日本医師会におけるブロックチェーンを利用した医療情報システム

ラブロック
長瀬嘉秀

Rablock
Blockchain Technology

Rablock
Blockchain Technology

- 長瀬 嘉秀
  - 1986年，東京理科大学理学部応用数学科卒業。
  - 朝日新聞社を経て、1989年株式会社テクノロジックアートを設立。
  - OSF（OPEN Software Foundation）のテクニカルコンサルタントとしてDCE（Distributed Computing Environment）関連のオープンシステムの推進を行う。OSF日本ベンダ協議会DCE技術検討委員会の主査を務める。
  - UML Profile for EDOCの共同提案者、ISO/IECJTC1 SC32/WG2委員、UMLモデリング推進協議会（UMTP）発起人。
  - 明星大学情報学部講師。元中国浙江大学客員教授。
  - XP2003国際会議　論文審査委員
  - アジャイル開発検定コンソーシアム会長
  - トランスコスモス株式会社技術顧問
- 主な著書/訳書（102冊）

アジャイル開発の最新技術を日本に届けるべく
先駆者達と情報交換

© RABLOCK INC.

今回の医療ブロックチェーンシステム概要

- J-DOME

Rablock
Blockchain Technology

日本医師会かかりつけ医糖尿病データベース研究事業

2017年度　厚生労働省　臨床効果データベース整備事業

© RABLOCK INC.

J-DOME詳細

日本医師会 かかりつけ医 糖尿病データベース研究事業（J-DOME）

Japan medical association Diabetes database Of clinical MEdicine

日本医師会 かかりつけ医 糖尿病データベース研究事業（J-DOME）は、身近なかかりつけ医に通院する糖尿病患者さんのデータベースを構築し、よりよい診療のための情報提供と研究分析によって、糖尿病患者さんの治療アウトカムの向上を目指しています。

目的

目的は、かかりつけ医が診る糖尿病患者さんの診療データを収集し、糖尿病治療の実態を把握することです。
そして、解析結果を先生方の日常診療に役立てて頂くことです。

背景

糖尿病患者数　：３１７万人	潜在患者数　：1,000万人超
糖尿病の医療費　：１兆2,196億円	糖尿病の外来患者　：65%が診療所を受診

糖尿病の重症化予防は国の医療政策の大きな流れ

- 診療所かかりつけ医の診療データが不足。実態把握ができていない
- 日本糖尿病対策推進会議より日本医師会にデータ収集の依頼
- 国立国際医療研究センターと日本糖尿病学会はJ-DREAMSを開始

出所：厚生労働省「平成26年度　患者調査」、「平成28年度　国民健康・栄養調査」、「平成26年度　国民医療費の概況」、「2017年度、富士経済の推計値」

© RABLOCK INC.

J-DOME詳細

日本医師会 かかりつけ医 糖尿病データベース研究事業

目的は、かかりつけ医が診る糖尿病患者さんの診療データを収集し、糖尿病患者の実態を把握すること。そして、解析結果を先生方の日常診療に役立てていただくこと。

目的

目的は、かかりつけ医が診る糖尿病患者さんの診療データを収集し、糖尿病治療の実態を把握することです。
そして、解析結果を先生方の日常診療に役立てて頂くことです。

背景

糖尿病患者数	：３１７万人	潜在患者数	：1,000万人超
糖尿病の医療費	：１兆2,196億円	糖尿病の外来患者	：65%が診療所を受診

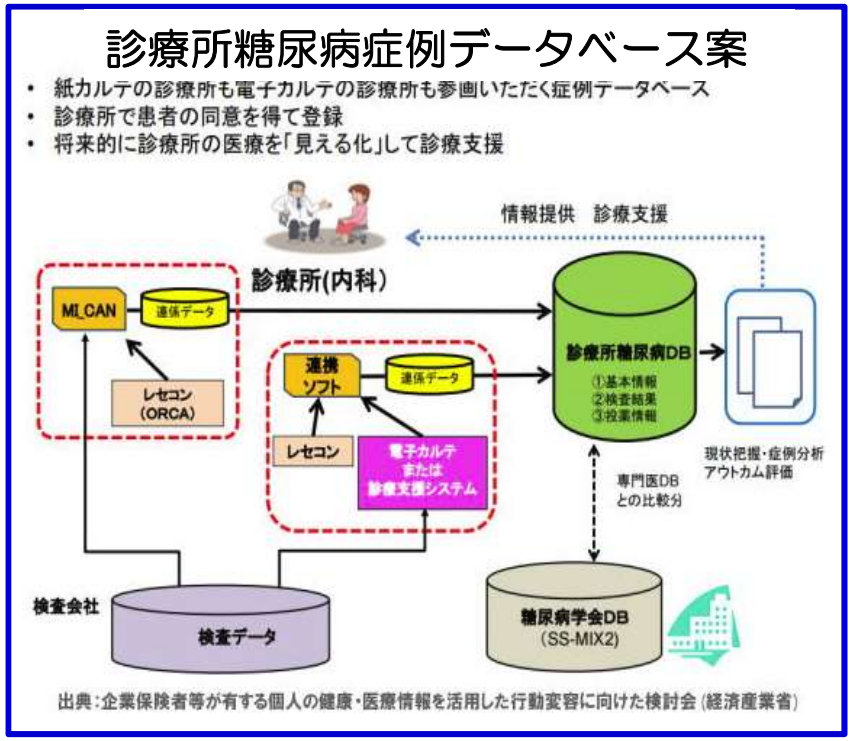
糖尿病の重症化予防は国の医療政策の大きな流れ

現状は、診療所かかりつけ医の診療データが不足。実態把握ができていない

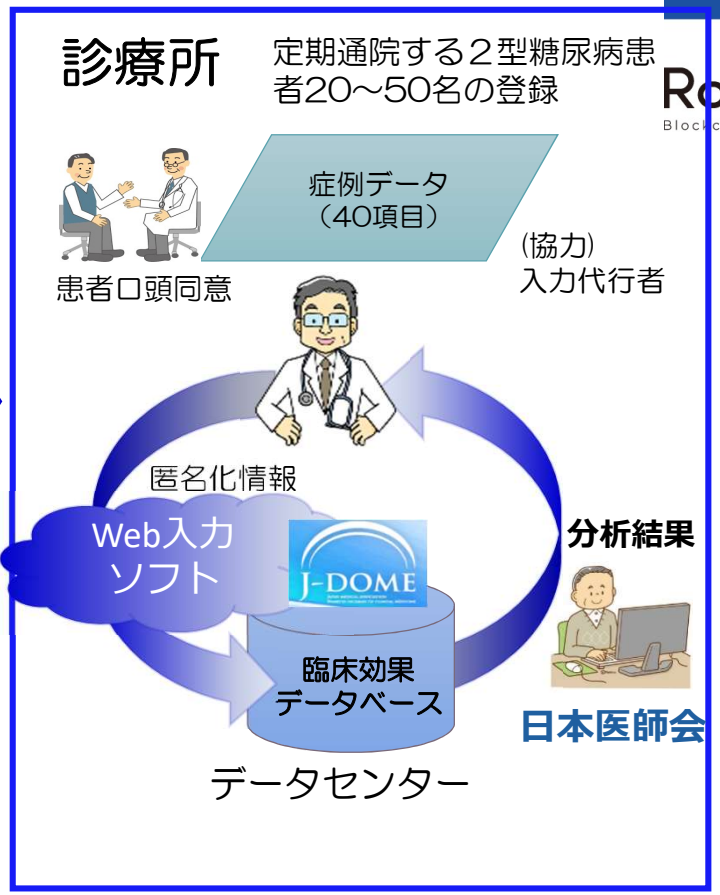
出所：厚生労働省「平成26年度　患者調査」、「平成28年度　国民健康・栄養調査」、
「平成26年度　国民医療費の概況」、「2017年度、富士経済の推計値」

© RABLOCK INC.

臨床効果データベース



電カル等からデータを抽出し、サーバーにデータを収集する案
2016年度



2017年度

© RABLOCK INC.

機能一覧

画面一覧

- ■ ログインする
- ■ 新規患者登録
- ■ 患者番号を入力して患者を検索する
- ■ 患者IDを昇順・降順に並び替える
- ■ 医療情報新規登録
- ■ 前回データを参考に登録する
- ■ 医療情報表示
- ■ 医療情報削除
- ■ 医療情報修正
- ■ パスワードを変更する
- ■ 終了する

管理者用画面

- ■ ログインする
- ■ 医療機関を登録する
- ■ 医療機関の名称を変更する
- ■ 医療機関のパスワードを初期化する
- ■ 全医療機関の患者データのCSVを出力する
- ■ 医療機関ごとの患者データをCSV出力する

© RABLOCK INC.

収集項目の例

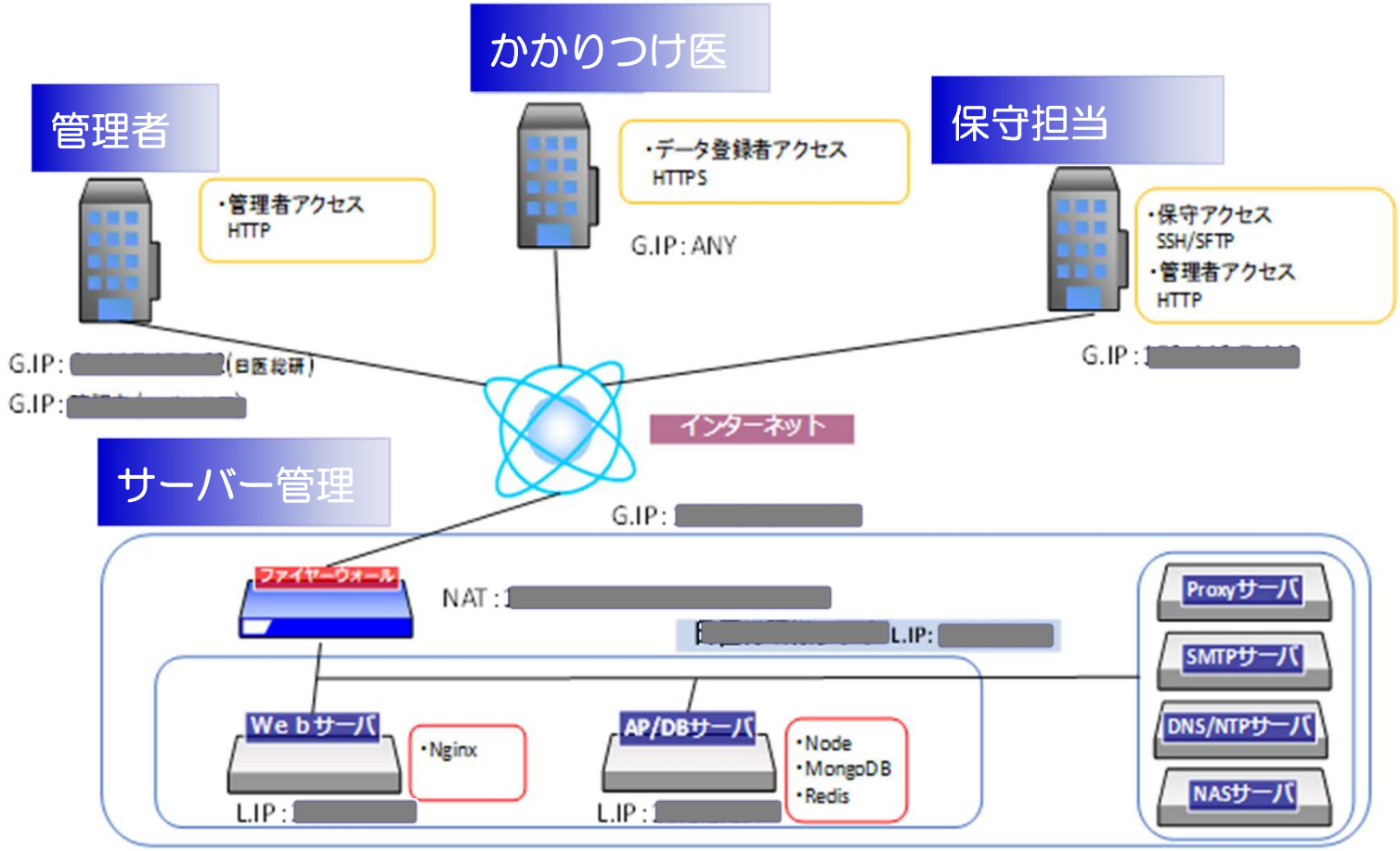
分類	項目
基本情報	年齢、性別、身長、体重、通院歴など
特性 （☑をつける）	診断年齢、家族歴、喫煙歴、飲酒頻度、生活指導　など
他科受診・合併症 （☑をつける）	歯科定期受診、眼科定期受診 網膜症、腎症、神経障害、足病変
併発疾患 （☑をつける）	認知症、脳卒中、がん、冠動脈疾患
検査値	血圧、血糖値、HbA1c、HDL、中性脂肪、ALT、血清クレアチニン、尿蛋白　など
処方薬 （☑をつける）	糖尿病治療薬（DPP-4阻害薬、ビグアナイド薬　など）、降圧薬、脂質異常症治療薬
その他 （☑をつける）	要介護度、外来受診が途切れた場合の理由　など

© RABLOCK INC.

入力画面例

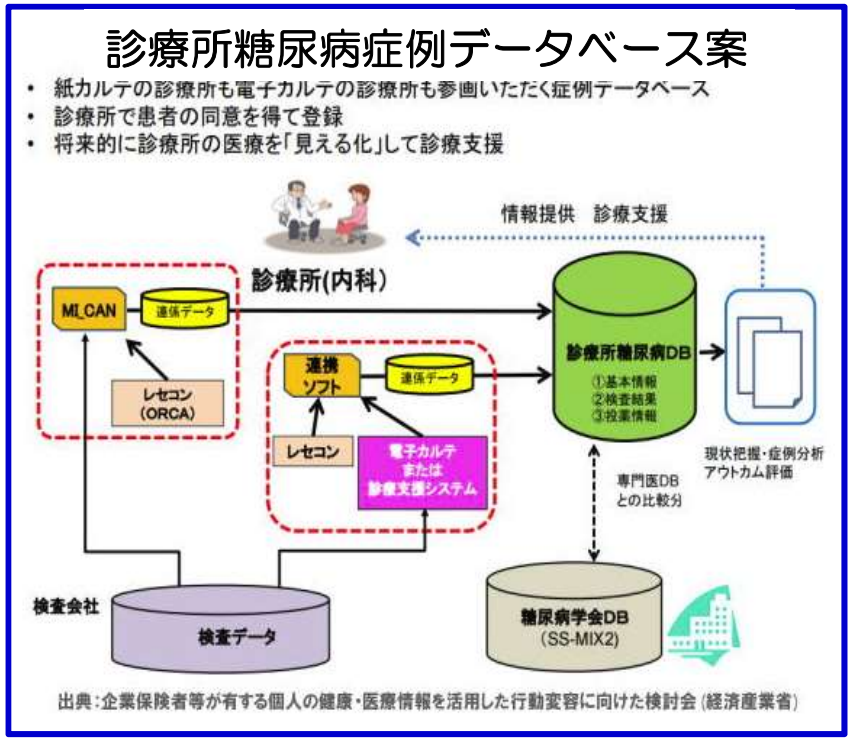
© RABLOCK INC.

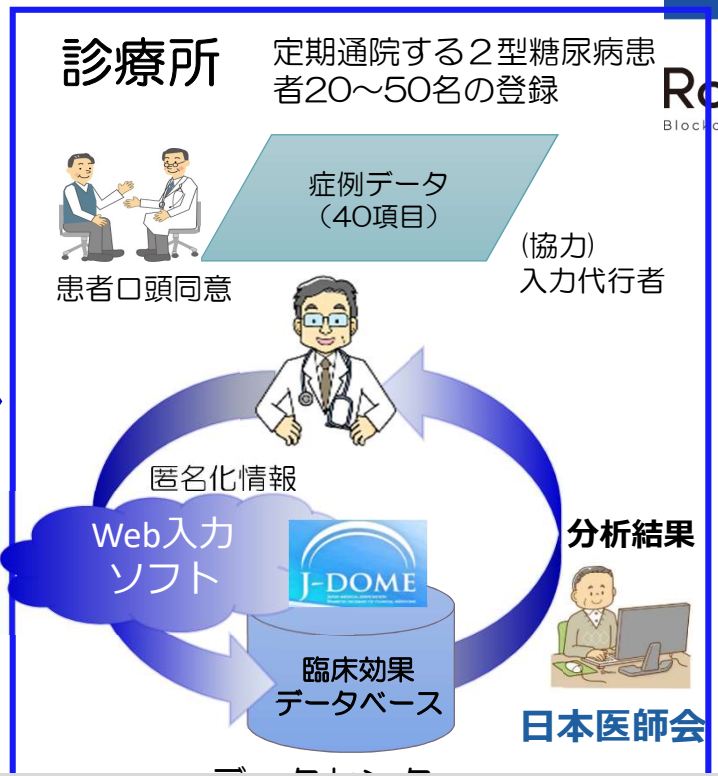
J-DOMEのシステム構成図



© RABLOCK INC.

データの書換え履歴とシステム開発





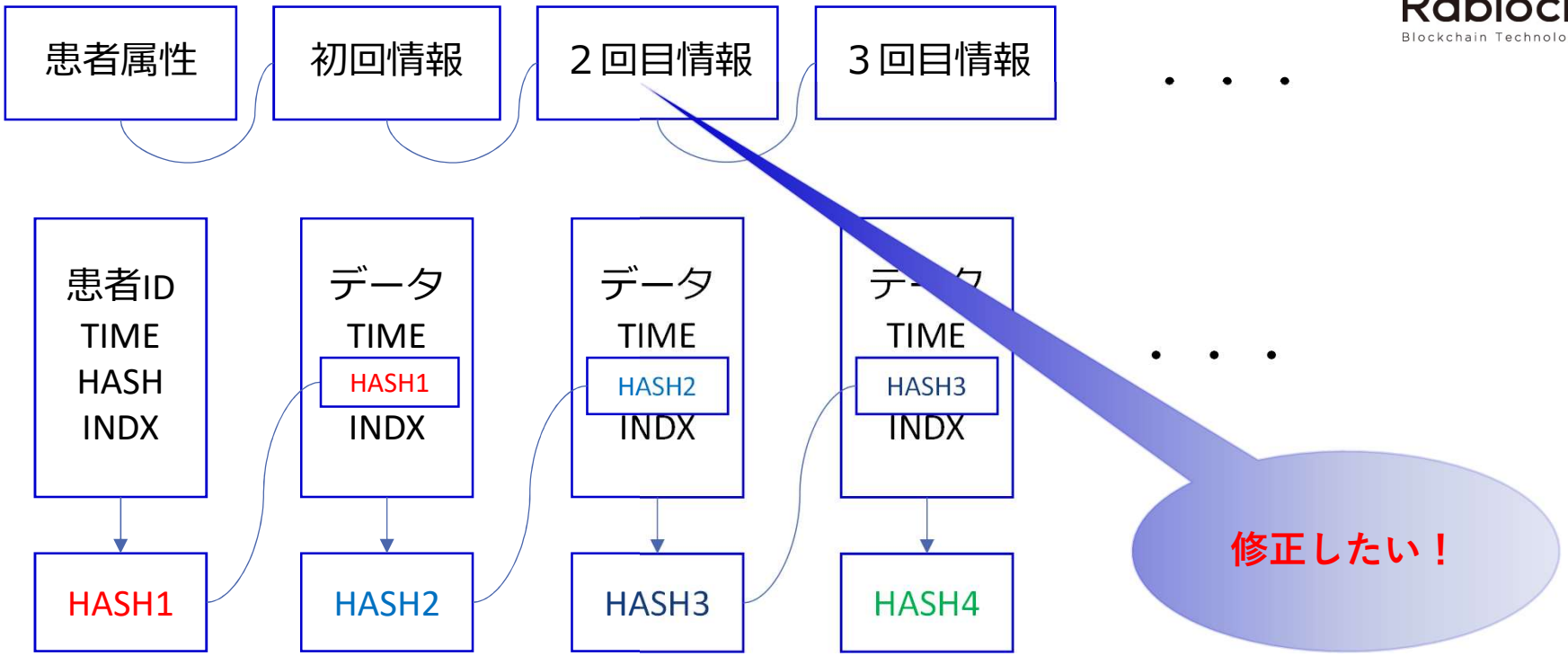
データはローカルでいつでも書換え可能、サーバーに登録されたら書換えは行わない。作業履歴も残らない。

WEB入力の場合には、入力した時点でサーバー登録となり、書換えなどは作業履歴としてすべて残る。

© RABLOCK INC.

データ修正例

データ構造

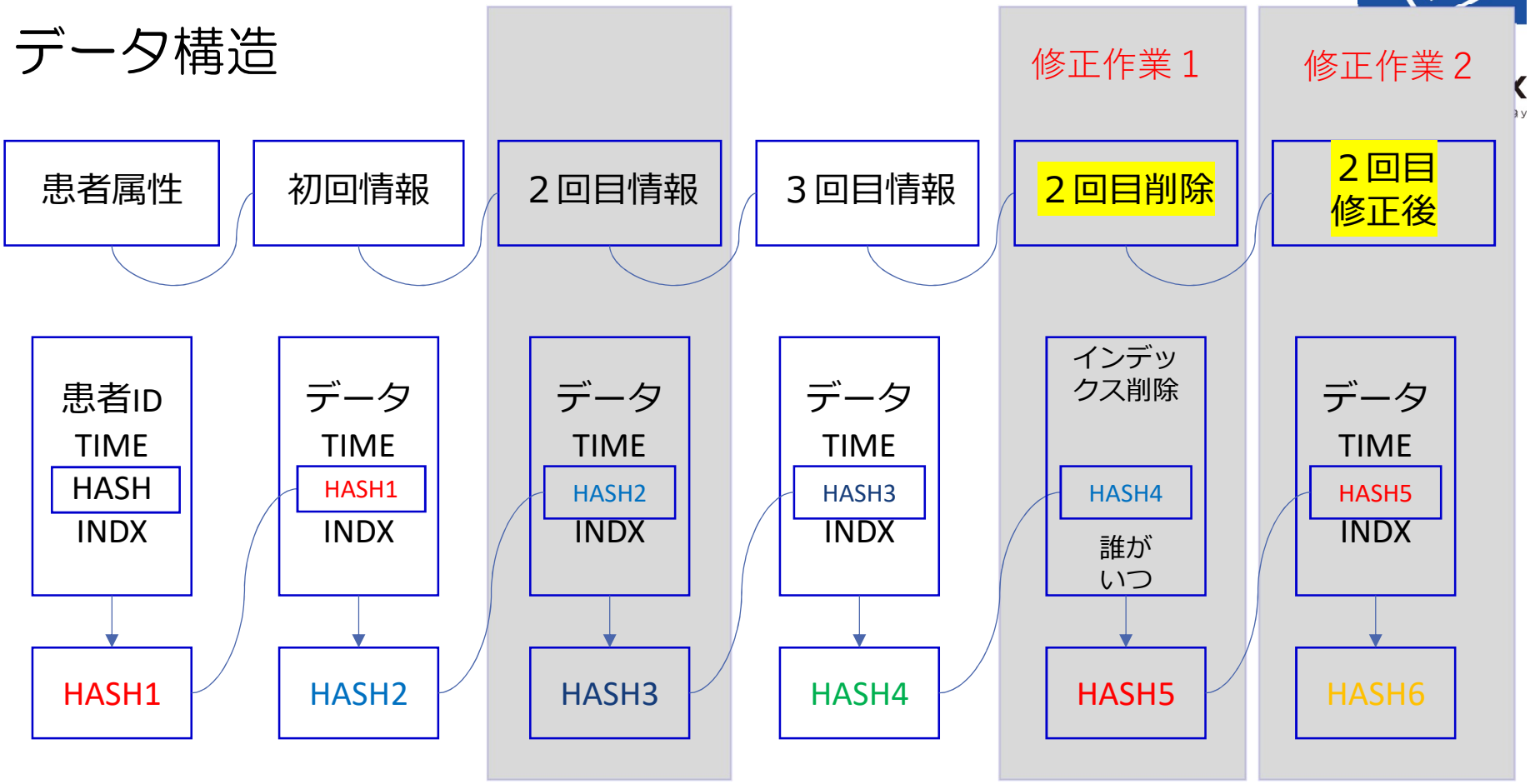


レコード追加のたびにハッシュ値が作成され真正性の担保を行っている

追記式であるため途中のデータの中身だけを修正できない
（改ざんされるとハッシュ値が変わる）

© RABLOCK INC.

データ修正例



履歴データの並びを上記とすることで、ハッシュ値で繋がる

© RABLOCK INC.

データ修正例

Rablock
Blockchain Technology

真正性を担保した実データの並びを実現

患者属性 → 初回情報 → ２回目情報 → ３回目情報 → ２回目削除 → ２回目修正後

しかし、表示はこうならなければならない、を実現

患者属性 → 初回情報 → ２回目修正後 → ３回目情報

© RABLOCK INC.

特徴

- セキュリティなどを考慮して、
  - 完全なプライベート型のシステム環境とした
  - 医療機関ごとにユニークIDを振ることにした
  - 個人属性情報は最小限（性別、年齢）とした

- 追記型分散台帳として真正性、保存性を確認した

- 「状態機械」機能を診療データセットで確認できた
  - 「編集」「削除」機能を新たに追加した
  - CSV出力機能を新たに追加した

© RABLOCK INC.

製品概要（Rablockとは）

- ブロックチェーンプラットフォーム
- Rapid system development platform based on blockchain technology
- Vigor Japan とテクノロジックアートの共同開発
- ラブロック株式会社で、開発を引き継ぎ、事業化
- ブロックチェーンのしくみを利用することで、従来の10分の1のコストで、システムを開発可能

© RABLOCK INC.

日経 xTECH EXPO AWARD 2018

- 準グランプリ受賞
- ブロックチェーン賞
- ラブロック「RABLOCK BLOCKCHAIN PLATFORM」

概要：手のひらサイズのPCボード「Raspberry Pi」を使った、ブロックチェーンの基盤。
ハードウエアとソフトウエアのセットを月額約10万円からの料金で貸し出す。
企業内などプライベート環境向けのAPI群を多数用意し、ニーズに合わせてデータ形式などを
カスタマイズできる。REST APIによって既存システムと連携させることが可能で、
最短2週間程度でシステムを稼動させられる。

審査員講評：金融機関を中心に、ブロックチェーンの利活用方法を探るため
PoC（Proof of Concept、概念実証）を実施する企業が増えているが、
システム構築に手間やコストがかかることに悩むケースが多い。
安価かつスピーディーにブロックチェーン環境を構築できることから、
PoCのハードルを下げブロックチェーン普及に寄与できる点を評価した。
クラウド活用が難しいケースでも、Raspberry Piを選択できる手軽さも意義が大きい
と判断した。

© RABLOCK INC.

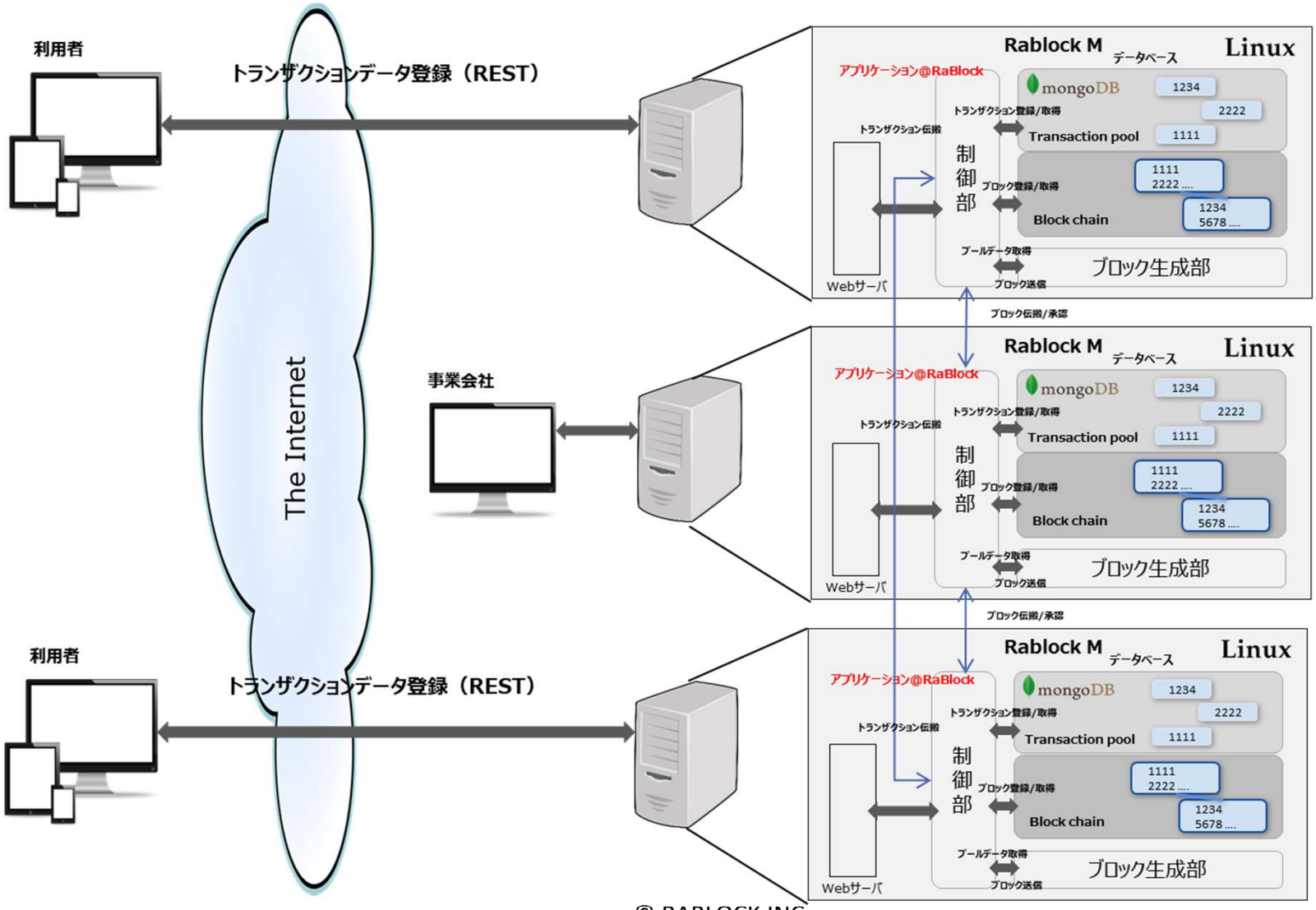
Rablockの機能

- ブロックチェーンによる保管
- ブロックの伝搬
- トランザクションプールによる保管
- トランザクションの伝搬
- ジェネシスブロックの生成
- ジェネシスブロックの伝搬
- ハッシュ化
- データの暗号化保管（ON/OFFで切り替え）
- 複数ノード対応（３～８ノード）
- マイニング機能
- ログ出力機能
- ノード間調整
  - 改ざんチェック
  - 偽ブロックチェック
  - 枝分かれチェック
  - ブロックの差分コピー
  - トランザクションの差分コピー
- RESTインターフェース
- マイクロサービスアーキテクチャ

Rablock
Blockchain Technology

© RABLOCK INC.

Rablock システム構成



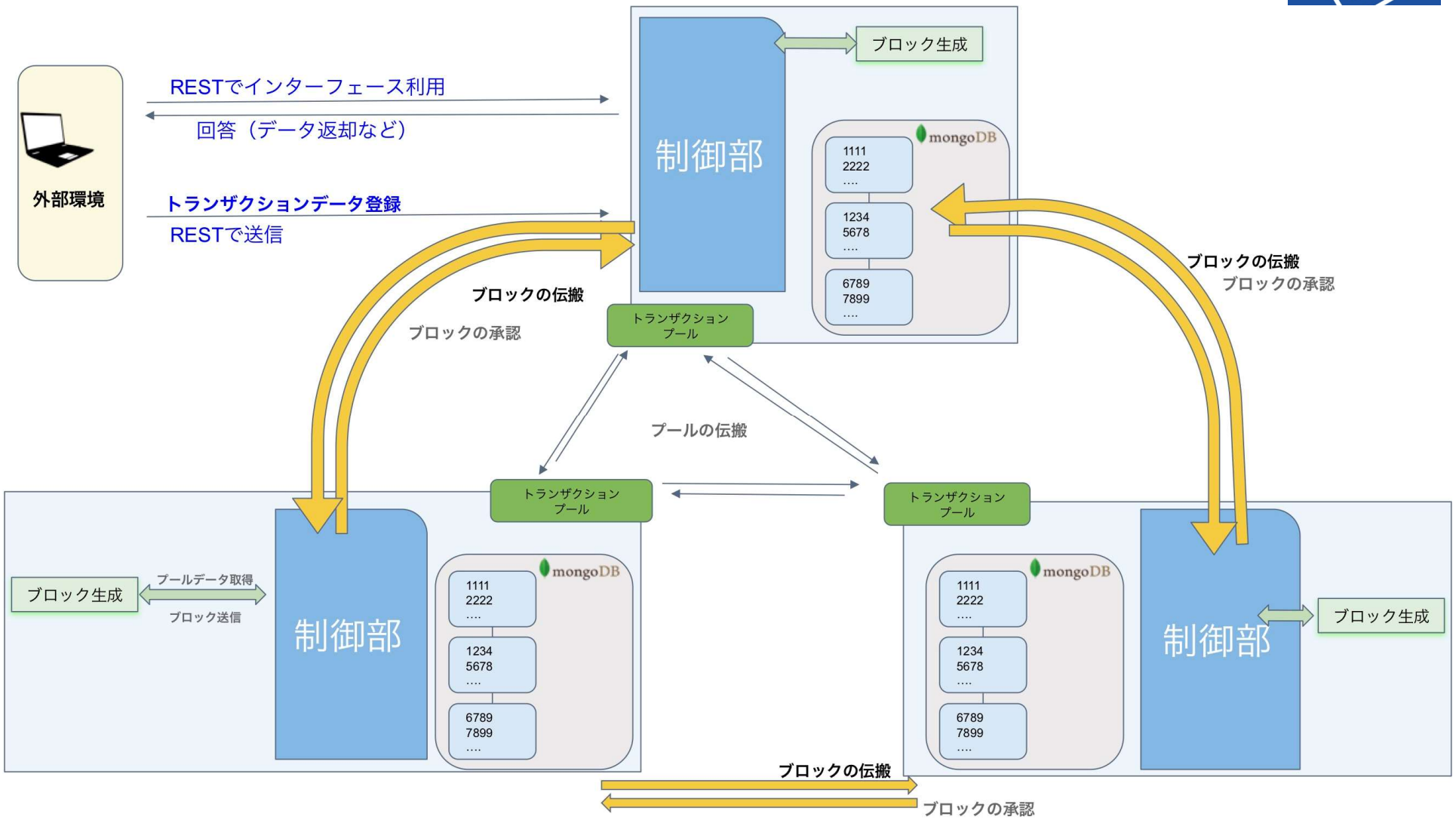
© RABLOCK INC.

製品開発ロードマップ

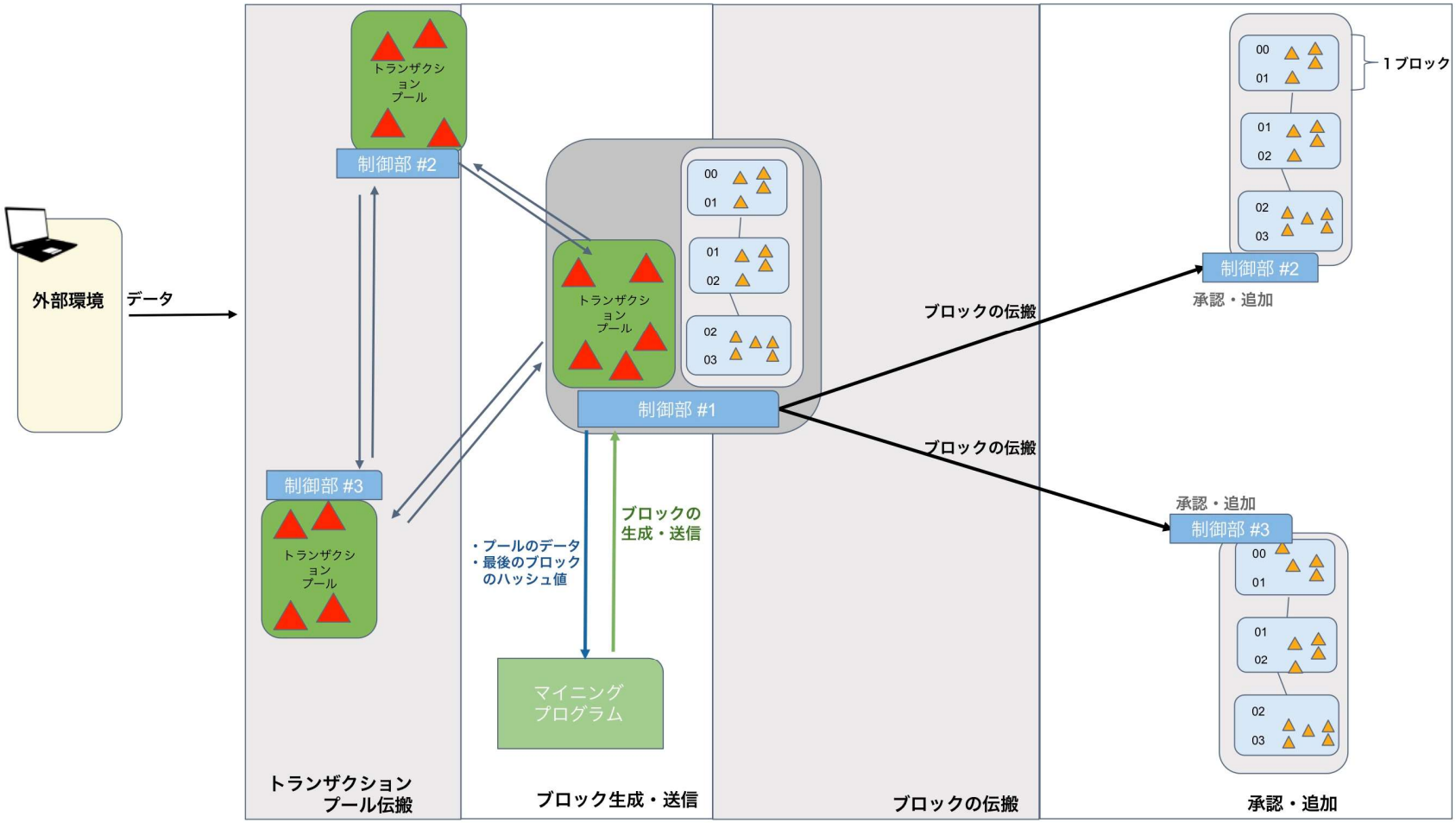
- ２０１８年
  - Javaバージョン製品化
  - 基本的なブロックチェーン機能
  - ５ノード程度のシステム運用で安定化
  - デモシステム開発
    - ・人材システム、医療情報システム、サプライチェーンシステム
- ２０１９年
  - 開発支援ツール開発
  - 運用管理ツール開発
  - アドイン開発
  - デモシステム開発
  - オープンソース化
- ２０２０年
  - 大規模ブロックチェーンのノード数対応

© RABLOCK INC.

ブロックチェーンエンジン概要図

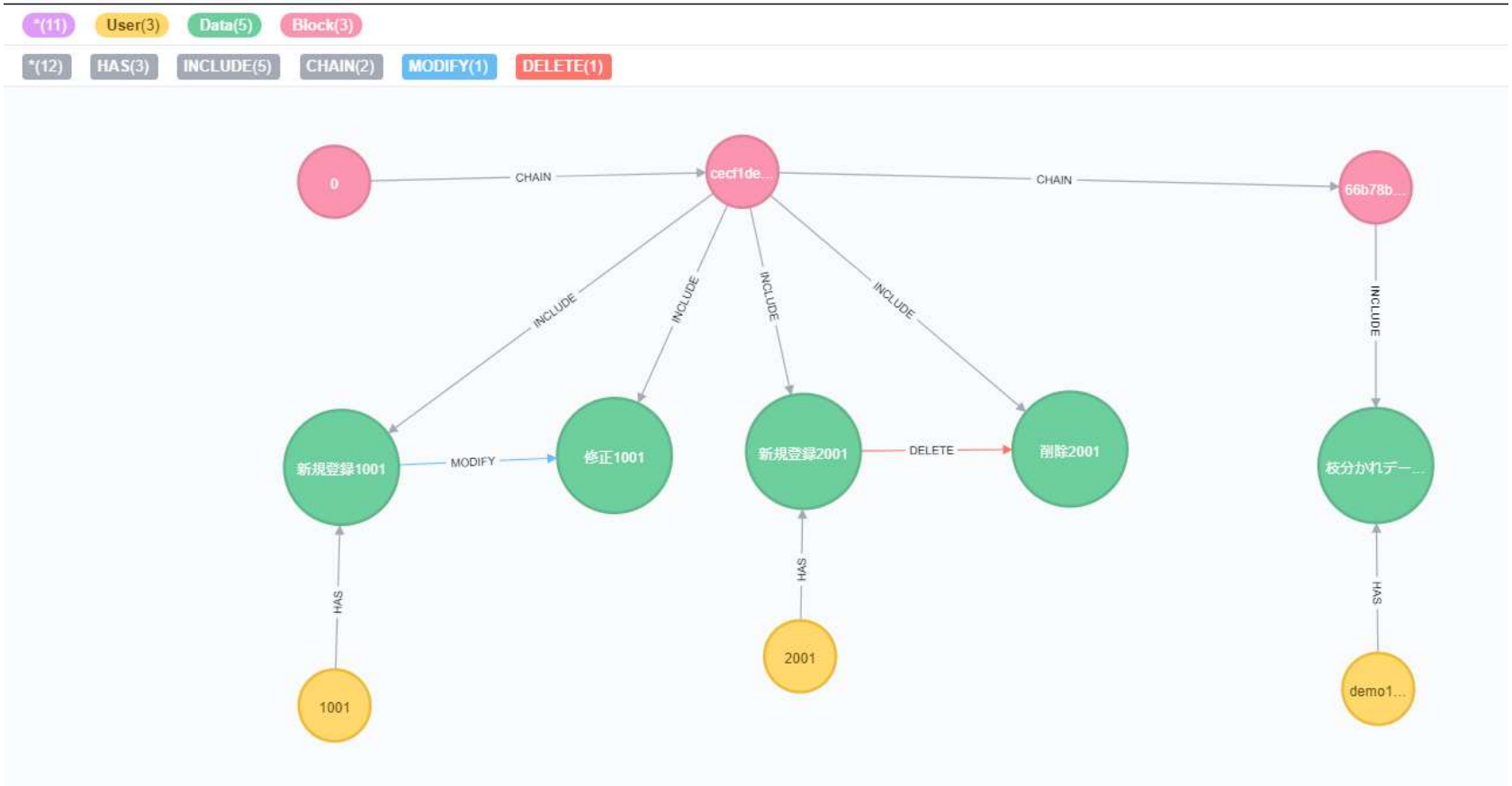


時系列の動き



© RABLOCK INC.

ブロックの可視化



© RABLOCK INC.

REST APIでのアクセス

Rablock
Blockchain Technology

```
public class SendBlockChain {
    /**
     * ブロックチェーンシステムから社員の履歴を取得
     * @param userId
     * @param ip
     * @param port
     * @return
     * @throws IOException
     */
    public String getUserId(String userId, String ip, String port) throws IOException {
        StringBuffer result = new StringBuffer();
        HttpURLConnection con = null;
        try {
            String apiUrl = "http://" + ip + ":" + port + "/get/" + userId;
            URL connectUrl = new URL(apiUrl);
```

© RABLOCK INC.

日経X-tech

日経 XTECH EXPO AWARD 2018

準グランプリ

ブロックチェーン賞
ラブロック
「RABLOCK BLOCKCHAIN PLATFORM」

Rablock
Blockchain Technology

© RABLOCK INC.

詳細

概要：手のひらサイズのPCボード「Raspberry Pi」を使った、ブロックチェーンの基盤。ハードウエアとソフトウエアのセットを月額約10万円からの料金で貸し出す。企業内などプライベート環境向けのAPI群を多数用意し、ニーズに合わせてデータ形式などをカスタマイズできる。REST APIによって既存システムと連携させることが可能で、最短2週間程度でシステムを稼動させられる。

審査員講評：金融機関を中心に、ブロックチェーンの利活用方法を探るためPoC（Proof of Concept、概念実証）を実施する企業が増えているが、システム構築に手間やコストがかかることに悩むケースが多い。安価かつスピーディーにブロックチェーン環境を構築できることから、PoCのハードルを下げブロックチェーン普及に寄与できる点を評価した。クラウド活用が難しいケースでも、Raspberry Piを選択できる手軽さも意義が大きいと判断した。

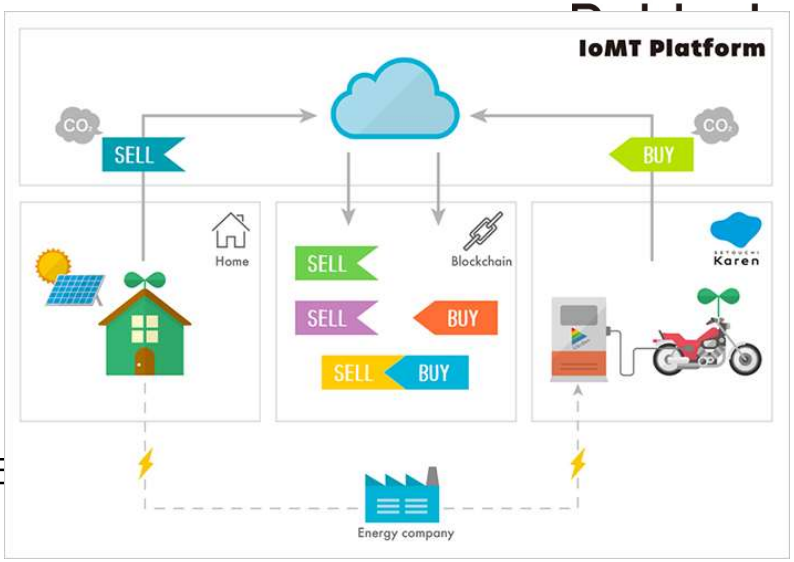
https://tech.nikkeibp.co.jp/atcl/nxt/column/18/00428/101500012/index.html

© RABLOCK INC.

その他の事例

- 電力エコポイントシステム

- 目的
  - 電力提供者、電力消費者間のポイント交換
  - ポイント取引交換所
  - 電力エコポイントを証書化
  - 消費者（電力バイク、カー）エコポイントを購入
  - スマートメーターと連動
  - 電気スタンドと連動
  - ポイント履歴がブロックチェーンとして保管
- Rablock採用の決め手
  - 仮想通貨型ではない
  - ブロックを自由に設計できる（証書化単位の柔軟性
  - 取引モデルのカスタマイズ容易性
- 特徴
  - 電力エコポイントの提供、購買データのブロックチェーン化
  - スケール可能性（多くのスマートメーターと連動可能）
  - エコポイントの取引ルールの組み込みが容易
  - IoT対応（スマートメーター、電気スタンドなど）
- 期待する効果
  - 電力エコポイントのシステムとしての妥当性
  - 安定した運用
  - スケール可能性（全国規模）
  - 様々なIoTの接続



© RABLOCK INC.

日本医師会におけるブロックチェーンを利用した医療情報システム

ラブロック
長瀬嘉秀

Rablock
Blockchain Technology