

# 弱い情報構造を用いたコミュニティの情報共有支援

前田晴美・梶原史雄・足立秀和・沢田篤史<sup>†</sup>・武田英明・西田豊明

奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

〒 630-01 奈良県生駒市高山町 8916-5

harumi-m@is.aist-nara.ac.jp

コミュニティにおいては、定型的な知識だけではなく、個人が作り出す口こみ情報が重要である。我々は、これらの不均質な情報を統合・構造化するために弱い情報構造を用いて情報を緩やかに関連づける手法を提案する。この提案に基づき、コミュニティの情報共有を支援するシステム InfoCommon を試作し、ICMAS'96 Mobile Assistant Project において国際会議支援の実験を行なった。その結果、(a)81% が検索結果がよいと感じ、(b)51% がシステムに満足、(c)55% が必要な情報を得るためにシステムが有用であると考えていることがわかった。

## Weak Information Structures for Information Sharing in Community

Harumi MAEDA, Masao KAJIHARA, Hidekazu ADACHI,  
Atsushi SAWADA<sup>†</sup>, Hideaki TAKEDA and Toyoaki NISHIDA

Graduate School of Information Science,

Nara Institute of Science and Technology

8916-5, Takayama, Ikoma, Nara 630-01 Japan

We propose *weak information structures* to integrate heterogeneous information such as static information (e.g. local sites information) and dynamic information created in word-of-mouth communication. We have developed an information sharing system for community called InfoCommon which provides people with intelligent assistance for exchanging and sharing knowledge and ideas. We have evaluated InfoCommon at the ICMAS'96 Mobile Assistant Project; (a) 81% felt that the search results were fine, and (b) 51% answered that they were satisfied with InfoCommon, and (c) 55% answered that InfoCommon was useful for getting the information they need.

### 1 はじめに

コミュニティにおいては、地域情報のような静的・定型的な情報だけではなく、個人が非同期に作り出すおすすめやお知らせなどの動的・非定型な口こみ情報が重要である。我々は、これらの不均質な情報を統合・構造化するために、弱い情報構造を用いて情報を緩やかに関連付ける手法を提案する [1]。この

提案に基づき、携帯端末を用いてコミュニティの情報共有を支援するシステム InfoCommon を試作し、ICMAS'96 Mobile Assistant Project [2] において国際会議支援の実験を行なった。

本稿は以下のとおり構成される。2 節ではコミュニティの情報共有支援に関して考察し、3,4 節では弱い情報構造と InfoCommon の概要について述べる。5 節では ICMAS'96 Mobile Assistant Project における実験について述べる。

<sup>†</sup>現在, 京都大学工学部.

## 2 コミュニティの情報共有支援

本節では、コミュニティの情報共有支援に関するいくつかの課題について考察、検討する。

### 2.1 コミュニティで共有する情報

コミュニティとは、広辞苑によると「一定の地域に居住し、共属感情を持つ人々の集団」である。コミュニティにとって重要な情報とは、地域情報や、共属感情の元となるような、メンバーが共通に興味を持つ話題である。また、コミュニティにおいては、井戸端会議に代表される口こみ情報が重要であることが一般に知られている。

### 2.2 ネットワーク・コミュニティ

ネットワーク技術の進歩とともに、ネットワークに支えられたコミュニティ（以下ネットワーク・コミュニティと呼ぶ）が形成されてきている。ネットワーク・コミュニティを支援するシステムとして、表1のようなものがある。

表 1: ネットワーク・コミュニティ支援システムの例

システム	メンバー	特権者	匿名有無
掲示板	不特定多数	なし	原則実名
メイリングリスト	特定多数	管理人	原則実名
電子会議室	特定多数	シスオベ	匿名あり

シスオベや管理人のような特権メンバが存在するほうが発言が活性化されるため、コミュニティの情報活動が促進される。不特定多数よりも特定多数のほうが、安心感からメンバが気軽に発言できる。匿名を許すと、新参加者が初期段階において気軽に発言できるためコミュニティの形成が促進されるであろう。しかし、匿名ユーザの存在は、逆に警戒心から発言が遠慮がちになることもある。

ここでは、インターネットの掲示板サービスであるネットニュースに焦点をあてる。ニュースグループは、記事の内容によって表2のように分類できる。

通知型では、メンバが知らせるべきことや知りたいことがあればシステムを利用するので、特に何かを促す必要がなく、そのニュースグループが広く定着すればよい。コミュニティは形成されていないか、既存コミュニティの連絡用である場合が多い。

質問/議論型の場合は、積極的に会話に参加する人間の存在が重要である。そのような人間がいいる場合はコミュニティは形成されにくい。コミュニティの形成度合は、質問型<議論型と言える。発言を活性化し、コミュニティを形成するためには、質問や議論に積極的に参加するような、電子会議室における

表 2: ニュースグループの記事の内容による分類

種類	内容	例
通知型	案内・通知の記事が多い	fj.meetings
質問型	質問と回答に関する記事が多い	fj.comp.os.*
議論型	意見交換の記事が多い	fj.soc.*
混合型	上記が混合している	fj.comp.ai

シスオベや、メイリングリストにおける管理人の存在が重要である。

### 2.3 コミュニティの情報活動に関する仮説

ネットワーク・コミュニティがどのように形成されるのか、インターネット上のメイリングリストを例に考えてみる。

メイリングリスト上で行なわれる発言は、最初のうちは発足者とその知合いが中心であり、徐々に拡大していく。知らない人が参加する時は、既に活発に発言している人の会話を聞くだけの状況が続き、自分に関係のある、または関心のある話題があった時にはじめて発言していく。

新参加者の発言内容は自己紹介の場合を除くと多くの場合、質問であることが観察される。それは、多くの場合、情報交換システムを利用するきっかけは、趣味や仕事などの特定のテーマに関する情報収集が目的であるからと考える。

一般に、人間は知りたいことがある時に、まずできる範囲で自分で調べ、わからない場合は人に聞く。新参加者は質問することによって会話のきっかけをつかむとともに、答えてくれる人のことを知り、また、他のメンバから認知され、コミュニティの一員として認識されていく。議論がはじまるのはある程度相手のことを知ってからである。

我々は、ネットワーク・コミュニティにおける情報活動として、「調べる 聞く 人を知る 議論する」という一連の過程があることを仮説として提案する。

### 2.4 WWW 上のコミュニティの情報共有

最近、World Wide Web 上でのコミュニティの情報共有がひろがりつつある。WWW 上の情報共有では、通常ホームページと呼ばれるコミュニティの入口があり、以下階層メニューなどによってハイパーテキスト形式で情報が共有される。

一般に、既存の WWW ブラウザを用いた情報共有では以下のような問題点がある。(1) 情報を受け手の観点に従って組織化することができない。(2) 個人の持つ情報と共有情報を統合・整理することができない。

### 2.5 携帯端末を用いた情報共有環境

既存の情報共有システムの多くは、ユーザがオフィスでワークステーション/パソコンの前にいることを前提としているが、今後は「いつでもどこでも情報交換が行なえる」モバイル環境での情報共有環境の構築が重要な課題となる。現状の携帯端末には、(1) 通信などの処理速度が遅い、(2) 通信コストが高い、(3) 入力デバイスが限られている、(4) 画面が小さい、(5) 記録容量が小さいなどの技術的課題がある。

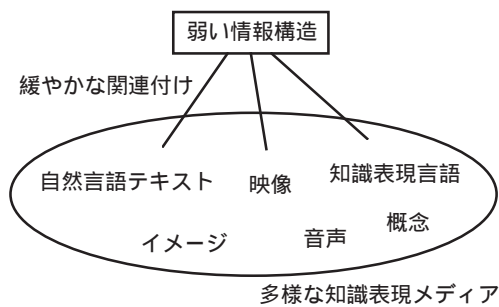


図 1: 弱い情報構造

## 2.6 求められる機能

我々は、これまで述べた考察や仮説に基づき、以下のようなシステムを構築することがコミュニティの情報共有に有効であると考えます。

- (1) 特定多数、特権メンバあり、質問 / 議論 / 混合型のネットワーク・コミュニティを支援する。
- (2) コミュニティの情報活動における過程「調べる 聞く 人を知る 議論する」を支援する。またこの過程を他のメンバが眺めることができる。
- (3) 静的・定型的な情報と動的・非定型的な情報などの形式が多様な情報や、地域、趣味、仕事など内容が多様な情報などの雑多で不均質な情報を個人の観点からシームレスに扱うことができる。
- (4) 個人の情報とコミュニティの共有情報の統合・組織化が行なえる。

また、携帯端末を用いるためには、

- (5) 簡単なユーザインタフェースを実現する
- (6) サーバとの通信量をできるだけ少なくするなどの配慮が必要である。

コミュニティの情報共有を支援することにより、ヒューマン・インタラクションやコミュニティの形成を促進できると考える。

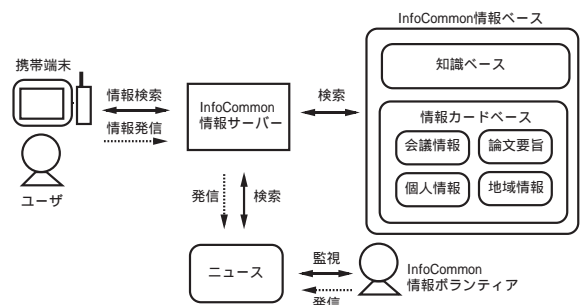
## 3 弱い情報構造

弱い情報構造は、自然言語テキストやハイパーテキストやイメージなどの多様な情報メディアを、関連の意味付けを行わずにゆるやかに関連づける情報表現である(図1)。関連の意味を厳密に定義することは難しいが、関連付けだけならば人間にとってもコンピュータにとっても負荷が低い。

コミュニティの情報共有においては、メンバが暗黙的に共有する背景知識を利用できるため、意味付けを行わない弱い情報構造でも理解できると考える。

## 4 コミュニティ情報共有支援システム InfoCommon

InfoCommon は、弱い情報構造を用いて多様な情報をゆるやかに関連づけることによりコミュニティの情報共有を支援する。



情報ベースのコンテンツはICMAS'96 Mobile Assistant Projectで使われたものである。

図 2: InfoCommon の概要

### 4.1 特徴

InfoCommon の特徴を以下に述べる。

- 弱い情報構造を用いることにより、(a) グラフィカルユーザインタフェースを実現し、(b) ユーザの興味に基づいたメッセージの検索を可能にする。
- ユーザがメニューや情報の分類などを意識せずに、キーワードに基づく情報検索ができる。
- 「調べる 聞く 人を知る 議論する」過程を支援する。
- 発言を活性化させるために、InfoCommon 情報ボランティアが定期的にニュースを監視し、ユーザの質問に対応する。

### 4.2 システム構成

InfoCommon は、(a) キーワードや情報カードを緩やかに関連付ける弱い情報構造の知識ベースと、コンテンツを蓄えた情報カードベースからなる InfoCommon 情報ベース、(b) ユーザの発信するメッセージを蓄えるニュースサーバ、(c) ユーザからの検索要求と発信情報を受け付け、InfoCommon 情報ベースとニュースサーバにアクセスしてそれに応える InfoCommon 情報サーバ、(d) ユーザが携帯する携帯端末(携帯電話で InfoCommon 情報サーバに接続)から構成される(図2)。

### 4.3 機能

システムの基本機能を以下に示す。

**情報検索** ユーザのキーワード入力に基づき、InfoCommon 情報ベースとニュースサーバから関連する情報を検索し、可視化表示する。

**情報発信** 検索された情報と関連づけたユーザのメッセージを発信する。

**情報個人化** 収集した情報や個人のメモを編集、整理する。

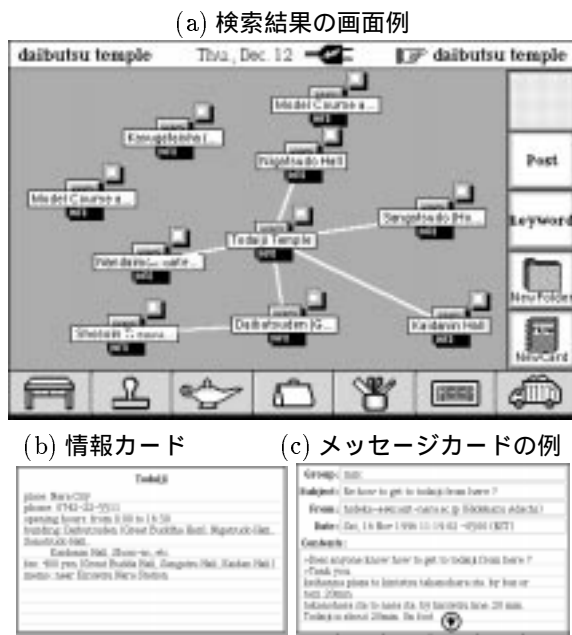


図 3: 情報検索の画面例

#### 4.4 ユーザインタフェース

InfoCommon では、情報の単位をカードと呼ぶ。カードには、(a) あらかじめ蓄えられた静的な情報を表す情報カード、(b) ユーザのメッセージを表すメッセージカード、(c) ユーザの個人的なメモを表すメモカードの 3 種類がある。

情報検索時のユーザインタフェースについて説明する。図 3(a) に、ユーザが「daibutsu, temple」と入力した場合の画面例を示す。ここでは、画面中央に「daibutsu(大仏)」と「temple(寺)」に関連するカード「Todayji Temple(東大寺)」のアイコンが表示されている。その周囲に、「Todayji Temple(東大寺)」に関連する「Daibutsuden Hall (東大寺大仏殿)」、「Nandaimon Gate(東大寺南大門)」などのカードのアイコンが表示され、緩やかな関連を表すリンクで結ばれている。また、直接「Todayji Temple(東大寺)」とは関係がないが、やや近い情報としてカード「Model Course around Nara Park」のアイコンがリンクなしで表示されている。

情報検索後、ユーザは、図 3(a) の画面上で、これらのカードに関するフォローなどのメッセージを発信したり、再びキーワード入力を行なうことができる。

### 5 ICMAS'96 Mobile Assistant Project における実験

ICMAS'96 Mobile Assistant Project[2]において、国際会議 (ICMAS'96<sup>1</sup>) で参加者 100 名に使用してもらい実験的評価を行なった。

実験期間は 1997 年 12 月 9 日から 13 日の 5 日間で、InfoCommon の情報検索件数は 351 件で、発信

<sup>1</sup> マルチエージェントシステムに関する国際会議

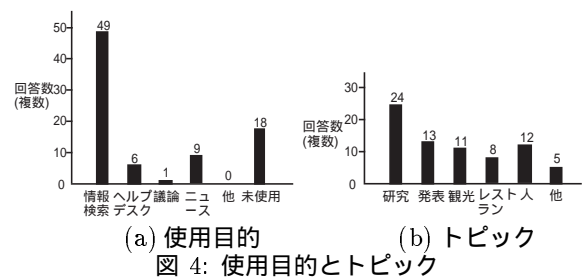


図 4: 使用目的とトピック

件数は 32 件であった。参加者に事後アンケートを配布し、84 件回収した。

以下は、ログ解析とアンケートの結果を基に InfoCommon がどのように使われたか考察する。

#### 5.1 結果

使用目的 「どのような目的に InfoCommon を使用したか」という質問の結果を図 4(a) に示す。49 人 (59%) が情報検索に、16 人 (19%) がヘルプデスク・議論を含めたニュース利用に用いた。

「未使用」の理由は「速度が遅い (8 人)」「サーバにアクセスできなかった (4 人)」などであった。これらは主に携帯端末の処理速度や回線などのローレベルの問題が原因である。

ニュースリーダとの比較 本実験では 17 のニュースグループが用意された。ニュースサーバにアクセスするシステムは、InfoCommon のほかに、ニュースリーダと他サービスの 3 種類であった。

ニュースリーダは、一般的なものと同様、ニュースグループ毎に到着順の記事の取得と発信の機能を持つ。InfoCommon は、ニュースグループに関わりなく、透過的にキーワードに基づく記事の取得と発信ができる。

全情報発信件数 48 件のうち、InfoCommon によるものが 32 件 (67%) であった。

「ニュースを読むためにどのサービスを主に利用したか」との質問についてはニュースリーダ 33 人 (64%)、InfoCommon 14 人 (27%)、他サービス 4 人 (9%) であった。

「ニュースを書くためにどのサービスを主に利用したか」との質問についてはニュースリーダ 9 人 (52%)、InfoCommon 7 人 (41%)、他サービス 1 人 (1%) であった。

InfoCommon をニュース利用に用いた理由は「キーワード検索が容易で有用 (14 人)」「InfoCommon で面白いトピックを見つけた (5 人)」「質問があった (4 人)」などであった。

InfoCommon が従来のニュースリーダに付加機能を提供したと評価する。

統計情報 情報検索のログを解析した (表 3) と、一番よく入力されたのは「icstat」という統計情報を表示する特別なキーワード<sup>2</sup>であった。

<sup>2</sup> (1) よく入力されたキーワードの上位 10 語と、(2) よく参照されたニュースの主題 10 件を示す

表 3: よく入力されたキーワード上位 10 位

順位	入力キーワード	回数	順位	入力キーワード	回数
1	icstat	50	7	lunch	6
2	nara	24	9	banquet	5
3	fipa	15	9	icsuggest	5
4	keihanna	12	9	kamameshi	5
5	agent	10	9	restaurant	5
6	nishimura	8	9	shuttle	5
7	food	6			

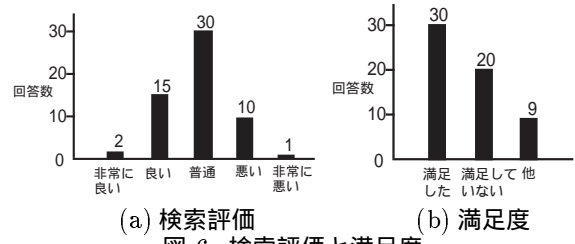


図 6: 検索評価と満足度

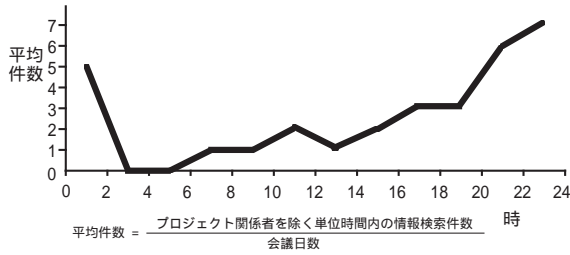


図 5: 検索件数の推移

情報検索やニュース利用の前に、何がホットな話題であるか、他人が何に興味を持っているかなどを知るために使用したことがわかった。このような統計情報が有用であると評価する。

その他、地名や食べ物、研究に関連する単語が上位にきていることより、ユーザが共通に調べた情報が地域情報や食情報や研究情報であることがわかる。

トピック 「どのようなトピックに InfoCommon を使用したか」という質問の結果は、研究 24 人 (33%)、発表 13 人 (18%)、人物 12 人 (16%)、観光 11 人 (15%)、レストラン 8 人 (10%) であった (図 4(b))。

前節の結果とは少し異なるが、これは、研究、発表、人物に関しては入力キーワードが多様であったことと、人物、観光、レストランに関しては代替システム [2] [3] [4] が存在したためであると考えられる。

検索件数の推移 図 5 に示されるとおり、InfoCommon は、夕方から夜によく使用されたことが特徴的である。会議時間内の忙しさ、情報検索の緊急性の少なさ、サーバアクセスの遅さなどの理由で、主に夜ホテルの部屋で使用されたと考えられる。

検索結果 検索結果に対する 5 段階評価の回答を図 6(a) に示す。「普通」以上が 47 人 (81%) であった。

また、特筆できることとして、「面白い」と答えた人が 20 人いた。実際に「意外なものが出てきて面白い」との声がよく聞かれた。

有用性 図 7(a) は「InfoCommon は情報検索に有用であったか」という質問への回答を示す。31 人 (55%) が InfoCommon は情報検索のために有用であったと回答している。

「人を知るために有用であったか」という質問に対しては、23 人 (41%) とやや低い回答であった (図

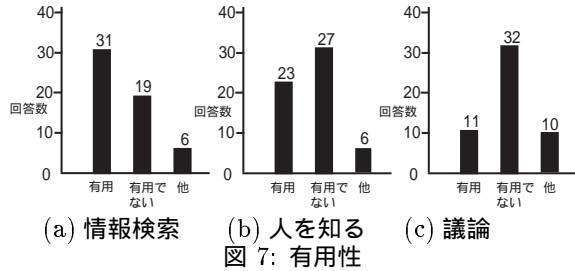


図 7: 有用性

7(b))。理由は、(a) 個人情報に関しては、サーバに接続不要の別システム [4] があったことや (b) 検索アルゴリズムの問題と考える。

議論については 11 人 (26%) しか有用であると答えなかった (図 7(c))。根本的な原因として、5 日間では知らない人に情報発信するほどのコミュニティ形成が行なわれなかったことがあげられる。その他「ソフトキーボードによるペン入力難しい」「使い方がわかりにくい」などの声があった。

コンタクト InfoCommon を通して知った人に 8 人の人が接触を図った。接触の方法は、「E-mail を使った」が 4 人、「直接話しかけた」が 4 人であった。

満足度 30 人 (51%) のユーザが InfoCommon に満足したと回答している (図 6(b))。

興味深い使用例 ログ解析により発見された興味深い実際の使用例を表 4 に示す。「FIPA (The Foundation for Intelligent Physical Agents)」に関するメッセージ交換の様子を示している。説明欄に、ログから推察されるユーザの情報活動について述べる。

図 8 に、表 4 の項目 12. 状態での検索結果の画面例を示す。InfoCommon で発信されたメッセージがリンクにより関連づけられている。ニュースリーダで発信されたメッセージはリンクされていないが、これは、ニュースリーダでフォローする時に参照情報がつかないことによる。

## 5.2 考察

コミュニティの情報検索ツールとして (a)81% が検索結果を普通以上と感じ、(b)51% がシステムに満足し、(c)55% がシステムが情報検索のために有用であったと回答したことより、InfoCommon はコミュニティの情報検索ツールとして有用であると評価する。



表 4: 興味深い使用例

項目	ユーザ	使用システム	操作	日付	説明
1	A さん	InfoCommon	検索: キーワード「fipa」	Dec 9 23:12	FIPA について調べる
2	A さん	InfoCommon	発信: FIPA に関する質問	Dec 9 23:17	FIPA に関して質問する
3	ボランティア	InfoCommon	発信: A さんの発言にフォロー	Dec 10 00:35	FIPA についてフォローする
4	B さん	InfoCommon	検索: キーワード「icstat」	Dec 10 00:51	統計情報を調べ、FIPA に関する話題を発見する
5	B さん	InfoCommon	検索: キーワード「fipa」	Dec 10 00:56	FIPA について調べる
6	B さん	InfoCommon	発信: A さんの発言にフォロー	Dec 10 00:58	FIPA についてフォローする
7	C さん	ニュースリーダー	「misc」グループ記事取得	-	FIPA に関する記事を発見する
8	C さん	ニュースリーダー	「misc」グループ記事発信	Dec 11 23:56	FIPA についてフォローする
9	C さん	ニュースリーダー	「misc」グループ記事発信	Dec 11 23:56	FIPA について再度フォローする
10	E さん	InfoCommon	検索: キーワード「icstat」	Dec 12 09:01	統計情報を調べ、FIPA に関する話題を発見する
11	E さん	InfoCommon	検索: キーワード「fipa」	Dec 12 09:28	FIPA について調べる
12	A さん	InfoCommon	検索: キーワード「fipa」	Dec 12 10:01	FIPA について調べ、自分のメッセージや回答メッセージを発見する



図 8: 興味深い使用例 (画面例)

コミュニティの情報交換ツールとして (a) 情報発信件数が 32 件であったこと、(b) 議論に有用だと答えた人が 26% であったことより、コミュニティの情報交換ツールとしての有用性は実証できなかった。

しかし、ニュースリーダーを含めた全情報発信件数 48 件のうち、InfoCommon による情報発信が 32 件 (67%) をしめたことより、InfoCommon の情報交換ツールとしての可能性が示唆される。これは単純なインタフェースと、情報ボランティアの存在によるところが大きい。

また、InfoCommon は従来のニュースリーダーをおきかえるものではなく、付加機能を提供するものであることが、ニュースリーダーとの比較結果により示唆される。

コミュニティの情報活動の仮説 最初に提案したコミュニティの情報活動の仮説と比較する。

(1) アンケート結果より、システムは「調べる」段階を支援できたと評価する。

(2) ログを解析したところ、情報検索のあと質問を行なうという動作があり、十分ではないが、「調べる 聞く」の過程を一部支援できたと考える。

(3) 「人を知る」ためには約半数の人が有用ではなかったと回答しているが、これは、検索アルゴリズムの問題と、前節で述べた別システムの存在が原因と考えられる。引続き検証を行なう必要がある。

(4) 「議論する」の段階は十分に支援できなかった。根本的な原因として、5 日間という短い期間では「調べる」より先の過程へは活動が進まなかったことがあげられる。より長い期間において実験をする必要があると考えられる。

ヒューマン・インタラクション支援 システムを通して知った人に 8 人の人が接触を図ったことより、InfoCommon が人間同士のインタラクションを支援する可能性が示唆される。

## 6 おわりに

弱い情報構造を用いて情報を緩やかに関連づける手法に基づき、コミュニティの情報共有を支援するシステム InfoCommon を試作した。ICMAS'96 Mobile Assistant Project において実験評価を行った。アンケート調査の結果、(a)81% が検索結果がよいと感じ、(b)51% がシステムに満足、(a)81% が検索結果がよいと感じ、(c)55% が必要な情報を得るためにシステムが有用であると考えていることがわかった。一方、議論への有用性についてはまだ否定的な回答が多く、改良の余地があることを示している。今後は、キーボードや手書き入力可能なモバイル環境で、さらに長期的な実験評価を行なう必要がある。

## 参考文献

- [1] 平田高志, 前田晴美, 西田豊明. 「弱い構造を使った情報収集と整理」, 情報処理学会第 54 回全国大会講演論文集 (3), pp.285-286, 1997.
- [2] 西部喜康, 武石英二, 森原一郎, 服部文夫, 石田亨, 西田豊明. 「携帯端末による国際会議支援 - ICMAS96 Mobile Assistant Project -」, 情報処理学会第 54 回全国大会講演論文集 (4), pp.385-386, 1997.
- [3] 大坪理恵, 高橋克巳, 西部喜康, 森原一郎. 「意志決定を支援する情報案内システム - Action Navigator -」, 情報処理学会第 1 回モバイルコンピューティング研究会, 1997.
- [4] 後藤忠広, 八横博史, 古村隆明, 伊藤暢康, 西村俊和, 石田亨. 「国際会議 ICMAS96 における出合いの支援実験」, 情報処理学会第 1 回モバイルコンピューティング研究会, 1997.