

# ブロックチェーンは社会に何をもたらすか —新しいビジネスインフラとしての期待—

FinTechの主要技術として世界的に注目され、実証実験も多数行われているブロックチェーンだが、実用化の事例がまだ少ないことから、どのような変化を起こすものなのかは明らかでない部分が多い。本稿では、ブロックチェーンの活用方法と普及に向けた課題、その解決に必要な取り組みについて考察したい。



野村総合研究所 証券ソリューション事業本部  
事業企画室 主任

とがし ひろたか  
**富樫 寛隆**

専門は金融・証券ソリューションの企画



野村総合研究所 証券ソリューション事業本部  
事業企画室 副主任

にしかた たけお  
**西片 健郎**

専門は金融・証券ソリューションの企画

## 注目を集めるブロックチェーン

ブロックチェーンは仮想通貨ビットコインを支える技術として登場したもので、分散台帳とも呼ばれる。インターネットのような信頼のおけないネットワーク上で、全てのコンピュータ（ノード）がそれぞれに台帳を保有し、あるノードが価値の移転を自身の台帳へ記録すると、その記録が全てのノードで検証されて台帳へ反映される仕組みである。取引はブロックという単位にまとめられ、ブロックはチェーン状に順次追加されていく。改ざん、なりすまし、二重使用を防止する仕組みが組み込まれているため、ネットワークの参加者は分散台帳を信頼することができる。

現在、世界中の国や企業がこの仕組みに注目している。その最大の理由は、既存の台帳管理の方法を大きく変える可能性があるためである。従来は、信用のある中央機関が全ての取引履歴を持つ台帳を集中管理することによって信頼性を保証してきた。しかしブロックチェーンは、中央機関の集中管理を必要とせず、信頼のおける台帳管理を行う可能

性を開いた。この可能性は広範な産業にバリューチェーン（価値の連鎖）の変化をもたらすと考えられ、多様な観点から研究、実験が進められている。

## 世界中で模索される活用方法

ビットコインが銀行を介さない送金を可能にしたように、証券や不動産、貴金属などの価値を、信用のある中央機関なしに証明、交換可能とするビジネスモデルが世界中で模索されている。活用分野は表1のとおり広範で、取り組みの規模も以下に示すように大小さまざまなである。

### ①企業内での取り組み

技術理解を主な目的とした自社内での試行的な取り組みが多い。

米国の大手銀行BNY Mellon社は、独自の「BKコイン」を行内で発行する実験を実施している。「BKコイン」は従業員向け表彰制度で特典として使われるもので、制御が容易な行内という環境で実証実験を行い、今後のビジネスに向けて技術への理解を深めることを

表1 ブロックチェーンの活用方法

|             |  |
|-------------|--|
| 送金・決済       | 銀行間の大口送金、海外送金  |
| デビット        | デビットカードとビットコインウォレットの双方向利用（ビットコインウォレットからデビットに必要額をロードなど）     |
| 証券・デリバティブ   | 証券の発行、清算・決済にブロックチェーンを利用                                    |
| 保険          | P2Pで運営される失業保険をスマートコントラクト（契約の自動化）を通じて提供                     |
| 貸金          | スマートコントラクトを用いてコミュニティ内にデPOSITした資金を用いてファイナンスを実行              |
| IoT         | 家のセンサーが問題を検知するとブロックチェーンにレポートを記録し事前に定めた修繕の注文・支払いを実行         |
| ギフトカード・チケット | ギフトカードの発行・送信・交換などをブロックチェーン上で実施                             |
| リワード        | コンテンツ購入時にマイクロペイメント（小額決済）を用いてアーティストへ報酬を直接届ける                |
| 音楽          | ブロックチェーンベースのP2P音楽プラットフォーム                                  |
| シェアリング      | ソーラーパネルによる余剰電力を近隣住民同士で直接売買                                 |
| エネルギー       | ビットコインで全世界から電気代を受け取り、使用量をブロックチェーンに記録し代金を支払うスマートメーター        |
| ゲーム内資産      | ゲームストーリーとゲーム経済にビットコインとブロックチェーンを組み込んだトレーディングカードゲーム          |
| マーケットプレイス   | P2Pマーケットプレイスでビットコインとモノやサービス、デジタルコンテンツの交換を安全に行える市場を目指す      |
| SNS         | 独自コインのウォレットを組み込んだメッセージングアプリ                                |
| 土地登記・婚姻・出生  | 政府により提供されてきた土地・不動産登記、婚姻・出生届などの契約をブロックチェーンに記録               |
| 投票          | 投票参加者による投票結果に基づき政治活動を実施                                    |
| ID          | パスポートや免許証、車や家の鍵など各種サービスへのアクセスコントロールに利用するデジタルIDサービス         |
| 学位          | ブロックチェーン上で学位を発行し、その書類へのタイムスタンプおよび実在を証明                     |
| 医療情報        | DNA情報のバックアップをデータに変換しブロックチェーン上に記録                           |
| サプライチェーン    | 原材料や農作物のサプライチェーンを記録することで消費者に商品の信頼性・透明性を提供                  |
| 宝飾品・美術品     | ダイヤモンドの鑑定書や取引履歴の登録簿の情報を、ダイヤモンドに割り振った識別子とひも付けて記録            |
| デジタルコンテンツ   | デジタルアートやユーザーが独自に定義したデジタルアセットの発行・所有権移転・管理                   |
| 医薬品・貴重品認定   | 医薬品や貴重品の商品確認・認定を行うことにより消費者が偽造品を受け取ることを防止                   |
| 領収書         | 医療記録からオンラインショッピングに至るまで、記録確認に適用可能なブロックチェーンレシート              |
| コンプライアンス    | ブロックチェーン上のトランザクションの出元と宛先を高いレベルで正確に特定し、マネーロンダリング（資金洗浄）対策を提供 |

目的としている。

## ②企業間での取り組み

複数の企業に共通する課題の解決を目標にするなどした取り組みでは、実証実験にとどまらず既に一部が実用段階にある。英国のスタートアップ企業Everledger社は、ダイヤモンドのカラット数など40の特徴をブロックチェーン上に記録し、その所在の証明・追跡を第三者なしに可能とするサービスを実用化している。同社によれば、米国と欧州では保険の不正請求による損失が年間450億ポンドに上り、不正の64%が検知されていないという（www.everledger.io）。このサービスを使えば、保険会社はブロックチェーンを参照するだけで盗難物などの所有確認を行うことができ、不正請求を減らすことが容易となる。真に不正請求を減らすためには、できるだけ多くのデータを管理し、多くの保険会

社がこの仕組みに参加することが必要となるため、同社は業界標準を志向している。

## ③社会インフラとしての取り組み

ブロックチェーンの意義とコストシェア効果が最も大きい分野であり、野心的な調査・研究と実証実験が世界各地で行われている。

米国のLO3社とConsensus社は、近隣住民同士が再生可能エネルギーを相互に売買可能な「TransActive Grid」というプロジェクトをニューヨークのブルックリンで推進している。参加者の家屋にはスマートメーターが備えられ、屋根に設置されたソーラーパネルや庭に設置された風車によって発電されたエネルギーの発生および使用状況はブロックチェーンに記録されて誰もが確認できる。余ったエネルギーは、ブロックチェーン上の独自資産として住民同士が直接売買できる。

エストニアでは、Bitnation社が政府と共

同で、どこに居住しているかにかかわらず、婚姻や出生、事業契約などの証明を、ブロックチェーンを通じて直接得られる公証サービスを提供している。

米国証券保管振替機構の持ち株会社DTCC (Depository Trust & Clearing Corporation) 社も、買い戻し条件付き取引 (レポ取引) における清算プロセスの改善を目的とした実証実験の開始を発表している。

これらの取り組みの背景には、より効率的なインフラ実現への期待があると思われる。それが可能になれば、途上国のような潤沢なコストのかけられたインフラのない分野にも一定のインフラを提供できる可能性があり、経済発展の観点からも意義があろう。先進国においても、標準インフラのない領域で社会的なサービスをスモールスタートさせるための手段として活用することも考えられる。

### 普及への主な課題

ブロックチェーンを普及させるためには、まずはインフラレベルの根本的な技術的課題を解決し標準化を図る必要がある。その上で、ビジネス面、法規制面の課題を解決していく必要がある。

#### (1) 技術面

##### ① インフラの技術課題

代表的な課題の1つにスケーラビリティの確保がある。ブロックチェーンは既存のシステムと異なる仕組みのため、システムの処理量が増加した際にその処理能力と処理時間を確保するための対策も従来と異なる方法が必要とされる。データを複数のサーバーに分

散させるシャーディングや、決済完了以外の処理をブロックチェーンの外で処理する技術など、さまざまな解決策が提案、検証されている。

もう1つの代表的な課題に、プライバシーの管理がある。ブロックチェーン上の情報は参加ノードへ全て公開されるため、競合他社から取引情報を秘匿したい場合などには問題となる。そのため、リング署名や準同型暗号、ゼロ知識証明や秘密分散といった暗号理論や分散コンピューティングを利用した解決案が提案されている。

これらインフラの技術課題においては、必要なスキルを持つ技術者の不足と基礎研究の不足が解決の障壁となっているのが現状である。課題を適切に理解し、産業全体として、より多くの人にとって使いやすいインフラ仕様を固めていく姿勢が求められよう。

##### ② ソフトウェアの成熟

インフラだけでなく、ミドルウェア、アプリケーションといったソフトウェアが未成熟である。1983年に登場したインターネットも1990年によく商用化され、さらに広く普及するまでにはHTML (Webページを記述するための言語。1993年に標準化) やJava (1995年に当時の米国Sun Microsystems社が公開したWebアプリケーション開発のためのプログラミング言語) の登場が必要だった。ブロックチェーンにおいても、HTMLやJavaのような、ビジネス活用を一気に促進させる“キラーソフトウェア”の登場が待たれる。

##### ③ 技術者の確保

Javaは世界に900万人の技術者がいるが、

ブロックチェーンの技術者は2016年半ばで世界に5千人ほどしかいないという (William Mougayar 著『The Business Blockchain』Wiley社、2016年5月刊)。この数を増やすためには、オープンで魅力的な開発環境と、先進的・野心的な取り組みが必要だろう。

## (2) ビジネス面

### ① 技術理解とチェンジマネジメント

ビジネスに関わる者にとって、ブロックチェーンは魅力的な技術に映る。そのため、ともするとそれを使うこと自体が目的化しやすい。また、既存の業務・プロセスの枠の中で考え、イノベーションに至らないこともある。こうしたことを防ぐためには、経営者をはじめとするビジネスに関わる者が技術を理解することが何よりも重要である。その上で、適切な活用方法を考え、新技術という変化に対して十分に対応できる体制や仕組みを構築するといったチェンジマネジメントが求められる。

### ② 新しいビジネスルールの策定

従来の決済の仕組みでは、一定の時間内に全てのシステムで一意に決済が完了する。これに対してブロックチェーンは、時間経過とともに反論される可能性が極めて低い状態になることで決済が完了するという考え方である。こうした従来とは異なる思想に対応して、SLA (サービスレベル合意) などの新しいビジネスルールの策定が、そのノウハウとともに必要になる。

## (3) 法規制面

従来は、信用ある中央機関に対する法規制があればよかったが、ブロックチェーンの世界では信用ある中央機関は存在しないた

め、ユーザーの利益と保護を両立させる新しい法規制を整備する必要がある。行政においては、民間における課題の早期把握はもちろん、課題を予測できない全く新しいビジネスモデルに対して制度の実証実験を行う環境を整備することも必要となろう。

### 新しいビジネスインフラとして

ブロックチェーンは、中央機関の存在を前提に構成された既存システムを大きく変える可能性がある。システムとは、情報システムだけでなく、制度や組織、オペレーションといった全般的な仕組みを指す。この変化はさまざまな分野で、大小さまざまな規模で起きる可能性がある。

ブロックチェーンがこうした変化を起こすためには、まずは足元の根本的な技術的課題を解決することが必要である。その上で、技術者が技術改良を進めるだけでなく、ビジネスや法規制に関わる人間がまずしっかりと技術を理解し、互いに工夫を凝らしてユーザーの利便性を高めるシステムを共に創造することが必要である。時には、ユーザー間の調停のように、第三者が行った方が価値を高めるものは中央機関の存在を限定的に認めるなど、柔軟かつ最適な現実解を模索することも重要となろう。

ブロックチェーンは破壊的イノベーションと呼ばれるが、見方を変えれば、次の時代のシステムを創造する機会を多くの人に提供するものではないだろうか。従来の考え方とは一線を画す新しいビジネスインフラが日本から次々と誕生することを期待したい。 ■