コミュニティを対象とした語らい支援システム

A Talk Support System in a Virtual Community

松原 繁夫　　大黒 毅　　服部 文夫
Shigeo Matsubara　　Takeshi Ohguro　　Fumio Hattori

NTT コミュニケーション科学研究所
NTT Communication Science Laboratories

Abstract: This paper proposes a talk support system, called CommunityBoard, in a virtual community that is a kind of "communityware". Our system provides users with an overview of topics in a talk. It is attained by showing who is/was talking, when he/she is/was talking, and what he/she is/was talking about, in an integrated form. It enables users to easily grasp the context of a talk in the community at a glance.

1　はじめに

インターネットなどに見られる情報ネットワークの発展, 普及は情報検索エージェントなどエージェント技術を応用する多くの領域を作り出した. 近年, その応用領域をさらに拡大して, 計算機系に閉じた問題ではなく, 人間間の社会活動支援を対象としてエージェント技術の適用を試みる研究が盛んになりつつある. 様々な社会活動の中でも, コミュニティ活動に焦点を当て, その活動支援を対象とする研究が, "コミュニティウェア" をキーワードに広がり始めている [石田, 西村, 1997, Ishida, 1997].

コミュニティウェアは, 例えば, 国際会議における活動支援など, 十分に組織されていない不特定多数の人々の活動支援を対象とする [Nishibe *et al.*, 1997, Nishimura *et al.*, 1997, Maeda *et al.*, 1997]. これまで人間の社会活動を対象とした研究としてグループウェアがある. グループウェアとコミュニティウェアの違いは, フォーマルなコミュニケーション支援を扱うかインフォーマルなコミュニケーション支援を扱うかという点にある. 我々は, コミュニティのライフサイクルに着目し, 形成, 活動, 再編／消滅の 3 段階に分けて取り扱う. コミュニティ形成支援とは, 例えば, 興味を同じくする人々の人の潜在的集まりを顕在化させる方法を提供することである [吉田 他, 1997]. 本研究では, 何らかのコミュニティが形成されたとして, その後のコミュニティ内での活動の支援を対象とする. その中でも話し合い支援を対象とし, 話し合いを円滑化する方法の開発を目指す. 再編支援とは蓄積された情報を引き継ぎやすい形で提供することなどがが含まれるが, 本論文では取り扱わない.

現在ネットワーク上では, メイリングリストや fj などのニュースグループの中で, 様々な人が様々な話題について話し合いを行っている. しかし, 交換されるメッセージ数の多さやメッセージ間の関係把握の難しさから, 何が話されているかを理解することは容易ではない. 従来のメイルリーダやニューズリーダを用いて, 何が話されているかを理解しようとすると, 詳細に全メッセージを読むという作業が必要となる. また, 理解の困難さだけではなく, 発言を躊躇するといったように自ら行動を起こす場合にも困難さが存在する. これはメイリングリストなどが通信路の提供にとどまり, 理解や行動を助ける手段が提供されていないからである.

そこで, 我々はメイリングリストやニュースグループといったメッセージ交換による話し合いにおいて, 話し合い状況の理解を容易にし, 話し合いを活性化する語らい支援システム CommunityBoard を開発した. 本システムは, "誰が", "いつ", "何を" 話したかという 3 要素を統合して 2 次元平面上に表示するものである. これにより, 話し合いの参加者は, 話を進めるのに貢献している人を一瞥して見つけたり, 最近の話題か過去の話題かを瞬時に判断したり, 既出の話題かどうかを容易に判断することが可能となる. 本研究は, 話し合いの支援としては, まだ初期段階のものである. しかし, 話し合い構造を取り扱う一つの方法を提示しており, 本システムの上で様々な拡張を考えることが可能である. 拡張の一部についての説明も加えて, 本システムの話し合い構造を取り扱う基盤としての重要性を示す.

連絡先：松原 繁夫 NTT コミュニケーション科学研究所
〒619-0237 京都府相楽郡精華町光台 2-2
e-mail: matubara@cslab.kecl.ntt.co.jp

2 語らい支援システム: CommunityBoard

2.1 ネットワーク上での話し合いにおける困難さ

本研究では, メイリングリストに見られるようなネットワーク上で多数の者が様々な話題に関して非同期にメッセージを交換している状況を想定する. このとき, 話し合いを円滑に進める上で以下に挙げる困難さが存在する.

- どのメッセージを読めばよいか判断できない.

  これはメッセージの全体量が個人の処理能力を越えて多くなることによる. 例えば, 活動の活発なメイリングリストでは, 一日に数十通というメッセージが交換される. 複数のメイリングリストに属していれば, さらに状況は悪くなる.

  また, 各メッセージに含まれる情報の質に差が存在することも原因となる. 例えば, 車に関するメイリングリストでは, 燃費の話題, タイヤチェーンの話題など話題が多岐に渡ることが多い. 標題による選択は有効であるが, 標題間の関係を把握することは容易ではないため, 十分ではない.

- 読むべきメッセージを選べたとしても, メッセージの内容を理解できない.

  これは, 文脈を把握しないと, メッセージの中に含まれる言葉の意味を十分理解できないことによる. 文脈を把握するには, 関連するメッセージを合わせて読む必要があるが, これは上述のように簡単ではない.

  また, 各メッセージには関連メッセージが部分的に引用される場合も多い. この引用が適切でなければ, 内容理解に支障をきたす.

- メッセージの内容を理解できたとしても, 自己が発言しようとするとき, いつ, 誰に向かって発言すればよいかわからない.

  これは, 参加者がコミュニティ内の規則, 規範を十分理解できていないことによる. 参加者の役割や, 問題の処理手順を短時間で理解することは難しい.

これらの問題を解決することが, 本研究の目的である.

2.2 基本設計

図 1に我々の開発した語らい支援システムの画面イメージを示す. 画面にはメッセージがアイコンとして表示される. 各メッセージは以下のフィールドを持つ.

$$<\mathit{message}>::=<\mathit{id}><\mathit{from}><\mathit{date}><\mathit{keyword}>$$
$$<\mathit{reply\text{-}to}><\mathit{body}>$$

キーワードはメッセージの内容を表すもので, メッセージ投稿者により与えられる.

システム構成はサーバとクライアントよりなる. サーバには使用者からの投稿メッセージが保存される. また, キーワード間の関連度を与えるデータベースを持つ. 例えば, “犬” と “猫” は 0.7, “犬” と “熱帯魚” は 0.3 といった形で与えられる. クライアント側は以下の機能を使用者に提供する.

- 話し合い構造の視覚化

  サーバに蓄積されたメッセージを取り出し, 使用者の画面上に次節で述べる方法でメッセージを表示する.

- 個々のメッセージ内容の表示

  図 1の右上に開いたウィンドウはアイコンで表示されているメッセージの内容を表示している.

- メッセージの新規作成

  図 1の右したに開いたウィンドウは, メッセージ新規入力ウィンドウです. 使用者は, CommunityBoard の上で新規メッセージを作成できる.

2.3 話し合い構造の視覚化

本システムは各メッセージを一つのアイコンとして表示する. アイコンの形, 色, 画面上での位置はそれぞれ, メッセージの投稿者, メッセージが投稿されてからの経過時間, メッセージに含まれる話題を表す.

誰が: 参加者一人一人異なるアイコンを使用して表示する. 例を図 2 に示す.

いつ: 最近投稿されたメッセージのアイコンは濃く大きく表示される. 時間の経過に従い, 薄く小さく表示されるようになる. 一定時間以上経過したメッセージのアイコンは画面上から削除される. どれくらい時間の経過したメッセージをどれくらいの濃度のアイコンで表現するかについては使用者が操作できる.

図 3 に例を示す. 左端のアイコンは, 最近投稿されたメッセージの表示に用いられ, 右端のアイコンは, 投稿されてからかなり時間の経過したメッセージの表示に用いられる.

何を: アイコンは 2 次元平面上に配置される. 関連度の大きい話題を有するメッセージのアイコン同士は画面上でも近くに配置される. キーワード間の関

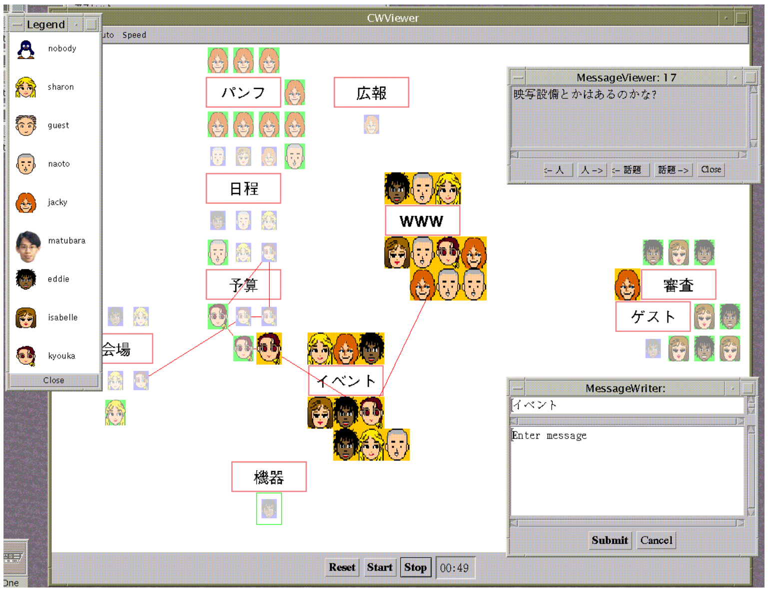


図 1: 語らい支援システム CommunityBoard の画面イメージ

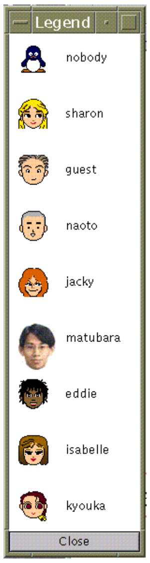


図 2: 顔アイコン

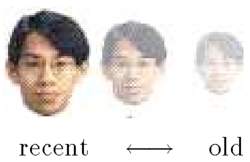


図 3: アイコンの濃淡変化

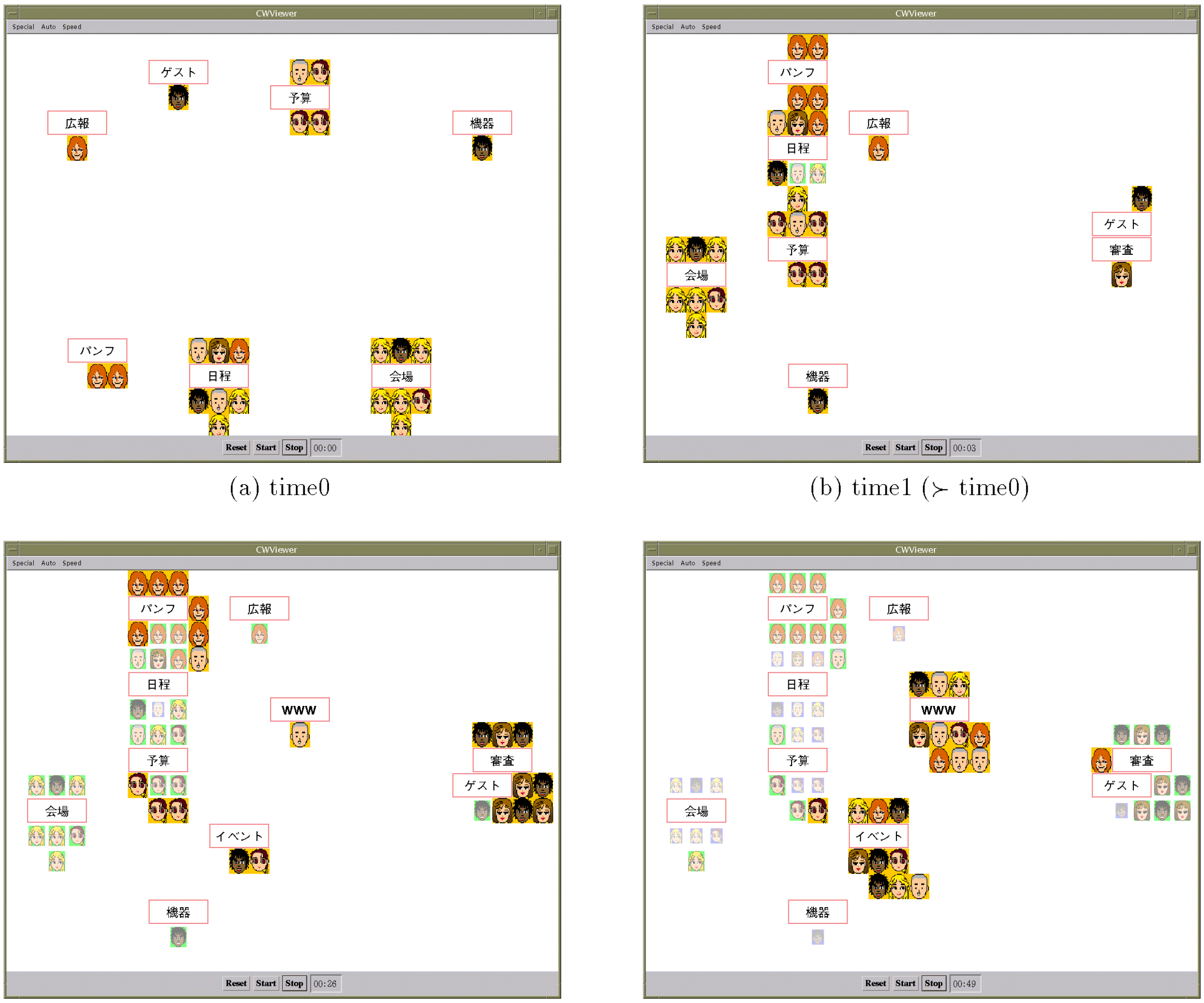
連度はサーバの関連度データベースのデータを用いて決定される．表示位置は多次元尺度構成法を用いて決定される．新たなキーワードを持つメッセージを受け取ると，全体の配置が更新される．

図 4は時間の経過にともなう表示画面の変化を示す．映画祭の開催に興味を持つ者が参加するコミュニティを想定しており，参加者がその計画について話を進めていく過程を表している． このデータは著者がシステムの説明用に作成したものである．図 4(a) は過去の話し合いの様子を表している．そこでは，会場，スケジュール，予算といったことが話題となっている． これに引き続くのが図 4(b) である． 審査というキーワードを持つメッセージが到着したため，全体の配置が変更されている． これに引き続くのが図 4(c) である． これにはイベントと WWW という新しい 2 つの話題が到着したため，再び全体の配置が変更されている．

3 支援されること

語らい支援システムの使用は話し合い状況の理解と参加に関する意思決定を以下の点で支援する．

- 人に関して
  - ある話題についての話し合いに参加する / しないという意思決定が容易になる．これは，ある話題の話し合いに誰が参加しているかを見ることで，自己が発言した場合に，どのような反応が返ってくるかをある程度予測できるためである．例えば，知り合いが話し合いに参加



(a) time0

(b) time1 ($\succ$ time0)

(c) time2 ($\succ$ time1)

(d) time3 ($\succ$ time2)

一人の使用者が“映画祭企画”コミュニティ内で行われている話し合いの状況を眺めており，4 つの図はその状況の変化を表している．新たなメッセージが到着すると，画面上に表示される．新たなキーワードを持つメッセージが到着すると，適切な位置に表示されることが読み取れる．

図 4: 話し合い構造の移り変わり

しているか, 参加していないかということは自己の参加を決定する大きな要因となる. 本システムでは, 一瞥して知り合いの参加の有無を判断できる.

  – ある話題について誰に尋ねれば欲しい情報を得られるか推測することができる. ある話題についてよく発言している者は, その話題に関する知識を多く持っていると考えられる. よって, よく発言している者を見つけて, その者から情報獲得を試みるのが有望である. コミュニティには目的や規模など様々なものが存在するが, 質の良い情報も含まれれば, 誤りを多く含んだ情報も含まれる. このような場合には, 誰から情報を得るか, 誰が信頼できそうかという判断材料をシステム側から提供できれば, 非常に有益である.

- 時間に関して
  – アイコンの濃淡を見ることで, 使用者は最近何についてよく話されているか簡単に知ることができる. 最近の話題であるか過去の話題であるか知ることで, 使用者はそれに合わせた話し方をすることができる. また, 自己が発言した場合にどれくらい反応があるか, どれくらい速く反応があるかを推測することができる. 最近の話題であるほど, 多くの参加者が興味を持っていると推測できるため, 最近の話題の話を持ち出せば, 速く反応があると期待できる. 実際の画面を見ると, 図 4(d) を実際の画面上で見ると, WWW とイベントが最近の話題であることが一瞥してわかる. 一方, 会場, 日程, 予算などは過去の話題であることが一瞥してわかる.
  – 使用者はどの話題からどの話題が派生してきたかといった話題の遷移を知ることができる. この遷移を知ることは文脈を把握するのに役立つ.

- 話題に関して
  – 使用者は意味の上での話題間の関係を容易に把握することができる. これは関連する話題は画面上の近くに配置されるからである. どのような話題が既に話されていて, どのような話題がまだ話されていないを知ることにより, 投稿者は話し方を変えることができる. 全く新しい話題として切り出すか, 既出の話題に関連づけて話を切り出すかといった選択は話を円滑に進める上で重要である. 例えば, 図 4(c) では, 予算という話題の回りを見ることで, 会場, 日程, 機器, イベントといった話題については既に話されているが, 寄付という話題についてはまだ話されていないことを使用者は知ることができる.

本システムは使用者に様々な形で話し合い状況の理解に役立つ情報や話し合いに参加するかどうかの判断材料を提供する. これらの情報は各々, 既存のメイルリーダなどでも得られるものである. ただし, そこでは使用者によるコマンド入力などの意図的な操作が必要となる. 本システムでの統合表示では, 使用者は注視点を変えるのみで必要な情報を得ることが可能である. 必要な情報が既にすべて画面上に埋め込まれていて, 必要なときにすぐ取り出せるということが, 話し合い支援において重要であると我々は考える.

4 CommunityBoard の拡張

ここでは, CommunityBoard のいくつかの拡張について述べる. まだ, 方法そのものが具体化されておらず, 実装もなされていないものであるが, CommunityBoard は様々な技術を埋め込む土台となる. CommunityBoard はその上で話し合い構造の取り扱いを可能としている.

- コミュニティ内の特有語の獲得

  一つの言葉であっても, 多くの意味で使われる. また, コミュニティ内には内部でのみ通じる特有語も存在する. コミュニティ内での言葉の使い方を前もって知ることは, 話し合いの円滑化に大いに役立つ. CommunityBoard はサーバのキーワード関連度データベースを用いて, 各メッセージの配置を決定する. 標準的なデータベースを用いて決定した配置が適切でない場合には, 使用者に修正させる. その修正データをサーバの関連度データベースに反映させることにすれば, そのデータベースはコミュニティの性質をよく表すものへと精錬されていく. コミュニティにおいてよく使用される言葉と, それら言葉の関係を示すことができれば, とくにコミュニティへの新規参入者にとって, 参入への障壁が低くなると期待できる.

- 話し合い規則の抽出

  言葉の使い方だけでなく, 物事の決め方もコミュニティに特有なものがあるであろう. 多数決を行う, あるいは, 一人の責任者が決めるなど様々な方法がある. CommunityBoard 上でも, 話し合いが終りに近づくと, 多くの者が発言することが見られたり, あるいは, 多くの場面で最後に発言する者がいるこ

とを見つけたりするであろう．話し合い規則は多様であり，その扱いも難しく，CommunityBoard 上に現れるパターンを機械的に見つけ出すことは簡単ではない． しかし，CommunityBoard は話し合い規則抽出の端緒を与えるものと我々は考えている．

- 通信メディアの選択

  現在人は電話，FAX，電子メイルなど様々な通信メディアを使い分けている． どのメディアを選択するかの判断は人に委ねられ，計算機による支援は現在ほとんどない． 電話などの同期型通信は，すぐ反応が得られるという利点がある一方，相手をつかまえることが困難である場合も多い． 電子メイルなどの非同期型通信は相手の仕事を妨げることが少なく，利用に関して心理的負担が少ないが，一方，反応がすぐ得られないという欠点がある． CommunityBoard の上に現れる人の行動パターンをうまく分析できれば，通信メディアの選択支援につながる． ある事項について連絡を取りたい相手が，月曜の午前中はつねにその事項についてメッセージを投稿していることが Community-Board から読み取れれば，相手は端末の前にいて，その事案を処理していることが推測できる． よって，電話をかけても，相手がつかまらないということや，相手の仕事の邪魔をするという頻度は少なくなると期待できる．ここで述べた例は単純なものであるが，分析技術を精錬することで様々な情報を抽出できる可能性がある．他者のスケジュールは容易に入手できるものではないが，人がネットワーク上で話した痕跡からでも，様々な人間間の協調作業が可能になると我々は考える．

5 関連研究

計算機による議論支援として植竹らの研究がある [Uetake and Nagata, 1995]．これは，議事の円滑な進行を目的としている． 我々のものと比較すると議論を一つの方向へ収束させる意図が強い．3 次元仮想空間表示を用いた会話支援研究として中西らによる FreeWalk がある [Nakanishi *et al.*, 1996]．これは同期型の会話を支援するもので，過去の履歴には注意が向けられていない．話題の整理を行う会話支援システムとして角らの AIDE がある [Sumi *et al.*, 1997]． 会話状況に関する参加者毎のビューを持つのが特徴であるが，時間経過に関しての明示的な取り扱いはない．

6 むすび

コミュニティ内での話し合い支援を対象として，語らい支援システム CommunityBoard を開発した． 本システムは，人と時間と話題を統合的に表示するものである．使用者は付加的操作をすることなく，自己の視点を変えるだけで話し合いの理解に必要な様々な情報を獲得することができる． それら情報は，話し合いに参加するかどうかの判断を容易にし，話をどう切り出すかといった指針を話し合いの参加者に与える． 現在の実装は，マルチエージェントの技術を組み込んだものではないが，今後は，通信メディアの選択などにマルチエージェント技術を適用して，話し合い理解支援から行動支援へとシステムを拡張していく予定である． 筆者らは Community-Board がマルチエージェント技術を組み込む土台となることを期待している．

最後に，本研究を支援して頂いた NTT コミュニケーション科学研究所松田晃一所長に感謝します．また，議論頂いた横尾真氏，上野磯生氏，吉田仙氏に感謝します．

参 考 文 献

[石田, 西村, 1997] 石田亨，西村俊和，“広域情報ネットワークによるコミュニティ支援，” 情報処理学会誌，38 巻，1 号，pp. 48-53, 1997.

[Ishida, 1997] Ishida, T., “Towards CommunityWare,” *PAAM-97*, pp. 7-21, 1997.

[Maeda *et al.*, 1997] Maeda, H., Kajihara, M., Adachi, H., Sawada, A., Takeda, H., and Nishida, T., “Weak Information Structure for Human Information Sharing,” *IJCAI-97 Workshop on Social Interaction and Communityware*, pp. 7-12, 1997.

[Nakanishi *et al.*, 1996] Nakanishi, H., Yoshida, C., Nishimura, T., and Ishida, T., “FreeWalk: Supporting Casual Meetings in a Network,” *CSCW-96*, pp. 308-314, 1996.

[Nishibe *et al.*, 1997] Nishibe, Y., Waki, H., Morihara, I., and Hattori, F., “Analyzing social interactions in massive mobile computing - Experiments of ICMAS’96 Mobile Assistant Project -,” *IJCAI-97 Workshop on Social Interaction and Communityware*, pp. 19-24, 1997.

[Nishimura *et al.*, 1997] Nishimura, T., Yamaki, H., Komura, T., Itoh, N., Gotoh, T., and Ishida, T., “Community Viewer: Visualizing Community Formation on Personal Digital Assistants,” *IJCAI-97 Workshop on Social Interaction and Communityware*, pp. 25-30, 1997.

[Sumi *et al.*, 1997] Sumi, Y., Nishimoto, K., and Mase, K., “Personalizing Shared Information in Creative Conversations,” *IJCAI-97 Workshop on Social Interaction and Communityware*, pp. 31-36, 1997.

[Uetake and Nagata, 1995] Uetake, T. and Nagata, M., “A Computer Supported System of Meetings Using a Model of Inter-Personal Communication,” *IEICE Trans. Inf. and Syst.*, Vol. E78-D., No. 9, pp. 1127-1132, 1995.

[吉田 他, 1997] 吉田仙，亀井剛次，横尾真，大黒毅，船越要，服部文夫，“潜在的なコミュニティの可視化，” *MACC’97* 資料，1997