

2023年度 第1回

産業構造審議会 産業技術環境分科会 地球環境小委員会

鉄鋼WG

日時：令和6年2月14日（水）15：00～16：30

場所：オンライン

<議題>

- （１）鉄鋼業種のカーボンニュートラル行動計画について
- （２）その他

<議事録>

○事務局（折口補佐） 定刻になりましたので、ただいまから、産業構造審議会地球環境小委員会鉄鋼WGを開催いたします。

私、経済産業省の折口と申します。

本日は、御多忙のところ御出席を賜りまして、誠にありがとうございます。

今年度はオンライン形式での開催となっておりますが、佐々木座長には会場まで御足労いただきまして、ありがとうございます。

本日は、産構審の委員5名全員に御出席いただいております。なお、中央環境審議会からも2名御参加いただいております。

なお、本日の審議は公開とさせていただき、YouTubeで同時配信いたします。

オンライン形式での開催に当たり、通信環境の負荷低減のため、御発言の際を除いて、カメラはオフ、マイクはミュートに設定いただきますよう御協力をお願いいたします。

委員の皆様には配付資料を事前に共有させていただいておりますので、そちらを御覧ください。また、説明時にはウェブ画面上にも資料を表示いたします。

それでは、議事に移りたく存じます。

以降の進行は佐々木座長をお願いいたします。

○佐々木座長 日本エネルギー経済研究所の佐々木です。

委員の皆様、それから業界団体の皆様、関係者の皆様、本日は年度末のお忙しい中、本WGに御参

加いただきまして、ありがとうございます。本WGの対象である鉄鋼業においては、目標の見直し後、今回が2回目のフォローアップとなります。したがって、今後の取組における方向性を示しつつ、温暖化対策を取り巻く状況の変化などを踏まえた取組となっているものと認識しております。

また、GX関連の検討も鋭意進められております。温暖化対策に資する包括的・整合的な取組が実施されていることを確認できればと考えております。

本日の議論を通じて、鉄鋼業における温暖化対策がより前進することを期待しております。

それでは、議事に入りたいと思います。

まずは事務局から、資料3の説明をお願いします。

○事務局（折口補佐） 資料3の説明ですが、内容はシンプルですので、簡潔に説明させていただきます。

こちらは、進捗状況を表の形でまとめたというもので、左側が目標を書いております。真ん中が22年度の実績というところで、進捗率と排出量を記載しております。右側の3列が行動計画の第2から第4の柱に相当するところをリストアップ、定量化の状況を書いているというところでございます。

簡潔ですが、私からの説明は以上でございます。

○佐々木座長 ありがとうございます。

それでは次に、日本鉄鋼連盟から、2022年度のカーボンニュートラル行動計画の進捗状況及び2022年度以降の見通し、目標の達成に向けた団体の取組等について御説明いただきます。

既にあらかじめお願いしておりますとおり、45分以内で御説明をいただきます。なお、残り2分の際はコメント機能で、終了の際にはチャイムで事務局が合図いたします。委員に御議論いただく時間を確保するためにも御協力のほどよろしくお願いいたします。

それでは、資料4について日本鉄鋼連盟から取組の御説明をお願いいたします。

○日本鉄鋼連盟（泉山） 日本鉄鋼連盟で地球環境委員長を仰せつかっております泉山から資料の御説明をさせていただきます。

当連盟のカーボンニュートラル行動計画、特に2022年度の実績を中心に御報告申し上げます。

まず、ページをおめくりいただいて2ページに目次をお示ししております。最初に当連盟の行動計画の全体像をお示した上で、それ以降、エコプロセス、エコプロダクト、エコソリューション、革新的技術開発と、この4つを4つの柱と呼んでおりますけれども、それぞれの進捗状況の御報告を申し上げます。その上で、移行期の取組ということで、せっかくの機会でございますので、特にグリーンスチールの市場づくりに向けて、当連盟が主導的な立場で進めています取組について本日は御報告

をさせていただきます。

それでは、ページをおめくりいただいて、4ページ。念のためですけれども、音声、皆さんに聞こえていらっしゃるでしょうか。事務局のほうの反応がないのですけれども。

○事務局（折口補佐） 聞こえております。

○日本鉄鋼連盟（泉山） 承知しました。ではこのまま進めさせていただきます。

4ページに基本方針を載せてございます。これは昨年も御報告申し上げておりますけれども、当連盟としてカーボンニュートラルに取り組む上での基本方針を並べております。

上から御覧いただきますと、まず、当連盟は、2021年に、2050年カーボンニュートラルに挑戦するということを表明いたしました。特に重要なことは、ポツ2つ目にありますように、他国に先駆けてカーボンニュートラルの実現を目指すということで、この計画の呼び名もカーボンニュートラル行動計画と改めて、かつ、内容もより野心度を高めた2030年目標に改定いたしました。

この中で、まずエコプロセスですけれども、B A Tの最大導入のみならず、冷鉄源の活用といった新たな視点を加味して野心度を高めるということをいたしました。

それから、今後、鉄鋼生産の拡大が見込まれますのはやはりアジア地域ということで、この脱炭素化が極めて重要という認識のもとに、こうした地域への技術移転・普及に向けたエコソリューション活動をより積極的に展開していくというのがポツ4つ目。

次がエコプロダクトでございまして、特に政府のグリーン成長戦略14分野にも位置づけてあります洋上風力、あるいは自動車の電動化といったカーボンニュートラル社会を支える新たな分野においても、私どもの高機能鋼材が果たす役割は大きいということで、従来の5品種の定量評価に加えて、こうした新しい分野での貢献の見える化にもトライしようとしております。

最後が革新的技術開発で、C O U R S E 50やフェロコックスといったこれまでの取組に加えて、政府から支援をいただいておりますグリーンイノベーション基金のもとで直接水素還元、あるいは電気炉による高級鋼材の製造というものにもチャレンジしていくと、こういった基本方針で業界を挙げて取り組んでいるところでございます。

1ページおめくりいただいて5ページ、全体像というところですが、4つの柱に関する具体的な目標を整理しております。エコプロセスですけれども、2030年度の排出総量を2013年度との対比で3割削減するという。それから、エコプロダクト、これは最近、Avoided Emissionsと呼ばれていますけれども、エコ機能鋼材の社会全体での貢献ということで、2030年断面で4,200万トン。3つ目がエコソリューションですけれども、途上国に対する技術の移転普及によって8,000万トン。最

後、革新的技術開発は、主として4つのテーマに挑戦するということにしておりますけれども、1つ目は、製鉄所内で発生する水素を活用した水素還元技術、いわゆるC O U R S E 50、2つ目は、外部からの調達した水素によって低炭素技術開発を進めていく、いわゆるSuper C O U R S E 50もしくはカーボンリサイクル高炉、3つ目が直接水素還元、4つ目が電炉での高級鋼製造、この4つを同時並行して進めていくというのが当業界の戦略でございます。

それから、6ページを御覧いただきますと、こちらも毎年御紹介させていただいていますが、当連盟は2014年に業界団体として世界で初めてI S O 50001番を取得いたしまして、排出削減に向けてより組織的・体系的にP D C Aをしっかり回していく、こういう仕組みをつくりまして、着実に推進していくツールを整えたということでございます。

右下にございますように、今年の2月に第3回目の更新審査を終えまして、今、4週目に入っているという状況でございます。

それでは4つの柱の中身に入りますが、まず1つ目、エコプロセスということで、8ページを御覧いただきたいと思います。2022年度の集計でございますけれども、C O 2の排出総量が1億5,023万トンということで、これは2013年度に対して4,420万トン、22.7%のマイナスということでございました。対前年では1,277万トン、-7.8%になります。これを達成率で見ますと75.8%ということになります。その前提となる粗鋼生産量が4段目に書いてありますけれども、8,350万トンという低水準でございまして、2013年度との対比で、-2,496万トン、-23%と大幅に減ってございます。

こういった数字の字面だけを見ますと、生産量が大きく減った分だけC O 2の排出も減っているのではないかと見られがちなのですが、実はそういうわけではございませんで、何もしていなければ、この生産量の大幅な減少に伴って生産効率が大幅に悪化してしまいかねないところだったわけですが、後ほど申し上げますが、様々な削減努力によってこれらをカバーした結果、このレベルの削減を達成できたというのが実態でございます。この辺は少し定量的に分析してございますので、後ほど詳しく考察して御報告を申し上げます。

次、9ページでございますけれども、これまでの推移をお示ししてございます。左側の棒グラフが総量、右側の折れ線グラフが原単位をお示ししております。上段がエネルギー、下段がC O 2になります。下段で御覧いただけますように、C O 2の排出総量は右肩下がりになっております。一方で、右下のC O 2の原単位を御覧いただきますと、粗鋼生産量の減少に伴って原単位が苦戦しているというのがお分かりかと思います。2021年は少し生産量が回復して、原単位も改善しておりますけれども、2022年度は再び大幅な生産減に伴って原単位が悪化しております。

ちなみに、棒グラフの下に、ちょっと字が小さくて恐縮ですけれども、これまでの粗鋼生産量の推移を載せてございます。御覧いただきますように、2022年度は、2020年に次いで、過去に例のない低水準の生産であったということでございます。これまで着実な省エネ等を積み重ねてきているわけですけれども、粗鋼生産の減少に伴って、この原単位のトレンドとしては、おおむね横ばっているという状況です。

2ページほどおめくりいただいて12ページをお願いいたします。こちらは2022年度の実績を、基点となります2013年度との差で増減分析したものになります。1番から6番までに整理してございますけれども、このうち1番から4番までが主として鉄鋼メーカーの自助努力によるもの、5番と6番は主として外生要因によるもの、こういう整理になります。

まず1つ目の省エネの推進で93万トンの削減ということで、こちらはコークス炉の更新、あるいは発電設備の効率改善、こういうものを進めた結果になっております。

2つ目が廃プラスチックのケミカルリサイクルということで、こちらは+11万トンとなっておりますけれども、備考欄にございますように、基点に対して集荷量がむしろ微減しておりますので、CO₂に対しては、残念ながらプラスの方向になっております。

3つ目は革新的技術の導入ということで、こちら、ブランクになってはいますが、今後、2030年に向けて技術開発の成果を上げていく、こういう性質の項目になります。

4つ目はその他ということですが、こちらで404万トンの削減が図られております。備考欄にございますように、冷鉄源の活用、あるいは加熱炉の燃料転換、こういったものを着実に進めているということでございます。

5番目は購入電力排出係数の改善、いわゆるScope 2でございますけれども、この影響が-285万トン。備考欄にございますように、基点0.567に対して、実績としては0.436まで下がっている。

それから、最後6番目、ここが一番大きいわけですが、生産変動等で-3,649万トンです。備考欄にございますように、この中には、先ほど1ポツの省エネのところでお紹介した定量化した要素以外の様々な現場レベルでの操業努力、こういった省エネ要素であるとか、逆に減算に伴う固定エネルギーの悪化、こういったものも含まれておりますので、次のページで少し考察を加えております。

13ページを御覧ください。これまでの当連盟の要因分析においては、省エネ対策効果の定量化が可能な項目は、毎年度の進捗の中で、1ポツ、省エネの推進というところで整理をし、なかなか定量化が難しい現場レベルの地道な操業改善については生産変動の中に含まれるものということで整理しておりました。

2 ポツにございますように、鉄鋼業のような装置産業では、足元のような生産減少局面ではエネルギー原単位が悪化いたします。したがって、2022年度の実績の傾向から回帰分析をして定量化を試みたもので、詳しい説明は割愛いたしますが、2022年度に関しては、この生産減による原単位の悪化が710万トン程度のCO₂の増と試算されております。すなわち、何も努力していなければ生産量見合いの排出削減ではならず、710万トンの効率悪化が顕在化していてもおかしくなかったわけですが、省エネ対策などの追加的な取組によって、生産量見合いの排出削減を達成できたと評価しております。

下にお示ししているグラフは、このうちの実績による原単位の悪化について過年度の実績の傾向から回帰分析をして定量化を試みたもので、詳しい説明は割愛いたしますが、2022年度に関しては、この生産減による原単位の悪化が710万トン程度のCO₂の増と試算されております。すなわち、何も努力していなければ生産量見合いの排出削減ではならず、710万トンの効率悪化が顕在化していてもおかしくなかったわけですが、省エネ対策などの追加的な取組によって、生産量見合いの排出削減を達成できたと評価しております。

ちなみに、14ページのほうで、生産減によって具体的にどういう事象が発生するのかというのを幾つか例示してございます。1番は主に上工程、あるいはエネルギー工程を表しておりますけれども、例えば高炉の場合は、容積に比して少量での生産を行う場合にはエネルギー効率が低下するとか、あるいは3番目にはTRTとかCDQといったエネルギー回収設備も生産減によって効率が低下しますので、追加的なエネルギーが必要になるということ。それから、一番典型的なのは4つ目のでありますが、環境対策設備ですね。集じん機ですとか排水処理のポンプ、こういったものは常時連続運転しなくてはなりませんし、たとえ減産しても止めるわけにはいかないというものですので、生産量が下がりますとエネルギー効率が低下するという宿命にあります。

それから、2番目が主に圧延設備ですが、例えば圧延の加熱炉などは生産量が減りますと、立ち上げ、立ち下げの回数が増えるということ、あるいは予熱・保熱の時間が延びるということでエネルギー効率が下がる、こういった現象が様々な工程で発生するという事例の御紹介でございました。

1ページおめくりいただきまして、ここから先は具体的な排出削減に向けた取組の御紹介です。コークス炉の更新を計画的に行っております。これは毎年御説明しておりますけれども、例えば2021年度にJFEさんの福山と日鉄の名古屋でコークス炉を改修いたしまして、これらの効果が2022年度にフルに享受できた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16ページですが、左半分が発電設備の高効率化のこれまでの取組、右半分はベストプラクティスと書いてありますけれども、かなり地道な活動ではございますが、年に1回、技術交流会を開催いたしまして、現場レベルの操業改善なども含めた各社の好事例を

共有する、こういうことを通じて業界全体でのレベルアップを図っている、こういう取組でございます。

それから17ページ、こちらは電炉メーカーによる直近の取組事例です。下のほうに絵が3つ並んでおりますけれども、このうちの真ん中が電炉の炉体を上から見た図になります。炉の中に3つの丸印がありますが、これが電極を表しております、通常の電炉ではどうしても水色の部分、コールドスポットと言っておりますけれども、要するにスクラップの溶け残りが生まれてしまうわけですが、この工場では炉体を旋回させることでこうした溶け残りをなくした、温度を均一にして大幅な省エネを実現したという取組の御紹介です。

それから、18ページはNEDOさんによる省エネ補助金を用いて実行した案件になっております。2022年度は倉敷の共同火力の省エネに取り組んでおります。こういった案件を毎年粘り強く捻出いたしまして、継続的な省エネを推進しているということでございます。

1ページ飛びますけれども、20ページ。こちらは廃プラの有効活用についてであります。グラフを御覧いただけますように、廃プラの集荷量はここ10年ほど伸び悩んでおります。一方で、2年前にプラ新法が成立しておりますけれども、これを用いることによって、中長期的には廃プラのリサイクルマーケットは拡大していくものと見込んでおります。

当連盟としては、カーボンニュートラルとサーキュラーエコノミーの同時達成に貢献できると認識しておりますので、当業界にとっての集荷量の拡大につながるように、関係各方面との連携をますます深めてまいりたいと考えております。

以上がエコプロセスの御紹介でございました。

続きましてエコプロダクト、25ページを御覧いただきたいと思います。高機能鋼材の貢献ということで、我が国の産業競争力の下支えとして、日本の高機能の鋼材が果たしている役割は小さくないと自負しておりますけれども、これまで代表的な5品種ということで、自動車の燃費ですとか発電所のエネルギー効率、こういったものに貢献する日本の高機能な鋼材による削減効果、これを定量評価して御報告してまいりました。

御覧いただけますように、国内と輸出を合わせて3,479万トンということで、この1年間でももう一段削減貢献に寄与しているということが御覧いただけるかと思います。

次のページ以降が、今御覧いただいたこの5品種に加えて、カーボンニュートラル社会に向けた新たな産業分野での高機能な鋼材の貢献を定量評価してみようということで、去年は着床式の洋上風力の試算をしてみたわけですが、今年は浮体式洋上風力について試算してございます。

次のページを御覧いただきます。27ページになります。

浮体式の場合は、ナセルとかタワーに加えて、係留のためのチェーンとか、こういった分野でも、高強度でさびにくい鋼材が使用されております。ここでは、仮に10メガワットの風車が30基設置されたケースを想定いたしますと、資本費に占める鋼材のウェイト、8.04%に対して、CO₂削減力36.8万トンに乗じた結果、年間2.94万トンの削減に貢献する、こういう試算結果が得られたということでございます。

このように、浮体式洋上風力で今回試算してみたわけですが、今後も継続的に、例えばCCSにおける鋼材の貢献、あるいは水素、こういった分野も含めて高機能鋼材の寄与度の見える化を図ってまいりたいと考えております。

続きまして3つ目の柱がエコソリューションでございまして、途上国への国際貢献になります。30ページ、お願いいたします。

この表にございますように、CDQ、あるいはTRTといった日本の省エネ技術、これらは資源エネルギーの資源循環にも資するわけですが、当連盟ではこういった技術を海外に普及させる、こういう活動を精力的に推進しております。特にインドをはじめアジアの国々が今後世界の鉄鋼生産の中心地になると予測されております。したがって、この取組の重要性もますます増していると考えておりますが、表の合計にございますように、7,760万トンの貢献ということで、これも1年前に比べて一段と途上国に対する貢献が進んだということが読み取れるかと思います。

それで、こうした機運を高める意味も含めて、32ページを御覧いただきますと、上のほうにございますように、日中、日印、日ASEANと、こういった官民交流会を毎年実施してきているわけですが、昨年初めて、日韓グリーンスチールセミナーという交流会をスタートさせました。

具体的には33ページになりますが、こちら、昨年の9月にソウルで開催して、大盛況になった会合でございました。脱炭素に向けた技術動向、これは参加者からの評価というところを書いてありますけれども、こういった技術動向のみならず、グリーン鋼材の市場づくり、あるいはEU-CBAMといった通商問題、こういった幅広いテーマで、日韓両国が協力できる分野を見つけていこうという、まさしく未来志向の日韓交流となりまして、今後継続的に実施していこうということになりました。

それから、34ページはつい先月行われました日中交流会、35ページは、昨年11月に行われました日印交流会、いずれも久しぶりに面着での開催を、日本を開催地に取り組んだものでございます。

以上がエコソリューションでございます。

最後、4つ目の柱は革新的技術開発ということで、41ページを御覧いただきたいと思います。冒頭

の基本方針でも申し上げましたけれども、私ども日本鉄鋼業界としては、他国に先駆けてカーボンニュートラルを実現すべく複数の技術開発を同時並行で進めていくこととしております。政府からG I 基金という形でバックアップをいただきながら進めておりますけれども、この日本地図の右側に4色の凡例をお示ししておりますけれども、一番上の濃い青のところが高炉を用いた水素還元、いわゆるC O U R S E 50でございます。その次の水色が、これは同じく高炉を用いた水素還元技術のうち外部から水素を調達してくる、あるいは排ガスに含まれるC O 2を活用する、いわゆるSuper C O U R S E 50、あるいはカーボンリサイクル高炉に相当します。

3つ目の濃い黄色が直接水素還元、一番下の薄い黄色が電炉による高級鋼製造、こういう4つの柱で技術開発を進めていくということで、この日本地図は、実際に実証試験機を各地でつくりながら実証試験を進めていくというプランを示したものでございます。それぞれの進捗状況について少し御紹介させていただきます。

まず43ページ。これはC O U R S E 50でございますけれども、一番下で青くしてございますように、もともと小型の試験炉での技術開発には概ねめどが立ったということで、次のステップに進んでおりまして、君津の第二高炉という、実際に操業中の実機で実証試験を来年からスタートさせるということで、既に準備に入っているということでございます。

次、44ページ。Super C O U R S E 50でございますけれども、これも一番下に青で囲んでおりますが、2022年の5月からこの試験高炉で試験を開始していたわけですが、ポツ2つ目にありますのは、実はつい先週、日本製鉄が公表した情報ということになります。加熱水素を吹き込むことで世界最高水準となるC O 2排出量削減の33%、こういう実績を確認できましたということで、この技術に関しても、世界に先駆けて加速させているということがお読み取りいただけるかと思います。

1つ飛びまして46ページになりますが、こちらは直接水素還元、それから47ページは電炉による高級鋼製造ということで、これらはいずれも2024年、今年から実際の試験炉がつくられ、稼働し、本格的な技術開発や実証が進んでいくという次のフェーズに入っていくということをお示しした資料でございます。

これらをまとめたものが48ページでございまして、今後の道行きといいますか、開発スケジュールの全体観になります。既に実施中の事業を拡充する、あるいは実証試験の規模を拡大する、こういったことを通じて革新的な技術開発を一段と加速させようということになります。

いずれにしても、今後とも、こういった場もお借りしながら、私どものイノベーションの進捗状況を逐次御報告してまいりたいと考えてございます。

カーボンニュートラル行動計画についての御説明は以上ですけれども、せっかくの機会ですので、ページをおめくりいただきまして、移行期における取組ということで、カーボンニュートラルを実現するまでの当面の移行期への対応として、グリーンスチールの市場づくりに向けた当連盟として主導的に取り組んでいる取組につきまして、この場をお借りして御報告を申し上げたいと思います。50ページになります。

こちらが鉄鋼業界としての基本スタンスを表明したものでございますが、世界最大の排出セクターであります鉄鋼業にとっては、製造プロセスにおける脱炭素化の技術開発、設備の導入とともに、お客様に対してグリーンスチールの早期供給が重要な使命と認識しております。

実際にこれをやるためには、電炉化ですとか水素還元製鉄というのが主な方法となるのですが、これらの開発実装には長期間を要する、かつ、排出ゼロを一気に実現することができない。こういう中で、極力早期に、極力大きな削減を実現するためには、足元から継続的・段階的に排出削減を進めてカーボンニュートラルに向かう、いわゆる移行、トランジションがこの鉄鋼業界こそ非常に重要な取組になるということでもあります。

このような移行を促すためには、私ども鉄鋼メーカーが自ら実行するプロジェクトによって、CO₂の排出削減、ΔCO₂と仮に呼んでおりますけれども、この価値がCFPと併存するような環境価値として広く社会に理解、認知されていく必要があります。

かつ、そのΔCO₂をお客様が求める製品に配分するためのΔCO₂マスバランス方式、この方法が移行期においては、お客様のScope 3に反映可能な唯一の現実的な手法ということで、したがって、このΔCO₂マスバランス方式を適用したグリーンスチール、これがトランジション期における脱炭素製品として評価を確立していく必要があるということですが、一方で、「また」というところにございますように、こういった方法で提供される鋼材のコストは必ずしも今のままではなくて、大幅な上昇が見込まれるということもございますので、このコストを適正に反映した価格で販売できなければ脱炭素化に向けた移行が不可能になります。したがって、グリーンスチールが市場、需要家に受け入れられるための制度的な裏付けが必要と認識しているというところでございます。

1ページおめくりいただきまして51ページになりますが、ΔCO₂マスバランス方式を用いたグリーンスチールということで、先ほど申し上げました排出量を削減したことによって発生する環境価値を製品に乗せて販売する方法のイメージ図になります。

実際には、Step 1、2、3と書いてある3つのStepで算定をし、認証してまいります。まず、ファーストStepは、対象製品の削減前のカーボンフットプリントを算定して、第三者認証を受けます。2

つ目が追加性のある削減プロジェクトによって、この ΔCO_2 を算定し、かつ、第三者認証を受けるということ。最後にStep 3で、この排出削減指標、 ΔCO_2 を財源とした証書を発行して製品に張り付けてお客様に提供するというので、この3つのStepいずれもISOに準拠した算定認証のStepということを検討してございます。

その下にブランドマークが幾つか提示しておりますけれども、こうして算定されたグリーンスチールは、日本の鉄鋼メーカー3社のほか、アルセロール・ミタル、ティッセンクルップ、POSCOといった世界の主要な鉄鋼メーカーが既に実際に販売を開始しているという状況にございます。

52ページになりますけれども、そうはいつても、世の中に普及浸透させていくのはまだまだこれからということで、このスライドは昨年10月に日本鉄鋼連盟が業界統一のガイドラインを世界で最初に策定いたしまして、公表しております。ホームページのリンクも右上に載せてございますけれども、鉄鋼製品のような国際商品の場合、国内だけのルールでは不十分ですので、右側に赤い字でお示しておりますが、現在、worldsteel、世界鉄鋼協会におきまして、この日本鉄連が作成したガイドラインをベースに、worldsteelとしてのガイドラインの検討に着手されているということであります。

いずれにしても、こうした移行期においては、我々のような業界としてのルールを、しっかりとしたもの構築しつつ、一方で、政府による調達支援策であったり、あるいは購入インセンティブ策であったり、総合的な政策も組み合わせることによって、こういったグリーン商材の国際的な普及・浸透が加速し、市場ができていくということだと思っておりますので、GXの取組によって経済が循環する仕組みを官民挙げてつくっていく必要があると考えてございます。

ということで、それ以降のページは参考情報でございますので、お時間のあるときにお読みいただければと思います。

資料の御説明は以上です。

○佐々木座長 ありがとうございました。

それでは、今、御説明がありました日本鉄鋼連盟の取組内容について、各委員から御発言をお願いいたします。委員からの事前質問に対して回答も参考資料として配付されておりますので、必要に応じて御参照いただき、回答が十分でない等の御意見があれば頂戴できればと思います。

発言順番としては、産構審・中環審の順でそれぞれ五十音順に御発言をいただければと思います。全ての委員の御発言の後に、日本鉄鋼連盟から御回答をいただきます。時間が限られておりますので、御発言は5分程度をお願いいたします。

まず最初、浦野委員、お願いいたします。

○浦野委員 浦野です。ありがとうございました。聞こえていますでしょうかね。

○佐々木座長 聞こえております。

○浦野委員 ありがとうございます。御説明ありがとうございました。

委員の任期の関係で、私は今回最後の出席になるので、少し、いつもよりも俯瞰的な観点でコメントさせていただければなと思っております。よろしくお願いします。

大きく3つお伝えしたいです。1つ目は、2050年以降への今からの準備です。2050年のゼロカーボンスチールは、私がいた10年間の中でも一番転換になったと思う取組ですけれども、2050年以降、不確実性や環境意識がますます高まることを十分踏まえて今から準備しておくということでございます。

例えばC C Sは技術的に実現可能が見えてきていますけれども、そうはいっても、さらに先になったときに、貯留の余力が十分なのか、また社会的に受容されるのかといった不透明な部分というのはあるかとは思います。なので、C C Sを前提としないシナリオもしっかり考えておく必要があるでしょう。

C C Sができない、CO₂を排出できない、すなわち、石炭を使用できないという観点から考えますと、C O U R S E 50を超えて、直接水素還元製鉄、もしくはスクラップを利用していくといった技術開発、取組に重点を置いていく必要があると感じております。

直接水素還元製鉄に関して言うと、先ほどの資料41の日本地図のところで、既に新しく始めているというお話もいただきましたけれども、これについて最大限加速することをお願いできればと思っております。

加えて、鉄スクラップにつきましても、資料にきちんと挙げられていなかったかと思うのですが、鉄スクラップ、特に老廃スクラップを高機能材に活用するという技術ですとか仕組みについても検討していく必要があるのかなと考えております。

物質・材料研究機構、N I M S のレポートを拝見しますと、2050年以降枯渇する、危ないというものの一つに鉄資源も挙がっておりまして、鉄鉱石に頼らない道筋という観点からも、鉄スクラップの利用は重要だと思いますので、よろしくお願いします。

そのように超長期で見据えることが直近の、短期の競争力にも直結する、それが環境問題、まさにそういうことだと思いますので、例えば2100年に、実質ゼロではなくて、グロスゼロをぜひ目指していただきたいなと思います。

2つ目は、鉄鋼業界にとどまらず、国全体、産業全体での取組を仕組み化していくことです。今申

し上げた水素還元にしる、スクラップ活用にしる、電力、水素の調達が一番の課題になってくるのかなと思っております。ですので、流通も含めた社会基盤インフラや仕組みの整備、そういったことを国全体で取り組む機運を高めていく、それも鉄鋼業界の役割と考えています。

一方で、鉄鋼業界自身でも技術開発や設備投資に相当の資金が必要になってくるので、今回、その仕組みとしてグリーンスチールの取組、認証の取組を御報告いただいたと理解しています。国全体の問題だから関係者みんなで負担すべきといっても、業種や企業によっては緊急性や体力の温度差、濃度差があると思いますので、そういう観点からも、マスバランス方式というのも非常に理解できるところでございます。ということで、鉄鋼業界へのエールを込めてグリーンスチールの取組については応援したいと思いました。

3つ目は、日本の鉄鋼業の強みを今まで以上に見極めて対応強化していただきたいということです。日本の鉄鋼業界の強みとしてすぐ挙げられるのは、製品が高品位であること、クオリティだと思えます。一言でクオリティといっても、電磁鋼板ですとかスーパーハイテンといった超高級材もあるでしょうし、また、もう少し下ですけれども、汎用的な高機能材の安定供給というのものもあるでしょう。また、顧客ニーズに応じたカスタマイズ、そういったものもあろうかと思えます。いろんな側面があるのですけれども、これらの源泉がどこから来るのか、還元工程なのか、不純物を除去する工程なのか、下工程なのか、そういったところを見極めていく。また、クオリティ以外にも、例えば環境対策、省エネ対策というのも日本はすばらしいのだということであれば、それも武器にして、海外連携をより一層進めていく武器にできるのではないかと思います。

そういうのをいろいろ踏まえますと、もしかしたら、還元鉄の状態で輸入するというシナリオも進めていくべきかもしれないし、また、逆に高機能のところは絶対死守するということであれば、特別な仕様の高炉。高炉はとにかくなくすのではなくて、特別な形で、よりよい高炉を残していくというのも一つの大きなシナリオかもしれないなと思ったりします。そういった、何を守るべきなのか、何は譲れるのかといったところを見極めていけば、日本の鉄鋼業はこれからもしっかり世界、地球環境に貢献していけると思っております。

ちょっと長くなってしまいましたけれども、最後に一言お伝えしますと、私が最初に出席したのは10年ぐらい前なのですけれども、最初の会で、排出量目標をBAU比ではなくて絶対量で示してほしいと発言させていただきました。その2年後の2015年度に、長期でゼロを打ち出してほしいとお願いしました。この2つともこの10年間の間に実現しました。なので、先ほど申し上げましたグロスゼロという目標も多分実現するのではないかなと信じて、期待しておりますので、よろしくお願いいたします。

以上です。ありがとうございました。

○佐々木座長 長期にわたり御貢献いただきましてありがとうございます。続きまして、小田委員、お願いします。

○小田委員 御説明いただき、ありがとうございます。

私からは、1点コメント、1点質問をさせていただきます。

コメントはエコプロセスのところですか。全般的によく分かるといいますか、整合的で、もっともなことだと思っております。

その中でも、特に14ページ目で、定性的ではありますが、具体的な情報、生産減によるエネルギー原単位の悪化という、このような具体的な情報をいただきました。こういった情報は非常に学術的にも有用であると思っております。定量的な分析をしたとしても、その解釈が難しい場合があります。そういったときにこのような、14ページに示していただいたような定性的な情報と併せて考えていくことが必要ですので、そういった意味で、学術的に非常に興味深い情報を御提示いただいたと、そのように思います。それが社会に還元できるようにしていきたいと私自身も思っております。

以上がコメントです。この14ページ目のように、非常に有用な情報も引き続き御提示いただければ幸いです。

続いて質問のほうです。質問は、最後のグリーンスチールのところです。50ページ目から特に御提示いただきました。グリーンスチールについては、昨年度の資料では特段言及がなかったと私自身は認識しております。そういった意味で非常に新しい動きだと認識しています。

質問としては、そのグリーンスチールの可能性と課題。課題があるとしたら、それに対応するための政府への要望ということ、もしよろしければ御教示、御提示いただければと思います。

グリーンスチールですけれども、新しい動きという分、可能性もある一方で、恐らく課題といいますか、バリアといいますか、いろんなプレーヤーが動いていく、共同していく必要があると思いますので、そういった意味で課題もあるかと思います。

また、政府への要望としては、先ほど少し触れられていたのでちょっと重複するかもしれませんが、せっかくの機会ですので、グリーンスチールに関してよりスムーズに進めていくために、政府への要望というのでも御提示いただければと思います。

以上が質問です。私からは、1つコメント、1つ質問でした。ありがとうございます。

○佐々木座長 小田委員、ありがとうございました。それでは、野村委員、続けてお願いいたします。

○野村委員 野村です。聞こえていますでしょうか。

○佐々木座長 大丈夫です。

○野村委員 ありがとうございます。

私も、小田委員が今お話しされていましたが、13、14ページ目でしょうか、これは710万トンの生産減による原単位の悪化があるというところは、今回のお話をお聞きしたときに、ある意味ではちょっと衝撃を受けたというか、非常に学術的に価値があるというお話はありましたけれども、大変面白く拝見いたしました。こういう分析をしっかりとしていくべきだと思いますし、これは高く評価したいのですが、私がより衝撃を受けたのはやはりその前のほうにある生産量の減少でございます。2022年度が2021年度に対して－8.9%というところです。

21年は、言わずもがな、コロナからの回復期で、21年に回復し、22年にはもう少し上向くというイメージが普通の回復の姿だと捉えておりましたけれども、特に自動車生産等は別に落ちていないと思いますし、若干回復基調にあると思いますが、そういう中でこういうものが起きているということは驚きです。今まで、私もこの委員を何年かやらせていただいている中で、産業の空洞化とか、それによる結果的なリーケージが、カーボンの漏れみたいなものが存在し得ることが懸念であったわけですが、この動きを見ているとそれがもう顕在化していると思います。これは事業者さんの責任ではなくて、現行制度の疲労が起きているのだろうと思いますけれども、そういうものが強く感じられます。

ドイツでは、2022年ぐらいからガタガタとエネルギー多消費産業の生産が落ちてきて、今や、2023年の実質GDPは－0.3%と、ドイツのマクロの経済成長率自身がマイナスになったわけです。あまた2024年の成長見通しも1.3%から0.2%へと大幅に下方修正されるというのが今日ぐらいのニュースで出ていました。日本でも非常に大きなカーボンの漏れ、空洞化とともに、制度的な課題が明確になってきたといえるのではないのでしょうか。

先ほちょっと浦野委員が、原単位から総量というターゲットに変わったことによることが価値あると評価されたのかもしれませんが、私から見ると、やはり総量になるというターゲットは、海外に出ていくあるいは輸入を増加するということと整合的な目標であって、そういうものを日本の自主行動的な考え方の中でやるべきでは本来ないですし、それによって失っているものは非常に大きいと思います。それは懸念ではなく、ドイツとともに同じ状況なのですから、現実化しているのではないかということを強く主張させていただきたいと思います。

それを1点目としまして、2点目は、一方で、廃棄物の話も出ておりましたが、廃プラとか廃タイ

ヤの話です。リサイクルの期待もあるのでしょうけれども、リサイクルも、脱炭素と同じような形で、非常に見づらい、分かりづらい形で、補助金といますか、家計の負担といますか、誰かの負担によって補助されています。これがなかなか進まないということでございましたけれども、これも非常に見づらい構造ですが、そのリサイクルや廃プラの拡大が進まないのは、どこへどういう形で補助金が出されているのかなあということを私も調べておったのですが、補助金ではないのですが、廃棄物処理法によって処分コストを回収するという形があるもとで、その処分費用は非常に高く取っているのです、ちょうどF I T法と同じような、賦課金のようなメカニズムなわけですがけれども、補助金にも似たシステムによってその市場が形成されている。ゆえに、もし廃プラ、廃タイヤの投入をより大きく拡大しようとしめすと、より社会的なコストが高まる可能性があると思われます。再エネ電力をF I Tで高く賦課金をつけているような話でございますけれども、そのような可能性があるということだろうと思います。

そういう意味で、このシステム全体は、リサイクルも含めて本当に社会的なコストがかかっていないのか、メカニズムとして自立できるものなのか、慎重に検討していかないといけない。これも制度的な問題として指摘させていただきたいと思います。

3番目、グリーンスチールの話がありましたけれども、マスバランス方式とか、非常にすばらしいなあと、そういう形でもって市場化していくということは非常に望ましいということは同意させていただきます。

しかし、また一方では、それが国際市場の中で、これから手探りで始まるのでしょうか、どのぐらいの需要規模を持ち得るのかということに関しては慎重に、事業者さんは当然やられているわけですがけれども、我々、外にいる人間なり政府が評価する側として、その市場がどのぐらいなのかというのを事業者さんが慎重に見極められる中で、例えば10%以下かもしれませんし、それが徐々に育っていくのかもしれませんが、あたかも何かそれが非常に大きくなっていくということを前提として、国内生産の形を変えていくとかいう、今までの高炉のスタイルを大きく変えていくということに一気に進まないようにしないとイケません。空洞化を誘導しないように慎重にやらないといけないというところで、これは今手探りが始まったということで、グリーンスチールの需要が見える化していくという価値は非常に高いと思いますので、これには期待していききたいと思います。

以上、コメントのような感じでありましたが、終わりとさせていただきます。

○佐々木座長 野村委員、ありがとうございました。それでは、馬場委員、お願いいたします。

○馬場委員 ありがとうございます。詳しい御説明、ありがとうございました。

まず、質問を差し上げたいと思います。購入電力について、スライド12を拝見し、購入電力の排出係数改善で285万トン削減できたとのこと。800万トンまで到達するのは大変だと思いつつも、これぐらいの係数改善でこんなにCO₂排出削減に効くのだと拝見しました。

さらに言うと、スライド60によれば、2030年度の30%削減目標には全電源平均のCO₂の原単位が0.25キログラムまで改善されることが織り込まれていると分かる。ここで個社として積極的に購入電力をよりCO₂排出の少ないものに切り替えるといったことを、個社単位のことはお話しできないと言われてしまうかもしれないが、検討しているのかを今日出席の方から伺えればと思います。

産業用電力と比較して、再エネ電力などCO₂低排出の電力でも単価がそう変わらないメニューもあると聞いています。全電源平均が改善されなかったら、30%削減目標が達成できないという言い分は、もう通らない時代になっていると思います。積極的に低排出の電力に切り替えることは検討されていらっしゃるのかを伺いたと思います。

もし切り替えないということであれば、ビジネス上の合理的な事情があると思いますので、その理由を教えていただければと思います。

もう1点、グリーンスチールについて過渡期の製品とおっしゃっていましたが、現在提供できるものとして非常に期待しております。国際的にポジティブな評価や認知がされているかといったところをぜひ伺えればと思います。マスバランス方式の、低炭素の鉄が国際的にポジティブに評価されているか、鉄連の現状認識を教えていただければと思います。使い手となる需要家の企業は、これがGHGプロトコルのような世界標準と整合しているのかが関心事です。ぜひその辺りも伺えればと思います。

グリーンスチールについて私からのコメントですが、取材する最終製品メーカーは、使ってみたいがコストが高いという話をよく聞く。公平なフェアな形で、政策支援、民間支援、仕組みなど、消費者や需要家に評価され、価格上昇分を何らか抑えられる仕組みや制度があるといいだろうと思います。政府の取り組みにも期待したいと思います。

私から以上です。

○佐々木座長 ありがとうございます。産構審の委員、終わりましたので、続きまして、中環審の大塚委員、入られていますか。

○大塚委員 はい。ちょっと最初接続悪くて、入りにくくて申し訳ありませんでした。

ありがとうございました。鉄鋼さん、とてもよくやっただいているなと思っていますが、3点ほどちょっとお伺いしたいと思います。既に質問したことに関してもかなり答えていただいているの

ですけれども、第1点は、今、馬場委員が御指摘になったこととも関係しますが、グリーンスチールについてお伺いしたいのですが、国際的評価、私も気になりますし、これで様々な指標等で量を出していただいてアピールしていただくと、E S Gとかにこれを国際的に使ってもらえるようになると、大企業で鉄鋼を買うところが、この環境価値の高いグリーンスチールを買う方向に動いていくと思うのですけれども、政府に対してということもあると思いますが、E S Gとかの金融とかに対して、あるいはE S Gのことを決定する金融関係のガイドラインとかに反映させるとか、E Uの取組のところにものに反映させるとか、そういうことをちょっとお考えいただいたほうがいいと思いますので、せっかくこれ、出していただいていますので、そういう国際的な取組とか国際的な標準にアピールしていただくことをぜひお考えいただくといいかなと思っていました。何かコメントいただけるとありがたいです。

それから第2点ですが、C B A Mの話ですけれども、E Uの炭素国境調整の話でちょっとお伺いしておりますが、御回答いただいているところなのですけれども、情報をいろいろ出せと言われて困っておられるようで、大変でいらっしゃると思うのですけれども、これはもはや日本政府のほうの話になってしまうところもちょっと関係しますが、G Xの推進法との関係でのカーボンプライシング的なものとの関係で、このC B A Mの適用対象から外させるということ、E Uにおいて外してもらうということはもうあきらめていらっしゃるということなののでしょうか。すみません。大前提みたいな話で恐縮ですけれども、その時期とか水準とかの関係で難しいということかもしれませんが、そこはもうあきらめておられるということになってしまう、それでいいのかどうかもよく分かりませんが、そこもお伺いしたいところでございます。

それから第3点ですが、革新的な技術開発をぜひやっていただきたいと思いますし、今まさに進行中で頑張っていると思うのですけれども、これはこれからの話になってしまっただけで恐縮ですけれども、N G Cとの関係では、政府のほうも2035年の目標を、来年ぐらいに出さなければいけないことが出てくるということがありますが、2035年だったらどこまでいけるかということについて、鉄鋼さんのほうでもちょっとお考えいただく必要が出てくると思います。あるいは2040年もそうだと思いますが、なかなか難しい質問をさせていただいて誠に申し訳ないのですけれども、何かお考えがあれば教えていただきたいと思います。

以上3点です。ありがとうございます。

○佐々木座長 それでは、最後、醍醐委員、お願いいたします。

○醍醐委員 私のほう、最後になりますので、今まで多くの委員の方々にある程度聞いていただい

ていますので、どちらかというとコメント的なものになってしまうかもしれませんが、まずは、皆様方おっしゃっていただいているように、鉄鋼業として取組は非常によくされていて、減産に伴うところの削減分というところのように見えるものの、それに対応した効率を保つための技術というものによって、これが実現していた。30%減に対して、今、22.7%減ですから、そういう意味では、ある程度時間が、2013年をベースイヤーにして10年近くたっている中で、非常にいいところにいそうだという、数字下にも見えるのだろーと思います。

ただ、ほかの国の鉄鋼の会社もそうでしょうけれども、カーボンニュートラルに向けてこういった技術で鉄鋼材を生産していけば、経済的にも、あるいは環境的にも合致した鉄鋼生産になるのかというのはまだまだ技術として模索中のところであろうかと思っています。そういう意味では、単純に線形では下がっていかないであろうということも容易に想像のつくところでもありますので、本日御紹介いただいたような様々な、将来に実行可能な技術をソリューションとして開発していらっしゃるところは、非常にこれからにとって重要な点であろうとも考えられました。

また、日本では、先ほど申し上げたように、需要が下がって、生産が下がってきているわけですが、世界全体で見ると、鉄鋼材が1人当たり、インフラを整備するのも含め、10トンぐらい、今日本だと使っている。それが他国、先進国においてもそれぐらい。これから恐らく大きく発展するであろう南アジアの国々、あるいはアフリカなんかにおいても、もし10トン使われるような社会になるのだとすれば、これから世界全体としてはまだまだ鉄鉱石から鉄鋼材をつくらざるを得ない状況だというのが想定されるわけです。

そういう意味でも、特にGHGに関しては、日本で排出しようが、海外で排出しようが、もちろんルーリングの問題はありますが、環境影響としては同じわけです。そういった点で、海外への技術移転を非常に積極的にされていて、また、技術情報のシェアを隣国なんかとされていていらっしゃるのが本日非常によく分かりましたので、その辺りは非常に高く評価されようかとも思います。

そういう意味では、先ほど申し上げた、これからの技術が実際に社会で実装されていくためには、技術だけではなくて、事業環境というのもそろってこないと実際には社会には実装できないのかと思います。当然ながら、それはコスト的な経済面もあれば、規制的な面もあろうかと思っています。そういう意味でも、そういった事業環境がそろってくれば、技術が導入できるように、技術として準備しておく、またそれが他国よりも進んだ技術であるということがやはり我が国の鉄鋼業の産業競争力という意味では重要かと思っていますので、ぜひその辺りは今のところを進めていただければとも考えました。

以上でございます。

○佐々木座長 醍醐委員、ありがとうございます。各委員からの御質問を含めた御意見をいただきました。技術開発ですとかグリーンスチール~~なんか~~にも御質問ありましたので、鉄鋼連盟のほうから、それでは今いただいた質問等に対して御回答いただければと思います。よろしくお願いいたします。

○日本鉄鋼連盟（手塚） 聞こえていますでしょうか。

○佐々木座長 聞こえております。

○日本鉄鋼連盟（手塚） では、いただきました質問に対して、エネルギー技術委員長を拝命しております手塚のほうから御回答させていただきます。

まず、御指摘のとおり、鉄鋼業がカーボンニュートラルに持っていくための方策としては、スクラップの利用であったり、あるいは還元鉄の拡大であったり、あるいはカーボンニュートラルの高炉であったり、最終的には完全な水素還元製鉄だったり、複数のメニューを今同時並行で進めているところです。グロスでゼロにするということを達成するためには、完全に鉄鉱石を水素だけで還元して鉄をつくる、高機能鋼材をつくるということまでいかなければいけないわけですが、残念ながら、そこまでいくのには相当時間がかかると思っています。2100年という時間軸まで考えればそれも不可能ではないかもしれませんが、それも達成すべく、必要な技術を全部用意していくというのが我々のメーカーとしての使命かなと思って技術開発を進めているところです。

ちなみに、2050年時点で世界の鉄鋼の供給がどういう構造になっているかということをシミュレーションした鉄連のデータによりますと、現在では鉄鉱石の還元プロセスから世界の鉄の3分の2がつくられていて、スクラップをベースに鉄がつくられているのが3分の1ぐらいの比率になっているのですが、2050年時点でも、恐らくこれが半々ぐらいまで、つまり、その時点でつくられる鉄の半分は鉄鉱石を還元してつくらなければいけないと見ています。つまり、老廃スクラップを、あるいは社会全体に蓄積されている鉄鋼製品から来るスクラップを最大限活用しても、2050年時点では、スクラップによる鉄の生産というのは半分しか満たされていないというシミュレーションになっていますので、いずれにしても鉄鉱石の還元プロセスを、いかにCO₂を下げるかということが非常に大きな課題になっているということは認識しております。

あと、それを実現していくために、2番目の質問にございました産業全体での取組、つまり、鉄鋼産業のグロスゼロを達成するためには、鉄鋼業が使うエネルギー、あるいはインプットのインフラとしてのグリーン電力並びにグリーン水素の大量供給というものが必要になるというのは全く御指摘のとおりでございまして、鉄鋼産業だけではなく、周辺の発電事業、あるいは水素製造、水素供給のインフラを担う様々な業界との間で連携してこれを進めていかなければいけないということも認識して

おります。

実際、製鉄所の所在地、近隣のコンビナートでこういった供給インフラを整備していただくために、自社の取組を超えたコンビナート連携といった活動も、現在、各社取組を始めておりまして、鉄鋼産業の側で水素還元、あるいはカーボンニュートラル高炉といった技術が整ったときにタイミングを逸しない形で、その近隣のコンビナート、あるいは発電事業者さんからグリーン電力、グリーン水素が安価・大量、安定供給されるということの時間軸を合わせていくということも併せて経営課題として取り組んでいるところでございます。

それから、グリーンスチールに関する、これはおほめのお言葉をいただきました。特に浦野先生からの御質問ではなかったかと思えますけれども、一方で、そういうものを取り組みながら、日本の鉄鋼産業の国際競争力、あるいは世界における日本の鉄の立ち位置をどうやって担保していくのか、あるいは現在の強みがどこにあって、それをどうやって維持するのかという非常に大きな御質問があったと思います。

実は世界の鉄のおよそ8割が現在でも高炉法でつくられております。この高炉法を使いますと、我々が現在世界に供給しています電磁鋼板であったり、スーパーハイテンであったり、こういう高機能かつ高品質の鋼材をつくるのが可能になるわけですが、日本の鉄鋼産業はその部分に最も強みがあると考えております。

であるがゆえに、現在、水素還元製鉄と並行して高炉法でもって究極どこまでCO₂を下げられるかという技術開発に取り組んでおりまして、ここにある種ヨーロッパの鉄鋼産業の取組とは違う部分でございます。世界の高炉の恐らく3分の2以上、7～8割がアジアに存在しているのです。中国、インドを含めましてアジアに存在している高炉が世界の鉄の6割ぐらいをつくっているという状況にありますので、この高炉でもって、例えば2割でも3割でもCO₂を削減するという技術に向こう10年の間に実現していけば、莫大な量のCO₂排出削減量に貢献していくことができると考えています。

したがいまして、我々としては、高炉法でもってどこまでCO₂を究極下げられるかという取組は、中期的に見たらば最も日本の鉄鋼産業が貢献できる分野であると同時に、高機能鋼材をつくり続けるための方策であると考えて取組を進めているという状況にあります。これと並行して、完全水素還元製鉄でもって高機能鋼材をつくるというプロセスを進めていって、どこかでそこにブリッジしていくというような戦略でいくのかなと考えています。

ちなみに、生産設備を海外に移転するのかという厳しい御質問もあったと思えますけれども、現状では、上工程の、特に製鋼工程ですね。高機能鋼材をつくるという際の成分調整、あるいは鋼をつくり

込む部分はやはり国内のマザーミルにどうしても残しておく必要があると考えております。

一方で、現状でも原料としてスクラップや鉄鉱石、あるいは石炭、原料炭を輸入しているのと同様に、還元鉄を海外から持ってくるということはオプションとしては十分あり得て、水素なりグリーン電力がより安価、安定的に提供できるような地域からこれを持ってくる、鉄鉱石の代わりに持ってくるということはオプションとしてはあろうかと思います。これは技術の開発度合いと、その時点でどういう国内のインフラ状況になっているかということで、合理的な経営判断が行われていくのだろうと思います。

小田先生からの御質問、グリーンスチールに関する可能性と課題及び政府への要望ということでございます。可能性という意味では、このマスバランス法に基づきまして、 ΔCO_2 を特定の鋼材につけることでグリーンスチールを早期に市場に投入し、それによって十分なプレミアムをつけて買っていただけるお客さんによる、グリーンスチール需要を早期につくっていくというゲームプランは、今後莫大な投資資金、あるいはコストアップが避けられない鉄鋼産業にとってもトランジション期にどうしても必要なメカニズムになってまいります。全てのグリーン鋼材を政府の補助金だけでつくって、同じ値段でマーケットに出すというようなやり方は経済合理性があり得ませんので、当然そういうマーケットを先行してつくっていきながら、そのマーケットに見合ったコストでグリーンな鋼材を供給していくという体制に今後順次切り替えていかなければいけないと認識しております。

そうしますと、当然大きな課題は、このプレミアムを払ってでもグリーンスチールを買いたいというお客さんをどのように確保していくか、あるいはそれがいつのタイミングでどれだけの量が確保できるのか、これは野村先生のコメントにもあったと思いますけれども、こういうことが見えてこない、初期投資が特に大きなグリーンスチールのプロセスに設備投資をするということの判断ができなくなってくるというリスクがあります。

そういう意味で、投資の予見性をいかに確保するか、この部分が非常に重要なポイントになりますので、これは政府への要望として、このグリーンスチールの持つ価値をいかに見える化し、それをいかに顧客に訴求するか、あるいは公共調達のような分野でいかに率先してこういったものを一定量の需要として政府から提供していただくような仕組みをつくっていただくか、あるいは最終的にそういったグリーンスチールを率先して使っていただける企業なり産業セクターなりにどうやってそれをリワードしていくか、このような仕組みを体系的につくっていただかないと、ちょっと言葉を選ばなければいけませんけれども、物好きなお客さんが最初のちょっとした需要だけでグリーンスチールを高く買っていただくということでは全く済まされなくなってくると考えている次第です。

それから、野村先生からの御質問、これは私どもに対する御質問というよりは政府に対するコメントがほとんどであったと認識しておりますけれども、2022年度は2021年度比で8.9%粗鋼生産量が落ちているということがありましたけれども、これはやはり日本全体として内需がこれからどうなっていくかということと、一方で外需を輸出でもって捉えていくのか海外生産で捉えていくのか、こういう日本の非常に大きな産業政策上の課題になってくるだろうと考えます。

人口が大きく伸びていかないことが予見される日本の中で、内需が自律的に伸びるということはなかなか考えにくいのですけれども、一方で、日本の中に強大な輸出産業として、自動車、機械等が出てきますと、国内で内需以上鋼材を使っていただくお客さんが、出てくるということも当然考えられるわけです。そうしますと、日本としてどうやって産業構造をこれから維持していくか、あるいは変えていくのか、輸出産業をどのように戦略的に捉えて、そのためにはどういった日本の国内のインフラ、あるいは制度的な仕組みを担保してそれを実現するのかといったことを、つまりグリーントランスフォーメーション戦略をどうやって成長戦略につなげるというテーマの中で真剣に議論していかないといけない問題なのかなと思います。

馬場委員からの御質問、購入電力に関して、2030年、30%削減の前提条件が、電力の排出係数が0.25であるとのこと指摘でした。これはまさにこの資料に書いてあるとおりで、御案内のとおり、これは日本の政府のエネルギー基本計画の中にあるように、原子力発電所が基本的に順調に再稼働して達成できる、あるいは再エネの比率がエネルギー基本計画の中に書かれているとおりに達成できたときに初めて達成できる数字だと考えております。そういう意味で、この部分は外生的要因が大きいということはそのとおりです。

一方、これを特定の低排出電源に切り替えてもそんなにコストは上がらないというオプションがあるのではないかという御質問ですけれども、まず、高炉と電炉を分けて考える必要がございまして、高炉の場合は、既にほとんどの使用電力は自家発をベースに、あるいは共同火力等を使って、自らの高炉プロセスから出てくる副生ガスを使った電力で賄っております。足りない部分だけ外部から購入電力を入れているという形なのですけれども、この副生ガスによる自家発の発電というのは、使わなければフレアして燃やしてしまう副生ガス、つまり、CO₂が出ていくだけのガスを電力として回収しているということで、算定の仕方によるかと思いますが、排出係数が低い電気を使っている形に、つまり、考え方によっては既に再利用エネルギーを使っている形になっています。

一方、外部電力に大幅に依存して、この排出係数によって大幅にCO₂排出が変化してくるのは電炉メーカーの操業でございます。日本の国内の電炉メーカーは、相対的に見てアジアの中で、韓国よ

りも中国よりも台湾よりも高い産業用電力価格でもって操業をしている関係上、非常に厳しい。例えば、従来ですと深夜電力に偏って購入するという、ある意味涙ぐましい努力をして、電力コストを0.1円でも下げるという操業をやってきております。

さらに加えてF I Tの賦課金というものについて、特殊鋼電炉メーカーさんなんかは負担せざるを得ないような現在の政策的な状況にある。減免を受けている普通鋼電炉メーカーでも2割のF I T賦課金を負担しているというような状況の中で、CO₂を下げるという目的だけのために電力の契約を高いものに切り替えるということは、恐らく経営上では不可能な状況に今日本の電炉産業というのはあるのだと考えている次第です。そういう意味で、再エネの大量導入を鉄鋼業の中で行うというのは、現時点ではなかなか難しいかなと考える次第です。

ちなみに、私が所属しておりますJ F Eスチールの場合は、できることはやろうということで、知多の製造所の屋根の上に太陽光パネルを乗せて再エネ自家発電を行うというようなことはできる範囲ではやっていますけれども、トータルで使っているエネルギーの中で、こういう再エネでもって供給できる量というのは微々たるもので、鉄連の報告しているような数字の中で大きな効果をカウントするということまで持っていくのはなかなか難しいという状況にあります。

それから、グリーンスチールに関して、馬場委員からは、国際的認知度に関する御質問がございました。日本の高炉3社は、グリーンスチールを昨年から販売を開始しておりますけれども、各社が対外的に公表している実績を見ましても、欧州、あるいはシンガポール、一部中国といった海外の顧客でこの各社のマスバランス法に基づくグリーンスチールを販売したという実績は報告されております。

ですので、一部の先進的なユーザーさんがこういうマスバランス法に基づく日本のグリーンスチールをプレミアムつけて買っていただくということは動きとしては出ておりますけれども、ボリューム的にはまだまだ微々たる量だというのが実態だと思います。

そういう意味で、マスバランス法に基づくグリーンスチールを将来の投資の原資を稼ぐための戦力として展開していくためにはある程度のボリュームがやはり出てこないといけない、しかもそれは国内だけではなくて、外需を含めて出てこないといけないというのは我々も重々承知しております。

そういう意味で、今、国際的にこのマスバランス法によるグリーンスチールを認知していただくために必要な国際標準、これをどうやって確立していくかという動きを始めておりまして、1つは、先行して、欧州、あるいは韓国の鉄鋼会社もこれを同時に発売しておりますので、worldsteel、世界鉄鋼協会の中で、このマスバランス法に基づくグリーンスチールの共通のガイドラインというものをつくって、信頼性、透明性を担保するということを日本が主導して働きかけを始めております。

今年の夏までにそういったガイドラインができればということで、特に去年の夏以後、頻繁に worldsteel の中での議論を展開している状況です。その際のガイドラインのベースになっているのは、この資料の中で御説明させていただいた、昨年10月に発表した日本鉄鋼連盟の「マスバランス方式を適用したグリーンスチールに関するガイドライン」になっています。したがって、日本のマスバランスグリーンスチールの方式が世界の鉄鋼会社が共通で採用するガイドラインという形になっていくべく、今働きかけを進めているところでございます。

それと同時に、あと2つ、公的な国際標準化の動きとして、ISO化、これは、このマスバランス法を大きく分類して、そのそれぞれのルールを決めていくというISOをつくる活動が、TC308の中で始まっておりまして、そこに日本から委員が参加して、実際にこの鉄鋼連盟のガイドラインが読み込めるような形に、あるいは矛盾がないような形にISOがなっていくような働きかけも行っております。

また、GHGプロトコルに関しましては、これは非常に重要なポイントになってまいります。2025年に向けてGHGプロトコルのルールが改定されるという活動が今年から始まるということになっているのは承知しておりまして、これについては日本政府とも御相談させていただいた上で、日本鉄鋼連盟から専門委員会の委員を輩出すべく、今、ノミネーションのプロセスに手を挙げさせていただいているという状況にあります。また、日本政府も、このGHGプロトコルの改定に関しては側面からサポートいただくという形で関与いただけるように御相談させているところでございます。

あと、大塚委員からのCBAMについては、鉄連への質問というよりは、日本政府への質問だったのかなということで、私のほうからは特に御説明は省かせていただきます。2035年、2040年目標をどうするかというポイント、これは非常に悩ましいところではあるのですが、はっきり申し上げて、2035年、2040年の段階でどの技術が有効な武器として使えるのかということが現時点で見えていないという状況にあるわけです。

資料の中でも、革新的技術の道行きということで、先ほど御説明させていただいたロードマップの年表が48ページにあったと思いますけれども、大体、2026年から2030年の間に、水素還元製鉄であったり、カーボンリサイクル高炉であったり、SuperCOUSE50であったり、こういう技術が実用に資するか、実機ベースで使えるものになるかということが見えてくるという状況ですので、当然そういうものが実戦力として使えるようになってくると、35年、40年に向けてどこまで既存の生産設備を入れかえられるかという計算ができるようになってくるかと思っておりますけれども、今の時点でこれは残念ながら予見できないということです。ある一定の仮説に基づいて、例えばこういう技術ができ

たらこうなるといったようなオプションみたいな形でしか現時点では検討はできないのかなと思います。

最後、醍醐先生からもコメントをいただきましたけれども、海外への技術移転は非常に評価できるというお話でしたけれども、これは、先ほど申し上げたとおり、仮に日本が高炉を使ってCO₂を3割4割下げるといような技術を実用化し工業化できたとしますと、この技術は間違いなく海外でも使われていくようになると考えております。そういう意味では、日本国内でのCO₂削減量をはるかに大きく上回るような削減貢献量を、こういった技術によって地球規模で貢献するということは十分可能だと思いますし、それに対して適正な対価を取れるような技術移転の仕組みができてきますれば、日本政府が今回、今日ですか、発行されるグリーントランジションボンドの20兆円の償還の原資にもなっていくのかと考えられて、成長に資する形につながっていくのかなと思います。そういう意味で、この技術開発のゲームに関しては遅れてはならないということかなと思う次第でございます。

取りあえず私からの御回答は以上ですけれども、泉山さん、何か。

○日本鉄鋼連盟（泉山） 結構です。

○日本鉄鋼連盟（手塚） 以上でございます。

○佐々木座長 御回答いただきましてありがとうございます。

申し訳ありません。私の運営の至らなさで時間を過ぎております。

最後、簡単に、環境省、それから経済産業省からいただければと思います。手短にお願いいたします。

○環境省（峯岸） 環境省脱炭素ビジネス推進室の、本日、室長の代理で出席させていただいております峯岸と申します。

様々な取組が行われているということ、非常に丁寧な御説明をいただき、ありがとうございます。また、こういったことに対しての御尽力に敬意を表したいと思います。

目標の検討とか要因の分析とか進捗の見直しとか、そちらに対しても非常に分かりやすく御説明いただきました。環境省の脱炭素ビジネス室、SSK制度を御紹介しておりますけれども、先ほどお話があったように、GHGプロトコル、こちらの改定なども意識しながら、見直しなども今鋭意進めているところでございます。あと、こちらの動きなども注視しながら、皆様の御意見などもお聞きしながら、そういった取組を進めてまいりたいと思います。ありがとうございました。

○佐々木座長 ありがとうございます。続けて、経済産業省、お願いいたします。

○事務局（折口補佐） ありがとうございます。手短に回答させていただきます。

野村委員と大塚委員から政府に対するコメントもいただいていたと認識しております。まず、野村委員の御指摘の点、リーケージ等々が生じないようにするべきというところ、まさにそのとおりだと思っております、GX推進法に基づく取組でも、国内の産業競争力強化と、あと排出削減を両立させるということが重要なところとして位置づけられておりますので、御指摘の点、まさにごもっともだと思いますので、国内産業の発展にきいてくるような形での排出削減というものにしっかり取り組んでいきたいと思っております。

あと、大塚委員からCBAMとの関係ございましたが、成長志向型カーボンプライシング構想で、国内カーボンプライシング、今後導入されていくこととなっておりますので、そうしたカーボンプライシングについては適切に考慮されるような形が望ましいと考えておりますので、そうしたことも踏まえながらしっかりと取組を進めていきたいと思っております。

私からは以上です。

○佐々木座長 ありがとうございました。

今後の予定としては、まだ日程決まっておりますが、WGの親会議である産業構造審議会地球環境小委員会において、本日の議論を踏まえて報告させていただくということになっております。

委員の皆様において、小委員会へ本WGの報告をするために本日の議事の概要を作成することになりますが、その内容について私に御一任いただくことをお願いしてよろしいでしょうか。もし異義ある方がおりましたら御発言をお願いいたします。

（「異議なし」の声あり）

ありがとうございます。

それでは、最後に事務局より事務連絡等があればお願いいたします。

○事務局（折口補佐） 委員の皆様、活発な御議論をいただきまして誠にありがとうございました。

議事録につきましては、事務局で取りまとめを行いまして、委員の皆様に御確認いただきました後にホームページに掲載させていただきます。

○佐々木座長 ありがとうございます。ちょっと時間を押して申し訳ございません。

それでは、本日の議事を終了いたします。本日は御参加いただきまして、ありがとうございました。

——了——