

On-Air Forum: リアルタイムコンテンツ視聴中のコミュニケーション支援システム

On-Air Forum: A System for Facilitating Communication While Watching Real-time Content

西田 健志 栗原 一貴 後藤 真孝*

Summary. プレゼンテーションやテレビ放送などのリアルタイムコンテンツ視聴中のコミュニケーションには、先の展開を議論して影響を与えられるなど独特の魅力があり、さまざまなシステムの運用が試みられている。しかし、コンテンツとコミュニケーションを同時並行的に把握し続けるのは参加者にとっての負荷が高く、コンテンツを視聴中の興奮やほかの発言に対する同意といった単純な反応を返すことで精いっぱいになってしまう局面も少なくない。そうした反応には、集団としての一体感を生みだし、大勢が注目している箇所を明らかにするプラスの効果があるが、議論を行おうとする参加者にとっては妨げとなってしまうことがある。こうした課題に対して我々は、1) 発言と話題の関係を入力・把握しやすくする、2) コンテンツへの没頭度合いに応じた発言の入力方法を提供する、3) 議論と単純な反応が共存できる表示を行うという解決指針を提案し、この指針に基づいたシステム、On-Air Forum を開発した。On-Air Forum は、タイムラグを考慮した発言の結び付け機能によって発言と話題の関係を入力と把握を支援する。また、コンテンツに没頭しているときでも利用できるエキサイトメッセージ、テキストを入力する余裕がないときでも利用できる反応ボタンと選択肢付き発言を提供する。こうした機能を用いて発信される参加者の反応は、議論の妨げとならないよう、グラフなどを用いてわかりやすく表示される。

1 はじめに

プレゼンテーションやテレビ放送などのリアルタイムコンテンツを視聴している最中には、どのような感想や意見を持ったか、これからどのような展開になると思うかなどについて、同じコンテンツを見ている人同士で能動的に語り合いたくることがある。一人でスポーツ観戦するよりも他の人と一緒に見た方が楽しかったり、お茶の間でテレビを見ながら団欒すると楽しかったりするのはそのためであり、ときに一体感ももたらす重要なコミュニケーション手段である。

そのため近年では、リアルタイムコンテンツを視聴中のコミュニケーション環境を提供するさまざまな試みがなされ、テキストを用いたコミュニケーションが広く採用されている。たとえば国内の学術ワークショップ WISS では、1997年からプレゼンテーションを聞きながら議論を行うためのさまざまなチャットシステムが実験的に運用されている [6, 12, 9, 11]。また、動画共有サイト「ニコニコ動画」[4] では、不特定多数のユーザによるコメントを動画にオーバーレイ表示するユーザインタフェースをその特長としているが、事前に用意された動画でなくユーザが生放送している動画にリアルタイムにコメントする「ニコニコ生放送」[3] や、放送中のテレビ番組にリアル

タイムにコメントする「ニコニコ実況」[2] のサービスを近年開始し、新たなコミュニケーションを可能にしている。

しかしリアルタイムコンテンツ視聴中のコミュニケーションでは、単に他の人の発言を見たり、興奮や驚きといった単純な反応を発言として返すことで精いっぱいになるユーザが多くなるという問題がある。これは、コンテンツとコミュニケーション、およびそれらの間の関係を同時並行的に把握し続けようとする認知負荷が高く、単純な反応になりがちだからである。そうした反応は、集団としての一体感を生みだし、大勢が注目している箇所を明らかにする良さもある。しかし、コミュニケーションが単純な反応による発言で埋め尽くされると、余力のあるタイミングを見計らって議論しようとしても発言間の関係がわからなくなり、議論が難しくなる。

そこで我々は、リアルタイムコンテンツ視聴中の多様なコミュニケーションを総合的に支援するシステム「On-Air Forum」を開発した。本システムは、コンテンツと発言との間の関係を入力しやすくする機能、および発言と発言の関係を表示する機能によって、コミュニケーションの認知負荷を軽減する。また、コンテンツ視聴中のコミュニケーションにおいてよく現れる、同意や疑問といった単純な反応のために簡便な入力ユーザインタフェースを提供し、その反応結果の可視化を行う。これにより、視聴に集中していて単純な反応しか返せない参加者、コミュニケーションをチラチラ確認しながら視聴する参加

Copyright is held by the author(s).

* Takeshi Nishida, Kazutaka Kurihara, and Masataka Goto, 産業技術総合研究所

者、議論をする参加者など、さまざま参加者同士のコミュニケーションが促進され、議論も共存することが可能になる。

本稿ではまず、リアルタイムコンテンツ視聴中のコミュニケーションを定義し、その必要性、支援にあたっての課題、そして解決指針を議論する。続いて、開発した On-Air Forum のユーザインタフェースや実装について述べる。最後に、プレゼンテーション視聴中のコミュニケーション環境としての実証実験の計画、および、現在の実装をテレビ放送のような大人数が視聴するコンテンツに適用する場合の限界、それに対応するための拡張機能について議論する。

2 リアルタイムコンテンツ視聴中のコミュニケーション

本システムが支援の対象とするのは、リアルタイムに進行するコンテンツを大勢の人が同時に視聴する際の、聴衆同士、および聴衆とコンテンツ提供者とのコミュニケーションである。映像コンテンツ視聴との両立という観点から、コミュニケーションのメディアとしてはテキストを主とする。

リアルタイムに進行するコンテンツの例としては、プレゼンテーションのように聴衆とコンテンツ提供者が実空間を共有する場合、生放送やテレビ番組を見ているときのように画面を通してコンテンツを遠隔で共有する場合がある。また、プレゼンテーションが外部に中継される場合など、両者が混在しているような場合もある。いずれにせよ、コンテンツそのものを観賞することが第一であり、コミュニケーションのせいではそれが損なわれれば本末転倒である。

2.1 視聴中にリアルタイムに議論する必要性

リアルタイムコンテンツを視聴中の議論には、先の展開を予測する楽しさや、コンテンツ提供者が聴衆の反応を見ながら取り上げる内容や順序を工夫するなどして先の展開に影響を与えられる醍醐味など、事後のコミュニケーションでは代えられない価値がある。そのほかにも、視聴中に持った疑問を他の聴衆に質問することで解消したり、解説や補足情報を提供し合ったりすることなどで、コンテンツそのものの理解を促進する働きもある。

コンテンツを楽しむことが第一であるならば、何も視聴中に議論しなくても後からゆっくり議論すればよいという考え方、あるいは、視聴中は興奮や驚きといった単純な反応を共有するぐらいで十分で、議論にまで発展する必要はないという考え方もある。しかし、リアルタイムにコンテンツが進行している最中は、基本的に最も多くの人に関心を示している可能性が高く、その場の熱があるからこそ議論が盛り上がりやすい。さらに、対象とするリアルタイムコンテンツが、数日に渡る会議でのプレゼンテーショ

ンなど分量が多い場合には、後から振り替えてコンテンツを視聴しながらコミュニケーションすることは、時間的に難しい。テレビ放送など次々と新しいコンテンツが提供される場合も、同じコンテンツを再度視聴して振り返りながら後でコミュニケーションするよりは、新しいコンテンツを視聴する方が自然である。このように、リアルタイムコンテンツの視聴中に同時にコミュニケーションをすることは必然性があり、それを豊かにする支援は重要な研究課題である。そこで我々は、未来社会において重要となるコミュニケーション様態を探求する一環として、本課題に取り組んでいる。

2.2 リアルタイムコンテンツ視聴中のコミュニケーションに特有の課題

リアルタイムコンテンツ視聴中のコミュニケーションにおける最大の課題は、同時進行するコンテンツとコミュニケーション、およびそれらの間の関係を把握し続けることの認知的負荷の高さである。また、テキストでコミュニケーションを行う場合には、投稿前に入力した文面を確認する必要があるため、コンテンツから目を離さずに発言することが難しい。そのため、コンテンツを見ている状態とコミュニケーションを見ている状態に加えて、入力した発言を確認している状態を各自が巧みに切り替えていく必要がある。

そこで、リアルタイムコンテンツ視聴中のコミュニケーションの特徴についての知見をさらに得て、課題を明らかとするため、WISS 2004-2006 においてプレゼンテーション中に行われてきた Lock-on-Chat [10] のログを観察した。どのようなコミュニケーションがなされるかは、コンテンツの内容や用いているユーザインタフェースによって変わる。ここでは、コンテンツ視聴中の議論を支援するのが目的であるため、聴衆に議論する姿勢があり、ある程度は議論が成り立っていると思われる部分のログを観察の対象とした。

2.2.1 話題の限定性

コンテンツ視聴中の発言は、その少し前にコンテンツ中に現れた内容に対しての発言か、他の発言を受けた発言から成り、そのどちらでもない、全く新しい話題を提供するような発言はまれにしか見られなかった。Lock-on-Chat には、発言をコンテンツのスナップショットに結び付けることができる機能があり、コンテンツと発言との関係や発言同士の関係を表すために用いられていた。しかし、プレゼンテーションと議論が同時に進行していく忙しい状況の中では、そうした付加的な結び付け作業なしに投稿される発言も多かった。

2.2.2 スレッドの種類

他の発言を受けての発言が連続するスレッドの種類としては、コンテンツに関する意見に対しての同意、コンテンツに関する質問や疑問に対する回答、コンテンツをきっかけとしたブレインストーミングの3種類が多かった。

コンテンツに関する意見を受けての発言としては、自分もそう思うという同意を示す発言が多く、それと比べて、自分はそうは思わないという不同意の意思を示す発言は少数であった。同意しないという場合には、何らかの理由を付け加えて議論を行う必要があり、リアルタイムコンテンツ視聴中の忙しさの中ではためらわれたのではないかと考えられる。

質問・回答のスレッドは基本的には、質問と回答が1対1の関係であるが、近いタイミングで投稿されるなどして複数の回答が付くことが多かった。それ以外の局面でも、「みなさんはどう思いますか?」というような、そもそも複数の回答を期待するアンケート的質問がなされるときには、質問を発端としたスレッドが生じることがあった。

以上は基本的に聴衆同士のコミュニケーションについてだが、リアルタイムコンテンツとしてのプレゼンテーションをしている発表者も、プレゼンテーション中に聴衆からのフィードバックに反応したり、そうしたフィードバックを期待して質問や意見を口にする場面があった。聴衆と発表者との間のコミュニケーションがしやすくなれば、こうしたコンテンツの提供の仕方が増え、議論が先の展開に影響を与える醍醐味も増すと考えられる。

研究プレゼンテーションという文脈に依存するものではあるが、コンテンツをきっかけとして何らかのアイデアが投稿されると、さらにそれがきっかけとなってアイデアが複数投稿され、ブレインストーミングのような状態になることが多かった。

2.3 解決指針

我々は、前述の課題を解決するための指針として以下の3点を提案する。

- 発言と話題の関係を入力・把握しやすくする
- コンテンツへの没頭度合いに応じた発言の入力方法を提供する
- 議論と単純な反応が共存できる表示を行う

2.3.1 発言と話題の関係の入力と把握

コンテンツとコミュニケーションを同時並行的に理解する認知的負荷を軽減するためには、両者の関係に加えて、発言と発言との関係をわかりやすくすることが重要である。そのため、発言と話題との関係を参加者が明示的に入力する方法を提供するとともに、そうした入力となされなかった場合にも参加

者自身が発言と話題との関係を見出しやすくする機能を提供するべきである。

リアルタイムコンテンツの視聴中のコミュニケーションでは、コンテンツと発言との間にタイムラグがあることや、大量の同時発言のために関係のある発言同士が離れてしまうことが起きる。発言と話題との関係を見出しやすくする機能をデザインする際には、こうしたタイムラグを考慮する必要がある。

2.3.2 コンテンツへの没頭度合いに応じた発言の入力方法

コミュニケーションがコンテンツの視聴をなるべく妨げないようにするためには、コンテンツの視聴に集中して発言を入力する余裕が持てないときには簡略かつ制約された入力方法、それ以外のときには自由なテキスト入力、という使い分けを行うことが可能にすることが重要である。

コミュニケーションの理解と入力にかかる認知的な負荷を軽減するには、入力できる発言の長さを制限する、使用できる語彙や構文を限定するなど、コミュニケーションの自由度を減らすことが有効であり、それによって自動要約や可視化での工夫等もしやすくなる。また、発言権を限定する、重要でない発言をフィルタするなど、コミュニケーションの量を減らすことも有効である。

しかしながら、こうした制約は「言いたいときに言いたいことが言えない」というフラストレーションを参加者に与えてしまう可能性がある。そのため、制約を加える場合には、コミュニケーション全体ではなく、特に効果的と思われる部分を選んで行うこと、また自由なコミュニケーションとの切り替えを容易にすることが必要である。

2.3.3 議論と単純な反応が共存する可視化

議論と単純な反応の発言のそれぞれに入力方法を用意しながらも、よい議論は多くの反応を引き出し、大勢の反応した議論はさらに深められるというように、互いに影響を与えるようにすることが重要である。そのためには、コミュニケーションが分離・散逸しないように、両者が一体となった可視化を行うことが望ましい。特に、コンテンツ提供者もコミュニケーションを気にかけているような場合には、視聴者からの反応を一目で把握できるようなデザインが望まれる。

反応として特に多いのは、他の発言に対する同意であるが、議論を引き出すことが多いのは非同意である。同意のみを特別扱いするのではなく、同意と非同意の入力や確認をどちらもしやすくすることによって、賛否両論ある議論が発展しやすくなるだろう。

3 On-Air Forum

本章では、前章までの議論を考慮して我々が開発した On-Air Forum の機能とユーザインタフェースについて述べる。

3.1 画面の概観

図 1 は On-Air Forum のスクリーンショットである。ユーザインタフェースは大きく分けて、サムネイル領域、コンテンツ領域、コミュニケーション領域から構成される。On-Air Forum では、コンテンツを切り出したスナップショット画像が逐次配信される。配信された画像はサムネイル一覧に蓄積されていき、ユーザはサムネイルをクリックすることで、画像をコンテンツ領域に大きく表示することができる。コミュニケーション領域には、通常のテキストチャットのように発言ログ領域と入力領域が設けられている。

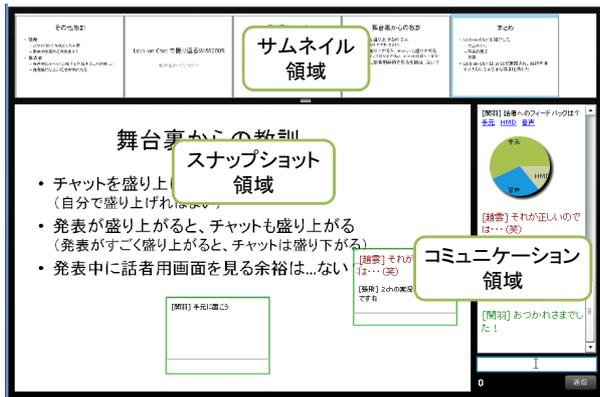


図 1. On-Air Forum のスクリーンショット

3.2 コンテンツと発言、発言と発言の結び付け

On-Air Forum では、コンテンツと発言との関係をわかりやすくするため、Lock-on-Chat [10] と同様のロックオン機能を採用している。ユーザは配信された画像の上にチャットウィンドウを作る形で、コンテンツと発言を明示的に結び付けることができる。

それに加えて、ユーザがロックオン機能を用いなかったときには、ユーザがメッセージを入力し始めたときの最新画像・最新発言に自動的に結び付けられる。発言の上にマウスカーソルを移動させると、その発言に結び付けられた発言の前に「* (アスタリスク)」が表示される (図 2)。また、発言に結び付けられた画像のサムネイルはハイライト表示される。この自動的結び付けは、発言の結び付きを正確に示すものではなく、「少なくともこの発言より以前の発言に言及している」ことを示すものである。そのため、ユーザの目をあまり強く引きつけない可視化を行うこととした。

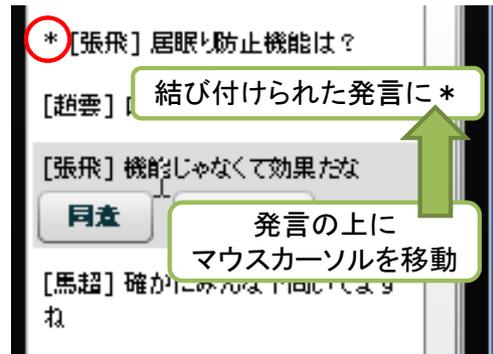


図 2. 発言に結び付けられた発言候補の提示

3.3 コンテンツへの没頭度合いに応じたユーザインタフェース

表 1 のように、On-Air Forum は従来通りの自由テキスト入力によるコミュニケーションをベースとしながらも、コンテンツへの没頭度合いに応じたユーザインタフェースを提供する。

表 1. コンテンツへの没頭度とそれに対応するユーザインタフェース

意識の状態	ユーザインタフェース
コンテンツ没頭	エキサイトメッセージ
チラ見チラ入力	反応ボタン・選択肢付き発言
チャット没頭	自由テキストチャット

3.3.1 エキサイトメッセージ

コンテンツの視聴に没頭しているときには、視聴者はシステムの画面を見ることすらできないため、ほかの発言を確認したり、テキストを入力したりすることはできない。On-Air Forum は、そうした状況でも最低限、コンテンツに対する興奮度合いを伝えられる方法として、エキサイトメッセージ機能を提供する。

エキサイトメッセージ送信時には手元や画面を確認する必要がなく、発言入力領域が空の状態のとき、あるいはほかの部分にフォーカスがあるときにエンターキーを押すことで送信されるようになっている。最近 1 分間に送信されたエキサイトメッセージ数は送信ボタンの右に表示され、数が多くなるに従ってウィンドウ枠の部分が赤くなるので、画面を注視することなく集団の興奮度合いを確認できる (図 3)。

これは WISS 2003 で試行された「へえボタン¹」と機能的にはほぼ同じものであるが、エキサイトメッセージはコミュニケーションと一体となっているた

¹ 無駄知識を「へえ」とありがたがるバラエティ番組「トリビアの泉」が発祥。

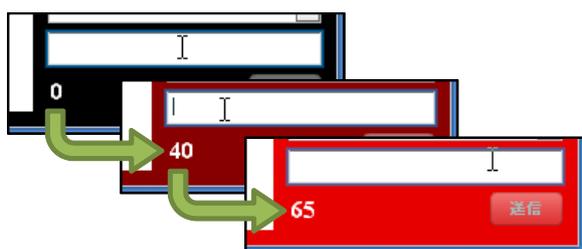


図 3. エキサイトメッセージに対するフィードバック

め、発言と併用することで「へえ」以外にも様々な興奮を伝えることができる。

3.3.2 反応ボタン

コミュニケーションを横目に確認しながらコンテンツを見ているようなときには、発言のログを見ることはできるが、発言をタイプしているほどの余裕はない。こうした状況に対応するため、発言に対する典型的な反応を返す、同意・非同意のボタンを提供する。

非同意は同意と比べて、プレゼンテーション視聴中のコミュニケーションにおいてはあまり現れない傾向があったが、同意のボタンのみを提供すると、その差がさらに広がる恐れがあり、議論の場としては望ましくない。そのため、同意のボタンだけではなく、非同意のボタンも提供することとした。

ボタンは発言毎にあり、普段は非表示となっているが、発言にマウスやキーボードを使ってフォーカスを当てると表示される(図4)。図4にあるように、多くの人が同意・非同意ボタンを押した発言は、画面上でより大きなフォントサイズで表示されるようになる。また、同意が多かった発言は緑、非同意が多かった発言は赤、というようにもっとも多く押されたボタンに対応する色で表示されるようになる。



図 4. 同意・非同意の反応ボタンとそれに対するフィードバック

従来は、何か意見を言っても「私もそう思います」などと同意が得られる程度に終わることが多かったが、この機能があることによって、同意などの反応が目立つ発言を際立たせ、コンテンツ提供者がそれに対してコメントするなど、さらに一歩踏み込んだ議論が可能になると想定される。

3.3.3 選択肢付き発言

発言をする際には、その発言に対する回答の選択肢を付加することができる。選択肢付きの発言は、図5のように、発言本文と各選択肢との間に「::(コロン2つ)」を挟むことによって送信することができる。選択肢は発言と共にリンクとして表示され、クリックすることで回答を送ることができる。回答結果は発言とともに円グラフとして表示される(図5)。

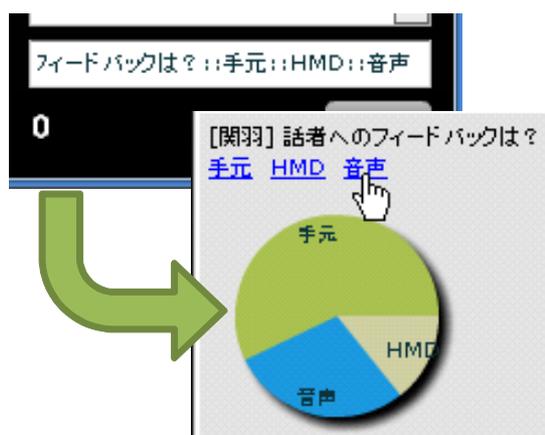


図 5. 選択肢付き発言

この機能により、余力のある参加者がほかの参加者から反応を引き出そうとすることが容易になり、特に、コンテンツの先の展開に対する予測や希望の議論が活発になるものと想定される。

4 議論

本章では、On-Air Forum のプレゼンテーションへの適用、およびテレビ放送のような大人数が視聴するコンテンツへの適用を議論する。

4.1 プレゼンテーションへの適用

我々は、WISS におけるプレゼンテーション中のコミュニケーションシステムとして On-Air Forum を運用する実証実験を行うことを計画している。²

聴衆による単純な反応の占める割合が高かった Lock-on-Chat 運用時と比較して、エキサイトメッセージによって聴衆の興奮度合いがわかりやすくなる、さらに反応ボタンによって要注目発言が際立つことなどから、発表者から聴衆への働きかけが活発になると想定される。また、選択肢付き発言によって聴衆の意見がまとまりやすくなることなどから、聴衆から発表者への働きかけも活発になると想定される。議論への参加方法を複数用意したことで、今言いたいことにはどの機能を利用すればいいのかと

² WISS 終盤に実験結果を含めた発表を行う予定である。

利用者が混乱し、一部の機能があまり使われなかったり、大半の反応が通常発言で現れたりする結果になることも考えられるので、分析では各機能が使われる頻度に注目する必要がある。

実験のセットアップとしては、Lock-on-Chat が WISS で運用されたときと同様、メインスクリーンに映される内容をコンテンツのスナップショットとして取り込む。また、昨年まではメインスクリーンの横に設置されていた、チャット用のスクリーンを見直し、発表用の演台、および会場の後方など、発表者が無理なく見ることが出来る場所に設置する。

4.2 大人数が視聴するコンテンツへの適用

テレビ放送など、大人数が視聴するコンテンツの場合には、投稿される発言の量が膨大となる。そうすると、各自が言いたいことを言いつつなにし、読むのがとても追いつかないほど投稿があるという盛り上がりのみを共有することになり、ほかの人の発言を受けての議論は成り立たなくなる。

そうした状況に対応するためには、議論が成り立つ程度の大きさに集団を分割し、複数のチャットルームを設けることを提案する。エキサイトメッセージが一定以上送信された場合や、一定以上の反応を受けた発言はほかのチャットルームにも伝播するようにすることで、議論の空間を分割しながらも集団としての一体感を保つことができる。最終的には、例えばオリンピックゲーム中継の視聴中に、地球規模でのコミュニケーションを可能にするにはどうすればよいかという課題にも取り組んでいきたい。

5 関連研究

WISS では 1997 年以來、プレゼンテーション中のコミュニケーションを支援する試みが行われている [12]。プレゼンテーション以外には、Barkhuus によって授業中に学生が行う匿名コミュニケーションの研究が行われている [5]。

テキストチャットにおける複数の話題の錯綜を扱う研究・システムとしては、ユーザを二次元平面上に配置された円として表現する Chat Circles [7]、Vronay らによる、発言の時系列関係を可視化する研究 [8]、発言を二次元平面上に配置する二次元チャットなどがある [1, 11]。二次元チャットは WISS においても運用されたことがある [12]。

議論と反応が混在して可読性が落ちるという課題に対しては、逸脱した会話は発言が時間とともに流れて消えていくチャンネル、本題に密接した会話は発言が蓄積されていくチャンネル、という使い分けができる Kairos Chat [13] が提案されている。On-Air Forum では、単にコミュニケーションの空間を分割するのではなく、コンテンツや議論に対する反応が議論の要注目箇所を明らかにするといった議論と反応の一体化を図っている。

6 まとめ

リアルタイムコンテンツ視聴中のコミュニケーションには、コンテンツとコミュニケーションを同時並行的に把握し続ける負荷が高く、そのために興奮や同意といった単純な反応が多くなって議論がしづらくなるという特有の課題がある。

我々はこの課題に対して、1) 発言と話題の関係を入力・把握しやすくする、2) コンテンツへの没頭度合いに応じた発言の入力方法を提供する、3) 議論と単純な反応が共存できる表示を行う、という解決指針を提案し、この指針に沿って、タイムラグを考慮した発言の結び付け、エキサイトメッセージ、反応ボタン、選択肢付き発言の機能を持った On-Air Forum を開発した。

今後は、プレゼンテーションの現場やテレビ放送などに対して On-Air Forum を適用する実証実験を行うことを考えている。

参考文献

- [1] SUCOP. <http://sucop.fishbone.jp/>.
- [2] ニコニコ実況. <http://jk.nicovideo.jp/>.
- [3] ニコニコ生放送. <http://live.nicovideo.jp/>.
- [4] ニコニコ動画. <http://www.nicovideo.jp/>.
- [5] L. Barkhuus. "Bring your own laptop unless you want to follow the lecture": alternative communication in the classroom. In *Proc. of GROUP 2005*, pp. 140-143, 2005.
- [6] J. Rekimoto, Y. Ayatsuka, H. Uoi, and T. Arai. Adding another communication channel to reality: an experience with a chat-augmented conference. In *CHI'98 Summary*, pp. 271-272, 1998.
- [7] F. B. Viégas and J. S. Donath. Chat circles. In *Proc. of CHI '99*, pp. 9-16, 1999.
- [8] D. Vronay, M. Smith, and S. Drucker. Alternative interfaces for chat. In *Proc. of UIST '99*, pp. 19-26, 1999.
- [9] 綾塚祐二, 松下伸行, 曆本純一. ChatScape: 画像と文字で日常を記録するコミュニケーションシステム. WISS 2000 予稿集, pp. 39-44, 2000.
- [10] 西田 健志, 五十嵐 健夫. Lock-on-Chat: 複数の話題に分散した会話を促進するチャットシステム. *コンピュータソフトウェア*, 23(4):69-75, 2006.
- [11] 風間隆人, 魚井宏高. 二次元チャットシステムのキャンパス上の会話情報をより容易に把握する手法の提案. *情報処理学会第 68 回全国大会論文集*, 2006.
- [12] 綾塚 祐二, 河口 信夫. 参加者が作る会議支援システム: WISS Challenge. *コンピュータソフトウェア*, 23(4):76-81, 2006.
- [13] 松本 遥子, 山内 賢幸, 小倉 加奈代, 西本 一志. 複数の時間流を持つチャットシステムの提案. *情処研報*, Vol.2009-HCI-134, No.8., pp. 1-8, 2009.