

伊藤 孝行

名古屋工業大学大学院工学研究科
教授

エージェント技術に基づく大規模合意形成支援システムの創成

§ 1. 研究実施体制

(1) 研究総括グループ

① 研究代表者:伊藤 孝行(名古屋工業大学大学院工学研究科、教授)

② 研究項目

ネット上での大規模な人数の意見集約・合意形成の方法論やシステムが求められているが、まだ確立されていない。本研究では知能処理技術やマルチエージェント技術による大規模・スケーラブルな意見集約・合意形成の支援と自動化を目指す。本年度は特に、議論構造の共有技術、ファシリテーションの支援技術の高度化、および、実験フィールドとしての対立的な合意形成支援の開始がある。

研究項目1:合意形成支援手法と自動交渉アルゴリズムの追求

研究項目2:方法論とシステムの設計・開発

研究項目3:実フィールドの社会実験と検証

(2) 合意形成プロセス分析および実践会議応用グループ

① 主たる共同研究者:松尾 徳朗(首都大学東京産業技術大学院大学産業技術研究科、教授)

② 研究項目

本研究の目的は、合意形成支援の自動化を目的として、様々なタイプの討論において合意形成を導く状況が持つ特性を解明するために、実フィールドでの実験環境の整備と実験の実施、データの収集および解析を実施することである。具体的に学術国際会議や国際シンポジウムなどでの討論をベースとした実験を実施し、議論の目的を達成できたかどうかの結果に対して、実際のファシリテーションのプロセスを分析することで、ファシリテーションが結果にどのように影響を与えたかを分析し、それに基づき望ましいファシリテーションの仮説を得る。さらに、討論活動の前後において、討論者が影響を与え合うことが合意形成のプロセスや結果を

左右することを仮説とし、討論者の行動やコミュニケーションに関して分析を行い、合意形成プロセスや討論の結果との相関を分析する。

(3) 自動交渉理論およびモデルグループ

① 主たる共同研究者: 藤田 桂英(東京農工大学大学院工学研究院、准教授)

② 研究項目

本グループでは、マルチエージェントシステムで研究されている自動交渉や効用モデルに関して研究するとともに、これらの理論およびモデルを大規模合意形成支援システムや議論過程と合意形成支援などに応用する。最終的に研究成果を学術的成果として国内外の会議や論文誌に積極的に投稿するとともに、開発した様々な合意形成支援手法を大規模合意形成支援システムに導入し、提案した手法への実フィールド社会実験を通じた評価を実施する。

(4) 合意形成知の事例分析・再利用基盤グループ

① 主たる共同研究者: 福田 直樹(静岡大学大学院情報学領域、准教授)

② 研究項目

合意形成知の事例分析・再利用基盤グループは、主に合意形成支援システム実装と社会実験において、その妥当で安全な実施方法をシステム実装技術および社会科学的視点の両面から検討し、そこで集積されるアイデア、意見、議論そのもののモデル化・オントロジー化・連結データ(Linked Data)化・オープン化およびそれらの集大成である LOD(Linked Open Data)化に注力し、さらに社会科学的な視点からの先端の時勢分析やそれに基づく考察・検討も加えて、その利活用を推進する基盤を構築する。LOD 化に注力する理由は、社会における様々な合意形成や議論に関して形式化され利用可能なデータとしての保管することで将来の合意形成や議論における直接的に利用する参考事例として活用できるだけでなく、ファシリテータの自動化や知的な議論支援に応用できるためである。

§ 2. 研究実施の概要

平成28年度までの成果として、現実的かつ実質的な議論を観察しデータを収集するとともに、社会に本質的に有用な形のシステムを模索するために、ボトムアップなアプローチとして多くの社会実験を行なった。今後は社会実験を継続的に広げるとともに、得られたデータや事例に基づき、合意最適化エージェントを実現すべく、ファシリテーション支援機能を中心にシステム全体としての合意形成支援技術の設計開発を行う。

【合意形成支援の方法論とその実験評価】社会実験を広く行い(1:愛知デザインリーグにおける意見集約, 2:公益社団法人名古屋青年会議所(名古屋 JC)との意見集約, 及び3:名古屋市の魅力についての大規模意見集約), 掲げているようなシステムや方法論のニーズが実際にあることを改めて確認した。社会実験では、背景や参加者の動機が様々であったため、議論の場に対する参加度や内容の質を向上させるために、各社会実験においていくつか新規方法論(議論とイベントを交互に繰り返す日程を組む方法論, 議論の最中にコアタイムを儲けるという方法論, 議論において出されたアイデアに対するランキングの表示によるインセンティブについての方法論)を実際に構築し実装しデータを集約した。特に3:名古屋市の魅力についての大規模意見集約では、参加者に著名なタレントを採用し、約800名の参加者を集めることに成功した。システムの評価とともに本プロジェクトの有効性についての広報的イベントとしても成功した。また国際会議(国際会議 AAI@熊本と国際会議 IEEE ICA@松江)のパネルディスカッションにおいて、会場の物理空間での議論と同時に議論支援システムを用いた仮想空間での議論を同時に行う方法論としてのハイブリッド議論(Cyber-Physical 議論支援)を実験的に行った(International Conference on Crowd Science and Engineering 2016 において最優秀論文賞を受賞)[25]。また合意形成の社会実験の事例や過去の事例を共有し再利用するという仕組みについて、そのコア技術となる高速問い合わせ機構が実現できた(国際会議 IEEE ICA2016 にて最優秀論文賞)[9]。

【理論モデル】理論モデルについては、平成27年度及び平成28年度に複数のエージェントの合意形成プロセスについての理論・モデルの構築を行ってきた。ここでは一つのエージェントが複数の参加者のメディアーションを行うモデル、及び、複数のエージェントが代理で交渉や合意形成を行うことで交渉や合意形成の過程のシミュレーションを行うモデルやソーシャルエフェクトについて試作し実験を行い有効性を確認した[31]。

【実験フィールド】対立的な状況における合意形成支援のフィールドでの活動を具体的に始める計画である。平成28年度には、福田グループの社会学者中澤博士により、浜松市の区再編問題について歴史的背景を含めた分析を行なった。共創的合意形成に関する実験フィールドについて、市民共創知研究会を人工知能学会にて立ち上げ具体的に第一回研究会の開催を進めている。ここでは、現場の課題や問題を共創的に創造し解決していくというフィールドを我々自身で提供する。感性デザインや環境デザインについて、VR 没入感やプロジェクションマッピングといった方法により感性的な視点から共創的な合意形成を支援するという新しいフィールドについても研究を着手し

ている。

【ELSI に関する議論】フィールドおよび社会実験を重視するため、多くの一般市民や社会の協力が不可欠であると同時に、倫理的、法的、社会的議論が不可欠になっている。平成28年度は、法・倫理の専門家であるタイ王国タマサート大学の浜田准教授、社会心理学の専門家である北海道大学の大沼進准教授、その他の社会学者を名工大に招へい、そして IEEE SOCA のパネル討論にて集团的合意形成に伴うリスクについて議論し研究を進めている。

【共同研究】領域内の他チームとの連携としては、慶応大・山口チームとの連携：IEEE/WIC/ACM WI ワークショップを開催した。

代表的な原著論文

[9] N. Yamada, Y. Yamagata, and N. Fukuta, "Query Rewriting or Ontology Modification? Considering Reasoning Capability on LOD Endpoints", Proc. of 1st IEEE International Conference on Agents (ICA2016), pp.19-24, 2016.

[25] Takayuki Ito, Takanobu Otsuka, Satoshi Kawase, Akihisa Sengoku, Shun Shiramatsu, Takanori Ito, Eizo Hideshima, Tokuro Matsuo, Tetsuya Oishi, Rieko Fujita, Naoki Fukuta, Katsuhide Fujita, "Experimental Results on Large-scale Cyber-Physical Hybrid Discussion Support," International Journal of Crowd Science, Emerald Publishing, ISSN 2398-7294, 2017 (最優秀論文賞を獲得した国際会議論文[1]を元に招待された論文)

[31] 篠原裕幸, 藤田桂英, "三者間複数論点交渉問題における階層分析法に着想を得たヒューリスティックな交渉戦略," 人工知能学会論文誌, Vol.31, No.6, SP-B, pp.1-9, 2016.