

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（第10回）

議事録

- 日時：令和4年9月12日（月）13時20分～16時30分
- 場所：経済産業省本館17階第一特別会議室
- 出席者：平野座長、伊井委員、馬田委員、佐々木委員、塩野委員、高島委員、林委員
- 議題：
 1. プロジェクトを取り巻く環境変化、社会実装に向けた支援の状況等（製造産業局 金属課）
 2. プロジェクト全体の進捗状況等（国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構）
 3. プロジェクト実施企業の取組状況等
 - ① 日本製鉄株式会社
 - ② JFEスチール株式会社
 - ③ 株式会社神戸製鋼所

■ 議事録：

○平野座長 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10回会合を開催いたします。

本日は対面、オンラインのハイブリッド開催となります。

委員の出欠ですが、7名の委員が出席、本日は関根委員、西口委員が欠席と伺っております。

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 事務局でございます。本日は、プロジェクトの担当課、NEDOからの説明に加えまして、プロジェクト実施企業の方々にお越しいただきまして、取組の状況に関して御説明いただきます。また、後半に予定しております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おきましては、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、会議は一部ユーチューブ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することとしております。また、

会議資料は経済産業省ホームページに掲載いたします。

以上でございます。

○平野座長 ありがとうございます。御案内のとおり、本日は大臣も臨席いただけるということになっていますが、少しスケジュールが流動的なようでございますので、その辺調整をしながら進めていきたいと思っていますので、よろしく願いいたします。

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事務局からの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。資料2と3に基づきまして議論の進め方について簡単に御説明できればと考えております。6月のワーキングの際にも御説明を差し上げた点ですので、簡潔に進められればと思います。

資料2を御覧いただければと思います。1ページおめくりいただきまして、右下1ページのところですけれども、プロジェクトモニタリングの進め方ということでございます。いつも御覧いただいている基金の流れということになりまして、今回の取組についてはプロジェクトの評価というところになります。NEDO及び担当課からのそれぞれの説明と企業からのモニタリングを実施いたしまして、企業の取組に応じてワーキンググループとしての御意見を頂戴したいと考えてございます。

また、仮に経営者の方の取組というのが不十分であるということであれば、その点についての改善の指摘等頂くということもあり得るかと思いますが、いずれにしましてもこのワーキングでの議論を踏まえてワーキングとしての御意見を頂戴したいと考えてございます。

1ページをおめくりいただきまして、右下2ページですけれども、このモニタリングにおける議論のポイントということでございます。一番上の黒丸ですけれども、特に経営者の方に対して国際的な技術動向や事業環境等の変化、それらへの対応の観点に加えまして、社会実装に向けた取組状況や課題についての共有を求めたいと考えてございます。特に俯瞰でどう見ているのか、それからお約束いただいているコミットメントや取組状況はどうなっているのかといった点を質疑の中で御確認いただきまして、委員の皆様から企業に向けてアドバイスいただくということ、併せまして担当省庁、担当課室からの周辺の政策動向なども御説明させていただきます。こういった点につきましても御指摘があれば頂戴できればと考えてございます。

それから3ページですけれども、ワーキンググループにおける経営者に説明を求める視

点ということで、主に以下の3点をしっかりと説明いただきたいと考えてございます。

1つ目は経営者自身の関与ということで、このプロジェクトに対して経営者の方がどのように関与されているのか、プロジェクトの監督、指示、それから御自身の報酬評価項目への反映など、やり方はそれぞれ独自のもので結構でございますけれども、どのように関わっておられるのかということをしかりと説明いただきたいと思います。

また2つ目ですけれども、経営戦略への位置づけということで、これも取締役会での決議であるとかIR資料や統合報告書への記載など、それぞれ各社のやり方で結構ですが、こういった形で全社としての取組を取り続けているのか、一事業部門の取組ではなくて全社を挙げての取組として戦略の中にどう位置づけられているのかということをしかりと御説明いただきたいと思います。

それから3つ目、事業推進体制の確保ということでございます。経営資源、人材、設備、資金等の投入状況、それから専門部署の設置など、こういった推進体制を確保されたのかということも御説明いただきたい。こういった点についてしっかりと取組を進めるかというところを確認させていただきたいと考えてございます。

それから、その後は参考です。これは基本方針の中でモニタリングについてどう位置づけているのかということをお察ししてございます。この点については詳細な点ですので、御説明は割愛させていただければと考えてございます。

最後、右下8ページのところですけれども、この基金の取組、ただお金をつけて研究開発するというだけではなくて、周辺の様々な施策的なサポートをしかりやっていくことで、社会実装を目指そうということで考えてございます。そのためには制度改革であるとか税制であるとか金融面でのサポート、様々な要素があると思いますが、その1つとして標準の取組というのも企業側、それから役所の側双方においてそれぞれ果たすべき役割があるだろうということで、そういったところもしかり取り組んでいくということにさせていただきたいと思います。そういった関係から企業側にも標準化の取組をどのように考えてどのように進めようとしているのかといったことを1つの論点として御議論いただければと考えてございます。

それから資料3ですけれども、こちらは本日の議論の進め方ということになります。1ページおめくりいただきまして、2ページ目のところですけれども、御議論いただきたい事項ということでございます。個別には詳細を御報告させていただくのは時間の関係で差し控えたいと思いますが、様々経営者の方に対して、それから役所やNEDOに対してこ

ういった論点、視点から御議論いただきたいということで例示させていただいてございます。これらを参照いただきまして、それぞれ議論の場で御質問等頂ければと考えてございます。

私からは以上でございます。

○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、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に基づき御説明をお願いいたします。

○松野金属課長　経済産業省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。資料4に基づきまして、鉄鋼業の脱炭素化を巡る動向を簡潔に御説明申し上げたいと思います。

まず資料の1ページ目を御覧ください。御案内のとおり、我が国の鉄鋼業は、日本経済、地域経済、基幹産業ということでございまして、非常に大きな役割を果たしていると考えてございます。ただ、足元で中国が非常に大きな伸びを示しておりまして、国際競争が非常に厳しい環境になっておりますけれども、引き続き高い競争力を維持しているということだと思っております。脱炭素化をどのように進めていくか、これは様々な産業の競争力の基盤として位置づけられておりますので、鉄鋼業自身の問題でもあり、産業全体の問題であるとも考えてございます。

その上で現在、足元で高炉が日本の場合7割近く、電炉が3割近くという割合でございますけれども、この高い競争力を有しております高炉法での水素還元、そして電炉法につきましても利用の拡大ということで、様々な形のイノベーション・脱炭素化の取組を進めていく必要があると考えております。併せてグリーンな鉄源を確保するということも重要でございますので、直接水素還元技術の活用拡大ということで、こういった取組を併せて、様々な形の取組を複線的に進めていく必要があると思っております。

そういうことで、日本としては取組を進めてきておりますけれども、海外も近年、非常に活発にかつスピードアップして取組を進めてございまして、研究開発につきましても高炉水素還元のみならず、直接水素還元や流動層水素還元等、様々な技術のオプション、そして足元で様々な設備投資ということで、特に欧米では直接還元炉、これは天然ガスで還元するところから開始されています。そういったものや、電炉の導入などが進められておりますし、そういった形でグリーンな形の生産プロセスで産出されましたグリーンスチールの市場の創出というのも課題になってくると考えておりますが、これに向けた活発な動

きも進められているところがございます。こういう海外の動きもしっかり見極めながら、長期的なイノベーション、そしてそれまでの間のトランジションの期間、これは設備投資、様々な市場のルール形成等々しっかりと官民連携して取り組んでいく必要があると考えてございます。

めくっていただきまして2ページ目、これは先ほど申し上げたとおり、我が国鉄鋼業の位置づけを示してございますけれども、日本経済、マクロで見ましても製造業GDPの大きな構成を占めてございますし、そこには室蘭の例を出しておりますが、地域における圧倒的な存在感を持っている大事な産業だということでもあります。

真ん中は国際競争の1つの数字であります、中国が世界の半分以上を現在生産していると。そういった中で日本、韓国、そして欧米といったところがあるわけがございますけれども、そこにエネルギー効率を出しておりますが、我が国の鉄鋼業は世界的に見ても最高水準の生産性、競争力を有していることは間違いのないわけがございます。

また、一番右でありますけれども、電気自動車を例に取ってみますと、電磁鋼板やハイテンといった非常に高品質な素材を提供しているということでありまして、川下産業の高い競争力は鉄鋼産業の競争力に支えられているということだと考えてございます。

3ページ目でございます。これがその上でこういった高い競争力を持つ鉄鋼業がさらに脱炭素化の中でも競争力を有した形で生き残っていかなければいけないところがございますが、生産プロセスの転換のオプション、バリエーションを図で示してございます。先ほど私が申し上げた形ですが、水素還元、そして直接還元、電炉化といったオプションがありますけれども、グリーンイノベーション基金を活用させていただき、こういったところの研究開発を開始しているというところがございます。

4ページ目が日本の高炉メーカー3社の脱炭素の取組を簡単にまとめてございます。後ほどお話がございましたので割愛させていただきますけれども、各社さんの経営戦略、経営計画の中にしっかりと位置づけて、研究開発、そして足元のいろいろな取組に着手されているという状況だと思っております。

5ページ目は、海外でございます。海外も各社、各国それぞれ各様でありますけれども、非常に活発な動きを示してございます。スウェーデンのSSABから書いてございますけれども、直接水素還元技術の開発ということなのですが、鉄鉱石の生産会社そして電力会社等とタッグを組んで、共同イニシアチブということでプロジェクトを立ち上げていたりしますし、また政府、欧州委員会といったレベルでの支援を受けながら、取組を進めてい

る。

そして、アルセロール・ミタル、ティッセンクルップという並びでございますが、直接水素還元はもちろんですけれども、ティッセンクルップに書きましたが、高炉における水素利用の拡大といったところで、幅広く研究開発を進めているといったことがうかがえます。

めくっていただきまして6ページ目でありますけれども、これはアメリカ、アジアとまとめております。アメリカは電炉が非常に多くて、7割近くが電炉の国でございますけれども、さらに電炉の新設が足元で進められていると同時に、先般、成立いたしました、インフレ削減法に基づく形で、鉄鋼業についても脱炭素、気候変動に向けた取組を積極的に応援する政府の動きも見て取れます。

アジアにおきましては、やはり中国でございますけれども、中国も高炉の水素還元、そして直接還元を含めて様々な形でのイノベーション、カーボンニュートラルに向けた取組を応援する投資基金も鉄鋼メーカー、そして金融機関等の動きがあるということでございます。

時間が参りましたけれども、15ページ辺りにグリーンスチールでございますが、その市場確立に向けた動きが書いてございます。15ページを見ていただきますと、政府レベルでも脱炭素に向けたグリーンスチールの定義といった議論、そしてグリーン調達といった議論が進められていると同時に、最近特に民間レベルでもX C a r b ™を初めとしたグリーンスチールの具体的な供給の開始でありますとか、自動車メーカー等との連携、いろいろな形でのプラットフォーム、これはアメリカがFMCを提案していることが挙げられるかと思っておりますけれども、民間レベルでもグリーンスチールに向けた動きが加速していると思っております。

以上、資料の御説明でございますけれども、引き続き長期的なイノベーション、そしてトランジション期間における積極的な取組を政府としてもしっかり民間と連携して対応していく必要があると考えてございます。

以上でございます。

○平野座長 どうもありがとうございました。では、続きましてプロジェクト全体の進捗状況について、NEDOから御説明をお願いいたします。

○NEDO（中村） NEDO環境部の中村と申します。よろしく申し上げます。

まずプロジェクトの概要ですけれども、先ほど金属課からも御説明ございましたように、

高炉を用いた水素還元技術の開発及び鉄鉱石を還元する直接水素還元技術、要は高炉を用いずに還元する技術の開発の2本の柱で研究開発を進めてまいります。

主にこの2本の柱を構成するのは、日本製鉄、JFEスチール、神戸製鋼所、金属系材料研究開発センターの4社のコンソーシアムで形成しまして、技術開発を進めてまいります。

まず高炉を用いた水素還元技術の開発で、所内の水素を活用した技術開発の概要になります。こちら2030年までに水素還元技術及びCO₂の分離回収技術等により30%以上のCO₂を削減する技術の実装を目指してまいります。

続きまして1-②、外部水素や高炉排ガスに含まれますCO₂を活用した低炭素化技術の開発でございます。こちらは2030年度までに外部の水素や高炉排ガスに含まれるCO₂を活用した低炭素技術の開発に加えて、バイオマスですとか還元鉄など一部原料として活用する等、主に製鉄プロセスからCO₂を50%以上削減するような非常にチャレンジングな研究開発課題になってまいります。

続きまして2-①、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につきましてです。こちらは2030年までに直接水素還元を用いまして、現行の高炉法に比べましてCO₂の排出を50%以上達成する技術を確立することを目標としてまいります。

最後に、直接還元鉄を活用した電気炉の研究開発項目になります。こちらは大型電炉の一貫プロセスにおきまして、不純物の濃度を高炉法と同等の不純物制御を検討していく技術開発項目になってまいります。

これら4つの研究開発項目につきましては、例えば2008年度から実施してまいります環境調和型のプロセス技術の開発、COURSE50と言われるような技術開発、さらに2020年度から2年間、ゼロカーボンスチール実現に向けた技術開発を行っています。こちらの技術成果をGI基金事業の研究開発項目4つに反映させていただきます。

星印で示してまいりますのがステージゲートになってまいります。ステージゲートは技術開発が実証のフェーズ変更の際に設けてまいります。例えば上段1の①の研究開発項目に至っては、2022年度、今回の8月の委員会でステージゲートの審査を行っています。残り3つの研究開発項目を見ていただきますと、主に要素技術開発といった応募型の試験設備の設計、建設のフェーズになってございまして、それぞれ2025年度、2026年度にステージゲートを設けてまいります。

続きまして、8月の委員会でのプロジェクト全体の進捗につきましてです。今年度、8

月のNEDOの委員会におきまして、プロジェクト全体がおおむね計画どおり進捗していることを確認してございます。特に技術面、先ほど申したとおり、ステージゲート目標どおり進行してございまして、対象高炉選定、操業諸元の設定が完了してございます。その結果を受けまして、所定の成果を上げているということを確認できております。そのため委員会としては、目標達成度は100%と評価し、次の実証事業への継続を認めてございます。

続きまして研究開発の見通し等に関しましては、一部機器メーカーとのライセンス契約で若干遅れは生じましたが、マイルストーン達成に向けまして計画どおり技術開発を推進してございます。

また、高炉プラスCO₂の分離回収、CCUS技術等の導入に向けまして、他のプロジェクトの連携を深めてほしい、さらには水素を加熱するような研究開発項目がございますので、加熱の際に生じるCO₂の排出量も勘案して、削減効果等を評価して行ってほしいといった委員の助言がございました。

一方で事業面に関しましては、参加企業の一部、グリーンスチールを販売し始めている状況を踏まえまして、事業戦略としてコンソーシアム内のマスバランス法といった方式を導入に向けて検討を実施しています。マスバランス法といいますのは、全体の製造工程等で削除できましたCO₂の排出量の環境価値を一部鉄鋼製品に集約して、CO₂の排出源単位の低い製品として売っていく施策になっております。こういったマスバランス法というのは、今まさに議論し始めたところですので、入念な情報収集等、コンソーシアム内の企業間で議論を踏まえて行ってほしいという委員からのコメントがございました。

最後、ビジネスモデルです。グリーンスチールによる新規市場の創生に向けまして、コンソーシアムでの協働領域及び各社の競争領域を踏まえて、標準化戦略の検討に着手し始めています。これを受けまして、事業戦略と技術戦略を一体的に取り組むことが重要、必要である。国内外の技術開発の状況ですとか事業環境の変化に瞬時に対応できるよう、複数の事業化シナリオの検討を進めるべきといったコメントがございました。

次のページ以降、委員会の詳細になっていきますので本日割愛させていただきます。

続きまして、プロジェクトを取り巻く環境につきましても、先ほどMETIの金属課から御説明ございましたので、こちら同様の資料になっていきますので割愛いたします。

最後、NEDOによる実装に向けた支援に関する取組状況につきましても、鉄鋼メーカーによるカーボンニュートラルに向けた取組を幅広く発信するために、本年6月15日に実

施企業4社によるG I 基金事業の記者会見を行ってございます。こちらNEDOで開催しております。

また、今後、プロジェクト立ち上げ後間もないというところもありますが、実施企業や国等と連携して取組を進めていきたいという総論でございます。

NEDOからの報告は以上です。

○平野座長 ありがとうございます。それでは、質疑に入りたいと思います。いつものように委員におかれましては、御意見される場合はネームプレートを立てていただいて、私から指名させていただきます。では、伊井委員、どうぞ。

○伊井委員 御説明ありがとうございます。NEDO様に御質問させていただきたいのですけれども、13ページ目で社会受容性の向上を記載いただいておりますが、私も企業の皆様とお話しさせていただく中で、資金の手当てだけではなくて、グリーンof資材を使ってもらえるよう社会的な許容度を上げていくことが必要だと議論になります。こちらに関して特に具体的な取組をされているようでしたら教えていただけますでしょうか。

○NEDO (中村) 世に出すべき情報に関しましては、積極的に実施企業とも相談しながら出していくように、NEDOとしては配慮して進めてございます。

○伊井委員 ありがとうございます。

○平野座長 佐々木委員、どうぞ。

○佐々木委員 佐々木です。まず着実に進めていただいているということで、心より感謝申し上げたいと思います。この中でやはり最終的にはグリーンステールと認めていただくというのは、グローバルな認知というのも大事ですけれども、どこかの資料に書いていたのですが、ちょうどG 7議長国のドイツが例えば産業用の水素の話を議論したりとか、その前にイギリスもそういうイニシアチブを取られました。来年は日本がG 7の議長国です。何かその辺りでグリーンステールのなところをうまくG 7の中で皆さんでやりましょうとアピールするような動きというのは考えられているのでしょうかという質問です。

○松野金属課長 ありがとうございます。おっしゃるとおり、イギリス、ドイツとG 7議長国が続きましたけれども、具体的な議論が進んでおりまして、私どもの資料で言いますと15ページあたりに少し書かせていただきました。来年、G 7の議長国が日本でございますので、国際的にもいろいろな場の活用を考えていかなければいけないと思います。15ページに書きましたが、政府レベルの動きと民間レベルの動きが非常に分厚くなっているところがございますので、どこでどういう議論をしたらいいのかということをしつかりと

政府、そして事業者の方々、官民連携してよく考えて、戦略的に動かしていく必要があるかと思っております。

今年はG7、ドイツのプロセスの中で御指摘のとおり、IEAが脱炭素化のレポートを出しまして、その中でグリーンスティールの定義に関する議論が進められましたけれども、ここを超えて具体的な市場づくりに向けてどのような議論、論点が必要なのか整理いたしまして、場の活用をしっかりと考えていきたいと考えております。

○佐々木委員　今の点に関わるのですけれども、ちょうど水素分野でグリーン水素なのかグリーン、ブルーなのか、いろいろ閾値の話がいつも議論になって、どっちかというところヨーロッパ主導で都合のいいように決められることが多いので、ぜひG7の場で日本のイニシアチブが取れる場でもありますので、ぜひ日本が不利にならないように御対応いただければと思います。

以上です。

○平野座長　ありがとうございました。塩野委員、どうぞ。

○塩野委員　塩野でございます。NEDO様にマスバランス法についてお伺いしたいのですが、現在諸外国で需要家側はどういう対応というのか、どういう印象で動いているのでしょうか。御教授いただければと思います。

○NEDO（中村）　マスバランス法で売ったグリーンスティールの取扱いということでしょうか。

○塩野委員　需要家側はそれでもうよいというのか、どういう取扱いなのか。

○松野金属課長　私から回答いたします。具体的に需要家さん、ユーザーさんでこういった形でグリーンスティールを評価するという動きはまだ明示的に出てきていないかなと思っております。そういう意味ではこれからユーザーさんの評価、考え方を鉄のメーカーさんがしっかりと踏まえて対応されている必要があるかなという論点だと思います。

○塩野委員　もしそれが受容というか受け入れられるのであれば、もちろん需要家側がこれをよしとしなければ動かないものということで、ほかのオプションも考えられる状況ということですか。

○松野金属課長　おっしゃるとおりで、最終的にユーザーさんに対価を払って購入していただくということが非常に大事な論点だと思います。これからです。

○塩野委員　承知しました。ありがとうございました。

○平野座長　ほかの委員の方、いかがでしょうか。そうしましたら、高島委員、どうぞ。

○高島委員 1点だけ確認させてください。今御説明いただいたように世界の動きは非常に激しくなっていて、社会情勢がどんどん変わっていく可能性がある。今複線でいろいろな開発をされようとしていますけれども、2030年までで開発計画を策定しているところ、ここから先社会情勢がいろいろ変化してきた場合に、どこかのタイミングで集中と選択といたしますか、ある程度投資を配分していくかじ取りが必要になる可能性があると思うのです。

そのときに各社さん任せだと会社の事情があって、しかも投資額がそれなりの規模になるものですから、なかなかかじ取りが難しくなると思うのです。それを国だとかNEDOだとかでこれはこういう状況だからこうしようというのを誘導するとか、そっちのほうに持っていき、差配するという仕組みがどのように織り込まれているのかというのを1点確認させていただきたいと思います。

○NEDO（和田理事） グリーンイノベーション部会で事業の大きな方向性は御議論いただき、先生方からも御助言いただけると考えております。私どもNEDOには研究開発・社会実装委員会という、の専門家の方々によって、方向性を組織します。

事業者の取捨選択というところは、事業者側の取組をまず聞くということが基本になると思います。それで事業者側さんの取組が十分でない場合が仮にあれば、基本になるのはグリーンイノベーション部会でつくった社会実装計画を守るために、NEDOとして何ができるか。できない場合は社会実装計画を修正いただき、より情勢に沿った方向で見直すということになるかと思えますし、事業体制の面でできる点があれば、私どもがそういう委員会と相談しながらプレイヤーの見直しとかスケジュールの変更といったところを検討していくということになるかと考えております。

○高島委員 ありがとうございます。

○平野座長 ありがとうございます。それでは、馬田委員、どうぞ。

○馬田委員 需要家側の話を少しお伺いしたいのですけれども、下流として自動車メーカーであるとか、あるいはその先にある消費者の社会的な受容性の向上というところは大事なな思っておりますが、需要家としての政府の役割というものは大きいのかなと思っております。

18ページにもありますグリーン公共調達の中で、今現在日本でどのような検討をされているのかお伺いしてよろしいでしょうか。

○松野金属課長 ありがとうございます。御指摘のとおりだと思います。まず具体的に

鉄の世界で公共調達というところについてまだ具体的に検討が進められている状況ではないので、どういう形の取組が政府として大事なのか、これからしっかり検討していきたいという段階です。

○平野座長　ほかによろしいですか。林委員、よろしいでしょうか。

○林委員　大丈夫です。

○平野座長　それでは、私から1～2点伺わせていただければと思います。

今公共調達のところでコメント頂きましたけれども、全体的な需要創造、市場形成というのが極めてクリティカルだと認識しております。これは個社の努力、マーケティング等に期待するところは当然あるわけですが、国全体としてまず国内のグリーンステールの市場形成を後押ししていく政策というのは今どんなことを考えていらっしゃいますか。

○松野金属課長　ありがとうございます。まず需要創造の動きは、まさにこの場の議論でもありますイノベーションの動きと軌を一にしてタイミングを図っていかなければいけないだろうと思っております。そこを間違えますと国際競争で足元をすくわれるということだと思いますので、イノベーションのところを見ながらということと海外での動きをしっかりと見極めながら、市場創造のスケジュールをよく考えることが大事だろうと思っております。

その上で市場づくりに向けた国の取組というところは、我々もまだ正直頭の整理ができていないわけではありませんけれども、1つはお客さんに評価してもらう仕組みといいますかメカニズムをしっかりとつくっていくことが必要だろうと思っております。これは国でやる部分、民間でやる部分、いろいろやり方、論点がいろいろあるのだろうと思っておりますけれども、先ほど佐々木先生から御指摘がありました、I E A、G 7等におけるグリーンステールの定義といったところには、どの範囲でCO2排出を測定するのか、測定の方法がありますとか考え方といったものをどうしていくのかという部分が各国によって鉄の生産プロセスというか生産工程の構造の違いもありますので、こういったところでどのような形でフェアな仕組みがつかれるのかといった議論はしっかりとやっていく必要がありますし、既に国際的にも始まっておりますので、これは政府としてもしっかりと関与していく必要があるかと思っております。

もう一個は、塩野委員初め皆様から民間ベースでの需要家さんの動きはいろいろございますが、15ページに書きましたが、FMCというアメリカが提案したユーザーサイドの動きが始まりつつあります。これはしっかり日本も参加しまして、鉄だけではありませんけ

れども、幾つかの業種に関しまして、ユーザーサイドからどのようなグリーンプロダクトを提供していくのかという取組が始まっておりますので、国際的な取組に日本としても参加していく。そういったところではやはり先ほどに関連しますが、定義といった議論は当然なされていく可能性がございますので、しっかりとそういう議論にも日本として参加していくといったことが重要だろうと思っております。

以上でございます。

○平野座長 ありがとうございます。そうした仕組みづくりのところも当然重要なのですが、一方グリーン鋼材というのは鋼材そのものの機能、品質が変わるわけではなく、全体にコストがかかる。別の言い方をすると、したがってその部分の環境価値をどう実現していくか。これは繰り返しになりますけれども、企業の努力が第一に求められるわけですが、同時に需要家のほうに適切なインセンティブも提供していくことも必要だろうと思えますし、製鉄の過程で非常に多消費になるであろう水素であるとか電力というところをどういう形で支援できるのかということも重要だろうと思えます。

それに関連してもう1つだけ御質問というよりもコメントですけれども、今回の製鉄の脱水素化のプロセスというのはサプライチェーン全体を大きく変えていく、特に申し上げたようなグリーン水素であるとかグリーン電力を競争力のある形、それから十分な量を確保していく。それから鋼材になってくると余剰のCO₂をどう消費するかということで、CCSとかCCUSを各社さん挙げられていますけれども、それも経産省さんで今主導しているいろいろな取組を開始されていると思えますが、これが連動してサプライチェーン全体の整備ということ、役所全体でぜひコーディネートして進めていただければと思っています。よろしくをお願いします。

○松野金属課長 ありがとうございます。御指摘のとおりかと思えます。研究開発ですとどうしても炉の部分に注目した動きになってしまいますけれども、炉を実際に導入していくということになりますと、原料調達から始まって最終製品になって、最後はリサイクルも含めてシステムとして改めてつくっていくということになりますので、しっかり取り組んでいきたいと思えます。

○平野座長 ありがとうございます。それでは、質疑をここまでとさせていただきます。企業の方々、まず最初は日本製鉄の方々に御入場いただきたいと思っております。それでは、よろしくをお願いします。

(日本製鉄株式会社 入室)

○平野座長 それでは、大臣がいらっしゃいましたので。この後プロジェクトの実施主体である企業経営の皆さんに取組状況の御説明いただきます。委員との間で議論いたしますが、それに先立ちまして最初に日本製鉄の代表取締役・橋本様から資料の御説明をお願いしたいと思います。

○日本製鉄（橋本） 早速ですけれども、2ページ目、まず高炉法の特徴ということをお願いしたいと思います。通常の製造業とは違いまして、最終製品ごとに設備があるということであって、上工程から作り上げていくというのが特徴で、資料下にありますように高炉というところで酸化鉄から酸素を取り除く還元を致しまして、1,500度以上の高温で取り出す。その後材質を作り込むとかいろいろなサイズ等々機能を作り上げていくというところがございます、そういう意味では高炉での脱炭素がないと製鉄所の全製品、ひいては世の中の温暖化対策にならない。これが自動車メーカーさんですとかガソリン車、ハイブリッド、EVと設備が違うわけで、そこが1つの特徴であり、また難しさにつながっているところがございます。

現在、世界中の高炉メーカー、中国、日本、韓国、台湾、インドとあるわけですけれども、全て同じプロセスでございます。原料炭を利用して還元し、出てきた副生ガスはCO₂ですけれども、これはエネルギー源として活用するというので、極めて高効率なシステムということで、150年来鉄作りの中心になっているということで、資源もエネルギーもない我が国において、鉄鋼業はそれなりに発展したということでもあります。

そういったことも踏まえていただきまして、3ページ目では私どもにとって脱炭素化の意味合いということなのですけれども、世の中のニーズを受けて、あるいは国家目標が決められたからやるということではありません、ここに至ってはこれをやり切らない限りは存続できないということでもあります。ある意味で言うときれいごとではないということでもあります。

高炉で作っています高品質鋼材というのは、言うまでもなく製造業、建設業等々、我が国競争力の源泉と自負しております。先ほど申しました上工程から作り上げるということで、まさしく上工程、先ほどの図で言いますと、転炉、連続鋳造といったところから一貫で最終製品まで作るというところに技術力、すなわち開発力、商品力の源泉があるわけがございます、他から中間製品を持ってきて製造するということでは、そういう高級鋼は

作れないということでもあります。あるいは何か問題が起きたときに、品質トレースができないということでもありますので、ここにまさしくコアがあるということでもあります。ただ一方で、製鉄所で出ますCO₂のほとんどが上工程で出るということでもあります。これが難しさなのです。

一方、海外に出ればいいではないかということで、日本の製造業は御案内のとおり7割、8割海外で生産をされているわけですが、私どもはそういうわけにはまいりません。というのは、製鉄所は広大な土地が必要で、ウクライナのマウリポリ製鉄所のような、1つの製鉄所はドームの220~230倍です。そういった広大な土地、あるいは大量に水を使う、水深の深い港を浚渫しなければいけない等々で、したがって外国の民間企業に一貫製鉄所の許認可がありません。

また、M&Aをやろうと思っても、そもそも新興国では製鉄所が今までないわけです。売り物もないということでもありますので、何としても日本で一貫体制を維持していくことが経営上の基本命題ということでもあります。

この10年間で6兆円、国内の製鉄設備に投資しておりますし、今後とも年間7,000億ぐらいはあと10年ぐらい投資をして、新鋭製鉄所に生まれ変わらせようとしているわけですが、くどくど言っていますが、それも一貫体制を維持しないと技術力が保てないということでもあります。

今G I 基金も頂いて活用しながらやっているわけですが、既に開発競争はスタートしていると。ただ、これは車と違いまして、アメリカ、ヨーロッパはほとんど高ロットで小さい存在になっていますので、アジアの中での争いということですので、今の開発力を維持することで、中国に打ち勝って、鉄においては私どもが新しいカーボンニュートラルスチールの定義をつくり、ゲームルールを決めていけるというように思っております。大変大きなリスクでもあるけれども、大変大きなチャンスでもあると捉えております。

次の4ページでありますけれども、先般、市場に公表しました計画であります、2030年に13年対比30%削減、2050年にはニュートラルを実現するというものでありまして、これは海外の競合メーカーと比べても最も高い目標であり、我が国の目標と合致しているのはいまのところありません。私どもの生産プロセスにおける脱炭素と同時に、作った製品でお客様の脱炭素に貢献する。例えばEV車用のモーターの電磁鋼板というのがありまして、ハイグレードのもので私どもは高い世界シェアを持っていますけれども、そういったもの。あるいは今後、自然エネルギーが増えてきますと、自然エネルギーは一つ一つが小さいと。

それを運ぶときに大きなトランスが必要になる。大型トランス用の電磁鋼板というのも私どもが高い世界シェアを持っているということでもあります。自動車のEV車は大変重くなりまして、電池だけで400キロ増えるということでもありますので、ますます軽い素材、超ハイテンが必要になるということで、お客様自身の脱炭素にも応えていく。

直近、足元で急ぎ欲しいと言われていたのは、高級鋼材から高度な部品を作るためには熱処理というのをほとんど通るのです。炉なものですからここで実はお客様も一番炭素が出るということで、そういった熱処理を省略、あるいは熱処理の負荷を減らすという鋼材を足元から供給してほしい等々ございまして、2030年には公的に認定を頂くという前提で1,000万吨強、今私どもが日本国の出している鋼材が3,500~3,600万吨ですので、1,000万吨以上はグリーンスチールに変えていくというつもりでおります。これでは多分足りないのですけれども、それを、国際競争をしておられるお客様に重点供給することで、お客様の国際競争力を支えていこうということで考えております。

5ページ目は、それをどうやって実現するのかということでもありますけれども、私どもが今地球上にない技術をイノベーションしていくという3つの超技術革新技術がグリーンのところにあります。それから、それを実機化、要するに実生産していくためには、外部条件として整えておかなければいけない3つの条件ということで整理していますけれども、まずは今炭素を活用しております高炉法において、炭素から水素に変えていく。これを高炉水素還元と言っております。それから、右側のほうに大型電炉、電炉で高級鋼材を作る。すなわち炭素から電力にエネルギー源を変えるということでもあります。

この両方を支えるために、先ほど鉄鉱石は酸素にくっついているのでそれを還元しなければいけないと言いましたけれども、還元を事前に行うということで、真ん中の水素による事前の還元鉄製造を持つてくるということで、炭素を使う量をどんどん減らしていく。こういう技術ミックスでやろうと思っております。

したがって、カーボン電力の安定かつ安価な供給、カーボン水素、水素はFeにCOですと矢印FeプラスCO₂になるわけです。水だともちろん矢印H₂Oになるのですが、還元はできるのですけれども、水になるということは温度が下がる。したがって、炉内で固まると鉄が出てきませんので、どうしても熱源として炭素をある程度使わざるを得ません。といいますのは、水素を1,000度で高炉に引き込もうと思っています。というのは1,500度以上でない鉄は出ないものですから、御案内のとおり、水素は500度を超えると爆発するというリスクもありますので、いずれにせよ全てを水素に変えることはできま

せん。したがって、CCUSで出てくるものを活用したり、あるいは埋めていく。これは私どもも開発しますが、国の主導で国全体でやっていくものと考えています。

主な技術課題を6ページ目、高炉における水素利用、ただいま申し上げましたように一番の水素利用の問題は、水素であると温度が低下する。一方で高温にすると爆発するリスクがあるということでもあります。かつ水素というのは分子が非常に小さいのです。したがって、鋼材などを組織の中に入れて込んで、鋼材を弱くするという特質があるのです。よく橋が崩落した際に遅れ破壊といっていますけれども、水素脆性といいますが、したがって水素を運ぶ際にどういうパイプの素材にしたら水素を安全に運べるかということから考えられます。水素というのは世の中に幾らでも無限にあるわけですが、もともと使いにくさはあるので今まで使われてこなかったのです。それをブレイクスルーしなければいけないということでもあります。

もう1つ、であれば電炉でやったらどうかということで、次のページなのですが、電炉では2つの大きな問題がありまして、1つはスクラップの中には銅などの不純物がある。それから、電炉のほうは大気中の窒素を巻き込むということでありまして、その結果加工に耐えられない。すなわちそのままの形で使うような鉄筋バーとかH型鋼ならいいのですが、加工を伴う、あるいはそれ自体が電磁鋼板のように機能性を持つというのは、今地球上に電炉での生産法がありません。これも私どもがチャレンジをしていくということで、私ども既に瀬戸内製鉄所の中に電炉を入れまして、EV車用の電磁鋼板を既に電炉法で生産を開始いたしました。来年はまず一番ハイエンドのところから供給していこうと思っております。

最後8ページは、そういった中でお願いすることということで、3つのコストアップが当然あります。研究開発費は、2050年までにトータル1兆円ぐらいと考えております。それから、実機化の設備投資も4～5兆円かかるだろうと。その他操業コストも当然上がるわけですが、こういったことで私どもがまず民間企業で最大限努力いたしますが、いろいろな条件の整備、特に競合メーカーとの間の条件のイコールフットィングをお願いしたいといったことでもありますし、当然電力、水素を大量に作れますので、こういった供給体制をお願いしたいということでもあります。

最後ですが、税制という面では、償却資産への課税、もともと二重課税は日本だけです。それを撤廃してほしいわけですが、今後設備投資が膨らんで課税の範囲が広がると大きな阻害になる。

カーボンプライシングはいずれ当たり前ですけれども、炭素を出さない製鉄法に変えるか、それが進まないのであれば社会的なコストを負担しなければいけないわけですが、地球上にない技術をこれから開発しますので、いきなり最初から搭載してから負担をとというのは勘弁いただきたい。時間を頂きたいということでもあります。

以上であります。長くなりました。

○平野座長 ありがとうございます。それでは、大臣。

○西村経済産業大臣 広畑はもう電炉をやっているのですか。

○日本製鉄（橋本） 6月上旬に稼働を開始いたしまして、従来どおりの品質ができることを確認しております、先週私も現地に行って確認してまいりました。

○西村経済産業大臣 改めまして経済産業大臣の西村康稔でございます。本日はグリーンイノベーションプロジェクト部会で委員の先生方たくさんの御出席、ありがとうございます。また各社から、今は日本製鉄の橋本社長から御説明いただきましてありがとうございます。まさにグリーンイノベーション基金における取組の内容を御説明いただいたところであります。

今後委員の皆さんと議論していただくということではありますが、私もこの説明、2回目をお聞きしまして、党のほうで一度聞かせていただきまして、誠に分かりやすく御説明いただきましてありがとうございます。今ではグリーンイノベーション基金でありますけれども、革新的技術の研究開発、そしてそれを社会実装していくということで、2050年カーボンニュートラルを実現していく。同時に日本の国際競争力を強化していく、この両立を図ることを目的とした取組であります。

今後、まさに創生されたプロジェクトにつきまして、継続的に進捗をモニタリングしながらも、そして進捗を確認しながら技術の社会実装という目標に向けた取組を加速化させていければと思います。そうした視点での委員の皆さんからの御意見に期待しているところであります。

本日御説明のありました鉄鋼でありますけれども、あらゆる工業品の基礎となる部素材を供給し、まさに日本の産業構造を支えていただいているということは言うまでもありません。その上でカーボンニュートラルの実現という野心的目標を達成する上で、製鉄プロセスの脱炭素化に関する技術開発、構造展開の取組は急務となっているわけであります。海外の主要鉄鋼メーカーも既に研究開発、実証実験を急速に進めているところであります。我が国として他国に先行して新たな技術を確立し、競争力を高めていくことが不可欠にな

っているわけでありませう。

このプロジェクト、水素還元製鉄、10年間で最大1,935億円の基金からの支援を行うということになっておりますが、まさに水素還元製鉄について多様な選択肢を追求し、製鉄プロセスの脱炭素化という難題に挑戦していただいているという認識をしております。橋本社長からは地球にない技術、これまでにない技術に挑戦するのだというお話を頂きました。その開発成果を早期に社会実装に向けて引き続き経営者自らコミットしていただきながら、明確な経営戦略の下に取組を進めていただくようお願いしたいと思います。

橋本社長からはさらなる御支援についても御要望がございました。御社におかれてはまさに国際的な競争を勝ち抜く、その戦略を既にいろいろ考えておられますけれども、さらに研ぎ澄ませていただきながら、基金の成果を社会実装につなげるための投資の意思もさらにお示しいただければありがたいと思います。経産省としてもそのような意欲的な取組をしっかりと応援していきたいと考えております。

引き続き委員の皆様様の御意見も頂きながら、また各社のいろいろな思い、取組を受け止めながら政策、施策を推進してまいりたいと考えております。

この後、委員の皆さんからのいろいろな質疑が行われると思いますが、経営者の皆様からは取組状況、そして社会実装に向けた意欲についてぜひお示しいただきながら、委員の皆様からはこのプロジェクトをどう加速し、成果を最大化していけばいいのか、その辺りの御助言、御指摘を頂ければありがたいと思います。

経産省としても本日の議論を踏まえながら、鉄鋼産業のカーボンニュートラルの実現に向けて、そのための技術のイノベーションに総力を挙げて取り組んでいく覚悟でございます。企業の皆様としっかりと連携しながら取り組んでいきたいと思ひます。

先々週、G20のエネルギー大臣会合に出席し、昨日までアメリカでIPEF、インド太平洋経済枠組みの閣僚会議に出席してきましたけれども、いずれも日本のカーボンニュートラルに向けたクリーンエネルギーへの取組、今御説明のあった水素、アンモニア、CCUSといったことに対する関心が非常に高く、協力の要望をたくさん頂いておりますので、ぜひ世界に先立ってまさに地球にない技術をこの基金から、そして各社の様々な取組によって実現していければと思ひますので、ぜひよろしくお願ひいたします。ありがとうございます。

○平野座長 ありがとうございます。それでは、大臣は公務のため御退席となります。どうもありがとうございます。

○西村経済産業大臣　　どうもありがとうございました。よろしくお願いします。

○平野座長　　それでは、これより質疑に移らせていただきたいと思います。それでは、いつものように委員の方、よろしくお願いいたします。それでは、佐々木委員、お願いします。

【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 退室)

○平野座長　　では、続きまして J F E スチール株式会社の方々に御入場いただきます。

(J F E スチール株式会社 入室)

○平野座長　　続きまして、 J F E スチール株式会社代表取締役社長、北野様よりまず資料の御説明いただき、その後質疑応答したいということで進めたいと思います。それでは、北野様、どうぞよろしくお願いします。

○ J F E スチール (北野)　　 J F E スチールの北野でございます。それでは、スチールの説明を開始いたします。

まずこのページは、今年の5月に J F E グループが公表いたしました環境経営ビジョン2050を紹介いたします。気候変動問題というのは、事業継続の観点から極めて重要な経営課題であるという認識を公表してございます。その中でも我々、中期経営計画というのを3年、今回の7次中期というのは4年だったのですが、3年から4年の中期経営計画の最重要課題と掲げて活動をしております。実はこれは2021年に立てたビジョンでありまして、この年を我々の環境ビジョンの節目の年ということで位置づけて活動をしております。

活動のポイントは3点。まず世界最高の技術をもって社会に貢献するという理念を我々従来から持っておりますが、気候変動問題の解決に向けて超革新技術開発に挑戦する、これが1点目です。2点目は、事業リスクばかり言っているだけでは企業の成長はございませんので、これを事業の機会として捉えるという考え方。それから、3点目は世の中で言われている T C F D の理念を経営戦略の中に取り込むということはこのページでうたっております。

このビジョンに基づきまして、JFEスチール鉄鋼事業のCO₂の排出量の計画を示したものがこの図であります。2013年を基準といたしまして、まず第7次中期経営計画と書いてございますが、これは2021年から24年の4年間でございます。24年末の削減量を世の中に公表しコミットしようということで、18%削減というのを立てて、現在この活動に邁進中ということでもあります。主な活動項目は、既存の技術で省エネ、あるいはトランジションとしてスクラップの活用をもっと増やせないかという技術開発、こういったトランジションの技術開発を中心に活動しているところであります。

その隣が2030年、30%削減。これも今年の2月に世の中にコミットしているところでございます。2050年にはカーボンニュートラル、ここを我々の行動計画の目標値として活動しているということでもあります。

以上のビジョンと削減目標を基に、具体的に我々の行動計画を考えてみようではないかと行動計画に落とし込んだものはこのページであります。我々は2030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いうように社内で定義づけて、それぞれの行動計画をつくっております。

まず左側はトランジション期であります。これは設備投資により低炭素技術の適用拡大を図るということ。すなわち、トランジション期ではまだ超革新技術の実装化は間に合いません。したがって、現在ある技術、あるいはそれにプラスアルファの改良技術をもって設備投資して、30%の削減を図っていかうというものであります。

2点目はG I 基金の話をしておりますが、やはりカーボンニュートラルに向けての頂いたG I 基金でのイノベーションに向けた研究開発がトランジション期の2つ目の重要な行動目標であります。

3点目は、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市場創出と書いてありますが、すなわちグリーン鋼材というものをしっかり定義づけて、個社として認証を受けて、それを30年までに一体何トン世の中に供給できるのだという我々なりの目標を提示して、それがかつその上でのグリーン鋼材の市場形成を考えていかなければならないと考えているところであります。やはりグリーン鋼材の市場形成というのは、トランジション期に手をつけ始めて形成していかないといけないのではないかと思っているところであります。それは、やはり需要のないところに我々民間企業は設備投資はできませんし、イノベーションを起こすという機運も生まれえないということで、需要形成というのが私は非常に大事であると思っているところであります。

右側がイノベーション期、これはとりもなおさず頂いたG I 基金で25年から26年にステージゲートを迎えますが、その議論を踏まえて、どうやって30年以降の設備投資のプランを立てていくのか。それを立てた後に、イノベーション期ではそれを実装化していく期間であると位置づけておりますし、それ以外の地域のコンビナート群企業との連携、インフラ、水素や電力、ガスのインフラ、あるいはCCUS等の利活用も個社では限界がありますので、コンビナート連携というのを考えていく。

3点目は、先ほどのグリーン鋼材の市場をもっと拡大していく。

4点目は、やはりグリーン電力、グリーン水素の安定供給がポイントになってくると考えております。

くどいようですが、一番下段には橙色でグリーン鋼材の市場形成がやはり供給側、需要側双方の意識変容が必要であると付け加えさせていただいております。

このページは、先ほど申し上げました行動計画を具体的にロードマップとしてビジュアルに示したものであります。トランジション期、それからイノベーション期でそれぞれトランジション期で頂いたG I 基金で我々としてはカーボンリサイクル高炉の研究開発、小規模をまず千葉で150立米、その後ステージゲートで議論させていただいて、許可されれば、次は700立米規模の中規模の実証実験という考え方でおります。

それから、我々としては高炉一本で水素の利用というのではなく、ヨーロッパ勢がやっているような固体還元の直接還元で水素を活用するという研究開発も並行してやります。それらを使った大型電気炉の研究開発といったことをコンソーシアムを組んでやらせていただいているということがこの絵で分かると思います。先ほどのグリーン鋼材の市場というのは、トランジション期から手をつけなければいけないと思っているところであります。

これは細かく説明いたしません、JFEスチールとしては高炉での水素活用で、カーボンリサイクルという、高炉に直接水素を入れるのではなく、出てきたCO₂を外部水素でもって還元して、メタンに変えて、それをまた高炉の中に入れるというカーボンリサイクルの考え方の研究開発を、千葉地区で150立米の規模で小型ですが、研究開発をしております。現在工事中であります。予定どおり進めております。

2番目が直接還元製鉄法の開発、3点目が大型電気炉の開発ということで、電炉を使います理由はやはり直接還元鉄を低品位鉱石も含めて開発すると、電気炉の生産性が非常に落ちますので、そういったものを使いながら電気炉の生産性向上を開発するというのがG I 基金で立てた研究開発項目でございます。

経営者のコミットメントということではありますが、私の口からリーダーシップと言うとおこがましいですが、マスコミあるいはいろいろなアナリストへの説明を今月の9月1日にやったところでありまして、社内への展開も今月中、それから顧客への説明と意見交換というのを来月にかけてやっていこうと考えております。

気候変動に関する評価を役員報酬に入れようというのを7次中期にやりますというのをコミットしておりますので、やってまいります。

事業のモニタリングに関しましては、後ほど述べます。推進会議というのをつくり、社長直轄でやっております。

それから、K P Iは22年度K P Iで立てたものがここに記載されております。C S R報告書でも年2回、K P Iで環境問題の数値の目標を公表されている部分であります。

ステークホルダーへの公表は、適宜やっております。今年9月1日にやったのもそれですし、インベスターミーティングというのを決算発表のたびにやりますが、その中でもカーボンニュートラルに関して公表しているところでもあります。

これは社内の組織です。経営会議、社長、次長の経営会議の下にカーボンニュートラル推進会議、これも社長が主催です。そのリーダーを経営企画部担当の副社長、現在技術系であります。プロジェクトリーダーをやっております。その下に組織をいっぱい書いてございますが、先ほどのG I基金を中心とした開発をする部隊、それからC C U Sやグリーンインフラ等のコンビナート連携も踏まえたチーム、グリーン鋼材の戦略チーム、これは市場形成を含めてミッションを決めて取りかかっている。スタートしたところでありまして、こういう組織体制でやっております。

標準化、事業・市場戦略について若干説明いたします。標準化に関しては、G I基金で頂いたもので開発された技術は、特許戦略で攻めていきたいと思っております。それから、グリーン政策に関わる標準化戦略ということで、先ほどのグリーン鋼材の定義に関する国際標準化と書いておりますが、まずは国内の標準化をしっかりやって、その後の国際標準化を視野に入れた活動をしていくということだと思っておりますし、グリーン投資適格技術、実はI S Oで既に定義づけされたものが一部ございますが、こういった国際標準化にも個社として参画し、鉄連でチームをつくって参画して、国際標準に関する活動を鉄鋼業界としても真剣に取り組んでいるところであります。

削減努力の見える化戦略も今鉄連でチームをつくって、エコプロダクト、お客様の省エネに資する鉄鋼製品の見える化も標準を検討している最中でございます。

右側は事業・市場戦略ですが、まずグリーンの開発ができた暁に、世界にソリューションビジネスとして技術を展開できないか。対象国は主にインド、中国等の高炉法での大量生産国をターゲットにできないかということでもあります。

グリーン鋼材の提供による市場創出と書いてございますが、先ほどのグリーン鋼材の市場創出というのをやっていくということでもあります。

弊社はエコプロダクトとして電磁鋼板、それから洋上風力、モノパイル鋼材用の極厚の大単重鋼材を作るということ、自動車のハイテンといったエコプロダクトの市場戦略、技術開発による市場投入を進めているところであります。

市場形成に向けた戦略をもう少し話させてください。ヨーロッパ勢ではマスバランス法によりましてCO₂排出をオフセットしたグリーン鋼材を世の中に販売するという動きが見られますし、国内でもそういう動きが見られております。弊社はまだそれをやっておりませんが、マスバランス法で先ほどの30%削減、しかも技術でプロセス開発でやったものを抽出して、30%のうちのグリーン鋼材どれぐらいに相当するかと言うと、年間500万トンであります。したがって、こういった500万トンのグリーン鋼材をまず世の中に供給していくということが大事であると思っておりますが、やはりそういったグリーン鋼材の価値を認めていただかないと、これを作るためには設備投資、イノベーションが必要ですので、その原資が得られないという民間企業としての悩みがあります。したがって、私はグリーン鋼材の市場形成というのは、これを解決する上でも非常に大事なテーマであると捉えております。

ここに供給サイド、あるいは需要家サイドと細かく書いておりますが、供給サイドとしては先ほど申し上げたように定義をしっかりと。それから、定義したものを第三者に認証していただく。認証されたものをいつまでに幾ら世の中に供給できるかというのが供給サイドの責任であろうと。

一方で需要家サイドとしては、その鋼材を使って自分たちは何が得られるのだろうかと言うと、少なくとも鉄鋼製品の性能は変わらないです。したがって、そのCO₂価値というのが需要家サイドでどう捉えていただけるのか、これが非常に大事な視点になってまいります。これはまだ具体的なアイデアは持ち合わせておりませんが、ここは業界、あるいは先ほど申し上げた需要家の意見をよく聞き、それとMETIの皆さんと議論させていただきながら、日本としてどうやっていくべきかという方向性をつかんでいきたいなど。これが私はトランジション期でも優先課題として捉えていきたいと考えております。

次が社内の体制チームを示したもので、これは割愛いたします。

最後に、実現に向けた課題をいろいろ述べておりますが、1つはイノベーションをするための研究開発費用、実装化する費用ということです。それを一番上に書いてございます。2,000億弱頂いておりますが、ステージゲート後に幾ら必要なのかというのはしっかり議論させていただいて、これをやってまいりたい。

それから2点目に書いてございますのは、そうは言ってもトランジション期、2030年までにやらなければいけないことがあると思います。すなわち低炭素技術を確立されたものを実装化して、それでCO₂削減している。ここは同じ電気炉をやる上でも設備投資が非常にかかります。我々の試算では1,000億レベルの設備投資費用が必要になるという試算もありますので、ここに関してはやはり国の支援が資金面で必要になってくると考えております。そういったグリーン鋼材の市場価値というのをつくっていきたい。

3点目はコンビナート連携の話で、インフラであるとかCCUSを進めていく上での連携を考えていくという課題であります。

4点目が強く国にお願いしているところでありまして、やはり産業用電力、国際競争力、それから償却資産課税の話、脱炭素技術が鉄鋼はまだ確立していない。その中での炭素税導入の回避等を書かせていただいております。もう1つは、ヨーロッパ勢のCBAMという問題に対して、どう我々が対峙していくのか。これは、先ほどISO化をいろいろな取組で日本鉄鋼業界はやりましたが、やはりCBAMに対しても意見をしっかり整理して、国際会議の場でも提言していきたいということが大事であると思っております。

以上で私の説明は終わります。

○平野座長 北野社長、ありがとうございました。ここから質疑に移りたいと思います。

【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 退室)

○平野座長 続きまして、株式会社神戸製鋼所の方々に御入場いただきます。

(株式会社神戸製鋼所 入室)

○平野座長 本日はお忙しいところ、山口社長、ありがとうございます。この後、まず皆さんから御説明いただきまして、その後は委員から質疑、それに御回答いただくということで進めていきたいと思っておりますので、よろしく願いいたします。それでは、御説明をお願いします。

○神戸製鋼（山口） 神戸製鋼の山口でございます。今日はこのような機会を設けていただきまして、誠にありがとうございます。早速ですが、今日はお手元の資料に沿って簡単に当社の取組について御説明したいと思っております。

2 ページを御覧ください。本日の御報告内容ですが、当社グループのカーボンニュートラルに向けた取組み、それから推進体制、G I 基金への参画内容、最後に当社の鉄鋼事業のカーボンニュートラル戦略について御説明させていただきます。

続いて3 ページを御覧ください。当社グループですが、昨年、3 ヶ年の中期経営計画を公表いたしました。その中で最重要課題としまして、安定収益基盤の確立とカーボンニュートラルへの挑戦を掲げております。足元、多くの変化がありますが、また不透明な経済情勢もありますけれども、総じて順調に進捗しているものと考えております。

4 ページを御覧ください。続きまして、当社の目指すべき将来像について御説明いたします。当社グループは、カーボンニュートラルを事業変革に向けた機会と捉えております。2050年のカーボンニュートラルに挑戦し、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ます。

これに向けました当社アクションですが、まずリスクの最小化としましては、生産プロセスにおけるCO₂削減ということで、カーボンニュートラルに向けたロードマップを策定するとともに、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まいります。また、機会の最大化としましては、当社グループの保有する直接還元製鉄プロセスでありますMIDREXプロセスの活用、それから自動車軽量化、電動化に寄与する素材、部品の提供、水素の利活用、バイオマス等のいわゆるCO₂排出の削減貢献メニューの技術開発と事業化を推進してまいります。

5 ページを御覧ください。こちらが具体的な目標でございます。生産プロセスにおけるCO₂削減は、製鉄プロセスから排出されるCO₂が大部分を占めておりまして、CO₂排出削減貢献は、当社グループが保有します還元鉄プロセスのMIDREXの貢献が主なものとなっております。

続きまして、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

明いたします。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のロードマップでございます。当社の強みは、当社グループが保有しますMIDREXプロセスにあります。このプロセスは、天然ガスを用いて鉄鉱石を直接還元するプロセスでありまして、高炉法に比べますと約20%ほどCO₂を削減することができます。このMIDREXプロセスですが、現在世界の還元鉄生産量の約8割を占めておりまして、世界ではこれまでに約90基以上の納入実績がございます。

当社はMIDREXを活用しまして、2030年に向けましては、既存の高炉でのHBI、これは還元鉄を固めたものなのですが、これの多量装入によるCO₂削減を推進いたします。また、2050年カーボンニュートラルに向けましては、さらにGI基金で取り組んでおります大型電炉でのHBI使用による高級鋼製造の開発成果の実装検討などを含めまして、将来の最適な生産プロセスにつきまして、複線的に検討を進めていきたいと考えております。

8ページを御覧ください。当社の推進体制でございます。図にありますように、社長直轄の経営審議会の補佐機関としまして、サステナビリティ推進委員会がございます。それから、事業ポートフォリオ管理委員会を設置いたしました。この2つの委員会で様々な議論をしておりますが、GI基金事業の研究開発につきましては、サステナビリティ推進委員会の中に設置しましたCO₂削減推進部会の下で複数のタスクフォースチームを設置して進めております。

続きまして、10ページを御覧ください。GI基金への当社の参画でございますが、水素還元高炉法につきましては、高炉の羽口燃焼の解析、それからバイオマスの投入、全体プロセス評価を担当し、開発を進めております。また、電炉法につきましては、当社の兵庫県の高砂製作所で保有しております小型の20トン商用炉で還元鉄の溶解試験を進めているところでございます。

続きまして12ページを御覧ください。カーボンニュートラルに向けた世界及び国内動向について御説明させていただきます。欧州、米国ではカーボンニュートラルに向けまして高炉から電炉への移行が顕著となっております。また、各社個別にグリーンスチールを公表し、販売も開始されつつあるというところでございます。加えて、欧州では急速な電炉シフトとともに、欧州主導の市場ルールの制定を進めていると聞いております。

一方で、粗鋼生産の9割が高炉法による中国の動向も注視が必要と思っております。カーボンニュートラルに向けた目標は2060年をゴールとしておりますが、今後の日本が創出

していくグリーンスチールとの競合が懸念されております。

日本におきましては、G I 基金を活用し、2050年カーボンニュートラルに向けてCO₂削減技術の共同開発を開始したところでございます。今後、G I 基金の成果で生み出したCO₂削減の価値をグリーンスチールとして標準化することで、新たな市場を創造するとともに、お客様を含めたサプライチェーン全体でコストを負担する仕組みを構築していくことが重要と考えております。

続きまして13ページを御覧ください。当社のカーボンニュートラルに向けた鉄鋼の事業戦略でございます。基本方針は、カーボンニュートラルに向けた製鉄プロセス変革後も高い品質優位性とコスト競争力を堅持することとしています。2030年に向けた取組をフェーズ1とし、当社で技術確立し、知財化済みの高炉へのHB I 多量装入技術の実装を進めています。また、これらの技術を用いて獲得したCO₂削減効果を活用して、低CO₂高炉鋼材、コベナブルスチールとして販売いたしました。2050年のカーボンニュートラルに向けた取組はフェーズ2とし、電炉の導入、高炉の改造、そしてCCUSや水素発電などの実装を複線的に検討していきます。

これらを進めていく上で、莫大な資金とグリーンスチールの普及の2つは個社では解決しがたい課題でありますので、政府からの御支援、御指導を是非ともお願いしたいと考えております。

表の中に記載しておりますが、具体的には設備投資への支援、安価なクリーンエネルギーの確保、グリーンスチールの標準化及びグリーンスチールの普及に向けた制度、規制の導入などについて御支援、御指導をお願いしたいと思っております。

最後になりますが、14ページを御覧ください。カーボンニュートラル社会に向けた当社の複線アプローチを課題も含めて説明いたします。

2030年に向けましては、高炉での生産体制を維持しながら、HB I 多量装入によりCO₂削減を進めてまいります。一方で、昨今のロシア問題を受けまして、世界的にHB I の調達課題が顕在化しているということでございますので、還元鉄の安定調達先を検討してまいります。

2040年に向けましては、G I 基金の研究開発成果を生かした高炉での水素還元、大型電炉の実装を検討し、2050年に向けましてはCCUS設備の実装などを含めて複線的に検討し、カーボンニュートラルを達成していきたいと考えております。

重ねてのお願いになりますが、このようなプロセス変革には安価なクリーンエネルギー

の調達や、お客様を含めたサプライチェーン全体でコストを負担する仕組みが大きな課題と認識しております。政府からの御支援をお願いしたいと考えております。

簡単ではありますが、私からの御説明は以上でございます。御清聴ありがとうございます。

○平野座長 山口様、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。

【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 この後、今日の3社のヒアリングを踏まえて、この委員会として論点整理、ドラフトは事務局から皆さんに事前に配付されているのではないかと思います。きょう各社のお話を聞いて、また様々な問題意識も感じ取られたと思いますし、御提案もあるかと思しますので、オープンにディスカッションをして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 それでは、お時間になりました。今各委員から頂きました御意見を踏まえて、事務方と一緒に最終的な論点整理をまとめていきたいと思いますが、それは私と事務局に御一任いただけるということで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、今後事務局と調整の上、ワーキンググループとしての意見を取りまとめ、そしてその結果を共有させていただいた上で、実施企業、それから関係者、経済産業省のホームページ上で公表する予定でございます。

ということで、これまで長時間にわたり本日はディスカッション、審議、ありがとうございました。

最後に室長から。

○笠井室長 本日も長時間にわたるご議論、ありがとうございました。本日頂きました意見を踏まえまして、今座長からありましたとおり、本プロジェクトに携わる各主体の取組が一層深まっていくための論点と指摘というか方向をしっかりと整理してまいりたいと思

います。ワーキンググループとしての指摘ということで出していただきたいと考えてございます。

今後も、既に組成されているプロジェクトのモニタリングを進めていく予定にしております。またスケジュール調整含めて詳細は別途事務局より御連絡させていただきますので、どうぞよろしくお願いいたします。

○平野座長 次回は違う分野の審議ということになると思いますけれども、引き続きよろしくをお願いします。

それでは、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10回の会議を閉会したいと思います。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