

デジタル証券とRWAトークンの動向

～地方債STと「現物償還型」・「利用権型」NFTの可能性～

*RWAトークン: Real World Assetトークン

株式会社 日本総合研究所

先端技術ラボ

2023年11月7日

本資料に関するお問い合わせ 市原紘平 (ichihara.kohei@jri.co.jp)

本資料は作成日時時点で一般に信頼できるとされる情報に基づき弊社が作成したものです。情報の正確性・完全性を保証するものではありません。記載内容は経済情勢等の変化により変更されることがあります。

本資料の情報に起因してご閲覧者様及び第三者に損害が発生したとしても、執筆者、執筆にあたっての取材先及び弊社は一切責任を負わないものとします。本資料の著作権は株式会社日本総合研究所に帰属します(引用部分を除く)。

サマリー ~デジタル証券(セキュリティトークン)の動向~

- デジタル証券(セキュリティトークン, ST)は、国内で現在までに社債や受益証券発行信託等について事例が積み上がっている状況。
 - ✓ セキュリティトークン発行に使用するプラットフォーム(ソフトウェアサービス)については、これら事例のある有力な数社が出てきている。
 - ✓ セキュリティトークンはブロックチェーン技術を用いているが、これらサービスを利用する上でそれを意識することはほぼない。
- 2023年度内に、地方債や大学債等のデジタル証券(セキュリティトークン)形式(券面不発行の非振替債)での発行に関する法令規定がない種類の証券について、発行を可能とする法令規定の改正措置が検討される。
 - ✓ デジタル証券(セキュリティトークン)での起債にあたっては、その特性を活かした商品設計をすることが重要と考えられる。
 - ✓ 先行事例のある社債等のデジタル証券について、特性として原簿によって権利者情報(氏名・住所)を管理する点が挙げられる。
 - ✓ 地方債についても、原簿への氏名・住所の記載が対抗要件となる改正措置が仮に行われた場合、原簿によって権利者の住所を発行体が継続的に把握可能である点を活かし、権利者へ何らかの物品(特産品等)をリターンとして直接付与するような商品を組成することは、デジタル証券形式の特性を活かした商品設計の1つとして考えられるのではないかと。
- 課題等
 - ✓ ほふり対比の発行コスト低減についてはあまり期待できないのではないかと。金融機関の情報システムやオペレーションは現状ほふりに最適化されており、本格的に多数の引受を行っていくこととなると、これらに対する改修や変更のコストが発生する。
 - ✓ デジタル証券の発行・管理システム(STプラットフォーム)はほぼ全て、クラウド基盤(AWS, Azure等)上に構築されており、これに伴う種々のサイバーセキュリティリスクは存在する。
 - ✓ また、仕様が一般に非公開なほふりに対し、STプラットフォームはオープンな技術仕様に基づいている点でもサイバーセキュリティリスクが存在(仕様がよく知られている分攻撃しやすい)。例えば、エクセルファイルを社債原簿としている事例などが知られている。^[1]
 - ✓ 今後セキュリティトークンの2次流通市場となる見込みのODX(大阪デジタルエクステンジ)の注文管理等のシステムと各社STプラットフォームとが接続されていくものと考えられるが、独立して設計されたシステム同士からなる「システム・オブ・システムズ」(SoS)の構成となるため、SoSに関するリスク管理を行う必要がある。

[1] 株式会社野村資本市場研究所, “金融市場におけるブロックチェーン技術の活用に関する研究会 -報告書-”, 「金融市場におけるブロックチェーン技術の活用等に関する研究会」の終了および報告書, 2020/11/5. <http://www.nicmr.com/nicmr/data/report.pdf>, (accessed on 2023-10-18)

サマリー ~RWAトークンの動向~

- **RWAトークン**(Real World Assetトークン)は、**現実世界の経済活動の中で価値を持つ有体物に対する権利やその他の権利などを表したトークン**。
 - ✓ 証券に該当するものは**セキュリティトークン(ST)**と呼ばれ、広義にはSTもRWAトークンといえるが、分けて扱う立場もある。
 - ✓ RWAトークンと呼称する場合、特に日本では**何らかの有体物に対する権利や利用権を表す**などST以外のものを指すことが多い。
 - ✓ **トレーディングカードやスニーカーなどのコレクターズアイテムや、希少性の高い酒などの現実資産を受領できる権利をNFT化**(個々に識別できるトークン化)したものを、債務の償還になぞらえて「**現物償還型NFT**」と呼ぶ場合もある。
(なお、法的には対象が物品であるため、償還請求権ではなく引渡請求権であると考えられる)
- RWAトークンの事例としては「**現物償還型NFT**」の他、**宿泊施設の利用権のトークン化などの事例が出てきている**。どのようなRWAトークンでも共通して、**以下の2点がサービス提供者・利用者の双方にとって重要**である。
 - **何に対するどのような権利を保証しているトークンなのか。**
 - **トークンを譲渡した際、その権利が譲渡先に確実に移転され対抗要件も具備される契約、情報システムの設計となっているか。**
- RWAトークンは、商品の**生産者やサービス提供者が将来の商品引渡請求権やサービス利用権を事前に販売**することで**事前にキャッシュを得ることができるため、資金調達の新たな手段として期待**される。
一方で、**商品やサービスなどが過剰に投機対象となってしまうと、本来届けられるべき利用者に届かない、もしくは不必要に過度な費用を要してしまうことになる**。このような**望ましくない事態が発生しないような仕組みを設計**することが望まれる。
- なお、本資料はいかなる**セキュリティトークン(ST)、RWAトークン、暗号資産等の投資勧誘を目的とするものではありません**。投資に関するご決定はご自身のご判断において行って頂きますようお願い申し上げます。

デジタル証券とRWAトークンの動向 目次

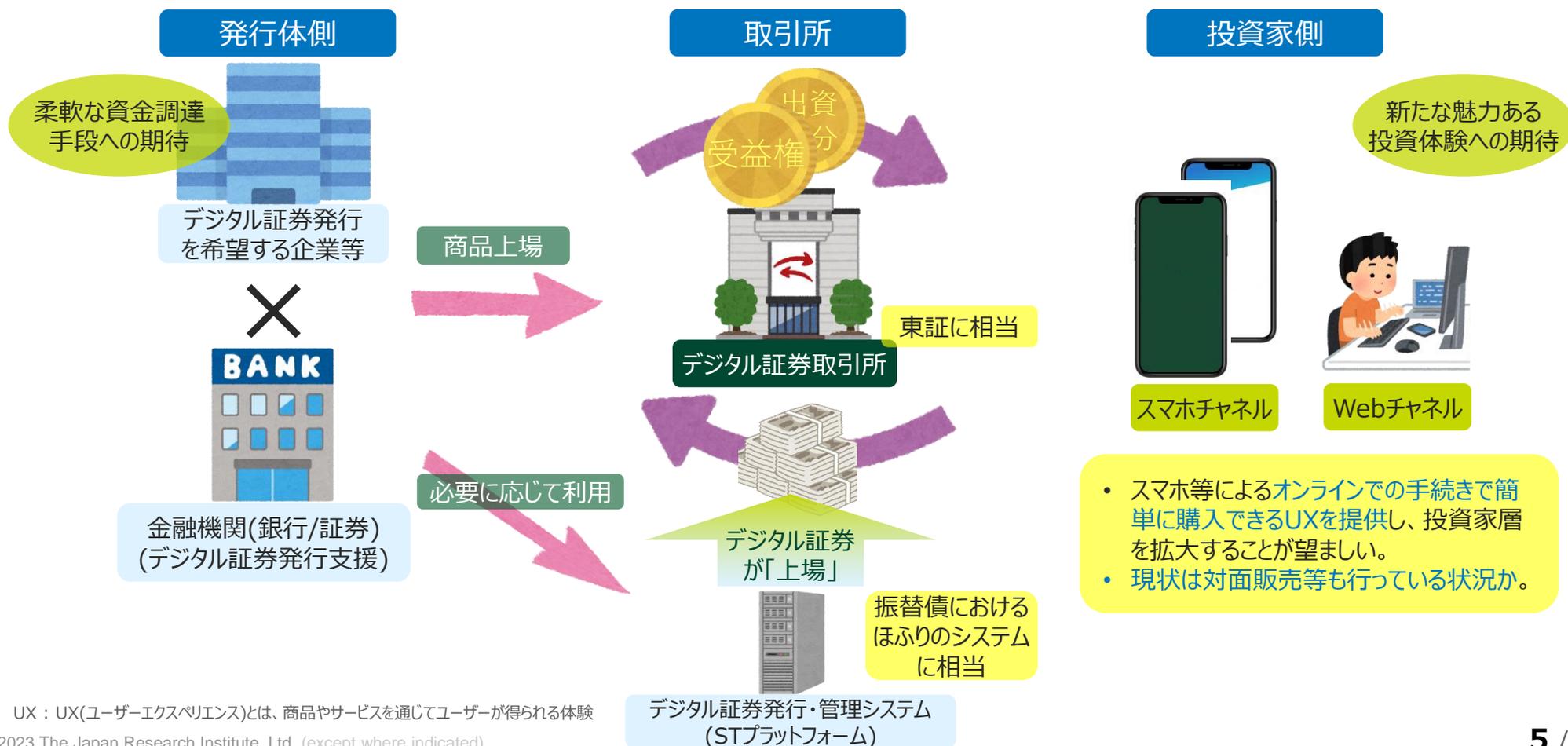
章	節	頁
1章 セキュリティトークン(デジタル証券)の概要	1.1 セキュリティトークン(デジタル証券)の全体像	p.5
	1.2 セキュリティトークンの日本における法的整理	p.6
	1.3 セキュリティトークンの国内発行事例	p.7
2章 セキュリティトークンに使用される ブロックチェーン技術概要	2.1 ブロックチェーンとは？	p.10
	2.2 パブリック型ブロックチェーンとプライベート型ブロックチェーン	p.11
	2.3 スマートコントラクトとは？	p.12
	2.4 ブロックチェーンにおけるアカウントとは？、トークンとは？	p.13
	2.5 トークンの移転と権利の移転の関係	p.14
3章 デジタル証券に関する直近の動向 (地方債等への拡大可能性等)	3.1 2次流通市場の開業見込み	p.20
	3.2 地方債における法令改正措置の検討	p.21
	3.3 デジタル証券の特性を活かした商品設計と起債に向けた考察	p.22
	3.4 まとめ	p.25
4章 RWAトークンの動向	4.1 RWAトークンの概要	p.29
	4.2 RWAトークンの類型	p.30
	4.3 RWAトークンに関する論点	p.32

1章 セキュリティトークン(デジタル証券)の概要

- 1.1 セキュリティトークン(デジタル証券)の全体像
- 1.2 セキュリティトークンの日本における法的整理
- 1.3 セキュリティトークンの国内発行事例

1.1 セキュリティトークン(デジタル証券)の全体像

- セキュリティトークン(ST, デジタル証券)とは、証券保管振替機構(ほふり)ではないシステムで電子的に発行、管理される有価証券
- すなわち、券面不発行の**非**振替債であり、主に以下2つの類型について期待され事例が積み上がりつつある。
 - ✓ 投資家に金銭以外のリターンも与えるような発行体の新たな資金調達手段 (例：社債セキュリティトークン)
 - ✓ キャッシュフローを生み出すアセットの証券化 (例：不動産の信託受益権を裏付けとするセキュリティトークン)



1.2 セキュリティトークンの日本における法的整理

- 「セキュリティトークン」(ST)と「デジタル証券」は、国内ではほぼ同義として使用され、各類型を指す法令用語、通称が存在する。
- デジタル証券は金商法によって明確に規制されており、下表の通り、開示規制や販売における業規制への準拠が必要である。特に、第二項有価証券をトークン化した場合、第一項有価証券同等の規制への準拠が必要になる点に注意が必要。
- 地方債をデジタル証券形式(券面不発行の非振替債)で発行した場合、「トークン化された有価証券表示権利」(通称)となり、従来の振替債の場合同様、日本証券業協会の自主規制に応じる必要がある。

元となる有価証券・権利 (トークンに表示される権利)	トークン化した際の名称	開示規制の種別	業規制の登録種別	主な自主規制機関
第一項有価証券 (社債、株式、 国債・地方債等)	通称 トークン化された 有価証券表示権利	第一項有価証券	第一種金融商品取引業	日本証券業協会
第二項有価証券 (信託受益権、 集団投資スキーム等)	法令用語 電子記録移転権利	第一項有価証券 (トークン化により第一項有価証券 同等の規制準拠が必要になる)	第一種金融商品取引業 (トークン化により第一項有価証券 同等の規制準拠が必要になる)	日本 STO 協会
	通称 適用除外 電子記録移転権利 (内閣府令により、電子記録移転 権利から除外されるもの)	第二項有価証券	第二種金融商品取引業	

上記を総称して「電子記録移転有価証券表示権利等」(法令用語)や「トークン化有価証券」(通称)と呼称

1.3 セキュリティトークンの国内発行事例

- セキュリティトークンの自主規制団体、日本STO協会(JSTOA)公開の事例件数等は下表の通り。(引用元資料公開日2023/6/6)^[1]金額的には不動産を裏付けとしたセキュリティトークン(不動産ST)が大部分を占め、次いで社債STも事例が積み上がっている。

類型	総額	募集形態	件数
株式 (未上場企業による 第三者割当増資)	1.01億円	私募(第三者割当)	3件 (実験的な発行)
社債	18億円 (私募案件を除く)	自己募集/公募/私募	自己募集3件 公募2件 私募1件
受益証券 (受益証券発行信託)	292億円	公募	10件 不動産ST
匿名組合出資持分(GK-TK) (電子記録移転権利)	14億円	公募	2件
特定投資家向けの 投資事業有限責任組合(LPS) (適用除外電子記録移転権利)	未公表	私募	1件

[表出典] 金融庁. “セキュリティトークンに関する現状等について”. 2023-6-6. <https://www.fsa.go.jp/singi/digital/siryou/20230606/2jstoa.pdf>, (accessed on 2023-10-18)より弊社にて作成

[参考]不動産セキュリティトークンの事例

各社以下の役割を担当。『セキュリティ・トークンの公募での発行額としては134億円と国内過去最大規模』とのこと。[1]

- みずほ信託銀行…受益証券発行信託の受託等
- 野村證券…募集の取扱、投資家からの保護預り等
- Boostry(野村HD子会社)…STプラットフォームの提供等

2023年8月30日

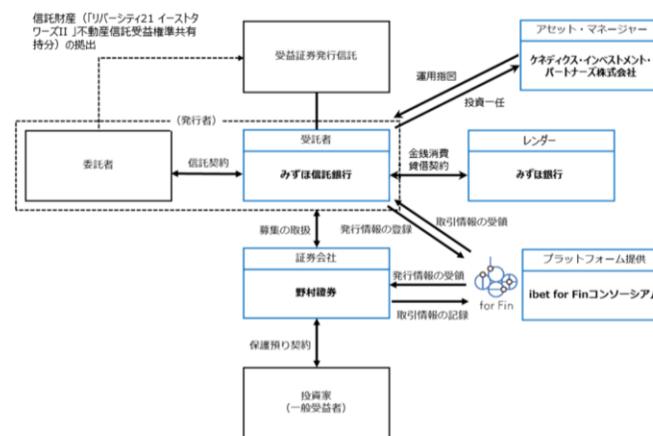
ケネディクス株式会社
みずほ信託銀行株式会社
野村證券株式会社
株式会社みずほ銀行

国内過去最大規模の不動産セキュリティトークンの公募及び発行完了について

ケネディクス株式会社(以下「ケネディクス」)、みずほ信託銀行株式会社(以下「みずほ信託銀行」)、野村證券株式会社(以下「野村證券」)、及び株式会社みずほ銀行(以下「みずほ銀行」)は、コンソーシアム型ブロックチェーン基盤「ibet for Fin[®]」を活用した不動産セキュリティトークン^{※2}(以下「本 ST」)の公募に関して協業し、募集・発行が完了したことをお知らせします。



(ご参考1)本 ST のスキームイメージ



(ご参考2)セキュリティトークンの定義

用語	定義
セキュリティトークン (Security Token、略称:ST、デジタル証券)	ブロックチェーンに代表されるデジタル技術を活用して発行・管理される金融商品(有価証券)のことを指し、金融商品取引法において規定されている「電子記録有価証券表示権利等」に該当するものです。
セキュリティトークン・オファリング (Security Token Offering、略称:STO)	セキュリティトークンを投資者に対して発行して行う資金調達を指し、金融商品取引法の規制に基づいて行われるものです。
不動産セキュリティトークン (略称:不動産 ST)	セキュリティトークンのうち、不動産関連資産を裏付けとして発行されるものを指します。不動産 ST を利用した STO は、不動産 STO と呼ばれます。

[1]みずほ信託銀行, “国内過去最大規模の不動産セキュリティトークンの公募及び発行完了について”, みずほ信託銀行, 2023/8/30, <https://www.mizuho-tb.co.jp/company/release/pdf/20230830.pdf> (accessed on 2023/10/11)

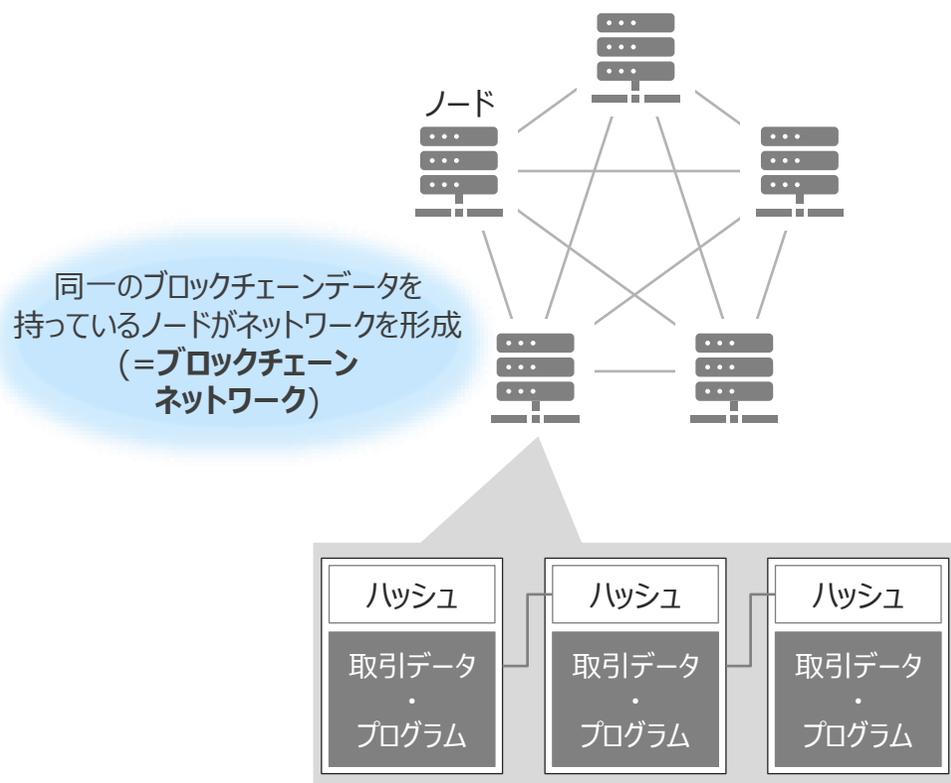
2章 セキュリティトークンに使用されるブロックチェーン技術概要

- 2.1 ブロックチェーンとは？
- 2.2 パブリック型ブロックチェーンとプライベート型ブロックチェーン
- 2.3 スマートコントラクトとは？
- 2.4 ブロックチェーンにおけるアカウントとは？、トークンとは？
- 2.5 トークンの移転と権利の移転の関係

2.1 ブロックチェーンとは？

- ブロックチェーンとは、データをブロックという単位でまとめてチェーン状につなげ、複数のノード*₁で分散して保存する技術である。単一障害点を作らず、データの正しさを維持することができる。
- 現在では取引データ(数値の台帳上の付替え)のみならず、プログラムも保存できることが一般的。(「スマートコントラクト」と呼称)

ブロックチェーン・ネットワークのイメージと要素技術



ネットワークの構造 (P2Pネットワーク)

- ✓ 相互に接続した複数のノードで、同じデータを共有。

データの追加方式 (コンセンサスアルゴリズム*₂)

- ✓ ノードが承認したデータをブロックチェーンに保存。(*₂:承認におけるルールごと)

データの保存形式 (ハッシュチェーン)

- ✓ データをブロックという単位にまとめ、過去のブロックに新しいブロックを追記する形式で保存する。
- ✓ ブロックには前のブロックから固有に算出される値(ハッシュ値)を含める。過去データが変更されるとハッシュ値も変わるため、改ざんが発覚する。
- ✓ データの追加には全ノードの承認が必要なため、改ざんが難しい。

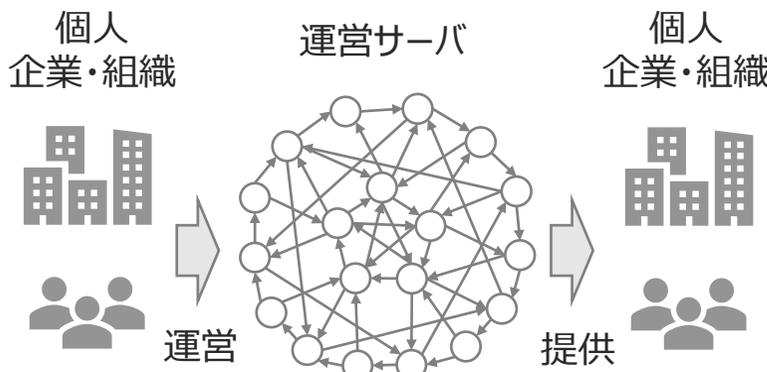
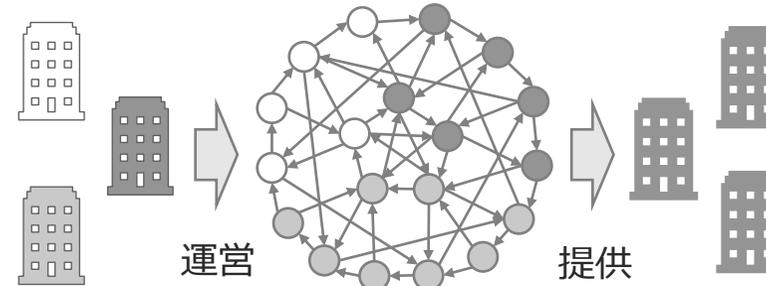
データの正しさの検証方法 (電子署名、ハッシュ関数)

- ✓ 取引に用いる秘密鍵やアカウントアドレスは暗号的に算出し、安全性を担保する。
- ✓ ハッシュ値は小さなデータ容量となるため、軽量のデータで改ざんされていないことを確認できる。

*1 ブロックチェーンネットワークを構成するコンピュータやサーバ等。

2.2 パブリック型ブロックチェーンとプライベート型ブロックチェーン

- ビットコインなど、誰でも参加できる形で運用されているブロックチェーンをパブリック型ブロックチェーンという。
- 企業などでの用途に、参加者を制限した参加許可制のブロックチェーンをプライベート型 / コンソーシアム型ブロックチェーンという。
- 国内のセキュリティトークン(デジタル証券)は、いずれもプライベート型を利用。(運営企業の適切な運営に信頼を置くかたち。)

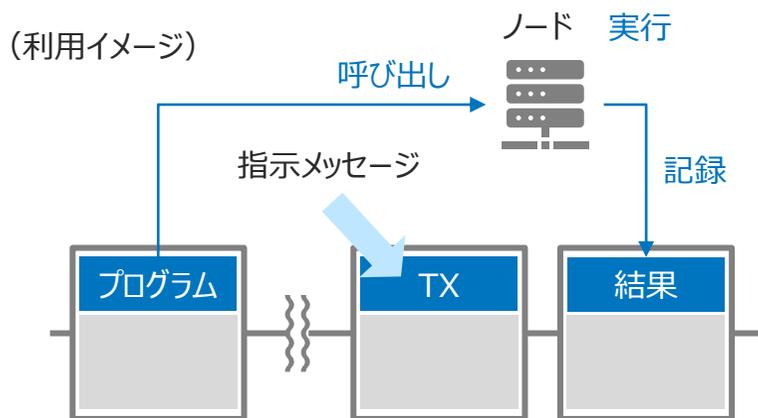
	パブリック型ブロックチェーン	プライベート型ブロックチェーン/ コンソーシアム型ブロックチェーン
運営/ 利用者	<p>不特定多数の個人や組織</p> 	<p>単一／特定少数の企業や組織</p> 
データ	一般に公開されている	一部の参加者間でのみ共有
開発	オープンソースであり、誰でも参加できる	主となる開発企業が存在することが多い
例	<ul style="list-style-type: none"> • Bitcoin • Ethereum 	<ul style="list-style-type: none"> • Quorum(クオラム) (Enterprise Ethereum) • Corda(コルダ) • Hyperledger Fabric

2.3 スマートコントラクトとは？

- ブロックチェーンにおけるスマートコントラクトとは、ブロックにプログラムを保存し、実行する技術。単にコントラクトやスマコンとも呼称。
- スマートコントラクトは「契約の自動執行」と誤訳されることがあるが、法的な契約を表すものではない。

概要

- スマートコントラクトとは、**ブロックチェーンに保存されたプログラム**を指す。
- 取引の指示などを記載したトランザクション (TX) をブロックチェーンに送信し、プログラムを実行する。
- スマートコントラクトを利用してブロックチェーンにデータを記録するアプリを分散型アプリ(Dapp)と呼ぶ。
- スマートコントラクト機能をもつブロックチェーンの中では**Ethereumの活用が最も進んでいる**。(派生した各チェーン含む)



メリット・デメリット

メリット

- スマートコントラクトの処理内容はブロックチェーンで確認できるため、公開されているソースコードと突合し、**処理の正しさを検証**できる。
- 取引データとトークン(暗号資産等)の残高を同時に制御でき、**整合性を保ちやすい**。

デメリット

- パブリックブロックチェーンでは、**取引量の増加に伴い、手数料(ガス代)が高騰**する可能性がある。
- 原則、ブロックチェーンにアップロードされたスマートコントラクトは**修正できない**。

※注意

- スマートコントラクトは「契約の自動執行」と誤訳されることがあるが、**法的な契約を表すものではない**。
- 例として、プログラムの実行によりトークンの移転が行われるが、**これを以て直ちに権利が移転するわけではない**。

2.4 ブロックチェーンにおけるアカウントとは？、トークンとは？

- ブロックチェーンでは、**アカウントアドレスが口座番号に相当し、秘密鍵が暗証番号に相当する**。ただし、**国内のセキュリティトークンでは、秘密鍵を投資家や発行体が自己管理することはなく、証券会社等が預かる形となっている**。
- **トークンとは、ブロックチェーン上で保有者の移転を行えるデータだが、実態はあくまで持ち分(残高)の帳簿的記録であり、あるサーバから別のサーバへデータが転送されるようなものではない**。

秘密鍵・公開鍵・アカウントアドレスの関係

秘密鍵 口座の暗証番号に相当

- 256bit長のランダム値(0~2の256乗-1までの数字のどれか)
- **秘密鍵を知っていれば、アカウントのトークン移転などが全て可能**(よって秘密鍵を資産とみなす)
- 他人に予測などされないよう、十分にランダムな値(乱数生成)を使用した上で厳格に管理することが必要。
- 16進数表記するため、見た目上64文字の英数字の並びとなる

一方向性のある関数にかける (*1)

公開鍵

- 秘密鍵から作られた512bitの値
- 「公開鍵」として扱う場合には、接頭辞"04"を付与する
- 16進数表記するので、見た目上128文字の文字が並んで見える(頭の04を含めると130文字)
- **デジタル署名の検証に使用する**

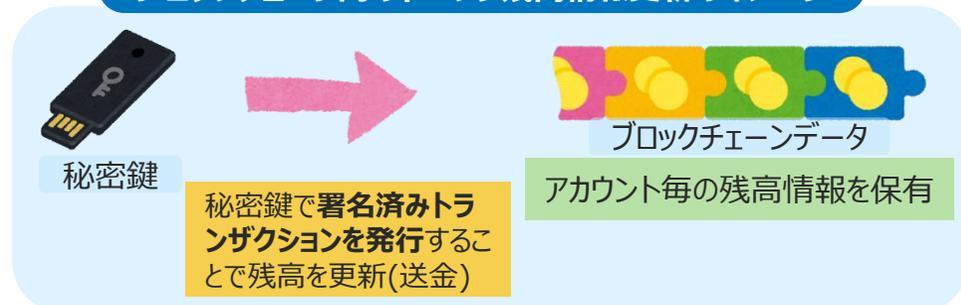
- 一方向性のある関数にかける (*2)
- 結果の256bit(32byte)から末尾160bit(20byte)を取り出す
- 頭に16進数であることを示す"0x"を接頭辞として付与する

アカウントアドレス(Ethereumアドレス) 口座番号に相当

- トークンの移転先やコントラクトを一意に定める値(アドレス)
- 16進数表記するので、見た目上42文字の文字が並んで見える(0x + 40文字)

トークンとその残高の実態

ブロックチェーン内のトークン残高情報更新のイメージ



- トークンと言ってもデータの塊ではなく、あくまで実態は台帳上の残高の記録
- 個別のトークンはスマートコントラクト(プログラム)で発行量等が規定される **ただし、証券としての詳細が記述されているものではない**。
- 秘密鍵・公開鍵・アカウントアドレスは、定められた数式的関係で算出される。どのEthereumネットワークでも共通(チェーンによって異なるものではない)(パブリックネットでも、その他のプライベートネットでも共通した数式的関係)

[用語]一方向性関数

元の値から結果を算出することは可能だが、その逆は非常に困難な関数(秘密鍵から公開鍵を導くことは可能だが、その逆は実質的に不可能)

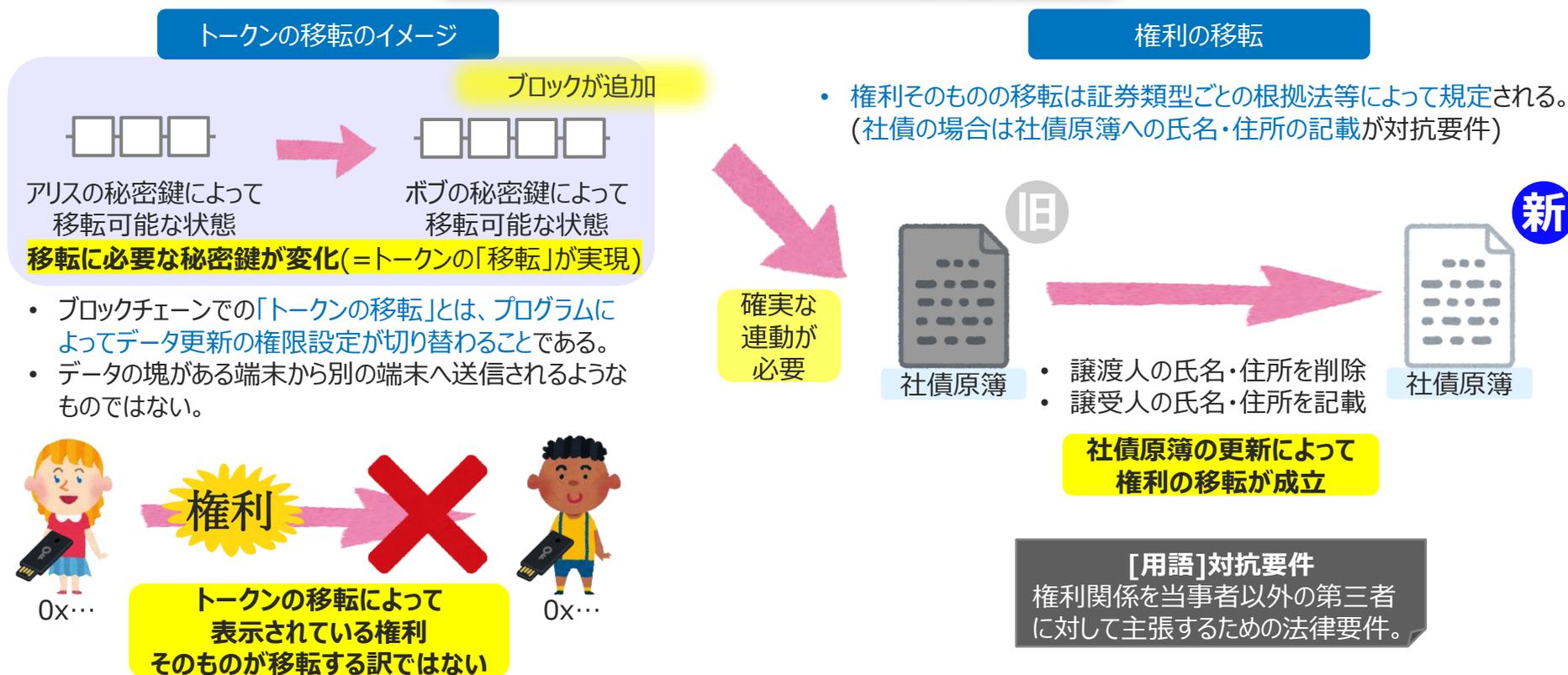
*1 楕円曲線(secp256k1)のスカラー倍算にかけ、その結果として得た座標(x, y)のx座標とy座標を繋げる。

*2 一方向性ハッシュ関数であるKeccak-256関数

2.5 トークンの移転と権利の移転の関係

- デジタル証券(セキュリティトークン)形式での発行であっても、各証券の根拠法等の規定する対抗要件に変わりはない。このため、トークンの移転に連動して対抗要件が確実に具備される情報システムを構成する必要がある。[1]
- 社債、受益証券であればそれぞれ、社債原簿、受益権原簿への氏名、住所の記載が対抗要件となる。このため、トークンの移転に連動して原簿が確実に更新される仕組みをとる必要があり、社債や受益証券発行信託のSTの発行事例があるSTプラットフォームであれば、基本的にこの連動の仕組みが整えられている。

トークンの移転と権利の移転の関係 (社債での例)



[1] 市原紘平. “証券へのブロックチェーン技術適用に関する検討 -日本の法制度下での社債を事例に-”. 信学技報, vol. 120, no. 380, SITE2020-40, pp. 7-14. 2021/3/1. <https://www.ieice.org/ken/paper/20210301hc2E/>, (accessed on 2023-10-18)

[参考]セキュリティトークンシステムにおいてブロックチェーンに保存される情報

- スマートコントラクト(プログラム)では、トークンの名称や総発行量等、あくまで数値データとしての振る舞いのみ定義するのが一般的。トークンのスマコンは以下のような関数を持ち、これらを使用して所望の機能(残高更新等)を実行。(Webアプリ等のUIを介して行う)
 - ✓ function totalSupply() …トークンの総発行量を返す。
 - ✓ function balanceOf(address account) …入力したアカウントアドレス("account")の持っているトークンの量を返す。
 - ✓ function transfer(address to, uint256 value) …入力したアカウントアドレス("to")へ指定量("value")のトークンを送る。
- 一方、社債を例にすれば、法令上対抗要件となる社債原簿に記載が必要な情報は「氏名・住所」とされている。(会社法第681条) によって、トークンの情報とは別に権者の情報を管理する必要がある。また社債要項のような情報もブロックチェーンとは別管理が普通。ブロックチェーンでは過去データを消去することができないため、個人情報記録するのは望ましくなく、情報の消去が可能なデータベース(RDB等)で別途管理することが望ましいと考えられる。[1]

トークンのコントラクトの記載内容例

```

ERC20.sol ×
contracts > token > ERC20 > ERC20.sol
38  abstract contract ERC20 is Context, IERC20, IERC20Metadata, IERC20Errors {
39      mapping(address => uint256) private _balances;
40
41      mapping(address => mapping(address => uint256)) private _allowances;
42
43      uint256 private _totalSupply;
44
45      string private _name;
46      string private _symbol;
47
118  function transfer(address to, uint256 value) public virtual returns (bool) {
119      address owner = _msgSender();
120      _transfer(owner, to, value);
121      return true;
122  }
  
```

総供給量(_totalSupply)やトークン名(_name)の定義部

transfer関数の定義部

ブロックチェーンとは別のデータベースも必要



ブロックチェーンデータ

アカウント毎の残高情報を保有

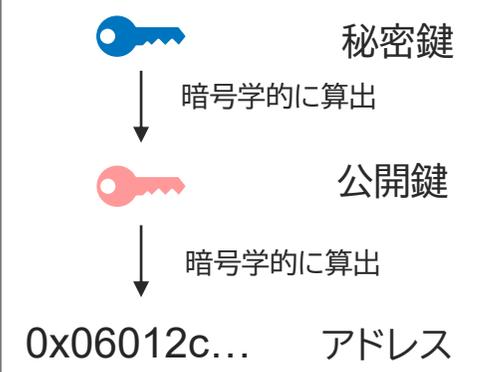
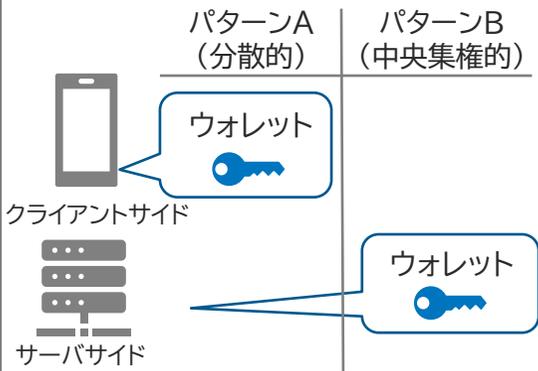
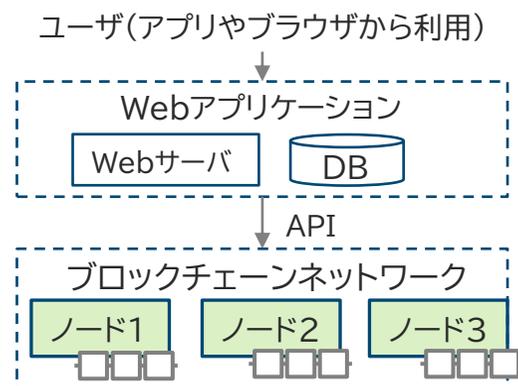
以下のような情報はブロックチェーンとは別のデータベース(RDB等)で管理するのが望ましい。

- 社債要項(発行要項)等、証券としての情報
- 権者の個人情報(氏名・住所) (原簿情報)
- 権者とそのアカウントアドレスの対応付け

[1] 市原紘平. “証券へのブロックチェーン技術適用に関する検討 -日本の法制度下での社債を事例に-”. 信学技報, vol. 120, no. 380, SITE2020-40, pp. 7-14. 2021/3/1. <https://www.ieice.org/ken/paper/20210301hc2E/>, (accessed on 2023-10-18)

[参考]ブロックチェーンに関する議論で混同されやすい用語

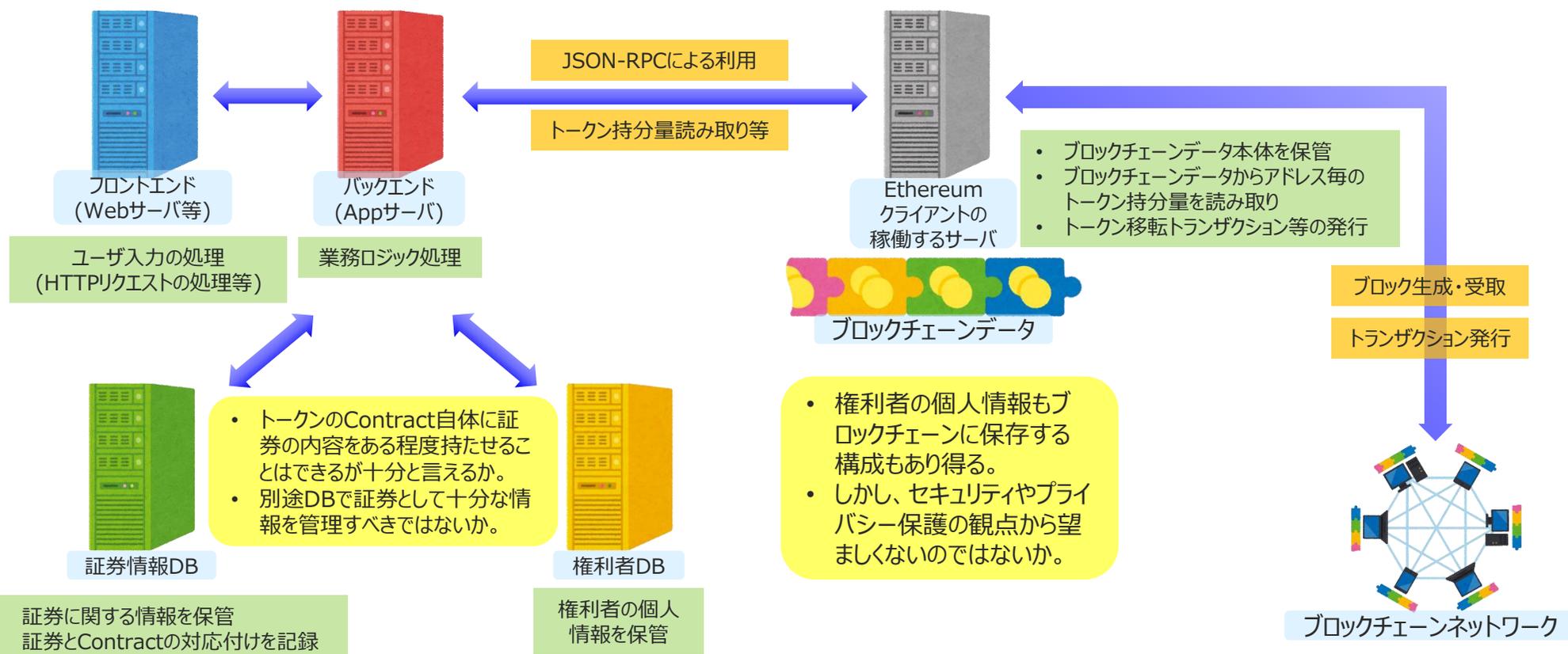
- Web3.0やブロックチェーンの活用の議論では、以下の用語の指す内容が参加者間で曖昧となり、認識齟齬が発生することがしばしばあるため注意されたい。
- 特にウォレットは、本来秘密鍵を管理するソフトウェアのことであり、複数の秘密鍵=アカウントを管理できるものである点に注意。

	アドレス	ウォレット	ノード
意味	ブロックチェーン上のアカウントを示すための識別子。秘密鍵と対になり暗号学的に一意に定まる。(アカウントアドレスとも)	暗号資産やトークンの移転に必要な電子署名を生成するための秘密鍵を管理するソフトウェア。	ブロックチェーンネットワークを構成するコンピュータやサーバ等。
イメージ			
理解のポイント	<ul style="list-style-type: none"> ● アドレスはブロックチェーン上の「口座番号」のようなもの (42桁の文字列) ● アドレスに対して暗号資産やNFTトークンを送付する。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 「ウォレット」(財布) という響きから暗号資産やトークンのデータ本体が格納されているイメージを持たれるが、実際は「秘密鍵」を保管・操作するためのソフトウェア。 	<ul style="list-style-type: none"> ● ノードは、ブロックチェーンのネットワークと直接つながっている。 ● ユーザは、Webアプリケーションを介して、ブロックチェーンへの情報の読み書きを行うことが一般的。

[参考]セキュリティトークンシステム的设计上の考慮点

- 証券を構成するために必要十分な情報はブロックチェーン外の別のサブシステムで管理し、その証券がどのContract(トークン)に対応しているのかという情報を管理する必要が生じると考えられる。
- 権利者の個人情報についてもブロックチェーン外の別のサブシステムで管理することが、セキュリティ上(個人情報保護等の観点から)望ましいと考えられる。

Ethereumを用いたセキュリティトークンシステムの構成例



[出典] 日本総合研究所. "セキュリティトークンの概説と動向". <https://www.jri.co.jp/page.jsp?id=38970>, (accessed on 2023-10-18)

[参考]社債を扱うセキュリティトークンシステムについての検討と考察

- 社債原簿管理人は1社に定めなければならないとの解説が、複数の書籍において確認された。
 - 新しい技術によって新しい権利移転の方式が構想された時、法律の解釈や法律そのものが変化するかどうかはシステム設計を行う上でもポイントとなる。
- 仮に社債原簿管理人が1社でなければならないとすると、プライベート型ブロックチェーンでの運用になるのではないかと考えられる。
 - 何故ならば、原簿管理人以外の法人がブロックの生成や検証を行うことにあまりインセンティブが考えられず、コンソーシアム型とはなりづらい。(また、不特定多数がブロック生成を行う可能性があるパブリック型も許容されない。)

社債原簿管理人による原簿作成の模式図



- 原簿管理人以外がブロックのバリデーションに参加するインセンティブが考えられない。
- 何故ならば最終的に法的効力を持つ原簿に不正がないかどうかは確認できない(結局管理人を信用するしかない)ため。

社債原簿管理人に関する書籍での解説

- **橋本円 社債法(株式会社 商事法務) pp.228-229**
『私募債において、1つの種類の社債につき取得勧誘を行う者(金融商品取引業者)が複数選定された場合、他の金融商品取引業者からみずからの顧客情報を守ることを目的として、みずからの顧客についてはみずからを社債原簿管理人としてするよう各金融商品取引業者が社債の発行者に対して要請することがあるが、1つの種類の社債につき記載内容の異なる複数の社債原簿及び複数の社債原簿管理人が存在することになるため、このような要請は、認められない。』
- **江頭憲治郎 会社法コンメンタール 第16巻 社債(付:担保付社債信託法)(株式会社 商事法務) pp.69-70**
『同一種類の社債の中で異なる社債原簿管理人を置くことは、社債原簿管理人の氏名・名称が社債の種類を構成する事項の1つであるため、論理的に不可能である。』

[用語]社債原簿管理人

社債発行会社に代わって社債原簿の作成、備置き等社債原簿に関する事務を行う者

3章 デジタル証券に関する直近の動向

～地方債等への拡大可能性等～

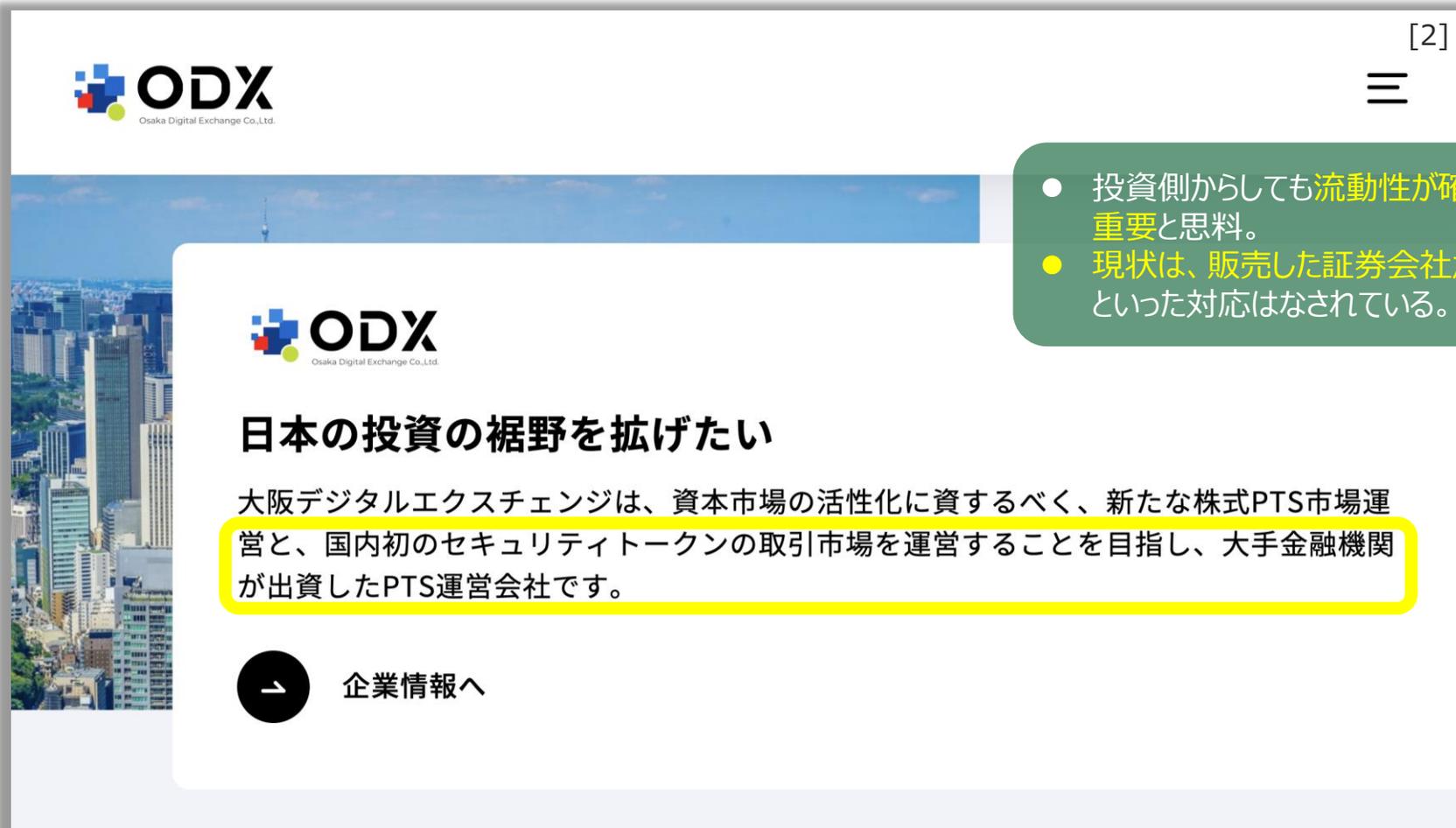
- 3.1 2次流通市場の開業見込み
- 3.2 地方債における法令改正措置の検討
- 3.3 デジタル証券の特性を活かした商品設計と起債に向けた考察
- 3.4 まとめ

3.1 2次流通市場の開業見込み

- SMBCグループとSBIグループは共同出資により、証券の私設取引所(PTS)を開設。セキュリティトークンも扱う方針とされる。^[1]
- 運営会社「大阪デジタルエクステンジ(ODX)」が2021年3月に設立され、同年10月第三者割当増資により、野村ホールディングス(株)、(株)大和証券グループ本社も資本参加。

[2]

≡



ODX
Osaka Digital Exchange Co.,Ltd.

ODX
Osaka Digital Exchange Co.,Ltd.

日本の投資の裾野を拡げたい

大阪デジタルエクステンジは、資本市場の活性化に資するべく、新たな株式PTS市場運営と、国内初のセキュリティトークンの取引市場を運営することを目指し、大手金融機関が出資したPTS運営会社です。

→ 企業情報へ

- 投資側からしても流動性が確保されることは重要と思料。
- 現状は、販売した証券会社が買い取るといった対応はなされている。

[1] 日本経済新聞(電子版)。“SBIと三井住友FGが株の私設取引所 22年春にも開設”。<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGD27DKQ0X20C21A1000000>, (accessed on 2023-10-18)

[2] 大阪デジタルエクステンジ株式会社。“大阪デジタルエクステンジ株式会社”。<https://www.odx.co.jp/>, (accessed on 2023-10-18)

3.2 地方債における法令改正措置の検討

- 2022年11月開催の「第16回 デジタル臨時行政調査会作業部会」にて、以下方針が決定。
 - ✓ 『振替地方債以外の券面不発行による地方債発行の仕組みについて』、2023年度の検討会において『法令上の措置も含め必要な調査・検討を行う。』^[1]
- 『振替地方債以外での券面不発行の規定』がなされれば、デジタル地方債(セキュリティトークン)の発行が可能に。

民間取引のデジタル改革②：有価証券のデジタル化 [1]

地方債証券のデジタル化

【課題】

- 地方債については、振替法の適用によるデジタル化は行われているが、振替地方債以外での券面不発行の規定がないことから、ブロックチェーン技術を用いたデジタル地方債(セキュリティ・トークン)の発行が行われていない。

	地方債:地方財政法	社債:会社法
券面発行	地方財政法施行令36条/41条で券面の記載事項を規定	会社法696条・697条で券面の記載事項を規定
券面不発行(振替債以外)	規定なし	会社法676条6号で券面不発行を規定

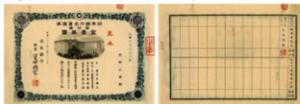
【方針決定事項】

- 振替地方債以外の券面不発行による地方債発行の仕組みについて、地方団体や市場関係者等を交え、令和5年度の検討会(HP公表)において法令上の措置も含め必要な調査・検討を行う

日銀出資証券のデジタル化

【課題】

- 上場有価証券(うち上場会社等約4,000社)のうち、日銀出資証券のみデジタル化していない。



日銀出資証券の券面
左:表面
右:裏面

【方針決定事項】

- 日銀出資証券を電子化するために、金融審議会において審議し、令和4年内を目途に結論を得て、必要な措置を行う。

船荷証券・倉荷証券のデジタル化

【課題】

- 商法に規定のある有価証券(船荷証券・倉荷証券)はデジタル化されていない。

【方針決定事項】

- 船荷証券については、現在、法制審議会の部会で、デジタル化(電磁的方法による発行の許容)に向けた法改正の調査、審議が行われているが、倉荷証券についても、そのデジタル化について、関係各所と調整のうえ、令和5年に当該部会において調査、審議を行うこととしている。

第16回 デジタル臨時行政調査会作業部会 議事録中のご発言内容^[2]

『最後、有価証券のデジタル化でございます。こちらにつきましては、**地方債におきまして振替地方債以外での券面不発行の規定がございません。そのため、ブロックチェーン技術を用いたデジタル地方債、いわゆるセキュリティ・トークンでございますけれども、この発行がなかなかできないというような状況になっております。**これは券面を前提とした法律になっているということでございます。会社法のほうでは券面不発行の規定があります。』

[1] デジタル庁: “金融界要望の主な方針案”, https://www.digital.go.jp/assets/contents/node/basic_page/field_ref_resources/0196dc94-0101-4063-8d6e-a8af88589d2c/fb6d2e38/20221130_meeting_administrative_research_working_group_outline_05.pdf, (accessed on 2023-10-18)

[2] デジタル庁: “第16回 デジタル臨時行政調査会作業部会 議事録等”, https://www.digital.go.jp/assets/contents/node/basic_page/field_ref_resources/0196dc94-0101-4063-8d6e-a8af88589d2c/aa8a75c8/20221130_meeting_administrative_research_working_group_minutes_12.pdf, (accessed on 2023-10-18)

3.3 デジタル証券の特性を活かした商品設計と起債に向けた考察

- 社債を例にすると、振替債とデジタル証券形式での違いとして、権利者(証券保有者)の情報を原簿へ記録して管理する点、すなわち、権利者の氏名と住所(原簿への記載が必要な情報)を発行体が継続的に把握できるという点が挙げられる。
 - ✓ 住所を継続的に把握できることにより、物品によるリターンを権利者へ直接付与するといったことも可能になる。
 - ✓ 地方債についても社債同様、原簿への氏名・住所の記載が対抗要件となる改正措置が仮に行われるとすると、例えば、季節に応じた特産品等をリターンとして還元するといった商品が、継続的に住所を把握できることから可能となるのではないかと考えられる。
- 起債の実務としては、原簿による権利者の情報管理である点では社債ST等と同様であり、社債ST等で実績のあるSTプラットフォームを利用することで、比較的容易にデジタル証券形式での地方債の起債が可能になるのではないかと考えられる。

名称	運営会社	ブロックチェーン形態	技術基盤	その他
ibet for Fin	BOOSTRY	コンソーシアム型	GoQuorum	<ul style="list-style-type: none"> ● 金融機関・金業者でコンソーシアムを組成し、各種意思決定等はすべてコンソーシアム内で行われる。
Progmat	(株)Progmat (三菱UFJ信託銀行より移行)	プライベート型	Corda	<ul style="list-style-type: none"> ● 今後バージョンアップによりコンソーシアム型となることが予定されている。 ● ステープルコインによる資金決済を行うことが計画されている。
Securitize	Securitize Japan	プライベート型	Quorum	<ul style="list-style-type: none"> ● 米国Securitize社の日本法人が運営するPF。 ● 米国ではすでにパブリック型でSTの発行も行っており、トランスファーエージェントとしてSECに登録している。
ADDX	ADDX Pte.Ltd	プライベート型	Ethereumベースの独自基盤	<ul style="list-style-type: none"> ● シンガポールのADDX社が運営するPF。 ● シンガポール金融管理局(MAS)より、STの発行、取引及び保管を行うために必要な全てのライセンスを取得している。
Hash Dash Chain	Hash Dash Holdings	プライベート型	Quorum	<ul style="list-style-type: none"> ● Hash Dash(金業者)の親会社が提供するPF。

国内での発行実績のあるSTプラットフォーム (日本STO協会公表)(左表)

社債STの実績としては、

- Boostry(野村HD傘下)による**ibet for fin**
 - 外資系の**Securitize**
- が挙げられる。(社債ST事例については次頁)

住民参加型市場公募地方債 ／ミニ公募地方債での活用検討

『イベント招待券や施設利用券などの特典が付くケースもある』^[1]とされる同類型の地方債は、上記権利者の住所を把握できるという特性を活かしやすいのではないかと考えられる。

[表出典] 金融庁。“セキュリティトークンに関する現状等について”。2023-6-6。 <https://www.fsa.go.jp/singi/digital/siryoku/20230606/2jstoa.pdf>, (accessed on 2023-10-18)より弊社にて作成

[1] SMBC日興証券。“住民参加型市場公募地方債／ミニ公募地方債”。初めてでもわかりやすい用語集。 <https://www.smbcnikko.co.jp/terms/japan/si/J0700.html>, (accessed on 2023-10-18)

[参考]社債STの発行事例

- セキュリティトークンの自主規制団体である日本STO協会(JSTOA)によれば、社債ST発行事例は以下の通り。[1]

IV. 最近の発行事例

[1]

②社債ST（トークン化有価証券）

社債は振替債が一般的であり、既に電子化が行われていることから、STとして発行するインセンティブは低い。しかし、振替債では難しい投資家とのエンゲージメント等に注目した新しい社債STの取り組みが見られるのが特徴。

発行会社	発行年月	発行額	販売先	取扱証券	特記事項	PF
SBI証券	2021.04	1億円	一般投資家	自己募集	額面金額あたり10XRP（暗号資産）付与	ibet for Fin (Boostr)
丸井グループ	2022.06	1.2億円	エポスカード会員	自己募集	利金をエポスカードポイント及び金銭で支払う。	Securitize
スパークスグループ	2022.06	10億円	一般投資家	LINE証券	投資家層とのリレーションシップを強化するため若年層を取り込む	ibet for Fin (Boostr)
日本取引所グループ	2022.06	5億円	一般投資家	野村証券	グリーン・デジタル・トラッキング。ボンド（環境データをトークン化し、投資家へ開示）	ibet for Fin (Boostr)
丸井グループ	2022.10	1.1億円	エポスカード会員	自己募集	利金をエポスカードポイント及び金銭で支払う。	Securitize
X社*1	2023.02頃	N.A.	N.A.	私募 東海東京証券		

*1 当該案件は新聞報道を基に掲載。

[1] 金融庁. “セキュリティトークンに関する現状等について”. 2023-6-6. <https://www.fsa.go.jp/singi/digital/siryou/20230606/2jstoa.pdf>, (accessed on 2023-10-18)

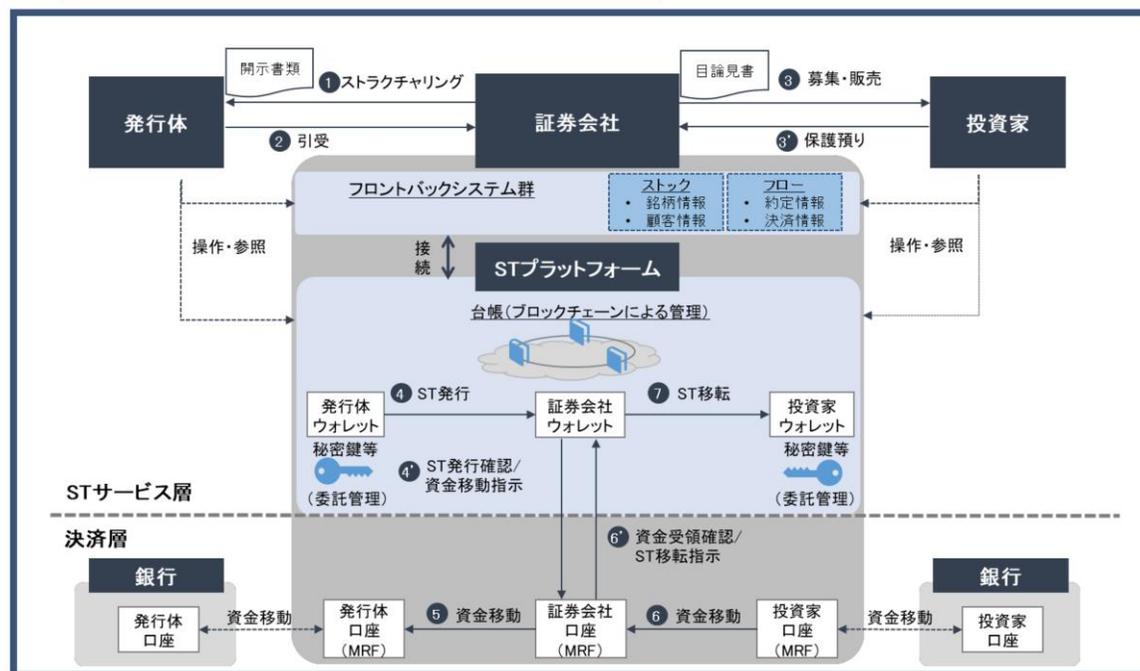
[参考]STプラットフォームの利用イメージ

- STプラットフォームはブロックチェーンを用いているが、操作にあたってはWebブラウザ等でアクセスできる画面(Webアプリケーション)が用意されているため、一般的なWebアプリと変わらない操作感で利用することができる。
- また、トークンを保有するアカウントアドレスに紐付いた秘密鍵の管理に関しても、ほとんどの場合STプラットフォーム運営企業に委託管理されており、発行体、投資家ともに管理を意識することはない。

II. セキュリティトークンの基本スキーム

[1]

①セキュリティトークン取引の基本スキーム



[1] 金融庁. “セキュリティトークンに関する現状等について”. 2023-6-6. <https://www.fsa.go.jp/singi/digital/siryou/20230606/2jstoa.pdf>, (accessed on 2023-10-18)

3.4 まとめ ~昨今の状況の整理~

- デジタル証券(セキュリティトークン, ST)は、国内で現在までに社債や受益証券発行信託等について事例が積み上がっている状況。
 - ✓ セキュリティトークン発行に使用するプラットフォーム(ソフトウェアサービス)については、これら事例のある有力な数社が出てきている。
 - ✓ セキュリティトークンはブロックチェーン技術を用いているが、これらサービスを利用する上でそれを意識することはほぼない。
- 2023年度内に、地方債や大学債等、デジタル証券(セキュリティトークン)形式(券面不発行の非振替債)での発行に関する法令規定がない種類の証券について、発行可能とする法令規定の改正措置が検討される。
 - ✓ デジタル証券(セキュリティトークン)での起債にあたっては、その特性を活かした商品設計をすることが重要と考えられる。
 - ✓ 先行事例のある社債等のデジタル証券について、特性として原簿によって権利者情報(氏名・住所)を管理する点が挙げられる。
 - ✓ 地方債についても、原簿への氏名・住所の記載が対抗要件となる改正措置が仮に行われた場合、原簿によって権利者の住所を発行体が継続的に把握可能である点を活かし、権利者へ何らかの物品(特産品等)をリターンとして直接付与するような商品を組成することは、デジタル証券形式の特性を活かした商品設計の1つとして考えられるのではないか。

3.4 まとめ ~今後の展望~

● 自治体の財源としての考察等

- ✓ 個人投資家向けに前頁で述べたような趣向を凝らした商品を組成したとしても、どの程度需要があるかという点に関してはどうしても不透明な部分がある。このため機関投資家にも訴求する振替地方債は引き続き自治体の安定的な財源として重要な役割を果たすと思料。
- ✓ 一方、特産品・名物等をリターンとして付与するような地方債が仮に可能となれば、ふるさと納税のように地域の認知を広めるといった効果が果たせるのではないか。その際、物品によるリターンの法的な位置付けが明確であると*、実務上取り組みやすい。
(*代物弁済なのか、景品(おまけ)としての扱いなのか等。株主優待に近い議論か。)
- ✓ また、現状国内のセキュリティトークンはプライベート型ブロックチェーンを用いて発行されているが、Securitize等、海外では既存の証券をトークン化したもの(Tokenized Securities)がパブリック型ブロックチェーンに発行されている事例もある。パブリックチェーンへの発行が可能になると、暗号資産を保有する海外投資家からのセキュリティトークンへの投資も期待され、投資家層の拡大となる可能性もある。(ただし、規制(トラベルルール)やKYC等の課題はある。)

● 課題等

- ✓ ほふり対比の発行コスト低減についてはあまり期待できないのではないか。金融機関の情報システムやオペレーションは現状ほふりに最適化されており、本格的に多数の引受を行っていくこととなると、これらに対する改修や変更のコストが発生する。
- ✓ デジタル証券の発行・管理システム(STプラットフォーム)はほぼ全て、クラウド基盤(AWS, Azure等)上に構築されており、これに伴う種々のサイバーセキュリティリスクは存在する。
- ✓ また、仕様が一般に非公開なほふりに対し、STプラットフォームはオープンな技術仕様に基づいている点でもサイバーセキュリティリスクが存在(仕様がよく知られている分攻撃しやすい)。例えば、エクセルファイルを社債原簿としている事例などが知られている。^[1]
- ✓ 今後セキュリティトークンの2次流通市場となる見込みのODX(大阪デジタルエクスチェンジ)の注文管理等のシステムと各社STプラットフォームとが接続されていくものと考えられるが、独立して設計されたシステム同士からなる「システム・オブ・システムズ」(SoS)の構成となるため、SoSに関するリスク管理を行う必要がある。

[1] 株式会社野村資本市場研究所, “金融市場におけるブロックチェーン技術の活用に関する研究会 -報告書-”, 「金融市場におけるブロックチェーン技術の活用等に関する研究会」の終了および報告書, 2020/11/5. <http://www.nicmr.com/nicmr/data/report.pdf>, (accessed on 2023-10-18)

[参考]各証券の根拠法の現状の整理 -証券不発行規定とその際の譲渡の対抗要件-

根拠法	証券不発行の規定	証券不発行の場合の譲渡の対抗要件
会社法 (社債)	有り (会社法676条6号)	社債原簿への氏名・住所の記載(会社法688条)
信託法 (受益証券)	有り (信託法第185条2項)	受益権原簿への氏名・住所の記載(信託法第195条)
信託法 (受益権)	そもそも証券ではない (金商法の“有価証券”には該当)	証券ではないので、指名債権(民法第467条)と同じ扱い。 <ul style="list-style-type: none"> ● 受託者対抗要件：譲渡人から受託者への通知または受託者の承諾。 ● 第三者対抗要件：上記通知または承諾の確定日付のある証書(信託法第94条)
地方財政法 (地方債)	無し	地方債証券原簿の規定はある(施行令第43条) ^[1] ものの、証券不発行の規定が無いためか、 対抗要件に関する規定も無い。 ⇒原簿への記載で対抗要件が具備されるか不明
国立大学法人法 (大学債)	無し	国立大学法人等債券原簿の規定はある(施行令第19条)ものの、証券不発行の規定が無いためか、 対抗要件に関する規定も無い。 ⇒原簿への記載で対抗要件が具備されるか不明

[1]また地方財政法第五条の六には右記述もある。『会社法（平成十七年法律第八十六号）第六百八十三条、第七百一条、第七百五条第一項から第三項まで及び第七百九条の規定は、前条第一項の地方債について準用する。この場合において、【中略】「社債原簿」とあるのは「地方債原簿」【中略】と読み替えるものとする。』

4章 RWAトークンの動向

- 4.1 RWAトークンの概要
- 4.2 RWAトークンの類型
- 4.3 RWAトークンに関する論点

4.1 RWAトークンの概要

- **RWAトークン**(Real World Assetトークン)は、**現実世界の経済活動の中で価値を持つ有体物に対する権利やその他の権利などを表したトークン**。
 - ✓ 証券に該当するものは**セキュリティトークン(ST)**と呼ばれ、広義にはSTもRWAトークンといえるが、分けて扱う立場もある。
 - ✓ RWAトークンと呼称する場合、特に日本では**何らかの有体物に対する権利や利用権を表す**などST以外のものを指すことが多い。
 - ✓ **トレーディングカードやスニーカーなどのコレクターズアイテムや、希少性の高い酒などの現実資産を受領できる権利をNFT化**(個々に識別できるトークン化)したものを、債務の償還になぞらえて「**現物償還型NFT**」と呼ぶ場合もある。
(なお、法的には対象が物品であるため、償還請求権ではなく引渡請求権であると考えられる)
- RWAトークンの事例としては「**現物償還型NFT**」の他、**宿泊施設の利用権のトークン化などの事例**が出てきている。どのようなRWAトークンでも共通して、**以下の2点がサービス提供者・利用者の双方にとって重要**である。
 - **何に対するどのような権利を保証しているトークンなのか。**
 - **トークンを譲渡した際、その権利が譲渡先に確実に移転され、対抗要件も具備される契約、情報システムの設計となっているか。**
- RWAトークンは、**従来から「資産のトークン化」(asset tokenization)**と呼ばれてきた分野の言い換えであるが、2023年現在、**RWAトークン**というキーワードを掲げて事業に取り組む企業がみられる。
- **Boston Consulting Group**のレポート(“Relevance of on-chain asset tokenization in ‘crypto winter’”)^[1]では、RWAトークン(asset tokenization)の市場は、**2030年までに4兆ドル～16兆ドル(約560兆円～2240兆円、1ドル140円換算)に達すると予想**されている。(なお、同レポートでは“digital securities”(セキュリティトークン)を含む扱い。)

[1]Sumit Kumar, Rajaram Suresh, Darius Liu, Bernhard Kronfellner and Aaditya Kaul, “Relevance of on-chain asset tokenization in ‘crypto winter’”, Boston Consulting Group, 2022/8/22, <https://web-assets.bcg.com/1e/a2/5b5f2b7e42dfad2cb3113a291222/on-chain-asset-tokenization.pdf> (accessed on 2023/10/11)

4.2 RWAトークンの類型

- RWAトークンの事例を下表に分類する。

トークン化対象	サービス事例	分類	詳細	補足
貴金属	● 三井物産デジタルコモディティーズ ジパングコイン (ZPG)	● 日本の資金決済法 において暗号資産	<ul style="list-style-type: none"> ● 金の市場価格に連動するように構成されたトークン(コイン) ● 価格連動の仕組みは以下の通り(創・佐藤法律事務所より引用^[1]) <ol style="list-style-type: none"> ① 『三井物産デジタルコモディティーズ社(以下「発行者」といいます。)がZPGを発行する場合、ZPGの移転と同時に、(利用者に代わってZPGを購入した)デジタルアセットマーケット社のために、ZPGの数量と同等の金現物を、調達資金を用いて三井物産社から購入』 ② 『当該購入した金現物は、デジタルアセットマーケット社へ販売すると同時に、デジタルアセットマーケット社から発行者が消費寄託を受ける』 ③ 『ZPGは金現物の消費寄託に関する引渡請求権を表象するが、ユーザーはZPGを持っていても現物の金の引渡しを請求できない』 ④ 『しかし、マーケットメーカーであるデジタルアセットマーケット社が金の市場価格に近似した価格でZPGを購入することを約束している(なお、かかる請求権には銀行保証が付される)』 ⑤ 『デジタルマーケット社がZPGを有する場合、発行者にZPGと同数の金現物の引渡しを要求できる』 	<ul style="list-style-type: none"> ● トークン(コイン)はプライベートチェーン上に発行される^[2] ● 金同様、銀やプラチナの市場価格に連動するジパングコインシルバー、ジパングコインプラチナも発行。^[3]
実物アート作品	● Freeport(米国)	● 米国において証券 (セキュリティトークン)	<ul style="list-style-type: none"> ● Freeport社は実物のアート作品を「分割・トークン化」して販売する。 ● 米証券取引委員会(SEC)の規制に準拠しており、証券(セキュリティトークン)の一種として販売している。 ● 「分割・トークン化」の法的な詳細や、投資家に保証される権利についてはSECの公開情報に記載^[4]がある。主な内容は以下の通り。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 有限責任会社の一種(対象アート作品ごとの"series LLC")が実物のアート作品の所有権を保持。 ✓ 投資家はトークンに投資すると、投資したシリーズの有限責任会社の持分("shares")を受け取る。シリーズが所有するアート作品の直接の所有権を受け取るわけではない。(トークン自体は投資家に権利を与えるものではなく、シリーズの利益を表現する。) 	<ul style="list-style-type: none"> ● アート作品は不動産など程安定的にキャッシュフローを生むわけでは無いが、展示会・美術館などへの貸出で生むケースがあり得る。 ● Ethereum上に発行^[4]

[1] 斎藤創, 今成和樹, "現実資産(RWA)のトークン化と日本法", 創・佐藤法律事務所, 2023/9/1, <https://innovationlaw.jp/rwa-token/> (accessed on 2023/10/11)

[2] 三井物産デジタルコモディティーズ, "Zipangcoin White Paper Version 4.0", 三井物産デジタルコモディティーズ, 2023/6/30, <https://www.mitsuidc.com/zpg-whitepaper> (accessed on 2023/10/11)

[3] 三井物産デジタルコモディティーズ, "ジパングコインシルバーおよびジパングコインプラチナ発行のお知らせ", 三井物産デジタルコモディティーズ, 2023/6/30, <https://www.mitsuidc.com/230630-pressrelease> (accessed on 2023/10/11)

[4] U.S. Securities and Exchange Commission, "freeporholdings_253g2", U.S. Securities and Exchange Commission, 2023/5/8, https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1946910/000182912623003143/freeporholdings_253g2.htm (accessed on 2023/10/11)

4.2 RWAトークンの類型

- RWAトークンの事例を下表に分類する。(他、トレーディングカード、高級時計等の引渡請求権を表象すると思われる事例もある。)

トークン化対象	サービス事例	分類	詳細	補足
酒類	● UniCask(日本) Cask NFT	● 現物償還型(NFT) (引渡請求権を表象か)	<ul style="list-style-type: none"> ● UniCaskは熟成樽の中のウイスキーを「分割・トークン化」して販売する。 ● 「分割・トークン化」の詳細は以下の通り。 『NFTの所有者は、樽をボトリングした際に、その結果（ボトル詰めされたウイスキー）を引き受けることができます。』^[1] (『Cask NFTを使った樽引き渡し請求』^[2]) ● 酒類販売免許を保持(麹法第3778号)^[3] ● ウイスキーなどの酒類は時間が経過し熟成が進む程価値が高まるためNFTの価値も高まる可能性がある。(ただし購入時より高額となるかは、初期販売時の値付け等に依るものと考えられる。) 	● 設立間もない資本の薄い蒸留所などが、将来の酒の引渡請求権をトークン化し熟成前に販売することで、キャッシュを先に得られるといった活用の可能性が考えられる。
宿泊施設の利用権	● NOT A HOTEL (日本)	● 利用権型(NFT) 自家型前払式支払手段 ^[4]	<ul style="list-style-type: none"> ● NOT A HOTELは、優れたデザインの別荘物件の共有持分(貸借件の準共有持分を含む)を販売。オーナーたちは保有口数に応じて年間所定の日数物件を利用することができる。 ● 同社は上記とは別に「メンバーシップNFT」も販売、同NFT保有者は1年のうちランダムで決められた日に毎年物件を利用することができる。(年間1～3連泊の3種のNFTがある。)^[4] ● メンバーシップNFTの有効期間は47年間で、物件利用の際の鍵となるNFT「THE KEY」がメンバーシップNFT保有者に毎年エアドロップ(発行)される。^[4] ● 物件を利用できる日はNFTごとに決まっており、NFTのReveal(購入したNFTの詳細が確定される処理)時にランダムで決定される。^[4] ● NFTはEthereum上に発行されており、「メンバーシップNFT」「THE KEY」とともに自由に譲渡が可能。^[4] 	<ul style="list-style-type: none"> ● NOT A HOTELは自社が管理する物件を利用できる権利として、自家型前払式支払手段と整理して提供。^[4] ● 他事例として、ラグジュアリーホテルの宿泊権のNFT化の検討をHashPortらが発表している。^[5]

[1]UniCask Co., Ltd., "Genesis Cask Springbank 1991", UniCask Co., Ltd., 2021/12/15, <https://unicask.jp/products/nft/01-cask-springbank-1991-320.php> (accessed on 2023/10/11)

[2]UniCask Co., Ltd., "実物資産 x NFT Whiskey Cask NFT", Japan Blockchain Association, 2021/9/14, <https://jba-web.jp/cms/wp-content/uploads/2021/10/UniCask-whisky-x-NFT.pdf> (accessed on 2023/10/11)

[3]UniCask Co., Ltd., "特定商取引法に基づく表記", UniCask Co., Ltd., 2021/12/8, https://www.unicask.com/static/public/pdf/%E7%89%B9%E5%A5%9A%E5%95%86%E5%8F%96%E5%BC%95%E3%81%AB%E5%9F%BA%E3%81%A5%E3%81%8F%E8%A1%A8%E8%A8%98_UniCask.pdf (accessed on 2023/10/11)

[4]NOT A HOTEL Inc., "NOT A HOTEL MEMBERSHIP NFT", NOT A HOTEL Inc., 2022/8/1, <https://notahotel.com/nft> (accessed on 2023/10/11)

[5]HashPort Inc., "HashPortとウエルス・マネジメント、実物資産 (RWA) のNFT化に関する業務委託契約を締結", PR TIMES, 2023/10/3, <https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000069.000046288.html> (accessed on 2023/10/11)

4.3 RWAトークンに関する論点

RWAトークンのメリット

- RWAトークンは、商品の生産者やサービス提供者が将来の商品引渡請求権やサービス利用権を事前に販売することで事前にキャッシュを得ることができるため、資金調達の新たな手段として期待される。
- パブリックチェーン上のトークンとして発行することで、グローバルマーケットで取引されるようになることが最大のメリットと言える。
 - ✓ 言い換えれば、プライベートチェーンにトークンを発行している場合、引換請求権や利用権をNFTとして発行・流通させる意義はそれほど高くない。(従来のチケットシステムとの差異が乏しい)
 - ✓ 現状はウォレットソフトウェアや秘密鍵の取扱など、パブリックチェーンへのアクセスが多くの消費者にとっては難しい部分があり、これらが解消されることが課題と言える。
- 上記の他、小口化により低額での購入が可能となり、多くの人が希少品の一部を保有しているという満足感や、鑑賞、試飲、利用等の機会を得られるといったことがメリットと言える。

RWAトークンのリスク

- RWAトークンは、何に対するどのような権利を保証しているトークンなのか、トークンを譲渡した際、その権利が確実に譲渡先に移転され、対抗要件も具備される契約、情報システムの設計となっているかが重要だが、利用者が把握することは容易ではない。
- また、多くのサービスでは利用権や引渡請求権がトークン保有者に発生するという構成を採っていると考えられるが、この場合発行者等が倒産した場合にリスクがある。
 - ✓ 例として、NOT A HOTELは『資金決済法で定義される「自家型前払式支払手段」として発行』^[1]し『事業継続できなくなった場合は、供託している金銭がメンバーシップNFT保有者へ優先弁済』^[1]されるとして倒産リスクに対処している。
- 商品やサービスなどが過剰に投機対象となってしまうと、本来届けられるべき利用者に届かない、もしくは不必要に過度な費用を要してしまうことになる(これまでも人気アーティストのコンサートチケットなどが転売対象となり問題となった結果、様々な転売対策が採られている)。このような望ましくない事態が発生しないような仕組みを設計することが望まれる。

[1]NOT A HOTEL Inc., "NOT A HOTEL MEMBERSHIP NFT", NOT A HOTEL Inc., 2022/8/1, <https://notahotel.com/nft> (accessed on 2023/10/11)

[参考]トークンのグローバルでの流通とSBT(Soulbound Token)

- SBT(Soulbound Token)とは、ブロックチェーン上のアカウントへ発行された後、移転ができないNFT。
(アカウントに紐付いて移転しないことから、同種の技術仕様をAccount Bound Tokenともいう)
なお、NFT(Non-Fungible Token)とは、1つ1つのトークンが識別可能な固有のトークン。
- アカウントから移転できない識別可能な固有のトークンであるSBTを発行することで、そのアカウントがどういったアカウントであるのかといった情報をブロックチェーン上で示すことができる。
- 活用として、以下のようなものが考えられている。
 - 行動履歴の証明：
何らかのイベントへ参加した証などをSBTとして発行することで、アカウントの過去の行動履歴を示すことができる。
 - 資格・権限等の証明：
何らかの資格や権限を有していることを適切な第三者機関(トラスタンカーという)が確認の上SBTを発行することで、アカウントに資格・権限等があることを示すことができる。
- RWAトークン(現実資産の価値の裏付を持つトークン)の流通においては、本人確認が必要となるケースが大半と考えられる。
(特に証券に該当するものであれば、確実にAML/CFT等の観点から厳密な本人確認が必要)
- 適切な第三者機関(トラスタンカー)が本人確認を行った上でその人のブロックチェーンアカウントにSBTを発行することで、本人確認済みであることやリスク許容度・投資経験等の情報をブロックチェーンアカウントに示すことができる。
また、こうしたブロックチェーン上の資格情報を用いてトークンの転送可否等をプログラム(スマコン)によって制御することが可能となる。
- このように、トークン化された証券に対する投資の有資格性を、SBTを用いて確認可能にする取組としては、ドイツ銀行シンガポール支店のトライアル^[1]が事例として挙げられる。

[1]Zhiyuan Sun, “ドイツ銀行、トークン化された投資プラットフォームのトライアルを完了”, Cointelegraph, 2023/2/22, <https://jp.cointelegraph.com/news/deutsche-bank-completes-trial-of-tokenized-investment-platform> (accessed on 2023/10/11)

引用・参考文献一覧

出处・著者	文献・記事等
日本STO協会	当協会について https://jstoa.or.jp/about/about/
金融庁	セキュリティトークンに関する現状等について https://www.fsa.go.jp/singi/digital/siryoku/20230606/2jstoa.pdf
みずほ信託銀行	国内過去最大規模の不動産セキュリティ・トークンの公募及び発行完了について https://www.mizuho-tb.co.jp/company/release/pdf/20230830.pdf
市原紘平	証券へのブロックチェーン技術適用に関する検討 -日本の法制度下での社債を事例に- (信学技報, vol.120, no.380, SITE2020-40, pp.7-14) https://www.ieice.org/ken/paper/20210301hC2E/
日本総合研究所	セキュリティトークンの概説と動向 https://www.jri.co.jp/page.jsp?id=38970
日本経済新聞(電子版)	SBIと三井住友FGが株の私設取引所 22年春にも開設 https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGD27DKQ0X20C21A1000000
大阪デジタルエクスチェンジ	大阪デジタルエクスチェンジ株式会社 https://www.odx.co.jp/
デジタル庁	金融界要望の主な方針案 https://www.digital.go.jp/assets/contents/node/basic_page/field_ref_resources/0196dc94-0101-4063-8d6e-a8af88589d2c/fb6d2e38/20221130_meeting_administrative_research_working_group_outline_05.pdf
デジタル庁	第16回 デジタル臨時行政調査会作業部会 議事録等 https://www.digital.go.jp/assets/contents/node/basic_page/field_ref_resources/0196dc94-0101-4063-8d6e-a8af88589d2c/aa8a75c8/20221130_meeting_administrative_research_working_group_minutes_12.pdf
SMBC日興証券	住民参加型市場公募地方債／ミニ公募地方債 https://www.smbcnikko.co.jp/terms/japan/si/J0700.html
野村資本市場研究所	金融市場におけるブロックチェーン技術の活用に関する研究会 -報告書- http://www.nicmr.com/nicmr/data/report.pdf

引用・参考文献一覧

出处・著者	文献・記事等
Sumit Kumar, Rajaram Suresh, Darius Liu, Bernhard Kronfellner and Aaditya Kaul	Relevance of on-chain asset tokenization in 'crypto winter https://web-assets.bcg.com/1e/a2/5b5f2b7e42dfad2cb3113a291222/on-chain-asset-tokenization.pdf
齋藤創, 今成和樹	現実資産(RWA)のトークン化と日本法 https://innovationlaw.jp/rwa-token/
三井物産デジタルコモディティーズ	Zipangcoin White Paper Version 4.0 https://www.mitsuidc.com/zpg-whitepaper
三井物産デジタルコモディティーズ	ジパングコインシルバーおよびジパングコインプラチナ発行のお知らせ https://www.mitsuidc.com/230630-pressrelease
U.S. Securities and Exchange Commission	freeportholdings_253g2 https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1946910/000182912623003143/freeportholdings_253g2.htm
UniCask Co., Ltd.	Genesis Cask Springbank 1991 https://unicask.jp/products/nft/01-cask-springbank-1991-320.php
UniCask Co., Ltd.	実物資産 x NFT Whiskey Cask NFT https://jba-web.jp/cms/wp-content/uploads/2021/10/UniCask-whisky-x-NFT.pdf
UniCask Co., Ltd.	特定商取引法に基づく表記 https://www.unicask.com/static/public/pdf/%E7%89%B9%E5%AE%9A%E5%95%86%E5%8F%96%E5%BC%95%E6%B3%95%E3%81%AB%E5%9F%BA%E3%81%A5%E3%81%8F%E8%A1%A8%E8%A8%98_UniCask.pdf
NOT A HOTEL Inc.	NOT A HOTEL MEMBERSHIP NFT https://notahotel.com/nft
HashPort Inc.	HashPortとウェルス・マネジメント、現実資産（RWA）のNFT化に関する業務委託契約を締結 https://prtmes.jp/main/html/rd/p/000000069.000046288.html
Zhiyuan Sun	ドイツ銀行、トークン化された投資プラットフォームのトライアルを完了 https://jp.cointelegraph.com/news/deutsche-bank-completes-trial-of-tokenized-investment-platform

お問い合わせ

- 本稿は、作成日時点で弊社が信頼できると考えた資料に基づき作成したのですが、情報の正確性・完全性・有用性・安全性等を保証するものではありません。また、実際の技術動向等は経済情勢等の変化により本レポートの内容と大きく異なる可能性もあります。ご了承下さい。

本件に関するお問い合わせ・ご確認は、以下までお願い致します。

株式会社日本総合研究所 先端技術ラボ

101360-advanced_tech@ml.jri.co.jp

市原 紘平 ブロックチェーン・スペシャリスト

ichihara.kohei@jri.co.jp

株式会社

日本総合研究所

東京本社

〒141-0022

東京都品川区東五反田2-18-1

大崎フォレストビルディング

本資料の著作権は株式会社 日本総合研究所に帰属します。
(引用部分を除く)