

CBDCフォーラム
【追加サービスとCBDCエコシステム】WG（WG2）
第8回会合

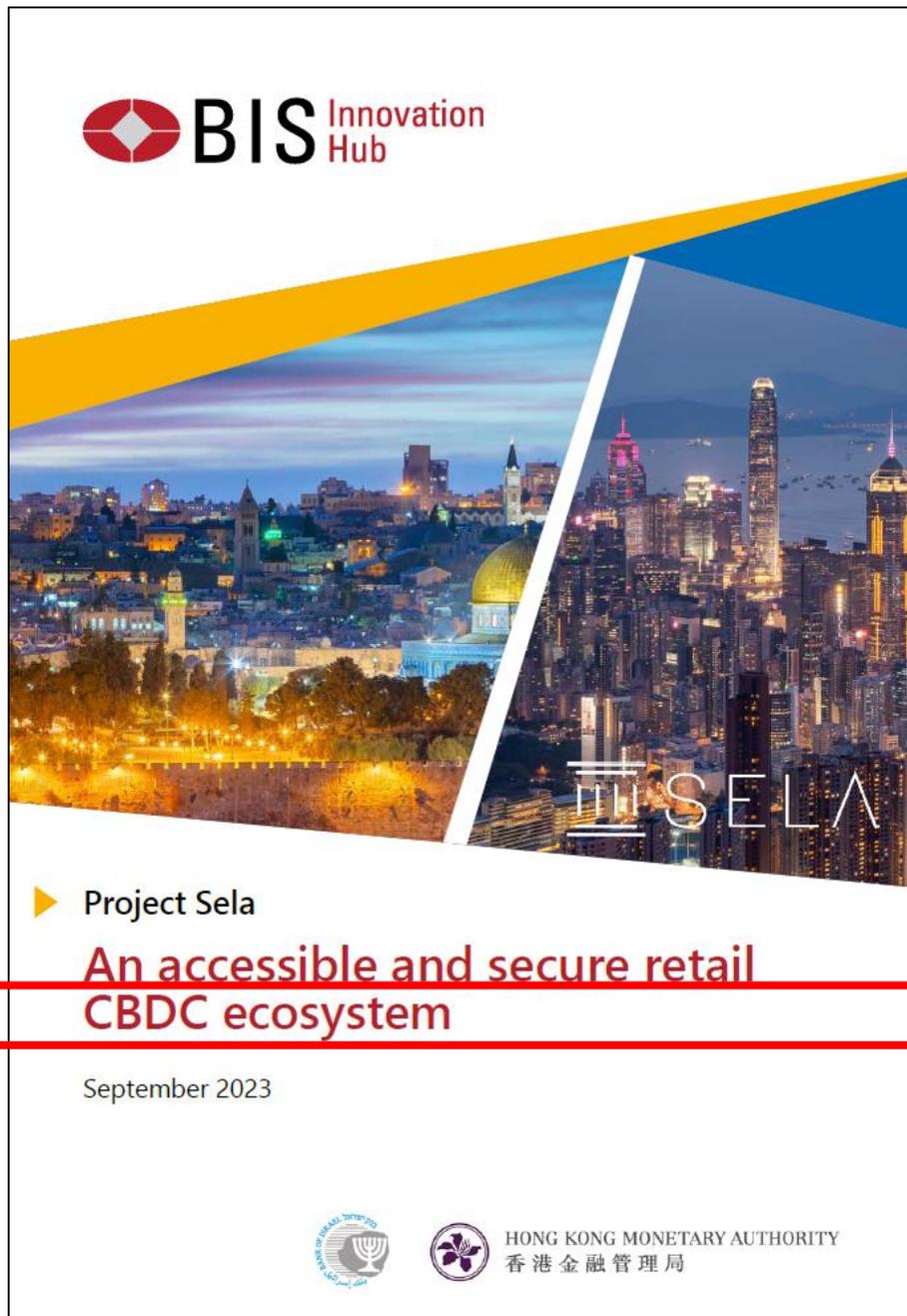
BISによるProject Selaの紹介

シニアチーフリサーチャー 片山 謙

株式会社野村総合研究所
金融ITイノベーション事業本部
デジタルビジネスリサーチ部

2024年4月23日





(出典) BIS Innovation Hub, HKMA (2023) Project Selaより抜粋

本プレゼンテーションは、BIS Innovation Hubと香港金融管理局（以下、「HKMA」という）が2023年9月に公表した“Project Sela, An Accessible and secure retail CBDC ecosystem”を主な出典としますが、わかり易さのため論点や図表の紹介順序が出典と異なる場合があります。

出典の仮訳やメッセージへの解釈は、本プレゼンテーションの登壇者（以下、「登壇者」という）による作業結果・個人的な意見であり、登壇者が勤務する組織の総意ではなく、かつ、出典の発行組織に確認したものではありません。

1

序論：香港の通貨システムと複数のCBDC研究開発

2

ポリシー：エコシステムの設計

3

ユースケース：プログラム性の実現手段

4

考慮点：法的、サイバーセキュリティ

5

示唆（まとめ）

6

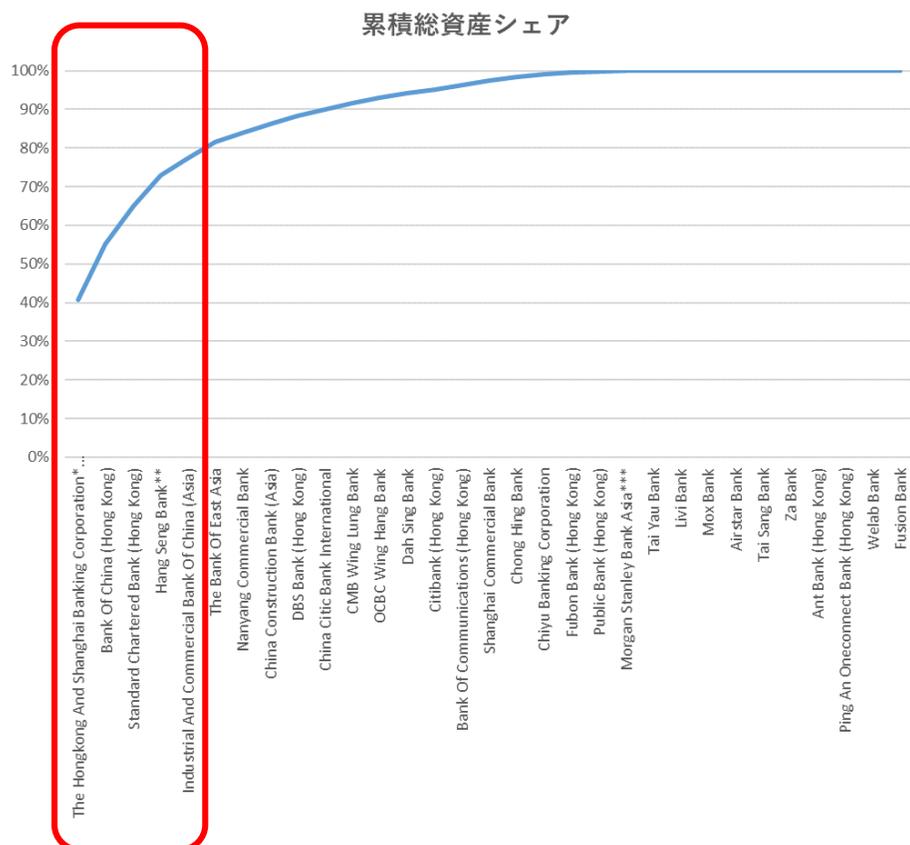
参考情報：e-HKDで示されたユースケース

1. 序論

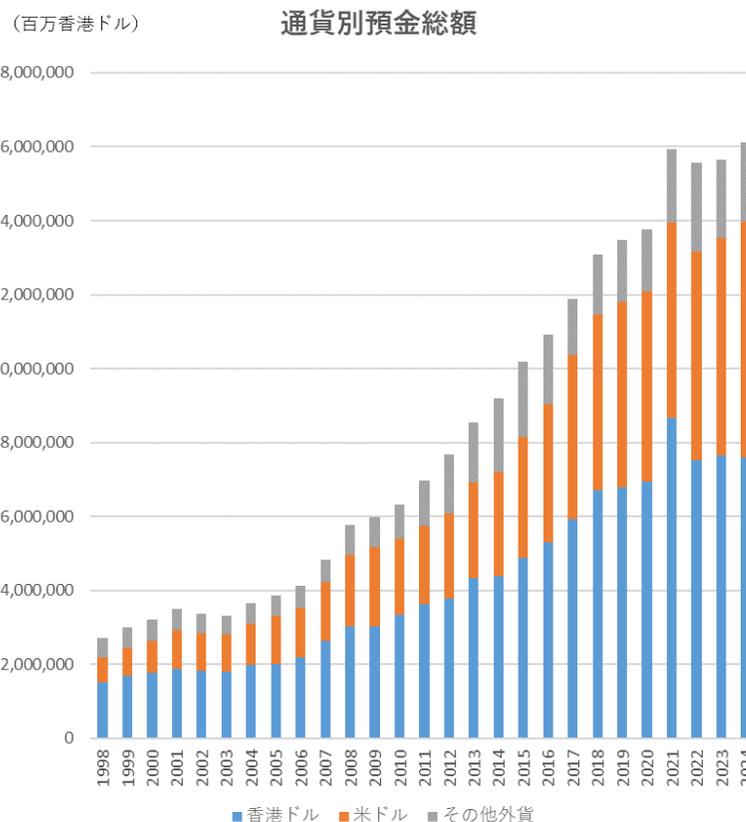
1. 序論

香港の銀行業界 —ある意味「実験室」—

- 狭い特別行政区の中で競争（面積1,106km²：札幌市/沖縄本島並み。人口約750万人：愛知県並み）
- 上位5行に総資産の8割近くが集中
- 外貨建て預金が過半を占める（⇒マルチカレンシーでの口座開設があたりまえ）



（出典）AsianBanks.netのデータ（2019年値）よりNRI作図



（出典）HKMAデータよりNRI作図

1. 序論

香港の通貨システム

- カレンシーボード制
- HKMAに預託する米ドル建て資産を裏付けとする紙幣の発行権を、当局と3つの民間銀行が持つ
- (参考)「米ドルへのペッグ」に対して幾度も攻撃が仕掛けられてきた

◆ 香港上海銀行



◆ スタンダード・チャータード銀行



◆ 中国銀行（香港）

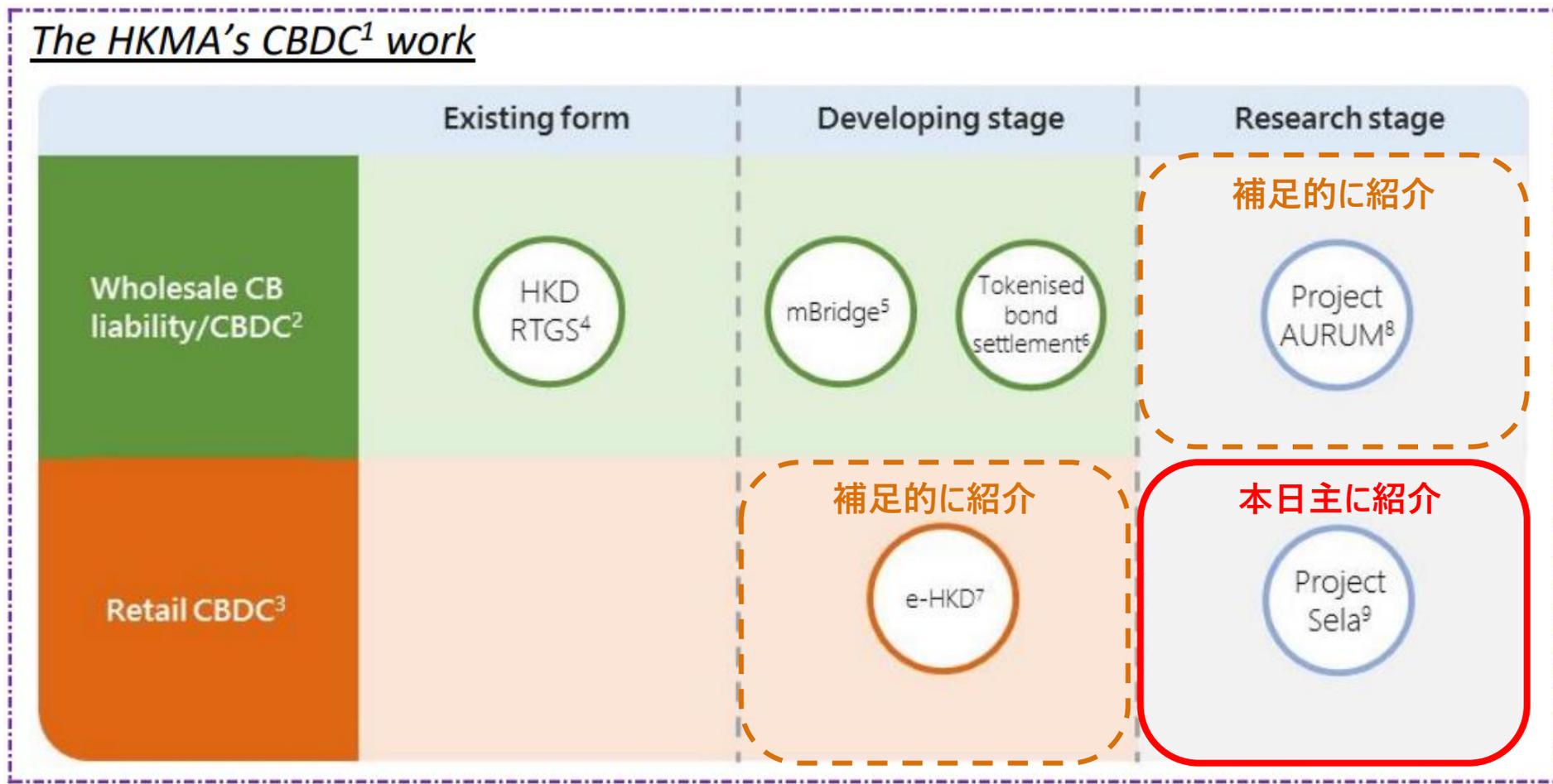


(出典) HKMA (2023) "e-HKD Pilot Programme Phase 1 Report"より抜粋

1. 序論

複数のCBDCプロジェクト

- ホールセールCBDCとリテールCBDCの研究開発を同時並行的に推進してきている

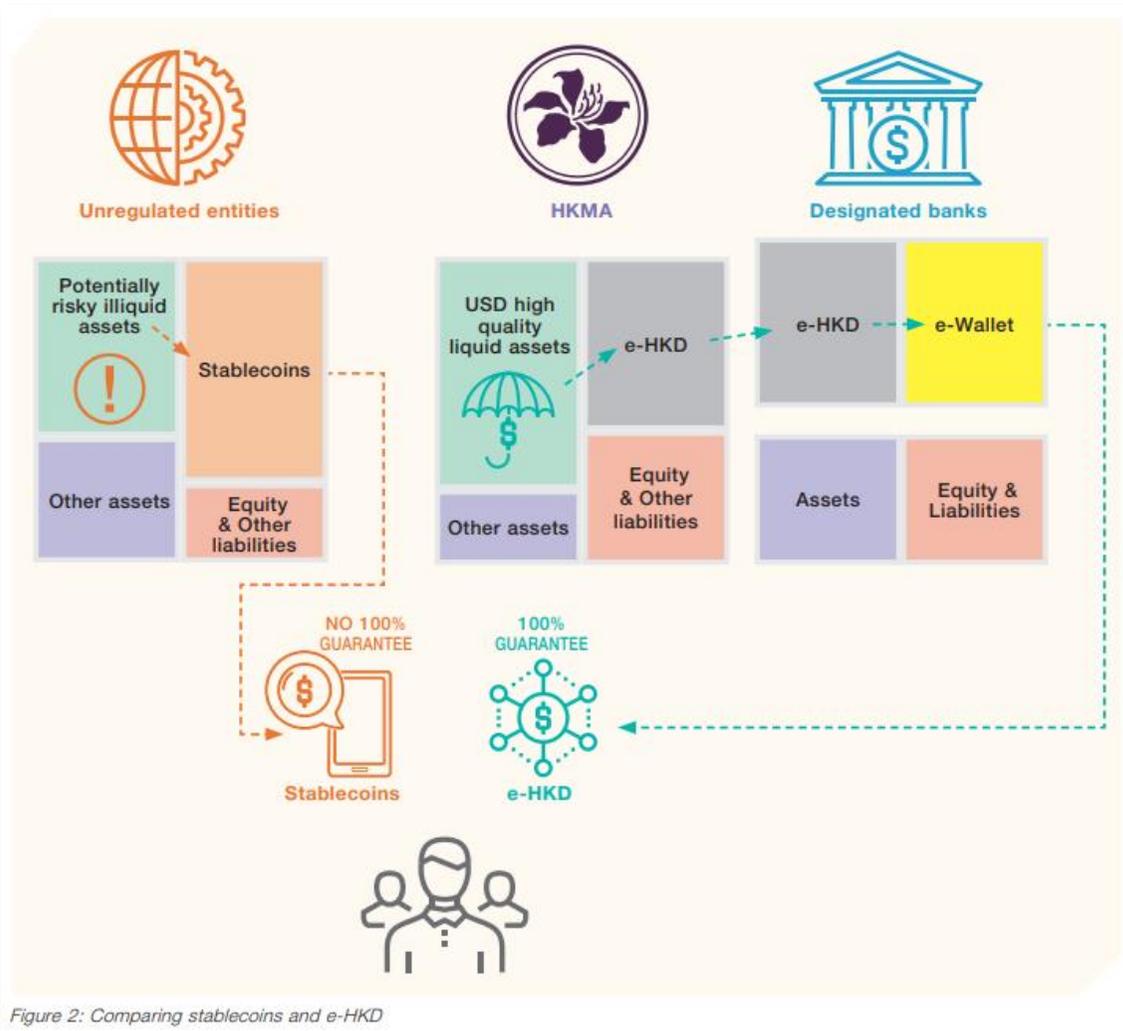


(出典) HKMA (2022) "e-HKD: Charting the Next Steps" より抜粋、NRI加筆

1. 序論

(ご参考) e-HKD (リテールCBDC) : ステブルコインとの比較

- HKMAは、いわゆる（米ドルへのペッグをめざす）ステーブルコインが域内におけるモノやサービスの支払い手段として用いられかねないことに強い危機感を持ち、より「安全」で「安心」かつ「便利」な支払い手段の実現が大切とする



(出典) HKMA (2022) "e-HKD A Policy and Design Perspective"より抜粋

1. 序論

(ご参考) Project Aurum (ホールセールCBDC)

- HKMAが発行するホールセールCBDC (以下、「wCBDC」という) を裏付けに民間銀行がe-moneyを発行する案を含めて研究をすすめる

3つのタイプ

(1) 一階層型CBDC

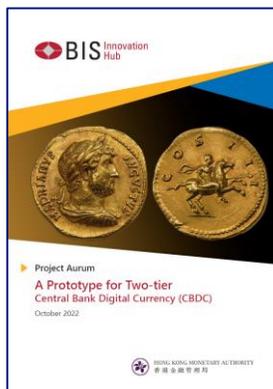
中央銀行がリテール決済まで担う

(2) 二階層型CBDC

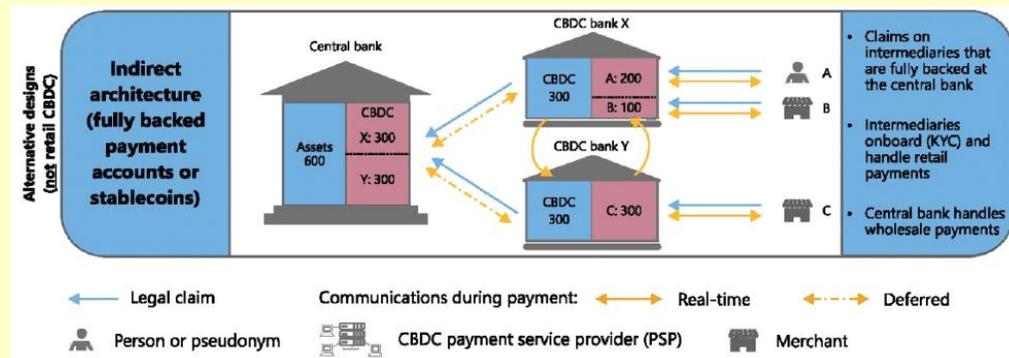
民間銀行が取次もしくは仲介を行う

(3) wCBDCで裏付けるe-money

ホールセールCBDCを裏付けとして、
仲介者(銀行等)が発行



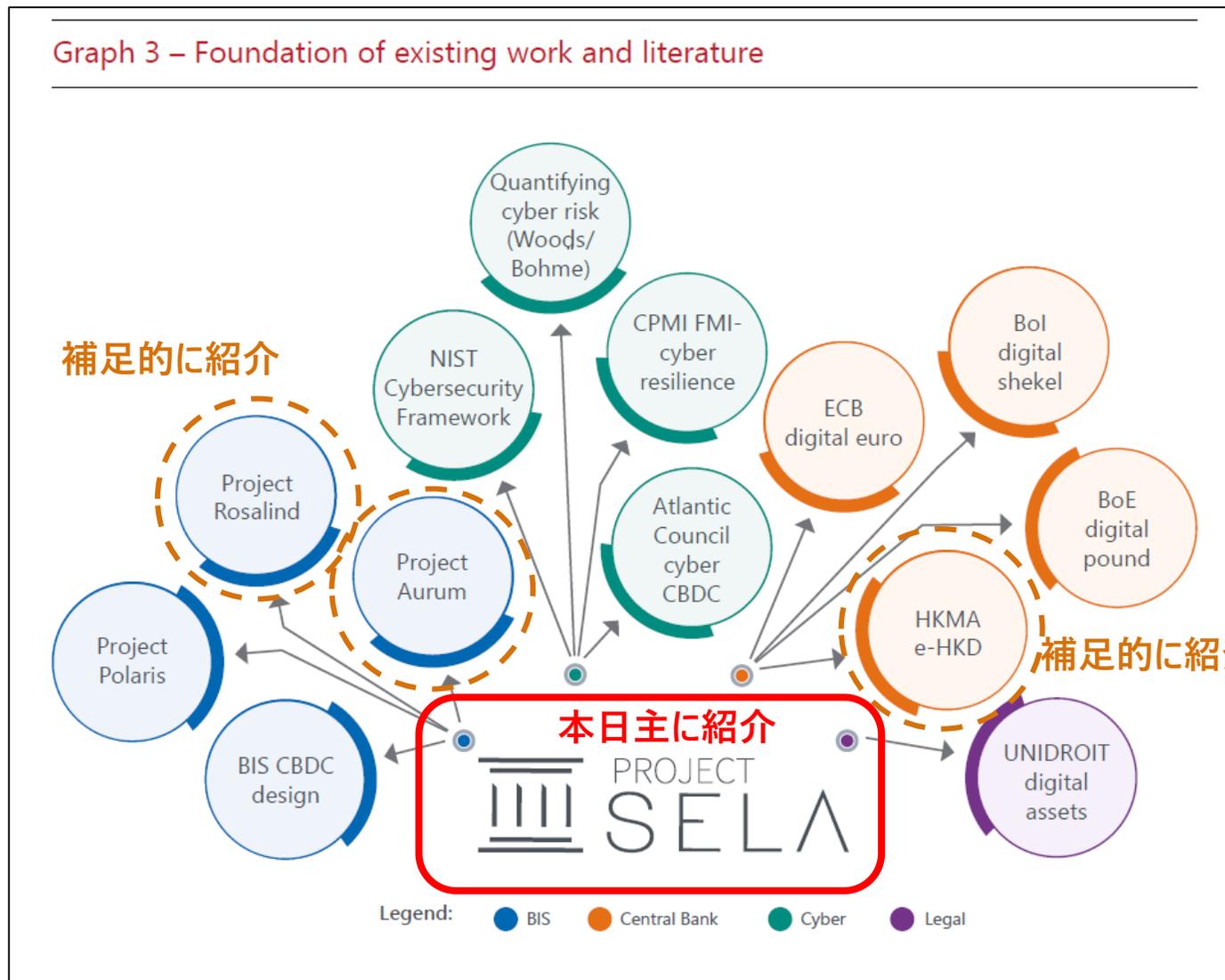
wCBDCで裏付けるe-moneyのモデル



(出典) HKMA – BIS Innovation Hub (October 2022) "Project Aurum, A Prototype for Two Tier Central Bank Digital Currency (CBDC)"より抜粋、NRI仮訳

1. 序論

Project Sela（リテールCBDC+ホールセールの可能性）：多くの先行研究群を参照



(出典) BIS Innovation Hub, HKMA (2023) Project Selaより抜粋、NRI加筆

1. 序論

Project Sela : 国際的なチーム

- 特定の法域に係る応用可能性を残しつつ、できるだけ法域に依存しないよう（普遍的）に分析が進められた

Appendix: Project participants and acknowledgements

BIS Innovation Hub BISイノベーション・ハブ

Bénédicte Nolens, Hong Kong Centre Head

Daniel Eidan, Adviser and Solution Architect

Leanne (Si Ying) Zhang, Adviser

Jack Ho, Adviser

Bank of Israel イスラエル中央銀行

Yoav Soffer, Digital Shekel Project Manager

Amir Moshe, Economist, Digital Shekel Project

Nir Yaacobi, Economist, Digital Shekel Project

Gil Polak, CISO

Konstantin Vandyshev, Cyber Security Team

Tomer Mizrahi, CTO

Ovad Sabati, Analyst, Clearing Houses Operation Unit

Hong Kong Monetary Authority 香港金融管理局

Nelson Chow, Chief Fintech Officer

Yvonne Tsui, Senior Fintech Director

Michael Law, Fintech Director

Danny Chau, Fintech Director

Frederick Cheung, Senior Associate Fintech Director

Luca Conti, Associate Fintech Director

Bernia Lee, Associate Fintech Director

(出典) BIS Innovation Hub, HKMA (2023) Project Selaより抜粋

2. ポリシー

2. ポリシー

(1) リテールCBDCエコシステムにおけるアンバンドリング

- 中央銀行（健全なマネー、流動性、セキュリティ全般）と民間部門（顧客サービスにおける創意工夫）
- 中央銀行と金融機関、アクセス・イネーブラー（以下、「AE」という）、エンド・ユーザーにおける新たな役割分担
⇒ 狙いは価値の安全な保存と即時決済、低コストな運営の実現（オープン・バンキングやDeFiを意識して）
- イノベーティブなペイメント・エコシステムの促進をめざし、幅広い仲介者を許容すべく、参入障壁を引き下げる
- AEは、リテールCBDC（以下、「rCBDC」という）口座を管理しない（中央銀行がプラットフォームをとおり管理）
- AEは、個人情報扱うが、（マスク処理等がかかることにより、そのままでは）中央銀行に提供しない

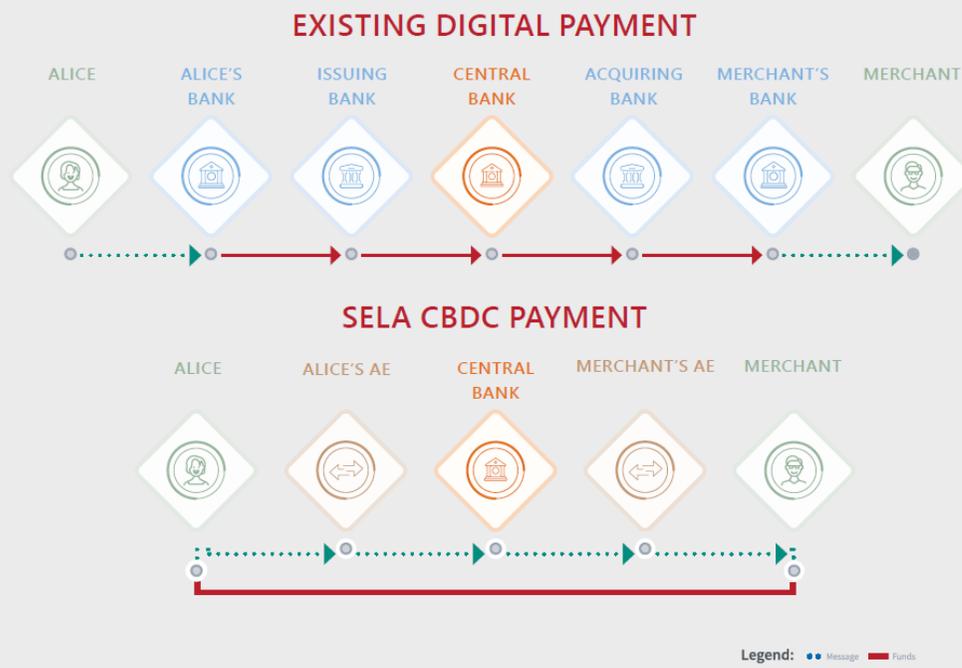
Project Seraにおいて可能とした支払い方法

（実施者注）

右はAEを用いる一例であり、必ずしも、銀行による仲介業務を想定しないものとはいえないさそうである。

（出典） BIS Innovation Hub, HKMA (2023) "Project Sela"より抜粋

Graph 4 – Existing digital payment vs Sela rCBDC payment

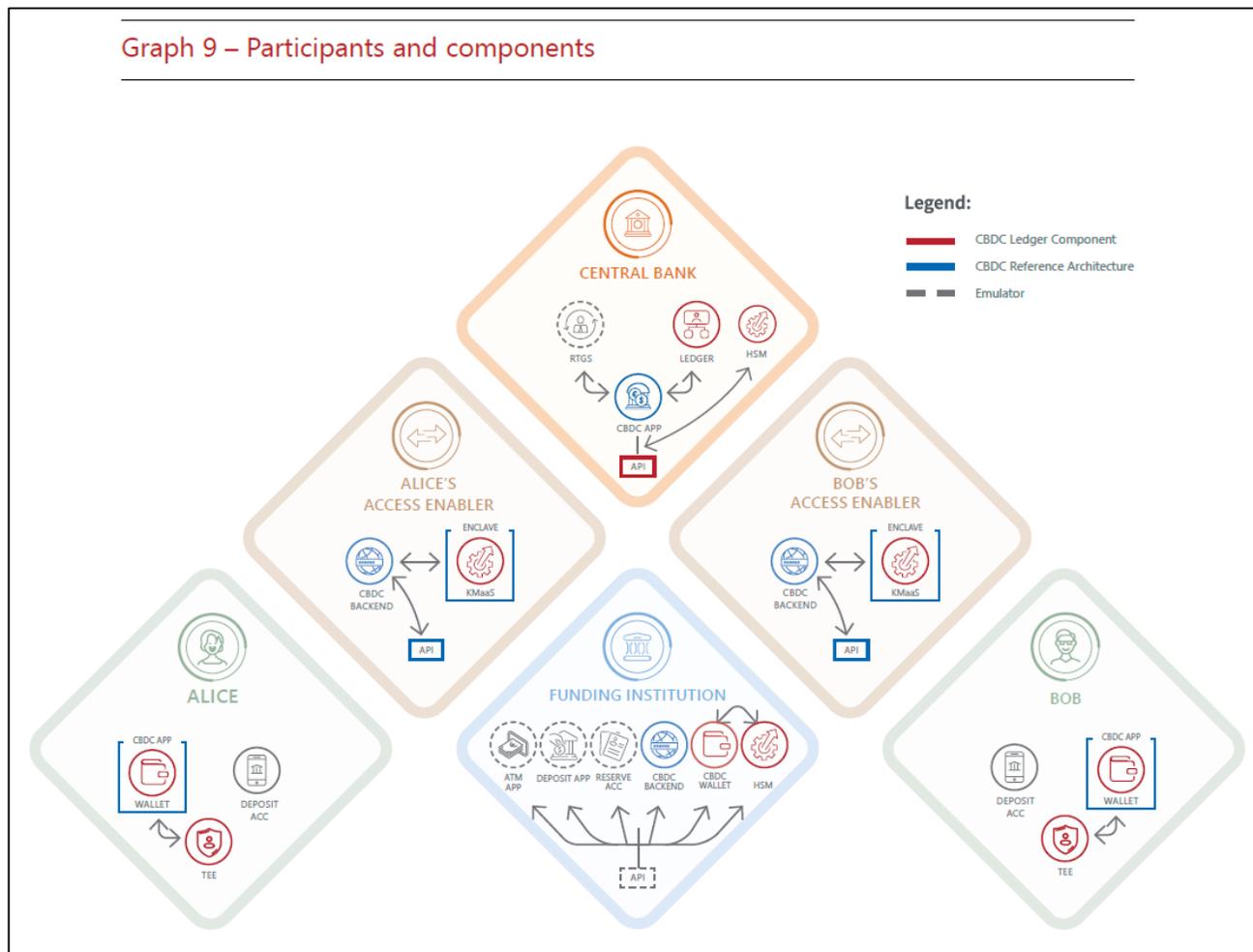


2. ポリシー

(2) 金融機関による中銀準備残高との（時間軸）調整

- 金融機関が、rCBDCを予め在庫することで、稼働停止時間帯が残る中銀RTGSとの橋渡しを担う。
（補記：現行の通貨システムにおいて金融機関が店頭やATMに紙幣を在庫するイメージと似ているか）

Graph 9 – Participants and components



3つのモデルを検討し、金融機関によるrCBDCウォレットのプリ・ファンドを当実験において採用。

民間銀行が中央銀行から紙幣を購入したうえで顧客に供給する手順に倣う。

— 調達不足は顧客の不便に

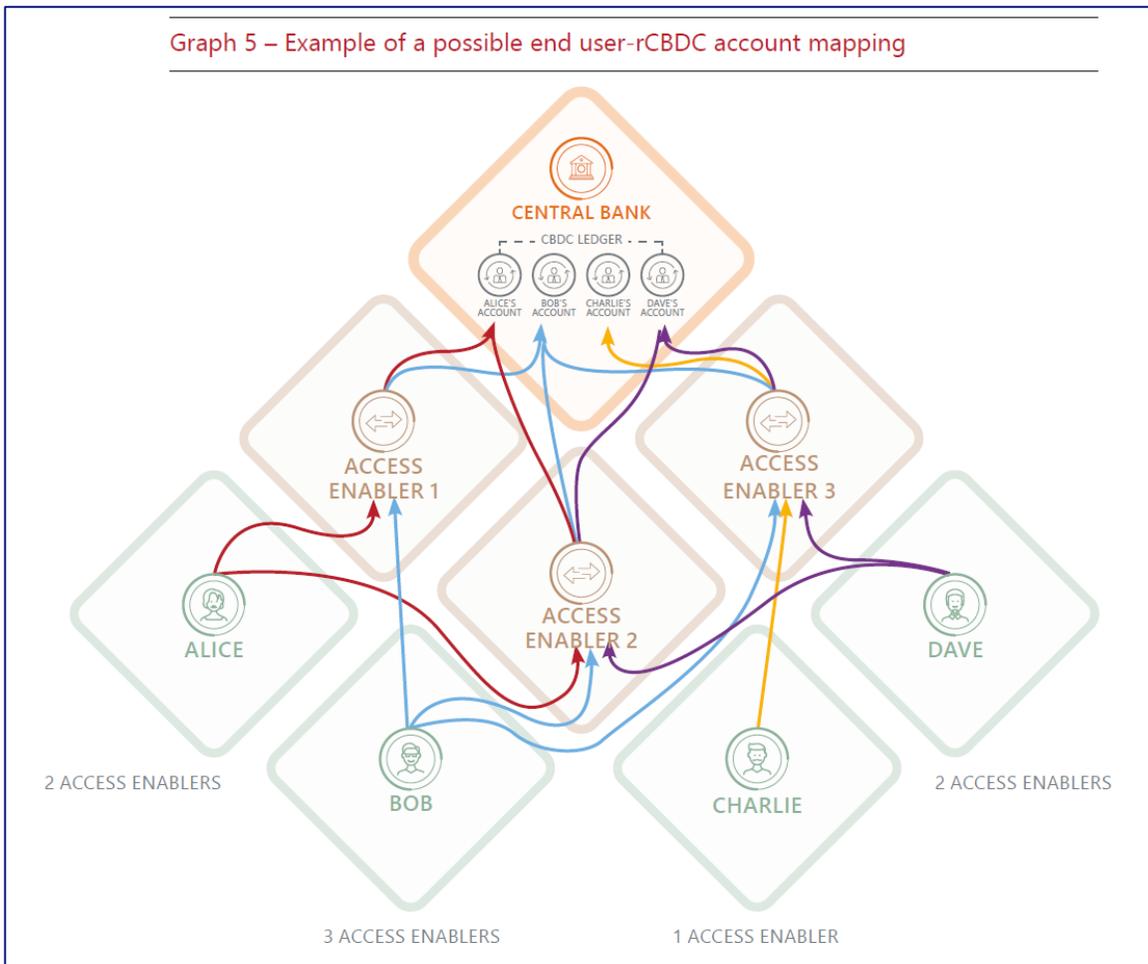
— 過剰調達も資金効率の低下につながるが、紙幣よりもrCBDCのほうが調達プロセスが迅速と期待する。

2. ポリシー

利用者は複数のAEを介してCBDC口座を利用可能

- 利用者 1 人につき 1 つのCBDC口座（→口座残高上限の管理がシンプルになる）
- しかし、技術的／UX的な課題も生じる。例えば、入金をどのAE経由で通知するか

Graph 5 – Example of a possible end user-rCBDC account mapping



WG2における議論への示唆

日本の現行金融システムに照らして、Central Bankの位置に銀行等を、AEの位置に電子決済等代行業者をおくとイメージしやすいか。

つまり、オープンバンキングの新たな普及促進アプローチと見立てられそうか。

- ※AEによる口座アクセスを認める上で
 - 法的な位置づけ
 - サイバーセキュリティの水準・対策
 - イノベーションの促進度合い

⇒ rCBDCが一つの基準となり、民間APIの標準化を促進するか

3. ユースケース

3. ユースケース

プログラマブル・ペイメントの実装はAEにゆだねるか

- プログラマブル・ペイメントへの対応を理想としつつ、民間機能の考察はProject Rosalindを参照するに留めるなかでrCBDCの台帳をとおしてメッセージを伝達するという電子請求書払い（Request to Pay）の実現例を紹介する

（参考）Project Rosalind

支払い
親子ウォレット
代金相当額のリザーブ
オフライン台帳
既存カードネットワークとの接続
マイクロペイメント
ワンクリック支払い・声紋認証支払い
エネルギー関連請求に対する政府支援
オフライン台帳決済によるポイント付与
DIDs・VCとの連携
貿易
個人による個人情報利用
仕事の完了段階に応じた支払い
鉄道チケットの購入及び即時返金
旅行者対応
オフラインスマートカード
グループ内での貯蓄と借入
POSとの連携

（出典）CBDCフォーラムWG2第5回会合事務局説明資料より抜粋

Project Sela

- (1) 金融機関が中銀当預からrCBDCにロード
- (2) 預金からrCBDCへの交換
- (3) 紙幣からrCBDCへの交換
- (4) rCBDCによる支払い
- (5) rCBDC残高の追加
- (6) rCBDCから銀行預金へのウォーターフォール
- (7) 電子請求書払い（Request to Pay）

（出典）BIS Innovation Hub, HKMA (2023) "Project Sela"より抜粋、NRI仮訳

（参考）e-HKD パイロット・プログラム・フェーズ 1

- (1) CtoB支払い（Full-Fledged Payments）
- (2) プログラマブル支払い
- (3) オフライン支払い
- (4) （民間銀行）預金のトークン化
- (5) Web3取引の決済
- (6) （小口）資産のトークン化

（出典）HKMA (2023) "e-HKD Pilot Programme Phase 1 Report"より抜粋、NRI仮訳

3. ユースケース

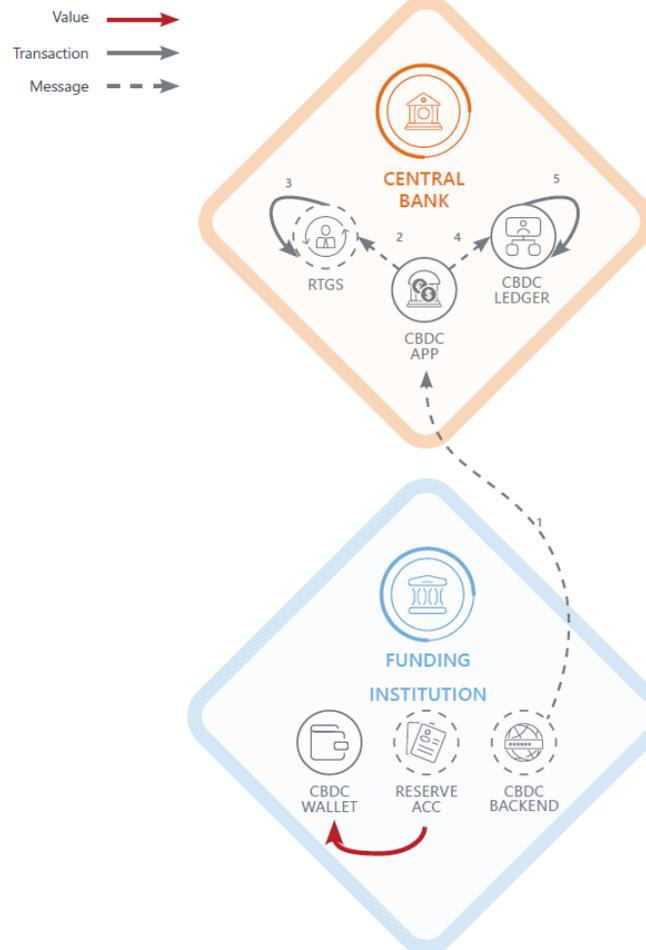
(1) 金融機関が中銀当預からrCBDCにロード

- 金融機関による「事前」ロードを前提とする
 - ・ 中銀当預からCBDCウォレットに価値を移転
 - RTGS上で金融機関から中銀へ
 - rCBDC台帳上で中銀から金融機関へ

WG2における議論への示唆

- 金融機関における「中銀マネー」の残高管理対象が、RTGS上（当預）とrCBDC台帳上の2つに分かれる。
- ・ 流動性管理の「手間」が増えることにはなる
 - ・ 現在も「紙幣」残高を管理しているので実質3つか
 - ・ 金融機関からみたメリットは？ 制度対応なのか？

Graph 10.1 – FI loading rCBDC against reserves



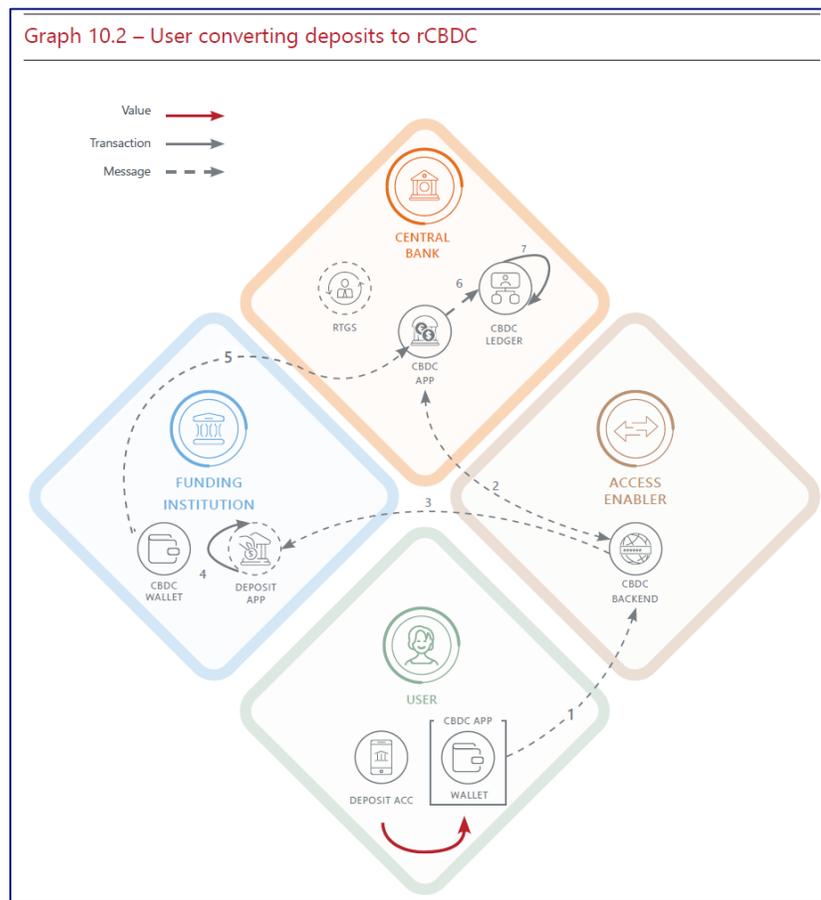
(出典) BIS Innovation Hub, HKMA (2023) “Project Sela”より抜粋

3. ユースケース

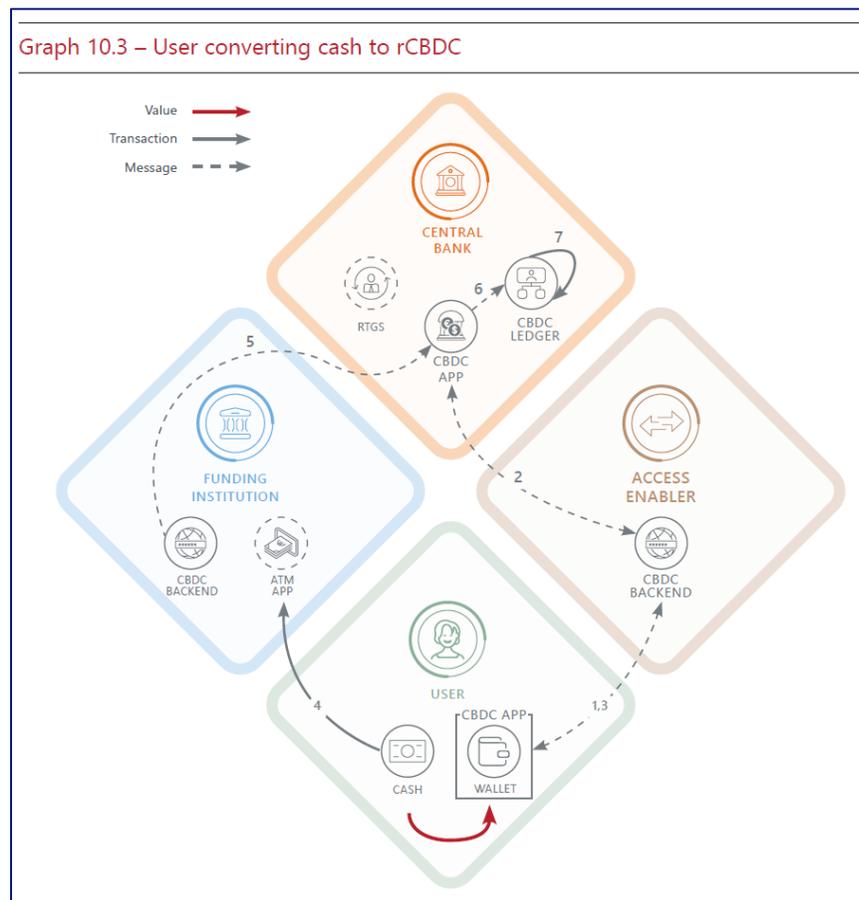
(2) (3) CBDCへの交換 (チャージ)

- 利用者が、預金（左図）もしくは紙幣（右図）から、rCBDCに価値を移転する
- 利用者からAE経由でメッセージもしくはATM経由で入金を受けた金融機関がrCBDC台帳に移転指図を送る

(2) 預金からrCBDCへの交換



(3) 紙幣からrCBDCへの交換



3. ユースケース

(4) rCBDCによる支払い (ペイ)

- 支払人がAE経由でrCBDCシステムに支払い指図を伝える
- 受取人はAE経由で入金を知る

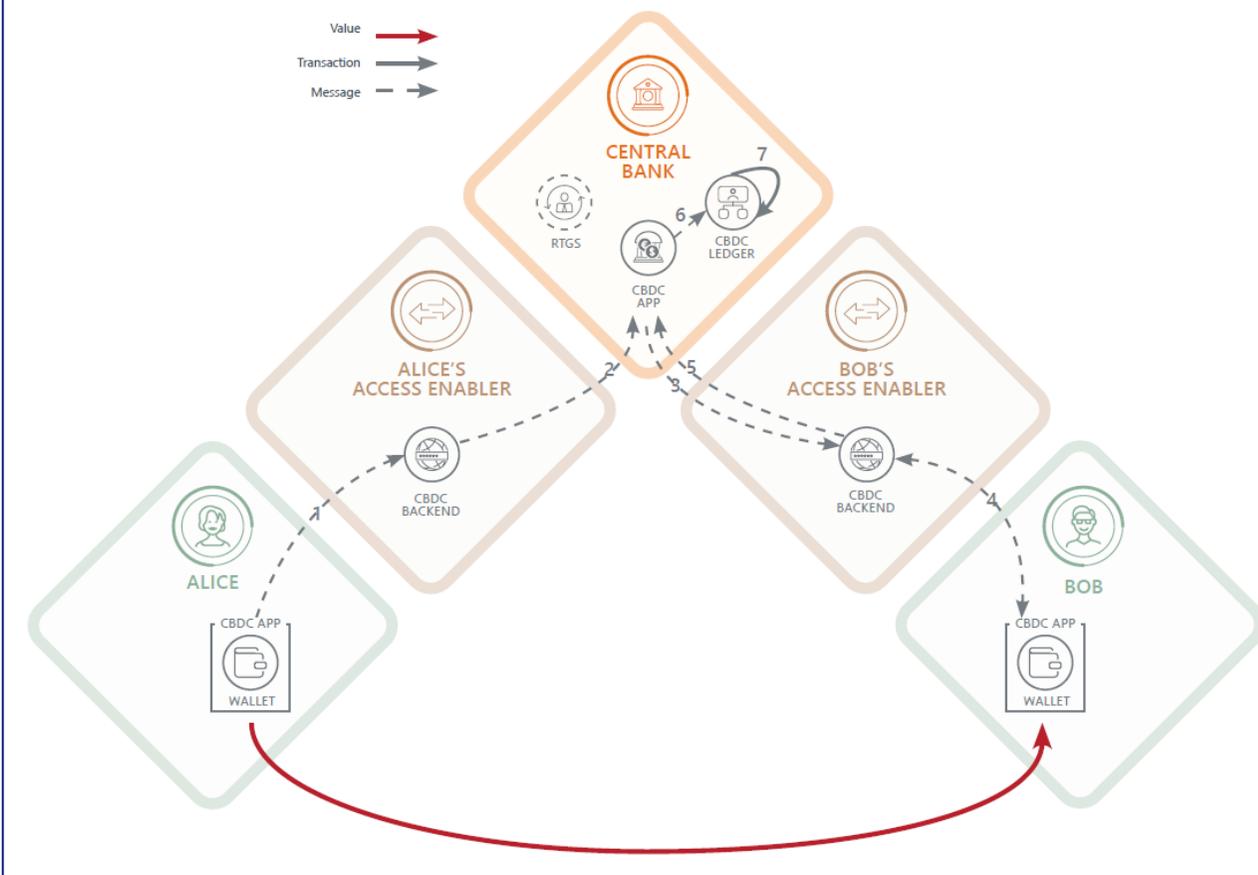
※RTGS上の(金融機関)残高は動かない。

WG2における議論への示唆

支払人のユーザー・エクスペリエンスは、現行の前払式証票や資金移動サービスにおける「チャージ」と「ペイ」に近い。

他方、受取人は入金された額を即時に自己の支払いに充てることができるため預金口座に近い(欧州では預金口座に即時繰り入れという設計を検討)。⇒デビット支払いと何が違うのか

Graph 10.4 – User rCBDC payment transfer



(出典) BIS Innovation Hub, HKMA (2023) "Project Sela"より抜粋

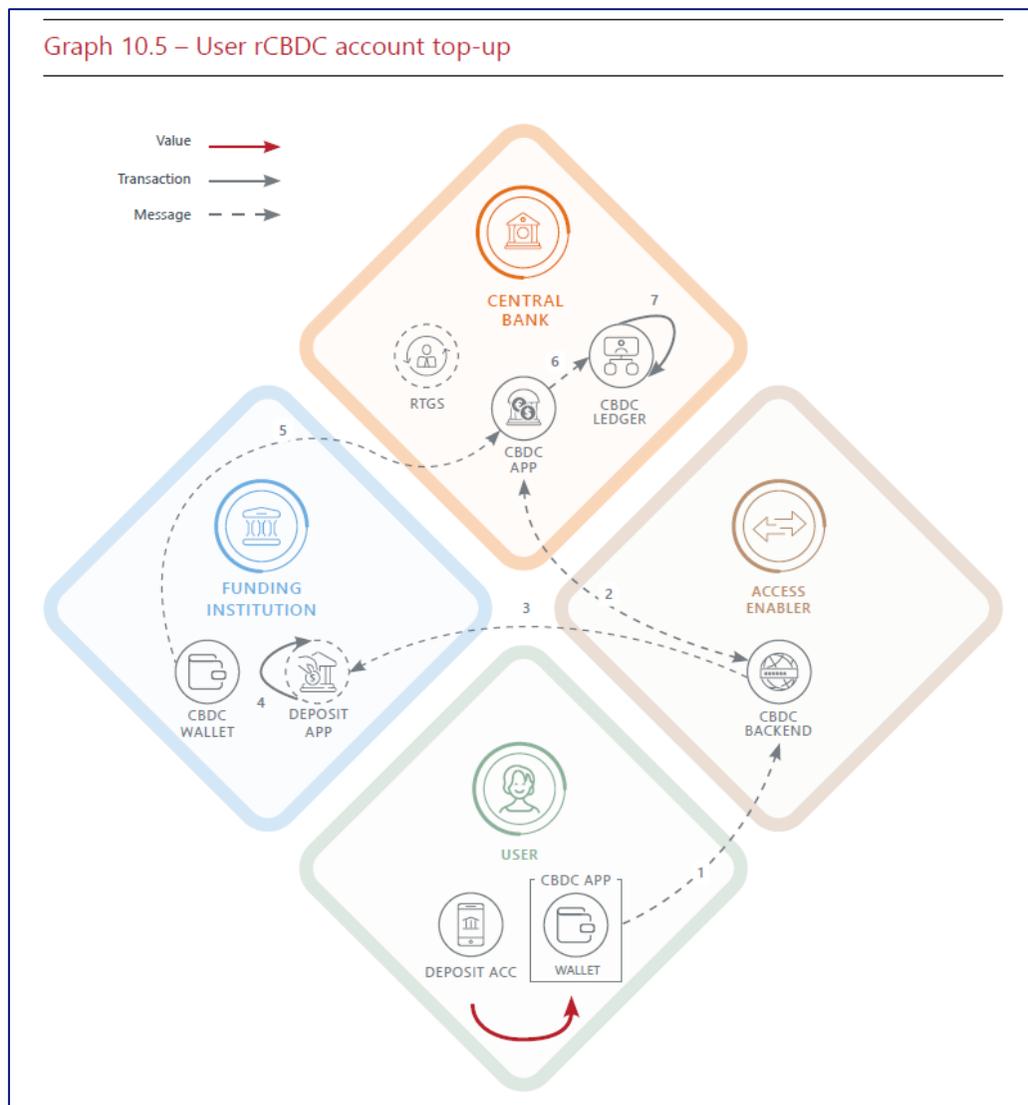
3. ユースケース

(5) rCBDC残高の追加 (トップアップ)

- 支払人がAE経由でrCBDCシステムに支払い指図を伝えた際に、ウォレットの残高が不足する場合、事前了解の下、AEが自動的に預金からrCBDCへの交換処理を起動する
- 続く処理は、(2)とほぼ同じとなる

WG2における議論への示唆

- ① トップアップ設定 (事前了解) あり
支払能力は、リンク先の預金残高となる
→ウォレットアプリに預金残高を併せ表示、
もしくは、オートチャージ的なイメージか
- ② トップアップ設定 (事前了解) なし
支払能力はウォレット残高に限定
→これまでの紙幣に近い利用イメージ、
もしくは手動トップアップとの組合せか



(出典) BIS Innovation Hub, HKMA (2023) "Project Sela"より抜粋

3. ユースケース

(6) rCBDCから銀行預金へのウォーターフォール

- ウォレットの残高上限を超える資金をリンク先の預金口座に移転する
- 受取人がrCBDCシステムからAE経由でウォレット上限超過につながる入金予定の通知を受け、承諾すると、入金および預金への一部移転処理を実行する

WG2における議論への示唆

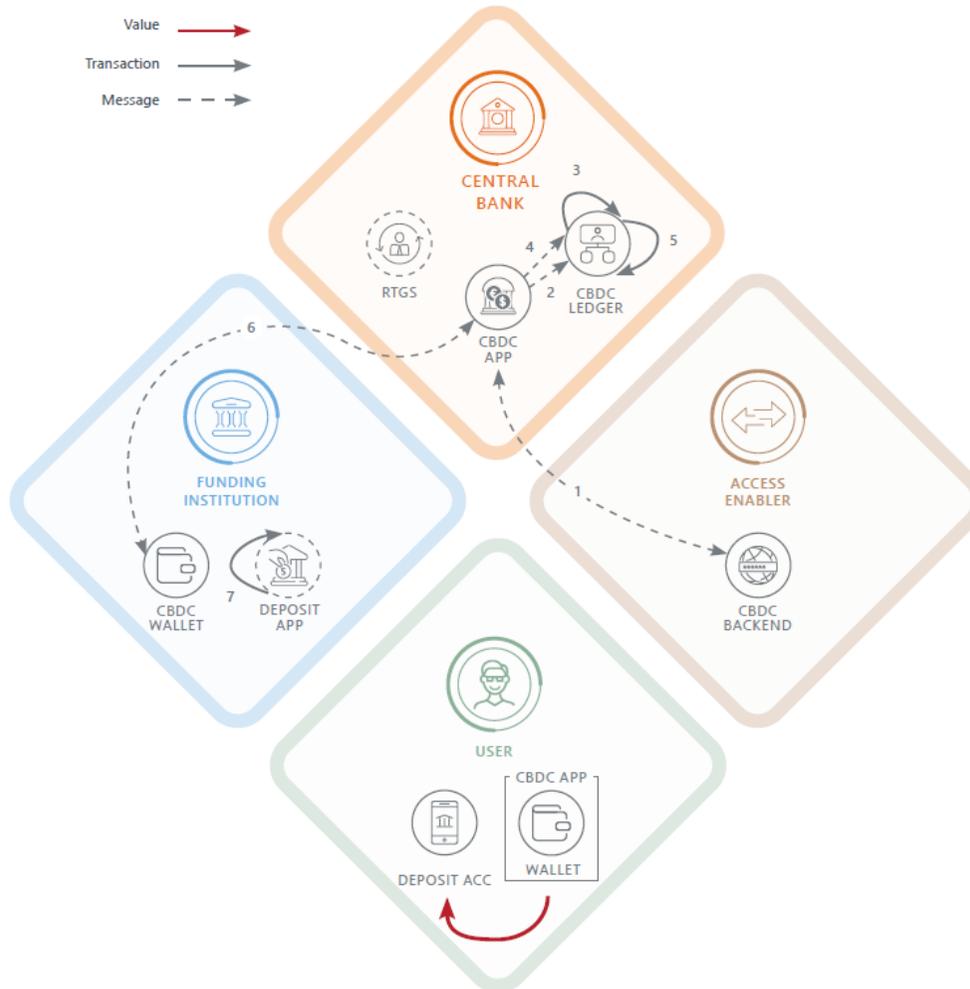
受取人は入金額(A)と、処理結果としてrCBDC残高の差分(B)および預金残高の差分(C)を知ることになる。

A=B+Cとなるため、直感的にわかりにくい状況が生じかねないか。

※ 現行の預金だけなら、A=C

受領したrCBDCを次の支払いに使うことが、わかり難くなるおそれ（上限額しだい）。

Graph 10.6 – User rCBDC account waterfall



(出典) BIS Innovation Hub, HKMA (2023) "Project Sela"より抜粋

3. ユースケース

(7) 電子請求書払い (Request to Pay)

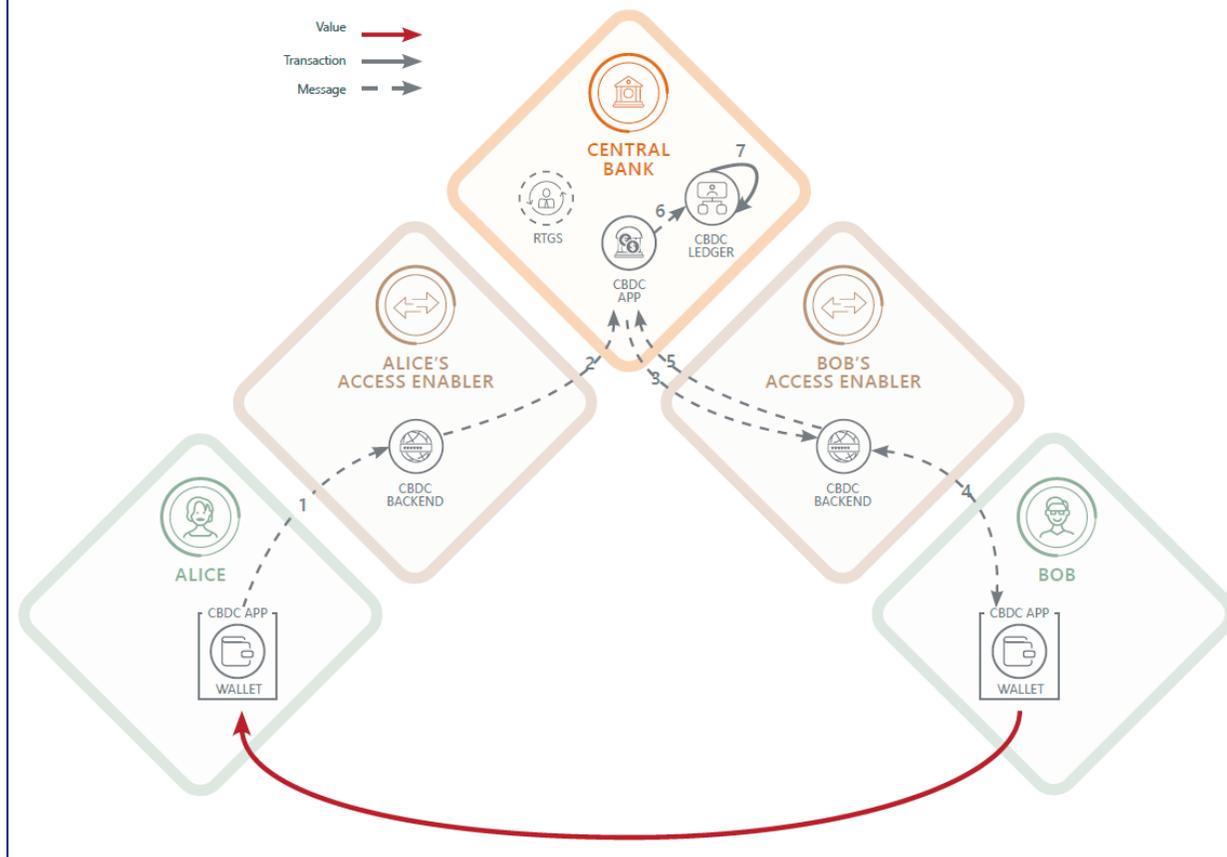
- プログラム性の実現をAEに委ね、rCBDC台帳 (マネー) 自体にはメッセージ伝達機能をもたせる
- 受取人がAEやrCBDCシステム経由で伝えた電子請求書に基づき支払う

WG2における議論への示唆

仮に、AEがそれぞれ受取人や支払人に寄り添うUI/UXを提供できるとすると、AEの存在を感じさせない (消える) 金融サービスの実現につながるか。
※あたかも、紙幣を手渡すように

- ⇒ 現行のITで実現しつつありはしないか
- ⇒ スケールメリットを獲得できるのか
- ⇒ 逆に、巨大ITの存在感が増すか

Graph 10.7 – Request to pay example of rCBDC action



(出典) BIS Innovation Hub, HKMA (2023) "Project Sela"より抜粋

4. 考慮点

4. 考慮点

サイバーセキュリティ（1）：認証

■ 認証の二階層化

- 中央銀行はAEを認証
- AEは利用者を認証

■ 利用者とAE双方からのシグネチャを必須とする

- AEが侵入されても、単独では顧客の資産を移せない

■ 2ファクター認証（2FA）

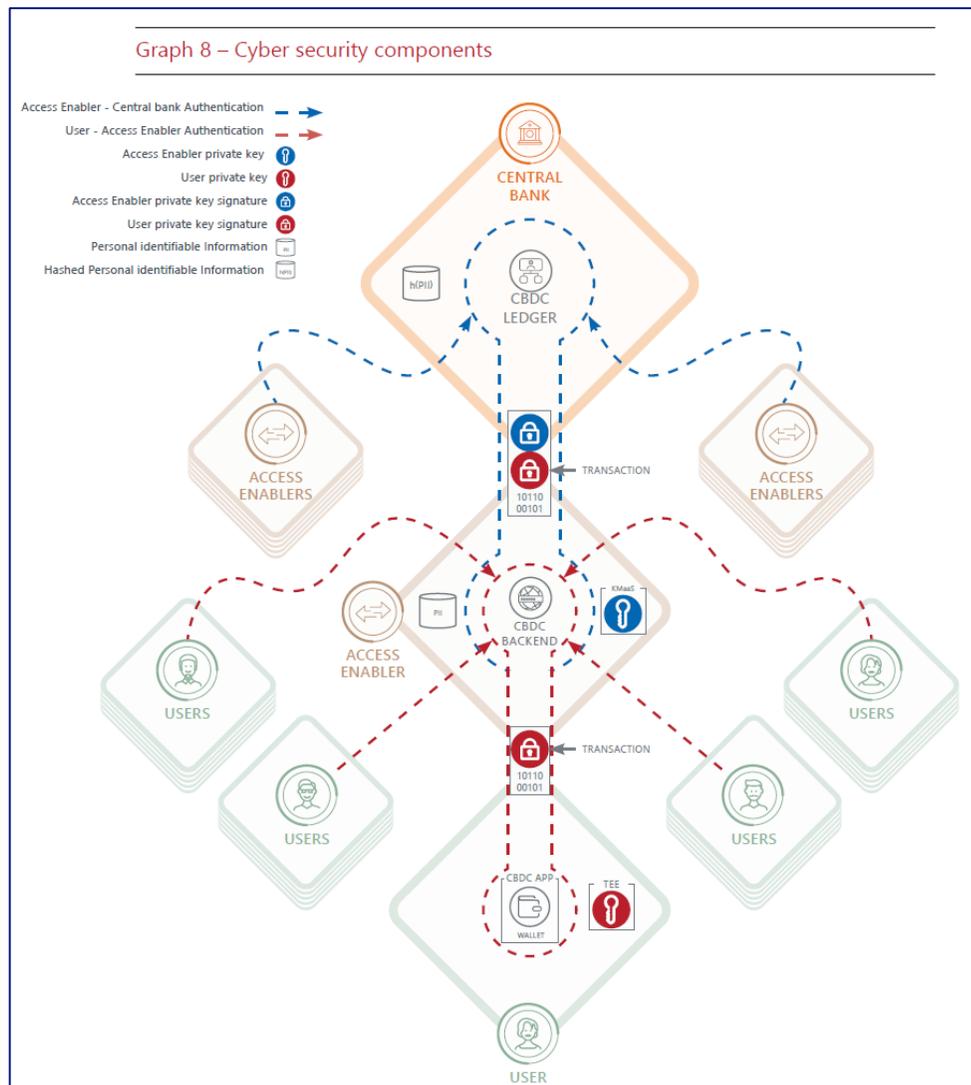
- AEによる利用者の認証においては2FAを推奨
たとえば、パスワード認証と生体認証の組合せなど

■ トランスポート・レイヤー・セキュリティ（TLS）

- 利用者のデバイスとAE間は単方向TLS接続

■ 相互TLS認証（mTLS）

- AEと中央銀行間は相互TLS認証



(出典) BIS Innovation Hub, HKMA (2023) "Project Sela"より抜粋

4. 考慮点

サイバーセキュリティ（2）：認可

■ ハードウェア・セキュリティ・モジュール（HSM）

- 中央銀行や金融機関が秘密鍵を保護する手段としてよく用いているHSMを、Selaプロジェクトにおいてエミュレートした
- HSMは、認可に必須となる電子署名の暗号化と復号化を担う
- HSMはクラウド環境には必ずしも適合しない（中略）ため、Key Management as a Service（KMaaS）が勃興してきた

■ インクレーブ（Enclaves）

- セキュリティ水準を維持しつつ、仲介業者の参入障壁を下げるうえで、実績ある、耐タンパー性ある実行環境の提供が考え得る
- たとえば、中央銀行が実行環境をとおして、AEが自身の暗号鍵を更新でき、その状況を中央銀行が確認できるようにする
- Selaにおいては、AEが概ねクラウド環境を用いることを想定したため、AWSが提供するEC2 Nitro Enclavesを用いて実装した



WG2における議論への示唆

中央銀行が、仲介業者（AE）におけるセキュリティ対策を、サービス提供という形で支援することで、参入障壁をどの程度下げうるか。

■ 高信頼実行環境（TEEs：Trusted Execution Environments）

- Selaにおいては、利用者のデバイスにTEEsを装備した
- TEEsとは、モバイル・デバイスに入れるウォレットのセキュリティを高めるためによく使われる技術であり、暗号化や複合化を担う
- TEEは、デバイスのメイン・プロセッサから分離されたハードウェア領域におかれる

4. 考慮点

サイバーセキュリティ（3）：データ管理

- 米国国立標準技術研究所（NIST）が2010年に発行したガイドで指摘する項目のいくつかをSelaの設計にとりこむ
 - 匿名化
 - 個人情報の保管場所（オフサイトへの頻繁な移動を避ける）
 - 通信の暗号化
- AEは、利用者のIDのハッシュ値を算出し、中央銀行への通信に用いる
 - 中央銀行を利用者のIDそのものを知りえない立場におく
 - 個人情報を（AEに分散管理させ）中央集中管理せず、かつ、個人情報を受け渡す場面を極力減らす。
→個人情報の集中保管という、サイバー攻撃されやすい対象を設計から外す。

WG2における議論への示唆

個人情報の集中保管場所という攻撃対象を作らずに済む。他方、個々のAEにおける個人情報の保護体制整備の負担は残るため、参入障壁を引き下げるという目的に即してどうなのか。

NIST

National Institute of
Standards and Technology
U.S. Department of Commerce

Special Publication 800-122

Guide to Protecting the Confidentiality of Personally Identifiable Information (PII)

Recommendations of the National Institute of Standards and Technology

Erika McCallister
Tim Grance
Karen Scarfone

(出典) NIST "Guide to Protecting the Confidentiality of
Personally Identifiable Information (PII)" より抜粋

4. 考慮点

法的側面

- ユニドロア（UNIDROIT）による「デジタル資産と私法」プロジェクトを引き合いに出し、新たな概念であるAEについて利用者によるCBDC支配の有無、（CBDCへのアクセス経路を独占しない状態における）AEの責務などを議論

当該CBDCを支配するか

それでも

AE

利用者資金の返還義務を負わず、Selaにおいて利用者の秘密鍵へのアクセス権が無い場合、たとえ、AML/CFT事由のサービス拒否権を持つとしても、「支配」はしていない

十分な

- システムと管理
- ガバナンス
- 運転資本が求められる

中央銀行

利用者による秘密鍵紛失時など特定の場面のみ対応に関わるが、ユニドロアが定める「支配」の基準を満足させるには足りない

利用者

SelaのrCBDCの利用条件を許諾していることから、利用者は自身が「持つ」CBDCを支配しているとみる

WG2における議論への示唆

仮に、CBDC更新系APIへのアクセスを持つ業者を定義するとして権利と義務、求められる要件は何か。

- 顧客資産への責任有無
- サイバーセキュリティ
- オペレーショナル・レジリエンス
- AML/CFT対応
- その他

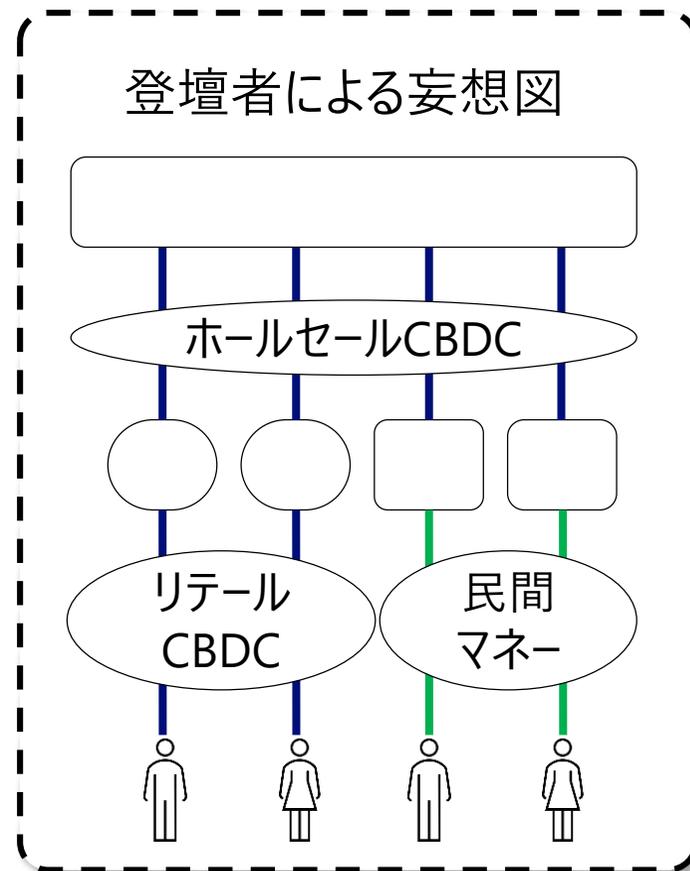
4. 考慮点

(ご参考) リテールとホールセール

- Project Selaの範疇外と結語しつつ、1つのCBDCシステムが、個人等によるユースケース（リテール）にとどまらず、金融機関間の決済（ホールセール）に用られる可能性について、脚注において言及している

（脚注32）

当プロジェクト設定が、将来的に、既存のRTGSを吸収することにつながるかもしれないと言及しておきたい。もし（rCBDCの機能に加えて）rCBDC用のプラットフォームが金融機関自身と中央銀行の間の記録簿となれば実現しうる。今日、金融機関における紙幣保有と同様に、Selaにおいて、預金や紙幣との交換のみを目的として金融機関はrCBDCを保有する。しかし、**理論上は、現在のRTGSのように、銀行がrCBDC残高を銀行間決済に用いることを妨げるものではなく、将来的には、「ホールセールCBDC」と呼ばれるものとなるかもしれない。**実際、Selaは一つの法域において1つのCBDCシステムがリテールにもホールセールにも用いられるような将来に向けた下地を敷いたといえる。これら異なるユースケースは異なる設計上の特徴を求めるかもしれない、CBDCシステムがこれらホールセールのユースケースに適用されてゆくかもしれない。これらの観点はSelaの範疇外である。



5. 示唆（まとめ）

5. 示唆

(1) AEという存在の導入

- BIS Innovation HubとHKMAは、イノベーションを促進する一つ的手段として、AEという存在の導入を試論
- ポイントは、現行の金融仲介業対比でみた、「残高（口座）管理」と「利用者アクセス」の機能分解
ただし、個人情報の保護という業務はAEに残る。
- 例示されたユースケースは現行の金融／ITにより実現可能に見えるが、ネットの世界はインフラ整備が先行してきた

5. 示唆

(2) パフォーマンス

- AEに口座（残高）を管理させないため、すべての取引（価値移転）を中央集中的に行う
- 香港の人口であれば実現できるかもしれないが、1億人を超える経済圏で実用に耐えるのか
- 単一障害点をつくることにならないか

(3) ユースケース

- Project Sela、また、e-HKDで試されたユースケースはともに、現行の通貨システムとテクノロジーでも実現は可能
- 共通の傾向は、受け取り手が価値をすぐさま次の取引に使えること（クレカなどT+nとなる決済サービスとの対比）
- Web3や資産トークン化など、暗号資産やステーブルコインを用いたサービス開発との競争が意識されはじめている

5. 示唆

(4) リテールとホールセール

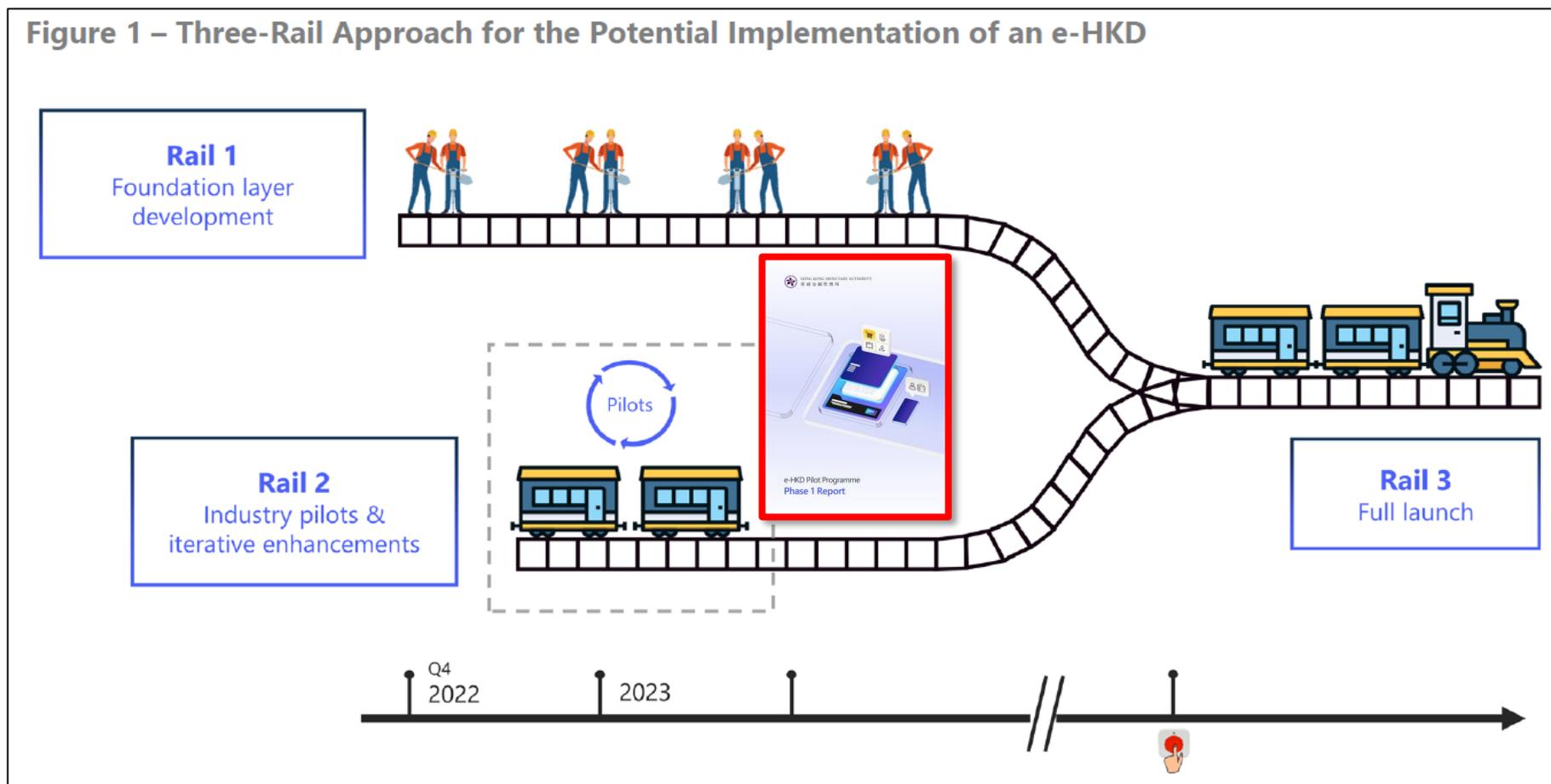
- エマージング市場において、CBDCの導入が、ホールセール資金決済システムの整備につながった例がみうけられる
- 先進市場において、第2のホールセール資金決済システムを（リテールに）併せて整備する意味合いは何か
- リテールとホールセールの線引きを見直すことにつながるのか

6. 参考情報

6. 参考情報

e-HKDパイロット・プログラム フェーズ1 報告

- HKMAはe-HKDの導入有無や時期について何ら政策決定していないが、2023年にCBDCエキスパート・グループを組織しプライバシー保護やサイバーセキュリティ、相互運用性など検討はじめるとともに、業界とのパイロット実験を開始



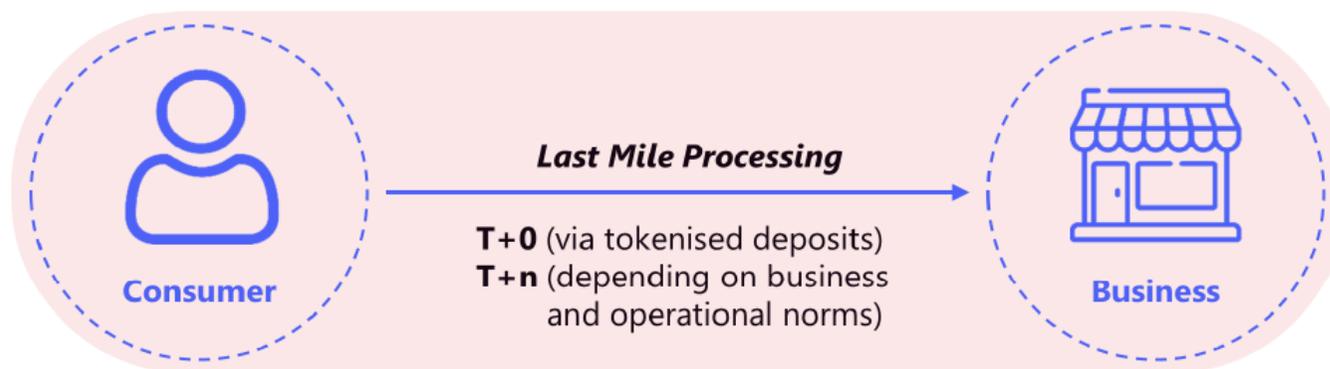
(出典) HKMA (2023) “e-HKD Pilot Programme Phase 1 Report”より抜粋、NRI加筆

6. 参考情報

仮想的なe-HKDを用いた実験（1）CtoB支払い（Full-Fledged Payments）

- プライベート・ブロックチェーンを用いた仮想e-HKDによる消費者と業者との間の決済
- 業者にとり、「資金」を即時に受け取れることがメリットか
 - クレジット・カードなど、決済処理から商店への入金までN日を要する手段と比較考察
 - FPSなど、Peer-to-Peerでリアルタイムの支払い手段がすでにあることは認識したうえで

Figure 11 – Last Mile Processing



パイロット参加企業：

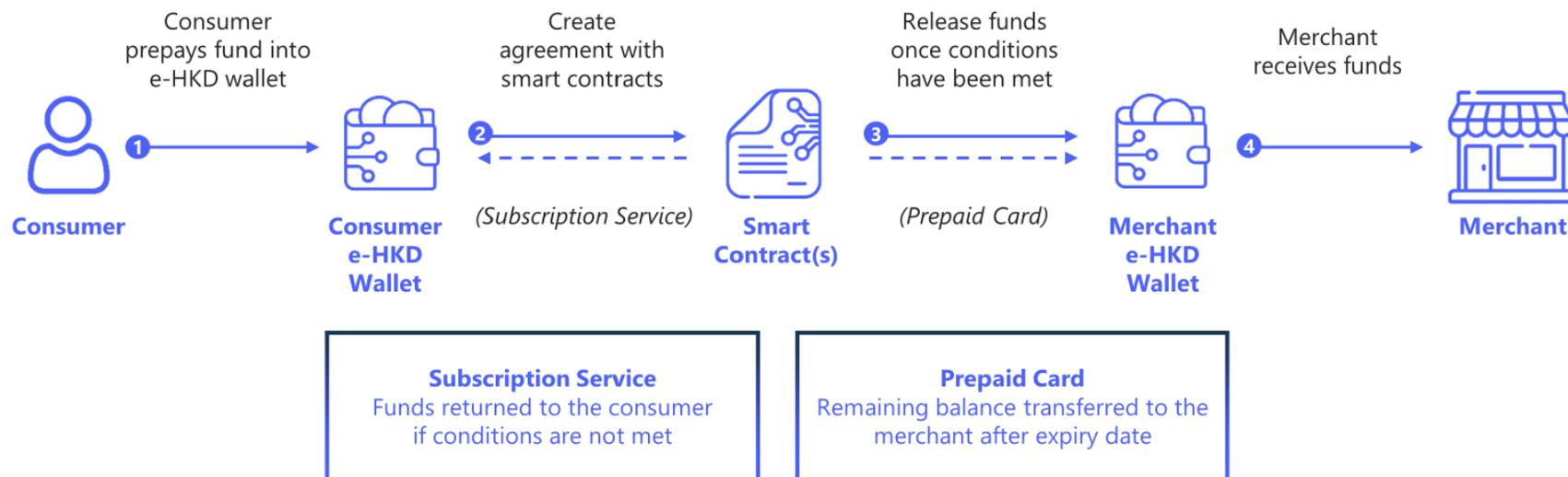
・香港上海銀行

6. 参考情報

仮想的なe-HKDを用いた実験（2）プログラマブル支払い（その1）

- 仮想e-HKDを扱うスマートコントラクトに実装するエスクロー機能による、条件付き支払い
- 受取人が事業立ち上げ期にあるなど（信用力が低く）支払人（消費者）が前払いを敬遠しがちな状況に有効か

Figure 3 – Prepayment and Subscription using e-HKD



パイロット参加企業

- (1) 中国建設銀行（アジア）
- (2) 中国銀行（香港）

（出典）HKMA (2023) “e-HKD Pilot Programme Phase 1 Report”より抜粋、NRI仮訳

6. 参考情報

仮想的なe-HKDを用いた実験（2）プログラマブル支払い（その2）

- 小規模な事業者がポイントプログラムや政府支援金を活用しやすくする、社会的な基盤つくりにつなげる

ロイヤルティ（ポイント）プログラムの基盤

小規模な事業者が、大手の事業者に引けをとらない
様々な割引や還元プログラムを実現するスマートコントラクト

パイロット参加企業

- (1) 恒生（Hang Seng）銀行
- (2) 香港上海銀行
- (3) AliPayHK

ファンド投資の決済

条件付き支払いと、ファンド・トークンとのDvP決済機能を
組み合わせる（直販における決済の安全性高める）

パイロット参加企業

- ・ARTA-Emali

政府支援金の配布基盤

政府が対象事業者（リスト等）や配布条件をプログラム
することで、前払手段の運営会社や商店の負担を下げる

パイロット参加企業

- (1) AliPayHK
- (2) 恒生（Hang Seng）銀行

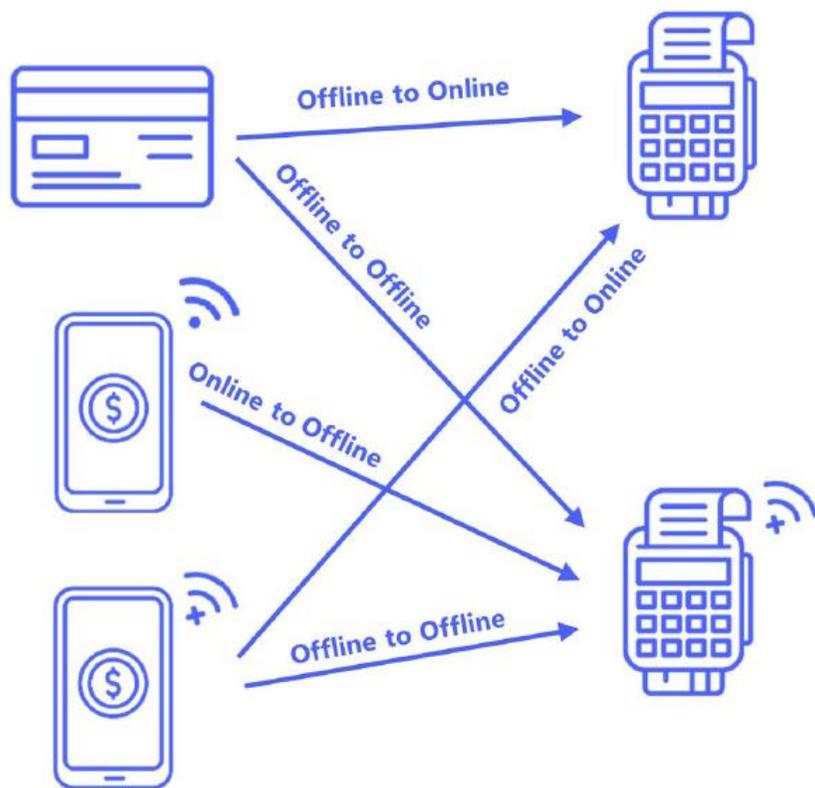
（出典）HKMA (2023) “e-HKD Pilot Programme Phase 1 Report”より抜粋、NRI仮訳

6. 参考情報

仮想的なe-HKDを用いた実験（3）オフライン支払い

- デュアル・オフライン（両者ともオフライン状態にある場合）を含めた支払い
- 受け取った価値を、すぐ次のオフライン支払いに利用できると説明（テクノロジーの詳細には言及せず）

Figure 5 – Offline Payments



パイロット参加企業

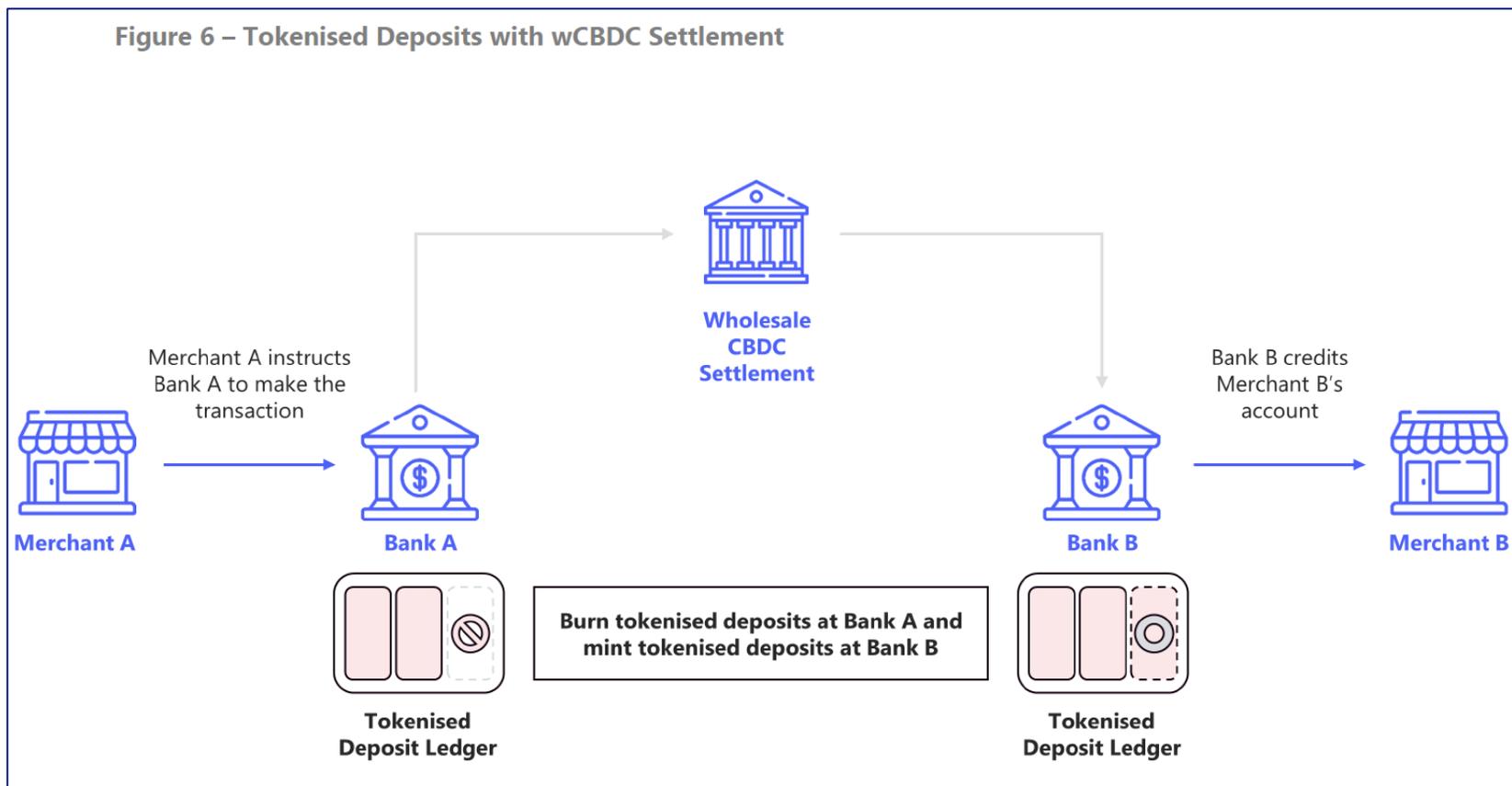
- (1) スタンダード・チャータード銀行及びGiesecke+Devrient
- (2) 中国工商銀行（アジア）

（出典）HKMA (2023) “e-HKD Pilot Programme Phase 1 Report”より抜粋、NRI仮訳

6. 参考情報

仮想的なe-HKDを用いた実験（4）（民間銀行）預金のトークン化

- 銀行間送金と類似するが、（利用者側）システムとの統合運用によるリコンサイル負荷低減や年中無休化に言及



パイロット参加企業

・VISA、恒生（Hang Seng）銀行、香港上海銀行

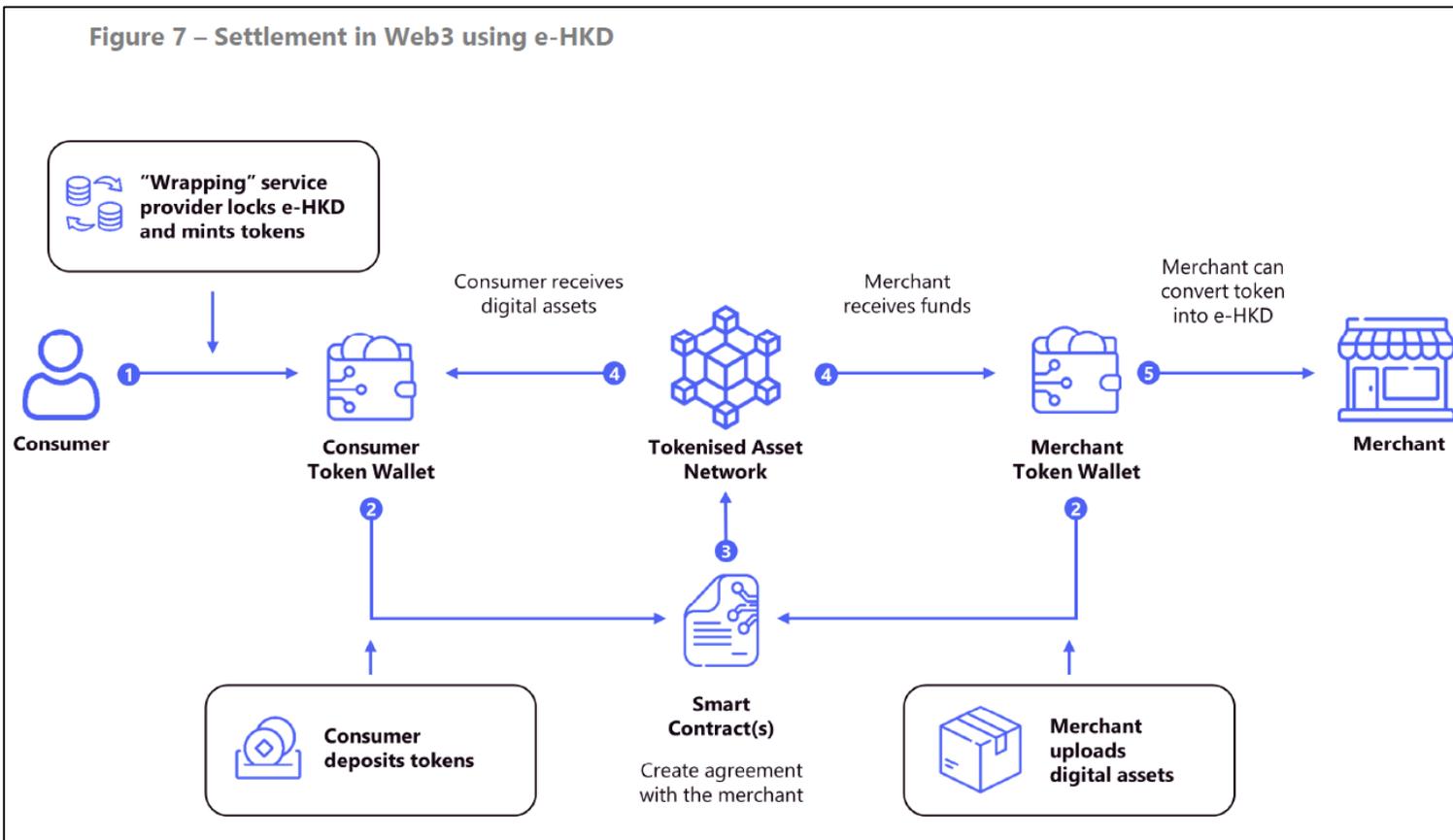
（出典）HKMA (2023) “e-HKD Pilot Programme Phase 1 Report”より抜粋、NRI仮訳

6. 参考情報

仮想的なe-HKDを用いた実験（5） Web3取引の決済

- NFTなどの、いわゆるWeb3の世界において目下、暗号資産やステーブルコインでしか決済できない状態への対処策
- 支払人（消費者）がe-HKDをラップしたトークンで支払い、受取人（商店等）はラップを解いてe-HKDを得る

Figure 7 – Settlement in Web3 using e-HKD



パイロット参加企業
・Mastercard

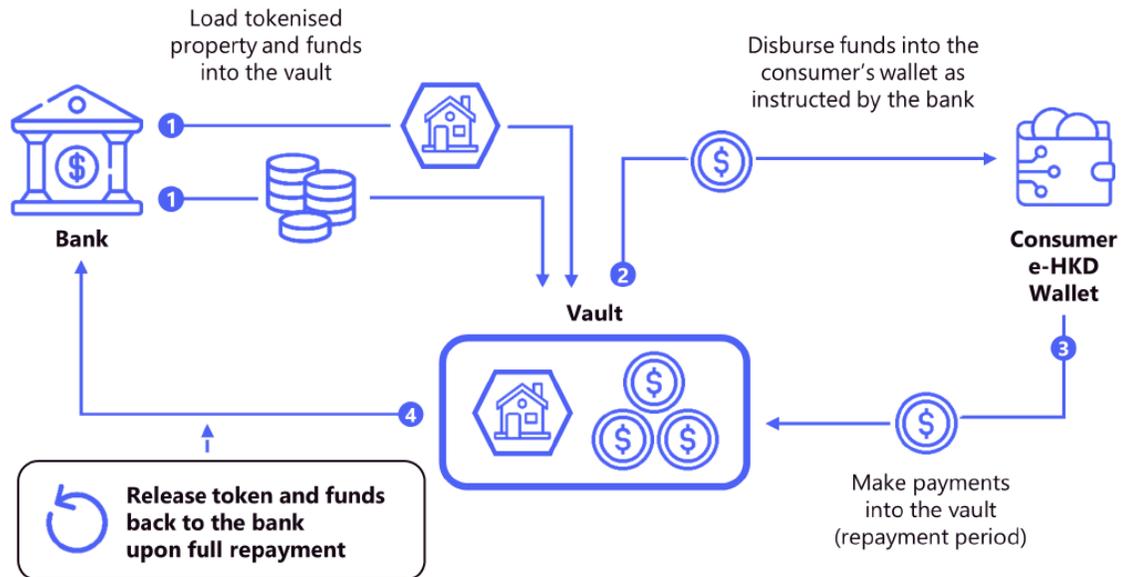
(出典) HKMA (2023) "e-HKD Pilot Programme Phase 1 Report"より抜粋、NRI仮訳

6. 参考情報

仮想的なe-HKDを用いた実験（6）（小口）資産のトークン化

- ホームエクイティ信用限度額（HELOC）の権利行使時にe-HKDを用いることで銀行の業務効率化につなげる
- 資産担保権をトークン化、小口化することで、複数の貸し手から借り入れることを可能とする（リテール・シローン）

Figure 8 – Tokenisation of Real Estate Assets

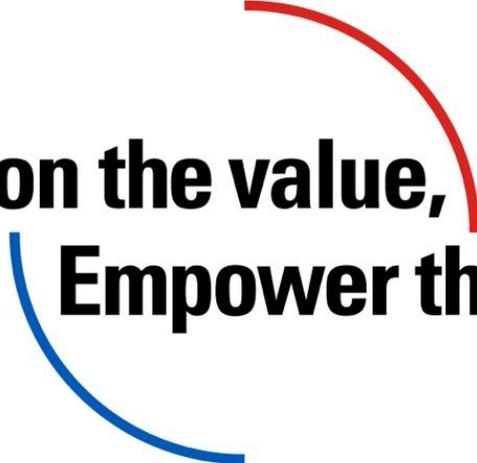


パイロット参加企業

(1) 富邦（Fubon）銀行、Ripple

(2) BCG、HKT Payment Limited、焜安（ZA）銀行

（出典）HKMA (2023) “e-HKD Pilot Programme Phase 1 Report”より抜粋、NRI仮訳



**Envision the value,
Empower the change**