BOJ Reports & Research Papers

決済システムレポート別冊シリーズ

Payment and Settlement Systems Report – Annex

決済システムレポート・フィンテック特集号

― 金融イノベーションとフィンテック ―

日 本 銀 行
決 済 機 構 局
2018 年 2 月

（決済システムレポート別冊シリーズについて）

日本銀行は、決済システムの動向を鳥瞰し、評価するとともに、決済システムの安全性・効率性の向上に向けた日本銀行および関係機関の取組みを紹介することを目的として、「決済システムレポート」を定期的に公表している。

「決済システムレポート別冊シリーズ」は、決済システムを巡る特定のテーマについて、掘り下げた調査分析を行うものである。今回は、新しい情報技術を、支払決済サービスをはじめさまざまな金融サービスに応用していく「フィンテック」（FinTech）と呼ばれるグローバルな動きを取り上げる。この中では、まず、フィンテックを支えている主な技術を紹介した上で、フィンテックの金融経済にとってのインプリケーションや、主要中央銀行の取組みなどについて考察する。

決済システムレポートの内容について、商用目的で転載・複製を行う場合は、あらかじめ日本銀行決済機構局までご相談ください。転載・複製を行う場合は、出所を明記してください。

【本レポートに関する照会先】
日本銀行決済機構局決済システム課 （post.pr@boj.or.jp）

2018 年 2 月
日 本 銀 行
決 済 機 構 局

フィンテック特集号―金融イノベーションとフィンテック[1]―

■要　旨■

近年、「フィンテック」（FinTech）と呼ばれる、新しい情報技術を活用した金融イノベーションが、世界的に注目を集めている。フィンテックは、新興国や途上国も含めた金融サービスの世界的な普及（「金融包摂」（financial inclusion）と呼ばれる）、金融分野への新規参入の促進や競争の激化、「ビッグデータ」、「IT プラットフォーム」の重要性の高まりなど、金融サービスに広範な影響を及ぼしつつある。そこで本稿では、フィンテックの背景となっている代表的な技術である、①スマートフォン、②人工知能（AI）・ビッグデータ分析、③ブロックチェーン・分散型台帳技術（DLT）について概説した上で、これらの技術を支払決済はじめ広範な金融サービスに応用していく取組みなどを紹介する。

フィンテックは、金融サービスを新興国・途上国も含め世界中に普及させ、金融サービスの「グローバル化」を進める潜在力を有している。また、AI やビッグデータ、スマートフォンなどを活用し、各ユーザーのニーズに合わせた金融サービスを提供していく「パーソナル化」や、金融と金融以外のサービスを切れ目なく提供する「シームレス化」にも寄与する。これらを通じてフィンテックは、新たな経済活動の活性化や経済の発展に資するとともに、金融取引を巡る高齢者保護など、社会的問題の解決にも貢献し得る。

フィンテックのさらなる発展のためには、①幅広い主体の対話・協力を促していくこと、②仮想通貨取引など、新たに登場した取引について、取引参加者がそのリスクを十分に認識するとともに、サービスの提供側も十分な説明に努めること、③情報セキュリティ低下やサイバー攻撃などの新しいリスクも含め、さまざまなリスクに対し関係者が適切な対応を採ること、などが求められる。

各国の中央銀行も、フィンテックに関しさまざまな取組みを行っている。日本銀行は 2016 年 4 月に決済機構局内に FinTech センターを設立し、フィンテックを支援する多様な活動を行っている。また、DLT に関する欧州中央銀行との共同調査「プロジェクト・ステラ」（Project Stella）を含め、各種の調査研究活動や情報発信を行っているほか、国際的な議論にも積極的に参画している。

[1] 本稿の執筆は主として、決済機構局の小早川周司と近藤崇史が担当した。

[目　次]

１．　フィンテックの背景 …… 2

２．　フィンテックの主な基盤技術とその応用可能性 …… 4

２－１．　スマートフォン …… 4
ＢＯＸ１: 中国におけるスマートフォン決済の現状 …… 6
２－２．　人工知能とビッグデータ分析 …… 7
２－３．　ブロックチェーン・分散型台帳技術 …… 9
ＢＯＸ２: ブロックチェーン・分散型台帳技術のメリットと課題 …… 10

３．　フィンテックの金融経済へのインパクト …… 11

３－１．　金融サービスへの影響 …… 11
３－２．　フィンテックの金融インフラへの影響 …… 13
３－３．　金融安定および実体経済への影響 …… 15

４．　フィンテック推進に向けた海外中央銀行の取組み …… 19

４－１．　フィンテック推進に向けた組織面での対応・情報発信等 …… 19
４－２．　ブロックチェーン・分散型台帳技術を巡る取組み …… 20
ＢＯＸ３: 海外における中央銀行マネーのデジタル化に向けた取組み …… 25

５．　日本銀行におけるフィンテックの取組み …… 25

補論:民間 FMI とフィンテック …… 29

資料１:海外の中央銀行におけるフィンテック関連の主要講演 …… 32

資料２:日本銀行におけるフィンテック関連の講演 …… 36

１．フィンテックの背景

近年、新しい情報技術を、支払決済サービスをはじめとするさまざまな金融サービスに応用していく、「フィンテック」（FinTech）と呼ばれる金融イノベーションが、先進国や新興・途上国を含め、グローバルに進行している。

このような動きが世界的に進んでいる背景としては、需要面・供給面の両方の要因を指摘することができる。

まず、需要の要因としては、経済のグローバル化や人々のライフスタイルの多様化に伴い、金融サービスに対する需要が複雑化かつ多様化していることが指摘できる。

すなわち、経済のグローバル化に伴い、新興国や途上国においても、さまざまな金融サービスへの需要が拡大しているほか、安価なクロスボーダー送金などへのニーズも高まっている。また、e コマースやシェアリングエコノミーなどの拡大に伴い、新しい金融サービスへのニーズも生まれている。例えば、e コマースを通じた中古品のネットショッピングなどでは、売り手と買い手とは互いに面識がなく、また、ショッピングが行われるのは、人々が昼間の仕事を終えた後の夜間や週末となることが多い。こうした中で、「夜間や週末でも、少額でも使え、さらに、相手側にクレジットカード番号などを教えずに済む電子的な支払決済手段」へのニーズが生まれている。

また、供給面では、金融サービスに大きなインパクトを及ぼし得るいくつかの新しい情報技術が、ほぼ同時期に登場してきたことも指摘できる。

すなわち、まず、2007 年の iPhone の登場以来、スマートフォンが世界中で急速に普及した。このスマートフォンは、従来の「金融機関店舗」や「ATM」などに代わる、金融サービスの新たな媒体としても機能することとなった。

さらに、SNS の発達などに伴い、経済社会に生み出されるデータの量も著しく増加している。このような「ビッグデータ」の利用という面では、人工知能（artificial intelligence、AI）も大きな発展を遂げている。AI そのものはかねてから存在していたが、AI の中で、とりわけ「ディープ・ラーニング」と呼ばれる分野は、やはり最近 10 年程度の間に、飛躍的な発展を遂げてきている。

加えて、2008 年、仮想通貨「ビットコイン」の構想を紹介した「サトシ・ナカモト論文」[2]において、ブロックチェーンや分散型台帳技術（distributed ledger

[2] Nakamoto, Satoshi, “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System”

technology、DLT）が登場した。これらの技術は、特定の帳簿管理者を置かずに、「分散型」の構造の下で帳簿を管理できる仕組みとして、幅広い応用が期待されている。

このように、2008 年前後から、後のフィンテックの発展につながっていくような複数の新しい情報技術がほぼ同時に登場してきたという「歴史的一致」が、フィンテックを供給面から支える大きな要因となったといえる。さらに、2008 年 9 月に生じた「リーマン・ショック」と、これを直接のきっかけとするグローバルな金融危機の中、既存の金融機関に対する規制が世界的に強化された。また、海外のいくつかの国々では金融機関に対し公的資本が投入されたが、これに伴う既存の金融機関への世論の反発などを背景に、新しい主体の金融サービス分野への参入を歓迎する雰囲気が醸成されたことも、フィンテック発展の一つの背景として指摘することができる。

金融サービスの根幹が「情報処理」であることに加え、近年登場した新たな情報技術は、「マネー」や「帳簿」といった、金融の基本的なインフラに関わるものが多い。これらは、情報技術のイノベーションが、フィンテックという形で、とりわけ金融面に大きな影響を及ぼしている背景となっている。

同時に、フィンテックは、経済全般に進行する「情報革命」や「データ革命」の金融面への表れという側面もある。すなわち、フィンテックは、単に「既存の金融サービスをインターネットやスマートフォンに載せる」ことにとどまるものではない。情報技術の発展は、経済社会の隅々に散らばる遊休資源と需要をつなぎ合わせる「シェアリングエコノミー」のような新たな経済活動の発展に結び付いている。この中で、フィンテック型の金融サービスは、金融以外の広範なサービスと束ねられ（バンドルされ）、スマートフォンのアプリケーション・ソフトウェア（以下、アプリ）などを通じてシームレスに提供されることが目指されているケースも多い。

この中で、金融サービス提供の基盤にも変化がみられる。すなわち、これまでの商業銀行モデルの下では、「預金」を核として、支払決済サービスと信用仲介サービスの両方が提供され、店舗や ATM、大規模電算センターといった固定資産が、サービス提供の重要な基盤となってきた。しかしながら最近では、「預金」に代わり、「ビッグデータ」や「IT プラットフォーム」を新たな核とし、店舗や電算センターに代わり、スマートフォンアプリやクラウドなどを活用して金融サービスを提供しようとする動きが活発化している。

また、これらの分野に新規参入する企業の中には、従来型の金融サービスの品揃えにこだわらず、「安価な送金サービス」や「投資アドバイス」等、特定の分野に特化してサービスを提供する先も多い。さらに、これらのサービスを、必ずしも他の金融サービスではなく、金融以外のサービス（e コマース、レンタル等）と結び

つけて提供する動きもみられる。このように、フィンテックの発展に伴い、金融サービスの「分解」（アンバンドリング）と「再構築」（リバンドリング）の動きも進んでいる。

２．フィンテックの主な基盤技術とその応用可能性

次に、前述したフィンテックの主な基盤技術である①スマートフォン、②人工知能（AI）とビッグデータ分析、③ブロックチェーンと分散型台帳技術について、それぞれ、その金融サービス分野への応用可能性をみていく。

なお、これらの情報技術の実務への応用については、その進捗度合いにかなりの相違もみられる。すなわち、ブロックチェーンや分散型台帳技術の応用の取組みは、現時点ではなお調査研究や実験の段階にとどまっているものが多い。これに対し、スマートフォンを通じたサービスの提供は、今や金融を含めた広範なビジネスの主戦場となっている。

２－１．スマートフォン

2007 年の iPhone の登場以来のスマートフォンの全世界での爆発的な普及は、金融サービスのグローバルな拡がりという点でも、大きな意味を持つこととなった。

すなわち、スマートフォンの普及は、従来、金融機関の支店や ATM などの整備が十分ではなかった新興国や途上国でも、急速に進むことになった。スマートフォンは、物理的な店舗や ATM がなくとも、アプリを通じてモバイルペイメントやモバイルバンキングなど広範な金融サービスへのアクセスを可能とするものであり、新興国や途上国を含めた世界中の人々が金融サービスにアクセスする機会を大きく拡大することとなった（図表 1）。また、新興国や途上国にとっては、店舗網や ATM 網の整備といった固定資産構築のプロセスを飛び越えて、一気に金融サービスの普及や金融包摂（financial inclusion）を進め、先進国にキャッチアップする好機を提供することとなった。

また、スマートフォンは携帯電話という「一人一台」の性質をもつ機器をその源としている。このため、スマートフォンを媒体として金融サービスの提供を考えていく上では、「それぞれの顧客に合わせた、パーソナライズされたサービスの提供」が指向されやすい。

さらに、スマートフォンは、それぞれの保有者にとって、SNS や広範なアプリのダウンロードなど、生活全般をカバーする幅広いサービスへのアクセス手段として用いられる傾向が強い。したがって、スマートフォンを通じた金融サービスの提供は、金融以外の他の広範なサービスとアプリなどを通じて束ねられる形で、シームレスな提供になじみやすい。

【図表 1】海外におけるスマートフォン等を利用した金融サービスの事例

中　国	・アリペイ、ウィチャットペイなど、スマートフォンを活用した、支払決済を含む幅広いサービスを提供する企業が急速に成長。これらのサービスのユーザーは、今や数億人規模に拡大している。
スウェーデン	・国内大手銀行が協力して、モバイルでの休日・夜間を含めた(24/7)送金サービス「スウィッシュ」(Swish) を運営。
ケニア	・携帯電話を利用し、銀行口座を前提としない送金・融資サービス「エムペサ」(M-Pesa) が急速に普及。
インド	・中央銀行と銀行協会が共同でモバイル決済プラットフォーム「Unified Payments Interface」(UPI) を運営。
タ　イ	・中央銀行主導の下で、銀行口座と携帯電話番号等を紐づけてモバイル送金を行う「PromptPay」が普及。

スマートフォンを活用した決済サービスでは、「デジタル・ウォレット」(電子財布、以下ウォレット) と呼ばれる仕組みが組み込まれていることが多い。

このようなウォレットは、概ね以下のような仕組みとなっている。

① 利用者は、ウォレットを含むアプリをダウンロードし、自らの銀行口座やクレジットカード等と紐付けることによって、ウォレット内に入金する。

② 利用者（支払者）はウォレットを経由して他の利用者（受領者）への資金決済を行う。

③ 他の利用者は、同ウォレットから自分の銀行口座やクレジットカード等へ資金を移転することができる。

いったんウォレットに入金された資金は、銀行口座を経由することなく他の利用者のウォレットに直接入金することができるほか、QR コード等を利用して簡便かつ迅速に支払決済を行うことができる。

この間、ウォレットによる支払を受け入れる小売店舗側は、(ア) 支払者の QR コードを読み取って金額の引き落としを行う、(イ) 自らの QR コードを提示し、これを支払者に読み取ってもらう、などの方法で支払を受け入れることになる。また、これらの QR コードを用いる方法では、店舗側は、クレジットカードや IC カードの読み取り端末を設置しなくてもキャッシュレス決済に対応することができ、顧客基盤を増やすことができる、といったメリットが考えられる（もちろん、「悪意者が支払者の QR コードを盗取する」、「店の QR コードの上に偽の QR コードを貼り、別のウォレットへの入金を誘導する」といったリスクに対しては、十分な備えが求められる)。

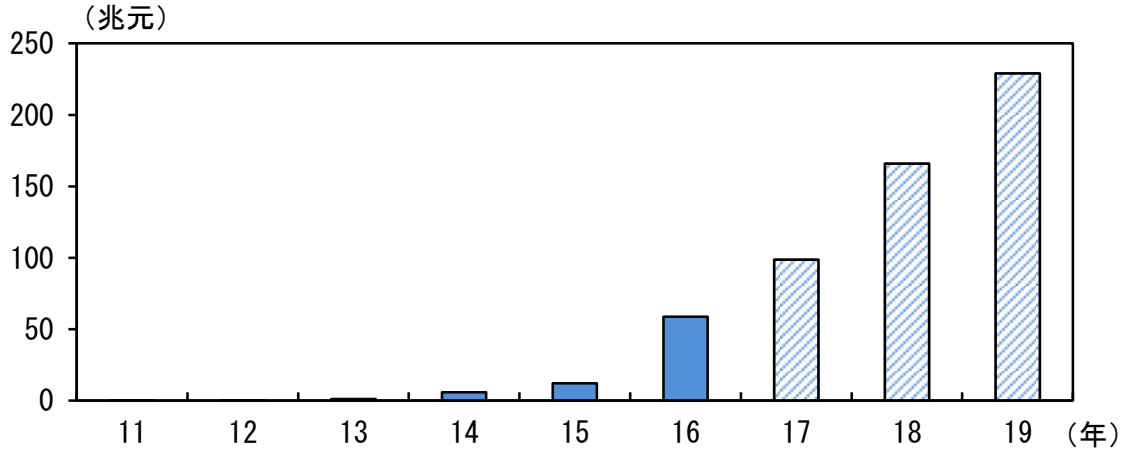
このような支払決済プラットフォームを提供する企業は、必ずしもプラットフォ

ームの提供や支払決済手数料を収益の源泉としている訳ではない。むしろ、支払決済プラットフォームの提供を通じて顧客ベースを拡大し、また、プラットフォームを通じて多様なサービスを提供すること、これを通じて大量のデータを収集・集積し、これを広範なサービスに活用していくこと等を通じて、総合的に収益を生み出すビジネスモデルとなっている事例が目立つ。

ＢＯＸ１：中国におけるスマートフォン決済の現状

中国では、アリペイ（Alipay）、ウィチャットペイ（WeChatPay）といったスマートフォンを活用した支払決済サービスが急速にシェアを伸ばしており、QR コードを用いた店舗での支払決済から、個人間の送金、お年玉のような儀礼的な受け渡しまで幅広く利用されている。これらの動きを反映し、中国では急速なキャッシュレス化が進行している（図表 B1－1）。

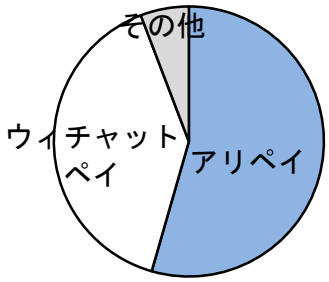
【図表 B1－1】中国のモバイル決済額推移と将来予測



（出所）iResearch
（注）2017年以降は推計値。

中国のスマートフォン決済の特色として、主要なサービス提供主体のグループ母体となる会社（アリペイのアリババ、ウィチャットペイのテンセント）がもともとは金融業者でなく、e コマースやゲーム、SNS サービスなどのサービスを提供し、これらのビジネスを通じて巨大化したネットワークを、支払決済などの金融サービスの媒体としても活用していることが挙げられる。

【図表 B1－2】中国のモバイル決済金額シェア（2017 年第 2 四半期）



（出所）iResearch

これらの企業にとっては、金融サービスと非金融サービスを同一のプラットフォームで提供することは当初から「当たり前」のビジネスモデルとなっている。したがって、これらの企業は、収益面で支払決済手数料などに依存する必要がなく、むしろ、顧客の囲い込みやビッグデータの収集・集積および広範な活用から収益を挙げることを目指しているといえる（これを顧客の側から見れば、「自らのデータを提供する代わりに安価な金融サービスを利用する」という仕組みになっている）。

２－２．人工知能とビッグデータ分析

人工知能（AI）とは、人間と類似の知能をコンピュータを使って人工的に実現しようとする研究分野、ないし、そこで用いられる技術を指すことが多い。

AI そのものは従来からある研究分野であるが、最近では、「深層学習」（deep learning）や、これを「強化学習」（reinforcement learning）と組み合わせた「深層強化学習」の応用が一段と進展し、これに伴い、AI の研究やその応用の取組みも加速している。

この間、インターネットや SNS の普及などに伴い、経済社会に発出されるデータの量は飛躍的に増加している。このような「ビッグデータ」をいかに収集し活用するかが、現在のビジネスの鍵となってきている中、AI は、ビッグデータの高速・効率的な処理を実現して行く上で、きわめて重要な役割を果たすものと期待されている。すなわち、AI を活用したビッグデータ分析は、顧客分析や需要予測、金融サービスへの応用（リスク管理等）にとどまるものではなく、経済分析や気象予測、さらには医療といった広範な分野への取組みが進められている。

フィンテックの潮流の中、金融サービス分野において AI やビッグデータ分析の応用が大いに注目されている背景としては、まず、金融の根源的な機能が情報生産や情報処理にあることが挙げられる。

例えば、金融仲介に伴う与信リスクの評価に当たっては、借り手である企業や個人、プロジェクト等の財務状況や先行きの収支予測など、さまざまな情報やデータ

を収集し、分析することが求められる。この点、例えば支払決済サービスの提供を通じて入手するビッグデータには、「誰が、いつ、どこで、何を購入したか」といった、従来では得られなかったような詳細な情報も含まれ、これらは、リスク管理の高度化に寄与し得ると考えられる。実際、新たに金融サービス分野に参入する企業の中には、与信リスク管理にあたり人的リソース投入を大幅に節減する一方で、AI を通じたビッグデータ分析を大規模に活用し、短期の与信に特化するような先もみられている。

また、ビッグデータ分析や AI を顧客の属性分析などに活用するとともに、これをスマートフォンアプリ等と組み合わせることを通じて、個々のユーザーのライフサイクルやその時々のニーズに合わせた、テイラーメイド型の金融サービスを提供していくことも、より容易となっている。さらに、ビッグデータ分析や AI を、金融市場におけるアルゴリズム取引や高頻度取引（High Frequency Trading、HFT）に応用していく取組みも、より活発に行われるようになっている。

金融サービスの提供や金融市場取引における AI やビッグデータ分析の応用は、大量のデータの効率的な処理によりデータの中から従来は見つけ出すことができなかった特徴などを抽出し、金融を通じた価格発見機能を向上させることが期待され、このことはより効率的な資源配分にも寄与し得るものといえる。すなわち、AI やビッグデータ分析は、経済社会に存在するさまざまな情報やデータを積極的に活用することを通じて、金融仲介機能を一段と高める潜在力を持っているといえる。さらに、これらを応用した高頻度取引など市場取引の効率性向上は、金融市場の流動性を高める面もあると考えられる。

その一方で、仮に多くの市場参加者が類似のアルゴリズムを用いるような場合には、金融市場の一方向の動きを加速することも考えられ、新しい情報技術の応用が市場における価格形成にどのような影響を及ぼしていくのか、今後とも注意深くフォローしていく必要がある。

さらに、AI やビッグデータ分析は、マーケティングやコールセンターの運営、規制や報告義務への対応など、幅広い金融関連分野への応用が進みつつある。加えて、これらの非金融分野への応用が、金融分野に新たな知見をもたらす事例もみられており、AI やビッグデータ分析は、金融サービスの新たなフロンティアを切り拓くものとして、大いに期待されている。

２－３．ブロックチェーン・分散型台帳技術[3]

仮想通貨「ビットコイン」の構想を紹介するものとして、2008 年に公表された「サトシ・ナカモト論文」において、ブロックチェーン・分散型台帳技術は、ビットコインの基盤技術として登場した。

ブロックチェーン・分散型台帳技術は、既存の暗号技術などを組み合わせることにより、特定の帳簿管理者に依存することなく、分散型の構造の下で帳簿を管理する仕組みといえる。

例えば、ビットコインに用いられているブロックチェーンのケースでは、ビットコインの保有の履歴は、全ての参加者に共有される。この構造の中で参加者は、一定量の取引を「ブロック」に入れ、各ブロックに前のブロックの要約情報を含むデータ（ハッシュ値と呼ばれる）を含めることで、ブロックを「チェーン」状に連ねた形式で取引を記録する。新たなブロックの生成には、一定の条件を満たすハッシュ値が必要となるため、これを得るための総当り式の「計算競争」（「マイニング（発掘）」と呼ばれる）が行われ、最も早くこの計算を終えた参加者に、報酬として新たなビットコインが賦与される仕組みとなっている。仮に、過去の取引履歴を遡って改ざんできる計算能力を備えた主体があれば、それを改ざんに使うよりも「マイニング」に使った方が得であるという構造を作り出すことで、経済的なインセンティブを通じて帳簿の正しさを担保する仕組みを作り出したことが、ブロックチェーンの特徴であるといえる。

その後開発されたブロックチェーン・分散型台帳技術の中には、ビットコインのような「不特定多数による計算競争」によって帳簿の正しさを担保する代わりに、最初に特定の参加メンバーを選んだ上で、このメンバー間での情報のやり取りによって帳簿の正しさを担保するものなど、さまざまなスタイルのものが生まれてきている。

また、ブロックチェーン・分散型台帳技術の応用の対象は、必ずしも仮想通貨に限られるわけではない。この技術は、さまざまな価値情報や資産の「移転」を記録することを可能とする技術である。また、このように分散管理される帳簿上に、さまざまな情報を記録し、共有することも可能である。さらに、関係者間で予め合意した内容を自動的に執行する「スマートコントラクト」などの機能を組み込むこと

[3] ブロックチェーンは、仮想通貨ビットコイン等の技術基盤を狭義に指す用語として使われる一方、分散型台帳技術は、ブロックチェーンを含めて、帳簿を分散的に管理することを可能にする技術全般を表す用語として使われることが多い。本稿では、両者を明確に峻別せず、技術全般を「ブロックチェーン・分散型台帳技術」と呼ぶ。

も可能である。このため、ブロックチェーン・分散型台帳技術は、幅広い資産の移転や記録（例えば、絵画などの知的財産や宝石、医療記録など）の管理に利用可能であると期待されている。

この間、仮想通貨を巡っては、昨年以降の価格急騰や、仮想通貨を用いた資金調達（Initial Coin Offering、ICO）の増加といった動きもみられている。このような仮想通貨関連の動きや、これらに伴うリスクの問題については、後ほど詳述する。

ＢＯＸ２：ブロックチェーン・分散型台帳技術のメリットと課題

ブロックチェーン・分散型台帳技術のメリットとしては、①中央集中的な電算センター等の構築や維持にかかる費用の節約、②システム障害やサイバー攻撃への耐性の強化、③中央の電算センターの稼動時間などに制約されず、１年 365 日、１日 24 時間稼動可能なシステムが構築できるのではないか、といったメリットが挙げられることが多い。

例えば、ブロックチェーン・分散型台帳技術の下では、仮に一部の参加者が何らかのシステム障害やサイバー攻撃に遭遇しても、他の参加者の帳簿やシステムが正常に維持されていれば、システム全体としてサービスの提供を継続できるのではないかと期待されている。すなわち、ブロックチェーン・分散型台帳技術は、システム全体の可用性（availability）を強化するものと期待されている。

なお、現在、分散型台帳技術の基盤には、ビットコインのように分散型の色彩が強いものから、特定の参加メンバー間のみで帳簿の管理を行う、その意味で従来の「集中型」と「分散型」の帳簿管理の「折衷型」とも言うべきものまで、さまざまなものが登場している（図表 B2－1）。今後は、応用対象の実務に応じて、どのような技術基盤を用いていくかも、重要な考慮の一つとなってくることが考えられる。

【図表 B2－1】主な分散型台帳技術基盤の特徴

	Bitcoin	Ethereum	Hyperledger Fabric	Corda
概要	2009 年から稼動する仮想通貨。不特定多数の参加者が「マイニング」を行う	2013 年頃から稼動する仮想通貨。スマートコントラクト構築が可能な点が特徴	米 IBM 社が中心になり、180 社超の IT 企業等と共同開発	米ﾍﾞﾝﾁｬｰ R3 社と 70 社超の金融機関によるコンソーシアムが開発
パブリック/プライベート	パブリック	パブリック	プライベート	プライベート
ﾃﾞｰﾀ共有範囲	全参加者	全参加者	関係者のみ	関係者のみ
管理/運営者	無	無	有	有

例えば、ビットコインを支えるブロックチェーンは、取引検証のプロセスに誰でも参加することができるため「パブリック型」と呼ばれている。この技術基盤の特徴は、中央管理者を置かないこと――すなわち、中央管理者が不在でも、ネットワーク参加者による取引内容の検証プロセス（マイニング）等を通じて、システム全体の信頼性を維持し得ること――にある。他方、不特定多数の参加者による検証作業に相当な電力を必要とし、また、ブロックの確定に約 10 分を必要とするなどのハードルも存在する。

また、その後登場した分散型台帳技術の基盤の中には、取引検証プロセスへの参加メンバーが当初から限定されていたり、ネットワークを管理・運営する主体が想定されていたりするものもあり、これらは、「プライベート型」あるいは「コンソーシアム型」と呼ばれている。これらには、ブロックチェーンのようなパブリック型の基盤と比べて、取引検証の合意形成にかかる時間が短縮されるとか、大量の電力消費を必ずしも必要としないといったメリットが考えられる。その一方で、従来からの集中型技術との「折衷型」であるがゆえに、「この一点をサイバー攻撃で潰せばシステム全体の稼動が止まる」といった「単一障害点」を持たないという、分散型台帳技術が本来持つメリットも希薄化してしまう面がある。この間、パブリック型の分散型台帳技術分野でも、冗長な情報（署名データなど）をブロックチェーンの外側で処理することでパフォーマンスを向上させようとする取組みなどがみられている。これらの取組みが、ブロックチェーン・分散型台帳技術のさらなる進歩につながっていくのかどうか、今後の展開が注目される。

３．フィンテックの金融経済へのインパクト

新しい情報技術を幅広い金融サービス分野に応用していくフィンテックは、グローバルな金融サービスや、さらに経済活動全般に影響を及ぼし得るものといえる。

３－１．金融サービスへの影響

（金融サービスの「グローバル化」と金融包摂）

まず、フィンテックは、金融サービスを、新興国・途上国も含め世界中に行き渡らせる潜在力を有している。

前述のように、現在、スマートフォンは、これまで金融サービスの普及が十分でなかった新興国・途上国も含め、急速に普及している。これらの国々では、金融機関店舗や ATM といった固定的なインフラが十分に整備されていなくても、人々がスマートフォンやインターネットを通じて金融サービスにアクセスすることが可能となっている。

また、ビッグデータ分析や AI の活用を通じて、従来であれば与信などの金融サ

ービスにアクセスすることが困難であった個人（移民など）や中小零細企業も、金融サービスにアクセスできる機会が広がっている。このように、フィンテックは、従来は金融サービスへのアクセスが困難であった個人や企業に対して、金融サービスにアクセスする機会を拡げ、金融包摂を進めている。このことを新興国・途上国からみれば、金融機関店舗や ATM などの固定的インフラの構築というプロセスを飛ばして、金融サービスの普及面で先進国に一気にキャッチアップする絶好の機会を提供しているといえる。

新興国における具体的な事例をみると、例えば中国では、アリペイやウィチャットペイのような新興企業が提供する支払決済サービスが、短期間のうちに数億人のユーザーを獲得し、中国経済にとっての重要な支払決済基盤となるに至っている。またケニアでも、モバイル通信企業が提供する支払決済サービスであるエムペサが、ドミナントな支払決済インフラとなっている。

（金融サービスの「パーソナル化」）

また、フィンテックは、ビッグデータや AI の活用、さらに、もともと「一人一台」のツールという性格をもつスマートフォンの活用などを通じて、各ユーザーのニーズに合わせた金融サービスを提供できる可能性も拡げている。すなわち、上述の「金融サービスのグローバル化」も含め、フィンテックは、「世界中の人々に、それぞれの人々に合った金融サービスを届けられる」可能性を拡げているといえる。

例えば、各ユーザーがさまざまなサービスを利用することに伴って収集・蓄積されるビッグデータを活用し、各ユーザーのリスクや属性をきめ細かく把握し、これを与信リスク管理やサービス提供に役立てていくことなどが考えられる。同時に、こうしたサービスを提供していく上では、データセキュリティやプライバシー保護の面で適切な方策を講じていくことが、ますます強く求められるようになっている。

（金融サービスの「シームレス化」）

また、先述のように、フィンテックは、経済全体を包む「情報革命」、「データ革命」の金融面への表れとみることができる。情報技術革新は、e コマースやシェアリングエコノミーなど、さまざまな新たな経済活動の発展を促しており、フィンテック型の金融サービスが、これらの新しい非金融サービスと一体となって提供される事例も増加している。

また現在、スマートフォンは、さまざまなアプリのダウンロードなどを通じて、人々の生活全般に関わる媒体ともなっている。これを金融サービスの新たな媒体としても活用する中では、金融サービスとその他の広範なサービスを、アプリ開発等を通じて「シームレス」な形で提供することが企図されることが多い。

例えば、海外では、スマートフォンアプリを用いた配車サービスの中で、配車予約から行き先への誘導といった非金融サービスに加え、到着地での支払決済という金融サービスを含めた一連のプロセスが、全て自動的に行われるようになっている。さらに、映画館の座席予約や交通手段（飛行機、電車等）の予約、資産運用や保険販売など、各ユーザーの生活全般に関わる広範な活動についてシームレスなサービスを提供している。このようなサービスは、ユーザーの潜在的な需要をさらに掘り起こす効果とも相まって、これらの国々におけるフィンテックの発展を支える好循環を形成しているように窺われる。

さらに、分散型台帳技術とともに利用可能となったスマートコントラクトを活用することによって、例えば、株式の発行から割当て、配当金の支払いといった手続きや事務処理を自動化し一元的に行うような可能性についても、検討が進められている。

（金融サービスの「バーチャル化」）

また、フィンテックは、店舗や ATM、大型電算センターといった固定インフラに頼らずに金融サービスを提供する可能性も拡げている。

例えば、顧客との接点にはインターネットやスマートフォンアプリを用い、さらにクラウドや AI、アルゴリズム等を活用することにより、固定資産を一切持たない「バーチャル金融サービス企業」を設立することも、概念的には可能となっている。実際、海外には、固定資産をほとんど持たずに金融サービスを提供する企業も、次々に登場している。

３－２．フィンテックの金融インフラへの影響

次に、フィンテックが金融インフラに及ぼすインパクトについてみていく。

現在、各国では、情報技術革新の金融分野への広範な応用や、フィンテック発展に伴う将来の金融サービスの拡大を見据え、拡張性や発展性のある柔軟なシステムの構築に向けた取組みが進められている。

具体的な取組みとしては、例えば、①1 年 365 日、1 日 24 時間（海外では「24/7」と呼ばれることが多い）、即時の送金を可能とするとともに、携帯電話番号での送金も可能としていく、②金融機関のシステムとフィンテック企業のシステムをつなぎ、さまざまなサービスの基盤となる API（Application Programming Interface）の共通化・オープン化を進めること等を通じて、伝統的な金融機関と新規参入フィンテック企業等の協力を促していく、などの取組みが進められている。

このうち、まず 24/7 即時送金に関する取組みをみると、例えば英国では、2008

年より、24/7 即時送金を可能とするサービスが開始されているほか、スウェーデンでも 2012 年から、同様のサービスが提供されている。さらにユーロ圏でも、2017 年 11 月から、24/7 即時送金にかかる欧州共通ルールに基づく振込サービスが稼動を開始している。

また米国でも、連邦準備制度は、2015 年に設置した官民協働のタスクフォース（Faster Payments Task Force）における検討を通じて、複数の民間サービスによる 24/7 即時送金サービスの提供や、これらの相互運用性の確保を通じて、米国全体に即時送金サービスが提供されるビジョンを提示している。こうした中、民間クリアリングハウスである TCH（The Clearing House）では、2017 年 11 月から、米国内における新たな 24/7 即時送金を可能とするシステム（Real Time Payments）が、稼動を開始している。

さらにアジアでも、シンガポールでは 2014 年から 24/7 即時送金が可能なサービスが導入されている。このほか豪州でも、2018 年より「新しい決済プラットフォーム」（New Payments Platform）が稼動を開始する予定である。このプラットフォームの下で、すべての銀行が参加する 24/7 即時送金を可能とする共通インフラが構築されているほか、今後の技術革新のさらなる進展を展望し、柔軟に付加価値をつけることのできるオーバーレイ・サービスも提供される予定である。

日本でも、本年 10 月から、全銀システムの「モアタイムシステム」を通じて、24/7 即時送金が導入される予定となっている。さらに本年 12 月からは、経済取引に伴う物流･金流情報の一体処理を可能とする金融 EDI（Electronic Data Interchange）基盤が稼動する予定である（詳細は、補論「民間 FMI とフィンテック」を参照）。

また、API の共通化・オープン化などを通じた金融機関等とフィンテック企業の協力促進の面では、欧州において、共通 API を公開するなど金融業界における API の活用機運が高まっているほか、フィンテック事業者等の支払決済分野への参入や革新的なモバイル・オンライン決済の進展を意図した「欧州決済サービス指令」（PSD2）が公表されており、これにより、第三者の銀行口座へのアクセスが向上することが見込まれている。また日本でも、2017 年 6 月に公布された改正銀行法等に基づき、フィンテック企業は「電子決済等代行業者」として登録が義務付けられたほか、金融機関との関係では契約に基づいて API を解放することとされ、金融機関は同代行業者との連携・協働にかかる方針の策定と公表が求められている。さらに、政府の成長戦略（未来投資戦略 2017）において、こうしたオープン API の取組みを促進するべく、数値目標が設定されているほか、全国銀行協会では「オープン API のあり方に関する検討会」（日本銀行もオブザーバーとして参画）が利用者保護やセキュリティ確保を趣旨としたガイドラインも公表している。このように、他国にも先駆けて、政府・金融機関・フィンテック企業が一体となったオープンな

イノベーションの推進が目指されている。

３－３．金融安定および実体経済への影響

（金融安定への影響）

次に、フィンテックが金融安定に及ぼす影響についてみていく。

金融とは情報処理活動の集積であり、フィンテックは新しい情報技術を用いて、金融の情報処理機能を高度化するものである。したがって、フィンテックは金融の持つ各種の機能を一段と高め、金融サービスを効率化する潜在力を持っているといえる。

これを金融安定という側面からみると、新しい情報処理技術の活用によるリスク管理の高度化は、金融安定にも資するものと捉えられる。例えば、ビッグデータの活用により、従来は観察できなかった資産間の相関などを見出すことができれば、ポートフォリオの多様化などを通じたリスクの分散等に寄与することが考えられる。

この間、フィンテックは、新たな主体の金融サービス分野への参入などを通じて、金融サービス分野における競争を激化させる面もある。また、とりわけ既存の金融機関が重い固定インフラを抱える場合、新たに参入する「身軽な」フィンテック企業との競争が、少なくとも短期的には、収益の下押し圧力として働く可能性も考えられる。

一方、フィンテック企業の参入が、これとの協力を通じて、既存の金融機関にも新たなビジネスチャンスをもたらす可能性も考えられる。例えば、海外の事例をみると、これまで金融インフラが未発達であった途上国や新興国では、前述のように、e コマースや SNS の運営を通じて巨大な IT ネットワークを持つに至った企業が、支払決済などの金融サービス分野でも大きなプレゼンスを持つ事例が目立っている。他方、既存の金融機関のプレゼンスが大きい先進国では、金融機関が新興フィンテック企業を買収することなどを通じて、フィンテックを自らの業務の中に取り込んでいく事例もみられる。

例えば、信用仲介分野についてみると、新興 IT 企業などが P2P レンディングやクラウドファンディングという形でこれらの業務に乗り出す事例がみられる一方で、銀行がこれらの IT 企業と協力し信用仲介ビジネスを分担したり、銀行と IT 企業とが協力しながら投資型クラウドファンディング・プラットフォームを構築する、といった事例もみられている。

さらに、新しい情報技術の応用が、従来はできなかったようなリスク管理に結び

付く事例もみられている。例えば、保険の分野では、①事前に想定していた保険契約者の行動が、保険に入ったことで事後的に変わってしまう「モラルハザード」や、②事前に想定していた保険契約者集団の構成が、やはり事後的に変わってしまう「逆選択」は、保険の本質的な問題と捉えられていた。しかし、ビッグデータ分析や、スマートコントラクトを活用することを通じて、保険契約者の行動（例えば、急ブレーキの頻度や法定速度の順守状況など安全運転の姿勢）や契約者の構成などに応じて保険料をきめ細かく調整することなどが可能になってきている。このように、新しい情報技術の活用により、古典的な「情報の非対称性」に伴う問題を克服する可能性も拡がっている。

他方、フィンテックがもたらす新しい取引に伴うリスクが十分に認識されないまま取引が拡大したり、情報セキュリティやサイバー攻撃への対応、さらにはマネーロンダリング・テロ資金供与対策（AML/CFT）などの面で適切な対応が採られない場合には、そのことが金融安定にとっての新たなリスクにつながる可能性も考えられる。

すなわち、情報技術革新の下、金融サービスの提供に伴って取り扱われる情報やデータの量は飛躍的に増加しており、このことは、情報やデータの取り扱いがプライバシーの侵害や顧客の損害に繋がったり、サイバー攻撃のターゲットとなるリスクを増加させている面もある。また、情報技術の進展自体がハッキングやサイバー攻撃の巧妙化につながっている面もある。さらに、インターネットやスマートフォンの活用も含めた金融ネットワークの「オープン化」は、「サイバー攻撃等のターゲットが増えること」をも意味している。これらはいずれも、情報セキュリティ確保やサイバー攻撃対応の重要性が高まっていることを示すものと言える。

万が一にもこれらの面でのリスクが顕在化した場合、新しい情報サービスを活用する金融サービス全体への人々の警戒感を通じて、フィンテックや金融イノベーションの阻害要因となるリスクもある。この観点からも、新しい金融サービスを提供する主体は、情報セキュリティ確保やサイバー攻撃対応などの面でも、万全の対応を講じていくことが、強く求められる。

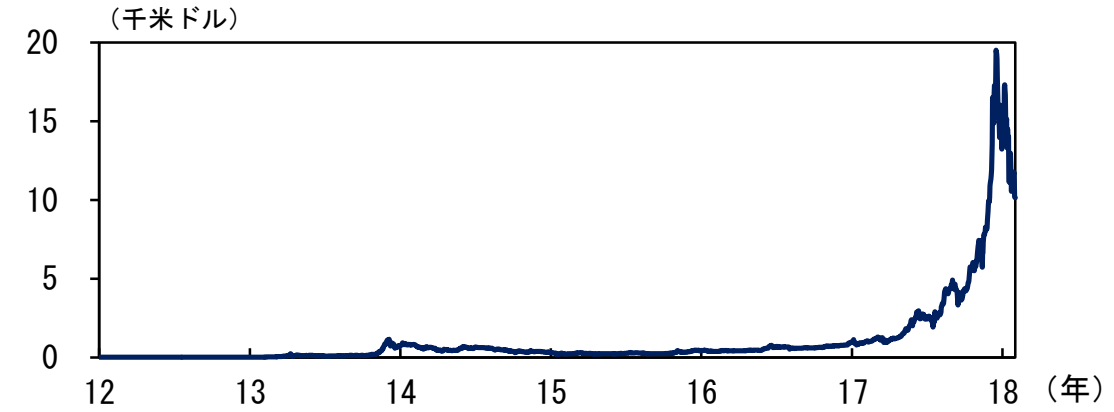
（仮想通貨と ICO）

また、仮想通貨については、昨年の価格急騰や、さらには仮想通貨を用いる ICO（Initial Coin Offering）の増加といった環境の下、仮想通貨を巡る取引や資金調達を巡る問題が金融全体の信認を損なうことがないよう、中央銀行の立場からも十分注意していく必要があると考えられる。

ビットコインなどの仮想通貨は、裏付け資産など価格の「アンカー」に相当するものを持っていないことから、投機資金の流入などに応じて値動きが大きくなりや

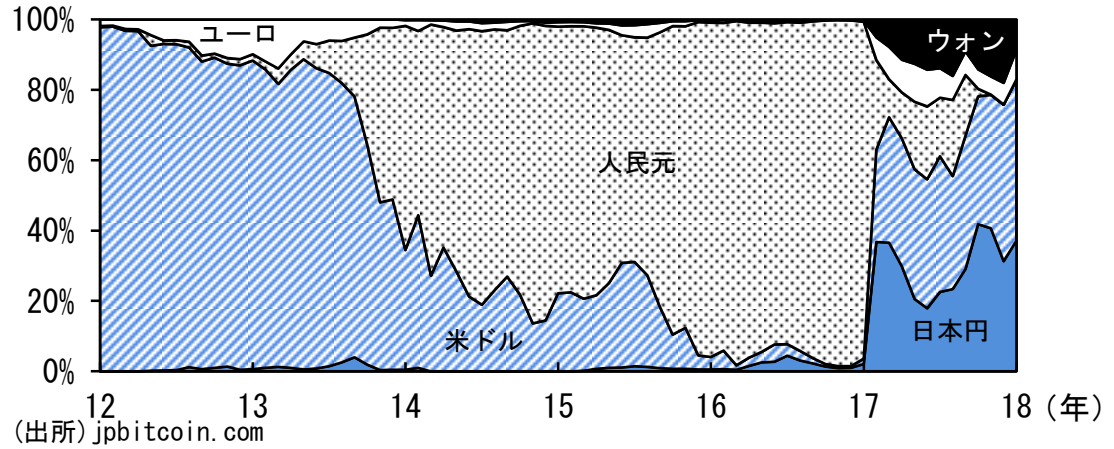
すい（図表 2)。このように「値動きが大きい」ということは、支払決済手段としての「使い難さ」につながりやすいと考えられる（値上がりが予想されれば保蔵されがちになるし、逆に値下がりが予想されれば受容されにくい)。実際、現時点では、ビットコイン等の仮想通貨が支払決済手段として使われるウエイトは僅少であり、ほとんどが投機的な投資の対象となっていると考えられる。この間、ビットコイン取引に占める日本円のシェアは 2017 年以降増えている（図表 3)。

【図表 2】ビットコイン価格の推移



（出所）blockchain.info

【図表 3】ビットコインの取引対象通貨のウエイト



（出所）jpbitcoin.com

ビットコイン等の仮想通貨は法定通貨ではなく、何ら公的な裏付けを持つものではない。また、支払決済への利用は相手方の意向に委ねられており、現状、支払決済に利用できる先はきわめて少ない。さらに、その値動きが激しいことは、支払決済への利用にとって大きなハードルとなる一方、保有し続けていても、利払いや配当などが得られる訳ではない。仮想通貨の取引に参加する主体は、このような仮想通貨取引に伴うリスクを十分に認識した上で取引を行うことが求められる。

さらに、独自の仮想通貨や「トークン」を発行し、代わりにビットコイン等の仮想通貨を受け取る ICO と呼ばれる資金調達形態については、主要国において、「資金と証券の交換」という形態を避けることによって、証券関連法制・規制の適用を回避するために使われ、ひいては投資家や消費者が損害を被る可能性があるとして、規制や監視が強化される方向にある（図表 4）。既に 2017 年 10 月 27 日、金融庁は ICO に関し投資家に注意を呼び掛ける文書を発出しているほか、証券監督者国際機構（IOSCO）代表理事会でも 2018 年 1 月 18 日付で、「ICOs に関する懸念」（IOSCO Board communication on concerns related to Initial Coin Offerings）と題するリリースを公表している。この中で IOSCO 代表理事会は、ICO に関しては明確なリスクが存在することや、ICO への投資は非常に投機的なものであり投資家は投資資金の全てをリスクに晒すことになることに加え、ICO の中には詐欺の事例も見られるため、投資家は投資判断を行うにあたり大変慎重に行動すべきであることを心に留めておく必要があると述べている。ICO に参加する投資家は、これらのリスクを十分認識することが求められる。

【図表 4】海外における仮想通貨や ICO にかかる規制の動き

米　国	・証券取引委員会が ICO を利用する際のリスク等についての注意喚起文書を公表
中　国	・中国人民銀行等が ICO を禁止する共同声明を発表 ・仮想通貨取引所閉鎖勧告を受け、主要取引所が閉鎖
韓　国	・金融監督院が ICO の禁止を公表 ・仮想通貨取引について本人確認の厳格化等を求める規制を導入
インドネシア	・インドネシア銀行が国内での仮想通貨支払いを禁止し、取引を行わないよう警告
フィリピン	・ICO 案件に対して証券取引委員会が停止命令を発動

（経済活動の活性化、社会問題の解決）

フィンテックは、経済活動の活性化にも寄与することが期待される。

すなわち、先述の金融包摂を通じて、フィンテックはこれまで金融サービスへのアクセスが困難であった新興国・途上国の個人や企業などにも、新たに金融サービスにアクセスする機会を広範に提供している。これにより、従来は支払決済手段がなかったために発展しなかった産業が、新たに発展していく可能性が考えられる。

また、フィンテックの発展が、関連分野への投資や金融インフラへの投資を直接促す効果に加え、フィンテック型金融サービスと親和性の高い経済活動、例えば e コマースやシェアリングエコノミー、IoT（Internet of Things）などの発展を促す効果も期待できる。

さらに、フィンテックが、さまざまな社会的問題の解決に資することも期待され

る。例えば、高齢化社会の進行に伴い、高齢者の金融取引の安全確保はますます重要な課題となってきている。この点、生体認証や AI が、本人確認や不正取引検知の精度向上等に活用されることを通じて、高齢者の金融取引の安全確保や詐欺被害の防止に寄与することが期待される。

４．フィンテック推進に向けた海外中央銀行の取組み

中央銀行は、フィンテックに大きく関わる立場にある。

まず、各国の中央銀行は、支払決済の安定や金融安定への責任を有しており、主要な金融市場インフラ（FMI）へのオーバーサイト活動なども行っている。この観点から中央銀行は、新しい情報技術の金融への応用が金融の利便性や効率性を高める一方で、支払決済の安全性や金融の安定がきちんと確保されるよう、努めていくことが求められる。

また、中央銀行は各国において、大口資金決済システムや証券決済システムなど、経済社会の基盤インフラを提供している。このような立場から中央銀行は、新しい情報技術の応用により、自ら提供するインフラを高度化させていく余地がないか、不断の検討を重ねていくことが求められている。

さらに、フィンテックを発展させていく上では、金融機関や IT 企業、スタートアップ企業、ユーザーなど幅広い主体が前向きの対話を行い、協力していくことが求められる。各国において中央銀行は、「イン・ザ・マーケット」の立場から、そうした対話や協力を進める上での触媒としての役割を果たすことが期待されている。

このような問題意識の下、海外の主要中央銀行は、フィンテックの基盤となっている情報技術について積極的に調査研究を行ったり、さらにはこれらの技術を応用する実証実験を行うなどの取組みを進めている。また、中央銀行内にフィンテックを担当する部署を設け、幅広い主体による議論や協力をサポートしたり、国内外の議論に積極的に加わる等の活動も行っている。

以下では、海外主要中央銀行のフィンテックに関する近年の具体的な取組みを紹介する。

４－１．フィンテック推進に向けた組織面での対応・情報発信等

まず、海外主要中央銀行の組織面での対応をみると、近年の金融イノベーションやフィンテックの発展を受け、中央銀行内部にフィンテックに関連する部署を新設する事例が数多くみられている（図表 5）。

【図表 5】海外中央銀行におけるフィンテックへの組織面での対応

イングランド銀行	・FinTech Accelerator を設置し、中央銀行業務へのフィンテック技術の活用についてフィンテック企業との共同実証研究等を実施
シンガポール通貨庁	・中央銀行内に専担部署(FinTech & Innovation Group)を設け、フィンテックにかかる政策立案・企業との共同ラボ運営等を実施 ・国内当局間連携組織の設置のほか、英国や日本、豪州など海外当局ともフィンテック推進にかかる協定を多数締結
カナダ銀行	・新デジタル経済チームを設置し、政策波及経路に与える効果等、技術革新の影響を把握するための調査分析を実施
欧州中央銀行	・決済システムへの分散型台帳技術の応用可能性や中央銀行によるデジタル通貨発行の経済学的含意等の論点について調査分析する組織を設置
連邦準備制度	・決済、リサーチ、技術等の分野に従事する職員が組織横断的に幅広い知見を結集し、フィンテックに関する様々な事項を分析するための連絡会を設置

例えばイングランド銀行では、2016 年 6 月から、フィンテック企業と協力して、フィンテック技術を応用しながら、中央銀行業務を向上させることを目指したプロジェクト（FinTech Accelerator）を立ち上げている。この取組みでは、イングランド銀行自らが設定した課題について、民間企業からアイディアを募集した上で、その中の幾つかの企業と共同で実証研究等の作業を進めている。具体的には、①仮想の資産の管理・移転について分散型台帳技術を用いて実施すること、②サイバー攻撃への頑健性について新技術を用いて検証すること、③機密性の高いデータについて新技術を用いて匿名化し分析のために共有すること、といった課題を挙げている。

また、シンガポール通貨庁も、フィンテック関連部署を立ち上げ、民間企業と共同で研究施設を運営しているほか、分散型台帳に関する技術基盤を提供する新興 IT 企業と協力しながら、実証実験を進めている。さらに、フィンテック・フェスティバルという大規模な国際的イベントを定期的に開催し、内外の関係企業や当局者などとの意見交換を行ったり、プログラミングの成果を競い合うハッカソン（hackathon）を主催するといった活動も、積極的に行っている。

また、海外主要中央銀行では近年、中央銀行幹部による、フィンテックに焦点を当てた情報発信（講演等）の機会が急増している（資料 1「海外の中央銀行におけるフィンテック関連の主要講演」を参照）。これらの講演では、フィンテック全般を対象としたものから、自らが運営する決済インフラへのブロックチェーン・分散型台帳技術の応用可能性、さらには中央銀行が発行するデジタル通貨の是非に至るまで、幅広いテーマが取り扱われている。

４－２．ブロックチェーン・分散型台帳技術を巡る取組み

上述のような組織面での対応や情報発信などと並行して、主要国の中央銀行では、ブロックチェーン・分散型台帳技術に関する調査研究や実証実験の実施など、さま

ざまな取組みを進める事例が目立っている（図表 6）。

【図表 6】主要中央銀行による分散型台帳技術関連の取組み

欧州中央銀行	・証券ポストトレード業務への活用可能性について調査論文公表 ・日本銀行と共同で、銀行間の資金決済への適用可能性について調査（「プロジェクト・ステラ」）
ブンデスバンク	・証券取引所と共同で証券・資金授受への DLT 適用可能性を検討
イングランド銀行	・RTGS システム間の接続や証券業務への DLT 適用可能性を検討 ・ロンドン大学による中央銀行デジタル通貨についての論文に協力
リクスバンク	・中央銀行デジタル通貨「e クローナ」の実務的検討に着手
カナダ銀行	・銀行間の資金決済への適用（「プロジェクト・ジャスパー」）を検討
中国人民銀行	・中長期的に中央銀行デジタル通貨を発行する構想を発表
香港金融管理局	・貿易金融への適用を検討（シンガポールとの接続を計画中）
シンガポール通貨庁	・証券と資金の授受、銀行間資金決済への適用（「プロジェクト・ウービン」）を検討 ・貿易金融への適用を検討（香港との接続を計画中）

具体的な取組みをみると、中央銀行が発行する中央銀行マネー（銀行券および中央銀行当座預金）に、新しい情報技術を応用するという類型を念頭に置き、調査研究や実験を行う事例が目立っている。これらの調査研究や実験は、必ずしも「自らの中央銀行マネーに直ちに新技術を応用する」ことを企図するものではなく、むしろ、「中央銀行として新しい情報技術を深く理解する」ことを主眼に行われているものも多い。日本銀行と欧州中央銀行の共同調査プロジェクト・ステラも、このような意図に基づくものといえる。

また、中央銀行マネーに新技術を応用するという類型については、①銀行券を代替し得る、広く一般に利用可能なデジタル通貨を中央銀行が供給する可能性を探るものと、②既に電子化・デジタル化されている中央銀行当座預金について、これにブロックチェーン・分散型台帳技術などを応用することで、その利便性などを一段と高めることを展望するもの、に分けられる。以下ではこれら２つについてそれぞれ概説するが、とりわけ前者については、民間銀行を通じた金融仲介への影響など、検討すべき点が多い。

（リテール決済も含め広範に利用可能な中央銀行デジタル通貨）

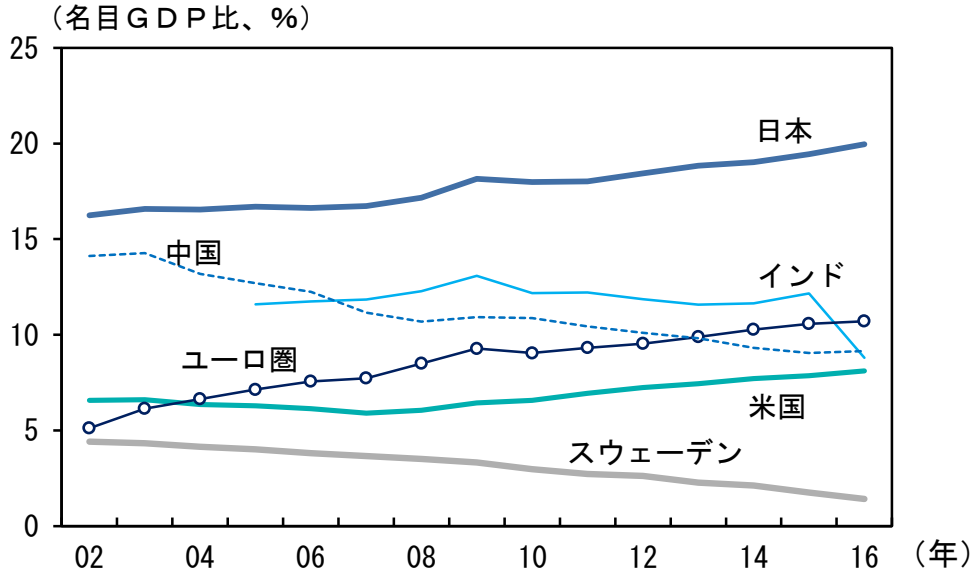
中央銀行は、誰でも 1 年 365 日、1 日 24 時間使える支払決済手段としての銀行券を提供している。この銀行券は紙や印刷技術に基づくものであるが、学界などでは、「中央銀行も新しい情報技術を活用し、銀行券同様に誰でも 1 年 365 日、1 日 24 時間利用可能な中央銀行債務をデジタル形態で発行すべきではないか」との議論がある。

このような中央銀行デジタル通貨の発行を巡っては、現在、スウェーデン国立銀行（リクスバンク）が、中央銀行デジタル通貨 e クローナ（e-krona）の発行の是非について具体的な検討を行っている。また、中国人民銀行も、先行きデジタル通貨を発行する構想がある旨、対外的に表明している。もっとも、多くの主要中央銀行は、一般に広く利用可能なデジタル通貨を自ら発行することについては、現時点では慎重であるように窺われる（日本銀行も、銀行券を代替するような中央銀行デジタル通貨を発行するといった具体的計画は有していない）。

こうした中、リクスバンクなど、中央銀行デジタル通貨の発行を検討している中央銀行には、それぞれの事情や背景もあると考えられる。

まず、スウェーデンでは近年、現金需要が急速に減少している（図表 7）。同国の現金流通量の名目 GDP 比率をみると、2000 年代初頭には 4%を超えていたが、最近では１％台にまで低下している。この中で、民間銀行が支店における現金の取り扱いを止めたり、小売店舗が現金の取り扱いを停止するといった事例もみられている模様であり、リクスバンクのイングベス総裁は講演[4]において、支払決済手段にとって重要な「ネットワーク外部性」を現金が失いつつある可能性を指摘している。この中でリクスバンクは、人々に信用リスクのない支払決済手段を提供するという中央銀行としての責務を果たす観点から、デジタル通貨 e クローナ発行の是非について検討中であると説明している。

【図表 7】主要国における現金流通残高



（出所）国際決済銀行、国際通貨基金
（注）原則として、国際決済銀行が集計する決済関連データ（通称「レッドブック」）を利用。中国は国際通貨基金の統計を用いて算出。

[4] Ingves, Stefan, “Do We Need an e-krona?”, Swedish House of Finance (2017 年 12 月 8 日)

また、中央銀行デジタル通貨の発行について検討を行っている国々の中には、自国通貨建て現金のインフラが未発達であったり、デジタル技術の導入によりインフラ整備を一気に進めたいといった意向を有する先も多いように窺われる。

例えば、中央銀行がデジタル通貨発行について検討を行う旨表明しているカンボジアでは、これまで支払決済手段の「ドル化」が広範に進行しているほか、エクアドルでは米ドルが自国の法定通貨となっている。これらの国々では、既存のインフラへの配慮よりも、むしろ、新しい情報技術を応用することにより支払決済インフラを一気に高度化させることが指向されやすいと考えられる。

また、中国人民銀行は、2016 年 1 月に公表したプレスリリース[5]において、デジタル通貨の発行構想について言及しているが、この中では、中央銀行デジタル通貨の発行がマネーロンダリングや脱税等の犯罪行為の抑制につながる可能性についても言及している。

（分散型台帳技術の大口決済などへの応用可能性）

このような、リテール決済も含め一般に広く利用可能な中央銀行デジタル通貨に関する検討とは別に、多くの主要中央銀行では、ブロックチェーン・分散型台帳技術といった新しい技術を深く理解する観点から、これらの技術を銀行間の大口資金決済や証券決済に応用するモデルを念頭に置いた調査研究や実証実験を行う事例が目立っている。

例えば、カナダ銀行の「プロジェクト・ジャスパー」（Project Jasper）や、シンガポール通貨庁の「プロジェクト・ウービン」（Project Ubin）では、その第 1 段階において、銀行間大口決済システムの擬似環境にこの技術を応用する実験を行っている。これらの取組みからは、すでにいくつかの重要な知見も得られている。例えば、プロジェクト・ジャスパーの報告書は、①分散型台帳技術を大口資金決済に応用しただけでは、現状の中央集中型システムに比べて、明確な付加価値は生まれにくいこと、②分散型台帳技術の応用によって付加価値を生もうとするならば、より幅広い金融インフラへの応用を通じて、事務の合理化等を実現していく必要があること、などを指摘している。

このような指摘も踏まえ、最近のプロジェクトでは、分散型台帳技術を複数の金融インフラやより複雑な取引に応用する取組みも進められている。例えば、カナダ銀行のプロジェクト・ジャスパーやシンガポール通貨庁のプロジェクト・ウービン

[5] 「中国人民銀行はデジタル通貨検討会を北京で開催」（2016 年 1 月 20 日）。なお、原文は、中国語のみ。

では、次の段階の実証実験として、分散型台帳技術を資金・証券の同時決済（DVP決済）に応用することを展望した取組みが進められているほか、ドイツのブンデスバンクでも、ドイツ証券取引所との協力の下、分散型台帳技術を DVP 決済に応用する可能性について検討するプロジェクトを進めている。このほか、貿易依存度の高いシンガポールや香港の中央銀行（シンガポール通貨庁や香港金融管理局）では、分散型台帳技術を貿易金融に応用する可能性について検討するプロジェクトが、精力的に行われている。

上述のように、幅広い金融インフラを対象とする調査研究や実証実験のプロジェクトが増加する中、複数の中央銀行が協力したり、中央銀行が民間企業や金融市場インフラ運営主体と協力しながら、調査研究や実証実験を進めるケースも増えてきている。

例えば、カナダ銀行やシンガポール通貨庁では、分散型台帳の技術基盤を提供する新興 IT 企業と協力しながら、実証実験のプロジェクトを進めている。さらに最近では、クロスボーダー取引への応用可能性を検証する狙いから、これら２つの中央銀行が協力してのプロジェクトも進められている。また、貿易金融への適用を検討しているシンガポール通貨庁と香港金融管理局は、こうした貿易金融への応用を企図したプラットフォームを相互に接続する取組みに着手している。

このような、大口資金決済や証券決済などへの新技術の応用は、既にデジタル化・電子化がなされている中央銀行当座預金やブックエントリー証券（保管機関等に寄託され、証券の物理的移動なしで権利が移転できる証券）への新技術の応用が展望されていること等から、「一般に広く利用可能な中央銀行デジタル通貨」に比べ、民間銀行預金や民間銀行を通じた資金仲介への影響などは生じにくいと考えられる。しかしながら、金融市場インフラに高度な信頼性が求められる中、とりわけ、既に存在する集中型インフラが十分な信頼を得ているような場合には、これを歴史の浅い新しい技術で代替することのハードルは、なお相当に高いと考えられる。

ＢＯＸ３：海外における中央銀行マネーのデジタル化に向けた取組み

ここでは、海外の中央銀行で検討が進められている具体的な事例として、①スウェーデンにおけるリテール決済用の中央銀行デジタル通貨の検討と、②シンガポールにおけるホールセール決済用の中央銀行デジタル通貨の検討を取り上げる。

(スウェーデンの取組み)

リクスバンクでは 2016 年 11 月、法定通貨クローナを補完する支払決済手段として、「e クローナ」（デジタル化されたクローナ）の実現可能性を検討するプロジェクトを立ち上げた。昨年 9 月に公表された報告書をみると、e クローナは、①小口取引に利用されるものであること、②24/7 の利用が可能であること、③そのデザインにあたっては、中央銀行口座を利用するスキームや、中央銀行口座を利用せず、価値をエンドユーザーのカードやスマートフォンに保存し利用するスキームを組み合わせていくこと、といった提言がなされている。今後、リクスバンクでは、2018 年末までに、e クローナ発行の是非を判断することとしている。

(シンガポールの取組み)

シンガポール通貨庁（MAS）では、シンガポールドル建ての中央銀行デジタル通貨が銀行間の大口資金決済に利用できないかを検証する作業を進めている。具体的には、民間銀行が MAS の口座に預託した資金を見合いとして、DLT 基盤上で新たな中央銀行債務を発行し、これをインターバンク決済で利用するようなスキームを想定している。MAS では現在、デジタル化されたシンガポールドルを使って、資金と証券の決済を連動する DVP 決済の実現や、カナダ銀行との間で、クロスボーダー取引への応用を検討している。

５．日本銀行におけるフィンテックの取組み

日本銀行は、金融イノベーションやフィンテックが支払決済や金融サービスの利便性向上に結び付いていくよう、また、支払決済の安全性や金融安定がしっかりと確保されるよう、中央銀行としての立場から、最大限の取組みを行ってきている。

これらの取組みは、①金融市場インフラの「オーバーサイト」などを行う立場や、②経済社会の基盤インフラである支払決済システムなどを運営する「オペレーター」としての立場、さらに、③フィンテックに関わる幅広い主体の対話や協力を促す「触媒」（カタリスト）としての立場を反映し、多岐にわたる。具体的には、（ア）中央銀行自らが、調査研究などを通じてフィンテックやその基盤技術を深く理解する取組み、（イ）幅広い主体との対話、（ウ）各種フォーラムやコンファレンス開催等を通じた、関係者間の対話・協力の促進、（エ）講演や調査研究論文などを通じた情

報発信、（オ）内外の議論への積極的な参画、などの取組みを、積極的に進めてきている。

（FinTech センターの設立）

日本銀行では 2016 年 4 月、金融実務と先端技術、調査研究、経済社会のニーズを結びつける「触媒」としての役割を積極的に果たすことなどを狙いとして、決済機構局内に「FinTech センター」を設立した。

（各種フォーラムの開催、対外情報発信、国際的議論への参画）

そのうえで、日本銀行では FinTech センターを中心に、数度にわたる「FinTech フォーラム」や学界との共催コンファレンスの開催など、さまざまなフィンテック関連の会合を主催している（図表 8）。

これらの会合では、①金融機関、IT 企業、フィンテック・ベンチャー、学界等からの幅広い主体との多面的な議論が行われていること、②日本銀行によるプレゼンテーションや講演等を通じて、日本銀行からの有力な情報発信の場としても活用されていること（資料 2「日本銀行におけるフィンテック関連の講演」を参照）、③フィンテック推進のためにはオープンな議論が重要との問題意識も踏まえ、討議資料や議事要旨を日本銀行ホームページ上で公表し、透明性の高い枠組みを構築していること、などが特徴である。

さらに日本銀行では、国内の各種の検討母体や、国際決済銀行（BIS）決済・市場インフラ委員会（CPMI）など、フィンテックや金融イノベーションの問題を取り扱うさまざまな国際的フォーラムにおける議論にも、積極的に参画している。

（フィンテックに関する調査・研究）

さらに、日本銀行では、フィンテックに関するさまざまな調査・研究活動にも取り組んでいる。

日本銀行は、従来から定期的に刊行している「決済システムレポート」について、新たに「別冊シリーズ」のアドホックな刊行も開始した。さらに、「日銀ワーキングペーパー」や「日銀レビュー」といった媒体も用いて、フィンテックや金融イノベーションに関するトピックについての調査研究の成果を、タイムリーに公表するよう努めている。

【図表 8】日本銀行が主催するフィンテック関連イベント、調査レポートの一覧

項目	年/月
日本銀行主催イベント	
FinTech フォーラム	
第 1 回:「FinTech と情報セキュリティ」	16/ 8
第 2 回:「金融サービスにおけるオープン・イノベーション」	11
第 3 回:「金融分野における分散型台帳技術の活用に向けて」	17/ 2
第 4 回:「FinTech におけるビッグデータの利用」	11
第 5 回:「ブロックチェーン・分散型台帳技術（DLT)の将来 」	18/ 2
コンファレンス	
「フィンテックと貨幣の将来像」（東京大学金融教育研究センターと共催）	16/11
「AI と金融サービス・金融市場」	17/ 4
各種レポート	
決済システムレポート別冊	
「BIS 決済統計からみた日本のリテール・大口資金決済システムの特徴」	17/ 2
「最近のデビットカードの動向について」	5
「モバイル決済の現状と課題」	6
「フィンテック特集号―金融イノベーションとフィンテック―」	18/ 2
日銀レビュー	
「『デジタル通貨』の特徴と国際的な議論」	15/12
「中央銀行発行デジタル通貨について－海外における議論と実証実験－」	16/11
「主要国における 24/7 即時振込導入と決済サービスの高度化」	17/ 3
「ユーロの利便性向上に向けた欧州の取組み―欧州決済インフラの統合および高度化―」	10
「FinTech 時代の銀行のリスク管理」	10
ワーキングペーパー	
「ブロックチェーン・分散型台帳技術の法と経済学」	17/ 3

（欧州中央銀行との共同調査:プロジェクト・ステラ）

日本銀行は 2016 年 12 月、欧州中央銀行と共同で、分散型台帳技術の金融インフラへの応用可能性を調査するための取組み「プロジェクト・ステラ」(Project Stella)を開始した。

2017 年 9 月に公表した第 1 回報告書[6]では、両中央銀行が運営する資金決済システムについて、その機能の一部が分散型台帳技術を用いた環境の下で、効率的かつ安全に再現できるかどうかを検討し、暫定的な結果を取りまとめた。

主な実験結果を紹介すると、まず、分散型台帳技術を応用した擬似環境の下で、現行の即時グロス決済システムとほぼ同等の処理速度で決済を実現し得る可能性が示唆された。また、こうしたパフォーマンスが、当該システムのネットワーク構造――例えば、ネットワークに参加するノード数や、ノード間の物理的な距離――に依存することも確認された。さらに、金融インフラの安全性について言えば、決済システムの参加者の一部で障害等が発生しても、システム全体としては機能を維持し得たことも確認された。

このほか、両中央銀行が自らの資金決済システムにおいて提供する「流動性節約機能」（決済システムに参加する各金融機関が、決済を履行するために予め準備しておくべき資金の量を節約する機能）について、これが想定する、①支払指図を待ち行列として待機させるような機能や、②複数の支払指図を同時に決済するような機能を、予め決められたアルゴリズムに従って自動的に執行させる「スマートコントラクト」を実装することが可能であることも示された。こうした流動性節約機能のスマートコントラクトによる実装は、海外中央銀行の取組みと比べても、先駆的な試みと位置付けることができる。

日本銀行は今後とも、新しい情報技術の一段の理解深耕を図るため、欧州中央銀行と協力しながらプロジェクト・ステラの枠組みを継続し、複数の金融インフラに分散型台帳技術を応用するような取組みを含め、さまざまな検証作業を進めていく予定である。

以　上

[6] 日本銀行、欧州中央銀行「Project Stella：日本銀行・欧州中央銀行による分散型台帳技術に関する共同調査－分散型台帳技術による資金決済システムの流動性節約機能の実現－」

補論:民間 FMI とフィンテック

ここでは、日本の民間金融市場インフラ（Financial Market Infrastructure、FMI）によるフィンテックにかかる取組みを紹介する。

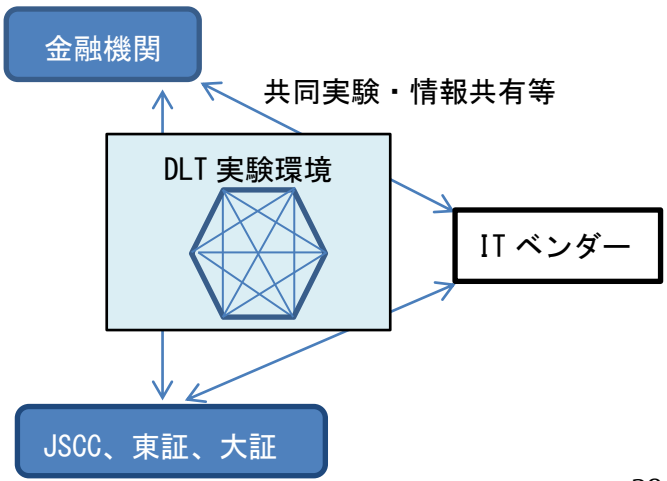
（金融サービスへの分散型台帳技術の活用に向けた取組み）

一部の FMI ではブロックチェーン・分散型台帳技術（DLT）の金融業務への応用につき検討・実験を行っている。

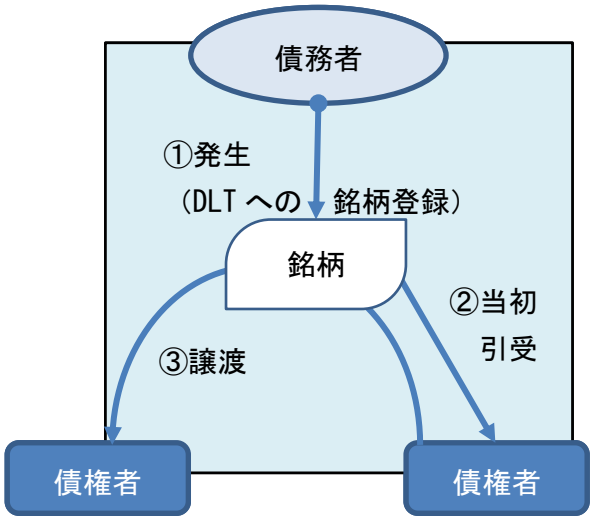
例えば、日本取引所グループ（Japan Exchange Group、JPX）は、証券保管振替機構および証券会社等 5 社と共同で、証券取引のポストトレード処理に DLT を応用する実証実験を行い、その結果を 2016 年 8 月に公表した。また、金融市場における DLT の活用に向けては継続的な技術検証と業界横断的な議論が必要であるとの認識の下、2017 年 3 月に、金融機関が DLT 実証実験を共同で行うための業界連携型の取組みを開始した（図表補－1）。同取組みには、現在、証券保管振替機構や証券会社等の 33 社が参加しており、約定照合業務や、顧客確認（Know Your Customer、KYC）業務について共同検証が行われている。

全国銀行協会は、2016 年 12 月に「ブロックチェーン技術の活用可能性と課題に関する検討会」を設置した。同検討会は、金融インフラへの同技術の応用可能性も含め、銀行分野での DLT の活用可能性と課題について整理し、2017 年 3 月に報告書を公表した。また、同協会は、DLT 実用化に向けた連携の容易化および開発コストの低減等を目的に、銀行界を中心に連携・共同型の実証実験環境を整備しており、同環境における実証実験の第一弾として、全銀電子債権ネットワーク（でんさいネット）による電子債権の発生・譲渡記録サービスの実験が行われている（図表補－2）。

【図表補－1】証券市場の DLT 化実験環境



【図表補－2】でんさいネットの DLT 化実験



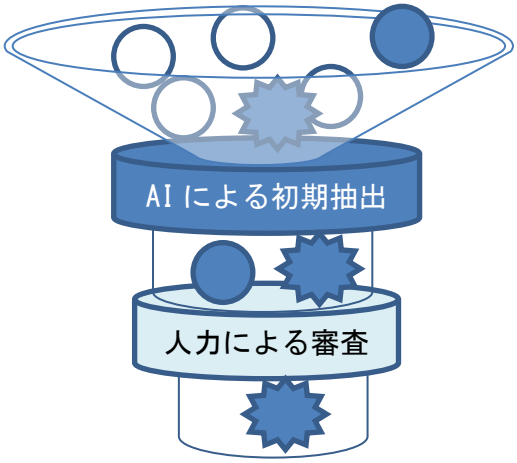
（AI による市場監視）

AI を利用した取引監視強化の試みを進めている先も複数存在する。

このうち JPX では、AI により疑わしい取引を抽出して取引審査を精緻化・効率化する実験を行ってきており、2017 年度中の実用化を視野に入れて導入作業を進めている（図表補－3）。

また、東京金融取引所でも、AI による異常取引（アノマリー）検知技術を用いた市場管理の効率化・精度向上を目指して実験が続けられている。

【図表補－3】AI を用いた不公正取引抽出のイメージ

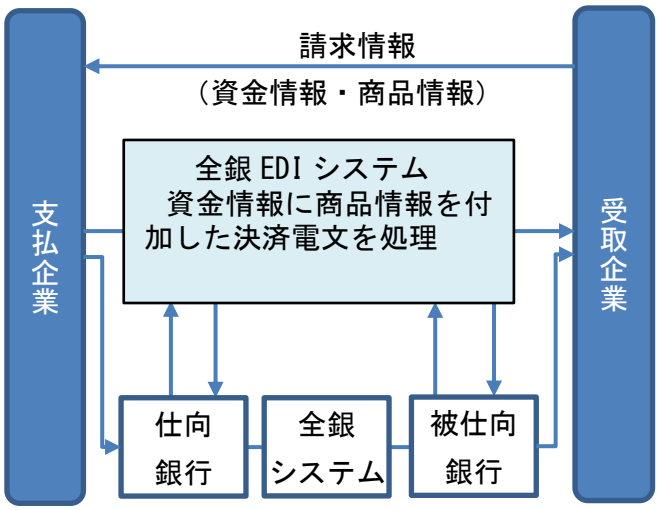


（新たなサービスに向けた基盤整備）

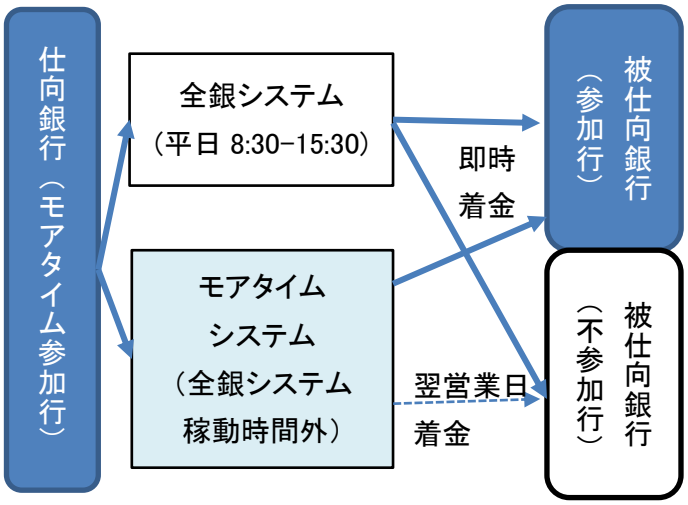
上記のように FMI 自身のサービスや管轄する市場の効率化を図るケースだけでなく、今後のフィンテック利用サービスの基盤となるような取組みも行われている。全銀協では、企業間取引においてこれまで別々にやり取りされていた資金決済情報と商品取引情報を統合することで、受発注から資金決済を一括して電子的に行う、金融の「電子データ交換」（Electronic Data Interchange、EDI）化の仕組みを整備しており、2018 年 12 月稼動開始を予定している（図表補－4）。こうした取組みは、企業の生産性向上のほか、金融機関が商流データの把握・蓄積による新たな金融サービスを提供できる基盤となることが期待されている。

また、全銀ネットでは深夜・早朝や週末の銀行送金をカバーする新しいプラットフォーム（「モアタイムシステム」）の 2018 年 10 月稼動を予定しており、モバイルを利用した曜日や時間を問わない送金サービスを後押しする可能性がある（図表補－5）。

【図表補－4】全銀 EDI システム



【図表補－5】全銀モアタイムシステム



以　　上

資料１:海外の中央銀行におけるフィンテック関連の主要講演

連邦準備制度

Williams, John C., "Fintech: the Power of the Possible and Potential Pitfalls", LendIt USA 2016 Conference (2016 年 4 月 12 日)

Brainard, Lael, "The Use of Distributed Ledger Technologies in Payment, Clearing, and Settlement", Institute of International Finance Blockchain Roundtable (2016 年 4 月 14 日)

Brainard, Lael, "Distributed Ledger Technology: Implications for Payments, Clearing, and Settlement", Institute of International Finance Annual Meeting Panel on Blockchain (2016 年 10 月 7 日)

Brainard, Lael, "The Opportunities and Challenges of Fintech", Conference on Financial Innovation at the Board of Governors of the Federal Reserve System (2016 年 12 月 2 日)

Powell, Jerome H., "Innovation, Technology, and the Payments System", Conference "Blockchain: the Future of Finance and Capital Markets?" (2017 年 3 月 3 日)

Brainard, Lael, "Where Do Banks Fit in the Fintech Stack?", Northwestern Kellogg Public-Private Interface Conference on "New Developments in Consumer Finance: Research & Practice" (2017 年 4 月 28 日)

欧州中央銀行

Mersch, Yves, "The Future of Europe's Financial Market Infrastructure: the Eurosystem's Vision 2020" (2015 年 10 月 14 日)

Mersch, Yves, "Challenges of Retail Payments Innovation", Belgian Financial Forum (2015 年 10 月 26 日)

Mersch, Yves, "Distributed Ledger Technology - Panacea or Flash in the Pan?", Deutsche Bank Transaction Bankers' Forum 2016 (2016 年 4 月 25 日)

Mersch, Yves, "Making Europe's Financial Market Infrastructure a Bulwark of Financial Stability", Banque de France/Sciences Po Research Seminar (2016 年 6 月 7 日)

Constâncio, Vítor, "Challenges for the European Banking Industry", Conference on "European Banking Industry: What's Next?" (2016 年 7 月 7 日)

Mersch, Yves, "The Next Steps in the Evolution of the Eurosystem's Market Infrastructure", Eurosystem community session at SIBOS (2016 年 9 月 26 日)

Mersch, Yves, "Distributed Ledger Technology: Role and Relevance of the ECB", 22nd Handelsblatt Annual Conference Banken-Technologie (2016 年 12 月 6 日)

Mersch, Yves, "Digital Base Money: an Assessment from the ECB's Perspective", Farewell ceremony for Pentti Hakkarainen, Deputy Governor of Suomen Pankki (2017 年 1 月 16 日)

Mersch, Yves, "Digital Transformation: Europe's Integrated Market of Tomorrow", Joint ECB and European Commission Conference "Into the Future: Europe's Digital Integrated Market" (2017 年 1 月 31 日)

Lautenschläger, Sabine, "Digital Na(t)ive? Fintechs and the Future of Banking", ECB Fintech Workshop (2017 年 3 月 27 日)

Draghi, Mario, "Address to Mark the Launch of the New €50 Banknote", event marking the issuance of the new €50 banknote (2017 年 4 月 4 日)

Mersch, Yves, "Why Europe Still Needs Cash", Project Syndicate (2017 年 4 月 28 日)

Constâncio, Vítor, "The Future of Finance and the Outlook for Regulation", Financial Regulatory Outlook Conference (2017 年 11 月 9 日)

Mersch, Yves, "Digital Transformation of the Retail Payments Ecosystem", Joint ECB and Banca d'Italia Conference (2017 年 11 月 30 日)

シンガポール通貨庁

Menon, Ravi, "A Smart Financial Centre", Global Technology Law Conference 2015 (2015 年 6 月 29 日)

Menon, Ravi, "Basics for Smart Finance: Common Standards and Seamless Data", SIBOS Conference (2015 年 10 月 15 日)

Menon, Ravi, "FinTech – Harnessing Its Power, Managing Its Risks", Singapore Forum (2016 年 4 月 2 日)

Shanmugaratnam, Tharman, "Promoting Innovation in Finance in Singapore", Asia Society (2016 年 4 月 12 日)

Menon, Ravi, "An Electronic Payments Society", Sim Kee Boon Institute Conference on FinTech and Financial Inclusion (2016 年 8 月 19 日)

Wong, Lawrence, "Train Today, Prepare for Tomorrow - Transforming Financial Sector Competencies", Institute of Banking and Finance Distinction Evening (2016 年 10 月 3 日)

Shanmugaratnam, Tharman, "Speech at the Launch of Lattice80" (2016 年 11 月 10 日)

Menon, Ravi, "Singapore's FinTech Journey – Where We Are, What Is Next", Singapore FinTech Festival - FinTech Conference (2016 年 11 月 16 日)

Shanmugaratnam, Tharman, "Speech at the FinTech Awards" (2016 年 11 月 17 日)

Menon, Ravi, "Financial Regulation – the Forward Agenda", Australian Securities and Investments Commission (ASIC) Annual Forum 2017 (2017 年 3 月 20 日)

Menon, Ravi, "Economic Possibilities of Blockchain Technology", Global Blockchain Business Conference (2017 年 10 月 9 日)

Menon, Ravi, "Singapore FinTech Journey 2.0", Singapore FinTech Festival (2017 年 11 月 14 日)

香港金融管理局

Chan, Norman T. L., "What Does It Take to Build a 'Hong Kong Brand' for Financial Services?", Treasury Markets Summit 2016 (2016 年 9 月 6 日)

Chan, Norman T. L., "HKMA FinTech Day" (2016 年 11 月 11 日)

Chan, Norman T. L., "Welcoming Remarks at HKMA Fintech Day" (2017 年 10 月 25 日)

イングランド銀行

Haldane, Andrew, "How Low Can You Go?", Portadown Chamber of Commerce (2015 年 9 月 18 日)

Shafik, Minouche, "A New Heart for a Changing Payments System", Bank of England (2016 年 1 月 27 日)

Broadbent, Ben, "Central Banks and Digital Currencies", London School of Economics (2016 年 3 月 2 日)

Carney, Mark, "Enabling the FinTech Transformation: Revolution, Restoration, or Reformation?", Lord Mayor's Banquet for Bankers and Merchants of the City of London (2016 年 6 月 16 日)

Cleland, Victoria, "Fintech: Opportunities for All?", P2P Financial Systems 2016 2nd International Workshop (2016 年 9 月 8 日)

Hogg, Charlotte, "Bridging the Gap between Institution and Innovation", Web Summit (2016 年 11 月 9 日)

Carney, Mark, "The Promise of FinTech - Something New Under the Sun?", Deutsche Bundesbank G20 Conference on "Digitising Finance, Financial Inclusion and Financial Literacy" (2017 年 1 月 25 日)

Carney, Mark, "Building the Infrastructure to Realise FinTech's Promise", International FinTech Conference 2017 (2017 年 4 月 12 日)

Cleland, Victoria, "Insights into the Future of Cash", ATM & Cash Innovation Europe (2017 年 6 月 13 日)

Hauser, Andrew, "The Bank of England's FinTech Accelerator: What Have We Done and What Have We Learned?", meeting for FinTech contacts of the Bank of England's Agency for the South East and East Anglia (2017 年 10 月 6 日)

ブンデスバンク

Dombret, Andreas, "Totally Digital? The Future of Banking Business", 2015 Bavarian Financial Summit (2015 年 10 月 26 日)

Dombret, Andreas, "Banking on Big Data - Different Policy Issues?", Third Frankfurt Conference on Financial Market Policy "Digitizing Finance" (2015 年 11 月 6 日)

Thiele, Carl-Ludwig, "Citius, Altius, Fortius – Challenges for Payments and Settlement Systems and Their Analysis", Conference "Economics of Payments VIII" (2016 年 11 月 9 日)

Thiele, Carl-Ludwig, "Taking a Positive View on Blockchain Technology", Frankfurt Financial Summit (2016 年 11 月 14 日)

Thiele, Carl-Ludwig, "Blockchain Technology - Opportunities and Challenges", 6th Central Banking Workshop (2016 年 11 月 21 日)

Weidmann, Jens, "Digital Finance – Reaping the Benefits without Neglecting the Risks", G20 Conference "Digitising Finance, Financial Inclusion and Financial Literacy" (2017 年 1 月 25 日)

Thiele, Carl-Ludwig, "Industry Dialogue on 'Distributed Ledger Technology - Potential Benefits and Risks'", G20 Conference "Digitising Finance, Financial Inclusion and Financial Literacy" (2017 年 1 月 26 日)

Thiele, Carl-Ludwig, "From Bitcoin to Digital Central Bank Money - Still a Long Way to Go", OMFIF Roundtable Discussion (2017 年 9 月 20 日)

カナダ銀行

Wilkins, Carolyn A., "Money in a Digital World", Wilfrid Laurier University (2014 年 11 月 13 日)

Wilkins, Carolyn A., "FinTech and the Financial Ecosystem: Evolution or Revolution?", Payments Canada (2016 年 6 月 17 日)

Wilkins, Carolyn A., "Blame It on the Machines?", Toronto Region Board of Trade (2017 年 4 月 18 日)

リクスバンク

Skingsley, Cecilia, "Changing Payments Market", Royal Institute of Technology (2014 年 11 月 24 日)

Skingsley, Cecilia, "Are Non-Banks Reshaping the Retail Payments Market?", Vilnius (2015 年 10 月 8 日)

Skingsley, Cecilia, "Should the Riksbank Issue e-krona?", FinTech Stockholm 2016 (2016 年 11 月 16 日)

Skingsley, Cecilia, "How the Riksbank Encourages Innovation in the Retail Payments Market", World Economic Forum (2017 年 1 月 17 日)

Ingves, Stefan, "Do We Need an e-krona?", Swedish House of Finance (2017 年 12 月 8 日)

資料２:日本銀行におけるフィンテック関連の講演

黒田東彦 「決済イノベーションと FinTech―中央銀行の視点―」第 17 回決済システムフォーラム（2016 年 3 月 17 日）

桑原茂裕 「決済システムの高度化と日本銀行」第 17 回決済システムフォーラム（2016 年 3 月 18 日）

中曽宏 「金融インフラ政策と中央銀行―グローバル化・技術進歩・決済イノベーションの下で―」リテール決済カンファレンス（2016 年 5 月 12 日）

黒田東彦 「情報技術と金融―中央銀行の視点―」第 1 回 FinTech フォーラム（2016 年 8 月 23 日）

桑原茂裕 「オープン・イノベーションによる付加価値の創造」第 2 回 FinTech フォーラム（2016 年 11 月 8 日）

中曽宏 「フィンテックと金融・経済・中央銀行」東大・日銀共催コンファランス（2016 年 11 月 18 日）

黒田東彦 「フィンテックと金融イノベーション」パリ・ユーロプラス主催フィナンシャル・フォーラム（2016 年 12 月 5 日）

桑原茂裕 「分散型台帳技術と『信頼』のデザイン」第 3 回 FinTech フォーラム（2017 年 2 月 28 日）

黒田東彦 「AI と金融のフロンティア」決済機構局・金融市場局合同コンファレンス（2017 年 4 月 13 日）

中曽宏 「中央銀行決済システムの将来―経済のグローバル化と情報技術革新の中で―」日銀ネットの有効活用に向けた協議会（2017 年 4 月 21 日）

黒田東彦 「デジタルイノベーション、金融、中央銀行」国際決済銀行決済・市場インフラ委員会アウトリーチ会合（2017 年 10 月 4 日）

中曽宏 「ビッグデータと経済・金融・中央銀行」第 4 回 FinTech フォーラム（2017 年 11 月 1 日）

黒田東彦 「イノベーションが拡げる金融の未来」パリ・ユーロプラス主催フィナンシャル・フォーラム（2017 年 12 月 4 日）

桑原茂裕 「金融市場インフラとサイバーレジリエンス」第 18 回決済システムフォーラム（2018 年 2 月 6 日）