

1. 担当 PM

竹迫 良範（株式会社リクルートテクノロジーズ 執行役員）

2. クリエータ氏名

山下 琢巳（東京大学 大学院情報理工学系研究科 創造情報学専攻）

3. 委託金支払額

2,304,000 円

4. テーマ名

あらゆるアセットを管理するビジネスロジックを兼ね備えた
汎用型分散台帳基盤の開発

5. 関連 Web サイト

- ・ 本プロダクトのメインソースコード：
<https://github.com/proskenion/proskenion>
- ・ 本プロダクト用の map の Marshal を決定的にした protobuf ライブラリ：
<https://github.com/satellitex/protobuf>
- ・ 本プロダクトで使う用にカスタマイズした pagerank アルゴリズムライブラリ：
<https://github.com/satellitex/pagerank>
- ・ 本プロダクトを操作するための API Documents：
<https://proskenion.github.io/docs/>

6. テーマ概要

ブロックチェーン技術は元々ビットコイン開発の過程で生まれ、ビットコインの取引を記録する分散型台帳を実現するための技術であった。分散型台帳技術はデータベースを一つのサーバで中央集権的に管理するのではなく複数のサーバで分散管理することで、単一点障害耐性を持ったデータベースである。ブロックチェーンはそれに加え「ブロック」というデータの単位を生成し、チェーンのように連結していくことによりデータを保管する。このブロックは一つ前のブロックのハッシュ値を持っているため、ブロックに書き込まれたデータを改

ざんするにはその場所から先頭までの全てのブロックを改ざんする必要がある。このため、ブロックチェーンでは改ざんに対する強い耐性を持っているとされている。分散台帳では複数のサーバが同一のデータを保持するために様々な合意形成アルゴリズムが考案されている。昨今では様々なブロックチェーンプラットフォームが開発されているが、未だに技術的課題がいくつも残されている。代表的な問題としてスケーラビリティ、情報透過性、などがある。また、仕様変更に伴って発生するハードフォークにも問題があり、合意形成アルゴリズムの移行は非常に大変な作業であった。さらに、予め定義された報酬設計に欠陥が見つかった場合に後になって変更することが出来ず、将来的な展望に不安を持つ要素が多々ある。本プロジェクトではこれらの既存のブロックチェーンで技術的課題になっている部分を解決する新しいシステムを提案した。

7. 採択理由

現在ブロックチェーン技術に対する投資が各方面で行なわれているが、ノード数や取引量が膨大になった場合にきちんとスケールする基盤が技術的にも運用的にも整っているかどうか事業成長を支えるための一つの課題となっている。本提案は、ID やライセンス管理など、組織における一般的な IT 運用で求められる資産管理のビジネスロジックに着目し、アセット管理をベースにした分散台帳を統合的かつ汎用的に管理できるような技術基盤を開発することを目標としている。従来のマイニングに基づくプルーフ・オブ・ワークではないコンセンサス・アルゴリズムでどのように分散的に合意形成をしていくのか、Yet Another な技術的手法でビザンチン将軍問題を解決していくことは社会的意義がある。複数の組織ガバナンスの元で管理を分割して規模をスケールさせたり、複数組織下での管理だったアセットをマージして統合的に扱えるようにしたりするなど、技術的なシーズ課題に対してコンセプト検証する他にも、実際の応用例に基づいたニーズ志向の開発にも挑戦して欲しい。水平的な開発であらゆるものを対象としてしまうと焦点がぼやけてしまう可能性があるため、パーティカルな目的特化の視点も持ちながら、事業ドメイン的にも技術的にも競合優位性を確保していくことを期待している。

8. 開発目標

本プロジェクトでは、一般的なブロックチェーン特有の機能である非中央集権的、非改ざん性、単一障害点耐性に加え、ブロックチェーンの合意形成と報酬設計をハードフォーク無しに変更できる仕組みとプリミティブなコマンドの組み合わせで高い表現力のオブジェクトを操作できる仕組みを導入したシステム「Proskenion」の開発を目標とした。

9. 進捗概要

ブロックチェーンに必要な構成要素をいくつかの独立した機構に分けて考えて Proskenion を開発した。ソフトウェアアーキテクチャは変更に近いクリーン・アーキテクチャを意識し、内部のディレクトリ構造は Ethereum のプロジェクトを参考にして実装した（図 1）。

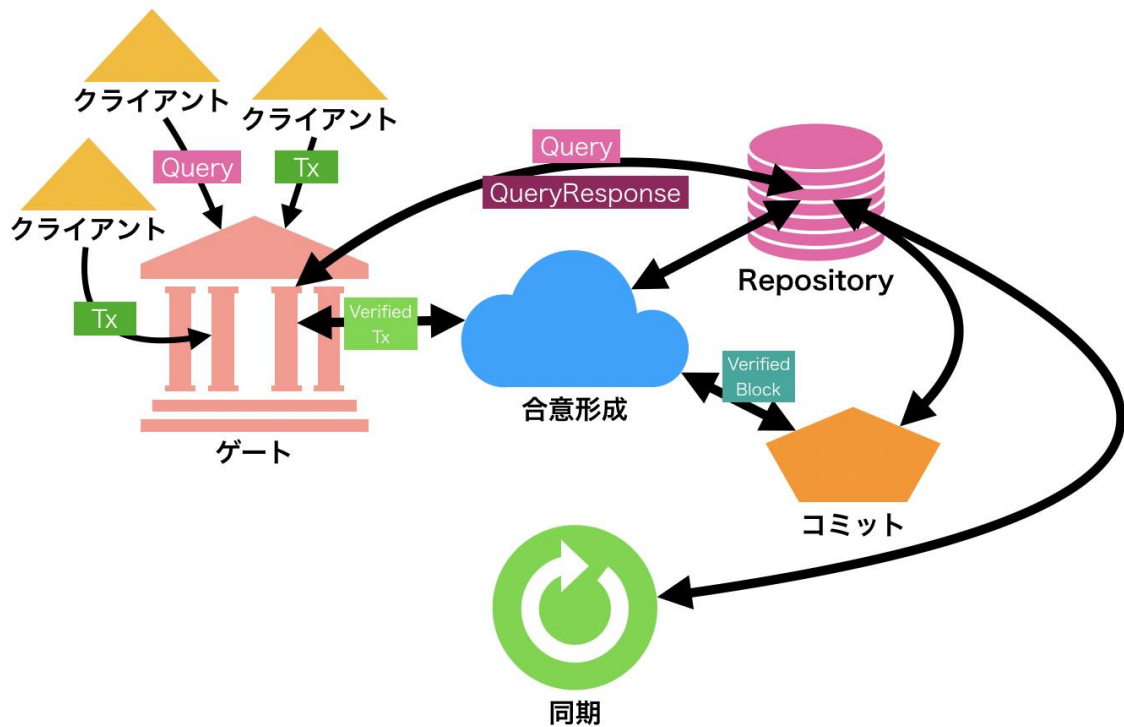


図 1. ブロックチェーンのアーキテクチャ図

Proskenion はパブリックブロックチェーンの共通機能である①非中央集権的な分散ノード管理、②改ざんが困難、③単一障害点耐性の 3 点を実現した。それに加えて Proskenion 特有の機能として④プリミティブな命令セットの組み合わせによる高い表現力、⑤独自 DSL である Proskenion Domain Specific Language (ProSL) によるインセンティブ／合意形成のカスタマイズの容易化、⑥ハードフォーク無しで変更可能なインセンティブ／合意形成の仕組みも実現した。

従来のブロックチェーンプラットフォームとの最も大きな相違点として、合意形成／報酬設計の柔軟性がある。他のプラットフォームが金融向けの用途に特化する傾向があるところを Proskenion はエンタメ／社会実験の領域に有用であるように差別化している。Proskenion と他のブロックチェーン技術との比較を表 1 に示す。

表 1. Proskenion と他のブロックチェーン技術との比較

比較表	Ethereum	Xem	Ripple	Fabric	Proskenion
Public/ Private	Public	Public	Private	Private	Public
合意形成 の柔軟性	○ PoW→PoS	△ Pol	△ Ripple Consensus	△ Endorsement Policy + Ordering Service	◎ DSLで記述
扱える対象	◎ チューリング 完全	△ 通貨only	△ 通貨only	◎ チューリング 完全	○ プリミティブな 命令群を用意
特徴/用途	・ 万能だが重い ・ 法としての 用途に有用	・ 高速且つ安定 ・ 金融機関での 利用に特化	・ 高速 ・ 国際送金の 決済基盤に 利用	・ 高速且つ Ethereum並みの 自由度 ・ BtoB領域に有用	・ ハードフォークせず インセンティブ/ 合意形成設計が 変更可能 ・ 社会実験/エンタメ 領域に有用

10. プロジェクト評価

提案時からプロジェクトの方向が二転三転したが、ハードフォークなしに合意形成やインセンティブルールを変更できるブロックチェーン基盤技術 Proskenion をフルスクラッチで開発した。汎用的すぎるものだと何でもできるが応用がばやけて何にもできないことにもなってしまうため、最初の MVP としてクリエイタ活動のインセンティブ問題を解決することにフォーカスし、プリミティブな命令セットを一通り実装した。チューリング完全ではない独自の DSL 定義で報酬条件などを記述する方式のため、無限ループが発生しないように設計で保証している。ブロックチェーン技術は仮想通貨や契約などで使われることが多いが、それとは異なるエンタメ領域などでの応用が期待できる。

11. 今後の課題

ミスコンの投票や、漫画のアンケートなど、いくつかのエンタメの領域で、実際のユースケースで実証実験を行い、今回開発したブロックチェーン技術が実用に耐えられるものかどうか検証して欲しい。場合によっては、現状の機能では足りず、分散ストレージとの連携や他のブロックチェーンとの相互接続についての開発が必要となるかもしれない。