

株式会社日本格付研究所（JCR）は、以下のとおりクライメート・トランジション・ボンド評価の
レビュー結果を公表します。

日本国

クライメート・トランジション利付国債（令和 5 年度）

据 置

総合評価

Green 1(T)

グリーン/
トランジション性評価
（資金使途）

gt1

管理・運営
透明性評価

m1

発行体	日本国
評価対象	10 年クライメート・トランジション利付国債（第 1 回） 5 年クライメート・トランジション利付国債（第 1 回）
分類	利付国債
発行額	10 年債：7,995 億円 5 年債：7,998 億円
利率	10 年債：表面利率 0.7% 5 年債：表面利率 0.3%
入札日	10 年債：2024 年 2 月 14 日 5 年債：2024 年 2 月 27 日
償還日	10 年債：2033 年 12 月 20 日 5 年債：2028 年 12 月 20 日
償還方法	満期一括償還
資金使途	GX 推進戦略に基づきクライメート・トランジション・ボンド・フレームワークで特定した適格クライテリアに該当する事業

概要

本評価レポートは、日本国が令和 5 年度に発行した、10 年クライメート・トランジション利付国債（第 1 回）及び 5 年クライメート・トランジション利付国債（第 1 回）（2 つを総称し、又は個別に「クライメート・トランジション利付国債（令和 5 年度）」、または、「本債券」という）に係る発行後の資金充当状況及びインパクト事例に係るレビューを目的としている。

JCR は、2023 年 11 月 7 日に日本国が策定したクライメート・トランジション・ボンド・フレームワーク（本フレームワーク）に対して Green 1(T)(F) を付与した。また、本フレームワークに基づき発行された、本債券について、2024 年 2 月 27 日に総合評価“Green 1(T)”を付与した。また、本債券は CBI 認証を取得している。主な概要は以下の通りである。

日本政府は、パリ協定に定める目標（世界全体の気温上昇を 2℃より十分下回るよう、さらに 1.5℃までに制限する努力を継続）等を踏まえ、2020 年 10 月、「2050 年カーボンニュートラル」を宣言し、翌年の地球温暖化対策推進法の改正により法定化した。2021 年 4 月には、2050 年カーボンニュートラルに向かうための中間目標として、2030 年度において GHG46%削減（2013 年度比）を目指すこと、さらに 50%の高みに向けて挑戦を続けることを表明した。

2030 年度目標達成には、国のエネルギー基本計画及び同エネルギーミックスを踏まえた電力セクター、産業・業務・運輸・家庭部門の各分野において、脱炭素の具体的施策の着実な実行が重要である。日本政府は、2021 年 10 月に閣議決定した第 6 次エネルギー基本計画において、産業革命以来の化石エネルギー中心の産業構造・社会構造をクリーンエネルギー中心へ転換する「グリーントランスフォーメーション（GX）」を打ち出した。2022 年より内閣総理大臣を議長とし、官民学の有識者を構成員とする GX 実行会議を開催し、2023 年には「GX 実現に向けた基本方針」をとりまとめた。さらに、GX 推進法、GX 脱炭素電源法が同年に成立し、「成長志向型カーボンプライシング構想」に向けた取り組みの推進体制が確立した。また、一連の政策実行に向けた具体的な戦略として、「GX 推進戦略」を GX 推進法に基づき 2023 年 7 月に閣議決定した。

本債券は、日本政府が令和 4, 5 年度に予算確保した研究開発及び設備投資に対する補助金を資金使途としている。これらの資金使途はいずれも日本国の GHG 排出量削減に大きく資する事業を対象としており、GX 推進戦略を踏まえて策定された分野別投資戦略に含まれている。

2024 年 12 月 19 日に日本政府によって公表されたレポートは、資金充当状況及び一部の事業に係るインパクトの算定事例に限っており、全事業のインパクトレポートについては 2025 年度に公表の予定である。

JCR は、資金充当状況について確認を行い、本債券で調達した資金の合計額 1 兆 5,947 億円¹のうち 1 兆 5,647 億円が、2024 年 11 月末までに初回評価時に適格と評価した事業に充当されていることを確認した。また、未充当資金の管理について、可及的速やかに適格資金使途への充当が予定されていることから、適切であると JCR は評価している。

さらに、今次公表されたインパクトの算定事例 5 件すべてについて、前提やパラメータには推定の内容が含まれているものの、日本政府が仮定したシナリオに基づき、妥当な方法で GHG 排出削減効果を算出していることを確認した。さらに、試算結果によれば、各事業によって大きな GHG 排

¹ 政府が本債券の発行を通じて、市場から調達した資金の合計額（発行収入金）。なお、本債券の募入決定額は合計 1 兆 5,993 億円であり、発行収入金との差分は額面価格と発行価格の差によるものである。

出削減効果が期待されることから、日本の GHG 排出削減目標の達成に資する取り組みであると JCR は評価している。同時に、脱炭素分野で新たな需要・市場を創出することで日本の産業競争力の強化にも貢献することが期待される。

以上のレビューの結果、本債券について、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”、「管理・運営・透明性評価」を“m1”とし、「JCR クライメート・トランジション・ボンド評価」を“Green 1(T)”とした。また、本債券は「グリーンボンド原則²」、「グリーンボンドガイドライン³」、「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（CTFH）⁴」、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⁵」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 JCR は評価している。

² International Capital Market Association (ICMA) "Green Bond Principles 2021"
<https://www.icmagroup.org/sustainable-finance/the-principles-guidelines-and-handbooks/green-bond-principles-gbp/>

³ 環境省 「グリーンボンドガイドライン 2022 年版」
<https://www.env.go.jp/content/000062495.pdf>

⁴ International Capital Market Association (ICMA) "Climate Transition Finance Handbook 2023"
<https://www.icmagroup.org/sustainable-finance/the-principles-guidelines-and-handbooks/climate-transition-finance-handbook/>

⁵ 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 2021 年版」
<https://www.meti.go.jp/press/2021/05/20210507001/20210507001-1.pdf>

目次

■レビュー事項

■レビュー内容

1. 日本国の経済政策とトランジション戦略
2. 調達資金の使途
3. 資金使途の選定基準とプロセス
4. 調達資金の管理
5. レポーティング

■レビュー結果（結論）

レビュー事項

本項では、債券のレビューにおいて確認すべき項目を記載する。レビューでは前回評価時点と比較して、内容が変化している項目について重点的に確認を行う。

1. 日本国の経済政策とトランジション戦略

日本政府がトランジション・ファイナンスを実施する際に参照した、中長期的な経済政策及びトランジションに関する戦略について、クライメート・トランジション・ファイナンス評価付与時点から変更がないか、またその内容が、日本国における環境面の重要課題であり、妥当かどうか。

2. 調達資金の使途

トランジション・ファイナンスの適格クライテリアの分類や資金使途について、クライメート・トランジション・ファイナンス評価付与時点において発行体が定めた方法から変更はないか、また、変更後も引き続きトランジション性を有しているか。

3. 資金使途の選定基準とプロセス

トランジション・ファイナンスを通じて実現しようとする目標、適格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について引き続き適切であるか。

4. 調達資金の管理

トランジション・ファイナンスによって調達された資金が、確実に適格プロジェクトに充当され、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引き続き適切に整備されているか。

5. レポーティング

資金充当状況が適切に開示されているか、あるいはその予定か。既往債券の資金使途となった事業のインパクトが、クライメート・トランジション・ファイナンス評価付与時点において発行体が定めた方法で適切に算定され、開示されているか、あるいはその予定か。

レビュー内容

1. 日本国の経済政策とトランジション戦略

1-1. 日本国の経済政策とトランジション戦略

本項目について、本債券発行の根拠となっている GX 実現に向けた基本方針、脱炭素成長型経済構造への円滑な移行の推進に関する法律（GX 推進法）、及びそれらを各分野の戦略に落とし込んだ GX 推進戦略（分野別投資戦略（道行き））について、初回評価時⁶から大きな変更はないことを JCR は日本政府へのヒアリングで確認した。これらの戦略に基づいて、日本政府は 2050 年カーボンニュートラルの目標達成に向けて着実に取り組みを進めている。以下に初回評価時以降に日本政府が公表した気候変動緩和に向けた取り組みの概要を示す。

- ・ 脱炭素成長型経済構造移行推進機構（GX 推進機構）の設立・支援基準公表

GX 推進法に基づき、株式会社形態ではない認可法人として、2024 年 5 月 15 日に法人設立登記、同年 7 月 1 日から業務を開始した。債務保証等の金融支援、化石燃料賦課金等の徴収、排出量取引制度の運営が業務内容である。2024 年 8 月 15 日に GX 推進機構の金融支援業務に関する支援基準が定められ、公表された⁷。

- ・ GX2040 ビジョン

2024 年 5 月 13 日の GX 実行会議の中で、産業構造、産業立地、エネルギーを総合的に検討し、より長期的視点に立った GX2040 のビジョンを示す方針が示された。これは、GX の取り組みを進める中で、エネルギー安定供給、経済安全保障の観点からの不確実性等、様々な状況が変化していることを踏まえ、出来る限り事業環境の予見性を高め、日本の成長に不可欠な付加価値の高い産業プロセスの維持・強化につながる国内投資を後押しするためのものである。

①エネルギー、②GX 産業立地、③GX 産業構造、④GX 市場創造に関して、GX2040 リーダーズパネルを開催し、有識者からの見解を踏まえて策定される予定である。

なお、2024 年度中にエネルギー基本計画及び地球温暖化対策計画が改訂となる見込みであることから、当該改訂等を踏まえ、本フレームワークについても、2024 年度中または 2025 年度初旬に更新の見込みであることを確認した。

1-2. 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整合性

CTFH で求められる 4 要素への適合状況については、初回評価時から変わらないことを確認した。

⁶ 本レビューにおける「初回評価時」の記載については、2024 年 2 月 27 日公表のクライメート・トランジション利付国債（第 1 回）に対する JCR 本評価レポート（23-D-1631）を参照のこと。

⁷ <https://www.meti.go.jp/press/2024/08/20240813001/20240813001.html>

2. 調達資金の使途

本債券で調達した資金は、以下の通り、JCR が初回評価時点において、適切と評価した事業に充当されたことを JCR は確認した。

表 1：本債券における充当事業⁸

	予算 年度	事業種別	充当事業	グリーンカテゴリー
(1)GI 基金 *1	R4 補正/ R5 当初	研究開発	※候補事業は初回評価レポートを参照。	・再生可能エネルギー ・低炭素・脱炭素エネルギー ・クリーンな運輸 ・環境適応商品、環境に配慮した生産技術及びプロセス ・生物自然資源及び土地利用に係る持続可能な管理、サーキュラーエコノミー
(2)GI 基金 以外の 研究開発 支援	R4 補正	研究開発	1. ポスト 5G 情報通信システム基盤強化研究開発事業のうち、光電融合等の GX の実現にも不可欠な将来技術の研究開発	・エネルギー効率
	R4 補正	研究開発	2. 革新的 GX 技術創出事業	・クリーンな運輸 ・環境適応商品、環境に配慮した生産技術及びプロセス
	R5 当初	研究開発	3. 高速炉実証炉開発事業	・低炭素・脱炭素エネルギー
	R5 当初	研究開発	4. 高温ガス炉実証炉開発事業	・低炭素・脱炭素エネルギー
(3)補助金 プログラム	R4 補正	補助金	5. 省エネルギー投資促進・需要構造転換支援事業補助金	・エネルギー効率
	R4 補正/ R5 当初	補助金	6. クリーンエネルギー自動車（BEV, PHEV, FCEV）導入促進補助金	・クリーンな運輸
	R4 補正	補助金	7. 住宅の断熱性能向上のための先進的設備導入促進事業/断熱窓への改修促進等による家庭部門の省エネ・省 CO ₂ 加速化支援事業	・エネルギー効率
	R4 補正	補助金	8. 経済環境変化に応じた重要物資サプライチェーン強靱化支援事業のうち、グリーン社会に不可欠な蓄電池の製造サプライチェーン強靱化支援事業	・エネルギー効率
	R4 補正	補助金	9. 経済環境変化に応じた重要物資サプライチェーン強靱化支援事業のうち、電力性能向上により GX を実現する半導体サプライチェーンの強靱化支援事業	・クリーンな運輸 ・再生可能エネルギー
	R5 当初	補助金	10. 特定地域脱炭移行加速化交付金（自営線マイクログリッド事業交付金）	・再生可能エネルギー
	R5 当初	補助金	11. 商用車の電動化促進事業	・クリーンな運輸

*1 本レビュー時点で、グリーンイノベーション（GI）基金事業のうち執行された事業は、「製鉄プロセスにおける水素活用」、「廃棄物・資源循環分野におけるカーボンニュートラル実現」、「次世代航空機の開発」、「製造分野における熱プロセスの脱炭素化」である。

⁸ 経済産業省提供資料より JCR 作成。予算年度について、「R4 補正」は令和 4 年補正予算事業、「R5 当初」は令和 5 年当初予算事業、「R5 補正」は令和 5 年補正予算事業を示す（以下同様）。

3. 資金使途の選定基準とプロセス

JCR は初回評価時点において、資金使途の選定基準及びそのプロセスについて妥当であると評価した。今次レビューにあたり、日本政府にヒアリングを行った結果、選定基準は初回評価時の想定から変更がなく、想定したプロセスに従って選定手続きが行われたことを JCR は確認した。

4. 調達資金の管理

JCR では初回評価時点において、資金管理について妥当であると評価している。本債券で調達した資金のうち、1 兆 5,647 億円が、本フレームワークにて定められた既定の順に基づいて充当されていることを確認している。未充当資金については、初回評価時点において適切と評価した事業（事業内容が同一の令和 5 年度補正予算事業を含む⁹⁾）に充当予定であり、令和 6 年度末までに全額充当される見込みである。JCR は、未充当資金の管理について、可及的速やかに適格資金使途に充当を予定していることから、適切であると評価している。

5. レポーティング

5-1. 資金充当状況レポーティング

本債券で調達した資金の合計額は 1 兆 5,947 億円¹⁾であり、そのうち 1 兆 5,647 億円が以下の通り各適格事業に充当された。日本政府はその旨をウェブサイト上で開示しており、また、未充当資金の充当計画も合わせて開示している。JCR は当該開示内容について、本フレームワークで定めている項目を満たしており、適切であると評価している。

表 2：本債券における各事業の充当金額（令和 6 年 11 月末時点）¹⁰⁾

	予算年度	充当事業	充当額（億円）
(1)GI 基金	R4 補正/ R5 当初	GI 基金	7,564 ^{*1}
(2)GI 基金 以外の 研究開発 支援	R4 補正	1. ポスト 5G 情報通信システム基盤強化研究開発事業のうち、 光電融合等の GX の実現にも不可欠な将来技術の研究開発	750
	R4 補正	2. 革新的 GX 技術創出事業	496
	R5 当初	3. 高速炉実証炉開発事業	74
	R5 当初	4. 高温ガス炉実証炉開発事業	21
			1,341
(3)補助金 プログラム	R4 補正	5. 省エネルギー投資促進・需要構造転換支援事業補助金	25
	R4 補正/ R5 当初	6. クリーンエネルギー自動車（BEV, PHEV, FCV）導入促進補助金	868
	R4 補正	7. 住宅の断熱性能向上のための先進的設備導入促進事業/断熱窓への改修促進等による家庭部門の省エネ・省 CO ₂ 加速化支援事業	901
	R4 補正	8. グリーン社会に不可欠な蓄電池の製造サプライチェーン強靱化支援事業	3,316
	R4 補正	9. 電力性能向上により GX を実現する半導体サプライチェーンの強靱化支援事業	1,523

⁹⁾ 日本政府は、未充当資金の充当計画を表 2 注釈（*2）の通り定めている。その中で、令和 4 年度補正予算事業、令和 5 年度当初予算事業に加え、初回評価時には充当予定と定めていなかった令和 5 年度補正予算事業である「クリーンエネルギー自動車（BEV, PHEV, FCV）導入促進補助金」にも本債券による調達金額を充当する予定が示されている。当該事業は初回評価時に適切と評価された令和 4 年度補正・令和 5 年度当初の予算事業であるクリーンエネルギー自動車（BEV, PHEV, FCV）導入促進補助金と同一の事業であることを JCR は確認した。

¹⁰⁾ 経済産業省提供資料より JCR 作成。

	R5 当初	10. 特定地域脱炭素移行加速化交付金（自営線マイクログリッド事業交付金）	0
	R5 当初	11. 商用車の電動化促進事業	109
			6,742
合計			15,647
本債券発行合計額（発行収入金）			15,947
未充当の残高（発行収入金－充当額）			300^{*2}

*1 GI 基金については、実施主体である NEDO にエネルギー対策特別会計から支出される時点をもって GI 基金に対する資金充当は完了している。本レビュー時点で、GI 基金事業のうち執行された事業は、「製鉄プロセスにおける水素活用」、「廃棄物・資源循環分野におけるカーボンニュートラル実現」、「次世代航空機の開発」、「製造分野における熱プロセスの脱炭素化」である。

*2 未充当残高 300 億円の充当計画は以下の通りであり、令和 6 年度末までに全額充当される予定である。

26 億円程度：令和 5 年度当初予算事業「4.高温ガス炉実証炉開発事業」

3 億円程度：令和 5 年度当初予算事業「10.特定地域脱炭素移行加速化交付金（自営線マイクログリッド事業交付金）」

13 億円程度：令和 5 年度当初予算事業「11.商用車の電動化促進事業」

258 億円程度：令和 5 年度補正予算事業「6.クリーンエネルギー自動車（BEV, PHEV, FCV）導入促進補助金」⁹

なお、本債券の資金使途のうち、令和 4 年度補正予算事業の一部（9,087 億円分）については、本債券発行前に、CT 国債¹¹ではない国債から資金を充当しており、本債券で借り換えたものである。この借り換えられた事業は、CT 国債の発行を念頭に置いて政府からの支出が決定したものであり、JCR としてはいずれの事業も起債後に新たな環境改善効果が生み出され、市場に対して追加性があると評価している。

5-2. インパクトレポート

日本政府が今回公表したレポートには、ケーススタディとして、一部の事業に係るインパクトの算定が示されている。JCR は、今次公表されたこれらのインパクトの算定事例すべてについて、以下の通り算定方法を確認した。なお、全事業のインパクトレポートについては 2025 年度に公表の予定である。

【GI 基金事業：「製鉄プロセスにおける水素活用」プロジェクト】

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、リサイクル性も高いことから、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ている。環境負荷低減のための素材としても、NEV 車¹²、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、洋上風力発電設備など新たな需要が生まれている。IEA によると、2030 年における世界全

¹¹ クライメート・トランジション利付国債のこと。GX 推進法に基づき発行される脱炭素成長型経済構造移行債（GX 経済移行債）の個別銘柄。

¹² 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。

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¹³。

一方、現在、主流の製造プロセスである高炉法では、製造時に鉄鋼 1t あたり約 2t-CO₂ の CO₂ が発生するため、鉄鋼業の CO₂ 排出量は大きい。日本国内における鉄鋼業の CO₂ 排出量は 134 百万 t（2022 年度）であり、産業部門の約 38%（日本全体の約 14%¹⁴）を占めている。世界全体の鉄鋼業の CO₂ 排出量は 2,623 百万 t（2022 年度¹⁵）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。また、鉄鋼は建設業の材料などにも使われており、鉄鋼業の脱炭素化が進むことは、他の産業の Scope3 の削減にもつながる。以上のことから、社会機能維持に不可欠な鉄鋼業の CO₂ 排出量削減に取り組むことは日本国のみならず世界全体のカーボンニュートラルの実現に向けて不可欠である。

本 GI 基金事業は、このような背景の下で実施されており、高炉を用いた水素還元技術（高炉水素還元技術）、及び、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）の開発が支援の対象となっている。対象技術は経済産業省において 2021 年 10 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」に示された施策と整合している。鉄鋼業の脱炭素化においては革新技术の確立や、水素供給を始めとする社会インフラの整備状況までの時間軸等を踏まえ、複線的な取り組みが不可欠である。そのため、日本政府が本 GI 基金事業を通じて、複数の企業が実施する技術開発を横断的にサポートする意義は大きい。

各研究開発項目は、テーマごとに細分化されており、2030 年の技術確立を目標としている。本レビュー評価時点で、実際にインパクトが発現していないため、日本政府は期待される GHG 削減効果を充当レポーティングのケーススタディとして記載している。2023 年 9 月の経済産業省産業構造審議会グリーンイノベーションプロジェクト部会エネルギー構造転換分野ワーキンググループ開催時点¹⁵において、本プロジェクトは概ね計画通り進捗しており、想定されるインパクトは社会実装計画¹⁶で想定されていた内容から変更はないことが報告されている。

表 3：GI 基金事業「製鉄プロセスにおける水素活用」プロジェクトの進捗¹⁷

研究開発項目	事業開始時	進捗状況	目標
1. 高炉を用いた水素還元技術の開発	TRL ¹⁸ 4	TRL4	2030 年度 TRL6~7
①所内水素を活用した水素還元技術の開発	実証試験に向けた設備の設計・製作を計画通り推進。製鉄所内から発生する COG（コークスガス）をベースとした水素系ガス吹込み技術の実証試験を 2026 年 1 月から開始予定。		
②外部水素や高炉排ガスに含まれる CO ₂ を活用した低炭素化技術等の開発	小型試験高炉を用いた試験において世界で初めて CO ₂ 削減量 22% を実現。		

¹³ 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 より。

¹⁴ 環境省 日本の温室効果ガス排出量データ（2022 年度）（<https://www.env.go.jp/content/000216816.pdf>）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。

¹⁵ 2-③については 2024 年度からの事業開始であるため、本レビュー時点での進捗を確認したところ、社会実装計画に沿って順調に進捗していることを確認した。

¹⁶ グリーンイノベーション基金事業「製鉄プロセスにおける水素活用」プロジェクトに関する研究開発・社会実装計画（令和 5 年 12 月 22 日、経済産業省）

https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/gifund/pdf/gif_05_randd_r2.pdf

¹⁷ 経済産業省へのヒアリング、公表資料（経済産業省産業構造審議会グリーンイノベーションプロジェクト部会ワーキンググループにおける NEDO 報告、社会実装計画等）を基に JCR 作成。

¹⁸ Technology Readiness Level: NASA によって作られた、特定の技術の成熟度レベルを評価するために使用される指標。技術の実用化段階に応じて、TRL1~9 の技術成熟度レベルを設定。1 が最も基礎研究に近く、9 が最も商業化に近い。（商用稼働後のステータスを TRL10、11 として示すケースもある。）

研究開発項目	事業開始時	進捗状況	目標
2. 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）	TRL3~4	TRL4	2030 年度 TRL6~7
①直接水素還元技術の開発	ベンチ試験と数学モデルにより要素技術開発に向けたプロセスの条件設定やスケールアップ計算などを進めている。		
②直接還元鉄を活用した電炉の不純物除去技術開発	小型試験電気炉の仕様決定・発注済。並行して周辺要素技術開発のラボ実験や、シミュレーションなどを実施。		
③直接還元鉄を活用した電気溶融炉による高効率溶解等技術開発	中規模試験炉の検討を進めている。		

日本政府は、2030 年までに想定される環境改善効果として、研究開発項目 1-①所内水素を活用した水素還元技術（COURSE50）の開発による CO₂ 排出削減量：年間¹⁹約 200 万 t-CO₂ を示している。これは、国内高炉の一般的な粗鋼生産量（400 万 t）と、従来高炉の粗鋼 1t 当たりの CO₂ 排出原単位、研究開発目標、及び 2030 年までの COURSE50 高炉導入予定数（1 基）を基に算出しており、各パラメータと算定式は妥当なものであると JCR は評価している。

この CO₂ 排出削減量は、高炉 1 基分、すなわち粗鋼 400 万 t を COURSE50 高炉で製造した時の効果なので、日本の鉄鋼業における CO₂ 排出量：134 百万 t-CO₂（2022 年度）の 1.5% 相当に過ぎないが、日本に存在するすべての高炉（20 基²⁰）で本技術が導入された場合は相応の GHG 排出削減効果が期待される。また、本 GI 基金事業では、外部水素を活用した高炉での水素還元技術、低品位の鉄鉱石を水素直接還元する技術、及び水素直接還元鉄を電炉等で効率よく活用するための技術等、鉄鋼業の脱炭素化に向けた施策を網羅的にカバーしており、2050 年までにはこれらの事業が社会実装することによる環境改善効果の発現も期待される。COURSE50 以外の技術については、具体的な導入予定基数が明確に定まっていないものの、社会実装計画において、2050 年時点で本 GI 基金事業が支援している革新的製鉄技術が世界的に普及した場合の CO₂ 削減ポテンシャルとして、年間 13 億 t-CO₂（世界）と試算されている。

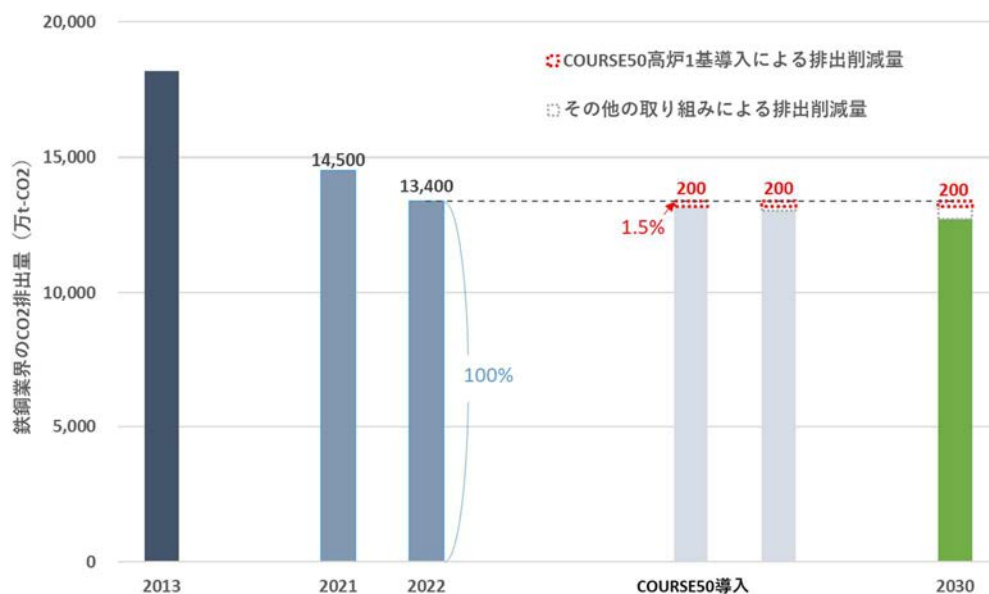


図 1：鉄鋼業界の CO₂ 排出量に対する本 GI 基金事業のインパクト（見込み）²¹

¹⁹ 当該数値は従来高炉で 1 年間稼働した場合と COURSE50 高炉に転換して 1 年間稼働した場合を比較した数値であり、COURSE50 高炉導入後、毎年 200 万 t-CO₂ ずつ削減されていくわけではないことに注意されたい。

²⁰ 2024 年 11 月時点。日本製鉄、JFE ホールディングス、神戸製鋼所の開示資料より。

²¹ 環境省 2022 年度の温室効果ガス排出・吸収量（詳細）等を基に JCR 作成。

以上より、本 GI 基金事業による技術開発は、2030 年の目標に向けて着実に進捗しており、日本国のみならず世界のカーボンニュートラルに貢献する環境改善効果の発現が期待される。

【GI 基金事業：「製造分野における熱プロセスの脱炭素化」プロジェクト】

工業炉は、鉄鋼、自動車、電気、電子等の産業分野で、溶解、製錬、熱処理、乾燥、脱臭等の加熱工程で使われる「炉」設備の総称であり、高温域の産業用需要が大半を占める。製造サプライチェーンの川上から川下までの幅広い熱プロセスに用いられており、特に自動車や産業機械等の日本の基幹産業に不可欠な金属部品を加工・供給する素形材産業（鋳鉄鋳物製造業、鍛工品製造業、金属熱処理業など）のコア設備である。産業を下支えする工業炉は世界的にも市場が伸びると見込まれており、2028 年の世界市場規模は 2 兆円程度（燃焼炉 1.2 兆円、電気炉 0.8 兆円）である²²。

国内の工業炉²³3.7 万基から排出される CO₂ 排出量は 1.5 億 t と産業部門の 4 割を超える状況となっており、工業炉の脱炭素化が早急に求められている。しかし、素形材産業の多くは中小企業であり、自社のみで脱炭素化に向けた取り組みを進める難易度が高い。

本 GI 基金事業は、このような背景の下で実施されており、金属製品を取り扱うアンモニア・水素燃焼工業炉の技術、及び、電気炉の受電設備容量等の低減・高効率化に関する技術の開発が支援の対象となっている。工業炉は、製品によって燃焼方法や制御技術を最適化したオーダーメイド設計のため、多種多様な形状の炉・使用方法に対応した脱炭素技術を確立する必要があり、日本政府が包括的に後押しする本 GI 基金事業の意義は大きい。

技術確立を目指す工業炉はアンモニア工業炉、水素工業炉、電気炉と複数種あるが、金属製品の品質影響とそのメカニズム解明、シミュレーション・デジタルツイン技術など、共通する課題については、相互に連携して取り組むべきという判断の下、2026 年度まではいずれの工業炉にも適用できる共通基盤技術の開発を行い、その後、2031 年度の各工業炉の技術確立に向けて、基盤技術のブラッシュアップと並行しながら、各工業炉に特化した取り組みを進める計画である。本件は研究開発事業であり、本レビュー評価時点で実際にインパクトが発現していないため、日本政府は期待される GHG 削減効果を充当レポーティングのケーススタディとして記載している。2024 年 10 月の経済産業省産業構造審議会グリーンイノベーションプロジェクト部会ワーキンググループ開催時点において、本プロジェクトは概ね計画通り進捗しており、想定されるインパクトは社会実装計画で想定されていた内容から変更はない。

表 4：GI 基金事業「製造分野における熱プロセスの脱炭素化」プロジェクトの進捗²⁴

研究開発項目	事業開始時	進捗状況	目標*
1. カーボンニュートラル対応工業炉に関する共通基盤技術の開発	TRL2~3 (一部事業は TRL1,4,5)	TRL3~4	2026 年度 TRL3~4 (一部事業は 5~6)
1-A 共通基盤技術の開発	被加熱物の影響の解明に必要な試験・分析装置を導入し、加熱試験した金属片の観察を通し火炎試験と材料分析が連携できることを確認。 詳細化学反応メカニズムの調査について、候補となるメカニズムを探索し選定。今後燃焼モデルの検討を行う。		

²² 経済産業省製造産業局 素形材産業室 「「製造分野における熱プロセスの脱炭素化」に関する国内外の動向について」(令和 6 年 10 月 2 日第 26 回 産業構造審議会 グリーンイノベーションプロジェクト部会 産業構造転換分野ワーキンググループ資料 3) https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/green_innovation/industrial_restructuring/pdf/026_03_00.pdf

²³ 製鉄プロセスに用いられる高炉・転炉・電炉は含まない。以下同じ。

²⁴ 経済産業省へのヒアリング、公表資料(経済産業省産業構造審議会グリーンイノベーションプロジェクト部会ワーキンググループにおける NEDO 報告、社会実装計画等)を基に JCR 作成。

1-B アンモニア燃焼工業炉の技術確立	鉄鋼加熱炉はリジェネレータ 1 ペアのアンモニア燃焼試験を計画中。鉄鋼鍛造炉では急速昇温と温度均一性を両立すべく、アンモニア混焼/専焼下の被加熱物・耐火物サンプルを調査中。アルミ溶解炉では試験設備を建設中。
1-C 水素燃焼工業炉の技術確立	鉄鋼プロセス炉はラボ試験用バーナーでの試験を立案、今後燃焼試験を実施。熱処理炉では各種シミュレーションを実施中。
1-D 電気炉の受電設備容量等の低減・高効率化に関する技術の確立	ハイブリッド炉では前段にあたる誘導加熱(急速加熱)の予備加熱実験を実施。鉄鋼プロセス炉向けではコイル形状を検討するための予備実験モデルを導入。高温プロセス炉では誘導加熱式アチソン炉の小型テスト機を製作。
1-E 工業炉ユーザの脱炭素化に向けた実態調査研究	2024 年内にアンケート結果の中間まとめを予定

*共通基盤技術開発後、フェーズ 2 に移行（目標：2031 年度 TRL6 以上）

日本政府は、本 GI 基金事業の CO₂ 排出削減量として、2032 年度～2040 年度までは毎年約 260 万 t-CO₂、2041～2050 年度までは毎年約 520 万 t-CO₂ と見込んでいる。これは、2032 年度以降にアンモニア・水素の燃焼炉、電気炉が普及する前提であり、従来工業炉の 1 基当たりの CO₂ 排出量、研究開発目標(CO₂ 排出削減率:2040 年度までは従来工業炉対比 50%、2041 年度以降は同対比 100%)、及び低・脱炭素工業炉の導入予定数（毎年 1,300 基）を基に算出している。JCR は、各パラメータと算出式は妥当なものであると評価している。この CO₂ 排出削減量は、日本の産業部門における CO₂ 排出量：289 百万 t（2030 年度＝低・脱炭素工業炉の導入前）と比較すると、2040 年度時点で 8%、2050 年度時点で 26%に相当する。



図 2：産業部門の CO₂ 排出量に対する本 GI 基金事業のインパクト（見込み）²⁵

以上より、本 GI 基金事業による技術開発は、2031 年度の目標に向けて着実に進捗しており、日本のカーボンニュートラルに貢献する環境改善効果の発現が期待される。

²⁵ 環境省 2022 年度の温室効果ガス排出・吸収量（詳細）、地球温暖化対策計画等を基に JCR 作成。

【グリーン社会に不可欠な蓄電池の製造サプライチェーン強靱化支援事業】

蓄電池は、自動車等のモビリティの電動化や、再生可能エネルギーの主力電源化に向けた電力の需給調整への活用、5G 通信基地局等のバックアップ電源として、今後の電化・デジタル化社会の基盤維持に不可欠であり、日本国の 2050 年カーボンニュートラル実現にとって重要な物資の 1 つとされている。蓄電池の供給途絶は、自動車産業等の多くの製造業及び電力供給に係るサービス・事業の停止につながることから、日本政府は蓄電池を経済安全保障推進法に基づく特定重要物資に指定し、国内における蓄電池製造サプライチェーンの強靱化に向けた支援を行なっている。2022 年 8 月に策定した蓄電池産業戦略においては、蓄電池産業の競争力強化に向け、2030 年までに国内で 150GWh/年、世界で 600GWh/年の製造能力の確立を目標に掲げている。

世界的にも、蓄電池市場の規模は、2019 年の約 5 兆円から、2030 年には約 40 兆円、2050 年には約 100 兆円にまで拡大することが見込まれている²⁶。国内の蓄電池メーカーは技術優位で初期市場を確保したものの、市場の拡大に伴い中国や韓国メーカーのシェアが拡大しており、国内企業のシェアは低下している。蓄電池の戦略的重要性の高まりを受けて、各国政府は蓄電池に対する政策支援を大幅に強化している状況であり、日本政府は、日本の蓄電池産業が競争力を得るためには、電池の性能や安全性といった強みを維持・強化しつつ、コスト競争力を向上していくことが必要としている²⁶。

本事業は、このような背景の下で実施されたものであり、経済安全保障推進法に基づいて蓄電池の安定供給確保を図ろうとする事業者に対して、事業者が作成する供給確保計画に認定を与え、支援する事業となっている。支援の対象は、蓄電池・部素材の設備投資及び技術開発である。本事業を通じた成果としては、2023 年度に 15 件の供給確保計画を認定し、そのうち 2 件が蓄電池本体を生産する計画となっており、45GWh/年の生産能力の拡大を見込む。これらの計画では、2026 年度から 2027 年度にかけて順次蓄電池の生産・供給が開始される予定となっている。また、本事業は日本政府の令和 5 年度補正予算及び令和 6 年度当初予算として継続、令和 7 年度当初予算としても概算要求がされており、既に蓄電池の生産基盤として 120GWh/年の確保が見込まれている²⁷。

環境改善効果は、2023 年度に供給確保計画を認定した 15 件のうち、蓄電池本体を生産する計画である 2 案件を対象として算出されている²⁸。この 2 件の計画は車載用蓄電池の生産基盤整備に係るものとなっている。試算の結果、搭載自動車のライフサイクルにおいて約 1,350 万 t-CO₂ の CO₂ 削減効果が見込まれることが示された。これは、生産キャパシティの 100%に当たる蓄電池が製造され、製造された蓄電池のすべてが BEV に搭載されるとの仮定の下、内燃機関車から BEV に置き換わった場合の削減効果である。算出に使用したパラメータ（BEV1 台当たりの積載容量、BEV・内燃機関車のライフサイクル GHG 排出量）は、IEA²⁹から引用した 2035 年時点の値で、ライフサイクル GHG 排出量は STEPS シナリオのものを採用している。なお、IEA では BEV のライフサイクル GHG 排出量として、電源の脱炭素化を想定し、2023 年から 2035 年の間に well to tank（BEV の充電に使用する電力に係る排出量）が 55%削減されることを想定しているが、本ケーススタディにおいて使用する BEV のライフサイクル GHG 排出量は、電源の脱炭素化による効果（well-to-tank の排

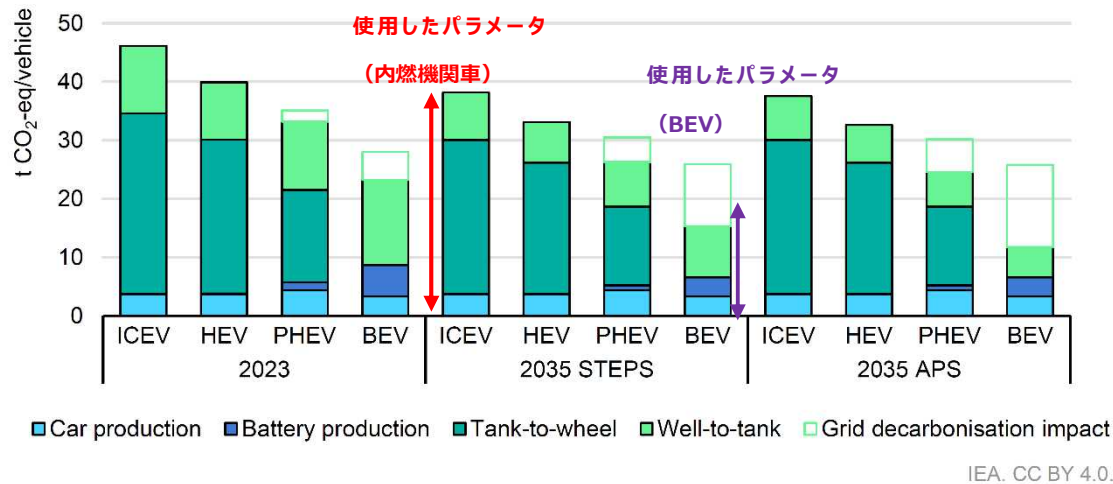
²⁶ 経済産業省、分野別投資戦略 参考資料（蓄電池）<https://www.meti.go.jp/press/2023/12/20231222005/20231222005-06.pdf>

²⁷ なお、本レビューの対象である本債券による調達資金は 2023 年度の認定分に充当され、令和 5 年度補正予算及び令和 6 年度当初予算については、2024 年度以降に発行される CT 国債から充当される予定である。

²⁸ 他の 13 案件は部素材の生産に係る計画であり、環境改善効果は蓄電池の生産に集約される。環境改善効果のダブルカウントを避けるため、蓄電池の生産に係る計画に限って、その効果が算出されている。

²⁹ IEA, 2024, Global EV Outlook 2024
<https://iea.blob.core.windows.net/assets/a9e3544b-0b12-4e15-b407-65f5c8ce1b5f/GlobalEVOutlook2024.pdf>

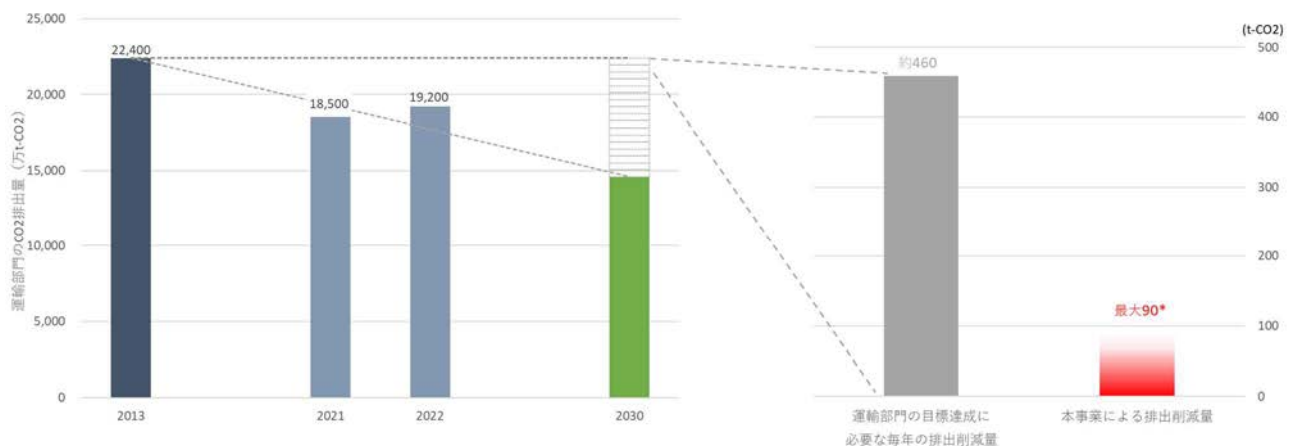
出削減量)を半分程度と見込んだ保守的な値を採用している。上述のパラメータ及びそれらを用いた算出式は妥当と JCR は評価している。



IEA. CC BY 4.0.

図 3：算出に用いた IEA の内燃機関車・BEV 等のライフサイクル GHG 排出量³⁰

IEA は自動車の耐用年数を 15 年と想定しており、本事業の GHG 排出削減量を年間の削減量に換算すると年間 90 万 t-CO₂ に相当する³¹。日本政府は温暖化対策計画において、運輸部門の GHG 排出量について 2013 年度から 2030 年度の 17 年間で 7,800 万 t-CO₂ 削減することを目標として定めており、これは 1 年あたりの削減量にすると、毎年約 460 万 t-CO₂ となる。本事業の年間 GHG 排出削減量 90 万 t-CO₂ は、この約 20%に当たる規模である。



※生産キャパシティの 100%に当たる蓄電池が製造され、製造された蓄電池のすべてが BEV に搭載されるとの仮定の下、内燃機関車から BEV に置き換わった場合の削減効果（ポテンシャル）を示している。

図 4：運輸部門の CO2 排出量に対する本事業のインパクト（見込み）³²

³⁰ IEA, 2024, Global EV Outlook 2024 を基に JCR 作成。

³¹ ライフサイクルの GHG 排出削減量を、耐用年数を用いて年率に換算しているため、製造時及び廃棄に係る GHG 排出量の差は耐用年数の 15 年間に案分される形となっている点に注意されたい。

³² 環境省 2022 年度の温室効果ガス排出・吸収量（詳細）、地球温暖化対策計画等を基に JCR 作成。なお、本事業で製造された蓄電池がすべて国内を走行する BEV に搭載するとは限らない。そのため、日本国の運輸部門の GHG 排出削減目標と単純に比較ができるものではないが、インパクトのイメージを説明する目的で作成した。

また、本事業によって拡大される年間 45GWh の蓄電池生産キャパシティを BEV の台数に換算すると年間 75 万台に当たる³³。日本国内の電気自動車販売台数は 2023 年度時点で約 8.8 万台であり³⁴、その約 8.5 倍に相当する。IEA のシナリオにおいても、PHEV 及び FCEV も含めた EV の販売台数は 2030 年には 2023 年の 3 倍に、2035 年に 4 倍以上に増加することが想定されており、今後世界で増大する EV 需要に応えるものとして期待される。

以上より、本事業は、日本のみならず世界のカーボンニュートラルに資する取り組みであると評価できる。

【電力性能向上により GX を実現する半導体サプライチェーンの強靱化支援事業】

半導体、特に電流・電圧制御を行うパワー半導体は、EV や風力発電をはじめ、あらゆる機器の電力制御デバイスとして使用されるものであり、日本国の 2050 年カーボンニュートラル実現にとって重要な物資の 1 つとされている。日本政府は、半導体を経済安全保障推進法に基づく特定重要物資に指定し、半導体サプライチェーンの強靱化に向けた支援を行っている。

パワー半導体のウエハは、これまで Si（シリコン）が使用されてきたが、足下では、より省エネ性能の優れた次世代パワー半導体（SiC（シリコンカーバイド）等）が注目されており、従来型の Si パワー半導体と比べて約 55%のエネルギー損失の削減が見込まれている³⁵。世界のカーボンニュートラルの達成に向け、特に省エネ性能に優れた SiC パワー半導体を中心に需要が拡大することが想定され、経済産業省は今後 10 年間で約 24 倍（約 1,400 億円→約 3.4 兆円）に拡大することを見込んでいる。

パワー半導体の世界シェアとしては、日本企業全体で 20%以上を占めるが、個社毎のシェアでは 10%にも満たない状況である。日本政府は、激化する国際競争を勝ち抜くため、個社の技術的優位性を活かしつつ、国内での連携・再編を図ることで、日本全体としてパワー半導体の競争力を向上するとともに、日本を欧州・米国と並ぶ世界の第三極の拠点とすることを目指している。

本事業は、このような背景の下で実施されているものであり、経済安全保障推進法に基づいて半導体の安定供給確保を図ろうとする事業者に対して、事業者が作成する供給確保計画に認定を与え、支援する事業となっている。支援対象の条件として、導入する設備・装置の性能が先端的であることとし、特注品又は製造機器企業の最新カタログに掲載されているもの若しくはこれに相当するものに限定している。本事業を通じた成果としては、2023 年度に認定した半導体の供給確保計画のうち、2 件の供給確保計画について本債券の資金が充当され、各事業計画の実施主体である 3 社で、SiC ウエハ（6 インチ口径）換算で 100.8 万枚/年相当、Si ウエハ（6 インチ口径）換算で 168 万枚/年相当の供給能力を見込む。これらの計画においては、2025 年度から 2027 年度にかけて順次半導体の生産・供給が開始される予定となっている。

環境改善効果としては、これらの供給能力が全量 BEV に搭載されると仮定し、旧世代の Si パワー半導体が SiC パワー半導体、またはエネルギー効率の高い次世代 Si パワー半導体に換装された場合について試算を実施し、3 社の合計で年間約 180 万 t-CO₂ の削減ポテンシャルが見込まれること

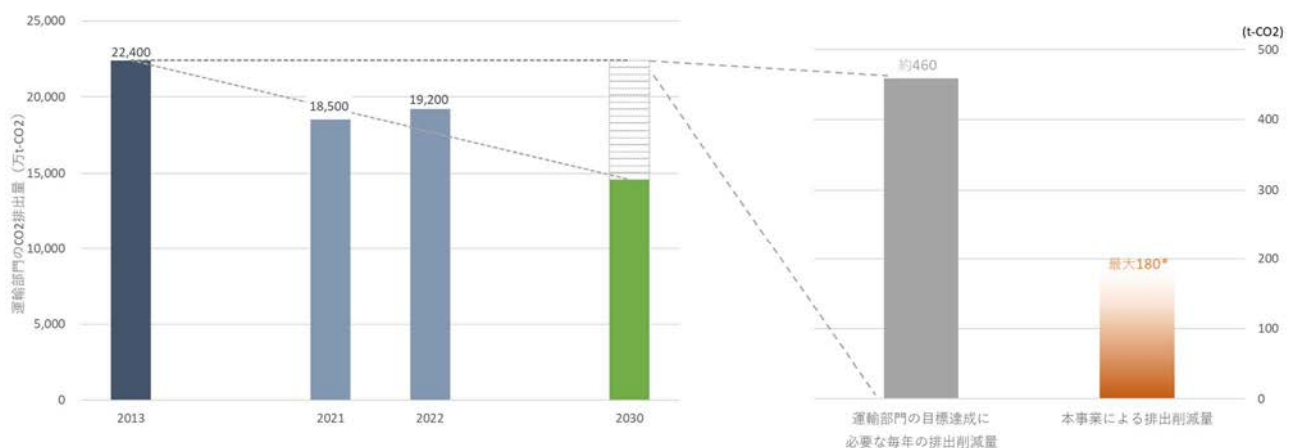
³³ BEV1 台あたりの蓄電池積載容量：60kWh/台を用いて算出

³⁴ IEA, Global EV Data Explorer <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/global-ev-data-explorer>

³⁵ 経済産業省、分野別投資戦略 参考資料（半導体） <https://www.meti.go.jp/press/2023/12/20231222005/20231222005-12.pdf>

を示している。算定に使用したパラメータのうち、旧世代 Si パワー半導体に対する SiC パワー半導体及び次世代 Si パワー半導体の電力損失削減について、それぞれ 50%、25%を想定している。これらは各社提供情報を参考に、経済産業省が定めたものである。SiC パワー半導体の電力損失削減効果（50%）は、鉄道車両用インバーターを想定した場合に約 55%の削減を実現した事例³⁶や、特定の走行条件において電力損失を半減以下とできる BEV 用 SiC インバーターの事例³⁷が存在していることから、本事業で対象としている現時点の先端的な性能として妥当な数値と思われる。また、次世代 Si パワー半導体の電力損失削減効果（25%）も、SiC パワー半導体に迫る性能の Si パワー半導体に係る開発が進んでいることから³⁸、概ね妥当と思われる。

BEV におけるパワー半導体の電力損失割合は約 20%とされており³⁹、上記の電力損失削減割合を用いると、SiC パワー半導体、または次世代 Si パワー半導体を搭載した BEV は、旧世代 Si パワー半導体を搭載したものと比べ、それぞれ 10%、5%の省エネルギー効果が見込まれる。本ケーススタディで示された削減ポテンシャルは、この BEV の省エネルギー効果と各事業者の供給能力を勘案して算出されており、前述した日本政府の運輸部門の目標達成に必要な毎年の排出削減量である 460 万 t-CO₂ の約 40%に当たる規模となっている。



※生産キャパシティの 100%に当たる半導体が製造され、製造された半導体のすべてが BEV に搭載されるとの仮定の下、BEV の省エネ効果による削減効果を示している。実際には BEV 以外にも、データセンター等多様な電子機器に使用され、各電子機器での省エネ効果が期待される。

図 5：運輸部門の CO₂ 排出量に対する本事業のインパクト（見込み）⁴⁰

本事業の対象事業者が生産するパワー半導体の全てが BEV に使用されるわけではないものの、上述の供給能力（SiC ウェハと Si ウェハの合算で年間 268 万枚）を BEV の台数に換算すると年間約

³⁶ NEDO ウェブマガジン：次世代の電力社会を担う「SiC パワー半導体」が、鉄道車両用インバーターで実用化
<https://webmagazine.nedo.go.jp/practical-realization/articles/201706sic/>

³⁷ 株式会社デンソー、デンソー初、SiC パワー半導体を用いたインバーターを開発（2023 年 3 月 31 日）
<https://www.denso.com/jp/ja/news/newsroom/2023/20230331-01/>

³⁸ 日経クロステック、Si パワー素子で SiC に迫る性能も、構造・制御改善で低損失（2024 年 8 月 7 日）
<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/00001/09600/>

³⁹ トヨタ自動車株式会社、高効率 SiC パワー半導体（2014 年 5 月 20 日）
<https://global.toyota.jp/download/3519696>

⁴⁰ 環境省 2022 年度の温室効果ガス排出・吸収量（詳細）、地球温暖化対策計画等を基に JCR 作成。なお、本事業で製造された半導体がすべて国内を走行する BEV に搭載するとは限らない。そのため、日本国の運輸部門の GHG 排出削減目標と単純に比較ができるものではないが、インパクトのイメージを説明する目的で作成した。

3,830 万台に当たる。世界の EV (BEV、PHEV、FCEV) の新車販売台数は 2023 年時点で約 1,500 万台であり³⁴、その約 2.6 倍の規模に相当する。

以上より、本事業は、日本のみならず世界のカーボンニュートラルに資する取り組みであると評価できる。

【住宅の断熱性向上のための先進的設備導入促進事業／断熱窓への改修促進等による家庭部門の省エネ・省 CO₂ 加速化支援事業】

家庭部門の CO₂ 排出量は 158 百万 t-CO₂ であり、日本全体の約 15% を占めている⁴¹。この排出削減のため、日本政府は、2021 年 8 月に、「脱炭素社会に向けた住宅・建築物における省エネ対策のあり方」を取りまとめ、2050 年にストック平均で ZEH・ZEB 基準の水準の省エネ性能が確保されていること⁴²等をありたい姿として挙げている。一方で、既存住宅の約 9 割が現行の省エネ基準を満たしていない⁴³背景もあり、既存住宅の省エネ化は、家庭部門の脱炭素化に向けて不可欠な取り組みである。

特に住宅内外での熱の移動を少なくする断熱改修は、冷暖房の稼働効率向上に直結し、エネルギー消費量の削減に大きく寄与する。窓は住宅設備の中でも、特に熱損失の多い設備であり、窓の断熱性能を向上させることは、冷暖房の稼働効率向上に直結し、エネルギー消費量の削減に寄与する。

本事業はこのような背景の下で実施されたものであり、戸建住宅及び集合住宅の窓の断熱性能を向上する改修事業が支援の対象となっている。本事業の成果としては、203,365 戸の戸建住宅、40,301 戸の集合住宅の窓の断熱改修に対して補助を行った。令和 5 年度の住宅のリフォーム・リニューアル工事件数：7,062,950 件⁴⁴と比較すると、本事業による改修工事件数はおよそ 3% に相当する。

環境改善効果としては、2023 年度の年間 CO₂ 排出削減量は約 7.1 万 t-CO₂ (戸建住宅で約 6.3 万 t-CO₂、集合住宅で約 0.8 万 t-CO₂) であった。これは、住宅の属性 (戸建/集合 (妻住戸・中住戸))、改修後の窓の断熱性能、断熱改修の規模 (LDK 窓のみ/全ての窓)、住宅が位置する地域の気候特性によって改修工事を分類し、各改修パターンの環境改善効果を「住宅に関する省エネルギー基準に準拠したプログラム (WEB プログラム)⁴⁵」を使用して算出したものである。なお、改修工事以外の基本情報 (床面積・間取り等) については、一般的な住戸を想定しており、妥当なパラメータを使用していることを JCR は確認した。この値を地球温暖化対策計画で示されている、2030 年度の目標達成に向けた：13 万 t-CO₂⁴⁶と比較すると、本事業による寄与度は約 54% と半数以上を占める結果となった。なお、本プロジェクトは継続事業であることから、今後も継続して環境改善効果の発現が期待される⁴⁷。

⁴¹ 環境省 日本の温室効果ガス排出量データ (2022 年度) (<https://www.env.go.jp/content/000216816.pdf>) より。日本のエネルギー起源 CO₂ 排出量に対する家庭部門の排出量 (電気・熱配分後) の割合。

⁴² 「ストック平均で ZEH・ZEB 基準の水準の省エネ性能が確保」とは、ストック平均で住宅については一次エネルギー消費量を省エネ基準から 20% 程度削減、建築物については用途に応じて 30% 又は 40% 程度削減されている状態

⁴³ 第 1 回 脱炭素社会に向けた住宅・建築物の省エネ対策等のあり方検討会 国土交通省 (令和 3 年 4 月 19 日)

⁴⁴ 国土交通省「建築物リフォーム・リニューアル調査報告 (概要)」(令和 6 年 6 月 11 日公表)

⁴⁵ <https://house.app.lowenergy.jp/#/select>

⁴⁶ 地球温暖化対策計画 (<https://www.env.go.jp/content/900440195.pdf>) における住宅の省エネルギー化 (改修) の排出削減見込量 (223 万 t-CO₂) から JCR 算出。なお、家庭部門の排出のうち、電力由来の GHG 排出量が約 2/3 を占めることから、地球温暖化対策計画に記載されている住宅部門の施策は、電力の GHG 排出原単位の低減が並行して行われる前提である。

⁴⁷ 2024 年度は、足下の 2 倍にあたる 40 万戸超を支援する予定であることが分野別投資戦略 参考資料 (くらし) に示されている。



図 6：家庭部門のうち、住宅の省エネ化（改修）による CO₂ 排出削減量（見込み）に対する本事業のインパクト⁴⁸

日本政府は、家庭部門の排出削減に向けた施策として、本プロジェクト以外にも、新築・リフォームの支援や、給湯器の省エネ化に対する支援等を講じている。これらの総合的な支援を通じて、家庭部門における 2030 年度の GHG 排出削減目標（2013 年度から約 1 億 3,800 万 t-CO₂ 削減）の達成を目指している。

以上より、JCR は、本事業が、家庭部門の排出削減施策の一つとして、着実に環境改善効果を発現しており、その効果は同部門の削減計画に寄与すると評価している。また、本事業は消費者に対

⁴⁸ 環境省 2022 年度の温室効果ガス排出・吸収量（詳細）、地球温暖化対策計画等を基に JCR 作成。

して省エネの取り組みへの理解と消費行動変化を促す施策の1つであることから、重要な施策であると考えている。

上記の通り、JCRは、前提やパラメータには推定の内容が含まれているものの、日本政府が仮定したシナリオに基づき、妥当な方法で環境改善効果を算出していることを確認した。また、各ケーススタディによって大きなGHG排出削減効果が期待できることから、日本のGHG排出削減目標に資する取り組みであると評価している。同時に、脱炭素分野で新たな需要・市場を創出することで日本の産業競争力の強化にも貢献することが期待される。

レビュー結果（結論）

Green 1(T)

JCR は本債券についてレビューを行い、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”、「管理・運営・透明性評価」を“m1”とし、「JCR クライメート・トランジション・ボンド評価」を“Green 1(T)”とした。また、本債券は「グリーンボンド原則」、「グリーンボンドガイドライン」、「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、引き続き基準を満たしていると考えられる。

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

（担当）梶原 敦子・稲村 友彦・後藤 遥菜

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は、グリーンファイナンス・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また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または個別借入につきグリーンファイナンス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は、当該フレームワークに基づき実施された個別債券また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/または借入人（以下、発行体と借入人を総称して「資金調達者」という）また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、また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、また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、また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なるものも、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は、評価の対象であるグリー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は、情報の変更、情報の不足その他の事由により変更、中断、また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のデータを含め、本文書の一部または全部を問わず、JCR に無断で複製、翻案、改変等する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、Green1(F)、Green2(F)、Green3(F)、Green4(F)、Green5(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