

実世界コミュニティにおける情報共有環境の構築

— 学術会議における実装と運用 —

Constructing Information Sharing Environment in Real World Community:
Implementation and Application on Academic Conferences

沼 晃 介	平 田 敏 之	大 向 一 輝	市 瀬 龍 太 郎	武 田 英 明
Kosuke Numa	Toshiyuki Hirata	Ikki Ohmukai	Ryutaro Ichise	Hideaki Takeda

[概要]

これまで数多くの情報共有システムが生まれては消えていった。こうしたシステムの成功の要因とは、あるいは失敗の原因とはどのようなものであろうか。本研究では、ボトムアップ型のコミュニティ向け情報共有システムを対象に効果的なデザインの指針を得ることを目的とする。まずわれわれの提案している ICA モデルについて紹介し、そのモデルとの対応で学術会議という実世界コミュニティを対象とした情報共有システム ActionLog のデザインを説明する。実際に 2 度にわたってシステムを運用し、それぞれの実装および運用の比較やモデルとの対応から情報共有システムに望まれる設計の指針を議論する。

[Abstract]

Many and many information sharing systems had come and gone. For what reason did these systems succeed or fail? In this research, we aim to describe the effective design of community-based bottom-up information sharing systems. At first we introduce our proposed ICA model and then we propose the information sharing system for academic conferences called *ActionLog*. We implemented and applied the system at two academic conferences. Based on the usage analysis, the desirable designs for the information systems will be discussed.

キーワード：情報共有環境、ICA モデル、学術会議支援、Weblog

KEY WORD: Information sharing environment, ICA model, Academic conference support, Weblog

はじめに

今日の情報技術、特に Web の普及と発展とともに、数多くの情報共有システムが開発され運用されている。あるものはうまくその目的を達成している一方で、期待通りの利用効果の上がっていないシステムも数多くある。たとえば思ったように情報がユーザから集まらなかったり、逆に情報が多すぎて必要な情報が見つけれなかったりと、さまざまなケースがある。これらの失敗の原因には仕様や設計といったシステム自体の問題や周知や説明などといった運用上の理由、あるいは単にユーザとの巡り合わせやタイミングの不一致などやはりさまざまな場合が考えられる。

では具体的に効果的な情報共有環境を構築するためには、どのような設計、どのような運用が求め

られるのであろうか。本研究では、実世界のコミュニティの中での情報共有を対象として実際に参加者間での情報共有システムを開発ならびに運用することによって、その結果の考察から効果的な情報共有システムの設計指針を示すことを目指す。まず情報共有システムにおける情報流通のモデルとしてわれわれが提案している ICA (Information and Communication Activities) モデルを紹介し、そのモデルに基づきデザインした情報共有システム ActionLog を提案する。ActionLog では、利用者の行動を取得して Weblog 記事の草稿を自動的に生成することにより、情報共有システムにおける情報の創造活動を支援する。学術会議という実世界のコミュニティを対象として実際にシステムを運用し、結果を分析する。われわれはこれまで、2005 年および 2006 年の人工知能学会全国大会において、学会参加者へのサービスとしてシステムを開発、運用してきた。モデルの中でも特に情報流通の要となる情報の創造と他者とのコミュニケーションに注目して運用結果を分析する。

情報共有環境における情報の流れ

第 1 節 コミュニティにおけるボトムアップ型情報共有

Web を介して流通される情報には、その情報の発信者によって大きく 2 つに分けられる。ひとつは、旧来の出版モデルに基づくマスメディア的なプロの書き手・作り手による情報である。一方で近年、CGM (Consumer Generated Media) と呼ばれるそれまで消費者側に属していたユーザから発信される情報が注目を集めている。アットコスメ^{☆1}や価格.com^{☆2}のようなクチコミサイトや BBS にはじまり、Weblog やソーシャルネットワークサービス (SNS) などさまざまなメディアを通じてユーザ自身が情報を発信する機会が増えてきた。本研究で扱う情報共有システムとは、このようにユーザ自身が発信する情報を互いに共有するものである。

情報共有システムは対象となるユーザの利用の動機付けをもとに、**トップダウン型運用**、**ボトムアップ型運用**の大きく分けてふたつの運用があるものと考えられる。トップダウン型運用とは、特定の企業などの組織の中であらかじめ利用方法を定められ、それに従って利用される場合をいう。富士通の SolutionNET [1] では社内における業務日報を入力させ Web を介し共有している。このようなトップダウン型のアプローチでは、利用者に情報の発信をある程度強いることができるため、確実に何らかの情報が入力されることが期待できる。一方で義務を根拠に集められる情報は作業的に記入されることによって有用な情報が抜け落ちてしまう可能性がある。ボトムアップ型運用とは、組織や管理者などにより強制されることなく、ユーザ自身が自発的に情報を発信する場合をいう。たとえば 2ちゃんねる^{☆3}のような掲示板では誰に書き込みを求められるということもないが、ユーザが自主的に情報を他者に向けて発信している。こうしたユーザの自発性に任せた運用では、うまく軌道に乗った場合には質の高い情報が多く集まることが期待される一方で、アクティブなユーザが集まらずに十分な情報が提供されない場合もある。またそのシステムが大規模になると、利用者数の増加に伴い信用できない情報が混入する可能性も高まる。

ボトムアップ型運用はさらに、対象となるユーザが開かれているオープンな運用であるかある程度特定されたユーザのグループを対象としたコミュニティ向けの運用であるか、参加者が匿名的である

☆1 アットコスメ : <http://www.cosme.net/>

☆2 価格.com : <http://kakaku.com/>

☆3 2ちゃんねる : <http://www.2ch.net/>

か実名やある程度個人が識別できるものであるか、という 2 軸により細分される。先の 2 ちゃんねるの例はオープンで匿名的なシステムといえる。2 ちゃんねるについては、松村らが書き込みのメッセージのサイズや定型句の有無、投稿者の ID などの機械的に計量できる変数をもとに、盛り上がりのモデルを示している [2]。オープンで実名的なシステムとしては、Weblog が挙げられる。コミュニティ向けの情報共有には、実世界におけるユーザの属性に基づき結び付けられたユーザのグループを対象としたシステムが挙げられる。この中には、たとえばある組織に所属するメンバーなどといった明確な範囲を持つものから、あるイベントへの参加者や特定の興味を共有する人などといったゆるやかなコミュニティまでさまざまなものが考えられる。SNS は仮名や偽名の場合もあるが、基本的に実名、あるいは実名に準ずるコミュニティ向けサービスといえる。とはいえ日本最大の SNS である mixi^{☆4}では利用者が 2006 年 8 月現在で 500 万人を超えているように、大規模な SNS は参加者が特定可能という域を超えており、オープンな環境と近い面もある。一方商品に関するユーザの情報を集めるクチコミサイトは、匿名的なコミュニティサービスといえる。コミュニティ向けのサービスは興味やトピックを共有する人々との情報共有であるため、有用な情報の交換がしやすい。また、善意に基づく情報発信であるため、共有される情報の質は高くなると期待される。しかしこのような強制力を持たないコミュニティ向けの情報共有でもやはり、うまく機能した場合質の高い情報を交換できると期待できる一方でうまくユーザから情報を引き出せないことも多い。また、発信者が（仮に匿名であってもある程度）個人として判別できるような場合、そうした投稿者の情報は発信された情報の信頼性の判断材料となるが、発信の責任を個人に負うところが多くなる。

このようにさまざまな情報共有システムが存在するが、それぞれの運用形態のどれが優れておりどれが劣っているかということを一概にいうことはできない。その効果は目的とする問題によって異なってくる。本論文では、このうち、コミュニティ内での実名的なボトムアップ型の情報共有システムを対象として扱う。閉じた組織でのトップダウン型情報共有は、既存の企業や業務グループ内での情報共有手法としては有効である一方で、個人が複数組織、複数コミュニティにまたがって行動するような状況での情報共有には適していない。実世界においてわれわれは、職場や学校といった組織に属すると同時に、家庭や地域といった周辺を取り巻く人々や、興味を共有する人のグループなど、さまざまなコミュニティに所属している。特定の業務に関する知識であるなら組織内に閉じた情報共有システムが適切であろうが、日常においてわれわれは、このような複数のコミュニティを適切に切り替え使い分けながら生活をしている。そこで本研究では、特に学術会議の参加者というコミュニティを対象にした情報共有システムを題材に調査を行い、その効果的な設計と運用について考察する。

第 2 節 ICA モデル

われわれはこれまでに、Web における情報共有の流れを、情報自体の流れと、情報を扱う人の関係とのふたつの層から説明を行う ICA (Information and Communication Activities) モデルを提案してきた (図 1) [3]。

これは、情報を集め (Collect)、情報を創り (Create)、そして情報を見せる (Donate) という情報活動の層 (Information Activity Layer) と、人と繋がり (Relate)、人と協働し (Collaborate)、人に自分を顕す (Present) というコミュニケーション活動の層 (Communication Activity Layer)

^{☆4} mixi : <http://mixi.jp/>

が、相互に関係しあいながらそれぞれにループを描いているというモデルである。ただし、このモデルにおける活動、特にコミュニケーション活動においては、ユーザ間が時空間を共有することは前提としない。情報の流れが人と人との関係に基づいていることを示す概念的なモデルである。旧来の WWW は、情報を創り発信するという情報活動に関しての機能は持ち合わせてきたものの、明示的に人と人とを結びつけるメディアとはなっていなかった。昨今の Web 2.0 [4] の流行は、情報の背後にいる情報の受発信者である人を Web の生態系の中に位置付けている点で、コミュニケーション活動の重要性を示している。コミュニケーションが情報創造において重要な意味を持つことは、多くの研究において認められていることである [5]。しかしながら、コミュニケーション活動と情報活動の 2 層それぞれのループ全体を意識した Web のサービスやシステムはまだない。ソーシャルネットワークサービスは自分を顕し他者と繋がるという主にコミュニケーション活動の環境を提供している。Weblog との連携などによって情報活動を扱っているが、情報の創造までは踏み込んでいない。そこでわれわれはこのモデルに基づき情報活動とコミュニケーション活動の両側面から活動を一貫して支援するシステムを提案する。

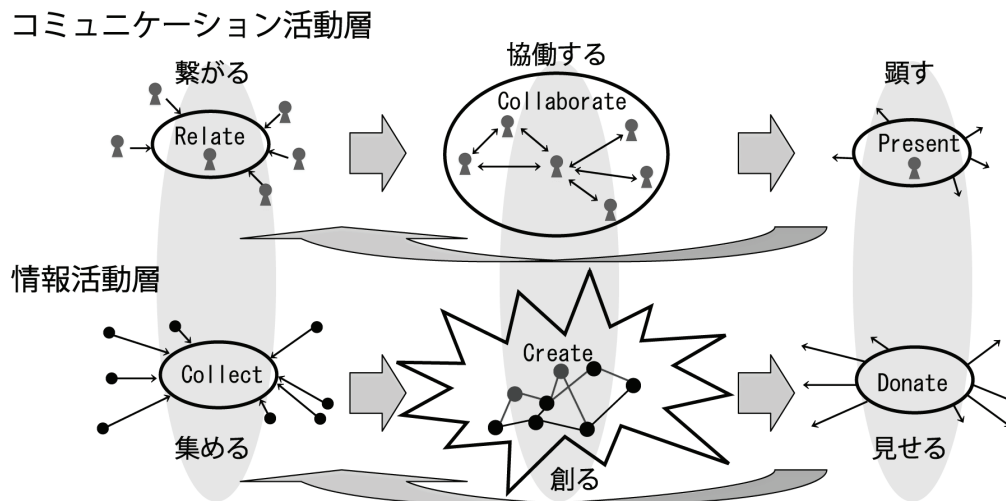


図 1 : Information and Communication Activities モデル

学術会議における情報共有システム ActionLog

われわれは第 19 回人工知能学会全国大会（以下 JSAI2005 という）ならびに第 20 回同大会（以下 JSAI2006）において、参加者間での情報共有を目的とした Weblog システム ActionLog を運用した。本章では、ActionLog のシステムと概念について ICA モデルと対応付けながら説明するとともに、JSAI2005 および JSAI2006 での実装と運用の違いについて述べる。

第 1 節 目的

われわれ研究者は学術会議において、興味のある発表の聴講や自身の学会発表などといった研究に関する活動と、他の研究者との議論や情報交換などといったコミュニケーション活動を、短期間に数

多く行う必要がある。さらに聴講や議論などの行動そのものに加え、事前に興味のある発表や研究者を発見することや、事後にその行動を振り返ってよく理解し自身の研究活動に還元していくことというように、多くの情報を限られた時間の中で処理しなければならない。しかし現実には、学会会議には数多くの発表があり、参加者も数が多いため、適切に興味ある発表や研究者を発見することが容易でない場合が多い。そして、聴講した発表の一つひとつ、出会った研究者の一人ひとりを把握し、記憶していくこともまた困難である。

そこでわれわれは、学会会議参加者が自身のその場での活動を振り返り理解を深めること、ならびに他の参加者とそうした活動やその場で考えたことを共有し他者の興味を知ったり情報交換をしたりすることの支援を目的として、ICA モデルに基づく情報共有システム **ActionLog** を提案している。

学会会議には、シングルセッションのものと複数セッションがパラレルに行われるもの、対象とする分野が広範に渡るものと特定のトピックについて深めるものなどさまざまある。また規模の大小により、参加者の中にある程度顔見知りの研究者がいる場合もあれば、初対面の研究者ばかりのこともある。われわれが提案システムで対象とするのは、パラレルセッションであるものの、分野や規模が大きすぎず、ある程度事前に見知った参加者がいるようなタイプの学会会議である。シングルセッションの会議では基本的に参加者が一堂に会するため、議論や参加者の全体を把握することが比較的容易である。このようなタイプの学会会議の支援には、会場内で参加者が全体を見通すことを手助けする研究が向いている。例えばインタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ (WISS) では例年、発表スクリーン横に参加者全員が参加できるチャットウィンドウを表示し、参加者同士が発表の最中にも意見を交換したり、発表者に質問や意見を投げかけたりすることができるシステムが提供されている。また複数分野にわたり規模が大きすぎるものでは、システムによる支援の有無に関わらずそもそも出会うべき研究者や知るべき情報が多くない可能性があり、フィールドテストには向かないと考えられる。提案システムでは、一度は時空間を共有した参加者同士を、会議の最中に加えて会議終了後にも時空間を共有しない手法を用いて結びつけることを目的とする。

第2節 システム概要

ActionLog とは、個人の行動の履歴に基づきユーザの **Weblog** 上にコンテキスト情報を付加したコンテンツのドラフト（草稿）を自動的に生成する手法ならびにそのシステムの総称である。提案システムはユーザの行動を、周辺情報（**コンテキスト**という）とともに取得、蓄積する。このコンテキストをもとに、ユーザの日記のドラフトを自動的に生成し、ユーザに提示する。ユーザは、ドラフトをもとにして、その行動を振り返り、日記コンテンツを完成させ、公開する。このようにして、ユーザの体験が、コンテキストを伴って共有されることとなる。提案システムは、行動が行われた際のコンテキストとして、時間、位置、および人などを取得し、蓄積する。また、その行動が行われた際に、行為主体の近くにいたと考えられる他の人を、過去に取得した他者の行動履歴より推定し、同時に保存する。

本研究では体験を、客観的に観測できる行為者を取り巻く行動のコンテキストと、行為者自身によって記述されたその時点での意図や思考を文書として表現した情報の組、すなわちコンテキストの付加された日記（**Weblog** の**エントリ**）として表現する。

しかし現実には日記を作成する際には、その日の自分の行動を細かく思い出せないことがある。起った出来事をそのときその場で記述していくことで、行動記録としては精確なものが実現できるが、日

記述者にとって負荷が大きく現実的ではない。そこで提案システムは、客観的に取得可能な位置、時間、一緒にいた人を、履歴として蓄積する。実際に取得されるコンテキストの組は、例えばユーザが会場内の端末を利用したときには、時刻、ユーザ ID、端末 ID、行った操作のタイプ、操作の対象（論文やセッション、人）の ID などとなる。複数ユーザからこのようなログを集めることで例えば、近い時刻に同じ端末を利用したユーザを抽出することにより一緒にいたと思われる人を推定するなどといったことができる。「いつ、どこで、誰と一緒にいたか」などというコンテキストは、ユーザが日記を作成する際にその 1 日の主観的な体験を振り返る作業の支援となるものと考えられる。

ActionLog では、ユーザがセンサや携帯電話端末などの情報端末や Web 上の他のシステムを用いた履歴をもとに、ユーザの行動を推定する。この連続する行動のリストを、それぞれコンテンツのドラフトとしてユーザの Weblog に投稿する。ユーザは、ドラフトをもとにして、その行動に関する日記コンテンツを作成する。他者に対し公開されるエントリは、行動に関してコンテンツが記述されたもののみであり、ユーザはドラフトとして保存されたすべての行動に対してコンテンツを完成させる必要はない。

こうして、背景情報に基づいた情報の発信と共有が可能となる。たとえば聴講した発表に対してのコメントを発表に対応付けて公開することで、同じ発表を聴講した他者の Weblog エントリが発見でき、同じ発表に関する他者の意見を一覧することができる。

また、ActionLog の重要な機能のひとつに、エントリの編集画面における関連情報の提示がある。エントリを編集する際、そのコンテキストに基づいて関連する他者のエントリを提示し、ユーザの振り返りに加え、対象について考えを深めることを支援する。自らが発信したエントリは他者のエントリ作成時に活用され、逆に再び他者のエントリを参照しながら自身のエントリをブラッシュアップしていくことができる。

ICA モデルとの関連では、エントリの作成と公開、コンテキストに基づく集約提示が、情報の流通に大きく寄与している。ActionLog システム内で流通する情報はすべて Weblog のエントリという形式をとる。そのエントリの公開が「顕す」・「見せる」に相当する。エントリの発信を通じて他者に自身を顕すことができる。発信されたエントリを閲覧するフェーズが、ICA モデルの「繋がる」・「集める」に相当する。ActionLog では、エントリはコンテキストに基づき集約され一覧することができる。これによりユーザ自身の情報収集を助けるとともに、ユーザどうしがコンテキストを共有するエントリを通じてつながることを支援する。エントリの編集機能が「協働する」・「創る」に相当する。「創る」が編集に相当することは語義から明白であるが、提案システムではさらに踏み込み、明示的に他者との「協働」に基づく情報の編集、情報の創造を支援する。これは編集画面における他者からの情報提示と自身の情報の他者への提示という機能により達成される。

第 3 節 JSAI2005 における ActionLog の実装と運用

われわれは提案システムを用い参加者の学術会議での行動の振り返りと参加者の意見のコンテキストに基づく共有を実現するため、JSAI2005 のために実装し人工知能学会全国大会大会支援プロジェクトワーキンググループ^{☆5}（以下、大会支援プロジェクト）を通じて運用を行った。以下 JSAI2005 での実装を簡潔に述べるが、詳細は〔6〕を参照されたい。

^{☆5} <http://www.jsai-support-wg.org/>

実装システムは図 2 に示すように、ユーザの行動の収集部分、行動に基づくドラフト記事の生成部分、生成されたドラフトをもとにユーザがコンテンツを編集、公開し、情報共有を実現するインタフェース部分の 3 部分からなる。

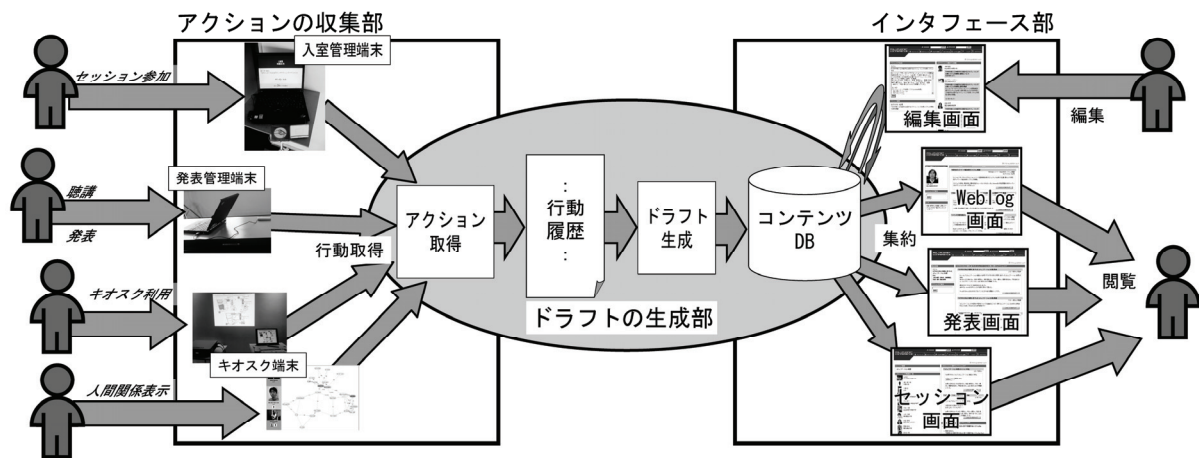


図 2 : JSAI2005 における ActionLog の構成概念図

ユーザの行動の収集部は、大会支援プロジェクトの提供する他の情報システムからユーザの行動（アクションという）とそのコンテキストを取得する。連携するシステムは、入室管理端末、発表管理端末、キオスク端末の 3 種の端末である。これらから取得されるアクションは、セッション参加、発表聴講、発表、キオスク利用、人間関係表示の 5 種である。

大会支援プロジェクトでは、参加者に RFID タグ付き名札カード（図 3 右）を配布した。RFID タグの ID をもとにユーザは個人を特定した上で会場に設置された各種の端末を利用することができる。ActionLog は、これらの端末から上記のユーザのアクションをコンテキストとともに取得する。ユーザが端末を利用する際に、その利用の情報がシステムに通知される。たとえば、各発表会場の入り口付近に設置した入室管理端末（図 3 左）からは、どのユーザがいつ、どの会場に入室したかをセッション参加アクションとして取得する。

次にシステムは、取得、蓄積されたアクションをもとに、あらかじめ用意されたドラフトのテンプレートに基づいて文章を生成し、ユーザの Weblog に保存する。ドラフトのテンプレートの例（発表聴講アクション）を図 4 に示す。ユーザは、エントリの編集画面（図 5）から選択したドラフトを編集し、エントリを作成する。編集されたエントリは、自動的に公開される。このほか、行動の履歴に基づかずに任意の発表に対して意見やコメントを記述することもできる。記述されたエントリは自動的に公開される。これらの公開されたエントリは、ユーザのエントリー一覧画面、発表に関するエントリー一覧画面（図 6）、セッションに関するエントリー一覧画面を用いて閲覧される。

第 4 節 JSAI2006 における ActionLog の実装と運用

JSAI2006 においても JSAI2005 と同様、大会支援プロジェクトとして運用を行った。ActionLog の大まかな実装方法は同じで、やはりユーザの行動の収集部分、行動に基づくドラフト記事の生成部分、生成されたドラフトをもとにユーザがコンテンツを編集、公開し、情報共有を実現するインタフェース部分の 3 部分により構成される。その他のシステムの実装ならびに運用に関する JSAI2005 か

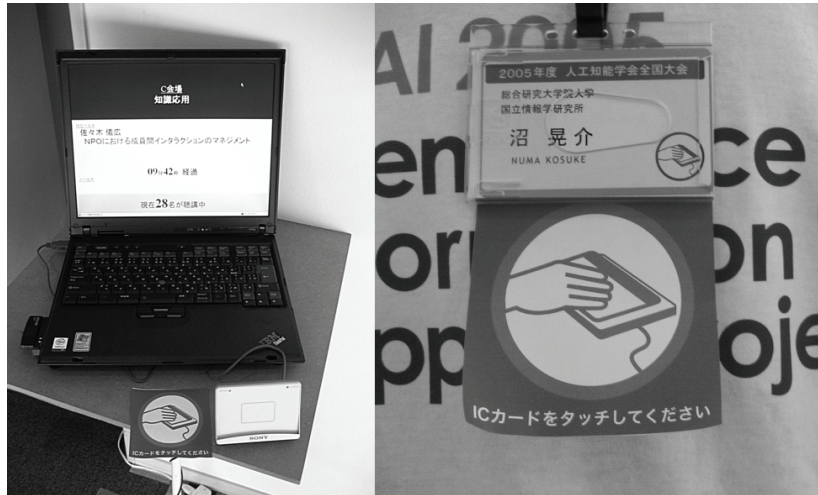


図 3：入室管理端末と RFID タグ付き名札カード

セッション「セッション名」(会場名)で発表者氏名さんの「発表タイトル」を聴講。知り合いの参加者リストなどが聴講していた。

図 4：ドラフト文章のテンプレートの例

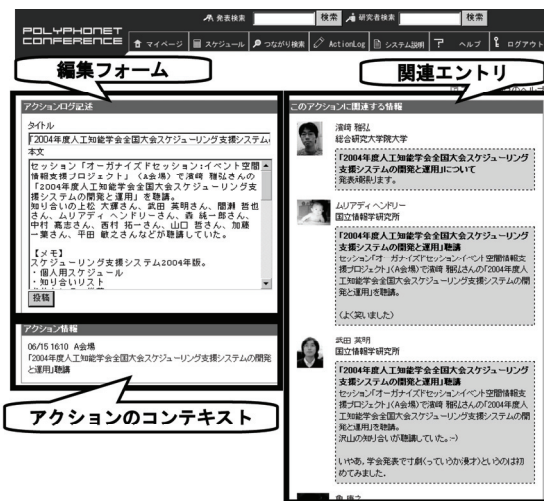


図 5：編集画面の例

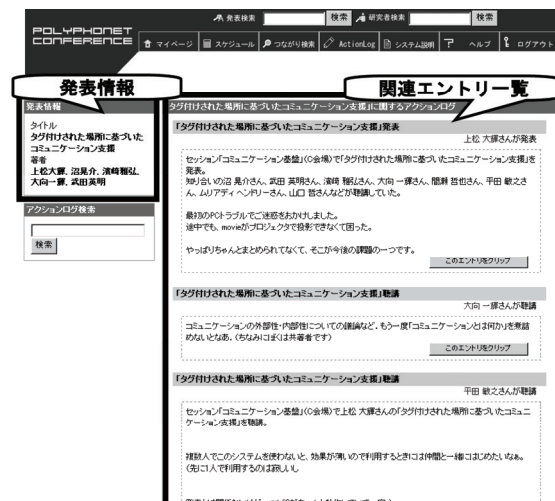


図 6：発表に関するエントリー一覧画面

らの主要な変更点を表 1 にまとめる。

大会支援プロジェクトで提供する他の支援システムの変更に伴って、連携するシステムおよび取得するアクションが変更されたのが第一の変更である。特に、JSAI2005 では会場に設置された端末のみからアクションを取得していたのに対し、JSAI2006 では Web システムからもアクションを取得できるようになっている。アクションを取得するシステムは、入室管理端末、発表管理端末、キオスク端末、ソーシャルネットワークシステム [7]、発表聴講スケジューリングシステム [8]、発表概要マーケティングシステム [9]、携帯電話端末を用いたアノテーションシステムの 7 種のシステムである。それらシステムから、セッション参加、発表聴講、発表、キオスク利用、人間関係表示、他ユーザの知り合い登録、他ユーザへの気になる登録、ユーザへのキーワード付与、発表概要へのマーキング、論文

表 1：JSAI2005 および JSAI2006 における ActionLog の実装と運用の比較

	JSAI2005	JSAI2006
取得アクション	会場内の 3 種の端末より、5 種のアクションを取得する。うち 1 種が人に対するアクション、2 種が論文に対するアクションである。	会場内の 4 種の端末と Web 上の 3 種のシステムより、計 14 種のアクションを取得する。うち 7 種が人に対するアクション、5 種が論文に対するアクションである。
利用者の登録	発表著者全員について、Web システムおよび配布の RFID タグの ID を事前に対応付けて登録。ユーザの新規登録は、Web システム、RFID タグともに行わない。	Web システムの利用、RFID タグの利用ともに希望者が自ら新規にユーザ登録。JSAI2005 で行った事前の全発表者登録は行わない。
利用者獲得のための工夫	会場でのシステム利用や ActionLog の利用に応じ、アクションマイルというポイントを付与する。	連携するソーシャルネットワークシステム内の複数個所にその場に関連のあるエントリを抽出して提示し、ユーザを誘導する。
エントリへの返信機能	なし	あり

著者にシステムへの招待状送信、新規ユーザにシステムへの招待状送信、発表のスケジュールへの追加、携帯電話を用いた人へのアノテーション、携帯電話を用いた発表アノテーションの 14 種のアクションを取得し、利用した。各システムや各アクションの詳細は省略する。

加えて、JSAI2005 同様の発表へのコメントと、他のエントリに対する返信の機能を用いてのエントリ作成を可能とした。JSAI2005 での実装は、会場でのアクション以外には、発表へのコメント機能しかエントリを作成することができず、明示的に他者のエントリに反応することができなかった。そこで、Weblog においてエントリ間を関連付ける手法として一般化しているトラックバック [10] を用いて他のエントリへ返信するエントリを作成できるようにした。

運用面においては、利用者の登録手法を変更した。JSAI2005 および JSAI2006 いずれにおいても、ActionLog を利用するためには、大会支援プロジェクトの提供する Web システムに共通のユーザとしての登録が必要である。JSAI2005 では、あらかじめ発表申し込みのあった論文の全著者をユーザとして登録した。また、会場で配布する RFID タグ付き名札カードの ID についても、あらかじめユーザ ID と対応付けて保存しておき、会場での受付時に配布した。しかしこの方法では、事前の準備に手間がかかることと、著者以外の参加者にカードが配布できないことという、ふたつの問題があった。そこで JSAI2006 では、Web システムの利用および RFID タグの利用をいずれも希望者が自ら登録を行えるように変更した。Web システムでの新規登録の際、発表論文のあるユーザは自身の著者情報を選択し対応付ける。RFID タグは会場において大会参加受付とは別に配布し、その場で Web のユーザ ID と対応付けることとした。これにより、事前の準備にかかる手間を削減し、発表登録のない参加者でも希望した者は利用可能となった。

JSAI2005 では利用者獲得のための工夫として、ユーザのシステム利用ごとにアクションマイルというポイントを提供した。カードを用いて会場でユーザのアクションが検知されるごとに、アクションの種類に応じてあらかじめ定められたポイントを付与する。また ActionLog においてエントリを編集ならびに公開する際にもポイントを付与する。このポイントは会場内の端末利用時にユーザに提示されるほか、Web を介して ActionLog システムにアクセスした際にユーザに提示され、操作するごと

にポイントが貯まっていくことを可視化した。ポイントは多く貯めても何も起こらないが、ポイント獲得の多いユーザのランキングをリアルタイムで公開した。JSAI2006では、連携する他のWebシステムでのアクションが大幅に増え、ポイントをその場で提示可能な機会が減少したことなどからアクションマイルの機能を提供しなかった。

一方でJSAI2006では、Webシステムのトップページ（図7）や発表聴講スケジュールリングシステムにおける発表ページなどの複数個所に、ユーザや論文など、そのページに関連があると思われるエントリを一部提示し、公開された他者の情報を発見しやすくした（図7中の四角で囲まれた部分）。JSAI2005においても一部ページでエントリを提示していたが、エントリの持つコンテキストに基づき関連のある場所に関連のある情報を提示するようにしてエントリを発見しやすくした。



図7：JSAI2006におけるWebシステムのトップページ

運用結果と考察

第1節 基本データおよび利用状況データ

JSAI2005は北九州国際会議場において2005年6月15日から17日までの会期で行われた。この大会では、290件の発表が6会場60のセッションに分けて行われた。一方、JSAI2006は東京のタワーホール船堀において2006年6月7日から9日にかけて、289件の発表が7会場62のセッションにて行われた。大会への参加者数はいずれもおおよそ500名であり、大会の規模は同等である。

それぞれの大会でのActionLogの利用状況を表2に示す。表中のWebシステムとは、大会支援プロジェクトで提供したWebシステムへのログインユーザ数である。ActionLogシステムはWebシステムのサブシステムとなっており、ActionLogを利用可能なユーザ数と見ることができる。

生成されたドラフト数は大きな差はないが、公開されたエントリ数は2005年から2006年でおおよそ半減した。一方でユーザ数は増加している。

第2節 アクションに基づく比較

それぞれのアクションを、対象の種別（人、論文、その他）および取得システムの種別（会場システムでのアクション、Webシステムでのアクション）で分類し、それぞれについてドラフトとエントリのどれだけが当てはまるかの割合を表したのが表3である。Webシステムでのアクションには、連

表 2 : JSAI2005 および JSAI2006 における ActionLog の利用状況

	JSAI2005	JSAI2006
生成されたドラフト数	10848	9287
公開エントリ数	381	192
Web システムのユーザ数	329	332
ドラフトが作られたユーザ数	153	218
エントリを投稿したユーザ数	35	46

表 3 : JSAI2005 および JSAI2006 におけるアクションの種類ごとの
ドラフトおよびエントリの件数

	JSAI2005		JSAI2006	
	ドラフト	エントリ	ドラフト	エントリ
計	10848	381	9287	192
対論文アクション	6687	219	3125	83
対人アクション	1040	65	4608	107
その他	3121	97	1554	2
会場アクション	10848	334	3880	62
Web アクション	0	47	5407	130

携システムを通じて取得されたアクションから生成されたドラフトに基づかず、ActionLog 内で記述されたエントリ、すなわち発表へのコメント記述（2005、2006）と他のエントリへの返信（2006）を含む。

対象の種別では、2005 年では論文に対してのエントリが半数以上を占め、人へのアクションが少なかった。2006 年では、その他（セッションなど）を対象としたエントリが大幅に減少し、人に対してのエントリが論文に対してのエントリを上回った。人に対するエントリには、他者のエントリへの返信エントリを含んでいるが、この返信エントリが人に対するエントリの約 58% を占めている。取得アクションの種別では、Web アクションに基づくエントリが多くなっている。ただし返信がエントリ全体のおよそ 32%、コメントをあわせておよそ 40% を占め、JSAI2006 で新たにアクションを取得した純粋な Web システムからのアクションに基づくものは、会場でのアクションに基づくものより少ない。エントリを公開したユーザのうち、会場でのアクションをもとにしたエントリを公開しているのは、JSAI2005 で 33 名（Web システムのユーザ中の 10.0%）、JSAI2006 で 27 名（同 8.1%）であり、わずかに減少しているがほぼ同程度である。JSAI2006 においてエントリを公開したユーザのうち、会場でまったくシステムを利用しなかったユーザ（会場アクションのドラフトが生成されていないユーザ）は 10 名であった。エントリを公開したユーザの増加（46－35＝11 名）とおよそ同じであり、Web システムからもアクションを取得したことによって、エントリを公開するユーザの数が増えたと考えられる。

JSAI2005 と JSAI2006 の間では、入室管理端末や発表管理端末については変更を加えていない。にもかかわらず、これらの端末で取得される発表アクション、発表聴講アクション、セッション参加アクションに基づくエントリは、JSAI2005 の計 237 件から JSAI2006 の計 23 件にまで減少してい

る。しかしこれらのアクションについて生成されたドラフトも 8515 件から 1242 件と減少しており、ドラフトからの公開率では JSAI2005 で 2.8%、JSAI2006 で 1.9%と優位な差はない。端末を利用するためには RFID タグが必要であるが、このタグを希望者のみへの配布としたことが影響したと考えられる。JSAI2005 では、発表の著者となっている参加者に受付でタグを配布し入室時に端末にかざすよう説明したため、ユーザ自身がタグの意味を理解し選択的に利用する場合よりもアクションが取得されるユーザが多かった。後になって Web システムにアクセスしたときには、すでにそのアクションがドラフトとして挿入されているため、情報の発信を促すこととなったと考えられる。このことから、システムを理解してから使い始めてもらうより、簡単な指示に従ううちに気付けば利用しているような状況を作ること、情報の発信へのハードルを下げるができると考えられる。タグの新規登録機能は、発表登録のないユーザの獲得に道を開いたが、手間はかかるが事前の準備による発表者全員に配布する手法と組み合わせるのが最も効果的であると予想される。

第 3 節 利用者のタイプと情報共有モデルとの対応

続いて ActionLog の利用者、特にエントリを公開したユーザを、その利用傾向から特徴付ける。そのための準備としてまず公開されたエントリの文章を特徴付けする。JSAI2005 の運用結果分析の際には、公開されたエントリのうち自動的に生成されたドラフトをほぼそのまま公開しているものを除いた残りを以下の 5 種の傾向により特徴付けている [6]。

- ノート：発表内容に関する客観的な記録やメモ
- 日記：発表内容以外にユーザが考えたことやユーザの行動に関することの記録
- 意見：発表内容をふまえてのユーザの意見
- メッセージ：ユーザが読み手もしくは特定の相手に向けて発信するメッセージやコメント
- システム：発表そのものとは関係なく、提案システムを利用している際に起こった出来事や考えたことに関する記述

特徴の判別は、特徴となる文字列の有無などの客観的な基準によって行った。各エントリは複数の特徴を併せ持つ場合があるものとして、人手により分類した。

今回は JSAI2006 でのエントリについて同じ基準によって分類した上でこれをユーザごとに集計しこの件数などをもとに各ユーザに対し下記の特徴を、やはり複数当てはまるものとして割り当てた。

- 意見：意見の特徴を持つエントリを複数公開しているユーザ
- メッセージ：メッセージの特徴を持つエントリまたは返信エントリを複数公開しているユーザ
- 発信：エントリを編集、公開したユーザ
- 閲覧：Web システムのユーザ

ActionLog は Web システムのサブシステムであるため、Web システムの利用者をすべて閲覧者としている。また ActionLog システムでは、記述や編集を行ったエントリは自動的に公開されるため、エントリを編集したユーザが発信者となる。ActionLog の利用者は必ず Web システムを利用しているため、発信者は閲覧者に含まれる。残りのふたつの特徴によりさらに発信者が分類されることとなる。これらのユーザの特徴の関係を、それぞれに当てはまるユーザの人数を、JSAI2005 のユーザについては図 8 に、JSAI2006 のユーザについては図 9 に図示する。円の外周に記された特徴と数値は、その特徴に当てはまるユーザの数を表す。円が重なった部分はその内部の領域を含むすべての特徴を併せ持つものとし、その人数をその領域内に数値で示した。

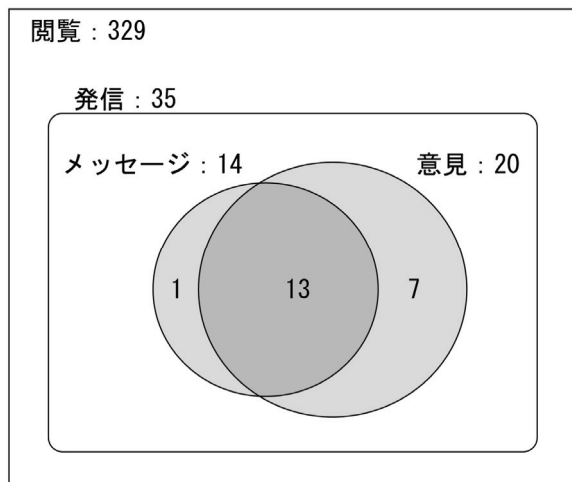


図 8：JSAI2005 でのユーザの特徴の
関係とそれぞれに該当する人数

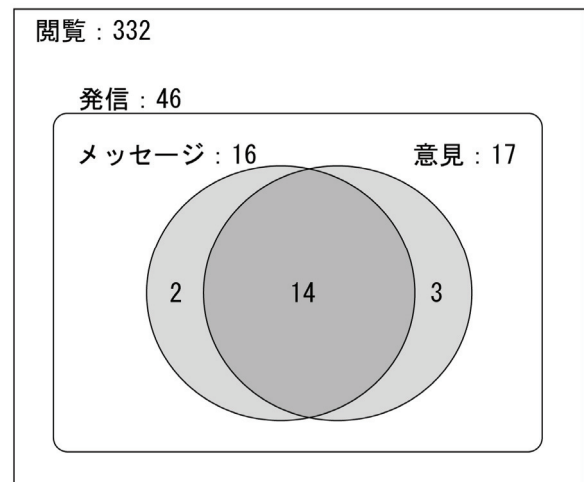


図 9：JSAI2006 でのユーザの特徴の
関係とそれぞれに該当する人数

JSAI2005 を JSAI2006 と比較した場合、メッセージを発信しているユーザ数が、意見を発信しているユーザ数に比べ少し少ないが、それ以上特に目立った差異はない。いずれもメッセージ発信者と意見の発信者が大きく重なり合っている。メッセージと意見の比率の変化にはふたつの理由が考えられる。ひとつは入室管理端末や発表管理端末で取得されるアクションの減少が関係しての意見を記述するユーザの減少である。JSAI2005 では、発表聴講アクションに基づくエントリが 160 件あったが、そのうちの 102 件が意見に該当する。前節で述べたユーザへの RFID タグの配布手法の変更の影響と考えられる。もうひとつは JSAI2006 において返信機能を追加したことによるメッセージを発信しているユーザの増加である。先述のとおり他のエントリへの返信エントリは全エントリの 3 割を超える。

このユーザの分類を情報共有のモデルの中に位置付けたものを図 10 に示す。閲覧および発信については、それぞれ「繋がる」・「集める」、「顕す」・「見せる」に当たる。意見を発信しているユーザはユーザ自身の創造性を発揮していると考えられるため、「創る」とする。メッセージの多いユーザは、他者と返事を交換しあい、あるいは言及しあっているため、「協働する」に相当するといえる。図 8、図 9 から、意見を発信するユーザとメッセージを発信するユーザの層は大きく重なり合っていることから、ICA モデルにおける「創る」と「協働する」のユーザ層はある程度共通していると考えられる。このことには、積極的なユーザがその振る舞いの特徴として双方を共通に行っていると捉えることもできる。実際、意見に分類されるエントリを特に多く持つ上位のユーザと、メッセージに分類されるエントリを多く持つユーザは共通している。しかし特に積極的なユーザがいずれか一方ではなく双方に当てはまっていたことは、創造と協働のそれぞれが関連しあっていることを示す。

第 4 節 JSAI2005 から JSAI2006 へのユーザの利用の変化

JSAI2005 および JSAI2006 の両方に参加し、両方でエントリを公開したユーザは 17 名であった。この 17 名の情報発信状況を経年比較すると、意見を新たに発信するようになったユーザは 2 名、意見の発信をしなくなったユーザが 2 名、メッセージを新たに発信するようになったユーザは 6 名、メ

メッセージの発信をしなくなったユーザが1名であった。やはりメッセージの発信が増加したことがわかる。

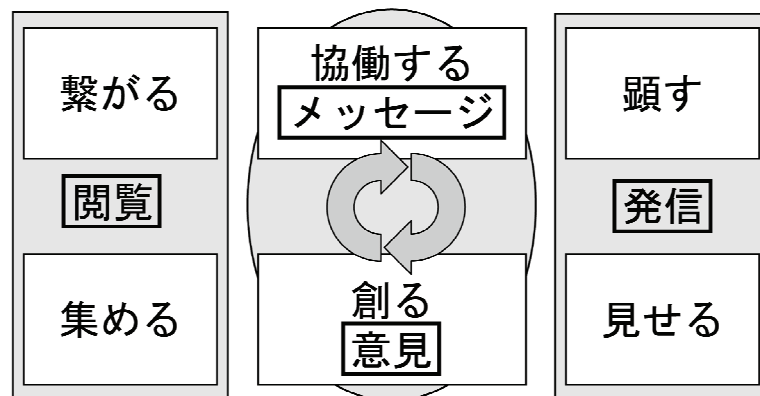


図 10：ユーザの振る舞いと ICA モデル

意見、メッセージともに 2005 年に発信していたものをしなくなったユーザが1名いた。このユーザについて詳しく見ると、JSAI2005 ではひとりで72件ものエントリを公開していたにもかかわらず、JSAI2006 では公開が1件のみとなっていた。このユーザにこの利用状況の変化について尋ねたところ、「2005 年はマイルを貯めるために必死で書いたが、今回はマイルがなかったので燃えなかった」との回答が得られた。JSAI2005 終了後に利用者に行ったアンケートにおいても、マイルが利用の動機として大きかったことを指摘するコメントが複数得られた。必ずしもすべてのユーザに有効であるとはいえないが、マイルなどの簡単なポイントであってもユーザを動機付けることができる場合があることがわかった。

第5節 情報共有システムにおいてユーザから情報を引き出すためには

以上の運用結果から、情報共有システムの設計指針として次のようなことがいえる。

1. ユーザが意識せずに情報を発信し始めるきっかけを用意する

多くの情報共有システムでは、情報の発信に関してユーザの自由度が高く、最初に何をしてもよいかわからないということが多い。初めの一步を踏み出すきっかけとしてヒントを与え、ユーザを促すデザインが有効である。本研究では、ユーザの行動を取得し、それをもとにあらかじめ Weblog エントリのドラフトを生成したが、これによりエントリの書き出しがしやすかったのではないかと考えられる。

また、使い始めはユーザの自主性に任せるよりも、気付いたら使い始めているというデザインが有効であると考えられる。JSAI2006 において RFID タグの自主的な利用者は少なかったにもかかわらず、JSAI2005 において受付で渡されたユーザたちは、よく理解しないままであってもとにかく利用を開始し、やがては情報発信につながっている。このようにまずは試してもらう、というようなきっかけは多いほうがよいものと思われる。

2. ダブルループグラティフィケーションを意識したご利益を用意する

情報共有システムには、ふたつのご利益（gratification）が求められる〔11〕。ひとつは「今すぐのご利益（instant gratification）」であり、もうひとつは「後からくるご利益（delayed gratification）」である。情報共有を行うシステムでは、情報が蓄積されたときに最大限の効果を発揮する。しかし、十分な情報が集まる前に使ってもうれしいことがないと、後からくるご利益が現れるまで継続して利用し続ける気持ちがなくなってしまう。

ActionLog での日記の自動生成による活動の整理と振り返りの支援は「今すぐのご利益」のひとつといえる。また JSAI2005 のみで提供したアクションマイルも、使い始めから目に見えてポイントが伸びていくため、今すぐのご利益とみなすことができる。JSAI2006 では、後者のようなわかりやすいご利益がなかった点で、エントリ数が増えなかった可能性がある。

一方で使えば使うほどのうれしさも視覚化されるべきである。一度提供された情報は、有効に活用されるよう少しでも目に付く場所に配置することが望ましいと考えられる。

3. ユーザ間のコミュニケーションを情報活動につなげる

ICA モデルが示すとおり、情報は人の間のコミュニケーションなくしては円滑に流れない。情報のみを定式化することに心血を注ぐよりも、ユーザ間の自然な振る舞いの中で情報があわせて交換されるよう意識されるべきである。

提案システムにおけるエントリの編集画面では、編集中のエントリとコンテキストを共有する他のエントリが提示される。閲覧されたエントリには JSAI2006 で新規に導入された返信機能を用いて反応することができ、ユーザ間の直接のやり取りに寄与するばかりでなくやり取りの中で情報交換が行われ、知識を獲得する場としても十分に機能することがわかる。「書きながら考える」というように、一度自身でエントリを記述するだけでなく、関連する他者のエントリを閲覧したうえで自身のエントリをブラッシュアップすることを通じて、単に自身の Weblog で振り返る以上の効果を得ることが期待できる。

関連研究

学術会議の支援を目的としたシステムは、これまでに数多く提案されている。IntelliBadge〔12〕は、RFID タグを用いて参加者の位置を追跡し、検索可能にすることによって、参加者間のコミュニケーションを促進することを目的としている。Dey らの Conference Assistant〔13〕は、ウェアラブル機材を用いて、学会会場内において、コンテキストウェアな情報提示を行う。エージェントサロン〔14〕は参加者がモバイルエージェントを用いてコミュニケーションをとるものである。これらは会議の会期内、会場内に特化した支援を行っている。また会議での議論の支援については、対面議論を共同記録の作成によって支援する研究〔15〕があるが、本研究では個別に記録を作成、共有することで非対面のコミュニケーションの支援を行う。

ユーザの行動の蓄積による振り返りの支援としては、ウェアラブル機材を用いてユーザの日常を記録し、振り返りを支援するライフログ関連の研究があげられる〔16〕。また、提案システムと同様に取得したユーザの行動履歴から日記コンテンツを生成する PEPYS〔17〕は、行動の一つひとつではなく、ユーザのその一日の行動をひとつのコンテンツとしている点で本研究と異なる。

ユーザのひとつの行動に対応するひとつの日記コンテンツを生成する SPECTER〔18〕では、センサ情報からユーザの行動履歴を取得し、本研究と同様にコンテンツを生成する。同様に Profile Blog

〔19〕では、携帯電話端末を用いて蓄積された生活ログを Weblog 形式にして再提示する。いずれもログの蓄積をもとにした Weblog コンテンツの生成という点でわれわれの提案する手法と類似するが、体験共有やコミュニケーションを目的としていない点が異なっている。

知識共有システムにおける情報の流れのモデルとしては、ナレッジマネジメントの分野における SECI モデル〔20〕などが有名である。SECI モデルは、組織内での知的生産性を最適化するためのモデルであり、本研究の対象とするような複数コミュニティにまたがる個人の視点から情報を整理するには向いていない。

まとめと今後の課題

本論文では、情報共有システムを効果的に運用するためにどのような点を注意すべきかを、JSAI2005、JSAI2006 のふたつの学会会議内での情報共有システムをもとに議論した。われわれが情報活動を営む際にはその背後にコミュニケーション活動があるという ICA モデルを紹介し、このモデルに基づいて行動をキーに学会会議における振り返りとコミュニケーションを支援する Weblog システム ActionLog を提案した。提案システムでは、ドラフトの自動生成によってエントリの書き出しを、他者とのエントリを介したコミュニケーションによって更なる思考の深化を、それぞれ支援する。実装および運用に多少の変更を加えながら、2 度にわたって運用した結果、特にボトムアップ式のコミュニティ向け情報共有システムのデザインにおいては、次のことに留意すべきことがわかった。(1) ユーザが意識せずに情報を発信し始めるきっかけを用意する、(2) ダブルループグラティフィケーションを意識したご利益を用意する、(3) ユーザ間のコミュニケーションを情報活動につなげる。

今後は、学会会議以外の実世界コミュニティを対象に、さらに実験と考察を深め、より一般的な情報共有環境に必要な要因を調査する。

〔謝辞〕

提案システムの運用は、人工知能学会 全国大会大会支援プロジェクトワーキンググループとして行った。産業技術総合研究所の西村拓一氏、松尾豊氏、濱崎雅弘氏、石田啓介氏、中村嘉志氏らをはじめとしたプロジェクトのすべてのメンバーに感謝します。また、第 19 回および第 20 回人工知能学会全国大会において、本システムを利用していただいたすべてのユーザの皆様に感謝いたします。

〔参考文献〕

- ① 黒瀬邦夫、“ナレッジマネジメントとその支援技術”、人工知能学会誌 Vol.16 No.1 (2001)
- ② 松村真宏、三浦麻子、柴内康文、大澤幸生、石塚満、“2 ちゃんねるが盛り上がるダイナミズム”、情報処理学会論文誌 Vol.45 No.3 (2004)
- ③ I. Ohmukai、H. Takeda、M. Hamasaki、K. Numa、S. Adachi、“Metadata-Driven Personal Knowledge Publishing”、Proceedings of 3rd International Semantic Web Conference (2004)
- ④ T. O'Reilly、“What Is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software”、<http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html> (2005)
- ⑤ 茂木 健一郎、“脳と創造性 「この私」というクオリアへ ”、PHP 研究所 (2005)
- ⑥ 沼 晃介、平田敏之、武田英明、“学会会議における位置情報コンテキストを用いた Weblog 作成

支援システムの開発と運用”、第 10 回人工知能学会セマンティックウェブとオントロジー研究会 (2005)

- ⑦ 友部博教、松尾 豊、武田英明、安田 雪、橋田浩一、石塚 満、“Semantic Web のための人の社会ネットワーク抽出と利用”、情報処理学会論文誌 Vol.46 No.6 (2005)
- ⑧ 濱崎雅弘、武田英明、大向一輝、市瀬龍太郎、“パーソナルネットワークを利用したコミュニティシステムの提案と分析”、人工知能学会論文誌 Vol.19 No.5 (2004)
- ⑨ 松岡有希、坂本竜基、伊藤禎宣、武田英明、小暮 潔、“Web 文書に対するマーキングからの個人知識の獲得”、人工知能学会全国大会(第 20 回)論文集 (2006)
- ⑩ B. Trott、M. Trott、“TrackBack Technical Specification”、<http://www.movabletype.org/docs/mttrackback.html> (2002)
- ⑪ H. Takeda、 I. Ohmukai、“Building Semantic Web Applications as Information/Knowledge Sharing Systems”、Workshop on End User Aspects of the Semantic Web、 Colocated with European Semantic Web Conference (ESWC2005) (2005)
- ⑫ D. Cox、 V. Kindratenko and D. Pointer、“IntelliBadge: Towards providing location-aware value-added services at academic conferences”、Proc. 5th International Conference on Ubiquitous Computing 2003 (2003)
- ⑬ A. K. Dey、 D. Salber、 G. D. Abowd、 M. Futakawa、“The Conference Assistant: Combining Context-Awareness with Wearable Computing”、Proc. 3rd International Symposium on Wearable Computers 1999 (1999)
- ⑭ 角康之、間瀬健二、“エージェントサロン：パーソナルエージェント同士のおしゃべりを利用した出会いと対話の促進”、電子情報通信学会論文誌 Vol.J84-D-I, No.8 (2001)
- ⑮ 江本啓訓、石橋啓一郎、重野寛、村井純、岡田謙一、“共同記録作成を基にした対面議論への参加支援環境の構築”、情報処理学会論文誌 Vol.45, No.1 (2004)
- ⑯ J. Gemmell、 G. Bell、 R. Lueder、 S. Drucker and C. Wong、“MyLifeBits: fulfilling the Memex vision”、Proc. 10th ACM International Conference on Multimedia 2002 (2002).
- ⑰ W. Newman、 M. Eldridge、 and M. Lamming、“PEPYS: Generating Autobiographies by Automatic Tracking ”、Proc. 2nd European Conference on Computer-Supported Cooperative-Work 1991 (1991)
- ⑱ A. Kröner、 S. Baldes、 A. Jameson. and M. Bauer、“Using an Extended Episodic Memory Within a Mobile Companion”、Pervasive 2004 WS on Memory and Sharing of Experience (2004)
- ⑲ 本庄勝、森川大補、山口明、大橋正良 “Profile Blog: Blog をベースとした想起的なライフログ検索の実現”、情報処理学会 マルチメディア、分散、協調とモバイル (DICOMO2005) シンポジウム (2005)
- ⑳ 野中郁次郎、竹内弘高著、梅本勝博訳、“知識創造企業”、東洋経済新報社 (1996)

(平成 18 年 8 月 17 日受付)