

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
グリーン電力の普及促進等分野ワーキンググループ（第7回）

議事録

- 日時：令和5年9月12日（火）11時00分～12時00分
- 場所：オンライン（Webex）
- 出席者：（委員）高村座長、植田委員、志村委員、鈴木委員、関根委員、竹内委員
藤田委員、松井委員、松本委員
（オブザーバー）京都高度技術研究所 酒井副所長、名古屋大 成瀬教授、
NEDO 弓取理事

■ 議題：

1. 個別プロジェクトに関する研究開発・社会実装計画（案）について
「廃棄物・資源循環分野におけるカーボンニュートラル実現」

■ 議事録：

○高村座長 それでは、定刻になりましたので、ただいまから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グリーン電力の普及促進等分野ワーキンググループの第7回会合を開会いたします。

本日はオンラインでの開催となります。

委員の御出欠ですけれども、本日は9名全員が御出席いただいております。

それでは、本日の議事に入る前に、オンライン会議の注意事項について、事務局から御説明をお願いいたします。

○笠井室長 事務局でございます。

本日はプレス関係者を含めまして、会議終了までYouTubeによる同時公開としております。また、会議資料や会議終了後の議事概要につきましては、経済産業省ホームページに掲載をいたします。

以上です。

○高村座長 ありがとうございます。

ワーキングの委員9名に加えまして、本日は京都高度技術研究所・酒井伸一副所長、そして名古屋大学の成瀬一郎教授、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

の弓取修二理事の3名にもオブザーバーとして御出席をしていただいております。

早速ですけれども、本日の議事に入ってまいります。

議事に先立ちまして、本日の議論の進め方について、事務局から御説明をお願いできますでしょうか。

○笠井室長 再び事務局でございます。

資料2を御覧いただければと思います。資料2につきましては、「研究開発・社会実装計画について御議論いただきたい事項」ということで、新しいプロジェクトを立てていく際に、こういったワーキングで御議論いただく際の視点を例示させていただいているものでございます。こちらにつきましてはあくまで参考ということになりますので、こういった視点も含めまして、各委員から御指摘、御意見を頂戴できればということでございます。御参照いただければと思います。

また、今回参考資料1、参考資料2ということで、これは幅広い有識者の方から御意見をいただきながらプロジェクトを組成していこうということで、このプロジェクトに関する技術領域の有識者の方から御意見を頂戴したのになります。参考資料1につきましては、国立環境研究所資源循環領域の大迫領域長から頂いたのになります。また参考資料2につきましては、早稲田大学理工学術院創造理工学研究科総合機械工学専攻の中垣教授から頂いたものでございます。中身につきましては、この場での御紹介は割愛させていただきたいと思いますが、ほかの資料と併せまして、経産省ホームページに掲載させていただきたいと思います。また議論の際にも御参照いただければと考えてございます。

事務局からは以上です。

○高村座長 ありがとうございます。本日の議論の進め方について御説明をいただきました。

それでは、「廃棄物・資源循環分野におけるカーボンニュートラル実現」プロジェクトについて、本日、新たに御議論いただきます。研究開発・社会実装の方向性、そして研究開発・社会実装計画案につきまして、プロジェクト担当課であります環境省の環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課の松崎課長から御報告、御説明をお願いしたいと思います。資料3、資料4に当たるとは思いますが、松崎課長、よろしく願いいたします。

○松崎廃棄物適正処理推進課長 環境省の廃棄物適正処理推進課長の松崎と申します。本日はよろしく願いいたします。

本日は3月に開催されました第1回ワーキングで委員の方々からいただきました御指摘

を踏まえ、プロジェクトの内容の一部精査と資料の修正を行ってございます。

本日の説明では資料3を中心に御説明し、一部資料4を紹介いたしますが、資料3のスライド1をお開きいただければと思います。

まず本日は廃棄物分野の現況と本プロジェクトの概要を最初に概括御説明させていただきます。前回の指摘を受けた対応は1ページ目でございますが、少し飛びまして、スライドの5を御覧ください。このスライドは、施設整備のこれまでの取組、そして今後の方向性について示したスライドでございます。左下のグラフに示してございますように、これまでの広域化の取組の成果もあって、施設の規模については相対的に拡大傾向にあるとともに、施設の数も年々減少してございます。その上で、2050のカーボンニュートラルを達成するためには、さらなる集約化・広域化を推し進める必要がございます。

具体的には、日量600トン規模以上の施設の導入に加えまして、CCUSなどの先端技術の導入、これも一定程度必要であるという見通しを、この中長期シナリオで示しております。この点につきましては、本年6月に閣議決定されました廃棄物処理施設整備計画の中でも記載してございます。2050カーボンニュートラルに向けましては、こうした先端技術開発が必要であるとともに、一部残ります小規模な施設などへの手当ても必要となっております。

また、この分野では今後、廃棄物のうちプラスチックの分別がさらに進むことによりまして、生ごみの比率が上がるとともに、全体として処理量は低減することが想定されています。この場合、処理対象となる廃棄物については、主にバイオマス由来となりますので、CO₂の回収をして、CCUSを行うことにより、ネガティブエミッションにも資するものとなります。これにより、価値の高いCO₂と言える状況になります。そこで、本プロジェクトではCCUSを前提とした技術開発や製品化を通じて炭素有効利用などを行うという構想としてございます。

以上を踏まえまして、このプロジェクトで現在想定している技術開発の概要につきまして、少し飛びますが、スライドの11を用いて、改めて御説明させていただきます。

まず①CO₂の分離回収を前提とした廃棄物焼却処理技術の開発についてでございます。こちらでは、将来のCCUS設備の接続を想定した処理システムの開発を行うとしております。この①では、新たに設置する施設への社会実装に加え、既存の施設への社会実装、いずれにも対応できるようなシステムの開発を考えております。具体的なシステムの構成については、ページが少し進みますが、スライドの33、34に示してございます。

開発要素の例を2つ紹介しておりますが、まずスライド33につきましては、化学吸収法をベースとしたものでございます。吸収塔において吸収液でCO₂を回収する、その前段として、重金属などの阻害物質を除去し、CO₂回収システムに接続できるシステムを構築することを想定しています。

もう一つは酸素富化（燃焼）をベースとしたもので、スライドの34にその構成を示しています。排ガスを再循環させる割合を増加させることによりまして、回収CO₂の濃度を上げるといったシステムを構築するものです。

この分野におけるほかのG I 基金との連携について前回御指摘いただきましたが、この連携に関しましては、製鉄プロセスにおける水素活用プロジェクトという別のプロジェクトの中で開発することとしておりますCO₂の分離回収技術関連の連携、また回収したCO₂につきましては、CO₂を用いた燃料製造技術開発プロジェクトやCO₂を用いたコンクリート等製造技術開発プロジェクトとの連携などが考えられると想定しております。これらの関連プロジェクトにつきましては、少し飛びますが59ページにG I の関連プロジェクトがございます。このうち、先ほど3つほど紹介させていただきました。

もう一度スライド11に戻っていただきまして、続きまして2つ目、②の高効率熱分解処理施設の大規模実証についてでございます。こちらでは、廃棄物処理に伴って発生する合成ガスを用いまして、エタノールなどの原料にする部分までを行う。それによりまして、炭素有効利用率を評価するということを想定している事業でございます。

具体的な内容につきましてはスライドの39を御覧いただければと思います。このスライドでは、3月に開催されました第1回ワーキングの際にいただきました御指摘を踏まえまして、対象範囲の明確化をしております。下のフローチャートの赤の点線、この枠が今回の対象範囲としております。具体的な取組としましては、このフローにあるように、廃棄物を熱処理分解するガス化改質炉、それと後段の合成ガスや熱分解油の生成、ここまでの取組を一体として技術開発を行い、社会実装に足るコストや炭素有効利用率の評価を行うものでございます。前段の熱分解処理のところですが、ここでは排ガスの性状変動を抑えるための廃棄物供給方式や、O&Mコストを下げること、これにつながる技術として後段の処理につなげるための後処理システム、微量物質などの除去とCO₂の同時除去でございますが、その開発を想定してございます。その上で、後段の処理を含めたシステム全体のコスト評価などを行っていくことを想定しております。

もう一度11ページ目のスライドに戻っていただきまして、研究開発項目の③、こちらは

高効率なバイオメタン等転換技術の開発でございます。これは既に普及しているメタン発酵施設に後づけする形で適用できるメタネーション技術開発の実施を想定しております。こちらは冒頭少し申し上げたかと思いますが、地方部での分散型処理への適用を想定したものでございます。ここでメタン発酵槽とは別にメタネーションリアクターを設けるEx-situ方式の開発を念頭に置いたものになります。

具体的なフローチャートはスライド49、52を御覧ください。スライドの49ですが、第1回のワーキングでいただきました御指摘を踏まえまして、こちらもこのプロジェクトの対象の範囲を明確化してございます。赤の点線の部分でございます。具体的には、メタン発酵槽で生成されるバイオガスをメタネーションによって高効率バイオメタンに変換する、この部分に絞った開発をしていくこととしております。

続きまして、各種メタネーションの技術の特徴、そして優位性に関するスライドを今回新たに追加しております。52ページ目を御覧ください。こちらでは、メタン発酵とメタネーションの全体像を示しております。この事業で開発する予定の技術は一番左のEx-situ方式でございます。この方式はCO₂の分離工程が不要である点、リアクター容積を小さくできる点、そして既存のメタン発酵施設に後づけ可能な点、これらが主な特徴と言えます。なお、この技術についてはバイオものづくり技術によるCO₂を直接原料としたカーボンリサイクルの推進プロジェクトというG I 基金の他プロジェクトとの連携の可能性もあるのではないかと考えてございます。

以上、研究開発項目3点について、修正点も含めて御説明させていただきました。

続きまして、前回ワーキングでの委員からの御指摘を中心に御説明いたします。

スライド1を改めて御覧ください。先ほどの研究開発項目の説明と重複する点は一部割愛させていただきますが、主要なポイントに絞って御説明をさせていただきます。

まずステージゲートの設定と他プロジェクトとの連携について御意見をいただきました。こちらにつきましては、御指摘を踏まえまして、上から2つ目の行でございますが、ステージゲートの前倒しや見直しなど柔軟なステージゲートを設定するとともに、ほかのG I 基金プロジェクトの成果を取り込み、検討を明示するなど、ほかのP Jとの連携を追記してございます。また、G IのほかのP Jとの連携につきましては、3つ目の右側の御指摘を踏まえた対応にございますが、公募要領の中で他P Jとの連携の見通しを提案するように求めるということを想定してございます。なお、このP Jの担当原課である我々としたしましては、先ほど各技術の説明の部分でほかのP Jとの連携、キーワードを御紹介いた

しましたが、そのとき申し上げた各プロジェクトとの連携の可能性があるのでないかと考えてございます。もちろん事業者の提案でいろいろなPJとの連携について御提案いただくということとなりますので、それを踏まえて対応していきたいと思っております。

続きまして、メタネーションの全体像が分かる資料の追加でございます。こちらにつきましては、先ほど御説明したスライド52で一度御説明させていただきましたので、ここでの説明は割愛させていただきますが、その次です。ガス化改質に関する長期安定的な操業の確保、これにつきましては資料4に移りますが、資料4の研究開発・社会実装計画(案)の26ページ目にその旨を追記させていただいております。今、ウェブでお示ししている部分です。赤字で追記しておりますが、このような形で記載、反映させていただきました。

資料3の1ページ目にお戻りいただきまして、今、全体を御説明させていただきましたが、1つ目の技術開発の対象範囲につきましては、先ほどの各開発項目の説明の際に、その範囲を明確にする修正、その他必要な修正を行ってございます。

最後に、1ページ目冒頭の囲みでございますが、この計画案に基づく予算規模に関して、最後のスライド67、68に記載してございますので、こちらを御説明いたします。

まずスライド67でございます。研究開発項目1の①である化学吸収法をベースとしたカーボンニュートラル型廃棄物焼却施設につきましては、まずは要素技術の検討が必要だということで、この部分で委託を実施した後にステージゲートを少し早く設定しまして、ここで今後の方向性を判断する予定としております。ということも踏まえて、当初の委託費の4億円を計上する計画としております。

続きまして、②、酸素燃焼をベースとした焼却施設につきましても、まずは委託で実施するというのは同じです。その後、ステージゲートに入りまして、ステージゲートごとに補助率3分の2、2分の1と、低減させることを想定しております。国費で合計183億円を計上させていただいております。

次、68ページ目の研究開発項目2でございます。高効率熱分解処理施設につきましても、委託で実施した後に、ステージゲートごとに3分の2、2分の1の補助率低減を想定しておりまして、合計237億円を計上してございます。

最後の研究開発項目3、高効率バイオメタン等転換技術の開発ですが、こちらも委託の後にステージゲートで3分の2、2分の1というのは同様です。国費につきましては21億円を計上する計画としております。

以上、資料3を中心に、前回のワーキングでの御指摘も踏まえた修正点を中心に御説明させていただきました。説明は以上となります。よろしくお願いいたします。

○高村座長 御説明ありがとうございました。

それでは、ここから討議に入ります。通例になっておりますが、今回も委員名簿順にお一人ずつ御意見、御質問などをいただきたいと思っております。まずはワーキングの委員の先生方から御発言をいただいて、その後で、本日御出席をいただいておりますオブザーバーの酒井先生と成瀬先生から御発言をいただくという次第したいと思います。大変恐縮ですが、時間が限られていることから、それぞれ3分程度で御発言をお願いできればと思っております。

先生方、一連の御発言、まず一巡いただいた後で事務局、あるいは担当課から回答させていただき、その上で改めてフォローアップの、あるいは追加の御意見、御質問があれば、Webexの挙手機能を使って手を挙げていただいて、御発言をお願いしたいと思っております。

それでは、早速ですが、毎回恐縮ですが、植田委員から御発言をお願いできますでしょうか。

○植田委員 承知いたしました。今回2回目の議論ということですが、御説明いただきまして、ありがとうございました。

今日、参考資料として、有識者の方からの御意見も出していただきまして、これを確認させていただきました。結果的に、技術面では焼却処分、熱分解、メタン発酵といったもの、それから広域化・集約化といった大型炉に向けた技術開発と、分散処理が適切なところに対する技術開発ということで、広く技術面でもカバーされ、その中から重要な技術開発を絞り込んでこられたということがよく分かりました。それぞれに対してステージゲートのタイミング等を見ても、非常に高い目標設定で今回、スタートしようとしているということで、予算規模についても御説明をいただきましたが、それぞれの開発内容に応じて、ある意味、めりはりのついた予算規模ということで、これについても適切であると理解しました。

これも途中で御説明がありましたけれども、早いものだともう2024年度末には一旦のステージゲートで見極めを行おうということで、非常に意欲的な計画になっているかと思えます。ぜひ研究マネジメントの面でも適切な支援、それから外部環境を見据えて、このあたり、柔軟に加速すべきところは加速するといったようなことで、成果に期待したいと思

っております。

このグリーンイノベーション基金、社会実装を非常に重要視する中で、2050年に向けたフェーズ1、2、3といったイメージも示していただきまして、技術開発から大規模実証、商用化技術の確立という、この普及への道筋をしっかりと進んでいけるように期待したいと思っております。

私からは以上です。

○高村座長 植田委員、ありがとうございました。それでは、続きまして志村委員、お願いできますでしょうか。

○志村委員 ありがとうございます。今回初めて参加させていただいておりまして、全てのお話をお伺いして、とても重要な技術だと認識しております。特に既設に向けたCO₂の分離回収はもうほぼ技術としては確立して、商用化されている部分もあるかと思うのですが、やはり社会実装の拡大に向けて、そこをどう手当てしていくのか、技術として確立した後のところが重要かと考えます。ぜひ今後も、企業の皆様の努力だけでは実現が難しいところ、特に地方自治体様との連携も含めて、環境省様にも御検討いただきたいと思います。

熱分解の技術に関しては、特にサーキュラーエコノミーの観点も入っておりますし、マーケットインの考えが反映されていच्छゃると理解しました。ぜひこの部分は頑張っていたいただきたいと思いますとともに、今後、アジアの市場に向けて、これら技術の展開も含めて、将来性も加味したところをご検討いただければと考えます。初めは要素技術の開発というところで理解しておりますが、将来の部分も描いていただければ有難いです。ぜひ頑張っていたいただきたいと思います。よろしく願いいたします。

○高村座長 ありがとうございます。続きまして、鈴木委員、お願いできますでしょうか。

○鈴木委員 御説明ありがとうございました。方向性、流れといったところがよく分かりました。それから、資料を拝見すると、成果に関する数値目標も掲げられていて、その辺、しっかり進めていただけたらと思います。

私から1点だけ。炉の性能が持ち込まれる廃棄物の性状に大きく依存するという点です。その持ち込まれる廃棄物の性状のパラメーターの値、ばらつき、広がり、どのぐらいのものに対してどういう目標値になっているかというあたりがもう少し明確になると、今後、評価がしやすくなるかなと思いました。

以上です。

○高村座長 鈴木委員、ありがとうございました。それでは、続きまして関根委員、お願いできますでしょうか。

○関根委員 ありがとうございます。気づいた点、2点ございます。

まず全体としては、今回、連携をかなり意識して、盛り込んでいただけたというのは非常にいいと思いました。ほかのグリーンイノベーションプロジェクトとの連携というのは非常に重要でして、それぞれが補完的に、相補的にやっていくというのは非常に重要と思います。

その中で、さらにもう一步踏み込んで考えていただければと思った点がございまして、これは2つございます。1つは酸素の作り方です。酸素燃焼というのは非常にいい技術ですが、これまでの技術ではPSAという、小さいし、うるさいし、効率が悪いという技術か、深冷分離、大きくて効率はいいけれども、小さくはできないという、2通りの方法しか世の中にはないわけです。これのほかにどういう方法があるかというのをもっと考えていく必要があるというようには思いました。このプロジェクトでやることではないかもしれませんが。

それから、このプロジェクトで考えられることとしては、他分野の酸素を引っ張ってくるということをやったり考えてほしいと思います。水電解をしたら酸素ができて、これは今、全部開放しています。これからグリーンアンモニアという場合は、大気から窒素を深冷分離で酸素と窒素を分けて、酸素を大気開放します。この酸素を廃棄物燃焼と組み合わせることによって、オキシフューエルとして使えば、エミッションはCO₂になる、そういう考え方も、ほかの産業との連関の中で考えていくことができると思います。

最後、2点目ですが、プロダクツとして、今回、エタノールを作っていくというのが1つ出ていますが、エタノールは非常にいいものです。ただし、エタノールを作ったけれども、使い手がないということにならないようにしないといけない。それから、世の中がエタノールではないよとなったときに、エタノール以外のオプションは何だったのだろうということ併せて考えられるようにしなくてはいけない、そのように思った次第です。

以上です。ありがとうございます。全体としては進めていただくことに賛成いたします。

○高村座長 ありがとうございます。それでは、続きまして竹内委員、お願いできますでしょうか。

○竹内委員 御説明いただきましてありがとうございました。私、3月の第1回るとき

に欠席をしてしまったようでございまして、今回、初めて御発言をさせていただくということで御容赦いただければと思います。

今、関根先生がおっしゃった点、非常に重要なポイントだと思いますし、私も同じように思っておりましたので、重複しないところについて1点だけ申し上げられればと思います。

基本的には、他のプロジェクトとの連携等、非常に密に考えていただいているということで、この案に賛成をさせていただくということ、これは前提でございますけれども、廃棄物の関係というところは大規模集中型を、どんどん集約化を進めるということで政策的にも対応してきたところであろうかと思えます。しかし一方で、どうしても分散化した、細かい、要は運ぶところにもかなりのエネルギーですとか、CO₂が出るというようなところもございまして、分散型の技術も同時にやっていく必要があると考えております。これは資料の中でも目配りをいただいているところかと思えますが、そういった分散型の廃棄物に対する対処等は結構私の身の回りでもスタートアップ等の活躍をしている部分が非常に大きいなと思っております。

G I 基金全体に言えることかと思うのですけれども、割と大企業の大きなプロジェクトに配分していくという流れが主流かなと思えます。全てをこのG I 基金でカバーする必要はなく、例えばスタートアップの支援等であれば、それこそNEDOさんであったりとか、いろいろな、ほかの支援策というのものもあるわけございまして、G I 基金で全てカバーすべきかどうかというのは議論があろうと思うのです。一方で、やはりスタートアップの活力をいかに引き込んでいくかといったようなところは、G I 基金全体を通して重要な論点かと思えます。その中で、廃棄物については小規模分散型、また地域密着の必要性から活躍しているスタートアップも多いというようなところもございまして、ぜひ、そういったところの支援にも目配りをいただければありがたいと思います。

私からは以上でございまして。ありがとうございました。

○高村座長　ありがとうございます。それでは、続きまして藤田委員、お願いできますでしょうか。

○藤田委員　御説明ありがとうございました。前回のところでステージゲートの設定、スケジュール、それからほかのG I 基金との連携といったところのコメントをさせていただいたのですけれども、今回、専門家の皆様の御意見なども拝見させていただきまして、数字の目標については適切な目標設定になっているのかなと思えます。

それから、58ページのステージゲートの設定のところ、柔軟にやっつけていかれるということですが、想定スケジュールに特に違和感もないと思います。

今回の御説明にもありましたけれども、ほかのG IのP Jとの連携の可能性のある部分は、どういうところかということも既に幾つか列挙されておりますし、提案についても盛り込まれるということで問題ないのかなと思っております。

予算額についても、委託から、ステージゲートを経て、段階的な事業費の支出ということになっておりますので、幾つか途中での変更等も出てくるかとは思いますが、柔軟な対応ができるような状況になっているかなと思います。

あと、個人的には63ページにありましたインドネシアでの廃棄物発電PPPモデルの今後の展開というところ、熱分解、特に日本は進んでおりますけれども、この3つの分野の中で海外での展開をいかに早くやっつけていけるかということが今後大事なかなと思いますので、このアジアでの広がり、非常に期待したいと思っております。

以上でございます。

○高村座長 ありがとうございます。それでは、続きまして松井委員、お願いできますでしょうか。

○松井委員 松井でございます。

前回、申し上げたことを盛り込んでいただきまして、ありがとうございます。対象分野の絞り込み、予算の金額等、違和感ございません。専門家の意見も拝見しておりますが、私も前回申し上げたとおり、プロジェクト2は非常に難しいチャレンジングなプロジェクトだということを専門家も述べられていました。要項にも盛り込んでいただきましたが、やはり安全性の確保と長期間の運転というところは、大事な論点だと思っておりますので、そういったプロジェクトを選んでいければと思っております。

以上でございます。

○高村座長 ありがとうございます。それでは松本委員、続いてお願いできますでしょうか。

○松本委員 御説明いただきまして、大変ありがとうございました。研究開発項目1と2は、2027年から大規模実証、研究開発項目3については2028年から大規模実証を開始する計画になっており、全体として、海外との競争を念頭にステージゲートの前倒しや見直しを行っていただきまして、ありがとうございました。

また、本プロジェクトはカーボンニュートラル実現に向けて、できるだけ廃棄物を出さ

ず、マテリアルリサイクルやケミカルリサイクルなど、サーキュラーエコノミーを進め、化石資源からバイオマスへの転換、また焼却せざるを得ない廃棄物についてはエネルギー回収とCCUSを徹底する計画になっており、これも賛同するところです。

目標を達成するために必要な技術課題が分析されており、事業者の相違工夫を今回、促す設計になっていると思います。また成果を最大化するため、事務局に御説明いただきましたように、G I 基金の関連するプロジェクトが多数ありますので、関係省庁に調整していただきまして、ほかのプロジェクトと連携して、ノウハウの交換など、技術開発のスピード感を高めていただきたいと思います。

ここから質問が2点あります。まず35ページに廃棄物焼却施設からのCCUSの国内外事例で、赤で囲っているノルウェーのCCS Northern Lights プロジェクトにより北海に貯蔵とのことで、環境省による、このプロジェクトの環境影響評価報告書を読みました。廃棄物焼却施設で回収されたCO₂をOy gardenにある中間貯蔵施設まで船で輸送して、パイプラインで75キロ離れた北海の海底に貯留するというプロジェクトです。CO₂の回収量は大変多いのですが、その一方、環境影響評価の取りまとめでは、建設段階から運用段階で、ごくわずかな環境への悪化が見られたということです。しかしながら環境影響の緩和策によって、影響を低減できる可能性があるということで、将来的に日本でも国土から遠く離れた海底でのCO₂貯蔵の可能性があるので、そうした検討をしているのか、教えていただきたいと思います。

もう一点、質問があります。37ページの武蔵野市の武蔵野クリーンセンターは、本格稼働前の2016年の春に2度見学させていただいたことがあります。全国で初めて清掃工場でガス・コージェネレーションシステムを併設して、災害時は地域エネルギー供給拠点になって、市の中心部に立地しているという、都市型の清掃工場の好事例かと思います。清掃工場というと迷惑施設のように思われがちですが、武蔵野クリーンセンターはそうしたイメージを根本から覆すものでした。地域社会との共存の観点から、今回、政府が支援する廃棄物焼却処理施設においても、可能ならば地域住民の方に見学してもらえような施設の設計や改修、工夫があってもよいと思いますけれども、そうしたことはプロジェクトの事業者に判断はゆだねられるのでしょうか。

以上です。よろしくお願いいたします。

○高村座長 ありがとうございます。以上でワーキングの委員の皆様から一連、御発言をいただきました。

それでは、本日、オブザーバーで御出席をいただいております酒井先生と成瀬先生から御意見をいただきたいと思っております。酒井先生、お願いできますでしょうか。

○酒井オブザーバー 高村先生、どうもありがとうございます。今回、このプロジェクト全体の構想を緻密に積み上げられてきたことに関して、まず敬意を表したいと思っております。

それで、大きく3つに開発要素を絞られた方向の中で全体の意義ということを考えますと、新システムの開発要素という意味で、世界の先端を意識した開発要素が含まれていること、特に熱分解、ガス化改質からケミカルリサイクルにつながる点を意識されている点、ここは極めて競争性の高いシステム開発になるという点を強く期待しております。

加えて、今回、廃棄物施設を強く意識しておられますので、日本の今後の社会基盤という意味でのカーボンニュートラルに向けた展開という点で重要な項目は、しっかりと1つ目の分離回収と回収利用、そしてバイオメタン転換というところの技術開発が含まれている。こうしたことで全体として極めてバランスの取れた開発としての意義が期待できるのではないかと見ております。

そうしたことで、プロジェクト全体としてはいい方向に展開しつつあると拝見しておりますので、1点だけ、質問をさせていただきたいと思っております。開発の対象なのですが、主には一般廃棄物、今の都市が廃棄物処理責任を負っている施設という中での技術展開というところへの反映を強く期待していいとみています。加えて、今後、やはり産業としての動脈、それから静脈、そういうところの連携が強く求められてくることになるかと認識しております。そういった意味で、今回の開発が産業廃棄物の関係の施設にも反映可能かどうかというところ、ここはこのプロジェクト組成の中で相当意識をされてきたと思っておりますので、その点について追加的な説明を少しいただければと思った次第です。

以上でございます。

○高村座長 酒井先生、ありがとうございました。それでは、続いて成瀬先生、お願いできますでしょうか。

○成瀬オブザーバー 御説明、大変分かりやすく、感謝いたしております。カーボンリサイクルとかカーボンニュートラルという言葉が出てまいりましたけれども、カーボンリサイクルということで考えれば、もちろん無限大、カーボンを回すわけにはいかないのですが、ある程度、リーズナブルな回数は回さないといけない。そのときに、エネルギーをつくるのか、ものをつくるのか、私は両方つくればいいと思って、ものづくりとエネル

ギーの競争と言っているのですけれども、エネルギーをつくる場合はちょっと注意しないといけないのは、例えば燃料、あるいはメタンを作ったときに、そのためには水素が要るわけです。最低限CCS水素がないと、結局だめだということになりますし、それから燃やしてしまうと、また400ppmのCO₂になってしまっていて、リサイクルしようと思ったら、まず回収しないとイケない。そういうことはきちっと理解して、いろいろな開発をしないといけない。そういう意味では、ものづくりというのがある程度メインのほうが私はいいいのかなというように感じています。

そのために大事なものは、各開発システムの物質収支とエネルギー収支です。物質収支は結構書かれているのですけれども、エネルギー収支もちゃんと明確に、内容をブラッシュアップして結構なのですが、残念ながら、開発段階では多分、電気エネルギーが必ず要るので、8割は今、化石資源のエネルギーを使っていますから、当然CO₂を出しているわけです。そういうことも含めて、開発段階でちゃんとCO₂のことを考えながら開発していただきたいという、以上でございます。

○高村座長 成瀬先生、どうもありがとうございました。以上、委員の先生方、そしてオブザーバーで御出席の2名の先生から御発言、御質問をいただきました。

それでは、事務局、笠井室長、あるいはプロジェクト担当課の松崎課長から御回答、あるいは御発言、もしございましたら、お願いできますでしょうか。

○松崎廃棄物適正処理推進課長 環境省の松崎です。

私から、まず委員の皆様からの御指摘についてお答えさせていただいてよろしいでしょうか。

○高村座長 お願いいたします。

○松崎課長 各委員、オブザーバーの皆様、幅広い観点から大変貴重な御指摘、コメント、御助言、ありがとうございます。重複して御指摘いただいた部分もございますが、植田委員から順番にポイントを、私の考えであるとか、所感、回答をさせていただきます。

まず植田委員、御指摘、御助言ありがとうございます。ステージゲートの関係ですけれども、柔軟に対応していくためにここではステージゲートを設定していますが、提案者の提案も踏まえながら柔軟に対応するというので、まず成果にしっかりつなげるということを意識しながら、全体のプロジェクト、マネジメントは非常に重要ですので、意識して対応していきたいと思えます。

志村委員からの御指摘、御助言、コメントありがとうございます。最後のほうでアジア

の展開の将来性に関して御指摘いただきました。我々としても、今後の展開を進めていく上での導入拡大イメージということで12ページに書かせていただいています。また13ページ目では、国内・国外、両方意識した国際マーケット、ニーズについて、前回の御指摘もいただきまして修正させていただいていますが、この出口、社会実装は大変重要で、国内だけではなくて海外も同時に展開をにらんでいくということが大変重要だと考えております。プロジェクトの進捗をマネジメントしつつ、社会実装を常にイメージして、ステージゲートと社会実装のタイミング、それを状況に応じて、今、記載している内容も柔軟にリバイスしていくという観点が必要だと思いますので、しっかり対応していきたいと思います。

鈴木委員からの御指摘、ありがとうございます。廃棄物というのは、特に産廃と一廃とでまた違いますけれども、性状が均一なものもあれば、ばらつくものもあります。生活ごみというのはばらつくという前提ですので、今回のプロジェクト、提案を出された後のフォローアップの際には、インプットの廃棄物のばらつきがどうかということも基礎データとして非常に重要で、それによって結果がどうばらつくか、ばらつかないか、おさまるか、安定した結果が得られるかという点、非常に重要ですので、この点も意識しながら、今後、しっかり進めていきたいと思います。

関根委員から2点、御指摘いただきました。酸素の作り方に関して、通常行われている2通り以外の方法もということでお話いただいたように、このプロジェクトの中での開発ということではございませんけれども、インプットとして酸素は非常に重要で、これを新たに作るということではなくて、ほかの業務フローが周辺にあったときにそれを活用するという点も、確かに全体最適という意味では重要な視点かと思っておりますので、これも提案内容を踏まえ、酸素に関してもしっかりと念頭に置きながら対応していきたいと思います。

あと、エタノールの件、御指摘ありがとうございます。御指摘の点、我々も認識しております。エタノールを出口として挙げさせていただいておりますけれども、これはエタノールに限って絞るという認識ではないようにしたいと考えております。ですので、エタノールという出口もありますけれども、ガス化した状態で供給する、ガス化したもの自体を有効に、エタノールを通じずに活用するという点も社会実装の一つの形になり得ると思っておりますので、この点は柔軟に、提案内容も踏まえまして対応していきたいと思います。ありがとうございました。

竹内委員からの御指摘でスタートアップの件、こちらについてはおっしゃっていただい

たように、スタートアップのポテンシャルというのは非常に重要で、それを活かしていくということは政府として重要だと考えています。もちろんG I 基金については一定規模以上の規模という要件がございますので、単独でということとはなかなか厳しいかもしれませんが、提案内容によっては連携して、コンソを組んでということもあり得るかなと思いますし、このG I 以外にスタートアップを対象としたいろいろな支援事業というのが各省ございますので、そこで進んでいくプロジェクトも横目に見ながら、このプロジェクトに何らかの形で間接的にでも活かせるものがあれば活かしていくという姿勢で対応したいと思っております。

藤田委員から、こちら海外展開の御指摘、ありがとうございます。63ページの御紹介をいただきましたが、海外展開は大変重要ですので、社会実装をしていく際には、環境省でもJCMというプロジェクトを実際に補助していくという制度もありますので、そういう出口にも活用するということが念頭に置きながら、しっかり対応していきたいと思っております。

松井委員からの御指摘、ありがとうございます。プロジェクトの2についてはチャレンジングということで、安全性の観点の御指摘、ありがとうございます。やはりこのプロジェクトで重要な視点の1つが安全性、操業性だと思います。この点については社会実装計画案に盛り込んでおりますけれども、これも提案されて、それを進めていくに当たっては、この点、ほかのプロジェクトよりも重要視しながら、しっかりフォローしていきたいと思っております。

松本委員からの御指摘、ありがとうございます。海外との連携については、今申し上げたとおりでございます。G I 基金との関連、連携については、説明で私のほうから申し上げましたけれども、これは我々も意識しつつやっけていながら、それぞれのプロジェクトでも進みぐあいとか展開の仕方というのは年を追うごとに変わっていくと思っております。その点、我々もよく意識しながら、場合によってはそのプロジェクトを管轄している担当課室とのコミュニケーションも含めて、継続的に連携対応ということでしっかりフォローアップしていきたいと思っておりますし、それをこの中でうまく生かせるように、相互連携が保てるように対応していきたいと思っております。

御指摘、御質問がありましたけれども、CCSの件、35ページ目の件がございました。国内で回収したものを海外でという点ですが、環境省でそういうプロジェクトを現在進めているというものはございませんが、経済産業省のほうでCCS長期ロードマップという

ものを取りまとめ、それに基づき先進的CCS事業に関するフィージビリティスタディの公募が行われ、採択されていると承知しています。7つ採択されたもののうち、2つはたしか海外への展開を念頭に置いたプロジェクトだったかと承知しております。我々としても、回収したものを利用するのと貯留する、2通りありますので、CCSに関しても、しっかり動向を把握しながら、出口の一つとして常に意識して対応していきたいと思います。

続きまして、37ページの武蔵野の件、大変ありがとうございます。我々も原課として、この取組事例は非常に横展開、ほかの自治体にも参考になるものだと思います。施設見学とか、いろいろと周辺に熱、電気を供給するという取組は非常に重要なのですが、今回のGI基金プロジェクトの中では、施設見学も含めてというところは支援対象ではございません。いずれにしても、武蔵野の方式ではなく、今回、プロジェクトで対象としている3つの方式に関して社会実装する際には、当然、処理の方法とか有用性も含めてアウトリーチは非常に重要ですので、こういうアウトリーチも含めた対応がしっかり行われている事例を、我々としても情報発信しながら、このプロジェクトが社会実装された後も、優良事例というのはしっかり横展開、普及啓発していきたいと思います。

酒井オブザーバーから御指摘、御助言ありがとうございました。開発対象につきまして、1点御確認がございました。このプロジェクトを進めていく上で、私どもの課は一般廃棄物を、市町村の処理を所管している課でございますけれども、スコープとしては、今回挙げている要素技術は、廃棄物の種類に関わらず、中間処理として2050カーボンニュートラルにはどちらも非常に重要な技術だと考えております。そういう意味で、社会実装計画の中でも両方、スコープの対象にしているということを記載させていただいておりますけれども、その点、もちろん一般廃棄物と市町村の処理と民間事業というのは違う面もありますが、そこはちゃんと念頭に置いた上で、ここで得られた成果というのは、どちらにもしっかり活かしていくべきだと考えております。

また、動静脈連携の件、先生御指摘のとおりでございます。現在、中環審のほうでも、先生にも御尽力、御協力をいただきながら、動静脈連携の方向性について、今、御議論いただいております。この議論の中でいろいろなテーマがございますけれども、このGI基金で得られた成果というのも、これが社会実装していったときにどう接続していくかという点は重要ですので、我々、資源循環局の中で横の連携、しっかり取っていておりますが、このGIに関しましても、GIの開発と社会実装、動静脈連携をどう有機的につなげていくかということは常に意識しながら対応していきたいと思います。ありがとうございます

ました。

最後、成瀬オブザーバーから御指摘いただきました。各物質収支だけではなくてエネルギー収支もという点、大変重要だと考えております。この点に関しましては、資料4の社会実装計画のほうで追記をさせていただいております。資料で言うと7ページ目、赤の見え消しでさせていただいておりますけれども、この点も盛り込ませていただいております。やはり収支というのは物質だけではなくてエネルギーもということは御指摘の視点、そのとおりでございますので、これからプロジェクトを進捗管理していく中でも、この点を常に意識しながらフォローアップしていきたいと思っております。

すみません、駆け足になりまして、取りこぼしたところもあるかもしれません。応援のコメントも多数いただきました。いろいろと御指摘いただいた点は、またこちらのほうでしっかりテイクノートした上で、このプロジェクト、非常にチャレンジングな面は多々あるのですけれども、2050カーボンニュートラルの実現、廃棄物分野、また全ての業種で必ず関わってくるのが廃棄物リサイクルですので、その下支えとしてカーボンニュートラルを実現していくためには、このプロジェクトをしっかりと2030までに離陸させる必要がございますので、今回だけではなくて、皆様の御指摘、御助言、御指導もいただきながら、しっかりと進めていきたいと思っております。いろいろとありがとうございました。

○高村座長 松崎課長、ありがとうございました。事務局、あるいはNEDOさんから何か御発言はございますか。お願いいたします。

○笠井室長 経産省側から1点だけ。今、松崎課長から御説明があったとおりでございますので、少しだけ補足をさせていただきますと、スタートアップのところ、竹内委員から御指摘がありました。これについては、このグリーンイノベーション基金の取組、どうしてもプロジェクトとしては大きなものになってくるということと、長期間の取組ということもありまして、その事業の性質上、なかなかスタートアップが手を挙げにくいのではないかと御指摘を頂戴してございます。その点、我々も考慮しなければならないと思っております。1つ、話がありましたとおり、実施企業は大企業のケースが多いですけれども、スタートアップ企業と連携をして取り組んでいただける場合に、そういった取組はポジティブに評価をさせていただきたいということ、これは既に基本方針の中でも述べているとおりでございますので、そういった形でのサポートをしっかりとやってまいりたいと考えてございます。

一方で、なかなかそういう形をつくっていくのが難しいというような面もあると思いま

す。そういう意味で、これも課長から、先ほどありましたけれども、1つは我々、今年度から運用しております別途の基金でディープテック・スタートアップ支援基金というもの、こういうものをつくってございます。そういう中でスタートアップの事業者の取組をサポートしていきたいということで事業を始めておりますし、また来年度に向けた予算要求の中で、同基金の中にGXの分野のスタートアップを特に支援していくという、こういう予算要求も来年度に向けてさせていただいているところでございます。こういった取組を進めまして、スタートアップの支援と育成というところもしっかりと取り組んでまいりたいと考えてございます。

若干、補足をさせていただきました。

○高村座長　ありがとうございます。NEDOさんへの御質問はありませんでしたが、何かございますでしょうか。

○弓取オブザーバー　御意見、ありがとうございました。

NEDOといたしましては、環境省、経産省、自治体と密に連携し、さらにステージゲートやモニタリング、外部環境の変化を敏に捉えて、ある程度の予見性を持って、そういった情報も自治体にフィードバックをさせていただきながら、柔軟なマネジメントを行わせていただきたいと思います。

先ほど来、お話に出ていますスタートアップにつきましても、スタートアップと大企業とのファーストコンタクトというのはなかなかしにくい状況にあると思いますので、その橋渡しをするという機能もNEDOにあると思いますので、御判断は国民で行っていただくにしても、ファーストコンタクトの実施は、我々のほうでアレンジもできるのではないかと考えます。いずれにしましても、マネジメント機能を最大限に活用して、成果の最大化に向けて努力させていただきたいと考えます。

また、自治体、ほかの産業も多く加わっていただきますことから、その技術をどう社会実装していくかというのはなかなか難しいところもございますけれども、そういった違った立場の皆様と一緒に議論に参加して協力しやすいというのが、これがお金では買えないナショプロの価値と考えておりますので、ナショプロならではの価値を自治体の皆様に十分御活用いただけるように、しっかりとマネジメントを行わ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す。

○高村座長　大変心強い御発言、ありがとうございました。

予定の時間を過ぎておりますけれども、もし各委員、それからオブザーバーで御出席の

先生方から、追加の、あるいはフォローアップの御発言がございましたら、教えていただければと思います。Webexの挙手機能をお使いいただければと思いますけれども、御発言の御希望はございますでしょうか。——よろしいでしょうか。ありがとうございます。

本日、このプロジェクトの御提案について検討してまいりました。委員の皆様、そしてオブザーバーの先生方も、前回の議論を踏まえて、改めて計画の修正をいただいて、御説明をいただいた点について、基本的に、御提案について御支持をいただいたと思っております。既に担当課からも事務局、あるいはNEDOさんからも御回答をいただいておりますけれども、基本的に賛同いただいた上で、技術的な点、例えば鈴木委員から、炉の性能、廃棄物の性状においた評価の方法、目標、あるいは関根委員から、酸素の作り方についての御指摘もございました。さらにプロジェクトのマネジメントについて、ステージゲートの運用の仕方をはじめ御意見がありました。さらに期待として、アジア、海外への展開。それから酒井先生から産廃への拡張可能性。成瀬先生から、私もこれは特にカーボンニュートラルとの関係では非常に重要だと思っておりますけれども、システムのエネルギー収支をしっかりと評価をするという点。こうした御意見をいただいたと思っております。

ただ、繰り返しますけれども、本日、御提案をいただいた内容については賛同いただいていると思っております。もし、そういう理解でよろしければですけれども、本日御提案いただいた研究開発・社会実装計画につきまして、委員の皆様、オブザーバーの皆様からいただいた御意見を踏まえて、プロジェクト担当課、事務局と調整の上、必要に応じて修正を加えさせていただいて、最終的に決定をする、このプロセスとなります。もしよろしければ、本日いただきました御意見の反映につきまして、事務局と調整をさせていただくことについて、私のほうに御一任いただくこと、できますでしょうか。

（「異議なし」の声あり）

どうもありがとうございます。もし御異論がないようでしたら、本日の先生方の御意見を反映するよう、私のほうで事務局と調整させていただければと思っております。

それでは、討議については以上でございますけれども、事務局から、連絡事項について御連絡をお願いできますでしょうか。

○笠井室長　　本日も御議論いただきまして、ありがとうございます。今後のスケジュールについてですけれども、この廃棄物資源循環分野におけるカーボンニュートラルの実現というプロジェクトにつきましては、先ほど座長よりお話がありましており、本日の議論を踏まえまして、今後、座長と調整の上で、必要があれば、研究会や社会実装計画の案

に修正を加えまして、最終的には環境省として決定をしまして、公表をするということになってございます。その決定後、速やかにNEDOより公募を開始していくということをご予定しております。

また、本ワーキンググループにおきましては、既に組成しているプロジェクトのモニタリング、これは洋上風力と太陽光がございますけれども、こちらについてのモニタリングも進めていくということをご予定してございます。詳細につきましては、また別途事務局より御連絡をさせていただきますので、引き続き御指導いただければと思います。よろしくお願いいたします。

事務局からは以上です。

○高村座長　ありがとうございます。本日も大変忙しいところ、委員の先生方、オブザーバーの先生方、審議に御協力をいただきまして、ありがとうございました。

以上で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グリーン電力の普及促進等分野ワーキンググループの第7回の会合を閉会としたいと思います。

先生方、どうもありがとうございました。以上で閉会といたします。

——了——

(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