

# ブロックチェーンを用いた個人信用スコアシステムの提案

Proposal of personal credit score system using blockchain

許斐 健太

上山 憲昭

Kenta Konomi

Noriaki Kamiyama

福岡大学 工学部 電子情報工学科

Faculty of Engineering, Fukuoka University

## 1. はじめに

近年中国では個人の信用スコアを、融資、賃貸、シェアサイクルなどの様々な場面で活用する動きが高まっている。また海外や日本でも信用スコアを使用する動きが高まっている [1]。現在は一企業が個人ごとに個人の信用スコアを算出しているため、個人の信用スコアの算出方法は企業に依存しているのが現状である。また特定の企業や団体が運営しており、その企業や団体が信用スコア算出などで個人情報を管理するためプライバシーの問題がある。一方、暗号通貨の核となる blockchain を用いることによって第三者を通さずに通貨の受け渡しが可能である。blockchain はシステム管理者も含めデータの改ざんが困難であり、利用者がアドレスで管理されているためプライバシー情報も秘匿できることから、IoT データの管理など様々な分野での応用が期待されている [2]。さらに ethereum と呼ばれる通貨には通貨の受け渡し以外にスマートコントラクトと呼ばれる自動契約を第三者を必要とせず履行できる仕組みを有している。そこで本研究では ethereum を使用することで、個人の信用スコアの算出方法を一企業に依存せず誰もが個人の信用スコアを評価するしくみと、そのシステムを使用したビジネスモデルを提案する。

## 2. 提案方式

本研究の提案システムは ethereum を使用し、図 1 に、1. システム登録、2. 信用スコア評価、3. 信用スコア提供、の3つの機能を示した。1の機能は user が初めて信用スコアシステムを使用する際にユーザを登録する機能であり、被評価者がシステム運用者に登録料を払いユーザ登録を行う。2の機能は1を行ったユーザのみが可能であり、信用スコアを評価する人の信用スコアと評価値によって被評価者の信用スコアを更新する機能であり、評価したユーザには評価を行ったインセンティブとして暗号通貨を受け取る。3の機能はどのユーザでも可能であり、1を行ったユーザの現在の信用スコアを活用したいユーザが使用料を支払うことでユーザの信用スコアを取得可能とする。また1, 2, 3の動作時は gas と呼ばれる手数料が発生する。gas は1の動作は被評価者から、2の動作は評価した user から、3の動作は利用者から各々、システム運用者を經由して miner へ gas が払われる。

信用スコアの更新式としては様々なものが考えられるが、更新するユーザ  $i$  の信用スコアを  $R_i$ 、被更新ユーザ  $j$  の信用スコアを  $R_j$ 、ユーザ  $i$  がユーザ  $j$  に対して時刻  $t$  でつけた評価値を  $S_{ij}(t)$  で定義し、ここでは信用スコアの更新式を次式で与える。

$$R_j(t) = R_j(t-1) + (1 + R_i(t)/1000)S_{ij}(t) \quad (1)$$

提案システムは、サービス利用者とシステム登録者の支払い料金を原資として、更新者にインセンティブを払うビジネスモデルである。サービス使用料を  $p$ 、更新者に支払うインセンティブを  $q$ 、更新者から受ける更新処理の発生頻度を  $r$ (回/秒)、サービス利用者数を  $N$ 、サービス利用者1人あたりのサービス利用頻度を  $x$ (回/秒)、更新者数を  $M$  とすると、システム登録料を無視した場合にビジネスとして本システムが成立する条件は  $Npx > Mqr$  となる。例えば  $p = 50$ 、 $x = 0.001$ 、 $M = 10,000$ 、 $q = 50$ 、 $r = 0.003$  とすると、 $N > 30,000$  であれば本条件が成立する。

## 3. 性能評価

評価では Ubuntu18.04 の PC を 1 台使用し、miner と使用者の動作を同時に行った。ethereum のプライベートチェーン上にスマートコントラクトを作成し、ユーザ 10 人を作成し、ランダムなユーザがランダムなユーザの信用スコアを評価し、式 (1) の信用スコアの更新式を用いた時の信用スコアの推移を検証した。ユーザが入力する値は 1~6 の 6 種類とし、信頼できる順に降順にスコアをつける。信用スコアの値は 1~1,000 までとし、初期値を 100 とした。また各ユーザに対し真の信用スコアを 1 から 1,000 の範囲の1様分布でランダムに設定した。

評価ユーザ  $i$  は、被評価ユーザ  $j$  の真の信用スコア  $\hat{R}_j$  と現在の信用スコア  $R_j$  によって信用スコアを設定する。すなわち評価値  $S_{ij}(t)$  を、 $R_j < \hat{R}_j - 100$  のとき -10、 $\hat{R}_j - 100 \leq R_j < \hat{R}_j - 20$

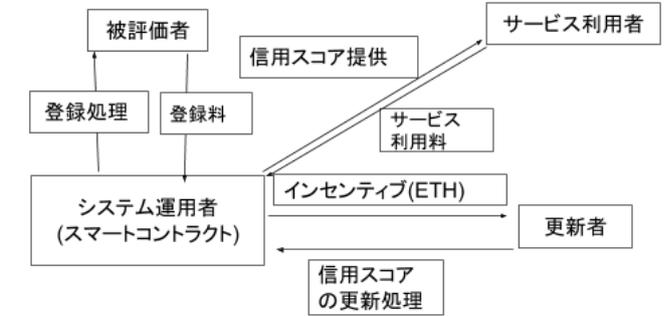


図1 個人信用スコアシステム

のとき -3、 $\hat{R}_j - 20 \leq R_j < \hat{R}_j$  のとき -1、 $\hat{R}_j \leq R_j < \hat{R}_j + 20$  のとき 1、 $\hat{R}_j + 20 \leq R_j < \hat{R}_j + 100$  のとき 3、 $R_j \geq \hat{R}_j + 100$  のとき 10 に設定する。

ある1人のユーザの真の信用スコアを 1,000 回、2,000 回評価時点で各々、800 と 300 に変化させた場合の真の信用スコアと評価スコアの時系列を図 2 に示す。図 2 から真の信用スコアが変化しても評価信用スコアが真の信用スコアに漸近している様子が確認できる。また、1. 2. 3. の各動作を実際に動作させた時に支払われる gas 量と、現在のレートに基づき価格に換算した値を表 1 に示す。表 1 から 2 の信用スコア評価の動作の gas 料金は 6.53 円なので、この額を超えたインセンティブを与える必要がある。

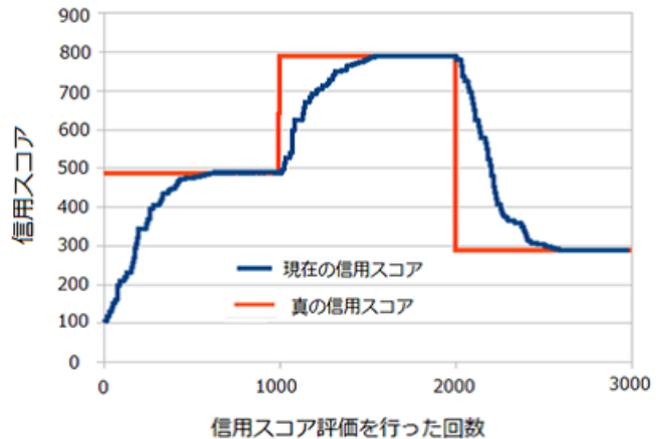


図2 サンプルユーザの真/評価信用スコアの時系列

表1 gas 量

スマートコントラクトの動作	Gas 量	価格
デプロイ	696498 gas	141 円
登録	52193 gas	10.57 円
信用スコアを評価	32248 gas	6.53 円
信用スコア提供	42291 gas	8.57 円

謝辞 本研究成果は、SCAT 研究費助成 180047 の援助を受けたものである。ここに記して謝意を表す。

[1] 大屋 雄裕, “個人信用スコアの社会的意義”, 総務省学術雑誌『情報通信政策研究』第2巻第2号

[2] G. Sagirlar, et al., Hybrid-IoT: Hybrid Blockchain Architecture for Internet of Things - PoW Sub-blockchains, IEEE Blockchain 2018