

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

A Development of Consensus Support System COLLAGREE and A Pilot Study towards
Internet-based Town Meeting in Nagoya

伊美 裕麻^{*1}
Yuma Imi

伊藤 孝行^{*1}
Takayuki Ito

伊藤 孝紀^{*2}
Takanori Ito

秀島 栄三^{*2}
Hideshima Eizo

^{*1}名古屋工業大学大学院 産業戦略工学専攻

Nagoya Institute of Technology, School of Techno-Business Administration

^{*2}名古屋工業大学大学院 社会工学専攻

Nagoya Institute of Technology, Civil Engineering and Industrial Management Engineering

We developed an open online workshop system called COLLAGREE that has facilitator support functions. We deployed it for an internet-based town meeting in Nagoya city, Japan, as a city project that lead by Nagoya city mayor and evaluated. Systems such as Twitter or Facebook that support users to share opinions and ideas have been used very widely. Although these systems enable people to share opinions and ideas, they do not support to converge the opinions or make agreements. Therefore, We try to support the consensus building using facilitator function. The primary results demonstrated that COLLAGREE succeeded gathering many opinions and various participations compared with the real-world town meeting while people understood the importance of facilitators.

1. はじめに

本稿では、ファシリテータ支援機構に基づく大規模意見集約システム COLLAGREE の開発について示す。また、COLLAGREE の評価として、名古屋市次期総合計画のネット上のタウンミーティングでの社会実験とその評価を示す。

都市計画および公共事業等の分野では、オープンな環境での、数百人レベルの多人数意見集約システムに期待が高まっている [1]。なぜなら、市民から意見を集めるために、現状では地域ごとのタウンミーティング（集会）を行っているが、時間的、また地理的コストの制約のため、数人～数十人の少人数の意見のみしか集めることができないためである。

Web 技術の発達により、時間的、また空間的に離れたユーザが議論する場を提供するシステム（Twitter や Facebook 等の SNS）が普及している。しかし、既存のシステムでは意見を共有することは可能だが、意見を整理や集約する仕組みは実現されていない。

本研究で提案するシステム COLLAGREE は、意見の発散、整理、および集約すべてに関する支援機能を提供する。特に集約に関して、実際のワークショップでも議論のリードを担う役割であるファシリテータとその支援機構の導入を行い、大規模な人数での意見集約を効果的に支援することを目指す。

さらに、本システムを用いて、名古屋市と共催した名古屋市次期総合計画に向けたネット上タウンミーティングの社会実験を開催した。現在、名古屋市では、各区で対面式のタウンミーティングを行っている。しかし、時間的制約などから、参加者の半数以上が 60 代以上と年代が偏ること、また参加者の中でも発言できる人が限られることが問題視されている。Web 上のタウンミーティングにより、幅広い参加者の意見を収集することを目指す。さらに、社会実験から評価を得ることで本システムの有用性を示す。

本稿の構成を次に示す。2. 章でこれまでの研究されてきた議論システムやファシリテータについて説明する。次に 3. 章で、ファシリテータ支援機構をはじめとする意見集約を支援するための機能について議論する。4. 章で名古屋市との大規模社会実験の実施結果を考察し、最後にまとめとする。

2. ファシリテータの導入

2.1 ファシリテータの導入と支援機構

ファシリテータとは、議論において中立な立場を保ち、意見集約を適切にリードする役割である。本システムにおいても、人手によるファシリテータを導入し、適切な意見集約を支援するファシリテータ支援機構を開発する。一般市民による議論、コンセンサス会議、および科学技術分野のワークショップなど、広い分野でファシリテータの役割が注目されている [2]。多人数での議論になるほど、意見集約のプロセスが複雑になる可能性が高く、ファシリテータの役割が重要となる [3]。

しかし、Web 上の議論はより大規模な人数での議論となり、ファシリテータ個人への負担が大きいことが予想される。また、電子化された議論は中身が見えにくい、分かりにくいといった指摘もある [4]。実際に Web 上の議論にファシリテータを導入した例もあるが、議論の進行を行うものであり、集約の役割は実現できていない。そこで本システムでは、議論の論点や意見の一致、および対立などを明確化することで、ファシリテータの適切な意見集約をリードする支援機構を構築する。

2.2 Web 上の議論システム

これまで、Web 上での議論の実現を目指し、いくつかの研究が行われている [5]。

西本らの研究では、関連性と異質性を併せ持つ情報を抽出し、発想的指向活動を支援する門外漢モデルの開発により議論の進行支援を行っている [6]。専門分野を異とする門外漢を 1 人参加させ、議論に新たな視点をもたらすことで、意見の発散を支援している。発散支援に有用な議論の異質性の導入を行っているが、議論の集約には着目していない。

西田らは、コミュニティにおける知識の共有と発展を目指し、

連絡先: 伊美裕麻, 名古屋工業大学大学院 産業戦略工学専攻, 〒466-8555 愛知県名古屋市昭和区御器所町, TEL: 052-745-7968, FAX: 052-735-7407, E-mail: imi.yuma@itolab.nitech.ac.jp



図 1: システムインターフェイス - 議論画面

Public Opinion Channel (POC) [7] を開発している。POC は、メンバーが発信した意見を要約して提供するインタラクティブなメディアである。他のメンバーの興味や知識を知り、創出した知識をコミュニティに還元することで、相乗的に知識構造を発展させる。コミュニティの志向性を顕在化させ、少数意見も取り出すこともできるが、大規模な議論の集約に向けたファシリテーションを行うものではない。

より近い先行研究として、MIT CCI のプロジェクトがある [8][9]。ここでは、インターネットを使った大規模な議論や協議を支援し、大規模な意見共有を可能にするツールが構築された。プロジェクトでは、大規模な意見の共有を目指して、参加者の意見を主張、賛成反対、および問題提起などに分類し、Argumentation Map と呼ばれる論理的構造（議論マップ）を明確に共有するシステムを構築しており、その評価実験が行われている。意見集約は完全に構造化した議論マップ上で行う必要があり、議論を主張・アイデア、賛成意見、反対意見、および問題提起で組み立てていく必要がある。

また MIT CCI は、地球温暖化問題に焦点を当てて、解決プランを協議するシステムとして The Climate CoLab[10] というシステムを構築している。本システムでも、Argumentation Map を利用して意見の整理を行っている。さらに発散に向けた主となる機能として、Model-based planning を用いている。本機能は、地球温暖化に関する取り組み案を形式的に入力することで、その案が反映された世界を予想した簡単なシミュレーション結果を提供する機能である。例えば、各国の二酸化炭素排出量の変化を入力すると、温暖化の進行経過を確認できる。実際に自身のアイデアの実行をイメージでき、意見の発散を促している。最終的に、いくつか出た具体案に対して電子投票を行うことで、最終案の決定を行う。

本システムでは、参加者の自由な議論を重要視し、掲示板に近い形とした。なぜなら、自由な発言から斬新なアイデアの発想や問題提起ができると経験的に考えられるからである。自由な投稿による意見の発散を行い、議論の整理や集約といったプロセスを支援するための支援機能をいくつか整備する。また、議論集約の主な機能としてファシリテータの導入を試みる。

3. システムの実装および機能

本システムの実装について説明する。本システムは Web アプリケーションであり、サーバサイドは Ruby on Rails により

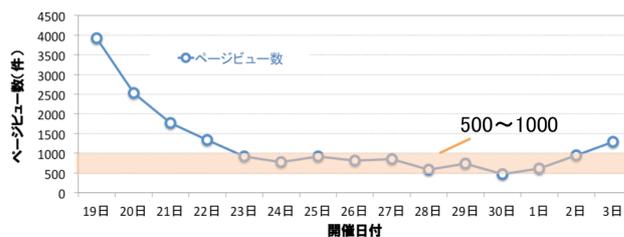


図 2: システム全体のページビュー数の推移

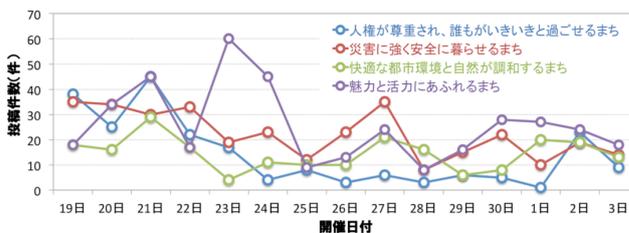


図 3: テーマ別投稿数の推移

開発した。また、クライアントサイドでは、Spine というクライアント MVC を実現する Web Application Framework を使用した。サーバサイドプログラムの RESTful な規約に基づいて通信を行うことで、モデルデータのフェッチ、および投稿操作をページ遷移なく非同期に実現している。

COLLAGREE は、複数のテーマについて自由に意見を投稿できる、一般的なインターネット掲示板のようなシステムをベースとしている。トップページには、議論が行われているテーマがサムネイルで表示される。トップページからテーマを選択することで、各テーマの議論画面に遷移する。本システムの議論画面を図 1 に示す。以下が、議論プロセスを支援するために実装した支援機能である。図 1 の各番号は各機能を示している。①賛成/反対の自動判定機能、②キーワード提示機能、③ファシリテーションフレーズの簡易投稿機能、④投稿並び替えおよび絞り込み機能、⑤論点タグ付加機能、⑥行動履歴（アクティビティ）機能、リマインダメール機能。①、②、および③が主なファシリテータ支援機構である。

【①賛成/反対の自動判定】返信操作に実装しており、投稿に対する各返信の意見を明確にすることができる。投稿の内容を分析し、自動的に賛成/反対を判別する。投稿が入力されると、リアルタイムに内容の賛成/反対度合いを計算し、スケールバーが移動する。判定結果に誤りがあるとユーザが判断した場合、手で訂正することが可能である。

【②キーワード提示機能】議論内で注目されていると考えられるキーワードを抽出し、タグクラウド形式で表示する（図 1 の②）。キーワード抽出のため、テーマ内の全投稿の名詞を取り出し、TFIDF 法を用いてスコアリングしている。ユーザは、現在の議論が何に注目しているか把握することが可能になる。ファシリテータは、特にどの論点に焦点を当てていくかを検討する指標となる。さらに、単純な出現数のみではなく、「キーワード (+p, -n)」のように表示する。p、および n は上で示した賛成/反対の自動判定機能によりそれぞれ、賛成/反対に判定された投稿中のキーワードの出現数である。

【③ファシリテーションフレーズの簡易投稿】ファシリテータがファシリテーションを用意を行うことができるように、ファシリテーションフレーズを用意した。ファシリテーションフレー

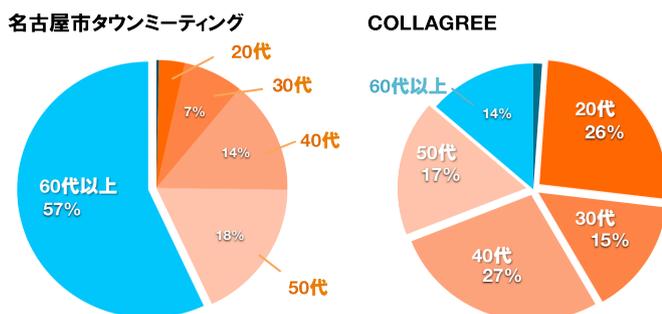


図 4: 名古屋市におけるタウンミーティングと COLLAGREE の参加者年代割合

ズとは、ワークショップにおいて頻繁に意見されるフレーズである。公共政策に関するワークショップでの主催経験と共著者が所属する社会学専攻の知見を活かし、十分に議論を重ねた上で選択した。ファシリテーションフレーズはユースケースごとに整理されており、議論状況に応じて適切に選択することが可能である。

4. 社会実験：名古屋次期総合計画のネット上タウンミーティング

4.1 実験内容

名古屋市との共催のもと、本システムを用いた大規模社会実験を行った。次に実験設定を示す。

【実験設定】共催：名古屋市役所，参加者数：266人，実施期間：2013年11月19日（火）午後12時～12月3日（火）午後12時，議論テーマ：名古屋市次期総合計画に関する4題，ファシリテータ：専門家9名

参加者数は、システムに登録を行った人数であり、すべて無償で登録している。266人が発言可能な状態であるタウンミーティングの実現は簡単ではなく、本システムの利点である。さらに、本実験では日本ファシリテーション協会（FAJ）の協力のもと、ファシリテータの専門家9名が参加し、各テーマの議論で支援機能を用いたファシリテーションを行った。

4.2 実施状況と参加者属性

本実験では、意見投稿数1,151件、訪問数3,072件、ページビュー数18,466ビューといった多くの閲覧と投稿を得ており、本システムに一定の需要があると考えられる。また、実際に266人の参加者により実験を行うことで、大規模な意見集約実現の可能性を確認した。

図2に、15日間のページビュー数の推移を示す。実験開始には4,000件以上、また24日以降も500～1,000件の安定した閲覧を得ており、システムへの関心があると考えられる。ページビュー数の集計にはGoogleAnalyticsを使用し、管理者自身のIPアドレスは除外した。さらに、テーマ別の投稿数の推移を図3に示す。投稿は、各日よりばらつきはあるものの、15日間に渡り投稿が続いており、各テーマで計200～300件の投稿が行われている。通常のタウンミーティングでは行うことができない、時間にとらわれない期間での議論が行われていることが考えられる。

また、図4に参加者の年代割合を示す。図4では、名古屋市で現在行われている対面式のタウンミーティングとCOLLAGREEでのタウンミーティングを比較している。名古屋市のタウンミーティングは、12区の集計値を用いている。通常、対

システムの効果について「議論の参考、きっかけになりましたか」

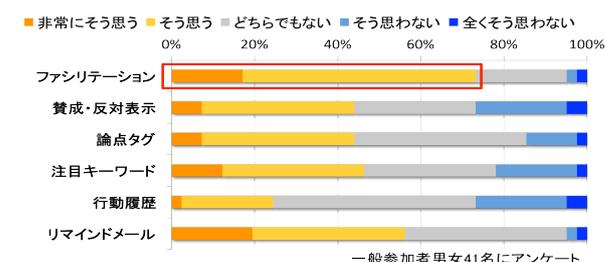


図 5: 一般参加者による機能評価

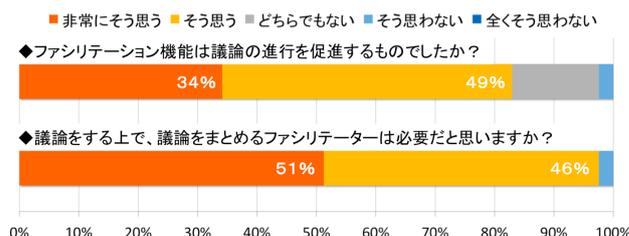


図 6: 一般参加者によるファシリテーションの評価

面式のタウンミーティングでは、開催日時や場所の制約があり、参加者も限られ、その半数以上が60代以上である。対面式と比較して、COLLAGREEは、名古屋市のタウンミーティングでは割合の少ない20代、30代、および40代の参加の割合が多い。以上から、COLLAGREEでは、通常参加の少ない年代層を集めた議論が実現できたと考える。

4.3 一般参加者による評価

一般参加者から、特にファシリテーション機能が有用であるという意見を得ることができた。一般参加者から得た評価について、図5にシステムの効果に関する評価を、図6にWeb上の議論におけるファシリテーションに関する評価を、それぞれ5段階評価で示す。本実験は一般に集めた参加者による実験であり、「どちらでもない」という意見を持たないニュートラルな集団が存在することを考慮に入れる。図5からシステムの効果には良い評価を得ており、大規模な議論の進行に一定の効果を確認できる。特に、ファシリテーション機能は有用であるという意見が72%と、他と比較しても高い評価を得ており、特に有用であったと考える。

図6にまとめたファシリテーションの評価から、Web上の大規模な議論において、議論進行の促進に関して83%、意見の集約に関しては97%がファシリテータが必要であるという評価を示している。つまり、本システムでのファシリテータの有用性を確認できた。

また、参加者からの所感として、「私のような、一般市民が気軽に参加しやすいこの試みは、ぜひ続いてほしいと思いました」「公に向けて発言できる機会が増えたということには驚きました」などの意見があり、本システムによって有用な意見交流の場を提供できたことが確認できる。

4.4 ファシリテータによる評価

ファシリテータからも、ファシリテーション機能が有用であるという意見を得ることができた。しかし、実行については集約について課題が残った。ファシリテータとして参加した専門家からの意見について、図7にWeb上の議論におけるファシ

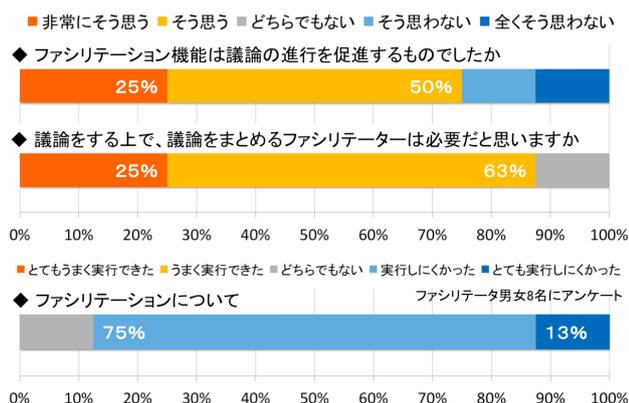


図 7: ファシリテーターによるファシリテーションの評価

リテーションの必要性および実行に関する評価、図 8 にシステムの効果に関する評価をそれぞれ 5 段階評価で示す。Web 上の大規模な議論におけるファシリテーターについては、一般参加者と同様、議論の進行、および集約にファシリテーターが必要であるという意見が非常に多い。専門家視点で見ても、本システムでのファシリテーターの有用性を確認できた。

しかし、ファシリテーションの実行については「実行しにくかった」という回答が、全体のうち 88% を占めた。また、図 8 から、ファシリテーション、論点タグ、および注目キーワードへの評価が高い一方で、賛成/反対表示の機能への評価が低いことが分かる。「賛成、反対が明確になるほど、議論の深まりや投稿数がなく、機能の役割の利便性は実感できなかった」という意見もあり、議論が進行するほど賛成/反対表示の有用性が低くなること分かる。また、「サイレントマジョリティの声をいかに理解するかが、ファシリテーターの主たる役割なので、発言しない人の動向を見られるシステムになったらよいなと思った」という意見から、集約に向けて案が固まってくる段階では、意見投稿を行わない参加者も含めた全体の同意や納得などを取得することが有用であると考えられる。

さらに、「ファシリテートしている時間帯に何人口グインしているのが不明で、対話ができる状況なのかわからなかった」という意見もあり、専門家ゆえの対面式の議論との混同がうかがえた。

5. まとめ

本稿では、大規模意見集約支援システム COLLAGREE の実装と実験評価を行った。COLLAGREE では、通常の掲示板のように自由な発言や投稿を行い、各種支援機能によって議論の進行をサポートする。特に、議論の集約に関してファシリテーターを導入し、適切な意見集約を各機能から支援する。

社会実験により、実際に 266 人の参加者により実験を行うことで、大規模な人数での意見集約の可能性を確認した。また、通常の対面式タウンミーティングとは異なる多様な世代による議論を実現できたことから、誰でも参加できる議論の場を提供したと言える。さらに、多くの参加者が Web 上の議論におけるファシリテーションの有用性を感じており、大規模な議論を前提としたファシリテーターの支援の必要性を明らかにした。

今後の課題として、集約に向けたファシリテーター支援の改善がある。集約案に対して、どの程度の賛同が得られているか、また議論参加者が何人いるかなど、議論の全体を把握できる機

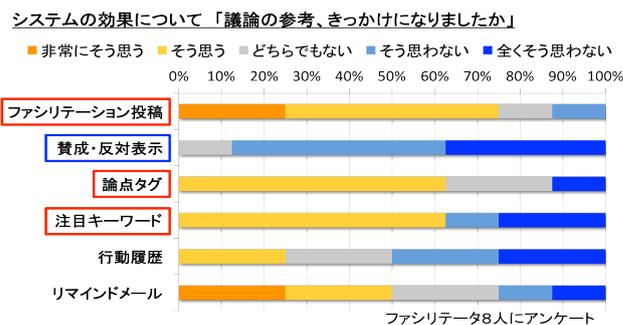


図 8: ファシリテーターによる機能評価

能の検討が必要である。

謝辞

本研究の一部は、内閣府の先端研究助成基金助成金により助成を受けている。

参考文献

- [1] 伊美裕麻, 伊藤孝行, 伊藤孝紀, 秀島英三. ファシリテーター支援機構に基づく大規模意見集約システム collagree の開発と評価 名古屋次期総合計画のネット上のタウンミーティングでの社会実験. 情報処理学会第 76 回全国大会, Jan 2014.
- [2] R・E・サスカインド, J・L・クルックシャンク. コンセンサス・ビルディング入門 - 公共政策の交渉と合意形成の進め方 -. 有斐閣, 2008.
- [3] Roger Schwarz. *The Skilled Facilitator: A Comprehensive Resource for Consultants, Facilitators, Managers, Trainers, and Coaches*. Jossey-Bass Publishers, 2002.
- [4] 佐渡, 高田, 鈴木, 長坂, 福井. 市民電子会議室におけるファシリテーター支援. 情報処理学会研究報告, Vol. 2004, No. 59, pp. 9-14, may 2004.
- [5] Takayuki Ito, Yuma Imi, Takanori Ito, and Eizo Hideshima. Collagree: A facilitator-mediated large-scale consensus support system. *Collective Intelligence 2014*, 2014.
- [6] 西本, 間瀬, 中津. グループによる発散的思考における自律的情報提供エージェントの影響. 人工知能学会会誌, Vol. vol.14, No. No.1, pp. 58-70, 1999.
- [7] Toyoaki Nishida, Nobuhiro Fujihara, Shintaro Azechi, Kaoru Sumi, and Takashi Hirata. Public opinion channel for communications in the information age. *New Generation Computings*, 1999.
- [8] Mark Klein. Achieving collective intelligence via largescale on-line argumentation. *CCI Working Paper 2007-001*, Vol. MIT Sloan School of Management 4647-07, , 2007.
- [9] L. Iandoli, M. Klein, and G. Zollo. Enabling on-line deliberation and collective decision-making through large-scale argumentation: A new approach to the design of an internet-based mass collaboration platform. *International Journal of Decision Support System Technology*, Vol. vol. 1, , 2009.
- [10] Joshua Introne, Robert Laubacher, Gary Olson, and Thomas Malone. The climate colab: Large scale model-based collaborative planning. *IEEE Collaboration Technologies and Systems (CTS)*, Vol. 2011 International Conference, , 2011.