

25-D-1200
2025 年 11 月 21 日

株式会社日本格付研究所（JCR）は、以下のとおりグリーンファイナンス・フレームワーク評価及び
クライメート・トランジション・ファイナンス・フレームワーク評価結果を公表します。

JFE ホールディングス株式会社

グリーン/トランジション・ファイナンス・フレームワーク

据 置



発行体/借入人

JFE ホールディングス株式会社（証券コード:5411）

評価対象

JFE ホールディングス株式会社
グリーン/トランジション・ファイナンス・フレームワーク

要旨

JFE ホールディングスは、2021 年に「2030 年に CO₂ 排出量 2013 年比 30% 以上削減、2050 年にカーボンニュートラルを目指す」目標を策定し、その実現に向けた戦略として「JFE グループ環境経営ビジョン 2050」公表し、その戦略遂行に必要な資金調達を実施するために、2022 年にグリーン/クライメート・トランジション・ボンド・フレームワークを策定した。今般、2025 年度から 2027 年度までの 3 年間を対象とする第 8 次中期経営計画策定に係る要素追加のために、グリーン/トランジション・ファイナンス・フレームワーク（本フレームワーク）を更新した。

本評価レポートは、JCR グリーンファイナンス評価手法¹に基づき、本フレームワークが「クライメート・トランジション・ファイナンス・ハンドブック²」、「クライメート・トランジション・ファ

¹ https://www.jcr.co.jp/pdf/greenfinance/Green_Finance_Evaluation_jp_20250730.pdf

² International Capital Market Association (ICMA) “Climate Transition Finance Handbook 2025”

<https://www.icmagroup.org/sustainable-finance/the-principles-guidelines-and-handbooks/climate-transition-finance-handbook/>

イナンスに関する基本指針³」（以上を総称してCTFH等）、「グリーンボンド原則⁴」、「グリーンローン原則⁵」、「グリーンボンドガイドライン⁶」及び「グリーンローンガイドライン⁷」に適合しているか否かの評価を行なうことを目的としている。

● CTFH 等との適合性について

JFE ホールディングスは、GHG 排出削減目標として下記の間（2030 年）目標及び長期（2050 年）目標を設定している。その具体的な施策、ロードマップは開示されており、その投資計画、投資額は第 8 次中期経営計画に示されている。本目標は、経済産業省において 2022 年 2 月に策定・公表された「鉄鋼分野のトランジション・ロードマップ」の削減目標・目安と整合的なものとして設定されている。

JCR は、CTFH 等の求める 4 つの要素に基づき、本目標及びロードマップが、パリ協定の目標達成に貢献する同社のビジネスモデルの移行を内包するものであり、適切な実施体制・ガバナンスが整えられていること、JFE ホールディングスのビジネスモデルにおける環境面の重要課題であること、科学的根拠に基づいていること、投資計画について透明性が担保されていることを確認した。

● グリーンボンド原則等との適合性について

本フレームワークにおいて JFE ホールディングスは、以下の資金使途を定めている。（追加資金使途は太字）

資金使途カテゴリー		プロジェクト例
超革新製鉄プロセスの開発	超革新製鉄プロセスの開発	カーボンリサイクル高炉、CCU、水素製鉄、電気炉での高級鋼製造の技術開発に関する支出（研究開発資金）
低炭素製造プロセスへの転換	低炭素製造プロセスへの転換	・ 既設電気炉の増強、高効率・大型電気炉導入に関する支出（設備投資資金）* ・ 還元鉄製造に関する支出（設備投資・出資）、低炭素還元鉄調達に関する費用 ・ LNG 供給網の能力増強に関する支出（設備投資資金） ・ 水素インフラ構築に関する支出*（設備投資資金） ・ CCS 関連設備（CO₂分離・回収・液化・貯留・出荷設備）に関する支出（設備投資資金） ・ 高炉での直接還元鉄活用のための投資
省エネ・高効率化等に関する取り組み	高炉の AI・IoT 化。サイバーフィジカルシステムの導入	操業の安定化を通じて CO ₂ 削減を図り、炉況や異常予兆検知を行うことが可能な DS 技術の展開に関する支出（設備投資資金）
	スクラップ利用拡大	転炉におけるスクラップ使用量増加を目的とした技術開発並びに設備投資に関する支出（設備投資資金、研究開発資金）
	コークス炉改修を始めた設備更新	・ コークス炉の改修費用（老朽化したコークス炉の改修により燃焼効率を向上させ使用量を低減） ・ 熱風炉・ボイラー・発電設備・空気分離機の更新投資に関する支出
	排熱・副生ガスの回収と有効利用	製鉄所で発生する排熱や副生ガス等を有効活用するための支出（設備投資資金）

³ 金融庁・経済産業省・環境省 クライメート・トランジション・ファイナンスに関する基本指針 2025 年版
https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/transition/basic_guidelines_on_climate_transition_finance_jpn_2025.pdf

⁴ ICMA "Green Bond Principles 2025"
<https://www.icmagroup.org/sustainable-finance/the-principles-guidelines-and-handbooks/green-bond-principles-gbp/>

⁵ LMA, APLMA, LSTA "Green Loan Principles 2025" <https://www.lsta.org/content/green-loan-principles/>

⁶ 環境省 「グリーンボンドガイドライン 2024 年版」 <https://www.env.go.jp/content/000062348.pdf>

⁷ 環境省 「グリーンローンガイドライン 2024 年版」 <https://www.env.go.jp/content/000062348.pdf>

	省資源	高炉で使用する還元材の低減効果を目的とした支出 (設備投資資金)
エコ プロダクトの製造*	高付加価値電磁鋼板 の製造、加工センタ ーの整備	電磁鋼板の製造、加工センターの整備に関する支出 (設備投資資金、研究開発資金、運転資金)
	洋上風力発電向け設 備の製造	洋上風力発電向け設備の製造に関する支出 (設備投資資金、研究 開発資金、運転資金)
再生可能 エネルギーに関する 取り組み*	再生可能エネルギー (バイオマス・地 熱・太陽光発電) に 関する取り組み	再エネ事業の取り組み (EPC、運営) に関する支出 (設備投資資金、運転資金)
循環型社会実現に関 する取り組み*	廃プラスチックの 資源化	廃プラスチックの資源化に関する支出 (設備投資資金、運転資金)
	ペットボトルの 水平リサイクル	ペットボトルの水平リサイクルに関する支出 (出資、融資)
	食品リサイクル	食品系廃棄物の電力・肥料への転換に関する支出 (設備投資)
	廃棄物の ケミカルリサイクル	廃棄物をガス化し、精製ガスからエタノールを合成するプロセス に関する支出 (研究開発資金)

*グリーンプロジェクト、その他はトランジションプロジェクト

JCR は、いずれの資金使途も CO₂ 排出削減効果を有するプロジェクトであり、JFE ホールディングスの GHG 排出削減目標の達成に必要な取り組みとして環境改善効果が期待できると評価している。

また、トランジション・ファイナンスの実行に際するプロジェクトの選定基準やプロセスについて、専門知識をもつ部署及び経営陣が適切に関与していることを JCR は確認している。これらの内容は、適切に投資家等へ開示・説明されており、透明性も担保されていると判断している。調達資金についても適切な管理体制が構築されていることを確認しており、その管理方法については本評価レポートにおいて開示される。また、レポートिंगについては、資金の充当状況及び環境改善効果の両方について、投資家等に対して適切に開示される計画であることを、JCR は確認している。

以上の結果、本フレームワークについて、JCR グリーンファイナンス評価手法に基づき「グリーン/トランジション性評価 (資金使途)」を“gt1(F)”、「管理・運営・透明性評価」を“m1(F)”とし、「JCR クライメート・トランジション・ファイナンス・フレームワーク評価」を“Green 1(T)(F)”と評価した。本フレームワークは、「グリーンボンド原則」、「グリーンローン原則」、「グリーンボンドガイドライン」、「グリーンローンガイドライン」及び CTFH 等において求められる項目について基準を満たしていると考えられる。

なお、トランジション・ファイナンスに関する原則類としては、2025 年 10 月に Loan Market Association (LMA) 等が「Guide to Transition Loans⁸」を、同年 11 月には The International Capital Market Association (ICMA) が「Climate Transition Bond Guidelines⁹」を公表し、いずれもスタン

⁸ LMA, APLMA, LSTA "Transition Loans Guide 2025" <https://www.lsta.org/content/transition-loans-guide/>

⁹ The International Capital Market Association (ICMA) "Climate Transition Bond Guidelines 2025" <https://www.icmagroup.org/sustainable-finance/the-principles-guidelines-and-handbooks/climate-transition-finance-handbook/>

アローンのラベルファイナンスとしてトランジション・ファイナンスが従うべき原則を示している。現時点では、JCR グリーンファイナンス評価手法はこれらの原則類を参照していないものの、本評価においては、本フレームワークのこれらの原則類に対する適合状況についても確認した。その結果、本フレームワークは、「Guide To Transition Loans」の求める5つの核となる要素、及び「Climate Transition Bond Guidelines」の求める4つの核となる要素において求められる基準を満たしていることをJCRは確認した。

目次

第1章：評価対象の概要

第2章：クライメート・トランジション・ファイナンス・ハンドブック等との適合性について

2-1. JFE ホールディングスの中長期経営計画とトランジション戦略

2-2. クライメート・トランジション・ファイナンス・ハンドブックで求められる項目との適合性

第3章：グリーンボンド原則等との適合性について

■評価フェーズ1：グリーン/トランジション性評価

I. 調達資金の使途

【評価の視点】

【評価対象の現状と JCR の評価】

1. 追加したプロジェクトの環境改善効果について
2. 前回評価時のプロジェクトの環境改善効果について
3. 環境・社会に対する負の影響について
4. SDGs との整合性について

■評価フェーズ2：管理・運営・透明性評価

I. 資金使途の選定基準とそのプロセス

【評価の視点】

【評価対象の現状と JCR の評価】

1. 目標
2. 選定基準
3. プロセス

II. 調達資金の管理

【評価の視点】

【評価対象の現状と JCR の評価】

III. レポーティング

【評価の視点】

【評価対象の現状と JCR の評価】

IV. 組織のサステナビリティへの取り組み

【評価の視点】

【評価対象の現状と JCR の評価】

■評価フェーズ3：評価結果（結論）

第 1 章：評価対象の概要

1-1. JFE ホールディングスの概要

JFE ホールディングスは、JFE グループ全体の経営戦略の策定、グループ会社の経営とリスク管理、グループ IR 等の対外説明、グループ全体の資金調達等の機能を集約した、グループを代表する上場会社として、スリムなグループ本社機能を担う会社である。

JFE グループは、鉄鋼一貫メーカーとして各種鉄鋼製品の製造・販売を主力事業とし、鋼材加工製品、原材料等の製造・販売、ならびに運輸業及び設備保全・工事等の周辺事業を行う「JFE スチール株式会社」、エネルギー、都市環境、鋼構造、産業機械等に関するエンジニアリング事業、リサイクル事業及び電力小売事業を行う「JFE エンジニアリング株式会社」、鉄鋼製品、製鉄原材料、非鉄金属製品、食品等の仕入、加工及び販売を行う「JFE 商事株式会社」の 3 つの事業会社からなり、各事業分野の特性に応じた最適な業務執行体制の構築を図っている。

1-2. トランジション・ファイナンス・フレームワークについて

JFE ホールディングスは 2021 年に「2030 年に CO₂ 排出量 2013 年比 30% 以上削減、2050 年にカーボンニュートラルを目指す」目標を策定し、その実現に向けた戦略として「JFE グループ環境経営ビジョン 2050」公表し、その戦略遂行に必要な資金調達を実施するために、2022 年にグリーン/クライメート・トランジション・ボンド・フレームワークを策定した。今般、2025 年度から 2027 年度までの 3 年間を対象とする第 8 次中期経営計画策定に係る要素追加のために、本フレームワークを更新した。今般の評価対象である本フレームワークは、グリーンボンド及びグリーンローンのグリーンファイナンス、トランジション・ボンド及びトランジション・ローンのトランジション・ファイナンスを対象とし、JFE ホールディングス傘下の子会社の事業活動に係る資金調達を目的としている。

トランジション・ファイナンスは、クライメート・トランジション・ファイナンス (CTF) に則したファイナンスである。CTF とは、気候変動への対策を検討している企業が、脱炭素社会の実現に向けて、長期的な戦略に則った温室効果ガス削減の取り組みを行っている場合にその取り組みを支援することを目的とした金融手法を言う。JCR は、ICMA の策定した CTFH 等に対する本フレームワークの適合性について確認する。

そのうえで、グリーンファイナンス及びトランジション・ファイナンスについて、グリーンボンド原則、グリーンローン原則、グリーンボンドガイドライン及びグリーンローンガイドラインに適合しているか否かの評価を、JCR グリーンファイナンス評価手法に基づいて行う。

なお、トランジション・ファイナンスに関する原則類としては、2025 年 10 月に Loan Market Association (LMA) 等が「Guide to Transition Loans」を、同年 11 月には The International Capital Market Association (ICMA) が「Climate Transition Bond Guidelines」を公表し、いずれもスタンダードローンラベルファイナンスとしてトランジションファイナンスが従うべき原則を示している。現時点では、JCR グリーンファイナンス評価手法はこれらの原則類を参照していないものの、本評価においては、本フレームワークのこれらの原則類に対する適合状況についても確認する。

第 2 章：クライメート・トランジション・ファイナンス・ハンドブック等との適合性について

2-1. JFE ホールディングスの中長期経営計画とトランジション戦略

<JFE グループ企業理念>

JFE グループは、「JFE グループは、常に世界最高の技術をもって社会に貢献します。」という企業理念を掲げている。その実現に向けて、行動規範で定めた「挑戦。柔軟。誠実。」という 3 つの精神を大切にしている。また、JFE グループの役員及び社員が遵守すべき行動指針として以下の 10 項目を定めており、そのうちの 1 つに「地球環境との共存」が挙げられている。

行動指針 STANDARDS OF CONDUCT	
JFEグループの役員および社員は、「企業理念」の実現に向けたあらゆる企業活動の実践において、「行動規範」の精神に則るとともに以下の「行動指針」を遵守する。 経営トップは自ら率先垂範の上、社内への周知徹底と実効ある体制整備を行い、企業倫理の徹底を図るとともに、サプライチェーンにもこれを促す。 本行動指針に反する事態には、経営トップ自らが解決にあたり再発防止に努める。また、社内外への迅速かつ的確な情報公開を行い、権限と責任を明確にした上で厳正な処分を行う。	1. 良質な商品・サービスの提供 2. 社会に開かれた企業 3. 社会との連携と協調 4. グローバル化 5. 地球環境との共存 6. 政治や行政との関係 7. 危機管理の徹底 8. 人権の尊重 9. 働きがいのある職場環境 10. 法令の遵守

図 1：JFE グループ 行動指針¹⁰

<JFE ビジョン 2035、JFE グループ第 8 次中期経営計画>

JFE グループは、2025 年 5 月に JFE グループの目指す姿を示すため、JFE グループ長期ビジョン「JFE ビジョン 2035」を策定した。さらに目指す姿に向けた成長戦略推進のため、第 8 次中期経営計画（2025-2027 年度）を策定した。

JFE グループは、JFE ビジョン 2035 ではカーボンニュートラルに向けた技術開発のトップランナーを目指すことを示している。さらに、第 8 次中期経営計画説明資料の中で、「環境的持続性への取り組み」について、「前中期で経営上の極めて重要な経営課題と位置付けてきた「気候変動問題」に加え、本中期においては「循環経済への移行」「生物多様性の保全・自然再興」に対してグループ全体で積極的に取り組んでいきます。」¹¹としている。

¹⁰ 出典：JFE GROUP REPORT2025（統合報告書）

¹¹ 出典：JFE ホールディングス株式会社 JFE ビジョン 2035 と第 8 次中期経営計画
https://www.jfe-holdings.co.jp/sustainability/sus_manage/manage/plan/

<JFE グループ環境経営ビジョン 2050>

JFE グループは、2021 年 5 月、第 7 次中期経営計画とともに策定・公表した「環境経営ビジョン 2050」において、気候変動問題は事業継続の観点から極めて重要な経営課題であり、地球規模での気候変動問題への対応が急務であるとしている。この前提の下、JFE グループは CO₂ 削減活動を第 7 次中期経営計画の最重要課題に掲げ、2050 年カーボンニュートラル実現を目指すことを表明した。

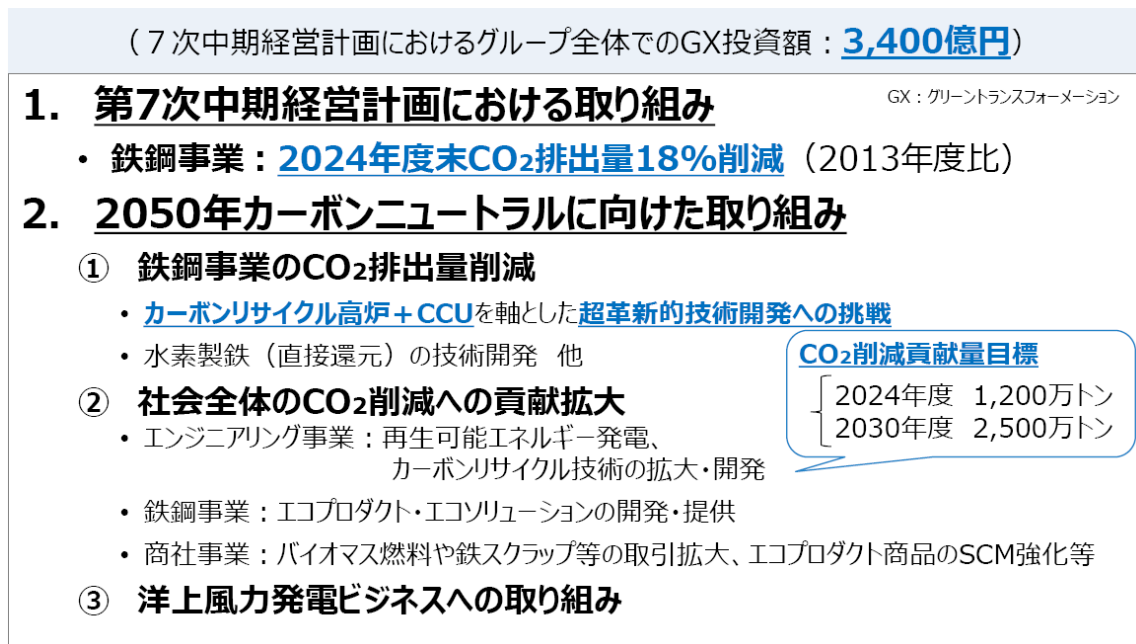


図 2：JFE グループ環境経営ビジョン 2050 の概要¹²

本ビジョンで掲げた JFE グループ全体のカーボンニュートラルに係る中長期的な目標は下図の通りである。環境経営ビジョンにおいて、グループの中核事業であり、グループの CO₂ 排出量 (Scope1,2) の 99%を占める鉄鋼事業において、CO₂ 排出削減に係る中長期目標を達成するために省エネルギーと高効率化の深掘り等を推進すること、さらには脱炭素に向けた超革新的技術に挑戦し、事業リスクに対応することを挙げている。また、エンジニアリング事業では、社会全体の CO₂ 削減に貢献するため、再生可能エネルギーやカーボンリサイクル技術の拡大・開発、エコプロダクトの開発・提供を行うことも掲げている。

第 8 期では本ビジョンに加え「JFE ビジョン 2035」の中で掲げる「CN に向けた技術開発のトップランナー」を目指して取り組むこととしている。

¹² 出典：JFE グループ環境経営ビジョン 2050

国内鉄鋼事業：GHG排出削減計画

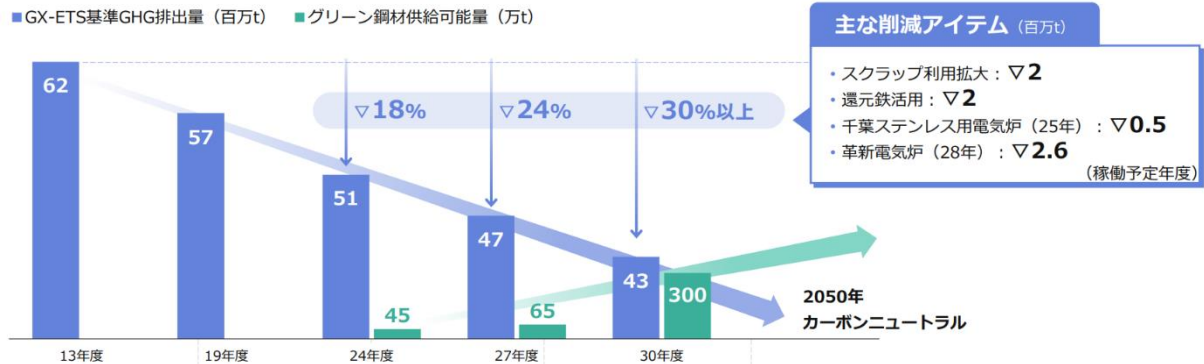


図 3：JFE グループのカーボンニュートラルに向けた取り組み¹³

これらの取り組みを時間軸に落とし込んだロードマップを以下の通り公表している。なお、鉄鋼事業においては、カーボンニュートラル戦略説明会で取り組み進捗を開示・説明しており、下図のロードマップは 2022 年度の同説明会で開示したものである。



図 4：鉄鋼事業の 2050 年カーボンニュートラルに向けたロードマップ¹⁴

鉄鋼事業を担う JFE スチールは、脱炭素に向けた戦略について、2030 年までをトランジション期、それ以降をイノベーション期と定義している。トランジション期においては、「減らす」取り組みを中心とした低炭素技術の適用拡大とともに、カーボンニュートラルに向けた超革新技術の研究・開発を加速するフェーズと置いている。これにより、2024 年度及び 2030 年度の CO₂ 削減目標達成に向けた計画を確実に実行する。鉄鋼事業における 2024 年度 GHG 排出量削減目標(18%削減)

¹³ 出典：JFE グループ環境経営戦略説明会

¹⁴ 出典：JFE ホールディングスグリーン/トランジションファイナンスフレームワーク

は達成しており、2030 年度の目標達成に向けて西日本製鉄所倉敷地区に革新電気炉導入（2028 年度稼働）を決定する等、順調に取り組みを進めている。一方、イノベーション期においては、超革新技术の確立・実装を行うフェーズであり、外部条件により最適プロセスを導入することを想定している。具体的には、同社の独自技術であるカーボンリサイクル技術を適用したカーボンリサイクル高炉や直接還元製鉄法の早期実装、CCU の適用拡大等による「賢く使う」取り組みを進める予定である。また、地域社会やコンビナート各社と一体となった、カーボンニュートラル社会の構築に向けて CCS による「固定化」にも取り組むこととしている。「減らす」「賢く使う」「固定化」という 3 つの取り組みにより、2050 年カーボンニュートラル実現を目指している。

現在はトランジション期の前半にあたり、本フレームワークにおいても、「減らす」取り組みに対する資金使途が多く想定されている。また、2050 年カーボンニュートラルの達成には、技術的に多様な道筋、幾多の課題が存在し、現時点では、どの道筋がいち早く登頂できるかは見通せないことから、複線的に技術開発を進めることが必要と認識している。このことから、「賢く使う」「固定化」に資する複数の革新技术に対する研究開発も本フレームワークの資金使途に含まれている。

< 重要課題 >

JFE グループでは、グループの資本をどのように投入すれば、社会に対するマイナスの影響を最小化し、同社グループならではの社会的価値創造の最大化につながるのかという観点から、重要課題の特定と KPI の設定による課題への取り組みを推進してきた。第 8 次中期経営計画においては、これまで取り組んできた課題も踏まえつつ、「JFE ビジョン 2035」の実現に向けて足元の 3 年間で特に注力して取り組むべき課題を「持続的成長のための事業基盤」という観点と「ビジョン達成に向けた成長戦略」という観点で抽出し、抽出された課題に対して重要性評価を行い、経営上の重要課題（6 分野・16 項目）を特定した。

課題の分野	経営上の重要課題
気候変動問題への取り組み	① JFEグループのGHG排出量削減と社会全体のGHG削減への貢献
循環型社会実現への貢献	② サーキュラーエコノミー実現に向けた取り組み推進
強靱な収益力の獲得	③ 【鉄鋼事業】販売製造実力の向上と事業領域の拡大・高度化
	④ 【エンジニアリング事業】収益力・競争力の向上および成長分野への投資推進
	⑤ 【商社事業】経営基盤刷新と海外成長市場でのインサイダー化推進
社員の労働安全衛生の確保	⑥ 労働災害の防止
	⑦ 健康経営の推進
人的資本経営の推進	⑧ 働きがいの向上
	⑨ DEIの推進
	⑩ 人材の確保・育成の推進
経営の根幹を揺るがすリスクの低減	⑪ 事業に関わる一人ひとりの人権尊重
	⑫ 企業倫理の徹底と法令遵守
	⑬ 適正な品質保証の実施推進
	⑭ 情報セキュリティレベル向上
	⑮ 地域・社会・自然との共生
	⑯ 健全な財務体質の維持

図 5：JFE グループの特定したマテリアリティ¹⁵

¹⁵ 出典：JFE GROUP REPORT 2025（統合報告書）

<JFE ホールディングスのサステナビリティ推進体制>

JFE グループは、企業価値の毀損防止と向上の観点から、リスクマネジメントを含むグループ全体のサステナビリティへの取り組みを監督・指導する体制として、JFE ホールディングス社長を議長とし、副社長、監査等委員（常勤）、執行役員、各事業会社社長等で構成される「グループサステナビリティ会議」を設置している。また、「グループサステナビリティ会議」のもとに「グループコンプライアンス委員会」、「グループ環境委員会」、「グループ内部統制委員会」、「グループ情報セキュリティ委員会」、「開示検討委員会」、及び「企業価値向上委員会」を設置し、グループとしての方針審議や方針の浸透状況の監督、課題や発生した問題及び対処事例等についての情報共有を行い、JFE グループのサステナビリティへの取り組みを監督・指導している。また、「グループサステナビリティ会議」における審議事項のうち、グループの基本方針、活動計画、重要施策の内容及び重要事態発生時の対応等について、取締役会に定期的に報告し審議することにより、指示監督を受ける体制となっている。

また、各事業会社には、各々の会議体を設置されており、JFE グループの企業価値の毀損防止と向上の観点からグループ全体の取り組みを推進するため、グループサステナビリティ会議と連携して運営されている。JFE スチール、JFE エンジニアリング及び JFE 商事においても、コンプライアンスや環境、安全、防災等に関する委員会等を設け、サステナビリティの実現に向け取り組んでいる。



図 6：サステナビリティ推進体制¹⁶

¹⁶ 出典：JFE グループサステナビリティ 報告書 2025

また、JFE スチールは、持続的に成長していくためには、グリーントランスフォーメーション(GX)の実現に向けた中長期的な戦略を立案、実行していくことが重要と考えている。そこで、グリーントランスフォーメーションの実現に向けて全社一体となって戦略を立案、推進していくため、2024年4月にGX戦略本部を設置した。同本部はGX企画部と、技術開発を担うカーボンリサイクル開発部、新還元プロセス開発部、新溶解プロセス開発部、GXインフラ開発部で構成される。JFE スチールは下記の体制でカーボンニュートラルに関する技術開発や投資の実行・管理等に加え、グリーン鋼材の販売拡大に向けた市場形成や行政との連携強化などの諸課題に対応していく。

JFE スチールは、2050年カーボンニュートラル実現に向け、2020年10月に社長直轄の全社横断的なプロジェクトチームを創設し、2021年7月からは技術の専門組織を新設し、さらに2024年4月からはグリーントランスフォーメーションの実現に向けて全社一体となって戦略を立案、推進していくためGX戦略本部を設置し、取り組みを加速している。

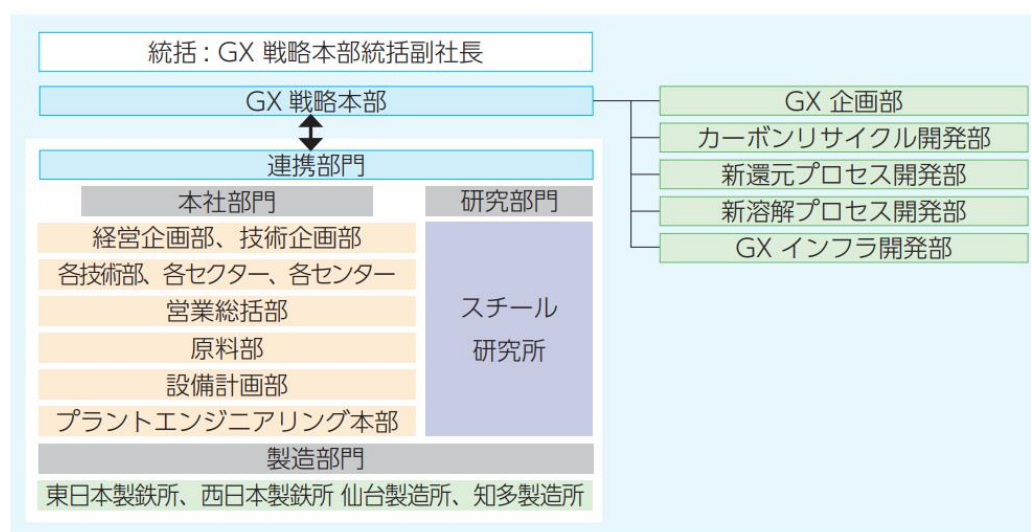


図 7：JFE スチールのカーボンニュートラル推進体制¹⁷

¹⁷ 出典：JFE グループサステナビリティ報告書 2025

2-2.クライメート・トランジション・ファイナンス・ハンドブックで求められる項目との適合性

要素 1：発行体の移行戦略とガバナンス

(1)資金調達を行う発行体等は、気候変動緩和のための移行に関する戦略を有しているか。

JFE グループは、2021 年 5 月、環境経営ビジョン 2050 を策定した。同ビジョンにおいて、「気候変動問題は事業継続の観点から極めて重要な経営課題」であり、「地球規模での気候変動問題への対応が急務」であるとしている。この前提の下、JFE グループは CO₂ 削減活動を第 7 次中期経営計画の最重要課題に掲げ、2050 年カーボンニュートラル実現を目指すことを表明した。その後、2022 年 2 月に JFE グループは 2030 年度の CO₂ 排出量の削減目標を 30%以上に設定し、さらに、2025 年 5 月に 2027 年度、2035 年度に新たに目標を設定したことを公表した。JFE グループは、前回評価時点から引き続き 2050 年カーボンニュートラルへ向けた取り組みを推進している。

表 1：JFE グループの環境経営ビジョン 2050 等における目標¹⁸

2024 年度	・鉄鋼事業による CO ₂ 排出量を 2013 年度比 18%削減達成 ・エンジニアリング事業による CO ₂ 排出削減貢献量を 1,200 万 t-CO ₂ 達成
2027 年度	・鉄鋼事業による CO ₂ 排出量を 2013 年度比 24%削減 ・エンジニアリング事業による CO ₂ 排出削減貢献量を 1,350 万 t-CO ₂
2030 年度	・鉄鋼事業による CO ₂ 排出量を 2013 年度比 30%以上削減 ・エンジニアリング事業による CO ₂ 排出削減貢献量を 2,000 万 t-CO ₂
2035 年度	・エンジニアリング事業による CO ₂ 排出削減貢献量を 3,000 万 t-CO ₂
2050 年	・事業活動に伴う CO ₂ 排出量ゼロ

上記の目標のうち鉄鋼事業における CO₂ 削減目標達成に向けた具体的施策と 2023 年度までの進捗は、図 8 に示された通りであり、いずれも省エネルギーと高効率化の推進に加え、高効率・大型電気炉、超革新高炉、水素直接還元といった革新的な技術開発に関する具体的な取り組み内容が開示されている。

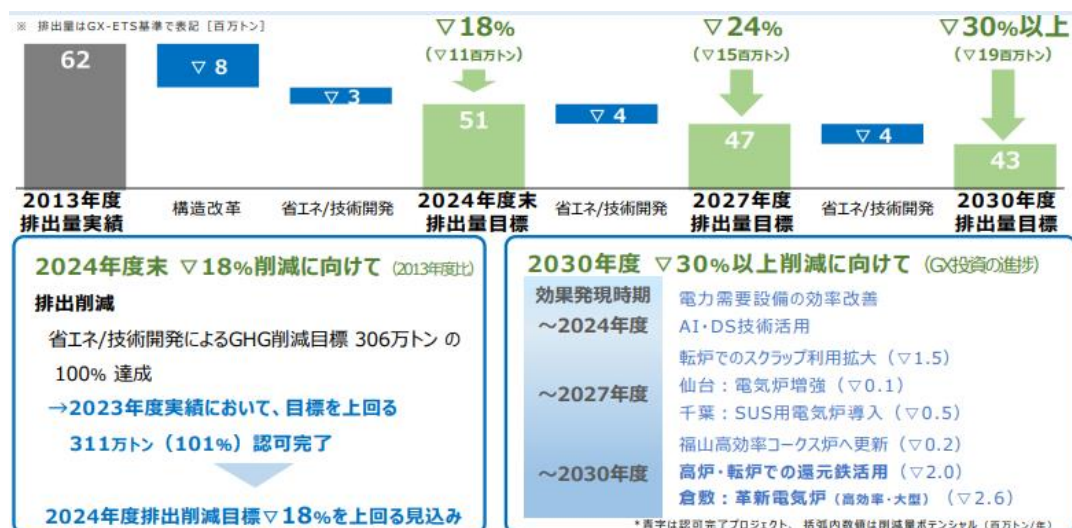


図 8：中期目標達成に向けた進捗と具体的施策¹⁹

¹⁸ JFE グループ公表資料より JCR が作成

¹⁹ 出典：JFE グループ環境経営戦略説明会

2030 年以降本格化する 2050 年までの鉄鋼プロセスにおける取り組みは図 9 に示した通り、複数の革新技术開発の早期実装を目指している。JFE ホールディングスでは、革新技术開発の社会実装に際し、大きく 2 つの課題を挙げている。まず、いずれの革新技术も、大規模な研究開発資金と設備投資費用がかかる。この課題に対処するため、GI 基金等の政府支援を最大限活用しながら、マスバランス方式²⁰を採用したグリーン・スチール²¹の普及により、社会全体としてコスト負担を担っていくような仕組みづくりのため、国内外で活動を行っている。次に、超革新高炉や直接還元製鉄法において要となるクリーンなエネルギー（水素、電力）の安価で大量な供給を確保する必要がある。この点について JFE 側は需要側であるものの、供給側と積極的に連携し、供給網拡大にも寄与していく計画を立てている。

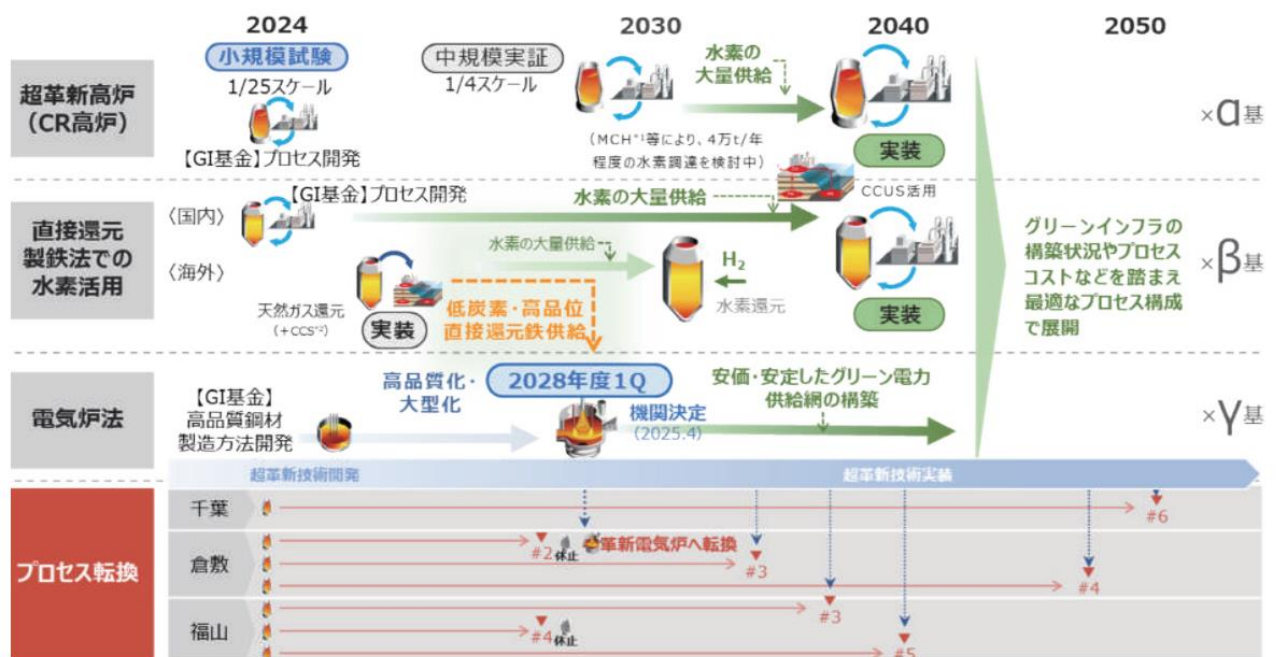


図 9：複線的アプローチによる製鉄プロセスの CO₂ 削減策²²

また、エンジニアリング事業による CO₂ 削減貢献量目標達成に向けた具体策としては、洋上風力発電の需要を確実に取り込み、また今後社会実装が進むと見込まれる水素・アンモニア・CCS 分野の初期構想から実行計画の策定により EPC 受注や事業参画につなげ、目標達成を目指す。さらに排出削減貢献効果を最大化するため、廃棄物ガス化＋エタノール合成、CO₂ 分離回収の技術開発を推進する方針である。

²⁰ 製品製造プロセス全体の CO₂ 排出量の削減における環境価値を一部の鉄鋼製品に集約し、CO₂ 排出原単位の低い鉄鋼製品とみなす方法。

²¹ 製造時の CO₂ 排出量を従来の鉄鋼より大幅に削減した鉄鋼材料のこと。JFE スチールでは、各製鉄所・製造所における CO₂ 排出削減の取り組みにより創出した会社全体の CO₂ 排出削減量を、マスバランス方式を適用して特定の鋼材に割り当て、それにより CO₂ 排出量ゼロとした鋼材を JGreeXTM として供給している。なお、JGreeXTM における CO₂ 排出削減効果及びその原単位の算出方法と算出結果を一般財団法人 日本海事協会より第三者認証を取得している。

²² 出典：JFE スチール JFE グループ環境経営戦略説明会

以上から、JFE ホールディングスのトランジション戦略が中長期に定量的な目標を設定していること、また、具体的な施策についても明確なロードマップを策定していること、さらに 2050 カーボンニュートラル実現に向けた革新的技術の社会実装における課題を認識し、課題克服のための施策を併せて検討していることを JCR は確認した。JCR は JFE グループのトランジション戦略について透明性が高く、実効性を踏まえた慎重な検討の下、具体的な施策を積極的に講じているものであると評価している。

(2)資金調達にあたって「トランジション」のラベルを使うことが、発行体等が気候変動関連のリスクに効果的に対処し、パリ協定の目標達成に貢献できるようなビジネスモデルに移行するための企業戦略の実現に資することを目的としているか。

パリ協定は、長期的な温室効果ガスの排出削減に関する戦略の策定を求めている。パリ協定を受けて 2021 年 10 月に閣議決定された「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略²³」では、「2050 年カーボンニュートラル」をはじめ、産業部門に求められる取り組みとして、徹底した省エネ、熱や製造プロセスの脱炭素化が記されている。JCR は、本戦略の中で述べられている取り組み及び目標と、JFE グループの「環境経営ビジョン 2050」及び「鉄鋼事業の 2050 年カーボンニュートラルに向けたロードマップ」で掲げられた取り組み及び中長期目標が整合していると判断している。

また、JFE グループは、TCFD（気候関連財務情報開示タスクフォース）の趣旨に賛同し、中長期にわたる気候変動に関するリスク・機会の特定を行い、グループ戦略に特定結果を適切に反映している。気候変動におけるリスクについては、IEA²⁴のシナリオ等をふまえた分析を行い、「環境経営ビジョン 2050」等で掲げられた取り組みで各種リスクを適切なレベルに管理できる蓋然性を確認している。JFE グループは、同社の事業が、気候変動による影響を大きく受けることから、2022 年度から、従来の 2°Cシナリオ、4°Cシナリオに加え、1.5°Cシナリオも追加して分析している。JFE グループのトランジション戦略は、TCFD ガイダンスに沿ったリスクシナリオ分析の結果に基づいて策定されており、同グループのビジネスモデル移行に重要な戦略であると JCR は評価している。

よって、JFE グループのトランジション戦略は、パリ協定の目標達成に整合的であると JCR は評価している。

(3)移行戦略の実効性を担保するためのガバナンス体制が構築されているか。

JFE ホールディングスでは、前述の通りサステナビリティを推進するための体制を整え、グループサステナビリティ会議、グループ環境委員会等が「環境経営ビジョン 2050」等で挙げられた取り組みを推進すべく、マネジメントを行っている。さらに、鉄鋼事業を担う JFE スチールにおいても、カーボンニュートラルに向けて、技術の専門組織を設置するなど、積極的に推進体制を構築している。

よって、JCR は、JFE ホールディングスがトランジション戦略を着実に実行するための体制を整備していると評価している。

²³ 出典：令和 3 年 10 月 22 日閣議決定「パリ協定に基づく 成長戦略としての長期戦略」
<https://www.env.go.jp/content/900440767.pdf>

²⁴ 出典：IEA：International Energy Agency, 国際エネルギー機関

以上のことから、JFE ホールディングスは気候変動緩和のための移行に関する戦略を有しており、その移行戦略を着実に実行するためのガバナンス体制が構築されていることから、要素 1 における必要事項を満たしていると JCR は評価している。

要素 2：企業のビジネスモデルにおける環境面の重要課題であること

国内における鉄鋼業界の CO₂ 排出量は 131 百万 t（2023 年度）であり、産業部門の約 38.7%（日本全体の約 13.3%²⁵）を占めている。世界全体の鉄鋼業界の CO₂ 排出量は 2,623 百万 t（2022 年度）であり、CO₂ 排出総量を一層削減する必要がある業界である。一方、鉄は、その豊富な埋蔵量により、低コストで大量生産が可能であり、また、何度でも繰り返しリサイクルすることができる素材であることから、くらしと社会を支える基盤となる素材として、様々な用途に用いられる。環境負荷低減のための素材としても、NEV 車²⁶、再エネ電力送配電網拡大のための変圧器などのエコプロダクトや、洋上風力など新たな需要が生まれている。製造時の環境負荷も、アルミや CFRP（炭素繊維強化プラスチック）の単位重量当たり GHG 排出量に比してはるかに小さいという特徴を有する²⁷。IEA によると、2030 年における世界全体の粗鋼生産量は 1,970 百万 t、2050 年においては 1,960 百万 t と、2022 年における 1,880 百万 t から微増する見込みである²⁸。今後、世界全体でカーボンニュートラルに向かう中、社会機能維持に必要である鉄鋼業界全体で CO₂ 排出量削減に取り組むことはカーボンニュートラルの実現に向けて不可欠である。よって、JFE ホールディングスが主力事業である鉄鋼事業において、カーボンニュートラルの取り組みを推進することは、同社のビジネスモデルにおける最重要課題の一つである。

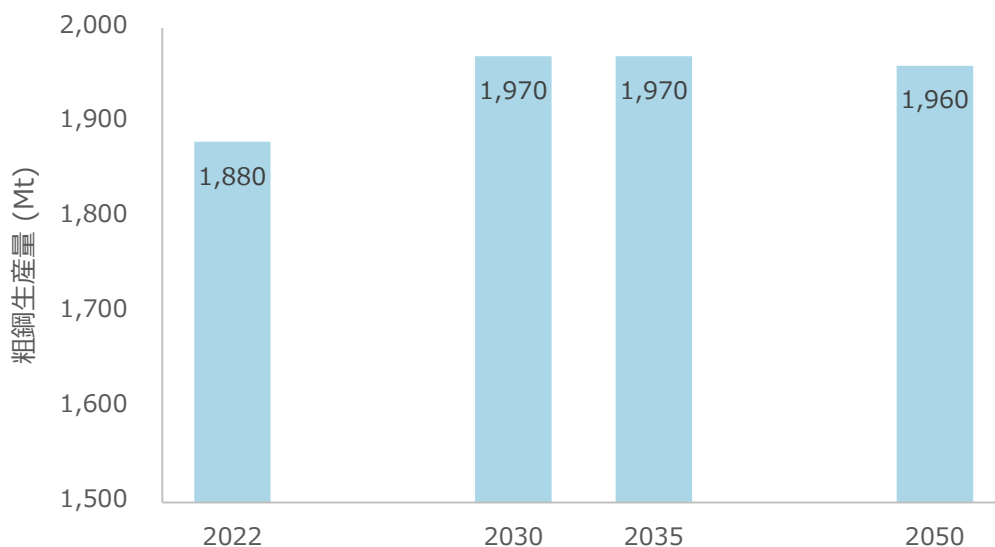


図 10：IEA による粗鋼生産量の見込み²⁹

²⁵ 環境省 日本の温室効果ガス排出量データ（1990～2023 年度）（確報値）より。日本のエネルギー起源 CO₂ 排出量に対する鉄鋼業の排出量（電気・熱配分後）の割合。

²⁶ New Energy Vehicle（新エネルギー）車の略称であり、BEV（電気自動車）、PHEV（プラグインハイブリッド）及び FCV（燃料電池車）が該当する。

²⁷ 製造時の等価機能重量（鉄鋼 100kg 相当）当たりの GHG 排出量 鉄鋼：230 kg-CO₂、アルミニウム：757 kg-CO₂、CFRP：990kg-CO₂。JFE GROUP REPORT 2023（統合報告書）より。

²⁸ 出典：IEA "Net Zero Roadmap: A Global Pathway to Keep the 1.5 °C Goal in Reach"

https://iea.blob.core.windows.net/assets/4d93d947-c78a-47a9-b223-603e6c3fc7d8/NetZeroRoadmap_AGlobalPathwaytoKeepthe1.5CGoalinReach-2023Update.pdf

²⁹ 出典：IEA "Net Zero Roadmap: A Global Pathway to Keep the 1.5 °C Goal in Reach"より JCR 作成

また、JFE グループは、同グループの経営上の最重要課題（マテリアリティ）の最初の項目に気候変動問題解決への貢献（2050 年カーボンニュートラル実現に向けた取り組み）を挙げ、「グループの CO₂ 排出量削減、社会全体の CO₂ 削減への貢献拡大」を重要と捉えている。エンジニアリング事業においても、CO₂ 排出削減貢献量の定量目標を立てており、鉄鋼事業のみならず、グループ事業全体で脱炭素に向けた取り組みが重要であると認識している。

以上のことから、JFE ホールディングスのカーボンニュートラルの取り組みは、同社のビジネスモデルにおける環境面の重要課題であると JCR は評価している。なお、JFE グループは、これらの認識のもと、環境経営ビジョン 2050 を策定し、第 8 次中期経営計画においても具体的な投資計画を織り込んでいる。これらの移行戦略は、上述の鉄の社会における重要性と役割及び環境負荷低減の要請を踏まえた戦略が策定されていると JCR は評価している。また、JFE グループの生産規模は国内 2 位（全国粗鋼生産量の約 3 割）であり、鉄鋼業界において大きな存在感を示していることに鑑みると、同社が主力事業である鉄鋼業界で CO₂ 排出量削減を着実に進めること、及び他業種の CO₂ 排出削減への貢献を促すエンジニアリング事業等で CO₂ 削減に資する取り組みを展開することは、社会全体の CO₂ 排出量削減に貢献すると期待される。

要素 3：科学的根拠に基づいていること

トランジションのロードマップは、以下を満たしているか。

(1)定量的に測定可能で、対象は Scope1、2 をカバーしている。(Scope3 が実現可能な範囲で目標設定されていることが望ましい)

JFE ホールディングスでは、温室効果ガス排出量の Scope1、Scope2 について、独立した第三者からの保証を得た数値を開示している。また、目標設定については、排出量の多い Scope1、Scope2 を対象としており、JFE グループのバリューチェーンの下流については、同社製品による CO₂ 削減貢献度について目標設定を行っている。JCR は、JFE グループの目標設定対象範囲は、定量的に測定可能であり、バリューチェーン全体に配慮したものであると評価している。Scope3 については、毎年計測を行っており、引き続き監視を続けていくとしている。

(2)一般に認知されている科学的根拠に基づいた目標設定に整合

JFE グループのトランジション戦略は、前述の通り、TCFD のシナリオ分析を踏まえて作成されている。JFE グループの目標及び目標達成に向けた施策は、経済産業省において 2022 年 2 月に策定・公表された「鉄鋼分野のトランジション・ロードマップ」に示された目標及び施策と整合していると JCR では評価している。

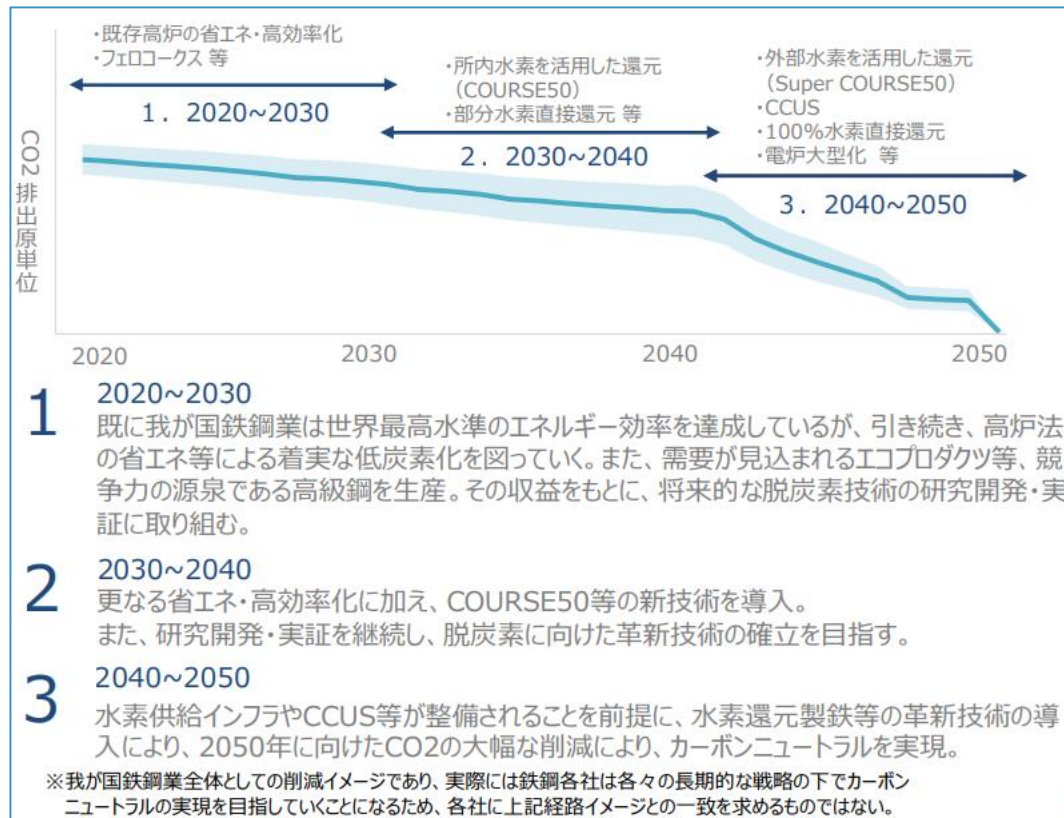


図 11：鉄鋼分野のトランジション・ロードマップ³⁰

(3)公表されていること（中間点のマイルストーン含め）

JFE グループの環境経営ビジョン 2050 等は、JFE ホールディングスのウェブサイトにおいて公表されている。2024 年度、2030 年度のマイルストーンもウェブサイト上で公表されている。

(4)独立した第三者からの認証・検証を受けていること

JFE グループの温室効果ガス排出量の実績値 (Scope1、Scope2、Scope3) について独立した第三者からの保証を取得している³¹。

³⁰ 出典：経済産業省「トランジションファイナンス」に関する鉄鋼分野における技術ロードマップ

³¹ 出典：JFE ホールディングス ウェブサイト
https://www.jfe-holdings.co.jp/sustainability/esg_data/

以上のことから、JFE グループの移行戦略は、科学的根拠に基づいており、要素 3 における必要事項を満たしていると JCR は評価している。今後は、Scope3 について、より具体的な数値目標の設定が期待される。

要素 4：トランジションに係る投資計画について透明性が担保されていること

JFE ホールディングスは、2022 年カーボンニュートラル戦略説明会にて、鉄鋼プロセスの低炭素化により 2030 年度の CO₂ 削減目標を達成するために、1 兆円規模の投融資が必要であることを公表している。さらに第 8 次中期経営計画で、第 7 次の進捗と今後の GHG 削減及び GHG 削減貢献に向けた投資計画を公表している。第 7 次では、革新電気炉（倉敷）、電磁鋼板生産能力増強（倉敷）、新 CGL（福山）、洋上風力基礎製造等を行っており、第 8 次では CN 技術開発に係る実証設備、還元鉄プロジェクト参画等を計画している。

位：億円

	成長投資	GHG 削減	GHG 削減貢献	DX	更新	計	他 ^{※2}	合計
前中期 実績 [21～24 年度]	5,200 28%	3,900 22%	4,100 22%	1,400 8%	3,700 20%	18,200 100%	2,400	20,600
(計画)	(4,200)	(500)	(2,900)	(1,200)	(3,700)	(12,600)	(1,900)	(14,500)
本中期 計画 [25～27 年度]	9,100 57%	1,200 8%	1,300 8%	1,100 7%	3,200 20%	15,900 100%	2,500	18,400

※1 括弧内は前中期計画値

※2 オペレーティングリース、京浜地区の土地活用に伴う投資 等

図 12：JFE グループ 第 8 次中期経営計画 投資計画³²

以上のことから、JFE グループは、日本政府の定める温室効果ガス削減目標を踏まえた環境経営ビジョン 2050 ならびに中長期目標を設定するとともに、それらの達成のための具体的な投資計画についても可能な限り開示を行っており、透明性が高いと JCR は評価している。

JFE グループのトランジション戦略の実行に伴って、雇用への影響³³など、環境・社会に対するネガティブなインパクトはない。環境面においては、気候変動への対応に加え、資源の有効活用、水の利用、汚染防止の観点で、定量的な目標を策定し、環境保全に向けて積極的な取り組みを進めている。また、「経団連生物多様性宣言・行動指針」に賛同し、TNFD（自然関連財務情報開示タスクフォース）で推奨している LEAP アプローチに沿った評価を開始している。社会面においては、主力事業である鉄鋼事業における脱炭素への移行戦略は、既存の施設の省エネ・高効率、カーボンリサイクルの最大限の活用と、超革新的脱炭素技術の開発を並行して進めるものであり、急激な産業

³² 出典：JFE グループ 第 8 次中期経営計画

³³ 東日本製鉄所（京浜地区）の高炉停止に伴う雇用維持に向けた取り組みは川崎市と連携しながら実施している。
<https://www.city.kawasaki.jp/280/page/0000143262.html>

転換を伴うものではないことから、公正な移行に配慮したトランジション戦略である。また、その他の事業においても、これまで培ってきた技術を生かして、環境配慮製品等の製造に取り組むものであり、影響はないと想定している。

化石燃料へのロックインの可能性について、JFE ホールディングスは、環境経営ビジョン 2050の中で、2050 年までにカーボンニュートラルを目指すとしており、そのための具体的なロードマップも策定されている。ロードマップの中で、カーボンフリー水素、カーボンフリー電力への転換を想定しており、JFE ホールディングスのトランジション戦略は化石燃料にロックインするものではないと評価している。さらに、フレームワークにおけるトランジションに係る投資計画により、他の環境改善効果を有するプロジェクトに対して著しい損害を及ぼすこと (Do No Significant Harm) は考えられず、また上記投資によって、公正な移行への影響についても現時点では想定されない。

以上より、本フレームワークはクライメート・トランジション・ファイナンス・ハンドブックで求められる 4 要素を充足していると JCR は評価している。

第3章：グリーンボンド原則等との適合性

評価フェーズ1：グリーン/トランジション性評価

gt1(F)

I. 調達資金の使途

【評価の視点】

本項では、最初に、調達資金が明確な環境改善効果をもたらすグリーン/トランジションプロジェクトに充当されているかを確認する。次に、資金使途において環境・社会への負の影響が想定される場合に、その影響について社内の専門部署又は外部の第三者機関によって十分に検討され、必要な回避策・緩和策が取られているかについて確認する。最後に、持続可能な開発目標（SDGs）との整合性を確認する。

▶▶▶ 評価対象の現状と JCR の評価

JFEホールディングスが本フレームワークで資金使途とした適格クライテリア及びプロジェクトについては、いずれもJFEグループの「環境経営ビジョン2050」の実現に向けた取り組みであり、環境改善効果が期待される。

JFE グループは本フレームワークにおいて、資金使途を以下の通り定めている。（前回からの変更点は太字下線で記載）。

資金使途にかかる本フレームワーク

6-2. 調達資金の使途

グリーンまたはトランジション・ファイナンスで調達された資金は、以下の適格クライテリアを満たす適格プロジェクトに関連する新規投資及び既存投資のリファイナンスへ充当します。なお、既存投資の場合は、グリーンまたはトランジション・ファイナンス調達から 5年以内に実施した支出に限ります。

【グリーン/トランジション・ファイナンス適格プロジェクト】

資金使途カテゴリー		プロジェクト例	SDGs との整合性
超革新製鉄プロセスの開発	超革新製鉄プロセスの開発	・ カーボンリサイクル高炉、CCU、水素製鉄、電気炉での高級鋼製造の技術開発に関する支出（研究開発資金）	7:エネルギーをみんなにそしてクリーンに
低炭素製造プロセスへの転換	低炭素製造プロセスへの転換	・ 既設電気炉の増強、高効率・大型電気炉導入に関する支出（設備投資資金）* ・ 還元鉄製造に関する支出（設備投資・出資）、低炭素還元鉄調達に関する費用 ・ LNG 供給網の能力増強に関する支出（設備投資資金） ・ 水素インフラ構築に関する支出*（設備投資資金）	9:産業と技術革新の基盤をつくろう 11:住み続けられるまちづくりを 12:つくる責任つかう責任

		- CCS 関連設備（CO₂分離・回収・液化・貯留・出荷設備）に関する支出（設備投資資金） 高炉での直接還元鉄活用のための投資	13:気候変動に具体的な対策を
省エネ・高効率化等に関する取り組み	高炉の AI・IoT 化。サイバーフィジカルシステムの導入	操業の安定化を通じて CO₂ 削減を図り、炉況や異常予兆検知を行うことが可能な DS 技術の展開に関する支出（設備投資資金）	
	スクラップ利用拡大	転炉におけるスクラップ使用量増加を目的とした技術開発並びに設備投資に関する支出（設備投資資金、研究開発資金）	
	コークス炉改修を始めとした設備更新	- コークス炉の改修費用（老朽化したコークス炉の改修により燃焼効率を向上させ使用量を低減） - 熱風炉・ボイラー・発電設備・空気分離機の更新投資に関する支出	
	排熱・副生ガスの回収と有効利用	製鉄所で発生する排熱や副生ガス等を有効活用するための支出（設備投資資金）	
	省資源	高炉で使用する還元材の低減効果を目的とした支出（設備投資資金）	
エコプロダクトの製造*	高付加価値電磁鋼板の製造、加工センターの整備	電磁鋼板の製造、加工センターの整備に関する支出（設備投資資金、研究開発資金、運転資金）	11:住み続けられるまちづくりを
	洋上風力発電向け設備の製造	洋上風力発電向け設備の製造に関する支出（設備投資資金、研究開発資金、運転資金）	7:エネルギーをみんなにそしてクリーンに
再生可能エネルギーに関する取り組み*	再生可能エネルギー（バイオマス・地熱・太陽光発電）に関する取り組み	再エネ事業の取り組み（EPC、運営）に関する支出（設備投資資金、運転資金）	7:エネルギーをみんなにそしてクリーンに 9:産業と技術革新の基盤をつくろう
循環型社会実現に関する取り組み*	廃プラスチックの資源化	廃プラスチックの資源化に関する支出（設備投資資金、運転資金）	9:産業と技術革新の基盤をつくろう 12:つくる責任つかう責任
	ペットボトルの水平リサイクル	ペットボトルの水平リサイクルに関する支出（出資、融資）	
	食品リサイクル	食品系廃棄物の電力・肥料への転換に関する支出（設備投資）	
	廃棄物のケミカルリサイクル	廃棄物をガス化し、精製ガスからエタノールを合成するプロセスに関する支出（研究開発資金）	

注) 投融資を資金使途とする場合、対象の事業者は上記の適格クライテリアを満たす事業を専業とするベンチャープレイヤーに限定する。

* グリーンプロジェクトとして認識しているプロジェクト

【本フレームワークに対する JCR の評価】

1. 追加したプロジェクトの環境改善効果について

本フレームワークに追加した資金使途のうち、資金使途カテゴリー「低炭素製造プロセスへの転換」（低炭素還元鉄調達に関する費用、高炉での直接還元鉄活用のための投資）は、環境経営ビジョ

ン 2050 において掲げた、鉄鋼事業の CO₂ 排出量削減に資する事業を対象としている。本対象事業は日本鉄鋼連盟による「我が国の 2050 年カーボンニュートラルに関する日本鉄鋼業の基本方針」及び低炭素社会実行計画で策定した CO₂ 削減策に含まれる重要な施策であるほか、経済産業省が示した鉄鋼ロードマップとも整合的であり、鉄鋼業界の 2050 年カーボンニュートラルに向けた移行戦略に資すると JCR は評価している。資金使途カテゴリー「エコプロダクトの製造」（洋上風力発電向け設備の製造）は、環境経営ビジョン 2050 において、同グループの事業活動を通じて他の産業の CO₂ 削減に貢献する事業として位置づけられている。資金使途カテゴリー「循環型社会実現」（ペットボトルの水平リサイクル、食品リサイクル、廃棄物のケミカルリサイクル）は第 8 次中期経営計画の中で、新たに重要課題として設定した「サーキュラーエコノミー実現にむけた取り組み推進」である。多様な事業ポートフォリオを持つ JFE グループの特徴を生かし、廃棄物の収集・運搬から中間処理、再生利用までワンストップで対応可能な企業として、関連企業や自治体との連携を含むリサイクルバリューチェーンを構築に貢献する事業である。

本フレームワークで追加した資金使途は、JFE グループが第 8 次中期経営計画で重要課題として設定した「気候変動問題」、「循環経済への移行」、「生物多様性の保全」の解決の貢献に資する取り組みであり、同グループの持続可能な企業成長を実現するために、いずれも重要な事業であると JCR は評価している。

(1) 追加資金使途 1：低炭素還元鉄調達に関する費用

資金使途 1 は、革新電気炉の運用や既存高炉の CO₂ 排出削減に必要な原材料である低炭素還元鉄の調達費用である。本資金使途は、「グリーンボンド原則」、「グリーンローン原則」における「環境適応製品、環境に配慮した生産技術及びプロセス及び/又は、認証を受けた高環境効率製品」、環境省の「グリーンボンドガイドライン」、「グリーンローンガイドライン」に例示されている資金使途のうち、「サーキュラーエコノミーに対応した製品、製造技術・プロセス、環境配慮製品に関する事業」に該当する。

JFE グループは水素、電力などの安価、安定、大量供給、グリーン鋼材の需要などを総合的に考慮して、複線的にアプローチによるプロセスの転換を行うとしている。還元鉄は、このアプローチの中で電気炉を用いた製鉄プロセスにおける原料の 1 つであり、重要な要素である。還元鉄製造プロセスは研究開発途上であり、また鉄鉱石を還元するために大量に使用する水素も国内では 2025 年時点では供給が十分ではない。このため、2028 年に運用を見据えた革新電気炉の原材料として還元鉄を国外から調達する必要がある。JFE グループは、低炭素還元鉄は、還元剤として LNG や水素等を用いたものを調達予定である。低炭素還元鉄を用いた製鉄プロセスによって、コークスを利用する従来の高炉法と比較して、製鉄工程全体の CO₂ 排出量を削減することが可能である。なお、調達した低炭素還元鉄は電気炉以外に、既存高炉の原材料として投入することで高炉の低炭素化を図ることに利用される。

還元鉄の調達に関して JFE グループは、2023 年に、アラブ首長国連邦（UAE）鉄鋼最大手の EMSTEEL と Abu Dhabi Ports Group と共に、高炉法に比べて CO₂ 排出量の少ない低炭素還元鉄による製鉄工程のサプライチェーン確立に向けた協業体制の構築に関する覚書を締結している³⁴。UAE に設立する合弁会社のもとで低炭素還元鉄の生産を開始し、JFE グループは最大のオフテーカーと

³⁴ 出典：JFE スチール ニュースリリース 低炭素還元鉄のサプライチェーン確立に向けた協業体制の構築について
<https://www.jfe-steel.co.jp/release/2023/07/230718.html>

して低炭素還元鉄を調達することを計画している。本取り組みを通じて安定的な低炭素還元鉄調ソースを確保し、革新電気炉や高炉法における GHG 排出量削減に活用することを目指している

なお、これらの調達による還元鉄の利用により製鉄工程全体の CO₂ 排出量は減少するが、自社で実施していた高炉による鉄鉱石の還元工程（Scope1）を、他社が代替的に実施する形態（Scope3）ともみなせるため、JFE グループは Scope3 も含めたサプライチェーン全体の CO₂ 排出量について監視、公表を行っており、引き続き注視していくとしている。

以上より、本追加資金使途 1 について、JCR は、JFE スチールの鉄鋼生産プロセス全体における CO₂ 排出量の削減に資すると評価している。

（2）追加資金使途 2：高炉での直接還元鉄活用のための投資

追加資金使途 2 は、特にトランジション期において、既存高炉プロセスにおける CO₂ 排出削減に資する設備投資の費用である。本資金使途は、「グリーンボンド原則」、「グリーンローン原則」における「環境適応製品、環境に配慮した生産技術及びプロセス及び/又は、認証を受けた高環境効率製品」、環境省の「グリーンボンドガイドライン」、「グリーンローンガイドライン」に例示されている資金使途のうち、「サーキュラーエコノミーに対応した製品、製造技術・プロセス、環境配慮製品に関する事業」に該当する。

JFE スチールがカーボンニュートラル達成に向けて複線的なアプローチを進める中で、既存高炉の CO₂ 削減は重要な取り組みの一つである。高炉へ、大部分が還元された還元鉄³⁵を投入することで、還元鉄 1kg あたり還元剤（コークス等）0.3kg を削減することができる³⁶。これにより、高炉から鉄鉱石の還元由来で発生する CO₂ を減少させることができる。

コークスの役割は、熱源、還元材、鉄への浸炭（融点低下）、炉内通気性を確保するスペーサなど、多数の機能を担っている。単純なコークス量の削減は、鉄鉱石の還元効率や高炉内部の通気性などの高炉の安定操業を損なう恐れがあるため、「鉱石層の還元効率向上」と「通気性改善」を同時に満たす対策が必要である。また、還元鉄を原料として利用するにあたり、搬送と投入の 2 つが課題となる。還元鉄は、鉄鉱石と異なり、比重・形状が大きく、端部にバリがあるなど従来原料とは性状が異なるため、鉄鉱石をメインとして扱う既存の搬送設備では対応できない。このため、前述の要素を満たすためには高炉への投入方法などを工夫する必要がある³⁷、³⁸。追加資金使途 2 はこれらの問題を解決するための設備投資である。

JFE スチールは、追加資金使途 1 の通り、製造過程で発生する CO₂ 量が少ない低炭素還元鉄を調達することを検討している。このため、還元鉄を既存高炉に投入するプロセスは鉄鉱石から鉄の製造までのスコープを含めても CO₂ 排出量は鉄鉱石とコークスのみを主原料とした高炉での製鉄に比べて少なくなる。

以上より、JCR は、本追加資金使途 2 について、JFE の示す脱炭素戦略上重要であり、既存高炉プロセスにおける CO₂ 排出量の削減に資する設備投資であると評価している。

³⁵ 還元鉄を製造する直接還元法は鉄鉱石中の全ての鉄分を金属化することはできないため、電気炉や高炉により精製を行う必要がある。

³⁶ 出典：JFE スチール JFE グループ環境経営戦略説明会

³⁷ 出典：特開 2025-113969 原料装入方法及び溶鉄の製造方法

³⁸ 出典：特開 2025-109336 高炉の原料装入方法

(3) 追加資金使途 3：洋上風力発電向け設備の製造

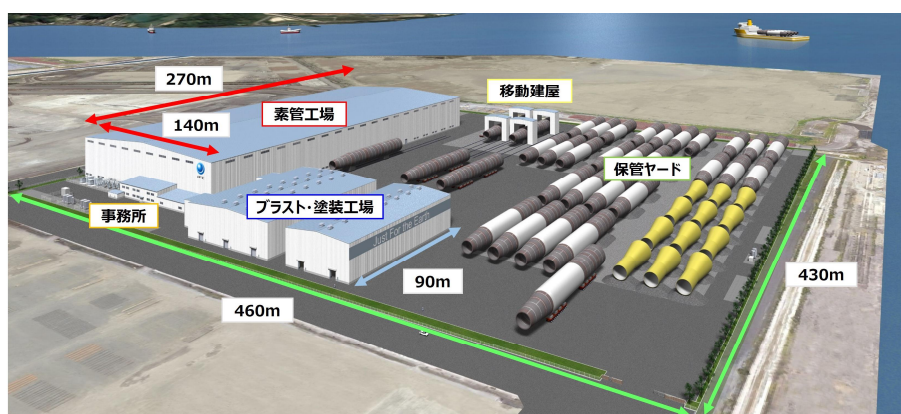
追加資金使途 3 は、洋上風力発電向け設備の費用である。本資金使途は、「グリーンボンド原則」、「グリーンローン原則」における「再生可能エネルギー」、「グリーンボンドガイドライン」「グリーンローンガイドライン」に例示されている資金使途のうち、「再生可能エネルギーに関する事業」に該当する。

日本政府は 2025 年 2 月に第 7 次エネルギー基本計画を閣議決定し、2040 年度のエネルギーミックスを示しており、電源構成のうち再生可能エネルギーは 4~5 割程度、風力発電は 4~8%程度となることが想定されている³⁹。洋上風力は、その中で主力電源化に向けた切り札として位置づけられており、政府は別途「洋上風力産業ビジョン」で 2030 年 10GW、2040 年 30~45GW の案件形成目標を掲げ、それに伴う部材の国内調達には 2040 年までに 60%を目標としている⁴⁰。

洋上風力の支持構造物は水深、海底地形、底質・土質等から選定が行われ、モノパイルは 30m 以浅の海底地盤が軟弱地盤である場合に用いられる。モノパイルによる施工は、他の構造物に比べて構造的にシンプルであり、製作、建設等のコストが安価、工期が短期間等のメリットがある⁴¹。このような特徴から欧州では 2020 年時点でモノパイルによる建設が全体の約 80%を占めている⁴²。

JFE の笠岡モノパイル製作所は、2024 年 4 月に稼働した日本初の製造工場で、水深 60m 以上に設置可能なサイズである最大径 12 m・板厚 130 mm・長さ約 100 m・基礎 1 基あたり約 2,500 t のモノパイルに対応し、年産約 10 万 t の供給能力を持つ。この大型モノパイルであれば 60m を超える水深に設置可能と言われている⁴³。

以上より、JCR は、本追加資金使途 3 について、JFE の洋上風力向けモノパイルは再生可能エネルギーの要の一つである洋上風力発電を建設する上で必須の部材であり、CO₂ 削減貢献に資する資金使途であると評価している。



³⁹ 出典：第 7 次エネルギー基本計画

https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/20250218_01.pdf

⁴⁰ 出典：洋上風力産業ビジョン

https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/yojo_furyoku/pdf/002_02_02_01.pdf

⁴¹ 出典：着床式洋上風力発電導入ガイドブック（最終版）

https://www.nedo.go.jp/library/fuuryoku_d.html

⁴² 出典：Offshore wind in Europe - key trends and statistics 2020

<https://windeurope.org/data/products/offshore-wind-in-europe-key-trends-and-statistics-2020/>

⁴³ 出典：JFE エンジニアリングニュースリリース 日本初の洋上風力着床式基礎（モノパイル）製造拠点竣工

<https://www.jfe-eng.co.jp/news/2024/20240401.html>

図 13：笠岡モノパイル製作所のレイアウト図⁴⁴

(4) 追加資金使途 4：循環型社会実現に関する取り組み

追加資金使途 4 は廃棄物の収集・運搬から中間処理、再生利用までワンストップで対応可能な企業として、関連企業や自治体との連携を含むリサイクルバリューチェーンの構築を目指す取り組みである。本資金使途は、「グリーンボンド原則」、「グリーンローン原則」における「汚染の防止と管理」、「環境適応製品、環境に配慮した生産技術及びプロセス及び/又は、認証を受けた高環境効率製品」、「エネルギー効率」、「グリーンボンドガイドライン」、「グリーンローンガイドライン」に例示されている資金使途のうち、「汚染の防止と管理に関する事業」、「サーキュラーエコノミーに対応した製品、製造技術・プロセス、環境配慮製品に関する事業」「省エネルギーに関する事業」に該当する。

世界の都市廃棄物は 2023 年に約 21 億トン、2050 年には 38 億トンへ増加が見込まれている⁴⁵。日本でも 2023 年度の一般廃棄物は 3,897 万トン、リサイクル率 19.5%、最終処分場の残余年数は 24.8 年である⁴⁶。国内では環境基本法、循環型社会形成推進基本法、資源有効利用促進法などの制度整備のもと、各主体の取り組みが進み、廃棄物総量は減少傾向にあり、リサイクル率も上昇傾向にある。また、ごみ処理に伴う温室効果ガスの削減も重要課題であり、「廃棄物・資源循環分野における 2050 年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ（案）」に基づき、3R と熱回収を通じた排出及びエネルギー消費の低減が進められている。総じて、世界・日本ともにごみの処理は持続可能性の観点から大きな課題であり、循環経済の実装が一層求められている。

① ペットボトルの水平リサイクルに関する支出

日本の PET ボトルは、選別・粉碎・洗浄などの再商品化工程を経て、飲料用ボトル、シート、繊維等に再生される。2023 年度は販売量 636 千トンに対しリサイクル量 541 千トンで、リサイクル率は 85.0%と世界最高水準（欧州 42.7%、米国 19.6%）である。近年は、品質要件の低い用途への用途転換（シート・繊維等）に偏るカスケードリサイクルから、同じ用途へ戻すボトル to ボトル（水平リサイクル）への転換が国内で進められている。一般社団法人全国清涼飲料連合会は 2030 年度にボトル to ボトル比率 50%を目標に掲げており、実績も 2010 年度の 3.3%から 2023 年度には 33.7%へと着実に伸長している⁴⁷。

⁴⁴ 出典：JFE エンジニアリング 洋上風力基礎
<https://www.jfe-eng.co.jp/products/life/owp02.html>

⁴⁵ 出典：UNEP Global Waste Management Outlook 2024
<https://www.unep.org/resources/global-waste-management-outlook-2024>

⁴⁶ 出典：環境省 一般廃棄物の排出及び処理状況等（令和 5 年度）について
https://www.env.go.jp/press/press_04470.html

⁴⁷ 出典：PET ボトルリサイクル推進協議会 PET ボトルリサイクル年次報告書 2024

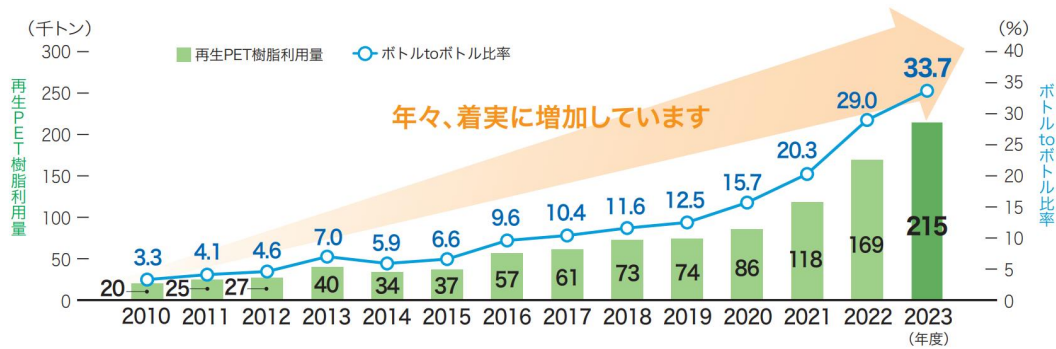


図 14：ボトル to ボトルへの再生 PET 樹脂利用量とボトル to ボトル比率の推移

JFE グループでは、三重県津市に年間処理能力は 60 千トン有する国内最大級の再生 PET ペレト一貫製造拠点である「西日本 PET ボトル MR センター」を管理・運営している。本工場では、高温・減圧下で不純物を除去すると同時に物性を回復させる事により、バージン樹脂と同等レベルのリサイクルペレットを製造でき、原油由来からの製造時と比べ約 63% の CO₂ 排出削減が示されている⁴⁸。

以上より、JCR は、本追加資金使途について、資源循環や CO₂ 削減貢献に資する資金使途であると評価している。

② 食品系廃棄物の電力・肥料への転換に関する支出

日本では 2000 年代、過度な鮮度志向や食べ残しにより食品廃棄が大量発生し、肥料・飼料等への再資源化が進まず、処理費用の増大や最終処分場の逼迫が顕在化した。この課題に対し、資源の有効利用と廃棄抑制を目的に「食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律」が制定された。食品リサイクルは発生抑制→再生利用→熱回収の順に取り組みが行われており、2024 年の「第五次循環型社会形成推進基本計画」等が循環経済への移行を後押ししている。また、日本政府は「地球温暖化対策計画」の中で、温室効果ガスの排出削減にも資する 3R（リデュース・リユース・リサイクル）等を推進し、食品循環資源の再生利用等を通じて温室効果ガスの排出削減にも貢献することを求めている⁴⁹。

日本の食品リサイクルは、2023 年度の食品産業からの食品廃棄物等の発生量（推計値）は 1,426 万トン、食品循環資源の再生利用等実施率は 90%（内訳：食品製造業 97%、食品卸売業 61%、食品小売業 63%、外食産業 34%）であった。政府は 2025 年に公表した基本方針において、2029 年度までに食品製造業 95%、食品卸売業 75%、食品小売業 65%、外食産業 50%の目標が設定されている⁵⁰。

JFE グループが取り組む食品リサイクルは主に食品残渣を発酵させ、得られたメタンで発電を行い、残った残渣を肥料として活用する形式である。農林水産省の調査によれば、消化液を利用する

⁴⁸ J&T 環境株式会社 ペットボトルリサイクル
https://www.jt-kankyo.co.jp/business/products/pet_recycle.html

⁴⁹ 出典：食品循環資源の再生利用等の促進に関する基本方針

⁵⁰ 出典：令和 5 年度食品廃棄物等の年間発生量及び食品循環資源の再生利用等実施率（推計値）

メタン化プロセスでは通常処理に比べて 103kg-CO₂ 少ないことが報告されている⁵¹。すでに、JFE グループは、1 日当たり 40～120 トン規模の処理能力を持つ拠点を全国に展開し、大手外食企業とも連携して食品廃棄物の有効利用に取り組んでいる⁵²。

以上より、JCR は、本追加資金使途について、資源循環や CO₂ 削減貢献に資する資金使途であると評価している。



図 15：JFE グループの食品リサイクルプロセス⁵³

③ 廃棄物をガス化し、精製ガスからエタノールを合成するプロセスに関する支出

日本のプラスチック廃棄物は 2023 年に 769 万トンが排出され、その有効利用率は 89%（マテリアル 22%、ケミカル 3%、エネルギー回収 64%）⁵⁴となっている。しかし、有効利用の 64%は焼却による熱エネルギーの回収であり、マテリアルリサイクルやケミカルリサイクルなどの資源としての再使用比率が 25%と低いことが課題である。

今回の資金使途は NEDO グリーンイノベーション基金事業「ガス化改質と微生物を用いたエタノール製造による廃棄物ケミカルリサイクル技術の開発」に係る研究開発資金である。本事業は、JFE エンジニアリングの廃棄物処理技術と積水化学のエタノール合成技術⁵⁵により、廃棄物をガス化改質により、水素（H₂）と一酸化炭素（CO）が主成分の精製合成ガスを得たのちに、そのガスをプラスチックや SAF の原料、水素源として利用するためのものである。JFE エンジニアリングが担当する廃棄物ガス化技術開発においては、既存技術と比較して廃棄物の CO 化率を 5%増加させることを目指す。同技術は、炭素の化学原料化に必要な水素も廃棄物から同時に製造するため、グリーン水素の普及を待つことなく社会実装が可能である。また、JFE エンジニアリングは持つ世界で唯一の長期商用運転実績およびその運転維持管理技術を有しており、安心安全なガス化改質施設の開発を目指している。

⁵¹ 出典：令和 3 年度食品リサイクル手法の LCA 評価等調査委託事業 食品リサイクル手法の環境影響性に関する事例等調査結果

⁵² 出典：J&T 環境ニュースリリース
<https://www.jt-kankyo.co.jp/topics/2025/05/20250507-1.html>

⁵³ 出典：J&T 環境株式会社

⁵⁴ 出典：プラスチック循環利用協会

⁵⁵ 積水化学工業はランザテック社と共に 2022 年に微生物を活用して可燃性ごみをエタノールに変換する技術を開発している。

JFE グループでは、JFE スチール株式会社東日本製鉄所（千葉県千葉市）の敷地内に立地する J&T 環境（株）千葉リサイクルセンター内に実証設備建設中であり、2025 年度下期運転開始・2026 年度実証完了の計画であり、2030 年度の社会実装を目指している。

以上より、JCR は、本追加資金使途について、資源循環や CO₂ 削減貢献に資する資金使途であると評価している。

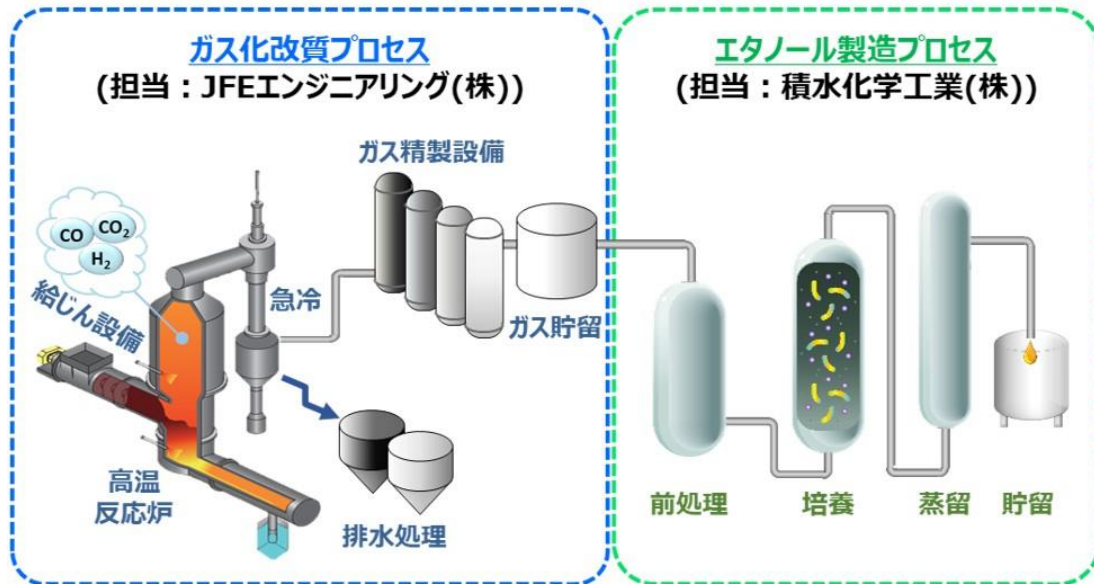


図 16：「ガス化改質と微生物を用いたエタノール製造による 廃棄物ケミカルリサイクル技術の開発」の全体プロセス図⁵⁶

⁵⁶ 出典：JFE エンジニアリング株式会社 ニュースリリース

2. 前回評価時のプロジェクトの環境改善効果について

本フレームワークに定めた資金使途のうち、前回評価時のプロジェクトの環境改善効果について以下に記す。なお、「グリーンボンド原則」、「グリーンローン原則」、「グリーンボンドガイドライン」、「グリーンローンガイドライン」のグリーンプロジェクトカテゴリーについては一部見直しを行った。

(1) 既存資金使途 1：超革新製鉄プロセスにおける技術開発資金

資金使途 1 は、製鉄プロセスにおける CO₂ 排出削減に資する超革新製鉄プロセスに係る技術開発の費用である。本資金使途は、「グリーンボンド原則」、「グリーンローン原則」における「環境適応製品、環境に配慮した生産技術及びプロセス及び/又は、認証を受けた高環境効率製品」、環境省の「グリーンボンドガイドライン」、「グリーンローンガイドライン」に例示されている資金使途のうち、「サーキュラーエコノミーに対応した製品、製造技術・プロセス、環境配慮製品に関する事業」に該当する。

2021 年 2 月に日本鉄鋼連盟が公表した「我が国の 2050 年カーボンニュートラルに関する日本鉄鋼業の基本方針」において、日本の鉄鋼業界は、鉄による「①技術、商品で貢献するとともに、②鉄鋼業自らの生産プロセスにおける CO₂ 排出削減に取り組んでいく（ゼロカーボン・スチール）」という方針を表明した。同方針によれば、ゼロカーボン・スチールの実現には、水素還元比率を高めた高炉法（炭素による還元）の下で CCUS 等の高度な技術開発にもチャレンジし更に多額のコストをかけて不可避免的に発生する CO₂ の処理を行うか、CO₂ を発生しない水素還元製鉄を行う以外の解決策はない。資金使途カテゴリー1 は、ゼロカーボン・スチール等を実現するための超革新的技術に係る開発資金である。

なお、超革新的技術開発のうち、製鉄プロセスにおける水素活用プロジェクトについては、2022 年 1 月にグリーンイノベーション基金事業として採択され、JFE スチールはその参加企業の一社として選ばれた。本プロジェクトでは、主に高炉法への水素還元技術（高炉水素還元技術）と水素で低品位の鉄鉱石を直接還元する技術（直接水素還元技術）を確立することで、製鉄プロセス全体から化石燃料の使用量を削減し、2030 年までに CO₂ 排出量をそれぞれ 50%以上削減する技術の開発を目指している。

以下は、超革新的技術開発として JFE グループが研究を開始しているプロジェクト例である。

【プロジェクト例 1：カーボンリサイクル高炉と CCU 技術の連携】

革新的鉄鋼プロセスの開発として、高炉法の大量・高効率生産、高級鋼製造の特性を活かすために、高炉における CO₂ 削減技術が重要である。JFE スチールはカーボンリサイクル高炉と余剰 CO₂ の有効利用 (CCU) 技術を組み合わせることにより、製鉄所内での CO₂ 再利用を可能とし、実質 CO₂ 排出ゼロを目指している。

カーボンリサイクル高炉は、高炉から発生する CO₂ をメタネーション技術によりメタンに変換し、高炉の還元材として繰り返し利用する超革新的な高炉技術である。本技術は以下の特徴を有している。

- ① 高炉単体で約 30%の CO₂ 排出を削減
- ② CCU/CCUS を活用することにより、カーボンニュートラルを目指す

- ③ 通常高炉で吹き込んでいた空気を純酸素に換えることにより、空気に含まれる窒素の加熱に使っていたエネルギーをメタン加熱に使い、プロセスの熱効率を高める
- ④ 窒素が無くなることで CO₂ の分離が容易になり、メタネーション向けに CO₂ を分離する設備が小型化・効率化でき、CCUS での効率的なガス利用が可能

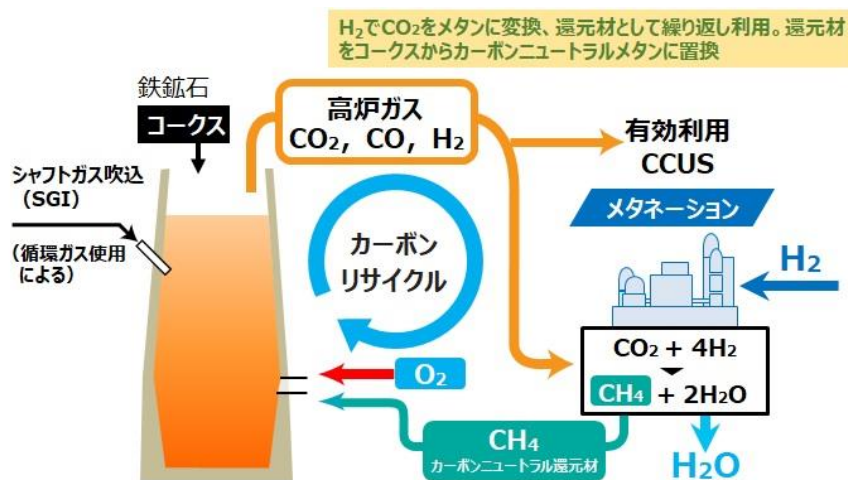


図 14：カーボンリサイクル高炉の概要⁵⁷

JFE スチールは、カーボンリサイクル高炉、CCU メタノール合成とも要素技術開発、小型設備試験等を実施し、2024 年までに 1/25 スケールの小規模試験、その後、1/4 スケールの中規模実証を経て、現行の高炉法と比較して CO₂ 排出量を 50%以上削減する技術を実証する計画である。また、カーボンリサイクル高炉は CO₂ 削減 50%以上を目標としており、カーボンニュートラル達成には CCUS の活用が必要であることから、CCUS の研究開発についても本フレームワークにて資金使途としている。CCS 関連設備の設備投資については、資金使途 2 に含まれている。

JCR は、本プロジェクトについて、自社の高炉から発生する CO₂ 排出量の削減を可能とする技術開発であると評価している。

【プロジェクト例 2：直接水素還元技術】

水素還元技術とは、コークス（C）の代わりに水素を用いて還元炉で鉄鉱石から酸素を取り除き、還元鉄（Fe）を製造し、電気炉で溶解する技術のことである。現行の天然ガスを使った直接還元法での CO₂ 発生量は高炉・転炉法の約 1/2 であるが、還元時に水素を活用し、かつ溶解時にグリーン電力を活用することで、発生 CO₂ をゼロとすることを目指している。

本技術に関しては、課題が2つある。まず、吸熱反応による還元反応の阻害により、熱不足条件下では還元不良が発生する問題がある。これに対して、原料予熱技術及び水素加熱技術の開発が進められている。また、直接還元用の原料は、現行の高炉に比してペレット化が容易な高品位原料の必要があるが、高品位原料の生産量が低いという課題が挙げられる。世界生産量を見た場合に、低・中品位が20.6億t/年に対して高品位は1.7億t/年にとどまる。これに対して、JFEグループは、鉄

⁵⁷ 出典：JFE スチール カーボンニュートラル戦略説明会 2022

鉱石 3 大サプライヤーの 1 社である豪州の BHP と協力し、低・中品位原料を直接還元用原料として処理できる技術を開発している。

JCR は、コークス使用量の削減を通じて自社の鉄鋼生産プロセスにおける CO₂ 排出量の削減、及び将来のゼロカーボン・スチールの製造を可能とする技術開発であると評価している。

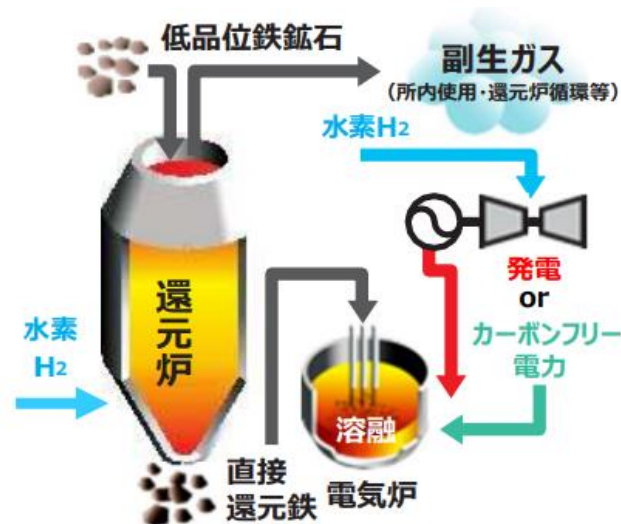


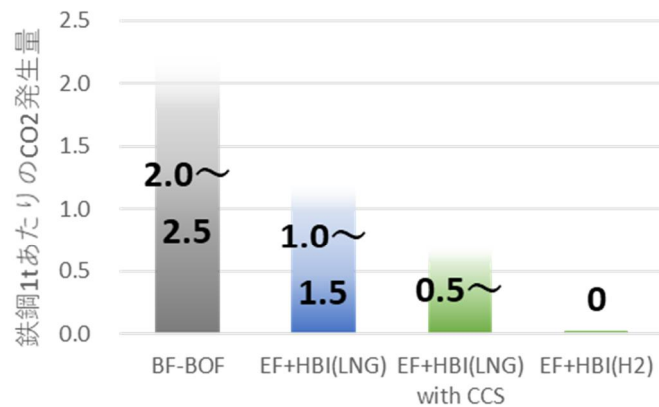
図 15：水素還元製鉄プロセス⁵⁸

【プロジェクト例 3：電気炉での高級鋼製造】

電気炉は鉄スクラップや直接還元鉄を電気炉で溶解して鉄鋼製品を製造する技術であり、CCS をつけば、高炉一転炉法の 1/4 の CO₂ 発生量にとどまる。また、将来的に水素還元鉄やグリーン電力の利用により CO₂ 発生量をゼロとすることが可能である（図 16）。現行の課題は、電気炉の生産性が高炉一転炉法に比して 30%程度低くなる点である。JFE スチールでは、業界トップクラスの環境調和型高効率電気炉「ECOARC™」を導入済だが、更なるエネルギー効率と生産性の向上が必要である。また、電気炉ではスクラップを溶解するため、不純物が混入してしまい、自動車用鋼板や電磁鋼板等製造困難な鋼種があるという問題もある。JFE スチールでは、不純物の無害化、除去技術の開発も併せて進めていく計画である。

JCR は、プロジェクト例 2 同様、自社の鉄鋼生産プロセスにおける CO₂ 排出量の削減、及び将来のゼロカーボン・スチールの製造を可能とする技術開発であると評価している。

⁵⁸ 出典：JFE スチール カーボンニュートラル戦略説明会 2023



BF:高炉、BOF:転炉、EF:電気炉、HBI:還元鉄

図 16：電炉のCO₂排出原単位⁵⁹

(2) 既存資金使途2：低炭素製造プロセスへの転換

資金使途2は、特にトランジション期において、製鉄プロセスにおけるCO₂排出削減に資する低炭素製造プロセスに係る設備投資の費用である。本資金使途は、「グリーンボンド原則」、「グリーンローン原則」における「環境適応製品、環境に配慮した生産技術及びプロセス及び/又は、認証を受けた高環境効率製品」、環境省の「グリーンボンドガイドライン」、「グリーンローンガイドライン」に例示されている資金使途のうち、「サーキュラーエコノミーに対応した製品、製造技術・プロセス、環境配慮製品に関する事業」に該当する。

JFE スチールは、前述の通り、カーボンニュートラル達成に向けて複線的なアプローチを進めている。技術開発の状況及び社会のサプライチェーン構築の進捗状況を踏まえると、電気炉の実用化がほかの技術に比べると一段早いタイミングで来ると想定している。そのため、トランジション期前半にあたる現時点では、設備投資を対象とする本資金使途の内容として、電気炉及びその関連施設に関する設備が主に想定されている。また、電気炉に限らない製造プロセスの低炭素化を進める設備投資として、水素の受け入れ設備における設備投資も本資金使途に含まれている。なお、同社は、プロセスの効率性、既存の経営資源の活用、大量の鋼材及び高品質・高機能鋼材の供給責任の観点から、最大限排出削減を図った高炉プロセスを残すことが重要な視点であると考えており、電気炉以外のプロセスを排除することを想定しているわけではない。

【電気炉及びその関連施設に関する設備投資】

電気炉の環境改善効果は図16で記載した通りである。既設電気炉の増強として、JFE スチールは、仙台製造所の電気炉の強靱化、DX化等による能力増強対応及び荷役設備増強によって、2024年度に仙台の電気炉製造能力を約14万t/年増強することを計画している。これにより、約10万t-CO₂/年のCO₂排出量の削減を目指している。また、千葉地区のステンレス製造プロセスにおける電気炉の導入も決定した。高炉溶銑の一部をスクラップに代替することによる、CO₂排出量削減効果が最大約45万t-CO₂/年を見込まれる。

⁵⁹ JFE ホールディングス公表資料より JCR 作成

高効率・大型電気炉導入としては、2027年に改修時期を迎える倉敷の高炉1基を高効率・大型な電気炉へプロセス転換することを検討している。倉敷電気炉には、JFE スチールの独自開発技術に加え、GI 基金事業で開発を進めている高品質化・高効率溶解技術などの革新プロセス技術を適用し、既存大型電気炉では実現困難であった高炉法に匹敵するグリーンな高品質・高機能鋼材の大量供給体制を世界で初めて実現するものである。年間生産量は約 200 万 t/年、CO₂ 排出量削減効果は約 260 万 t-CO₂ を見込んでいる。JFE スチールは、2023 年 5 月に本件の具体の検討を進めるために、「倉敷電気炉建設検討班」を設置した。

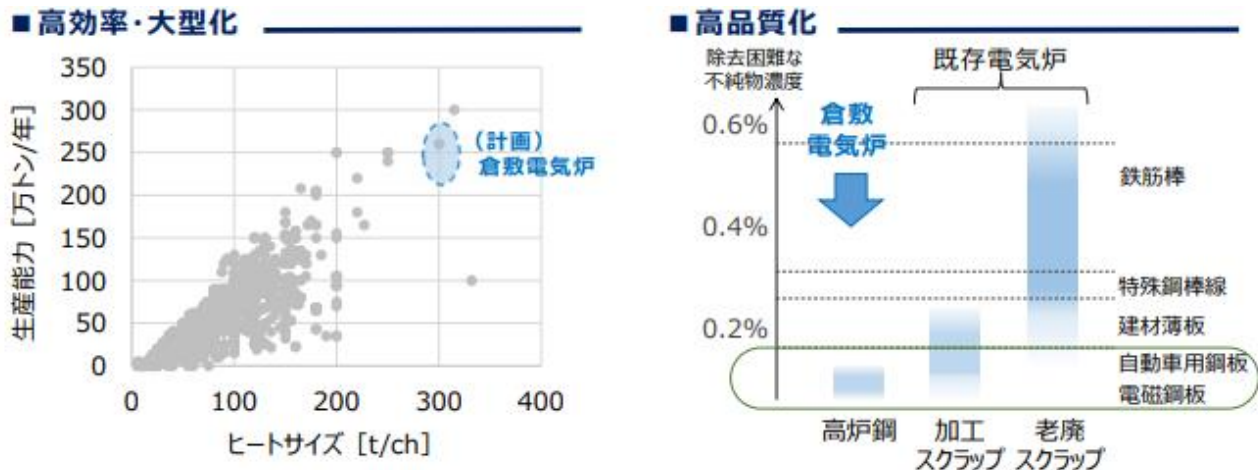


図 17：倉敷電気炉の特徴⁶⁰

- 電気炉導入に関連する設備投資

①電気炉の原料として使用される還元鉄製造に係る設備投資

電気炉では、通常スクラップを原料として使用するが、高級鋼製造の為には、一定程度は不純物の少ない還元鉄が必要である。まずは LNG で還元した還元鉄を用い、将来的に水素還元製鉄に置き換えていく計画である。JFE スチールは、アラブ首長国連邦 (UAE) において、Emirates Steel Arkan、伊藤忠商事株式会社と低炭素還元鉄のサプライチェーン確立に向けた協業体制の構築に向けて積極的に取り組みを進めている。本件は、電気炉導入に資する取り組みであり、環境改善効果が認められると JCR は評価している。なお、製造した還元鉄は、高炉でも使用される可能性があるが、高炉においても、鉄鉱石とコークスの代わりに還元鉄を入れることでコークス使用量を低減し、CO₂ 削減効果が高められることから、同様に環境改善効果が認められると判断している。

②副生ガスの代替に係る設備投資

高炉から電気炉に転換すると、所内で使用されていた副生ガス⁶¹が発生しなくなるため、その代替燃料を確保するための設備投資を想定している。高炉-転炉法で発生する副生ガスは、高炉への熱風の吹き込み、自家発電、熱延・厚板といった一次ミルにおける加熱炉の燃料、製品の性能を上げるための熱処理炉等で使われている。足元は LNG で代替するが、将来的

⁶⁰ JFE スチール カーボンニュートラル戦略説明会 2023

⁶¹ CO が主体の高炉ガス、水素が主体のコークス炉ガス、CO 及び水素が主体の混合ガスの 3 つに分類される。

には LNG から水素等の脱炭素燃料に変える想定であることを JCR は確認した。本件は、電気炉導入に不可欠な取り組みであり、環境改善効果が認められると JCR は評価している。

以上より、これらのプロジェクトについて、JCR は、電気炉の導入に必要な設備投資であり、自社の鉄鋼生産プロセスにおける CO₂ 排出量の削減に資すると評価している。

【電気炉に限らない低炭素製造プロセスに資する設備投資】

①水素インフラ構築に関する設備投資

JFE グループは、脱炭素社会実現に向け、大量のカーボンフリー水素・電力を供給する大規模なインフラ構築・増強が必須という認識のもと、カーボンフリー水素・電力の調達に関する検討を行っている。その中でも、本資金使途においては、水素還元製鉄や、前述の副生ガスの代替等に使われる水素の調達に必須な設備投資を想定している。JFE スチールは、水島コンビナートの立地を活かし、西日本製鉄所（倉敷地区）に隣接する ENEOS 株式会社と水素利活用に関する共同検討を開始し、2030 年までに水素サプライチェーン構築を目指している（最大 10 万 t-H₂/年程度）。

本設備投資について、水素還元製鉄や燃料の脱炭素化等に資するプロジェクトであると JCR は評価している。

②CCS 関連設備（CO₂ 分離・回収・液化・貯留・出荷設備）に関する設備投資

前述の通り、超革新技術の実装やカーボンニュートラルエネルギーへの転換を推し進めるも、製造プロセスからの CO₂ 排出を完全にゼロとすることは困難なため、カーボンニュートラル達成には CCUS の活用が必要である。カーボンリサイクル高炉を用いた場合、最大 2,000 万 t-CO₂ 程度の CCUS が必要となる可能性がある」と試算している。JFE スチールは、マレーシア CCS と連携した日本起点の CCS バリューチェーン構築の共同検討を開始するなど、積極的に取り組みを進めている。

本資金使途について、不可避免的に発生してしまう CO₂ を取り除く重要な技術であり、自社の鉄鋼生産プロセスにおける CO₂ 排出量の削減に資するプロジェクトであると JCR は評価している。

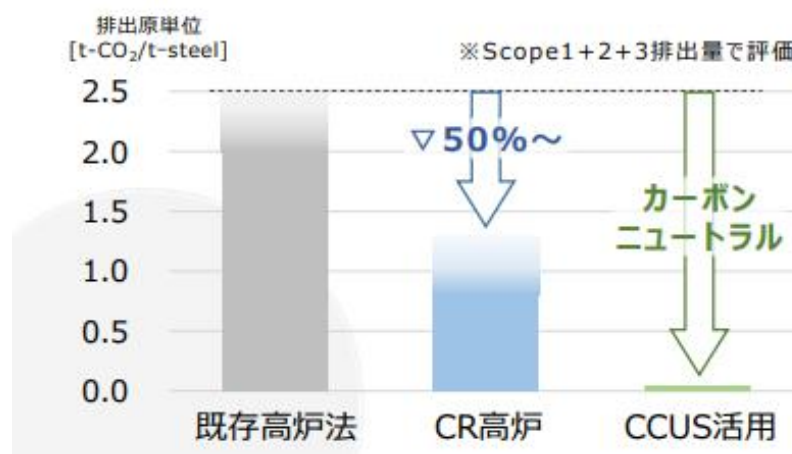


図 18：カーボンリサイクル高炉の CO₂ 排出原単位⁶²

(3) 既存資金使途 3：省エネ・高効率化等に関する取り組み

本資金使途は、製鉄プロセスにおける CO₂ の削減に資する技術の展開に関する設備投資、技術開発の費用である。本資金使途は、「グリーンボンド原則」、「グリーンローン原則」における「エネルギー効率」、「グリーンボンドガイドライン」、「グリーンローンガイドライン」に例示されている資金使途のうち、「省エネルギーに関する事業」に該当する。

日本鉄鋼連盟では、カーボンニュートラル行動計画（旧：低炭素社会実行計画）⁶³において、3つのエコ（エコプロセス、エコソリューション、エコプロダクト）とグリーンイノベーション基金「製鉄プロセスにおける水素活用」プロジェクトに係る革新的技術開発を 4 本柱とし、地球規模での CO₂ 削減にこれからも貢献するとともに、カーボンニュートラルの実現に挑戦していくとしている。本計画における 3つのエコの目標、2021 年度の実績と項目ごとの整理は以下の通りである。

表 1：日本鉄鋼連盟カーボンニュートラル行動計画の目標⁶⁴

エコプロセス 自らのプロセスにおける省エネ/CO ₂ 削減努力	2030 年度のエネルギー起源 CO ₂ 排出量を 2013 年度比 30%削減 ^{※1}
エコプロダクト 高機能鋼材の供給による製品の使用段階での削減貢献	約 4,200 万 t-CO ₂ の削減貢献（推定） ^{※2}
エコソリューション 日本鉄鋼業が開発・実用化した省エネ技術の移転普及による地球規模での削減貢献	約 8,000 万 t-CO ₂ の削減貢献（推定） ^{※3}

※1 政府エネルギー基本計画のマクロ想定や各種対策の実施のための必要条件が整うことを前提とする目標。

※2 定量的な削減貢献を評価している 5 品種（自動車用鋼板、方向性電磁鋼板、船舶用厚板、ボイラー用鋼管、ステンレス鋼板）について、日本エネルギー経済研究所において確立された対象鋼材毎の削減効果算定の方法論に基づき、同研究所において一定の想定の下、2030 年の削減ポテンシャルを算定。

※3 RITE シナリオを用い、鉄鋼生産拡大に伴う TRT、CDQ 等の主要省エネ設備の設置基数の増加と、増加分の内、日系企業による貢献について、鉄連で一定の仮定を置いて算定。本試算は、現時点で移転・普及が可能な省エネ設備による削減ポテンシャルであり、今後、新たな技術が試算対象となった場合は、削減ポテンシャルが拡大する。

⁶² JFE スチール カーボンニュートラル戦略説明会 2023

⁶³ 鉄鋼業界の取り組み カーボンニュートラル行動計画 <https://www.jisf.or.jp/business/ondanka/kouken/keikaku/>

⁶⁴ 出典：日本鉄鋼連盟ウェブサイト <https://www.jisf.or.jp/business/ondanka/kouken/keikaku/>

対策内容	2021年度 実績 (万t-CO ₂)	2030年度 想定 (万t-CO ₂)	備考
1. 省エネの推進 (コークス炉の効率改善、発電設備の効率改善、省エネ設備の増強、主な電力需要設備の効率改善、電炉プロセスの省エネ)	▲100	約▲270	・ 経年劣化と東日本大震災の影響によりCO ₂ 排出量が増加していたコークス炉について、会員各社とも順次、炉の更新を継続する等、省エネの推進に向けた取り組みを引き続き実施。
2. 廃プラスチックのケミカルリサイクル拡大	▲4	約▲210	・ 2021年度廃プラ集荷量は2013年度比+1万tの集荷増。
3. 革新的技術の導入 (COURSE50、フェロコークス)	0	約▲260	
4. その他 (CO ₂ 削減に資する原燃料の活用等)	▲333	約▲850	・ 冷鉄源の活用及び、加熱炉等の燃料転換(重油等⇒都市ガス)の推進。
5. 購入電力排出係数の改善	▲300	約▲800	・ 2013年係数(0.567kg-CO ₂ /kWh)と2021年係数(0.436kg-CO ₂ /kWh)を用いて算定。
6. 生産変動等	▲2,398	約▲3,400	・ 生産変動等には、操業努力等の省エネ要素や生産変動による固定エネルギー影響(原単位変動)分等も含まれる。
合計	▲3,134 (16.1%削減)	約▲5,790 (30%削減)	

図 19：カーボンニュートラル行動計画における 2021 年度実績と 2030 年度目標（項目別整理）⁶⁵

本資金使途は、日本鉄鋼連盟のカーボンニュートラル行動計画及び JFE ホールディングスが中期の CO₂ 排出量削減目標（2024 年度までに 18%、2030 年度までに 30%の総量削減（2013 年度比））に資する施策である。想定している具体的な資金使途は下記の通り。

①高炉の AI・IoT 化。サイバーフィジカルシステム（CPS）の導入

本プロジェクトは、製鉄プロセスにおける操業の安定化を通じた CO₂ の削減に資するデータサイエンス技術（DS 技術）の展開に関するものである。JFE スチールは、第 7 次中期経営計画において、脱炭素とともに DX 戦略を重要課題の一つとして挙げている。同社は国内高炉にサイバーフィジカルシステム⁶⁶（CPS）化を目的とした DS 技術を導入した。これにより異常予兆の検知や安定操業で重要な炉内状態の予測が可能になる。鉄鋼プロセスの管理をビッグデータで行うことにより、さらなるプロセスの高効率化と省エネルギーが期待されること、また、作業員の安全にも資することが期待される。JFE スチールでは、DX 技術を多用したデータ管理を可能とするため、データサイエンティストを 2024 年度までに現状の約 1.7 倍の 600 名まで増やし、その育成にも注力していく予定である。

本資金使途の代表的なシステムとしては、JFE スチールが開発した、国内の製鉄所における燃料・電力運用における省エネルギー・CO₂ 削減を目的とした燃料・蒸気・電力運用ガイダンスシステムがある。

製鉄プロセスにおいては多くのエネルギーを必要とすることから、省エネルギー・CO₂ 削減のためには使用する燃料・電力の運用を最適化することが重要な課題である。製鉄所では高炉、コークス炉、転炉といった上工程で発生する副生ガス、並びに発電設備等のエネルギー変換設備や廃熱回

⁶⁵ 出典：一般社団法人日本鉄鋼連盟「地球温暖化対策への取組状況について ～カーボンニュートラル行動計画報告～」
https://www.jisf.or.jp/business/ondanka/kouken/keikaku/documents/tekkowg_ppt1.pdf

⁶⁶ フィジカル空間の莫大なセンサー情報（ビッグデータ）をサイバー空間に集約し、これを各種手法で解析した結果をフィジカル空間にリアルタイムにフィードバックすることで価値を創出するシステム。

収められる電力及び蒸気が、所内の工場で有効利用され、その不足分を外部からの購入で補っている。燃料・電力の運用にあたっては、オペレーターが需給状況、発電設備の稼働状況、電力会社やガス会社との契約情報などのデータに基づき、コストやエネルギー損失が極力少なくなるように、各プロセスへの副生ガス配分、電力購入量、燃料（重油、都市ガスなど）購入量、副生ガス貯蔵量などの様々な要素を決定することが求められる。

燃料・電力等管理のための既存システムは、オペレーターの経験や運用状況から需給予測値を入力して最適計算を行うものであり、需給状況が大きく変化する状況では、需給予測誤差も大きくなるため最適運用条件に近い運用が困難になるという課題があった。新ガイダンスシステムは、CPSの概念を導入し、リアルタイムに得られる膨大な測定データから、各工場の生産計画に基づき燃料・電力の需給状況を高精度に予測する需給予測機能、設備の稼働状況に基づき最適運用シミュレーションで必要となる制約値を作成する制約値作成機能、エネルギーロスが最小となる運用条件を数理計画法で求めるモデル予測制御技術を活用した最適運用シミュレーション、ガイダンス機能からなる。上記機能によって最適な運用条件をシミュレーションし、オペレーターにガイダンスすることにより、エネルギー使用の最小化を可能としている⁶⁷。また、本システムは、エネルギー効率の向上に加え、異常予兆の検知や、安定操業において重要な炉内の熱の状態を予測可能とするため、労働者の安全性の向上にも資する。

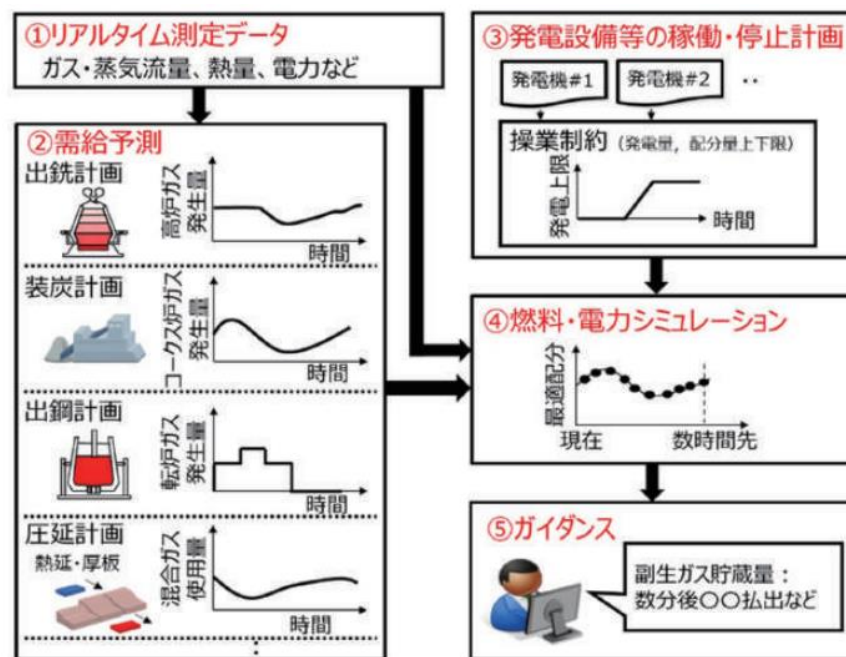


図 20：製鉄所における燃料・蒸気・電力運用ガイダンスシステム⁶⁸

JFE スチールは、本システムの開発により 2022 年度日本エネルギー学会・学会賞（技術部門）を受賞した。JFE グループは、重要課題の 1 つ「生産・エンジニアリング実力の強靱化（DX 推進等による世界トップレベル収益力の実現）」の KPI として、2024 年度末の全製造プロセス CPS 化を掲げ

⁶⁷ モデル予測制御による製鉄所燃料・電力運用ガイダンス システム 2020 年 2 月 JFE 技報 No.45

⁶⁸ 出典：JFE グループサステナビリティ報告書 2023 https://www.jfe-holdings.co.jp/sustainability/pdf/sustainability_2023_j_A3.pdf

ており、2022 年度の実績は 35%と、着実に導入を進めている。JCR は、本プロジェクトについて、自社の製造プロセスの効率化及び CO₂ 排出削減に資すると評価している。

②転炉のスクラップ使用量拡大のための設備投資・技術開発

転炉とは、高炉で溶解した銑鉄と鉄スクラップを注入し、酸素を吹き込んで炭素を取り除き、溶鋼へと製錬する炉のことである。鉄スクラップの割合を高めることにより、銑鉄量を減らすことで、CO₂ 排出量の削減を図るための技術開発を進めている。

JFE スチールによれば、現状、転炉でのスクラップ比率は 12～15%である。スクラップ使用量が増加すると熱供給量が不足するため、スクラップ比率向上に向けては新たな熱付与技術の開発が必要となるが、大型化、耐久性向上を図った大型の高効率熱付与バーナーを転炉スクラップ溶解に展開、併せて水素ガス等のカーボンフリー燃料活用を進め、スクラップ比率を 20%以上とする目標達成を目指している。

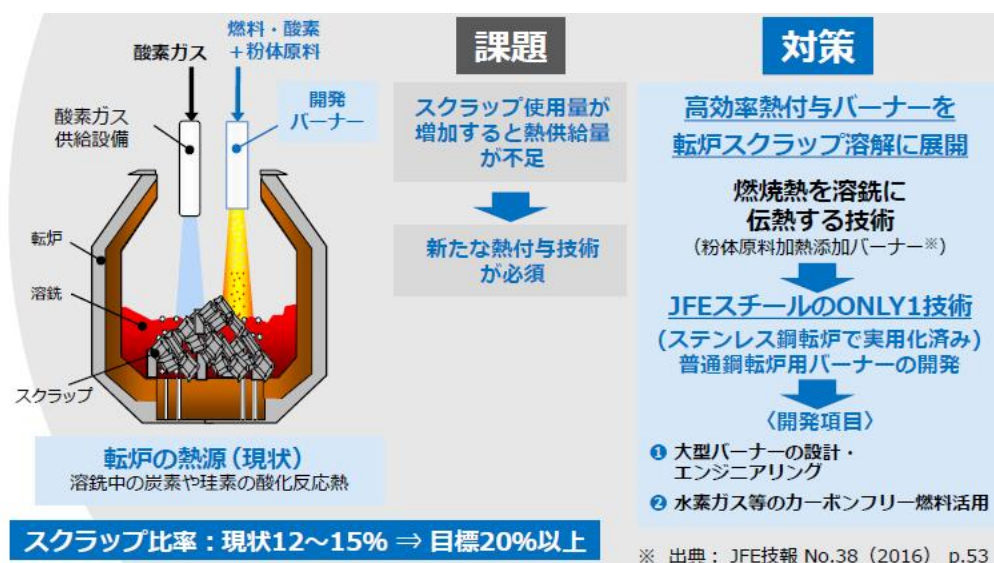


図 21：転炉のスクラップ比率向上策⁶⁹

鉄スクラップの活用拡大には、転炉型脱リン工程⁷⁰を駆使する。高炉から出た溶銑は転炉で、炭素やリン、ケイ素など不純物を取り除き強靱な鋼にする。その過程で入れる鉄スクラップの比率を高めることで、CO₂ 排出を削減することができる。従来難しかった温度制御を処理の順序や手法の改良で容易にし、スクラップ投入を増やすことができる。JFE スチールは、溶銑中の珪素 (Si) を熱源として最大限活用することで、転炉でのスクラップ投入量を拡大した環境調和型転炉溶銑予備処理プロセス「DRP (Double-slag Refining Process)」を開発した。当技術の導入により溶銑配合率を従来プロセスの 90%から 82%に低減することが可能となる。すでに、2021 年に全地区で DRP の設備実装を完了させ、転炉でのスクラップ利用量拡大によって、CO₂排出量を約 17 万 t-CO₂/年 (2021 年度実績) 削減した。以上のことから、CO₂ 排出削減効果を有すると JCR は評価している。

⁶⁹ 出典：2016 年 8 月 JFE 技報 No.38

⁷⁰ 製鋼技術の進展と今後の展望 2016 年 8 月 JFE 技報 No.38

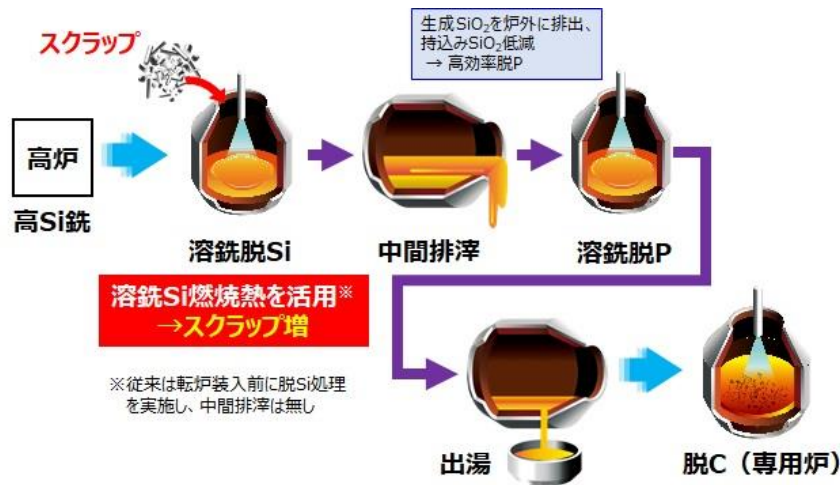


図 22：DRP の概要⁷¹

③コークス炉の改修等老朽化施設及び各種設備の更新

コークス炉とは、コークス製造のための石炭の高温乾留に用いられる工業用炉である。耐火煉瓦製の乾留室が数十基並ぶ構造で、乾留室の間が加熱室となっている。

コークス炉の耐火煉瓦の劣化は、コークス炉の効率低下につながり、CO₂ 排出量が増えることが知られている。日本鉄鋼連盟によれば、2020 年度には、コークス炉の耐火煉瓦の劣化影響によって CO₂ 排出量が 98 万 t-CO₂ 増加しており、コークス炉の改修・設備更新は、製鉄プロセスにおける CO₂ 削減において必須の取り組みである。コークス炉の耐火煉瓦の劣化は、経年劣化と東日本大震災の影響が考えられるが、鉄鋼連盟会員各社は順次、炉の更新に着手している。その結果、コークス炉の乾留熱量原単位に改善傾向が見られる。

日本鉄鋼連盟によれば、2013 年度から JFE スチールが実施したコークス炉の更新はすでに 7 回にわたる。2023 年度以降も引き続き更新が計画されている⁷²。なお、JFE スチールは、コークス炉に加え、老朽化し熱効率が下がっている施設・設備の改修・更新による CO₂ 排出量の削減も本プロジェクト分類に含めている。

JCR は、コークス炉の効率改善による CO₂ 排出削減に資するプロジェクトと評価している。

④排熱・副生ガスの回収と有効利用

製鉄プロセスにおいては、副生ガスと排熱が発生する。これらは直接熱供給されるか、自家発電・蒸気としてエネルギー転換されている。(下図参照)。日本鉄鋼連盟によれば、自家発電・蒸気への投入燃料構成比の約 4 割を副生ガス及び排熱でまかなっているが、これは省エネルギーや購入電力等の削減につながるのみならず、災害発生時のレジリエンスの強化にも資する重要なインフラとして位置づけられている。

⁷¹ 出典：JFE ホールディングス ウェブサイト <https://www.jfe-holdings.co.jp/sustainability/environment/climate/>

⁷² 一般社団法人日本鉄鋼連盟「地球温暖化対策への取組状況について ～カーボンニュートラル行動計画報告～」
https://www.jisf.or.jp/business/ondanka/kouken/keikaku/documents/tekkowg_ppt1.pdf より。

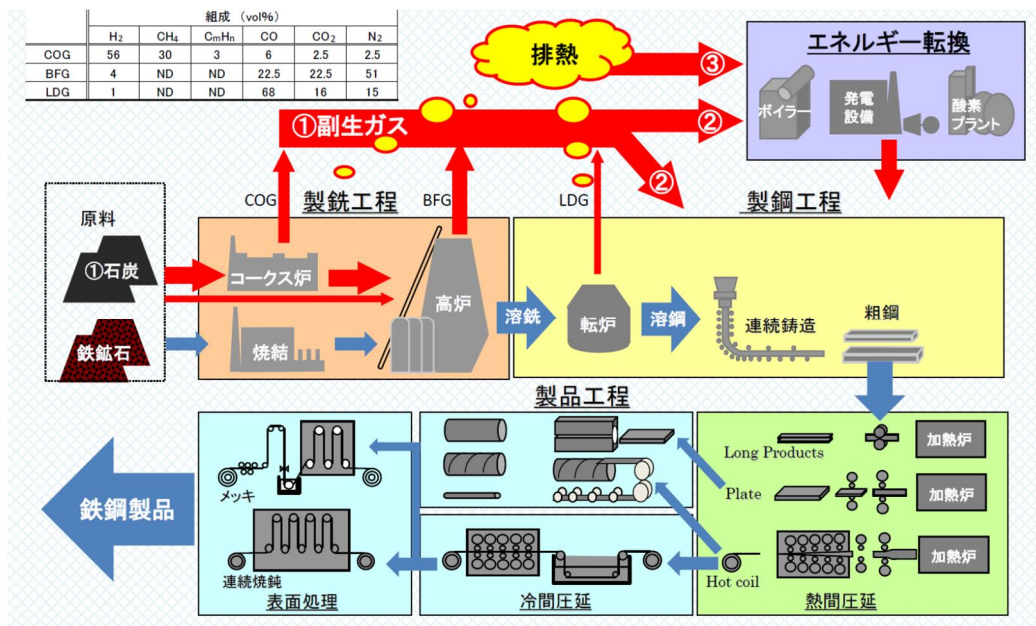
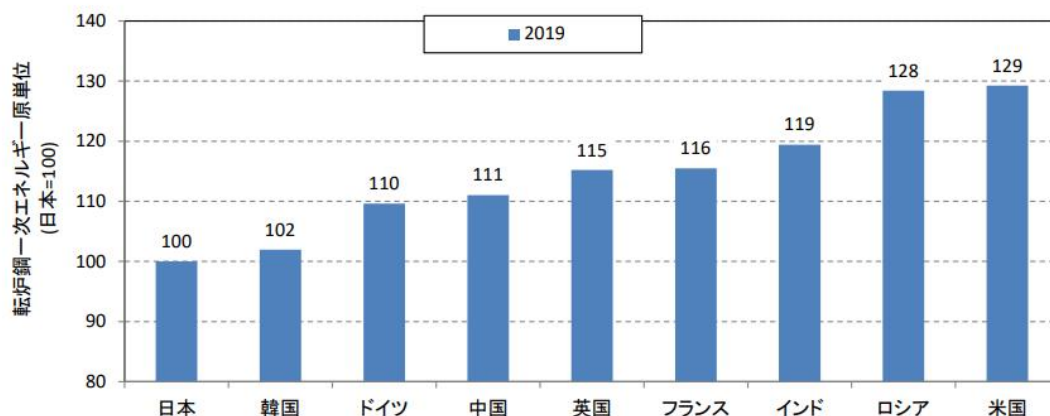


図 23：製鉄プロセスにおける排熱・副生ガスのエネルギー転換⁷³

副生ガス利用等の推進、設備更新によるさらなる発電効率の向上などにより、日本の鉄鋼業のエネルギー効率は、下図の通り他国と比しても優れている⁷⁴。日本鉄鋼業のエネルギー効率が世界最高水準にあるということは、省エネポテンシャルが最も少ないことを示すとともに、日本以外の国においてより多くの省エネ余地が残されていることを意味する。日本鉄鋼連盟では今後も世界最高水準のエネルギー効率を堅持すべく、「カーボンニュートラル行動計画」に基づき、国内の製鉄所における省エネ対策に積極的に取り組むこととしており、JFE スチールも則して省エネ対策を今後も推進していく。また、中国・インド・アセアンをはじめとする他国・地域鉄鋼業への省エネ協力を加速化し、地球規模での温暖化対策に貢献することも考えている。



⁷³ 一般社団法人日本鉄鋼連盟 鉄鋼業における発電設備の運用の実態

⁷⁴ RITE (公益財団法人地球環境産業技術研究機構 システム研究グループ) 鉄鋼部門のエネルギー原単位推計

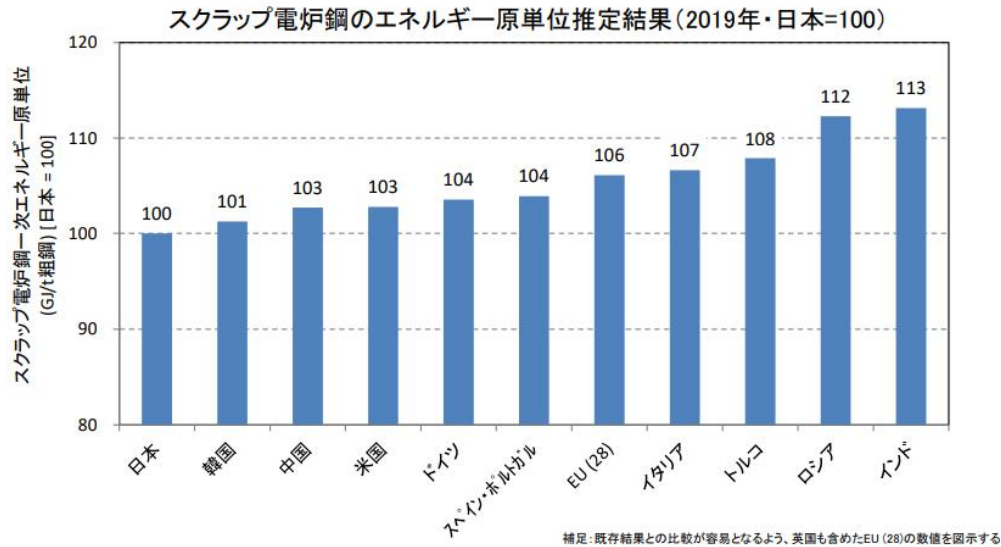


図 24：各国の鉄鋼業（上：転炉鋼、下：電炉鋼）のエネルギー効率⁷⁵

JCR は、製鉄プロセス全体の省エネルギーに資するプロジェクトであり、環境改善効果を有すると評価している。

⑤省資源

本使途で想定しているのは、高炉で使用する還元材（コークス）の低減を目的とした設備投資である。還元材低減に資する投資は様々あり、コークス炉の更新についても、一部は還元材の削減といった形で効果が出てくるが、現在想定している事業例としては、コークス等の原料性状改善に関する投資が挙げられる。前述の通り、コークスの使用量を低減することでコークス炉から高炉でのCO₂排出量が低減することから、JCR は、CO₂削減効果を有すると評価している。

(4) 既存資金使途 4：エコプロダクトの製造

本資金使途は、自動車の電動化に不可欠な高級無方向性電磁鋼板、変圧器の省エネに資する高級方向性電磁鋼板の需要拡大に伴う、製造設備能力の増強に関する費用である。本資金使途は、「グリーンボンド原則」「グリーンローン原則」における「クリーン輸送」、「エネルギー効果」、「グリーンボンドガイドライン」、「グリーンローンガイドライン」に例示されている資金使途のうち、「クリーンな運輸に関する事業」「省エネルギー」に該当する。

高付加価値電磁鋼板は、モータや変圧器等の電気機器の鉄心材料として広く用いられており、電気機器の性能を左右する重要な資材である。モータは電動自動車（NEV 車）の製造に欠かせないほか、再生可能エネルギーの供給量拡大に伴う送配電網の拡大から、変圧器に用いる方向性電磁鋼板

⁷⁵ 出典：RITE 鉄鋼部門のエネルギー原単位推計（2019 年）
https://www.rite.or.jp/system/latestanalysis/2022/03/Comparison_EnergyEfficiency2015steel.html

についても世界中で需要が拡大している。今般の資金使途は、これらを背景とした高級無方向性電磁鋼板及び高級方向性電磁鋼板の製造設備能力の増強としている。

①高級無方向性電磁鋼板の製造設備能力の増強

IEA の予測⁷⁶によれば、2030 年の世界の EV 車の販売台数は、NZE シナリオ⁷⁷では、2022 年の 1,000 万台超から、約 7,000 万台まで急速に拡大し、全販売台数の約 60%を占める見通しとなっている。

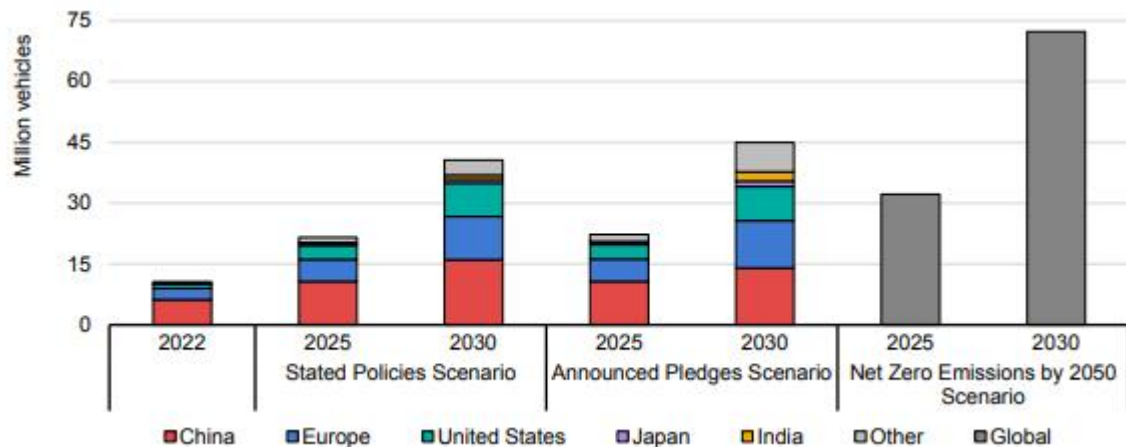


図 25：IEA EV 車販売台数予測⁷⁸

これに伴い、JFE ホールディングスが製造する高級無方向性電磁鋼板の需要が急速に拡大することが予想される。下図は、JFE による高級無方向性電磁鋼板の需要予測である。JFE では急速に拡大する需要に対応するため、西日本製鉄所（倉敷地区）において高級無方向性電磁鋼板の製造能力を 2024 年度上期に現行比 2 倍に増強する投資（約 490 億円）をすでに決定している。

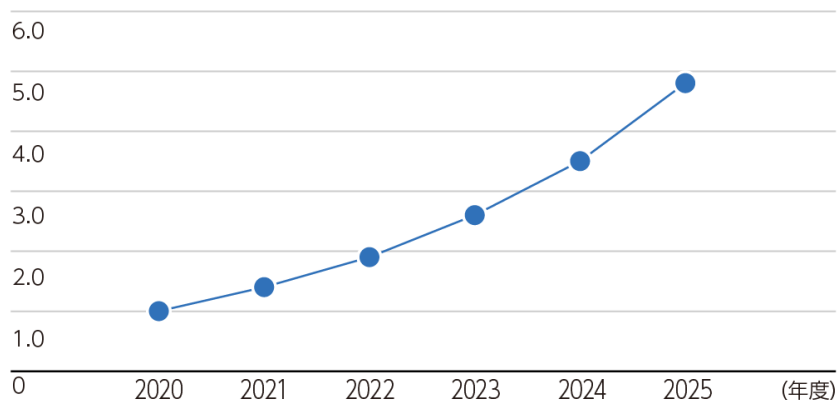


図 26：高級無方向性電磁鋼板の需要予測（JFE スチール試算、2019 年実績を 1.0 とした相対値）⁷⁹

⁷⁶ 出典：IEA Global EV Outlook2023

<https://iea.blob.core.windows.net/assets/dacf14d2-eabc-498a-8263-9f97fd5dc327/GEVO2023.pdf>

⁷⁷ 2050 年にネットゼロ達成をするシナリオ。IEA は NZE シナリオを規範的（normative）なシナリオとして扱っている。

⁷⁸ 出典：IEA Global EV Outlook2023

<https://iea.blob.core.windows.net/assets/dacf14d2-eabc-498a-8263-9f97fd5dc327/GEVO2023.pdf>

⁷⁹ 出典：JFE ホールディングス ウェブサイト <https://www.jfe-holdings.co.jp/sustainability/environment/climate/>

JCR は、EV 車の拡大に不可欠な鋼材の製造能力を拡大するものであり、社会全体の CO₂ 排出削減に資すると評価している。

②高級方向性電磁鋼板の製造設備能力の増強

方向性電磁鋼板は、圧延方向の磁気特性が非常に優れており、主に変圧器の鉄心材料として利用される。その鉄損⁸⁰特性は変圧器のエネルギー効率に大きな影響を及ぼすため、トップグレードの製品を用いることで、送配電時の省エネルギー、CO₂ 削減に貢献する素材である。日本のトップランナー制度の検討においても、変圧器の無負荷損低減に係る低損失電磁鋼板材の採用が検討されている。

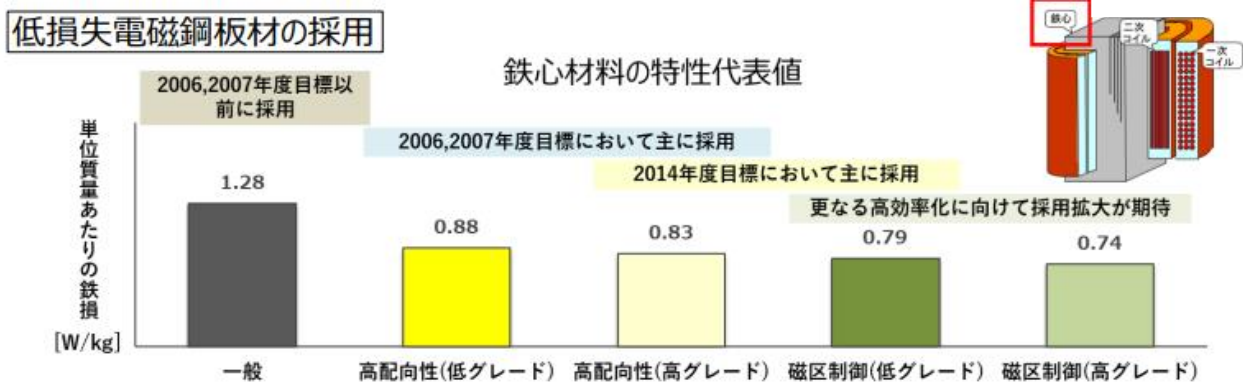


図 27：変圧器の鉄心における低損失電磁鋼板材の採用に係る検討⁸¹

今後も世界的な電力需要の増加と再生可能エネルギーの導入拡大が進むことで、変圧器に使用される方向性電磁鋼板の需要が増大していくと予測されており、特にインドでの方向性電磁鋼板の需要は 2030 年時点で 2019 年実績比 1.8 倍に増加すると JFE スチールは、試算している。そのため、JFE スチールと JSW Steel Limited は、インドにおける方向性電磁鋼板の合弁会社 JSW JFE Electrical Steel Private Limited の設立について、2023 年 8 月に合弁契約を締結し、2027 年度のフル生産開始を目指して取り組みを進めている。

変圧器のエネルギー効率改善は、国内だけでも電力使用量約 1 兆 kWh/年に関係するものであり、社会全体の脱炭素化に貢献する取り組みだと JCR は評価している。

(5) 既存資金使途 5：再生可能エネルギー：バイオマス・地熱・太陽光（EPC、運営）

本資金使途は、JFE エンジニアリングが EPC 及び運営を請け負う再生可能エネルギー発電事業に関する費用である。本資金使途は、「グリーンボンド原則」、「グリーンローン原則」における「再生可能エネルギー」、「グリーンボンドガイドライン」「グリーンローンガイドライン」に例示されている資金使途のうち、「再生可能エネルギーに関する事業」に該当する。

⁸⁰ モーターや変圧器などの鉄心部分で生じるエネルギー損失のこと。

⁸¹ 出典：資源エネルギー庁「民生用変圧器のエネルギー消費効率、測定方法、目標年度、区分、目標基準値、達成判定、表示事項について（案）」

第6次エネルギー基本計画において、日本の再生可能エネルギーは2019年度実績の22～24%から34～38%、技術の進展があればさらにその上を目指す計画であり、今後一層の供給拡大が期待される分野である。

JFE エンジニアリング中長期ビジョンでは、SDGs への貢献を加速するため、以下の2つの視点を挙げている。

1. CO₂削減へ寄与するビジネスの推進
2. サーキュラーエコノミーの実現に向けたビジネス展開

本資金使途である再生可能エネルギーは、JFE エンジニアリングが上記視点に立って中長期に取り組みを推進する事業分野のうち、カーボンニュートラルに分類される。JFE エンジニアリングは、本資金使途で特定したバイオマス・地熱・太陽光発電の建設、運営を担う事業者として、同分野に貢献している。同社の2020年度におけるカーボンニュートラル分野の売り上げは790億円だったが、2030年度には2,000億円まで拡大する目標を掲げている。

JCR は、CO₂を排出しない再生可能エネルギーの普及につながる資金使途であり、適格と評価している。

(6) 既存資金使途6：循環型社会実現に関する取り組み

資金使途6は廃プラの利用拡大に係る取り組みである。本資金使途は、「グリーンボンド原則」、「グリーンローン原則」における「環境適応製品、環境に配慮した生産技術及びプロセス及び/又は、認証を受けた高環境効率製品」、「エネルギー効率」、「グリーンボンドガイドライン」、「グリーンローンガイドライン」に例示されている資金使途のうち、「サーキュラーエコノミーに対応した製品、製造技術・プロセス、環境配慮製品に関する事業」「省エネルギーに関する事業」に該当する。

鉄鋼業では、廃プラスチックが石炭と同様な組成をもつ有機物であることに着目し、コークス炉を熱分解炉として活用するコークス炉化学原料化法と高炉で鉄鉱石の還元材として活用する高炉還元法という「ケミカルリサイクル」が過去から行われている。化学的な分解により廃棄物を原料に戻し、再利用するケミカルリサイクルは、サーマルリサイクルの2倍程度のCO₂削減効果を有する（図28）。鉄鋼業としては、CO₂排出削減に係る日本鉄鋼連盟のカーボンニュートラル行動計画において、年間100万tの廃プラの利用が目標として掲げられている。

しかし、廃プラは燃料や化学原料など、様々な事業者が利用を検討していることから、廃プラの確保が課題になると考えられている。そこで、JFE スチールは、その達成に向けた安定集荷を目的として、容器包装プラスチックだけでなく、産業廃棄物由来の廃プラの利用にも取り組むこととし、2023年11月に廃プラ利用拡大に向けた処理設備導入について公表した。概要は表2の通り。また、2024年1月には、廃プラの利用拡大に向けて株式会社Jサーキュラーシステムとの協力体制を決定し、JFE スチールの設備で処理する廃プラの集荷および処理設備の運転に関しては、Jサーキュラーが実施する旨を公表しており、積極的に取り組みを進めている。

JCR は、資源循環に加え、CO₂削減効果も有するプロジェクトであると評価している。

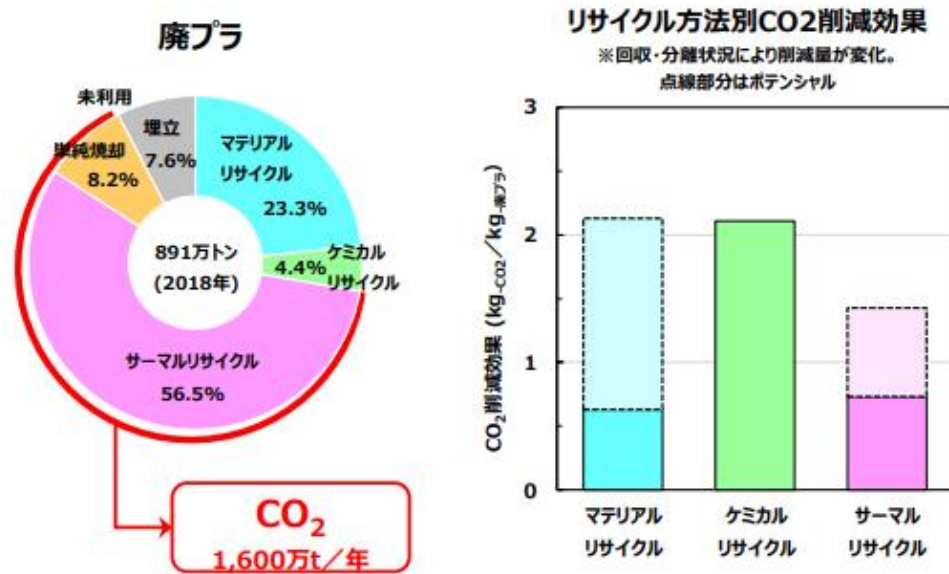


図 28：ケミカルリサイクルの概要⁸²

表 2：廃プラ利用拡大に向けた処理設備導入の概要

廃プラ処理能力	60,000t/年
投資規模	67.5 億円 (JFE グループ全体の投資額)
処理設備設置場所	JFE スチール株式会社 東日本製鉄所 (京浜地区)
CO ₂ 削減効果	160,000t-CO ₂ /年 (2030 年度での効果)
稼働時期	2024 年 10 月

以上より、JFE ホールディングスが本フレームワークで定めた既存資金使途は、いずれも環境改善効果を前回評価時から引き続き有すると JCR は評価している。

⁸² 出典：経済産業省 「トランジションファイナンス」に関する化学分野における技術ロードマップ

3. 環境・社会に対する負の影響について

JFE グループが本フレームワークで定める資金使途の選定基準（環境・社会に対する負の影響）については以下の通りである。（前回評価時からの変更点は太字下線）

資金使途にかかる本フレームワーク

6-2. 調達資金の使途

（前略） なお、対象となるプロジェクトの選定の際には、以下の通り想定される環境・社会的リスク低減に配慮した対応を行っていることを確認します。

■ 大気への排出抑制

JFE スチールでは、硫黄酸化物（SOx）、窒素酸化物（NOx）の主要排出源である焼結工場への脱硫・脱硝装置の設置をはじめ、加熱炉への低 NOx バーナ導入、低硫黄燃料などへの転換を進めています。大気汚染防止法で定められた総量規制基準よりも厳しい内容を含む協定を各地域の行政と締結しています。協定よりも排出量をさらに低位に抑制すべく、継続して排出抑制に取り組んでいます。また、構内清掃の強化、原料ヤードへの散水設備・防風フェンスの設置、集塵機の増強・能力向上などにより、粉塵飛散の抑制を推進しています。

JFE エンジニアリングでは、大気汚染防止法や関連する地方条例にしたがい、横浜本社（鶴見製作所を含む）と津製作所における、ばい煙発生施設による NOx、SOx 排出量が、年間総量規制相当値（NOx：18,000Nm³、SOx：100Nm³）に対して十分低いレベルを維持するべく適正な管理を実施しています。建設工事現場、プラント運営サイトにおいては NOx・PM 法およびオフロード法（特定特殊自動車排出ガスの規制等に関する法律）に適合した建設機械、工事連絡車の使用を徹底し、環境の保全に努めています。また、上記の各拠点および建設工事などの一時的なサイトにおいては、フロン法に基づき、フロン使用機器の点検の実施、ならびに適切な廃棄の実施による漏えいの抑制に努めています。

■ 水資源の汚染防止

製鉄プロセスで使用した水を公共用水域へ排水する場合、徹底した浄化処理により環境負荷低減に努めています。水質汚濁防止法で定められた排水基準よりも厳しい内容を含む協定を各地域の行政と締結していますが、継続的に協定を達成するために、より厳しい自主管理基準を定めて水質改善に取り組んでいます。

JFE エンジニアリング横浜本社（鶴見製作所を含む）および津製作所、笠岡モノパイル製作所からの排水は、公共用水域もしくは公共下水道に排水されています。それぞれの排水は、窒素、リン、COD などを定期的に測定し、水質汚濁防止法および下水道法にしたがって適正に管理しています。

■ 化学物質の管理・排出抑制

JFE スチールは、化学物質の自主的な削減を進め、環境負荷低減に努めています。PRTR 制度（化学物質排出移動量届出制度）の届出物質については、法令にしたがって排出・移動量を報告しています。

■ 生物多様性の保全

事業活動による周辺地域の生態系への影響を最小限にとどめるために、拠点の状況に応じた生物多様性のモニタリングや、構内の緑化・希少種の保全活動等を行っています。新たな製造拠点の建設や新規事業を開始する場合は、法令に則り環境影響評価（アセスメント）を実施し、周辺地域や敷地内の生物多様性の状況の確認、必要な配慮・保全を行っています。また、水辺や山間部、あるいは大規模な建設工事では、周辺環境の保全の重要性に応じてお客様や関係機関による調査が事前に実施され、工事に対して生物の保護を含むさまざまな環境保全の条件が提示される場合があります。JFE エンジニアリングは提示された条件にしたがい、例えば騒音や排水等による周辺の生物への影響を最小限にする施工方法を提案する等、建設工事による影響を最小限にとどめることで生物多様性の保全に配慮しています。製作所においては、周辺地域や敷地内の生物多様性の状況の確認、必要な配慮・保全を行っています。

6-3. 除外クライテリア

グリーンまたはトランジション・ファイナンスで調達された資金は下記に関連するプロジェクトには充当しません。

- 所在国の法令を遵守していない不公正な取引、贈収賄、腐敗、恐喝、横領等の不適切な関係。
- 人権、環境等社会問題を引き起こす原因となり得る取引。

【本フレームワークに対する JCR の評価】

(1) 事業実施における環境への負の影響について

JCR は、各資金使途の実施組織である JFE スチールと JFE エンジニアリングにおいて、想定される環境・社会に対する負の影響について、適切に特定・回避・緩和・管理する施策を講じていると評価している。

(2) 化石燃料へのロックインの可能性について

JFE ホールディングスは、前述の通り、環境経営ビジョン 2050 の中で、2050 年までにカーボンニュートラルを目指すとしており、そのための具体的なロードマップも策定されている。本フレームワークにおける資金使途のうち製鉄プロセスの CO₂ 削減に係る事業については、いずれも JFE ホールディングス、経済産業省の定めた技術ロードマップ及び日本鉄鋼連盟の定める低炭素社会実行計画で、革新的技術開発の実装化前までに取り組むべき内容として位置づけられている。したがって、JFE ホールディングスのトランジション戦略は化石燃料にロックインするものではない。

(3) Do No Significant Harm Assessment⁸³

本フレームワークの資金使途は、他のグリーンプロジェクトに対して著しい損害を及ぼし得ない。

(4) 公正な移行への配慮

⁸³ 対象事業を実施することにより、他のグリーン適格事業（気候変動への適応、公害・汚染防止、クリーンな水及び海洋保全、循環型経済、省エネ、エコシステムの保護に関する事業）を阻害することとならないかを検証すること。

本フレームワークに定める資金使途における事業推進によって、現状の雇用に大きな影響を及ぼす恐れはない⁸⁴。JFE スチールの脱炭素への移行戦略は、既存の施設の省エネ・高効率、カーボンリサイクルの最大限の活用と、超革新的脱炭素技術の開発を並行して進めるものであり、急激な産業転換を伴うものではないことから、公正な移行に配慮したトランジション戦略である。

また、更新内容については中期経営計画の更新に合わせた文言追加であり、内容に大きな変更はないことを確認した。

したがって、JFE ホールディングスでは環境・社会に対する負の影響の特定が適切に行われ、それに対する適切な方策が取られていると JCR では評価している。

JCR は、全ての適格プロジェクトについて、環境・社会に対する負の影響が考慮され、適切な対応が行われていると評価している。

4. SDGs との整合性について

ICMA の SDGs マッピングを参考にしつつ、JCR では、以下の SDGs の目標及びターゲットに貢献すると評価した。



目標 7：エネルギーをみんなに そしてクリーンに

ターゲット 7.2. 2030 年までに、世界のエネルギーミックスにおける再生可能エネルギーの割合を大幅に拡大させる。



目標 9：産業と技術革新の基盤をつくろう

ターゲット 9.1. 全ての人々に安価で公平なアクセスに重点を置いた経済発展と人間の福祉を支援するために、地域・越境インフラを含む質の高い、信頼でき、持続可能かつ強靱（レジリエント）なインフラを開発する。

ターゲット 9.4. 2030 年までに、資源利用効率の向上とクリーン技術及び環境に配慮した技術・産業プロセスの導入拡大を通じたインフラ改良や産業改善により、持続可能性を向上させる。すべての国々は各国の能力に応じた取り組みを行う。



目標 11：住み続けられる街づくりを

ターゲット 11.2. 2030 年までに、脆弱な立場にある人々、女性、子供、障害者及び高齢者のニーズに特に配慮し、公共交通機関の拡大などを通じた交通の安全性改善により、全ての人々に、安全かつ安価で容易に利用できる、持続可能な輸送システムへのアクセスを提供する。



目標 12：つくる責任、つかう責任

ターゲット 12.4. 2020 年までに、合意された国際的な枠組みに従い、製品ライフサイクルを通じ、環境上適正な化学物質や全ての廃棄物の管理を実現し、人の健康や環境への悪影響を最小化するため、化学物質や廃棄物の大気、水、土壌への放出を大幅に削減する。

⁸⁴ JFE グループは、東日本製鉄所（京浜地区）の高炉停止に伴う雇用維持に向けた取り組みを実施しており、跡地に関しても「OHGISHIMA 2050」として活用する見込みである。

13 気候変動に
具体的な対策を**目標 13：気候変動に具体的な対策を**

ターゲット 13.1. すべての国々において、気候関連災害や自然災害に対する強靱性（レジリエンス）及び適応の能力を強化する。

I. 資金使途の選定基準とそのプロセス

【評価の視点】

本項では、本評価対象を通じて実現しようとする目標、グリーン/トランジションプロジェクトの選定基準とそのプロセスの妥当性及び一連のプロセスが適切に投資家等に開示されているか否かについて確認する。

▶▶▶ 評価対象の現状と JCR の評価

JCRは本フレームワークにおける目標、グリーン/トランジションプロジェクトの選定基準、プロセスについて、専門知識をもつ部署及び経営陣が適切に関与しており、透明性も担保されていると判断している。

1. 目標

JFE グループは、鉄が様々な産業基盤として重要であり、また、クローズドループリサイクル可能な資源として、今後の脱炭素技術の進展とともに、一層の需要拡大が見込まれるとしている。JFE グループは、この鉄の価値を通じた他産業への貢献を、製鉄プロセスの脱炭素化を進めることと併せて推進していくことを目指している。

今般のグリーン/トランジション・ファイナンス・フレームワークの作成は、JFE グループ環境経営ビジョン 2050 の実現のための資金調達として位置づけており、また、同社の取り組みを発信するための契機と位置付けている。

以上から、本フレームワークで定めた資金使途は、JFE グループが目指す長期的な環境面に係る目標及び持続可能な成長のための目標と整合的であることを JCR は確認した。

2. 選定基準

本フレームワークにおける適格クライテリアは、前章で記載の通りである。JCR はプロジェクトの選定基準が適切であると評価している。

3. プロセス

JFE グループは本フレームワークにおいて、プロジェクトの評価及び選定のプロセスを以下の通り定めている。(前回評価時からの変更点はない)

プロセスにかかる本フレームワーク

6-4-3. プロジェクトの評価及び選定のプロセス

JFE ホールディングス傘下の各事業会社が上記で定めた適格事業を選定し、適格事業の最終決定は JFE ホールディングス財務担当執行役員が行います。事業の適格性の評価については、適格クライテリアを踏まえた議論等を通じて、総合的に分析・検討しています。プロジェクトの運営・実施にあたっては、関係する各部において周辺環境の保全に取り組んでおります。

【本フレームワークに対する JCR の評価】

JCR は、前回評価時点において本フレームワークで定められたプロジェクトの評価及び選定のプロセスについて適切と評価している。今回、改訂された本フレームワークにおいて変更点は無く、以下の通り引き続き適切であると JCR は評価している。

グリーン/トランジション・ファイナンスの資金使途対象となるプロジェクトの選定にあたっては、JFE ホールディングス傘下の各事業会社が選定し、財務担当執行役員が最終決定することとなっている。

以上より、JCR は本フレームワークで定めるプロジェクトの選定プロセスについて、JFE グループ内の各事業を所管する事業会社及び JFE ホールディングスの経営陣が適切に関与していると評価している。

JFE ホールディングスのグリーン/トランジション・ファイナンスに関する目標、選定基準及びプロセスについては本評価レポート及び本フレームワークにて開示される。また、JFE ホールディングスは、グリーン/トランジション・ファイナンス実行時に対象プロジェクト等に関する開示を訂正発行登録書や金銭消費貸借契約書等で行うことを予定している。したがって、投資家等に対する透明性は確保されていると考えられる。

II. 調達資金の管理

【評価の視点】

調達資金の管理方法は、資金調達者によって多種多様であることが通常想定される。本評価対象に基づき調達された資金が、確実にグリーン/トランジションプロジェクトに充当されること、また、その充当状況が容易に追跡管理できるような仕組みと内部体制が整備されているか否かを確認する。

また、本評価対象により調達した資金が、早期にグリーン/トランジションプロジェクトに充当される予定となっているか否か、加えて未充当資金の管理・運用方法の評価についても重視している。

▶▶▶ 評価対象の現状と JCR の評価

JCRでは、JFEホールディングスの資金管理体制が適切に構築されており、調達資金の管理方法については本評価レポートにおいて開示されることから、透明性が高いと評価している。

JFE グループは本フレームワークにおいて、調達資金の管理を以下の通り定めている。（前回評価時からの変更点はない）

資金管理にかかる本フレームワーク

6-4-4. 調達資金の管理

当社ではグリーンまたはトランジション・ファイナンスによる手取金について、全額が充当されるまで、四半期毎に当社財務部が内部管理システムを用いて調達資金の充当状況を管理します。調達資金はグリーンまたはトランジション・ファイナンスの調達手取の全額が充当されるまでの間は、現金又は現金同等物にて管理されます。

【本フレームワークに対する JCR の評価】

JCR は、前回評価時点において本フレームワークで定められた調達資金の管理について適切と評価している。今回、改訂された本フレームワーク、以下に記載する前回評価時の確認事項において変更点は無く、引き続き以下の通り適切であると JCR は評価している。

JCR では、以下の事項を前回評価時から引き続き変更がないことを確認している。

- JFE ホールディングスが調達した資金は、選定プロセスに従って選定された各事業を運営するグループ内の事業会社に対して貸付を行う。貸付は、JFE ホールディングスの財務担当役員の承認によって実行される。
- 調達資金の充当状況に係る管理簿は、グリーンbondまたはトランジション・bondの償還期間、又はグリーンローンまたはトランジション・ローンの返済期間が到来するまで保管される予定である。

- JFE ホールディングスは、金商法に従い、業務プロセスや IT の利用・統制等、財務報告に係る内部統制の整理及び運用を行い、それらを評価した内部統制報告書を公開している。また、監査法人による内部統制監査が実施されている。

- JFE ホールディングスの子会社が適格プロジェクトを有する場合、資金使途となる投融資の資金調達は JFE ホールディングスが行い、JFE ホールディングスから適格プロジェクトを有する子会社へ直接貸与される。

JCR は、本フレームワークによる調達資金に係る追跡管理体制が適切に構築されていること、また当該充当状況の追跡管理とその内部統制が及び未充当資金の管理方法が適切に計画されていることから、本フレームワークに定めた資金管理は妥当であり、透明性も高いと評価している。

III. レポーティング

【評価の視点】

本項では、本評価対象に基づく資金調達前後での投資家等への開示体制が、詳細かつ実効性のある形で計画されているか否かを評価する。

▶▶▶ 評価対象の現状と JCR の評価

JCRでは、JFEホールディングスのレポーティングについて、資金の充当状況及び環境改善効果の両方について、投資家等に対して適切に開示される計画であると評価している。

JFE グループは本フレームワークにおいて、レポーティングを以下の通り定めている。（前回からの変更点は太字下線で記載）

レポーティングにかかる本フレームワーク

6-4. レポーティング

6-4-1. 資金充当状況レポーティング

当社は、適格クライテリアに適合するプロジェクトに調達資金が全額充当されるまで、資金の充当状況を年次でウェブサイト上に公表します。なお、ローンの場合は貸し手に対して直接報告することも選択できるものとします。

開示内容は、資金用途カテゴリー単位での資金充当額、調達資金の未充当資金額及び調達資金の充当額のうち既存の支出として充当された金額です。

なお、調達資金の充当計画に大きな変更が生じる等の重要な事象が生じた場合は、適時に開示します。

6-4-2. インパクトレポーティング

当社は、グリーンまたはトランジション・ファイナンスの償還/返済までの間、以下の指標及びプロジェクト概要を実務上可能な範囲で当社ウェブサイトにてレポーティングします。なお、ローンの場合は貸し手に対して直接報告することも選択できるものとします。

【グリーン/トランジション・ファイナンス適格プロジェクト】

		プロジェクト例	レポーティング項目
超革新製鉄プロセスの開発	超革新製鉄プロセスの開発	・ カーボンリサイクル高炉、CCU、水素製鉄、電気炉での高級鋼製造の技術開発に関する支出（研究開発資金）	・ ◆
低炭素製造プロセスへの転換	低炭素製造プロセスへの転換	・ 既設電気炉の増強、高効率・大型電気炉導入に関する支出（設備投資資金）*	・ 想定 CO ₂ 削減量 (t-CO ₂) ・ 充当プロジェクトによって期待する環境効果

		- 還元鉄製造に関する支出（設備投資・出資）、低炭素還元鉄調達に関する費用 - LNG 供給網の能力増強に関する支出（設備投資資金） - 水素インフラ構築に関する支出*（設備投資資金） - CCS 関連設備（CO₂ 分離・回収・液化・貯留・出荷設備）に関する支出（設備投資資金） 高炉での直接還元鉄活用のための投資	
省エネ・高効率化等に関する取り組み	高炉の AI・IoT 化。サイバーフィジカルシステムの導入	操業の安定化を通じて CO₂ 削減を図り、炉況や異常予兆検知を行うことが可能な DS 技術の展開に関する支出（設備投資資金）	- 資金が充当される設備の想定 CO₂ 削減量（t-CO₂） 充当プロジェクトによって期待する環境効果
	スクラップ利用拡大	転炉におけるスクラップ使用量増加を目的とした技術開発並びに設備投資に関する支出（設備投資資金、研究開発資金）	
	コークス炉改修を始めとした設備更新	- コークス炉の改修費用（老朽化したコークス炉の改修により燃焼効率を向上させ使用量を低減） - 熱風炉・ボイラー・発電設備・空気分離機の更新投資に関する支出	
	排熱・副生ガスの回収と有効利用	製鉄所で発生する排熱や副生ガス等を有効活用するための支出（設備投資資金）	
	省資源	高炉で使用する還元材の低減効果を目的とした支出（設備投資資金）	
エコプロダクトの製造*	高付加価値電磁鋼板の製造、加工センターの整備	電磁鋼板の製造、加工センターの整備に関する支出（設備投資資金、研究開発資金、運転資金）	電磁鋼板導入による想定 CO₂ 削減量
	洋上風力発電向け設備の製造	洋上風力発電向け設備の製造に関する支出（設備投資資金、研究開発資金、運転資金）	製造分に相当する基数（想定）、発電容量（想定）
再生可能エネルギーに関する取り組み*	再生可能エネルギー（バイオマス・地熱・太陽光発電）に関する取り組み	再エネ事業の取り組み（EPC、運営）に関する支出（設備投資資金、運転資金）	- 再エネ事業の事業概要及び設備容量(MW) - 発電量(kwh)、想定 CO₂ 削減量(t-CO₂)
循環型社会実現に関する取り組み*	廃プラスチックの資源化	廃プラスチックの資源化に関する支出（設備投資資金、運転資金）	- 資源化した廃棄物量 - 想定 CO₂ 削減量(t-CO₂)
	ペットボトルの水平リサイクル	ペットボトルの水平リサイクルに関する支出（出資、融資）	

	食品リサイクル	・ 食品系廃棄物の電力・肥料への転換に関する支出（設備投資）	・ 発電量（kwh）、想定 CO ₂ 削減量（t-CO ₂ ）
	廃棄物のケミカルリサイクル	・ 廃棄物をガス化し、精製ガスからエタノールを合成するプロセスに関する支出（研究開発資金）	・ 想定 CO ₂ 削減量（t-CO ₂ ）

* グリーンプロジェクトとして認識しているプロジェクト

◆超革新製鉄プロセス開発の研究成果は開示可能な範囲でレポーティング

【本フレームワークに対する JCR の評価】

JCR は、前回評価時点において本フレームワークで定められたレポーティングについて適切と評価している。今回、改訂された本フレームワークは資金使途追加に伴うインパクトレポーティングの詳細の追加のみであり、レポーティング体制に変更点は無く、引き続き以下の通り適切であると JCR は評価している。

資金の充当状況に係るレポーティング

本フレームワークによる調達資金の充当状況は、適格クライテリアに適合するプロジェクトに調達資金が全額充当されるまで、資金の充当状況を年次でウェブサイト公表する予定である。また、開示内容は、資金使途カテゴリー単位での資金充当額、調達資金の未充当金額及び調達資金の充当額のうち既存の支出として充当された金額である。

上記資金充当のレポーティングは年に 1 回を予定していることを JCR は確認した。

環境改善効果に係るレポーティング

JFE ホールディングスは、グリーンボンドまたはトランジション・ボンドの償還までの間、上記の指標及びプロジェクト概要を実務上可能な範囲で同社のウェブサイト上で年に 1 回更新する予定である。JCR は、資金の充当状況及び環境改善効果のレポーティング内容として JFE ホールディングスが想定している内容が適切であると評価している。

また、JFE ホールディングスのレポーティングがボンド、ローン共に適切に実施されていることを JCR は確認している。

IV. 組織のサステナビリティへの取り組み

【評価の視点】

本項では、資金調達者の経営陣がサステナビリティに関する問題について、経営の優先度の高い重要課題と位置づけているか、サステナビリティに関する分野を専門的に扱う部署の設置又は外部機関との連携によって、サステナビリティファイナンス実行方針・プロセス、グリーンプロジェクトの選定基準などが明確に位置づけられているか、等を評価する。

▶▶▶ 評価対象の現状と JCR の評価

JCRでは、JFEホールディングスがカーボンニュートラルをはじめとするサステナビリティに関する問題を経営の重要課題と位置付け、サステナビリティの問題に関する会議体を有して実務・経営の観点から取り組みを行っているほか、社内の実務担当部署や外部の専門家の知見を取り入れつつ本フレームワークに挙げた取り組みを推進している点について、高く評価している。

「JFE グループは、常に世界最高の技術をもって社会に貢献します。」という企業理念のもと、さまざまな取り組みを進め、企業価値の向上を目指すとともに、社会の持続的な発展への貢献を通じて、社会に信頼される JFE グループであり続けることを目標としている。前述の通り、JFE グループでは、重要課題の特定と KPI の設定による課題への取り組みを推進しており、気候変動問題への対応を最重要課題と掲げ、これまで詳述した通り、脱炭素化に向けて自社の製造プロセスの脱炭素化、社会の脱炭素化につながる製品の提供に積極的に取り組んでいる。

また、カーボンニュートラルな社会の構築には、環境価値創出に関わるコストを社会全体で負担する仕組みが必要と考えており、コストアップについては企業の負担だけでなく、製品価格、政府補助等、様々な方法を検討している。それに伴い、政府関係者との積極的な会話や、株主、投資家、顧客、取引先、従業員など様々なステークホルダーとの意見交換を行っているほか、バリューチェーン全体において同グループが貢献すべき社会課題への取り組みを進めている。

社会全体の脱炭素化に貢献する技術としてグリーン鋼材「JGreeX™」の供給を 2023 年度上期から行っている。直ちに CO₂ 排出量を大幅に低下あるいはゼロとしたグリーン鋼材の供給は難しいことから、JFE スチールの CO₂ 排出削減技術により創出した削減量を、「マスバランス方式⁸⁵」を適用して特定の鋼材に割り当ててグリーン鋼材として供給している。世界的にグリーン・スチールの定義が定まっていなかったなか、世界鉄鋼協会（WSA：World Steel Association）の Climate Action data collection programme のメンバーとして、国際的に通用するルールメイキングにも積極的に参画している。

また、JFE グループは気候変動の緩和のみならず、レジリエント社会への貢献に資する適応事業にも取り組んでいる。具体的には JFE エンジニアリングが行なっているハイブリッド防潮堤や鋼製透過型砂防堰堤等である。その他、ソーシャル面においても、人権や人的資本に対し、各種方針や推進体制を構築している。人的資本に関しては、社会の流れを踏まえ、KPI の一部をより挑戦的な目標に見直しを行っている。

⁸⁵ 製品製造プロセス全体の CO₂ 排出量の削減における環境価値を一部の鉄鋼製品に集約し、CO₂ 排出原単位の低い鉄鋼製品とみなすこと

以上より、JCR は、JFE グループの経営陣がサステナビリティに関する課題を経営の重要度の高い優先問題として位置づけているほか、ESG の 3 分野における重要課題を特定し、専門的委員会や会議体を設け、課題解決に取り組んでいることを確認した。

評価フェーズ 3: 評価結果 (結論)

Green 1(T)(F)

本フレームワークについて、JCR グリーンファイナンス評価手法に基づき「グリーン/トランジション性評価 (資金使途)」を“gt1(F)”、「管理・運営・透明性評価」を“m1(F)”とした。この結果、「JCR クライメート・トランジション・ファイナンス・フレームワーク評価」を“Green 1(T)(F)”とした。

本フレームワークは、「グリーンボンド原則」、「グリーンローン原則」、「グリーンボンドガイドライン」、「グリーンローンガイドライン」、「クライメート・トランジション・ファイナンス・ハンドブック」、及び「クライメート・トランジション・ファイナンスに関する基本指針」において求められる項目について基準を満たしていると考えられる。

また、前述の通り、本評価において JCR は、本フレームワークの「Guide To Transition Loans」及び「Climate Transition Bond Guidelines」に対する適合状況についても確認した。JCR は、これらの原則類の要求事項と同等の内容が JCR グリーンファイナンス評価手法に基づく本評価を通じて確認されており、本フレームワークが、「Guide To Transition Loans」及び「Climate Transition Bond Guidelines」において求められる項目について基準を満たしていることを確認した。

		管理・運営・透明性評価				
		m1(F)	m2(F)	m3(F)	m4(F)	m5(F)
グリーン・トランジション性評価	gt1(F)	Green 1(T)(F)	Green 2(T)(F)	Green 3(T)(F)	Green 4(T)(F)	Green 5(T)(F)
	gt2(F)	Green 2(T)(F)	Green 2(T)(F)	Green 3(T)(F)	Green 4(T)(F)	Green 5(T)(F)
	gt3(F)	Green 3(T)(F)	Green 3(T)(F)	Green 4(T)(F)	Green 5(T)(F)	評価対象外
	gt4(F)	Green 4(T)(F)	Green 4(T)(F)	Green 5(T)(F)	評価対象外	評価対象外
	gt5(F)	Green 5(T)(F)	Green 5(T)(F)	評価対象外	評価対象外	評価対象外

(担当) 稲村 友彦・深澤 優貴

本評価に関する重要な説明

1. JCR グリーンファイナンス・フレームワーク評価及びクライメート・トランジション・ファイナンス・フレームワーク評価の前提・意義・限界

日本格付研究所（JCR）が付与し提供する JCR グリーンファイナンス・フレームワーク評価及びクライメート・トランジション・ファイナンス・フレームワーク評価は、グリーン/トランジションファイナンス・フレームワークで定められた方針を評価対象として、JCR の定義するグリーン/トランジションプロジェクトへの適合性ならびに資金使途等にかかる管理、運営及び透明性確保の取り組みの程度に関する、JCR の現時点での総合的な意見の表明です。したがって、当該方針に基づき実施される個別債券又は借入等の資金使途の具体的な環境改善効果及び管理・運営体制・透明性評価等を行うものではなく、当該フレームワークに基づく個別債券又は個別借入につきグリーンファイナンス評価又はクライメート・トランジション・ファイナンス・フレームワーク評価を付与する場合は、別途評価を行う必要があります。また、JCR グリーンファイナンス・フレームワーク評価及びクライメート・トランジション・ファイナンス・フレームワーク評価は、当該フレームワークに基づき実施された個別債券又は借入等が環境に及ぼす改善効果を証明するものではなく、環境改善効果について責任を負うものではありません。グリーン/トランジションファイナンス・フレームワークにより調達される資金の環境改善効果について、JCR は発行体及び/又は借入人（以下、発行体と借入人を総称して「資金調達者」という）、又は資金調達者の依頼する第三者によって定量的・定性的に測定される事項を確認しますが、原則としてこれを直接測定することはありません。なお、投資法人等で資産がすべてグリーンプロジェクトに該当する場合に限り、グリーンエクイティについても評価対象に含むことがあります。

2. 本評価を実施するうえで使用した手法

本評価を実施するうえで使用した手法は、JCR のホームページ（<https://www.jcr.co.jp/>）の「サステナブルファイナンス・ESG」に、「JCR グリーンファイナンス評価手法」として掲載しています。

3. 信用格付業にかかる行為との関係

JCR グリーンファイナンス・フレームワーク評価及びクライメート・トランジション・ファイナンス・フレームワーク評価を付与し提供する行為は、JCR が関連業務として行うものであり、信用格付業にかかる行為とは異なります。

4. 信用格付との関係

本件評価は信用格付とは異なり、また、あらかじめ定められた信用格付を提供し、又は閲覧に供することを約束するものではありません。

5. JCR グリーンファイナンス・フレームワーク評価及びクライメート・トランジション・ファイナンス・フレームワーク評価上の第三者性

本評価対象者と JCR との間に、利益相反を生じる可能性のある資本関係、人的関係等はありません。

■留意事項

本文書に記載された情報は、JCR が、資金調達者及び正確で信頼すべき情報源から入手したものです。ただし、当該情報には、人為的、機械的、又はその他の事由による誤りが存在する可能性があります。したがって、JCR は、明示的であると黙示的であるとを問わず、当該情報の正確性、結果、的確性、適時性、完全性、市場性、特定の目的への適合性について、一切表明保証するものではなく、また、JCR は、当該情報の誤り、遺漏、又は当該情報を使用した結果について、一切責任を負いません。JCR は、いかなる状況においても、当該情報のあらゆる使用から生じうる、機会損失、金銭的損失を含むあらゆる種類の、特別損害、間接損害、付随的損害、派生的損害について、契約責任、不法行為責任、無過失責任その他責任原因のいかんを問わず、また、当該損害が予見可能であると予見不可能であるとを問わず、一切責任を負いません。JCR グリーンファイナンス評価及びクライメート・トランジション・ファイナンス・フレームワーク評価は、評価の対象であるグリーン/トランジション・ファイナンスにかかる各種のリスク（信用リスク、市場流動性リスク、価格変動リスク等）について、何ら意見を表明するものではありません。また、JCR グリーンファイナンス評価は JCR の現時点での総合的な意見の表明であって、事実の表明ではなく、リスクの判断や個別の債券、コマーシャルペーパー等の購入、売却、保有の意思決定に関して何らの推奨をするものでもありません。JCR グリーンファイナンス評価及びクライメート・トランジション・ファイナンス・フレームワーク評価は、情報の変更、情報の不足その他の事由により変更、中断、又は撤回されることがあります。JCR グリーンファイナンス評価及びクライメート・トランジション・ファイナンス・フレームワーク評価のデータを含め、本文書にかかる一切の権利は、JCR が保有しています。JCR グリーンファイナンス評価及びクライメート・トランジション・ファイナンス・フレームワーク評価のデータを含め、本文書の一部又は全部を問わず、JCR に無断で複製、翻案、改変等を行うことは禁じられています。

■用語解説

JCR グリーンファイナンス・フレームワーク評価：グリーンファイナンス・フレームワークに基づき調達される資金が JCR の定義するグリーンプロジェクトに充当される程度ならびに当該グリーンファイナンスの資金使途等にかかる管理、運営及び透明性確保の取り組みの程度を評価したものです。評価は5段階で、上位のものから順に、Green 1(F)、Green 2(F)、Green 3(F)、Green 4(F)、Green 5(F)の評価記号を用いて表示されます。

JCR クライメート・トランジション・ファイナンス・フレームワーク評価：クライメート・トランジション・ファイナンス・フレームワークに基づき調達される資金が JCR の定義するグリーン/トランジションプロジェクトに充当される程度ならびに当該トランジション・ファイナンスの資金使途等にかかる管理、運営及び透明性確保の取り組みの程度を評価したものです。評価は5段階で、上位のものから順に、Green1(T) (F)、Green2(T) (F)、Green3(T) (F)、Green4(T) (F)、Green5(T) (F)の評価記号を用いて表示されます。

■サステナビリティファイナンスの外部評価者としての登録状況等

- ・環境省 グリーンファイナンス外部レビュー者登録
- ・ICMA (国際資本市場協会)に外部評価者としてオブザーバー登録
- ・UNEP FI ポジティブ・インパクト金融原則 作業部会メンバー
- ・Climate Bonds Initiative Approved Verifier (気候債イニシアティブ認定検証機関)

■その他、信用格付業者としての登録状況等

- ・信用格付業者 金融庁長官（格付）第1号
- ・EU Certified Credit Rating Agency
- ・NRSRO：JCR は、米国証券取引委員会定める NRSRO (Nationally Recognized Statistical Rating Organization) の5つの信用格付クラスのうち、以下の4クラスに登録しています。(1)金融機関、ブローカー・ディーラー、(2)保険会社、(3)一般事業法人、(4)政府・地方自治体。米国証券取引委員会規則17g-7(a)項に基づく開示の対象となる場合、当該開示は JCR のホームページ (<https://www.jcr.co.jp/en/>) に掲載されるニュースリリースに添付しています。

■本件に関するお問い合わせ先

情報サービス部 TEL：03-3544-7013 FAX：03-3544-7026

株式会社 日本格付研究所

Japan Credit Rating Agency, Ltd.

信用格付業者 金融庁長官（格付）第1号

〒104-0061 東京都中央区銀座 5-15-8 時事通信ビル