

オンラインコミュニティに基づく情報の社会的要約

Social Summarization of Information Based on Online Communities

高橋 徹
Toru Takahashi

片桐 恭弘
Yasuhiro Katagiri

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

In this paper, we propose the concept of social summarization as an alternative to the content-based technology for summarization and report on its use in our online community system TelMeA2002 implemented to investigate its effectiveness in supporting collaborative activities in online communities.

1. はじめに

インターネットの果たした最も重要な役割は、誰もが必要な情報を簡単に獲得できるような世界規模の知識ベースを構築したことだといえる。WWWによる容易なコンテンツ公開技術は今まで情報を一方的に受け取る立場であった世界中の人々を、HTMLを用いて情報を公開する情報提供者に変えた。そしてこのHTMLの構造やWebページ間のリンク構造を利用した情報検索技術は、人々が必要としている情報へのアクセシビリティを飛躍的に向上させた。

一方、インターネットのもう一つの重要な役割として、人々が出会いや社会的な活動を行うための場としての機能が注目されている。現在、インターネット上には、電子掲示板やニュースグループを用いた、多種多様なテーマに基づく無数のオンラインコミュニティが形成されている。この中には専門知識や豊富な経験を持つ人が参加し、高度な議論が交わされているものも少なくない。そこでは日常的に意見やアイデアの交換が行われ、参加者間の相互理解や新しいアイデアの創造のための場として活用されている。また、オンラインコミュニティ上での会話や議論は全て、テキストなどの計算機で扱うことが可能なデータを媒介として行われる。そのため、コミュニティ内のコミュニケーションを通じた活動の全過程はログとして電子的に保存することが可能である。オンラインコミュニティの中にはそのログをオンライン上で公開しているものも多く、その特定のテーマに関する利用価値の高い知識ベース、ノウハウベースとして用いることができるものも多い。

しかしHTMLで記述されたWebページの場合と異なり、掲示板やニュースグループのログに含まれる会話の内容はタグ等による明示的な構造化がなされていないため、WWWの検索エンジンのような情報の構造に基づく情報評価やフィルタリングの手法は利用できない。さらに、オンラインコミュニティの会話ログの内容は、あいさつや冗談などといった情報としての価値の少ない社会的慣習的な発言や、非社会的で非生産的な発言や議論(いわゆるフレーミング)などが大半を占めてしまい、それらに本質的な議論が埋没してしまうことが多い。そのため現在のところ、電子掲示板システムやニュースグループにおける自由な対話形式の会話ログを的確に解析して、情報の評価や自動要約を行うような知識ベースシステムは実現されていない。

オンラインコミュニティのログを知識ベースとして有効活用す

るためのアプローチとして、コミュニティシステムにおける発言の形式を予め固定することで、解析が容易な明示的で論理的な情報のみを扱う方法がある(例えば[西田 2000])。そうすることで非生産的な議論を防止すると同時に、発言の構造的特性を利用した分析を行うことで質の高い知識ベースの構築が期待される[池田 1999]。しかし、このようなアプローチは、すでにコミュニティの中で価値や目的が定まっている、限られたタイプの実践型コミュニティにのみ適応可能である。なぜなら一般の掲示板やニュースグループに見られるような、いわゆる関心共有型のオンラインコミュニティの参加者は、知識の獲得そのものを目的としているというよりも、むしろそこでの対話や議論といった、社会的な関係の構築やその過程を楽しむために集まっているからである。そこでは論理だけでなく社会的な振る舞いや態度を用いて、互いの社会的関係の構築や価値観のすり合わせ、興味の持たれそうな話題の提供、提示された情報の評価、知識や経験のありそうな人への質問、質問者に合わせた回答などが行われている。こうした社会的な振る舞いや態度の表明が、発言者や発言内容に対する相互理解を促進し、コミュニティ内での円滑で活発な会話の基盤となっている。そして、こうした社会的な相互理解の基盤を前提とすることで、知識ベースの元となるような有意な発言や議論が効率的に行われるようになるのである。

情報のフィルタリングやクラスタリングの手法を用いた従来のコンテンツベースの情報要約手法では、このような会話の社会的過程を考慮した情報の評価や要約を行うことが困難である。本論文では、従来のコンテンツベースの情報要約手法に対する新しい概念として、オンラインコミュニティでの会話の社会的な構造や過程に基づいた情報の要約手法である社会的要約(Social Summarization)の概念を提案する。

2. 情報の社会的要約

従来の自然言語解析によるテキスト要約は、文章の内容や形式に対する解析の結果に基づいて行われる。そこでは辞書的・オントロジー的な知識や構文モデル、そして統計処理が、テキスト中の情報の重要度を評価するために用いられる。それに対して社会的要約という概念は、情報評価の焦点をテキストそのものから会話に参加している人々に移行させるものである。

人々は会話の中で、情報に対する様々な評価を表明したり、それについて議論を行ったりする。より重要なアイデアにはより多くの人がその評価に関わるであろうし、また最も重要な情報は会話に参加した人々の間で共有され、その後の会話での前提的な知識となる。情報に対する評価的な態度はしばしば発言中の言語行為の種類として表明され、またジェスチャーや対人距

離などといった非言語的な情報とともに表出される。情報の社会的要約とは、コミュニティ内の会話に含まれる評価的な発話表現の分析を通じて、会話中の中心的な情報を抽出することを目的とした技術である。

この社会的要約を実装するための基盤として、以下の三つの要素が挙げられる。

(1) 擬人化メディア

擬人化メディアとは、オンラインコミュニティでのコミュニケーションメディアとして用いられる、ユーザ固有の擬人化インタフェース(アバター)のことである。擬人化メディアはユーザの社会的存在を代理表現し、またアニメーションを用いて表情やジェスチャーなどの非言語表現を演出することができる。

(2) 非言語表現

ユーザは自分の擬人化メディアを用いて、率直かつ自由に他の参加者や参加者の発言内容に対する評価的態度を表明することができる。評価的態度の表明に当たり、非言語表現の使用は、わかりやすく、また自然な表現である。

(3) スクリプト言語

擬人化メディアの操作のためのスクリプト言語は、そのスクリプト言語で発言を作成したユーザの評価的態度の分析のためにも利用できる。擬人化メディアによる発言のための適切なGUIを設計することで、ユーザに負担をかけずに、評価的態度の種類をスクリプト言語内の記述として明記させることができる。このスクリプト言語による発言はコミュニティの会話ログとして蓄積され、社会的要約による分析の対象となる。

以上のような要素を社会的要約のために用いる利点は以下の通りである。まず、会話中の評価的態度を抽出するための余計な手間を省くことができる。ユーザに自分の擬人化メディアにさせたい表現を選ばせることで、ユーザの評価的態度を直接データとして収集することができる。次にテキスト分析の手間を省くことができる。ただし、もちろん自然言語解析の技術を使用することで、よりよい要約結果を導くことが可能である。最後に、これらの要素を用いた社会的要約の方法は、多種多様な種類のオンラインコミュニティに対して用いることが可能である。そのため非言語表現の種類とエディタとスクリプト言語の設計を変更することによって、異なる角度からの社会的要約を行うデータを集めることも可能となる。

3. TelMeA: 擬人化メディアを用いた非同期型オンラインコミュニティシステム

図 1に我々が開発を行っている TelMeA2002 のスクリーンショットを示す。TelMeA2002 は、前節で述べた三つの要素(擬人化メディア、非言語表現、スクリプト言語)を備えた非同期型のオンラインコミュニティシステムである [Takahashi 2002, Takahashi 2003]。掲示板やニュースグループの参加者が、投稿した発言をクライアントシステム上に共有することで会話を行うように、TelMeA のユーザは擬人化メディアによるマルチモーダルな表現をスクリプト言語で作成してサーバに送信し、それを TelMeA コミュニティの間で共有して会話を行う。

TelMeA2002 では Microsoft Agent [Microsoft 1998] を擬人化メディアとして用いている。またコミュニティの参加者は、PMScript [Takahashi 2002] を基にして拡張を加えた独自のスクリプト言語の形式で発言の作成を行う。このスクリプト言語による発言スクリプトを作成するためのエディタを図 2に示す。この GUI をそなえたエディタを用いることで、TelMeA2002 のコミュニ

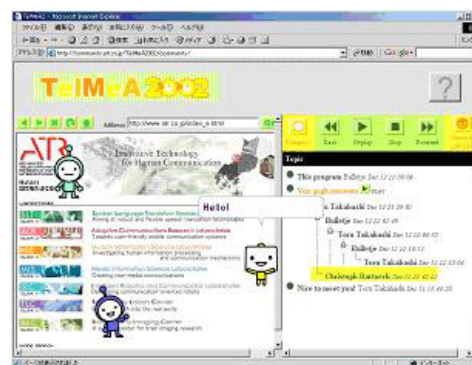


図 1. TelMeA2002 のスクリーンショット



図 2. TelMeA2002 のスクリプトエディタ



図 3. 発話表現の入力

ティ参加者はスクリプト言語の構造を知ることなしに発言スクリプトを作成することができる。

3.1 TelMeA2002 による発言の表現の種類

TelMeA2002 では擬人化メディアを用いて、1) 発話表現、2) 情動表現、3) 対人態度、4) 資料の提示、5) 資料に対するコメント、の5種類の表現を用いることができる。図 2のエディタの部分に並んでいる五つのボタンはこれらの五つの表現の種類に対応しており、ボタンを押すとそれに対応した表現の入力コンポーネントがエディタ中央の発言編集部分に追加される。それぞれの表現の入力コンポーネントは繰り返し追加して用いることができる。発言は上のコンポーネントから順次再生される。参加者はコンポーネントの組み合わせの順番とその内容を工夫することで、擬人化メディアによるマルチモーダルな発言を多種多様に作成することができる。

作成した表現のコンポーネントの組み合わせは、スクリプト言語に変換されてサーバに送信される。その際、各コンポーネントとその内容は XML のタグの形式に変換される。各表現の種類の詳しい説明は以下の通りである。

(1) 発話表現(<speech>タグ)

発話表現は、発話内容と遂行動詞の種類によって表現される。図 3に発話表現の入力コンポーネントを示す。左側の発話内容の入力部分に記入された文章は、擬人化メディアにより吹

き出しと合成音声を用いて表現される。そして右側のリストには、この発話表現の言語行為の種類を示す遂行動詞(「～と挨拶する」、「～と賛成する」、「～と批判する」など、現在 35 種類)が一覧される。このリストから遂行動詞の一つ選ぶと、擬人化メディアはその遂行動詞に対応したアニメーションを実行しながら、発話内容入力部分の文章を合成音声で再生する。このとき、遂行動詞とアニメーションは必ずしも一対一対応ではなく、例えば「～と挨拶する」と「～と宣言する」が同じ片手を挙げるアニメーションであったり、「～と非難する」が涙を流すアニメーションとふくれっ面をするアニメーションの 2 種類に対応していたりしている。今後、音声再生の速さやピッチも遂行動詞の種類に合わせて変化させることを計画している。

(2) 情動表現(<feeling>タグ)

情動表現は、発言者の心理状態を示す情動的なアニメーションによって表現される。情動表現のコンポーネントは感情語(「嬉しい」、「怒り」、「驚き」など、現在 48 種類)のリストとなっている。現在は感情語に対応したアニメーションを実行するだけだが、今後は上記の発話表現と組み合わせることで、感情を込めた発話行為を表現させることを計画している。

(3) 対人態度(<attitude>タグ)

対人態度は、自分以外の特定の擬人化メディアに対する態度の表現である。その入力コンポーネントは、態度を示す相手となる、そのとき表示されている擬人化メディアのリストと、態度の種類を表す名詞(「賛同」、「尊敬」、「疑問」など、現在 13 種類)のリストにより構成されている。態度を選択すると、擬人化メディアは相手の擬人化メディアに対して「密接」から「遠め」までの 4 段階の中の適当な距離に移動し、その相手の方を向いて表情を作る。

(4) 資料の提示(<citation>タグ)

資料の提示は、オンラインドキュメントや画像ファイルを発言中に表示させる表現であり、入力コンポーネントは表示するファイルの URN を記入するテキストエリアできている。ローカルファイルの URN を指定すると、指定されたファイルはアップロードされ、コミュニティ内で共有される。WWW の URL を指定すると、指定された Web ページを表示することができる。

(5) 資料へのコメント(<comment>タグ)

表示された画像ファイルや、Web ページ上の好きな画像をクリックすると、擬人化メディアはその画像のそばに移動し、その画像を指差す。入力コンポーネントは指差しの対象の画像と、指差しながら発言を行うコメントを入力するためのテキストエリアから構成されている。現在、発話表現と同様な遂行動詞の導入や情動表現との連携をコメントの表現に際して検討している。

3.2 TelMeA2002 による会話

TelMeA2002 は Web システムとして構築されており、コミュニティの参加者は Web ブラウザ(Windows 用 Internet Explorer 5.5 以降)を用いてどこからでもコミュニティにアクセスすることが可能である。図 1 に示す TelMeA2002 のスクリーンショットの左側は Web ブラウザになっており、ここに擬人化メディアに参照させる Web ページを表示させることができる。画面の右側はコミュニティ内の会話のスレッドと、その再生の制御を行うためのボタンやエディタを起動するためのボタンなどが表示されている。会話スレッドの中から見たい発言をクリックしていくと、発言者の擬人化メディアが次々と現れ、その発言が再現されていく。

TelMeA2002 における擬人化メディアを用いた発言の流れを図 4 に示す。コミュニティの参加者はエディタを用いて、言語表

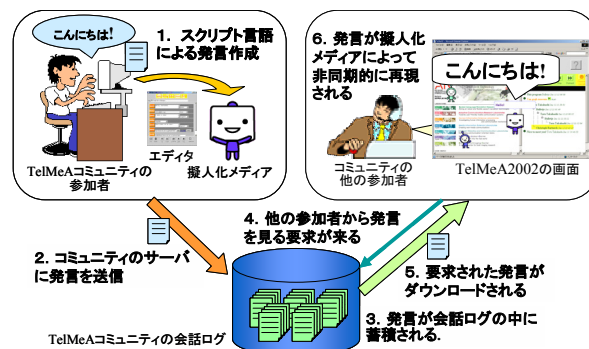


図 4. TelMeA2002 における発言の流れ

現と非言語表現を組み合わせたスクリプトを作成する。作成されたスクリプトは、作成者によって意図通りの表現になっているか確認された後、TelMeA2002 のサーバに送信される。サーバではスクリプトがコミュニティにおける会話ログの一部として登録されると同時に、クライアントの会話スレッドにもリンクが表示されて、他の参加者からも参照可能な状態となる。他の参加者がその発言を見たいと思ってそのリンクをクリックすると、サーバからスクリプトがその参加者のブラウザにダウンロードされ、TelMeA2002 のクライアントがそのスクリプトを解釈し、擬人化メディアによるマルチモーダル表現として再現させる。

4. 会話ログ中の評価的態度に基づく社会的要約

TelMeA2002 のコミュニティの参加者は、擬人化メディアとスクリプト言語のエディタを用いてマルチモーダルな表現を用いた非同期的な会話を行うことができる。TelMeA2002 の発言のスクリプトは、単に発言内容やアニメーションの種類を並べただけの構造ではなく、3.1 節に述べた五つの表現の種類に基づく構造化がなされており、そこには遂行動詞や対人態度、感情語の種類といった非言語情報の選択に関する記述も含まれている。そのため、これらの非言語情報の選択に基づいて参加者らの情報に対する評価的態度を分析することで、会話に含まれる情報の重要度を査定することができると考えられる。

このようなスクリプト言語の構造を利用した社会的要約を行うために、我々は TelMeA2002 の参加者の非言語表現に関する選択を情報行為と評価行為の二つに分類する。ここで情報行為とは、その行為の中で具現化された情報の性格や他の情報との間の関係を表明するような行為のことで、Web ページなどへの「参照」や、「～と質問する」、「～と宣言する」といった遂行動詞の選択がこれにあたる。一方、評価行為とは、他の参加者やその発言内容、あるいはその発言内容を聞いた自分自身に対する評価的態度を表明する行為のことである。ここでは「～と高く評価する」、「～と軽蔑する」といったような遂行動詞の選択は発言内容に対する評価行為を、対人態度の選択は発言者に対する評価行為を、情動表現の選択は自分自身に対する評価行為をそれぞれ表しているとみなす。表 1 に情報行為の、表 2 に評価行為の例を示す。

さらに我々は、評価行為によって表出された評価的態度の対象と種類を同定することで、各々の発言内の情報行為によって表出された情報の重要度や、そのコミュニティにおける発言者の重要度を数値化して算出する。例として次のような一連の会話について考える。

ある発言者 A がコミュニティ内である主張を行う。それに対して発言者 B が発言者 A の主張に賛同し、感想や納得の意見を述べたとする。そのとき発言者 B は擬人化メディアを通して嬉しさの感情を表明し、また発言者 A に対しては親和的な態度を示

表 1. 情報行為の例

遂行動詞	資料, 指差し
質問する	Web ページ
回答する	テキスト
要求する	画像ファイル
宣言する	動画ファイル

表 2. 評価行為の例

遂行動詞	情動表現	対人態度
賛同する	幸せ	親和的
高く評価する	楽しい	服従的
軽蔑する	怒り	拒否的
否定する	驚き	攻撃的

表 3. 評価行為の種類に対する情報評価の数値化の例

言語表現	肯定度			否定度			驚き度			情動表現			対人態度		
	肯定度	否定度	驚き度	肯定度	否定度	驚き度	肯定度	否定度	驚き度	肯定度	否定度	驚き度	肯定度	否定度	驚き度
〜と主張する	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
〜と説明する	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
〜と賛成する	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
〜と反対する	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
〜と約束する	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
〜と感嘆する	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
〜と賞賛する	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
〜と評価する	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
〜と納得する	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
〜と反論する	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
〜と批判する	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

した。しかし発言者Cは、発言者Aの主張に対し疑問を呈し、それに関する質問を行った。それに対して発言者Aは、擬人化メディアを用いて不満の表情を示しながら、自分の主張を裏打ちする Web ページを示し、発言者Cの疑問を批判し、攻撃的態度を示しながら反論を行った。

この会話の中の情報行為や評価行為とその行為の対象を会話ログとして蓄積されたスクリプトから分析することで、図 5 のようなグラフ構造を得ることができる。そしてこのグラフのそれぞれの評価行為に、予め用意してあった評価行為に対する肯定・否定・驚きの度合いを示す数値化の表(表 3)を適用し、それぞれの発言や発言者の評価値を求めると図 6 のようになる。つまり、発言者Aの最初に行った「発言1」は肯定度 2、否定度 1 の計 3 ポイントの評価を受け、発言者Cの「発言3」は否定度 2 の計 2 ポイントの評価を受けた。他の評価値との比較から、この会話は、「発言1」と「発言3」を中心に要約するという指標が得られる。

5. まとめと今後の予定

本論文ではオンラインコミュニティでの人間の社会的な行動に基づいた情報要約の概念である社会的要約について説明を行い、その実装システムとして TelMeA2002 の説明を行った。今述べた情報の重要度の算出方法は社会的要約手法の一例に過ぎず、そのアルゴリズムは今後改良を加えて精度を上げる必要がある。

現在我々は、2003 年1月 18 日より、小学生から高校生を対象とした会員制のオンライン学習コミュニティである e-教室 (<http://www.e-kyoshitsu.org>) 上で TelMeA2002 を用いたコミュニティサービスを開始し、実際の利用におけるスクリプトの蓄積を行っている¹。サービス開始からの約4ヶ月間で、TelMeA2002

¹ e-教室には5月11日現在、249人の会員登録がある。

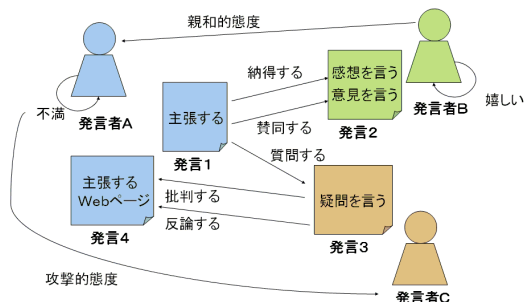


図 5. 会話内の行為のグラフ化

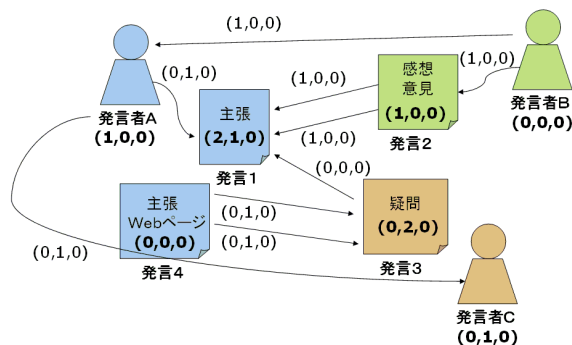


図 6. 情報および発言者に対する評価の数値化

には 63 人のユーザ登録があり、そのうち 24 人のユーザから 22 の発言スレッド、297 の発言が投稿された。今後、これらの会話ログに関して分析を行うことで、より適切なスクリプト言語の設計と、その構造に基づく社会的要約アルゴリズムの開発を行う予定である。

謝辞

本研究の一部は通信・放送機構の研究委託「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

[西田 2000] 西田豊明, “コミュニティの知識創造を支援するインタラクティブなメディアを目指して”, 40 周年記念特集号, 情報処理, vol.41, no.5, pp. 542-546, 2000.

[池田 1999] 池田文人, 山本恭祐, 高田眞吾, 中小路久美代, “コミュニティ知識ベース環境の構築へ向けての知識の形成と利用に関する調査と分析”, 情報処理学会論文誌, Vol.40, No. 11, pp. 3887-3895, 1999.

[Takahashi 2002] Takahashi, T. and Takeda, H., Proposal of a Script Language for Embodied Conversational Agents as Asynchronous Conversational Media, Proc. AAMAS2002, pp.1387-1388, 2002.

[Takahashi 2003] Takahashi, T., Katagiri, H., and Christoph Bartneck: Show Me What You Mean – Expressive Media for Online Communities, Proc. the CHI2003 Workshop "Subtle Expressivity for Characters and Robots", April 2003. Available at <http://www.mis.atr.co.jp/~noriko/CHI2003/proceedingsCHI03Wrkshp.pdf>.

[Microsoft 1998] Microsoft Corporation, “Microsoft Agent Documentation”, 1998. Available at <http://www.microsoft.com/agent2/sdk/alldocs.exe>