

アバターを用いた非同期型オンラインコミュニティの社会的要約

Social Summarization of Avatar-based Asynchronous Online Community

高橋 徹
Toru Takahashi

坊農 真弓
Mayumi Bono

片桐 恭弘
Yasuhiro Katagiri

ATR メディア情報科学研究所
ATR Media Information Science Laboratories

Social summarization is a framework for structuring and summarizing information being created and exchanged in online communities. The feature of social summarization is analyzing activities based on interaction corpus including nonverbal cues. In this paper, we introduce an example of social summarization model that employs the theory of participation structure and analyze social distances among the community participants.

1. はじめに

電子メールや電子掲示板、ブログなどを用いたオンラインコミュニティは、すでに現在の社会に広く浸透している。そこでは様々な情報や知識が伝達・共有されており、特に非同期型のオンラインコミュニティをオープンな知識ベースとみなして、そこから意義のある情報を自動抽出する試みが多くなされている [梅木 2002, Matsuo 2002, 松村 2003]。しかしその多くは、発言内容(コンテンツ)そのものに注目して処理するものであり、そのコンテンツの投稿や書き込みといった行動・行為レベルの情報にはあまり関心を示していない。こういった発言内容をも取り巻く行動・行為レベルの情報について、本論文では「社会的文脈」と呼ぶ。

投稿や書き込み内容の意味は必ずしもそのコンテンツに記された形式的な内容だけで決まるのではなく、むしろ、誰が、誰に対して、どういった状況で、どのような意図によって発せられたものなのか、といった、コンテンツを取り巻く社会的文脈によって決まるところが大きい。そして、コミュニティにおけるそれぞれの参加者やコンテンツに対する評価も、コミュニティ内の社会的文脈に基づいたコミュニケーションを通して緩やかに決定していくものである。オンラインコミュニティからの知識抽出を行う場合も社会的文脈に注目することで、より意味のある情報抽出が可能になると考えられる。

我々はこれまでに、オンラインコミュニティの活動における社会的文脈に注目し、これを自動要約する社会的要約 (Social Summarization) という概念を提唱している [Takahashi 2003]。本論文では、電子掲示板のような非同期型オンラインコミュニティにおける社会的要約に必要な、社会的文脈の構成要素について整理し、これらの要素を計算機によって処理可能な形で記録するように設計した非同期型オンラインコミュニティシステム、TelMeA Theatre について紹介する。

2. 非同期型コミュニティにおける活動モデル

電子掲示板のような非同期型オンラインコミュニティにおける活動とは、主に、発言の投稿による会話への参加である。この章では、このようなオンラインコミュニティの活動のモデル化を行い、注目すべき社会的文脈の構成要素について整理する。

2.1 会話における参与枠組のモデル

実空間での対面による対話では、発話権の交替には話者交替 (turn taking) システムに基づく調和的な社会的スキルが必要である。それに対して掲示板では、掲示板の参加者は平行して行われている任意の話題に対して、好きなタイミングで発話権を取得することができ、また自由意志で発話権を放棄することができる。そのため、話者交替のタイミングを取るに関しては実空間での対話で見られるような社会的スキルを必要としない。

しかし、非同期型コミュニティであるがゆえに掲示板では、前の発言に対して自分が返事をするべきなのか否かの判断には、会話の状況と自分の立場に応じた行動選択をするための社会的スキルが必要となる。この要求を無視すると、「場違いな発言」として会話をミスリードしたり、無視されたりすることになる。この、一つの会話(掲示板のスレッド)におけるコミュニティの各参加者の立場を客観的に記述するモデルとして、Goffman の参与枠組 (participation framework) モデル [Goffman 1981] を用いることができる。Goffman は人間同士の会話を集団における社会的行為の集まりとみなして分析した社会学者である。参与枠組モデルでは、会話の各参加者は、あるひとつの発話に対してそれぞれ参与の地位を持つと考える。図1に Clark [Clark 1996] によって図示された参与枠組の概念図を示す。

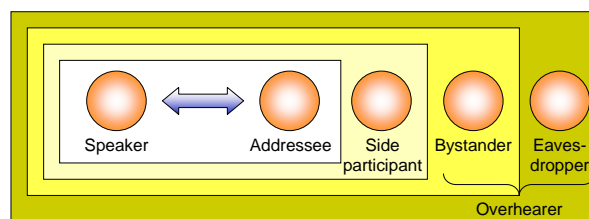


図1. 参与枠組モデル ([Clark 1996]に筆者らが加筆)

このモデルによると、話し手 (speaker) に対する聞き手 (hearer) は、話し手を含む既存の会話参加者によって「承認された参加者」と「承認されていない参加者」と分けられる。そして承認された参加者のうち、発話を受け取る人物として話し手に選ばれている者を「受け手 (addressee)」として、選ばれていない者 (傍参加者, side participant) と区別される。承認されていない参加者は立ち聞き者 (overhearer) と呼ばれ、さらに存在は認められている者 (傍観者, bystander) と存在も認められていない者 (盗み聞き者, eavesdropper) とに分けられる。これを掲示

板での会話に当てはめた場合、例えば発言の投稿者は、発言の中では常に speaker であり、また ROM (Read Only Member) と呼ばれる、会話を見てはいるが発言をしない人たちは eavesdropper とみなすことができる。

掲示板での会話的インタラクションの分析に参与枠組モデルを導入する意義は、ある発言の発言者が、過去にその会話にどのような参与役割に関わってきたかを見ることで、分析対象となる発言がどのような立場からの発言であったかという発言の背景を記述する手段となる点である。例えば addressee として前の発言者に質問を受けて答えた場合と eavesdropper から突然発言した場合とは、同じ内容の発言をしたとしてもそのコミュニティにおける社会的意味は異なる。各発言における参与枠組の記述は、コミュニティ活動の社会的要約において、社会的文脈の基本的な要素となる。

2.2 会話スレッドの情報構造のモデル化

オンラインコミュニティにおけるひとつの発言は、例えば挨拶に始まり、話題の提供・体験の報告・その感想等々続くといったように、多くの場合単独ではなく複数の部分によって構成されている。そのため各部分に込められた発言者の意図を無視して一つの発言を一つの情報単位として処理してしまうと、各部分での発言者の意図が埋没してしまうことになる。

機能文法 [Halliday 1985] の立場では、文の解釈にはその構造の分析よりも機能に基づいた分析することが重要視される。我々は掲示板における各発言を、さらに各部分が持つ社会的な機能に基づいて分割した意味単位を基にして考える。この意味単位のことを本論文では「メッセージ」と呼ぶ。メッセージは、話題の提供やそれに対するコメント、主題の提示やその内容に関する叙述、質問やそれに対する応答といった隣接ペアを形成するものといった、談話構造、会話構造を構成する要素からなる。その他に、感情や態度の表出、他のメッセージの引用などといった分類可能なものや有標化可能なものが挙げられる。これらの構成要素は、質問がなされれば応答が続く、話題が提案されれば話題に対する言及が続くといったように、連鎖的 (シーケンス) 機能を持つ。

このように我々は、掲示板の発言を、それぞれ社会的な機能と表現パラメータを持つメッセージのシーケンスとしてモデル化する。図2に我々の発言モデルを提示する。ここで我々は、メッセージが発せられた時点で参与枠組の状態もメッセージの属性に加えている。この各メッセージにおける機能と表現、そして参与枠組が、コミュニティ活動全体の社会的文脈を形成する基本的な要素になる。

あるコミュニティ参加者の発したメッセージは、他の参加者のメッセージと隣接的・連鎖的関係を持つ。例えば「質問」の機能を有するメッセージは、その後の「応答」の機能を有するメッセージに対応付けられて理解される。また「コメント」の機能を有するメッセージは、その前になされた「話題」の機能を有するメッセージへの対応付けにより理解される。

メッセージとメッセージの隣接的・連鎖的関係は、後から発せられたメッセージから前に発せられたメッセージへの有効グラフとしてモデル化することができる。我々はこのようなネットワーク構造が、一つの会話スレッドに含まれる情報の構造を表すと考える。図3に我々の会話スレッドの情報構造モデルを図示する。

2.3 コミュニティ活動のモデル化のまとめ

本章ではオンラインコミュニティ活動のモデル化をおこなうために、発言投稿時の各参加者のスレッドに対する参与の位置付けのモデル (2.1 節)、および会話スレッドの情報構造モデル

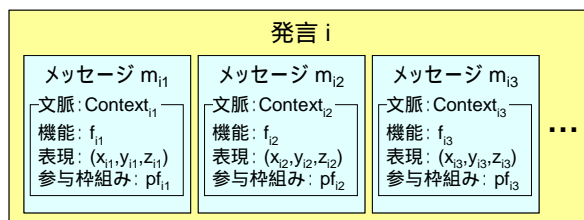


図2. メッセージの機能と表現に基づく発言モデル

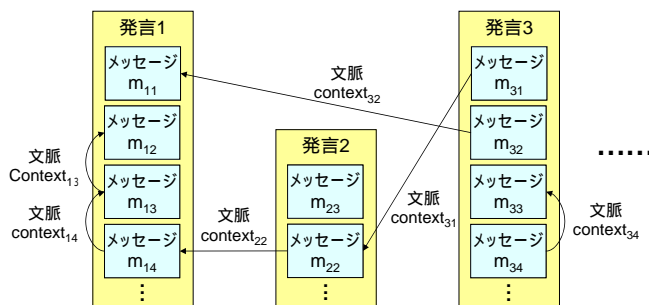


図3. 会話スレッドの情報構造モデル

(2.2 節) の提案を行った。我々は電子掲示板におけるコミュニティ活動を、これらのモデルを用いて近似する。

このモデルでは、発言投稿の時間的な蓄積である情報構造の変化に基づいて、参加者や過去の発言投稿に対する評価は変化し続ける。ある時点での参加者や発言投稿に対するコミュニティでの評価を見るためには、その時点の会話スレッドの情報構造を求める必要がある。そしてスレッドの情報構造は、コミュニティ活動全体に含まれる各メッセージの機能・表現、そして参与役割の状態から定量的に計算することができる。

3. TelMeA Theatre: 社会的要約のための非同期型コミュニティシステム

前章では掲示板のような非同期型コミュニティの活動を社会的文脈という観点からモデル化する方法を提案した。しかし、自然言語による文章テキストをメッセージ単位に分割し、その機能を特定する文章表現の特徴を適切なパラメータでモデル化するのは困難である。また各メッセージ投稿の時点での参与枠組の分析も、一つのメッセージの中で受け手 (addressee) が変化することも考えられるため、スレッドの返信構造だけでなくテキストの解析により受け手 (addressee) の変化を見る必要があるが、その精度は解析の手法に依存する。そのため、実際に一般のテキストベースの掲示板のログから情報構造モデルを解析するのは難しい。

そこで我々は、テキスト処理に依存せずに高い確度で社会的文脈を記録する非同期型コミュニティシステム TelMeA Theatre の設計を行った。TelMeA Theatre はコミュニティ活動の社会的文脈を XML 形式で定量的に自動出力することを目的として設計されたオンラインコミュニティシステムである。この章では TelMeA Theatre の特徴と、そのコミュニティモデル活動の記録の仕方について説明を行う。

3.1 アバターの導入による参与枠組のデザイン

TelMeA Theatre ではメッセージを表現する手段として、テキストによる文章表現ではなく、アバターによるアニメーションや吹き出しのセリフという表現を用いている (図4)。アバターを用いる理由の一つは、発言者がメッセージの中で想定する参与枠組



図 4. TelMeA Theatre のスクリーンショット



図 5. 発言エディタウィンドウ

の状態を、アバターを使って明示的に表現できるようにするためである。

コミュニティの参加者は自分のアバターを発言の場面に表示させることで、その会話の場に参与していることを明確に表現することができる。また、その会話への明示的な参与を辞めようとする（つまり、その会話における addressee や side participant の地位から bystander や eavesdropper の地位に退こうと）考えた場合も、アバターの会話の場面から消すことによって明示的にその意図を表現することができる。さらに、アバターを他の参加者のアバターの前に移動させたり、体の向きを変えるたりすることで、メッセージの発言者 (speaker) が誰に addressee を割り当てたいかを明示的に示すことができる。

このようにアバターを導入すると、アバターの存在や移動、体の向きの変化に関する操作のログを見ることで、テキスト処理を行わなくても参与枠組の解析を行うことができる。もちろんアバターの移動や向きでなく、言語的な表現であるアバターのセリフを使うことによっても addressee の割り当てを行うことができる。そのため、セリフのテキスト処理による参与枠組の解析は依然有効であるが、テキスト処理に頼らなくてもアバターの振る舞いのログからだけでもそれなりに精度の高い参与枠組が解析できる。

3.2 ノンバーバル表現に基づくメッセージの分節化

アバターの導入により、コミュニティ参加者は言葉だけでなくアニメーションやアバターの移動などといった、ノンバーバルな表現を組み合わせて発言を作成することができる。このとき、アバターのノンバーバル表現のリストを、メッセージとしての機能に関連付けて提示することを考える。そうすることで、アバターのノンバーバル表現の分節をメッセージの分節と見なして、容易に発言全体を分節化することができるようになる。この手法について、TelMeA Theatre の実装を基に具体的に説明する。図5にTelMeA Theatre の発言エディタウィンドウのスクリーンショットを示す。

TelMeA Theatre ではメッセージの機能の種類を、表現行為と引用行為の大きく二つに分類して考える。表現行為はさらに、言語行為、感情表出、態度表出、外部コンテンツへのコメントの四種類に分類され、それぞれエディタウィンドウの上部に配置された「セリフ追加」「きもち追加」「たいど追加」「ゆび指し追加」の各ボタンに対応している。また引用行為は Web ページの引用とローカルで保持している画像の引用とに分けられ、それぞれ「WEB 追加」「画像追加」の各ボタンに対応している。図5のエディタの中央部には、作成された発言が舞台演劇の台本のような形式で表示されている。この台本の各行がメッセージに相当



図 6. 言語行為メッセージの作成ウィンドウ

する。発言の作成者は、上部のボタンから一つを選択して押すことで、台本にメッセージを追加することができる。

追加するメッセージの作成は以下のように行われる。追加するメッセージが言語行為の場合、まず「セリフ追加」のボタンが押されることで、図6のような言語行為メッセージの作成ウィンドウが表示される。ウィンドウには言葉による「セリフ」を記入する欄の下に、それぞれ「あいさつ」「発言」「説明」「感想」「質問」のラベルのついた五つのボタンが並んでいる。これらのラベルは、より詳細な言語行為の機能の種類を表している。これらの機能の説明は以下のとおりである。

- あいさつ - 社会儀礼としての挨拶
- 発言 - 新情報(話題, 主題)の提供
- 説明 - 自分の旧情報や相手の質問に関する新情報の提供
- 感想 - 相手の旧情報に関する新情報の提供
- 質問 - 旧情報や、質問として新たに提供する新情報に関する、相手からの新情報提供の呼びかけ

ここで新情報・旧情報とは、機能文法[Halliday 1985]における情報の機能分類の概念であり、聞き手にとってすでに知っている、または予期できる情報は旧情報 (given information)、聞き手にとって新しい、または予期できなかった情報は新情報 (new information) と呼ばれる。

五つのボタンの中から一つを選択し、言語行為メッセージの作成ウィンドウの下部分に、そのボタンの機能に関連したアニメーションの一覧がボタン表示される。ここで適当なアニメーションのボタンを押すことで、セリフと同時に再生されるアニメーションが選択される。

このようなアニメーションの選択方式は、一見非常に手間がかかるもののように思われる。しかしアバターの表現することのできるアニメーションの種類が非常に多い場合、一覧の中から適切なアニメーションを見つけ出すことは困難で、何らかのカテゴリゼーションが必要になってくる。上記のような新情報・旧情報に基づく分類は簡潔で、直感的に比較的わかりやすい分類である。そして、分析者の視点に立つと、メッセージにおけるアニメーションがどのボタンから選ばれたかを調べることで、そのメッセージの機能を、アニメーションによる表現特徴とともに推定することができる。例えば「発言」や前の発言者の「質問」のメッセージの直後に「説明」のメッセージが来ていたら、これは「主題」に対する「叙述」の関係であることが推測され、また「感想」のメッセージが来ていたら、「話題」に対する「コメント」の関係であることが推測される。

この他、感情表出のメッセージ作成では、喜・怒・哀・楽・その他の5種類に大きく分けられた感情カテゴリーからアニメーションを選択するインターフェイスデザインになっている。また態度表出のメッセージ作成では、親和的（ラベルは「優しい態度」） - 孤立的（ラベルは「遠ざける態度」） - 対立的（ラベルは「優しくない態度」）の3種類の対人態度と、Hallの対人距離 [Hall 1966] の分類の中から公衆距離を除く、密接距離、個体距離、社会距離の3種類の対人距離とのマトリクスから、孤立的態度と密接距離の組み合わせを除く合計8種類のラベルを通じて、アニメーションを選択するようになっている。

引用行為では任意の Web ページを別ウィンドウで表示したり、ローカルに保存してある画像ファイルをアップロードして表示したりして、発言内に他の情報源のコンテンツを引用する機能を実装している。そして、これらのコンテンツへのコメント機能では、アップロードされた画像ファイルや Web ページ上の部分をクリックすることで、アバターにその部分への指差しのアニメーションをさせながらコメントのセリフを挿入することができる。

このように TelMeA Theatre の発言エディタでは、メッセージ単位でセリフやアニメーションやコンテンツ引用といった表現とともに、そのメッセージの持つ機能を、機能に対応付けて命名されたラベルの選択という形で、発言者に無意識的に入力させるようにデザインされている。

3.3 社会的文脈要素の XML 形式での記録

発言エディタを用いて作成されたアバターによる発言表現は、独自の XML 形式 (Theatre Script Markup Language, TSML) に変換されてサーバに蓄積される。発言の再生時にはこの TSML 形式の発言ログが、TelMeA Theatre の TSML インタプリタにより、クライアント端末上でアバターの制御を行うエージェントソフトウェア (具体的には Microsoft Agent) 用のスクリプト言語に翻訳されることで、アバターによる発言再生として実行される。

TSML の発言本体部分の構造はメッセージを表す要素のシーケンスとなっている。そしてメッセージ要素の中には、セリフの内容やアニメーションの種類、態度の対象となるアバター、引用や指差しアニメーションの対象となる Web コンテンツの URI など、アバターによる非言語表現の内容を表すための属性とともに、前節で見た手法によりメッセージの機能の種類も属性として記録される。

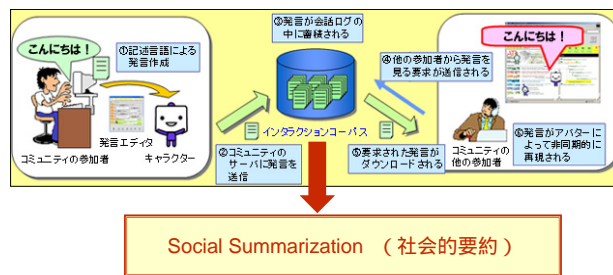


図 7. TelMeA Theatre の発言の流れ

図 7 に TelMeA Theatre の全体的な構成を示す。コミュニティにおける会話は TSML の形式のインタラクションコーパスとして記録・蓄積される。TelMeA Theatre はこのコーパスを解析し、各メッセージ作成時点での参与枠組モデルや各スレッドの社会的情報構造モデルを作成する。そしてそれらの構造に基づき、各発言や各参加者のコミュニティ内での位置付け (評価) の計算を行う。

4. まとめと課題

本論文では、電子掲示板のような非同期型オンラインコミュニティにおける社会的要約に必要な社会的文脈の構成要素について整理をするために、非同期型コミュニティの活動のモデル化を行った。そして、テキスト処理に依存せずにコミュニティ活動の社会的文脈を XML 形式で定量的に自動出力する非同期型コミュニティシステム TelMeA Theatre の手法について説明をした。今後は TelMeA Theatre の公開実験を通して会話コーパスの蓄積をしつつ、情報構造の解析やコミュニティ内の評価を算出するアルゴリズムの改良を行い、社会的要約の精度の向上を行う。

謝辞

本研究は情報通信研究機構 (NICT) の研究委託「超高速知能ネットワーク社会に向けた新しいインタラクション・メディアの研究開発」により実施したものである。

参考文献

- [Clark 1996] Clark, H.H.: Using language, Cambridge University Press, 1996.
- [Goffman 1981] Goffman, E.: Forms of talk, Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1981.
- [Halliday 1985] Halliday, M.A.K.: An Introduction to Functional Grammar. Edward Arnold, 1985.
- [Hall 1966] Hall, T.E.: The Hidden Dimension, Anchor Books Doubleday, 1966.
- [Matsuo 2002] Yutaka Matsuo, Yukio Ohsawa, and Mitsuru Ishizuka: Mining messages in an Electronic Message Board by Repetition of Words, PRICAI workshop on Chance Discovery, pp.51-56, 2002.
- [Takahashi 2003] TelMeA2003: Social Summarization in Online Communities, Proc. of CHI2003, pp.928-929, 2003.
- [梅木 2002] 梅木秀雄: コミュニケーションに知識を活用するコミュニティウェア, 情報処理, Vol.43, No.10, pp.21-31, 2002.
- [松村 2003] 松村真宏, 河原大輔, 岡本雅史, 黒橋禎夫, 西田豊明: 文の背後に潜む「問い」の抽出, 人工知能学会ことば工学会 SIG-LSE-A301, pp.1-7, 2003.