

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5回）

議事録

- 日時：令和5年3月28日（火）16時00分～17時30分
- 場所：オンライン（Webex）
- 出席者：高村座長、植田委員、鈴木委員、藤田委員、松井委員、松本委員
池オブザーバ、酒井オブザーバ、成瀬オブザーバ、弓取オブザーバ
- 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5回の会合を開会いたします。

本日、オンラインでの開催になっておりますけれども、委員の皆様、6名の委員が御出席となっております。関根委員、竹内委員は所用のために御欠席と伺っております。

それでは、本日の議事に入る前に、オンライン会議の注意点について、事務局から御説明をお願いしたいと思います。

○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、経済産業省のホームページに掲載をする予定にしております。

以上です。

○高村座長 ありがとうございます。

本日は、この議題に関連して、高い知見をお持ちの4名のオブザーバの方にも御出席をいただいております。大阪大学・池道彦教授、京都高度技術研究所・酒井伸一副所長、名古屋大学・成瀬一郎教授、そして国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の弓取理事でございます。4名の皆様、どうぞよろしく願いいたします。

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いたします。

○笠井室長 資料の2を御覧いただければと思います。資料も投影したいと思います。

「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」ということでございます。これは本日の議論に当たりまして、特に御審議いただきたい着眼点をあくまで例としてお示ししたのになります。プロジェクトの背景、目的、それから目標、さらには研究開発項目と社会実装に向けた支援、スケジュール・予算ということで、主にこの4点、4つの視点から御議論いただきたいと考えてございますけれども、これはあくまで例示ということでございます。そういう意味では、これ以外の視点からの御意見であるとか御質問を頂戴することを妨げるものではないということで御理解いただければと思います。また、予算につきましては、今回の議論であるとか、今後行う予定にしておりますパブリックコメントの結果出てきた意見なども踏まえまして、プロジェクトの内容を改めて整理すると。こういうことを予定しておりますので、その整理した内容に基づきまして次回これを再度提示して、議論いただくと。こういうことにしたいと考えてございます。そういう意味で、今回予算については資料には入っておりませんが、次回これを提示して議論いただきたいと考えてございます。

事務局からは以上でございます。

○高村座長 ありがとうございます。

それでは、早速ですけれども、「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、新たに御議論をいただきます。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いて、プロジェクト担当課、こちらは環境省の環境再生・資源循環局の廃棄物適正処理推進課から、資料3、資料4に基づいて御説明をいただきます。それでは、筒井課長、よろしく申し上げます。

○筒井廃棄物適正処理推進課長 ただいま御紹介にあずかりました環境省の廃棄物適正処理推進課の課長をしております筒井でございます。資料3、資料4に基づいて御説明させていただきます。よろしくお願いいたしますけれども、主に資料3に基づいて説明をさせていただければと思っております。

めくっていただいて、2ページをお願いいたします。廃棄物分野からのGHG排出の現状ということでございます。廃棄物分野、我が国では約4,000万トン、世界では16億トンという形の温室効果ガスを排出する主要分野でございます。日本ではエネルギー、それから工業プロセス及び製品の使用に次ぐ第3の分野であるということでございます。そのよ

うな状況でございますので、他分野と同時並行にこの廃棄物・資源循環分野におけるカーボンニュートラルに向けたイノベーションを実現していかなければいけないという状況でございます。また、廃棄物・資源循環分野、循環産業などと言われることもありますけれども、そこからの資源循環をすることによりまして、産業や社会全体のCO₂削減にも貢献するものだと理解しております。

次のページ、3ページをお願いいたします。カーボンニュートラルに向けた廃棄物処理の状況（日本）、我が国の状況でございます。我が国では、廃棄物の処理の多くのところ、8割部分ぐらいが焼却という状況になっております。これは我が国、国土が狭隘で山地が多いという状況、そのようなところから最終処分場の残余容量確保というのが非常に重要であって、そのために速やかな減量化をするということから焼却中心になっていると。また、その焼却という形ですけれども、有機性廃棄物の直接埋立てに基づくメタン発生を防ぐ観点からも重要であるということでございます。しかしながら、今後、2050年に向けましては、CO₂を排出する従来型の焼却などに代替するようなカーボンニュートラル型の処理への移行が不可欠であるという状況でございます。

次でございます、6ページになります。世界の状況ということでございます。世界の廃棄物処理というのを見てみた場合に、やはり全体としては、まだ世界としてはオープンダンプングと言われている、そのまま空地などに投棄するような場合、それから、処分場に埋め立てる場合でも単純に埋め立てるといような場合が非常に多いということでございます。そういうことから、単純埋立てからは大量のメタンが発生しているというのが課題。そういう中で中間処理、焼却やメタン発酵のような処理などを進めていくというようにすることが非常に重要であり、こういう中で、2050年カーボンニュートラルという中で、そういう形の技術についての世界的ニーズが高まりつつあるという状況でございます。

次でございますけれども、プラスチックなど化石由来の原料の焼却によるCO₂、それから、有機性廃棄物の埋立て処分などによるメタン発生ということによる大気放出ですね。GHGの大気放出を最小化させた上で、その廃棄物の中の炭素というものを安定的・効率的に回収して、GHG排出ゼロを目指すとともに、バイオマス由来の炭素を資源として供給するというカーボンニュートラル型の炭素プラントへの転換というものが廃棄物処理システムとして必要であるという状況です。

国内的には、都市部などにおける広域・集約型の処理というものと、あとは地方部などでやるような分散型の処理との組み合わせということで、そのような形のバランスの取れ

た処理システムをつくっていく必要があるということでございます。

国際的にも各国のニーズ、様々なニーズがございます。広い国、狭い国、都市部、地方部、そのようなところでの今後のGHGのカーボンニュートラルに向けて、全方位的な技術開発が必要であるということでございます。そのようなことで技術開発を進めるとともに、我が国が既に得ている市場、特に焼却とか熱分解のところでは、我が国の企業というものが大きなシェアを持っているというところがございますので、そのようなところを維持しながら、市場の維持・拡大と新市場の開拓、途上国とか都市化しているような場所ですね。そのようなところの開拓を進めていって、国際的な脱炭素に貢献をしていくということでございます。

次の次のページのところですかね。本プロジェクトでどういう技術・研究開発をするのかということでございます。廃棄物というものは、いろいろなものがごみとして出てくるわけでございますので、国はもちろんですけれども、地域、季節、天候などによっても成分が異なりますし、廃棄物の熱処理によって様々に短期間に変動する成分に対してきちっと処理をしていくと。そのような中で効率的・安定的に炭素を回収して、利用するということを目指していくということが非常に難しい点であるということでございます。

先ほど申しましたように地域特性に合わせて、広域・集約型の処理、それから、地域ごとの分散型の処理といったものです。そのようなものと合わせた形の処理を組み合わせながら、安定的でバランスの取れた処理システムを構築していくということが重要であるということ。そのような観点から、この下に書いてあります、大きく分けて熱処理、生物処理のところの3つのプロジェクトについて、御提案をさせていただきたいと思っております。

1つ目が、排ガスからの二酸化炭素の分離回収に対応した焼却施設と。焼却施設、我が国でも非常に主力、それから、外国でも都市部などや最終処分場の難しいようなところでは主力となっている。こういうものがもう既に普及しています。そのような中で、そういう施設に後付けでもできる、それから、今後の改良のときにも設備導入できるような形で二酸化炭素の分離回収ができるような技術の開発をさせていくのが1つ目と。

2つ目のところは、廃棄物に熱を加えた上で、酸素の低い状態で蒸し焼きにすることによって熱分解処理をするという形で、それによって原料、燃料というものを作り出すというようなところのプロジェクトが2つ目でございます。

3つ目は、生物処理のところでございますけれども、メタン発酵ガスですね。そのバ

バイオマスの直接メタネーションということで、従来のものであれば、メタン発酵によるバイオガスというのは6割ぐらいがメタンということでございまして、残りの4割ぐらいはその他のガスということなのですけれども、それについてメタネーションをすることによって高いレベルでの、高い濃度でのメタンの回収などを図っていくようなプロジェクトでございまして。

次、お願いいたします。国際的なマーケットとニーズというところでございましてけれども、先ほども申し上げましたけれども、現在、オープンダンプのような形になっている、単純に埋め立てているようなところについては、今後、生物処理や焼却、発電など、そのような形での処理が見込まれているということでございまして。その市場規模、横に書いてありますので、参照してもらえればと思います。

さらに、廃棄物由来の燃料とか原料のニーズが高いような地域については、先ほど言いました2番目のプロジェクトの熱分解というところの親和性が高いと考えております。このうち焼却につきましては、左の黄色の吹き出しで書いてありますけれども、我が国のメーカー、日系メーカーの焼却処理技術というのは世界トップクラスのシェアであるということ。また、熱分解のところについては、我が国で熱分解処理ということで唯一20年以上稼働実績を有するような技術がございまして。世界で唯一20年以上の稼働実績を有するような施設があるということでございまして、そのような技術で市場を開拓していくということを考えているところでございまして。また、メタン発酵というところは、先ほども申し上げましたけれども、地方部などで非常に有用な技術ということでございまして、ごみのメタン発酵をしている地域においても、メタネーションの後付け導入などを図っていく。このような形でカーボンニュートラルに向けて取り組んでいきたい。

次のページをお願いいたします。2050年に向けた導入の包括イメージということでございまして。G Iの基金で技術開発・実証、フェーズ1ということで書いてありますけれども、そのような形で大規模実証をまず実施した上で、次に国内での展開、それから先進国での展開を図っていく。その上で、フェーズ3と書いてありますけれども、さらなるところで国内・先進国のみならず、特にアジアなどを中心とするような新興市場、やはり大都市部とか、そのようなところでは急速に発展しておりますし、急速に最終処分場などもなくなってきていますので、単純なオープンダンプの埋立てから中間処理というような形の処理への動きがございまして。そのようなことをきっちりとらまえながら展開していくということでございまして。

次でございます。めくっていただきまして、次は17ページからになります。廃棄物処理プラントの国内外の市場の状況ということでございます。

次のページでございます。日本国内の廃棄物処理プラントの市場規模というのは、3,000~5,000億円程度であるということでございまして、今後、廃棄物の処理という形で3Rの推進などを考慮した場合でも、熱分解というのはやはり公衆衛生上の観点、それから廃棄物というものを処理するという衛生処理の観点から、約2,900万トンの熱処理またはメタン処理という形での中間処理というのが残っていくということでございます。そのような形で2030年、2050年、国内市場規模というものは左に少し書かせていただいております。プラスアルファ、少し補足でございますけれども、この中で一般廃棄物と言われている、いわゆる家庭系のごみですね。家庭から出るようなごみの施設の整備については、環境省として今まで一般廃棄物処理施設の整備事業、市町村が整備する整備の事業につきまして、交付金などで支援をしてきているところでございます。

次のページをお願いいたします。2050年に向けて、施設導入時期を踏まえた技術開発の必要性ということでございますけれども、廃棄物の処理施設を一度建てますと、20年ぐらいのところで大規模改修をした上で、30年、40年ぐらい使っていくというのが通例でございます。そのような状況の中で、2050年度にどういう施設が残っているかということ、そのうち46%ぐらいは2030年までに建設されたものではないかと考えているところでございます。そして、36%は2030年から2040年までの間に新設されるという状況でございます。このような状況から、既存の処理施設の後付け・基幹改良によってカーボンニュートラル、炭素回収というものをやっていけるというようなプロジェクトとプラントと、新規に熱分解とか、そのような形で全く新しい技術として導入できるというもの、そのようなものどちらにも対応できるような形の技術開発をしていかなければいけないと考えているところでございます。

次でございますけれども、廃棄物処理プラント市場の世界の見通しということでございますけれども、世界での市場というのは今後、2030年、2050年にかけて3~5兆円程度に成長するというので、非常に大きな成長の可能性を持っているという状況でございます。

そのような中で、次のページでございますけれども、我が国の廃棄物処理という中で、焼却+発電のところで見えていますけれども、我が国の企業グループが3分の1ぐらいのシェアを持っていますので、その強みを生かしながら、引き続き世界でのシェア、プレゼンスを確保していくということでございます。

次のページ、これは欧州、中東、アフリカのところで見ると、5割ぐらいが日系のシェアであるということですので、ここをしっかりと確保しながら、今後対応していくような技術開発が必要であるということですのでございます。

次、少し飛ばさせていただきます、個々のプロジェクトについての御説明とさせていただきますたいと思います。プロジェクト①から③ということですのでございまして、簡単に御説明をさせていただきますたいと思います。

プロジェクト①というところで28ページ、CO₂の分離回収を前提とした廃棄物処理技術の開発ということですのでございまして、焼却処理という形の中で、この排ガス中のCO₂の分離回収をやっている。焼却処理というのは無害化・安定化・減容化、すぐに減容化できるというようなことですのでございまして、我が国では主流の方式、外国でも主流の方式の1つであるということですのでございます。そのような中で先ほども申しましたけれども、今後、2050年をにらんだときには、後付けでの設備導入なども当然ながら不可欠であるということですのでございます。そのような中で、廃棄物という形で成分が変動したり、酸性ガスが発生したりする中での処理というところで、安定的な処理とCO₂分離回収というのをしっかりとやっていくと。3つの枠の中の一番下のところで書いてありますけれども、排ガスの性状変動に応じたCO₂の分離・回収技術というのは確立されていないというところですので、こういうところの技術開発を図っていくということですのでございます。

次のページでございます。研究開発のアウトプット及び設定の考え方であります。1ポットのところは今申し上げたようなところで、ごみの処理ということですので、排ガスの量や性状は変化する。酸性ガス、微量成分などの阻害要因もあるというような中で、安定的・効率的に炭素回収というのは非常に難しいということですのでございます。そのような中で、現在の主流である焼却+発電に近いようなコストを達成することが不可欠であると考えております。その上で、国際的に高水準の炭素回収率を安定的に維持するというところで、ここの下に書いておりますけれども、炭素回収率90%以上の安定的維持を達成する。できるだけ近い処理コストの上で、こういうことを達成するというのをアウトプットの考え方として設定させていただければと考えておるところでございます。

次でございます。次は他国の事例ですね。それから、考え得る要素技術ということで、今の化学吸収法をベースとしたような施設のイメージ、次のページが酸素燃焼ですね。酸素を高濃度で吹き込んで燃焼させることによって、CO₂の濃度を上げて回収していこうではないかというところが2番目の想定技術です。

1 番目は簡単ですが、このようなことをごさいますして、2 番目はプロジェクト②
でございます。高効率の熱分解施設の大規模実証ということをごさいます。

次のページでございます。高効率の熱分解施設というのは、低炭素もしくは無炭素の状
態でガス化や油化を行うというような熱化学的処理ということをごさいます。これによっ
て直接的に有用な合成ガスとか熱分解油を得ることができるということをごさいます。そ
れを原料化・燃料化して利用することが期待されるということをごさいます。

熱分解処理につきましては、長期継続的な技術開発によって、日系メーカーが非常に技
術競争力を有しています。長い期間、我が国の廃棄物処理施設でも運転した事例がござい
ます。そのようなアドバンテージがあるという状況でございます。

さらに合成ガスや熱分解油の生成という観点では、外部からの水素供給をせずに生成で
きるというメリットがある。一方で、現状のところをごさいます。運転コストが高く、社
会実装が進んでいない。そのような中で欧米などから、廃棄物から合成ガスを得た上で、
メタノールなどを作るプロジェクトが開始されて、注目度が高まっているという状況で
ございます。我が国が持っている熱分解技術をしっかり確保しながら、これを2050年に向け
た高効率な熱分解の技術として開発して、合成ガスや熱分解油の生成というものにつなげ
ていながら、カーボンニュートラルにつなげていくということをごさいます。

次のページでございますけれども、アウトプット目標の設定というところをごさいます
けれども、青で書いているところは先ほどのプロジェクト①と同じような話ですので、少
し飛ばさせていただきます。そのような中でアウトプットの目標としては、廃棄物システム
全体として廃棄物に含まれる炭素の80%以上を利用できるということを見込みながら、合
成ガス化では炭素利用率27%以上、それから、オイル化では発熱量ベースで回収率48%以
上の安定的な維持を達成するという目標として設定させていただきたいと思ってお
ります。

それから少し飛ばさせていただきます。研究開発項目のところ、41ページに
なるのですか、技術開発要素ということで、ガス化をベースとした高効率の熱回収という
ことで、ガス化によって合成ガスをつくった上で、エタノールなどをつくるのが1つ目の
開発要素の例として挙げられるということをごさいます。

2 番目は次のページでございますけれども、熱分解によって熱分解油を生成した上で、
バイオオイルなどを生成するというような技術が2 番目の要素の例として考えられるとい
うことをごさいます。

次のページでございます。次のページについては、ガス化技術について、各国で様々な研究が開始されているというようなところでございます。

次のページをお願いします。EUのInnovation Fundを使ってやっているような事例などもあるということを紹介させていただいております。

次に、プロジェクト③に移りたいと思います。高効率なバイオメタン等転換技術の開発というところがございます。特に現在でも行われています嫌気性発酵のような処理というようなことがございますけれども、そのような中で先ほども申しましたけれども、メタンとCO₂を含むバイオガスが発生している中で、メタンをメタネーションによって、より高濃度にしていく、利用していくということを考えていくというようなプロジェクトでございます。

このメリットでございますけれども、特に厨芥類などの食品廃棄物とか、そのようなものについては含水率が高くて、メタン発酵の技術というのは有利となるわけでございます。地方部などでは、様々な生ごみ系とか、そのようなものとの統合処理に向いているという状況でございます。

そのような中で現在のところでは、メタン発酵などでは、この下の図にありますけれども、現状ではメタンが5割から6割、CO₂が残りの4割から5割というような状況の中で、さらにそのCO₂の部分について、バイオメタネーションという形でメタンの濃度を高めていくというような形の処理をしていくということでございます。

次のところでございますけれども、アウトプットの設定の考え方でございます。先ほども申し上げましたけれども、メタン発酵とバイオガスの直接メタネーションというものをパイロットスケールで実施して、精製も含めた上でメタン濃度97%以上を目標として設定する。また、社会実装を進めていく中では、やはり安全性が高くて、既存施設への適用が可能であると同時に、海外で行われているようなレベルと同等水準とするために、低温（数十度）、それから低圧の条件下でのメタン生成速度、ほかの比較的性状が一定のような下水のようなものの中でも早い生成速度と引けを取らないような、いろいろな廃棄物が含まれるごみによって同等の速度を低温・低圧下で達成するというのを1つのアウトプット目標として設定させていただきたいと思っております。

参考のところ要素技術の開発例でございます。特に低温かつ低圧でメタン生成を向上させるようなリアクタの開発、それから、効率的な制御システムの開発というものがポイントになってくると考えているところでございます。

次でございますけれども、バイオガスの直接メタネーション開発の状況ということで、欧米の状況を書かせていただいておりますけれども、下水汚泥などが非常に多いという状況ではございます。

次は、ヨーロッパでの状況というところを書かせていただいております。この辺はちょっと、日本でのバイオガスの先進的な活用事例なども書かせていただいております。

次に、最後でございますけれども、プロジェクトの進捗管理、社会実装に向けた取組ということでございます。本プロジェクト、3つのプロジェクト共通の事項として、スケジュール前半は技術開発を中心とした委託事業とさせていただいて、後半は実装に向けて補助事業とするということでございます。

ステージゲートを設けまして、次のページに、ステージゲートをいつ設けるかというのを書いてありますけれども、各ステージゲートごとに事業の進捗を見た上で、継続可否を判断していくと。

プロジェクトの実施体制としては、技術開発を行うプラントメーカーが1者という形になるわけでございますけれども、実証事業後に実際の施設運転を行うような廃棄物事業者の2者が提案に含まれるということを基本とすると。さらにバイオガスとかの回収した炭素原燃料の利用者も含まれることが望ましいと考えているところでございます。ただ、実証事業後に実際の施設運転を行う廃棄物処理事業者として自治体を想定するような場合については、なかなか自治体は、応募時点での公表というのは困難な場合もありますので、応募時点の共同提案という形には限定せずに、ステージゲート等プロジェクトが一定の進行を経た時点で、共同実施者として関与することを妨げないということとしたいと考えております。

次のページでございますけれども、想定スケジュールということでございます。今、2023年の3月でございますけれども、2025年の途中で1番初めのステージゲートということでございます。要素技術開発・実証をまずそこで行った上でステージゲート。その上で、全体のモデル改良・構築というようなところで、次のステージゲートは2027年の途中ということでございます。その上で実証事業を行って、取り組んでいくということで、2030年までそれを継続させるということで、その2つのステージゲートを設けるということでございます。

次でございます。関連G I 基金プロジェクトとの連携ということでございます。本プロジェクト、関連するG I プロジェクトというものがあるということを十分承知しております。

すので、そこの中では技術の情報、ノウハウ共有、データベースの連携など、そのようなところについて留意しながら、連携をしながら取り組んでいきたいと思っております。関連のG I 基金プロジェクトとして、この下のところで幾つか書かせていただいておりますが、こういうものと連携しながら進めていきたいと思っております。

次のページでございます。社会実装に向けた環境省の取組ということでございます。カーボンニュートラルに向けて国が策定する計画などで、そのような廃棄物分野でカーボンニュートラルを目指すということを明確化していくということが1つ目。それから、地方公共団体の計画がその方向性に沿った形にするように技術的助言をしていくということと、あとは今後、各施設、地方自治体での一般廃棄物処理施設の整備においては、財政的支援もしていくということでございます。海外展開については、二国間政策対話とか地域フォーラムとか様々な機会がございますので、制度・ファイナンスのパッケージで展開支援をしていきたいと思っております。その他、下に書いてあるようなことについても取り組んでいきたいと考えているところでございます。

次のページからは、現在、環境省で行っている一般廃棄物処理施設の整備の支援の状況、それから、海外での展開の支援の状況というようなところでございます。

次のページ、カーボンニュートラル型炭素循環プラントの社会実装シナリオということで、先ほども申しましたように地域の特性、広域・集約型の処理、それから場所によっての最適なサイズとかいうのはあります。そのような形でバランスよく導入していくということが非常に重要であるということで、この3つの技術をバランスよく開発していくことが重要だと思っております。

外国についても様々な状況、経済発展の状況、それから地域の状況がありますので、そのようなところにきちっと対応していけるような技術として導入拡大を図っていきたいと考えておまして、イメージ、次のページでございますけれども、先ほど御説明しましたけれども、62ページのところでございますね。G I で開発したものについて、まずは国内・先進国での展開、その上でアジア新興国市場への展開ということで取組をしていきたいと考えております。

最後はロジックモデルのところでございます。CO₂の削減効果、それから、2030年、2050年での削減効果、経済波及効果について書かせていただいております。

簡単でございます。駆け足になってしまいましたけれども、私からの説明は以上でございます。

○高村座長　　どうもありがとうございました。

それでは、ただいま御説明いただいた内容について、討議に入ってまいります。大変重要な新しい分野での研究開発・社会実装の計画についての議論ですので、ぜひ御出席の委員から順に御発言をいただければと思っております。委員の後にオブザーバから同様に御発言をいただきたいと思っております。

それでは、もしお許しいただけるようでしたら、名簿順で御発言をお願いしようと思っておりますけれども、植田委員、いかがでしょうか。

○植田委員　　承知しました。御説明ありがとうございます。今、最後のほうで、61枚目でよろしいでしょうか。廃棄物の種類も生ごみ等から紙類、プラスチック類ということで、それぞれに合わせてこういった3つの焼却、熱分解、メタン発酵というような技術をしつかりと開発し、国内のみならず途上国等を含め脱炭素化に貢献しつつ、この技術を広めていくということで、大変脱炭素においても重要かつ野心的な目標設定になっているかなと思って、聞かせていただきました。

その最終目標のところについて少し確認というか、追加で御説明をいただければと思います。というのは、事前に資料も少し見させていただきまして、スライドとしては29とかですかね。まず焼却において炭素回収率90%以上というようなアウトプット目標を設定されていて、これがどのぐらいのハードルかというところは、この後また議論の中で出てくるかもしれませんが、上段で3つ目のポチのところですね。「小さい規模の施設においても国際的に高水準の」と書かれていて、ここで処理炉というような表現をしていいのか分かりませんが、のサイズによる難しさというのがあるとすると、上段にあります廃棄物焼却の中から、その排ガスから炭素を回収するという難しさと、発電によってエネルギーを回収して、それが価値を生むということで処理コストを低減するという二面があるのかなと思って、聞いておりました。

同じことは熱分解のところにも言えるのかなということで、熱分解のところも合成ガスの回収率とか、オイル化での回収率という部分と、これがある意味有価物として収益のほうになることで処理コストが低減できるという両面があるのかなと思って、聞いておりましたが、この辺り、例えば燃焼における回収率向上と発電効率というところが、小さいところで技術開発を狙っていくということが、逆の言い方をすると、諸外国で使われていると言われている大きいものに対してどのぐらいの技術的ハードルになった上でのこのアウトプット設定なのかというところ、この辺り、もし追加で御説明いただけるようであれば、

お願いいたします。

○高村座長　ありがとうございます。今、具体的な御質問だと理解いたしました。もしよろしければ、環境省の筒井課長からお答えいただくことは可能でしょうか。

○筒井廃棄物適正処理推進課長　お答えをさせていただきます。

そうですね、我が国の炉のサイズによって難しいところもあるのではないかと。この焼却のところについては、各国で廃棄物焼却施設からのCCUSの事例ということで、33ページなどですかね、少し現在、各国での技術開発の状況を書いております。そのような中でも我が国の廃棄物処理施設、特に諸外国でいきますと1,000トン炉とかいうのが多くあったりもするのですけれども、我が国であると100トンから数百トンの炉が非常に多いという状況でございます。そのようなところから、より小さなところで小さな規模の炉、特に今、我々が想定しているのは、日量300トンぐらいの焼却のところでは90%の回収をしようというようなところがございます。一方で、ヨーロッパとか、そのようなところでは1,000トンを超える規模で9割ぐらいの回収をしようというところで、やはり小さな炉であるほど難しいというようなところで、ハードルは高いという。では、どのぐらいハードルが高いのかというところの定性的表現というのはなかなか難しいのですけれども、そのような状況でございます。

熱分解などについても同じような形でございます。熱分解のところも各国の状況というのは書かせていただいておりますけれども、我が国の技術というのはやはり同じように300とか、そのぐらいの炉というものを想定しております。外国ではさらに大きなところを想定しているわけがございますけれども、小さな炉でできる技術開発をするということは困難性も高いながら、小さな炉でできる技術というのは当然大きな炉でも応用できるということでございます。そのような状況でございますので、この我が国特有の、諸外国で今、実証とかをするような規模よりも小さなレベルでの炉における実証をすることによって、世界中の様々な今後のニーズというものにきめ細かく対応できるというところは、我が国の廃棄物の焼却施設なり、熱分解施設でのメリットと申しますか、強みとなると考えているところでございます。

○植田委員　ありがとうございます。廃棄物の処理から資源循環というところで、発電に利用したり、原料に使ったりというところに移っていく。そういった技術開発というように理解しました。

私からは以上です。

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

○鈴木委員 鈴木です。このテーマについては、必ずしも私に専門性があるわけではないのですが、理解した範囲で御質問したいと思います。

一般的な話としては、日本の企業が高い競争力を持っているということなので、ぜひこれを維持して、伸ばして行ってほしいと思います。その観点で2点ほどコメントさせていただきます。

1点目は、テクニカルな件なのですけれども、回収率について目標を設定して、されていますけれども、一方で、それを阻害する要因として、運び込まれる廃棄物の性状は短時間で変動するということでした。御説明いただいた範囲で性状の短時間変動については、前処理が非常に重要になるのかと思います。今でも焼却施設では前処理をされていると思うのですけれども、もう少し前処理に着目して性状を安定させる工夫にも注目するという観点もあるかと思いました。

それから2点目なのですけれども、これは一般的な話なのですが、海外との競争を考えると、最近私の関わっている分野では、着手するのは日本が早くても、途中で追いつかれて抜かれてしまうようなところがありますので、その辺のスピード感が必要と思います。それから規模感。これについても海外に負けないようにやってほしいと思います。そういう意味では、テクノロジー・レディネス・レベルを上げていく段階でステージゲートを設けていますけれども、もし開発が進めばどんどん前倒しでいけるような取組もしていただけたらと思いました。

以上です。

○高村座長 ありがとうございます。こちらは、提案についての御要望と御助言だったと思いますので、後でまとめて担当課からお答えをいただければと思います。ありがとうございました。

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 藤田です。よろしくお願ひいたします。

私もふだんスタートアップの投資をやっておりますので、この分野、専門性があるわけではありませんけれども、幾つか気になったところを御質問させていただきたいなと思います。

全体のスケジュールのところは55ページですね。ステージゲートを設けられて、全体、

3つのもの全て2025年が1回目、2027年が2回目ということなのですが、最初の2年間で要素技術の開発・実証までということで、各分野で目標設定がされているのですが、一律2年たってからの25年が1回目で、果たして全部一律でよかったのかなと。事業者さん側からの御提案も妨げませんよということだとは思っているのですが、物によってはもう少し早めの1回目のステージゲートの設定、もしくは時期の設定というのをもう少し早く、もしくは見直すみたいなのところもあっていいのかなということで、この辺についてコメントをいただければなというところが1つ。

次の連携のところは56ページかと思うのですが、幾つか関連するようなG I基金のプロジェクトがあるという中で、スピードを持ってやっつけようとする、必然的に幾つか連携をしていったほうが効率的でもあるかなと思うのですが、実際、具体的に事業者側でも将来的な連携を想定してスタートしてないと、ある程度進んでからの連携は結構難しいのではないかなと思うのですが、この辺、具体的にはどのような形で取り組まれていこうとされているのかというところの2点をお教えいただければと思います。

以上です。

○高村座長 ありがとうございます。特に2点目は具体的な御質問だったかと思いますが、担当課からお答えはございますでしょうか。

○筒井廃棄物適正処理推進課長 お答えさせていただきます。具体的な連携をどうしていくのかというところ、当然ながら企業さんとも、経産省さんなどからも情報をいただきながら、関連基金、関連のG Iプロジェクトとの連携というのは非常に重要だと思っておりますので、企業さんからどういう提案が来るかというところもありますけれども、その横の連携というものを提案する企業側にしっかりと伝えながら、G Iプロジェクト全体として効率的なものとなるような形は当然意識して進めさせていただければと思っております。

○藤田委員 ありがとうございます。

○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。ありがとうございます。2050年のカーボンニュートラル実現に向けて、廃棄物・資源循環というのがグローバルに大きな課題であることは理解しましたし、現状において日本の企業が競争力を有しているというのは実感としてもござ

いましたが、改めて認識してきたところでございます。

その上で、ちょっと2つ意見を述べさせていただければと思うのですが、まず28ページのところが分かりやすいかと思うのですが、先ほど藤田さんもおっしゃっていたかと思うのですが、我々のワーキングではないのですが、既にほかのワーキングで似ている事業というのはやっています、そこの連携というのが重要なのは先ほどおっしゃっていただいたとおりなのですが、もう一方で、ある程度焼却炉だったり、ボイラーだったり、ほかの項目で出てきますガス化溶解炉の話だったり、あるいはバイオガスの製造というのは既存の技術が相当確立しているかと思しますので、今回のG I 基金での支援の対象というのを真に技術開発を行うものに絞り込む必要があるのかなと思っていますので、もちろんそれだけではできないということであれば、盛り込んでいただくことは問題ないかと思うのですが、その辺りは提案等、今後出てくるかと思うのですが、既存の技術のものについては、単純な応用とか、そういったものについてはちょっと盛り込まないようにしたほうがいいのかと思ったところが1点でございます。

もう1点は、45ページ目辺りを御覧いただけるのが一番分かりやすいのかなと思ったのですが、ガス化改質辺りのところは2000年代に導入されてと書かれていまして、私もちょっと関わったこともあるのですが、その後導入されてないと。それは運転コスト面からということで新規導入されてないということなのですが、このガス化溶解の話ではないのですが、やはり廃棄物、あるいはバイオマスというのは事故が多いということでございますので、この目標というか採択の基準として、安定的な操業の確保とか、安全性の維持とか、長期における安定操業とか、そういったところをちょっと書き加えていったほうがいいのかと思いました。

私から以上でございます。

○高村座長　ありがとうございます。この基金のプロジェクトとして非常に重要な留意点を御指摘いただいたと思います。どうもありがとうございます。これも後でまた担当課からコメント、回答があればお願いしたいと思います。

それでは続きまして、松本委員、お願いできますでしょうか。

○松本委員　高村座長、ありがとうございます。

丁寧な御説明をいただきまして、大変ありがとうございます。私もこの分野は専門ではありませんが、資料等も参照し、発言させていただきたいと思っております。

まず研究開発項目1ですが、2030年までにCO₂分離回収を前提とした廃棄物焼却処理施設を実現する技術を確立することですが、先ほど環境省の筒井様が御説明いただきましたように、欧米などでは1,000トン/日級の焼却処理を前提とした開発が行われているとのこと。一方、日本やアジア諸国では、より小規模な施設での需要が見込まれることを勘案すると、日当たり300トン規模の施設において、コストの制約と安定的な回収率を実現する必要があり、これについては後付けでも造ることができるということで非常に期待しております。

2点目、研究開発項目の2ですが、廃棄物の熱分解処理施設について、実環境での大規模な有効性の実証ということで、日系メーカーが技術開発力を有し、我が国の熱分解技術を生かすことができるということですが、研究開発・社会実装計画において、目標の困難性として、「2については、既存のガス化改質施設において廃棄物発電を伴う焼却処理と比較した場合のコストの大きさが最大の普及阻害要因となっている中で、現時点では、炭素価値分を含む商品価値を考慮しても、コストの制約下で高い炭素有効利用率を達成することは困難な目標値である」と記載されています。つまりコスト制約がある中では高い炭素有効率を達成するのは困難ということでしたら、プロジェクトとして費用を積むことによって、この困難な目標値は超えることができるという理解でよろしいでしょうか。3については、有機性廃棄物をバイオメタンなどに転換する地域分散型処理システムを実現する技術の確立を目指す方向ですが日本でも幾つか事例が出てきているということで大変期待しています。

次に61ページですが、当プロジェクトにおいては、カーボンニュートラル型炭素循環プラントの技術別社会実装シナリオにおいては、生ごみや紙類などが対象になるということですが分別回収されていないプラスチックが混じってしまうのではないかと思います。これも含めてカーボンニュートラル型炭素循環プラントの技術開発・実装シナリオという理解でよろしいでしょうか。

以上です。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。3点のうち2点御質問をいただいたと思います。研究題目の2と3だと思いますけれども、担当課からお答えいただけますでしょうか。

○筒井廃棄物適正処理推進課長　お答えさせていただきます。

熱分解のところでございますけれども、おっしゃるとおり熱分解については、今、なかなかコストが非常に高いということで、ただ、熱分解によって生じたガスを特に灰を溶か

すことに使うということで、最終処分場の減容化というか、そういうところにつながっているというところで、特に最終処分場確保が厳しいようなところで熱分解の技術が使われているというのが現状でございます。そのような中で、このプロジェクト技術では、この熱分解によって当然コストというのは高いわけでございますが、そのようなコスト見合いに対して新たにエタノールなどやバイオオイルという形で、その炭素を使うことによってエネルギー起源型でないというか、生物由来型の炭素でのバイオオイルとか、そのような生成物を供給することによって、もちろん焼却より少しコストは高くなるわけですが、そこの価格も含めて全体として維持管理も含めたコストを低減して、導入可能なものにしていくということがこのプロジェクトの目的であると考えております。

プラの話なのですけれども、61ページのところで、プラ混じりのごみというところがございます。プラスチック類、やはりクリーンなというか、リサイクルしやすいプラスチックというものはリサイクルという形で進めていくわけですが、実際廃棄物の処理という観点からいいますと、昨今、コロナの状況だとか、そのような医療系とか、熱分解などによる衛生学的安全性というか、そのような処理をしないといけないプラスチックというのは今後も残っていくと思っておりますし、そのようなものについては、このような技術を使った上で利用を進めていくことが必要であると考えているところでございます。

以上でございます。

○松本委員 分かりました。ありがとうございます。

○高村座長 ありがとうございます。以上、委員から一巡御発言をいただきました。

それでは続きまして、本日、オブザーバで御出席をいただいている3人の先生から御発言をいただければと思います。こちらまあいいうえお順で恐縮ですが、最初に池先生、お願いできますでしょうか。

○池オブザーバ 池でございます。私の場合、生物系の専門ということで、バイオガスの関連で中心にコメントをさせていただきます。

メタン発酵に焦点を当てるというのは、含水率が高く、生物で分解できるもの全てをエネルギー化できる可能性があるということと、地域分散型ということで非常に重要であり、適切な課題かなと思っています。一方で、今回は、そのなかでもメタネーション、特に水素を供給したメタネーションで最終的なメタン濃度を上げるというところに重点が置かれています。メタン発酵自身は、まだ分解し得るけれどもバイオガスにできない部分があったり、速度が遅いという問題を抱えていますので、多分ほかの国プロなんかでやられてい

る部分もあるかとは思いますが、そういうプロジェクトとの連携も含めて、メタン発酵に関わる課題の全体をカバーできているかというところを確実にチェックいただくことが重要なと思います。

それから、メタネーションにおいけも、今回の場合は外部から供給された水素を用いで、メタン濃度を上げるという格好になっているわけですが、それ以外にも、例えば余剰電力からメタネーションができるのではないかという別な技術開発もあります。また、バイオマス由来のCO₂をどうにか使っていくという現状のプランだけではなくて、焼却、燃焼等から出てくる化石燃料由来のCO₂をメタネーションにかけるということによって、水素とメタンの配分を変えることで、新しいプロセスが出てくるような気がしますので、課題選定をされるときには、もう少し幅を広げて検討いただくとありがたいかなと思っています。

それからもう1つ、実装でフェーズを上げていくときに、我が国を含めた先進国をフェーズ2にして、フェーズ3でアジア等に展開ということになっていますが、実際にはメタン発酵の原料となるバイオマスとかいう面でいうと、途上国の方が大きなニーズが出てくること、また実際に既にやっているところも少なくはないということからいうと、実はこのメタネーション系に関しては、フェーズ3でアジアというのではなくて、先進国への展開と同時に、アジア等への展開も早めに持っていくというような柔軟さも重要なかなと思っています。

それからあとは、原料としては生ごみ系ということ以外にも、バイオリファイナリーのようにバイオマス系からの様々な物づくりを行った後に、その残渣を対象にすることも含めて、途上国と先進国の切り分けをやっていただくといいかなと思います。

以上、コメントさせていただきました。

○高村座長　ありがとうございます。大変貴重な御意見をいただいたと思います。ありがとうございます。

それでは、酒井先生、お願いできますでしょうか。

○酒井オブザーバ　どうも高村先生、ありがとうございます。

それでは、質問を含めたコメントとして、今回の大きく3つの技術システム、CO₂回収、熱分解ガス化、そしてバイオメタネーションという、この技術開発と廃棄物分野、あるいは資源循環分野の全体のシステムとの関係性というところを少し追加で説明をいただけないかなと思いました。この3つのシステムは、ごみのシステム全体ということで行く

と、よく言われる3R、リデュース、リユース、リサイクルとの関係性というところです。それがどういう位置づけになるのかというところ、ここはやはり明確にしながら、このターゲットがどこにどう貢献できるのかということをも明確にしていくことの説明もしていかなければならないという、そういう趣旨で申し上げます。

そういう点では、今日説明いただいた資料の一番最後の63ページに、2030年、2050年のCO₂削減効果というようなどころでの数字が提示をされています。このところで、例えば2050年、中間処理増加による埋立てによるメタン削減効果ということで、これが9億2,700万トンという非常に大きな削減効果の見通しを立てているのですけれども、ここにはこの3プロジェクト以外からの削減ということも含まれているのではないかと理解しています。それでよろしいでしょうかということが質問的な側面でございます。

なぜこういうことを聞いているかといいますと、現状の廃棄物分野からの温室効果ガスの排出は、全世界的に見れば、基本的にはごみの埋立から排出されるメタンの負荷が大きい。もちろん焼却によります化石由来のCO₂というところも大きな発生源ですが。それに様々なエネルギー消費、処理、リサイクルに伴うエネルギー消費といったようなところが主たる温室効果ガスの排出の現状ですが、世界を見据えれば、基本的に今後ごみが増えていくとよく言われるのですけれども、そこにリデュース、いかにごみの排出を抑制するか。あるいは循環でリサイクルさせるか。その効果を見込んだとして、それでも残るごみ、ここをどう資源循環に持っていくか。そのための先端技術開発であると。このように理解をしたいと思います。そのことでもって結局、特に世界の中では埋立メタン回避というところで貢献できる量が最後、見通しの中で計上されている。そういう理解でよろしいですねということのちょっと確認です。

いずれにしても、ごみ処理・資源循環全体の中でのしっかりした技術、システム、そして政策との協調、その協調の中にこの3つの技術システムがそれぞれ貴重でうまく展開いただけるということを期待しております。

以上でございます。

○高村座長　ありがとうございます。今、具体的な御質問をいただいたと思っております。実は私もちょっと関連して、1点御質問といたしましうか、ございますけれども、スライドの21のところです。GI基金のこのプロジェクトは、やはり最終的には市場化を見据えた新しい技術の革新というところを促していくものだと理解しておりますけれども、こちらの世界の廃棄物の発生量見通し、確かにございますが、先ほど酒井先生がおっしゃ

ったように、とはいえ今、ネットゼロに向けて日本も、そして世界もこれを削減していこうという中で、これは2018年のデータでしょうか。そうした中でどういう廃棄物の発生見通しなのかというのは、言うなればインプットのポテンシャルと市場規模を見る上で重要な情報だと思っております。したがって、これについて、これは質問というよりは意見かもしれませんけれども、ネットゼロ、あるいはカーボンニュートラルを見据えたときの廃棄物量見通しについても念頭に置いて、その技術の位置というのを見ていただく必要があるかなと思っておりました。

失礼しました。酒井先生から非常に具体的な御質問をいただいていると思います。では、担当課からお答えいただけますでしょうか。

○筒井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からお答えさせていただきます。

酒井先生の一番初めの3Rとの関係、どう貢献するのかというところ。我が国を例にして、5ページですかね、書かせていただいております。我が国、この3Rの取組、非常に重要ということで、ごみの排出の抑制、それから再使用、リサイクル、さらにプラスチックなど、化石燃料由来の素材というものをリニューアブル、生物由来のものに代えていくということによって、全体としての温室効果ガスを減らしていくということを我々、これは中央環境審議会に提出した資料でございますけれども、想定しております。そのような中でも依然として残るところ、この灰色のところについて、やはり2050年断面においても、これを今御提案しているような3つの技術というもの、プロジェクトでの技術というところで削減していくということが必要であるということから、このプロジェクト自体の重要性、必要性を考えているというところでございます。

それから、2つ目のメタンの削減の効果の9億のところでございますけれども、これはまさにおっしゃるとおりといいますか、2050年の断面で直接埋立てから中間処理へ移行するというものの量を考えまして、それが仮にこの3つの技術の中間処理ということになった場合に、この中間処理によるメタン削減の効果が約9億2,700万トンであるという算定を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。

○高村座長 ありがとうございます。酒井先生、よろしゅうございましょうか。

○酒井オブザーバ はい。今回のプロジェクト開発の要素も入りつつ、グローバルな意味での3Rと適正処理ということで達成できる量というように理解させていただきました。

ありがとうございます。

○高村座長　ありがとうございます。それでは続きまして、成瀬先生、お願いできますでしょうか。

○成瀬オブザーバ　名古屋大学未来研の成瀬でございます。ありがとうございます。

基本的にコメントをさせていただきます。私自身は燃焼とかエネルギーを研究いたしておりますが、ちょっと危惧するところは、炭素材料とCO₂、いわゆる炭素材料は資源なのですが、CO₂というのは資源ではないのですね。工学的にも熱力学的にもですね。まずそういう前提で考えないといけないなと思っております。

例えば7ページを拝見しますと、リサイクルというのはぐるぐる物が回るわけですね。右のようにぐるぐる回って初めてリサイクルになるので、それは非常に大事だと。もう1つここで抜けているのが、ここにエネルギーと副資材、あるいは場合によっては廃棄物が出るわけですね。リサイクルというのは、要するに質が低いものが質を上げていくわけですから、必ずそこにエネルギーが要るし、あるいは場合によってはいろいろな材料が要ると。全て使われるわけではないので、廃棄物も出ると。そういうシステムをぜひここに加えていただきたいなと考えております。

左のほうに、燃料でエネルギー利用と書いてありますけれども、これは非常に問題でして、いわゆる燃やしますから、SAFでもそうなのですけれども、燃やすとまた400ppmのCO₂になってしまうわけですね。せっかく回収したCO₂を400ppmにしてしまうのは、やはりもったいないと。せめて10%の排ガスとか、それぐらいになるような使い方というか、そういうものが本来あるべきで、薄くすると、いわゆるダイレクト・エア・キャプチャーになってしまいますから、そこで再エネ電気を使うのかという話になるのですけれども、その辺も少し考えて燃料利用をすべきだと思います。

最後、カーボン・キャプチャー・アンド・ユーティリゼーションでありますけれども、いわゆるCCUですね。これは実はユーザー律速でして、使う側がこういう材料が欲しいというものをきちっとしないと、せっかく作ったのだけれども余ってしまうということで、CCUを行う場合には必ずユーザー律速ということで、いろいろな技術開発をするべきだと。

しかし、先ほど少し出ましたけれども、実は2050年断面でカーボンニュートラル世界がもし実現されたとすると、この廃棄物燃焼とか下水汚泥とかバイオマスがカーボン源になるわけですね。CO₂ですけれども。だから、そういう意味では、もう石炭とか天然ガス

からはCO₂は出てきませんから、これが人間社会の唯一のカーボン源で、これをぐるぐる回していくという社会が2050年断面のイメージかなと私は個人的に考えております。

以上でございます。

○高村座長　ありがとうございます。オブザーバで御出席の3人の先生にも今、一巡御発言をいただきました。それでは担当課から、もしよろしければ、全体を通して出た御意見に対して何か御回答ございますでしょうか。

○筒井廃棄物適正処理推進課長　そうですね。鈴木先生のところで前処理が大事だというお話をいただいたかと思えます。廃棄物の普通の処理でも、今であれば、焼却であれば燃焼するときにカロリーを平準化していくとか、燃焼を安定的にしていくという意味で、ピットの中で混合して、その熱量を調整しながらというようなこともやっています。当然ながら、今後のこのプロジェクトの中でも実際、実証につなげていくところでは、そういう視点というのは非常に重要になってくるかなと思っております。

あとは、藤田先生からスケジュールのところの、物によっては早めの設定などがあるのではないのかというような話もいただいております。そういうところにつきましては、プロジェクトの状況などを見ながら、経産省さん、NEDOさんなどと御相談しながら、そのようなことは個々の状況を見ながら適切に判断していきたいと思っております。

あと、いろいろいただきましたけれども、基本的には先生方からいただいた御意見、ごもつものの御意見とか、本当に参考になるような御意見をいただいているかなと思っております。コメントのところもかなり多くございましたけれども、松井先生から事故とか安定操業の視点、これは非常に重要かなと思っておりますので、そこは当然ながらしっかり見ていくということとさせていただければと考えております。

池先生からも、ほかのバイオマス、メタン化とか、そのようなところのプロジェクトとか、ほかのG I以外も含めての技術動向、プロジェクトの状況などもチェックして、取り組むべしという話。そういうことも視野に入れて、きちっと個々のプロジェクトについては、そういうのも取り込んでやっていくという形でさせていただければかなと思っております。

途上国については、特に生物的处理のところ、フェーズ2で行けるのではないかと。おっしゃるとおりのところでございます。そこはすみません。ちょっと私も言葉足らずのところがございますけれども、焼却とか熱分解に比べて生物処理は、途上国向きといいま

すか、そのような処理でございますので、そういうところをしっかりと留意させていただきながら進めさせていただければなと思っております。

最後、成瀬先生からのコメントについても留意点というところではいただいているかなと思っておりますので、いただいたところについて注意しながらやっていきたいと思っております。

私からは以上でございます。

○高村座長 ありがとうございます。委員の先生、あるいはオブザーバの先生から追加での御意見、あるいは御質問はございますでしょうか。もしございましたら、手挙げ機能ないしはチャットで教えていただければと思いますけれども。ありがとうございます。すみません。事務局の笠井さん、お答えをお願いいたします。

○笠井室長 今、筒井課長からかなり発言がありましたけれども、少しだけ補足させていただきますと、藤田委員から御指摘いただいた点、ステージゲートのタイミング、もっと早くやることも必要だということ。これはまさに課長のお答えのとおりでありまして、企業側からの提案ということ、それから、それを採択する段階において、どのタイミングでやっていくのがよいのかということ、これはNEDO側、それから環境省さんも含めて、事業者との間で調整をして設定していくということだと思っております。その点、御指摘があった点を意識しながら進めていくということかなと考えてございます。

それから、G I 基金におけるほかのプロジェクトとの連携というところ、まさにこれはほかのプロジェクトにおいても必ず御指摘をいただいているところであります。どういうやり方がいいのかというのはいろいろ工夫があると思っておりますので、ちょっとこの場で限定的に申し上げるということではないのですけれども、例えば御提案いただくときに、この技術開発をする周辺のところでほかのG I 基金のプロジェクト、もしくは他に国でやっているプロジェクトも含めてということで結構ですけれども、どのように連携をするのかとか、こういう取組が進んでいるところの成果などもしっかりと参照していくというようなことを事業者の方からも書いていただくというようなことをするということが1つあるかと思えますし、また、採択の評価をする際に各社の取組を見ながら、ほかのプロジェクトとの関係性というところをNEDO、それから経産省、環境省のほうでも確認をすると。その中で必要などころがあれば何らかの形で連携を促していくというような、こういう形もあるかと思えます。その点を意識しながら進めていきたいと考えてございます。

それから、酒井オブザーバからいただいた点、これはCO₂の排出に関わる算定のとこ

ろ。これは、すみません。こちらの資料というか、ワードの資料にCO₂の削減効果ということで、18ページ以降に計算の中身が書いてございます。これはこの場で御説明をするというものではないのですけれども、いろいろな考え方に基きまして設定をしております。先ほど筒井課長からあったとおり、これは埋立てに伴うメタンの発生というものも含めた形での算出ということになっております。この点も御覧いただきまして、また何らか御指摘があれば頂戴できればと思っております。少し補足になりますけれども、以上でございます。

○高村座長　ありがとうございます。手挙げが気がついていまして、申し訳ありませんでした。

今、笠井さん、経産省の事務局からお答えをいただいたところも含めて、先生方から御質問、御発言の御希望、追加でございませぬでしょうか。手挙げ機能ないしはチャットで教えていただくとありがたいのですけれども、よろしいでしょうか。

○笠井室長　酒井さんから手が挙がっているかと思えます。

○高村座長　失礼いたしました。酒井先生、よろしく願いいたします。

○酒井オブザーバ　すみません。先ほど座長の高村先生が世界の廃棄物発生量の見通しというところとの関係の御指摘をちょっとなされましたので、21ページ、おっしゃっているとおりBAUでの増加の見通しとしての情報紹介というように理解をしております。様々な取組がなされたときに、特に循環分野のほうでいくと、3Rの効果を内包した形での今後の見通しとかモデルとかいうのは、まさに今後の研究課題かと思えます。ぜひこういうところでこのプロジェクトが採択されましたら、そういうところも今後目配りをしながら成果を見ていくということにしていったらどうかと思いました。

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、申し訳ありません。NEDOの弓取さん、お願いいたします。

○弓取オブザーバ　NEDOの弓取です。簡単にコメントを申し上げたいと思えます。

私どもとしても、やはりこれは技術開発のみならず、GI基金の成果をきちんと社会実装していくということが極めて重要だと認識しております。そういった点で、環境省さん、そして事業者さんの適切なコミットを念頭に、国内外の事業展開につながっていくようにNEDOとしても必要な御支援をマネジメントさせていただきたいと思っております。例えば先ほどお話に出ましたようなステージゲートの前倒し、ステージゲートの活用とか、

私ども、様々な事業を交付金でもさせていただいておりますので、こういった点についても経産省さん、環境省さんと御相談させていただきながら、ぜひ適切なマネジメントをさせていただきたいと考えております。

また、国内市場につきましては、やはり自治体さんの導入というのが非常に重要になってまいります。自治体さんが導入のモチベーション、そういうところにつなげていただけるように、環境省様からの制度面での力強い御支援、この御検討をぜひお願いしたいと思っております。57ページに既に取組のイメージとして幾つか記述されておられますけれども、ぜひ制度面での力強い支援、ここは肝になってくると思いますので、何とぞよろしくお願いたします。

以上でございます。

○高村座長　ありがとうございます。ほかに追加で御発言、御質問の御希望はございますでしょうか。よろしいでしょうか。事務局、あるいは担当課から何かございますか。よろしいですか。

○笠井室長　特段事務局からはございません。

○高村座長　ありがとうございます。それでは、本日議論をいただきました、この分野は間違いなくカーボンニュートラル、あるいは資源循環の観点からも、そして資源循環が進んでいくことで温室効果ガスの排出を抑えるという資源循環とカーボンニュートラルの連結、ネクサスの観点からも非常に重要な分野であると思っております。多くの委員から、そういう意味で研究開発課題の展開を期待する御発言をいただいたと思っております。

既に担当課、あるいは事務局からもお答えがあるわけでありまして、私、本日伺いまして、その重要性を踏まえた、しっかりした課題をつくっていただくときに、先生方の御指摘で大変印象的に思いましたのは、今回挙げられている課題というのが全体としてのシステムといたしましうか、こちらで使っている言葉で、モデルという言葉が使われていると思っておりますけれども、その一部を構成するという課題もあると思っております。例えば前処理について、前処理によって、その後の回収率、あるいは技術の効率性やコスト、障壁も変わってくるという御指摘もあったと思っておりますし、同時に、今度は回収をした施設の使い方、成瀬先生は燃料との関係でもおっしゃいましたし、池先生はメタネーション、あるいはメタネーションをどのように展開するのかという点からも御指摘がありました。恐らくここで対象とする技術とつながる、言い方を換えると、システムのバウンダリーをどのように設定するかということが重要なように思っておりまして、特にメルクマ

ールとなる目標をどのように設定するのが最終的に市場化を見越したときに必要であり、重要なのかという点については、ぜひ検討いただければと思います。先ほどの話でいくと、前処理から始まって、最後、出てきた材料がどう使われるかというところ、全体としてのシステムがどうなるかでコストも、結果的にそれによって市場への展開も変わってくるように思っている趣旨であります。

その意味で、これは多くの委員から御指摘がありましたけれども、既に進行中のG I 基金の研究開発課題、それから、場合によってはほかの国プロで進んでいる課題とどのような意味でうまく連結するか。これは先ほどNEDOの弓取さんからも御指摘をいただいて、ぜひ進めていただきたいと思う点でありますけれども、とりわけ今回の研究分野については、ほかの研究開発課題との関係、あるいはそれとの連結具合も含めて、どういう評価軸で、どういう目標設定をしていくかということが重要になってくるように感じております。

いずれにしても、本日いただきました御意見を踏まえて、事務局で担当課とともに研究開発・社会実装計画案への反映について御検討をお願いしたいと思います。大変貴重な御意見をいただいたと思っております。私から改めてお礼申し上げます。

それでは、以上、ほかにもし御発言の御希望がなければですが、事務局から連絡事項をお願いしたいと思います。よろしく申し上げます。

○笠井室長 本日も御意見、御議論を頂戴しまして、ありがとうございました。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、第2回目のワーキンググループでの議論を、6月以降になると思っておりますけれども、開催したいと考えてございます。その際には、本日いただいた御意見を踏まえた研究開発・社会実装計画の案について再度御審議をいただきたいと考えてございます。詳細はまた別途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。

また、この計画案につきましては、本ワーキンググループでの議論にとどまらない幅広い御意見をいただくという観点から、今後30日間程度パブリックコメントに付すということにしたいと考えてございます。パブリックコメントの終了後に提出された意見も考慮しまして、担当課で研究開発・社会実装計画の案を見直す可能性がありますので、その点につきましても、次回のワーキンググループにおいて議論いただきたいと考えてございます。

今後またワーキンググループの委員の皆様には、組成されている洋上風力であるとか、

太陽光のプロジェクトのモニタリングのほうもお願いしたいと考えてございますので、そちらについてもまた別途事務局より御連絡させていただきたいと考えてございます。

以上でございます。

○高村座長　ありがとうございます。以上で本日予定をしていた議事は終了いたしました。もし特に御発言の御希望の方がなければ、こちらで本日の会合を閉会したいと思います。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のグリーン電力の普及促進等分野ワーキンググループでございますけれども、第5回、本日の会合を閉会いたします。どうも皆様、お忙しい中ありがとうございました。

——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