

ブロックチェーン応用講座

Vol.6: RWA #1

小林 聖弥 / Seiya Kobayashi

目次

1. なぜトークン化するのか？
2. ブロックチェーンとトークンエコシステムにおける権限
3. RWAの全体像



ワークショップ: VPPマーケットを実装してみよう

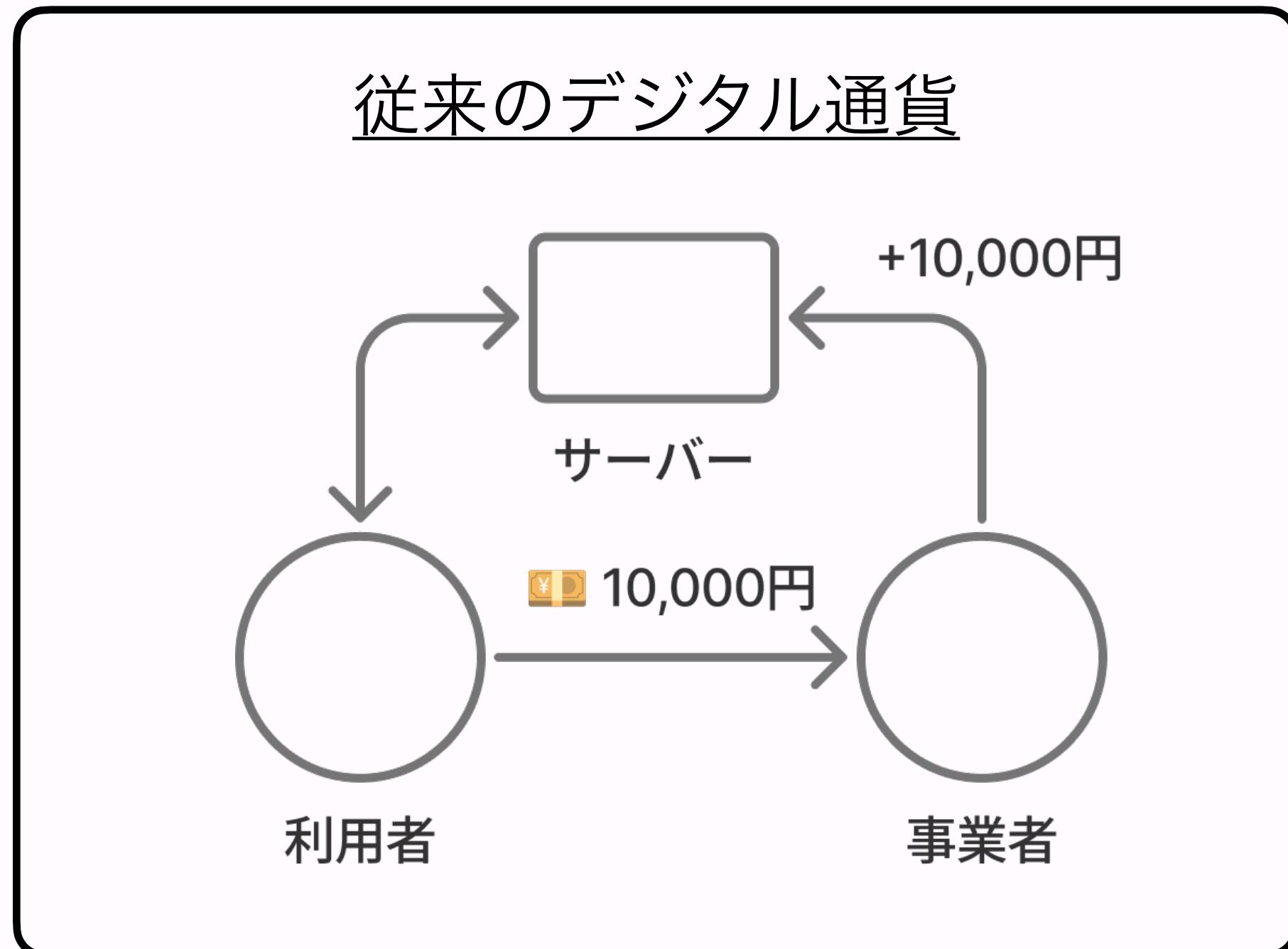
目次

1. なぜトークン化するのか？
2. ブロックチェーンとトークンエコシステムにおける権限
3. RWAの全体像

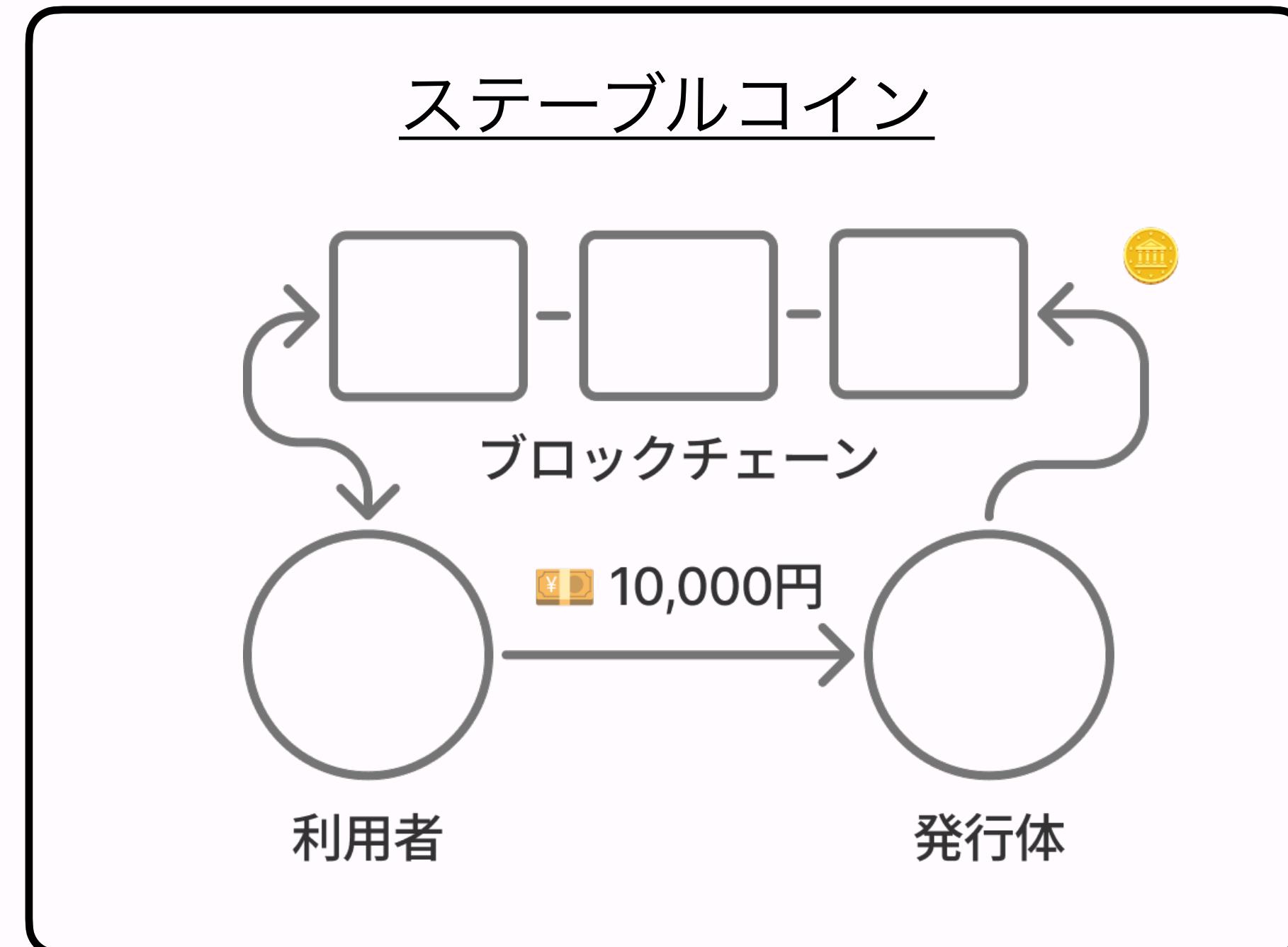


ワークショップ: VPPマーケットを実装してみよう

1. なぜトークン化するのか？



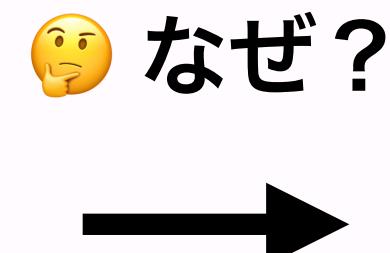
なぜ?
→



1. なぜトークン化するのか？

デジタル化された価値

- 保管場所: **事業者毎のサーバー**
→ 格納・計算コストが低い
- トラストモデル: **各事業者**
→ 価値の担保 (e.g., 裏付け資産)
→ データ・計算の正当性



トークン化された価値

- 保管場所: **ブロックチェーン**
→ 格納・計算コストが高い
- トラストモデル: **各発行体**
→ 価値の担保 (e.g., 裏付け資産)

↑
現実資産 (e.g., 法定通貨、不動産、電力) • 権利 (e.g., IP) • 証明 (e.g., KYC)

1. なぜトークン化するのか？

ブロックチェーン =  ワールド・コンピューター 



1. なぜトークン化するのか？

トークン化 := ブロックチェーン上の標準規格 (e.g., ERC) に沿ったプログラム化

ステーブルコイン

- 定義: トークン化された法定通貨
 - 利点 (発行体目線)
 - 運用コストの大幅な削減
 - 利点 (利用事業者目線)
 - 決済手数料の削減
 - キャッシュフローの向上
- 🤔 それぞれの欠点はある？

不動産セキュリティトークン

- 定義: トークン化された不動産権利
 - 利点 (発行体目線)
 - 小口化による投資層の拡大
 - 市場における流動性の増加
 - 利点 (利用者目線)
 - 投資効率性の向上
- 🤔 それぞれの欠点はある？

目次

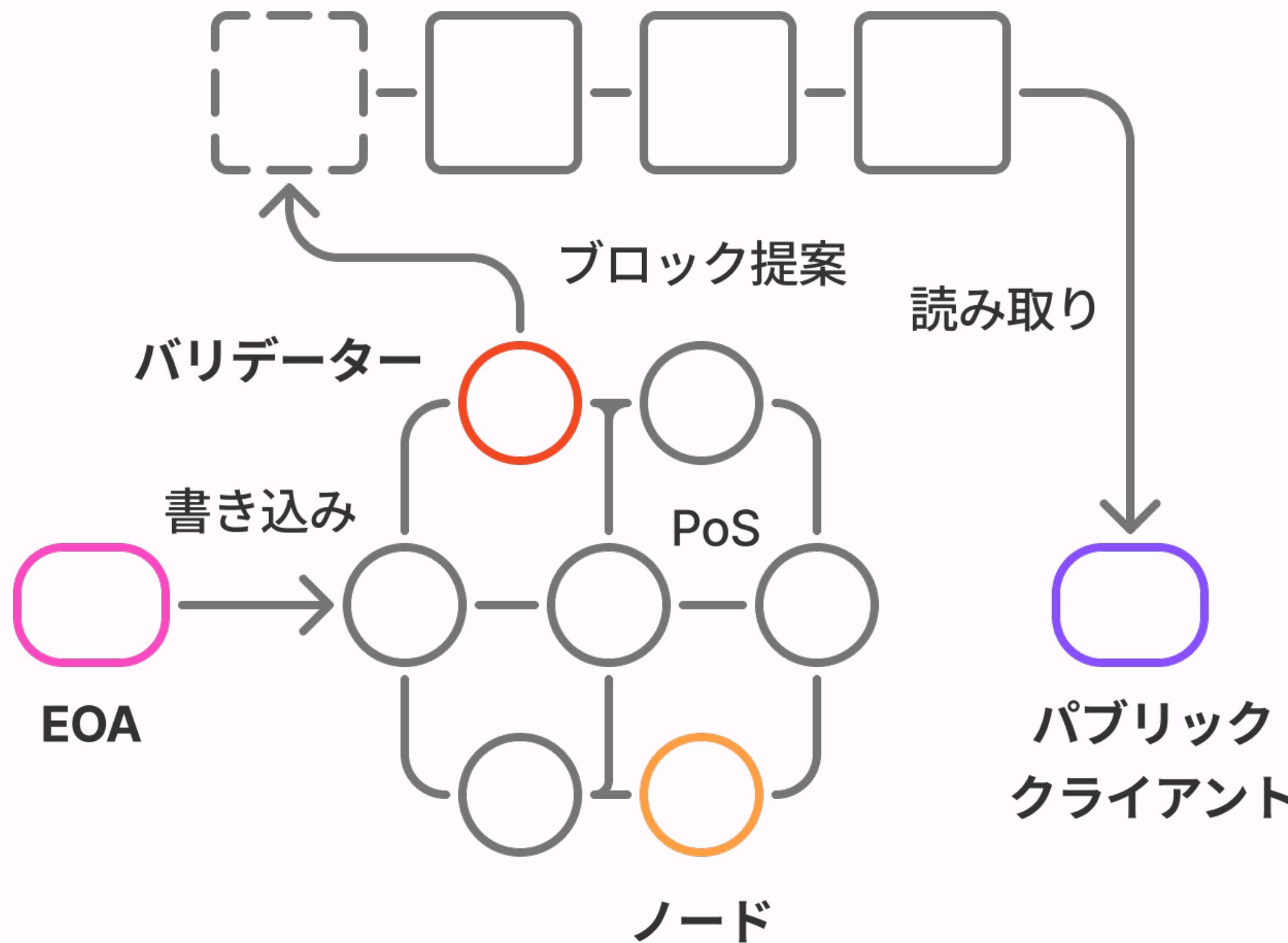
1. なぜトークン化するのか？
2. ブロックチェーンとトークンエコシステムにおける権限
3. RWAの全体像



ワークショップ: VPPマーケットを実装してみよう

2. ブロックチェーンとトークンエコシステムにおける権限

ブロックチェーン → パーミッションレスなネットワーク



パーミッションレス := あらゆる権限が不要

A. ネットワーク運営者

- ノード: 誰でも参加可能
- バリデーター: 誰でも参加可能
→ ただし、32ETHのステークが必要

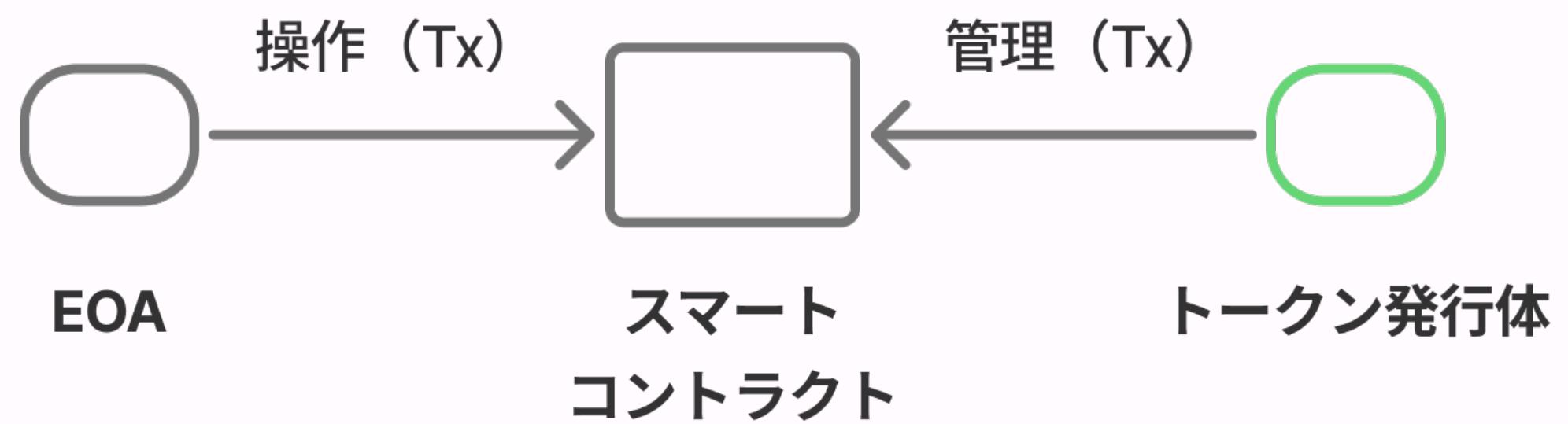
B. ネットワーク利用者

- 公開クライアント: 誰でも利用可能
- EOA: 誰でも作成可能

2. ブロックチェーンとトークンエコシステムにおける権限

トークン → パーミッションドなデジタル資産

パーミッションド := 権限による管理が可能



- トーカン発行体はトーカンの管理権限を持つ
 - コードとして、各種権限や制約を埋め込む
 - 操作は全てTx経由のため、不正は検知される
- 💡 ユースケース
 - KYCが完了したユーザーのみ保有可能
 - 管理者のみ操作可能なロジック
 - e.g.) 緊急停止、更新可能性

2. ブロックチェーンとトーケンエコシステムにおける権限

実運用レベルのコントラクト実装 → 標準規格への準拠 + OSSライブラリの利用

1. アプリケーションレベルの標準規格 (ERC) への準拠

- 標準規格に沿っていない実装 = 外部エコシステムに対する互換性がない実装
→ 標準規格実装を継承して実装すること ( contract ○○ is ○○) が最重要

2. 監査済みOSSライブラリ (e.g., OpenZeppelin) の利用

- よく使われる実装はテンプレート化されており、誰でも利用できる ( yarn add ○○)
→ e.g.) ERC-20、Ownable、Upgradeable、Math
- 独自実装が多い場合は、外部機関にスマートコントラクトの監査を依頼する
→ スマートコントラクト用の保険 (e.g., バグ等のリスクヘッジ) も存在

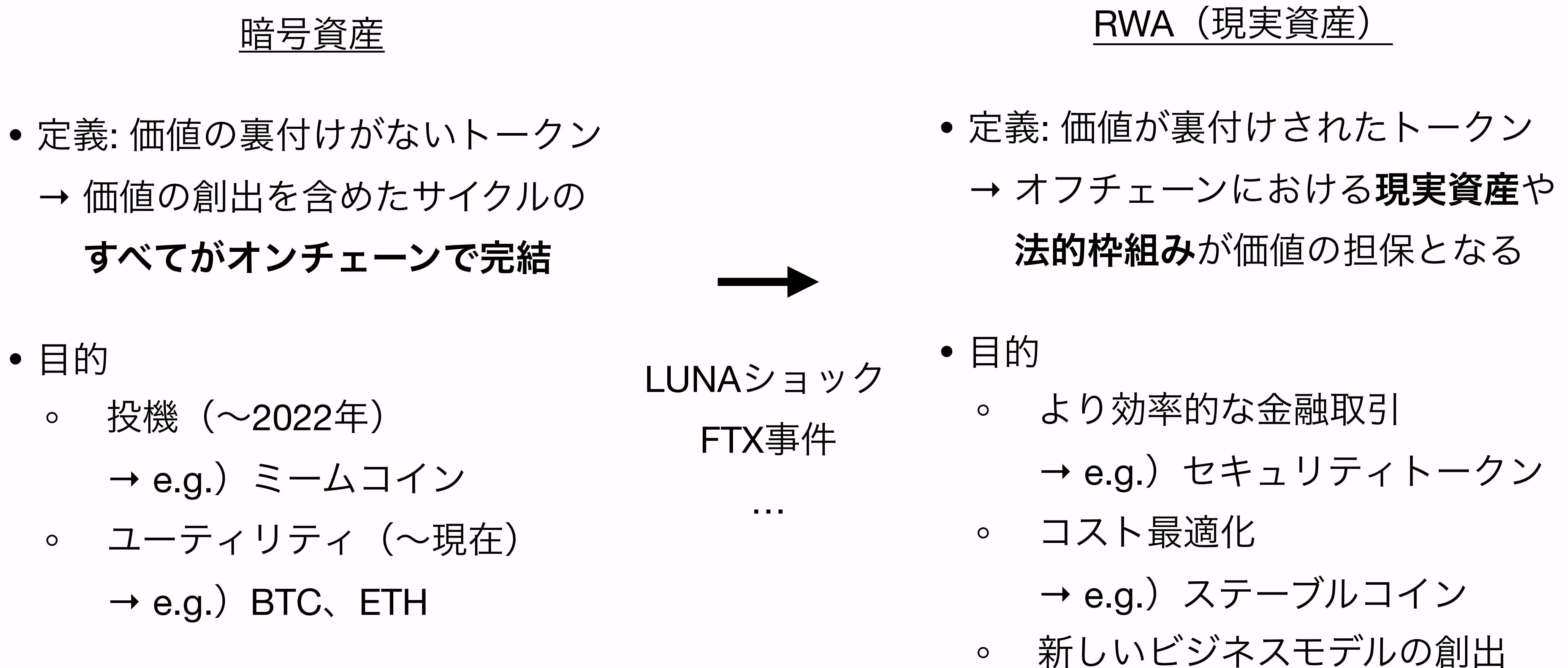
目次

1. なぜトークン化するのか？
2. ブロックチェーンとトークンエコシステムにおける権限
3. RWAの全体像



ワークショップ: VPPマーケットを実装してみよう

3. RWAの全体像



3. RWAの全体像

1. トークン化する資産の選定・規制 & 法的整理

4. トークン運用

- ユーザー向けKYC/AMLの実施
- トークン発行・焼却
- 事業者ウォレット管理

RWA

2. トークン設計

- 入口・出口の設計
- 1に基づく標準規格選定
- 独自ロジックの設計

3. トークン実装・監査

3. RWAの全体像



発想を転換してみる: 電力銀行

単なるステーブルコイン決済の導入

- P2P取引の実現 (e.g., VPP)
→ ✓ 需給の自動バランス
- 決済コストの削減
→ ✓ キャッシュフローの改善
→ ✓ マイクロペイメントの実現



トークン発行体としての電力会社

- 未来の電力供給権のトークン化
→ ⚡ AI向けデータセンター等の大型顧客の取り込み
- 検証可能なHW (DePIN) によるDVP (Delivery Versus Payment)
→ ⚡ 発電源の即時証明

3. RWAの全体像

ERC-3643: RWAのためのトーケン規格



ERC-3643 Permissioned Tokens

目次

1. なぜトークン化するのか？
2. ブロックチェーンとトークンエコシステムにおける権限
3. RWAの全体像

 ワークショップ: VPPマーケットを実装してみよう



ワークショップ: VPPマーケットを実装してみよう

\$ git pull origin main を実行 → ./lectures/6/README.md へ