


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？

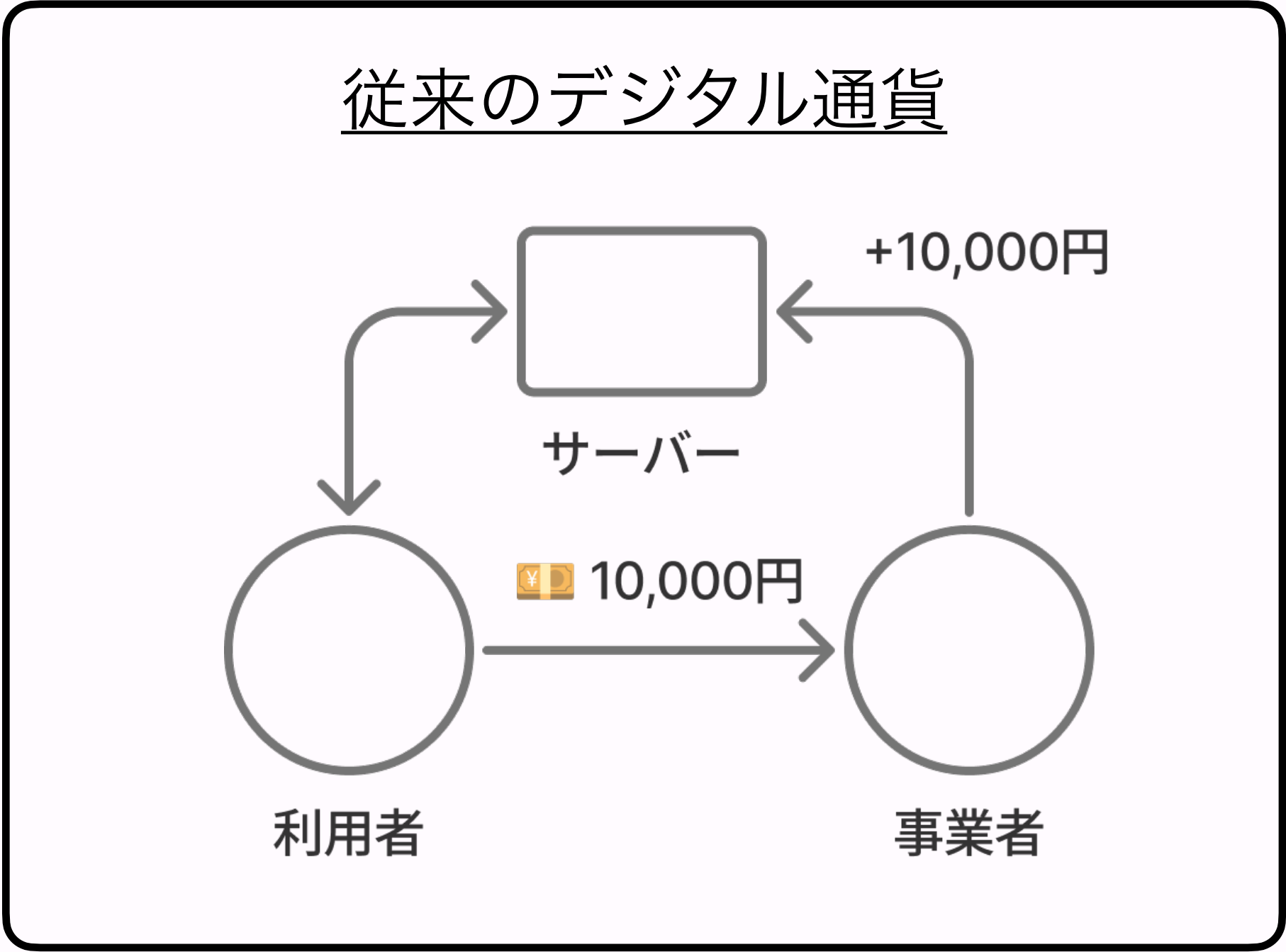
2. ブロックチェーンとトークンエコシステムにおける権限

3. RWAの全体像

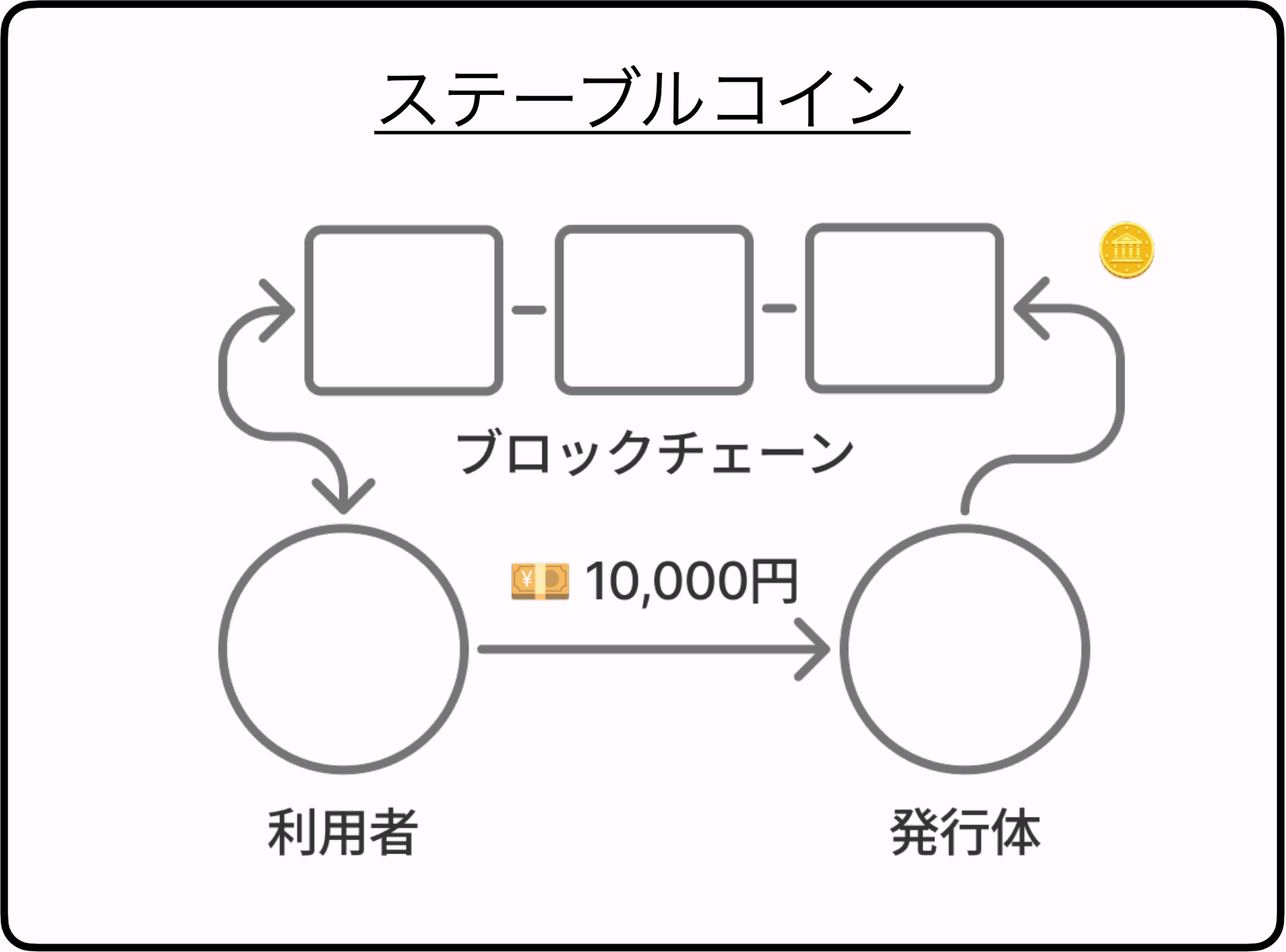


ワークショップ: VPPマーケットを実装してみよう

1. なぜトークン化するのか？



🤔 なぜ？



法定通貨

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

🤔 なぜ？



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)

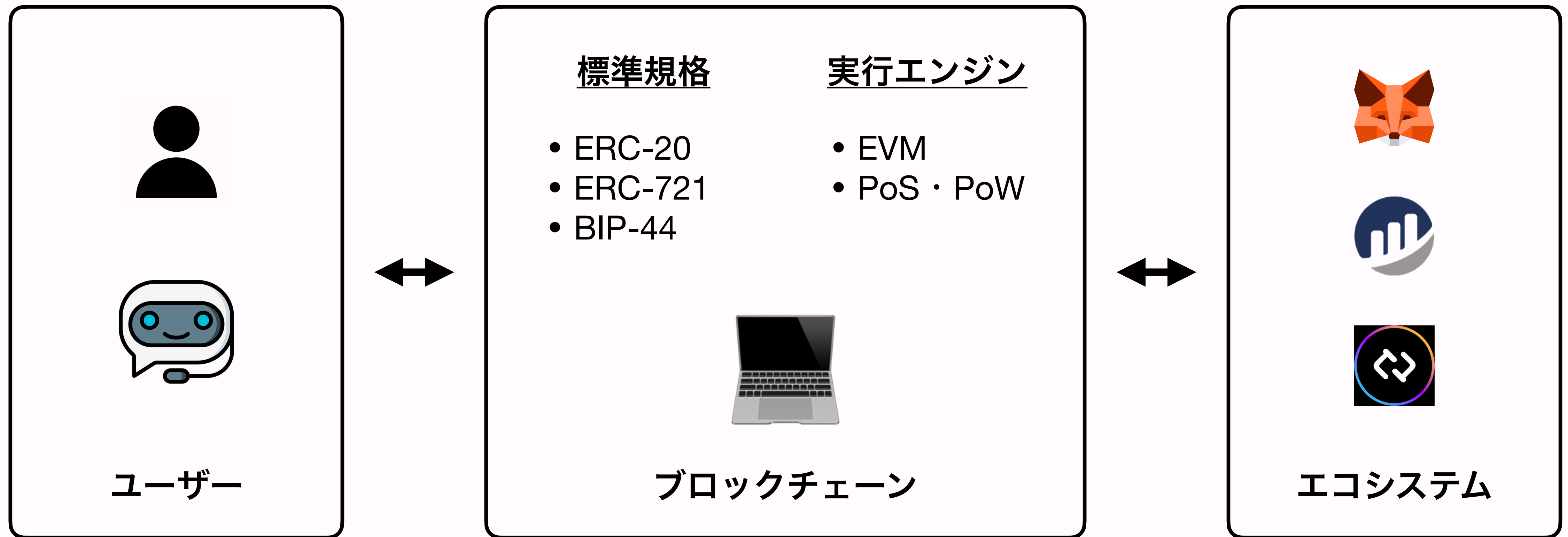
↑

↑

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？

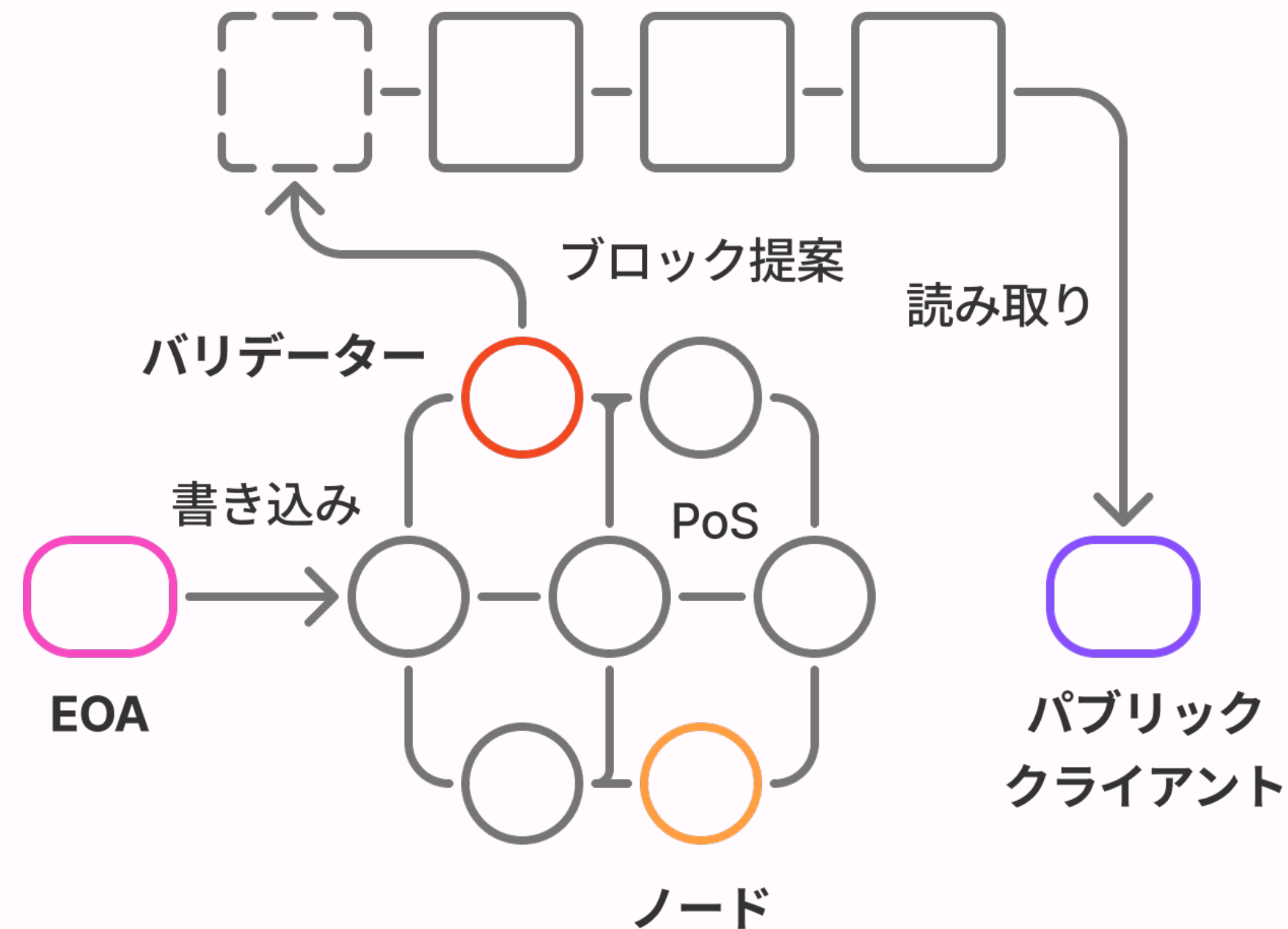
2. ブロックチェーンとトークンエコシステムにおける権限

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

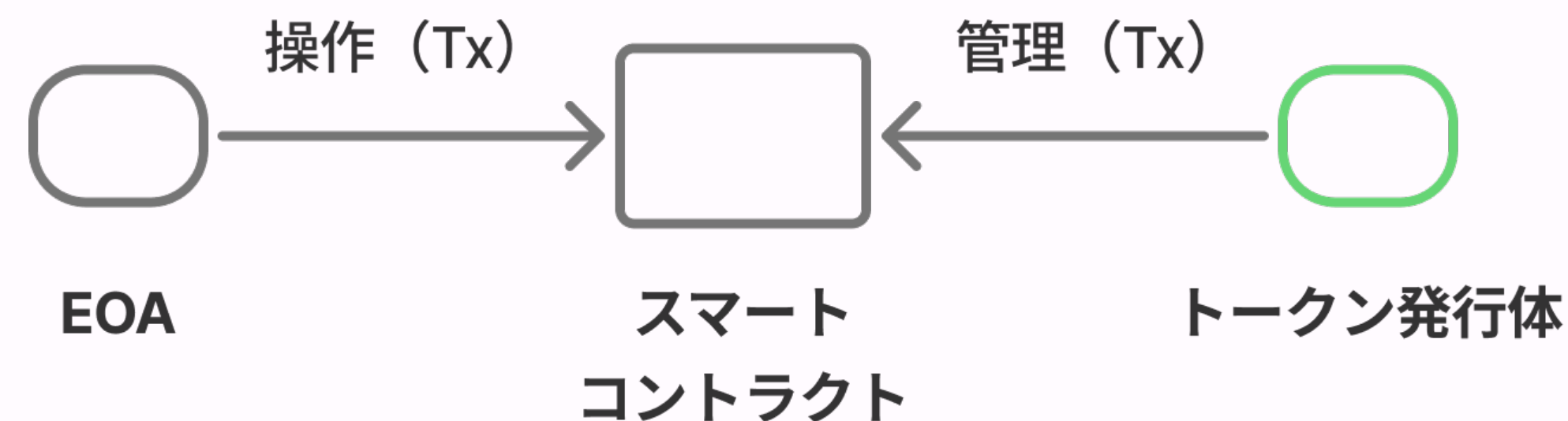
B. ネットワーク利用者

- 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




- トークン発行体はトークンの管理権限を持てる
 - コードとして、各種権限や制約を埋め込める
 - 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ク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

暗号資産

- 定義: 価値の裏付けがないトークン
→ 価値の創出を含めたサイクルの
すべてがオンチェーンで完結
- 目的
 - 投機（～2022年）
→ e.g.) ミームコイン
 - ユーティリティ（～現在）
→ e.g.) BTC、ETH



LUNAショック
FTX事件
...

RWA（現実資産）

- 定義: 価値が裏付けされたトークン
→ オフチェーンにおける**現実資産**や
法的枠組みが価値の担保となる
- 目的
 - より効率的な金融取引
→ e.g.) セキュリティトークン
 - コスト最適化
→ e.g.) ステ이블コイン
 - 新しいビジネスモデルの創出

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

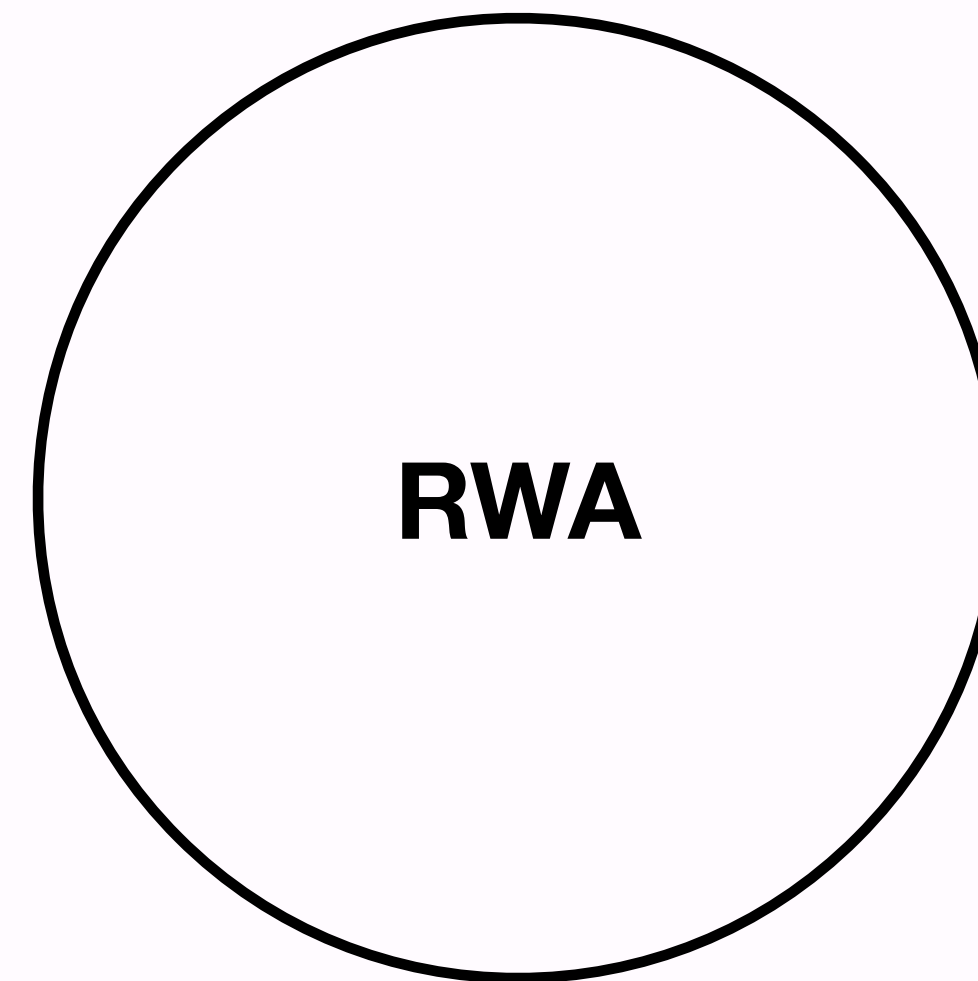
2. トークン設計

- 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

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



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ング
- 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

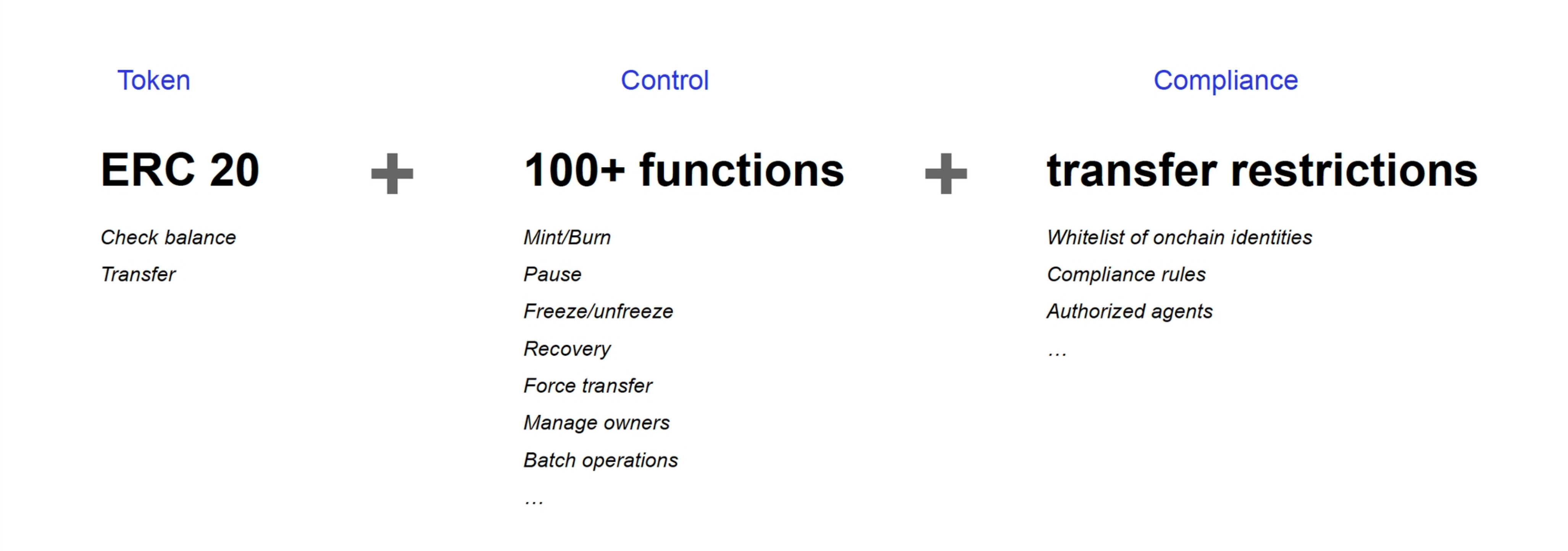


トークン発行体としての電力会社

- 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のためのトークン規格




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