

Analysis of Users' Social Roles in Cyberspace and Application to Information Behavior Support

サイバースペースにおけるユーザのソーシャルロール解析と 情報行動支援への適用

武 博 (Wu Bo) 指導：金 群

モバイルインターネットの発展、スマートフォンなど携帯情報端末やFacebook、Twitterをはじめとするソーシャルネットワークサービス（SNS）の普及に伴い、実世界とサイバースペースとの融合が進み、膨大な量の情報が生み出され、人々の日常活動に大きな影響を与えている。SNSなどサイバースペースにおけるユーザ間の関係が複雑になり、実世界と同じ関係、あるいは、サイバースペースと実世界をまたがる関係を構築することが可能となる。こういった関係のなか、または、これらの関係で形成されたグループにおいて、各ユーザがさまざまな役割や役目を果たしている。本研究では、このような役割や役目をソーシャルロール（Social Role）と呼ぶ。ソーシャルロールおよびユーザ間の関係は、より効果的にユーザを理解しユーザに適した情報行動を支援するうえで重要である。

しかし、ユーザのソーシャルロールに関わる影響要素は多く、そして、常に変化している。そのため、ソーシャルロールのモデリングと解析は困難となっている。また、ソーシャルロールはサイバースペースだけではなく、実世界に属する影響要素も多く存在する。近年、情報通信技術の発展によって、サイバースペースにおけるユーザのソーシャルロール解析は、GPSなど実世界からのデータを組み合わせることが可能となり、より正確に行うことができるようになってきている。ユーザのソーシャルロール解析に関してこれまで多くの研究が行われているが、主な研究対象はサイバースペースにおけるソーシャルロールであり、実世界でのソーシャルロールに関しての考慮が限定的で、不十分である。

一方、情報行動支援については、個人による情報検索・探索、個人を対象とする情報推薦、グループによる意思決定プロセス支援など、さまざまな視点による適用場面が考えられる。しかし、情報の検索と推薦に関して、あまり価値のないノイズが多く含まれている膨大な量の情報からユーザにとって有用な情報を見つけ、提供するには大きな困難を伴う。また、グループ意思決定プロセスに関しては、ユーザ間のネゴシエーションにより多くの選択肢から合意を達することは容易でなく、効率的な支援手法が必要である。

本研究では、実世界のソーシャルロールに関わる各種の

要素を考慮しながら、サイバースペースにおけるユーザ間の関係、とくにソーシャルロールのモデル化と解析を行うための計算論的アプローチを構築することを目的とする。具体的には、実世界の影響要素をサイバースペースにマッピングすることにより、サイバースペースと実世界をまたがる影響要素を取り入れたソーシャルロール解析の基本モデル [1] を提案し、それを実現するためのアルゴリズムを研究開発するとともに、ユーザ参加型情報検索・推薦 [2] およびグループ意思決定プロセスにおけるユーザ間のネゴシエーションでの効率的な合意形成 [3] への適用を試みる。図1に本研究の基本枠組みを示す。

図1 本研究の基本枠組み

本論文では、まず背景について述べ、サイバースペースにおけるユーザ間の関係やソーシャルロールの特徴、ソーシャルロール解析に基づく情報行動支援の利点、データ解析の難しさと課題などを明らかにし、本研究の目的と提案手法の特徴を示している。そして、ソーシャルロール解析、ユーザ関係のモデル化、情報検索・推薦や意思決定支援などについて関連先行研究を調査し、それらの研究の提案手法の特徴をまとめたうえで、本研究の提案手法と比較し、本研究の位置づけを明確にしている。

次に、ソーシャルロールの定義や基本属性についてサーベイし、個人独自でもつ属性、他人との関係で発生する属性、時間性のある属性などの分類を行っている。また、場所、状況、コンテキストなどアンビエンス（Ambience）

と呼ばれる影響要素を分析し、ソーシャルロールの基本属性と影響要素の関係を記述するソーシャルロールの基本モデル [1] を構築する。さらに、実世界の影響要素をサイバースペースにマッピングし、常に変化する環境からの影響要素などと統合することによりソーシャルロール解析・同定モデルを提案し、それに基づきソーシャルロールを解析し同定するプロセスについて述べ、アプリケーションシナリオを想定し説明している。

本研究では、更に、ソーシャルロール解析に基づいた参加型情報検索・推薦 (Participatory Information Search and Recommendation) のフレームワーク [2] を提案している。具体的には、まずユーザのソーシャルロールを解析し、それを明確にしたユーザ・コネクション・ネットワークを構築し、ユーザのソーシャルロールとコネクション・ネットワークに基づいた情報検索支援と各ユーザに適した情報推薦を可能とするシステムの機能モジュールを考案し、必要なアルゴリズムとメカニズムを研究開発する。さらに、提案手法とシステムの実現可能性と有用性を検証するため、Twitterデータを収集し、先行研究で提案している Dynamically Socialized User Networking (DSUN) [4] と呼ばれるモデルおよび関連アルゴリズムを用いてデータの事前処理とデータ解析を行い、本研究の提案モデルとフレームワークに基づいた情報推薦のシミュレーションプログラムを構築し、シナリオによるシミュレーション評価を行っている。その結果、ユーザ間の関係とソーシャルロールを考慮した情報推薦の有効性を明らかにしている。

また、グループ意思決定 (Collective Decision-Making) プロセスにおけるユーザ間のネゴシエーションでの効率的な合意形成 [3] へのソーシャルロールの適用をも試みている。具体的には、まずグループ意思決定プロセスに対応した3階層ソーシャルロール解析モデルを提案し、実世界とサイバースペース両方のソーシャルロールを分析しながら、ユーザ間のネゴシエーションにおけるソーシャルロールの影響の重要性について論じている。そのうえ、適用事例として、カナダの大学で実際に使われている Course Offering Determination (COD) システムを対象に、提案モデルに基づき、グループ意思決定におけるネゴシエーションプロセスと合意形成を支援する統合的なメカニズムを取り組んだシミュレーション環境をNetLogoというツールをベースに構築し、本研究の提案手法とグループ意思決定支援の伝統的な手法であるDelphi法との比較実験を行っている。その結果をもとに提案モデルと支援メカニズムの有効性を分析・検証し、本研究の提案アプローチが

グループ意思決定におけるネゴシエーションプロセスの短縮と合意形成の円滑化に有効であることを示唆している。

最後に本研究のまとめとして、本研究で提案しているソーシャルロールのモデル化と解析を行うための計算論的アプローチの特徴、情報行動支援への適用の有効性および本研究の問題点や今後の課題について述べている。

本研究は、SNSを代表とするサイバースペースからのデータとGPSなど実世界からのデータを集約して分析することにより、グループにおけるユーザのソーシャルロール解析および互いのつながりと人間関係のネットワーク抽出をはかる計算論的アプローチとして構築するものである。本研究の結果は、個人による情報検索、個人を対象とする情報推薦、グループによる意思決定など幅広い人間情報行動支援への適用が可能である。さらに、さまざまな個人データを集めて解析し、アプリケーションシステムに依存しないユニバーサルユーザモデルの構築、個人に適した情報活用やサイバースペースと実世界をまたがるグループによる情報共有などにも応用できると期待される。

参考文献

- [1] B. Wu, Q. Jin, X. Zhou, W. Wang, F. Lin and H. Leung, "Dynamically Identifying Roles in Social Media by Mapping Real-world," in *Proc. 6th IEEE International Conference on Ubi-Media Computing*, pp. 573-579, Aizu-Wakamatsu, Japan, Nov. 2013.
- [2] B. Wu, X. Zhou and Q. Jin, "Participatory Information Search and Recommendation Based on Social Roles and Networks," *Multimedia Tools and Applications* (Springer), vol. 74, no. 14, pp. 5173-5188, July 2015.
- [3] B. Wu, X. Zhou, Q. Jin, F. Lin and H. Leung, "Analyzing of Social Roles Based on a Hierarchical Model and Data Mining for Collective Decision-Making Support," *IEEE Systems Journal*, <http://dx.doi.org/10.1109/JSYST.2014.2386611>, 2015.
- [4] X. Zhou and Q. Jin: "A Heuristic Approach to Discovering User Correlations from Organized Social Stream Data," *Multimedia Tools and Applications* (Springer), <http://dx.doi.org/10.1007/s11042-014-2153-5>, 2014.