

## SNSにおけるアクセスコントロールのための信頼値の算出方法

川村義久†

上原子正利†

小柳滋†

†立命館大学理工学研究科

## 1 はじめに

近年話題になっているWEBコミュニケーションを図るサービスに、mixiやGREEをはじめとするソーシャル・ネットワークワーキング・サービス(SNS)がある。SNSの特徴は、知り合いからの招待がなければ参加できないという「招待制」という点と、現実世界に近い人間関係を仮想空間上に構築することにより得られる「信頼」という点にある。

日本におけるSNSの普及率は海外に比べ高くない。日本において最も普及率の高いmixiは、20代の普及率が50%程度である。それに対し、韓国のCyworldでは20代の普及率は90%に及んでいる。これは日本においてもSNSが成長する余地の存在を示している。またユーザ数が増加傾向にあるモバイルSNSの数が増加していることから、SNSの参加ユーザ数は増えてゆくことと予測される。

しかし、近年のユーザの増加により、SNSの特徴である信頼が、煽りや晒しといった行動で失われ始めている。このような状況から、実名や個人の情報を公表することへの危険性が高まっている。

本研究は、このような問題に対し、SNS内で信頼できるユーザのみで構成された空間を作る事によって対処する。SNSにおいて信頼できるユーザとそうでないユーザを信頼値に基づいて区別するアクセスコントロール手法に[2]がある。しかし、この手法は主観的指標と客観的指標を用いているが、客観的指標があまり反映されていないという問題がある。本研究では、このアクセスコントロール手法の客観的指標を主観的指標と同じレベルに反映されるようにし、よりの確かな信頼値を得ることを目的とする。

## 2 信頼値導入の目的

SNS内ではユーザの拡大により悪意を持ったユーザが参加し、それによりさまざまな問題が起こっている。そのような問題に対し信頼値を導入することによって対処をする。信頼値を用いたアクセスコントロールによって悪意を持ったユーザへの日記やプロフィールなどの情報公開の制限や、発言の抑制、コミュニティの参加の防止などといった効果をあげられると考えられ、これらの制限はSNS内での行動を大幅に制限することとなる。このことによってユーザの悪意ある行動を抑止することを目的としている。

## 3 アクセスコントロール

アクセスコントロールはアクセスしてきたユーザを認証し、適切な資格を持ったユーザにのみ情報を与える機能である。現在SNSで使われているアクセスコントロールは主に「友人まで公開」「友人の友人まで公開」「全体に公開」の3段階である。より多く人とのコミュニケーションを取り友人関係を結びたいというニーズに対し、既存のアクセスコントロールであれば少なくとも「友人の友人まで公開」を選ばなければならない。しかし、友人の友人の中にも信頼できるユーザ

とそうでないユーザが混在しているため、より柔軟なアクセスコントロールが必要であると考えられる。

## 4 提案手法

多くのユーザが友人からの情報を基に、ユーザの信頼を判断しているというアンケート調査がある。このことから、信頼値の算出にリンク距離も考慮に入れたリンク構造と友人の数というSNSシステム上で取得できるネットワークのパラメータを用いる。

[2]の手法には主観的指標と客観的指標の評価値に大きな差があり、主観的指標によって信頼値のほとんどの評価が決まっていた。[2]のアクセスコントロール手法は主観的指標として相関係数を用いて自分との類似度からユーザの主観的な信頼度を求め、客観的指標としてCNMアルゴリズムによってネットワーク全体をクラスタに分割し、クラスタ内のエッジのみという制約のもとで次数中心性によってユーザが周りから得る信頼度を求めている。これらを単純に足すことからそれぞれの指標の影響差という問題が発生していた。

これを改善するため、主観的指標と客観的指標を標準化することによって信頼値への影響の差をなくし、重み付けによってその影響力を変えていく。これにより、単に主観的指標と客観的指標が1:1の割合で信頼値に影響を与えるのではなく、状況に応じてより適切な割合にそれぞれの影響力を変えることができる。具体的な流れは以下の形である。

1. CNMアルゴリズムによりネットワークをクラスタリング
2. 主観的指標とクラスタからの客観的指標の算出
3. 各指標の標準化
4. クラスタネットワークの生成
5. クラスタネットワークから重みを算出
6. 標準化した各指標と重みから信頼値を算出

このようにして算出した信頼値を公開範囲を定めることに用いることによって、[2]よりもより適切なアクセスコントロールを行うことができる。

## 4.1 指標の標準化

主観的指標と客観的指標の値の影響をそろえるため、式(1)によって標準化を行う。 $I_i$ はユーザ*i*の評価指標を、 $n$ は全ユーザの数を表す。

$$n(I_i) = \frac{I_i - \bar{I}}{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (I_j - \bar{I})^2}} \quad (1)$$

## 4.2 重みの計算

本研究では重みを手動で設定するのではなく計算を用いて算出することを試みる。ここでは[2]の客観的指標の計算過程で得たクラスタを利用することによってクラスタごとに重みを割り振る(図1)。つまり、各クラスタをノードとして捉えたクラスタネットワーク(図2)を考え、各ノードを式(2)を用いて次数によって評価する。ここで $deg(V_i)$ はクラスタ*i*の次数、 $N$ は全クラスタの数を示す。

$$C_d(V_i) = \frac{deg(V_i)}{N-1} \quad (2)$$

Calculation of Trust Value for Access Control of SNS

†Yoshihisa Kawamura, Graduate School of Science and Engineering, Ritsumeikan University

†Masatoshi Kamiharako

†Shigeru Oyanagi

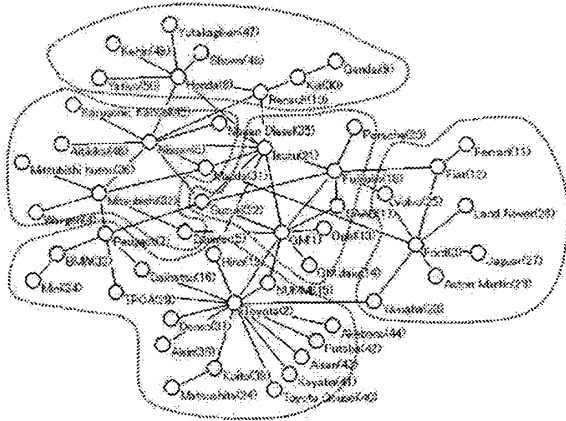


図1: ネットワークとそのクラスタ

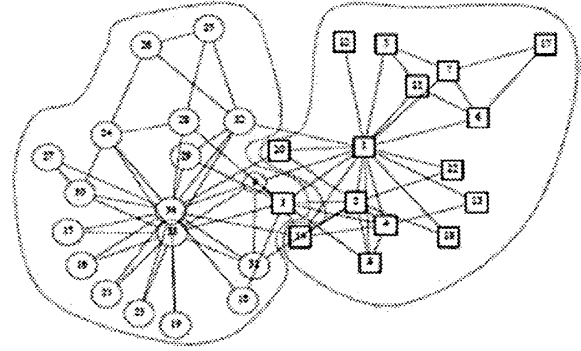


図3: Zachary's karate club network のクラスタ

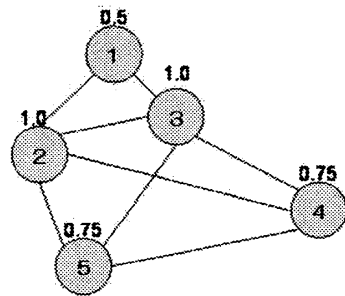


図2: 図1のクラスタネットワークと各クラスタの重み

各クラスタはユーザの集まりであるため、その信頼度はそのクラスタに属するユーザの重み付けに利用できると考えられる。そしてクラスタがユーザの集まりであることからクラスタの信頼度も次数によって推し量れるのではないかと考えて、このような方法を取っている。

### 4.3 信頼値の計算

4.2で求めた値を重みとして式(3)に用いて信頼値を求める。ここで  $TV(i, j)$  はユーザ  $i$  から見たユーザ  $j$  の信頼値を、 $SI(i, j)$  はユーザ  $i$  から見たユーザ  $j$  の主観的指標を、 $OI(j)$  はユーザ  $j$  の周りから得る客観的指標を、 $w$  は重みを表す。

$$TV(i, j) = SI(i, j) * w + OI(j) * (1 - w) \quad (0 \leq w \leq 1) \quad (3)$$

あるクラスタが信頼できるのであれば、基本的にそのクラスタに所属するユーザはある程度信頼できると考えられ、客観的指標よりも主観的指標を重視した評価を行うことによって周りの影響を受けずに評価を下す。また逆に、あるクラスタが信頼できないのであれば、そのクラスタに所属するユーザはあまり信頼できないと考えられ、主観的指標より客観的指標を重視して、周りの評価をより取り入れた評価を下す。これは、周りから高い評価を受けている人間に対しては周りの評価に流されないように自分の考えを基に評価を下し、逆に周りから低い評価を受けている人間に対しては周りの評価を参考にし、疑って評価を下すといった考えに基づいている。

また、 $TV(i, j)$  の値を式(4)によって値の範囲を0から100に収める。 $MAX(TV(i))$  はユーザ  $i$  から見た信頼値の最大値を、 $MIN(TV(i))$  はユーザ  $i$  から見た信頼値の最小値を表す。

$$TV\tilde{(i, j)} = \frac{TV(i, j) - MIN(TV(i))}{MAX(TV(i)) - MIN(TV(i))} * 100 \quad (4)$$

## 5 問題点

本手法には問題が存在する。それはクラスタの数がある程度大きくなければならないということである。たとえば Zachary's karate club network(図3)で本手法を適用したとすると、クラスタが2つしか存在しないので両方の重みが1となってしまう、主観的指標のみで評価を下すことになってしまう。

## 6 評価

評価は [2] の手法と本手法の適用結果を比較することにより行う。評価の観点としていくつかの点が考えられる。

### 1. 2つの指標の差

[2] の手法と本手法の各ユーザの主観的指標と客観的指標の差より判断する。

### 2. 重みの適正

[2] の手法には重みが含まれていないため本手法の重みを考慮する場合と重みを考慮しない場合の評価より判断する。ただし重みを考慮しない場合においては式(3)における  $w$  の値を0.5とすることで、主観的指標と客観的指標の影響を1:1として計算する。

### 3. 最終評価

[2] の手法と本手法の信頼値より判断する。

[2] の手法の評価値は小数で表されているので式(4)を用いて本手法と同様に0から100の範囲に収めてから比較を行う。以上のような形で本手法を評価する。

## 7 まとめと課題

本稿では [2] の手法に標準化を行い、重み付けを組み込んだ方法を考案した。

課題として5章であげた問題に対して、どのような対処を行なうべきかを検討する必要がある。また、友人関係を結んでいるとしてもその中の信頼度には差があると考えられることから、リンク関係の信頼度の差を考慮に入れることを検討する。

## 参考文献

- [1] M. E. J. Newman. Fast algorithm for detecting community structure in networks. *Physical Review E*, Vol. 69, p. 066133, 2004.
- [2] 山口修平, 小柳滋. SNSにおける信頼値に基づいたアクセスコントロールの実装・評価. 第70回情報処理学会全国大会論文集. 情報処理学会, 2008.