

デジタル通貨：理論から実践へ

東洋大学
川野祐司

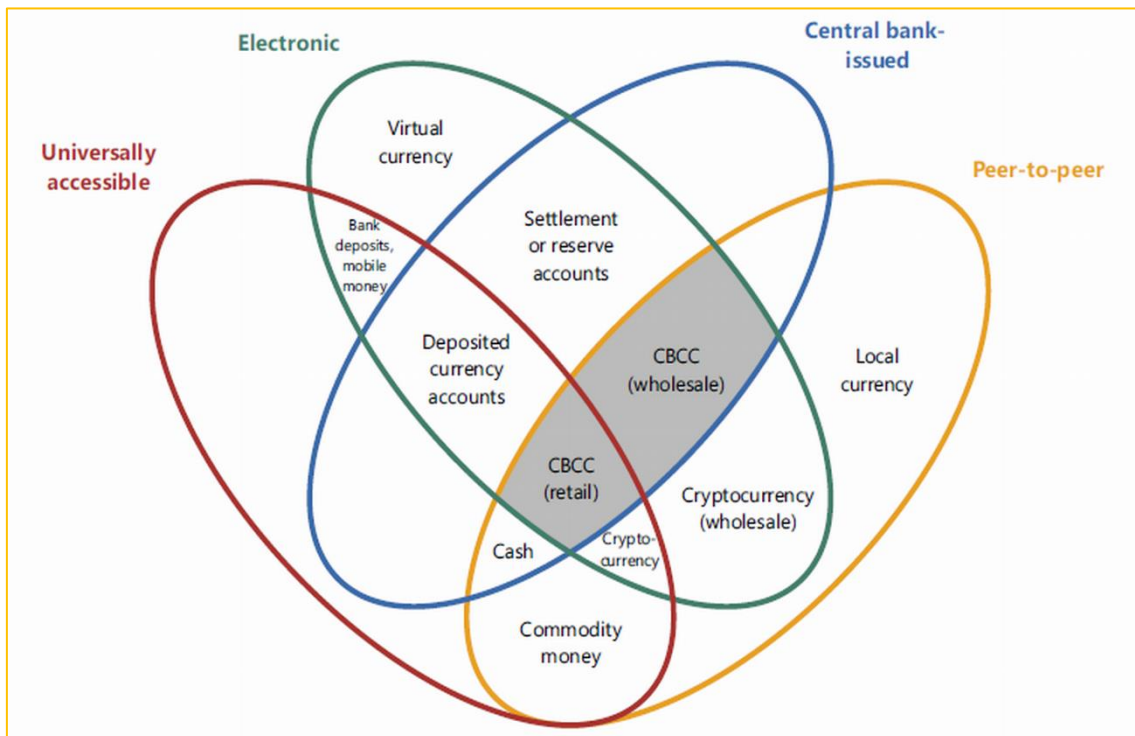
目次

1. デジタル通貨とは：ホールセール型とリテール型
2. 各国の進捗状況
3. デジタル通貨の世界

1. デジタル通貨 (CBDC) とは

BIS による定義：In simple terms, a central bank digital currency (CBDC) would be a digital banknote. It could be used by individuals to pay businesses, shops or each other (a "retail CBDC"), or between financial institutions to settle trades in financial markets (a "wholesale CBDC")

デジタル通貨の特徴



出所：Bech and Garratt (2017), p.60.

もう少し詳しく定義すると・・・(Bech and Garratt, 2017, 前ページの図)

- ・中央銀行が発行していること
- ・個人間で受け渡しできること：スマートフォンやネット経由でも OK
- ・電子形態をとっていること
- ・誰でも利用可能なこと：国内の経済主体が対象，この点が外れるとホールセール型

→デジタル通貨には，ホールセール型とリテール型がある

*ホールセール型

中央銀行準備預金も中央銀行が発行した自国通貨建てのデジタル通貨だといえる。しかし，DVP (Delivery Versus Payment：証券と資金の受け渡しを確実に行う仕組み)，STP (Straight-Through Processing：取引から決済までの自動化) などを実現させるためには，システムの更新が必要。既存のシステムの改修よりも新しいシステムを作る方が効率性・実効性が高い。

→各国で実証実験：カナダ (Jasper)，シンガポール (Ubin)，南アフリカ (Khokha) など

日本と EU が進めている Project Stella：DLT の機能と可能性について概念整理と実験

フェーズ	報告書の公表	実証実験の内容
1	2017 年	DLT が RTGS システムを実現できるか実験
2	2018 年	DVP を実現できる DLT の技術的な設計
3	2019 年	DLT による安全なクロスボーダー決済
4	2020 年	取引情報の秘匿化と当局による取引内容の確認

注：DLT (Distributed Ledger Technology)：取引データを複数個所で同時に管理する仕組み

RTGS (Real Time Gross Settlement)：送金の注文を逐次実行する資金決済システム

出所：日本銀行，中央銀行デジタル通貨の HP。

◆クロスボーダー取引

複数のデジタル通貨に対応した国際的な統一プラットフォームがあれば，コルレス取引よりもはるかに効率的な送金が可能になる。

Project Dunbar のようなプログラムが進行中。

Project Dunbar



*リテール型

個人や企業も利用できるデジタル通貨。現金を代替するものとして開発されているが、設計次第では預金を代替することもできる。

バハマでは 2020 年にサンドドル、ナイジェリアでは 2021 年に eナイラの流通が始まり、リテール型のデジタル通貨は実用段階に入っている。

→本報告ではリテール型のデジタル通貨を扱う。

*なぜデジタル通貨を発行するのか

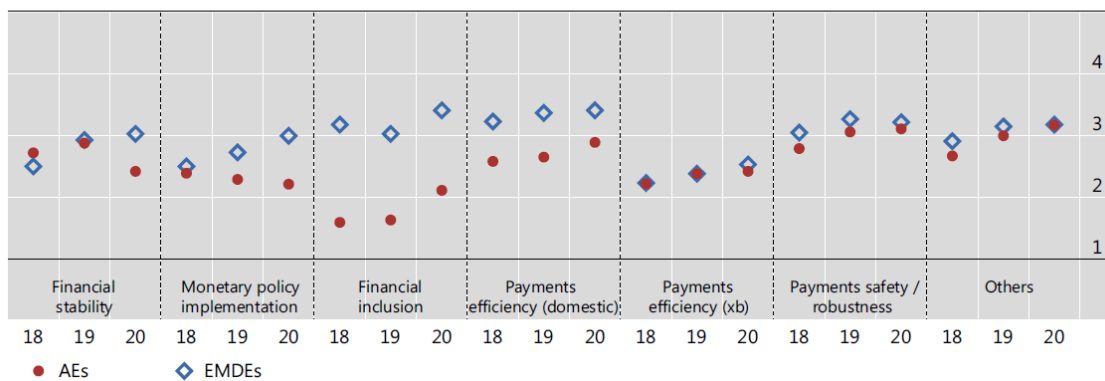
一般的には以下のような理由が挙げられている（例えば, Boar and Wehrli, 2020; Rice, 2021）

- ・ 決済システムの効率性の向上：カウンターパーティリスク削減，現金の社会的コスト削減など
- ・ 安全性の向上：AML（Anti Money Laundering），消費者保護など
- ・ 金融政策の実効性の向上
- ・ 金融の安定（financial stability）への寄与
- ・ クロスボーダー決済の強化：ホールセール型でプロジェクト進行中
- ・ 金融包摂：世界では約 17 億人の成人が銀行口座を保有していない

Motivations for issuing a retail CBDC

Average importance

Graph 3



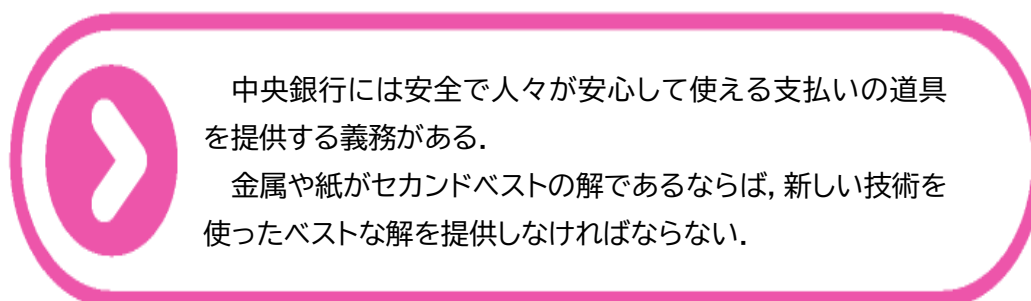
注：「その他」にはドル化からの脱却などの理由が含まれる。

出所：Boar and Wehrli (2020), p. 7.

◆隠された理由

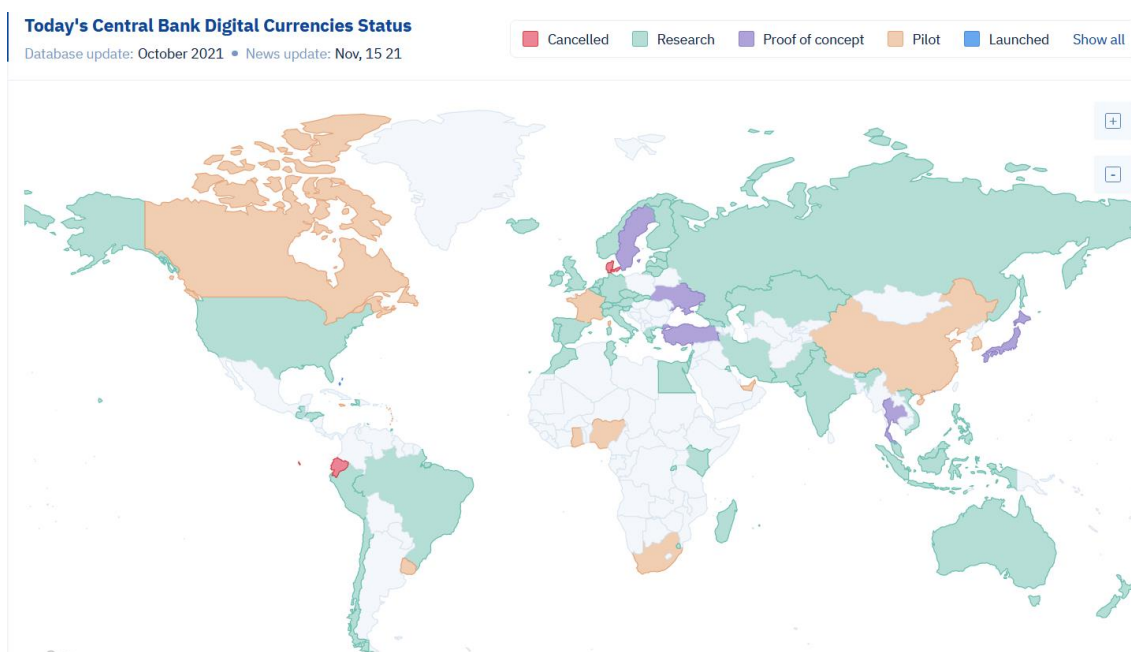
中央銀行は法定通貨発行の既得権益者であり、暗号通貨（cryptocurrency：仮想通貨，暗号資産）や企業発行の電子マネー（旧 FaceBook の Meta が発行を公表した Libra など）による既得権益の喪失を懸念した。政策当局は暗号通貨などの新しい技術の可能性よりも問題点を強調する傾向にある（Adrian and Mancini-Griffoli, 2019 など）。

→デジタル通貨の研究は早い段階からある：ECB (2015), Danezis and Meiklejohn (2016) など。後者は RSCoin という DLT の処理速度を速めるための技術的な検討。リブラを受けて研究が始まったわけではなく，暗号通貨の普及が研究の契機。



中央銀行には安全で人々が安心して使える支払いの道具を提供する義務がある。
金属や紙がセカンドベストの解であるならば，新しい技術を使ったベストな解を提供しなければならない。

2. 各国の進捗状況



出所：CBDC tracker HP.

各国の取り組み（リテール型のみ）

国・地域	通貨名（ISO コード）	年	状態
バハマ	Sand Dollars (BSD)	2020	発行開始（10 月 20 日）
ナイジェリア	eNaira (NGN)	2021	発行開始（10 月 25 日）
カンボジア	«Bakong» (KHR)	2020	発行開始（10 月 28 日），準 CBDC
ウルグアイ	e-Peso (UYU)	2017	実証実験（2017/11～2018/4）
中国	e-CNY (CNY)	2020	実証実験（2020/11－present）
カリブ海地域	DCash (XCD)	2019	実証実験（2021/3－present）
ジャマイカ	Jamaica CBDC (JMD)	2021	実証実験（2021/8～2021/12）
ガーナ	E-cedi (GHS)	2021	実証実験（開始時期未定）
スウェーデン	e-krona (SEK)	2021	実証実験，第 1 段階

注：カンボジアのバコンは法定通貨（リエル）建てではないため«»で括弧してある。

出所：CBDC tracker, 各国の中央銀行 HP, 各種報道から作成。

*サンドドル（Sand Dollars : バハマ）



バハマでは約 39 万人が 30 の島々に住んでおり，現金の社会的コスト（現金の発行－流通－廃棄にかかるコスト）が相対的に重い。バハマドルはアメリカドルにペッグしている。

サンドドルのウォレット

個人	Tier1	ウォレットでの保有限度額は 500 バハマドル，月間の決済金額上限は 1500 バハマドル，銀行口座の紐づけ不要，観光客も利用可能
	Tier2	ウォレットでの保有限度額は 8000 バハマドル，月間の決済上限金額は 1 万バハマドル，銀行口座との紐づけが可能，バハマ国民のみ利用可能
商店		8000 から 100 万ドルまで保有可能。銀行口座との紐づけが必要で，登録時に有効な営業許可証と VAT 証明書が必要

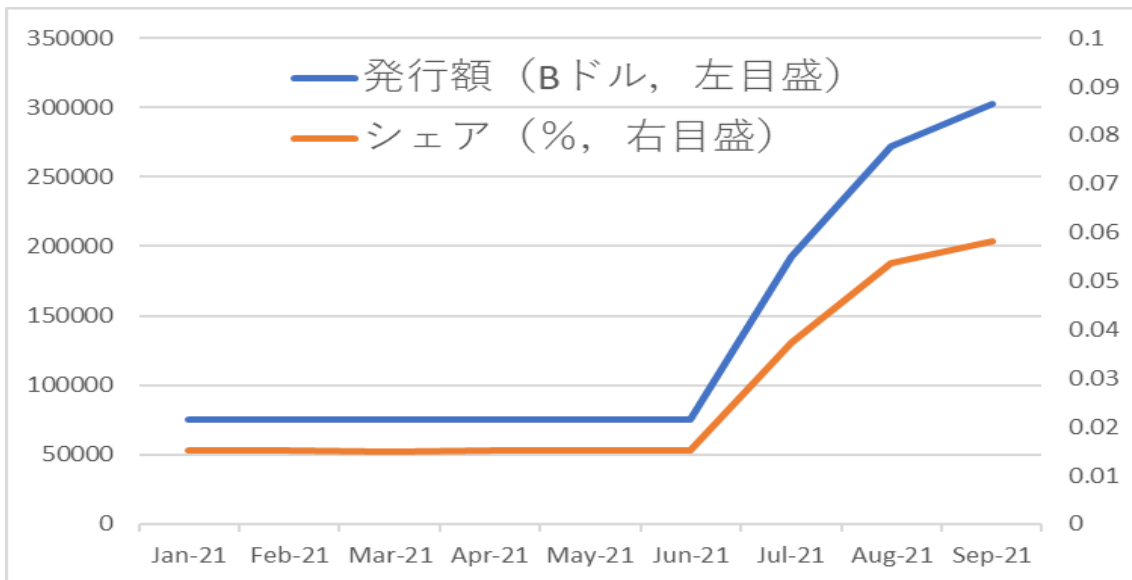
→個人間の送金手数料は無料，付利なし。

→小口の取引に使う硬貨や少額紙幣の利用を代替するものとみてよい。

→サンドドルはウォレットではなく DLT で管理されるため，スマートフォンをなくしてもサンドドルを取り戻すことができる。

→アプリのダウンロード数は 2 万程度。

サンドドルの発行量と現金流通に占めるシェア（バハマドル，％）



出所：The Central Bank of The Bahamas, Monthly Statements 各号.

→現時点ではほとんど流通していないといえる。報道では、使える場所の少なさや国民への認知度の低さが指摘されている。月間の決済金額上限の引き上げやペイロール機能（給与の振り込み機能）なども普及の後押しになる。

*eナイラ (eNaira : ナイジェリア)



ナイジェリアはアフリカ最大の人口を持ち（約 2 億 600 万人）、GDP の面でもアフリカ最大（約 5000 億 US ドル）。しかし、1 人当たり GDP は 2400 ドル程度と高くなく、成人人口の 36%（約 3800 万人）が銀行口座を保有していない。

→一方で、SIM 普及率は約 90%（約 1 億 9000 万枚）であるため、eナイラによる金融包摂に期待がかかっている。

ナイジェリアでは暗号通貨の人気が高まり、2021 年 2 月にナイジェリア中央銀行が国内銀行に対して暗号通貨の取引禁止を通達したが、その後も暗号通貨の取引は減っていない。暗号通貨から eナイラへの移行も狙っている。

暗号通貨の利用が多い国

Country	Index score	Overall index ranking	Ranking for individual weighted metrics feeding into Global Crypto Adoption Index		
			On-chain value received	On-chain retail value received	P2P exchange trade volume
Vietnam	1.00	1	4	2	3
India	0.37	2	2	3	72
Pakistan	0.36	3	11	12	8
Ukraine	0.29	4	6	5	40
Kenya	0.28	5	41	28	1
Nigeria	0.26	6	15	10	18
Venezuela	0.25	7	29	22	6
United States	0.22	8	3	4	109
Togo	0.19	9	47	42	2
Argentina	0.19	10	14	17	33

出所：Chainalysis, The 2021 Global Crypto Adoption Index Top 20.

e ナイラのウォレット（単位はナイラ）

		1日の取引上限	保有上限	送金手数料
個人	Tier0	2万	12万	5000 ナイラまで：10 ナイラ
	Tier1	5万	30万	5万ナイラまで：25 ナイラ
	Tier2	20万	50万	それ以上：50 ナイラ
	Tier3	100万	500万	ただし 10 月 25 日から 90 日間は無料
商店		無制限	無制限	

出所：Central Bank of Nigeria (2021), 各種報道より作成。

→付利なし。

→現在のところ公式の統計はないが、11 月末までに 60 万近くのダウンロードとの報道。

- ・バハマ、ナイジェリアともにスマートフォンにアプリをダウンロードし、支払いは QR コードのスクリーンで行う。
- ・いずれも現時点では現金を廃止する予定はなく、支払い手段の多様化や安価な送金手段を提供することによる金融包摂が目的。

*** バコン (Bakong : カンボジア)**

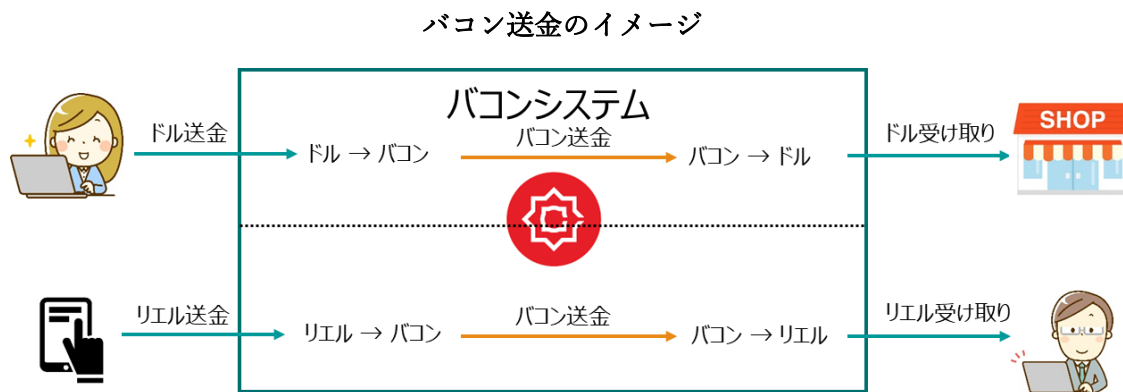


バコンは中央銀行が発行する電子マネーであるため、準デジタル通貨 (quasi CBDC) の扱い。バコンは法定通貨ではない。システム開発にはソラミツ (日本) が参加。

*** バコンの特徴**

- ・バコンウォレットではリエルと US ドルの 2 つの口座が持てる
- ・リエル建て送金とドル建て送金を選択できる
- ・リエル建てで送金してドル建てで受け取るような使い方はできない

→リエルやドルの口座への入金と同時にバコンが発行されるが、ユーザーにはバコン残高は見えず、リエル建て口座とドル建て口座がアプリに表示される



→上図はあくまでもイメージ。国際送金業者や暗号通貨送金と同じ形として理解できる。

バコンのウォレット (ABA の場合、1 ドル=約 4000 リエル)

通貨	送金額	手数料	1 日の送金上限
KHR	0-20 万	無料	1000 万
	-200 万	2000	1 カ月の上限は 8000 万
	-400 万	4000	
USD	0-50	無料	2500
	-500	0.50	1 カ月の上限は 2 万
	-1000	1.00	

→手数料は銀行によって異なる、アプリへの入金、出金にも手数料がかかる。

*その他

◆DCash (東カリブドル地域)

東カリブドル (アンギラ, アンティグアバーブーダ, ドミニカ, グレナダ, モンセラト, セントクリストファーネイビス, セントルシア, セントビンセントグレナディーン) のデジタル通貨. 2019 年 3 月から第 1 段階の実証実験, 2021 年 3 月にアンティグアバーブーダ, グレナダ, セントルシアで社会実験の段階に入り, 2021 年 6 月にセントビンセントグレナディーンが実験に参加.

◆e-krona (スウェーデン)

2017 年に初めの研究報告書が公表されるなど早くから研究が進んでいるが, 実証実験になかなか進めていない. 2021 年に実証実験が始まっているが, 中央銀行内部のシステム開発. 社会実験に入るのは 2026 年との観測も.

◆ノルウェー

2019 年に研究チームが発足. 2021 年 4 月に中央銀行内部のシステム開発の実証実験に着手.

- ・途上国が先行しているが, 先進国でも実証実験が進み始めている.
- ・途上国のデジタル通貨の導入にはそれぞれの国の事情があるが, システム構築のハードルが下がっていることが導入を後押ししている.
- ・現在導入されているデジタル通貨では, 付利は実施されていない. 銀行はアプリの提供などでデジタル通貨に参加し, 手数料ビジネスも成り立っている.
- ・デジタル通貨が登場することで支払い手段の乱立が解消されるかは, 未知数.

3. デジタル通貨の世界

◆現金はなくなる

***すでにデジタル通貨を導入している国では、現金廃止の予定はない。**

→準備を進めている他の国でも現金の廃止は予定されていない。

***デジタル通貨の普及には時間がかかる。**

→バハマで見たように、システムを導入するだけでは普及しない。使える場所の増加、使い方の改善、対応デバイスの拡大、行政など他のサービスとのバンドル化などが課題となる。スマートフォンは有用なデバイスだが、真にユニバーサルな道具ではない。

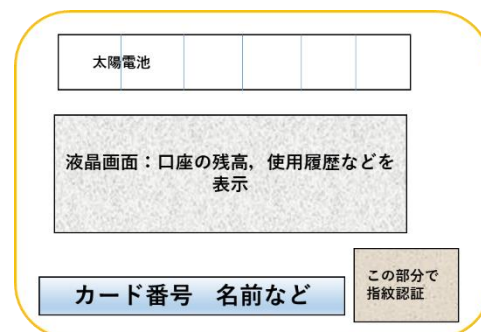
日本のスマートフォン普及率

世帯所得	保有率	世帯所得	保有率
200 万円未満	60.5%	800-1000 万円	98.0%
200-400 万円	80.0%	1000-1500 万円	98.0%
400-600 万円	94.1%	1500-2000 万円	96.3%
600-800 万円	97.4%	2000 万円以上	94.9%

出所：総務省『令和 2 年通信利用動向調査』。なお、総務省ホームページで公表している報告書には年収別の機器保有状況が記載されておらず、e-Stat のデータベースにアクセスする必要がある。全体の普及率は 86.8%。

***真にユニバーサルなデバイスは？**

プラスチック製のカードは各国で普及しているため、有力候補。液晶パネル、テンキー、太陽電池、指紋認証、NFC（近距離無線通信）などを簡単に搭載できる。コストも低いため、スマートフォンを使えない人へ無料配布することもできる。



インプラントチップ（体内に埋め込まれたチップ）も有力。スマートフォンやカードを持ち歩く必要がなく、本人認証にも役立つ（スマートフォンやカードは拾ったものでなりすましも可能だが、インプラントチップは難しい）。

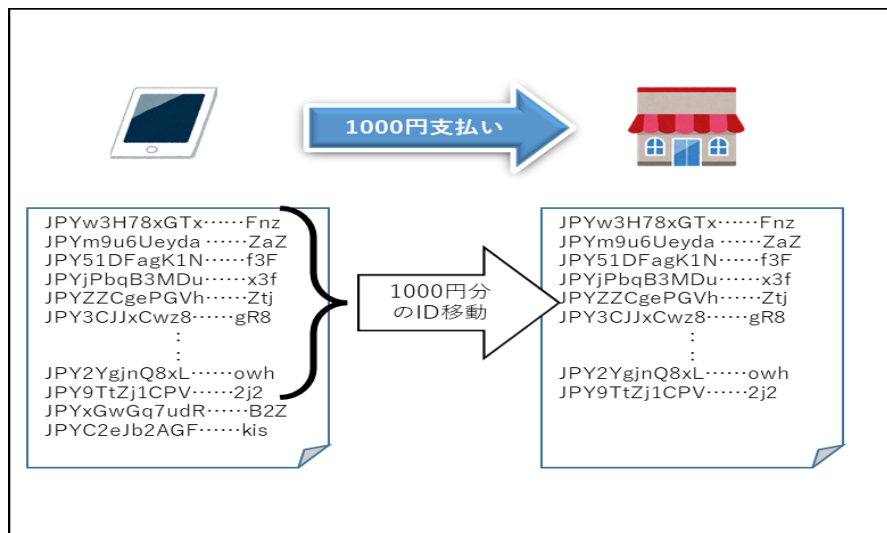
◆デジタル社会での利用

* 追跡可能なデジタル通貨で犯罪利用を抑制

現金には匿名性があるため、AML/CFT (Anti Money Laundering/ Countering the Financing of Terrorism) の実現が難しい。デジタル通貨なら、誰が、いつ、どこで、いくら支払ったのかを追跡できる。

→デジタル通貨 1 単位ごとに ID を付けるトークン型が有力な対策

デジタル通貨に ID を付ければ追跡が容易になる



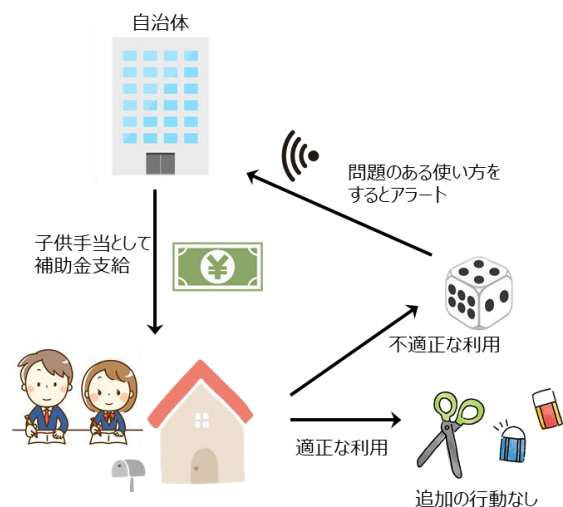
出所：川野 (2018), p. 214.

* 補助金の適正利用など公平性の担保

子供手当など用途が決まっている補助金の利用も把握できる。

デジタル通貨は 1 円単位で ID が付けられるため、補助金の使途も正確に把握できる。使途は店舗などの事業者 ID で推定でき、問題があればアラートを出すことができるようになる。

→応用できる範囲は幅広い

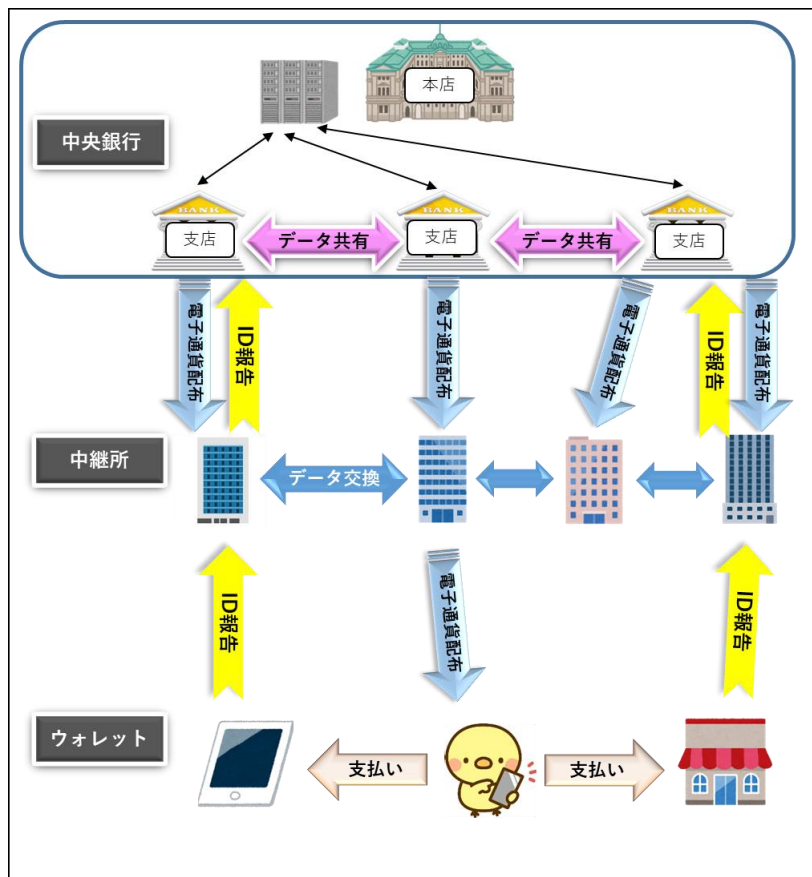


◆金融システム

*銀行は引き続き重要な役割を果たす

現在進められている取り組みでは、デジタル通貨に付利しない（金利が付かない）、銀行のアプリを使う、銀行口座と連動させるなど、銀行の役割を減じさせない仕組みが取り入れられている。先進国では、市中銀行が中央銀行からデジタル通貨を受け取り、それを顧客に配布する間接配布が有力の模様。また、末端の支払いではオフライン取引（デバイス間でのデジタル通貨の移動で支払いを済ませる）もできるようになれば、災害などで中央銀行のシステムがダウンしても民間の取引は続行可能。

先進国では銀行（図中では中継所）を経由した 2 重構造が有力



出所：川野（2018），p. 212.

- ただし、現在のシステムを残す取り組みは、イノベーションを阻害するリスクがある。
- デジタル通貨の導入により多くの個人が預金を解約してデジタル通貨ウォレットに入金するようになれば、預金保険制度が不要になり、銀行破綻時の国民負担も大幅に減らせるようになる。

* 幅広い活用ができる制度作りを

・デジタル通貨の導入により、金融包摂や AML/CFT など金融面の課題を解決できる。
→クロスボーダー決済などにも対応できる仕組みが必要。

・デジタル通貨は社会のデジタル化の基盤となる。
→ビジネス面だけでなく、行政、医療など幅広い活用に対応させることが必要。

→デジタル通貨で実現できることは多い。より多くの人に参加してより多くのアイデアを議論する場も必要。

【参考文献】

川野祐司 (2018) 『キャッシュレス経済 –21 世紀の貨幣論–』 文真堂。

川野祐司 (2021) 「キャッシュレスがもたらすデジタル社会」『国民生活研究』第 61 巻, 第 2 号, 近刊 (2021 年 12 月)。

日本銀行 (2020) 「中銀デジタル通貨が現金同等の機能を持つための技術的課題」『決済システムレポート別冊』2020 年 7 月。

Tobias Adrian and Tommaso Mancini-Griffoli (2019), “The Rise of Digital Money”, *IMF Fintech Note*, 19/01.

Raphael Auer and Rainer Böhme (2020), “The technology of retail central bank digital currency”, *BIS Quarterly Review*, March 2020, pp. 85-100.

Morten Bech and Rodney Garratt (2017), “Central bank cryptocurrencies”, *BIS Quarterly Review*, September 2017, pp. 55-70.

Central Bank of Nigeria (2021), *Regulatory Guidelines on eNaira*, October 2021.

Codruta Boar and Andreas Wehrli (2020), “Ready, steady, go? – Results of the third BIS survey on central bank digital currency”, *BIS Papers*, No. 114.

BIS CPMI (2021), *Central bank digital currencies for cross-border payments*, July 2021.

Central Bank of the Bahamas (2019), *Project Sand Dollar: a Bahamas payments system modernisation initiative*, December 2019.

George Danezis and Sarah Meiklejohn (2016), *Centrally Banked Cryptocurrencies*.

European Central Bank (2015), *Virtual currency schemes – a further analysis*.

IMF (2021), *Global Financial Stability Report*, October 2021.

National Bank of Cambodia (2020), *Project Bakong; Next Generation Payment System*, June.

Norges Bank (2021), “Central bank digital currencies - Third report of working group”, *Norges Bank Papers*, No. 1/2021.

People’s Bank of China (2021), *Progress of Research & Development of E-CNY in China*, July 2021.

Tara Rice (2021), Central bank digital currencies as superheroes? *Keynote speech at the fifth annual meeting of CEBRA’s International Finance and Macroeconomics Program*, 20 October 2021.

Jack Ree (2021), “Five Observations on Nigeria’s Central Bank Digital Currency”, *IMF Country Focus*, November 16, 2021.

Sveriges Riksbank (2021), *E-krona pilot phase 1*, April.

* URL

BIS : BIS Innovation Hub work on central bank digital currency (CBDC)

<https://www.bis.org/about/bisih/topics/cbdc.htm>

日本銀行：中央銀行デジタル通貨

<https://www.boj.or.jp/paym/digital/index.htm/>

CBDC Tracker

<https://cbdctracker.org/>