

# 非金融分野におけるブロックチェーンの活用動向調査

報告書（概要版）

2019年12月

独立行政法人情報処理推進機構

# 概要

## 調査の内容

国内外の先進的なユースケースを通じ、非金融分野の活用動向を把握・分析することで、今後成長が見込まれる分野を見極め、ブロックチェーンによる課題解決の方向性を示す。

## 用途の分類

利用するブロックチェーンの機能・特徴に着目すると用途を5つに分類できる。

1,2は取引に、3-5は記録に関する用途である。

- |              |                   |
|--------------|-------------------|
| 1. 地域通貨・ポイント | 4. EDI*1（電子データ交換） |
| 2. 通貨以外の取引   | 5. データの記録・管理      |
| 3. トレーサビリティ  |                   |

## 機能を発揮できる条件

以下の条件を複数満たす場合、ブロックチェーンを有効に活用できる可能性が高いと考えられる。

1. 管理者を置かない状態で、永続的な記録が必要である。
2. データが改ざんされない保証が必要である。
3. データ共有において、各参加者が個別にデータを保有する必要がある。
4. 信用できない不特定多数の参加者と取引を行う。
5. 参加者間で直接（相対）取引を行う。
6. 取引の契約実行を自動化する。

## 注目分野

各国で取り組みが行われている注目分野は以下がある。

1. サプライチェーン
2. 電力
3. データの記録・管理

\*1 Electronic Data Interchangeの略で商取引に関する文書を標準的な形式に統一し、組織間で電子的に交換する仕組み。

## 実用化に向けた4つの解決の展望

開発段階から事業化段階の間に存在する「死の谷」と呼ばれる障壁にさしかかっている。実用化に向けて4つの解決の展望を以下に示す。

課題	解決の方向性
中長期的な計画	取り組みを短期的な成果に捉われない中長期的なものとして位置づける。
	既存のシステムが整備されていない国・地域からの導入を進める。
	将来的にブロックチェーンが成熟したときに備え組織的な能力を高める。
	外部資金援助。
新しいビジネスモデルの創出	ブロックチェーンの複数の特徴・機能を組み込んだビジネスモデルとする。
	市場や競争環境に変化が起きている分野へ適用する。
	ブロックチェーンを基盤として、データの収集、管理、取引、決済までを行うビジネスエコシステムを実現する。
合意形成、ガバナンスの仕組みの構築	得られるメリット・利益と負担を参加者間で公平に配分、分担できる仕組みを作る。
	システムを継続、維持、管理を行う中長期的な仕組みを作る。
	同業者間で、意見の一致しない点より業界横断で業務効率化できる点や新たな市場の創出の可能性に目を向ける。
	管理者の経済的なインセンティブのあるビジネスモデル設計とする。
対応する制度、規制の整備	国をまたがる、多国間の制度・規則の共通化。
	電子的な決済・契約・記録の法的な有効性の整備。
	電子的記録保持の義務付け。
	暗号資産とユーティリティトークンを異なる位置づけとし制度・規制を整備。
	GDPR（EU一般データ保護規則）などの個人情報保護の規則と両立させる技術、制度の開発。

CONTENTS	PAGE
1. 調査概要	p.03
2. ブロックチェーン技術の概要	p.05
3. ブロックチェーンの活用動向	p.11
4. ブロックチェーン技術の展望	p.21
5. ブロックチェーンの社会実装に関わる展望と課題	p.25

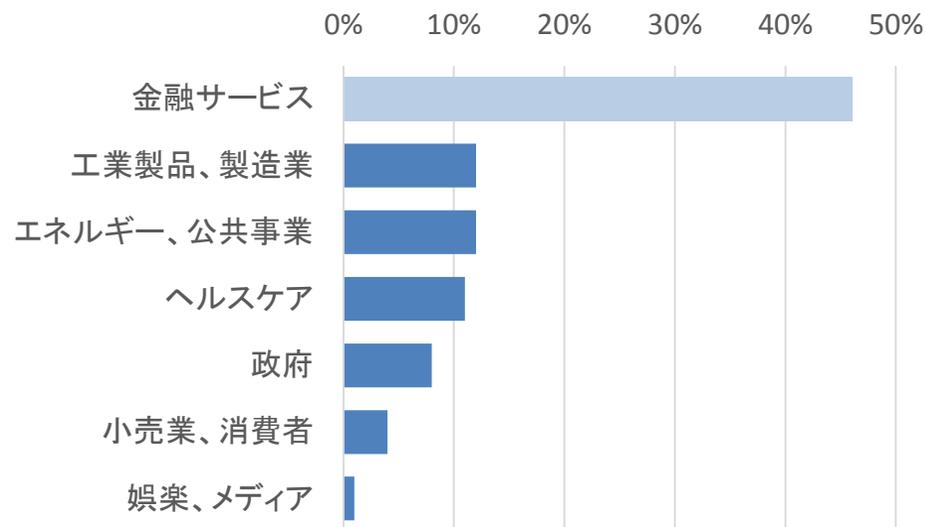
# 1. 調査概要

# 1. 調査概要

## 調査の背景と内容

- ◆ ブロックチェーン技術は、従来のシステムとは大きく異なる仕組みや特徴をもち、**社会変革**を起こし得る**新たな技術**である。
- ◆ 近年、その活用検討範囲が広がり、**非金融分野**においても**幅広い**分野で活用の**検討**が進められている。
- ◆ 国内外の**先進的なユースケース**を通じて、非金融分野における事業活動へのブロックチェーンの**活用動向**を**把握・分析**する。
- ◆ 今後**成長が見込まれる分野**を見極め、ブロックチェーンによる課題解決の方向性を示す。

## ブロックチェーン技術の非金融分野への広がり



### ブロックチェーンのリーダーと見なされる業界

(出典)「世界のブロックチェーン調査2018」  
(PricewaterhouseCoopers) よりみずほ情報総研作成

## 2. ブロックチェーン技術の概要

- 2.1 基本的な技術理解
- 2.2 ブロックチェーンを用いたシステムの階層モデルと周辺システム構成
- 2.3 ブロックチェーンの用途の分類
- 2.4 代表的なコア
- 2.5 ブロックチェーンに対する誤解

## 2.1 基本的な技術理解

◆ ブロックチェーンを活用する上で理解しておくべき技術的な特徴は以下のとおりである。

**1** **ブロックチェーンは単一技術ではなく、複数テクノロジー（機能）から構成される。**

ハッシュ\*1・暗号化、コンセンサスアルゴリズム\*2、P2Pネットワーク\*3、電子署名\*4などの要素技術が使われている。

**2** **複数のブロックチェーンが存在し、特性は様々である。**

Bitcoinを構成する技術として開発された技術であるが、その後様々なブロックチェーンが提案・開発され、現在多数のブロックチェーンが存在し、その特性も様々である。

**3** **開発段階のブロックチェーンも多く、大規模な運用環境で利用するにはまだ不十分な点もある。**

Bitcoinのように、ある程度完成され実用実績のあるものもあるが、多くのブロックチェーンは大規模な運用環境で利用するには課題（処理速度、スケーラビリティ\*5等）があり、まだ十分には解決されていない。

\*1 データが与えられた場合そのデータを代表する数値の事で、代表する数値をハッシュ値と呼ぶ。

\*2 ネットワーク上の分散処理において、参加者全員で合意をとる方法のこと。主に新たにブロックを生成する際にブロックの正当性の承認に用いられる。

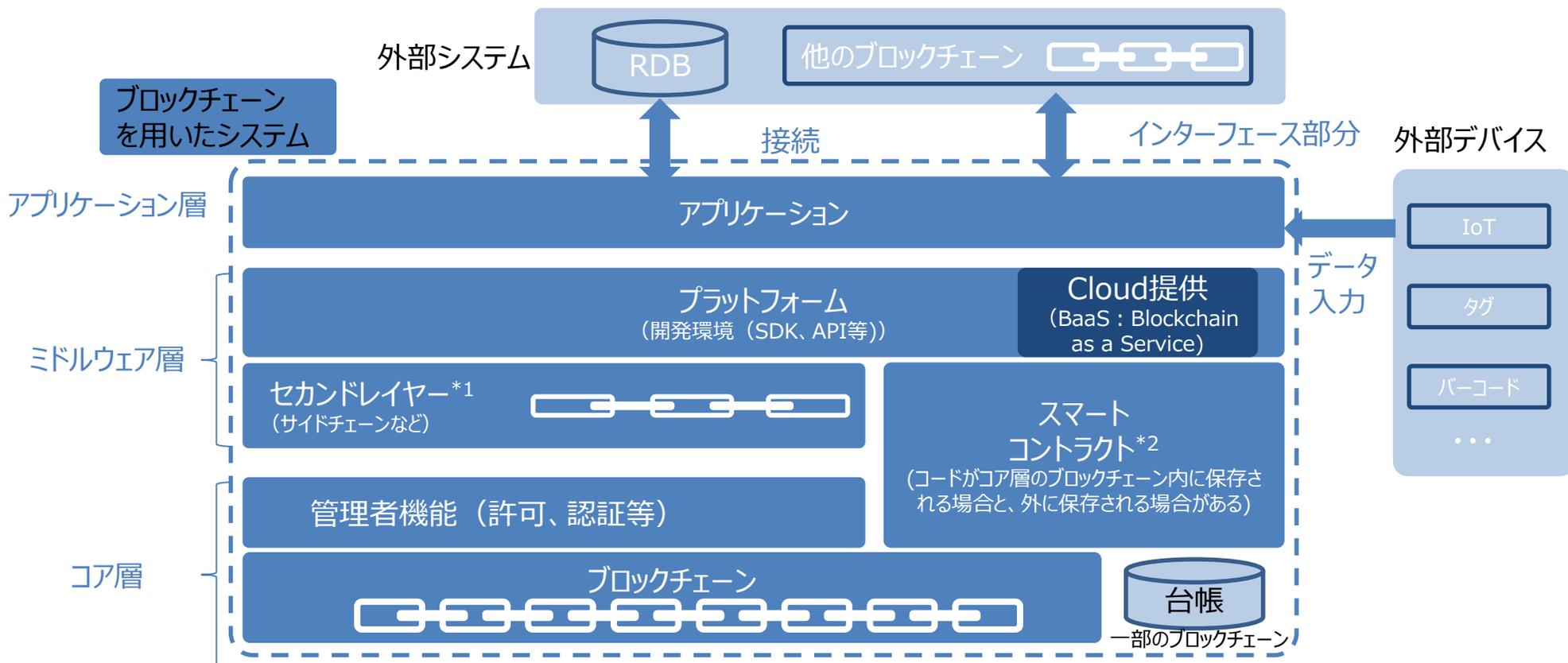
\*3 Peer to Peerの略で、Peerは対等なものという意味を持つ。ネットワーク上の対等な関係の端末同士が直接通信を行うネットワーク方式。

\*4 電子データに付与するデータの正当性を署名する電子的なしるし。

\*5 利用者や処理量の増大にシステムが適用できる能力・度合いのこと。

## 2.2 ブロックチェーンを用いたシステムの階層モデルと周辺システム構成

- ◆ ブロックチェーンを用いたシステムは役割によって、**コア層**、**ミドルウェア層**、**アプリケーション層**に分ける事ができる。
- ◆ 他のシステムやデバイスとやり取りを行う**インターフェース部分**がある。



\*1 メインのブロックチェーンとは別のところにデータの記録や取引を行う構造を作り、必要に応じてその部分を利用してメインのブロックチェーンの制限を緩和する方法。

\*2 ブロックチェーンネットワーク上で動作するプログラムで、トランザクション（取引）発生時に実行される。

## 2.3 ブロックチェーンの用途の分類

- ◆ 非金融分野におけるブロックチェーンの用途を、利用する機能・特徴に着目して分類すると5つの用途に分類できる。
- ◆ 価値の交換の取引をするためのもの（1,2）と、記録をするためのもの（3-5）に大別できる。

### 取引

#### 1 地域通貨・ポイント

地域通貨や企業などが発行するポイントとして利用するもの。特定の目的を持った管理主体が存在し、利用者の囲い込みを行うインセンティブ設計などを行うことができる。

#### 2 通貨以外の取引

著作権、電力、ゲーム内アイテムなどとトークン\*1のひも付けを行い通貨以外の取引に使用するもの。レンタルやシェアリングなどで一時的な権利、与信の付与を行うものも含む。

### 記録

#### 3 トレーサビリティ\*2

ブロックチェーンはすべての取引に関するデータを時系列順に記録しており、この特性を用いトレーサビリティを向上させるもの。サプライチェーンの食品や製品などの管理に適用できる。

#### 4 EDI（電子データ交換）

紙の書類を電子化するEDI（Electronic Data Interchange：電子的データ交換）でデータの記録にブロックチェーンを用いるもの。

#### 5 データの記録・管理

広く一般のデータの記録や管理に利用するもの。ブロックチェーンの特性を活かして、データの共有や証明・登録などの用途に有効であり、データベースが行っていることの一部を置き換える。

\*1 ブロックチェーン上で実現される交換可能なデジタルデータ。暗号通貨の機能をもつ。

\*2 物が流通経路において、生産段階から最終消費もしくは廃棄段階までを追跡可能な状態であること、またはその仕組み。

## 2.4 代表的なコア

◆ 非金融分野において代表的なコアはBitcoin、Ethereum、Hyperledger Fabricであり、その特徴を以下で比較する。

	Bitcoin	Ethereum	Hyperledger Fabric
初期バージョン リリース時期	2009年	2015年	2017年
型	パブリック型*1	パブリック型	プライベート・コンソーシアム型*2
スマートコントラクト対応	×	○	○
トークンの発行	○	○	×
コンセンサスアルゴリズム*3	Proof of Work	Proof of Work, Proof of Authority	Endorsement-Ordering Validation
ファイナリティ*4	×	Proof of Work(×) Proof of Authority(○)	×
目的（目指すもの）	暗号資産	分散アプリケーション実行 プラットフォーム	企業向けの分散台帳基盤
その他	歴史が長く信頼性が高い。 ブロック生成に約10分程度必要で、処 理速度が遅い。	スマートコントラクトを高い自由度で記 述できる。	IBMが中心となって開発。 合意形成を以前（V0.6）のアルゴリ ズムより変更し、ビザンチン耐性は弱く なったが、スループットが高い。

\*1 管理者を置かないタイプのブロックチェーンで、ノードへの参加、取引（トランザクション）、ブロックチェーンデータへのアクセスは基本的に誰でも可能で自由である。

\*2 複数の管理者で管理を行うタイプのブロックチェーンで、ノードへの参加、取引（トランザクション）、ブロックチェーンデータへのアクセスは許可制となり、新規ブロックは許可された参加者によって承認される。

\*3 ネットワーク上の分散処理において、参加者間で合意をとる方法のこと。

\*4 取引を確定させることの意味で、暗号資産取引以外の一般の金融取引でも使用されることば。ブロックチェーンでは合意形成によってブロックのデータが確定することを示す。

## 2.5 ブロックチェーンに対する誤解

◆ ブロックチェーンを正しく理解するために、**生じやすい誤解**について述べる。

### 誤解1

**耐改ざん性**～ブロックチェーンに記録されたデータは**改ざんされない**

Bitcoinのブロックチェーンは**高い改ざん耐性**を持つ。しかし、異なるモデルを採用する**他のコア**では**改ざん耐性**は様々であり、どのブロックチェーンを使っても**必ず改ざんされない**とは言えない。

### 誤解2

**低コスト**でシステムが実現できる

システムに必要な多くの機能が**アプリケーション層**で**実装**され、**既存**のシステムと**同様の作成コスト**が発生する。ブロックチェーン用いれば、必ず低コストでシステムが構築できるとは限らない。

### 誤解3

**透明性**が高いシステムが構築できる

Bitcoinではすべての取引を誰もが見ることが可能だが、匿名性が高いため実際に誰が取引したのかは分かりにくい。また、**プライベート・コンソーシアム型**では**アクセス権限管理**を行っており、企業向けには有用な機能であるが、参加者のデータアクセスには制限が生じる。**使用するコアやシステムの設計によって透明性は変わる**。

## 3. ブロックチェーンの活用動向

- 3.1 調査概要
- 3.2 調査対象事例一覧
- 3.3 事例の分析

## 3.1 調査概要

### 調査の目的

- ◆ 国内外の非金融分野の事業活動においてブロックチェーンを活用した**先進的な事例**についての情報を収集・整理することにより、**活用動向**を**把握**する。

### 調査の内容

- ◆ 以下の基準で調査対象**事例**を**選択**した。
  - ✓ 多くの分野を含む。
  - ✓ 地域が偏らない。
  - ✓ 実用化に近い先進的な取り組みである。
  - ✓ コア、プラットフォームや産業横断的分野も含む。
- ◆ 各事例の調査は公開情報を基に情報を収集し、整理を行った。

### 事例数

種類	数
国内事例	10
海外事例	23

## 3.2 調査対象事例一覧（国内事例）

◆ 調査対象事例のうち、国内事例は以下のとおりである。

	業種	名称	プロジェクトオーナー	活用内容概要
1	製造業	iQuattro	NTTデータ	製造業のサプライチェーンにおけるトレーサビリティ等の検証環境を提供。
2		再エネCO <sub>2</sub> 削減価値創出モデル事業	デジタルグリッド	電力と再生可能エネルギー自己消費分の環境価値に関するデータ記録と直接取引プラットフォーム。
3	電力	ENECTION	みんな電力	発電所の発電量をトークン化し、電力ユーザーに電源の由来証明を発行。
4		九州エリアにおける需要側リソースアグリゲーション	SBIナジー	経済産業省によるバーチャルパワープラント構築実証事業の中で、アグリゲーターと需要家側の機器とのデータ連携に適用。
5	小売	コンビニにおけるサプライチェーンシステム	ローソン	コンビニエンスストアで扱う食品のサプライチェーンに関する情報を集約する個品管理プラットフォームの実証実験。
6	サービス業	soundmain	ソニー・ミュージックエンタテインメント	音楽制作プラットフォームの中で音楽の権利情報処理にブロックチェーンを適用。
7	ゲーム	My Crypto Heroes	double jump.tokyo	ゲーム中に入手できるアイテムとトークンをひも付けし、取引を実現。
8		くりぷ豚	グッドラックスリー	スマートフォン向けキャラクター育成型ゲームで、キャラクター「くりぷ豚」とトークンをひも付けし、取引を実現。
9	保険	保険申込書類の確認業務における実証実験	三井住友海上火災	保険申込書類の確認業務において営業拠点と事務センター間において情報共有。
10	産業横断	Iroha	ソラミツ	Hyperledgerのプロジェクトの1つで、モバイル向けを中心としたプラットフォーム。独自のコンセンサスアルゴリズムを採用し、処理速度が速い。

## 3.2 調査対象事例一覧（海外事例（1））

◆ 調査対象事例のうち、海外事例は以下のとおりである。

	業種	名称	プロジェクト オーナー	国	活用内容概要
1	製造業	Responsible Gold Ecosystem	Chronicled	米国	金の採掘、精錬、取引にまたがるサプライチェーンの管理。
2		ブロックチェーン技術搭載車開発 プロジェクト	audi	ドイツ	IoT向けコアを提供するIOTAとの自動車へブロックチェーンを搭載する共同概念検証。
3		Mobility Open Blockchain Initiative	コンソーシアム	欧州	2018年5月に設立の非営利コンソーシアム。自動車へブロックチェーンを応用するユースケース検討、技術標準化などを実施。
4	電力	Exergy	LO3 Energy	米国	マイクログリッド内で電力取引。
5		蓄電池を利用した系統安定化VPP	Sonnen	ドイツ	系統安定化のための家庭用蓄電池のデータ記録と電力取引。
6	医療・ ヘルスケア	MyPCR	Guardtime	イギリス	イギリス国民保健のサービス利用者を対象とした医療データ記録提供プラットフォーム。
7		DeepMind Health	DeepMind	イギリス	医療患者の個人情報、医療記録などをブロックチェーン上に記録するための技術開発。
8	小売	食品サプライチェーン管理システム	Walmart	米国	食品のサプライチェーン管理。IBMと共同で実施。
9		Vechain	Vechain	中国	ものの流通情報を透明化し、効率性を上げるプラットフォーム。
10		サプライチェーンへのブロックチェーン活用 プロジェクト	JD.com	中国	食品のサプライチェーン管理。肉や蟹で実証を実施。
11		食品偽装対策のためのトレーサビリティ	アリババ	中国	偽物食品が市場に紛れ込まないための追跡システム。

## 3.2 調査対象事例一覧（海外事例（2））

	業種	名称	プロジェクト オーナー	国	活用内容概要
12	運輸	がん治療薬の追跡・再利用	FedEx, Good Shepherd Pharmacy	米国	未使用のまま処分されるがん治療薬を回収し再利用。
13		Global Shipping Business Network	CargoSmart	中国 (香港)	海上輸送におけるデジタル書類管理システムを開発するイニシアチブ。
14		船荷証券の電子化	Wave	イスラエル	貿易における船荷証券の電子化。
15	サービス業	ブラウザ開発プロジェクト	Brave	米国	独自のWebブラウザを開発。広告を閲覧したユーザーに報酬としてトークンを付与。
16		HyperSpace	HyperSpace	イスラエル	コンテンツ配信プラットフォーム。FacebookのようなSNSに相当。
17		SingularityNET	SingularityNET	中国 (香港)	AI処理を行うサービスの取引を行う分散型マーケットプレイス。
18	行政サービス	電子領収書発行システム	テンセント	中国	深圳における公共交通機関における適格領収書（領収書）の発行システム。
19	産業横断	Corda	R3	米国	金融業界における企業間取引を想定した分散型台帳プラットフォーム。
20		IOTA	IOTA Foundation	ドイツ	IoTを想定して開発されたコアで、Tangleと呼ばれる独自のデータ構造を持つ。
21		Hyperledger Fabric	IBM	米国	代表的なオープンソースのコアの一つで、プライベート・コンソーシアム型。
22		Orbs	Orbs	イスラエル	Ethereumを基盤とした独自プラットフォーム。
23		SAP Cloud Platform	SAP	ドイツ	クラウド上でブロックチェーンを構築できるサービス。

### 3.3 事例の分析～特徴の抽出（1）

◆ 事例より用途ごとに、どのようなことを行っており、どのような特徴があるかを以下に示す。

用途	行っていること		特徴
地域通貨・ポイント	ユーザが広告を見るとトークンで報酬が得られるWebブラウザや利用したユーザにトークンによる報酬が与えられるSNS。		既存のITシステムの中でユーザに価値（トークン）を還元する、新しいビジネスモデルの提案。
通貨以外の取引	ゲーム分野	アイテムとトークンのひも付け。	アイテムのユーザ間における直接売買・交換。 ゲームのアイテムに資産価値が発生する。
	電力分野	電力機器間のデータ共有、電源由来などの証明、電力の直接取引。	再生可能エネルギーに関連するシステムで利用。 ブロックチェーンの複数機能を組み合わせて利用。
トレーサビリティ	食品と製造業におけるサプライチェーンにおける商品・製品の履歴管理。 多数の参加者間で商品・製品に関する情報を情報共有。		多数の参加者がいても改ざんなどの行われ難い信頼性の高い共有データの実現。 すべての取引データを時系列に保存しているため、履歴管理が行いやすい。 商品・製品をトレースするためQRコードやRFIDなどを商品、製品に貼るなどして実現。

### 3.3 事例の分析～特徴の抽出（2）

◆ 事例より用途ごとに、どのようなことを行っており、どのような特徴があるかを以下に示す。

用途	行っていること	特徴
<b>EDI (電子データ交換)</b>	貿易とサプライチェーン関係者間でやり取りを行う文書を電子化。	地理的に分散した多数の関係者間でやり取りを行う文書を電子化。 リアルタイムでやり取りを行える。 信頼性が高く改ざんされない電子文書になる。
<b>データの記録・管理</b>	以下に関するデータを記録。 ー①電力システムの発電量や蓄電池などの機器情報、②デジタルコンテンツの権利情報、③保険の申込書類と審査の情報、④自動車の走行や売買に関する情報、⑤個人の医療情報、⑥税金に関する決済情報等。	①（発電量）、②、⑥は信頼性の高さを利用した証明のために利用。 ①（機器情報）、③、④、⑤は共有機能を利用して、複数関係者間で安全な情報共有を行うために利用。

## 3.3 事例の分析～ブロックチェーン導入の3つのパターン（1）

◆ 調査を行った事例によると、ブロックチェーン導入は3つのパターンに分けることができる。

### パターン1

#### 既存システムの一部置き換え

ブロックチェーンの**特性・機能**を活かして、既存**データベース**の一部を**置き換える**もの。主にデータの記録・管理の用途が中心となる。

### パターン2

#### デジタル化推進における利用

**デジタル化が十分に進んでいない分野**で、デジタル化を進める際にブロックチェーンの共有、信頼性等の特性が活かせる場合、デジタル化を進めることと**並行**して、そのシステムの**一部**としてブロックチェーンの**導入**が進められている。例えば、**サプライチェーン管理**や**貿易に関する手続き**がそのような分野である。

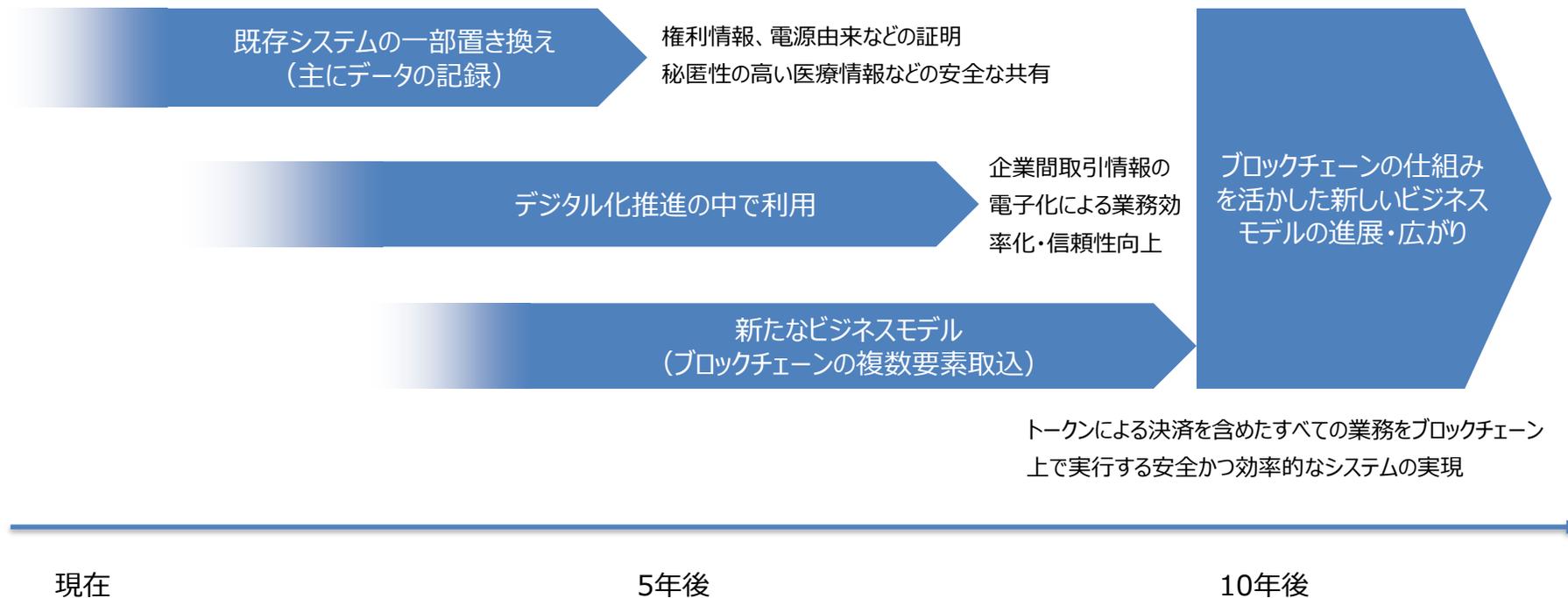
### パターン3

#### 新たなビジネスの創出

従来とは異なる**ビジネスモデル**を**ブロックチェーン**上で**構築**し、新たなビジネスを創出するもの。現状ではまだ新たなビジネスとして明確になっていないが模索しており、今後、新しいビジネスモデルの創出が進むと考えられる。

### 3.3 事例の分析～ブロックチェーン導入の3つのパターン（2）

- ◆ 3つの導入パターンは導入を行いやすい順に、「既存システムの一部置き換え」→「デジタル化推進の中での利用」→「新たなビジネスの創出」の順に進むと考えられる。



### 3.3 事例の分析～ブロックチェーンが適用できる条件

- ◆ 事例よりブロックチェーンが機能を発揮できる適用条件を抽出した。
- ◆ 以下の条件を複数満たす場合、ブロックチェーンを有効に活用でき、価値を生み出せる可能性が高い。

#### 記録

1. 管理者を置かない状態で、永続的な記録が必要である。
2. データが改ざんされない保証が必要である。
3. データ共有において、各参加者が個別にデータを保有する必要がある。

#### 取引

4. 信用できない不特定多数の参加者と取引を行う。
5. 参加者間で直接（相対）取引を行う。
6. 取引の契約実行を自動化する。

## 4. ブロックチェーン技術の展望

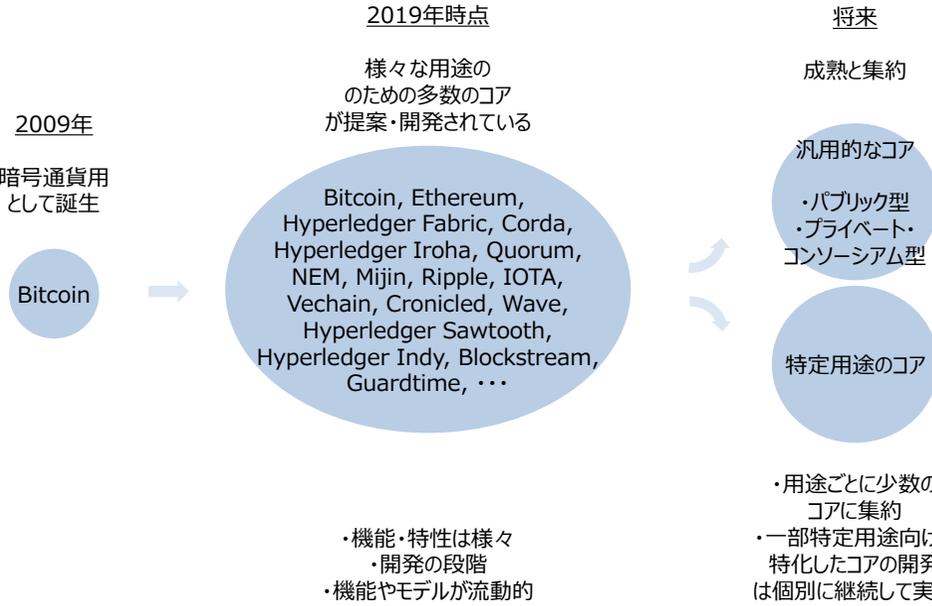
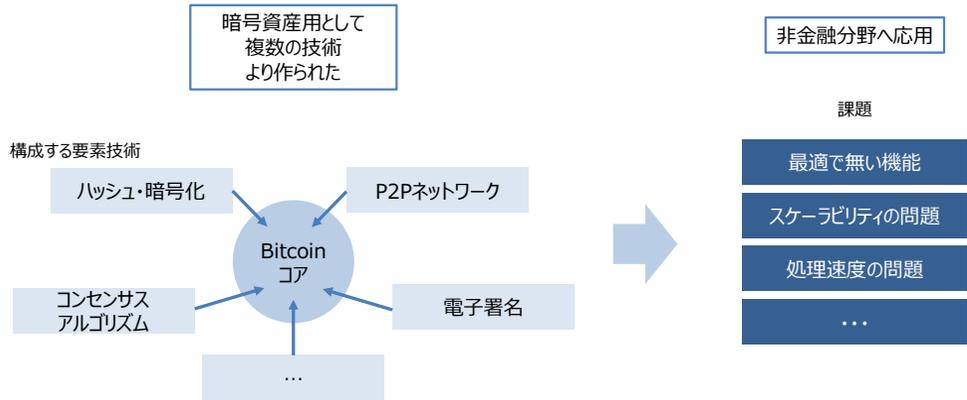
- 4.1 BITCOINコアの進展
- 4.2 4つの技術課題
- 4.3 技術の開発時期

# 4.1 BITCOINコアの進展

- ◆ 非金融分野の用途に応用する場合Bitcoinコアはスケーラビリティや処理速度に課題がある。
- ◆ **トレードオフ**の関係になる性能も多いが、**様々なコアが提案**され高いスケーラビリティと耐改ざん性をもつコアも現れている。
- ◆ 用途に応じて**選択肢が広がっている**。
- ◆ **汎用的**に使用できるものと、**特定の用途向け**に設計されたタイプのものがある。
- ◆ 実用的なシステムを開発する場合、過度にコアに依存しない設計とし将来の変化に柔軟に対応する等の工夫が求められる。

## Bitcoinコアの暗号資産以外への応用時の課題

## ブロックチェーンコアの展望



## 4.2 4つの技術課題

- ◆ 代表的技術課題についてその内容と対策の方向性を以下に示す。
- ◆ 技術の開発側の課題であるが、ユーザもユースケース検討や展開を検討する際に考慮する必要がある。

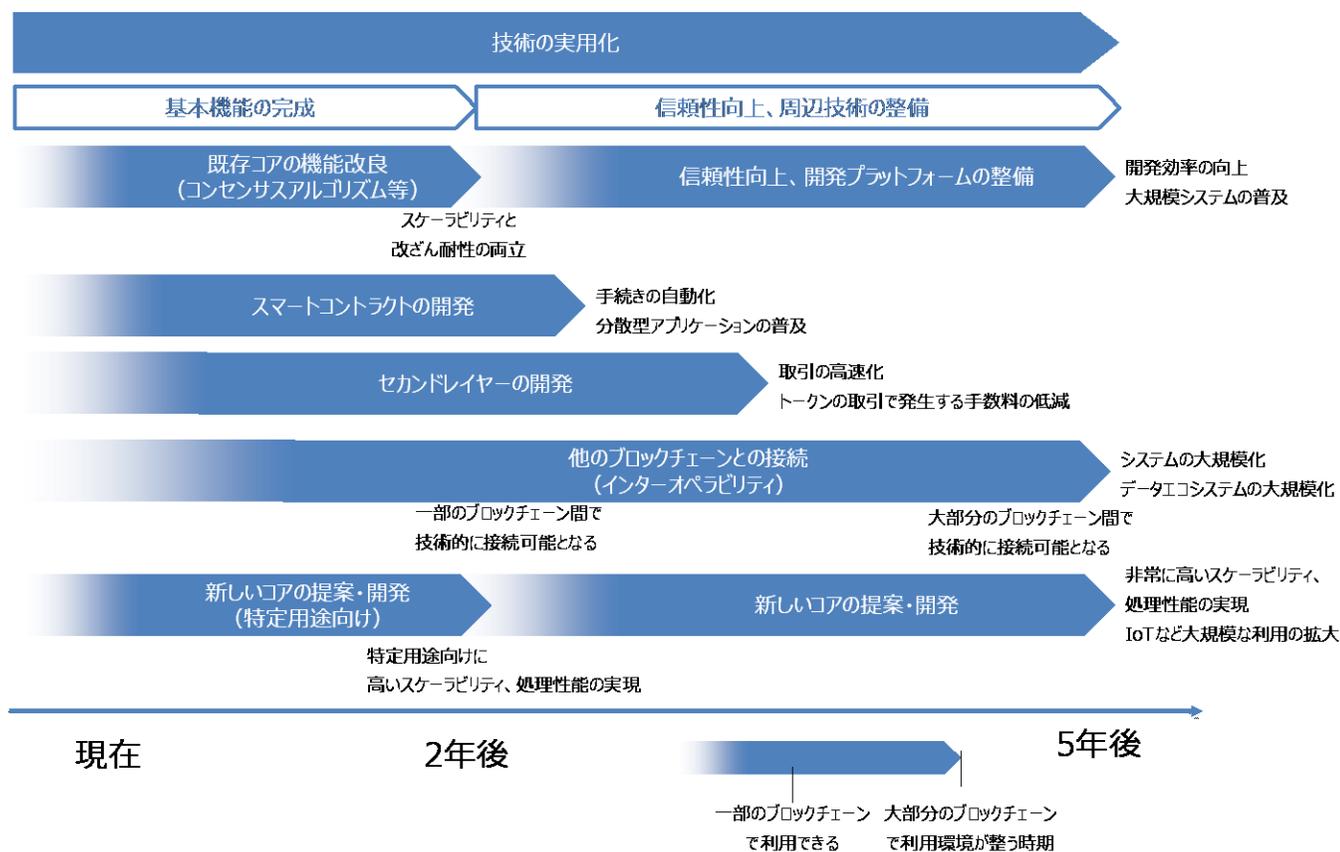
技術課題	内容	対策の方向性の例
スケーラビリティの向上	実用化が進みノード数が増えると、システムの処理性能が低下する。	新たなコンセンサスアルゴリズムの開発
		オフチェーン化*1
		保存データの分散-Sharding*2
セキュリティ対策	以下等の脆弱性に関する対応。 1. コア自身の脆弱性 2. スマートコントラクトの実装上の脆弱性 3. アプリケーション層における脆弱性	コア選択時に、コアの改ざん耐性を考慮する
		ブロックチェーン用のセキュリティツールの使用
		ブロックチェーンの信頼性評価方法の確立
入力データの正当性保証	ブロックチェーンに書き込むデータ自体の信頼性を如何に担保するか。	タグやバーコードを利用
		データの信頼性を高める専用のIoTデバイスの開発
インターオペラビリティ (相互運用性) への対応	様々なブロックチェーンを用いたシステムが運用されるようになった時に、システム間で相互運用を行う必要性が高まる。	ブロックチェーンコア間をつなぐクロスチェーン技術の開発
		インターフェースの標準化

\*1 メインのブロックチェーンとは別のところで処理を行うこと。

\*2 各ノードが一部分のデータのみを持つことでデータを分散し、1つのノードに対するデータサイズを下げる方法。

## 4.3 技術の開発時期

- ◆ 主要技術について、多くのブロックチェーンで利用可能となる技術の開発時期について見通しを示す。
- ◆ 以下の時期まで待たないと技術が利用できないのではなく、既に一部の技術は利用可能である。
- ◆ 2年程度で**基本機能**が完成し、**周辺技術**の整備に5年程度が必要と考えられる。



# 5. ブロックチェーンの社会実装 に関する展望と課題

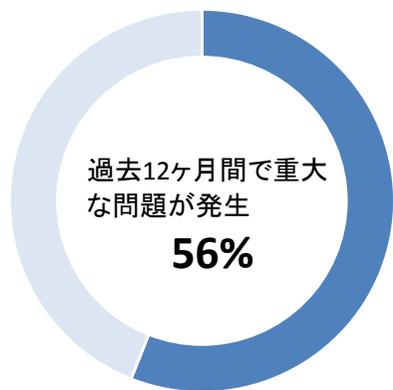
- 5.1 注目分野
- 5.2 実用化に向けた4つの解決の展望

# 5.1 注目分野（分野の背景）

- ◆ 世界の経営幹部を対象にした調査\*<sup>1</sup>では、**84%**の企業がブロックチェーンに少なくとも何らかの**関与**をしていると回答。
- ◆ 事例の中で**各国**で**取り組み**がされており、**分野**の抱える**課題、変化、ニーズ**にブロックチェーンが提供できる**機能がマッチ**している**注目分野**を3つ取り上げ、その分野の背景を示す。

## 1 サプライチェーン

大規模かつ複雑化に伴う問題の発生

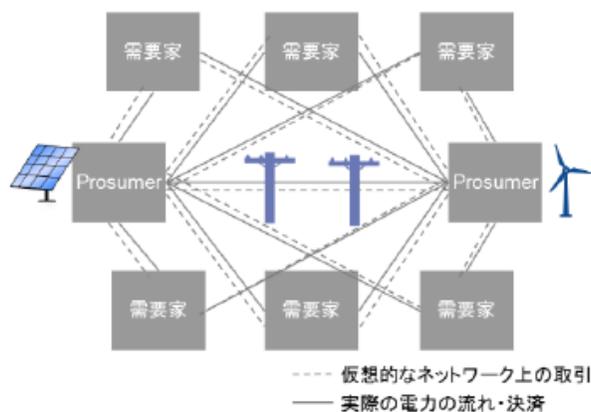


### サプライチェーンにおいて重大な問題が発生した割合

（出典）「BCI SUPPLY CHAIN RESILIENCE REPORT 2018」より  
みずほ情報総研作成

## 2 電力

電力システムの分散化

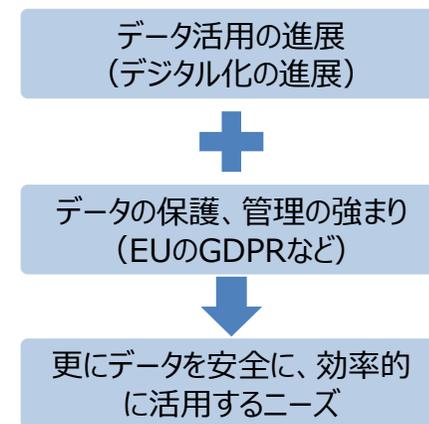


### 電力直接P2P取引の流通構造

（出典）みずほ産業調査 Vol.57 "電力-ブロックチェーン技術を活用した電力シェアリングエコノミーの展望"

## 3 データの記録・管理

データ管理に対する更なるニーズ



\*1 "世界のブロックチェーン調査2018" (PricewaterhouseCoopers)。他に2018年に発表されたデロイトトーマツによる世界7カ国の年間収益6億ドル以上の企業におけるシニア・エグゼクティブを対象とした調査"ブロックチェーンサーベイ 2018"でも、ブロックチェーン・ソリューションの検討や取り組みを行っている割合が77%であった。

## 5.1 注目分野（分野の課題とブロックチェーンによる解決）

◆ 注目分野における分野の課題とブロックチェーンによる解決方法を以下に示す。

	分野の課題	ブロックチェーンによる解決
サプライチェーン	大規模かつ複雑化	参加者間の情報共有と履歴管理による透明化
	紙による各種手続きや証明書を使うことによる非効率性	原本性を保証しながらの電子化による効率化
	全体の効率化	<ul style="list-style-type: none"> <li>スマートコントラクトを用いた自動化</li> <li>決済を含めた自動化</li> </ul>
電力	分散化された多数の電力関連機器の制御	機器間の自律的データ共有
	電力の直接取引市場の構築	トークンを用いたP2P取引
	分散化に応じた新しい電力システムの構築	データの収集、管理、取引、決済までを行う自動かつ効率的なプラットフォームの構築
データの記録・管理	データが改ざんされるリスクがある	ブロックチェーンにデータを記録することで改ざん耐性が高まる
	管理者を置く必要がある	管理者を置かなくとも記録の維持ができる
	組織間における透明性の高いデータ共有の仕組みの構築	参加者全員で台帳を共有し、高い透明性と真正性を保ったデータ共有ができる

## 5.2 実用化に向けた4つの解決の展望（1）

- ◆ 開発段階から事業化段階の間に存在する「死の谷」と呼ばれる障壁にさしかかっている。
- ◆ 実用化に向けて4つの解決の展望を以下に示す。

※詳細は報告書本文参照

課題	解決の展望
中長期的な計画	取り組みを短期的な成果に捉われない中長期的なものとして位置づける。
	既存のシステムが整備されていない国・地域からの導入を進める。
	将来的にブロックチェーンが成熟したときに備えて組織的な能力を高める。
	ICO という新たな資金調達手段があったため、事業の初期段階に資金を得やすい環境があった。しかし、近年ICOが各国で禁止、規制となり、実用化に向けて必要資金が増える中、外部資金援助は実用化を進める有効な手段である。
新しいビジネスモデルの創出	ブロックチェーンの複数の特徴・機能を組み込んだビジネスモデルとする。
	市場や競争環境に変化が起きている分野へ適用する。
	ブロックチェーンを基盤として、データの収集、管理、取引、決済までを行うビジネスエコシステムを実現する。

## 5.2 実用化に向けた4つの解決の展望（2）

課題	解決の展望
<b>合意形成、ガバナンス の仕組みの構築</b>	得られるメリット・利益と負担を参加者間で公平に配分、分担できる仕組みを作る。
	システムとして継続して維持、管理を行う中長期的な維持、管理の仕組みを作る。
	同業者間で、意見の一致しない点より業界横断で業務効率化できる点や新たな市場の創出の可能性に目を向ける。
	パブリック型の場合もアプリケーション部分を維持管理するために管理者が必要であり、管理者の経済的なインセンティブのあるビジネスモデル設計とする。
<b>対応する制度、規制 の整備</b>	国をまたがる、多国間の制度・規則の共通化。
	電子的な決済・契約・記録の法律的な有効性の整備。
	電子的記録保持の義務付け。
	暗号資産とユーティリティトークン*1を異なる位置づけとして、制度、規制を整備。
	GDPR（EU一般データ保護規則）などの個人情報保護の規則と両立させる技術、制度の開発。

\*1 保有者に現在または将来、商品またはサービスへのアクセス権を付与するもの。



本調査報告書（概要版）の転載に際しての許可問合せは不要です。