

Modeling Temporal Dynamics on Social Media

岡瑞起 *1
Mizuki Oka池上高志 *2
Takashi Ikegami*1筑波大学大学院システム情報工学研究科
University of Tsukuba*2東京大学大学院総合文化研究科
The University of Tokyo

概要

Twitter, Facebook, Instagram といったソーシャルメディアは、情報を発信し共有するためのメディアとしてその役割を確立しつつある。ソーシャルメディアに共通する特徴は、友達の友達が友達であるといった「友達の輪」効果あるいは雪崩効果である。一人が発した情報が（それが色々な意味で十分に魅力的であれば）、例えば 10 人に伝わり、それが 100 人に、次に 1000 人に・・・という具合に指数関数的に拡散する。実際、リツートの数やシェアの数が表示されることで、この効果が視覚化され、情報拡散を助けている。別の言葉でいえば、ある一つのイベントは追従するイベント、あるいはそれに関連コンテンツを引き起こす可能性があることである。このような友達の輪効果のメカニズムを具体的に大規模なデータから明らかにする試みが行われている。

その中でモデルフリーなアプローチにトランスファー・エントロピーを使い [Staniek 08], Twitter 上でどのように情報が流れるかを分析した研究がある [Steege 12]。トランスファーエントロピーは、任意のユーザー間の因果関係の流れを定量化することができる。小さいネットワークであればユーザの行動情報から情報を再構築できる。また、大きなネットワークであればネットワークの中でもっとも重要なリンクを特定することができることを示している。

一方、モデルベースのアプローチに Hawkes Process がある [Hawkes 71]。Hawkes Process は、点過程の一つであり、正のフィードバック効果が考慮されているという特徴を持つ。すなわち、あることが起きると余計にそれが起こりやすくなる、という効果である。この正のフィードバック効果は、自分自身の行為によって引き起こされる場合と、他の人の行為による場合と両方がある。その 2 つの効果によって Hawkes Process は、社会的インタラクションのダイナミクスを上手く捉え、フォロワー・フォロワーネットワークの背後の人の活動パターンや、潜在的な予測可能性を発見できると注目を集めている [Filimonov 12, Cho 14]。Hawkes Process はもともと地震の震度や余震のモデルとして考案され [Ozaki 79], 最近になって、ソーシャルメディアのモデル化にも利用され始めその有効性が示されている [Cho 14]。

そこで、本研究では、2012 年 4 月にサービス開始されたインテリア写真共有ソーシャルネットワークサービス「RoomClip (ルームクリップ)」(<http://roomclip.jp>) を例に、サービス開始から現在までどのように成長していき、そこにどのような要因があったかを Hawkes Process でモデル化することにより特徴付ける。ユーザがサービスを使う動機となる要因とし

て、内因的要因と外因的要因の 2 つを考える。内因的要因とは、サービス内のフォロワー・フォロワーから構成されるソーシャルネットワーク上のインタラクションの結果引き起こされた投稿を指す。外因的要因とは、ユーザ自身の自発的な動機による投稿やサービス内のトップページに話題の投稿として取り上げられたり、ニュースといった外部のメディアで取り上げられたことをきっかけの投稿を指す。クラスごとに、写真を投稿する動機がどのように異なるのか？あるユーザ集団は、外因的要因への反応性が良いといったこと、またはその反対の性質を示すといったことがあるのか、更に、ユーザ間のインタラクションは、サービスの発展によってどのように変化するかについて分析を行った。Hawkes process で時系列をフィッティングすることで、サービスは時間とともに臨界状態へと漸近していることが示唆された。その詳細について報告する。

謝辞

データ提供をいただいた Tunnel 株式会社に感謝いたします。またデータ解析にご協力いただいた東京大学大学院総合文化研究科の伊原頌二氏に感謝します。

参考文献

- [Cho 14] Cho, Y.-S., Steeg, G. V., and Galstyan, A.: Where and Why Users “Check In”, in *Proceedings of the 28th International Conference on Artificial Intelligence, AAAI-14*, pp. 269–275 (2014)
- [Filimonov 12] Filimonov, V. and Sornette, D.: Quantifying reflexivity in financial markets: Toward a prediction of flash crashes, *Phys. Rev. E*, Vol. 85(5), p. 056108 (2012)
- [Hawkes 71] Hawkes, A. G.: Point spectra of some mutually exciting point processes, *Journal of the Royal Statistical Society*, Vol. 33(2), pp. 438–443 (1971)
- [Ozaki 79] Ozaki, : Maximum likelihood estimation of Hawkes’ self-exciting point processes, *Annals of the Institute of Statistical Mathematics*, Vol. 31(1), pp. 145–155 (1979)
- [Staniek 08] Staniek, M. and Lehnertz, K.: Symbolic Transfer Entropy, *Phys. Rev. Lett.*, Vol. 100, p. 158101 (2008)
- [Steege 12] Steeg, G. V. and Galstyan, A.: Information Transfer in Social Media, in *Proceedings of the 21st In-*

連絡先: 岡瑞起, 筑波大学大学院システム情報研究科, 〒305-0006 茨城県つくば市天王台 1-1-1, 029-853-2464, mizuki@cs.tsukuba.ac.jp

ternational World Wide Web Conference, WWW' 12, pp.
509–518 (2012)