



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・フレームワーク評価結果を公表します。

日本国

クライメート・トランジション・ボンド・フレームワーク

新規



| | |
|------|-----------------------------------|
| 発行体 | 日本国 |
| 評価対象 | 日本国 クライメート・トランジション・ボンド・フレームワーク |

評価の概要

▶▶▶1. 日本国の概要

日本は、ユーラシア大陸東端の極東・東アジアの沿岸沖、また太平洋北西の沿海部に位置し、全体として弧状列島を形成している。日本の国土は、総面積が約 37.8 万 km² で世界第 62 位であるが、うち約 70% は山岳地帯であり、さらにその約 67% が森林である。日本は地震や台風等の自然災害が世界の中でも多い国である。日本の国土面積は、全世界の約 0.29% に過ぎない一方で、世界の活火山の 7.1% が日本にあること、活断層が多く存在することなどから、全世界で起こったマグニチュード 6 以上の地震の 18.5% が日本で起きている。また、全世界で台風・地震を含む自然災害で受けた被害金額の 17.5% が日本の被害金額となっていることから、災害大国ともいわれている。日本では従来気候変動や地震に対する国土強靱化を図ってきたが、近年激甚化する風水災害等によって数週間にわたるブラックアウトなど多くの被害が出ており、気候変動への緩和・適応両面からのさらなる対策は喫緊の最重要課題となっている。

日本の2022年におけるGDPは、米国、中国に次いで3位となっている。その背景には国際的な競争力を有する製造業を多数有している背景がある。2023年版ものづくり白書¹によれば、2020年における主要な製造品目は825個に上り、うち世界シェア60%以上の品目数は220個と、米国（99個）、欧州（50個）、中国（45個）と比較すると圧倒的に多い。その約7割は、エレクトロニクス系や自動車等の部素材であり、日本の製造業の強みとなっている。

製造業が盛んな日本の温室効果ガス（GHG）²排出総量は2021年度時点で11億7,000万t-CO₂eで、世界で5番目に多いものの、2013年度比では2021年度実績で約16.9%の削減となっている。そのうち、二酸化炭素（CO₂）排出総量は10億6,400万t-CO₂eで、排出源のうちエネルギー起源が92.9%となっており、部門別の内訳をみると、エネルギー転換部門が40.4%、産業部門が25.3%、運輸部門が16.7%、業務その他部門が5.6%、家庭部門が4.8%となっている。

日本では1960-70年代の高度経済成長期に公害問題が深刻化し、大気汚染防止のための施策が多く講じられたことを契機として環境分野に先進的に取り組んできた。1997年、京都で開催された地球温暖化防止京都会議（COP3）では、CO₂、メタン、一酸化二窒素（亜酸化窒素）、ハイドロフルオロカーボン（HFC）、パーフルオロカーボン（PFC）及び六ふっ化硫黄（SF₆）の6種類のGHGについて、先進国の排出削減について法的拘束力のある数値目標などが定められ、「京都議定書」として採択された。2023年5月に開催されたG7広島サミットでは、議長国として開催した「G7札幌気候・エネルギー・環境大臣会合」において、パリ協定の精神を踏まえ、産業革命以来の化石燃料中心の経済・社会、産業構造をクリーンエネルギー中心に移行させ、さらに、炭素中立、循環経済、自然再興を統合的に実現するため、経済社会システム全体の変革であるグリーントランスフォーメーション（GX）のグローバルな推進等について議論し、世界全体で気候変動対策を加速させ、2030年までの世界の気温上昇を1.5°C未満に抑える高みを目指すことが示された合意文書の取りまとめを行うなど、国際社会における脱炭素の取組を、確固たる技術と新たな技術の意欲的開発推進により、積極的にリードしている。

▶▶▶2. 日本のトランジション戦略の概要について

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°Cより十分下回るよう、さらに1.5°C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。

前述の通り、日本のGHG排出量の9割弱は、エネルギー起源CO₂である。このことから、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産業・業務・運輸・家庭部門の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

¹ 経済産業省、厚生労働省、文部科学省 「2023年版ものづくり白書（ものづくり基盤技術振興基本法第8条に基づく年次報告）」 <https://www.meti.go.jp/report/whitepaper/mono/2023/index.html>

² 二酸化炭素（CO₂）、メタン、一酸化二窒素（亜酸化窒素）、ハイドロフルオロカーボン（HFC）、パーフルオロカーボン（PFC）及び六ふっ化硫黄（SF₆）

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」に向けた取組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月に閣議決定している。

日本政府が行う具体的な取組としては、徹底した省エネルギーの推進と再生可能エネルギーの主力電源化を最優先としている。そのうえで、原子力の最大限の活用や、水素・アンモニア・カーボンリサイクルなど、次世代技術開発を22分野について実現するための支援を実行していくことで、目標の達成を目指している。

▶▶▶3. トランジション戦略に係る妥当性(CTFH等との適合性評価の概要)

日本政府のトランジション戦略ならびに具体的な方針は、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³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⁴（以上を総称してCTFH等）の4要素を満たしている。また、日本政府のトランジション戦略は、2050年カーボンニュートラルの実現及び中間マイルストーンである2030年度の目標（2013年比46%の削減）達成のため、今後10年間で官民合わせて150兆円の投資を呼び込む計画であること、政府がこれに先んじて本フレームワークに定めた投資を実行することでGX投資を喚起することなどから、従来通りの枠組み（Business As Usual）を超えた取組が必要であり、高い野心度のある戦略であるとJCRは評価している。

また、日本政府の目標は、政府にとってのScope3に当たるため、科学的根拠としてグローバルに明確な水準が示されているわけではないが、パリ協定の目標（2°Cを十分に下回り、1.5°Cの高みを目指す）に整合的な目標として設定されている。他国の目標値と基準年をそろえて比較してみた場合にも相対的な野心度を有した水準であるとJCRは評価している。

▶▶▶4. クライメート・トランジション・ボンド・フレームワーク評価の概要

今般の評価対象は、日本がGX経済移行債により調達する資金を、環境改善効果を有する用途に限定するために定めたクライメート・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）である。JCRでは、本フレームワークが「グリーンボンド原則⁵」及び「グリーンボンドガイドライン⁶」及びCTFH等に適合しているか否かの評価を行う。これらは原則またはガイドラインであって法的な裏付けを持つ規制ではないが、現時点において国内外の統一された基準として当該原則及びガイドラインを参照してJCRでは評価を行う。

³ 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/>

⁴ 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>

⁵ International Capital Market Association (ICMA) "Green Bond Principles 2021"
<https://www.icmagroup.org/green-social-and-sustainability-bonds/green-bond-principles-gbp/>

⁶ 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>

日本政府は、本フレームワークにおける資金使途を、日本のGXに資する施策としてGX推進戦略に定められた分野であって、同戦略に定められた基本的な条件をクリアする事業に対する研究開発資金及び/または補助金プログラム等と定めた。また、適格プロジェクトの多くは研究開発資金及び補助金プログラムであって直接的に深刻な環境や社会に対する負の影響を生ずる可能性は低いものの、個別の適格事業評価・選定時に環境・社会への負の影響について確認する予定である。以上より、本フレームワークにおける資金使途について、日本全体のGXの取組を推進し、2050年カーボンニュートラル及びそのマイルストーンとなる2030年度目標達成に資することが期待される。

日本政府が本フレームワークで定めたプロジェクトの選定プロセスには、関係府省の連絡体制が構築されているほか、最終的に内閣総理大臣を議長とするGX実行会議で承認されること、資金管理等について、本フレームワークに基づき発行される債券はエネルギー対策特別会計のエネルギー需給勘定にて他の勘定とは分けて管理を行うこと、また同勘定内でもGX関連の予算として充当事業は別区分をされていることから、本フレームワークに基づき調達される資金は、適切に区分し管理される体制が構築されているとJCRは評価している。レポートングについても資金充当及びインパクトに関する報告内容及び報告対象期間が適切に設定されていることを確認した。以上より、JCRは日本政府における管理運営体制が確立されており、透明性を有すると評価している。

この結果、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・ボンド・フレームワーク評価」を“Green 1(T)(F)”とした。また、本フレームワークは「グリーンボンド原則」、「グリーンボンドガイドライン」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JCRは評価している。

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. 日本の経済政策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整合性

第3章：グリーンボンド原則等との整合性について

■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. プロジェクトの環境改善効果について
2. 環境・社会に対する負の影響について
3. 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. 組織の環境問題への取組

【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

今般の評価対象は、日本政府が作成したクライメート・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）である。

調達資金の使途は、「脱炭素成長型経済構造移行推進戦略（GX 推進戦略）」を軸に、パリ協定に整合する国際公約である 2050 年カーボンニュートラル及び 2030 年度の 46%削減（2013 年度対比）の実現に向けた事業に充当される。調達資金は、「GX 推進戦略」に定められた取組の中から、将来のカーボンプライシング（CP：化石燃料賦課金と電力分野における特定事業者負担金）を財源として償還されることから受益と負担の観点も踏まえつつ、民間のみでは投資判断が真に困難な事業であって、排出削減と産業競争力強化・経済成長の実現に貢献する分野への投資に優先順位をつけて、使途の対象とする。

また、事業実施主体については、「排出量取引制度」に参画する多排出企業を中心に、規制・支援一体型投資促進策の考え方にに基づき、GX リーグを段階的に発展させていく中で、GX リーグに参画する多排出企業の排出削減への果敢な取組を後押しするため、「GX 経済移行債」による支援策を連動させていくことを検討する。

「GX 推進戦略」においては、官民が脱炭素化に向けて進める「エネルギー安定供給の確保を大前提とした GX に向けた脱炭素の取組」で例示される 14 個の「今後の対応」が掲げられ、それらは表 1 の通り分類される。今後、これらの取組を、クライメート・トランジション・ボンドの適格クライテリアとして整理する。なお、各取組は、省エネルギーの推進のように、複数の分類に該当するものもある。

表 1：エネルギー需給に基づく適格クライテリア分類の考え方⁷

| エネルギー需給の分類 | 部門の類型 | 適格クライテリア |
|------------|---------------|--|
| エネルギー供給側 | エネルギー転換部門の GX | <ul style="list-style-type: none"> - 再生可能エネルギーの主力電源化 - 原子力の活用 - 水素・アンモニアの導入促進 - カーボンニュートラルの実現に向けた電力・ガス市場の整備 - 蓄電池産業 |
| エネルギー需要側 | くらし関連部門の GX | <ul style="list-style-type: none"> - 徹底した省エネルギーの推進、製造業の構造転換（燃料・原料転換） - 蓄電池産業 - 運輸部門の GX - 脱炭素目的のデジタル投資 - 住宅・建築物 - インフラ |
| | 産業部門の GX | <ul style="list-style-type: none"> - 徹底した省エネルギーの推進、製造業の構造転換（燃料・原料転換） - 水素・アンモニアの導入促進 - 蓄電池産業 - 資源循環 - 運輸部門の GX - 脱炭素目的のデジタル投資 - 住宅・建築物 - インフラ - カーボンリサイクル/CCS - 食料・農林水産業 |

⁷ 出典：本フレームワーク

本フレームワークにおける調達資金の使途選定は、表 1 に示す適格クライテリアのうち、表 2 に示す GX 経済移行債の先行投資支援の基本的な考え方を踏まえた投資促進策の「基本条件」を満たすものを資金使途（適格事業）とする。

表 2：GX 経済移行債 調達資金の使途選定における「基本条件」(概要)⁸

| 基本条件 | |
|------|------------------------------------|
| I. | 民間のみでは投資判断が真に困難な事業 |
| II. | GX 達成に不可欠な産業競争力強化・経済成長・排出削減に貢献するもの |
| III. | 企業投資・需要側の行動を変える規制・制度面との一体性 |
| IV. | 国内の人的・物的投資拡大につながるもの |

上記の原則に加え、産業競争力強化・経済成長に係る A~C の要件と、排出削減に係る①~③の要件の双方について、それぞれ一つずつを満たす類型に適合する事業を支援対象候補として、優先順位付けを行う。

【類型】

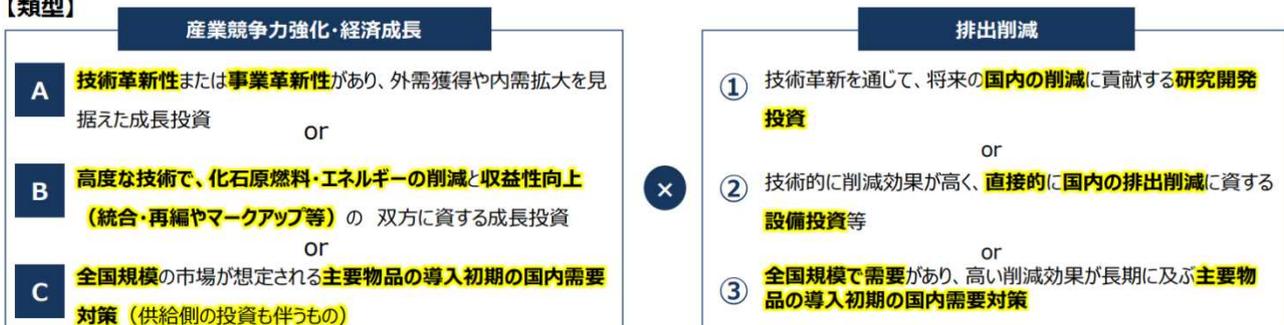


図 1：GX 経済移行債 調達資金の使途選定における要件⁹

JCR は、本フレームワークが、CTFH 等、グリーンボンド原則及び環境省のグリーンボンド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。

⁸ 出典：本フレームワーク

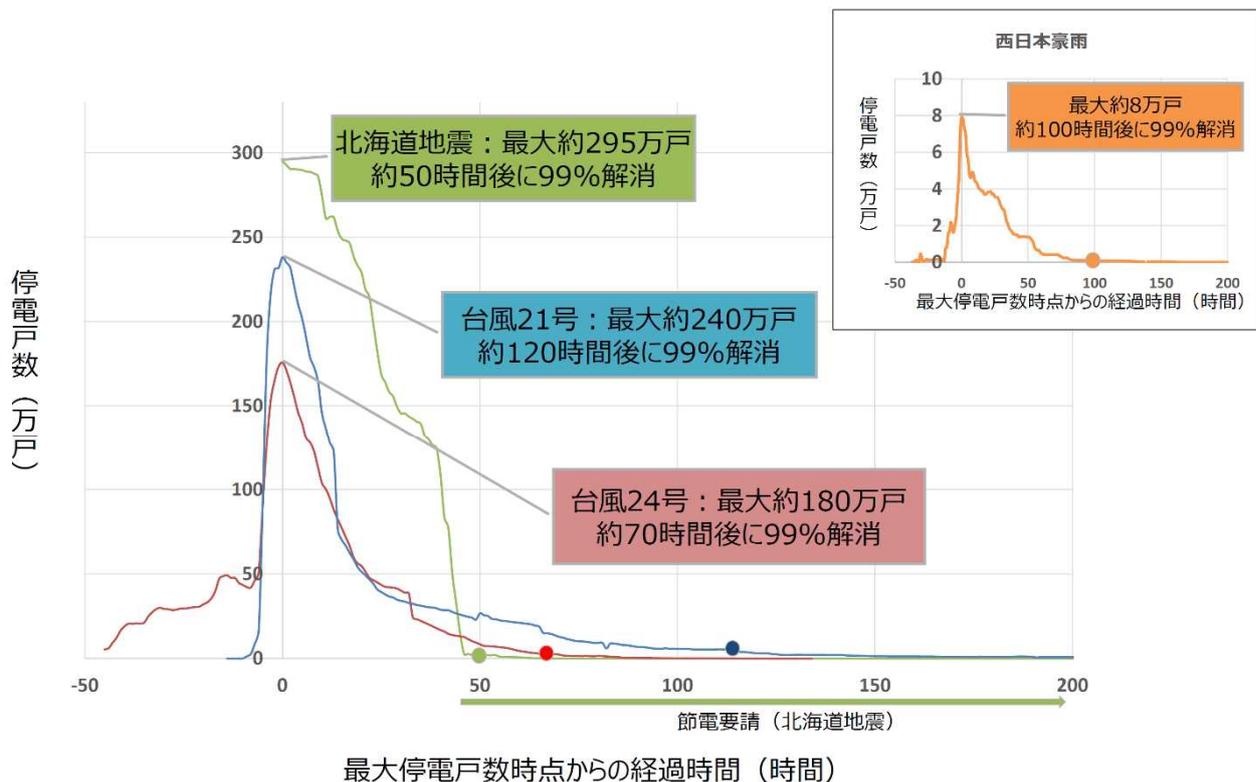
⁹ 出典：本フレームワーク

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. 日本の経済政策とトランジション戦略

<概要・政治・社会情勢>

日本は、ユーラシア大陸東端の極東・東アジアの沿岸沖、また太平洋北西の沿海部に位置し、全体として弧状列島を形成している。日本の国土は、総面積が約 37.8 万 km² で世界第 62 位であるが、うち約 70% は山岳地帯であり、さらにその約 67% が森林である。日本は地震や台風等の自然災害が世界の中でも多い国である。日本の国土面積は、全世界の約 0.29% に過ぎない一方で、世界の活火山の 7.1% が日本にあること、活断層が多く存在することなどから、全世界で起こったマグニチュード 6 以上の地震の 18.5% が日本で起きている。また、全世界で台風・地震を含む自然災害で受けた被害金額の 17.5% が日本の被害金額となっていることから、災害大国ともいわれている。日本では従来気候変動や地震に対する国土強靱化を図ってきたが、震災及び近年激甚化する風水災害等によって多くの被害が出ており、気候変動への緩和・適応両面からのさらなる対策は喫緊の最重要課題となっている。



※一部データはシステム障害などの影響により推定値を使用
 ※グラフにおいては、全て災害に起因する停電とし、停電戸数のピークの時点をもとにしている
 ※発災直後は、道路状況などの影響により立ち入り困難な地域があるため、ピーク時の停電戸数を100%とし、残っている停電戸数が1%を下回った時間を99%解消としている

図 2：各災害時における停電戸数と解消までにかかった時間¹⁰

日本の 2022 年における GDP は、米国、中国に次いで 3 位となっている。その背景には国際的な競争力を有する製造業を多数有している背景がある。2023 年版ものづくり白書によれば、2020 年

¹⁰ 出典：資源エネルギー庁ウェブサイト <https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/blackout.html>

における主要な製造品目は 825 個に上り、うち世界シェア 60%以上の品目数は 220 個と、米国 (99 個)、欧州 (50 個)、中国 (45 個) と比較すると圧倒的に多い。その約 7 割は、エレクトロニクス系や自動車等の部素材であり、日本の製造業の強みとなっている。

製造業が盛んな日本の GHG 排出総量は 2021 年度時点で 11 億 7,000 万 t-CO_{2e} で、世界で 5 番目に多いものの、2013 年度比では 2021 年度実績で約 16.9%の削減となっている。そのうち、CO₂ 排出総量は 10 億 6,400 万 t-CO₂ で、排出源のうちエネルギー起源が 92.9%となっており、部門別の内訳をみると、エネルギー転換部門が 40.4%、産業部門が 25.3%、運輸部門が 16.7%、業務その他部門が 5.6%、家庭部門が 4.8%となっている (図 3)。

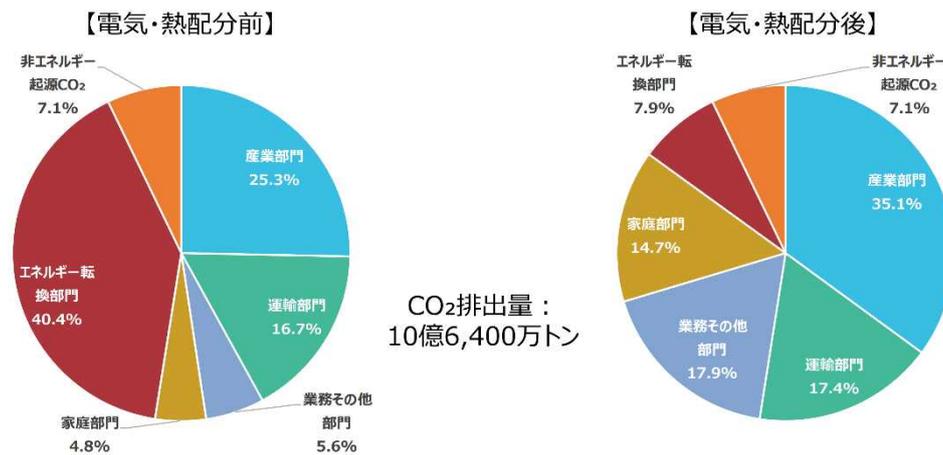


図 3：部門別 CO₂ 排出量の内訳 (2021 年度確報値) ¹¹

日本では 1960-70 年代の高度経済成長期に公害問題が深刻化し、大気汚染防止のための施策が多く講じられたことを契機として環境分野に先進的に取り組んできた。1997 年、京都で開催された地球温暖化防止京都会議 (COP3) では、CO₂、メタン、一酸化二窒素 (亜酸化窒素)、ハイドロフルオロカーボン (HFC)、パーフルオロカーボン (PFC) 及び六ふっ化硫黄 (SF6) の 6 種類の GHG について、先進国の排出削減について法的拘束力のある数値目標などが定められ、「京都議定書」として採択された。2023 年 5 月に開催された G7 広島サミットでは、議長国として開催した「G7 札幌気候・エネルギー・環境大臣会合」において、パリ協定の精神を踏まえ、産業革命以来の化石燃料中心の経済・社会、産業構造をクリーンエネルギー中心に移行させ、さらに、炭素中立、循環経済、自然再興を統合的に実現するため、経済社会システム全体の変革であるグリーントランスフォーメーション (GX) のグローバルな推進等について議論し、世界全体で気候変動対策を加速させ、2030 年までの世界の気温上昇を 1.5°C未満に抑える高みを目指すことが示された合意文書の取りまとめを行うなど、国際社会における脱炭素の取組を、確固たる技術と新たな技術の意欲的開発推進により、積極的にリードしている。

<地球温暖化対策計画>

日本政府は、2021 年 3 月に改定した地球温暖化対策推進法の中で、パリ協定で定めた目標設定 (世界全体の気温上昇を 2°Cより十分下回るよう、さらに、1.5°Cまでに制限する努力を継続) 及び 2050 年カーボンニュートラルのための脱炭素社会の実現、環境・経済・社会の統合的向上、国民を

¹¹ 出典：環境省 国立環境研究所 2021 年温室効果ガス排出・吸収量 (確報値) 概要

始めとした関係者の密接な連携等を、地球温暖化対策を推進する上での基本理念として規定した。同法改正を踏まえ、2021年10月に改定された地球温暖化対策計画において、中間目標として、2030年度においてGHGを2013年度から46%削減するという目標が表明されたほか、50%の高みに向け、挑戦を続けることも付言されている。

同計画の前提となる日本のGHG排出量の推移は、図4・図5の通りである。2021年度のGHG排出総量は11億7,000万t-CO_{2e}と、2013年度の排出総量（14億800万t-CO_{2e}）に比して約16.9%（2億3,800万t-CO_{2e}）の減少となっている。

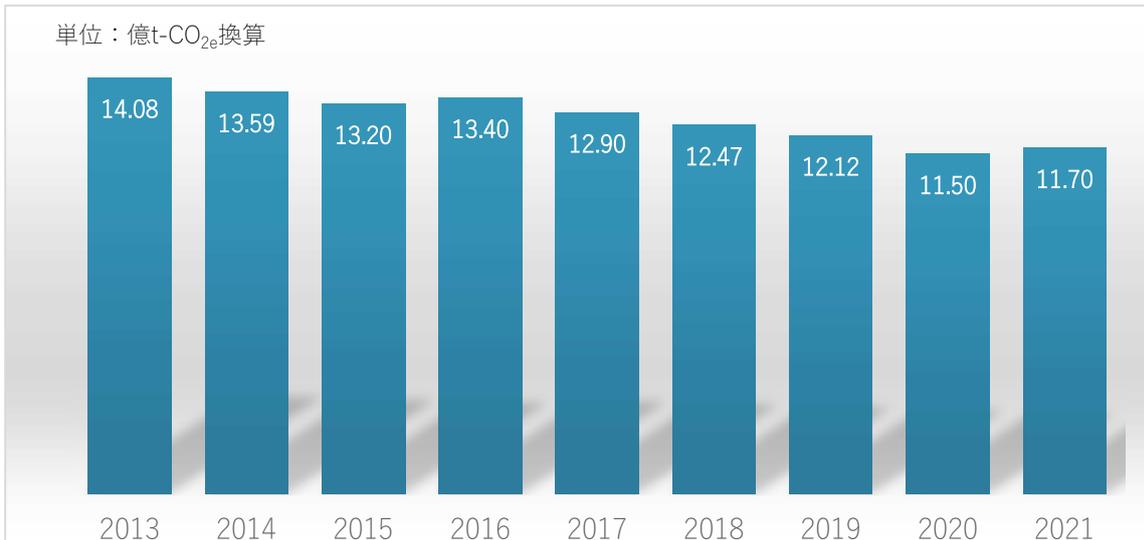


図4：日本のGHG排出総量の推移¹²

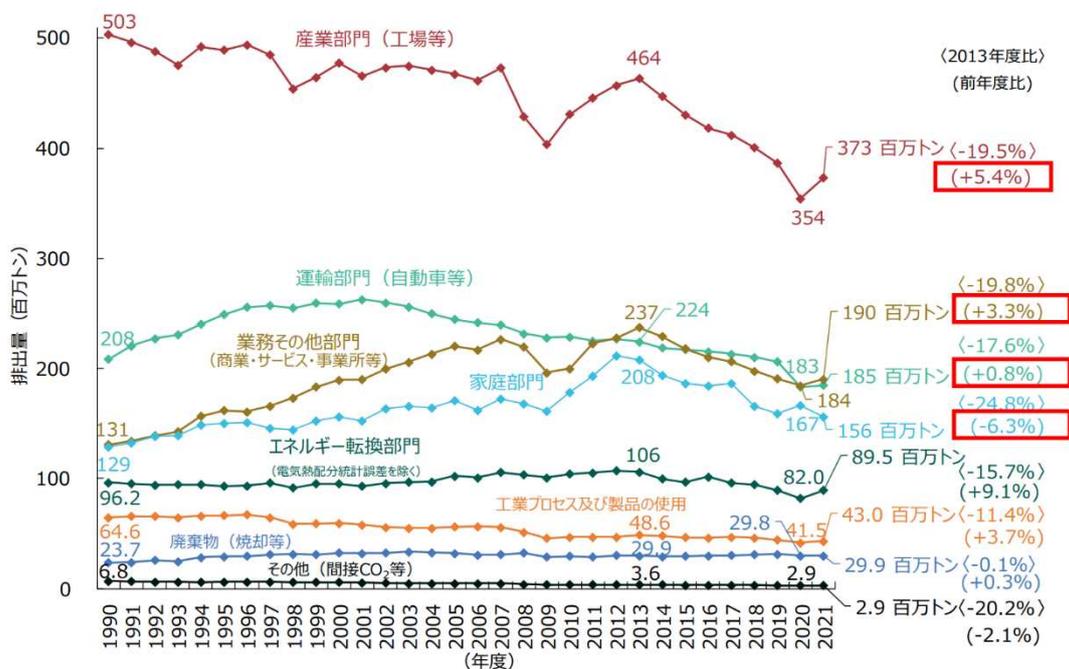


図5：日本のCO₂排出量部門別推移¹³

¹² 地球温暖化対策計画（令和3年10月）、環境省公表資料等からJCR作成

¹³ 出典：環境省 国立環境研究所 2021年温室効果ガス排出・吸収量（確報値）概要（強調箇所はJCR追記）

地球温暖化対策計画では、GHG 別及びエネルギー起源 CO₂ については部門別の 2030 年度削減目標が設定されている（図 6 参照）。本計画においては、各排出源または部門別目標について、国、地方公共団体による実施が期待される施策例等も具体的な削減数値見込みと共に規定されている。

（単位：百万 t-CO₂）

| | 2013 年度 実績 | 2019 年度 実績 (2013 年度比) | 2030 年度の 目標・目安 ²¹ (2013 年度比) |
|---------------------------|---------------|---|---|
| 温室効果ガス排出量・吸収量 | 1,408 | 1,166 ²² (▲17%) | 760 (▲46% ²³) |
| エネルギー起源二酸化炭素 | 1,235 | 1,029 (▲17%) | 677 (▲45%) |
| 産業部門 | 463 | 384 (▲17%) | 289 (▲38%) |
| 業務その他部門 | 238 | 193 (▲19%) | 116 (▲51%) |
| 家庭部門 | 208 | 159 (▲23%) | 70 (▲66%) |
| 運輸部門 | 224 | 206 (▲8%) | 146 (▲35%) |
| エネルギー転換部門 ²⁴ | 106 | 89.3 (▲16%) | 56 (▲47%) |
| 非エネルギー起源二酸化炭素 | 82.3 | 79.2 (▲4%) | 70.0 (▲15%) |
| メタン (CH ₄) | 30.0 | 28.4 (▲5%) | 26.7 (▲11%) |
| 一酸化二窒素 (N ₂ O) | 21.4 | 19.8 (▲8%) | 17.8 (▲17%) |
| 代替フロン等 4 ガス ²⁵ | 39.1 | 55.4 (+42%) | 21.8 (▲44%) |
| ハイドロフルオロカーボン (HFCs) | 32.1 | 49.7 (+55%) | 14.5 (▲55%) |
| パーフルオロカーボン (PFCs) | 3.3 | 3.4 (+4%) | 4.2 (+26%) |
| 六ふっ化硫黄 (SF ₆) | 2.1 | 2.0 (▲4%) | 2.7 (+27%) |
| 三ふっ化窒素 (NF ₃) | 1.6 | 0.26 (▲84%) | 0.5 (▲70%) |
| 温室効果ガス吸収源 | — | ▲45.9 | ▲47.7 |
| 二国間クレジット制度 (JCM) | | 官民連携で 2030 年度までの累積で、1 億 t-CO ₂ 程度の国際的な排出削減・吸収量を目指す。我が国として獲得したクレジットを我が国の NDC 達成のために適切にカウントする。 | |

図 6：GHG 別その他の区分ごとの目標・目安¹⁴

<脱炭素成長型経済構造移行推進戦略 (GX 推進戦略) >

図 6 で示した通り、日本の GHG 排出総量の 9 割弱は、エネルギー起源 CO₂ である。このことから、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産業・業務・運輸・家庭部門の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」に向けた取組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 月に閣議決定している。

¹⁴ 出典：令和 3 年 10 月 22 日閣議決定「地球温暖化対策計画」<https://www.env.go.jp/content/900440195.pdf>

表 3：GX 推進戦略の概要¹⁵

| | |
|---|--|
| (1) エネルギー安定供給の確保を大前提とした GX に向けた脱炭素の取組 | (2) 成長志向型カーボンプライシング構想等の実現・実行 |
| <p>①徹底した省エネの推進</p> <ul style="list-style-type: none"> 中小企業の省エネ支援 住宅省エネ化支援 主要 5 業種（鉄鋼・化学・セメント・製紙・自動車）の非化石エネルギーへの転換・さらなる省エネ支援 <p>②再エネの主力電源化</p> <ul style="list-style-type: none"> 系統整備の加速、北海道からの改定直流送電実現。 地域と共生した再エネ導入、次世代太陽光（ペロブスカイト）、浮体式洋上風力の社会実装化 <p>③原子力の活用</p> <ul style="list-style-type: none"> 次世代革新炉の具体化 厳格な安全審査を前提とした 40+20 年運転期間確保、追加的延長。 核燃料サイクル・廃炉、最終処分のための取組強化 <p>④その他の重要事項</p> <ul style="list-style-type: none"> 水素・アンモニアサプライチェーン構築 脱炭素電源オークション導入 戦略的な余剰 LNG の確保 カーボンリサイクル、蓄電池、資源循環、次世代自動車・航空機・ゼロエミッション船舶等 GX に向けた研究開発・設備投資・需要創出 | <p>今後 10 年間に 150 兆円超の官民 GX 投資を実現</p> <p>①GX 経済移行債を活用した先行投資支援</p> <ul style="list-style-type: none"> 今後 10 年間に 20 兆円の先行投資支援を実施 <p>②成長志向型カーボンプライシングによる GX 投資インセンティブ</p> <p><具体例></p> <ol style="list-style-type: none"> 排出量取引制度の本格稼働（2026 年度～） 化石燃料輸入業者に炭素賦課金制度導入（2028 年度～） <p>※上記の実行主体=GX 推進機構創設</p> <p>③新たな金融手法の活用</p> <ul style="list-style-type: none"> GX 推進機構がリスク補完策（債務保証等）を検討・実施 サステナブルファイナンス推進のための環境整備 <p>④国際戦略・公正な移行・中小企業等の GX</p> <ul style="list-style-type: none"> アジア・ゼロエミッション共同体構想 円滑な労働移動の推進 脱炭素製品等の需要を喚起 プッシュ型支援に向けた中小企業支援期間の人材育成等、中小企業を含むサプライチェーン全体の取組促進 |
| (3) 進捗評価と必要な見直し GX 投資の陳勅・グローバルな動向・経済への影響を踏まえ、定期的な進捗評価を行う。 | |

GX 推進戦略には、徹底した省エネ推進と再エネの主力電源化を最優先しながら、脱炭素社会実現に不足する部分を原子力の活用や水素・アンモニア・合成燃料などの次世代のクリーンエネルギーの商用化、資源循環等その他の重要事項に関する施策が含まれている。これらは全て技術的根拠に基づいた施策となっており、2023 年、2030 年、2040 年、2050 年までのそれぞれの断面で想定される技術の組み合わせが全 22 分類について「道行き」としてまとめられている。また、これらの道行きに定められた施策の具体的プロジェクトについては、今後 10 年間の分野別投資戦略及び先行 5 年アクションプランを、有識者を招聘した専門家が分野別に CO₂ 削減効果、経済合理性、社会実装の蓋然性などについて討議したうえで、最終的には内閣総理大臣が議長を務める GX 実行会議で決定される予定である。

なお、「道行き」については、経済産業省が策定したセクター別の技術ロードマップ（「分野別ロードマップ」）に整合している。分野別ロードマップは、鉄鋼、化学、電力、ガス、石油、紙・パルプ、セメント、自動車等の CO₂ 排出量が相対的に大きな業種を対象として、2021 年度より順次策定された。各分野が 2050 年カーボンニュートラル実現に向けてどのような低炭素・脱炭素技術で既存の技術や今後開発を進め社会実装を目指す技術を含め網羅されており、それらの組み合わせによって 2030 年の 1.5~2°C 目標との整合、2050 年カーボンニュートラル達成を実現するための経路が示されている。

<日本における脱炭素移行戦略の重要性（マテリアリティ）>

日本政府は、GX の取組を、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ことにより、エネルギーの安定供給を確保すると同時に、脱炭素分野で

¹⁵ 経済産業省開示資料より JCR が要約・作成

新たな需要・市場創出することで日本の産業競争力の再強化に資する重要な施策と位置付けている。「経済財政運営と改革の基本方針 2023」及び「新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画」では、新しい資本主義を加速させるため、投資の拡大と経済社会改革の実行に関する5つの柱のうちの1つとしてGX、DX等の加速が位置づけられている。

表 4：経済財政運営と改革の基本方針 2023 の骨格¹⁶

| | |
|---|---|
| I. マクロ経済運営の基本的考え方 日本が直面する「時代の転換点」ともいえる内外の歴史的・構造的な変化と課題の克服に向け、大胆な改革を進める。 | |
| II. 新しい資本主義の加速 三位一体の労働市場改革による構造的賃上げの実現と人への投資の強化、分厚い中間層の形成 少子化対策・こども政策の抜本強化 投資の拡大と経済社会改革の実行 ①官民連携による国内投資拡大とサプライチェーンの強靱化 ②GX、DX等の加速 ③スタートアップの推進と新たな産業構造への転換 インパクト投資の促進 ④官民連携を通じた科学技術・イノベーションの推進 ⑤インバウンド戦略の展開 包摂社会の実現 地域・中小企業の活性化 | III. 我が国を取り巻く環境変化への対応 国際環境変化への対応 防災・減災、国土強靱化東日本大震災等からの復興 国民生活の安全安心 |
| IV. 中長期の経済財政運営 | V. 当面の経済財政運営と令和6年度予算編成に向けた考え方 |

<ガバナンス>

日本のGX実行は、内閣総理大臣を議長とし、関係閣僚と有識者が参画するGX実行会議で政策の方向性が決定される。当該実行会議の構成員は、産業分野・金融分野に係る専門家が含まれている。また、当該実行会議の運営にあたっては、金融庁、外務省、財務省、厚労省、農水省、経産省、国交省、環境省から派遣された職員から構成される内閣官房GX室が関係省庁の投資促進策を含めた案をとりまとめ、外部専門家からなる作業部会での検討を踏まえた分野別投資戦略案をGX実行会議に上程する仕組みとなっている。



図 7：ガバナンス体制¹⁷

上述の投資戦略の効果測定の観点からは、GHG 排出量・吸収量の現状把握と対策を、毎年全閣僚が参加する温暖化対策推進本部で了承、必要に応じた計画の更新・推進を行っている。

¹⁶ 内閣府 経済財政運営と改革の基本方針 2023 ウェブサイトから、JCR 作成

¹⁷ 出典：本フレームワーク

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整合性

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。

日本政府は、地球温暖化対策推進法において、2050年カーボンニュートラルを目指すこと、そのために必要な施策を講じることを明らかにしている。また、2021年に改定された地球温暖化対策計画では、パリ協定で合意された目標に整合する形で2030年度目標（2013年度比46%の削減）を設定し、排出源別に2013年度対比2030年度の削減目標を設定している。

上記の目標に向けた具体的施策をGX推進戦略においてとりまとめている（前掲表3参照）。日本政府が行う具体的な取組としては、徹底した省エネルギーの推進と再生可能エネルギーの主力電源化を最優先としている。そのうえで、原子力の最大限の活用や、水素・アンモニア・カーボンリサイクルなど、次世代技術開発を22分野において実行実現するための支援を各分野において実行していくことで、目標の達成を目指している。

よって、日本政府は、気候変動緩和のための移行に関する戦略を有していると言える。

(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戦略の実現に資することを目的としているか。

日本政府は、2020年12月、ICMAでCTFHの初版が公表された直後の2021年5月に、「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」を公表した。本基本指針は、排出削減が困難なセクターにおける省エネ等着実な低炭素化に向けた取組や、脱炭素化に向けた長期的な研究開発等のトランジションに資するイノベーションの加速を促すことを企図している。また、黎明期にあるクライメート・トランジション・ファイナンスを普及させ、トランジション・ファイナンスと名付けて資金調達を行う際の信頼性を確保することで、特に排出削減困難なセクターにおけるトランジションの資金調達手段としてその地位を確立し、より多くの資金の導入による日本の2050年のカーボンニュートラルの実現とパリ協定の実現への貢献を目的として策定された。

本フレームワークは、CTFH及び同基本指針に則って策定されており、日本全体が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戦略の実現に資することを企図している。

(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。

日本政府は、前述の通り、GXに必要となる各分野の関係省庁、外部有識者及び専門家を招聘し、必要な議論を踏まえたうえで最終的に内閣総理大臣を議長とするGX実行会議において移行戦略を策定、その後の進捗についても当実行会議に報告がなされ、必要に応じた見直しを行うこととしている。

よって、JCRは、日本政府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。

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

日本の GHG 排出量は世界第 5 位であり、世界の気温上昇をパリ協定で定めた水準に抑えるためには、国際社会をリードしながら率先してその削減に努めることが期待されている。今後、国内外で炭素価格の導入が始まることを勘案すると、国際競争力を有する多くの製造業が引き続き良好なパフォーマンスを維持しながらも、カーボンニュートラルな社会を実現するためには、GX 推進法で定められた各種の脱炭素化や各業態の構造転換を図ることが急務となっている。このような中、日本政府は 2023 年 6 月に、「新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画」を示した。この中で、日本における GX は、日本企業が技術的な強みを有する脱炭素関連技術の研究分野も多い中、こうした分野における知見を最大限活用し、国全体の脱炭素移行を加速させることは、日本の産業競争力の再強化に資することが期待されている。

以上のことから、日本政府のカーボンニュートラルにむけた GX の取組は、日本にとって最重要課題の一つであると JCR は評価している。

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、Scope2 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)

地球温暖化対策計画に示されている通り、日本の GHG 排出量削減目標は、国際社会で合意された科学的根拠のある目標であるパリ協定の目標設定（気温上昇を 2°C より十分低く抑える）に整合的である。日本政府では、排出総量について Scope1、Scope2、Scope3 の考え方をとっていないため、PCAF で定められた定義にしたがって JCR では本項目を検討した¹⁸。国の直接の事業活動を Scope1、Scope2 とすると、その目標設定ならびに具体的施策は事務事業編として計画が立てられている。Scope3 にあたる日本全体の排出量については上述の通り排出源別または部門別の排出総量が地球温暖化対策計画で開示されているほか、2030 年度目標と施策が具体的技術検討を踏まえ、詳細に設定された計画となっている。

よって日本政府の計画は、対象とすべきスコープが適切にカバーされ、実績・目標共に開示の透明性が高い。

(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

日本政府が掲げた目標は、パリ協定における 2°C 未満より十分低い気温上昇を抑えることを想定して 2021 年に設定された。また、当該目標達成を前提として特に多排出産業について設定された分野別ロードマップでは、IEA¹⁹の NZE シナリオ²⁰、SDS シナリオ²¹との整合を現在または今後の技術的根拠がある場合は極力沿う形で策定されている。

¹⁸ 環境省「金融機関向け ポートフォリオ・カーボン分析を起点とした 脱炭素化実践ガイド」
<https://www.env.go.jp/content/000125696.pdf>

¹⁹ IEA：International Energy Agency, 国際エネルギー機関

²⁰ IEA によるネットゼロ排出シナリオ (Net Zero Emissions by 2050 Scenario)

²¹ IEA による持続可能な開発目標を完全に達成するための道筋である、持続可能な開発シナリオ (Sustainable Development Scenario)

また、日本政府が掲げた目標（削減率 2.7%/年）は IPCC²²の 1.5°C特別報告書²³で示された 1.5°C水準（2030 年までに 2010 年水準から約 45%減少；削減率 2.25%/年）に適合するように設定されていることから、科学的根拠に基づいた目標設定に整合していると JCR は評価している²⁴。

参考まで、他国と比した目標設定の相対的野心度を以下の図で示している。

| 国名 | 2030年時点の目標削減率（13年比） |
|-----------|---------------------|
| 英国 | -54.6% |
| スイス | -49.4% |
| ブラジル | -48.7% |
| 日本 | -46.0% |
| 米国 | -45.6% |
| サウジアラビア | -43.3% |
| EU27 | -41.6% |
| カナダ | -40.4% |
| 南アフリカ | -33.3% |
| 韓国 | -23.7% |
| ウクライナ | -23.0% |
| 豪州 | -18.4% |
| メキシコ | -0.4% |
| タイ | 7.0% |
| カザフスタン | 8.6% |
| 中国 | 14.1% |
| マレーシア | 23.1% |
| ロシア | 51.8% |
| インド | 99.2% |
| インドネシア | 131.0% |
| パキスタン | 234.6% |

図 8：2030 年時点の GHG 排出削減率目標（2013 年度基準に各国の目標を置き換えた場合の比較）²⁵

(3)公表されていること（中間点のマイルストーン含め）

日本政府が 2050 年にカーボンニュートラルを達成するという目標は、地球温暖化対策推進法に明記されている。また、中間目標として、2030 年度において GHG 排出総量を 2013 年度から 46%削減するという目標が地球温暖化対策計画で表明されたほか、50%の高みに向け、挑戦を続けることも付言されている。さらに、排出源別の 2030 年度目標も同計画において開示されており、透明性が高い。

(4)独立した第三者からの認証・検証を受けていること

GHG 排出量について、その特殊性から一般企業が受検するような第三者からの認証・検証はうけていない。一方で、毎年全閣僚が参加する温暖化対策推進本部で了承、必要に応じた計画の更新・推進を行った後、外部有識者が参画し、内閣総理大臣が議長を務める GX 実行会議に報告が上がる

²² IPCC : Intergovernmental Panel on Climate Change, 気候変動に関する政府間パネル

²³ IPCC "Global Warming of 1.5°C An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2022/06/SR15_Full_Report_HR.pdf

²⁴ なお、IPCC の 1.5°C特別報告書は、その後 IPCC 第 6 次評価報告書（AR6）統合報告書にて更新され、その中で示された 1.5°C水準は 2030 年までに 2019 年比約 36-69%減少（CO₂）；削減率 3.3-6.3%/年。

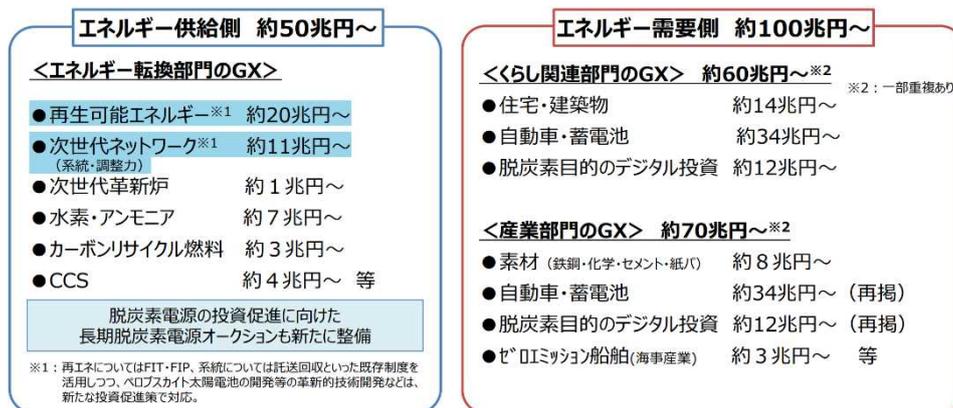
²⁵ 出典：クリーンエネルギー戦略検討合同会合資料「GX を実現するための政策イニシアティブの具体化について」

ことから、GHG 排出量算定担当部署以外の内外専門家による十分な統制を受けていると考えられ、第三者による確認がなされているとみなすことができると JCR は評価している。

以上のことから、日本政府の 2050 年カーボンニュートラルに向けた取組は、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。

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

日本政府は、GX 推進戦略において、今後 10 年間で官民合わせて総額 150 兆円の投資を決定している。また、その具体的な内訳については、エネルギー供給部門と需要部門別に以下の通り公表されている。



今後10年を見据えたロードマップの全体像

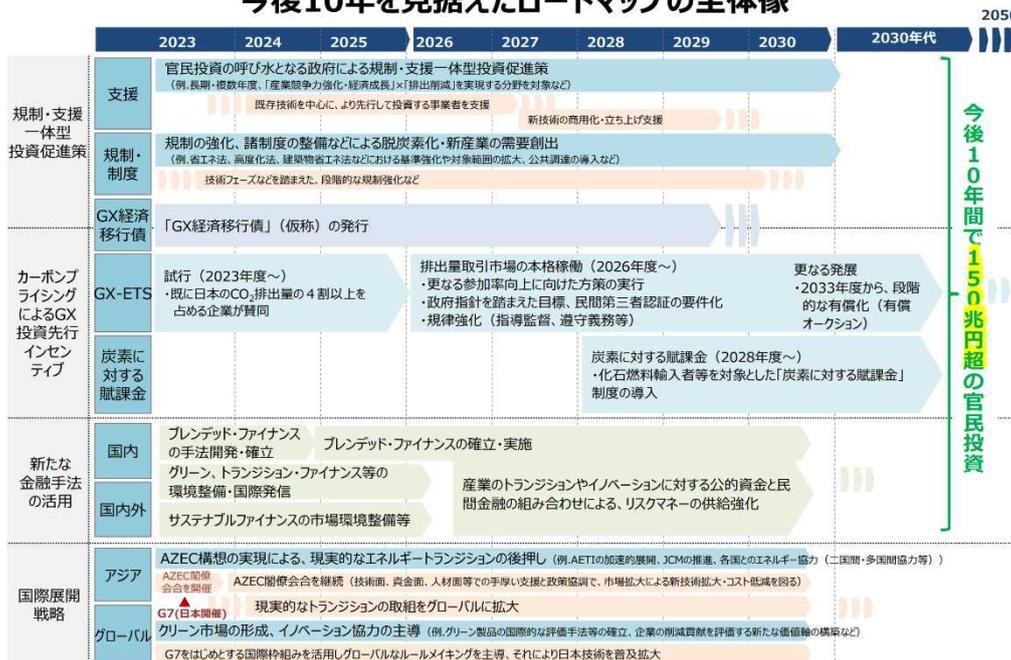


図 9：今後 10 年間の官民投資内訳と今後 10 年を見据えたロードマップの全体像²⁶

²⁶ 出典：GX 実行会議資料 我が国のグリーントランスフォーメーション実現に向けて

投資総額 150 兆円のうち 20 兆円について、GX 経済移行債による投資促進策としての実行を想定している。この投資促進策について、企業の予見可能性を高め、GX 投資を強力に引き出すため、日本政府は今後以下の施策を予定している。

- ① 今後 10 年間の具体的な「分野別投資戦略（道行き）」を 2023 年末までにブラッシュアップ・確定
- ② その中で、2050 年カーボンニュートラルを見据えた「先行 5 か年アクション・プラン」の策定

また、具体的な投資内容については、政府の予算が単年度で実行されることから、毎年の概算要求時に公表する予定となっている。

以上のことから、日本政府の投資計画について、JCR では政府の支出予定及び当該支出により促進が期待される官民合わせた投資規模、10 年間のロードマップなどが開示されており、透明性が高いと評価している。

日本には、トランジション戦略の実行に伴う業態転換や雇用の移動が必要な分野が複数あることを、経済産業省が策定した分野別ロードマップにおいて指摘している。GX 経済移行債による支出の多くが研究開発または複数の企業に対する補助金プログラムであることから、企業の移行戦略のように直接的に公正な移行を考慮しなければならないという性質はない。一方で、日本政府は、製造業比率が高く人材の流動性が低いという日本の特色を踏まえた場合に、公正な移行の実現が重要な課題であると認識している。このことから、予見可能性を確保したカーボンプライシング（CP）の設計や、労働界や経済界の有識者も入った GX 実行会議での検討など政策のパッケージ全体として公正な移行を推進するとしている。

化石燃料へのロックインの可能性について、日本政府が策定した分野別ロードマップ及び GX 推進戦略における道行きはいずれも 2050 年カーボンニュートラルとなるよう設計されているほか、カーボンクレジットに極力頼らず、次世代技術革新によってカーボンニュートラルを実現するロードマップとなっていることから、その恐れは低いと評価している。

DNSH(Do No Significant Harm)の観点について、本フレームワークの資金使途の多くが研究開発資金に充当されること、また補助金プログラムにおいては補助金付与の基準において明確な基準を設けていることなどから、環境への深刻な負の影響は回避されるよう考慮されている。

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。

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また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

日本政府が本フレームワークで資金使途としたGX推進策は、いずれも日本の2050年カーボンニュートラル達成及び2030年度の中間目標実現のために重要な施策であり、日本の脱炭素社会実現に大きく資するものである。

資金使途にかかる本フレームワーク
3.1.2 クライメート・トランジション・ボンド 資金使途（適格事業）分類

表-3に「基本条件」を満たす主な資金使途（適格事業）の分類表を示す。

資金使途は、2050年カーボンニュートラル及び2030年度の46%削減（2013年度対比）の実現に向けた、国が主体の取組のうち、現時点で整理が進められている主要な経済活動であり、これらは今後GX関連の取組の進捗等と共に更新される予定である。資金使途は、グリーンカテゴリ毎に6つに大分類され、それぞれ適格クライテリアによって中分類される。

表-3 クライメート・トランジション・ボンド 資金使途分類

| 大分類 (グリーンカテゴリ) | | 中分類 適格クライテリア | 代表的な資金使途(適格事業) |
|-------------------|--------------|-----------------------------|--|
| 1 | エネルギー効率 | 徹底した省エネルギーの推進 住宅・建築物 | - 省エネ機器の普及 - 省エネ住宅・建築物の新築や省エネ改修に対する支援 |
| | | 脱炭素目的のデジタル投資 | - 省エネ性能の高い半導体光電融合技術等の開発・投資促進 |
| | | 蓄電池産業 | - 蓄電池・部素材の製造工場への投資 |
| | | 再生可能エネルギーの主力電源化 | - 浮体式洋上風力 - 次世代型太陽電池（ペロブスカイト） |
| 2 | 再生可能エネルギー | インフラ | - 脱炭素に資する都市・地域づくり |
| | | 原子力の活用 | - 新たな安全メカニズムを組み込んだ次世代革新炉 |
| 3 | 低炭素・脱炭素エネルギー | カーボンニュートラルの実現に向けた電力・ガス市場の整備 | - ゼロエミッション火力への推進 - 海底直流送電等の整備 |

| | | | |
|---|------------------------------------|-------------------|--|
| 4 | クリーンな運輸 | 運輸部門の GX | <ul style="list-style-type: none"> - 次世代自動車の車両導入の支援 - 2030 年代までの次世代航空機の実証機開発、ゼロエミッション船等の普及 |
| | | インフラ（再掲） | <ul style="list-style-type: none"> - 脱炭素に資する都市・地域づくり |
| 5 | 環境適応商品、環境に配慮した生産技術及びプロセス | 製造業の構造転換（燃料・原料転換） | <ul style="list-style-type: none"> - 水素還元製鉄等の革新的技術の開発・導入 - 炭素循環型生産体制への転換 |
| | | 水素・アンモニアの導入促進 | <ul style="list-style-type: none"> - サプライチェーンの国内外での構築 - 余剰再生可能エネルギーからの水素製造・利用双方への研究開発・導入支援 |
| | | カーボンリサイクル/CCS | <ul style="list-style-type: none"> - カーボンリサイクル燃料に関する研究開発支援 |
| 6 | 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 | 食料・農林水産業 | <ul style="list-style-type: none"> - 農林漁業における脱炭素化 |
| | | 資源循環 | <ul style="list-style-type: none"> - プラスチック、金属、持続可能な航空燃料（SAF）等の資源循環加速のための投資 |

【本フレームワークに対する JCR の評価】

日本政府は、パリ協定に定める目標等を踏まえ、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。これらの目標の達成に向けて、地球温暖化対策計画、第 6 次エネルギー基本計画に基づき、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)」に取り組んでいる。

本フレームワークにおける資金使途は、日本の GX に資する施策として GX 推進戦略に定められた分野から、同戦略に定められた基本的な条件（第 1 章参照）をクリアする事業に対する研究開発資金及び/または補助金プログラム等として設定された。これらには、官主導で行うべき徹底した省エネルギーの推進と再生可能エネルギーの主力電源化を筆頭に、原子力の最大限の活用や、水素・アンモニア・カーボンリサイクルなどの取組が含まれており、日本政府が示した目標の達成に資する内容であると JCR は評価している。各資金使途及びそれに対する JCR の評価を次頁から示す。

1. プロジェクトの環境改善効果について

(1) グリーンカテゴリー：エネルギー効率

No.1.1 徹底した省エネルギーの推進、製造業の構造転換（燃料・原料転換）

資金使途にかかる本フレームワーク

1) グリーンカテゴリー：エネルギー効率

表-4.1 エネルギー効率 「徹底した省エネルギーの推進」「住宅・建築物」「脱炭素目的のデジタル化」「蓄電池産業」

グリーンカテゴリー：エネルギー効率

No.1.1 徹底した省エネルギーの推進

2030年度までに2013年度比での6,200万klの省エネルギー達成に向け、必要な環境整備（関連する施策、関連設備やシステムの整備）等に必要な支援を行う。

<関連する主な政策ロードマップ（道行き）、技術ロードマップ>

道行き：地域・暮らし、鉄鋼業、化学産業、セメント産業、紙・パルプ産業

技術ロードマップ：鉄鋼分野、化学分野、紙・パルプ分野、セメント分野

<事業例（概要等）>

- 高効率給湯器導入促進による家庭部門の省エネルギー推進に向けた支援事業
 - 消費者等による高効率給湯器の導入を促進する取組に係る設備の導入に対する支援
 - 基準例：国内向けに出荷するヒートポンプ給湯機について省エネ法におけるトップランナー制度の2025年度目標基準値以上（エネルギー消費効率 3.5以上等）等

- 省エネルギー投資促進・需要構造転換に向けた支援事業
 - 高い技術力や省エネ性能を有しており、今後、導入ポテンシャルの拡大等が見込める先進的な省エネ設備等への更新等を行う省エネ投資に対する支援
 - 基準例：先進設備・システムへ更新の場合は、工場・事業場全体で、省エネ率+非化石割合増加率：30%以上、省エネ量+非化石使用量：1,000kl以上、エネルギー消費原単位改善率：15%以上のいずれかを満たす等。事業者の使用目的等に合わせてオーダーメイド型で更新する場合は、工場・事業場全体で、省エネ率+非化石割合増加率：10%以上、省エネ量+非化石使用量：700kl以上、エネルギー消費原単位改善率：7%以上のいずれかを満たす場合等

資金使途 No.1.1 は、産業部門²⁷、業務部門²⁸、家庭部門²⁹における省エネルギー対策に対する設備導入等支援である。本資金使途は、「グリーンボンド原則」における「エネルギー効率」、「グリーンボンドガイドライン」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。

日本政府は、2030年度にGHGを2013年度から46%削減することを目指し、更に、50%の高みに向けて挑戦を続けることを表明したことを踏まえ、省エネによって、最終エネルギー消費を2030年度に2013年度比6,200万kl程度削減することを目指している。この省エネ量は、内閣府「中長期の経済財政に関する試算」（2021年7月）における経済再生ケースの経済成長率、国立社会保障・人口問題研究所による最新の人口推計（中位推計）、主要業種の活動量の推計等を踏まえ、追加的な省エネルギー対策を実施する前の需要を推計した上で、産業部門、業務部門、家庭部門、運輸部門³⁰において、技術的にも可能で現実的な省エネルギー対策として考えられ得る限りのものをそれぞれ積み上げた結果と想定している。

本資金使途には、産業部門、業務部門、家庭部門における省エネルギー対策に対する支援が含まれる。具体的には、省エネ設備の新規導入や増設・入替に対して各省庁が実施している補助金制度

²⁷ 製造業、農林水産業、鉱業、建設業におけるエネルギー消費

²⁸ 企業の管理部門等の事務所・ビル、ホテルや百貨店、サービス業等の第三次産業（運輸関係事業、エネルギー転換事業を除く）でのエネルギー消費

²⁹ 自家用自動車等の運輸関係を除く家庭でのエネルギー消費（冷房、暖房、給湯、厨房、動力・照明等）

³⁰ 乗用車やバス等の旅客部門と、陸運や海運、航空貨物等の貨物部門の合計エネルギー消費

であり、例えば、すでに経済産業省が行っている、高効率給湯器導入促進による家庭部門の省エネルギー推進事業費補助金、省エネルギー投資促進・需要構造転換支援事業費補助金などが該当する。これらは、工場・事業所での省エネ率や省エネ量等の基準を満たす省エネ性能の高い設備に対する補助金が想定されている。以上より、JCRは、本資金使途は省エネ促進の支援であり、NDCの達成に向けて日本政府が定めた省エネ方針と整合していると評価している。

No.1.2 住宅・建築物

資金使途にかかる本フレームワーク

1) グリーンカテゴリー：エネルギー効率

表-4.1 エネルギー効率 「徹底した省エネルギーの推進」「住宅・建築物」「脱炭素目的のデジタル化」「蓄電池産業」

No.1.2 住宅・建築物

住宅・建築物の抜本的な省エネ（例.2030年新築住宅・建築物でZEH³¹・ZEB³²水準の省エネ性能確保）を実現するため、今後10年で建築物省エネ法等による規制の対象範囲拡大・強化を実施していく。

<関連する主な政策ロードマップ（道行き）、技術ロードマップ>

道行き：住宅・建築物、地域・くらし

<事業例（概要等）>

- 断熱窓への改修促進等による家庭部門の省エネ・省CO₂加速化に向けた支援事業
 - 既存住宅の断熱性能を早期に高めるための、断熱窓への改修による即効性の高いリフォームの支援
 - 基準例：熱貫流率（Uw値）1.9以下等、建材トップランナー制度2030年目標水準値を超えるもの等

資金使途 No.1.2 は、住宅・建築物の抜本的な省エネ策に対する設備導入等支援である。本資金使途は、「グリーンボンド原則」における「エネルギー効率」、「グリーンボンドガイドライン」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」をとりまとめた。同とりまとめでは、省エネ性能の確保・向上による省エネルギーの徹底と再エネ導入拡大により、2030年、2050年のありたい姿を以下の通りまとめている。

2050年に目指すべき住宅・建築物の姿

（省エネ）ストック平均でZEH・ZEB基準の水準の省エネ性能（※1）が確保される

（再エネ）導入が合理的な住宅・建築物における太陽光発電設備等の再生可能エネルギー導入が一般的となる

2030年に目指すべき住宅・建築物の姿

（省エネ）新築される住宅・建築物についてはZEH・ZEB基準の水準の省エネ性能（※2）が確保される

（再エネ）新築戸建住宅の6割において太陽光発電設備が導入される

³¹ Net Zero Energy House（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）の略。

³² Net Zero Energy Building（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）の略。

(※1) 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%または 40%程度削減されている状態

(※2) 住宅：強化外皮基準及び再生可能エネルギーを除いた 一次エネルギー消費量を現行の省エネ基準値から 20%削減

建築物：同様に用途に応じて 30%削減または 40%削減(小規模は 20%削減)

本資金使途は上記のありたい姿を実現するため、今後予定されている建築物省エネ法等により規制の対象範囲拡大・強化に伴い、住宅・建築物で導入の必要性が生じる省エネ性能の高い各種設備等を導入する過程への補助金プログラムに代表される設備導入等支援である。本フレームワークで一例として挙げられているのは、既存住宅における断熱窓への改修に対する補助プログラムである。

地球温暖化対策計画では、2030 年度までに家庭部門は GHG を 66%減らす目標となっているが、既存の住宅の約 9 割が現行の省エネ基準を満たしておらず、住宅の省エネ対策が急務になっている。特に住宅内外での熱の移動を少なくする断熱改修は、家庭部門の CO₂ 排出源の多くを占める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。LIXIL の調査では、日本の既存一戸建て住宅のうち、断熱対策が未対応の単板ガラスを採用するのは約 6 割の 1,650 万戸と推計されている。未対応一戸建てのすべての居室部の 9 窓を改修すると設定し試算した場合、年間 660 万 t-CO₂ の CO₂ 排出量削減効果があるとされている。

以上より、JCR は、本資金使途は新築及び既存建物の CO₂ 排出量をエネルギー消費量削減及びエネルギーの再生可能エネルギーへの転換の両側面から推進する施策であると評価している。

No.1.3 脱炭素目的のデジタル投資

資金使途にかかる本フレームワーク

1) グリーンカテゴリー：エネルギー効率

表-4.1 エネルギー効率 「徹底した省エネルギーの推進」「住宅・建築物」「脱炭素目的のデジタル化」「蓄電池産業」

No.1.3 脱炭素目的のデジタル化

半導体産業の成長に向けて、2030 年代にかけて、GX 実現に向けた半導体及び関連サプライチェーンへの継続的な投資を実施し、次世代半導体や光電融合をはじめとした将来技術の社会実装を進める。さらに、こうした技術も活用しながらデータセンターのカーボンニュートラル化も推し進める。

<関連する主な政策ロードマップ（道行き）、技術ロードマップ>

道行き： 脱炭素目的のデジタル投資

<事業例（概要等）>

- 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に向けた支援事業
 - エネルギー効率の改善に資する半導体サプライチェーンの強靱化を通じた、日本全体としてパワー半導体等の競争力の向上、脱炭素化等の社会課題解決の実現
 - 基準例： SiC パワー半導体を中心に、相当規模な投資（原則として事業規模 2,000 億円以上）であること。導入する設備・装置の性能が先端的事業であること
- 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事業
 - 高速性・低損失性を有し、高性能かつ省エネな計算基盤の実現に重要な技術開発を進める。
 - 基準例： パッケージ内に光電融合デバイスを実装した半導体デバイス性能指標（帯域密度/電力）[(Gbps/mm)/(pJ/bit)] について、研究開発開始時点で普及している製品と比較して 800 倍以上

資金使途 No.1.3 は、エネルギー効率を格段に向上させるデジタル分野における研究開発及び設備導入等支援である。本資金使途は、「グリーンボンド原則」における「エネルギー効率」、「クリーン輸送」、「グリーンボンドガイドライン」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」、「クリーンな運輸に関する事業」に該当する。

2050年のカーボンニュートラル実現には、最大限の再生可能エネルギーの導入による様々な分野の電化が予定されている。また、DXの推進等によるIT通信関連の電力使用量の需要拡大も見込まれることなどから、エネルギー効率向上のためのイノベーションが各分野で必須となっている。本資金使途は、日本の素材産業・半導体産業・データ通信業など多様な業態においてエネルギー効率の格段な向上を実現するデジタル投資技術に対する補助金プログラム等の支援または研究開発費用である。

本フレームワークで例示されているのは以下の2つの技術である。

① EV車向け SiC パワー半導体等エネルギー効率の大幅改善に資するサプライチェーンの設備投資等への補助プログラム

SiC パワー半導体とは、Si（ケイ素）と C（炭素）の化合物である「SiC（炭化ケイ素）」を主材料とする半導体を指す。SiC パワー半導体は、Si パワー半導体と比べた際に次のような特徴を有している。

- より高い電圧や電流、動作温度に耐えられる
- 電気抵抗が生じる箇所の厚さを 1/10 ほどに抑えられるため、電力のコントロールを行う際のエネルギーの損失が少ない
- エネルギーの損失（通常は全て熱として放出される）による発熱を抑えるための放熱機構を小型・簡略化できるため、機器の小型化が叶う
- エネルギー損失が少ない分、電力をコントロールする機器が効率よく動作するため、一度の充電で走れる距離が長い など

これらの特徴を活かし、Si パワー半導体に代わって、より性能が高く省エネルギーを実現できる「次世代パワー半導体」として EV の普及を支えることが期待されている。

② データセンターのエネルギー使用量を最大 40%削減することが想定される光電融合技術の研究開発費用

光電融合技術とは電気信号を扱う回路と光信号を扱う回路を融合する技術のことである。従来のコンピューターでは、電気のオンとオフを切り替えることで、「2進数」を用いて計算を実行してきた。しかし電気は回路を流れる際に熱を発生させるため、本来必要のない熱を発生させることにエネルギーが使われ、さらに、発熱すると電気の通り道の抵抗が大きくなり計算速度の低下にもつながっている。そこで、これまで電気で行っていた計算を、光を用いた処理に置き換える研究が進められている。コンピューターの内部回路を、できるだけ電気を使わず光でつなぐことにより、省電力かつ低遅延を実現させる。これまで電気での処理を行っていたコンピューター内の計算チップや周辺部品に、段階的に光を導入していくことを目指している。まず 2024 年を目標に行われているのが、計算に使うチップと周辺部品を

光でつなぐ技術の確立、2025年にはチップ同士を光で接続したうえで、2030年の最終段階において光で計算する光電融合チップの実用化が目指されている。光電融合技術の普及によって、2030年までに現在の最先端データセンターと比較して、40%以上の省エネが実現するとの試算もある³³。

以上より、JCRは、本資金使途は運輸部門及び情報通信部門等のエネルギー効率を次世代デジタル技術によって向上させる施策であると評価している。

No.1.4 蓄電池産業

資金使途にかかる本フレームワーク

1) グリーンカテゴリー：エネルギー効率

表-4.1 エネルギー効率 「徹底した省エネルギーの推進」「住宅・建築物」「脱炭素目的のデジタル化」「蓄電池産業」

No.1.4 蓄電池産業

蓄電池の2030年目標150GWhの国内製造基盤の実現に向け、今後10年で、省エネ法などで需要側にアプローチして需要を創出しつつ、今後5年間で蓄電池生産拠点への集中投資を行う。

<関連する主な政策ロードマップ（道行き）、技術ロードマップ>

道行き：蓄電池産業

<事業例（概要等）>

- 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に向けた支援事業
 - 電化・デジタル化社会の基盤維持に不可欠な蓄電池の早急な安定供給確保を図るために、蓄電池・部素材の設備投資及び技術開発に対する支援を行うことで、国内における製造基盤を強化する
 - 基準例：車載用蓄電池については3GWh/年以上、定置用蓄電池については300MWh/年以上の生産能力の拡大を行うものであること

資金使途 No.1.4 は、蓄電池の2030年目標150GWhの国内製造基盤の実現に向けたものであり、蓄電池や部素材の製造工場への設備導入等支援や次世代蓄電池・材料・リサイクル技術に関する研究開発が含まれる。本資金使途は、「グリーンボンド原則」における「エネルギー効率」「再生可能エネルギー」「クリーン輸送」、「グリーンボンドガイドライン」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」「再生可能エネルギーに関する事業」「クリーンな運輸に関する事業」に該当する。

蓄電池はモビリティの電動化における最重要技術とされ、IEAのNZEシナリオでは、電動車（プラグインハイブリッド及びEV車）や燃料電池車の新車販売割合は2022年で13%であったものが、2030年には70%、2050年には100%まで拡大することを想定しており、車載用蓄電池の需要は今後大きく増加する見込みである。技術的には、現状、液系リチウムイオン電池（液系LiB）が主流となっており、2020年時点のマーケットシェアとしては中国・韓国メーカーで7割以上を占める³⁴。次世代の蓄電池技術としては全固体電池が有力なものの1つとされている。液系LiBと比較すると、エネルギー密度が高いことに加えて、発火等のリスクが小さく、今後2050年に向けて実用化が進むとされている。現時点では、全固体電池に関する累計特許出願件数は日本がトップであり、技術的に優位に立っているが、近年中国の出願数が急増している状況である³⁴。

³³ NTT Story: https://group.ntt.jp/magazine/blog/photronics_electronics_convergence/

³⁴ 経済産業省、2021年11月、蓄電池産業の現状と課題について
https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/chikudenchi_sustainability/pdf/001_s01_00.pdf

また、蓄電池は電力システムにおける調整力（系統用蓄電池）としても重要視されている。IEA の NZE シナリオでは、世界の電力セクターにおける蓄電池容量は、2022 年に 45GW であったものが、2030 年には 1,018GW に、2050 年には 4,119GW まで拡大する想定となっており、車載用蓄電池と同様に大きく需要が増加する見込みである。太陽光や風力発電といった Variable Renewable Energy (VRE) は気象条件によって発電出力が変動するため、電力システムにおける VRE 比率が高まると、VRE の発電出力変動に伴って生じる周波数や電圧変動によって電力システムに影響を与える恐れがあり、これらの変動を調整する需給調整用の電源が必要となる。系統用蓄電池については米国が市場を牽引しており、州政府や電力会社が主導して系統用蓄電池システムの導入が進んできた。日本においても、2022 年 2 月に閣議決定された GX 基本方針において、再エネ政策の今後の進め方として、再エネ大量導入に向けた系統整備/調整力の確保が 1 つの柱と位置づけられ、系統用蓄電池を含む定置用蓄電池について導入が加速していく見込みである。

日本政府は 2022 年 8 月に「蓄電池産業戦略」³⁵を公表した。液系 LiB の製造能力で、中・韓企業に後れを取っている現状の反省から、①液系 LiB の製造基盤を強化するための大規模投資への支援を行い、国内製造基盤を確立すること、②海外展開を戦略的に展開し、グローバルプレゼンスを確保すること、③全固体電池等次世代電池を世界に先駆けて実用化するために技術開発を加速し、次世代電池市場を着実に核とすること、の 3 点を今後の方向性として挙げている。それぞれに対応する目標として、①遅くとも 2030 年までに蓄電池・材料の国内製造基盤 150GWh/年を確立、②2030 年以内に国内企業全体でグローバル市場において 600GWh/年の製造能力を確保、③2030 年頃に全固体電池の本格実用化、2030 年以降も我が国が技術的リーダーの地位を維持・確保、を掲げている。本資金使途はこの目標達成のための具体的な支援策に充当される。

以上の通り、本資金使途は、日本のカーボンニュートラルのみならず、グローバルな蓄電池供給能力を増強することで世界のカーボンニュートラルに資する取組であると言え、パリ協定の目標達成に貢献する取組であると言える。

(2) 資金使途 2：再生可能エネルギー

No.2.1 再生可能エネルギーの主力電源化

資金使途にかかる本フレームワーク

2) グリーンカテゴリー：再生可能エネルギー

表-4.2 再生可能エネルギー 「再生可能エネルギーの主力電源化」 「インフラ」

| |
|--|
| グリーンカテゴリー：再生可能エネルギー |
| No.2.1 再生可能エネルギーの主力電源化 |
| 再生可能エネルギーの最大限の導入に向け、今後 10 年間で国産次世代型太陽光の量産体制の構築や浮体式も含めた大規模洋上風力の案件形成など、次世代再生可能エネルギー技術の社会実装を目指す。 |
| <関連する主な政策ロードマップ（道行き）、技術ロードマップ> 道行き： 再生可能エネルギー、次世代ネットワーク（系統・調整力）、地域・くらし 技術ロードマップ： 電力分野 |
| <事例（概要等）> ● 洋上風力発電の低コスト化に向けた開発・実証事業 ➢ アジアの気象や海象にあわせた風車や浮体式等の技術開発、ユーザー（発電事業者）も巻き込み、風車・浮体・ケーブル等を一体設計して実証 |

³⁵ 経済産業省、2022 年 8 月、蓄電池産業戦略
https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/joho/conference/battery_strategy/battery_saisyu_torimatome.pdf

- ▶ 基準例： 2030年までに一定条件下（風況等）で、着床式洋上風力発電の発電コスト 8～9 円/kWh を見通せる水準等
- 次世代型太陽電池の開発・実証事業
 - ▶ ビル壁面等に設置可能な次世代型太陽電池（ペロブスカイト太陽電池）の開発
 - ▶ 基準例： 2030年度までに一定条件下（日照条件等）での発電コスト 14 円/kWh 以下

資金使途 No.2.1 は、再生可能エネルギーの最大限の導入に向け、国産次世代型太陽光の研究開発及び量産体制の構築や、浮体式も含めた大規模洋上風力に対する技術開発及び案件形成など、次世代再生可能エネルギー技術の社会実装を企図した支援である。また、海底直流送電網の整備に対する設備導入等支援も含まれる。「グリーンボンド原則」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」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。

太陽光や風力、地熱、水力、バイオマスといった再生可能エネルギーは自然資源をエネルギー源とし、直接 GHG を排出しないクリーンなエネルギーであり、火力発電等で使用される化石燃料を代替することができる。短期的な GHG 削減目標の達成においては、現時点で利用可能かつコスト効率が高い技術を早期に導入していく必要があり、第一には太陽光発電と風力発電が該当する。IEA の NEZ シナリオにおいても 2030 年に向けて太陽光発電と風力発電を急速に導入し、2030 年までに 4Gt-CO₂ を太陽光及び風力発電によって削減することを想定している。また、同シナリオにおいて、2030 年～2050 年の GHG 削減量のうち約 1/4 を電化による削減が占める。通常、電化した設備は電力系統から受電した電力で動作させるため、電源構成において太陽光や風力を中心とした再生可能エネルギーの比率を高めることが重要になる。以上の通り、太陽光や風力を中心とした再生可能エネルギーの導入は、世界のカーボンニュートラル達成のために最優先で取り組む必要がある課題であると言える。

日本においては、2021 年 10 月に閣議決定された第 6 次エネルギー基本計画において、再生可能エネルギーに最優先の原則で取り組むことが示された。2050 年の「カーボンニュートラル宣言」、2030 年度の CO₂ 排出量 46%削減、更に 50%の高みを目指して挑戦を続ける新たな削減目標の実現に向け、再生可能エネルギーの最大限の導入を促すとしている。2023 年 2 月には「GX 実現に向けた基本方針」が閣議決定され、GX（グリーン・トランスフォーメーション）を加速させることで、エネルギー安定供給と脱炭素分野で新たな需要・市場を創出し、日本経済の産業競争力強化・経済成長につなげていく方針を示している。

| | | (2019年 ⇒ 旧ミックス) | 2030年度ミックス (野心的な見通し) |
|---|------------|-------------------------|--|
| 省エネ | | (1,655万kl ⇒ 5,030万kl) | 6,200万kl |
| 最終エネルギー消費 (省エネ前) | | (35,000万kl ⇒ 37,700万kl) | 35,000万kl |
| 電源構成 | 再エネ | (18% ⇒ 22~24%) | 36~38%* |
| 発電電力量: 10,650億kWh ⇒ 約9,340 億kWh程度 | 水素・アンモニア | (0% ⇒ 0%) | ※現在取り組んでいる再生可能エネルギーの研究開発の 成果の活用・実装が進んだ場合には、38%以上の高み を目指す。 1% |
| | 原子力 | (6% ⇒ 20~22%) | 20~22% |
| | LNG | (37% ⇒ 27%) | 20% |
| | 石炭 | (32% ⇒ 26%) | 19% |
| | 石油等 | (7% ⇒ 3%) | 2% |
| | 太陽光 | 6.7% ⇒ 7.0% | (再エネの内訳) 太陽光 14~16% |
| | 風力 | 0.7% ⇒ 1.7% | 風力 5% |
| | 地熱 | 0.3% ⇒ 1.0~1.1% | 地熱 1% |
| | 水力 | 7.8% ⇒ 8.8~9.2% | 水力 11% |
| | バイオマス | 2.6% ⇒ 3.7~4.6% | バイオマス 5% |

図 10：第 6 次エネルギー基本計画³⁶

2023 年 4 月には、再生可能エネルギーの導入促進に向けた取組を具体化して強力に進めるため、「GX 実現に向けた基本方針」を踏まえた「再生可能エネルギーの導入拡大に向けた関係府省庁連携アクションプラン」を日本政府が公表した。その中で、再エネ導入に向けた環境整備の方針として、イノベーションの加速を挙げている。再生可能エネルギーの技術自給率向上に向け、より強靱なエネルギー供給構造を実現していくために、次世代太陽電池であるペロブスカイト太陽電池や、浮体式洋上風力等における技術の開発・実装を進めていくことに加え、量産体制及び強靱なサプライチェーン構築の早期実現を目指すとしている。ペロブスカイト太陽電池については、日本初の技術であり、2030 年を待たずに早期に社会実装を目指し、量産技術の確立、需要の創出、生産体制整備を三位一体で進めていくとしている。また、同アクションプランにおいては、再エネの推進と規律の両立の必要性についても言及がされている。地域と共生しながら再生可能エネルギーの導入を拡大する必要があるとし、関係省庁・機関が一体となって、公共施設、住宅、工場・倉庫、空港、鉄道などへの太陽光パネルの設置拡大を進めるとともに、温対法等も活用しながら、地域主導の再エネ導入を進めるとしている。

本資金使途には、次世代型太陽電池の技術開発・大規模実証・量産体制整備に対する支援や、洋上風力発電の低コスト化に向けた技術開発、浮体式洋上風力の実証事業・社会実装・サプライチェーン構築に対する支援、地域共生型の再生可能エネルギー導入に関する支援が含まれる。これらの資金使途は、再エネ最優先の原則に基づき、太陽光及び風力を中心とした再生可能エネルギーの導入を推し進めるとともに、次世代技術の開発や大規模かつ強靱なサプライチェーンの構築を支援していくという日本政府の方針に即したものとなっている。

実際に、日本政府は本資金使途の先行事例としてグリーンイノベーション基金 (GI 基金)「洋上風力発電の低コスト化」及び「次世代型太陽電池の開発」に着手しており、技術開発及び社会実装の支援を開始するとともに、今後、サプライチェーン構築に対する支援事業を検討している。

一方、再生可能エネルギーを主力電源化するためには、再生可能エネルギーで作られた電力を系統ネットワークにより電力需要の大きい消費地まで運ぶ必要がある。2023 年 3 月に制定された「広域連系システムのマスタープラン」において、今後開発が行われる再生可能エネルギー電源のうち、洋上風力発電の見込みが最も多く、洋上風力発電設備の今後の導入見込みの 8 割が北海道、東北及び

³⁶ 出典：資源エネルギー庁、2021 年 10 月、第 6 次エネルギー基本計画
<https://www.meti.go.jp/press/2021/10/20211022005/20211022005-2.pdf>

九州に集中していることから、それらの地域から電力消費地である東京、関西及び中部地域への系統増強が必要である。また、2018年に発生した北海道胆振東部地震や、近年の豪雨・台風による大規模停電や送電線等への被害を踏まえて、電力安定供給確保のための電力インフラの強靱化が求められる。2020年6月のエネルギー供給強靱化法により改正された電気事業法において、送配電事業者者に既存設備の計画的な更新を求める制度の整備や、送配電網の強靱化とコスト効率化を両立する託送料金制度改革（レベニューキャップ制度）等が進められることとなった。

本フレームワークでは、「広域連携システムのマスタープラン」に示された、海底直流送電事業に関する設備投資への補助金等を資金使途としている。本資金使途により、特に北海道と東京/東北地域の系統が数百万kW増強されることが見込まれ、再生可能エネルギーの主力電源化と送配電網の強靱化という2つの目的の達成に資する取組であるとJCRでは評価している。

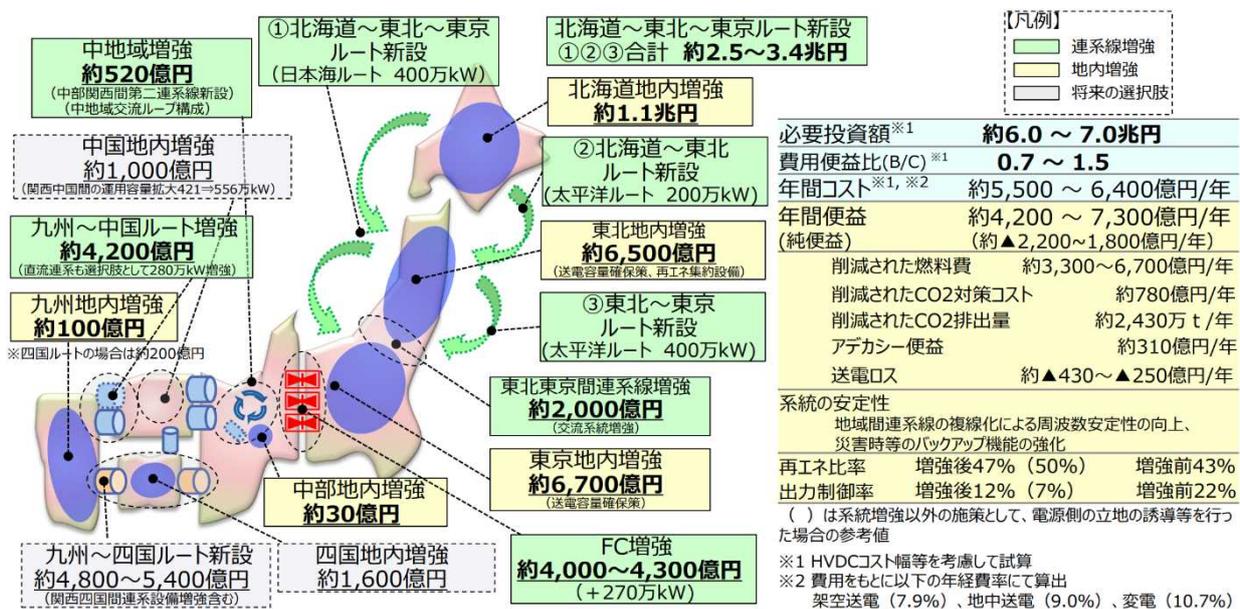


図 11：広域連系システムマスタープラン ベースシナリオの増強方策³⁷

以上より、本資金使途は、日本の脱炭素目標の達成に直接資する取組であり、日本政府の方針に即したものであると、JCR は評価している。

No.2.2 インフラ

資金使途にかかる本フレームワーク

2)グリーンカテゴリー：再生可能エネルギー

表-4.2 再生可能エネルギー 「再生可能エネルギーの主力電源化」「インフラ」

No.2.2 インフラ

産業や港湾の脱炭素化・競争力強化に向け、カーボンニュートラルポート（CNP）の形成推進や建設施工に係る脱炭素化の促進を図る。空港、道路、ダム、下水道等の多様なインフラを活用した再エネの導入促進やエネルギー消費量削減の徹底、脱炭素に資する都市・地域づくり等を推進する。

³⁷ 広域系統長期方針（広域連系システムのマスタープラン）＜別冊（資料編）＞
https://www.occto.or.jp/kouikikeitou/chokihoushin/files/chokihoushin_23_01_02.pdf

<関連する主な政策ロードマップ（道行き）、技術ロードマップ>

道行き： インフラ分野、地域・くらし

<事業例（概要等）>

- 自営線マイクログリッドの構築支援事業
 - 官民連携により民間事業者が裨益する自営線マイクログリッドを構築する地域（特定地域）において、自営線に接続する温室効果ガス排出削減効果の高い主要な脱炭素製品・技術（再エネ・省エネ・蓄エネ）等の導入を支援する
 - 基準例： 自営線マイクログリッドを含む地域において、2030年度までに対象地域内の家庭部門及び業務部門の排出削減量実質ゼロを達成する計画を策定すること

資金使途 No.2.2 は、地域の再生可能エネルギーの活用を最大化し、災害時のレジリエンスを高めるための民営事業におけるマイクログリッドに対する設備導入等支援である。本資金使途は、「グリーンボンド原則」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」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。

マイクログリッドとは、大規模発電所の電力供給に頼らず、コミュニティでエネルギー供給源と消費施設を持ち地産地消を目指す、小規模なエネルギーネットワークのことである。エネルギー供給源には太陽光発電、風力発電、バイオマス発電などの再生可能エネルギーを用いるが、再生可能エネルギーはエネルギー供給が間欠的であるため、エネルギー需要に適合させることが難しいといわれている。このエネルギーを安定させるため、情報通信技術を利用した管理運転を行うことがマイクログリッドの特徴である。

マイクログリッドのメリットとしては、通常は変電所を経由して最終消費者に送られることでその距離が長いほど電力ロスや送電のためのエネルギー利用が発生するところ、最終消費者の近くに小規模な発電施設を設置し、そこから電力を供給することで電力ロスを削減することができる点にある。また、自然災害発生時にも、当該地域の発電施設がダメージを受けていない場合、地産地消のみに切り替えることで、災害から復旧までの時間を早めることができる。

本フレームワークの資金使途の一例として挙げられているのは、脱炭素先行地域として環境省が指定した地域のうち、官民連携により民間事業者が裨益する自営線マイクログリッドを構築する地域（特定地域）における、排出削減効果の高い主要な脱炭素製品・技術の導入を支援する補助金プログラムである。

本資金使途は、小規模な再生可能エネルギーを最終消費地に配置することを推進することで、再生可能エネルギーの供給キャパシティを広げ、その地産地消を情報通信技術によって効率よく進めることで、送配電時の CO₂ 排出量削減にもつながることが期待される。また、災害時にはマイクロ自営線の配置によって、高圧系統の復帰を待つことなく、同システムの中で設置された蓄電池や災害時用のバイオディーゼル発電を稼働させることで、いち早く電力の復旧が可能となることから、地域のレジリエンス強化にもつながることが期待される。

(3) 資金使途3：低炭素・脱炭素エネルギー

No.3.1 原子力の活用

資金使途にかかる本フレームワーク

3)グリーンカテゴリー：低炭素・脱炭素エネルギー

表-4.3 低炭素・脱炭素エネルギー 「原子力の活用」 「カーボンニュートラルの実現に向けた電力・ガス市場の整備」

グリーンカテゴリー：低炭素・脱炭素エネルギー

No.3.1 原子力の活用

安全性の確保を大前提として、新たな安全メカニズムを組み込んだ次世代革新炉の開発・建設に取り組む。

<関連する主な政策ロードマップ（道行き）、技術ロードマップ>

道行き： 次世代革新炉

技術ロードマップ： 電力分野

<事業例（概要等）>

- 高速炉実証炉の開発事業
 - 2022年12月23日に改訂された高速炉開発の「戦略ロードマップ」に基づき、2024年度以降の概念設計の対象となる炉概念の仕様と中核企業を選定
- 高温ガス炉実証炉の開発事業
 - 800℃以上の高温を利用したカーボンフリーな水素製造法のFS³⁸、800℃以上の脱炭素高温熱源とまずは商用化済みのメタン水蒸気改質法による水素製造技術を用いた高い安全性を実現する接続技術・評価手法の確立
 - 基準例： 2050年には、800℃以上の脱炭素高温熱とカーボンフリー水素製造法によって、約12円/Nm³で大量の水素を安定的に供給する可能性を念頭に、製鉄や化学等での産業利用につなげる

資金使途 No.3.1 は、次世代革新炉の研究開発資金である。本資金使途は、「グリーンボンド原則」及び「グリーンボンドガイドライン」に例示されている資金使途ではないものの、日本政府が目標としている2050年カーボンニュートラルに向かうための事業の一つと位置付けられる。

GX 経済移行債においては、適格クライテリアとして「原子力の活用」が定められている。「原子力の活用」は、日本政府が2023年2月に公表した「GX 実現に向けた基本方針 ～今後10年を見据えたロードマップ～」においても、「エネルギー安定供給の確保を大前提としたGXに向けた脱炭素の取組」の一つとして挙げられている。

日本の原子力の発電方式は、現在商用運転しているものは軽水炉のみである。原子力は、大量かつ安定的に脱炭素電力を供給することが可能であるほか、日本の原子力発電所における設備の国産化率は多くの発電所で90%を超えており、技術を含めたノウハウが国内に蓄積されるという利点がある。また、間欠的なエネルギー源である再生可能エネルギーを下支えするベースロード電源としての役割も担っているほか、将来的にはカーボンフリーな水素製造や熱利用といった多様な社会的要請に応えることも見込まれている。

他方、日本は2011年に発生した福島第一原子力発電所事故や、事故には至らなかったものの原子力施設に関する各種事象も経験している。原子力の技術開発については、安全確保を大前提とし、軽水炉の更なる安全性向上や、革新的技術の原子力イノベーションに向けた研究開発も進めていく必要がある。今後、更なる技術開発によって、安全確保を大前提とした安定供給、経済性、環境へ

³⁸ Feasibility Study（フィージビリティ・スタディ）の略。

の適合といったいわゆる「S+3E」を基本としながら、放射性廃棄物の有害度低減・減容化、資源の有効利用による資源循環性の向上を達成していくことが目標である。

前述の現行軽水炉の建設では、中国やロシアが政府の後押しによって市場を席巻しており、米国・英国・カナダを始めとした先進国では小型炉、革新炉の研究開発を進めており、2030年前後の商用化を目指して大規模政府予算を投入している。

日本政府は、①国際連携を活用した高速炉開発の着実な推進、②2030年までに国際連携による小型モジュール炉技術の実証、③2030年までに高温ガス炉における水素製造に係る要素技術確立、④ITER計画等の国際連携を通じた核融合研究開発の着実な推進を目指している。

GX経済移行債における「原子力の活用」の具体的な資金使途は、「次世代革新炉」に関する研究開発資金である。

「次世代革新炉」とは、「革新軽水炉」、「高速炉」、「高温ガス炉」、「小型モジュール炉（SMR）」及び「核融合炉」の5つを指す。次世代革新炉のそれぞれの特徴は以下のとおりである。

① 革新軽水炉

現在の軽水炉をベースに、新しい技術を導入した新型の軽水炉のことを指す。革新軽水炉では、福島第一原子力発電所事故の教訓等を踏まえて、地震や津波などの自然災害へのレジリエンス向上や、テロ対策などの安全性向上が追求されている。また、炉心燃料が溶け落ちるメルトダウンが起こった場合でも、放射性物質を発電所敷地内にとどめることができる設計も取り入れられている。

② 高速炉

高速炉は、核分裂連鎖反応が高エネルギーの中性子（高速中性子）によって維持される原子炉である。高速中性子が燃料を核分裂させるため、高速中性子の減速を極力回避するために軽水炉のような減速材を必要とせず、燃料集合体の中の燃料密度を高めた燃料を用いる。高速炉は、高速中性子を活用して、このような高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減、資源の有効活用という核燃料サイクルの効果をより高めるものである。

世界では、ロシアが2015年に実証炉の初臨界を達成し、中国も2023年の実証炉建設完了を目指した開発を進めている。米国も2020年に、7年以内に実証炉建設を目指す高速炉ベンチャー企業に最大約1,600億円の開発支援を決定するなど、北米でも政府支援を得たベンチャー企業等による高速炉開発の取組が加速している。

日本政府は2018年12月に、原子力関係閣僚会議において、高速炉開発の「戦略ロードマップ」を策定し、2021年に改訂を行っている。「戦略ロードマップ」では、21世紀後半の高速炉の本格的利用を視野に、21世紀半ば頃の適切なタイミングにおいて、技術成熟度、ファイナンス、運転経験等の観点から現実的なスケールの高速炉が運転開始されることが期待されるとしている。

現在は、2024年度以降における国、原子力研究開発機構（JAEA）、電気事業者が、メーカーの協力を得て技術の絞り込みを行うステップ2に向けた準備が行われている。ステップ2にて、一定の技術が選択される場合、工程を具体化していく（ステップ3）。また、米国及びフランスといった高速炉に関して研究が進んでいる国々と、高速炉に関する国際協力を進めている。

③ 高温ガス炉

高温ガス炉は、炉心の主な構成材に黒鉛を中心としたセラミック材料を用い、核分裂で生じた熱を外に取り出すための冷却材にヘリウムガスを用いた原子炉であり、特に原子炉の出口冷却材温度が700°C～950°Cのものを高温ガス炉という。耐熱性に優れたセラミック材を用いることで700°C以上の高温熱からエネルギーを取り出すことが出来、発電に活用されたり、高温ガス炉を用いた水素製造に関する可能性も有する。製鉄、化学を含めた産業分野の脱炭素で着目される水素製造については、高温ガス炉1基で完全水素還元製鉄が可能なシャフト炉1基を脱炭素することができる可能性を有している。高温ガス炉と太陽光発電における水素製造を比較すると、必要敷地面積は約1,600分の1である。

高温ガス炉については、米国や英国が政策として支援を行っており、英国の高温ガス炉開発では、IAEAが事業者として参画している。

日本においてはIAEAが高温工学試験研究炉（HTTR）を保有している。試験炉HTTRは世界最高温度950°Cで50日間の高温連続運転を達成し、東京電力福島第一原子力発電所事故と同種の、冷却材が失われる事故を模擬した試験を実施し、原子炉が自然に冷却することを確認するなど、世界に先行する技術を有している。試験炉HTTRを活用し、安全性の国際実証に加え、2030年までに大量かつ安価なカーボンフリー水素製造に必要な技術開発を行う予定である。また、IS法やメタン熱分解法等を含む超高温熱を活用したカーボンフリー水素製造方法に関する研究開発を行う予定である。

④ 小型モジュール炉（SMR）

小型モジュール炉（SMR）は、従来の原発と比較して出力の小さい原子力発電設備のことを指し、IAEA（国際原子力機関）の定義では、電気出力が300MW以下のものを指す。SMRは冷却材や出力によって軽水炉や高速炉、高温ガス炉のほか、熔融塩炉、マイクロリアクター等の様々な炉型が存在する。SMRは炉心が小さいために、自然循環を使用した原子炉の冷却機構等、自然原理を安全設備に取り入れてヒューマンエラーや機器故障による停止を回避することが比較的容易であり、システムのシンプル化を通じて安全システムの信頼性を高めることも可能である。また、モジュール生産による工期短縮で初期投資コストを削減し、建設時のサイト選定・資金制約の緩和を目指している。

世界においては、米国が世界に先行してSMRの安全基準類や工業規格類の策定を進めている状態であり、英国、カナダ等においても、SMRの実証炉建設、その先の第三国への展開に向けたプロジェクトが進行中である。これらのプロジェクトに対して、日本企業が出資などによって参画に向けた取組を進めているほか、日本企業の独自設計による多様なニーズを見据えたSMR開発も行われている。

⑤ 核融合炉

核融合炉は、上記のような核分裂反応ではなく、水素等の軽い原子の核融合反応を利用してエネルギーを発生させる仕組みの原子炉であり、1億°C以上のプラズマを生成し、最高1,000°C程度に冷却材を熱することにより、発電はもちろん、熱利用・水素製造を行うことも可能な技術である。上記の通り燃料は水素が基本であり、長期間にわたって管理が必要な高レベル放射性廃棄物は発生しない。また、プラズマ生成は反応維持が難しい技術であるため、炉の暴走リスクはなく、安全性は高い。

日本を含む世界7か国の協力によって、核融合実験炉（ITER）は、2025年の運転開始に向け建設・

各種機器の製作が進められ、2020年7月にITER本体の組立て・据付けを開始している。また、並行してITER計画の補完や将来の核融合原型炉に向け、日欧協力の下で、日本国内で建設中の大型トカマク装置(JT-60SA)を使用したプラズマ制御技術の高度化に向けた試験実施等が行われている。また、米国、英国、カナダにおいては核融合発電の早期実現を目指すベンチャー企業が多数設立されている。

なお、本フレームワークにおける資金使途の例としては、以下のようなものがある。

(i) 高速炉実証炉の開発事業

2022年12月23日に改訂された高速炉開発の「戦略ロードマップ」に基づいて、2024年度以降に行われる、高速炉の構造やメカニズムのコンセプトを表した概念設計の対象となる、高速炉の仕様と中核企業を選定し、実証炉に関する研究開発を行う。

(ii) 高温ガス炉実証炉の開発事業

資源エネルギー庁では、800℃以上の高温を利用したカーボンフリーな水素製造法に関するフィージビリティスタディを行うとともに、800℃以上の脱炭素高温熱源と、既に商用化が行われているメタン水蒸気改質法³⁹による水素製造技術を用いた高い安全性を実現する接続技術及び評価手法の確立に関する研究開発を行う。

いずれも、資金使途としては次世代革新炉に関する研究開発であり、将来的な日本の脱炭素化に向けた重要な取組であるとJCRでは評価している。

No.3.2 カーボンニュートラルの実現に向けた電力・ガス市場の整備

資金使途にかかる本フレームワーク

3) グリーンカテゴリー：低炭素・脱炭素エネルギー

表-4.3 脱炭素化エネルギー 「原子力の活用」 「カーボンニュートラルの実現に向けた電力・ガス市場の整備」

No.3.2 カーボンニュートラルの実現に向けた電力・ガス市場の整備

水素・アンモニア、原子力といった低炭素・脱炭素エネルギーや再生可能エネルギーの導入拡大に向けて、日本の技術的優位性確保に向けた研究開発や国内先進研究拠点の整備、系統整備、調整力の確保等、必要な環境整備を行う。

<関連する主な政策ロードマップ（道行き）、技術ロードマップ>

道行き： 次世代ネットワーク（系統・調整力）、水素・アンモニア

技術ロードマップ： 電力分野、ガス分野、石油分野

<事例（概要等）>

- 大規模水素サプライチェーンの構築に向けた支援事業
 - 複数の水素キャリア（液化水素、MCH⁴⁰）で、輸送設備の大型化等の技術開発・大規模水素輸送実証、水素発電における実機での水素の燃焼安定性に関する実証を通じた水素の大規模需要の創出と供給コスト低減の好循環の構築
 - 基準例： 供給コスト：2030年に30円/Nm³、2050年に20円/Nm³以下（CIFコスト。化石燃料と同等程度の水準までコストを低減することを目指す。）

³⁹ 高温において、金属触媒を用いてメタン（化学式：CH₄）と水蒸気（化学式：H₂O）を反応させ、一酸化炭素（化学式：CO）と水素（化学式：H₂）を得るもの

⁴⁰ Methylcyclohexane（メチルシクロヘキサン）の略。

資金使途 No.3.2 はゼロエミッション火力に関する研究開発及び水素・アンモニアのサプライチェーン構築に関する設備導入等支援である。本資金使途は、「グリーンボンド原則」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」、「グリーンボンドガイドライン」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。

現在、日本の火力発電においては、石炭、天然ガス、石油といった化石燃料を燃焼させてエネルギーを取り出す方式が主流である。これらの火力発電から排出された CO₂ は、2020 年度で 4.32 億 t-CO₂ と、日本国全体の GHG 排出量 11.5 億 t-CO_{2e} (CO₂ 換算、2020 年度) の大きい割合を占めている。

火力発電については、将来的に石炭などの化石燃料から水素・アンモニアといった CO₂ を出さない発電方式すなわち、ゼロエミッション火力発電に進んでいくことが、経済産業省の示した電力分野の脱炭素化に向けたトランジション・ロードマップ⁴¹に示されている。

ゼロエミッション火力に関する取組は、燃料（水素・アンモニア）に関する取組と、排出された CO₂ に関する取組（Carbon Capture Storage (CCS)、カーボンリサイクル/CCUS）の 2 つに大別される。

燃料に関しては、アンモニア専焼及び水素専焼の取組が GI 基金や NEDO 事業において実用化に向けた技術開発が進んでいる。アンモニアについては、2MW 規模のアンモニア専焼用ガスタービン設備による燃焼実験が行われ、2030 年ごろまでに産業用の大型専焼ガスタービン設備の開発に向けて研究が進められている。水素についても、GHG の一つである亜酸化窒素の排出量を低減させた水素専焼ガスタービンの技術開発が行われて、実証試験が成功している。

また、混焼についても、アンモニアについて、JERA の碧南火力発電所において混焼を行う実験が 2023 年度から進められている。水素混焼についても、東北電力の新潟火力発電所において混焼実験が 2023 年 10 月から開始され、混焼比率の更なる引き上げを目指して技術開発が進められている。

CO₂ に関する取組のうち、CCS については、北海道苫小牧沖の地層において 2012 年から CO₂ の貯留に関する実証実験が行われ、2019 年までに累計 30 万 t-CO₂ の CO₂ 注入が行われた。また、カーボンリサイクル/CCUS については、回収した CO₂ を原料としたプラスチック原料の製造や化石燃料に代わる燃料（SAF⁴²）などの製造に向けた研究・開発が今後行われる計画である。

なお、本フレームワークにおける資金使途の例としては、30%を超える水素混焼比率実現のための研究・開発資金が挙げられている。特に EU タクソノミーにおける適格ガス火力発電基準を満たす水準の混焼比率を目指しており、2050 年カーボンニュートラルに向け、CO₂ 削減に貢献するものであると JCR では評価している。

JCR は、水素・アンモニアの利用に関する取組が、経済産業省が示した電力ロードマップにおけるアンモニア混焼に係る目標設定や国土交通省の国際海運のゼロエミッションロードマップと整合的であると評価している。

⁴¹ 電力分野のトランジション・ロードマップ
https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/transition/transition_finance_roadmap_electric_jpn.pdf

⁴² Sustainable Aviation Fuel：持続可能な航空燃料

(4) 資金使途4：クリーンな運輸

No.4.1 運輸部門のGX

資金使途にかかる本フレームワーク

4)グリーンカテゴリー：クリーンな運輸

表-4.4 クリーンな運輸 「運輸部門のGX」「インフラ」（再掲）

グリーンカテゴリー：クリーンな運輸

No.4.1 運輸部門のGX

我が国 CO₂ 排出量の約 2 割を占める運輸部門について、鉄道等の各輸送モードや物流・人流の省エネ化や非化石燃料の利用拡大に向けた需要構造の転換を実現するため、省エネ法等を踏まえ、今後 10 年でクリーンエネルギーへの転換に向けた取組を計画的・戦略的に推進し、輸送事業等の関連産業における民間投資の拡大を図る。

<関連する主な政策ロードマップ（道行き）、技術ロードマップ>

道行き： 自動車産業、航空機産業、ゼロエミッション船舶（海事産業）、運輸分野、カーボンリサイクル燃料（SAF、合成燃料、合成メタン）、地域・暮らし

技術ロードマップ： 自動車分野、石油分野、国際海運分野/国際海運、内航海運分野、航空分野

<事業例（概要等）>

- クリーンエネルギー自動車の導入促進に向けた支援事業
 - 導入初期段階にある電気自動車、燃料電池自動車やプラグインハイブリッド自動車等に関する、購入費用の支援
 - 基準例： 省エネ法トップランナー制度の 2030 年度燃費基準の対象となる車両であること
- 商用車の電動化促進に向けた支援事業
 - 商用車（トラック・タクシー）の電動化に対する導入加速支援
 - 基準例：国で定める目標（例：小型トラック（8トン以下）は 2030 年度までに保有台数の 5% を非化石エネルギー自動車へ更新）等に準じる非化石エネルギー自動車の導入計画の設定
- 次世代航空機の開発・実証事業
 - 水素航空機のコアとなる技術の技術開発
 - 基準例：
 - エンジン燃焼器：NO_x⁴³ 排出量：CAEP/8 比 54%の低減
 - 水素燃料貯蔵タンク：貯蔵水素燃料の 2 倍以下の重量達成
 - 機体設計：風洞試験により、2,000～3,000km の航続性能を有する水素航空機の機体構想を確認

資金使途 No. 4.1 は、自動車分野、航空機分野、船舶分野における脱炭素に向けた研究開発及び設備導入等支援である。本資金使途は、「グリーンボンド原則」における「グリーン輸送」、「グリーンボンドガイドライン」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」に該当する。

<自動車分野>

自動車分野について、本資金使途項目では、次世代自動車⁴⁴である EV（電気自動車）、FCV（燃料電池自動車）、PHEV（プラグインハイブリッド）の普及促進やこれらの自動車向けの充電・充てん設備の導入支援を行っていく。例えば、クリーンエネルギー自動車の支援事業では、EV 及び PHEV

⁴³ Nitrogen oxides（窒素酸化物）の化学式を指す。

⁴⁴ HEV(ハイブリッド車)は対象外とする。

の導入にあたっては、省エネ法トップランナー制度の 2030 年度燃費基準（Well-to-Wheel⁴⁵で 25.4km/L）の対象となる車両の導入を推進していく。

自動車からの CO₂ 排出量は、日本全体の排出量の約 2 割を占めており、地球温暖化対策を推進するため、自動車からの CO₂ 排出量を削減することが重要な課題となっている。2023 年 3 月に策定された「トランジション・ファイナンス」に関する自動車分野における技術ロードマップにおいて、2050 年の自動車のライフサイクル全体でのカーボンニュートラル化に向け、個々に目標を定めている。主な目標は以下の通り。

〔電動化目標〕

- ・乗用車は、2035 年までに、新車販売で電動車 100%を実現。
- ・商用車は、小型の車（8t 以下）については、新車販売で、2030 年までに電動車 20~30%、2040 年までに電動車・脱炭素燃料車 100%を目指す。大型の車（8t 超）については、2020 年代に 5,000 台の先行導入を目指すとともに、2030 年までに 2040 年の電動車の普及目標を設定。

〔充電・充てんインフラ目標〕

- ・公共用の急速充電器 3 万基を含む充電インフラ 15 万基を設置し、2030 年までにガソリン車並みの利便性を実現。
- ・2030 年までに 1,000 基程度の水素ステーションを最適配置で整備。

日本政府が定めた地球温暖化対策計画では、運輸部門の脱炭素に係る取組の一つとして、次世代自動車の普及、燃費改善等を挙げている。エネルギー効率に優れた次世代自動車（EV、FCV、PHEV）の普及拡大、そして普及のために必要となる EV 充電施設や、水素ステーションの戦略的整備により、環境負荷の低減を目指すものとしている。本資金使途は、これらの施策に貢献するものと考えられる。

以上より、JCR は、本資金使途は自動車分野の脱炭素化を推進する施策であり、NDC の達成に向けて日本政府が定めた「トランジション・ファイナンス」に関する技術ロードマップ等と整合していると評価している。

< 航空機分野 >

航空は輸送量当たりの CO₂ 排出量がほかの公共交通機関（バス・鉄道）に比べ大きく⁴⁶、カーボンニュートラルの実現に向けて、航空の脱炭素化への取組は不可欠とされている。航空需要は、新型コロナウイルス感染症の影響で、一時減少したものの、IEA・ICAO⁴⁷等の予測によれば、今後は順

⁴⁵ 燃料を手に入れる段階（井戸）から実際に走行させる段階（車輪）までのこと。なお、CO₂を直接排出する PHEV 等について、国際的なイニシアティブである Climate Bonds Initiative（CBI）では閾値として、Tank-to-Wheel（燃料タンクからタイヤ駆動）で 2025 年まで 50g-CO₂/km/台/人、2026 年以降直接排出ゼロを設けている。日本政府の PHEV 導入支援については、本評価時点では CBI 基準に適合している。

⁴⁶ https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei_environment_tk_000007.html

なお、新型コロナウイルス感染症まん延に伴う各輸送機関の利用者数の減少により、例年に比べて輸送量当たりの CO₂ が極端に高く算出されているため、2019 年度データを使用

⁴⁷ ICAO：International Civil Aviation Organization, 国際民間航空機関

国際民間航空が安全かつ整然と発達するように、また、国際航空運送業務が機会均等主義に基づいて健全かつ経済的に運営されるように各国の協力を図ることを目的として、1944 年に採択された国際民間航空条約（通称シカゴ条約）に基づき設置された国連専門機関

調に需要が回復し、RTK⁴⁸・RPK⁴⁹ともに増加し続ける見込みである。航空需要の増加はすなわち CO₂ 排出量の増加につながるため、航空業界では、今後より一層の脱炭素化に係る取組が求められると想定されている。2022 年 10 月に行われた ICAO の第 41 回総会において、国際航空分野で 2050 年までに CO₂ の排出を実質ゼロにする長期目標（LTAG; long-term global aspirational goal）が採択される⁵⁰など、世界的にも航空の脱炭素化の取組が加速している。

国土交通省が策定した航空の脱炭素化推進に係る工程表において、航空分野における CO₂ 削減策として、①機材・装備品等への新技術導入、②管制の高度化による運航方式の改善、③SAF の導入促進、④炭素クレジットが主要施策として挙げられている。本資金使途においては、特に国が後押しすべき取組として①機材・装備品等への新技術導入、③SAF の導入促進を主に想定している。②管制の高度化による運航方式の改善については資金使途 No.4.2 を参照のこと。

航空の脱炭素化推進に係る工程表においては、①機材・装備品等への新技術導入について、足元は機材の軽量化・効率化を進め、並行して水素航空機、電動航空機の実現に向けた研究開発を進める計画となっている。一般に、航空機機材は、約 15~20 年間隔で新機材の開発・導入がなされ、最新の複合材料使用による軽量化、翼の最適設計、エンジンの性能向上等により、一世代前の機材と比べ、15~20%程度の省エネが見込まれる⁵¹。JCR は、本フレームワークに即して発行する GX 経済移行債において、直近では省燃費機材を対象とした案件は想定されていないものの、今後、省燃費機材に係る資金調達を行う場合には、省エネ効果が見込まれる最新鋭機材を対象とする予定であり、軽微な軽量化等は対象外とする旨を確認した。また、水素航空機、電動航空機は化石燃料を動力源としないため、運行時に CO₂ を排出しない航空機であり、IEA の Net Zero Roadmap A Global Pathway to Keep the 1.5 °C Goal in Reach でも、脱炭素化に向けた重要な革新的技術として挙げられている。日本では、すでに GI 基金の「次世代航空機の開発」プロジェクトにおいてこれらの技術開発が進められており、水素バーナー単体の試作試験の開始、エンジン周辺のシステム構成検討を実施中など、順調に進捗している。

SAF は、電化・水素化が難しい大型航空機において脱炭素を可能とする重要な役割を担う脱炭素燃料として注目されている。SAF は化石燃料以外の廃食油、動植物油脂など持続可能な供給源から製造される航空燃料のことで、従来の化石燃料に比べ、CO₂ 排出量を 80%程度削減可能と言われている⁵²。現在、ASTM 規格において、代替燃料の原料と製造方法の組合せにより、7つの Annex に分類されている。また、まだ ASTM 規格を取得した SAF はないものの、大気中や排ガス中の CO₂ を原料とする SAF (PtL; Power to Liquid) についても実証実験や研究開発が進められている。日本は、原料制約等の観点から、1つの原料・技術に限定することなく、国内外の資源を最大限活用し、将来的に増大する需要に対応する必要があるとの考えのもと、幅広く技術開発を支援していく予定である。なお、海外からの SAF の輸入費用（単純な調達費用）は、日本の産業競争力強化・経済成長に寄与しないため、対象外とすることを想定している。

⁴⁸ RTK：Revenue Ton-Kilometers、有償貨物トンキロ
有償貨物（旅客の重量を含む）を輸送し飛行した距離の合計。有償貨物輸送重量（t）×輸送距離（km）

⁴⁹ RPK：Revenue Passenger-Kilometers、有償旅客キロ
有償旅客を輸送し飛行した距離の合計。有償旅客数（人）×輸送距離（km）

⁵⁰ ICAO News Release
<https://www.icao.int/Newsroom/Pages/States-adopts-netzero-2050-aspirational-goal-for-international-flight-operations.aspx>

⁵¹ メーカー公表値や各種ヒアリングによるこれまでの一般的な傾向を示す数値であり、今後の開発における省燃費効果を確約するものではない。

⁵² ライフサイクルでの CO₂ 排出量（原料の栽培、収穫、製造、輸送等におけるプロセスでの排出量を含む）による。また、現在は、ASTM 規格において、従来燃料との混合上限が定められているため、実際の CO₂ 削減効果は上記値よりも低下する。

以上より、JCRは、本資金使途は航空分野の脱炭素化を強力に支援する施策であり、NDCの達成に向けて日本が定めた「航空分野/航空の脱炭素化推進に係る工程表（国土交通省）」等の方針と整合していると評価している。なお、SAFは本資金使途カテゴリ以外に資金使途 No.5.3 等による調達もあり得る。

< 船舶分野 >

船舶については、大きく国内を運航する内航海運と2国以上を運行する国際海運の2つに分かれる。内航海運に関しては、運行範囲が日本国内に限られるため、パリ協定に基づいた各国のGHG目標に従い、国際海運については、国際海事機関（IMO）によって合意された目標に従う。なお、国際海運に関するIMOによるGHGの排出目標は下記の通りである。

【国際海運 GHG 排出削減戦略の概要】

2023年7月にIMO第80回海洋環境保護委員会（MEPC80）が英国ロンドンにおいて開催され、GHG排出目標に関してより強化される形で目標が改訂された。

IMOで策定する対策（ルール）による達成を目指して、3つの目標が策定された。

- ① 2050年頃までにGHG排出ゼロ
- ② 2030年までにゼロエミッション燃料等の使用割合を5~10%
- ③ 2030年までに国際海運全体のCO₂排出（輸送量あたり）を40%削減

また、2050年頃までのGHG排出ゼロのために、各年において下記の通り今後の削減目安が示された。

- ① 2030年までにGHG排出量を20~30%削減（2008年比）
- ② 2040年までにGHG排出量を70~80%削減（2008年比）

【内航海運 GHG 排出削減戦略の概要】

また、内航船におけるゼロエミッション船への取組は、国土交通省において「内航カーボンニュートラル推進に向けた検討会」を2021年に立ち上げて、とりまとめ報告が行われている。その中では、CO₂排出削減目標として、2030年度に2013年度比▲約181万t-CO₂の目標が掲げられ、船舶の船型や省エネ機材の導入、運航時の工夫と共に、燃料転換によるCO₂排出削減が記載されている。

【カーボンニュートラルに向けたグリーン成長戦略における船舶の工程表】

2020年10月、日本は、「2050年カーボンニュートラル」を宣言した。その実現のために、経済産業省は関係省庁と連携し、「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略（「グリーン成長戦略」）」を策定した。この戦略は、「2050年カーボンニュートラル」への挑戦を、「経済と環境の好循環」につなげるための産業政策である。この中で、船舶産業については、ゼロエミッションの達成に必須となるLNG、水素、アンモニア等のガス燃料開発に係る技術力を獲得するとともに、国際基準の整備を主導し、日本の造船・海運業の国際競争力の強化及び海上輸送のカーボンニュートラルに向けて取り組むことを目指している。グリーン成長戦略で示された2050年までの「工程表」

は、主に3つの施策（①カーボンフリーな代替燃料への転換、②LNG燃料船の高効率化、③国際枠組の整備）から成っている。

【ゼロエミッション船の種類】

現在、上記で挙げられた代替燃料の候補として、水素燃料電池（水素FC）、バッテリー（電気推進）、バイオ燃料、アンモニア燃料、水素燃料が挙げられている。

① 水素FC

水素FCは、水素と酸素を化学反応させてエネルギーを取り出す燃料である。化学反応後には、水（ H_2O ）が生成されるため、GHGを排出しないクリーンな燃料と言われている。水素燃料電池は、出力や容量の制約から短距離・小型船での利用に適したシステムともいわれる。現在、国内企業が共同で、高出力燃料電池を搭載した内航向け中型観光船の開発を行い、2024年の実証運航を目指して研究開発を行っている。水素燃料電池船と船舶用充電ステーションの開発や船用燃料電池システムの開発も進められている。

② バッテリー（電気推進）

バッテリー（電気推進）は、リチウムイオン電池等であり、バッテリー船は、これらを動力源とする船舶である。既に旭タンカーによって2隻のバッテリー船が実用化されている。バッテリー船も電池容量の関係から、内航海運に適した方式の船と言える。

③ バイオ燃料

バイオ燃料は、軽油、重油、LNG等化石燃料の代替として生物由来の燃料を用いるものである。既存エンジンをそのまままたは小規模な改造を行うことで使用可能（ドロップイン燃料）というメリットがあり、船舶用燃料の代替候補として利用に向けた検討が進んでいる。ディーゼルエンジンで使用が試みられている燃料では、国内においては主に廃食油を原料とする燃料の研究が進められている。

現在、バイオ燃料と重油を混合して商用化している事例があるほか、バイオ燃料専焼に関する実証実験も行われている。

④ アンモニア燃料

アンモニア燃料は、その名の通りアンモニアを船用の燃料として利用するものである。アンモニア燃料は、内航海運に加えて、外航海運においても使用可能な航続距離が期待されている。なお、アンモニアはその性質として可燃性・爆発性のリスクは比較的低いものの、代わりに毒性並びに腐食性を有し、取り扱いには注意を有する。また、アンモニア（ NH_3 ）自体は炭素原子を有しないため燃焼しても CO_2 は発生しないが、代わりに CO_2 の約300倍の温室効果を有する亜酸化窒素（ N_2O ）を生成するため、亜酸化窒素の処理装置を設置する必要がある。これらの課題に対して、国内企業数社がアンモニア燃料を用いた船舶の基本設計承認（AiP）を、船舶の船体・艀装・機関について基準や船級の登録に関する規則を定めその検査を行う機関である日本海事協会（Class NK）から取得したり、アンモニア燃料を用いたタグボートの開発、アンモニア燃料焚きのアンモニア輸送船の開発を進めており、今後、実証実験を経て、2030年代以降に本格的な普及が見込まれている。

⑤ 水素燃料

水素燃料とは、水素を直接燃焼させてそのエネルギーを得るものである。水素燃料については、液化水素をタンクに貯蔵し、気化させて燃焼させるものである。非常に軽い元素である水素を適切に保管、燃焼させる技術の開発が課題であり、現在も実証実験に向けて研究開発が進んでいる。現在、水素と低硫黄燃料油を混合して燃料として使用するエンジンに関する技術が、川崎重工業によって研究が進んでおり、基本設計について Class NK から AiP を取得している。このエンジンは 2020 年代後半に就航する予定の水素運搬船に搭載される予定である。

本フレームワークに関する資金使途の例として、ゼロエミッション船の製造に必要なサプライチェーンを構築する際の設備投資の支援のための補助金等が想定されている。ゼロエミッション船の製造の更なる推進により、日本の船舶の脱炭素化が図られるとともに、サプライチェーンの構築を通じた日本の海事産業の強化にもつながると JCR では評価している。

No.4.2 インフラ

資金使途にかかる本フレームワーク

4) グリーンカテゴリー：クリーンな運輸

表-4.4 クリーンな運輸 「運輸部門の GX」「インフラ」（再掲）

No 4.2 インフラ（再掲）

産業や港湾の脱炭素化・競争力強化に向け、カーボンニュートラルポート（CNP）の形成推進や建設施工に係る脱炭素化の促進を図る。空港、道路、ダム、下水道等の多様なインフラを活用した再エネの導入促進やエネルギー消費量削減の徹底、脱炭素に資する都市・地域づくり等を推進する。

<関連する主な政策ロードマップ（道行き）、技術ロードマップ>

道行き： インフラ分野、地域・くらし

資金使途 No.4.2 は、港湾地域の脱炭素に向けた港湾関連車両・機器の設備導入等支援である。本資金使途は、「グリーンボンド原則」における「クリーン輸送」、「グリーンボンドガイドライン」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」に該当する。

日本における港湾は、輸出入貨物の 99.6% が経由する国際サプライチェーンの拠点となっており、また、CO₂ 排出量の約 6 割を占める発電所、鉄鋼、化学工業等の多くが立地する臨海部産業の拠点、エネルギーの一大消費拠点となっている。すなわち、港湾地域は、脱炭素エネルギーである水素や燃料アンモニア等の輸入拠点となるとともに、これらの活用等による CO₂ 削減の余地も大きい地域である。このため、港湾地域において脱炭素化に向けた先導的な取組を集中的に行うことは、日本の 2050 年カーボンニュートラルの実現に効果的・効率的であると考えられ、国土交通省では CNP の形成を推進している。CNP は、国際物流の結節点かつ産業拠点となる港湾において、水素・燃料アンモニア等の大量・安定・安価な輸入や貯蔵等を可能とする受入環境の整備や、脱炭素化に配慮した港湾機能の高度化、集積する臨海部産業との連携等を通じて GHG の排出を全体としてゼロにすることを目指している。

本資金使途項目は化石燃料を使用しない輸送機器を本適格クライテリアとして定めており、利用時における CO₂ の排出はゼロであるため、環境改善効果が高いといえる。具体的な事業としては、

荷役機械・車両の水素燃料化・電動化、再エネ由来の水素ステーション等が挙げられる。また、CNPは工場における太陽光・水素発電や照明のLED化等、クリーン輸送以外のプロジェクトも推進しており、それらのプロジェクトが充当候補となった場合、本フレームワークの適切なプロジェクト分類で充当することとしている。

日本の地球温暖化対策計画では、脱炭素物流の推進としてCNP形成を推進することとしている。本資金使途も同計画に沿った取組であるとJCRは評価している。

(5) 資金使途5：環境適応商品、環境に配慮した生産技術及びプロセス

No.5.1 製造業の構造転換（燃料・原料転換）

資金使途にかかる本フレームワーク

5) グリーンカテゴリー：環境適応商品、環境に配慮した生産技術及びプロセス

表-4.5 環境適応商品、環境に配慮した生産技術及びプロセス「製造業の構造転換（燃料転換・原料転換）」「水素・アンモニアの導入促進」

| |
|---|
| グリーンカテゴリー：環境適応商品、環境に配慮した生産技術及びプロセス |
| No.5.1 製造業の構造転換（燃料・原料転換） |
| 電気・熱配分後CO ₂ 排出量の多くを占める製造業において、世界で成長するGX市場に対応していくために、研究開発や設備投資支援を通じて、GXサプライチェーンを早急に立ち上げるとともに、新たなGX分野での市場創造等を行う。 |
| <p><関連する主な政策ロードマップ（道行き）、技術ロードマップ></p> <p>道行き：鉄鋼業、化学産業、セメント産業、紙パ産業、バイオものづくり</p> <p>技術ロードマップ：鉄鋼分野、化学分野、紙・パルプ分野、セメント分野</p> |
| <p><事業例（概要等）></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 製鉄プロセスにおける水素活用に向けた開発・実証事業 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 将来的に安価かつ大量の水素供給基盤が確立されることを見据えた、水素還元製鉄技術を始めた脱炭素技術の確立と社会実装に向けた研究開発 ➢ 基準例：CO₂排出を50%以上削減する高炉水素還元技術の確立。CO₂排出を50%以上削減する直接水素還元技術の確立 ● 製造分野における熱プロセスの脱炭素化に向けた開発・実証事業 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 工業炉の脱炭素化に対応するゼロエミッション燃料の活用や効率的な熱プロセスの開発・実証 ➢ 基準例：2031年度までに、天然ガス等の既存燃料と水素との50%混焼工業炉を確立。2031年度までに、ピーク電力消費量を30%以上削減する技術を確立 |

資金使途 No.5.1 は、電気・熱配分後CO₂排出量の多くを占める製造業を対象とした、GHG排出量削減に向けた研究開発及び設備投資等支援である。本資金使途は、「グリーンボンド原則」における「エネルギー効率」、「環境適応製品、環境に配慮した生産技術及びプロセス」、「グリーンボンドガイドライン」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」「環境配慮製品に関する事業」に該当する。

本資金使途においては、電気・熱配分後CO₂排出量の多くを占める製造業を対象に、GHG排出量削減に向けた研究開発や設備投資支援を行う。それにより、国内GHG排出削減目標の達成に向けて大きなインパクトを得ることを企図している。さらに、この取組を通じたGXサプライチェーンの早急な立ち上げによって、新たなGX分野での市場創造等を行い、世界で成長するGX市場への対応も見込んでいる。

CO₂ 排出が多い代表的な各業種（鉄鋼、化学、紙・パルプ、セメント、自動車）における資金使途を以下に示す。

【鉄鋼】

鉄鋼業においては、鉄鉱石と石炭（コークス）から、高炉・転炉により還元・溶解して生産する方法（高炉-転炉法）のほか、鉄スクラップを電炉により溶解して生産する方法（直接還元-電炉法）が一般的である。高炉-転炉法は、還元と溶解まで一貫で行うためエネルギー効率に優れている上、鉄鉱石原料の活用範囲が広く、すでに現段階で不純物（製品に影響を及ぼす成分）除去技術が確立されているため高級鋼の製造が可能である。ただし、還元過程での炭素利用をゼロにすることはできないため、不可避免的に CO₂ 排出が発生する。直接還元-電炉法は、還元と溶解で別の炉が必要となるためエネルギー効率が低い上、現時点では不純物除去技術が確立していないため、高級鋼製造には原料制約が存在する。しかし、還元ガスを全て水素に置き換えることができるため、不可避免的な CO₂ 排出はない。以上のことから、ゼロカーボン・スチールの製造においては、①なるべく炭素水素還元比率を高めた高炉-転炉法の下で CCUS 等で不可避免的に発生する CO₂ の処理を行うこと、または、②100%水素と再エネ電力を用いた直接還元-電炉法による製鉄を行うことが必要である。

水素還元製鉄や CCUS の技術革新には時間がかかることから、「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においては、2030 年以降から水素還元製鉄の技術開発の導入、電炉における不純物除去技術の実装というタイムラインを想定している。本資金使途においても、水素還元製鉄等の研究開発や、実証・商用化に向けた設備投資を支援する施策を想定しており、すでに GI 基金で取組を進めている「製鉄プロセスにおける水素活用」プロジェクト等が該当する。

【化学】

化学業界には、主に石油精製から得られるナフサを分解して、エチレン、プロピレン等の基礎化学品を製造し、それらを重合・酸化したのちに加工等を加えてプラスチック等の最終製品を得る石油化学工業のほか、原料の塩を電気分解した苛性ソーダから製品を製造するソーダ工業等が含まれる。化学分野は扱う素材が多岐にわたるため、それぞれの製品や製造工程に合わせた脱炭素化技術の検討が必要であるが、大きくは①熱源転換、②原料転換、③原料循環の3つの施策が「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の中で挙げられている。

①熱源転換に係る代表的な施策は、アンモニア燃焼型ナフサクラッカーのような熱利用のための燃料を代替する技術である。石油化学分野では、ナフサ分解で 850°C の高温を必要とすることから、熱利用における CO₂ 排出が大きく、アンモニアや水素等への燃料転換に向けた技術開発が進められている。②原料転換は、ナフサの代替として、CO₂ を排出しないバイオマスや CO₂ そのものを活用することで、CO₂ 排出量を大幅に削減することができる。バイオマスの活用においてはすでに基礎化学品等で導入が始まっている部分もあるが、合成品への拡張等、まだ技術開発が必要な部分がある。また、CO₂ の活用においては、現在研究開発・実証を進めている段階である。③原料循環にお

いては、ケミカルリサイクル⁵³やマテリアルリサイクルの推進を掲げている。現在、プラスチック廃棄物（廃プラ）のリサイクルは約6割がサーマルリサイクルにとどまり、年間1,600万tのCO₂が排出されている。廃プラのリサイクルでは、ケミカルリサイクルが最もCO₂削減効果が高いにもかかわらず、現状はケミカルリサイクルの導入率が最も低いため、今後の拡大に向けて、特にケミカルリサイクルの技術開発が進められている。

本資金使途においても、①～③に係る研究開発や、実証・商用化に向けた設備投資を支援する施策を想定している。すでにGI基金で取組を進めている「CO₂等を用いたプラスチック原料製造技術開発」プロジェクト等が該当する。なお、②③のCO₂の活用・循環においては本資金使途による調達もあり得るが、資金使途No.5.3カーボンリサイクル/CCSのカテゴリによる調達もあり得るため、資金使途No.5.3カーボンリサイクル/CCSの項目も参照のこと。

【紙・パルプ】

パルプの製造工程は、木質チップと古紙を原料としてパルプを作る前工程と、パルプから紙を作る後工程からなる。前工程においては、木質チップを高圧高温条件下で薬品処理して繊維状にする（蒸解）過程や、物理的にチップを磨砕する過程で多くの熱・電気を必要とする。後工程においては、大量の水で希釈したパルプ（パルプ1：水99）を抄いて絞って乾燥させる際に大量の熱と電気が必要となる。「トランジション・ファイナンス」に関する紙・パルプ分野における技術ロードマップによると、足元では省エネ・高効率化、再エネ導入を進めつつ、熱については、水素・アンモニア・バイオマス等の脱炭素燃料への転換に向けた技術開発が進められている。バイオマスについては、すでにパルプを作る際の副生物である黒液（バイオマス資源の一種）を活用しているが、エネルギー効率の高い黒液濃縮設備の開発も求められている。

また、製紙業界としては、木材からパルプ・リグニン⁵⁴等を成分分離する紙・パルプ産業の技術を活用し、化石資源由来の化学製品に替わり木質資源から化学製品を製造する「バイオリファイナリー」技術を他業界に展開することも検討している。例えば、余剰生産のパルプを使ったセルロースナノファイバー複合材料やプラスチック代替の紙製品、木質資源を原料としたバイオプラスチック等が挙げられる。

本資金使途においても、熱源転換及びバイオリファイナリー技術の開発に係る研究開発や、実証・商用化に向けた設備投資を支援する施策を想定している。

【セメント】

セメントの製造プロセスは、①原料（石灰石）を乾燥・粉砕・調合する原料工程、②調合原料を高圧で焼成、急速冷却し中間製品のクリンカを製造する焼成工程、③クリンカに石膏を加え、粉砕してセメントに仕上げる仕上げ工程、の3つの工程からなり、各プロセスで熱エネルギー及び電気

⁵³ リサイクルの種類は下記の通りである。(1) マテリアルリサイクル（再生利用）、廃棄物からそのまま原料にして新しい製品をつくる技術で、化学的な分解を伴わない。(2) ケミカルリサイクル（原料・モノマー化、高炉還元剤、コークス炉化学原料化、ガス化、油化など）化学的な分解により廃棄物を原料に戻し、再利用する技術。(3) サーマルリサイクル（セメント原・燃料化、ごみ発電、RPF、RDF、ガス化、油化）廃棄物を固定化、燃料化等を行うことで、熱として利用する技術。このうち、本項目では化学業界におけるリサイクルに絞っている。

⁵⁴ 植物細胞壁の主成分で、木材には、重量で20～35%含まれる。「熱に強い」「加工しやすい」「環境にやさしい」という理想的な性質をもつ。

エネルギーを使用するが、最もエネルギー使用量が大きいのは、石灰石の脱炭酸を引き起こすために、約 1,450°C という高温焼成を行っている②の焼成工程である。「トランジション・ファイナンス」に関するセメント分野における技術ロードマップによると、足元では省エネ・高効率化、廃棄物由来エネルギーの使用を進め、水素・アンモニア等の脱炭素燃料への転換に向けた技術開発が進められている。

しかし、従来からのセメントプロセスにおいては、CO₂ の排出は熱源及び電気の使用によるエネルギー由来によるものが約 40%、石灰石の脱炭酸⁵⁵による原料由来によるものが約 60% を占めることから、化石エネルギーの低炭素熱源への転換や高効率で省エネルギーな設備への更新といった製造時のエネルギー源由来の CO₂ 排出を削減する取組だけでは、セメント産業においてはおよそ 40% の削減までが限界となる。すなわち、セメント産業においては、主原料である石灰石の代替となる混合材増量規格化や海外混合材活用技術の検討、及び、低 CO₂ セメントや炭素循環を含む革新的技術を原料由来の CO₂ 排出削減において実用化しない限り、カーボンニュートラルの実現は不可能である。よって、同ロードマップにおいても、CO₂ 回収等技術の技術開発・実装を進めることとなっている。

本資金使途において、低 CO₂ セメントや炭素循環を含む革新的技術の研究開発を主に想定している。なお、炭素循環に係る研究開発においては、資金使途 No.5.3 カーボンリサイクル/CCS のカテゴリによる調達もあり得るため、資金使途 No.5.3 カーボンリサイクル/CCS の項目も参照のこと。

【自動車】

自動車業界は上記 4 業種と異なり、事業活動に伴う直接・間接排出 (Scope1、Scope2) よりも、事業活動に関係する他者の排出 (Scope3)、具体的にはユーザーの車両の利用による排出の割合が突出して多い (約 8 割) という特徴がある。従って、供給側となる OEM に対する対策 (省エネ設備導入や電化、研究開発への支援等) だけでなく、自動車ユーザーの需要に変化をもたらす対策が重要となる。本フレームワークにおいては、供給側となる OEM に対する対策については本資金使途、ユーザー側への対策についてはクリーン輸送で位置付けている。

自動車業界の Scope1、Scope2 は Scope3 に比べると小さいとはいえ、年間約 485 万 t-CO₂ の排出量にのぼる。自動車の製造工程では、塗装工程を中心に各フェーズで多量の CO₂ を排出するため、工場内における省エネ対策の強化や、工場内で使用する電力のグリーン化などを通じ、製造工程の脱炭素化を図っていくことが不可欠である。「トランジション・ファイナンス」に関する自動車分野における技術ロードマップによると、足元では省エネ化、燃料の低炭素化、再生可能エネルギーの使用を進め、水素等の脱炭素燃料への転換、CCS 等を活用していく道筋となっている。本資金使途においても、燃料転換に向けた研究開発を主に想定している。

また、これらの主要 5 業種を支える銑鉄鋳物製造業、鍛工品製造業、金属熱処理業といった素形材産業等も、製造プロセスにおける熱利用による CO₂ 排出が多い。素形材産業等における CO₂ 排出は、産業部門の 4 割を超える状況となっている。素材系産業等における CO₂ 排出は、金属を加熱するための工業炉由来のものが多いため、本資金使途において、工業炉の脱炭素化に向けた研究開発

⁵⁵ 石灰石の脱炭酸反応 $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$

や、実証・商用化に向けた設備投資を支援する施策も想定している。具体的には、アンモニアや水素等のゼロエミッション燃料への転換、電気炉への転換にかかる技術開発である。これにはすでにGI 基金で取組を進めている「製造分野における熱プロセスの脱炭素化」プロジェクトが該当する。

以上より、JCR は、本資金使途は CO₂ 排出量の多くを占める製造業において、脱炭素化を支援する施策であり、NDC の達成に向けて日本政府が定めた各分野の技術ロードマップ等の方針と整合していると評価している。

No.5.2 水素・アンモニアの導入促進

資金使途にかかる本フレームワーク

5) グリーンカテゴリー：環境適応商品、環境に配慮した生産技術及びプロセス

表-4.5 環境適応商品、環境に配慮した生産技術及びプロセス「製造業の構造転換（燃料転換・原料転換）」「水素・アンモニアの導入促進」

| No 5.2 水素・アンモニアの導入促進 |
|---|
| <p>水素・アンモニアの国内導入量 2030 年水素 300 万トン・アンモニア 300 万トン（アンモニア換算）、2050 年水素 2000 万トン・アンモニア 3000 万トン（アンモニア換算）に向け、今後 10 年でサプライチェーン構築支援制度や拠点整備支援制度を通じて、大規模かつ強靱なサプライチェーン（製造・輸送・利用）を構築する。</p> <p><関連する主な政策ロードマップ（道行き）、技術ロードマップ> 道行き： 水素・アンモニア 技術ロードマップ： 電力分野、ガス分野、石油分野</p> <p><事業例（概要等）></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 大規模水素サプライチェーンの構築に向けた開発・実証事業 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 複数の水素キャリア（液化水素、MCH）で、輸送設備の大型化等の技術開発・大規模水素輸送実証、水素発電における実機での水素の燃焼安定性に関する実証を通じた水素の大規模需要の創出と供給コスト低減の好循環の構築 ➢ 基準例：供給コスト：2030 年に 30 円/Nm³、2050 年に 20 円/Nm³ 以下（CIF コスト。化石燃料と同等程度の水準までコストを低減することを目指す。） |

資金使途 No.5.2 は、水素・アンモニアの導入促進に向けた研究開発及び設備導入等支援である。本資金使途は、「グリーンボンド原則」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」、「グリーンボンドガイドライン」に例示されている資金使途のうち、「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。

水素・アンモニアは、発電・運輸・産業など幅広い分野で活用が期待され、自給率の向上や再生可能エネルギーの出力変動対応にも貢献することから安定供給にも資する。水素・アンモニアのエネルギー利用については、電力、ガス、自動車、鉄鋼、セメント、海運、鉄道など様々なセクターの技術ロードマップで活用が期待されており、日本政府は、水素・アンモニアをカーボンニュートラルの実現に向けた突破口となるエネルギーの 1 つと位置付けている。

2017 年 12 月、日本政府は世界で初めて、省庁が連携して取り組むための国家戦略である「水素基本戦略」を策定した。「水素基本戦略」は、その後の 2050 年カーボンニュートラル宣言や国内外の情勢を踏まえて 2023 年 6 月に改訂されている。「水素基本戦略」では、日本の水素導入計画として、2030 年に最大 300 万トン/年、2040 年に 1,200 万トン/年、2050 年には 2,000 万トン/年程度

(水素換算でアンモニアを含む)を目指しており、コストについても導入量拡大を通じて、2030年に供給コスト30円/Nm³、2050年にガス火力以下の20円/Nm³を目指している。アンモニアの供給コストについては、2030年に水素換算で10円台後半/Nm³の目標を掲げている。

2030年の水素導入量300万トン/年を達成するためには、化学プラント等で副次的に発生する副生水素や水の電気分解による水素では到底達成できず、海外からのCO₂フリー水素を安価かつ大量に輸入することが不可欠である。また、水素の供給コスト目標を達成するには、水素運搬船を含む輸送設備の大型化等とともに、水素発電の実機実証(混焼・専焼)等を実施することで、水素の大規模需要の創出とともに供給コスト低減を可能とする技術を確認することが重要である。GI基金では、「つくる(水素製造・液化)・はこぶ(水素輸送)・ためる(貯留)・つかう(水素供給、水素利用)」の一連の流れである水素サプライチェーン構築に向けた開発・実証を行っている。また、既存の石油インフラを活用可能な水素キャリアの1つであるメチルシクロヘキサン(MCH)や余剰電力からの水素製造の技術開発を行っており、これらが資金使途の対象例である。

また、日本政府は、2030年頃までに低炭素な水素の供給を開始する予定である事業者について、事業者が供給する水素に対し、基準価格(コストを回収しつつ、適正な収益を得る価格)と参照価格(既存燃料のパリティ価格)の差額(一部または全部)を長期にわたり支援するスキームを検討している。低炭素な水素の基準として、International Partnership for Hydrogen and Fuel Cells in the Economy(IPHE)の算定方法に則り、1kgの水素製造におけるWell to Production Gate⁵⁶でのCO₂排出量が3.4kg-CO_{2e}/kg-H₂以下のものを、低炭素水素と設定している。この炭素集約度について、EUのRenewable Energy Directive⁵⁷(RED)では同等の3.4kg-CO_{2e}/kg-H₂を基準としており、米国のClean Hydrogen Production Standard⁵⁸(CHPS)では4kg-CO_{2e}/kg-H₂を基準としている。JCRは、日本政府の低炭素水素の基準が、国際的に遜色ないものとなっていると考えている。日本政府は、低炭素水素の基準を、今後の技術の進捗等を踏まえ、必要に応じて見直す予定である。この支援スキームも資金使途対象であり、日本の水素社会に向けた移行を促進するものであるとJCRは評価している。一方、EUタクソノミー⁵⁹や英国のLow Carbon Hydrogen Standard⁶⁰では、日本政府の低炭素水素より厳しい基準を設けているが、日本の再生可能エネルギーのコスト等を踏まえると、現状では達成が難しい基準であるとJCRは考えている。

アンモニアについてもGI基金で研究開発を行っている。研究開発は、供給コストの目標に向けてコストの低減に必要な技術を開発したり、導入量の目標に向けてアンモニアの発電利用における高混焼化・専焼化技術を確認したりしている。また、水素と同様に、基準価格と参照価格の差額に対する支援スキームも予定している。低炭素アンモニアの基準として、水素を原料として1kgのアンモニア製造時におけるGate to Gate(水素製造を含む)のCO₂排出量が0.84kg-CO_{2e}/kg-NH₃以下のものとしている。この炭素集約度は、海外の水素基準も参照しながら日本の状況を踏まえて設定している。現在は生産時のみのGate to Gateで設定しているが、これは天然ガスを生産・供給するまでのパイプラインの利用を含めたCO₂排出量の正確なデータが無いためであり、今後は原料生産から排出されるCO₂も基準に含めていく予定である。資金使途対象となるこれらの取組は、日本のアンモニア社会に向けた移行を促進するものであるとJCRは評価している。

⁵⁶ 原料生産から水素製造装置の出口までのこと

⁵⁷ 供給者の再生可能燃料供給の義務を定めたもの

⁵⁸ 米国エネルギー省(DOE)の水素ハブプロジェクト補助金採択基準

⁵⁹ グリーンな投資を誘導するため、サステナブルファイナンスに対し基準を示したもの

⁶⁰ 補助金支援対象を決定する際に用いる英国の政策スキーム

No.5.3 カーボンリサイクル/CCS

資金使途にかかる本フレームワーク

5)グリーンカテゴリー：環境適応商品、環境に配慮した生産技術及びプロセス

表-4.5 環境適応商品、環境に配慮した生産技術及びプロセス「製造業の構造転換（燃料転換・原料転換）」「水素・アンモニアの導入促進」

No 5.3 カーボンリサイクル/CCS

SAF、合成燃料、合成メタン等の脱炭素に資する燃料の利用促進等に向け、今後 10 年で技術開発・実証及び設備投資に取り組むとともに、規制・制度の整備や、国際ルールの整備に向けた調整等にも取り組む。

2050 年カーボンニュートラルの実現に必要な CCS の年間貯留量の確保に向けて、今後 10 年で、先進的な CCUS バリューチェーンやアジアにおける CCUS 市場を構築するとともに、できる限り早期に CCS 事業法を整備し、2030 年までの事業開始に向けた事業環境を整備する。

<関連する主な政策ロードマップ（道行き）、技術ロードマップ>

道行き： バイオものづくり、カーボンリサイクル燃料（SAF、合成燃料、合成メタン）、CCS、資源循環産業

技術ロードマップ： 電力分野、ガス分野、石油分野

<事業例（概要等）>

- 合成燃料製造における原料変動に対応した制御技術の開発・実証事業
 - 合成燃料製造時の原料変動に対応した温度や触媒量等の制御技術の開発

資金使途 No.5.3 は、2050 年カーボンニュートラルの実現に必要な SAF、合成燃料、合成メタン等の脱炭素に資する燃料の利用促進、CCS の年間貯留量の確保等に向けた研究開発及び設備導入等支援である。本資金使途は、「グリーンボンド原則」における「汚染防止及び抑制」、「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/または、認証を受けた高環境効率製品」、「グリーンボンドガイドライン」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」に該当する。

カーボンリサイクル技術とは、CO₂を有価物（資源）として捉え、これを分離・回収し、鉱物化によりコンクリート等、人工光合成等により化学品、メタネーション等により燃料へ再利用することで、従来どおり化石燃料を利用した場合と比較して大気中への CO₂排出を抑制し、カーボンニュートラル社会の実現に貢献する技術である。また、CCS は、工場等から排出された CO₂を、大気拡散する前に分離・回収し、地下深くに貯留・圧入する技術であり、省エネ・技術革新等だけでは削減しきれない CO₂の対応として、カーボンニュートラルを実現するために重要な技術である。

日本政府は、GX 推進戦略において、カーボンリサイクル/CCS に関する取組として、①カーボンリサイクル燃料、②バイオものづくり、③ CO₂削減コンクリート等、④CCS を挙げ、官民の資金を投じてこれらの技術開発を促進する方針を示した。なお、これらの技術は、石油分野、電力分野、ガス分野の「トランジション・ファイナンス」に関する技術ロードマップでも重要施策として挙げられており、2023 年 6 月には、「カーボンリサイクルロードマップ」も策定・公表されている。各取組の概要は以下の通りである。

① カーボンリサイクル燃料

CO₂を原料として現在の運輸部門で用いられている燃料の代替であり、軽油、灯油等の代替となる液体燃料としては、CO₂と水素から製造される合成燃料（e-fuel）、SAF 等に代表されるようなバイオマス資源から作られるバイオ燃料がある。都市ガス、LP ガスの代替としては、CO₂と水素から製

造される合成メタン、合成 LP ガスが挙げられる。これらは、既存のインフラや設備を利用可能であり、内燃機関にも活用可能であるため、社会実装へのハードルが低く、脱炭素化に向けた投資コストを抑制することができる。さらに、電力以外のエネルギー供給源の多様性を確保することでエネルギーの安定供給に資する。

② バイオものづくり

CO₂ を原料とし、遺伝子技術を活用して微生物や動植物等の細胞によって物質を生産することである。化学素材、燃料、医薬品、動物繊維、食品等、様々な産業分野で利用される技術であると期待される。具体的には、微生物や植物等の生物の代謝機能により CO₂ からエタノール等の有用物質を産生させる技術、あるいは動物の細胞等を用いて、細胞自体を増殖・高密度化させて有用物質の基礎を形成する技術であり、その際、細胞等に存在する遺伝子やゲノムを編集あるいは組み換えることで、有価物を作らせたり、生産性を向上させたりすることも可能となる。

③ CO₂削減コンクリート等

コンクリート製造でのプロセスで CO₂ を固定化したコンクリートである。具体的には、酸化カルシウム (CaO) に CO₂ を吸着させた人工石灰石 (CaCO₃) を原料としたセメントから製造したコンクリートや、CO₂ と反応・硬化するセメントを用いたコンクリートが挙げられる。資金使途 No.5.1 において詳述の通り、セメント製造プロセスにおける CO₂ 排出量は、原料由来によるものが過半を占めるため、本取組による CO₂ の吸収・再利用は重要な取組である。

④ CCS

前述の通り工場等から排出された CO₂ を地下に貯留・圧入する技術である。分離・回収した CO₂ は専用パイプラインや輸送船等を用いて地中に圧入する施設まで輸送される。CO₂ を貯留する場所は隙間の多い砂岩等からできている貯留層であり、既に生産を終了した油田・ガス田や、深部塩水層等が対象となる。貯留層の上部は CO₂ を通さない泥岩などからできている「遮へい層」で覆われていることが必要となる。日本では、苫小牧で大規模実証試験が行われ、30 万 t 以上の CO₂ が圧入されている⁶¹。

本資金使途には、①～④における各種技術に加え、これらに共通の技術である CO₂ の分離・回収技術、カーボンリサイクル製品（燃料を含む）の基幹物質となる CO、H₂ の合成ガス、メタノール、エタノール等の製造技術について、技術開発及び実証・商用化に向けた設備投資を支援する施策を想定しており、JCR は、これらの技術が、残余 CO₂ を適切にマネジメントするために重要な技術であると判断している。

以上より、JCR は、本資金使途は CO₂ の分離・回収や利用を行うカーボンリサイクルの支援であり、NDC の達成に向けて日本政府が定めた「トランジション・ファイナンス」に関する技術ロードマップ等と整合していると評価している。

⁶¹ 日本 CCS 調査株式会社 <https://www.japanccs.com/about/>

(6) 資金使途 6：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

No.6.1 食料・農林水産業

資金使途にかかる本フレームワーク

6) グリーンカテゴリー：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

表-4.6 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 「食料・農林水産業」 「資源循環」

| |
|---|
| グリーンカテゴリー：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 |
| No.6.1 食料・農林水産業 |
| 「みどりの食料システム戦略」（令和3年5月策定）及び「みどりの食料システム法」（令和4年4月成立、7月施行）に基づき、食料・農林水産業分野における脱炭素・環境負荷低減に向けた変革の取組を推進。農林水産業の生産活動の場である森林・農地・藻場等は、温室効果ガスの吸収源として、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて不可欠な役割を担っており、民間投資を呼び込む観点から、関係者の行動変容も含め、それらの機能強化を図る。 |
| <関連する主な政策ロードマップ（道行き）、技術ロードマップ> 道行き： 食料・農林水産業 |

資金使途 No.6.1 は、農林漁業における脱炭素化に向けた研究開発である。本資金使途は、「グリーンボンド原則」における「生物自然資源及び土地利用に係る環境持続型管理」及び「環境適応製品、環境に配慮した生産技術及びプロセス」、「グリーンボンドガイドライン」に例示されている資金使途のうち、「自然資源・土地利用の持続可能な管理に関する事業」及び「サーキュラーエコノミーに関する事業」に該当する。

日本の食料・農林水産業は、木材を適材適所で活用する文化の浸透や、森林及び木材・農地・海洋が巨大な CO₂ 吸収源として期待されるなど、それ自身が吸収源となる重要な産業である。また、農山漁村に存在する土地、水、バイオマス等の地域資源を活用した再生可能エネルギーの活用や、スマート技術を活用した作業最適化等による CO₂ 削減、適正施肥による N₂O 削減等の GHG 排出削減の取組が進むなど、カーボンニュートラルの実現に向けて多くの潜在的な強みを有している。

農林水産省では、食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現するため、中長期的な観点から戦略的に取り組む政策方針として、2021年5月に、「みどりの食料システム戦略」を策定している。この戦略に基づき、調達から、生産、加工・流通、消費に至るサプライチェーン全体について、労力軽減・生産性向上、地域資源の最大活用、カーボンニュートラル、化学農薬・化学肥料の低減、生物多様性の保全・再生の点から、2040年までに革新的な技術・生産体系を順次開発し、2050年までにその社会実装を目指している。

2050年までに農林水産業の CO₂ ゼロエミッション化の実現を達成するには、ゼロエミッション化が困難な排出源をカバーするネガティブエミッションが不可欠であり、森林及び木材・農地・海洋における炭素の長期・大量貯蔵を実現する必要がある。

日本の CO₂ 吸収量のうち、約9割を占める森林については、人工林の適切な間伐に加え、エリートツリー⁶²等を活用しつつ主伐後の再生林を推進し、成長の旺盛な若い森林を確実に造成することを通じて、中長期的な森林吸収量の確保・強化を図る。このため、林木育種の高速化等によるエリ

⁶² 成長や材質等の形質が良い精英樹同士的人工交配等により得られた次世代の個体の中から選抜される、成長等がより優れた精英樹

ートツリーの効率的な開発やその苗木の生産拡大を図る。その際、エリートツリー等の成長に優れた苗木の活用について、2030年までに林業用苗木の3割、2050年までに9割以上を目指す。

森林から生産される木材は、炭素を長期的に貯蔵することに加えて、製造時等のエネルギー消費が比較的少ない資材である。その木材利用については、建築物の木造化や暮らしの木質化を図るとともに、高層建築物等の木造化に資する木質建築部材の開発・工法の標準化等を図り、2040年までに高層木造の技術の確立を目指すことに加え、改質リグニン・CNF⁶³等の新素材の幅広い利用やそれに続く木質由来新素材等の開発・実用化等を進め、木材による炭素の長期・大量貯蔵を図る。

農地における炭素貯留については、バイオ炭⁶⁴の高機能化を図り、炭素貯留効果と土壌改良効果を併せ持つ新しいバイオ炭資材等の開発やバイオ炭規格の整備を進めるとともに、土壌中に残留する有機物の分解制御技術を開発する。

上記のうち、GI基金では、高層建築物の木造化に関して「高層建築物等の木造化に資する等方性大断面部材の開発」、バイオ炭に関して「高機能バイオ炭等の供給・利用技術の確立」の研究開発を行っている。

No.6.2 資源循環

資金使途にかかる本フレームワーク

6) グリーンカテゴリー：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

表-4.6 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 「食料・農林水産業」「資源循環」

No 6.2 資源循環

動静脈連携による資源循環を促進し、資源循環システムの自律化・強靱化を図るため、今後10年でデジタル技術を活用した情報流通プラットフォーム等の構築を図り、動静脈連携の加速に向けた制度枠組みの見直しや構造改革を前提としたGX投資支援などで資源循環市場を創出する。

<関連する主な政策ロードマップ（道行き）、技術ロードマップ>

道行き： 資源循環産業

<事業例（概要等）>

- 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に向けた開発・実証事業
 - CO₂を大気放出する焼却処理等の従来の廃棄物処理システムに代替する処理方式に関する技術等の開発
 - 基準例： 2030年までに、特定条件下で廃棄物に含まれる炭素の安定的回収率90%以上を満たすCO₂分離回収を前提とした廃棄物焼却処理施設を実現する技術を確立

資金使途 No.6.2 は、成長志向の資源自律、循環経済の確立に向けた、循環配慮設計の推進、プラスチックや金属、持続可能な航空燃料等の資源循環に資する研究開発及び設備導入等支援である。また、本資金使途には廃棄物分野の脱炭素に資する研究開発及び設備導入等支援も含まれる。本資金使途は、「グリーンボンド原則」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」、 「汚染の防止と抑制」、 「グリーンボンドガイドライン」に例示されている資金使途のうち、「サーキ

⁶³ セルロースナノファイバー。木材などから化学的・機械的処理により取り出されたナノサイズの繊維状物質。鋼鉄の5分の1の軽さで5倍の強度等の特性を有する。

⁶⁴ 木炭や竹炭といった生物資源を材料とした炭化物。具体的な定義としては、「燃焼しない水準に管理された酸素濃度の下、350°C超えの温度でバイオマスを加熱して作られる固形物」とされている。

「サーキュラーエコノミーに対応した製品、製造技術・プロセスに関する事業」、「汚染の防止と管理に関する事業」に該当する。

国際連合（UN：United Nations）によると、世界人口⁶⁵は、2022年の80億人から2050年には97億人に増加することが見込まれており、発展途上国を中心に引き続きの経済成長や消費拡大が予想される中で、国際資源パネル（IRP：International Resource Panel）のシナリオ分析では、世界の資源採掘量⁶⁶は、2015年の880億トンから2050年には1,830億トンへと2倍以上に増加すると見込まれている。また、国内外の廃棄物問題も顕在化しており、株式会社廃棄物工学研究所によると、世界の廃棄物量⁶⁷は、2020年の141.2億トンから2050年には320.4億トンまで増加することが見込まれている。

循環経済や資源効率については、2015年のG7エルマウ・サミット以来、G7、G20、UNEP（国連環境計画）、世界経済フォーラム等で議論が進んでおり、2023年4月に実施されたG7札幌気候・エネルギー・環境大臣会合においても気候変動や生物多様性と並ぶ重要な議題として議論がされた。同会合においては、民間企業の循環経済及び資源効率性に関する行動指針である「循環経済及び資源効率性の原則（CEREP）」が採択され、国際社会が循環型経済に移行する上での企業の取組の重要性が強調されている。

また、日本政府は2020年5月に「循環経済ビジョン2020」を発表、2023年3月には「成長志向型の資源自律経済戦略」を策定し、日本が循環型経済（サーキュラーエコノミー）に移行するにあたっての課題と方向性を示している。「循環経済ビジョン2020」の中では、世界的な人口増加・経済成長に伴い、大量生産・大量消費・大量廃棄型の線形経済モデルは、世界経済全体として早晚立ち行かなくなる恐れがあるとし、循環型の経済社会活動（循環経済）により、中長期的に筋肉質な成長を目指す必要があることが述べられている。さらに、「成長志向型の資源自立経済戦略」では、世界的な需要の増大に伴う金属資源等の天然資源の将来的な枯渇の懸念や、循環資源（廃棄物）の輸出に関する条約や規制の厳格化や焼却処分が中心の日本の廃棄物処理の状況を「リスク」として挙げる。廃棄物輸出が行き場を失い、日本において廃棄物の最終処分場に制約がある中で、自国の廃棄物を循環資源として利活用することが求められるとしている。

また、「GX実現に向けた基本方針」においては、資源循環産業における今後の道行きが示されており、その中で、①金属リサイクル原料（廃電子基板・廃蓄電池）の処理量倍増、②プラスチックリサイクル量の倍増、バイオマスプラスチック200万トン導入、③本邦エアラインによる燃料使用量の10%をSAFに置き換え、④太陽光パネルのリサイクル施設整備・リユース／リサイクルシステム構築、を2030年度までに達成する目標が掲げられている。本資金用途には、資源循環における動脈産業支援として①低炭素・脱炭素な循環資源（再生材・バイオ材）導入製品の製造設備等導入、②省マテリアル製品の製造設備等導入、③リース・シェアリング等のサービス化のための設備等導入、静脈産業支援として④金属・リチウムイオン電池・PVリサイクル設備等導入、⑤プライス

⁶⁵ 国際連合（UN）「World Population Prospects 2022」：

<https://www.un.org/development/desa/pd/content/World-Population-Prospects-2022>

⁶⁶ 国際資源パネル（IRP）「Global Resources Outlook 2019：Natural Resources for the Future We Want」：

https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27517/GRO_2019.pdf

⁶⁷ 株式会社廃棄物工学研究所「世界の廃棄物発生量の推計と将来予測 2020年改訂版」：

<http://www.riswme.co.jp/cgi-image/news/52/file2.pdf>

チックリサイクル設備等導入、⑥バイオマス廃棄物等を原料とした持続可能な航空燃料（SAF）の製造・供給に向けた取組が含まれ、上記の目標達成に向けた具体的な支援策に充当される。

さらに、日本の GHG 排出のうち廃棄物分野からは約 4,000 万 t-CO_{2e}（3.4%）⁶⁸が排出され、エネルギー分野、工業プロセス及び製品の使用に次ぐ第 3 の分野であり、本分野の脱炭素のに向けた取組が急務となっている。環境省は、2023 年 10 月に、本資金使途の先行事例として GI 基金「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」研究開発・社会実装計画を公表し、①CO₂ 分離回収を前提とした廃棄焼却処理技術の開発、②廃棄物の高効率熱分解処理施設の大規模実証、③有機性廃棄物を用いた高効率なバイオメタン等転換技術の開発について社会実装に向けた支援を実施することを予定している。

以上より、JCR は、本資金使途は日本政府が目指す循環型経済及び脱炭素社会への移行を同時に支援する施策であると評価している。

2. 環境・社会に対する負の影響について

本フレームワークで対象とする資金使途のうち、研究開発資金については各研究開発費用拠出の際の審査時点において、環境・社会に対する負の影響の恐れを、事業の選定・評価プロセスの中で確認し、必要に応じ低減策についても確認することとしている。また、補助金プログラムの実施においては、個別事業者が実施する際に環境影響評価等の法令に基づき、環境及び社会に与える負の影響を特定し、必要な低減策がとられていることを担保することとしている。

化石燃料へのロックインの回避、公正な移行への配慮及び DNSH の考慮については、本レポート第 2 章で記載の通り、適切に考慮し、必要に応じて追加的施策・低減策が検討されている。

環境・社会への影響に鑑み、本フレームワークでは、以下の除外クライテリアを設定している。

- 核兵器・化学兵器・生物兵器等の大量破壊兵器、対人地雷等の非人道兵器の製造又は販売・流通を目的とした事業又は、核兵器・化学兵器・生物兵器等の大量破壊兵器、対人地雷等の非人道兵器の製造又は販売を支援する製品の製造及びサービスの提供を行う事業
- 石炭の採掘・精製・輸送に関連する事業
- 賭博施設・事業の所有または運営に関する事業
- 強制労働関連事業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に関連する事業
- 人権、環境等社会問題を引き起こす原因となり得る取引に関連する事業

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。

⁶⁸ 国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィス「日本の温室効果ガス排出量データ（2020 年度）確報値」

3. 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（次頁）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。

ターゲット 7.3. 2030 年までに、世界全体のエネルギー効率の改善率を倍増させる。



目標 8：働きがいも 経済成長も

ターゲット 8.2. 高付加価値セクターや労働集約型セクターに重点を置くことなどにより、多様化、技術向上及びイノベーションを通じた高いレベルの経済生産性を達成する。

ターゲット 8.4. 2030 年までに、世界の消費と生産における資源効率を漸進的に改善させ、先進国主導の下、持続可能な消費と生産に関する 10 年計画枠組みに従い、経済成長と環境悪化の分断を図る。



目標 9：産業と技術革新の基礎をつくろう

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 9.2. 包摂的かつ持続可能な産業化を促進し、2030 年までに各国の状況に応じて雇用及び GDP に占める産業セクターの割合を大幅に増加させる。後発開発途上国については同割合を倍増させる。

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組を行う。

ターゲット 9.5. 2030 年までにイノベーションを促進させることや 100 万人当たりの研究開発従事者数を大幅に増加させ、また官民研究開発の支出を拡大させるなど、開発途上国をはじめとする全ての国々の産業セクターにおける科学研究を促進し、技術能力を向上させる。



目標 11：住み続けられるまちづくりを

ターゲット 11.6. 2030 年までに、大気の水質及び一般並びにその他の廃棄物の管理に特別な注意を払うことによるものを含め、都市の一人当たりの環境上の悪影響を軽減する。



目標 12：つくる責任、つかう責任

ターゲット 12.5. 2030 年までに、廃棄物の発生防止、削減、再生利用及び再利用により、廃棄物の発生を大幅に削減する。



目標 13：気候変動に具体的な対策を

ターゲット 13.1. 全ての国々において、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。



目標 15：陸の豊かさを守ろう

ターゲット 15.2. 2020 年までに、あらゆる種類の森林の持続可能な経営の実施を促進し、森林減少を阻止し、劣化した森林を回復し、世界全体で新規植林及び再植林を大幅に増加させる。



目標 17：パートナーシップで目標を達成しよう

ターゲット 17.17. さまざまなパートナーシップの経験や資源戦略を基にした、効果的な公的、官民、市民社会のパートナーシップを奨励・推進する。

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、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、関係省庁間横断の専門知識をもつ組織が立ち上げられ、また内閣府における主導のもと、内閣総理大臣が議長を務めるGX実行会議が適切に関与しており、これらの会議体及びその運営についてすべて開示がなされていることから、透明性も担保されていると判断している。

1. 目標
GX 実現に向けた基本方針⁶⁹

2050年のカーボンニュートラル及び2030年度46%の温室効果ガス排出量削減(2013年度比)を実現するための主な計画、法令は以下の通りである。

- 地球温暖化対策計画
- 第6次エネルギー基本計画
- GX 実現に向けた基本方針 (GX 実行会議)
- 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)
- 脱炭素社会の実現に向けた電気供給体制の確立を図るための電気事業法等の一部を改正する法律 (GX 脱炭素電源法)
- GX 推進戦略 (分野別投資戦略 (道行き))

日本政府のGHG削減に向けた取組は、その約9割を占めるエネルギー源由来のCO₂排出量の削減が重要である。日本政府は、その具体的な削減に向けた取組をGX実行会議で議論し、GX推進法が成立した。本フレームワークで資金使途を定めるGX経済移行債の発行は、GX推進法第7条に定められた施策であり、日本政府の脱炭素社会実現に向けた政策の一部として明確に位置づけられている。

⁶⁹ GX 実現に向けた基本方針より JCR 作成

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、GX 推進戦略に定められている。また、本フレームワークで定める資金使途については、既に分野別投資戦略（道行き）に含まれたものだが、個別の適格基準（環境改善効果）については、今後専門家を招聘した作業部会で検討される。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

プロセスにかかる本フレームワーク

3.2 充当事業の選定・評価プロセス

調達資金が充当される事業は、各事業所管省庁内で「3.1 調達資金の使途」にて定める適格事業への適合状況について確認する。その上で、局長級で構成される「GX 経済移行債発行に関する関係府省連絡会議」（以下、「関係府省連絡会議」）で、「3.1 調達資金の使途」にて定める適格事業への適合状況に基づいて確認する。その際、必要に応じてその他関連省庁や関係機関と協議を行い、GX 実行会議に報告する。加えて、各事業は、政府予算の一部として毎年度国会の議決を経て決定する。

GX 経済移行債発行に関する関係府省連絡会議の構成メンバーは以下の通り。

- ・ 内閣官房
- ・ 金融庁
- ・ 財務省
- ・ 経済産業省
- ・ 環境省

なお、上記関係府省連絡会議では、3.4 に後述する充当レポーティング及びインパクトレポーティングについても議論し、充当状況の確認・評価を行う。必要に応じて、GX 実行会議に報告する。

【本フレームワークに対する JCR の評価】

クライメート・トランジション・ボンドの資金使途の対象となるプロジェクトの選定にあたっては、本フレームワークで定められたとおり、関係府省から構成される連絡会議で適合性を確認することとなっていることから、JCR は本フレームワークで定めたプロセスについて、適切と評価している。

日本政府のクライメート・トランジション・ボンドに関する目標、選定基準及びプロセスについては本フレームワーク、本評価レポートにて開示される。また、日本政府は、本フレームワークに基づく債券の発行時に対象プロジェクト等に関する開示をウェブサイト等を行うことを予定している。したがって、投資家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、日本政府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ほか、ウェブサイトにてフレームワークを開示することから、透明性が高いと評価している。

資金管理にかかる本フレームワーク

3.3 調達資金の管理

調達資金は適格事業に充当する。充当対象となる事業は、本フレームワークに基づく資金調達の実行日を含む事業年度⁷⁰、当該事業年度以降及び前事業年度に、運転開始または執行される事業とする。

充当事業は、エネルギー対策特別会計のエネルギー需給勘定にて他の勘定とは分けて管理を行う。同勘定内でも GX 関連の予算（充当事業）は区分されており、その管理は経産省が内部管理システムを用い、調達資金と実際の支出が一致するよう年度単位で追跡管理する。

また、調達資金が適格事業に全額充当されるまでの間の未充当資金については、現金にて管理を行う。

【本フレームワークに対する JCR の評価】

本フレームワークに基づく調達資金は、エネルギー対策特別会計のエネルギー需給勘定にて他の勘定とは分けて管理を行うこと、また、同勘定内でも GX 関連の予算として充当事業は別区分をされていることから、資金は適切に区分して管理される体制が構築されていると JCR は評価している。

また、資金充当計画については、原則として当該事業年度以降に運転開始または資金充当がされた事業を対象とし、当該事業年度中にすべて資金充当がなされる見込みであり、未充当資金が発生した場合には現金にて管理を行うこととなっている。以上のことから、適切である。

⁷⁰ GX 推進法において「脱炭素成長型経済構造移行債の発行は、各年度の翌年度の六月三十日までの間、行うことができる。この場合において、翌年度の四月一日以後発行される脱炭素成長型経済構造移行債に係る収入は、当該各年度所属の歳入とする。」とあるため、例えば X 年四月一日から六月三十日までに調達された資金は X - 1 年度の歳入とすることもある。その場合、X - 1 年度が本項における「当該事業年度」となる。

調達資金の資金管理については、通常予算のプロセスと同様に独立した機関である会計検査院による検査が実施される。また、関係府省連絡会議において、資金使途の決定や充当状況等について確認を行う。調達資金の管理に関する帳簿については、対象債券の償還及び法令に基づいた保存期間まで保存される。

以上より、JCR では、日本政府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。

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、日本政府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。

レポーティングにかかる本フレームワーク

3.4 レポーティング

3.4.1 レポーティングの概要

本フレームワークに基づく資金調達の実行後に行うレポーティングにおいては、以下の通り資金充当レポーティング及びインパクトレポーティングを実施する。なお、資金充当された適格事業の進捗状況をレポーティングするに留まらず、当該事業の進捗や環境改善効果等を踏まえ、通常の予算事業の検証と同様に適切に事業レビューを行い、将来の資金充当事業決定の際に参考とできるようなレポーティングを目指す。また、適格事業における中期戦略・想定される効果について可能な範囲で開示することで、企業のコミットメントを強化するとともに、足元の財務諸表上の成果だけでなく、先行投資の内容について市場からの評価が得られるようにする。

3.4.2 資金充当状況レポーティング

調達資金が全額充当されるまでの間、以下の項目のいずれかまたは全てにおいて、守秘義務の範囲内かつ合理的に対応可能な範囲内で、資金充当状況を政府のウェブサイト上にて年次で報告する。

なお、調達資金の金額が充当された後に重大な状況の変化が生じた場合は、適時に開示する。

<レポーティング項目>

- 充当金額
- 未充当金の残高
- 調達資金のうち発行時点より前の年度に充当された部分の概算額（または割合）

3.4.3 インパクトレポーティング

適格クライテリア毎に、以下の項目のいずれかまたは全てにおいて、守秘義務の範囲内かつ合理的に対応可能な範囲内で、環境改善効果を政府のウェブサイト上にて年次で報告する。

最初の報告は初回発行から2年以内に実施することとし、その後の進捗報告は少なくとも個別事業の事業期間が終了するまで実施する。

< レポーティング項目 >

- ・ CO₂ 排出削減量等環境改善効果（研究開発については期待される削減効果）
- ・ 主要プロジェクトの概要、充当額、採択件数、導入事例、研究開発や設備投資の進捗状況等

※なお、必要に応じて、そのほか指標もクライテリア・事業について追加で開示する。

【本フレームワークに対する JCR の評価】

資金の充当状況に係るレポーティング

日本政府は、クライメート・トランジション・ボンドにより調達した資金の充当状況について、本フレームワークに定める内容を年次でウェブサイト上で開示する予定である。また、調達資金の全額が充当された後に大きな状況の変化が生じた場合は、適時に開示することを予定している。

環境改善効果に係るレポーティング

日本政府は、適格事業の環境改善効果に関するレポーティングとして、本フレームワークに定める内容を年次でウェブサイト上で開示する予定である。これらの開示項目は、研究開発についてはその進捗と想定される CO₂ 削減効果等、補助金プログラムについても当該プログラム実施による CO₂ 削減効果等の環境改善効果を、分野別投資戦略のブラッシュアップの中で定量化を進める予定となっており、可能な範囲で定量的な開示が予定されている。また、インパクトレポーティングについては、少なくとも個別事業の終了時点まで、進捗状況及び環境改善効果が更新され、償還期間まで当該情報はウェブサイト等で開示の予定である。

以上より、JCR では、日本政府によるレポーティング体制が適切であると評価している。

IV. 組織の環境問題への取組

【評価の視点】

本項では、資金調達者のトップが、環境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、環境に関する分野を専門的に扱う部署の設置または外部機関との連携によって、方針・プロセス、適格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、日本政府が脱炭素社会の実現を日本の重要課題の一つと位置付け、GX及び電源の脱炭素化について法令を定め、国の重要な優先課題として取り組んでいることを確認した。また、実務においては、内閣総理大臣をトップとするGX実行会議のイニシアティブの下、関係府省からなる連絡会議を設立し、政府全体として取り組んでいること、またGX実行会議及び分野別投資戦略の具体検討を担う作業部会には、学術・金融・各産業分野の専門家を招聘し、多面的な検討を重ねる体制を構築している点について、高く評価している。

本評価対象の現状の詳細については、本評価レポートの第2章 2.1, 2.2 を参照されたい。

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・ボンド・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」、及び「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(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) 梶原 敦子・梶原 康佑・稲村 友彦・任田 卓人・後藤 遥菜

本評価に関する重要な説明

1. 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の前提・意義・限界

日本格付研究所（JCR）が付与し提供する 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に充当される程度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組の程度に関する、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クライメート・トランジション・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 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/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/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。

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 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、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 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、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、改変等を行うことは禁じられています。

■用語解説

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グリーン/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組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(T)(F)、Green 2(T)(F)、Green 3(T)(F)、Green 4(T)(F)、Green 5(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が定める 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