍ですね。液化メタンにつきましては230、2.3倍の量を運べることとなります。同じ容量の船で運ぶ熱量といたしましては、メタンが再エネのキャリアとしては最も効率的に熱量を運べる燃料だということ言えると思えます。

また、燃やすとCO₂を出すという点でございますが、これにつきましては我々の様々な経済活動の中で発生しますCO₂、これを上手に回収してそれを原料としてリサイクルすることで、このe-methaneを利用しても大気中のCO₂を増加させないと、そういうことが可能になると、そんなふうに考えているところでございます。

さらにe-methaneは、その図に示しておきましたが、既存の輸送システムですとか受入れ基地、それからガス導管とか、さらにはお客様先のガス機器、こういったもの——水

色で示した部分でございますが、こういったものをそのまま活用できますので、新たなインフラ投資を最小限に抑えるメリットがあるというふうに思っています。

さらにもう一言だけ言わせてもらいますと、これは段階的に導入をする割合を増やしていくということができますので、お客様サイドから見ますと非常に負担が少なく導入しやすいという、そういうメリットがあるというふうに我々としては認識しています。当社は、足元のCO₂削減と、それから将来のe-methane導入、これを実現していくためにも、燃焼排ガスや大気中からCO₂を分離回収しましてリサイクルすると、この技術開発を進めていくということで進めております。

4ページをお願いいたします。スケジュールのイメージでございます。この辺はビジョンに載せたものでございますが、当然大きな課題でございますので当社だけでできるものではございません。業界関係の皆さんとか行政の皆さん、それからNEDOさんとか大学関係者そしてあと様々なメーカーさん、ユーザーさんとも協力しながら成し遂げるとというのが前提でございますが、一応目安としては2030年までにCO₂分離回収技術あるいはメタネーションの製造技術、こちらのほうに目途をつけまして、2030年以降はe-methaneによるガス自体の脱炭素化を拡大して段階的なカーボンニュートラルを進めていくと、そんな計画にしております。

5ページをお願いいたします。このパートは、このCO₂分離回収技術の経営戦略上の位置付けを少し説明させていただきます。当社は、昨年の2022年3月、グループビジョンとそのアクションプランとして中期経営計画を公表いたしました。このスライドは、この中期経営計画の抜粋でございます。ここでは、カーボンニュートラルの推進というテーマを01番——ちょっと左のほう、見にくいんですが、01番に据えまして、最重点テーマの1つとして掲げているところでございます。果たしてここにCO₂分離回収あるいはメタネーションの技術開発への取組をここで明確に位置付けをしているというものでございます。

続きまして、6ページをお願いいたします。ここでは具体的な案件について少し紹介をさせていただきます。CO₂分離回収の技術開発につきましては、その左側に少し書いておりますが、本プロジェクト以外にも、大気からCO₂を分離回収しますいわゆるDACの技術につきましては、ムーンショット事業でこれは3年前から取り組んでいることでございます。また、メタネーション実証につきましてはその右側でございますが、e-methaneの段階的な導入に向けまして、まずは当社のLNG基地で小規模実証に今着手をしているところでございます。また、メタネーションの大規模実証、こちらにつきましては事業可

能性の検討を積極的に今進めているといったところでございます。

7ページをお願いいたします。ここでは、本基金に採用されました技術開発の概要について少しばかり触れさせていただきます。この技術はLNGの冷熱を利用するということで、従来よりも高効率な分離回収を目指すという点がポイントでございます。これによりまして、本基金の目標でありますCO₂1トン当たりの回収コスト2,000円台、これを目指していこうというものでございます。既に商用化段階にありますアミン吸収式というのがあるんですが、こちらにつきましてはCO₂を再生する段階で蒸気などの加熱源が必要になってくるわけでございますが、本システムでは冷熱を使うということで、加熱源を不要としてコスト削減を図っているというのが特徴でございます。

右側に少し説明を加えさせていただきますと、パイロット実証フェーズ、これが2028年から2030年にかけてこのフェーズに入るわけでございますが、このフェーズになったときには当社のLNG基地に本システムを設置いたしまして、CO₂分離回収からe-methane製造まで一気通貫で行うモデル実証を計画していきたいと考えております。

続きまして、8ページをお願いいたします。社内の推進体制でございます。まず左側でございますが、社内の意思決定体制といたしましては、私が委員長を務めますカーボンニュートラル委員会、これを設置しましてカーボンニュートラルに関する取組を一元的に管理・推進をしております。本事業につきましても、この下で複数のプロジェクトが連携して推進をしていきます。本日同席しておりますが、R&Dデジタル本部長であるこちらにいます拝郷、こちらが研究開発の責任者でございますし、また、ビジネスモデルにつきましては最高標準化責任者であります野村が推進をしていくという、そんな体制でございます。

あと、図の右側にはコンソーシアムの推進体制を示しておりますが、名古屋大学と産学連携で開発に取り組んでいこうということと、それからLNGプラントの世界的なリーディングカンパニーでございます日揮さんも参画していただいて、将来の商用化を見据えた体制としております。

9ページをお願いいたします。このスライドは、経営者の関与ということで改めてまとめたものでございます。ちょっと簡単に触れますと、冒頭申し上げましたが、2021年に当社のカーボンニュートラルビジョンを公表いたしまして、これを実現していくために、私が委員長を務めますカーボンニュートラル推進委員会を設置しまして、本事業も含めて推進をしているところでございます。

経営戦略上の位置付けといたしましては右側にちょっと記載しておきましたが、昨年公表しましたグループビジョンあるいは中期経営計画におきましても本事業をしっかりと明記をしているところでございます。それから、基金の申請に当たりましては、カーボンニュートラル推進委員会並びに役員会議、数々の役員会の審議を経まして適切なガバナンスを講じているといったところでございます。

10ページをお願いいたします。本事業のスケジュールでございますが、2030年までに研究・開発・実証、ここまでを完了いたしまして、段階的にスケールアップして事業化を図っていくと、そんなスケジュールで考えています。本技術の新たな価値提供・事業化につきましては、e-methaneの製造に使っていくということを中心に据えつつ、様々なCCU・CCSへの活用を見据えまして、技術自体をライセンス提供することも視野に入れております。

11ページをお願いいたします。進捗管理でございますが、ステージごとにこれはKPIを設定しまして開発の進捗をチェックしているといったところでございます。2022年度の主な取組項目といたしましては吸収液開発とシステム開発ということでございますが、いずれも今のところ予定どおり順調な進捗ということになっております。

12ページをお願いいたします。標準化戦略の御説明でございます。先日NEDOさんからいただいた御助言も反映して整理をしております。

大きくは3つの柱を持っておりまして、1つ目は「強みを発揮する技術・市場」という分野でございますが、技術面につきましてはビジネスモデル実証をこれからやっていきますので、こちらで磨き上げていくという予定でありますし、あと市場の面も、LNGの需要については引き続きアジアが中心となると思っておりますが今後も拡大していくと予測をしております。

2つ目は「知財化戦略」であります。こちらにつきましては、本技術につきましては既に原理特許を国際出願済みでございます。この特許を活用した応用特許あるいは周辺特許につきましても今後積極的に知財化を図っていきたいと思っております。

また、3つ目の「業界関連組織への参画を通じた標準化」でございますが、主にメタネーションですね。こちらの国際標準化に向けまして、国・ガス業界連携の下に今まさに取り組んでいるところでございます。

13ページをお願いいたします。当社の価値創造経営に関する御説明を少しばかりさせていただきます。昨年公表いたしましたグループビジョンの中でこれを描いているものでござ

ございますが、目指す姿、それから取り組む方向性、こういったものをビジョンの中で描きまして、これに沿って事業ポートフォリオの変革を実現していくことで企業価値を向上させ、市場の期待に応えていきたいと考えております。また、中期経営計画の中では、WACCを上回るROA、これを経営目標といたしまして、ステークホルダーの皆様と対話しながら取組を進めてまいります。

最後までございます。まとめでございますが、こちらにつきましてはちょっと時間もございませんので、今までの内容の再掲でございますので説明は割愛させていただきます。

発表は以上でございます。どうも御清聴ありがとうございました。

○平野座長 どうもありがとうございました。

それでは、質疑応答に移らせていただきます。

【東邦ガス株式会社の質疑に関しては非公開】

(東邦ガス株式会社 退室)

(株式会社デンソー 入室)

○平野座長 それでは、大変お待たせして申し訳ございません。早速御説明にかかっていたきたいと思います。本日は、株式会社デンソーの代表取締役副社長・篠原様より御説明をお願いしたいと思います。

○デンソー（篠原副社長） では、よろしくお願いします。株式会社デンソーでございます。「工場排ガス等からの中小規模CO₂分離回収技術開発・実証」、これについて御報告いたします。私、代表取締役副社長の篠原でございます。よろしくお願いします。

次をお願いします。弊社は、自動車部品を中心としました総合システムサプライヤーでございます。私たちは、環境と安心に貢献することを大義として、社会から共感される企業を目指してございます。

次をお願いします。その中で環境なんですけど、モノづくり、モビリティ製品、エネルギー利用、この3つの領域でカーボンニュートラルに貢献する、これを進めてございます。2035年、モノづくりのカーボンニュートラルを目指してございます。

次をお願いします。これは一昨年公表したのになりますが、モノづくりにおきましては、工場からの排出CO₂をゼロ、2025年には証書クレジットを利用しますが、2035年に

はそれもなしで達成したいというふうに思っています。モビリティ製品につきましては、特に電動領域へのシフト強化を進めています。今回のエネルギー利用、CO₂を回収して再利用する、これにつきましては燃料合成等を活用するというので、弊社、安城製作所の中に小さい規模なんですけど実証を開始しています。これによっていろいろな課題を出している最中だと思います。また、社会実証としては2025年に、2030年の事業化を目指して進めています。

次をお願いします。その循環社会に向けた技術開発なんですけど、エネルギーを「つくる」「はこぶ」「つかう」「もどす」「ためる」、こういうエネルギー循環社会に向けてキーとなる技術の開発を行っていただきますが、その中で工場とかで出てくるCO₂を再資源化して、カーボンニュートラル燃料にしてもう一度戻す、こういうところについて開発を進めていただきます。

次をお願いします。その中で、当社がCO₂回収に注力する領域なんですけど、まずCO₂排出の現状といたしましてはこのようになっております。その中で、この産業というところがターゲットとなります。CO₂排出の一部が将来も残存する領域、これがございまして。浸炭材料だとかセラミックとか、また、現実問題として、弊社だけではなくて中小企業等なんかではやはり物を燃やすといったところがどうしてもやめられないところがあると思いますので、非常に重要な領域だと思います。これをCO₂濃度で表しますと、濃いところは発電・製鉄などになりますが、私たちが工場で考えてございましてはCO₂濃度数%の低濃度の領域で、これを低エネルギーで回収する、これが非常に大事なところではないかなと、日本の企業の競争力の強化、あるいは世界に対して非常に大事な領域だというふうに考えてございます。CO₂利用の普及が始まる2030年までに事業化して、来るところにしっかり備えたいというふうに思います。

次をお願いします。グリーンイノベーション基金事業に対するテーマ・対象になりますが、先ほど言いましたように、工場、都市ガスでガス燃料を燃やして出てくる排気。この中で、CO₂を吸着してきれいな排気だけを外に出す、電界式CO₂回収システムを検討してございます。吸着したものを脱離して、濃度を高くして、水の電気分解をした水素と合わせてメタンに合成して、もう一度再循環させる、こういうシステムになります。

事業総額、開発目標はここに示したとおりになります。この中で、特に電気の力と導電性材料でCO₂の吸脱着をすること、これが非常に大事なポイントだと思います。電気の力というのは、エネルギーが少ないことといろいろなところに配置がしやすいこと、こう

いったメリットがありますので、しっかり進めたいと思います。

研究開発項目としては、材料開発、電極セル等、こういったところの5つの項目で開発を進めてございます。これに当たりまして、弊社の強みなんです、自動車用で培ってききました触媒等のいわゆる化学技術、それからエレクトロニクスを含めたハード・ソフトの統合制御、システム技術、小型・高品質製品の大量生産、こういう生産技術が弊社の強みでございまして、これを生かして高効率低コストのCO₂回収の実用化を目指したいと思っております。

次をお願いします。その今の状況なんです、この5つのところに対しまして社外とのアライアンスを含めて検討を進めてございます。材料開発につきましては、候補材料・製法の選定が終わり、CO₂回収の回収量の向上、また、多段回収、こういったシステムの設計が完了するといったところを進めてございまして、計画どおり開発が推進されております。そういう認識でございまして、また、2つのステージゲートがございまして、これをいかに早く脱して事業化を早く立ち上げるか、こういったところに注力してございます。

次をお願いします。グリーンイノベーション基金の推進体制になりますが、弊社は2人の代表取締役がおりますが、この2人を含めて取締役会で会社としてのカーボンニュートラルの決議をして、経営層ではそれに基づく経営戦略を立案。実務クラスでは、こういったメンバーによる技術開発だけではなくて広報渉外による広報活動、それからCSOを中心とした標準化、これらについても会社一体となって開発を進めているところになります。

次をお願いいたします。経営戦略における事業の位置付けなんです、これは先ほど言いました取締役会では会社としてのカーボンニュートラルの目標を決議して、経営層はその戦略、会社の中には幾つか審議体はございますが、戦略審議、役員検討会、年計審議会と、こういったループを1年で回してございます。CO₂回収を含む事業領域をしっかりと決めて、特にCO₂に関してはその技術開発目標が正しいか、実行計画どおりになっているかといったところもしっかり審議して、必要に応じて強化してございます。

また、事業ポートフォリオ、これはちょっと小さいんですけど、横軸CO₂の排出量と縦軸は収益が書いてあります。今は右のほうに弊社の事業が偏ってございますが、これを2035年には左のほうに持っていくと。非常に会社としての大事な事業だというふうに思っております。収益性（ROIC）等の観点も入れて管理をしてございますが、こういう中には、投資判断にはインターナルカーボンプライスの採用、また私たち役員に対するKPIにもこういったカーボンプライスを投入してございます。

次をお願いします。それから、経営理念を実現するための体制、進め方なんです、私、副社長とトップメンバー数人により課題を即断即決する場を月2回、ずっと愚直に続けてございます。また、カーボンニュートラル総本山といたしまして、特にモノづくりのところについてしっかり進めること、カーボンニュートラル研究ということで、こちらのほうは技術のところ、全社の資源を投入してこういう体制で進めてございます。

人材育成につきましては、特に進めていくリーダーが大事だというふうな認識をしております。社内外の研修でしっかり育成するといったところも進めてございます。実務クラスにつきましては、社外・大学等との連携を重要視もしてございます。出向も数名してございますが、こういったところで人材育成を進めております。また、弊社はモノづくりの会社と自負してございますので、技能五輪等の参加を通じてモノづくりを支える技能の研鑽を進めてございます。

また、ステークホルダーへの情報発信といたしましては、統合報告書・WEBサイト、ダイアログデー、イベント展示、メディア向け説明会と、こういったところを年で計画して進めております。人材育成並びに取組を広く社会に発信しているつもりでございます。一層の強化を進めております。

次をお願いします。最後になります、全社の重要テーマとして、CO2回収技術を確立して、社会のカーボンニュートラルの実現に貢献したいと。

以上で説明を終わります。よろしくお願いいたします。

○平野座長　　どうもありがとうございました。

それでは、御質問のある委員はどうぞ。

【株式会社デンソーの質疑に関しては非公開】

(株式会社デンソー 退室)

(国立研究開発法人産業技術総合研究所、公益財団法人地球環境産業技術研究機構 入室)

○平野座長　　それでは、よろしゅうございますか。大変お待たせいたしました。

それでは、続きまして国立研究開発法人産業技術総合研究所・村山様、それから公益財団法人地球環境産業技術研究機構・本庄様より、資料9に基づき御説明をお願いしたいと思います。

○産総研（村山副理事長） よろしくお願いたします。村山です。

産総研は、社会課題の解決と産業競争力の強化をミッションとして研究を行っております。所の重点課題の1つとして、CO₂の分離回収技術を位置付けております。所におきましては、CO₂分離回収・資源化コンソーシアムという企業の皆さんを集めたコンソを持っておりまして、多くの企業との連携体制を構築しているところであります。さらにこの社会実装を加速すべく、成果活用法人として、まさに本年4月に株式会社AIST Solutionsというものを立ち上げまして、技術成果をいち早く社会実装する仕組みを導入したところであります。

また、所におきましては、「全所的に取り組むべき課題」の1つとしましてCCUSを設定し、直接の担当する研究者に限らず、幅広く全所的にメンバーを集めて融合的な研究を進めているところであります。

マンパワーの点におきましても、令和4年度は2名の新規職員をプロジェクトに参画させ、さらに次年度以降も2名から4名を、東北センターを中心に新規採用する計画でございます。

産総研としましては、このCO₂分離回収技術の評価拠点をプロジェクト終了後も展開しまして、イノベーション・エコシステムの実現、それによる社会課題解決と国内産業の産業競争力強化に貢献することをコミットいたします。

私からは以上です。

○RITE（本庄専務） 続きまして、地球環境産業技術研究機構（RITE）の本庄でございます。

私どもRITEは、1990年に地球温暖化対策技術を国際的ネットワークで解決するためのCenter of Excellenceとして設立されました。中核でございますCCS技術はもとより、バイオリファイナリー技術、また将来の温室効果ガスの削減を日本あるいは世界でどのように費用対効果を下げるようなことができるかといった温暖化対策のシナリオ分析、こういった分野において独自性の高い研究を行っているところでございます。特に昨今のカーボンニュートラル実現のためにはCO₂の吸収、分離回収が重要だということで、従来から行ってまいりましたが化学吸収法・固体吸収法・分離膜によるCO₂の分離回収に加えまして、Direct Air Capture、大気からの直接回収に取り組んでいるところでございます。

続きまして2枚目でございますけれども、こういった取組は国内だけでは十分できないということで、早くから海外とのネットワーク、海外の研究機関との連携を実施しており

ます。分離回収という意味では、ここに書いてございますとおり、世界のテストセンター、分離回収のテストセンターのネットワーク、ITCNにRITEも参加させていただいております。この下側、右側に写真がございますけれども、昨年10月、フランスのリヨンで年次会合がございまして、私も参加させていただいてRITEの取組を発表させていただきました。また、標準化の分野ではCCSのISO化が進められているところでございますけれども、RITEは設立以来ワーキンググループ1、すなわちCO2の分離回収ワーキンググループのConvenor、幹事長役のポジションを継続して実行して、世界の議論をリードしているところでございます。

続きまして、RITEとしてのコミットメントでございますけれども、昨今のカーボンニュートラル実現の取組に対して我々も力を入れるという意味で、企業との連携を強化するという意味で、昨年10月に共通基盤部門を設置いたしましたところでございます。そういったところでメーカーやユーザーさんとのビジョンを共有して、革新的なCO2分離回収技術・有効利用技術の研究開発を推進するという意味で、従来からありました産業化戦略協議会を4月1日からさらに体制を強化いたしました。また、マンパワーの面でも、4月1日付で各研究グループに研究員を5名増員いたしまして、十分な研究体制を整備しているところでございます。今は24名おりますが、これでは足りないということで、さらに2名の新規採用を計画中でございます。こういった形で、RITEとしてもこの分野に誠心誠意取り組む覚悟でございます。

○産総研（遠藤次長）　続きまして、研究開発内容のほうを、私、産総研の遠藤と申します。本プロジェクトのプロジェクトリーダーを務めております。前半は産総研から、後半はRITE・後藤さんのほうからお話させていただきます。

まず、このプロジェクトの計画段階から、今回実施していますCO2分離回収に係る共通評価基盤というものが社会的にどういうニーズがあるかということで、企業を中心にヒアリングして意見を聞いております。ここに示しましたように、産業界から、それから産業界だけではなくて研究開発をやっています研究機関、大学、それぞれからこういった共通評価基盤の必要性というのは非常に大きいということのお言葉をいただいております。

それから、特に日本の国内に今までこういった共通評価基盤というものがなかったもので、どんどん海外に持って行って試験を行うみたいな流れもあったんですけど、ここで国内でできることはある程度スピード感を持ってやるということで、そういった共通評価基盤の設立というのが非常に望まれるということでこのプロジェクトの提案に至りまし

た。

それで、この共通評価基盤と言っているものの役割ですけれども、CO₂分離回収、特に2050年カーボンニュートラルを目指しているいろいろなものが、材料からプロセスから開発が進んでいる中で、その素材分離材料あるいは仕組みを新しく考えたときに、そこを大規模な実用化に持っていくまでというのがやはり非常に時間がかかるというところが問題かなというふうに思っております。新しい材料なりプロセスが出てきたときに、学术界で論文を書いて論文が載るとというのは非常にスムーズに行くのですけれども、そこから大規模につなぐところでやはり1つの壁があって、アーリーステージの開発材料をいち早くパイロットあるいは商用化のスケールまで持っていくために、その評価の基準というものをある程度共通化して、それを公開して皆さんに使っていただくと。そういうことで自分たちの開発した材料もある程度実力を示せますし、使う側も安心して使えるといった関係が構築できるということで、この絵にありますような素材開発のところから実用化に向けたエンジニアリング側につなぐということが我々の本研究開発の共通基盤の役割であろうということで、産総研RITEとこれまで協議して提案させていただいております。

体制としましては、委託元のNEDOさんから産総研・RITE側にそれぞれ直接委託をされていますが、その産総研側には大学の採択3つほど契約が結ばれております。こちら、CO₂の分離回収法として吸収法と吸着法と膜分離法、この3つを対象として本研究開発を行っておりますけれども、産総研側では「標準ガス」と我々は呼んでいますけれども、実際に使われるガスの実ガスを模した、ボンベでの成分調整を行ったガスを使って標準評価法、比較的小スケールの評価になります。ラボスケールから次につなぐための小スケールのところの評価をやるというのが産総研側の担当で、RITE側ではさらに大きいところで、かつパッケージボイラー排ガスの実ガスを使って成分調整も行うことができるような仕組みを構築されて、実ガスとつなぐ。産総研とRITEのほうで共通の評価方法・評価基準というものを一緒に構築していくということで、全体としてアーリーステージの小スケールの材料から、最大でこの中では100キロ/デイぐらいの処理になりますが、次のベンチパイロットにつながるような研究を行うというようなことを目指しております。

ちょっと細かいんですけども、研究開発課題、細かいところをこういうふうに示しておりますけれども、実験的な部分が上段、下のところがスケールアップ、将来どう対応するのかということで、実験データと併せてシミュレーションに関しても実施するということで、次のスライドで示しますけれども、今回まず実験評価装置をつくっていくというこ

とに加えて、シミュレーション技術も開発を開始しています。

これまで標準分離素材、それから標準ガス組成、それからシミュレーション技術の開発について、この10月以降開始してこういったことを決めてきたというところにありますけれども、シミュレーション技術に関しましてはこちらに示した簡易評価ツールというものをできるだけ早い段階で公開して皆さんに使っていただくということで、実験手法とシミュレーション評価ということを併せて行っていく予定になっております。

○R I T E（後藤主任）　　続きまして、R I T Eの後藤が、R I T Eの活動について報告させていただきます。

R I T Eにおきましては、実ガスを用いた標準評価法並びにその試験設備の設置を進めております。昨年度2022年度の実施事項としましては、実ガス試験センター、実ガス試験設備を置く「センター」と呼んでおりますけれども、これの基本設計が終了しております。基本設計の実施におきましては、プロジェクト推進協議会のメンバーから意見を収集して進めております。

次をお願いします。簡単に実ガス試験センターの概要を示しております。対象としまして、燃焼排ガスは都市ガス焚きのパッケージボイラーを考えております。そして、試験をする設備なんですけれども、吸収液、膜、そして吸着剤と、3つの主要な技術をカバーすることを考えております。これを2023年、2024年と建設を進めまして、2024年度中に設置する予定でございます。

次のスライドをお願いします。最後のスライドなんですけれども、これは事業全体、2030年までの計画を示しております。今のフェーズは研究開発項目①のところに当たります。そして、研究開発項目②で標準評価法を確立する。そして、研究開発項目③で国際標準化に進めるというふうに考えておりまして、現在鋭意進めております。

以上でございます。

○平野座長　　よろしゅうございますか。

それでは、質疑応答に移らせていただきたいと思います。

【国立研究開発法人産業技術総合研究所、公益財団法人地球環境産業技術研究機構の質疑に関しては非公開】

○平野座長　　それでは、ここで質疑を終わらせていただきたいと思います。本日はどう

もありがとうございました。

○産総研（村山副理事長） どうもありがとうございました。

○平野座長 皆様、ありがとうございました。あと20～30分程度なので、このまま総合討議ということで進めさせていただければと思います。

これもいつものように、今日の4団体の説明等、それからこのCO2回収全体の取組について、各委員からまず御意見、感想というのを聞かせていただいて、それを踏まえて事務局と私のほうでまたまとめていくという工程でいきたいと思いますので、順番に御発言をお願いできればと思います。

【総合討議に関しては非公開】

○平野座長 それでは、皆さんの御意見をまた集約する形で、事務方にちょっと骨を折っていただきますけれども、またまとめまして、それをまた御覧いただいて御意見をいただくという、そういうことで進めるのでよろしゅうございますか。

（「異議なし」の声あり）

ありがとうございました。

それでは、これで討議を終了させていただきたいというふうに思います。

○平野座長 それでは、時間を大分超過してしまいまして申し訳ございませんけれども、本日もありがとうございました。これで産業構造審議会のエネルギー構造転換分野ワーキンググループ、15回ですけれども、ここで閉会としたいと思います。引き続きどうぞよろしくお願いたします。

——了——

（お問い合わせ先）

産業技術環境局 環境政策課 カーボンニュートラルプロジェクト推進室

電話：03-3501-1733

FAX：03-3501-7697