

産業構造審議会 産業技術環境分科会 地球環境小委員会

鉄鋼ワーキンググループ(第1回)

議事録

日時 2021年2月8日(月曜日)13時00分～14時30分

場所 経済産業省別館6階 628会議室

**議題**

- (1) 鉄鋼業種の低炭素社会実行計画について
- (2) その他

**議事内容**

1. 開会

○梶川環境経済室長 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、経済産業省の環境経済室長の梶川と申します。よろしくお願いいたします。

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での開催ということになっておりますが、秋元座長は会場まで御足労いただいております。ありがとうございます。

本日はすけれども、産構審の委員5名全員に御出席をいただいております。中環審側も、2名なのですけれども、今、大塚先生がログイン中ということでございます。

本日の審議ですけれども、公開とさせていただきます。YouTubeで同時配信をいたします。また、オンライン形式の開催に当たりまして、通信環境の負荷軽減のため、御発言の際を除いては、カメラはオフ、マイクはミュートに設定させていただきますようお願いいたします。

それでは、開催に先立ちまして、秋元座長より一言御挨拶いただきます。よろしくお願いいたします。

○秋元座長 皆さん、こんにちは。この座長を務めさせていただいています地球環境産業技術研究機構、RITEの秋元です。

冒頭に当たりまして、一言だけ御挨拶させていただきます。

本日は、コロナの中、またお忙しい中、御参集いただきまして、ありがとうございます。何といても、前回、昨年との比較ということで申し上げますと、2050年カーボンニュートラル宣言が出されて、具体的にエネルギー基本計画の見直しといった議論も進行しているという状況かと思えます。そういう中、どうやって長期的な対応をとっていくのか、非常に重要な課題に直面していると理解しております。

ただ、足元の対策ということがまずは非常に重要だと思っていますので、これまでも議論してきているように、プロセスでどのように排出削減をしていくのか、もしくは、ソリューションの部分でのエコソリューションでどうしていくのか、そして、エコプロダクトでの対応をどう考えていくのか、そして、最後にイノベーションの部分という、これらたくさんの方の対応の部分で今日御報告いただけたらと思っていますので、そういう進捗をしっかりと管理しながら、長期的な展望をまた考えていきたいと思う次第でございます。

それでは、以上とさせていただきます、進行、進めさせていただきますと思います。

○梶川環境経済室長　　ありがとうございました。

それでは、本日の議論に入っていきます。本日は、2019年度の低炭素社会実行計画の進捗状況及び2020年度以降の見通し、目標達成に向けた取組について御説明いただくため、日本鉄鋼連盟より担当者に御参加いただいております。

御説明に当たりましては、あらかじめお願い申し上げますとおり、30分というところでお願いします。終了2分前と終了時には事務局からベルを鳴らしますので、御協力をお願いします。委員に御議論いただく時間を確保するため、よろしく願いいたします。

それでは、議事に移りたく存じます。以降の議事進行は秋元座長をお願いいたします。

## 2. 議事

### (1) 鉄鋼業種の低炭素社会実行計画について

○秋元座長　　それでは、議事に入ります。

まずは事務局から、配付資料の確認及び資料3の説明をお願いいたします。

○梶川環境経済室長　　配付資料は事前に共有させていただいております。そちらを御覧いただければと思います。また、説明時にウェブ画面上にも資料を表示いたしますので、そちらを御覧ください。

今、ウェブの画面上には資料3というものが投影されていると思います。「鉄鋼業種の進捗状況の概要」ということでございます。

概要をざっと、この資料の説明をいたしますと、低炭素社会実行計画、4本の柱に沿っておりますけれども、その4本の柱に沿って業界から御提出いたものを整理したのがこの資料です。

1つ目の柱ですね。2020年、2030年の削減目標について、目標指標、水準、進捗、こういうものに関して妥当性のある説明をされているかどうかということをお確認いただければと思います。2つ目、3つ目、この青く塗っているところですが、他部門での貢献、あと、海外での削減貢献。これについては各業界の強みを生かした削減貢献の定量的、定性的な評価を実施、発信できているかという点。4つ目の柱立ては、革新的技術の開発・導入ということですが、これについては、中長期的に、大きな排出削減につながるような技術とかサービスの開発・導入がしっかりと記載されているかという点を御確認いただければと思います。

資料3の説明は以上でございます。よろしく申し上げます。

○秋元座長　それでは、続いて資料4について、日本鉄鋼連盟様から取組の御説明をお願いいたします。よろしく申し上げます。

○泉山日本鉄鋼連盟地球環境委員長　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、日本製鉄の泉山でございます。本日はどうぞよろしく申し上げます。

それでは、私のほうからこの資料4-1に沿って、低炭素社会実行計画、特に19年度実績が中心になりますけれども、御報告させていただきます。

まず、3ページを御覧いただけますか。こちらが計画の全体感になります。毎年御報告させていただいておりますが、3つのエコと革新的なプロセス開発を四本柱ということで進めておりまして、最初にエコプロセス、こちらが私どもの計画の柱になります。BAUの排出量に対しまして、当初の削減目標は500万トンということでしたが、その後、2016年に一部見直しを行いまして、その結果、省エネ等の自助努力で300万トンの削減。これが私どものコミットメントラインになっておりまして、廃プラについては、規定に対する集荷量を増やすことができた分だけ実績カウントする、このようなことになってございます。

それから、エコソリューションにつきましては、7,000万トンの削減貢献、それから、エコプロダクトは3,400万トンの貢献といったことで、こちらでも定量的な目標感を持った上で毎年の実績を御報告しているということでございます。

5ページを御覧いただけますでしょうか。やや手前みそですが、毎年この御報告

をさせていただいておりますが、私ども日本鉄鋼連盟は、世界の業界団体として初めて、ISO50001番を取得いたしております、これに基づいてシステマティックにPDCAを回しているということですが、1年前に2回目の更新審査を終えまして、レベルアップに努めているというところでございます。

1枚めくっていただいて6ページをお願いいたします。先ほど目標を一部見直したというお話をさせていただきましたが、真ん中のテキストボックスに見直した内容について記載しております。こちら、委員の先生方からの御意見を踏まえまして、2つの見直しを行いました。

1点目は生産構成の変化をBAUに反映させるということで、上工程、下工程、それぞれの生産構成の変化に基づいてBAUを補正して、より精緻に評価していくという見直し。それから2点目は、これも御案内のとおりですが、廃プラに関しては、材料リサイクルが優先される形で制度の変更がございましたので、この廃プラの扱いについては概数で実績カウントする。以上2点の見直しを行った次第でございます。

1枚おめくりいただきまして、7ページをお願いします。2019年度実績評価する上でのBAUの算出を行っております。3行目に記載のBAUの回帰式、こちらに実績の生産量9,487万トン当てはめまして、次に、2番で補正をかけてございますけれども、具体的には9ページで御説明させていただきたいと思っております。9ページをお願いいたします。

こちらで2種類の補正をしてございます。真ん中の段に横長の表がありますが、こちらが上工程、それから、一番下の段の右側に品種構成が並んでいますけれども、こちらが下工程についての評価です。まず、真ん中の段の上工程ですが、表の一番下段に鉄鋼比の数字が入ってございますけれども、2019年度76.2%でございます、基点に対してはプラス2.6%ということで、CO<sub>2</sub>が増える側に変化をしてございます。

その結果、左下に記載のとおり、上工程としては352万トン、BAUを増加方向で補正しましょうということになりました。それから、右下の品種構成、下工程ですが、右から2列目に構成比の差を載せてございます。御覧いただきますとお分かりのとおり、下から4つ目の熱延鋼帯というところの比率がプラス8ポイント増えてございまして、代わりに、同じ鋼板類の中の冷延、あるいは亜鉛メッキ、こういうところの比率が減っています。これも毎年申し上げておりますけれども、主としてアジアの日系の自動車メーカー、あるいは家電メーカー向けの対応ということで、現地に冷延工場、あるいはメッキ工場を建設いたしまして、日本からホットコイルを輸出している、こういうビジネスモデルが年々

拡大してございます。

その結果、日本国内で製造する品種構成という意味では、より足の短い、すなわち、CO<sub>2</sub>が減る方向の品種構成に変化しておりますので、左下に記載のとおり、下工程の評価としてはマイナス151万トンになってございます。結果、上工程と下工程を合算いたしまして、201万トン、プラス側にBAUを補正するという結果になりました。

7ページにお戻りいただけますでしょうか。以上の補正の結果、プラス201万トンということで、矢印が下のほうに伸びておりまして、③補正後のBAUの排出量は1億7,364万トンということになりました。

以上を踏まえまして、12ページに飛んでいただきまして、こちらで2019年度の実績をまとめてございます。上から2つ目のポチで、先ほど申しました補正後のBAU排出は1億7,064万トン、これに対して3段目が実績ですけれども、1億7,034万トンということで、引き算をいたしまして、削減幅としては330万トンということになりました。すなわち、対BAUで330万トンの削減ということで、私どもの2020年度目標を30万トン超過達成するという結果となったというのがこのページでございます。

これを踏まえまして、15ページに飛んでいただけますでしょうか。今、御報告した330万トンの削減を要因別に切り分けて評価したのがこちらの資料になります。まず1ポツですけれども、もともと目標で想定していた対策、すなわち、我々の自助努力がどう進捗しているかということでございますけれども、当初目標300万トンに対して、1年前は273万トンということでございましたが、今回集計いたしましたら303万トンの削減ということで目標を達成いたしました。

具体的には、備考欄の1行目に記載のとおり、自家発の更新等によって削減量が上積みできたということが大きな要因でございます。

それから2ポツ、目標の策定時には想定できなかった要因ということで、まずコークス炉の劣化影響でございますが、2019年度でプラス84万トンということで、依然としてこの影響は大きいわけですけれども、1年前と比較していただきますと、影響が緩和されているということがお分かりいただけるかと思えます。備考欄に記載のとおり、このコークス炉の劣化影響というのは、2行目でございますが、経年劣化と東日本大震災の影響によるものでございます。

具体的には、2ページおめくりいただきまして17ページにグラフが載っています。こちらで御説明いたします。このグラフは3本の折れ線になっておりますけれども、赤い線は

東日本大震災で被災した製鉄所、具体的にはJFEさんの千葉、日鉄の鹿島と君津の3製鉄所のコークス炉乾留熱量原単位の推移です。これで青いところは被災していない、それ以外の製鉄所、緑色が全体平均ということですが、御覧いただけますように、2011年を境に、この赤色の線が急激に立って、それが緑色の全体平均を押し上げているというのが御覧いただけると思います。これが震災の影響ということになります。

一方で、この数年間を御覧いただきますと、その影響が徐々にピークアウトしているということもお分かりいただけるかと思えます。

その背景が、前の16ページで御確認いただきたいと思えますけれども、こちらが主なコークス炉の更新実績及び計画になります。高炉各社が老朽化したコークス炉を計画的に順次更新を進めてきたと。この結果、先ほど申しましたように、コークス炉の劣化影響が徐々にサチュレイトしてきたというものでございます。これはなかなか一遍にはできないものでございまして、投資額を御覧いただいても分かりますように、非常に大きなキャッシュアウトを伴う投資でございまして、かつ、レンガ職人は日本で限られた数しかおりませんので、計画的に順次進めていくという性質のものでございます。今後も含めて計画的に順次効果が出てくると、このように御理解いただきたいと思えます。

もう一度戻っていただきまして、15ページでございまして、以上がコークス炉の影響の緩和についてでございます。

もう一点、その他というところにマイナス112万トンという大きい数字が御覧いただけるかと思えます。いわゆる分析不明項ということですが、内訳として備考欄に記載のとおり、主に操業努力による地道な省エネですとか、逆に操業トラブルのようなことが起きますと増エネになると、こういったものが合わさったものと考えております。

実は2018年度は高炉各社の高炉中心とする鉄源工程の一過性トラブルが多発した年でございました。一方で、2019年度に入りまして操業が安定化してまいりまして、トラブル影響が鎮静化したということで、その他の削減量が大幅に回復したということでございます。

以上の結果、2019年度は対BAU330万トンの削減ということで、対前年にしても100万トン以上の大幅な削減になりましたし、また、フェーズIの目標を30万トン超過達成することができました。今御覧いただけますように、一番上の自助努力、具体的には自家発の更新等による削減量の結果とコークス劣化影響の緩和、それから安定操業による地道な省エネ、こういったものがうまく重なった結果、このような実績になったものと評価しております。

実績の御説明は以上ですけれども、19ページにいきまして、最近、トピックスとして、A I、I o T、あるいはD Xのようなデジタル技術等、この鉄鋼製造プロセスに積極的に導入するという動きをしてございますので、少し御紹介させていただきます。

例えば日鉄で言いますと、先日火入れをいたしました室蘭の第二高炉にA Iを使いまして炉内状況予測システムを導入して、今後の予測がしやすくなるということをしておりますし、J F Eスチールさんも、高炉の異常の予兆を検知できるデータサイエンス技術を導入するといったことにも取り組んでおります。あるいは神戸製鋼さんも、高炉の炉内状況予測システムを導入するといったことでもございまして、このように最先端デジタル技術を、特に高炉工程を中心に積極的に導入することによりまして操業トラブルを防止し、安定操業に寄与するというので、ひいてはこれが省エネにつながってくると考えておりますので、今後とも積極的に導入していくというのが鉄鋼業界の方針でございます。

24ページに飛んでいただけますでしょうか。冒頭も御紹介ございましたが、ここで時間を少しおかりいたしまして、2020年度の足元の状況についても少し御報告させていただきたいと思っております。

グラフのテキストボックスに記載のとおり、当連盟では、このフェーズ I 目標を何が何でも達成するというので、特にこの1～2年間は四半期ごとに進捗管理を進めるといったことも含めて、これまで以上にきめ細かくP D C Aを回しております。ところが、そういう中で、2020年度につきましては、全国粗鋼生産が2019年度実績を大きく下回る8,000万トンと書いてありますけれども、過去に経験したことの無い、全くこれまでとは異なる状況の生産水準になっておりまして、各製鉄所の高炉が大規模に休止を行うという、非定常な操業を行っております。

3ポツ目に記載のとおり、これまで、2019年度実績までは、9,300万トンから1億1,600万トンというこのレンジの中に入っておりましたので、このモデル評価は極めて適切に運用することができました。

ただし、現行のB A Uラインは、2005年から2009年までの実績に基づく回帰分析、これをベースにしてございます。したがって、先ほど申しました9,300から1億1,600ということですが、2020年度の生産量はこれには遠く及ばない生産水準になっております。

参考までに、この現行のB A Uラインを足元の生産レベルまで直線的に単純に伸ばして、これに対して上期の粗推計の数字をぶつけてみますと、対B A Uで300万トンを大幅に上回る削減幅ということになりまして、我々鉄鋼業界の生活実感とはなかなか合致しない評

価になります。これはやはり、現行のBAUラインは極端な減産による非定常な操業を前提としていないということをごさいます、現行のBAUラインではこの2020年度の評価をするのは困難と判断してごさいます。

1ページおめぐりいただきまして、25ページをお願いします。今申し上げました状況から考えますと、2020年につきましては、下記3点のとおり、BAUに基づく適切な評価が困難ではないかと認識しております。まず1点目は、コロナの影響でこれまでとは明らかに非連続な操業実態にあるということ。それから、②番は、先ほど御説明しましたように、現行のBAUラインの生産レンジから大きく外れていて、適切な評価が担保できないということ。③は、これは30年ほど遡って見ても、今年度と同様な生産水準になった年はごさいません。したがって、過去のデータに基づくBAUラインを引き直すということが困難である。以上3点をごさいます。

ちなみに、1ページめくっていただきまして、26ページで少し現状の鉄鋼業界のイメージを共有させていただきたいと思ひます。昨年の2月頃から始まって、4月、6月、7月にかけて、JFEさん、日鉄初め、ちょうどコロナの緊急事態宣言の頃ですけれども、高炉のバンキング長期休止を行っております。例えば日鉄で言うと、15本の高炉のうちの6本を休止するという、これまでに経験したことのない抜本的な減産対策を行っております。

1ページ戻っていただきまして、25ページを御覧ください。2つ目のポツですけれども、こういった状況を踏まえまして、フェーズI目標についての現時点での鉄鋼業界の見解を申し上げますと、2020年度実績で評価するというのは大変困難であって、現行BAUラインで適切に評価できる直近実績という意味では、先ほど御説明いたしました2019年度実績、これが直近でございますので、これをもって評価することが妥当ではないかと私どもとしては考えております。

なお、当然ですが、2020年度実績に関して、一切、手を緩めるつもりは微塵もございませんで、実績の排出量であるとか、あるいは個別の省エネ、各種対策の取組状況については従来どおりきちっと御報告させていただきたく所存でございます。

それからもう一つ、フェーズII目標、2030年度目標についても、現時点での考えを御報告させていただきます。一番下に記載のとおり、現行のフェーズII目標は対BAU900万トンの削減ということでございすけれども、このBAUラインも、フェーズIと同じ9,300トンから1億1,600万トン、こういうレンジを前提としたものでございす。今後、2021年度以降に実施されるコークス炉や高炉等の予定されている設備休止、こういったものが



起こってまいりますと、構造的に非連続な生産が生じるのではないかと考えております。

具体的には、27ページを御覧いただけますでしょうか。既にJFEさんと日鉄が公表している主な設備休止の予定でございまして、このように、高炉コークスを初め、鉄源工程の休止等を決定して公表してございます。

戻っていただきまして25ページでございましてけれども、以上のような状況を踏まえますと、フェーズⅡにつきまして、本BAUラインによる目標管理というのは甚だ困難ということ視野に、今後、鉄連の内部でフェーズⅡ目標の見直しの検討を始める必要があると考えているという状況でございます。

エコプロセスに関しては以上でございまして、続きまして29ページ、エコソリューションにつきまして御報告をいたします。これも毎年御報告しておりますが、世界、特に途上国に関しましては、日本の鉄鋼業と比べて省エネ余地が非常に大きいと考えております。特に左下の表に記載のとおり、CDQ、TRTといった日本で開発した省エネ設備を導入することによって大幅に削減が期待できるということで、毎年、この日本の設備の普及による削減貢献をトレースいたしております。

表に記載のとおり、2019年度実績6,857万トンということでございまして、またこの1年間も途上国中心に我々の貢献度はさらに上がっているということが御確認いただけるかと思っております。

1ページおめくりいただきまして30ページですが、このように、日中、日印、日ASEANといったところを中心に、各地域と鉄連、あと政府の方にも御協力いただいて交流会を進めておりますが、このコロナの状況で、非常に開催の仕方が難しいという中で、1枚おめくりいただきまして31ページでございまして、これは昨年の12月に、ASEANでウェビナーによる交流会を開催いたしました。ASEAN諸国と入念に事前調整いたしまして開催いたしましたけれども、セミナーの内容は記載のとおり、日本から技術、事例を紹介したことだけではなくて、現地、タイのほうからも過去の日本の支援に基づいた事例を発表していただいたり、あと、非常に今生産活動が停滞している中で、小規模な技術とか低コストの改善事例についても取り上げるといったことで、大変好評を博しております。その結果、一番下に記載のとおり、SEAISI、これはASEANの鉄鋼連盟ですけれども、こちらのホームページで我々に対する謝意が表明されているといったことがございました。

続きましてエコプロダクトでございましてけれども、33ページから34ページで御説明させ

ていただきます。これも毎年御報告しておりますが、日本の鉄鋼業は、自動車の低燃費化であったり、あるいはエネルギーロスの削減、発電設備の効率化といったものに資するこういった高機能鋼材をこれまで開発し、国内外に広めてまいりました。ある意味、日本のモノづくりの競争力を下支えしてきていると自負しておりますけれども、このことが、鉄鋼業だけではなく、我が国の様々な工業製品の省エネや省CO2につながっていると考えてございます。

その具体的な数字を集計したのが次のページでございまして、こちらに記載のとおり、国内外合わせて3,194万トンということで、これも1年前に比べてさらに削減の貢献度が向上したということでございます。

以上、エコプロセス、エコソリューション、エコプロダクト併せまして、私ども鉄鋼協会の地球温暖化対策の取組の2019年度実績の御報告ということでございます。

資料の説明は以上でございます。

○秋元座長 ありがとうございます。

それでは、本日御説明のありました日本鉄鋼連盟の取組内容について、御質問、御意見がございましたら御発言をお願いいたします。委員の事前質問に対する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。

質問は2回に分けて行いたいと思います。産構審委員のうち3名から御発言いただき、一度質問を区切って業界から御回答いただくという形にさせていただきたいと思います。その後、残りの産構審委員と中環審委員にも御発言いただき、再度、業界から御回答をお願いいたします。最後に、必要に応じて環境省や事務局からも御発言いただければと思います。

それでは、御発言をされる御希望の方は、挙手ボタンを押してお待ちいただければと思います。いかがでしょうか。

佐々木委員、お願いいたします。

○佐々木委員 ありがとうございます。まず、事務局のほうに1点と、それから鉄鋼業界の皆さんに3点ほどコメントさせていただきます。

まず最初、事務局へのお願いなのですが、先ほどの説明資料4-1の25枚目のスライドの中に記載がありましたけれども、特にこれは鉄製造に関わるだけではなくて、全体、やはり2020年度の実績評価を少し工夫する必要があるのではないかなと感じました。

投資が遅れたりするということもありますし、生産量が減っているというような影響も出てくると思いますので、特に全体目標をつくっておられる業種の方は大変苦勞されているのではないかなというような感想を持っていますので、2020年度、21年度まで影響があるかもしれませんけれども、この辺少し工夫を考えていただければと思います。

それから、鉄鋼業の皆さんへ3つですけれども、まず1つ目は、4-1の資料のページ16とか18です。対策が載っているところで、投資とか投資額の記載もあるのですが、ここで少し削減量と投資額の関係を示すことができないかなと感じております。厳密にやると、ほかの対策との切り分けとか、それからCO2削減の追加性という議論になってしまうと非常に難しいのですが、肌感覚として大体どれぐらいかとか、それから、コストをかけて削減に取り組んでいるのだということを示す意味でも、出し方の工夫をしながら表現することはできないかなというお願いです。

それから2つ目ですけれども、これも同じく資料4-1の30ページ目に、ISO14004を海外で普及というか、取組を促進しているというようなことが書かれておりましたけれども、日本がリードしてつくった規格ですので、国内での取組の状況ですか活用の状況というのをちょっと知りたいなど。もちろん、数字そのものを出すということは競争力の視点から難しいのかもしれませんが、例えばワールドスチールへ、この14004に基づいて報告している企業の数とかいうのが分かれば、日本は率先して取り組んでいるのだなというのが分かるのではないかと思います。

それから3つ目、最後ですけれども、これは資料4-2になるのですが、今回説明ございませんでしたが、いち早く、鉄鋼業の皆様、長期温暖化対策のビジョンというのを示されています。冒頭、秋元委員長から発言あったように、2050年排出ゼロというのが昨年発表されましたので、これに伴って、これは長期のビジョンの何か見直しのようなことは考えていらっしゃるかどうかというところについて教えていただければと思います。

以上4点、よろしく申し上げます。

○秋元座長　　ありがとうございました。

次は、斉藤委員、よろしくお願ひいたします。

○斉藤委員　　ありがとうございます。斉藤です。

鉄鋼連盟さんの取組、いつも拝見しております、今回、その他の部分の現場の着実な省エネというところでもまた上積みされていらっしゃることはすばらしいなと拝見いたしました。

今日、2点お伝えしたいのですけれども、1つ目は、このフォローアップのタイミング、今、2月ですけれども、これがもう少し早くできないのかなあというのが一つの感想です。前回、今度から四半期分析をされるということで出していただきまして、今回それができていて、本当によかったなど。いろんなことがあった1年でしたので、大変よかったのではないかなと思っています。

そういう大変なときだからますますよかったのですけれども、こういう早急な転換が必要ということもあります。これも今と同じかもしれない、ほかの日本全体かもしれないのですけれども、鉄鋼業界さんのほうは四半期分析ができたので、その次の話も今回お話を聞いたのですけれども、ほかの業界さんたちについても、四半期されるのもいいし、もっと、数カ月早くに2019年度の実績評価ができるように、全体スケジュールを見直したほうがいいのではないかなというのが1点目でございます。

2つ目は、今、佐々木委員もおっしゃったように、ゼロカーボンスチールのほうの取組について、ちょっと感想、意見をお伝えしたいと思っています。以前紹介いただいたときに、大変すばらしい取組ということで拜聴させていただいたわけですが、今、これと別な取組で、ゼロカーボンシティの関連の調査をさせていただいておまして、いろいろ2050年に向けてということで考えているところなのですけれども、そうすると、この出しているだけでいらっしゃるゼロカーボンスチールの挑戦だけではちょっと足りないのではないかなあという気がして、ちょっと今回コメントさせていただければと思っています。

まず、何がこの長期ビジョンすばらしいかというか、これまでの延長ではなくて、目標ゴールを設定してバックキャストिंगをするということが新しいということで、非常に意欲的な取組の発表だったと理解しているのですけれども、このバックキャストिंगの考え方を、エネルギー転換とか、省エネとか、プロセスの技術といった技術や施策の革新的という話だけではなくて、新しい目標に向けて画期的なことをするというだけではなくて、2050年、2100年にどういう社会を目指すというその社会像が、延長ではなくて、大転換をした新しい社会像というのから始めるべきではないかというのが今考えていることなのですね。

今、資料の6ページを見ていただきたいのですけれども、このシナリオというのは、2100年に必要な鉄というのを、今の先進国と同じぐらいの1人当たり10トンというのを前提として、その鉄を賄うためにどうしましょう、ゼロにするにはどうしましょうということから始まっているかと思うのですけれども、今から伸びていく国々について、同じよう

に10トンという社会像というもの自身を見直す必要があるのかと。これはもちろん鉄鋼業界だけの話ではないのですけれども、今、インドとか中国ありますけれども、例えば5のところで落ちつくという線も考えられるのではないかなと思った次第なのです。

よく言われるカエル飛びのという話があるかと思うのですが、途上国では固定電話が普及する前に携帯電話が普及しましたよとか、あと、同じように、道路がなくてもドローンがあれば道路は要らなかったみたいな、例えばそういう話で実現するような社会というものもあれば、もしかしたら、今ある、絶対この鉄鋼をつくるためのゼロカーボンではなくて、もっと違う絵が見えてくるのではないかなあと思った次第です。こういったことの方というのも求められているのではないかというのをちょっと一言お伝えしたいなと思いました。2点目は以上です。

ありがとうございます。

○秋元座長 ありがとうございます。

続いて、野村委員、お願いいたします。

○野村委員 野村です。

私も、この5年ぐらいと思いますが、いろいろとお聞きする機会をいただいております。試算方法及び設備に関しましても非常に妥当性があると。普通の場合、私、計量経済エコノミストですので、本来この方法論とかを細かく見る感じがあるのですけれども、非常によくできているという印象を毎回持っております。そこは改めてコメントさせていただきたいと思います。

2番目ですけれども、2019年度の2020年度に向けて四半期の推計値、四半期推計によって進捗管理をされているというところも含めまして、非常に合理的なといいますか、これも四半期のなかなか難しさとコロナとの関係の中で見通しが難しいものがあると思いますが、2019年の目標評価にしていくと。2019年度でしょうか、それも非常に合理的だなあということになっておりました。

3番目ですけれども、2030年の目標、900万トンと一応あったのでしようけれども、それも今回見直しをされるということで、特に27ページ目にあります高炉とかコークス炉の休止を受けまして、改めてその線を引き直すという形の中で考えるということは非常に合理的だと、そこの部分に関しても納得します。

一方で、その27ページのところででしょうか。高炉の休止等を伺っておりますと、事鉄鋼業に関しますと、恐らく、経営としての合理性、海外への生産に転換するでありますとか、

下工程の最後の工程を、先ほど御説明いただきましたように、外国に持っていくことも経営的に合理的なのだろうと思われましても、一方で、国内の需要が減っているというだけではやはり説明として、地域経済の痛みというものは、経済産業省としてはその部分に関しては、このエネルギー環境政策と経済政策、産業政策との関係性及びマクロの経済としての、総需要をそれでどれだけ補完してあげるかということですが、特に地域経済の痛みに関してはやはり、このフレームを超えるというのは理解しておりますが、重要なことだろうと思います。

特に鉄以外のところでは、この部分に関してどんどん目標を高くしていくことによって、長期のような状態に持っていくと余りよろしくないだろうという形が非常に懸念をしております。

5番目ですが、エコソリューションとエコプロダクトは非常にいつも貴重なお話として伺っておりまして、ただ、毎回、エコプロセスとエコプロダクトはぱっと印象は分かるのですが、エコソリューションは言葉として分かりづらいので、エコデフュージョンというのでしょうか、そのような形の何かなのか、次の見直しの機会がもしございましたら、もうちょっと言い方を変えるという形もあるのかなあという気がしておりますが、1つここの論に関してお聞きしたいのは、これは収益という形で、途上国にしましても、それはビジネスにもなり得るとは思うのだけれども、今の現状のエコソリューションに関しては、ビジネスとしての機会と収益にはならず、基本的には、会議等も含めて、アドバイスも含めて全てボランティアでやられているということなのか、それだけ1点少しお聞きしたいということでございます。

ゼロカーボンへの挑戦も、今、欧州の日独の会議のあれを聞いておりますと、ドイツの人たちも真剣にかなりやろうとしているという感じがしますし、先ほど、鉄のインドの需要の話もありましたけれども、エコノミスト、経済の人間から見ますと、途上国もいずれそのラインに乗ってくるだろうと。1人当たり10トンというのが合理的な推計値だろうという感じがします。その中でのゼロカーボンのむしろ負担の構造なのですけれども、もちろん、これを鉄鋼業に全て負わせるということは欧州も論外だと思うのです。その部分、公的にどのぐらいサポートしていくのか、これがどこまでが企業の問題で、どこからが国家の問題とか、それを冷静に議論していく上では必要かなあと思います。

ちょっと長くなりましたが、失礼いたしました。

○秋元座長　　どうもありがとうございました。

ここで、3人の委員の方から御発言いただきましたので、一旦切らせていただいて、鉄鋼連盟様のほうから御回答いただける部分がありましたらお願いしたいと思います。よろしくをお願いします。

○泉山日本鉄鋼連盟地球環境委員長 御意見、御質問ありがとうございました。まず、佐々木先生の2つ目になるのでしょうか、鉄連に関する御質問の中で、コークス炉の更新に伴う御質問だったように理解しましたがけれども、CO<sub>2</sub>削減だけが目的ではございませんで、設備の維持・保全含めて総合的な対策となっておりますので、この投資額とCO<sub>2</sub>の削減をダイレクトに結びつけるというのはちょっと難しいのではないかと我々は思っております。

それから、2つ目は手塚さんから。

○手塚日本鉄鋼連盟エネルギー技術委員長 エネルギー技術委員長を拝命しておりますJFEスチールの手塚です。

佐々木先生からの御質問の3つ目でしたか、ISO14404、これの普及の取組、海外でやっているけれども、この活用状況はどうなっているかということでございますけれども、そもそもこの14404という製鉄所におけるエネルギー及びCO<sub>2</sub>の原単位の計算方法は日本の低炭素社会実行計画のバックにあります省エネ法、温対法の計算方式をISO化したものになっております。そういう意味で、日本の鉄鋼会社は、直接ISO14404を使っているという形ではないのですけれども、これに準拠した毎年のレポートというものは過去10年以上にわたって行ってきておりまして、日本では基本的に普及しているということでございます。

一方で、この規格の海外への普及事業はエコソリューションの活動の中でもやっております、例えばタイの鉄鋼協会に対して、この14404の活用のキャパシティビルディングの活動等を行っているのですけれども、先方ではこれをタイの鉄鋼産業全体で毎年報告できるような体制にしていこうとしているということで、ある意味、普及活動の成果というものが見えてきているという状況にあると考えています。

ちなみに、この14404はいわゆるISO規格の中では、いわゆる認定対象となる規格ではなくて、計算方法を定めている規格ですので、これに準拠して、JIS規格適合であるとかそういう、いわゆるワッペンをつけるとか、宣言をするとか、そういう形にはなっていない、これを活用して何をするかという方法論に関する国際規格でございます。

○泉山日本鉄鋼連盟地球環境委員長 3つ目の御質問は長期ビジョンに関するものだった

たと認識しておりますけれども、これは菅総理が宣言された、されないももちろんあるのですけれども、御案内のとおり、私どもがこの長期ビジョンを出したのは2018年11月でございますが、これ以降の約2年の間に、実際に水素を活用した還元技術、それはCOURSE50に関係する。それから、100%水素を使用した鉄鉱石を還元する技術開発、こういったものに既に着手しております、そういったものは一部進捗しておりますので、こういったことを踏まえて、鉄鋼業としての技術開発のロードマップの見直しを図っております。適宜、必要に応じて御説明し、御報告してまいりたいと考えております。

ちなみに、今日の御説明資料の中では、先ほどの4-1の資料の64ページに長期ビジョンのロードマップがございますので、適宜御参照いただければと思います。

先ほどの御質問に関する御回答です。

それから、斉藤先生からの御質問の1点目は、鉄鋼連盟からお答えするのがどうかはあるのですけれども、ちなみに、御指摘のとおり、私ども、昨年から四半期分析をやっていることは事実なのですけれども、それによってかなりきめ細かいフォローができております。ただ、やはりどうしても季節差ですとか、それから集計の制度のようなものを考えると、年度と四半期というのはかなりレベルが違うものでありますので、従来どおり、年度と四半期の出来といいますか、精度というのを同じように比較して御報告できるかという、正直、難しいところだと思っております。

ただ、数字をきめ細かく、頻度高く見るということ自体、非常に大事なことだと思っておりますので、私ども鉄鋼連盟の中では、この四半期の状況につきましては、マネジメントの中でしっかり数字を見て分析して評価するということは継続的にやってまいりたいと考えております。

○手塚日本鉄鋼連盟エネルギー技術委員長 斉藤先生からの2つ目の御質問、ゼロカーボンスチールにつきまして2100年を語るに当たっては、その時点の社会像をどう考えるかという問題提起がございました。それはそのとおりだろうと思うのですけれども、一方で、1人当たり10トンの鉄鋼材蓄積量が社会で必要となるということ。これは必ずしも日本鉄鋼連盟のビジョンだけが語っている数字ではございませんで、昨年発表されましたIEAの鉄鋼フードマップ、この中でも、長期にわたる鉄の蓄積について最終的に、途上国含めて世界平均で1人当たり10トンぐらいになるということが想定されています。

斉藤先生がおっしゃるように、そこに至る過程で何か社会構造が変わるとか、あるいは、携帯電話ではないのですけれども、リープフロッグ的な変化で同じ便益を少ない鋼材で達



成するという時代が来ないということは否定できないと思いますけれども、一方で私どもの肌感覚から言いますと、例えばインドの鉄鋼がこれから一番伸びると言われているのですけれども、インドは現在、粗鋼生産1億トン弱ですが、彼らの国家の鉄鋼戦略で、2030年までに3億トン、つまり、鉄鋼生産を3倍に増やすということが計画されておりまして、それに向けて着実に製鉄所の建設等が進められています。

インドの鉄鋼生産に関わる商業都市、ムンバイとかに行きますと、びっくりするほどの高層ビルがどんどん新築されておりまして、そういう意味では、リープフロッグで新しいものになっていくというよりは、先進工業国の都会にあるような建築物がどんどんつくられていくという、むしろ加速する方向に動いているような印象を持ちます。であるがゆえに、インドの場合はコロナの中でも、鉄鋼会社は今非常に生産能力が足りないぐらい増産を続けているというような状況を聞いております。

ですので、1人当たり10トンというのがちょっと過大評価ではないかという御指摘かと思えますけれども、今の時点ではこれぐらいが多分妥当な線で、今後数十年後の推移を見ていく必要があるのではないかと我々は考えております。

以上です。

○秋元座長 時間の関係もございますので、もう一ラウンドございますので、簡潔にお願いできればと思います。よろしく申し上げます。

○泉山日本鉄鋼連盟地球環境委員長 すみません。野村先生からの御意見、御質問、ありがとうございます。私ども、きめ細かいフォローは今後もやってまいりますし、2030年の見直しも合理的な内容でこれから協議して決めてまいりたいと思います。

そういう中で、エコソリューションが非常に分かりづらいという御指摘がございました。どういう表現が妥当なのかも含めて、必要に応じて検討したいと思います。

それから、エコソリューションのビジネスについて、手塚さんから。

○手塚日本鉄鋼連盟エネルギー技術委員長 手塚ですけれども、エコソリューションは、必ずしも鉄鋼会社のビジネスに直結しているとは限らないのですけれども、実はここで御報告しております普及の数字、これは日本のエンジニアリング会社、場合によっては鉄鋼会社のいわゆるシスターカンパニーのエンジニアリング会社、あるいは鉄鋼会社に設備等納入している日本のエンジニアリング会社が、ここに書かれておりますような日本が開発して実用化した省エネ技術を商売として海外に販売した基数の集計でございます。

したがって、最初の1基目とか2基目は政府の補助金等をいただいて受注した事業もあ

ろうかと思えますけれども、実際には商売ベースで進められている、ビジネスとして成立しているものと認識しております。

一旦、第1ラウンドは以上でございます。

○秋元座長 どうもありがとうございました。委員の皆様から事務局への御質問等もございましたけれども、後でまとめて事務局から御回答いただくということにさせていただいて、残る委員の先生を御指名させていただきたいと思えます。

産構審委員で馬場委員が残っていますので、馬場委員、まずお願いできますでしょうか。

○馬場委員 ありがとうございます。

鉄連様からの御説明を伺いまして、自家発やコークス炉など、設備更新ですとか、あとは人的な操業における省エネ努力で目標を過達成された点ですとか、また海外のエコソリューションなどでも実績を伸ばしていらっしゃる点、御尽力に敬意を表したいと思えます。そして、AIやIoTを用いた安定操業の取組も、説明ありがとうございました。来年度以降のWGでこれらの導入が省エネにどのように寄与したかという点もぜひお聞かせいただければと思っております。

そして、スライド25なのですけれども、フェーズI目標、20年度の目標については、19年度の実績で目標達成度合いを評価することとさせていただきと書いてありました。これは19年度の実績をもとに、鉄連はフェーズI目標を達成したというふうな評価がしてもらえればということではないかと拝察しました。これについては、鉄連さんからのお話もあったように、20年度の総量の排出実績が19年度と比べてどのように推移したかといったところを来年ぜひ確認させていただければと思えます。

そして、同じスライドで、30年の目標を見直すということで、現行の目標設定では鉄連さんのほうでも肌感覚と合わないといったようなお話もありましたので、変更が、野村先生もおっしゃっていたように、合理的なのかなあと拝察しております。その上で、どのような目標を考えていらっしゃるかといったところを改めてお聞かせいただければと思えます。

JFEさんと神戸製鋼所さんは、30年ですとか、50年近傍の目標を示されまして、新聞報道によれば、日本製鉄さんも、経営層が検討していらっしゃるという報道もあって、こうした個社目標を踏まえたものになるのかなあとか、あるいは、私見なのですがけれども、原単位の目標は省エネ努力を反映するため、海外の鉄鋼業と比べた炭素効率をアピールできる面もありますし、ESG投資家も注目している指標として取り上げている面もありま

すけれども、一方で、生産量が減った場合に、原単位が悪化して不本意な結果になる可能性もあるかなあと考えております。

一方で、世界的にこのサイエンスベーストターゲットみたいなものが求められてきていたり、総量目標は世界で今世紀後半に実質ゼロを目指すパリ協定の長期目標に貢献しようというような意欲を表現できるという点でも、総量目標というのはやっぴいのかなと思っております。

ちょっと長くなりましたけれども、改めてその30年目標において原単位と総量についてのどのように考えるか、ちょっとお考えをお聞かせいただければと思っています。

また、その30年目標では、50年に向けてどんな削減目標とか排出の水準をめどとするかも考慮して、30年と50年の排出水準が合理的につながっていることが、そんなシナリオをつくれると、ステークホルダーの納得感も得られやすいのではないかと思います。もちろん、技術開発とか、社会環境とか、政府とか、政策の対応にもよると思うのですが、そういったシナリオができればよいのではないかと期待しております。高炉3社も、ゼロカーボンスチール戦略よりも前倒しの目標を掲げていたり、あるいは検討中というふうに報道されたりしていますので、ぜひ御検討いただければと思います。フォルクスワーゲンなど車メーカーがその素材の製造時のCO<sub>2</sub>排出ゼロも目指したいといった動きもありますので、ぜひ取組を加速していただくことを期待しております。

長くなりましたが、以上です。

○秋元座長　　ありがとうございました。

それでは、お待たせいたしました。中環審側の委員に移りたいと思いますが、大塚委員、よろしいでしょうか。

○大塚委員　　どうも恐れ入ります。ちょっと接続悪いところにいたものですから、誠に申し訳ありませんでした。

2点ほどお伺いしたいと思います。1つは、今、馬場委員がおっしゃったことも私もちょっとお伺いしたいところでしたけれども、2050年カーボンニュートラルに向けて、2030年目標をそれに整合した形でつくっていただきたいということがございますので、ぜひよろしくお願ひします。

前もってお送りした質問はかなり答えていただいていますので、若干狭めていきたいと思ひますけれども、さらにこの超革新技术開発シナリオについて、どの程度見込みをお持ちかということについて、もう少し詳しく教えていただければということがございます。

このSUPER COURSE50に関して、現在取り組んでおられると思いますし、国からの支援も求めておられると思いますけれども、この技術は国内で使っていただくということがかなり重要になってくると思いますので、先ほど野村委員もおっしゃいましたが、国内において経済の成長と、それからCO<sub>2</sub>の削減をデカップリングで進めていくということは極めて重要だと思いますので、これを国内でも使っていただくということをぜひ御検討いただければと思います。

それから2つ目ですけれども、ほかの業界では、特にサプライチェーンとの関係でいろいろなCO<sub>2</sub>削減とか再生可能エネルギーの活用に関しての要請が来ていると思いますけれども、鉄鋼さんにおかれましても、生産されるときに、石炭火力などを使っていらっしゃるところで、何とか再生可能エネルギーのほうに変えていっていただくということが必要になってくると思いますけれども、その点に関していかがかということをお伺いしたいと思います。

以上、2点でございます。よろしく申し上げます。

○秋元座長　　ありがとうございました。

それでは、ちょっとお手挙がっているのか分からないのですが、川本委員はいかがでしょう。

○川本委員　　技術的な物事で若干お尋ねをします。

スライドのナンバーで言うと15枚目になると思われませんが、2019年度実績の評価ということで、2番目の項目に、当初想定できなかった増減要因等ということで、コークス炉の耐火レンガの劣化の影響ということで、これがプラスの数字で、大分大きな数字が入っています。説明、口頭でおっしゃったのかもしれませんが、ちょっと私のほうで聞き取れなかったかもしれません。コークス炉の耐火レンガが劣化して、その劣化の原因は経年劣化、東日本大震災と書いてあるのですが、そもそも耐火レンガが劣化するとCO<sub>2</sub>排出量がなぜ増加するのでしょうかという。何となく門外漢としては、耐火レンガが劣化すれば温度が余り上がらないだろうから、CO<sub>2</sub>排出が増える方向にはいかないように思いますし、ちょっとその辺りのからくりをお願いしたいと思います。

それで関連して、高炉に比べると、コークス炉は大きさとしては小さいのかなと。これは間違っていたらそのようにおっしゃっていただければいいのですが、高炉に比べれば大分小さいのではないかなと思いますので、そもそもその大きなプラス要因になるというその辺のまたからくりを、もし今の大きさが正しければおっしゃっていただければと思

ます。

それから、次のくくりでの質問は、37枚目になると思いますが、水素還元ですね。環境調和型、COURSE50と書いてあるこれなのですけれども、水素を還元剤に使うということで、高炉の中の反応で、これは吸熱反応になるということなので、温度が下がってしまうから、水素をたくさん使うようになる方向へいくと、今度は鉄が溶けなくなるといういたしかゆしのところがあるとお聞きしています。

そうすると、どの辺りが水素還元として適用できる最適な、できる限りCO<sub>2</sub>排出を削減する上でどこら辺りが落としどころなのかという、その辺の見通しですね。それから、そもそもコークス炉ガスの水素の増幅と書いてありますが、濃度を上げていくことを指しているのでしょうか、その水素調達というものをそもそも多様化できないのかとか、コークス炉でつくられる合成ガスから水素を取り出して水素の分離もしなければいけないと思うので、あるいはシフト反応か何か使うのでしょうか。反応なのか分離膜なのか分かりませんが、とにかく水素を特定成分にして濃縮をかけていかなければいけない。そうすると、相当な関連設備がありますから、そもそもそういったものを駆動するエネルギーに電力使われればCO<sub>2</sub>も余り減らないように思いますし、いろんな意味で、水素の調達の対抗ができないのかとか、あるいは、バイオマスコークスというようなものもあると思うのですが、バイオコークスによって化石燃料起源でないコークス製造だってあるのではないかなあとか、そういったいろいろなことを総合的に考えてこの絵ができていいのか、あるいは、コークス+高炉という製鉄所に古くからあるプロセスをあくまでも利用して、ここから物事を考えているのか、その辺りのことをもう一回補足していただければと思います。

私からは以上です。

○秋元座長　　どうもありがとうございました。それでは、鉄鋼連盟様、今の三人の委員からの御質問、コメントに対してお答えできるのであればお願いしたいと思います。よろしくをお願いします。

○泉山日本鉄鋼連盟地球環境委員長　　それでは泉山から、馬場先生からの御質問の1つ目。いろいろ御意見ありがとうございました。その中で、今後2030年目標を見直していくときにどのような方向性かという御質問がございましたが、過去の実績に基づきながらの目標というのは非常に作りにくいということでございますので、まず、BAUは使えない。かつ、原単位についても、やはり生産構造が大きく変わる中で適切な原単位目標とい

うのはどう置くのかという非常に技術的な難しさがございます。そういう中で、総量目標というのも一つの有力な選択肢ですし、そういった将来の生産構造、生産前提ということをよく議論しながら、最も合理的な目標を定めてまいりたいと思います。議論はこれからですので、現時点での見解としては以上でございます。

それから、2050年との接続性のお話がありました。もちろん、将来、中長期に向けて整合的なものという御指摘を踏まえて検討してまいります。ただ、現実的なことを考えますと、私ども、鉄鋼が今後目指そうとしている水素を前面に出した鉄鉱石の還元技術というのは、現在、地球上に存在しない、大変チャレンジングな技術になります。一方で、2030年というのはもう目の前だと思っておりますので、今から10年、正確に言うと9年という時間軸の中でできることというのはかなり限定されておりますので、2030にできることと2050で目指すことというのは必ずしも同じではありませんけれども、当然、2030年の上には2050年がありますので、そういった整合性ということ踏まえながら検討はしてまいります。

ただ、実際の技術的な選択肢としては、何人かの先生方から御指摘いただいたとおり、これというふうに決め打ちするのではなくて、やはり複数の選択肢を一つ一つ、その妥当性を踏まえながら開発していくということだと考えておりますので、やはり長期ということになりますと、これという一つの技術ではなくて、複数の選択肢を複線的にやっていくということを中心に考えております。

それから、大塚先生からの1点目の御質問は、先ほどの馬場先生の質問と重なると思っております。

それから、2点目の御質問ですね。SUPER COURSE50を国内でと。これは将来の話ですので、どこでどう鉄をつくるのかというのが何かアプリアリにあるわけではありませんけれども、もちろん、国内で技術を開発する以上、国内で使うということが基本かと思えます。ただ、そのためには、国内の産業競争力が、私ども、国際競争をしておりますので、そのときの競争条件が、イコールフットィングが担保されていることを前提に、国内を中心に考えてまいりたいと考えております。

○手塚日本鉄鋼連盟エネルギー技術委員長 では、手塚のほうから少し補足させていただきます。

まず、大塚先生のSUPER COURSE50等の革新技术を国内で使うのが重要という点ですが。これはおっしゃるとおりでして、実は、COURSE50、あるいはSUPER COURSE50はいずれも大

型の高炉設備を前提とした技術開発を行っております。そういう意味では、これらの技術を今後導入する先には、まず一義的に日本国内の高炉での使用を想定しております。ただ、その先、水素還元製鉄の話になってきますと、全く新しい問題、ゼロから建てる話になりますので、これはその時点で、どこのサイトが最適かということは考えなければいけないのだらうなと考えています。

併せまして、エコプロセスで石炭火力から再エネへ切り替えというお話があったのですが、けれども、実は製鉄所の中で使っております電力の大宗は、コークス炉並びに高炉から出てくる副生ガスの熱量を使って自家発電でつくっている電力でございます。我々の目から見ますと、これは少なくとも石炭火力ではなくて、いわゆる廃熱、排ガスを回収して有効に利用しているエネルギーに由来しているものです。

さらに、その使い方に関しても、今回の御説明の中に入れてはいますが、従来の火力発電から、GPCC、コンバインリサイクルの、より効率の高い発電設備に入れ替えていくということで、最大限、エネルギーの回収・有効利用を行って、製鉄所の中で使わせていただくということで、投資を続けているという状況です。

ちなみに、再エネでこれを補うことができないのかという御質問なのですが、製鉄所は、24時間365日操業しております。いわゆる間欠性のある不安定な太陽光、風力のような再エネからの電力供給には需要サイドがなかなかフィットしないという状況です。唯一フィットする可能性があるのが、これは川本先生から御指摘のありました供給制御が可能なバイオマスなのですが、高炉一本の生産量というのは年間350万トンから400万トンぐらいの粗鋼をつくっておりますので、使われております原料炭・コークスが100万トン単位で使うのです。もし日本にある十何基の高炉全てでそれぞれこの100万トン単位のバイオマスを使うという話になりますと、恐らく森林資源がすぐに枯渇するという、規模感が大分違うお話になっています。

ちなみに、物すごく豊富な森林資源をお持ちのブラジルでは、非常に小さな、特殊な鋼材をつくっている一部の製鉄所でバイオマスを使った高炉が操業されていると認識しておりますけれども、これは生産量が10分の1以下という非常に小規模の設備で、しかもそれが森林の真ん中に建っているような製鉄所という特殊な事情の中で成立しているプロセスだと認識しています。

それから、川本先生からの御質問、耐火レンガの劣化がなぜCO<sub>2</sub>排出増につながるのかという御質問ですが、コークス炉と申しますのは、実は石炭を蒸し焼きにしてコー

クスと副生ガスをつくっている乾留のための炉として、その高さ十数メートルの炉が百何十個横に並列して並んでおります。石炭を入れた窯の両側にガスでもって加熱するための炉があって、石炭を間接的に加熱、乾留してコークスにする。出てきた副生ガスは全部回収して製鉄所の中で有効に使うというプロセスなのですが、劣化いたしますと、経年劣化もそうですし、地震のときにはさらに大きくレンガがひび割れたり、あるいは目地が緩んで、中の副生ガスとか熱がその目地の緩みから逃げてしまうという現象が起きます。

もう一つは、東日本大震災で被災した製鉄所の場合は特にそうなのですが、一部の窯はもう中が、レンガが崩れて使えなくなる。ところが、コークス炉というのは100から150基の小さな窯がずらっと横に直線で並んでいる設備ですので、その窯だけ全くエネルギーを投入しないということができないのですね。膨張したり縮んだりということをしなすとレンガが崩れてしまうという問題があるので、その窯にも同じだけのエネルギーを投入して、同じ温度を保ってやる必要がある。つまり、全く生産に寄与しないけれども、エネルギーだけを食ってしまうという窯が存在してしまう。これがコークス炉の劣化影響の実態でございます。

一方、高炉のほうは、耐火物を使っていますけれども、これは一つの大きな丸い円筒形状の反応容器として、ここのレンガも当然劣化はするのでございますけれども、コークス炉は40年から50年に1回ぐらいのサイクルで、いわゆる更新を行っています。高炉は20年から25年のサイクルで、そこまで悪くならないうちにレンガの張り替えを非常に巨額の投資をかけて更新投資を行っています。なので、いわゆる経年劣化影響が出る前に、高炉の場合は改修が行われているというのが実態です。

あと、バイオコークスの話は先ほど御説明いたしましたけれども、水素の利用に関しては、64ページの図、これの上から3つ部分が御説明になるかと思えます。COURSE50という技術は、先ほどから申し上げているコークス炉副生ガスの中の水素を、先生おっしゃるとおり、分離いたしまして、これを高炉に還元剤として戻すという技術で、これは外部の水素を使わない技術になっています。これでもって、我々の試算では、高炉からのCO<sub>2</sub>排出を10%削減できる。この場合の律速は、コークス炉ガスから発生する水素の供給量になってこの10%という数字になっております。

この場合でも、実は入れる水素は熱の補填のために加熱をして高炉に入れることになっています。常温の水素を入れるのでは吸熱反応のため熱が足りなくなる。実はその下にSUPER COURSE50とございますけれども、これはコークス炉から出てくる水素の供給律速を克



服するために、外部から市販されている水素を購入してきて、さらにこれを高炉に入れるというプロセスを想定しておりまして、これで10%削減が15%いくのか20%いくのか、これもモデル分析をしながら実際に試験高炉での実機の実験をしていくというのがこのSUPER COURSE50の開発プロセスになります。

ただ、この場合も、当然入れる水素は常温で買ってきた水素を1,000℃以上に加熱するという非常に大きなプロセスが必要になってまいりますし、水素は入れれば入れるほど高炉の温度が下がるということで、どこかで必ず熱バランス的に限界が来る。この限界値がどこかというところまでは、今我々のほうで研究部隊が精査しているという状況にあります。

いずれにしましても、この2つは高炉を使い続けるのですけれども、3番目にあります水素還元製鉄、これでは、最初から石炭を還元剤として使うのはあきらめて、100%水素で鉄をつくるというプロセスになりまして、これは高炉を使わない別な、いわゆる流動床炉とか、こういう違うタイプの炉を使って鉄鉱石の還元をすることになります。ここでは、溶けた鉄ではなくて固体の鉄ができてきますので、これを何らかの別な方法でもって熔融して製鉄プロセスに回すという技術になっています。この場合は、もうコークス炉はございませんので、100%外部水素を使って還元を行う、こういう技術でございますので、この2つ目と3つ目の間には非常に大きな技術的な飛躍がございます。

以上が御説明であります。

○秋元座長　　よろしいでしょうか。

それでは、環境省、もしございましたらいかがでしょうか。

○坂口環境省脱炭素室長　　ありがとうございます。環境省脱炭素室長の坂口と申します。いつもお世話になっております。

鉄連の皆様方、非常にいろいろ厳しい状況が特にこのコロナ禍である中、非常にいろいろと先進的な取組をしていただいております、感謝いたします。また、2050年に向けたゼロカーボンスチールの取組というところも極めて野心的なお取組をされる御予定ということで、私どもも大変期待しているところでございます。

2030年の目標といたしますか、今後の取組のあり方について、足元の状況等々見ながら、これからまた見直されるということですので、これについても、確かにいろいろ状況が変わっている中ですので、それを踏まえながら、ただ、やはり2050年ゼロというのはありますので、それをリニアにという意味ではありませんけれども、そちらも見据えながら、できる限りの取組をしていただけると大変助かるなあという思いでございます。

私どもも業界の皆様方といろいろと意見交換しながら、今後もいろいろと取組を進めていければと思っておりますので、引き続きどうぞよろしくお願いいたします。

私からは以上です。

○秋元座長　　ありがとうございました。

それでは、経済産業省、事務局からいかがでしょうか。

○梶川環境経済室長　　環境経済室の梶川です。

佐々木委員と斉藤委員から、少し事務局宛での質問があったと思いますので、我々の考えを少し御説明というか、話をしたいと思います。

まずは、佐々木委員から、2020年度の評価のあり方についてどうするのだという話があったと思います。まず、大前提として、この低炭素社会実行計画というものは、経団連さんがお声がけして、各業界の自主的な取組を野心的にいろんな目標設定していただいて、それに対して政府がフォローアップすることにより温暖化対策をしっかりとやっていこうという取組ですね。

産業界の取組として閣議決定されている地球温暖化対策計画に記載しているということで、まず、枠組み上、産業界の取組をしっかりと政府のほうでもフォローアップしていくというのが大前提だと思っています。その上で、そこがあることによって、1つこの取組がしっかりと対外的にも必要なことをやっているのだということが確保されるのが大事だなあとと思っています。

その上で、2020年度のところですね。2019年度で、鉄連さんのこの取組の中では、2020年目標が一応達成できたということで、それはそれで大変重要なことだと思います。他方、各ほかの鉄以外の業界でどうなっているかという、もちろん、コロナの影響を受けて様々な増減がありそうだというのはそれぞれのWGをしていく中で感じておまして、2019年も、去年の1～3はある程度影響してきますので、この辺りはコロナの影響をどのように勘案するかということも分析いただいて、それを説明していくということかなあとと思っています。

その上で、2020年度の目標を2019年度の実績をもって達成できたと言えるかどうかについては少し、いきなりそういう言い方をするとなかなか飛躍があるかなあと考えていて、もちろん、2019年度の達成についてはしっかりと認識しておくことだと思うのですが、これからまた実際にデータが出てきて、その中でどういう数字が出てくるのか、それがどういう内容を持ったのかということを経験しながら御報告いただくという

ことが必要なのかなと思っ­ていま­して、ほかの業界で同様の御主張をされているところは今のところはござい­ません。なので、こ­うい­う御主張があることは認識し­つつ、ある程度2020年度もし­っかりとフォローアップしてい­くとい­うことが必要なのかなと思っ­ているところであり­ます。

それと、齊藤委員からフォローアップのタイ­ミングの話がござい­ました。これは制度全­体でい­きますと、大体6月、7月ぐ­らいに経団連と経産省から各業界団­体に調査票の発注とい­うか、をす­ると。それから、各業界団体さん­が傘下の企業に個票を含めたいろ­んな調査をされて、それが9月、10月ぐ­らいにでき上がって­くるとい­うよ­うな構造になっていま­して、かなり丁寧­にいろ­んなものを汲み上げて­いただ­いた上­で、このフォローアップの­ところま­でに、調査票と、あとはプレゼン­テーシ­ョン資­料も含めてセットい­ただ­くとい­うのが実際の流れになってお­りま­す。

なので、もち­ろん、鉄で四半期でや­られてい­るとい­うのはとても先進­的な取組だと思­うので、こ­うい­ったことがよりほかの業界でも進­むと大­変いいなと思­いつ­つ、今のこの作業のプロ­セスを­見てみ­ると、ど­れぐ­らい本­当に早­くでき­るのかとい­うのは、な­かなか各業界さん­の実情­なんかも聞­いてみ­ると難­しい部­分もあるの­かなあ­と思­うので、この委員­会そのものは2月­でして、一­番早­いもの­で12月­かな、年­内にや­ってま­らうの­で、その­辺の入­り繰り­とい­うか、そ­うい­うのはあ­るかなあ­と思­うのです­けれど­も、そも­そも­のプロ­セスと­しては今­申し­上げた­よ­うなと­ころがあ­るので、ど­れぐ­らい、業­界も含­めても­っとス­ピード­アップ­でき­るのか­とか、そ­の辺が­ちょっ­と解決­しな­ければい­けな­い点か­なとは­思っ­ている­ところ­でござ­いま­す。

すみ­ませ­ん。取­りあ­えず、私­から­は以上­です。

○秋元座長　　どうもあ­りが­とう­ござ­いま­した。

それ­では、時­間、タ­イト­では­ござ­いま­すが、簡­単に­でし­たら、特­に­ござ­いま­した­らお­受­けし­たい­と思­いま­す。

野村委員、手­が挙­がっ­てい­るよ­うに­見え­るの­です­けれ­ども、よ­ろし­い­でし­ょう­か。

ほか、鉄鋼連­盟様­はよ­ろし­い­でし­ょう­か。

ほか、大­丈­夫­でし­ょう­か。

それ­では、な­いよ­う­です­ので、本­当に­いろ­いろ御説­明、ま­た御質­問等あ­りが­とう­ござ­いま­した。私­が聞­いた­と­ころを­少­し座長­とし­てま­とめ­させ­てい­ただ­きま­すと、今­年­度­の評­価­では、330万­ト­ン減­とい­うこ­とで目­標を­上­回­る実­績を­19年­度­とし­て上­げら­れた­とい­うこ­と

で、昨年度の評価ではちょっと心配なところがございましたけれども、かなりよい進捗をされたということだと思います。

昨年度では、そういう状況の中で四半期ごとに管理していくということも御提案され、今回その御報告もいただいたということでございます。それがいい結果になったのかどうかははっきりは分かりませんが、取りあえず、こういう形で報告いただいたということはいい形になったかなと思います。委員の中でも、四半期の管理といったことも継続してほしいというような御意見もございましたので、その辺りも引き続きしっかり行っていただければと思います。

あと、デジタル技術の導入等についても、これまで少し御報告があればという要望があったと思いますが、それにお応えいただいたのだと思っています。定量的な評価もあればいいという希望もございました。なかなか難しいところはあると思いますが、もし可能であれば、来年度以降、また御検討いただければと思います。

今後の目標というところに関して、今、コロナによって生産活動量が相当動いているという中でどう考えていけばいいのかという話が一番大きな話題としてあったかと思っています。2030年に関しては、短期の今の状況を見ながらどういう設定がいいのかということを考えていくということと同時に、長期の2050年カーボンニュートラルといったような政府の掲げる目標との整合性という中で、2030年をどのように見直すのか見直さないのか、それも含めて、今後、来年また御報告があるのかと思いますが、その検討をお願いしたいという意見が多かったと思います。

ただ、余り短期の目先の変化ばかりに目をとられ過ぎると長期が見えなくなってしまうので、その辺りのバランスを考えていただければと思います。

また、2019年度は非常にいい結果が出たわけですが、来年度に関しては、このコロナの状況で非常に不確実性が高くてというお話はいただきましたけれども、今、事務局からお話もあったように、他の業界の状況等もございますし、引き続き来年度に関してはしっかり報告をいただいて、その上でどのような評価をしていくかということになるのかなと思って聞きました。

いずれにしても、非常に大きな取組をこれまでもしていただいている、今回もしっかり対応いただいて、大きな排出削減を実現していただいていると理解していますので、皆様、委員の意見がそういう形だったろうと思いますので、引き続き努力をお願いしたいと思います。

私のコメントは以上とさせていただきます。あと、今後の予定としては、まだ日程は決まっておりませんが、WGの親会議である産業構造審議会及び中央環境審議会の合同会議において、本WGの議論の報告を含め、低炭素社会実行計画の審議を行います。合同会議に本WGの議事を報告するために本日の議論の概要を作成することになりますが、その内容については座長である私に御一任いただくということにさせていただきたいと思いますが、よろしいでしょうか。

もし御異議がございましたら挙手ボタンを押していただければと思いますが、大丈夫でしょうか。

それでは、そういう形にさせていただきたいと思います。

最後に、環境省、事務局含めて、もし連絡事項等ございましたら、お願いします。

○梶川環境経済室長 連絡事項ですけれども、そういう意味では、今日の議事は、これから事務局で議事録を取りまとめまして、御確認を皆様にご覧いただき、ホームページに掲載するという形にしたいなと思っております。

以上でございます。

○秋元座長 それでは、少し時間オーバーしましたが、これで本日の議事は終了したいと思います。本日はどうもありがとうございました。

## お問い合わせ先

産業技術環境局 環境経済室

電話：03-3501-1770

FAX：03-3501-7697