

中央銀行デジタル通貨（CBDC） に関する取り組み

2023年7月

日本銀行 決済機構局

（注）本資料中の海外の資料からの和文での引用部分は仮訳です。



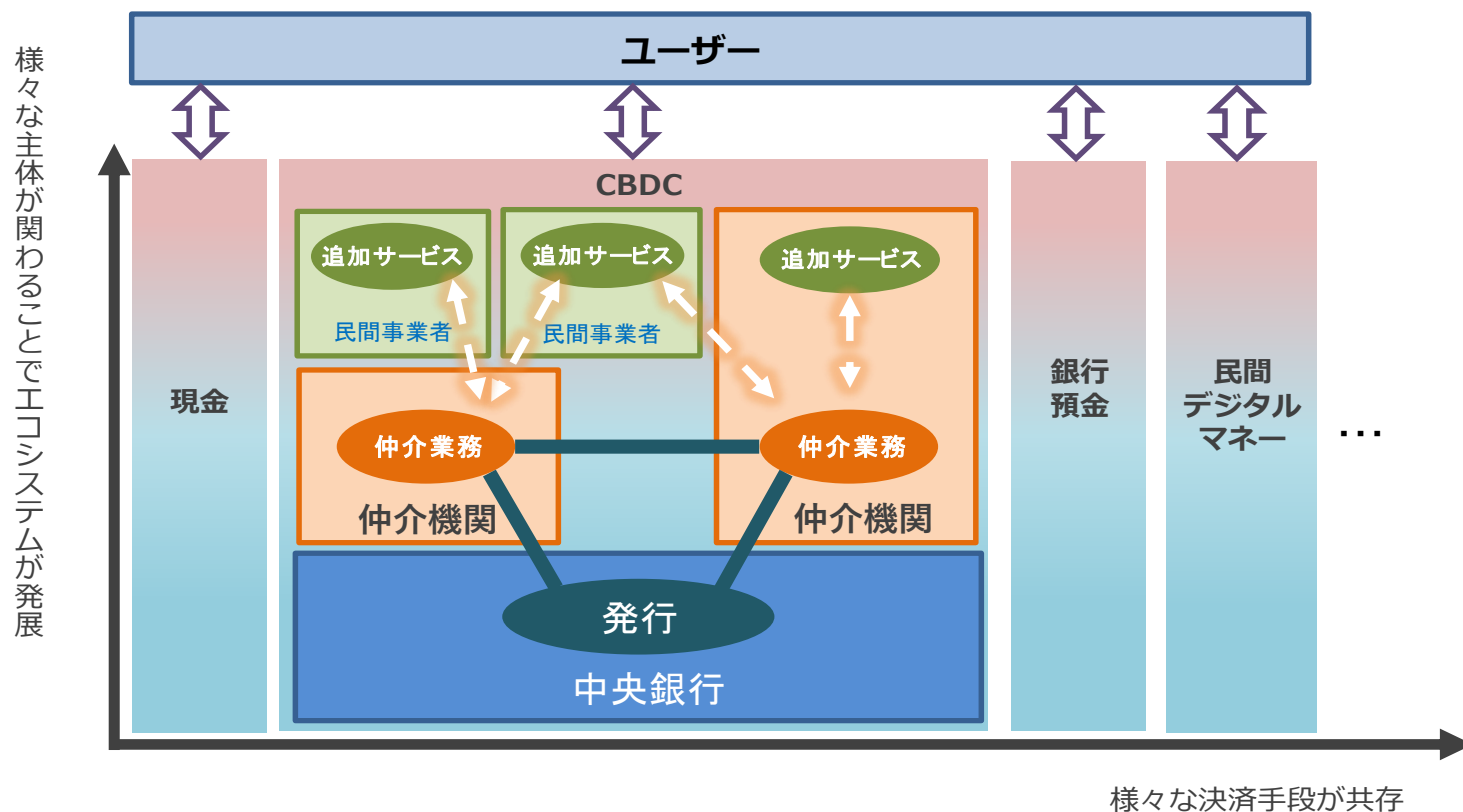
I . 日本銀行の取り組み

「取り組み方針」（2020年10月）：日本銀行の基本的な考え方

- 情報通信技術の急速な進歩を背景に、内外の様々な領域でデジタル化が進んでいる。技術革新のスピードの速さなどを踏まえると、**今後、CBDCに対する社会のニーズが急激に高まる可能性**もある
- **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**
- このため、内外関係者と連携しながら、**実証実験と制度設計面の検討を進めていく**
- **デジタル社会にふさわしい決済システムのあり方**について、幅広い関係者とともに考えていく必要。CBDCは、現金と並ぶ決済手段としての役割に加え、民間の事業者が、イノベーションを発揮して様々な決済サービスを新たに提供する基盤となり得る
- **現金**に対する需要がある限り、日本銀行は、今後も責任をもって供給を続けていく

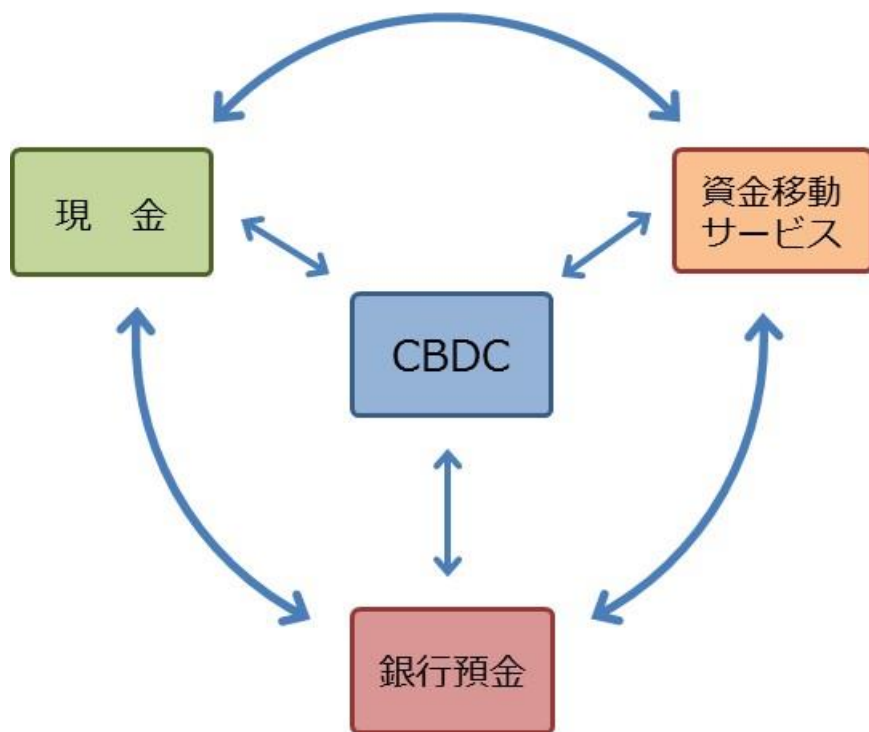
連絡協議会「中間整理」（2022年5月）：階層構造

- 多くの中央銀行は、中央銀行がCBDCを発行し、民間部門がユーザーにCBDCを届ける「仲介機関」の役割を担う構造（**間接型の発行形態**）が適切と考えている
- CBDCの導入を検討する際には、**水平的な共存**（様々な決済手段が機能に応じて役割分担）とともに、**垂直的な共存**（様々な主体が関わることでCBDCシステムが発展）の実現を目指すことが必要



- CBDCと他の決済手段の円滑な交換（相互運用性）は、水平的な共存の前提。これは、**国民の利便性向上、決済システム全体の効率化・強靱化**に資する
- 一方、こうした相互運用性が決済手段間の大幅な資金シフトを招き、**金融システムを不安定化させない**よう「セーフガード」のあり方を検討する必要がある

▽ 相互運用性



▽ 「セーフガード」に関する主要7中銀Gの整理

1. 「量」に関する措置

- ① CBDC保有額に対する上限適用
- ② CBDC取引額に対する上限適用

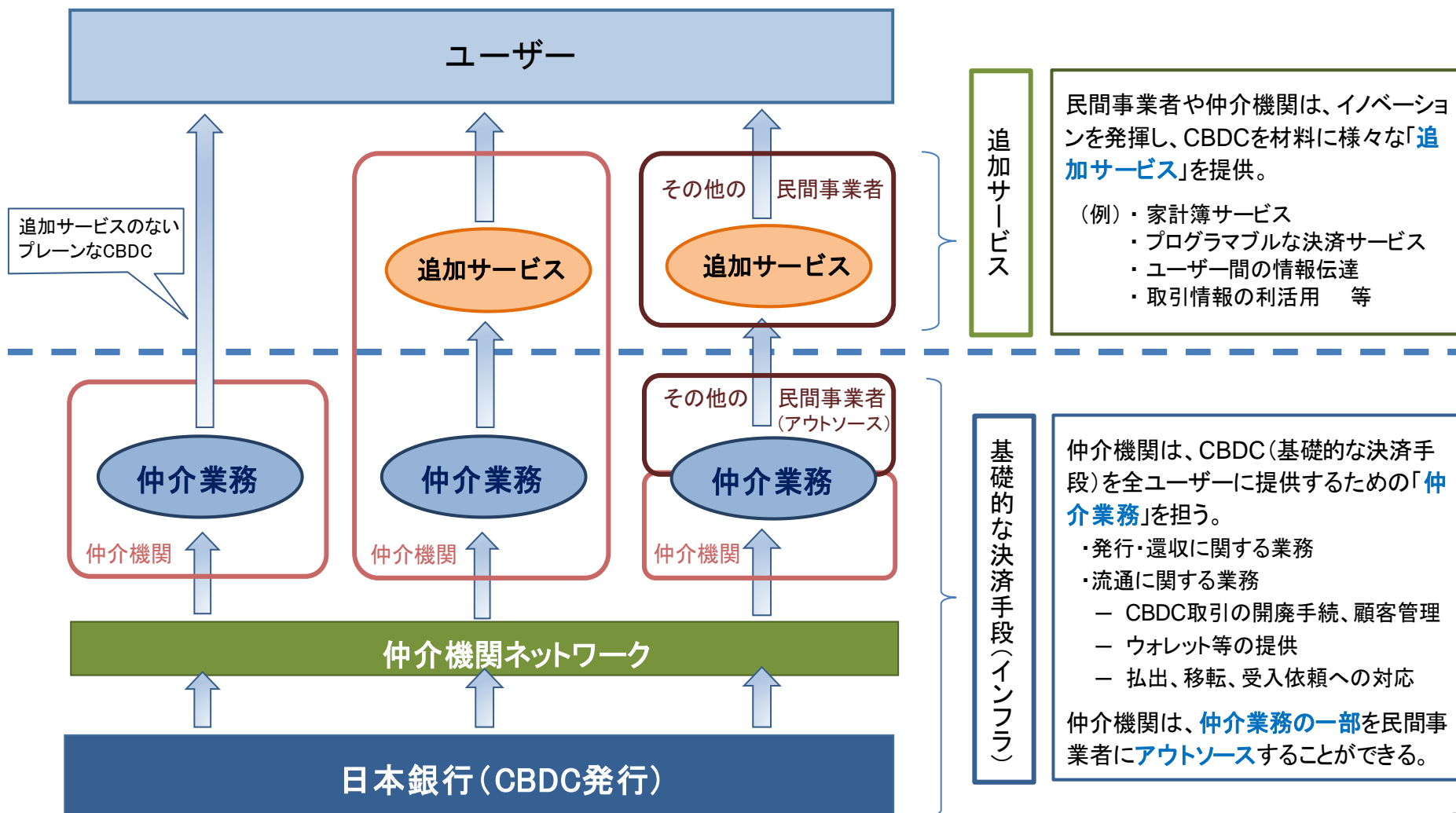
2. 「価格」に関する措置

- ① CBDC保有額に対する低い金利の適用
- ② CBDC取引額に対する課金

- ・ 各法域によって適切な制度設計は異なる。
- ・ ユーザーの属性に応じて異なる取扱いとすることも考えられる。
- ・ 永続的措置、一時的措置のいずれもあり得る。

連絡協議会「中間整理」(2022年5月) : 垂直的な共存

- CBDCシステムは、①基礎的な決済手段を等しく提供する「**非競争領域**」としてのインフラ部分と、②個別のユーザーニーズに応じた「追加サービス」を提供する「**競争領域**」に分けられる



概念実証フェーズ1

システムのな実験環境を構築しCBDCの**基本機能**（発行、流通、還収）に関する検証を行う

→ **2021年4月**
～**2022年3月**

概念実証フェーズ2

フェーズ1で構築した実験環境にCBDCの**周辺機能**を付加して、その実現可能性などを検証する

→ **2022年4月**
～**2023年3月**

パイロット実験

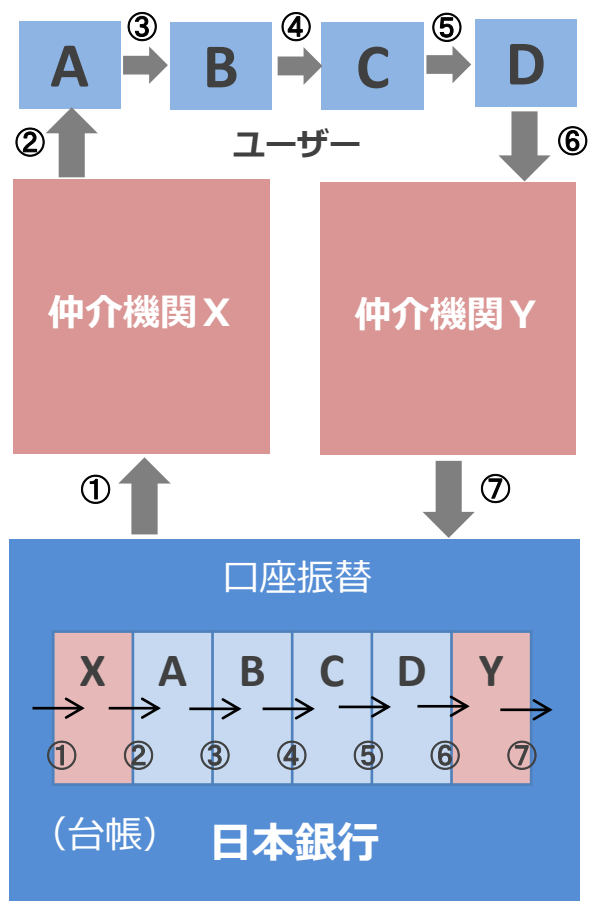
概念実証では検証しきれない技術的な実現可能性の検証と、技術面・運用面の検証に有用な民間事業者の技術や知見を活用する

→ **2023年4月に開始**

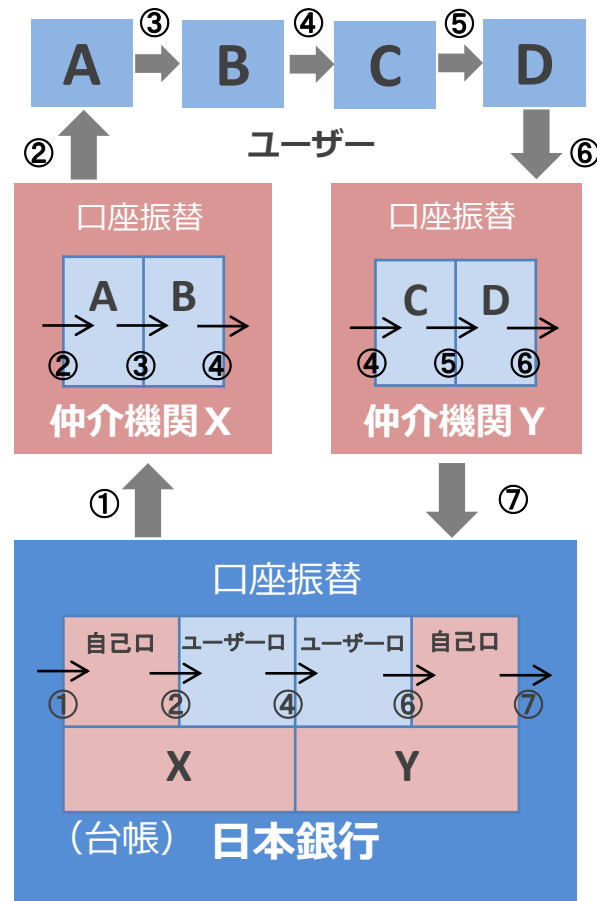
必要な場合、実験の内容や参加者の範囲を段階的に拡大する

概念実証フェーズ1 (台帳の設計パターン)

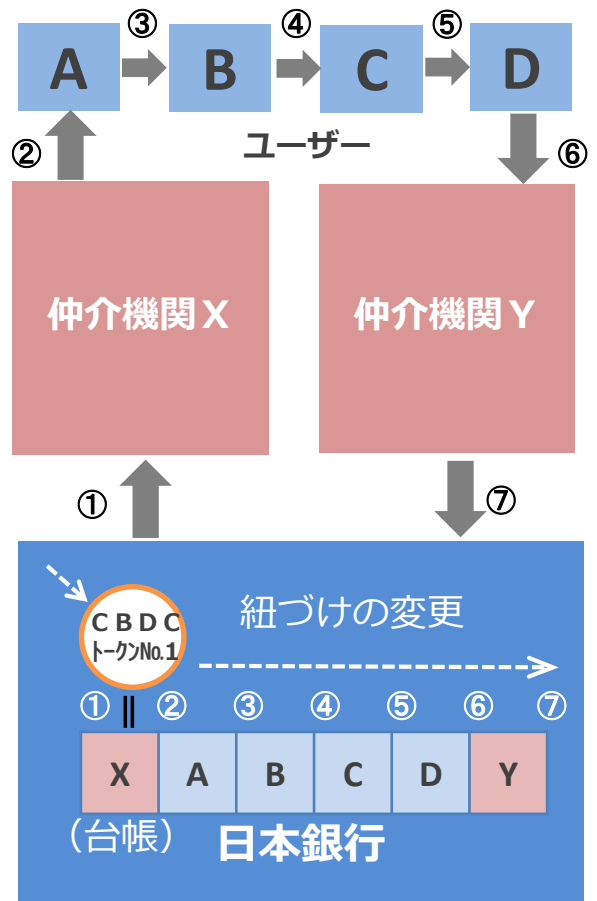
設計パターン1



設計パターン2



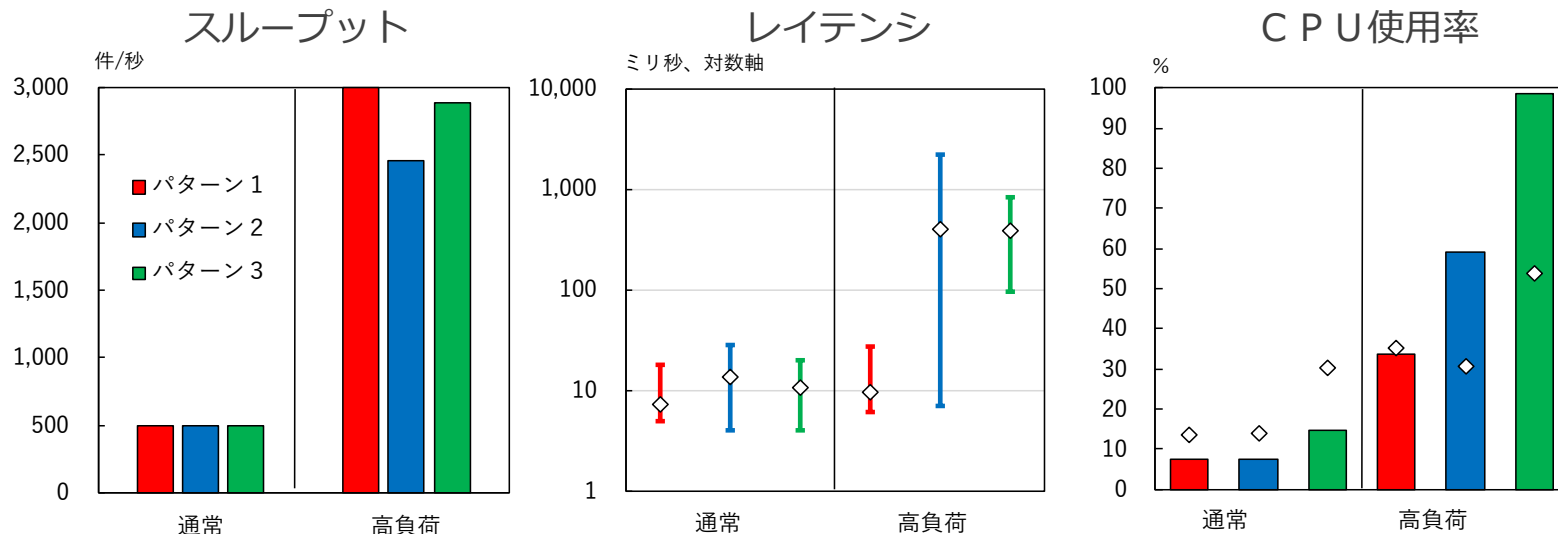
設計パターン3



➡ はC B D C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。

概念実証フェーズ1（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。

▽ 高負荷シナリオ (注1) における処理性能

	スループット	レイテンシ	DBサーバのCPU使用率
パターン1	取引指図の投入量と同じ、秒間3,000件の処理を実現	通常時と高負荷時でほぼ変わらず (約10ミリ秒)	高負荷時においても余裕あり (CPU使用率30%)
パターン2	仲介機関口座への取引集中に伴う レコードロック (注2) の影響により、取引指図の投入量に比べて18%低下	レコードロック に伴う処理遅延により、パターン1に比べて増大 (99%タイル値で約2,000ミリ秒)	レコードロック の制御等により、パターン1より多くのリソースを消費 (同、60%程度)
パターン3	DBリソースの不足 により、取引指図の投入量に比べて4%低下	DBリソースの不足 により、パターン1に比べて増大 (同、約800ミリ秒)	保有者IDの更新処理やトークンの両替処理 に伴い、CPU使用率が100%近くまで上昇

(注1) 仮に社会実装する場合に求められる処理性能 (ピーク時スループット秒間10万件以上等) を想定したうえで、設計パターン間の性能差やボトルネックの所在が明らかになるよう「高負荷シナリオ」(秒間3,000件の取引指図を投入) を設定。

(注2) 一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。

概念実証フェーズ2（概要）

- フェーズ1で検証したCBDC台帳を中心とする基本機能に、**技術的な課題を早めに確認しておくことが望ましい周辺機能**を付加し、**処理性能や技術的な実現可能性**を検証

<p>経済的な設計</p> <p>金融システムの安定確保のためのセーフガード等</p>	<ul style="list-style-type: none">● 保有額に対する制限● 取引額・取引回数に対する制限● 上限超過時やユーザー属性に応じたスウィング機能（上限超過分や送金受領分を銀行預金等に自動受入）の適用● 保有額に対する利息の適用（以下の予約／一括送金機能を活用）
<p>決済の利便性向上</p>	<ul style="list-style-type: none">● ユーザーによる送金指図の予約● ユーザーの依頼による一括送金、逆引送金
<p>仲介機関間・外部システムとの連携</p>	<ul style="list-style-type: none">● 1ユーザーへの複数口座の提供● 上記を前提とした場合の、保有額、取引額・取引回数に対するユーザー単位での制限● 外部システムとの接続方法

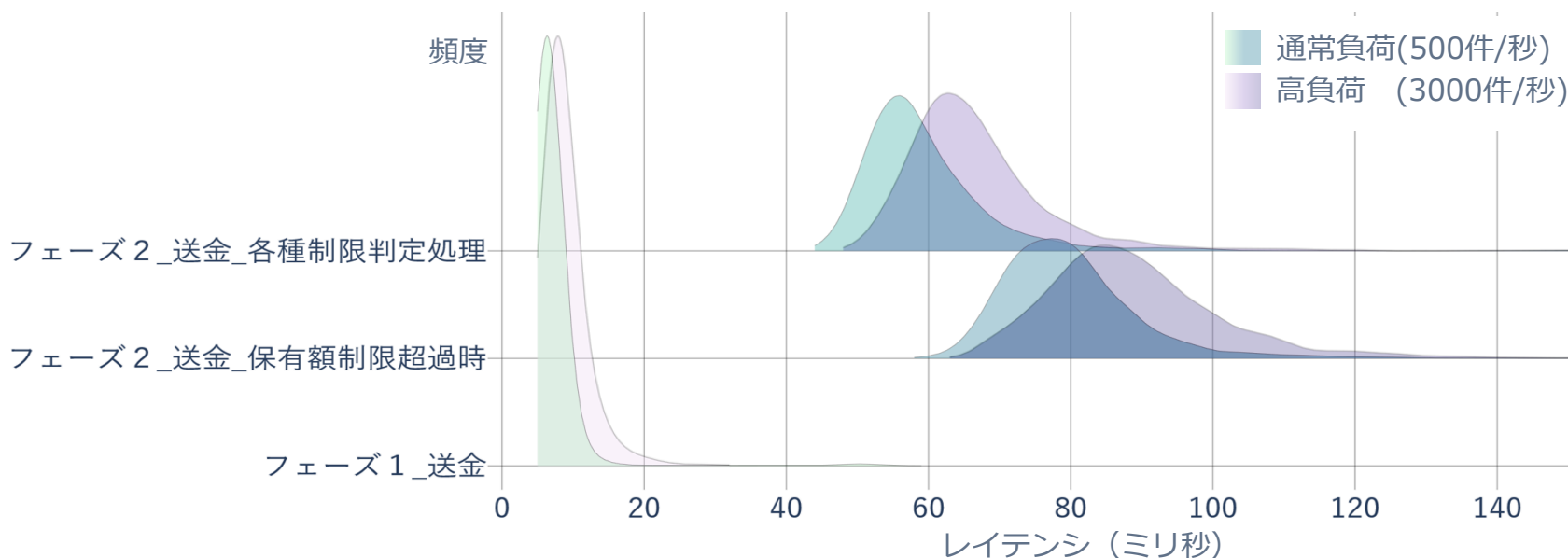
- この他、**新たな技術**の活用可能性を検証

<p>変動額面方式のトークン型台帳</p>	<ul style="list-style-type: none">● フェーズ1では、価値（額面）が固定され必要に応じ両替を行う、固定額面方式を検証● フェーズ2では、価値（額面）が変動し必要に応じトークンの統合・分割を行う変動額面方式を検討
<p>NoSQLデータベース</p>	<ul style="list-style-type: none">● フェーズ1以降、伝統的なリレーショナルデータベース（RDB）を利用● フェーズ2では、RDB以外のデータベースとして普及が進む NoSQL（Not only SQL）データベースの活用余地も検討

概念実証フェーズ2（性能テストの結果）

- フェーズ1と同等の負荷量で性能テストを行ったが、**大きな性能劣化とはならず**
 - ✓ 設計パターン1（中銀単独の台帳管理・アカウント型）の場合、実機検証から、スループット（秒間処理件数）は投入負荷量分を達成。レイテンシ（1件の処理時間）は、フェーズ1対比、**周辺機能実装に伴うシステム数の増加を背景に上昇、分布の裾野も幾分拡大**

レイテンシ（1件の処理時間、ミリ秒）の分布

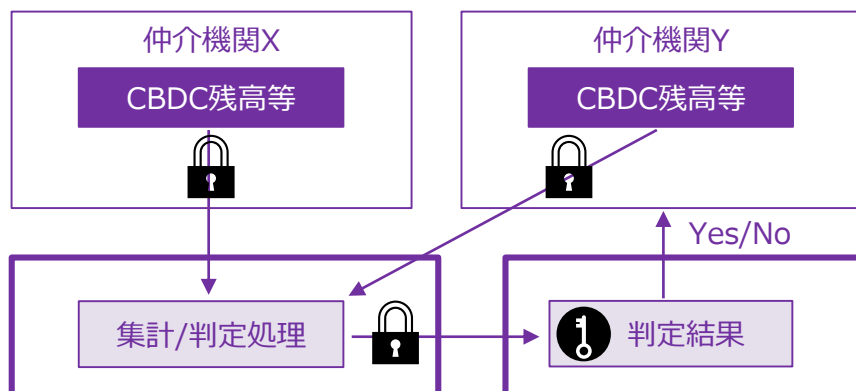


- ✓ 設計パターン2（中銀と仲介機関の台帳管理・アカウント型）の場合、机上検証から、各仲介機関において上限判定の処理が並列的に行われる等の一定の前提の下、レイテンシは設計パターン1対比大きくは劣化しない見通し。フェーズ1で高負荷時の課題として指摘したデータベースのレコードロックの影響については、**レコード分割**や**中銀と仲介機関の台帳の非同期処理**により性能劣化を緩和・回避できる見込み

概念実証フェーズ2（仲介機関間・外部システムとの連携）

複数口座の提供

- ユーザーが**複数の仲介機関にCBDC口座を保有**できる場合を想定し、**ユーザー単位**で保有額制限などの**各種制限**を実現する方法を検討
 - ユーザーのCBDC残高や取引履歴情報を中銀が管理する**設計パターン1**では、CBDC残高等をユーザー単位で保有する形とすれば、比較的容易に実装できる
 - 同情報を仲介機関が管理する**設計パターン2**の場合、**①プライバシー面への配慮から、仲介機関に跨る情報をユーザー単位で収集し、判定処理を行うサブシステムを追加する、②処理負荷にも対応するため、1ユーザーの保有口座数に上限を設けた上で、口座毎に保有額や取引の上限を設けて、取引情報の合算を不要とする**などの工夫が考えられる
- ①の工夫をする際、情報がサブシステムに集約されることになるが、例えば、準同型暗号などの暗号技術を使う選択肢もある



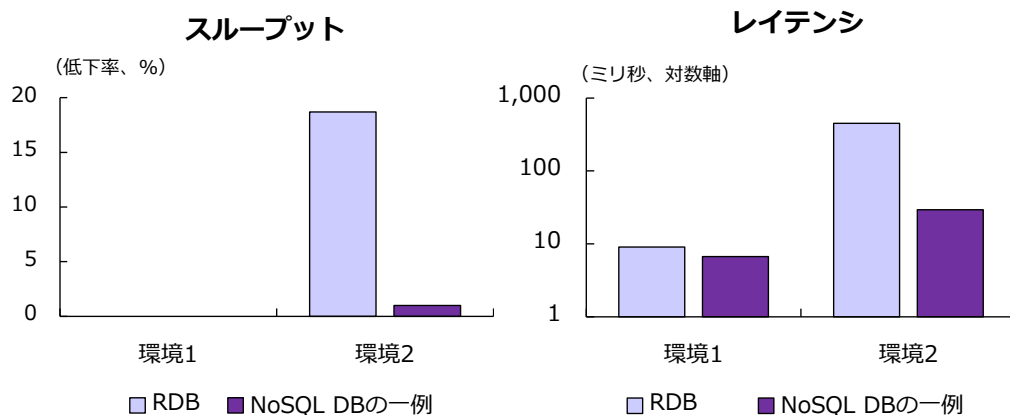
- CBDC残高等は加算減算可能な形で暗号化（= 準同型暗号の適用）
- 別システムで集計と判定処理を実行
- さらに別システムで処理結果のみ復号し、上限に抵触するか否かの判定結果のみ、仲介機関に還元

概念実証フェーズ2（変動額面トークン）

- **トークン型台帳システム**について、フェーズ1では「固定額面方式」を想定していたところ、フェーズ2では「**変動額面方式**」のCBDCへの適用方法も検討。
 - 固定額面方式：移転時に、既存のトークンの分割は想定せず、必要に応じ両替を行い、既存のトークンの紐づけ対象となるユーザーを変更する方式。現金に類似するデータモデル。
 - 変動額面方式：移転時に、必要に応じて既存のトークンの分割・統合を行い、新たに組成されたトークンとユーザーを紐づける方式。
- 変動額面方式の場合、固定額面方式で必要であった両替処理がなくなる分、移転時に更新するトークン数は相応に減少する可能性が高い。この結果、リソース使用量は減少し、レコードロックの影響を受けないことも相俟って、**並列処理可能というトークンの性能面での特徴が活かされやすくなる**可能性。

概念実証フェーズ2 (NoSQL)

- フェーズ1以来、台帳のデータベースには伝統的なリレーショナルデータベース (RDB) を採用。RDB以外のデータベースとして普及が進んできた**NoSQL (Not only SQL)** には処理速度や性能拡張性が高いものもあるため、CBDCシステムへの活用可能性を検討。
 - パブリッククラウド上の実験環境で、複数の**Key-Value型**データベース (NoSQLの主要なデータ型の一つ) で性能テストを実施。このうち、**インメモリデータベース**において**処理速度が改善**する可能性が確認された。



- **環境1** : 設計パターン1の中銀台帳 (更新処理集中無し)
- **環境2** : 設計パターン2の中銀台帳 (更新処理集中有り)

(注) 1. いずれも高負荷 (3,000件/秒) 時。

2. スループットは、秒間の投入負荷量に対する処理件数の低下率で表現。

3. レイテンシは、APサーバおよびDBサーバの内部保留時間 (取引1件あたり)。

4. いずれも評価対象期間の平均値。

- また、データベースによっては、送金元と送金先のレコードを同時更新する**トランザクション機能**を組み込んだ場合でも、**高い性能拡張性が維持**される可能性が確認された。
- 今回検証したもの以外にも多くの種類のNoSQLが存在する点、性能面以外の観点からの検証も必要な点には留意が必要。CBDCに関して**想定される業務やシステムデザイン**の特性を踏まえ、幅広い観点から、進化を続けるDB技術を調査し続けていくことが重要。

概念実証フェーズ2（社会実装する場合の課題）

拡張性

- 社会実装する場合には、例えば秒間数万～10万件といった、高頻度の更新処理に対応できる**性能拡張性**が必要となるが、システム内に配置されたサーバの**クローニング**（複製）と**シャーディング**（水平分割）が対応の方向性となる。
- 各種周辺機能の追加や改修を想定した場合の**機能拡張性**については、各種周辺機能の処理のために必要となる複数システム間の連携を図るサブシステムに、追加や改修の影響が集中するため、当該集中部分の**処理のモジュール化**（開発や改修の効率向上に繋がる、処理の部品化）を検討していくことが重要。

可用性

- 24時間365日稼動の実現に向けては、システムの**冗長化**（二重化・両現運用・マルチサイト等）が必要となる。
- 設計パターン2（中銀と仲介機関の台帳管理）の場合、中銀システムに障害が起きても、仲介機関システムだけで完結する処理への影響は限定的となる。一方、障害が発生し得る箇所の数が多くなる可能性や、複数口座の提供とユーザー単位での各種制限を想定する場合には、情報を集約するシステムで障害が発生すると影響が大きくなる可能性があり、データ復旧時の対応方法について追加的に検討していくことが重要。

Ⅱ．CBDCを巡る海外の動向

【米国】FRBによる市中協議の結果①

- FRBは、2022年1月、ディスカッションペーパー「Money and Payments: The U.S. Dollar in the Age of Digital Transformation」を公表
- 2023年4月には、上記ペーパーに対する市中コメントをまとめた報告書「Summary of Public Comments」を公表。寄せられた市中コメントを、ディスカッションペーパーで言及した分野を中心に整理し、トピックごとにまとめている

01 潜在的なメリット、リスク、政策的な考慮事項

- 将来の決済サービスへのニーズや需要への確実な対応
- クロスボーダー決済の改善
- ドルの国際的役割のサポート
- 金融包摂の促進
- 安全な中央銀行マネーへのアクセス拡大
- 金融市場構造を変化させる可能性
- 金融システムの安全性・安定性への影響
- 金融政策の有効性への影響
- プライバシー、データ保護、金融犯罪防止との関係
- オペレーショナル・レジリエンスとサイバーセキュリティへの懸念

02 潜在的なメリットを実現するための代替案

- FedNowサービスを含む既存の決済システムの近代化
- ホールセールに限定したCBDC
- 適切に規制された民間部門のイノベーション
- 法律・規制の見直し

03 その他、提起された検討事項

- 政府の役割の拡大
- 消費者保護の維持
- コストの検討と明確なユースケースの必要性
- デジタルIDの有用性

04 デザインの選択肢

- 利息付与の要否
- 利用制限の要否
- 仲介機関の範囲と役割、必要な規制
- オフライン機能の必要性
- 取引における使いやすさ、既存システムとの相互運用性
- セキュリティの重要性
- 法定通貨としての位置付けの要否

継続的な作業と次のステップ

- FRBは、デジタル通貨に関する積極的な研究・実験を続けており、CBDCの幅広い設計オプションの探求を続ける予定である
- その内容は、①技術的実験、②経済・政策研究、③利害関係者の関与とアウトリーチ、④国際協力の4カテゴリーに分類される

【ユーロ圏】 デジタルユーロに関するEU規則案①

- 欧州委員会は、本年6月28日に**デジタルユーロ（ユーロ圏版リテールCBDC）に関するEU規則案を提案**。今後、欧州議会およびEU理事会での審議を経て、採択を決定（時期については言及無し）。
- 採択された場合には、**デジタルユーロの発行**に関して、**ECBが自律的に判断可能**となる。

発行権限	<ul style="list-style-type: none">● ECBは、デジタルユーロの発行を認可する独占的な権限を有し、ECBおよびNCBは、デジタルユーロの発行が可能。● デジタルユーロは、ECBおよびNCBの直接負債となる。
法的性質	<ul style="list-style-type: none">● デジタルユーロは法定通貨である（受領義務・債務免責効を有する）。● デジタルユーロによる弁済は、同価値の金銭債務の弁済として有効となる（支払い手数料等の付加は禁止される）。● デジタルユーロはユーロ紙幣および硬貨と額面通り交換可能。● 当事者間の合意がある場合や、一定の条件を満たす小規模店舗の場合などでは受領義務は適用されないが、受領義務を負う受取人が、個別に交渉されていない契約（例：約款など）にデジタルユーロの利用を排除する条項を入れることは許されない。
機能	<ul style="list-style-type: none">● デジタルユーロは発行当初からオンラインおよびオフライン決済機能を有する。● デジタルユーロはプログラマブルマネー（交換可能性を制限する固有のロジックを有するマネー）であってはならない。● デジタルユーロに対して付利はされてはならない。

【ユーロ圏】 デジタルユーロに関するEU規則案②

利用範囲	<ul style="list-style-type: none">● ユーロ圏に居住する自然人および設立された法人（デジタルユーロ口座開設後に非居住者となった場合も引き続き利用可能）。● ユーロ圏に滞在している非居住者。● ユーロ圏外の国に居住する自然人および設立された法人（EU加盟国では中銀間のアレンジメントの、第三国ではEU・当該国間の取極めの存在が条件）。
サービス提供主体	<ul style="list-style-type: none">● 決済サービス提供者（PSP）^(注1) がデジタルユーロ決済サービスを提供できる。● PSPのうち銀行^(注2) は、顧客の要請に応じて、口座開設を含めたデジタルユーロの基礎的な決済サービスを提供しなければならない。● PSPのうち銀行や民間マネー発行主体^(注3) は、保有上限額を超える取引に関しウォーターフォール機能^(注4) やリバースウォーターフォール機能^(注5) を提供しなければならない。● デジタルユーロの利用者は、PSPとのみ契約関係を結び、ECBおよびNCBと直接の契約関係に立たない。● PSPは、デジタルユーロ決済サービスの提供に際し、デジタルユーロ以外の決済サービスにかかる口座開設等を必要条件としてはならない。
ファイナリティ	<ul style="list-style-type: none">● オンライン決済においては、デジタルユーロ決済インフラにおいて移転の記録がなされた時点でファイナリティを持つ。● オフライン決済においては、支払人と受取人の双方のデバイスにおいてデジタルユーロ保有の記録が更新された時点でファイナリティを持つ。

(注1) payment service provider。本邦における銀行や資金移動業者のほか、電代業者などを含む。

(注2) PSPのうち、credit institutionのことを指す。

(注3) PSPのうち、account servicing payment servicesを提供する事業者のことを指す。

(注4) 保有上限額を超えた場合に銀行等の口座に送金される機能。

(注5) 支払額が不足する場合に銀行等の口座の民間マネーからデジタルユーロに充当される機能。

【ユーロ圏】 デジタルユーロに関するEU規則案③

セーフガード	<ul style="list-style-type: none">● ECBは、デジタルユーロ利用者の保有上限額を設定する権限を持つ。● 保有上限額の設定にあたっては、金融システムの安定や法定通貨としてのユーザビリティ・受容可能性などを考慮してパラメーターを設定し、一律に適用する必要。● 保有上限額については、オンライン決済およびオフライン決済の両方に適用され、それぞれの保有額の合算値が上限額の範囲内に収まるようにコントロールされる。● オフライン決済については、欧州委員会がAML/CFT等の観点から、取引限度額および保有限度額を設定する権限を持つ。
保有口座数	<ul style="list-style-type: none">● デジタルユーロの利用者は、同一または異なるPSPに1つまたは複数のデジタルユーロ口座を持つことができる。この場合、保有上限額の各口座への配分は利用者が決める。
手数料	<ul style="list-style-type: none">● デジタルユーロの基礎的なサービスの提供に関して、PSPは自然人に手数料を課してはならない。● マーチャントやPSP間において手数料を課すことは許容されるものの、①PSPがデジタルユーロ決済を提供するために発生する費用（含む合理的なマージン）と②同等のデジタル決済手段における手数料または料金の低い金額を超えてはならない。また、ECBはこの点に関する情報をモニタリングする。
プライバシー	<ul style="list-style-type: none">● ECB・NCBがデジタルユーロの利用者個人を直接特定できないようにするため、仮名化や暗号化などの最新のプライバシー保護措置を実施しなければならない。● ECB・NCBおよびPSPは、オフライン決済の取引データを保有してはならない。

デジタルユーロ・マーケットリサーチ (2023年1月)

01 位置づけ、目的

- 調査フェーズにおいて、後続のプロジェクト計画（実現フェーズにおいてデジタルユーロを実装するためのコスト試算や要件の整理）を準備するために、市場参加者からデジタルユーロのソリューションを募集する調査を開始
 - 1月13日にアナウンス、2月17日に参加者からの回答締め切り
- これにより、ソリューション・技術アーキテクチャや、実装までに要する期間、コストに関する理解を深める
- 調査の前提として、技術的な暫定要件（構成するコンポーネントや、それらの機能要件、非機能要件）が記載された資料も併せて公表

02 暫定要件

暫定要件

プライバシー ▶

- 仲介機関は、エンドユーザーの個人情報や取引情報にアクセス可能であるが、AML/CFT目的や、その他EU法に規定される場合に限る
- ユーロシステムでは、個人の残高を監視したり、取引履歴を追跡したり、支払いパターンを推測することができないようにする

【ユーロ圏】 デジタルユーロに関するマーケットリサーチ②

暫定要件

- | | |
|---------------|---|
| 口座開設 | <ul style="list-style-type: none">● 仲介機関は、エンドユーザーの口座を開設する時に、ユーザー毎に開設を許可される口座/ウォレット数を超えないことを確認する。このためにデータベース (onboarding repository) が準備される |
| 決済手段 | <ul style="list-style-type: none">● エンドユーザーの決済手段は、オンライン・オフラインの両方が可能● モバイルウォレットは、仲介機関のアプリとSDK (Software Development Kit) を利用して統合することも可能 |
| ユースケース | <ul style="list-style-type: none">● 3種類のユースケース (①個人間の支払いや政府支払い、②POS支払い、③eコマース支払い) を優先的に考える |
| 性能
(事務量) | <ul style="list-style-type: none">● シナリオとして、小、中、大の3種類を仮定● エンドユーザー数 (3,000万、1.1億、2億)、日々のトランザクション平均 (375万、5,500万、1.75億件)、日々のトランザクションピーク (3,750万、5.5億、17.5億件) |
| 性能
(レイテンシ) | <ul style="list-style-type: none">● エンドツーエンドで3秒 (99%タイル値)● 中央処理で1秒 (同) |
| 可用性/
信頼性 | <ul style="list-style-type: none">● 99.99%以上の可用性 (4半期で最長13.15分間の停止を許容)● 24時間/365日利用可能 |

デジタルユーロ・マーケットリサーチ成果報告書 (2023年5月)

01 概要

- ECBはマーケットリサーチの参加者からの回答（29件）を基にした成果報告書を公表
- 下記の**12個のコンポーネント**について、その開発・維持・運用の対応方法を説明
- **十分な数の欧州のプロバイダーがデジタルユーロのためのソリューションを開発可能**であること、**アーキテクチャや技術の観点で様々な選択肢が存在**することが示唆された
- なお、回答者から示されたソリューションのいずれかが、最適であることを示唆するものではない

02 本報告書がカバーするコンポーネント

1	決済 (Settlement)	7	スタンドアローンアプリ(*5)
2	流動性管理用口座(*1) 管理	8	統合的バンキングアプリSDK(*6)
3	レファレンスデータ管理(*2)	9	プロキシ検索 (Proxy Lookup)
4	データウェアハウス(*3)	10	ユーザー導入レポジトリ (Onboarding Repository)
5	オフラインソリューション	11	紛争管理
6	アクセスゲートウェイ(*4)	12	不正の検知・防止

(*1) Dedicated Cash Account (DCA)

(*2) 各仲介機関・エンドユーザー固有の識別子等を保有し、他機能からの依頼に応じて当該データを提供する

(*3) 他コンポーネントからデータを収集・アーカイブする。統計や規制対応等の報告のために利用可能なツールを備える

(*4) 外部の主体がデジタルユーロの各コンポーネントに統一的なインターフェースでアクセスできるようにする

(*5) デジタルユーロアプリ。エンドユーザーは当該アプリを通して仲介機関の提供する基本的な機能（払出・送金等）を利用可能

(*6) 各仲介機関が提供するアプリへのデジタルユーロサービス搭載をサポートするためのSDK

03 各コンポーネントに関し得られた主な知見

- 各コンポーネントにおける大部分の機能・非機能要件は、複数の方法で解決可能

● 決済（台帳など）

- 台帳の構造については、**残高ベースアプローチ**（保有残高を増減させる）と、UTXOに代表される**ユニットベースアプローチ**（銀行券のように、1回の支払いで全額を1度だけ使用できる資産として表す）の2つを比較
- **どちらのアプローチでも実現できる**ことが確認されたが、ほとんどの回答者は**ユニットベース**を提案
- また、回答者は、プライバシー保護技術は残高ベースにも適用可能であるものの、支払いパターンの難読化は様々な方法で対処できるため、**ユニットベースの方がプライバシーの要求水準をより容易に満たせると強調**
- ほとんどの回答者が**クラウド・ベース**を提案

● 流動性管理用口座管理

- TARGETの中央流動性管理機能（Central Liquidity Management）などとの接続が保証される必要があるとされた

【ユーロ圏】 デジタルユーロに関するマーケットリサーチ⑤

● オフラインソリューション

- セキュリティ・完全性・プライバシーに関する目標を達成するために、**更なる検討が必要**とされた。回答からは、ユーロシステムの要件を満たすオフラインソリューションは**新規性があり (novel)**、**実装時に不確実性を生み出しうる**ことが示唆された
- インターフェースについて、大部分の回答者は**NFCまたはBluetooth**を提案。一部の回答者はQRコードの可能性を強調した

● スタンドアローンアプリ

- 開発手法について、**アジャイル開発**が広く支持された。また、大部分の回答者からは、ユーザー体験を高めるため、オンライン・オフライン双方の機能を**1つのアプリ**で提供することが示唆された

● 不正検知・防止

- 大半の回答者は、不正検知エンジンが十分な情報を利用できれば、**リアルタイム検知と事後的な検知の両方が実現可能**とした。回答には、**プライバシーへの配慮と効果的な不正防止の両立の難しさ**への言及もあった

【ユーロ圏】 デジタルユーロ・プログレスレポート<第4弾>①

2023年7月13日、ECBは「デジタルユーロ・プログレスレポート<第4弾>」を公表

● 報酬モデル (Compensation Model)

- デジタルユーロの報酬モデルについて、以下の4つを**コア原則**としてユーロシステムが提案している
 - ① **個人による基本的な利用は無料**
 - ② 仲介機関がマーチャントに**過度な手数料**を課さないよう、法的セーフガードを導入
 - ③ 仲介機関に対し、他の決済手段と**同等の経済的インセンティブ**を付与
 - ④ **ユーロシステムは自らのコストを負担**

● 設計・流通 (Design and Distribution)

- デジタルユーロの設計に関する包括的なレビューの一環として、特に以下の4点について、ユーロシステムは詳細な分析を実施
 - ✓ **ポータビリティ** (デジタルユーロの利用者による仲介機関の乗り換え可能性)
 - ✓ **不正対応** (仲介機関が不正を検知・防止する際のサポート体制の検討)
 - ✓ **デジタル金融包摂** (障がい者、高齢者、デジタル・金融の知識が乏しい人への対応)
 - ✓ **導入アプローチ** (優先すべきユースケースに即したデジタルユーロの**段階的な導入**)

● プロトタイピング演習 (Prototyping Exercise)

- 2022年7月～2023年2月に実施したプロトタイピング演習の報告書を2023年5月に公表
- 演習の結果、デジタルユーロは既存の欧州決済システムに円滑に統合されうるほか、今後の技術革新に対応する余地を十分に残していることが示された

● マーケットリサーチ (Market Research)

- 2023年1月に実施したマーケットリサーチの報告書を2023年5月に公表
- リサーチの結果、十分な数の欧州のプロバイダーがデジタルユーロのためのソリューションを開発可能であることが示唆された

● ルールブック策定 (Rulebook Development)

- デジタルユーロのスキームについて、策定グループがルールブックの起案作業を継続

【英国】一般利用型CBDCに関する取り組み①

デジタルポンドに関する市中協議文書 (2023年2月7日公表)

- BOEと英国財務省は、英国版リテールCBDC（デジタルポンド）について、目的や基本的特性、構築時のシステム面の基本的考え方等を示した市中協議文書を公表
⇒ “The Bank and HM Treasury consider a digital pound is likely to be needed in the UK though no decision to introduce one can be taken at this stage.”

01 ロードマップ



- デジタルポンドの技術的な実現可能性を総合的に評価
- 最適なデザインと技術アーキテクチャを特定
- 概念実証等を通じたフィンテック企業等の民間部門との協働

- デジタルポンドのプロトタイプシステムの構築
- パイロット実験の実施
- システムの安全性、障害等への耐性、処理性能が導入可能な基準を満たしているか評価

【英国】一般利用型CBDCに関する取り組み②

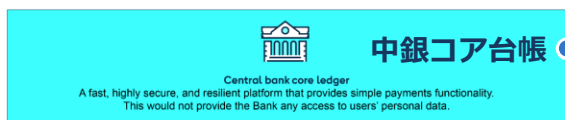
02 導入に向けた主な目的

- 中銀マネーへのアクセスを維持し、中銀マネーが英国の通貨システムの信頼性と安全性のアンカーとして役割を果たし続けられるようにするとともに、通貨・金融システムの安定性と主権維持の礎を強固にする
- ライフスタイルと経済のデジタル化が進む中で、英国の決済におけるイノベーション、決済手段の多様化、効率化を促進する

03 発行形態のイメージ

- BOEがデジタルポンドを発行しコア台帳に記帳。ユーザーは仲介機関が提供するウォレットを通じて利用
- 現時点で技術的側面から不確定事項は多いが、BOEが中心となる公共インフラを提供し、民間の仲介機関がそのインフラを活用してイノベーションやユーザー利便性の向上に取り組む**Platform Model**を提唱

(イメージ図)



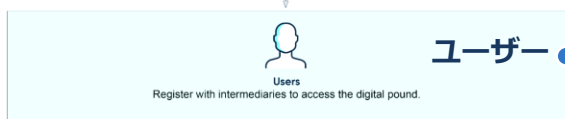
BOEが高い安全性、高速な処理速度、強靱な耐性を備えた技術に基づく中銀コア台帳をプラットフォームとして提供。機能は最低限必要な範囲



APIによって中銀コア台帳と仲介機関を連携



仲介機関は中銀のコア台帳にアクセスし、ユーザーインターフェースを提供。革新的で利便性の高いサービスを設計



ユーザーは仲介機関が提供するウォレット(スマートフォンやカード)を通じて、デジタルポンドにアクセス

(出所) BOE、英国財務省

【英国】一般利用型CBDCに関する取り組み③

04 発行額の制御

付 利

⇒ 利息は付さない

(理由・考え方)

- デジタルポンドは銀行券と同様の日々の決済手段で、貯蓄手段ではない
- 銀行業界への影響軽減
- デジタルポンドは金融政策の手段ではない

保有可能額

⇒ 上限を設けることを検討

個人については1~2万ポンドの間で検討

(理由・考え方)

- 英国の所得分布等を踏まえ、給与振込も含めデジタルポンドの利用や保有に影響が生じないように設定
- 銀行預金流出等による金融システムへの影響を制御する必要がある。市中協議では、さらなる影響軽減の観点から、個人の上限を5千ポンドにする案についても意見募集

05 プライバシー

- デジタルポンドにはプライバシーとデータ保護に関する厳格な基準を適用。法の規定による限られた場合を除き、政府・BOEはデジタルポンドの保有者の個人情報にアクセスできず、銀行預金口座と同等のプライバシーの水準が保たれる（仲介機関のみが保有者の個人情報にアクセス可能）
- 少額の支払いには高水準のプライバシー確保が検討され得るが、高額な支払いはマネロン対策の観点から、匿名で行うことは適切ではない

現況

- 2014年、一般利用型CBDC（デジタル人民元:e-CNY）の研究を開始
- 2019年末より、**対象地域を順次拡大しながらパイロット実験を実施**（現在17省に跨る26地点<北京市、上海市、広東省等>で実施）。時期は明示していないが、実験地域を中国全省に順次拡大していく方針を打ち出している（2022年9月19日、範一飛副総裁の講演）
 - 累計での取引回数は約3.6億回、取引金額は約1,000億元（約1.9兆円）（2022年8月末時点）。流通残高は136.1億元（約2.6千億円）（2022年12月末時点）
 - 江蘇省常熟市では、本年5月から同市に常勤している公務員や大手国有企業職員等の給与全額をe-CNYによって支給
- 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①パイロット実験の継続、②法制度の改正、③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

【中国】デジタル人民元の動向②

発行形態等	<ul style="list-style-type: none">● 仲介機関（銀行）を介した間接型。このうち、中国人民銀行との間でCBDCを授受できるのは、特に認められた仲介機関のみ● 中国人民銀行は仲介機関から手数料を徴収しないほか、仲介機関も顧客からCBDCの両替手数料を徴収しないことが前提● 基盤技術については、伝統的データベースと分散型台帳技術の組合せとみられるが、主に伝統的データベースに依拠する可能性<ul style="list-style-type: none">— 中国人民銀行は、「ブロックチェーンの分散型の特性は、中央銀行の中央集権型の管理と矛盾している」としている● アカウント型、トークン型のハイブリッド● ユーザー端末はスマートフォン、ハードウェアウォレット
発行額制御の考え方	<ul style="list-style-type: none">● CBDCに利息は付さない● パイロット実験では、本人確認の割合に応じ保有可能額・取引額上限を設定
利用者情報の取扱い	<ul style="list-style-type: none">● 「管理された匿名性（managed anonymity）」というコンセプトのもと、少額取引は匿名の扱いとするが、高額取引は追跡可能とする。また、取引データは法令の定めがないと第三者に開示されないが、中国人民銀行には開示される<ul style="list-style-type: none">— ただし、中国人民銀行内で情報の取扱いを厳格化するとしている