

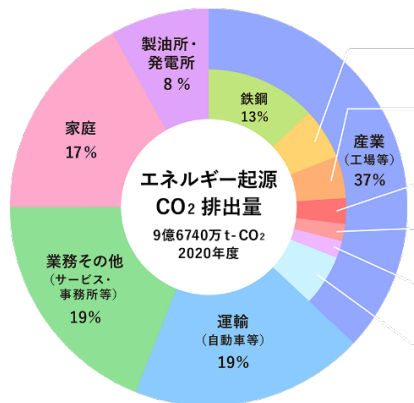


鉄鋼業におけるカーボンニュートラルに向けた取り組み

JFE スチール株式会社 スチール研究所 構造材料研究部
部長 柚賀 正雄

1. はじめに

現行の高炉法は鉄鋼製品の品質と経済性を両立させる極めて効率的な生産手段であるが、コークス（石炭）を用いて鉄鉱石を還元する製造過程において不可避免的にCO₂が発生する。鉄鋼業は、日本全体のCO₂排出の13%を占める多排出セクターであり（図1）、日本全体のカーボンニュートラルの鍵を握る産業部門と言える。



電気事業者の発電に伴う排出量を電力消費量に応じて最終需要部門に配分した後の値。
機械は金属品製造業を含む。
化学工業は石油石炭製品を含む。
環境省：日本の温室効果ガス排出量データ
（1990～2020年度）（確報値）より作成

図1 日本のエネルギー起源CO₂排出量（2020年、電気・熱配分後）

出典：一般社団法人日本鉄鋼連盟 HP (<https://www.carbon-neutral-steel.com/about/>)

2. JFE スチールのカーボンニュートラルに向けた取り組み

JFE スチールでは、2050 年カーボンニュートラルに向け、政府目標である 2030 年に 1,000 万トンのグリーン鋼材を供給する体制を目指し、政府支援をいただくことを前提に大胆なプロセス転換を検討している。カーボンニュートラルの達成には、技術的に多様な道筋、幾多の課題が存在するため、複線的に技術開発を進めることが必要であると考えられる（図2）。具体的には、グリーンイノベーション（GI）基金事業において、高炉・直接還元製鉄法での水素活用技術および電気炉を活用した高品質・高機能鋼材の製造技術の開発を進めている。2027 年に改修時期を迎える高炉 I 基を高効率・大型電気炉へプロセス転換することを検討しており、CO₂ 排出削減と事業成長を目指している。高炉から電気炉へのプロセス転換においては、生産効率と製品品質が課題であり、導入を検討中の高効率・大型電気炉（革新電気炉）では、これらの課題を克服し、グリーンな高品質・高機能鋼材の大量供給を目指している。

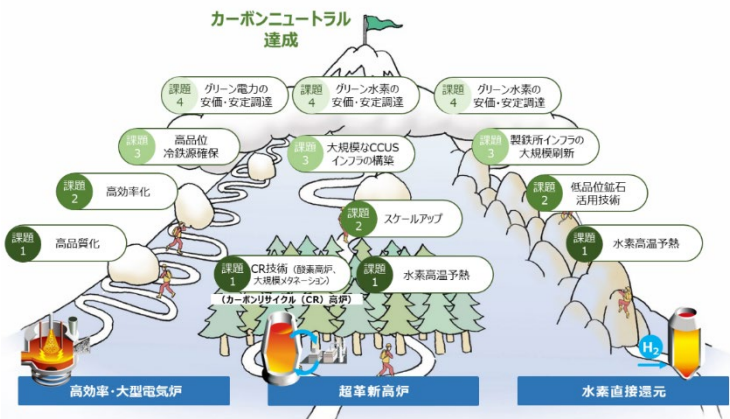


図2 カーボンニュートラルに向けた技術の複線的アプローチ

出典：JFE スチールカーボンニュートラル戦略説明会資料（2023 年 11 月 8 日）

(<https://www.jfe-holdings.co.jp/investor/climate/>)

3. 鉄鋼製品によるCO₂削減

超革新鉄鋼プロセス技術の確立やグリーン水素・電力などの社会インフラ整備には時間と費用を要すが、最大の排出セクターである鉄鋼業は、継続的に最大限の削減努力が必要である。現時点で直ちに GHG (Green House Gas 温室効果ガス) 排出原単位を大幅に低下、あるいはゼロとした鉄鋼製品の供給が技術的に難しいことは、世界共通の課題である。そのような中でも、国内外のグリーン鋼材需要の高まりに対して、CO₂ 排出削減実績を用いて任意の鋼材に割り振るマスバランス方式を適用したグリーン鋼材を供給することが重要なソリューションとなる。JFE スチールでは、鉄鋼製造プロセスにおける CO₂ 排出量を従来の製品より大幅に削減した鉄鋼製品「JGreeX® (ジェイグリークス)」の供給を 2023 年度上期より開始した (図 3)。

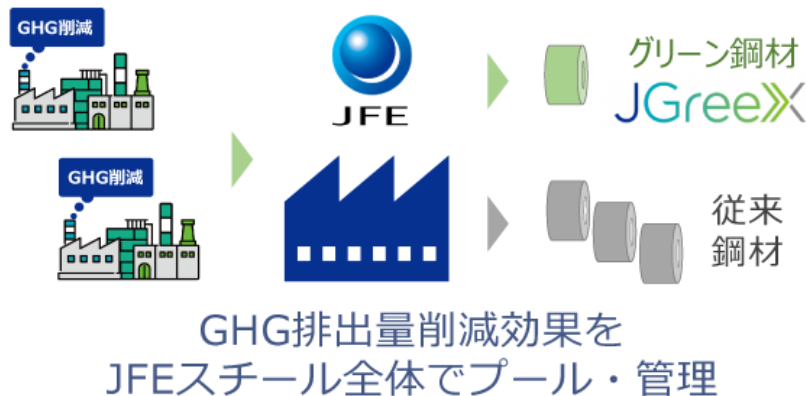


図3 鉄鋼製品におけるマスバランス方式の概要

出典：JFE スチール HP (<https://www.jfe-steel.co.jp/products/jgreex/index.html>)

4. 洋上風力向け大単重厚鋼板によるCO₂削減への貢献

日本政府は、洋上風力発電をカーボンニュートラルに向けた重要な要素として位置付けている。JFE スチールが製造・供給する洋上風力向けの大単重厚鋼板「J-TerraPlate®」が、着床式洋上風力発電の基礎構造物 (モノパイル) に初採用されるなど (図4)、グリーンエネルギー拡大に向けた取り組みを推進することで、社会全体の脱炭素化に貢献している。

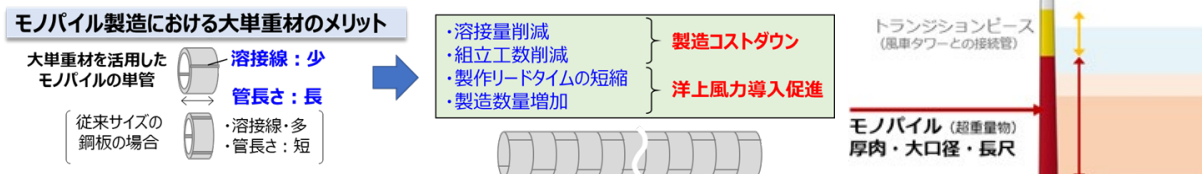


図4 着床式洋上風力発電のイメージとモノパイル製造における大単重材のメリット

出典：JFE スチール HP (<https://www.jfe-steel.co.jp/release/2023/08/230803-1.html>)

5. 最後に

鉄鋼は、資源・エネルギー・土木・建築等のインフラ分野や、自動車向けの電磁鋼板・洋上風力のモノパイル等にも利用され、カーボンニュートラル社会においても、引き続き、必要不可欠な素材であり、軽量化等の高機能化を図ることで、他分野における経済活動の低炭素化に貢献しうる。カーボンニュートラル社会の実現に向けて、JFE スチール独自で取り組んでいる課題もあるが、環境価値創出には、コストアップを社会全体で担うための仕組みづくりなど、政府と民間・社会が連携した取り組みが必須である。