

## コミュニティにおける動的なトラスト管理方式

飯野智貴<sup>†</sup> 山口祐典<sup>†</sup> 蜂巢洋平<sup>‡</sup> 矢島敬士<sup>†</sup><sup>†</sup>東京電機大学 未来科学部 情報メディア学科 <sup>‡</sup>鉄道情報システム株式会社

## 1. 研究の背景

近年、組織やコミュニティ（地域共同体）における流動性が高まっている（例えば、企業の場合でも以前は終身雇用が当然であったのが、昨今ではリストランなど機会組織メンバの入れ替わりが行われる頻度が増えている。このよな変化に伴ってこれまで時間をかけて構築されてきた組織・コミュニティ内におけるメンバ間の信頼関係をいかに迅速に築きあげそれを基に組織の効率を上げるかが課題となりつつある。本研究では、対象を小規模なコミュニティと限定し、上で挙げた問題に対応するため定量的評価方式と定性的評価方式を組み合わせた評価方式を提案する。

## 2. 関連研究

## 2.1 臼井氏ら[1]の研究

臼井氏らは、コミュニティにおける評価システムの必要性についての研究を挙げる。この研究は、ネットワーク上でのコミュニティ活動の活性化には、信頼形成のための評価システムがあると示している。議論型、Q&A型、ユーザレビュー型、経済取引型など数あるコミュニティ活動の中から特に、経済取引型経済取引型のネットオークション上げ、評価システムの有効性を検証している。ネットオークションは、誰でも参加でき、参加者の流動性が激しい開いたコミュニティである。一方で、閉じたコミュニティにおいての評価システムの有用性の検証はまだ行われていない。

## 2.2 吉開氏ら[2]の研究

吉開氏らは、ネットワーク上に仮想取引市場を構築し、そこでの取引に対する評価情報についての研究を挙げる。この研究によると、ユーザー評価が高い人、すなわち周りから信頼されている高信頼者ほどより高額で取引ができる。一般的に、高信頼者ほど注目されるが、高信頼者が付ける評価の重要性についての研究はまだされていない。

## 3. 提案手法

以下の定量的評価方式と定性的評価方式の組み合わせ方を以下に示す。まず、定性的評価方

## A Method of Dynamic Trust Management in a Community

Tomotaka IINO<sup>†</sup>, Yusuke YAMAGUCHI<sup>†</sup>, Hiroshi YAJIMA<sup>†</sup>, Youhei HACHISU<sup>†</sup><sup>†</sup>School of Science and Technology For Future Life, Tokyo Denki University2-2 Kandanshikicho, Chiyoda-ku, Tokyo, 101-8457, Japan  
07fi009@ms.dendai.ac.jp<sup>‡</sup>Railway Information Systems

2-2-2 Yoyogi, Shibuya-ku, Tokyo, 151-8578, Japan

式により高信頼者を決める。次に定量的評価方式により、高信頼者と各構成員が付け合った特性評価を可視化する。利用者はこれらの人物の特性評価・トラスト推移表・高信頼者がつけた評価を総合にして人選を行う。

## 3.1 定量的トラスト評価

コミュニティメンバの行動は間接的ではあるが、定量的指標で捉えることができる。例えば、研究室での在籍時間などである。こうした定量的トラストは、時間とともに変化する。そこで本研究では、累積した在室時間を時間が経過すればするほど減少させる。この減少の計算には Zacharia 氏が提案した[3]次の算出式を利用する。

$$T_j = \sum_{i=1}^j T_i \times \left(1 - \frac{1}{V + e^{\frac{a}{D_{(i,j)}}}}\right)$$

$T_j$  : ある時刻  $j$  における評価値

$V, a$  : 時間経過による評価値の減少の制御をする変数

$D_{(i,j)}$  :  $i$  回目の評価を受けた日と、トラストを算出した時点  $j$  との日数の差

この算出式は、2 パラメータ ( $a, V$ ) によって、減少の仕方を制御することができる。  $a$  は、今日得た評価値が 70% に減少するまでに必要な日数である。  $V$  は、今日得た評価値が時間の経過に伴って収束する値である。評価システム利用者には、あらかじめ 2 つのグラフを提示し、自分の理想とする減少の仕方に最も近い曲線を選ぶ。

以上 2 つのパラメータを設定することで、評価システムの利用者が自分の主観に近い評価値を得ることができる。

## 3.2 複数評価指標による人物評価

第二に、構成員を複数の評価指標で主観的に評価する。複数の評価指標とは、リーダーシップや協調性、迅速さなど人間の振る舞いに関するものである。これらの評価指標について 5 段階で評価をつけ合い、レーダ図などを用いて可視化する。これにより、構成員は主観評価を表現しやすくなる。また利用者は、構成員がどのような性格の持ち主であるか判断することが容易になる。そのため、目的に応じて必要な性格の持ち主を選抜することが可能となる。

## 3.3 高信頼者がつけた評価を重視

高信頼者とは、コミュニティの中で周りの構成員から一番信頼されている人である。具体的には他の構成員より知識を豊富に持ち、議論の場で多く発言し、まとめあげていく人である。ネットオークションでも、累計評価値が高い方がより高い金額で販売できるため、高信頼者は

重要視されている。しかし、ネットオークションの評価システムは単純な加減法であるため、他の評価者が多数いた場合、重要視すべき高信頼者のつけた評価が埋もれてしまう。

また、単純に評価値が一番高い人を高信頼者とするのではなく、コミュニティの目的に応じた必要な能力が一番有する人を高信頼者と定義する。そのためには、コミュニティの構成員に、コミュニティに必要な能力を有する人は誰かをインタビュー評価して高信頼者を決定する。これにより、構成員の多くが納得のいく人物を高信頼者と定義することができる。

4. 提案手法の検証

4.1 実験対象

以上の提案を小規模なコミュニティ（大学の1研究室内のX,Yグループ）において適用し、その有用性を検証する。Xグループは男性4名で構成され、2週間に1度程度開催する会議において複数指標による人物評価を行った。また、実験期間中は毎日、研究室の在室時間を計測した。

以上により計測した評価値をもとに、Yグループに所属する男性6名、女性1名がオープンキャンパスの説明員の人選を行う。そして、オープンキャンパスの説明を聞き、自分が選んだ人物が適当であったかを評価することで提案の有用性を検証する。

4.2 実験結果

Xグループのメンバ同士がつけあった評価を図1と図2に示す。図1は、会議時の評価と毎日の研究室在室時間を累計し、時間減衰(a=30, V=1)を適用したものである。

図2はA~Dの4名が会議時につけ合った評価の平均である。今回は、オープンキャンパスの説明員に抜擢するので、図2以外にも発表の能力や資料作成能力に関する評価指標を用意した。しかし、本稿ではその図を省略する。

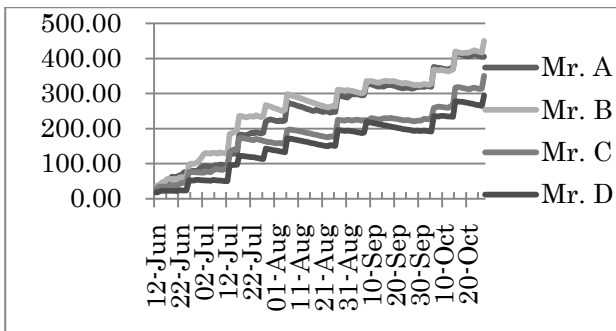


図1. 評価値推移図

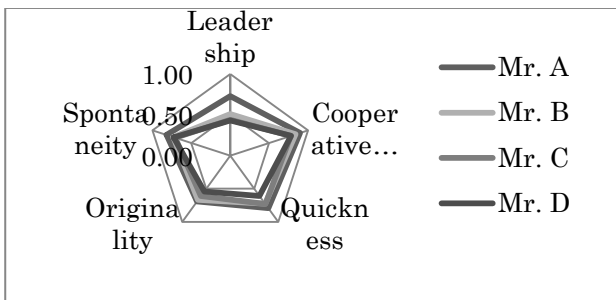


図2. 特性レーダ

Yグループが人選を行った後と、オープンキャンパスで説明を聞いたあとに評価した結果を表1に示す。

表1

評価項目	7人の平均値			
人選後満足度	4.3			
特性レーダと実際の発表の一致度	A	B	C	D
	4.1	3.3	3.4	4.6
評価値推移表と実際の発表の一致度	3.6			
説明視聴後満足評価	4			

5. 考察

インターネットオークションのように評価値を単純加減していく評価方式に比べて、時間減衰を用いた評価方式の方が利用者の主観評価に近いということが明らかになった。

また、複数の評価指標による人物評価をもとに人選することで、目的に応じた人物を選抜できることが明らかになった。

さらに、最初に高信頼者がつけた評価を提示することで、提示しない場合と比べ、人選を行うし易くなる効果があることが実験より明らかになった。提示しないときは、BとCの間に大きな差がないため、どちらを選ぶか迷うが、提示することで、その差がはっきり見えるため選抜し易くなったと言える。

評価値推移表と実際の発表の一致度は3.6であり、評価値推移表は、発表の能力の高い順に並んでいないことが分かった。よって、評価値推移表だけで人選を行うことは適切ではなく、特性レーダと組み合わせることが必須である。

発表視聴後の満足度調査結果の平均は4.0であり、これは評価値推移表と特性レーダをもとに選抜した人物が満足のいく説明をしてくれたので、適切な人選ができたということを示している。

6. おわりに

本研究では、対象をコミュニティに限定して構成員の信頼度合を決定する新たなトラスト評価手法を提案した。

今回の実験は研究室で行ったため、実際のコミュニティと比べると規模は小さい。今後、徐々に規模を大きくしていき、実際のコミュニティなどで適用できるように可能性を探っていきたい。

7. 参考文献

[1] 白井 幸弘, 高橋 寛幸, 吉開 範章: 「ネットコミュニティにおける信頼評価法としての評判システムの効果に関する実証的考察」, 電子情報通信学会技術研究報告, SITE, 技術と社会・倫理, pp.19-24 (2002)

[2] 吉開範章, 山岸俊男: 「Web 進化に伴う情報の透明性と信頼に関する考察」, 情報処理学会研究報告, CSEC, コンピュータセキュリティ, pp.79-86 (2007)

[3] (7) Giorgos Zacharia: “Trust Management through Reputation Mechanisms”, Proc. Workshop in Deception, Fraud, and Trust in Agent Societies, 3rd Int’l Conf. Autonomous Agents (Agents 99), ACM Press (1999)