

2019 年度 国内調査研究事業

ブロックチェーンによる価値の循環

移住・交流推進課	笹木 和美
地方創生グループ	咲間 琴
情報・広報グループ	吉岡 実紀

目 次

1. はじめに

(1) 調査目的	1
(2) ブロックチェーンとは	1
(3) 調査地の選定	2

2. 現地調査事例

(1) 茨城県かすみがうら市

① 市の概要	2
② 取組の経緯	3
③ 取組内容	3
④ 成果と今後の展望	4

(2) 飛騨信用組合

① 飛騨信用組合の概要	4
② 取組の経緯	4
③ 取組内容	5
④ 成果と今後の展望	5

(3) 茨城県つくば市

① 市の概要	6
② 取組の経緯	6
③ 取組内容	6
④ 成果と今後の展望	7

3. まとめ	8
--------------	---

1. はじめに

(1) 調査目的

第4次産業革命の基幹技術として注目を集めるのが、ビットコインをはじめとする仮想通貨（暗号通貨）の根幹をなす技術として知られるブロックチェーンである。

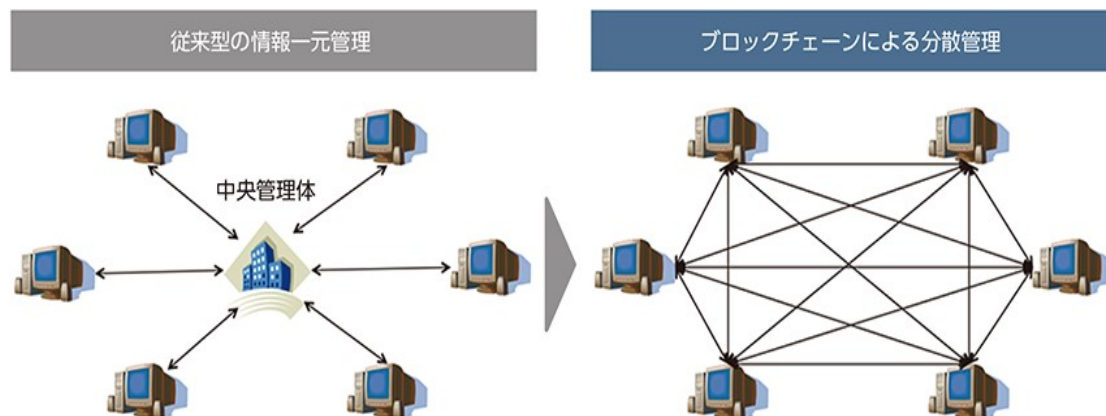
ブロックチェーンは、金融に限らず様々な分野への適用が期待されており、2016年に経済産業省が発表した「ブロックチェーン技術を利用したサービスに関する国内外動向調査」報告では、ブロックチェーンの展開が有望な事例として、「価値の流通・ポイント化 プラットフォームのインフラ化」「権利証明行為の非中央集権化の実現」「遊休資産ゼロ・高効率シェアリングの実現」「オープン・高効率・高信頼なサプライチェーンの実現」「プロセス・取引の全自動化・効率化の実現」が挙げられている。

専門家の間では、ブロックチェーンは将来的に様々な製品やソリューションの基盤技術になっていくと考えられており、こうした動きは地域振興分野でも見られる。

本調査は、ブロックチェーンの活用に関心のある地方公共団体や事業者の動向を調査し、地域活性化に活用する可能性を探ることを目的とする。

(2) ブロックチェーンとは

ブロックチェーンとは、取引データを記録する台帳やデータの集合体のようなものであり、暗号技術をベースにデータを格納したブロックが前後のブロックとチェーンのようにつながる構造を持っている。



【引用】総務省 2018年版 情報白書ポイント

従来のシステムは、中央管理体が認証や介入などの関与を行い、取引内容の信頼性は管理者によって担保される仕組みだが、ブロックチェーンは、そのネットワークに参加する全員が同じデータを共有する分散型台帳の構造となっており、データの確定にあたっては、参加者全員によりそのデータの正しさの検証及び認証の作業が行われる。

ブロックは時系列につながり、前後のブロック内データが相互に関連性を有しているため、システム全体にデータの不整合が生じないように1つのブロックだけを改ざんすることは極めて難しい。実質的に改ざんが不可能であるためブロックチェーンは高いセキュリティを要求する情報のやり取りに適していると考えられている。データの連続性が保証されるため、トレーサビリティも確保できる。ブロックチェーンは時系列に記録される特性があるため、土地の登記など所有者の変遷等を記録する必要がある業務は、信ぴょう性が担保され、さらに管理が簡略化が進み業務の効率化が図れる。

分散型であるがゆえに、サイバー攻撃や障害などにより一部のネットワークが破壊されても、他のコンピュータでデータを維持することが可能である。加えて、多くの人員を抱えた管理組織や大容量のサーバーを用意する必要がなく、安価にシステムを構築できるという特性もある。また、保守管理するサーバーがないため、ランニングコストもかからない。

(3) 調査地の選定

近年、IoT、AI、ビッグデータやブロックチェーンなど、ICT分野における急速な技術革新により、産業構造や国際的な競争条件が著しく変化している。政府は、ブロックチェーンをはじめとする革新的な技術やそれを活用したビジネスモデルの実用化を早期に行い、商品・サービスを間断なく創出することで、生産性を飛躍的に向上させることに期待を寄せている。

今回は、地域活性化へのブロックチェーン活用検討例として特徴のある次の3つの事例を調査した。

- ①ブロックチェーンを活用した地域ポイント「湖山ポイント」で地域内消費促進に取り組む茨城県かすみがうら市
- ②地域通貨の運用にブロックチェーンの活用を検討したものの、使いやすさの観点から断念した飛騨信用組合
- ③ブロックチェーンをマイナンバーカードと連携させたネット投票を導入した茨城県つくば市

2. 現地調査事例

(1) 茨城県かすみがうら市

① 市の概要

かすみがうら市は、2005年に旧霞ヶ浦町と旧千代田町が合併して誕生した。茨城県南部のほぼ中央に位置し、面積は156.60km²、人口は41,889人(2019年9月1日時点)である。東京へ70km、県都水戸市へ約30km、筑波研究学園都市へ約10kmの位置にあり、JR常磐

線、常磐自動車道など幹線交通網が各都市と結ぶなど立地条件に恵まれている。台地部には畑や平地林が、霞ヶ浦沿岸の低地部一帯には水稻やレンコンなどの水田が広がる農業都市である。

近年では、水郷筑波国定公園に指定されている霞ヶ浦などの水郷地域や筑波山地域などの豊かな自然、鹿島神宮に代表される歴史・文化資産など多様な地域資源を活用し、日本一のサイクリング環境の構築を目指している。

② 取組の経緯

2016 年度に実施した地域経済循環分析の結果、かすみがうら市は稼ぐ力が高く、住民所得も平均以上であるものの、民間消費の域外流出が問題であることがわかった。そこで、地域内での消費を高めるため、静岡県において富士市吉原商店街振興組合と静岡銀行がブロックチェーンを活用して実施した補助ポイントサービス「NeCoban」の実証実験を参考として、かすみがうら市の事業に対応した地域ポイント制度「湖山ポイント」を本格導入した。湖山ポイント導入の目的としては、①観光拡大・健康増進・子育て支援等にかかる支援ツールとすること、②消費喚起と地域内経済循環の確立、③市外からの交流人口の増加誘導の3点をあげている。



加盟店「蔵出・焼き芋かいつか」にて視察

③取組内容

かすみがうら市は、市内外の人を対象に湖山ウォレット（アプリケーション）をダウンロードしたうえで、ポイント付与事業やイベントに参加する場合に一定のポイントを獲得できるシステムを構築した。

獲得したポイントは、市内の取扱店（登録店舗）で、買い物や飲食に使用できる。これにより、市内外の人のイベント等への参画及び地域内消費を喚起することができ、取扱店はユーザーに広く周知され、売上増加が期待される。

また、交流人口の増加策として、サイクリングイベント等の参加者に対して加入してもらう保険料と同額程度のポイントを付与し、イベント中やイベント後の地域内消費を促している。

湖山ポイント導入にあたっては、地域ポイント事業運営委員会を設置している。この委員会の目的は、取扱店へ



湖山ウォレットアプリケーション

の精算で、市から補助金を受け取扱店へ現金を支払っている。なお、市から付与されるポイントの総額は、委員会へ交付される補助金の範囲内とされている。

この湖山ウォレットは、「NeCoban」のシステムをかすみがうら市向けにカスタマイズしたものである。ブロックチェーンを活用することで、サーバーを用意する必要がなく、信頼性も確保されている。

しかしながら、かすみがうら市ではクラウド上にサーバーを用意した。これは、湖山ウォレットのように限られた地域で使用する場合には、サーバーを用意することにより処理速度が速くなり、瞬時に取り引きを行うことができるメリットがあるからである。ビットコインのようにユーザーが全世界に及ぶ場合は、サーバーなしで運用した方が費用は抑えられるが、送金の確定に時間がかかるという問題が残る。

④成果と今後の展望

様々な効果を期待されて導入された湖山ウォレットだが、2018年2月から運用を始めて1年半を迎える今年7月時点で、ユーザー数は人口の2.5%の1,047人、登録店も10店舗にとどまっている。

スマートフォンの操作に不慣れな市民が多い中、ユーザーや登録店をいかに増やすかが喫緊の課題でありポイント付与以外の機能の追加を検討できる段階ではない。

ユーザーが増えなければ、予算の確保も難しくなるため、2020年度中は周知に全力で取り組み、その後の展開については今後検討することとされている。

(2) 飛騨信用組合

①飛騨信用組合の概要

飛騨信用組合（以下「飛騨信」という。）は、岐阜県高山市に本店を置く信用組合である。岐阜県北部（飛騨地方）を営業エリアとし、飛騨地方の伝統的な民芸人形「さるぼぼ」の名を冠する事業を複数展開している。

②取組の経緯

飛騨信は地域に根差した金融機関であることから、地域社会に貢献しようという意欲があり、特にお金の地産地消への想い入れが強かった。

事業戦略上も、マイナス金利政策により利益の大幅な減少が見込まれる中で、フィンテックの利用を背景に台頭するネットバンクやコンビニ系銀行へ対抗するためにも、飛騨信は新たな収益分野への進出を必要としていた。

一方で、飛騨高山地域を訪れる観光客数は年間450万人



さるぼぼコインアプリケーション

にのぼるが、このうち 50 万人は訪日観光客で、彼らからはクレジットカードや電子決済等のキャッシュレス決済を利用できないという不満の声があがっていた。キャッシュレス決済の導入により外国人の利用者を取り込み、地域経済の活性化につなげられないかという考えが生まれた。

以上の背景から、フィンテックを活用しお金の地産地消を促す新たな取組み「地域電子通貨さるぼコイン」(以下「さるぼコイン」と言う。)が誕生した。

③取組内容

さるぼコインは、スマートフォンのアプリ上で取り扱う電子地域通貨であり、高山市、飛騨市、白川村で利用できる。事前にお金のチャージを行うプリペイド方式で、チャージ時に金額の 1%がプレミアムポイントとして付与される。プレミアムポイントは運用元の飛騨信が負担している。

加盟店が店先で提示している QR コードを、利用者がスマートフォンのアプリから読み取ることによって決済が行われる。店舗側の負担は QR コードの提示のみで、コード読み取り機械を用意するなどの導入コストがかからないことが強みである。

その他の機能として、飛騨信に口座を持ちアプリとの紐づけを行っているユーザー間で資金の送受金が行える機能や GPS の位置情報を利用して熊の出没情報や災害情報を発生地点から一定距離にいる人に届ける機能がある。また、この 1 年の間に飛騨市と高山市の各種証明書等の発行手数料の支払いや、市税の納税に利用可能となった。

サービスの開始から順調に利用数が伸びており、調査時点(2019 年 7 月)でのユーザー数は約 8,300 人、加盟店数は約 1,100 店舗に達する。

④成果と今後の展望

実証試験段階において、従来型のサーバー管理とブロックチェーンの両方式を並行して実施した結果、ブロックチェーン方式はサーバー管理方式より決済処理に多くの時間を要することが明らかとなった。

ブロックチェーンは、そのシステム上決済内容等の新たなデータが追加された際、データの承認作業が一定の間隔で行われる。例えば、ブロックチェーンを用いる代表的なシステムであるビットコインでは、約 10 分毎に承認作業が行われる。承認間隔は設定にもよるが、この機能のためにブロックチェーン方式は決済処理に時間を要してしまう。飛騨信によれば、多くの資金を投入することである程度改善する可能性はあったが、さるぼコインではブロックチェーン方式を用いるメリットが少なかったこともあり、サーバー管理方式での運用となった。

現在、さるぼコインユーザーのほとんどが地域住民である。今はユーザーや加盟店の増加に力を入れている段階だが、将来的にはコインチャージ機を駅中など域外観光客が利用しやすい場所に設置するなど、特に外国人観光客が気軽に利用できる環境づくりを目指す

す。

(3) 茨城県つくば市

①概要

つくば市は、つくば万博を機に茨城県南部の6市が合併して誕生した市で、面積は1283.72 km²、人口は239,747人（2019年6月1日時点）である。国内最大級の研究・教育機関の集積地で、32の国の研究機関をはじめ、官民合計で160以上の研究機関が立地している。2017年には市政30周年を迎え、SDGsや科学技術を各種施策に取り入れていく方針を定めた。

②取組の経緯

つくば市では、「世界のあしたが見えるまち」というビジョンを定め、2017年度から革新的な技術やアイデアで社会課題を解決するための実証実験を全国から公募し、優れた提案を全面的にサポートする「つくばSociety5.0社会実装トライアル支援事業」を実施している。採択された企業は100万円の費用補助などが受けられる仕組みとなっている。

2017年度支援事業において、ブロックチェーンを用いたネット投票システムの実証実験の提案があった。採択には至らなかったものの、市側が市民への汎用性が高い事業として注目し、提案企業と連携の下、市内で実証実験を行った。

③取組内容

つくばSociety 5.0社会実装トライアル支援事業最終審査の民間投票で、ブロックチェーンを用いた実証実験を行った。

ネット投票システムの構成は、マイナンバーカードで個人認証をする部分と、投票データをブロックチェーンで扱う部分の2つに分けられる。

まず、投票の前段階でマイナンバーカードを用いて個人認証を行う。システムでは、投票者がマイナンバーカードをカードリーダーに読み込ませると、投票用サーバーを経由して認証基盤サーバーと地方公共団体情報システム機構（J-LIS）が提供する公的個人認証サービスのサーバーを参照する。

認証基盤サーバーでマイナンバーカードと暗証番号が正しいと判断されれば、公的個人認証サービスを参照し、そのマイナンバーが失効していないことを確認する。この時点で本人認証が完了し、次の投票システムへと進む。

投票システムでは、正しく投票数をカウントすると同時に、投票者が誰に投票したのかについて秘密性が守らなければならない。そこで、今回のシステムでは、マイナンバーカ



科学技術振興課がある
「つくば市役所コミュニティ棟」

ードに含まれる公開鍵と秘密鍵のキーペアと、システム側が独自に用意した公開鍵と秘密鍵を使用して投票内容を暗号化し、投票者情報と投票内容を分離して管理する。これにより、システム管理者であっても投票者情報と投票内容を紐づけることができず、投票の秘密が守られる仕組みとなっている。

投票内容については、データの改ざんが困難な Ethereum によるブロックチェーンを活用し、投票データの改ざんや消失の防止を行っている。今回は3台のノード^{*}を使用し、5分ごとにデータのチェックが行われる設定であり、3台のノード間で情報を送り合い、最終的に全てのノードデータが同じであれば、改ざんや消失がなかったことが確認される。

④成果と今後の展望

2019年での投票所来訪型のネット投票では119人が投票した。男女比は8対2で男性が多かった。投票はマイナンバーカードを持っていれば、つくば市民以外の人でも投票所で投票できるオープン環境で実施したが、投票者の内訳は45%がつくば市内在住者で、55%がその他の茨城県民、年齢別には、20代19人、30代30人、40代33人、50代31人、60代以上が6人、という結果であった。

今後は、顔認証システムの導入やスマートフォンでの投票も視野に実証実験を進めていく予定である。また、選挙での活用も考えられるが、現状では実現は難しい。選挙におけるネット投票の実現には、マイナンバーカードの普及と法制度の整備が大きな課題となっている。つくば市でも、マイナンバーカードは約24万人の人口に対し3万枚程しか発行されていない。発行しても使う機会が少ないため自身の暗証番号を忘れてしまうことが多い。法制度についても、現行の公職選挙法の下では、①投票を行おうとする者が選挙人名簿又は在外選挙人名簿に登録されている必要があるという「選挙人名簿登録主義」、②選挙人名簿等に登録された本人だけが投票できる「本人による投票原則」、③選挙における投票の秘密はこれを侵してはならないとする「秘密投票主義」、そして④投票用紙の公製公給主義により担保される「一人一票主義」、といった投票原則が担保されることが前提となっており、法制整備が進まない限りインターネット投票の導入は難しい。

しかし、総務省も「投票環境の向上方策等に関する研究会」の中で、国外に住む日本人のインターネット投票を実現するための調査を進めており、今後、選挙においてもインターネット投票の導入が進んでいくことが期待される。

3. まとめ

今回調査した事例のうち、実際にブロックチェーンが活用されたのは茨城県かすみがう

^{*} ノード：コンピュータネットワークを構成する個々の要素または中継点のことでコンピュータ、ハブ、ルーター、さらにはネットワークに接続されたプリンターなどが相当する。
ブロックチェーンなど、分散管理されているネットワークに参加する端末やプログラムもノードという。

ら市の1件で、他の2件は実運用にまでには至らなかった。このように、ブロックチェーンを活用する取組みの多くが実証試験段階で止まっているが、その理由は情報処理速度が遅いというシステム上の課題と、法律等制度面の課題の2つが考えられる。

一方で、課題解決に向けた研究も進んでいる。技術面ではRed Bellyという高速処理システムの実験が成功するなど情報処理速度は今後大幅に向上する見込みである。制度面においても、つくば市の事例で述べた総務省の「投票環境の向上方策等に関する研究会^{*}」をはじめ各省庁がブロックチェーンの研究を進めており、まだ時間を要するが、今後整備が進むと考えられる。

手探りの状態ではあるが、ブロックチェーンを活用した取組みの実運用も増えてきている。2018年3月に「ブロックチェーン都市宣言」を行った石川県加賀市では、2019年5月にブロックチェーンを活用し住民ひとりひとりに応じた情報を提供するポータルサイト

「加賀PORTAL」を開設した。加賀PORTALは、サイトに氏名や生年月日、興味のある分野などを登録すると、個人に応じた行政や観光、イベントなどの情報が自動的に表示される仕組みとなっている。今後は、マイナンバーカードをはじめとする各種認証システムと連携していくことも検討されている。

また、筑邦銀行（本社：福岡県久留米市）は、九州電力と連携しブロックチェーンを活用しスマートフォンで決済するデジタル地域通貨の発行サービスを2019年8月に福岡県宗像市で開始した。

世界に目を向けると、金融分野にとどまらず、商品供給経路や不動産の管理など、幅広い分野でその技術が利用されている。エストニアでは、カルテや処方箋をブロックチェーン上に記録し、患者と国内全ての医師・看護師が共有している。ブロックチェーンを活用した処方箋の交付については、患者の99%が活用しており、ヒューマンエラーの減少や通院回数の減少につながっているとの調査もある。

アメリカカリフォルニア州に拠点を置くPropy Inc.（プロプリーインコーポレーテッド）は、ブロックチェーンの活用により、複雑な手続きが必要となる不動産の国際取引の効率化・流動性向上を目指しており、2017年からは実際の取引が行われている。

このようにブロックチェーンの活用、運用に関するノウハウの蓄積が少しずつではあるが国内外で進んでいることから、この技術を地域活性化分野において本格的に活用する日

^{*} 2018年8月 報告書（抜粋）

- ・ 現行制度下における投票原則を担保する必要性などから、① 投票所以外での投票を認める場合の本人確認の確実な実施や投票の秘密が確保される環境の担保、② オンラインシステムのセキュリティ対策、③ オンラインシステムがダウンした場合やデータ改ざんへの対応方策、④ 事後的な投票内容の検証への対応について課題を指摘するとともに、効果が見えやすい分野及び導入による影響が限定される分野から段階的に検討を行うことも一つの方策と考えられることを指摘。
- ・ 在外選挙インターネット投票のモデルの検討として在外選挙において現に行われている既存の投票方式に即した投票フローや投票原則を踏まえ、①在外選挙人名簿サブシステム、②)投票サブシステム、③)開票・集計サブシステムを構成し、それぞれの持たせる機能が検討された。

も近いだろう。そのためには、この技術を活用することのメリット・デメリットを検証し、既存システムとの住み分けや秘密鍵の管理方法などの課題をクリアしていかなければならない。

さらに、様々な実証事業の効果を参考として、地域の実情に合った活用法を見出していくことが求められよう。引き続き情報収集を図りつつ、早期の実用化に向けて行政、地元企業、金融機関等が連携し様々な取組みが推進されていくことを期待したい。