



中央銀行デジタル通貨に関する実証実験
「パイロット実験」の進捗状況（2025 年 5 月）

日本銀行決済機構局

2025 年 5 月

目次

1. はじめに.....	2
2. 実験用システムの構築と検証.....	3
2.1 実験用システムの概要と構築作業の状況.....	3
2.1.1 プライバシー配慮.....	3
2.1.2 送金の処理フロー.....	4
2.1.3 性能への配慮（並列処理性向上策）.....	6
2.1.4 機能拡張性への配慮.....	8
2.2 検証の概要とその状況.....	9
2.2.1 実機を用いた検証.....	9
2.2.2 机上検討.....	9
3. CBDC フォーラム.....	15
3.1 WG 1 「CBDC システムと外部インフラ・システム等との接続」の状況.....	16
3.2 WG 2 「追加サービスと CBDC エコシステム」の状況.....	17
（BOX）API サンドボックス（実験環境）の取り組み.....	19
3.3 WG 3 「KYC とユーザー認証・認可」の状況.....	20
3.4 WG 4 「新たなテクノロジーと CBDC」の状況.....	21
3.5 WG 5 「ユーザーデバイスと UI/UX」の状況.....	22
3.6 WG 6 「他の決済手段との水平的共存」の状況.....	23
3.7 WG 7 「基本機能の事務フロー」の状況.....	24
4. おわりに.....	25
（参考）CBDC フォーラムの参加者一覧.....	26

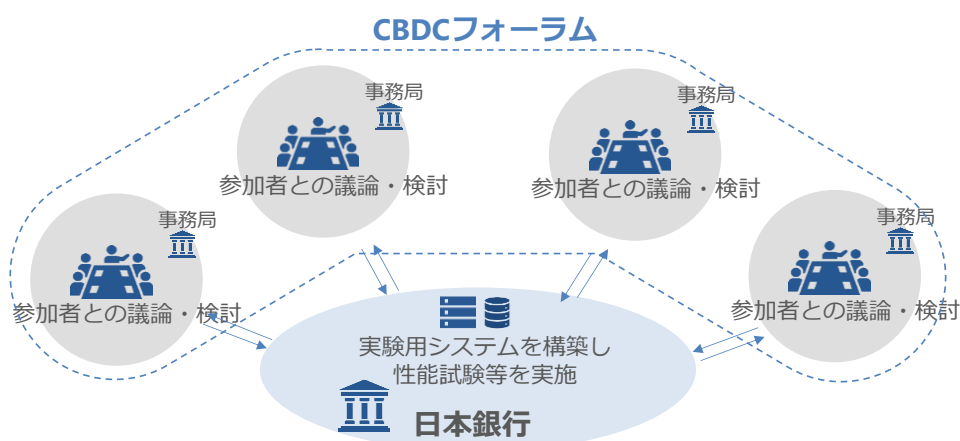
1. はじめに

日本銀行は、2020 年 10 月に決定した「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」に基づき、概念実証（2021 年 4 月～2023 年 3 月）を行い、一般利用型の中央銀行デジタル通貨（Central Bank Digital Currency, CBDC）の基本的な機能や具備すべき特性が技術的に実現可能かどうかを検証してきた¹。

2023 年 4 月からは、概念実証では検証していない技術的検証を行うことと、検証に有用な民間事業者の技術や知見を反映させることを目的として「パイロット実験」を進めている。パイロット実験は、「実験用システムの構築と検証」と「CBDC フォーラム」の 2 本の柱からなる（図表 1）。前者では、日本銀行が構築する実験用システムで性能試験等を行うとともに、実験用システムに実装しない機能についても各種机上検討を行う。後者では、日本銀行が事務局となり、リテール決済に関わる民間事業者と幅広いテーマについて実務的な議論・検討を行う。これらの検討成果は、必要に応じてお互いの作業にフィードバックする。

本報告書は、2025 年 3 月までのパイロット実験の進捗について、日本銀行決済機構局が取りまとめたものである。なお、パイロット実験を通じて得られた知見等をより詳しく共有する観点から、本報告書とは別に、『中央銀行デジタル通貨に関する実証実験「パイロット実験」の進捗状況（2025 年 5 月）別冊』を取りまとめている。

図表 1 パイロット実験の概要



¹ 「概念実証」の結果は、以下の文献を参照。

日本銀行決済機構局、「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、「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2』結果報告書」、2023 年 4 月。

2. 実験用システムの構築と検証

実験用システムの構築と検証では、実験用システムを構築し、性能試験等を行うとともに、実験用システムで実装しない機能についても机上検討を行っている。以下では、実験用システムの概要と構築の状況、および検証の概要とその状況について説明する。ここで述べる実験用システムの設計内容や机上での検討内容は、現時点で社会実装における設計を確定するものではないことを予め明確にしておく。

2.1 実験用システムの概要と構築作業の状況

実験用システムでは、中央システムからエンドポイントデバイス（スマートフォンやタブレットのアプリ）までを実装の対象としている。このうち、CBDC の残高を記録する台帳（CBDC 台帳）は、中央システムと仲介機関システムで分担管理する口座型のデータモデルとしている²。また、実験用システムでは、発行・還収、払出・受入、送金等の基本機能と、予約送金、逆引送金等の周辺機能を実装した²。

以下では、構築が完了した実験用システムの設計上の特徴として、①プライバシーの配慮、②送金の処理フロー、③性能への配慮（並列処理性向上策）、および④機能拡張性への配慮について説明する。

2.1.1 プライバシー配慮

仲介機関は、ユーザーと日本銀行との間に立って、CBDC の仲立ちを行うこと、すなわち、ユーザーやその取引に関する情報を扱いながら、ユーザーの CBDC 台帳の増減額等を行うことが想定されている。プライバシーに配慮する観点からは、CBDC 台帳においてユーザー情報・取引情報を取り扱うことは望ましくないため、実験用システムでは、仲介機関の業務について、ユーザー情報・取引情報を扱う顧客管理部分と、決済に必要な情報のみを扱う台帳管理部分に分離することとした。こうした考え方の下、実験用システムでは、仲介機関システムについて、顧客管理システム³と台帳管理システム⁴に分離したうえで、顧客管理システムでは、ユーザー情報・取引情報を

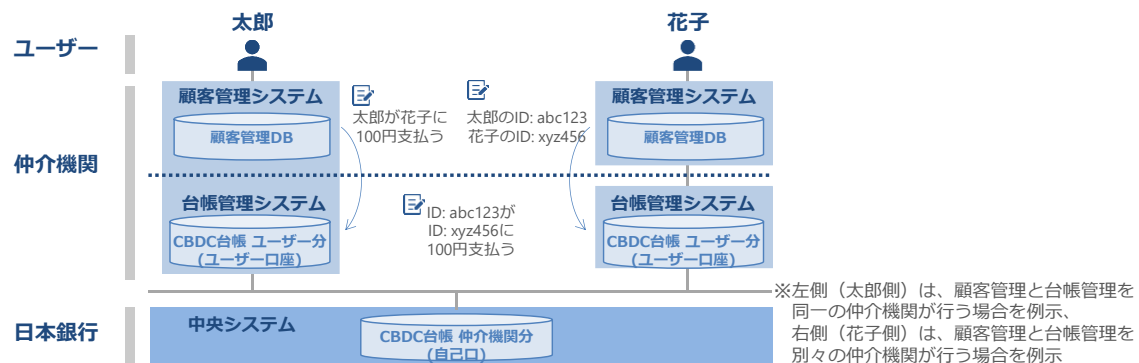
² 実験用システムにおけるデータモデルや機能概要については、日本銀行決済機構局「中央銀行デジタル通貨に関する実証実験「パイロット実験」の進捗状況（2024 年 4 月）」を参照。

³ ユーザーの CBDC に関する情報（ユーザーデータ群）を管理するシステム。ユーザーからの電文を受け付け、台帳管理システムへ決済指図等を送信する。また、口座開廃や AML/CFT 対応も行いうる。

⁴ CBDC の残高を記録するシステム。

扱い、台帳管理システムでは、決済に必要な情報のみを扱う仕組みとしている（図表2）。

図表2 実験用システムの構成概要図



例えば、顧客管理システムでは、「太郎が花子に 100 円支払う」という情報を扱い、台帳管理システムでは、「ID : abc123 のユーザーが、ID : xyz456 のユーザーに 100 円支払う」という形で情報を扱う。「太郎の ID が abc123 である（同様に、花子の ID が xyz456）」という情報は、顧客管理システムにおいて紐づけ、当該顧客管理システムのみが保持し、他の顧客管理システムや台帳管理システムでは当該情報を保持しない。

なお、実験用システムに実装している技術も含めて、プライバシー保護に資する要素技術の例については、別冊Ⅰ．1．を参照。

2.1.2 送金の処理フロー

仲介機関が行う顧客管理業務と台帳管理業務は、同一の仲介機関が行う場合だけではなく、それぞれ異なる仲介機関が行うことも想定される。このため、実験用システムでは、送金処理のために複数の主体（送金側の顧客管理システムおよび台帳管理システム並びに着金側の顧客管理システムおよび台帳管理システム）が関与することを想定した処理フローを新たに構築した。図表3にて、送金側（太郎）が、着金側（花子）に CBDC の送金を行う場合の処理フロー（CBDC の送金にかかる共通の処理フロー）を示す。本フローには、次の3つのポイントがある。

図表3 太郎から花子への送金の処理フロー（CBDCの送金にかかる共通の処理フロー）



※各通信は、非同期による通信を行うことで、サーバーのリソースを効率的に活用し処理の効率性を高めている。

ポイントの1点目は、「台帳管理システムと顧客管理システムが別々の仲介機関により運営されており、顧客管理システムは特定の台帳管理システムと接続するとの前提の下、台帳管理システムがCBDC台帳を更新する場合には、相対する顧客管理システム⁵による指示⁶に基づくものである必要がある」点である。この点、図表3をみると、（1）太郎のCBDC台帳を減額する際には、図中⑥において太郎の顧客管理システムAから太郎の台帳管理システムCに対して、CBDC台帳更新の指示が行われるほか、（2）花子のCBDC台帳を増額する際には、事前に花子の顧客管理システムBから同台帳管理システムDに対してCBDC台帳更新の許可を求め（図中③④で更新許可トークンを発行することに該当）、実際に花子のCBDC台帳を増額する際には、当該トークンの確認を行う（図中⑨）こととした。

ポイントの2点目は、「決済の完了（ファイナリティ）時点⁷を花子側の増額が完了した時点とした」点である（図中⑨）。本来、「太郎の減額と花子の増額」をアトミック⁸に実施することで決済が完了することが望ましいものの、実験用システムは、太

⁵ 例えば、図表3における台帳管理システムCの場合には、顧客管理システムAのことを指す。

⁶ 顧客管理システムは、対象取引が各種の取引制限に該当しないかを判定し、取引可能と判定した場合にのみ台帳管理システムに指示を出すことを想定。実験用システムでは、取引金額制限、累計取引金額制限および累計取引回数制限を実装している。

⁷ システム面でこれ以降は巻き戻しを行わない時点。

⁸ アトミック処理とは、全ての処理（今回の場合は「太郎の減額と花子の増額」）が一括して実行されるか、あるいは全く実行されないかのいずれかとなる一連の処理のこと。

郎の CBDC 台帳と花子の CBDC 台帳がそれぞれ別の主体により管理され得ることを前提としているため、太郎の減額と花子の増額のタイミングが異なることをより意識する必要がある。こうしたことから、太郎の減額が成功したにもかかわらず、花子の増額が何らかの理由で（例えば、花子の保有額制限に抵触する等）失敗した場合には、太郎の減額を確実に元に戻す必要がある。このため、図中⑦における太郎の減額は留保付きで実施し、花子の増額が成功すれば、留保を解除し（図中⑪）、花子の増額が失敗すれば、留保前に戻すこととしている。

ポイントの3点目は、「中央システムにおける集約口⁹は個々の送金の際に介在しない」点である。過去に実施した概念実証では、各ユーザーの CBDC 保有額は、（1）台帳管理システムにある各ユーザー口座と、（2）中央システムにおける集約口、の両方においてリアルタイムで管理されるという前提をおいていた。このため、仲介機関を跨る送金の場合には、（1）（2）の両方の更新が必要という前提でシステムを構築していた。これが性能上のボトルネックでもあったため、パイロット実験では、この前提を見直し、各ユーザーの CBDC 保有額は（1）のみで管理し、仲介機関を跨る送金の場合にも（1）の更新のみで完了する、という前提でシステムを構築している¹⁰。

なお、上記の CBDC の送金にかかる共通の処理フローについては、可用性の観点からの検討を継続する予定である。例えば、図表3において決済がファイナルとなった直後に台帳管理システム D がシステム障害を起こしたことを想定した際に、より詳しいレベルでのフローに工夫を施す余地はないか、障害検知や復旧をどのように行うのかなどの検討を行う予定である。

2.1.3 性能への配慮（並列処理性向上策）

実験用システムでは、「レコード分割」の仕組みを実装することで、並列処理性を高め、性能を向上させる工夫を行っている¹¹。例えば、図表4のように、ユーザーAが

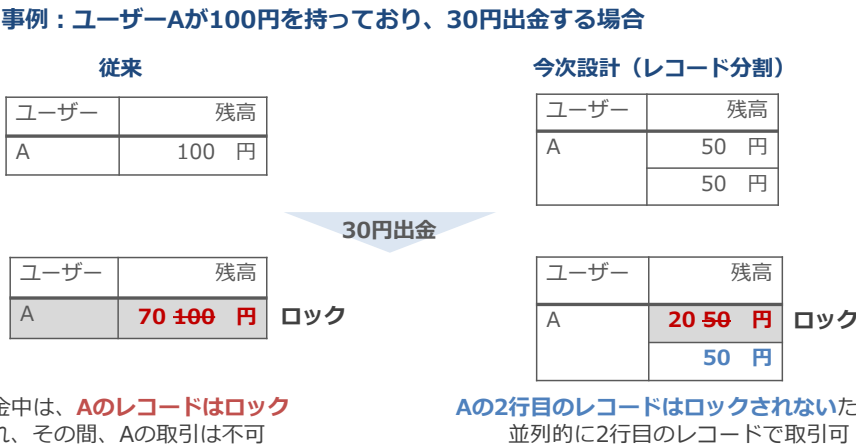
⁹ 仲介機関単位で当該仲介機関に口座を有する全てのユーザーの口座残高を集約した口座。過去に実施した概念実証では「ユーザ口」と呼称していた。

¹⁰ もっとも、仲介機関単位で、日締め時点でのユーザーの CBDC 保有額の総額を集計する必要があることも考えられるため、日締めのタイミングで、仲介機関ごとに当該仲介機関に口座を有する全ユーザーの口座残高の合計額を集計する仕組みを構築している。

¹¹ 過去に実施した概念実証においては、特定口座への出金や入金処理が集中すると当該口座に対するレコードロック（およびロック待ち）が発生し、処理性能に影響を与えることが指摘されていた。レコードロック自体は、データの整合性を担保するために必要な仕組みであるため、実験用システムでは、レコードロックを無くすのではなく、レコードを分割し並列処理性を高めることで、レコードロックの影響を低減する工夫策を実装している。

CBDC を 100 円持っており、30 円出金する場合を考えたときに、従来の方法（図の左側）であれば、出金処理中に当該レコードを（他の処理からの不意のデータの書き換えを防止するため）ロックする必要があるが生じる。レコードがロックされている間は、ユーザーA に対する入出金はできず、逐次的（シーケンシャル）に処理を行う必要が生じる。これに対して、パイロット実験においては、図の右側のように、ユーザーA の所有する 100 円を、例えば 50 円のレコード 2 つに分割しておき¹²、30 円出金する場合には、1 行目のレコードをロックする¹³一方、2 行目のレコードはロックがかからないため、取引金額が 50 円を超えなければ、2 行目のレコードを使って同時並列的に処理を行うことが可能となる。

図表 4 レコードロックの影響を低減する仕組み（並列処理性向上策）



もっとも、このようなレコード分割には、実装上の留意点がある。例えば、ユーザーA の所有する CBDC 残高を算出する際に各レコードを集計する必要があるほか、残高不足などの各種判定処理が完全に正確に行えず、限界的状況において過検知（本来エラーが発生しない取引をエラーとして判定する）¹⁴が発生する可能性がある。

¹² ここでは、説明のため、100 円のレコードを 50 円×2 レコードに分割する例としているが、実験用システムでは、レコードの分割数は可変に（ただし、取引状況に応じて動的には変更できない）設定できるよう実装している。

¹³ 実験用システムでは、①減額時には、残高が大きいレコードから減額し、②増額時には、残高が小さいレコードから増額するように実装している。

¹⁴ 例えば、図表 4 の右下の状況の最中に、ユーザーA が追加的に 60 円出金しようとする、1 行目のレコードが処理対象外となるなか、2 行目のレコードには 50 円の残高しかないため、（実際には 50 円-30 円+50 円=70 円の残高があるにもかかわらず）残高不足となり出金ができない。これに対し、レコード分割を行っていなければ、30 円出金と 60 円出金を逐次的（シーケンシャル）に処理すると成功する（ただし、30 円の出金の処理中は 60 円の出金は待ちとなる）。以上のように、レコード分割し並列処理を行うことにより、（レコードの分割数や来着する取引内容、タイミングによっては）

2.1.4 機能拡張性への配慮

実験用システムでは、後から機能を追加しやすくする工夫策を設計段階から埋め込むことで、機能拡張性を高めている。例えば、「疎結合化」により、ソフトウェア構築の際に、ソフトウェアを構成する要素（部品レベルや、部品をまとめたサービスやシステムレベル）の内部ロジックの独立性を高め、それぞれの構成要素同士の依存関係を低めることで、新しく機能を追加する場合の影響を最小限にする工夫をしている。実験用システムにおける具体的な実装においては、台帳管理システムが業務区分の違い（例えば、送金や払出といった区分）を意識しなくてよいように、業務区分ごとの制御を顧客管理システムにおいて実施することで、新たな業務区分が増えた場合でも台帳管理システムへの影響が最小限となるようにしている。

限界的ではあるが、このような過検知が発生する。もっとも、このような過検知が発生する場合でも、直後にリトライするといった対処をすることが可能。

2.2 検証の概要とその状況

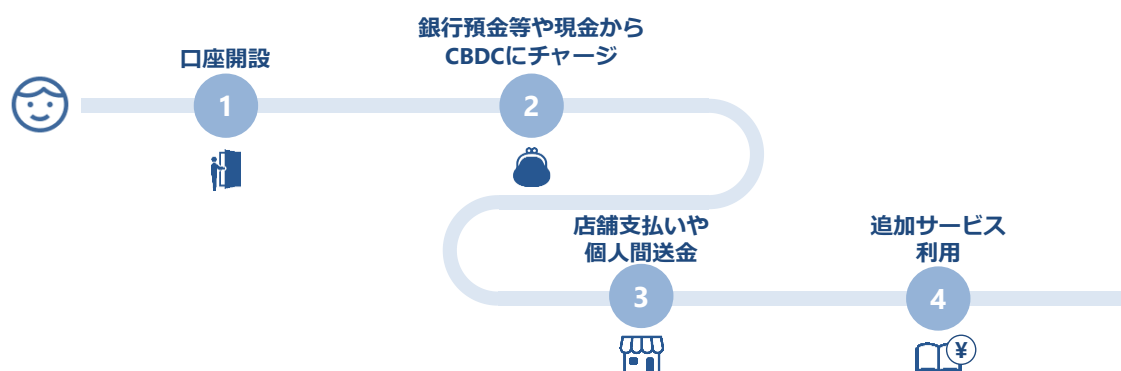
2.2.1 実機を用いた検証

実機を用いた検証では、実験用システムであるがゆえの限界などを把握したうえで、将来、社会実装することとなった場合の性能要件実現に向けた技術的な論点や解決策を検討することとしている。例えば、「2.1.3 性能への配慮（並列処理性向上策）」で述べたレコード分割による並列処理性向上の効果を分析するための試験や、社会実装時の負荷¹⁵の 1/10 程度を想定し、5 万 TPS¹⁶（更新系 1 万 TPS+参照系 4 万 TPS）の負荷を実験用システムに投入する試験を行い、これらから得られたデータを用いて、実験用システムを社会実装に求められるシステムに拡張する場合の技術的な論点を今後検討する予定である。

2.2.2 机上検討

机上検討は、実験用システムで実装しない機能を中心に実施している。例えば、社会実装を見据えたときに必要となる機能は多岐にわたると考えられるが、CBDC のユーザーを中心にして CBDC 利用の想定シーンを考えると、まず、（１）ユーザーは、仲介機関に対して CBDC 口座の開設依頼を行う必要があり、その後に、（２）銀行預金等や現金から CBDC にチャージ（払出）したうえで、（３）CBDC で店舗での支払いや個人間送金等を行う、ということが主な例になると考えられる。また、送金等の基礎的な決済手段に加えて、（４）追加サービス事業者による付加的なサービス（家計簿サービスなど）を受けることも想定される。

図表 5 CBDC 利用の想定シーン例



¹⁵ 過去に実施した概念実証では、将来、実際に CBDC を発行することとなった場合の環境で求められる処理性能を、通常時 1 秒あたり数万件、ピーク時同 10 万件以上と想定した。

¹⁶ Transaction Per Second の略で、秒間の処理件数のこと。

以下では、検討の内容や範囲等を明確にし、実現に向けた課題や留意点を洗い出す観点から、具体的な前提等を置いて上記（１）～（４）に関連する机上検討の内容を説明するが、CBDC の制度設計として現時点で決まったものはないほか、処理フローもあくまで一例に過ぎず現時点で処理フローや役割が確定しているものではないことは、予め明確にしておく。

なお、今後、相互運用性など機能面のほか、可用性やセキュリティ等の非機能面についても、机上検討を実施していく予定である。

（１）CBDC の口座開設

CBDC の口座開設の事務フローの例としては、既存の銀行預金等の口座開設の事務フローと大差はない形、すなわち「仲介機関は、ユーザーの本人確認¹⁷を行ったうえで、システム上に口座を作成する」ことが考えられる。

もっとも、CBDC においては、①顧客管理システムと台帳管理システムで扱える情報に差異がある点¹⁸や、②ユーザーが銀行預金等を使った CBDC の払出・受入を行うためには、ユーザーの銀行預金等の口座と CBDC 口座の紐づけが必要になる点が、既存の口座開設方法との主な差分となると考えられる（より詳しい説明については、別冊Ⅰ．２．を参照）。

（２）銀行預金等や現金との交換（払出・受入）

CBDC を用いて店舗での支払や個人間送金を行う場合、ユーザーは事前に何らかの形で CBDC を入手する必要がある。その方法の１つとして、ユーザーが銀行預金等や現金を対価に CBDC をチャージすること（すなわち、銀行預金等や現金との交換）¹⁹がある。以下では、その事務フローの例や論点を概観する。

ユーザーが銀行預金等や現金を CBDC に交換する事務フローの例としては、「仲介機関がユーザーの銀行預金等を減額したり、ユーザーから現金を入手したうえで、当該仲介機関の自己口から当該ユーザーの CBDC 口座に CBDC を移転する」ことが考えられる（より詳しい説明については、別冊Ⅰ．３．、別冊Ⅰ．４．を参照）。

¹⁷ 本人確認には、「身元確認（ユーザーが実在する本人であることの確認）」と「当人認証（ユーザーが予め登録された本人であることの確認）」の２つの要素があるが、口座開設時の本人確認とは、基本的には身元確認を指すものとする。

¹⁸ 「2.1.1 プライバシー配慮」参照。

¹⁹ これは、仲介機関からみれば、ユーザーに対して CBDC の払出を行う行為に相当する。

また、銀行預金等と CBDC との交換をスムーズに行うことを想定した場合、CBDC の顧客管理システムと銀行等の勘定系システムが接続している必要があるが、両システムの接続を巡っては、以下のような非機能面での論点がある。なお、この接続については、後述する CBDC フォーラムの WG1（CBDC システムと外部インフラ・システム等との接続）において、接続方式や留意点等の整理を行っており、机上検討の参考にしている。

① システム間の処理性能の違い

ユーザーによる銀行預金等と CBDC との交換が短時間のうちに大量に行われた場合、CBDC と銀行預金等との交換を担うことが想定される顧客管理システムから勘定系システムへのアクセスが大きく増加するため、勘定系システム側への負荷を軽減する工夫が必要となる可能性がある。例えば、仮に法人による CBDC 保有額上限がゼロである時、取引の多い大規模小売店等において高頻度で CBDC を受入れ、それらを直ちに銀行預金等に変換することとなれば、接続先の銀行等の勘定系システムには大きな負荷がかかることになる。これを回避する観点からは、受入れた CBDC を銀行預金等に交換する頻度を引き下げるための工夫が必要になる²⁰。

② システム間の稼動時間帯の違い

勘定系システムがメンテナンス等で一時的に停止し、顧客管理システムとの接続ができないことも想定される。このようなケースでは、例えば、払出や受入などは行わず、顧客管理システムは、勘定系システムとの連携処理を停止するなどの対策が考えられる。

（3）CBDC の送金や店舗での支払い

CBDC の基本的な利用形式として、①家族への仕送りや友人による立て替え払いの精算等を目的に CBDC を送金するケース（個人間送金）、②小売店での商品購入代金等を CBDC で支払うケース（店舗支払い）が挙げられる。以下では、これらの事務フローの例について、「2.1.2 送金の処理フロー」で説明した CBDC の送金にかかる共通の処理フローを前提に、その事務フローの例を概観する。また、②については、主に対面での店舗支払いを念頭に、大きく 3 種類の店舗支払い方法の共通点と差異を考察する。

²⁰ 例えば、保有額上限がゼロという仮定の下であっても、受入れた CBDC をリアルタイムで銀行預金等に交換することまでは求めないことが許容される前提であれば、顧客管理システム側で一定期間の処理を集約したうえで、勘定系システムへの連携処理をまとめて行うことが考えられる。

① 個人間送金

個人間送金の事務フローの例としては、「送金元は、送金先のユーザーの CBDC 口座を一意に識別するための ID（口座 ID）等の宛先情報を入手したうえで、CBDC の送金にかかる共通の処理フロー（「2.1.2 送金の処理フロー」参照）を実行する」ということが考えられる（より詳しい説明については、別冊 I. 5. を参照）。

② 店舗支払い

店舗支払いの方法については、ユーザーが所有するデバイスに着目すると、(a)スマートフォン等に搭載されたウォレットアプリ等を用いて 2 次元コード等を読み取る方法と、(b)物理カードを利用する方法が考えられる²¹。また、(a)については、2 次元コードの提示方法により、(a-1) 店舗が提示する MPM（Merchant-Presented Mode）方式と、(a-2) ユーザーが提示する CPM（Consumer-Presented Mode）方式とが存在する。さらに、(a-1)については、2 次元コードが印刷済で固定されている「静的 MPM 方式」と、支払いの都度、動的に変わる「動的 MPM 方式」とがある。

(a-1) MPM 方式のフロー

「静的 MPM 方式」の事務フローの例としては、「ユーザーは、ウォレットアプリで店舗の口座 ID を 2 次元コードの形で読み取り、自ら取引金額を入力したうえで、CBDC の送金にかかる共通の処理フロー（「2.1.2 送金の処理フロー」参照）を実行する」ことが考えられる（「動的 MPM 方式」も含めより詳しい説明については、別冊 I. 6. を参照）。

(a-2) CPM 方式のフロー

「CPM 方式」の事務フローの例としては、「ユーザーは、顧客管理システムで生成された逆引トークンを 2 次元コードの形で店舗に提示し、店舗は 2 次元コードを読み取り、店舗で入力された取引金額とともに逆引トークンが、店舗端末から店舗の顧客管理システムを経由してユーザーの顧客管理システムに到達し、同システムにてトークンの検証が行われ、CBDC の送金にかかる共通の処理フロー（「2.1.2 送金の処理フロー」参照）が実行される」ことが考えられる（より詳しい説明については、別冊 I. 7. を参照）。

²¹ このほか、スマートフォン等に搭載された NFC を用いる方法や、生体情報を用いる方法なども考えられる。いずれの方法も、大まかな事務フローの観点からは、概ね②での整理のいずれかに当てはめることができると考えられる。

(b) 物理カードを利用するフロー

接触 IC 等の物理カードを利用する場合の事務フローの例としては、「ユーザーは、物理カードを店舗端末に挿入し、店舗端末に入力された取引金額等の情報に対して、物理カードの IC にてメッセージ認証コードが付与される。当該情報が、店舗端末から店舗の顧客管理システムを経由してユーザーの顧客管理システムに到達し、同システムにてメッセージ認証コードの検証が行われ、CBDC の送金にかかる共通の処理フロー（「2.1.2 送金の処理フロー」参照）が実行される」ことが考えられる（より詳しい説明については、別冊Ⅰ． 8．を参照）。

以上のように、CBDC による店舗支払いは、いずれも基本的には、(i) 本人認証（ウォレットアプリへのログインや物理カードの PIN 入力）、(ii) 「送金先の口座 ID」の登録（2 次元コードによる読み取りや店舗による設定）および「取引金額」の登録（ユーザーや店舗による入力）、(iii) 送金元の顧客管理システムへの送金指示（送金先の口座 ID に対して取引金額を送金する指示）の送信、によって構成され、(iii)以降は、CBDC の送金にかかる共通の処理フローが呼び出され、送金が行われるという点において共通している。一方で、「(a-1)MPM 方式」と「(a-2)CPM 方式・(b)物理カード方式」とでは、(iii)において送金元の顧客管理システムに電文が到達する経路が大きく異なるほか、経路上に登場する主体も異なる²²。このため、それぞれの方式での実装の際には、これら経路や主体が異なる点に留意が必要である。

(4) 追加サービス・API 接続

仲介機関を含む様々な民間事業者が、基礎的な決済手段としての CBDC に上乗せする形で、ユーザーニーズに合わせて様々な追加サービスを提供することで、現在の現金とは異なる、デジタル社会に適合するサービスを提供することが考えられる。現在、市中のリテール決済においても、既に CBDC で想定されるような追加サービスが数多く提供されているところであるが、追加サービスとしては、例えば、家計簿サービスのような CBDC の利用・管理の利便性を高めるサービスや、プログラマブルな決済サービスのように CBDC による決済を高度化するサービス等様々な追加サービスが考えられる²³。

²² より詳しい説明については、別冊Ⅰ． 6．～Ⅰ． 8．の図表を参照。

²³ 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 月参照。

机上検討では、仲介機関や追加サービス事業者（以下、「追加サービス事業者等」という²⁴）が追加サービスを提供しやすくするために、顧客管理システム等で備えておくべき機能や、留意すべき事項について検討を行った。

その結果、顧客管理システムにおいて、外部公開用の「参照系 API」（CBDC の残高やその他情報を参照するための API）および「更新系 API」（CBDC の残高やその他情報を更新するための API）を具備することで、様々な追加サービスの多くが実現できる可能性を確認した。もっとも、追加サービスが様々な広がりを見せる将来を展望した場合に、「参照系 API」および「更新系 API」以外の機能が必要な場合も考えられる。例えば Webhook²⁵のように、顧客管理システムで発生したイベント（特定取引の実施等）をトリガーにして通知を発出する機能を提供することで、実現可能な追加サービスも考えられる。

いずれにせよ、少数の基礎的な API の組み合わせにより、様々な追加サービスが構築できる可能性があるという点は、コンポーザビリティを向上させ、システムのシンプル化にも繋がりうると考えられる。

留意すべき事項としては、追加サービス事業者等が容易に「参照系 API」や「更新系 API」等を利用するためには、必要に応じてインターフェース仕様を標準化することが望ましいと考えられる点である。また、別の留意点としては、追加サービス経由での CBDC システムの事務量（負荷）の増加に留意する必要がある。例えば、特定取引の実施の有無を確認するうえで、外部から頻繁に参照系 API を実行するのではなく、Webhook 機能の活用等、処理量を軽減できる工夫があるのであれば検討することが望ましいと考えられる。

²⁴ ここでは、仲介機関や追加サービス事業者になりうる主体や、それらの規制のあり方などの制度的な観点は一旦捨象し、技術的な観点にのみ焦点を当てて議論を行っている。

²⁵ 特定のイベントが発生した際に、他システムへの通知をプッシュ送信する Web アプリケーションにおける仕組み。

3. CBDC フォーラム²⁶

CBDC フォーラムには、リテール決済に関する技術や実務の知見をお持ちの金融機関、スタートアップ企業を含む一般事業者など、多彩な企業の方々にご参加頂いている（参加は計 64 社）。その運営にあたっては、日本銀行決済機構局が事務局となり、テーマ毎のワーキンググループ（WG）を設置して議論・検討している。本報告書では、7つの WG（図表 6）における昨年 4 月から本年 3 月までに議論された論点を中心に紹介する。なお、各 WG における主な議論については、別冊 II. を参照。

図表 6 各 WG の議論・検討テーマ

WG 名		検討テーマ
【WG 1】 23 年 9 月 ～24 年 6 月	CBDC システムと外部インフラ・システム等との接続	勘定系システムとの接続
		民間決済インフラとの接続
		既存のインターネットバンキングアプリ等との連携
【WG 2】 23 年 9 月～	追加サービスと CBDC エコシステム	CBDC のビジネス活用（追加サービスのあり方）
		追加サービスにかかる CBDC システムの外部連携
		CBDC エコシステムのデザイン
【WG 3】 23 年 10 月～	KYC とユーザー認証・認可	KYC、AML/CFT の実施状況
		認証・認可
【WG 4】 24 年 1 月～	新たなテクノロジーと CBDC	バックエンド（代替的な台帳データモデル等）
		フロントエンド（「ウォレット」等）
		他の決済手段や資産との共存（ステーブルコイン、アセットトークナイゼーション、DLT 基盤との相互運用性等）
【WG 5】 24 年 3 月～	ユーザーデバイスと UI/UX	UI/UX、アクセシビリティ
		エンドポイントデバイス
		オフライン決済
【WG 6】 24 年 6 月～	他の決済手段との水平的共存	電子マネー等との交換容易性
【WG 7】 24 年 9 月～	基本機能の事務フロー	基本的な機能にかかる事務フロー
		現金と CBDC の交換

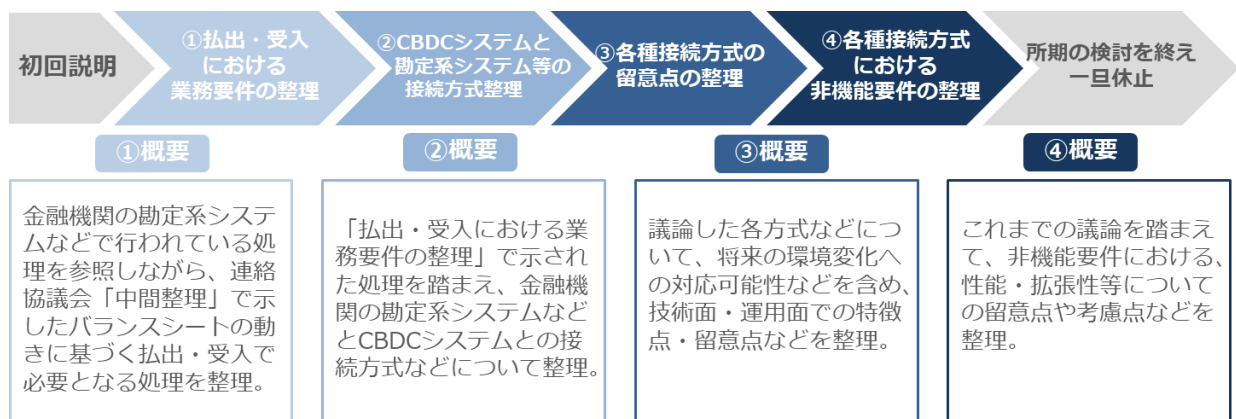
²⁶ CBDC フォーラムに関する情報（全体会合資料、各 WG の資料・議事概要等）は、CBDC フォーラムの Web ページ（https://www.boj.or.jp/paym/digital/d_forum/index.htm）に掲載。

3.1 WG 1「CBDC システムと外部インフラ・システム等との接続」の状況

3.1.1 進め方

WG 1 は、2023 年 9 月の初回会合以降、計 11 回の会合を開催し、CBDC システムにおける接続方式について議論を行ってきた。当初予定していた整理（図表 7 ①から③）に加えて、④各種接続方式における非機能要件の整理についても議論した。これらの議論により、WG 1 の目的を一定程度達成したため、第 11 回会合をもって WG 1 は一旦休止とした。

図表 7 WG 1 における議論の進め方



3.1.2 これまで議論された主な論点（別冊Ⅱ．1．参照）

各種接続方式の留意点の整理では、顧客管理・台帳管理・勘定系の各システムを同一の仲介機関が管理する場合、機能毎に管理主体が分かれる場合に応じて、払出・受入の実現可能性を整理・議論した。

非機能要件の整理では、勘定系システムへのアクセス負荷軽減の必要性、取引量予測上の留意点、決済の処理時間短縮のための対応策などについて議論した。

3.1.3 今後の展望

所期の検討を終えて、一旦休止としている。今後の開催は未定だが、これまでの検討成果については、実験用システムの構築と検証において活用している。

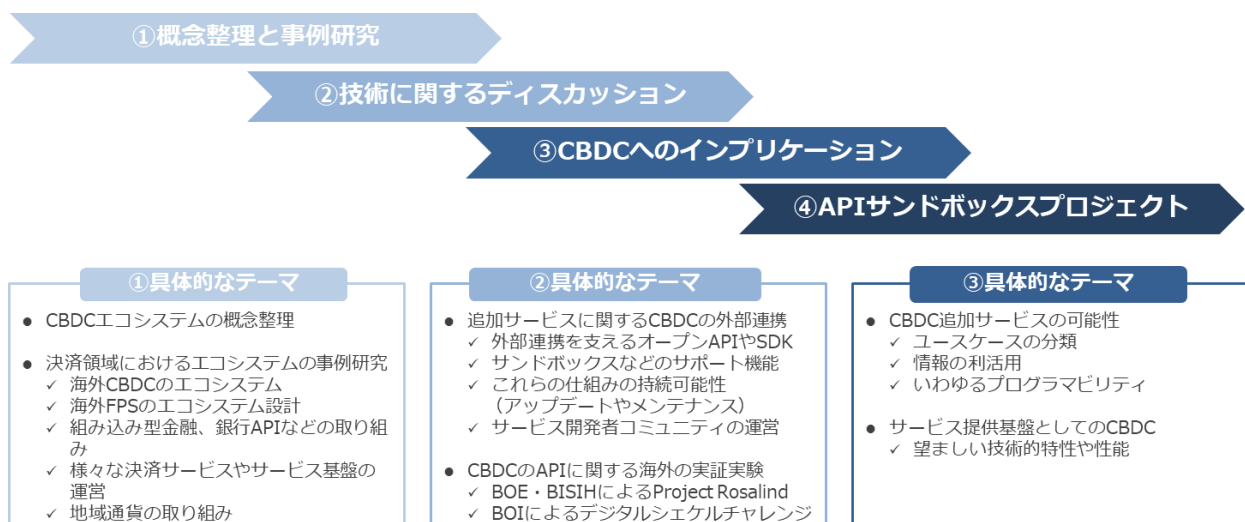
3.2 WG 2「追加サービスと CBDC エコシステム」の状況

3.2.1 進め方

WG 2 では、2023 年 9 月の初回会合以降、計 12 回の会合を開催し、決済領域におけるエコシステムの事例研究や、追加サービスのユースケースの検討、サービス提供基盤としての CBDC の技術的特性などについて議論を進めてきた。

具体的には、国内外の決済エコシステムの事例や、WG に参加している各社の取り組みについて紹介して頂くとともに、CBDC エコシステムが目指すべき姿についての議論を行っている。これと並行して、API サンドボックス環境（BOX 参照）を構築し、各社の専門的知識を活かして頂きながら、CBDC における追加サービスのあり方について検討を進めている。

図表 8 WG 2 における議論の進め方



3.2.2 これまで議論した主な論点（別冊Ⅱ，2．参照）

CBDC のエコシステムを念頭に、CBDC の普及に向けた方策、ユースケースに関する議論、エコシステムのサステナビリティ、追加サービスの品質、追加サービスと基礎的な決済手段としての CBDC の切り分け、サービスの高度化とリスクといったテーマについて議論した。

3.2.3 今後の展望

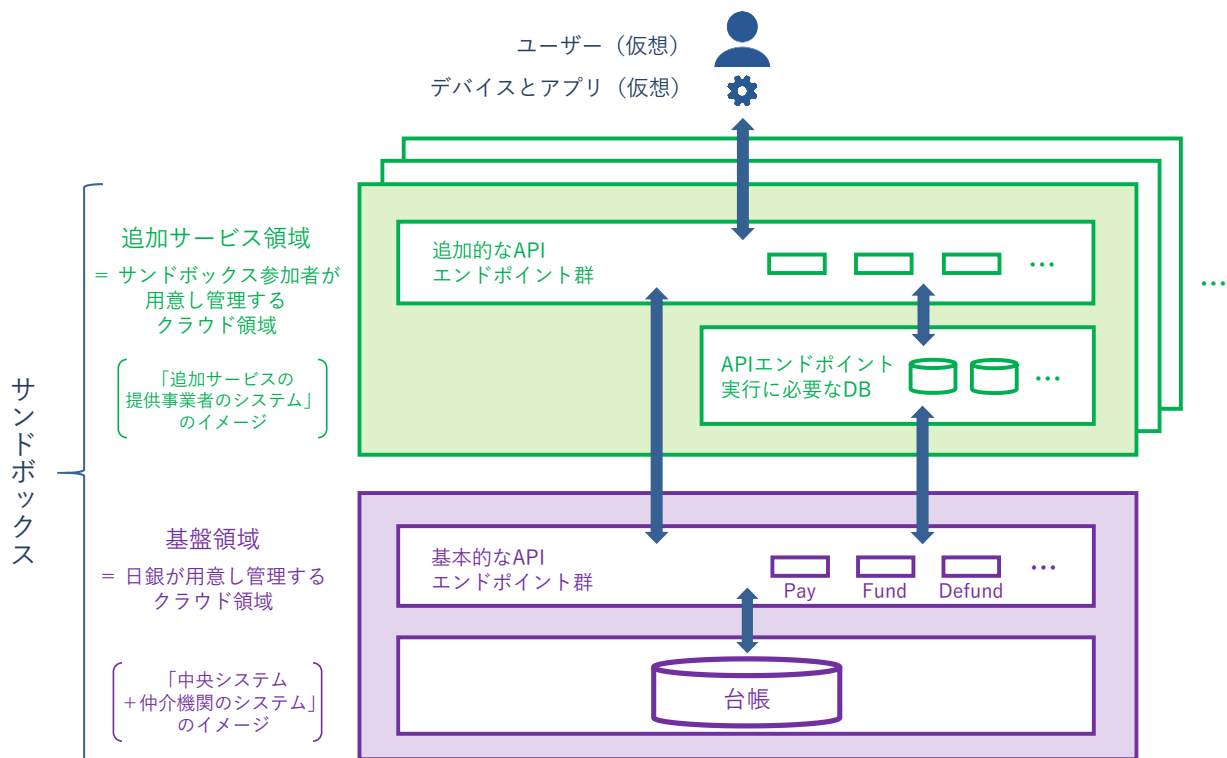
今後は引き続き、既存の決済エコシステムの事例研究や各社の取り組み、追加サービスを支える技術などについて、WG 参加企業から知見の提供を受けつつ、CBDC へのインプリケーションについて理解を深めていく。また、CBDC における追加サービスのあり方や望ましいエコシステムのデザインについて、WG 参加企業との議論を継続していく。

さらには、API サンドボックスに関する取り組みを通じて、参加企業の技術的・専門的知識を活かして、CBDC の追加サービスや具体的なユースケースについて、引き続き検討を行っていく予定である。

(BOX) API サンドボックス（実験環境）の取り組み

2024年4月以降、日本銀行およびWG2参加者の有志メンバーは、CBDCの追加サービスを念頭に置いてクラウド上に共同で実験環境を用意し、様々なAPIの構築を行っている。「2. 実験用システムの構築と検証」における実験用システムとは別の取り組みであり、APIを通じたCBDCシステムの外部連携にフォーカスし、CBDCの機能の拡張性について「手を動かしながら」議論する試みである（BOX図表）。また、構築されたAPI群の機能も踏まえて、追加サービスの具体的な事例やユースケースについても、議論を進めている。

（BOX図表）API サンドボックスのイメージ



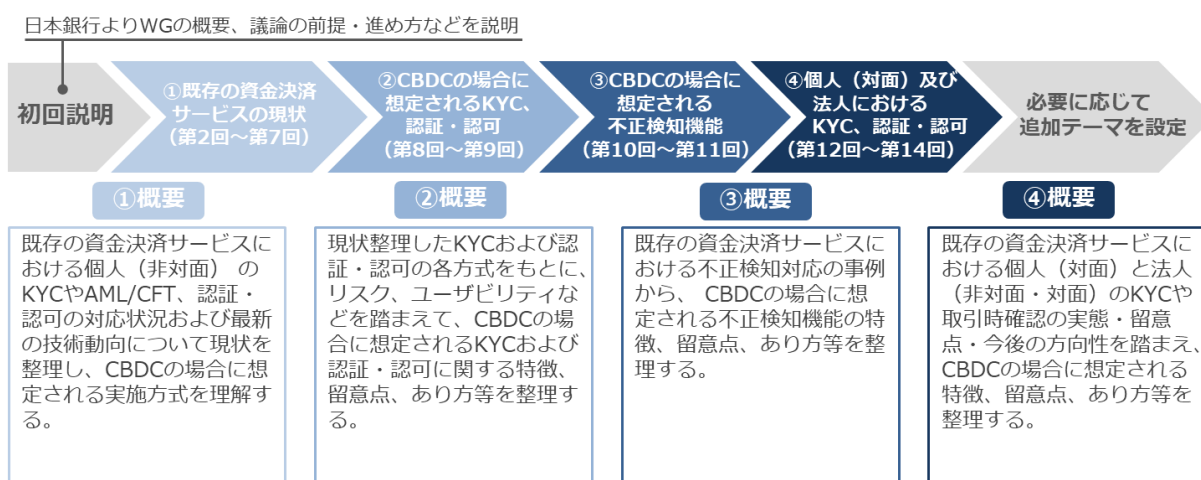
本取り組みでは、制度的なフィージビリティについては未確定なものについても、参加企業が、APIを活用することにより、①基盤領域に用意された機能（ロック機能など）、②自社開発の機能、③他社開発の機能を組み合わせて、高度なサービス提供ができないか検討している。複数のサブテーマで取り組みが進捗しており、WG 会合において進捗が報告されている。たとえば、ロック機能（Hashed TimeLock Contract, HTLC）を活用した予約金の仮押さえや、ユーザーの同意を前提とした用途制限、CBDCを裏付けとしたステーブルコインなどを、サンドボックスを活用して仮想的に実装し、具体的なサービスへの活用を検討している。

3.3 WG 3「KYC とユーザー認証・認可」の状況

3.3.1 進め方

WG 3 は、安全安心に決済サービスを利用するための基盤である KYC と認証・認可をテーマとして、2023 年 10 月の初回説明の会合以降、個人（非対面・対面）の利用シーンを中心に計 13 回に渡って議論を進めてきた。

図表 9 WG 3 における議論の進め方



3.3.2 これまで議論した主な論点（別冊Ⅱ．3．参照）

KYC、AML/CFT に関する実務を通じて得られた知見に基づき、CBDC において、身元確認、継続的顧客管理、不正利用防止、不正検知、システムの共同化を行う場合の留意点や課題について議論した。

認証・認可については、当人認証の重要性和簡略化の可能性、標準規格やガイドラインを適切に整備、運用する重要性について議論した。

3.3.3 今後の展望

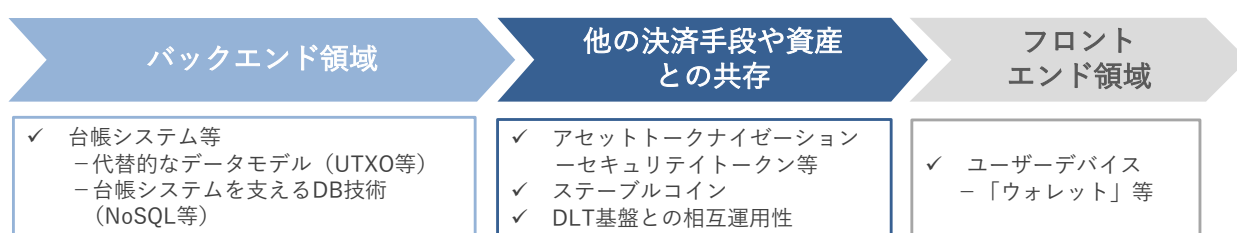
今後は、利用シーンを法人（非対面・対面）に広げて、個人と異なる点や追加的な留意点について深掘りし、CBDC の場合に想定される KYC、認証・認可のあり方や特徴の整理に繋げていく予定である。

3.4 WG 4「新たなテクノロジーと CBDC」の状況

3.4.1 進め方

WG 4 は、2024 年 1 月の初回会合以降、計 9 回の会合を開催。検討の対象は、CBDC システム（バックエンド・フロントエンド領域²⁷）そのものや、CBDC と他の決済手段や資産との共存であるが、将来的に活用されうる技術に着目し、必ずしも現在の技術的な前提や制約を意識せずに議論を進めている。

図表 10 WG 4 における議論の進め方



3.4.2 これまで議論した主な論点（別冊Ⅱ、4. 参照）

バックエンド領域では、データモデルの比較を行い、口座残高型と UTXO 型²⁸の性能面、セキュリティ耐性面、留意事項などについて議論した。また、分散型台帳技術や新たなデータベース技術の活用可能性や留意点についても議論した。

他の決済手段や資産との共存では、アセットトークナイゼーションに関する国内外での取り組みや相互運用性技術について議論した。

3.4.3 今後の展望

今後は、他の決済手段や資産との共存領域の議論も続けながら、CBDC システムのフロントエンド領域に関する技術に関しての議論も進めていく予定。

²⁷ CBDC システムのうち、ユーザーとの直接の接点がない台帳システム等の技術分野をバックエンド領域、ユーザーとの直接の接点があるウォレット等の技術分野をフロントエンド領域、として議論を進めることとした。

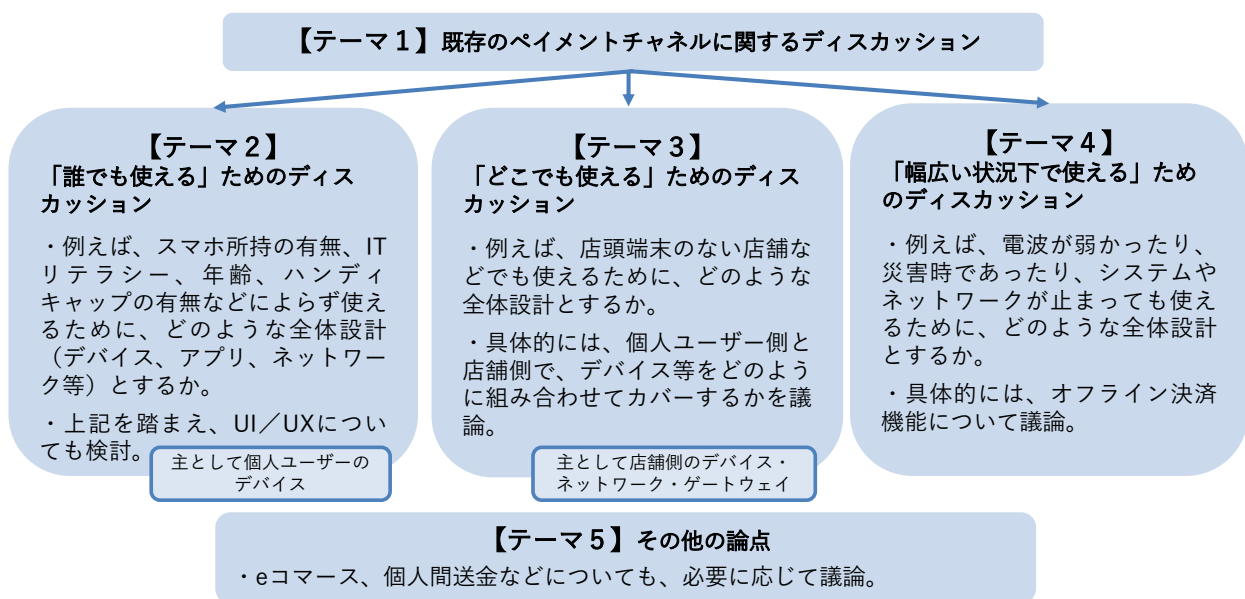
²⁸ UTXO は Unspent Transaction Output の略。同モデルの確定的な定義はないものの、一般的には、残高を増減させることで記録を行う口座残高型とは異なり、取引の結果をそのまま記録する、トークン型データモデルの一つとされる。同モデルでは、取引が行われると、消費されるインプットと紐づけられる形で新しいアウトプットが生成され、未使用のトランザクションアウトプットとして、将来の取引でインプットとして消費できる状態で記録される。

3.5 WG 5 「ユーザーデバイスと UI/UX」 の状況

3.5.1 進め方

WG 5 は、2024 年 3 月の初回会合以降、計 6 回の会合を開催し、「誰でも、どこでも、幅広い状況下で」使えるためにはどうしたらよいかといった点につき、ユニバーサルアクセスや UI/UX の観点から議論を進めてきた。

図表 11 WG 5 における議論の進め方



3.5.2 これまで議論した主な論点（別冊Ⅱ．5．参照）

キャッシュレス決済の概観や留意点の整理を行った後、「誰でも使える」「どこでも使える」ための観点から個人のユーザーデバイスや店舗決済端末、「幅広い状況下で使える」ための観点からオフライン環境下での利用、システム不具合や障害発生時における対応を取り上げた。これらに関連して、CBDC の普及促進、店舗事務についても議論してきた。

3.5.3 今後の展望

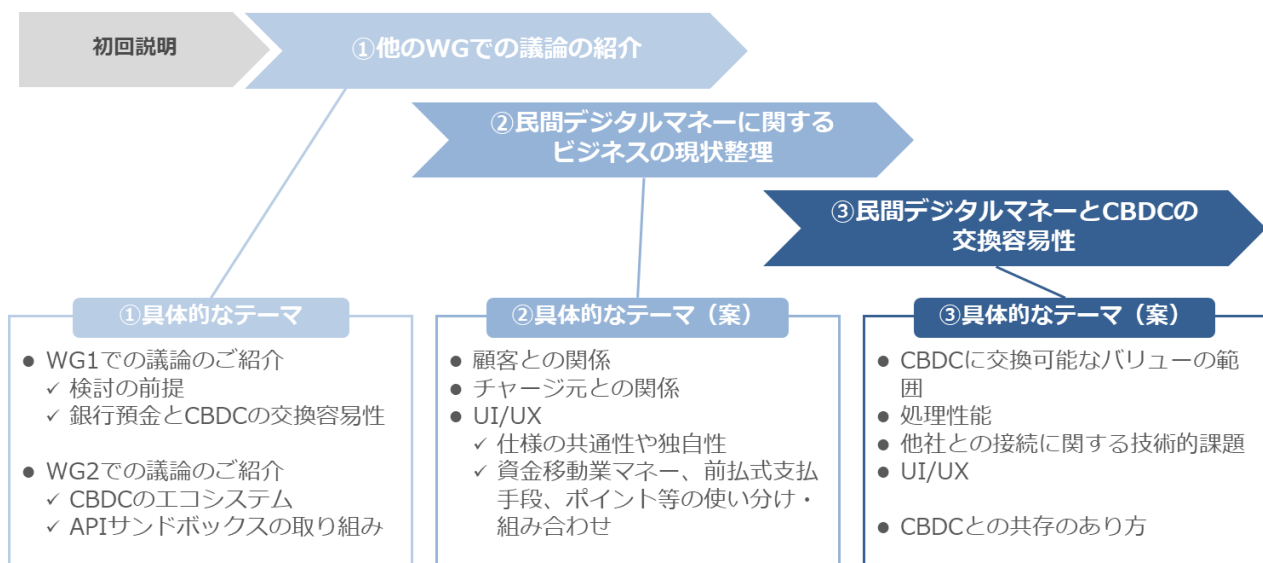
今後も、高い利便性や拡張性、既存の決済サービスやインフラの活用、安全性や即時決済性などのバランスを一層意識しつつ、新たな技術の活用や最新のセキュリティ対策を取り込むことを展望しながら、どのようなアプローチで UI/UX をデザインし、高めていくことが望ましいかを議論していく予定である。

3.6 WG 6「他の決済手段との水平的共存」の状況

3.6.1 進め方

WG 6 は、2024 年 7 月の初回会合以降、計 5 回の会合を開催し、民間デジタルマネーに関するビジネスについて現状を整理しながら、CBDC との交換容易性や共存のあり方、CBDC の導入意義に関する論点などについて議論を進めてきた。

図表 12 WG 6 における議論の進め方



3.6.2 これまで議論した主な論点（別冊Ⅱ、6、参照）

民間デジタルマネーに関するビジネスの現状整理を踏まえて、CBDC と民間デジタルマネーとの交換容易性、水平的共存のパターン、ユニバーサルアクセス、オンボーディング、決済の即時性、プライバシーとデータ利活用、キャッシュレス決済全体の後押しとなる可能性といったテーマについて議論した。

3.6.3 今後の展望

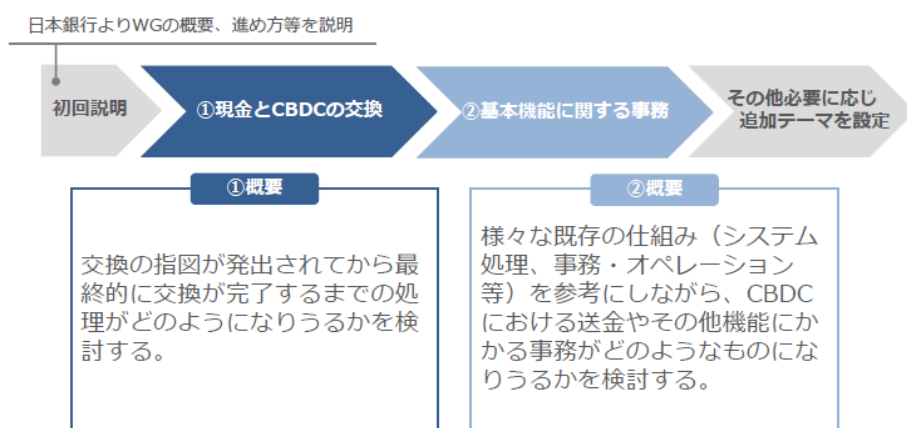
今後は、民間デジタルマネーに関するビジネスの現状整理など、各テーマを深掘りしつつ、他の WG とも連携しながら、交換容易性や共存のあり方を検討していく予定である。

3.7 WG 7「基本機能の事務フロー」の状況

3.7.1 進め方

WG 7 は、2024 年 9 月の初回会合以降、計 4 回の会合を開催した。WG 7 では、現金と CBDC の交換や CBDC システムの基本機能にかかる事務がどのようなものとなるかを議論している。その際、日本銀行が行う「実験用システムの構築と検証」における検討内容を適宜フィードバックしながら、議論を重ねている。

図表 13 WG 7 における議論の進め方



3.7.2 これまで議論した主な論点（別冊Ⅱ，7，参照）

現金と CBDC の交換について、ATM を用いた交換手続きの処理フロー、交換チャネルの必要性、スマートフォンに加えてカードのような CBDC 利用媒体の必要性、既存システムの改修負担を考慮した処理フローについて議論した。

また、日本銀行より、「実験用システムの構築と検証」の枠組みにおいて取り組んでいる CBDC の送金にかかる共通の処理フロー（「2.1.2 送金の処理フロー」参照）について説明し、当該処理フローにおける顧客管理システム間での合意形成、分散されたデータベースにおける取引制御やデータ整合性を確保する際の留意点などについて議論した。

3.7.3 今後の展望

今後も、基本機能に関する事務をテーマに、パイロット実験のもう1つの柱である実験用システムの構築と検証で行っている取組内容を日本銀行より説明し、参加者と議論を重ねる予定としている。

4. おわりに

パイロット実験では、「実験用システムの構築と検証」と「CBDC フォーラム」を両輪とした多角的な検証と議論を続けている。

今後は、実験用システムを用いた性能試験等の検証をさらに進めるとともに、机上検討を含む検証内容の CBDC フォーラムでの議論などを通じて、実務上の知見を実験用システムの検証に反映していく。また、CBDC フォーラムでは、現在活動中の6つの WG での検討を続けるとともに、WG 横断的なテーマを切り口とした議論も行う予定である。

わが国で CBDC を発行するかどうかは、現時点では決定しておらず、今後の国民的議論のなかで決まっていくものだが、日本銀行としては、その議論の前提となるよう、CBDC に関する検討を引き続きしっかりと進めてまいりたい。

以 上

(参考) CBDC フォーラムの参加者一覧

株式会社イオン銀行	株式会社日立ソリューションズ
株式会社インフィュリオン	日立チャネルソリューションズ株式会社
キャナルペイメントサービス株式会社	フェリカネットワークス株式会社
コインチェック株式会社	株式会社ふくおかフィナンシャルグループ
株式会社ことら	株式会社マネーフォワード
株式会社ジェーシービー	株式会社みずほ銀行
株式会社静岡銀行	三井住友海上火災保険株式会社
株式会社常陽銀行	株式会社三井住友銀行
一般社団法人しんきん共同センター	三井住友信託銀行株式会社
株式会社しんきん情報システムセンター	株式会社三菱 UFJ 銀行
セコム株式会社	株式会社メルペイ
株式会社セブン銀行	株式会社ゆうちょ銀行
一般社団法人全国銀行資金決済ネットワーク	株式会社横浜銀行
ソニー株式会社	楽天ペイメント株式会社
ソフトバンク株式会社	株式会社りそなホールディングス
ソラミツ株式会社	株式会社ローソン
大日本印刷株式会社	株式会社ローソン銀行
大和証券株式会社	au ペイメント株式会社
株式会社大和総研	BIPROGY 株式会社
株式会社千葉銀行	株式会社 BOOSTRY
東京海上日動火災保険株式会社	株式会社 Datachain
トヨタファイナンシャルサービス株式会社	株式会社 JPX 総研
株式会社トレードワルツ	NRI セキュアテクノロジーズ株式会社
ナッジ株式会社	株式会社 NTT データ
日本電気株式会社	株式会社 NTT データ フィナンシャルテクノロジー
日本アイ・ビー・エム株式会社	株式会社 NTT ドコモ
株式会社日本証券クリアリング機構	PayPay 株式会社
日本マイクロソフト株式会社	Ridgelinez 株式会社
野村證券株式会社	SBI R3 Japan 株式会社
株式会社野村総合研究所	株式会社 Startale Labs Japan
パナソニック コネクト株式会社	TIS 株式会社
東日本旅客鉄道株式会社	TOPPAN エッジ株式会社

(2025 年 3 月時点)