

住民参画 Web プラットフォーム O₂ における 関連情報を用いた議論支援システム

A Discussion Support System using Linked Open Data on O₂, an e-Participation Web Platform

佐野 博之*¹
Hiroyuki Sano

平田 紀史*¹
Norifumi Hirata

Robin M. E. Swezey*¹
Robin M. E. Swezey

白松 俊*¹
Shun Shiramatsu

大園 忠親*¹
Tadachika Ozono

新谷 虎松*¹
Toramatsu Shintani

*¹名古屋工業大学 大学院工学研究科 情報工学専攻

Dept. of Computer Science and Engineering, Graduate School of Engineering, Nagoya Institute of Technology

We developed O₂, which is an e-Participation Web platform, for regional communities. The platform aims at supporting citizen e-Participation in ongoing regional debates by gathering and openly publishing news and opinions. Structuring citizens' awareness of the regional issues and sharing the structured data are two requirements to conduct productive discussions about various issues. O₂ consists of three tools: Sophia, SOCIA, and citispe@k. Citispe@k is a part of O₂ and it is an application to support the discussion of regional issues.

1. はじめに

我々は地域社会への住民参画支援を目的とした Web プラットフォーム O₂[Ozono 11] を開発している。O₂ では地域の社会問題に関連する情報を Linked Open Data(LOD) として蓄積し、住民参画のための情報共有基盤を目指している。住民参画とは住民の意見を集約し意思決定に反映させる取り組みである。様々な問題に関する議論を進めるためには、住民の問題意識や懸念事項をまとめる構造化と、その共有が必要である。O₂ の一部として、意見アーカイブとしての LOD データセットを構築した。O₂ における LOD データセットを SOCIA と呼ぶ。

地域社会の問題についての住民間での議論を支援するために、SOCIA を利用した議論支援システム citispe@k を開発した。本論文では citispe@k の詳細について述べる。citispe@k では、SOCIA に蓄積された関連情報を地域住民に対して提示する。これにより議題の背景知識の理解が深まり、住民からの意見入力への促進が期待できる。また、citispe@k は議論の手動構造化機能を持つ。入力された意見に質問・アイデア・ツッコミなどのタグを付与し、Linked Data 上で住民の議論を構造化する。

2. 関連研究

議論の構造化という観点から関連研究について言及する。ここでは、IBIS (Issue Based Information System) モデル [Rittel 70], DRL (Decision Representation Language) モデル [Lee 89], QOC (Questions, Options, and Criteria) モデル [Maclean 91] について述べる。

2.1 IBIS モデル

IBIS モデルでは、Issue (問題点), Position (解決策), Argument (意見), Other (その他) という 4 種類のノードを用いて議論を木構造として表現する。木のルートは Issue で

連絡先: 佐野博之, 名古屋工業大学 大学院工学研究科 情報工学専攻, 〒466-8555 愛知県名古屋市昭和区御器所町, Tel:052-733-6550, Fax:052-735-5584, E-mail:hsano@toralab.ics.nitech.ac.jp

ある。Issue は子ノードとして 1 つ以上の Position を持つ。各 Position は子ノードとして 1 つ以上の Argument を持つ。木構造の親子関係において、それぞれのノード間は、responds-to (回答), supports (賛成), objects-to (反対) などの 9 種類のリンクによって接続される。これらのリンクには、接続するノードの制約を持つ。例えば、responds-to は Issue と Position の接続のみに用いられ、Issue と Argument を接続することはできない。supports と objects-to は Position と Argument の接続のみに用いられる。

これまでに、gIBIS[Conklin 88], Debategraph[Price 07], Deliberatorium[Klein 07] など、IBIS モデルに基づく議論支援システムが複数構築されてきた。IBIS は単純なモデルで議論を構造化することができるという利点があるが、表現力が乏しく、複雑な議論の構造化が困難であるという問題点がある。

2.2 DRL モデル

DRL モデルでは、Alternative (案), Goal (目標), Claim (主張), Question (質問), Procedure (手順) という 5 種類のノードと、Is-A-Sub-Decision-Of, Is-A-Goal-For, is-A-Subgoal-Of などの 18 種類のリンクを用いて意思決定の過程をグラフ表現することによって議論を構造化する。また、複数のノードをひとまとまりにした Group というノードも存在する。用意されているリンクの種類が多く複雑な議論も正しく構造化することが可能であり、高い表現力を持つという利点がある反面、DRL による記述は初心者にとっては困難であるという問題点がある。文献 [Lee 90] では、DRL モデルに基づく議論支援システムが提案されている。

2.3 QOC モデル

QOC モデルでは、Question (問題), Option (解決策), Criteria (評価基準) の 3 種類のノードを用いて議論の構造化を行う。QOC モデルでは IBIS モデルと同様に、木構造を用いて議論を構造化する。木のルートは Question である。Question は子ノードとして 1 つ以上の Option を持つ。各 Option は子ノードとして 1 つ以上の Criteria を持つ。Option と Criteria は Assessment (評価) と呼ばれるリンクで接続される。Assessment には Positive Assessment と Negative Assessment の 2 種類が存在する。QOC モデルでは、Positive Assessment

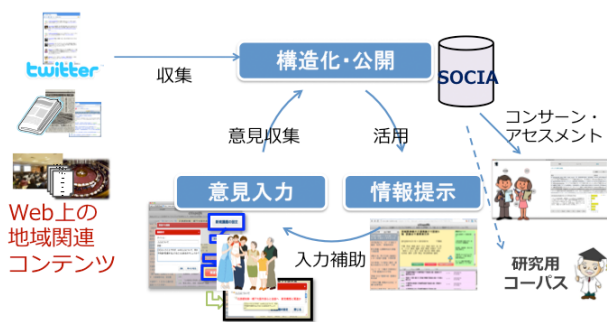


図 1: Web 上の情報を利用した住民参画のサイクル

のリンクを実線で表現し、Negative Assessment のリンクを破線で表現する。

QOC モデルは評価基準の要素を持つため、代替案と比較検討した結果を容易に把握できるという利点が存在する。しかし文献 [Shum 96] において QOC の表現能力の限界が指摘されている。この問題に対し、小林らは QOC モデルと AHP (Analytic Hierarchy Process) を組み合わせるといった手法を提案している [Kobayashi 08]。

3. 住民参画 Web プラットフォーム O₂

住民参画 Web プラットフォーム O₂ とは、地域住民がそれぞれの地域問題について話し合うための情報共有基盤である。

O₂ には 3 つのステップが存在する。1) 議論の基となる情報の収集、2) 収集した情報の構造化と蓄積、3) 構造化した情報の活用、である。1) では、エージェントが Web 上をクロウリングし、Web に公開されているニュース記事や地方議会の議事録、ツイートを収集する。収集した情報を 2) において構造化し、相互可用性の高い Linked Open Data (LOD) に基づくデータセット SOCIA として蓄積する。構造化する際に、Web 上のニュース記事をイベントとして構造化し、各イベントとツイートとの関連度を計算し、類似したイベントツイートを関連付ける [Hirata 11]。また、機械学習によって作成した地域分類器を用いて、収集した各 Web コンテンツを 47 都道府県へと分類し関連付ける [Ozono 11]。3) に関しては、構築した LOD データを活用するためのシステムを開発した。スレート端末による会議支援システム、議論支援システム、コンサーン・アセスメント支援ツールを開発したが、本論文では特に、議論支援システムである citispe@k について述べる。

O₂ では図 1 に示すように、Web 上の情報を利用して、それらを構造化し意見入力を促すことによって、意見入力に関するサイクルを想定している。議論の基として収集した Web 上の情報を構造化し提示することで、ユーザから意見を入力してもらい、入力された意見を同様に構造化する。この一連の動作を繰り返すことで、問題に関する議論を進める。また、Web 上の新しい関連情報が提示されることで、意見入力も促される。構造化された情報を分析することによるコンサーン・アセスメントへの応用も期待できる。

4. 議論支援システム:citispe@k

住民参画 Web プラットフォーム O₂ において構造化した情報を活用するために、citispe@k と呼ばれるアプリケーションを試作した。citispe@k は、Web 上のニュース記事や Twitter

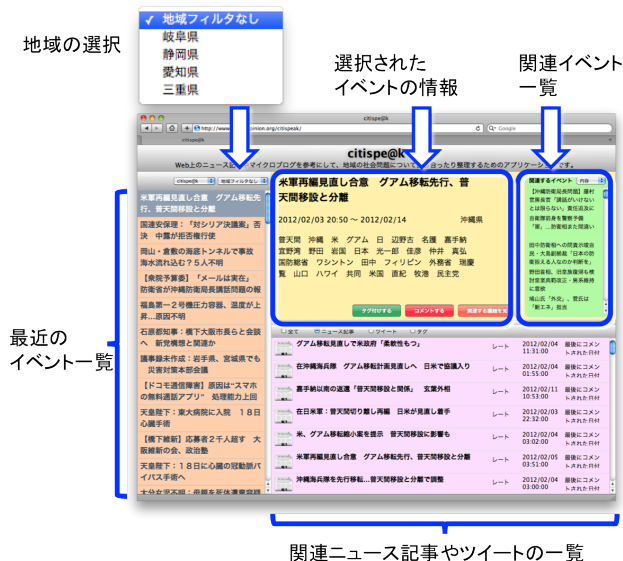


図 2: イベント一覧と関連情報の提示例



図 3: ニュース記事に対するコメント入力

を参考にして地域の社会問題について話し合ったり整理したりするための議論支援システムである。citispe@k は Web アプリケーションとして実装されており、PC、タブレット端末を問わず、Web ブラウザから利用可能である。

citispe@k は大きく分けて、関連情報の提示、議論の構造化、の 2 つの役割を持つ。それぞれ第 4.1 節、4.2 節で詳細を述べる。

4.1 関連情報の提示

Web ブラウザを用いて citispe@k の URL にアクセスすると、図 2 に示すように、イベントや関連情報が提示される。左側には、最近のイベントの一覧が表示され、地域のフィルタを選択することで、特定の地域に関するイベントのみの提示が可能となる。そして、特定のイベントを選択すると、右側にイベントの情報が提示される。それぞれは、イベント自体の情報、イベントとの関連ニュース記事やツイート、他の関連イベントへのリンクである。

リンクをクリックすると、関連イベントの場合は、そのイベントが選択された状態となり、図 2 と同様の状態とな



図 4: ニュース記事や意見, イベントに対するタグ付け

る。ニュース記事やツイッターの場合は、その URL の Web ページを表示する。図 3 にニュース記事を選択した状態の例を示す。

ヘッダー部分にボタンが追加された状態で Web ページが表示され、ヘッダーの“コメントする”ボタンを押すことで、そのニュース記事に対する意見を入力できる。ここで入力された意見は LOD サーバに登録され、Twitter にも投稿される。現在は特定のアカウントでの投稿となっているが、今後は任意のアカウントでの投稿にも対応する予定である。

本システムを用いて議論を行う場合、ユーザはまず、議題を作成する必要がある。図 4 に議題作成のインターフェースを示す。

イベントを選択し、「関連する議題を見る」ボタンを押すと、ユーザが作成した議題の一覧と、「新規議題の設定」ボタンが表示される。ここで「新規議題の設定」ボタンを押すと、議題のタイトルと詳細を入力するためのビューが表示される。タイトルと詳細を入力した後に「OK」ボタンを押すと、閲覧中のイベントと関連付けられた状態で新たな議題が作成される。

4.2 議論の構造化

citispe@k における議論はグラフ構造として表現される。本グラフ構造では、イベント、SOCIA 上に蓄積された Web コンテンツ、citispe@k 上で作成された議題がノードに相当する。各 Web コンテンツに対してタグを付与し、Web コンテンツ同士をリンクで接続していくことによって議論の構造化を目指す。

本システムでは、イベント、SOCIA 上に蓄積された Web コンテンツ、作成した議題に対して、(1) タグ付けを行う、(2) コメントする、(3) 資料を追加、の 3 つのアクションが可能であ

る。議題に関しては、上記 3 つのアクション以外にも、ユーザが削除することが可能となっている。

(1) のタグ付けを行うことによって、各ノードに対して属性を与えることができる。citispe@k では、各ノードが複数の属性を持つことを許可する。第 2 節で述べたモデルにおいては、各ノードの属性は 1 つに限定されている。例えば IBIS モデルでは、1 つのノードが Issue かつ Position となることを許可しない。ある Issue I_1 に対して提案された Position P_1 が新たな Issue を含む場合、IBIS モデルでは新たに I_2 を定義し、 I_1 と I_2 をリンクで接続する必要がある。しかし citispe@k では、1 つのノードに対して複数のタグを与えることを可能とした。本システムで事前に用意したタグは、ノードの種類を表すタグとして、アイデア、非難、ファシリテーション、トリビア、ツッコミ、質問、の 6 つを用意した。また、評価基準のタグとして、文化、経済、日本経済、治安、環境、教育、を用意した。評価基準タグはネガティブ、ポジティブ、ニュートラルの極性を持つ。例えば、日本経済に関してポジティブなノードに対しては、日本経済 + といったタグが付与される。これらの評価基準タグは、SOCIA の LOD サーバ上では図 5 のような形で定義される。評価基準タグは socia:polar プロパティを持ち、極性が positive の場合は +1, negative の場合は -1 の値をとる。

上記のようなタグが意見やニュース記事などに多く付与されれば、コンサーン・アセスメントを行うための補助となる。分析は専門家や行政が行う場合があるが、タグ付けには、議論中においても住民にとっての利点がある。タグによって評価基準と極性が明示されていれば、ある議論の意見を分類して閲覧することが可能になる。これにより、その時点での他ユーザの意見や議論の状況の把握が容易となり、議論支援につながる。また、他のユーザがタグ付けされた意見やニュース記事などを発見しやすくなるため、タグを付ける行為自体の利点もある。付与可能なタグに関しては、ユーザが自由に追加可能としている。仮に専門家がタグを設定する場合は、評価基準などの適切性が期待されるが、イベント全てに対する十分な種類のタグの設定や、住民視点での評価基準を設定することが困難である。ただし、ユーザが自由に追加する場合は、タグの種類が増加したときに、タグ付与時の選択の負荷が増加する。そのため、タグの検索補助や整理の仕組みなどを検討する必要がある。

(2) は住民参画を促進するための、各 Web コンテンツに対して意見を投稿するための機能である。本機能を用いて、地域住民が社会問題について自分の意見を述べることを想定している。ここで入力されたコメントは SOCIA に登録されると同時に、Twitter にも投稿される。現在は特定のアカウントのみでの投稿となっているが、今後は任意のアカウントでの投稿に対応する予定である。ここで入力されたコメントに対しても (1) のタグ付けを行い構造化をすることが可能となっている。

(3) は、現在閲覧中のコンテンツに対して、他の Web コンテンツを参考資料としてリンクさせるための機能である。資料の追加ボタンを押すと、閲覧中のコンテンツと関連性が高い Web コンテンツの一覧が表示され、その一覧の中からコンテンツを選択することで、資料を追加することが可能となっている。関連性の計算手法は、文献 [Hirata 11] で述べられている。システムによって提示された一覧の中に適切な資料が存在しない場合には、ユーザが Web コンテンツの URL を入力することによって、新たな資料として追加することも可能である。ここでリンクされた Web コンテンツは、第 4.1 節で述べたように、関連情報として住民に対して提示される。この機能によってグラフ構造を構築し、議論を構造化していくことが

