

(日本銀行仮訳)

「中央銀行デジタル通貨：基本的な原則と特性」

2020年10月

カナダ銀行
欧州中央銀行
日本銀行
スウェーデン・リクスバンク
スイス国民銀行
イングランド銀行
連邦準備制度理事会
国際決済銀行

第1次報告書

中央銀行グループ共同作業シリーズ

原文 : Central bank digital currencies:
foundational principles and core features
Bank for International Settlements
October 2020

本仮訳は、参考文献（References）以外の部分を訳出したもの。

目次

概要.....	1
1. はじめに.....	3
1.1 報告書.....	4
1.2 CBDC とは	4
2. 動機、課題およびリスク	7
2.1 決済における動機と課題.....	7
2.2 金融政策上の動機およびリスク.....	12
2.3 金融安定上のリスク.....	13
2.4 動機とリスクのバランス.....	14
3. CBDC の発行.....	15
3.1 3つの基本原則.....	15
3.2 基本的特性.....	16
4. CBDC の設計および技術.....	18
4.1 設計上の選択肢.....	18
4.2 技術面の検討事項.....	20
4.3 主要なトレードオフ.....	22
5. 結論および今後の進め方	23
5.1 結論.....	23
5.2 今後の進め方.....	25
アネックス A：更なる研究の指針となる検討課題.....	27
アネックス B： グループメンバー	29

概要

中央銀行は、公共政策上の目的の一部として、何百年にもわたり人々に、信頼されたマネーを供給してきた。信頼されたマネーは公共財である。それは、財およびサービスの売買や金融取引の決済における共通の価値尺度、価値保蔵手段および交換手段を提供する。一般利用向けに現金を供給することは、中央銀行にとっての重要な手段である。

しかしながら、こうした世界は変わりつつある。新型コロナウイルス感染症拡大以前であっても、決済における現金の利用は、一部の先進国において減少していた。民間が提供する即時かつ便利なデジタル決済は、取引量や多様性の面で大きく伸びてきた。デジタルな世界において進化し、公共政策上の目的を遂行するため、中央銀行は、一般の人々に対するデジタル通貨の供給（「一般利用型」中央銀行デジタル通貨（CBDC））の利点と欠点について積極的に研究を行っている。CBDC に対する理解は、この数年において大きく進展した。中央銀行による研究の公表、政策面の検討および概念実証によって、潜在的な恩恵およびリスクの特定は、相当程度進展した。

本報告書に関与した中央銀行にとって、一般利用型 CBDC を検討する共通の動機は、決済手段としての活用である。人々に現金を供給することは、中央銀行の中核的な責務であり、公共財である。本報告書に関与した全ての中央銀行は、人々の需要がある限り、現金を、責任をもって供給し続けていく。しかしながら、CBDC は人々に補完的な中央銀行マネーを供給することも可能であり、国内決済システムをより強靱で多様にすることを支援する。また、CBDC は、イノベーションを支えつつ、現金では実現し得なかった機会を提供することも考えられる。

CBDC の発行および設計は、各法域が決定すべき事項である。本報告書は、CBDC を発行するか否かあるいはいつ発行するかに関するものではない。中央銀行は各法域において（政府や関係者と協議し）こうした決定を行う。本報告書に関与する中央銀行のいずれにおいても、CBDC を発行するか否かに関する決定は下されていない。むしろ、本報告書は、共通の原則と、CBDC とそれを支えるインフラが中央銀行の公共政策上の目的に資するために必要となる主要な特性を概説することにより、基本的な国際的作業を進めるものである。

これらの原則が重点をおくのは、①中央銀行は、CBDC の発行により、物価や金融システムの安定を損なうべきではないこと、②CBDC は、既存の他の形態のマネーと共存し、補完する必要があること、③CBDC が、イノベーションや効率性を促進することである。金融不安定化に繋がるような中央銀行マネーへの資金流入の可能性を含む、CBDC が銀行の資金調達や金融仲介機能に悪影響をおよぼす可能性は、中央銀行の懸

念となってきた。CBDC を発行するいかなる決定も、事前に中央銀行は、リスクが管理可能であるという十分な情報を得たうえで行う必要がある。これには、CBDC の設計に組み込まれた保護策と、より広範な金融システム上の政策を適切に組み合わせることが必要になるとみられる。CBDC の市場構造への影響の可能性、これらの金融安定上の含意および緩和策を理解することは、本グループの更なる作業分野の 1 つとなる。

これらの要件を堅確に満たし、本グループが示す特性を備える CBDC は、中央銀行の公共政策上の目的を遂行するための重要な手段となる可能性がある。

こうした可能性は、共通の原則および特性に関する合意を前提に、CBDC に関する今後の国際的な協調、知見の共有、実証実験の余地が大いにあることを意味する。CBDC にかかる各中央銀行の同時並行的な研究と開発は、スピルオーバーや意図せざる結果を回避しつつ、G20 ロードマップ (CPMI (2020)) の一部として、クロスボーダー送金の改善への道筋となりうる。

CBDC の研究および開発の次の段階は、中央銀行による個別および共同の実務的な政策分析および技術的な実証実験に重点をおくものとなる。本報告書は、トレードオフがどこに生じるかに関する初期の見解を含む、CBDC の設計や技術面の検討事項に焦点をあてたものとなっている。中央銀行がエコシステムのどこで、どのように直接的な役割を果たすべきか、民間部門参加の適切な役割は何かを含む、多くの問題を真に理解するためには、更に多くの作業が必要となる。これらの問題は、決済やマネーにかかるイノベーションのスピードを勘案すれば、これまで以上に差し迫った問題となっている。

CBDC は、人々の日常生活のデジタル化の広がりに応じて、中央銀行が安全な決済手段を提供し続けるうえで重要な手段となる可能性がある。中央銀行に対する信認は、物価や金融システムの安定および共通の価値尺度や安全な価値保蔵手段という公共財の供給の中核をなすものである。信認を維持し、CBDC が法域にとって価値があるものかを理解するためには、中央銀行は慎重に、率直かつ協調的に議論を進めていく必要がある。

本グループの中央銀行は、CBDC に関して積極的かつ協調的に作業を継続し、基本的特性に関する実務面の含意について更に検討していく。個別には、本報告書に関与する中央銀行は、国内の関係者との十分な情報に基づく開かれた対話を促進するためアウトリーチ活動を継続していく。これに加え、我々は協調して、国内 CBDC の広範な相互運用性にかかる実務的な問題および課題について、関連する国際的なワークストリーム (例：クロスボーダー送金の改善に向けた G20 ロードマップ) と調和しつつ、検討を行っていく。我々は、BIS による CBDC に関する更なる情報共有や、BIS イノベーション・ハブによる CBDC を支える技術の検証作業にかかる計画を歓迎する。

1. はじめに

中央銀行は、各法域において、物価や金融システムの安定に関するマンデートを負っているほか、明示的または黙示的に、広範な主体による安全で効率的な決済手段の利用を促すマンデートを負っている。中央銀行がこうした公共政策上の目的を遂行するための中核的な手段は、銀行や企業、人々に最も安全な形態のマネー、すなわち中央銀行マネーを提供することである。

こうしたマネーは、各法域において決済手段、価値尺度および価値保蔵手段としての役割を果たす。共通の価値尺度は、財およびサービスの交換や金融取引の効率的かつ安全な決済を可能にする公共財である。今日、中央銀行は、人々には現金によって、銀行およびその他の金融会社には当座預金によって、マネーを供給している。このように、一国の経済において、最小規模の決済の一部と最大規模の決済の一部には、中央銀行マネーが利用されている。しかしながら、経済のデジタル化の進行は、人々の決済方法を変化させている。現在のところ、人々が利用可能な唯一の中央銀行マネーである現金の利用は、多くの法域で低下している。新型コロナウイルス感染症の大流行もこうした傾向を加速させているかもしれない。現金に取って代わっているのは、民間のデジタルマネーやその他の決済手段である。

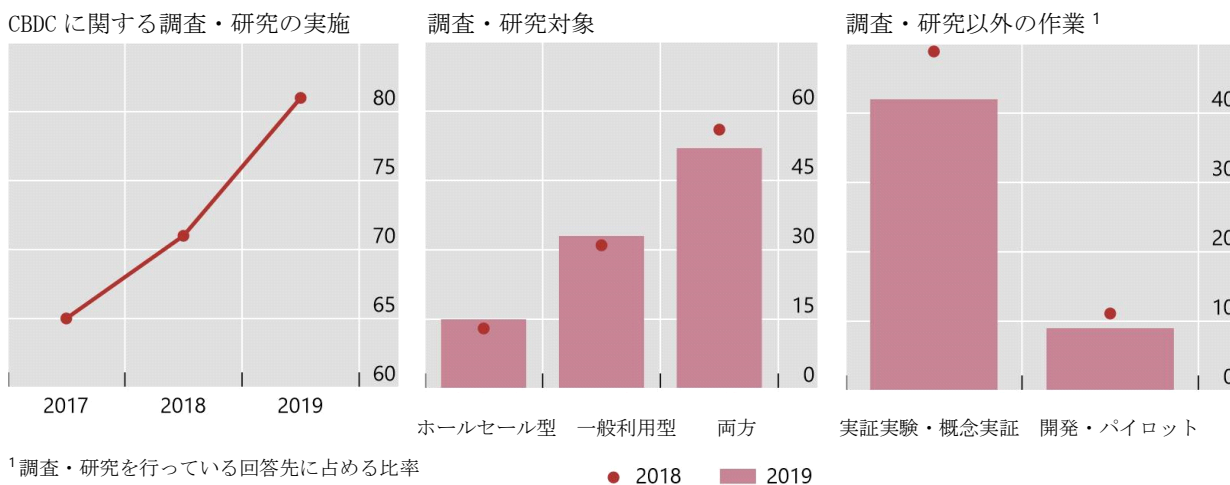
多くの中央銀行の公共政策上の目的は、過去 100 年間で殆ど変わっていない。しかしながら、この間の大きな変化により、中央銀行はこうした目的を遂行するため、革新し、進化し続ける必要があった。更なる進化を起こしうるものとして検討されているのは、新たな形態のマネーである中央銀行デジタル通貨（CBDC）の発行である。最近の調査では、80%の中央銀行が CBDC に関する調査を行っており、その半数は、過去の概念的な調査から実証実験、パイロットテストに移行している（図表 1）。こうした作業の一部について協調し、強化するため、カナダ、日本、スウェーデン、スイス、英国、米国の中央銀行、欧州中央銀行、国際決済銀行が一緒に協力することとなった。本報告書は、本メンバーの総意を纏めたものである。

CBDC 発行の是非や考慮されるべき設計における選択肢は、国内の状況に応じて決定される。あらゆる法域にとって適切な CBDC というものは存在しない。しかしながら、国内の CBDC であっても国際的な含意を有する。負の国際的なスピルオーバーを防ぎ、同時にクロスボーダー送金の大幅な改善余地についての見過ごしを防ぐため、協調や連携が不可欠である。

CBDCに関する中央銀行の継続的取り組み

回答先に占める比率

図表 1



(出所) Boarほか、(2020)

1.1 報告書

本報告書は、まず中央銀行の動機について整理を行ったうえで、CBDCに関する研究の原動力となっているいくつかの活用機会について評価する。これにより、決済システムにおいて中央銀行が果たすべき役割に関する基本原則、また、公共政策上の目的を実現するため、あらゆるCBDCが満たすべき基本的特性を明確にする。これらの基本的特性を実現するためには、CBDCや基盤となるシステムにおいて、適切な設計が行われなければならない。本報告書は、主要な設計上の選択肢や、中央銀行にとって現状存在する政策上のトレードオフおよび技術上の課題に焦点をあてている。報告書は、結論として、今後の作業の進め方や、どのような分野において、また、どのような方法での国際協調が今後の各国内の政策的な議論に資するかについて提言を行っている。

1.2 CBDCとは

CBDCは、「伝統的な当座預金の残高とは異なる、電子的な中央銀行マネー」である(CPMI-MC(2018))。この新しい形態のマネーへの関心は高まっており、中央銀行は、基盤となる技術に関する研究や実験を進めてきた。同時に、新しい形態のデジタルマネーに関する民間の実験が進み、新しい技術が可能にした概念上の多様性がみられる中、CBDCに関する定義は明確であるものの、その理解は必ずしも十分でない。

CBDC とは、中央銀行の直接的な負債として、その国の通貨建てで提供される電子的な決済手段である¹。本報告書は、幅広い主体が利用可能な「一般利用型」CBDC（すなわち、人々が日々の決済に利用可能な CBDC であり、ホールセールの金融市場決済に利用が限られるものではない）に焦点をあてる。

今日、中央銀行は、2つの種類の通貨を発行するとともに、3つ目の通貨を支えるインフラを提供している。中央銀行は、物理的な現金と、当座預金残高として知られる、電子的な中央銀行預金を発行している。物理的な現金は、幅広い主体が、peer-to-peer の決済においても利用可能である。対照的に、中央銀行預金は、電子的であり、典型的には、適格性を有する金融機関のみが利用可能なものである。3つ目の通貨は、民間マネーであり、主に、幅広い主体がアクセス可能で電子的な、民間銀行預金として、提供されている。中央銀行は、①中央銀行マネーを用いた銀行間の決済を民間銀行に認める、②銀行券の供給を通じて、民間銀行マネーと中央銀行マネーの交換を可能とする、③最後の貸し手機能を通じて、不測の事態での流動性供給を行うなど、様々な方法により、民間銀行マネーを支えている。重要であるのは、現金および中央銀行当座預金は、いずれも中央銀行の負債であるが、民間銀行預金はそうではないという点である。CBDC は、新たな形態の中央銀行マネーである。

一般利用型 CBDC は、これを利便性の高いかたちで社会に供給し、流通させるための基盤となるシステムを必要とする。当該システムは、中央銀行、運営者、参加する決済サービス事業者、銀行から構成される²。システムを支えるさらに幅広いエコシステムには、データサービス事業者、アプリケーションの提供・維持を行う企業や支払を実行・受領するための店頭デバイスのプロバイダーも含まれる。

¹ 中央銀行の直接的な負債ではない、いわゆるナローバンクマネーを「シンセティック CBDC」と評する論者もいる。これは、定義上、CBDC ではないほか、中央銀行マネーが有する中立性と流動性を欠く (Box 1)。同様に、自国通貨建て以外の中央銀行が発行した負債（すなわち、当該中央銀行が金融政策権限を有さない場合）は、CBDC とはいえない。

² 中央銀行がシステムの運営者となる可能性があるなど、これらの主体は、一部重複しうる。

(Box 1) 「シンセティック CBDC」は、CBDC ではない

デジタル通貨の台頭に中央銀行が関与しうる代替的な枠組みの可能性として、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、といったことが考えられる。こうしたアプローチは、いくつかのステーブルコイン構想で提案されてきたものであり、一部の学識経験者は、「シンセティック CBDC」と称している (Adrian and Mancini Griffoli (2019))。

こうした決済サービス事業者は、中央銀行とエンドユーザー間の仲介者としての役割を担う。仮に、規制によって、決済事業者の負債が、常に中央銀行への預け金を完全な裏付け資産とできるのであれば、こうした負債は、中央銀行が発行する CBDC の特性の一部を有する可能性がある。しかしながら、これらの負債は、エンドユーザーが有するのは中央銀行の負債ではないため、CBDC とはいえない。これらは、結局のところ、一種の「ナローバンク」マネーである。^①

定義上、CBDC ではないことに加え、これらの負債は、中央銀行マネーの主要な特性を欠いている。セクション 2.1.3 に記載している通り、民間の決済サービス事業者は、強力なネットワーク効果によって便益を受けており、これは、集中や独占、分断を引き起こしうる。中央銀行は、営利目的ではなく、公共政策上の目的を有している。これにより、ユーザーに対して中立的なサービスを提供し、開かれた、また包摂的なシステムの提供が可能となる。

CBDC とナローバンクマネーのもう 1 つの違いとして、流動性がある。中央銀行は、必要があれば、直ちにバランスシートを拡大し、負債を拡大できる。設計上、上記の決済サービス事業者においては、全ての負債は、中央銀行への預け金に裏付けられなければならないため、こうしたことが出来ない。このため、CBDC は、民間事業者が提供する、裏付けのある負債に比べ、高い流動性を有することになる。また、ナローバンクマネーは、裏付け資産の存在に懸念が生じると、負債の価値に対する疑念が生じ、結果として、ユーザーが額面から割り引いた価値でこれを売却する、といったことにも繋がりうる。こうした事象は、CBDC には発生しない。

国内の決済システムにおいて、中央銀行の負債を裏付け資産とする民間マネーが役に立つ場面は存在するかもしれない (Kahn ほか (2018))。しかしながら、中央銀行が、こうした取扱いを可能とするために必要な情報や意思決定プロセスは、CBDC 発行に関する検討とは大きく異なるものである。

① ナローバンキングや完全準備型の銀行業に関する意義は、数百年にわたって議論されてきた。Bossone (2001) がこうした議論の概要を示している。

2. 動機、課題およびリスク

- 中央銀行が CBDC の研究を推進する動機は様々である。
- 現状は、決済目的での CBDC の提供に焦点が当てられており、これにより、中央銀行マネーへの幅広いアクセスと強靱性の具備が可能となる。
- 実務的な課題やリスクが存在し、これらは、追加的な要件、例えば、クロスボーダー送金の改善や金融政策手段としての活用を考慮すると、増大する。

中央銀行が CBDC に関心を持つ動機は多種多様である。新興国と先進国では特に違いが顕著であるが、個々の法域毎にも状況次第で大きく異なる可能性がある (Boar ほか (2020))。本報告書作成に関与した中央銀行における第一の動機は、CBDC の決済手段としての活用である。しかしながら、二次的動機も存在する (例：金融政策手段の強化)。CBDC は、これらの動機の多くを充たす唯一の方法ではないほか、CBDC の設計は、全ての動機を同時に実現することはできないといったトレードオフを発生させがちである。

2.1 決済における動機と課題

2.1.1 中央銀行マネーへの継続的なアクセス

現金へのアクセスが低下している法域では、家計および企業は、リスクフリーの中央銀行マネーへのアクセスを失うおそれがある。中央銀行の中には、国民に中央銀行マネーへのアクセスを提供することは責務であり、当該アクセスが通貨の信認に不可欠であると考える先もある。CBDC は、「デジタル銀行券」として、こうした責務を果たすことが可能である。

2.1.2 強靱性

現金は、電子的なシステムのネットワークが機能停止した場合、バックアップ決済方法としての役割を担う。しかしながら、現金へのアクセスが衰退すると、必要が生じた場合のバックアップ手段としての有用性が低下する。CBDC システムは、追加的な決済方法としての役割を果たし、運用面の強靱性を向上させる³。現金と比べ、CBDC システムは、地理的な遠隔地や自然災害時において、より優れた資金の供給手段および利用手段となるかもしれない。もっとも、これには、CBDC システムおよび周辺設備 (例：モバイル端末機器向けの電力の利用可能性) において、十分なオフライン機能

³ しかしながら、運用面の強靱性の向上は、他の決済方法や支払手段が引き続き利用可能との前提に立ったものである。

が開発される必要がある。

偽造およびサイバーリスクは課題である。現金は、高度な偽造防止の特性を有しており、大規模な問題が発生することは稀である。理論上、デジタルな CBDC システムに対するサイバー攻撃が成功した場合、(大手銀行や決済サービス事業者にとってそうであるように) 多くのユーザーやより広範なシステムの信認を急速に脅かす可能性がある。一般利用型 CBDC システムのエンドポイントの数は、現在のホールセール型中央銀行システムを大きく上回ることから、サイバー攻撃に対する防御は、より困難になるだろう。

2.1.3 決済の多様性の向上

決済システムは、その他のインフラと同様、強力なネットワーク効果の恩恵を受けることから、集中や独占あるいは分断を生む可能性がある。決済サービス事業者は、自身のプラットフォームをクローズドループ型のシステムとして構築するインセンティブがある。少数のシステムに支配力がある場合、(特に店舗側にとって) 高い参入障壁とコストを発生させる可能性がある。多数のシステムが存在する場合であっても、各システムが、しばしば独自のメッセージフォーマットを採用することにより分断が発生し、相互運用性を確保するためのコストや複雑性を増大させる (CPMI (2018))。決済システムの分断は、ユーザーや店舗が、その他のシステムのユーザーに支払いを行う際、コスト面での課題や困難に直面することを意味する。これは、不便かつ社会的に非効率である。CBDC は、こうした分断化されたクローズドループ型のシステム間の資金移転のための共通の手段となりうる (もっとも、アクセスが確保された即時決済システムによっても同じ結果を実現可能である)⁴。

2.1.4 金融包摂の促進

本報告書作成に関与した中央銀行に関しては、法域内の成人人口の大半が、利便性高く電子決済にアクセス可能である。しかしながら、デジタル化の進展は、信用、デジタル・リテラシー、IT へのアクセスおよびデータ・プライバシーへの懸念にかかる潜在的な障壁がデジタル・デバイドを生むことで、社会の一部の層を置き去りにする可能性がある。多くの新興国の中央銀行にとって、CBDC の研究に対する主な原動力は、

⁴ ユーザーレベルでは、理論上、現金が同じ機能を果たすが、電子マネーから現金に交換し、再び電子マネーに戻すのはコストが高く、利便性が低い。決済事業者レベルでは、既存のホールセール型の中央銀行決済システムが、既にこの役割を果たしている。しかしながら、全ての決済サービス事業者が、中央銀行決済システムの参加の適格性を有するわけではないし、あるいは参加を希望するわけではない。

金融包摂の向上の機会であると言える（Boar ほか(2020)）。

しかしながら、CBDC が金融包摂を向上させるには、金融排除の原因に対応している必要がある。こうした金融排除の原因は、法域毎に異なるうえ、多くの場合、複雑である⁵。こうした問題の複雑さと根底にあるデジタル包摂に対する障害（例：リテラシーの欠如）を踏まえると、あらゆる CBDC の取組みは、より広範な改革の一部として取り組まれる必要がある（CPMI-世界銀行（2020））。

2.1.5 クロスボーダー送金の改善

クロスボーダー送金は、純粋な国内決済に比べ、性質上複雑である。クロスボーダー送金は、より多くの、場合によっては非常に多くの主体、タイムゾーン、法域および規制が関係してくる。その結果、多くの場合、時間がかかり、不透明かつ高コストなものとなっている（CPMI（2018））。相互運用性のある CBDC（すなわち、他のシステムと広範な互換性を有するもの）は、クロスボーダー送金の改善において役割を担う可能性がある（Box 2）。

2.1.6 プライバシーの保護

現金の主な特性は、保有や取引について、中央で管理された記録が存在しない、ということである。CBDC の主な便益は、電子取引に一定程度の匿名性をもたらす可能性があることである、とする論者もいる（Bech and Garratt（2017））。

CBDC の完全な匿名性は妥当ではない。マネーロンダリングおよびテロ資金供与対策（AML/CFT）の要件は、中央銀行の基本的な目的ではなく、CBDC 発行の主要な動機とはならないが、中央銀行は、これらの要件（に加え、その他の規制上の期待あるいは情報開示に関する法）に適合した CBDC を設計することが求められる。

CBDC およびそのシステムには、決済データが存在することとなるため、主要な国家政策上の課題は、誰が、どの範囲で、どのような条件のもとでアクセス可能とするかについての決定となる⁶。人々のプライバシーの保護（特に、データ保護法制が進化し

⁵ 金融排除の原因は、以下を含みうる。①預金取扱金融機関が特定の地域あるいは低収入世帯向けに収益性のあるサービスを提供することができない、②提供されるサービスの利用に際し、求められる要件やコストが高い（例：手数料や支店への移動時間）、③その他、利用可能な預金取扱金融機関を信用できないなどの理由。

⁶ 1つのありうるモデルとして、中央銀行は、調査能力を保持しながらも、法令上の求めがない限りは、第三者あるいは政府に個人および企業のデータ（例：ユーザーの本人情報や取引データ）を開示しないようにする、といった設計が考えられる（例：欧州中央銀行および日本銀行（2020））。

続ける中で) と不正取引の低減とのバランスを確保するには、関連する政府機関(例: 税務当局) との協調の強化も必要である。

2.1.7 財政給付の円滑化

いくつかの法域において、新型コロナウイルス感染症の大流行は、政府が危機時に国民や企業に迅速な資金給付を行ううえで、効率的な手段を有することの有効性を示している。ユーザーの特定が可能な CBDC システム(例: 国民デジタル ID と紐づいたシステム) は、こうした支払に活用可能である。

CBDC は、(特に、銀行口座を持たない人口が多い法域において) 財政給付をより効率的に行う役割を担いうるが、CBDC そのものが必要、あるいはそれのみで十分というわけではない。真の改善を実現するには、接続されたデジタル ID システムが必要となる。こうしたシステムが導入されれば、民間口座等へ行われる給付に比べた CBDC の追加的な恩恵は、設計によるものの、小さなものとなりうる。加えて、財政給付が CBDC によって行われる場合、金融政策と財政政策の区別が曖昧になるリスクがあり、金融政策の独立性が損なわれる可能性がある。

(Box 2) クロスボーダー送金と CBDC

G20 は、クロスボーダー送金の改善を優先事項としている。CPMI (2020) は、中央銀行マネーを用いてクロスボーダー送金を効率化する策として、CBDC を関心領域の 1 つに特定している。今日の CBDC プロジェクトおよびパイロットテストの多くは、国内に主眼をおくものである (Auer ほか (2020)) が、様々な 2 者間の実験が、CBDC を用いたクロスボーダー送金の実現可能性を示している (例 : 欧州中央銀行および日本銀行 (2019) 、カナダ銀行およびシンガポール通貨庁 (2019) 、タイ中央銀行および香港金融管理局 (2020)) 。

CBDC は、様々な形でクロスボーダー送金に用いられる可能性がある。ある国内の CBDC は、他の通貨圏への仕向、被仕向あるいは他の通貨圏内の送金にさえも用いられうる。これにより、効率性は促進されうるが、同時に国外の法域において、リスクが発生する可能性もある。加えて、クロスボーダーおよびクロスカレンシーの送金を容易にするため、CBDC システムが相互運用性を備えるように設計される可能性もある。相互運用性は、幅広い解釈が可能な用語であり、決済システムや仕組みの面での相互運用を可能とするための多数かつ様々な方法をカバーする可能性がある。これは、基礎技術レベルでは、例えば、共通のメッセージフォーマットや稼働時間の重複を通じ、双方のシステム参加における障壁を下げる、といったことが挙げられる。更に進めると、システム間の協調は、例えば、一定の決済についてシステムを跨ぐ決済代理人を指定するといった、ビジネス上共通の取扱いまで深めることが可能である。その他の手段としては、相互運用可能な接続を通じたシステム統合と、それによる各インフラの機能集約である (例 : 複数の CBDC が運用可能な単一の取扱い)。

相互運用性にかかる将来の課題は、国内および国際的な決済システムの数や多様性であるかもしれない。CBDC システムは、林立する国内決済システム業界に参入するが、相互運用性によって国内決済システムの補完と共存が可能となる。クロスボーダー送金においては、クローズドループ型のシステム (例 : グローバルステーブルコイン) も、一定の効率性を生む可能性があるが、これは、システム間の相互運用性が確保されている場合に限られる (CPMI (2018))。国際的な共通標準規格 (例 : ISO 20022) も一助となる。しかしながら、CBDC システムにおいて、クロスボーダー送金の効率化に向けた追加的な機能を具備し、将来的な設計を行うためには、これらの標準規格の強化や開発における中央銀行間の協調的な取り組みが求められる。同様に、CBDC システムが、補助的なシステムやデータサービス (例 : デジタル ID 登録機関) と接続する場合は、シームレスなクロスボーダー送金のため、それに応じた国際基準が必要となるかもしれない。様々な技術 (例 : トークン型) に基づく新たなシステムも課題を示す可能性がある。

しかしながら、各国 CBDC 間の相互運用性は、技術設計に関する問題や共通基準およびインターフェースに関する取組みに留まらない。CPMI (2020) が、クロスボーダー送金の改善に向けて5つの「重点分野」を示しているが、このうち、1つのみが、新たな決済インフラの検討に関連するものである。異なる法規制の枠組みは、クロスボーダー送金における重大な障害となる。こうした枠組みの調和が課題となる。

最後に、クロスボーダーCBDC システムに関連する金融政策および金融システムの安定上の含意については、入念な分析が必要である。クロスボーダー送金に利便性の高いCBDCを設計することは、CBDCの利用促進に繋がる。観光客や外国人旅行者がアクセスし易くすることで、店舗側の受け入れを促進する可能性がある。しかしながら、域外でのCBDCの大量保有は、結果として、意図せざる国際的なスピルオーバーの悪化に繋がる可能性がある (Ferrari ほか (2020))。具体的には、為替相場の望ましくない変動、他国における「デジタル通貨代替」および、法規制が同等でない場合の租税回避の助長や国内当局によるオーバーサイト機能の低下、が挙げられる。効率性を安全に実現する方法について理解を深めるためには、クロスボーダーCBDCのスピルオーバーリスクや課題に関する更なる研究が必要である。

2.2 金融政策上の動機およびリスク

CPMI-MC (2018) は、「付利」をCBDCの5つの主要な設計上の特性の1つとして挙げ、概念上の可能性に関する学術的議論について、全般的な概観を示した。理論的には、CBDCに付利を行えば、CBDC保有者に対し、即座に政策金利の変更を波及させることが可能となる (これは、銀行が、より迅速に政策金利を波及させるインセンティブにもなりうる)。しかしながら、理論を超えて、課題やリスクも存在する。政策金利の波及が実効的であるためには、CBDCへの付利水準を競争的にし、国民が相当量を保有する必要がある。このことは銀行の金融仲介機能の低下や資金フローの変動に伴う金融安定上のリスクを悪化させる可能性がある (後述)⁷。

付利のほか、マネーを国民に直接移転することを通じた総需要の喚起 (いわゆる「ヘリコプターマネー」) にCBDCを利用することについての議論も公に行われてきた。これは、「プログラマブルな金融政策」 (例：有効期限付きの資金移転や、特定の財に支払われることを条件にする資金移転) と組み合わせられうる。しかしながら、こうし

⁷ 一部の学識経験者は、CBDCを通じたマイナス金利の適用可能性についても検討してきた。しかしながら、マイナス金利の適用は、現金保有によって回避されうるほか、(現金が入手出来ない場合は) 人々による外貨あるいはいわゆる「暗号通貨」の利用を後押しする可能性がある。これにより、政策金利の波及の実効性が限定され、金融安定上のリスクが増加することとなる。同様に、マイナス金利をよりうまく波及させるためにCBDCを発行するいかなる中央銀行も、反対や導入上の困難に直面する可能性が高く、やはり政策金利の波及の実効性を制限する。

た資金移転にとっての主要な課題は、受取人とその口座の特定を行うことである。CBDC は、必須条件ではないほか、有用であるとも限らない。また、こうした CBDC の利用は、金融政策と財政政策の区分を曖昧にする可能性があるため、更に理解を深め、これを緩和することが必要となる。CBDC は、(設計によっては) 金融政策における様々な可能性を提供するが、実用面における更なる検討が必要である。金融政策は、CBDC 発行の主要な動機ではない。

2.3 金融安定上のリスク

2.3.1 銀行の金融仲介機能の低下の可能性

CBDC の設計と利用状況によっては、市場構造へ広範な影響があるかもしれない。銀行の金融仲介機能の低下や金融不安定化に繋がるような中央銀行マネーへの逃避のリスクが存在しており、これらは金融システムの安定を損なう。今日(また過去より)、人々は、現金の保有を増やすことにより、中央銀行マネーへの逃避を行おうとするが、リテール預金者を保護する預金保険や銀行の破綻処理の枠組みにより、こうした逃避は非常に稀である。しかしながら、幅広い主体が利用可能な CBDC が、前例のないスピードと規模での中央銀行への「デジタル逃避」を可能とすることによって、こうした事象の発生の頻度および深刻度を高めようとする懸念はある(CPMI-MC (2018))。通常時においても、銀行預金から CBDC への資金流出が時間とともに発生した場合、銀行は、ホールセール調達への依存を高め始め、経済に対する信用供与が制限される可能性があり、経済成長に影響を与えうる。

銀行の信用仲介機能の低下、中央銀行マネーへの逃避およびこれに対するありうる緩和策(例: より「現金類似」であり、より「預金類似」でない CBDC。4.1 の「設計上の選択肢」において後述)について、これまで多くの学術的研究が行われてきた。設計やシステムが法域によって異なれば、リスクも異なる。このため、中央銀行がこうしたリスクについて理解するには、相当な研究が必要となる。いかなる CBDC の発行においても、事前に中央銀行が、金融安定上のあらゆるリスクを緩和する頑健性の高い手段を備えるべきである。

2.3.2 通貨主権の保護

自国通貨建てではないマネーの大量利用は、金融政策の効果あるいは金融システムの安定を支える能力を制限する可能性がある。ステーブルコイン、いわゆる「暗号通貨」および外国 CBDC のリスクは、国内のユーザーがこれらを大量に利用し、それによって自国通貨の利用が衰えることにある。極端な場合、このような「デジタル通貨

代替」が起こると、自国通貨が他の通貨に取って代われ、当該国の中央銀行が徐々に通貨のコントロールを失うこととなる（Brunnermeier ほか（2019）、G7 Working Group on Stablecoins（2019）⁸）。

効率的で利便性の高い CBDC を提供することで、中央銀行は、代替的な価値尺度が支配的になるリスクを軽減しうるかもしれない⁹。もしくは、あるいはこれに加えて、中央銀行は、国内の民間決済事業者と協働することによって、国内の決済システムを可能な限り効率的で、目的に適合したものとしうる。既存のホールセールおよびリテール決済インフラの近代化に向けた最近の取組み（例：より即時性のある決済システムの導入）は、人々により良いサービスを提供し、代替的な決済手段の利用を思いとどまらせることを可能とする。最後に、既存の決済システムの改善にかかる原則は、国際的に適用されるものである。既存のクロスボーダー送金インフラは、改善される必要がある（CPMI（2020））。

2.4 動機とリスクのバランス

決済環境の変化および技術の進展は、極端な状況では、中央銀行が公共政策上の責任を果たす能力にとっての試練となる可能性がある。しかし、こうした変化は、中央銀行が、長年の問題点を改善し、対応する新たな機会も示している。

中央銀行が CBDC の発行開始を決定するにあたっては、中央銀行の目的の更なる追求において、CBDC が、リスク対比でどの程度の機会をもたらすかを検証することが必要となる。CBDC の発行を後押しする最も価値ある機会は、CBDC が、中央銀行の公共政策上の目的をサポートしうる場合である。その他多くの機会はあるが（例：違法取引を減少させる、財政給付を円滑化する、プログラマブル・マネーを可能にする）、中央銀行の目的に関連しない限り、二次的な考慮事項となる。

最後に、中央銀行は、各法域において業務を行っているが、法域毎に金融システム、経済、社会、法体系は大きく異なる。動機やリスクのバランスは、中央銀行毎に大きく異なる。しかしながら、中央銀行が共通の目的を有することを踏まえれば、CBDC に関する共通の原則や要件の特定が可能である。この点については、次章で詳述する。

⁸ ステーブルコインが自法域通貨建てであったとしても、決済システムや当該システムの運営に伴うデータが外国に所在し、国内機関の統制が及ばないリスクが存在する。

⁹ もっとも、統制や協働が不十分であれば、他の法域のリスクを高めることにもなるかもしれない。

3. CBDC の発行

- CBDC の研究は、多様な動機により推進されているが、中央銀行は、共通の公共政策上の目的を有している。
- 目的の共通性は、CBDC の共通原則への合意を可能にする。これらの共通原則には、CBDC が、(i) 中央銀行によるマンデートの遂行において、妨げや障害にならない、(ii) 現金や頑健性のある民間マネーと共存する、(iii) エンドユーザーに対するサービスにおいて、イノベーションと効率性を可能にすること、が含まれる。
- これらの共通原則に基づき、実務上、CBDC およびその基盤となるシステムは、基本的特性を備えることが必要となる。基本的特性には、利便性、低コスト、交換可能性、即時決済性、常時の利用可能性、高レベルのセキュリティの堅牢性、強靱性、柔軟性と安全性が含まれる。

3.1 3つの基本原則

中央銀行は、各法域における物価や金融システムの安定にかかる共通するマンデートを有しており、公共政策上の目的の一部として、何百年にもわたり、人々に、信頼されたマネーを供給している。政策上の選択肢はその時々々の法域固有の要請や状況を映じたものである。したがって、政策上の選択肢は異なり、また変化する。しかしながら、中央銀行の共通の目的から導き出される3つの共通した基本原則がある。当該原則は、中央銀行がCBDC発行に際して考慮すべきものである。

無害性 (Do no harm) 中央銀行が供給する新たな形態のマネーは、引き続き、公共政策上の目的の達成を支えるべきであり、中央銀行が物価や金融システムの安定といったマンデートを遂行することを妨げたり、障害となったりするものであってはならない。例えば、CBDCは、通貨の「単一性」あるいは均一性を維持、補強すべきものであり、これにより、人々は、異なる形態のマネーを相互交換しながら利用することができる。

共存 (Coexistence) 中央銀行は、安定にかかるマンデートを有していることから、新たな領域への進出には慎重である。公共政策上の目的を支えるため、様々な種類の中央銀行マネー、すなわち、新たなマネー (CBDC) と既存のマネー (現金や当座預金) は、相互に補完し合うべきであり、また、頑健性のある民間マネー (例：商業銀行預金) と共存すべきである。中央銀行は、現金に対して人々から十分な需要がある限り、これを供給し、維持し続けるべきである。

イノベーションと効率性 (Innovation and efficiency) 国内決済システムの効率化を推進する継続的なイノベーションや競争がなければ、人々はより安全性の低い手段や通貨を利用する可能性がある。最終的には、こうした動きが、経済や消費者を害し、ひいては通貨や金融システムの安定を脅かすことに繋がりうる。決済のエコシステムは、公的当局（特に中央銀行）と民間主体（例：商業銀行および決済サービス事業者）によって構成される。決済サービスの提供により、安全で、効率的、かつアクセス可能なシステムを構築するため、公的部門および民間部門にそれぞれの役割が存在する。民間の経済主体は、取引の実行にあたり、どの決済手段を利用するか、一般的には自由に決定することができるべきである¹⁰。

3.2 基本的特性

基本原則を満たすためには、CBDC は一定の特性を必要とする。CBDC の機能、基盤となるシステム、より広範な制度的枠組みについての 14 の基本的特性は以下の通りである（表 1）。

CBDC の基本的特性		表 1
<i>機能面の特性</i>		
交換可能性	通貨の単一性を維持するため、CBDC は、現金および民間マネーと等価で交換されるべきである。	
利便性	CBDC による支払は、幅広い利用とアクセス可能性を促進する観点から、現金の利用、カードのタッチ、あるいはモバイル端末のスキャンと同様に、簡便であるべきである。	
受容性および利用可能性	CBDC は、現金と同様に、店頭および個人間取引を含む多くの取引に利用可能であるべきである。これには、一定のオフライン取引（利用期間の制限および予め定められた閾値を上限とすることが考えられる）を行う機能も含まれる可能性がある。	
低コスト	CBDC による支払は、エンドユーザーにとって、非常に低いコストか無償であるべきである。また、エンドユーザーに求められる技術的投資は最小限であるべきである。	

¹⁰ しかしながら、商取引においては、「法定通貨」に関する法令により、場合によっては特定の決済手段による受領が求められることがある。

システム面の特性

安全性	CBDC システムのインフラおよび参加者の双方は、 サイバー攻撃 やその他の脅威に対し、 極めて強靱 であるべきである。また、偽造に対する効果的な防止策も確保されるべきである。
即時性	即時あるいはほぼ 即時のファイナリティのある決済 をシステムのエンドユーザーに対し提供すべきである。
強靱性	CBDC システムは、 運行上の障害や中断 、自然災害、停電およびその他の問題に対して 極めて強靱 であるべきである。ネットワークに接続が出来ない場合、エンドユーザーがオフライン決済を行えるよう、何らかの能力を有するべきである。
利用可能性	エンドユーザーは、システムにおいて、 24 時間 365 日 、常に決済可能であるべきである。
処理性能	システムは、 極めて大量の取引 を処理することが可能であるべきである。
拡張性	将来、取引量が増加した場合においても処理可能 であるよう、CBDC システムは拡張可能であるべきである。
相互運用性	システムには、民間部門のデジタル決済システムとの十分な相互作用メカニズムや、 システム間の資金フローを容易にする取扱い が必要である。
柔軟性および 適応性	CBDC システムは、 環境変化や政策要請に柔軟に適応 できるべきである。

制度面の特性

頑健な法的枠組み	中央銀行は、CBDC の発行を支える 明確な権限 を有するべきである。
基準	CBDC システム（インフラおよび参加主体）は、 適切な規制上の基準に適合 する必要がある（例：CBDC の移転、保蔵あるいはカストディ業務を提供する主体は、現金や既存のデジタルマネーにおいて類似のサービスを提供する企業と同等の規制、監督基準に服さなければならない）。

4. CBDC の設計および技術

- CBDC およびその基盤となるシステムの設計は、本質的に、中央銀行が国内の決済エコシステムのどの部分に、どのように関与すべきかの選択である。
- これらの選択の実現可能性について理解するには、利用可能な技術に関する理解が必要となる。
- システム参加者間の十分な競争、協調、イノベーションや柔軟性を織り込みつつ、エコシステムの安全性と効率性のバランスをとることは、複雑かつ多面的なトレードオフを生む (CPSS (2003))。

4.1 設計上の選択肢

CBDC の機能および基盤となる CBDC システムには、様々な設計上の選択肢が存在する。これらの設計上の特性は個々に独立したものではない。これらは全て互いに関連するため、設計上の選択肢を統合的に組み合わせることが、円滑にシステムが機能するうえで不可欠である。設計上の選択肢が与える影響について理解することは容易ではない。CBDC に関する研究は新しい分野であり、大規模なパイロット事例あるいは試験は限られている。結果として、民間部門、公的部門双方のそれぞれの役割を含め、システムがどのように機能するかに関する検証は必然的に予備的なものとなっている (例：スウェーデン・リクスバンク (2018)、Auer and Böhme (2020)、イングランド銀行 (2020)、カナダ銀行 (2020))。

4.1.1 商品設計

CBDC の設計における根本的かつ補完的な2つの特性は、(i) 付利を行うか、(ii) 個々の保有量に制限を設定するか、についての判断と具体的な手法に関わるものである。多くの中央銀行は「現金類似」の CBDC の発行を検討している。CPMI-MC (2018) は、これらの選択肢の含意を検討し、金利が CBDC に対する需要をコントロールするほか、政策金利決定の波及を促進する可能性を示した。しかしながら、「現金類似」の属性から離れて「預金類似」の CBDC を設計することは、既存の預金取扱金融機関の金融仲介機能の低下を進める可能性もある。制限の設定は、危機時の「CBDC への逃避」を防ぐことで、こうした金融仲介機能の低下を緩和しうるが、CBDC への付利による政策の実効性を限定することにも繋がる。制限の設定の代替としては、残高に応じた付利の階層化が考えられる (例：Bindseil (2020))。しかしながら、制限および階層化により複雑性が加わることで、中央銀行やユーザーにおける調整が課題となりうる。

4.1.2 台帳設計

CBDC システムでは、決済は、台帳に記録される中央銀行の負債の移転である。CBDC の台帳の設計には、5 つの主要な要素が存在する：(i) 構造、(ii) 決済認証 (iii) 機能性、(iv) アクセス、および (v) ガバナンスである。各設計要素は、CBDC システムが先述の基本的特性をどのように備えるかに関連する。

台帳の構造は、中央管理型、非中央管理型（例：分散型台帳技術の利用を通じたもの）、混合型（例：中央台帳は CBDC の発行総額のみ記録し、個別の残高はスマートフォンあるいはカードに保蔵されるもの）がありうる。中央管理型の台帳は、負債の処理や移転のため仲介者を必要とし、不正防止およびセキュリティ機能を組み込むことを容易にする一方で、非中央管理型の台帳は、peer-to-peer およびオフライン決済をより簡素化する可能性を有しうる。混合型も考えられるが、その複雑さにより、システムの機能性に大きな負担を与えうる。

決済認証の設計（例：ID ベース、トークンベースあるいは多要素）は、CBDC システムの基盤となるデータ構造に影響を与え、システムの利用者に提供されるプライバシーの水準に加え、他のシステム（例：顧客確認 (KYC) あるいは取引モニタリングの一環としてのデジタル ID 検証のためのシステム）とどのように統合していくかを決定づける。決済に応じ、異なる認証手段を適用することも可能である（例：少額決済は、より簡素な認証要件を可能とする）。

CBDC 台帳は、極めて単純な中央銀行の負債の記録機能のみ提供するか、より高度な機能（例：条件付決済機能）を付加することも選択しうる。一層の高度化は、初期段階の利用拡大を推進しうる一方で、コストを引き上げ、（他の設計上の選択肢によっては、）サービス提供者間の差別化の制約となりうる。

いかなる主体が台帳の閲覧（すなわち、補助サービスの提供）および更新（すなわち、支払の決済）を行うことができるかを定めるようなアクセス要件は、エコシステム全体の安全性および効率性に影響を与える。エコシステム内では、多様性・競争を促進することと、民間サービス提供者に対する十分な規制基準を維持することとのバランスが図られる必要がある。

CBDC システムには、運営者、参加者、その他のサービス提供者や利害関係者の役割や責任を規定する規則が必要である。こうした規則のほか、ガバナンス上の取扱いも検討する必要がある。例えば、中央銀行は、システム要素の変更においてどのような裁量を持つのか、データの共有とプライバシーの保護がどのように構築されるか、相互運用性に関する取扱いがどのように設定されるか、が挙げられる。

4.1.3 インセンティブ設計

CBDCの発行は、(今日における現金の製造と同様)設備投資を必要とし、運営コストを生じさせる。誰が負担するかについての判断は、エコシステムの効率性、競争、イノベーションおよび包摂性に影響する。一般ユーザーから直接コストを回収する方法は透明性が高いが、CBDCの利用意欲を削ぐことに繋がりがねない。公共財とすることおよび中央銀行の通貨発行益は、課金の必要性を減少あるいは排除しうる。サービス提供者に対する課金は、コストを回収するための採算性のあるビジネスモデルが必要となる。

民間のサービス提供者のビジネスモデルは、CBDCシステムの参加規則に応じ、変化しうる。民間のサービス提供者が収入を得られることは、システム内の競争、イノベーションおよびプライバシーの保護に影響を与えるが、こうした下で、様々な形態が可能である。全てのコストが透明性のあるかたちで手数料の徴収により賄われるのか(そして、それは店舗、ユーザーあるいは両者の負担となるのか)、あるいは、公的負担、民間業者における内部補助または消費者データへのアクセス許容による何らかの一部補填を認めるのか、にかかるとの決定が必要となる。

4.2 技術面の検討事項

CBDCの発行と政策上の目標を両立するには、それに適した技術が必要となる。様々な補完的な技術により、基本的特性をサポートすることが可能となりうる。しかしながら、いかなる結論も、実務的なテストおよび実験を大規模に実施することが必要となる(表2)。

CBDCの技術面の検討事項		表2
基本的特性	技術面の検討事項	
利便性	比較的最新のスマートフォン、ストアバリュー型カード、近距離無線通信(NFC)に対応した専用端末を用いて、ユーザーがタップして決済する方法は分かり易く、また良く知られている。しかしながら、法域によっては、NFC機能あるいは内蔵カメラを用いたQRコードの読取りも活用しうる。異なるユースケース(例:電子商取引あるいは個人間決済)に対応するため、様々なユーザーフレンドリーな選択肢が必要となるかもしれない。 中央銀行(あるいは顧客と接点を持つ仲介者)は、スマートフォンを持たないユーザーに対し、店頭端末、オンライン、端末間の取引に合わせて設	

	<p>計された端末機器（例：ストアバリュー型カードあるいは画面を有する双方向型のもの）を提供しうる。専用端末機器は、オフライン取引も可能にする。認知、運動および知覚機能に障がいのあるユーザーを支援するため、ユーザーグループの代表や設計の専門家による関与が開発を導くべきである。</p>
<p>安全性と 強靱性</p>	<p>ユーザーのデータを保護するための、様々な成熟した暗号技術が存在し、これらは柔軟性が高く、中央管理型台帳および分散型台帳にわたり利用可能である。典型的には、中央管理型プラットフォームでは、プライバシー保護指針を実施するのはシステム管理者である一方、ガバナンスの仕組みが単純でない分散型あるいは端末型の環境下では、ソフトウェアに依存したプライバシー保護の実施に起因する困難に直面する可能性がある。ローカル型の価値保蔵システムでは、今日のクレジットカードやスマートフォンに内蔵される、耐タンパー性を備えたハードウェア技術は、機密性の高いデータを保蔵するものであり、ローカル型のCBDCのセキュリティの確保に適した基盤となるかもしれない。</p> <p>重要インフラとして、CBDCは、現在の決済システムと同様の強靱性を有し、24時間365日、サービスを運営する必要がある。分散型台帳技術ベースのシステムは、多くのコンピューターにデータを複製することにより、強靱性のメリットを提示するかもしれないが、それは中央管理型台帳が少数のデータセンターを有することでも同様に可能である。</p>
<p>即時性と 拡張性</p>	<p>CBDCシステムは、処理量およびスループット（秒当りの処理件数）に関する要件を妥当なコストで満たすことができる必要がある。理想的には、大量処理により限界的なコストは非常に低い水準に抑えうる。既存の大規模な中央管理型システム（例：カードのネットワーク）は、伝統的な技術により大量の取引を処理することが可能であることを示している。また、処理能力の拡張可能性に関する研究は、パブリック型分散型台帳技術ネットワーク（マイニングあるいはその他のコンセンサス・プロトコルが必要）に付随する処理能力の問題はパーミッションド型分散型台帳技術ネットワークで解決可能であることを示している。それでもなお、現在および将来のCBDCの処理量やスループット要件の推定は複雑であるほか、業界の他の進展（例：スマートフォンによる支払リクエストや大量の少額取引の可能性）により複雑さは激化する。</p>
<p>相互運用性</p>	<p>プラットフォーム・ビジネスモデルを支える技術は確立しており（例：APIの活用）、これにより、第三者が、CBDCシステム上に、付加的なサービス</p>

	<p>を提供することができる。既存の決済アレンジメントとの相互運用に関する課題は、それらの設計次第であるが、大半の場合、口座間取引を行うための標準化された仕組みが備わっている。共通のデータ規格、特にISO20022は、他の決済システムとの相互運用性の確保において役割を果たすことが多い。仲介者が存在するCBDCシステムにおいては、（オンラインであれ、オフラインであれ）一方の仲介者の顧客から他の仲介者の顧客に対する決済を可能にしたり、特定の仲介者によるユーザーの囲い込みを回避するためのポータビリティをサポートする設計とする必要がある。</p>
柔軟性と 適応性	<p>いくつかの要素がCBDCシステムの適応性を決定する。マネーと決済の基本概念がどこまで正確に実装されるか、課題ごとに明確に分離された慎重な階層設計、将来の環境変化（例：少額決済、暗号技術の変化）を見通した設計などが含まれる。</p>

4.3 主要なトレードオフ

あらゆる CBDC およびその基盤となるシステムは、設計上の選択肢において、競合に直面する（例：処理の迅速性とセキュリティの一層の堅牢性。後者は、処理時間を増加させる）。これは、あらゆるシステムに当てはまる。あらゆる CBDC のエコシステムにおける複雑性や設計上の選択肢の間での相互連関は、多面的なトレードオフを生み出す。技術革新によって緩和できるトレードオフもあるが、不確実性は依然として残る。エンドユーザー、企業およびエコシステムのパートナーによる緊密な関与が、中央銀行が自法域内にとってのトレードオフを明確化するうえで助けとなる。システムにおけるトレードオフの大まかな例は後述の通りである。しかしながら、これは完全なリストではなく、あらゆる CBDC の開発における今後の検討課題（アネックス A を参照）に焦点をあてることを主な目的としたものである。

付利された CBDC と銀行システムに対する潜在的な金融安定上の影響とのトレードオフについては前述の通りであり、CPMI-MC (2018) でも議論されている。トレードオフを真に理解するには、より多くの作業が必要となる。ここでのより実務的な検討事項は、現状では、中央管理型台帳を用いた方が、金利の計算や支払が容易になるという点である。中央管理型台帳のみを用いることは、CBDC による支払の利便性を低下させる可能性があり（例：peer-to-peer およびオフライン決済をより困難にする、あるいはこれらに上限が課される）、中央管理型と非中央管理型の台帳を組み合わせて用いることは、システムを複雑化させる。

複雑性が増す可能性はあるが、異なる機能性を有する様々な決済の選択肢、例えば、

デジタルウォレットおよび専用の端末機器の双方に保蔵することが可能な CBDC といったものが、多様なユースケースをサポートするために必要となるかもしれない。多様なユーザーエクスペリエンスおよび機能性を提供するかは、どのサービスが公的部門あるいは民間部門によって提供されるかを含む、システムのより広範なビジネスモデルの中で検討される必要がある。CBDC の基本機能の提供においても、その特性において、利用を促すような利便性や魅力を備えることが必要となる。

しかしながら、オフライン決済や peer-to-peer 決済を可能にすることでユーザーの利便性を向上させるには、不正リスクに対応するための追加的な保護策が必要である。これは、セキュリティ特性および中央管理型の制御（例：窃取された資金をロックする、あるいは疑わしい取引について照会する）を、分散型のシステムで実施するのは難しいためである。オフライン取引に上限を設けたうえで中央管理型台帳を用いることは折衷案としてありうる。しかしながら、オフライン取引に上限を設定すると、運用上の問題（例：自然災害）が長期にわたり生じる場合、機能が限定されることから、システムの強靱性の低下に繋がる。

CBDC システムのインフラの強靱性も、台帳がどのように設計されるかに依存する。非中央管理型台帳は、運用上の強靱性の面で便益があるが、それは複数のデータセンターを整備することで中央管理型台帳でも実現可能である。より強靱性に影響するのは、その他のシステムとの相互依存あるいは統合を選択する場合である。他のシステムあるいは補助的なインフラから CBDC システムに対して重要な機能が提供される場合、これらが停止することで CBDC に影響を与える可能性がある。

強靱性に加え、CBDC のインフラは、大量の認証された取引を即時に決済し、また、将来的な需要の増加に応じて大幅に処理能力を高められるようにする必要がある。こうした処理能力の要件は備えることが望ましいいくつかの特性（例：計算負荷の高いプライバシー保護技術やプログラマブルな支払）を犠牲にするかもしれない。なぜなら、複雑性が増すと、システムの処理負担が増加する可能性があるためである。

5. 結論および今後の進め方

5.1 結論

CBDC に対する理解は、この数年において大きく進展した。中央銀行による研究の公表、政策面の検討および概念実証によって、あらゆる CBDC の発行に伴う実務上の恩恵および課題の特定は、相当程度進展した。定義や用語の漸進的な収斂、現在の技術の能力に関する理解の向上において、進歩がみられた。多くの中央銀行は、報告書、講演および議会の公聴会を通じて、積極的に人々との関与を図っている。CBDC は、中

中央銀行のデジタルな負債として、中央銀行が既に提供する価値尺度、価値保蔵手段、交換手段を異なる形で表したものにすぎない。

本グループの中央銀行においては、CBDC の研究を進める際の指針となる基本的原則について、多くの合意がある。本報告書は、これらの原則に基づく CBDC の実務的かつ共通の特性を示している。本グループの中央銀行は、CBDC が公共政策上の目的を達成するため、これらの特性が、あらゆる CBDC の設計に何らかの形で組み込まれなければならないと考える。これらの目的を実現するためには、CBDC は、一般の人々にとって、交換可能で、利便性が高く、アクセス可能で安価でなくてはならない。また、基盤となるシステムは、強靱で、24 時間 365 日利用可能で、柔軟で、相互運用性を有し、プライバシーが保護され、安全なものでなくてはならない。同時に、CBDC が存在し、移転される決済システムは、イノベーション、競争の恩恵を受け、幅広い利用を支援するため、民間部門を関与させなければならない。

これらの要件を堅確に満たし、本グループが提示する特性を備えた CBDC は、中央銀行が公共政策上の目的を遂行するための重要な手段となる可能性がある。

こうした特性を実際に開発するにあたり、将来的な協調の余地は大いにある。整合的な体系のもとでリスクを管理しつつ、時として競合する CBDC の目的をどのように実現するか適切にバランスをとることは単純ではない。CBDC システムの機能の多くを中央銀行が直接管理する方がより単純かつ、ユニバーサルアクセスや強靱性といった目的に資する可能性があるが、柔軟性、利便性および幅広い利用を推進するイノベーションを犠牲にするかもしれない。誰がコア台帳へのアクセス権限を有するか、どのように決済を認証するか、他のシステムとの相互接続をどうするか、費用や収入をシステムにおいてどのように配分するか、にかかる決定は、主要なトレードオフを生む。トレードオフには、プライバシーの保護と監視範囲、サービス提供にかかるコストとユニバーサルアクセス、システムの強靱性と相互運用性、および、個人の安全性と利便性が含まれる。現在は、技術によって多くの政策的トレードオフを緩和することが可能であるが、それらを乗り越えることは出来ない。

政策上の目標、実務上の課題および技術がどのように交差するかを理解するには、更なる研究と技術的な実証実験が必要となる。例えば、オフライン決済の提供に向けた最善策、(人々および店舗への) 幅広い利用に向けた最も実効性のある措置、商業銀行の金融仲介機能の低下を制限するための適切な制御策の組み合わせに関する検討は、全て、今後の検討課題である。これらに対する解決策は、法域や時期に特有なものとなる可能性が高い。

今日では、既存の取扱いを通じて、国内あるいは国同士で大量の取引が日々行われている。安定にかかるマンドートを掲げる中、中央銀行にとって、CBDC の導入はこれ

らの既存のシステムを補完すべきである。広い意味では、これらの既存の国内リテール決済システムは上手く機能している。本報告書作成に関与した中央銀行の法域では、現在のシステムは、商業銀行やその他の決済事業者および現金の組み合わせを通じて、国内において安価で、迅速で、安全な決済を提供している。しかしながら、それぞれ時間とともに進化してきたものであり、当然ながら、国内の決済に焦点が当てられてきた。

法域間の差異は存続しており、政策および設計上の選択肢も同様である。あらゆる CBDC は、まず第一に、国内ユーザーおよび国内決済システム向けに設計される。各法域の要件を満たすということは、「既製の CBDC」というものは、存在し得ないことを意味する。CBDC への付利政策や、銀行システムへの影響に対応するための制御あるいはツールに関する経済設計上の決定は、法域ごとに異なる。

しかしながら、各国間の差異は、CBDC によるクロスボーダー送金の意図しない障壁を生み出すべきではない。中央銀行は、クロスボーダーの相互運用性の可能性を、(安全で効率的な送金を促進するため、通貨間の広範な調和および互換可能性に焦点をあてつつ) CBDC の研究当初から考慮すべきである。このため、本グループの中央銀行は、国内 CBDC の設計を進める際に、実務的な論点や課題を検討しつつ、協調関係を継続することを約束する。

CBDC の国際的な利用を認める場合は、国際通貨体制や金融システムが安定的に機能するため、追加的な検討が必要になる。スピルオーバーが生じる可能性もある。ある法域の CBDC が、他の法域の金融政策あるいは金融システムの安定(例:「通貨代替」を通じたもの)に影響を与えたり、十分な統制が確立していない法域外で法規制を回避するために利用される可能性がある。意図せざる結果について理解し、対応するため、透明性や、中央銀行およびその他の公的当局間の協調が必要になる。

5.2 今後の進め方

動機にかかわらず、CBDC 発行に対するあらゆるアプローチは、当然にして、慎重で、漸進的かつ協調的なものとなる。しかしながら同時に、CBDC に関する議論は成熟してきており、中央銀行間で共通の政策上の関心が相当程度存在する。更に理解を深めるため、実務的な政策研究や技術的な実証実験への重点の移行を継続的に深めつつある。

決済や金融技術における民間のイノベーションのスピードを踏まえると、本グループは、適切な優先順位をつけたうえで迅速に作業を進める必要性を認識している。これにより、我々は以下を提案する。

- ① 本中央銀行グループと BIS は、各法域の CBDC 発行計画如何にかかわらず、積

極的かつ協調的に CBDC に関する作業を継続する。具体的には、以下について、検証を深化させる。

- a. 本報告書に示す基本的な特性の実務面の含意の特定（これと並行して、その他今後の検討課題（例：金融安定上のリスクを緩和させるための CBDC の設計のトレードオフ）に関する理解を深める）、および
- b. 国内 CBDC のクロスボーダー移転にかかる実務上の論点や課題、

これにより、国際的な作業に貢献する。特に、本グループは、クロスボーダー送金の改善にかかる G20 のロードマップと、このうち CPMI と BIS が作業主体である、CBDC 関連の 19 の構成要素（「CBDC の設計に国際的な側面を組み込む」）を支持する。

- ② 本グループは、BIS が、CBDC の調査に関する中央銀行間の情報共有や協調を引き続き促進することを求める。
- ③ 本グループは、BIS イノベーション・ハブが、グループの作業の支えとなりうる技術的な実証実験の深化を行うことを求める。また、各国 CBDC 間の相互運用性とクロスボーダー取引を可能としうる技術の検証作業を担う、BIS イノベーション・ハブの計画を支持する。
- ④ 本グループは、各法域において CBDC に関する十分かつ開かれた対話を促進するため、国内アウトリーチにかかる努力を継続する。国内の関係者に対し、こうした対話への参加機会を提供する。また、開発途上国を含む他の中央銀行や国際機関にもアウトリーチを行う。

アネックス A：更なる研究の指針となる検討課題

中央銀行は、CBDC 発行の動機と実務上の課題およびリスクとのバランスを確保するうえで、以下の未解決の課題を検討する必要がある。これは、完全なリストではないが、更なる証拠や実験が中央銀行に価値をもたらさしめる、討議中の分野について概括するものである。

- 金融安定上のリスクに対して考えられうる制御（例：上限設定、付利）は、どこまで実効的で、CBDC システムの機能にどのような結果をもたらすか？
- CBDC の利便性を高めるための特性（例：オープンアクセス、オフライン利用、決済システム事業者からの広範で幅広いサポート）を、安全性の考慮とどのようにバランスすることができるか？
- どのような CBDC の設計が、意図せざる国際的なスピルオーバーを回避しつつ、効率的なクロスボーダー送金の実現可能性を最も高めるか？
- 高い基準（例：安全性）を、エンドユーザーや決済サービス事業者にとっての低いコストとどのようにバランスすることができるか？
- 法律上の要請の範囲内で、どのようなデータを、中央銀行を含む CBDC システムの参加者は収集すべきか？
- 政策上の目標を達成し、全ての主要な特性を実現し、望ましいビジネスモデルを支える最善のシステム設計上のアプローチは何か？変化していく環境下で何十年も適用可能であり続けるために、システムはどのように設計されるべきか？
- 組織犯罪や国家を含む最も高度な攻撃をしかけてくる相手からシステムをどのように保護するか？サイバーセキュリティに対する現行のアプローチは、CBDC の保護に十分か？CBDC の将来的な耐性を確保するための方針はどのようなものか（例：耐量子暗号）？安全性確保のため、技術の適用と運用面の設計との適切なバランスは何か？CBDC の保有者が、CBDC を保護するための鍵の盗難あるいは紛失にあった場合には、どのように対処するのか？
- 高い強靭性を実現するため、他の領域、例えば、セーフティクリティカルなシステムや耐障害性を備えたシステムから、どのような教訓を導き出せるか？
- 将来の需要（例：IoT）はどのように予測できるか？取引 1 件当たりの追加的なコストが許容されない拡張性の上限はあるか？

- オフラインでの取引は、強靱性およびユニバーサルアクセスの向上に繋がる。耐タンパー性を備える端末が、長期間接続されずとも、セキュリティが破られないまま耐えられるか？端末間で決済を完結させる、あるいは、ローカルでは取引の清算のみを行いネットワークに再接続した際に決済するといったことは可能か？端末機器のコストと被害のリスク・深刻度とのバランスをどうとるべきか？中央銀行は、こうした端末機器の利用可能性やユニバーサルアクセスにかかる考え方を明確にするためのプロトタイプ研究をどのように設計すべきか？
- 新たな暗号技術のうち、プライバシー保護に適用可能な有用な技術はどれか？こうした技術を備える場合、全国民に対して十分な処理能力を提供することは可能か？技術に加えて、どのような制度的な取扱いが必要になるか？
- CBDCに関連する規格の作成に価値はあるか（例：法域間の相互運用性、ベンダーの囲い込みの回避、ベンダーによる共通市場への製品開発）？中央銀行はこうした規格の作成に関与すべきか？中央銀行はいずれの取組みを支援すべきか？
- デジタル ID は、多くの法域において新たな分野である。デジタル ID インフラが存在しない中で、KYC、反マネーロンダリング、テロ資金供与対策に対する効率的なアプローチは何か？法域が異なる場合でも、デジタル ID に対する共通のアプローチは存在するか？
- 独自開発技術を利用する場合とオープンソースを利用する場合で、相対的な強みおよび弱みは何か？

アネックス B： グループメンバー

運営グループ

共同議長

国際決済銀行

Benoît Cœuré

イングランド銀行

Jon Cunliffe 卿

メンバー

カナダ銀行

Timothy Lane

欧州中央銀行

Fabio Panetta

日本銀行

内田 眞一

スウェーデン・リクスバンク

Cecilia Skingsley

スイス国民銀行

Fritz Zurbrugg

連邦準備制度理事会

Lael Brainard

国際決済銀行

Hyun Song Shin

エキスパートグループ

メンバー

カナダ銀行

James Chapman

Scott Hendry

Francisco Rivadeneyra

Dinesh Shah

欧州中央銀行

Andrej Bachmann

Ulrich Bindseil

Fiona van Echelpoel

Arnaud Mehl

Andrea Pinna

Ignacio Terol

日本銀行	別所 昌樹 神山 一成 (2020年7月より) 木村 武 (2020年7月まで) 岸 道信 (2020年7月まで) 奥野 聡雄 (2020年7月より) 副島 豊 山田 健
スウェーデン・リクスバンク	Carl Andreas Claussen Gabriela Guibourg
スイス国民銀行	Martin Schlegel Petra Gerlach Sebastien Kraenzlin Thomas Moser
イングランド銀行	James Bell Sarah John Tom Mutton Cormac Sullivan
連邦準備制度理事会	David Mills Melissa Leistra
ボストン連邦準備銀行	Jim Cunha
国際決済銀行	Raphael Auer Henry Holden Cyril Monnet

エキスパートグループは、Timothy Lane (カナダ銀行) および Cecilia Skingsley (スウェーデン・リクスバンク) が共同で議長を務めた。Michael Yoganayagam (イングランド銀行)、Björn Segendorff (スウェーデン・リクスバンク) および Mario Barrantes (国際決済銀行) にも謝意を表す。