

日本銀行『決済システムフォーラム』

金融インフラ(国債取引)における新技術への考察

ブロックチェーン技術の適用に向けて

2016年3月18日

有限責任監査法人 トーマツ

森 剛敏

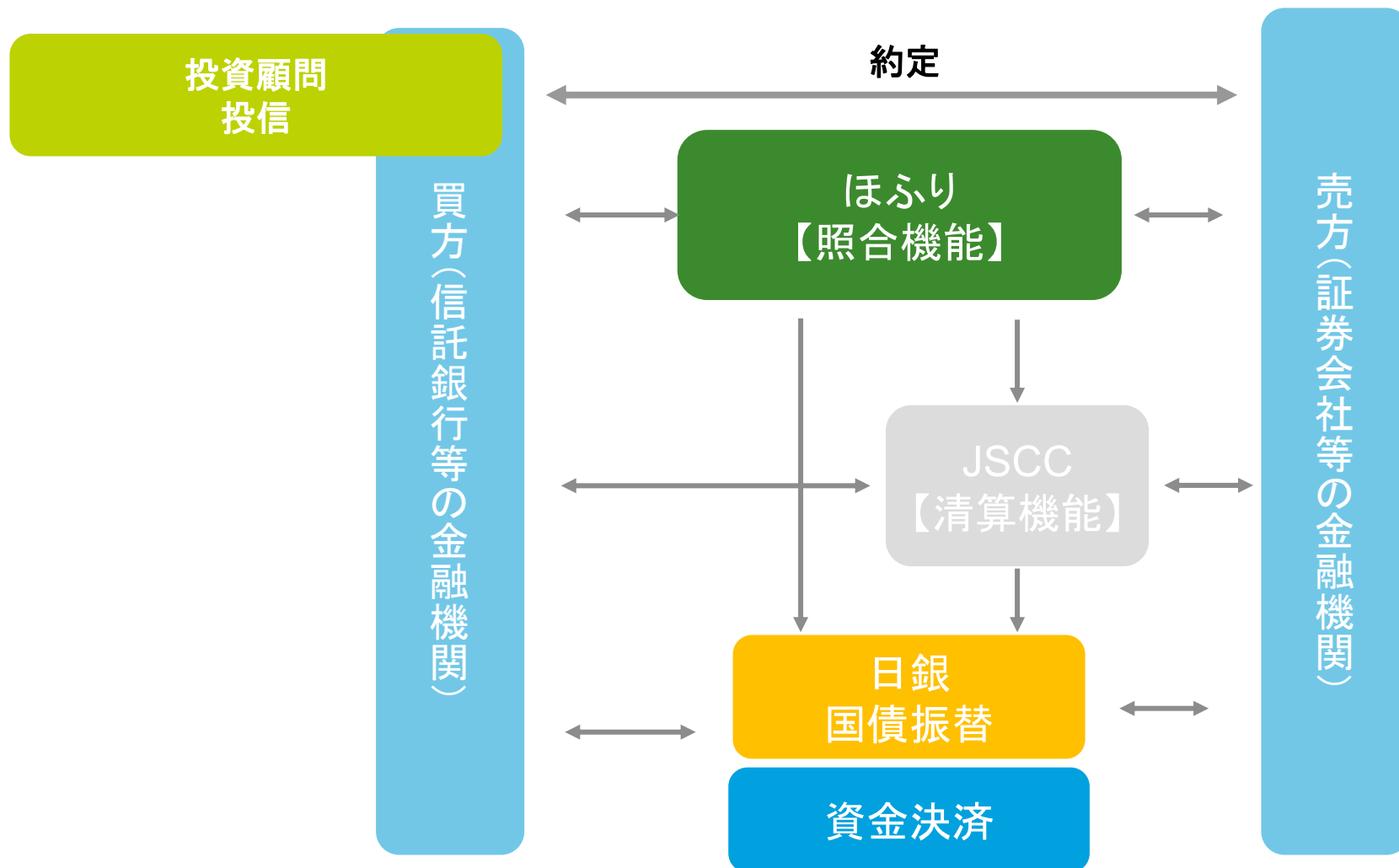
目次

1. 現状の国債制度と構造	3
2. ブロックチェーン適用の課題	7
【ご参考】ブロックチェーンの概要と活用の可能性	13

1. 現状の国債制度と構造

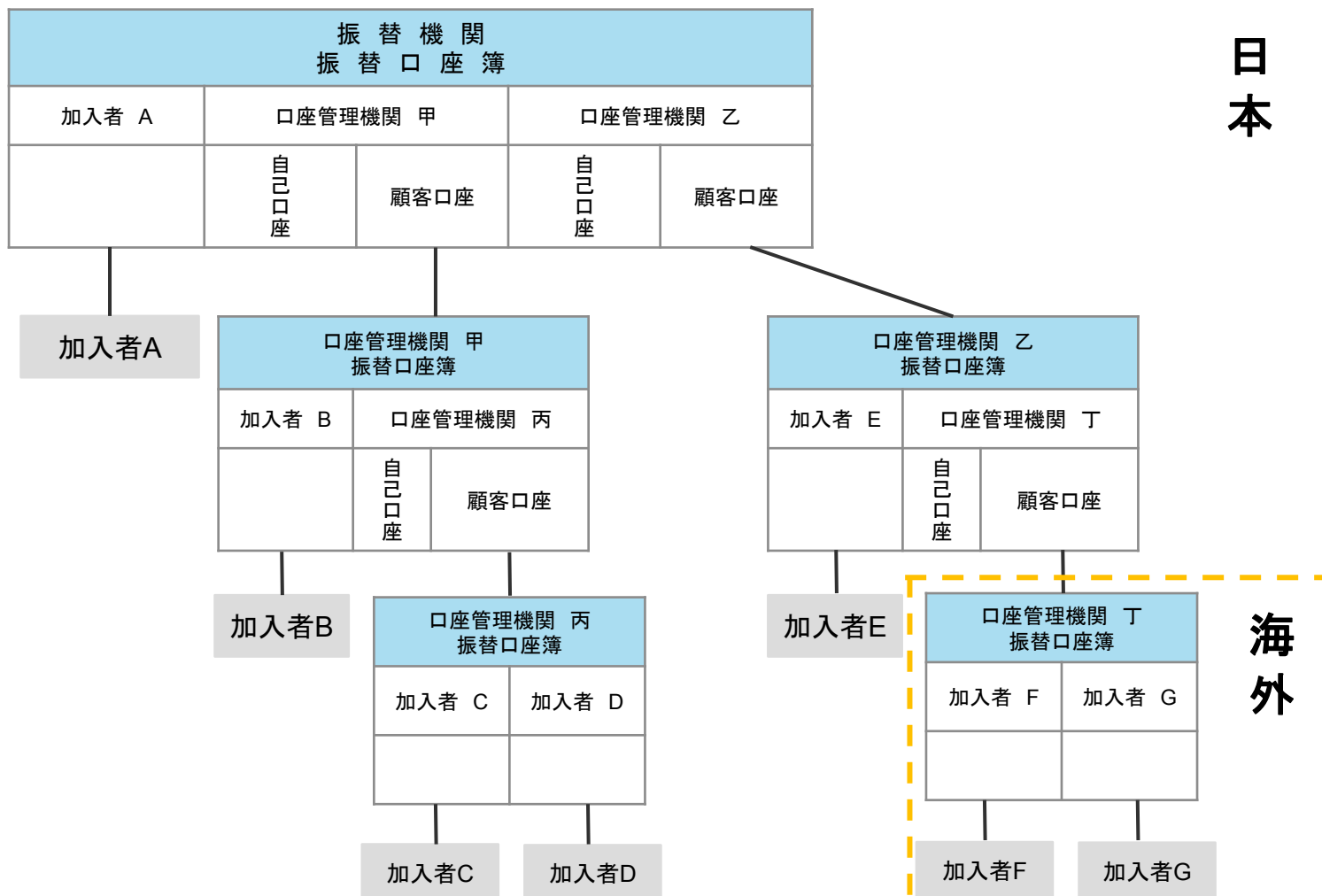
国債の現状の処理フローと保有の構造(ポスト・トレードを中心に)

現状の処理フローと関係者



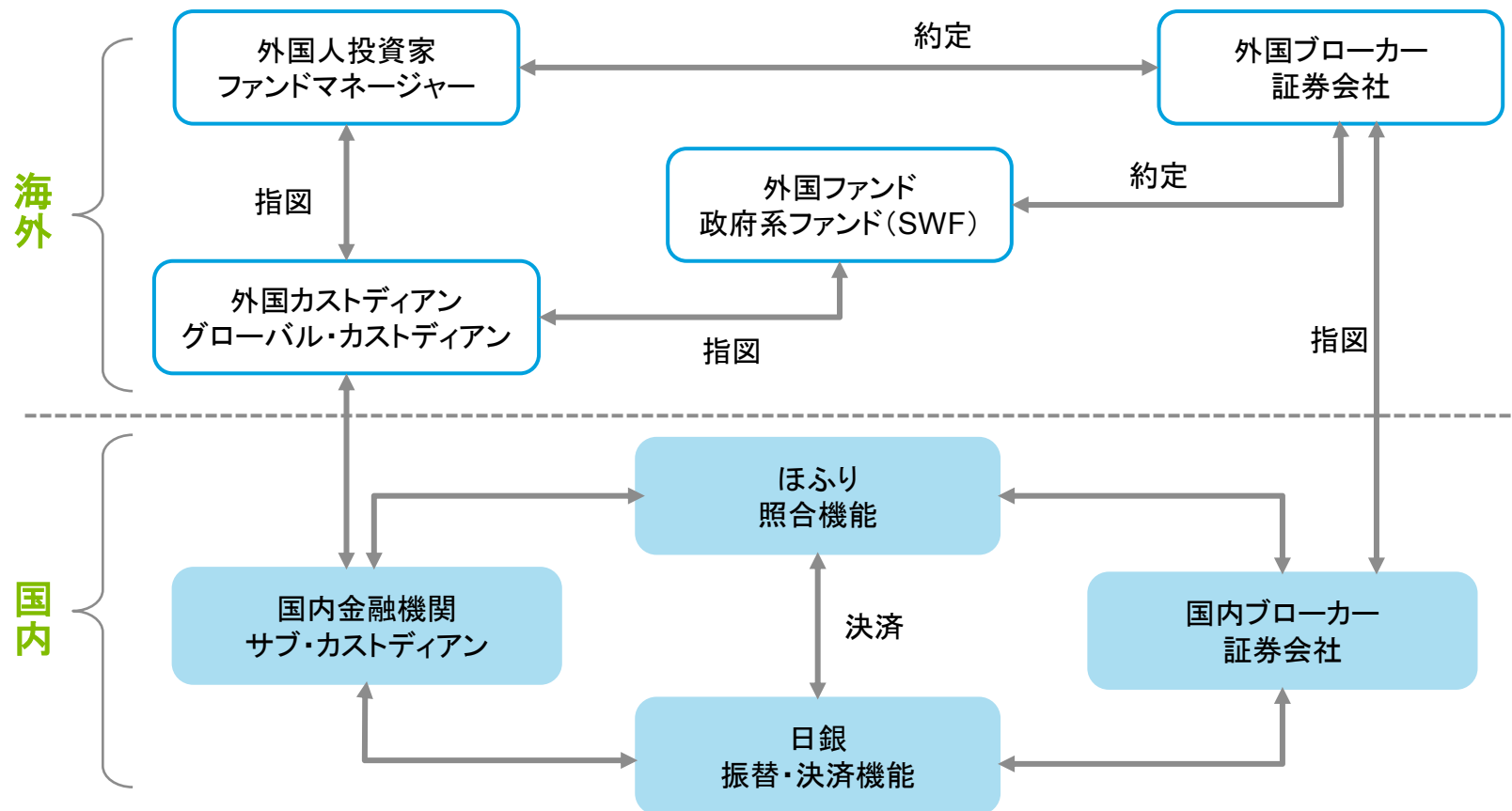
現状の振替制度上の構造と帳簿は、金融機関が階層毎に保持する

多層構造のイメージ



外国人との取引は更に複雑な構造となる

外国人は取引量の約2割、保有割合では約1割を占めています(日証協HPより推定)



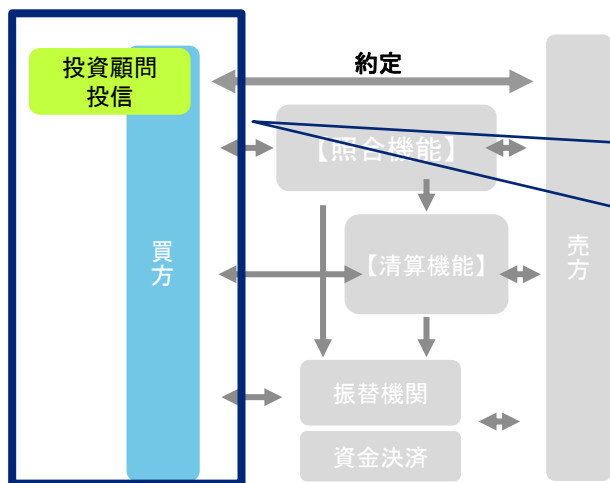
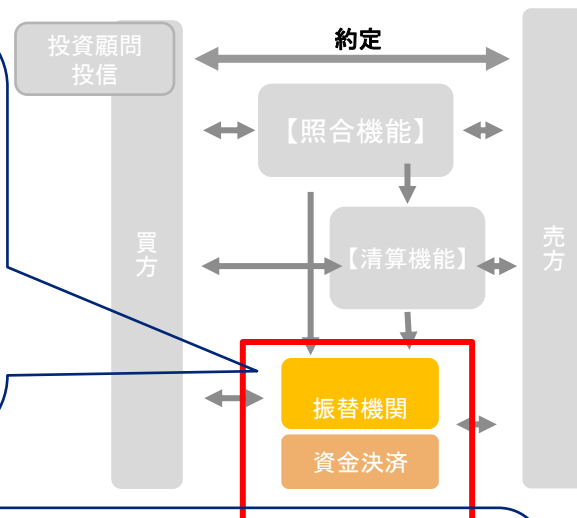
追加で複雑な要因 : ■ 営業日が異なる ■ 準拠法が異なる ■ 所轄裁判所が異なる

2. ブロックチェーン適用の課題

ブロックチェーン技術を受け入れる課題：国内ビジネスモデル(1/2)

ビジネスモデルを再構築する必要がある

- ファイナリティを確定する為の処理方法の法的な定義の確立をどうするか(現法制への影響)
- 多層構造の帳簿体系と分散型帳簿の整理が求められる(現法制への影響)
- フェイル・ルールの見直しが必要ではないか(非居住者は、証券不足のみならず資金不足を認めるルールになっている<国内では資金不足はデフォルト扱>)

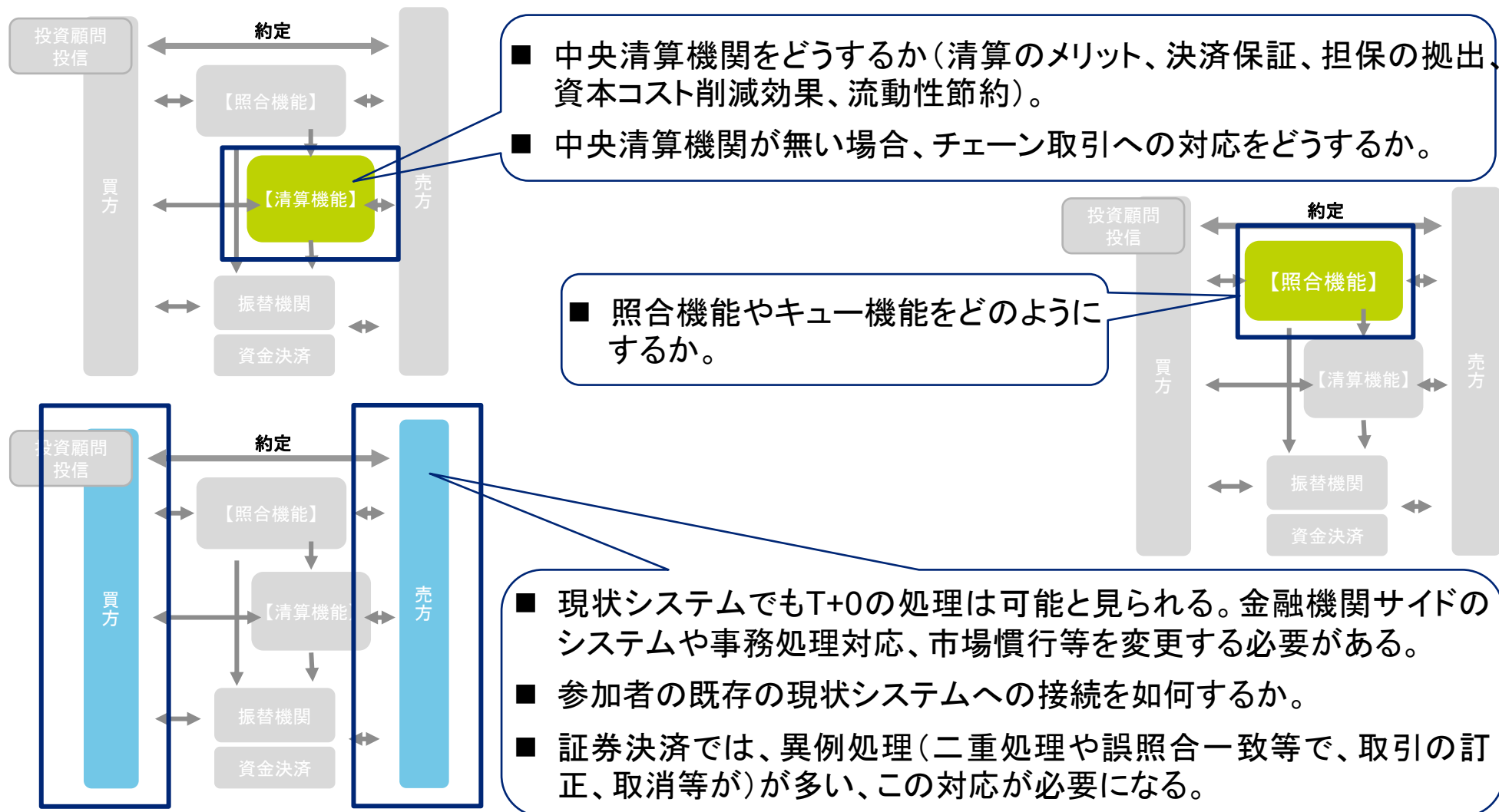


- リアルタイムでの約定・決済の場合には、ショート取引を行うことが出来るか。レンディング取引の方法を変更する必要があるか
- ブロックトレード等の処理はどうするのか。アロケーション処理はどうするのか

実務的には、克服する課題は多く、既存システムをブロックチェーン技術で単純に置き換えるのみでは、新たな金融インフラを創設することは難しい。

ブロックチェーン技術を受け入れる課題：国内ビジネスモデル(2/2)

ビジネスモデルを再構築する必要がある



ブロックチェーン技術を受け入れる課題:グローバルビジネスモデル

国内法の整備に加えて、グローバルな影響も検討する必要がある

【グロスボーダー取引関連の検討事項】

- 外国金融機関や海外投資家への対応として、各国の営業日が異なる場合にどうするか
- 金融機関や取引相手先等が破綻した場合の異なる法制をどう考えるか(準拠法、帳簿の所在国、所轄裁判所等)
- 証券の保有、譲渡、担保取引等の所有権等の権利の考え方と投資家保護をどのように整合させるか(日本の社振法、米国商法典のセキュリティ・エンタイトルメント、ヘーグ条約、法統一国際協会(ユニドロア)(UNIDROIT: International Institute for the Unification of Private Law)等での基本方針の策定等)
- カस्टディアン内での口座設定(オムニバス口座や個別口座)により、処理が複雑になる可能性があり、リスクが増大する懸念は無いか
- 各帳簿の所在国(サーバー)と帳簿閲覧等の監督権限の考え方をどのように解決するか
- 24時間稼働を実現する必要がある、等

分散型元帳

米国

英国

ドイツ

中国、等

日本

ブロックチェーン技術はビジネスプロセスの変更も必要になる。金融インフラの適用に向けて、関係者で協働し、実証実験等の研究が求められる

- ブロックチェーンを装備することは、技術的な面が20%、ビジネスプロセスが80%と言われている。
 - 今迄はビジネスプロセスに従い、ITシステムを構築していたが、ブロックチェーン技術のメリットを生かすようにビジネス・プロセスを見直すことが求められる。
 - ビジネスプロセスを利用者を交えて、大幅に変更することに理解と合意を得る必要がある。
- ブロックチェーン技術は、この2年間は過大評価されるが、10年間では過小評価されている。
- ブロックチェーン技術は革新的であり、技術の進歩・向上は急激であるが、時間を掛けながら適用を促す必要がある。
 - 日本の金融インフラでの適用可能性は継続的に調査研究を行うことが求められる。
 - 特に、証券取引は複雑であり、関係者を交えて、実証実験等を行い、課題の洗い出し等のアクションを行う必要がある。

ユーロクリアのブロックチェーン適用に向けたスケジュール提案内容

EuroclearのWhite Paperから

Initial capital markets start-ups, limited test cases

- Investment in developing next generation technology
- Identifying initial use cases
- Efforts to build industry consensus/traction

Initial 'seeds'/proposals for market standards

- Select industry consortia/groups, public bodies, large market infrastructures outlining/proposing some standards

Bitcoin/cryptocurrency

Bitcoin a v1 application with current developers actively addressing perceived flaws ...

- Throughput restrictions
- Inflexible code architecture

... and preliminary regulatory scrutiny

Disruptive innovations in niche applications

Next generation of applications in

- Bold transformations of small markets
- Narrow applications in large markets

... define new markets that do not exist today

Long term mass adoption

- Major industry-wide disruptions
- Lessons learned from numerous iterations
- Industry-wide familiarity and confidence in technology

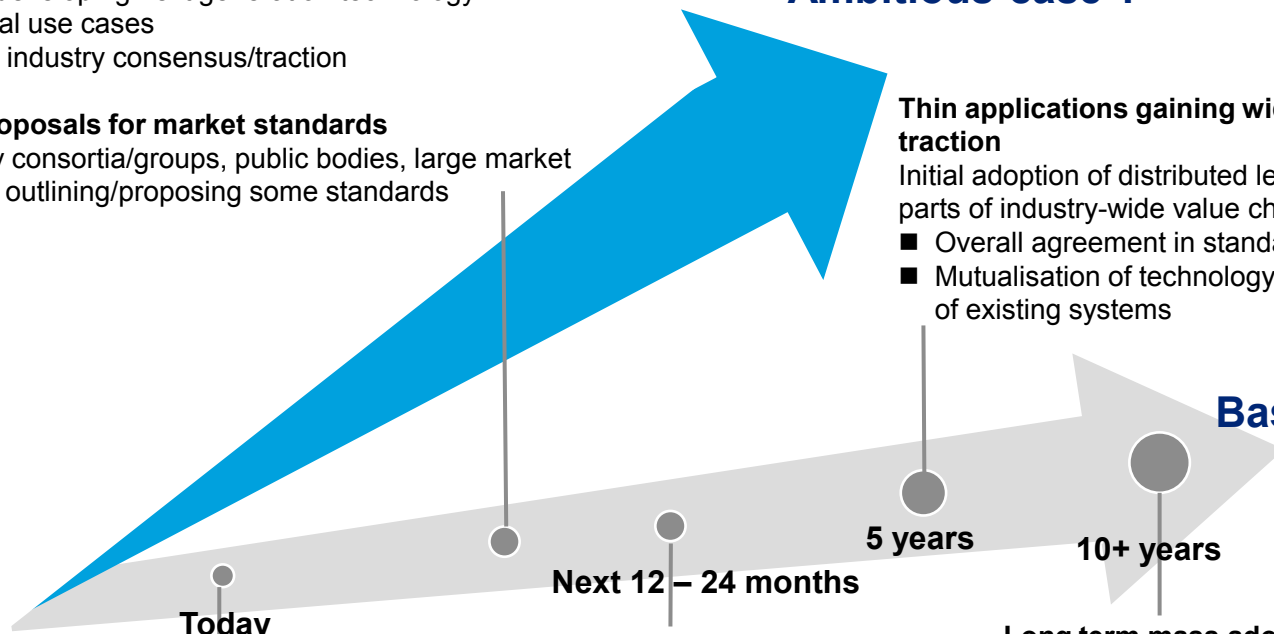
Ambitious case ?

Thin applications gaining wide industry traction

Initial adoption of distributed ledgers in thin parts of industry-wide value chain

- Overall agreement in standards
- Mutualisation of technology/replacement of existing systems

Base case ?



出典: Euroclear, Blockchain in Capital Markets, The Prize and the Journey p19

【ご参考】
ブロックチェーンの概要と活用可能性

ブロックチェーン技術の影響

潜在可能性の把握

洞察

- 分散型台帳を作成する技術は、**現行の手続きを再編し、数十年もの間改正されてこなかった最も共通して受け入れられているソリューションを完全に変更する可能性を持つ。**
- ブロックチェーン技術は**資本市場において関係者や金融インフラ等の第三者機関が伝統的に担ってきた役割に変化をもたらし得る。**

技術のパラダイムシフトの最先端

ブロックチェーンは、伝統的な金融モデルおよびビジネスを『disrupt:破壊』し、新しいサービス、ビジネス構造、そしてテクノロジーベースの事業プロセスによるビジネスモデルを提供する。

その技術革新は20年ごとに起きている?



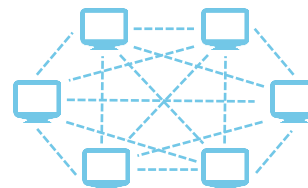
パーソナル・
コンピューター

1970s



インターネット

1990s



ブロックチェーン

2010s

ブロックチェーン技術の適用は、信頼性のある第三者機関の役割を変える。

ブロックチェーンに関する専門家の見解

「1990年代初頭のインターネットの開発を真に受けたのと同じぐらいこの技術について真に受けるべきである。」 – **Blythe Masters** (前JPモルガン経営幹部、現Digital Asset Holdings CEO) 2015年9月

「ブロックチェーン・プロトコルは、ほぼ全ての金融サービスのプロセスを中抜きする脅威を持つ。」 – **世界経済フォーラム** 2015年9月

「中央集権的システムに対して、我々は分散型システムとして、金融システム全体を再実装することができる。我々は、全てを改革することができる。」 – **Marc Andreessen** (起業家兼投資家) 2014年9月



\$200億

Santander 銀行は、ブロックチェーンにより銀行は2022年までに年間200億ドルのインフラコスト削減が可能であると推定。



\$11億

Aiteグループは、資本市場のIT投資は、2019年までに合計11億ドルの増加が見込まれると推定。

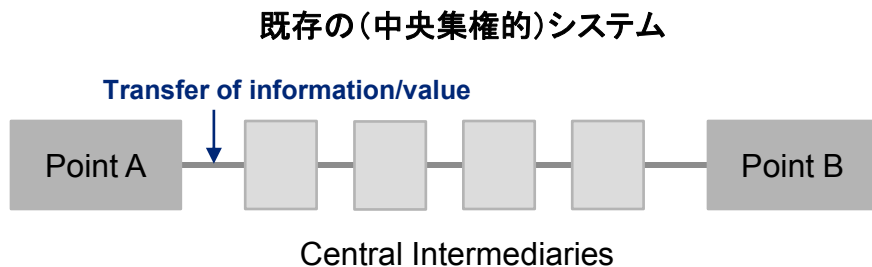


\$10億

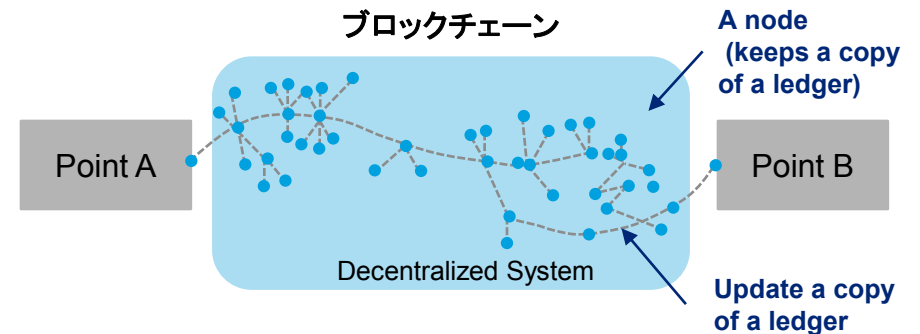
ブロックチェーン関連ベンチャー企業へのベンチャーキャピタルによる投資は、2015年11月までで10億ドルに上る。

ブロックチェーンは分散した同一の台帳を使用し、低コストで安全に価値を移転

ブロックチェーンは既存のシステムとどう異なるか？



- 中央仲介機関(例:銀行、ACH)が実際の価値を参加者間でやり取り
- 取引に関係する全参加者はそれぞれ別の台帳を保持する
- 参加者間を繋ぐためには、単体ですべての参加者と繋がる参加者がいないため、しばしば複数の仲介機能が必要となる
- システムの安全性と正確性はそれぞれの中央仲介機関に依存している



- それぞれのノードは一つの分散型台帳のコピーを保有しており、取引が発生することで台帳がアップデートされる
- 正確性を担保するため、承認以前に、複数の個別ノードが保有する複製された台帳上でのコンセンサス形成が要求される
- 暗号プロトコルを利用しており安全性が高い
- 排他的システム内で送金可能なネイティブ通貨を有する

ブロックチェーンの特徴

短時間

複製された分散台帳は自動的にアップデートされ、数日かかる送金時間を分単位、秒単位まで短縮可能



非常に低コスト

取引は、無報酬で取引履行権限を持つノードにより実行される



オープンソース

使用されている共通のプロトコルはネットワーク参加者により統治・維持されている



トレーサビリティ

各取引の記録は複数のノードに分散されるため、不変的で証跡を辿ることが可能

可能性の高いユースケース(トレーディングと清算)

既存モデル



- 取引の詳細は、取引所にて、顧客・取引所・ブローカー間でバッチ伝送により照合される
- セントラルカウンターパーティ(CCP)は、両者の詳細が合致しているか確認する;関係者に更新情報が送られる
- CCPが各参加者の支払金額を算出し企業とカストディアンに連絡し、資産を確認したのち、清算される。

ブロックチェーン



- 分散台帳にある所有権の電子証書により、パブリックな所有権の証明とリアルタイムの資産決済が可能
- 取引相手はカストディアンに直接資金の確認を要求し、ブロックチェーンの透明性の高いシステムを通して取引の詳細を確認する、
- ルールベースシステムを利用し、資産はリアルタイムでブロックチェーン内の決済金保全機関を通して預金される

ブロックチェーンを基盤とするトレーディングと清算の利点

より高速で安価な処理

- 自動化と仲介機能の減少が取引時間とコストを低減
- 透明性の向上が報告に係るコストを低減

取引の正確性向上

- 二重取引防止と不一致の発見が簡単になる
- 透明性の向上と素早い清算決済により、取引エラーが減少

取引リスクの減少

- 処理時間の短縮により市場環境に左右されにくい
- 取引エラーの削減により信用リスクや流動性リスクにさらされるリスクが減る

導入例

リアルタイムの資産／証券の照合

ブロックチェーンシステム上で暗号型セキュリティの発行

ブロックチェーン上での決済金保全信託機関の再現

ブロックチェーン技術の活用は、より正確な取引とより高速な決済プロセスにつながる可能性がある

ブロックチェーンのメリット

公開された台帳	暗号化セキュリティ	取引記録の改ざん・不可能性
<ul style="list-style-type: none">■ 全てのブロックチェーン参加者へのトランザクションの可視性■ 全ての参加者によるメッセージソースの確認■ 全てのノードで台帳は複製される■ 他方、秘密鍵で台帳公開を制限することも出来る	<ul style="list-style-type: none">■ トランザクションごとの唯一の署名■ 暗号化によるデータ忠実性の確保	<ul style="list-style-type: none">■ 確定されたブロックは改ざん不可能■ メッセージの取り消しには新たなトランザクションが必要になる



取引の正確性の改善	プロセス時間の短縮化	取引リスクの削減
<ul style="list-style-type: none">■ 複製される台帳システムにより容易に不一致を検知できる■ 所有権の証明・確認により、二重支払い防止を確実にする	<ul style="list-style-type: none">■ 取引障害が少ないため、プロセス時間も短縮化される■ 必要な修正や取引の再送信を最少化	<ul style="list-style-type: none">■ プロセス時間の短縮は、取引企業の市場状態へのエクスポージャーを低減する■ 取引障害の減少は、エクスポージャー低減と決済の安定性を担保する

ご清聴有難う御座いました。

森 剛敏

有限責任監査法人トーマツ シニアマネージャー

金融インダストリーグループ

リスク管理戦略センター

電話: 08034655324

メール: taketoshi.mori@tohmatu.co.jp

【資格・略歴等】

- 大手銀行にて、統合リスク管理業務の立ち上げを行い、バーゼルIIでは市場リスク並びにオペレーショナルリスクの創設に関与し、金融インフラ(日銀ネット、日本証券クリアリング機構、証券保管振替機構)の改善関連プロジェクトに参画。規制・制度対応、決済業務関連ではグローバルな標準化のリーダーを務めた。
- 現在、トーマツ内ではブロックチェーンを中心にフィンテック関連の動向をカバーしている。
- 全銀協の市場国際委員会の証券決済等検討部会の部会長を4回務め、デリバティブ規制、流動性規制、金融インフラ諸原則、シャドーバンキング規制等の対応を行った。
- 金融庁の決済高度化の金融審議会で参考人として二度参加した。日証協の国債決済期間短縮化の副主査、OTCデリバティブ検討WGの委員を経験。
- 日本証券クリアリング機構の金利スワップ・CDS・国債の運営委員、証券保管振替機構の株式、一般債、投信等の全ての小委員会の委員を経験。
- 日本銀行のISO標準化国内委員会の委員に就任し、SWIFTメッセージの日本代表を10年間以上務めた。
- アジア開発銀行のアジア債券フォーラムのインターナショナル・エキスパートに就任中。
- FSBが主導する固有識別子(Legal Entity Identifier)の民間評価(PSPG)メンバー。
- 金融財政事情への金融インフラの改善関連の投稿やフィンテック関連でカード・ウェブ等へのインタビュー等を受ける。

Deloitte. トーマツ.

デロイトトーマツ

デロイトトーマツ グループは日本におけるデロイトトウシュートーマツ リミテッド(英国の法令に基づく保証有限責任会社)のメンバーファームおよびそのグループ法人(有限責任監査法人 トーマツ、デロイト トーマツ コンサルティング合同会社、デロイトトーマツ ファイナンシャルアドバイザー合同会社、デロイト トーマツ 税理士法人およびDT弁護士法人を含む)の総称です。デロイト トーマツ グループは日本で最大級のビジネスプロフェッショナルグループのひとつであり、各法人がそれぞれの適用法令に従い、監査、税務、法務、コンサルティング、ファイナンシャルアドバイザー等を提供しています。また、国内約40都市に約8,700名の専門家(公認会計士、税理士、弁護士、コンサルタントなど)を擁し、多国籍企業や主要な日本企業をクライアントとしています。詳細はデロイトトーマツ グループWebサイト(www.deloitte.com/jp)をご覧ください。

Deloitte(デロイト)は、監査、コンサルティング、ファイナンシャルアドバイザーサービス、リスクマネジメント、税務およびこれらに関連するサービスを、さまざまな業種にわたる上場・非上場のクライアントに提供しています。全世界150を超える国・地域のメンバーファームのネットワークを通じ、デロイトは、高度に複合化されたビジネスに取り組むクライアントに向けて、深い洞察に基づき、世界最高水準の陣容をもって高品質なサービスを提供しています。デロイトの約225,000名を超える人材は、“making an impact that matters”を自らの使命としています。

Deloitte(デロイト)とは、英国の法令に基づく保証有限責任会社であるデロイトトウシュートーマツ リミテッド(“DTTL”)ならびにそのネットワーク組織を構成するメンバーファームおよびその関係会社のひとつまたは複数指します。DTTLおよび各メンバーファームはそれぞれ法的に独立した別個の組織体です。DTTL(または“Deloitte Global”)はクライアントへのサービス提供を行いません。DTTLおよびそのメンバーファームについての詳細は www.deloitte.com/jp/about をご覧ください。

本資料は皆様への情報提供として一般的な情報を掲載するのみであり、その性質上、特定の個人や事業体に具体的に適用される個別の事情に対応するものではありません。また、本資料の作成または発行後に、関連する制度その他の適用の前提となる状況について、変動を生じる可能性もあります。個別の事案に適用するためには、当該時点で有効とされる内容により結論等を異にする可能性があることをご留意いただき、本資料の記載のみに依拠して意思決定・行動をされることなく、適用に関する具体的事案をもとに適切な専門家にご相談ください。