

産業構造審議会グリーンイノベーションプロジェクト部会
第21回エネルギー構造転換分野ワーキンググループ
議事録

- 日時：令和6年5月10日（金）14時00分～17時00分
- 場所：経済産業省本館17階第1特別会議室＋オンライン（Webex）
- 出席者：（委員）平野座長、伊井委員、馬田委員、佐々木委員（オンライン）
塩野委員、高島委員、西口委員、林委員
（オブザーバー）NEDO 飯村理事
- 議題：
 - ・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 環境政策課 GX投資推進室）
 - ・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）
 - ・プロジェクト実施企業の取組状況等（質疑は非公開）
 - ① エア・ウォーター株式会社
 - ② 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
 - ③ 住友化学株式会社
 - ④ 株式会社レゾナック総合討議（非公開）
 - ・決議

■ 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21回目の会合を開会いたしたいと存じます。

本日は対面、オンラインのハイブリッド開催となります。

本日の委員の出欠でございますが、関根委員、平谷委員は所用により御欠席、また、佐々木委員はオンラインでの御出席、また、西口委員は15時半前後に、そして、塩野委員は16時半前後に御退席ということでございますが、8名の委員が確保されているということで、定足数を満たしており、この委員会は成立をするということでございます。

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いたします。

○笠井室長 本日は、プロジェクト担当課から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について御説明をしたいと思います。

また、実施企業の方々にお越しいただきまして、前回のモニタリングでの意見を踏まえた取組状況に関して御説明をいただくということにさせていただきます。

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

長と御相談の上で、非公開にて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、非公開の部分については、議事概要にてポイントを記載し、後日公開したいと思います。また、会議資料は、経済産業省ホームページに掲載いたします。

以上です。

○平野座長 ありがとうございます。

それでは、早速ですが、本日の議事に入りたいと思います。

議事に先立ちまして、本日の議論の進め方について、再び事務局から御説明をお願いいたします。

○笠井室長 いつもことでございます。手短かにいきたいと思います。資料２と資料３を御覧いただければと思います。

資料２のほうですけれども、右下１ページのところ、いつも御覧いただいていますけれども、この基金事業の全体のプロセスの中において、今回はプロジェクトの評価というところがございます。各企業から取組の状況、それからコミットメントに対する取組の状況、これらを御報告いただいた上で、御議論いただきたいということでございます。

資料２の以下のページについては、説明を割愛したいと思います。

資料３のほうですけれども、１ページ目を御覧いただきますと、本日の議論の進め方ということでございます。まずはプロジェクトを取り巻く環境の変化、それから、社会実装に向けた取組状況や課題、プロジェクト全体の進捗状況について、順番としては、まず、NEDOのほうから御説明いただいた上で、その後、担当課室から説明しまして、それに対して委員からの質疑ということにしたいと思います。

その後は、プロジェクト実施企業の経営者の方から取組状況の説明をいただきまして、これに対する質疑を行うということ、さらには、それらの説明、質疑を踏まえた総合討議を最後のセッションとして実施するということにしたいと思っております。

本日もどうぞよろしくお願いいたします。以上でございます。

○平野座長 ありがとうございます。それでは、ただいま笠井室長から御説明があった順番で進めていきたいと思います。

では、まず、NEDOの大城様から、資料を使いながら御説明を10分程度でお願いできますでしょうか。

○大城PM それでは、御紹介にあずかりましたNEDO環境部の大城でございます。ま

ず、プロジェクトの進捗状況を御説明さしあげられればと思います。

目次になりますけれども、こちらに書いてある1から8までになっております。その中で、主には3以降の部分の御説明さしあげられればと思います。

プロジェクトの概要ですけれども、一番下のアウトプット目標のところだけ確認させていただきます。

大気圧、CO₂濃度10%以下に対しまして、2030年2,000円台/t-CO₂以下のCO₂分離回収コストを実現するための技術の確立といったものになっております。こちらは本日の議論にもなりますので、改めて確認させていただきました。

以降の資料に関しましては、特段大きな変更はありませんので、時間の都合上、割愛させていただきます。

先にプロジェクトの全体進捗から御説明さしあげます。資料上部の4点について、まとめております。

一番最初、一部の案件では技術的な問題があったものの対策にめどがつきまして、プロジェクト全体としましては、おおむね計画どおりに進捗しております。

2点目、御存じのとおり、カーボンニュートラルを目指す世情を受けまして、各社と協議を進めた結果、7案件中2件につきまして案件の早期化の具体化を進めました。

3点目、NEDOのマネジメントとしまして、技術検討ワークショップですとかG I 基金のCO₂の融通の検討などを行いまして、社会実装の支援を行ってございます。こちら後ほど説明します。

4点目、競合他社動向の調査、世界各国の政策動向の調査をNEDOとして行いました。海外のベンチマーク企業の開発動向ですとか、社会実装に向けた取組というところを確認しました。

1つ戻りまして、スケジュールになりますけれども、上のところにサマリーとしてまとめております。

現在、2024年度としましては、分離回収のコア技術である回収材の性能向上に努めております。冒頭申し上げました2,000円台というところは、開発目標としては非常に高い目標を掲げていますので、それを到達するための回収材の性能の向上を各案件、努めている状況でございます。

そして、1月31日にありましたNEDO委員会で、こういった進捗を確認しております。

3点目、ステージゲートが昨年度ありまして、今年の1月ですけれども、デンソーさん

の案件でステージゲート審査をNEDO委員会の中で確認しました。その中で、案件の研究開発の状況を確認いただきまして、継続という形で審議をいただきました。

その中で、先ほど、案件の早期化の具体化といったことを御説明さしあげましたが、資料中細かい文字で恐縮ですが、下部に＊１、２という形で書いてあります。

１つ目としましては、デンソーさんの案件につきまして、もともとステージゲート目標が2026年度末、バーチャート中、灰色で書いてあるところですが、そこを１年前倒しにしてステージゲートを行うといったことをデンソーさんと協議いたしました。

また、東邦ガスさんの件については、24年度末、今年度末にステージゲートがある予定ですが、そのステージゲートの後のアクションアイテム、研究開発項目を、ステージゲートより先に行っていていただいております、全体として前倒しを検討いただいております。

どちらの企業様も、全体のスケジュールが確実に短くなったとはまだ言い切れていないのですが、それぞれのマイルストーンを早めていくことで案件を早期化するといったところも検討しております。

その次の、資料５項につきましては、各案件の細かい取組状況ですとか、委員からの助言になっておりますので、ここの内容は割愛させていただければと思います。

次に、プロジェクトを取り巻く環境というところで３つの資料を用意しております。

まず１つ目、欧州のCCSの案件になっております。こちらはNorthern Lightsという、御存じの方も多いかと思いますけれども、右の図のところに書いてありますとおり、ノルウェー国でのCCSの案件になっております。こちらでは、ノルウェー国のみならず、デンマークやオランダのCO₂を分離回収し、船で輸送し、ノルウェーの中でCO₂を圧入していくというような案件になっております。こういった案件が進んでいる。その中で特徴的なところとしましては、左側でまとめている政府の負担です。全体の投資額、CAPEXの部分が19.3億USD、そしてOPEXの部分で9億USDという形になっております。この中でノルウェー政府は19億USDを負担していますので、非常に政府の後押しがあつてこういったところが成り立っているということがございます。

また、回収の容量を見ましても、３つの容量を合わせると160万ton/年という形で、かなり大きなCO₂を圧入していくといったところが社会実装されているということが特徴的なところになっております。

そして、次ですが、NEDOとしまして、海外の競合他社プレーヤーがどのよう

な動きをしているかを調査するために、海外動向調査をしました。2つの会社を図示しておりますけれども、1つ目はSvanteという会社になります。こちらはカナダの会社で、概要のところに書いておりますけれども、MOFという新しいCO₂分離回収技術を使った会社さんになっております。特徴的なのは、分離回収費用、左上の赤枠で囲っている部分ですけれども、トン当たり30ドル、1ドル当たり150円とすると4,500円といったところを2023年開発目標として掲げておられるということです。グリーンイノベーション基金の先ほど申し上げた2,000円台に対して、かなり高いところに目標があると。ですので、グリーンイノベーション基金としては、それよりも性能、コストが高いところに目標を掲げているといったことが見て取れるかと思います。

他方で、右下の部分です。ここで書いてあるのは、Svanteは、2023年から2027年に500TPDですとか4,000,000TPDといったところの大きな規模の設備を社会実装していくということが計画にあります。こういったところを見ますと、性能が低くても社会に実装していくといったところが他社の動きとして見て取れるといったところがよく分かるかと思います。

次に、Akerになります。Akarはノルウェーの会社でして、もともとはAker Solutionsという海中の設備をインストールしている会社なのですけれども、そこから分社化した会社であります。こちらでも分離回収費用というのを見ると45ドルから90ドルで、足元2023年というところで非常に高いコストになっておりますけれども、右下のところ、10万t/年といったところの設備を置いていくといった計画がなされていると。

この2社の共通していることは、設備性能がそれなりに低くても、社会のマーケットからのニーズがあって、こういった整備が置かれているといったことが今回の調査でまた明らかになったといったところがあります。

次に、NEDOによる社会実装に向けた支援の取組について御説明いたします。3つの観点について、昨年度、取り組みました。

まず1つ目に関しましては、技術検討ワークショップを実施しました。先ほど申し上げましたとおり、分離回収技術の性能向上させるために、それぞれの技術を今研究開発している状況です。通常、NEDOから委員の方々を指名するわけですが、その一つ一つの技術、分離膜や固体吸収材ですとか様々な技術の技術開発を行っておりますので、それぞれに特化した委員の方々、専門家が必要だとNEDOで判断しましたので、それぞれの事業者さんから委員の方を指名していただき、その中でNEDOが委託してワークショ

ップという機会を設けました。その結果、新しい研究開発項目に取り組む事業者さんが出たり、技術開発に対してよいアドバイスをいただけたと思っております。

次に、CO₂の連携ですけれども、昨年、このワーキンググループでも御指摘いただきましたとおり、CO₂を回収した後、グリーンイノベーション基金でCO₂を使うといった案件も立っておりますので、その連携を図りました。G I 基金の燃料製造の案件と技術検討会を開きまして、実際、事業者さんに来ていただきまして、CO₂の連携について協議いたしました。必要なCO₂の純度ですとか、含まれている不純物の耐性ですとか、そういったものをお互い確認したという形になりました。

その中で、この場ですぐに連携というところまでは行かなかったのですけれども、今後は個社個社の連携も含めて、NEDOから声がけしながら、社会実装の支援を行っていければと思っております。

最後に、分離回収の競合他社の分析です。先ほど申し上げましたSvanteですとかAker、ほかにもMTRですとか他社も調べているのですけれども、ここに書いてあるNTTデータさんとエネチェンジさんに調べていただきました。やはり、海外のプレーヤーがどのように動いていて、どういったマーケットを狙っているのか、そして、先ほど申し上げたコストですとか性能の部分がどうなっているのかをしっかりと確認しながら、G I 基金の案件を進めていく必要がありますので、そういったことを確認しながら、案件を遂行しているところであります。

分かったこととしましては、やはり我々が掲げている分離回収の2,000円台というのは非常に高いコスト目標であり、低い目標である会社さんたちは、低い性能であっても設備を社会実装していこうとしているのが明らかになったというのが、この調査結果として分かったことです。

最後にサマリーになります。4つにまとめております。

1つ目としましては、G I の案件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ものの、社会状況に目を向けると、欧米での政策優遇がありまして、特にCCSの社会実装が進みつつあります。

2つ目としまして、競合他社分析を実施した結果、先ほど申し上げましたとおり、本案件の性能における優位性を確認できました。ですけれども、海外の競合他社は、性能の低い状況においても市場投入している。したがって、ビジネス戦略を明確化し、相手先の業界が求めるタイミングで成果が実装できるように研究開発、事業開発を進めていく必

要があると考えております。

3点目としましては、各国の政策動向ですとか競合他社の動向を注視しながら、経産省さんの政策の下、技術開発、案件開発を今後も支援していきたいと思います。

最後に、DACについてですけれども、ダイレクト・エア・キャプチャーは、Svanteのところでちょっと言い漏らしましたけれども、排ガス向けに開発した技術をダイレクト・エア・キャプチャーに使っていくといったことがありますので、そういったところの支援も必要ではないかということがあります。SAFですとかそういったものを使ったときに、カーボンニュートラルをしていくといったところでは、DACという技術が必要ですので、やはり海外に比べて日本の政策の支援が少ないといったところもありますので、そういったものも必要ではないかと考えております。

以上になります。

○平野座長 ありがとうございました。

それでは、続きまして、担当課から、CO₂の分離回収技術開発プロジェクトを取り巻く環境変化、社会実装支援等について御説明をお願いできますでしょうか。

○西田室長 GX投資促進室長、西田でございます。それでは、資料4に沿って御説明させていただきます。

2ページを見ていただきますと、目次です。10分ということで、全体、手短に御紹介させていただきますと思いますが、ラインナップとしてはこういうことでございます。

3ページに全体の話を書いておりまして、今、NEDOさんからもあったとおりなのですが、私も、この分野に限らず、GX投資促進という意味で、GX経済移行債の使い道全体を見ていますので、ほかの分野も相当見ているのですけれども、一言で申し上げて、世界の進むスピード感が物すごく速いというのが私の実感でして、やはりこういう研究開発のテーマもそれに追いつかないと、最初に引いたロードマップはあまり役に立たないというのが、ほかの分野についても思っていますので、とにかく前倒し、前倒しというところと、技術で幾ら勝っていても、ビジネスで負けたらどうしようもないので、とにかく社会実装を、まさに今、NEDOさんからもあったとおり、絶対これなら仕上がったというところまで待つてやるということではなくて、いかに市場を取れるかという観点で、早期の市場導入とかそういったところをやっていかなければいけないと思っているというのが総論でございます。

3ページにありますように、今、NEDOさんからもあったとおり、欧米などはCCS

についての支援策を相当講じていることで、この分離回収のところもかなりスピードアップしていると思います。アジアも、まだ形成段階ではありますがけれども、徐々にCCSをやっていく環境も整いつつあるというところでございます。

日本も、環境は整いつつありますので、とにかくスピードアップということをやりたいと思っています。

プロジェクト全体でいいますと、一部遅れが懸念されるものもありますけれども、総じて着実に進んでおりますし、一部プロジェクトについては前倒しでもやってきているということでもありますので、今後の課題は、前倒しと、ビジネス展開をちゃんとやるということと、それに向けて政策支援をちゃんと組み合わせるということに尽きていると思っております。

世界の状況をちょっと御紹介しますと、7ページを見ていただくと、この1年でもCCSのプロジェクトが新規にどんどん立ち上がってきています。ただ、全体の量で、IEAのネットゼロシナリオで想定されている2030年に想定されるCO₂回収量からすると、まだまだ伸びる余地があるということですし、当然伸びてくるのだろうと思います。それだけビジネスチャンスということも相当あるのだと思っております。

9ページ、10ページは、各国の政策動向です。9ページは、欧米をメインにまとめていますが、ここはこれまでも御紹介あったとおり、相当力を入れてやってきているということですし、10ページは、アジア諸国、中東ですけれども、こちらのほうもかなり力が入り始めている状況ということでございます。

11ページを見ていただくと、もともとのNEDOさんでやっていたいているプロジェクトも含めて様々な分野、これは縦軸が研究開発から商用の技術段階のレベルでして、横軸がプロセスの回収から輸送、貯留、利用というところまでマッピングすると、今回やっている事業、左のGI基金事業というところで本事業と書いてあるところに位置されていますけれども、全体をうまく、重複とかすることなく、すみ分けをしながらやっていきたいと思っておりますが、石炭からの回収のところはもう既に商用化されていますが、より薄いところがこれからやっていく必要がある領域だと考えております。

それから、今後の課題と取組の方向性ということで18ページに行っていただきますと、今、トン当たり2,000円台というところを目指しておりますけれども、それを待たないとマーケットにしないということになると、もう既にほかの技術のところでも市場が占められているということもあり得ると思っておりますので、一番下に書いてありますが、当然なが

ら、そのプロジェクトごとでの開発の前倒しですとか、コスト目標を必ずしも達成していない段階での市場投入とか、場合によっては戦略的な撤退ということも考えていかなければいけないと思っています。

どう絞り込んでいくかというところでありますけれども、21ページを見ていただきますと、K P I をしっかり設定して、N E D O の委員会のほうで判断可能な情報をしっかり示した上で、このK P I に照らして考えていくということが必要だと思いますし、そのみならず、ターゲットとする市場とか開発技術が市場を獲得できるかどうか、あと競合動向とかもしっかりと踏まえながら、開発のタイムラインをしっかりと分析しているかということを確認しつつ、絞り込みのことも考えていくということをやっていきたいと思っています。

それから、23ページで、先進的C C S 事業で支援策をやっていきますし、それから、先ほど御紹介したように、今、諸外国でもいろいろな形で支援策を相当講じていますので、諸外国の事例もしっかりと参考にしながらやっていく必要があると思っています。

あとは、実際にC O₂のチェーンがどうなっていくのかということも考えていかなければいけないと思っていて、そこは産業間連携モデルとかそういったものをつくりながら、いろいろな調査もしっかりとやりながら、どういう形ならばビジネスとして成り立つのかと。例えばコンビナートとかが中心になるかもしれませんが、どこで出たもので、どういった形で回収して、その先どう使うのか、もしくはどこでどう埋めるのか。それを分析しながら、どういった形ならビジネスモデルを得られるかというのは、そういった調査、分析などもしていきたいと思っています。

そういった意味では、3つ目にありますけれども、どういう市場を狙っていくのかということをも明確にしつつ、サプライチェーンを、そのC O₂のチェーンというものを踏まえたパートナーづくりも事業者の皆さんには促していきたいと思っています。

それから、一番下でありますけれども、この世界の評価の基盤づくりという意味では、標準化ということも重要だと思っていますので、人材育成のみならず、国際標準化ということも戦略的に考えていく必要があると思っています。

この辺を全体としてやりながら、繰り返しになりますけれども、一番最後、24ページにあります、最初に引いたロードマップにこだわることなく、どんどん前倒しをしていかなければいけないと強く思っていますので、そういった視点で事業者の方とも対話をしながら進めていきたいと思っています。

私からは以上です。

○平野座長 ありがとうございました。それでは、各委員からの質疑に移りたいと思います。いつものように、御質問のある方はネームプレートを立てていただければと思います。オンラインの佐々木先生は、システム上のチャット機能で発言希望の旨をお知らせください。では、塩野委員、お願いします。

○塩野委員 御説明を頂戴して、ありがとうございます。塩野でございます。

西田室長に御質問させていただきますが、海外の動きが非常に速いという中で、ここで今、採択させていただいている各企業の海外企業を顧客とする売り込みとか連携、もう既に潜在顧客としての話合い、そういったところの動きをどう御覧になっているか、お教えいただければと思います。

○西田室長 実際に今、24ページとかに挙がっている企業の皆さんが、どう海外の方々とタイアップを考えているかというのは、今この瞬間は把握をしておりません。

○塩野委員 ありがとうございます。そうしますと、各企業さんにお伺いすればよいというところと、そこら辺で性能が劣っていても実装されてしまうような海外のプレーヤーが出ていく中、ある種、そこに入り込んでいかないと、結局、海外では使われなかったということを懸念しているということではよろしいですかね。

○西田室長 そうですね。あと、私は別途、DACのほうもやっていますけれども、例えば海外の企業などは、DACのトン当たりの回収のコスト目標を出していて、企業などはDACの回収するクレジットにもう先買いをしているとか、そのようになってきていますので、技術成熟度とか本当に実現可能性というところの信憑性も重要であるとは思いますが、一方で、日本だとDACのコスト目標とかを出している事業者さんはそんなにいないと思いますので、そういうところで、気づいたらマーケットは既にそっちのほうに、ある種、価格目標とかを出してやっていた人たちに占められてしまうみたいなことが、こういう分離回収の世界でも起き得るだろうなというのを危惧しているということでもあります。

○塩野委員 ありがとうございます。承知しました。欧州でSAFとか代替燃料とかもできる前からもう座組みは決まって、気づいたら取られていたみたいなことがあったやに記憶しておりますので、同様かと思います。ありがとうございました。

○平野座長 馬田委員、どうぞ。

○馬田委員 こちらの御質問は大城様宛てになるかなと思います。

最近、このクライメートテックのスタートアップ界限だと、フォークと呼ばれているようなfirst of a kind、FOAKのファイナンスをどうやっていくのかというような話がこの数か月、かなり盛り上がっているなという印象があります。私たちもフォークの勉強会とかをやろうとしているのですけれども、先ほどのNorthern Lightsなどは、たしかフォークの一例として挙がっているところだったのかなと思っています。

初物はなかなか融資がつかないみたいな、そういう難しさがあるというようなことで、そこをどうやっていくのかというのが課題になっているというような状況かと認識しています。そうした海外の動きがある中で、この辺りの初物のファイナンスへの要望とかは、事業者様から出てきているものなのでしょうか。

○大城PM NEDOの大城です。実際のところ、まだファイナンスといったところまでは私の耳には及んできておりません。というのは、やはりグリーンイノベーション基金の案件に関していいますと、30年といったところが目標になっているので、できたプラントを納めていくといったのはまだ先というマーケットの認識もあるので、ファイナンスといったことはまだかなというところがあります。

他方で、その設備を使いたいとおっしゃられている方々は実際聞いておりますので、例えばエア・ウォーターさんですとか住友化学さんの話を聞くと、実際の潜在顧客みたいな方々からお話をいただいているといったことはいただいております。

先ほどの海外の部分を少し補足させてもらってもよろしいですか。

海外のプレーヤー、どこで使われていくかということに関しては、例えば千代田化工とJERAさんと案件に関して言いますと、海外における発電といったものもありますので、そういったところも視野に入れているということはあるかと思います。実際、具体的にそれを話しているということではないと思うのですけれども、そういった電気に対するところも視野に入れているのではないかというところがあります。

○馬田委員 ありがとうございます。恐らく、前倒ししていくにつれて、ファイナンスの時期も早まっていくかと思しますので、その辺りもぜひ事業者様にインプットいただけるといいのかなと思った次第です。

以上です。

○平野座長 では、伊井委員、どうぞ。

○伊井委員 御丁寧な御説明をいただきまして、ありがとうございます。伊井でございます。西田室長のほうに御質問を3点させていただきたいと思います。

1点目なのですが、CO₂を回収するインセンティブを政策的にどうつくっていくのか。補助金を提供するだけではなくて、違う支援の仕方もあるのかなと思いますので、ここについて1点教えていただきたい。

2点目が、いわゆる戦略的撤退のお話があったと思うのですが、この撤退の基準だったりとタイミングというのを、今の考え方で結構なのですが、どうお考えになっていらっしゃるのか、これが2点目です。

最後に3点目で、15ページの資料の中に、いわゆるCO₂のコントロールに対するお話があったと思うのですが、グローバルに対して日本の打ち込み状況はどうなっているのか、この点について教えていただければと思います。よろしくお願いします。

○西田室長 回収のインセンティブづくりは、補助金は本当に限界があるので、いかにクレジットの市場をつくるかとか、そういうところが重要になってくるかなとは思っています。

あと、戦略的撤退のところは、まず基本はステージゲートというところになると思うのですが、その前段階でも、議論を重ねていくうちに、先ほど御紹介した23ページにあるような観点とかを踏まえながら、そこは企業との対話の中で考えていくことかなと思います。

要するに、常に企業との対話の中で、そういうことも念頭に置きながら議論していくということかなと思います。

あと、コントロールのところは、15ページのことですよね。これについてのコントロールについては、政府間レベルはまさにこれからという段階です。

○平野座長 では、西口委員、どうぞ。

○西口委員 質問というよりは、意見表明になるかもしれませんが、特に西田さんに、お話を伺っていて感じたことは、いわゆるGAF A流の事業開発モデルがこの分野にも急速に広がっているということだと私は理解しました。

つまり、何かというと、最低限のMVPを世の中に出してみても、市場の反応を見ながら、高速に改善回転をしながら、よりよいものをつくり上げていく。その間に顧客が巻き込まれてしまっているので、実態としてデファクト化して、後から出てきた人には実は居場所がないというモデルがこの分野で急速に、特に欧州で広がっている。欧州はそれが非常に得意なので、アメリカに負けたと思っているので、彼らは逆に自分たちは絶対こっちの分野でやるぞと思っていますから、そこに急速なシフトを起こしているのだなと思いま

た。

なので、そういう意味では、後から出ていった人は基本的に出番がない世界が今つくられつつあると理解したほうがいいので、表明された問題意識は極めて重要だと思うし、逆に、G I 基金の皆さんには必ずこれを伝えておかなければならないのだなと思いました。

2つ目は、大したことない技術なのだけれども、出しているという捉え方が、多分間違っているのではないかなと思います。そうではなくて、市場が最低限要求している、MVPですね。最低限必要なものはこれであるという見切りをつけて、それをまず出すということをやっているのであって、劣っている、劣っていないという議論ではなく、むしろ市場のニーズの最低限のところを実は正確に把握しているから、そこを出しているのではないかと私は今捉えました。

そういう意味では、この全てのプロジェクトに必要なのは、もちろん最後は素晴らしいものになればいいのですが、その数歩手前の最低限のいわゆるMVPは何なのかと。技術レベル、事業モデルレベルは何なのかということの定義を各プロジェクトで問わないと、時間ばかりたって、結局は市場がなかったということになりかねないなという感覚を強く持ったので、むしろどうやってそれを各プロジェクトと一緒につくっていくのかというのは、すみません、解がないですが、これをやらないと時間が過ぎるだけだなと思いました。

3つ目は、よく使われる、私も常に問う標準化なのですが、最近、私が特に欧州を見ていて思うのは、標準化というのは3段階あって、技術の標準化、ビジネスモデルの標準化、そして哲学の標準化で、この分野は哲学の標準化は既に終わっていて、こういうことが大事だという哲学は多分世界で共有されているのですが、みんなが今必死で戦っているのはビジネスモデルと技術の標準化ですと。

私たちは、つい技術の標準化の話に焦点を合わせてしまうのですが、今伺ったお話で見ると、やはりむしろビジネスモデルの標準化がすごく大事だと。欧州人が非常に得意なビジネスモデルの標準化で彼らは何をやっているかという、自社がいなくて世の中が回らないような環境設計とその実装が彼らの考える標準化、ビジネスモデルの標準化でありますので、要は自分がいなくて世の中が回りませんよという状況を意図的につくる。そのときのツールの1つが政策であったり、あるいはEU内の合意であったり、財政配分であったり、法律改正であったり、いろいろなものがあるのですが、それらは全て、自分たちがいないと世の中が回らないようにするという仕組みづくりに彼らは基本的に頭を使っている。

さっきのお話を聞くと、明らかにそっちに走っているんで、やはりこの分野もまさに、これを格好よく言うとエコシステムづくりという言い方もできるかもしれませんが、これをどのようにやっていくのかを、このプロジェクトの中で個社ごとにしっかりと議論していかないと、持っていらっしゃる問題意識が多分数年たっても変わらないということになりかねないなと非常に強く思いましたので、この3点、すみません、結局、質問ではなくて意見表明になりましたが、ぜひその問題意識を持って一緒にやっていければなと改めて思いました。ありがとうございます。

○平野座長 それでは、高島委員、どうぞ。

○高島委員 ありがとうございます。1点だけ質問というか確認をさせていただければと思います。

おっしゃっていただいたように、必死に高過ぎる目標に向かって頑張る続けるよりかは、国際市場の状況を見ながら、多少高いままでも市場に出すということは重要だと思うのですけれども、一方で、それが成り立つ市場があるというのが条件だと思うのです。海外で市場ができ始めている、回り始めているというのも、今、完全なる自由市場で回っているわけではないように思えて、Northern Lightsもそうですけれども、初期投資全て政府持ちみたいな、いろいろな国の政府がある程度初期の段階を底上げさせて市場をキープして回るようにしているから、高くても性能がある程度でも回っていると。

そういう市場ができているということを考えると、日本においても、今この状態で、高いままでもいいから、とにかく出ろと市場に放り出すというのは、大丈夫なのかなというのはあります。

そういう意味で、日本だと、先日発表されていたCCSのモデル事業とかに国ががつつりお金を出しますみたいなを選んでいたと思うのですが、ああいうところにひもづけるみたいなこと、つまりああいうところでこの開発成果を使ってねみたいなことができるのかとか、そういうお考えがあるのかという辺りをお聞かせいただけますでしょうか。

○西田室長 ありがとうございます。まさにおっしゃるとおりでして、何もないところに、いきなり入ってといっても、全くそのまま絶えてしまうということだと思うので、政策支援の強度というのは非常に重要だと思っていますし、そういう意味でいうと、出口として先進CCS事業というのは、その重要な連携先だと思っていますので、そこは意識しながら考えていきたいと思っています。

○平野座長 ほかによろしいですか。佐々木先生も大丈夫ですか。

○佐々木委員　私から特にありません。

○平野座長　分かりました。私も、今、高島さんがおっしゃったことに近い問題意識を持ったのですが、御説明を聞いていると、事業性の話と、その事業性の鍵がCO₂の除去コストで、これを我々はやや高く設定しているがゆえに、技術開発も四苦八苦して時間がかかると。

では、その基準を下げればいいのかということなのですからけれども、一方、海外の市場も、これも高島委員が指摘したように、それぞれの国の支援というものがかなり入っていて、したがって、調達する機材というのもそういうのに関して選定されるので、完全なフリーマーケットの競争ではないとも思うのです。

こういう中で、コスト目標を緩めれば、技術開発側は非常に楽になると思うし、ある種、支援を出すということであれば、実装するというのも技術的に物すごく難度の高い隘路があるわけではないと私は認識しているのですけれども、それをやればいいのかというだけの話なのかということなのです。

それでも、先ほど西田室長が言ったみたいに、どの国においても補助金で事業をずっと持続性を持たせるということは現実的ではなくて、ちゃんとマーケットベースの競争がやがて出てきたときに、その中に日本の各メーカーがきちんとしたプレゼンスとシェアを持ってやっていけるというのが仕上がりであって、その助走という意味においても、今は技術の完璧性よりも、多少コスト面のところは妥協してでも実装を優先していくというように、このCO₂除去のプロジェクトのところだけではなくて、全体的なCCSのバリューチェーンのものの展開の速度を速めていく、そして、支援ももう少し入り口のところでは手厚くしてやっていくという、大きな政策ミックスというか、パッケージを変えていくという段階にあるということなのか、その辺の認識をちょっと教えていただければと思います。

○西田室長　これは極めて難しい論点だと思っていまして、私たちも、いろいろな支援策を大胆に講じていこうと思っていまして、最初のところは相当手厚くやってでも、マーケット化を早めていきたいと思っていまして、今御指摘にあったとおり、今までとはモードが変わっているということだと思います。

ただ、やはりそのときに、私たちがあまりにも前へ出ていくと、事業者の皆さんも、では全部よろしくというようになりがちなので、そうならないように、ちゃんと先々のことをある程度コミットしてもらいながら、行けるなと思うものについては最初のところを手

厚くいくとか、そういう視点でいろいろなものやっていかなければいけないと思います。

○平野座長 分かりました。もう一点、これはむしろNEDOの大城さんに御教示いただきたいのですけれども、今回複数のプロジェクト、千代化、JERAは大規模で、しかも発電所にしっかりとひもづいているので、しかも国際的にはJERAは大きなプレーヤーなので、彼らとセットでそこは展開していくという道筋というのは描けると思うのですけれども、あとのものは要素技術的な話で、今回、KPIとして明確に出ているのは、CO₂の回収コストだけではないですか。実際には、いろいろと細かいものがあるとは思いますが。

そうだとすると、これだけ並列して並べてやっていくということの合理性なのですけれども、要は、CO₂を回収すると。その基準をどこに置くかということは戦略的に決めていったときに、これだけ並列に開発をしていかなければいけないものなのか、最終的には集約をかけられていくようなものなのか。技術の性格という部分について、どう理解していけばいいのかということをお願いしたいのですけれども。

○大城PM 御質問ありがとうございます。やはり2つあるかと思っております、1つは、ユーティリティーの部分、どういった必要なユーティリティーがあるのかといったところと、もう一つは、スケールメリットがあるかどうかといったところかと思います。

1つ目に関しましては、必要なユーティリティーといった意味で、アミンの一般的なものに関しては熱が必要です。他方で、分離膜に関していえば、圧力エネルギーがドライビングフォースになりますので、それが必要です。デンソーさんの案件に関していうと、電気が必要ですといったところがありますので、そのマーケットですとか設置場所に応じてユーティリティーあるなしというところはあるかと思いますので、そういったところを見ていく必要があるのかなと思います。

もう一つは、スケールメリットのところ、一般的な話ですけれども、分離膜ですとやはり大きくするにもサイズに制限がありますので、あるところまでいくと、ナンバリングアップといった形で、設備の数を重ねていくという形があるので、スケールメリットが出ないといったところがあります。

他方で、千代田化工がやっているものですとか、MOFといったレゾナックさん、日本製鉄さんがやっているところは、大型化にもある程度対応できるといったところがありますので、スケールアップファクターも利いてくると。大型化すればするほど、安くなるといったところがあります。その技術技術によってやはり特徴が異なってくるといったところ

ろがありますので、そういったところを見定めていければと思います。

技術のそれぞれの個性がある中で、どういったお客さんがいるのかといったところを見ながら、その案件が適切なマーケットがあるのであれば、その支援を続けていきたいとNEDOとしても考えております。

○平野座長 分かりました。この後、各事業者の方々から御説明いただきますので、またそこで御説明いただこうかと思います。ありがとうございました。理解できました。

それでは、ここで質疑応答を一旦終了させていただきたいと思います。

引き続き、プロジェクト担当課の皆さん、それからNEDOにおかれましては、この後も意見は出てくるかと思えますけれども、それも含めて、このプロジェクトは今、ある種、変曲点にいるのではないかとお話もありましたので、ぜひ的確にこの技術開発と業界というのをガイダンスをしていただければと思いますので、よろしくお願いします。

それでは、この後、企業からの説明と質疑に移りたいと思います。

それでは、順番に、第1社目がエア・ウォーター株式会社でありますので、入場していただき、いつものように時間を切って御説明と質疑という形で進めたいと思います。よろしくお願いします。

(エア・ウォーター株式会社入室)

どうもお待たせいたしました。本日はお忙しい中、御足労いただきまして、ありがとうございます。それでは、早速、御説明を、お越しになっているエア・ウォーター株式会社の代表取締役社長、松林様からお願いできればと思います。10分程度で御説明いただき、その後、各委員からの質疑を受けていただければと思います。よろしくお願いします。

○松林 エア・ウォーター株式会社の社長の松林でございます。本日はよろしくお願いいたします。それでは、早速御説明させていただきます。

1 ページ目をお願いいたします。このページで、まず、本開発を推進いたしますコンソーシアムにおける各社の役割について御説明いたします。

弊社、エア・ウォーターは、酸素、窒素、二酸化炭素など、産業ガスの製造販売を主たる事業としております産業ガスメーカーでございます。こういった事業を通じまして、ガスの分離精製、こういった技術を得意としておりますので、これを活用して新規CO₂の回収プロセスの開発と、今回のプロセスでは実証機の製作、運転評価を担当いたします。

また、この開発した技術の社会実装に向けて、ユーザー様との協議も行いまして、商用機の開発を進めておるところであります。

戸田工業様につきましては、新規のCO₂回収材の開発評価、埼玉大学様にはCO₂回収材の再生回収機構の解明を御担当いただいております。それぞれの各者の詳しい役割に関しては、この資料を御参照いただければと思います。

次のページをお願いします。こちらのページは、今回の開発計画の全体像をお示しております。この開発プロジェクトでは、新規のCO₂回収材でありますナトリウム鉄系酸化剤の性能向上と、その回収材を用いた高効率なCO₂の回収分離プロセスの開発をいたします。

弊社が担当いたしますCO₂の回収プロセスの開発におきましては、燃焼系排ガスが有しております排熱を有効利用することで、高効率化を図ってまいります。また、戸田工業様では、回収材の性能向上及び効率的な製造方法の検討を進めていただいております、システム全体といたしまして、従来技術のCO₂回収コストを大幅に削減して、経済産業省様が御提示されております目標コスト、炭酸ガス1トンの回収コストを2,000円台、これを目標として進めておるところでございます。

次のページをお願いします。このページでは、弊社におけるこの開発プロジェクトの位置づけについて御説明いたします。当社におきましては、社会課題の解決を通じて新たな事業を創出する、これを方針としまして、2021年に地球環境、またウェルネスの2つの成長軸を設定しております。このうち地球環境領域に位置づけておりますデジタル&インダストリーとエネルギーソリューション、この事業領域におきまして、酸素、窒素をはじめとする多様な産業ガスやLPG、LNG、こういったエネルギーガス、また関連機器等を幅広く扱っております。

今回取り組ませていただいております炭酸ガス、CO₂の回収装置は、気候変動という社会課題の解決に貢献する新事業といたしまして、重要な位置づけを占めるものであります。弊社が扱ってきた技術、ノウハウを全て導入しまして、早期の事業化を目指しております。

次のページをお願いいたします。この開発がターゲットとしております市場について御説明いたします。左側のセグメントの分析を御覧いただけますでしょうか。排ガスに含まれる炭酸ガスの濃度が10%以下であり、比較的小規模な排出源でありますボイラから排出される炭酸ガスの回収をメインターゲットとして設定しております。

発電所などの大規模な排出源と比較して小規模ではございますが、ボイラは現在、年間1,800万トンの炭酸ガスを排出しております。熱源の電化等による炭酸ガスの排出量の削

減努力ももちろん行われております一方で、大型の熱源としてボイラを代替するものは現在なく、水素、アンモニア燃料への転換とともに、この炭酸ガスの回収の努力が不可欠であると認識しております。

弊社では、2030年までに200台のボイラにこの炭酸ガスの回収装置を設置いたしまして、これによって年間100万トンのCO₂を回収することを目指しております。また、将来的にはボイラ以外のCO₂排出源への適用も進めてまいります。

次のページをお願いいたします。この開発によりまして実現される新事業をこのページで記載しております。回収コストを大幅に削減する革新的なCO₂回収装置を開発いたしまして、これをボイラに設置、ボイラ排ガスから炭酸ガスを回収いたします。さらに、回収した炭酸ガスを再利用するCCU事業についても、関係各社と連携できるよう、市場を注視して準備を進めております。

弊社では、産業ガスメーカーとして、飲料用でありますとか工業用、こういったCO₂の製造販売を営んでおりますことから、ユーザー様が回収したCO₂を利用する際においても、多面的な御支援をすることが可能と考えております。

次のページをお願いいたします。当社の既存ビジネスについてこのページで御説明させていただきます。当社では、産業ガス事業において、飲料用や工業用の液化炭酸ガス、またドライアイスを製造販売しております。また、2022年から小型のCO₂回収装置を開発いたしまして、CO₂の利活用を含めた総合的な提案力を強みとして、商用機の販売を開始しております。CO₂排出量の削減にお困りのユーザー様はたくさんおられるのですが、この回収した炭酸ガスの利用用途がないというケースが大半を占めておりまして、農業利用ですとか溶接、ドライアイスとしての使用などをお客様に提案して、対応しているところでございます。

今回開発させていただいている高効率の新プロセスが完成いたしましたら、すぐにこの現行機を新プロセスに切り替えまして、速やかに市場投入できる準備を整えております。

次のページをお願いいたします。今回の事業推進の体制について御説明いたします。技術開発と同時に、事業開発、また市場形成を進めることが必須であると考えておりますので、代表取締役社長であります私の下、事業化担当としまして、グリーンイノベーションユニットの担当執行役員がプロジェクト全体の統括を務めております。また、事業部門と開発部門が緊密に連携した開発推進を進めております。今日は、事業チームからCCU事業部長の草場、また、この組織の実験チームからチームリーダーであります山野が私と同

席しております。

次のページをお願いいたします。この我々のコンソーシアムが2025年に実施されます大阪・関西万博での先行実証事業を行いますので、その内容を御説明いたします。現在開発中の新しいCO₂回収技術を搭載しましたCO₂回収装置を大阪・関西万博の会場に設置しまして、燃焼排ガスからCO₂を回収する実証事業を行います。回収したCO₂は、メタネーションの原料として供給して、炭素循環を実現することに加えまして、会場内でドライアイス、または液化炭酸を製造し、会場内での利用を御検討いただいているところでございます。

来場者に見学いただくこともできるようになっておりまして、このグリーンイノベーション基金の事業の成果をアピールする予定でございます。

次のページをお願いいたします。現時点でプロジェクトは計画どおりに進捗しております。回収材の製造方法並びに形状の最適化を行い、回収材対比のCO₂回収量の目標値であります10wt%の達成が見えてまいりました。本年度の末に予定しておりますステージゲート会議を通過して、助成事業を開始できるように、開発を進めておるところでございます。また、先ほど御説明のとおり、大阪・関西万博設置用の実証機的设计並びに製作も進めております。これまで御説明いたしましたとおり、万博での実証を経て、2026年度に開発を完了し、2027年度から早期の社会実装を実現してまいります。

次のページをお願いいたします。最後に、標準化について御報告申し上げます。CO₂の回収技術におきましては、規制の動向や標準化の動向が見えていないというのが実情でございます。一方で、炭酸ガスの排出においては規制が強化される方向でありまして、その規制と連動した標準化の方針を検討してまいりたいと考えております。

また、CO₂の再利用におきましては、液化等のプロセスが不可欠でありますけれども、この液化を行った場合に、どうしても高压ガスの保安法、こういった規制が障壁となることも考えられますので、一定の規制緩和の可能性などを踏まえて、関係各所と相談させていただきたいと考えているところでございます。開発プロセスの競争力を高めつつ、広く社会に貢献できる方法を探ってまいりたいと考えております。

以上で私からの報告を終わらせていただきます。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、質疑に入りたいと思います。

なお、ライブ中継はここまでとさせていただきます。以降の企業による御説明部分につきましては、後日アップロードさせていただくということで、説明に用いる資料につきま

しては、経産省のホームページ掲載ということになっていますので、こちらを御参照ください。

それでは、一旦中継を切っていただけますでしょうか。

【エア・ウォーター株式会社の質疑に関しては非公開】

○平野座長 分かりました。ありがとうございました。それでは、時間が超過していますので、エア・ウォーターによる御説明はここまでにしたいと思います。本日はありがとうございました。

(エア・ウォーター株式会社退室)

(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)

お待たせをして申し訳ございませんでした。それでは、続きまして、産業技術総合研究所の副理事長でおられる村山様、それから地球環境産業技術研究機構専務理事の本庄様もいらしていただいていますので、まず、資料に基づいて御説明をいただき、その後、委員との質疑応答ということをお願いします。それでは、よろしくお願いいたします。

○村山 よろしく願いいたします。2ページを御覧ください。産総研におきましては、CCUSを全所的に取り組むべき課題の1つとして定めております。昨年度は、右の写真にありますように、CCUSで先駆的に事業を進めておりますノルウェー、アイスランド、企業等8社を視察して、海外の連携体構築に向けた取組を開始したところであります。令和6年度も、総額2億円を超える産総研独自の自己資金で関連研究を加速しているところであります。

また、産総研が主催しますCO₂分離回収・資源化コンソーシアム、法人会員121法人であります。このコンソによって企業の皆様と連携体制を構築しておるところであります。さらに、昨年4月1日に設立いたしました株式会社AIST Solutionsを通じて、CCUSの社会実装を加速しておるところであります。

所におきましては、東北センターに本プロジェクトで構築します評価拠点を今整備しているところであります。令和4年から5年にかけて4名の新規採用者を獲得しております。今年度も2名の新規採用を計画中でございます。

私からは以上であります。

○本庄 それでは、引き続きまして、地球環境産業技術研究機構、RITEのコミット

メントを御説明させていただきます。

3 ページを御覧いただければと思います。私どもは、1994年に設立されて以来、温暖化対策技術のセンター・オブ・エクセレンスとして、内外の研究機関、大学等と共同で温暖化対策に取り組んでおりました。その1つの集大成といたしまして、3 ページの左側にございますとおり、来年、大阪・関西万博でダイレクト・エア・キャプチャーを中心とするネガティブエミッション技術の実証プラントを展示させていただこうと考えております。

2 つ目でございますけれども、私ども、CO₂の分離回収としては、化学吸収液、固体吸収材、膜分離、3つの研究をやっておりますが、さらにその研究を民間企業と一緒に加速化するために実ガス試験センターを、建物をRIITEの自己資金で建築しようということでございます。その中の試験設備につきましては、GI基金に援助いただきまして、実ガス試験センターを今年度中に開設しようと思っております。そのために新たに1名を採用しておりますが、さらに1名を追加で採用させていただく予定でございます。

また、海外との取組といたしましては、インターナショナル・テスト・センター・ネットワークの一員として、日本で唯一、私どもが参加しておりますが、そういった外国のテストセンターとのネットワークを構築しているところでございます。今年の10月にもカナダのカルガリーで総会がありますので、私もそこに参加をさせていただこうと思っております。そういったところでテストセンターの人材を育成しようと思っております。

右側にございますのが、これから建築いたします実ガス試験センターのイメージ図でございます。研究棟とは別棟を事業資金で建築する予定でございます。

また、書いてございませんけれども、昨年、標準化が大事だという御指摘もいただきましたが、まさしくCCSのISO化に取り組んでおりまして、本日もこの裏番組といたしまして分離回収のワーキンググループをRIITE主導で開催させていただいているところでございます。

以上でございます。

○遠藤 続きまして、プロジェクトの進捗状況等につきまして、産総研の遠藤のほうからお話しさせていただきます。

このスライドは、2023年度、昨年度の開発状況ということで、文字でお示ししています。我々のプロジェクトでは、研究開発項目の①として、CO₂分離素材の標準評価法の策定ということ掲げております。こちら、産総研、RIITE、それからこの表にあります早稲田大学が再委託先になりますが、京都大学、広島大学と共に素材特性の評価法、それ

から分離性能評価法、加速劣化試験法、データからシミュレーション技術で実際のプロセス評価をする、こういった4つの項目で研究開発を進めているところでございます。

昨年度は、プロジェクト2年目ということですが、産総研、RITE、それぞれに分離性能評価法ですとか加速劣化試験法の装置を設計、導入するというところで、昨年度末、3月までに産総研のほうで東北センター、それから早稲田大学のほうに分離性能の評価装置及び加速劣化の試験の装置群が導入されて、稼働を開始したという状況にございます。

全て細かくお話ししていると時間がないので、加速劣化のところだけ装置の概要を簡単に御紹介させていただきます。

当事業の中では、CO₂の分離回収方法として、吸収法、吸着法、膜分離法、この3つを主なターゲットとしております。分離性能の評価ですとか材の基礎属性の評価はそれぞれやるのですが、加速劣化、通常、数千時間かけて稼働して、材がもつかとか、性能がどの程度悪くなるかということの評価しなければいけないわけですが、それでは材の開発に非常に時間がかかるということで、加速劣化のための装置を新たに設計し、実際に装置を導入しているということです。

吸収法は早稲田大学のほうにありますけれども、特にアミン系の水溶液で問題となり得る酸化劣化に対応して、酸素濃度を高めるですとか、高温部での滞留時間を通常よりも長く取るということで、劣化を加速するような仕組みを持った吸収塔と再生塔を併せ持つ評価装置を導入しております。

また、吸着法、それから膜分離法、この2つは産総研の東北センターに導入済みでございますけれども、吸着に関しては、高速に吸脱着を繰り返すと。通常のオペレーションよりも早く繰り返して、吸脱着回数を稼ぐということで、劣化挙動を吸着回数によってどう変わっていくかということで見られるような装置が入っております。それから、膜分離法のほうは、ガスの種類ですとか圧力、温度といったところを通常よりも厳しい条件に設定するというので、これらの劣化を見る、挙動を見るというような装置が既に入っているということで、今年度、2024年度、本格的にこれらの装置を使って、これまで決めている標準素材に対しての評価を進めていくということになっております。

RITE側のほうの状況につきましては、後藤さんのほうから御説明をお願いいたします。

○後藤 RITEの実施項目について、スライド2枚で説明させていただきます。

最初の実ガス試験センターに関してですけれども、本事業の対象とする10%以下の低濃度CO₂の発生源として、都市ガス焚きのボイラを設置して、CO₂の分離回収技術としては異なる3種の技術を試験設備として設置する、実ガス試験センターを設置いたします。

2023年度の実施状況ですけれども、これらの主要な設備、装置について仕様を決定し、発注を完了しております。この設備の仕様検討におきましては、プロジェクト推進協議会の企業の方々から意見を収集いたしまして、可能な範囲で反映させております。漏れた部分につきましては、今後のこの実ガス試験センターの拡張性を考えまして、ユーティリティー等のところに余裕を持たせております。

今後の予定ですけれども、本年度、2025年2月にセンターの竣工を予定しておりまして、建設工事等を開始しております。それとともに、今後利用が考えられます各企業様にヒアリングをしていくことを考えております。

次、お願いします。続きまして、このスライドでは、海外の情報収集と発信を示しております。この目的としましては、素材開発の方向性、センターの設備等の仕様、また運営に関する情報を収集すること、また国際標準化の取組のベースとなる動向の把握や協力関係を構築することを考えております。

2023年度ですけれども、会議を2つ、そしてセンターの訪問を2つ実施しております。この結果、有益な情報を収集してきました。本年度、2024年は、主要な会議でありますGHGTがございますのでその参加、並びにITCNの参加、そして、その他センターの訪問を計画しております。

以上でございます。

○遠藤 続きまして、先ほども話が出ましたが、プロジェクト推進協議会の開催状況になります。こちらはG I 基金のCO₂分離回収の材料、プロセス開発を行っている素材メーカーですとかエンジニアリング会社、あるいは外部の研究機関の有識者の方で構成されているもので、我々の確定しようとしている標準評価法につきまして広く意見を募り、アドバイスをいただき、それを反映していくというものです。

これまで合計4回開催しておりまして、標準ガス組成ですとか標準評価素材を何にするかというところ、それから我々の装置の設計の仕様に関しても、こういったことができないかというようないろいろな意見をいただいて、それをこれまでつくってきました装置群に反映しているというような状況であります。今後も、本年度、ステージゲートまであと1年切っておりますけれども、都合2回の協議会の開催を計画しているところです。

こちらが、最後まで今後の計画ということですが、今日御紹介したのは①の標準評価法の策定ということで、今年度末までに標準評価法という評価プロトコルをつくって公表するというところ。それから、シミュレーション技術のほうで簡易評価ツールというのをつくって、これも皆さんに使っていただける状態にするというのが1つの目標になっていますが、次年度以降は、実際にいろいろな材に対して評価を行って、データをためていくというところと、それで評価法自体の妥当性の検証ですとか、そこを改変して、よりよいものにしていくということを次のステージゲートまで続けると。

③のところで、国際標準化に向けた活動ということで、これは計画としては2028年度からになっていますけれども、その前もって、我々やっている活動ですとか、実際にできてきた評価法をどうやって国際標準化につなげるかというところの議論は開始しているというような状況でございます。

資料としては、この後、昨年度のこの産構審の分野別ワーキングモニタリングでいただいた意見に対して、我々の回答というのを文字で示させていただいておりますけれども、この御説明は割愛させていただきます。もし何かあれば、質疑応答の際に言っていただければと思います。

以上で我々からの発表を終わらせていただきます。よろしくお願いいたします。

【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　以上、よろしいでしょうか。

それでは、質疑は以上となりますが、各委員からの質問にもありましたように、標準化は極めて重要なのですが、これをいかに社会実装をスピード感を持って進めていくのかというところ、そういうことで考えたときに、サイエンティフィックベースというのも非常に重要なのですが、ぜひとも世界の動向をにらみながら、日本がそういう標準化において後手に回るとか、詰めることにコストをかけてしまう、時間をかけてしまうことによって出遅れるよりも、市場をつくっていくという視点の中から、また標準化の活動とか研究の取組も進めていかなければと思いますので、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。

（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退室）

それでは、ここで、本来休憩なのですが、大丈夫ですかね。5分ぐらいでよろしいですかね。それでは、57分ぐらいに再開ということをお願いします。

(暫時休憩)

(住友化学株式会社入室)

○平野座長 どうもお待たせをして申し訳ございませんでした。また、本日は御足労いただきまして、ありがとうございます。

それでは、まずは住友化学株式会社、本日は代表取締役社長の岩田様がお越しいただいております、岩田様より資料の御説明をいただきまして、その後、質疑応答ということで進めていきたいと思いますので、よろしくお願いいたします。

○岩田 皆様、こんにちは。住友化学の岩田でございます。本日はよろしくお願いいたします。

次のページ、本日は御覧の内容を御説明いたします。

3ページ目ですが、住友化学のカーボンニュートラルの取組の概要です。弊社のグループは2021年にカーボンニュートラル実現に向けたグランドデザインというのを公表しております。責務、貢献という2つの視点から、2050年のカーボンニュートラル実現を目指すという内容でございます。

まず責務というのは、弊社グループ自らが排出するGHGの排出量をゼロにする、そういった取組です。2018年に総合化学の企業としては世界で初めて、GHG削減目標のSBT認定を取得しております。実績としましても、石炭、あるいは石油コークスからのLNGへの燃料転換を転換するなど、様々な取組を進めておるところです。

一方で、貢献といえますのは、弊社グループの製品、あるいは技術の提供を通じて、引く世界のGHGの排出量の削減に貢献する、そういった取組です。この点では、GHGの排出量やその削減効果を定量的に評価することが重要だと考えています。ここに少し書いておりますけれども、弊社では21年にCFP-TOMOという独自のカーボンフットプリントの算定ツールを開発しまして、自社だけではなく、誰もが簡単にカーボンフットプリントが計算できるよう広く無償で提供しております。現時点で約100社まで御利用いただき、また業界団体を通じた普及にも努めております。

もう一点、GHGの削減貢献量に関しましても、定量化が必要だと考えておりまして、

誰もが分かりやすい形で理解できるような新しい指標として、サイエンス・ベースド・コ
ントリビューションという定義で策定し、公表しております。

本日のG I 基金でのCO₂分離膜の開発は、ここでの貢献の視点での取組となります。

次のページですが、化学産業におけるCO₂の排出は、その多くはエネルギー起源によ
るもので、燃料転換であるとか、省エネによる排出量の削減が進められております。一方
で、製品製造のプロセス自体から直接排出する、あるいは廃棄物の焼却時の排出など、非
エネルギー起源のCO₂の削減も必要になります。こういった非エネルギー起源のCO₂
は、それ自体を回収したり、あるいはCCS、もしくはCCUによって大気への放出量を
削減することが有効な手段となります。したがって、CO₂の分離膜は、これらの非エネ
ルギー起源のCO₂回収でのキーテクノロジーになると考えております。

次の5ページですが、こちらのシートは、住友化学グループでのG I 基金事業の推進体
制を示しております。この事業の推進に当たりましては、社長である私の下、弊社グルー
プのカーボンニュートラルに関わる全ての項目を検討審議する場であるカーボンニュート
ラル戦略審議会で進捗をモニタリングしております。また、具体的な開発につきましては、
技術統括役員である副社長の下、社内の関連部署を網羅したプロジェクト体制で推進して
おります。

次の6ページですけれども、G I 基金の事業に当たりましては、経営陣自らが先頭に立
ち推進しております。会議体としては、さきに御説明しました経営陣が一堂に集まるカー
ボンニュートラル戦略審議会の場での報告を四半期ごとに実施しておりますし、また、技
術統括の副社長の下、より具体的な議論を行う場としてプロジェクト分科会を設けており
ます。

次の7ページですけれども、こういった事業の取組につきましては、スライドに記載し
ておりますような様々な機会を通じて積極的な対外発信を実施しております。これらの取
組によりまして、本事業に関心を持たれたマスコミや企業、アカデミアの方々など、多方
面からの問合せをいただいております。

以降、本事業の具体的な技術内容については、研究開発担当の部長である木全より説明
いたします。

○木全 それでは、木全より御説明をさせていただきます。

8ページ目を御覧いただきたいと思います。このシートは、CO₂の分離に関する特徴、
膜分離の特徴をお示ししてございます。排ガスからのCO₂分離の方法に関しましては、

大きくは、アミン化合物等を使う化学吸収法と、膜による分離の2つがございます。膜の分離は、CO₂の分離回収に必要なエネルギー量が小さく、その設備が小型化しやすいという特徴がございます。中小規模のCO₂排出源に適した分離法であると言えます。この特徴を踏まえまして、本事業、我々としてしましては、中小規模の排気ガスの排出源として、特にごみ処理施設の排気ガスからのCO₂に着目してございます。

9ページ目を御覧いただきたいと思います。このシートでございますけれども、日本のGHGの排出量のうち、廃棄物に由来するものは年間約3,200万トンございまして、特にその処理を行ってございます、ごみの焼却施設は、小規模のものが国内に多数存在している状況でございます。このような小規模な施設からCO₂を分離回収していくということは、膜分離が非常に適していると考えてございまして、本事業では事業化の面におきまして、ごみ焼却施設からのCO₂分離回収をターゲットに設定してございます。

10ページ目を御覧いただきたいと思います。10ページ目は、本事業の開発した技術の事業化イメージを示してございます。開発した膜モジュールは、まず、ごみ焼却の設備メーカーへ分離膜のモジュールの販売、そして技術のライセンスを行っていくことを想定しています。それによりまして、既存の各焼却施設へ膜分離の設備を導入いたしまして、その後、分離モジュールを導入した設備に対しまして定期的な交換用のモジュールの提供ということでのビジネス展開を考えているところでございます。

11ページ目を御覧いただきたいと思います。これは、排気ガスからCO₂を分離回収するということでの社会実装をするには、その回収したCO₂を何に使っていくのかという視点が非常に重要になってきます。弊社におきましては、GI基金の別の事業でCO₂からの高効率なメタノールの製造技術の開発も進めてございます。本事業におきましては、この膜分離とメタノールの合成技術を統合したプロセスの検討ということを将来、28年度をめどに行うことを予定してございます。

次の12ページ目からが、具体的な御報告の検討結果の状況でございます。

12ページ目、膜の開発状況でございます。現在、膜を構成する各成分について、最適化を検討しているところでございます。さらには、この膜は塗工プロセスによって製造いたしますけれども、この塗工機も大型のものを導入いたしまして、順次、商業プロセスの検討を開始しているということで、当初計画どおりの進捗でございます。

13ページ目でございます。こちらは、その製造した膜をセットアップするモジュールの開発状況でございます。現時点で実際に実装するモジュールの2分の1のサイズを用いま

して、実際に使用する想定での設計を確立してございます。また、このモジュールを製造する段階の自動化に関しましても検討に着手してございます。

さらには、このモジュールを用いまして実際のガス、実ガスを用いたデータ取りも開発してございまして、このデータをベースに分離プロセスの最適化検討に着手しておりまして、当初計画どおりの進捗ということでございます。

最後、14ページ目でございます。本事業における標準化の戦略について簡単に御報告いたします。CO₂を分離回収するという工程において、支配的な要因といたしましては、ここに挙げてございます3つが考えられると思っています。1つ目は、CO₂発生源に関する排ガス中の夾雑成分のもの。2つ目が、分離プロセスでどれだけエネルギーが必要になるのか。3つ目が、分離したCO₂を何に使うのかということを想定した、分離したCO₂のピュアリティになります。

この3つの視点におきまして、膜分離プロセスの特徴である低エネルギーかつ設備の小型化、この特徴が最大化できるような標準化というものを今後検討していく予定でございます。

御説明は以上となります。

【住友化学株式会社の質疑に関しては非公表】

○平野座長 ありがとうございます。それでは、大分時間を超過してしまって申し訳ございませんでしたけれども、今回のヒアリングは以上とさせていただきたいと思います。どうもありがとうございました。

(住友化学株式会社退室)

(株式会社レゾナック入室)

大変にお待たせをいたしました。それでは、これより株式会社レゾナックの取組を、本日は代表取締役最高戦略責任者／最高リスク管理責任者の真岡様にお越しいただいておりますので、まず皆様方のほうから事前に頂いている資料を簡単に御説明いただいて、その後、委員との質疑応答を受けていただければと思います。よろしくお願いします。

○真岡 ありがとうございます。それでは、株式会社レゾナックから御説明をさせていただきます。私、株式会社レゾナックで代表取締役を務めさせていただいております真岡でございます。

こちらが目次になりまして、ここは割愛させていただいて、早速中身に入っていきます。

カーボンニュートラルに向けた経営方針ということで、まず、レゾナックという名前、あまり聞きなじみがないという方もいらっしゃるかと思いますので、その説明から入らせていただきます。もともとの前身は、昭和電工という化学メーカーです。日立化成という同業を買収したことに伴い、新体制を組んで、2023年からレゾナックというブランドに変わりました。我々の新しく定めた企業としてのパーパスは「化学の力で社会を変える」というものです。

旧昭和電工は、従来から石油化学事業、それから基礎化学品事業を有しておりますので、この辺は温室効果ガスの排出量が非常に多い事業ですので、我々は責任を持ってこのカーボンニュートラル化に取り組んでいきますということを考えております。

続きまして、全体的なロードマップなのですが、まず、最終的なゴールとしては、2050年のGHG排出ネットゼロです。2030年は、2013年対比での30%削減というところを目標に置いています。2030年までは、主として再エネの導入、あるいはバイオマス等の燃料転換、こういったところからGHGの削減を進めていきます。

特筆すべきポイントとしては、2030年頃を目途に、川崎の基礎化学品の事業所にて、水素のタービンで発電事業を開始したいと考えておりまして、これは川崎重工様との共同事業になりますけれども、そういったアナウンスもさせていただいております。

また、2050年のネットゼロに向けましては、そのネットの部分、分離回収のところが重要になってきますので、本日の技術課題にもつながってきております。

それでは、続きまして、技術開発のほうに入っていきます。これも全体的なロードマップになりますけれども、先ほども少し触れさせていただきましたとおり、弊社、レゾナックにおけるGHGの排出において、大分での石油化学事業、それから川崎での基礎化学品事業、これがGHG排出量の大票田といいますか非常に多くを占める事業になります。したがって、企業全体を見た場合には、これら2つの事業において、どのような排出量削減を行っていくか、これが非常に重要な要素となってきます。

そのために、例えばというところで、省エネ、合理化、高効率化、あるいは燃料転換、それから、これは後ほど少し説明をさせていただきますけれども、主に川崎事業所を中心に運営しております、プラスチックのケミカルリサイクルの技術の開発、そして本日の課題といいますか話題になっておりますCO₂の分離回収、こういったものを推進していきたいと考えています。また、持続可能なケミカルリサイクルの実装とかCO₂の分離回収

に加えて、回収したCO₂を化学品の原料として利用していきたいと考えております。

それから、さらに技術ロードマップのところについてなのですが、こちらの左上にKPRと書いてありますのは、川崎プラスチックリサイクルの略です。川崎の事業所におきまして、プラスチックケミカルリサイクルの事業を弊社はこれまでに約20年間運営してきております。ですので、このプラスチックのケミカルリサイクルに関しては、もう既に運用中、技術開発よりも、既に量産として運用している、そのような状況にあります。

ここでのアウトプット、生產品としては、水素、アンモニア、こういったものを産出して、実際に売っております。ここでのアンモニアは、エコロジーにアンモニアでECOANNといったブランドもつけて販売させていただいております。

また、この真ん中、本日のトピックでありますCO₂の分離、低濃度CO₂分離、この技術も非常に重要と考えております。CO₂濃度10%以下の低圧、低濃度のCO₂に対して分離回収コストを下げる、こういった技術開発が本日お話しさせていただきたいトピックになります。

加えて、廃プラスチック、プラスチックの利活用に加えて、マイクロ波を使って、エチレンやプロピレンなどの基礎化学品材料を直接的に製造していく技術、こういったものも開発に取り組んでおります。

それから、技術内容に入っていきます。CO₂の濃度10%未満の排ガスの発生源としては、多くの量産プラントといいますか、ここに書かれておりますような石油化学事業でいますとナフサクラッカー、製鉄、あるいはLNG火力発電、こういったところで低圧、低濃度のCO₂が産出されているわけなのですが、これを実際に分離回収していこうとすると、なかなか難しいといいますか、コストがかかってしまうということで、右側のグラフを御覧いただくと、CO₂濃度が低いところ、左側のほうに行けば行くほど、トータルコストとしてはどんどん上がっていったという特性があります。

こうやっていては、結局のところ、CO₂を回収しても、そこに多くのコストがかかる、あるいは多くの燃料とかがかかってしまうのであれば、本末転倒になってしまいますので、これを低コストで実現するといった技術開発が必要、これが今回の技術開発の背景となっています。

そこで、今回の技術開発になりますけれども、分離剤開発ということで、通常であれば、右側のように、吸着量を大きく変えようとする、CO₂の圧力を下げているところでやらないといけない。これはゼオライトを使った場合なのですが、そうすると、ポン

プでどんどん高真空をつくらないといけないので、ここで燃料を消費してしまう。これだと本末転倒になってしまう。

そこで、左側にあるような、通常の圧力でしっかり圧力のスイング、吸着ができるような、こういった材料、PCP/MOF、多孔性金属錯体、金属有機構造体、こういったものを開発していきたいと考えています。

続きまして、この標準化なのですけれども、当社は大阪で石油化学事業を運営しておりますが、ここにしっかり実装していく、しかも、ちゃんとスケールを出していくということが非常に重要な標準化といいますか、量産展開と考えています。また、このコンビナート内には日本製鉄様も今回の開発のパートナーとしていらっしゃいますけれども、この中でもプラントを実装していくという形で、どんどんスケールを拡大していくことが重要と考えています。

最後に、コミットメントです。まずガバナンス体制なのですけれども、弊社ではサステナビリティ推進会議という経営会議の諮問会議体があります。これは全C X Oが集まって、サステナビリティの重要課題について討議、意思決定していく、そういった会議体になります。その中にカーボンニュートラルのためのプロジェクトを設置して、GHGの削減に取り組んでおります。

それから、今回の協業体制になりますけれども、弊社、レゾナックだけではなく、パートナーである日本製鉄様、それから6つの大学とコンソーシアムをつくって実施していきます。既に日本製鉄様や今回の再委託先の京都大学様とは、月次の定例の進捗報告会を実施しております。年2回は、全メンバーが集まる意見交換の場を設けておるという体制で、この確度を上げていくということに取り組んでおります。

最後に、石油化学事業のパーシャル・スピノフについて少し申し上げておきますけれども、今年2月の決算発表の際に、弊社としては石油化学事業、パーシャル・スピノフをする検討を開始しましたということを発表させていただきました。これにより、より資本市場から資金を取り込みやすくし、よりカーボンニュートラルに向けて先進的に取り組む体制が確立できるものと考えております。こちらも御参考までに申し上げます。

ちょっと駆け足でしたけれども、以上で説明を終わらせていただきます。御清聴ありがとうございました。

【株式会社レゾナックの質疑に関しては非公開】

(株式会社レゾナック退室)

○平野座長　よく分かりました。終了時間も少し遅れてしまいましたけれども、どうもありがとうございました。引き続きぜひ成功していただくことを祈念しております。よろしくをお願いいたします。ありがとうございました。

それでは、今日も皆さんお疲れさまでした。最後の総合討議ということで、毎回のことですけれども、お一方ずつ総括のコメントをいただければと思います。

【総合討議に関しては非公開】

○平野座長　結局、時間が大分超過してしまいましたけれども、ほかによろしゅうございますか。

それでは、これも毎度のことで恐縮なのですが、皆様からいただいた御意見を担当課、NEDO、それから事務局のほうで集約、整理をして、必要があるものはまた企業にフィードバックをしていくということで、その内容自体は、御異議がなければ、私と役所の方々との調整に委ねていただければと思いますけれども、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す。

それでは、ここで一旦、事務局にお渡ししたいと思います。

○笠井室長　ありがとうございました。各委員の御指摘、まさにそのとおりだと思ひまして、西田室長も今、悩み深い顔をしていましたけれども、ほかのプロジェクトに比して確かにより一層悩み深いプロジェクトだなということを、改めて私も認識をしました。

いずれにしても、先ほど委員の御指摘の中にもありましたとおり、この分離回収というところではなくて、上流、下流含めた形でどう勝負していくのか、システムをつくっていくのかというところが、極めて重要なのだと思います。それから、世界に対する目線というところが極めて重要なのだらうと認識しております。

そういう意味で、もし西田室長のほうから何か御発言があればしてもらえれば思ひますが、そういったことを認識しながらプロジェクトを進めていく必要があるかなと思っております。

いずれにしても、今後、既に組成されているプロジェクト、またほかのものもモニタリングを進めていきますので、また事務局より御連絡させていただきたいと思っております。

よろしく願いいたします。

○平野座長　　西田室長もどうぞ。

○西田室長　　スピードとスケールが求められる割には、大企業がやっていると、事業の大きなポートフォリオの中のパーシャルな話になるので、全体の経営からすると、そんな飛び出るなよということに多分なるのですよね。まだ分からないだろうとかになって、そんなリスク取れないよということが、結構いろいろな分野で起きているのではないかと。

ただ、個々の技術は結構あるし、日本にとって大事かという意味でいうと、相当重要なのですよね。そうなのだけれども、そこにしっかり張り切れない。その結果、マーケットは見えていて、行けるでしょうとなっていて、行けないというのが、この世界はすごく多いというのが私の感じでありまして、このまさに分離回収などもその典型だと思うのです。

だから、事業部門で行けないのなら、切り出して、糾合してやるとか、そのぐらい大胆にいかないと、全く勝負にならないのではないかという危機感を毎日のように持っていますので、そういう問題意識でやっていきたいと思います。

○平野座長　　よろしいですか。

それでは、もう時間を大分超過してしまいましたので、本日の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21回を閉会としたいと思います。長時間ありがとうございました。

以上

(お問合せ先)

産業技術環境局　エネルギー・環境イノベーション戦略室

電　話：03-3501-1733

F A X：03-3501-7697