

RetweetReputation: バイアスを排除した Twitter 投稿内容評価手法

藤木 紫乃^{†1} 矢野 博也^{†2} 山名 早人^{†3, †4}

^{†1} 早稲田大学基幹理工学部 〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1

^{†2} 早稲田大学大学院基幹理工学研究科 〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1

^{†3} 早稲田大学理工学術院 〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1

^{†4} 国立情報学研究所 〒101-8430 東京都千代田区一ツ橋 2-1-2

E-mail: † { fujiki, h_yano, yamana }@yama.info.waseda.ac.jp

あらまし 近年, Twitter 上では様々な話題がリツイートを利用して口コミで広まっている. Twitter 上の話題を抽出するために, 従来研究では, リツイートされた回数やリツイートを行ったユーザのフォロワー数によって投稿を評価する手法を用いている. しかしこの時, 発言者が有名人である場合や, リツイートすることで懸賞の応募となる場合等, 内容自体の価値に関係なく多くのユーザにリツイートされやすいというバイアスが存在する. 本稿では, 元の発言者のことをフォローしていないユーザによってリツイートされた投稿に重み付けを行うことで, リツイートにおけるバイアスを排除し, 内容が評価された投稿を抽出する手法を提案する. 実験の結果, 提案手法はバイアスを排除した投稿の抽出に成功した.

キーワード マイクロブログ, Twitter

RetweetReputation: Method for Evaluating Tweets' Contents without Biases

Shino FUJIKI[†] Hiroya YANO^{†2} and Hayato YAMANA^{†3, †4}

^{†1} School of Fundamental Science and Engineering, Waseda University

3-4-1 Okubo, Shinjuku-ku, Tokyo, 169-8555, Japan

^{†2} Graduate School of Fundamental Science and Engineering, Waseda University

3-4-1 Okubo, Shinjuku-ku, Tokyo, 169-8555, Japan

^{†3} Science and Engineering, Waseda University 3-4-1 Okubo, Shinjuku-ku, Tokyo, 169-8555, Japan

^{†4} National Institute of Informatics 2-1-2 Hitotsubashi, Chiyoda-ku, Tokyo, 101-8430, Japan

E-mail: † { fujiki, h_yano, yamana }@yama.info.waseda.ac.jp

1. はじめに

近年, Twitter[1]をはじめとしたマイクロブログと呼ばれる WEB サービスが注目を集めている. マイクロブログとは, ユーザが短いメッセージを投稿できるサービスで, リアルタイム性とコミュニケーション性の高さが特徴である. マイクロブログの最も大きなサービスの 1 つとして Twitter が挙げられる. 今日, Twitter の登録ユーザ数は全世界で 1 億人を突破し, 1 日の投稿件数は 5500 万件と発表されている[2].

Twitter では, ユーザはツイートと呼ばれる 140 文字以内のメッセージを投稿する. この時, ツイートを閲覧したいユーザを選択して登録することで, そのユーザのツイートを自分のツイートと同じ時系列に表示させて閲覧することができる. この行為をフォロー, ま

た, 自分をフォローしているユーザのことをフォローと呼ぶ. 更に, 他のユーザのツイートを引用し, 再投稿することを RT (retweet: リツイート) と呼ぶ. ユーザは Twitter を用いて, 情報発信や個人的な報告, フォロワー関係にあるユーザとのコミュニケーションをチャットのように行うことができる. この性質によって Twitter では話題が口コミで広まりやすいため, 一種のメディアとして捉えることが可能である.

現在, Twitter から有用な情報を得るための様々な研究が行われている[3][4][5][6]. また, Twitter 上の話題抽出に関しては WEB サービスとして運用されているシステムも多く存在する[7][8][9][10][11].

話題抽出に関するサービスは 2 つに大別できる. まず 1 つは, ツイート中の語句や URL の出現頻度を用い

てランキングを行うシステム[7][8][9], もう 1 つは, RT の回数や RT されたツイートの延べ読者数を用いてランキングを行うシステム[10][11][12]である.

一般的に, 多くのユーザに RT されたツイートは情報価値が高いと考えられる. しかし, フォロワー数の多いユーザの発言はそれだけで RT されやすいため, 既存のシステムで上位に得られやすい傾向にある. ここで, フォロワー数の多いユーザとは, 有名人や組織・企業である. 例えば, 単なる挨拶が何百人にも RT される芸能人や, フォローして特定のツイートを RT することが懸賞の応募となるキャンペーンを実施している企業などが存在する. しかしこの中には RT を行ったユーザ以外には有用でない情報である場合も多い.

本稿では, ツイートの元の投稿者のことを知らない第三者にとって意味があるツイートを有用であると定義する. そして, 有用なツイートは投稿者のフォロワーではないユーザによっても多く RT されると仮定し, あるツイートが, その発言者をフォローしていないユーザによって RT されて広まった場合に高い評価を与える手法を提案する. これによって, 発言者の人気や, RT したユーザに与えられる利益をはじめとした, 内容自体の価値に関係なく RT されるバイアスを排除し, 内容が有用である投稿を抽出することが可能になる.

本稿では以下の構成をとる. まず 2 節で関連研究をまとめ, 3 節で提案手法について説明する. 4 節で実験と評価を行い, 最後に 5 節でまとめを述べる.

2. 関連研究

2.1. 語句・URL の出現頻度を用いた話題抽出

Buzztter[7]は, リアルタイムに収集したツイートから, 普段より多く用いられている語句を抽出するサービスである. Twib[8], TOPSY[9]は, ツイートに含まれる URL を用いて話題のウェブサイトの抽出を行うサービスである.

Buzztter は, Twitter 全体で頻繁に投稿されている話題を俯瞰するには適しているが, 「寒い」「おやすみなさい」等, ユーザの個人的な報告である語句も抽出されやすいため, 第三者から内容を評価された話題を抽出するには適していない. また, Twib, TOPSY は, URL を含むツイートの抽出を目的としたものなので, 本研究の目的とは異なる.

2.2. RT を用いたツイート抽出

Retweet.com[10], Retweetist[11]は, RT された回数に基づいてツイートを評価するサービスである. ReTweeter![12]は, RT を行ったユーザのフォロワー数の総和, すなわち元のツイートの延べ読者数に基づいてツイートを評価するサービスである.

これらの手法で抽出されたツイートは多くのユー



図 1 提案手法の流れ

ザの目に触れたものではあるが, 必ずしも内容が有用であるとは限らない. なぜなら, 元のツイートの発言者のフォロワー数が多いほど RT されやすく, 高く評価されやすいというバイアスがあるためである.

3. 提案手法

3.1. 概要

本手法は, 元のツイートの発言者 (以下, RT 元ユーザ) のことを知らない, 或いはフォローするほどの興味がない第三者にとって内容が有用であるツイートを抽出することを目的とする. RT 元ユーザのフォロワーではないユーザによって RT されたツイートは有用であると考えられるため, 本手法ではこのようなユーザによって RT されたツイートに高いスコアを与える. 提案手法の流れを図 1 に示す.

まず Twitter Streaming API を用いてツイートを取得し, RT を行っているツイートを抽出する. 次に, RT を行っているツイートから RT 本文, RT ユーザの ID, RT 元ユーザの ID, RT 元ユーザのフォロワーリストを取得し, スコアの計算を行う. 各項で具体的な処理について述べる.

3.2. RT 判別

まず, Twitter Streaming API を用いてツイートの収集を行う. 次に, 収集した大量のツイートから, RT を行っているツイートを抽出する.

RT には, 公式 RT と手動 RT (非公式 RT, QT) の 2 種類がある. 公式 RT は元のツイートをそのまま自分のタイムラインに掲載する方式で, 手動 RT は主に表 1 に示されるような書式で行われる. 後者は主として, 元のツイートを引用して自分の意見を述べる時に用いられ, 複数回 RT されることもある. 表 1 の RT では, ユーザ aaa の発言をユーザ bbb が手動 RT したものを, 更にユーザ ccc が手動 RT している.

RT 判別には表 2 の正規表現を用いた. この文字列との一致を調べることによって, 手動 RT されたツイートを判別することができる.

表 1 手動 RT が複数回行われた際の書式例

ccc 「すごすぎ！ RT @bbb: 本当に！？ RT @aaa: この前の模試，県内トップだった♪」

表 2 RT 判別に用いる正規表現

$(RT|QT)(\#\#\#)*@[a-zA-Z0-9_]+.*$

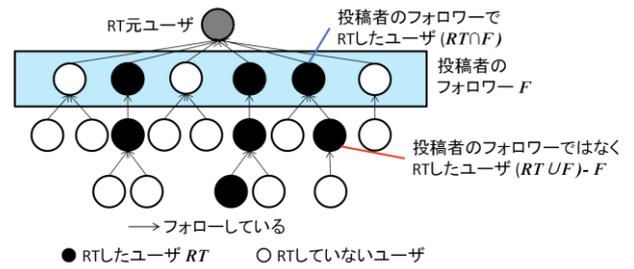


図 2 各集合の関係図

3.3. 各種データ取得

本稿では，RTされたツイート文章のことを RT 本文，RTを行ったユーザのことを RT ユーザと定義する．3.2 項で抽出した RTを行っているツイートから，RT 本文，RT 元ユーザ，RT ユーザを取得する．例えば，表 1 のツイートの場合，RT 本文は「この前の模試，県内トップだった♪」，RT 元ユーザは「aaa」，RT ユーザは「bbb, ccc」の 2 名となる．

また，一定人数以上に RT されたツイートに関しては，Twitter REST API を使用して RT 元ユーザのフォロワー全員の ID を取得する．

3.4. スコア計算

3.3 項で取得したデータを元に，式(1)を用いてスコアの計算を行う．

任意の RT されたツイート t に関して RT 元ユーザのフォロワーの集合を F ，RT ユーザの集合を RT とする．

$$Score(t) = \frac{n(RT \cup F) - n(F)}{\sqrt{n(RT \cap F)}} \cdot \frac{1}{n(F)} \quad (1)$$

ここで， $n(RT \cap F)$ は RT 元ユーザのフォロワーによる RT 回数， $n(RT \cup F) - n(F)$ はフォロワーではないユーザによる RT 回数を表す．すなわち，フォロワーではないユーザによる RT が多いほど，スコアは高くなる．この時，分母の平方根をとることで，フォロワーによる RT とフォロワーでないユーザによる RT の回数比率が同じであった場合に，RT 回数が多いほど高いスコアを与えるようにする．また，RT 元ユーザのフォロワー数が多いほど RT される回数も増えやすいので，フォロワー数で正規化する．以上により，スコアが高いほど，内容が評価されて RT されたと判断できる．

各集合の関係を図 2 に示す．それぞれの円がユーザを表し，最上部の円が RT 元ユーザ，黒円が RT ユーザ，長方形で囲まれた部分の円がフォロワーを表す．よって，長方形で囲まれた範囲の黒円の個数が $n(RT \cap F)$ であり，それ以外の黒円の個数が $n(RT \cup F) - n(F)$ である．

4. 評価実験

4.1. 使用データ・実験環境

Twitter Streaming API によって収集した 2011 年 1 月 1 日 0 時～1 月 5 日 24 時のツイートデータを用いた．今回，10 回以上 RT されたツイートに関してスコアの計算を行った．

4.2. 評価方法

本稿では，ReTweeter![12]を対抗手法として，2つの観点から評価実験を行った．評価実験には 5 日 24 時時点において両手法で抽出されたそれぞれ上位 100 件を用いた．

まず，上位 100 件のツイートがどのような目的で RT されたのかを推測し，分類した．分類は独自に以下の 5 種類を定義した．

- ① **情報伝達**：フォロワーに情報を広める，知ってもらうため
例：「先日の通り魔事件に関して～～という情報が流れていますがこれはデマです」
- ② **お気に入り記録**：面白い，考えさせられる，共感する等，気に入ったツイートを記録・表明するため
例：面白い画像，身近であった出来事
- ③ **賛同・協力**：(アンケート・情報募集・同意を求め等の内容のツイートに対して) 回答・協力するため
例：「～～という経験のある人は RT」【RT 希望】父が～～という難病になりました．この病気の名医をご存知の方は教えてください」
- ④ **利益享受**：自分が利益を得るため
例：「フォロー&RT！抽選で 10 名に当社の～～プレゼント」
- ⑤ **発言者への興味**：RT 元ユーザや，先に手動 RT を行ったユーザの誰かに興味や関心があるため
例：「おはよう～今日はライブです！」

分類は人手で行い，分類が複数にまたがる場合は最も適していると考えられる目的を採用した．これらの

表 3 RT 目的別分類結果

	既存手法	提案手法
①情報伝達	22	20
②お気に入り記録	50	51
③賛同・協力	17	2
④利益享受	1	0
⑤発言者への興味	10	1
計	100	100

表 4 内容が有用であるツイート数

	既存手法	提案手法
上位 25 件	11	15
上位 50 件	31	32
上位 100 件	66	66

表 5 平均適合率

	既存手法	提案手法
上位 25 件	0.457	0.726
上位 50 件	0.532	0.673
上位 100 件	0.585	0.657

中で、④、⑤はバイアスを受けて RT されることが多いため、第三者にとっては意味がなく、提案手法が除去すべきツイートである。

次に、上位 25 件、50 件、100 件について、内容が有用であるかどうかの評価を行った。評価は大学生 5 人によって人手で行い、評価が分かれた場合は多数決を採用した。上位 N 件のツイートについて、有用性の Score 順位に対する平均適合率 (MAP: Mean Average Precision) を求めた。平均適合率は式(2)と式(3)で表される。抽出されたツイートが有用であれば $r_i = 1$ 、そうでなければ $r_i = 0$ とする。 $|T_v|$ は有用であるツイートの件数を表す。平均適合率とは、順位を持つデータが上位から与えられた場合に、ある順位までのデータにおける適合データの数を総データ数で割ったものの平均のことである。すなわち、平均適合率が高いほど、ツイートの内容の有用性に基づいた順位付けが適切に行われていることを表す。

$$Precision(k) = \frac{1}{k} \sum_{1 \leq i \leq k} r_i \quad (2)$$

$$MAP(N) = \frac{1}{|T_v(N)|} \sum_{1 \leq k \leq N} r_k \cdot Precision(k) \quad (3)$$

4.3. 評価結果

まず、上位 100 件のツイートの目的別分類結果を表

表 6 既存手法でのみ抽出されたツイート例

④の一例	(アカウント略) をフォローしてこのツイートを RT/QT して下さいね。締切 1/6 詳しくは⇒ (URL 略)
⑤の一例	あげましておめでとうございます。旦那はんが、本年より、リアル旦那になります。ぬは(´▽`)ノ

表 7 提案手法でのみ抽出されたツイート例

②の一例	これ怖い: 人の魂の重さは 21 グラムだと言う。この実験自体は追試などをやすやすと行えるものでないので、真偽のほどは確かでないが、奇妙なことにこれと同じ数値を出した計測結果がある。それは、「呪われているといわれる人形と、そうでない人形との重さの違い」である。
③の一例	宜しければ拡散お願いします。1/1 の夜から親戚が行方不明です。車に乗って出掛けたようなのですが認知症ぎみの為、家に帰れなくなっていると思われます。山形ナンバーのゴールドのディーダでタイヤ交換もしていないそうです。70 代後半のおじいちゃんです。見かけましたらご連絡お願いします。

3 に示す。既存手法と比較して、提案手法では④と⑤の抽出件数が減少した。よって、提案手法によってバイアスを排除したツイート抽出が可能であると分かる。

次に、内容が有用であると評価されたツイート数を表 4、内容の有用性の Score 順位に対する平均適合率を表 5 に示す。評価の結果、提案手法は内容が有用であるツイートの抽出に有効であると分かった。

また、既存手法では抽出され、提案手法では抽出されなかったツイートの例を表 6 に示す。④のツイートはフォロワー数 6173 の企業、⑤のツイートはフォロワー数 299570 の芸能人によるものである。

次に、既存手法では抽出されず、提案手法でのみ抽出されたツイートの例を表 7 に示す。②、③のツイートはそれぞれ、フォロワー数が 84、170 の一般ユーザーによるものである。

表 6 と表 7 に挙げたツイートに対する RT 回数の時間推移を図 3 に示す。縦軸は RT 回数、横軸は時刻を表す。

④のツイートは懸賞応募のためのものであり、第三者には意味を持たない。⑤のツイートは、大勢のユーザーから RT されているが、その過半数が投稿者のフォロワーによるものである。これに対して、②のツイー

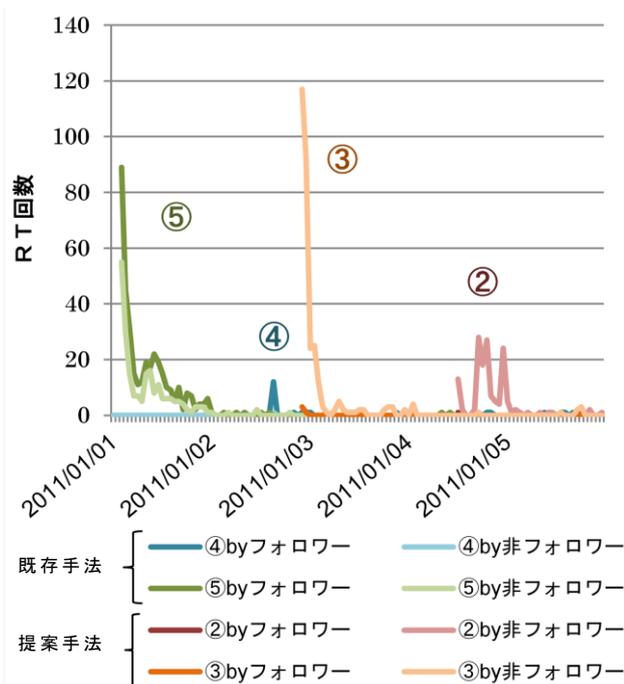


図 3 RT 回数 の 時間 推移

トは投稿者のフォロワーではないユーザによって RT され、時間軸上で複数回の頂点を持っている。また、③のツイートは、フォロワーではないユーザによって急速に RT されている。これは、ツイートが RT によって投稿者のことを知らないユーザへと広まっていったことを表している。

5. まとめ

本稿では、Twitter におけるツイート内容の評価以外のバイアスを排除したツイート抽出手法を提案し、評価を行った。既存手法では、発言者の知名度や懸賞応募等のため、内容に価値がないにも関わらず RT されたツイートが多く抽出されていた。実験の結果、提案手法はこのようなツイートを排除し、内容が有用であるツイートの抽出に成功した。

今後の課題としては、提案手法の精度向上のため、4.2 項で③に分類される、チェーンメールのような RT を排除する評価方法に改良したい。③のツイートはバイアスを受けずに RT されるが、有用ではないものも含まれる。このツイートに与える Score を下げることで、より有用なツイートの抽出が可能になると考えられる。また、一般のユーザのツイートがフォロワー数の多い有名人に RT された場合、このツイートは元の発言者の知名度に関わらず多く RT されやすい。しかし、この中には内容が有用でないものも存在する。このような RT にも対応できるよう、評価方法を検討したい。

謝辞

本研究は、文部科学省・次世代 I T 基盤構築のための研究開発「多メディア Web 解析基盤の構築及び社会分析ソフトウェアの開発」及び科学研究費補助金 (18049068) の補助によるものである。

参考文献

- [1] Twitter, <http://twitter.com> (2011.1.7 アクセス)
- [2] Twitter Finally Reveals All Its Secret Stats, <http://www.businessinsider.com/twitter-stats-2010-4> (2011.1.7 アクセス)
- [3] J. Weng, E. Lim, J. Jiang, and Q. He: "TwitterRank: Finding Topic-sensitive Influential Twitterers," In Proc. of the 3rd ACM international conference on WSDM, pp.261-270, 2010.
- [4] M. Cha, H. Haddadi, F. Benevenuto, and K. P. Gummadi: "Measuring user influence in twitter: The million follower fallacy," In Proc. of the 4th International AAAI Conference on Weblogs and Social Media (ICWSM), 2010.
- [5] M. Nagarajan, K.Gomadam, A. P.Sheth, A. Ranabahu, R. Mutharaju and A. Jadhav: "Spatio-Temporal-Thematic Analysis of Citizen Sensor Data: Challenges and Experiences," In Proc. of the 10th WISE, pp.539-553, 2009.
- [6] D. Boyd, S. Golder, G. Lotan, "Tweet, Tweet, Retweet: Conversational Aspects of Retweeting on Twitter," In Proc. of the 43rd HICSS, pp.1-10, 2010.
- [7] buzztter, <http://buzztter.com> (2011.1.7 アクセス)
- [8] Twib, <http://twib.jp> (2011.1.7 アクセス)
- [9] TOPSY, <http://topsy.com> (2011.1.7 アクセス)
- [10] Retweet.com, <http://www.retweet.com/> (2011.1.28 アクセス)
- [11] Retweetist, <http://retweetist.com/> (2011.1.28 アクセス)
- [12] ReTweeter!, <http://retweeter.unicco.in> (2011.1.7 アクセス)