

第2回GX推進のためのグリーン鉄研究会

日時：令和6年11月7日（木） 10:00～12:00

※対面及びオンラインにて開催

出席者：工藤座長、秋元委員、稲葉委員、原委員、吉高委員

（オブザーバーについては、委員等名簿を御確認ください）

○鍋島金属課長 定刻となりましたので、ただいまから、第2回GX推進のためのグリーン鉄研究会を開催いたします。私は、事務局の製造産業局金属課長の鍋島です。よろしくお願いいたします。

委員及び御参加の皆様方におかれましては、御多忙のところ御参加いただきまして、誠にありがとうございます。

本日、原委員はオンラインで御参加です。

また、今回から新たにオブザーバーとして御参加いただくことになった方を御紹介いたします。

伊藤忠丸紅鉄鋼株式会社取締役兼常務執行役員の田中聡様、本日は上野史靖様が代理で御出席されております。

それから阪和興業株式会社エネルギー第3部長の田邊桂祐様。

また、豊田通商株式会社メタルプラス本部COO、メタルソリューションSBUの柳澤宏様。本日は、代理で飯田高司様が御出席されております。よろしくお願いいたします。

また、本日は日本製鉄株式会社から折橋英治様、JFE条鋼株式会社ですが、沖本伸一様の代理で、本日は池田寛之様がオンラインでプレゼンテーションされます。大同特殊鋼株式会社・丹羽哲也様、住友商事の松王淳様から、それぞれプレゼンをいただきます。先ほど申し上げたとおり、JFE条鋼の池田様からはオンラインでプレゼンいただきます。

それでは、以降の研究会の進行は工藤座長にお願いしたく存じます。よろしくお願いいたします。

○工藤座長 皆さん、改めましておはようございます。お忙しい中お集まりいただきまして、どうもありがとうございます。第2回目になりますが、引き続きいろいろな情報を皆さんと共有しながら議論を深めていければいいと思っておりますので、どうぞよろしくお願いいたします。

そうしましたら、早速議事に入りたいと思います。議事次第に記されているとおり、今日の議題は2件ございます。最初の議題「製造プロセスのCO₂発生量の表示・削減実績量などについて」ということで、これについては事務局のほうから御説明よろしく願います。

○鍋島金属課長 承知いたしました。それでは、事務局から資料3について御説明いたします。「製造プロセスのCO₂発生量の表示・削減実績量などについて」ということで、幾つかのトピックをまとめております。

最初に4ページ目ですけれども、前回の議論についてです。前回、冒頭で研究会の検討事項について合意を取った後で中身の議論に入ったわけですけれども、前回の議論におきましては、ここに掲げられているような御指摘をいただいております。この資料でも触れますけれども、特に前回の議論では、2つ目のポツですけれども、需要家へのアピールポイントとして鉄鋼メーカーの温暖化対策の取組やその効果を知ってもらうことは重要という御指摘があったり、また3つ目のポツですけれども、グリーン鉄を消費者にどう訴えるかはコミュニケーションの話であって、技術的な話との関係がはっきりするとよいといった御指摘をいただいていたところです。

続きまして、7ページ目以降ですが、先ほどの前回の委員の御指摘も踏まえて事務局でまとめたのが、この「鉄鋼業の温暖化ガス排出削減努力」についての資料になります。

8ページ目は、前回お示しした資料でもありますけれども、製法別の粗鋼生産量と温室効果ガスの算定排出量ということで、CO₂については高炉法のほうで多く発生するというようなことを紹介しております。

9ページ目ですけれども、鉄鋼業界のこれまでの排出削減努力ということで資料をまとめております。主に日本鉄鋼連盟の資料を引用しておりますけれども、鉄鋼業界におきましては、これまでも高炉における廃熱回収・燃焼技術の高効率化、また廃プラスチックの活用というような形で省エネ努力を積み重ねてきております。

また、低炭素社会実行計画の達成に向けまして、業界内でベストプラクティスを共有するということをしてきておりますし、結果として高炉法・電炉法ともに世界でも最高効率の製鉄が実現しているということになっております。

10ページ目ですけれども、鉄鋼業界の今後の排出削減計画ですけれども、21年2月に鉄鋼業界において策定した方針におきまして、2030年度のエネルギー起源CO₂排出量を2013年度比で30%削減するという目標を掲げております。これについては、様々な条件

が満たされたときという前提つきではありますが、そういう目標を掲げています。

それから2050年のカーボンニュートラルという方針にも賛同しているということで、資料の左下とか右下にも画像を張っておりますけれども、それぞれの会社においてもカーボンニュートラルの実現に向けたロードマップあるいは計画を策定しています。

11ページ目ですけれども、現在進んでいる動きということで御紹介いたします。複数の高炉メーカーにおきましては、2020年代後半以降において大型電気炉による高級鋼の製造を行うということが、各社のロードマップあるいは戦略上位置づけられております。

また、水素を活用した水素還元技術などにつきましては技術開発を進めておりまして、ただ、この実装については2030年代以降になる見通しとなっております。

12ページですけれども、こちらは今回事務局で試算した資料になります。こちらで示していますのは、鉄1トンの製造に係る原料・エネルギーコストでありまして、各種資料で必要な原料・エネルギー量を特定しまして、ヒアリングなどで確からしさも検証した上で、各種の貿易統計あるいは政策的な資料に基づく予測値や目標値などを参照して試算を行ったものです。

これは原料・エネルギーコストだけの試算でありまして、減価償却費だとかそういうものは含んでいないのですけれども、一番左にありますのが現在の製法かつ現在の鉄鉱石や石炭の価格で試算した計算上の高炉・転炉の原料・エネルギーコストでありまして、それと比較しますと、輸入したHBI、還元鉄を使った革新電炉などについては、コストが高くなる可能性があります。試算ということであまりはっきりした数値は書いておりませんが、目盛り線を御覧いただくと、高炉・転炉と直接還元電炉で、50%とは言いませんけれども、それに近いような原料・コスト高があります。先ほど申し上げたように減価償却費などもありますので、トータルの製品価格がどれぐらい高くなるかというのはそういう諸条件にもよりますが、相当のコストアップが試算上は導き出せるということになっております。

13ページですけれども、若干話は飛びますけれども、CBAMということが時々議論されますので、事務局資料として御紹介いたします。これはEUの中で取られている制度でありまして、EUにおいては排出権取引制度の取引が開始されまして炭素価格が上昇するということが、EU域外へのカーボンリーケージが懸念されるというような議論が高まりました。そういった経緯もありまして、EUにおいて国境炭素調整措置、いわゆるCBAMの導入を決定し、2026年1月から、EUに輸入される鉄鋼製品などについて炭素価

格相当の課徴金を課すと。関税のようなものですが、課徴金と整理していますが、そういうものを課す予定になっております。その課徴金の額というのは、排出権取引価格と連動するというようなことになっております。

こういうC B A Mなども御紹介したのは、14ページに模式図として描いた図を説明するためでありまして、本研究会の趣旨にも関係することですので事務局資料を説明いたします。

先ほど申し上げたように、試算でも出てきたように、G X 投資で製造される鋼材は製造コストが高くなる可能性があります。この図で言いますと2つ目の図ですが、グリーン鉄がコスト高ということで、自然に取引をするとこういうグリーン鉄が選択されない可能性があります。これを経済的に強制的といいますか需要家に買っていただくとすれば、一つの方策としては、炭素価格などを導入しまして一般的な鉄鋼製品の価格を上昇させて、グリーン鉄が比較的高くないような、ほかとの関係で相対的に高くないような環境をつくるということも考えられます。

そういう模式図が③ですが、この場合、そもそも製品価格は上がってしまいますし、国内生産量が左のほうにシフトしています。国内では鉄がつかられないけれども炭素価格はかかってないならば輸入が増えてしまうということもありますので、場合によっては欧州が行っているようなC B A Mを入れることも必要になってくると。そういう様々な社会的な影響があるということになります。

今回の研究会では、そういう大がかりなことを議論するというよりはグリーン鉄について議論をしているわけですが、現時点で考えるところでは、④のようにグリーン鉄の鋼材価格が高かったとしても、そうした価値を評価する需要家が積極的に購入するような市場づくりができないかということで、こうしたグリーン鉄の議論を進めたいというのが事務局の考え方です。

④のようなものについては、例えば乗り物、新幹線などではグリーン車がありますし、あるいは飛行機ではビジネスクラスというような形がありますけれども、様々な事情でそうしたサービスや製品を好まれるお客様に高い価格で買っていただいて、それ以外の方に普通の価格で買っていただくといった話は、経済学的にも価格理論というような形で議論されるものと認識しておりますし、そうした価格づけ、区別づけということを行っていくことができれば、グリーン鉄の普及という意味では一つの方策になっていくのではないかなというふうに考えております。

15ページ以降ですけれども、別の話になっていきます。製造プロセスのCO₂の発生量の表示ということで、基礎的な点について事務局で資料をまとめております。

16ページですけれども、カーボン・フットプリントについての説明です。「カーボン・フットプリント」という言葉がこの研究会でもこれからたくさん出てくるといえますけれども、これはライフサイクルアセスメントにおいてサプライチェーン上のCO₂排出量を算定するというものです。こうしたカーボン・フットプリントのいろいろな制度を整備していくということは、グリーン製品が選択される市場をつくり出していく上で不可欠というような指摘がよくなされております。

17ページですけれども、カーボン・フットプリントにつきまして、ラベリングプログラムという意味では、S u M P O環境ラベルプログラムというものが国内で運営されております。また、考え方とか理念ということで言いますと、カーボン・フットプリントガイドラインというものが23年3月に公表されております。

18ページですけれども、先ほど申し上げた国内の制度関係の話と関連しまして、GHGプロトコルというものがございます。これはWBCSDとWRIという海外のNGOあるいはイニシアチブが中心となって策定されている、スタンダードといいますかルールでありまして、国際的にはこうしたGHGプロトコルに合致することで需要家にいろいろなことを訴求していくということが行われます。GHGプロトコルにおいては、企業の排出量は、ここで掲げているようなScope 1～3ということに区分して議論することになっております。GHGプロトコルですけれども、時折改定されていまして、現在は2026年後半の改定に向けて作業を行っているところと承知しております。

19ページですけれども、GHGプロトコルのScope 3の考え方においては、サプライチェーンの上流で排出量を削減した場合、下流側の排出量削減につなげていくことができるかとされております。

20ページは、そうしたScope 3の考え方などに関しての特則のようなものですけれども、こういう図に描いてありますような一つの生産プロセスの中で、バイオマス由来原料と石油由来原料のような、成分としては変わらないのだけれども由来が違う、CO₂排出量が違うといったものについては、製品になったときに物理的には原料が混ざっているというようなこともあるかもしれませんが、どちらがどちらなのかというのが判別しがたいということがあったとしても、原料の比率などで合理的に算定して、一定量の製品はバイオマス原料由来ということで割り当てるとというような形でカーボン・フットプリントの算定が

行われることがあります。これはChain-of-Custodyルールと言ったりマスバランス方式と言ったりしますが、こうしたものを参照してC F Pが算定されることがあると承知しております。

21ページですが、鉄鋼製品の製造プロセスですが、鉄鋼製品は今まで御紹介しているような高炉法・電炉法いろいろありますけれども、そこで出てきた粗鋼について、下工程で鋳造したり圧延したりして最終製品になっていきます。そういうことで、トータルでC O₂、ガス排出量を算定していくということになろうかとは思いますが。

22ページ以降は非化石証書についての説明です。非化石証書という点もこれからのプレゼンテーションなどで出てくるかもしれませんが、事務局で御説明しておきます。非化石証書ですけれども、これは電力政策の文脈でそうした証書が創設されたものでありまして、現在は日本卸電力取引所において非化石証書が取引されております。資源エネルギー庁の審議会などで決められたこととして、小売電気事業者につきましては、こうした証書を買いますと、販売する電力のC O₂排出係数を調整することができるということに、国内の制度としてなっております。

このうち、非化石証書の中でF I Tの支援を受けた再エネ発電所が保有する非化石証書については、支援を受けているということで証書を一旦国に帰属させるということになっておりまして、その上で小売電気事業者に販売されます。販売代金はF I Tのコストを下げるために使われているのですが、その販売価格には上限・下限価格が設定されておりまして、ほとんどの非化石証書は現在、下限価格である0.4円／kWhで取引されております。C O₂価格で言いますと913円程度になるというふうに試算されます。

24ページですが、この非化石証書につきまして、今から6～7年前のことになりますけれども、資源エネルギー庁とR E 100あるいはC D Pが直接話し合いを持ちまして、その当時の経緯で、企業が非化石証書のうちトラッキング付証書というものを使った場合には、R E 100の活動に使用可能というふうに認められるようになりました。これを用いて、今、グリーン電力で走る電車などの広告が掲示されているということになります。電力も、本当はどの発電所から流れてきた電気なのかというのは分からないわけですが、こういう証書という仕組みで、どの需要家がどの電気を買っているかということを特定できるという整理学にしているというものであります。

25ページ以降で削減実績量についても触れております。削減実績量についてはG X製品市場創出研究会において議論されたものでありまして、こうした削減実績量という概念

が重要というふうに議論されております。

27ページですけれども、削減実績量などについては製品のGX価値として整理をして、需要家が脱炭素・低炭素製品を選好して適切な対価を支払う指標としていくことが必要というふうに議論されております。

28ページ以降、グリーン鉄ということで数枚スライドを入れております。本日プレゼンをいただきますけれども、グリーン鉄商品については各鉄鋼メーカーからそれぞれブランドが公表されております。その際のグリーン鉄である理由というものについては、3方式といいますか、いろいろな方式があります。事務局からは詳しく説明しませんが、プレゼンの中で触れられるものと思っております。

その中で30ページですけれども、鉄鋼鋼材におけるマスバランス方式ということで日本鉄鋼連盟のほうで提案されているものですが、コスト負担等の追加性があるCO₂削減量を製鉄会社内でプール管理した上で、鋼材に任意に削減実績量を割り当てるといった方式が提案されておりまして、実際に高炉メーカーからもこうした方式のグリーン鉄が販売されていると承知しております。

事務局からは以上となります。

○工藤座長 御説明どうもありがとうございました。

それでは、ただいまの御説明に対しまして、皆様から御質問・コメント等をいただければと思います。御発言がおありの方は、オブザーバーの方も含めまして対面で御参加の方は挙手を、オンラインで御参加の方はチャット欄に御発言を希望される旨を記入いただければと思います。

それでは、どなたからでも結構です。コメント等があれば挙手をお願いいたします。いかがでしょうか。

稲葉委員。

○稲葉委員 御説明ありがとうございます。稲葉です。ちょっと補足をしておきたいのですが、16枚目のスライドの「カーボン・フットプリントについて」というのは、私はISOに關与しているのが非常に長いのでISOの視点からの話をしますと、14067、2018というところで、製品のカーボン・フットプリントの算定の仕方が決まっています。

その次の17枚目のスライドで、上のほうのポツであるのはラベルですから、14025番というラベルの規則でやっているやつです。下のポツのほうは、その前のページの16枚目のスライドの製品のカーボン・フットプリントをどう算定するかという、14067に従った

ルールを説明しているということでございます。

18枚目のスライドのGHGプロトコル、これは民間団体のプロトコルが言っていることであって、ISOの規則とは関係がないというものだという注意をしておきます。

20枚目のスライドのマスバランス方式ですけれども、Chain-of-Custodyというのが、今ちょっと番号を忘れましたが、ISOの中でも議論されていて、ISOとしては発行されているものですが、バイオマス由来と石炭由来を混ぜた製品についてどういうふうに割り振るかというルールであって、バイオマス製品がバイオマス由来であるというふうに宣言することがありますというルールであって、それをCO₂に換算するという部分については、ISOは言及していません。ですから、製品の特定の性質をどう割り振るかということであって、それをカーボン・フットプリントに算定するというのは今からの仕事です。

ですから、14067、2018というのを改定しようということが今決まっていますので、その中でこのマスバランス方式をどう扱うかというのはこれから議論される話です。CO₂以外の環境負荷についても、ISOの中では14077番で今から改定するということが決まっていますので、製品のプロパティをどうやって環境負荷に結びつけるかということについては、マスバランス方式はこれからの議論だと、少なくともISOの中では、ということになっておりますということを補足説明しておきます。

○工藤座長 稲葉委員、どうもありがとうございました。

私も若干今のコメントに関連して言いますと、今出ました製品単位の算定方法というのは議論しましたがけれども、御紹介ありましたISOの企業のインベントリの中では、自らの組織境界、すなわち自分たちの敷地内といいますか、そういった領域の中で取り組んだCO₂の削減行動、その量についての算定は、オプションですけれどもしていいですよとなっています。そして、それを企業のインベントリの中で別掲して、こういうことを通じてこれだけ削減しましたということは言ってもいいということが書かれています。

ただ、企業のインベントリの話なので、この場でやっているのはあくまでも製品になりますから、先ほどの鉄鋼プロセスとの関連で言いますと、企業としての削減行動の結果をどう製品にアロケートするかという話になりますので、その辺のところの考え方というのを信頼性も含めて考えていくということが大事なかなと思っていますし、この考え方はGHGプロトコルでも実は既に記載はされていますので、そういったようなことも一応今国際規格の参考情報として共有できればかなと思ってコメントさせていただきました。

事務局、よろしいですか。

○鍋島金属課長 はい。

○工藤座長 では、ほかございますか。

では、秋元委員。

○秋元委員 秋元です。ありがとうございます。どこから行こうかですけれども、まず、少し感想ということでコメントさせていただきますけれども、13ページ目でCBAMの話がございましたが、ちょっと触れてなかったので念のためでございますけれども、日本の場合、やはり鉄は輸出が多くて、少なくとも今の状況では輸出が大きいと。CBAMの場合は、輸入に対する部分に関してCBAMは効果を発揮しますけれども、基本的に輸オリベートに関しては、炭素プライスがある部分を差し引いて輸出するということをしようとする、WTOルール違反だということはほぼ多くの、完全には決まってないですけれども大多数の学者の意見だと思っていまして、そうすると日本の場合、CBAMを導入したからといって鉄に対して競争条件がちゃんとうまく働くかということ、非常に難しいところがあるので、CBAMというオプションがあることは重要だと思いますし、それを持っておくことは重要だと思いますけれども、慎重に考えていく必要があるかなというのが、ちょっと直接的ではないですけれどもコメントでございます。

2つ目ですけれども、14ページ目で炭素プライスの話がございましたが、私の理解では、当然ながら日本政府でもこれから炭素プライスを入れるということですが、ただ、このグリーン鉄を取り分け高炉でというか、一次生産でのグリーン鉄をつくろうと思うと、非常に高い炭素プライスがないと成立しないということだと思っています。多分水素直接還元製鉄でこれから技術的に習熟していったコストが下がってきたとしても、例えば炭素プライスでいくと1万5,000とか2万円とか、そういったプライスが必要で、他方でそういった価格をつけることがすぐできるのかということ、かなり難しいと思っています。

欧州の炭素プライスは非常に高くはなっていますが一時的で、また、そういう中でCBAMを導入しようというような形になっているわけですが、非常に簡単ではないと。しかも炭素プライスの場合は、鉄だけではなくていろいろ幅広くということになってきますので難しいということで、それで資料としては、なかなか炭素プライスというのは難しいので、グリーン鉄の部分だけをどうやって取り出してというような資料だったというふうに思います。

ただ、鍋島課長が御説明された部分では、グリーン車やビジネスクラスを例にたとえら

れましたけど、あれは明らかにサービスが違うわけですけども、グリーン鉄の場合は、物は基本同じもので、それに対してどう環境価値を理解できるのかということ、非常に現実問題を考えると、そんな大きく別にサービスが変わっているわけではないので、もう一段価値を見出すというのは、少なくとも相当手前の時点では難しいだろうと。将来的に物すごく温暖化影響が大きくなってきた場合には違った価値が出てくるかもしれませんが、同じものに対してどれだけの価値を払えるのかと。

そうすると、先ほど途中でもコストの差があったように、また炭素プライスもそれぐらい必要だということに対する見合いがあるかということ、現実的にはなかなか厳しいのだろうと。そういう意味では非常にニッチな少しの需要しか、正直言うとなかなかないのかなと。価格と需要の見合いという意味ではないのかなと。その辺りをよく理解した上で、どういう政策の在り方を考えていくのかというのが一番の肝だというふうに思っています。すみません、長くなって申し訳ございません。

17ページ目以降でマスバランス方式とかそういう話がございましたが、後で非化石証書の話もあって、私の理解ではマスバランス方式も非化石証書も似たようなもので、そこに混ぜ込んだ中でどうやってそこだけ価値を取り出すかということだと思いますが、今回の鉄で難しいのは、その後で削減実績量とかという話が出てきましたけど、一つやはり大きく違うのは、鉄の場合は省エネとかベースラインがあって、そこからの削減になりますので、ベースラインをどう定義するのかという問題をもう一つ大きく抱えているというふうに思っていて、マスバランスという、混ぜ込んで、その中で環境価値だけを一部につけて取り出すということはほかでもいろいろやられつつあって、それは大分進んできていて、いろいろなやり方、多分EフューエルとかEメタンとかそういうものも出てくるわけで、その中でも混ぜ込んでいって価値をどこかに寄せるということは絶対に必要になってくるので、マスバランス方式自体は全然これからやっていかないといけないことで、普通になってくると思うのですけれども、もう一つ鉄で難しいのは、先ほど申し上げたように、ベースラインがあってからの削減ということなので、ベースラインをどう定義するか次第では、場合によってはグリーンウォッシュだといって批判される可能性があるので、これを避けるような方策を考えながら、鉄方式のマスバランス方式を考える必要があるんじゃないかなというふうに思いました。

最後ですけども、非化石証書ですけども、こちらも前回ちょっと申し上げたかもしれませんが、非化石証書が実際にかかったコストと見合っていない形で安く取引されてい

ると。下限0.4円という形で。これでグリーン鉄の市場とか、ほかの市場もそうかもしれませんが、価値をゆがめてしまったり、実際のコストと本来の価値とがゆがんでしまっている部分があるので、この問題はまた別の問題として存在しているのかなというふうに思っていますので、若干このアジェンダというか課題が幾つか輻輳的になっていますので、この課題を少しずつ整理して、別の問題が混ざりながら何となく大きな問題になっている感じがしますので、その辺りをいま一度整理していくということは重要かなというふうに思いました。

すみません、長くなりましたが以上です。

○工藤座長 どうもありがとうございました。何か事務局ございますか。よろしいですか。

○鍋島金属課長 はい。

○工藤座長 御指摘のとおり、多分B to Bの取引で考えたときには、特にこういったようなグリーン鉄のようなものが欲しいという人たちは、多分Scope 3の排出目標を設定している人たちで、そういった人たちのインセンティブは、ある程度認められるとは思いつつ、誰をターゲットにしてこういった製品を訴求するのといったところは、今後いろいろ議論があるかなと思います。その際、最後のほうにも触れられたとおり、どうやって算定しているのか。そして、その数字は確からしさがしっかりと担保されているのか、これをでプログラムや制度的にしっかりと規定するということが市場形成の中では非常に重要になるのかなと思っています。ベースライン設定云々というのは、GHGのプロジェクトの削減による算定の基本的な考え方と同じように考えられます。ただ御指摘のとおり、ベースラインをどう設定するのかというのが一番肝になりますから、そういったようなことも含めた信頼性のある制度をどう検討するのかということも、御指摘のとおり大事になろうかと感じました。どうもありがとうございました。

ほかはございますでしょうか。よろしいでしょうか。——分かりました。

そうしましたら、また最後に自由討論の時間等もありますので、その際にまた振り返っていただいて、御意見等があれば改めて御提示いただければなというふうに思っていますので、次の議題に移りたいと思います。

事務局、どうぞ。

○鍋島金属課長 委員の先生方から、また、座長からも大変有益なコメントをいただいたと思いますので、事務局といたしましては、今、稲葉先生、秋元先生、工藤座長から御指

摘いただいたものを、さらに整理、深掘りをしたものを次回以降でお示しすることができればというふうに考えております。ありがとうございました。

○工藤座長 どうもありがとうございました。

そうしましたら、次の議題、関係者の皆様方へのヒアリングというものに移っていきたいと思います。本日は、日本製鉄株式会社の折橋英治様、J F E 条鋼株式会社の沖本伸一様、リモートですね、それから大同特殊鋼株式会社の丹羽哲也様、住友商事株式会社の松王淳様からそれぞれ御説明をいただければというふうに思います。説明後に、4 件の説明の後で皆様まとめて議論したいというふうに思いますので、どうぞよろしくお願いいたします。

そうしましたら、まずは日本製鉄株式会社の折橋様から、資料 4 について御説明をお願いいたします。

○折橋オブザーバー 日本製鉄の折橋でございます。本日はお時間いただきまして、ありがとうございます。では、簡潔に、我々高炉メーカーの代表として、悩みというか現状を説明させていただきます。

今日、2 ページ目のところに、まず鉄鋼の産業構造の大きなところを御説明した後に、我々いろいろなCO2削減をしていかなければならない中での、それに向けた3つのハードルが、山がありますという話、それから市場創造に向けた課題と対応、最後に、今までも議論、論点出てきておりますけれども、お願いしたい事項ということで、この4つの構成で説明させていただきたいと思います。

次の3 ページのところに、鉄鋼の産業構造の製品マーケットということで、我々大きく言うと高炉と電炉メーカーと大別しますと、上のボックスのところにあるように、それぞれ得意分野がございます。高炉については薄板の品質のシェアが9割ということで高く、国内製造業向け、輸出向けが多いという形になります。

電炉は、今度は薄板ではなく長物と呼んでいるロング、条鋼品種のシェアが非常に高い、8割で、こちらについては、輸出が少なく国内建設用や国内販売業者向けが多い。一部は競合しているというマーケット構造になっています。

次の4 ページ目、これは日本製鉄の場合ということで、高炉メーカーの例ですが構成で見ますと、左側のところに国内の需要分野別出荷構成とあります。これで見ますように、製造業向けや国内については7割程度、建築・土木が3割程度ということで、特に製造業の中でも自動車分野が4割程度ということで多いということです。

右側のところで、特にその中でも我々得意としているのは、自動車の中でも燃費向上につながるような電磁鋼板、あるいは軽量化につながるハイテン・鋼張力鋼板、あるいは電力インフラの構築に役立つような鋼板ということで、高機能な商品を得意としているということでございます。

ページ5ですけれども、2030年のNDC達成には我々、左側のグラフのとおり、2013年に鉄鋼が4割CO₂を出しているということです。鉄鋼の中でもということですが、右側の円グラフ、円の大きさがCO₂の排出量の規模で、面積が大体合うよう表現していますけれども、とにかく高炉が排出しているということでして、特にScope 1のところ、これが圧倒的。これを何とかしなきゃいけないということが、我々の課題ですし、国としても不可欠だということになります。

それをどうやってやろうかということが6ページです。これはいろいろな複数のアプローチを、開発を含めてやっているということでございます。下のほうは現状技術ベースからどんどん革新的技術、これは国の基金もいただきながら開発を進めている状況でございます。横軸は時間軸でございますけれども、まずは2030年に向けて30%削減。足元は高級鋼製造可能な大型電炉技術——これは高級鋼をつくって高炉を置き換えていきますので、当然同じ仕事ができるような電炉をつくってやらなきゃいけない。しかも生産性ということで大型の電炉。この技術が何とか手の内に入ってきたということで、これを先行させながらさらに時間短縮。あるいは水素の供給も必要ですので、そういう技術的なハードルが高いものも含めまして他施策の開発を進めている状況でございます、これは残念ながら今開発している状況でありますので、2050年に向けてさらに段階的に実装していきたいと考えております。

ところがということで、足元の、これは参考ですけれども、先ほどコストの話を少し紹介いただきましたけれども、高級鋼をつくる上で電炉ということで主要技術のところ、左側のボックスに幾つか述べてあります高級鋼製造技術が必要となります。普通の電炉、今までの技術だと攪拌力が弱いので、どうしても脱リンがうまくいかないリンの問題。それから電炉というプロセスの宿命なんですけど、空気中からの窒素の混入の問題、それからスクラップに由来するトランプエレメントをどうコントロールするか、あるいは高級鋼をつくる上でどこまで成分が許容できるかという見極め等々を組み合わせで高級鋼の製造を実現してまいります。

我々の社内ですと、小さいですけれども広畑の電炉が立ち上がっていますので、

そこで開発した技術、あるいはグリーンイノベーション基金の開発技術と組合せながら、ここの2030年に向けてのステップは、各社で踏んでいけるのではないかと思います。ただし、同じようなものをつくろうと思うと、右側のグラフにありますように、高炉法に比べたら高級鋼の製造電炉というのはコストが上がってしまうというのは、先ほども紹介していたとおりで。

先ほどは変動費の話をしたけれども、我々にとっては社運をかけた大改造でございます、九州の八幡地区の例を示しました。白抜きのところが製鉄所なのですが、白抜きのところの中で左下のところ、丸で囲ってないところは下流工程、製品工程のプロセス、ここはそのまま使うという前提で、上のところ、高炉から電炉プロセスに置き換える上で、製鋼も含めて製鉄所の半分の面積。製鉄所全体では東京ドーム150個分なのですが、その半分の大改造ということで、特に我々八幡地区、近代製鉄の発祥の地なのですが、ここを作り替えようということで、相当な大改造のプロジェクトになるということで、投資についてもかなりの決断が必要となります。

その中で、9ページ目のところに3つの山、こういうことをやっていかなきゃいけないというふうに我々考えていまして、まず技術開発のところは、先ほど国の基金もいただきながら進めている状況でございます。実装については、先ほどの大規模な改造、あるいは変動費のアップ、これが投資回収の予見性がないとなかなか踏み切れないということで、ここは本日も議論していただける、市場をどういうふうに形成していくかという議論かと思っておりますので、ぜひよろしくお願いしたい。

また、政府支援、電力等、インフラの話も別にございますけれども、今日は特にGX転換のためのグリーンスチール市場の形成、これについて論点と考えております。

次の10ページ目でございます。そこについての課題と対応ということでございます。CO₂削減価値を価値として見える化する必要性をさらに推進し、市場形成の必要性ということでございます。1つ目のポイントは、特にCO₂の削減実績量を重要な指標ということで、削減に価値があるということです。その削減価値、そのコストについては社会全体で負担するということが非常に重要。先ほども秋元先生にお話しいただきましたけれども、まさにそのとおりでございます、削減価値を有するのですけれども鉄鋼製品の機能自体は変わらない。意味がある商品だと思っているのですけれども機能自体は変わらないので、CO₂削減価値を認めないお客様がいるとすれば、その購買行動変化は期待できないということでございます。

一方で、我々は自律的に転換しなきゃいけないということで、そのコストということで考えると、グリーンスチールの経済価値というのが必要ということ。このギャップをどう埋めていくかということでもありますので、GX転換グリーンスチールの位置づけを明確化して、CO₂削減価値の対価が支払われる健全な市場を形成するということが非常に大事だと。ただ、顧客に自然に買われるものをといても難しいので、ここは誘導というのが非常に重要じゃないかというふうに考えている次第です。

こちらは、価値、価値と言いましたが、CO₂削減の価値ってどれぐらいのものなのかということで、参考でいろいろな文献を参照して、2つの視点から分析しています。まず1つ、アプローチ1というのは、やらなかったら津波とかいろいろな気候変動で被害を受ける経済損失から割り戻したものであるというのが左側のオレンジのグラフの3つのバーですけど、おおむね200ドル/CO₂ぐらいかなというところでございます。

一方で、もう一つは、これは1.5じゃなくて2℃シナリオですけれども、CO₂の削減に必要な、当然簡単にできるものからだんだんやって、最後どこまでやらなきゃいけないかという社会的限界コストというのを評価。これはちょっとばらつきがあるのですけれども、低目に見てもおおむね200ドルぐらいかなということで、双方の視点からCO₂の価値というのは、およそ200ドルぐらいでは見なきゃいけないんだろうなというふうに想定をしております。これは参考ということでございます。

それから、当然市場普及のためにはルール面の整備というのが別の面で必要。お客さんにとって使いやすい、あるいは先ほどグリーンウォッシュの話が出てきましたけれども、そういうことにならないようにきちっとルール化していくということも当然大事だということでございます。先ほど紹介ありましたけれども、鉄鋼マスバランス方式の国際標準化、あるいはお客様が使う上でのLCAへの反映等の顧客ニーズへの対応、これを同時にやっていく必要があります。

先ほどマスバランスの話は冒頭のところで御説明いただきましたので、我々これが要るというのは、先ほどのような高炉を転換していこうと思うと、高炉の更新時期等に合わせながらやっていくということになりますので、どうしても段階的になる。一方で、個別のお客様は個々の鉄鋼製品と生産サイトがひも付いておりまして、簡単にバリューチェーンを変更できないということです。どうしても我々の変更していくのとお客様のニーズというのが過渡期にアンマッチになりますので、ここは我々の投資合理性を満たしつつお客様のニーズに対してもいち早く応えていくというのが、我々提案しているマスバランス方式

ということでございます。中身については割愛いたします。

製品市場普及のためのルール面の整備ということでございますけれども、繰り返しますけれども、CO₂実績量を環境価値の尺度として確立することがまず基本になるというふうに考えています。その上で、先ほどのマスバランス方式も含めた転換、グリーンスチールの国際標準化ということでございます。これは今我々がおります鉄鋼の世界ですけれども、2つ目のポツにありますように、worldsteelのガイドラインが今まさに議論、ほぼ中身固まりましたので、11月には制定の見込みでございます。先ほどのISO、GHGプロトコルへの準拠も活動していくというところでございます。これはタイミングを含めて時間がかかるということでございますが、進めていくということです。

一方で、お客様のCFPへ適用可能かというところですが、これが大事なので、先ほどの国際標準化活動を進めながら、ただし、これも少し時間がかかることで、国内でも検討・対応を加速すること、並行でやっていくということが非常に重要かというふうに考えております。

次のページ、これはスケジュールのところですが、先ほども申し上げたworldsteelで11月、ガイドラインの第1版が公表という形になりますので、これをISO、GHGプロトコル等々にも展開していくということで議論を開始しているところでございます。

まとめますと、供給サイドと需要サイドと大きく分けておりますけれども、CO₂の多い高炉のGX転換、Scope 1を削減しなければならないということで申し上げました。そのためには削減実績の価値評価。お客様のほうでは、お客様のScope 3の削減に寄与するように、このトランジション期間、鉄鋼マスバランス方式を活用できるようなルール整備を含めまして、GX転換グリーンスチールの市場創造・普及に取り組んでいきたいと考えておりますので、お願いしたい事項でございます。

削減の価値化ということ、それから需要創造の必要性、できればロードマップ等につなげていただければと考えています。その上でルール化、これは我々自身がやっていくことも含めてですけれども、削減尺度としての確立、あるいは鉄鋼マスバランス方式を鉄鋼製品CFPに活用できるようなルールの具体化というのも、我々もルール化を働きかけてまいりますので、ここについてもご議論いただければと思います。

我々からのプレゼン内容は以上でございます。あとのほうは参考資料ということで割愛いたします。

○工藤座長 御説明どうもありがとうございました。

それでは、引き続き J F E 条鋼株式会社の沖本様から、資料 5 の内容に基づいて御説明いただければと思います。

○沖本オブザーバー（池田代理） では、進めさせていただきます。J F E 条鋼の沖本は、本日所用で欠席してございまして、代理で池田が報告という形にさせていただきたいと存じます。

あと、ここに書いています環境配慮型電気炉鋼材でございますけれども、これは弊社、普通鋼電炉工業会に加盟してございまして、そこで少し枠組みづくりをしているところとなります。という形で、簡単ですけれども御説明したいと思います。

まず、環境配慮型電気炉鋼材を説明する前に、既に御承知の方は多いかと思いますが、でも、電気炉製鋼法という形で簡単にまとめてみました。上にありますのが、先ほど日本製鉄さんからありましたような、J F E スチールさん、神戸製鋼さんにあります高炉法という形で、鉄鉱石、石炭を使って還元して、出銑して転炉で吸精というパターンでございます。

下にあります電炉法というのは、電炉という形になっていますので、基本は世の中に出てくる鉄くずを集めまして、鉄くずというのはいろいろな種類がありますので、製品に応じて電炉各社さんで配合いたしまして、電気を使って溶かしていくというパターンになります。ただし、この電気につきましても各電力会社さんで電力単価は非常に変わってございますので、要は電気だけで溶かしていきますと非常にコストが高くなりますので、補助燃料という形でコークス等を使って溶かしていくというパターンになります。その下にありますように、鑄造、圧延、製品となるのですけれども、先ほど日本製鉄さんからありましたように、すみ分けという形になっていますので、基本は電炉メーカーというのは汎用製品というのが非常に多い製品でございます。というのが分かっていたいただけるかなと思います。

下にありますように、**Scope 1**、**Scope 2** とあるわけでございますけれども、基本は電気を使って溶かしますので、ここに書いていますように**60～80%**は基本的に電気に依存してございます。という形になりますので、電化が高炉さんと違って非常に進んでいるという形になりますけれども、基本は電気ということになりますので、電炉メーカーは省エネルギーをやっておりますけれども、カーボンニュートラルな電炉鋼とするためには、電力エネルギーの非化石化が今後必要になってくるというふうに言えると思います。

次のページへ行ってください。続きましては、環境配慮型の電炉鋼材の概要という形になります。環境配慮型電気炉鋼材というのは、簡潔に申し上げますと非化石電力を有効活用するといったものになります。原料となる鉄スクラップを溶解いたしまして、新しい鉄鋼材料を製造するのが電気炉でございますけれども、非化石電力を用いた鉄鋼製品を製造することで、CO₂をミニマムとした環境配慮型の鋼材という形になります。また、電気以外にも都市ガスや石炭系コークスというのがあるのですけれども、この辺はバイオコークスとか非化石エネルギーを適用いたしまして、カーボンニュートラルな鋼材の提供を目指している形でございます。

非化石化の投資コストにつきましては、正しく上乗せされた追加性のある非化石電力やPPAや自社内の取組につきましては、追加性のある再エネのことでございますけれども、非化石エネルギーを使いまして、その価値をブランド化した鋼材を流通させているということで、非化石エネルギーの拡大に寄与すると思います。

そして業界全体で環境配慮型の電炉鋼材の運用に対しまして、運用の標準化を今進めている最中でございます。標準化を進めるのは統一したルールが必要になってございまして、これを行うことによって需要家様の可視化をすることで、その環境価値を御理解していただくという形を図ることで、カーボンニュートラル実現への好循環を促進することが挙げられてきております。

次のページへ行ってください。次は、エネルギー種別のCO₂の比率とその対策でございますけれども、この円グラフは弊社の実績でございまして、これが電炉業界を代表しているわけではございませんけれども、これは参考として見ていただければいいかなと思います。

CO₂の排出量でございますけれども、円グラフにありますように、先ほどから申しますように電気が非常に多い形になって、CO₂の総排出量の約79%を占めています。その他、都市ガス、石炭系コークスという形になりますけれども、都市ガスは圧延前に加熱炉がございますので、そこで主に使う形。石炭コークスといいますのは、先ほど言ったように電気だけではコストが上がりますので、酸化エネルギーを使って鉄を溶かすという形で石炭系コークスという形になってございます。

それぞれの非化石の対策でございますけれども、電気につきましては、冒頭言いましたように各社省エネというのは、設備、ハード投資をしたり、ソフトを買い取ったりとか、先ほど言いましたように非化石の投資コストが正しく非化石電力やPPA、自社内取組と

いう形で対策を取っている。

都市ガスにつきましては、「省エネ」と書いていますが、レキュペレーターやリジェネレーターとか効率のいい燃焼パターンがありますので、それを採用したり、あとは非化石ガスの有効活用というのがあります。将来的にはEメタンというのが叫ばれていますので、こういうものが取り組まれていくのかなと思います。

石炭コークスにつきましては、省エネというのは各社の全体削減努力になりますけれども、これでは限界がありますので、今はバイオコークスという考えになっていくのかなというふうに思っています。

次、行ってください。次は環境配慮型電気炉鋼材の運用イメージでございますけれども、実施方法につきましては、環境配慮型電炉鋼材として製造された製品と、製品の製造に使用された電力が非化石電力で、定義された電力と証明することの証明情報を持ちまして、製品の製造ロット情報で関連つけることで、非化石電力を用いた環境配慮型電気炉鋼材になると考えてございます。

次のページへ行ってください。続きましては、これは環境配慮型の電気炉鋼材カーボン・フットプリントでございますけれども、この算定方法につきましては、23年3月に経済産業省、環境省が策定いたしましたカーボン・フットプリントガイドラインにのっとりまして、業界で制定する製品別の算定ルールに従い、追加性の非化石電力を利用する計画で考えてございます。製品別の算定ルールにつきましては、使用できる非化石電力の考え方、計算方法を前項のワーキンググループで計画をしていくのかなというふうに考えております。

次のページへ行ってください。続きましては追加性のある再エネでございますけれども、この資料は2022年の4月14日のグリーントランスフォーメーションの推進小委員会の資料でございまして、この資料にもありますように、世界的な環境意識の高まりから、製造業を中心といたしまして追加性のある再エネ調達が求められる状況になってございます。環境配慮型電炉鋼材につきましても、こうした追加性のある電力を使用することで再生可能エネルギーの拡大に寄与したいと考えてございます。また業界全体、CO₂排出量を削減するためにも、系統電源でございますけれども、電気炉メーカーは電気に頼ってございますので、原子力とかを含めた非化石電源の整備も必要であるかなというふうに考えてございます。

次のページへ行ってください。次は最後の資料になりますけれども、これはサプライチ

チェーンでの環境価値証明の実証という形になります。先ほどから御説明いたしました製品別の算定ルールを基に、運用の標準化を踏まえることで非化石の投資コストが正しく上乘せされた追加性のある非化石電力やPPA、自社内の取組をやるのに非化石エネルギーを用いまして、その価値をブランド化した鋼材を流通することで非化石エネルギーの拡大に寄与していきたいというふうに考えてございます。

また、統一のルールにつきましては、サプライチェーンの可視化が必要となってきますので、可視化された環境配慮型の電気炉鋼材を提供いたしまして、その環境価値の理解促進を図ることによって、相乗効果を生み出してカーボンニュートラルを達成していきたいなというふうに考えてございます。

以上で、簡単ではございますけれども、環境配慮型電気炉鋼材の考えという形で御説明いたしました所存でございます。御清聴ありがとうございました。

○工藤座長 沖本様、どうもありがとうございました。

それでは、引き続きまして、大同特殊鋼株式会社・丹羽様、羽田様、資料6について御説明をよろしくお願いいたします。

○丹羽オブザーバー 大同特殊鋼の丹羽でございます。本日は、このようなプレゼンの機会をいただきましてありがとうございます。

当社は、電気炉で特殊鋼を製造する特殊鋼専門メーカーですが、あまりなじみのない方もいらっしゃると思いますので、最初にマーケット構造を御紹介したいと思います。

これは熱間圧延量で表した業界の地図になります。特殊鋼については真ん中の赤い破線のところにあるのですが、年間で約2,000万トンの生産量がございます。ただ、の中には高炉メーカーさんがつくっている高張力鋼も含まれているので、我々が入っている電炉でつくる特殊鋼という約600万トン、7%ぐらいの数字になります。これは主に棒鋼とか線材という形で出荷をされております。

下が当社の生産構成ということなのですが、特殊鋼は非常に多くの鋼種、品種がございます。当社はフルラインで特殊鋼を生産している特殊鋼の総合メーカーという位置づけですが、こういった形で炭素鋼から合金鋼、軸受鋼、いろいろなものを様々につくり分けているメーカーでございます。

次が3ページになるのですが、当社の事業を基にしたお客様とのつながりを簡単に御紹介したいと思います。まず、右の上の特殊鋼鋼材のセグメントですが、主なお客様でいくと自動車メーカー、またベアリングメーカーといったものがございます。こちらについて

は、特に熱とか動力に関わる場所に使われる部材をつくっております、自動車でいくとミッション系のギア、またエンジン回り、足回りということになります。また、金型に使われる工具鋼という素材もこのセグメントでつくっております。

2番目は機能・磁性材料のセグメントなのですが、この代表製品でいくと、半導体の製造装置に使われる部材がございます。これは例えばガス腐食に強いような特殊なステンレス等々がございます。ほかにも高合金、超合金でつくった帯鋼製品なども含まれます。左の上が自動車・産業機械部品ということで、形まで成型して鍛造等々で形を粗々つくっていく製品群になります。ここの代表製品としては、例えば航空機のエンジンシャフトがありますが、世界シェアで我々30%以上を占めております。また、重電関係でいくとガスタービンのディスク、また船舶のエンジンバルブ等々がございます。

最後に、エンジニアリングという部門、売上は少ないのですが特徴的なものがございます。我々は電気炉を自社で内製しているのですが、これは外販もしております。鉄鋼設備として御好評いただいております、工業炉とか環境設備についても、内製しているものを社外に販売してございます。

次の4ページなのですが、これは製造プロセスということで、特殊鋼の特徴のある製品群をうまく作り込むための製造プロセスを御紹介したいと思います。スクラップをアーク炉で溶かすところまでは電炉業界共通なのですが、真ん中の再溶解炉とか鍛造、熱処理、二次加工、こういう付帯的な設備がたくさんございます。例えば再溶解炉は、清浄度を極めるための二次溶解、三次溶解の設備。また、品質・強度を高めるための鍛造、熱処理など非常に複雑な設備をたくさん持って作り出しています。これらはいろいろな工場にまたがって設備があるので、2つ、3つの工場をまたいでつくる製品もたくさんあるということでございます。

次の5ページが、我々特殊鋼企業から見た脱炭素に向けた論点を4つほどまとめてみました。1つ目は、脱炭素への取組み推進によるモノづくりの競争力維持ということで、日本の特殊鋼というのは世界的にも非常に高い品質を誇っております。日本のモノづくりを支えるという意味で、GXへの取組をしっかりと進めることによって国際競争力を維持していきたいということです。1つはScope 1の排出量、これは我々としても直接排出しているものがたくさんあるので、これに対する投資をしっかりとやって下げていく。それについての支援もいただきたいと思います。また、電炉を持っていますので、電力部分で非化石エネルギーを低コストで利用することも国際競争力維持の上では必要だというふう

に認識しています。

2 番目はサプライチェーン全体で排出量を下げていくことに貢献したいということで、これはカーボン・フットプリントを上流、素材メーカーとして正確なものを示していきたい、こういった問題意識を持っております。

3 番目は、スクラップの資源確保ということで、今後、スクラップの需給バランスが非常に逼迫してくるということを考えながら、国内の需給バランス維持、またスクラップの有効利用に向けたいろいろな制度についても期待をしたいと思います。

4 番目は、再エネ／非化石証書を利用した特殊鋼製品についての市場ルール形成について、しっかりと取り組んでいきたいというふうに思っております。

それでは、次のページから簡単に御説明したいと思います。6 ページは、当社のCO₂の排出量の内訳でございます。左の円グラフにあるとおり電力比率は高いのですが、先ほどの普通鋼電炉さんと比べるとやや少なめになっています。それでも7割近くなのですが、意外と都市ガス等々のScope 1 の比率も高いということで、先ほどのいろいろな付帯的な設備を抱えているということがこの理由になります。

CO₂排出量の推移と目標ですが、2030年のCO₂排出量半減を目指して取り組んでいます。さらに50年のカーボンニュートラルを見据えながら、23年度の実績は、13年度対比で約2割強の排出の削減が実現できています。この内訳は自助努力のものと再エネ購入、2つの種類で取り組んでいるということでございます。

7 ページで、その自助努力の省エネ改善の取り組み例を簡単に御紹介します。大型投資としては、先ほど御紹介した最新型の高効率電気炉に置き換えをいたしました。これは電炉の炉体が、熱効率をアップするため動くような仕組みになっていまして、旋回式という世界で初めての電気炉ですがこれはいま外販もしており、国内の電炉メーカー中心に非常に御好評をいただいております。

そのほかは草の根の活動が中心になります。加熱炉の熱を逃がさないように耐火物を変えたりとか、外壁に遮熱塗料を塗ったりとか、こういった細かい活動をしっかり積み上げることで省エネを推進してございます。

次、8 ページでは再エネ／非化石証書の活用状況を説明します。我々、中部地域に工場が集積しておりますので、中部電力ミライズさんからCO₂フリーメニューとして再エネ（非FIT）由来の電力を購入しております。この購入コストの中には再エネ普及のためのコストも入っておりますので、これがいろいろな再エネ電源の開発、またインフラ整備

等の普及に貢献しているということでございます。

実際のCO₂フリー電力の購入量については、左の下にあるとおり、毎年10%ずつ増やしながら、2030年の50%削減に向けて、比率を最大限70%ぐらいまで購入できたらと考えています。

9ページが、カーボン・フットプリントに関する御紹介です。特殊鋼は多くの鋼種、形状で構成されておりますので、原料・製造工程が非常に多岐にわたります。下のグラフが、いろいろな製品のカーボン・フットプリントを指数で表したもののなのですが、左のベーシックな製品を1とすると、清浄度の高い軸受・産業機械向け製品は2割ほど高い。また、ステンレスや金型に使われる工具鋼は、合金含有量が高かったり工程也多岐にわたるといいうことで、約3倍ぐらいの排出量の大きさがあります。また、高合金、チタンでは、さらに大きな差があるということ、当社では製品を一くくりではなくて、一品一葉の精緻なカーボン・フットプリントをしっかりと示す必要があるという考え方で、CFP算定システムを今年開発いたしました。

標準原価のシステムからいろいろなデータを出したシステムなのですが、これによって、各製品ごとに正確なカーボン・フットプリントを提供できる仕組みができています。素材メーカーというのはサプライチェーンの上流ですので、カーボン・フットプリントの正確性・信頼性が非常に大切ということ、業界のルール化、また示す形の必要性をしっかりと認識しながら算定ルールを検討していきたいと思っております。

10ページがスクラップの件でございます。スクラップの需給は現在輸出超過になっているのですが、それが今後ほぼバランス、さらに逼迫が予想されると。特に上級屑については、国内の使用が大きく増えてくるということ、今輸出に回っているものが逆に不足するということが想定されます。我々としては、低廉屑を価値を上げて使いこなそうということ、いろいろな分別等々しっかりやっているのですが、それに対するさらに手厚いことをやっていく上での支援策についても望みたいと思っております。

最後が、再エネ／非化石証書を利用した特殊鋼の製品を御紹介します。我々、いろいろなメーカー、ユーザーからの声をヒアリングしていますが、まだ非化石証書を利用した製品について、特段のニーズは聞こえてきません。こういった中でも、先ほど御紹介した再エネ電力の比率をどんどん上げていく中で、これをカーボン・フットプリントに反映できるのであれば、それをサプライチェーンにしっかり提示していく必要もあるのではないかとということで御紹介したいと思います。

例えば再エネ電力比率30%の場合は、30%をScope 2の削減に反映するとか、再エネ電力100%の場合は、Scope 2をゼロにするということも検討できるのではないかと思います。ただ、これについては、お客様のニーズと市場ルールをしっかりと見極め、反映しながら検討していく必要があるというふうに思っています。

また、再エネ電力については、適切なコストをしっかりと負担したものを使う必要があるというふうに認識をしております。

説明については以上でございます。ありがとうございました。

○工藤座長 御説明どうもありがとうございました。

それでは、最後に住友商事株式会社の松王様から、資料7について御説明、よろしくお願いいたします。

○松王オブザーバー 御紹介にあずかりました住友商事の松王と申します。本日は、貴重な機会をいただきまして、誠にありがとうございます。

総合商社から見たグリーン鉄やグリーントランスフォーメーションについて説明させていただきます。日々、グリーン鉄の販売の最前線に身を置く者として、また、鉄鋼メーカー各社様のグリーントランスフォーメーションをお手伝いする者として、拙考を述べさせていただきます。よろしくお願いいたします。

では、2ページまでよろしくお願いいたします。本題に入る前に、総合商社はどういう会社か、また鉄鋼業界にどのように関わっているかについて御説明いたします。こちらのページは弊社の取り組む事業分野になります。総合商社というのは、こちらにありますとおり、様々な業界領域においてビジネスを展開しております。左上に我々が所属する鉄鋼グループがあります。また、下の段の左から2つ目には、鉄鋼の原料を取り扱う資源グループがございます。後ほど事例を紹介させていただきますが、各グループでは鉄鋼製品を購入して使う側になることもございます。

3ページへお進みください。こちらは、鉄鋼流通の中で総合商社がどのような役割を果たしているかを示した図になります。左から、鉱山から出た鉄鉱石や石炭等の原料を鉄鋼メーカーさんが鉄鋼製品の製造にお使いになり、一次商社である我々が鉄鋼製品を仕入れて需要家に販売する、こういう流れでございます。一次商社には、我々のような総合商社並びに鉄鋼商社様がいらっしゃいます。我々は、鉄鋼メーカー様に一次商社としてノミネートいただいているわけです。本日は、この一次商社としての立場、並びに左にございましており、鉱山から鉄鋼メーカー様に原料を納入する立場でもありますので、この鉄鋼原

料を納入する立場、この2つで御説明させていただきます。

では、5ページへお進みください。こちらは、日本国内の高炉メーカー各社様のマスバランス方式を使ったグリーンスチールの販売動向をまとめたものです。このページは日本製鉄様の実績、次のページにはJ F Eスチール様と神戸製鋼様の実績を載せております。緑色が国内向けの実績、黄色が海外向けの実績となります。全般的な特徴として、輸出向けは比較的付加価値の高い特色のある鉄鋼製品が主体になっております。一方、国内向けの緑の部分は、一部の例外はございますが、数量・規模という意味ではあまり大規模に採用されたものはないと理解しております。

6ページへお進みください。こちらがJ F Eスチール様と神戸製鋼所様の実績になります。全体的な傾向は、先ほどの日本製鉄様とほぼ同じと理解しております。この中でJ F Eスチール様の赤枠で囲った部分、こちらが弊社の案件となりますので、次のスライドで詳細を説明させていただきます。

7ページへお進みください。左上の写真は、弊社が開発・推進しておりますオフィスビル、水道橋PREXです。こちらの物件でグリーンスチールを採用させていただきました。弊社を施主として、実際に建設を行うゼネコンさんにグリーンスチールを指定させていただき、採用に至ったものです。右下の表に記載のとおり、マスコミ各社にお取り上げいただいたおかげで、宣伝効果は絶大でした。本案件は、来年5月竣工予定ですが、これからグリーンスチールを採用したことによる環境負荷価値の訴求が本格化していきます。実際の物件の経済的な価値向上につなげるべく、鋭意努力しているところでございますが、これまでの手応えとしては、なかなか簡単ではなさそうというのが実態です。

では、8ページへお進みください。ここからは、欧州のグリーンスチール事情について紹介させていただきます。まず最初に紹介させていただくのは、以前はH2グリーンスチールという名前で、最近、ステグラと改称したスウェーデンのスタートアップです。この会社は2020年に設立されまして、グリーンフィールドから25年末までに、グリーン水素を使った直接還元製鉄と電炉により、最終的に薄板まで製造することを計画しています。右上の表には、同社のホームページに掲載されております具体的な需要家との契約内容の一部を示しております。

欧州では、先ほど事務局の方から御説明もありましたとおり、排出権取引でありますEU-ETSの鉄鋼産業等への無償枠が、26年から段階的に廃止されることが決まっております。こうした需要家は、このタイミングに合わせて同社からの供給を先買いしている

というものと思われます。同社は、再エネによって水を電気分解してつくるグリーン水素を使った直接還元製鉄を計画しておりますが、スウェーデンが水力発電等の豊富な再エネ電源を持つこと、良質な鉄鉱石鉱山を自国に保有すること、かつ巨大な欧州市場の一部であるという大変恵まれた環境があることから、こういう製鉄所が立ち上がっているのかなというふうに理解しております。

9ページへお進みください。続いての欧州の例は、ArcelorMittal社です。同社は2023年の統合報告書で、左上の赤線のとおり、23年にCO₂排出量の少ないグリーンスチールを22万9,000トン販売したと表明しています。一見、大変な数量に思います。ところが、同社が23年にプレスリリースしたグリーンスチールの販売実績を拾ってみましたところ、実質的に、こちらはXCarbRRPという電炉製品であったということかと思われます。すなわち、(同じArcelorMittal社内で)高炉製造から電炉製造に置き換えただけですので、実質的なCO₂削減はできていないのかなというふうに思われます。

10ページへお進みください。欧州での次の事例は、Tata SteelとThyssenkruppの2社でございます。上段のTata Steelは、幾つか実績が出ております。全件マスバランスなのですが、具体的な数量の記載はなく、かつ将来納期の覚書であったり、もしくは用途がサービスセンターとなっている部分は、その先の販売先が確保されていない可能性もありまして、実際の販売にはつながっていない可能性が想定されます。

下の段にありますThyssenkruppは、あくまで同社のホームページのプレスリリース上ですが、3,000トンの契約1件のみとなっております。

11ページへお進みください。こちらは欧州鉄鋼メーカーのGX設備投資を示しています。ここでのポイントは、既存の鉄鋼メーカーは漏れなく高炉から水素を使った直接還元と電炉、または溶解炉の組合せに転換することを計画していることです。ところが最近では、水素が当初想定されていた規模と価格で供給されるか不透明なためか、計画の遅れが発表されているメーカーが散見されます。加えて、水素DRI+電炉のシングルパスウェー、(つまり)一択で、原料の制限を受ける危惧があります。この点は後ほど説明させていただきます。

12ページへお進みください。ここまでの内容をまとめました。順番に申し上げますが、1つ目、グリーンスチールの販売は、ここまで見てきましたとおり日本でも欧州でも実績は限定的で、工業ベースで御採用いただいている例はほとんど見当たりません。

2つ目、サプライチェーンのグリーン化の必要性につきましては、需要家の皆様も十分

に御認識されていると理解しております。しかしながら、グリーンスチールを競合他社よりも先行して購入されることで、競合他社よりも自社の製品がコスト高になってしまうことを懸念されているのかなと推察いたしております。

2-1ですが、欧州では、非常に強力なカーボンプライシングであるEU-ETSにおける鉄鋼産業向け無償枠が26年から段階的に削減されます。輸入品にはCBAMが適用されます。つまり、CO₂を排出して製造した鉄鋼製品はコストアップすることが見えている。予見性が十分あるので、業界の一部におかれては、将来の保険のごとく一部数量のグリーンスチール化を26年以降で進めている。

同じく欧州でこのような強力なカーボンプライシングの導入が可能なのは、先ほど秋元先生からも御指摘ございましたとおり、域内で製造・販売が完結できることが背景にあると理解しております。しかし、日本のように産業の輸出比率が高い場合、あまり性急なカーボンプライシングを導入してしまうと、鉄鋼産業のみならず産業全体の国際競争力を落としてしまう可能性があるというのは、先ほどの事務局の御説明にも似たところがあるかと思います。この点、日本の主要な輸出先であるアジア諸国の動向を注視する必要があるかと思います。

最後、まとめとなりますが、強力なカーボンプライシングを導入することは、日本では当面難しいわけですが、莫大な費用がかかる鉄鋼産業でのグリーントランスフォーメーション、折橋さんも御説明されておられましたとおりです。これを推進するには、CO₂を削減することに対する何らかのインセンティブとなるような支援や規制が必要かなと考えております。足元、グリーン鉄の販売には弊社も大変苦戦しておりますが、現状を打開する一歩となり、カーボンニュートラルに向けた大きな歯車を回し始めるためには、CO₂削減価値へのインセンティブが必要なのかなというふうに考えております。

以上がグリーンスチールについての弊社の見方となります。

続きまして、14ページまでお進みください。ここからは鉄鋼原料について説明させていただきます。このページでは、鉄鉱石の種類を形状別に説明させていただきます。左側中段にあるシンターフィードを焼き固めた焼結鉱を主体に、日本の高炉メーカーさんは御使用されています。一方、先ほど来出ております直接還元鉄に使われる原料は、右側中段のペレットが使われます。このペレットを直接還元すると、右下にあります直接還元鉄・DRI/HBIとなります。

15ページへお進みください。ここで申し上げたいのは、DRI、直接還元鉄用の鉄鉱

石は、真ん中辺りに記載しておりますが、鉄分67%並びにシリカやアルミナの含有量が低くなければならない。これは、現在主流となっております高炉での鉄鉱石が鉄分62%であることを勘案しますと、大変鉄分の高い鉄鉱石となります。鉄鉱石は、その中に含まれる不純物は除去ができるものもあります。シリカはできますが、アルミナはできません。となりますとどうなるかと言いますと、結局、高品位の鉄鉱石、ペレットをつくるためには、鉱床自体が高品位であることが必須であるということになります。となると、どうしてもDRI用の鉄鉱石を生産するためには場所が限定されてしまう、これがボトルネックとなるということになります。

では、16ページへお進みください。こちらは直接還元鉄の生産予測になります。左のグラフは、前回も出ましたIEA（国際エネルギー機関）が策定しましたネットゼロエミッション2050のシナリオです。そのシナリオにおける鉄鋼の製造プロセスの内訳となります。これに基づいて2050年までのDRI、直接還元鉄の需要を試算いたしましたところ、右上のようになります。2050年に約5億トンのDRIが必要となります。これは左の想定に基づいて試算したものです。

では、17ページへお進みください。一方、供給はどうなっているか。今申し上げましたのはDRI、直接還元鉄自体の需要でございます。約5億トンと申し上げましたが、直接還元鉄1トンつくるために、DRI用の高品位鉄鉱石は1.3倍の数量が必要となります。これから換算いたしますと、右のグラフにございます2050年には、高品位鉄鉱石は7億トン必要となります。需要が出てくるとなります。一方、足元の計画されております高品位鉄鉱石の開発が全て進んだと、全て立ち上がったとしても、2050年には3億トンにしかない。その需給ギャップが約4億トンございます。この点が将来大きな懸念点ということになるかと思えます。前半の欧州鉄鋼メーカーの部分で申し上げましたとおり、欧州鉄鋼メーカーは水素DRIプラス電炉への転換が主体ですので、欧州のメーカー様はもちろんのこと、同様のGX手法を取る場合、高品位鉄鉱石の確保が課題となり得ます。

以上で弊社からの説明を終わらせていただきます。御清聴ありがとうございました。

○工藤座長　松王様、御説明どうもありがとうございました。

各社の皆様、いろいろ参考になる情報の御提供、本当にありがとうございました。

残り時間30分弱ございます。ここからは、今いただきました御説明に対して、委員の方もしくはオブザーバーの方から御質問・コメント等をいただければと思います。先ほどと同じように、対面で御参加されている方は挙手、オンラインで御参加の方はチャットに御

発言を希望される旨を記載していただければと思います。どなたからでも結構です。いかがでございましょうか。

吉高委員。

○吉高委員 皆様、どうも御説明ありがとうございました。大変勉強になりました。直接マーケットのこともお聞きできて、特に最後のD R Iは衝撃を受けるような試算だなと思っておりました。

まず、最初に事務局が御説明された資料の中で、マスバランス方式ですとか、14ページにあるような価値訴求の重要性というのは私も感じております。実際のところ、例えば昔、木材に対してF S C認証というのがついて、通常よりは価格は上がるんですね。どうしてもコスト上がりますので。それでも、F S C認証を取った木材で今ペーパーができるようになってきたというので、本来ならばこういった認証という価値が経済市場の中に入ってくれば、それは価値として普及して、かつF S C認証の価格もなべてくるというのが一般的な経済の考え方だと思っています。

ですので、木材も鉄と同じように、木材は木材なので、どうしても普通でしたら安いほうを選ぶのですけれども、今となってはF S C認証を使うところがほとんどになってきているのは、多分最初は政府のグリーン調達から始まって、今は一般のメーカーさんもほぼこれを、特に上場企業さんは使われるようになったというのがあるので、こういったものをいかに価値化していくかというのが私は重要だと認識しております。

一方で、日本製鉄様の御説明の中で、7ページのスライドです。通常でしたら、例えば右側の図に関しましては、例えば「電力費用」と「その他」というところは、何とか頑張って、努力でも何とかなるのかもしれないのですが、今、住友商事様が御説明になったD R Iのところは、「高品位原料」のところ下がらなければ、いくらG Xの予算で最初の施設の初期投資とか開発のところにお金を出したところで、ましてや普及したところで、価格が下がらないというのがこの部分なのかなと思ひまして、そこをちょっと確認したかったんですね。そうすると、いくら技術が発展してどんどんイノベーションが進んでも、CO₂を下げるのにコストが下がらないという、そのロジックというのをもう少し紐解く必要があるのかなと思っています。

通常、一般的に気候変動の会議で言われるイノベーションが進めば、それがマーケットの中に入っていったって、コストがある程度なべてくるというところを考えるのが普通なのですが、これだと今の、特に住友商事さんの先ほどの話では、どんどん上がっていくんじ

やないかという気すらしたのですけれども、こういったもの、イノベーションの開発として選択肢の中でいいのかどうか。もしかするとそれしか選択肢がないのかもしれないし、それもお聞きしたいところではあるのですが、イノベーションに対する考え方というのを、色々と話をお聞きして私自身ちょっと考えてしまいました。

そうしますと、金融機関が例えばGXの予算でどんどんと、初期投資はある程度技術がということになってきても、ましてオペレーションですと価格が上がっていくようなことになれば、もし売れば、金融機関としてはキャッシュフローとして上がっていくので、それはいいということになるのですが、問題は、売れなければ意味がないということなのだろうと思います。

そうしますと、住友商事さんがおっしゃっている、欧州ではそれは売れていくだろうと、そしてコストも下がっていくということになるのか。そうすると日本は絶対に負けてしまうのかという、まさにマーケットがそれを受容したときに、日本がつくれなければ負けてしまうのかという、そこら辺の見通しというのか、もし試算されていたらぜひ教えていただきたいなと思いました。金融的目線になるので申し訳ないのですけれども。

もう一点、電炉メーカー様、苦勞されているとはいえ非常に頑張っているなというのを感じました。昨今、GSCCが策定した鉄鋼気候基準というのですか、いろいろと基準を作られていて、既にその認証を取っている企業さんもいらっしゃるということなので、先ほどのお話を聞くと、完成品の中には鉄は両方入ると。一方の電炉のほうはどんどんとそういう基準が上がって行って、それなりにCO₂の価値というのが上がって行って、高炉が例えば最後の完成品に対しては、完成品のメーカーはどういうふうを考えているのかというお話を、電炉メーカーさんとかはあまり考えていらっしゃらないのかもしれないのですが、もしそういう話をされているようでしたら、ぜひお聞きしたいなと思います。結局買う側、さっき申し上げたように需要側がどう考えているのかというのが分からないと、ここだけではとてもその話ができないのかなと思ったので、世界的な話でいいので、もしよければ教えていただきたいと思います。

そして、先ほどのGHGプロトコルとSBTiの解説、すごく重要だと思うんですね。ISOも大変重要だとは思っているのですけれども。今、TCFDだのそういったことを評価する金融機関をはじめ格付機関も、GHGプロトコルとSBTiは非常に注視すると思うので、今入られているということなのですから、キックオフされたスケジュールにあったので、ぜひそこも教えていただきたいと思います。よろしくお願いいたします。

○工藤座長 どうもありがとうございました。各社様全体に御質問を投げられたと思いますので、時間の関係もあるので、一通りコメント・御質問いただいた上で、順次、御発表いただいた方々にお答えいただければと思います。

リモートで参加されている原委員、よろしくお願いします。

○原委員 御説明をありがとうございました。

各社様のCO₂削減への取組を詳しく御説明いただいたと思います。それぞれの御努力が非常によく分かりました。消費者としては、グリーンスチールの価値観というものを、市場に出たときに、それをしっかり明確に示していただくことで消費者に受け入れられるということが可能かと思っております。

その上で、資料4の日本製鉄様にお伺いします。12ページなのですが、先ほどのマスバランスの話と一緒になのですが、CO₂の削減量は各社がそれぞれ決めるということかと思うのですが、その決め方ですね、どのように決めているのか。実際に削減量を今のある水準から何%削減するというような決め方かどうか、その辺りを少し詳しく教えていただければと思いました。

もう一点、住友商事様に伺ったほうがよいのかと思いますけれども、海外への輸出の際、EUでは、生産時に設定した排出量に関税をかけるという話でしたけれども、例えば品質面などの評価というのは、何かここにプラスされないのでしょうか。日本の鉄は大変高品質であるというふうに伺っておりますけれども、もしCO₂排出量だけ、しかも価格だけということで判断されますと、やはり競争力が非常に劣るのではないかなどと思っております。その辺りのことを教えていただければと思いました。よろしくお願いいたします。

○工藤座長 ありがとうございました。

ほかはいかがでしょう。

稲葉委員、お願いします。

○稲葉委員 言葉の整理をしたいなと思っているのですが、住友商事さんの最後の10枚目のスライドでしたか、欧州の鉄鋼屋さんがどう言っているかという話なのですが、10枚目のスライド上のほうに「マスバランス」と書いてあるんですよ、Tataさんのやつね。だけど、これは実質的には、その前に書いてありますけれども、スクラップ投入率を高めたものであるというので、この部分、スクラップを使っているのと使っていないのと両方混ぜますと。スクラップ混ぜますと。できてきたこの製品はスクラップが多いので、幾つですよと言っているのだと思うんですよ。それはマスバランスなんです、混ぜているから。

その下のやつ、Thyssenkruppのやつですけれども、これが「スタートアップ投入による削減分を」と書いてあるんですよ。本当に削減分なんですかね。上のTataさんと同じように、スクラップを混ぜたので、できてきたこの製品はスクラップ率が高いのでCO₂が幾つになっていますと言っているだけで、削減は入っていないんじゃないかと思うんですけど。だから、削減を入れるか入れないかということは大きなことなんですよ。マスバランスというのは、AとBと混ぜたときに、出てきた製品はいっぱいできるけれども、Aという投入物の割合だけ、製品の中のこの割合だけはAの製品のものだぞと、Aの投入のものだぞというのがマスバランスであって、混ぜるのが前提なんですよ。

ところが今日、日鉄さんの御説明いただいて、2つちょっと私ひっかかっていることがあって、マスバランスとおっしゃいますけど、混ぜてないんですわ。だから、削減をどうやって割り振るかということだけなので、これはアロケーションなんです。だから、工場内の削減分をどの製品に割り振るかというだけの問題で、混ぜていることを前提にしたマスバランスとは一線を画しているんじゃないかと思うんですよ。言葉の使い方として。

その次の問題は、ほかの鉄鋼会社さんが削減を取り入れていないのに、日本の鉄鋼メーカーをはじめとして日本のマスバランスと言っているものは、削減を割り振ろうとしている。その考え方の違いをもう一回整理しておく必要があるんじゃないかなと私は思いました。

以上、私のコメントです。

○工藤座長 ありがとうございます。

秋元委員、どうぞ。

○秋元委員 ありがとうございます。大変いづれも貴重な御発表をいただきまして、ありがとうございます。感謝申し上げます。

その上で、稲葉委員がおっしゃったのは、先ほど私が申し上げたことと多分同じ意味だと思っていて、混ぜるという部分と、削減という部分のベースラインがある部分と少し混在しているかなと私も思いますので、少し両方の整理が必要かなというふうには思っています。

その上で、今回、大変全部貴重な内容でしたけれども、1つは、今の点から申し上げますと、もう一回発言しますと、鉄というのは国際的にも訴求しないといけないので、そういう面ではグリーンウオッシュのそしりを避けないといけないというふうに思いますので、削減をする基準となるベースラインの部分をどう定義するというのが肝かなというふ

うに思いますので、そこをしっかりと定義して、削減公準というかそれを決めた上で、その削減分をどういうふうにあロケーションするかという話があるかなというふうに思います。あロケーションの部分に関しては、マスバランスというか、ほかは燃料を混ぜてどこに訴求するかということは結構いろいろやられつつあるので、あまり私はそこに対するハードルは大きくないんじゃないかなというふうには思っています。

もう一点は、やはり価格が高いので、何らか補てんが必要なんじゃないかというような御意見があったと思います。私もそう思っていて、まさにG X移行債を使った形で、今回、水素、アンモニアに対して値差補てん、価格差補てんということをしようとしていて、ただ、今回水素直接還元製鉄ということであると、その部分で水素で価格が補てんされるという部分もあるかなというふうに思いますので、全体としてどう考えるかということはあるかと思っています。

他方、私の理解では、G X移行債で20兆円ということですがけれども、大変大きな額だけれども、カーボンニュートラルを達成しようと思うと全然足りない額だと。水素をやろうと思っても非常に高額がかかるので、やれる範囲というのはファーストムーバーのちょっとだけというのが現実だというふうに思いますので、今回の鉄で仮に同じようなことをやろうとしても、そこを補てんしようと思うと、本当にわずかししか多分政府としては補てんしようがないというふうに思いますので、そういった中でどういう補てんの方法があるのか、どういうやり方があるのかという、その金額の全体の規模感ということ等もよく考えながら、何ができるのかということを考えていく必要があるかなというふうに思いました。

以上です。

○工藤座長 どうもありがとうございました。

そうしましたら、各社さんコメントを返していただければと思うのですが、大変恐縮ですが時間の制約もございますので、できれば1～2分ぐらいでコメントをしていただければと思います。

ただ、1点だけ大同特殊鋼さんにお聞きしたかったのは、「追加性のある再エネ」という表現が使われたのですが、追加性とは、実はI S O等含めて特定のリクワイアメントではなく、それぞれのGHGプログラムなり個社で定義する、そういう性格のものなの、ここでおっしゃっていた追加性はどう定義されているかを教えていただけるとありがたいと思いました。

それでは、日本製鉄さんからよろしくお願いいたします。

○折橋オブザーバー　いろいろにまたがるのですが、先ほどコストが上がるという7ページ目、このところを少し解説させていただきます。ここは高炉法から高級鋼製造電炉というふうにございまして、これがイノベーションでギャップが縮まっていくのかというところなのですが、ちょっと解説しますと、高品位の原料というのは、まさに住友商事さんがおっしゃったようなHBIの価格とかにも連動します。もう一つの要素は、スクラップも上級から低級といろいろありまして、電炉メーカーさんからあったように、なるべく分別とかしながら、もともとスクラップって混ざっていないときはみんな上級なんですよね。混ざってしまうからいろいろ質が落ちていくわけで、きちっと分別というのを社会全体でやっていくことによって、上級なものが広がっていくというのは一つのポイントになるということだと思っています。ただしHBIについては、先ほどのとおり原料の制約がありますので、ここはコストアップの問題がある。

あと電力費用というところなんですけど、実は電力費用というのは、高炉法の場合には自分で反応させたガスを発電に使っているということで、石炭由来の電力を自分でつくっている安いコストからの差分になるので、石炭由来なのか一般の世の中の電力の原料構成になるのかということに依存すると思っています。

その他のところは、実は高炉法というのは還元と溶解までが1つの容器でやっていることで熱効率が非常にいいのですが、どうしても還元鉄プラス電炉となりますと、反応容器が2つのプロセス分かれていますので、熱をうまく利用できないという課題があります。これは化学プロセスの本質的な課題がありまして、このギャップは少し残るのかなと思います。

まとめますと、少しは縮まるのかもしれませんが、やはり上がるということ自体が不可避の部分というのは、イノベーションによってもどうしても残るかなと、原理的に思っております。ただし、この件に関しましては、過渡期はいろいろ混在することによって問題が起こる。最終的に全部がなくなれば、みんなコストがかかるものなのだという世の中になればいいのですが、それまでの途中の間に安いものと高いものが混ざる、ここに非常に大きな課題があるというふうに考えております。その点ですね。

あと、先ほどご指摘いただきましたマスバランスかアロケーションかという言葉の使い方。我々もマスバランスという言葉の使い方、今になってよくないなというふうに自分自身も考えておりまして、概念としてはアロケーション。しかも削減量のアロケーションだ

けじゃなくて、使っている原料、エネルギー、そういうところから見てもアロケーションという考え方ができるのではないかと。これは次回以降、頭の整理を、議論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。

○工藤座長 どうもありがとうございます

 沖本様、よろしくお願いいたします。

○沖本オブザーバー（池田代理） 貴重な意見をいろいろいただきまして、ありがとうございました。今映っている画面から言いますと、電気炉業界というのは、先ほど言ったCO₂は電気というのが主であるのですけれども、コストで言いますと、大部分はスクラップが占めてございます。大体7割ぐらいのところのですけれども。先ほど言ったように高炉メーカーさんが電炉に進出するといっても、先ほど大同特殊鋼さんは上級屑という観点があるのですけれども、弊社の場合は普通鋼になりますので、ある意味輸出との対抗になっていきますので、スクラップの輸出自体は、申し訳ないのですけどちょっと品位は落ちますので、その品位を上げたスクラップを国内へ還流することによって電炉というのは生き残ることができていくのかなという話になりますけど、スクラップの品位向上ということになっていきますとコストが上がっていくのは避けられず、スクラップの品位を上げた活動に対しての支援をすることでコスト上昇を抑えていくことができることを言っていくのかなというふうに考えていました。

 あとは、非化石証書というのは電炉業界で進めていますけれども、それが今認知されているのかといえますと、まだ活動が始まったばかりでございますので、広く認知されていないというのが実情でございますので、認知というのをどうやって進めていくのかというのが課題かなと思って聞いていました。

○工藤座長 ありがとうございました。

 それでは、丹羽様、よろしくお願いいたします。

○丹羽オブザーバー お客様との関係で申し上げますと、我々、先ほど説明したとおり、グリーンスチールとかカーボン・フットプリントに対する深い議論はまだできておりませんので、まずはどうやって示すかというところに視点を集める必要があるかと思います。比較可能性とか、これが本当に正しいのかとか、お客様が納得できるようなものをどうやってつくり上げていくかというのが一つ必要というふうに思います。

 もう一つ、追加性のお話いただきましたけど、これについてもまだ議論が定まっていないのは事実でございますので、少なくとも適正なコストを我々として負担をしていないとま

ずいだろうなということはありません。なので、F I Tの非化石証書についてはそれがないので、まず駄目だろうということは共通的な理解としてあるのですが、個社としてこういうふうに考えていますよと言っても、お客様の理解として納得性が得られるかどうか非常に不安なところがございますので、まず業界等々でしっかり追加性はどういうところによりどころがあるかというのを議論して、お客様とも対話をしていきたいというふうに考えています。

以上です。

○工藤座長 ありがとうございました。

それでは、最後に松王様、よろしくお願いします。

○松王オブザーバー 貴重な御意見・御質問ありがとうございます。イノベーションで鉄鉱石の不足を解消できるのかというところなのですが、答えとしましてはイエスかと思えます。まず1つ目は、私の説明の中で欧州メーカーはシングルパスウェー、一択だと申し上げましたけれども、日本製鉄さんの御説明、7ページ辺りにございましたけれども、日本の鉄鋼メーカー様はマルチトラック、複数の選択肢で進めていらっしゃるようですので、必ずしも高品位鉄鉱石をベースとしたD R Iへの転換だけではないというのがまず1つ目。

2つ目は、D R Iをつくった後に、電気炉ではなくスメルターというものを使って、要は高炉の下半分のような機能を持ったスメルターを使用して、低品位の鉄鉱石でも使えるというような技術開発が進んでいると認識しております。そういったものが進んでいけば、いずれ使える日も来るのかなと。これはまだ**Only God Knows**だと思います。

御質問に対しては以上でございます。

また、あとアロケーション、マスバランスにつきましては、私も一緒に勉強させていただきたいと思っております。どうもありがとうございました。

○工藤座長 どうもありがとうございました。

どうぞ。

○折橋オブザーバー 松王オブザーバー様、ありがとうございます。我々、グリーンイノベーション基金をいただいてその開発もやっておりますので、私、言い忘れておりましたが、コメントいただきありがとうございます。

○工藤座長 どうもありがとうございました。

多分この研究会のメインテーマの一つである社会、需要家に対して周知することの必要な条件は、いろいろ委員からも御指摘があったとおり、これは一体どういうものな

のかということとを共通に定義するということと、それを正確に伝えていくということかと
いろいろ議論を通じて考えることができました。いろいろ情報を御提供いただいた方並び
に委員からのコメント・質問をいただきまして、本当にありがとうございました。

最後に、事務局のほう、何かございますか。

○鍋島金属課長　　まず、プレゼンテーションをいただきました皆様方、大変ありとう
ございました。折橋様、沖本様、今日は代理で池田様から御説明いただきましたけど、J
F E条鋼様、大変ありがとうございました。丹羽様、松王様もありがとうございました。

前半の議論もそうでしたけれども、後半の議論でも多くの論点が出てきたと思います。
イノベーションの役割もありますし、このグリーン鉄研究会のテーマは市場づくりですが、
そこと直接ではないのですけど大きく関わっているコストの問題、スクラップの供給の在
り方とか、この問題はいろいろなところにつながっていくものであります。秋元委員から
も御指摘ありましたけど、いろいろなことが複層的に絡み合っ、このグリーン鉄市場の
拡大の難しさとかチャレンジというのがあると思いますので、事務局といたしましては、
次回以降、出てきた論点を少しずつひもといていって、議論を深めていくことができれば
というふうに考えております。本日は大変ありがとうございました。

○工藤座長　　どうもありがとうございました。

それでは、本日予定しておりました議事はこれで全て終了とさせていただきたいと思
いますので、事務局のほうにお返しいたします。

○鍋島金属課長　　本日の議事録につきましては、作成しましてまた御送付させていた
きますので、御確認をお願いいたします。

次回の開催については、追って事務局から開催通知を出します。

それでは、第2回GX推進のためのグリーン鉄研究会はこれにて終了といたします。本
日は、大変ありがとうございました。

——了——