

J F Eグループ ESG 説明会  
2020年10月8日開催 質疑要旨

---

(注) 内容を分かりやすくするため、発言順序を入れ替えています。

**Q. 欧州を中心に脱炭素化に向けた国際的な動きが強まってきている中で、自社の脱炭素化技術の国際競争力をどう考えているか。**

A. 一部報道では、欧州における革新的技術開発が日本に比べて大きく先行しており、実現可能性が高いように報道されているが、これらの技術の実用化は、あくまで限定された生産量と特定のインフラ環境の下でのみ成立するものであり、世界の鉄鋼需要を満たすだけの生産規模を実現することは非常に難しいと考えている。また投資額も数兆円規模などと報じられているが、政府の支援等を視野に開発コストを算定して公表したものであり、実際に投資を行うかどうかについては現時点では明らかになっていないと認識している。

アルセロールミタルのヨーロッパ事業が2030年にCO<sub>2</sub>排出量を30%削減、2050年にゼロを目指すとして発表しているが、2030年の30%削減は、スクラップの利用拡大と天然ガスによる還元鉄の利用拡大により実現するとのことである。同社自身、水素還元製鉄は2030年までには実用化できないと明言しており、2030年から2050年にかけて実用化していく技術と位置付けている。さらに実用化の前提条件として大量かつ安価な水素の調達が必要とされている。したがって当社が掲げている、2050年以降のできるだけ早い時期にカーボンニュートラルを実現する、という目標と時間軸で大きな違いはないと考えている。

また同社は、2023年にドイツで年産10万トン規模のDRI水素還元パイロットプラントを立ち上げると発表しているが、当社のフェロコークス製造設備も同じく、日産300トンのうち年産10万トン規模であり、今年から実証試験を開始する。商用化の際は5倍の日産1,500トンに拡大し、経済性と両立させたいと、製鉄プロセスにおけるCO<sub>2</sub>排出量の10%削減に向け取り組んでいく。

また、日本鉄鋼業は、COURSE50において、数年前に試験高炉を立ち上げて技術開発に着手しており、実際に高炉に水素を吹き込んで、データの蓄積・分析も進んでいる。アルセロールミタルがドイツで建設しようとしているDRI水素還元パイロットプラントは、天然ガスおよび排ガスから水素を分離して、使用するという技術が開発テーマの1つとなっているが、排ガス分離技術についても、当社を含む日本鉄鋼業はCOURSE50で3~4年前か

ら着手し、物理吸着法や化学吸収法の試験炉を立ち上げて、技術開発の初期の目的は達している。既に実用化できるところまで行っているという意味では、個別の要素技術については日本の研究開発が先行していると考えている。ただご指摘の通り、欧州を中心に海外も技術開発を加速させており、競争が激しくなることは当然認識している。COURSE50の次のプロセスの先導研究で日本政府やNEDOの支援も頂きながら、日本鉄鋼メーカーの技術優位性を保持すべく取り組んでいく。

**Q. CO2削減に向け欧州の鉄鋼メーカーは還元鉄や水素還元製鉄に注力しているようだが、その一方で、JFEがフェロコックス、COURSE50に重点を置いている背景を教えてください。**

A. 還元鉄はペレット状にした粉鉱石を天然ガスで固体のまま還元する技術であり、安価な天然ガスが調達可能な地域で盛んな製鉄法である。ただし、希少な高品位の鉄鉱石を原料とするため大量生産には適しておらず、高炉法が10億トン/年以上の生産規模であるのに対し、6,000万トン/年程度の生産規模に留まっている。加えて、還元鉄の溶解に電気炉が必要であり、安価な電力が得られないと経済性が確保できない。このような理由から、日本においては、還元鉄をCO<sub>2</sub>排出削減の中心技術として活用していくためには、技術的・経済的なハードルが非常に高いと考えている。

また、欧州の水素還元技術は、この還元鉄の製造を天然ガスの代わりに水素で行おうとするものであるが、大量かつ安価な水素の調達が必要となることに加えて、水素還元製鉄は吸熱反応であるため、ガスを熱するカーボンフリーの熱源が別途必要となるという課題がある。当社としては、欧州が進めているCO<sub>2</sub>削減のための技術開発だけでは、世界の鉄鋼需要を満たすことは難しいと考えている。

一方、当社および日本の鉄鋼メーカーは、大量生産に適し、世界の鉄鋼需要に応じていく事ができる高炉・転炉法のもとでCO<sub>2</sub>排出を大幅に減らしていく技術開発に取り組んでいる。その第1ステップが、大量かつ安価に入手可能な原料を用いたフェロコックス技術であり、また次世代技術としては、高炉で水素還元を行うCOURSE50の技術開発を着実に進めている。

**Q. カーボンニュートラルの実現に向けたロードマップに示されている各技術について、取り組みの状況を教えてください。またカーボンニュートラル実現には水素還元製鉄が不可欠と考えているか。**

A. ロードマップ（説明資料の 18 ページ）に示している技術の中で、点線で囲んだ技術（AI・データサイエンス活用技術、スクラップ利用拡大技術、設備のエネルギー高効率化、フェロコックス）が 2030 年までに戦力化していくことを想定しているものであるが、ゼロカーボン実現はそれらの技術のみでは達成できず、革新技術・超革新技術の実用化が必要である。これは一昨年鉄鋼連盟が発表した長期ビジョンにおけるゼロカーボン実現に向けたシナリオと平仄が合っている。

水素還元は究極のゼロカーボン製鉄技術であると当社も認識しており、そのために必要な技術は 2050 年までに準備できるように研究開発を進めている。COURSE50 は従来型の高炉で所内水素を使った水素還元を活用する技術であり、SuperCOURSE50 は、外部水素を使って高炉の水素還元をさらに拡大するための取り組みである。ただし水素還元製鉄の実現には安価で大量な水素が必要であるため、日本において、そのような水素供給を可能にするインフラがいつ頃整備されるのか、現時点では予見できない。国の水素戦略の中で 2030 年、2050 年というステップで水素供給の目標が示されているが、その進捗に合わせて、鉄鋼業界の側でも水素還元製鉄の技術開発を進め、前提条件がそろえば実行に移すというのがシナリオである。

一方で、水素還元製鉄の実現のみに将来をかけるわけにはいかないので、CCS/CCU 技術によって高炉から排出される CO<sub>2</sub> を分離・回収し、有効活用する研究開発にも取り組んでいる。その一環として、RITE と共同で高炉ガス中の CO<sub>2</sub> を有価物（メタノール）に合成する技術開発に取り組んでいる。CCS/CCU によって CO<sub>2</sub> を 100%削減できることは現時点では必ずしも担保されていないが、2030 年の CO<sub>2</sub> の 20%削減の先を目指す具体的な技術として期待している。

現時点ではこれらの複数の選択肢を同時並行で進めて行く必要があると考えている。

**Q. フェロコックス実機化や、CCS/CCU 等の超革新技術開発にかかるコストがどの程度になるのか教えて欲しい。**

2030 年の 20%以上削減や 2050 年以降のカーボンニュートラルに向けた投資額およびコスト変化は、今後詳細を検証していく予定であり、現時点では個別具体的な金額は申し上げられない。ただし、2030 年に向けた個社の CO<sub>2</sub> の削減目標を設定するプロセスで、各施策の効果やコスト影響について一次分析を行い、これらの施策に必要な投資負担には十分耐えられるレベルであると認識している。

フェロコークスの建設費用については、福山地区に建設した日産 300 トンの中規模実証設備で約 150 億円程度である。商用化する際は 1 基あたり日産 1500 トン規模へのスケールアップを想定しているが、生産規模に比例して建設費用が増加することではなく、トン当たりの建設費用の低廉化を図っていく。また、フェロコークスは CO<sub>2</sub> を 10%削減するだけでなく、エネルギー消費量の削減や低品位原料の利用拡大により、1 基あたり（日産 1500 トン規模で）約 60 億円/年のコスト削減効果があると想定しており、経済性の面でも十分な投資効果が得られると考えている。

**Q. 高炉の AI 制御について、国内鉄鋼業界の中では先行している一方、中国・韓国の競合他社に対してはやや遅れていた印象を持っていたが、現時点での競争力についての認識を伺いたい。**

A. 国内においては、当社はアドバンテージを持っていると考えているが、一部のアジア競合他社は、AI や ICT を活用した生産管理の取り組みの着手がかなり早かったのは事実である。ただし、AI を活用した生産技術の向上は、膨大なデータを集めて回帰的に解を導き出せばすぐに成果が出るというような単純なものではなく、物理モデルや化学モデルなど様々な高度な理論モデルをベースにシミュレーションを行って操業へフィードバックし、さらに操業データを AI にフィードバックするという一連のプロセスが必要である。このための高度な理論モデルのつくり込みでは、当社を含む日本の鉄鋼メーカーは他国のメーカーに対して大きくリードしており、高炉操業の AI 制御でも十分優位に立つことができると考えている。

**Q. シナリオ分析において、公平なカーボンプライスの導入により鉄鋼の競争力は維持されるとする考え方を教えて欲しい。**

A. 当社のシナリオ分析は、IEA の 2°Cシナリオが実現した社会の中での、当社の立ち位置を分析したものである。IEA の 2°Cシナリオは、世界全体が同等のカーボンプライスを導入する事を前提としており、逆に言うと一部の国や地域だけに高いカーボンプライスが課される世界では 2°Cを実現できない事を示唆している。このシナリオを前提とすれば、当社の国際競争力は維持されるとともに、アルミニウムや炭素繊維等の他素材に対しても鉄のカーボンフットプリントは少ないため優位になる場合も出てくると分析し、カーボンプライス導入時のリスクをニュートラルとしている。

**Q. カーボンプライスの影響は高炉と電炉で異なるのか教えて欲しい。**

A. カーボンプライスが導入されれば、天然ガスや石炭価格の上昇に加え、再生可能エネルギー電源への移行により、電力料金の上昇が想定される。電炉は製造プロセスでの CO<sub>2</sub> 排出量が少ない一方で、カーボンプライスの導入によって、電力コストが大きく上昇するため、一概には言えないが電炉の競争力が落ちる可能性もあると考えている。

電炉はコスト競争力の観点から深夜電力を使用し操業しているが、再生可能エネルギー賦課金により電力単価が3割程度上乗せされ、非常に厳しい状況にあると考えている。カーボンプライスの導入によってさらに電力コストが上昇した場合、国際競争の面で死活問題であり、日本鉄鋼連盟を通じて、政府に働きかけをしている。先にカーボンプライスが導入されたドイツでは電力料金が3~4割上昇しているが、一方で電力多消費産業の再生可能エネルギー賦課金を9割減免するなど対策を実施している。各国とも、カーボンプライス導入によるエネルギーコストの上昇といかに共存していくか、苦勞しているのが実情であると認識している。

**Q. TCFD 提言に沿ったシナリオ分析では転炉生産の増加と電炉鋼生産の拡大を共に機会ととらえているが、今後の高炉、電炉の展望、JFE の戦略を伺いたい。**

A. 毎年700~800万tのスクラップが輸出されているが、これは、建設向け比率が高いアジアと違い、日本国内の鋼材需要は高炉鋼を必要とする自動車や家電向けの占める割合が高いためであり、現在の日本の粗鋼生産量の約8割は高炉鋼で、残りが電炉鋼である。したがって、国内で発生するスクラップを国内で全て使うことは不可能であり、インフラ投資がさかんなアジア諸国に輸出している。長期的には、日本国内の鋼材蓄積量は今よりも増加し、またアジア全体でもインフラ投資が進むことで鋼材蓄積量は増加していく。その中で、自動車や家電向け高級鋼を、より多くのスクラップを用いて作っていくことは我々の課題である。

当社は既存の転炉の増強により熱効率を向上させ、高級鋼製造に、より多くのスクラップを使用できる技術がある。すでに福山地区と京浜地区で実機化しており、あと2年かけて倉敷地区、千葉地区にも導入する予定である。このスクラップ活用技術は2030年CO<sub>2</sub>排出量20%削減の技術の開発シナリオの中の一つに含まれる。

**Q. 自動車メーカーにおける車体軽量化への取り組みの中で、マルチマテリアル化が今後加速する可能性はあるか。**

A. 高級車ではマルチマテリアル化は進展するが、大衆車においては非常に限定的とみており、鉄の需要への影響は自動車全体の需要の5%程度に留まると想定している。一方で、EV化に伴い、電磁鋼板をはじめとした付加価値の高い高級品種への需要は確実に増えていくと考えており、鉄鋼事業にとっての大きな機会になる。機会を取り逃がさないように技術開発を進めていく。

**Q. RITE の 2015 年時点の国別エネルギー原単位推計では、日本の鉄鋼業はエネルギー効率が世界最高レベルとのことだが（説明資料 7 ページ）、韓国・中国メーカーもキャッチアップしていると思う。最新の状況に変化があれば教えてほしい。**

A. 鉄鋼業のエネルギー効率の比較は RITE が 5 年に一度、論文で発表している。2005 年以降 3 回のデータ比較が発表されており、現在の最新データは 2015 年である。2015 年から 2020 年までの変化は来年以降に調査されるが、排熱設備や省エネ設備の導入状況を踏まえると、おそらく台湾や韓国の鉄鋼メーカーは、エネルギー効率の観点では日本とほぼ互角になっていると思う。中国の鉄鋼メーカーについても、ここ 5 年程度に立ち上がった最新鋭の設備には省エネ設備が搭載されており、従来 10%以上のエネルギー効率の差があったのに対して、足下では 1 桁台の差にまで追いつかれているというのが実態だと認識している。

**Q. CSR 重要課題に対して KPI を設定しているが、これらの KPI の達成が従業員や役員  
の報酬にインセンティブとして活用されているのか教えて欲しい。**

A. KPI の達成に対する個々の従業員の貢献度を把握することは難しく、従業員の報酬体系への反映は今のところ考えていない。同様に、役員報酬への導入も今のところ想定していないが、ESG に関する成果をインセンティブとして導入する会社が出てきていることは十分承知しており、社会全体の動きの中を見ながら、当社の役員報酬体系がどうあるべきかについては、報酬委員会においても常に議論が行われている。

**Q. 休業災害度数率が、直近は同業他社に対して高い印象だが、その背景を教えて欲しい。**

A. 休業災害度数率は鉄鋼各社とも年度によって変動しており、特定の会社が常に良い・悪

いという事ではないが、直近の実績で素晴らしい安全成績を達成している会社があることは認識している。どのような取り組みによってこの水準を達成できたのか、業界団体等を通じて勉強させて頂きたいと考えている。JFE スチールは 2020 年度 KPI の休業災害度数率の目標を、日本の鉄鋼各社の過去実績の最高レベルである 0.1 以下と設定している。当社の休業災害度数率のさらなる低減に向けては、「会社が用意する安全」、「言われてやる安全」ではなく、個々の従業員が自身及び同僚の安全を主体的に守っていく意識の変化が必要であると考えている。このような観点で、技能者のノウハウの伝承などデュポン社の知見を取り入れた活動もしており、成果は上がってきているが、さらに何をすべきか検討していきたい。

**Q. 取締役会の実効性評価の中で触れられている取締役会における議論の活性化について解説頂きたい。また現在監査役会設置会社を選択しているが、委員会設置会社への変更等、取締役会の形態を変更するといった議論はあるか？**

A. それぞれの社外取締役・監査役のバックグラウンドは多様性に富んでおり、監査役も取締役会において取締役同様に活発に発言し、取締役会の議論は大変活性化している。社内のみでは暗黙の共通認識によって議論が進んでしまいがちだが、多様なバックグラウンドを持つ社外役員の問題意識に応え、議論を深めていくことにより、会社が鍛えられていると認識している。

また、JFE グループは多種多様な業種・業態の会社を有しているため、それぞれの会社に監査役を置き、また内部監査部門を設けて監査役と内部監査部門の密接な連携によるリスク管理を図るなどの活動を展開しており、監査役会設置会社として、とても有効に機能していると自負している。したがって取締役会の体制の変更は考えていない。

以上

本資料は、金融商品取引法上のディスクロージャー資料ではなく、その情報の正確性、完全性を保証するものではありません。また、提示された予測等は説明会の時点で入手された情報に基づくものであり、不確定要素を含んでおります。従いまして、本資料のみに依拠して投資判断されますことはお控え下さいますようお願い致します。本資料利用の結果生じたいかなる損害についても、当社は一切責任を負いません。