

## 観察者が重視する人物に応じた Web 上の人間関係の動的視覚化

### Dynamic Visualization of Human Relationships on the Web Depending on People an Observer Focuses on

市川 彩花<sup>\*1</sup>, 大沼 亮<sup>\*2</sup>, 中山 祐貴<sup>\*3</sup>, 神長 裕明<sup>\*1</sup>, 宮寺 庸造<sup>\*4</sup>, 中村 勝一<sup>\*1</sup>  
Ayaka Ichikawa<sup>\*1</sup>, Ryo Onuma<sup>\*2</sup>, Hiroki Nakayama<sup>\*3</sup>, Hiroaki Kaminaga<sup>\*1</sup>, Youzou Miyadera<sup>\*4</sup>, Shoichi Nakamura<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup> 福島大学 共生システム理工学研究科

<sup>\*1</sup> Department of Computer Science and Mathematics, Fukushima University

<sup>\*2</sup> 津田塾大学 学芸学部 情報科学科

<sup>\*2</sup> Department of Computer Science, College of Liberal Arts, Tsuda University

<sup>\*3</sup> 山形大学 地域教育文化学部

<sup>\*3</sup> Faculty of Education, Art and Science, Yamagata University

<sup>\*4</sup> 東京学芸大学 教育学部

<sup>\*4</sup> Faculty of Education, Tokyo Gakugei University

Email: ayaka@cs.sss.fukushima-u.ac.jp, r.onuma@tsuda.ac.jp, nakayama@e.yamagata-u.ac.jp, {kami, nakamura}@sss.fukushima-u.ac.jp, miyadera@u-gakugei.ac.jp

**あらまし** : Web 上での探索・分析の高度化が進み, その遂行のために, 介在する人間関係を的確に把握することの重要性が高まっている. しかし, Web の肥大化に伴い, 手作業による人間関係の把握には限界がある. 本研究では, Web 上の人間関係をユーザの着眼に応じて動的に抽出し, 視覚化する手法の開発を目指している. 本稿では主に, 動的視覚化手法の概要について述べ, ケーススタディに基づいて提案手法の特徴について考察する.

**キーワード** : Web 視覚化, 人間関係把握支援, ソーシャルネットワーク

#### 1. はじめに

研究活動におけるサーベイや問題解決型学習 (PBL) における調査など, Web 上で高度な探索・分析を実施する機会が増加している. この際, 介在する人間関係を的確に把握することが, 調査等の遂行に寄与する. しかし, Web の肥大化に伴い, 手作業による人間関係の把握には限界がある.

これに対して, Web 上の情報を用いて人間関係ネットワークを抽出する手法<sup>(1)</sup>や Web でのコミュニティ抽出に関する研究<sup>(2)(3)</sup>が報告されているが, いずれも静的な視覚化に留まっている. 特に, ある人物を重視あるいは除外するなど, ユーザの着眼に応じた人間関係の把握には対応していない.

そこで本研究では, ユーザの着眼に応じて Web 上の人間関係を動的に抽出し, ネットワークとして視覚化する手法の開発を目指す. これにより, より実質的な人間関係把握支援の可能性を探る.

#### 2. 問題点と方針

##### 2.1 問題点

Web 上の人間関係を把握する際, 必要な情報を Web 上から収集するのは容易ではない (問題点 1).

また, 複雑な人間関係を客観的に把握することは難しい (問題点 2). さらに, 観察中の着眼に応じて, 人間関係を理解することは更に難しい (問題点 3).

##### 2.2 方針

本研究では, まず, 着目人物に関係する人名を Web 上から収集する手法を開発する (問題点 1 への対応). 次に, 収集した情報の分析に基づいて, 人間関係を

を抽出する手法を開発する. また, その人間関係を直感的に理解可能な形 (人間関係ネットワーク) で表現する方法を開発する (問題点 2 への対応).

その上で, ユーザの着眼に応じて, 人間関係を動的に視覚化する手法を開発する (問題点 3 への対応).

これらの手法に基づいて, ユーザの介入に応じて人間関係を動的に視覚化するシステムを開発する. これにより, 観察者の意図を反映した実効的な人間関係把握支援の実現を目指す.

#### 3. 人間関係の動的視覚化手法

##### 3.1 人間関係ネットワーク生成の概要

はじめに, ユーザは視覚化システムに着目人物の氏名を入力する. システムは, 検索エンジンを通じて着目人物の氏名を含む Web ページを収集する. 収集した Web ページから本文を抽出し, テキスト化する. 取得したテキストをページごとに形態素解析し, 着目人物に関係する人物 (関係人物) を抽出する.

次に, 抽出した関係人物と着目人物の関係性を表す名詞を, 同じページ本文のテキストから抽出する. これを関係要因とする. さらに, 着目人物と関係人物の共起度に基づいて, 関係強度を推定する. この算出には Simpson 係数を用いる.

これらの結果に基づいて, 人物をノード, その間の関係をエッジとする人間関係ネットワークを生成する. この際, エッジには, 関係の強さに応じて距離を付与する. ここで一度, 人間関係ネットワークをユーザに提示する. ユーザは, 人間関係ネットワークを観察し, 重視したい人物や除外して考えたい

人物をシステム上で指定する。これらの着眼入力を踏まえて、人間関係ネットワークを動的に生成・提示する(図1)。

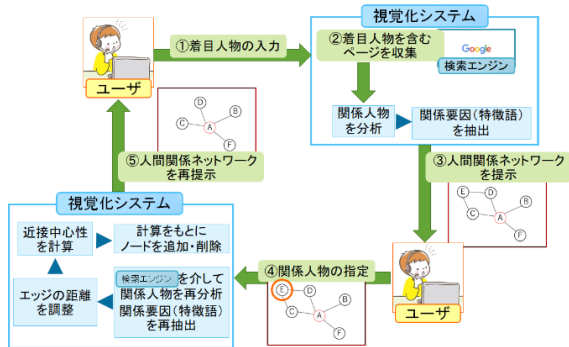


図1 人間関係把握支援の流れ

### 3.2 ユーザの介入に応じた人間関係の抽出

特定の関連人物を重視する場合を例に、人間関係ネットワーク再形成について説明する。ユーザによる重視する人物の指定を基に、人物間の距離を調整するために、ここでは近接中心性を用いる。近接中心性とは、他の全てのノードへの平均経路距離が短いほどスコアが高くなる指標である。特定の関係人物を重視する場合、その関係人物の中心性が高まる方向に各エッジの距離を変化させる方針で、重視する人物Aと接続する他の人物との距離 $d_i$ を、式(1)により更新する。

$$d'_i = d_i \times 0.5 \quad (1)$$

$d'_i$  を用いて求めた近接中心性では、重視したい関係人物との関係が弱い人物の近接中心性が相当小さくなる。この近接中心性が一定未満の人物のノードを削除することで、重視したい関係人物に関わりの強い人物に焦点をあてたネットワークを構成する。

## 4. ケーススタディ

### 4.1 ケーススタディの概要

提案手法の基本的有効性の確認を目的として実験を行った。具体的には、まず、実験協力者が、人間関係抽出のトリガとなる着目人物(香川照之)を指定した。これについて、提案手法に基づいて人間関係ネットワークの生成を実施した。

生成した人間関係ネットワークを実験協力者が概観し、重視する人物「堺雅人」を指定した。重視する人物の指定を踏まえて、提案手法に基づく人間関係ネットワークの再生成を実施した。最後に、両者を比較することで、人間関係ネットワークの動的生成の成否について検証した。

### 4.2 結果と考察

重視する人物を「堺雅人」とした場合の近接中心性を図2に示す。「堺雅人」と関係のない人物(エッジが繋がっていない人物)の近接中心性が小さくなっていることが分かる。例えば、重視する人物の「堺雅人」は俳優であり、「堺雅人」を重視した場合に俳優や女優の経験のある人物が多く抽出されたことは

妥当な結果と言える。また、再生成した人間関係ネットワーク(図3)では、重視する人物と関係が遠い人物が削除されている様子に違和感はない。

今回の実験のみから有効性を判断することはできないが、提案手法が概ね意図通り機能することを確認することができた。また、動的視覚化前後の人間関係の違いを把握するための支援など、今後の検討のヒントを得ることができた。

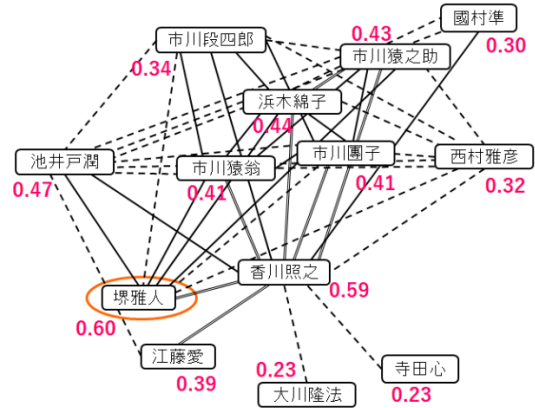


図2 重視する人物「堺雅人」の近接中心性

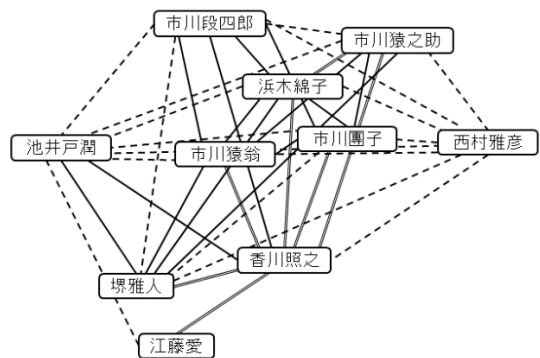


図3 「堺雅人」を重視した際の人間関係ネットワーク

## 5. おわりに

本稿では、ユーザの介入を考慮したWeb上の人間関係の動的視覚化手法について述べた。また、Webから収集した情報から人間関係ネットワークを動的に生成・視覚化する実験を行い、その結果に基づいて提案手法の特徴について考察した。

今後は、実際の人間関係把握作業に提案手法を適用した実験を重ね、有効性の検証と改善を進めたい。

### 参考文献

- (1) 松尾豊, 友部博教, 橋田浩一, 中島秀之, 石塚満, "Web上の情報からの人間関係ネットワークの抽出", 人工知能学会論文誌, vol.20, No.1, pp. 46-56, 2005
- (2) 村田剛志, "参照の共起性に基づくWebコミュニティの発見", 人工知能学会論文誌, vol.16, No.3, pp. 316-323, 2001.
- (3) Meijie Yang, Yu Wang, Xiaorong Hou, "Research on Accurate Information Pushing Based on Human Network", Social Networking, Vol.6, No.2, pp. 181-196, 2017.