



# 中央銀行デジタル通貨 (CBDC)

V3 2025

2025年6月

翻訳協力:

中島玄(日本証券クリアリング機構)

平山毅(日本IBM)

米津武至(ソラミツ)



# 目次

- I. はじめに
- II. LF Decentralized Trust
- III. CBDCとオープン開発
- IV. LF Decentralized Trustのプロジェクト
- V. CBDCに係るコミュニティ活動
- VI. 世界のCBDC
  - A. オーストラリア
  - B. ブラジル
  - C. カンボジア
  - D. 東カリブ中央銀行
  - E. 欧州中央銀行
  - F. フランス
  - G. ドイツ
  - H. インド
  - I. インドネシア
  - J. ナイジェリア
  - K. ノルウェー
  - L. パプアニューギニア
  - M. フォリピン
  - N. タイ
  - O. スペイン
  - P. ソロモン諸島
  - Q. ラオス
  - R. 英国:プロジェクト・ロザリンド
  - S. プロジェクト・アバー
  - T. プロジェクト・アイスブレイカー
  - U. インタノン-ライオンロック2
  - V. プロジェクト・マリアナ
  - W. プロジェクト・メリディアンFX
  - X. プロジェクト・ヴィーナス
  - Y. プロジェクト・ステラ
  - Z. スイフト・サンドボックス
- VII. メンバーサミット
- VIII. その他の参考文献等
- IX. 用語集と頭字語

# はじめに

世界中の中央銀行が、中央銀行デジタル通貨の利活用、実現可能性、必要性を調査・検証していく中で、分散型台帳技術 (DLT)への転換が進んでいます。

例えば、欧州中央銀行は最近、中央銀行マネーによるホールセール決済にDLTを用いる一連のテストを実施しました。この試みでは、中央銀行3行、60組織、200件以上の取引、16億ユーロ以上の発行が行われました。Value Exchangeの報告書によると、これらの試みは「デジタル・イノベーションの領域で大きな勢いをもたらし、DLTとデジタル通貨の実現可能性をめぐる価値ある新たな洞察をもたらした」と評価しています。

市場がDLTに移るにつれ、どのプラットフォームを採用するかについての意思決定点があるでしょう。このデジタルブックでは、DLTベースのCBDCを創造する際のオープンな開発の重要性を検討し、私たちのプロジェクトが新しいデジタル通貨で果たしている重要な役割を強調しています。

ベンダー中立なガバナンスでオープンに構築された LF Decentralized TrustがホストするDLTは、他のセクターの生産ネットワークに広く展開されており、強力なコミュニティ・サポートを持つ実証済みの技術です。

LF Decentralized Trustの技術の実績と透明性は、ユースケースのユニークな必要性に耐え、それに適応できる持続可能でテスト済みのプラットフォームを求める中央銀行に適しています。

デジタル通貨のような不可欠な公共財を支える技術は、共同で活動するコミュニティからもたらされるべきであると私たちは考えます。コラボレーション環境で改善とテストを行うために学んだアイデア、知識、および教訓をオープンに共有することは、すべての人に恩恵をもたらします。

LF Decentralized Trustの概要、中央銀行のプロジェクトにおけるオープンソース開発の重要な役割、世界中のCBDC実施におけるテクノロジーの実例をご一読ください。

「オープンソース・ソフトウェア(OSS)は、透明性が高く、協働性が高く、強固で安全な金融システムを構築するために活用できる点で際立っています。

中央銀行にとって、オープンソースには複数の説得力のある利点があります。」



[“Open Source CBDC: Exploring Open Source in CBDC Development”](#)  
- Digital Euro Association White Paper, Dec 2024

# LF Decentralized Trustとは？

このセクションではLF Decentralized Trust (エルエフ・ディセントラライズド・トラスト)のハイレベルな概要を説明します。

LF Decentralized Trustは、分散型技術・エコシステムのための、最も重要なオープンソース基盤です。LF Decentralized Trustは、多様でグローバルなコミュニティに支えられ、デジタルファースト経済への移行を推進する技術の共同開発のための中立的な基盤として機能しています。

分権化された技術は、市場を急速に再構築し、伝統的なビジネスモデルやシステムを破壊し、金融、貿易、政府、医療などの中核インフラを近代化しています。また、私たちがどのように相互に作用し、取引し、信頼するかを、永遠に変化させていきます。

LF Decentralized Trustの役割は、分散化されたシステムとアプリケーションの中心に信頼を置く技術のオープンな開発を促進することです。

私たちは、オープンソース・コードベースを、世界で最も重要なオープン・テクノロジー・プロジェクトやエコシステムの多くの拠り所であるLinux Foundationの実証済みモデルの下で、プロジェクトとして主催することで、これを実現しています。

LF Decentralized Trustの紹介動画は[こちら](#)。

LF Decentralized Trustのプロジェクトは、ベンダー、エンドユーザー、サービスプロバイダ、スタートアップ、学術関係者などが、分散アプリケーションや商用ソリューションの構築と展開に使用でき、自由に利用可能なソフトウェアとして、開発者コミュニティによって構想され、構築されます。



## オープンソース開発

オープンソース開発は本質的に透明であり、分権化された技術に理想的です。多様なニーズを持つ機関や個人が一体となって、共有ソリューションを共同で作成し、分散化された技術自体のように、相互に成功するための強固な基盤を形成しています。

# CBDCとオープン開発

世界的には、中央銀行はデジタル通貨を迅速に理解し、実行に移しています。CBDCプロジェクトは、プロトタイプからパイロット、プロダクション展開まで多岐にわたります。

CBDCの推進力は、効率性、流動性、包摂性及び全体的なイノベーションです。CBDCは、オープンで協調的な方法で構築されるべきだと考えるゲームチェンジャーの公共財になるでしょう。

## なぜオープン開発なのか

CBDCは、政府が支援する新たな公的金融システムのバックボーンとして、安全性、信頼性、適応性、相互運用性、そして、何よりも信頼性に関する極めて高い基準を満たさなければなりません。

それこそが LF Decentralized Trust のコミュニティとプロジェクトが果たすべき役割です。

LF Decentralized Trust は、中央銀行とその実施パートナーに、信頼と透明性をもって将来の通貨を構築するためのエンタープライズ品質の基礎的要素を提供します。

LF Decentralized Trust の中核で実証されたオープン開発モデルにより、コードが単にオープンソースライセンスの下で利用できるだけでなく、確実にになります。ガバナンスを体系化し、厳格なコード開発、セキュリティのベストプラクティス、ベンダーの多様性、プロジェクトのロードマップへの幅広いインプットを保証します。

多くの中央銀行がすでに気づいているように、オープンに開発され、統治されたコードでソリューションを構築することは、オープンソースに期待されるコスト面での利益だけでなく、イノベーションを加速させ、信頼を提供します。

オープンソースソフトウェアは、継続的な管理、メンテナンス、または将来性のないリポジトリにダンプされたコードの短縮形であることがよくあります。あるいは、単一のベンダーが顧客や市場セグメントを固定するための戦略としての役割も果たします。

これらのアプローチとその落とし穴を、専門的に開発された LF Decentralized Trust のベンダー・ニュートラル・プロジェクトと比較することは重要です。これらのプロジェクトは、すでに世界中の政府や金融システムに力を与えています。



# CBDCとオープン開発

## イノベーションの加速

CBDCプロジェクトが進化し、成熟するにつれて、LF Decentralized Trustの技術をテストし、展開することから得られる集合的な学習は、すべての人のためのプラットフォームとしてそれらを強化するでしょう。それが、協創によるイノベーション加速効果です。

中央銀行は、単に私たちの技術を構成要素として採用することを選択するにせよ、あるいはコードの形成や貢献にまで関与するにせよ、持続可能で安全な金融インフラが確保されるようにしています。また、各国の市場に合わせてカスタマイズできるだけでなく、世界中の他国と相互運用できるシステムも構築しており、これは国境を越えた決済や国際貿易などにとって非常に重要です。

## セキュリティとプライバシー

もちろん、CBDCに関する議論は、セキュリティとプライバシーについて話すことなしには終わりません。LF Decentralized Trustのプロジェクトとコミュニティに内在するオープン性は、セキュリティの脆弱性を継続的にレビューし、より迅速に修正することにつながります。

オープンに構築されたソフトウェアは、プライバシーに関する懸念を軽減し、ゼロ知識証明やマルチパーティ計算などの新しい技術を組み込むために、より容易に適応させることができます。

適切なガバナンスは、コードの品質、一貫性、および中立性を確保するための究極のガードレールです。

## お金の未来を共に導く

CBDCの導入は、慎重ながらも意図的なプロセスでした。CBDCは、何世代にもわたって金融環境を再構築するイノベーションなので当然のことです。ビジネスと規制のデュー・デリジェンスはきわめて重要です。しかし、それだけでなく、適切なガバナンスの下で協働し、オープンに働く多様なコミュニティに支えられて、長期的に成長し、進化する技術インフラを構築することも重要です。

LF Decentralized Trustは、世界中の決済イノベーションのための構成要素を積極的かつオープンに開発します。企業、開発者、学者、研究者、政府、サービス提供者から成るグローバル・コミュニティの本拠地です。そして、その仕事はまだ始まったばかりです！

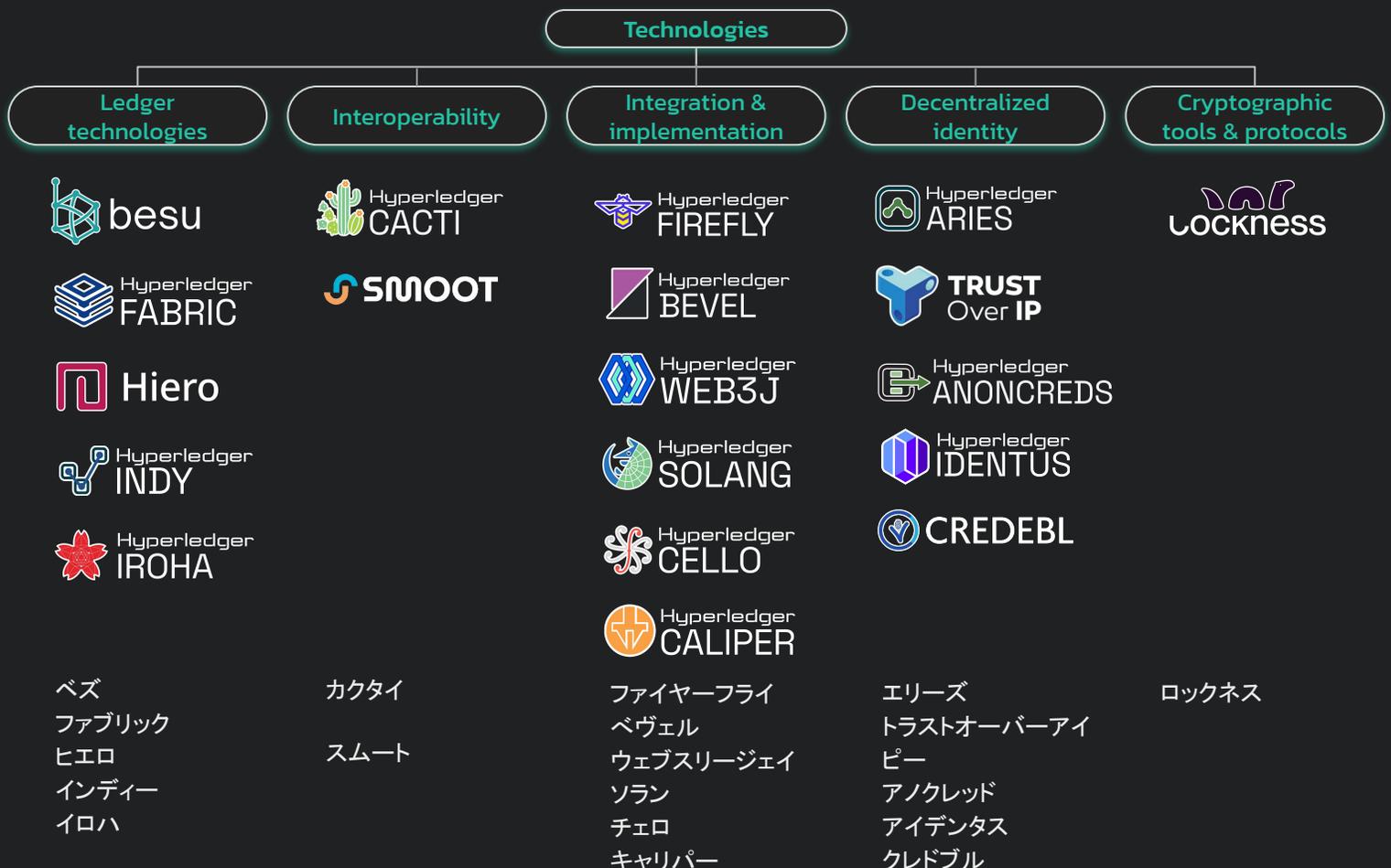
# LF Decentralized Trustのプロジェクト

LF Decentralized Trustのプロジェクトは、すべてエンタープライズ品質の技術であり、オープン・ガバナンスの下で共同で構築されています。各プロジェクトには、固有の名前、開発者コミュニティ及び目的があります。

全てのプロジェクトのライフサイクルは、GraduatedとIncubatingの間の6つの可能な状態で構成されます。

- **Graduated** -Incubationから卒業しようとするプロジェクトは、Incubation Exit基準で定義された基準を満たさなければならない
- **Incubating** -承認されたプロジェクト案はインキュベーションに入る

LF Decentralized Trustラボは、ライフサイクル内で承認されたプロジェクトを作成せずに簡単に業務を開始できるスペース(すなわち、GitHubレポ)を提供します。



# CBDCに係るコミュニティ活動

このデジタルブックを通じてご覧頂けるように、LF Decentralized Trustのコミュニティはデジタル通貨の推進、開発、展開に積極的に取り組んでいます。

世界中で、ブラジル、フランス、香港、ナイジェリア、ノルウェーの中央銀行を含む我々のメンバーは、新しい通貨モデルを定義する努力をしています。

Besu(ベズ)、Hyperledger Fabric(ハイパーレジャラー・ファブリック)、Hyperledger FireFly(ファイヤーフライ)、Hyperledger Iroha(イロハ)など、LF Decentralized Trustの技術を実装している多くのCBDCプロジェクトの概要については、以下をお読みください。

## コミュニティ活動に参加する方法

- LF Decentralized Trustのメンバーに加入する:金融サービスとテクノロジーのリーダーであるLF Decentralized Trustのメンバー企業は、これらのエキサイティングなプロジェクトに取り組んでいます。メンバーシップの詳細はこちらをご覧ください
- プロジェクトを見る
- Discordのオープンコミュニティにご参加下さい。
- トレーニングと認定資格を通じて、LF Decentralized Trustプロジェクトを深く理解する
- LF Decentralized Trustのイベントやウェビナーに参加する



Community  
driven

Get started today >





# 世界のCBDC

# LF Decentralized Trustの技術を活用した世界中のCBDCのプロジェクトと実験



**Global Collaborations**

- Swift Sandbox
- Project Mariana: France, Switzerland, Singapore, & BIS



## PHASE: RESEARCH

# オーストラリア

2024年9月、オーストラリア準備銀行 (RBA)は、オーストラリアにおけるデジタルマネーの将来に関する3年間の研究プログラムを 発表しました。このプログラムでは、ホールセール CBDCとトークン化された商業銀行預金について、業界と新たなプロジェクトを立ち上げます。

Project Acacia (アカシア)は、トークン化された市場における「プログラマビリティ」や「アトミック決済」といった台帳の取り決めや概念がオーストラリアの金融システムや経済にどのような恩恵をもたらすかを理解することに重点を置いています。将来フェーズでは各地域の中央銀行とのクロスボーダーでの応用が考えられます。

RBAと財務省は リテールCBDCのメリットを時間をかけて再評価し、2027年にフォローアップペーパーを計画すると述べています。

RBAは、ホールセールトークン化資産市場のための異なる決済モデルに関連した、技術設計、リスク管理、ガバナンス、規制上の考慮事項に関する 業界のフィードバックを求めています。この協議プロセスは、Project Acaciaの次のフェーズのための技術選定に係る情報を提供します。

2020年から2021年にかけて、RBAはオーストラリア・コモンウェルス銀行、ナショナル・オーストラリア銀行、Perpetual及びConsenSysなどとCBDCの研究プロジェクトを実施しました。Project Atom (アトム)では、トークン化されたシンジケートローンの資金調達、決済、返済にホールセール市場参加者が利用可能なトークン化されたCBDC発行のための実証実験(POC)を実施しました。Project Atomは、LF Decentralized TrustのBesuをその基盤となるDLTプラットフォームとして利用しました。

RBAはProject AtomがホールセールCBDCの利点と影響を実証し、さらに検討する必要がある疑問や問題を特定したと述べました。



RESERVE BANK  
OF AUSTRALIA

## PROJECT USED



# ブラジル

ブラジル中央銀行は、長年にわたる民間セクターとのユースケースやMinimum Viable Product(MVP)を検討するための [LiFT Challenge](#) を研究・整理した後、2023年6月に「パイロットDrex(ドレックス)」を発表しました。ここでは、規制された仲介業者がトークン化されたサービスを一般に提供できるようにすることで、金融市場の効率性を高め、包摂性を促進することを目的としています。Drexは新しい金融商品を支援し、アクセスを拡大するために、これらの仲介業者を通じてリテールレベルで実施されます。

Besuに構築されたパイロットは、登録、決済、および取引プロトコルという3つの階層に焦点を当てており、処理を自動化するためにスマートコントラクトを使用しています。テストされている取引には、最終顧客段階までのアトミック DVP決済による償還、移転、取引が含まれます。すべての取引はオーバードラフトを禁止しており、資産の分別化は DLTのメリットを活用するためにテストされています。この基盤は、プログラマブル決済や自動決済の仕組みなど、革新的な金融サービスを支援するものです。

パイロットは、現在第2フェーズに入っています。第1フェーズ (2023年半ばに開始)では、Drexのテクニカルアーキテクチャ、アセットトークン化、プライバシーソリューション、DVP決済テストに焦点が当てられました。100社以上の応募者から選ばれた銀行、フィンテック、テクノロジープロバイダーのコンソーシアム16社が参加し、フェーズ1の所見は、2025年3月に発表された報告書の中で公表されました。2025年初頭現在、Drexのパイロットには、両パイロットフェーズにわたる29の市場参加者が含まれています。



## PROJECT USED



Please visit [Kaleido](#) for more information on blockchain-based CBDC architectures.

# ブラジル 続き

フェーズ2(2024年後半に開始)は、13の追加参加者とともに拡大し、貿易金融、不動産トークン化、DeFiなどの先進的なユースケースに焦点を当てました。これまでの成果は、Drexのマルチアセットプラットフォーム、スマートコントラクト機能、リテール及びホールセール用の技術的な準備状況を検証しました。

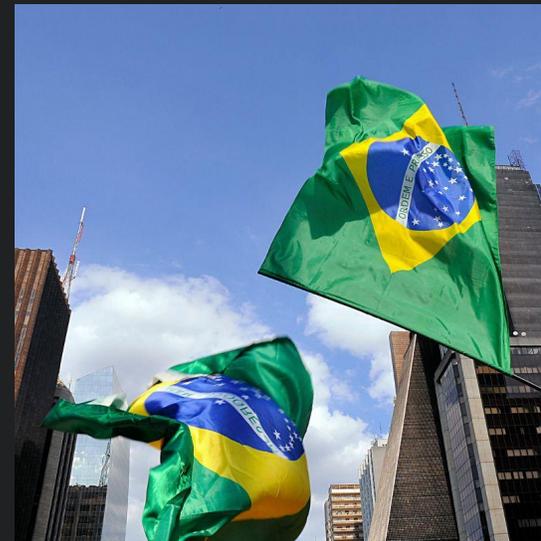
プライバシーはDrexパイロットにとって重要な要件です。この多資産のDLT環境内で信頼と機密性を維持するために、Anonymous Zether、Starlight、ZKP Nova、Raylsなどのゼロ知識証明(ZKP)を含め、ブラジル中央銀行は複数のプライバシー解決策を評価しました。ZKPは有望ですが、その残存期間と潜在的な脆弱性には注意が必要です。分離されたネットワークや秘密計算など、その他のオプションは、複雑さが増し、集中化のリスクが高まるため却下されました。Drexの公開テストは、これらのプライバシー問題を解決できるかどうかにかかっています。

香港金融管理局とブラジル中央銀行は、貿易金融やカーボンクレジットを含む国境を越えたPvPやDVP決済ユースケースを探求するために、CBDCのテスト・プラットフォームであるアンサンブル・サンドボックスとDrexのパイロットを連携させています。

今後、ブラジル中央銀行は、新たなユースケース(自動車の購入のような日々の実際の取引を含む)、参加者、および既存の金融インフラとのより深い統合を含むように、Drexを拡大する予定です。今後のフェーズでは、相互運用性の改善、プライバシーとガバナンスの枠組みの精緻化、および追加的な資産トークン化シナリオの探索に重点が置かれます。



## PROJECT USED



Please visit [Kaleido](#) for more information on blockchain-based CBDC architectures.

PHASE: LIVE

# カンボジア

2020年、カンボジア国立銀行（NBC）は、Hyperledger Irohaを基盤として構築された、ブロックチェーンを活用した初の大規模な中央銀行が運営する銀行間決済システムである Bakong（バコン）を稼働させました。CBDCと呼ばれることが多いものの、デジタル通貨は商業銀行の負債であるため、Bakongはトークン化された預金システムと言えます。Bakongは、ユーザーが従来の銀行口座を持たずにスマートフォン経由でデジタル資金を送る・受取ることを可能にし、1700万人の人口に対して3000万以上のウォレットが普及しました。2024年、Bakongデジタル決済システムは大きく成長し、1048億ドル相当の6億832万件の取引を処理しました。取引量は前年比300%以上増加し、総取引量はカンボジアのGDPの330%を超えました。

NBCは、ベトナム、タイ、中国の銀聯など、この地域の国々とのクロスボーダー決済を追求しており、インド、日本、シンガポールを含む他の国々とのクロスボーダー決済スキームの拡大を目指しています。例えば、同行ははアント・インターナショナルと提携し、Bakong決済システムとアリペイプラス間のクロスボーダーQRコード決済を開始しました。

また、他の適用事例として、NBCは、Bakongツーリストモバイル決済システムを導入し、海外からの旅行者が銀行やホテルでお金を預け、450万以上の場所でQRコードを使って支払いができるようになりました。2024年11月には、NBCとマスターカードは、ユーザーがマスターカードの口座から Bakongツーリストのウォレットに資金を送金できるようになったと発表しました。

詳細は、LF Decentralized Trustのケーススタディをご参照ください。



## PROJECT USED



Please visit [Soramitsu.co.jp](https://soramitsu.co.jp) for more information on blockchain-based CBDCs

PHASE: PILOT CONCLUDED

# 東カリブ中央銀行



2021年4月、東カリブ中央銀行 (ECCB) は、リテールCBDCであるDcashをグレナダ、セントクリストファー・ネイビス、アンティグア・バーブーダ、セントルシアの4か国で立ち上げました。パイロットの目的は、決済の効率化、金融包摂、経済の回復力の向上でした。

2023年3月までに、DcashはECCBメンバー8か国すべてに拡大し、約245万米ドルが流通し、21の参加金融機関、10の機関、400近くの加盟店が関与しています。加盟店システムへの統合が重要な焦点でした。

DCashパイロットは、34ヶ月にわたる検証を経て、2024年1月に終了しました。この検証は、高可用性、迅速な取引決済 (7秒未満)、そして堅牢なセキュリティを備えたリテール向けCBDCにおけるDLTの活用を検証するものでした。ユースケースには地域内商取引や小額決済が含まれていましたが、ユーザー導入の課題から、ユーザー中心の設計の必要性が浮き彫りになりました。

ECCBはその後、商用品質のリテールCBDCソリューションであるDCash 2.0の計画を発表しました。その準備として、2024年後半に新システムの設計に関する 公開調査を実施し、DCashウェブサイトをリニューアルすることが盛り込まれました。

ECCBは、東カリブ海地域における金融包摂と経済発展の促進を目標に、パイロットから学んだ教訓を活用してDCashの機能とユーザーエクスペリエンスを強化することに取り組んでいます。

## PROJECT USED



# 欧州中央銀行

欧州中央銀行(ECB)のデジタル・ユーロに関する調査フェーズ(2021年10月~2023年10月)では、CBDCの設計オプション、需要、補償モデル、配布の枠組みに焦点が当てられました。これには、集中化されたシステムが分散型台帳技術と並行してどのように機能するかを調査する階層型アプローチの研究が含まれました。このフェーズでは、スペイン、イタリア、フランス、リトアニア、ルクセンブルク、ベルギー、オーストリアなど、いくつかの欧州中央銀行が試験に参加しました。調査では、BesuやHyperledger Fabricなどのプラットフォームが「既存の法定通貨システムと完全に相互運用可能」であることが強調されました。本報告書の全文と調査結果をご一読ください。

2023年後半、ECBは、ルールブックの最終決定、インフラ・プロバイダーの選定、さらなるテストの実施など、デジタル・ユーロの基礎を確立するための2年間の準備フェーズに入りました。このイニシアティブは、ECBの革新的な解決策に対する理解と、中央銀行マネーでの資金決済におけるその潜在的な応用を高めることを目的としています。

調査作業は、2024年5月から11月の間と2024年7月から11月の間の2回に分けて行われました。2025年末までに、ECB理事会はデジタル・ユーロの発行を進めるかどうかを決定します。



## PROJECTS USED



# フランス

ホールセールCBDC調査の主要中央銀行であるフランス銀行は、ルクセンブルク中央銀行と共同で、ユーロ建ての実験的 wCBDC の発行、配布、償還のための証券決済システム分散台帳 (DL3S) プラットフォームの開発に取り組みました。DL3Sは3つのユーロシステム相互運用性ソリューションの 1つ でHyperledger Fabric上に構築されています。ハッシュタイム・ロック・コントラクト (HTLC) のようなメカニズムを通じて、安全で効率的なトークン化された現金決済と証券 DLTとの相互運用性を可能にします。

2020年にフランス銀行はLF Decentralized Trustの会員であるIBMと共同で、CBDCを通じた国債のトークン化と発行市場・流通市場での流通に関する最初の実験を実施しました。

LF Decentralized Trust ラボのHyperledger FabricとToken SDKを活用したスマートコントラクトが、自動担保、オンフロー、クーポン支払いなどのプロセスを自動化します。2021年、フランス銀行はHSBC及び他の8つの組織と提携して、wCBDCを試験運用し、Hyperledger Fabric、Hyperledger Cacti及びR3 Cordaを使用し、Hyperledger Cactiを相互運用性ツールとして使用することで、CBDCブロックチェーンと債券ネットワーク間の相互運用性をテストしました。

2023年7月の最終報告書では、2020年以降に実施された12の実験を締めくくり、相互運用性、流通、統合という3つのホールセールCBDCモデルの運用可能性を実証しました。これらのモデルは、様々なユースケースでテストされた多様な能力を提供しており、特に、中央銀行マネーをトークン化することで、国境を越えた支払い、決済のファイナリティ、安全性が向上し、運用面での実現可能性が高まることを示しています。



## PROJECTS USED



Photo by [Tanguy Belin](#) on [Unsplash](#)

Please visit [IBM](#) for more information on blockchain-based CBDC architectures.

# フランス 続き

フランス銀行は、BIS及びシンガポール通貨庁とともに [Project Mariana](#) (マリアナ)にも参加しています。Besuを利用したこの共同プロジェクトは、自動化されたマーケットメーカーにおける CBDC に焦点を当てたものでした。

2023年10月、フランス銀行は「[ホールセールCBSCの潜在力を明らかにする: 洞察と展望](#)」と題する会議を主催し、フランソワ・ヴィルロワ・ド・ガロー総裁が、非効率性を防止し、シームレスな統合を確保するために、異なるCBDCシステム間の相互運用性に関する国際標準を確立することの重要性を強調しました。この会議では、DL3Sの継続的な進歩と、ユーロシステムの中央銀行マネーにおけるトークン化された資産決済に関する調査作業における協働作業が強調されました。

2024年12月、フランス銀行はソシエテジェネラルの子会社であるSG-Forgeと提携し、革新的な on-chainレポ取引を行いました。このユーロ圏初の取引は、Ethereumブロックチェーン上で発行された債券を担保として活用したものであり、フランス銀行は、独自のDL3Sブロックチェーン上で中央銀行のデジタル通貨を発行しました。これにより、ブロックチェーン技術が金融取引を再定義し、効率性と安全性を向上させる可能性を実証しました。

DL3Sは、18の市場DLTと40以上の機関を結び、ユーロシステムの調査作業に不可欠であり、フランス銀行によると、DVP決済、クロスボーダー送金など、合計10億ユーロの800件以上の取引を促進しているとのこと。2025年、フランス銀行は、相互運用性と拡張可能性を強調しつつ、ホールセールCBDCのためのDLT利用を改良するため、国際的な協力を継続します。



## PROJECTS USED



Photo by [Tanguy Belin](#) on [Unsplash](#)

Please visit [IBM](#) for more information on blockchain-based CBDC architectures.

# ドイツ

ドイツ連邦銀行が開発した [Trigger Solution](#) は、中央銀行マネーにおける DLT ベースのホールセール金融取引の決済を可能にします。分散型台帳プラットフォームとユーロシステムの対象サービス間のテクニカル・ブリッジとして、トークン化された中央銀行通貨を発行することなく、金銭の動きを伴うトークン化された資産の確保で同期した決済を可能にします。

[Hyperledger Fabric 2.5](#) に構築された Trigger Solution は、安全性、拡張性及び柔軟性のために Fabric の permissioned アーキテクチャを活用します。参加者は、自分の Fabric のノードを操作するか、提供されている API を使用して、Trigger Solution に接続できます。

Trigger Solution は、ドイツ取引所とドイツの金融当局との 2021 年のマイルストーンに基づいて構築されており、中央銀行マネーにおける DLT ベースの証券決済を実証しています。現在では、DLT プラットフォームと中央銀行の決済システムを接続することに関するユーロシステムの調査作業における 3 つの相互運用性ソリューションの 1 つとなっています。2024 年には、トークン化された有価証券と中央銀行マネーの間の DVP 決済を含めて、[25 の金融機関が実際の取引をテスト](#)しました。他のモデルと異なり、Trigger Solution は、ホールセール CBDC やトークン化された通貨を発行することなく、RTGS 口座の実際の中央銀行マネーを利用して、既存の対象サービスでの決済を可能にします。

また、ドイツ連邦銀行は MIT デジタル通貨イニシアティブと [CBDC のプライバシー調査](#) を実施しています。将来的には、より広範な金融商品のための Trigger Solution をさらに発展させ、相互運用性を高め、トークン化資産と安全な中央銀行決済を統合するためのユーロシステムの戦略を支援する計画です。

## PROJECT USED

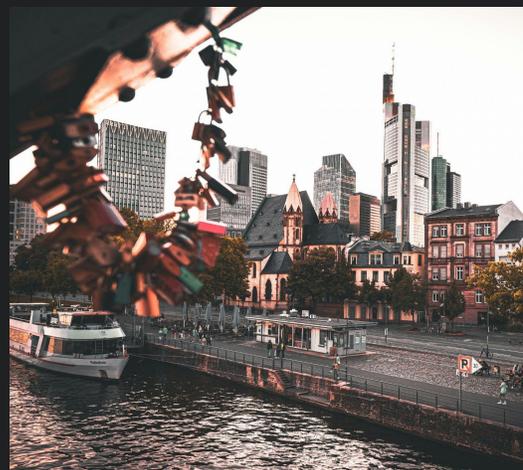


Photo by Raja Sen on Unsplash

# インド

2022年、インド準備銀行（RBI）は、Hyperledger Fabricを活用してホールセールとリテールの CBDCであるデジタルルピーのパイロットプログラムを開始しました。その目標には、物理的な金銭管理における業務コストの削減、決済の効率性の向上、決済システムの革新、金融商品包摂の促進などが含まれていました。

2022年11月、RBIは国債のセカンダリー取引の決済のため、銀行9行とホールセール分野におけるデジタルルピーパイロットを開始しました。また12月には、リテールデジタルルピーパイロットも開始され、ユーザーは参加銀行が提供するデジタルウォレットを通じて取引を行い、モバイル機器に保存することができるようになりました。

2024年8月、RBIはCBDCのパイロットプログラムには500万人以上のユーザーと16の銀行が参加していると述べました。RBIは、e-rupeeを用いて目的限定通貨と農業炭素クレジットの創出を結びつけるなど、新たな活用事例に取り組んでいます。一部の銀行は現在、農家に対し、肥料の購入など特定の用途向けに、肥料倉庫でのみ利用可能なプログラム型CBDCの融資を提供しています。

RBIは、CBDCのリテール決済におけるプログラマビリティやオフライン決済という追加の機能を可能にすることを検討しています。また、ノンバンクの決済システム運営会社がCBDCのウォレットを提供できるようにすることで、e-rupeeをより多くのリテールユーザーが利用できるようにする計画も公表しました。RBIは、更にCBDCをコマーシャルペーパー（CP）や譲渡性預金証書（CD）に利用する可能性も試験的に検討しています。

インドにおけるCBDCの取組みの最新状況をご参照ください。



भारतीय रिज़र्व बैंक  
RESERVE BANK OF INDIA

## PROJECT USED



Photo by Sandip Kalal on Unsplash

# インドネシア

Project Garuda (ガルダ) は、インドネシア銀行による多段階の取り組みであり、金融インフラの近代化、より効率的な金融政策の伝達の支援、金融包摂の強化を目的として、Digital Rupiah (ルピア) として知られる CBDC を開発するものです。プロジェクトは、初期段階、中間段階及び完了段階の 3 段階で構成されます。

プロジェクトは現在、初期段階にあり、2024年12月にインドネシア銀行は最初の報告書を公表しました。このフェーズでは、Corda と LF Decentralized Trust の Besu という 2 つのプラットフォームを利用して、発行、移転及び償還の処理を評価しましたが、どちらも 55 のテストシナリオに合格し、拡張可能性、プライバシー及び監査可能性等の分野で 優れたパフォーマンス を示しました。スマートコントラクトを使用して取引を自動化するテストが行われ、インドネシア銀行のリアルタイム総合決済 (BI-RTGS) システムやその他の金融インフラストラクチャとのシステムの統合が評価されました。Digital Rupiah は、既存の支払いシステムを補完するように設計されており、準備口座残高との変換に基づいて発行と償還が行われ、検証は分散ノードを通じて処理されます。

中間段階では、ホールセール CBDC とデジタル有価証券プラットフォームとの統合、およびトークン化された決済のための DVP 決済のテストを検討します (インドネシア中央銀行、2024年)。完了段階では、プライバシー、相互運用性、コンプライアンスの拡張可能性に重点を置きながら、クロスボーダーでの利用とリテール CBDC に重点を置きます。

## PROJECT USED



Photo by Aini Rahmadini on Unsplash

Please visit [Kaleido](#) for more information on blockchain-based CBDC architectures.

# ナイジェリア

ナイジェリア中央銀行(CBN)は、安全かつ拡張可能で効率的な基盤を確保するために、2021年10月にHyperledger Fabric上に構築されたeNaira CBDCを稼働させました。当初の1年で、同プラットフォームは約18.3百万ドル相当の約70万件の取引を実施しました。eNairaスピードウォレットとeNairaマーチャントウォレットという2つのアプリケーションが導入され、市民と商店主がeNairaにアクセスし、利用できるようになりました。

eNairaの目的は、中央銀行通貨へのアクセスの改善、徴税の合理化、頑健な決済システムの支援、福祉的分配の実現、送金とクロスボーダー決済の円滑化などです。2023年、CBNは金融包摂を促進するため、銀行口座を持たない個人へのアクセスを拡大しました。eNairaのデザインの詳細については、[ホワイトペーパー](#)をお読みください。

2024年、CBNはeNairaの取引額が57%増加し、183.2億Nairaに達したと報告し、広範囲でプラスの経済効果を確実にするために、その実施の包括的な見直しを開始しました。eNairaは、そのアクセシビリティと効用を拡大するために、フィンテック企業とのさらなる協力を得て、相互運用性を高めるためにナイジェリアの銀行間決済システムに統合されました。

[CBNのオラエミ・カルドーン総裁](#)は、決済システムビジョン2025計画において、eNairaの役割として貿易、投資及び経済成長を押し上げる可能性を強調しました。計画には、迅速かつ手頃なクロスボーダー決済を可能にし、決済システムに対する信頼を向上させることが含まれ、機能、セキュリティ、ユーザビリティの強化を継続し、ナイジェリアの国家金融包摂戦略の目標達成を目指しています。



## PROJECT USED



Image Copyright: eNaira

# ノルウェー

ノルウェー銀行は、多段階の研究を通じて CBDCの研究を継続的に進めています。2023年6月に完了したフェーズ4では、Besu上にCBDCサンドボックスを開発し、CBDCを発行、民間銀行に移転、顧客に配布することを可能にしました。このフェーズでは、APIやスマートコントラクトによる大規模なバッチ支払いのほか、検証可能な資格情報をノルウェーの社会保障登録簿と統合したり、CBDCの発行と消滅を含む取引の1秒あたりの金利を計算したりするなど、これまでテストされたことのない先駆的な機能が紹介されました。

Project Icebreaker (アイスブレイカー) では、ノルウェー銀行はイスラエル銀行、スウェーデン・リクスバンク及び BISと協力し、クロスボーダーのリテール CBDC支払いを研究し、異なったDLTシステムを接続する技術的実現可能性を試験し、利益、トレードオフ、即時通貨間取引の課題を明らかにしました。

2024年、ノルウェー銀行は潜在的な CBDC導入に備えて、リテールとホールセールの両方の設計に焦点を当てた研究を拡大しました。透明性で知られる同行は、オープンソースのコラボレーションを促進し、GitHubでCBDCコードを公開する最初の中央銀行です。同行は、CBDCに関するあらゆる決定が金融の安定性と決済システムの効率性を確保することを目指しています。



NORGES BANK

## PROJECT USED



Photo by [Oliver Cole](#) on [Unsplash](#)

## PHASE: PROOF OF CONCEPT

# パプアニューギニア

2024年後半、パプアニューギニア銀行（BPNG）は、中央銀行デジタル通貨である Digital Kina（キナ）の実証実験を立ち上げました。2024年12月から2025年1月の間に実施されたこの取り組みは、デジタル通貨がパプアニューギニア全域の 決済効率、金融包摂及びクロスボーダー送金の向上をどう実現できるかを探ることを目的としていました。

実証実験は、日本のフィンテック企業であり LF Decentralized Trust 会員のソラミツとの提携を通じて実施され、日本の経済産業省、三菱商事及び国際協力機構（JICA）の支援を受けています。オープンソースの Hyperledger Iroha 2 ブロックチェーンを搭載した SORA v3 Hub Chain を活用しました。BPNG スタッフやポートモレスビーの現地企業を含む参加者は、モバイルウォレットアプリケーションを使用したリアルタイムのピア・ツー・ピア決済や送金を成功裏に行い、盗難や紛失による資金回収のためのセキュリティ機能をテストしました。

主な成果として、24時間365日安全な支払いと迅速な決済機能を提供できることが実証されました。

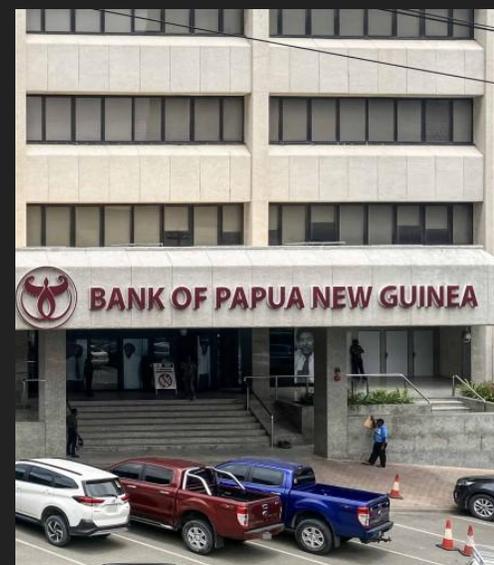
エリザベス・ゲニア総裁は、「Digital Kina は金融包摂、セキュリティ及びアクセシビリティの課題を計決する可能性があり、全国のコミュニティに利益をもたらすように取り組む」と付言し、プロジェクトの全国的な効率化の可能性を強調しました。

将来的には、BPNG は Digital Kina のパイロットをより幅広いユーザー層に拡大し、プラットフォームのスピード、規制順守、セキュリティ対策を、潜在的なより幅広い展開に先駆けて精緻化するためのフィードバックを集める計画です。



BANK OF PAPUA NEW GUINEA

## PROJECT USED



Please visit [Soramitsu.co.jp](https://soramitsu.co.jp) for more information on blockchain-based CBDCs

# フィリピン

2023年、フィリピン中央銀行 (BSP)は、銀行間決済システムの強化を目的としたホールセール CBDCを検討する Project Agila(アギラ)を立上げました。このプロジェクトでは、基盤技術として Hyperledger Fabric、パートナーとしてLF Decentralized Trustの会員であるOracleを活用しています。

2024年12月には、BSP及び参加金融機関がこの取組みのテストを完了し、Oracle Cloud Infrastructureを通じて、金融機関が通常の業務時間外(夜間、週末、休日など)に資金移動を行うことができるようになりました。

テストフェーズでは、機能、パフォーマンス、安全性及びプログラム性の 評価を行い、実世界での利用のためのシステムの頑健性と安全性を確認しました。

BSPは、Project Agilaを証券決済やクロスボーダー決済を含む広範な金融業務に統合する計画です。2029年までの エリ・M・レモロナ・Jr総裁の任期中のホールセール CBDCの発行を目標とし、2025年又は2026年はその潜在的な時期とされていました。



## PROJECT USED



Visit [oracle.com](https://oracle.com) or more information on blockchain-based CBDCs

# タイ



タイ銀行のProject Inthanon(インタノン)は、CBDCを活用することにより、ブロックチェーンがいかに効率性を高め、決済やサプライチェーンファイナンスの革新をサポートできるかを実証した最初の事例の一つでした。

LF Decentralized Trustの会員のConsensysは、SCG及びDigital Venturesとともに、リテールCBDCの機能及び非機能要件を満たすために、[Besu](#)を利用しました。

ビジネスケースの1つは、CBDCを使って日々の商取引をシミュレーションし、決済を自動化し、デジタル・ベンチャーズが開発したProcure-to-Pay (B2P)と呼ばれる調達・財務管理システムをサポートすることを試みました。

[報告書の全文](#)をご覧ください。

## PROJECT USED



Please visit [consensys.net](https://consensys.net) for more information on blockchain-based CBDC architectures.

# スペイン

Iberpayが主導するスマートマネー・イニシアティブでは、CaixaBank、Santander、BBVA及びINGを含む16の銀行が、スペイン銀行の監視の下、欧州中央銀行のデジタル・ユーロの枠組みで概説されている技術的特徴を検証しました。Besuに基づく[Red-i blockchain network](#)を活用して、スマートマネーは、オフライン決済を含むスペインの金融セクターにおけるデジタルユーロの実現可能性を実証し、中央集権型よりも2層インフラモデルの方が望ましいことを確認しました。[報告書の全文](#)をご覧ください。

これとは別に、スペイン銀行は2024年に銀行間決済とトークン化有価証券の決済の研究のため [ホールセール CBDCのパイロットプログラム](#)を開始しました。LF Decentralized Trustの会員のAdhara(マルチCBDCクロスボーダー決済プラットフォームの開発)、Cecabank-Abancaコンソーシアム(ホールセール CBDCを用いたトークン化債券の決済)及び Minsait(ネイティブデジタル債券の発行とライフサイクル管理のためのホールセールCBDCのテスト)の3つのプロジェクトが選ばれており、スペインの金融システムへのホールセールCBDCの業務上の実現可能性を利点を評価することを目的としています。

スペイン銀行は、ECBのデジタル・ユーロ調査段階における初期の協議・実験段階への参加を確認したように、より広範なユーロシステム・デジタル・ユーロ・イニシアティブに引き続き貢献しています。

BANCO DE ESPAÑA  
Eurosisistema

## PROJECTS USED



Visit [adhara.io](https://adhara.io) or more information on blockchain-based CBDCs

# ソロモン諸島

2023年11月下旬、ソロモン諸島中央銀行(CBSI)は、中央銀行デジタル通貨であるBokolo(ボコロ)Cashの実証実験を開始しました。伝統的な貝殻のマネーにちなんで名づけられた Bokolo Cashはソロモン諸島ドルのデジタル表現 であり、Hyperledger Iroha 2に基づく、パミッションド・ブロックチェーン上で運営されています。

実証実験は、首都ホニアラにおけるリテール取引、銀行間決済、クロスボーダー送金のシミュレーションなど、様々なユースケースをテストしました。参加者は、国際基準への準拠を保証する2段階の本人確認(KYC)検証プロセスを伴う Fearless Walletのモバイルアプリを利用した取引 を行いました。

プロジェクトの特筆すべき特徴は、SORAネットワークとの統合、分散化されたパブリック・ブロックチェーン、相互運用性の促進及びクロスボーダー決済のシミュレーションです。この二層アプローチは、パミッションドシステムのセキュリティとパブリックネットワークのグローバルリーチを組み合わせたものです。

2023年11月28日のローンチイベントで、マナセ・ソガバレ前首相は、CBDCの取組みが国家開発戦略に合致していることを強調し、包摂的で持続可能な開発のために デジタル技術を活用するという政府の確約を強調 しました。

CBSIは、実証実験の知見を将来の段階に役立て、金融包摂を強化し、国の決済インフラを近代化することを目指しています。



Central Bank of Solomon Islands

## PROJECT USED



Hyperledger  
IROHA



Photo by r0229 oke on Unsplash

Please visit [Soramitsu.co.jp](https://soramitsu.co.jp) for more information on blockchain-based CBDCs

# ラオス

2023年2月6日にラオス中央銀行とソラミツは、CBDCの概念実証 (Proof of Concept) 開始に関する覚書 (MOU) を締結しました。DLak (Digital Lao Kip) と名付けられたこの取り組みは、ブロックチェーン技術 Hyperledger Irohaを用いて金融包摂の促進、送金効率の向上、そして同国の決済システムの近代化を目指しています。

カンボジアにおいて実績ある BakongシステムをベースとしたこのPoCにより、ラオス中央銀行は仮想的な商業銀行にデジタル通貨を発行し、その銀行は参加加盟店での決済のためにユーザーに配布することが可能になります。このシステムはまた、国境を越えた送金を容易にし、取引コストを削減するとともに、近隣諸国から母国に送金する出稼ぎ労働者のアクセス性を向上させます。

このプロジェクトは、ソラミツと日本の国際協力機構 (JICA) が2021年に実施した実現可能性調査に基づいています。調査結果は、CBDCの導入に関する将来の意思決定に役立てられ、デジタル・ラオス・キップが国の経済安全保障目標と一致し、通貨主権を強化することを保証します。



## PROJECT USED



Photo by Kaz Miyazawa

Please visit [Soramitsu.co.jp](https://soramitsu.co.jp) for more information on blockchain-based CBDCs

# 英国: プロジェクト・ロザ リンド

イングランド銀行は、BISロンドン・イノベーション・センターと  
共同で、[リテールCBDCの導入](#)を巡る重要な問いへの回答を  
打ち出しました。これらには、民間セクターの関与、相互運用  
性、採用、健全な競争エコシステムを可能にするアプローチ  
が含まれます。

このプロジェクトは、普遍的で適応可能な API層の必要性を  
検討しました。民間セクターと協力したこの取組みは、CBDC  
エコシステムの基礎的な要素を調査し、APIが革新的なユー  
ズケースをどのように支援できるかを検討しました。

6つの機能カテゴリの33のエンドポイントから構成されるAPI  
のプロトタイプを開発し、30の特定されたユースケースでテ  
ストしました。この調査は、CBDC決済を促進するための適切  
に設計されたAPI層の潜在性を強調する一方、CBDC導入に  
不可欠なより広範なプライバシーの考慮事項とAPI設計を一  
致させることの重要性も強調しました。プロジェクトの帰結で  
は、CBDCのインフラ整備に継続的に取り組む必要性も強調  
されています。こちらから [最終報告書](#)をご覧ください。

このプロジェクトが完了した後、同行は潜在的なデジタルポ  
ンドのための詳細な方針と技術の枠組みの開発に焦点を当  
てた[設計段階](#)に入りました。2025年、Digital Pound Lab  
は、厳格なプライバシー保護の確保に重点を置いて、API、  
ユースケース、ビジネスモデルのテストを開始しました。



Bank of England



BIS

## PROJECT USED



Photo by [Samuel Regan-Asante](#) on [Unsplash](#)

## PHASE: RESEARCH

# プロジェクト・アバー

サウジ中央銀行 (SAMA) と UAE 中央銀行 (CBUAE) によって、2019年に開始された Project Aberは、国内及びクロスボーダー決済のために重複発行されたホールセールCBDCをテストするというコンセプトの先駆的証明でした。このプロジェクトは、Hyperledger Fabricを基盤として、6つの商業銀行が関与し、中央銀行間のクロスボーダー決済、国内銀行間の国内決済、商業銀行間のクロスボーダー決済という3つのフェーズで構成されました。

パイロットでは、パフォーマンス、プライバシー及び非中央集権化を重視して、実際の資金とローカルでホストされたブロックチェーンのノードを使用しました。報告結果は、DLTがクロスボーダー取引の強化を実現しつつ金融プライバシーを維持を維持できること、重複発行のCBDCが既存のクロスボーダーの銀行間決済における主要な非効率性に対処できることを示しました。

البنك المركزي السعودي  
SAMA  
Saudi Central Bank



مصرف الإمارات العربية المتحدة المركزي  
CENTRAL BANK OF THE U.A.E.

## PROJECT USED



Please visit [IBM](#) for more information on blockchain-based CBDC architectures.

## PHASE: RESEARCH

# プロジェクト・ アイスブレイカー

2023年3月にローンチされた [Project Icebreaker](#) は、イスラエル銀行、スウェーデン・リクスバンク、ノルウェー銀行及び BIS イノベーション・ハブが協力したもので、リテール CBDCがクロスボーダーの支払いにどのように利用できるかを研究し、異なる国のCBDCシステムを接続することによって、より迅速かつより安価で安全な異種通貨取引ができる利益、課題及び技術的な要件を明らかにすることを目的としました。

実験では、各国中央銀行の国内 CBDCプラットフォームを結びつけるハブ・アンド・スポーク・モデルを検証しました。イスラエル銀行のプロトタイプは Ethereum をベースとする Quorum、ノルウェー銀行は Besu、スウェーデン銀行は UTXO モデルの DLT プラットフォームを使用しました。

Icebreaker のハブは、決済をルーティングし、複数の法域で運用する為替提供者を使用して、異なる CBDC システム間の為替取引を可能にしました。

検証された主な機能は、アトミックな PvP 決済取引を可能にするハッシュタイム・ロック・コントラクト (HTLC) を用いた協調決済であり、決済リスクを最小化しました。また、Icebreaker は、為替の価格設定における競争と透明性を促進するために、為替サービスと決済処理のデカップリングをテストし、間接通貨ペア取引におけるブリッジ通貨の利用を検討しました。

このプロジェクトでは、Icebreaker モデルは国内プラットフォームへの最小限の調整で、異なる CBDC システム間のクロスボーダー決済を可能にすると結論付けました。メリットとしては、コストの削減、決済の迅速化、ユーザーのリスクの軽減などが挙げられますが、現実の世界で実施する前に、政策、法律、規制上の課題に対処するためには、さらなる作業が必要です。



## PROJECT USED



# インタノン- ライオンロック2

後にmCBDCブリッジ・プロジェクトと改称された [Project Inthanon-LionRock2](#)は、当初はBIS香港イノベーション・ハブ、香港通貨庁及びタイ銀行によって立ち上げられました。その包括的な目標は、CBDCが法域固有の規制の遵守を維持しつつ、リアルタイムのクロスボーダー決済のスピード、費用及び透明性をいかに高めることができるかを探ることになりました。

フェーズ2では、Besuを活用し、中央銀行がそれぞれ自己のCBDCをネットワーク上で発行し、フロー、残高、取引をリアルタイムでモニターすることを可能にする作業用のプロトタイプを構築しました。検証された主な機能には、プライバシー保護のための取引設計、自動遵守のためのプログラム性、リアルタイムのトランザクション実行があり、処理速度の大幅な改善とトランザクションコストの削減につながりました。 [報告書の全文](#)をご覧ください。

フェーズ3では、中国人民銀行とUAE中央銀行が参加し、mBridgeを形成し、マルチCBDCの交換を秒単位で実証しました。プロジェクトでは、拡張性のあるリアルタイムのクロスボーダー決済のために構築されたカスタム DLTであるEVM対応のmBridge台帳を導入しました。



中国人民銀行  
THE PEOPLE'S BANK OF CHINA



HONG KONG MONETARY AUTHORITY  
香港金融管理局

## PROJECT USED



Please visit [consensus.net](https://consensus.net) for more information on blockchain-based CBDC architectures.

## PHASE: RESEARCH

# プロジェクト・マリアナ

Project Marianaは、為替取引と決済の有効性、安全性、透明性の向上に注力することで、ホールセール CBDC実験の拡大を目指しています。これを達成するには、為替取引と決済をホールセールCBDCを用いて1つの手順に統合すること、および共通の技術標準を用いてクロスボーダーの相互運用性をテストすること、という2つの重要な次元が関係しています。これは、各種国内CBDCプロジェクトが将来のトークン化された金融システムの中で交換することを可能にするという点で、ゲームチェンジャーになるでしょう。

Project Marianaは、DeFiメカニズム(例:自動化されたマーケットメーカー、AMM)の研究を拡大し、代替可能なホールセールCBDCトークンの共通標準をテストします。このような基準は、同じプロトコル内およびAMMの利用におけるホールセールCBDCの相互運用性を可能にします。プロジェクトの目的は

1. 中央銀行の要件を満たすガバナンス機能を備えた技術基準に基づいたホールセールCBDCトークン設計の調査・テスト
2. 国内および国際ネットワーク間のシームレスかつ安全なホールセールCBDC移転のためのブリッジを介した相互運用性のテスト
3. AMMを用いた外為インターバンク市場の取引の構築及びテスト

最新のフェーズの結果は、ホールセールCBDCエコシステム設計の国際的な側面において新しいアプローチを実証し、クロスボーダー決済を強化するというG20の目標に貢献しています。

[中間報告書](#)と[最終報告書](#)をご覧ください。



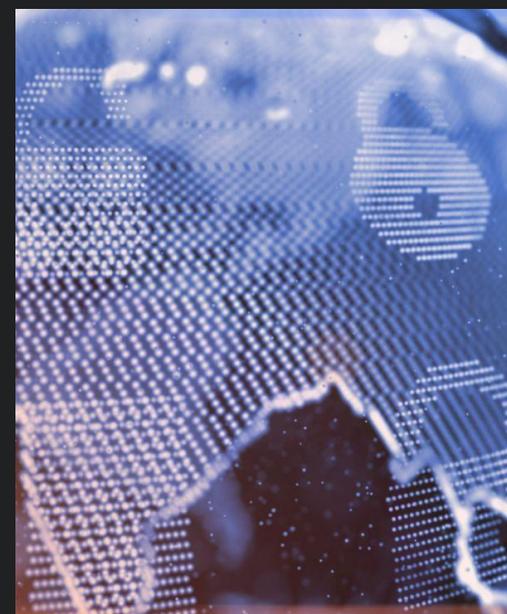
SCHWEIZERISCHE NATIONALBANK  
BANQUE NATIONALE SUISSE  
BANCA NAZIONALE SVIZZERA  
BANCA NAZIUNALA SVIZRA  
SWISS NATIONAL BANK



Monetary Authority  
of Singapore



## PROJECT USED



## PHASE: RESEARCH

# プロジェクト・ メリディアンFX

2024年初頭に始まった Project Meridian FXは、イングランド銀行、BISイノベーション・ハブ(ロンドン及びユーロシステム・センター)及びドイツ連邦銀行、イタリア銀行及びフランス銀行などの中央銀行との協業である。本プロジェクトでは、為替取引の決済メカニズムの同期化を検討し、決済の効率性を高め、決済リスクを軽減します。

本プロジェクトでは、異種システム間の決済を調整する技術に不可欠な存在である同期オペレーター(SO)がテストされました。エミュレートされた英国の即時グロス決済(RTGS)システムと、3つのユーロシステムソリューション、即ちドイツ連邦銀行のTrigger Solution、イタリア銀行のTIPS Hash-Link及びフランス銀行のDL3Sを接続しました。SOは、従来のRTGSシステムとDLTベースのプラットフォーム間のインターフェース機能についても評価され、金融インフラストラクチャ全体の相互運用性をサポートする可能性を実証しました。

重要な所見は、SOは、接続されたRTGSシステムにおける保有口座を必要としないため、信用リスクや流動性リスクを取ることなく、PvPのFX決済を効果的に可能にすることを示しているほか、商業銀行の取引承認限度額などの機能をサポートし、決済モデルの柔軟性を提供することで、参加者は即時性と流動性の効率性のバランスをとることができます。

今後、このプロジェクトは、同期やホールセールCBDCの研究を含むイングランド銀行のRTGSロードマップを知らせるものとなるとともに、ユーロシステムは、対象の相互運用性を高め、ホールセール決済のための新技术を評価するために、この調査結果を活用します。



Bank of England



## PROJECTS USED



Photo by [Claudio Schwarz](#) on [Unsplash](#)

## PHASE: RESEARCH

# プロジェクト・ ヴィーナス

フランス銀行とルクセンブルク中央銀行が主導した Project Venusは、1億ユーロのホールセールCBDCを利用したEIBデジタル債の発行と決済の成功を実証しました。ゴールドマンサックス、ソシエテジェネラル及びサンタンデルが引受先となり、このプロジェクトではデュアル DLTモデル(GSが債券の発行と保管にはGS DAP、トークン化された資金決済にはDL3S)が採用されました。

重要なイノベーションには、信頼のない相互運用性のためのHTLCが含まれ、T+0のアトミック決済を可能にすることで、カウンターパーティ・リスクを軽減しました。本プロジェクトでは、クロスボーダーの支払い、決済のファイナリティ、運営上の安全性を高めるためのCBDCの潜在的な能力が検証されました。Hyperledger Fabric上に構築されたDL3Sは、HTLCベースのアトミック決済をサポートしながら、アクセスと取引の機密性に対する厳格な制御を可能にしました。レイヤー1ソリューションとしてBesuを活用するGS DAPIは、Cantonノードの安全なメッセージングバスとして機能し、異なるDLT間のやり取りを促進しました。この設定は、複数のDLTがどう共存し、トークン化された資本市場を効果的にサポートするかを示しました。

2024年6月からの**最終報告書**における重要な示唆は、複数のDLTを用いてホールセールCBDCを資本市場に統合することの実現可能性を強調しており、Hyperledger FabricとBesuは、安全で効率的かつ相互運用可能な決済を可能にする上で中心的な役割を果たしています。プロジェクトの調査結果は、DLTベースの金融エコシステムの継続的な調査とユーロシステムレベルでのさらなる協力をサポートするものです。



## PROJECTS USED



Please visit [IBM](#) for more information on blockchain-based CBDC architectures.

# プロジェクト・ステラ

日本銀行(BOJ)と欧州中央銀行(ECB)の共同研究イニシアティブとして2016年に開始されたProject Stellaは金融市場インフラ(FMI)における分散型台帳技術(DLT)の可能性を評価することを目的としていました。本プロジェクトでは、4つのフェーズにわたり、中央銀行業務における 決済、流動性、プライバシー及びクロスボーダーの相互運用性への DLTの利用を検討しました。

第1フェーズでは、TARGET2や日銀ネットのようなRTGS システムにおける流動性節約メカニズム(LSM)がDLT上で機能するかどうかを検証しました。Hyperledger Fabricを用いて、性能はネットワーク設定に依存するものの、LSMを再現できることを研究は示しました。ハッシュタイム・ロック・コントラクト(HTLC)とデジタル署名を用いて、第2フェーズでは異なる DLT間のDVP決済を実証しました。本設計は、実現可能ではあるものの、流動性の効率性と取引のスピードに関する懸念を提起しました。

第3フェーズでは、クロスボーダー決済の同期化を検討しました。DLTは決済の安全性と迅速性を向上させる可能性を示したものの、相互運用性と技術標準のハードルに直面しました。

最終フェーズではプライバシー強化技術(PET)を検討し、HidingやUnlinkingのような技術が、監査可能性を維持しながら、どうデータを保護できるかを評価しました。その結果は、機密性と当局のアクセスとの間のトレードオフを強調しました。Project Stellaは第4フェーズの後、2020年に終了しました。



BANK OF JAPAN



EUROPEAN CENTRAL BANK

## PROJECT USED



# スイフト・ サンドボックス

2022年10月、SWIFTは既存の金融の枠組みの中で、DLTベースと法定通貨ベースのシステム間の CBDC間の取引を可能にするソリューションを発表しました。テストはフランス銀行、ドイツ連邦銀行、シンガポール通貨庁、BNPパリバ、HSBC、およびソシエテジェネラルを含む 18の中央・商業銀行とのサンドボックスで開始されました。Hyperledger FireFlyは、統合プラットフォームとして機能し、安全なデータ共有、トークン管理、およびトランザクションのオーケストレーションのためのツールを提供しました。

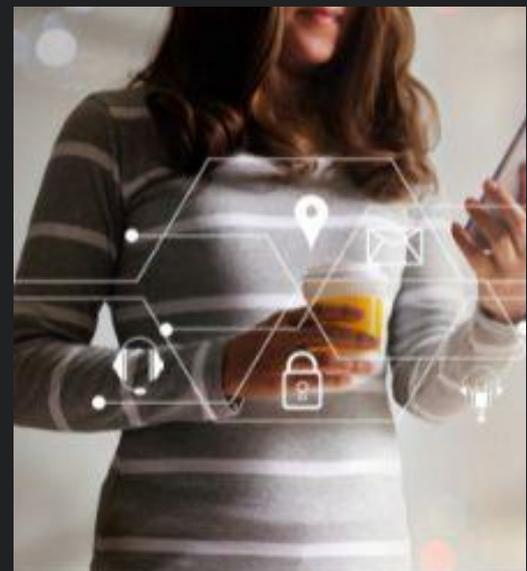
参加者は12週間の間、SWIFT CBDCコネクター、取引の流れ、役割、責任、アイデンティティとプライバシーなどの考慮事項を評価しました。その結果、相互運用可能なクロスボーダーCBDC支払いのためのニーズを相互関連ソリューションが満たしていることを確認しました。

2024年、サンドボックスは貿易、為替及び有価証券のユースケースで750以上の取引を行う38の銀行に拡大しました。Hyperledger FabricとBesuが中心的な役割を果たしましたが、Fabricがトークン化された有価証券とCBDC取引をシミュレートすることでDVP決済シナリオをサポートし、Besuがクロスボーダーの為替取引を可能にすることで、異なる DLT間の安全な相互運用性を実証しました。これらの実験は、ソリューションがグローバルな貿易フローを簡素化し、為替決済の効率性を改善し、トークン化された証券市場を前進させる能力を示しました。

これらの所見は、拡張可能性と相互運用性に取り組む一方で、CBDCを従来のシステムに統合する SWIFTの能力を確認しました。次のステップとして、グローバルな金融インフラへのシームレスな統合をさらに検証するために、2025年にトークン化された資産とデジタル通貨の実証実験を **SWIFTは発表**しました。



## PROJECTS USED



Please visit [Kaleido](#) for more information on blockchain-based CBDC architectures.

# LF DECENTRALIZED TRUST

## MEMBER SUMMIT

業界のリーダーたちが集い、未来を導く**会員限定**の年次イベント

- ビジネスや技術のリーダーとのネットワーク
- プロジェクトの拡張を進めるためのブレインストーミング
- ベストプラクティスと教訓の共有

LF Decentralized Trustのメンバー・サミットは安全でオープンに開発された分散型技術を推進するイノベーターにとって重要な集いです。メンバー・サミットは、戦略的な議論、ワークショップ、ワーキンググループを通じて、ブロックチェーン、暗号、分散型アイデンティティ、および関連プロジェクトの未来を形作るための協働プラットフォームを提供します。

参加者は、技術ロードマップとガバナンス・フレームワークに直接貢献することで、新たなトレンドを先取りしながら、プロジェクトを現実世界のニーズに合わせることが出来ます。

会員は、金融、ヘルスケア、IoTなど、様々な業界のグローバルエキスパートと繋がり、比類のないネットワーキングの機会を得ることが出来ます。こうしたコラボレーションは、効率性、セキュリティ、拡張性を向上させる革新的なパートナーシップや実用的なソリューションにつながる事が多くあります。

最終的に、このイベントはオープンコラボレーションの力を強調し、メンバーがグローバル規模で信頼を築くテクノロジーを共創できるよう支援します。分散型の未来を形作る組織にとって、このサミットは影響力、洞察力、そしてイノベーションを生み出すための不可欠な場となります。



# その他の参考文献等

[「中銀デジタル通貨の基盤としてのオープン開発の事例」](#)をご一読ください。

視聴：フランス銀行とIBMのブロックチェーンエンジニアは、フランス銀行のCBDC実験とHyperledger FabricがCBDCのユースケースの多くの要件にどのように対応しているかについての技術的なプレゼンテーションとフィードバックを提供します。このビデオは、Hyperledger技術がどのようにCBDCの構築に役立ったか、HTLCとの相互運用性を調整するためにどのように使用されたかを示しており、Hyperledger Fabric Token SDK lab上で深い洞察とハンズオンのセッションを提供します。[こちら](#)からご覧ください。

視聴：Hyperledger CBDCメンバーのウェビナー、特別利益団体のプレゼンテーション、グローバルフォーラムの基調講演などの厳選されたセレクションは、[こちら](#)からご覧ください。

ダボス会議における政府、中央銀行、オープンソース技術開発、コラボレーションの専門家による、オープンソース技術とコラボレーションが[CBDC研究の進展と金融サービス及び政府における導入の加速](#)の鍵となる理由の説明をご拝聴ください。

視聴：[デジタル・ユーロ会議における「CBDCのためのオープンソース」](#)

視聴：Hyperledger Foundation Member Federal Reserve of Bostonのsecure payments and fintechのシニア・バイスプレジデントであるジム・クーニャによる「[ボストンFedのCBDC Project](#)」と[金融システムに対する分散型台帳技術のより広範な影響](#)に関する議論

視聴：[ガバナンス、標準及び相互運用性：ピアツーピアの金融取引の障害の克服](#)に関するIBM、Consensys及びソラミツによるホールセール及びリテールCBDCにおけるLF Decentralized Trustの技術に関する議論

視聴：[通貨管理アプリの構築とHyperledger Fabricのネットワークへの展開](#)に関するIBMの調査。これは、Fabric Token-SDKの2つの重要な側面、つまりブロックチェーン・インフラストラクチャとのシームレスな統合を保証するトークン・アプリケーションの開発及び展開に関する方法を示しています。

視聴：[金融サービス・ワークショップのためのHyperledger Besu](#)

# その他の参考文献等

## 報告書

- [頑健、透明、高スループットでプライバシーが確保された中銀デジタル通貨のための枠組み](#)
- [CBDCバーチャル・ハンドブック](#) - 金融の安定性、金融政策及びクロスボーダー支払いなどのトピックを網羅しているCBDCを評価する政策立案者や専門家のための包括的な参考ガイド
- [中央銀行は中銀デジタル通貨をどのように検討すべきか？](#) - CBDCの検討に関する不確実性の中で、中央銀行が情報に基づいた選択を行うための動的な意思決定フレームワークの提案
- 国際通貨基金 - [中銀デジタル通貨の開発ガイド](#)
- BIS - [中銀デジタル通貨：法的及びシステム設計上の考慮事項](#)
- 世界経済フォーラム - [中銀デジタル通貨の相互運用性原則](#)
- CFA協会 [中銀デジタル通貨に関するグローバル・サーベイ](#)
- [新たな決済モデルが金融包摂を加速させる中、CBDC取引は2030年までに世界全体で2,130億ドルを超えると予測](#)
- [ホールセール中銀デジタル通貨による金融市場の近代化](#)
- [OMFIFリテールCBDC: 次の決済フロンティア](#)
- [クロスボーダーのCBDCの活用: 実践実験から得られた学び](#) - BIS June 2022
- [EUブロックチェーン・オブサーバトリー & フォーラム - 結果報告 \(2024年5月\)](#)
- [金融包摂の拡大か、或いは格差の深化か - MIT&デジタル通貨イニシアティブ](#)
- [ボストン連邦準備銀行とMIT DCIが findingsプロジェクトHamilton \(ハミルトン\) の調査結果を共有 - オープンソースの研究ソフトウェアOpenCBDCを開発することにより、CBDC向けの理論上の高性能かつ回復力のあるトランザクション プロセッサを実現](#)

## CBDCトラッカー：

- [大西洋評議会 CBDCトラッカー](#)
- [キフマイスター ホールセールCBDCトラッカー](#)
- [キフマイスター リテールCBDCトラッカー](#)
- [BCG CBDCトラッカー](#)
- [人権財団 CBDCトラッカー](#)

Photo by [Mark Boss](#) on [Unsplash](#)



# 用語集と頭字語

**アトミシティ (atomicity)**: トランザクション内の一連の操作が完全に完了するか、まったく完了しないかを確認し、システムの部分的な更新を妨げる性質。

**中銀マネー (central bank money)**: 中央銀行の負債、この場合は、決済目的で使用できる中央銀行に保有される預金

**機密性 (confidentiality)**: 機密性の高い取引の詳細に許可された関係者のみがアクセスできることを保証し、情報の不正な開示を防止

**コンセンサス・メカニズム**: 分散プロセスまたはシステム間で単一データ値の合意を達成するためにDLTシステムで使用されるプロトコル

**台帳間DVP (cross-ledger DvP)**: 証券と金銭の振替が別々の分散された台帳にまたがって発生する受渡と支払の同時決済の仕組みで、多くの場合、アトミシティを保証するためにハッシュタイム・ロック・コントラクトのようなプロトコルを利用する

**クロスボーダー決済**: 支払人と受取人の金融機関が異なる法域に置かれている決済

**分散型金融 (decentralized finance, DeFi)**: 銀行やブローカーのような伝統的な仲介業者に頼らずに、融資、借入、取引、支払いなどのピア・ツー・ピアの金融サービスを可能にするブロックチェーン技術に基づいて構築された金融システム

**受渡と支払の同時決済 (delivery versus payment, DvP)**: 証券振替と資金振替を、対応する支払が発生した場合にのみ確実に受渡しが行われるような方法で結びつける証券決済の仕組み

**デジタル資産**: 支払いや投資のために、または財やサービスにアクセスするために使用できる価値のデジタル表現

**分散型台帳技術 (distributed ledger technology, DLT)**: さまざまな場所にあるコンピュータが、ネットワーク上で取引を提案、検証し、記録を同期した方法で更新できるようにする、プロトコルとサポートインフラストラクチャ

**外国為替 (foreign exchange, FX)**: ある国の通貨と他の国の通貨の交換

**ハッシュタイム・ロック・コントラクト (hash time-locked contract, HTLC)**: DLT アプリケーションで使用されるスマートコントラクトの一種で、ロックを解除するために暗号化パスフレーズを必要とする時間ベースのエスクローを作成することで、相手方のリスクを軽減

**支払と支払の同時決済 (payment versus payment, PvP)**: ある通貨での支払いの最終的な振替が、別の通貨での支払いの最終的な振替が行われた場合にのみ行われるようにする決済メカニズム

**プライバシー強化技術 (PET)**: デジタルシステム内の個人情報や機密情報を保護し、データのプライバシーを確保し、規制を遵守するために設計された技法やツール

**流動性節約メカニズム (LSM)**: 即時資金の必要性を減らすために、支払いを待ち行列に入れて相殺することにより、利用可能な流動性の利用を最適化する決済システムの特徴

**即時グロス決済 (RTGS)**: 資金や有価証券の振替が、借方と貸方とのネットリングを伴わずに、個別かつ即時に行われるシステム

**汎欧州即時グロス決済システム (TARGET)**: ユーロシステムが運営するユーロ対応RTGSシステム。中央銀行や商業銀行による大口ユーロ決済の安全かつ即時の処理が可能

**ゼロ知識証明 (ZKP)**: ステートメント自体の有効性を超えた追加情報を明らかにすることなく、ある主体が別の主体にステートメントが真であることを証明できるようにする暗号化方式

Photo by [Mark Boss](#) on [Unsplash](#)





# 御礼

LF DECENTRALIZED TRUSTにご加入ください

## 分散化技術の 未来を推進

[メンバーシップの詳細](#)