

信頼される AI システムを支える基盤技術
2020年度採択研究代表者

2021 年度 年次報告書

伊藤 孝行

京都大学 大学院情報学研究科
教授

ハイパーデモクラシー: ソーシャルマルチエージェントに基づく大規模合意形成プラットフォームの
実現

§ 1. 研究成果の概要

本研究の目標は、ハイパーデモクラシープラットフォームの研究開発しその社会実験によってその効果を示すことである。2021 年度は以下の研究を実施した。

研究開発項目1(理論)では、議論構造の抽出について、Graph Attention Network を用いた抽出手法を精緻化することに成功した。そして、合意形成のメカニズムに関する自動交渉エージェント競技会では国際大会3位を獲得している。また、社会科学チームによって、議論の質の指標である DQI(Discussion Quality Index)を開発し、その初期バージョンを完成した。加えて合意形成プロセスのモデル化についても進めている。

研究開発項目2(開発)では、2021 年度の目標の一つとして試作システムの実現を掲げていた。この試作システム(X-Agree と呼ぶ)は、今後のエージェントの分散配置(つまりパーソナルエージェントの実装)に向け、パーソナルページ(個人ページ)を持つ議論プラットフォームシステムとして設計した。既存の D-Agree システムをもとに、パーソナルページを作り、パーソナルエージェントとユーザのインタラクション API を整備し、UI を最新版に更新した。これに伴い、X-Agree のアーキテクチャをモジュールベースとし、D-Agree システムの各モジュールを再利用することで試作システムとしてまとめた。また、モジュール化により、ファクトチェックモジュールの開発を進め、エージェントの slack や teams への対応も行った。

研究開発項目3(実験/社会展開)では、アフガニスタン、インドネシアなどでの実験を続けており、また Agreebit 株式会社の協力の下、春日井市、名古屋市、志摩市などとの共同実験も進めている。特にアフガニスタンの政権交代時にシステムを稼働し続けることで重要な市民の意見を得ることができた。今後の展開で NPO 設立も検討している。また、社会科学において合意形成や AI の倫理に関連して研究を進めている京都大学や筑波大学のグループや、デルフト工科大学などとの共同研究も実現しつつある。

§ 2. 研究実施体制

(1) ハイパーデモクラシープラットフォームグループ(京都大学)

- ① 研究代表者:伊藤 孝行 (京都大学情報学研究科 教授)
- ② 研究項目
 - 研究開発項目1:マルチエージェント創造的合意案創成アルゴリズムの設計
 - 研究開発項目2:ハイパーデモクラシープラットフォームの開発
 - 研究開発項目3:評価実験と社会実験

(2) サイバー国際会議と発展途上国での国際社会実験 グループ(東京都立産業技術大学院大学)

- ① 主たる共同研究者:松尾 徳朗 (東京都立産業技術大学院大学 教授)
- ② 研究項目
 - 大規模合意形成を目的としたサイバー国際会議と発展途上国での社会実験
 1. 納得を導く大規模合意形成における応用理論構築
 2. サイバー国際会議における大規模合意形成社会実験
 3. 発展途上国における大規模合意形成社会実験

(3) 社会科学グループ(研究機関別)

- ① 主たる共同研究者:大沼 進 (北海道大学文学研究院 教授)
- ② 研究項目
 - 研究開発項目3:評価実験と社会実験
 1. 指標の設計と作成:熟議民主主義論の知見から当該技術の評価基準を開発
 2. D-agree を用いた予備実験

(4) 社会問題概念体系化グループ(研究機関別)

- ① 主たる共同研究者:白松 俊 (名古屋工業大学 大学院工学研究科 准教授)
- ② 研究項目
 - 社会問題概念体系整理とシビックテックに関する社会実験
 - (1) ナレッジグラフによる社会問題の概念体系化
 - (2) 合意形成の根拠となり得るファクト情報の収集・構造化機構の開発
 - (3) 実社会フィールドでの検証

【代表的な原著論文情報】

1) Takayuki Ito, Rafik Hadfi, and Shota Suzuki, An Agent that Facilitates Crowd Discussion: A Crowd Discussion Support System based on an Automated Facilitation Agent, Group Decision and Negotiation Journal, The Special Issue on Negotiation Systems and Studies, 2021. (IF=2.648)
<https://doi.org/10.1007/s10726-021-09765-8>

- 2) Jawad Haqbeen, Sofia Sahab, Takayuki Ito and Paola Rizzi “Using Decision Support System to Enable Crowd Identify Neighborhood Issues and Its Solutions for Policy Makers: An Online Experiment at Kabul Municipal Level” Journal: Sustainability, (IF 2.576) ,2021.
<https://doi.org/10.3390/su13105453>
- 3) Ohnuma, S.; Yokoyama, M.; Mizutori, S. Procedural Fairness and Expected Outcome Evaluations in the Public Acceptance of Sustainability Policymaking: A Case Study of Multiple Stepwise Participatory Programs to Develop an Environmental Master Plan for Sapporo, Japan. Sustainability 2022, 14, 3403. <https://doi.org/10.3390/su14063403>
- 4) 酒井 敦也, ファム ユイ, 鈴木 祥太, 佐藤 拓実, 川村 直輝, 伊藤 孝行, 議論における Gated Attention Network を用いたノード分類, 人工知能学会論文誌, 2021, 36 巻, 6 号, p. A-L24_1-8, 公開日 2021/11/01, Online ISSN 1346-8030, Print ISSN 1346-0714,
https://doi.org/10.1527/tjsai.36-6_A-L24
- 5) Sahab, Sofia and Haqbeen, Jawad and Ito, Takayuki (2021) Different or Alike? Motivation to Participate and Social Influence in Online Discussions by Age and Gender. CITIES 20.50 - Creating Habitats for the 3rd Millennium: Smart - Sustainable - Climate Neutral. Proceedings of REAL CORP 2021, 26th International Conference on Urban Development, Regional Planning and Information Society. pp. 281-289. ISSN 2521-3938