



ICE サステナブルファイナンス

GPIF が投資している ESG 債の対象プロジェクトの インパクト計測

2023 年 7 月



目次

1. 概要.....	3
2. はじめに.....	4
2.1 ESG 債とは.....	4
2.1.1 ESG 債の分類.....	4
2.1.2 インパクト指標とは.....	4
2.2 高まる ESG 債の重要性.....	5
3. GPIF の債券ポートフォリオのスクリーニング.....	6
3.1 概要.....	6
3.1.1 ESG 債の構成.....	6
3.2 ESG 債 - 分析対象範囲とカバレッジ.....	7
3.2.1 分析対象の債券.....	7
3.2.2 ESG 債の分類.....	8
3.2.3 インパクトの実績に関する開示が一切存在しない ESG 債.....	10
4. ESG 債データ.....	12
4.1 データソースについて.....	12
4.2 データの種類.....	12
4.2.1 プール単位のデータ.....	12
4.2.2 複数のインパクト指標をもつ債券.....	12
4.2.3 インパクト指標の開示がない債券.....	13
4.2.4 他のインパクト指標をもつ債券.....	13
5. インパクト指標のマッチング.....	14
5.1 インパクト指標の特定.....	14
5.1.1 インパクト指標の選択.....	14
5.1.2 インパクト指標のグループ化.....	14
5.2 インパクト指標の開示がない債券.....	15
6. メソドロジー.....	17
6.1 概要.....	17
6.2 変数の標準化.....	17
6.2.1 インパクト指標の標準化.....	17
6.2.2 単位の標準化.....	17
6.2.3 為替レート.....	18
6.3 データの準備/作成.....	18
6.3.1 プール化された債券.....	18
6.3.2 多数のインパクト指標.....	18
6.3.3 インパクトの実績に関する開示がない債券.....	18
6.4 インパクトの計算.....	19
6.4.1 「直近一年」アプローチ.....	19

6.4.2「累計」アプローチ.....	19
7. 分析結果.....	20
7.1 概要.....	20
7.1.1 ESG 債のインパクトの合計.....	20
7.2 インパクト指標に対するインパクト値の分析結果.....	21
7.2.1 年間 GHG 排出量削減貢献量に関わるプロジェクト.....	21
7.2.2 年間エネルギー節減量.....	22
7.2.3 年間再生可能エネルギー発電量.....	22
7.2.4 建設もしくは補修された再生可能エネルギー発電所の発電容量.....	22
7.2.5 恩恵を受けた人数.....	22
7.2.6 学校に通えるようになった人数.....	22
7.2.7 創出もしくは維持された雇用の数.....	22
7.3 投資額 10万 米ドルあたりのインパクト指標の分布 (直近 1 年).....	22
7.3.1 年間 GHG 排出量削減貢献量のプロジェクト.....	23
7.3.2 年間エネルギー節減量.....	23
7.3.3 年間再生可能エネルギー発電量.....	24
7.3.4 建設もしくは補修された再生可能エネルギー発電所の発電容量.....	24
7.3.5 恩恵を受けた人数.....	25
7.3.6 学校に通えるようになった人数.....	25
7.3.7 創出もしくは維持された雇用の数.....	26
7.4 インパクトの規模感.....	27
8. 今後の展開.....	28
9. 結論.....	29
10. 補足資料.....	30
10.1 GHG 排出量の範囲.....	30
10.2 フレームワーク.....	31
10.3 その他の指標.....	33

1. 概要

年金積立金管理運用独立行政法人（GPIF）は、ポートフォリオ内の投資が環境及び社会に与える影響をより深く理解し、報告することを目指しています。インターコンチネンタル取引所(ICE) は、GPIF のポートフォリオの移行リスクと収益機会の詳細な分析を通じて、GPIF がこれを達成できるよう支援しています。

本レポートでは、GPIF が投資している ESG 債の対象プロジェクトのインパクトを計測します。計測にあたり、7 つの特定の目標に関する環境及び社会への影響を推計し、評価、比較、報告をする為のフレームワークとメソドロジーを開発し、ポートフォリオ全体の環境や社会へのインパクトを算定いたします。

今回、さまざまなカテゴリ(温室効果ガス排出量(以下、GHG)の削減、再生可能エネルギーから雇用創出などの社会的分野まで)における各 ESG 債のインパクトを評価するツールを GPIF に提供する目的で、分析フレームワークは開発されました。

ICE は、個々の債券のインパクト目標を含む多数の変数を標準化・正規化することで構造化されたフレームワークを通じて、投資された額(米ドルベース)による GPIF ポートフォリオ内の ESG 債の対象プロジェクトのインパクトについて、詳細な分析を行いました。

分析結果を通じ、個々の投資の相対的な有効性(1 米ドル当たりのインパクト)を直接比較することが可能となります。

各インパクト指標の結果は“インパクトの規模感”としても表現されており、投資の直接的なインパクトを身近な単位や数値で把握することが可能です。

2. はじめに

2.1 ESG 債とは

ESG 債は、より広範に社会や環境にプラスの影響と利益を提供する為の特定の意向と目的を持つプロジェクトへの資金調達を促進する金融商品(債券)です。ESG 債は、特定のプロジェクトに対して、債券ごとに個別又は複数のプロジェクトに対して発行される傾向があり、多くの場合、資金提供されるプロジェクトのインパクトを測定できる指標が示されています¹。

2.1.1 ESG 債の分類

ESG 債は、資金提供しているプロジェクトの種類と、それに関連して予想されるインパクトに応じて、異なる種類に分類される傾向があります。国際資本市場協会(ICMA)は、ESG 債を特定する為のフレームワークを提供し、ESG 債によって資金提供されるさまざまな種類のプロジェクトの定義を提供しています。ICMA は、次の 3 つの主なタイプの ESG 債券カテゴリを定義しています。

グリーンボンド - 環境に資するプロジェクトや、脱炭素社会への移行に沿ったプロジェクトに資金を提供することを目的としています。

ソーシャルボンド - 社会的課題の解決に資するプロジェクトに資金を提供します。

サステナビリティ・ボンド - 環境関連プロジェクトと社会関連プロジェクトの両方を組み合わせたプロジェクトに資金を提供します。

ESG 債の 4 番目の種類である**サステナビリティ・リンク債(SLB)** は、SLB からの調達資金が特定のプロジェクトに割り当てられない可能性がある為、この分析においては対象外とします。

ICMA によって定義されたものと同様の ESG 債の分類が、この分析における最初の識別及び分類プロセスに使用されています。次に、特定の種類のインパクトをより詳細に分析するため、関連する債券の目的に関する詳細な評価が行われ、続いて債券を 3 つの主要なカテゴリに再グループ化して、ハイレベルでの分析結果を提供しています。

2.1.2 インパクト指標とは

ESG 債は、社会にポジティブなインパクトをもたらすことを目的として、特定のプロジェクト又はプロジェクトグループに資金を提供するかたちで発行されます。これらのプロジェクトの有効性と影響の範囲を測定する為、個々の債券又は債券プール(発行体からの複数の債券を情報開示の目的でプール化されたもの)単位での結果又は目的に関連する特定のパフォーマンス指標が通常、債券が満期を迎えるまでに公表されます。このレポートでは、これらの指標を「インパクト指標」と呼びます。

ESG 債には、さまざまなインパクト指標があり多岐にわたります。グリーンボンドの排出削減目標からソーシャルボンドの雇用創出まで多種多様です。

実社会に与える影響が複数の方法で測定できる場合、ESG 債は複数のインパクト指標を持つこともあり、例えば、非再生可能エネルギー消費量の減少は、GHG 排出の削減量によっても測定が可能です。それゆえ、ESG 債に関連するインパクト指標は多岐にわたる可能性があります。

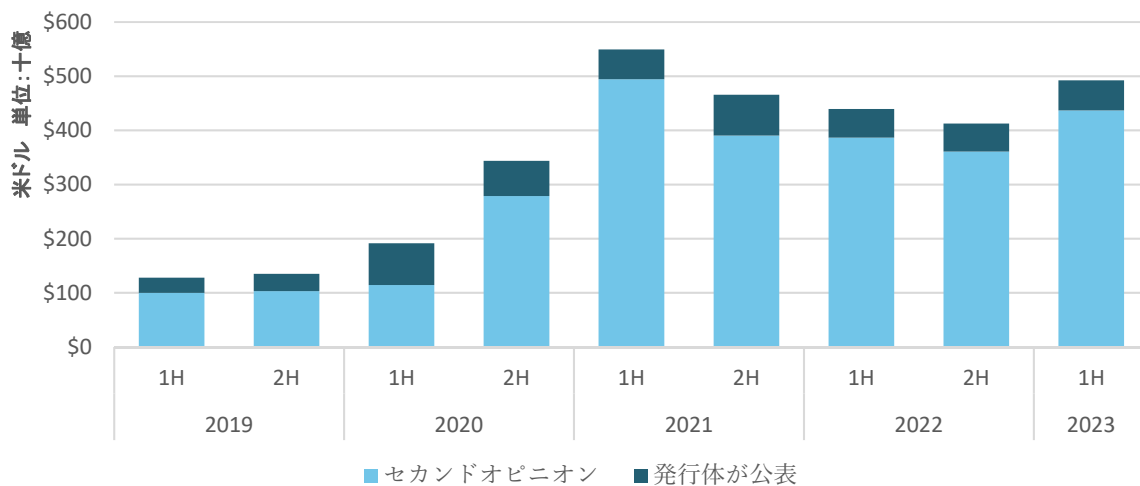
¹ <https://www.icmagroup.org/sustainable-finance/the-principles-guidelines-and-handbooks/>

このレポートで定義したインパクト指標は、SLB に使用される目標 (KPI) とは異なります。SLB の KPI は、債券発行体を選択した分野におけるパフォーマンスを測定する為に使用されますが、債券のクーポンや償還率にも影響を与える可能性があります。したがって、KPI は非常に具体的に定義され、通常は企業のより広範な業績に関連します。一方で、このレポートで使用されるインパクト指標は、個々の ESG 債と資金提供されたプロジェクトのインパクトを把握することを目的としています。

2.2 高まる ESG 債の重要性

ESG 債の発行は近年世界的に増加しており、この傾向は 2023 年も続いています。実際、2023 年上半期は 4,870 億米ドルの ESG 債が発行されており、好調なスタートとなっています。これは前年比で 12% の増加となります²。

図表 1: ESG 債(グリーンボンド、ソーシャルボンド、サステナビリティ・ボンド)発行額(USD) (グローバルマーケット)



出所: ICE Quarterly Impact Bond Report, June 30, 2023

² ICE Impact Bond Analysis Q2 2023, <https://www.ice.com/insights/impact-bond-report-q2-2023>

3. GPIF の債券ポートフォリオのスクリーニング

3.1 概要

今回の分析の対象となる債券を特定する為、GPIF の債券ポートフォリオのスクリーニングを実施しました。GPIF ポートフォリオの債券については、ICE ESG 債分類サービス³に基づき、ICE ESG 債データベース⁴のデータをもとに ESG 債の特定と ESG 債の分類を行いました。

ESG 債として識別された債券は、債券の特定のインパクト目標（調達資金の用途）と進捗状況を評価する為に使用される指標（インパクト指標）に基づいて、さらに分類しました。分類の際には、発行体による発行前及び発行後のレポートに記載された情報を使用しました。インパクト指標により個々の債券を分類する際に用いられる方法とアプローチについてはセクション 6 で詳しく説明します。

GPIF ポートフォリオの債券が分析の対象であるかどうかを特定するにあたり、ICMA フレームワークに基づいた ESG 債券分類により、各 ESG 債をグリーン、ソーシャル、サステナビリティ・ボンドの三種類に分類しました。

2.1.1 に記載の通り、これらの債券の調達資金の用途は一般的な債券と比べ、特定のプロジェクトに対するものとして明確に定義されるため、この分析では ESG 債⁵のみを対象としました。

3.1.1 ESG 債の構成

ESG 債のスクリーニングにより、GPIF のポートフォリオは社会関連の目標よりも環境関連の目標の債券が多いことが分かりました。ICE の分析で得られたインパクト指標もこの構成が反映されたものとなっています。同様に、この環境関連の目標を掲げる債券への比重の高さは、ESG 債券の発行市場全体の傾向と一致しています。

ICE が実施する ESG 債発行の定期的な分析（「ICE 四半期 ESG 債レポート⁶」を参照）から、社会関連（ソーシャル）の目標とサステナビリティ目標を掲げる ESG 債と比較して、環境関連（グリーン）の目標を掲げる ESG 債の発行比率が大きいことがわかりました。これは、2023 年 6 月 30 日までの過去 4 年間の債券タイプ別の世界における ESG 債の発行状況を半年ベースで分析した以下のグラフ（図表 2）においても確認できます。

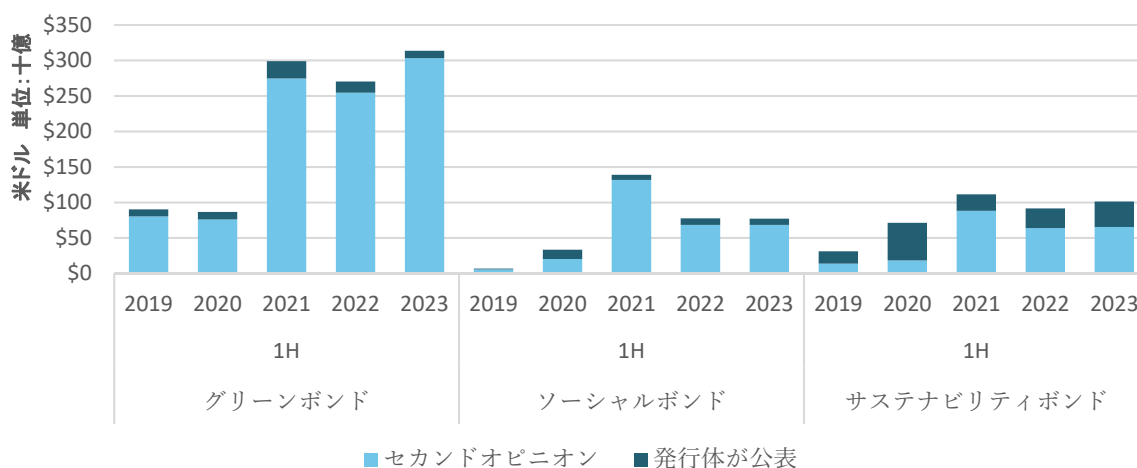
³ ICE ESG 債の分類

⁴ ルクセンブルク取引所のデータを含む複数のソースをもとにまとめられた ICEESG 債データベース

⁵ ESG 債は、グリーン・ボンド、ソーシャル・ボンド、サステナビリティ・ボンドと定義され、発行体によってそのように宣言されるか、第三者によって認証されます。

⁶ ICE Impact Bond Analysis Q2 2023, <https://www.ice.com/insights/impact-bond-report-q2-2023>

図表 2: グローバル ESG 債(グリーンボンド、ソーシャルボンド、サステナビリティ・ボンド)の発行状況



出所:ICE Quarterly Impact Bond Report, June 30, 2023

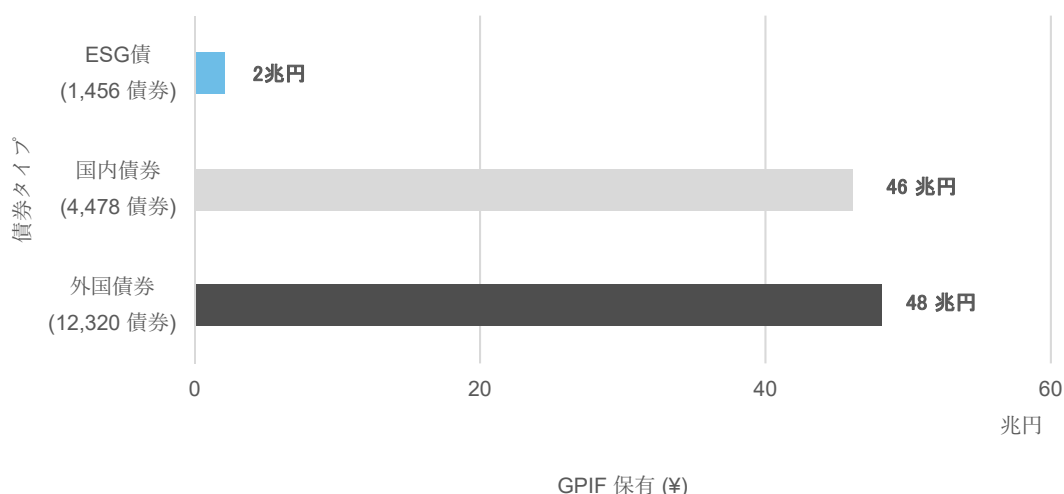
3.2 ESG 債 – 分析対象範囲とカバレッジ

3.2.1 分析対象の債券

スクリーニングプロセスでは、GPIF ポートフォリオ内で保有されている全ての債券を、ICE ESG 債データベースと突合し ESG 債を特定しました。2023 年 3 月 31 日時点の GPIF ポートフォリオ内の 18,254 銘柄のうち、1,456 銘柄が ESG 債として特定され、今回の分析対象となりました。これは、2023 年 3 月 31 日時点の GPIF 債券ポートフォリオ全体の約 8%に相当します。

以下のグラフ(図表 3)は、ESG 債の銘柄数という観点から GPIF ポートフォリオ内の債券(国内債券と外国債券)の内訳を示しています。

図表 3: GPIF ポートフォリオのうち、分析対象となる債券の割合



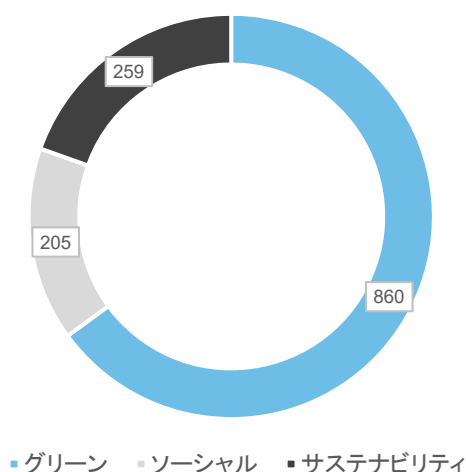
3.2.2 ESG 債の分類

ESG 債として特定された 1,456 銘柄のうち、分析対象となったのは 1,324 銘柄です。各債券に関連付けられたインパクト指標に基づき主要な 3 タイプに分類しました。インパクト指標をマッピングし、個々の債券を分類するプロセスについては、セクション 5 で詳しく説明します。ESG 債の分類に使用される 3 つのタイプは次の通りです：

- ・グリーンボンド
- ・ソーシャルボンド
- ・サステナビリティ・ボンド

GPIF ポートフォリオで特定された 132 の SLB は(2.1.1 で説明したように)対象外とみなされ、以下の表には含まれていません(図表 4)。

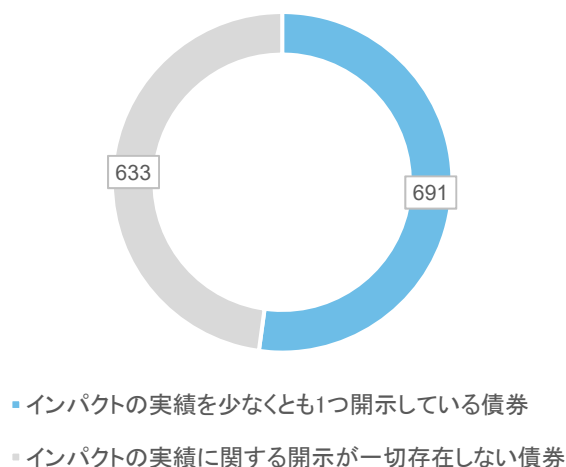
図表 4: ESG 債タイプ別の割合 (分析対象のみ抜粋⁷)



分析対象として特定された ESG 債は、各債券に関連するインパクト指標を決定するにあたり詳細な分析が行われました。以下のグラフは、発行体によって少なくとも 1 つ (又は複数) のインパクト指標が報告されているものと、発行体によってインパクト指標が報告されていない ESG 債の内訳を示しています。図表 5 に見られるように、分析対象となっている ESG 債の 52%(691 銘柄) には、少なくとも 1 つのインパクト指標が報告されています。

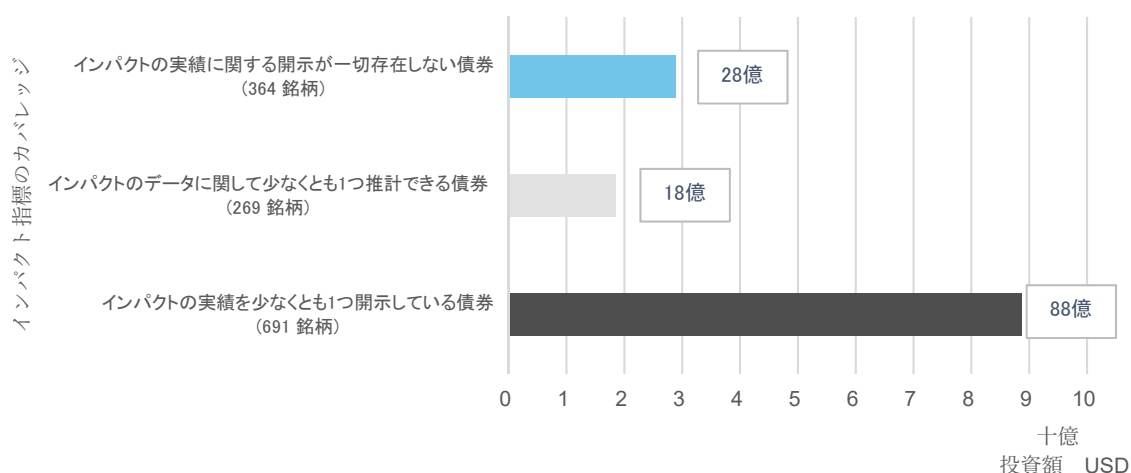
⁷ サステナビリティ・リンク債(132)・は ESG 債プロジェクトの対象外です

図表 5: インパクト指標が報告された ESG 債の割合



以下の図表 6 は、GPIF ポートフォリオの投資額(米ドル)における、インパクトの実績を少なくとも 1 つ開示している ESG 債券、(インパクトの実績の開示が無いもの)インパクトの推計が可能な ESG 債券、インパクトの実績に関する開示が一切存在しない(インパクトの推計も困難な)ESG 債券のそれぞれの割合を示しています。投資額のうち 約 110 億米ドル相当の債券にインパクト評価ができることが確認できます。

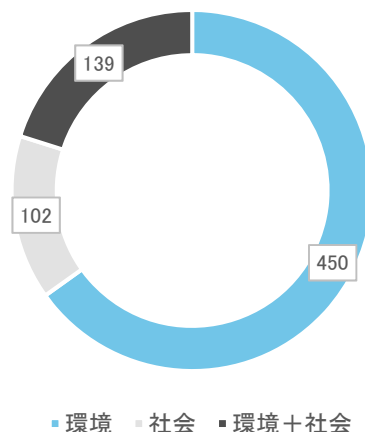
図表 6: インパクト指標のカバレッジ(投資額ベース)



インパクトの実績が報告されている ESG 債は、大枠のインパクトカテゴリにマッピングされます。このカテゴリは、環境、社会、及び環境+社会(環境と社会の両方の影響の組み合わせ)として定義します。

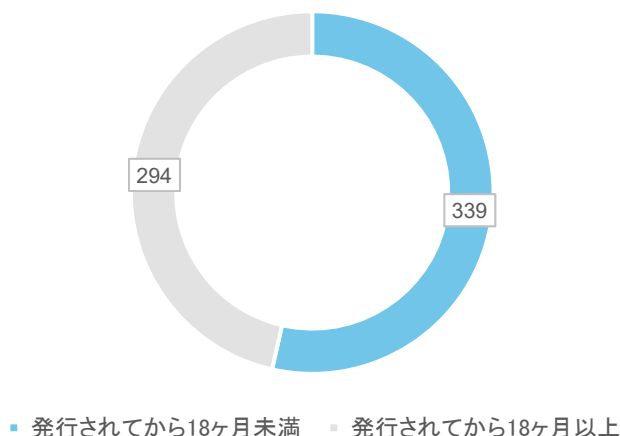
マッピング プロセスにおいては、各 ESG 債のインパクト指標のカテゴリが考慮されました。たとえば、複数のインパクト指標があり、それらが全て気候/環境プロジェクトに関連している場合、ESG 債は「環境」のカテゴリにマッピングされます。図表 7 に見られるように、インパクト指標が報告されている ESG 債の 65% が「環境」カテゴリに分類でき、15% が「社会」カテゴリに、20%が「環境+社会」カテゴリに分類できました。

図表 7:インパクト指標が開示されている債券のカテゴリ別マッピングの内訳



3.2.3 インパクトの実績に関する開示が一切存在しない ESG 債

図表 8: データ及び/又はインパクト指標データのない ESG 債

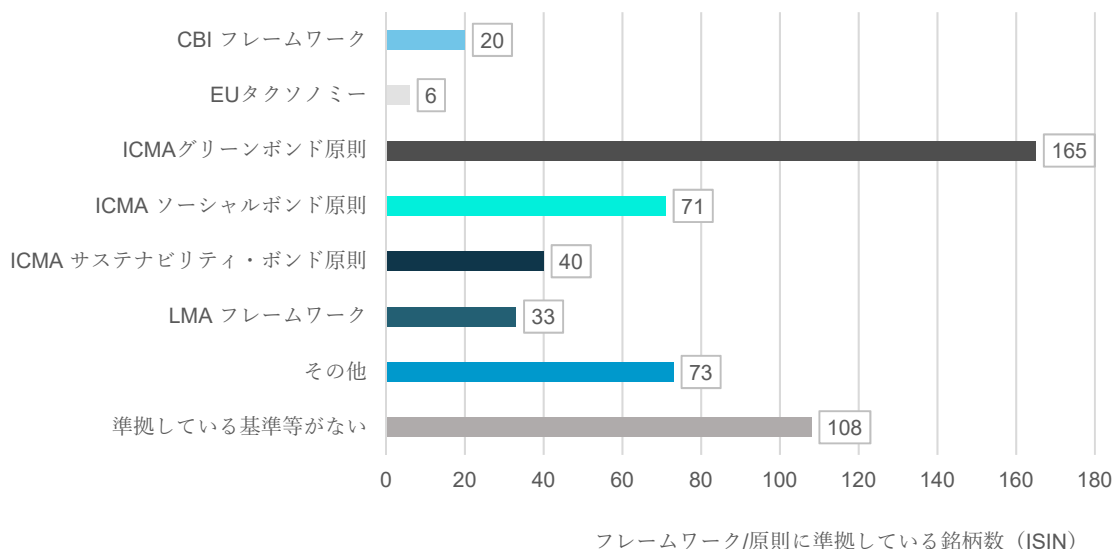


前述したように、GPIF ポートフォリオで分析対象として特定された全ての ESG 債がデータやインパクト指標を開示しているわけではありません。これには様々な理由が考えられます。最も一般的な理由は、債券が発行されてから日が浅いため、発行体によってレポートがまだ発表されていないことです。したがって、この債券に対してのデータやインパクト指標が取得できないことは、自然なこととも言えます。これがどのようなケースに該当するかを確認する為、発行されてから 18 か月未満(2022 年 1 月以降)/18 か月以上の基準を設けました。18 か月とした理由は、発行体は起債後 12 か月以内であれば原則レポートが求められないこと、またレポートを行う準備等に 6 か月程度を要することを考慮したためです。発行されてから 18 か月以上経過した(2022 年 1 月以前)債券については、情報開示を行う十分な期間が経過したと判断しました。

上記のグラフ(図表 8)では、データ又はインパクト指標が開示されていない ESG 債を、発行日から 18 か月未満と 18 か月以上ごとに分けて表示しています。ご覧のとおり、インパクト指標の開示がない 294

の銘柄は 18 か月以上前に発行されたものであることが確認できます。これらの債券については今後の情報開示が行われる可能性があると考えています。

図表 9: データ及び/又はインパクト指標データが開示されておらず、1 つ以上のフレームワークに準拠している ESG 債



18 か月以上前に発行され、インパクト指標が報告されていない GPIF ポートフォリオ内の ESG 債 294 銘柄(インパクト指標の報告が期待できる債券でありながら、足許では開示がない)について、以下に示すサステナビリティ関連のフレームワーク⁸に準拠しているかどうかを確認しました。確認の結果、これらの債券には様々なサステナビリティ関連のフレームワークに沿っているものが多く含まれていることが判明しました。多くの債券は複数のフレームワークに準拠している為、上記の表(図表 9)にはダブルカウントが含まれています。

GPIF ポートフォリオ内の債券が準拠しているサステナビリティ関連のフレームワークは次の通りです:

- CBI
- EU タクソノミー
- ICMA グリーンボンド原則
- ICMA ソーシャルボンド原則
- ICMA サステナビリティボンド・ガイドライン
- LMA
- その他
- 準拠している基準等がない

⁸ フレームワークの定義については、付録 10.2 を参照してください。

4. ESG 債データ

4.1 データソースについて

GPIF ポートフォリオ内の債券は、ICE ESG 債分類サービスを使用して ICE ESG 債 データベースと突合し、ESG 債の特定と各 ESG 債のタイプ別に分類しました。ICE ESG 債データベースは、債券目論見書、タムシート、取引所上場記録等の一般的に公開されている証券関連文書を使用して構成されています。また、アロケーションレポートやインパクトレポート等の発行前・発行後の文書から照合されたルクセンブルク証券取引所のサステナビリティ債データベースも活用しています。

各 ESG 債に関する詳細な情報も収集しています。具体的には、債券の種類、インパクト指標、発行日、発行体からの情報開示の範囲、債券に関する情報開示が個別銘柄単位であるか発行体の ESG 債の資金プール⁹の一部であるか、債券の価値、及び関連する債券プールの価値等が含まれています。

個々の債券ごとに収集されたデータは次の通りです：

- 発行体の情報
- 債券の種類
- レポート対象となるインパクト指標
- 情報開示のスコープ
 - 個別債券単位又は債券プール
- 債券の価値と関連するプールの価値
- 最新レポートの発行日
- 債券の償還日（及び満期までの年数）

4.2 データの種類

4.2.1 プール単位のデータ

債券プールにおける個々の債券の按分されたインパクト値を計算するには、発行体の開示情報を基に個別の債券銘柄と債券プールの紐づけが行われます。計算を行うにあたり、債券プールに紐づけられた個々の債券の発行額の 100% が当該プールに含まれること、また各債券プールが 1 つのプロジェクトのみに資金を提供していることと仮定します。なお、インパクト指標の特定はプール単位で行われます。按分比率を計算する際に必要となる債券プールの価値は、プールの総額が開示されている場合を除き、プール内に紐づけられた個別債券の発行額の合計値を利用します。プール内の債券の発行通貨が異なる場合は、米ドルに換算されます。償還済債券は除外され、プール内の償還していない債券だけが米ドル建てで合算されます。

全てのプールのプール単位の合計額が算出されると、各債券の割り当てられたインパクト指標ごとの値を計算できます。

この分析では、借換債は考慮されていません。

4.2.2 複数のインパクト指標をもつ債券

例えば、一つの ESG 債券が再生可能エネルギーによる発電という環境指標と、学校建設という社会指標をインパクト指標として掲げている場合、通常、これらの指標は同一資金では達成できない為、調達

⁹ プールとは、発行者が情報開示等の目的で発行する債券をグループ化したものを指し、このプールから個別もしくは複数の適格プロジェクトに資金が割り当てられます。

資金を環境的影響と社会的影響とに別々に配分する必要があると考えます。インパクト指標の「ダブルカウント」を回避するため、社会目標と環境目標の両方のインパクト指標を掲げている場合は形式的に各 50% / 50% の配分としました。

4.2.3 インパクト指標の開示がない債券

上記の図表 5 に示されているように、GPIF ポートフォリオ内のインパクト指標が開示されていない債券は全体の 48%存在します。これらの債券によるインパクト計測については、様々な前提条件に基づく推計(20%の債券について推計を適用)を行いました。これらの推計方法の詳細については、セクション 5.2 をご参照ください。

4.2.4 他のインパクト指標をもつ債券

多くの債券は、債券発行後のレポートで資金使途となるプロジェクトがもたらすことが期待される環境や社会に対する影響や効果をインパクト指標として開示していますが、指標のグローバルスタンダードは確立されていません。従って、分析対象となる ESG 債のうち、グルーピングが困難なインパクト指標を掲げている場合は、「その他」に分類されます。これらの債券は、本報告書では考慮されていません。

5. インパクト指標のマッチング

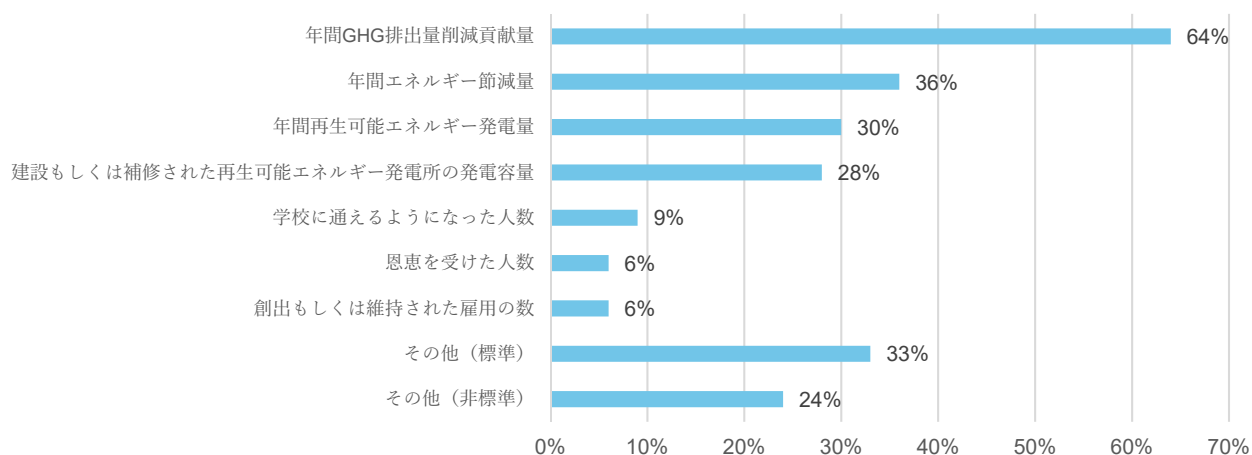
5.1 インパクト指標の特定

5.1.1 インパクト指標の選択

GPIF ポートフォリオ内で特定された ESG 債を ICE ESG 債 データベースと照合して分析すると、約 50 のインパクト指標が確認できました。約 50 ある指標全てにわたって ESG 債のパフォーマンスを追跡しても、一部の指標については掲げる債券の数が非常に少ないこともあり、重要性の観点から多くの債券が掲げていたインパクト指標に分析対象を絞ることとしました。

50 のインパクト指標は、多くの債券が掲げていたインパクト指標に集約した 7 つの指標に絞り込まれました。図表 10 は、各インパクト指標が確認できた頻度を示しています。その他（標準）は、7 つの指標以外の他の全ての標準化された指標を表します。その他（非標準）グループは、上記の 4.2.4 で定義されています。

図表 10: 開示に最も多く用いられていたインパクト指標



開示に最も多く用いられている 7 つのインパクト指標は次のとおりです：

- GHG 排出量削減貢献量
- エネルギー節減量
- 再生可能エネルギー発電量
- 建設もしくは補修された再生可能エネルギー発電所の発電容量
- 恩恵を受けた人数
- 学校に通えるようになった人数
- 創出もしくは維持された雇用の数

5.1.2 インパクト指標のグループ化

発行体によって報告されたものの、今回の分析の対象とならないインパクト指標（その他（標準）に分類された債券）についても、図表 10 に記載の 7 つのインパクト指標とは別途、参考情報として以下の詳細なカテゴリにグループ化しています。

- GHG 排出量の削減

- エネルギー効率
- 再生可能エネルギー
- 水と廃棄物処理
- クリーンな輸送
- 生物多様性と持続可能な土地利用
- グリーンビルディング
- 社会 - その他、環境にグリーンビルディング
- 社会
- 社会 - その他

次に、債券は報告する指標の種類によって分類され、これはさらに 3 つの主要なカテゴリにグループ化されます。

インパクトカテゴリとそれに対応するグループは次のとおりです：

- 環境
 - GHG 排出量の削減
 - エネルギー効率
 - 再生可能エネルギー
 - 水と廃棄物処理
 - クリーンな輸送
 - 生物多様性と持続可能な土地利用
 - グリーンビルディング
- 社会
 - 社会
 - 社会 - その他
- 環境+社会
 - 上記 2 つのカテゴリのインパクト指標がどちらも報告されている場合。

これらのカテゴリの債券の内訳は、上記セクション 3.2.2 の図表 7 に示されています。

インパクト指標 レベルでの詳細な分析と、インパクトカテゴリへの再グループ化により、報告された全ての指標を考慮することが可能となります。

上記の 7 つのインパクト指標と 3 つのインパクトカテゴリに基づいて、分析を行いました。

5.2 インパクト指標の開示がない債券

GPIF ポートフォリオ内で特定された ESG 債の全てがインパクト指標を開示しているわけではありません。この背景には、発行体がまだレポートを発表していない、最近発行されたばかりの債券（過去 18 カ月以内に発行された債券）である等の可能性があります。

インパクト指標が提供されていないいくつかのケースでは、地域、発行体の種類、インパクトの種類による分類を基に、推計を行いました。

インパクト指標の推計は、様々な条件に基づいて行っています。まず、推計対象をグリーンボンドのみとし、推計は、インパクトの種類、発行体の種類、地域の組み合わせによって定義される債券の分類に基づいて行い、それには十分なサンプルサイズ（同一分類に 10 債券以上が含まれている）であることを前提としています。

推計作業において、投資額 1,000 米ドルあたりのインパクト指標の推計値を求め、それに各債券の GPIF の投資額を乗じることで、当該 ESG 債の GPIF 保有分についてインパクトを推計します。インパクト指標は、発行後の年数に関係なく、インパクト指標の開示がない全ての債券を推計対象としています。

図表 11: 推計条件となる分類の主要な要素

資金使途となるプロジェクトの目標	発行体の分類	地域
エネルギー効率	民間企業	EU
再生可能エネルギー	金融	イギリス
	ソブリン	北米
	国際機関	日本
	政府系機関 (SSA)	アジア太平洋 ¹⁰ ; 日本を除く
		アジア ¹¹
		グローバル (その他)

¹⁰ APAC には、オーストラリア、韓国 (共和国)、タイ、香港、フィリピン、ニュージーランド、シンガポールが含まれます。

¹¹ アジアにはイラン (イスラム共和国) とインドが含まれます。

6. メソドロジー

6.1 概要

様々な債券のインパクトを測定及び比較する為のフレームワークを開発する上での課題は数多くあり、これは ESG 債が多種多様な目的を持って発行され、インパクトの報告単位が異なることや、複数のインパクトカテゴリに跨る指標を設定して発行されているためです。また、債券は個別の債券として、又は異なるインパクトカテゴリにわたる複数のプロジェクトに資金を提供する債券プールの一部として発行される場合があります。

ESG 債をインパクト指標の特定のグループとインパクトカテゴリに分類することにより、特定のインパクト指標グループとインパクトカテゴリ内のレポート単位の標準化が可能になります。各インパクト指標とカテゴリ内での比較を可能とする為、投資額(米ドル)あたりのインパクトを使用するアプローチを採用しました。

このアプローチ(投資額(米ドル)あたりのインパクト)では、インパクト指標とカテゴリ内の債券のインパクトを比較できるようになり、投資家が投資の相対的なインパクトに関して継続的な評価が可能となります。

この報告書では「直近一年」と債券を満期まで保有した場合の「累計」の両方のインパクトを提供する為に2つの異なる方法が用いられました。

「直近一年」のメソドロジーでは、債券が保有されている直近一年間のインパクトが計算されますが、「累計」のメソドロジーでは、債券が満期まで保有されると仮定して、累積ベースでインパクトが提供されません。

どちらの方法でも有益なデータが得られますが、「累計」のメソドロジーでは、インパクトの発生が債券の存続期間を通じて一定であること等、多くの仮定に基づいています。現実には満期時に初めてインパクトが発生する債券やインパクトの発生が一度限りの債券もあると思われませんが、そのようなことは考慮されていません。

6.2 変数の標準化

6.2.1 インパクト指標の標準化

個々の ESG 債の分析に一貫したアプローチを適用するには、各債券の変数を標準化する必要があります。標準化が必要なのは、インパクト指標、及び指標の開示の単位です。プールされた債券と複数のインパクト指標を持つ債券の処理を考慮する必要がある一方、インパクト指標が報告されていない債券は推定する必要がありました。

インパクト指標を開示するアプローチは、同じ種類の債券であっても、債券ごとに指標が異なる場合があります。指標は、グローバル、債券、又はプロジェクトのレベルで開示ができます。プールされた債券の場合、指標は集計されたプールレベルで開示されます。このような状況を踏まえ、報告内容は全ての ESG 債を対象に債券レベルに標準化されています。

6.2.2 単位の標準化

GPIF ポートフォリオ内の ESG 債のインパクト指標の開示単位は発行体によって異なります。そのため、単一のインパクト指標で計算できるよう、各インパクト指標の測定単位を標準化し、直接比較できるようにしました。

GPIF ポートフォリオの全ての ESG 債において、87 の測定単位が特定されました。これら 87 の測定単位を、各インパクト指標の標準化された下記測定単位にマッピングしました。この分析において、標準化された測定単位は次のとおりです：

インパクト指標	単位
年間 GHG 排出量削減貢献量	tCO ₂ e
年間エネルギー節減量	MWh
年間再生可能エネルギー発電量	MWh
建設もしくは補修された再生可能エネルギー発電所の発電容量	MWh
恩恵を受けた人数	人
学校に通えるようになった人数	生徒数
創出もしくは維持された雇用の数	件

6.2.3 為替レート

異なる通貨で発行された債券は、GPIF ポートフォリオ全体の統一した分析を可能とするために、2023 年 3 月 31 日時点の為替レートで米ドルに換算されました。為替レートの情報源は UK HMRC¹² です。

6.3 データの準備/作成

6.3.1 プール化された債券

プール化された債券の場合は、様々な情報開示の方法/発行通貨に合わせて調整され、プールされた合計金額、又はプール内の全ての債券の合計額が取得されます。その後、償還済み債券が除外され、プール内には償還していない債券だけが残ります。

全てのプールのプール値が計算されると、個々の債券のプール内の割合が計算され、各債券の割り当てられたインパクト指標値が算出されます。

6.3.2 多数のインパクト指標

環境と社会の両テーマにわたるインパクト指標を持つ債券の場合、「ダブルカウント」を回避する作業が行われます。つまり、共通の投資額では同時に達成できないインパクトに同額の投資額(米ドル)を適用することを回避します。この場合、債券発行額の 50% が環境に、50% が社会的インパクト指標に投資額が割り当てられます。

6.3.3 インパクトの実績に関する開示がない債券

セクション 5.2 で詳細に記載されているように、インパクト指標の開示がない債券について、インパクトを推計する際には、地域、発行体の種類、インパクトの種類による分類を考慮し、十分なサンプルサイズが確保されていることを確認しています。

¹² <https://www.gov.uk/government/publications/hmrc-exchange-rates-for-2023-monthly>

6.4 インパクトの計算

インパクトの計算（インパクト指標 / 投資額 1000 米ドル）では、投資額1000 米ドルあたり、7 つのインパクト指標ごとにインパクトの効果が提供されます。

インパクトを計算するには、ESG 債ごとに複数のインプットデータが必要です。これには、債券発行額、レポート形式（債券ごとあるいは債券プール）、プール内の債券（該当する場合）、プールボリューム（該当する場合）、指標の値及び単位が含まれます。プールのボリュームが報告されていない場合、ボリュームはプール内の全ての債券の発行額から計算されました。プールの一部として報告された全ての債券にプール値が関連付けられると、個々の債券が持つプール内の割合（%）が算出されます。

インパクトを計算する為に、2 つの異なるアプローチが検討されました。

- 「直近一年」アプローチ
- 「累計」アプローチ

これらのアプローチについてさらに詳しく説明します。

6.4.1 「直近一年」アプローチ

債券への投資によって生み出される直近一年間のインパクトを計算するには、報告されたインパクト指標の値を債券の発行額で割ります。インパクト指標が債券プールに対して報告される場合、インパクト指標の値は個々の債券に比例配分されます。

累計ベースで報告されるインパクト指標の値（開示情報に「年次」が記載されていない調査対象の全てのインパクト指標に適用されます）は、発行から最新のインパクト報告書までの年数の平均が取られます。

次に、1米ドル相当の値に GPIF の投資額（米ドルに換算）を乗じて、GPIF が投資している ESG 債の対象プロジェクトのインパクトの推計値が算出されます。

環境と社会の両テーマにわたるインパクト指標を持つ債券の場合、「ダブルカウント」を回避する作業が行われます。つまり、共通の投資額では同時に達成できないインパクトに同額の米ドルの投資額を適用することを回避します。この場合、債券発行額の 50% が環境に、50% が社会的インパクト指標に投資額が割り当てられます。

6.4.2 「累計」アプローチ

「累計」アプローチを使用してインパクトを計算するには、債券が満期まで保有されると仮定します。ただし、ポートフォリオ内には多数の永久債（10 銘柄）や超長期債があり、これらは指標の一部を歪める傾向があります。そのため、永久債と超長期債については、債券の保有期間を 20 年間と仮定しました（2043 年）。

債券の満期までの累計インパクトを計算するには、最後に作成されたインパクトレポートの日付から満期までの年数を計算し、1米ドルあたりの値に年数を掛けます。GPIF が投資している ESG 債の対象プロジェクトのインパクトの累計値をポートフォリオレベルで表示するには、1 米ドルあたりの値に GPIF の投資額を乗算します（米ドルに換算）。

7. 分析結果

7.1 概要

GPIF のポートフォリオは、環境目標に資金を提供する ESG 債の比重が大きく、その結果、このレポートで収集されたインパクト指標は環境目標のものが中心となっています。同時に、この傾向は、市場で発行された債券のタイプ別の構成比率と概ね一致しています。2023 年 6 月 30 日時点の債券タイプ別の市場の状況については、図表 1 をご参照ください。

GPIF ポートフォリオの分析に使用するインパクト指標は、保有する ESG 債で最も多く用いられた 7 つの指標です。最も多く用いられた指標は年間 GHG 排出量削減貢献量であり、インパクト指標を開示する債券のうち 64% を占めています。その結果、GPIF が投資する ESG 債が対象とするプロジェクトが生み出した年間 GHG 排出量削減貢献量は 520 万トン以上となりました。このインパクトの規模感を確認すると、東京都が全て森林であった場合に吸収できる二酸化炭素の 11.5 倍(620 万エーカーの森)と、極めて多くの GHG 排出量の削減に繋がっていることが分かります。

7.1.1 ESG 債のインパクトの合計

債券のインパクト指標の総インパクト値は以下の表の通りです(図表 12)。この表には、選択した 7 つのインパクト指標(KPI)ごとに、合計インパクト値(又は集計されたインパクト)、及び推計を含む合計の値を表示しています。7 つのインパクト指標は、年間 GHG 排出量削減貢献量、年間エネルギー節減量、年間再生可能エネルギー発電量、建設又は補修された再生可能エネルギー発電所の発電容量、恩恵を受けた人数、学校に通えるようになった人数、創出もしくは維持された雇用の数です。

7 つのインパクト指標は、開示に最も多く用いられた定量的インパクト指標に基づいて決定されました。この段階では、インパクトの合計値はインパクト指標固有の単位で表され、GPIF が投資する ESG 債が対象とするプロジェクトが生み出すインパクトを示しています。

図表 12: 7つの目標に対して、GPIF が投資する ESG 債が対象とするプロジェクトが生み出したインパクト (最新年度)¹³

インパクト指標(目標)	「直近1年」 ¹⁴		累計 ¹⁵	
	インパクト	インパクト (推計値を含む) ¹⁶	インパクト	単位
年間 GHG 排出量削減貢献量	5,238,192	8,291,327	29,287,757	tCO ₂ e
年間エネルギー節減量	870,179	964,066	3,418,613	MWh
年間再生可能エネルギー発電量	4,209,676	6,746,261	15,330,172	MWh
建設もしくは補修された再生可能エネルギー発電所の発電容量	38,989,228	53,198,394	335,220,952	MWh
恩恵を受けた人数	17,481,390	—	76,944,833	人数
学校に通えるようになった人数	1,581,079	—	8,567,689	生徒数
創出もしくは維持された雇用の数	195,227	—	904,525	件

7.2 インパクト指標に対するインパクト値の分析結果

7.2.1 年間 GHG 排出量削減貢献量に関わるプロジェクト

GPIF 保有分でインパクト指標を開示した 691 の債券のうち、大多数(450)が環境をテーマとしたインパクトを開示していました。さらに、環境と社会をテーマにしたインパクトの組み合わせを開示した債券は 139 銘柄 ありました。年間 GHG 排出量削減貢献量の測定が最も多く開示に用いられた指標であり、投資額 1,000 米ドルあたりのインパクトを見ると、838 CO₂ 換算トンの排出削減に繋がりました。GPIF の保有分に応じてウェイト付けを考慮すると、そのインパクトは 520 万 CO₂ 換算トンを超える排出削減量となります。

インパクト指標が報告されていない債券については、インパクトの種類、発行体の種類、及び地域の組み合わせによって定義される債券を 3 つの区分に基づいて分類分けを行う推計モデルを使用して、環境指標に対する潜在的なインパクトを算出しました。年間 GHG 排出量削減貢献量の指標については、これによりさらに 251 の債券が対象となり、今年度の CO₂ 排出削減への潜在的なインパクトは約 830 万トンに増加しました。

¹³ 2023 年 3 月末時点の GPIF の投資額に基づく

¹⁴ メソドロジーはセクション 6.4.1 を参照してください。

¹⁵ メソドロジーはセクション 6.4.2 を参照してください。

¹⁶ グリーンボンドまたは「環境」に分類された債券を推計しています。推計方法については、14 ページを参照してください。

7.2.2 年間エネルギー節減量

年間エネルギー節減量のインパクト指標を見ると、投資額 1,000 米ドルあたり 39 MWh の節減となりました。これに GPIF の投資額を加味すると、今年の年間節減量は 870,179 MWh になります。開示されていない 107 の債券について推計したところ、それらを合計すると今年度の年間節減量は 964,066 MWh に達しました。

7.2.3 年間再生可能エネルギー発電量

同債券ポートフォリオにおいて、年間再生可能エネルギー発電量は、投資額 1,000 米ドルあたり、807 MWh の再生可能エネルギーが生成され、GPIF の投資額を加味すると 420 万 MWh のエネルギーを超えます。さらに 161 の債券の推計データを含むと、合計再生可能エネルギー発電量は 6,746,261 MWh に増加します。

7.2.4 建設もしくは補修された再生可能エネルギー発電所の発電容量

開示されたインパクト指標の実績に基づくと、投資額 1,000 米ドルあたりの再生可能エネルギー発電所の発電容量増加へのインパクトは、GPIF ポートフォリオでは 846 MWh です。この値に GPIF の投資額を加味すると、エネルギー生産能力は 3,900 万 MWh 近くになります。推計された 148 の債券を含めると、これは 53,198,394 MWh に増加します。

7.2.5 恩恵を受けた人数¹⁷

開示されている社会的指標を見ると、GPIF ポートフォリオには社会をテーマにした指標のみが開示された債券は 102 あります。さらに 139 の債券には社会と環境をテーマにした指標の組み合わせが存在しています。最も一般的に報告された社会的指標は、プロジェクト又は活動によって恩恵を受けた人数でした。投資額 1,000 米ドルあたり、454 人が恩恵を受け、GPIF の投資額を加味すると、17,481,390 人になります。この分野に関しては、サンプルサイズの問題から社会指標へのインパクトの推計は行っていません。

7.2.6 学校に通えるようになった人数

GPIF が保有するソーシャルボンドが対象とするプロジェクトは学生にも貢献しており、投資額 1,000 米ドルあたりの学生へのインパクトを計算すると、51 人の学生が支援されたこととなります。これに GPIF の投資額を考慮すると、1,581,079 人の学生が学校へ通えるようになりました。

7.2.7 創出もしくは維持された雇用の数

GPIF ポートフォリオの分析で評価される最後の社会指標は、創出もしくは維持された雇用の数です。投資額 1,000 米ドルあたり、7 件の雇用インパクトがあります。ただし、GPIF の投資額を加味すると、その数は 195,227 件 になります。

7.3 投資額 10万 米ドルあたりのインパクト指標の分布 (直近 1 年)

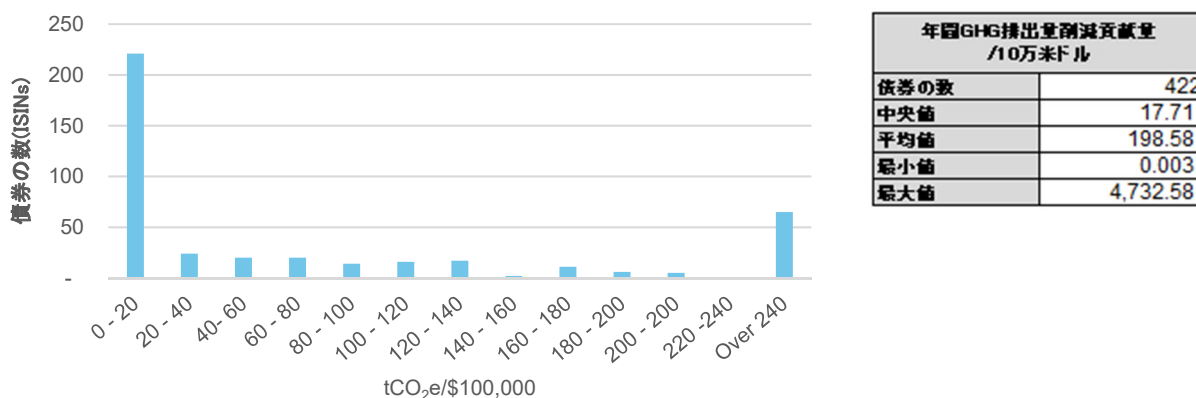
¹⁷ 「社会」及び「環境＋社会」カテゴリに分類される ESG 債のうち、「恩恵を受けた人数」のインパクト指標を有する ESG 債を対象とする。

以下のインパクト指標の分布図(投資額 10 万 米ドルあたりのインパクト指標)は、投資額 10 万 米ドルあたりの各インパクト指標の債券ごとの投資額の分布を示しています。たとえば、10 万 米ドルの投資ごとに削減される平均 tCO₂e (GHG 排出量削減貢献量) は 198.58 tCO₂e です。これは、「直近一年」のメソドロジーに基づいています。

分布のグラフは開示されたインパクト指標のみを表しており、推計されたインパクト値は含まれていません。分布を読みやすくする為に、1,000 米ドルあたりではなく、投資額 10 万 米ドルあたりのインパクト指標が使用されました。

7.3.1 年間 GHG 排出量削減貢献量のプロジェクト

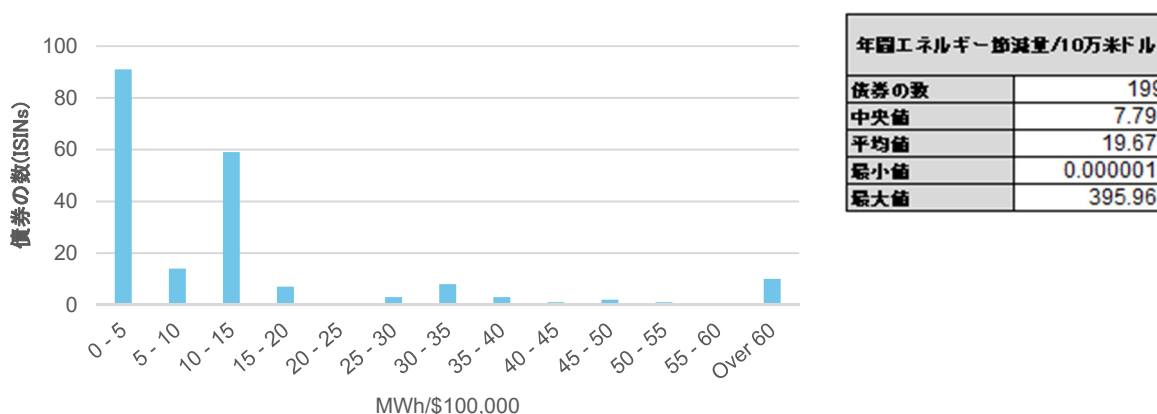
図表 13: 投資額 10 万 米ドルあたりの GHG 排出量削減貢献量の分布



GPIF ポートフォリオの投資による GHG 排出量削減貢献量の中央値は、投資額 10 万米ドルあたり 17.71MWh ですが、この数値は平均の 198.58MWh を大幅に下回っています。これは、発行体が公益事業会社のように非常に大きなインパクトを与える債券が少数である為です。インパクトの中央値の 20% 以内にある債券が 22 銘柄 ありますが、平均的なインパクトを超える GHG 排出量削減貢献量の観点からポジティブインパクトに大きく貢献している債券が 71 銘柄 あります。

7.3.2 年間エネルギー節減量

図表 14: 投資 10 万 米ドルあたりの年間エネルギー節減量の分布

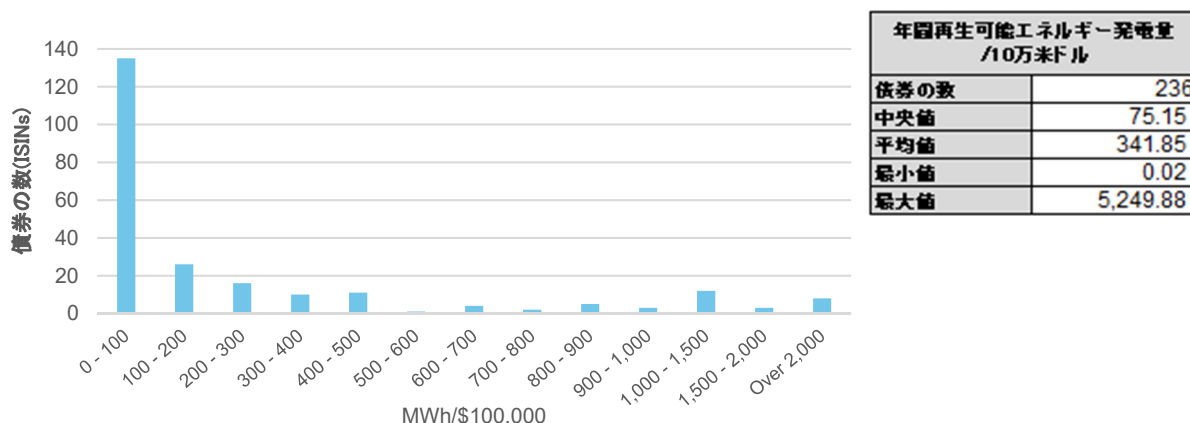


資金提供されたプロジェクトによる再生可能エネルギー節減量の中央値は、投資額 10 万米ドルあたり 7.79 MWh です。このインパクト指標では極端な外れ値がはるかに少ない為、平均値 19.67 と中央値の差は年間 GHG 排出量削減貢献量ほど大きくありません。インパクトは中央値付近に集中しているので

はなく、10万米ドルあたり0.001MWhという非常に低い値から、10万米ドルあたり396MWhという高い値の債券まで分散しています。最上位にある債券は発行体が国際機関であり、大きな影響をもたらす国際プロジェクトに貢献するプログラムの一部となっています。

7.3.3 年間再生可能エネルギー発電量

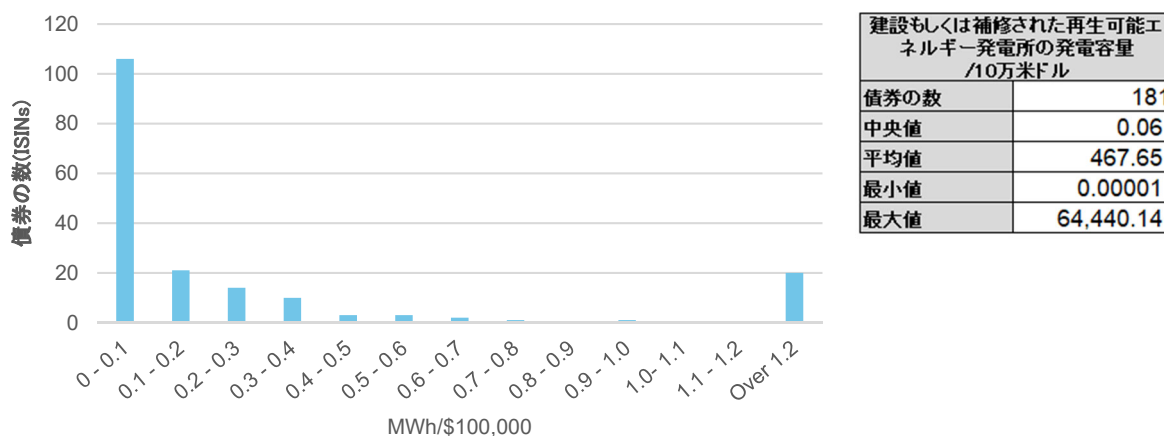
図表 15: 投資額 10 万 米ドルあたりの再生可能エネルギー発電量の分布



再生可能エネルギー発電量へのインパクトは、投資額 10 万 米ドルあたり中央値で 75.15 MWh ですが、平均は 341.85 MWh です。GPIF ポートフォリオにおける債券の実績は、投資額 10 万 米ドルあたり 0.02MWh から 5,250MWh まで多岐にわたります。平均値の 341.85 MWh を超えるポジティブインパクトをもたらした債券が 55 あり、その一部は環境プロジェクトへの融資を検討している金融機関や多くの公益事業会社によって発行されています。

7.3.4 建設もしくは補修された再生可能エネルギー発電所の発電容量

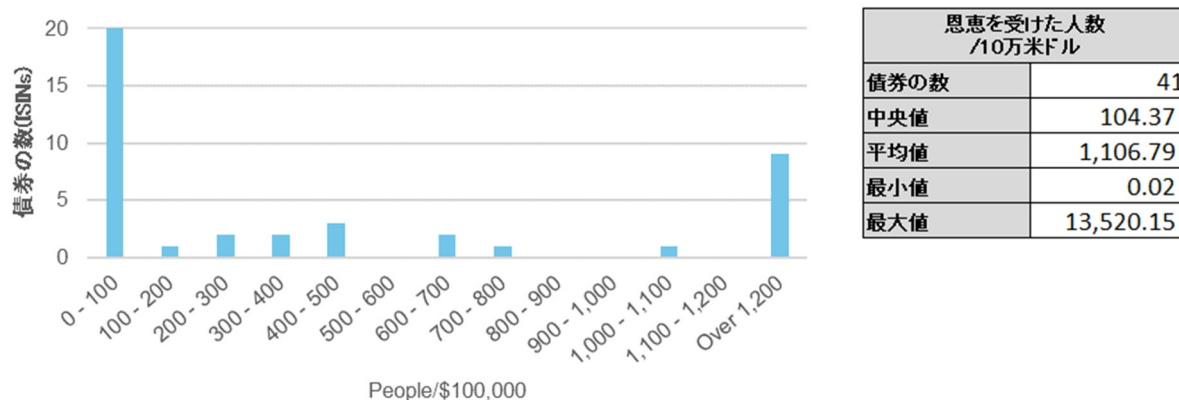
図表 16: 投資額 10 万 米ドルあたりの、建設もしくは補修された再生可能エネルギー発電所の発電容量の分布



再生可能エネルギー発電所の発電容量は、投資額 10 万 米ドルあたり 0.00001 MWh から 64,440.14 MWh まで、非常に幅広い分布の結果をもたらします。このカテゴリには 2 つの大きな外れ値があり、そのため平均容量は 10 万 米ドルの投資あたり 467.65 MWh となっており、容量の中央値は 0.06 MWh です。両方の外れ値は、気候変動緩和のための EU グリーンタクソミー目標に沿った大規模な国際投資プログラムに資金を提供している欧州投資銀行によって発行した債券によるものです。2 つの EIB 債を除くと、149 銘柄が中央値よりも 20% 大きなインパクトをもたらしています。

7.3.5 恩恵を受けた人数

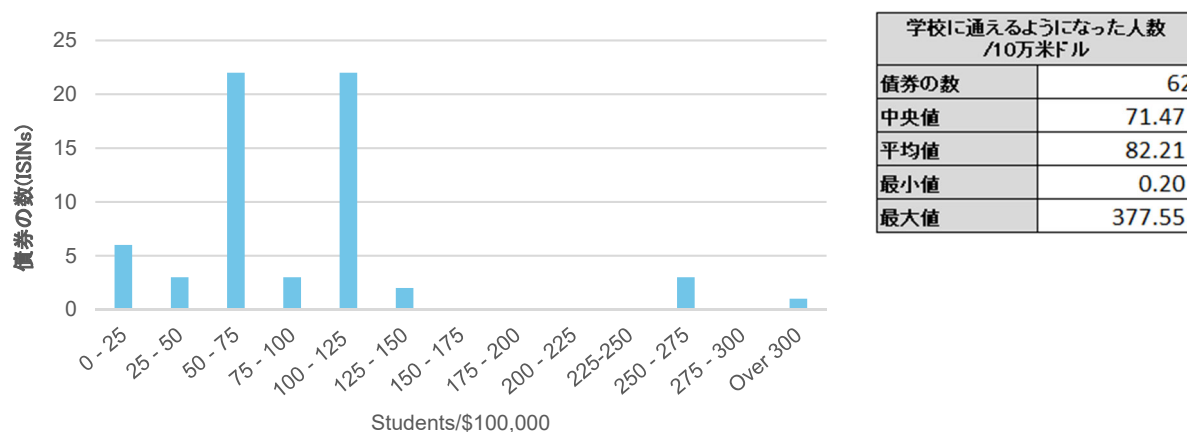
図表 17: 投資額 10 万 米ドルあたりの恩恵を受けた人数の分布



GPIF が投資するプロジェクトにおいて、恩恵を受けた人数の平均値の結果の分布は非常に幅広く、投資額 10 万 米ドルあたり中央値は 104.37 人ですが、平均は 1,107 人です。恩恵を受けた人数の上位 25 の拋出債券のうち 8 つの債券がアフリカ開発銀行によって発行され、さらに 7 つの債券が国際復興開発銀行によって発行されたものです。

7.3.6 学校に通えるようになった人数

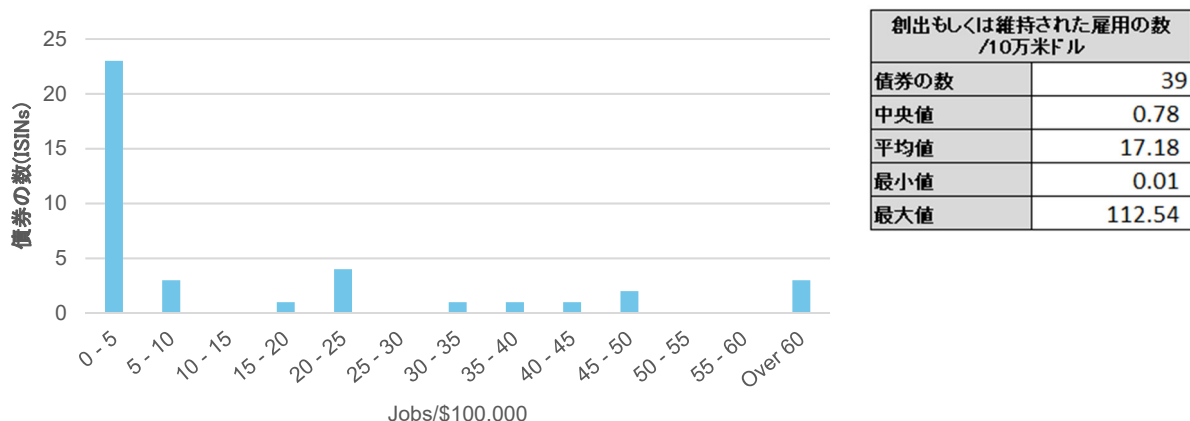
図表 18: 投資額 10 万 米ドルあたりの学校に通えるようになった人数の分布



10 万米ドルあたりの学校に通えるようになった人数の中央値は 71.47 人、平均値は 82.21 人と、結果の分布は狭くなっています。学生に貢献している ESG 債の 65%は、国際復興開発銀行が発行しています。このインパクト指標に最も貢献しているのはフランス商工業的公施設法人 (EPIC) となっています。

7.3.7 創出もしくは維持された雇用の数

図表 19: 投資額 10 万 米ドルあたりに創出もしくは維持された雇用の数の分布



創出もしくは維持された雇用の数のインパクト結果は、投資額 10 万 米ドルあたり 0.01 の雇用から 112.5 の雇用までかなり広範囲に分布しており、年間平均雇用数は 17.2 ですが、中央値は 0.78 です。雇用創出に関連したインパクトを開示する債券の 40% 以上は、さまざまな目的にわたる大規模な国際プログラムに資金を提供する国際機関によって発行されました。さらにそれら債券のうち 26% はドイツの政府関連機関によって発行されており、主に環境プロジェクトに資金を提供していますが、そのセクターでの雇用創出という付随効果も確認できます。

7.4 インパクトの規模感



GPIF ポートフォリオ内の 591 の債券に対して実施された分析によると、GHG 排出量削減貢献量の概算合計 (5,238,192 tCO₂e) は、約 620 万エーカーの森林によって (1 年間に) 吸収した GHG 排出量に相当し、これは東京の広さの約 11.5 倍に相当します¹⁸。追加の 251 の債券の推計インパクト (8,291,328 tCO₂e) を計算に含めると、東京の 18 倍の広さである約 980 万エーカーの森林 (1 年間) が吸収する GHG 排出量になります。



GPIF ポートフォリオ内の 591 の債券に対して実施された分析によると、年間エネルギー節減量の概算合計 (870,179 MWh) は、日本の約 208,000 世帯¹⁹の年間電気エネルギー消費量に相当します。追加の 107 の債券による推計結果を含めると、年間エネルギー節減量の概算合計 (964,067 MWh) は日本の約 23 万世帯が消費する電気エネルギーに相当します。



GPIF ポートフォリオ内の 591 の債券に対して実施された分析によると、発電された再生可能エネルギー発電量 (4,209,676 MWh) は、日本の約 101 万世帯²⁰の年間電気エネルギー消費量に相当します。インパクトが推定された追加の 161 の債券を含めると、再生可能エネルギー発電量 (6,746,261 MWh) は、日本の約 160 万世帯の年間電気エネルギー消費量に相当します。



GPIF ポートフォリオ内の 591 の債券に対して実施された分析によると、建設もしくは補修された再生可能エネルギー発電所の発電容量の合計 (38,989,235 MWh) は、日本の約 930 万世帯²¹の年間電気エネルギー消費量に相当します。再生可能エネルギー発電所の容量 (53,198,394 MWh) は、さらに 248 銘柄の推計結果を含めると、日本の約 1,270 万世帯の年間電気エネルギー消費量に相当します。



GPIF ポートフォリオ内の 229 の債券に対して実施された分析によると、恩恵を受けた人数 (1,748 万 1,390 人) のおおよその合計インパクトは、東京都の住民の 2 倍の人々が恩恵をうける事に相当します (2023 年現在)²²。



GPIF ポートフォリオ内の 229 の債券に対して実施された分析によると、学校に通えるようになった人数 (1,581,079 名) は、日本の全学生の約 9% に相当します (2021 年 5 月現在)²³。



GPIF ポートフォリオ内の 229 の債券に対して実施された分析によると、創出もしくは維持された雇用の数 (195,227 件) は、東京都の完全失業率の約 86% に相当します (2022 年時点)²⁴。

¹⁸ 1 acre of afforestation is 0.85 of tCO₂e avoided, <https://www.epa.gov/energy/greenhouse-gas-equivalencies-calculator>

¹⁹ <https://www.env.go.jp/content/000084571.pdf>

²⁰ <https://www.env.go.jp/content/000084571.pdf>

²¹ <https://www.env.go.jp/content/000084571.pdf>

²² <https://www.metro.tokyo.lg.jp/tosei/hodohappyo/press/2023/04/26/05.html>

²³ https://www.mext.go.jp/content/20220530-mxt_chousa01-000021527_01.xls

²⁴ <https://www.metro.tokyo.lg.jp/tosei/hodohappyo/press/2023/03/29/27.html>

8. 今後の展開

GPIF のポートフォリオに関して報告された、投資決定に役立つ指標を持つ債券の割合は予想されていたほど多くありませんでした。ICMA は 2014 年に初めてグリーンボンド原則を発行し、ラベル付き債券のインパクト開示に関するガイダンスとベストプラクティスを発行体に提供しましたが、全ての発行体がこのガイダンスに従っているわけではありません。しかし、インパクトの測定にますます注目が集まっていることに加え、EU グリーンボンド・フレームワークが公表されたことで、投資家にとって投資決定に役立つデータの利用可能性がさらに向上するような、標準化された報告アプローチが普及することを期待しています。

9. 結論

このレポートで提示された分析結果を用いて、GPIFが投資しているESG債の対象プロジェクトのインパクトを金銭的価値換算することも可能です。1年間に削減されたCO₂換算トン²⁵を踏まえ、それらの排出を欧州域内排出量取引制度等の市場で相殺しようとする場合、CO₂換算トンあたりのカーボクレジットの金額を当てはめることとなります。2023年6月30日の営業終了価格は87.51ユーロ²⁶（13,783.26円）²⁶で、8,291,327トンの炭素を相殺するコストは約1,000億円となります。

エネルギー節減量を分析する場合は、エネルギー節減に対するGPIFが投資しているESG債の対象プロジェクトのインパクトを金銭的価値に置き換えると、日本の平均世帯数が2.24人²⁷で、その人数の住宅の平均光熱費が141,234円²⁸であるとする、230,914世帯の同等光熱費は約326億円となります。

再生可能エネルギー発電量については、日本の平均コスト1MWh²⁹あたり35.764円に基づくと、全て日本国内で生成されたエネルギーとした場合、日本の消費者にとって約2億円の価値があります。同様に、建設もしくは補修された再生可能エネルギー発電所の発電容量は、全て日本で生成及び消費された場合、日本の消費者にとって約19億円の価値となります。

プロジェクトによって恩恵を受けた人数を捉える指標は幅広く、人々に利益をもたらす為の幅広い手段を捉えている為、これらの値のより深い分析を実行しても、追加の詳細データがなければ意味ある分析を行うことができません。

学生への恩恵も、発行体からの開示指標は完全に透明性が高いものではありませんが、学生が恩恵を受ける方法としては、授業料や宿泊費等が挙げられます。東京大学の入学金は485,900円³⁰です。150万人の学生が1年間授業料を支援された場合、その価値は約7,000億円になる可能性があります。大学生の宿泊費の一般的な月額費用は月額11,900円である為、150万人の学生の宿泊費を支援した場合の金銭的価値は月額約180億円となります。

2023年5月現在の東京都の平均月給は月額57万4,000円³¹で、東京とその周辺で19万5,227件の雇用を生み出す価値は、約1兆円の給与が社会に還元されることとして言い換えられます。

²⁵ ソース: <https://www.theice.com/products/18709519/EUA-Daily-Future/data?marketId=400431>

²⁶ EUR/JPY の為替レート (2023年6月23日 取得、ソース:

: https://www.google.com/finance/quote/EUR-JPY?sa=X&ved=2ahUKewiMr_Siwuv_AhVTGVkFHUy9CikQmY0JegQICRAc

²⁷ ソース: <https://www.globaldata.com/data-insights/macroeconomic/number-of-households-in-japan-2096153/#:~:text=Japan%20had%20an%20average%20household,2021%2C%20between%202010%20and%202021>

²⁸ https://www.stat.go.jp/data/kakei/sokuhou/tsuki/index.html#nen?page=1&layout=datalist&toukei=00200561&tstat=0000330001&cycle=7&year=20190&month=0&tclass1=000000330001&tclass2=000000330004&tclass3=000000330005&res ult_back=1

²⁹ 使用量バンドごとのさまざまなコストを考慮して平均化されます。ソース

: <https://www.tepco.co.jp/ep/private/plan/standard/kanto/index-j.html>

³⁰ <https://www.timeshighereducation.com/student/advice/cost-studying-university-japan>

³¹ [https://www.timedoctor.com/blog/average-salary-in-japan/#:~:text=The%20average%20salary%20in%20Japan%20is%206%2C170%2C000%20Japanese%20Yen%20\(JPY,exchange%20rate%20in%20May%202023\)](https://www.timedoctor.com/blog/average-salary-in-japan/#:~:text=The%20average%20salary%20in%20Japan%20is%206%2C170%2C000%20Japanese%20Yen%20(JPY,exchange%20rate%20in%20May%202023))

10. 補足資料

10.1 GHG 排出量の範囲

GHG プロトコル企業基準では、企業の GHG 排出量を 3 つの「範囲」に分類しています。

- スコープ 1 排出量は、所有又は管理されている発生源からの直接排出量です。輸送等によって排出量が移動するもの、プロセス排出量、及びフュージティブエミッションは、企業が排出量に関連する活動又は設備を所有又は管理している場合、スコープ 1 としてカウントされます。
- スコープ 2 の排出量は、購入したエネルギーの生成による間接的な排出量です。送電網に起因する排出量はスコープ 2 に基づいて計上されます。
- スコープ 3 の排出量は、報告企業のバリューチェーンで発生する全ての間接排出量（スコープ 2 には含まれない）であり、上流と下流の両方の排出量が含まれます。



出所: ICE, Greenhouse Gas Protocol

10.2 フレームワーク

フレームワーク	概要	ソース
CBI	<p>気候変動債券基準及び認証スキームは、債券及び貸付金のラベル表示スキームです。厳格な科学的基準により、認証付きの債券や融資はパリ協定における 1.5 °C 目標に適合していることが保証されます。この制度は、気候変動への取り組みに真に貢献する投資を優先する為に、債券発行体、政府、投資家、金融市場によって世界中で使用されています。</p>	<p>https://www.climatebonds.net/standard/the-standard</p>
EU タクソミー	<p>EU グリーンボンド基準の開始に先立ち、発行体は EU タクソミーとの整合性という観点から、資金提供を受けたプロジェクトを報告してきました。このアプローチは、EU グリーンボンド基準で正式に定められる予定です。2023 年 2 月 28 日、欧州連合理事会と欧州議会は、欧州グリーンボンド基準 (EuGB) の策定について暫定合意に達したと発表しました。EuGB 基準は、EU タクソミーで定義されている環境的に持続可能な目標を追求する債券に対する EuGB 指定の使用に関する共通ルールの基礎を築くこととなります。また、EuGB 基準に沿ったグリーンボンドの外部認証機関となる企業を登録・監督するシステムも設立します。</p>	-
ICMA - グリーンボンド	<p>グリーンボンドは、環境に資する新規及び既存のプロジェクトへの資本調達と投資を可能にします。グリーンボンド原則 (GBP) は、ネットゼロを促し、環境に配慮した持続可能なプロジェクトへの資金調達において発行体を支援することを目指しています。2021 年 6 月時点で更新された GBP は、グリーンボンド発行のアプローチを明確にすることで透明性の向上と開示を推奨し、グリーンボンド市場の発展における誠実性を促進する自主的なガイドラインです。GBP は、発行体に対して投資家、銀行、引受会社、アレンジャー、仲介業者等がグリーンボンドの特徴を理解する為に活用できる情報開示を推奨しています。</p>	<p>https://www.icmagroup.org/sustainable-finance/the-principles-guidelines-and-handbooks/green-bond-principles-gbp/</p>
ICMA - ソーシャルボンド	<p>ソーシャルボンドは、社会に資する新規及び既存のプロジェクトへの資本調達と投資を可能にします。ソーシャルボンド原則 (SBP) は、社会的利益を達成するため、持続可能なプロジェクトへの資金調達において発行体を支援することを目指しています。SBP に準ずる発行は、投資機会とともに社会的な貢献を証明する情報開示を行う必要があります。2023 年 6 月に更新された SBP は、ソーシャルボンド発行のアプローチを明確にすることでソーシャルボンド市場の発展を促進する自主的なガイドラインです。</p>	<p>https://www.icmagroup.org/sustainable-finance/the-principles-guidelines-and-handbooks/social-bond-principles-sbp/</p>

<p>ICMA – サステナビリティ・ボンド</p>	<p>サステナビリティ・ボンドは、収益が環境プロジェクトと社会プロジェクトの両方を組み合わせた資金調達に充てられる債券です。2021年6月に改定されたサステナビリティ・ボンドガイドライン(SBG)は、透明性と開示に関するガイダンスの適用をサステナビリティ・ボンド市場において推進しています。</p>	<p>https://www.icmagroup.org/sustainable-finance/the-principles-guidelines-and-handbooks/sustainability-bond-guidelines-sbg/</p>
<p>LMA</p>	<p>2018年3月に初めて発行されたグリーンローン原則は、グリーンローン市場全体に一貫した方法の適用を可能とする市場基準とガイドラインを提供しています。この原則は、「グリーン」として分類されるあらゆる形式のローンに適用される自主的ガイドラインです。2018年12月、LMAはAPLMA及びLSTAと共同で、グリーンローン原則(GLP)の拡張版を発表し、グリーンローン製品の完全性を維持しながら、GLPをリボルビングクレジットファシリティにどのように適用できるかについてより詳細な説明を提供しました。2021年4月、LMA、APLMA、LSTAはソーシャルローン原則(SLP)の公表を発表しました。SLPは、ソーシャルローン市場全体で使用する為の一貫したメソドロジーを提供すると同時に、ローン商品の柔軟性を維持し、発展するソーシャルローン市場の完全性を維持することを目指しています。SLPは、金融市場全体の一貫性を促進することを目的として、国際資本市場協会(ICMA)が管理するソーシャルボンド原則(SBP)に基づいており、これを参照しています。</p>	<p>https://www.lma.eu.com/news-publications/press-releases?id=160&search_str=green%20loan%20principles https://www.lma.eu.com/news-publications/press-releases?id=187</p>
<p>その他</p>	<p>「その他」は、発行体の為に存在する他の多数のフレームワークを統合したものです。</p>	

10.3 その他の指標

GPIF ESG 債ポートフォリオのうち、「その他 - 非標準」に分類されるものも含め、投資対象債券の発行体によって開示された 50 のインパクト指標が特定されました（上記 4.2.4 を参照）。本文にて記載の通り、より深い分析の為に 7 つの主要な指標が選択されていますが、ここではこれら 50 のインパクト指標に対するインパクトを次の表に示しています（注：以下の数字には GPIF の投資額が加重されておらず、さらに一部はプール債券も含まれます）：

指標	グループ化	インパクト	測定単位
保全又は保存されている地域	生物多様性と持続可能な土地利用	901,849,560	HA
認定された土地管理区	生物多様性と持続可能な土地利用	19,769,064,245	HA
クリーン車両導入台数	クリーンな輸送	421,309	台
電気自動車充電ステーションの数	クリーンな輸送	57,930	台
電車の路線、自転車レーン、バスの廊下等の建設又はアップグレード	クリーンな輸送	1,721	KM
新しい交通手段における乗客キロメートル	クリーンな輸送	34,789,333,558	KM
大気汚染物質の削減対地域ベースライン	クリーンな輸送	721	トン
建設又はアップグレードされた送電線及び配電線	クリーンな輸送	78,778	KM
燃料消費の推定削減	クリーンな輸送	-	KM ドリブン
車両 1 台あたりの年間 GHG 排出量削減貢献量	クリーンな輸送	164	tCO2e
年間 GHG 排出量削減貢献量	排出量削減	58,546,795,373	tCO2e
年間 GHG 排出量削減貢献量 インテンシティ	排出量削減	2,106,807,342	CUR MN による tCO2e
年間 GHG 排出量削減貢献量 ライフタイム	排出量削減	132,936,569	tCO2e
年間エネルギー節減量	エネルギー効率	49,992,518,175	MWh
導入されたスマートメーターの数	エネルギー効率	55,016	メートル
総建築面積当たりの年間回避エネルギー	グリーンビルディング	10,427	M ² による KWh
認証を受けた環境に優しい建物の数	グリーンビルディング	198	棟
平方メートルあたりの GHG 排出量削減貢献量	グリーンビルディング	277	M ² による TCO2
平方メートル当たりのエネルギー節減量	グリーンビルディング	-	M ² による KWh
緑豊かな床スペース	グリーンビルディング	17,515,481	M ²

環境に優しい建物の数	グリーンビルディング	284,003	棟
太陽光パネルを受け取った住宅の数	グリーンビルディング	360,000	棟
ブリーム BREAM 認証	グリーンビルディング	非数値出力	-
リード LEED 認証	グリーンビルディング	非数値出力	-
建築認証	グリーンビルディング	非数値出力	-
年間の再生可能エネルギー発電量	再生可能エネルギー	1,630,496,471	MWh
建設又は改修された再生可能エネルギー発電所の発電容量	再生可能エネルギー	1,291,056,668	MWh
再生可能プロジェクトの数	再生可能エネルギー	5,532	プロジェクト
年間節水	水と廃棄物処理	660,812,600	M ³
年間廃棄物量の削減、最低化、再使用又はリサイクル	水と廃棄物処理	8,634,103	トン
廃水の年間排水量の処理、再利用、回避	水と廃棄物処理	566,058,232	M ³
年間絶対総水使用量	水と廃棄物処理	131,180,275	M ³
年間収集、処理、堆肥化、処分された廃棄物量	水と廃棄物処理	12,583,867	トン
配管と導管の構築又はアップグレード	水と廃棄物処理	3,759	KM
下水道施設の増加	水と廃棄物処理	780	トン
恩恵を受けた人数	社会	2,660,172,547	人
学校に通えるようになった生徒の人数	社会	7,015,771,975	生徒人数
作成又は保持された仕事	社会	21,257,153	件
住宅を提供された人の数	社会	10,135,000	人
住宅補助の恩恵を受けている個人家族の数	社会 - その他	12,000,959	世代数
融資数	社会 - その他	1,627,193	貸付金
中小企業及び小規模企業への融資件数	社会 - その他	241,624	件
病院に通えるようになった患者の人数	社会 - その他	1,511,620,904	人
建設、改善された病院及びその他の医療施設の数	社会 - その他	72	施設
医療施設の場所とベッドの数	社会 - その他	737,684	ベッド数
学校数	社会 - その他	-	個
住宅を提供された人々の平均可処分収入	社会 - その他	131,315	米ドル
住居数	社会 - その他	16,600,229	人

その他- 非標準	その他	比較不可能な効果	
----------	-----	----------	--

LIMITATIONS:

The ICE Impact Bond Indicator ~Analysis of GPIF Portfolio~ Report (the “Report”) was produced pursuant to an agreement between the ICE Group and the Government Pension Investment Fund who holds the copyrights to the Report. This Report contains information that is proprietary to Intercontinental Exchange, Inc. and/or its affiliates (the “ICE Group”).

The information contained herein is subject to change without notice and does not constitute any form of warranty, representation, or undertaking and is provided for informational purposes only. Nothing herein should in any way be deemed to alter the legal rights and obligations contained in agreements between ICE Group and its respective clients relating to any of the products or services described herein.

This information is based on data which is either compiled from publicly reported information, provided to ICE Group by third parties or is estimated. ICE Group expressly disclaims any and all express or implied warranties or liability in relation to the data and the content of this report, and does not guarantee that it is accurate or complete.

There are many methodologies (including computer-based analytical modelling) available to calculate and determine information such as the information contained in this report; all future forecasts, estimates or values that are included in the report, including those that are reflections of data provided by other data providers as well as forecasts of expectations of change, are estimates based upon currently available information, are provided as is, and should be treated as estimates and forecasts with substantial potential deviations from underlying values.

Nothing herein is intended to constitute legal, tax, accounting or other professional advice or a representation that any investment or strategy is suitable or appropriate for any particular circumstances, or otherwise constitutes a recommendation to any person or entity, and is not to be used or considered as an offer or the solicitation of an offer to sell or to buy or subscribe for securities or other financial instruments.

ICE Group shall not have any liability for any errors or omissions in connection with any data or information contained in this report, or any liability for any direct, indirect, special, punitive, consequential or any other damages (including lost profits) arising from use of this report.

ICE Group is not registered as nationally registered statistical rating organizations, nor should this information be construed to constitute an assessment of the creditworthiness of any company or financial instrument.

Trademarks of the ICE Group include: Intercontinental Exchange, ICE, ICE block design, NYSE, ICE Data Services, and New York Stock Exchange. Information regarding additional trademarks and intellectual property rights of Intercontinental Exchange, Inc. and/or its affiliates is located at <https://www.theice.com/terms-of-use>. Other products, services, or company names mentioned herein are the property of, and may be the service mark or trademark of, their respective owners.