

中央銀行発行デジタル通貨について — 海外における議論と実証実験 —

決済機構局 小林亜紀子、河田雄次、渡邊明彦、小早川周司

Bank of Japan Review

2016年11月

新しい情報技術を各種の金融サービスに活用していく「フィンテック (FinTech)」への関心が世界的に高まる中、中央銀行が自ら発行する通貨などに、こうした技術を活用する可能性についても、さまざまな議論や調査分析が行われている。とりわけ、最近では、フィンテックを代表する技術とされる「ブロックチェーン」や「分散型元帳技術」について、中央銀行が自ら実証実験を行う事例もみられている。日本銀行としては、これらの調査分析や実証実験などの動向を丹念にフォローしつつ、フィンテックを巡る国際的な議論に積極的に参画していく考えである。

はじめに

新しい情報技術を各種の金融サービスに活用していく「フィンテック (FinTech)」への関心が世界的に高まっている。この中で、日本銀行をはじめ各国の中央銀行も、フィンテックの動向に対して大きな関心を向けている。この背景には、大きく分けて2つの要素があるように思われる。

まず第一に、中央銀行は、支払・決済システムの安定などの責務を負っており、このような責務を果たす上で、フィンテックが金融・経済全般に及ぼす影響をしっかりと把握していく必要があるということである。

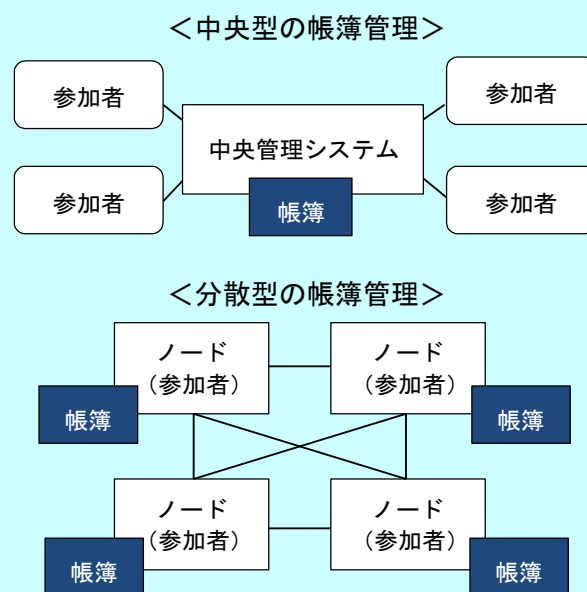
第二に、中央銀行は、銀行券や中央銀行当座預金、大口決済システムといった、経済社会を支える基盤インフラを、自ら提供しているということである。この中で、その時々で利用可能な技術を活用し、自ら提供するインフラの改善を通じて経済社会への貢献を果たしていくことも、中央銀行としての重要な役割といえる。

ブロックチェーン・分散型元帳技術と中央銀行

フィンテックの代表的な技術とされるブロックチェーン・分散型元帳技術 (Distributed Ledger Technology、DLT) は、2008年、仮想通貨「ビツ

トコイン」を支える基盤技術として考案された¹。こうした誕生の経緯から、ブロックチェーン・DLTは、ビットコインなどの仮想通貨との関係が注目されがちである²。しかしながら、ブロックチェーン・DLTは、「中央に特定の帳簿管理主体を置かわりに、複数の参加者による『分散型』での帳簿管理を可能とする技術」と捉えることが妥当である (図表1)。したがって、この技術の応用範囲は仮想通貨にとどまるものではなく、各種の財産権の管理など、幅広い応用が可能と考えられる。

【図表1】中央型と分散型の帳簿管理

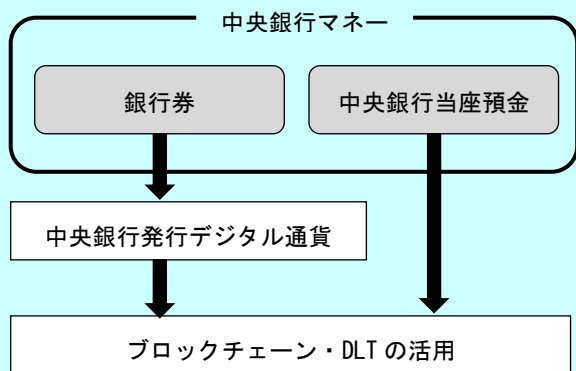


(注) 参加者以外の主体がノードとなることも可能。

言うまでもなく、中央銀行はそれ自体「中央帳簿管理者」とみることにもできる。すなわち、中央銀行は自らの債務として銀行券を発行し、また中央銀行当座預金を提供している。したがって、これらを管理している中央銀行の「帳簿」に前述のブロックチェーン・DLTを応用したらどうなるのか、といった発想が出てくるのは自然な流れともいえる。

ここで留意すべきは、「中央銀行によるブロックチェーン・DLTの活用」を巡る議論は、必ずしも「現在流通している紙の銀行券をデジタル形式のものに置き換える」という、いわゆる「中央銀行発行デジタル通貨」に関する議論に限られている訳ではないということである。すなわち、既に実質的にはデジタル化されたデータとして管理されている中央銀行当座預金について、データの管理方法を集中的なやり方から、ブロックチェーン・DLTを活用した分散的なやり方に移行させたらどうなるか、といった議論も含まれている（図表2）。

【図表2】中央銀行によるブロックチェーン・DLTの活用



中央銀行発行デジタル通貨を巡る議論

そこでまず、中央銀行がデジタル通貨を発行することのインプリケーションについて、主に海外で行われている議論をみていく。もっとも、既に1990年代にも、「中央銀行が『電子マネー』を発行したらどうなるか」といった議論が盛んに行われていた³。したがって、「中央銀行がデジタル通貨を発行したらどうなるか」という議論は、必ず

しも新しいものばかりではなく、これまでの議論と重なる部分も多い。

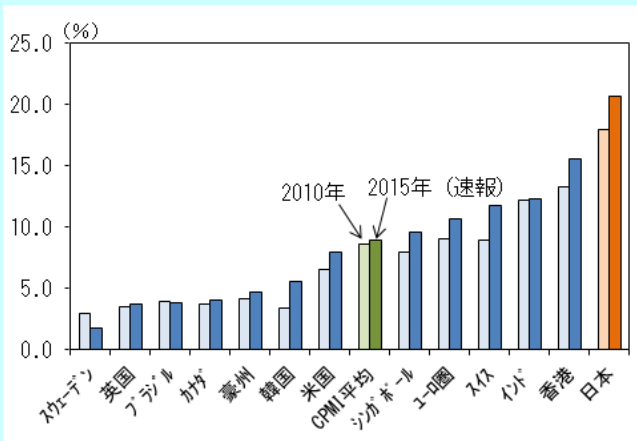
その上で、中央銀行がデジタル通貨を発行することのメリットとして主張される内容は、以下の3つに大別されるように思われる。

① ユーザー利便性の向上

紙の銀行券のハンドリング・コストや保管コストがますます強く意識されるようになってきている中、中央銀行が最新の情報技術を活用してデジタル通貨を発行することは、ユーザーの利便性に資するとの主張である⁴。

まず主要国における通貨流通残高の対GDP比率をみると（図表3）、2010年から2015年にかけて日本や香港では同比率が高い伸びを示している一方で、国際決済銀行（BIS）傘下の決済・市場インフラ委員会（Committee on Payments and Market Infrastructures, CPMI）加盟国・地域の平均は横ばい圏内の動きとなっているほか、キャッシュレス化の進むスウェーデンでは顕著に低下している。こうした中で、例えばシンガポールでは、現金や小切手といった紙ベースの決済手段の利用に伴うコストはGDPの0.52%に達すると試算されており⁵、現金から電子的な決済手段への移行を後押しする取り組みが進められている。欧州でも、北欧を中心に社会のキャッシュレス化が進んでおり、銀行券や硬貨の発行・管理に伴うコストを削減しようとする動きが活発化している。このうち、デンマークでは、中央銀行による銀行券や硬貨の新規製造を2016年から取り止め外注化することが公表されており、この結果、2020年までには1億クローネのコスト節約につながると試算されている⁶。また、スウェーデンにおいてはSwishと呼ばれるスマートフォンを使った決済アプリが国民の間で広く使われていることを受け、商業銀行の間では、現金関連サービスの縮小や店舗の統廃合など、コスト削減に向けた動きが進められている。このような動きの中、中央銀行デジタル通貨について、キャッシュレス化を推し進めるより抜本的な手段として期待する見解がみられている。

【図表 3】主要国における対 GDP 通貨流通残高比率の推移（2010→2015 年）



(出所) 国際決済銀行 決済・市場インフラ委員会

このほか、ブロックチェーン・DLT 技術を用いて有価証券などの権利移転や関連事務の効率化を図っていく上では、同様にブロックチェーン・DLT で処理できる中央銀行マネーが発行されれば、証券と資金の DVP (delivery-versus-payment) が実現しやすいのではないか、といった議論がある⁷。

② 金融政策の有効性確保

ビットコイン等の仮想通貨のプレゼンスが中央銀行発行通貨（ソブリン通貨）を凌駕するまでに拡大し、これがそのまま財やサービスの取引に用いられるようになれば、金融政策の有効性低下は避けられない。この点、中央銀行が自らデジタル通貨を発行すれば、紙のコスト故に銀行券が仮想通貨に凌駕されるといった事態を避けることができるとの主張である。

また、中央銀行の発行するデジタル通貨が紙の銀行券を代替していけば、デジタル通貨の残高を操作することにより、「名目金利のゼロ制約」を乗り越えやすくなる可能性も論じられている⁸。

③ 通貨発行益（シニョレッジ）、その他

さらに、中央銀行が自らデジタル通貨を発行すれば、仮想通貨との競争を受けたシェア低下による通貨発行益（シニョレッジ）減少を防ぐことができるとの議論がある。この間、中央銀行デジタル通貨の発行が、不正行為の抑止に役立つのではないかと、といった主張も一部にみられる⁹。

もつとも、これらの主張の一方で、いくつかの留意点も提起されている。

まず、中央銀行がデジタル通貨を発行した結果、民間銀行預金から中央銀行発行デジタル通貨への資金シフトが起これば、民間経由の資金仲介が細っていくのではないかと、との見解がある。さらに、金融システムのストレス時には、民間銀行預金から中央銀行発行デジタル通貨への資金シフトが加速し、この結果、民間銀行の流動性不足がより起こりやすくなるのではないかと、といった議論もある。

また、ビットコインなどの仮想通貨が信認のあるソブリン通貨を凌駕して拡大していくとは考えにくく、この点を過度に心配すべきではない、との見方も多い。さらに、中央銀行がデジタル通貨を発行しても、紙の銀行券を廃止しない限り、やはり「名目金利のゼロ制約」の問題は残り続けるとの指摘もある。

このほか、より根本的な問題として、中央銀行が全ての取引にかかる情報を把握し得るような形でデジタル通貨を発行する場合、中央銀行はこれらの情報をどのように取り扱うべきかといった問題もある。

加えて、中央銀行が広く一般向けに、銀行券を代替し得るような形でデジタル通貨を供給する場合、これは中央銀行口座を広く一般に開放することと近くなる。このことは、「中央銀行はいかなる主体に口座を提供すべきか」という観点からも、興味深い論点を提起するものといえる。

以上みてきたように、中央銀行発行デジタル通貨を巡る議論は多岐にわたっているが、いずれも、中央銀行や通貨、経済取引における情報の取扱いなど、深遠な論点につながり得るものといえる。

中央銀行によるブロックチェーン・分散型元帳技術の実証実験

このように、中央銀行発行デジタル通貨を巡る議論が続いている中、このところ、中央銀行が自ら、ブロックチェーン・DLT に関する実証実験を行う事例がみられるようになってきている。対外公表資料をもとに、これらの中央銀行のスタンスをみると、「ブロックチェーン・DLT という新しい技術をより良く理解するため」という動機を掲げて

いる先が多く、これらの技術を実際にどう活用していくかという論点とは切り離れた形で、実験が行われている。すなわち、中央銀行として、「自ら新しい技術を使っていく」という視点だけでなく、支払・決済システムの安定といった中央銀行の責務を果たしていく観点からも、こうした実証実験を行っていくことが有益という考え方に根ざしている。

以下、代表的な中央銀行の事例を順にみていく。

① オランダ（オランダ銀行）

オランダ銀行は2016年3月、年次報告書の中で、ブロックチェーン・DLTを基に「DNBcoin」の試作品を開発する旨、公表している¹⁰。その基本的な考え方について、同年6月の幹部講演では、ビットコインのソフトウェアを中央銀行が自ら試してみることにより、ブロックチェーンの機能についてより深く理解できるとしている。そのうえで、DNBcoinはあくまでオランダ銀行内部での試験に主眼をおいて開発されたものであり、広く一般に流通させる予定はないとしている¹¹。

② カナダ（カナダ銀行）

カナダ銀行は、2016年6月17日のウィルキンス副総裁の講演等において、商業銀行や民間企業と連携し、DLTの実験を行う旨、公表している¹²。

実験の概要については、各種フォーラム等の場でカナダ銀行のスタッフより説明がなされている。例えば本年10月に開催されたシカゴ連銀主催「シカゴ・ペイメンツ・シンポジウム2016」では、銀行間取引を再現した擬似環境のもとで、この実験に参加する民間金融機関がカナダ銀行の特別勘定に資金を担保として差し入れ、その見合いとしてカナダ銀行がDLTに基づく中央銀行債務（預金証券）を発行すると紹介されている。なお、カナダ銀行では、本実験の目的について、実験的な大口決済システム環境の中でDLTをテストすることを通じて、この技術のメカニズムや限界、可能性を理解することにある、としている。

③ 英国（イングランド銀行等）

英国では、2016年2月、ロンドン大学の研究者がイングランド銀行スタッフとの議論を経て、中央銀行発行デジタル通貨である「RSCoin」を提案する論文を公表している^{13,14}。このスキームでは、

中央銀行と利用者の中に介在する複数の「ミンテッツ（mintettes）」と呼ばれる主体がRSCoinを発行・管理する上で一定の役割を果たすことが想定されている。すなわち、中央銀行はRSCoinの発行主体となる一方で、取引内容の精査、承認および関連する情報の中央銀行への送信といった処理は、複数のミンテッツに委託されることが想定されている。そのうえで、ミンテッツが適切に機能することを担保するため、中央銀行は取引検証を通じて生成されるブロックチェーンの「ブロック」の整合性を継続的に確認し、仮に不適切な処理を検知した場合には、そのような処理を行ったミンテッツを排除する仕組みとなっている。

また、イングランド銀行のカーニー総裁は、2016年6月の講演¹⁵の中で、中央銀行のコア業務にDLTを活用することを検討する考えを明らかにしており、また、中央銀行デジタル通貨を巡る論点についても調査分析を行っているとしている。さらに、2016年9月、RTGSシステムの再構築に関する市中協議書¹⁶の中で、DLTはまだ技術として成熟しておらずRTGSシステムに必要な極めて高水準の安定性を満たすにはいたらないものの、決済のあり方を変える潜在能力を秘めており、引き続き、学界、海外の中央銀行およびフィンテック企業とも連携して調査を行っていくとしている。

④ ロシア（ロシア銀行）

ロシア銀行は2016年10月、市場参加者と連携し、「Masterchain」というDLTを用いた金融情報伝達ツールの試作品を開発したと公表している¹⁷。ロシア銀行のスコロボガトヴァ副総裁は、同試作品について、今後、ロシア銀行が立ち上げる「FinTech コンソーシアム」において検討を継続し、将来的には次世代金融インフラに活用することも検討すると発言している。

⑤ 中国（中国人民銀行）

中国人民銀行は現時点で、ブロックチェーン・DLTに関する実証実験を行っている訳ではない。その一方で、中国人民銀行は、中期的に自らデジタル通貨を発行する構想がある旨、対外的に明らかにしている¹⁸。すなわち、中国人民銀行は2016年1月20日にデジタル通貨に関する検討会を開催し、専門家との間でデジタ

ル通貨に関する意見交換を行っている。そのうえで、この検討会は、中国人民銀行のスタディグループが、国内外のデジタル通貨に関する研究成果等を取り込むとともに、中央銀行としてデジタル通貨に対する戦略目標をより一層明確にし、一日も早い中央銀行発行デジタル通貨の発表に向けて努力するよう求めている。

また、同行の范副行長は、2016年9月1日のブルームバーグ社への寄稿¹⁹の中で、中国人民銀行が検討しているデジタル通貨の発行形態に関して、まずは、民間銀行に対して発行され、民間銀行が一般の顧客に対しその預入や払出に関するサービスを提供する、いわば「間接型」のアプローチの採用に傾いている旨述べている。本アプローチが望ましい理由について、范副行長は、現在の銀行券流通の枠組みを活用する方が、中央銀行発行デジタル通貨が紙の銀行券を徐々に代替していくことを容易にすると考えられることや、中央銀行発行デジタル通貨の管理に民間銀行も参加することは、リスク分散やイノベーション促進、実体経済への寄与や人々のニーズへの対応にも資するといった理由を挙げている。

若干のインプリケーション

（中央銀行にとってのフィンテックの重要性）

以上みてきたように、主要中央銀行が、フィンテックの代表的技術であるブロックチェーン・DLTや、その中央銀行マネー（銀行券、中央銀行当座預金）への応用について、調査分析だけではなく、実証実験にも着手する例がみられるようになってきていることは、中央銀行にとってのフィンテックの重要性を示すものといえる。すなわち、中央銀行として、支払・決済システムの安定といった責務を適切に果たしていく上でも、また、中央銀行自身が提供するインフラの改善を図っていく観点からも、これらの技術を十分に理解していく必要があると考えられる。

（中央銀行によるブロックチェーン・DLT 活用の多様性）

「中央銀行によるブロックチェーン・DLTの活用」という場合、「ビットコイン」などとのアナロジーから、「現在の銀行券を中央銀行発行電子マネーのようなもので置き換える」といったもの

が話題となりがちだが、必ずしもこうした形態のものに限られる訳ではない。すなわち、中央銀行の発行する債務には、銀行券だけでなく中央銀行当座預金も存在する。したがって、「中央銀行によるブロックチェーン・DLTの活用」を巡る議論の中には、既にデジタル化されたデータの形で管理されている中央銀行当座預金について、そうしたデータ管理にDLTなどの新しい技術を応用するとどうなるか、というものも含まれる。また、実際に行われている実証実験などをみても、銀行間取引に関連する、いわばホールセールの擬似環境にDLT技術を応用したり（カナダ銀行）、民間銀行に対し中央銀行発行デジタル通貨を供給する「間接型」の形態が指向されるなど（中国人民銀行）、その内容はさまざまである。

（中央銀行発行デジタル通貨を巡る議論の発展可能性）

また、多くの主要中央銀行や国際機関が、中央銀行発行デジタル通貨に関する調査研究に着手している背景には、その発展可能性も挙げられる。すなわち、中央銀行がデジタル通貨を発行すべきか、また、発行する場合、どのような形態を採るべきかという議論は、決済における銀行など民間経済主体と中央銀行との役割分担といった問題にも関わり得るものといえる。具体的には、決済における民間のイニシアティブをどのように活用していくべきか、その一方で、中央銀行は、ファイナリティのある中央銀行マネーをどこまで踏み込んで供給していくべきか、といった論点が挙げられる。このような論点は、伝統的な「ナローバンク論」を巡る議論とも関わり得るものといえる²⁰。さらには、中央銀行はいかなる主体に対して口座を提供すべきか、また、資金仲介における期間変換を通じた民間銀行の役割をどう考えるべきか、といった金融や中央銀行を巡る本源的な議論にもつながり得る。

おわりに

フィンテックやデジタル情報技術が金融サービス全般に及ぼし得る潜在的影響力の大きさなどを踏まえ、現在、主要中央銀行に加え、多くの国際機関もこの問題に注目し、これに特化した検討グループを立ち上げるなど、取り組みを強めている。例えば、前述のBIS・CPMIでは、「デジタ

ル・イノベーションに関する作業部会」を設立し、上記の諸問題に関する検討を行っていく予定である²¹。これら国際機関の検討においても、ブロックチェーン・DLTなどの新技術の中央銀行業務への応用可能性や、これらが中央銀行の政策・業務などに及ぼす影響が、主要な論点の一つとなっていくことが見込まれる。

日本銀行としても、中央銀行によるブロックチェーン・DLTの活用を巡る海外中央銀行による調査研究や実証実験の動向を丹念にフォローするとともに、自らもさまざまな視点からこの問題への考察を深めていく。そのうえで、BISなどでの国際的な議論にも、積極的な貢献を果たしていく考えである。

¹ 詳細は Nakamoto, Satoshi, "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System," 2008. を参照。

² デジタル通貨や分散型元帳の概要は、山口英果・渡邊明彦・小早川周司『『デジタル通貨』の特徴と国際的な議論』、日銀レビュー・シリーズ 2015-J-13、2015年12月を参照。

³ 例えば、Bank for International Settlements, "Implications for Central Banks of the Development of Electronic Money," October 1996. を参照。

⁴ 例えば、2016年1月に中国人民銀行が開催した「デジタル通貨検討会」では、デジタル通貨を採求する意義の一つとして、「デジタル通貨の発行は、伝統的な紙幣の発行・流通コストを低下させ、経済貿易活動の利便性や透明性を向上させる」点が指摘されている。プレスリリース（原文）は中国人民銀行の以下のウェブサイト参照。
<http://www.pbc.gov.cn/goutongjiaoliu/113456/113469/3008070/index.html>

⁵ KPMG, "Singapore Payments Roadmap: Enabling the future of payments," August 2016.

⁶ Danmarks Nationalbank, "Danmarks Nationalbank adapts to falling demand for new banknotes and coins," Press release, October 20, 2014.

⁷ 山藤敦史、箕輪郁雄、保坂豪、早川聡、近藤真史、一木信吾、金子裕紀「金融市場インフラに対する分散型台帳技術の適用可能性について」JPX ワーキングペーパー Vol.15、2016年8月。

⁸ Haldane, Andrew, "How low can you go?" Speech at the Portadown Chamber of Commerce, September 18, 2015.

⁹ Fan, Yifei (范一飛), "On Digital Currencies, Central Banks Should Lead," Bloomberg View, September 1, 2016.

¹⁰ De Nederlandsche Bank, "2015 Annual Report," March 2016.

¹¹ Berndsen, Ron, "If Blockchain is the answer, what is the question?" Speech at the Dutch Blockchain Conference, June 20, 2016.

¹² Wilkins, Carolyn, "Fintech and the Financial Ecosystem: Evolution or Revolution?" Speech at Payments Canada, June 17, 2016.

¹³ Danezis, George and Sarah Meiklejohn, "Centrally Banked Cryptocurrencies," Proceedings of Network and Distributed System Security Symposium 2016, Internet Society.

¹⁴ イングランド銀行では、2015年2月に公表した One Bank Research Agenda において同行が抱える政策課題を横断的に調査分析することを明らかにし、その中において技術革新やその影響を中銀がどのように活用していくかというテーマとして具体的に中銀デジタル通貨の発行について検討することを表明している。詳細は、Bank of England, One Bank Research Agenda, Discussion Paper, February 2015. を参照。

¹⁵ Carney, Mark, "Enabling the FinTech transformation: Revolution,

Restoration, or Reformation?" Speech at the Lord Mayor's Banquet for Bankers and Merchants of the City of London at the Mansion House, June 16, 2016.

¹⁶ Bank of England, "A new RTGS service for the United Kingdom: safeguarding stability, enabling innovation," Consultation paper, September 2016.

¹⁷ Bank of Russia, "Bank of Russia and market participants have developed Masterchain prototype and successfully made first test transactions," Press release, October 5, 2016.

¹⁸ 前出の中国人民銀行が開催した「デジタル通貨検討会」のプレスリリースを参照。

¹⁹ 前出の Fan (2016) を参照。

²⁰ Broadbent, Ben, "Central banks and digital currencies," Speech at London School of Economics, March 2, 2016.

²¹ 例えば、デジタル・イノベーションに関する作業部会の活動については、Committee on Payments and Market Infrastructures, "Fast payments – Enhancing the speed and availability of retail payments," November 2016. で紹介されている。

日銀レビュー・シリーズは、最近の金融経済の話題を、金融経済に関心を有する幅広い読者層を対象として、平易かつ簡潔に解説するために、日本銀行が編集・発行しているものです。ただし、レポートで示された意見は執筆者に属し、必ずしも日本銀行の見解を示すものではありません。

内容に関するご質問等に関しましては、日本銀行決済機構局決済システム課（代表 03-3279-1111 内線 2964）までお知らせ下さい。なお、日銀レビュー・シリーズおよび日本銀行ワーキングペーパー・シリーズは、<http://www.boj.or.jp> で入手できます。