

# Twitterにおける現実・仮想世界の友人関係に関する基礎調査

小森 崇史<sup>a</sup> 吉田 翔吾郎 土方 嘉徳<sup>b</sup>  
酒田 信親 原田 研介

大阪大学大学院 基礎工学研究科 † 関西学院大学 商学部

a) [komori@hlab.sys.es.osaka-u.ac.jp](mailto:komori@hlab.sys.es.osaka-u.ac.jp) b) [contact@soc-research.org](mailto:contact@soc-research.org)

**概要** Twitterには実世界の友人とフォローしあうユーザと、実世界では面識のない人とフォローしあうユーザが混在する。現実世界での関わりの有無によって、ユーザ間の交流の仕方や、他のユーザとのフォロー関係やツイートの類似性が異なることが想定される。本研究では、これらの観点からTwitterにおける現実世界および仮想世界の友人関係が、どのように異なるかを明らかにする。さらに、この結果を踏まえ、現実・仮想世界の友人関係の2つの関係性を判別するモデルを作成した。その結果、*f-measure*が0.82以上の高性能な判別モデルを作成できた。

**キーワード** Twitter, 現実世界の友人関係, 仮想世界の友人関係, 判別モデル

## 1 はじめに

Twitterには、実世界で面識のある友人どうしの間で構築されたフォロー関係が存在する一方で、匿名性の高さから、実世界では面識のない人どうしのフォロー関係も存在する。過去に、前者の関係性に着目した研究はあるが[1]、後者のような仮想世界上だけで築かれた友人関係がどのようにTwitterを利用しているかは明らかになっていない。Kimらは、あるユーザが実世界でフォロー関係にあるユーザを知っているか否かでTwitterでのユーザの組の関わり方が異なるかを調査した[2]。しかし、Kimらの研究では、相互フォローに着目した調査を行っていないため、Twitter上の友人関係に言及したとは言い難い。本研究では、相互フォロー関係にある友人関係のみに着目し、ユーザ間の交流の仕方や、他のユーザとのフォロー関係やツイートの類似性の観点から、Twitterにおける現実・仮想世界の友人関係が、どのように異なる特徴を有するかを調査する。ここで“現実世界の友人関係”とは、現実世界で互いに知り合っていると認識しているユーザの組を表し、“仮想世界の友人関係”は、少なくともどちらか一人が現実世界で知り合っていないと認識しているユーザの組を表す。また、Twitter上で相互フォローしていることを“友人関係”と定義する。その後、先の調査で得られた知見を基に、現実・仮想世界の友人関係の2つの関係性を判別する高性能なモデルを作成する。

## 2 手法

### 2.1 特徴量

現実世界の友人関係と仮想世界の友人関係の間どのような特徴の違いが存在するかを、近傍ユーザ特徴、コ

ミュニケーション特徴、ツイート特徴の3つから分析する。それぞれの特徴に含まれる特徴量とそれらの説明を表1に示す。

### 2.2 データの収集

ユーザの組を取得し、取得したユーザの組が現実世界の友人関係か、仮想世界の友人関係かの正解データを得るためにwebでアンケートを実施した。アンケートでは、Twitterのアプリ認証を行うため、Twitterアカウントを所有している人のみがアンケートに回答できる。Twitterのアプリ認証の後、Twitter REST APIでアンケート回答者の相互フォローユーザを最大で30個、無作為に選出する。回答者は無作為に選出されたアカウントそれぞれに対し、そのアカウントの所有者との実世界における関係性についての質問に回答する。被験者の回答に応じて、アンケート回答者とその相互フォローユーザの組を現実世界の友人関係と仮想世界の友人関係に分類する。96名の被験者によって、1675組のユーザの組が得られ、その内1300組が現実世界の友人関係、375組が仮想世界の友人関係であった。

その後、1675組のユーザの組とその周辺ユーザから特徴量の計算に必要なTwitter上のデータをクロールした。その結果、合計4,372,128件のツイートと19,821件のユーザ情報が得られた。

## 3 結果と考察

表1に、全ての特徴量の平均、分散、および中央値を示す。それぞれの特徴量に対し、Mann-WhitneyのU検定を用いたところ、全ての特徴量において現実世界の友人関係と仮想世界の友人関係の間に統計的に有意な差があることがわかった( $p < 0.001$ )。Twitterにおける友人関係が、実世界で関わりを持つか否かで、ユーザの組のTwitterの利用特徴が異なることが分かった。以下に各

表 1 分析に用いた特徴量の説明と計算結果

特徴	特徴量	説明	関係性	平均値	分散	中央値
近傍ユーザ	共通フォロウィ	共通のユーザをフォローしている割合	現実世界	0.0740	0.00537	0.0514
			仮想世界	0.0229	0.00143	0.0108
	共通フォロワー	共通のユーザからフォローされている割合	現実世界	0.0673	0.00381	0.0487
			仮想世界	0.0249	0.00095	0.0158
	共通相互フォロー	共通のユーザと相互フォロー関係にある割合	現実世界	0.0829	0.00652	0.0578
			仮想世界	0.0221	0.00097	0.0126
	共通非公開ユーザ	共通して相互フォロー関係にあるユーザのうち非公開設定のユーザの割合	現実世界	0.425	0.0492	0.437
			仮想世界	0.116	0.0258	0.038
共通 authority	共通してフォローしているユーザのうち authority の割合	現実世界	0.043	0.0101	0	
		仮想世界	0.123	0.0283	0.045	
コミュニケーション	リプライの頻度	どの程度頻繁にリプライを送りあっているか	現実世界	0.000698	$2.36e^{-5}$	0
			仮想世界	0.000076	$0.02e^{-5}$	0
ツイート	文書の類似度	ツイートに使用されている単語がどの程度類似しているか	現実世界	$1.14e^{-4}$	$0.74e^{-7}$	$4.34e^{-5}$
			仮想世界	$3.11e^{-4}$	$4.65e^{-7}$	$6.04e^{-5}$
	投稿時間の類似度	ツイートが投稿された時間帯がどの程度類似しているか	現実世界	0.702	0.01082	0.718
			仮想世界	0.610	0.01648	0.634

表 2 判別モデルの評価

モデルの種類	precision	recall	f-measure
ロジスティック回帰	0.844	0.804	0.820
ランダムフォレスト	0.825	0.843	0.828
SVM	0.841	0.813	0.823

特徴量の結果と考察を 3 つの特徴ごとにまとめる。

### 3.1 近傍ユーザ特徴

共通のフォロウィの割合、共通のフォロワーの割合、共通の相互フォローの割合において、現実世界の友人関係の方が高い値を示しており、現実世界の友人関係の方が密なネットワークを形成していることが分かった。これは、現実世界の友人関係が実世界で共通のコミュニティに属しており、そのコミュニティに属するユーザと共通してフォロー関係を気づいているためだと考えられる。

### 3.2 コミュニケーション特徴

リプライの頻度は、現実世界の友人関係の方が高い値を示した。したがって、現実世界の友人関係の方がリプライをよく送りあう傾向にあることが分かった。このことから、ユーザは実世界の共通の話題についてリプライを送りあう可能性が高いと考えられる。

### 3.3 ツイート特徴

文書の類似度は仮想世界の友人関係の方が、高い値を示した。仮想世界の友人関係の方が、お互いのツイートに使用される単語が類似していた理由として、お互いの趣味や興味が共通していることをきっかけにフォロー関係を構築したからだと考えられる。

投稿時間の類似度は、現実世界の友人関係の方が高い類似度を示した。現実世界の友人関係は、仕事の勤務時間や授業の時間など共通の習慣を有する可能性がある。このことが、ツイートを投稿するタイミングの類似性に影響を及ぼしたと予想できる。

## 4 現実・仮想世界の友人関係の判別モデル

### 4.1 判別モデルの設計

判別モデルには、3 節で使用した特徴量のうち、共通のフォロウィの割合および共通のフォロワーの割合を除いた 6 つの特徴量を説明変数として用いる。モデルには、ロジスティック回帰、ランダムフォレスト、SVM の 3 つを用いた。また評価指標には、precision, recall, f-measure を採用する。

### 4.2 判別モデルの評価

表 2 に、判別モデルの評価結果を示す。全てのモデルで f-measure の平均が 0.82 以上であることから、非常に精度の高いモデルを設計に成功したといえる。また、モデルの種類による評価値の差は見られなかった。

## 5 おわりに

本研究では、Twitter で相互フォロー関係にあるユーザどうしが実世界で関わりを持つか否かで、ユーザの組の Twitter の利用特徴が異なることを示した。その後、現実・仮想世界の友人関係の 2 つの関係性を判別するモデルを作成し、そのモデルが高い判別能力を持つことを示した。今後は、ユーザ間のより複雑な関係性に着目し、Twitter の友人関係についてさらに深く調査したい。

### 参考文献

- [1] Gilbert, Eric, and Karrie Karahalios. "Predicting tie strength with social media." Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems. ACM, 2009.
- [2] Kim, Youngsoo, et al. Investigating the Influence of Offline Friendship on Twitter Networking Behaviors. 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS). IEEE, 2016. p. 736-745.