

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 21 日現在

機関番号：13903

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2014～2016

課題番号：26540115

研究課題名(和文)ファシリテーション支援エージェントに基づく合意形成支援システムの実現と応用

研究課題名(英文)Implementation and application of consensus support systems based on facilitator supporting agents

研究代表者

伊藤 孝行(Ito, Takayuki)

名古屋工業大学・工学(系)研究科(研究院)・教授

研究者番号：50333555

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：大規模な人数による意見を集約し合意を得る方法論やシステムは強く求められているにも関わらず、まだ確立されていない。そこで本研究では、大規模な人数での合意形成・意見集約の方法論を確立することを目指す。具体的な成果としては、ファシリテータを支援する仕組みとして、インセンティブ機構を導入することで参加者の参加の誘引を引き出すことに成功した。また、議論を一瞥できる議論ツリーの仕組みを導入することに成功した。

研究成果の概要(英文)：There are a lot of needs to have a large-scale online discussion support methodologies and systems. Thus, in this research, we pursue to realize a large-scale online discussion support systems which utilize some intelligent information processing technologies (like agents). As results, we succeeded building facilitator support mechanisms that include incentive mechanisms that can incentives participants to post something and be active in discussion, and also we implemented a discussion tree diagram that can support participants to grasp the whole picture of discussion flows and branches. After some experiments, we demonstrated that these mechanisms successfully support facilitators to lead better discussions.

研究分野：知能情報処理

キーワード：合意形成 エージェント 議論支援 大規模議論 集合知 集団意思決定 マルチエージェント 意見集約

1. 研究開始当初の背景

スマートフォンや SNS の普及により、Facebook や Twitter などが流行しているように、大規模な人数の意見交換が可能である。ネット上では、意見の交換は可能であるが、集約や合意を形成するという方法論はまだない。一方で、公共政策では、多数の市民からの意見を吸い上げ、政策に活かしていくという根本的な要望がある。しかし、現状の数名～数十名の小規模なワークショップでは、その物理的・時間的制約により市民の一部の意見しか吸い上げられず、多数の意見を集約することは非常に困難である。以上のように、大規模な人数による意見を集約し合意を得る方法論やシステムは強く求められているにも関わらず、まだ確立されていない。そこで本研究では、大規模な人数での合意形成・意見集約の方法論を確立することを目指している。

2. 研究の目的

本研究では、ウェブ上の大規模な議論において、合意形成や意見集約をリードするファシリテータ支援エージェント(ソフトウェア)の構築を目指す。本エージェントは、ファシリテータを適切に支援するツールを提供する。ファシリテーションを適切に支援するツールは、例えば以下のようなアイデアによってファシリテータを支援する《アイデア1》(対立的議論支援)大規模な数の意見を分析することで(意見の対立など)、適切なタイミングで適切な参加者に向けてのメッセージを提供する機能。

《アイデア2》(発想型議論支援)参加者に対して現在どのような話題やキーワードが熱心に議論されているかを示し、どの話題に注力し議論を掘り下げていくべきか、などを提示する機能。

《アイデア3》(数理的議論支援)参加者の好みを分析し、複数のエージェント(マルチエージェント)が代理で議論シミュレーションをおこない可能な合意候補案を探索する機能。

将来的には、全自動で合意形成や意見集約をリードできるようなファシリテーションエージェントの実現に向け、その課題の発掘と方法論を確立する。

3. 研究の方法

本研究は、情報工学(伊藤孝行)、社会工学(秀島)、およびデザイン工学(伊藤孝紀)の3つの学際的な共同研究によって行う。秀島と伊藤孝紀は、市民ワークショップをフィールドで専門的に行っている研究者で

あり、伊藤孝行は、合意形成支援システムに関する研究を行っており、学際的に最適なチームである。すでに3年間市民参加型のオンラインワークショップの研究を続けており、いくつかのシステムも共同開発している。本研究では、まずファシリテータ支援機構を持つ初期の合意形成支援システムを開発・社会実験を行い、その評価に基づいて、その後ファシリテーション支援エージェントを開発していく。フィールドは下に示すように名古屋市をはじめとした実際の市民活動のフィールドである。

4. 研究成果

本プロジェクトでは、研究項目を以下の3つに分け、進めた。研究項目1:ファシリテータ支援エージェントの開発とシステムの設計・開発:大規模合意形成・意見集約の支援の理論開発とシステム設計開発を行う。研究項目2:小規模実験と検証:小規模実験によるシステムと方法論の領域別・機能別の有効性の検証を行う。研究項目1で開発された支援システムの機能別のコンポーネントおよび方法論を領域を区切って検証する。研究室単位や大学内での小規模な実験を想定している。研究項目3:社会実験と検証:市民を対象とした大規模合意形成・意見集約の社会実験による有効性の検証を行う。協力をお願いしている団体を共同で、市民をベースにした意見集約・合意形成の社会実験を行う。基本的には、上であげた研究項目1,研究項目2,および研究項目3を繰り返すことで、あるべき支援システムと方法論を体系化することを目指した。

これまで行なってきた社会実験により、Web上の大規模議論について明らかになった課題の2つについて改善を行うことができた。1点目は、集約に向けて参加者の活動が消極的になる点である。2点目は、大規模化による閲覧コストの増大である。本研究では、議論ツリーを用いたポイント付与機構を導入することで、上記の課題2点の改善を目指した。1点目の参加者の活動が消極的になってしまう課題について、ポイント機構により参加者へのインセンティブを与えることで、活動の活性化をした。2点目の閲覧コストの課題について、ポイント算出による重要投稿および参加者の抽出により、議論重要点の把握を支援した。ポイント付与を用いたポイント議論インセンティブ機構による参加者の活動活性化の評価のため、研究室内学生による機能評価実験を行なった。まず小規模実験では、研究室内学生20名を参加者とした。実験結果におけるポイント付与機能および獲得ポイントランキング機能への評価で参加者の多くがポイント付与やランキングにより議論への参加意欲が高まったことがわかった。ポイント機能ありのグループが、ポイント機能なしのグループより投稿および賛同を活発に行なっており、ポイント機能が議論参加を促しているこ

とを確認した。また、アンケートの結果から、ポイント機能および獲得ランキング機能が議論参加のインセンティブとなることが明らかとなった。各ポイント数の設定について、参加者の活動は評価されやすいものの、他の参加者からの評価、主に賛同されたポイントの影響が小さいことが分かった。

上記の本機能を用いた研究室内小規模実験と、愛知県の協力で県内の各市町村のまちづくりに関連する部署の職員らによる大規模議論実験「愛知デザインリーグ」を行った。ここでは、73名の参加者から355件の投稿を得た。アンケート結果として、本システムの有用性が確認できた。さらにファシリテーションを支援するための仕組みの設計をさらに進めた。特に、議論の可視化や参加者の発言、自然言語処理による議論の分析、行動を誘発するためのインセンティブメカニズムを実現し、2015年の終わりに主に大学内で参加者を募り意見集約に関する実験を行った。最終年度の平成28年度は、議論の可視化や参加者の発言、自然言語処理による発言を誘発するためのメカニズムをベースにファシリテーション支援技術を実現し、年度の終わりに主に大学内で参加者を募り意見集約に関する実験を行い、その有用性を確かめた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計2件)

1. 伊藤孝行, 奥村命, 伊藤孝紀, 秀島栄三, "多人数ワークショップのための意見集約支援システム Collagree の試作と評価実験～議論プロセスの弱い構造化による意見集約支援～", 日本経営工学会論文誌, Vol.66, No.2, pp.83-108, 2015
2. 伊美裕麻, 伊藤孝行, 伊藤孝紀, 秀島栄三, オンラインファシリテーション支援機構に基づく大規模意見集約システム COLLAGREE - 名古屋市次期総合計画のための市民議論に向けた社会実装, 情報処理学会論文誌, vol. 52, pp.1996-2010, 2015.

[学会発表](計17件)

1. Takayuki Ito, Yuma Imi, Motoki Sato, Takanori Ito, and Eizo Hideshima, Incentive Mechanism for Managing Large-Scale Internet-Based Discussions on COLLAGREE, Collective Intelligence 2015, May 31 - June 2, 2015 @ the Marriott Santa Clara in Santa Clara, CA
2. Takayuki Ito, Yuma Imi, Takanori Ito, and Eizo Hideshima, "COLLAGREE: A Facilitator-mediated Large-scale Consensus Support System", Collective Intelligence 2014, June

10-12, 2014. MIT Cambridge, USA.

3. 伊美裕麻, 佐藤元紀, 伊藤孝行, 伊藤孝紀, 秀島栄三, 大規模意見集約システム COLLAGREE における議論インセンティブ機構の試作と愛知県での自治体課題共有実験, 情報処理学会第179回知能システム研究会, 2015年03月20日~2015年03月20日.
4. 伊藤孝紀, 田中恵, 伊藤孝行, 秀島栄三, 商品開発における合意形成支援システムの有用性の検証, Design シンポジウム 2014, 2014年11月11日~2014年11月13日
5. 伊美裕麻, 伊藤孝行, 伊藤孝紀, 秀島栄三, 名古屋市次期総合計画に関するパブリックコメントへのCOLLAGREEの導入報告とファシリテータ支援機能の検討, 合同エージェントワークショップ&シンポジウム 2014(JAWS2014), 2014年10月27日~2014年10月29日
6. 伊美裕麻, 伊藤孝行, 伊藤孝紀, 秀島栄三, 大規模意見集約システム COLLAGREE における議論インセンティブ機構の施策, 情報処理学会 第177回知能システム研究会, 2014年12月15日~2014年12月15日
7. 伊美裕麻, 伊藤孝行, 伊藤孝紀, 秀島栄三, オンラインファシリテーションに基づく大規模合意形成システムの開発と名古屋市での意見集約, H26 電気関係学会東海支部連合大会, 2014年09月08日~2014年09月09日
8. 伊美裕麻, 伊藤孝行, 伊藤孝紀, 秀島栄三, 大規模意見集約システム COLLAGREE の開発と名古屋市次期総合計画に関する社会実験, 人工知能学会全国大会 (JSAI2014), 2014年05月12日~2014年05月15日
9. 仙石晃久, 伊藤孝行, 白松俊, 藤田桂英, Web での大規模議論における議論の可視化, 平成26年度電気関係学会東海支部連合大会, 2015年09月08日~2015年09月09日.
10. 高橋一将, 伊藤孝行, 伊藤孝紀, 秀島栄三, 藤田桂英, 白松俊, Web 議論システムのための BM25 に基づくインセンティブ機構の提案, 合同エージェントワークショップ & シンポジウム 2015(JAWS2015), 2015年09月30日~2015年10月02日
11. 深町駿平, 田中恵, 伊藤孝紀, 伊藤孝行, 秀島栄三, ファシリテータに着目した合意形成支援システムの検証と評価ーオフィス家具の商品開発を事例とする, 日本建築学会全国大会, 2015年09月04日~2015年09月06日
12. 田中恵, 深町駿平, 伊藤孝紀, 伊藤孝行, 秀島栄三, インターネット利用による合意形成支援システムの研究ーAICHI 街づくりデザインリーグを事例とするー, 日

- 本建築学会全国大会，2015年09月04日～2015年09月06日
13. 佐藤 元紀,伊藤 孝行,伊美 裕麻,オンライン議論におけるテキスト意見分析によるパレートフロントの可視化,人工知能学会 2015年度全国大会,2015年05月30日～2015年06月02日.
14. 白松俊,池田雄斗,後藤誉昌,成瀬雅人,伊藤孝行,Web議論におけるファシリテータエージェント実現に向けたコーパス分析と要件の検討,情報処理学会第185回知能システム研究会,2016年12月13日
15. Kazumasa Takahashi, Takayuki Ito, Takanori Ito, Eizo Hideshima, Shun Shiramatsu, Akihisa Sengoku and Katsuhide Fujita, Incentive mechanism based on quality of opinion for Large-Scale discussion support, Collective Intelligence 2016, 2016年05月09日～2016年05月13日
16. Takayuki Ito, Facilitating Large-scale Collective Discussion, IIAI International Conference on Advanced Applied Informatics (IIAI AAI 2014) (招待講演), 2014年08月31日～2014年09月04日
17. 伊藤孝行, Collagree: A Large-scale Online Discussion Support System and its Evolution, Multi-Agent Technologies for Complex Systems Development: Challenges and Solutions (MATCSD '15) (招待講演)(国際学会) 2015年09月17日～2015年09月18日, Dalian University of Technology, Dalian, China

国内外の別:

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

伊藤孝行 (ITO, Takayuki)
名古屋工業大学・大学院工学研究科・教授
研究者番号: 50333555

(2) 研究分担者

伊藤孝紀 (ITO, Takanori)
名古屋工業大学・大学院工学研究科・准教授
研究者番号: 50452214

秀島栄三 (HIDESHIMA, Eizo)
名古屋工業大学・大学院工学研究科・教授
研究者番号: 50243069

(3) 連携研究者

()

研究者番号:

(4) 研究協力者

()

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

出願状況 (計0件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
出願年月日:
国内外の別:

取得状況 (計0件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
取得年月日: