

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18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5年9月15日（金）13時10分～16時20分
- 場所：経済産業省本館17階（対面・オンライン会議（Webex）併用形式）
- 出席者：平野座長、伊井委員、馬田委員、佐々木委員、塩野委員、関根委員、高島委員、西口委員、平谷委員
- 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及びプロジェクトの加速・取組内容の拡充等（製造産業局 金属課）
 2. プロジェクト実施企業の取組状況等（質疑は非公開）
 - ① JFEスチール株式会社
 - ② 日本製鉄株式会社
 - ③ 株式会社神戸製鋼所
 3. 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18回会合を開会したいと思います。

本日は、対面並びにオンラインのハイブリッド開催となります。

委員の出欠ですが、9名の委員が御出席ですので、定足数を満たしております。

本日は、林委員が御欠席、西口委員、関根委員がオンラインでの御参加ということでございます。

なお、本日の会議に関しまして、佐々木委員は、各企業との利害関係者になりますので、企業への質疑応答に関しては御参加されない。ただし、前半と後半の総合討議については御参加いただくということでお願いしております。

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から、プロジェクトを取り巻く環境の変化、社会実装に向けた支援の状況の御説明をさせていただきますが、あわせて、プロジェクトへの取組内容の拡充・加速についても御説明させていただきます。審議を頂きたい

と考えてございます。

また、その後、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御意見を踏まえた取組状況に関する御説明を頂きたいと考えてございます。

なお、本日は、時間の都合もありまして、冒頭のNEDOからの説明につきましては、資料の配付ということで割愛させていただきたいと考えてございます。

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、非公開の部分につきましては、議事概要にてポイントを記載の上、後日公開することとしております。また、会議の資料につきましては、経済産業省ホームページに掲載いたします。

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、早速、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、御説明をお願いいたします。

○笠井室長　資料2、資料3につきましては、毎回配付させていただいている資料になりますので、詳細は割愛したいと思いますが、いずれにしても、まず、案件の追加・拡充の部分につきましては、通常、案件の組成の際に御議論いただいている視点などを、資料2にございますものを御参照いただきまして、御質疑を頂戴できればと考えてございます。

資料3につきましては、後半のモニタリングの部分につきましても議論の進め方を記載してございます。これもいつも配付させていただいている資料ですので、御説明は割愛いたしますが、資料を御参照いただければと考えてございます。

以上です。

○平野座長　ありがとうございます。

それでは、「製鉄プロセスにおける水素活用」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から、資料4及び5に基づき、御説明をお願いいたします。

○松野金属課長　ありがとうございます。製造産業局の金属課長の松野と申します。どうぞよろしくをお願いいたします。

それでは、資料4に基づきまして、状況を御説明申し上げたいと思います。

参考的なファクトの資料もおつけしておりますが、まず、ポイントのみ御説明申し上げたいと思います。

まず、資料の1ページを御覧になっていただければと思います。

プロジェクトの進捗及び海外の技術開発の状況を整理してございます。

プロジェクトにつきましては、おかげさまで順調に進展していると考えてございますが、プロジェクトは、この資料上は、1-①、1-②という記号で書かせていただいておりますが、高炉を用いました水素還元技術の開発ということで、所内水素を活用するか、外部水素を活用するかといったことをやっておりますけれども、これらについては、2026年1月の実機実証の開始に向けまして、現在、改造に着手しているところでございますし、また、小規模試験高炉で世界で初めて、22%のCO₂削減が達成したことを確認してございますが、そういった実際の成果も進んでいるということでございます。

また、電炉の関係でございますが、小型電炉を改造しまして、実証試験を開始しているといった状況になってございます。

こういうことで、日本側の取組は順調に進んできたところでありますが、今後のプロジェクトのさらなる進展に向けて、現在、基本設計や仕様の決定といったものに向けまして、準備を進めているといったところでございます。

一方で、海外の動きでございますが、中国、ヨーロッパを中心にしまして、非常に活発かつ、我々が当初見えていたよりも、海外の動きがさらに加速していると見えてございます。現在、日本企業が実際にビジネス上で競争しているメインのライバルになりますが、特にアジアの鉄鋼メーカーの技術開発が急速に進展しているように見えてございます。

例えばということで、中国の宝武鋼鉄の例を書かせていただいておりますが、彼らの発表によれば、2020年7月、430立米の規模での水素還元製鉄の実証試験を開始して、21%の削減を達成したという発表がなされておりますし、今年の6月には2,500立米規模の実高炉に水素の適用を開始したといった発表がされてございます。実際にどこまで還元のレベルがいつているかというのは分かりませんが、こういった発表がなされているということでございます。

また、ヨーロッパでございますが、彼らは高品位の鉄鉱石を用いまして、水素で直接還元を行うということの実証を先行して進めているという状況でございます。既に、現状の技術であります、天然ガスを用いた直接還元を進めていきながらやっておりますが、日本

としてもこの直接還元の技術を開発すべくやっております。

ヨーロッパと日本の違うところは、我がほうは、低品位の鉄鉱石を活用して、この直接還元を実現していくことが、競争力を確保する観点からも重要であるということでありまして、これの技術確立・社会実装に向けて進展させていくことがますます重要になっているということだと思います。

ドイツとスウェーデン、Thyssenkrupp、H2 Green Steelの例を書かせていただいておりますが、2027年、2025年ということで、彼らも目標年を公表いたしまして、技術開発・実装の動きを加速させていると見てとっております。

このように、開発競争は非常に激化していると思っております。引き続き、我が国が世界に先駆けて、水素還元技術、また、その他の電炉技術も含めて、実装を前倒ししていくことが非常に重要だと考えておりまして、本事業を一層加速化していく必要があると思っております。したがって、この加速化、前倒しに向けて、ぜひ本日も御議論いただきたいと思っております。

資料、飛んでいただきまして、6ページ目を見ていただけますでしょうか。資料6ページです。

そういった状況を受けて、足元から含めて、この社会実装、さらにその先、市場化に向けて、どのような取組を行ってきているのかという状況を整理してございます。

足元で既に、アルセロール・ミタル、スウェーデンのSSABに加え、日本では神戸製鋼、日本製鉄、JFE、それぞれがいわゆるグリーンスチールの提供を開始してございます。当然、製造管理をはじめとした革新的技術がまだ開発途上でありますので、現状の技術を用いた可能な限りの対応ということではありますが、足元からグリーンスチールの提供を開始してございます。

自動車メーカーなどの需要サイドも削減目標を掲げておりますが、お客様側から材料の排出削減を求めることなども出てきているということでございます。

こうした中で、実際のユーザーにグリーンスチールを使ってもらうために必要となってくるグリーンスチールの定義や測定手法の標準化といった動きまではまだ至っていない状況でございますが、ここに書いてございますが、ヨーロッパで炭素国境調整措置の導入が既に決定され、準備が進みつつありますけれども、こういった動きの中で、こういった定義や測定手法といった要素が非常に重要なものになってございますので、この標準化に向けた動き、ルール形成に向けた動きを、我が国としてもしっかりリードしていくことが重

要だと思っております。

それに向けまして、まず、排出量測定方法をしっかり科学的・客観性のあるものにしていくことが非常に重要なわけですが、まず手始めというか、足元から動いておりますのは、今年、G7サミットが広島でございましたけれども、議長国・日本として、こういった議論を、鉄鋼分野の動きとして、しっかりリードしていくべく、「グローバル・データ・コレクション・フレームワーク」というものを各国に呼びかけまして、排出量測定のための具体的なデータを公正な手法で取得して整理し、こういったものをベースに、グリーンスチールの定義やこのビジネスを形成していく。インフラになるようなものをつくっていく必要があるのではないかとということで提案をし、各国の合意を得まして、作業開始をしているということでございます。具体的に、今後、IEAや世界鉄鋼協会、公的レベル、そして民間のレベル、両方の場で議論を進めていきたいと考えてございます。

3つ目ですが、9ページに飛んでいただけますでしょうか。

9ページ目に、そういった動きも含めまして、今後の政策的な取組の方向性ということで改めてまとめさせていただいてございますが、日本の鉄鋼業は、御案内のとおり、これまで日本経済かつ地域経済にとって非常に大きい存在としてリードしてきてくれているということだと思いますし、国際競争においても、非常に強い競争力を誇ってきたということでございます。

他方で、足元では、中国をはじめとして、非常に厳しい競争になってきているということでもありますので、こういった状況の中で、どうしていくかということですが。

さらに、当然ですが、鉄鋼をはじめとした素材産業は、自動車など川下産業の競争力を非常に支えているということでございますので、こういった素材の競争力がなくなるとは製造業全体の競争力に関わるということでもありますので、競争力をしっかりと維持しながら、脱炭素化を進めていくにはどうしたらいいかということを考えているということだと思っております。

カーボンニュートラルにつきましては、世界的に取組が進んでおりますが、足元で、例えば欧州では、鉄スクラップ、また、直接還元鉄——これは天然ガスで直接還元をするという技術でございますが、既に導入され、電炉を活用してグリーンスチールの供給ということが、欧州を中心に進んでいるということでございます。将来は、これが天然ガスから水素に切り替わることを念頭に、技術開発等が進められているということでございます。

また、中国では当然電炉化の動きもございますし、それだけではなくて、直接還元、そ

して水素還元高炉といった水素を活用した還元技術開発も熱心にやっている。

最初に申し上げたとおりでございますが、様々な技術オプションの動きがあるということでございます。

我が国としてどうするかということでございますが、こういったいろいろな動きの中で、まずは高炉から電炉化への転換、さらには直接還元を水素でやるということの拡大、さらには水素によって高炉における還元を実現する。こういう様々な技術的なオプションを複線的に追求していくことにはございますが、電炉化につきましては、海外と同じことをやっているとはいけないということでもあります。日本の強み、特に高級鋼を生産する高い技術力を持っているのが我が国の特徴でありますので、こういったものも電炉でできるといったことの技術の開発と導入、そして、直接水素還元についても、先ほど申し上げましたが、ヨーロッパは高品位な鉄鉱石、原料を用いておりますが、我が国は低品位な鉄鉱石でもしっかりと水素で直接還元をする。そして生産性のある形、競争力のある形で鋼材を供給していく体制をつくる。こういった高級鋼、そして強い価格競争力と生産性を維持した形でのグリーン化にしっかりと取り組むことが、我が国がしっかりと勝ち残っていく道ではないかということで、まずは足元では、複線的に様々な技術オプションを追求していくことが大事であると考えてございます。

こういった中で、供給サイドの可能性を拡大していきたいと思いますが、あわせて、需要サイドの動きもしっかりと動かしていくことが必要だと思います。グリーンスチールを供給する体制をしっかりとつくるといことですが、それをつくただけでは売れていかないということになりますので、しっかりと購入していただけるような需要サイドの取組ということで、市場創出に向けまして、先ほども少し申し上げましたとおり、様々なルール形成、ルールの標準化といったものに向けて、官と民で取り組む必要があるということを進めていきたいと考えてございます。

次、10ページに飛んでいただきまして、こうした流れの中で、今回、グリーンイノベーション基金の事業につきましても、早期の社会実装に向けて、さらに加速化するという観点から、追加・拡充を行っていく必要があると考えてございます。

下の表に、1-①から2-③まで5つの事業項目に整理してございますが、拡充、そして一番下は、電気溶融炉（メルター）についての開発でございます。これは新規の項目追加ということではありますが、こういった5つの大項目につきましても、合計で2,564億円をぜひ追加していきたいと考えているということでございます。

実際の効果は、ここの表の右から2番目のところに書いてございます。これまでの計画からさらに前倒しをしていくということで、それぞれの事業ごとに年限を書いてございます。2028年、2040年、2030年ということで事業ごとに異なりますが、前倒し・加速するというところでございます。

実際の事業の実施に当たりますは、この表の一番右に記号で整理してございますが、既に契約したものと今後新たに契約していくもの、様々ございますけれども、既に契約したものを除きまして、新規に追加する電気溶融炉の事業や今後契約していくようなものにつきましては、公募または実施可能性調査をしっかりと行いまして、実施可能性調査を行ったものについては、その結果を踏まえて個々の融資を決定し、手続を進めていきたいと思っております。

その上で、13ページに飛んでいただければと思います。

最後に、想定スケジュールということで、10ページの表のところに文章で書いてございますが、それを、もともと計画していたロードマップというか、線表に取った形で書き直したものが13ページでございます。

赤の矢印で示してございますが、前倒しということで、この事業追加によりまして、加速・前倒ししていくことを計画しているということでございます。

ざっとですが、私から以上でございます。ありがとうございます。

○平野座長 御説明、どうもありがとうございました。

それでは、早速、質疑応答に入りたいと思います。

いつものように、御意見のある方はネームプレートをお立てください。オンラインの方は、チャット機能で発言希望の旨をお知らせください。

では、佐々木委員からどうぞ。

○佐々木委員 佐々木です。

まず、御説明ありがとうございました。

私から手短に3点発言させていただきます。

まず1点目は、世界的な競争激化ということで、スピード感を持って対応していただきたいというのは前回もあったと思いますが、それを踏まえて、今回、加速化、追加・拡充ということをお願いしていることは非常に良かったと思います。個々の課題も、実際、技術開発が進んでいるからこそ出てくるリアルな課題に合わせて追加・拡充するというので、事業が着実に進んでいて、その拡充ということで理解できますので、ぜひ進

めていただきたいというのが1点目です。

2点目は、このような分野の中で、特に、11ページ目に、今回の加速案件で、水素使用による安全環境防災対策ということが書かれておりますが、特にエネルギー関係の研究開発ですと、事故が起こったりすると、技術開発のブレーキが大きくかかるということはよく起こりますので、このような防災対策、安全対策は、将来の社会実装に向けても大事ですので、ぜひ、きっちり進めていただきたいというのが2点目です。

3点目は、今回、このような水素還元製鉄で技術開発を加速するというところで、2028年とか30年という数字が出てまいりまして、これは非常によかったと思うのですが、他方、水素の政策にも関わっている人間としては、ここに水素を供給できるのかなというところがすごく不安に感じます。もちろん、水素や脱炭素燃料のサプライチェーンの構築のほうも加速していただく必要があると思いますし、技術開発だけではなくて、NEDO支援も含めた制度的な支援も、水素還元製鉄の技術開発と歩調を合わせて、タイミングをうまく合わせていただきたいと思いますので、それにつきまして、経済産業省の中で、うまく調整していただければと思います。

私から3点、以上です。

○平野座長　ありがとうございました。

平谷委員、どうぞ。

○平谷委員　御説明ありがとうございました。

私も、今、佐々木委員から話がありましたように、日本の基幹産業を支える上で、非常に重要な取組だと思っておりますので、こちらの追加での投資案というところに関しては、まず賛成でございますというのが1点目でございます。

2点目は、今、水素のサプライチェーンの話が出てきまして、前回からの議論の続きのようなところもありますが、日本において、水素を低コストできちんと供給できる体制をつくっていくのが、川下産業の競争力という観点でも非常に重要なポイントになってくうかと考えております。

今回、御紹介いただきました、海外の自動車メーカーと、こういった鉄鋼メーカーの取組というところを見ましても、自動車産業を中心としたトランスポーテーションの領域で、グリーンスチールの需要が高まってくるということを考えますと、単純にそれを作る技術があるというだけではなくて、コスト面も含めて、競争力を構築していくという全体感が必要になろうかと思っておりますので、そのあたりも含めて検討いただければと思います。

ありがとうございます。

○平野座長　　ありがとうございました。

ほか、よろしゅうございますか。

それでは、私からも申し上げますと、今回の追加・拡充のところに関しましては、冒頭、御説明がありましたように、1つは、排出量の大きい鉄鋼産業の脱炭素化の推進は、カーボンニュートラルの観点から重要と。

もう一つ、ほかの産業もそうなのですが、鉄鋼産業としてとりわけ重要なのが、産業競争力という観点だと理解しています。

そういう意味からも、今回拡充して、3つのマルチパスの追求を積極的にやっていくということに関しましては、私自身も合意をいたすところであります。

コメントも重複する部分があるかもしれません。

1点目は、サプライチェーンのところ、これは川上の部分のところの水素もあると思います。それから、その後、それでも出てくる余剰のCO₂の処理みたいなことも含めてなのですが、まず一つは、全体としてのサプライチェーンが、マテリアルバランスとしてきちんと取れるような形で組み立てられるのかというところは、役所の立場として、ぜひ全体に目配りしていただきたい。その中において、どうしても経済合理性に合わないというところをどういう形で支援していき、全体としてサプライチェーンで物が流れていくようになるのかというところを、制度的な観点から、ぜひ御配慮いただきたいということがあります。

2点目は、市場形成というところで、ビジネスは民間同士の交渉でつくられていくものということは認識しておりますが、もう一つの基幹産業である自動車産業と鉄鋼産業は極めて重要な連携関係にあると思いますので、政府の側からも働きかけをし、まさに需要と供給が一体の形でマーケットをつくっていく。もちろん標準化も重要なのですが、そういう形で、日本の鋼材、特にこういう高級鋼材がデファクト的に広く使われるようになっていくのが重要ななと思っていますので、その部分の支援もお願いできればと思います。

3点目は、企業の方々へのお願いにもなるわけですが、グリーンイノベーションで支援している技術開発と、市場創造や顧客開拓といったところは、企業の中で、通常、役割が大きく違う部門でやっているところなのですね。この後もお話を伺いますが、これがうまく連携して進んでいくことが重要だと思いますが、政府の立場からも、ぜひ、そういう形で後押しをしていただければと思います。

以上、3点でございます。

何かコメントがあれば。

○松野金属課長 ありがとうございます。いずれの御指摘もごもっともな、非常に重要な視点を頂いたと思います。

水素で、また、CCSをはじめとして、トータルのサプライチェーン全体として、マテリアルバランス、そしてコストも含めて、整合的かつ競争力ある形で成立させないと、真の意味の社会実装はできないという視点はごもっともだと思います。

そういう意味で、今、研究開発に着手しておりますが、実機に対する導入、そのタイミングと量といったことをしっかりと具体化させていきながら、水素、CCS等、そちらはそちらで政策体系の議論を進めておりますけれども、しっかりと連動する形で、私どももしっかりと役割を果たしていきたいと思っております。

それと、自動車と鉄鋼の連携というお話を頂きました。鉄鋼分野の非常に大事なお客様であります。自動車、土木・建築材といった様々な分野がございますけれども、いずれにしても、鉄鋼産業の脱炭素化や競争力だけを考えていってもしようがないので、どうやってユーザー産業の競争力強化にもつながる形で成立させることができるのかといった視点が非常に重要だろうと思っております。ビジネスベースの話だけでは済まない課題が脱炭素ということでございますので、政府が入る中で、しっかりと話ができることもたくさんあると思っております。制度的な取組、そして、そうではない、非常にソフトな行政の役割もあると思っておりますので、いろいろな形で関与していきたいと思っております。

さっき少し御紹介しました、G7での「グローバル・データ・コレクション・フレームワーク」は、IEAなどの中でワークをしておりますが、そういった取組だけではなくて、いろいろな取組に拡大していきたいと思っております。

それと、座長から最後に御指摘がありました、各社の中でもいろいろな部署が関係してきて、これまで会社の中でも関わらなかったような人たちが関わっていくというのは、脱炭素の取組を議論していった、我々も痛感しているところでございます。これを機会にどうか、会社の中でも、そして会社を超えて、いろいろなつながりをつくっていかないと解決しないということを痛感しておりますので、我々もしっかりと行政の役割の果たして、コミュニケーションを円滑にしていきながら、戦略をつくっていきたくと考えてございます。

以上でございます。

○平野座長 ありがとうございます。

実は企業の方々がまだ到着しておりませんので、時間がありますので、ぜひ委員の方々から、コメントでも構いませんので、御発言をお願いできればと思います。

では、馬田委員、お願いいたします。

○馬田委員 ありがとうございます。これはちょっと素人質問になってしまうかもしれませんが、賦課金との関係性といいますか、賦課金をどういう設計にするか、私もちゃんと把握できていないところがあるのですが、排出産業ということもあって、そこでガツンとかかかってきってしまうと、開発の費用も出ないでしょうということで、そういうところを変えていかないとグリーンに行かないというところで、そのあたりの全体の設計は今どうなっているかということをお伺いしてよろしいでしょうか。

○松野金属課長 2つのカーボンプライシングの制度は、今回、GX法が制定されて実施しましたので、これを踏まえて、2年のうちに詳細設計をしていくということなので、実際に今後検討していくことになっていると承知してございます。私は担当そのものではないものですから、その程度で御容赦いただければと思います。

○馬田委員 分かりました。ありがとうございます。

○平野座長 高島委員、どうぞ。

○高島委員 ありがとうございます。御説明ありがとうございました。

簡単な感想です。今回いろいろ御説明を伺っていて、ほかの分野と比べても、この分野は、技術的にも市場づくりという面でも、やるべきことを着実に進めているという印象を持っております。

その上で、前倒しをするために追加資金を、というところは納得性があると思います。それについては、私も賛成するところではあるのですが、一方で、このまま全ての前線で、全身全霊で進んでいくのか、これだけ全力でいろいろなところに投資して、どこかで選択と集中ができるのかなというところは少し懸念を持っているところでございますので、その辺は、これから出てくる皆さんに伺えればと思っているのですが、今のフェーズはいいとして、どこかで何かを選び取るとき、何を基準に、どのようにみたいなことは考えておいたほうがいいのかと思っています。感想です。

○平野座長 伊井委員、どうぞ。

○伊井委員 ありがとうございます。御丁寧な御説明を頂きまして、ありがとうございました。

説明の中で、開発競争が激化しているというお話があったと思うのですが、開発競争に勝つために、結局、日本として一番やらなければいけないことは何になるのでしょうか。

あわせて、技術で勝っていても、結局、標準化でビジネスを取られてしまうわけなので、その部分での今の手当ての状況をもう一度教えていただいてもよろしいでしょうか。お願いいたします。

○平野座長 後でまとめてお答えいただくということで、塩野委員、どうぞ。

○塩野委員 ありがとうございます。

今まさに市場が勃興しているということなのですが、こちらの議論は、プロセスにおいて、その量り方、評価の仕方をもってして、これはグリーンスチールであるということを認証していくということと理解しております。

勃興する市場の中で、いろいろな商品名がついたものが今出ています。マイナリースチールが出ています。各プロダクトによって、そのプロセスの評価・認証は濃淡があるのか否か、その中で日本勢が進んでいるのか否か、進んでいて、そのプロセスとして出来上がったものが、これはグリーンスチールであると認証されて、ちゃんと市場に出ていくということが今どれぐらい担保されているのかということについて教えていただければと思います。

○平野座長 では、お願いいたします。

○松野金属課長 ありがとうございます。

まず、高島委員から御指摘いただいた、いつかの段階では絞り込む必要があるのではないかとございますが、おっしゃるとおりだと思います。いつまでも全部やるのは無理だと思いますので、状況をしっかりと見て、絞り込んでいくということだと思います。この事業全体としても、仕組みとしてステージゲートをしっかりと設けておりますが、ステージゲートごとに、何を捨てて、何を進めるべきかということをしっかり判断していきたいと思っております。仕組みとして、そういうことにしているということをございます。

そのときに見なくてはいけない要素は様々あると思います。我々が進めている技術開発そのものの進捗はもちろんだと思いますが、相手が何をやってきているのかということ、特に海外のライバルメーカーたちがどのような技術的なアプローチを進めようとしていて、どのような成果を出しているのかということ——これは情報を把握するだけでも大変ですが、しっかりと把握するよう努め、それを的確に評価していくことが非常に重要になる

のではないかと考えております。今日、中国やヨーロッパの、今、我々が把握できる範囲のものは事例として少し御紹介しましたが、こういったものが本当にどこまでできているのかということも含めて、しっかりと評価することが大事になってくるのだろうと思いますので、情報の集め方も工夫して、そっちにもしっかりとリソースを割くということが経営全体としても大事だろうと考えております。我々も、単に技術開発の現場の人たちが頑張ればいいという話ではありませんよということを会社にも伝えさせていただいているということでございます。

それから、伊井委員から御指摘のあった、開発競争に勝つために何をやればいいのか、標準化の状況はどうかということでございます。技術開発自身、正直、技術の標準化といったところまで進んでいる段階ではありませんで、もう少し先になると具体的にやっつけていかなければいかんということだと思いますが、その要素は非常に重要であると思います。特にどこを違いとして押さえるのかも含めて、技術開発の現場の方だけではなくて、知財戦略全体として、しっかり考える必要があるということだと思いますので、そういう検討も併せてやっていく必要があろうと考えております。

あと、先ほどの一つ目のお話とかぶるかもしれませんが、高炉における水素還元一つ取っても様々なアプローチがあるということでありまして、先ほど佐々木先生に、リアルに進めていくと、新しくやらなければいけないことが見えてくるといったことをおっしゃっていただきましたが、まさにそういうことで、日進月歩というのはこういうことだなと思います。やらなければいけないことが次々見えてくるといところがございまして、そういうことを的確にしっかり押さえていく、丁寧に押さえていくということが、実は仕上げてみると大事なのではないかと考えてございます。今回新規でスメルターというものを追加してございますが、そういうのも一つの要素であったりするかなと考えております。

最後に、塩野委員から御指摘のあった、実際のビジネスの中に、グリーンスチールをどれぐらい組み込んでいけているのかということでありますが、おっしゃるとおり、御理解は正しいと思います。この資料の中でも御紹介しましたが、今、各社がそれぞれブランドを出しております。各社ごとに認証機関を決めまして、グリーンスチールとして量を把握、認証してもらって、供給していくということをやっております。

ただ、グリーンスチールの考え方が各社ごとに、認証機関ごとに異なっている。こういったところを今後どのように収れんさせていくのか、どういうルールをつくっていくのが大事だろうと考えてございます。

かつ、お客さんの側、最終的なユーザーの視点から見て、納得感のある形のグリーンスチールでないといけない。そうでないと価値がつかないということになりますので、ユーザーから見た形での公正な形で、かつ価値が認められるグリーンなスチールとは何なのか、そういったもののルールをどうつくっていくのかというのは大事だろうと思います。

日本勢は今、高炉3社が中心になってやっておりますが、鉄鋼連盟が主体になりまして、マスバランス方式と呼んでございますが、グリーンスチールの現状の考え方を丁寧に、きめ細かく整理いたしまして、ガイドラインという形で公表いたしまして、日本の高炉3社は、こういった考え方に基づいて、グリーンスチールを提供していくのだということを示している段階であります。こういったものをどのように国際的に通用するものにしていくのかというのが今後の課題になってくるということだと思っておりますので、先ほど御説明申し上げたG7の中での取組、IEAの中での取組、Worldsteelという民間ベースの世界的な取組につなげていければと思っておりますが、こういった官民の取組を今後しっかりと進めていくということだろうと思っております。

○平野座長　　ありがとうございました。

西口委員、どうぞ。

○西口委員　　どうもありがとうございます。

今お答えいただいたことの中に一部含まれているとは思いますが、1点だけ、質問というよりはコメントです。

標準化やルールづくりの話のときに、3段階の標準化の考え方があって、まず技術の標準化、2つ目がビジネスモデルもしくはバリューチェーンの標準化、3つ目が哲学の標準化ということで、この分野において、グリーンが大事であるという哲学を目指すべきであるということで、哲学について、実は標準化が既に終わっていて、みんなそちらに向かって走っているということです。

私たちは、技術の標準化で、国際認証的な話にフォーカスしがちなのですが、競争力を決定的に決めるのは、ビジネスモデルやバリューチェーンの標準化です。ビジネスモデルとバリューチェーンの標準化部分は、実は多くの日本の企業はやったことがなかったり、もともと決まっているビジネスモデルやバリューチェーンの中で、独自の立ち位置を出してきた経験が多いので、経営者の方も含めて、ほとんど経験値がない可能性が極めて高いのですが、ここが勝負の決まりどころだとすると、ここをいかに補強するかというのが鍵になると思います。

一方、ビジネスモデルやバリューチェーンの標準化は、必ずしも技術開発を待たなくてもできる分野で、むしろ今から手をつけるもので、G I 基金のお金は、主に技術開発に使われているわけですが、技術開発のめどが果たたら標準化をしよう、あるいはビジネスモデルをつくろうという考え方ではなくて、むしろビジネスモデルやバリューチェーンの標準化もしくはルールづくりを先んじて進める。これは日本だけでできるはずがないので、各国も含めてやりながら、むしろそれに合わせて技術開発を進めていくぐらいの、順番を逆にするぐらいの感覚で進めてはどうかと思います。ここは、企業だけに任せても、頑張りなさいと言っても、経験値がなさ過ぎて非常に苦しむのではないかと思います。であるがゆえに、ここは文字どおり官民、場合によっては学も含めて、新しいビジネスモデル、あるいはバリューチェーンの検討をできるだけ早く前倒しで始め、かつ仮説をつくって、他国とも検証しながら、日本の立ち位置を確実につくる。そして、日本がいなければ世界が回らなくなるといった立ち位置、ビジネスモデル、バリューチェーンを早急につくるといふことで、場合によっては、別枠でプロジェクトを進めてもいいかもしれないぐらい大きなテーマだと思います。

ということで、質問ではなく、意見表明をしました。どうもありがとうございました。

○平野座長 何かコメントございますか。

○松野金属課長 ありがとうございます。非常に難しい課題だと思いますが、確かに、ビジネスとして最終的に勝たないと、技術開発も意味がなくなるということでもありますので、しっかりと取り組んでいきたいと思っています。

かつ、産官学というお話がございましたが、民間も鉄鋼産業だけで議論するのではなくて、先ほどの繰り返しになりますが、最終的なユーザーサイドとしっかりとコミュニケーションを取りながら議論していきたいと思っています。ありがとうございます。

○平野座長 ありがとうございます。

最後におっしゃられた、ユーザーサイド、ユーザー視点で考えていくというのは、いろいろなグリーンプロダクトの上で鍵だと思います。最終的に、彼らが彼らの顧客に対してグリーン価値を提供していくということになりますので、特に素材系の事業は顧客の基準であり、顧客のビジネスモデルに合った形でグリーン化を図っていくという需要家の視点が極めて重要だと思っていますので、ぜひ、そういう観点からも後押しして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、ほぼ時間になりましたので……。

○畠山局長 1点だけよろしいでしょうか。

○平野座長 どうぞお願いします。

○畠山局長 すみません。先ほど馬田先生から賦課金の御質問がありましたが、これから検討していくということはそのとおりなのですが、賦課金は——これは炭素賦課金ですが、基本的には、化石燃料輸入事業者が炭素の量に応じて払うという仕組みになっているわけでございまして、2028年から導入されるわけですが、その適用範囲につきましては、既存の類似制度におけるものも踏まえて、適用除外を含め、必要な措置を当分の間講ずることを検討しなさいということが、閣議決定したGX推進戦略に書かれておりまして、実際に法律を改正するのは2年後といえますか、あと1年半ですが、2025年の条改ということになると思いますので、必ずそこでやると書いてあるわけではないのですが、そのときまでに調整した上で、具体的な方法を決めていくということになると思っております。

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、これで質疑応答のセッションを終了したいと思います。ありがとうございます。

本日、議論いただきました取組の拡充や加速については、実施者の決定の考え方に関して、事務局から御説明をお願いいたします。

○笠井室長 ありがとうございます。今、担当課から説明がありました本プロジェクトにおける取組の拡充・加速に係る研究開発・社会実装計画の変更のうち、通称、ややこしいのですが、「高炉を用いた水素還元技術の開発」、「水素だけで低品位の鉄鉱石を還元する直接水素還元技術の開発」のうち、「小規模レベルの試験・実証に対する拡充・追加」の部分につきましては、まさに今進んでいる部分ですので、本プロジェクトで実施中の事業と一体的なものであることを踏まえまして、現行事業者に対して増額するという形で推進したいと考えてございます。

一方で、「実証試験炉の規模の拡大・性能強化」というところは、同じく高炉や直接還元炉のところの実証の規模を大きくするために予算を積み増しますというところについては、取組のフェーズが今後上がっていく段階のものになるということになりますので、これについては、先ほど松野金属課長からもありまして、実施可能性調査もかけまして、仮に今、既存の事業者以外に、公募の事業者がいるということであれば、その中身を

踏まえた上で検討し、進めていくということにしたいと考えてございます。

今申し上げましたプロセスを進めるに当たりまして、今日、委員の皆様から頂きました御指摘やパブリックコメントの結果を踏まえて、担当課と事務局の間で調整しまして、必要に応じて修正を加えて、座長とも調整の上で、計画の変更を決定したいと考えておりますし、計画の変更の段においては、特にNEDOで必要な金額をしっかりと精査した上で、手続を進めてまいりたいと考えてございます。

もう一点、先ほど話がありましたメルターのところですが、これについては新たな追加項目ということになります。今までなかったものを追加するということになりますので、これについては、本日の意見を踏まえまして、研究開発・社会実装計画について、どういう形でやるのかというのは少し検討したいと思いますが、いずれにしても、もう一度御確認いただくということにしたいと思っております。その上で、これは公募をかけるということにしたいと思っております。ポテンシャルな事業者がいる可能性があると思っておりますので、これは公募したいと考えてございますが、いずれにしましても、この進め方については、以上のような考え方で進めたいということでございます。

事務局から以上でございます。

○平野座長 ありがとうございます。今、御説明がありましたように、パブリックコメントの結果、あるいは計画の変更の必要がないという場合には、室長がお話しになった進め方で、プロジェクトにおける取組の加速・拡充に係る研究開発・社会実装計画を変更するということで、その際の調整については、よろしければ私に御一任いただければと思います。

計画の内容に議論の必要が生じた場合には、事務局で検討・整理の上、再度、皆様方に審議をかけたいと思っております。

以上の進め方でよろしゅうございますか。

ありがとうございます。

それでは、企業の方が参っていますので、企業の方との議論に移りたいと思っております。

本日は、お忙しい中、会に出席いただきまして、ありがとうございます。

それでは、早速、皆様方から、まず、資料の御説明を頂きまして、その後、質疑応答という形で進めさせていただければと思います。よろしく願いいたします。

(JFEスチール株式会社 入室)

○ J F E スチール（北野社長） J F E スチールの社長を務めております北野です。よろしくお願いたします。

それでは、早速、J F E スチールの資料から。

目次はこのようになっております。

次、お願いします。

「J F E グループ環境経営ビジョン2050」というページであります。これは昨年もお示したもので、同じものですが、ポイントをかいつまんで申し上げますと、我々にとっても気候変動問題は重要な経営課題であるということ、また、2050年カーボンニュートラルの実現を目指すということ、また、下から2つ目のポチで、気候変動問題は事業リスクであることは間違いないわけですが、持続可能な社会の実現に貢献できる事業機会の拡大と捉えて、もっと前向きに取り組んでいるところであります。

もちろん、T C F D の理念を我々の工業のために参考にして開示しているところであります。

次のページ、CO₂の削減計画は、J F E スチールのものであります。2013年度比に対して、24年度、すなわち来年度は18%削減、2030年度は30%削減という目標で活動してございます。

2024年度の18%の内訳を下の棒グラフに書いておりますが、数字は、年間のCO₂排出量・万トン／年であります。13年度、5,810万トンに対して、省エネあるいはカーボンニュートラルの技術開発によって300万トン削減、また、構造改革により750万トン。これは、今月、京浜の高炉を1本止めるといったことも含めて750万トン。結果、4,760万トンを絶対値の目標として掲げております。さらに、30年度に向けては、技術で690万トン下げていくことを考えてございます。

この中で、弊社では、2024年から30年までをトランジション期、2030年以降をイノベーション期と銘打って活動しております。

次のページをお願いします。

この行動計画であります。トランジション期になすべきことは大きく3点で、1点目が、設備投資等により低炭素技術を適用していくということで、30%の目標を30%以上達成するという事。

2点目が、超革新技術の研究開発を加速していくということ。

3点目が、環境価値の適切な評価による再生産可能なグリーン鋼材の需要創出ということで、初期の需要形成を図っていく。

後ほど一例を申し上げます。

それから、イノベーション期では、頂いたG I 基金での研究開発の成果を早期確立し、実装するということ。

また、個社のみではカーボンニュートラルの社会は構築できませんので、地域やコンピナート各社と一体となるということ。

それから、環境価値の適切な評価によるグリーン鋼材の需要拡大ということで、この3点が重要であると考えてございます。

個社がやるべきことはこういったことですが、政策面で国にお願いしたいのは、国としての政策で、グリーン鋼材の公共調達や購入支援、規制導入など、政策面での需要喚起が必要であるということ。

もう一つは、カーボンフリーの水素・電力の安価・安定・大量供給が前提になりますので、こういったインフラ構築の政策をお願いしたいということでもあります。

次のページは、我々は高炉メーカーですが、高炉から超革新プロセスへの転換イメージとその課題を述べたものであります。

技術開発としては、左に書いてありますように、高炉での水素活用。弊社は、コンソーシアムの中で、CR高炉に主体的に取り組んでおります。また、直接還元製鉄法での水素活用、さらには電気炉法、こういった3つの技術開発に今、鋭意取り組んでいるところであります。

スケジュール感でいきますと、CR高炉は2025年の4月に25分の1スケールの小規模試験が開始されます。その後、ステージゲートを経て中規模実証といったステップで考えていきますが、実装するのはまだ先になりますし、水素の大量供給が必要になってくるということでもあります。

一方、直接還元製鉄法も同様に、今、プロセス開発をG I 基金で進めているところです。これも実装には水素の大量供給が必要になる。

一方、現実的には、我々は電気炉法を活用して、高品質、大量生産といったものをG I 基金で開発しておりますが、これは一番早く実装できる可能性があります。これに向けて現在取り組んでいるところで、後ほど述べますが、2027年にJ F Eの高炉1本が改修時期を迎えますので、そのタイミングに合わせるべく開発中と。かつ、高品質の鉄源が必要に

なりますが、国内では水素直接還元の実装が困難でありますので、海外のプロジェクト、具体的には、UAEでエミレーツ・スチールがプロジェクトを今計画しておりますので、そのFSに参画、さらには出資もしようと考えております。この実装を倉敷での2027年の大型高品質電気炉に間に合わせるというスケジュール感で、今、検討を鋭意進めているところであります。

次、8ページ目に行っていただきまして、こういった超革新技術の実装に向けた、もうちょっと詳細なスケジュールを見ますと、カーボンリサイクル高炉は、2025年4月の試験開始は25分の1スケールであります。千葉で、これでスタートします。2年間ほど実証試験を確認し、ステージゲートで審査を受け、次のステップにゴーがかかれば中規模試験ということで、次は4分の1スケールという規模を今イメージしてございます。これを倉敷の高炉の跡地に設置して、溶鉱炉のインフラを活用しながら、中規模の実証スケールに取り組んでまいりたいという計画を今立てているところであります。

それから、水素直接還元製鉄法はもうちょっと時間がかかるであろうと。30年ぐらいまでは基礎試験をやり、そこからの実装検討になってくると考えてございます。

一方で、一番早いのが、先ほど申し上げた高効率・大型電気炉で、これはGI基金で、千葉で10トン試験を24年、来年からスタートいたしますが、ここで得られた知見を27年の倉敷の高鋼鉄・大型電気炉へと。しかも高品質鋼をターゲットにやっていく。こういう計画を考えております。

一方、肝心の水素の調達は、今、個社でやっておりますが、水島のコンビナートの企業、具体的には石油化学コンビナート系の会社と連携して、水素の調達方法に関するFSを今スタートしたところであります。これで30年頃のCR高炉の水素使用量に見合うかどうかを今検討中。

もう一つは、大きなCCSということで、CCSの位置づけは次のページで示します。

CCSは何のために我々考えるかということではありますが、先ほど申し上げた複線的なアプローチをやりますが、高炉を活用して、CO₂を削減していくことがカーボンニュートラルで実現できれば、既存の設備、例えば焼結炉、コークス炉が使える。あるいは、東南アジア系の中国、韓国、台湾、ベトナム、インドといった新興の鉄鋼国は高炉法がメインでありますので、こういった国々にこの技術をアプライすれば、世界のCO₂削減にも寄与できるという考えであります。

一方で、カーボンリサイクル高炉、あるいはSuper COURSE50であっても、まだ50%のC

O₂削減ということで、カーボンニュートラルにあと50%足りません。したがって、それを解決する道は、今のところ、CCUS、特にCCSではないかということで、その検討をスタートしております。

右側ですが、我々は、JAPEX、船の“K”LINE、マレーシアのPETRONASという天然ガスの会社と組んで、製鉄所で出たCO₂の分離回収・液化までやって、液化輸送してCCSするという事業化のFSを検討中ということで、20年代末には100万トン規模のことができないか、今FSをしているところであります。CCSの位置づけは、我々にとってはこういったことであります。

次、11ページ目へ行っていただきまして、ちょっと毛色が変わりますが、グリーン鋼材の需要をどう考えていくかということで、我々関連企業がこれを成長産業として、あるいは販売戦略として、どう位置づけるかというのが企業として非常に重要な視点であります。

我々JFEスチールは、上に書いてありますように、「量から質への転換」と。すなわち、一般鋼では、中国・インドと厳しい競争にさらされますが、我々の持っている技術は、高張力鋼や電磁鋼板などの高付加価値商品であります。こういった商品の比率は、2020年度は40%だったのですが、24年度は、今の中期計画で50%以上に引き上げる。さらに、2030年度、40年度にはもっと比率を上げていくというのが我々の販売戦略であります。

それに対して、こういった高付加価値商品をどうグリーン化していくかということが、我々がマスバランス法で考えているブランドのJGreeXというものであります。このCO₂削減価値をマスバランス法で認めていただいて、その削減価値をこの鋼材の付加価値として、プレミアムとして乗せるということが我々の販売戦略であります。

次、お願いします。

12ページ目は、グリーン鋼材の需要喚起戦略を示しておりますが、グリーン鋼材は現在、まず、国際的にどう規格にしていくかが大事であるということ、2つ目は、国内でももっとJGreeX等を利用して、業界で認知いただくということ、3つ目は、そうはいつでも、民間企業で、サプライチェーンを使って、何かビジネスモデルが生まれないかということで、この3つに今取り組んでおります。

国際規格に関しては、Worldsteel（世界鉄鋼協会）の今年の4月の理事会で、JFEスチールと日本製鉄の橋本社長から、まず、これはG7で合意されたものですが、CO₂の排出量の算出のグローバル化を、Worldsteelでも積極的にIEAに働きかけようという提案をやったということ。もう一つは、グリーンスチールの定義は国際的に幾つもあるので

すが、これの透明性をしっかりと議論していこうといったことを理事会で提案し、合意されております。この秋にもう一度ありますが、Worldsteelの中の環境委員会というところで今もんでおりますが、それを理事会で諮る。国際的には、こういった議論をやっているということでありまして、マスバランス法の国際標準化も、Worldsteelと連携して、まず、鉄鋼連盟で今、動きを始めているということでもあります。

業界同士の話では、GXリーグの中で、こういったワーキンググループの一環に我々も参加して、話を続けているということ。

もう一つは、マスバランス方式は、昨年の9月に鉄連でガイドラインを作成したのですが、バウンダリーや枠組みなど、もっと詳細版を決めていこうということで、今、高炉3社と鉄連で詳細版の策定を開始している。これを基に、需要家、各業界団体、政府・行政機関へ丁寧に説明していこうということでもあります。

3つ目のビジネスモデル構築としては、これは一例で、この9月から1万トンの船用の厚板が販売されます。この考え方は、右側の絵ですが、我々JFEは厚板を造船会社に提供します。ここでJGreeX、マスバランス法によるグリーン鋼材を販売いたします。そのエキストラを頂きます。したがって、造船会社は、エキストラ分、船の単価が高くなる。高くなった分で海運会社に売っていただく。海運会社は高くなった価格をフレートで転換するというをやらねばならない。我々JFEスチールはその船で鋼材を運びますので、当然我々もそのフレートで、エキストラ分を幾ばくか負担せねばならない。かつ我々のお客様にそれもフレートとして価格転嫁をお願いする。こういった、社会全体で、我々の持っているビジネスのサプライチェーンの中で、広く負担するというモデルを考えまして、これは造船会社や船会社と合意できまして、この9月から1万トンの販売を開始するということでもあります。今、個社としてもこういった活動をして、鋭意努力しているということでもあります。

次、14ページ目が「経営者自身の関与、経営戦略への位置づけ」ということで、細かく述べませんで、ポイントだけ。

左の上のカーボンニュートラルに関わるKPIは我々も開示しております。毎年、統合報告書で実績をフォローする。23年度分のKPIは、そこに記載されているものであります。

右上の環境価値創出ということに関しては、先ほど申し上げたWorldsteelやIEAと連携するといったことをやってまいります。

右下の「経営者等の評価・報酬への反映」ということで、気候変動問題の取組が経営者の報酬に連動するという報酬連動制をしきました。これを23年度からやってまいります。

15ページ目は、JFEスチール内の個別の社内会議体系であります。今年新たに、先ほど申し上げた、27年に向けた倉敷の電気炉の建設検討班を設けて、班長を指名して、組織的に活動を開始したということでもあります。

最後、17ページ目は、申し上げましたが、カーボンニュートラル実現に向けたいろいろな課題を、民間企業としての取組と政府にお願いしたいことに切り分けて書いております。

左側が我々個社としての取組ということで、まずやらねばならないのは、技術開発、社会実装計画をつくっていくこと、マスバランス法の理解を向上させること、国際標準化に向けて動くこと、カーボンフリー水素・電力の個社としてのインフラ整備計画を立案していくこと、さらにコンビナートの連携の整備というか、基盤整備を考えていくことということで、これらに現在取り組んでいるところであります。

政府にお願いしたいことは、右側の巨額な研究開発費用や莫大な設備投資に対する支援、欧米に劣後しない支援と産業用電力価格の国際競争力の確保、グリーン水素のサプライチェーン構築への支援、グリーン鋼材の需要形成に向けた需要喚起策、政策面での支援、最後は、独禁法の緩和措置ということで、こういった課題があるかということでもあります。

以上で説明を終わります。

○平野座長 説明ありがとうございました。

それでは、質疑に移りたいと思いますが、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予定です。説明に用いる資料につきましても、経産省のホームページに掲載しておりますので、こちらを御参照ください。

それでは、中継を一旦カットしていただいて。

それでは、質疑応答ということで、委員から御質問等をお願いいたします。

【JFEスチール株式会社の質疑に関しては非公開】

(JFEスチール株式会社 退出)

(日本製鉄株式会社 入室)

それでは、続きまして、日本製鉄株式会社代表取締役社長・橋本様から、資料に基づき、まず御説明をお願いいたします。

○日本製鉄（橋本社長） 早速であります、2ページ。

中長期の経営計画ということで、既に市場にコミットしております。

私どもがやるのは2つでありまして、左側は、お客様のCO₂削減に寄与する商品を出していく。これは、開発済みの技術をベースにして、既に投資をしているということでもあります。さらにブラッシュアップしていく。例えば、EV車の駆動用の高級電磁鋼板は、私どもが世界の40%のシェアを持っておりますが、デファクト化を進めつつ、供給を拡大していくという話であります。

右側は、私どもの生産プロセスそのもののCO₂を減らす。これは、まだ地球上にない技術を、今ゼロから開発中ということでもあります。

開発を進めておりまして、G I 基金をありがたく使わせていただいておりますが、開発競争がますます加速している、長期化しているということでもありますので、現在、開発費用の増額について、お願いをしているところであります。

3ページ。

私どもは製鉄所で、主に上工程でCO₂を出しているということでありまして、高炉・転炉法という今の製法での水素還元、すなわち炭素から水素に変えていくということで、鉄鉱石はFeOという形ですが、地球に存在していませんので、まずOを剥がす。いわゆる還元ですね。リダクション。これは水素もできます。ただ、H₂Oになりますから冷えるということで、そうすると鉄は固まる。1500℃以上でないと溶けない。ここが一番の開発ポイントでありまして、では、水素を高温で吹き込むかという、御案内のとおり、水素爆発等々ありますし、水素は大変小さい分子です。したがって、素材をもろくする。そもそも、大量の水素を運ぶ素材から開発しなければならないということでもあります。

もう一つは、右側のほうですが、今、世界で20億トン近くの鉄の生産で、高炉法7割、電炉3割ですけれども、電炉で今作っていますのは、建設用を中心とする一般材です。すなわち加工を伴わない。そのまま使う。私どもが作っていますのは、例えば自動車のボディのように、お客様で加工が入る。あるいは、電磁鋼板のように、鉄そのものが特別な機能を持つ。こういったものは、今、世界中で高炉しかできないわけですが、それを電炉で作れないか。また、電炉は、高炉法に比べて生産性が相当落ちますので、大型電炉で作る。大型電炉になりますと、耐火物の関係を含めて、よりいろいろな難しさが出てくると

いうことであります。

私どもがもう一つやっていますのは、であれば、1つは、鉄鉱石をあらかじめ還元しておくということで、還元の負荷を減らすといったことです。その還元鉄も今検討しているということでもあります。

ブルーの3つのところは、私どもがチャレンジして、技術を開発するところですが、開発できた暁には、当然のことながら、グリーン電力、グリーン水素を政府主導で、コストを含めて、安定供給体制を整備していただく必要がありますし、これはどうしても温度を高温にするという意味で、炭素もある程度残りますので、それをCCUSという形で、これも私どもだけではできないし、勝手にやってはいけないということがありますので、政府主導での産官学連携ということでもあります。

4ページ目は、現在の、今言いました3つのテーマの進め方を書いておりましたが、これは全て公表済みのことです。

水素還元は、技術的な開発のハードルが極めて高いのに加えまして、水素そのものの供給が整うのに時間がかかるということでもありますので、2030年に実績を出すということでは、これから九州の八幡地区で電炉化の本格検討開始ということにしております。

次のページは、一方で、脱炭素を進めた結果、競争力が上がったら意味がないということでもありますので、今進めておりますのは、国内で作るものを高度化する。中国では作れないものに高度化していく。設備を新鋭化し、カーボンニュートラル化して、新鋭設備、カーボンニュートラル設備で集中生産していくということで、中国との一般材の価格競争を回避するというものでありまして、そのために商品の設備を大きく選択と集中しなければいけないということで、それを進めております。

結果として、高付加価値への戦略投資の拡大ということで、広島県の呉地区の旧日新製鋼の製鉄所は今月末で全面閉鎖となります。これは解体で25万トンのスクラップが出るのですね。これは戦後最大なのです。

そういったことも含めて選択と集中をすることで、投資余力を出し、残す設備、残す商品をCN化していくということでもあります。

6ページは、脱炭素とはまた別の次元も含めて、成長と企業価値の向上ということで、私どもは5つの事業領域があつて、メインは、一番下の国内製鉄事業でありまして、2014年度は過去最高でありましたが、その後低迷し、19年度は大きな赤字に至りまして、20年度から構造改革に取り組んでおりまして、今、ここにありますように、収益基盤は着実に

強化されてきており、私としては、2年以内をめどに、1兆円の収益まで伸ばしたいと思っております。これまでは製造中心でありましたが、さらに原料まで事業として取り組む。それから、さらに流通・加工まで取り組む。

といいますのは、これまでは、鉄鉱石、原料を買ってくればいいという調達で済みましたが、カーボンニュートラルを進めるためには、私どもの脱炭素のプログラムに呼応する形での原料、還元鉄など、事業としていかななくてはいけないということも含めまして、上工程、下工程に出るということで、あわせて、鉄事業が持っている本来の付加価値を、言葉は悪いですが、根こそぎ取るということで進めております。

7ページ。

まとめになります。私どもの脱炭素は上工程であるということです。したがって、上工程を脱炭素化しても、それだけで増産になるわけでもありませんし、商品が変わるわけでもない。自動車メーカーさんが随分お悩みになった上で、EV化にかじを切りましたが、あれはガソリン車からEV車への置き換えだからです。増産になるのなら、悩みはあまりないのです。私どもは増産にならない。加えて、車と違って、新商品になるわけではない。今と同じ商品を脱炭素で作って供給してくださいというお客様の要請に応えるということなのです。したがって、研究開発は日本でやるにしても、実機化を日本でやる時には、その投資採算性をどう確保するか、これが一番の課題であります。

我が国のカーボンニュートラル社会の実現とともに、成長回復ということでもあります。ただいま言いましたように、研究成果を日本国内での設備投資に結びつけていけるかどうかということでもあります。

巨額の投資が必要な中ですが、残念ながら、日本国内でも鉄鋼需要の伸びは期待できません。したがって、国内需要のみを対象とした投資は不可能であります。インドであれば楽々できるという話がありますが、それでは意味がないわけでもあります。したがって、国内投資のためには、輸出市場の獲得が不可欠でありますので、官民挙げての戦略投資によって、国際競争上のイコールフットィングの確立がどうしても必須ということでもあります。

もう一つは、標準化をベースとしました国際ルールメイキングにおいて、日本がリードできるかどうか。世界の鉄鋼生産の半分以上は中国で、また、CO₂を出している高炉法に限りますと、7割が中国なのです。アメリカ、ヨーロッパは、高炉はあまりありません。高炉は、中国、日本、韓国、インドということですが、問題は、中国がなかなかデー

タを出してきません。中国にどうやってデータを出させるかということでない、標準化もルールメイキングも進まない。ここが一番の問題であります、今、Worldsteel（世界鉄鋼協会）の場を借りまして、JFEさんと一緒に、日本からここに基本を投げて、これをベースに深掘りしようということでもあります。すなわち、CO₂の排出を客観的に算定する方法を日本主導でつくる。中国に対して、これ以上いい案があるなら出してください、ないなら、この方法に基づいてデータを出してくださいという形で標準化していこう、ルールメイキングしようということでもあります。最終的には、日本が今後の開発をリードすることで、ユニット当たりどれだけのCO₂で済んでいるかというメルクマール、グリーンスチールの定義を我々がつくっていく。電気自動車にハイブリッドを入れるか入れないかといった定義と同様に、我々は、どれだけの炭素を使っているか、逆に言いますと、CO₂を排出しないで済んでいるかということがグリーンスチールの定義になっていくと思いますので、そこをリードしていこうということでもあります。

ただ、一挙にはできませんので、削減したものを反映する形でマスバランス法、例えば3割削減したら、生産の3割はグリーンスチールと第三者認証を受けて、お客様に供給を拡大していく。

実は9月から既に始めておりまして、順次、注文が拡大しておりますが、一番の悩みは、現在、お客様は、5万円、6万円、7万円のエキストラを払ってでもグリーンスチールを使うことの合理性がなかなか見いだせていないわけです。ですが、例えばヨーロッパでは国民理解も随分進んでいますね。したがって、ヨーロッパに本拠を置く会社などは、エキストラを払ってでもグリーンスチールを使うということに既になっておりますし、今後、ここに書いていますように、グリーン素材の使用が需要家サイドに義務づけられていくと私は思っております。

車の例ばかりで恐縮ですが、今、電気自動車でなければ駄目だという規制は世界中入ってきていますね。ですが、電気自動車が使っている素材は、鉄であれ、アルミであれ、グリーンでなければいけないという規制は世界中ないです。そういう規制があっても、誰も供給できないからですね。ですが、早晚、そういう規制が入っていくわけですね。そうしましたら、エキストラを払ってでもグリーンスチールを使うことで、日本からヨーロッパへの車の輸出を継続できるということで、お客様サイドにおいて合理性が出てくる。このような流れだろうと思っております。

ということで、私の説明をまずは終了させていただきたいと思っております。ありがとうございます

いました。

○平野座長　　ありがとうございました。

それでは、質疑応答に先立ち、西村大臣から御挨拶を頂ければと思います。

○西村大臣　　経済産業大臣を留任することになりました西村康稔でございます。引き続き、どうぞよろしくお願いたします。

橋本社長、グリーンイノベーション基金におけます御社の取組、考え方を説明いただき、ありがとうございます。

これから委員の皆さんと議論されるわけでありますが、先立ちまして、一言申し上げたいと思います。

鉄鋼産業は、あらゆる工業品の基礎となる素材を供給しておられるわけでありまして、まさに産業基盤を支える要ということは言うまでもないことであります。その高い品質と強い国際競争力、価格競争力が世界市場で評価されてきたわけでありまして。

しかしながら、今もお話がありましたとおり、海外との競争が激しさを増しておりますし、カーボンニュートラルという地球規模の課題にどう対応するかが非常に大きな課題となっているわけでありまして。

そうした中で、まさに鉄鋼産業の脱炭素化が、日本の製造業全体のカーボンニュートラル、そして成長を実現していく鍵となるものと言っても過言ではないと思います。

高品質な鋼材を、グリーンなプロセスを通じて生産する、いわゆるグリーンスチールを開発し、そして社会実装していくことを通じて、日本、そして世界の製造業の脱炭素化に向けて、この技術で世界をリードしていく。これがまさに私の目指すところでありまして、鉄鋼業界に期待される場所だと思います。

そうした中で、グリーンイノベーション基金から支援することにしております約1,900億円に加えまして、2,600億円程度の追加資金を同基金から拠出するという一方で、開発規模を拡大するというと同時に、2040年代半ばとしていた社会実装の時期を2040年までに前倒ししていくということを、本日、ワーキンググループにおいて議論いただくものと認識しております。製造業全体の脱炭素化につながるイノベーション実現のために、これらの取組をしっかりとサポートしていきたいと考えております。

橋本社長はじめ、鉄鋼各社の経営陣のリーダーシップの下、G I 基金を有効に活用していただいて、日本の鉄鋼産業のさらなる成長につなげていくことを期待したいと思います。

また、今お話がございましたグリーンスチール市場の中で、日本の事業者がこれまで築

き上げてきた力を存分に発揮するためには、まさに国際的なルールづくり、それに基づく市場づくりも極めて重要な課題であります。

本年、日本はG7の議長国として、私もエネルギー大臣会合におきまして、鉄鋼分野におけるCO₂排出量測定方法の開発に向けた「グローバル・データ・コレクション・フレームワーク」の作業開始に合意したところであります。国際社会の中で、共通の考え方で排出量や炭素集約度を測定する方針、また、先ほどお話があったマスマバランスをどのように考えていくのかといったルールづくりのG7の議論を、まさに日本が開発を主導することでリードし、G7が主導する形で国際社会に広げていくということだと思っております。

日本の事業者の皆さんの努力が適切に評価をされるような事業環境の下で、競争に臨んでいけるように取り組んでいきたいと考えております。日本政府として、技術開発の支援はもちろん、その先の技術の社会実装までも見据えて、継続的な支援を実施していきたいと考えております。

あわせて、これは海外も含めてであります。先ほど来お話のある、こうした取組によって生み出されるグリーンスチールの市場づくりにもしっかりと取り組んでまいりたいと思っております。

経営者の皆様にも、野心的な挑戦に引き続き取り組んでいただき、成果につなげていただきたいと思います。

この後、御議論いただけたと思います委員の皆様におかれましても、このプロジェクトの加速や成果の最大化に向けて、忌憚のない御意見を頂ければと思いますので、どうぞよろしくお願いいたします。

○平野座長　西村大臣、ありがとうございました。

それでは、大臣は、公務のため、ここで退席されます。

それでは、これより、各委員から質疑応答をお願いしたいと思います。15時15分ぐらいをめどに進めていきたいと存じますので、よろしくお願い致します。

それでは、御質問、御意見のある委員の方はよろしくお願い致します。

【日本製鉄株式会社の質疑に関しては非公開】

(日本製鉄株式会社　退出)

(株式会社神戸製鋼所　入室)

○平野座長　　どうも大変お待たせいたしました。

それでは、続きまして、株式会社神戸製鋼所代表取締役社長・山口様より、資料の説明をお願いしたいと思います。

○神戸製鋼（山口社長）　　ただいま御紹介いただきました神戸製鋼の山口でございます。本日は、このようなお時間を頂きまして、誠にありがとうございます。また、各委員、経済産業省各位におかれましては、御多忙中のところ御出席いただき、重ねて御礼を申し上げます。

早速でございますが、資料を簡単に御説明させていただきます。

2 ページを御覧ください。

本日の御報告内容になります。4点ございます。当社グループのカーボンニュートラルに向けた取組、推進体制、G I 基金への参画内容、最後に、社会実装に向けた取組について御報告したいと思います。

3 ページを御覧ください。

当社の中期経営計画の課題です。安定収益基盤の確立とカーボンニュートラルへの挑戦、この2つを最重要課題と掲げた当社グループの中期3か年計画ですが、今年度は最終年度となります。これまで多くの環境変化がございまして、また、不透明な経済情勢もありますが、総じて順調に進捗していると認識しております。

4 ページを御覧ください。

当社を目指すべき将来像としまして、2050年のカーボンニュートラルへ挑戦し、達成を目指してまいります。

また、カーボンニュートラルへの移行の中で、企業価値の向上を目指してまいりたいと考えております。

これに向けました当社のアクションですが、ここの表にありますように、まず、リスクの最小化という観点でございますが、生産プロセスにおけるCO₂削減に取り組んでまいります。

2050年のカーボンニュートラルに向けたロードマップを開示した上、ロードマップに基づいた中長期的な技術開発を推進していくということでございます。

また、カーボンニュートラルにおきまして、機会の最大化ということでございますが、当社グループが保有しますM I D R E Xプロセス、自動車軽量化・電動化に寄与する素材の提供、部品の提供、また、水素関連、バイオマス関連の活用によりまして、社会のCO

2 排出削減貢献メニューの技術開発、事業化を推進してまいりたいと考えております。

5 ページを御覧ください。

カーボンニュートラルに向けた具体的な目標でございます。

まず、上段にありますように、生産プロセスにおけるCO₂削減ですが、製鉄プロセスから排出されるCO₂削減が大部分を占めております。当社としましては、2030年に2013年度比30～40%のCO₂を削減する目標を掲げております。

次に、CO₂の排出削減貢献でございますが、当社グループは還元鉄プロセスのMIDREXへの貢献が主なものとなっております。

続いて、製鉄プロセスにおけるカーボンニュートラルに向けたロードマップを御説明します。

6 ページを御覧ください。

こちらは当社の製鉄プロセスにおけるカーボンニュートラルへのロードマップでございます。

真ん中に「MIDREXプロセスによる鉄源の活用」と書いていますが、当社グループの特徴でありますMIDREXプロセスを活用しまして、2030年に向けましては、既存の高炉でのHBIの還元鉄の多量装入により、CO₂削減を推進してまいります。

また、2050年のカーボンニュートラルに向けましては、GI基金で取り組んでおります大型電炉でのHBI使用による高級鋼の製造の開発成果の実装検討なども含めまして、将来の最適な生産プロセスについて、複線的に検討を進めているところでございます。

次、7 ページを御覧ください。

具体的な技術開発について御紹介いたします。

青色でお示ししております技術開発は、当社独自の技術開発になります。①が、MIDREXプロセスを用いて、還元材を天然ガスから100%水素に置き換えて還元する技術、②が、高炉へのHBI多量装入の技術となります。

また、緑色でお示ししております技術開発は、GI基金による技術開発でございます、③が高炉へのバイオマス吹き込み技術、④が大型電炉での高級鋼製造技術となります。

以上が、KOBELCO、当社グループのカーボンニュートラルに向けた取組となります。

次に、9 ページを御覧ください。

当社の推進体制について御説明いたします。

この図の左下に示していますように、社長直轄の経営審議会がございしますが、その補佐機関としまして、E S G課題について、全社横断的な議論を行うサステナビリティ推進委員会と、全社事業戦略に基づく事業活動のモニタリング機能を持ちます事業ポートフォリオ管理委員会を設置しております。

カーボンニュートラルに関する取組につきましては、サステナビリティ推進委員会の下に設置しておりますCO₂削減推進部会で活動しておりまして、経営審議会や委員会で定めた方針に基づきまして、本社部門と鉄鋼アルミ事業部門の事業戦略部が連携し、具体的な議論を行っております。

続いて、11ページを御覧ください。

G I基金への当社の参画内容でございますが、水素還元高炉法につきましては、当社は、高炉へのバイオマス活用に関しまして、吹き込み技術、羽口燃焼解析、全体プロセス評価を担当し、開発を推進しているところでございます。

また、電炉法につきましては、当社の高砂製作所で保有している小型20トン商用炉を改造しまして、還元鉄、H B Iの溶解試験開発を進めております。23年、今年の1月より試験を開始し、データを解析しているところでございます。

続いて、13ページを御覧ください。

当社の社会実装に向けた取組について御説明いたします。

まず、グリーンスチールを取り巻く世界及び国内の動向でございますが、ここに赤字で示している部分がこの1年間の変化点となります。

ヨーロッパでは、C B A Mの移行期間が本年10月から開始され、欧州主導の市場ルールの制定を進めようとしております。

また、米国では、インフレ抑制法により、気候変動対策を推進しています。

中国におきましても、鉄鋼関係のE P Dプラットフォームを作成し、各国とのE P D相互認証を進めていると聞いております。

また、日本におきましては、G X推進法が成立し、高炉3社が相次いで、マスバランス方式を適用した低CO₂鋼材を発表しており、グリーンスチール市場の創出に向けて動き始めたところでございます。

続いて、14ページを御覧ください。

各国の鉄鋼メーカーが公表しておりますグリーンスチールですが、国際的な定義はなく、このように多様化しております。グリーンスチール普及のためには、お客様がグリーン

チールを同じ指標で評価できるような規格の統一が必要と考えております。

このような状況の中で、その右にありますように、グリーンスチールの定義統一に向けた取組としましては、まず、G7におきまして、鉄鋼業界における排出量データ収集に関して、世界共通の手法を創設することに合意し、検討が開始されたところでございます。

また、国内では、高炉3社が、規格の統一化を目的に、鉄鋼連盟を通じて、マスバランス方式を適用したグリーンスチールの排出量の算定方法に関するガイドラインを発行しております。

また、国際標準化に向けた取組として、鉄連を通じて、マスバランス方式のISO規格化を進めております。

続いて、15ページを御覧ください。

当社は低CO₂高炉鋼材を国内で初めて、Kobenable Steelとして昨年の5月から販売を開始し、グリーンスチール市場の創出・拡大に向け、率先して取り組んでまいりました。おかげさまで、自動車、建設、造船といった様々な事業分野のお客様で採用していただきまして、日本国内におけるグリーンスチールの認知度向上に貢献できたのではないかと考えております。

一方で、グリーンスチールに対しては、各業界から様々な御評価を頂き、グリーンスチール普及に向けて、今後さらに取り組むべきことが見えてきたところでございます。その内容につきましては、次のページ、16ページで説明させていただきます。

グリーンスチールに対する市場の評価と普及に向けた取組ですが、この表の上段にグリーンスチール普及への道行きを示し、下段にそれぞれのPhaseにおける取組を記載しています。

下段左のPhase1の取組ですが、足元で、お客様のグリーンスチールへの関心は高うございますけれども、コスト負担に対しては、今のところ、消極的という現実がございます。

これを踏まえまして、これから、Phase2のグリーンスチール普及に向けては、当社だけではなく、業界・政府とともに、ここに示しております①から⑤の活動に取り組んでいきたいと考えております。

特に、2030年のCO₂削減目標の達成、グリーンスチール市場の創出に向けては、設備の建設工期や立ち上げ期間を考慮しますと、早期のGX投資の意思決定が必要と考えております。我々民間企業が意思決定するには、投資の回収抑制の確保が不可欠でございますので、政府には、CAPEX、OPEX支援、グリーンスチール購入者へのインセンティ

ブの検討など、早急に支援策の具体化をお願いしたいと考えております。どうぞよろしく
お願い申し上げます。

簡単でございますが、私からの説明は以上でございます。御清聴ありがとうございました。

○平野座長 ありがとうございました。

それでは、質疑応答に入りたいと思います。各委員から御質問をお願いいたします。

【株式会社神戸製鋼所の質疑に関しては非公開】

(株式会社神戸製鋼所 退室)

○平野座長 よろしいでしょうか。

それでは、長時間にわたり、丁寧な説明、質疑応答、ありがとうございました。本日は、
どうもありがとうございました。

それでは、佐々木委員も発言されたいと思いますので、総合討議に移りたいと思います。

【総合討議に関しては非公開】

それでは、もしよろしければ、ここで総合討議を終わらせていただいて、いつものこと
ですが、各委員から頂いた意見を踏まえて、各実施企業、NEDO、プロジェクト担当課、
それぞれ今日のインプット、各社の発言等も踏まえて、このプロジェクト目標実現に向け
て、また御尽力いただければと思います。

このワーキンググループに係る意見の取りまとめについては、いつものように、御一任
いただいてよろしいでしょうか。

(「異議なし」の声あり)

ありがとうございます。

それでは、事務局と調整の上、また意見をまとめていきたいと思います。

では、最後に、連絡事項をお願いします。

○笠井室長 本日も長時間にわたる御議論、ありがとうございました。頂いた意見を踏
まえて、プロジェクトに携わる各社の取組が深まるように促してまいりたいと思います。

また、今後も引き続き、組成されているプロジェクトのモニタリングを進めさせていただきたいと思っております。

詳細は、また事務局より御連絡させていただきますので、引き続き、どうぞよろしくお願いいたします。

以上です。

○平野座長 ありがとうございます。

それでは、第18回の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を閉会したいと思います。長時間、ありがとうございました。

——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