

**平成27年度 我が国経済社会の
情報化・サービス化に係る基盤整備
(ブロックチェーン技術を利用したサービスに
関する国内外動向調査)
報告書概要資料**

平成28年4月28日

商務情報政策局 情報経済課

本調査の趣旨

背景

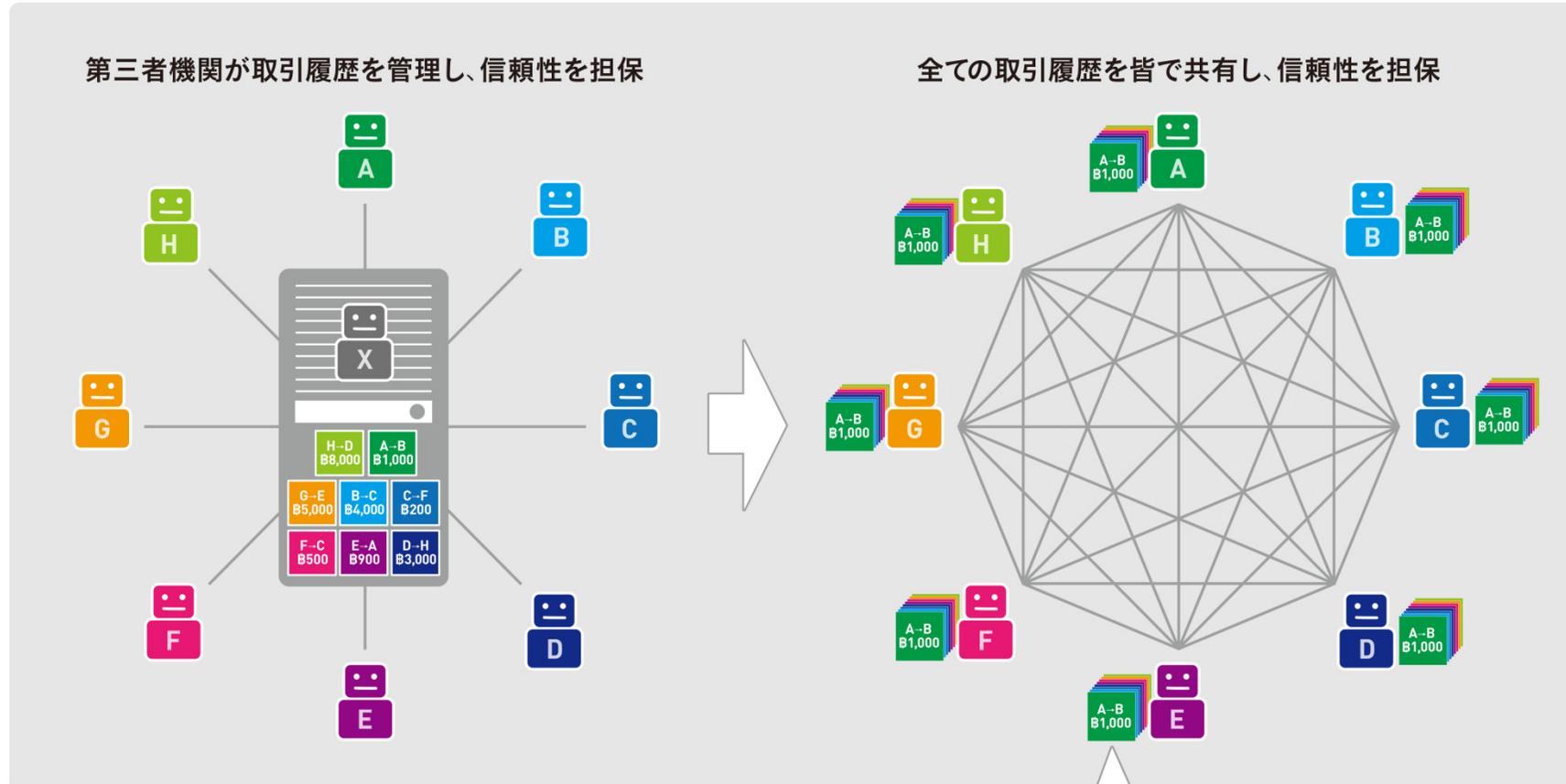
- ビットコイン等の価値記録の取引に使用されているブロックチェーン技術は、その構造上、従来の集中管理型のシステムに比べ、
 - ①『改ざんが極めて困難』であり、
 - ②『実質ゼロ・ダウンタイム』なシステムを
 - ③『安価』に構築可能という特性を持つともいわれ、IoTを含む非常に幅広い分野への応用が期待されており、**「フィンテックの次」**の注目技術である
- 我が国企業は個別に技術検証が始まった段階であり、あらゆる産業分野における次世代プラットフォームとなる可能性をもつ当該技術において、主導権を海外企業等に握られる恐れがある

目的

- 1 数あるブロックチェーン技術の詳細とその優位性・課題を比較分析する。
- 1 当該技術が活用されるべき有望分野を把握する。
- 1 当該技術が社会経済に与えるインパクトを把握する。
- 1 今後の当該技術を用いた産業促進に向けた政策の指針を得る。

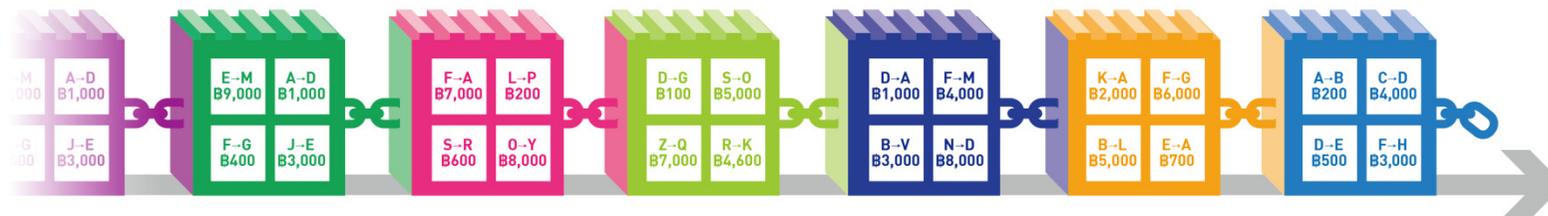
ブロックチェーンとは

- ビットコイン等の価値記録の取引を第三者機関不在で実現している



ブロックチェーン

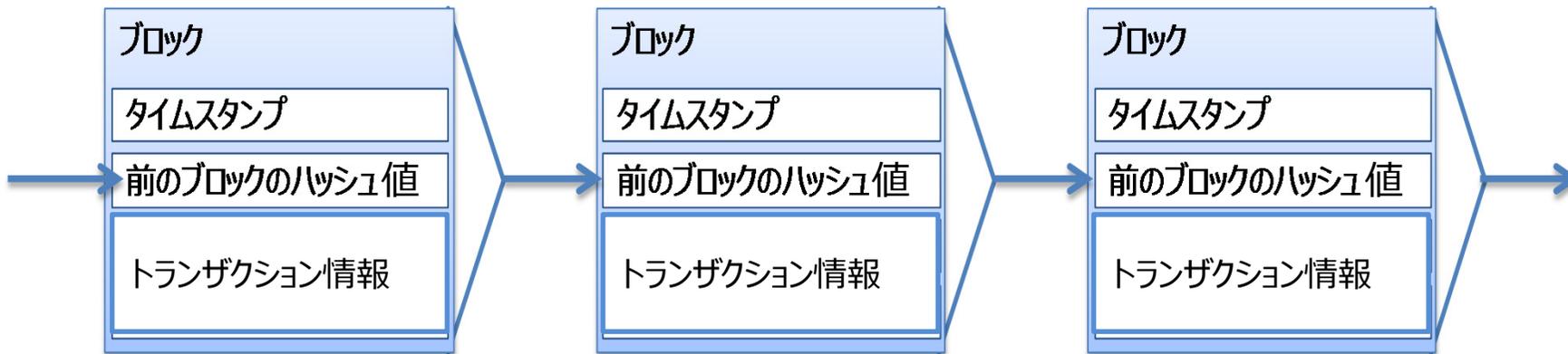
各取引履歴は、順番にブロックに格納。
各ブロックが、直前のブロックとつながっているため改ざんが極めて困難



ブロックチェーン技術とは

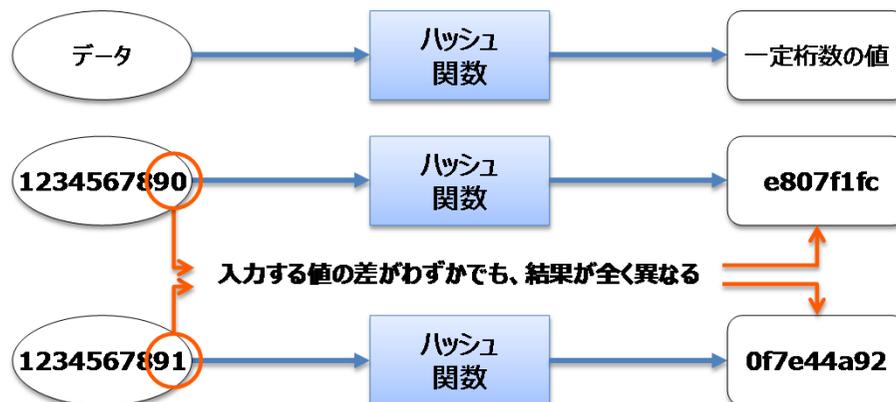
- ビットコインを実現させるために生まれた技術であり、いくつかの暗号技術がベース
- P2Pネットワークを利用してブロックチェーンデータを共有し、中央管理者を必要とせずにシステムを維持することを実現

ブロックチェーン概念図



- トランザクション情報の集合等を含んだブロックがチェーン状に連なっているもの
- ネットワーク上の複数ノードが、新しいブロックを相互に承認し、チェーンに足していく

ハッシュ値 (暗号技術)

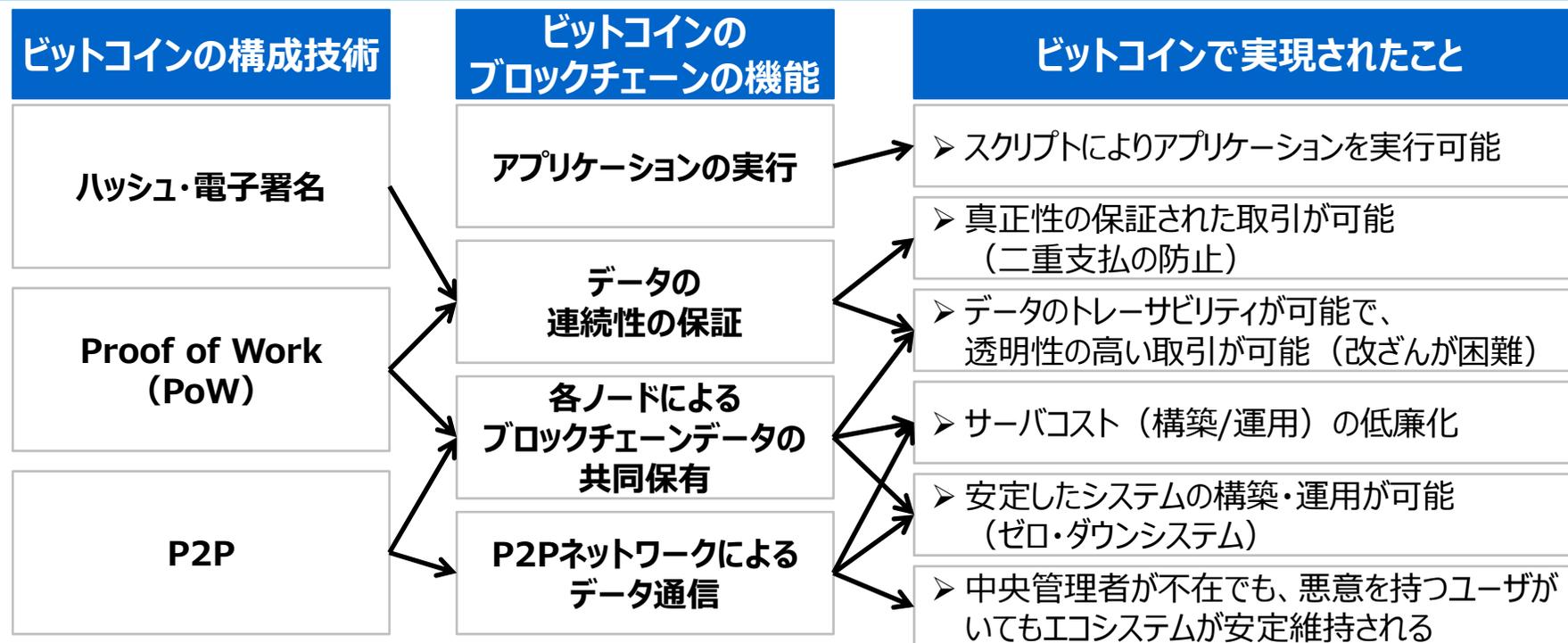


トランザクション情報

ビットコインでは、アドレスAから
アドレスBへ5BTC移動等の取引情報

ビットコインからみるブロックチェーン技術の特徴と課題

- ビットコインだけでなく、様々な分野に適用可能な特徴と課題がある



【課題】

1. 新ブロック生成に時間がかかる

ブロックチェーンの種類によるが、データ処理の確定に数秒～10分程度かかるので、即時性が必要なアプリケーションには不向き。

2. 単位時間あたりのトランザクション件数が限られている

規定されているブロックに格納できるデータ量の上限と、新ブロック生成にかかる時間との関係から算出する、1秒間に処理できるトランザクション件数がVISA等の既存決済システムと比べて劣っている。

3. 実ビジネスでの運用手法等が確立されていない

実ビジネスへの適用例が少ないこともあり、ブロックチェーンに関わる各性能要件や仕様が明確ではなく、いわゆるSLA(Service Level Agreement)が整備されていない。

ブロックチェーン技術の発展トレンド

- 3つの軸（注）で、ブロックチェーン技術の改変・発展が進んでいる

①ブロックチェーンの用途を拡張

	価値情報（数値）の移転の記録	財やサービスの権利の所在と移転の記録	取引や手続きの登録
②ブロックの生成時間を短縮 PoW	ビットコイン ・Abra ・Openbazaar ・Everledger ・Ascribe ・BitHealth ・Filament ...	“altcoin” ・Litecoin ・Monacoin ...	Counterparty ・Swarm ・Getgems ・Storj ...
		Colored Coins ・Swarm ・Colu ・Votosocial ...	Sidechain ・Liquid
		Omni 独自のトークンを発行可能	異なるチェーン間での価値交換が可能
②ブロックの生成時間を短縮 コンセンサスアルゴリズムの改善	Nxt ・Voxelnavts Orb Peercoin Ripple Stellar	NEM Bitshares mijin	Ethereum ・Augur ・Filament ... Eris ・Everledger
			自由なブロックチェーンシステム構築が可能

③参加者を制限

パブリック
(参加は自由)

コンソーシアム
/ プライベート
(承認が必要)

ビットコインの
ブロックチェーンを
利用した拡張

(注) 3軸の説明

- ①記録内容を数値に限らず、権利や契約条件等にも拡大
- ②ブロック生成時間の短縮のための承認アルゴリズム等の改善
- ③ブロック生成時間短縮やシステム堅牢性の負担軽減のため参加者を限定

ブロックチェーン技術活用のユースケース

- ビットコイン発祥のブロックチェーン技術を改良しながら、金融以外の分野にもユースケースが広がっており、「ビットコイン2.0」と呼ばれている

<p>金融系</p> <p>決済 (SETL、FactoryBanking)</p> <p>為替・送金・貯蓄等 (Ripple、Stellar)</p> <p>証券取引 (Overstock、Symbiont、BitShares、Mirror、Hedgy)</p> <p>bitcoin取引 (itbit、Coinffeine)</p> <p>ソーシャルバンキング (ROSCA)</p> <p>移民向け送金 (Toast)</p> <p>新興国向け送金 (Bitpesa)</p> <p>イスラム向け送金/シャリア遵法 (Abra、Blossoms)</p>	<p>ポイント/リワード</p> <p>ギフトカード交換 (GyftBlock)</p> <p>アーティスト向けリワード (PopChest)</p> <p>プリペイドカード (BuyAnyCoin)</p> <p>リワードトークン (Ribbit Rewards)</p>	<p>資産管理</p> <p>bitcoinによる資産管理 (Uphold(旧Bitreserve))</p> <p>土地登記等の公証 (Factom)</p>	<p>商流管理</p> <p>サプライチェーン (Skuchain)</p> <p>トラッキング管理 (Provenance)</p> <p>マーケットプレイス (OpenBazaar)</p> <p>金保管 (Bitgold)</p> <p>ダイヤモンドの所有権 (Everledger)</p> <p>デジタルアセット管理・移転 (Colu)</p>	<p>公共</p> <p>市政予算の可視化 (Mayors Chain)</p> <p>投票 (Neutral Voting Bloc)</p> <p>バーチャル国家/宇宙開発 (BitNation/Spacechain)</p> <p>ベーシックインカム (GroupCurrency)</p>
	<p>資金調達</p> <p>アーティストエクイティ取引 (PeerTracks)</p> <p>クラウドファンディング (Swarm)</p>	<p>ストレージ</p> <p>データの保管 (Stroj、BigchainDB)</p>		<p>医療</p> <p>医療情報 (BitHealth)</p>
	<p>コミュニケーション</p> <p>SNS (Synereo、Reveal)</p> <p>メッセージャー、取引 (Getgems、Sendchat)</p>	<p>認証</p> <p>デジタルID (ShoCard、OneName)</p> <p>アート作品所有権/真贋証明 (Ascribe/VeriSart)</p> <p>薬品の真贋証明 (Block Verify)</p>	<p>コンテンツ</p> <p>ストリーミング (Streamium)</p> <p>ゲーム (Spells of Genesis、Voxelnavts)</p>	<p>IoT</p> <p>IoT (Adept、Filament)</p> <p>マイニング電球 (BitFury)</p> <p>マイニングチップ (21 Inc、)</p>
		<p>シェアリング</p> <p>ライドシェアリング (La'ZooZ)</p>	<p>将来予測</p> <p>未来予測、市場予測 (Augur)</p>	

ブロックチェーン技術に関するサービス事例

- 海外では大企業等を巻き込み様々な分野での実証が展開されつつある。
国内では研究発表や実証で企業の動きは徐々に活発化

R3 CEV社

世界各国の42社の金融機関が参加するコンソーシアムを主導しており、参加している企業群によるPrivate Distributed Ledgerを構築、複数の実証実験を実施中。

NASDAQ Chain社 他

ブロックチェーン技術を活用した未公開株式取引システム「Nasdaq Linq」を発表。

Linux Foundation IBM社 他

ブロックチェーン技術を活用した共同開発プロジェクト「Open ledger」プロジェクトを発表。オープンソース分散型台帳（Distributed Ledger）フレームワークとその開発者の育成を行うとしている。

NTTサービスエボリューション社

ブロックチェーンを活用したコンテンツ利用許諾管理に関する研究結果を発表。手軽な映像利用許諾管理技術が求められている中でのソリューションとしての位置付け。

野村総合研究所社

証券業務でのブロックチェーン技術の利活用に向けた実証研究を実施してきており、Dragonfly FinTech, 住信SBIネット銀行と協業し、適用シーンの具体化を推進するとしている。

ブロックチェーン技術の展開が有望な事例とその市場規模

- 幅広い分野へ影響を与える可能性がある

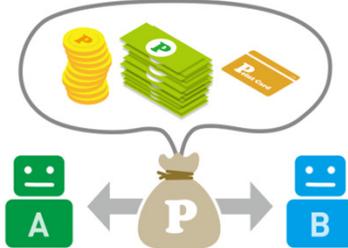


**ブロックチェーン技術による
社会変革の可能性**



※記載金額は、ブロックチェーン技術が影響を及ぼす可能性のある市場規模

01 価値の流通・ポイント化
プラットフォームのインフラ化

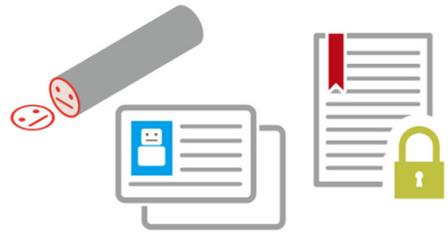


地域通貨
電子クーポン
ポイントサービス

自治体等が発行する地域通貨を、ブロックチェーン上で流通・管理

市場規模
1兆円

02 権利証明行為の
非中央集権化の実現

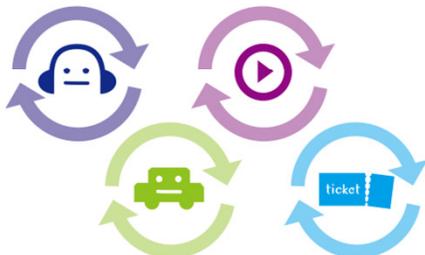


土地登記
電子カルテ
各種登録
(出生・婚姻・転居)

土地の物理的現況や権利関係の情報を、ブロックチェーン上で登録・公示・管理

市場規模
1兆円

03 遊休資産ゼロ・
高効率シェアリングの実現



デジタル
コンテンツ
チケットサービス
C2C
オークション

資産等の利用権移転情報、提供者/利用者の評価情報をブロックチェーン上に記録

市場規模
13兆円

04 オープン・高効率・高信頼な
サプライチェーンの実現

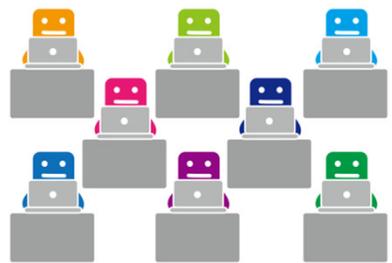


小売り
貴金属管理
美術品等
真贋認証

製品の原材料からの製造過程と流通・販売までを、ブロックチェーン上で追跡

市場規模
32兆円

05 プロセス・取引の全自動化・
効率化の実現



遺言
IoT
電力サービス

契約条件、履行内容、将来発生するプロセス等をブロックチェーン上に記録

市場規模
20兆円

9

ブロックチェーン技術が社会経済に与えるインパクト

- 市場だけでなく、産業構造へ影響を与える可能性がある

【価値の流通・ポイント化プラットフォームのインフラ化】

※ボックス内は将来起こり得る産業構造へのインパクト例

- ※ ● ポイントが、発行体以外との取引にも利用されるようになる。その結果、ポイントが転々流通することで通貨に近い利用が可能となるとともに、ポイント発行額以上の経済波及効果が生じる。
- さらにポイントサービスが預金・貸出に類する機能を獲得することで、信用創造の機能を獲得し、**日銀による景気対策(金融政策)以外にも民間企業による仕掛けができる可能性。**

【権利証明行為の非中央集権化の実現】

- 土地の登記や特許など、国管理のシステムをオープンな分散システムで代用可能になり、**届出管理等の地方自治体業務減少といった、政府の業務負担減少が可能。**
- 本人証明としての印鑑文化や、各種契約時（スマホ、銀行口座開設等）の際の本人確認のための書類提出等のプロセスが変化・代替される可能性がある。

【遊休資産ゼロ・高効率シェアリングの実現】

- 遊休資産の稼働率のほか、入場券、客室、レンタカー、レンタルビデオ等の利用権限管理に劇的な効率化がもたらされる。
- 究極的にはC2C取引が、現在のシェアリングエコノミーのプラットフォーム事業者を介在せずに行われる環境が構築される
- **「生産者/サービス提供者」と「消費者」の境界がなくなることで、「プロシューマ」というあり方が一般化する。**

【オープン・高効率・高信頼なサプライチェーンの実現】

- 小売店(川下)、卸(川中)、製造(川上)で分断されている在庫情報や、川下に集中していた商流情報が共有されることで、サプライチェーン全体が活性化/効率化するとともに、**川上の交渉力の強化につながる。⇒流通のアンバンドル化**
- 電化製品等は、IoTの進展や製品保証とも連携することで、最終消費者への販売後のプロダクトライフサイクルをトラッキング可能となり、売切りではないビジネスへ転換することが容易になる。

【プロセス・取引の全自動化・効率化の実現】

- 各企業におけるバックオフィス業務（契約や取引の執行、支払・決済、稟議などの意思決定フロー等）の大半を置きかえることが可能。
- IoTとスマートコントラクトによるマイクロペイメントを組み合わせることで、**受益者負担をより正確に反映した公共サービス等のコスト負担の仕組みが構築可能。**
（例えば、ゴミの量や道路の利用量に応じた課金による税徴収等）

政策に求められること

民間における社会実装を促進するため、実証事業の支援や、政府自らも実証していくことで広くブロックチェーン技術の有用性を周知する

- ① **ブロックチェーンを活用した新ビジネスの検証のための民間実証の促進と、成果及び課題の集積を行い、広く公開していくことで市場の発展を促すこと。**

例：地域限定ポイント、電子チケットサービス等の実証や、そうした実証を通じたSLA(Service Level Agreement)の策定 等

- ② **暗号分野など既存の技術的蓄積を生かしつつ、これまで不十分だったブロックチェーンの数理的、情報理論面からの検証を後押しすること。**

例：大学等での研究拠点、研究者間のネットワーク 等

- ③ **行政分野におけるブロックチェーン技術の導入を進めることで、行政の効率化、高度化を推進しつつ、率先垂範すること。**

例：文書管理、特許、土地登記、投票、徴税、婚姻・出産届 等

- ④ **ブロックチェーンの社会実装を円滑に行うため、必要に応じて規制等を見直すこと。**

例：消費税法（仮想通貨やポイントへの課税）、資金決済法（国際送金）、電子署名法（法的証拠能力の明確化） 等