

ESG 投資における
デジタル債の活用に関する研究会
－ 報告書 －

2023 年 4 月 27 日

株式会社 JPX 総研

野村證券株式会社

■ 研究会の目的

社債や不動産を裏付資産とするセキュリティ・トークンの発行件数が増える中、株式会社日本取引所グループ（以下「JPX」）は、2022年6月にブロックチェーン基盤を活用した社債型セキュリティ・トークンである、グリーン・デジタル・トラック・ボンド（以下「GDTB」）を発行した。このGDTBは、国内初のデジタルな仕組みを用いた環境債であり、JPX及びJPX総研は、本スキームの利便性を向上させることで、今後、多くの発行体・投資家の皆様にご利用いただくことを目指している。

そこで、JPX総研は、社債市場における関係者とともに、ESG投資におけるデジタル債の活用に焦点を当てた本研究会を設立し、グリーンボンド等環境債の発行・投資実績がある等の社債発行体、投資家のほか、証券会社、銀行・信託銀行、ESG評価機関、システムベンダー、公的機関等によりGDTBの仕組みや各種課題にかかる理解を深め、GDTBの発展を通じたグリーン投資拡大の可能性についての議論を行った。

■ 研究会の体制

主催者：株式会社JPX総研

事務局：野村証券株式会社

■ 研究会参加企業

後述

なお、本報告書はJPX総研・野村証券が研究会の議論を参考に作成したものであり、必ずしも参加者の意見や立場を反映したものではない。

■ 研究会の開催実績・議題

日程		議題
第1回	2022年9月28日	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海外投資家の求めるインパクト・レポーティング ・ デジタル環境債の取り組みについて ・ 海外事例のご案内
第2回	2022年10月20日	<ul style="list-style-type: none"> ・ ホールセールデジタル債の潜在的メリット ・ グリーン・トラッキング・ハブ機能のご紹介 ～サステナブルファイナンスプラットフォーム構想～ ・ 「ESG 債情報プラットフォーム」の現状と今後の機能拡張について ・ GDTB の評価について
第3回	2022年11月17日	<ul style="list-style-type: none"> ・ 第2回質疑応答のフォローアップ ・ ホールセールデジタル債に関する法的整理・税制整理 ・ GDTB における BOOSTRY 社の役割とサービス内容のご紹介
第4回	2022年12月15日	<ul style="list-style-type: none"> ・ 投資家からみた GDTB ・ カストディアンからみたデジタル債の決済 ・ 証券会社からみたデジタル債の決済
第5回	2023年1月19日	<ul style="list-style-type: none"> ・ アンケート結果について <ul style="list-style-type: none"> (ア) レポーティングの頻度 (イ) 発行体による情報入力について (ウ) グリーニアム・クーポン (エ) プロジェクト・データ活用アイデア
第6回	2023年2月16日	<ul style="list-style-type: none"> ・ デジタル債セカンダリ市場のあるべき姿 <ul style="list-style-type: none"> (ア) 社債流通市場の諸課題について ～日本証券業協会のWGの活動を踏まえて～ (イ) 投資家の現行の公社債のセカンダリ市場に関するニーズとデジタル債への期待 (ウ) セカンダリー市場におけるグリーンボンド ・ ETFの取引プラットフォーム CONNEQTOR について ・ 証券会社におけるデジタル債の対応状況 ・ デジタル債をデジタル通貨で決済する意義 ・ 発行会社の発行コスト
第7回	2023年3月16日	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究会報告書ドラフトの内容確認 ・ サステナビリティ開示の最新動向について ・ 実施済み研究会アンケートに関するフォローアップ

目次

1. ESG 債の現状と GDTB の概要	4
1) ESG 債（グリーンボンド）市場の成長	4
2) セキュリティ・トークンの市場制度整備	4
3) グリーン投資に存在する課題（投資家・発行体）	5
4) GDTB で解決できること	5
5) 投資家から見た GDTB のメリット	8
6) 評価機関から見た GDTB のメリット	9
2. デジタル債の決済実務と課題	9
1) ブロックチェーン基盤の仕組み	9
2) デジタル債の決済実務と課題	11
3. 投資家が発行体に求める開示（アンケート結果：研究会参加者の声）	12
1) レポーティング頻度	12
2) 発行体による情報入力	13
3) 一元的な取得	13
4) 資金使途や目標の達成度	13
5) 投資額に対するグリーン効果	13
4. GDTB の発展可能性	14
1) プロジェクト・データ活用アイデア	14
2) グリーン・トラッキング・ハブの振替債への適用	15
3) リテール向け商品への適用	15
5. 金融機関のデジタル環境債への参加意向と課題	15
6. さらなる発展に向けた課題	16
1) 税制改正	16
2) DVP 決済	17
3) マーケット参加者の拡大	18
4) セカンダリ市場と売買手法	19
5) 社債ベンチマーク	20
7. 最後に（わが国のサステナブル投資のさらなる発展のために）	21
1) サステナビリティ・リンク・ボンドの増加	21
2) グリーンボンド原則への適合の観点	21
3) GDTB を通じた社会への貢献	22

1. ESG 債の現状と GDTB の概要

1) ESG 債（グリーンボンド）市場の成長

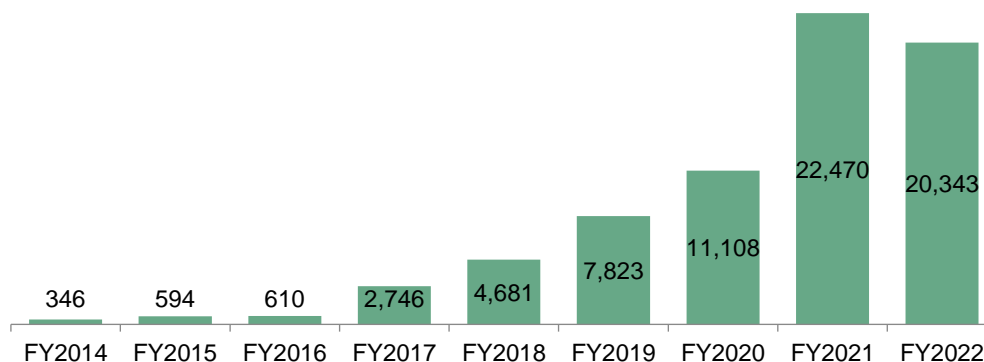
世界的な環境への意識の高まり等により、本邦においてもグリーンボンドを含む ESG 債の発行が急増している。2017 年には 2,000 億円超に過ぎなかったグリーンボンド・ESG 債市場の合計額は、2021 年には 2 兆円超とおよそ 10 倍以上に拡大しており、今後も堅調に推移していくことが見込まれる（図表 1）。

そうした中、投資家サイドでは従来にも増して責任投資を活発化させている。責任投資とは、ファイナンスとエンゲージメント両面で発行体を支援することを指し、資産運用の一環として ESG 債券等の ESG テーマ型投融資の推進が含まれる。投融資に加えて、投資融資先企業に対する ESG の取組み促進に向けたスチュワードシップ活動として、中長期の対話を意味するエンゲージメント活動にも注力している。

また、国内債市場における責任投資の取組みとして、Net-Zero Asset Owner Alliance (AOA) への加盟により、ポートフォリオから計上される GHG 排出量管理の観点加わり、投資先のモニタリングの重要性が増している。

図表 1 国内発行体グリーンボンド年度別発行額推移※2023 年 3 月末時点

(億円)



出所 : Capital Eye, Bloomberg

2) セキュリティ・トークンの市場制度整備

一方、セキュリティ・トークンの市場は、2020 年 5 月に「電子記録移転有価証券表示権利等」が定義されたことに伴い、実質的に金商法におけるセキュリティ・トークンの発行・流通環境の整備が行われた後に、金融機関等による発行の実証実験を経て、その後の一般投資家を対象としたセキュリティ・トークンの公募の発行へと繋がっていった。特に債券については実証実験的な取り組みの後、個人向けに公募による発行が行われるなど、現在セキュリティ・トークンの発行市場における一大セクターになっている。また、単一または少数の不動産を裏付資産とするセキュリティ・トークンについても、広く個人向けに販売が行われている。

こうした環境変化のもと、それまでホールセール向け債券の発行事例がなかった中で、JPX 及び野村証券において、ブロックチェーン等のデジタル技術を活用して、「デジタル」と「ESG」を掛け合わせたアイデア創出に至った。

3) グリーン投資に存在する課題（投資家・発行体）

急拡大する ESG 投資において、特にグリーンボンド投資には、発行会社・投資家それぞれに課題が存在することが分かっている。

発行体はグリーンを謳って資金調達を行うため、投資家に対してグリーン性の効果をレポーティングする立場にある。グリーン性指標には CO₂ 削減量等があるが、通常の財務数値とは異なり、データの取得や集計に手間がかかることが問題とされている。また社債発行を重ねることで、プロジェクトと社債の紐付けが複雑になる。その結果、グリーンボンドは通常の社債と比較して管理コストが割高になることが課題とされている。

他方、投資家は、環境効果を期待してグリーン投資を行う中、資金を投じたプロジェクトの状況を把握するには発行体のレポートを待つほかなく、能動的なアクションが難しい。また、投資家は発行会社からグリーンレポートを受領する立場である一方で、運用会社として自身のアセットオーナーに対してグリーンレポートを作成するため、投資先のグリーンデータを集計する立場でもある。その際、投資先企業のウェブサイトに散逸された統合報告書や年次報告書などから必要なデータを収集することに時間がかかることや、投資先によって開示データが統一されていない為、横比較が難しいといったことが課題となっている。加えて、グリーンウォッシュへの対策も課題といわれている。

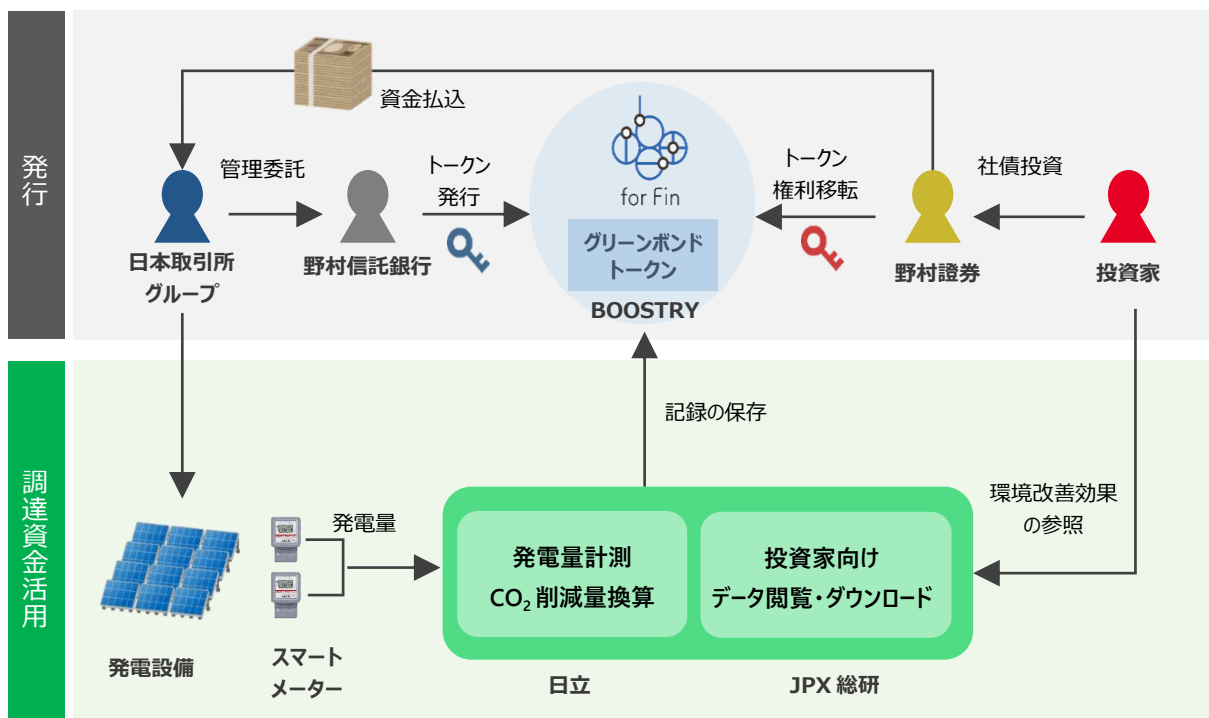
4) GDTB で解決できること

これら課題を解決すべく、JPX では、試験的にデジタル技術を用いたグリーンボンドをセキュリティ・トークンの形で発行した。図表 2 及び図表 3 は 2022 年 6 月に JPX が発行した GDTB の発行概要及び発行スキームである。これは国内初のホールセール向けグリーン・デジタル債となった。

図表2 2022年6月にJPXが発行したGDTBの発行概要

項目	内容
社債名称	株式会社日本取引所グループ第1回無担保社債（社債間限定同順位特約及び譲渡制限付） （グリーン・デジタル・トラック・ボンド）
販売対象	ホールセール債
年限	1年債
各社債の金額	1億円
発行額	5億円
利率	0.050%
発行日	2022年6月3日（金）
債券格付	なし
引受人	野村証券株式会社
財務代理人・社債原簿管理人	野村信託銀行株式会社
ブロックチェーン基盤	株式会社BOOSTRYのibet for Fin
資金使途	バイオマス発電設備及び太陽光発電設備に対する設備投資
評価機関	格付投資情報センター（R&I）

図表3 GDTBの発行スキーム概要



JPX はグリーンボンドで資金を調達し、グリーン発電所プロジェクトに資金充当した。前述の通り、発行体の課題としては発電量/CO₂削減量のデータ取得に手間がかかり、管理が煩雑であるという課題が存在する。これをグリーン発電所に付随するスマートメーター等から自動的にデータを取得し連携できる仕組みを日立製作所と構築し、ほぼリアルタイムにスマートメーター等を通じて発電量と、換算した CO₂ 削減量をデータベースに蓄積することとした。これにより発行体をデータ取得・集計作業から解放することを目指した。

投資家は、能動的にデータ取得が困難なこと及び投資先のグリーン性データが散逸していることが課題である。これを解決すべく、日立製作所のシステムに蓄積されたグリーン性データを投資家がいつでも閲覧できるように、データを可視化するウェブサイト構築した。本サイトにアクセスすることで、投資家は発行体による年一度のレポートを待つ必要はなく、好きなタイミングで最新のデータを取得できるようになった。投資家からは、より多くの発行体が本スキームを利用し、データが一箇所に集約されれば利便性が飛躍的に向上するとの反応を得ている。

本スキームでセキュリティ・トークンを活用するメリットは大きく2点ある。1点目は、ブロックチェーンの技術特性により、データの改ざんがしづらい点。本スキームでは、発電所からデータを取得し投資家に連携すると同時に、セキュリティ・トークンにも日々の発電量/CO₂削減量を書き込む仕組みとした。仮に悪意を持つ者によってウェブサイト等のデータが書き換えられたとしても、真のデータはセキュリティ・トークンの中に日々書き込まれており、数字の改ざんは直ちに検知可能であることから、グリーンウォッシュ対策に有効である。

2点目、デジタル形態による高い応用力、例えば将来的な発展としてサステナビリティ・リンク・ボンドへの活用可能性がある。サステナビリティ・リンク・ボンドとは、発行体が設定したグリーン性指標の目標（例えば CO₂ の削減量）を掲げ、達成可否によりクーポンが変動する等のように設計された、すなわち目標達成に向けたインセンティブをビルトインしている商品で、近年、発行が増えてきている。サステナビリティ・リンク・ボンドは、グリーン性指標の目標達成状況や、達成可否による利払い計算等を手作業で行う必要があるため運用負荷が高く、結果的に商品組成コストが高まる。この点、セキュリティ・トークンを利用すると、スマートコントラクトにグリーン性指標データを連携することで目標達成状況を自動的に判断し、利払額の計算や利払い処理も自動で実行できるになるため、複雑な金融商品であっても低コストで運用できる点でメリットが大きい。

図表4は投資家がデータを閲覧できるウェブサイト「グリーン・トラッキング・ハブ」である。図表4左はプロジェクトのサマリー情報で、プロジェクト（JPXの発行案件では発電施設）の所在地や、発電施設の稼働状況がグラフで示されている。発電データはほぼリアルタイムで表示され、投資家は投じた資金がプロジェクトとして活用されている状況を視覚的に体感できる。

図表4右は、日別・月別の発電量等データをダウンロードできる画面である。生データを CSV 出力できることで、投資先各社に散らばった様々な PDF を収集する必要をなくし、投資家のレポート作成コストを削減することを目指した。なお、グリーン・トラッキング・ハブへの情報アクセスについては、購入投資家に限定することも、一般にオープンにすることもできる（図表4は一般に公表されている）。

図表4 「グリーン・トラッキング・ハブ」画面



5) 投資家から見た GDTB のメリット

ESG 債の市場規模が年々拡大していく中で、インパクト効果を集計して報告する負担が年々増加している。投資家は各社 WEB サイトに個別でアクセスして情報収集していることから、集計作業の負担が大きい。レポートのデータは年次公表が中心であり、実際の投資実行から発行体によるインパクト効果が開示されるタイミングまでには、情報鮮度が落ちているケースが存在する点についても課題とされている。更に、原則、資金使途が限定される ESG 債については、投資した資金が適切に利用されているかを確認する必要もある（グリーンウォッシュへの対策）。

GDTB のレポート機能は上記課題に関して、即時性・検索性・信頼性など多方面で利便性が向上する。一つのウェブサイト上で発行体・銘柄ごとにデータ集計が可能であり、データ収集の負担が軽減されることに加え、ほぼリアルタイムで閲覧が可能であるほか、取得するデータ期間も閲覧者のニーズに合わせて自由に選択可能である。

また、CO₂削減量等のグリーン性指標や資金充当状況がクリアである点についても、データの透明性を高め、投資家のモニタリングにおける信頼性を確保することで、グリーンウォッシュを防止する設計となっている。

6) 評価機関から見た GDTB のメリット

グリーンボンドの普及段階においてはグリーンボンド原則への適合性確認が外部評価者の主な役割だったが、近年の投資家におけるインパクト志向の高まりによって、今後はインパクト・レポーティングの正確性の確保やインパクトの大きさの測定に対するニーズも増えるとみられる。さらには収集の効率化、評価尺度の多様化等への関心も生じると予想される。

発行体には、投資家へのレポーティングを正確かつ効率的に行いたいニーズが存在し、特に正確性については外部評価による監査と保証が行われることもあり、グリーン性指標の算出の基準作りが効率性を上げることにつながるため、評価基準を画一化させるインセンティブが生じる。

他方、投資家サイドでは、インパクト測定という点で様々な観点でのデータが必要になるので評価尺度の多様化のニーズが発生するが、多様な評価尺度の正確性を担保しようとする発行体にとってのコストアップにつながる。このように、投資家の期待に応えるインパクト・レポーティングを推進すると、信頼性を高める部分でコストが大きくなる発生することが大きな障壁になっている。

GDTB のスキームのように、IoT やスマートコントラクト、ブロックチェーン等の技術を実装したプラットフォームの利用によって、発行者の工程をデジタル化できると、評価機関が監査/保証するために確認すべき範囲も狭められる。これによって、全体として評価コストが低減されるため、インパクト・レポーティングにおける標準化と評価尺度の多様化が両立できる可能性がある。

またインパクト・レポーティングについては、海外においても、企業単位・ボンド単位で情報開示が徐々に求められており、発行体による対応が待ったなしの状況になりつつある。Sustainalytics によると、海外投資家からは、公開データの種類・粒度・説明不足等が今後の課題とされており、①透明性向上と標準化を通じた投資家にとっての比較可能性の確保、②資金充当のインパクトを追跡可能にする情報開示、が期待されている。グローバルで求められる基準との整合性についても意識していく必要がある。

2. デジタル債の決済実務と課題

1) ブロックチェーン基盤の仕組み

JPX 案件で利用した、BOOSTRY が支援する ibet for Fin という名称のブロックチェーン・ネットワークは、中央集権的な組織ではなく、コンソーシアム形式によって証券会社や銀行等の 15 社で共同運営をしている (2023 年 3 月 31 日時点)。

図表 5 は、BOOSTRY の ibet for Fin の仕組みを示したものである。ブロックチェーン・ネットワークに対して、証券会社や銀行等のコンソーシアムの参加企業がアクセス権を有しており、発行体と投資家は銀行や証券会社を通じた間接的なアクセスとなる

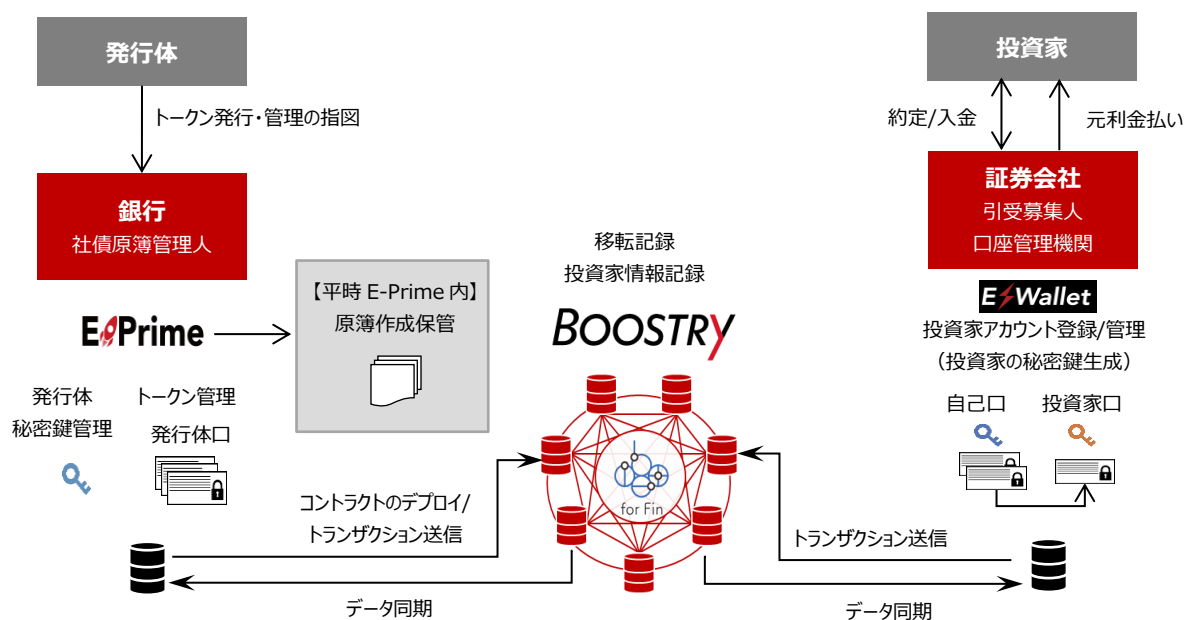
ことから、直接的なシステム投資は必要なく、簡易な「サービスの形」で利用することが可能である。証券会社や銀行等がブロックチェーンにアクセスして更新したデータが当該デジタル債に関与するコンソーシアムメンバーに共有されることによって、社債原簿が更新される仕組みになっている。

銀行は、発行体の代理として社債トークンの発行処理を行い、また保有者データが記載される社債原簿を作成する原簿管理人の役割を担う。BOOSTRYが提供するE-Primeでは原簿管理人向けに、①発行体の秘密鍵（発行体が ibet for Fin 上でトークン発行や移転するためのアクセスキー）の管理を行う機能、② ibet for Fin へのデータ書き込みやデータ取得等のノード関連機能、③社債原簿作成機能等を提供している。

証券会社は、投資家の代理として、投資家の秘密鍵を保有し、投資家の社債トークンを管理する役割を担う。BOOSTRYが提供するE-Walletでは証券会社向けに、①自己や投資家の秘密鍵（投資家が ibet for Fin 上でトークン保有や移転するためのアクセスキー）の管理を行う機能、② ibet for Fin へのデータ書き込みやデータ取得等のノード関連機能、③投資家口座管理機能等を提供している。このため現状では、証券会社が投資家の保有するデジタル債の保管を行う形態となっている。

発行体は社債原簿管理人を通じて投資家情報にアクセスすることができるが、ブロックチェーン全体で見ると投資家情報はオープンではなく、発行に関与しないコンソーシアムメンバー（証券会社や銀行）やその他第三者には公表されない。

図表5 ibet for Finの仕組み



ibet for Fin では原簿作成に必要なデータがブロックチェーン上にあり、BOOSTRY が提供する E-Prime を利用する場合、E-Prime でブロックチェーン上のデータを収集して、その他必要があるデータと合わせて保存することで社債原簿が作成できる。

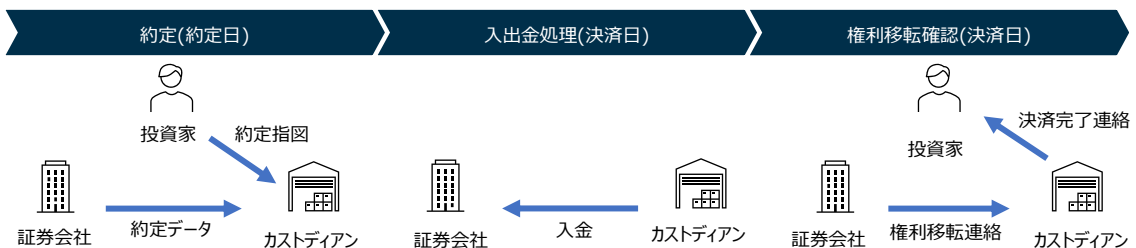
万が一ブロックチェーンがダウンした際にも、E-Prime でブロックチェーン停止前までの社債原簿の表示等は可能である他、E-Prime はサービスが停止することを防ぐための冗長化やデータベースのバックアップをとっている。

2) デジタル債の決済実務と課題

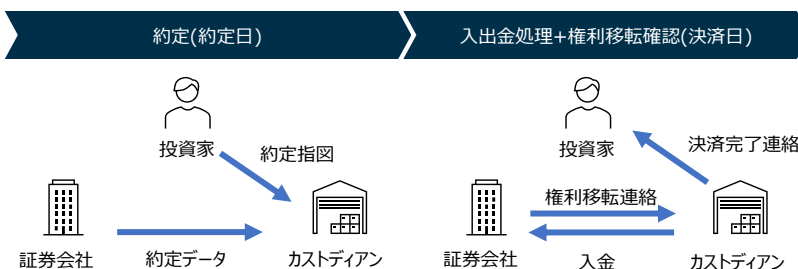
一般的に証券保管振替機構で管理される振替債は DVP 決済であり、日銀当座預金口座を使用する。他方、ブロックチェーン基盤 (ibet For Fin) で管理されるデジタル債の決済方法は FOP 決済であり、決済口座の指定はないものの、「入出金処理」と「権利移転確認」が逐次的になるという非 DVP 決済である点を除くと、振替債の社債決済事務とトータルでは大きくは変わらない。

図表 6 は、ブロックチェーン基盤における約定日と決済日に行う処理を示したものである。まず約定日には、カスタディアンは投資家から約定の指図データを、証券会社からは約定情報を受領し、両者の約定内容が一致していることを確認する。決済日には、カスタディアンから証券会社の当座預金口座に日銀ネットで資金を送金し、証券会社に対して資金送金した旨を連絡した後に、証券会社ではブロックチェーン基盤上での権利移転を行い、その旨を証券会社からカスタディアンに連携する。なお、図表 7 は、証券保管振替機構における DVP 決済による約定日と決済日に行う処理を示したものである。

図表 6 ブロックチェーン基盤における約定日と決済日の処理



図表 7 証券保管振替機構における DVP 決済による約定日と決済日の処理



デジタル債投資に関する有価証券管理を行うカストディアンからみた課題は、①リスク面と②業務効率化面の2点である。①リスク面は、ブロックチェーン基盤上ではカストディアンが権利移転完了を確認できず、証券会社からの権利移転完了連絡を受領して初めて決済完了を認識することができる。また、デジタル債はFOP（Free of Payment）決済であるため、DVP決済と比較すると決済不履行リスクも存在する。②業務効率化面は、FOP決済であることから、権利移転確認や入出金処理等について手動で決済を行う必要があり、振替債対比で事務が煩雑である。

これらを解決するためには、①カストディアンへのブロックチェーン基盤へのアクセス権限付与、②ブロックチェーン基盤と（日銀ネットや全銀システムといった）入出金システムがリンクしたシステムの構築、③権利移転後、自動で決済が行われる決済システムの構築といった改善が望まれる。

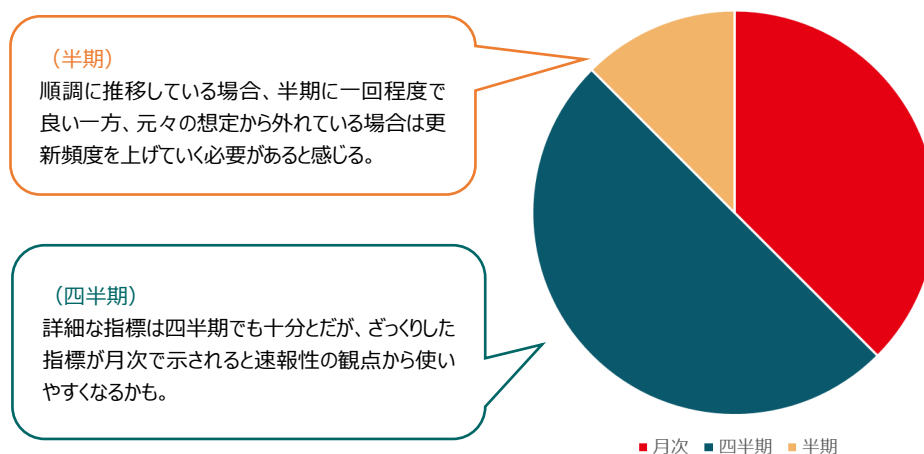
3. 投資家が発行体に求める開示（アンケート結果：研究会参加者の声）

研究会では、投資家が発行体に求めるグリーン性指標等開示に関してアンケートを実施した。以下、項目ごとに求められる情報についてまとめる。

1) レポートニング頻度

発行体によるレポートニング頻度については、回答者の多くが四半期または月次を要望している。理由としては、自動計測できるならば可能な限りの速報性が欲しいというものである。プロジェクトに異変があった場合に速やかに状況を理解したいといったニーズに加えて、四半期財務レポートと非財務データの期間を合わせるために、年次よりも短い頻度でデータが欲しいといった意見も聞かれた。

図表8 レポートニング頻度に関する投資家アンケート結果

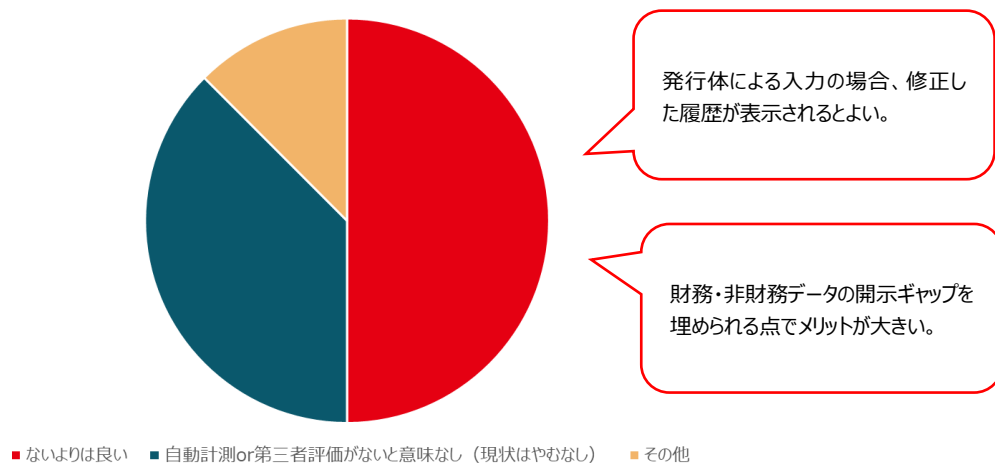


2) 発行体による情報入力

発行体がグリーン性指標や達成状況を自動計測できない場合、発行体自らが入力したデータであってもレポートのタイムリー性や透明性のメリットを感じるかという質問については、無いよりは良いといった意見と、自動計測か第三者評価がないものでは意味がないとする意見で二分した。

ただし一部回答者からは、四半期で開示される財務データとそうではない非財務データの開示ギャップを埋められるならば、自動計測ではなく発行体が入力した情報であっても利用したいという意見もあった。ESGのうち特にソーシャルやガバナンスについては自動計測できない指標も多く、そうした需要は強い。

図表9 発行体による情報入力に関する投資家アンケート結果



3) 一元的な取得

グリーン性指標データを集約的に取得できるという利便性についての意見も出た。データをウェブサイトを集約することで、各社で異なるグリーン性データのフォーマットの統一や、自動計測ではない場合の更新頻度の標準化が図られることが期待されている。更新の頻度に加えて、例えば月末など、発行体各社でデータ公表・更新のタイミングが揃うことが望ましいとの意見も出た。

4) 資金使途や目標の達成度

資金の使途別利用状況や、選択した KPI の達成状況をモニタリングしたいニーズが寄せられた。

5) 投資額に対するグリーン効果

現状、社債総額に対する自社の投資比率に応じてグリーン性を評価しているが、本来的にはプロジェクト総額に対する投資比率で評価すべきではないかとの問題意識も寄せられた。

4. GDTB の発展可能性









アンケートでは、GDTB でトラックするプロジェクトや、データの活用アイデアを募った。ここでは技術的なフィージビリティなどは考慮しない前提で回答をいただいている。

1) プロジェクト・データ活用アイデア










発行体からの意見は図表 10 に示す。トラックできるプロジェクトとして、建築物への省エネルギー工事、SAF (Sustainable Aviation Fuel) その他のグリーン燃料の調達費用や設備投資、グリーンエクイティへの適用など、研究会参加者が属する業界ならではの具体的な意見が寄せられた。データ活用アイデアについては ESG 格付機関や当局・政策機関、投資家への情報提供といった、発行体のレポーティング作業を軽減しうるアイデアが多く見られた。また他社データとの比較検討や、社内での情報共有にも利用したいとの意見もあった。

投資家からの意見は図表 11 に示す。グリーンボンド以外にも ESG 債・サステナビリティリンクボンド・トランジションボンドにも幅広く適用できるとの意見が出た。個別プロジェクトアイデアとしては、定点カメラを利用した施設利用者数の把握、食品廃棄のモニタリングなどの具体的なトラッキングの手法が寄せられた。またデータとして取得しづらい女性管理職比率や実証実験等の進捗情報など、非財務情報であって開示頻度が少ない項目についての情報収集に活用できるとする意見もあった。データ活用アイデアについては、データ項目の一般化・データの標準化への期待や、非財務情報のタイムリー性向上について、また投資インパクトの数値化についてのアイデアなどが寄せられた。

図表 10 発行体アンケート

プロジェクトアイデア	データ活用アイデア
 建築物への省エネ工事	 ESG 格付機関への情報提供
 省燃費機材への更新のための設備投資	 当局・政策機関への情報提供
 SAF 調達にかかる費用、SAF 製造会社への出資	 統合報告書など環境レポーティングのバックデータ
 グリーンエクイティ	 投資を検討する投資家への情報提供

図表 11 投資家アンケート

プロジェクトアイデア	データ活用アイデア
 <p>(地域活性化) 定点カメラによる施設利用者数の把握</p>	 <p>投資効果の計測が容易・客観的になる</p>
 <p>(フードロス削減) 食品廃棄やリサイクル状況の把握</p>	 <ul style="list-style-type: none"> データ項目の一般化がされれば比較しやすい プロジェクトのインパクトを都度考えるのではなく業界標準が確立すれば、投資家の負担軽減に加えて評価軸の市場コンセンサスが形成される
 <p>【トランジションボンド】 ・目標に対する進捗（実証実験の進捗状況） 選択した KPI に関する測定実績</p>	 <p>個別債券に限らず、企業全体の非財務情報のタイムリー性向上が投資家にとってのメリット</p>
 <p>【サステナビリティ・リンク・ボンド】 女性管理職比率向上の進捗状況</p>	 <p>将来的には投資インパクトのデータを元に売買することも可能になりそう</p>
 <p>【グリーンボンド】 グリーンビルディングでの CO₂ 排出量/使用電力量</p>	

2) グリーン・トラッキング・ハブの振替債への適用

グリーン・トラッキング・ハブを、デジタル債のみならず、振替債にも適用させれば有用であるとの意見も寄せられた。セキュリティ・トークンのメリットは活かさないものの、グリーン・トラッキング・ハブのグリーン性指標を可視化させる部分の機能については振替債にも適用可能である。

3) リテール向け商品への適用

また本研究会では機関投資家向け社債を中心に議論してきたが、GDTB はグリーン・コンシャスなリテール投資家にとっても魅力ある商品であることから、将来的にリテール向けの商品組成もあって然るべきとの意見も寄せられた。

5. 金融機関のデジタル環境債への参加意向と課題

証券会社向けには、デジタル環境債への取り扱い意向のアンケートを行った。事務局を除く引受証券会社 4 社のうち、3 社が足元での取り扱いに対して前向きであった。デジタル債市場拡大の可能性、データトラッキングの意義に対して意見があった。

他方、証券会社向けに証券会社の基幹システム等に関するアンケートでは、以下の課題が判明している。①バックオフィスにおいて、決済照合や DVP 決済が対応していないこと、②既存の非デジタル債向けのシステムをデジタル債で利用していることから、一部システム上で対応できず、マニュアル作業が発生していること、③ホールセール向けシステムがデ

デジタル債に対応していない中で、今後、当該システムを改修する必要があるものの、証券会社間で共通のシステムとして利用しているため、個社のみで対応しづらいこと等である。

また、投資家が期中にセカンダリでデジタル債を売却できる証券会社数という課題もある。投資家がデジタル債を売却する際に、買取価格について証券会社の提示価格の妥当性は、1社だけの価格提示では足りず、少なくとも2社から買取価格を提示して欲しいという要望がある。期中売却を前提に複数の証券会社からオファーをもらえるように、対応する証券会社を増やしていく必要がある。

今後デジタル債が機関投資家向けの金融商品として成立するかについては、証券会社によるデジタル債への対応の拡がりや今後どのように進むかが、市場拡大のキーポイントのひとつといえる。

6. さらなる発展に向けた課題

1) 税制改正

租税特別措置法 8 条においては、金融機関等を対象とした源泉徴収の不適用制度が定められており、現行法上、振替債として発行される公社債の利子については、源泉徴収が適用されない。この規定の趣旨としては、「利ざやをもってその収益とする金融機関にとって、いわば一般企業の売上に相当する受取利子の総額に対し、15%といった税率による所得税の源泉徴収を行うことは適当でないこと」、「貸付金に比べて公社債や預貯金への資金運用を不利にし、ひいては金融機関の合理的な資金運用を阻害するおそれがあること」といった事情等が挙げられる¹。

源泉徴収不適用制度を受けるためには、現行法上は振替債に限定されていると解釈され、ホールセールデジタル債の扱いとしては、金融機関等は租税特別措置法 8 条が定める源泉徴収不適用制度による優遇措置を受けられないこととなる。源泉徴収がなされたとしても、法人税法では所得税額の控除制度（法人税法 68 条）があり、源泉徴収された額は法人税の確定申告を行う際に控除できるため結果的に金融機関等が支払う税額は変わらないものの、利払いがあった時点で源泉徴収されることから、源泉徴収されない場合に比べ当該期間の運用を阻害する側面がある。加えて、投資家及び投資家が利用する信託銀行においては源泉徴収不適用制度の適用を受ける振替債を前提にオペレーションが組まれていることから、源泉徴収が行われるデジタル債の取り扱いを難しくしている。

源泉徴収不適用制度が振替債に限定されている経緯は、金融機関等による保有期間を判別できる登録債を対象とした 1942 年の優遇税制の取扱いを引き継いだものと考えられる。その後、2002 年改正で社債等登録法の廃止が決定され、社債等振替法が制定

¹ 榎田明・今井慶一郎・木下 直人編『令和 3 年版申告所得税・源泉所得税関係租税特別措置法通達逐条解説』（大蔵財務協会、2021）113 頁等参照

された際に、源泉徴収不適用制度の適用対象を登録債から振替債へと引き継ぐ形で租税特別措置法も改正された。

振替債に限定して源泉徴収不適用制度が引き継がれた理由としては、振替口座簿の記録を通じて金融機関における保有期間を判別できる点にあると考えられる。その点、少なくとも証券口座において管理される（証券会社が預託を受ける）デジタル債であれば、振替債と同様、保有者及び保有期間を判別することが可能であることから、このようなデジタル債についても源泉徴収不適用制度を適用することが制度趣旨に沿うものと考えられる。

また、所得税法 11 条が定める公共法人等の非課税制度の要件についても、現行法上は振替債に限定されているため、公共法人等がホールセールデジタル債を保有する場合、その利子の支払に対して源泉徴収がなされることとなる。このように公共法人等の非課税制度が振替債に限定されている現行法の趣旨が、その保有期間を判別できるところにあるとすれば、源泉徴収不適用制度と同様に、証券口座において管理される（証券会社が預託を受ける）デジタル債について公共法人等の非課税制度を適用することが制度趣旨に沿うといえる。

さらなる発展に向けた課題は追加コスト、流動性など複数テーマに渡るが、その中でも源泉徴収不適用制度については、黎明期にあるデジタル債市場が今後拡大する上で最も大きなボトルネックになると考えられることから、今後の法改正が期待される。次項以降に DVP 決済を含む証券会社や投資家のオペレーション上の課題を挙げるが、これらは市場が発展する中で対応がなされる課題であることから、税制改正はその他課題への対応を後押しするものと考えられる。

2) DVP 決済

デジタル通貨とは、中央銀行デジタル通貨（CBDC）を含めた、ブロックチェーン上で発行・決済・管理ができる通貨のことである。

デジタル債との関係では、同一のブロックチェーン基盤にデジタル債とデジタル通貨を記録することで、有価証券と資金の紐付けを容易にし、将来的に DVP 決済と決済期間の短縮化を実現することができる。

DVP 決済を実現することで、主に元本リスク（取りはぐれリスク）とシステミックリスク（個別の金融機関のフェイルがその銘柄を取引する他の金融機関に波及してマーケット全体に大きな損失を及ぼすリスク）を回避することができる。また、決済期間の短縮化は、未決済残高の縮減による決済リスクの回避と、フェイルの積み上がりの抑制及び早期解消に寄与する。

現在のデジタル債は、債券はブロックチェーン、資金はブロックチェーンを利用しない全銀システムを用いて決済されており、モノとカネの決済基盤が異なるため、人手ベースで着金確認や、ブロックチェーン上でのデジタル債の移転指図の作成・移転等をそれぞれ行っている。

こうした状況にあるデジタル債で、上場株式や振替社債と同様の「モノの決済基盤とカネの決済基盤を連動させる仕組み」を構築するには莫大なコストがかかるが、今後実用化が目されるデジタル通貨を用いれば、モノとカネを同一基盤で決済することができうる。

また、プライマリ市場以上にセカンダリ市場においては、投資家において「安全・確実・スムーズに取引ができる信頼」が前提となり、今後デジタル債のセカンダリ市場に関する検討を進めていく上では、DVP 決済についても考慮することが求められるとの意見も参加者からあがっている。

3) マーケット参加者の拡大

図表 12 は、現時点での私募振替債または公募振替債対比でのデジタル債のリスク特性について纏めたものである。

現時点で普及する上での課題として、投資家が償還前に社債を売却したい場合の買取価格の提示数がある。具体的には、2 社以上から買取価格の提示を受けたいとする投資家の意見が多く聞かれている。

現状、デジタル債では複数証券会社から買取価格の提示を受けることは難しい。実際、これまで発行されている多くのセキュリティ・トークン事例では、引受証券会社以外への売却が社債要項で禁止されていることが多い。これは制度的な問題というよりも、セキュリティ・トークンという商品が比較的新しいことから、他の証券会社が必ず買取りに応じてくれるわけではなく、また発行件数が少ない中で他証券会社による買取りのオペレーションまで設計するコストもかけられないという事情による。こうした中で、買取価格を提示できる証券会社の数を増やしていく必要がある。

また、証券会社については、証券会社のデジタル債取扱いにかかる基幹システムの状況に関してのアンケートを実施したところ、①デジタル債ではバックオフィスにおいて決済照合や DVP 決済が対応していないこと、②既存の非デジタル債向けのシステムをデジタル債で利用していることから、一部でシステム対応できずマニュアル作業が発生していること等の課題があがっている。

投資家サイド（実際には有価証券管理を行うカストディアン）のオペレーションについて、振替債に関しては、カストディアン内では証券保管振替機構と連携する社内システムが構築されている。一方で、証券保管振替機構の管理対象外となるデジタル債の場合には、システム対応が未だなされていない中、元利金照合や源泉徴収後の利金計上、決済データ、元利金伝票作成等のマニュアル対応が必要となり、振替債対比で事務が煩雑になることから、カストディアンにおいても体制構築が求められる。

図表 12 デジタル債のリスク特性（私募振替債/公募振替債対比）

		公募 / 私募デジタル債	私募振替債	公募振替債
新発債 プライシング プロセス		✓ 現状ではデジタル債が黎明期で公募 / 私募にかかわらず、限定された投資家数と条件交渉	✓ マーケティングレンジを設定し、私募の種類に応じて、限定された投資家数と条件交渉	✓ マーケティングレンジを設定し、幅広く投資家と条件交渉
時価 データ		✓ 引受会社の提示時価	✓ 提示なし（引受会社が提示するケースあり）	✓ JS-Price や公社債店頭売買参考統計値
売却時の 流動性	通常時	✓ 現時点で留意が必要 ✓ 今後、投資家及び証券会社におけるデジタル債市場参加者の増加が必要	✓ 一定の制限のもとで売却可能（一括転売のみ、適格機関投資家限定など）	✓ 売却可能
	環境 悪化時	✓ 現時点では留意が必要 ✓ 今後、投資家及び証券会社におけるデジタル債市場参加者の増加が必要となる	✓ 一定の制限のもとで売却可能だが、購入可能な投資家が公募債より少ないため、希望通りの売却ができるとは限らない	✓ 売却可能だが、価格やロットなど希望の条件では売却できない可能性あり

4) セカンダリ市場と売買手法

前述の通り、投資家からは、購入したデジタル債を期中にも売却できる仕組みが必須との声があがっている。特に、現状多くのデジタル債が引受証券会社の買取りとなっていることについては、2社以上から売却価格の提示を受け、価格の妥当性を比較したいとする声が強い。

セカンダリ市場での売買については、価格情報の取得についての問題も提起されている。ESG債に限らず、社債のセカンダリ取引はオペレーションが電子化されていない部分が多い。投資家は取引価格情報が掲載されたオファーシートをメールで受領し、各証券会社の情報を投資家自身で集約する必要がある、非効率性を感じている。

また ESG にかかる情報の入手も限定的であるとの指摘もある。特にセカンダリでは募集時と比較して情報が入手しづらいという特徴が存在する。

研究会ではこうした問題に対して、東証が提供する ETF の RFQ プラットフォームである CONNEQTOR を解決策の一例として提示した。CONNEQTOR は機関投資家向けにインターネット環境で ETF を売買できるシステムであり、取引のフロント部分を電子化するツールとして利用されている。従前、ETF を取引する機関投資家は複数の証券会社に電話やメールで取引価格の相見積もりを行う必要があったが、価格を即答できる証券会社もあれば、ポジションがなく他社のマーケットメイカーと交渉してプライスを返す証券会社などもあり、コミュニケーションに時間がかかることについて効率化を求める声が上がっていた。

CONNEQTOR では投資家が画面上で注文条件を入力するだけで複数のマーケットメイカーに引き合いを出すことが可能となり、各社の提示価格を一覧で比較した上で、

最も望ましい価格を選択すれば注文の執行が可能となる。投資家が価格を比較する意思決定が早まったことで、マーケットメイカーにとってもタイミングコストが低減された結果、取引価格の改善にも繋がっている。

こうした RFQ システムは ESG 債を含む社債全般の電子取引にも有用と考えられる。今後、RFQ システム活用のフィージビリティを含め更なる調査を行い、セカンダリ市場のあり方について検討を進めたい。

5) 社債ベンチマーク

1986年に公表された NOMURA-BPI (野村ボンド・パフォーマンス・インデックス) は、国内で発行された公募固定利付債券の流通市場全体の動向を的確に表すために開発された投資収益指数である。同指数は、年金基金をはじめとする機関投資家から国内債券ベンチマークとして広く採用されており、代表的な債券インデックスとなっている。

NOMURA-BPI は、機関投資家が債券投資の尺度として広く一般的に利用できるように、インデックス・ポートフォリオへの銘柄組入に一定の基準が設けられている。機関投資家の運用ガイドラインの観点で、NOMURA-BPI にデジタル債が組み入れられるかは投資判断の重要なポイントの一つであり、デジタル債市場に参加する機関投資家を拡大していく上では、今後デジタル債が NOMURA-BPI に組み入れられるかに注目が集まるものと推察される。なお、日本取引所グループが 2022 年 6 月に発行したデジタル債については、年限：1 年債・発行額 5 億円であったことから組入基準を満たしておらず、振替債かデジタル債かに拘らず、NOMURA-BPI には組み入れられてはいない。

図表 13 NOMURA-BPI の組入基準

発行形態	国内発行の公募債券	
通貨	円貨	
クーポン	固定	
残存額面	10 億円以上	
残存年数	1 年以上	
格付	国債、地方債、政府保証債、金融債	…格付基準なし
	事業債、円建外債、MBS、ABS	…A 格相当以上
発行日	国債	確定日までに発行される銘柄
	金融債	確定日の前々月末日までに発行される銘柄
	その他	確定日の前月末日までに発行される銘柄

出所：「NOMURA-BPI インデックス構成ルールブック」

http://qr.nomura.co.jp/jp/bpi/docs/NOMURA-BPI_RuleBook_201909J.pdf

7. 最後に（わが国のサステナブル投資のさらなる発展のために）

1) サステナビリティ・リンク・ボンドの増加

最近発行が増えてきているサステナビリティ・リンク・ボンドとは、発行体が設定したグリーン性指標の目標（例：CO₂排出量を1万トン削減する）と、クーポンの設計が連動するような商品である。発行体・投資家が共にESGを重視している中で、発行体と投資家のインセンティブを同方向に設計することを可能としている。

投資家において責任投資やESGテーマ型投融資に加え、投資融資先企業に対する中長期の対話を意味するエンゲージメント活動が広がる中で、サステナビリティ・リンク・ボンドは、発行体と投資家間の対話が増えて、互いの目線が揃いうる発行体のファイナンスとなっており、ESGの観点からみても好循環となっている。

前述の通り、サステナビリティ・リンク・ボンドを非デジタル債として発行すると、目標の達成状況の確認や利払計算等に手作業が入ることで運用負荷が高まり、商品に対する運用コストが上昇する。理論上、グリーン効果・投資リターン・発行コストのいずれかにおいて、当該コスト相当分がリターンを棄損しているものと捉えられる。

デジタル債であれば、スマートコントラクトに「CO₂削減量」といったデータを自動で連携する形にすることによって、グリーン指標のターゲットの達成・未達をシステムが判断して、将来的には利払額の計算や実際の利払いまで自動で行うことができるため、複雑な金融商品であっても低コストで運用することができる可能性がある。GDTBの自動化・効率化を通じて、運用コストを低減していくことは、非デジタル債のグリーンボンドも含めて、社会が享受するグリーン効果の最大化・極大化に資するものと考えられる。

グリーンボンドの市場が急激に拡大した背景として、グリーンボンドの発行時には原則セカンド・パーティー・オピニオン（第三者認証）の取得が必要になるが、この取得費用について環境省及び東京都がその取得費用を助成したことに依る点も大きいと言われている。GDTBの市場づくりについても、デジタルに環境データをトラッキングする点において、ブロックチェーンベンダー会社やシステムベンダー会社の費用が追加で発生することから、政策的な補助金制度の導入が望まれる。

2) グリーンボンド原則への適合の観点

グリーンボンド原則では、4つの核となる要素として以下を挙げている。

1. 調達資金の用途
2. プロジェクトの評価と選定のプロセス
3. 調達資金の管理
4. レポーティング

このうち、GDTBでは1と4を効果的にすることが可能である。JPXの案件では複数の発電施設への資金充当が行われたが、各施設への資金充当予定額をグラフにて表

記することで、視覚的にプロジェクト内での資金配分をわかりやすくしている（図表14）。

図表 14 各施設への資金充当予定額のグラフ表記例



またこれまでも繰り返し述べている発電量や CO₂ 削減量などのグリーン性指標をリアルタイムで表示することは、グリーンボンド原則が重要視するレポートの「透明性」を実現し、「定量的なパフォーマンス指標を使用」することによってインパクト・レポートの質を向上させている。

また、我が国においては、2023年3月31日以後に終了する事業年度における有価証券報告書等から、「サステナビリティに関する企業の取組みの開示」の記載が義務付けられた。とりわけ、GHG 排出量については、「各企業の業態や経営環境等を踏まえた重要性の判断を前提としつつ、Scope 1・Scope 2 の GHG 排出量については、積極的な開示が期待²」されるなど、今後ますますモニタリング及びレポートの重要性は高まると考えられる。

3) GDTB を通じた社会への貢献

本研究会では7回にわたり、GDTB の利点や課題、デジタル債の法的位置付けなど JPX 案件にかかる知見の共有から始まり、発行体・投資家をはじめとする関係者がグリーン投資をどのように考え、何を求めるかについて率直に意見交換をしてきた。そこでは、グリーン投資の変遷から市場規模に加え、今後一層のインパクト・レポートの質の向上が求められるであろうという事実と、それに応える発行体と投資家の、避けられない負担の高まりがある。サステナブルファイナンスを今後も拡大させていくた

² <https://www.fsa.go.jp/news/r4/sonota/20221107/20221107.html>

めには、発行体も投資家も、さらにはその他関係者も疲弊しない、ステークホルダー全員が同じ方向を向いた、持続可能な仕組みを作ることが肝要である。GDTB はレポーティング機能において、発行体と投資家それぞれの負担を大きく軽減させる。これにより、我が国のサステナブルファイナンスのコストを軽減し、健全な資金調達市場を育むことを目指している。

海外においてもデジタル債を用いたサステナビリティ・リンク・ボンドの発行やグリーンボンドの起債など複数の取り組みが現れているが、GDTB のようなモニタリング機能に特化したデジタル技術の活用事例は未だ存在しないため、我が国はグリーン・ファイナンスをリードできる可能性がある。一方で、海外におけるデジタル債の起債規模は我が国とは比較にならないほど大型なものもあり、総力を挙げてデジタル債を後押しする国が存在していることも事実である。

本研究会の開催期間中に、JPX 総研は GDTB のスキームについて、環境省が主催する第 4 回「ESG ファイナンス・アワード・ジャパン」において資金調達者部門で特別賞を受賞、ならびに一般社団法人環境金融研究機構が主催する「第 8 回サステナブルファイナンス大賞」において、野村証券と共に「サステナブル・イノベーション賞」を受賞した。両団体での受賞や、本研究会に参加いただいた 64 社・団体をはじめ、GDTB の趣旨に賛同する声を多くいただいている。こうした声に応えるとともに、我が国のサステナブルファイナンスの発展に、グリーン・デジタル・トラック・ボンドの仕組みを広めることにより貢献していきたい。

■ 研究会参加企業等（五十音順）

アンダーソン・毛利・友常法律事務所 外国法共同事業	ANA ホールディングス株式会社
SMBC 日興証券株式会社	株式会社 SBI 証券
株式会社エックスネット	株式会社エヌ・ティ・ティ・データ
株式会社格付投資情報センター	ゴールドマン・サックス証券株式会社
サステナリティクス・ジャパン株式会社	株式会社 JPX 総研
清水建設株式会社	株式会社商船三井
住友生命保険相互会社	ソニー生命保険株式会社
ソフトバンク株式会社	第一生命保険株式会社
大和アセットマネジメント株式会社	大和証券株式会社
株式会社大和証券グループ本社	株式会社大和総研
DNV ビジネス・アシュアランス・ジャパン 株式会社	東海東京証券株式会社
東海東京フィナンシャル・ ホールディングス株式会社	株式会社東京リアルティ・ インベストメント・マネジメント
ニッセイアセットマネジメント株式会社	一般社団法人日本 STO 協会
株式会社日本格付研究所	株式会社日本カストディ銀行
日本航空株式会社	日本証券業協会
株式会社日本政策投資銀行	日本生命保険相互会社
日本相互証券株式会社	日本電子計算株式会社
日本マスタートラスト信託銀行株式会社	農林中央金庫
野村アセットマネジメント株式会社	株式会社野村資本市場研究所
野村証券株式会社	野村信託銀行株式会社
株式会社野村総合研究所	株式会社日立製作所
株式会社 BOOSTRY	富士通株式会社
マニユライフ・インベストメント・マネジメント 株式会社	株式会社みずほ銀行
みずほ証券株式会社	みずほ信託銀行株式会社
株式会社三井住友銀行	三井住友信託銀行株式会社
三井住友 DS アセットマネジメント株式会社	三菱 UFJ 信託銀行株式会社
三菱 UFJ モルガン・スタンレー証券株式会社	明治安田生命保険相互会社
森・濱田松本法律事務所	

参加企業・団体数計 64（上表に記載がない企業・団体を含む）

以 上