

キーワードベースのインタラクティブ情報可視化システムによる 協調作業支援の考察

Consideration on Cooperative Work Support Using Keyword-based Interactive Information Visualization System

上村春貴*¹ 鈴木友也*¹ 高間康史*¹
Haruki Kamimura Yuya Suzuki Yasufumi Takama

*¹ 首都大学東京大学院システムデザイン研究科
Graduate School of System Design, Tokyo Metropolitan University

Abstract: This paper focuses on the task of interactively examining relationship among users/groups, which is supposed to be common for various kinds of CSCW (computer-supposed cooperative work), such as communication support, knowledge sharing, and productivity enhancement. The prototype system that visualizes inter-user (group) relationship as keyword network is developed and applied to several kinds of cooperative works. The effectiveness of the system is evaluated by analyzing the usage of the system.

1. はじめに

本稿では、コミュニケーション活性化、知識共有の促進、協調作業の生産性向上と言った CSCW (Computer-supposed cooperative work) の多様な目的に共通する要素として、ユーザ・グループ間の関係をインタラクティブに検討するタスクに着目する。背景知識の異なる人同士が様々な種類の協調作業をする機会は様々な領域で多く見られ、自分と他者との状況や思考などの共通点・相違点を認識することは、協調作業を円滑に進めるために必要である。

ユーザ・グループ間の関係把握を支援するために、本稿ではキーワードベースでユーザ・グループ間の関係を可視化してインタラクティブに分析可能なシステムを提案する[鈴木 14]。提案システムでは、各ユーザに所属するキーワード集合を同一空間に写像し、キーワード間の関係を表示することで、他のユーザとの関係を可視化する。キーワードの配置や主体となるユーザをインタラクティブに変更できるようにすることで、異なるユーザの立場からキーワード間の関係を確認するなど、多角的な検討も可能とする。

プロトタイプシステムを構築し、複数の協調作業に関して実験協力者に利用してもらった結果に基づき、協調作業支援における効果について考察する。

2. 関連研究

CSCW の枠組みの中で、ユーザの思考・意見の可視化に基づくコミュニケーション支援に関する研究が行われている。CSS[角 95]はディスカッションで話された主な話題をテキストオブジェクト、話題を構成する単語をキーワードとし、それらの関連性を 2 次元距離空間上に表現することで、ユーザの思考空間を可視化している。協調的意見交換支援システム[田村 11]は、作業員全員が対面で揃わないオンラインでの協調作業を対象としている。そのような場面では、協調性の無い意見を発してしまいがちであることから、意見の背後にある意図を参加者と共有することを支援している。意見の入力履歴を基に、自分の

利益ばかり考えているユーザには、他の参加者やグループ全体のことを考えるようメッセージを表示し内省を促すことで、協調的な意見交換を支援している。

人間関係のネットワークは複雑であり、自分以外の人間関係は不明である場合も多い。したがって、人と人との関係を可視化して把握することは自分自身の立ち位置を把握したり、交友関係を広げたりする上で重要である。松尾ら[松尾 05]は、Web 上で公開されている学会参加者などの氏名リストを用いて人間関係ネットワークを作成している。氏名の AND 検索のヒット数などから人同士の共起の強さを求め、ネットワークを作成している。

3. キーワードネットワークによる複数ユーザの関係可視化システム

提案システムは、複数ユーザ間の関係をキーワードベースのネットワークを用いて可視化することで、様々な種類の協調作業を支援することを目的とする。従って、特定の作業フローなどに従うことをユーザに強いるのではなく、ユーザの創意工夫でタスクに合わせた使い方が生み出されるような、汎用性高いシステムを目指している。

提案システムでは、ユーザを複数の話題の集合として扱う。1 つのメインキーワードとそれに文脈を与える複数の関連キーワードの組み合わせを 1 つの話題とし、関連のあるキーワード同士をエッジで接続する。従って、他のユーザとの関係はキーワードの繋がりによって表現される。複数ユーザに共有されるキーワードは強調表示され、他のユーザとのつながりを瞬時に把握することができるようになっていく。

提案システムでは、様々な種類の協調作業を支援するために、ユーザを構成するキーワード群をユーザ自身が入力する場合、キーワード・関連語抽出モジュールを用いて登録する場合の両方を想定する。インタフェースのスクリーンショットを図 1 に示す。左側がキーワード表示部、右側がキーワード操作部を表す。キーワード表示部のノードはユーザ毎に色分けされており、キーワード操作部にあるユーザリストの色と対応している。また、メインキーワードは暗めの色で大きな円、関連キーワードは明るい色で小さな円として描画している。複数のユーザが共有しているキーワードは赤い正方形で表示することで、他ユーザと繋がっている部分を瞬時に判別できるようにしている。

連絡先: 上村春貴, 首都大学東京大学院システムデザイン研究科, 〒191-0065 東京都日野市旭ヶ丘 6-6, kamimura-haruki@ed.tmu.ac.jp

キーワードの配置には力学モデルを採用し、インタラクティブにキーワードの移動、追加などを行えるようにすることで、ディベートや役割決めなどの議論が進むとともにユーザを構成するキーワードが変化することにも対応する。具体的には、以下に示すインタラクションを可能とする。

- マウสดラッグによる自由なキーワード配置の変更
- キーワードとエッジの追加・削除
- キーワードの役割(メイン/関連キーワード)の変更
- 追跡対象キーワードの指定
- 主体となるユーザの指定

追跡キーワードは、ネットワークが更新されても関心のあるキーワードを追跡可能にする機能である。また、主体となるユーザのノードはなるべく中心に配置されるように可視化され、周りのユーザとの関係が把握しやすくなる。キーワード配置以外の操作はキーワード操作部で行う。キーワード操作部で行われた操作は、即時にキーワード表示部に反映され、データベースの内容が更新される。ユーザ毎にキーワードを表示するかを選択できるため、注目したいユーザ間の関係だけを表示させることができる。

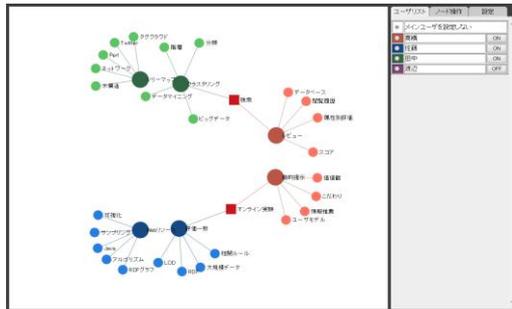


図1 提案システムのスクリーンショット

4. 評価実験

4.1 実験の概要

構築したプロトタイプシステムを用いて、「ポスター制作」と「ディベート」の協調作業に関する2種類の実験を行った。ポスター制作では、同じ研究室に所属する工学系大学院生4名に、研究室の研究内容を紹介するポスターを協力して作成する際の役割分担の検討を、提案システムを利用して行ってもらった。あらかじめ各個人の研究内容を示すキーワード12語を決めてもらい、データベースに入力した。

ディベートに関する実験では、工学系大学生7名に「小学校での英語早期教育は必要である」をテーマとして、システムを利用しながらディベートを行ってもらった。2名ずつチームに分かれて討論してもらい、残りの3名は勝敗判定員とした。キーワードは、立論・反対尋問・反駁・結論の各ステップ前の準備時間に決めてもらい、ステップ中の追加・変更も可能とした。

4.2 実験結果

ポスター制作に関する実験では、可視化画面をポスターに見立てて、実際のレイアウトを議論する様子が観察され、実験終了時の提案システムのキーワード配置が、作成されたポスターのレイアウトと対応するものとなった。

ディベートに関して、図2に立論終了時と結論終了時の可視化画面を示す。結論終了時には、立論の段階に比べてキー

ワードが追加され、両陣営に共有されるキーワードも出現していることがわかる。反対尋問や反駁の際に、言及した相手のキーワードを自身のキーワードとして共有キーワードを作成しており、両陣営が共通して言及したポイントを表していると言える。

両実験における、提案システムが提供する機能の一部についての利用状況を表1にまとめる。共通して利用された機能は既存キーワードの追加であり、それぞれの作業目的に応じて利用されている。ポスター制作では事前に各参加者のキーワードを登録し、その中から主題となる重要なキーワードを検討したため、新規キーワード・リンクの追加ではなく役割変更が用いられていた。一方、ディベートでは論点の追加・補強を行う必要があるために新規キーワード・リンクが追加される一方、一度宣言した論点の変更などは行われないため、役割変更は利用されなかった。以上より、作業目的に応じて適切な機能が選択され、目的に合わせて異なる用途で利用されていることがわかる。

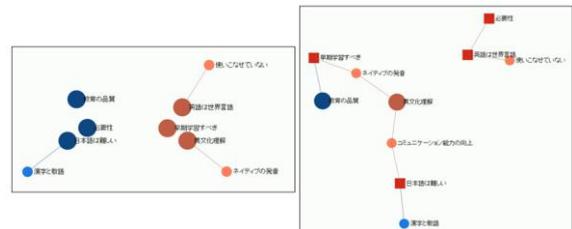


図2 立論終了時(左)・結論終了時(右)のスクリーンショット

表1 機能の利用状況の比較

機能	ポスター制作	ディベート
既存キーワード追加	他者の持つ関連キーワードの取り込み	相手の論点への言及
キーワード役割変更	重要なキーワードの指定	利用なし
新規キーワード・リンク追加	利用なし	論点の主張、補足情報の追加

5. 結論

本稿では、様々な種類の協調作業を支援することを目的として、複数のユーザ間の関係をキーワードベースで可視化するシステムを提案した。異なる2種類の協調作業で使用してもらい、提案システムの利用状況について考察を行い、有効性を検証した。今後は議論の流れも可視化できるように拡張し、より多様な協調作業に対応可能とする予定である。

参考文献

[鈴木 14] 鈴木友也, 上村春貴, 高間康史: ユーザ間の関係可視化によるコミュニケーション支援システムの提案, 第8回インタラクティブ情報アクセスと可視化マイニング研究会, 人工知能学会, No. SIG-AM-08-02, pp. 6-11, 2014

[角 95] 角康之, 間瀬健二: グループディスカッションにおける話題空間の可視化, 電子情報通信学会技術研究報告(ヒューマンコミュニケーション基礎), Vol. 95, No. 237, pp. 83-90, 1995

[田村 11] 田村幸寛, 砂山渡: 入力意図の明確化による協調的意見交換支援システム, 人工知能学会知識流通ネットワーク研究会第8回研究会, pp. 1-2, 2011

[松尾 05] 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. 45-46, 2005