

ISSUES **1**

ブロックチェーンが喚起するイノベーションの胎動 高度な異業種連携を実現するプラットフォームへ

京都大学
公共政策大学院 教授
岩下 直行

日立製作所 執行役常務
金融ビジネスユニット CEO
山本 二雄

日立製作所 金融ビジネスユニット
事業企画本部 シニアエバンジェリスト
長 稔也

デジタルソリューションが急速に普及する中で、近年、インターネットに匹敵するイノベーションとして注目されるのが、仮想通貨の土台を支えるブロックチェーン技術である。ブロックチェーンは、情報の安全な共有により利用者間の直接取引を可能にする技術であり、金融サービスはもとより、さまざまな業種において、より便利で安全な業務処理やサービスを迅速かつ安価に提供できる技術基盤として期待されている。さらに、この革新的技術はIoTや人工知能(AI)と結びつくことで、サービスの質を向上するとともに、Society 5.0の実現に資するものとして社会の仕組みを劇的に変える可能性を秘めている。

日本銀行で初代FinTechセンター長を務め、金融とITが融合したフィンテックを推進してきた京都大学公共政策大学院の岩下直行教授を迎え、日立製作所の金融分野のキーパーソンとともに、ブロックチェーンが人々の生活、そして社会をどのように変革していくのか、課題を明らかにしつつ未来を展望する。

直接取引を実現する ブロックチェーンに高まる期待

長 現在、仮想通貨の技術基盤であるブロックチェーンに大きな期待が寄せられています。ブロックチェーンは、取引の記録を「ブロック」と呼ばれるデータの塊にし、そこにブロックの内容を示すハッシュ値や公開鍵などを含めて格納、時系列に連結して、P2P (Peer to Peer：複数の端末が対等に通信する構造) により不特定多数のコンピュータで管理する仕組みです。取引履歴の安全な共有により、「第三者機関経由の集中取引」から「利用者間の直接取引」(非中央集権型) への転換を可能にするもので、資産の移転や清算を中央管理サーバを介することなく行えるのが特長です。

中でも大きなメリットは、中央に大規模なシステムを構築する必要がないことから、インフラに



岩下 直行

1984年3月慶應義塾大学経済学部卒業。同年4月日本銀行入行。1994年7月日銀金融研究所に異動し、以後約15年間、金融分野における情報セキュリティ技術の研究に従事。同研究所・情報技術研究センター長、下関支店長を経て、2011年7月日立製作所に出向。2013年7月日本銀行決済機構局参事役。2014年5月金融機構局審議役・金融高度化センター長。2016年4月、新設されたFinTechセンターの初代センター長に就任。2017年3月、日本銀行退職。同年4月、京都大学公共政策大学院の教授に就任。

かかるコストや仲介コストを大幅に削減できることと、ほぼ改ざんができない仕組みにより取引の厳正化・透明化が実現できることです。これらの特長を生かして、ブロックチェーン上で資産に関する処理を自動的に行うプログラム「スマートコントラクト」の開発も進んでおり、金融分野のみならず、さまざまな業種・業態の連携を図るプラットフォームとして大いに注目を集めています。

岩下さんは、現在のブロックチェーンを取り巻く状況をどのように見ていらっしゃいますか。

岩下 過去10年で銀行法は3回改正されましたが、そのうち2回は直近の2年間に行われています。いずれも仮想通貨を含むフィンテックへの対応を促すものであり、期待の大きさがうかがえます。その背景には、フィンテックに対して全世界で過去3年連続して毎年、約2兆円規模の投資が続いている状況があります。

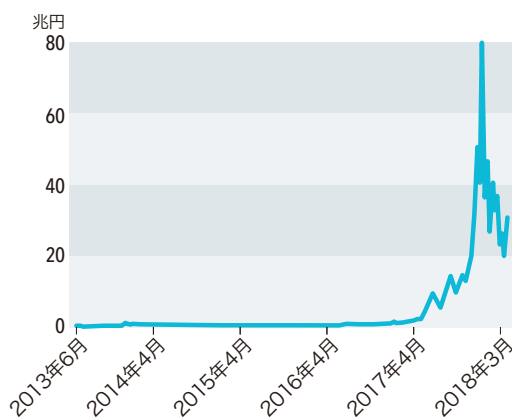
一方、ビットコインの利用者数の増大に伴い、ここ数か月、分裂や価格の乱高下に大きな注目が集まってきました。仮想通貨には、ビットコイン以外にもイーサリアム(Ethereum)やリップル(Ripple)などのアルトコイン(ビットコイン以外の仮想通貨)が1,600種以上も存在し、その時価総額も現時点で30兆円規模に推移しています(2018年3月末時点)。ただし、これらはあくまでも投機対象としての隆盛であり、一種のバブルの様相を呈していると言えるでしょう(図1参照)。

ブロックチェーン自体は、技術も発達の上にある法整備も追いつかないことから、今のところはまだ人々の生活に溶け込むまでには至っていません。しかしながら、すでに中国を筆頭に、スマートフォンを用いた決済をはじめとするフィンテックは大変な勢いで普及しており、そのコア技術の一つであるブロックチェーンへの期待はさらに高まっているところです。

仮想通貨だけではない ブロックチェーンの将来像

長 ブロックチェーンというと仮想通貨が連想されがちですが、これはパブリック型のブロック

図1 | 仮想通貨時価総額の推移



CoinMarketCapウェブサイトより作成

チェーンで誰もが参加できるものです。これに対して、企業活動で今後使われていくであろうと期待されているのが、参加者を限定してより堅牢で安全な取引を実現するプライベート型のブロックチェーンと、限定された複数の企業や個人間で取引・決済を行うコンソーシアム型のブロックチェーンという2つのモデルです。それぞれについてはいかがでしょうか。

岩下 プライベート型もコンソーシアム型も、パブリック型の電子署名や暗号技術、改ざん耐性などの特長をうまく取り込んで新たなサービスを設計できれば、より利用性の高い仕組みになると思っています。

世界ではさまざまなユースケースも考えられています。仮想通貨はデジタルであるがゆえにお金の流れのトレースが可能であり、この利点を生かして、英国政府は社会保障に活用できないかを検討しています。これにより、例えば生活保護を受けている人たちにきちんとお金が届いているかを確認できるというわけです。また、改ざんできない利点を生かして、学位の認定書にブロックチェーンを活用する動きもあります。

2018年1月に、ナスダックとニューヨーク証券取引所でブロックチェーン企業のみ限定した上場投資信託 (ETF) がスタートしたことも、ブロックチェーンの普及に拍車をかけています。また、日本の金融市場における決済機能を担う株式会社証券保管振替機構などで、ブロックチェーンおよびスマートコントラクトを証券業務に活用するための実証実験を行い、導入を検討しているところです。

一方で課題も見えてきました。決済にはキャッシュが付き物ですが、証券取引のブロックチェーン上で決済を行う際に、キャッシュに代わって仮想通貨で代替するにしても、その信用をどう担保するのかという課題が残ります。そこでいっそのこと、中央銀行がデジタル通貨を発行して、このデジタル通貨と証券との同時決済をブロック



山本 二雄

1978年日立製作所入社、2001年システムソリューショングループ 金融システム事業部 金融第一システム本部 システム技術統括部 チーフプロジェクトマネージャ、2004年情報・通信グループ 金融ソリューション事業部 NEXTCAPソリューション本部 担当本部長、2015年 情報・通信システムグループ 情報・通信システム社 システム&サービス部門COO、2016年 金融ビジネスユニットCEO兼公共ビジネスユニットCEO、2017年より現職。

チェーン上でやったらどうかという案も出されています。

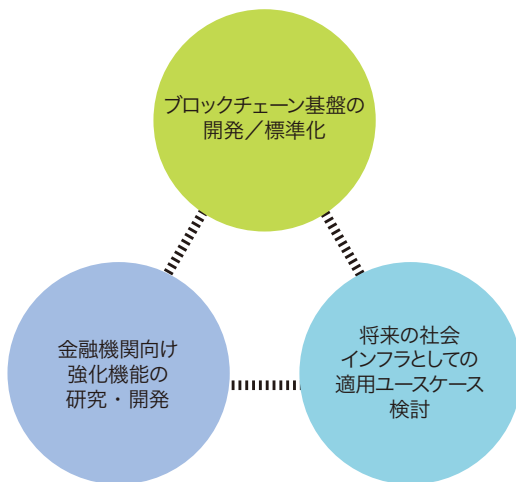
このように、中央銀行や各金融機関、さまざまなサービスを提供するフィンテック企業がブロックチェーンで強化されたインターネット上でつながれば、さまざまな可能性が一気に広がるのではないかと考えています。

プライベート型とコンソーシアム型を推進する日立の取り組み

長 フィンテックに関して日立では、ブロックチェーンに先駆けて、インターフェースにおけるチャネルの高度化やモバイル連携、API (Application Programming Interface) 連携などの開発や、共通基盤としてのセキュリティ・認証の技術開発、ビッグデータおよびAI (Artificial Intelli-

図2 | ブロックチェーンに関連する日立の取り組み

日立は3つの取り組みを並行して推進している。



gence:人工知能)を活用したサービスの提供などを手がけてきました。そうした中、2015年度下期からブロックチェーンの研究開発に注力しています。日立の取り組みについて、山本さんからお話しください。

山本 私どもはBtoB (Business to Business) ビジネスを主体にしていますので、パブリック型の良さを取り入れつつも、基本的にはコンソーシアム型やプライベート型を主体にシステム構築に取り組んでいるところです(図2参照)。

まず、金融分野の業務プロセスの改善などを対象に、ブロックチェーンの基盤が提供する機能の検証と強化を図っています。その取り組みの一環として、The Linux Foundation^{※)}が進める「Hyperledger^{※)}」に参画しています。これは、190社を超える企業が集い、オープンソースでブロックチェーンの基盤開発・標準化を進めるコンソーシアム型のプロジェクトです。日立は設立当初の2016年2月から、プレミアムメンバーとして参画しています。

プロジェクトの目的は、ブロックチェーン技術を用いたビジネスユースのシステム構築にありま

※) Linux Foundation および Hyperledger は、The Linux Foundation の登録商標である。

す。その先駆けとして、日立は株式会社三菱UFJ銀行様と2016年8月からシンガポールにおいて、ブロックチェーンを活用した電子小切手の発行・決済の実証実験を行い、実用化に向けた技術、セキュリティ、業務、法制度などに関する課題を抽出しました。

さらに、ブロックチェーンを金融サービスだけでなく、全産業のプラットフォームとして活用すべく、2017年5月から、日立のIoT (Internet of Things) プラットフォームLumada上に、ブロックチェーンの実証実験環境技術を提供するクラウドサービス「Blockchain PoC環境提供サービス for Hyperledger Fabric」を展開しています。こうした環境を整えたことで、2017年10月には、一般社団法人全国銀行協会様が新たに構築する「ブロックチェーン連携プラットフォーム」のパートナーベンダーに選定していただき、実証実験を始めているほか、株式会社みずほフィナンシャルグループ様とも共同実験を開始しています。

長 現状は金融分野がメインではありますが、こうした日立の取り組みは、必要なモノ・サービスを必要な人に適宜提供することで、社会のさまざまなニーズにきめ細やかに対応することをめざす超スマート社会の実現に資するものだと考えています。

国際取引やサプライチェーンなど さまざまなユースケースへ応用

長 今後はさらに、ブロックチェーンの普及に向けて異業種連携のユースケースを積み上げていく必要がありますが、具体的にはどのような活用が考えられるのでしょうか。

岩下 ビットコインが出てきたことで、国境を越えたシームレスな資産の交換が可能になり、従来は障壁があって難しかった国際的な取引や国際援助などに応用できる点に期待しています。

例えば、IT先進国として知られるエストニア

では、国内に住む人だけでなく、海外に住む人まで含めて、さまざまな行政サービスをインターネットを通じて享受することができます。これを可能にしているのが、エストニア政府の発行するIC (Integrated Circuit) カードによる本人確認システムです。日本での本人確認の多くはいまだに印鑑で行われていますが、国際的には通用しませんし、今や偽造も簡単にできてしまうため、認証手段としては時代遅れになっています。ブロックチェーンで本人認証ができれば、国際的な商取引、不動産取引などにも広く活用できると思います。

長 ブロックチェーンにより、インターネットを介してクロスボーダーにさまざまなトランザクションが可能になるということですね。日立もサプライチェーンマネジメントシステムにブロックチェーンを応用する取り組みを始めたのですが、ブロックチェーン技術を活用することで、どのようなメリットがあるのでしょうか。

山本 サプライチェーン領域においては、例えば、バイヤー(=メーカー)が製造品を受注した場合、まず部品を調達するために、数量や納期、仕様、品質条件などの条件をサプライヤーに伝えて見積もりをお願いし、発注処理を行います。注文を受けたサプライヤーは、これを生産部門に伝えて製造し、バイヤーに納品します。バイヤーは納品を受けて、経理部門で入金処理をして、金融機関を通じて入金をするわけですね。こうした各拠点・業務間での受注・入金データの一連の流れをブロックチェーン上で行えば、すべての組織や部門で同じ情報を共有できるというわけです。

一度共有したデータは消すことも改ざんすることもできませんし、どんどん蓄積されていきます。しかも、ブロックチェーンでつながれたパソコンが1台壊れたとしても、他の端末が情報を共有しているので、データが失われることもありません。

万一、バイヤー製造品にリコールがあったとしても、リコールに関わる部品をどのサプライヤーから調達したのか、即座に捜すこともできます。さ



長 稔也

1985年日立製作所入社、証券業界対応システムエンジニア、金融機関向けCRMソリューション開発、ビジネスコンサルティング活動、金融イノベーション推進センター長などを経て、2018年より現職。The Linux Foundation が主催する Hyperledger 理事会メンバ兼任。筑波大学非常勤講師。

らには、そのサプライヤーが同じ部品を他のメーカーに納品しているかということも確認できるでしょう。金融機関も同様で、資金の流れや決済額、決済日などをサプライヤーごとに把握できるという大きなメリットがあります。

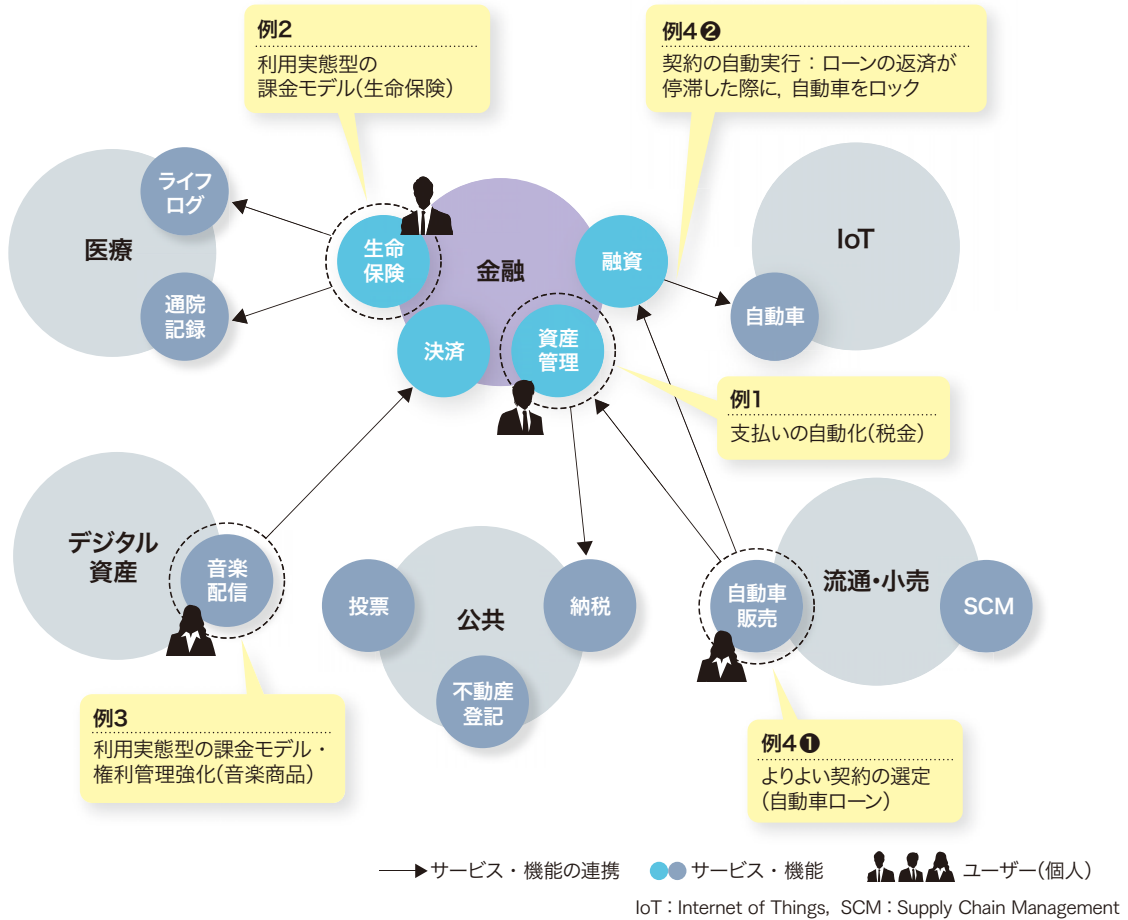
異業種連携に欠かせない「スマートコントラクト」の可能性

長 異業種連携において特に重要な役割を果たすのが、ブロックチェーン上で資産に関する処理を自動的に行う「スマートコントラクト」だと思います。岩下さんは、スマートコントラクトについて、どのように捉えていらっしゃいますか。

岩下 スマートコントラクトは、もともとアルトコインの一つであるイーサリアムがブロックチェーン上に実装したのが最初だと思います。過去の台帳を書き換えることができないという特長を生かして、ブロックチェーン上にプログラムを載せることで、さまざまな認証や契約を自動的に

図3 | スマートコントラクトの概要

ブロックチェーン上に記録された実効性のある取引・契約について、その発効などの条件をプログラムとして記述し履行管理を自動化することで、さまざまな業務をシームレスにつながれると期待されている。



実行できる仕組みです (図3参照)。

先ほども少し触れましたが、契約書の印鑑にあたる部分を秘密鍵を使った電子署名で代替し、なおかつ国際的な契約行為を自動で実行できるとなれば、さまざまな可能性が広がります。もちろん、スマートコントラクトの法的な有効性については、今後、各国で議論していく必要はあります。自動運転車の事故の責任問題と同じく、スマートコントラクトに瑕疵(かし)があった場合、どう修復し、誰が責任を負うのか、グローバルなルールを作っていく必要があるかもしれません。

山本 スマートコントラクトは「賢い契約」と訳すことができ、その概念自体はインターネットを介した売買にも使われてきましたが、ここではブ

ロックチェーン上で契約を自動実行できるというところが大きなカギを握っています。

例えば、今後さらにIoTが進展すれば、自動車の走行データ、つまり燃費や走行距離、急発進の回数などをブロックチェーン上で共有することもできるでしょう。これを自動車の所有者やメーカーだけでなく、損害保険会社や自動車ディーラーなどで共有することにより、損保会社であれば各人に合った自動車保険を提案して契約を結んだり、ディーラーであれば車検などの定期点検に役立てたりすることができる。しかもそれを自動化できれば、人を介することなく、素早い契約履行が可能になるでしょう。

ブロックチェーン普及の課題と展望

長 異業種連携が進めば、先ほどもお話に出ましたが、決済の部分がボトルネックになる可能性はありますね。やはり、法定デジタル通貨を使ったほうが合理的だと思います。

岩下 今、世界中の中央銀行がデジタル通貨発行に向けて検討していて、いずれ紙の紙幣も契約書もなくなっていくと思います。ただし、日本は世界一紙幣を発行している国だということもありますし、円による取引は残るでしょう。実際、日銀は「法定デジタル通貨は技術的に可能だが、検討段階にはない」という見解を示したところでは。

とはいえ、やはりブロックチェーン上でリアルタイムでの決済を実現するためには、何らかのデジタル通貨は必要になってくると思います。それは必ずしも中央銀行が担う必要はないかもしれませんが、日立さんが日立コインを造っても面白いかもかもしれません。

山本 日立はATM (Automated Teller Machine) を製造しているので紙幣がなくなることは困るのですが、すでにインドのモディ政権が高額紙幣の廃止を宣言したように、もはやデジタル通貨への移行は世の趨勢(すう)勢と言うべきでしょう。むしろこれをビジネスチャンスと捉えて、新たなサービスを生み出していかなければなりません。

長 そうですね。そのほかに課題はありますか。しょうか。

岩下 現在のブロックチェーンを取り巻く状況は、30年前にインターネットが普及し始めた頃によく似ていて、技術のイノベーションはまだこれからです。並行して規制や利害調整も行っていく必要がありますし、今後、ステークホルダー間で調整しながら合意形成を図っていかねばなりません。

長 技術的なハードルについてはいかがでしょうか。

山本 処理速度や合意形成の方式についてまだまだ改善していく必要がありますし、共有したい情報と秘匿したい情報を同じブロックチェーン上でいかに切り分けるかなど、実際の運用に際してはさまざまな課題が残されています。

私たちが参画しているHyperledger以外にも、さまざまな団体で個別のフレームワークが構築されていますが、今後はそれらを共通化もしくは連携していくことも重要だと思っています。

岩下 日立を代表して長さんがHyperledgerのボードメンバーとして参画され、ISO (International Organization for Standardization : 国際標準化機構) のブロックチェーンに関する標準化活動の委員もなされているということは、大変心強いことだと思っています。ぜひ、ブロックチェーンのイノベーションと標準化を牽(けん)引していただければと思います。

長 ありがとうございます。日立では、異業種連携が進んだ超スマート社会Society 5.0の実現に向けて、ブロックチェーンの社会実装に努めていますので、引き続きどうぞよろしくお願ひします。