

第4章 先進事例調査

第1節. 先進事例調査の概要

1. 調査目的

ブロックチェーンを活用した実証実験・取組を行う自治体や、ブロックチェーンを使ったサービスや地域課題の解決に関連した取組を行う企業にヒアリング調査を実施し、取組の概要や課題について調査した。

また、ブロックチェーンの利用が進む海外事例についてインターネット調査を実施し、幅広くブロックチェーンの活用事例を収集した。

2. 先進自治体ヒアリング調査概要

ブロックチェーンを利用した実証実験・取組を行う自治体に対してヒアリング調査を行い、自治体課題に対してブロックチェーンをどのように活用し解決を図っているのか調査を行った。調査対象は下記のとおりである。

調査対象	活用事例	ページ
福岡県飯塚市 経済部産学振興課	住民票等各種証明書のデジタル化	P34
熊本県熊本市 都市政策研究所	行政文書を安全かつ透明性の高い情報として公開（実証実験）	P39
佐賀県佐賀市 環境部施設機能向上推進室	市内でのエネルギー等の地域内循環をリアルタイムで可視化し、ごみ発電電力の地産地消による環境価値を電子証書化	P43
石川県加賀市 政策戦略部スマートシティ課企画調整グループ、行政デジタル化グループ	マイナンバーカードとブロックチェーンを活用した行政サービスの提供	P46
福島県磐梯町 デジタル変革戦略室	地域商品券をスマホアプリによって発行	P49

3. 民間企業ヒアリング調査概要

ブロックチェーンを活用したサービスやシステムを提供する民間企業に対してヒアリング調査を実施した。民間企業については、地域課題の解決に関連した取組のある企業を軸に選出し、自治体におけるブロックチェーンの利用状況や課題等について調査した。調査対象は下記のとおりである。

調査対象	活用事例	ページ
NTT テクノクロス株式会社	沖縄の交通系 IC カード「OKICA」を活用した MaaS データプラットフォームの構築	P53

株式会社 INDETAIL	北海道・厚沢部町 ^{あつさぶ} での地域通貨「ISOU コイン」	P57
xID 株式会社	マイナンバーカードを利用したサービス「xID アプリ」を、石川県加賀市や滋賀県日野町等へ提供	P60
株式会社電通国際情報サービス	宮崎県綾町等での有機野菜のトレーサビリティ、地域貢献活動のスコア化	P64

4. 海外事例調査概要

デスクトップ調査を行い、海外におけるブロックチェーンの活用事例について整理した。調査対象国は下記のとおりである。

調査対象	活用事例	ページ
エストニア	法律文章の管理、ヘルスケア関連のデータ管理システム	P67
ノルウェー	水産物におけるトレーサビリティ	P70
オーストラリア	グリーンマンションを活用した電力取引	P73
アルバ (オランダ自治領)	新型コロナウイルス陰性デジタル証明	P75
オランダ	年金管理	P77
韓国	新型コロナウイルスワクチンの接種証明	P80

第2節. 事例調査のポイント

先進事例調査全体を通して見えてきた傾向や共通する点について、ポイントを整理した。

1. 先進事例の調査から見えてきたブロックチェーンの利用方法

先進事例調査を分析すると、ブロックチェーンの利用方法は大きく分けて「証明」「追跡」「共有」「経済付加価値」の4パターンに整理することができる。

パターン	事例（抜粋）
①第三者への証明として利用される	飯塚市（P34） 加賀市（P46） アルバ（P75）等
②移動履歴を追跡して記録を残すことに利用される	佐賀市（P43） ノルウェー（P70）
③広域的に共有される	NTTテクノクロス（P53）
④新たな経済付加価値に利用される	磐梯町（P49） INDETAIL（P57）

2. 自治体のブロックチェーン活用事例における構築・運用の傾向

ブロックチェーンの構築・運用に関する傾向については、先進事例調査の結果からは以下のように整理できる。

○ブロックチェーンの種類

自治体で導入されている事例では「パブリック型」はなく、「コンソーシアム型」又は「プライベート型」が導入されている。

○ブロックチェーンの運用と利用

自治体職員が直接運用や保守を行うことはなく、構築ベンダーやサービス提供ベンダーが運用している。利用者は、ブロックチェーンで構築されていることによる特別な操作等は必要なく、スマホアプリなど一般的なサービスやシステムとして利用する。

○実証実験としての導入

現時点では実証実験としての導入が大半であり、システムの導入コストは構築ベンダーやサービス提供ベンダーが負担し、自治体はフィールド提供者として参画している事例が多い。

3. ブロックチェーンの採用を阻む課題と解決策

自治体がブロックチェーンを採用する際の課題を整理すると、以下のようになる。

○ブロックチェーンを理解することの難しさ

ブロックチェーンという新たな技術・概念を担当者が理解し、庁内や議会に対して説明し理解を得ることが難しい。この点については、システムや技術的な内容の説明よりも、ブロックチェーンによって「何ができるようになるのか」を理解してもらうことに注力したほう

が円滑に推進できるだろう。

○ブロックチェーンの導入費用の高額さ

現状ではブロックチェーンを扱う技術者やエンジニアが希少であり、人件費が高くなる傾向がある。そのため、導入費用が高額になる。また、ブロックチェーンでシステムを構築する場合は、技術特性上ブロックチェーンサーバ（ノード）の台数を3台以上とすることが望ましい。そのため、サーバ1台で稼働できる規模のシステムやサービスの場合は、ブロックチェーンで構築すると複数ノード分のサーバ費用が余分にかかることになる。

人件費については、将来的にブロックチェーンが一般化し、技術者やエンジニアが増えることによって費用が下がることが期待される。また、複数ノードが必要なシステムであるため、1自治体ではなく複数の自治体で調達し、広域で利用することによって費用を分担して負担することも有効である。

4. ブロックチェーンの導入を検討する上でのアドバイス

ブロックチェーンの導入を検討する際には、「ブロックチェーン技術ありき」で考えるべきではない。ブロックチェーンはあくまでもシステム構築手段であり、データ管理方法のひとつである。ブロックチェーンがもたらす「証明」「追跡」「共有」「経済付加価値」などの特性が地域課題の解決策に合致する場合に、積極的に利用すべきである。

第3節. 自治体ヒアリング調査

1. 福岡県飯塚市（住民票等各種証明書のデジタル化）

調査対象：福岡県飯塚市経済部産学振興課

■ポイント

- 2019年「飯塚ブロックチェーンストリート構想」を発表
- 住民票等各種証明書のデジタル化に向けた実証実験を実施
- 公印（市長印）に代わる「発行元の証明」や複写防止用紙に代わる「改ざん防止」等について、ブロックチェーンを基盤とするトラストサービス¹⁴で担保
- 電子証明書の申請、交付、勤め先等への提出までの一連の流れを安全に行える仕組みを構築

■自治体概要

福岡県飯塚市は、福岡県のほぼ中央に位置し、面積は213.96 km²、人口127,089人（2021年4月末時点）である。九州工業大学情報工学部など、複数の大学キャンパスが存在し、大学力を活かし情報産業の集積に取組み、情報技術に精通する技術者や研究者、学生が多数在籍している。2019年にはブロックチェーンの技術者や企業の集積を目標とした「飯塚ブロックチェーンストリート構想」を発表した。2020年には福岡県と共同でブロックチェーンフォーラムを開催するなど、ブロックチェーンによる地域課題解決と共に技術者・企業の集積を進めている。

■背景・目的

コロナ禍における非来庁型サービスの需要や、ペーパーレス化による環境への配慮、デジタル手続きによる市民の利便性の向上など、行政のデジタル化による市民サービスの見直しが必要であった。

また、自治体でテレワークが進んでいない背景として、市役所に来庁しなければ住民票等証明書を交付できないことに要因があると分析した。住民票の写し等証明書をデジタルで交付するには、電子データの信頼性（改ざんないこと、発行元のなりすましがしないこと）を確保する必要があると考え、各種証明書のデジタル化に向けた検討を行い、市内企業とともにブロックチェーンを基盤とするトラストサービスの構築を行った。

■実証事業（住民票等各種証明書のデジタル化）の概要

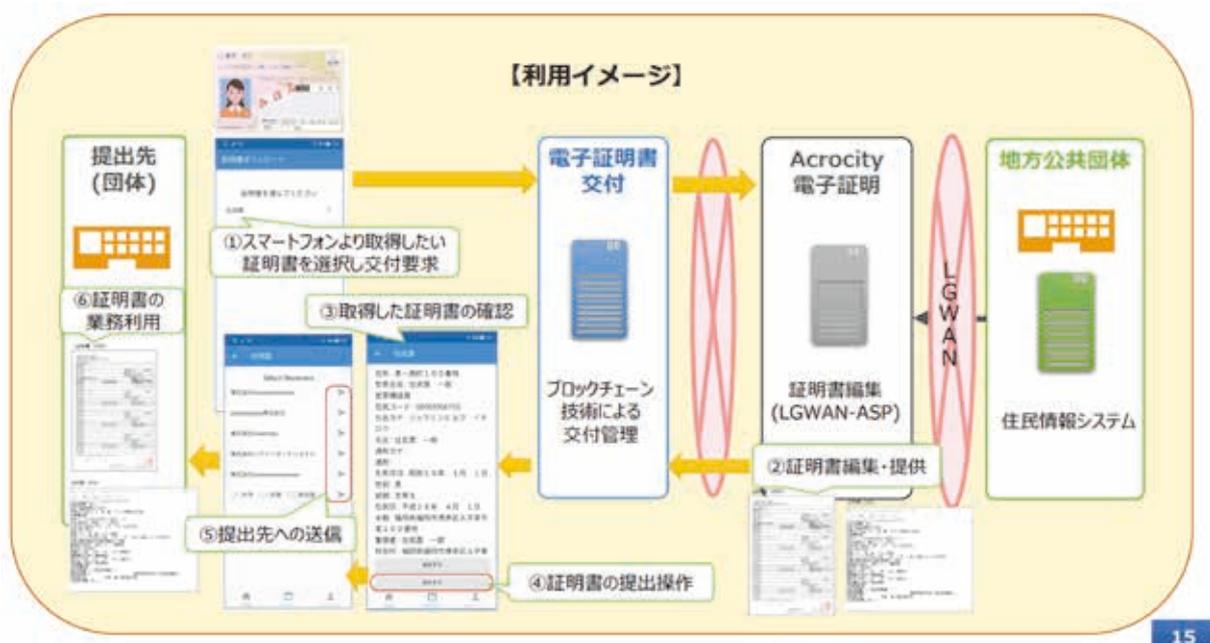
市民が所有するスマートデバイス（スマートフォン、タブレット端末）を使用し、各種証

¹⁴ トラストサービス…データの改ざんや送信元のなりすまし等を防止する仕組み

明書（住民票の写し等）の「申請」・「交付」ができる環境を構築するとともに、証明書作成環境や認証システムを構築し、電子データの流通基盤を構築した。また、市民が勤め先や銀行、行政機関等へ証明書を提出するにあたり、暗号技術を活用し、メールで安全に提出できる仕組みを構築した。

2020年度は、データの流通に主眼を置いた実験であったこともあり、個人情報には利用せずダミーのデータによる実験を実施した。社会実験の参加者を、関連する企業の従業員や自治体職員に限定して行った。

図表 14 行政文書のデジタル化



出典：飯塚市提供資料

■実施体制

飯塚市では、法的な課題の整理や国や県の関係機関との調整を中心に、市関係部署の組織化を行った。産学振興課は、ブロックチェーンの活用可能性を従前から検討し、技術的な理解度が高いことから、企業と職員との間に立って調整を行った。情報政策課は、行政のネットワーク構築やシステム導入を担当した。

飯塚市と民間企業4社（chaintope 株式会社、株式会社ハウインターナショナル、株式会社カグヤ、Gcom ホールディングス株式会社）は、「各種証明書の電子交付に係る実証事業に関する連携協定」を締結した。

Gcom ホールディングス株式会社は行政の電算管理について詳しく、飯塚市の住民票発行等の基幹システム構築・運営も担っており制度を理解していたため、民間と行政の「通訳」的な役割を担った。これらの民間企業に大学の専門家を加えた技術的な事項を中心に協議

する委員会を組織化した。

■ブロックチェーン技術を活用した理由

各種証明書を電子データで交付するにあたり、紙の場合における発行元の証明である「公印（市長印）」や、改ざんを防止するための「複写防止用紙」に代わる機能が必要と考えた。そこで、これらに代わる機能として「デジタル署名」と「タイムスタンプ」を利用した。

- ・デジタル署名 → 発行元証明（公印）、改ざん防止
- ・タイムスタンプ → 発行（存在）証明、改ざん防止

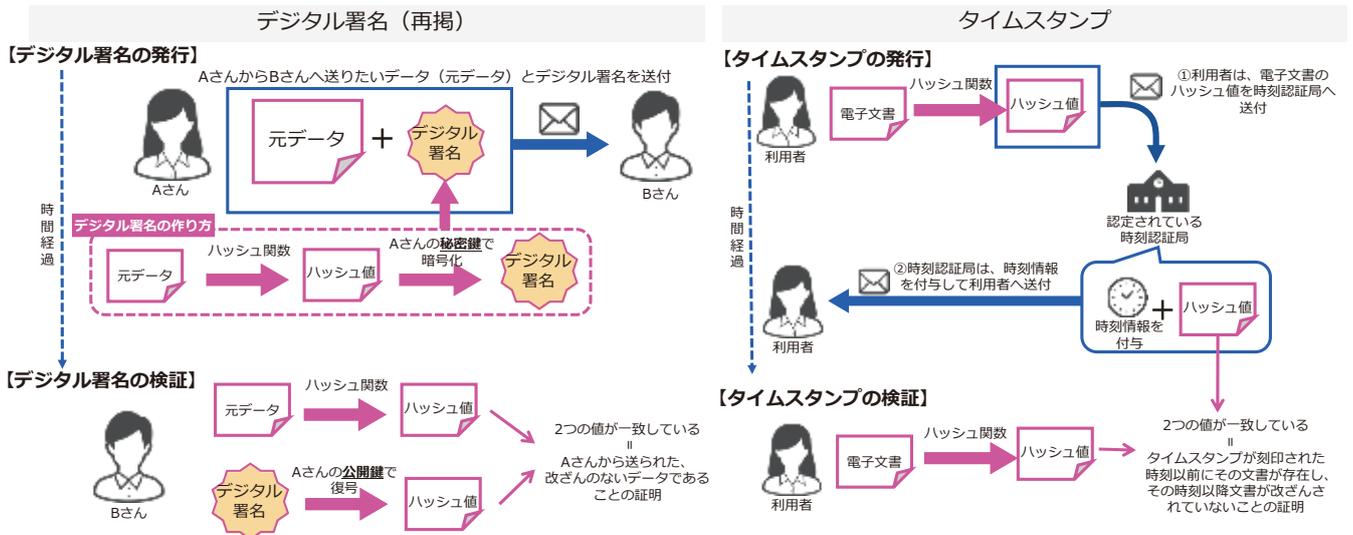
デジタル署名とは、インターネットを利用したデータのやり取りにおいて、電子証明書の真正性を保証するために必要な技術のことである。（この事例の場合、飯塚市が電子証明書を作成・発行したことを保証する。）デジタル署名の技術を利用するには、認証情報であるハッシュ値（第2章 P11 参照）が重要となり、デジタル署名の信頼性を失わないためにも、ハッシュ値は改ざんされない環境（ブロックチェーン）に保存する必要がある。

また、タイムスタンプとは、「ある時刻にその電子データが存在していたことと、それ以降改ざんされていないことを証明する技術¹⁵」のことである。改ざんされていないことの検証にはハッシュ値が必要となるが、そのハッシュ値が正しく保管されていなければ、この技術自体が正しいものと言えなくなる。よって、物理的な改ざんに強い技術の利用が適切である。

電子データでも紙でも、完全に改ざんを防止することは難しいが、ブロックチェーン技術を活用することで、改ざんや発行元のなりすましを確実に「検知」することが可能となり、電子データの信頼性を確保できる。

¹⁵ 総務省 国民のための情報セキュリティサイトより引用
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/security/basic/structure/05.html（2021年12月8日確認）

図表 15 デジタル署名及びタイムスタンプの概要



出典：各種公開情報を参考に情報通信総合研究所作成

■効果の視点

ブロックチェーン導入による費用対効果については、現状としては、まだ検証できていないものの、導入により大きく影響があるのは窓口の人件費だと考えられる。2021 年度の実証実験のなかで、削減効果についても検証したい。

■今後の課題／苦労した点

ブロックチェーンが普及しにくい理由として、「技術の可視化ができない」点にあると考えている。人工知能 (AI) などの技術は可視化し易いが、ブロックチェーンは具体的な事例が少なく、ブロックチェーンで地域課題を解消するための発想が出にくい。

行政内部の課題としては、もともと、自治体職員のデジタル化に対する課題意識が低い。その中でも、ブロックチェーンは分かりにくい技術であり、職員の知識が追いつかない点があげられる。

また、本実証事業の担当課（市民窓口課）の抱える証明書発行に関する業務の多くは、法令等で定められる規制が多いことが心理的な障壁となり、公的証明書の電子化に対し、当初は参画に消極的だった。

市民参画の面では、市民の情報リテラシーも課題である。高齢化率がますます高くなる中、デジタルを活用した行政サービスの導入は、多くの障壁も想定される。市民の中には、スマートフォンを利用することに対して抵抗を感じる人も多い。近年では、大手企業でも個人情報流出事件等が報じられており、デジタル化を恐れる声もある。

■今後の展望

今後、ブロックチェーン技術の取組を推進していくためには、製品サービスによる広がり
を創出する必要があると考えている。そのため、飯塚市では、ブロックチェーンの事例創出
を通じて企業誘致によるプレイヤーを獲得したいと思っている。

また、福岡県と連携したブロックチェーン技術研修会の開催や市内に在籍する技術者と
連携した高度人材の育成、大学におけるブロックチェーンに関する教育を通じて、人材育成
に力を入れていきたいと考えている。

さらには、2021 年度中にブロックチェーンを核とした、飯塚市新産業創出ビジョン（仮
称）の 策定を目指している。

■ブロックチェーンの導入を検討する自治体へのアドバイス

本実証事業では、公的個人認証サービスや市のネットワーク環境の確認・検討、証明書記
載事項について関係各課との調整など、多くの技術課題の解決や調整をする必要があった。
これらを各事業担当課で対応するには、作業量が多すぎる、と考えていた。

ブロックチェーンの仕組みについて、関連するすべての職員に完全に理解してもらうの
は困難である。また、システムの導入・改修に関して事業担当課の負担となり、マイナスな
要素が多くなる。そのため、自治体の企画部門や情報政策部門がブロックチェーン導入の仲
介者となることにより、導入へのハードルは下がっていくと考えられる。

専門的な内容については、一極集中で取り組むことで、ノウハウが蓄積され、ブロックチ
ェーン等の先端情報通信技術の活用も促進されるのではないかと考えている。実証事業は、
ブロックチェーン技術の活用方法等に関する職員の知見を深め、デジタルマインドの醸成
を図る機会となる。デジタル化の土壌は人材であり、人材育成の面においても実証事業に取
り組む意義は高いと考えられる。

2. 熊本県熊本市（公文書管理）

調査対象：熊本県熊本市都市政策研究所

■ポイント

- 情報公開窓口業務において、ブロックチェーンを利用した技術検証を実施
- 「耐改ざん性」の観点からブロックチェーンを活用
- 市民はデジタル文書取得後、改ざんが行われていないことを確認することが可能
- 取得した証明書の二次利用として、第三者に提供した折にも、文書改ざんを検知することが可能

■自治体概要

熊本市は、熊本県のやや北部に位置し、熊本県の県庁所在地、政令指定都市である。面積は390.32 km²、人口730,648人（2021年4月1日時点）であり、九州のほぼ中央に位置するサービス産業が中心の都市である。熊本市都市政策研究所は、市のシンクタンクとして、中長期的な視点で、都市政策の提言、市の今後の政策施策の提言、論文執筆や調査などを行っている。

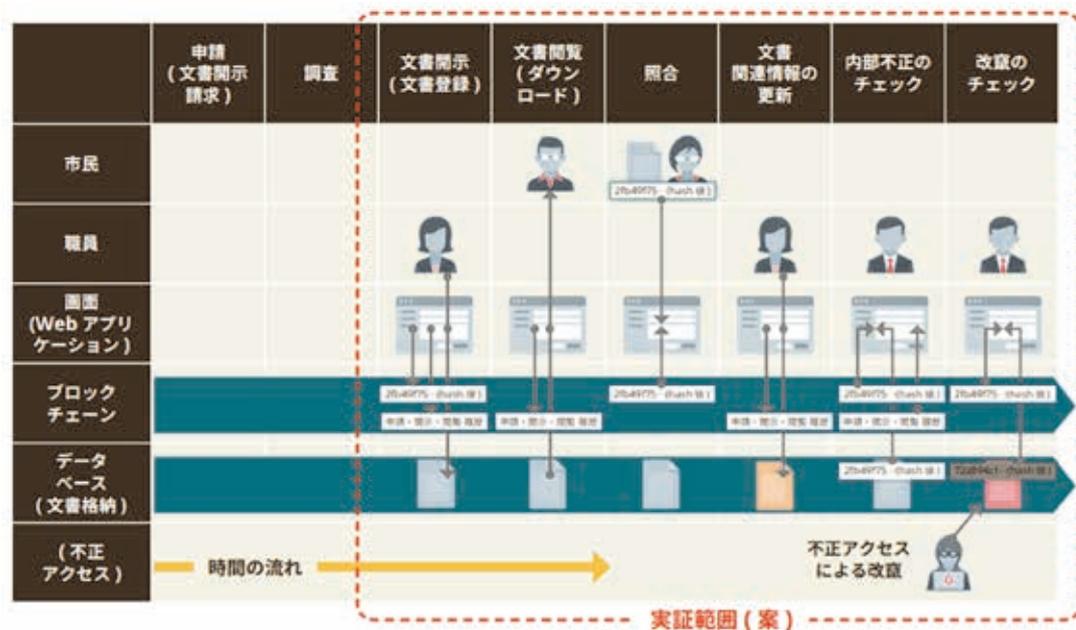
■背景・目的

国が策定した「デジタルガバメント計画」等を参考に市の業務のオンライン化を推進する中で、データをオープン化していくことが必要となった。そこで、行政データの公開を前提とした場合の、セキュリティ対策やデータの信頼性担保に向けて、改ざん対策としてブロックチェーンでの検討を行った。

■実証事業（ブロックチェーンを利用した公文書管理）の概要

本来、情報公開文書の閲覧には、市民からの「申請（文書開示請求）」「文書開示」「文書閲覧」等のプロセスがあるが、今回の検証では、「行政内部の検証」を範囲とし、「文書開示（文書登録）～改竄のチェック」を検証範囲とした。

図表 16 実証事業の概要



出典：日本オラクルホームページ

<https://www.oracle.com/oce/dc/assets/CONTB49B8D4F71EB441D994BA0A473606D30/native/400085798-kumamoto-city-blockchain-final2.pdf?elqTrackId=de58d5df01f14ecc9fec64623e0be42b&elqaid=99119&elqat=2>
(2021年11月19日確認)

職員は、市民から申請（文書開示請求）を受け、文書を web アプリケーション画面にてデータベースに登録する（文書開示（文書登録））。併せてハッシュ値が生成され、登録日時や登録者情報（ID）と共にブロックチェーン上に記録される。また、市民が文書格納されているデータベースへアクセスし文書閲覧した履歴や、職員が文書関連情報の更新を行った履歴も記録される。

また、文書開示（文書登録）時に生成されたハッシュ値は、改ざんがされていないことの証明に必要となる。データベースに保存された文書が不正アクセス等により改ざんされた場合、文書照合時に記録されたハッシュ値は異なる値となる。従って、文書開示（文書登録）時に記録されたハッシュ値と文書照合時に生成したハッシュ値の違いにより、改ざんを検知することが可能となる。

■実施体制

日本オラクル株式会社と熊本市が連携協定を締結し実施した。主な役割として、日本オラクル株式会社は、自社のブロックチェーンクラウド環境下に実証環境を開発し提供した。熊本市は実証環境構築にあたって開発内容や仕様変更等を依頼し、環境構築後に本環境を用いて検証を実施した。

■ブロックチェーン技術を活用した理由

ブロックチェーンは、耐改ざん性に優れている技術である。市民が文書を取得した後、インターネット環境から画面（web アプリケーション）に接続すれば、いつでもハッシュ値を比較することにより、その文書が改ざんされていないものであると確認が可能となる。

また、文書を取得した市民が、第三者へ提供した折にも、文書が改ざんされていないことを第三者が確認することが可能となる。従って、行政データ取得後も耐改ざん性を担保できる仕組みは行政データへの信頼性向上に寄与し、民間における行政データの二次利用についても可能性を感じている。

■効果の視点

本環境により、市民が来庁せず行政サービスを利用することが可能となるため、これまで来庁することで市民側に発生していた交通費等コストや、役所に行くための時間を削減でき市民サービス向上の視点からきわめて有効である。また、第三者やステークホルダー間で改ざんのないデータをブロックチェーンで共有することによって、さらに効果の高いサービスを提供できる。

■今後の展望

熊本市では、公文書を市民に公開する場合、通常は、市民は来庁して手書きで申請する。また、公開の際は、紙や電子ファイル、メディア（CD や DVD）で返すことが可能である。

今回の実証実験での環境をインターネット上に公開し市民が利用できるようになれば、web 上で市民とのコミュニケーションが可能となり、職員の業務負担軽減、時間削減、利用者の来庁の負担が減る、といったメリットが生まれる。

今回の実証実験のように、新規システムの構築時などにおいて、定性的な効果なども踏まえたうえで検討を行い、その中でブロックチェーンをどう利活用できるか検討することが必要だろう。

■ブロックチェーンの導入を検討する自治体へのアドバイス

①ブロックチェーンの理解

ブロックチェーンは、システムを支える基盤技術のひとつである。ブロックチェーンの仕組みの理解や、中長期的なメリットなど、所属、職位に応じて、理解してもらうことが必要である。例えば、情報システム部署や自治体の上層部の方々は、ブロックチェーンの基礎的な知識や、利活用ツールとして説明できるくらいのレベルで知っていたほうが良い。一方、自治体の利用部門の職員は、ブロックチェーンの技術的な知識を必ずしも持つ必要はない。

②業務の選定

ブロックチェーンは「データの正しさを証明する」「経緯を記録する」といった機能を持つ。ただし、ブロックチェーンは万能の技術ではなく、適している業務と適していない業務がある。ブロックチェーンの特性から、親和性が高いかどうか、しっかり判断をする必要がある。

③既存システムの有無、現状把握

既存の業務がどのような手続きで行われているか、また、現在のシステムの有無、現状と比較した費用対効果、他の関連業務との兼ね合いをきちんと考えた上で導入すべきかの判断を行う必要がある。

3. 佐賀県佐賀市（環境価値の電子証書化）

調査対象：佐賀県佐賀市環境部施設機能向上推進室

■ポイント

- 2010年に「環境都市宣言」を行い「地域循環共生圏」を推進
- FIT制度（固定価格買取制度）¹⁶後の新しい仕組みとして、「エネルギーの地産地消」への価値化を検討
- 「環境価値の証書化」のためのブロックチェーンシステムを構築
- CO₂削減量データを正確に記録し、かつリアルタイムでのCO₂削減量を可視化することが可能

■自治体概要

佐賀市は、佐賀県の中東部に位置し、佐賀県の県庁所在地である。面積は431.84 km²、人口230,920人（2021年4月末時点）である。2010年には、環境都市宣言を行い「地域循環共生圏」を推進している。「資源循環」「炭素循環」「人の循環」「経済循環」をキーワードに、市民や事業者と共に豊かな自然環境を未来の子どもたちに引き継いでいくために取り組んでいる。このような取組から生まれた環境価値を、ブロックチェーンを利用してリアルタイムで可視化することにより地域住民の行動変容を促すとともに、その環境価値を地域内で循環させ、脱炭素だけでなく、災害対策や地域活性につながることを期待されている。

■背景・目的

佐賀市では、佐賀市清掃工場におけるごみ焼却熱を利用したごみ発電による電気を、FIT制度で売却をしてきた。この仕組みが2023年に終了を迎えるため、新たにごみ発電の利活用検討として、市内でのエネルギーの地産地消に価値を見出す事業に着手した。そこで、福岡県飯塚市に本社のあるブロックチェーン事業者の株式会社 chaintope 社と連携し、本事業を検討していくこととなった。

■実証事業の概要

今回の実証事業は、佐賀市で行っている「ゼロカーボンシティさがし」という施策の一環として取り組んでいる。この取組は「環境価値の証書化」「電力融通」「地域通貨（地域で生まれた環境価値）の流通」という3つのステップを予定している。

このうち、ブロックチェーンを活用した「環境価値の証書化」は2021年7月にシステム化が終了した。目的は、以下のとおりである。

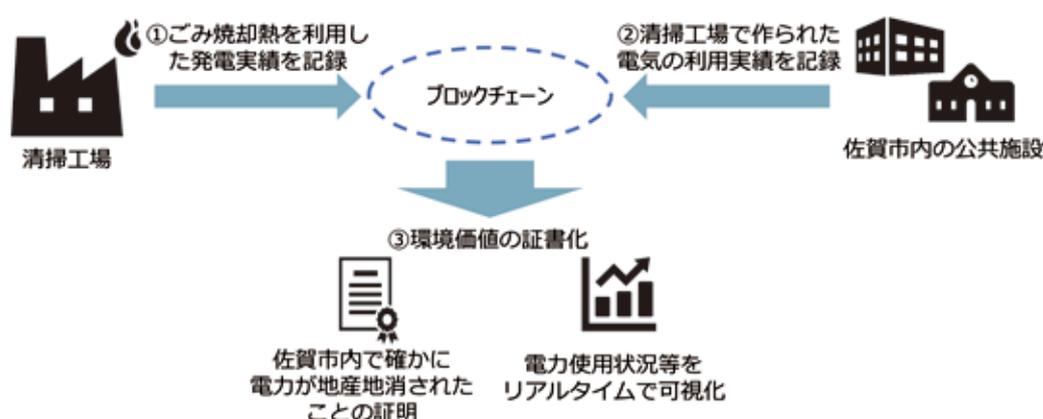
- ✓ ブロックチェーンにより、CO₂削減量データを正確に記録

¹⁶ FIT制度…再生可能エネルギーで発電した電気を、電力会社が一定価格で一定期間買い取ることを国が約束する制度のこと

- ✓ リアルタイムでの CO₂ 削減量を可視化、市内外への PR
- ✓ 住民の行動変容、CO₂ フリーの電力を求める企業の誘致

なお、本実証事業は、佐賀市が行政のフィールドを民間に提供し、仕組みそのものの検討を主目的としている。そのため実装時期や取組等は今後検討していくことになる。

図表 17 環境価値の証書化



出典：公表情報を基に情報通信総合研究所作成

■実施体制

佐賀市環境部は、実証フィールドの提供の他、各民間企業（株式会社 chaintope やみやまパワーHD 株式会社）との提携、制度の確認、工事等の申請、各種調整などを行った。脱炭素具現化に関する取り組みのため、佐賀市側では、環境部がすべて担当した。

一方、民間企業は、「株式会社 chaintope」がシステム開発及びソフトウェア開発、「みやまパワーHD 株式会社」がハードウェア提供、エネルギー供給プラットフォームに関する支援等を行った。

■ブロックチェーン技術を活用した理由

ブロックチェーンは後から利用履歴を確認することができる。電力が「どの施設で、どの時間帯に、どの程度消費された」ということが追跡可能な点を考慮した。

また、今後は、J-クレジット、再生可能エネルギー市場との連携なども考えている。市場取引を見据えると、ブロックチェーン利用により、真正性の担保や、高い耐改ざん性が得られるといったメリットがあると考え、ブロックチェーンを採用した。

■効果の視点

佐賀市清掃工場でのごみ発電による発電実績と、佐賀市内公共施設でのごみ発電で供給

された電気の利用実績を 30 分ごとにリアルタイムで自動的にブロックチェーンに記録し、佐賀市内で確かに電力が地産地消された証明として「環境価値証書」を発行することができるようになった。また、ブロックチェーンに記録された間違いのないデータを基に、電力の地産地消率、ごみ発電により供給された電力の消費量、CO₂ 削減量をリアルタイムで可視化することが可能となった。

■今後の課題／苦労した点

今回の実証実業では、佐賀市内の公共施設が関係しており、環境部以外の設備も多い。実証に伴い、公共施設に電力メーター等の機器を取り付ける必要が生じ、施設を一時的に停電させざるを得ないケースもあった。また、他の課が所管する設備の場合、所管課に対しブロックチェーン自体の説明をすることが難しかった。

■今後の展望

次のステップである「電力融通」でブロックチェーンを利用する可能性はあるかもしれない。しかし、基本的には、ブロックチェーン技術を利用することを主軸において検討しているわけではないので、検討していく中でブロックチェーンとの親和性があれば利用も考えられる。

■ブロックチェーンの導入を検討する自治体へのアドバイス

システムを導入する際には、ブロックチェーン「ありき」で考えないほうがいい。また、今回の実証事業では、民間企業がクラウド環境やシステム、開発費用を負担している。実装する場合には、コストについての考え方をしっかり検討する必要がある。サービスとして本格運用する場合には、イニシャルコストのみならず、先々、保守費用等のランニングコストがかかってくることについても、念頭におく必要がある。

4. 石川県加賀市（マイナンバーカードとブロックチェーンを活用した行政サービスの提供）

調査対象：石川県加賀市政策戦略部スマートシティ課企画調整グループ、行政デジタル化グループ

■ポイント

- 2018年3月に「ブロックチェーン都市宣言」を公表
- 民間企業との連携協定により「ブロックチェーン技術を活用した行政サービス」を広く検討
- ポータルサイト運営の実証実験、将来的には電子投票や電子市民において広く実証予定
- ブロックチェーンの履歴の追跡が可能である特徴を活用し、ログの記録・管理等に主に活用

■自治体概要

加賀市は、石川県南西部に位置している。面積は305.87 km²、人口64,905人（2021年4月1日時点）である。加賀市では市の人口減少、観光客数の減少、ものづくり産業の縮小等を背景に、新たな主要産業を醸成すべく、ICTに着目し様々な取組を実施してきた。また、マイナンバーカードの普及率についても、全国の市区で1位の60.0%（2021年3月1日時点）となっており、マイナンバーカードを中心とした行政サービスを多く展開している。

■背景・目的

加賀市では、電子行政の実現、コスト削減、地域活性化等デジタル化を推進してきた。2018年3月に、株式会社スマートバリュー、シビラ株式会社と包括連携協定を締結し、「ブロックチェーン都市宣言」を公表している。

■導入事業及び実証事業の概要

加賀市では、ブロックチェーンを活用し、①加賀POTALの実現、②電子投票（インターネット投票）の検討、③e-加賀市民制度（電子市民）の検討が行われている。

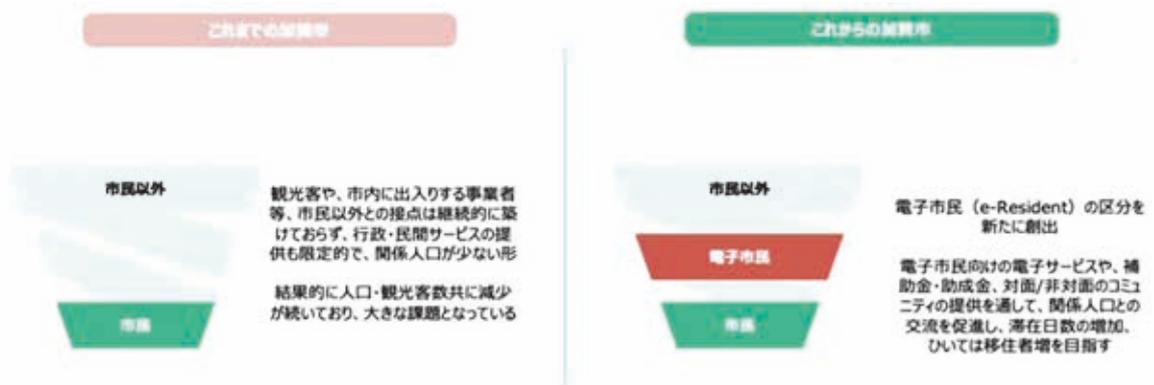
①加賀POTALは、市民向けの情報集約プラットフォームである。市民は利用開始時にユーザ登録し、加賀POTAL用のIDを取得する。「マイページ」で、ユーザが気になる情報を閲覧することが可能となる。

②電子投票（インターネット投票）は、将来的な公職選挙での活用を見据え、マイナンバーカードをスマートフォンとひも付け、市民がスマートフォンから投票できるシステム開発に向けた実証実験を行う。2020年12月にxID株式会社及び株式会社LayerXと連携協定を結び、2021年度中に実証実験を予定している。

③e-加賀市民制度は、加賀市に住民票を持つ「市民」のほかに、加賀市に住民票を持たな

い者でもなることができる「電子市民」を目に見える形にしていきたい。電子市民になると、加賀市が提供する各種サービス（「市内での宿泊の際の助成」や「オンデマンドタクシー利用」など）を受けることができる。xID 株式会社のブロックチェーンを利用したサービス「xID」にて検討している。2021 年度にプレスリリースし、同年度中に公開・実装を予定している。

図表 18 e-加賀市民制度のイメージ



出典：加賀市ホームページ

<https://www.city.kaga.ishikawa.jp/material/files/group/101/01.pdf> (2021 年 11 月 19 日確認)

■実施体制

加賀市が民間企業（株式会社スマートバリュー、シビラ株式会社）と連携しながら、加賀市におけるブロックチェーンの活用方向性を決定している。また、xID 株式会社との連携協定のもと、電子投票等の実証実験に向けた準備を進めている。また、スマートシティを展開していく流れの中で、市は、事業者や大学等と一緒に、ブロックチェーンをはじめとしたようなサービスや技術を活用するかについての検討を進めている。

■ブロックチェーン技術を活用した理由

①加賀 POTAL では、ブロックチェーンの履歴が追跡できる特徴を活かし、ログインログや加賀 POTAL 閲覧ログなどの記録・保管を行っている。また、申請情報は個人情報であり、改ざんに強いブロックチェーンの特徴が生きてくると考えている。

②電子投票及び③電子市民は、「xID」アプリを利用した提供を予定している。「xID アプリ」ではブロックチェーンの履歴追跡性を利用し、ログの正確な保管を実施しているため、過去に遡り履歴を確認することが可能となる。（参照：xID 株式会社のヒアリング調査結果 P60）

■効果の視点

加賀 POTAL には、現状、約 500 名程度の市民が登録している。まずはブロックチェーン

を活用した加賀 POTAL のサービスやコンテンツを拡げていきたい。また、登録者がさらに増えていけば、ログの分析等によりマーケティング的な活用も行っていきたいと考えている。

■今後の課題／苦労した点

市の職員としてもブロックチェーンについて理解を深めているところであり、活用アイデアは、現状事業者から意見を出してもらうことが多い。また、費用対効果の説明が難しく、実証事業における技術的なコストはベンダー負担であっても、その対応に係る市職員の人件費は市側の負担として発生してしまう。これらを市民や議会に対してどのように説明するか、わかりやすい言葉に置き換えて理解してもらうよう努めている。また、ブロックチェーンに関する取組は、スマートシティ課が指揮をとって進めているが、他部署との基礎知識のギャップや意識的な乖離も課題である。

■今後の展望

ブロックチェーンは、データ保管技術のひとつと捉えている。行政では、様々なところで、個人情報を使っているので広く活用できる場面はあると思う。新しい技術を使うことをためらっていると、さらに新たなより良い技術が出てきてしまう可能性も高い。ただし、ブロックチェーンだけを追いかけても仕方がないので、あくまで「保管技術のひとつ」と捉えるのが良いのではと思う。

■ブロックチェーンの導入を検討する自治体へのアドバイス

例えば、ブロックチェーンが採用されていたとしても、利用者側から見ると、システムの使い勝手が変わることはない。現時点でも、世の中の多くのアプリケーション、技術サービス、多くのシーンでブロックチェーンは使われているが、ユーザはそのことを意識はしていないのではないかと。ブロックチェーンの技術はサービスの中に隠れている。提供したいサービスのなかで、基盤技術としてブロックチェーンが使えるのであれば利用していけば良い。「ブロックチェーン自体の導入」を目的としたアプローチは、あまりよくない。あくまでもデータの保管方法のひとつとしてとらえるのが適切と考える。

5. 福島県磐梯町（デジタル地域商品券）

調査対象：福島県磐梯町デジタル変革戦略室

■ポイント

- 地域商工業振興を目的としてプレミアム商品券のデジタル化を実施
- ブロックチェーンを用いた既存の地域通貨システムをもとにシステム化
- セキュリティ、安定性の高いシステム提供を実現

■自治体概要

磐梯町は、福島県会津地方の東北部に位置している。面積は59.79 km²、人口3,252人（2021年12月1日時点）である。磐梯町では、2020年にデジタル変革戦略室を設置し、デジタル技術等も用いた住民本位の行政、地域、社会の実現に向け、様々な取組を実施している。

■背景・目的

福島県磐梯町では、町内の地域商工業の振興を目的として町内の店舗等で利用できる「磐梯町とくとく商品券」を2010年より発行してきた。2021年は、紙の商品券に加え、利便性の向上、行政コストの削減、地域経済のさらなる活発化等の観点から、アプリを利用した「磐梯町デジタルとくとく商品券」の発行を実施することとなった。

元々、地元には、先進的なコンピュータ教育を強みとする会津大学がある。会津大学では、学食や購買部で利用できるブロックチェーンを活用したデジタル地域通貨「白虎/Byacco（びゃっこ）」¹⁷が導入されていた。この仕組みは、アプリを利用したキャッシュレス決済が可能となっている。今回の「磐梯町デジタルとくとく商品券」では、この「白虎/Byacco（びゃっこ）」のシステムを基に改修された。

■実証事業の概要

「磐梯町デジタルとくとく商品券」の購入を希望する住民は、アプリストアで「磐梯デジタルとくとく」アプリを住民が所持するスマートフォンやタブレットにダウンロードする。アプリをダウンロードした町民は、購入場所（商工会）へ現金を持ってきて、購入（チャージ）する。購入時、現金と引き換えに、プレミアム金額を上乗せした金額のデジタル商品券がアプリに送金される。実際の支払いでは、店舗が提示するQRコード¹⁸を読み取ることで、送金（支払い）を実施することができる。これまで、およそ、200人弱の町民が購入している。

¹⁷ 会津大学の学生食堂と売店に導入された日本初のブロックチェーン技術を用いたデジタル地域通貨「Byacco/白虎(びゃっこ)」 会津大学ホームページ： <https://www.u-aizu.ac.jp/information/byacco.html>

¹⁸ 「QRコード」は、株式会社デンソーウェーブの登録商標である。

図表 19 磐梯町デジタルとくとく商品券利用イメージ



出典：磐梯町提供資料

■実施体制

磐梯町デジタル変革戦略室は、アプリの仕様、操作方法などシステムに関する問合せ対応を行った。磐梯町商工会事務局は、申込方法や商品券の購入、加盟店の受付等を行った。

なお、この仕組みの基本となっているシステム開発（デジタル地域通貨“白虎”）は「DigitalPlatformer 株式会社」が担当している。

■ブロックチェーン技術を活用した理由

会津大学の「白虎/Byacco (びゃっこ)」アプリを基に構築しているため、初期費用 300 万円程度でこの仕組みを構築できた。もしこれを一から構築するとなればもっと費用はかかっていたと思う。

ブロックチェーンは、従来型のシステムの仕組みよりも、高いセキュリティを保つことができ、安定した環境で安心して使ってもらえることができる。

■効果の視点

デジタル版の商品券は、紙の商品券と比べると、プレミアム率¹⁹が高い（紙の商品券のプレミアム率が20%であるのに対し、デジタル版は25%のプレミアム率が設定されている）。また、1円単位での支払いが可能であり、スマホさえあれば買い物が可能になる（紙の商品券の場合、家に忘れてしまった、ということがある）といったメリットが挙げられる。

加盟店を確保していく際、対面の説明会を複数回実施して、不安な点を丁寧にきかみ砕きながら、加盟店がより魅力を感じるように説明を行った。それにより、これまで紙の商品券を

¹⁹ プレミアム率…商品券の販売金額に対する割り増し分の比率のこと。

利用している店舗のうち、半分の店舗にデジタル版を採用して頂くことができた。

これまで「知る（知ってもらう）」を一番大切にして活動してきた。文化形成にはステップがあり、「知る」、その次に「成功体験（できる、楽しい）」など、少しずつ進めていく必要がある。難しい言葉をわかりやすい表現を言い換え、チャレンジしながら小さな町ゆえの成功体験を積んできた。この文化を根付かせるため、今後は「価値」や「得」にしていきたい。

■今後の課題／苦労した点

消費者、事業者（加盟店）がデジタル版の商品券を利用するメリットをどのように生み出していくかが今後の課題である。使う意味がないと、消費者、事業者（加盟店）も動かない。今回は25%のプレミアムを価値として付けているが、これほどの高いプレミアムを、永久的にできるわけではない。どのような「価値」をもたせるかについて、今後検討する必要がある。

また、消費者の購入が現金、事業者への換金が商工会からの小切手であるなど、アナログで複雑な対応をせざるを得ない部分も残っている。システム的には、ID発行の考え方が「端末」単位となっているため、端末間で移動ができない。そのため、加盟店側が複数のレジごとにIDを設けたい場合は工夫が必要となる。

■今後の展望

地域経済を途切れなく回していくため、一定期間の利用ではなく、通年利用を進めていきたい。また、次のステップとして、デジタル通貨を町外の人たちにも使ってもらうことを考えていきたい。例えば、ふるさと納税の返礼品として「ふるさと応援券」なども視野に入れている。

■ブロックチェーンの導入を検討する自治体へのアドバイス

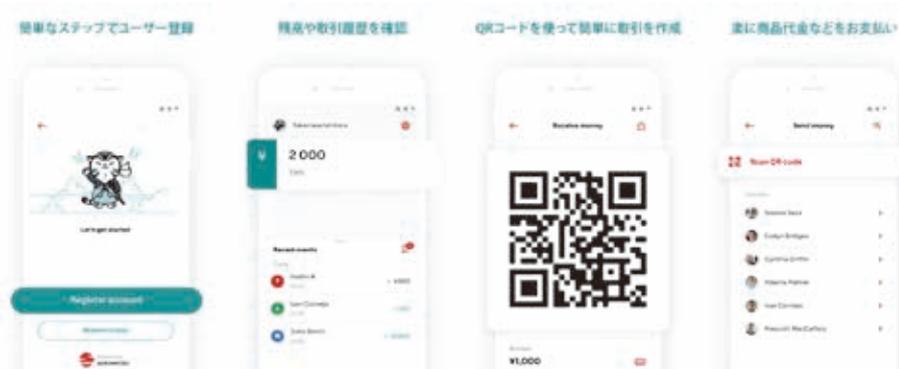
地域特性、地域によっても文化は違う。デジタル技術導入も重要だが、それぞれのまちや暮らし、コミュニケーションの特性を理解したうえで、その地域に適した導入を進めていくことが重要と考える。

【補足】会津大学で導入されているデジタル地域通貨「白虎」について

会津大学では、学生食堂や売店で使えるデジタル地域通貨「白虎」が導入されている。白虎は、ソラミツ株式会社が持つブロックチェーン「ハイパーレジャーいろは」のブロックチェーンを活用して構築されており、すべての取引はブロックチェーン上に安全に記録・保管される。

利用者は、白虎アプリをインストールし、自分のアカウントにお金をチャージすれば、QRコードを利用して決済ができるほか、残高や過去の決済履歴の確認が可能となる。

参考：白虎（Byacco）アプリの画面



出典：ソラミツ株式会社ホームページ <https://soramitsu.co.jp/byacco/ja>
(2022年1月4日確認)

第4節. 民間企業ヒアリング

1. NTT テクノクロス株式会社

■ポイント

- 2015 年から非金融分野におけるブロックチェーン活用に向けた検証や実証実験を実施
- 沖縄にて MaaS 実証実験を行い、移動関連データを蓄積・共有・活用可能な「MaaS データプラットフォーム」を開発
- 各事業者内が保有する情報のうち、必要な移動情報だけを複数組織で共有できることを確認

■事業概要

NTT テクノクロス株式会社は、ソフトウェア・情報通信システムの設計・開発・運用、それらに関わるコンサルティングを行っている NTT グループの ICT 企業である。2015 年からは、ブロックチェーンについて、従前の「暗号資産・仮想通貨」といった金融分野ではなく、非金融分野における活用方策における、検討や実証実験を行っている。

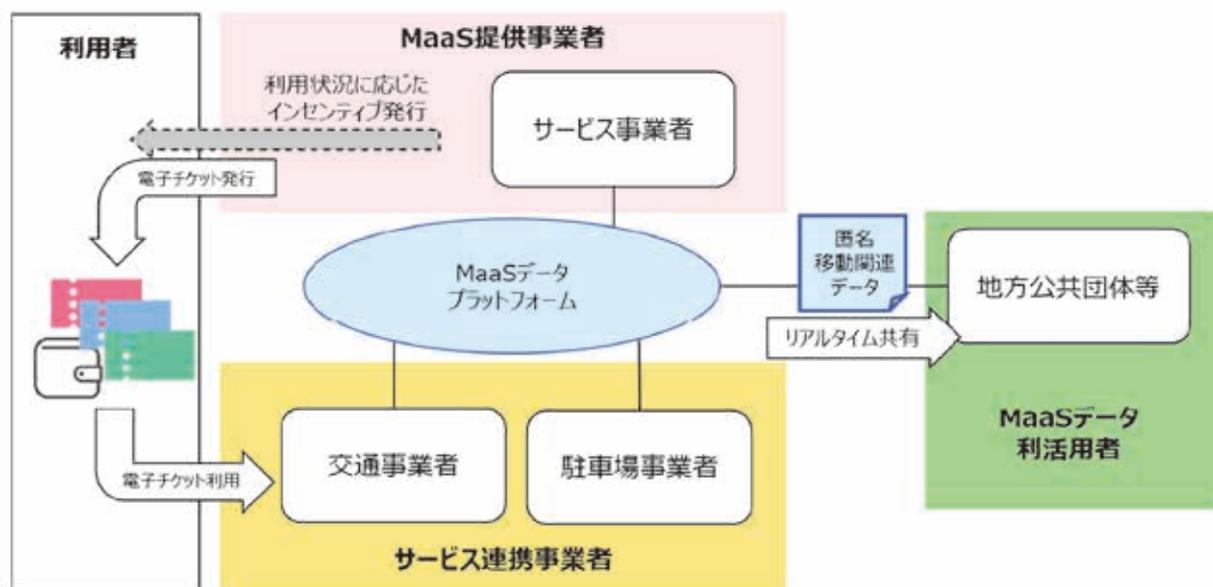
■実証実験（MaaS データプラットフォームの構築）について

【背景・目的】

沖縄県では、自動車保有台数が高い、公共交通機関利用率が低いなどの背景から、慢性的な交通渋滞が発生している。交通渋滞が緩和されない原因のひとつとして、交通施策の検討に5年ごとに実施されている国勢調査等のデータを使用していることが考えられ、現状の交通実態に合った都市計画や路線計画を立てにくい。また、交通事業者のサービス利用により蓄積されたビッグデータは、所有権が民間事業者に帰属するため、データ活用にあたって個人情報取り扱いが課題となる。

このような課題の解決策として、マイカー通勤者などが公共交通機関を利用するようパーク&ライド（マイカーを駐車場に停め、公共交通機関で移動する）などへの誘導を図ることで交通渋滞の緩和や、人や交通手段などの移動データを匿名化された状態でリアルタイムに取得し、より実効的な都市計画や路線計画を立てることが可能となる。

図表 20 MaaS データプラットフォームのイメージ



出典：NTTテクノクロス提供資料

実証実験の範囲は、利用者が駐車場に車を停めてバスに乗車するまでと、バスを降車し駐車場から出庫するまでとした。交通サービス（バス、駐車場）の利用を通して得られる乗降時間、乗降場所などの移動関連データが、ブロックチェーンを活用し、リアルタイムなビッグデータとしてプラットフォーム（ブロックチェーン）に蓄積される。蓄積されるデータは、移動ごとに異なるIDが割り振られ、利用者の行動範囲や傾向の特定が困難なレベルに匿名化される。通常、個別にバス事業者や駐車場事業者に聞いて実態を把握したとしても、それぞれが独自に保有するデータしか集まらないが、交通機関を跨いだ移動であってもひと続きでデータを確認することができる。このデータをプロジェクトに参画した地方公共団体や事業者間で共有すれば、交通渋滞のボトルネックになっている部分を把握・分析ことができ、解決施策を打つことが可能となる。

【ブロックチェーン技術を活用した理由】

ブロックチェーンを使う意義としては、複数の会社が情報を共有するところにある。各交通機関が事業者間で競合するのではなく、それぞれが各社のデータを持ち寄ることで、全体最適を実現できる可能性がある。

また、交通施策の検討に使われている道路交通センサスは、5年に1回交通情報を調査・集計し、整理して発表するが、公表までにタイムラグがある。ブロックチェーンであれば、関係者はリアルタイムでデータを共有し、見られるようになるため、すぐに解決施策等に活用することができる。

【実証実験に対する自治体・参加者の反応】

リアルタイムにデータを収集できる点は、自治体からの評判はよかった。

一方、今回の実証実験は完全に匿名性を担保したが、自治体としてこのデータを参考に施策を展開することを考えると、「年代・性別」程度の情報はあってもよいのではないか、という意見もあった。これまでリアルタイムで収集した情報を自治体として活かし、次の打ち手・施策を展開するということは行っていなかった。自治体として新たに取得可能となった情報の活用方法も含め検討していく必要がある。

【今後の展望】

公共交通機関をさらに利用させる観点から、マイカー通勤を公共交通機関に切り替えた市民もしくは自宅が公共交通機関から離れている市民を対象に、最寄りのバス停や駅付近にある駐車場に自家用車を止め、公共交通機関での移動に切り替えた市民については、行政の施策としてインセンティブを与えることを検討している。

■行政におけるブロックチェーン技術の活用アイデア

現状、酒類購入時などにおいて20歳以上であることを証明する際に、免許証やマイナンバーカードなどの身分証明証を提示している。しかし、証明に不要な住所などの情報まで提示しているため、個人情報流出などの危険性も伴っている。そこで、ブロックチェーンを活用して証明書をデジタル化することにより、必要な情報だけを提示することもできると考える。例えば、購入者が提供したQRコードなどの情報を元に、販売者が行政に問い合わせで証明することで、行政が「お墨付き」を与えるサービスが可能となる。

また、近年、行政でも問題になっている空き家管理に関する実証実験も事例として出てきている。空き家数の把握や、空き家の活用として不動産業者に借り上げてもらう、といったことが考えられる。

■ブロックチェーンの導入を検討する自治体へのアドバイス

DX化への動きが加速する中、自治体単独でDXによる解決策を模索するのではなく、多くの主体が集まって、ギブ&テイクという発想をすれば、良いものが生まれると思う。ブロックチェーンは、単独のシステムではなく、自治体や民間企業など複数の組織でデータを連携しながら動作するシステムに威力を発揮する。現状ブロックチェーンで構築するにはトータルコストは高くなる。ある主体が単独で費用負担するのではなく、自治体や民間企業など、関係する複数の主体が集まり、全体で負担すれば、それぞれの費用負担は減ると思う。デジタル化することで、書類によるやりとりに比べて短時間で多くの関係者と共有できるメリットがある。デジタル化したのに、限られた範囲で利用するのでは意味がない。もちろん、個人情報等の配慮は必要だが、関係各所が互いに書込みや共有を行えるようにし、

その手段としてブロックチェーンが活用できると思う。また、DX化に伴いあらゆるデータが生まれると思うが、それらを民間も含めてどのように共有していくかというところも検討してみたい。

2. 株式会社 INDETAIL

■ポイント

- ブロックチェーンを活用した新たなビジネスや事業を検討
- 北海道厚沢部町にて、公共インフラ縮小による移動手段対策及び町内での行動促進として、「ISOU プロジェクト」を実施
- ブロックチェーンを活用し、町内移動に利用できる地域通貨「ISOU コイン」を発行

■事業概要

INDETAIL 社は、地域やコミュニティが抱える課題に対する解決のための新規事業の創出を行っている企業である。ブロックチェーンを利用した実証実験を積極的に行い、様々なプレイヤーと手を組みながら新しいビジネスや事業を検討している。

■実証実験（地域通貨「ISOU コイン」）について

【背景・目的】

北海道厚沢部町は、人口 3,900 人の過疎地域であり、そのうち 4 割が高齢者である。場所によっては、市街地まで最大 20km ほどの距離がある。過疎地域における不採算公共インフラは縮小傾向にあるため、移動手段の検討が必要であった。

厚沢部町の住民の行動パターンは、「大型スーパーの送迎バスを利用し隣町に行き、その近くの病院に寄って帰ってくる」というケースが多い。町内で住民にお金を使ってもらうためには、町内での行動を促すことが必要であり、そのためには自宅から最寄りのバス停まで（ラストワンマイル）の移送手段が課題であった。加えて、厚沢部町はエネルギーの地産地消（地熱発電、風力発電など）に力を入れているため、再生可能エネルギーや電気自動車活用等も踏まえて検討を行った。

【実証実験の概要】

「ISOU プロジェクト」（移送＝ヒトの移送）と題し、厚沢部町内の移動に利用できる地域通貨「ISOU コイン」の実証実験を行った。住民は、移動したいときに、スマートフォンや固定電話から乗車申込をすると、配車の手配や予想到着時間などの連絡が行われる。電気自動車に乗るには、「ISOU コイン（地域通貨）」が必要となり、町に出かければ（例：厚沢部町内の病院に行く、町内のイベント参加する）コインを受け取ることが可能となっている。移動手段は環境に配慮し、町内で発電された再生可能エネルギーを利用した電気自動車とした。

図表 21 ISOU PROJECT 全体像



出典：INDETAIL 社提供資料

【ブロックチェーンを活用した理由】

町内での行動を促すためには用途限定の現金に変換できない地域通貨を発行する必要があった。ブロックチェーンであれば、そのような環境を、トークンを用いて実現することができる、と判断した。

【実証実験に対する自治体・参加者の反応】

実証実験には、利用者（住民）103名が参加した。参加者の5割弱が60歳以上であったため、利用者からユーザインタフェース（利用者における操作の手順・操作性等）の観点からのコメントはあった。ただし、事業・サービスそのものに対する不満はなかった。

【課題と今後の展望】

過疎地域を中心に自治体のITリテラシーを考慮すると、どんな自治体でも、自ら運営できるようになるような仕組みを検討する必要がある。また、高齢者向けサービスを考えた時、「コインで乗れる」という発想は受け入れられやすいが、デジタルとアナログの融合が必要だと考える。多くの住民がより利用しやすい仕組みを考えていく必要がある。

また、ブロックチェーンで構築した後の運営は、ベンダーに任せる形が考えられるが、その運営費を自治体が支払う場合支出が過大となる可能性がある。

■行政におけるブロックチェーン技術の活用アイデア

高齢者はITに馴染みがないので、GAFAなど巨大企業でも、高齢者に特化した情報を持っていない。例えば、高齢者の人たちに、健康データのために身につけてほしいとIoTデ

バイスを渡して、高齢者の健康データを取得するというのは1つのアイデアになりうる。健康診断データ（病院に行く手前のデータ）などをブロックチェーンで管理しながら、高齢者の地域特性を集めることで、ビジネスチャンスが生まれる可能性がある。

ブロックチェーンの活用を進めていくうえで、IoT との連携は必須である。IoT でデータを取得し、クラウドでそれらの膨大なデータを保管し、ブロックチェーンはデータを保管する方法だと思う。さらにそのデータを処理・分析する方法がAIである。この4つの技術の組み合わせが重要だと思う。

■ブロックチェーンの導入を検討する自治体へのアドバイス

通常、インターネットを使うために技術的な説明は必要としない。ブロックチェーンも同様で、ユーザとして使えればいい。

一般的に、ブロックチェーンのイメージは「暗号資産」であり、これがベースになっている。それではブロックチェーンの強みを活かした使い方にならないかもしれない。まずは「正しく理解すること」から入る必要がある。

ブロックチェーンの利用に向けた案件相談を受けているが、10件中9件はブロックチェーンでは難しい、又はブロックチェーンである必要が無いケースが多い。特に知的財産、価値、証明に関するアイデアは多いが、法的な問題をクリアできないケースが多い。

3. xID 株式会社

■ポイント

- 2020年よりマイナンバーカードを活用した「xID」アプリを提供
- 「xID」は、デジタルでの身分証の役割を果たすため、行政における電子申請等に活用が可能
- ブロックチェーンの改ざんなく履歴を保存できる特徴を活かし、xIDサービスの認証や電子署名²⁰を行った際のログの保管に活用

■事業概要

xID 株式会社は2012年に創業し、去年（2020年）4月からマイナンバーカードを活用したデジタルIDソリューション「xID」の提供を開始した。ブロックチェーンを利用したこのソリューションは、石川県加賀市、滋賀県日野町をはじめ、全国34以上の自治体（2021年12月現在）において導入が進められている。

■実証実験（マイナンバーカードとブロックチェーンを活用した行政サービスの提供）について

【背景・目的】

Society5.0²¹でも謳われているが、リアルな世界とデジタルの世界において、重要になるのが「データを紐づける」ことである。現状、デジタル上でアカウントは複数作れるが、今後銀行等の金融業界でもデジタル技術の活用が拡大する可能性を考えると、デジタル上でも一人につき1つのID付与が求められるだろう。ここに着目し、マイナンバーカードと連携した独自のIDを生成することで、スマートフォンにダウンロードしたアプリ（xID）が、デジタル上での身分証や鍵、はんこの役割を果たすような仕組みを提供したいと考えた。

²⁰ 電子署名…文書の真正性・信頼性を証明するために用いられる技術の総称。カード決済時に電子端末を利用して行うサインも電子署名に含まれる。なお、デジタル署名は電子署名の一種であり、公開鍵暗号方式を利用する署名を指す。

²¹ Society5.0…サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会（Society）のこと。狩猟社会（Society 1.0）、農耕社会（Society 2.0）、工業社会（Society 3.0）、情報社会（Society 4.0）に続く、新たな社会を指すもので、内閣府が策定した第5期科学技術基本計画において目指すべき未来社会の姿として初めて提唱されている。

【xID サービスの概要】

「xID」のアプリをスマートフォンにインストールし、マイナンバーカードに設定されている署名用パスワード（6～16桁の数字・英大文字）を入力して、マイナンバーカードをスマートフォンにかざすと、本人確認が行われる（初回及び証明書更新時のみ）。これ以降、「xID」を利用すれば、氏名・性別・住所・生年月日はマイナンバーカードの署名用電子証明書の情報を基に自動で入力されるため、面倒な情報入力の手間は省ける。マイナンバーカードと連携し、裏側で独自の電子証明書が発行されているので、電子署名法に準拠した電子署名にも利用できる（不動産取引や保険契約など）。

また、エンドユーザ（市民など）に費用負担は発生せず、アプリ上に広告の表示なども発生しない。「xID」を組み込んでサービスを提供する民間のシステムベンダーや SIer²²が費用を負担する。

【ブロックチェーンを活用した理由】

「xID」サービスの認証や電子署名が取引されたログを保管するために、ブロックチェーンを活用している（注：本内容は2021年8月25日のヒアリング内容を基に記載しており、2021年12月24日リリースのxIDアプリの新バージョン（ver4.0）においては、現状、ブロックチェーン上へ取引されたログ等の記録は一時的に行っていない仕様となっている）。「だれも変更したり消したりできない足跡」のようなものを残しているイメージである。このログを辿ることで、署名されたことを後からでも確認することができる。

【導入・実証実験の概要】

①石川県加賀市

石川県加賀市では、「xID」による個人認証を利用した電子申請サービスが提供されている。また、電子投票・電子市民に関する実証実験に向けた検討も行われている。（参照：加賀市ヒアリング調査結果 P46）

²² SIer（システムインテグレーター）…システムの企画、構築、運用サポートなどの業務を請け負う業者のこと

図表 22 加賀市でのデジタルIDを使ったオンライン行政申請



出典：経済産業省「xID 第5回インフラ海外展開懇談会」

https://www.meti.go.jp/shingikai/external_economy/infura_kaigaitenkai/pdf/005_03_00.pdf (2021年11月18

日確認)

②滋賀県日野町

滋賀県日野町では、新型コロナウイルス感染症のワクチン接種に必要な接種券発行に伴い、予約から本人確認までの一連の業務について、紙ではなく、スマートフォン上のデジタルIDを利用するための手段として、「xID」を用いた仕組みについて実証実験が行われた。

【実証実験に対する自治体・参加者の反応】

滋賀県日野町については、高齢者を中心にアプリケーションの読み取りに苦戦したり、時間がかかるといったフィードバックをもらっている。

■行政におけるブロックチェーン技術の活用アイデア

前提として、技術ありきで進めるのは危険である。技術を導入する以前の問題として、行政ならではの制度設計や稟議（意思決定のフロー）、コミュニケーションでの課題が多いと感じる。ブロックチェーンを組み合わせる以前の課題が多いため、効果を発揮しにくい。

アイデアとして考えられるのは、例えば、「横串で連携を行う必要があるもの」だろう。オープンデータ等への適用が考えられる。また、「電子証明書」のうち、法律では規定され

²³ ガバメントクラウド…政府の情報システムについて、共通的な基盤・機能を提供する複数のクラウドサービス（IaaS、PaaS、SaaS）の利用環境のこと。現在提供に向けて検討中である。

ていない、自治体独自で発行するものへの活用は考えられる。例えば、「罹災証明書」「ダイバーシティ、同性婚の婚姻証明」など、国の動きなどを待たずに各自治体で発行できるものがあると思う。従来の証明書のように自治体ごとに独自の規格を作るよりも、ブロックチェーンを活用し、他の自治体と連携することでよりコストが分散されると思う。

一方で、「市町村を跨いだ取組だからブロックチェーンと親和性がある」というのは一足飛びである。情報の正しさを検証する必要がある場合、証明書等の発行機関とは別の機関（第三者）がその正しさを証明する必要が生じる。「第三者の検証容易性の有無」がブロックチェーンを利用すべきかのポイントになるだろう。

■ブロックチェーンの導入を検討する自治体へのアドバイス

現在、全国の自治体では、国のデジタル庁が推し進めるガバメントクラウド²³（政府共通のクラウドサービス）の動向を注視している。ガバメントクラウドにより、今まで自治体ごとに縦割りで作っていたシステムが、「一括調達」と「自治体の整備する部分」とに分かれていく。

まず、総務省の「自治体デジタル・トランスフォーメーション（DX）推進計画²⁴」をじっくり読んでほしい。DXを進めるうえでは参考になる。また、多くのベンダーは、ガバメントクラウドに載せることのできるアプリケーションを実際の自治体のフィールドで試したいと考えている。自治体は、最初に手を挙げ、フィールドとして場を提供することで、安く導入できる可能性がある。自治体は、これまでの仕組みにとらわれることなく、新しい技術や仕組みの導入について、大いに検討していただきたい。

²⁴ 自治体デジタル・トランスフォーメーション（DX）推進計画
https://www.soumu.go.jp/main_content/000726912.pdf

4. 株式会社電通国際情報サービス

■ポイント

- 2017年頃からブロックチェーンに着目し、各地で実証実験を実施
- 宮崎県綾町では、有機栽培のトレーサビリティの実証実験を実施
- ブロックチェーンを活用し、生産や流通履歴の改ざんがされていないことを証明

■事業概要

株式会社電通国際情報サービスは、1975年に株式会社電通とGE (General Electric Company)との合併で設立された。金融機関、製造業を中心としたサービスを展開し、インターネット普及後はシステム情報管理にシフトした。2017年頃からブロックチェーンに着手し、「分散型データ管理」の観点で活用を検討してきた。宮崎県綾町での有機野菜のトレーサビリティを中心に、各地で実証実験を行っている。

■実証実験（農作物のトレーサビリティ）

【背景・目的】

宮崎県綾町では多くの農家で、有機野菜を栽培している。有機野菜は通常の1.5～2倍の手間がかかるにも関わらず、消費者がその価値を実感しにくく、価格に反映されていないという問題があった。そこで、「手間暇かけている」ことを伝えるため、生産・流通を経て消費者に届くまでの情報や、JA綾町の品質認定情報を蓄積・見える化し、その情報が改ざんされていないことの証明ができれば、情報が価値に変わると考え、実現する方法を検討した。

【実証実験の概要】

実証実験では、履歴や品質が証明されていることにより、綾町産野菜をプレミアム価格でも販売しても消費者は購入するとの仮説を立て取り組んだ。具体的には、野菜一つひとつのパッケージにQRコードを付与し、消費者がスマートフォンで読み取ると、生産プロセスが表示されるようにした。

【ブロックチェーン技術を活用した理由】

生産や流通履歴の改ざんがされていないことを証明するためブロックチェーンを採用した。

【実証実験に対する自治体・参加者の反応】

有機野菜を都内のマルシェで販売したところ、消費者からは野菜の持つそもそものポテンシャルに加え、アプリのユーザインタフェース、パッケージデザイン、テクノロジーと合わ

せたことで高い評価を得た。野菜もプレミアム価格にもかかわらず売上は好調だった。

図表 23 綾町の実証実験のイメージ



出典：株式会社国際電通情報サービス https://www.isid.co.jp/news/release/2017/0322_1.html

(2021年11月17日確認)

【現在の状況・課題】

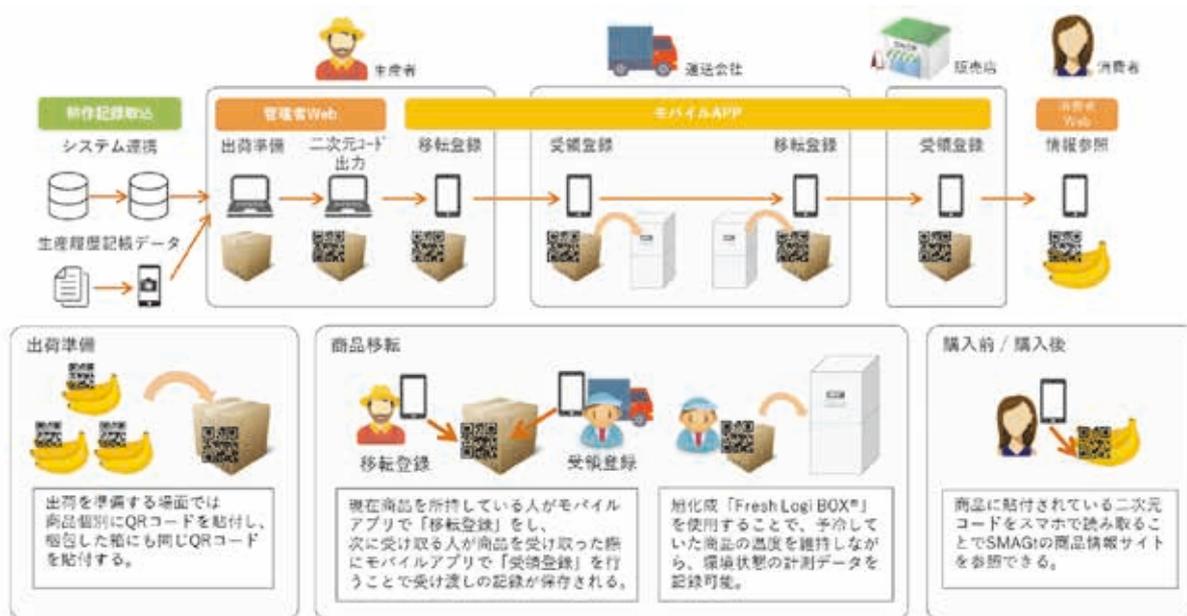
宮崎県綾町での有機野菜の実証実験をきっかけにフードトレーサビリティプラットフォーム「SMAGt」を構築した。農産品の生産から流通の過程をブロックチェーンで保管し、消費者に見える化するシステムである。農業生産者や運送会社等のプレイヤーに記録をしてもらうほか、輸送品質も記録できる（旭化成の輸送ボックス（Fresh Logi）のセンサーで保管温度、湿度等を連携、記録）。「SMAGt」を利用し、複数の自治体と連携して実証実験を行っている。

課題は、QRコードを読んで記録をつけていく作業が必要となるため、作業者にとって負担になってしまうことである（一つひとつは大した作業ではないが、大量に物資を扱う物流センターでは手間になる）。また、このシステムの費用を誰が支払うのかという点も課題である。利幅が少ない農産品にコストを乗せていくことは難しい。

なお、「SMAGt」は正式商品化前の段階であり、SaaS型と導入型（サーバを利用者側に1台準備する）の提供形態を予定している。小規模からスタートする場合、年間約300万円のランニング費用が見込まれる²⁵。トランザクション量（利用者がブロックチェーンへ記録する量）が一定を超える場合従量課金となる。これに加えて初期費（導入時のカスタマイズ、サポート）が必要となる。

²⁵ 留意事項：費用は、ビジネス検討段階の参考値であり、今後も保証されるものではない。

図表 24 SMAGtによるトレーサビリティ記録の流れ



出典：株式会社電通国際情報サービス提供資料

■行政におけるブロックチェーン技術の活用アイデア

土地や建物など権利が絡むものや在籍・卒業証明など、「証明」に関するニーズはあると思う。また、病院の記録や地域のイベント、公共サービスのデータ管理など「改ざんの可能性があるオープンな情報」に対し、改ざんを防ぐ意図で導入することが考えられる。なお、データの操作や閲覧にかかる権限を、一般に広く認めるのか特定の関係者のみに認めるのか等の管理については、別のシステムが必要だろう。権限管理の履歴を、ブロックチェーンに記録することも考えられる。

■ブロックチェーンの導入を検討する自治体へのアドバイス

導入を検討する自治体は、専門家にアドバイスを受けるべきである。ブロックチェーンにはメリットもあるが、まだ市場が成熟していないため費用が掛かる等のデメリットがあることを、突き詰めて考えていく必要がある。メリット・デメリットなどを納得のうえで、採用を検討してほしい。

第5節. 海外事例調査

1. エストニア

■ポイント

- 電子行政に関する先進的な取り組みを行っている
- 2007年にサイバー攻撃を受けたことをきっかけにブロックチェーンの採用が進展
- 法律の草案から立法化までのプロセスが一般公開されているデータベースやヘルスケア関連のデータ管理において、各データベースへの問合せと応答（ログ）の保存にブロックチェーン技術を利用している

■基礎情報

項目	内容
国名	エストニア
首都	タリン
面積	約 4.5 万km ²
人口	133 万人 (2021 年)

出典：外務省のウェブサイトに掲載されている基礎データより作成²⁶

■ブロックチェーンが導入された背景

【エストニアで電子行政が進む背景】

エストニアは電子行政が進む国として広く知られているが、その背景には、歴史的背景と地理的背景が大きな影響を与えているといわれている。

エストニアは長い間、国境を接する旧ソ連の支配下にあったが、1991年に旧ソ連の崩壊により独立を果たした。その一方、当時は経済を支えるような産業や輸出ができるような資源が存在しなかった。また、地理的に国土の多くが森林に覆われた国であり、領土の中には1,500以上の島々が存在している。

このような背景がある中で、国の再興や国民に行政サービスをあまねく行き渡らせるためにITを活用したことが、エストニアの電子行政が進んだ背景である。

【エストニアでブロックチェーンが導入された背景】

ブロックチェーンの導入に関しては、2007年にエストニアの政府機関や銀行、通信事業者また報道機関等に対して大規模なサイバー攻撃が行われ、主要なネットワークのシステムダウンが発生したことに起因しているといわれている。このサイバー攻撃を受けて、政府はより高度なサイバーセキュリティを確保する方法として、2008年頃からブロックチェー

²⁶ <https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/estonia/data.html> (2021年6月25日確認)

ンの導入を開始した。

■採用されているブロックチェーンの概要

エストニアで採用されているブロックチェーンは「KSI ブロックチェーン」という名称であり、エストニアのスタートアップ企業である、Guardtime が開発を行っている。Guardtime が開発する「KSI ブロックチェーン」の特徴は、データ自体をブロックチェーンに記録するのではなく、データベースへの問い合わせと応答（ログ）を保存するところにブロックチェーン技術を利用している点である。Guardtime は自社のブロックチェーン技術の強みのひとつとして安全である点を上げており、また、データベースへの問い合わせと応答（ログ）のみをブロックチェーンに記録することで、問い合わせが増えたとしてもブロックチェーンの処理速度を低下させないという点も特徴である。

エストニアが公開する「e-Estonia」では、ブロックチェーンの具体的な利用例として、法律文章の管理である「e-Law」、ヘルスケア関連のデータ管理である「e-Health Record」を公開している。

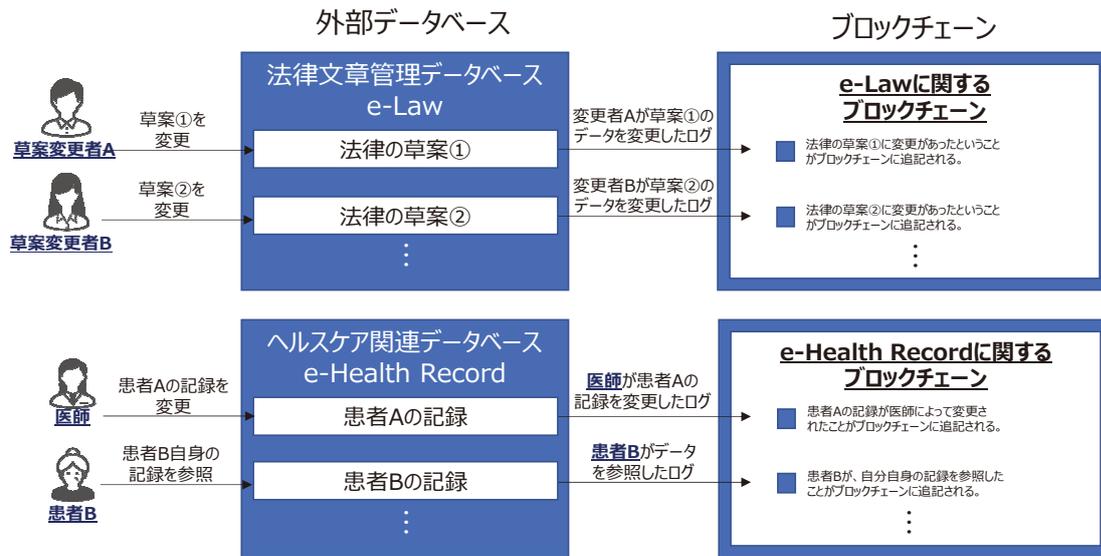
前者の「e-Law」は 2003 年 2 月から公開されているすべての法律の草案が記されたエストニア法務省（The Estonian Ministry of Justice）のオンラインデータベースである。一般に公開されているデータベースのため、草案の提出者、現時点での状況、立法化されたプロセスなどを見ることができるとなっている。前述のようにブロックチェーンはこのような情報に問い合わせたことをログに保存する方法として採用している。

また、後者の「e-Health Record」であるが、エストニア国内の医療機関（healthcare providers）が保有する患者の記録にアクセスできるデータベースになっている。このデータベースのメリットは、医師が患者のこれまでの既往歴をレントゲン写真なども含めて、離れた病院であっても参照することができる。また、反対に利用者（患者）であっても、現在の処方箋などを参照することが可能であるという。

「e-Health Record」は診察のみならず、緊急性の高い場面での利用も行われている。具体的には、救急車で緊急搬送される際に、医師は患者の ID を利用して患者の血液型、アレルギー、最近の通院状況や妊娠などについて把握することができる。

患者の記録自体は別のデータベースで管理されている。ブロックチェーンについては、患者の情報が記載された医療データベースへアクセスしたログを改ざんされないために利用されている。

図表 25 e-Estonia ウェブサイトに公開されている「e-Law」及び「e-Health Record」とブロックチェーンの関係性



出典：e-Estonia ウェブサイト等の情報を参照し、情報通信総合研究所作成

<https://e-estonia.com/solutions/security-and-safety/ksi-blockchain/> (2021年6月25日確認)

2. ノルウェー

■ポイント

- 水産物のサプライチェーン情報をブロックチェーン上に記録・可視化するシステムを構築
- センサー等で取得したデータがブロックチェーン上に記録され、QRコードを発行
- サプライチェーンの透明性を確保し、ノルウェー産水産物のブランド向上を目指す

■基礎情報

項目	内容
国名	ノルウェー
首都	オスロ
面積	38.6 万km ²
人口	532 万 8212 人 (2019 年)

出典：外務省²⁷のウェブサイトに掲載されている基礎データより作成

■ブロックチェーンが導入された背景

近年、世界的に食の安全に対する意識が高まる中、流通する食品に関する透明性確保が重要な課題となってきた。環境団体である Oceana が 2019 年に発表した調査によると、米国における調査対象の水産物 (449 種) の 20%以上で誤ったラベルが貼られているといった結果が報告されている²⁸。

ノルウェーも例外ではなく、ノルウェー水産物協会 (Norwegian Seafood Association) によると、流通しているノルウェー産の水産物の品質はいいものの、その品質を証明するためのトレーサビリティが確保できていない。ノルウェーは 2019 年に約 270 万トン²⁹の水産物を輸出する世界有数の漁業国であり、水産物の信頼と品質維持は重要な課題となっている。

そこで、ノルウェーの水産物協会は 2020 年に、IBM と IoT ソリューションベンダーの Atea と提携し、水産物の捕獲場所や日付、養殖で使用された餌、加工品工場などのサプライチェーン情報をブロックチェーン上に記録する追跡システムの開発を発表した。

²⁷ <https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/norway/data.html> (2021 年 6 月 22 日確認)

²⁸ <https://usa.oceana.org/press-releases/oceana-finds-seafood-fraud-persists> (2021 年 6 月 22 日確認)

²⁹ <https://newsroom.ibm.com/2020-06-25-Sustainable-Seafood-Gets-a-Boost-from-IBM-Blockchain-Technology-for-Insight-into-the-Journey-from-Sea-to-Table> (2021 年 6 月 22 日確認)

図表 26 IBM のブロックチェーン技術（左）、ノルウェーの養殖所（右）



出典：IBM ホームページ

<https://newsroom.ibm.com/2020-06-25-Sustainable-Seafood-Gets-a-Boost-from-IBM-Blockchain-Technology-for-Insight-into-the-Journey-from-Sea-to-Table> (2021年6月22日確認)

■採用されているブロックチェーンの概要

本取組では、IBM の開発したブロックチェーン・ソリューション「IBM Blockchain Transparent Supply」を活用する。また Atea は、養殖場など各流通ポイントに設置するセンサーなどの情報収集ハードウェアを提供する予定である。

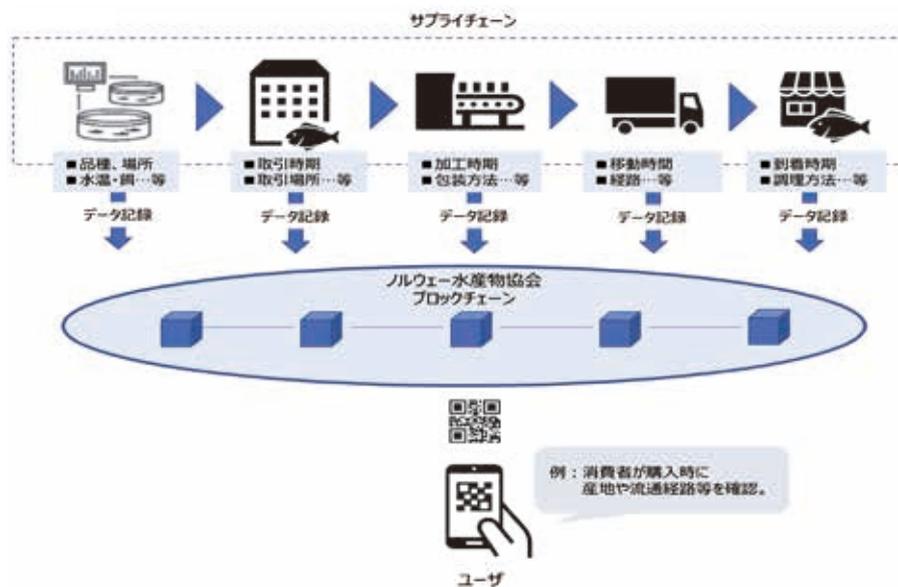
各流通ポイントにおいて Atea のセンサー等で取得したデータがブロックチェーン上に記録され、QR コードが発行される。関係者及び消費者は同コードを読み込むことで、ブロックチェーンに記録されているデータや情報を取得することが可能となっている。既に、同取組に対して鮭養殖企業の Kvarøy Arctic や水産飼料を生産する BioMar が参加を表明している³⁰。

ノルウェー水産物協会は、ブロックチェーンに記録されているデータを提供することで消費者が安心できるノルウェー産の水産物の提供を目指している。また、IBM の調査によると、消費者の約 70%以上がサプライチェーンの透明性が確保された食料品を選択し、同時にプレミアム価格を支払う意向を示している³¹。ノルウェー水産物協会によるブロックチェーン導入は、透明性確保だけでなく、ノルウェー産水産物のブランド向上にも寄与する可能性があると考えられている。

³⁰ <https://newsroom.ibm.com/2020-06-25-Sustainable-Seafood-Gets-a-Boost-from-IBM-Blockchain-Technology-for-Insight-into-the-Journey-from-Sea-to-Table> (2021年6月22日確認)

³¹ <https://www.ibm.com/thought-leadership/institute-business-value/report/consumer-2020> (2021年6月22日確認)

図表 27 ノルウェー水産物協会が進めるブロックチェーン（イメージ図）



出典：各種情報に基づき情報通信総合研究所作成

3. オーストラリア

■ポイント

- マンションと電力会社間の再生可能エネルギーの取引の可視化にブロックチェーンを活用
- マンションの太陽光パネルで生産された余剰分の電力を電力会社に販売
- マンションから発生する炭素排出量の削減を目指す

■基礎情報

項目	内容
国名	オーストラリア
都市名	フリーマントル
面積	19.90 万km ²
人口	3.1 万人 (2016 年)

出典：フリーマントル公式ホームページに掲載されている基礎データより作成

<https://www.fremantle.wa.gov.au/council/about-city-fremantle/fremantle-fast-facts> (2021年6月22日確認)

■ブロックチェーンが導入された背景

フリーマントルは、西オーストラリア州の州都パースから南西に約 19km に位置する、人口約 3 万 1 千人が住む港町である。同市議会は、二酸化炭素の排出による気候変動がフリーマントルにおける経済活動や生活に大きく影響すると考え、2019 年からオーストラリア初のカーボンニュートラルな街を目指している。既に、公共施設の再生可能エネルギー活用や太陽光エネルギー発電所の構築計画を発表、さらに、再生可能エネルギーを活用した民間企業の施策を承認するなどを実施している。その一環として同市が 2020 年 12 月に承認したのがこのブロックチェーン技術を活用した環境に配慮したマンション（通称グリーンマンション）である³²。

図表 28 建設が進められているグリーンマンション



出典：Power Ledger 報道発表資料 (2021年6月22日確認)

<https://www.powerledger.io/media/landmark-carbon-neutral-development-to-deliver-50-saving-on-strata-levies>

³² <https://www.watoday.com.au/national/western-australia/wa-first-green-apartment-building-gets-green-light-in-fremantle-20201210-p56kdb.html> (2021年6月22日確認)

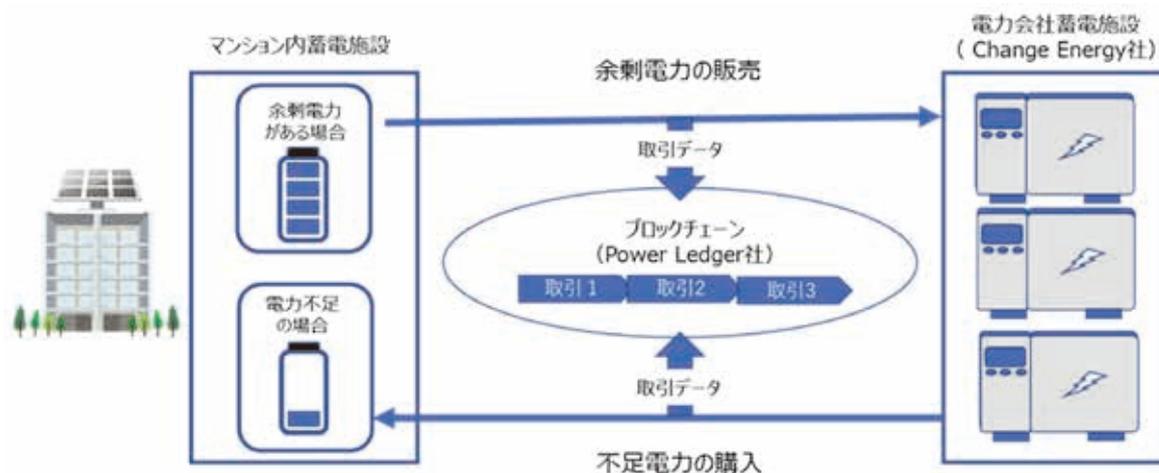
■採用されているブロックチェーンの概要

グリーンマンションは豪州の不動産デベロッパーとブロックチェーン技術提供企業 Power Ledger、さらに再生可能エネルギー電力会社 Change Energy と共同で2021年12月に建設が開始された³³。同マンションの大きな特徴は、ブロックチェーン技術を活用し、マンションの太陽光パネルで生産された余剰分の電力を Change Energy に販売できる点にある。

一般的に家に設置された太陽光パネルで生産された余剰分の電力に関しては、一部バッテリーに貯蓄できるものの、無駄になることが多かった。近年、各国でそれらの余剰分の電力を大手電力会社に販売する仕組みの導入が進められているが、エネルギー取引を記録するシステムの構築など、一般家庭では導入しにくいといった課題があった。本取組では、ブロックチェーン技術が持つ高い改ざん耐性を活用し、信頼度の高い取引記録を実現すると同時に、マンション住民に対する情報共有を可能にしている。

同マンションが電力販売で得た収入は、マンション管理費・メンテナンス費として活用される。同仕組みにより、マンション住民の維持コストの削減に貢献するだけでなく、マンション全体から発生する240トン（部屋当たり年間約6トン）³⁴の炭素排出量を削減することが可能と予測されている。

図表 29 ブロックチェーンを活用した電力取引（イメージ図）



出典：各種資料を基に情報通信総合研究所作成

³³ <https://perthvoiceinteractive.com/2021/12/02/not-so-common/>（2021年12月22日確認）

³⁴ <https://medium.com/power-ledger/landmark-carbon-neutral-development-to-deliver-50-saving-on-strata-levies-be4a0e503618>（2021年6月22日確認）

4. アルバ（オランダ自治領）

■ポイント

- ブロックチェーンを利用した観光客向け新型コロナウイルス陰性デジタル証明を開発
- 「耐改ざん性」の観点からブロックチェーンを活用
- コロナ禍における観光業の活性化を目指す

■基礎情報

項目	内容
国名	アルバ（オランダ自治領）
首都	オラニエスタト
面積	180 km ²
人口	10万5千人（2018年）

出典：東京都立図書館のウェブサイトに掲載されている基礎データより作成

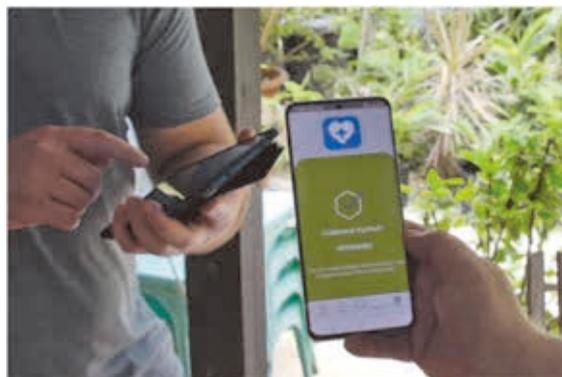
https://www.library.metro.tokyo.lg.jp/search/research_guide/olympic_paralympic/area_studies/index/aruba/

（2021年6月22日確認）

■ブロックチェーンが導入された背景

アルバは、人口約10万人が住むベネズエラ沖合のカリブ海のオランダ自治領の島である。同島の主要産業は観光業であり、カリブ海のラスベガスとも称されることもある。観光業が盛んなアルバだが、新型コロナウイルス感染症により海外観光客が激減し、観光業が大きな打撃を受けた。そこで、アルバ政府は2021年に、コロナ禍における観光業の再建を目指し、ブロックチェーンを活用した観光客向け新型コロナウイルス陰性デジタル証明「Aruba Health App」の試験運用を開始した。

図表 30 ブロックチェーンベースの新型コロナウイルス陰性デジタル証明
「Aruba Health App」



出典：SITA ホームページ

<https://www.sita.aero/pressroom/news-releases/sita-indicio-pave-way-to-safer-travel-experience-with-launch-of-aruba-health-app/>（2021年6月22日確認）

■採用されているブロックチェーンの概要

Aruba Health App は、アルバ保健局とブロックチェーン技術を提供するスタートアップ企業 Indicio、航空輸送業界 IT プロバイダーの SITA が共同で開発したブロックチェーンベースの新型コロナウイルス陰性証明アプリである。

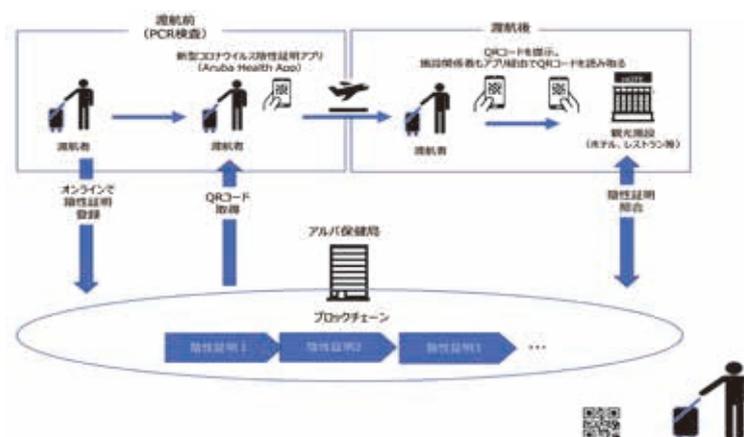
アルバ政府は、同島に渡航するすべての観光客に対して、飛行機等に乗る 72 時間前に PCR 検査を実施し、渡航 12 時間前までに新型コロナウイルス陰性証明を提出することを義務付けている³⁵。本取組では、新型コロナウイルス陰性証明の記録がブロックチェーンに保存され、ブロックチェーンから発行されたデジタル署名が同アプリに QR コードとして表示される仕組みとなっている。島内のホテルやカジノなどは、同アプリに表示された QR コードを読み取り、来店者の陰性確認を実施することができる。

このような仕組みにブロックチェーン技術が活用された背景には、同技術の改ざん耐性と、デジタル署名の仕組みにある。まず、新型コロナウイルス陰性証明書はデジタル化されていても、変造・偽造される可能性があるが、この仕組みにより、信用度の高い情報を維持することが可能となる。

また、これまでの証明書には、PCR 検査の結果以外にも氏名や住所等の個人情報に記載されていたため、島内にあるホテルやカジノ等で提示する場合、新型コロナウイルスの陰性証明以外の個人情報も見られてしまう課題があったが、QR コードで取得可能な情報は、陰性証明に関する情報のみとなるため、プライバシーに配慮したものとなる。

本取組では、島を訪れる人々からの感染リスクを最小限に抑え、観光業の復興に役立てるとともに、渡航者のプライバシーにも配慮した取組として注目されている。

図表 31 ブロックチェーンを活用した新型コロナウイルス陰性証明のイメージ



出典：各種情報に基づき情報通信総合研究所作成

³⁵ <https://www.visitaruba.com/traveling-to-aruba/entry-requirements-and-visas/aruba-travel-restrictions-covid-19/> (2021年6月22日確認)

5. オランダ

■ポイント

- 社会の幅広い分野でのブロックチェーン導入を目指し産官学で実証実験を進める
- 2018年に実施された実証実験では、年金管理システムにブロックチェーンを利用
- ブロックチェーンの活用により、透明性の高い年金管理やトレーサビリティを目指し、オランダの2大年金管理会社が参加した

■基礎情報

項目	内容
国名	オランダ
首都	アムステルダム
面積	約4.2万km ²
人口	1,738.4万人(2019年)

出典：外務省のウェブサイトに掲載されている基礎データより作成

<https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/netherlands/index.html> (2021年6月25日確認)

■ブロックチェーンが導入された背景

オランダでは実証実験ではあるものの、社会の幅広い分野でブロックチェーンを利用しようとする動きが見られる。一方で、ブロックチェーン技術は複雑でまだ発展途上にあるとの認識のもとに、オランダでは官・民・学から関係者が集まり、信頼性が高く、堅牢で社会的に受容されるブロックチェーンの応用事例をオープンな環境のもとで検討する組織である「Dutch Blockchain Coalition³⁶」が2017年3月に誕生しており、オランダ政府が積極的にブロックチェーンの活用を進展しようとしている。

■採用されているブロックチェーンの概要

上述のような動きの中で、2018年には年金分野で利用する実証実験が行われている。年金分野での利用が検討された理由は以下のとおりにまとめることができる（以下の内容はEC（European Commission：欧州委員会）が公開する”JRC SCIENCE FOR POLICY REPORT Blockchain for digital government An assessment of pioneering implementations in public services³⁷”を参照し作成した）。

- ・ ブロックチェーン活用により、市民にとってより透明性の高い年金システムを提供できる可能性があること。

³⁶ <https://dutchblockchaincoalition.org> (2021年6月25日確認)

³⁷ <https://joinup.ec.europa.eu/sites/default/files/document/2019-04/JRC115049%20blockchain%20for%20digital%20government.pdf> (2021年6月25日確認)

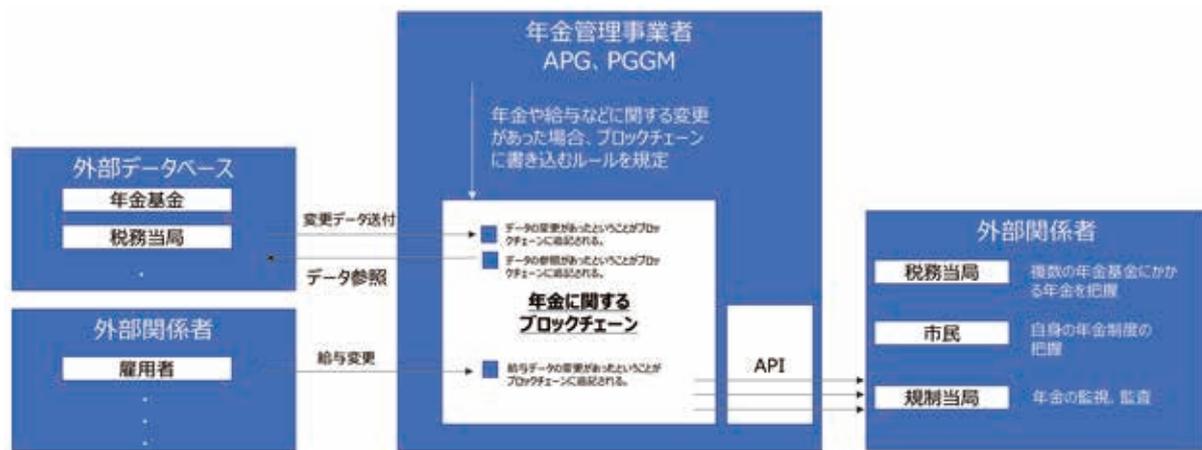
- ・ ブロックチェーン活用により、年金を管理するシステムの費用を削減する可能性があること。
- ・ 近年、同じ企業に長期間勤めるのではなく、転職を複数回行うこと傾向が増加している。その結果、個人が複数の年金制度に加入/契約するため、年金管理の追跡に影響を与える。ブロックチェーンを利用することにより年金のトレーサビリティが確保できる可能性がある。

以上のような理由から、オランダの2大年金管理事業者である、APG と PGGM の協力を得て、雇用者、税務当局、市民など複数の関係者が参加する形で実証実験が実施された。また、このプロジェクトはオランダ金融市場庁（Dutch Authority for the Financial Markets (AFM)）とオランダ国税庁（Dutch National Tax Office (Belastingdienst)）も関与しており、オランダ政府が関与する実証実験となっている。

実証実験ということもあり、開始に当たっては年金管理事業者である APG の従業員の年金データが利用されており、参加者は5,000人程度となっている。また、オランダ在住者のみが対象となっており、海外で働く市民及びデータはこの実証実験の対象となっていない。

ブロックチェーンの活用の概念図については以下のとおりである。

図表 32 オランダの年金管理におけるブロックチェーンの利用の概念図



出典：JRC SCIENCE FOR POLICY REPORT Blockchain for digital government An assessment of pioneering implementations in public services (European Commission) より情報通信総合研究所作成

APG と PGGM は年金管理事業者として、ブロックチェーンに書き込む市民の年金残高等のルールを規定する。これに加え、誰が年金に関するデータを閲覧、変更、使用できるかというルールも規定する。APG、PGGM が管理するブロックチェーンには、例えば雇用者の年金基金の契約や給与の変更などが、外部データベース等から書き込まれることになる。また、

このようなデータは API³⁸を通じて、税務当局、市民、規制当局に提供されるという。本調査時点で詳細が公表されていないため、上述の外部データベースに変更等があった場合に、ブロックチェーンに誰がどのような変更を加えたのかが書き込まれるものと考えられる。

上記内容は実証実験の段階にあり、また参加者数も 5,000 人と限定的のため、正確な効果については明らかではないが、年金の管理費用、取引費用が 5 億ユーロ削減される見込みであると推計されている。また、定性的な評価としては、年金管理に関する透明性の確保、データの安全性の向上が見込まれるとしている。

オランダにおける年金分野へのブロックチェーンの利用は、ブロックチェーンの透明性、コスト削減効果、年金管理におけるトレーサビリティに注目して行ったものであると考えられるが、新しい試みであるためその評価はもう少し待つ必要があると考えられる。

³⁸ Application Programming Interface の略。アプリケーションやデータなどの一部を外部に向けて公開する際に、第三者が開発したソフトウェアと機能を共有できるようにしてくれる仕組みのこと。

6. 韓国

■ポイント

- 2022年までに7つの分野で分散型IDの活用を行う模様
- 2022年以降にはブロックチェーンを活用したオンライン投票システムを構築予定
- 現在は、コロナウイルスワクチンの接種証明にブロックチェーンが活用されている

■基礎情報

項目	内容
国名	韓国
首都	ソウル
面積	約10万km ²
人口	約5178万人(2019年)

出典：外務省のウェブサイトに掲載されている基礎データより作成

<https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/korea/data.html#section1> (2021年6月25日確認)

■ブロックチェーンが導入された背景

報道情報³⁹によれば、韓国政府が2022年までにブロックチェーン技術を7分野（オンライン投票、寄付、社会福祉、再生可能エネルギー、金融、不動産取引、介護サービス）で実装し、分散型ID⁴⁰サービスの本格的な利用に乗り出すことが明らかになった。2022年までに韓国政府はブロックチェーンベースのオンライン投票システムを構築するほか、分散型IDを導入して、機関別のIDの重複を防ぐ予定である。また、政府はこれにあたって、規制サンドボックス⁴¹の活用によって、釜山でブロックチェーンの実証実験を行うとしている。

このように、韓国がブロックチェーンをはじめとする先端的な技術を積極的に政府や行政に取り入れようとする背景には、1997年に韓国で生じたアジア通貨危機があるという。株式会社日本総合研究所が2020年12月22日に公表した資料「韓国のデジタル・ガバメント-行政改革と一体となった中央集権・組織横断型の取り組み-⁴²」によれば、以下のポイントにまとめることができる。

- ・ 韓国のデジタル・ガバメントの取組は国際的に評価が高いこと（国連の2020年世界電子政府ランキングでは193カ国中第2位）。

³⁹ <https://v.kakao.com/v/20200624165519865> (2021年6月25日確認)

⁴⁰ 分散型ID…ユーザが自分自身の属性情報について、サービス提供側に管理を任せるのではなく、ユーザの属性情報等について必要となる情報を、ユーザの許可した範囲で利用を行う取組。

⁴¹ 規制サンドボックス…新しい技術、ビジネスモデルの実現が現行規制との関係で困難な際に期間、参加者を限定するといったことにより、現行の規制の適用を受けることなく、新しい技術などの実証を行うことができる環境を整備すること。

⁴² <https://www.jri.co.jp/MediaLibrary/file/report/researchfocus/pdf/12305.pdf> (2021年6月25日確認)

- ・ このように韓国がデジタル・ガバメントへの取組が本格化した契機となった出来事は1997年のアジア通貨危機。これによって韓国経済は大きな打撃を受け、IMF（国際通貨基金）による介入を受けたこと。
- ・ IMFによる介入を受けて、構造改革が進められる中で、韓国政府は情報通信による経済再生に取り組む方針を打ち出したこと。また、IMFからは政府部門の財政緊縮が要請され、低コストかつ効率的な行政運営が要請されたこと。
- ・ 1998年以降、各政権で電子政府やデジタル・ガバメント戦略が積極的にとられてきたこと。

以上のような背景から、韓国は国として積極的に先進的な ICT を取り入れる機運があり、ブロックチェーンもその一部として注目されている。

■採用されているブロックチェーンの概要

前述のように、韓国政府においてブロックチェーンが本格的に利用されるのは2022年以降であると考えられるが、一部の分野ではブロックチェーンの導入が開始されているという。

日本貿易振興機構（JETRO）によれば⁴³、韓国の疾病管理庁（Korea Disease Control and Prevention Agency, KDCA）は、2021年4月14日に、新型コロナウイルスワクチンを接種したことの証明に関して、スマートフォン等で利用可能なアプリ「COOV (Corona Overcome)⁴⁴」を利用した電子証明書発行サービスを4月15日から開始すると発表した。この電子証明書の発行には、ブロックチェーン技術と分散型IDが活用されているという。

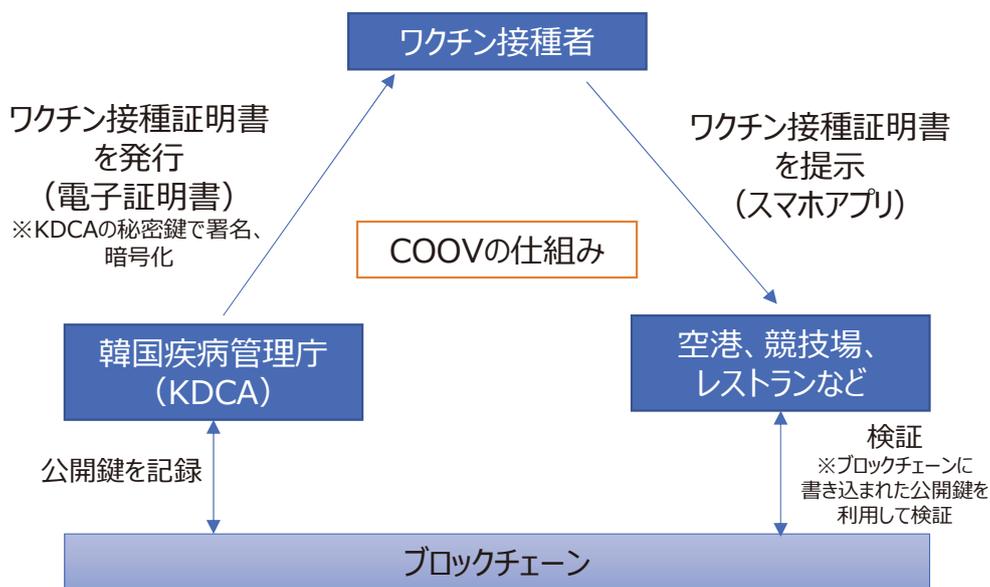
これらの技術を活用する狙いは、紙の証明書で生じてしまう偽造や改ざんの可能性を防ぎ、最小限の個人情報で新型コロナウイルスの予防接種の証明を行うことにある。この技術の開発は韓国のブロックチェーンのスタートアップ企業である「Blockchain Labs」が行う。

より具体的には、疾病管理庁が秘密鍵で署名・暗号化した電子証明書を、ワクチン接種者に電子的に発行する。また、検証に必要な公開鍵のみをブロックチェーンに保管する。この電子証明を持つワクチン接種者は、空港、競技場、レストランなどで予防接種を受けたことの証明を求められた際に、スマートフォンでQRコードを提示する。ワクチン接種者を受け入れる空港、競技場、レストランなどは、この証明書が本物であるかどうかブロックチェーンに書き込まれた公開鍵を用いて検証することができる。

⁴³ <https://www.jetro.go.jp/biznews/2021/04/ec31e111e579412c.html>（2021年6月25日確認）

⁴⁴ https://overseas.mofa.go.kr/us-dallas-en/brd/m_4300/view.do?seq=760921（2021年7月31日確認）

図表 33 新型コロナウイルスのワクチン接種証明書になる COOV の仕組み



出典：各種情報に基づき情報通信総合研究所作成