中銀デジタル通貨の通貨機能と導入戦略：シンガポールの戦略と日本への示唆

布田 功治

The Currency Functions and Implementation Strategies of Central Bank Digital Currency: Singapore's Approach and Implications for Japan

Koji FUDA

はしがき

本稿では、シンガポールと日本に焦点を当て、中央銀行デジタル通貨（CBDC: Central Bank Digital Currency）の導入戦略を比較分析する。近年、デジタル経済の進展に伴い、データ活用が経済取引の効率性や安全性を向上させるだけでなく、新たな価値創造の源泉として注目されている[1]。この背景を受け、多くの金融当局が金融取引データの活用に向けた研究を進めつつ、デジタル経済に対応した金融制度の改革を模索している。その中で、通貨のデジタル化は、決済システムの再構築という重要な改革課題の一つとなり、各国の金融当局の関心が急速に高まっている。

シンガポールと日本のCBDC導入戦略は、両国の金融制度の歴史的背景や経済の優先事項を反映している。シンガポールでは、中央銀行であるMAS（Monetary Authority of Singapore）が、国際金融センター（IFC: International Financial Center）としての競争力の維持と強化を目指し[2]、決済システムの効率性向上や革新的なデータ活用に重点を置いたCBDCの研究を進めている。一方、日本はシンガポールをIFCとしての競争相手と位置づけながらも[3]、金融の安定性や規制監督を重視した慎重なアプローチを取っており、日本銀行、金融庁、財務省が共同で円のデジタル化を進めている。本稿では、シンガポールの効率性重視の戦略と日本の安定性重視の戦略を比較し、両国のCBDC導入背景と意義を明らかにする。

本稿の構成は以下の通りである。第1節では、デジタル通貨の特徴とCBDC導入のメリットとデメリットについて整理する。特に、トークン化を基盤としたデジタル通貨の仕組みを考察し、CBDCが貨幣の3機能（価値表示機能、交換機能、価値保存機能）において優れた特性を持つことを示す。第2節では、シンガポールのCBDC導入戦略を、BISの「14の国際的合意事項」やMASによる「Global CBDC Challenge」に基づき分析し、効率性重視のアプローチを明らかにする。そして、日本のCBDC導入戦略を「概念実証フェーズ（Proof of Concept）」を中心に整理し、安定性重視のアプローチを検証する。最終節では、今後のCBDC導入における課題や政策的含意を提示する。

第1節　デジタル通貨の特徴とCBDCのメリット・デメリット

1. デジタル通貨の概念整理

1）トークン化を基盤としたデジタル通貨の仕組み

近年、新しい技術の進展により、多様なデジタル金融資産が急速に普及している。MASは、シンガポールドルのデジタル化に向け、トークン化された銀行負債（TBL: Tokenised Bank Liabilities）、規制されたステーブルコイン（RSC: Regulated Stable Coin）、そしてCBDCの3種類を有力な候補として検討している[4]。これらのデジタル通貨は従来の電子マネーとは異なり、革新的なブロックチェーン技術や高度な暗号アルゴリズムを基盤とし[5]、金融システムに新たな可能性をもたらしている。

---

[1] 財務省（2023）1ページ

[2] MAS (2021a) p.6

[3] 2017年に開始した『「国際金融都市・東京」構想』プロジェクトは、東京がシンガポールや香港に国際金融センターとして後れを取っている現状を打開するためのラストチャンスとして位置付けられている（東京都、2017、1ページ）

[4] MAS (2023) pp.7-9

[5] ブロックチェーンとは、データをブロックにまとめ、それらを連鎖的に結び付け管理する仕組みを指す。各ブロックには前のブロックの情報が含まれるため、一度追加された情報は改ざん困難となる利点がある。こ

第１表　現金・預金および各種デジタル金融資産の価値表示機能と交換機能の評価

	価値表示機能の評価	交換機能の評価
現金	法定通貨ゆえに非常に安定した価値表示。	非常に高い受容性と即時の決済完了性。物理的制約による利用限度あり。
CBDC	法定通貨を裏付けとした中央銀行発行のデジタル通貨形態であり、非常に安定した価値表示。	非常に高い受容性と即時の決済完了性。特定の利用限度の可能性あり。
預金（普通預金）	法定通貨建てで安定した価値表示。	高い受容性と迅速な決済可能。銀行による一部の決済利用限度あり。
TBL（J コインなど）	銀行預金を裏付けとした民間銀行発行のデジタル通貨形態であり、安定した価値表示。	高い受容性と迅速な決済可能。大規模な取引にも対応可能。
電子マネー（Suica や PayPay など）	実質的に法定通貨建てで安定した価値表示。	高い受容性と迅速な決済可能。ただし、特定のサービスや場所での利用に限定。
RSC（JPYC など）	法定通貨を裏付けとした民間企業発行のデジタル通貨形態であり、安定した価値表示。	高い受容性と迅速な決済可能。発行体による利用限度あり。
暗号資産（Bitcoin など）	法定通貨を裏付けとしない民間企業発行のデジタル資産形態であり、不安定な価値表示。	低い受容性と決済遅延リスクあり。大規模な取引にも対応可能。

（注）　表中には、クレジットカードやデビットカードを含まない。それらは価値保存機能を持たない点でデジタル資産や貨幣ではなく、金融商品として性質の異なる決済手段だからである。TBL はトークン化された銀行預金（Tokenised Bank Liabilities）、RSC は規制されたステーブルコイン（Regulated Stable Coin）を意味する。
（資料）　執筆者作成

トークン化（Tokenisation）とは、従来の金融資産や物理的資産をデジタル化し、ブロックチェーン上で取引可能にする技術である。具体的には、ある資産の価値や権利をトークン（デジタル証明書）として表現し、それを安全かつ効率的に取引できる仕組みである。トークン化は、資産の権利を表す手段として証券化と類似しているが、ブロックチェーン技術を活用することで、従来の証券化に比べて取引の透明性やスピード、コスト面で優位性を持つ。また、デジタル情報を柔軟に追加できるため、特定の条件を持つ利用者向けにカスタマイズ（例：子育て世帯専用の支払い）が可能で、金融資産や実物資産の価値をデジタルで表現し取引する手段として、新たな可能性を切り拓くものである。

このトークン化を応用して生み出された最も有名なデジタル金融資産は、暗号資産（crypto-assets）である[6]。また、RSC、TBL、CBDC もトークン化によって開発されたデジタル金融資産である。RSC は法定通貨を裏付けとする民間企業発行のデジタル通貨、TBL は銀行預金を裏付けとする民間銀行発行のデジタル通貨で、いずれも金融当局の規制下に置かれている。そして、本稿で焦点を当てる CBDC は、法定通貨を裏付けとする中央銀行発行のデジタル通貨である。

2）デジタル通貨の比較と評価

デジタル通貨に関する議論では、技術的な側面に偏りがちであるが、貨幣論の観点からその役割を理解することも必要である。本稿では、貨幣の基本的な３つの機能、すなわち価値表示機能、交換機能、価値保存機能の観点から、CBDC が最も伝統的な貨幣としての役割を果たすデジタル通貨であることを論証する。

①価値表示機能と交換機能の観点からの比較

第１表を参照すると、CBDC、TBL、RSC の３つのデジタル通貨形態には、いずれも法定通貨や銀行預金を裏付けとし、安定した価値表示、高い受容性、そして迅速な決済が可能であるという共通点がある。

現金は法定通貨そのものであり、非常に安定した価値表示機能、最も優れた受容性、そして即時の決済完了性を持つが、国境を越えた決済などでは物理的制約による限界がある。CBDC は法定通貨をデジタル化したもので、現金と同様の非常に安定した価値表示機能や優れた受容性を持ちながら、デジタル技術による即時かつ効率的な決済を可能にする。

預金は、法定通貨に基づく金融資産であり、安定した価値表示機能や高い受容性を持ち、銀行間の決済システムを通じて円滑な取引処理も可能である。しかし、預金による決済では、中央機関を介した清算が必要となり、即時性が制限される場合がある。それに対して、TBL（トークン化された銀行負債）は、預金と同様に安定した価値表示機能や高い受容性を持つが、デジタル技術を活用することで、中央機関を介さないより効率的で柔軟な決済が可能となる。

電子マネーは、Suica や PayPay など、特定のサービスや用途に限定された支払い手段であり、法定通貨に基づいて安定した価値表示機能を持つが、その利用範囲は限定的である。RSC（規制されたステーブルコイン）も電子マネー同様に法定通貨を裏付けとするが、デジタル技

のブロックチェーン技術は、分散型の台帳技術（DLT: Distributed Ledger Technology）に応用され、決済システムの効率性や安定性を高めている。

[6] 暗号資産の例として、Bitcoin や Ethereum などを挙げられるが、これらの技術面の詳細な説明は本稿の範囲外とする。

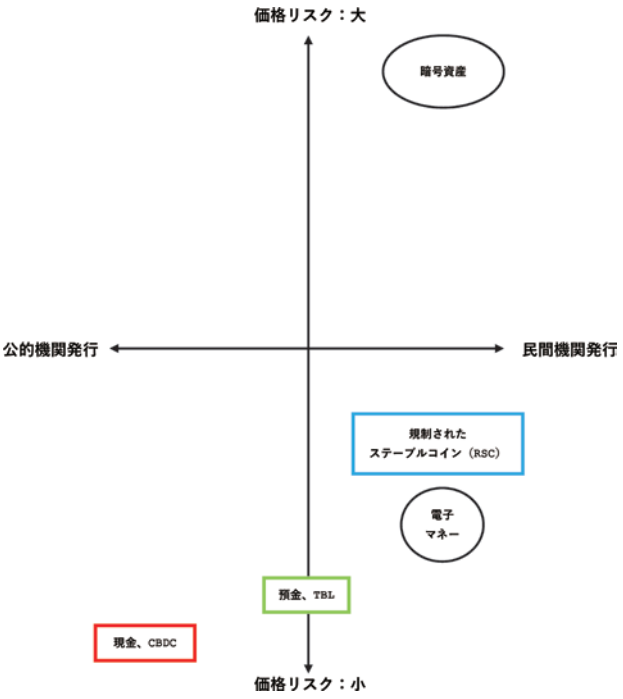
術を活用し、広範な用途で利用される。特に、特定の取引条件を自動化することで、効率的かつ迅速な取引の実現が可能となる。この点で、電子マネーよりも汎用性が高い。

一方、暗号資産は法定通貨を裏付けとしていないため、投機的な取引により法定通貨との交換比率が大きく変動することが多く、その価値表示機能は不安定である。交換機能においても受容性が低く、決済遅延や取引手数料の高さといった問題もある。そのため、伝統的な貨幣としての役割を果たすことは難しい。

また、CBDC、TBL、RSC の比較では、第１表の示すように、価値表示機能と交換機能の両面で最も優れているのは CBDC である。TBL や RSC は民間発行のデジタル通貨であるため、法定通貨を直接裏付けとする CBDC ほどの安定した価値表示機能、広範な受容性、そして即時の決済完了性を有し得ない。

②価値保存機能の観点からの比較

第１図の縦軸の価格リスクは金融資産の価値変動リスクの大きさを表しており、上に行くほど価格リスクは大きく（価値の安定性が小さく）なり、下に行くほど価格リスクは小さく（価値の安定性が大きく）なることを示している。横軸は発行体特性に基づき、右に行くほどその自由度が高く金融規制監督の介入度合も緩やかになり、左に行くほど金融規制監督の介入度合が強くなる。



第１図　現金・預金および金融デジタル資産各種の分類図

（注）　縦軸は価格変動の大きさを表し、上に行くほど価値の安定性が低く、下に行くほど安定性が高いことを示す。横軸は発行体の性質に基づく金融規制監督の強さを示しており、右に行くほど発行体の自由度が高く、左に行くほど規制の強さが増す。

（資料）　執筆者作成

現金と CBDC は最も価格リスクが低く、政府や金融当局の管理下にあるため、図の左下に位置している。これらは法定通貨として非常に高い価値保存機能を持ち、長期間にわたって安定した資産価値を維持することができる。特に CBDC は、デジタル化されているため、保管コストや物理的な喪失リスクを減らせる点で、その価値保存機能が現金よりも強化されている。

預金と TBL は、金融規制監督の介入度合が強く、その価値保存機能は比較的高い。ただし、発行体である銀行自身の信用リスクの影響も受けるため、現金や CBDC ほど価値保存機能は高くない。それゆえ、図では、現金や CBDC よりも価格リスクはわずかに大きく、金融規制監督の介入度合も比較的高い中央の下側に位置している。

電子マネーは、特定のサービスや用途に限定された支払い手段であり、法定通貨に基づくものの、その利用範囲や限度額に制約があるため、価値保存機能は限定的である。加えて、発行体が特定の民間企業であるため、その企業に問題が生じた場合、電子マネーの価値や利用に影響を受けるリスクがある。こうしたリスクに対する安全性が完全には確保されておらず、現金や TBL よりも価格リスクが大きくなる。図では、縦軸の中央寄りに位置し、規制はある程度存在するが、その価値保存機能には限界があると言える。

RSC も電子マネーと同じく特定の民間企業発行で法定通貨を裏付けとしているため、設計の自由度は大きい。しかし、RSC はより広範な用途で利用されるため、システムの複雑性や取引条件に応じた技術的リスクが発生しやすく、また、市場の状況によっては決済取引自体が円滑に行えなくなるリスクがある。このため、RSC の価格リスクは電子マネーよりもやや大きくなる。図では、電子マネーと同じく右側に位置するが、それよりもやや上に位置している。

暗号資産は、法定通貨を裏付けとせず、価格リスクも非常に大きいため、安全資産としての価値保存機能はほぼない。そのため、図では、右上に位置しており、設計の自由度は高いが価値の安定性は極めて低いことが示されている。

第１表による価値表示機能と交換機能の観点からの分析と第１図による価値保存機能の観点からの分析を総合すると、CBDC はすべての機能において最も優れたデジタル通貨であることが明らかである。政府や金融当局の管理下に置かれ、それらの信用力の下に発行されるため、価値保存機能が長期間にわたって極めて高い。さらに、デジタル技術を活用した即時かつ効率的な決済も可能であり、現金や預金よりも優れた柔軟性と保管の容易さを提供する。

TBL や RSC は、価値表示機能や交換機能では一定の

強みを持つが、価値保存機能においてはCBDCに劣る。また、暗号資産のそれらの機能は著しく低く、暗号資産が貨幣としての役割を果たせないことも論証した。このように、CBDCは貨幣の3機能すべてにおいて最も優れた特性を持ち、現代のデジタル経済におけるもっとも信頼性の高いデジタル通貨となる可能性を有していると判断できる。

2. CBDCのメリット・デメリット

1）CBDCをめぐる論点整理

CBDCは、CPMI-MC（2018）の定義によると、「従来の準備金または決済口座の残高とは異なる中央銀行マネーのデジタル形態」である[7]。CBDCの特性の一つとして、中央銀行が発行する直接の債務であり[8]、国家の信用力を裏付けとした安全資産として、金融システムの安定性を強化する点が強調される。

CBDCは、大きく分けて卸売型（Wholesale）CBDCと一般利用型（Retail）CBDCの2つの形態に分類される[9]。卸売型CBDCは、主に金融機関同士の大口決済に使用され、国際決済インフラの整備や決済コストの削減を目的として国際的に研究や実用化が進展している。一方、一般利用型CBDCは個人や企業が日常的に利用する小口決済を主に想定しているが、高額取引にも柔軟に対応可能である。このため、一般利用型CBDCは、企業間の商取引にも利用できる。特に発展途上国では金融包摂の観点から、銀行口座を持たない人々にも利用可能であることが期待されている。先進国では金融インフラが既に整っているため、PBM（Purpose Bound Money：特定用途限定通貨機能）を活用し、補助金支払いの効率化や事前契約型の決済システムの整備を通じて、一般利用型CBDCの導入が検討されている[10]。

また、一般利用型CBDCをめぐる学術的な議論では、主に金融政策の効果、金融の安定性、銀行の資金仲介機能という3つの側面に焦点が当てられている。これらの側面は相互に影響し合っており、特に銀行の資金仲介機能が低下することで、金融政策の伝達メカニズムが機能不全を起こし、金融システムが不安定化する可能性がある。以下では、これらの相互関係を考察する。

①金融政策の効果

一般利用型CBDCは、中央銀行の金融政策の新たな手段として機能する可能性がある。CBDCを通じて金融市場への中銀介入がより直接的となり、マネーストックの迅速な調整が可能となる。特に、CBDCの導入によって、金利操作が市場に迅速に伝達され、より効率的なマクロ経済調整が期待されている[11]。

一方、CBDCが金融政策の伝統的な手段を弱体化させるリスクも指摘されている。例えば、CBDCが銀行預金を代替することで、銀行の信用創造機能が低下し、結果として金融政策の波及メカニズムが損なわれるリスクが指摘されている[12]。このように、CBDC導入による金融政策への影響は、メリットとデメリットの両面から慎重に検討する必要がある。

②金融の安定性

CBDCは、金融の安定性に対しても相反する効果をもたらす可能性がある。CBDCは、中央銀行が直接発行するデジタル通貨であり、中銀の信用力を背景として金融市場における安全資産として機能する。このため、金融システム全体の安定性を向上させると期待されている[13]。

しかし、逆にCBDCが銀行からの預金流出を引き起こし、デジタル取り付け騒ぎ（digital bank runs）が発生するリスクもある。このような事態が発生すると、流動性の枯渇した銀行が貸し出し機能を果たせなくなる恐れがある。特に金融危機時には、安全資産としてのCBDCの存在が銀行システムに対する信頼を低下させる要因となり得る[14]。

③銀行の資金仲介機能

CBDCの導入によって最も大きな影響を受けるのが、銀行の資金仲介機能である。銀行は通常、預金を集め、それを基に融資することで、信用創造を担っている。しかし、CBDCが銀行預金を大きく代替する場合、銀行が資金調達困難に陥る結果、信用創造機能が低下する恐れがある[15]。そのため、国際的潮流としては、CBDCの発行量を一定程度に制限すべきという意見が大勢を占める。

一方で、一部の論者は、銀行がCBDCを活用してリスクの低い資金管理を行い、融資の効率性を高める可能性があると主張する[16]。しかし、このようなシナリオは理論的なものであり、CBDCと銀行預金を適切に共存させるためには、双方の役割分担を明確にし、銀行の資金調

---

[7] CPMI-MC (2018) p.3

[8] BIS (2020) p.16

[9] 「一般利用型CBDC」という呼称は、かつて英語で「a general-purpose CBDC」として知られていた用語の名残と考えられる。必ずしも最適な日本語訳とは言えないが、慣例に従って使用する。

[10] PBMは、政府補助金の子育て世帯への効率的な支給や、塾代などの事前契約型の都度決済において、支払いの正確さと利便性を高める仕組みを提供する。

[11] IMF (2020) pp.28-30

[12] BIS (2021) pp.22-25

[13] WB (2021a) pp.15-17

[14] BIS (2020) p.16

[15] WB (2021a) pp.15-17

[16] IMF (2020) pp.28-30

達を支援する新たな制度設計などが不可欠である。

④ CBDC 導入にともなうトレードオフ関係

以上のように、CBDC は金融政策の効果を高め、金融システムの安定性を向上させる可能性がある一方で、銀行の資金仲介機能に悪影響を与えるリスクも抱える。特に、金融の安定性と銀行の信用創造機能に対する影響について、継続的な研究と慎重な制度設計が必要である。また、CBDC 導入においては、匿名性（プライバシー）の保護と AML/CFT（マネーロンダリングおよびテロ資金供与対策）とのバランスを取るため、適切な技術的・法的な枠組みを整備することも重要である。次節では、シンガポールと日本の CBDC の導入過程とその戦略的特徴を考察する。

第 2 節　シンガポールと日本の CBDC 導入戦略比較

1. シンガポールの CBDC 導入戦略

1）CBDC 導入のための 14 の基本的特徴

BIS（2020）は、CBDC 導入における設計時に考慮すべき 14 の基本的特徴を提示している（第 2 表参照）。この 14 の特徴を基に、G7 は CBDC 導入における次の 3 つの重要なトレードオフ関係に注目した[17]。

第 2 表　CBDC 導入のための 14 の基本的特徴

手段としての特徴	基盤システムとしての特徴	制度的枠組みとしての特徴
①現金との等価性（Convertible）	⑤民間や海外のシステムとの相互運用性（Interoperable）	⑬明確な法的根拠（Robust legal framework）
②使いやすさ（Convenient）	⑥決済の即時性（Instant）	⑭規格や規制の整備（Standards）
③一般受容性とオフライン機能（Accepted and available）	⑦サイバー攻撃に対する安全性（Secure）	
④低い利用料（Low Cost）	⑧大容量データへの対応のための拡張性（Scalable）	
	⑨システムダウンからの高い回復力（Resilient）	
	⑩24時間支払い可能（Available）	
	⑪データ処理の速さ（Throughput）	
	⑫状況変化や政策要請への柔軟な対応力（Flexible and adaptable）	

（資料）　BIS（2020）p.11 より、執筆者作成

Ⅰ．プライバシーの保護と、違法資金取引の防止

Ⅱ．CBDC 運用の安定性や安全性と、決済処理の速度や操作性

Ⅲ．国際決済の利便性向上と、決済問題の国際的波及

これらのトレードオフ関係は、CBDC 導入に際し各国が共通して直面する課題であり、シンガポール金融管理局（MAS）もこれらの課題解決を強く意識している。特に、MAS は一般利用型 CBDC の導入において、BIS が指摘した 14 の基本的特徴のうち、以下の 4 つに注目している。

⑤民間や海外のシステムとの相互運用性（Interoperable）

⑥決済の即時性（Instant）

⑦サイバー攻撃に対する安全性（Secure）

⑧大容量データへの対応のための拡張性（Scalable）

本節では、これら 4 つの基本的特徴に焦点を当てつつ、シンガポールと日本の一般利用型 CBDC 導入戦略を掘り下げる。さらに、両国が上記のトレードオフ関係をどのように解決しようとしているのかを比較分析し、各々の戦略的特徴を示す。

2）シンガポールの CBDC 導入プロジェクトの展開

シンガポールの CBDC 導入プロジェクトは、2016 年に開始された Project Ubin に端を発する（第 3 表参照）。自然豊かなウビン島を名前に冠したこのプロジェクトは、ブロックチェーンを活用した分散型台帳技術（DLT: Distributed Ledger Technology）を用いて、銀行間の大口決済の効率化を目的とした。

Project Ubin は 5 つの段階に分かれて進行し、それぞれの段階で技術的な進展があった。2018 年の第 3 段階では、証券の即時グロス決済が成功し、分散型台帳技術を活用した証券決済の可能性が示された。続く 2019 年の第 4 段階では、異なる通貨間のクロスボーダーにおける同時決済が進められ、多通貨決済の効率化が図られた。

そして、2020 年の第 5 段階では、CBDC そのものの研究が深められ、ブロックチェーン技術を活用した多通貨決済ネットワークの商業的適用可能性が検証された。この段階では、CBDC を含むデジタル通貨を利用したクロスボーダー決済が実証され、広範な経済システムとの連携に向けた技術の適用が評価された[18]。これにより、CBDC がもたらす商業的価値や、国際的な金融システムにおけるその実用性が確認された。

2021 年に開催された Global CBDC Challenge は、シンガポールにおける CBDC 導入プロジェクトの重要な転換点となった。このプログラムでは、一般利用型 CBDC の実用性や経済的影響が精査され、導入に向けた具体的な方向性が明確にされた。特に、G7 が提示した「一般利

[17] G7 (2021)

[18] MAS (2020) p.11

第３表　日本とシンガポールの主な CBDC プロジェクト展開

	シンガポール			日本		
2016	［Project Ubin］	Phase 1	シンガポールドルのトークン化	［Project Stella］への参加	ECB との国際共同プロジェクト ※分散型台帳技術（DLT）の技術研究であり、CBDC 導入プロジェクトではない	
2017		Phase 2	即時グロス決済の再考			
2018		Phase 3	証券の即時グロス決済化	日本銀行金融研究所内に法律問題研究会設立	法貨性や情報取得について検討	
2019		Phase 4	クロスボーダーの多通貨同時決済化			
2020		Phase 5	幅広い経済システムとの協働	［Project Digital Yen］	日本銀行による基礎技術の調査研究開始	
2021	［Global CBDC Challnge］	Retail CBDC の革新的なメリット探索		［Proof of Concept］	Phase 1	基礎的機能の技術検証
2022	［Project Orchid］	デジタルシンガポールドルによる自動制御での Retail 資金決済		［Proof of Concept］	Phase 2	複雑な取引シナリオの技術評価
	［Project Dunbar］への参加	オーストラリア、マレーシア、南アフリカの各中央銀行との国際共同プロジェクト、Multi-CBDC 活用で中心的な役割				
2023	［Other Cross Border Digital Currency Connectivity Initiatives］	国際決済の連結性強化		［Pilot Project］	実用化に向けた実証実験計画	

（注）　Multi-CBDC とは、国際決済の効率化を目的に、複数国の CBDC システムを接続し、異なる通貨間での直接決済を可能とする仕組みである。なお、日本の CBDC プロジェクトには公式名称がないため、シンガポールのプロジェクトとの対比を容易にするために「Project Digital Yen」と仮称する。
（資料）　執筆者作成

用型 CBDC の公共政策原則（Public Policy Principles for Retail CBDCs）」を参考にし[19]、各国が直面するトレードオフ関係の課題解決を意識した設計が特徴的であった。

本プログラムは、国内外の ICT（Information and Communication Technology）企業や金融機関を招き、一般利用型 CBDC を既存の決済インフラにどう統合するかを競う形式で進められた。特に、MAS が注目したのは、次の 4 つの基本的特徴である：相互運用性（Interoperable）、決済の即時性（Instant）、サイバー攻撃に対する安全性（Secure）、および大容量データへの対応のための拡張性（Scalable）。

このプログラムで受賞した 3 つの案、すなわち CBDCgo、Atomic CBDC Solution、および Filia は、それぞれが異なる視点からこれらの課題を解決する提案を行っており、シンガポールの一般利用型 CBDC 戦略の核心となる要素を含んでいる。次に、これらの提案を詳しく分析し、MAS が一般利用型 CBDC 導入に伴うトレードオフ関係をどのように解決しようとしているのかを検討する。

3）Global CBDC Challenge

① CBDCgo

CBDCgo とは、既存の Visa 決済システムを活用して、MAS が発行する一般利用型 CBDC を民間銀行経由で流通させることを試す実験システム（a proof of concept retail solution）である[20]。この技術は、世界 27 カ国以上の中央銀行から収集した知見を基に ConsenSys 社と Visa が共同開発したものである。

技術的な特徴として、ConsenSys 社が提供するカスタマイズ可能なブロックチェーンインフラ「Quorum」を基盤としている。このインフラ上で、Codefi Payments という技術を活用することで、金融機関は一般利用型 CBDC の管理を円滑に行える。既存の Visa 決済ネットワークとの統合も可能なため、MAS や金融機関は CBDC を導入しやすい。さらに、Visa の提供する技術により、CBDC はスマートフォンのアプリや物理カードを使用してオフラインでも支払いが可能であり、どこでもいつでも支払いできるユビキタスアクセス（ubiquitous access）を実現している。既存の Visa 決済システムとの相互運用性が確保されているため、一般利用型 CBDC の迅速かつ容易で円滑な導入を可能にする。

また、CBDCgo は BIS（2020）が提示した 14 の基本的特徴のうち、MAS が特に注目する以下の 4 つの特徴に対応している。

⑤民間や海外のシステムとの相互運用性：既存の Visa の決済インフラとの統合により、世界中の銀行や決済システムと円滑に接続できるため、国際的な

[19] G7 (2021)

[20] MAS (2021b) pp.14-15

送金や多通貨決済が容易になる。

⑥決済の即時性：ConsenSys の技術により、CBDC での即時決済が実現されており、オンラインショッピングや店舗で、クレジットカードと同様のスピードで支払いを完了できる。

⑦サイバー攻撃に対する安全性：Quorum インフラは、許可制ブロックチェーンの高度な暗号化技術を用いて、外部からの不正アクセスやサイバー攻撃から CBDC システムを保護する。

⑧大容量データへの対応のための拡張性：Codefi Payments 技術は、大量の決済データを効率的に処理する設計となっており、年間数十億件の取引決済も円滑に行える拡張性を提供している。

このように、CBDCgo は、MAS が重視する相互運用性、即時性、安全性、拡張性という CBDC 導入における設計時に考慮すべき 4 つの基本的特徴を満たしている。これにより、MAS は一般利用型 CBDC の導入において、既存の決済インフラを最大限に活用しつつ、国際的な競争力を高める戦略を展開しようとしている。

②Atomic CBDC Solution

Atomic CBDC Solution は、少額取引では匿名性を確保し、高額取引においてはマネーロンダリング対策（AML）やテロ資金供与対策（CFT）、および詐欺防止のための追跡機能を実現することを目指した実験的なシステムである[21]。この技術は Criteo、Secretarium、Intel の 3 社が共同で開発し、既存の銀行システムと円滑に統合できる点が特徴的である。

Criteo は、広告業界で培った高度なデータ処理技術を応用し、大量の取引データをリアルタイムで効率的に処理するインフラを提供している。これにより、Atomic CBDC Solution は、拡張性と処理速度を兼ね備えたシステムとなっている。Secretarium は、スマートコントラクトを通じて取引データのプライバシーを強化し、暗号化技術によって機密性の高いデータを安全に管理している。また、Intel はハードウェアベースの安全な領域隔離技術を提供し、取引データを外部からの不正アクセスや攻撃から保護している。

技術面では、スマートコントラクトの導入によって取引の効率性が大幅に向上している。特に、高額取引においては、スマートコントラクトが自動的に AML/CFT チェックを実行し、条件を満たした取引を即時に完了させる仕組みが整備されている。この自動処理により、取引の透明性と信頼性が向上し、規制遵守と円滑な決済が同時に実現されている。

さらに、Atomic CBDC Solution は、BIS（2020）で提示された 14 の基本的特徴のうち、MAS が特に注目している次の 4 つの特徴に対応している。

⑤民間や海外のシステムとの相互運用性：既存の銀行システムや国際的な決済システムとの円滑な統合が可能であり、グローバルな金融ネットワークに滞りなく接続できる点が際立つ。

⑥決済の即時性：スマートコントラクトを活用することで、高額取引も即時に処理され、取引が遅延することなく円滑に完了する。

⑦サイバー攻撃に対する安全性：Intel が提供するハードウェアベースの安全な領域隔離技術により、取引データは不正アクセスやサイバー攻撃から強固に守られている。

⑧大容量データへの対応のための拡張性：Criteo のリアルタイムのデータ処理技術を活用し、膨大な取引データを迅速かつ効率的に処理する拡張的なシステムが構築されている。

このように、Atomic CBDC Solution は、MAS が重視する基本的特徴を満たし、特に既存システムとの統合や AML/CFT 対策を強化する点で革新的な技術と言える。

③Filia

Filia は、オフラインでも動作可能なトークンベースの CBDC 技術を活用した実験的なシステムである[22]。この技術は、デジタル決済が難しい地域やインフラが整っていない環境における利用を想定しており、特に銀行口座を持たない人々に金融アクセスを提供できることを目的として設計されている。

Filia が採用するトークンベースのシステムは、従来の口座ベースのシステムとは異なる仕組みである。例えば、後者の預金の振り込みや電子マネーの送金では、送金元と送金先の口座間で取引が行われ、取引データが銀行や決済プロバイダーのシステム上に記録される。ゆえに、インターネット接続が必須となる。一方、トークンベースのシステムでは、トークン自体が通貨として機能し、ユーザー間で直接やり取りができるため、インターネット接続を介さずに取引を完了できる。

Filia の技術がオフラインでの利用を可能にしている理由は、トークンがユーザーのスマートフォンや物理カードの NFC 機能によって、トークンを直接相手に渡すことで支払いを完了できるからである。この仕組みにより、現金に近い感覚でスマートフォンや物理カードでの利用が容易になり、デジタル技術に不慣れなユーザーにも使いやすい設計となっている。

Filia は、BIS（2020）で提示された 14 の基本的特徴のうち、MAS が特に注目する次の 4 つの特徴に対応している。

⑤民間や海外のシステムとの相互運用性：トークン

[21] MAS (2021b) pp.16-17

[22] MAS (2021b) pp.18-19

ベースの技術は、既存の決済インフラと容易に統合できるように設計されており、これにより銀行や決済プロバイダーが既存のシステムを変更することなく、迅速にFiliaのシステムに対応できる。例えば、Filiaは他国のCBDCシステムや国際決済ネットワークとも円滑に連携し、相互運用性が高いため、グローバルな商取引にも円滑に対応できる。これにより、世界規模でのユニバーサルアクセス（universal access）の改善に貢献する。

⑥決済の即時性：Filiaは、オフライン環境でも即時に決済が可能であるため、特に災害時や通信環境が不安定な地域での利用に適している。

⑦サイバー攻撃に対する安全性：Filiaのトークンベースのシステムは、取引が個々のトークン単位で管理されており、従来の集中管理システムと比較してサイバー攻撃に対するリスクが分散されている。各トークンには高度な暗号化技術が使用されており、特定のトークンが攻撃されてもシステム全体が影響を受けることはない。この分散管理により、システム全体のセキュリティが強化されている。

⑧大容量データへの対応のための拡張性：Filiaのトークンベースのシステムは、大量の取引データを効率的に管理できる設計となっており、多数のユーザーが同時に利用しても円滑に取引処理を行える。また、金融包摂を含むユニバーサルアクセスを促進する点でも拡張性を発揮する。例えば、オフライン取引が可能なため、インターネット接続が難しい地域や銀行口座を持たない人々も金融サービスにアクセスできる。また、スマートフォンや物理カードでの使用も可能であり、技術に不慣れなユーザーでも簡単に利用できるため、金融包摂の観点からも広く社会的にも非常に効果的である。

4）シンガポールのCBDC導入の戦略的特徴

シンガポールのCBDC導入戦略は、既存の決済インフラを最大限に活用し、国際的な競争力を高めつつ、安全性と効率性の両方を重視する点で特徴的である。特にGlobal CBDC Challengeの3つの受賞プロジェクト（CBDCgo、Atomic CBDC Solution、Filia）は、MASが注目する4つの基本的特徴（相互運用性、即時性、安全性、拡張性）に対して、それぞれ異なるアプローチで対応している。

例えば、CBDCgoは既存のVisa決済システムとの相互運用性を重視し、一般利用型CBDCの円滑な導入を促進する技術を提供している。これは、すでに広く普及している決済インフラを活用し、ユーザーにとって使い慣れた環境でのCBDC導入を可能にする点で画期的である。Atomic CBDC Solutionは、少額取引の匿名性と高額取引のAML/CFTチェックを両立させるシステムで、スマートコントラクトによる効率的な取引処理が特徴である。これにより、規制遵守のプロセスを自動化することで安全性を確保しつつ、即時決済の効率性も両立されている。Filiaは、トークンベースの技術を活用し、オフライン環境でも利用できるという点で金融包摂を促進している。トークンベースのシステムにより、災害時や通信インフラが整っていない地域でも、即時決済が可能となり、ユニバーサルアクセスを実現している。

さらに、これらの技術は特定用途限定通貨（PBM: Purpose Bound Money）のような革新的な機能にも対応している。例えば、特定の条件が満たされた場合にのみ使用できる制約付きCBDCを導入することで、教育、医療、災害支援など、指定された用途に対して効率的に資金を管理できるようになっている。これにより、政策的な目的に応じた資金の透明な管理と、経済的な効率性が同時に達成される。

2. 日本のCBDC導入戦略

1）日本のCBDC導入戦略プロジェクトの展開

日本におけるCBDCの導入は、他国の動向を慎重に見極めながら進められている。日本は、まず技術的・法的リスクの把握と基盤技術の実証を優先し、理論的知見の向上に注力している。このアプローチにより、国際的な協力を通じて技術基盤を強化し、安全で信頼性の高いCBDC導入に向けた準備を進めている。

Project Stella（2016年～）では、欧州中央銀行（ECB）との協力を通じて、日本銀行が分散型台帳技術（DLT）やクロスボーダー決済に関する技術を研究してきた[23]。このプロジェクト自体はCBDC導入を直接の目的としたものではなかったが、DLTによるセキュリティ強化やPBM（特定用途限定通貨）の拡張性に関する重要な知見をもたらした。この知見は、後に安全性と拡張性を備えた分散型の技術設計に大きく活用され、理論的基盤の強化に貢献した。

2020年以降、日本はProject Digital Yenを通じて[24]、CBDC導入に向けた基盤技術の調査を本格化した。2021年の概念実証フェーズ1では、CBDCの発行や送金などの基本的な取引が円滑に処理されるかを検証し、処理速度や拡張性の改善が確認された[25]。特に、1秒間に処理可能な取引件数や取引遅延時間を最小限に抑えるための技術的対応が評価された。

2022年のフェーズ2では、銀行や決済ネットワークな

---

[23] 日本銀行（2020）16ページ

[24] 日本のCBDCプロジェクトには公式名称がないため、シンガポールのプロジェクトとの対比を容易にするために「Project Digital Yen」と仮称する。

[25] 日本銀行（2022）1、4ページ

どの民間の金融システムとの接続が検証された[26]。既存の国内の銀行間取引や決済ネットワークとCBDCシステムが円滑に統合され、リアルタイムで取引が処理されるかが検証された。また、保有額制限、送金予約、一括送金機能など、社会実装を見据えた周辺機能も検証された。

2023年4月に開始されたPilot Projectでは、CBDCが実際に使用される際にすべての機能が正常に動作し、他の決済システムとの接続が問題なく行えるかが確認されている[27]。現在はCBDCフォーラムが設置され、日本の民間企業と連携し、金融インフラの相互運用性と、リスク管理に関する制度的調整が主な議題となっている[28]。

2）日本のCBDC導入の戦略的特徴：シンガポールとの比較

日本とシンガポールのCBDC導入戦略では、それぞれの経済的背景や金融システムの特性に基づき、異なるアプローチが取られている。BIS（2020）の示したCBDC導入に関する14の基本的特徴に照らして比較すると、両国の戦略的違いがより鮮明に浮かび上がる（第2表参照）。

日本は、段階的かつ慎重なアプローチを採用し、特に技術的信頼性と法的整備に重きを置いている。以下のBISの基本的特徴が、日本の戦略における中核と言える。

⑦サイバー攻撃に対する安全性
⑧決済システムの安全性
⑨金融システムの安全性
⑬明確な法的根拠

特に⑬明確な法的根拠に関しては、2018年に設立された日本銀行金融研究所内の法的問題研究会が重要な役割を果たしている。この研究会では、CBDC導入に伴う法的課題が精査され、CBDCの法的定義や、決済手段としての位置づけ、利用者保護、プライバシー確保といった問題が議論された。これにより、日本はCBDCの導入に向けた法的基盤を強化し、現行の法律や規制に適合するための準備を整えている。

2021年のフェーズ1では、主にCBDCシステムの基本機能が適切に動作するか、システムの負荷耐性が評価された。2022年のフェーズ2では、銀行や決済ネットワークなどの既存インフラとの接続が検証され、金融システムの安全性や法的整備が確認された。このように、日本は、既存インフラとの統合と法的整備を優先し、技術リスクを最小限に抑えつつ、安全な進行を目指すアプローチを採っている。

一方、シンガポールは効率性と革新性を重視し、技術の迅速な導入を目指している。そして、Global CBDC Challegeで受賞した3つのプロジェクト、CBDCgo、Atomic CBDC Solution、Filiaに見られるように、以下の4点に重点を置いている。

⑤民間や海外システムとの相互運用性
⑥決済の即時性
⑦サイバー攻撃に対する安全性
⑧拡張性

シンガポールは、相互運用性や即時性、拡張性に注力し、金融システムの効率化と国際的な競争力の強化を図っている。特に、CBDCgoは既存のVisa決済システムとの相互運用性を強化し、Atomic CBDC SolutionはAML/CFT対策の自動化を実現している。さらに、Filiaはトークンベースの技術でオフライン決済を可能にし、金融包摂等のユニバーサルアクセスも促進している。

第3節　今後の課題と政策的含意

本稿では、伝統的な貨幣論に基づき、CBDCが貨幣としての機能をどのように補完し、発展させるかを論じた上で、BISの14の基本的特徴を基に、シンガポールのGlobal CBDC Challengeで受賞したプロジェクトと、日本のCBDC導入に向けた概念実証フェーズ1、2を比較した。その結果、シンガポールのCBDC導入戦略では、即時決済や相互運用性の強化により、国際金融センターとしての競争力を大幅に向上させる方向へ進展していることが明らかとなった。特に、CBDCgoの相互運用性強化や、Atomic CBDC Solutionのセキュリティ強化とAML/CFT対応の両立は、既存の金融システムとのシームレスな統合を実現し、一般利用型CBDC導入を通じた効率的な決済システムの再構築に寄与している。

一方、日本のCBDC概念実証フェーズ1、2では、技術基盤の整備に重点を置いているものの、応用面での進展が課題となっている。特に、既存の金融システムとの相互運用性や即時決済の導入に向けた具体的な取り組みが相対的に遅れており、シンガポールのプロジェクトに見られる柔軟な技術応用が、今後の日本にとって重要な参考例となるだろう。また、Filiaによるオフライン決済の実現は、日本の一般利用型CBDCにおいても、災害時やインフラが不安定な地域において金融サービスを提供する手段として有効であり、取り組むべき重要な課題である。

これらシンガポールの導入戦略の強みを日本でも取り入れるならば、即時決済や相互運用性の強化を通じて、日本の決済システムはより効率的で柔軟なものとなり、デジタル化に対応した決済システムの再構築にも大きく貢献できるだろう。

---

[26] 日本銀行（2023）2ページ
[27] 日本銀行（2024）8-9ページ
[28] 日本銀行（2024）2、26ページ

参考文献

財務省（2023）、「CBDC（中央銀行デジタル通貨）に関する有識者会議取りまとめ」財務省。

東京都（2017）、「『「国際金融都市・東京」構想』最終報告」東京都。

日本銀行（2020）、「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」日本銀行。

日本銀行（2022）、「概念実証フェーズ１報告書」日本銀行。

日本銀行（2023）、「概念実証フェーズ２報告書」日本銀行。

日本銀行（2024）、「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」日本銀行。

日本銀行金融研究所「中央銀行デジタル通貨に関する法律問題研究会」編（2020）、「『中央銀行デジタル通貨に関する法律問題研究会』報告書」、『金融研究』第39巻第２号、日本銀行。

Bank for International Settlements (BIS). (2020). *Central Bank Digital Currencies: Foundational Principles and Core Features*. BIS.

BIS. (2021). *CBDC and Financial Stability*. BIS.

Committee on Payments and Market Infrastructure and Markets Committee (CPMI-MC). (2018). *CBDC: Digital Form of Central Bank Money*. BIS.

G7 (2021). *Public Policy Principles for Retail CBDC*. UK Government, HM Treasury. Available at：https://www.g7.org.

International Monetary Fund (IMF). (2020). *The Macroeconomic Implications of CBDC: A Review of the Literature*. IMF.

Monetary Authority of Singapore (MAS) and Temasek. (2020). *Project Ubin Phase 5: Enabling Broad Ecosystem Opportunities*. MAS.

MAS. (2021a), *A Retail Central Bank Digital Currency: Economic Considerations in the Singapore Context*, MAS.

MAS. (2021b). *Global CBDC Challenge: The Future of Central Bank Digital Currency*. MAS, Fintech Festival 2021 Report.

MAS. (2023). *Orchid Blueprint: Exploring Digital Money Infrastructure in Singapore*. MAS.

World Bank (WB). (2021a). *CBDC and Financial Disintermediation Risk: A Technical Note*. WB.

WB. (2021b). *CBDCs for Cross-Border Payments: Opportunities and Challenges*. WB.