

論文審査の結果の要旨

論文提出者氏名 関 和紀

本論文は SNS (Social Networking Service) の衰退のメカニズムについて、Friendster という SNS を分析し、そのモデルを構築して、一般的な SNS の分析やその応用の可能性を示したものである。

第 1 章は導入であり、研究の目的が述べられている。第 2 章では、SNS の用語と Friendster の概要を説明し、ネットワーク科学の概念を導入している。第 3 章では、先行研究を、ユーザーネットワーク (友人登録の関係がなすネットワーク) の構造に着目した SNS の分析、Friendster の衰退過程の分析、SNS の分析で用いられた影響伝播モデルに整理して、説明している。

第 4 章では、Friendster のユーザーネットワークのコア構造 (友人登録の相互関係の強さに基づく階層構造) の時間変化を分析している。この分析のためには、各時刻のユーザーネットワークの構造のデータが必要であるが、そのようなデータセットは公開されておらず、従来は研究がされてこなかった。関氏は Internet Archive にあるデータから、いくつかの仮定をおくことで、各時刻のユーザーネットワークのコア構造を推定し、アクティブユーザー (SNS で何らかの活動をしているユーザー) の数が減少を始めるより前に、コア構造中心部のユーザー数が減少を始めたことを発見した。

得られた結果は様々な仮定に基づいて入手可能なデータを解釈したものであり、正解セットがないためそれらの仮定が妥当であるかを確かめることはできないが、ある範囲で仮定を変更しても結果が変わらないことを確認しており、結果には頑健性がある。したがって、直接データがないユーザーネットワークのコア構造の時間変化の分析に成功したものといえ、評価に値すると本審査委員会は判断した。

第 5 章では、第 4 章で示した Friendster のユーザーネットワークの時間変化を説明できるモデルとして「ネットワーク irSIR モデル」を提案している。まず、「ネットワーク irSIR モデル」の状態遷移確率により、Friendster のユーザーネットワークの時間変化が近似できるかを検討し、Friendster の開設直後や登録友人数が 200 人以上のユーザーなどの例外的な場合を除いて、概ね近似できることを示した。次に「ネットワーク irSIR モデル」において、コア構造中心部のユーザー数の減少が全体に先行することをシミュレーションで示した。このシミュレーションには非自明なコア構造をもつネットワークが必要であるが、これを人工的に生成するために、Barabási-Albert モデルに「三者閉包」規則を加えたアルゴリズムを提案している。

提案された「ネットワーク irSIR モデル」により現象が再現されていることと、分析に適した人工ネットワークを生成するアルゴリズムを提案した点が評価できると審査委員会は判断した。

第 6 章では、SNS の様々な現象を検討するために、「ネットワーク irSIR モデル」を拡張したモデルを提案している。まず、状態遷移確率を Friendster のユーザーネットワークの変化の仕方に近づけたモデルを導入し、これらのモデルでもコア構造中心部のユーザー数の減少が全体に先行することをシミュレーションで示した。次に、アクティブでなくなったユーザーが再びアクティブになることを組み込んだ「ネットワーク irSIRI モデル」、アクティブでなくなったユーザーを説得してアクティブにすることを組み込んだ「直接遷移

ネットワーク irSIRI モデル」、アクティブでなくなったユーザーが復帰するとそれにつられて他のユーザーが復帰することを組み込んだ「復帰の連鎖反応モデル」を提案し、シミュレーションによりそれぞれの性質を調べている。その結果、復帰の連鎖反応があるかないかで、友人の多いユーザーを選択して説得することに意味があるかないかが違ってくるなど興味深い事実を見出している。

これらのモデルが現実の SNS をどの程度忠実に再現しているかについてはさらなる検証が必要であるが、SNS の様々な要素を「ネットワーク irSIRI モデル」に組み込む可能性を示した点は評価できると審査委員会は判断した。

第 7 章は結論と今後への展望である。

以上のように本論文は、過去に存在した Friendster のユーザーネットワークの時間変化を分析し、それに基づいて一般の SNS 分析への適用が期待できる「ネットワーク irSIRI モデル」を提案したものであり、高く評価することができる。したがって、本審査委員会は博士(学術)の学位を授与するにふさわしいものと認定する。