

ゼミコンテンツの再利用に基づく研究活動支援

土田 貴裕^{†1} 大平 茂輝^{†2} 長尾 確^{†1}

大学研究室におけるゼミは、自身の研究内容を参加者に知ってもらい、未解決の問題に対して様々な意見やアドバイスを獲得するための場として、研究活動を行ううえで非常に重要な活動である。我々は、ゼミの内容をゼミコンテンツとして記録し、再利用することで、繰り返し行われるゼミをより活発かつ有意義なものにし、より多くの知識やアイデアが生み出されるような仕組みの実現を目指している。本研究では、過去のゼミコンテンツをふまえた発表を行うことで、参加者の内容理解が深まり、より活発な議論を行うことができると考え、ゼミコンテンツとゼミ後に行われる様々なタスクやその成果の関連付けを支援するシステムである DRIP システムの実装および評価を行った。DRIP システムを使用せずに従来どおりに作成された発表資料を用いたゼミとの比較実験の結果、DRIP システムによって、より過去のゼミコンテンツをふまえた発表を行うことができ、発表者にとって有意義な議論を行うことができることが確認された。

Research Activity Support System Based on the Reuse of Seminar Contents

TAKAHIRO TSUCHIDA,^{†1} SHIGEKI OHIRA^{†2}
and KATASHI NAGAO^{†1}

Discussions in seminars in universities play an important role in a research activity, because a presenter can obtain suggestions from the discussions about pending problems. The purpose of this study is to realize a system for creating and reusing seminar contents that include presentation materials, text minutes, visual and audio data, and metadata due to facilitation of discussions in seminars. We think it is important to make a presentation based on previous discussions because participants can understand the content of the current presentation more efficiently and can contribute to more active discussions. In this paper, we propose and evaluate a system, called DRIP system, to support a research activity using the accumulated seminar contents and the information related to the seminar contents. The result of evaluation shows that DRIP system enables us to make more understandable presentations based on previous discussions and to perform more meaningful discussions.

1. はじめに

大学研究室の研究活動において、ゼミ^{*1}は非常に重要な役割を果たしている。学生が自身の研究活動の内容や進捗に関して発表を行うことで、参加者は発表者の研究活動を理解するだけでなく、新しい考えを見聞きしたり、既存の考え方を新しくとらえなおしたりすることもできる。そして発表者は、参加者と議論を行うことによって、自分だけでは対処できなかった問題に対する解決策を獲得できる。このようにゼミから得られるものは多いだろう。

そして発表者は、ゼミ中に紹介された関連研究に関する文献を調査したり、新たに指摘された問題点に対して考察を深めたりするように、ゼミで行われた議論の内容に基づいてタスク（文献調査やシステム構築など）を遂行することで新たな知識やアイデアを得る。そして、新たに得られた知識やアイデアに基づいて再び発表を行うことによって、研究活動は進展していく。

我々は、これまで人間同士の知識交換の場である対面式会議から映像・音声情報やテキスト情報に加え、会議参加者の情報や議論構造（発言間の依存関係など）といった会議に関するメタデータを獲得・記録することで、再利用可能なコンテンツ（以下、ゼミコンテンツ）を作成するディスカッションレコーダと呼ばれるシステムに関する研究・開発を行ってきた¹。約6年間にわたるディスカッションレコーダの運用を通じて、より活発かつ有意義な議論を行うためには、過去の議論内容をふまえた発表を行うことが有効だと考えた。なぜなら、過去の議論内容をふまえながら発表を行うことで、参加者の発表内容の理解が促進され、より詳細な発言を促すことができるうえに、自身が以前に行った発言が発表者の研究活動に反映されていることを実感することで参加者のモチベーションを高くすることができるからである。そこで、我々はディスカッションレコーダによって作成されたゼミコンテンツとゼミ後のタスクやそこから得られた知識やアイデアを関連付け、それらを再利用しながら発表資料を作成することが有効だと考えた。

本研究では以上の考えに基づき、ディスカッションレコーダと連携しながら、研究活動の

^{†1} 名古屋大学大学院情報科学研究科
Graduate School of Information Science, Nagoya University

^{†2} 名古屋大学情報基盤センター
Information Technology Center, Nagoya University

*1 ここでは、発表者がスライドを用いて研究内容に関する発表を行い、その発表に対して参加者が自由に発言を行う形式の会議を想定している。

統合的な支援を行う DRIP (Discussion-Reflection-Investigation-Preparation) システムを提案する。DRIP システムの利用者は、ディスカッションレコーダで作成されたゼミコンテンツの引用やタグの付与を行うことでゼミコンテンツを要約・分類・整理し、そこから導出される、文献調査やシステム構築といった様々なタスクの作成を行うことができる。また、DRIP システムは、ゼミ後のタスクで得られた成果をコンテンツとして保存する機能や、蓄積されたゼミコンテンツをはじめとする様々なコンテンツを引用しながら発表資料を作成する機能も有している。

また、本研究では DRIP システムを使用せずに従来どおりに作成された発表資料を用いたゼミと、DRIP システムを使用して作成された発表資料を用いたゼミを比較する評価実験を行った。その結果、DRIP システムによって、より過去の議論内容をふまえた発表を行うことができることを確認した。

2. 研究活動サイクルと DRIP システム

2.1 研究活動サイクル

ある特定のテーマに関するアイデアを創出する研究活動には文献調査や検証、議論など様々なタスクが存在する。我々はこれまでに DRIP (Discussion-Reflection-Investigation-Preparation) サイクルと呼ばれる、図 1 のような 4 つのフェーズから構成される、議論を

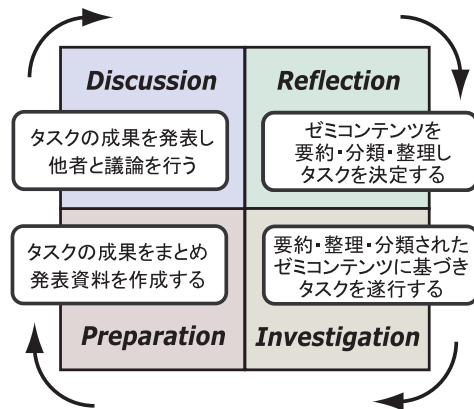


図 1 研究活動サイクル
Fig. 1 Research activity cycle.

中心とする研究活動サイクルを提案してきた²⁾。

Discussion フェーズ (以下, Discussion) は、我々が日常的に行っている研究室におけるゼミに相当するフェーズであり、発表者が、自身のアイデアに関する発表・議論を通じて、参加者から多角的な視点による意見やアドバイスを獲得することができる。しかし、発表者や参加者は、時間の経過とともに議論内容を忘失するため、議論内容をゼミコンテンツとして記録することによって、何度も議論内容を参照できるようになるだけでなく、検索や要約といった様々な応用の実現が可能になる。

我々は、ゼミ中に指摘された情報不足を補うために文献調査を行ったり、ゼミ中に提案された解決策を実現するためにシステム構築を行ったりするように、ゼミで行われた議論内容をふまえて今後のタスクを決定していく。また、必要に応じてタスクを遂行している間に過去のゼミコンテンツを参照することがある。このように研究活動の中で行われる文献調査や検証といった様々なタスクとゼミコンテンツには密接な関係が存在する。

しかし、ゼミコンテンツを作成し、議論内容をいつでも閲覧できる環境を用意しても、時間の経過とともに議論の存在そのものが忘失されていくため、過去の議論内容を十分にふまえた発表が行われず、冗長な議論が繰り返されるという問題点は完全には解決されていない。そのため我々は、作成されたゼミコンテンツを要約・分類・整理することで、議論内容を反芻・省察し、今後のタスクを決定するための作業が必要だと考えた。本研究では、この作業を行う段階を Reflection フェーズ (以下, Reflection) と呼ぶ。また、決定されたタスクを遂行している間に過去のゼミコンテンツを参照することがあるため、ゼミコンテンツとタスク間の関係を記録することで、研究活動の質の向上につなげることができると考えられる。

Investigation フェーズ (以下, Investigation) は、Reflection でゼミコンテンツに基づいて決定した様々なタスクを遂行するフェーズである。自分が現在取り組んでいるタスクと、そのきっかけとなったゼミコンテンツが密接に関連付けられているため、必要な情報を効率的に閲覧することができる。また、タスクを通じて新たに得られた知識やアイデアをコンテンツとして記録し、きっかけとなったタスクやゼミコンテンツと関連付けることによって、タスクの成果を再利用できるようになるだけでなく、過去に遡るようにしてこれまでの活動履歴を閲覧できるようになる。

このようにして蓄積された知識やアイデアを、他者に向けて発表し、議論を行うことによって新たなアドバイスや意見を得ることができる。そのため、我々は研究活動を行っている人間が自身の活動内容を発表資料としてまとめる段階を Preparation フェーズ (以下, Preparation) と定義し、発表資料を作成する作業の支援が有効だと考えた。研究活動にお

けるゼミは何度も繰り返し行われるものであるため、「過去の議論に基づいてどのような活動をし、どのような成果が得られたのか」という文脈情報を盛り込んだ発表資料を作成することで、発表内容に対する参加者の理解が促進され、より有意義な議論を行うことができると考えられる。また、過去の議論をふまえた発表をしていることが分かりやすくなるため、冗長な議論の繰返しを防止することができる。そこで我々は、ゼミコンテンツをはじめとする様々なコンテンツを引用しながら発表資料を作成する機能を提案する。

そして、Discussion で、作成された発表資料を用いて発表・議論を行うことで意見やアドバイスを獲得することができ、再び Reflection や Investigation へと循環していく。このように 4 つのフェーズが図 1 のように繰り返されることによって、過去の議論は未来に活かされ、段階的にアイデアが熟成され、人々の知恵が集約されていくと考えている。

なお、本研究における有意義な議論とは、発表者が自身の研究活動を進めるにあたって重要な意味を持つアイデアや、問題点に対する指摘を含む発言がより多く行われるような議論を指す。発表者にとって重要な発言がより多く行われるようにするためには、参加者の発表内容に対する理解や発言に対するモチベーションの向上が重要となる。そのためには、過去の議論内容をふまえた発表資料の作成や説明を行うことが有効だと考えている。それによって、参加者が、過去の自身の発言が発表者の研究活動に適切に反映されていることが確認でき、自らの発言の価値を再認識できるため、さらなるアドバイスなどを積極的に行うことができると思われるからである。

2.2 DRIP システム

本研究では、会議を中心とする DRIP サイクルの各フェーズを統括的に支援するシステムとして、図 2 のような DRIP システムを提案する。DRIP システムは、各フェーズに合わせたアプリケーション群と、ゼミコンテンツや発表資料といった様々なコンテンツ情報を管理するためのデータベース、ユーザ情報を管理するためのデータベースから構成される。

Discussion で利用する主なアプリケーションには、ゼミコンテンツの作成を行うディスカッションレコーダ (Discussion Recorder)¹⁾ と、作成されたゼミコンテンツの検索・閲覧を行うためのディスカッションブラウザ (Discussion Browser)³⁾ がある。我々の研究室では、2003 年度から約 6 年間にわたりディスカッションレコーダやディスカッションブラウザを運用しており、作成されたゼミコンテンツは年間約 100 件で、録画された映像・音声の総量は約 150 時間にのぼる。

しかし、これらのアプリケーションは、ゼミコンテンツの要約・分類・整理や、その後の研究活動で再利用する機能は持っていなかった。そこで、本研究では、これらのアプリケー

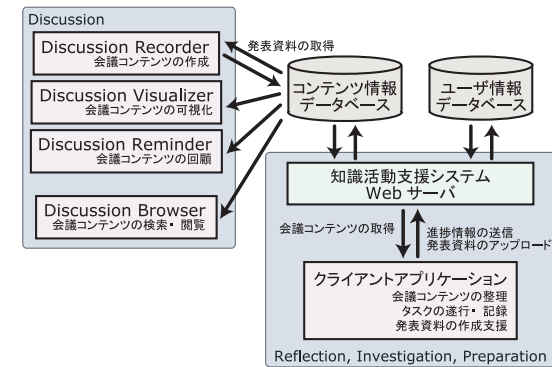


図 2 DRIP システムのアーキテクチャ

Fig. 2 Architecture of the DRIP system.

ションに加えて、Discussion 以降の各フェーズを統括的に支援するため、Web サーバ・クライアント型アプリケーションを実現した。このクライアントアプリケーションは、各フェーズに合わせて、以下に示す機能およびインタフェースを利用者に提供する。

- Reflection
 - ゼミコンテンツを引用しながら議論内容の要約を記述する。
 - 引用したゼミコンテンツにタグを付与することで分類・整理を行う。
 - ゼミコンテンツから派生したタスクを作成・保存する。
- Investigation
 - 作成されたタスクの管理や新たなタスクの作成・保存を行う。
 - ゼミコンテンツに関するタスクから生まれた知識やアイデアを記録する。
- Preparation
 - 蓄積されたコンテンツを引用しながら発表資料を作成する。

クライアントアプリケーションは、ディスカッションレコーダで作成されたゼミコンテンツを Web サーバから取得したり、Investigation で蓄積された知識やアイデア、Preparation で作成された発表資料を Web サーバにアップロードしたりする機能を有している。そして、ディスカッションレコーダを用いて発表を行う際に、クライアントアプリケーションによってアップロードされた発表資料を使用することができる。

DRIP システムの特徴として、Reflection でゼミコンテンツを引用しながら要約したり、

Preparation で発表資料を作成する際に蓄積されたゼミコンテンツやアイデア・知識などの様々な情報を引用したりするように、研究活動で行われるコンテンツの引用に関する情報を暗黙的に記録し、それを可視化できる点がある。ゼミコンテンツの記録や整理を行うために、Wiki や MovableType, qwikWeb⁴⁾ といった既存の CMS (Contents Management System) を利用することも少なくない。これらはいずれも文書作成や議論、資料共有が可能なシステムであり、文書間の内部リンクを生成することもできる。それに対して DRIP システムは、コンテンツの引用情報に基づいてコンテンツ間、さらにはコンテンツの内部要素間のリンク情報を記録するだけでなく、それらを可視化することによって、自身の研究活動の経緯をグラフィカルに俯瞰できる点でこれらのシステムとは大きく異なる。

なお本稿では、3 章で Discussion で使用するディスカッションレコーダについて、4 章において Reflection, Investigation, Preparation で使用するクライアントアプリケーションについて述べる。

3. ゼミコンテンツの作成

我々は、大学研究室におけるゼミを対象にディスカッションレコーダと呼ばれるシステムに関する研究・開発を行ってきた。ディスカッションレコーダは、映像・音声情報やテキスト情報に加え、発言者情報や議論構造（発言間の依存関係など）といった会議に関するメタデータの獲得によるゼミコンテンツの作成を行うためのシステムである。本章ではゼミコンテンツの作成に必要なメタデータの取得方法とディスカッションレコーダの詳細について述べる。

3.1 メタデータの取得

従来、ゼミコンテンツはテキストで記録することが中心だったが、近年では計算機技術の発達によって様々なコンテンツを組み合わせることが可能になっている。平島ら⁵⁾ は、発表資料や静止画などのコンテンツを、参加者が協動的にゼミコンテンツに取り込むシステムを提案している。その中でも特に映像・音声を組み合わせる研究が数多く行われている⁶⁾⁻⁸⁾。これらのシステムが生成するゼミコンテンツでは、会議参加者の話す様子や会議室全体の雰囲気などテキストでは表現することが困難であった情報も提供することができる。

しかし、動画像に含まれる情報量は膨大なものであり、そこから内容理解・意味解釈を行うには閲覧者自身による情報処理が必要となる。閲覧者自身による情報処理を容易にするためには、会議に関するメタデータが有効である。具体的なメタデータとしては、古田ら⁹⁾ や栗原ら¹⁰⁾ の研究に見られるような話題セグメントがあげられる。様々なメタデータを組

み合わせたゼミコンテンツを作成することで、検索や要約といった高度な機能を実現することができる。

会議に関するメタデータを取得する方法には、ミーティングブラウザ¹¹⁾ のように自動認識技術を用いる方法と、会話量子化器¹²⁾ のようにシステム利用者がデバイスやツールを用いて入力する方法がある。前者の方法は、システム利用者の負担が少ないというメリットがある一方で、必要な情報を計算機ですべて自動的に記録することが困難であるという問題点がある。たとえば、発言テキストの取得に音声認識技術を利用する場合、雑音や部屋の残響が存在する実環境において運用に耐えうる十分な精度を持っているとはいえない。また、それ以上に困難な問題が計算機による意味関係の抽出である。そのため本研究では、映像・音声情報のようにセンサによる取得が可能な情報は自動的に、発言間の意味関係のように機械的に扱うことの困難な情報は、システム利用者がツールやデバイスを用いながら入力する方法を採用している。

Geyer ら¹³⁾ は、TeamSpace と呼ばれる、チームにおける協調作業を支援するためのシステムを開発している。TeamSpace では、協調作業において重要な要素（議題やアクション・アイテム）の、会議中における作成・編集時間を用いて、会議風景を記録した動画像のインデキシングを行っている。しかし、我々はアクション・アイテムのような結果が生まれるまでに行われる発言そのものを記録する必要があると考えている。たとえば、その場では技術的な問題などによって保留にされたアイデアが、かなり後になってから再び話題のぼることがある。しかし、作成されたアクション・アイテムには、そのアイデアに関する記録はないため、参照することができない。このように、長期間にわたるゼミコンテンツの利用を実現するためには、議論に関する詳細な情報を取得する必要がある。

その際に重要となるのは、取得した情報によって得られる利益とのバランスを考慮しながらシステム利用者の負担を最小限にすることである。しかし、会議後に行われる入力作業は、その後の研究活動に密接にかかわるゼミコンテンツの一部分を、閲覧行為を通じて整理・抽出することに注力されるべきであり、明確な目標が見えにくい独立した入力作業は、そのモチベーションを維持することが著しく困難であるため、会議中にできるだけ自然に取得できる方法を考える必要がある。そのため我々は、会議中の作業を参加者全員が協力して集中的に行う仕組みを実現することによって、会議後に行う作業量を最小限にすることを目指している。

3.2 ディスカッションレコーダ

ディスカッションレコーダでは、図 3 のようなディスカッションルームに設置された複

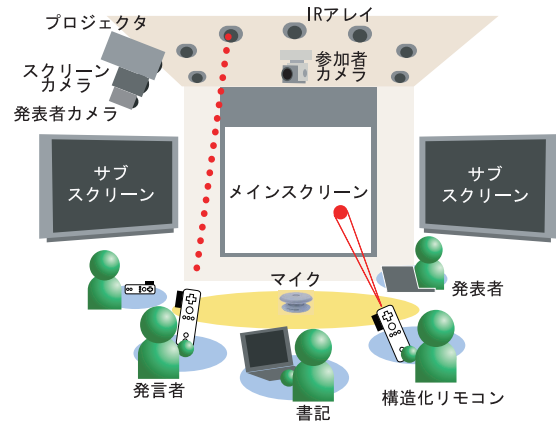


図3 ディスカッションルーム
Fig.3 Discussion room.

数のカメラとマイクロフォン，Web ブラウザベースの発表者・書記用ツールを用いることで議論内容を記録する．また，発表者を除く参加者の正面には発表資料やデモの様子を映し出すメインスクリーンが設置されており，その両側には現在発言している参加者の情報やカメラ映像を表示するためのサブスクリーンがある．ディスカッションレコーダは，このような仕組みを用いて，以下に示す情報を含むゼミコンテンツの作成を行う（図4）．

- 映像・音声情報
- 参加者情報
- 発表セグメント
 - － 発表資料（への参照情報）
 - － スライドショーの操作情報
 - － デモや Web 参照に関する情報
- 発言セグメント（後述）
 - － 発言タイプ（「導入」「継続」）
 - － 発言者
 - － 発言時間
 - － 発言テキスト
 - － 発言者の座席位置

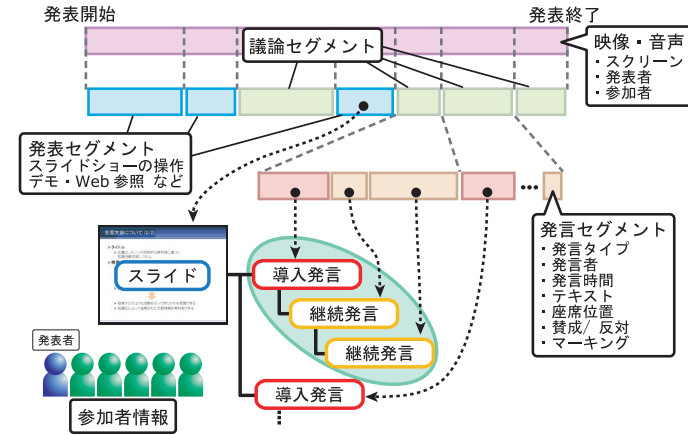


図4 ゼミコンテンツ
Fig.4 Seminar contents.

- － 発言に対する賛成/反対，マーキング
 - 議論セグメント（後述）
 - － 発言間のリンク情報
- 発表者は専用ツールを用いてスライドファイルのアップロードやスライドショーの操作を行うことができ，スライドショーの切替えタイミングは自動的にシステムに伝達・記録される．また参加者は，構造化リモコンと呼ばれるデバイスを用いる（図5）．発言開始時に構造化リモコンを上に掲げると，発言者 ID や発言者の座席位置に加え，発言の開始時間や発言タイプが記録される．また，発言の終了時間は構造化リモコンのボタンによって入力する．発言の開始・終了時間を取得することにより，発言ごとに映像・音声情報をセグメンテーションすることができる．また，構造化リモコンのボタンによって，発言に対する賛同を表明したり，自身にとって重要な意味を持つ発言に対してマーキングを施したりすることができる^{*1}．
- ディスカッションレコーダで取得する発言セグメントには，「導入」と「継続」の2つのタイプがある．新しい話題の起点として発言する際には「導入」を，直前までの発言の内容

*1 マーキングに類似する機能に，Gmail (<http://mail.google.com/mail/>) のスターがある．これは，重要なメールにスターというフラグを付与することで，後で対処する必要のあるメールだけをプレビューできる機能である．



図 5 構造化リモコン
Fig. 5 Tagging device.

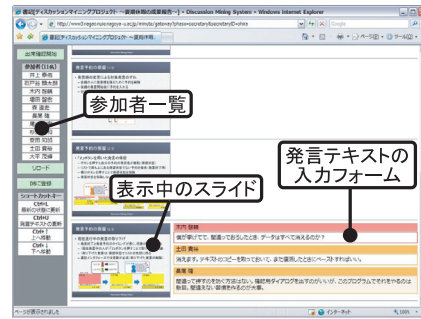


図 6 書記用インタフェース
Fig. 6 Secretary interface.

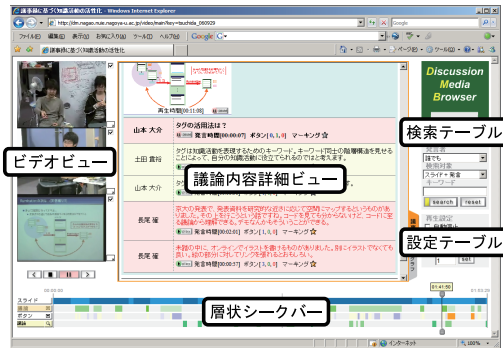


図 7 ディスカッションブラウザ
Fig. 7 Discussion browser.

を受けて発言をする際には「継続」を、発言開始時の構造化リモコンの向きによって入力する。ディスカッションレコーダは、継続発言と派生元の発言との間にリンク情報を生成し、記録する。これを繰り返すことによって、図 4 のように導入発言に継続発言が連なる形式の発言集合が複数生成される。本研究ではこの発言集合を議論セグメントと呼ぶ。1 つのゼミコンテンツ内に複数の議論セグメントが作成されることによって、会議で行われた議論を話題単位で閲覧することが可能になる。

書記は図 6 のような Web ブラウザベースの専用ツールを用いて発言内容の記録を行う。このツールは構造化リモコンと連動しており、参加者（発言者）の発言に関する情報が随時

追加されていく。参加者による構造化リモコンの操作が行われると、書記ツールに発言者と発言タイプの付与されたフォームが自動生成される。書記はこのフォームを選択することでゼミコンテンツの発言内容を効率的に記録することができる。

様々なデバイスやツールから取得された情報は XML とストリーミングビデオによるゼミコンテンツとしてデータベースに記録される。記録されたゼミコンテンツは図 7 のようなディスカッションブラウザを用いて容易に閲覧することができる^{*1}。

4. ゼミコンテンツの再利用による研究活動支援

参加者が一堂に会して利用するディスカッションレコーダが、ディスカッションルームという共有スペースで使用されるアプリケーションであるのに対して、Reflection や Investigation, Preparation では、システム利用者はクライアントアプリケーションを使用する。このクライアントアプリケーションの機能には、ゼミコンテンツの要約・分類・整理とタスクの決定、タスクの遂行を通じて生まれた知識やアイデアの記録・保存、ゼミコンテンツの引用による発表資料の作成がある。以下ではそれぞれの機能について説明する。

4.1 ゼミコンテンツの要約・分類・整理とタスクの決定

ゼミのような対面式会議における議論の内容は揮発性が高く、時間の経過とともに忘失されていくものである。そのため、ディスカッションレコーダのように、議論内容に関する音声・映像情報やテキスト情報をコンテンツとして記録することによって、いつでも議論内容を参照することができる。しかし、蓄積されるコンテンツの量が増大するにつれて、参照したい議論を探し出すことが困難になる。そのため、我々は議論を効率的に参照するための情報を付与するために、2章で述べたような、ゼミコンテンツの要約・分類・整理を行う Reflection が必要だと考えた。

倉本ら¹⁴⁾は、参加者が議論中に作成したメモと、作成のきっかけとなった発言の間に存在する集約関係 (by-参照) を登録し、それを利用することで参照したい議論に関する音声・映像情報を検索参照するシステム ReSPoM を提案している。ReSPoM のように、重要な発言に対する情報を付与することで、ゼミ後に過去の議論内容を効率的に確認でき、議論内容を反映した活動や、議論内容をふまえた発表資料の作成につながると考えられる。DRIP システムでは、発言への付加情報として、構造化リモコンによるマーキングを利用してい

*1 ディスカッションブラウザは以下の URL で一般公開されている。
<http://dm.nagao.nuie.nagoya-u.ac.jp/>

る．また、ディスカッションブラウザでもマーキングを施すことができ、ゼミ中にフォローできなかった発言に対するゼミ後のフォローを行うこともできる．ReSPoM との大きな違いは、重要な発言に対する情報を付与するだけでなく、ゼミコンテンツそのものを引用できる点である．これにより、ゼミコンテンツをゼミ後の研究活動の中に埋め込むことができ、より過去の議論をふまえた研究活動を行うことができると考えられる．

しかし、マーキング情報だけでは参照したい発言もしくは議論を効率的に検索できない．そのため Reflection では、マーキングが施された発言を含む議論セグメントに対するタグの付与が必要だと考えた．タグとは、はてなブックマーク^{*1}や Delicious^{*2}に代表されるソーシャルブックマークで用いられる、対象となるコンテンツの内容を端的に表現したキーワードである．タグの付与によりゼミコンテンツを分類・整理し、アイデアを創出・具体化する際に必要となるゼミコンテンツを容易に探し出すことが可能となる．DRIP システムでは、コンテンツに付与されたすべてのタグを階層的に管理できるため、蓄積されたタグ情報は、システム利用者の研究活動に関して体系化された概念の集合ととらえることができる．本研究ではまだ検証していないが、効率的な検索のためだけでなく、利用者の研究活動に関する概念を整理するための手段として、より積極的にタグの作成やタグ間の階層関係の編集が行われると考えている．

ディスカッションブラウザ上で、タグを付与したい議論セグメントを選択すると図 8 のような DRIP システムのインターフェースが表示され、ユーザはこのインターフェースを用いてタグの付与を行う．インターフェースの左側には、選択された議論セグメントとそれに関連付けられたスライドのサムネイルのリスト、タグの編集を行うためのコンポーネントが表示されている．ユーザは、ディスカッションブラウザで議論セグメントに関する音声・映像情報を閲覧しながら、タグの付与を行う．タグは、ユーザが自由に入力するだけでなく、発言テキストから必要な箇所を選択して入力することもできる．

また、このインターフェースは選択した議論セグメントに対するノートに記述する機能も持っており、書記の入力した発言テキストだけでは不足している議論内容の補足を行うことができる．必要に応じてスライドサムネイルや発言テキストをノートに引用することも可能である．さらに、DRIP システムはサイボウズ^{*3}や iQube^{*4}に代表されるグループウェアと

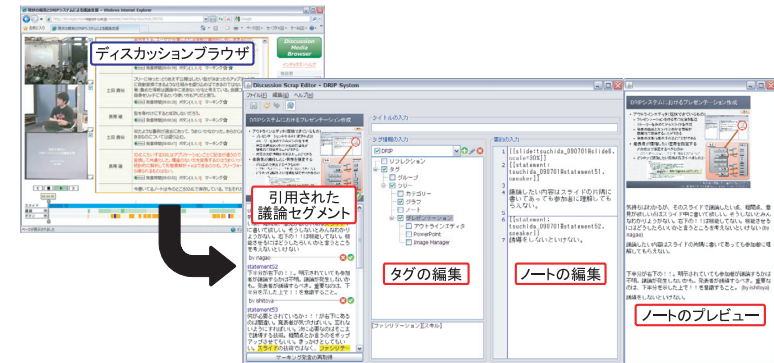


図 8 議論セグメントに対するタグの付与

Fig. 8 Reflection interface on the DRIP system.

同様に、タスク管理機能を備えている．図 8 のインターフェースでノート内にタスクへのリンク情報を記述することで、新しく登録されたタスクとノートに関連付けることができる．

4.2 要約・分類・整理されたゼミコンテンツに基づくタスクの遂行

ゼミの終了後は過去のゼミコンテンツをふまえつつ、文献調査やシステム構築、検証といった様々なタスクを行うことで新たな知識を得たり、新たなアイデアを創出したりしていく．我々は、タスクを通じて得られた知識やアイデアのような成果を、レポートやプログラムのソースコードのようなコンテンツとして記録することが重要だと考えている．なぜなら、成果をコンテンツとして残すことで、自身の研究活動がどれほど進展しているかを確認できるだけでなく、このようなコンテンツを引用しながらスライドを作成することで、スライドの作成コストも下げられるからである．

また、過去の議論で教えてもらった文献を調査したり、指摘された問題点に対して解決案を考えたりするように、成果と過去の議論との間には依存関係が存在する．このような依存関係をコンテンツと関連付けて記録することによって、研究活動に関する文脈情報を機械的に扱えるようになる．

DRIP システムは、Investigation における活動の履歴をノートとして記録する機能を持っている．Reflection で作成されたタスクを選択した状態でノートの作成を行うと図 9 のようなインターフェースが表示される．Reflection と同様に、ハイパーリンクの自動作成やリスト構造・表の利用など構造化されたノートに記述することができる．そして、作成されたノートはタスクと関連付けられ、他のコンテンツに引用可能な状態となる．

*1 <http://b.hatena.ne.jp/>

*2 <http://delicious.com/>

*3 <http://cybozu.co.jp/>

*4 <http://www.iqube.net/>

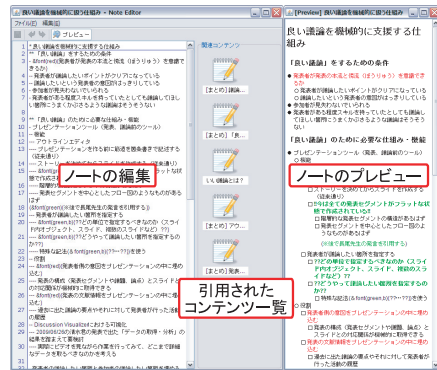


図 9 ノート編集インタフェース
Fig. 9 Note editor on the DRIP system.

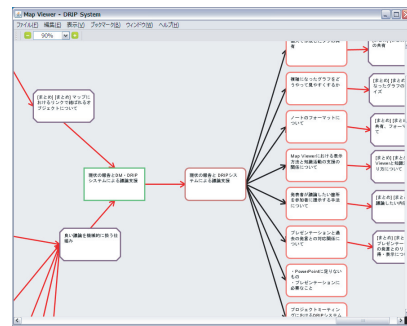


図 10 DRIP システムによって獲得されたコンテンツ間のリンク情報
Fig. 10 Relationships between contents on the DRIP system.

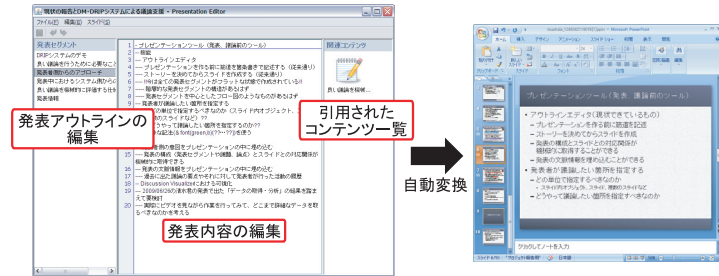


図 11 スライド作成インタフェース
Fig. 11 Presentation editor on the DRIP system.

- アウトラインエディタ (発表アウトラインの編集)
- 過去のコンテンツの引用
- スライドファイルへの自動変換

自身の活動内容を効率的に伝達するうえで、「背景・目的 アプローチ 実験結果 考察 まとめ 今後の課題」のように発表アウトラインを意識しながらスライドを作成することは有効である。そのため、図 11 の左側には発表アウトラインを編集するためのコンポーネントが用意されており、発表の大きな内容を作成したり、順序の入れ替えを行ったりすることができる。本インタフェースの中央部は、発表内容を詳細に記述するためのエディタになっている。ユーザは、ノート作成のときと同様に発表内容を構造的に記述でき、過去のコンテンツのテキストをコピーアンドペーストすることで自動的にコンテンツ間のリンク情報が記録される(記録された情報は図 10 のインタフェース上で俯瞰できる)。

本インタフェースは、作成した発表内容を Microsoft PowerPoint 形式のスライドファイルへ自動変換できる。自動変換を行う際、コンテンツの引用情報が記録された XML データが生成される。この XML データを再利用することで、論文や報告書といった PowerPoint 以外のコンテンツの作成にも再利用できる。

このようにして作成されたスライドをディスカッションレコーダにアップロードすることによって、発表で利用することができる。そして、アップロードされたスライドを用いて行われた発表内容に対して議論が行われることで、新たな議論セグメントがスライドに関連付けられ、ゼミコンテンツとして記録されていく。

また、このインタフェースは議論セグメント内の発言テキストや関連するノートのテキストをコピーアンドペーストすることによって、自動的にコンテンツ間のリンク情報を生成し、記録する機能を持っている。コピーアンドペーストを行うと図 9 の中央部に、関連するコンテンツとして引用されたコンテンツへのリンクが自動的に追加されるため、必要に応じてその内容を確認できる。また、このようにして獲得したゼミコンテンツやノートといったコンテンツそのものに関する情報やコンテンツ間のリンク情報は、図 10 のようなインタフェースで俯瞰できる。このインタフェースではコンテンツをノード、コンテンツ間のリンクをエッジと見なしたグラフ構造を表示しており、ユーザは必要に応じてその配置を自由に変更できる。

4.3 コンテンツの引用による発表資料の作成

ゼミのように発表・議論が繰り返し行われる場合、過去の議論内容を受けて、どのような活動を行い、どのような成果を得られたのかを説明することで、参加者の発表内容に対する理解が容易になり、結果としてより活発な議論ができると考えられる。そのため、前述の Discussion で作成されたゼミコンテンツや Investigation で作成されたノートを引用しながらスライドを作成することが有効だと考えた。そのため DRIP システムでは、Preparation におけるスライドの作成を支援するため、以下に示す機能を持つインタフェースを提供している(図 11)。

5. 評価実験

提案した DRIP システムによって、ゼミコンテンツとゼミ後のタスクやタスクの成果物とを関連付け、蓄積された様々なコンテンツの情報を用いて発表資料を作成することができる。本章では、DRIP システムによってより有意義な議論ができたかどうかを確認するために行った評価実験について述べる。

5.1 実験環境

DRIP システムの有効性を確認するため、DRIP システムを用いずに作成された発表資料を用いて行われたゼミと DRIP システムを用いて作成された発表資料を用いて行われたゼミとの比較実験を行った。被験者は筆者らの所属する研究室の大学生・大学院生から発表者として 2 名、参加者として 3 名の計 5 名を選出した。発表の経験に差が出ないようにするため、筆者らの研究室に同時期に配属された 2 名を発表者として選出した。発表者を DRIP システム利用者（以下、発表者 A）と非利用者（以下、発表者 B）に分け、それぞれの発表者は、自身の研究活動に関する発表を 60 分を目安に計 5 回行った（発表は 4 日から 6 日の間隔を空けて実施した）。すべての発表はディスカッションレコーダを用いて行われ、発表者の利用できる発表資料は Microsoft PowerPoint のスライドファイルのみとした。また、書記による発言テキストの量や質の個人差を最小限にするため、すべてのゼミにおいて同じ被験者が書記を行うようにした。

それぞれの発表者に、ゼミ中は構造化リモコンを用いて、ゼミ後はディスカッションブラウザを用いてマーキングを施してもらった。また、発表者 A にはマーキングを施した後、DRIP システムを用いてゼミコンテンツに対するタグの付与や、ノート作成、発表資料の作成を行ってもらい、発表者 B には DRIP システムを用いずに発表資料の作成を行ってもらった。また、ゼミが行われた直後にゼミの参加者に対してアンケートを行い、前回行われた議論が発表資料や発表内容に反映されているかどうかを確認してもらった。

また、発表内容に対する影響を最小限にするために、以下のことを考慮して実験を行った。

- 発表者と参加者はゼミ以外の時間に発表内容に関する議論を行わないようにする。
- 発表資料が作成される前に記入されたアンケートを回収し、発表者にはアンケート結果を公開しないようにする。

5.2 評価手法

本実験では、過去のゼミコンテンツをふまえた発表ができたかどうかを評価するため、直前のゼミで行われた発言の内容が次の発表に十分に反映されているかどうかを調べる。こ

こでは、直前のゼミで行った参加者の発言を、その内容と次の発表内容を照らし合わせながら、以下に示す 5 つのカテゴリに分類する。

- (1) 次の発表に反映させてほしい内容であり、それが自分の意図どおりに反映されていた。
- (2) 次の発表に反映させてほしい内容であり、スライドや発表内容で触れられてはいたが、自分の意図した内容に沿うものではなかった。
- (3) 次の発表に反映させてほしい内容であるにもかかわらず、スライドや発表内容で触れられていなかった。
- (4) 今すぐ反映してほしいわけではなく、今後反映してほしい内容である。
- (5) 単純な質問などのように上記のカテゴリにあてはまらない内容である。

本実験では、DRIP システムの有無によって上記のカテゴリ、特に (1) や (2)、(3) に該当する発言の数が異なるかを調べる。なお、(1) や (2)、(3) のいずれかに該当する発言は、発表者が次の発表に反映させてほしい内容を含むものであるため、以下ではこれらをまとめて要対応発言と呼ぶ。(1) に該当する発言数が多い発表ほど有意義な発表ができたと考え、逆に (2) や (3) に該当する発言数が多い発表ほど有意義な発表ができなかったと考える。

以下ではこの分類を行うための手順について述べる。はじめに、発言者の「次の発表に反映してほしい」という意図を取得するため、1 回目から 4 回目までのゼミが終了した直後、各参加者に直前のゼミで自身が行った発言の一覧を配布した。そして各参加者に、発言内容を思い出しながらそれぞれの発言を以下の 3 つに分類してもらった。

- (a) 次の発表に反映させてほしい内容である（要対応発言）。
- (b) 今すぐ反映してほしいわけではなく、今後反映させてほしい内容である（カテゴリ (4)）。
- (c) 単純な質問のように上記のカテゴリにあてはまらない内容である（カテゴリ (5)）。

そして、2 回目以降のゼミが終了した直後、前述のアンケートとは別に、各参加者に前回のゼミで自身が行った発言の一覧と今回のゼミで使用された発表資料のハンドアウトを配布した。そして参加者に、発表内容を思い出しながら前回のゼミで自身が行った要対応発言を以下に示す 3 つに分類してもらった。

- (i) 発言内容が自分の意図どおりに反映されていた（カテゴリ (1)）。
- (ii) 発言内容についてスライドや発表内容で触れられてはいたが、自分の意図した内容に沿うものではなかった（カテゴリ (2)）。
- (iii) 発言内容がスライドや発表内容で触れられていなかった（カテゴリ (3)）。

最後に、それぞれのアンケート結果を集計することで、1 回目から 4 回目までの発言を前

表 1 実験で行われたゼミの時間(分)
Table 1 Time for each discussion in the experiment.

発表者	実施回					合計	平均
	1	2	3	4	5		
A	51.8	60.0	70.9	70.1	52.9	305.7	61.1
B	60.4	61.4	57.9	68.2	65.0	312.9	62.6

表 2 ゼミ中に行われた発言数および議論セグメント数(括弧内は議論セグメント数)
Table 2 Number of statements in the experiment.

発表者	実施回					合計	平均
	1	2	3	4	5		
A	27(5)	29(6)	30(8)	40(10)	34(10)	160(39)	32.0(7.8)
B	30(9)	23(8)	26(6)	34(14)	32(5)	145(42)	29.0(8.4)

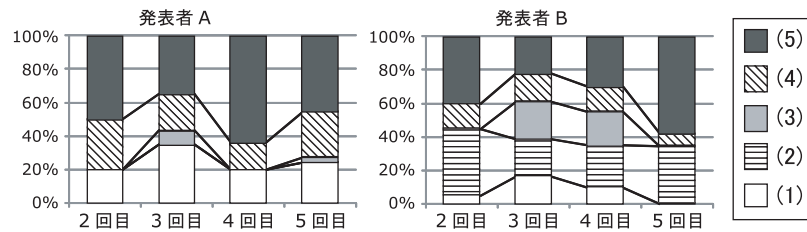


図 12 DRIP システムの有無による発表内容に関するアンケート結果の差異
Fig. 12 Comparing of evaluation about presentations.

述の 5 つのカテゴリに分類し、それらが直後の、2 回目から 5 回目までの発表内容に反映されているかどうかを調べ、DRIP システムの有無で比較を行った。

5.3 実験結果と考察

実験期間中に行われたゼミの時間を表 1 に、各ゼミごとに作成されたゼミコンテンツに含まれる発言数および議論セグメントの数を表 2 に示す。表 2 の括弧内の数字は議論セグメントの数を表している。これらの結果から、発表者 A と発表者 B のゼミにかかった時間や、ゼミ中に行われた発言数にはそれほど差がないことが分かる。

次に、2 回目以降のゼミ後に参加者に行ってもらったアンケートの結果を図 12 に示す(括弧付きの数字は前述した 5 つのカテゴリの番号と対応している)。これは、各カテゴリに分類された発言数の割合の推移を発表者別に示したものである。この結果から、(2)に分類さ

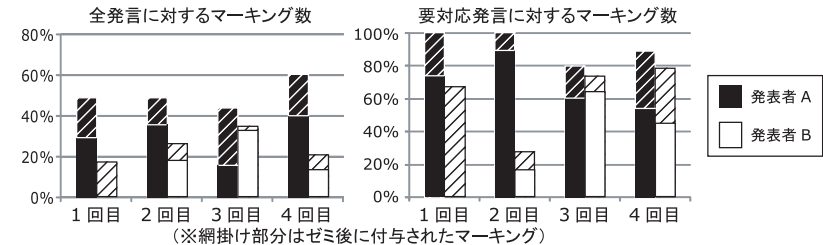


図 13 全発言/要対応発言に対するマーキング数の比較
Fig. 13 Number of marked statements.

れた発言が DRIP システムを用いた発表者 A のゼミではまったく存在しないのに対して、DRIP システムを用いなかった発表者 B のゼミにおいて全体の 3 割近く存在していることが分かる。つまり、発表者 B は前回の議論を発表内容に十分に反映できていなかったことを示している。原因として発表者 B が Reflection に相当する作業を十分に行っていなかったため、反映すべき議論内容を誤って理解していた、もしくはその存在自体を忘れていたことが考えられる。

そこで、ゼミ中の全発言、および要対応発言に対して施されたマーキング数の割合(以下ではマーキング率と呼ぶ)を比較した結果を図 13 に示す。なお、網掛け部分は、ゼミ後にディスカッションブラウザを用いて入力されたものの割合を示しており、それ以外はゼミ中に構造化リモコンを用いて入力されたものの割合を表している。図 13 から、発表者 A の全発言へのマーキング率が発表者 B のそれをすべて上回っていることが分かる。これは、発表者 A は、DRIP システムを用いて Reflection を行う必要があるため、積極的にマーキングを施したのに対して、発表者 B は、DRIP システムを使用していないため、必要最小限のマーキングだけにとどまり、それ以上積極的にマーキングを施す動機づけが行われなかったと考えられる。このことは、発表者 B の 1 回目および 2 回目の要対応発言へのマーキング率が発表者 A のそれより低いことから推測することができる(特に、1 回目に関しては議論に集中していたために、ゼミ中のマーキングの入力を忘れていたと考えられる)。それに対して、要対応発言に対するマーキング率は、3 回目および 4 回目では両発表者との間にそれほど差がないことが分かる。それにもかかわらず、図 12 において、発表者 B が発表者 A より過去の議論内容をふまえた発表ができていないのは、マーキング以降の Reflection が十分に行われていなかったからだと考えられる。次に、実験期間中における自身の発表に関するゼミコンテンツの閲覧回数を時系列順に示したものを図 14 に示す。このグラフが

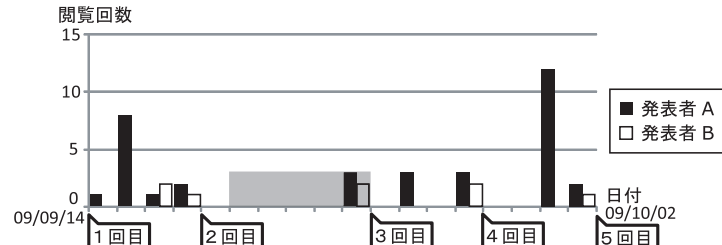


図 14 ディスカッションブラウザにおけるゼミコンテンツの閲覧回数
Fig. 14 Frequency of browsing of seminar contents using the discussion browser.

表 3 発表者 B の未対応発言に対するマーキング

Table 3 Presence of markings of presenter B for statements categorized to (2) or (3).

対象回	(2)		(3)	
	あり	なし	あり	なし
1	5	3	0	0
2	1	3	2	2
3	3	2	4	0
4	7	2	0	0
計	16	10	6	2

ら、発表者 B がゼミの直前しかゼミコンテンツを見直していないのに対して、発表者 A は複数日にわたってゼミコンテンツを見直していることが分かる*1。このことから、マーキングやディスカッションブラウザでの閲覧だけを行っても十分な Reflection を行うことができなかったと考えられる。

次に、発表者 B のゼミでカテゴリ (2) もしくは (3) に分類された発言に対する、発表者 B のマーキング率を表 3 に示す。これから、発表者 B は、(発表内容に反映された発言である (1) を除く) 要対応発言に対して、ある程度マーキングを施しているにもかかわらず、その内容が十分に反映されていないことが分かる。前述のアンケートとは別に、実験後、参加者に対して 1 回目から 4 回目までの、カテゴリ (2) もしくは (3) に分類された発言をすべて見直してもらったところ、それぞれの発表において同じ内容について述べている発言があ

*1 図 14 の網掛け部分は休日だったため、この期間における両発表者の閲覧回数が少なくなっている (研究室外のネットワークからのアクセスが遮断されていたため、自宅からゼミコンテンツを閲覧することはできなかった)。この後の両発表者の 3 回目のゼミでカテゴリ (3) に該当する発言が存在することから、ゼミコンテンツを十分に見直すことができず、過去のゼミコンテンツを十分に発表に反映できなかったことが推測される。

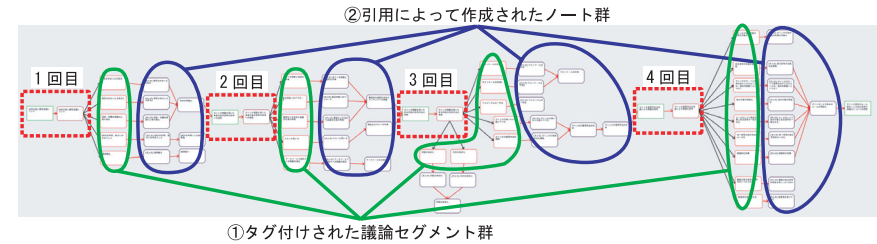


図 15 実験期間中に DRIP システムを用いて記録されたコンテンツ間の関係
Fig. 15 Relationships between contents recorded by the DRIP system.

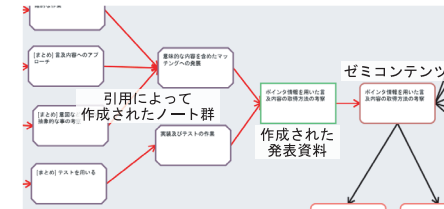


図 16 引用によって作成されたノートから次のゼミへのつながり
Fig. 16 Connection between notes and the following seminar.

ることが分かった。また、発表者 B はそのような発言に対してもマーキングを施していることが確認された。つまり、その重要性について認知はしていたが、それに対する回答を十分に考えていなかったと思われる。それに対して、発表者 A のゼミでは、カテゴリ (2) もしくは (3) に分類された発言がそれほど存在しないことから、DRIP システムの持つ、ゼミコンテンツを引用しながらアイデアや知識をノートとして記録する機能によって、発表者のアイデアや知識の顕在化が促された可能性がある。

図 15 は、発表者 A の DRIP システムの利用ログを可視化したものであり、5 回目のゼミを行う直前の時点の情報を表している。点線の枠で囲まれた箇所がゼミで使用された発表資料およびゼミコンテンツを表しており、そこからタグが付与された議論セグメント群 (①) が発生し、さらにそれらを引用したノート群 (②) が生まれ、それらが次のゼミへとつながっている様子が確認できる (図 16)。なお、発表者 A が DRIP システムで本実験期間中に付与したタグの数は 66 個 (重複を除く)、コンテンツの引用によって生成されたリンク情報の数は 58、作成されたノートの数は 38 個であった。このように過去のゼミコンテンツを引用しながらタスクの成果をノートとして記録していくことで、議論内容を十分に反

映したタスクの遂行や発表ができ、その結果、図 12 のように (1) に該当する発言数の割合が DRIP システムを使わなかった発表者 B のものより全体的に多くなる結果につながったと思われる。

以上の結果より、DRIP システムを用いることによって、過去の議論内容を十分に反映した発表ができることを確認した。ただし、本実験は短期間における、被験者の少ない小規模な実験であったため、今後被験者の数を増やし、より長期間にわたって評価実験を継続する予定である。また、今回の実験では、「について考えるべき」「するように実装すべき」といったように具体的な提案をともなう発言が多かったが、なかには具体的な解決策を持っているにもかかわらず、発表者に考える機会を与えるために「もっとよく考えるべき」と発言する可能性がある。そして、発表者が発言者の持っている解決策とは別のものを提案した場合、「もっとよく考えるべき」という過去の議論内容をふまえているにもかかわらず、その発言者はカテゴリ (2) に分類してしまう可能性がある。そのため、今後の実験ではカテゴリ (2) に分類する際の基準について、より深い考察が必要だと考えている。

6. DRIP システムの応用

DRIP システムでは、ゼミコンテンツやノートを引用しながら、スライドなどのコンテンツを作成する機能を有している。これにより蓄積されるコンテンツ情報、およびコンテンツ間のリンク情報は、ユーザのライフログととらえることができる。Fertig らの Lifestreams¹⁵⁾ や Gemmell らの MyLifeBits¹⁶⁾ のように、人間の行動にかかわるコンテンツをすべて記録し、それに基づいて追体験したり、記憶の想起を促したりするライフログに関する研究は過去にも存在するが、引用のようなコンテンツの作成時における行動に基づいてコンテンツ間の関連情報を取得するものは少ない。

このような情報を効果的に閲覧できるインタフェースを実現することによって、ユーザの研究活動に関する背景知識の獲得を支援することができる。活動を行っている本人が閲覧することで、現在までの活動の経緯やテーマにおける現在の活動の位置づけを確認したり、疎かにしたりしていることを確認できるため、より有意義な研究活動を行うことが期待できる。また、システム側からユーザに対して今やらなければならないタスクを推薦したり、活動の進捗状況を視覚的に分かりやすくユーザに提示したりすることも可能となる。

また、取得した情報を共有することで研究室における知識の共有を支援できるだろう。たとえば、研究室内に存在するプロジェクトに初めて参加した人間は、プロジェクトのこれまでの取り組みに関する知識はほとんどない。そのとき、先輩たちの研究活動に関する文脈

情報を閲覧することでより深い理解を促すことができるだろう。このほかにも、自分と同じ議論セグメントを引用している人間を発見することで新たなコミュニケーションのきっかけにすることができ、発見された人間が引用している他のコンテンツを参照することで新たなアイデアを得るきっかけになる可能性もある。

そして、膨大な情報が共有されるような状況になれば、蓄積された情報から活発な議論を行うための方法論や円滑な研究活動を行うための方法論を発見することができるかもしれない。そのために、我々は本稿で提案したスライドの作成支援以外にも、DRIP システムを我々の研究活動を円滑にするための様々な機能を実現するための基盤とすることを考えている。

7. おわりに

我々は、これまで大学研究室の研究活動において重要な役割を果たしているゼミにおいて、映像・音声情報やテキスト情報に加えて、会議参加者の情報や議論構造などの会議に関するメタデータを獲得・記録することで、再利用可能なゼミコンテンツを作成するディスカッションレコーダと呼ばれるシステムに関する研究・開発を行ってきた。そして、我々は研究活動の中で繰り返し行われるゼミをより活発かつ有意義なものにし、さらにはゼミ後に行われる様々なタスクにおいてより多くのアイデアが生み出されるような仕組みを実現するため、DRIP (Discussion-Reflection-Investigation-Preparation) システムを提案した。DRIP システムは、ゼミコンテンツの引用やタグの付与による議論内容の要約・分類・整理を行いながらタスクの作成・保存を行う機能や、ゼミ後のタスクで得られた成果をコンテンツとして記録・保存する機能、蓄積されたゼミコンテンツをはじめとする様々なコンテンツを引用しながら発表資料を作成する機能を有している。そして、発表資料の作成支援に着目した評価実験を行い、DRIP システムの妥当性の検証を行った。

本稿では、個人の研究活動を対象にしていたため、1 名の利用者が Reflection を行うことを想定していた。しかし、新規に研究室に配属された学生のように、発表や研究活動そのものの経験の浅い利用者が Reflection を行った場合、その結果と参加者側の意図との間に齟齬が生じる可能性がある。そこで、Reflection の結果を参加者間で共有することによって、参加者との齟齬を解消できるだけでなく、自身の Reflection の内容や方法に関する反省を促すことができると考えられる。そのため、今後は DRIP システムで作成・蓄積された情報を共有できる仕組みの実現に取り組んでいく予定である。このほかにも DRIP システムによって獲得された情報を用いて、過去の話題に関連した議論を促進する仕組みや、個人レ

ベルを超えて集団レベルによる協調的な研究活動を支援する仕組みの実現に取り組んでいく予定である。

謝辞 実験にご協力いただいた名古屋大学大学院情報科学研究科長尾研究室の学生の皆様、および本稿に対して貴重なコメントをくださった査読者の皆様に、謹んで感謝の意を表します。

参 考 文 献

- 1) Nagao, K., Kaji, K., Yamamoto, D. and Tomobe, H.: Discussion Mining: Annotation-Based Knowledge Discovery from Real World Activities, *Proc. 5th Pacific-Rim Conference on Multimedia (PCM 2004)*, pp.522-531 (2004).
- 2) 土田貴裕, 友部博教, 大平茂輝, 長尾 確: 議事録に基づく知識活動サイクルの活性化, 人工知能学会第 20 回全国大会論文集, No.3B3-1 (2006).
- 3) 友部博教, 土田貴裕, 大平茂輝, 長尾 確: ディスカッションメディア: 会議コンテンツの構造化と効率的な閲覧システム, 人工知能学会第 21 回全国大会論文集, No.2F3-5 (2007).
- 4) 江渡浩一郎, 濱崎雅弘, 西村拓一: だれでも構築運営できるコラボレーションシステムの実現—qwikWeb を用いたコミュニケーション・パターンの実践, *Synthesiology*, Vol.1, No.2, pp.101-110 (2008).
- 5) 平島大志朗, 田中 充, 勅使河原可海: 協調型テキスト議事録システムの有効性の検討, 情報処理学会研究報告, No.2005-GN-55, pp.81-86 (2005).
- 6) Chiu, P., Kapuskar, A., Reitmeier, S. and Wilcox, L.: Room with a Rear View: Meeting Capture in a Multimedia Conference Room, *IEEE MultiMedia*, Vol.7, No.4, pp.48-54 (2000).
- 7) Rybski, P., dela Torre, F., Patil, R., Vallespi, C., Veloso, M. and Browning, B.: CAMEO: Camera Assisted Meeting Event Observer, *Proc. 2004 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA2004)*, pp.1634-1639 (2004).
- 8) 角 康之, 間瀬健二: インタラクション・コーパス構築の試みとしてのミーティングキャプチャ, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2002, pp.241-244 (2002).
- 9) 古田一雄, 前原基芳, 高島亮祐, 中田圭一: 知的支援機能を備えた電子会議システム, 社会技術研究論文集, Vol.1, pp.299-306 (2003).
- 10) 栗原 崇, 井上直人, 葛岡英明, 鈴木栄幸: 遠隔ミーティングの記録・再生を支援するシステムの研究, 情報処理学会研究報告, No.2005-GN-56, pp.31-36 (2005).
- 11) Schultz, T., Waibel, A., Bett, M., Metze, F., Pan, Y., Ries, K., Schaaf, T., Soltau, H., Martin, W., Yu, H. and Zechner, K.: The ISL Meeting Room System, *Proc. Workshop on Hands-Free Speech Communication (HSC-2001)* (2001).
- 12) 久保田秀和, 齊藤 憲, 角 康之, 西田豊明: 会話量子化器を用いた会話場面の記録, 情報処理学会論文誌, Vol.48, No.12, pp.3703-3714 (2007).

- 13) Geyer, W., Richter, H. and Abowd, G.D.: Towards a Smarter Meeting Record-Capture and Access of Meetings Revisited, *Multimedia Tools and Applications*, Vol.27, No.3, pp.393-410 (2005).
- 14) 倉本 到, 野田 潤, 藤本典幸, 萩原兼一: 会合における備忘録をもとに一次記録を検索参照する会合情報記録検索システム ReSPoM, 情報処理学会論文誌, Vol.41, No.10, pp.2804-2813 (2000).
- 15) Fertig, S., Freeman, E. and Gelernter, D.: Lifestreams: An Alternative to the Desktop Metaphor, *Proc. ACM SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '96)*, pp.410-411 (1996).
- 16) Gemmell, J., Bell, G., Lueder, R., Drucker, S. and Wong, C.: MyLifeBits: Fulfilling the Memex Vision, *Proc. 10th ACM International Conference on Multimedia (MULTIMEDIA '02)*, pp.235-238 (2002).

(平成 21 年 10 月 7 日受付)

(平成 22 年 3 月 5 日採録)



土田 貴裕 (学生会員)

昭和 57 年生。平成 19 年名古屋大学大学院情報科学研究科メディア科学専攻修士課程修了。平成 19 年より名古屋大学大学院情報科学研究科メディア科学専攻博士課程。実世界活動に関する情報の獲得とその再利用に基づく知識活動の支援に関する研究に従事。平成 17 年情報処理学会全国大会学生奨励賞, 平成 20 年情報処理学会グループウェアとネットワークサービス研究会優秀発表賞受賞。電子情報通信学会, 人工知能学会各会員。



大平 茂輝 (正会員)

昭和 49 年生。平成 12 年早稲田大学大学院理工学研究科情報科学専攻修士課程修了。平成 15 年早稲田大学大学院理工学研究科情報科学専攻博士課程単位取得退学。平成 13 年より早稲田大学理工学部情報学科助手。平成 16 年に名古屋大学情報メディア教育センター助手。平成 16 年より名古屋大学エコトピア科学研究所助手。平成 21 年より名古屋大学情報基盤センター助教。マルチメディアコンテンツの知的処理とそれに付随するテキスト・音声/音響・画像処理に関する研究に従事。



長尾 確 (正会員)

昭和 37 年生。昭和 62 年東京工業大学大学院総合理工学研究科システム科学専攻修士課程修了。昭和 62 年より日本アイ・ピー・エム株式会社東京基礎研究所。平成 3 年より株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所。平成 8 年から 9 年にかけて米国イリノイ大学アーバナ・シャンペーン校客員研究員。平成 11 年より日本アイ・ピー・エム株式会社東京基礎研究所。平成 13 年より名古屋大学工学研究科助教授。平成 14 年より名古屋大学情報メディア教育センター教授。平成 21 年より名古屋大学情報科学研究科メディア科学専攻教授。コンテンツとエージェントを基盤とした人間の知識の共有と再利用に関する研究に従事。
