

証券決済とブロックチェーン

～その可能性と課題～



みずほ証券 グローバル戦略部 **村松 健**
みずほ銀行 証券部調査チーム **小野 潔**

1. はじめに

今後の金融のあり方に大きな変革を促す動きとして、Fintech（金融（Finance）と技術（Technology）を掛け合わせた造語であり、主にITを活用した革新的な金融サービス事業を指す（注¹））が注目されている。特に、仮想通貨であるビットコインの中核技術であるブロックチェーンについては、分散型台帳（注²）と関係者の相互承認（Proof of Work）

〈目次〉

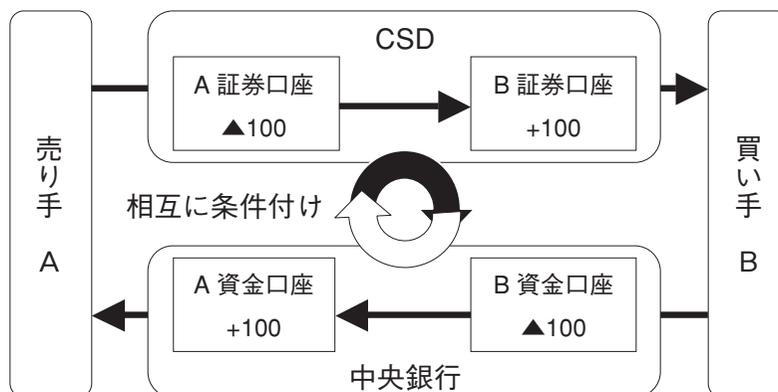
1. はじめに
2. 証券決済のポイント
3. ブロックチェーンにおける証券決済
4. ブロックチェーンによる証券決済の課題
5. ブロックチェーンの活用に向けて

を軸とした仕組みが、取引の安定性向上とコスト削減に寄与する可能性が指摘され、様々な金融実務への活用について、検討が進んでいるようだ。特にネットワーク参加者がそれぞれ台帳を保有する分散型台帳との発想は、現行の実務の前提となっている集約型台帳と正反対の考え方であり、効率化等の効果が得られた場合、現行制度からのコペルニクスの転回とも評価されよう。

本稿においては、証券決済を題材に、ブロックチェーン活用の可能性を探ると共に、現行実務を踏まえた課題と思われる点につき、考えてみたい。

なお、ブロックチェーンの技術的な内容の詳細については筆者能力の及ぶところではなく、筆者の理解の範囲での記載となることにつき予めご容赦頂くと共に、本稿中、意見に係る部分は筆者の個人的な見解であり、筆者の所属する組織の見解を示すものではないこ

(図表1) DVPの仕組みイメージ



(出所) 筆者作成

とをお断りさせて頂きたい。

■ 2. 証券決済のポイント

まず、ブロックチェーンの活用を念頭に、現行の証券決済の仕組み、考え方のポイントにつきご説明したい。

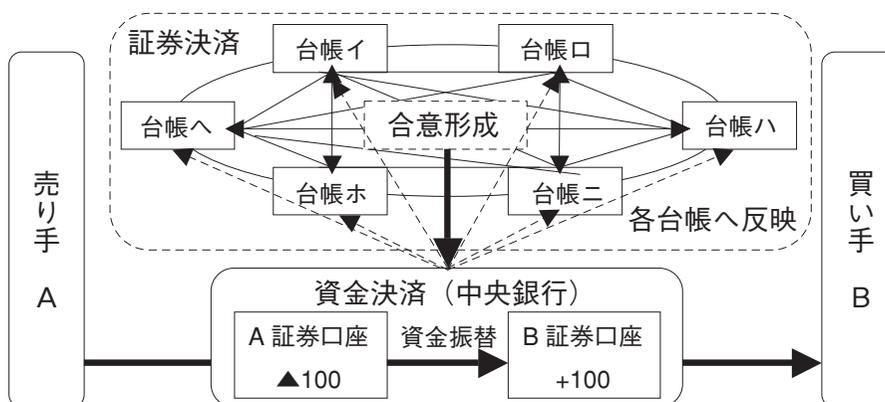
証券決済とは決済の一形態であり、①証券の売り手から買い手への証券の移動と共に、②買い手から売り手への資金の移動を伴うものである。単純な資金の移動が②のみで一方通行（単純型）であるのに対し、証券決済は、①と②を包含した、双方向の取引（価値交換型）であることが特徴である。

また、株や債券といった証券は通貨単位とは別に最低売買単位（たとえば1億円）が定められており、かつ、投資家も金融機関などの法人が中心であることから、小口ではなく大口の取引となることが一般的である。

証券決済は、双方向での取引であるがゆえに、証券が移転したものの資金決済が行われない（もしくはその逆）といった「取りっぱぐれ」のリスク（元本リスク）を内在している。大口取引であることや、証券取引が証券の流通市場の存在を前提とするものであることを踏まえると、証券決済の安全性が確保されることは、証券市場成立の大前提と言えよう。

一般債振替制度においては、中立的なガバナンス構造を有する株式会社証券保管振替機構が証券決済機関（CSD, Central Securities Depository）となり、台帳の管理を行い台帳管理の安全性を担保すると共に制度全般を管理・運営している。また、CSDと中央銀行（日本銀行）との間でシステム接続等のリンクを構築し、証券の引き渡し（Delivery, ①）と資金の支払（Payment, ②）を相互に条件付けして行う（Delivery Versus Payment）こ

(図表2) パブリック型ブロックチェーンにおける証券決済イメージ



(出所) 筆者作成

とで、元本リスクを統御している。

なお、資金の支払が中央銀行において行われることは、ファイナリティ（決済完了性）の観点から重要となる。中央銀行マネーで決済が行われることにより、決済が無条件かつ取消不能となり、組み戻し等の恐れがないこと、すなわちファイナリティが確保され、決済の安全性が確保される。

また、投資家の匿名性も重要な論点と思われる。証券の売買は、投資家の相場観や商品によっては個別発行体に関する業況判断がその前提に存在することから、投資家の匿名性が維持されることが必要となる。

以上証券決済の仕組みのポイントをご説明した。以下では、これを踏まえ、ブロックチェーンにおける証券決済の仕組みにつき考えてみたい。

3. ブロックチェーンにおける証券決済

ブロックチェーンは、ノード (Node) と呼ばれるコンピューターの端末がブロックチェーンのネットワークに参加し、かつ、それぞれに台帳を保有する分散型台帳を基本としている。証券決済においては、各ノードが台帳を保有し、証券の移転に際しては、Proof of Workと呼ばれるノード間の合意形成作業において合意が為された場合、当該証券の移転が承認され台帳に記載されることとなる。

証券決済におけるブロックチェーン活用のメリットは、多様な参加者（ノード）の存在を背景とする、安全性と効率性の向上と考えられる。

従来の証券決済制度においては、台帳がCSDに集約されているため、災害等により

(図表3) 一般債振替制度とブロックチェーンを活用した場合の比較

	一般債振替制度	ブロックチェーン	
		パブリック型	プライベート型
台帳	集約型台帳	分散的台帳	
CSD	○(証券保管振替機構)	×(なし)	△(なし、管理者あり)
管理	残高管理	単位毎管理	
DVP	○	×(要検討)	
コスト負担ルール	○(利用者負担)	×(要検討)	
制度参加	△(制約あり)	○(自由)	△(制約あり)

(出所) 筆者作成

CSDが被害を受け、台帳の復旧が困難となるケースが理論上は想定され得る。地理的に隔離されたバックアップオフィスの整備等により、実際このようなリスクは極小化されているものの、態勢整備において一定のコスト負担が生じていることは事実であろう。一方、ブロックチェーンにおいては参加者の地理的分散等が期待され、現行制度との対比では、軽微なコスト負担で安全性と効率性の双方が実現可能である。なお、台帳の改ざんリスクに関しても、同様の整理が可能と思われる。

ネットワークの開放による多様な参加者の存在は、分散効果によるガバナンス向上を背景に、ブロックチェーンの優位性を構成する革新的部分と言えよう。一方、参加者の悪意ある行動により証券市場が混乱することを懸念し、ノードとしてどのような主体でも参加を可能とすることについて、懸念する向きもあるだろう。

ブロックチェーンの枠組みにおいては、管理者を設けず誰でもノードとして参加可能なパブリック型以外にも、管理者を設け傘下に

一定の選定基準を設けるプライベート型（もしくはコンソーシアム型）も存在し、証券決済においては、プライベート型を採用することも一案かと思われる。ただし、パブリック型とプライベート型の違いに関しては、管理者を設けるプライベート型においては、パブリック型との対比で効率性が損なわれることには留意が必要であろう。またプライベート型における管理者については、その中立性を担保するために、ガバナンス態勢構築が求められると共に、ガバナンスの維持にコストを要することは注意すべきと思われる。

上述の通り、ブロックチェーンの仕組みは証券決済との一定の親和性が認められるようだ。では、導入においてはどのような課題があるのだろうか。

■ 4. ブロックチェーンによる証券決済の課題

ブロックチェーンの証券決済への活用においては、課題が多いように思われる。これま

で説明した従来の証券決済制度とブロックチェーンを活用した証券決済の仕組みを踏まえ、ここでは、(1) DVPの実現、(2) 合意形成に関するインセンティブの検討、(3) 投資家の匿名性の確保、(4) 二重譲渡と善意取得、(5) その他、を取り上げたい。

(1) DVPの実現

証券決済は双方向性を有しており、証券決済のみでは完結せず、資金決済とのリンクが重要であることについては、前述の通りである。一般債振替制度においては、中央銀行との接続により、証券決済と資金決済を相互に条件付けし決済を行うDVPの仕組みを整備し、元本リスクを統御している。つまり、DVPは証券決済において必要不可欠な機能である。

一方、ブロックチェーンはそもそも分散型台帳を前提としており、中央銀行との1対1のリンクには馴染まない側面を有している。多数の参加者の存在を前提に、合意形成の状況を正確かつ迅速に中央銀行に伝達するすべはあるのか、中央銀行における資金決済のタイミングに応じ、証券決済を安全確実に運営することは可能か^(注3)、といった点につき、技術面を含め慎重な検討を要するだろう^(注4)。

なお、DVPの実現のためには、管理者を設け、管理者経由で合意形成を伝達することが可能なプライベート型の活用は検討に値するように思われる。一方、プライベート型に

においてもDVP実現の技術面の課題がなくなるわけではなく、十分な検討を要することに変わりはない。

(2) 合意形成に関するインセンティブの検討

多様な集合を本質とするブロックチェーンにおいては、各参加者のProof of Workにより決済の安全性が担保されていることから、Proof of Work実施に向けた各参加者のインセンティブ付けが必要となる。ビットコインにおいてはProof of Workに参加することで、新規のビットコインの獲得が可能となることがインセンティブとなっているようだ。

一方、証券決済自体は新たな価値を生み出すものではない。証券決済制度の運営コストにつき、どのような負担が望ましいかについては、過去より議論のあるところではあるが、発行体や投資家といった証券決済制度の利用者(受益者)の負担は不可避であろう。証券決済におけるブロックチェーンの導入においては、利用者間の適正な費用配分ルールと、利用者から手数料を徴収し参加者(ノード)に分配する仕組み作りが必要だ。すなわち、費用の原資として、ブロックチェーン活用による利用者へコスト削減効果が生じることが大前提となる。なお本件は、プライベート型を活用した場合についても、課題となろう。また、制度移行に伴う先行コストの位置付けについては、十分な議論が必要と思われる。

(3) 投資家の匿名性の確保

前述の通り、投資家の匿名性確保も重要となろう。有価証券取引は一定の場合を除き、投資家の匿名性が重視される世界であり、投資家の相場観やクレジットに関する見方が周知のものとなるのは望ましくない。一方、ブロックチェーンはすべての取引履歴が参加者間で共有されることが前提となり、投資家の匿名性とは本質的には相容れない枠組みとなっている。技術的に対応可能な面もあるようだが、ブロックチェーンの導入においては、匿名性の維持に関し、投資家の納得のいく形での説明が要求されよう。

(4) 二重譲渡と善意取得

ブロックチェーンを活用した証券決済の仕組みにおいて、Proof of Workに相応の時間を要することを踏まえると、売り手における事務的なミスを含め、二重譲渡発生の可能性は排除しきれないであろう。二重譲渡は一義的には売り手に帰責するものと思われるが、ブロックチェーンを活用した場合においても、その可能性が排除できないならば、善意取得者である買い手を保護する制度的枠組みも必要となる。

(3) 投資家の匿名性確保と、(4) 二重譲渡については、特に技術革新が期待される分野と目され、課題解決に向けた取り組みに期待したい。

(5) その他

一般債振替制度など、従来の証券決済制度と、ブロックチェーンは様々な点で考え方が異なる面がある。

たとえば、ブロックチェーンにおける決済は、取引毎にファイナリティ（完了性）を有するとの考え方に立っており、個別にProof of Workを行い、合意形成・承認が行われると、取消しやキャンセルといった処理は行えなくなることが想定される。一般債振替制度においては、取消しといった処理も想定されており、この点については、影響について実務的な検討が必要であろう。

また、証券決済においては、連続する取引の中で、証券の玉繰りや資金流動性の観点から取引執行の順序が問われる局面が存在する。CSDにおいて集約型台帳に基づく管理が行われ、取引の連続性に配慮した決済が行われる場合は、特段問題は生じなかったが、ブロックチェーンを活用した証券決済においては、取引毎にファイナリティを有することが想定される中、取引の連続性を勘案し順序を決めるためのなんらかの機能が必要となるように思われる。

なお、一般債振替制度等においては、投資家毎の保有状況、すなわち、「①誰が、②なにを、③いくら持っているか」といった3点を踏まえた残高ベースでの管理を行っている。現在ブロックチェーンが行っているビットコインの決済については、「①誰が、③いくら持っているか」といった2点の管理を行

っているものと思われ、②なにを、に相当する個別証券の銘柄の情報の導入については、技術的な面を含め、検討を要するのではないか。

現在の一般債振替制度等においては、最低振替単位（たとえば1億円）が設けられており、最低振替単位未満での取引は行えなくなっている。また、配当や元利金の支払、担保や投資家の課税属性確認といった、関連する様々な処理を、CSDを中心に行っている側面がある。なお、ユーロクリアといった国際的な証券決済機関は、自身の有する集約型台帳の情報を扱い、トライパーティ・レポなど、市場に欠かせない多様なサービスを提供していることも見逃せない事実である。

ブロックチェーンを活用した場合、CSD本来の機能である台帳の管理は分散型台帳へと移行することとなるが、CSDの有する多様な機能をどのように継承していくか、その担い手とインセンティブの確保については、慎重な検討を要することとなりそうだ。

■ 5. ブロックチェーンの活用に向けて

本稿では、従来の証券決済制度を踏まえ、ブロックチェーンの活用による証券決済の仕組み作りについて考えた。

ブロックチェーンの活用により安全性や効率性の向上といった明確なメリットが期待される一方、DVPの実現や合意形成に関する

インセンティブの検討など、技術的な点も含めて課題は多い。プライベート型といった管理者を特定する枠組みの採用は、一定程度そのような課題を軽減する効果が期待できそうだが、効率性を損なうことや、管理者のガバナンス態勢構築など、ブロックチェーン活用の本来的な意義を損なう面を有することには留意が必要であろう。

証券決済制度は資本市場の根幹であり、その発展は国民の利益と一致する。日本では過去より大所高所の判断を踏まえ、取引の安全性・効率性を高め、決済リスクを削減すべく、現物債からペーパーレス化を着実に進めてきた経緯が存在する。

証券決済におけるブロックチェーンの活用が、国民の利益に資するものであるかについては、未だ慎重な判断を要するものと思われるが、試行錯誤を含め、様々な観点で取り組みを進めることが重要な局面ではないだろうか（注5）。グローバルな市場間競争における東京市場の生き残りや、日本の金融ビジネスの活性化の意義も認められよう。市場関係者の着実な取組みに期待したい。

（注1）『決済業務等の高度化に関するワーキング・グループ報告～決済高度化に向けた戦略的取組み～』（p2）金融審議会 [2015.12.22]

（注2）分散型「台帳」については、分散型「元帳」との表記も見られるが、本稿においては、分散型「台帳」とした。

（注3）一般債振替制度における債券売買に伴う振替においては、約定照合の結果に基づき、①当該債

券の振替口への振替、②日銀における資金決済、③振替口から買い手口座への振替、と3段階を経て行うこととなる。ブロックチェーンを活用した場合においても、安全確保のため、何らかのプロセスが必要となろう。

(注4) なお、当初は証券と資金の決済を別々に行うFOP (Free of Payment) の活用も一考に値しよう。現在ブロックチェーンを活用した証券決済の検討が行われている事例（たとえばNasdaqにおけるNasdaq Linq）が、頻繁な売買を前提としない商品

性（未公開株式など）中心となっていることについては、DVPの実現を含む技術的な課題の重さを示唆するように思われる。

(注5) 現在、ポスト・トレード処理におけるブロックチェーンの活用に関する取り組みが進みつつあることは、現実的なアプローチとして注目に値しよう（たとえば、「みずほ銀行と富士通、国境を越えた証券取引の決済プロセス効率化に向けた実証実験を実施」[2016.3.8 プレスリリース]）。

