

世界銀行による「ブロックチェーン世銀債」と今後の展開

江夏 あかね、佐藤 広大

■ 要 約 ■

1. 世界銀行（国際復興開発銀行〔IBRD〕）は2018年8月28日、ブロックチェーン技術を活用した「ブロックチェーン世銀債（bond-i）」（1.1億豪ドル、2年債）を発行した。
2. 「ブロックチェーン世銀債」は、ブロックチェーンを活用してグローバルかつパブリックに実施された起債としては世界初の事例と謳われている。同債券の発行が実現した背景としては、（1）世界を代表する発行体としての世界銀行の取組み、（2）オーストラリアにおけるブロックチェーン技術の導入、といった要素が重なったことが挙げられる。
3. 「ブロックチェーン世銀債」の事例では、発行プロセスの効率化の度合いや流通市場で投資家が増えた場合の対応など、未知数な点はあるものの、世界を代表する発行体である世界銀行が取り組んだという点でも、金融市場参加者から注目を集めている。
4. 世界においては近年、先進国を中心として低金利環境が続く中、「ブロックチェーン世銀債」のようなブロックチェーン技術の活用も含めた資金調達の効率性を求める動きが今後も続くと見込まれる。

I. 「ブロックチェーン世銀債」の発行

世界銀行（国際復興開発銀行〔IBRD〕）は2018年8月28日、ブロックチェーン技術を活用した「ブロックチェーン世銀債（bond-i）」（1.1億豪ドル、2年債）を発行した¹。

最近では、ドイツの大手自動車メーカーのダイムラー、オーストリアの大手電力会社のフェアブント等がブロックチェーン技術を活用した資金調達を実現しているが、今回の起債は国際的な著名発行体である世界銀行によるものであるため、世界の発行体、投資家等から注目が集まったようだ²。

¹ World Bank, *World Bank Prices First Global Blockchain Bond, Raising A\$110 Million, August 23-24 2018*; 世界銀行「世界銀行、世界初となるブロックチェーンを活用したグローバルな債券発行により1億1千万豪ドルを調達」2018年8月23～24日、Commonwealth Bank of Australia, *CBA Helps World Bank Raise A\$110 Million with Launch of 'Bond-I,' August 24 2018*.

² フェアブントによるブロックチェーン技術を活用した資金調達の詳細については、江夏あかね・佐藤広大「ブロックチェーンで拡がるESGをテーマとした資金調達の未来—オーストリアのフェアブントによるグリーン・シユルトシャイン—」『野村資本市場クォーターリー』第22巻第1号（2018年夏号）、54-62頁、を参照されたい。

世界銀行がブロックチェーン技術を活用した債券の発行を実現した背景としては、(1) 世界を代表する発行体としての世界銀行の取組み、(2) オーストラリアにおけるブロックチェーン技術の導入、といった要素が重なったことが挙げられる。

本稿では、世界銀行がブロックチェーン技術を活用した資金調達スキームを概観した上で、今後の展望を論考する。

1. 世界を代表する発行体としての世界銀行の取組み

世界銀行は、1944年に戦後の世界経済の安定と復興を目的に設立された国際機関である。日本を含めて189カ国が加盟する世界最大の国際開発金融機関として、極度の貧困を撲滅し、繁栄の共有を持続可能な形で実現することを使命とし、70年以上にわたり、途上国の開発プロジェクトへの融資を行っている³。世界銀行は、1947年に初めての世銀債を発行して以来、強力な財務体質、堅実な財務政策、加盟国からの多大な支援等を背景に強固な信用力(ムーディーズ:Aaa、スタンダード・アンド・プアーズ[S&P]:AAA)を維持している。

世界銀行は、持続可能な開発のために年間500~600億米ドル相当の起債を行っているが、世界中の機関・個人投資家の需要に応じるべく、多様な商品ラインナップを有しており、革新的な取組みも続けている。例えば、1989年9月には世界的に取引・決済が可能なフォーマットを備えた世界初の債券、2000年1月には全面統合された電子債券を発行している⁴。また、2008年には初めてグリーンボンドの名称を用いた債券を発行している⁵。これらの取組みは、金融市場全体の進化にも寄与していると言える。

一方、世界銀行は近年、開発のために破壊的技術⁶のポテンシャルを活かす戦略を採っている。その一環として、2017年6月にブロックチェーン・イノベーション・ラボを設立し、ブロックチェーン等の革新的技術が土地管理、サプライチェーン管理、保健、教育、クロスボーダー決済、温室効果ガス排出権取引といった分野に及ぶ影響について研究を進めてきた⁷。

世界銀行は、「ブロックチェーン世銀債」の起債に当たって、市場に利益をもたらすイノベーションと、貧困解消及び繁栄促進という使命を継続的に結び付けることが目標と表明している⁸。すなわち、世界銀行は世界最大級の発行体であり、公的な使命を抱えつつ、革新的な取組みを続けてきた立場を活かし、ブロックチェーン技術を活用した起債を実現させることが可能となったと考えられる。

³ World Bank, *Member Countries*, July 27 2018.

⁴ World Bank, *World Bank Mandates Commonwealth Bank of Australia for World's First Blockchain Bond*, August 9-10 2018.

⁵ グリーンボンドの発行については、欧州投資銀行(EIB)が2007年6月に発行した気候変動対策債が始まりとされている。(環境省環境格付融資に関する課題等検討会「環境格付融資の課題に対する提言(最終報告)」2015年3月、15頁)

⁶ 破壊的技術とは、従来の価値基準の下では性能を低下させるが、新たな価値基準の下では従来製品よりも優れた特長を有する新技術のことを指す。

⁷ World Bank, *World Bank Prices First Global Blockchain Bond, Raising A\$110 Million*, August 23-24 2018; 世界銀行「世界銀行、世界初となるブロックチェーンを活用したグローバルな債券発行により1億1千万豪ドルを調達」2018年8月23~24日。

⁸ World Bank, *World Bank Mandates Commonwealth Bank of Australia for World's First Blockchain Bond*, August 9-10 2018.

2. オーストラリアにおけるブロックチェーン技術の導入

「ブロックチェーン世銀債」は、豪ドル建てでオーストラリア市場にて発行された。世界銀行によると、オーストラリアを起債市場として選択したのは、同国で長年に渡って債券を発行してきた経緯⁹に加え、オーストラリアでブロックチェーン技術に関して積極的に導入に向けた動きが見られることが挙げられる¹⁰。例えば、オーストラリア証券取引所（ASX）は2017年12月、ブロックチェーンを活用して現物株の決済や清算を行うシステムを構築することを決め、詳細についての検討を進めている¹¹。

また、同債の単独アレンジャーを務めた、オーストラリア・コモンウェルス銀行（CBA）は、2009年以来オーストラリアやニュージーランドの資本市場での世銀債の発行におけるリードマネージャーを務めてきた¹²。同行はシドニー・イノベーション・ラボの中に、ブロックチェーン・センター・オブ・エクセレンスという組織を有していることもあり、ブロックチェーンについて様々な取組みを行ってきた。例えば、2017年1月には、クイーンズランド州政府の資金調達機関であるクイーンズランド州財務公社（QTC）の起債に際し、ブロックチェーンのプラットフォームを活用した¹³。そして、同行は2018年7月、サプライチェーン業者5社と協力の上、ブロックチェーン技術にスマートコントラクト（契約執行の自動化）やIoTも応用し、17トンのアーモンドをオーストラリアからドイツに輸送することに成功した¹⁴。

さらに、オーストラリアは金融インフラが整っており、豪ドルが国際的な投資家にとって馴染みがあることも、世界銀行が同国を金融市場における新たな取組みを試す場として適しているとみなした可能性も指摘されている¹⁵。

このように、オーストラリアが世銀債の主要市場の1つであるのみならず、同国におけるブロックチェーンに関する様々な取組み等も相まって、豪ドルによる「ブロックチェーン世銀債」の起債につながったと考えられる。

⁹ 世界銀行は、1986年以降、豪ドル市場で起債しており、世界の投資家から約600億豪ドルを調達している。（World Bank, *World Bank Prices First Global Blockchain Bond, Raising A\$110 Million*, August 23-24 2018; 世界銀行「世界銀行、世界初となるブロックチェーンを活用したグローバルな債券発行により1億1千万豪ドルを調達」2018年8月23～24日。）

¹⁰ 「世界銀行のブロックチェーン債：世銀担当者にインタビュー、ブロックチェーン技術に期待」『コインテレグラフ』2018年8月26日、“World Bank Appoints CBA for First Deal on Blockchain,” *Australian Financial Review*, August 10 2018.

¹¹ Australia Stock Exchange, *CHESS Replacement*.

¹² World Bank, *World Bank Mandates Commonwealth Bank of Australia for World's First Blockchain Bond*, August 9-10 2018.

¹³ Commonwealth Bank of Australia, *Commonwealth Bank and QTC Create First Government Bond Using Blockchain*, January 25 2017.

¹⁴ Commonwealth Bank of Australia, *Commonwealth Bank Completes New Blockchain-Enabled Global Trade Experiment*, July 30 2018.

¹⁵ “World Bank Exceeds Expectations with World-First Blockchain Bond: CBA,” *Reuters*, August 24 2018.

Ⅱ. 「ブロックチェーン世銀債」の概要

1. 名称、発行額及び年限

「ブロックチェーン世銀債」は、「Blockchain Offered New Debt Instrument」の略称で「bond-i」とも呼ばれている。シドニーを象徴するボンダイビーチにも因んでいとされる¹⁶。同債の償還年限は2年で、発行額は1.1億豪ドルである¹⁷（図表1参照）。世界銀行は、金額や年限よりも、ブロックチェーン技術を現在の市場での債券発行に適用し、投資家に同技術による安全な取引環境を経験する機会を提供することを目的として、起債に臨んだとしている¹⁸。

図表1 「ブロックチェーン世銀債」の概要

項目	詳細
発行体	世界銀行（国際復興開発銀行〔IBRD〕）
発行時格付け	ムーディーズ：Aaa、スタンダード・アンド・プアーズ（S&P）：AAA
調達額	1.1億豪ドル
決済日	2018年8月28日
償還日	2020年8月28日
表面利率	年率2.20%（年2回払い）
利払日	毎年2月28日並びに8月28日
発行価格	99.901%
投資家利回り	2.251%（年2回利払い）
券面並びに最低販売単位	1,000豪ドル、最低販売額：50万豪ドル
ISINコード	AU0000020612
単独アレンジャー	オーストラリア・コモンウェルス銀行（CBA）

（出所）世界銀行「世界銀行、世界初となるブロックチェーンを活用したグローバルな債券発行により1億1千万豪ドルを調達」2018年8月23～24日、より野村資本市場研究所作成

（<http://www.worldbank.org/ja/news/press-release/2018/08/23/world-bank-prices-first-global-blockchain-bond-raising-a110-million>）

2. ブロックチェーン技術を活用した起債運営

ブロックチェーンとは、フィンテック関連の技術の1つで、分散型台帳技術（Distributed Ledger Technology、DLT）と呼ばれ、データベースの一部（台帳情報）を共通化して、個々のシステム内に同一の台帳情報を保有するものである。ブロックチェーンを用いない従来の仕組みでは、一般に、複数の業者が別々にデータベースを管理し、相互に関係してくる取引情報等の記録は中央でハブとなる1つのデータベースに集約して管理されるが、これをブロックチェーン上で各社が共有することで、結果としてコスト低減につながるものが期待されている。具体的には、第三者機関（仲介役）を介さずに、台帳の更新時にシステムとして参加者全体で記録内容の合意を得ることで、内容の正当性と一貫性を確保するという仕組みとなっている。さらに、ブロックチェーン上の台帳情報は1カ所のデータベースではなく、分散する形で参加者間において共有して管理されるため、偽装や改竄にも耐

¹⁶ 「世界銀行のブロックチェーン債：世銀担当者にインタビュー、ブロックチェーン技術に期待」『コインテレグラフ』2018年8月26日、“World’s First Blockchain Bond,” *CNBC*, August 10 2018; “World Bank Breaks Ground with Blockchain Bond Sale,” *Financial Times*, August 10 2018

¹⁷ “World Bank to Issue World’s First Blockchain Bond,” *Inquirer Technology*, August 12 2018.

¹⁸ “World’s First Blockchain Bond,” *CNBC*, August 10 2018.

性を持ち、過去の記録のトレーサビリティが整備されて透明性が高まることも期待されている。

「ブロックチェーン世銀債」は、マイクロソフトのアジュール (Azure) というクラウド・プラットフォームで運営され、ベースとなる技術にはイーサリアム (Ethereum) を採用し、許可されたノード¹⁹だけが参加できる仕組みとなっている²⁰ (以下、図表2参照)。ブロックチェーン技術の活用を通じて、発行、販売、決済及び期中管理といった、従来はマニュアルで行われているプロセスがほぼオンラインで完結するため、これまでの T+2 (2 営業日) 決済を T+2 分 (ほぼ即時決済) 決済に縮小することが可能になる²¹。

プラットフォームのサービス提供者は、マーケットメイカーがトロント・ドミニオン証券、独立評価が IHS マーケット、独立コード・レビューアがマイクロソフト、取引専門法律顧問がキング・アンド・ウッズ・マレソンズとなっている。なお、仮想通貨に当たるトークンへのオーストラリアでの 10% の商品・サービス課税を回避するため、支払いはスイフト (SWIFT) を経由して行われる予定となっている²²。

「ブロックチェーン世銀債」の特徴は、以下の通りである。第1に、ブロックチェーンを活用してグローバルかつパブリックに実施された起債としては世界初の事例と謳われている。債券の所有権が記録された台帳のコピーを格納するノードは豪シドニー (CBA) と米ワシントン DC (世界銀行) にて運営されている。なお、技術的観点ではプライベート・チェーンを用いて限られた投資家だけが発行プロセスに参加した形だが、将来的には債券の二次流通市場に至るまでブロックチェーンの適用範囲を拡大することも視野に入っているとされる。

第2に、民間金融機関に加えて公的機関が共同で参画していることが挙げられる。将来は規制当局にもノードが付与されて、ブックビルディングのプロセスを確認できるようになることも見込まれている。官民間問わず関係組織が足並みを揃えて必要な情報を共有できる仕組みを通して、レポーティングやモニタリングの効率化並びに信頼性・透明性向上への一層の寄与が期待される。

第3に、カンガルーボンド (豪州外発行体が豪州内で発行する豪ドル建て債券) としての正式な債券発行プロセスに則っていることも挙げられる。一般に、ブロックチェーンを活用した有価証券発行の試みでは、規制上の不透明性を補完するためにしばしば既存の資金調達プロセスを並行して実施することがあるが、「ブロックチェーン世銀債」ではそのよ

¹⁹ ノードとは、ネットワークにおける接続ポイントのことで、この場合、具体的にはブロックチェーンに接続される電子端末を指す。許可されたノードだけが接続できるブロックチェーンはプライベート・チェーンと呼ばれ、自由にノードを追加できるブロックチェーンはパブリック・チェーンと呼ばれる。ほぼ同義の表現として、それぞれパーミッションド型、パーミッション・レス型と呼ばれることもある。

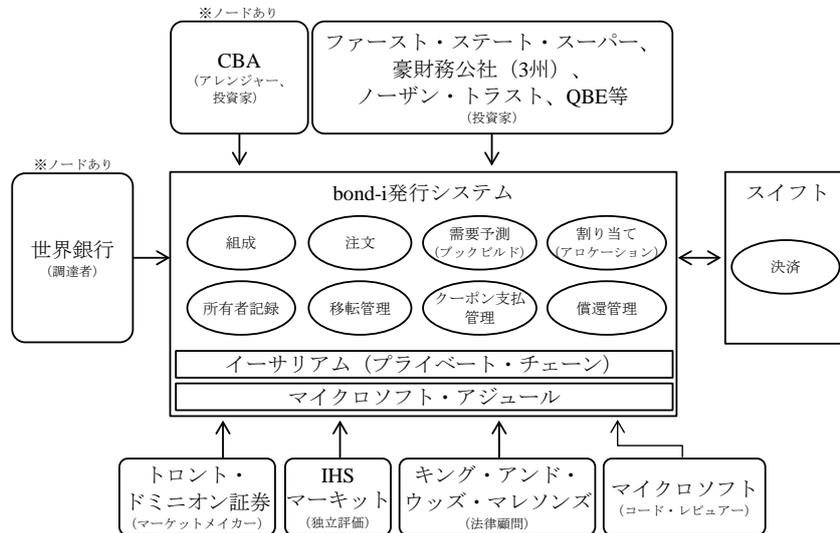
²⁰ “7 Investors Back World’s First Blockchain Bond, Demand from Institutions,” *CryptoCoinsNews (CCN)*, August 26 2018, 「世銀、債券の発行にブロックチェーンを活用へ」『財経新聞』2018年8月15日。

²¹ “World Bank Lines Up First Blockchain Bond,” *Reuters*, August 10 2018.

²² スイフト (Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication SCRL, SWIFT) は、銀行間の国際金融取引に係る事務処理の機械化、合理化及び自動処理化を推進するため、参加銀行間の国際金融取引に関するメッセージをコンピュータと通信回線を利用して伝送するネットワークシステム。 (“World Bank Lines Up First Blockchain Bond,” *Reuters*, August 10 2018)

うなバックアップは設けていない。起債をサポートする専門機関としては、法律顧問や評価機関に加えて大手 IT 企業が参画しており、信頼性を担保している。

図表 2 ブロックチェーン技術を活用した「ブロックチェーン世銀債」の概要（イメージ）



（出所）公開情報を参考に、野村資本市場研究所作成

なお、世界銀行関係者は、組織としての公式見解は検討中という前置きの下、大量の電力やエネルギーの消費、並びにマネー・ロンダリング等への懸念が未だ解決していないことから、コンセンサス・メカニズム（合意形成の仕組み）としてプルーフ・オブ・ワーク（Proof-of-Work）²³が用いられる仮想通貨に対しては、明確な枠組みが定まるまでは距離を置く方針であることを示している²⁴。そのため、「ブロックチェーン世銀債」では、前述の通り仮想通貨取引に係る課税回避に加えて、仕組み上のリスク回避の観点でも、資金支払いにおける仮想通貨の活用（トークン化）は見送られ、スイフトを用いることで現段階では決済プロセスはブロックチェーンから切り離されたが、将来的にはその部分もブロックチェーンで行えるよう、CBA、世界銀行共に期待を寄せている²⁵。その他、発行システ

²³ Proof-of-Work (PoW) は情報処理における用語であり、ネットワーク上のサービス要求に対して一定の作業（コンピュータ処理）を要求することによりサービス濫用を抑制することを企図した概念である。元々はスパムメール等を制限するためのハッシュキャッシュ（Hashcash）というコンセプトの文脈で提唱され、その後、ビットコインにおけるコンセンサス・メカニズムとして採用された。現在ではその変型版を含めて、様々な仮想通貨における根幹的な要素技術の1つとなっている。ビットコインで用いられる PoW による合意形成では、一定の計算をコンピュータに処理させることで取引情報を繋げていき、銀行等の中央集権的な管理者が存在しなくてもネットワーク参加者間で正しい取引情報を承認していけることが意図されている。ここで、必要な計算処理量は基本的に増加していく設計となっているため、現在では専用装置を稼働させるために莫大な電力が消費されており、そのエネルギーを発生させるための環境負荷も増加していると考えられる。また、このような合意形成の仕組みは、伝統的な金融取引における「支払の完了」を意味する「決済」の仕組みとは抜本的に異なっていることから、様々な論点が存在しよう。

²⁴ “Banking on Blockchain: World Bank Unpacks Launch of ‘BONDI’ Bond With Australia’s CBA,” *Cointelegraph*, August 24 2018.

²⁵ “World Bank Appoints CBA for First Bond Deal on Blockchain,” *The Australian Financial Review*, August 10 2018.

ムはブルームバーグ端末に統合されて、同端末を通して投資家が自社内で利用するシステムにデータを送れるようになる」とされている。

3. 投資家層

世界銀行の初めての「ブロックチェーン世銀債」は、堅調な需要に下支えされ、当初0.5億豪ドル程度と想定されていたようだが、1.1億豪ドルに増額された²⁶。同債の投資家は、CBA、オーストラリアのスーパーアニュエーション²⁷・ファンドのファースト・ステート・スーパー、複数の豪州政府の資金調達機関である財務公社（ニュー・サウス・ウェールズ州、南オーストラリア州、ビクトリア州）、米国の金融機関のノーザン・トラスト、オーストラリアの保険会社のQBE等とされている。なお、今回のプラットフォームの構築に当たっては、投資家の一部（ノーザン・トラスト、ビクトリア州財務公社等）からの意見や支持のもとに進められた。

世界銀行及びCBAは、今回の当初販売終了後も、「ブロックチェーン世銀債」への流通市場における投資を歓迎するとし、同プラットフォームに関する市場関係者からの問い合わせを受け付けていると表明している²⁸。

III. 今後の展望

世界においては近年、先進国を中心として低金利環境が続く中、「ブロックチェーン世銀債」のようなブロックチェーン技術の活用も含めた資金調達の効率性を求める動きが今後も続くと思込まれる。今回の起債について、発行プロセスの効率化の度合いや流通市場で投資家が増えた場合の対応など、未知数な点はあるものの、世界を代表する発行体である世界銀行が取り組んだという点でも、金融市場参加者から注目を集めている。その意味で、ブロックチェーン技術を活用した債券発行・管理にポジティブな効果が大きく発現するようであれば、世界各国の発行体がブロックチェーン技術の活用を検討する機会も増えると思定されよう。

²⁶ “World Bank to Issue World’s First Blockchain Bond,” *Inquirer Technology*, August 12 2018.

²⁷ スーパーアニュエーションとは、オーストラリアにおける強制加入の私的年金。スーパーアニュエーションの詳細については、野村亜紀子「オーストラリアのスーパーアニュエーション—1.6兆豪ドルの私的年金の示唆—」『野村資本市場クォーターリー』第17巻第2号（2013年秋号）、45-71頁、を参照されたい。

²⁸ World Bank, *World Bank Prices First Global Blockchain Bond, Raising A\$110 Million*, August 23-24 2018; 世界銀行「世界銀行、世界初となるブロックチェーンを活用したグローバルな債券発行により1億1千万豪ドルを調達」2018年8月23～24日。