

令和5年度 我が国における デジタル取引環境整備事業 (ブロックチェーンに係る技術調査)

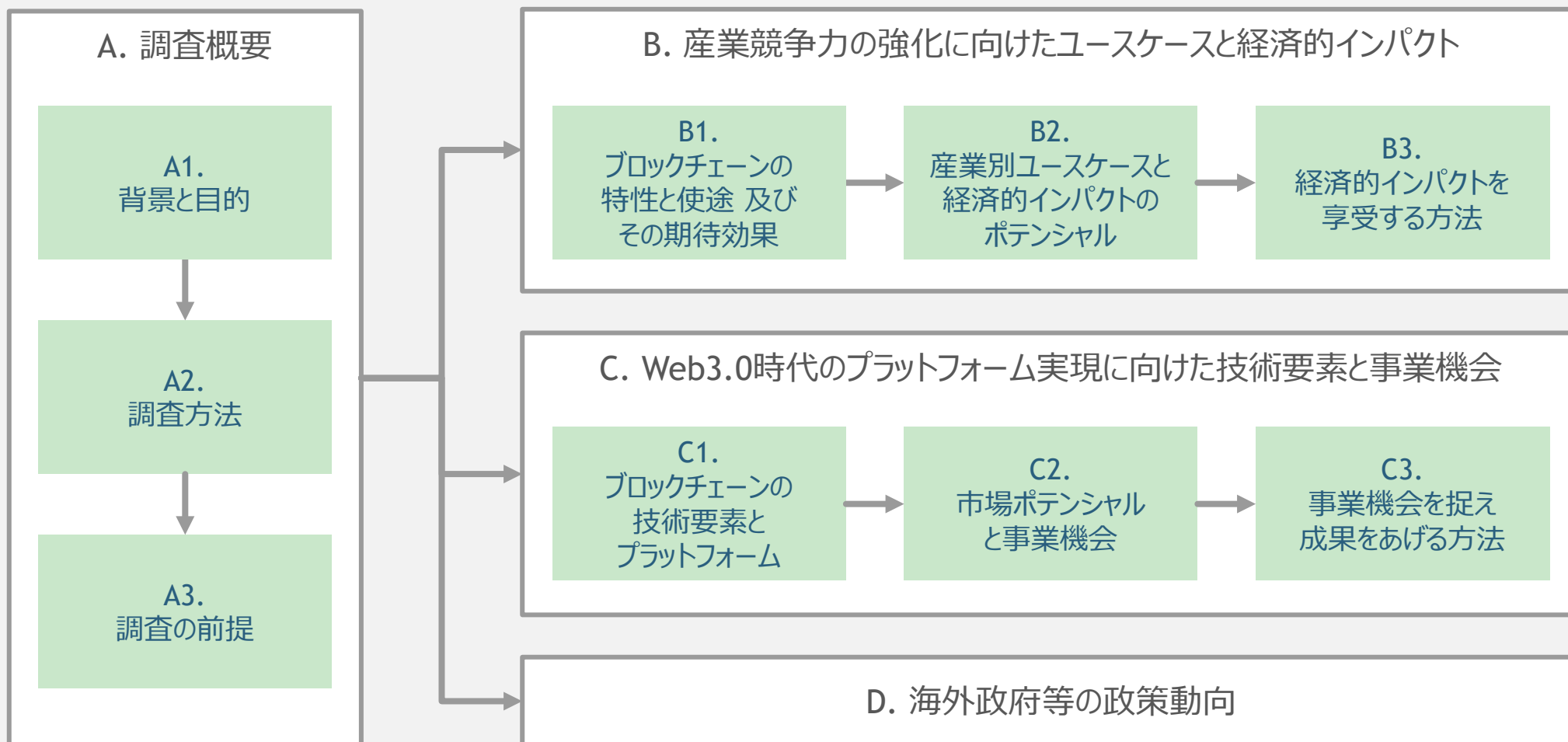
報告書

2024年3月29日



経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

本報告書の構成



エグゼクティブサマリ [1]

A. 調査概要



ブロックチェーンは、デジタル取引の環境整備において、今後少なからぬ役割を果たすと予測される。
本調査では、我が国の産業振興・競争力確保に向けたブロックチェーン活用の為の政策立案に資する情報を収集。

先行調査を棚卸しのうえ、分析を進めながら、必要になった情報を随時収集。
情報収集は、ブロックチェーン技術のユーザー側・プロバイダー側の両者へのヒアリング及び机上調査で実施。

本報告書では、未だブロックチェーンに取り組んでおらず、その技術等への知見が必ずしも既に高くない方も
読者として想定。そのため、技術要素に係る部分を除き、可能な限り平易な用語で記載。
また、ブロックチェーンを取り巻く産業構造を、「使途」「プロダクト」「技術」「人材」「政策」の5つのレイヤーで整理

B. 産業競争力の 強化に向けた ユースケースと 経済的インパクト



ブロックチェーンは、取引記録等のデータや、そのデータと連動するプログラムを、幅広い参加者が共有し、
参加者の過半数の合意なく変更・更新ができないようにし、参加者同士で直接にシステムを運用する技術。

導入により業務効率化、コスト削減、収益機会創出、規制/コンプライアンス遵守(違反リスク回避)を可能にし、
日本の社会課題/産業課題を解決し、産業競争力の強化に裨益することが期待されている。

各産業において、将来的な産業構造変化と、早期の数千億円規模などの大きな経済的インパクトが見込まれ、
事業環境・競争環境を一変させる可能性がある。

企業や業界が、経済的インパクトを享受するためには、企画と実装の2ステップが必要。
実装は、通常システム開発/導入と同様、「独自開発」「プロダクト化されたサービスの導入」の2つの方法がある

エグゼクティブサマリ [2]

C. Web3.0時代の プラットフォーム 実現に向けた 技術要素と 事業機会



ブロックチェーンの技術は、スタンダードな仕様をオープンソース(OSS)化しながら、その上でのアプリケーション開発や運用に適した機能を揃えたサービスが市場化してきている。

それらのサービスは、将来的に、現在のSaaS/IaaS/PaaS等のようなデジタルプラットフォームになることが期待されており、その市場規模は、グローバルで約800億ドル(約10兆円)規模(2030年代)と見込まれている。

加えて、ブロックチェーンの技術がまだ未完成で改善余地があることから、それらの技術的課題をいち早く解決して差別化することで、シェアを大きく獲得できる可能性があると考えられている。

特に重要な技術領域は、セキュリティ/プライバシー、ブリッジ&インターオペラビリティ、ウォレットの3つ。中でも、セキュリティ/プライバシーは、日本に強みがあると考えられている。

これが為されれば、提供元の企業には莫大な収益、提供先のユーザーには信頼性の高い国産サービス利用、日本政府にはITコストの海外流出抑止と莫大な外貨獲得によるITサービスの貿易赤字解消への裨益が期待できる。

ブロックチェーンを用いたサービスの開発・提供には、技術開発、事業企画、プロダクト開発の3つが必要となる。

D. 海外政府等の 政策動向



海外政府では、ユーザー企業による利用促進、プロダクトの開発・事業化支援、技術の開発促進、人材育成/獲得の公的支援が行われていることを確認。

国により実施している施策は異なるが、各国とも、上記4カテゴリ全てで複合的に支援を行っている

Agenda

>	A. 調査概要	4
	A1. 背景と目的	
	A2. 調査方法	
	A3. 調査の前提	
	B. 産業競争力の強化に向けたユースケースと経済的インパクト	9
	C. Web3時代のプラットフォーム実現に向けた技術要素と事業機会	62
	D. 海外政府等の政策動向	88



本調査では、デジタル取引の環境整備において、今後少なからぬ役割を果たすと予測されるブロックチェーンについて、我が国の産業振興・競争力確保に向けたブロックチェーン活用の為の政策立案に資する情報収集を実施

A1. 背景と目的



背景

デジタル技術が発展していく中、デジタル取引の環境整備の中でブロックチェーン技術が今後果たしていく役割は少なくないものと予測されている。

また、ブロックチェーン技術が発達することにより、今後新たな市場が生まれると考えられている。

しかしながら、ブロックチェーン技術を取り巻く環境(産業構造やエコシステム)は発展途上であり、今後の技術発展に伴う環境や市場変化は、未だ不明瞭



目的

ブロックチェーン技術に関して、我が国の産業振興・競争力確保に向けたブロックチェーン活用の為の政策立案に資する情報収集を行う

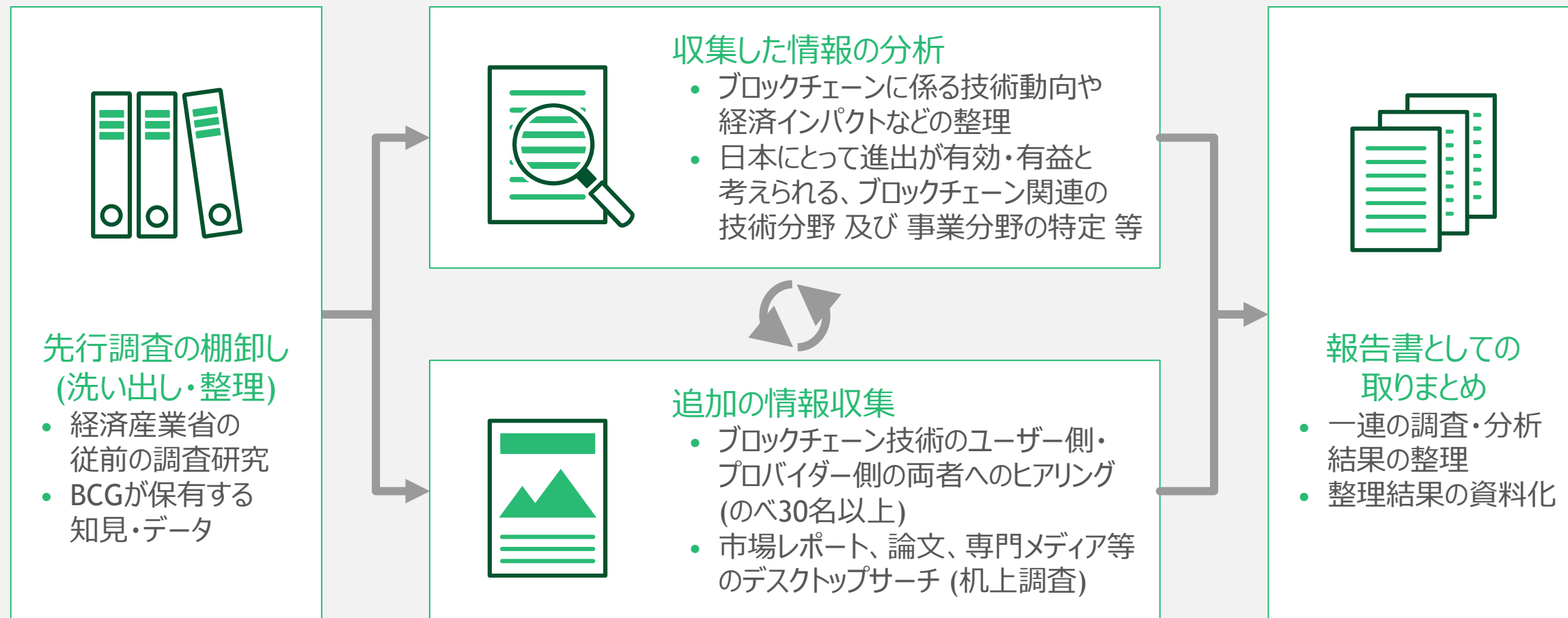
- ブロックチェーンに係る技術動向や経済インパクト等を整理する
- 日本にとって進出が有効・有益と考えられる、ブロックチェーン関連の技術分野 及び 事業分野について調査・分析する





先行調査を棚卸しのうえ、分析を進めながら、必要になった情報を随時収集。情報収集は、ブロックチェーン技術のユーザー側・プロバイダー側の両者へのヒアリング及び机上調査で実施

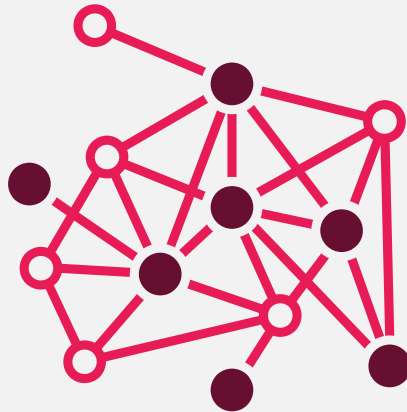
A2. 調査方法





本報告書では、ブロックチェーンの利活用に新たに取り組もうとする方々も含め、幅広い読者が困難なく理解できるよう、技術要素に係る部分を除き、可能な限り平易な表現を採用

A3. 調査の前提



ブロックチェーンに係るテクニカルターム

- 例: DeFi (Decentralized Finance)
- 例: NFT (Non Fungible Token) 等



専門用語を避けた平易な表現

- 例: 仲介者なしの金融サービス
- 例: 保有が明確なデジタル資産 等

加えて、同上の意図から、ディテールの正確性よりもわかりやすさを優先して記載したため、細部では「異なるケースもある」「絶対とは言い切れない」という内容も含む



ブロックチェーンを取り巻く産業構造を、「利用」「プロダクト」「技術」「人材」「政策」の5つのレイヤーで整理

A3. 調査の前提

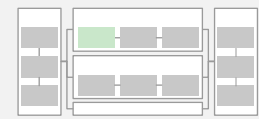


Agenda

A.調査概要	4
> B.産業競争力の強化に向けたユースケースと経済的インパクト	9
B1.ブロックチェーンの特性と用途 及び その期待効果	10
B2.産業別ユースケースと経済的インパクトのポテンシャル	31
B3.経済的インパクトを享受する方法	56
C.Web3時代のプラットフォーム実現に向けた技術要素と事業機会	62
D.海外政府等の政策動向	88

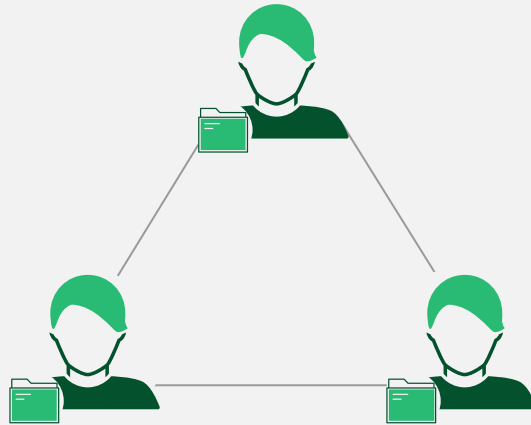
Agenda

A.調査概要	4
B.産業競争力の強化に向けたユースケースと経済的インパクト	9
> B1.ブロックチェーンの特性と用途 及び その期待効果	10
B2.産業別ユースケースと経済的インパクトのポテンシャル	31
B3.経済的インパクトを享受する方法	56
C.Web3時代のプラットフォーム実現に向けた技術要素と事業機会	62
D.海外政府等の政策動向	88



ブロックチェーンは、その特性に基づく効用によって、日本の社会課題/産業課題を解決し、産業競争力を強化することが期待されている

ブロックチェーンの特性に基づく効用

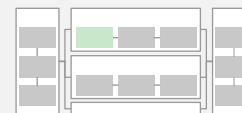


課題解決による
産業競争力の強化



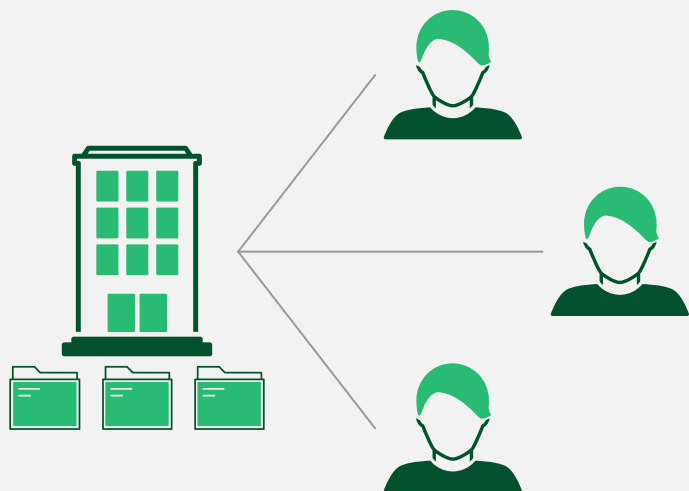
日本の社会課題/産業課題





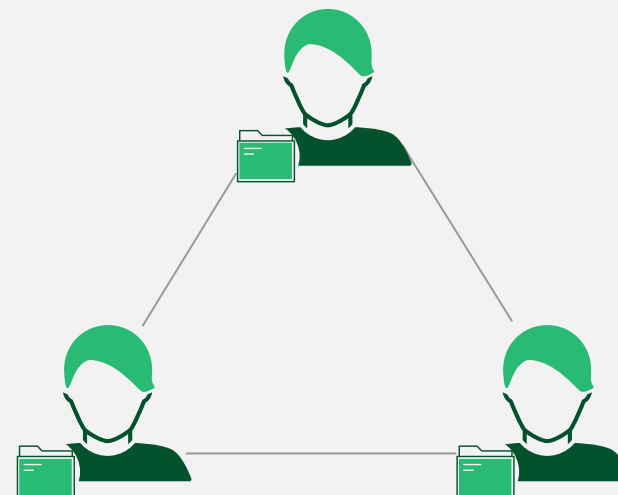
ブロックチェーンは、取引記録等のデータや、そのデータと連動するプログラムを、幅広い参加者が共有し、参加者の過半数の合意なく変更や更新ができないようにして、参加者同士でシステムを運用する技術

従来の分散処理方式

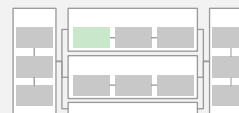


取引記録等のデータや、そのデータと連動するプログラムを、**特定の管理者が保有する**中央集権型台帳に保存。
データやプログラムの変更や更新には、**管理者等が1つの台帳さえ書き換えれば可能。**
データやプログラムの運用には、**中央の管理者が必要**

ブロックチェーン



取引記録等のデータや、そのデータと連動するプログラムを、**全参加者が共有する**分散型台帳に保存。
データやプログラムの変更や更新には、**過半数の参加者の合意(システム上の承認)が必要。**
データやプログラムの運用は、**参加者同士で直接実施**



ブロックチェーンは、参加者間での共有・合意・直接運用により、システムの耐障害性、記録の透明性・信頼性、トランザクションのコスト・時間、持続性の向上などの特性がある

取引記録等のデータや、
そのデータと連動する
プログラムを、
全参加者が共有する
分散型台帳に保存。

データやプログラムの
変更や更新には、
過半数の参加者の合意
(システム上の承認)が
必要。

データやプログラムの
運用は、
参加者同士で直接実施

システムの耐障害性が高い

- 中央の管理者がいない分散型のため、**一箇所が不具合を起こしても他が補完可能**
- そのため、**システムダウンによる機能喪失が発生しにくくなり、安定**する

記録の透明性・信頼性が高い (改ざん耐性が高い)

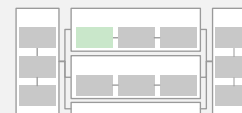
- 記録が分散されて全参加者に共有され、全員が内容を確認でき、かつ、
変更や更新には過半数の合意が必要なため、**一部の不正による改ざんが困難**
- そのため、**記録の改竄による不正(ハッキング、詐欺、コンプライアンス違反 等)を防止**できる

トランザクションのコスト・時間が節約できる

- データの更新が参加者間の合意で行われ、かつ、データに基づく処理(例:商品到着時の入金)も
改竄困難なプログラムで自動実行できるため、信頼性高く**中間者なしでの直接取引が可能**
- そのため**仲介コスト回避/抑制、仲介リードタイム抑制**ができる

システムの持続性が高い

- データの更新が参加者間の合意で行われ、かつ、データに基づく処理(例:商品到着時の入金)も
改竄困難なプログラムで自動実行できるため、信頼性高く**中間者なしでの直接取引が可能**
- そのため**仲介者の撤退によりシステムが使えなくなる可能性を回避**できる



ブロックチェーンには、その特性を活かした、7つの主要な使途がある

ブロックチェーンの特性

システムの
耐障害性が高い

記録の
透明性・信頼性が高い
(改ざん耐性が高い)

トランザクションの
コスト・時間が
節約できる

システムの
持続性が高い

ブロックチェーンの主要な使途 (出来ること)

誰でも参加しやすく安定・持続性があり低コストな決済

- 例) 価格が安定的な暗号資産(ステーブルコイン)による低手数料の決済

企業横断で利用可能な低コストで信頼性が高い本人確認 (eKYC)

- 例) 複数の金融機関による顧客の本人情報確認 (反社チェックなどのeKYC) 情報の安全な共有

国・地域を問わず真正性の担保が可能な書類の電子化

- 例) 原本性が必要な貿易書類の電子化

透明・安定・低コストで簡単なデジタル/リアル資産の取引

- 例) デジタルアートの保有を証明しての取引
- 例) 不動産の証券化商品の簡易で低コストな取引

透明・安定・低コストなライセンス等の権利の取引

- 例) コンテンツの知的財産権の証明と少ない手間でのライセンスの付与

改ざんによる不正を防ぎ信頼性・真正性が高い記録

- 例) 治験データの転記ミスやデータ改ざんの防止
- 例) 工場や建設現場の検査データの転記ミスや改ざんの防止

透明で信頼性の高いトレーサビリティの確保・証明

- 例) 食品の産地等のサプライチェーン横断での改ざん不可能な記録
- 例) 電池やプラスチックなどの素材のリサイクルの改ざん不可能な記録 等



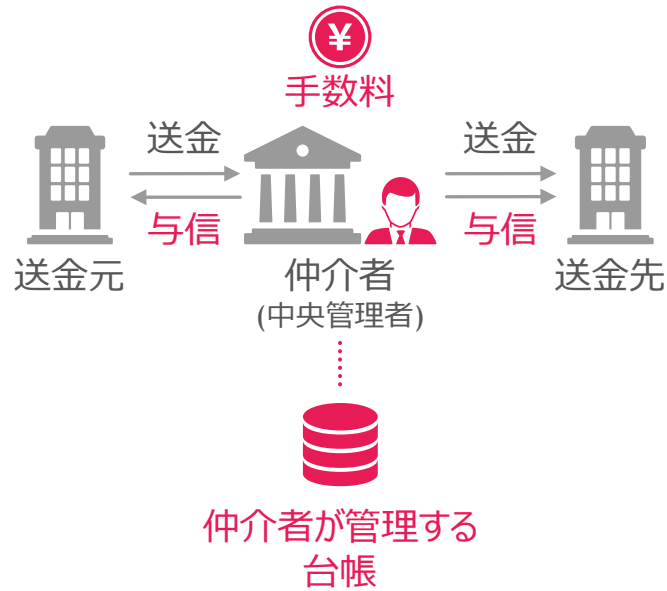
決済の仲介者を省略し、送金元と送金先が直接決済することで、仲介手数料や、仲介者がシステム障害の急所になること、仲介の利用に求められていた与信が不要になる

誰でも参加しやすく安定・持続性があり低コストな決済

従来とブロックチェーン活用時の違い

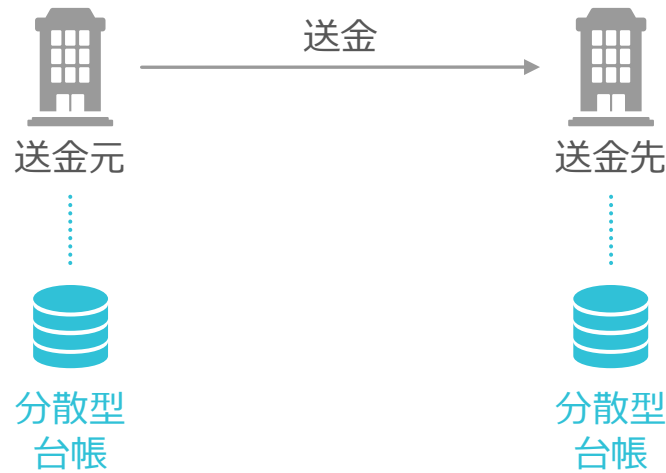
中央集権型システム (従来型)

仲介者が、送金元・送金先の信用を確認し、送金の確実性・安全性を担保



分散型システム (ブロックチェーン技術活用)

分散型で記録されたデータ・プログラムが送金の確実性・安全性を担保



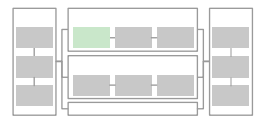
ポイント

享受できるメリット

- なぜ誰でも参加しやすいのか?
 - 取引と決済を確実に自動連動させられるので、取引参加者の与信が不要になるため
- なぜ安定・持続性が有るのか?
 - 仲介者 (中央管理者) が存在せず、その1点がシステム・制度上の急所になることがないため
- なぜ低コストなのか?
 - 仲介者 (中央管理者) が存在せず、その手数料を要さず、ブロックチェーンのトランザクション費用のみに抑えられるため

制約・リスク

- L1ブロックチェーン基盤の開発者による一方的な仕様変更のリスクがある



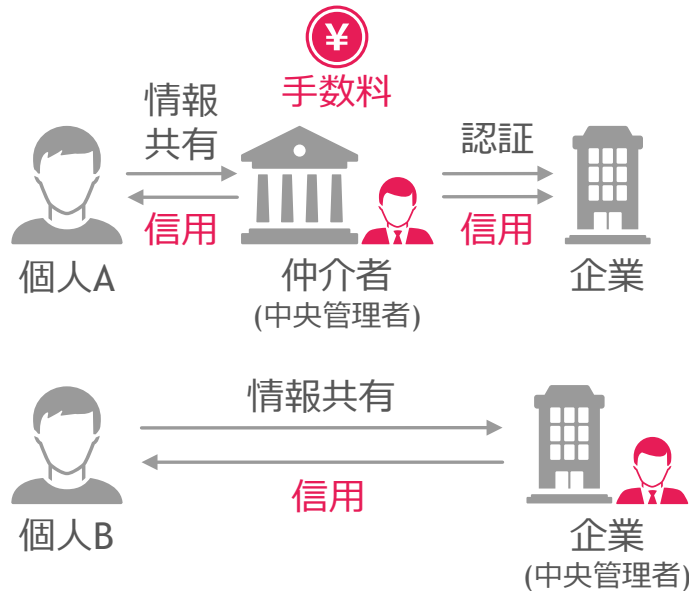
一企業が初回KYCしたデータを複数の企業間で再利用することで、個別組織ごとの情報登録や、認証の仲介が不要になる

企業横断で利用可能な低コストで信頼性が高い本人確認 (eKYC)

従来とブロックチェーン活用時の違い

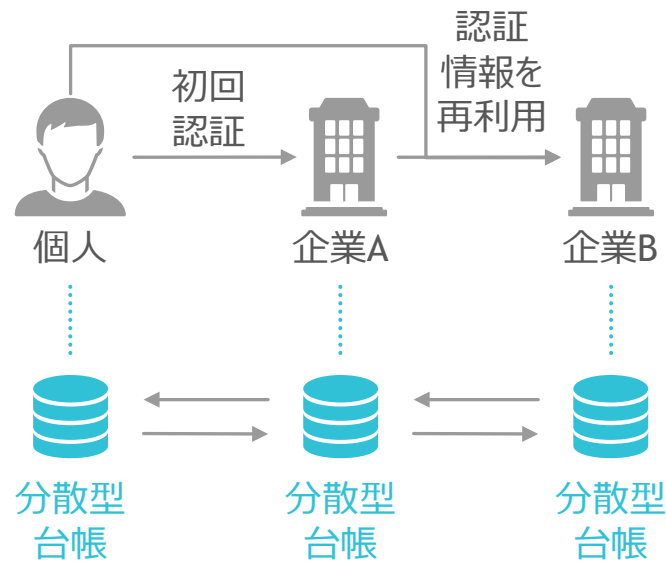
中央集権型システム (従来型)

提出された個人情報をもとに企業、または仲介業者が確認し、認証



分散型システム (ブロックチェーン技術活用)

一企業がKYCした情報を複数組織間で再利用



ポイント

享受できるメリット

- なぜ企業横断で利用可能なのか?
 - 不変の分散型台帳を活用することで、異なる企業間での顧客情報の安全な共有が可能になるため
- なぜ低コストなのか?
 - 身元確認情報を初回KYCした企業から安全に情報共有してもらうため
- なぜ信頼性が高いのか?
 - 企業、仲介者 (中央管理者) が存在せず、その1点がシステム制度上の急所になることがないため

制約・リスク

- 他企業の身元確認情報に依拠するため、法制度の異なる相手とは共有が難しい



書面での手続きを省略し、提出元と提出先がデジタル上でやり取りすることで、 物理的な原本管理や、送付が不要になる

国・地域を問わず真正性の担保が可能な書類の電子化

従来とブロックチェーン活用時の違い

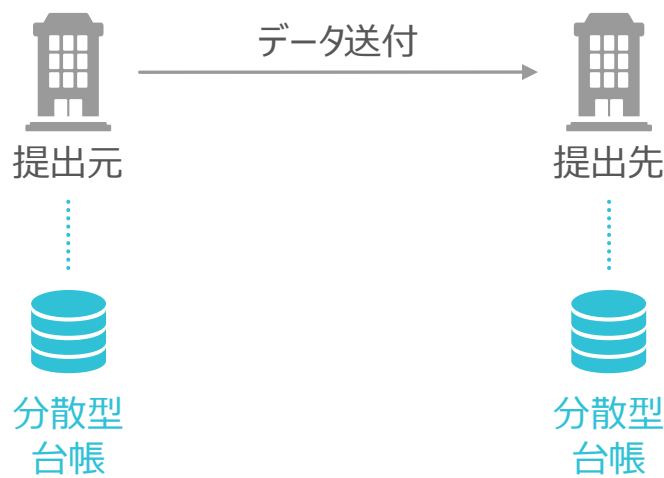
中央集権型システム (従来型)

物理的な書類が真正性を担保・保証



分散型システム (ブロックチェーン技術活用)

分散型で記録されたデータ・プログラムがデジタル
書類の真正性を保証



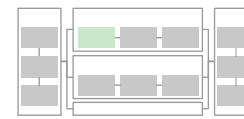
ポイント

享受できるメリット

- なぜ国・地域を問わないのか?
 - グローバル標準のオープンソース基盤により、どの国・地域のシステム基盤からでも連携可能であるため
- なぜ真正性を保証できるのか?
 - ネットワーク上の全参加者によってトランザクションが検証され、承認されたあとに不変の分散型台帳に記録されるため

制約・リスク

- ブロックチェーン上で直接共有できるのはスマートコントラクトのコードのみ
- 個人情報などのコード以外の情報を共有するには、ブロックチェーン外のシステムや共通APIなど、追加の仕組みが必要になる

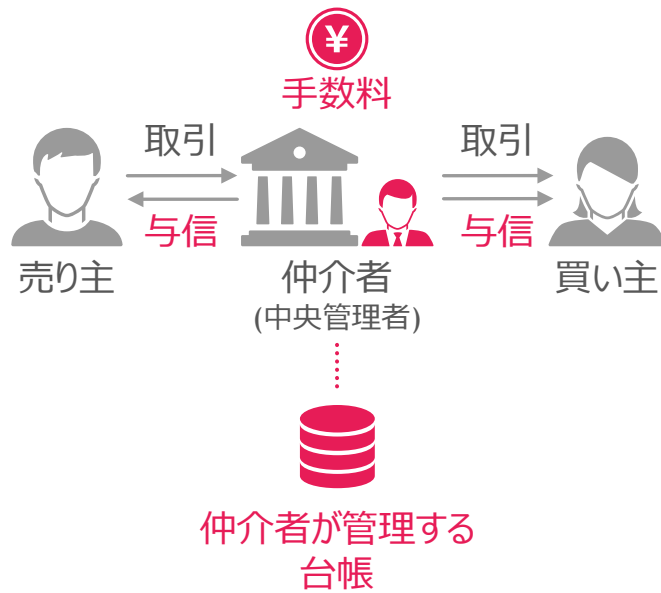


資産取引の仲介者を省略し、売り主と買い主が直接取引することで、仲介手数料や、仲介者がシステム障害の急所になること、資産の裏付けとなる物理的取引が不要になる
透明・安定・低コストで簡単なデジタル/リアル資産の取引

従来とブロックチェーン活用時の違い

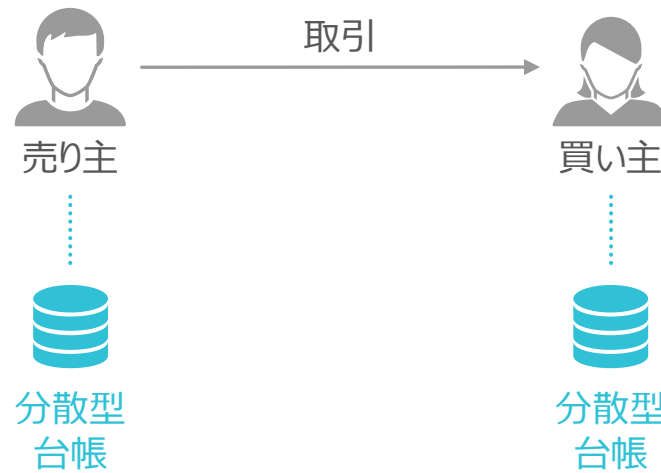
中央集権型システム (従来型)

仲介者が、資産の真正性を保証し、売り主と買い主の取引の確実性・安全性を担保



分散型システム (ブロックチェーン技術活用)

分散型で記録されたデータ・プログラムが資産取引の確実性・安全性を担保



ポイント

享受できるメリット

- なぜ透明性があるのか?
 - 取引と決済を確実に自動連動させられるので、取引参加者の与信が不要になるため
- なぜ安定性があるのか?
 - 仲介者 (中央管理者) が存在せず、その1点がシステムの急所になることがないため
- なぜ低コストなのか?
 - 仲介者 (中央管理者) が存在せず、その手数料を要さず、ブロックチェーンのトランザクション費用のみに抑えられるため

制約・リスク

- 上記要素を最大限活用するには、スマートコントラクトのコード公開とレビュー、分散合意メカニズムの安全性確保、および効率的なスマートコントラクトの自動検証技術の開発が重要になる



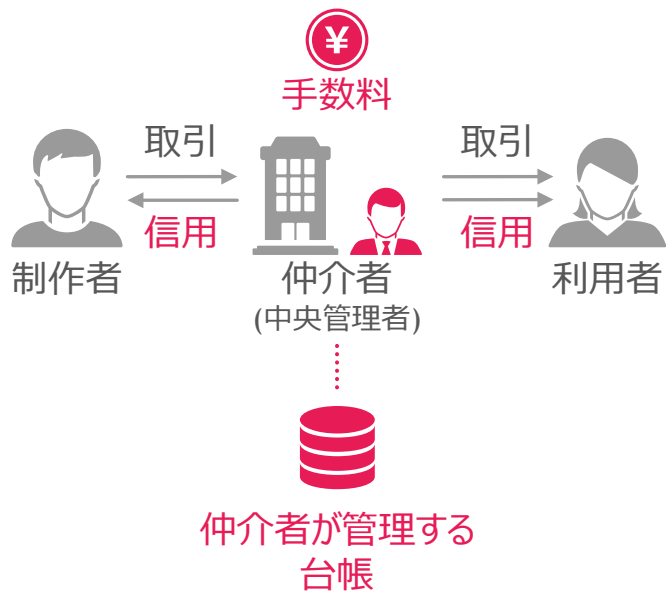
コンテンツ管理の仲介者を省略し、制作者と利用者が直接取引することで、仲介手数料や、仲介者がシステム障害の急所になること、資産の証明とライセンス管理が不要になる

透明・安定・低コストなライセンス等の権利の取引

従来とブロックチェーン活用時の違い

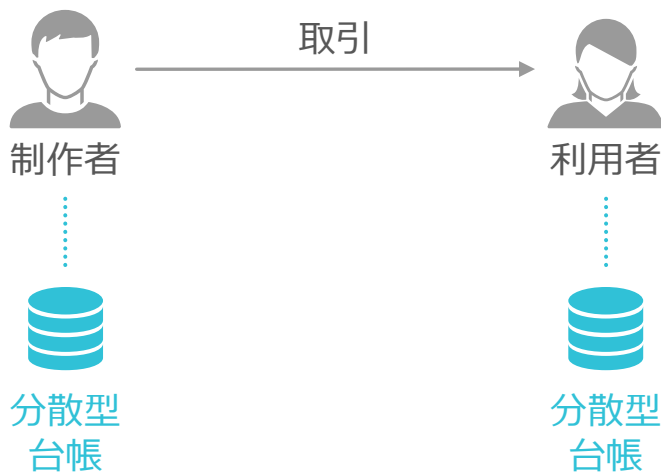
中央集権型システム (従来型)

仲介者が、制作者の代わりに制作物の証明とライセンスを管理し、利用者へ請求



分散型システム (ブロックチェーン技術活用)

分散型で記録されたデータ・プログラムが制作物の証明とライセンスを管理



ポイント

享受できるメリット

- なぜ透明性があるのか?
 - 取引と決済を確実に自動連動でき、トラストレスな取引ができるため
- なぜ安定性があるのか?
 - 仲介者 (中央管理者) が存在せず、その1点がシステムの急所になることがないため
- なぜ低コストなのか?
 - 仲介者 (中央管理者) が存在せず、その手数料を要せず、ブロックチェーンのトランザクション費用のみに抑えられるため

制約・リスク

- 資産やライセンスを検証するシステムは別途用意する必要がある



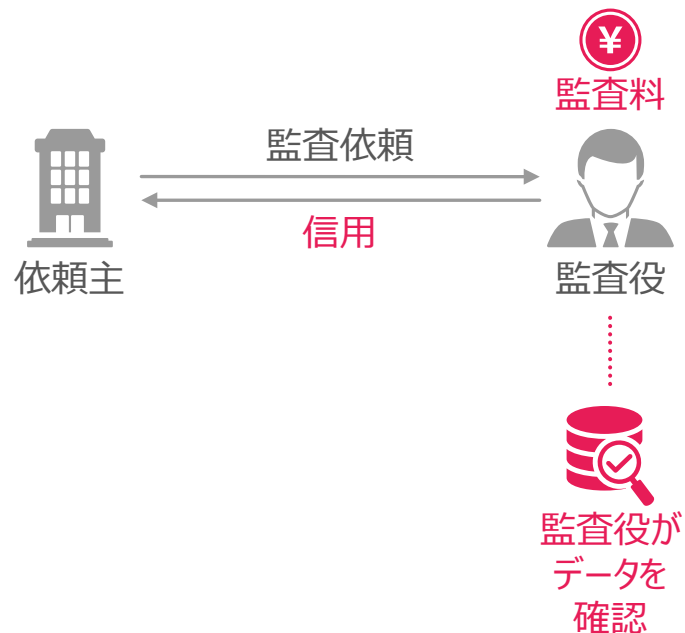
ネットワーク上の全参加者によって検証され、不変の公開台帳にデータが保存されことにより、データの改ざんなど不正に対する手動での確認が不要になる

改ざんによる不正を防ぎ信頼性・真正性が高い記録

従来とブロックチェーン活用時の違い

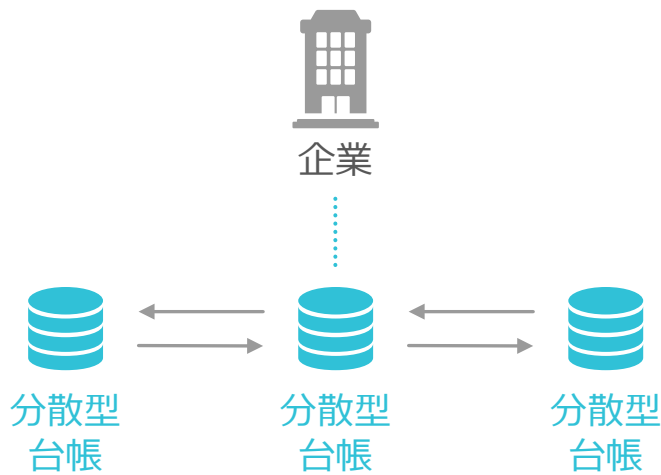
中央集権型システム (従来型)

監査役が、登録データの不正・改ざんがないか確認し、信頼性・安全性を担保



分散型システム (ブロックチェーン技術活用)

分散型で記録されたデータ・プログラムがデータの不変性を担保



ポイント

享受できるメリット

- なぜ信頼性が有るのか?
 - 企業、仲介者 (中央管理者) が存在せず、その1点がシステムの急所になることがないため
- なぜ真正性が高いのか?
 - ネットワーク上の全参加者によってトランザクションが検証され、承認されたあとに不変の分散型台帳に記録されるため

制約・リスク

- 分散合意メカニズムには、51%攻撃などの脆弱性がある
- また前提となるブロックチェーン自体のスマートコントラクトや、データの信頼性の確認は必要になる



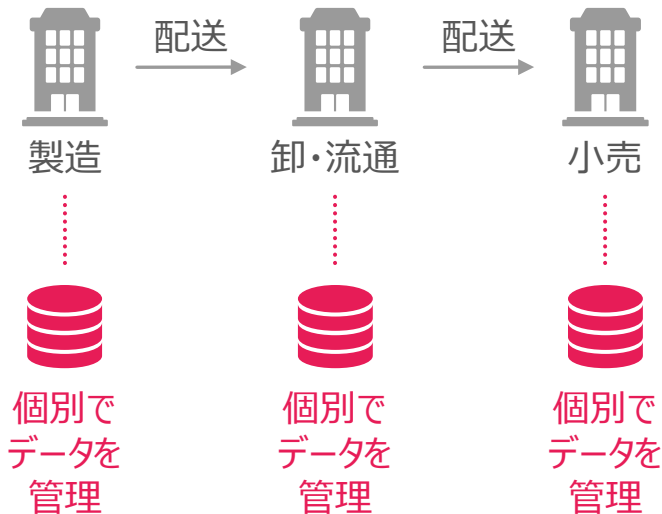
サプライチェーン内のトランザクションが一元管理された分散型台帳に保存されことにより、 企業間のデータ追跡が不要になる

透明で信頼性の高いトレーサビリティの確保・証明

従来とブロックチェーン活用時の違い

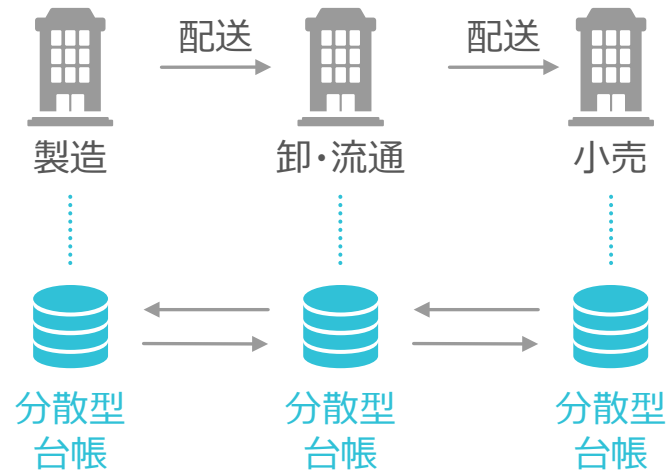
中央集権型システム (従来型)

各社個別にデータを管理



分散型システム (ブロックチェーン技術活用)

分散型で記録されたデータ・プログラムが
一元的にデータを管理



ポイント

享受できるメリット

- なぜ透明性があるのか?
 - 川上から川下まで全てのトランザクションが保存され、一元管理されるため
- なぜ信頼性が高いのか?
 - 仲介者 (中央管理者) が存在せず、その1点がシステムの急所になることがないため

制約・リスク

- トレーサビリティ確保において、仕様変更時の互換性の確保やハッシュ関数の長期安全性の考慮が必要になる



参考) 民間企業等からも、ブロックチェーン利活用に対する期待の声がある

ブロックチェーンの主要な用途

民間企業等の声 (例)

誰でも参加しやすく安定・
持続性があり低コストな決済

- 工場の自動化されたロボット間での作業記録とそれに伴う報酬請求や、シェアリングサービスで使用実績を管理し支払いまでを完全自動化する等、**活用余地は豊富**（製造業関係者）

企業横断で利用可能な低コスト
で信頼性が高い本人確認

- 本人確認は、一企業がビジネスとしてスケールすることは難しいが、**企業ニーズは非常に大きい**（金融関係者）

国・地域を問わず真正性の
担保が可能な書類の電子化

- 貿易は紙書類が有する**原本性**がきわめて重要であり、ブロックチェーンの活用で**電子化が可能**（製造業関係者）
- 貨物の受け渡しと決済の手間やタイムラグ**など、銀行に信用手形をだしてもらっているが、ブロックチェーンを使うことで、**同時履行性が担保できる**ようになる（産業弁護士）

透明・安定・低コストで簡単な
デジタル/リアル資産の取引

- 従来だと大規模な資産としてしか扱えなかったものを、**小口化することで新たなマーケット**ができる（金融関係者）

透明・安定・低コストな知的
財産権等の権利の取引

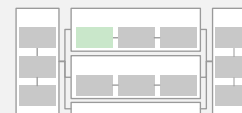
- 生成AIの登場により何が本物か分からなくなる中で、様々な**デジタルコンテンツのオリジナル性の証明**が必要となる
機会は増える（製造業関係者）

改ざんによる不正を防ぎ
信頼性・真正性が高い記録

- 資産価値の高い不動産や自動車等の取引履歴、メンテ履歴等の透明性を上げることで**付加価値の創造が可能**
（製造業関係者）

透明で信頼性の高い
トレーサビリティの確保・証明

- 中古車の走行データの改ざんは欧州では当たり前となっている。中国では上海蟹の産地偽装等も横行している。
価値の誤魔化しが当たり前となっている時に**本物であることの証明は非常に大きな価値**と考える（製造業関係者）



7つの主要な用途には、大きく分類して4種の効用がある

ブロックチェーンの主要な用途 (出来ること)

誰でも参加しやすく安定・持続性があり
低コストな決済

企業横断で利用可能な低コストで信頼性が高い
本人確認 (eKYC)

国・地域を問わず真正性の担保が可能な
書類の電子化

透明・安定・低コストで簡単なデジタル/リアル
の資産の取引

透明・安定・低コストなライセンス等の権利の
取引

改ざんによる不正を防ぎ信頼性・真正性が高い
記録

透明で信頼性の高いトレーサビリティの
確保・証明

ブロックチェーンで得られる効用

業務効率化

- 真正性が必要な書類の電子化や仲介者/中央管理者の省略/簡素化による、業務にかかる工数や時間の削減

コスト削減

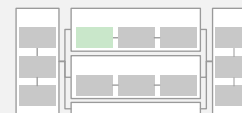
- 取引等の仲介者・中央管理者の省略/簡素化による手数料削減

収益機会の創出

- 取引が難しかった/手間を要したものの取引の容易化
- 信用の問題などにより取引参加が難しかった主体の取引参加

規制/コンプライアンス遵守 (違反リスク回避)

- 社内外での記録の転記ミスや改ざんによる不正の防止

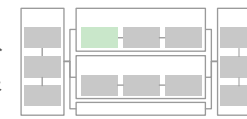


既に、企業が実際に実用化し、具体的な成果が見えてきている事例も存在

ブロックチェーンで
得られる効用

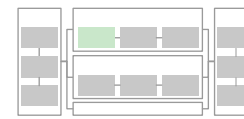
企業が実用化している事例 (一例)

	企業	実施内容	成果
業務効率化	国内 商社	ブロックチェーンによる貿易情報連携サービスを導入し、原本性を確保しつつ貿易書類授受をDX 改ざん耐性が高く、編集過程を含め関係者間で同じデータを扱えるため、紙書類が持つ原本性を確保可能 国・地域を問わず真正性の担保が可能な書類の電子化	4～5%の業務効率化を実現 貿易書類の授受が受発注システムの画面上で完結
コスト削減	海外 金融機関	ブロックチェーンによる即時決済プラットフォームを導入し、発展途上国への国際送金に利用 送金元と送金先での直接取引で、従来のような複数の国に跨った多数の金融機関による仲介が不要 誰でも参加しやすく安定・持続性があり低コストな決済	90-95%の決済コストを削減 加えて、1-5日程度かかっていたリードタイムを1-5分程度に短縮
収益機会の創出	海外 スポーツ用品 メーカー	ブロックチェーンによるメタバース/NFTのデジタル・コレクションアイテムを販売 物理コレクションの制約の取引コストや、仮想コレクションの懸念の改ざん耐性・システム持続性を同時に解決 透明・安定・低コストで簡単なデジタル/リアル資産の取引	2億米ドル規模の収益を獲得
規制/コンプライアンス遵守 (違反リスク回避)	海外 小売	ブロックチェーンによる食品トレーサビリティサービスを導入し、サプライチェーンの透明性を確保 改ざん耐性が高く、関係者間で同じデータを同時に扱えるため、リアルタイムにサプライチェーンの状況を把握可能 透明で信頼性の高いトレーサビリティの確保・証明	問題発生時等に、従来26時間を要した商品の調達経路の調査を数秒に短縮 + 食品の安全性の訴求により売上を拡大



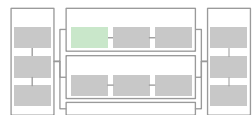
参考) 企業等によるブロックチェーンの採用事例 (1/4)

カテゴリ	企業/業界	実施概要	ブロックチェーン活用理由	導入効果
貿易	国内 商社	貿易データを一通貫で情報共有することができる貿易情報連携プラットフォームを導入し、貨物受取時期の予測、トレーサビリティの実現や、書類紛失・盗難・改ざんリスクの低減を図る	- 紙書類が有する原本性の担保が従来のIT技術では難しかったが、編集・変更の過程を含め関係者間で同じデータを扱えるブロックチェーンを活用することで、書類の原本性を確保 例) 船荷証券 (B/L) は、その証書自体が貨物引渡請求権を示していて、貨物と1対1に対応する。すなわち、B/L自体が有価証券であり、正本性が求められる	4～5%の業務効率化を実現 - 実務に携わる者からも「手間が軽減された」、と感謝の声が大きい - 受発注システムにたまったインボイスやパッキングリストといった貿易書類をPDF出力して、メールに添付して物流会社へ送るという作業が1日に何十件も発生 - 導入後はメール画面を開くことなく受発注システムの画面上で完結するようになり、効率化
	国内 金融機関 及び ベンチャー等 の協業	国産ステーブルコインの貿易決済への活用実証および貿易決済（事業者間）利用に特化した新ウォレットの開発 特に对新興国貿易で発生している、送金に時間を要する、多国・多数の銀行を経由するため手数料がかさむ、不平等・不利益が発生するなどの課題を解消し、どの国でも確実かつ平等に貿易決済を行うことができる世界の実現を目指す	- 従来のSWIFT（国際銀行間通信協会）を基盤とした銀行経由での米ドル決済は、先進国同士の取引に関しては大きな問題はないが、对新興国貿易では外貨規制や信用状取引の利用制限といった問題でスムーズな米ドル決済が難しかった - ステーブルコインとして法定通貨とベッグ性を組むことで価格変動リスクを減少させつつ、既存の金融規制に対するヘッジ策として活用	- コスト面では60%強の削減、所要期間では120日～180日の期間短縮が見込まれ、その結果、最大約40兆円の取引額が期待される 2024年実証実験開始



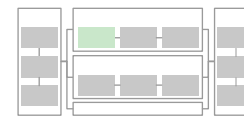
参考) 企業等によるブロックチェーンの採用事例 (2/4)

カテゴリ	企業/業界	実施概要	ブロックチェーン活用理由	導入効果
小売	国内 化粧品 メーカー	ブロックチェーンベンチャーのIoT連携ブロックチェーン導入プロダクトを活用し、ハイエンド向けスキンケアアイテムに対してクロスボーダーでの偽造品対策を実施	- クロスボーダーでのO2O（Offline to Online）施策推進のため、会員基盤連動型の真贋確認システムをブロックチェーンで導入 - ハイエンド向けスキンケアアイテムに対して、真正品保証をすることで購買販促を狙うとともに、真贋確認時に会員基盤と接続することで顧客情報を収集	導入後の効果については未公開
海外 小売		大手IT企業が開発した食品供給チェーンのトレーサビリティ・プラットフォームを導入し、食品のトレーサビリティを確立	- 全世界の市場から商品を調達した結果、調達経路が複雑化し、食品のトレーサビリティが困難になっていた。その結果、品質問題が発生した際、調達経路の追跡に時間がかかり、商品回収に手間とコストがかかるという課題があった - ブロックチェーン技術を導入することで、生産地から店舗までの全経路を追跡できるようになり食品の調達経路の透明性を確保することが可能になる - 加えて、ブロックチェーン技術を活用することで、食品に関する正確な情報を記録し、食品偽装問題を解決することが可能になる	食品偽装の問題に対し、従来26時間もかかっていた情報の追跡が、数秒で完了
海外 小売		大手IT企業が開発した食品供給チェーンのトレーサビリティ・プラットフォームを導入し、食品のトレーサビリティを確立	消費者が製品に対する倫理や一般的な安全性の基準を満たしていることを重きを置く傾向が強まる中、プライベートブランド製品の産地を追跡するためにブロックチェーンを活用。鶏肉、卵、生乳、オレンジ、豚肉、チーズなど20品目の情報を公開	プライベートブランドの安全性を強調することで例年比で売上が増加。（詳細数値は未公開）



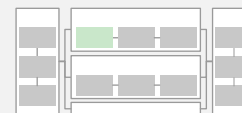
参考) 企業等によるブロックチェーンの採用事例 (3/4)

カテゴリ	企業/業界	実施概要	ブロックチェーン活用理由	導入効果
製造業	国内 化学メーカー	海外大手IT企業が提供するサービスを利用して、生産の初期段階からサプライチェーンに沿って原材料を追跡し、リサイクル原料の製造工程や検査工程、物性情報や品質情報などをトークンに記録し、可視化することを目指す(実証実験中)	廃プラスチックを化学的にリサイクルしてサーキュラープラスチックが得られたとしても、従来からある供給源からのプラスチックと見分けがつかないが、ブロックチェーンを活用することで、サーキュラープラスチックであることを証明可能	実証実験中のため、公開情報なし - 長期経営計画において、持続可能な社会実現のための重要施策として、サーキュラーエコノミーへの対応をサステナビリティ戦略として掲げており、今回のPJもこの戦略の一環としての位置づけ
	国内 機械メーカー	外資系大手IT企業のブロックチェーン技術により、冷媒の製造から回収・再生・破壊におよぶ循環サイクル全体の情報管理を可能とするデジタルプラットフォームの構築を目指す(実証実験中)	「モントリオール議定書」に基づいて、HFC冷媒の生産・消費量の段階的な削減に伴い、既にビルなどの建物に設置されている空調機器の保守・メンテナンスに必要な冷媒の供給不足が想定されている - ブロックチェーン技術を活用することで、循環サイクル全体の情報をつなぎ、使用されている冷媒量や来歴、品質の透明性を担保することで、ユーザーの安心感を醸成し、再生冷媒の市場流通を促進を目指す	実証実験中のため、公開情報なし - フロン排出抑制法におけるステークホルダーの法的義務にかかる工数およびコスト面での負荷軽減を見込む
電力	国内 エネルギー企業	再生可能エネルギー由来の電力(再エネ電力)を調達できる施設において、供給する電力を分別(再エネ電力／系統から送電した再エネ以外の電力)し、電力使用者がどちらを使用するのかから選択できる分別供給システムをブロックチェーンを用いて開発(実証実験中)	- ブロックチェーン技術を活用することで、CO2削減量や電力がどうやって作られたかを正確にトラッキングすることが可能 - また、ブロックチェーン技術による高いトレーサビリティの元、従来の類似システムよりも細やかな「分別単位」で供給電力を分別・可視化し、ユーザが使用した電力種別(再エネ/再エネ以外)ごとの使用量に応じたコストを電気使用料金に細かに反映することが可能になった	実証実験中のため、公開情報なし - カーボンニュートラル達成に向けた施策及び、顧客体験の向上を目的に実施



参考) 企業等によるブロックチェーンの採用事例 (4/4)

カテゴリ	企業/業界	実施概要	ブロックチェーン活用理由	導入効果
政府	海外の 公的機関 及び 国営銀行	海外公的機関と国営銀行はeKYC(本人確認)済みユーザーデータを交換できるプラットフォームを構築	- 複数の金融機関で顧客情報を共有管理する方式としてブロックチェーンを採用 - 金融機関によるeKYCデータの共有により、リアルタイムで更新されていく顧客データを引き出すことが可能	- 同国内で120の企業がコンソーシアムに加盟 口座開設の時間や手間を大幅に削減 - 銀行口座の開設が即座にできるようになった
建設	国内 ゼネコン	保存情報に耐改ざん性を付与できるブロックチェーン上に、施工現場で収集した出来形計測データを格納することで、当該データの信憑性を担保。このシステムを発注者の出来形検査に展開することで、受注者が提出した検査帳票の根拠データの改ざんの検証をシステム上で実施できるようになり、検査プロセスの合理化を実現	計測データの信憑性を確実に担保できる仕組みを確立するためブロックチェーンを採用 - 施工現場でのICT活用が加速するなか、受注者が現場で収集する出来形計測データを発注者の監督・検査に活用するための技術基準類の整備が必要であった。これらの計測データを出来形検査の根拠データとして直接利用することで、実地検査の省略など検査プロセスを合理化	実地検査の省略など検査プロセスの合理化を見込む
医療	国内 医療系 上場企業	データ改ざんが困難であるブロックチェーン技術を実装した臨床試験システムを構築し、従来の方法よりもセキュリティレベルを向上させると同時に、費用対効果が高く、かつ正確性が担保されたデータ管理の実現を目指す(実証実験中)	- 治験データは医療機関が専用の書類に入力した後で集約して製薬会社に送るのが一般的だったが、その過程で転記ミスやデータ改ざんのおそれがあり、これまでは製薬会社に届いたデータと医療機関で得られたデータが一致しているかを、担当者が医療機関に出向いて確認していた - しかし、データ改ざんに強いブロックチェーンを活用することで人手をかけて確認する作業の手間を省いた	従来の手法と比較して医療機関におけるデータ入力及びデータ照合作業（SDV：Source Data Verification）に関わる工程が大幅に削減され、モニターが医療機関を訪問する回数の低減にも寄与



一方で、日本においては種々の社会課題があり、そのうち産業に大きく影響するもののの中に、以下の4つの課題が挙げられる



労働人口減による人手不足

- 高齢化と出生率の低下により労働人口が減少し、深刻な人手不足が予想される
- 2023年の労働力人口は約6,750万人で、2040年までに5,800万人に減少する見込み



国際的なコストの高騰

- ウクライナ危機によるエネルギーコストの高騰に加え、近年稀に見る水準で円安が進行
- 原材料費は1.5～3倍、エネルギーコストも以前の2倍以上に高騰
- サプライチェーンリスクや脱炭素化などのグローバルの課題への対応のためのコストが増大



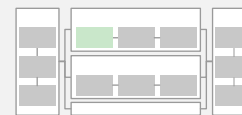
経済/企業成長の鈍化・停滞

- 2023年名目GDPでドイツに抜かれ、世界4位に転落
- 国別ユニコーン企業数も、日本は1桁台と他先進国と比較し大きく劣後



検査等の監査コスト負担、改ざん等の不正の頻発

- 2016年-2021年の6年間に、大企業における深刻な検査不正は40件超
- 一例として、ある企業では、国内販売6割減、1,000億円超の損失。数千もの関係会社売上に影響を与えた



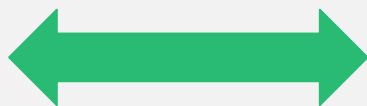
ブロックチェーンによる業務効率化、コスト削減、収益機会創出、規制/コンプライアンス遵守(違反リスク回避)の効用は、日本の社会課題/産業課題の解決に寄与し、産業競争力の強化に裨益するものと期待される

ブロックチェーンの特性に基づく効用

課題解決による
産業競争力の強化

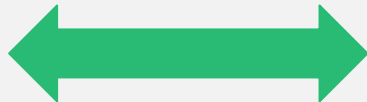
日本の社会課題/産業課題

業務効率化



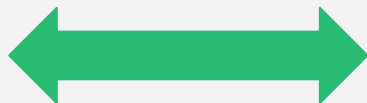
労働人口減による人手不足

コスト削減



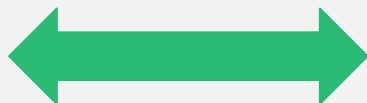
国際的なコストの高騰

収益機会の創出



経済成長の鈍化・停滞

規制/コンプライアンス遵守
(違反リスク回避)



検査等の監査コスト負担、
改ざん等の不正の頻発

Agenda

A.調査概要	4
B.産業競争力の強化に向けたユースケースと経済的インパクト	9
B1.ブロックチェーンの特性と用途 及び その期待効果	10
B2.産業別ユースケースと経済的インパクトのポテンシャル	31
B3.経済的インパクトを享受する方法	56
C.Web3時代のプラットフォーム実現に向けた技術要素と事業機会	62
D.海外政府等の政策動向	88



産業別のユースケース 及び 経済的インパクトのポテンシャルを優先的に分析する対象業種を、日本における経済規模の大きさと、ブロックチェーン活用のポテンシャルをふまえて選定

考え方

ブロックチェーン活用のポテンシャルが特に大きいと考えられているものに加え、日本経済で特に影響度の大きい業種も漏れないよう検討

- ブロックチェーン活用のポテンシャル:
ブロックチェーン関連の事業や研究を手掛ける専門家に、主な用途ごとの有望な業種をヒアリング
- 日本の経済における規模の大きさ:
業種別の売上規模が特に大きい業種を抽出

選定結果

ブロックチェーン活用のポテンシャル	特に高いと考えられている	電気・ガス・熱供給・水道 金融・保険 不動産・物品賃貸 コンテンツ	製造業 卸売・小売
	上記以外	鉱業 建設 情報通信業 運輸・郵便 宿泊・飲食 医療・福祉 教育 専門・技術サービス	
		右記以外	特に大きい
日本経済における規模の大きさ			



専門家へのヒアリングでは、製造業、電気、卸売・小売、金融・保険、不動産、コンテンツ (生活関連サービス・娯楽)のユースケースが有望なものとして挙げられた

	コスト抑制 (費用・業務工数の削減)			収益機会の創出		規制対応/コンプライアンス遵守 (リスク低減)	
	誰でも参加しやすく 安定・持続性があり 低コストな決済	企業等横断で利用 可能な低コスト・高信 頼の本人確認 (eKYC)	真正性・確実性の担保 が必要な書類や業務の 電子化・自動化	透明・安定・低コストで 簡単なデジタル/リアル の資産の取引	透明・安定・低コストな ライセンス等の権利の管 理/取引	信頼性・真正性が必要 な記録の改ざんによる 不正の防止	透明で信頼性の高い トレーサビリティの確保・ 証明
農林漁業	ステーブルコインによる 企業間決済	取引先の個人/企業 の本人確認/eKYC (反社チェック等)	ブロックチェーンによる 業務DX	現物資産や無形 資産の取引		改ざんを防止する 検査等の記録/証明 プラットフォーム	トレーサビリティ 透明化 プラットフォーム
鉱業							
建設業							
製造業							
電気・ガス・熱供給・水道業							
情報通信業							
運輸・郵便業							
卸売・小売業							
金融・保険業							
不動産・物品賃貸業							
宿泊・飲食業							
生活関連サービス、娯楽業							
医療・福祉							
教育							
専門・技術サービス業							



参考) ブロックチェーン専門家へのヒアリング結果 (1/2)

類型化したユースケース

トランザクションコスト
(費用・業務工数)
抑制

誰でも参加しやすく安定・持続性があり低コストな決済

企業横断で利用可能な低コストで信頼性が高い本人確認 (eKYC)

国・地域を問わず真正性の担保が可能な書類の電子化

収益機会の創出

透明・安定・低コストで簡単なデジタル/リアル資産の取引

透明・安定・低コストなライセンス等の権利の取引

エキスパートの声

特に**金融や、製造業等の貿易決済**にポテンシャルが大きい

- 金融分野で、自動決済や、国際送金は大きなマーケットになると予想 (金融専門家)
- 貿易実務に活用することで、B/Lを電子化するだけでなく、船荷とB/L、B/Lと代金という交換部分について、ブロックチェーンにエスクロー機能をもたせられ、決済業務が効率化できる (ブロックチェーン事業者)
- 仲介者が担っていた情報提供や物の受け渡し等の取引業務、資金の精算業務等をブロックチェーンが自動化するため、大幅な業務コストの削減と時間の短縮が可能 (ブロックチェーン事業者)

横断的なeKYCプラットフォームに対して期待はあるものの、ビジネスとしては難しい

- 企業横断・グローバル標準等企業ニーズは多いが、ビジネスとしては難易度が高い (ブロックチェーン事業者)

対象なし

不動産やコンテンツでは既に事例も出始めており、ポテンシャルが大きい

- 不動産関連のユースケースがインパクトあり。NFT化することで、空いてしまっている部屋を1日単位で貸し出すビジネスが既に立ち上がり、軌道に乗っている (情報通信専門家)
- 資産トークン化 不動産、株式、債券等の資産をブロックチェーン上でトークンとして資産の保有を管理。不動産のトークン化では売買プロセスの迅速化、流動化が図られる (金融専門家)
- ゲームなどのコンテンツ分野でのデジタル資産の取引は、そのコンテンツに新たな価値を生み出す。例えばゲームなら、そこに魅力的なデジタル資産があることで人が集まることも期待できる (ブロックチェーン専門家)

対象なし



参考) ブロックチェーン専門家へのヒアリング結果 (2/2)

類型化したユースケース

規制対応/
コンプライアンス遵守

信頼性・真正性が必要な記録の
改ざんによる不正の防止

エキスパートの声

(青字: 支持する意見、赤字: 懐疑的な意見)

(免許証、戸籍などの公的証明書、医療記録や学歴など、
産業界への経済的インパクトよりも、むしろ、公共での対応の必要性が想定されるものが挙げられた)

透明で信頼性の高い
トレーサビリティの確保・証明

製品のトレーサビリティ確保は、**製造業や小売**でポテンシャルが大きい

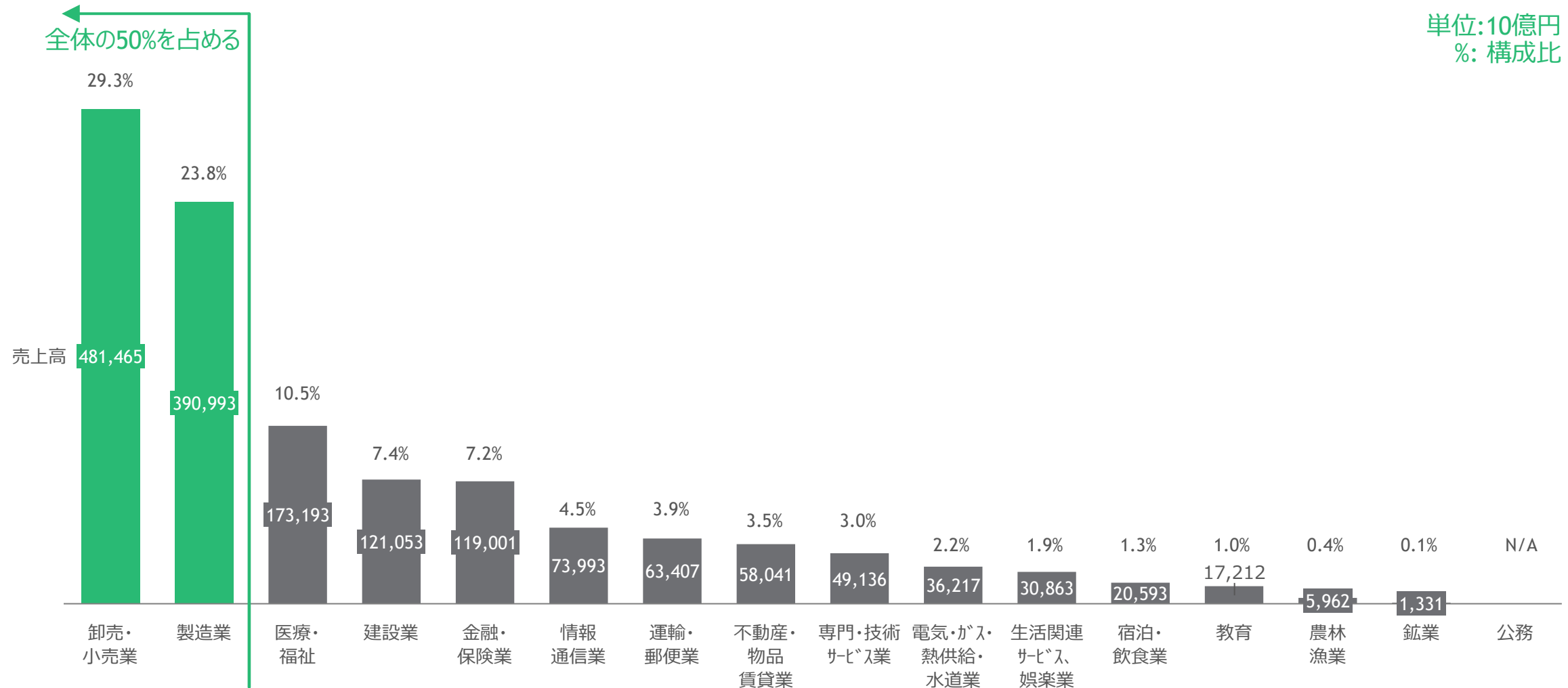
- 製品の原材料から最終製品までの経路を透明に追跡し偽造や不正を防ぎ食品の安全性の向上に期待が持てる（大学教授）
- トレーサビリティ情報は、製造や流通のサプライチェーンではこの情報を参照することで販売予測やリコールなどの追跡に大きな効果が見込める（BC事業者）

エネルギーのトレーサビリティにより、**電力**にポテンシャルがある

- 分散型エネルギートレーディングプラットフォームのように、地域内で生成された再生可能エネルギーを効率的に分配・取引するようなシステム。地域や組織という観点でスケールするものが、ブロックチェーン技術の活用先として大きな可能性を秘める産業実装先（BC事業者）
- エネルギー取引では、余剰電力の直接売買によるコスト削減のポテンシャルがある（大学教授）
- 風力などのエコ発電で生まれる電力は、一箇所で大量の電力を一度に生み出せるわけではなかったので、やりとりも細々したものになり、それを融通することが課題であったが、ブロックチェーンの分散的な長所を活かせる領域だと考える（大学教授）



産業大分類別の売上規模では、トップの卸売・小売と、2位の製造業が、3位以下に2倍以上の差をつけて大きく、この2業種で全体の過半を占める





ブロックチェーンにより、将来的な産業構造の変化の可能性と、それ以前の足元での大きな経済的インパクトがあると見込まれる

将来的に生じ得る産業構造の変化の可能性

足元での経済的インパクトのポテンシャル (例)

製造業	卸売・小売や金融機関などの取引の仲介者の省略という産業構造の抜本的な変化が生じ、商品力やコストなどの競争力に強く影響する可能性がある	経理業務の25%削減、貿易の売上の1%程度のコスト削減、計1兆円超の収益機会創出、製品の検査記録の改ざん防止などの経済的インパクトのポテンシャルがある
卸売・小売	自身が行っている取引の仲介者の省略という産業構造の抜本的な変化が生じ、業界の存続に強く影響する可能性がある	不良/偽装商品の短時間での追跡、計5,000億円超の収益機会創出、製品の検査記録の改ざん防止などの経済的インパクトのポテンシャルがある
電気	小規模事業者の新規参入や需要家のニーズの多様化で複雑化する競争に対応を迫られる可能性がある	地産地消による送電コストの9%削減、計5,000億円超の収益機会創出、不正な電力流通の防止などの経済的インパクトのポテンシャルがある
金融・保険	決済・送金等の金融取引の仲介の省略という産業構造の抜本的な変化が生じ、業界の存続に強く影響する可能性がある	保険金請求のコストを5分の1に削減、計5,000億円超の収益機会創出、保険金の不正請求の防止などの経済的インパクトのポテンシャルがある
不動産	取引コストが極小化され、仲介者の省略や小口化商品の普及など、産業構造の変化が生じる可能性がある	電子契約化によるコスト削減、顧客層拡大による3,000億円超の収益機会創出、自動化による厳密な契約遵守など経済的インパクトのポテンシャルがある
コンテンツ	デジタル資産の販売による新収益や、コンテンツ取引の仲介者の省略など産業構造の変化が生じる可能性がある	ロイヤリティ支払いの自動化による業務削減、デジタルコンテンツの流通に対する計2,000億円超の収益機会創出などの経済的インパクトのポテンシャルがある



製造業では将来的に、卸売・小売や金融機関などの取引の仲介者の省略という産業構造の抜本的な変化が生じ、商品力やコストなどの競争力に強く影響する可能性がある

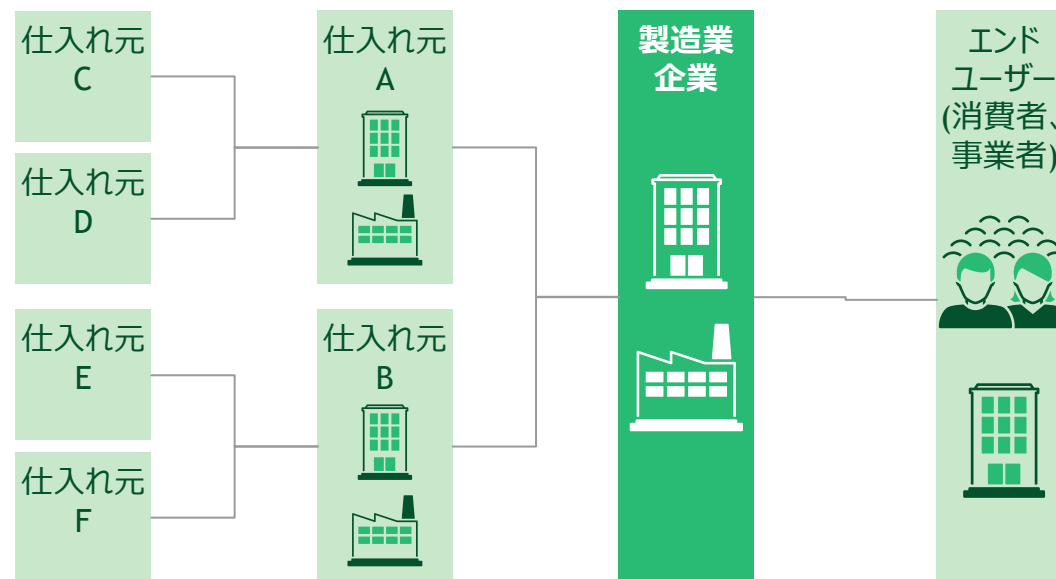
概要

取引の上流にも下流にも仲介者が多数存在し、多重にコストが生じると共に、見通すこともできない

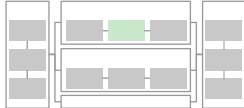


ブロックチェーンによる将来

取引の仲介者が省略でき、仲介コストが削減できると共に、サプライチェーンの即時把握が可能



商品力やコストに強く影響し、導入有無が競争力を左右する可能性がある

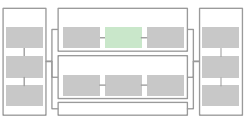


足元でも、経理業務の25%削減、貿易の売上の1%程度のコスト削減、計1兆円超の収益機会創出、製品の検査記録の改ざん防止などの経済的インパクトのポテンシャルがある

製造業におけるブロックチェーンの経済インパクトのポテンシャル

	ユースケース	業務量・時間等の削減	コスト削減	収益機会創出	規制・コンプライアンス遵守
誰でも参加しやすく安定・持続性があり低コストな決済	貿易 輸出入管理や契約/決済の自動化	貿易業務の4~5%削減、支払い/受取の数秒への短縮	信用状発行手数料(売上の1%程度)の削減、 海外送金手数料(1件4,000円程度)の削減	信用・担保の問題などで取引できなかった企業との取引での ~7,000億円の売上拡大	-
	経理 決済処理の直接支払い・自動化	経理業務の25%削減	国内振込手数料(平均400円/件程度)の削減	-	支払の自動化(人手の排除)による横領・着服の防止
透明で信頼性の高いトレーサビリティの確保・証明	物流 製品/商品のトレーサビリティ確保	調達経路の追跡に要する時間・工数を、1日以上から数秒に短縮	-	製品の真正性保証による、模造品・偽造品の対策での3,000億円の売上拡大	-
	環境・リサイクル 資源リサイクルのデータの記録・管理	-	-	製品の利用履歴開示での、中古品に抵抗がある消費者の購入促進による、1,000億円の売上拡大	-
改ざんによる不正を防ぎ信頼性・真正性が高い記録	監査 検査記録の改ざん防止	-	-	-	製品の検査履歴の改ざんなどのコンプライアンス違反の防止

計 1兆円超



参考) 製造業におけるブロックチェーンの経済インパクトのポテンシャルの詳細

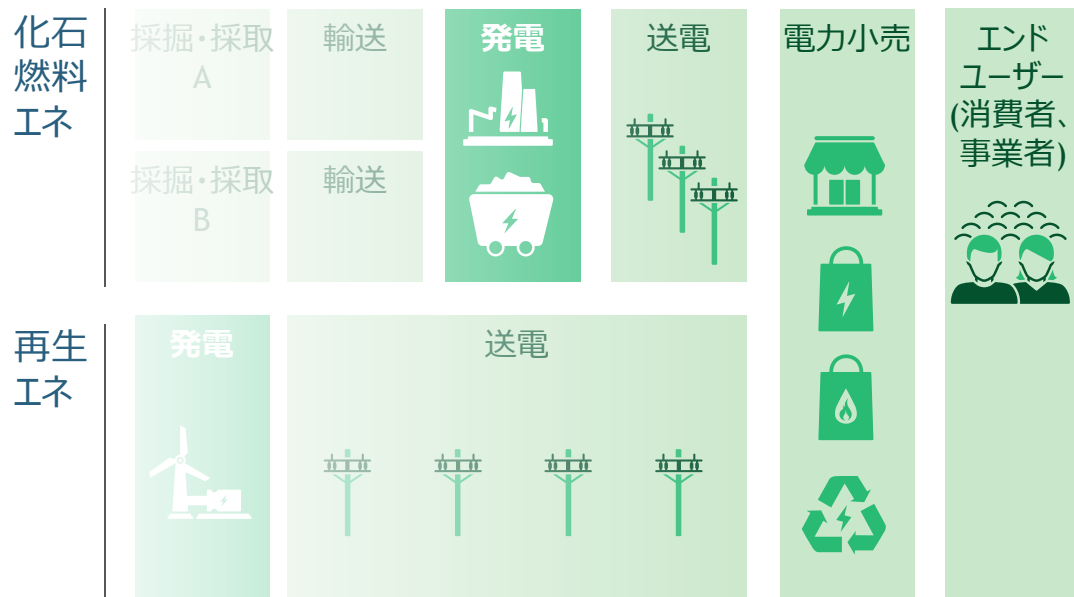
	ユースケース	業務量・時間等の削減	コスト削減	収益機会創出	規制・コンプライアンス遵守
誰でも参加しやすく安定・持続性があり低コストな決済	貿易 輸出入管理や契約/決済の自動化	業務量を約4-5%削減できる - 従来メールで貿易書類をやり取りしていた運用(数十件/日)が、システム上で完結するようになり、約4-5%運用効率が向上 支払い/受取が数秒になる - 海外送金時間が従来SWIFTの場合、最大4営業日かかっていたものが数秒になる。	平均1%の信用状発行手数料を最大無料化できる 信用状発行手数料が各種手数料込みで1%とすると、年間30億円取引がある場合、3,000万円の手数料削減が見込める 平均4,000円/件の海外送金手数料を最大無料化できる 海外送金手数料(SWIFT)が平均4,000円/件とすると、年間1,000件の決済がある場合、4,000万の手数料削減が見込める	取引できなかった信用・担保の問題のある企業や外貨規制等の問題のある新興国企業に対し、直接取引が行えることで ～8,000億円の売上拡大が見込める = 世界の貿易金融ギャップ*1：1.5兆ドル(2018年) × 日本の貿易シェア【日本の輸出金額6,000億ドル(2021年) / 世界の輸出金額21.7兆ドル(2021年)】 × 輸出比率：50%(輸入金額/貿易金額)(2021年) × 製造業比率：24%(売上高比率より算出)(2022年) ※アジア開発銀行及び、ジェトロ、税関公表情報より算出	
	経理 決済処理の直接支払い・自動化	経理業務量を25%削減できる 企業間決済の自動化により、週約9時間ほど、約25%の経理業務量削減が見込まれる	平均400円/件の国内振込手数料を最大無料化できる 国内振込手数料が平均400円/件とすると、年間10,000件の決済がある場合、400万の手数料削減が見込める		詐欺/不正を防ぐことができる 横領や経費の着服など不正を防ぐことができる
透明で信頼性の高いトレーサビリティの確保・証明	物流 製品/商品のトレーサビリティ確保	商品追跡を数秒でできる 従来1日以上かかっていた商品の追跡が、秒単位で行うことができる		製品自体の真正保証を行うことで模造品を対策でき～3,000億円の売上拡大が見込める = 世界の模造品・海賊版の流通額:4,640億ドル × 日本の貿易シェア【日本の輸出金額6,000億ドル(2021年) / 世界の輸出金額21.7兆ドル(2021年)】 × 模造品被害を受けた割合：18% ※ジェトロ、税関公表データより算出	詐欺/不正を防ぐことができる 製品データを元に改造品や模造品の流通を防ぐことができる
	環境・リサイクル 資源リサイクルのデータの記録・管理			製品の利用履歴を開示することで中古品に対する抵抗がある顧客に対して、購入を促進でき、～1,000億円の売上拡大が見込める = {国内リユース品市場：2.4兆円(21年実績) / 中古品を購入したことがある割合：56%} × 中古品を購入したことがない割合：28% × 製造業比率：24.3%(売上高比率より算出)(2022年) × 中古品の購入に抵抗がない割合：32%	
改ざんによる不正を防ぎ信頼性・真正性が高い記録	監査 検査記録の改ざん防止				詐欺/不正を防ぐことができる 検査履歴の改ざんなど不正を防ぐことができる



電気では将来的に、発電や小売の事業者にとっては、小規模事業者の新規参入や需要家のニーズの多様化で複雑化する競争に対応を迫られる可能性がある

現状

小売事業者を介した取引に依存しており、また多くの場合に電力の出自は利用者からは不透明

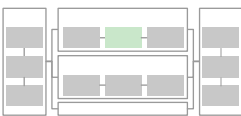


ブロックチェーンによる将来

電力の出自が明らかになり、小売事業者を省略した直接取引が行われるようになる可能性がある



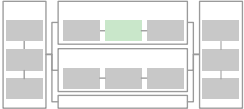
ニーズの多様化で複雑化する競争に対応を迫られる可能性がある



電気では、送電コストの9%削減、計5,000億円超の収益機会創出、不正な電力流通の防止などの経済的インパクトのポテンシャルがある

電気・ガス・熱供給・水道業におけるブロックチェーンの経済インパクトのポテンシャル

	ユースケース	業務量・時間等の削減	コスト削減	収益機会創出	規制・コンプライアンス遵守
誰でも参加しやすく安定・持続性があり低コストな決済	貿易 輸出入管理や契約/決済の自動化	貿易業務の4~5%削減、支払い/受取の数秒への短縮	信用状発行手数料(売上の1%程度)の削減、 海外送金手数料(1件4,000円程度)の削減	-	-
	経理 決済処理の直接支払い・自動化	経理業務の25%削減	国内振込手数料(平均400円/件程度)の削減	-	支払の自動化(人手の排除)による横領・着服の防止
透明で信頼性の高いトレーサビリティの確保・証明	販売 電力の分散型取引/再生可能エネルギーの証明	-	地産地消による送電コストの9%削減	電力トレーサビリティによる、不正な電力流通の防止 トレーディングプラットフォームでの5,000億円超の売上拡大 計 5,000億円超	



参考) 電気におけるブロックチェーンの経済インパクトのポテンシャルの詳細

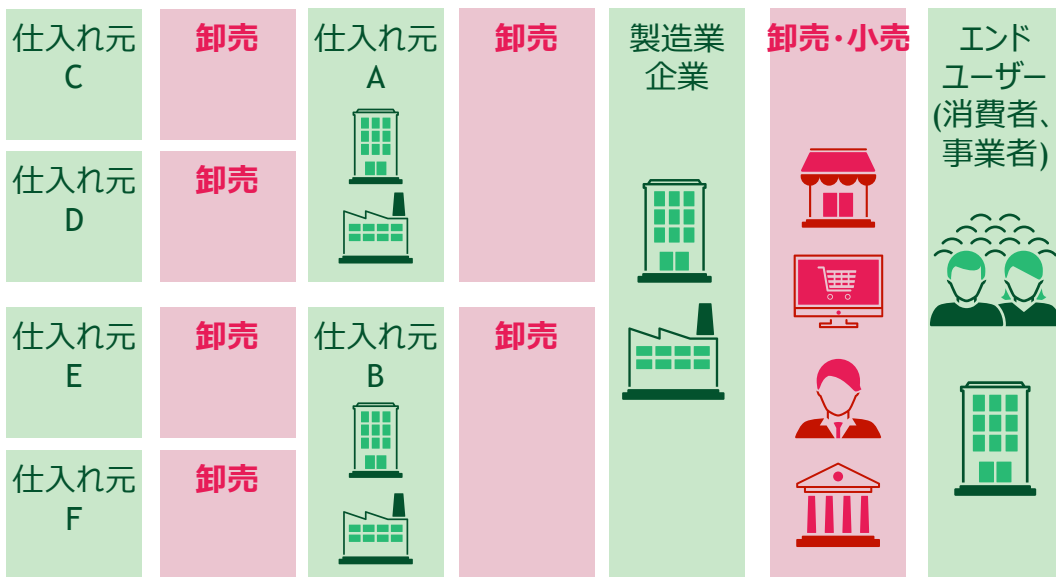
	ユースケース	業務量・時間等の削減	コスト削減	収益機会創出	規制・コンプライアンス遵守
誰でも参加しやすく安定・持続性があり低コストな決済	貿易 輸出入管理や契約/決済の自動化	業務量を約4-5%削減できる - 従来メールで貿易書類をやり取りしていた運用 (数十件/日) が、システム上で完結するようになり、約4-5%運用効率向上 支払い/受取が数秒になる - 海外送金時間が従来SWIFTの場合、最大4営業日かかっていたものが数秒になる。	平均1%の信用状発行手数料を最大無料化できる 信用状発行手数料が各種手数料込みで1%とすると、年間30億円取引がある場合、3,000万円の 手数料削減が見込める 平均4,000円/件の海外送金手数料を最大無料化できる 海外送金手数料 (SWIFT) が平均4,000円/件とすると、年間1,000件の決済がある場合、4,000万の 手数料削減が見込める	-	-
	経理 決済処理の直接支払い・自動化	経理業務量を25%削減できる 企業間決済の自動化により、週約9時間ほど、約25%の経理業務量削減が見込まれる	平均400円/件の国内振込手数料を最大無料化できる 国内振込手数料が平均400円/件とすると、年間10,000件の決済がある場合、400万の手数料削減が見込める	-	詐欺/不正を防ぐことができる 横領や経費の着服など不正を防ぐことができる
透明で信頼性の高いトレーサビリティの確保・証明	販売 電力の分散型取引/再生可能エネルギーの証明	-	電気料金を約9%削減ができる 地産地消による送電効率の向上により、約9%の電気料金を削減ができる	電力トレーサビリティにより、電力のトレーディングプラットフォームが拡大し、 ~5,000億円の売上拡大が見込める = 省エネ取引価格(CO2 1トン) : 1,500円 × {日本CO2排出量 : 1,122百万t(21年実績) - CO2目標 : 760万t(30年目標 13年対比)}	詐欺/不正を防ぐことができる 省エネ/再エネの由来データを元に不正な電力流通を防ぐことができる



卸売・小売業では将来的に、自身が行っている取引の仲介者の省略という産業構造の抜本的な変化が生じ、業界の存続に強く影響する可能性がある

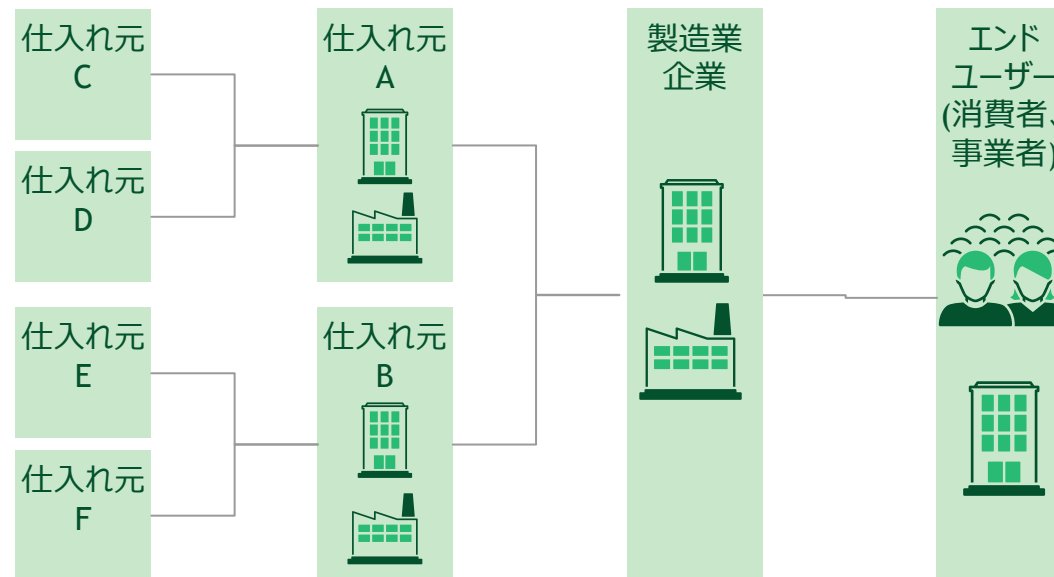
現状

売り手と買い手の取引を卸売・小売事業者が仲介し、その機能提供により、上代と下代の差額を利益として得る

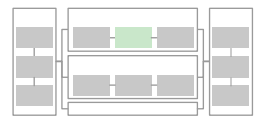


ブロックチェーンによる将来

売り手と買い手の直接取り引きが行われるようになり、卸売・小売事業者の中核価値が損なわれる可能性がある



取引仲介者の省略という産業構造の抜本的な変化が生じる可能性がある



卸売・小売業では、不良/偽装商品の短時間での追跡、計5,000億円超の収益機会創出、製品の検査記録の改ざん防止などの経済的インパクトのポテンシャルがある

卸売・小売業におけるブロックチェーンの経済インパクトのポテンシャル

	ユースケース	業務量・時間等の削減	コスト削減	収益機会創出	規制・コンプライアンス遵守
誰でも参加しやすく安定・持続性があり低コストな決済	貿易 輸出入管理や契約/決済の自動化	貿易業務の4~5%削減、支払い/受取の数秒への短縮	信用状発行手数料(売上の1%程度)の削減、 海外送金手数料(1件4,000円程度)の削減	-	-
	経理 決済処理の直接支払い・自動化	経理業務の25%削減	国内振込手数料(平均400円/件程度)の削減	-	支払の自動化(人手の排除)による横領・着服の防止
透明で信頼性の高いトレーサビリティの確保・証明	物流 製品/商品のトレーサビリティ確保	不良商品・商品偽装等の追跡に要する時間・工数を、1日以上から数秒に短縮	-	製品由来の保証による、環境配慮(サステナブル)な商品の訴求での~6,000億円の売上拡大	模造品流通の防止
	環境・リサイクル 商品データの記録・管理	盗品/偽物に対する判定に要する時間・工数を、1件15分から数秒に短縮	真贋鑑定手数料(平均2,000円/件程度)の削減	製品の利用履歴開示での、中古品に抵抗がある消費者の購入促進による、1,000億円超の売上拡大	-
改ざんによる不正を防ぎ信頼性・真正性が高い記録	監査 検査記録の改ざん防止	-	-	-	製品の検査履歴の改ざんなどのコンプライアンス違反の防止

計 5,000億円超



参考) 卸売・小売業におけるブロックチェーンの経済インパクトのポテンシャルの詳細

誰でも参加しやすく安定・持続性があり低コストな決済

ユースケース

貿易
輸出入管理や
契約/決済の自動化

経理

決済処理の
直接支払い・自動化透明で信頼性の
高いトレーサビリティの
確保・証明

物流

製品/商品の
トレーサビリティ確保

環境・リサイクル

商品データの記録・
管理改ざんによる不正を
防ぎ信頼性・真正性
が高い記録

監査

検査記録の改ざん
防止

業務量・時間等の削減

業務量を約4-5%削減できる

- 従来メールで貿易書類をやり取りしていた運用(数十件/日)が、システム上で完結するようになり、約4-5%運用効率向上

支払い/受取が数秒になる

- 海外送金時間が従来SWIFTの場合、最大4営業日かかっていたものが数秒になる。

経理業務量を25%削減できる

- 企業間決済の自動化により、週約9時間ほど、約25%の経理業務量削減が見込まれる

商品追跡を数秒でできる

- 諸外国の食品偽装の問題に対し、従来26時間もかかっていた情報の追跡が、数秒

盗品/偽物に対する判定に最大15分かかっていたものが、数秒に

- 年間の中古品販売点数が100万点あるとすると、最大25万時間の鑑定時間を削減できる

コスト削減

平均1%の信用状発行手数料を最大無料化できる

- 信用状発行手数料が各種手数料込みで1%とすると、年間30億円取引がある場合、3,000万円の手数料削減が見込める

平均4,000円/件の海外送金手数料を最大無料化できる
海外送金手数料(SWIFT)が平均4,000円/件とすると、年間1,000件の決済がある場合、4,000万の手数料削減が見込める

平均400円/件の国内振込手数料を最大無料化できる

- 国内振込手数料が平均400円/件とすると、年間10,000件の決済がある場合、400万の手数料削減が見込める

平均2,000円/件の真贋チェックの手数料が最大無料化できる

- 真贋チェックの手数料が平均2,000円/件とすると、年間1万点の商品を鑑定する場合、2,000万の手数料削減が見込める

収益機会創出

商品素材の由来からサステナブルを証明することで商品価値を上げ購買促進を図ることで、～6,000億円の売上拡大が見込める

- = 国内サステナブルフードの市場規模：1.6兆円
- × 環境負荷の低い商品を購入したい割合：70%
- × 環境負荷が低い商品がわからない割合：52%

製品の利用履歴を開示することで中古品に対する抵抗がある顧客に対して、購入を促進でき、～1,000億円の売上拡大が見込める

- = {国内リユース品市場：2.4兆円(21年実績) / 中古品を購入したことがある割合：56%}
- × 中古品を購入したことがない割合：28%
- × 小売業比率：28%(売上高比率より算出)(2022年)
- × 中古品の購入に抵抗がない割合：32%

規制・コンプライアンス遵守

詐欺/不正を防ぐことができる

- 横領や経費の着服など不正を防ぐことができる

詐欺/不正を防ぐことができる

- 製品データを元に改造品や模造品の流通を防ぐことができる

詐欺/不正を防ぐことができる

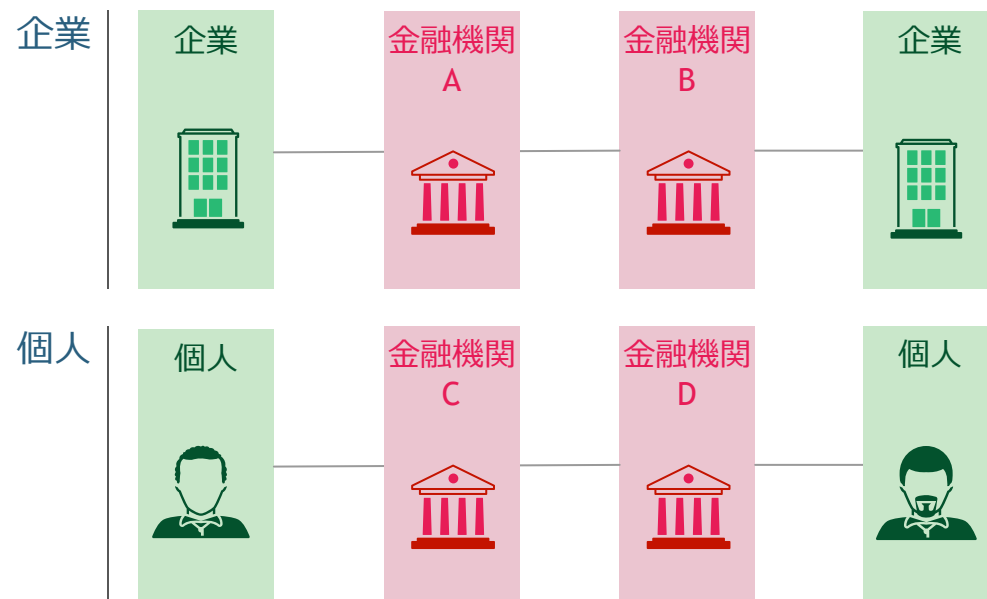
- 検査履歴の改ざんなど不正を防ぐことができる



金融・保険業では将来的に、決済・送金等の金融取引の仲介の省略という産業構造の抜本的な変化が生じ、業界の存続に強く影響する可能性がある

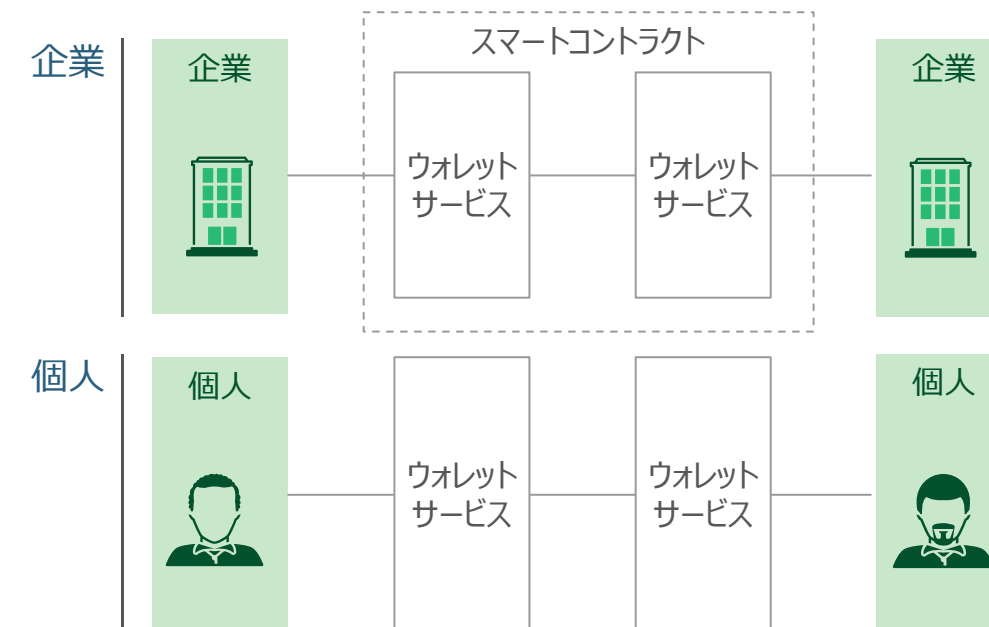
現状

決済・送金などの金融取引を金融機関が仲介



ブロックチェーンによる将来

決済・送金などの金融取引において金融機関が省略されるようになる可能性がある



金融取引の仲介の省略という抜本的な変化が生じる可能性がある



金融・保険業では、保険金請求のコストを5分の1に削減、計5,000億円超の収益機会創出、保険金の不正請求の防止などの経済的インパクトのポテンシャルがある

金融・保険業におけるブロックチェーンの経済インパクトのポテンシャル

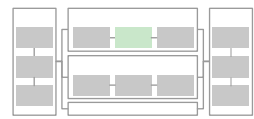
	ユースケース	業務量・時間等の削減	コスト削減	収益機会創出	規制・コンプライアンス遵守
誰でも参加しやすく安定・持続性があり低コストな決済	送金 ステーブルコインの利用による企業間貿易決済	AML/テロ資金対策の軽減	左記対応コストの削減	信用・担保の問題などで取引できなかった企業に対して仲介できるようなり 2,000億円の売上拡大	-
デジタル/リアル資産の取引	販売 STを活用した小口販売	-	-	従来取り扱えなかった商品を 証券トークン化すること で3000億円の売上拡大	-
書類や業務の電子化・自動化	監査 検査記録の改ざん防止	保険金請求・支払いの自動化により、処理プロセスを3倍早め、コストを5分の1に削減	-	-	保険金の不正請求の防止

計 5,000億円超



参考) 金融・保険業におけるブロックチェーンの経済インパクトのポテンシャルの詳細

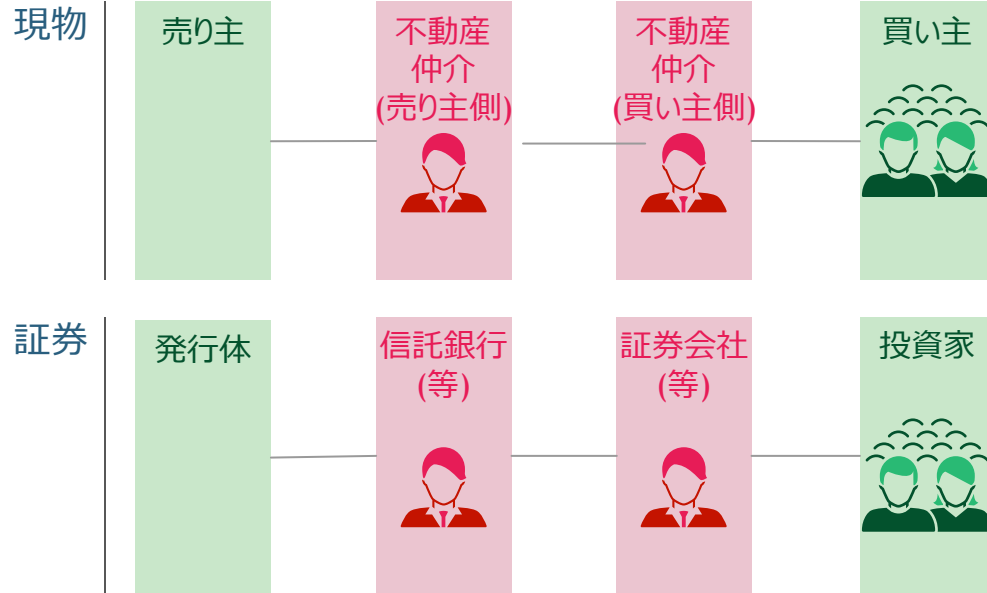
	ユースケース	業務量・時間等の削減	コスト削減	収益機会創出	規制・コンプライアンス遵守
誰でも参加しやすく安定・持続性があり低コストな決済	送金 ステーブルコインの利用による企業間貿易決済	業務量を削減できる - AML対策を始めとする事務処理の負荷を軽減できる 支払い/受取が数秒になる - 海外送金時間が従来SWIFTの場合、最大4営業日かかっていたものが数秒になる	同左 (規制緩和されることによりコスト削減できる)	信用・担保の問題で決済を仲介できなかった企業に対して、仲介を行えるようになり、〜2,000億円の手数料が収入が見込める = 世界の貿易金融ギャップ ^{*1} : 1.5兆ドル(2018年) × 日本の貿易シェア【日本の輸出金額6,000億ドル(2021年) / 世界の輸出金額21.7兆ドル(2021年)】 × 手数料率:3% (トランザクション手数料) ※アジア開発銀行及び、ジェトロリソースより算出	-
デジタル/リアル資産の取引	販売 STを活用した小口販売	-	-	不動産など規制で取り扱えなかった商品をトークン化することで、 ~3,000億円の上乗せ拡大が見込める ※国土交通省 不動産特定共同事業規模より算出	-
書類や業務の電子化・自動化	監査 検査記録の改ざん防止	業務量を削減できる スマートコントラクトの活用による保険金請求の自動化により、自動車保険の保険金請求プロセスを3倍速め、コストを5分の1に削減できる試算	同左 (自動化されることによりコスト削減できる)	-	詐欺/不正を防ぐことができる 個人IDと紐付けることにより、保険金の不正請求のリスクを抑えることができる



不動産では将来的に、取引コストが極小化され、仲介者の省略や小口化商品の普及など、産業構造の変化が生じる可能性がある

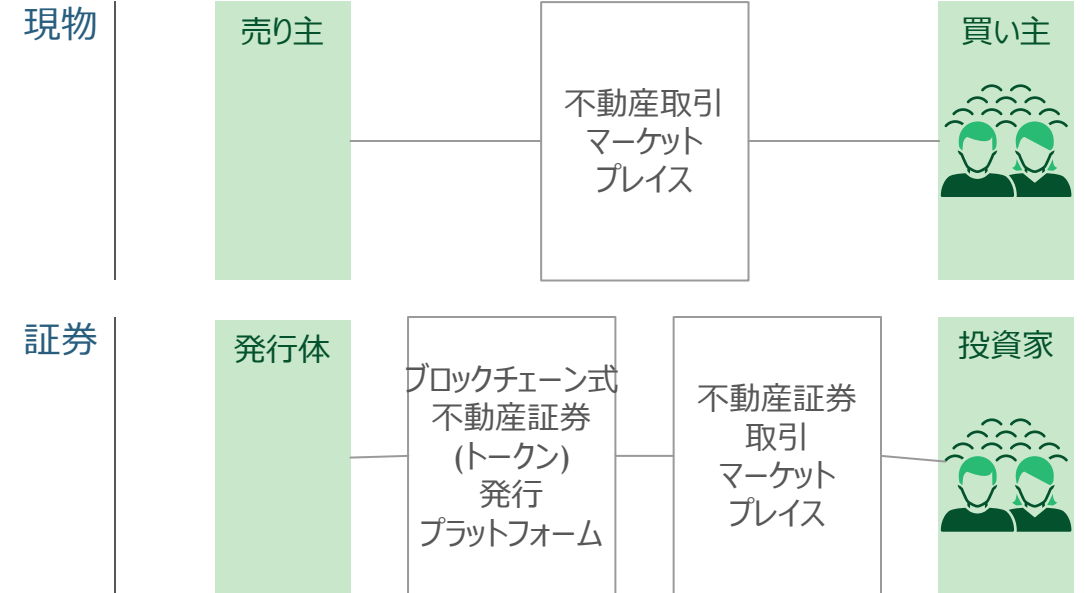
現状

不動産の現物は仲介事業者、証券は金融機関を介して取引

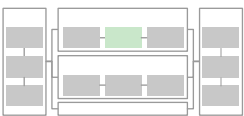


ブロックチェーンによる将来

仲介を廃した取引が可能になり、仲介者が省かれると共に、利用権や証券などの小口化商品が普及する可能性がある



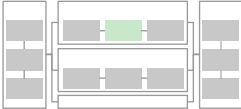
仲介者の省略や小口化商品の普及など、産業構造の変化が生じる可能性がある



不動産では、電子契約化によるコスト削減、顧客層拡大による3,000億円超の収益機会創出、自動化による厳密な契約遵守など経済的インパクトのポテンシャルがある

不動産・物品賃貸業におけるブロックチェーンの経済インパクトのポテンシャル

	ユースケース	業務量・時間等の削減	コスト削減	収益機会創出	規制・コンプライアンス遵守
デジタル/リアルの資産の取引	販売 セキュリティトークンを活用した小口販売	利用権利の販売により登記・重要事項説明の省略	左記依頼コストの削減	不特定多数で所有できることにより、顧客層が広がり、3,000億円超の売上拡大	-
書類や業務の電子化・自動化	契約 不動産の関連契約	電子契約化により、最短短日で契約を完了できる	書類契約の電子化により、郵送費や保管場所のコストを削減	-	-
計 3,000億円超					



参考) 不動産におけるブロックチェーンの経済インパクトのポテンシャルの詳細

	ユースケース	業務量・時間等の削減	コスト削減	収益機会創出	規制・コンプライアンス遵守
デジタル/リアル 資産の取引	販売 セキュリティトークンを 活用した小口販売	業務量を削減できる 不動産の所有権利ではなく、利用権利を販売することで登記・重要事項説明など省く事ができる	同左 (登記に関わる司法書士への依頼費用を削減できる)	複数人で所有権・利用権を持ち合うことで、投資・購入金額を抑えることができ顧客層が広がることにより、 ～3,000億円の売上拡大が見込める ※国土交通省 不動産特定共同事業規模より参照	-
書類や業務の電子 化・自動化	契約 不動産の関連契約	業務量を削減できる - スマートコントラクトを使って、不動産契約を完全にオンラインで結ぶことで、書類不備や捺印漏れなどの差し戻し業務を削減できる 契約を最短当日で結ぶことができる - 紙の契約では1-2日かかる契約業務を電子化することにより最短当日で完了できる	書類の郵送代や保管場所のコストを削減できる 電子契約化することで、書類の郵送費用や保管場所のコストを削減できる	-	-



コンテンツでは、デジタル資産の販売による新収益や、コンテンツ取引の仲介者の省略などの産業構造の変化が生じる可能性がある

現状

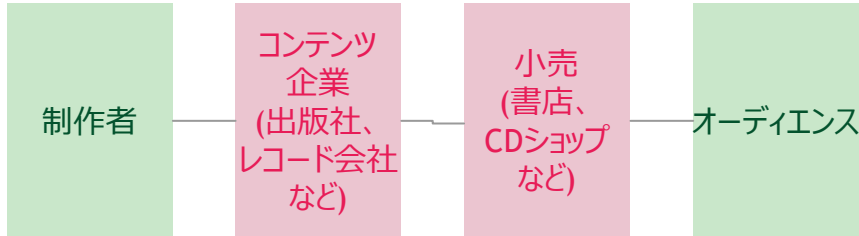
デジタル
コレクション

データはいくらでも複製可能で、「所有」の概念はない



コンテンツ
提供

クリエイターがコンテンツで収益を得るには、コンテンツ企業が仲介



ブロックチェーンによる将来

デジタル
コレクション

改ざん不可能な「保有」の記録が可能になり、資産として所有することが可能になる

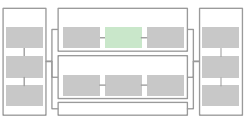


コンテンツ
提供

クリエイターとオーディエンスの直接取引が可能になり、従前の仲介者が省略される可能性がある



デジタル資産販売の新収益や、仲介者の省略などの産業構造の変化が生じる可能性がある

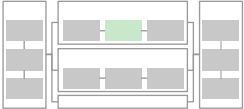


コンテンツでは、ロイヤリティ支払いの自動化による業務削減、デジタルコンテンツの流通に対する計2,000億円超の収益機会創出などの経済的インパクトのポテンシャルがある

コンテンツ等の権利管理におけるブロックチェーンの経済インパクトのポテンシャル

	ユースケース	業務量・時間等の削減	コスト削減	収益機会創出	規制・コンプライアンス遵守
ライセンス等の権利の管理/取引	販売/流通 NFTを活用した保有の譲渡・権利管理	-	-	デジタルコンテンツに対して、保有を明確化することにより、2,000億円超の市場が創出	-
ライセンス等の権利の管理/取引	ロイヤリティ コンテンツ利用に対するロイヤリティ請求の自動化	権利者に対して、ロイヤリティの支払いを自動化	左記運用コストの削減	-	-

計 2,000億円超

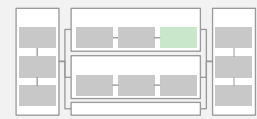


参考) コンテンツにおけるブロックチェーンの経済インパクトのポテンシャルの詳細

	ユースケース	業務量・時間等の削減	コスト削減	収益機会創出	規制・コンプライアンス遵守
ライセンス等の権利の 管理/取引	販売/流通 NFTを活用した保有 の譲渡・権利管理	-	-	従来価値の付けづらかったデジタルコンテンツに対して、保有を明 確化することにより、 ～2,000億円規模の市場が創出される ＝世界NFT市場規模：176億ドル（2021年） × 世界における日本のブロックチェーン市場規模シェア：10%	-
ライセンス等の権利の 管理/取引	ロイヤリティ コンテンツ利用に対す るロイヤリティ請求の 自動化	ロイヤリティ支払い業務・時間を削減できる ・ 権利者に対して、スマートコントラクトを活用して ロイヤリティの支払いを自動化できる	同左 (自動化されることによりコスト削減できる)	-	-

Agenda

A.調査概要	4
B.産業競争力の強化に向けたユースケースと経済的インパクト	9
B1.ブロックチェーンの特性と用途 及び その期待効果	10
B2.産業別ユースケースと経済的インパクトのポテンシャル	31
> B3.経済的インパクトを享受する方法	56
C.Web3時代のプラットフォーム実現に向けた技術要素と事業機会	62
D.海外政府等の政策動向	88



ブロックチェーンのユースケースを実現し、経済的インパクトを享受するためには、大きくは企画と実装の2ステップが必要

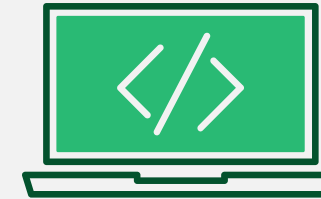
企画



ブロックチェーンの事業活動への利用の戦略 及び 計画の策定

- ブロックチェーンを利用する目的
- 目的の達成に向けた、ブロックチェーン利用の内容・方法
- ブロックチェーン利用の実現に必要なアクション
- 必要なアクションの実行主体と時期 等

実装



ブロックチェーンを事業に活用するための実装

- ブロックチェーンを用いる業務プロセスの再設計
- ブロックチェーンを用いるシステムの要件定義
- ブロックチェーンを用いるシステムの開発 又は プロダクトの導入
- 従業員への新たな業務プロセスやシステム利用方法などの周知 及び 理解促進 等



企画には、ブロックチェーンを理解して戦略策定・計画・管理ができる、IPAデジタルスキル標準のビジネスアーキテクトに、更にブロックチェーンの知識を備えた人材の育成/獲得が必要

ビジネスアーキテクトのスキル項目		新規事業開発	既存事業の高度化	社内業務の高度化・効率化
戦略・マネジメント・システム	ビジネス戦略策定・実行	a	a	-
	プロダクトマネジメント	a	a	-
	変革マネジメント	a	a	a
	システムズエンジニアリング	a	a	c
	エンタープライズアーキテクチャ	a	a	c
	プロジェクトマネジメント	b	b	b
ビジネスモデル・プロセス	ビジネス調査	a	a	c
	ビジネスモデル設計	a	a	-
	ビジネスアナリシス	a	a	c
	検証（ビジネス視点）	a	a	c
	マーケティング	a	b	-
	ブランディング	b	b	-
デザイン	顧客・ユーザー理解	b	b	c
	価値発見・定義	b	b	c
	検証（顧客・ユーザー視点）	c	c	c
データ・AIの戦略的活用	データ理解・活用	b	b	b
	データ・AI活用戦略	b	b	c
	データ・AI活用業務の設計・事業実装・評価	c	c	c
ブロックチェーンの戦略的活用	データ・スマートコントラクト理解・活用	b	b	b
	データ・スマートコントラクト活用戦略	b	b	c
	データ・スマートコントラクト活用業務の設計・事業実装・評価	c	c	c
テクノロジー	ソフトウェア開発プロセス	c	c	c
デジタルテクノロジー	フィジカルコンピューティング	c	c	c
	テクノロジートレンド	c	c	c
セキュリティマネジメント	セキュリティマネジメント	c	c	c
	インシデント対応と事業継続	c	c	c
	プライバシー保護	b	b	b

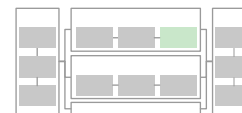


実装は、通常のシステム開発/導入と同様、「独自開発」「プロダクトの導入」の2つの方法があり、カスタマイズ性・差別性は前者、コスト・リードタイムは後者が優れる

	コスト	リードタイム	カスタマイズ性	差別性
独自開発 (委託など)	カスタマイズ性が高い分、 比較的に 大きい	オーダーメイドで 開発を行うため 比較 的長期間 が必要	自社の業務など 特定のニーズに 合わせて 開発できる	競合他社と異なる 独自性を出して 差別化が出来得る
プロダクトの導入	既存の機能を利用するため 比較的に 限定的	基本的に 開発は限定的なため 比較 的早期 に 利用開始が可能	既存の機能に依存し、 独自のニーズに 合わせた 調整が難しい	同じプロダクトを利用する企業間での 差別化が難しい



ただし、プロダクトの導入について、未だプロダクトが限定的な用途もある



参考) ブロックチェーンプロダクト提供会社

ブロックチェーンの主要な用途	企業名 (例)	サービス/プロダクト名 (例)	サービス/プロダクト概要
誰でも参加しやすく安定・持続性があり低コストな決済	該当するプロダクトを提供する企業は認められなかった		
企業横断で利用可能な低コストで信頼性が高い本人確認	Digital Platformer株式会社	SHIKI	分散型ID/VC (Verifiable Credential) の発行・管理サービスの提供
国・地域を問わず真正性の担保が可能な書類の電子化	株式会社トレードワルツ	TradeWaltz	貿易文書の電子化及び、コミュニケーションPFの提供
	東芝デジタルソリューションズ株式会社	DNCWARE Blockchain+	エンタープライズ向けブロックチェーンの提供、およびブロックチェーンを活用した電子契約システムの提供
透明・安定・低コストで簡単なデジタル/リアルの資産の取引	該当するプロダクトを提供する企業は認められなかった		
透明・安定・低コストなライセンス等の権利の取引	日本音楽著作権協会	KENDRIX	制作物の存在証明機能とeeKYC機能を備える楽曲情報管理システム
	株式会社博報堂	C-Guardian	デジタルコンテンツの著作権を管理し、著作権侵害から保護するサービス
改ざんによる不正を防ぎ信頼性・真正性が高い記録	該当するプロダクトを提供する企業は認められなかった		
透明で信頼性の高いトレーサビリティの確保・証明	提供例は確認されたが、都合により非掲載		



参考) 利用では、ブロックチェーンの導入の意向を持ち、能力を備え、準備を整える各段階に課題がある

必要事項

現状の課題

ヒアリングで得られたコメント (例)

Willing 導入の 意向を持つ

ブロックチェーンの概要や特性・利点などを適切に理解し、導入の必要性を認識する

ブロックチェーンに対する適切な理解がない

- "ビットコインの流行と同時にブロックチェーンの注目度が高まったため、暗号資産管理用の技術という誤った認識が広がってしまった"
- "暗号資産の流出事件によって、ブロックチェーン技術自体に脆弱性や問題があるかのような印象を持たれてしまっている"
- "ブロックチェーンの価値訴求ができていない" 等

Able 導入する 能力を備える

ブロックチェーンの導入に必要なスキルやノウハウ、リソースを得る

ブロックチェーンをビジネスでの利用に落とし込むスキル・ノウハウがない

- "日本では、ブロックチェーンを理解して扱える人物は若い世代が多いが、実務経験やビジネス開発経験が乏しく、ビジネス構造を理解しながらそれをシステムに落とし込むことができない人が多い"
- "ブロックチェーンの技術的要素を理解し、ビジネスに紐付けられる人が不足" 等

Ready 導入の 準備を整える

ブロックチェーンを導入するための計画策定や関係者間の合意形成などの準備が整う

システムや業務モデルの再設計と、その関係者間での合意形成が困難

- "効果をあげるには、システムや業務体制、管理体制のスイッチ、モデルを変えることが必要"
- "既存のシステムは各業界の商習慣も含めた実装がされており、浸透している商習慣の変更への抵抗も大きい" 等

デジタルアセットを扱う場合の会計などの法的整理がまだ不十分

- "トークン保有の会計面の取り扱い等は、まだ十分といえない"
- "日本国内だけの話ではないが、会計監査でのトークンの取扱い方法が十分整備されていないことが、企業が取組むうえでの最大のハードル" 等

Agenda

A.調査概要	4
B.産業競争力の強化に向けたユースケースと経済的インパクト	9
> C.Web3時代のプラットフォーム実現に向けた技術要素と事業機会	62
C1.ブロックチェーンの技術要素とプラットフォーム	63
C2.市場ポテンシャルと事業機会	73
C3.事業機会を捉え成果をあげる方法	80
D.海外政府等の政策動向	88

Agenda

A.調査概要	4
B.産業競争力の強化に向けたユースケースと経済的インパクト	9
C.Web3時代のプラットフォーム実現に向けた技術要素と事業機会	62
> C1.ブロックチェーンの技術要素とプラットフォーム	63
C2.市場ポテンシャルと事業機会	73
C3.事業機会を捉え成果をあげる方法	80
D.海外政府等の政策動向	88



本調査では、ブロックチェーンの技術要素を、ブロックチェーンのコアになるプロトコルレイヤーと実用化のためサポートするインフラレイヤーの2つに整理



利用



プロダクト



技術



人材



政策

インフラレイヤー

ブロックチェーン技術を実用化するためサポートする技術

ウォレット

暗号資産にアクセスするための秘密情報(私有鍵)を管理する技術

オンランプ

伝統的な法定通貨(日本円や米ドル)を暗号資産に変換する技術

ストレージ

データの不変性と分散性を保証することを目的としたデータストレージ技術

オラクル

外部データソースやリアルワールドのイベントをブロックチェーンネットワークにフィードする技術

アイデンティティ

ブロックチェーン技術を使用して個人のアイデンティティ情報を管理/認証する技術

セキュリティ/プライバシー

ブロックチェーン(を活用したシステム)のセキュリティ強化技術及びブロックチェーン活用に当たってのプライバシー保護技術

コミュニケーション

ブロックチェーンを活用して行われる情報伝達と交換の技術

プロトコルレイヤー

データの分散・暗号化やチェーン間の相互運用性などブロックチェーンのコアとなる技術

ブリッジ & インターオペラビリティ

異なるブロックチェーン間で資産やデータを移動させ、ブロックチェーンの相互運用性を実現する技術

ブロックチェーンレイヤー2 & スケーリングソリューション

レイヤー1の上に構築され、トランザクションの速度と容量を向上させる技術

ブロックチェーンレイヤー1

ブロックチェーンの土台となる、トランザクションの検証とブロックの生成という基本機能を提供する技術

※ これらの技術は、基本的に、OSS (Open-Source Software)¹ として提供されている

1. ソースコードが公開されており、誰でも自由に閲覧、使用、変更、配布することが可能



参考) ウォレット

定義/構造

- 暗号資産にアクセスするための秘密情報 (私有鍵) を管理する技術
 - 暗号資産ウォレットは実際に資産を保持せず、代わりに、ブロックチェーン上の資産にアクセスするための秘密情報 (私有鍵) を保存
 - 保存方法は、カストディアルと非カストディアル方式 があり、更にサブカテゴリとしてホット (インターネットへの接続あり)とコールドウォレット(なし)が存在
 - カストディアルウォレット：第三者 (通常は暗号資産取引所などの企業) が資産にアクセスするための秘密情報 (私有鍵) を管理する手法
 - 非カストディアルウォレット：ユーザー自身が自分の資産にアクセスするための秘密情報 (私有鍵) を管理する手法

技術レベル

- デジタルアセットの標準化が進み、ウォレット製品の開発が容易になってきている

事例

<カストディアルウォレット>

- 暗号資産取引所が内部で管理・運用するウォレット：BitFlyerやCoincheck等

<非カストディアルウォレット>

- Coinbase Wallet：世界最大級の暗号資産取引所のモバイルウォレット。ERC-20¹に対応しているトークン及び、主要暗号資産の管理に対応
- MetaMask：イーサリアム系のトークンを保管するためのブラウザ拡張ウォレット。暗号資産だけでなく、DAppsやNFTゲームなどとも連携可能
- Ledger Crypto Wallet：暗号資産を安全に保管するための機密性に優れたコールド (ハードウェア) ウォレット。ERC-20¹やERC-721²など幅広く規格対応

技術革新 ポテンシャル

- 技術の進歩による非カストディアルウォレットの普及
 - ユーザビリティの向上
 - セキュリティの向上
- 複数のサービス/資産のシームレスな統合/利用の実現
 - ウォレットの普及に伴う複数のウォレットサービス間のシームレスな送金・やり取りの実現
 - 決済への暗号資産の採用に伴うデジタル資産と従来の金融資産との間のシームレスな統合
- 分散型取引所の統合による仲介者を必要としない暗号資産の相互直接取引

課題

- 暗号資産が日常決済に普及しないと利用に限りがある
- インフラの固定費が大きく、大手プレイヤーに集中
- マネーロンダリング防止法の遵守を確実にするためのeKYC (顧客確認) の強化

1. ERC-20:イーサリアムでトークンを発行するための規格, 2.ERC-721:NFT標準規格
Source: 各種ウェブサイト; BCG分析



参考) オン/オフランプ

定義/構造

- 伝統的な法定通貨(日本円や米ドル)を暗号資産に変換する技術。逆に暗号資産を伝統的な法定通貨に交換する技術をオフランプと呼ぶ
- 主なアルゴリズム
 - <オンランプ>
 - 注文：通貨ペア(売却する法定通貨と受け取る暗号資産)と購入金額を指定し、暗号資産ウォレットのアドレスを入力
 - 本人認証：認証手段はオンランプサービスによる
 - 送金/受取：法定通貨が指定の暗号資産・金額に変換されてウォレットに送金される
 - <オフランプ>
 - 注文：通貨ペア(売却する暗号資産と受け取る法定通貨)と購入金額を指定し、引き出し方法を設定(使用するオフランプサービスに依拠)
 - 送金：指定されたウォレットアドレスに仮想通貨を送金
 - 受取：法定通貨が指定した引き出し方法に支払われる

技術レベル

- 主に暗号資産取引所で法定通貨と暗号資産の交換に利用されている

事例

- Coinbase, Binance (暗号資産取引所)：ユーザーが法定通貨を使って暗号資産を購入し、取引を行うことができるサービスを提供
- Paypal, Square (決済プラットフォーム)：暗号資産の購入や保有のオプションをユーザーに提供

技術革新 ポテンシャル

- ※ウォレットと同様
- 複数のサービス/資産のシームレスな統合/利用の実現
 - 決済への暗号資産の採用に伴うデジタル資産と従来の金融資産との間のシームレスな統合
 - ウォレットの普及に伴う複数のウォレットサービス間のシームレスな送金・やり取りの実現
- 分散型取引所の統合による仲介者を必要としない暗号資産の相互直接取引

課題

- ※ウォレットと同様
- 暗号資産が日常決済に普及しないと利用に限りがある
- インフラの固定費が大きく、大手プレーヤーに集中
- マネーロンダリング防止法の遵守を確実にするためのeKYC(顧客確認)の強化



参考) ストレージ

定義/構造

- データの不変性と分散性を保証することを目的としたデータストレージ技術
特定企業が運用するクラウドストレージに代わり、P2P型の分散ファイルシステムの適用が進んでいる
- ストレージへの保存方法は、オン/オフチェーン2種類が存在
 - オンチェーン：全てのユーザ情報が各ブロック内に保存されるため完全なデータ復元が可能。
ブロックガスリミットやそれに伴うガスコストの問題により、画像ファイルなど大きなデータの保存に向かない
 - オフチェーン：ブロック内には、最終的な取引結果等のメタデータのみ記録し、取引の詳細内容や途中処理はメインチェーン外で処理。
データ容量の抑制や取引速度の向上が可能だが、復元可能なのはメタデータのみ

技術レベル

- スケーラビリティに課題を抱えるオンチェーンの利用は限定的であり、オフチェーンが主流

事例

- Filecoin
 - IPFS*1、P2P分散ファイルシステム (ブロックチェーンを利用したストレージではない)
 - ユーザ間でデータの断片をネットワーク上の複数のピアからダウンロードすることで、高速なファイル転送を実現
 - Filecoinは、Proof-of-Spacetimeという仕組みによりIPFS上にストレージを提供した時間や量に応じて暗号資産Filecoinが与えられることでIPFS参加ノードがコンテンツを保持するインセンティブを付与

技術革新 ポテンシャル

- N/A

課題

- 技術的背景から処理のピーク時にトランザクションが遅延。オフチェーン技術で一定緩和可能だが、データはブロックチェーン外で保存が必要



参考) オラクル

定義/構造

- 外部のデータソースやリアルワールドのイベントをブロックチェーンネットワークにフィードする技術
例) レンディングサービスにおける担保資産の現在価格等。サービスの根幹を成す情報となるため、オラクルに供給されるデータの真正性は重要
- 情報取得方式は、以下の通り
 - ソフトウェア：オンラインデータソースやAPIから情報を取得
 - インバウンド：外部のデータソースからブロックチェーンに情報を取得
 - 集中型：単一の情報源からデータを取得
 - ハードウェア：センサーやIoTデバイスなどのリアルデータソースから情報を取得
 - アウトバウンド：ブロックチェーンから外部のシステムやデバイスに情報を送信
 - 分散型：複数のソースからデータを集約

技術レベル

- 単一点障害への対策が取られている分散型オラクルネットワークが主流

事例

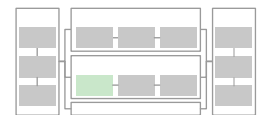
- Chainlink：分散型オラクルネットワーク。複数のソースからのデータを検証する内部の評価システムにより、データ品質を保証
- Tellor：分散型オラクルネットワーク。データ提供者（Tellor Tributesと呼ばれる）が暗号資産の報酬と引き換えに信頼できるデータを提供し、スマートコントラクトが必要とする外部データを安全に利用できるように設計

技術革新 ポテンシャル

- ブロックチェーンの耐脆弱性や耐障害性という利点を活かしつつ、実世界のデータをブロックチェーン上で利用可能とすることで、より信頼性が高く効率的なサプライチェーン、金融エコシステム、決済ネットワーク、保険商品、エンタープライズシステムが構築が可能

課題

- オラクル問題と呼ばれ、オラクルが提供するデータ（オラクルそのもの）をどのように信頼するか？また集中型のオラクルを利用する場合にそれが単一障害点となってしまうことが課題となり、スマートコントラクトの実用化が停滞
 - 単一障害点が攻撃され、オラクルが停止した場合、スマートコントラクトの稼働が停止してしまうため、サービス運用に支障
 - 現在、オラクルネットワークなど、単一障害点を回避/緩和する取組が進んでいる



参考) アイデンティティ

定義/構造

- ブロックチェーン分野において個人のアイデンティティ情報を管理/認証する技術
 - 第三者が認証プロセスに関与せず、認証者以外に機密情報は提供されない
 - すべてのユーザデータが暗号化されて保護されるため、詐欺や個人情報の盗難に対する耐性が高い

技術レベル

- 規制や業界標準が存在せず、サービス会社が独自の基準で実装
ID管理およびその真正性担保は、GAFAに対する規制も踏まえ、トラストとして国家単位での集中管理の規制・標準作りが進んでいる
ブロックチェーンはトラストレスを実現する手法として、トラストの次の適用技術領域の位置付け

事例

- uPort(DID)
個人情報はユーザ自身が保有するデバイスとIPFS¹に保管。サービス提供会社は、必要に応じてユーザに個人情報共有をリクエストし、一時的に個人情報を閲覧することで、サービス提供者側がユーザの個人情報を保管せず、eKYC等を可能とする
- Unstoppable Domains
ドメイン名登録サービス。ユーザは一度購入すると保有が永久に保証されるドメイン名を取得でき、これを使って分散型ウェブサイトのアドレスや暗号資産のウォレットアドレスとして利用可能

技術革新 ポテンシャル

- 本人確認/ID認証：集中的なサードパーティ検証サービスの必要性がなくなり、ID 詐欺や盗難が防止されるため、セキュリティが強化
- 個人/法人IDの真正性（トラスト）確保を前提としたサービス
 - 医療記録：患者は自分のデジタルIDを作成および管理でき、医療提供者は患者記録と病歴を安全に確認可能
 - サプライチェーン管理：ブロックチェーンベースのデジタルIDを使用してサプライチェーン情報を追跡および管理でき、透明性とセキュリティ性が向上

課題

- 個人情報に対するProofが存在せず、取引後に問題があった際にユーザ情報を確認することが難しい

1.IPFS：InterPlanetary File System
Source: BCG分析



参考) セキュリティ・プライバシー

定義/構造	セキュリティ・プライバシーの強化については、現在、以下の方向性が存在 - ブロックチェーン固有のセキュリティ強化：51%攻撃への対策としてのコンセンサスアルゴリズム (ブロックの採掘アルゴリズム) が発展 - PoW (Proof of Work)：ハッシュパズルを解くことにより採掘 - PoS (Proof of Stake)：バリデーター報酬がステーキングしているトークン量に依存 - PoA (Proof of Authority)：特定のユーザーのみ採掘可能 - ブロックチェーンを活用したシステムの従来セキュリティ強化：トランザクションの安全性・秘匿性確保やデータの不正アクセスや改ざんを防ぐための技術が存在 - ハードウェアセキュリティモジュール (Hardware Security Module: HSM)、マルチシグウォレット、セキュアエンクレープ、およびセキュリティ監視プロダクト等 - ブロックチェーンに保管する情報のプライバシー確保 - VCの選択的開示、ゼロ知識証明等各種プライバシー強化技術 (Privacy Enhancing Technologies: PETs)¹
技術レベル	- セキュリティ規格や、その他ブロックチェーン標準などの中で国際標準化が進展 (主にセキュリティ文脈) - 一方で、オープンソースのプラットフォーム (Hyperledger Fabric等) の提供が進むことで、間接的にセキュリティ・プライバシーの標準化が進んでいる側面も (PF化による同一規格の間接的普及)
事例	- Linux Foundationが、Hyperledger FabricやHyperledger Sawtoothといったオープンソースのブロックチェーンプラットフォームを提供 - ブロックチェーンと分散台帳技術に関する国際標準を開発するための専門委員会であるISO/TC 307により標準化を進行中 - NISTがブロックチェーン技術の概要を示したNIST IR 8202を出稿し、その中でブロックチェーンを使用する必要があるか否かを判断するフローチャートを提供
技術革新 ポテンシャル	- 国際標準規定による包括的なセキュリティ耐性の確保 (サプライチェーン等と同様で国内規制では実効性が乏しい) が重要 - 技術標準に加えて、各ユースケースにおけるブロックチェーンの適用是非の判断基準のガイドラインも有効 - ソフトウェア技術に関しては、基本的にはオープンソースを活用したアカデミアやコミッターによる技術革新の主導領域
課題	- 様々な対策が取られているが、セキュリティリスクは多岐に渡る 51%攻撃、クライアントソフトウェアの脆弱性、スマートコントラクトの脆弱性やハッキングリスク、ウォレットセキュリティの問題等

1. ゼロ知識証明 (Zero Knowledge Proof: ZKP) など
Source: BCG分析



参考) コミュニケーション

定義/構造	ブロックチェーン技術を活用して行われる、又はブロックチェーンサービス向けの情報伝達と交換技術
技術レベル	ブロックチェーンの分散型の性質により単一障害点が防止され、サイバー攻撃に対する耐性が高まり、可用性の高い通信を実現
事例	- XMTP ブロックチェーンアドレスを使用して、暗号資産ウォレット間での直接的なメッセージ及び、送金サービス。メッセージングアプリのようなアカウントの貸与は不要で、アカウントの保有及び紐づく全てのデータの所有が可能 - Swarm データの保存及び、交換ができるノードの分散ネットワーク。dApps を介して過負荷となるデータを保存し、トランザクションはSwarmで作成されたハッシュキーを使用してデータを参照することでトランザクション負荷を軽減
技術革新 ポテンシャル	- 不変の通信記録：取引、会話、合意等のすべての通信が監査可能になり、紛争や訴訟の際の証拠として使用可能 - コストの削減： 従来の通信ネットワークには仲介業者が関与することが多く、国際電話や送金などのサービスに高額なコストがかかる。一方ブロックチェーンは仲介者を排除し、直接のP2P通信を可能にするため、通信コストを削減可能
課題	- ネットワークが処理できるトランザクションの数や速度が限られているため、大規模なアプリケーションや高速な取引をサポートするのが難しい - 異なるブロックチェーン間で情報を効率的に共有する標準化された方式が存在しない



ブロックチェーンの技術は、スタンダードな仕様をオープンソース(OSS)化しながら、その上でのアプリケーション開発や運用に適した機能を揃えたサービスが市場化してきている



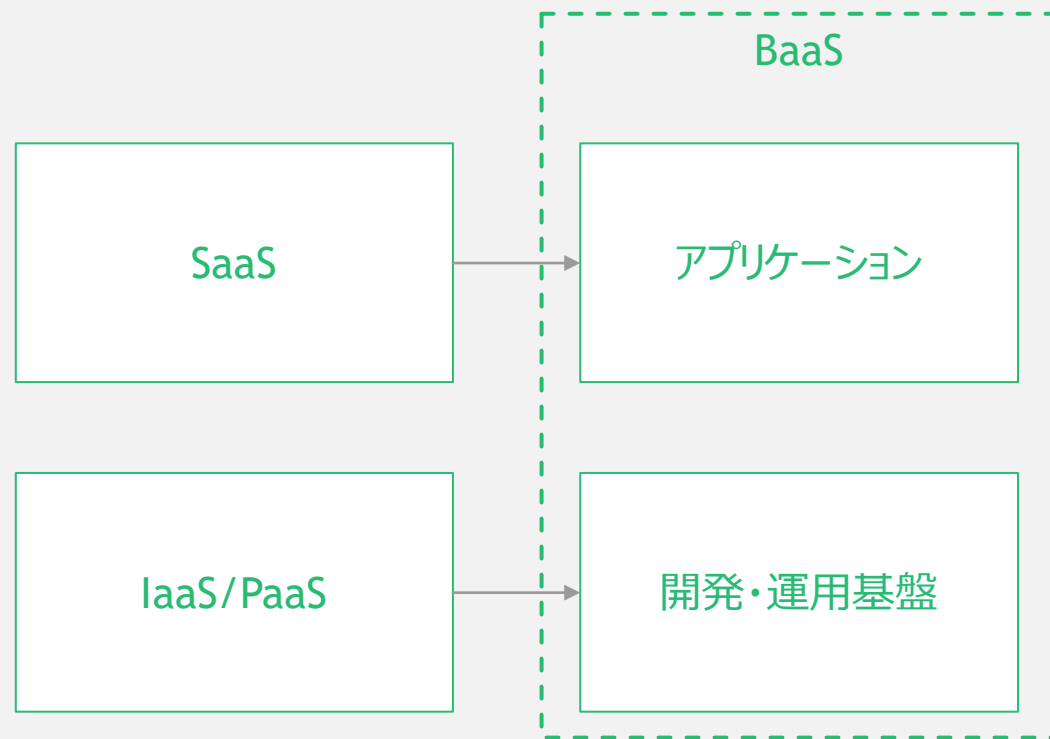
Agenda

A.調査概要	4
B.産業競争力の強化に向けたユースケースと経済的インパクト	9
C.Web3時代のプラットフォーム実現に向けた技術要素と事業機会	62
C1.ブロックチェーンの技術要素とプラットフォーム	63
C2.市場ポテンシャルと事業機会	73
C3.事業機会を捉え成果をあげる方法	80
D.海外政府等の政策動向	88



ブロックチェーンのアプリケーションや開発・運用基盤は、将来的に、SaaSやIaaS/PaaSのようなデジタルプラットフォームになることが期待されており、その市場規模は、グローバルで~約850億ドル(約10兆円超)規模と見込まれている

現在のSaaS・IaaS/PaaSとBaaS



BaaSの市場規模の予測





参考) 2030年代のブロックチェーンのアプリケーション/開発・運用基盤の市場規模予測について

市場規模予測の内容

対象

- アプリケーションと開発・運用基盤の両者を含む
- 北米、欧州、アジア太平洋、中南米、中東、アフリカを含む

背景

- COVID-19での外出制限・リモート化を契機に、世界的に**デジタル化**が急進展
- デジタル化の進展に伴う**サイバー攻撃リスクの増大**がブロックチェーン利用のニーズを拡大
- 今後、経済成長著しく、新たなシステムの構築が進展する**新興国**でのニーズも勃興

成長ドライバー

- 現在は市場・事業者共に北米が中心だが、今後は**アジア太平洋地域**が拡大。特に**新興国**で経済成長に伴い急成長
- 現在は金融・保険が中心だが、**製造業**が世界的な経済規模の成長に伴い最も大きな成長を遂げ、**小売**が続く

既存のSaaS/IaaS/PaaS等との比較

既存のSaaS・IaaS・PaaS等を含むパブリッククラウドサービスの市場規模 (2023年時点で約5,600億ドル) と比較して、前述のBaaSの市場規模予測 (約850億ドル) は約7分の1程度と限定的。

そのため、必ずしも過大な予測ではないと考えられる

Table 1. Worldwide Public Cloud Services End-User Spending Forecast (Millions of U.S. Dollars)

	2022	2023	2024
Cloud Application Infrastructure Services (PaaS)	119,579	145,320	176,493
Cloud Application Services (SaaS)	174,416	205,221	243,991
Cloud Business Process Services (BPaaS)	61,557	66,339	72,923
Cloud Desktop-as-a-Service (DaaS)	2,430	2,784	3,161
Cloud System Infrastructure Services (IaaS)	120,333	143,927	182,222
Total Market	478,315	563,592	678,790

BPaaS = business process as a service; IaaS = infrastructure as a service; PaaS = platform as a service; SaaS = software as a service

Note: Totals may not add up due to rounding.

Source: Gartner (November 2023)

Source: Gartner®, Press Release, November 13, 2023 “Gartner Forecasts Worldwide Public Cloud End-User Spending to Reach \$679 Billion in 2024” 2
<https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/11-13-2023-gartner-forecasts-worldwide-public-cloud-end-user-spending-to-reach-679-billion-in-20240>

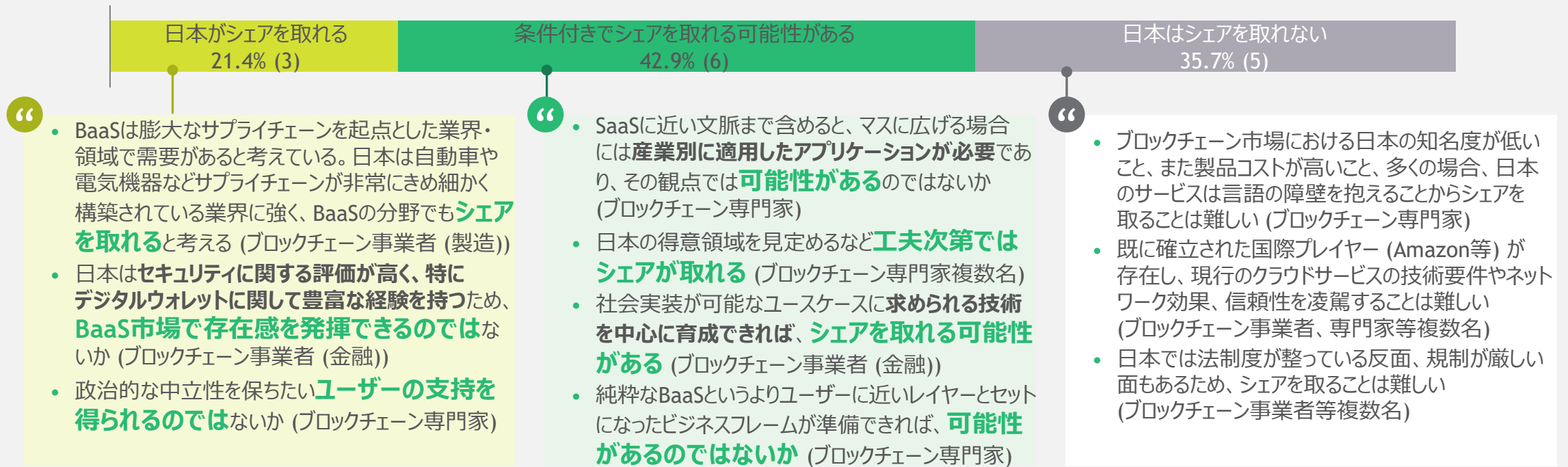
GARTNERは、Gartner Inc.または関連会社の米国およびその他の国における登録商標およびサービスマークであり、同社の許可に基づいて使用しています。All rights reserved.



ブロックチェーン自体が未完成で改善余地があるため、その課題解決による差別化により、アプリケーションや開発・運用基盤で日本がシェアを獲得できる可能性があると考えられている

Question ?

BaaSの領域で日本が市場シェアを取れる可能性はあると思うか？その理由はなぜか？
(シェアを取るためにはどのような技術等の強化が必要と考えるか？)¹



特に、国内の専門家からは否定的な意見が比較的多く見られた一方、海外の専門家から肯定的な意見を多く得た

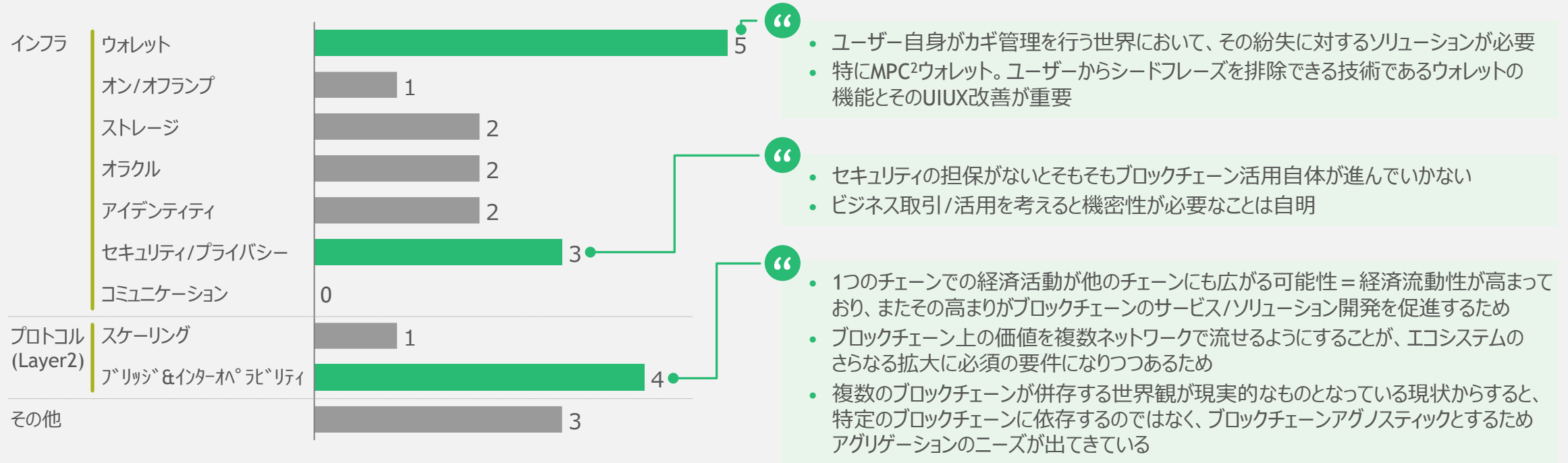
1. 2024年3月1-4日にアンケート (BaaS (blockchain as a service) が発展しつつあるが、BaaSの領域で、日本がシェアを取れる可能性はあると思われるか？もし可能性があると思われる場合はその理由も合わせてお伺いしたい。また仮にシェアを取れる可能性が薄いと思われる場合、BaaSの領域でシェアを取るためにはどのような技術やその他の要素の強化が必要と思われるか？)を実施。国内外のブロックチェーン研究者/専門家、VC投資家、ブロックチェーン事業者、計14名より回答を受領



特に重要な技術領域は、セキュリティ/プライバシー、ブリッジ&インターオペラビリティ、ウォレットの3つと考えられている

Question ?

ブロックチェーン時代のPFサービスやソリューションの開発/提供に当たり、特に重要と考えられるブロックチェーンの基盤技術 (Layer 2-2.5レベル以下を想定) は何か？ (3個まで複数回答可)¹



取引の根幹を成す技術を握ることで、
その他の実装領域も含めたBaaSのグローバルプレイヤーの一員となれる可能性がある

1. 2024年2月26-28日にインタビュー及びアンケート (ブロックチェーンの技術要素 (※レイヤー2-2.5レベルの以下の技術要素を想定) のうち、ブロックチェーン時代のプラットフォームになるサービスやソリューション (BaaSやウォレットなど、ブロックチェーンを利用したサービスの開発等に共通的に利用されるもの) を提供しようとしたときに、特に重要と考えられる技術要素2-3個とその理由をご教示いただきたい) を実施。国内外のブロックチェーン研究者/専門家、VC投資家、ブロックチェーン事業者、計8名より回答を受領

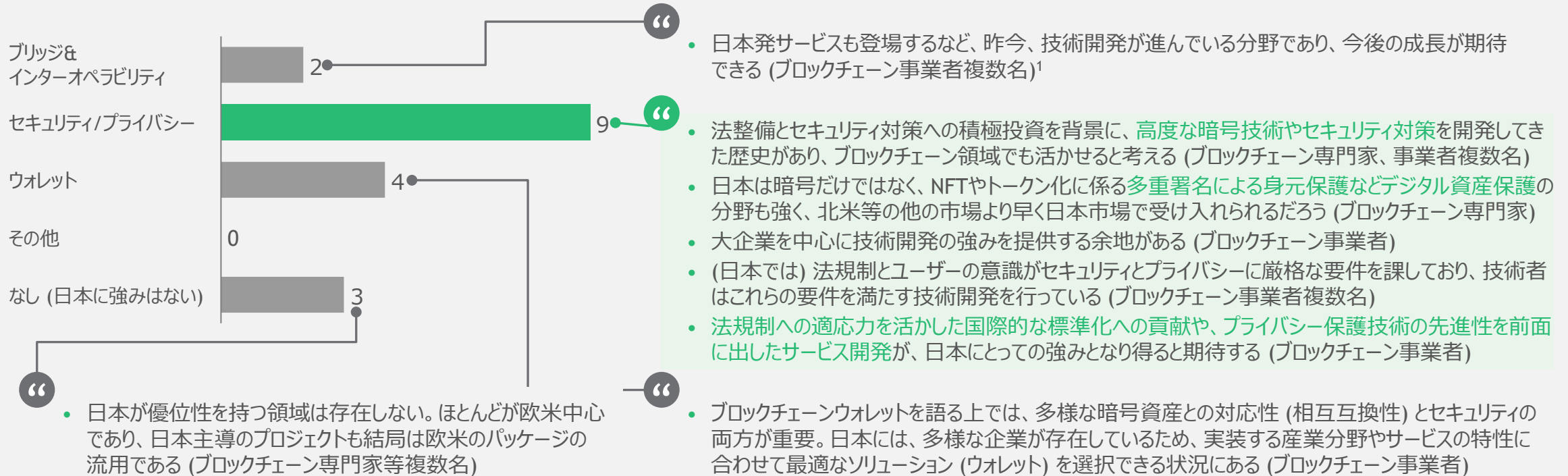
2. Multi Party Computation



特に重要な技術領域の中でも、セキュリティ/プライバシーは、日本に強みがあると考えられている

Question ?

ブロックチェーン時代のPFサービスやソリューションの開発/提供に当たり、日本が強みを持つ技術領域 (Layer 2-2.5以下を想定) はどこか？ (複数回答可)¹

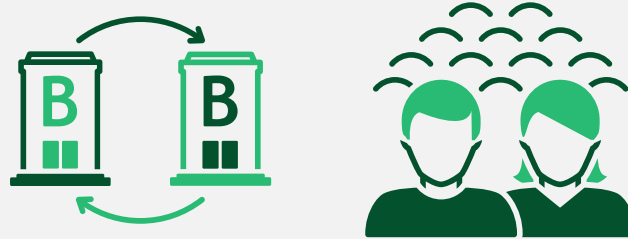
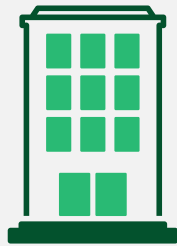


セキュリティ/プライバシー関連技術が日本の強みとして認められている一方、具体取組レベルではその優位性が活かされていないとの声もあり、技術優位性の維持・活用と共に、その優位性のプロダクトとしての実用化が必要と考えられる

1. 2024年3月1-4日にアンケート (ブロックチェーンのPF/ソリューションを開発/提供する際に、特に重要と考えられる3つの技術要素 (ブリッジ&インターオペラビリティ、セキュリティ、ウォレット) のうち、特に日本が技術的な強みを持つ技術はどれか？ 3つの技術要素以外に日本が強みを持つと思う技術要素がある場合は、その技術と理由を教えてください) を実施。国内外のブロックチェーン研究者/専門家、VC投資家、ブロックチェーン事業者、計14名より回答を受領



日本発のアプリケーションや開発・運用基盤が国内外でシェアを獲得できれば、提供元となる企業にとっても、提供先となるユーザーにとっても、日本政府にとっても、大きな意義がある



提供元となる企業 莫大な売上の獲得

- 1割のシェアが獲得できれば約1兆円~
- 1%のシェアでも約1,000億円~

(何れも、2030年代のグローバル市場規模予測
約10兆円をベースにした試算)

提供先となるユーザー (企業/個人) 信頼性の高い国産サービスの利用

- 機微なものも含めて情報を管理するために
安全な技術・システムを利用可能
- 国内の法規制に準拠した適切なサービス
を享受可能
- サービス利用時のサポートも利用が容易 等

日本政府

ITコストの海外流出抑止&外貨獲得

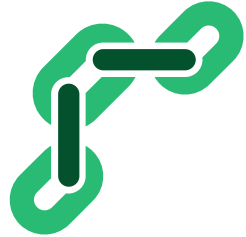
- 日本のソフトウェア・クラウドコンピューティング等の
貿易額は、輸入 約200億ドル、輸出約90
億ドルで、約110億ドルの貿易赤字 (2022年
度)
- 日本企業による左記の収益獲得は、
この貿易赤字の解消に裨益する

Agenda

A.調査概要	4
B.産業競争力の強化に向けたユースケースと経済的インパクト	9
C.Web3時代のプラットフォーム実現に向けた技術要素と事業機会	62
C1.ブロックチェーンの技術要素とプラットフォーム	63
C2.市場ポテンシャルと事業機会	73
C3.事業機会を捉え成果をあげる方法	80
D.海外政府等の政策動向	88



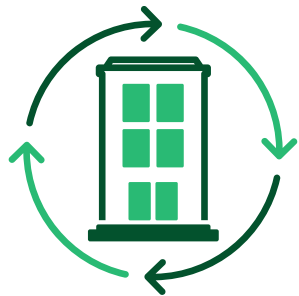
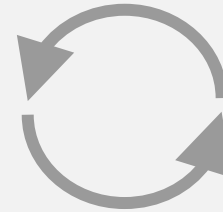
ブロックチェーンを用いたアプリケーションや、その開発・運用基盤の提供には、技術開発、事業企画、プロダクト開発の3つが必要



技術開発

差別性になるブロックチェーン技術の研究開発

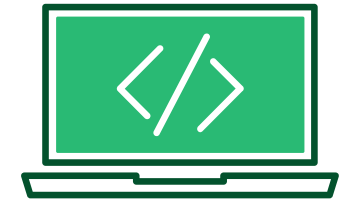
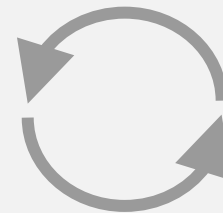
- セキュリティ/プライバシー
- ウォレット
- ブリッジ&インターオペラビリティ 等



事業企画

ニーズを捉えたブロックチェーンプロダクトの企画

- 国内 及び 海外のニーズの把握
- ニーズに応えるプロダクトの企画
- プロダクトを収益化するための事業企画 等



プロダクト開発

差別性になる技術を活用し、
ニーズを捉えた事業企画をふまえた
プロダクトの開発

- アプリケーション
- 開発・運用基盤



技術開発の推進には、ヒト・モノ・カネ・情報のリソースの確保と継続的な投下が必要

	What (何を)	How (どのようにして)
 ヒト	専門知識を持つ研究者やエンジニア - ブロックチェーン技術の開発者 - セキュリティ技術の専門家 等	- 業界カンファレンス等での積極的なリクルーティング - 教育プログラムを通じたスキルアップ支援 等
 モノ	開発プロダクトやセキュリティシステム - 開発用ソフトウェア - セキュリティテスト用のプロダクト 等	- コストを抑制できるオープンソースの開発プロダクトの導入 - アクセス・共有を容易にするクラウド環境の整備 - データ保護のためのセキュリティソリューションの導入 等
 カネ	研究開発資金 - 市場調査の資金 - 新技術のプロトタイピング・実証の資金 等	- 研究助成金や補助金への応募 - 組織内の予算の投下 等
 情報	最新の研究成果や市場動向 - 技術革新の情報 - 最新の業界トレンド - 特許や規制に関する情報 等	- 学術誌へのアクセス - 専門家とのミートアップ/セミナーやオンラインフォーラム、コミュニティなどへの参加 - 産学連携のパートナーシップの構築 等



前章同様。再掲

事業企画は、ブロックチェーンを理解して戦略策定・計画・管理ができる、IPAデジタルスキル標準のビジネスアーキテクトに、更にブロックチェーンの知識を備えた人材の育成/獲得が必要

ビジネスアーキテクトのスキル項目

		新規事業開発	既存事業の高度化	社内業務の高度化・効率化
戦略・マネジメント・システム	ビジネス戦略策定・実行	a	a	-
	プロダクトマネジメント	a	a	-
	変革マネジメント	a	a	a
	システムズエンジニアリング	a	a	c
	エンタープライズアーキテクチャ	a	a	c
	プロジェクトマネジメント	b	b	b
ビジネスモデル・プロセス	ビジネス調査	a	a	c
	ビジネスモデル設計	a	a	-
	ビジネスアナリシス	a	a	c
	検証（ビジネス視点）	a	a	c
	マーケティング	a	b	-
	ブランディング	b	b	-
デザイン	顧客・ユーザー理解	b	b	c
	価値発見・定義	b	b	c
	検証（顧客・ユーザー視点）	c	c	c
データ・AIの戦略的活用	データ理解・活用	b	b	b
	データ・AI活用戦略	b	b	c
	データ・AI活用業務の設計・事業実装・評価	c	c	c
ブロックチェーンの戦略的活用	データ・スマートコントラクト理解・活用	b	b	b
	データ・スマートコントラクト活用戦略	b	b	c
	データ・スマートコントラクト活用業務の設計・事業実装・評価	c	c	c
テクノロジー	ソフトウェア開発プロセス	c	c	c
デジタルテクノロジー	フィジカルコンピューティング	c	c	c
	テクノロジートレンド	c	c	c
セキュリティマネジメント	セキュリティマネジメント	c	c	c
	インシデント対応と事業継続	c	c	c
	プライバシー保護	b	b	b



ブロックチェーンのプロダクト開発は、既存のプログラミングとの乖離は少なく、基本的な思想の理解や、一部特殊言語の習得で対応可能

ブロックチェーンアプリケーション開発で求められるスキル/要件

各種スキル/要件の育成難易度

1 ブロックチェーンに関する基本的な理解

分散技術に関する基本的な構造・思想の理解

例：ブロックチェーンとは何か？スマートコントラクトとは何か？等の一般的な理解

比較的容易

- 高度な技術特性の理解などは必要とされない
(ブロックチェーンの特性はあるが、理解は容易 → 3)

2 対応言語の習得

- C言語 (C++/C#)
- JavaScript
- Python
- 専門言語 (Solidity)

比較的容易

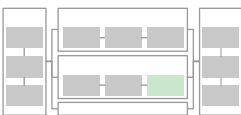
- 基本的には一般的なC言語等で足りる。Pythonが書けるレベルのエンジニアであれば、ほとんどのOSSに対応可能
- スマートコントラクトを記述するためにSolidityが必要だが、習得の難易度は高くない。過去に言語習得を経験した者であれば対応可能

3 ブロックチェーンの基本思想に適した設計/開発スキル

- 非改ざん性への対応 (コードの書き換え不可)
- 目指すサービスに必要な要件を満たすための技術要素の組み合わせに対する理解

比較的容易

- 非改ざん性への対応は容易 (コードは上書きができないだけであり、新規保存による更新は可能。運用特性を踏まえれば対応は容易)
- サービスごとによりセキュリティを向上したいなどの場合は、基盤技術 (例：Ethereum) に個別技術/ツール (例：CertiK) を組み合わせる等の対応が必要だが、一般のWeb開発と同様であり、特殊スキルは不要

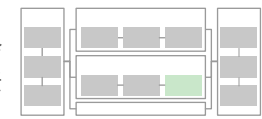


なお、各使途のアプリケーション実現に必要な技術領域 (インフラレイヤー) は以下のとおり。
特にセキュリティ/プライバシーは、何れの使途でも必要

参考) ブロックチェーンの主要な使徒のそれぞれで必要になる要素技術 (インフラレイヤー)

技術：インフラレイヤー

ブロックチェーンの主な使途		ウォレット	オン/オフランプ	ストレージ	オラクル	アイデンティティ	セキュリティ/ プライバシー	コミュニケーション
		暗号資産取引に必要	暗号資産と法定通貨間の交換に必要	データを複数個所に分散保存。 耐障害性を確保	外部データのブロックチェーンへのフィードに必要	ブロックチェーン上へのID情報保存。 IDの真正性を担保	ブロックチェーン固有のセキュリティを強化	ブロックチェーン上のデータ交換に必要。 データの普遍性を担保
	誰でも参加しやすく安定・持続性があり低コストな決済	必要 (暗号資産による取引/資産を管理するため)	必要 (暗号資産と法定通貨の交換を可能にするため)	あれば尚可 (取引履歴の保存の場合)		必要 (取引者の本人確認を行うため)	必要 (取引データの秘密保持と改ざん防止のため)	
	企業横断で利用可能な低コストで信頼性が高い本人確認			必要 (eKYCデータを安全に保存するため)		必要 (ユーザーの身元情報を確実に管理するため)	必要 (個人情報の漏洩防止とプライバシー保護のため)	あれば尚可 (関連機関間の情報共有の場合)
	国・地域を問わず真正性の担保が可能な書類の電子化			必要 (電子文書や取引記録を安全に保管するため)	必要 (実世界のデータやイベントをシステムに取り込むため)		必要 (文書の改ざん防止と検証可能な真正性確保のため)	必要 (各システム間で情報を共有し同期するため)
	透明・安定・低コストで簡単なデジタル/リアル資産の取引	必要 (暗号資産による取引/資産を管理するため)	必要 (暗号資産と法定通貨の交換を可能にするため)			必要 (取引者の本人確認を行うため)	必要 (取引データの秘密保持と改ざん防止のため)	あれば尚可 (取引情報の迅速な共有の場合)
	透明・安定・低コストなライセンス等の権利の取引	あれば尚可 (暗号資産による権利の売買を行う場合)		必要 (権利関連情報を一元的に保管するため)		必要 (権利所有者を含む取引者の確認を行うため)	必要 (権利情報の秘密保持と改ざん防止のため)	
	改ざんによる不正を防ぎ信頼性・真正性が高い記録			必要 (重要記録を安全に保存し改ざんを防ぐため)		あれば尚可 (情報の記録や利用の主体を確実に確認する場合)	必要 (記録のセキュリティと真正性を確保するため)	あれば尚可 (監査や検証作業の効率化の場合)
	透明で信頼性の高いトレーサビリティの確保・証明			必要 (トレース対象の履歴情報を保持するため)	必要 (モノの移動等の実世界のデータやイベントをシステムに取り込むため)	あれば尚可 (情報の記録や利用の主体を確実に確認する場合)	必要 (記録のセキュリティと真正性を確保するため)	あれば尚可 (サプライチェーンの各ステップ/関係者間での情報共有の場合)



参考) プロダクトの開発・普及では、ブロックチェーンを利用したプロダクト/事業の企画と、その展開のためのセールス/マーケティングに課題がある

必要事項

現状の課題

ヒアリングで得られたコメント (例)

Define プロダクト/事業を 企画する	市場ニーズを捉え、 事業を設計し、 ブロックチェーンを用いた プロダクトを企画する	ブロックチェーンを利用した ビジネスを企画できる スキル・ノウハウがない	"ブロックチェーンビジネスはまだ黎明期で、分業化されていない。ビジネス・技術の全般を理解して企画できるジェネラリストが不足" "海外では、エンジニアが事業化まで手掛けるケースも散見されるが、日本にはそうしたことができるタレントが出てこない" 等
Develop プロダクト/事業を 開発する	OSSや開発・運用基盤を 利用しながら、 ブロックチェーンを用いた プロダクトを開発する	-	"ブロックチェーンの開発人材は、シニアエンジニアであれば、Web2からのトランスファーは容易" "ブロックチェーンアプリの開発は、既存エンジニアであれば簡単なキャッチアップで可能。既存エンジニアのレベル = Pythonが書けるレベルであり、既存のSI企業でブロックチェーンも対応可能" 等
Deploy プロダクト/事業を 展開する	セールスやマーケティング コミュニケーションを通じて、 開発したプロダクトを 普及させる	ユーザーに利用を促す セールス/マーケティングが 適切に出来ていない デジタルアセットを扱う 場合の会計などの法的 整理がまだ不十分	"ブロックチェーンという新しい技術で新しい価値を創出することはビジネスサイドでは重要なことかもしれないが、ユーザーサイドでそれを気にしている人は少なく、アピールすべきでない" 等 "会計制度の指針の提供、プライバシー保護のガイドライン制定など、ブロックチェーン取引が行われるルールや基盤整備が必要" 等



参考) 技術開発では、研究者の確保、研究資金、研究成果の普及に向けた国際標準化に課題がある

必要事項

現状の課題

ヒアリングで得られたコメント (例)

Recruit 研究者を 確保する

研究に必要な専門知識
やスキルを持つ研究者や
技術者を集める

研究者や、その育成が
不足している

- "研究開発者の基礎的能力が不足。具体的には、領域特有のソフトウェア実装ノウハウ、数学的バックグラウンド、英語力など"
- "これまででは、それぞれの開発者（や開発グループ）が試行錯誤的に知識獲得の手法を探索し学習してきたが、これを少しでも体系的に提供できる枠組みがあれば研究開発が加速する" 等

Research 研究を 実施する

特定の技術分野や課題
に関して、新たな知見を
得るための実験や調査を
行う

研究資金が十分では
ない

- "単に「技術の発展」という理由ではなく、「社会的・公的インパクトをもたらすことができるか？」というポイントに応えることで、資金を得ることが必要"
- "基礎研究や国際的な研究拠点の形成、トップクラスの研究者の招聘などには投資が必要" 等

Realize 研究成果を 普及させる

研究から得られた技術や
知見を実際の製品、
サービス、またはプロセス
に応用し、社会的な
価値を創出する

研究成果(技術)の普及
に向けた国際標準化
への取組が不足している

- "ブロックチェーンはデータにトラストを与える技術であり、国を跨いだ取り組みに最も威力を発揮する。国際標準化により、本領域の日本企業のシェアも増え、技術研究もさらに活発になるのでは"
- "ISOなどの標準化機関での規格と自社のインタフェース仕様を整合させ、それを公開していくような取り組みも必要" 等

Agenda

A.調査概要	4
B.産業競争力の強化に向けたユースケースと経済的インパクト	9
C.Web3時代のプラットフォーム実現に向けた技術要素と事業機会	62
> D.海外政府等の政策動向	88



ブロックチェーンに関する海外政府等の政策動向について、本調査の目的 (我が国の産業振興・競争力確保に向けたブロックチェーン活用の為の政策立案に資する情報収集) を鑑み、支援を中心に調査



本調査の目的 (再掲)

ブロックチェーン技術に関して、我が国の産業振興・競争力確保に向けたブロックチェーン活用の為の政策立案に資する情報収集を行う

- ブロックチェーンに係る技術動向や経済インパクト等を整理する
- 日本にとって進出が有効・有益と考えられる、ブロックチェーン関連の技術分野 及び 事業分野についての調査・分析を実施する



海外政府等の政策動向調査の観点

ブロックチェーンに関する、利用促進、プロダクト開発促進、技術開発、人材育成/獲得の一連について、支援を中心に情報収集

その際、ブロックチェーンへの取組が比較的先進的な以下の8ヶ国/地域を主な対象とした

- EU
- 英国
- シンガポール
- UAE
- インド
- 韓国
- 米国
- 中国





海外政府では、ユーザー企業による利用促進、プロダクトの開発・事業化支援、技術の開発促進、人材育成/獲得の公的支援が行われている

		詳細	詳細	具体事例 (抜粋)
市場創生	利用	環境整備	規制サンドボックス	- European Blockchain Sandbox (EU) - Financial Market Infrastructure Sandbox (イギリス)
			基盤/PF提供	- 欧州ブロックチェーンサービス基盤 (EU) - OpenCerts (シンガポール)
		個別ユースケース支援	実証実験支援	Blockchain as a Service (UAE)
			実用化支援	公共部門におけるソリューション導入 (UAE)
	プロダクト/技術	技術/企業認定		Crypto Licensees (イギリス)
		資金支援		基礎技術研究の支援 (アメリカ)
		技術開発 (公的機関/委託)		規制当局によるCBDCの技術インフラ開発 (シンガポール)
	人材	人材獲得/育成	税制優遇	- キャピタルゲイン課税の不在 (シンガポール) - 法人税の低税率設定 (UAE)
			教育支援	- Crypto Startup School (イギリス) - Dubai AI & Web3.0 Campus (UAE)
			エコシステム創設	- European Blockchain Skill Partnership (EU) - Hub+71 (UAE)
		職種開発		- Blockchain Specialist (EU) - テランガナ州ブロックチェーン資格認定制度 (インド)
		ユーザー教育		DIGITAL Europe (EU)
市場規制	政策	消費者/市場保護		The Markets in Crypto Assets Regulation (EU)



国により実施している施策は異なるが、前述の4カテゴリで複合的に支援を行っている

凡例：✔ 政府主導で実施、✔ 州/自治体主導で実施、✔ 検討中

目指す姿				デジタル単一市場と新技術の主導的活用	暗号資産技術と投資の世界ハブ	Web3.0の技術/金融ハブ	クリプト・ハブ	経済成長とブロックチェーン技術リーダー	ブロックチェーンのイノベーションリーダー	強いドル/健全な市場の維持	国家主導での市場育成
市場創生	利用	環境整備	規制サンドボックス	✔	✔		✔	✔	✔		
			基盤/PF提供	✔		✔	✔	✔			
		個別ユースケース支援	実証実験支援	✔		✔		✔	✔	✔	✔
			実用化支援	✔			✔		✔	✔	✔
	プロダクト/技術	技術/企業認定			✔						
		資金支援			✔	✔	✔	✔	✔	✔	
		技術開発 (公的機関/委託)				✔		✔	✔	✔	
	人材	人材獲得/育成	税制優遇			✔	✔	✔	✔	✔	
			教育支援	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔
			エコシステム創設	✔		✔	✔		✔	✔	✔
		職種開発			✔			✔			
		ユーザー教育			✔						
市場規制	政策	消費者/市場保護			✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔



各国詳細 (1/8) : EU

デジタル政策の1つとして積極的に実証実験を進める一方で、GDPR同様、ルールメイカーとして規制構築をリード。消費者保護を追求

全体政策/方針と進捗

<目指す方向性>

2020年前後より、デジタル単一市場の形成を志向。Base Registry等、公共/産業データの整備と活用を積極的に推進。

データ活用における個人の権利、トラスト確保のために様々なルール形成をリードしてきた。

ブロックチェーンについても、**2015年以降、規制当局が中心となり、その技術について調査・分析を実施**するなど、比較的早いタイミングから注目。

<進捗>

直近の政策では欧州10年政策 (Europe's Digital Decade、2021年)¹ 内で、**ブロックチェーンを含むWeb3.0を重要戦略として位置づけ。Web3.0以降も見据えた技術開発**を政策の一環として推進。

規制当局の調査・分析結果を受けて、2020年前後から各種規制関連のイニシアティブを立ち上げ、市場保護を進めると同時に、規制サンドボックスを創設し、イノベーションの促進も行うなど、**規制・技術の両面でリードを狙う。**

詳細

市場創生

利用

- 欧州10年政策に沿う形で各種取組を実施。様々な軸で実証実験を実施
 - European Blockchain Sandbox²、EUDIW Pilot³ 等
- 欧州委員会は、欧州投資基金から、**AI・ブロックチェーン開発に €4億 (約470億円)** を拠出
 - ブロックチェーンのスタートアップ (アーリーステージ) 及び各種プロジェクトに資金援助⁴

プロダクト/技術

- EBP主導で**欧州ブロックチェーンサービス基盤 (EBSI)⁵**を創設。欧州委員会が、関連プログラムを通じて資金調達と投資を実施。基盤の活用拡大を推進

人材

- 2021年のブロックチェーン関連人材についての現状調査結果を受けて、各種イニシアティブを推進。人材育成にも重点投資
 - **DIGITAL Europe (ブロックチェーンを含む全体で€5.8億)** : 対象は市民・企業・行政⁶
 - その他 EU内イニシアティブ

市場規制

- 消費者権利保護の観点から、厳しく詳細な規制の構築を推進中 (**MiCA**)⁷
 - 不安定な暗号資産に対して法的確実性と、市場からの消費者保護を提供。規制は概ね好意的に受け止められているが、遵守コストに対する懸念も
 - 税関連も同様。MiCA等を補完する新たな税指令が発行予定 (2026年)

1. European Union "Europe's Digital Decade"、2. European Union "European Blockchain Regulatory Sandbox"、3. European Union "EU Digital Identity Wallet Pilot implementation"、4. European Union "Blockchain funding and investment"、5. European Union "Experience cross-borders services with EBSI"、6. European Union "DIGITAL EUROPE PROGRAMME: Advanced Digital Skills"、7. European Union "Markets in Crypto-Assets Regulation (MiCA)"



各国詳細 (2/8) : イギリス

暗号資産技術のグローバルハブを標榜。既存法の対象拡大により対応する緩やかな規制を基本とするが、EU法の影響も受けつつある

全体政策/方針と進捗

<目指す方向性>

2022年4月、英国政府は、**英国が暗号資産技術と投資の世界的なハブになること表明¹**。

その実現に向かって、ステーブルコインを合法的な決済手段として推進することや、DeFiローン見直し等を通じた税制面での競争力向上等、様々な政策方針を公表している。

<進捗>

2010年代後半に、イギリスは、市場規制の検討など世界的にも積極的にブロックチェーンに取り組んできた (規制サンドボックスの設立表明 等)。

詳細

市場創生

利用

- 政府が特に注力しているのが、「金融インフラのサンドボックス (Financial Market Infrastructure Sandbox)」。
- 市場を支えるインフラサービスの提供に向けた実証実験の場として設計されており、企業・研究者等に開放される²
 - 例：Crypto Licenseesを保有する企業等

プロダクト/技術

- 政府は、各種団体を通じて、ブロックチェーンの研究開発プロジェクトに資金を提供。特にブロックチェーンベースのソリューション開発 (企業・研究者) を支援
 - 特に暗号技術認可企業 (Crypto Licensees) に対しては、専門イニシアティブの下、認可による監督だけではなく、支援も実施

人材

- Web3.0スタートアップへの教育プログラム の実施

市場規制

- 現行で暗号資産、NFT等Web3.0に特化した包括規制は存在しない。あくまでも既存の規制の対象拡大の形で対応
 - 基本的には、"same risk, same regulatory outcome" principle を強調し、暗号資産を既存の規制枠組みに統合する計画³

1. GOV.UK "Government sets out plan to make UK a global cryptoasset technology hub"(2022)、2. GOV.UK "Consultation on the first Financial Market Infrastructure Sandbox"(2023)、3. GOV.UK "Future financial services regulatory regime for cryptoassets"(2023)



各国詳細 (3/8) : シンガポール

2022年の市場の動きを受け、規制を強化。一方で、投資要件等規制緩和も実施し、市場育成と消費者保護のバランスが取れた戦略を推進

全体政策/方針と進捗

<目指す方向性>

地政学的な状況も踏まえて、国家として積極的にデジタル技術への投資・活用をおこない、デジタルを国家経済戦略の柱として発展してきた。
ブロックチェーンについても他のデジタル技術同様、積極的な姿勢を見せている。Web3.0のグローバルハブ、特に金融領域におけるハブを志向

<進捗>

ブロックチェーン関連の具体施策は、その多くが、金融規制当局 (MAS)¹ の下で進められている。
MASでは、市場育成 (ユースケース創出) と消費者保護 (規制) のバランスが取れた政策を一貫して行っている。

詳細

市場創生

利用

- 2015年以来のFSTI政策²推進の一環として、近年はWeb3.0に注力。多額の投資を実施しながら、ユースケースを開発
- 金融領域を中心に支援金を拠出
- GovTechは、OSSプラットフォームを開発・提供

プロダクト/技術

- 政府主導のイニシアティブ内で、研究開発支援を実施
 - 特に、ブロックチェーンの拡張性・相互運用性等に係る研究開発に注目
- MASは規制整備の傍ら、各種研究開発プロジェクトにも協力。健全な市場育成も支援

人材

- 税制優遇による技術者呼び込みを支援。国内に集まった技術者は、政府プログラム内で組成されたコミュニティにてエコシステム化される流れ
- 政府教育プラットフォーム内で、ブロックチェーン関連プログラムを提供

市場規制

- 従来、規制緩和でビジネス環境整備を優先する姿勢が強かったが、近年はMASにて、金融・決済関連を中心に規制を整備するなど規制強化の動きもみられる
 - DPTサービスプロバイダー規制 (案)、ステーブルコイン規制 (案)、仮想通貨規制 (案) 等

1. Monetary Authority of Singapore、2. Financial Sector Technology and Innovation Scheme。金融分野のテクノロジーとイノベーション主導の成長の加速を目的に2015年に導入されたスキームで、最新は2023年のFSTI3.0



各国詳細 (4/8) : UAE

ドバイ、アブダビを中心に、暗号資産ハブを標榜。目的の遂行に向けて関連する政策・規制を推進

全体政策/方針と進捗

<目指す方向性>

地政学的な状況、石油産出国としての豊かさを背景とした豊富な税制優遇措置など背景に、世界的なVCハブとして著名なドバイを有する。

他のデジタル技術同様、ブロックチェーン/Web3.0にも積極的な姿勢を見せており、重点的な投資をおこなっている。

<進捗>

その他、連邦制を取るUAEでは、ドバイ、アブダビを中心に個別規制と市場育成が進んでおり、Web3.0とそのエコシステムに関連する企業1,800社以上がUAEに存在しており、特にクリプト・ハブとしての位置を固めつつある¹。

詳細

市場創生

利用

- 政府は、官公庁を中心として、**公共サービス部門でのブロックチェーン活用を推進・実用化**
 - ブロックチェーンベースの交通輸送レンタルシステムの利用開始、郵便サービスにおけるブロックチェーンベースの顔認証サービスの導入等¹

プロダクト/ 技術

- ドバイでは人材育成・研究開発を推進
- 政府は、国内に9つのWeb3.0/ブロックチェーン関連のエコシステムを創設。**国内に所在する企業を分散管理。政府の投資もエコシステム (経済圏) 経由。**例えば、政府は、ドバイ、アブダビの当局等を通じて、エコシステム創出に投資している
 - 政府は、**Hub+71(アブダビのエコシステム)** を通じて、**Web3.0スタートアップとブロックチェーン技術への資金提供に\$20億以上を投下¹**

人材

市場規制

- Web3.0関連規制の整備が政府/都市双方で進む。基本的には、市場規制ではなく、新しい技術・ビジネスの発展に向けたガバナンス形成が目的
 - ドバイ：VERA²の設置や、暗号資産法を制定する (2022年) など、市場整備を進める
 - アブダビ：ADGM FSRA³の下で、ルールの確立と規制サンドボックスの運営を開始

1. JETRO『アラブ首長国連邦 (UAE) Web3.0マーケット・レポート』(2024年)、2. Virtual Asset Regulatory Authority、
3. Financial Services Regulatory Authority (FSRA) of Abu Dhabi Global Market (ADGM)



各国詳細 (5/8) : インド

実運用を重視し、実績で世界をリード。規制の方針は定まっておらず、グローバル潮流に即する予定

全体政策/方針と進捗

<目指す方向性>

従来より、経済発展/貧困からの脱却のためにデジタルを積極活用 (Aadhaarによるファイナンシャルインクルージョンの実現等)

ブロックチェーンも同様に、豊富な (若年) 人口を武器に、人材育成から市場育成を狙う

<進捗>

国家/州の各レベルで積極的に人材育成に投資。また、ユースケース実証や実用も複数事例を持つ。一方で、市場規制には積極的ではなく、Aadhaar同様、事後の違憲判決などの可能性も捨てきれないなど、他のデジタル技術同様、実用重視の姿勢が伺える

詳細

市場創生

利用

- 専門研究所等で各種ブロックチェーンプロジェクトをサポート
- 今後、スタートアップ支援を中心に資金支援も予定

プロダクト/技術

人材

- 政府/公共機関は、政府内でのより良い採用を促進するために、従業員や専門家がブロックチェーン技術で開始されたワークショップを受けることを奨励¹
 - ブロックチェーン・プロトコルのエコシステム・プレーヤーと提携し、実務家や専門家が具体的な見識を提供し、実践的な応用を説明し、ハッカソン、ナショナル・チャレンジ、ブートキャンプ、アクセラレーターを通じてイノベーションを促進する教育ワークショップや会議を促進
- テランガナ州は、インド国内のブロックチェーン主要都市として、大学等の教育プログラムや、ブロックチェーン資格 (認定プログラム)を整備²

市場規制

- 独自規制も検討していたが、現時点では、規制方針は定まっていない

1. [Telangana State "Telangana Blockchain Framework"\(2022\)](#)、2. [Blockchain Telangana HP](#)



各国詳細 (6/8) : 韓国

2020年前後の市場の不安定さから消費者保護規制を整備。PoCは盛んだが、税制やトークン発行規制等の影響でガラパゴス化の側面も

全体政策/方針と進捗

<目指す方向性>

韓国では、2018年に規制フリー特区 ("Regulation -Free Special Zone") の設置を表明。

<進捗>

政府レベルでも、ユースケース開発など様々な動きがあるが、特区の設定による地方レベルでの活動も盛んである。
ブロックチェーンに関しては、釜山市が規制フリー特区となった。

詳細

市場創生

利用

- 官民で様々なプロジェクトが進行
 - 政府:CBDCの発行、地方通貨のブロックチェーン導入の推進
 - 民間:サムスン、LG等のコングロマリットによるPoC

プロダクト/技術

- 釜山 "Blockchain Innovation Zone"における研究・開発

人材

- 特区の設立 : 釜山 "Blockchain Innovation Zone"
- 韓国科学技術省によるイニシアティブ

市場規制

- 暗号資産ユーザー保護法の国会承認、FSC¹による暗号資産サービスプロバイダーへの義務提案等、消費者保護規制の整備が進行中
- 日本同様、通貨発行益を目的としたトークン禁止
- 政府は他国からのブロックチェーン人材を積極的に奨励しており、税制優遇こそないものの、入国ビザや労働許可を緩和を奨励

1. Financial Services Commission (韓国金融委員会)



各国詳細 (7/8) : アメリカ

市場原理に一任していトランプ政権から一転、バイデン政権では強いドル/米国のリーダーシップを守るため、関連戦略・規制の整備を推進

全体政策/方針と進捗

<目指す方向性>

伝統的に市場メカニズムを優先するほか、連邦制という体制の影響もあり、政府は、ブロックチェーンに限らず、市場規制には基本的に消極的で、最低限の規制/ガバナンスのみを設定する姿勢。

ブロックチェーンに関しては、特にトランプ政権は、市場原理に一任し、特段の政策をほとんど行わなかったが、**バイデン政権は、強いドル/米国のリーダーシップと健全な市場の保護のために、ブロックチェーン/Web3.0関連の政策検討を急速に進展させている。**

<進捗>

2022年大統領令後、急速に議論が進んでいるが、政府による議論・政策はほとんどすべてが「議論/検討中」である（ブロックチェーン関連の法案は多くが議論中。人材育成など一部市場創生の施策が動いているのみ）。

もっとも、**連邦制であるため、各州による検討は、政府方針にかかわらず、個別に進んできた。**すでにいくつかの先進的な州では、市場規制から実証実験、公共機関を中心とした実際にブロックチェーン技術を活用したサービスの導入まで実施されている。

詳細

市場創生

利用

プロダクト/技術

人材

- 2022年大統領令¹にて、ブロックチェーン関連の政府支援を表明。NSF²等の機関を通じて資金提供を実施
 - 次世代の暗号取引に係る基礎技術研究支援
 - 人材育成支援：フォーラム設立、トレーニング提供
- その他、州により様々な支援（イニシアティブ）が実施されている
 - a. 企業誘致/ビジネス環境整備（税制優遇等）：
 - ケンタッキー州など11州で実施
 - a. 実証実験/ブロックチェーン活用支援
 - コロラド州等複数州：公共サービスでの暗号資産使用を検討・認可
 - ウェストバージニア州：ブロックチェーンを使用した投票の実証実験実施
 - マイアミ、ニューヨーク両市：独自暗号トークンを発行

市場規制

- 基本的に市場メカニズムを優先する方針ではあるが、近年は、市場保護観点での関連法を制定する動きも**
 - CTFC³への市場規制権限の付与とデジタル資産の新しい方定義の設定、バイデン政権の超党派議員による責任ある金融革新法（RFIA⁴）の起案など
- なお、州法による規制に関しては、個別に大きく姿勢が異なる状況だが、**全体としては、ブロックチェーン技術の導入/市場育成に寛容な姿勢を取る州が多い**
 - ブロックチェーン技術導入に寛容な姿勢を取る州：ワイオミング、イリノイ等
 - 暗号資産を中心に規制強化をおこなう州：ニューヨーク等

1. The White House "Executive Order on Ensuring Responsible Development of Digital Assets"(2022)、2. National Science Foundation (全米科学財団)、3. Commodity Futures Trading Commission (商品先物取引委員会)、4. Responsible Financial Innovation Act



各国詳細 (8/8) : 中国

ビットコインマイニングの中心地として栄えたものの、2021年に方針転換。民間における暗号資産関連活動の全面禁止等、強力に規制

全体政策/方針と進捗

<目指す方向性>

重点として定めた戦略/政策について、**国家の強い統制力を武器に、強力に実現していく方式が常**。特にデジタル社会において、技術/データを重要な資産としてみなし、政府が強力に統制する傾向にある
ブロックチェーン/Web3.0も同様で、その技術/市場の盛り上がりを受け、2021年に方針転換。国家が統制しながら、強力且つスピーディに市場育成を進める

<進捗>

民間活動を強力に規制しながら、政府主導で人材育成～実証/実用化までを積極的に推進

詳細

市場創生

利用

- 政府主導で実証実験/現場導入が進む

プロダクト/技術

- 複数の大学がブロックチェーン専攻や関連コースを開設。各省もブロックチェーン産業の発展を加速させるため、政策を発表
- 中国の22の省で55のブロックチェーン工業団地**が立ち上げられており、豊富な応用シナリオや人材集約といった団地開発の要素を持つ4つの主要地域に集中¹
 - 長江デルタ地域、珠江デルタ地域、環渤海経済圏、湖南・貴州・重慶地区
- 自治体/政府が資金支援も実施

人材

市場規制

- 2019年に民間の暗号資産関連活動を全面禁止し、国による通貨のコントロールを徹底

1. GBBC "GLOBAL STANDARDS MAPPING INITIATIVE 3.0 STANDALONE REPORT CHINA"(2022)



bcg.com