

MUFGにおけるブロックチェーンの 取組み

2018年2月7日

三菱UFJフィナンシャル・グループ
三菱東京UFJ銀行 デジタル企画部
相原 寛史



本資料には、株式会社三菱UFJフィナンシャル・グループ(以下「当社」という)およびそのグループ会社(以下「当グループ」という)で実施した実験などの結果に関する記述が含まれています。

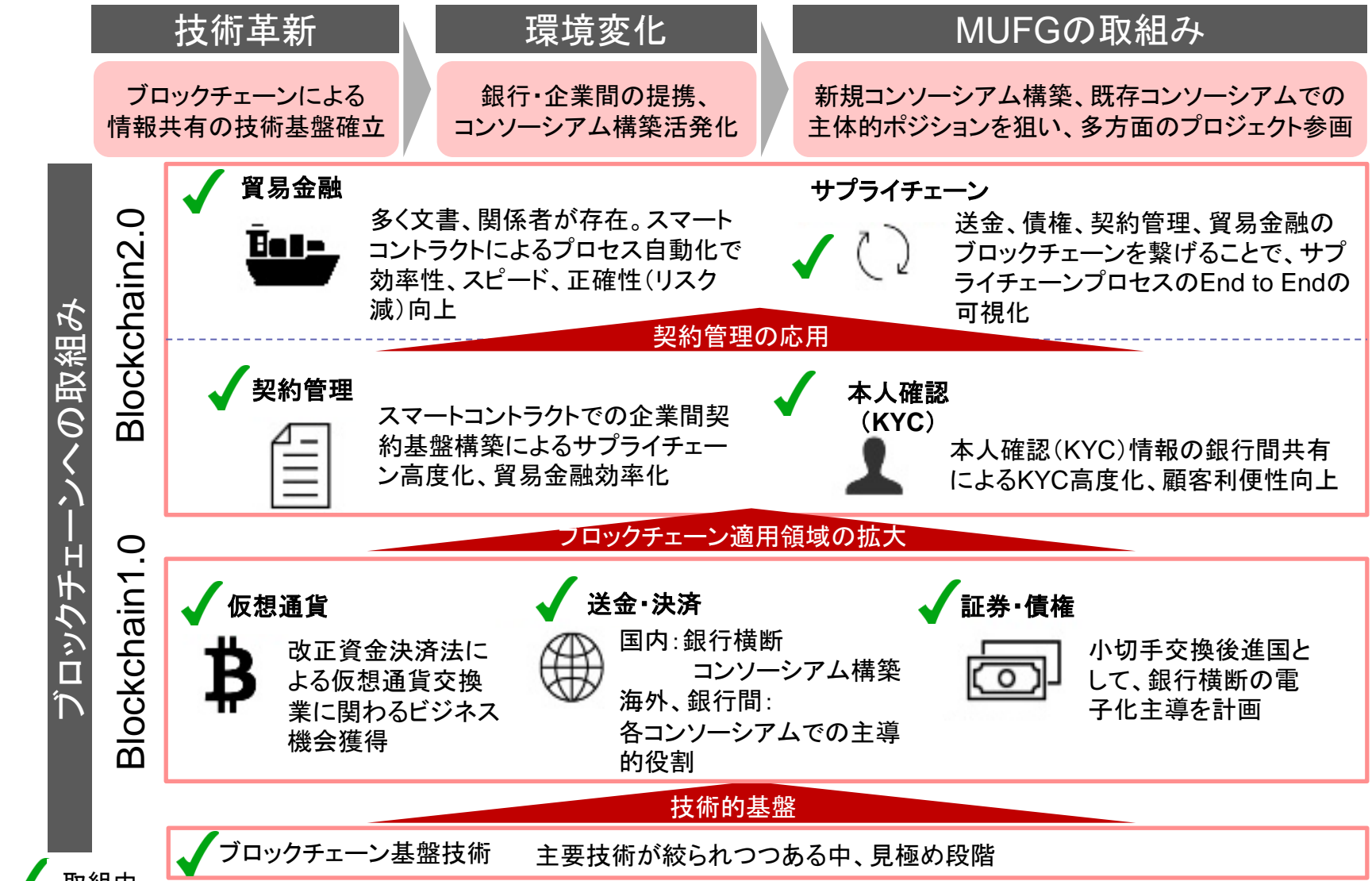
これらは、当社が社内での活動の目的で実施した研究内容の成果であり、社外への情報提供を目的とするものではありません。従って、これらの結果がそのまま当社以外の会社で実施した場合に同じ結果を保証するものではありません。

また、本結果については当社内での研究に基づくデータを使用しているため、ブロックチェーン基盤を提供する団体等の見解と異なる場合があります。

当資料に掲載された情報はあくまでも参考情報としてご活用いただき、実際に資料に記載のブロックチェーン基盤等を導入される際は各使用者の責任でそれらの基盤を確認の上、導入いただくようお願いいたします。

また、当社は本資料に掲載される結果に基づき行った、如何なる行為に対してもその結果として生じた損害などの賠償等には応じかねますので、予めご了承ください。

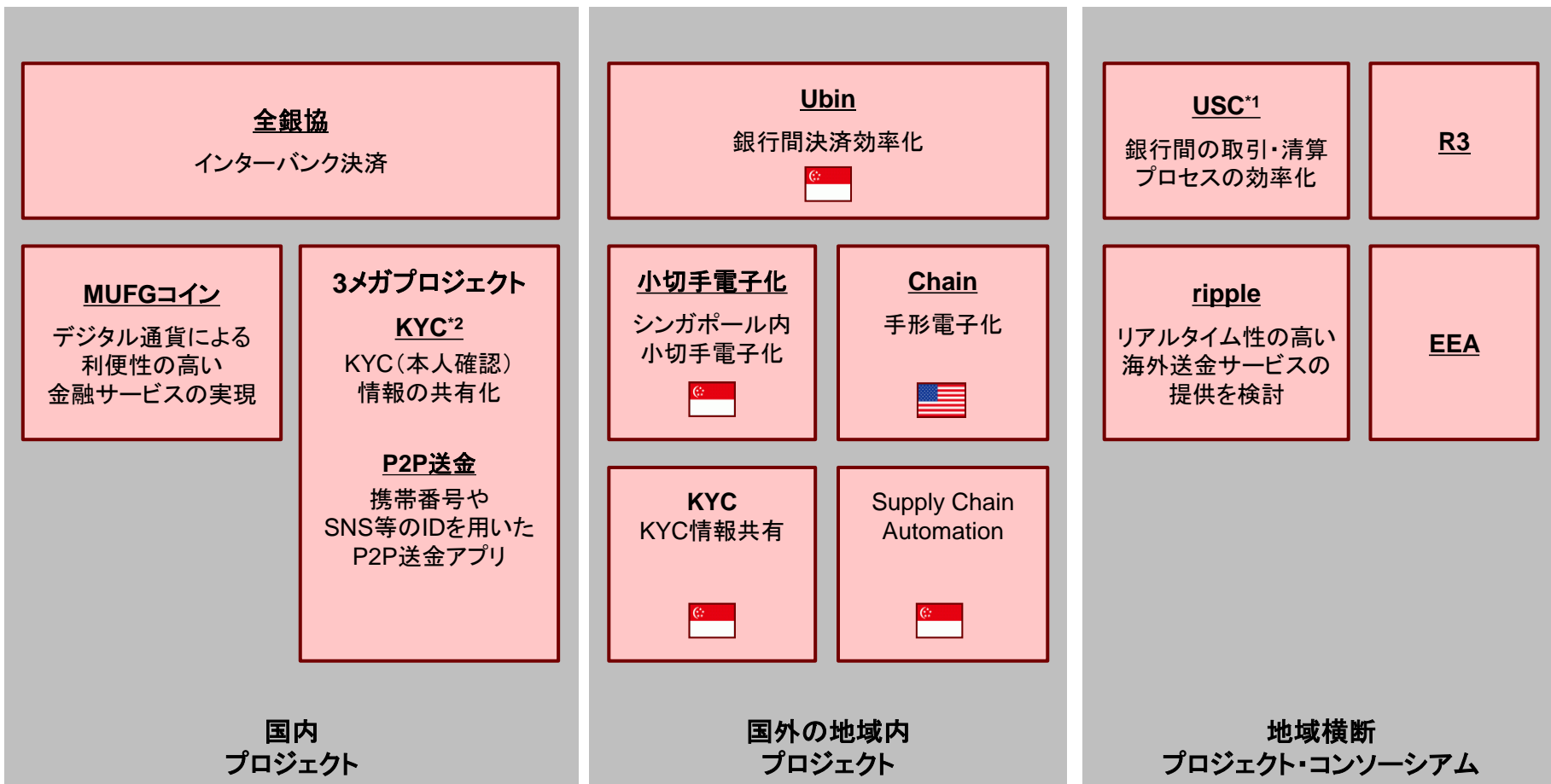
1. ブロックチェーンへの取組み — 適用領域



1. ブロックチェーンへの取組み – プロジェクト等への参画

- 決済取引を中心にブロックチェーン等を活用した金融サービス高度化に向け、国内外でさまざまな実証実験に参加

参加プロジェクト・コンソーシアム












*1 Utility Settlement Coin

*2 Know Your Customer

2. MUFG独自のブロックチェーンへの取組み

- MUFG独自の取組として、実際にブロックチェーンを使ったシステムを構築
- 実際に作ってみることでブロックチェーンの技術やそれぞれの特性を理解

ユースケース	手形電子化	小切手電子化	サプライチェーン自動化	MUFGコイン
実施国				
ブロックチェーン基盤	 Chain	 ethereum  HYPERLEDGER (Fabric)	 HYPERLEDGER (Fabric)	 HYPERLEDGER (Fabric)
時期	2016/4 (公表)	2016/4～	2016/3～	2016/7～
ステータス	PoC終了	PoC終了 次ステップ を検討中	PoC終了 一部から 本番適用中	PoC終了 本番適用済 試験利用中

2 - 1 小切手電子化

狙い

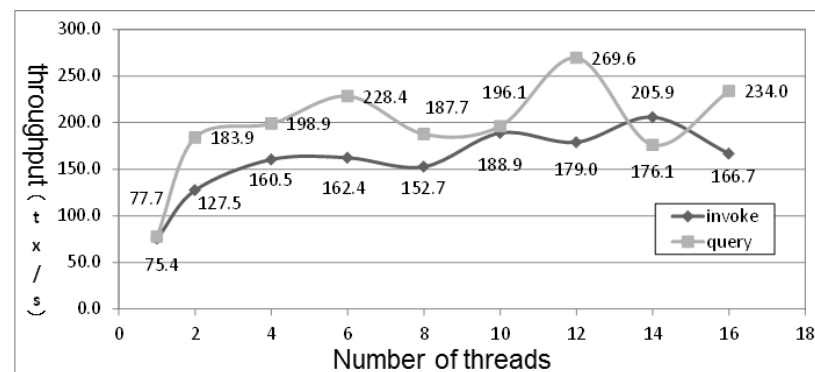
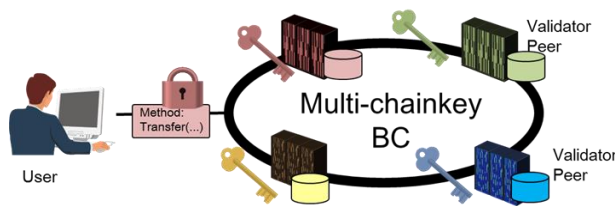
- Blockchain技術の利用可能性の確認
- パブリック型ブロックチェーン技術の評価
- ブロックチェーン上の情報秘匿化に関する研究

実施内容


- Ethereumを使って初期基盤を構築(実験環境を使用)
- コンソーシアム型のHyperledger Fabricに移行
- ブロックチェーン上の情報秘匿化技術等を実装

実施結果

1. パブリック型ブロックチェーンは向かない
 - トランザクション確定に3分必要、かつ取引が取消される
 - コストが確定しない、高くなる可能性
2. コンソーシアム型では相応の仕組みの構築が可能
 - パフォーマンス
 - 秘匿化・印字コントロール



2-2. サプライチェーン自動化

狙い	<ul style="list-style-type: none">• コンソーシアム型ブロックチェーン技術研究• ユースケースによる業務適用可能性の評価• 基盤としての安全性、運用時の考慮点の研究
実施内容	<ul style="list-style-type: none">• Hyperledger Fabricを使って基盤を構築(実験環境を使用)• フェーズ1では業務ロジック導入の確認(契約書部分)• フェーズ2では業務ロジック拡充に加え、基盤の評価• フェーズ3ではIoTと接続してスマートコントラクトを執行
実施結果	<ol style="list-style-type: none">1. (ウォレット)アプリ側にも相応の開発が必要<ul style="list-style-type: none">• 契約書の電子化の場合、DLTとフロントの開発比率はほぼ同じ• DLT側のチェーンコードにロジックを入れすぎるのは危険• RESTでDLT側のチェーンコードを呼び出す仕組みを構築2. v0.6では幾つかの課題を抽出<ul style="list-style-type: none">• メンバーシップ・サービスは単一障害点となりうる• ノードの障害・復旧テストにおいて一次的にデータがロスト• アプリ側とDLT基盤の通信時にボトルネックが存在<p> 多くはv1.xで解消されている</p>

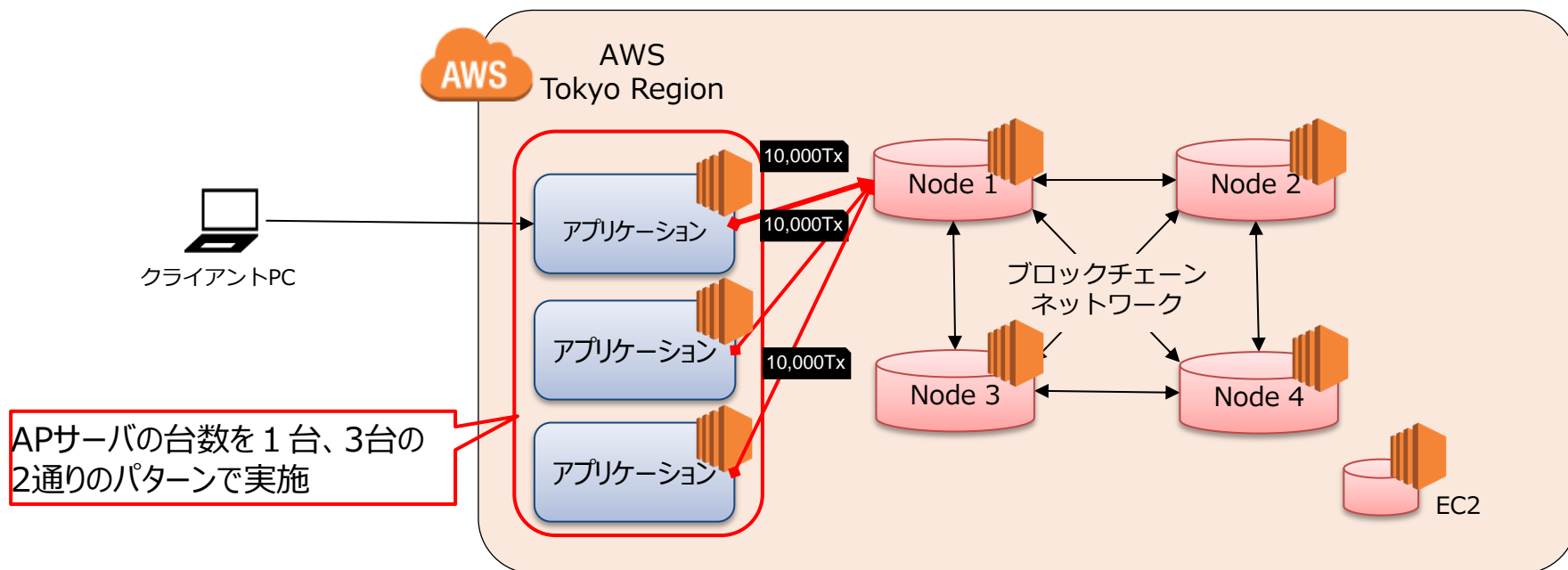
サプライチェーン自動化の取り組み(続き) - 障害復旧テスト例

Situation 2 - Synchronize forcibly (i.e. with 4 nodes)

Step	Node#1	Node#2	Node#3	Node#4	Remarks (Expected result)
1. Execute Transaction1					・ Transaction1 will be recorded on all node successfully.
2. Stop Node#1					・ Node#1 will be stopped ・ Leader node will be changed from Node#1 to Node#2. (①)
3. Execute Transaction2 and Transaction3					・ Transaction2 and 3 will be recorded on Node#2-#4 successfully.
4. Restart Node#1					・ Node#1 will be restarted, but the data of transaction2 and 3 will not be synchronized on Node#1 (②)
5. Execute Transaction4					・ Transaction4 will be recorded on Node#2-#4 successfully, but Node#1 will not be synchronized.
6. Execute Transaction5					・ Transaction5 will be recorded on Node#2-#4 successfully, but Node#1 will not be synchronized.
7. Stop Node#2					・ Node#2 will be stopped, then the ledger on Node#1 will be updated into latest information automatically. (two-thirds or more of node will be required) (④)

3. MUFG独自のブロックチェーンへの取組み(基盤評価)

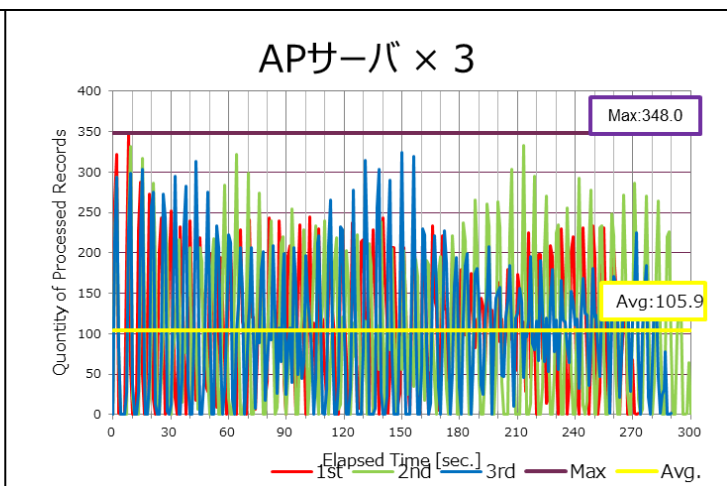
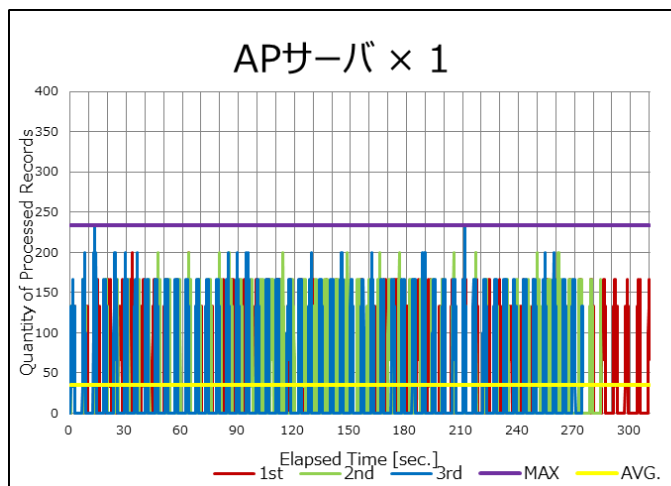
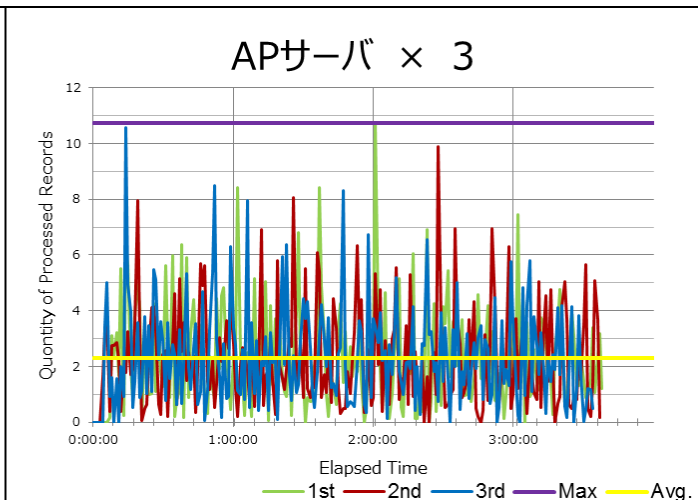
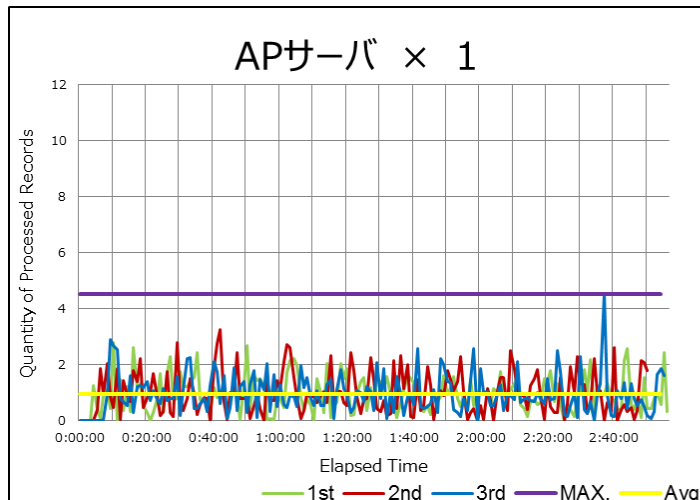
- 個別のユースケース導入に加えて複数の基盤について、コンセンサスメカニズムやパフォーマンスを実機で確認・評価（三菱UFJインフォメーションテクノロジーが実施）
- Ethereum, Fabric, Cordaについて、同等の環境で以下のシナリオを検証
【シナリオ①】1TokenをAからBへ送付する単純送金(コメント無し)
【シナリオ②】送金に2000文字(全角日本語)のメッセージを付与した処理(コメント有り)
- 引続き他のブロックチェーン(IROHA, Quorum, BBC-1など)も評価を実施中



3 ECU, 1 vCPU, 2.5 GHz, Intel Xeon E5-2670v2,
3.75 GiB メモリ, 1 × 4GiB ストレージキャパシティ

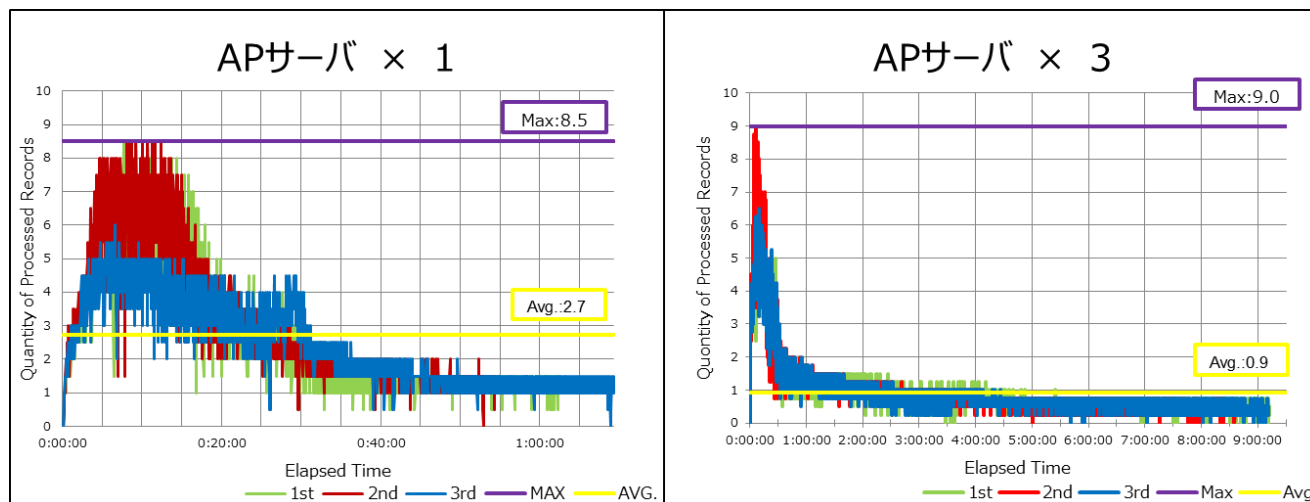


3-1. パフォーマンス評価結果の例（1）



3-1. パフォーマンス評価結果の例（2）

c.rda



【評価内容】

- コンセンサス・メカニズム（実際のソースコードを見て確認）
- データ保有方法（台帳に記録 vs 外部DBに保存）
- 開発生産性（コードの書きやすさ、開発者向けツールやドキュメントの整備状況）
- 単一障害点やセキュリティ、プライバシーの制御方法
- パフォーマンス

4. ブロックチェーン技術の評価から見えてきたこと

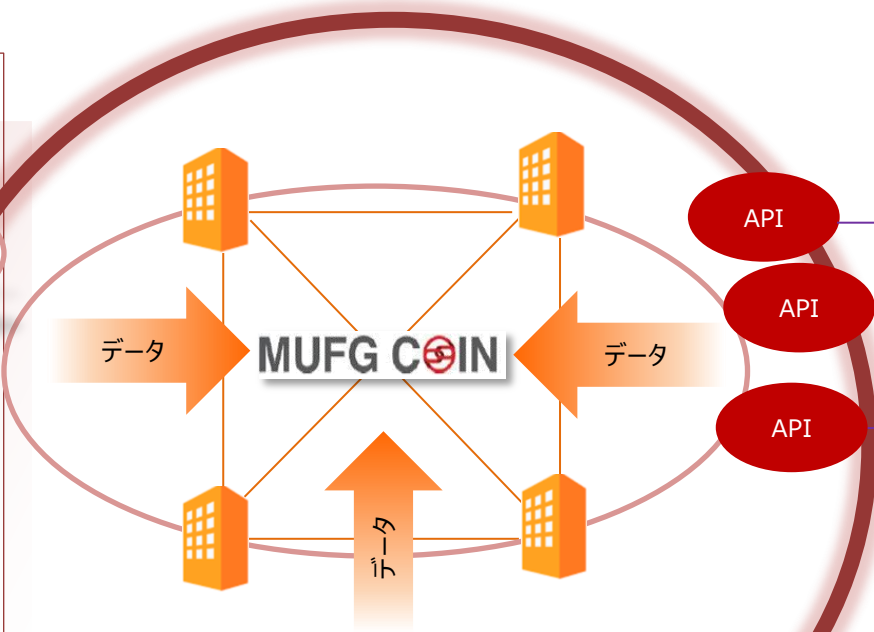
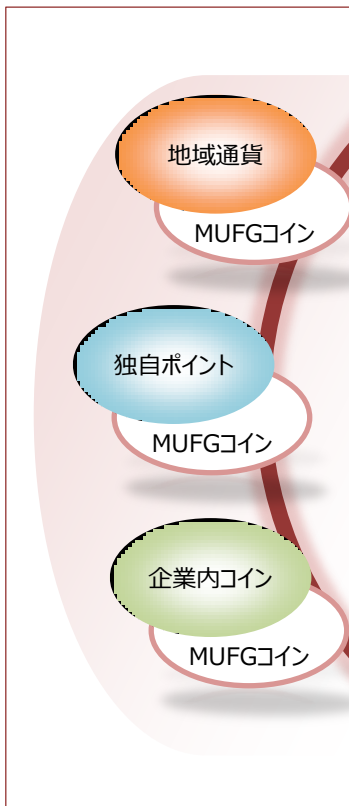
【評価結果から見えてきたこと】

- 金融取引のプロダクションで利用可能なブロックチェーン（もしくは類似の技術）は限定的
- パブリック、プライバシー保護、可用性、パフォーマンス等のトレードオフで技術の特性が大きく異なる
- ブロックチェーン毎に目指す方向の違いが明確になりつつある

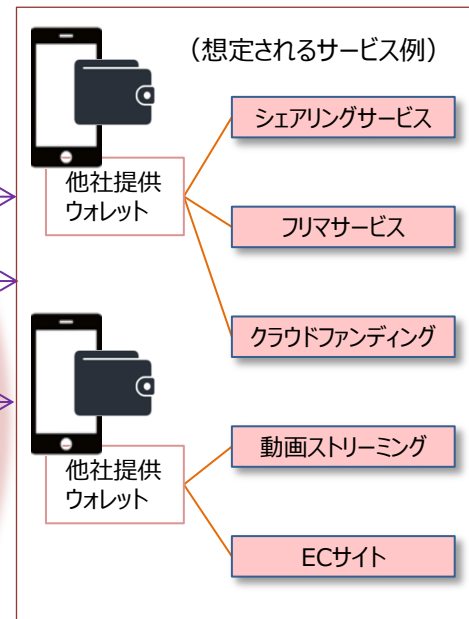
ブロックチェーンを適用する業務の特性に応じたブロックチェーン技術を採用することが大事（技術の目利き）

5. MUFGコイン

特典と決済の一体提供 (Colored Coin)



外部事業者による新サービス



**MUFGコインハッカソンを
3月に実施します！**



MUFGコインとしてのサービス拡大

- ✓ MUFGコインは、MUFGの枠に
捉われず、あらゆる金融行動で
利用されるサービスへ
- ✓ MUFGコインAPIの公開によって、
外部企業による新サービス創出を展望
- ✓ 異業種によるColored Coinを
発行できるプラットフォームを展開
- ✓ 蓄積したデータを活用した新しい
ビジネスへ



6. ブロックチェーンをめぐる動き

- 高速化に向けた動き
 - ✓ オープンソース ⇒ エンタープライズ
 - ✓ ブロックチェーン向けHW基盤
(メインフレーム、ノンストップサーバーなど)
- インターオペラビリティ
 - ✓ ILP採用の動き
- 金融取引以外でも大きな話題に
 - ✓ ロジスティクス
 - ✓ 不動産
 - ✓ 食品
 - ✓ メディア などなど多数

7. ブロックチェーンを実際に利用するには

- テクノロジーの進化はもちろん重要
 - ✓ スケーラビリティ
 - ✓ パフォーマンス
 - ✓ インターオペラビリティ
 - ✓ セキュリティ（特に秘密鍵の管理）
- テクノロジー以外の観点も同様に整理が必要
 - ✓ コンソーシアムのガバナンス・運営
 - ✓ スマートコントラクトの法的位置付け
 - ✓ コンソーシアム式の台帳の監査方法

本プレゼンテーションにより、利用者と株式会社三菱UFJフィナンシャル・グループの間には何ら委任その他の契約関係が発生するものではなく、当社が一切法的な義務・責任を負うものではありません。

本資料は信頼できると考えられる各種データに基づいて作成されていますが、当社はその正確性、完全性を保証するものではありません。ここに示したすべての内容は、当社の現時点での判断を示しているに過ぎません。また、本資料に関連して生じた一切の損害については、当行は責任を負いません。その他専門的知識に係る問題については、必ず貴社の弁護士、税理士、公認会計士等の専門家にご相談の上ご確認下さい。

本資料は当社の著作物であり、著作権法により保護されております。当社の事前の承諾なく、本資料の全部もしくは一部を引用または複製、転送等により使用することを禁じます。

〒100-0005 東京都千代田区丸の内2-7-2 JPタワー
株式会社三菱東京UFJフィナンシャル・グループ デジタル企画部