

中央銀行デジタル通貨に関する連絡協議会
中間整理

2022年5月13日

目次

はじめに	1
1. CBDC の基本的な機能と特性	
(1) CBDC の基本的な機能	2
(2) CBDC が具備すべき基本的な特性	3
(3) CBDC の発行および流通	6
2. CBDC に関する実証実験	
(1) 概念実証フェーズ1	11
(2) 概念実証フェーズ2	20
(3) 今後の検討課題	22
3. 制度設計面の検討	
(1) CBDC システムを構成する主体とその役割：垂直的共存	24
(2) 他の決済手段との関係：水平的共存	31
(3) プライバシーの確保と利用者情報の取扱い	35
(4) クロスボーダー決済との関係	36
(5) 今後の検討課題	38
おわりに	40
(参考) 海外における検討状況	42

はじめに

中央銀行デジタル通貨（CBDC：Central Bank Digital Currency）とは、中央銀行が発行する新たな形態の電子的なマネーである。

日本銀行は、2020年10月、CBDCのうち、個人を始めとする幅広い主体の利用を想定した「一般利用型CBDC」に関する自らの「取り組み方針」を公表した¹。そこで示したとおり、日本銀行は、「現時点でCBDCを発行する計画はないが、決済システム全体の安定性と効率性を確保する観点から、今後の様々な環境変化に的確に対応できるよう、しっかり準備しておくことが重要」と考えている。

この方針に沿って、日本銀行は、2021年4月に、CBDCに関する実証実験を開始した。2022年3月までに、CBDCの基本機能の検証を目的とした「概念実証フェーズ1」を完了し、4月からは、より複雑な周辺機能の実現可能性を検証する「フェーズ2」に移行している。また、これと並行して、中央銀行と民間事業者の協調のあり方や金融システム安定化のための仕組みなど、制度設計面の検討にも取り組んでいる。

日本銀行は、こうした取り組みを進めるに当たっては、内外の関係者と密接に連携し、様々な知見を今後の検討に活かしていくことが重要と認識している。その一環として、2021年3月、民間事業者と政府、日本銀行をメンバーとする「中央銀行デジタル通貨に関する連絡協議会」（以下「連絡協議会」。メンバー等は別紙参照）を設置し、概念実証の進捗状況等に関する情報共有を図るとともに、今後の進め方について協議してきた。

連絡協議会における議論の概要は日本銀行のホームページに掲載されているが、今後、実証実験や制度設計に関する検討が本格化していくことを踏まえると、これまで以上に、幅広い関係者に対する正確な情報発信と密接な意見交換が欠かせない。こうした問題意識から、連絡協議会の事務局である日本銀行決済機構局は、これまでの説明や議論の内容を、現時点での「中間整理」という形で、できるだけわかりやすく紹介することとした。

もとより、決済システムの構築は日本銀行や連絡協議会だけで進められるものではなく、CBDCを導入するか否かは、最終的には国民の判断による。今後、本稿が、CBDCの要否や制度の骨格について幅広い関係者が議論していく際のたたき台になることが期待される。

¹ 「中央銀行デジタル通貨に関する日本銀行の取り組み方針」（2020年10月9日）。本稿では単に「取り組み方針」と記載する。

1. CBDCの基本的な機能と特性

(1) CBDCの基本的な機能

冒頭述べたように、CBDCは、新たな形態の電子的な中央銀行マネーである²。現在、中央銀行は、現金（銀行券）というマネーを発行しているが、これと違ってCBDCは電子的な媒体により発行される。また、現在、中央銀行は、民間銀行等に対して中央銀行預金（日本銀行の場合は「日本銀行当座預金」）という電子的なマネーを発行しているが、CBDCは、こうした既存のマネーとは異なる新たな形態の電子的なマネーである。

CBDCは、中央銀行の負債として発行され、中央銀行以外の主体からみれば、資産として保有される。これが財・サービスの対価などとして個人や企業の間で授受されることで、決済手段として機能する。また、CBDCは、それぞれの国の法定通貨建てで発行され、一国経済における価値尺度として機能する。

図1：マネーの分類

		媒体		発行主体		残高 (2021/12月末)
		デジタル●	物理媒体○	中央銀行●	民間○	
ホール セール	中央銀行預金	●		●	543兆円	
	ホールセール型 CBDC	●		●	—	
一 般 利 用	銀行預金	●		○	1,630兆円	
	現金		○	●	127兆円	
	一般利用型 CBDC	●		●	—	

(注) 銀行預金の残高は、国内銀行、在日外銀、農林水産金融機関および中小企業金融機関等における流動性、定期性、譲渡性預金の合計。
(出所) 日本銀行

マネーには、金融機関を始めとする限られたユーザーが主として大口取引のために用いる「ホールセール型」のマネーと、個人や企業を含む幅広い主体が利用できる「一般利用型」のマネーが存在する。CBDCについても、「ホールセール型」と「一般利用型」の2種類が考えられるが、日本銀行が現在検討しているCBDCは、個人や企業が広く

² 国際決済銀行（BIS）は、CBDCを「民間銀行が中央銀行に保有する当座預金とは異なる、新たな形態の電子的な中央銀行マネー」と定義している。

利用することを想定した一般利用型の CBDC である。連絡協議会における議論や本稿の内容も、基本的に「一般利用型 CBDC」を対象としている。

民間主体が発行する一般利用型マネーである銀行預金と比べて、中央銀行が直接発行する CBDC は、その分高い「安全性」を有しているほか、それを用いた決済に「ファイナリティ」を与えることができる。また、公的な決済手段として、誰でも等しく利用し得る「中立性」や「包摂性」といった特性を備えている。現金（銀行券）との関係では、同じ中央銀行マネーでも、CBDCの方が運搬、使用、保管にかかるコストが小さい。デジタルな技術を活用することにより、現金と異なり、利用者に対して様々な機能やサービスを追加して提供することも可能である。こうした特性を踏まえたうえで、「取り組み方針」では、わが国で CBDC を導入する場合には、「現金と並ぶ基礎的な決済手段」として機能することが期待されるほか、より広い観点から捉えれば、「デジタル社会にふさわしい決済システムの構築」に繋がる可能性がある」と指摘している。

このように、CBDCには様々な活用方法が考えられる。しかしながら、それが、CBDC 自体にあらゆる便利な機能を持たせるべきであることを意味するとは限らない。実際、現在も、現金が物理的に「適度に不便」であること（嵩張ることや盗難の危険）が、預金やその他の決済サービスとの適切な棲み分けを可能にし、決済システム全体として便利さと安全性のバランスが図られている。また、CBDCの導入が、「物価の安定」や「金融システムの安定」という中央銀行の政策目的を阻害しないよう考慮する必要がある。こうした点を踏まえ、CBDCについては、金額に関する一定の制約をかけるといった工夫が必要となり得るほか、民間マネーとの協調・役割分担のあり方を十分に検討する必要がある。この点については、連絡協議会でも、「CBDCの発行がもたらす潜在的な影響などを考えると、当初はCBDCの機能・特性に一定の制限を設け、その後、段階的に拡張していくという対応もあり得る」との意見が聞かれた。

日本銀行としては、これらの点を十分に考慮しつつ、決済システム全体の安定性と効率性を確保する観点から、CBDCの商品性や制度設計に関する検討を進めていく。

(2) CBDCが具備すべき基本的な特性

CBDCは、中央銀行が発行する一般利用型のマネーとして、以下のような基本的特性を具備する必要があると考えられる。

まず、基礎的な決済手段であるCBDCを誰もが使えるよう、「ユニバーサルアクセス」をどのように確保するかが論点の一つとなる。CBDCを利用する場合、まずは、他の民間デジタルマネーと同じように、各ユーザーのスマートフォンの中に専用のアプリをイ

インストールして操作するのが典型的な方法となるであろう。それが難しいユーザーについては、カード型デバイスの利用も検討課題となる。また、小売店舗において、各ユーザーとの決済に必要な読み取り装置を利用することも考えられる。いずれにせよ、こうしたエンドポイントデバイスの簡便性や携帯性に関する設計面での工夫等が必要となる。

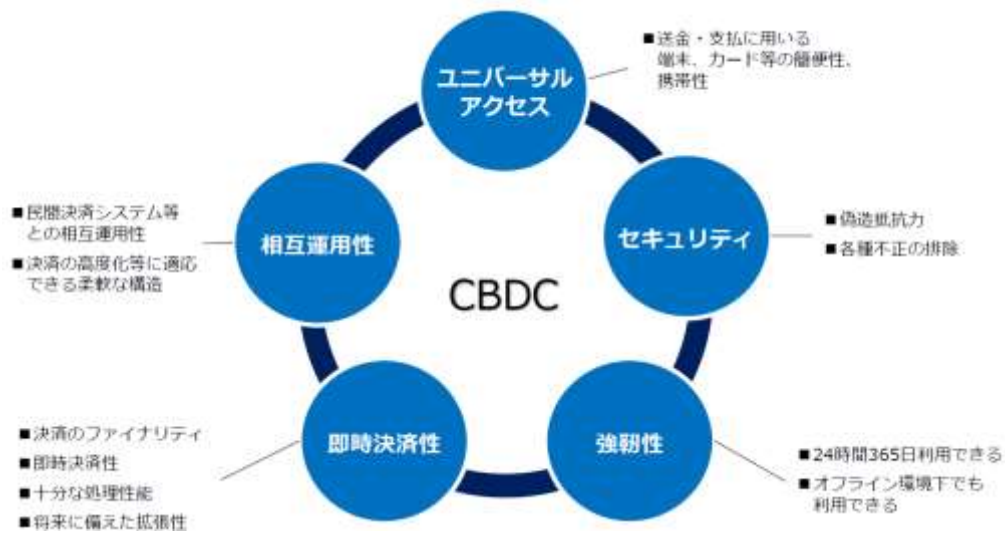
第2に、CBDCが安心して使われるためには、十分な「セキュリティ」を確保することが必要となる。CBDCを発行した場合、偽造や不正利用を狙った外部からの攻撃が想定されるほか、ユーザーや取引に関する情報を適切に管理することが求められるため、サイバーセキュリティや情報セキュリティについて、技術および制度運営の面から十分な対応を講じる必要がある。この点に関し、連絡協議会では、「セキュリティの問題については、日本銀行のシステムだけでなく、仲介機関のシステムを含めて対応していくことが重要である」との意見が聞かれた。このほか、AML/CFT（マネーロンダリングおよびテロ資金供与対策）の観点からも、十分な検討が必要となる。

第3に、CBDCがいつでも、どこでも使えるものであるための「強靱性」を備えていることが必要である。具体的には、システム障害への耐性などを含めた可用性（24時間365日稼働し続ける能力）を高める取り組みが求められる。また、通信障害や電力途絶といったオフライン環境下でも利用できる仕組み（各ユーザーが手元のデバイスでCBDCの移転や残高管理を行うなど）や、オフライン環境を極力生じさせない工夫を検討していく必要がある。

第4に、中央銀行マネーであるCBDCには、現金と同様、決済の「ファイナリティ」や「即時決済性」が求められる。CBDCについては、多くの国民が日常的な取引に利用することが想定されることから、システム面でも、高頻度の決済を安全かつ迅速に完了させるために十分な処理性能や、将来の利用増加に備えた拡張性が必要となる。

最後に、民間決済システムとの「相互運用性」を確保することも求められる。CBDCという決済手段を利用して、民間事業者が様々なサービスを提供していくためには、CBDCを運営するシステムが、民間の決済システムなどとスムーズに接続される必要がある。また、将来の民間決済サービスの高度化などに適応していけるよう、柔軟な構造になっていることも重要である。

図 2 : CBDC が具備すべき基本的特性



以上が、CBDC に求められる基本的な特性であるが、実際の制度設計に当たっては、これらをすべて完全に具備することは容易ではない。例えば、国民の基礎的な決済手段である CBDC については、サイバーセキュリティやシステム障害への耐性を高めるための施策を十分に講じることが求められるが、その場合、システムの処理速度が低下してユーザーの利便性が低下したり、相互接続の対象とし得る民間決済システムの範囲に一定の制約を設ける必要があるかもしれない。こうしたトレードオフの問題については、安定的・効率的な決済システムの構築という目的に照らしつつ、バランスよく、慎重に対処していくことが重要である。

なお、仮に CBDC を導入する場合、ユニバーサルアクセスを確保するための取り組みやオフライン決済を行うための機能の実装は、今後の現金の利用状況に応じて段階的に進めていくことも考えられる。例えば、後述するように、当面、CBDC と現金が共存する世界を想定するのであれば、仮に電力が途絶した場合であっても、一時的に現金決済に戻ることが可能であるため、CBDC の導入当初から、オフライン決済を行うためのシステムや制度を用意する必要性は低い、といった判断もあり得る。

(3) CBDC の発行および流通

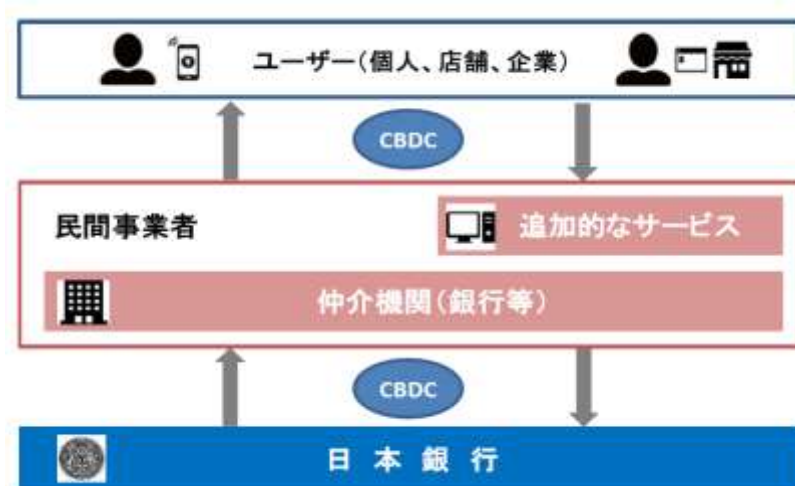
① 決済システムの二層構造

日本銀行を含む多くの中央銀行は、CBDC については、中央銀行と民間部門による「二層構造」を通じて発行されること（間接型の発行形態）が適当と考えている³。

日本銀行は、これまで個々の企業や個人と日常的に取引した経験はなく、各ユーザーの多様なニーズに、逐一きめ細かく対応していくことは難しいと認識している。このため、日本銀行としては、CBDC という基礎的な決済手段を世の中に提供することに力を注ぎ、一方で、民間部門には、全国のユーザーに CBDC を届ける「仲介機関」としての役割を担ってもらうことが適切と考えている。こうした役割分担を通じて、民間部門が有する経験やノウハウが活用され、CBDC システム全体の安定性や効率性が高まると考えられる。

なお、冒頭述べたとおり、CBDC を発行するのは日本銀行であり、仲介機関が自らの負債としてマネーを発行する訳ではない。「間接型」とは、銀行を始めとする仲介機関が、日本銀行とユーザーの間に立って CBDC の授受を仲立ちするという意味である⁴。第3章で詳しく述べるが、仲介機関の具体的な業務としては、ユーザーが CBDC の利用を開始する際の手続きや、ユーザーからの依頼を受けて預金等と引き替えに CBDC を受渡すことなどが想定される。

図3：CBDC システムの二層構造



³ 概念的には、中央銀行と全てのユーザーが仲介機関を介さず直接取引を行う「直接型の発行形態」も考え得るが、少なくとも先進国において、こうした形態を指向している国は存在しない。

⁴ この点は、日本銀行の本支店から運び出された現金が、いったん金融機関の金庫や ATM に備蓄され、そのうえで、個人や企業に供給されていくという現在の現金の流通形態と同じである。

②「オフライン」サービスに関する考え方

CBDC については、コンピュータネットワーク上の「オンライン」サービスとして各ユーザーに提供される方法と、ネットワークから切り離された「オフライン」サービスとして各ユーザーが利用する方法の2種類が考えられる。

ユーザー間で CBDC をやり取りする場面を想定した場合、「オンライン」では、各ユーザーが、手元のスマートフォンなどから、仲介機関のシステムを経由して、物理的に離れた「CBDC 台帳」（後述）に決済指図等を送信することになる。ユーザーが保有する CBDC の額等の管理は台帳の運営主体（中央銀行等）が行い、その分、各ユーザーの管理負担は軽減される。オンラインの場合、遠隔地に所在するユーザー同士の CBDC のやり取りも問題なく実行できるほか、CBDC システムと民間のシステムを接続することで、ユーザーに対し、CBDC に関する様々な追加サービスを容易に提供できるといったメリットがある。一方、「オフライン」の場合、各ユーザーが保有するエンドポイントデバイス同士の通信により、CBDC が直接移転し、その情報が、各自のデバイスに独立して記録される。このため、ユーザー自身が、自らが保有する CBDC の額等をそれぞれ管理する必要がある。現金と同様、対面での取引が中心になると考えられるほか、オンラインに比べ、他のシステムを介した追加サービスを提供することには制約がある。

「オフライン」サービスの利用については、(a)オンラインとオフラインが併存し、ユーザーが常に両方を利用できるとする方法と、(b)平常時にはオンラインのみが利用可能であり、災害時など限定された場面においてのみ、オフラインを利用できるとする方法が考えられる。(a)に比べて、オフラインの利用が限定的・一時的なものに留まる(b)の方が、例えば、CBDC の利用可能額に低めの上限を設ける一方、求められるセキュリティレベルを緩和するなど、オフラインのサービス内容を調整する余地がある。

こうした点についても今後議論していく必要があるが、以下では、特に断りがない限り、オンラインによって提供される CBDC を前提に記述する。

③基本的な取引

図4では、CBDC に関する基本的な取引を、「発行」、「払出」、「移転」、「受入」、「還収」という、5つの言葉を使って説明している。ここでは、個人や企業などのエンドユーザー（A、B）は、それぞれ事前に、特定の民間事業者（X、Y）を自らの仲介機関として指定することを想定している（以下の説明は、仲介機関が日本銀行に当座預金を有する銀行であるケースを念頭に置いている）。

最初に、仲介機関Xは、日本銀行に依頼することにより、自らの日本銀行当座預金を

減額し、それと引き換えに同額の CBDC を手に入れることができる。これにより、CBDC が市中に「発行」される。

次に、CBDC の「払出」である。ユーザー A は、仲介機関 X に対し、スマートフォン等を用いたオンライン指図を通じて、自らの預金を減額し、それと引き換えに同額の CBDC の払出を受けることができる。なお、今後の設計次第ではあるが、CBDC の「払出」の対価は、必ずしも仲介機関 X に対する預金に限られない。例えば、ユーザー A が、仲介機関 X から、「現金」や「X 以外の金融機関に対する預金」との引き替えによって CBDC を受け取ることができれば、その流通はより円滑になると考えられる。

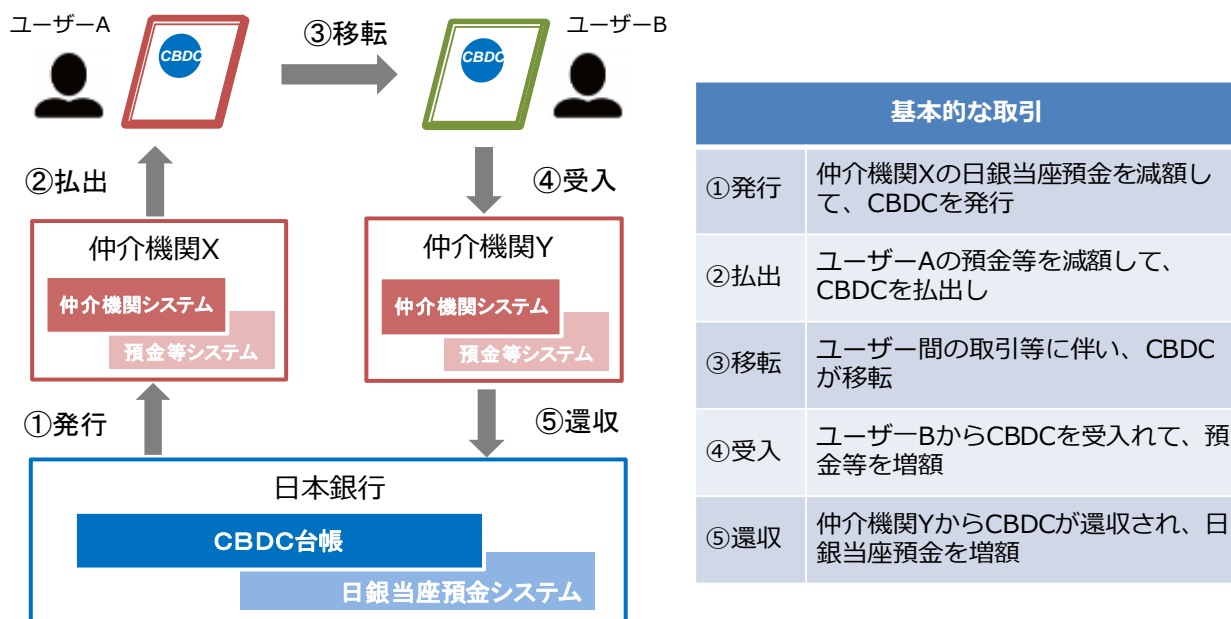
3 番目が、CBDC の「移転」である。各ユーザーは、他のユーザー（店舗、個人等）に対する支払等にあてるため、オンライン指図を通じて、当該他のユーザーに CBDC を渡すことができる。

4 番目の「受入」は「払出」の逆の動きであり、仲介機関 Y がユーザー B から CBDC を受け入れ、それと引き換えに B に対する預金を増額する。

5 番目の「還収」は「発行」の逆の動きであり、日本銀行が仲介機関 Y から CBDC を受け取り、それと引き換えに Y に対する日本銀行当座預金を増額する。

このように、日本銀行当座預金や銀行預金などとの交換により、日本銀行と金融機関、金融機関とユーザーの間で CBDC を授受するという動きは、現在の現金と同じである。両者の違いは、現金の場合、銀行券や貨幣が当事者間を物理的に移転していくのに対し、CBDC 場合、仲介機関やユーザーによるオンライン指図に基づき、CBDC 台帳（後述）の記録が更新されることで、当事者間を移転していくことである。

図4：CBDCに関する基本的な取引



④バランシートの動き

図5では、CBDCが発行される際の当事者のバランシートの動きを、簡単に整理している。

左上の【1】が、CBDCが発行される前の姿である。CBDCが発行されると、右上の【2】のように、中央銀行と仲介機関のバランシートが変化する。仲介機関についていえば、「中央銀行預金」という資産が「CBDC」という資産に振り替わる。

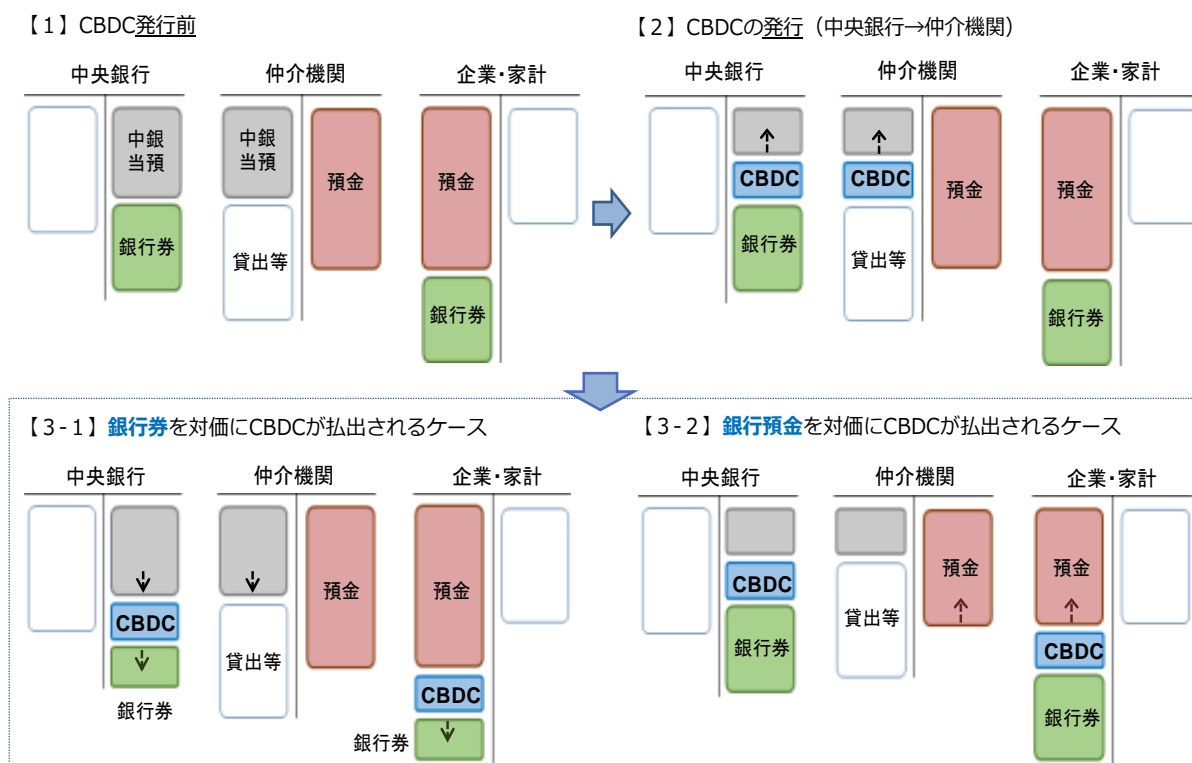
さらに、CBDCが仲介機関からエンドユーザーに払出されると、バランシートは、下段の2つの図のように変化する。まず、企業や個人が、手元の現金と引き換えにCBDCを入手する場合、バランシートは左下の【3-1】のように変化する。この場合、ユーザーは、仲介機関の店舗やATMに現金を持ち込み、仲介機関は、これと引き換えに、中央銀行から発行されたCBDCをユーザーに払出す。仲介機関が、ユーザーから受け取った現金を日本銀行に持ち込み、日本銀行当座預金として入金すれば、結果的に、中央銀行の負債と企業・家計の資産の中身が、「銀行券」から「CBDC」に振り替わることになる。

次に、企業や個人が、自らの銀行預金を対価にCBDCを入手するケースでは、バランシートは右下の【3-2】のように変化する。このとき、仲介機関は、企業や個人の求めに応じて、中央銀行から発行されたCBDCをユーザーに払出し、その対価としてユ

ーザーの銀行預金を減額する。このケースでは、追加のアクションを講じない限り、CBDCが払出された分だけ、仲介機関のバランスシートが縮小する⁵。

繰り返しになるが、CBDCは日本銀行の負債であり、その他の主体にとっては資産である。仲介機関の役割は、日本銀行とエンドユーザーの間に立って、CBDCという資産の授受を仲立ちすることである。このため、仲介機関のオペレーションに問題があれば、CBDCの流通に影響を及ぼす可能性があるが、仲介機関の財務内容や経営状況が、CBDCの価値に直接影響を与えることはない。CBDCの価値の安定は、銀行券と同様、日本銀行やその政策に対する信認に裏付けられている。

図5：CBDCの発行等に伴うバランスシートの動き



⁵ 図5の【3-2】のケースなどにおいて、日銀当座預金が減少する場合、金融政策上必要であれば、日本銀行は金融市場調節を通じて市場に資金を供給し、その結果、日銀当座預金は増加する。この場合、仲介機関サイドでは、「国債等」から「日銀当座預金」に資産が振り替わるか、資産である「日銀当座預金」と負債である「日銀借入等」が両建てで増加することになる。

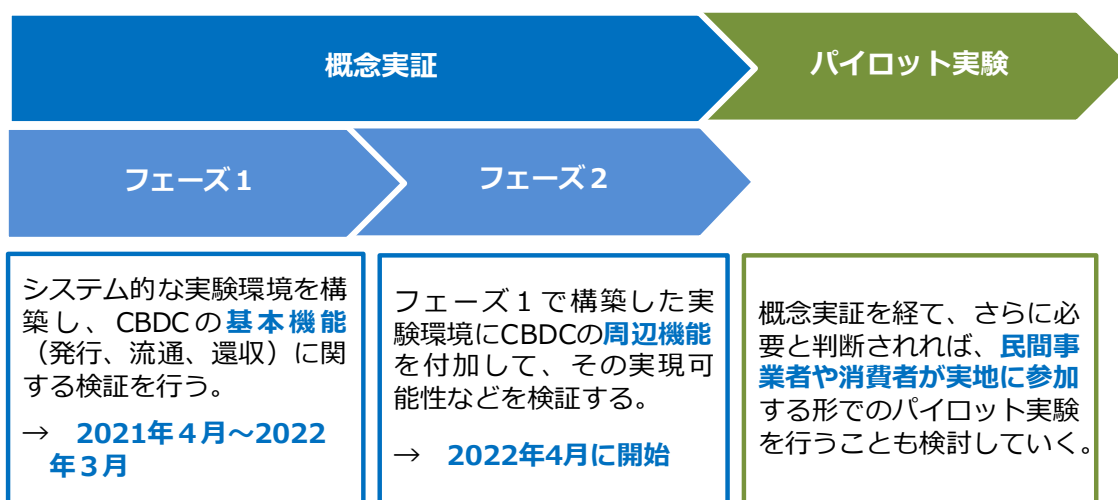
2. CBDC に関する実証実験

(1) 概念実証フェーズ 1

①フェーズ1の概要

日本銀行は、「取り組み方針」に沿って、CBDC に関する技術的な実証実験を計画的に進めている。実験は大きく2段階に分かれており、第1段階が「概念実証（Proof of Concept）」、第2段階が、仲介機関やエンドユーザーが参加する「パイロット実験」である。実証実験というと、街中で、多くの消費者や店舗が実際に決済を行うイメージを持たれることが多いが、そうした実験を行う前に、まずは日本銀行において体系的な実験環境を構築し、CBDC に関する基本的なアイデアが技術的に実現可能かどうかを確認する必要がある。このプロセスが「概念実証」である。

図6：実証実験のスケジュール



日本銀行は、概念実証をさらに2つのフェーズに分けており、最初の「フェーズ1」は2021年4月にスタートした。フェーズ1では、まず、CBDCシステムの基盤となる「CBDC台帳」を中心に、パブリッククラウド上に実験環境を構築したうえで、CBDCの決済手段としての基本的な取引、すなわち、CBDCの発行や払出、移転といった一連の取引（上記1. (3)③参照）が的確に処理されるかどうかを確認した。そのうえで、CBDC台帳の処理性能に関する検証と、信頼性や機能拡張性といった機能面に関する検証を行った。実験は日本銀行決済機構局において行われ、日本銀行職員と、入札によって選定された委託先企業の職員を合わせて常時15名ほどがこれに参加した。

フェーズ1は、当初のスケジュールどおり、2022年3月までに一連の作業を完了し、所期の目的を達成した。以下で、実験の方法および結果の概要について述べる。

② 3つの台帳パターン

概念実証フェーズ1における実験用の「CBDC台帳」については、内外の議論も参考としながら、3つの設計パターンを構築した。こうした3つのパターンは、主として設計の違いに伴う性能差などを分析するために設けたものであり、今後、本番用システムを開発することとなった場合に、これらの中から一つを選択することを必ずしも意味しない。

設計パターンは、2つの切り口によって分類される。第1の切り口が、「中央銀行が単独で台帳を管理するのか、それとも、中央銀行と仲介機関が分担して台帳を管理するのか」というものである⁶。第2の切り口が、「口座型」か「トークン型」かの区別である。前者は、CBDCの保有状況を、仲介機関やユーザーが有する口座の残高として認識するものであり、後者は、一定額面の金銭データ（トークン⁷）に固有の識別子（ID）を付与し、そうしたIDとユーザーIDの紐づけにより、CBDCの保有状況を認識するものである。いずれについても、ユーザーからのオンライン指図を受けて、CBDCの取引・保有状況を台帳上に記録する「オンライン」の決済である。

パターン1は、「口座型」の台帳システムであり、かつ、中央銀行が、全ての仲介機関とユーザーの口座残高や取引を記録する台帳を単独で管理する方法である。CBDCの移転は、ユーザー間の口座振替によって行われる。

パターン2は、同じく「口座型」の台帳システムであるが、各仲介機関が、自らの顧客ユーザーの口座残高や取引を記録する台帳を管理し、中央銀行が、仲介機関の口座残高や取引を記録する台帳を管理する方法である。今回の実験では、中央銀行が管理する仲介機関の口座は、当該仲介機関自身が保有するCBDCの残高等を記録する「自己口」と、当該仲介機関の顧客ユーザーが保有するCBDCの合計残高等を記録する「ユーザー口」に分けることとした。この場合、仲介機関を跨ぐCBDCの移転（図8の④の動き）が行われる際には、仲介機関が管理するユーザーの口座残高と中央銀行が管理する

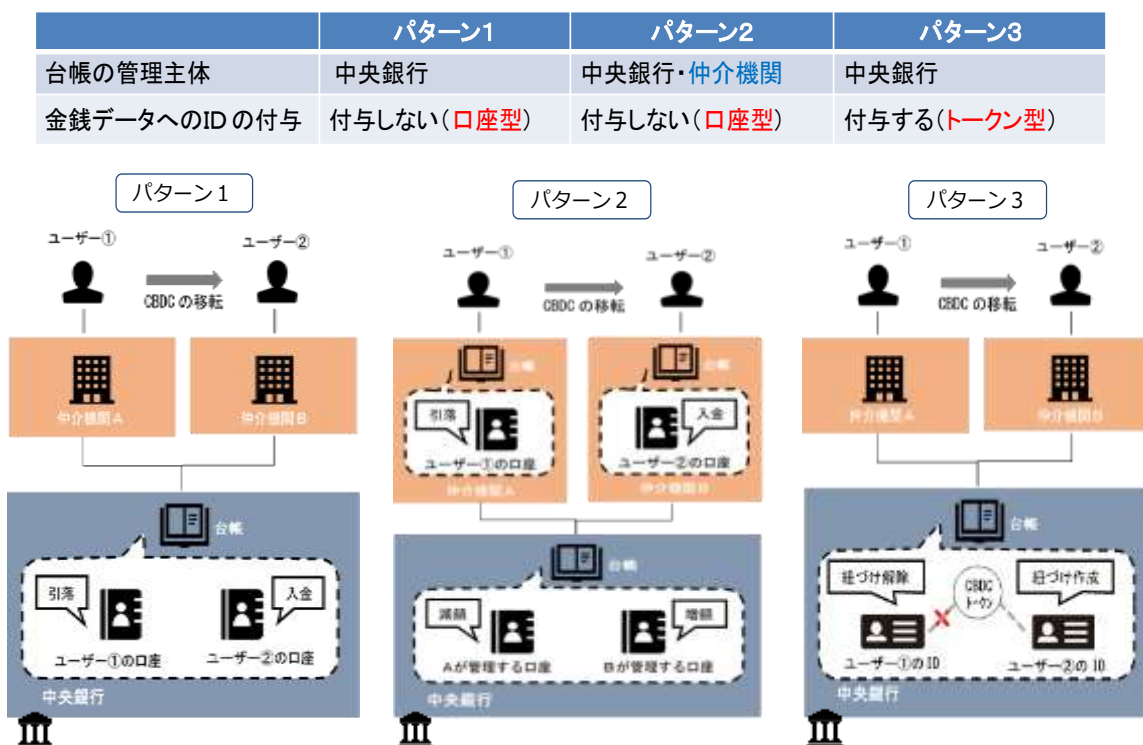
⁶ 台帳の管理主体に関し、国際決済銀行（BIS）では、CBDCの「間接型の発行形態」（Two-tier Retail CBDC）の選択肢として、(a)中央銀行が全ユーザーの取引等を記録する台帳を集中管理する「Hybrid Model」と、(b)仲介機関が自らの顧客ユーザーの取引等を記録する台帳を管理し、中央銀行が仲介機関単位の取引等を記録する台帳を管理する「Intermediate Model」の2類型を提示している。フェーズ1におけるパターン1は(a)に、パターン2は(b)に、それぞれ該当する。

⁷ 本稿では「トークン」という言葉を上記の意味で用いているが、「トークン」や「トークン化」といった用語に確定的な定義はなく、文脈によって様々な意味で使われていることには留意が必要である。

仲介機関の口座（ユーザー口）の残高が同時に増減する。一方、同一仲介機関内の CBDC の移転（図 8 の③、⑤の動き）は、当該仲介機関が管理するユーザーの口座残高を増減させるが、中央銀行が管理する仲介機関の口座残高には影響を与えない。

パターン 3 は、「トークン型」の台帳システムである。トークン型については、発行時に付与したトークン ID が還収時まで変わらない「固定額面方式」と、トークンの分割・結合を想定し、その都度トークン ID を付与し直す「変動額面方式」の 2 種類が考えられるが、今回の実験では「固定額面方式」を採用した。この方式のもとでは、発行済みの全てのトークンの動きは中央銀行が管理する台帳上に記録され、当該台帳上、トークン ID とユーザー ID の紐づけが変更されることで、CBDC がユーザー間で移転していく。なお、固定額面方式の場合、ユーザーが CBDC の移転額に一致するトークン群を保有していない場合の扱いが問題となるが、今回の実験では、こうしたケースに対応するため、仲介機関が手元に保有するトークンを用いて「両替」を行う仕組みを実装している。

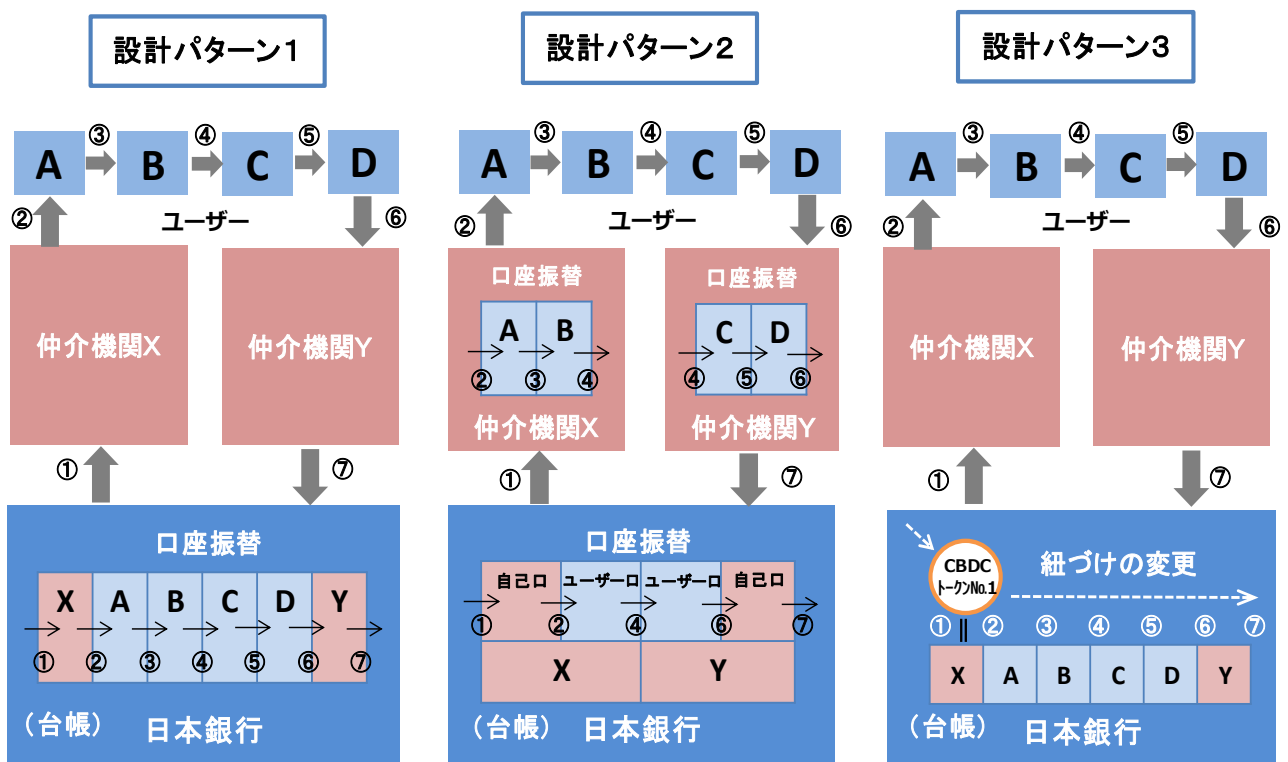
図 7：台帳の設計パターン



上記のとおり、これら3つのパターンは、台帳の管理主体やデータモデル（「口座型」または「トークン型」）の違いであり、CBDCの発行主体が中央銀行であることに変わりはない。また、決済システムの二層構造のもとで、仲介機関が、中央銀行とユーザーの間に立って、CBDCの授受の仲立ちを始め、各種の仲介業務（後述）を行うことを想定している点も同じである（パターン2の場合、こうした業務として、台帳の管理が加わることになる）。

なお、今回の3つの設計パターンの台帳システムは、いずれも、中央銀行または仲介機関がそれぞれ単独で管理する「中央管理型」であり、同一の台帳を取引の参加者が共同で管理する「分散型台帳技術（DLT）」は用いていない。

図8：台帳の管理主体とCBDC移転の記録方法



➡はCBDCの保有者の動き。→は台帳上の動き。

(注1) ①:発行、②:払出、③・⑤:同一仲介機関内の移転、④:仲介機関を跨ぐ移転、⑥:受入、⑦:還収

(注2) パターン2において、払出(②)、仲介機関を跨ぐ移転(④)、受入(⑥)は、中央銀行台帳と仲介機関台帳の口座残高が同時に増減する。同一仲介機関内の移転(③、⑤)の動きは、中央銀行台帳に反映されない。

③検証の方法および結果⁸

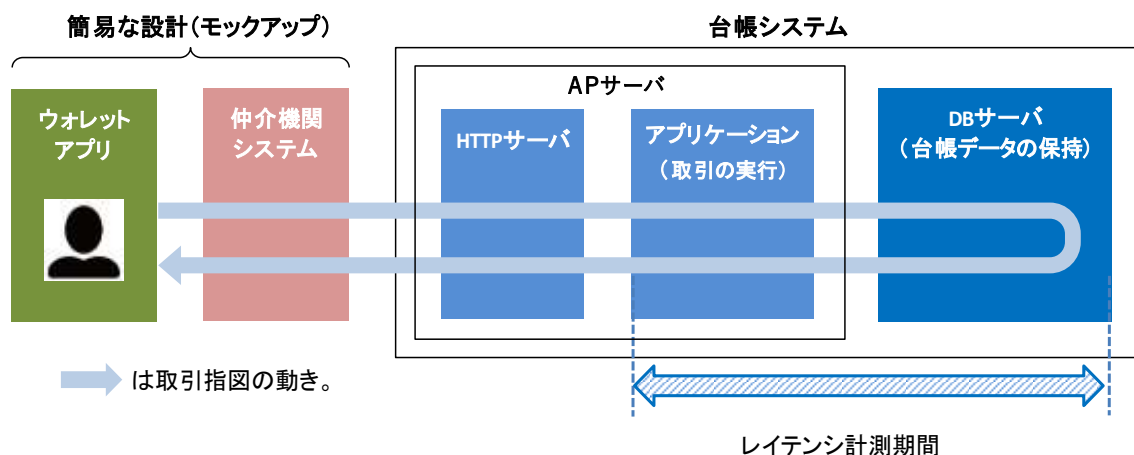
概念実証フェーズ1では、将来、本番用システムを開発することとなった場合を想定しつつ、実機検証および机上検証を通じ、3つの台帳パターンについて、システムの性能や機能に関する比較・検証を行った。

(a) 性能面の検証

(検証の方法)

性能面の検証は、将来、実際に CBDC を発行することとなった場合の環境（本番環境）で求められる処理性能を、通常時スループット（CBDC 台帳システムが1秒間で処理する取引指図の件数）数万件、ピーク時同10万件以上、レイテンシ（取引指図1件の処理時間）数秒以内と想定したうえで、実験用システムにおける各種データを計測する実機検証と、その結果をもとに、本番環境の実現に向けた課題や施策を検討する机上検証の2段階で行った。実機検証を行うにあたっては、パブリッククラウド上に、3つの設計パターンごとに、取引指図の処理を実行するためのアプリケーション（AP）サーバと、その結果を記録・保持するデータベース（DB）サーバからなる「台帳システム」を構築した。その外側には、エンドユーザーが利用する「ウォレットアプリ」やユーザーの指図を台帳に中継する「仲介機関システム」を配置したが、これらは、台帳に対して取引をリクエストするだけの簡易な設計（モックアップ）とした。

図9：実験用システムのイメージ



⁸ フェーズ1の検証結果の詳細については、「中央銀行デジタル通貨に関する実証実験『概念実証フェーズ1』結果報告書」（2022年4月、日本銀行決済機構局）参照。

実機検証を行う際の3パターン共通の前提として、エンドユーザー数は10万人、仲介機関は5先(顧客ユーザー数に応じて大規模2先、中規模1先、小規模2先)とした。また、仲介機関システムを経由してリクエストされる取引指図の構成比は、払出5%、同一仲介機関内の移転30%、仲介機関を跨ぐ移転60%、受入5%と設定した。このほか、パターン1と2については、各エンドユーザーがそれぞれ1つの口座を有するとし、パターン3については、発行総トークン数2,500万、1回の取引指図における更新対象トークン数は10と設定した。

各パターンの処理性能を評価するため、実機検証は2つのシナリオのもとで行われた。すなわち、いずれの設計パターンにおいても問題なく業務を処理できる水準として、秒間500件の取引指図を投入する「通常負荷シナリオ」と、各パターンの処理性能に影響を与え得る水準として、秒間3,000件の取引指図を投入する「高負荷シナリオ」の2種類である。そのうえで、2つのシナリオについて、①スループット(APサーバ上のアプリケーションの秒間正常処理件数)、②レイテンシ(アプリケーションとDBの処理時間の合計)、③リソース使用量(APサーバとDBサーバのCPU使用率)、をそれぞれ計測し、パターン間の処理性能の違いやボトルネックの所在を検証した。

(性能テストの結果)

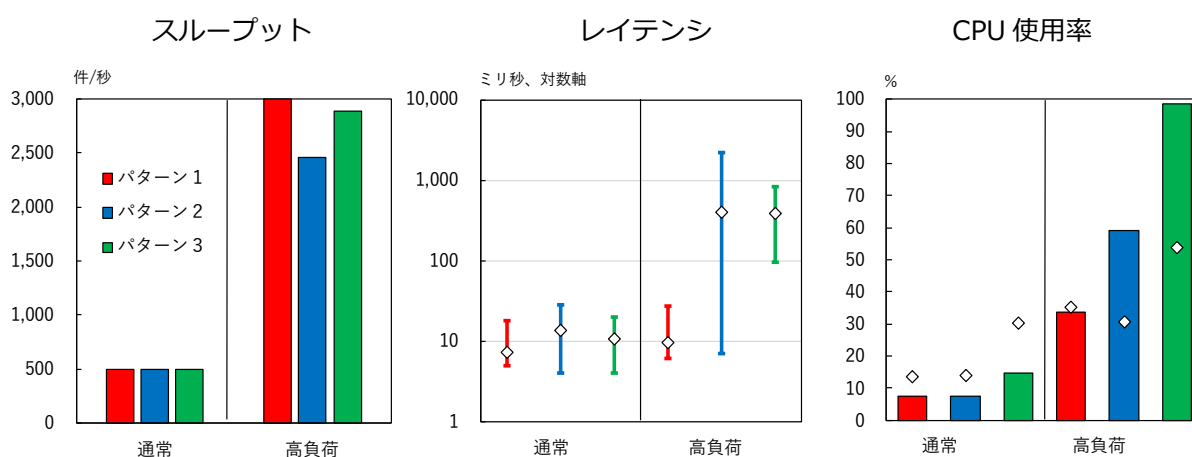
実機検証の結果は以下のとおりである。まず、パターン1については、高負荷時においても、取引指図の投入量と同じ秒間3,000件のスループットを達成し、レイテンシも、通常時と高負荷時でほぼ変わらない結果(約10ミリ秒)となった。リソース使用量についても、高負荷時のDBサーバのCPU使用率は30%程度と余裕があった。

パターン2について、高負荷時のスループットは、仲介機関口座への取引集中に伴う「レコードロック」の影響により、取引指図の投入量に比べて18%低下した。「レコードロック」とは、ひとつの口座残高データ(レコード)を更新する複数の指図が行われた場合、先着の処理が完了するまで後続の処理を実行させない機能である。パターン2では、仲介機関を跨ぐCBDCの移転(図8の④の動き)の指図を処理する際に、仲介機関台帳上のユーザー口座の振替と、中央銀行台帳上の仲介機関口座(顧客ユーザーが保有するCBDCの合計残高を記録する「ユーザー口」)の振替を同時に行うとしたことから、後者に指図が集中し、処理の遅延が発生した。この結果、パターン2のレイテンシはパターン1に比べて増大し(99%タイル値で約2,000ミリ秒)、DBサーバの使用率も、レコードロックの制御等により60%程度に上昇するなど、パターン1より多くのリソースを費消する結果となった。

パターン3については、高負荷時におけるCPU使用率が100%近くまで上昇した。

これは、取引指図 1 件ごとに、複数のトークンについて保有者 ID の更新処理が行われることや、一定の割合で両替処理が行われることにより、他のパターンと比べて業務処理の件数が大きく増加していることが主な要因である。こうした DB リソースの不足により、スループットは取引指図の投入量に比べて 4 % 低下し、レイテンシはパターン 1 より増大（99% タイル値で約 800 ミリ秒）する結果となった。

図 10 : 性能テストの結果



(注) いずれも測定評価期間平均値。レイテンシは1%~99%タイル値のレンジ、◇は平均値。CPU使用率は中央銀行台帳分、棒線はDB分、◇はAP分。

(本番環境に向けた課題)

本番環境で求められる処理性能（通常時スループット数万件/秒、ピーク時スループット 10 万件以上/秒、レイテンシ数秒以内と想定）を達成するためには、実機検証で明らかになった 2 つのボトルネック、すなわち、「レコードロックの影響」と「リソース制約」の問題を解決するための施策を講じる必要がある。

実機検証において、レコードロックの影響はパターン 2 で顕現したが、同じ「口座型」のパターン 1 も、取引指図の投入件数次第では同様の問題が生じ得る。これに対しては、例えば、①レコード分割（口座残高データの分割により、取引の集中を回避すること）や、②業務処理フローの見直し（パターン 2 において、仲介機関を跨ぐ CBDC の移転の指図を処理する際に、中央銀行台帳上の口座振替と仲介機関台帳上の口座振替を同時に行わない等）によって対処することが考えられる。

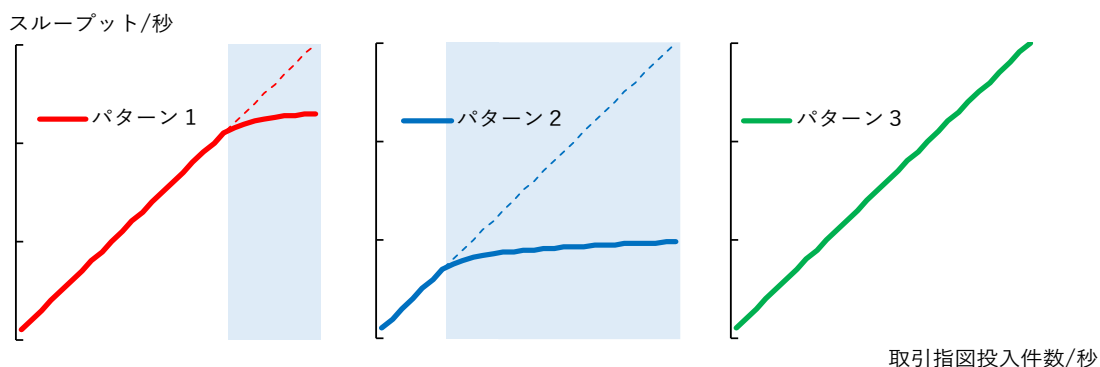
リソース制約の影響は、パターン 3 において顕著に表れたが、パターン 1、2 についても、取引指図の投入件数の増加とともに、いずれ同様の問題に直面する。これを解決するためには、①スケールアップ（サーバの処理能力の向上）と、②スケールアウト（サ

サーバの増設)の2つの方法が考えられる。この点に関し、仮にスケールアウトのみで本番環境(スループット10万件/秒と仮定)を構築する場合に必要なDBサーバ台数(中央銀行台帳分)を試算すると、パターン1と2はほぼ同じ、パターン3は、その2~3倍程度の台数が必要となることがわかった。なお、DBサーバの増設を行う際には、並列化されたDBに対して業務処理が偏り、スループットやレイテンシが悪化しないよう、DBの設計や配置に関する追加的な工夫が必要となる。

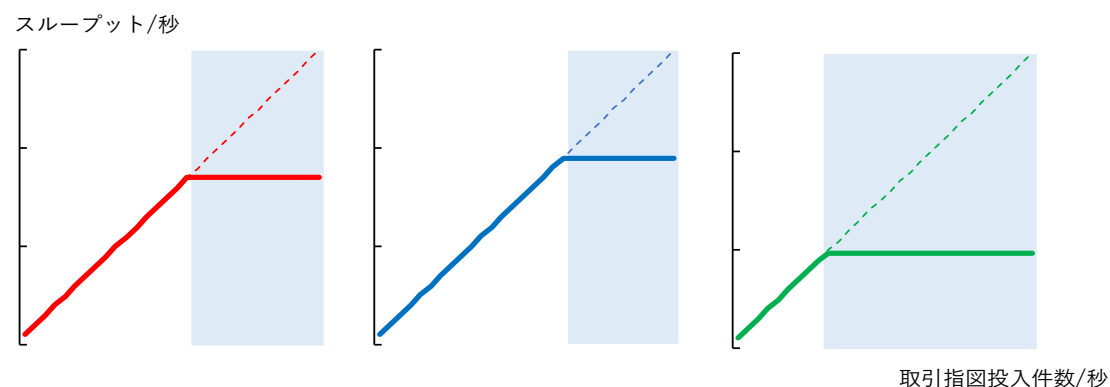
なお、本番環境を想定した場合には、今回確認された上記以外の箇所(ネットワークの帯域幅やストレージのI/O性能など)がボトルネックとなる可能性もあるほか、今回の実験用シナリオとは異なり、一時的かつ局所的に非常に高い負荷がかかるケースも想定される。さらに、より複雑な周辺機能の実装やセキュリティリスクへの十分な対応といった各種の追加的な要請を満たすことも求められる。本番環境の実現にあたっては、こうした様々な要素を十分に勘案したうえで、適切なシステムを設計・構築していく必要がある。

図11: ボトルネックの影響 (イメージ)

(a) レコードロックの影響



(b) リソース制約の影響



- (注1) 取引指図の投入件数とスループットの関係を示したイメージ図。パターン2は中央銀行台帳分。
- (注2) シャドウは、ボトルネックの存在によりスループットが取引指図の投入件数より低下している状況、破線は、そうしたボトルネックが解消した状況を示している。
- (注3) (a)(b)はそれぞれ他方の影響を除いた状況を示している。

(性能面の検証のまとめ)

各パターンの性能に関する検証結果をまとめると、以下のとおりである。

パターン2は、パターン1に比べ、レコードロックの影響により処理性能が低下する。もっとも、取引指図の投入件数次第では、同じ「口座型」のパターン1にも同様の問題が生じ得る。本番環境の実現に向けては、レコード分割や業務処理フローの見直し等により、こうした問題に対処していくことが考えられる。

パターン3は、パターン1や2に比べ、同じ取引を処理するために必要となるリソースの消費量が多い。パターン1や2についても、取引指図の投入件数が増加すれば、いずれリソース面の制約に直面する。本番環境の実現に向けては、パターン3を中心に、大規模なリソースの拡充やそれに伴う追加的な工夫が必要となる。

(b) 機能面の検証

概念実証フェーズ1では、上記(a)の「性能面」の検証に加え、各設計パターンの「機能面」に関する検証を行った。具体的には、将来、本番用システムを開発することになった場合に備え、机上検証を通じて、CBDC台帳システムに求められる「信頼性」(セキュリティリスクへの耐性、構造面の障害耐性、可用性)や「機能拡張性」について設計パターンごとに比較・検証した。その結果は以下のとおりである。

「セキュリティリスクへの耐性」(サイバー攻撃等への耐性)や「可用性」(システム停止期間の有無・長短)については、設計パターンの違いに起因する大きな差異はないと考えられる。

「構造面の障害耐性」(障害が発生し得る箇所の数とその影響範囲)については、パターン1、3に比べ、パターン2は、障害発生時の影響範囲が相対的に小さいと想定される。一方で、障害が発生し得る箇所が多いほか、復旧時のデータ完全性に問題が生じやすいと考えられる。

「機能拡張性」(周辺機能の実装容易性等)については、各パターンの特性に応じた違いはあるものの、現時点で、全体として大きな差があるとまではいえない。

(2) 概念実証フェーズ 2

①フェーズ 2 の概要

日本銀行は、概念実証フェーズ 1 に続き、2022 年 4 月より、概念実証フェーズ 2 を開始した。フェーズ 2 の目的は、フェーズ 1 で確認した CBDC の「基本機能」に、より複雑な「周辺機能」を付加したうえで、その技術的な実現可能性や処理能力等を検証することである。実施期間は、当面、2023 年 3 月までの 1 年間を予定している。

フェーズ 2 では、CBDC 台帳に、周辺機能の検証のために必要な関連システムを追加して実験環境を構築する。CBDC 台帳については、周辺機能の実装の容易性などを踏まえて、主にパターン 1 を実機検証の対象とする。パターン 2 については、パターン 1 と共通する部分も多いが、両者の差分を含め、実機検証で情報が不足する部分は机上検証で補う。パターン 3 など「トークン型」の CBDC 台帳についても、必要に応じ、口座型台帳との性能面・機能面の違いなどについて検討する。

実験用のシステムは、フェーズ 1 と同様、パブリッククラウド上に構築し、日本銀行当座預金システムや仲介機関の預金システムなど、CBDC システムの外側にあるシステムは、台帳に対して取引をリクエストするだけの簡易な設計（モックアップ）にとどめることを想定している。

なお、仮に将来、わが国に CBDC が導入された場合、どのような台帳システムが望ましいかという点については、連絡協議会のメンバーからもいくつかの考え方が示された。例えば、複数の台帳パターンを比較するポイントとして、単一障害点の有無や金融機関の役割の柔軟性、仲介機関におけるシステム構築や運用負担の多寡などが挙げられた。パターン 3 については、技術的には興味深いが、まだみえていない課題も多く、難易度は相応に高いのではないかとの見方もあった。

日本銀行としても、現時点でどのような台帳システムを採用するかは決定していない。その選択に当たっては、システムの処理性能や信頼性に加え、台帳の開発・運用コストや他国の動向など、様々な要素を考慮する必要がある。実際、CBDC 台帳の基盤技術については、現在、多くの国が様々な方式を検討している。パターン 1 と 2 の要素を併せ持つシステムやトークン型（パターン 3 のような固定額面方式だけでなく変動額面方式も含む）のシステムを含め、当面、決め打ちすることなく検討・情報収集を続けていく。

②検証項目

フェーズ2では、CBDCの「周辺機能」のうち、システム的に親和性の高い機能をそれぞれ3つのブロック、すなわち、①決済の利便性向上に資する機能、②CBDCの経済的な設計（金融システムの安定確保のために行う利用制限など）、③仲介機関同士あるいはCBDCシステムと外部システムとの連携のための機能、に分けて検証作業（要件定義、開発、実機・机上検証）を進めていく予定である。なお、これらの機能については、将来の実装を前提としているわけではなく、制度設計等に関する今後の議論に備え、技術的な難易度や課題をあらかじめ確認しておくことが望ましいものとして、フェーズ2の検証対象としたところである。

図 12：フェーズ2の主な検証項目

	(検証する機能)	(検証用に構築する関連システム)
決済の利便性向上	<ol style="list-style-type: none"> 1. ユーザーによる送金指図の予約 2. ユーザーの依頼による一括送金、逆引送金 3. オンラインCBDCとオフラインCBDCの接続方法（チャージ、ディスチャージ） 	送金指図の予約の受付・管理 一括送金時の負荷分散
経済的な設計 <small>金融システムの安定確保のためのセーフガード等</small>	<ol style="list-style-type: none"> 1. CBDCの保有額に対する制限 2. CBDCの取引額(1回あたり、一定期間内)に対する制限 3. CBDCの取引回数(一定期間内)に対する制限 4. CBDCの保有額に対する利息の適用 5. ユーザーの属性に応じた異なる制限の適用 	保有額履歴の管理 取引履歴(金額、回数)の管理 利息の計算、受払 ユーザー毎の制限内容の管理
仲介機関間・外部システムとの連携	<ol style="list-style-type: none"> 1. 複数仲介機関による1ユーザーへの複数口座の提供 2. 複数口座の「名寄せ」 3. 民間決済サービス、公金システム等との接続方法 4. 現金とCBDCを交換する方法 	保有口座数の管理 名寄せ後の保有額の算出

フェーズ2では、上記の各種機能が的確に処理されるかどうかを確認するとともに、こうした機能、とりわけ、CBDCの送金処理等の制約要因となり得る「保有額制限」や「取引額制限」がシステムの処理性能にどのような影響を及ぼすかを検証する。具体的には、フェーズ1と同様、様々なシナリオを用意して実際取引データを投入し、台帳上の取引のスループット、レイテンシ、リソース使用量を計測する。そのうえで、本番環境で求められる性能要件を実現するために必要な施策やリソースの拡張方法を検討することを予定している。

このほか、複数の周辺機能を実装することを前提に、主に机上検証を通じて、セキュリティリスクへの耐性、構造面の障害耐性、可用性といった項目を対象に、問題点や必要となる対応策を検討する予定である。

(3) 今後の検討課題

フェーズ2の実施と並行して、今後は、以下のような点について取り組んでいくことが必要と考えられる。

①パイロット実験に関する検討

「取り組み方針」で示したとおり、日本銀行は、概念実証を経て、さらに必要と判断されれば、民間事業者や消費者など、日本銀行以外の主体が実地で参加する「パイロット実験」を実施するかどうかについて検討することとしている。

仮にパイロット実験を行う場合でも、その進め方にはいくつかの選択肢があり得る。他国の事例をみると、例えば、実験用のシステムを本番用システムに転用することを見据えて、早い段階から大掛かりな実験環境を構築するケースもあれば、実験の目的を絞り込み、まずは小規模なシステムからスタートするケースもある。後者の場合、当初は参加者を限定し、その後、実験の内容や参加者の範囲を段階的に拡大していくことが考えられる。

日本銀行としては、先行き、パイロット実験の要否を判断するにあたり、事前に検討すべき事項は何か（例えば、主な検証項目や実験に用いる台帳技術）、仮に行うとした場合、仲介機関や民間事業者、民間決済インフラ、小売店舗や個人などのエンドユーザーはどのような形で関与していくか、といった点について関係者との意見交換を進めていく予定である。

②要素技術の調査・研究

CBDCが国民の基礎的な決済手段として広く利用されるためには、①サイバーセキュリティや情報セキュリティ、②本人認証（生体認証を含む）、③エンドポイントデバイス（ウォレットアプリ、カード型デバイス）などに関する各種の要素技術が、CBDCシステムに適切に組み込まれる必要がある。こうした技術は、当座、概念実証の実装対象とはならないが、日本銀行としては、これと並行して調査・研究を進め、必要に応じて、今後の実験に順次実装していくことを検討している。その過程では、「決済の未来フォーラム」などの場を通じて、一般事業会社等が有する最新の技術やノウハウを学習する

ことも重要と考えている。

③海外動向のフォロー

主要国における一般利用型 CBDC に関する取り組みをみると、中国やユーロに続いて、米国でも、政策上の検討事項などを整理したディスカッション・ペーパー（2022年1月、FRB）や CBDC 台帳の基盤技術に関する報告書（同2月、ボストン連銀および MIT）が相次いで公表されるなど、関係者との意見交換や技術的な検証が進んできている。

この間、日本銀行を含む7つの主要中央銀行からなる「共同研究グループ」⁹も、CBDC の制度設計や先端的な技術に関する分析や検討を精力的に続けている。日本銀行としては、こうした先進国グループの活動を軸としつつ、CBDC 台帳の構築手法や各種の要素技術について広く知見を共有し、自らの検討に活かしていくことが必要と考えている。

⁹ 7つの主要中央銀行（日本、米国、ユーロ、英国、カナダ、スイス、スウェーデン）と国際決済銀行（BIS）は、2020年1月に「主要中央銀行による中央銀行デジタル通貨の活用可能性を評価するためのグループ」を組成。同グループの活動については後述の（参考）参照。

3. 制度設計面の検討

「取り組み方針」では、CBDCに関する実証実験と並行して、制度設計面の検討を進めていくとしており、その際の主なテーマとして、①中央銀行と民間事業者の協調・役割分担のあり方、②金融システムの安定との関係、③プライバシーの確保と利用者情報の取扱い、④クロスボーダー決済との関係の4つを挙げている。

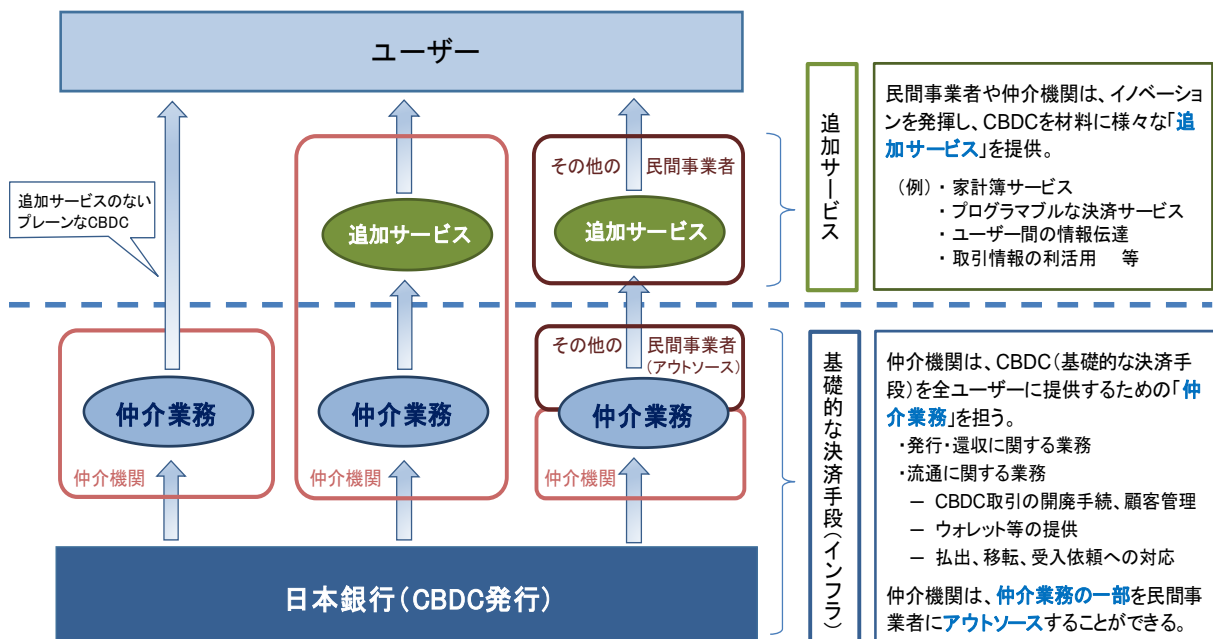
このうち、①と②について、連絡協議会では、「垂直的共存」、「水平的共存」という切り口で検討を行った。本章では、こうした論点に関する現時点での日本銀行の考え方や連絡協議会における議論を紹介する。

(1) CBDC システムを構成する主体とその役割：垂直的共存

①「基礎的な決済手段」と「追加サービス」

中央銀行と民間事業者の関係を検討する前提として、CBDCシステムについては、「基礎的な決済手段」であるCBDCを全てのユーザーに等しく提供するためのインフラ部分と、そうしたいわば公共財としてのCBDCを利用して、仲介機関がユーザーニーズに即した「追加サービス」を提供する領域の2つに分けて考えることが有益である。

図 13：「基礎的な決済手段」と「追加サービス」



インフラ部分を構成する主体は日本銀行と仲介機関である。各仲介機関には、(自らの顧客基盤を形成し得る) CBDC ユーザーの拡大に向けて創意工夫を発揮することが期待される一方、同時に、CBDC という公共財の提供を担う主体として、一定のルールのもとで「仲介業務」を遂行することが求められる。その意味で、仲介機関によるこうした業務は、基本的に「非競争領域」にあると整理できる。基礎的な決済手段としての CBDC は、それ自体としては、仲介機関やユーザーの間のシンプルな決済にのみ利用可能な、プレーンなものになることが想定される。

そのうえで、こうしたプレーンな決済手段に上乘せする形で、民間の事業者が、個々のユーザーニーズにマッチした様々な「追加サービス」(例えば、CBDC の利用金額や使途を記録・管理する家計簿サービスなど)を提供することが考えられる。これは、既存の現金とは異なる、デジタル社会ならではのサービスといえる。こうした「競争領域」の中で、民間のイノベーションが発揮され、新たなビジネスやサービスが生まれることは、国民の利便性や決済システムの効率性、さらには、CBDC システム全体の持続可能性の向上に資すると考えられる。

ユーザーの目からみれば、基礎的な決済手段としての CBDC と、それを利用した追加サービスは、同じスマートフォンの中で一体的に提供されることが多いと思われるため、両者の境界は曖昧であろう。しかしながら、仲介業務(インフラ部分)と追加サービスのいずれに該当するかによって、CBDC システム内における位置付け、すなわち日本銀行との関係やサービス提供にあたっての自由度、利用者情報の取扱い、費用負担のあり方などが変わってくる。連絡協議会では、決済手段としての CBDC と民間の追加的な決済サービスの適切な役割分担を図ることは、二重投資の抑制を通じて、効率的な決済システムの構築に繋がるとの意見も聞かれた。こうした点を踏まえ、今後の具体的な制度設計にあたっては、両者を明確に区別して議論していくことが必要と考えられる。

こうしてみると、CBDC システムは、日本銀行と民間部門の「二層構造」というよりも、民間部門の業務・サービスがさらに「インフラ部分」と「追加サービス部分」に分かれて積み重なる「多層構造」と捉える方が適切かもしれない。いずれにせよ、日本銀行と仲介機関、民間事業者によるこうした「垂直的共存」を実現することで、「現金と並ぶ基礎的な決済手段」、「デジタル社会にふさわしい決済システムの構築」という、CBDC に求められる機能と役割(上記 1. (1))を達成することが可能となる。

以下では、CBDC システムの主な構成主体とその役割について概説する。

②日本銀行の役割

日本銀行は、CBDC を、自らの負債として一元的に発行する。また、CBDC の発行主体として、あるいは、わが国決済システムの安定的・効率的な運営に責任を有する中央銀行として、CBDC システム全体の管理・運営を行う。具体的には、CBDC の発行・流通に必要なシステム的な基盤（台帳等）を構築・管理するほか、政府等と連携しながら、CBDC の運営に関する基本的なルール等を策定・運用することなどが想定される。

③仲介機関による「仲介業務」

(a) 仲介業務の内容

仲介機関は、CBDC をユーザーに提供するために必要な「仲介業務」を担う。具体的には、日本銀行を相手方として、CBDC の「発行」や「還収」に関する業務を行うほか、ユーザーを相手方として、CBDC の流通に関する業務を行う。後者については、(i) 顧客が CBDC の利用を開始・廃止するための手続、(ii) ユーザー向けウォレット（スマホアプリ等）の提供、(iii) ユーザーからの「払出」、「移転」、「受入」、「残高照会」等に関する依頼への対応（日本銀行との間のオンライン指図等の中継）、(iv) 日常的な顧客管理・サポートなどが、主な業務と考えられる。このほか、実証実験におけるパターン2のように、台帳システムの設計次第では、仲介機関が、日本銀行に代わって自らの顧客ユーザーの取引等を記録する台帳を管理することが考えられるが、この場合には、こうした台帳の管理・運営も仲介業務の一部となる。

仲介機関は、日本銀行とともに、ユーザーに対して CBDC を提供する役割を担う一方、仲介業務に積極的に関与することで、(i) 顧客基盤の維持・拡大、(ii) 現金ハンドリングコストの削減、(iii) 仲介機関の立場を利用した追加サービスの提供、といったメリットを享受し得る。また、関連する制度次第の面はあるが、仲介業務や追加サービスを通じて得た取引情報を自らのビジネスに活用し、その拡大につなげることも可能と考えられる。

(b) 仲介機関の範囲

仲介業務の品質を適切な水準に維持することは、CBDC が国民の基礎的な決済手段として機能するために不可欠である。このため、仲介機関になるためには、仲介業務を適切に遂行するために必要な要件を具備している必要がある。

例えば、CBDC の「払出」や「受入」の対価となる資産を用意し、ユーザーとの間でスムーズに交換することは、仲介機関に求められる重要な役割である。この点、すでに

多数の顧客から（払出・受入の対価となる）預金を受け入れていることや、一般的な事務処理能力の高さなどを踏まえれば、銀行などは、仲介機関となり得る有力な業態と考えられる。そのうえで、仲介機関を個々に選定していく際には、事務処理体制や経営内容、システムの管理・運営等に関する具体的な基準を当てはめて判断していくことになろう。なお、今後の制度設計次第ではあるが、CBDCの払出・受入の対価となり得る資産は様々考えられるため、CBDCの利用にあたり、ユーザーが自らの仲介機関に預金口座を有していることを条件とする必要は必ずしもない。このため、資金移動業者などのノンバンク決済事業者を仲介機関として認めることの是非等も今後の議論の対象となる。

(c) 仲介機関の構造

仲介機関について、すべての先が、日本銀行との間で「発行」、「還収」の相手方になるのと同時に、ユーザーからの「払出」、「受入」の依頼にも自ら対応するという「単層型」の構造が、図14左のイメージである。

一方、日本銀行との間の「発行」や「還収」は一部の仲介機関が担い、その他の仲介機関は、もっぱらユーザーとの取引を行う構造も考えられる。これが、図14右の「階層型」である。この場合、「第一層」の仲介機関がCBDCの「発行」の相手方となり、それにぶら下がる「第二層」の仲介機関が、「第一層」の仲介機関からCBDCを受け取り、それを自らのユーザーに払出すことになる（この場合、図13で示したインフラ部分を構成する仲介機関がさらに階層化することになる）。

様々な業態や規模の事業者がある中で、すべての仲介機関が同じ業務や一律の責任を担う「単層型」はあまり現実的ではない。一方で、「階層型」については、仲介業務に関するガバナンスが複雑化する可能性はあるが、多くの民間事業者が、それぞれの経営実態や希望に応じてCBDCの流通に関与できるというメリットがある。この点について、連絡協議会では、仲介業務に要するコスト負担の分散や、ユニバーサルアクセスの実現といった観点からは、日本銀行当座預金を有する金融機関が全ての業務を行うのではなく、銀行以外のプレーヤーを含む「階層型」の構造を可能とすることが望ましいとの意見も聞かれた。

なお、概念実証フェーズ1において検討したCBDC台帳との関係では、設計パターン1や3の場合、「単層型」、「階層型」のいずれであっても、仲介機関が台帳を管理することはしない。パターン2の場合、仲介機関がCBDC台帳の一部を管理することを想定しているが、「階層型」の構造のもとでは、その役割に照らし、「第一層」の仲介機関のみが台帳の管理事務を行い、「第二層」以下の仲介機関およびエンドユーザーの口

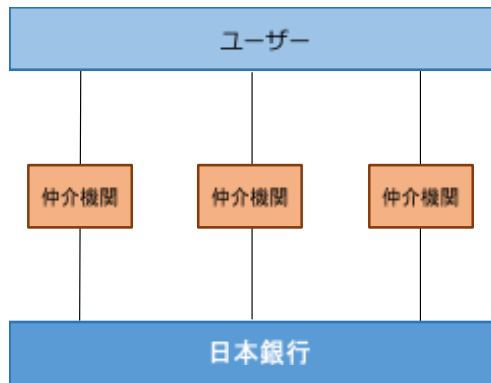
座残高や取引を記録するというのが一つの考え方である。

仲介機関の構造は、CBDC の制度設計の根幹にかかわるものであり、今後の実証実験の進め方にも影響してくるため、日本銀行としても、関係者の意見を踏まえながら、しっかりと検討していきたい。

図 14：仲介機関の構造

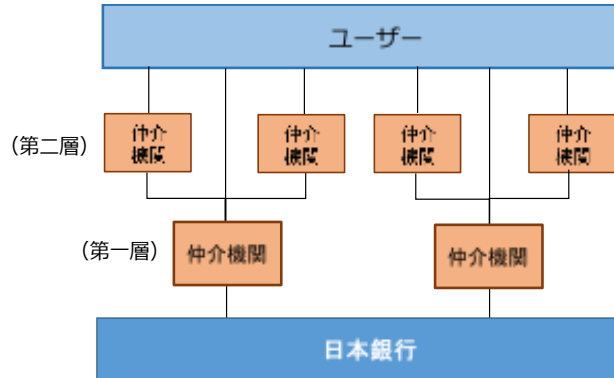
①単層型

各仲介機関が、日本銀行との間で「発行・還収」の相手方になるとともに、ユーザーからの「払出・受入」依頼に対応する。



②階層型

第一層の仲介機関が、日本銀行との間で「発行・還収」の相手方となる。そのうえで、自ら、または第二層の仲介機関を通じてユーザーからの「払出・受入」依頼に対応する。



(d) 仲介業務のアウトソース

顧客ユーザーに CBDC を円滑に提供するため、仲介機関が、必要に応じて仲介業務の一部を他者にアウトソースすることも考えられる。例えば、「ユーザー向けエンドデバイスやアプリの開発・運用」や「日常的な顧客サポート」といった業務を他の決済サービス事業者や一般事業会社に委託することで、ユーザーにとっての利便性向上や仲介機関のコスト節約につなげることができる。複数の仲介機関が共同で、ひとつの民間事業者に業務を委託することも考えられる。業務を受託する側の民間事業者にとっても、自らの技術や経験を活かしつつ、CBDC という決済システムを新たなビジネスの場とすることが可能となる。

④民間事業者による「追加サービス」の提供

上述のとおり、デジタル社会にふさわしい安定的・効率的な決済システムの構築に向けて、民間事業者には、CBDC という公共財を材料にして、ユーザーの個別のニーズに即した様々な追加サービスを提供することが期待される。

追加サービスは、法令等の規制の範囲内で、原則として誰もが自由に提供できるというのが議論の出発点である。仲介機関が自ら、あるいは仲介機関が共同で（例えば金融業界全体として）、仲介業務とは別に追加サービスを提供することも可能である。

様々なアイデアがあり得るが、関係者の間では、代表的なものとして以下のようなサービスが検討対象となっている。なお、連絡協議会では、こうした追加サービスの提供を通じて CBDC の特性を国民が最大限活用できる環境を整えるためには、業法上の柔軟な運営を含め、民間事業者の業務範囲の適切な設計について検討していくことも必要との考え方が示された。

- (a) CBDC の利用・管理の利便性を高めるもの（家計簿サービス、未成年ユーザーに対する少額上限設定）
- (b) CBDC による決済を高度化するもの（いわゆる「プログラマビリティ」を備えた CBDC の提供など）
- (c) CBDC による決済に情報伝達機能を付すもの（EDI、請求書伝送サービスなど）
- (d) CBDC 取引に関して取得した情報を新たなビジネスに利活用するもの（顧客の同意を得て取得した取引情報を分析し、具体的なニーズに応じたサービスを展開するなど）

なお、追加サービスを提供する際に必要な決済情報等を参照したり、それを呼び出して他のサービスに利用したりするためには、CBDC のコアシステムにアクセスし、円滑に連携する仕組みが必要となる。API 技術は、そうした連携を実現するうえで重要な役割を担うであろう。また、民間事業者が追加サービスを提供するにあたっては、その内容に応じて、「分散型台帳技術」を活用し得るケースも少なくないと考えられる。このように、CBDC の導入は、関連する技術のさらなる発展に大きく寄与する可能性がある。

⑤その他

(a) 民間決済インフラ

CBDC がリテール分野における送金プラットフォームという側面も有していることを踏まえると、その検討を進めるにあたっては、銀行間送金を担う既存の民間決済インフラとの関係を整理していく必要がある。連絡協議会においても、「CBDC と全銀システムやことらとの共存を前提としつつ、中長期的な連携のあり方について検討していきたい」との意見が示された¹⁰。

¹⁰ 第3回連絡協議会（2022年4月13日）では、一般社団法人全国銀行資金決済ネットワークより、次世代資金決済システム（全銀システムの高度化に関する取り組み）に関するプレゼンテーションが行われた。

この点については、以下のような方向性で検討していくことが適当と考えられる。

第1に、わが国決済システム全体の安定性と効率性を確保する観点から、全銀システムの次期更改が2027年に予定されていることを踏まえつつ、望ましい連携のあり方を検討していく必要がある。

第2に、民間決済インフラとCBDCの適切な役割分担、および投資コストの最適化を実現するためには、両者ともに、将来の様々な選択肢に対応できるよう柔軟で効率的なシステムを構築していくことが必要と考えられる。

第3に、仮に将来CBDCが導入された場合には、民間決済インフラが、その機能（口座確認機能、EDI機能等）を活用して、仲介機関の業務をサポートしたり、CBDCユーザーに対して「追加サービス」を提供していくというアプローチも重要である。こうした対応は、「垂直的共存」のひとつの姿と捉えることも可能であり、利用者の利便性向上のみならず、民間決済インフラのリソースの有効活用にも資すると思われる。

このほか、連絡協議会のメンバーから、CBDCと民間決済インフラの連携の一例として、仲介機関となる金融機関間の資金清算にもCBDCを活用することで、既存インフラの機能活用や投資負担の軽減等に繋がる可能性もあるとの意見が聞かれた。この点に関連し、別のメンバーから、イノベーション促進の観点からは、規格を定めて世代移行を計画的に進めている移動通信システムのように、基本となるインフラを併存させつつ随時更新していくことが重要であり、CBDCと併存することで、全銀システムのような既存インフラが、そのコストを抑制しつつ機能を高めることも可能になるとの指摘もあった。

(b) エンドユーザー

上述のとおり、「ユニバーサルアクセス」は、一般利用型CBDCが具備すべき特性の一つである。このため、CBDCの利用を希望する日本国内の個人や法人、店舗は、誰でもCBDCを利用できるというのが議論の出発点である。来日観光客等の非居住者によるCBDCの利用のあり方も、今後議論すべきポイントのひとつである。

ユーザーの利便性確保や決済システムの安定運行の観点からは、1ユーザーが複数の金融機関を仲介機関に指定することができる仕組みも考えられる。また、他国の検討状況などを踏まえれば、ユーザーの属性（例えば、個人と企業の別等）に応じて、CBDCのサービス内容（保有額・利用額の上限等）に差異を設けることなども、今後検討していく必要がある。

(c) 政府

政府は、通貨当局や金融監督当局などの立場から、CBDC システムの運営に必要な法令や各種制度の整備を行う必要がある¹¹。また、CBDC が導入された場合の公的サービスの提供のあり方や具体的な方法についても検討していく必要がある¹²。

(d) IT 関連企業等

CBDC のシステムは、台帳からエンドポイントデバイスまで、その時々利用可能な様々なテクノロジーを組み合わせて構築されるものであり、CBDC 導入後もそうした取り組みが将来にわたって不断に続く。連絡協議会においても、CBDC システムについては、インフラ部分と追加サービスの接続やクロスボーダー決済との関係といった技術的な論点も多く、どのようなアーキテクチャのもとで、中央銀行や仲介機関、その他の事業者を全て接続したコンピュータシステムを実現していくかなど、IT 業界を含む関係者の関心は高いとの指摘があった。

日本銀行としても、システム基盤の管理・運営や要素技術の提供に携わる IT 関連企業や専門家は、この先、CBDC システムの安定運行を支えるうえで重要な役割を果たしていくと考えている。そうした認識のもと、日本銀行は、幅広い関係者との議論の場として、「決済の未来フォーラム」を定期的で開催してきた。ここ1年は、「CBDC を支える技術」をテーマとした「デジタル通貨分科会」を開催し、民間部門、とりわけ一般事業会社の方々をプレゼンターとして、CBDC が具備すべき基本的特性（上記1. (2)）を実現するための最新の技術などについて活発な意見交換を行っている¹³。

(2) 他の決済手段との関係：水平的共存

CBDC の導入を検討する際には、上記(1)で述べた「垂直的共存」とともに、「水平的共存」、すなわち、CBDC とその他の決済手段（現金、銀行預金、民間デジタルマネー等）が、その機能や役割を適切に発揮し、互いに共存していく姿を目指すことが必要

¹¹ 政府の「経済財政運営と改革の基本方針 2021」（骨太方針、2021年6月）では、「CBDC について、政府・日銀は、2022年度中までに行う概念実証の結果を踏まえ、制度設計の大枠を整理し、パイロット実験や発行の実現可能性・法制面の検討を進める」とされている。

¹² G7 報告書（2021年10月）では、リテール CBDC に関する公共政策上の原則のひとつとして「公共部門との間の決済」を挙げ、「あらゆる CBDC は、公的当局と人々の間の決済を支えるために利用される場合、通常時および危機時ともに、速く、安価で、透明性や包摂性があり、安全なカタチで用いられるべきである」としている。

¹³ 2021年6月以降、日本銀行は、「CBDC を支える技術」をテーマとした「決済の未来フォーラム デジタル通貨分科会」を次のとおり3回開催している。第1回：2021年6月11日（テーマは「セキュリティ」、「ユニバーサルアクセス」、「情報技術の標準化」）、第2回：同11月29日（「決済インフラの強靭性」、「決済サービスにおける迅速性」）、第3回：2022年1月11日（「デジタル通貨とプログラマブル性」、「セキュアな決済を支えるユーザーデバイス」）。

である。こうした「水平的共存」を実現するためには、CBDC と他の決済手段の「相互運用性 (interoperability)」を確保することが重要である。これにより、それぞれの決済手段の利便性が高まるとともに、利用者の選択の幅の拡大、決済分野における競争促進、決済システム全体の強靱性向上などに繋がることが期待される。

以下では、CBDC と他の決済手段の関係や相互運用性のあり方について概説する。

図 15 : 「垂直的共存」と「水平的共存」

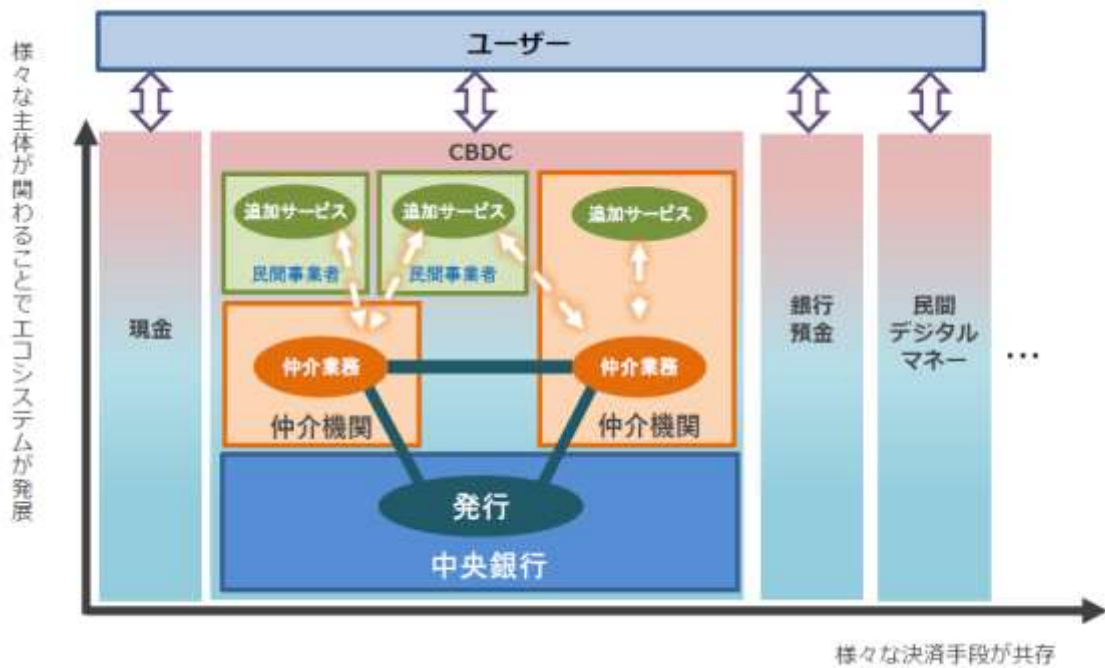


図 16 : 水平的な相互運用性



①現金との関係

CBDC と現金(銀行券)は、同じ中央銀行マネーとして相互に補完し合うものである。こうした認識のもと、日本銀行は、「取り組み方針」で示したように、仮に将来、CBDC を発行した場合でも、現金に対する需要がある限り、責任をもって供給を続けていく方針である。もとより、現金に対する信頼が厚い日本において、当面、その流通が大きく減少する可能性は高くないと思われる。むしろ、相当長い期間にわたって、CBDC と現金が共存する状況が続き、その間、個人や企業、金融機関によって、CBDC と現金の最適なバランスが模索されていくものと考えられる。

CBDC に関する制度設計は、こうした状況を前提に進めていく必要があり、例えば、現金と CBDC の相互運用性をどのように確保するかは重要な論点である。このほか、連絡協議会では、両者の併存がしばらく続くことを前提とするならば、オフライン環境下での利用など、現在の現金に備わっている機能を CBDC が当初より全て受け継ぐ必要はないのではないか、といった意見が聞かれた。

②銀行預金との関係

銀行預金は、人々の価値保蔵手段として重要な役割を果たしているほか、決済手段としてみたときも、企業間の大口決済を始め、ユーザー層や金額の面で多種多様なサービスを提供している。また、銀行は、銀行預金を通じて、経済活動に不可欠な信用創造機能を発揮するが、CBDC には、現金と同様、そうした機能はない。このように、銀行預金と CBDC は、それぞれ異なる役割を担っており、一方が他方を完全に代替することはできない。

こうした中、CBDC の発行が銀行預金に与える実体的な影響には留意が必要である。すなわち、CBDC の商品設計次第では、両者の「相互運用性」が、却って銀行預金から CBDC への急激、あるいは継続的な資金シフトを招く恐れがある。マネーのバランスが大きく崩れ、結果的に、金融システムや経済活動に悪影響を与えることは回避しなければならない。この点について、連絡協議会では、「CBDC の導入により、銀行から一定以上の預金が流出し、信用創造機能が毀損するようなことがあれば、地域経済に悪影響を及ぼす可能性があるため、CBDC の保有額や決済額等に上限を設けるなど、そうした影響を考慮して議論を進める必要がある」といった意見が聞かれた。

日米欧の7つの主要中央銀行からなる「共同研究グループ」は、2021年9月に公表した報告書¹⁴において、こうした状況に対応するための「セーフガード」をいくつか紹

¹⁴ “Central bank digital currencies: financial stability implications” (2021年9月、主要中央銀行に

介している。そこでは、「量」に関するセーフガードとして、CBDC の保有額や取引額に上限を適用すること、「価格」に関するセーフガードとして、CBDC にマイナスを含む低い金利を付すことやユーザーから課金を徴収することなどが選択肢として挙げられている。日本銀行でも、上述のとおり、2022 年 4 月に開始した「概念実証フェーズ 2」において、CBDC の保有額・取引額に制限を設けることや CBDC に利息を付すことにつき、技術的な実現可能性や課題を検証することとしている。

こうした一方で、連絡協議会では、新たなマネーの発行を機に人々の流動性に対する選好が変化し、銀行預金からの資金シフトが生じることは、CBDC 固有の現象ではなく、かつ必ずしもそうなる訳ではないとの指摘もあった。例えば、現状、ATM 網の整備・拡充などにより、「現金と預金が円滑に交換できること」は、個人や企業が取引銀行を選択する際の重要な要素になっている。これと同様に、将来、CBDC が決済手段として広く利用される状況を想定すれば、「CBDC と預金がスムーズに交換できること」や「CBDC に関する魅力的なサービスを提供していること」が、個人や企業が取引銀行を選択する基準となり得る。結果的に、CBDC を上手く利用する銀行の預金調達に、そうでない先に比べて安定する可能性がある。

日本銀行としては、こうした様々な見方を念頭に置きつつ、CBDC の導入が銀行預金に与えるインパクトはどの程度か、また、そうした影響は、CBDC 導入時の一時的なものなのか、それとも長期的な問題として捉えるべきなのか、といった点をしっかり分析していく必要があると考えている。そのうえで、関係者と連携しながら、CBDC の利便性と金融システムの安定性の適切なバランスを確保するための仕組みを検討していきたい。

③民間デジタルマネーとの関係

ここ数年、わが国では多くの民間決済事業者が独自のデジタルマネーを発行し、サービスを競い合っている。そうしたもとの、ユーザーからは、店舗によって利用可能なサービスが異なるとか、デジタルマネーを跨ぐ個人間送金ができないなど、スケールメリットやネットワーク効果が十分に発揮されていないといった課題が指摘されている。これに対し、将来 CBDC が発行された場合、民間事業者が望むのであれば、CBDC という公的なプラットフォームを介して民間マネー同士、あるいは他の決済手段との交換が容易に行えるようになる。このように、民間デジタルマネーが CBDC を上手く活用することで、その利便性が大きく高まるとともに、決済システム全体の効率化に繋がる可

よる中央銀行デジタル通貨の活用可能性を評価するためのグループ)。同グループの活動については後述の(参考)参照。

能性がある¹⁵。

こうした民間デジタルマネーと CBDC の「水平的共存」に加え、民間の決済事業者が、CBDC システムの中で、「仲介機関のアウトソース先」や「追加サービスの提供者」として新たなビジネスを展開し得ることは上記（1）で述べたとおりである。

(3) プライバシーの確保と利用者情報の取扱い

CBDC の発行を検討するにあたっては、ユーザー情報の取扱いに関する様々な要請を考慮しながら、中央銀行と民間事業者の役割分担、すなわち「誰が、どの範囲のデータを、どのような条件のもとで取得、管理するか」について検討していく必要がある。連絡協議会のメンバーからも、「CBDC は現金と異なり、個人情報や取引状況の把握が容易であることから、それらを幅広く利活用していく可能性が広がる一方で、情報管理に関する配慮も必要になる」との指摘があった。

こうしたユーザー情報の保護・利活用のあり方については、上記（1）で整理した、①「基礎的な決済手段」を提供するためのインフラ部分と、②個別のユーザーニーズに応じて「追加サービス」を提供する領域について、別々に検討する必要がある。

まず、インフラ部分においては、基礎的な決済手段として CBDC が利用者に広く受け入れられるよう、決済の都度、必要となる取引情報（ID/口座番号、取引の日時・金額）を含め、仲介機関や日本銀行が取得・利用するユーザー情報について、しっかりとしたプライバシー保護を実現する必要がある¹⁶。

既存の法令との関係では、個人ユーザーの情報は、個人情報保護法等による保護の対象となる。また、非公知のユーザー情報には、金融機関等における守秘義務が適用される。一方で、デジタル社会においては、AML/CFT 対策が従来以上に重要な課題となってくるため、CBDC についてもこれに適切に対応する仕組みが求められる。その意味では、現金と全く同じ匿名性が、常に認められるわけではない。今後は、この分野における日本銀行や仲介機関の役割、法制面での対応の必要性等についても検討していく必要がある。

¹⁵ 民間の決済サービス事業者が中央銀行への預け金を裏付け資産としてマネーを発行する場合、その仕組みは「シンセティック CBDC」と呼ばれることがある（当該マネーは中央銀行の負債ではないため、CBDC とはいえない）。

¹⁶ G7 報告書（2021 年 10 月）では、リテール CBDC に関する公共政策上の原則のひとつとして「データプライバシー」を挙げ、「あらゆる CBDC のユーザーは、自身の個人データの利用に関して、（できる限りの）データの最小化とユーザーのための制御に関する原則を中心に、高い透明性を与えられるべきである。必要最小限を超えた個人ユーザーのデータへのアクセスは、強固な同意の枠組みに支えられるべき（である）」としている。

「追加サービス」の領域においては、もっぱら、サービスを提供する民間事業者とユーザーの間の情報のやり取りが問題となり、中央銀行は、ユーザーの取引情報を取得、利用する立場にはない。民間事業者にとっては、利用者が提供する情報が新たなサービスやビジネスを生み出す源泉にもなる。ユーザーの利便性、追加サービスの付加価値向上の観点から、民間事業者がユーザー情報をどのように有効活用していくかが、今後の検討課題になると考えられる。

こうしたユーザー情報の活用は、当然のことながら、個人情報保護に関する関係法令や一般的なルールの範囲内で認められるものである。民間事業者には、追加サービスの提供に伴う情報の取得・利用・外部提供についてユーザーから個別に同意を得るなど、適切な取扱いが求められる。

(4) クロスボーダー決済との関係

近年、グローバル化の進展や世界規模のステーブルコイン構想の影響もあって、クロスボーダー決済に関し、より便利で安価なサービスを望む声が増加している。こうした中、海外送金の仕組みを改善するための国際的な議論が続けられており、そこでは、複数の国のCBDCを相互に交換する方法も将来の選択肢の一つとして検討されている。

図 17：クロスボーダー決済を巡る国際的な議論の動向

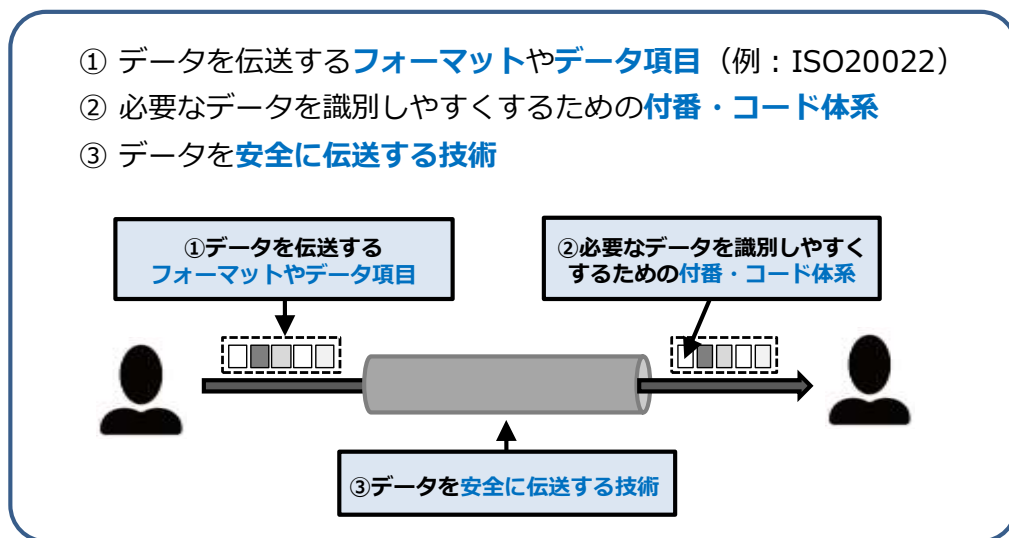
2020/10月	7つの主要中央銀行およびBISが「中央銀行デジタル通貨：基本的な原則と特性」を公表し、「相互運用性のあるCBDCは、クロスボーダー送金の改善に貢献する可能性がある」ことを指摘。
2020/10月	FSBが「 クロスボーダー送金の改善：ロードマップ 」を公表し、CBDCを、既存の送金システムが抱える課題に対処しうる新しい決済システムの一つとして位置づける。
2021/7月	CPMI等が共同報告書「CBDCのクロスボーダー送金への活用」を公表。上記「ロードマップ」に沿って、各国の取り組み状況を分析。
2021/10月	G7（財務大臣・中央銀行総裁） が「リテールCBDCに関する公共政策上の原則」を公表し、クロスボーダー機能に対するCBDCの役割を整理。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>原則12. クロスボーダー機能 CBDCの発行を検討する法域は、中央銀行やその他の組織がCBDCの設計の国際的な側面に関する検討にオープンかつ協動的に取り組むこと等により、 CBDCがクロスボーダー送金をどのように改善しうるかを検討すべきである。</p> </div>
～2022/7月	CPMI等が上記「ロードマップ」に沿って、クロスボーダー決済の改善に向けた各国CBDCへのアクセスやインターリンクに関する選択肢を分析。

CBDCに関する検討を進めるにあたり、中央銀行にとってまず重要なことは、自国の決済システムの安定性や効率性を改善していくことである。そのうえで、日本銀行としては、多くの国がCBDCの議論を加速しているこの機会に、国内の検討の延長線上にあるものとして、クロスボーダー決済におけるCBDCの活用についても、しっかりと検討していくことが適切と考えている。

CBDCをクロスボーダー決済に用いることを想定した場合、異なるCBDC同士が円滑かつ安全に交換できるよう、情報技術の標準化を通じた「相互運用性」と「信頼性」の確保について検討を進めておくことが重要である。こうした目的に資する「標準化の領域」としては、主に、①データを伝送するフォーマットやデータ項目（例えば、ISO20022）、②必要なデータを識別しやすくするための付番・コード体系、③データを安全に伝送する技術、などが考えられる¹⁷。

CBDCに関する国際標準のあり方については、7つの主要中央銀行による共同研究グループにおいても、主要な検討課題の一つとして活発な議論が続けられている。日本銀行としても、引き続き、ISO/TC 68¹⁸の活動に積極的に取り組むとともに、標準化を巡る国際的な議論に積極的に貢献していきたい。

図 18：標準化が期待される領域



¹⁷ 決済システムレポート別冊シリーズ「デジタル通貨に関連する情報技術の標準化」（日本銀行決済機構局、2021年5月）、「デジタル時代の金融サービスにおける相互運用性と標準化」（同、2022年3月）。

¹⁸ ISOにおいて金融サービス分野の国際標準化を担当する専門委員会。日本銀行決済機構局が国内事務局を務めている。

(5) 今後の検討課題

連絡協議会における議論などを踏まえ、今後は、上記(1)～(4)の論点に加え、以下のような点についても検討を進めていく必要がある。

第1に、CBDCシステム自身のビジネスモデル、すなわち、CBDCシステムを全体として維持していくためのコスト設計のあり方である。上述のとおり、CBDCシステムは、「基礎的な決済手段」を提供するためのインフラ部分と、ユーザーニーズに応じて民間事業者が「追加サービス」を提供する領域に分けて考えることができる。このうち、競争領域である後者については、追加サービスに対する需要と供給に応じて、サービスの量と価格が決まる。問題は、基礎的な決済手段（インフラ部分）の提供に要する費用を、誰がどのような形で賄うかという点である。

この点に関し、連絡協議会では、「CBDCを円滑かつ安定的に流通させるためには、その公的な性格を前提としたコスト設計が検討されるべき」とか、「日本銀行のシステムだけでなく、仲介機関を含めた社会全体のコストの効率化を図るべき」といった指摘があった。また、「CBDC導入後も、特に地方では現金の利用ニーズは根強く残ると考えられるため、現金の管理コストとCBDCへの対応コストが二重に発生する可能性がある」との見解も示された。

インフラ部分の運営費用を賄う方法については、具体的な制度や商品設計に応じて検討すべきであるが、最近の海外の議論などを踏まえると、例えば、①受益者負担（CBDCの導入により便益を得る追加サービスの提供者、店舗、一般ユーザーなど）、②仲介機関が受ける便益・コスト削減効果によるカバー、③公的負担など、様々な選択肢（またはこれらの組み合わせ）が考えられる。この点に関し、連絡協議会では、「仲介機関にとっての経済合理性の確保や、民間事業者間の公平な競争環境の維持にも留意が必要」との指摘のほか、「CBDCが公的なインフラとしての役割を担うことなどを踏まえれば、公的負担を中心に検討していくことが妥当ではないか」との意見が聞かれた。

第2の検討課題は、各種法制度との関係や当事者間の基本的な契約のあり方である。

法的な面からCBDCの有効性や安定性を確保することは、安全で効率的な決済システムを構築していくうえで不可欠である。連絡協議会のメンバーからも、CBDCの法貨性をどう考えるかといった点を始め、通貨に関連する法制について多くの論点を検討する必要があるとの考え方が示された。

第3に、関係者との連携や対外的な情報発信を充実していくための具体的な方策も、重要な検討課題である。

今後、CBDCの発行に関する議論が進展、具体化していけば、ステークホルダーの範囲は一段と拡大していく。このため、現在、金融業界の関係者が中心となっている連絡協議会のメンバーを拡充していくことも検討すべきと考えられる。また、連絡協議会では、公的負担を伴うコスト設計を意識するのであれば、この先、消費者や中小企業といったエンドユーザーの声をうまく取り入れる工夫も必要ではないかとの意見が聞かれた。このほか、将来のユーザーである国民に対して、より分かりやすい情報発信をしていく努力も求められる。そのための工夫のひとつとして、海外の事例に倣い、本プロジェクトに具体的な名称を付すことなども考えられる。

おわりに

冒頭述べたとおり、日本銀行は、「現時点で CBDC を発行する計画はないが、今後の様々な環境変化に的確に対応できるよう、しっかり準備しておく」ことが必要と考えている。重要なことは、「デジタル社会にふさわしい決済システムの将来像」を描くことであり、その意味で、CBDC は一つ的手段に過ぎない。CBDC は、公共財として、民間決済サービスを補完し、共存するものでなければならぬし、いろいろと検討した結果、安全で効率的な決済システムを実現するためには、CBDC とは別の方法を模索した方がよいという結論もあり得る。

実際、わが国における現金選好の強さや高い銀行口座保有率などを背景に、CBDC の導入について慎重な意見も聞かれるところである。もっとも、こうした状況は他の先進国も同様であり、現時点で、CBDC の明確なユースケースがあるという国はむしろ少ないと思われる。それでも、多くの国で CBDC が将来の現実的なオプションのひとつとして真剣に検討されているという事実は、しっかりと受け止めなければならない。どの国も、現在ではなく、将来のユースケースや決済システムのあり方を見据えて議論を進めている。

社会のあらゆる領域でデジタル化が着実に進行する中、わが国でも、遅かれ早かれ、現金流通に伴う社会的コストへの対応について真剣に検討しなければならない時期が来る。また、デジタルマネーの世界では、今後、ステーブルコインや分散型金融など、新たなタイプのマネーが次々と登場してくる可能性が高い。そうした中であって、日本銀行が、CBDC という安全・中立な決済手段を広く提供することで、決済サービスの細切れ化や独占の問題を回避しつつ、民間事業者が、これを新たなサービスを生み出す材料として活用していくというのも将来のひとつの方向性と考えられる。

また、決済サービスが高度化するなか、既存の決済システムだけでエンドユーザーの多様なニーズに応えていくことは、スピードやコストの面で次第に難しくなっていくと考えられる。この点、柔軟性の高い CBDC システムを新たに構築することで、将来のユーザーニーズに迅速に対応し得る可能性がある。こうしたことを通じてインフラ部分（非競争領域）を切り出し、CBDC を公共財として提供していくことにより、民間部門の投資コストを抑制できるという考え方もある。いずれにせよ、現状を前提に CBDC の必要性を論ずるのではなく、「将来直面するであろう問題を、CBDC がなくても解決できるのか、それとも CBDC があった方が、よりよい解決につながるのか」という視点を持って、CBDC の意義や役割を議論することが重要である。

CBDC を導入するか否かは、最終的には国民の判断による。連絡協議会においても、

「デジタル社会にふさわしい基礎インフラとして、その必要性を含めて国民の理解を得るものでなければ、CBDCを導入したとしても十分に利用されない」とか、「CBDCの導入が社会全体にプラスの付加価値をもたらすとのコンセンサスづくりを、制度設計と並行して進めていく必要がある」といった意見が聞かれた。日本銀行としても、こうした点をしっかりと意識しながら、必要な準備を進め、対外的な情報発信を続けていく。そうした取り組みを通じ、わが国決済システムの将来像に関する検討の輪が広がっていくことを期待している。

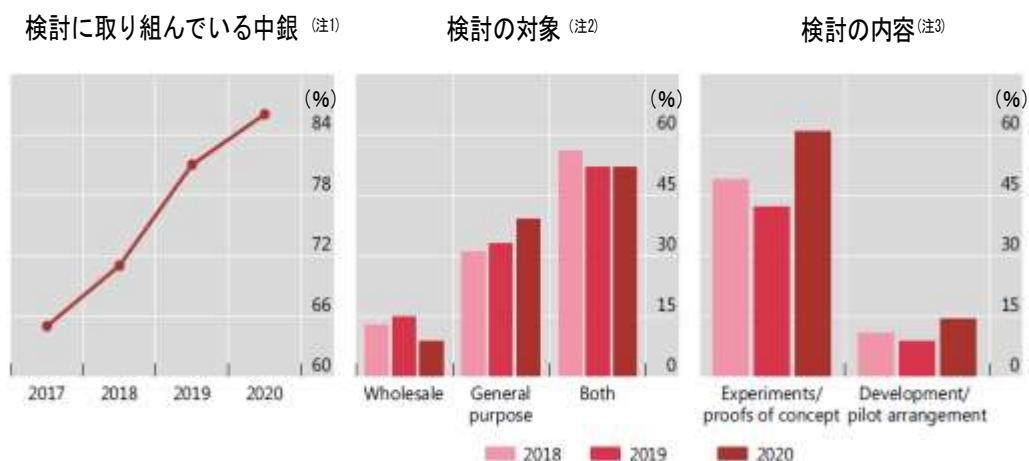
以 上

(参考) 海外における検討状況

(1) 世界的な検討の拡がり

国際決済銀行（BIS）が実施したサーベイ調査（2020年10～12月）によると、調査対象の65中銀のうち86%の中央銀行が、既にCBDCに関する何らかの検討に取り組んでいる。この調査によると、ここ数年は、ホールセール型CBDCよりも、一般利用型CBDCを検討対象としている中央銀行が増加傾向にある。また、検討の内容としては、従来からの調査・研究活動に加えて、「実験」や「開発」といった、より具体的・実務的な取り組みに着手している中央銀行が増加している¹⁹。

図19：各国中央銀行によるCBDCの検討状況



(注1) 本調査に参加した中央銀行（65先）に占める割合。

(注2) CBDCに関する検討に取り組んでいると回答した先のうち、ホールセール型／一般利用型CBDCの検討に取り組んでいる先の割合。

(注3) ホールセール型／一般利用型CBDCの検討に取り組んでいる先が一般的な調査に加えて行っている検討の種類。

(出所) Boar, Codruta and Andreas Wehrli, "Ready, steady, go? - Results of the third BIS survey on central bank digital currency," BIS, January 2021.

(2) 一般利用型CBDCに関する国際的な「原則」

CBDCに関する検討が世界的に拡大している背景についてみると、キャッシュレス決済の進展に伴う現金利用の減少といった理由に加え、2019年に、国際的なステーブルコインである「リブラ構想」が明らかになったことも大きく影響している。こうした動きを受けて、2020年1月には、7つの中央銀行（日本、米国、ユーロ、英国、カナダ、スイス、スウェーデン）とBISからなる「主要中央銀行によるCBDCの活用可能性を

¹⁹ 2022年5月にBISが公表した最新のサーベイ調査（2021年10月～12月）の結果によると、調査対象の81中銀のうち、CBDCに関する何らかの検討に取り組んでいる先は90%に増加している。また、一般利用型CBDCについては、半数以上の中央銀行が概念実証またはパイロット実験を行っており、「3分の2以上の先が、短中期的に一般利用型CBDCを発行する可能性があると考えている」としている。

評価するためのグループ」が組成された。以後、この共同研究グループは、CBDCに関する国際的な議論の牽引役となり、同年10月には、一般利用型CBDCに求められる3つの「基本原則」を取り纏めて公表した²⁰。

第1の基本原則は、「通貨・金融の安定を損なわないこと（無害性）」である。CBDCの発行が、物価の安定や金融システムの安定といった中央銀行のマンドートを遂行することを妨げたり、障害になったりしてはならない。

第2の基本原則が、「公的・民間マネーとの補完・共存」である。CBDCと現金は、同じ中央銀行マネーとして相互に補完し合うものである。また、商業銀行預金をはじめとする民間マネーとCBDCは共存し、適切なバランスをもって金融経済に貢献していくことが重要である。

第3の基本原則は、「イノベーションと効率性の促進」である。安全で効率的な決済システムを構築していくうえで、公的部門と民間部門にはそれぞれの役割が存在する。CBDCの発行を検討するにあたって、その効率化を推進するため、民間部門の継続的なイノベーションと競争を取り入れることが必要である。

図 20：7中銀グループの「基本原則」

基本原則	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通貨・金融の安定を損なわない 2. 公的・民間マネーとの補完・共存 3. イノベーションと効率性の促進
検討の動機	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 中央銀行マネーが通貨システムの中核にあることは、マネーに対する信認のよりどころとなり、公共の福祉を支える。 ▶ 経済のデジタル化は一層進み、利用者のニーズは急速に変化。イノベーションは金融サービスの形態を変化させている。 ▶ 多くの法域では、現金の決済目的での利用が減少し、銀行以外の民間部門が発行する新たな形態のデジタルマネー（例えばステーブルコイン）が現れつつある。 ▶ 「基本原則」を堅確に満たすCBDCは、将来、中央銀行が金融安定を強化し、新たな技術を利用し、公共のために奉仕し続けるための重要な手段となり得る。 ▶ CBDCに関する国際的な協力は、クロスボーダー送金改善の一手段となり得る。 <p style="text-align: right; font-size: small;">（“Central bank digital currencies: executive paper”<Sep. 2021>より抜粋）</p>

「共同研究グループ」は、その後も、3つの基本原則に沿ってより掘り下げた政策分析や実務的検討を継続し、2021年9月には、その間の議論を取りまとめた3つの報告書を公表した。

²⁰ 「中央銀行デジタル通貨：基本的な原則と特性」（2020年10月）

図 21 : 7 中銀グループの報告書 (2021 年 9 月)

① System design and interoperability (システム設計と相互運用性)

- 中央銀行は、公的部門と民間部門がバランスをとりながらCBDCシステムに関与することを期待。
- CBDCシステムと他の決済システムとの間の容易な資金フローを達成するため、国内の相互運用性を十分に確保する必要がある。
- エコシステムの設計では、決済データへのアクセスとその取扱いが重要な役割を果たす。

② User needs and adoption (利用者ニーズと普及)

- CBDCは、将来の利用者ニーズを予測し、関連するイノベーションを取り入れる必要がある。
- 中央銀行は、柔軟なコアシステムを設計することで変化する利用者ニーズに対応。それは、選択肢や競争、イノベーションをもたらす仲介機関からなる多様なエコシステムをサポートする。
- CBDCの普及戦略は、各法域の多様な経済的構造や決済環境に適合させる必要がある。

③ Financial stability implication (金融安定に対する影響)

- 銀行預金からCBDC(さらには新たな形態の民間デジタルマネー)への大幅なシフトは、銀行部門の貸出や仲介機能に影響を与え得る。
- 中央銀行は、金融安定上のリスクに対応するためのセーフガードについて検討している。その場合、CBDCの普及によって生じるリスクと他の政策目的とのバランスをとる必要がある。

このほか、G7（財務大臣、中央銀行総裁）においても、CBDC のあり方に関する検討が進められ、2021 年 10 月には、「通貨・金融システムの安定」や「データプライバシー」など、13 の項目からなる「リテール CBDC に関する公共政策上の原則」が公表された。G7 諸国共通の価値観を反映したこれらの原則は、日本銀行にとっても、今後、実証実験や制度設計面の検討を進めていくうえで、重要な視座を提供するものと考えている。

図 22 : リテール CBDC に関する公共政策上の原則

Foundational Issues (基本的な問題)	Opportunities (機会)
1. Monetary and financial stability (通貨・金融システムの安定)	9. Digital economy and innovation (デジタル経済とイノベーション)
2. Legal and governance frameworks (法的・ガバナンスの枠組み)	10. Financial inclusion (金融包摂)
3. Data privacy (データプライバシー)	11. Payments to and from the public sector (公共部門との間の決済)
4. Operational resilience and cyber security (オペレーション上の強靭性とサイバーセキュリティ)	12. Cross border functionality (クロスボーダー機能)
5. Competition (競争)	13. International development (国際開発)
6. Illicit finance (不正な金融)	
7. Spillovers (波及効果)	
8. Energy and environment (エネルギーと環境)	

(3) 諸外国における一般利用型 CBDC の検討状況

①中国

主要国の中で、一般利用型 CBDC に関する検討が最も進んでいるのが中国である。中国では、2014 年にデジタル人民元 (e-CNY) の研究がスタートし、2019 年末以降、対象地域を拡大しながら、多くの市民や店舗が参加するパイロット実験が続けられている。こうした実験を通じて、これまでに 2 億 6 千万の個人ウォレット (2021 年 12 月末時点)、1 千万の企業ウォレット (同 10 月末時点) が開設された。中国人民銀行は、「e-CNY の導入に向けて事前に定められたスケジュールはない」としつつ、今後は、(a)パイロット実験の継続、(b)法制度の改正、(c)金融システム等への影響の分析や国際的な議論への参画、に取り組む方針を示している。

②ユーロ

2021 年 7 月、ECB は、2023 年 10 月までを実施期間とするデジタルユーロ・プロジェクトの「調査フェーズ」を開始することを公表した。また、ラガルド総裁は、「2 年間の調査フェーズの終了時点で、CBDC の実現について判断する」と述べている。2021 年 7 月の決定について、ECB は、「将来の正式発行について、予断を与えるものではない」としているが、それでも、中国に続いて、欧州勢も、CBDC 導入に前向きな姿勢をはっきりと示したことは重要な動きと考えられる。

③米国

2022 年 1 月、FRB は、CBDC の便益、リスク、政策上の検討事項などを整理したディスカッション・ペーパーを公表し、「CBDC の設計」に関する事項を含む市中コメントを募集している。本ペーパーとは別に、ボストン連銀は、2020 年以降、基盤技術に関する MIT との共同研究 (Project Hamilton) を継続しており、2022 年 2 月には、フェーズ 1 (小規模 CBDC システムを構築したテスト) に関する報告書を公表した。このほか、3 月に発出された「デジタル資産に関する大統領令」では、CBDC の研究・開発が政権の最優先課題と位置付けられ、FRB 以外の連邦政府機関にも CBDC の研究を進めるよう指示がなされた。

④その他の国

先進国の中では、スウェーデンにおける検討が先行している。2020 年以降、一般利用型 CBDC (e-krona) に関する実証実験が段階的に進められ、2022 年 2 月に第 3 フ

エーズに移行した。2022年11月末までには、e-krona発行の必要性に関し、議会の求めにより組成された調査委員会の報告が政府に提出される予定となっている。

新興国をみると、既にいくつかの国が一般利用型CBDCの発行に踏み切っているほか、最近では、ナイジェリアやインドなど、多くの人口を擁する国も発行に向けた具体的な取り組みを進めている。

図 23 : 各国の検討状況

英国	2021年11月、イングランド銀行は、一般利用型CBDCに関する市中協議（英国財務省と共同）の2022年の実施を公表。2022年3月、米国MITとの12か月間の共同研究の実施について公表。
カナダ	2020年2月、カナダ銀行は、一般利用型CBDCに関する報告書を公表。2022年3月、米国MITとの12か月間の共同研究の実施について公表。
スウェーデン	2020年2月、スウェーデン・リクスバンクは、一般利用型CBDC（e-krona）の実験を開始。2022年11月末までには、e-krona発行の必要性に関し、議会の求めにより組成された調査委員会の報告書が政府に提出される予定。
スイス	2019年12月、政府は、CBDCに関する報告書を公表し、「現状、一般利用型CBDCは全体としていかなる追加的な便益ももたらさない」との見解を表明。
カンボジア	2020年10月、カンボジア中央銀行は、次世代決済システムBakong Systemの正式運用を公表。
バハマ	2020年10月、バハマ中央銀行は、一般利用型CBDC（Sand Dollar）の全国での正式発行を公表。
東カリブ通貨同盟（8か国）	2021年3月、東カリブ中央銀行は、一般利用型CBDC（DCash）の域内4か国での正式運用を公表。残り4か国にも順次展開中。
ナイジェリア	2021年10月、ナイジェリア中央銀行は、一般利用型CBDC（eNaira）の正式発行を公表。
ジャマイカ	2021年12月、ジャマイカ銀行は、一般利用型CBDCの2022年第1四半期の正式発行を公表。
インド	2022年2月、政府は、一般利用型CBDC（Digital Rupee）の2022年度中の発行を提案。

「中央銀行デジタル通貨に関する連絡協議会」メンバー等

2022年4月13日現在

メンバー	全国銀行協会 全国地方銀行協会 第二地方銀行協会 国際銀行協会 全国信用金庫協会 全国信用組合中央協会 全国労働金庫協会 日本証券業協会 日本資金決済業協会 電子決済等代行事業者協会 Fintech協会 金融情報システムセンター 金融庁 財務省 日本銀行
------	---

事務局	日本銀行決済機構局
-----	-----------

開催実績	第1回：2021年3月26日
	第2回：2021年10月15日
	第3回：2022年4月13日