

議論構造化手法とその応用

京都大学大学院 情報学研究科
教授 伊藤孝行

2021年10月15日

人がIBIS構造を管理しファシリテートする場合の問題点

本発明は、大規模なオンライン議論の合意形成支援装置に関するものである。現在、多くの市民がスマートフォンやインターネットで自由に発言を交わすことができるようになり、様々な社会課題(環境、都市、子供、戦争など)について、議論ができる。

しかし、100人、10000人、さらに1000000人という多数の人間のオンラインでの議論をまとめ、合意形成することは非常に困難という課題があった。それは、発言の数が大量であるため、人間の司会やファシリテータでは、情報が多すぎるため、処理できず、まとめることができないためである。

本発明は、大規模な人数のオンライン議論がまとめることができない、という課題を解決することを目的としている。

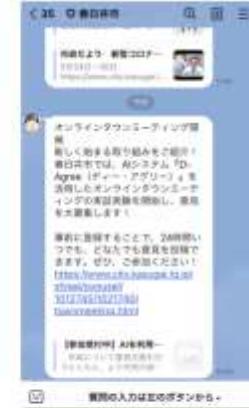
本発明は、オンライン議論において、議論の自動構造化部と自動発言生成部を備え、大量の発言からなる議論の構造(IBIS構造)を自動抽出することにより、IBIS構造に基づいて、創造的な議論をリードするように、自動的に発言をすることで、大規模なオンライン議論の自動ファシリテーションを可能としたものである。

特に、大規模な人数での議論を効率的に構造化でき、構造に基づいてファシリテーションができるという大きな特徴を持つ

少人数なら人手でうまくいく

大規模なオンライン議論では参加者(発言)が膨大で、かつ、昼夜の区別なく議論が続けられるため

人間による対応は不可能。 ⇒ 自動化が必要 (本発明)

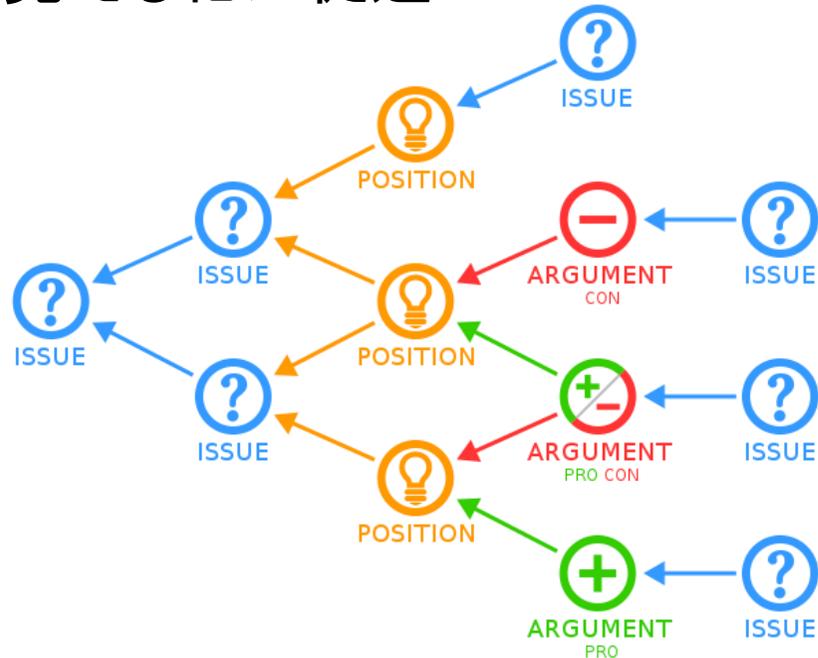
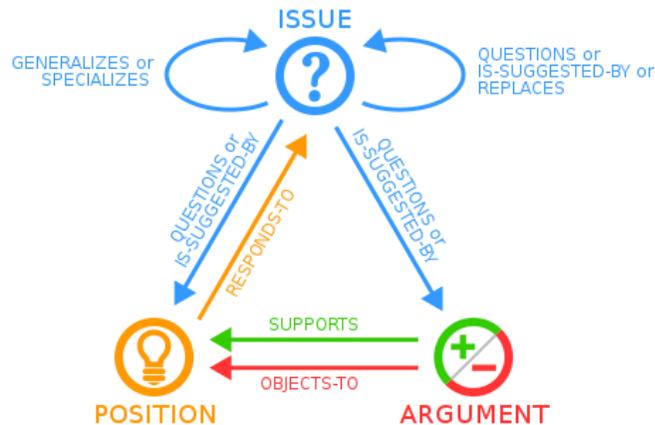


Conklin, E. Jeffrey; Begeman, Michael L. (October 1988). "gIBIS: a hypertext tool for exploratory policy discussion" (PDF). ACM Transactions on Information Systems. 6 (4): 303–331. doi:10.1145/58566.59297. Retrieved 2017-05-26.

IBIS (Issue-based Information System) とは

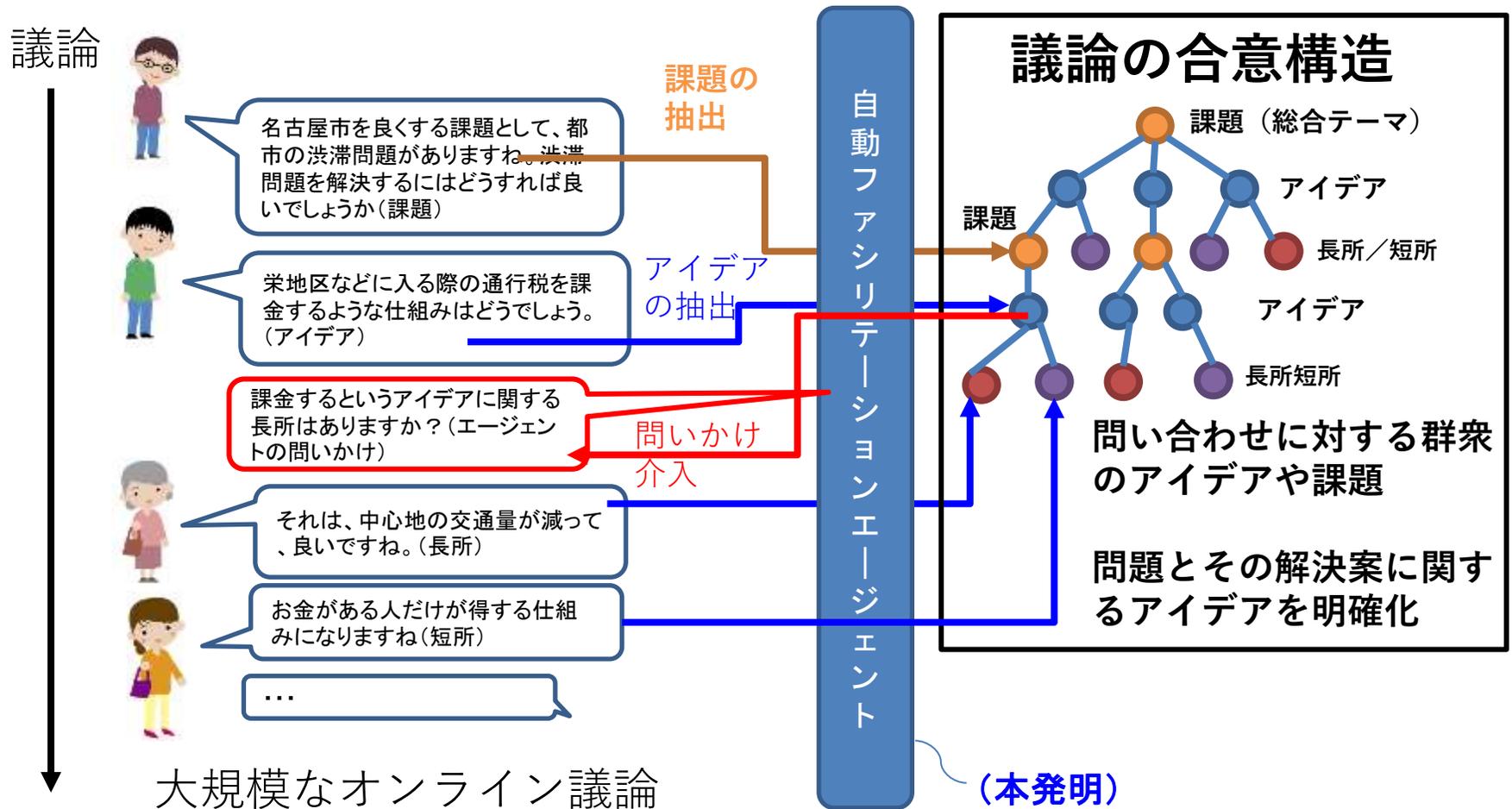
議論を合意形成に導く合理的な方法として実績がある。

- ・議論のファシリテーションの方法の一つ
 - ・「課題 (Issue)」をベースに議論の構造を構築する
 - ・課題・解決アイデア・意見の見える化が促進
- ・議論の構造化の方法の元祖
- ・様々な拡張が考えられる

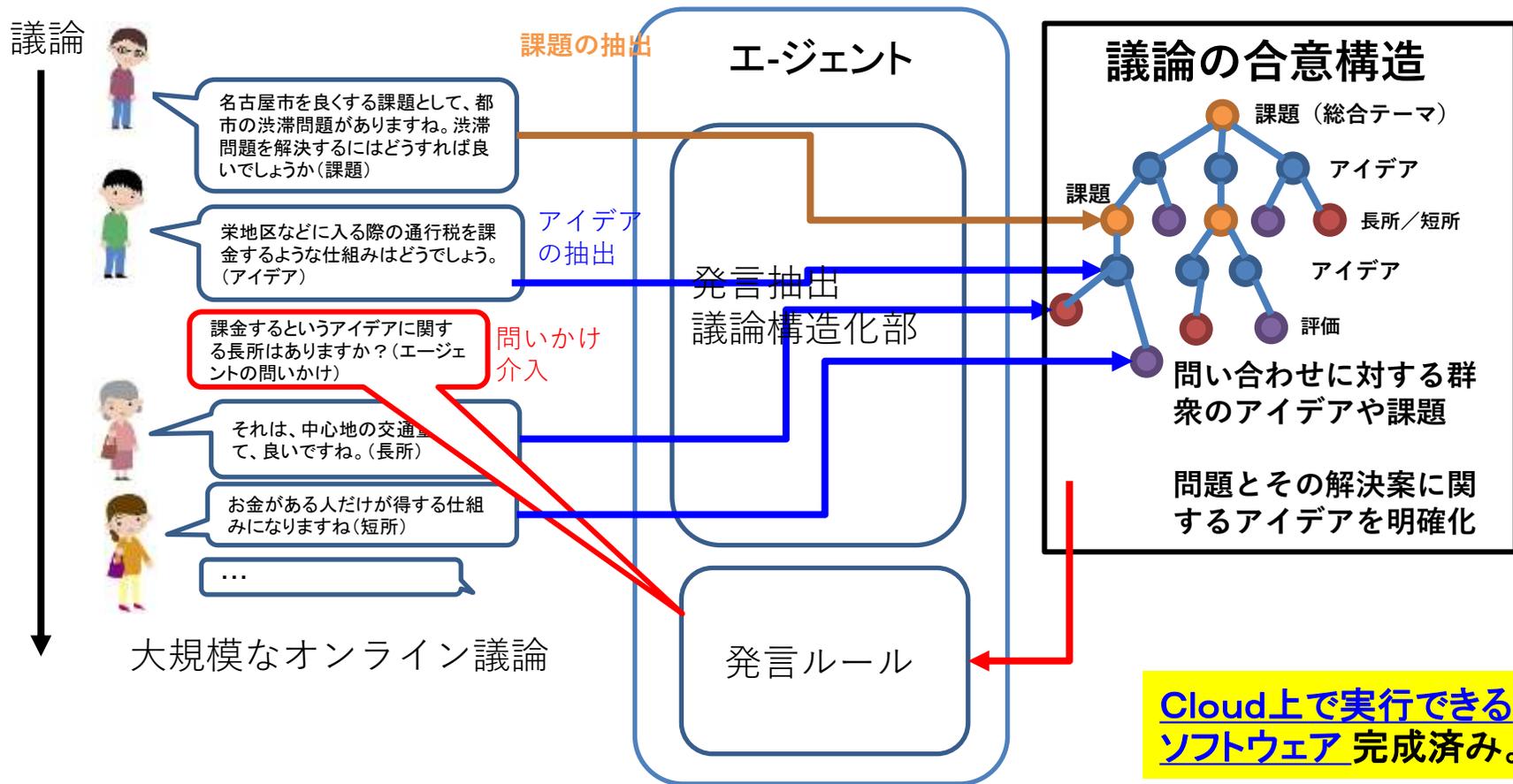


Kunz, Werner; Rittel, Horst W. J. (July 1970). Issues as elements of information systems (PDF) (Working paper). Berkeley: Institute of Urban and Regional Development, University of California, Berkeley. CiteSeerX 10.1.1.134.1741 Freely accessible. OCLC 5065959. 131. Retrieved 2017-05-26.

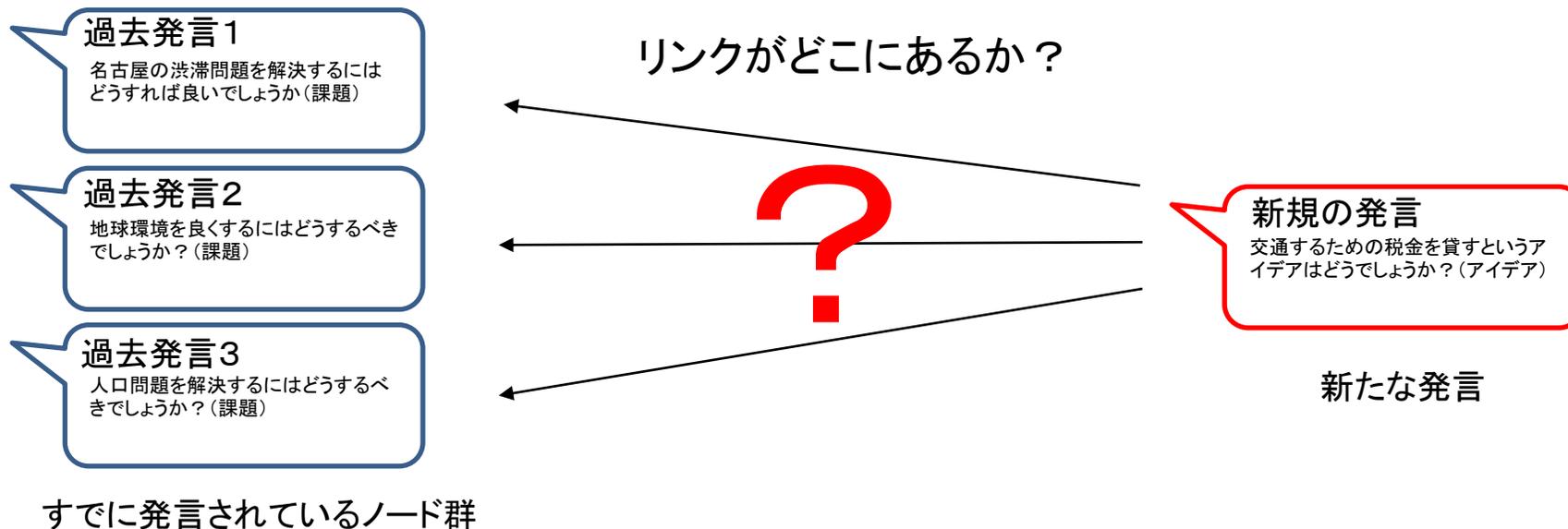
発言の抽出、議論の構造化、問いかけ発言を全て自動化。



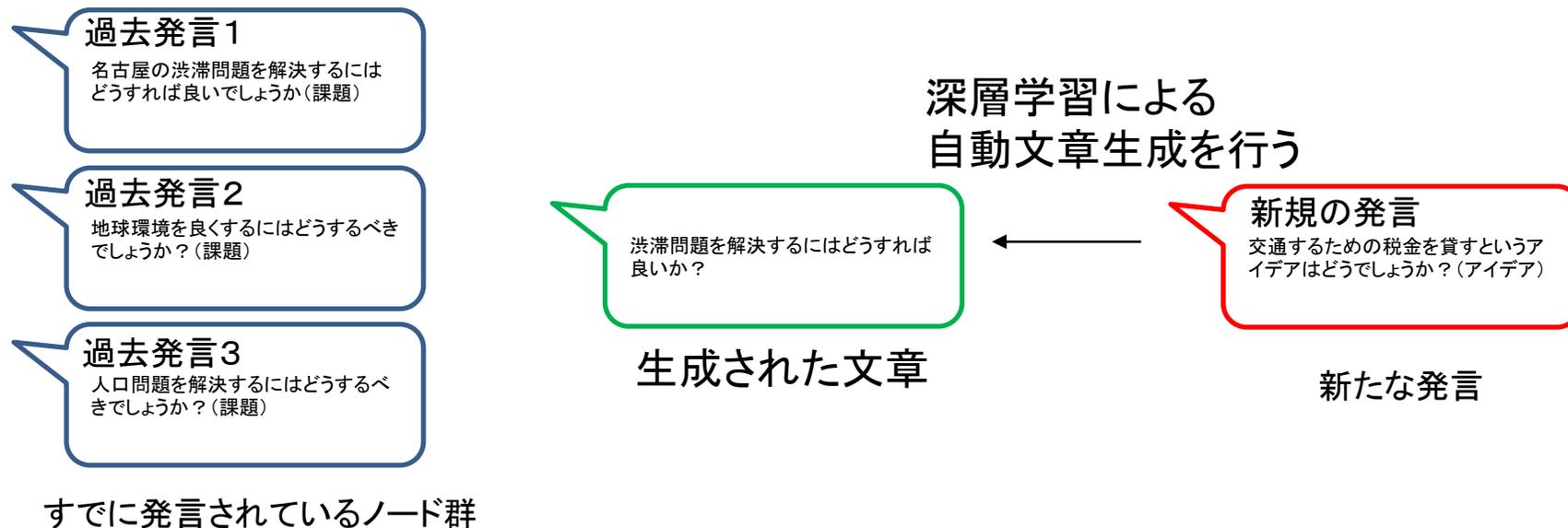
発言の抽出、議論の構造化、問いかけ発言を全て自動化。



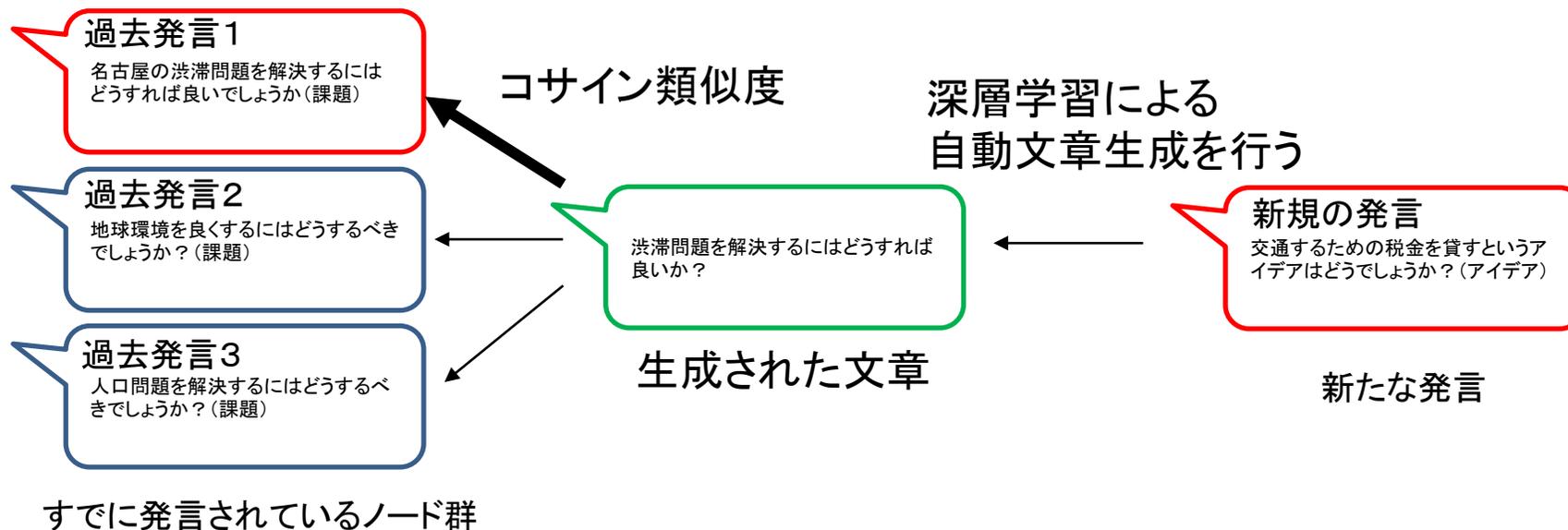
議論構造化には、ノード間のリンク発見が最も重要

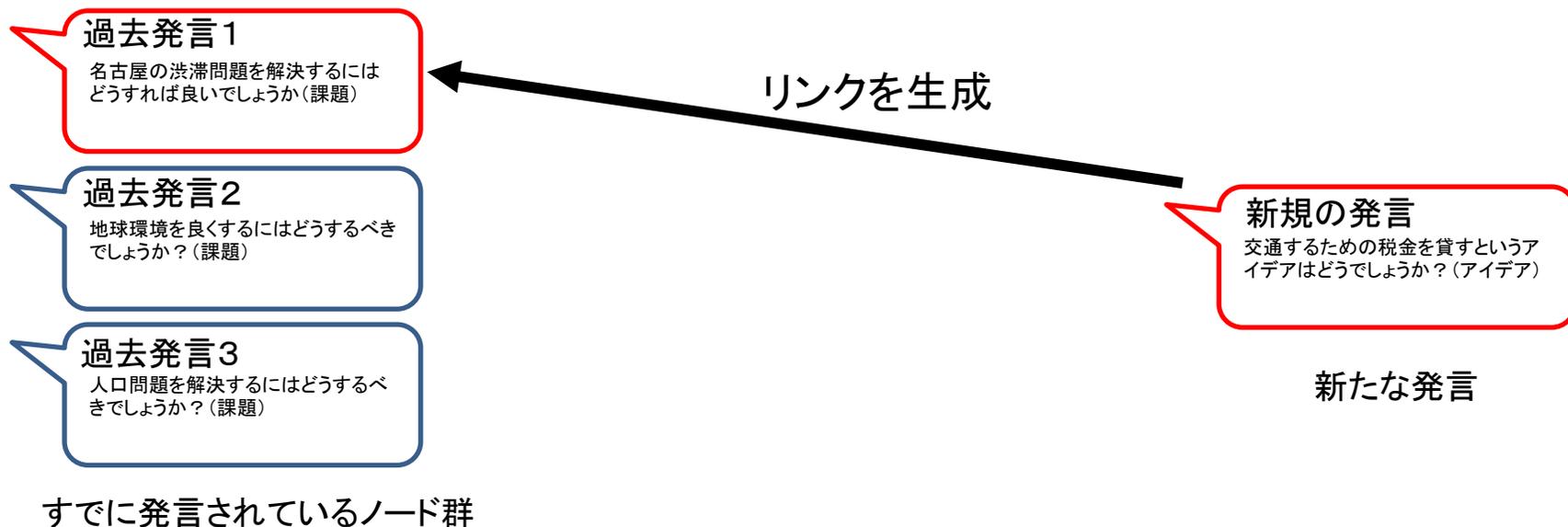


議論構造化には、ノード間のリンク発見が最も重要



議論構造化には、ノード間のリンク発見が最も重要





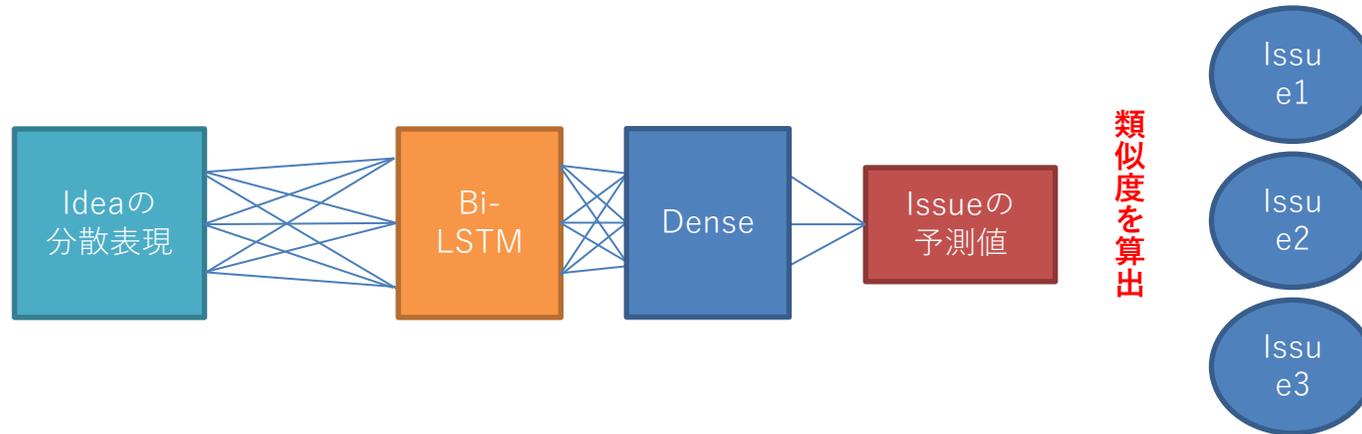
研究の進展状況

定量的効果の実証（リンク推定について）

正解確率

	idea->issue	pros->idea	cons->idea	issue->idea
本手法	0.895	0.818	0.918	0.900

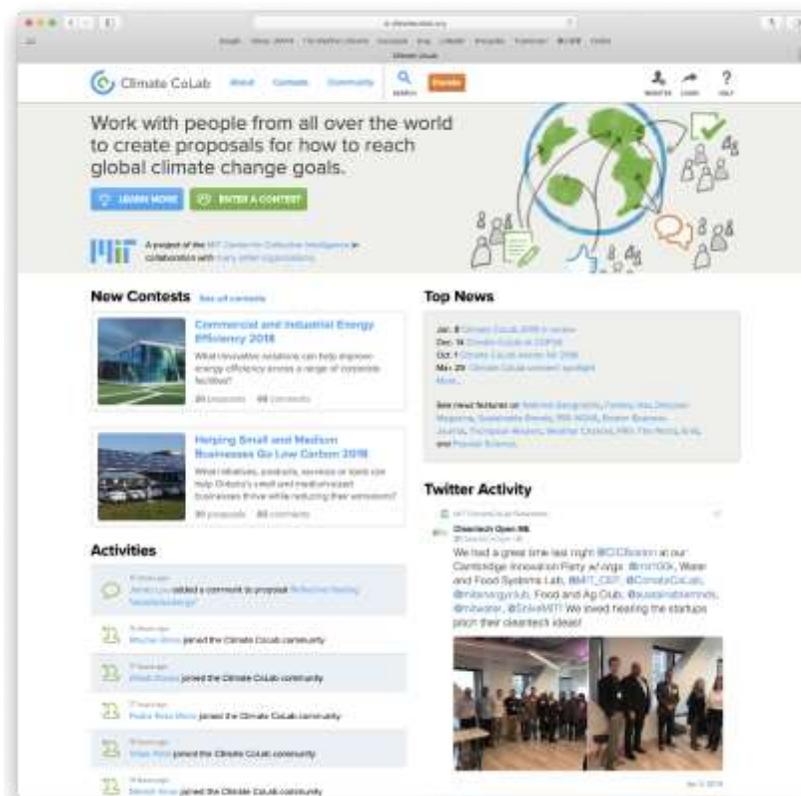
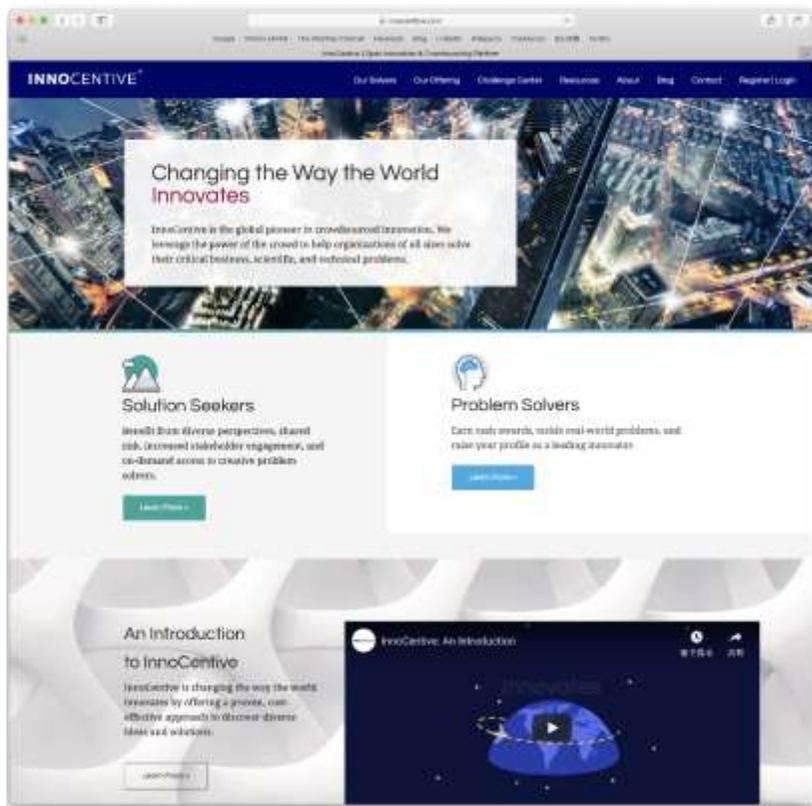
- 矢印元を入力, 矢印先の予測値を出力とする**回帰**モデルで構成
- 例: idea->issue のリンク抽出を行いたい場合は下図のようなニューラルネットワークモデルとなる



- ・インターネットで大規模な人数のアイデアを集めるシステム。

例えば、innocentive(左図)、ClimateColab(右図)

- ・IBIS構造を生成しない、また自動的にファシリテーションもしない。



有用性

- ・文献[1]はSVMなどを用いて、ノードの類似性(共起単語)からリンクを判定
 - ・87-88%、特定の事例のみ、共起する単語がない場合は判定できない欠点
- ・提案手法は、深層学習による言語モデルを用いて、ノードを生成し、そのノードとの類似性を比較
 - ・88.6%、一般的な事例に対応、共起する単語がなくても判定可能

文献[1] 久兼大知、鮫島正樹、カスケード型 SVM を用いたケースメソッド学習の議論構造グラフ作成方式、第62回情報システム研究会、IS-15-014, pp.69-74, 2015.

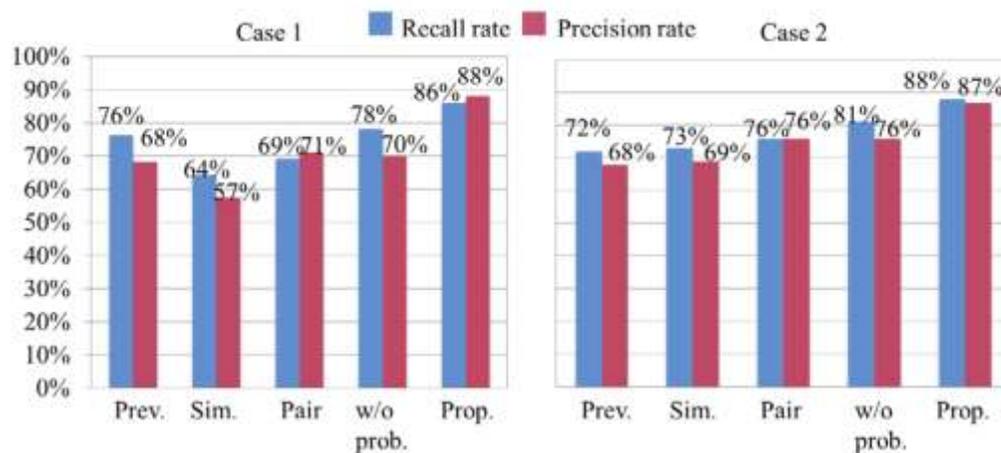


図 8 全発言のリンク特定の評価

Fig. 8. Evaluation of identification of all opinions

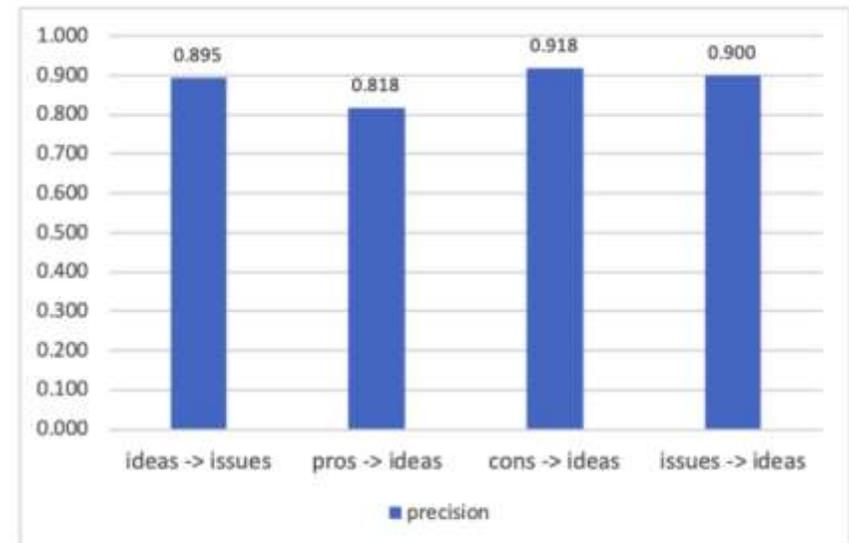


Figure 5: Experimental results of link extraction

エージェントの介入例

議論テーマ

- 人が支え合い、災害に強く安心・安全に暮らせるまち

成功例

- 課題に対するアイデアを引き出せている

The screenshot shows a discussion thread with five posts. Each post has a score on the left and a text box on the right containing a key phrase from the post. The posts are as follows:

- Post 1:** Score: 7.5 points. Title: 防災, 減災に対する正しい知識を身につける. Content: 防災訓練や講演会などを開催して、名古屋ではどんな災害が起こりうるのか、またそれらに対して個人でできることを知らせることが大切だと思います。 Annotation: 防災, 減災に対する正しい知識を身につける.
- Post 2:** Score: 50 points. Title: 「防災訓練や講演会などを開催して、名古屋ではどんな災害が起こりうるのか、またそれらに対して個人でできることを知らせることが大切だと思います」を解決するにはどうしたら良いか? Annotation: 課題を解決するにはどうしたら良いか.
- Post 3:** Score: 10 points. Title: どのような災害が起こるかをまず具体的に挙げることだと思います。 Annotation: 起こりうる災害の種類を具体的にあげる.
- Post 4:** Score: 0 points. Title: 日本国内で起こった地震や豪雨などの災害での知見をまとめる Annotation: 国内で起きた災害の知見をまとめる.
- Post 5:** Score: 0 points. Title: ゲーミフィケーションを利用して、バーチャルに訓練してもらっては? Annotation: ゲーミフィケーションでバーチャルに訓練.

エージェントの介入例

議論テーマ

- 魅力と活力にあふれ、世界から人や企業をひきつける、開かれたまち

成功例

- 意見の引き出しに成功

0 points  **名古屋に民主主義を取り戻したい**  シェア  Tweet

皆さんご存じの事と思いますが、今名古屋市は名古屋城天守を木造化しようとしております。名古屋城は国の特別史跡にあるため、こうした変更には総合計画を策定する必要があります。名古屋市は平成18年に名古屋城総合計画を策定いたしました。10年間この計画に伴う事業は先送りされてきました(天守の耐震性の危機はここで報告されております)

しかし、天守木造化に伴い、あわせて「保存活用計画」を策定いたしました。通例ですと、こうした計画には民意をくみ取るためにタウンミーティングなども開催されますが、当局から市民に対する保存活用計画に対する説明会は1回も開かれておりません。

当局は民意を得るためとしてパブリックコメントを募集いたしました。その後、専門家会議より、この保存活用計画の不備を指摘され、同書は書き換えられております。つまり、現在の保存活用計画には民意は一切汲み取られておりません。

にもかかわらず、名古屋市は文化庁に同書を保存計画として提出し、民意の同意を得ていると報告しております。(2万人アンケートの結果をあたかも保存計画への意見であるかのように偽装した報告書です。しかし、文化庁内部ではこの虚偽はすでにバシっております)

こうした数々の問題がある「保存活用計画」ですが、最後にそのパブリックコメントの結果が隠ぺいされております。天守閣木造化に対する肯定的意見が9件、否定的意見が140件という結果を隠ぺいしたものです。
<http://www.nagoya.ombudsman.jp/castle/pabukome180511.pdf>

以上の経緯については
<http://www.omnagoya.gr.jp/tokusyuu/goten/index.htm#181101>

名古屋市オンブズマンの「18/7/25(水) 名古屋市「名古屋城跡保存活用計画に対する消えた」」に記載されております。

名古屋市の行政に公平で公正な民主主義と公開された情報を求めるものであります。

森晃 2018.11.02 09:20 いいね! 0件 投稿No.204

名古屋に民主主義を取り戻したい

15 points  **現状は何が問題になっているのでしょうか？**

AIファシリテーター 2018.11.02 09:21 いいね! 0件 投稿No.205

現状は何が問題になっている？

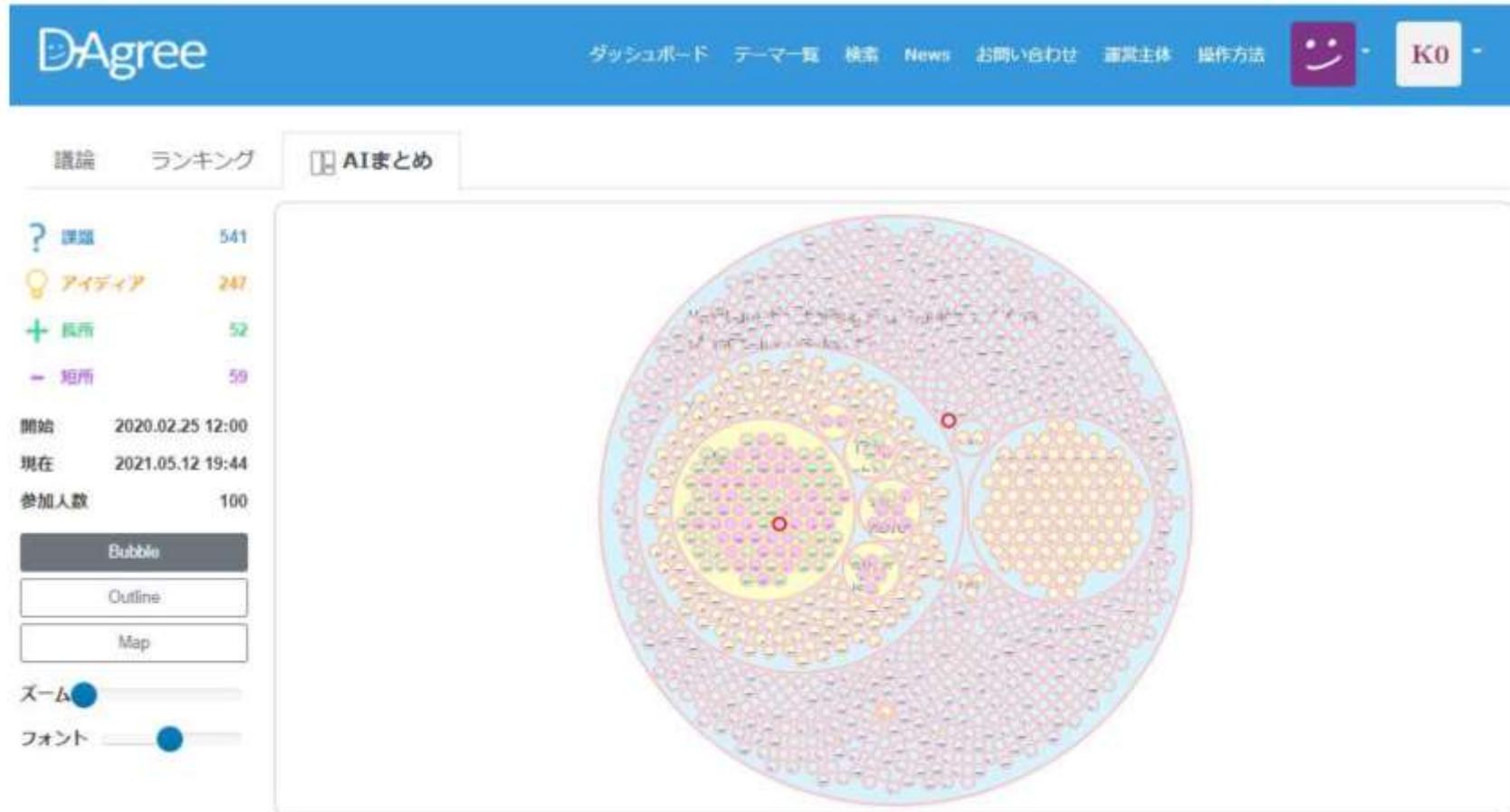
0 points  100年以上もつ文化財としての名古屋城天守建物について、市民の中で正常な議論が程の中で事業が進められている。

どのようなものが出来上がるのか、名古屋市民は一切知らされていない。(現在、「完成した」と当局が言っている基本設計について、情報公開しても大部分が黒塗りである)

と、AIにマジレスしてみる。

市民の中で正常な議論が行われていない

議論経過の見える化の例



☒ コロナを収束させるためには（テスト議論）



☑ ワクチンの接種をなるべく早く進めることで、コロナの収束につながると思います

☒ ワクチンの接種をより早めるためには、どうするのが良いのでしょうか

☑ ワクチンを接種進めるためにワクチン打った人に対して優遇措置を行うといいと思います

☒ 優遇措置というのはどのようなものが適切なんだろう、

☑ 優遇措置があると、打つことにメリットが出てくるので、接種が進みそうですね

☑ 飲食店での飲食を一時的に完全に停止させテイクアウトのみにする、その代わりに政府は十分な給付金を給

☑ 例えば感染対策がちゃんとしている店舗でワクチン接種証明を提示すると割引されるなどがいいと思います

☒ デメリットは、政府が見通しが立たない中で無闇にお金を使ってしまうのは良くないと思います

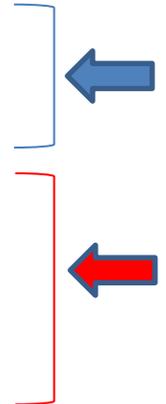
☑ 飲食店での飲食を完全に止めることで、人との交流や外出が大幅に減り、コロナ

☑ 政府もワクチン接種を進めて経済対策にもなるので利点はあると思います

☒ 飲食店の数が多いため、十分な給付金を給付するのがコストの面で難しいと思います

結果: 投稿数

テーマ no.	ファシリテータ (FA)	投稿数			
		全て	人間FA	エージェントFA	参加者
1	人間	81	43	0	38
2	人間	56	21	0	35
3	エージェント	88	0	24	64
4	エージェント	70	0	18	52
5	エージェントと人間	137	17	21	99
		432	81	63	288



- エージェントFA (赤の数字) が人間FA (青の数字) よりも多くの投稿を得ている。

実用化に向けた課題

- 現在、IBIS構造について90%の精度で構造抽出に成功しソフトウェアも開発済み。しかし、見せる化のためのUser Interfaceはまださまざまなものがある。
- IBIS構造以外の議論構造について、実用化の用途に合わせて開発できる。例えば、教育現場における議論の訓練、人事面接における面接など。

企業への期待

- さまざまな用途に利用可能と考える。
- 議論を効率化したい企業と共同研究を希望。
- オンライン議論システムや方法論を開発中の企業、オンラインチャットシステム分野への展開を考えている企業には、本技術の導入が有効と思われる。

本技術に関する知的財産権

発明の名称 : 議論支援装置および議論支援装置用のプログラム

発明者 : 伊藤 孝行、白松 俊、鈴木 祥太

出願人 : 国立大学法人 名古屋工業大学 [100%]

出願番号 : 特願2018-148665 (2018-08-07 出願)

PCT/JP2019/031183 (2019-08-07 出願)

お問い合わせ先

京都大学

学術研究支援室 (KURA)

T E L 075-753-5733

e-mail rikei@kura.kyoto-u.ac.jp