JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	DX推進における分散型台帳技術の役割 : ブロックチェーンビジネスの事例研究
Author(s)	福井，啓介; 吉岡(小林)，徹; 木村，めぐみ
Citation	年次学術大会講演要旨集，35: 283-286
Issue Date	2020-10-31
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/17461
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

１Ｇ１０

ＤＸ推進における分散型台帳技術の役割
～ブロックチェーンビジネスの事例研究～

福井啓介，吉岡(小林) 徹，木村めぐみ（一橋大学）
ba189802@g.hit-u.ac.jp

1. はじめに

IoT、ビッグデータ、人工知能といった破壊的イノベーションによる「第 4 次産業革命」とも呼ぶべき大変革が世界的に進みつつある状況にあって、これら技術等の発展がどのような経済・社会的インパクトをもたらすのかを迅速に把握する必要性が問われている。最近、大手メディアなどでＤＸ（Digital Transformation）という言葉を頻繁に目にするようになった。そのＤＸを一言で言うと、「企業がデータやデジタル技術を活用し、組織やビジネスモデルを変革し続け、価値提供の方法を抜本的に変えること」である。しかし、ＤＸで成果を上げている企業は、世界でもわずか 5%とされているのが現状である。その状況の中で特に分散型台帳技術（Distributed Ledger Techonology）は、その構造上、従来の中央集権管理型のシステムに比べ、①『改ざんが極めて困難』であり、②『実質ゼロ・ダウンタイム』なシステムを③『安価』に構築可能という特性を持つことから、IoT を含む非常に幅広い分野への応用が期待されている。

そこで、企業がＤＸを推進する際の様々なテクノロジーが検討されている中で、分散型台帳技術を活用する効果について検討することを目的とする。研究方法としては、複数の事例研究を通して、情報管理における中央集権管理から分散型台帳技術による管理に移行することによる経営の好転化の条件を考察した。

2. 既存研究とＤＸの要素技術である分散型台帳技術

2.1. ＤＸの既存研究

現在、ＤＸという概念は様々な定義がされているが、Eric S.(2004)によって、「IT の浸透が、人々の生活をあらゆる面でより良い方向に変化させる」ことと定義したのが最初である。その後の研究では、主に次の考察視覚が着目されてきた。

Westerman et al.(2014)は、ＤＸには大きく３つの要素があるとしている。一つ目は、顧客の理解・トップラインの成長・顧客との接点による「顧客体験の変革」である。何が顧客を幸せにするのか、そして何が顧客の不満につながるのかを理解し、テクノロジーを使用して対面での対話を強化し、より接点を強化することである。二つ目は、プロセスのデジタル化・ワーカーの有効化・パフォーマンス管理による「運用プロセスの変革」である。そして、三つ目は、ビジネスのデジタル変更・新しいデジタルビジネス・デジタルグローバリゼーションによる「ビジネスモデルの変革」である。そして、サンプルのどの企業もこれらの要素全てを完全に変換していないと述べている。

Andriole(2017)は、ＤＸに成功している企業は５つの共通点があるとしている。それらは、デジタルに精通しているリーダーを各部署に配置していること、組織全体で才能とスキルを開発すること、新しい働き方を導入していること、デジタルツールを導入していること、新しいデジタルシステムをむやみに導入せずに、旧システムも見直しながら進めていることである。すなわち、既存の個別領域をデジタルに適用させ、組織を変革し、新しい事業モデルへと転換していく必要があることを述べている。

このように、ＤＸに関する研究は、企業の組織やビジネスモデルによる変革であるという定義や要素という視覚からの考察が多い。しかし、具体的にどのテクノロジーをどのように活用して変革をすることが、結果として企業のＤＸに対応していくことになるのかという視覚で考察している研究は少ない。

2.2. 分散型台帳技術の既存研究

分散型台帳技術は、分散型のデータベース(台帳)を実現する技術である。ネットワークを構成する複数のノードが同一のデータベースを保持し、発生した変更に応じて各ノードの分散台帳が更新されていく。これは、クライアント・サーバモデルのような中央集権型ネットワークとは異なり、特権的なノー

ドを必要としないため、公平なネットワークを構築することが可能である。また、電子署名とハッシュポインタを用いることで、改ざん検出が容易なデータ構造を実現し、透明性や検証性、監査性を担保している。

ビットコインの立案者として知られる「サトシ・ナカモト」という匿名の人物が公開した『ブロックチェーン』がよく知られているが、このブロックチェーンは、ネットワークを構成するすべてのノードが、台帳のコピーを自律的に取得または構築できる分散型台帳技術の一種である。アルゴリズムに従い、任意のトランザクションおよびその集合体であるブロックの順序が決定され、各ノードが正しいと認めるただひとつの台帳が選択される。ブロックチェーンも分散型台帳技術の一種であるので、中央集権的なノードを必要とせず、ブロックがハッシュによってリンクされており、改ざん耐性を備えている。

Vida J. (2019)は、金融サービス・非金融サービスの会社において、ブロックチェーンを含む分散型台帳技術が組織・ビジネスモデルにどのように影響するか、そしてどのように価値を創造し、提供するかについて考察している。ここでは、分散型台帳技術は、中央集権的な機関の存在を必要とせず、改ざん耐性を備えたネットワークを構築できる点に大きな価値があり、金融やサプライチェーンなど、多くの利害関係者が関与し、監査などが必要なネットワークに導入することが可能であるとしている。

2.3. 分散型台帳技術が得意な領域

分散型台帳技術は上記の特性上、データの改ざん防止や真正性を担保する手段として役立つ。さらに、特権的な管理者を置かずにネットワーク構築が可能である。これらの特徴のおかげで企業内では異なる部署や企業間でのデータ連携がやりやすくなる。また、すでに多くの企業で導入されている基幹システムや SaaS などとの連携を通して、部署や企業を超えて使える共通の参照先として使うことができることから業務フローを一気通貫してデジタル化できる可能性を秘めていると考える。

本報告では、ＤＸ推進のために、分散型台帳技術の活用で何を実現するのか、という視覚での考察をする。そのために、分散型台帳技術が有する機能をまとめる。

表１．分散型台帳技術が有効な領域

	分散型台帳技術の主な機能	有効な領域
1	スマートコントラクト	手続きの自動化、シェアリングエコノミーの実現
2	トレーサビリティ	効率的で安全なサプライチェーンの確立
3	ログ管理	データの安全性確保

3. ブロックチェーンによるＤＸ事例

3.1. 流通業の事例

当初、ブロックチェーンはスマートコントラクト機能を用いた決済により金融領域で脚光を浴びていたが、最近は流通業界におけるサプライ・チェーン・マネジメント（SCM)の領域に関しても、高度なトレーサビリティや組織を超えたデータ共有といったメリットから、現在大きな注目を集めている。現在のサプライチェーンは世界中の企業や組織によって構成されており、各企業は、透明性や信頼性の確保、組織を超えたアセット管理など、新たな課題に直面している。そこにブロックチェーンを活用することで、セキュアかつ透明性のある形で、組織間におけるプロセスの共有（例えば、複数の組織での製品の出所情報や移動中のステータス状況の共有)が可能になる。

サプライチェーンの事例として、インドネシアにおける医薬品の真正性の証明に用いた事例を紹介する。医薬品の流通に関しては、中国からの偽造品の流通が大きな課題の一つとなっていた。偽造品の流通は、患者や顧客に被害をもたらすだけでなく、ブランドの評判や収益にも悪影響をもたらす。そこで、医薬品の厳格な温度管理と偽造品対策の必要性が年々高まっている。今回の事例では、ブロックチェーンを用いたサプライチェーンマネジメントと QR コードによる物体トラッキングを組み合わせることで、従来よりも容易に改ざんを検知するトラッキングシステムを実現した。具体的には、医薬品が製薬会社を出発し、運送業者による配送や倉庫管理といった一連の出荷工程において、IoT デバイスが QR コードをスキャンし、一意のシリアル番号を記録することで、ブロックチェーン上で情報管理をする。この際、配送条件などについて、事前に決められた規定が遵守されているかをスマートコントラクトにより自動的に検証している。今回のシステムを用いた結果、以下のような適用効果が確認できた。

医薬品の管理や流通における課題に対して、ブロックチェーンを活用したシステムが有効である理由

は、業者をまたいだ共有台帳を構築できるからである。会社に依存しない情報連携が行えるため、温度逸脱や偽造品流入の疑いがあるときに関係者に即時アラート、およびトレースバックが可能になる。さらに、適切に医薬品の管理が行われているかどうかの証明が必要になった際には、共有台帳を参照することで、製薬会社はコストをかけずに、適正な管理を行っていたと証明できるようになる。

これにより、各管理者がリアルタイムに製品の登録と検証をできるようになり、プロセス効率の向上を図ることができた。また、従来よりも堅牢な真正品の証明が可能になり、リスク管理ができるようになった。

図１　製造・流通に関する温度管理及び偽造品防止

3.2. 不動産業の事例

不動産の契約プロセスは単純ではなく、多くの契約書を必要としている。それぞれの契約を理解する手間があり、国それぞれ規格は違うにせよ複雑な手順に従って契約を行わなくてはならない。スマートコントラクトの利用で、こういった契約取引を自動化し、契約業務に関わる時間を大幅に短縮することが可能である。不動産業界において、物件や土地の情報を正しく改ざんされない状態で共用することに大きなメリットがある。高額な商品であるため、不正の余地はなるべく排除する必要があるといった文脈でブロックチェーンの適用は大きな意味がある。

また、証券を電子化するセキュリティトークン（STO：Security Token Offering）は、不動産投資に対して新たな風を吹き込んだ。物件の価値を裏付けしたトークンを発行し、それを売買可能にすることで、不動産の権利の細分化をすることができる。これまで、トークン化によって物件の「一部」を少額で持つことは実現できなかったこともあり、今後ブロックチェーンの導入が進めば、不動産の取り扱いや持ち方は大きく変わっていくと考えられる。

3.3. 行政手続きの事例

デジタル社会の進展によって、従来は紙ベースで行われていた ID 管理がデジタル化され、より簡単に管理できるようになった。デジタル ID は、指紋や音声パターン、虹彩などの生体情報も含む、個人に関するあらゆる形式の情報をその人の属性として紐付けられる。デジタル ID はプライベートで使う SNS や EC サービスなどのほかにも、ビジネスにおいて企業内のシステムにアクセスする場合などに活用されている。一方で、デジタル ID は適切に管理されなければ、プライバシーやセキュリティに関する深刻な問題を引き起こすことになる。過去、大手 SNS から数千万人規模のユーザー情報を流出したり、不正利用されたりした事件が問題になった。また、異なるサービスやシステム間では異なるデジタル ID が作成されており、サイロ化がユーザーの利便性を損ねている。

まさに、安全性と利便性を両立できるデジタル ID 管理システムが求められているが、最近、注目を集めているのが、いかなる種類のアイデンティティについても、それを発行したり主張したりする中央集権的な機関が存在しない非中央集権的な分散型 ID、DID(Decentralized Identity)である。これは、個人に関する属性情報を企業などが利用する場合には、アイデンティティの持ち主が許可した範囲でしかデータを利用することができない仕組みである。DID のような ID 管理システムを実現するためのテクノロジーとして、ブロックチェーンが役に立つ。改ざん耐性のあるブロックチェーンに記録されたデジ

タルＩＤを、各サービスやシステムが参照する形になるため、煩雑なID・パスワード管理や集中管理されたIDが漏えいする問題などを解決できる。実際に、銀行での口座開設における本人確認（KYC：Know Your Customer）やEC、ゲーム、ヘルスケア、保険、政府領域など、様々な分野でブロックチェーンベースのID管理プロジェクトが立ち上がっており、今後も事例は増えていくと考えられる。

石川県加賀市は、マイナンバーカードによる個人認証で行政手続きをオンラインで完結可能にした。加賀市では、デジタル化に力を入れており、2018年には「ブロックチェーン都市宣言」を行った。また、スマートシティを実現するために、2019年8月に加賀市スマートシティ推進官民連携協議会を発足した。2020年3月にはスマートシティ宣言を行い、住民の生活の質の向上、来訪者の満足度向上、稼ぐ力の向上を目指している。

利用者は、マイナンバーカードをスマートフォンのNFC機能等で読み取り、公的個人認証を実施すれば、名前、性別、生年月日や住所など、毎回の面倒な入力を省略し、アプリ1つで改正犯収法等の法令に準じたeKYCを実現可能である。また、身分証撮影も不要となる。さらに、生体認証でログインができるため、パスワードを覚える、忘れる、奪われるといった課題を解決できる。また、電子署名でハンコ（捺印）を置き換えることで、行政サービスの電子申請・電子契約やネット銀行の取引など、オンライン取引において本当に当人が申請・承認したのかという証明が容易になり、改ざん・否認防止することでペーパーレス、ハンコレスを実現できるとした。さらに、個人情報のデータは秘密鍵で保護されるため、プライバシー・データが保護される。また、ログインや電子署名のログはブロックチェーン上に記録することで、改ざん・否認を防止可能である。そのほか、初回登録時に提示されるマイナンバーは、ID生成のために端末上でのみ処理され、生成後に破棄される。

これにより、ブロックチェーンを活用したＤＸによるプロセス効率の向上、時間節約につながる仕組みが出来上がった。

4. ＤＸにおけるブロックチェーンの役割

上記の事例から、ＤＸ推進における分散型台帳技術が役割は表２の通り導き出せる。また、分散型台帳技術の特徴から、分散型台帳技術を適用することに適している業務の対象は、スピードよりもデータの信頼性が重視される分野であり、サプライチェーンや貿易など、多数のユーザーが複雑に関与するものである。逆に、リアルタイム性が高いものや更新頻度が多いもの、サービスに必要な情報がデジタル化できないものには適していない。

表２．分散型台帳技術が有効な領域

	分散型台帳技術の主な機能	ＤＸにおける効果
1	スマートコントラクト	プロセス効率の向上、コスト削減
2	トレーサビリティ	プロセス効率の向上、リスク軽減
3	ログ管理	リスク管理、時間節約

5. おわりに

事例研究の結果、ＤＸにおける分散型台帳技術は、産業分野や業務内容によって必要とする機能が異なるため、その有用性にも違いがあり、プロセス効率、コスト削減、リスク軽減、時間節約に集約できることがわかった。また、全く有用性のない分野も存在することも確認された。

今後、様々な事例研究の結果を基に、各産業における分散型台帳技術を有効活用できるパターンの示唆を提供していきたい。

参考文献

[1] E.Stolterman,A.C.Fors, Information Technology and The Good Life,Information Systems Research, Umeo University, 687-692(2018)

[2] Andriole S.J., Five myths about digital transformation, MIT sloan management review, 58(3)(2017)

[3] Westerman G.,Bonnet D. & McAfee A., The nine elements of digital transformation, MIT Sloan Management Review ,55(3),1-6.(2014)

[4] V.J.Morkunas ,J.Paschen ,E. Boon , How blockchain technologies impact your business model, Business Horizons, 62, 295-306.(2019)