

様々な形態のインフォーマルコミュニケーションを シームレスに繋ぐ知識創造促進システムの開発

千葉 慶人† 西本 一志‡

{y-chiba, knishi}@jaist.ac.jp

† 北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科

‡ 北陸先端科学技術大学院大学 知識科学教育研究センター

オンラインコミュニケーションとオフラインコミュニケーションでは対話の形態が大きく異なることから、同じ話題で議論を行っても得られる情報及び知識は両者で異なる。そこで、両者を有機的に統合することで、それぞれの特性を活かした多角的な議論を交わすことが可能となり、より豊かな知識の共有・創造ができると考えられる。筆者らは、オンラインで議論が交わされた会話をオフラインの談話スペースに投入することで、それに誘発されたオフライン会話を記録し、再度オンラインへフィードバックするシステム、「Bolelog」を開発した。Bolelogの有用性を確かめるために実験を行ったところ、オンライン会話を誘発されたオフライン会話によって知識が創出し、その映像をオンラインにフィードバックする事例を確認した。

A Knowledge Creation Enhancing System that Seamlessly Links Various Informal Communication Modes

Yoshihito Chiba† and Kazushi Nishimoto‡

† School of Knowledge Science, JAIST

‡ Center for Knowledge Science, JAIST

In this paper, we propose a knowledge creation enhancing system named "Bolelog." Modes of conversations are different between on-line non-face-to-face communications and off-line face-to-face ones. Therefore, different information and knowledge are exchanged in the on-line conversations and in the off-line ones even if the same topic is discussed. By integrating respective features of both communication modes, more rich and diverse information and knowledge can be shared and created. "Bolelog" is a system that injects a fragment of the on-line conversations into the off-line communication space to induce related face-to-face conversations and that records them and feeds them back to the on-line communication space. We conducted a pilot experiment to evaluate Bolelog. We found some cases where users created new knowledge in the off-line conversations related to the injected fragments of the on-line conversations and they fed back the recorded off-line conversations to on-line.

1 はじめに

インフォーマルコミュニケーションは、組織内における知識共有・創造に影響することが知られている。近年のネットワークインフラの充実により、オフライン(対面対話)だけでなくオンラインメディアを介してインフォーマルコミュニケーションが行われるケースも増加している。

オンラインでは主に文字情報によるコミュニケーションが行われ、一方のオフラインでは会話による音声情報、表情などが交わされる。また、オンラインコミュニケーションは得意だが、オフラインコミュニケーションは苦手という人や、その逆の人もある。さらに、オフラインコミュニケーションはリアルタイムに行われるが、一方のオンラインコミュニケーションは使用するメディアによってはリアルタイムに行わ

れない場合がある。このように、オンラインとオフラインでは対話の形態が大きく異なるため、その結果として同じ話題について議論をしても、交換される情報及び知識は両者で異なったものとなる。従来、オンラインコミュニケーションとオフラインコミュニケーションはそれぞれ別々に扱われることがほとんどであったが、以上の理由により、両者を有機的に統合することで、それぞれの特性を活かした多角的な議論を交わすことが可能となる。その結果、より豊かな知識を共有・創造することができるようになると思われる。

筆者らは、まずオンラインからオフラインへのシームレスな話題の移行を実現するため、イントラログ上で過去に交わされた議論の中から、談話スペースに滞在している人達に関係のあるものを抽

出し、これを当該談話スペースに設置された大型ディスプレイに自動的に表示することで、オフラインでのさらなる議論を促すシステム「Attractiblog」を開発し、その有用性を確認した[1]。本研究では、Attractiblog によって誘発された会話を録画し、その録画データをイントラブログに記事やコメントとして投稿することで、オフラインからオンラインへ議論を再度フィードバックする機能を追加する。フィードバックされたデータによって、さらにオンライン会話を促進することで、オンライン・オフライン間の知識共有・創造サイクルを実現することを目指す。

2 関連研究

オフラインの会話から知識を獲得する試みとして、久保田らの「会話量子化器を用いた知識獲得支援」[2]、長尾らの「ディスカッションマイニング」[3]があげられる。会話量子化器では、連続した会話の流れから、意味的なまとまりを持つ離散的な会話の粒、すなわち会話量子を取り出し、主としてこれを別の文脈で再利用可能とすることを目的としている。これに対し本研究では、表示されたイントラブログの記事により誘発されたオフライン会話を量子化せずに塊のまま記録し、これを同じ文脈のオンラインでの議論で再利用する。すなわち、単一の話題について多様なモダリティで繰り返し議論を重ねることを目的としている。ディスカッションマイニングでは、会議におけるオフライン会話の議論内容に対し、議論の構造化に必要なメタデータを付加してコンテンツを生成することで再利用を容易とし、それらのコンテンツから何らかの知識を発見することを目的としている。本研究では、日常的に組織内で行われているインフォーマルコミュニケーションを対象としているため対象としている状況が異なる。

Liwei らの "Auto-Summarization of Audio-Video Presentations"[4]では、プレゼンテーションの要約手段の1つとして、パワーポイントを用いたプレゼンテーションの映像を、スライドの切り替わりタイミングで切り分けてインデクシングしている。これは、表示されているスライドの内容と話者の発話内容に強い関連があることに着目したものである。後述するように、本研究では談話室に提示されているイントラブログ記事の切り替わりタイミングを用いて談話室における会話の録画データを切り分けている。基本的な発想はLiweiらの手法と類似しているが、本研究では対象としている対話状況がインフォーマルなものである点で異なっている。

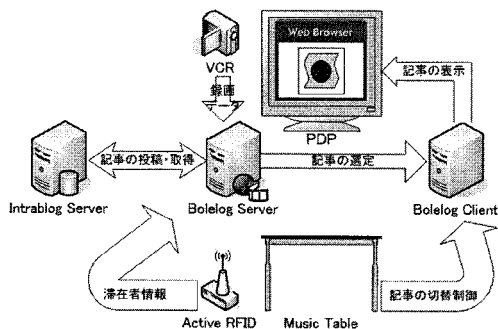


図 1 Bolelog 概要

3 システム

3.1 システム概要

オンライン会話から誘発されたオフライン会話を保存し、オンラインへフィードバックを行うシステム、「Bolelog」を開発した(図 1)。

オンラインでの対話メディアとしては、Nucleus²をベースとして構築したイントラブログを使用している。ユーザは、日常的にこのイントラブログ上で自由にインフォーマルコミュニケーションを行う。このイントラブログに投稿された様々な記事を、談話室での対話場に投入する。

談話室に大型プラズマディスプレイ(50 インチ PDP)が設置されており、常に Bolelog Client(以下、BC)を Web ブラウザで表示している。BC は、Bolelog Server(以下、BS)に対して 30 秒毎、PDP に表示させる記事を要求する。要求を受け取った BS は、談話室の滞在者情報に応じて、IntraBlog Serverから記事を選定し、BCへ送り返す。滞在者情報は、システム利用者に RFID タグを携帯させることで、BS に接続された Active RFID(RF Code Spider III A)³から得ている。以上の機能は、Attractiblog と同一であり、イントラブログ上で過去になされたオンライン会話を元にオフライン会話を誘発するものである。

次に、今回新たに実装した、イントラブログ記事

¹ Joseph-Maurice Ravel の作曲した Bolero と Blog から命名。Bolero は、最初から最後まで同じリズムが繰り返され、メロディも 2 つのパターンのみであるが、時間が経過するごとに次々と異なった楽器構成によりメロディが奏でられ、メロディもリズムも次第に勢いを増していく曲である。本研究におけるイントラブログ記事の話題がメロディ・リズムに相当し、オンラインとオフラインにおけるモダリティと話者の違いが楽器構成に相当するイメージである。

² <http://japan.nucleuscms.org>

³ http://rfid.mki.jp/spider/spider_3.htm

に関連して談話室で交わされたオフライン会話を、オンラインにフィードバックする手段について述べる。

オフライン会話、特にインフォーマルな状況で、今から重要な会話をするということが事前にわかることは稀であり、通常は会話が始まってしばらくしてからその重要さに気づく。従って、オフライン会話をオンラインにフィードバックするには、重要な会話を交わしていることを話者達が認識したら、その時点でその会話を遡及して録画・保存できる必要がある。同様の問題に対して、「会話量子化器」[2]では、システムが提供する1ボタン型の入力デバイスを用いて、会話参加者が遡及する時間を指定する手段をとっている。一方本研究においては、保存したいオフライン会話は、BC 上に表示されているイントラブログの記事が元になったものであるという特徴を利用する。そこで BS では、常時談話室の録画を行い、記事の切り替えを行う瞬間に、前の記事が表示されていたときの録画を終了し、再度新たに録画を開始することを繰り返すようにした。こうすることで、表示されているイントラブログ記事が元となったオフライン会話が開始した瞬間を含むデータを必ず獲得できる。

その上で、どの録画データをイントラブログにフィードバックするかを指定する手段が必要となる。Attractiblog の実験において、システム利用者は、PDP に表示されたイントラブログ記事についてオフライン会話をしているときに、表示されている記事が切り替わると不満に思い、記事の自動切り替えを一時停止する機能を求めている[1]。つまり、表示されている記事を自動的に切り替えたくない状況は、その記事にとっても興味を持っている状況であると考えられ、表示中のイントラブログ記事に関するオフライン会話が行われている可能性が高い。すなわち、PDP に表示される記事の自動切り替えを手動で停止させる手段を提供することにより、表示中のイントラブログ記事を元にしてオフライン会話をしている状況を把握することが可能となる。

そこで、自動切り替えを手動で停止および再開させる機能を実装した。この機能进行操作するための入力デバイスとして、談話室に設置した YAMAHA Music Table MCT-90⁴を利用する。Music Table は、その名のとおりのテーブルの形状をしている。その卓面には 12 個の振動センサを内蔵したパッドが埋め込まれており、パッドを叩くと MIDI 信号が送

⁴ <http://www.yamaha.co.jp/product/musictable/>



図 2 Intrablog Server に投稿された記事

出される。この Music Table を、MIDI インタフェースを介して BC に接続し、任意のパッドをダブルクリックの要領で叩くと、BC から BS への記事の要求を停止・再開できるようにした(停止と再開はトグルで切り替わる)。「ダブルクリックの要領で叩く」とは、単一のパッドを 400 ミリ秒以内に 2 回叩くことである。一般的なテーブルの使用状況ではこのような動作が生じることは極めて稀であるため、誤ってシステムを動作させることを防ぐことができる。これにより、Music Table は、通常は談話室にふさわしい当り前のテーブルとして利用することが可能で、同時にどの着座位置からも利用しやすい操作インタフェースとしても機能するようにした。

以上の機能を利用することにより、PDP に表示される記事の自動切り替えを停止すると、記事の切り替わるタイミングが訪れないため、録画が自動的に終了されないようになる。再度パッドをダブルクリックの要領で叩いて自動切り替えを再開して、PDP に表示されている記事が次の記事に切り替わるタイミングで録画を終了し、録画データをストリーミング形式の動画記事にして Intrablog Server に投稿する(図 2)。このようにして、表示中のイントラブログ記事に関する対話が行われている様子を漏れなく録画・保存し、オンラインにフィードバックすることを実現した。

3.2 システム利用例

システム利用者が談話室に訪れると、その利用者が携帯している RFID タグが検知され、PDP に自動的にイントラブログの記事が表示される。シス

テム利用者が談話室に複数人滞在し、かつ PDP の記事に関連した会話が発生したとする。一人のシステム利用者が、この会話を続けたいと思ったなら、Music Table をダブルクリックの要領で叩くことにより記事の自動切り替えを停止する。十分会話を尽くしたなら、また Music Table を介し記事の自動切り替えを再開する。システムは、会話の対象となった記事が表示された瞬間から切り替わる瞬間までの録画データを保存し、その記事に関連付けて録画データをイントラブログに投稿する。システム利用者は、後で改めて録画データを閲覧し、さらなるオンラインによる会話を行える。また、その場に居合わせなかったシステム利用者も、投稿された録画データの会話に事後的に参加することも可能となる。

4 実験

4.1 実験概要

筆者らの所属する研究室の教員及び学生 11 名（筆者ら 2 名を含む）を対象に、2007 年 11 月 14 日から Bolelog の運用を開始した（本稿執筆時の 2007 年 12 月 17 日現在においても継続運用中である）。イントラブログには、既に卒業した学生のものも含め約 3300 件の記事が投稿されている。記事の内容は、研究の内容から娯楽的なものと、多岐に渡っている。研究室の談話スペースには、雑誌やコーヒーメーカーなどが設置されており、人が頻繁に訪れる場として利用されている。システムの設置状況を図 3 に示す。

被験者は、本システムの目的をある程度認識している。被験者には事前に、PDP に表示されている記事を元に会話が行われ、そのときのデータを録画してイントラブログの記事にしたいと思ったなら、Music Table を介して自動切り替えの停止及び再開をして欲しいと説明した。

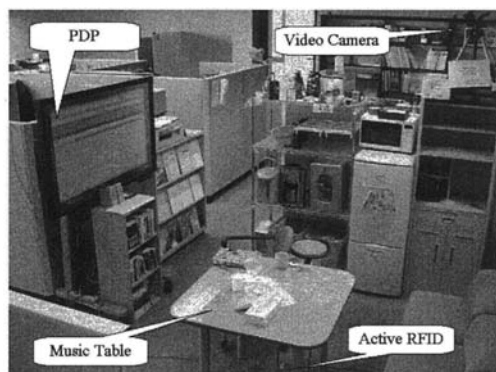


図 3 システム設置状況

また、談話スペースに誰が滞在しているのかを把握するために、被験者に RFID タグを携帯させ、個人認証を行っている。そうすることで PDP に表示させる記事を選別している。PDP に表示する記事は、誰もいない場合実験中であることを告知する Web ページが表示され、一人の場合すべての記事からランダムに表示され、二人以上の場合談話室にいる人が書いた記事の中からランダムに表示される。

4.2 実験結果

実験期間中に Bolelog が録画して投稿された動画記事は 33 件である。しかし、全てがイントラブログ記事を元にしたオフライン会話が録画されている動画記事ではない。具体的には、

- A) 表示されていたイントラブログ記事を元にしたオフライン会話: 4 件
- B) オフライン会話が行われていない状況で、談話室にいる一人が自動切り替えを停止し、停止操作を行った人物とは別の人物がその表示されていたイントラブログ記事についてオフライン会話を切り出す: 3 件
- C) 表示されていたイントラブログ記事を元にしたオフライン会話が行われて録画をしようと思ったが、自動切り替えのタイミングと同時に Music Table で操作を行ったため、次の記事が表示されていたときの録画データが取得されてしまった: 3 件
- D) 表示されていたイントラブログ記事とは関係ない重要なオフラインの会話: 4 件
- E) オフラインの会話からその会話に関連したイントラブログの記事を思い出して、PDP にその記事を手動で表示して、録画を開始した: 1 件
- F) システムがどのように動作をするのか試した: 10 件
- G) Music Table は本来楽器であり、音がでるため、一人でアドリブ的に演奏している際に意図せずに録画された: 1 件
- H) 物を落としたときに偶然 Music Table のパッドがダブルクリックされてしまった: 1 件
- I) システムの誤動作: 6 件

である。

また、Intrablog Server に投稿された動画記事にオンラインからコメントが付与された数は 51 件である。その内容は、

- ・ 動画では何が話されているかが一目でわからないので、その会話内容を大まかに記

述: 37 件

- ・ その動画記事の内容を元に付与: 10 件
- ・ 付与されたコメントに対するレス: 4 件

である。

なお現状、システムにいくつかの不具合が残っており、記事切り替えの停止・再開制御や録画がうまくいかない場合があった。このため、実際にはもっと多くの動画を記録・保存しようとする試みがなされていた。今後この不具合を修正する予定である。

4.3 実験サンプル

談話室に被験者 2 名 (それぞれ A, B とする) がいる状況で、PDP には被験者 A の記事が表示されている (図 4)。

B: 「これちょっと欲しいよね。そういえば」

A: (Music Table のパッドをダブルクリック)

B: 「先生に買ってもらいたい、これ」

B: 「60 回貼ってはがせたら十分じゃない?」

A: 「なんかこれ (Light Write Board⁵) みたいにあっちこっちあっちこっちに運んで 50 から 60 回で終わったら嫌じゃない? そうでもないかな」

B: 「まー、そうっすけど・・・もっと言うとハリパネ⁶って知ってます?」

A: 「ハリパネ?」

B: 「ハリパネって美術館の展示とかで、よくあのこうボードで説明とかしてるじゃないですか」(ボードの説明に身振り手振りを交えて)

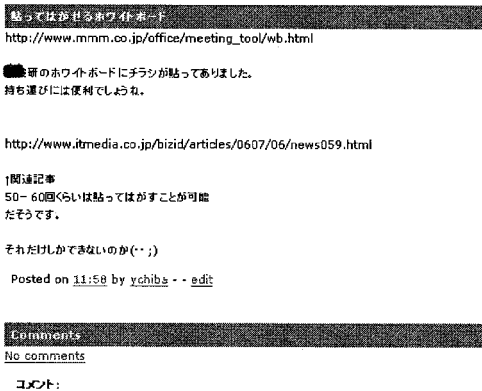


図 4 実験サンプルにおけるイントラブログ記事

5

<http://www.kokuyo.co.jp/press/news/20050324-382.html>

6 <http://www.platinum-pen.co.jp/hindex.html> (正式名称は、ハリパネではなくハレパネ)

A: 「うん」

B: 「あれに貼ればいいんですよ」

A: 「あー」

B: 「Light Write Board にしちゃえばいいんですよ」

A: 「あー、Light Write Board を作れちゃうんだ」

B: 「そうそう」

A: 「あー、それもいいかな」

(以下略)

5 考察

5.1 オンライン会話を元にしたオフライン会話をオンラインにフィードバック

イントラブログ記事から誘発されたオフライン会話を保存しようとしたケースは 10 回 (A, B, C) あり、実際にオンラインへフィードバックが行われたケースは 7 回 (A, B) あった。これら 7 つの動画データには PDP に表示されているイントラブログ記事に関連したオフライン会話が欠落する部分無く、すべて記録されていた。4.3 節であげた実験サンプルでは、PDP に表示されている被験者 A のイントラブログ記事に対して、被験者 B が興味を持ち被験者 A に話しかけたことを発端として、記事に記載されている商品とまた別の商品を組み合わせることで、現在販売されていない商品の代替物を作るアイデアを創出している。このように、本研究の目的である、イントラブログの記事から誘発されたオフライン会話によって知識が創出され、その内容をオンラインにフィードバックすることを達成できている事例が確認された。

一方、オンラインへのフィードバックを試みたものの自動切り替えのタイミングと自動切り替え制御の操作が重なってしまい失敗したケースが 3 回 (C) あった。Bolelog では、PDP に記事が表示され、被験者が記事を見てから会話を開始し、オンラインへのフィードバックを行おうとする、という過程を経ることになる。実験では自動切り替えを 30 秒に設定したため、イントラブログ記事が誘発したオフライン会話が発生しても、PDP に表示されている記事が既に切り替わっていたことにより、オンラインにフィードバックを行うことができない状況が多く見受けられた。また、ある程度の時間をかけて情報や知識の交換が行われることにより、次第に会話内容が重要性を増してくる場合もある。このような場合にも自動切り替えの間隔が 30 秒では短すぎると思われる。当然ながら自動切り替えの時間を延ばせばこれらの問題を解決することはできるかもしれないが、逆

に自動切り替えの頻度が少なくなることでイントラブログ記事からオフライン会話を誘発する機会が減ってしまう問題が生じる。従って、談話室にいる人達の状況を何らかの手段で取得して自動切り替え間隔を変えたり、あるいは自動切り替えを停止したりする機能を実現する必要がある。

実験で得られた録画データには、「迂闊な発言ができない」といったことを話す被験者がいた。これは、録画されることによる被験者の心理的負担が無視できない可能性を示唆している。そこで現在は、Bolelog によって投稿される動画記事について、被験者全員に削除を行う権限を与えることにより、ある程度心理的負担を軽減することを試みている。また、「会話を録画することを日常的に行っていないため、どの会話を録画したらいいのかかわからない」という感想を漏らす被験者もいた。すなわち、現在交わされている会話が後々自分のために重要となるかが、そのときにはわからないのである。現在、実験を開始してから1ヶ月を経過しているが、さらに実験を継続することで、会話を録画することに慣れていくのではないかと思われる。

5.2 投稿された動画記事によるオンライン会話の促進

Intrablog Server に投稿されたオフライン会話の動画記事を閲覧することで、「その場にはいなかったが面白い会話が交わされている」、「他人の発言は覚えているのだけど自分の発言をいまいち覚えていなかったから動画を見直してみると面白い」という被験者の意見があった。その一方、動画記事に付与されるタイトルは、録画された日時だけであり、かつその内容は動画データのみであり一覧性に欠けていることから、被験者があまり動画記事を再生しようとしていないことが報告されている。このため、2名の被験者(内1名は第二筆者)がコメントに動画内容を大まかに記述することで一覧性の向上を図ろうとする行動が見られた。今後、投稿される動画記事に対し、会話の元となった記事の URL や、RFID による個人認証を利用して動画記事が記録されたときに談話スペースにいた人物情報などを追加していく予定である。また、Video Summarization[4]などを利用し、録画データの利用率を高めることも検討している。

6 まとめ

本研究において開発を行った Bolelog によって、談話室に設置した PDP に表示されているイントラブログ記事から発生したオフライン会話の動画データ

を、オンラインへフィードバックを行うことが可能となった。実験データより、ある話題についてのオンライン対話がオフラインでの対話を誘発し、そこで創出された知識がオンラインへとフィードバックされる様子が確認できた。一方、PDP に表示される記事の自動切り替え時間が短かったことから、オンラインへのフィードバックが阻害されている問題が生じた。また、投稿されたオフライン会話の動画記事に一覧性が欠けているため、動画記事をあまり視聴しないことが報告されている。従って、知識の共有・創造サイクルを十分に実現できたとは言いがたい。今後はこれらの問題を解決することで、オンライン・オフライン間における知識の共有・創造サイクルを実現したい。またオンラインとオフラインとのモダリティの違いによる知識の共有・創造への効果の検証も行いたい。

謝辞

本研究の一部は、第18期(平成18年度)財団法人中部電力基礎技術研究所助成、および北陸先端科学技術大学院大学平成19年度学内研究プロジェクト経費の支援を受けて実施した。ここに謝意を表する。

参考文献

- [1] Yoshihito Chiba, Kazushi Nishimoto: An Intrablog-Based Informal Communication Encouraging System that Seamlessly Links On-line Communications to Off-line Ones, The IEICE Transactions on Information and Systems, Vol. E90-D, No. 10, pp.1501-1508, (2007).
- [2] 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知識獲得支援, インタラクション2007 論文集, pp3-10, (2007).
- [3] Katashi Nagao, Katsuhiko Kaji, Daisuke Yamamoto, and Hironori Tomobe: Discussion Mining: Annotation-Based Knowledge Discovery from Real World Activities, In Proceedings of the Fifth Pacific-Rim Conference on Multimedia (PCM 2004), (2004).
- [4] Liwei He, Elizabeth Sanocki, Anoop Gupta, and Jonathan Grudin: Auto-Summarization of Audio-Video Presentations, Proceedings of the seventh ACM international conference on Multimedia (Part 1), pp.489-498, (1999).