

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) 研究代表者グループ

- 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: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研究
  - ・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 実験フィールドの社会実験と検証, 検証手法の開発

### (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 (産業技術大学院大学産業技術研究科、教授)
- ② 研究項目:エージェントモデル形成のためのデータ収集・解析および実験の実施
  - ・合意形成を導くファシリテータエージェントのモデル化の基盤となるファシリテータ特性の同定を目的としたデータの収集および解析
  - ・実フィールドでの実験環境の整備と実験の実施
  - ・精度向上のためのモデル修正を目的とした議論の特徴づけとデータ解析を実施

### (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:マルチエージェント自動交渉理論およびモデルの追求
  - ・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の追求
  - ・大規模議論の可視化実現のための方法論の追求
  - ・自動交渉モデルおよび可視化による実フィールド社会実験および理論的検証

(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(情報学部)、准教授)
- ② 研究項目: 合意形成知の事例分析およびその再利用基盤・データ・システムの構築
  - ・種々の合意形成支援手法(交渉アルゴリズム, 複雑な効用モデル, 説得の数理モデル, および妥協の数理モデル等)に基づく高速な最適化近似アルゴリズムおよびその高速な実装の実現
  - ・各種合意形成支援と議論支援のシステムの実現のための **Linked Data**・オープンデータ技術の開発
  - ・実フィールド実験のためのソフトウェアとデータのためのオントロジー化・オープン化技術の実装
  - ・社会科学的見地からの合意形成の分析・考察によるフィールド実験の円滑な遂行方策の検討と実施

## § 2. 研究実施の概要

本研究では、炎上のような収拾がつかない状況に陥ることを未然に防ぎ、かつより良い議論を導くために、ネット上の大規模な議論におけるファシリテーションの支援技術やインセンティブ技術を確立する。ファシリテーションは人間による仲介を基本とし、知能処理技術やマルチエージェント技術を用い、ファシリテーション自体を円滑に行えるような支援機構を実現する。さらにファシリテーション自体を自動化し、迅速な合意形成およびグループ意思決定を支援できる知的情報処理技術の確立を目指す。

平成27年度は、研究開始から6ヶ月と短いため、組織作りと研究のスタートアップに注力した。特任研究員の雇用準備を行い、グループ全体での研究ミーティングを数回行い、研究目標と詳細事項の再確認を行った。特に主な共同研究者とのミーティングは毎週行い、研究の進捗管理と研究議論を精査している。

本研究では、研究項目を以下の3つに分け、進めた。

### ● 【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】

自動交渉アルゴリズムについてのスケーラビリティの拡大と、議論における自然言語処理に基づく合意形成及びファシリテーション支援について研究を進めた。さらに、マルチエージェントシステムの現実世界への適用と、大規模合意形成支援が切り拓く今後ビジョンとして、社会推論に関する考察をまとめた[1]。関連研究として事例ベースに基づく議論支援システム **PERSUADER** について調査するとともに、事例ベースを用いた議論支援メカニズムについて検討を始めた。また、自動交渉エージェント競技会 **ANAC2016** の運営を行った。

### ● 【研究項目2: 方法論とシステムの設計・開発】

システムとしては、すでにプロトタイプが完成している弱い構造化に基づくシステムにさらなるファシリテーション支援機能としてインセンティブ機構を追加したものを設計し開発した。インセンティブ機構は、意見の質に注目したポイント機構を採用した仕組みである。また、議論の支援の方法論に関する関連研究調査を進め、議論プロセスの構造自体を共有しながら進める方式も設計し開発した。議論プロセスの構造の一つとして、一般的なワークショップなどのファシリテーションで使われる議論ツリーを採用している。さらに、大規模合意形成支援システムのファシリテーション支援や議論の構造化のために、議論掲示板を対象とした、自動要約および自動見出し生成手法の提案と予備評価を行った。

### ● 【研究項目3: 実フィールドの社会実験と検証】

最初の社会実験として、具体的な社会実装が可能な議論の領域として、「公的議論」「共創的議論(商品デザイン議論)」の1つをピックアップするという予定であったが、1つだけではなく複数の実フィールド実験の目処をつけた[2]。学内実験、国際会議におけるパネルディスカッションを応用した学術的議論の支援、愛知県全域のまちづくりに関する議論、及び商品デザインの議論[3]について行った。学内で実施した議論ツリーを用いた公的議論の実験では100名の参加者を集めて実

験を行うことができた。今後、社会実験が可能なタイミングに合わせて、実現しうる各機能を搭載したプロトタイプシステムを完成させ、実験に投入する。

以上の通り、想定スケジュールをほぼ達成しており、得られた内容について平成28年度に学会発表や論文投稿を行っていく予定である。

- [1] 伊藤孝行, マルチエージェントによる社会推論, エネルギーレビュー, Vol.422, 2016.3.
- [2] 伊藤孝紀, COLLAGREE 合意形成を推進するシステム開発と可能性, 中部圏研究, vol.193, pp. 67-77, 2015.
- [3] 伊藤孝紀, 深町駿平, 田中恵, 伊藤孝行, 秀島栄三, ファシリテーターに着目した合意形成支援システムの検証と評価-オフィス家具の商品開発を事例とする, 日本デザイン学会研究論文集, vol.62, no.4, pp. 67-76, 2016. (査読有り)