

# ブロックチェーンがもたらす社会変化

## The Social Change that Blockchain Brings

宮崎 英樹, 中村 誠吾

**要約** ブロックチェーン技術は、送金や決済などの金融分野を中心に、研究や実証実験が行われていたが、2017年に入って電力売買や不動産取引などの非金融分野でも注目されはじめ、日々新たな試みが、新聞などに掲載されるようになった。非金融分野のユースケース（利用例）でも、取引における決済処理に繋がっており、金融機関として新たなビジネスチャンスが生まれつつある。

今後ブロックチェーン技術は、金融・非金融分野を問わず、あらゆる産業分野に適用され、更に海外のユースケースが示すように、国民の個人認証や社会福祉など、社会生活の様々な分野にも活用されると考える。

**Abstract** There were many researches and experiments on blockchain technology, with a central focus on financial fields such as remittance and settlement. Then in the year of 2017, this technology started to draw attention in non-financial fields, such as electricity sales and real estate transactions. In these fields, there are business opportunities for financial institutions because the settlement in business is common to financial industry also.

Blockchain technology will be applied to all industrial fields, and it is also applied to various fields of social life.

### 1. はじめに

ブロックチェーンはインターネットの登場と同等、あるいはそれ以上に社会に大きな影響を与える基盤技術である。インターネットはコミュニケーション基盤として、個人間の情報伝達に革命的な社会変化をもたらし、日々の生活に必要な不可欠な存在となっている。ブロックチェーンは、インターネットをコミュニケーション基盤と位置づけ、個人間の契約や取引を実現しており、個人間の関係性が情報伝達から、契約行為そのものを管理できるまでに広がろうとしている。地域金融機関にとっては、仮想通貨の基盤としてだけでなく、ビジネスエコシステムのプラットフォームとしても、今後関わりを持つ可能性の高い技術である。

ブロックチェーンはビットコインと同義に捉えられ易いが、ビットコインの取引を実現するために発案された、中央管理者を排除した、分散台帳による、Peer to Peer (P2P)<sup>\*1</sup> 取引の基盤技術である。ブロックチェーンは、まだ発展途上の技術であり、ビットコイン以外への適用は各方面で実証実験や研究を重ねている状況である。

本稿ではブロックチェーンの基本的な仕組みとその特性を解説し、金融機関や企業の現在の動向を概観することで、ブロックチェーンが社会に及ぼす影響や将来性について考察する。2章でブロックチェーンの概要、3章で金融分野におけるブロックチェーン活用、4章でブロックチェーンの今後の方向性、5章で将来の展望を述べる。

## 2. ブロックチェーンとは

ブロックチェーンは、2008年に Satoshi Nakamoto (サトシ ナカモト) と称する人物がインターネット上のメーリングリストに「電子通貨ビットコインに関する論文」を掲載し、その実現のために考案された基盤技術を指す<sup>[1]</sup>、本章では、ブロックチェーンの基本的な概念とその特性について解説する。

### 2.1 ブロックチェーンの特徴

Satoshi Nakamoto はビットコインの特性として、以下の五つを挙げている。

- 1) 第三者機関を必要としない直接取引の実現
- 2) 非可逆的な取引の実現
- 3) 少額取引における信用コストの削減
- 4) 手数料の低コスト化
- 5) 二重支払いの防止

この五つの特性は、ブロックチェーンが実現しようとする目的と同義と言える。従来の仕組みでは、取引に関する台帳は中央管理者が一括して管理していたが、ブロックチェーンでは中央管理者を必要とせず、全ての参加者が同じ取引台帳を分散して管理（以下、取引台帳）し、取引の正当性・真正性を参加者間で合意する仕組みである（分散合意形成アルゴリズム）。また、ビットコインのブロックチェーン（パブリック型<sup>\*2</sup>）は、誰でも参加可能であり悪意を持つ参加者が存在することを前提とした仕組みでもある。

ブロックチェーンを一言で表現すると、『第三者の管理なし』に、「お互いに信頼がない当事者間」で、成りすまし、改ざんがない形で「取引記録」の受け渡しができる仕組み」と定義することができる。また、ブロックチェーンは、「改ざん困難」「実質ゼロダウンタイム」「コスト抑制」の3大特性をもつ（図1）。また3大特性のほか、ブロックチェーンは「なりすまし防止<sup>\*3</sup>」「二重取引防止<sup>\*4</sup>」という特徴を実現している。

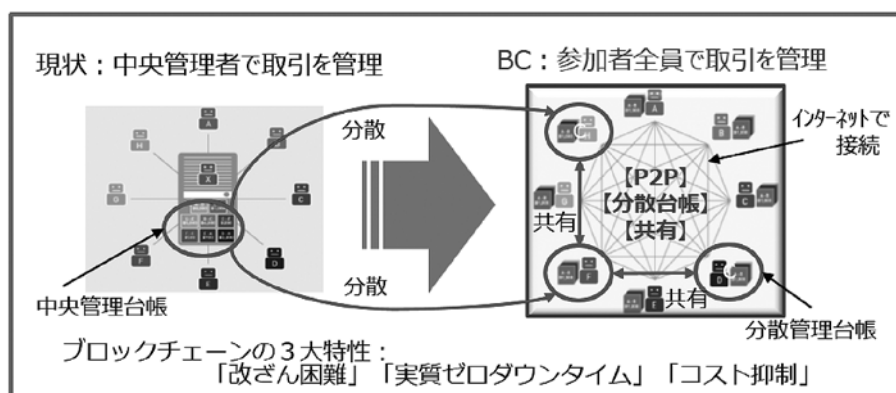


図1 ブロックチェーンのイメージ<sup>[2]</sup>

### 2.2 ブロックチェーン活用の留意点

ブロックチェーンには、三つのネットワーク<sup>\*2</sup>（パブリック型・コンソーシアム型・プライベート型）があり、パブリック型は、既に構築されたブロックチェーンに参加することで、取

引が可能になるが、コンソーシアム型・プライベート型の場合、独自にブロックチェーンをはじめから構築する。

### 2.2.1 合意形成の時間

ブロックチェーンは、分散合意形成アルゴリズムにより支えられており、取引を確定するまでの時間をトレードオフしている。特に、パブリック型では悪意を持つノードの参加が前提（性悪説）となっているため、ハッシュ値<sup>\*5</sup>を求める難易度が高く設定されており、合意形成に掛かる時間は約10分（1秒あたり7トランザクション程度）である。

コンソーシアム型やプライベート型は、参加者が認可制のため、合意形成に掛かる時間は短くて済む場合があり、実証実験<sup>\*6</sup>では、1秒あたり3,000～4,000件のトランザクションを処理可能であることが確認されている。

合意形成の時間を短縮することは可能だが、オンライントレードやATMなど制約時間が極端に短いリアルタイム処理への活用は、十分な検証が必要である。

### 2.2.2 情報の管理

ブロックチェーン内に格納されるトランザクションは、参加者が誰でも参照することができるため、個人情報や企業の会計情報、センシティブな情報はブロックチェーンの外で管理する。ブロックチェーン内で管理される取引当事者を特定する情報は、任意の文字列からなる「アドレス」であり、このアドレスがどの顧客に紐付いているのかは、外部のデータベースで管理する。

### 2.2.3 セキュリティ対策

ブロックチェーンは、ネットワークの安全性を合意形成アルゴリズムで保証しているが、システムサービスにアクセスするためのIDやパスワード、情報の暗号化を行うための秘密鍵は、ブロックチェーンの外で管理する。次節で述べるスマートコントラクトを実現するためのプログラム自体も同様である。特にコントラクトのプログラム品質は契約実行そのものの品質であるため、十分な管理が必須と考える（図2）。

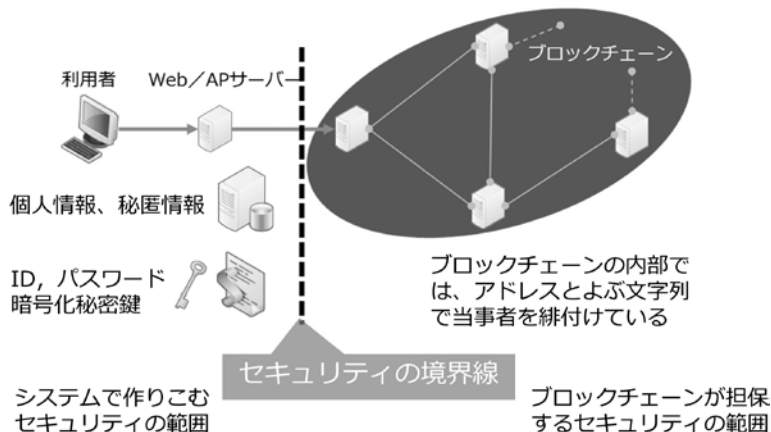


図2 ブロックチェーンとの境界

## 2.3 スマートコントラクト

スマートコントラクトの概念の発案者である Nick Szabo は、「スマートコントラクトは契約である。その契約はデジタル形式で記載され、当事者間で契約を実行するプロトコルを含む。」と定義している。

はじめに、契約のひな型（約款）をプログラム化し、ブロックチェーンに登録する。次に、取引に必要な個別の条件（契約）を設定する。契約当事者同士がその条件（契約）に指定された取引を行うことで、契約行為を自動的にチェックし、正しい取引を可能としている（図3）。

このように、スマートコントラクトは約款や契約をプログラム化してブロックチェーンに登録することで、自動的に契約が履行される仕組みである。留意すべき点としては、スマートコントラクトでは、時間指定などブロックチェーン内部での自立的な発動を行うことはできず、当事者の意思によるイベントなどの事象により実行される。

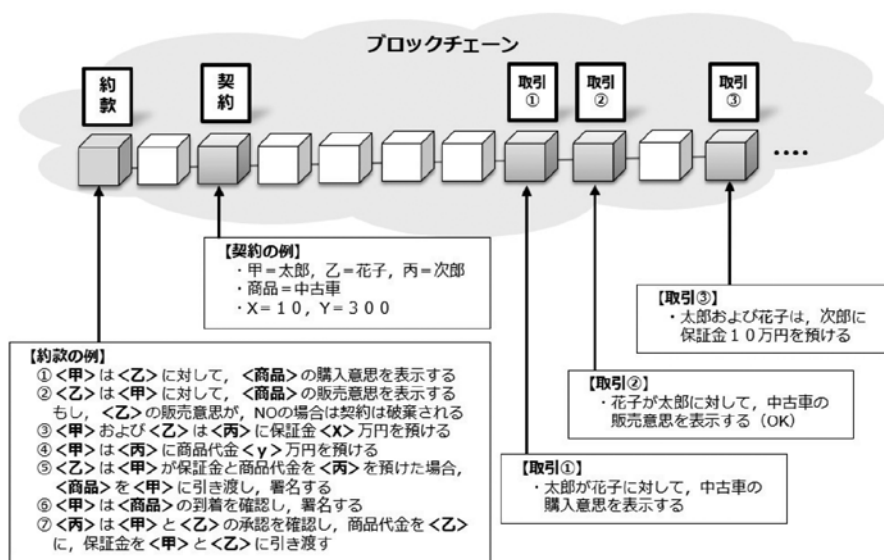


図3 スマートコントラクトの概念

## 3. 金融分野におけるブロックチェーンの活用

ブロックチェーンの活用領域では、2015年後半から2016年後半にかけて、金融機関を中心に多くの企業で研究および実証実験が行われている。特に、送金・決済分野では、既に新聞発表されている「MUFG コイン<sup>\*7</sup>」や会津大学の「萌貨（もえか）・白虎（びゃっこ）<sup>\*8</sup>」など、仮想通貨へのブロックチェーンの活用が注目されている。本章では、金融分野における、ブロックチェーン活用の代表的な実証実験の取り組みを紹介する。

### 3.1 中央管理者を排除した「海外送金」

海外送金はコルレス銀行（Correspondent Bank）など、複数の銀行（中央管理者）を経由するため、事務処理に時間が掛かるほか送金手数料も高額になり、利用者の負担となっている。ブロックチェーンの特性であるP2P取引を行うことで、中央管理者や複雑な事務手続きを排除し、海外送金の早期化・コスト低減を実現している。その際に利用される決済手段にビット

コインをはじめとする仮想通貨を活用している。

現在、様々な金融機関を中心に、仮想通貨による海外送金の実証実験が行われており、更に、国内での銀行間送金や自行内の支店間送金の検証も行われている。ブロックチェーンを活用した仮想通貨による送金は、送金手数料が安価である。例えば10万円を海外に送金する場合、外国送金手数料と通貨取扱手数料を合わせて数千円かかるところを、ビットコインでは数円で送金が可能となる。また、複数の金融機関を排除することで、数日から数週間かかっていた送金時間も、数秒から数分に短縮される。このように金銭的にも時間的にも劇的な変革をもたらすことから、今後、多くのシーンで仮想通貨による送金が普及すると考える。特に、個人間の少額送金に適しており、海外留学中の家族への送金や、外国人就労者が自国へ送金する場合など、日常的に発生する現金の授受において、仮想通貨の利便性が享受できる利用シーンと言える。また、仮想通貨取引のベースとなるブロックチェーンの分散台帳と合意形成の仕組みにより、信頼性の高い取引が実現される。

### 3.2 取引台帳を共有化した「貿易金融 (L/C)」

ブロックチェーンは、仮想通貨を手段とする送金業務以外にも、取引や契約そのものを管理し、実行することが可能であり、貿易金融での実証実験も活発に行われている。

貿易金融は世界各国の多くの企業と取引を行うことで、その仕組みが複雑化しており、更に海外との取引では時差もあるため、多くの時間とコストが掛かっている。取引の途中で一部の書類に変更や修正が発生した場合、取引の工程を遡って書類の変更と確認を行うので、事務の効率化、時間の短縮が求められている。加えて、文化の違う国や発展途上国との取引も多く、契約の不履行や製品に対する損耗などの事故の発生や、取引先企業の信用担保、ひいては取引国の基軸通貨の信頼性など多くの課題を抱えている。

ブロックチェーンの分散台帳による取引の場合、即時に情報が共有され、時差による時間的制約が排除される。同時に、ブロックチェーンの持つ合意形成や透明性の特性により、今まで直線的 (シリアル) に行っていた事務フローが、並行的 (パラレル) な事務処理に置き換わり、事務手続きの即時化や効率化を実現することができる (図4)。

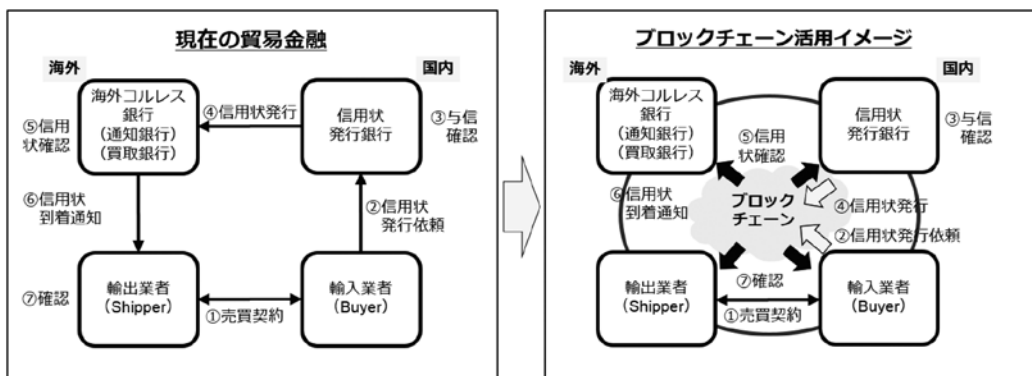


図4 貿易金融 (L/C) への提供例<sup>[3]</sup>

更に以下にあげる3点は、ブロックチェーン技術を活用することにより享受できるメリットである。

- (1) 改ざん困難、なりすまし防止という特性による不正防止
- (2) スマートコントラクトを用いた確実な契約実行
- (3) トレーサビリティ<sup>9)</sup>による製品の安全性の確保

### 3.3 新たな価値の移転を目指した「仮想通貨」

これまでに紹介した取り組み事例で、ブロックチェーン上の取引手段として活用されているコインや仮想通貨とはどのようなものかを捉える。

仮想通貨を定義している「資金決済に関する法律、第二条の五<sup>\*10)</sup>」では、『仮想通貨は、本邦通貨及び外国通貨並びに通貨建資産を除く。「通貨建資産」とは、本邦通貨若しくは外国通貨をもって表示され、又は本邦通貨若しくは外国通貨をもって債務の履行、払い戻しその他これらに準ずるものが行われることとされている資産をいう。』と規定しており、各国の基軸通貨に連動したものは、仮想通貨の定義から外れると解釈できる。

例えば、1コイン=1円など法定通貨(円)と連動し、その金銭的価値を発行者などが保証するものは、厳密には仮想通貨とは解釈しにくく、前払い方式の電子マネーのような通貨建て資産と言える<sup>\*11)</sup>。一方、先に紹介した会津大学の「萌貨」などは、法定通貨とは連動せず、その金銭的価値の保証を行う機関がないため、仮想通貨と解釈することができる。

日本では、仮想通貨の「通貨」と言う言葉のために法定通貨と比較され、金銭的価値が保証されている法定通貨に換わるものが、仮想通貨だと考えられる傾向にある。しかし、代表的な仮想通貨であるビットコインは、その金銭的価値を保証する機関は存在せず、ビットコインの所有者や管理者により、その価値が担保されているに過ぎない。ビットコインは、当事者間での価値の移転を可能にするツールとして誕生し、取引が活発になることで、利便性や信頼性などのビットコイン特有の価値が生み出され、結果として金銭と交換できる価値を持つようになった。

現在、国内で実証実験が進む地域通貨は、発行体はその金銭的価値を保証しているケースが多く、前払い式の電子マネーの進化版と捉えることができる。地域通貨は、電子マネーの持つ制約、すなわち法定通貨への換金ができないことや、第三者への譲渡ができないという不便さを解消し、流動性という意味では、本来の意味での仮想通貨に近づいている。

仮想通貨の持つ本来の価値は、金銭的価値以外の価値である。仮想通貨が流通するかをテーマに行われた、会津大学の「萌貨」の実証実験<sup>\*12)</sup>は、参加者同士がコミュニケーションをとることや、会場でのゴミ拾いや宣伝活動を行うことで仮想通貨を取得し、飲食物やグッズと交換できる福引チケットとして利用できるというものであった。その結果、もともと金銭的価値のない仮想通貨が、参加者間で流通すること、仮想通貨が行動の対価として付与され、最終的に金銭的価値に置き換わることを実証した事例である。

金銭的価値以外の価値とは、例えば、除雪や農業ボランティアに与えられる、ボランティアポイントの様なものや、子供のお手伝いといった一定の活動に対する感謝の気持ちなどが挙げられる。あるいは物を収集するという欲求や、自己を顕示する欲求に応え、成果を示す指標(スタンプラリー、地域貢献度ランキングなど)へ活用するなど、消費者の金銭以外の欲求に訴求することが、仮想通貨の価値を高め、流通させることに役立つ施策と考える。

一方、仮想通貨を権利や価値の移転という側面で見ると、権利や価値の量を測る尺度（メジャーやバロメーター）として活用することができる。例えば、電力の授受において、発電量や授受する量を仮想通貨の量に換算すれば、日々ないし時々刻々と変動する電力をリアルタイムに融通しあい、その価値をリアルタイムに精算することが可能となる。これは、仮想通貨の特徴である少額決済や少額送金を活用した事例と言える。

#### 4. ブロックチェーン活用の広がり

これまではブロックチェーンの特性を活用した、決済事務や契約・取引の効率化を実現する試みを紹介してきた。2017年初頭から、ブロックチェーンの本来の目的の一つである、「権利の移転」や「価値の転々流通」を目的とした様々な活用方法が検討され、実証実験も行われ始め、ブロックチェーンの活用シーンは広がりを見せている。

本章では、ブロックチェーンや仮想通貨などを活用して、新たな価値を生み出そうと模索している事例をもとに、ブロックチェーン活用の今後の方向性を考察する。

##### 4.1 地方創生とブロックチェーン

地域振興券や商品券は、地域経済活性化の起爆剤の一つとして自治体や商店街などで発行されている。しかし商品券の発行や運用にかかる事務、例えば紙面のデザイン、印刷や販売、利用後の商品券の回収や精算など、事務負担やそれにかかるコストが大きな負担となっている。

商品券の電子化は地方自治体や地方金融機関などで実証実験が進められ、一部の地域では既に利用が始まっている。品川区、川崎市の事務コスト構造（図5）でも分かるとおり、商品券の電子化は事務コスト削減の効果が期待されている。

プレミアム商品券発行に必要な業務の全体像

国	a. 商品券のプレミアム負担			
	b. 商品券の発行・運営経費負担			
発行者／運営受託者	c. 商品券の額面負担	品川区	川崎市	
	d. 加盟店の獲得	21.1%	26.2%	
	e. 住民に向けたPR			
	f. 事務局運営費	32.0%	30.5%	
	g. 商品券印刷	23.5%	12.1%	
	h. 商品券の配布／販売	22.1%	13.2%	
	i. 加盟店からの回収・精算	1.3%	18.0%	
	店舗	j. 決済端末の導入／決済ホスティング	46.9%	43.4%
		k. 集計・自治体への精算		

商品券の電子化によって、システム上で完結する業務

図5 商品券の電子化による削減コスト試算<sup>[4][5]</sup>

商品券を単に電子化するだけでは、譲渡や換金ができない、利用期限があるなど、前払い方式の特性上一時の利用に留まり、継続的な地域経済活性化にはつながりにくい側面がある。そのため、商品券を利用期限がなく、譲渡可能な仮想通貨として発行し、継続的に価値の転々流

通を実現することが、地域活性化には不可欠である。また、電子マネーやクレジットカードは、加盟店での利用に限定され、加盟店は決済のための専用端末の導入に多くのコストを支払っている。仮想通貨の場合、加盟店制度はなく、どこでも利用可能であり、決済端末もスマートフォンやタブレット端末にアプリケーションをダウンロードするだけで、小規模な店舗でも参加が可能になる。

このように、地域振興券や商品券を仮想通貨により電子化することで、運営コストが削減でき、かつ継続的な利用を促し、地域経済の活性化に寄与する可能性が高い。仮想通貨の発行・流通を可能にするブロックチェーンによる取引基盤を持つことは、自治体や地方金融機関にとって、地方創生の強力な武器になると考えられる。

#### 4.2 権利の証明とその許諾・移転・行使

仮想通貨以外でも、ブロックチェーンの改ざん困難などの特性を活用すれば、特許などの知的財産やノウハウの発案者や発案時期などを証明することが可能となる。例えば、発案をブロックチェーンの分散台帳上に記録し、「いつ・誰が・何を」発案したのかを記録し、改ざん困難なブロックに登録することで、その権利を証明することが可能となる。これにより特許庁への申請や、公証役場での記録の証明など、多くの手間や時間を改善することが可能となる。

また、知的財産や著作権の利用許諾や対価の精算についても、ブロックチェーンの技術検証が進んでいる。例えば、Streamium 社<sup>\*13</sup>は、動画配信に際して利用者にビットコインで前払いさせ、実際に視聴した時間だけの料金を徴収するサービスの実験を行い、動画配信の従量課金制の可能性を確認している。(現在はサービスを停止中)<sup>[6]</sup>

この他にも、選挙の投票への利用や、スマートメーターとの連動による電力売買分野に活用されようとしている。例えば、喫茶店にある電源コンセントにブロックチェーンを活用した電力使用量を計測できる装置を取り付け、客が電子機器の充電などに利用した場合、その分の電気料金を仮想通貨で精算するなどの研究も行われている。

#### 4.3 真正性の証明とトレーサビリティ

コンサートやフェスティバルなどのチケットの2次流通で、偽造チケットの販売や不当な価格での販売が、大きな社会問題となっている。エンターテインメントの現場では、興行主やプロモーター、チケット販売など多くのステークホルダーが複雑な関係で結ばれており、チケットの1次流通ではチケットの真正性は保たれているが、一旦2次流通に移行すると図6①の箇所、不正などが生じていると考えられる。

ブロックチェーンの特性を活用し、チケット2次流通の課題を解決する仕組みの概要を以下に示す。

- (1) チケットの発行元がその真正証明(ハッシュ値)<sup>\*5</sup>を付与し、チケットの固体番号と共にブロックチェーンに登録する
- (2) 配券を委託された業者や発券を行う業者は、その固体番号と配券先や日付などをブロックチェーンに登録する
- (3) チケットを販売・転売する業者または消費者は、固体番号と販売先や日付などをブロックチェーンに登録する
- (4) チケットを購入した消費者は、チケットを利用するときに会場にて、その真正性を



確認してもらう

- (5) ブロックチェーンを介さないチケットは、取引経路が断裂するため、不正なチケットと見なされる

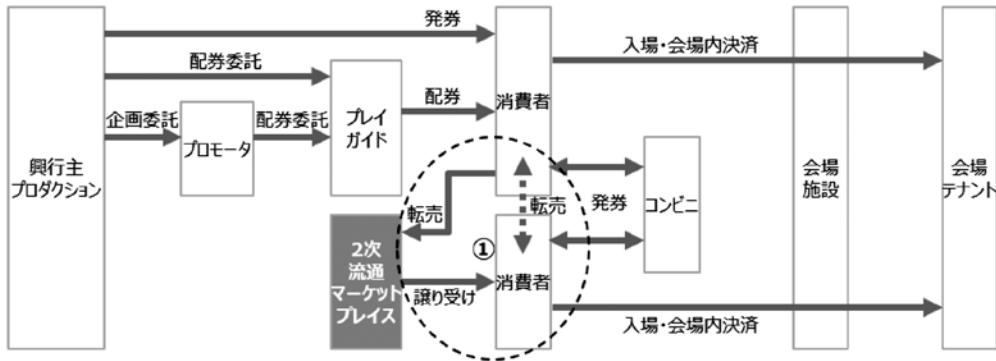


図6 エンターテインメントの仕組み (概要)

このようにして、電子化されたチケット一枚一枚に対して、真正証明がなされ取引経路が明確になるため、不正なチケットの流通や不当な価格での販売は防止される。この仕組みは不正を防止するだけでなく、チケットの価値によって適正な価格（フェア・バリュー）で販売する、ダイナミック・プライシング<sup>\*14</sup>を実現することも可能となる。

一方同様の問題として、世界各地のダイヤモンド取引においても偽物の売買、不当な価格での取引、反社会的団体によるマネーロンダリングに利用されるなど、様々な事件が発生している。この解決に乗り出したのが Everledger 社<sup>\*15</sup>であり、ダイヤモンドの真正性証明やダイヤモンド個体の取引の履歴を管理することで、この課題を解決している。

## 5. 将来の展望

ここまで、現時点で研究や実証実験が行われているユースケース（活用方法）について述べてきたが、本章では、これらのユースケースの展望や、今後起こり得るブロックチェーンの活用領域について、予測を交えて紹介するとともに、ブロックチェーンが社会にもたらす影響について考察する。

### 5.1 ブロックチェーンの今後の見通し

経済産業省は、2016年4月28日付けの「ブロックチェーン技術を利用したサービスに関する国内外動向調査」の中で、五つのユースケースと社会へのインパクトに関する調査結果を報告している（図7）。

ブロックチェーンがインパクトを与える潜在市場は約76兆円であり、現在各企業が実証実験を行っている範囲は、金融分野を中心として、図7の活用領域01から02に移行を始めた段階である。しかし、この調査結果が示唆するのは、金融分野よりも非金融分野がブロックチェーン活用の主な領域であるということである。

	BCの活用領域	対象 市場規模	主な活用ケース
01	価値の流通・ポイント化 プラットフォームのインフラ化 	1 兆円	二重支払防止、データ改ざん困難、ゼロ・ダウンタイム ➢地域通貨/送金/証券取引/ポイントサービス/電子 クーポンなど
02	権利証明行為の 非中央集権化の実現 	1 兆円	二重支払防止、データ改ざん困難、中央管理者不要 ➢不動産登記、特許管理、電子カルテ、文書管理、行政 届出、投票、KYC、権利証明など
03	遊休資産ゼロ・ 高効率シェアリングの実現 	13 兆円	二重支払防止、データ改ざん困難、中央管理者不要 ➢シェアリングエコノミー、C2Cオークション、電子図 書館、スマートロック、デジタルコンテンツ、チケット サービスなど
04	オープン・高効率・高信頼な サプライチェーンの実現 	32 兆円	スクリプトによるアプリ実行、データ改ざん困難、中央 管理者不要 ➢サプライチェーン管理、貿易取引、貴金属・宝石類の 管理、美術品等の真贋認証など
05	プロセス・取引の全自動化・ 効率化の実現 	20 兆円	スクリプトによるアプリ実行、二重支払防止、ゼロ・ダ ウンタイム ➢契約自動実行、デリバティブ取引、エスロー取引、 エネルギー管理、遺言、会社清算手続など

経産省「ブロックチェーン技術を利用したサービスに関する国内外動向調査」(H.26.4.28)

図7 経済産業省 ブロックチェーンの影響範囲試算<sup>[7]</sup>

## 5.2 KYC (Know Your Customer : 顧客確認) への活用

企業や個人のKYC (Know Your Customer : 顧客確認) は、現在のところ各企業や関連団体が個別に実施しており、この確認業務には多くの手間とコストが投入されている。特に中小規模の企業では、この確認作業が大きな負担になり、最悪の場合、この確認をせずに取引が開始され、損失を被ることがある。

KYCに必要な情報をブロックチェーンを活用して共有することで、金融機関や大手企業の生産性を向上させることができるとともに、中小企業への情報連携を行えば、より健全な商取引が可能となる。特に地方金融機関は、地域の企業や個人と密接な関係にあり、地域の様々な取引先の情報を保有している。このKYCに必要な情報発信の要となり健全な商取引をリードすることで、地方金融機関は地域経済活性化の中心となり、地方企業の活性化や成長を促し、県外または国外へ進出するための更なる重要パートナーになり得る。

## 5.3 取引記録のレピュテーション (信用・信頼) への活用

融資の分野で、金融機関やクレジット会社以外の異業種参入が活発になっており、融資を生業の一部としている企業にとっては、大きな脅威といえる。金融機関などの従来の審査では、数年間の決算書類など多くの資料を提示し、厳しい審査を受け、融資が実行されるまで、1ヶ月近くまたはそれ以上待たなければならなかった。しかし、ECサイト運営者などでは、自社のモールでの売上げ実績を信用として審査を行い、最短3営業日程度で融資の実行がなされている。これらの事例は、タイムリーかつ効率的な融資を可能としている。

現在のインターネットの普及のように、ブロックチェーン上での取引が普及すれば、企業グループ間や取引先企業間でコンソーシアム型のブロックチェーンを構築して、取引を行った場合、参加する各企業の取引全てが透明となり、各企業の経済的運営状況がある程度把握することができる。地方銀行を例に取れば、ある地元企業に融資を行う場合、この取引情報が審査業務の効率化や精度向上、融資実行の即時化に繋がり、日々のお金の流れを把握することで、更なる融資や金融商品提案の機会を発掘することが可能になる。これは、地方銀行のビジネス機

会創出のみならず、地域企業の健全な事業運営に寄与することになる。

#### 5.4 海外の事例

海外では日本以上にブロックチェーンに注目が集まっており、先に紹介した Everledger 社のダイヤモンド取引や、TransActive Grid<sup>[8]</sup>の電力売買など様々な分野で実用化されている。特にエストニアでは、Bitnation<sup>\*16</sup>（ビットネーション）と呼ばれる「ブロックチェーンを活用した分散型でボーダーレスな自発的な国家」を目指し、ドバイ首長国では、政府や企業が利用する紙文書を電子化し、積極的にブロックチェーン技術を取り入れた「電子国家」を目指している。

日本ではまだ実証実験の域を脱していないが、グローバル社会の一員である「技術国家日本」としてブロックチェーン分野でのリーディング国家に成長することが急務であると考え、本章の締めくくりとして、海外の事例の一部を図8で紹介する。






取組の概要	
 スウェーデン	<ul style="list-style-type: none"> <li>不動産取引における、各種の文書処理をデジタル化することで、購入者や売主、行政、銀行などの関係者全てが、追跡可能で安全な取引を目指した実証実験を行っている</li> </ul>
 エストニア	<ul style="list-style-type: none"> <li>難民などの非居住者に対して、ブロックチェーンIDやVISAデビットカードID、ビットコインエマーゼンシーIDを発行</li> <li>永住者と同様に、ビジネスの契約や婚姻の証明、誕生の証明などの公証サービスを受けることが出来る制度を提供している</li> </ul>
 ドバイ首長国	<ul style="list-style-type: none"> <li>紙の書類を電子化し、紙の消費量を削減することで、自然環境を保護すると共に、紙文書処理にかかる作業時間を、年間2500万時間削減を目指す</li> <li>ブロックチェーンネットワークの世界的な構築におけるリーダーシップをとる</li> </ul>
 アメリカ合衆国	<ul style="list-style-type: none"> <li>財産など権利に関してブロックチェーンを活用し、その移動履歴を管理し、不正利用の防止や、既存システムとの比較等のテストを実施している</li> <li>ニューヨークのブルックリンの住宅地を対象に、電力売買の実証実験を行っている</li> </ul>
 オランダ	<ul style="list-style-type: none"> <li>リース契約にブロックチェーンを活用し、取引記録の管理を行うプロトタイプシステムによる実証実験を行っている</li> </ul>

図8 海外の取組事例（一例）<sup>[9]</sup>

#### 6. おわりに

ブロックチェーンは現在発展途上の技術であり、活用シーンや技術的な手法、設計などの方法論も確立していない段階である。1980年代後半から1990年代にかけてインターネットが爆発的に普及し、現在では企業活動や個人の生活になくてはならないコミュニケーション基盤として、その立場を確立した。ブロックチェーン技術は、そのインターネットの普及以上の影響力を持ち、インターネット以上のスピードで社会の基盤へと成長すると考える。

本稿では、ブロックチェーンの詳細な技術解説は割愛させて頂き、ユースケースを主題にして将来の展望や社会的な影響について予測を交えて記述した。予測には、会津大学産学イノベーションセンター藤井靖史準教授、会津市役所の職員の方々とのセッションの情報を活用させて頂いた。改めて御礼を申し上げたい。また、執筆にあたって情報を提供下さった方々や、ご協力いただいた方々に対しても、感謝の意を表する。

- \* 1 Peer to Peer (ピア・トゥ・ピア または ピア・ツー・ピア)  
複数の端末間で通信を行う際のアーキテクチャのひとつで、対等の者 (Peer, ピア) 同士が通信をすることを特徴とする通信方式、通信モデル、あるいは、通信技術の一分野を指す。
- \* 2 三つのネットワーク
  - ①パブリック型：ビットコインなどの取引に利用され、誰もが利用者、管理者として参加可能なブロックチェーンで、取引台帳は一般公開され、全ての取引が閲覧可能。
  - ②コンソーシアム型：特定の企業や団体が構成するブロックチェーンで、企業や団体の合議で参加者や管理者を承認したもののみが参加可能。
  - ③プライベート型：特定の企業や団体内に閉じたブロックチェーンで、業務システム間の連携などに利用される。
 パブリック型は、既に存在するブロックチェーン・ネットワークを活用できるが、コンソーシアム型とプライベート型は、新たにブロックチェーン・ネットワークを構築する必要がある。
- \* 3 なりすまし防止：取引データ (トランザクション) には、公開鍵暗号方式とハッシュ関数を利用したデジタル署名が含まれている。  
デジタル署名は送信者しか知りえない秘密鍵を使って作成し、トランザクションの受取者は送信者が公開している公開鍵を使ってデジタル署名を確認することができる。受取者は、デジタル署名を確認することで、トランザクションが送信者から送られてきたものであることを確認できるため、秘密鍵が盗まれないかぎり、送信者以外が送信者になりすましてトランザクションを送信することはできない。また、デジタル署名によって、トランザクションが作成された時点から受け取りまでの間に、改ざんがされていないことも保証される。
- \* 4 二重取引防止：ブロックチェーンのブロックは、異なる場所で同時に複数作成されるが、同時に作成したブロックが両方ともに正しいものとして記録されることはない、ブロック単位では、ブロック内に含まれるトランザクションはシーケンシャルに検証されるため、二重取引のトランザクションを発生させることは可能であるが、その両方ともがブロックに記録されることはない。  
ブロック単位では二重取引が防止され、かつ同時に作成したブロックが両方とも有効になることはないため、ブロックチェーンとしても二重取引が成立することはない。
- \* 5 ハッシュ値：いかなる大きさの情報も同じ長さの文字列に圧縮 (計算) し、圧縮 (計算) した文字列からは、元の情報に戻すことができない特徴を持ち、同じ情報からは、毎回同じ文字列が生成される。
- \* 6 実証実験：  
「さくらインターネット、テックビューロ、アララが大規模な電子マネー勘定システムへの実用を前提としたブロックチェーン適用実験に成功」、さくらインターネット株式会社、テックビューロ株式会社、アララ株式会社、ニュースリリース、2016年12月20日  
[https://www.sakura.ad.jp/press/2016/1220\\_blockchain/](https://www.sakura.ad.jp/press/2016/1220_blockchain/)
- \* 7 MUFG コイン  
1 コイン = 1 円と MUFG がその価値を担保しているため、仮想通貨ではなく通貨建て資産と解釈できる。MUFG コインはブロックチェーン技術を活用した電子マネーと考えられる。  
産経新聞 2017年1月3日  
<http://www.sankei.com/economy/news/170103/ecn1701030009-n1.html>
- \* 8 会津大学「萌貨・白虎」  
萌貨：<http://www.u-aizu.ac.jp/information/moeka2016.html>  
白虎：<http://www.u-aizu.ac.jp/information/byakko-ex.html>
- \* 9 トレーサビリティ：物品の流通経路を生産段階から最終消費段階あるいは廃棄段階まで追跡が可能な状態をいう
- \* 10 資金決済に関する法律 第二条の五 (抜粋)  
第1号 物品を購入し、若しくは借り受け、又は役務の提供を受ける場合に、これらの代価の弁済のために不特定の者に対して使用することができ、かつ、不特定の者を相手方として購入及び売却を行うことができる財産的価値 (電子機器その他の物に電子的方法により記録されているものに限り、本邦通貨及び外国通貨並びに通貨建資産を除く。次号において同じ。) であって、電子情報処理組織を用いて移転することができるもの。  
第2号 不特定の者を相手方として前号に掲げるものと相互に交換を行うことができる財産的価値であって、電子情報処理組織を用いて移転することができるもの。
- \* 11 資金決済に関する法律 第二条の五 (抜粋) つづき  
「通貨建資産」とは、本邦通貨若しくは外国通貨をもって表示され、又は本邦通貨若しくは外国通貨をもって債務の履行、払い戻しその他これらに準ずるものが行われることとされている資産をいう。  
この場合において、通貨建資産をもって債務の履行等が行われることとされている資産は、通貨建資産とみなす。

- \*12 会津大学 萌貨の実証実験： <http://www.u-aizu.ac.jp/information/moeka2016.html>
- \*13 Streamium <https://stramium.io/> (現在はサービス停止中のためアクセス不可)  
一般社団法人日本デジタルマネー協会 <http://www.digitalmoney.or.jp>
- \*14 ダイナミック・プライシング  
需給状況に応じて価格を変動させることによって需要の調整を図る手法。需要が集中する季節・時間帯は価格を割高にして需要を抑制し、需要が減少する季節・時間帯は割安にして需要を喚起すること。
- \*15 Everledger <https://www.everledger.io/>
- \*16 Bitnation <https://bitnation.co/>

- 参考文献**
- [1] ブロックチェーンの定義, 一般社団法人 日本ブロックチェーン協会, 2016年10月  
[http://jba-web.jp/archives/2011003blockchain\\_definition](http://jba-web.jp/archives/2011003blockchain_definition)
  - [2] 「平成27年度 我が国経済社会の情報化・サービス化に係る基盤整備（ブロックチェーン技術を利用したサービスに関する国内外動向調査）報告書概要資料」, 経済産業省, 2016年4月 P3を基に一部追記  
<http://www.meti.go.jp/press/2016/04/20160428003/20160428003-1.pdf>
  - [3] 「国内初、貿易金融をテーマにしたブロックチェーン適用に関する実証実験の完了について」, ニュースリリース, 静岡銀行, 2016年7月 P2を参考に図表を作成  
<http://www.shizuokabank.co.jp/pdf.php?id = 2638>
  - [4] 品川区商店街振興組合連合会「第42回通常総会資料\_平成22年度プレミアム商品券事業収支」
  - [5] 川越商工会議所「平成26年度 川越市プレミアム付き地域商品券事業」
  - [6] 赤井喜治・愛敬真生編著, 「ブロックチェーン 仕組みと理論 サンプルで学ぶ Fin-Techのコア技術」, 株式会社リックテレコム, 第1版第2刷, 2016年11月, P40～62
  - [7] 「平成27年度 我が国経済社会の情報化・サービス化に係る基盤整備（ブロックチェーン技術を利用したサービスに関する国内外動向調査）報告書概要資料」, 経済産業省, 2016年4月 P9を基に図表を作成  
<http://www.meti.go.jp/press/2016/04/20160428003/20160428003-1.pdf>
  - [8] 「Blockchain grid to let neighbours trade solar power in Australia」, LO3 Energy, Aug. 2016, <http://lo3energy.com/press/>
  - [9] 「ブロックチェーンの技術的特徴と行政分野における活用事例（野村総合研究所提出資料）」, 第11回投資等ワーキング・グループ 資料3-1, 内閣府, 2017年3月29日.  
P10を基に図表を作成  
<http://www8.cao.go.jp/kisei-kaikaku/suishin/meeting/wg/toushi/20170330/agenda.html>

※上記巻末注（\*13を除く）と参考文献に記したURLは、2017年8月18日時点での存在を確認。

**執筆者紹介** 宮崎 英 樹 (Hideki Miyazaki)

1986年日本ユニバック(株) (現、日本ユニシス(株)) 入社。おもちゃ券(現、こども商品券)事業立ち上げに参画。1993年より金融部門にてクレジット関連システムの開発に従事し、2016年より業種横断の新規ビジネス開発、およびブロックチェーン関連ビジネスに従事。PMAJ 認定 PM スペシャリスト。



中 村 誠 吾 (Seigo Nakamura)

2003年日本ユニシス(株)入社。Microsoft.NETでの金融、製造流通システムの開発を経験し、当社アプリケーション開発標準であるMIDMOST for Java EE Maia/.NET Marisの開発に従事。2016年よりブロックチェーン技術の調査、評価を実施し、実証実験を手がける。

