



分散型台帳技術を用いたセキュリティ ファイナンス取引に関する実証研究について

2023年5月30日

日本証券金融株式会社
国立大学法人東京大学大学院
工学系研究科田中研究室

1. 本実証研究の背景と目的

分散型台帳技術の証券分野
における応用の進展

決済リスク
削減

事務処理
効率化

小口化・
流動化

我が国におけるセキュリティ
ファイナンス取引の重要性

流動性供給
に不可欠

残高300兆円超

限定的な
既存研究

分散型台帳技術を活用したセキュリティファイナンス
取引の可能性について共同実証研究実施



- 実験コンセプトやスキームの立案
- 関係市場実務の調査
- 報告書のとりまとめ



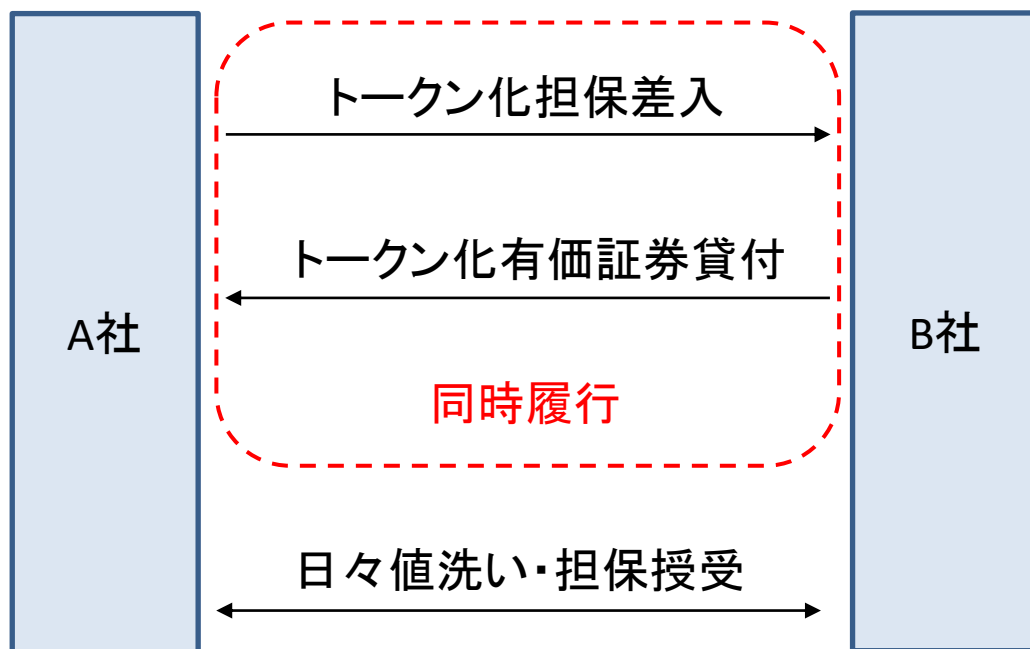
- データ分析
- 分散型台帳技術に関する基本的な技術・システム面の検討



- 分散型台帳技術を活用したシステム・スマートコントラクトの開発

1. 本実証研究の背景と目的

＜実証研究の概念図＞



1. 本実証研究のアプローチ

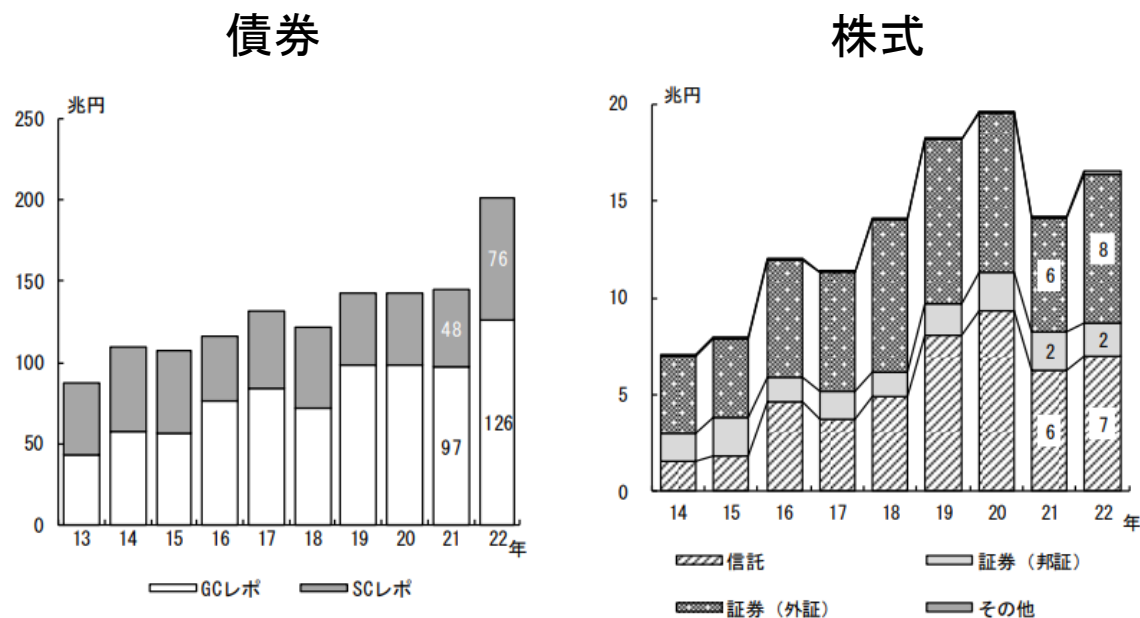
先端的な分野で実証研究のフィージビリティにも配慮する必要があることから、次のようなアプローチをとった。

- ① 取引当事者間のバイラテラルな関係に焦点を当て、既存の有価証券の取引・清算・決済のインフラストラクチャーを置き換えることを検討するものではない。
- ② 法令や規制との関係は検討の対象外とし、実務的なフィージビリティに焦点を当てる。
- ③ トークンの発行スキームについては検討対象外とし、本実証研究においては、既に発行されたトークンを用いた取引を主題とする。
- ④ 本実証研究において「取引の決済」とは、トークンとトークンの交換を実現することをいい、資金や証券といったトークンの裏付資産の移転を指すものではない。

2. セキュリティファイナンス取引について

- セキュリティファイナンス取引は、資金と証券もしくは証券と証券を交換し、一定期間後に返還する取引。資金の運用・調達ニーズにより証券を担保とするGC取引や、個別銘柄の証券に着目した運用・調達ニーズにより資金を担保とするSC取引などの類型があり、市場は世界的に拡大している。

- 日本におけるセキュリティファイナンス取引の残高推移



(出所)

日本銀行「わが国短期金融市場の動向 —東京短期金融市場サーベイ(22/8月)の結果—」

3. 実証研究のスキームと構築したDLT・スマートコントラクト

(1) 実証研究におけるセキュリティファイナンス取引のスキーム

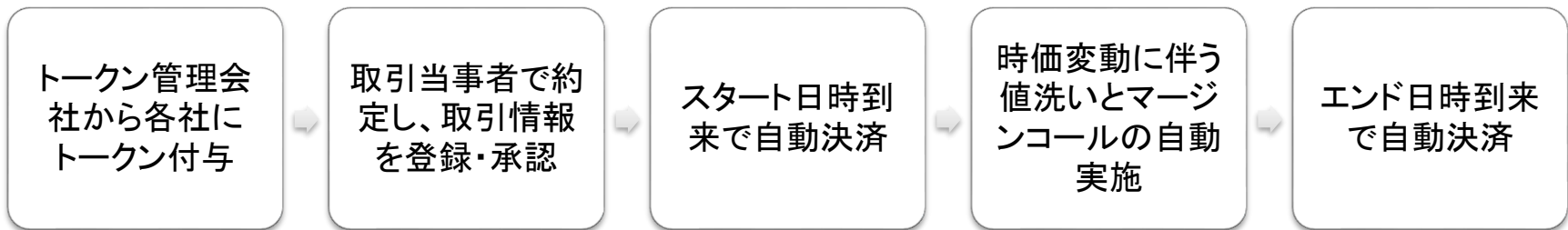
・想定するトークン

トークン種類	トークン化対象	時価の算定
セキュリティトークン(ST)	日本、米国、ドイツの国債および上場株式	各国市場における終値
キャッシュトークン(CT)	日本円、米ドル、ユーロ各通貨	各国通貨と同等

・純与信額の算出

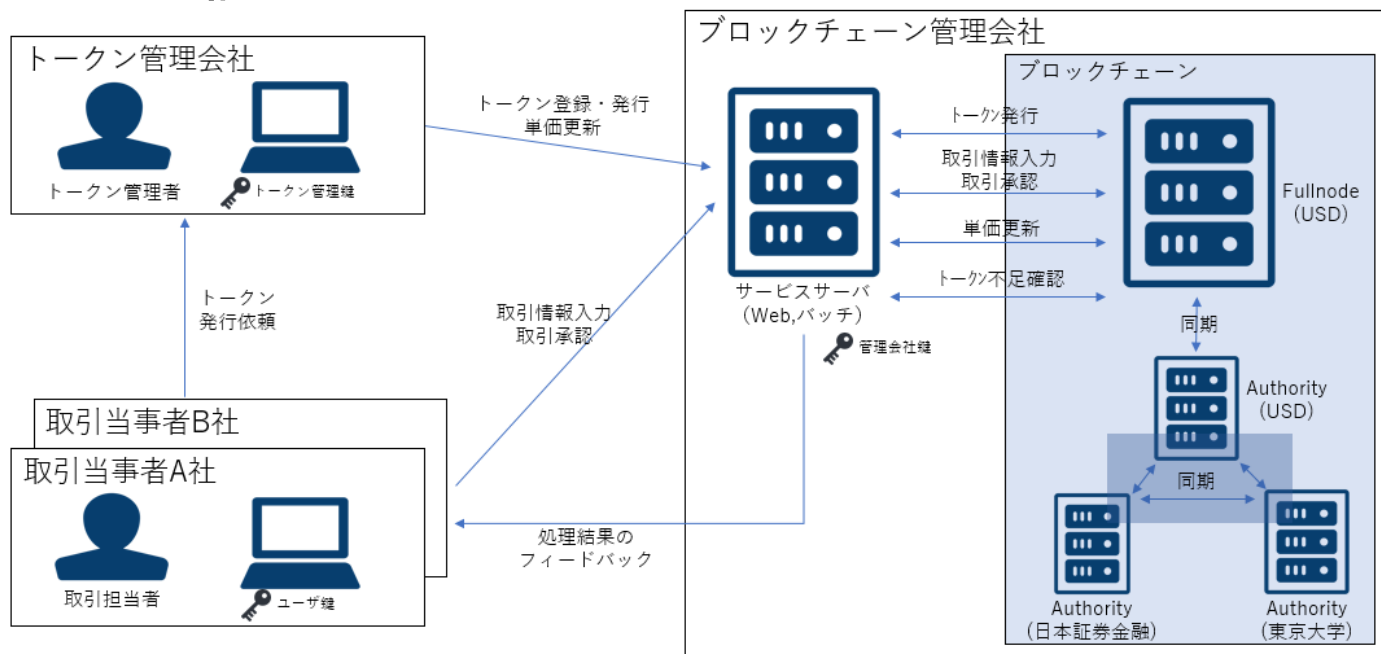
上記の時価をもとに、異種通貨建トークンの取引の場合は当日の米国市場終了後の為替相場を取得したうえで基準とする通貨を指定し当該通貨建に換算することで、すべてのセキュリティファイナンス取引の純与信額を日本時間翌日の市場開始前に算出。過不足額が生じている場合にはマージンコールを実施。

・取引のフロー



3. 実証研究のスキームと構築したDLT・スマートコントラクト

(2) システム構成



各主体の概要

主体名	概要
トークン管理会社	・取引当事者の依頼に基づき、ブロックチェーン管理会社にトークンの発行指示を行い、トークンを発行する
取引当事者	・トークンの発行を受け、システムに取引情報の登録や承認を行い、トークンを交換する取引を実施する
ブロックチェーン管理会社	・トークン管理会社や取引当事者から送信される情報の受付や、ブロックチェーンへのトランザクション送信を行うサービスサーバを管理する ・トランザクション処理やブロックの生成、取引の記録を行うブロックチェーンを管理する

4. 検証結果

(1) セキュリティファイナンス取引の実施に関する検証結果(個別のバイラテラルな取引)

・検証した取引類型

取引類型	具体例
同一通貨圏のSTとCTの交換	日本株STや日本国債STを担保とした、円CTの調達
異なる通貨圏のSTとCTの交換	日本国債STを担保とした、米ドルCTの調達
同一通貨圏のSTとSTの交換	米国株STを担保とした、米国債STの調達
異なる通貨圏のSTとSTの交換	米国株STを担保とした、ドイツ国債STの調達

※取引期間は日中、オーバーナイト、1週間、3週間(月末を跨ぐもの)等様々なケースを検証

・取引例

	2023/4/19 取引開始時		2023/4/20 マージンコール実施後	
	B社借入 ST (ドイツ国債)	A社担保受入 ST (米国株)	B社借入 ST (ドイツ国債)	A社担保受入 ST (米国株)
口数	50,000,000	335,240	50,000,000	333,450
時価単価	98.8110	161.01	98.7590	162.53
ユーロ/米ドル	1.09253	-	1.09753	-
時価総額 (米ドル)	53,976,991	53,976,992	54,195,483	54,195,629

1,790口がA社からB社に自動的に返戻

※ドイツ国債の時価単価は、額面金額100ユーロあたり

⇒いずれの取引も、約定後に取引を登録・承認後は、取引開始から期中のマージンコール、終了まで、すべて自動的に決済された

4. 検証結果

(2) 市場全体を想定したパフォーマンスの検証

- セキュリティファイナンス取引の市場規模を推計したうえで、市場全体で発生する取引をシステムに投入し、そのパフォーマンスを検証。
- 今回構築したシステムが、市場ストレス時や障害復旧時などに取引が集中した場合にどの程度の耐性を有するか、また、毎営業日の値洗いとマージンコールの実施はシステム負荷が大きいと考えられるがその負荷にどの程度耐性を有するか検証することを意図。

▶ 検証結果

- 取引のスタートに関しては、一日に市場全体で行われる取引が1時間に集中する市場ストレス時においても、登録・承認処理は円滑に実施された。
- 値洗い・マージンコール処理に関しては、市場全体に存在する取引期間中(エンド日未到来)の取引の1/3がブロックチェーン管理機関に集中する事象を想定しても、概ね処理可能であった。

※ただし、マシンのスペック等に大きく依存すると考えられる。

4. 検証結果

(3) 担保銘柄の分散や閾値の設定による純与信額や所要流動性への影響に関する検証

- 担保とするトークンの銘柄数や、マージンコールを実施する際に閾値を設定するかどうかにより、純与信額や所要流動性にどのような影響があるか、相場シナリオ別(平常時および急騰・急落・乱高下などの市場急変時)にシミュレーションを実施。

▶ 検証結果(担保1銘柄・閾値なしの場合をそれぞれ1.00とした値)

	平常時				市場急変時			
	担保1銘柄		担保5銘柄		担保1銘柄		担保5銘柄	
	閾値なし	閾値2%	閾値なし	閾値2%	閾値なし	閾値2%	閾値なし	閾値2%
純与信額	1.00	1.23	0.96	1.11	1.00	0.99~1.06	0.81*~0.94	0.90~0.95
マージンコール発生回数	1.00	0.21	1.00	0.20	1.00	0.43~0.49	1.00~1.00	0.39~0.54
マージンコール実施額	1.00	0.65	0.96	0.64	1.00	0.85~0.91	0.81*~0.94	0.70~0.92
入替トークン数	1.00	0.65	0.95	0.65	1.00	0.85~0.91	0.78*~0.93	0.67~0.90

* 特に市場急騰時に大きく低下

▶ 考察

- セキュリティファイナンス取引において、担保を受け入れる側からすれば、流動性の向上や純与信額の低減の観点から、受け入れる銘柄はなるべく分散されている方が望ましい。一方で、銘柄が多数に及ぶと、現状の事務フローでは評価や管理、担保入替にかかる事務負担が増加する。
- トークンであればこうした工程はすべて自動化されるため問題とならず、銘柄分散効果と閾値の設定を適切に組み合わせることにより、特に市場急変時において、純与信額や所要流動性を抑制できる可能性が生まれると考えられる。

5. 実証研究から得られたインプリケーション

(1) 取引のフィージビリティ

- 各種のセキュリティファイナンス取引について、異種通貨建資産を交えたものや証券のトークンと証券のトークンを含め、取引開始から期中のマージンコール、終了まで、円滑に実施可能。

(2) 決済リスクの削減とくに異種通貨建て取引の同時履行

- トークンとトークンの交換を、裏付資産が異種通貨建てであっても、同時に時差なく自動的に交換可能。また、マージンコールについては、取引当事者のオペレーションを要することなく自動的に実施。

(3) 信用リスクの削減や流動性節約の柔軟化

- マージンコールが自動化されることで事務負担が軽減されマージンコールを行いやすくなり、信用リスクを削減できる可能性がある。また、銘柄分散効果とマージンコールの閾値の設定の適切な組み合わせにより、特に市場急変時に、信用リスクの削減効果や流動性節約効果が得られる。

(4) 事務の効率化

- 決済やマージンコール関連事務の自動化に伴い、セキュリティファイナンス取引事務のSTP化・効率化、事務リスク管理が図ることができる。特に外国との取引情報のやり取りやステータス確認に要する事務・時間を大幅に削減し、取引の効率化が図れる可能性。

(5) 流動性が低い資産の活用

- 流動性が低い資産について、トークン化をすることにより容易に権利を移転することが可能となると考えられるため、そのような資産であっても保有するのみでなく、セキュリティファイナンス取引の担保として活用できる余地が生まれる可能性(利用価値が向上するに伴い、原資産の評価自体が向上する可能性)。