

## テーブルトップコミュニティ

実世界指向インターフェースによるコミュニティ視覚化の試み  
Tabletop Community: Visualization of a community by Real World Oriented Interface

藤村 憲之<sup>\*1</sup> 藤吉 賢<sup>\*2</sup> 石田 啓介<sup>\*1</sup> トム・ホープ<sup>\*1</sup> 西村 拓一<sup>\*1</sup>  
Noriyuki Fujimura Satoshi Fujiyoshi Keisuke Ishida Tom Hope Takuichi Nishimura

<sup>\*1</sup> 産業技術総合研究所  
Information Technology Research Institute, AIST

<sup>\*2</sup> 株式会社アルファシステムズ  
ALPHA SYSTEMS, INC.

“Tabletop Community” is a system which has a table-like user interface. The interface records state and atmosphere of each Micro-Communities. Then the system visualizes accumulation of records to the visual interactive map of entire community. Ultimate goal of the system is to activate and support a community through this interface.

## 1. はじめに

Mixed Reality や CSCW などの分野では、テーブル型インターフェースに関する多様な研究・開発が行われてきた [Kakehi2005]。しかし、これらは複数のユーザによって使用可能なコンピュータ・ヒューマン・インターフェースとしてのテーブルの水平面に着目するものであり、そこで提示される問題もまた、人間工学的な視点からのものが多く、実験室の外でテーブルというものがもつ社会的文脈に対する視点がインターフェースに関連した問題としてとりあげられることは少なかった。

筆者らは、学会などのイベントにおけるコミュニティを視覚化するプロジェクトを行ってきたが、その手がかりになるコミュニティの単位として、数人の一時的な集まりであるマイクロコミュニティに着目している。(ここではマイクロコミュニティを“2人以上の数人の人々がシステムを同時に使用し、その後、全体のコミュニティに参加する可能性のあるとき、その一時的な集まりのこと”とする)このマイクロコミュニティが発生する典型的な状況として、テーブルの周囲に集まる人の輪があげられることから、テーブル型のインターフェースによってその情報を取得し、その情報を処理することによって、より大きな規模のコミュニティの視覚化が可能になるのではないかと考える。

本研究ではテーブル周辺のマイクロコミュニティを記録し可視化するアート作品として、テーブルトップ・コミュニティと名づけたシステムを開発した。本作品は簡単にマイクロコミュニティの記録が行え、また、記録したマイクロコミュニティの集まりをネットワーク図として表示する機能を持つ。本論文では作品の概要に加えて、実際にイベントにおいて展示・運用した結果について述べる。

## 2. システム概要及び可視化方法

本システムの最終的な目標は、対象となるコミュニティの活性化にある。システムは、テーブル型インターフェースを通じてマイクロコミュニティに関する情報を蓄積し、そのデータを処理することによって、コミュニティ全体の様子を可視化し、コミュニティの一員であるユーザに伝える。以下にシステムの概要を述べる。

藤村憲之 産業技術総合研究所 情報技術研究部門 テクニカルスタッフ noriyuki@ni.aist.go.jp

## 2.1 システム概要

作品を構成するシステムは、

- マイクロコミュニティを記録するセンサ部
- 記録したデータをもとにネットワーク図を作成する表示部

の二つの部分からなる。図1はテーブル型の情報キオスクの例を示している。情報キオスクにはマイクロコミュニティを記録するためのカメラやマイク等のセンサがついている。今回の実装では全方位カメラをテーブル中心に置き、その周辺に RFID カードリーダーを設置した。

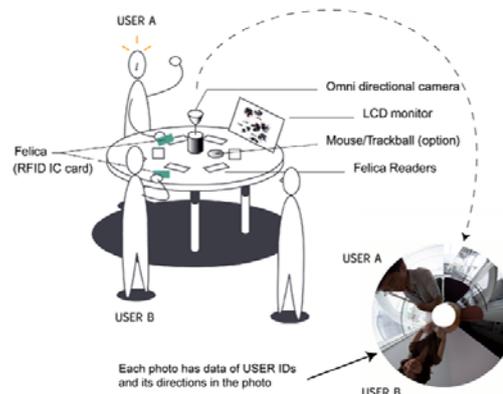


図1. テーブル型情報キオスク

図2はコミュニティ図表示部と、テーブル型キオスク関係を表す。テーブル型キオスクには、図1の形態のほかに、いくつかのバリエーションがあり、デモンストレーションの状況に応じて1, 2台を表示部と接続している。

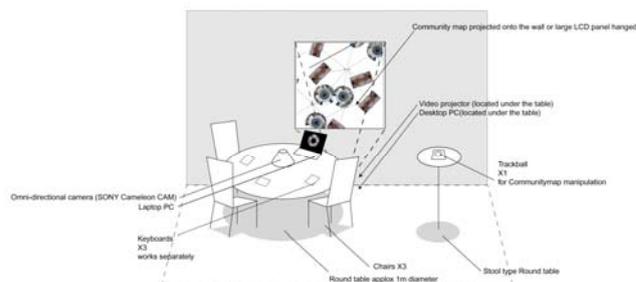


図2. テーブル型情報キオスクとコミュニティ図表示部の関係

## 2.2 可視化方法

全方位カメラによるマイクロコミュニティの撮影は、ユーザがテーブル型情報キオスクの周りに複数人集まった際にそれぞれのユーザIDをシステムに入力する際に行われる。今回の実装では、RFID カードをリーダー上に置くことで自動的にIDが認識され、撮影が行われる。同時に、カードリーダーの位置関係は、撮像上のどの位置にどのユーザがいるかを判別する手がかりとなる。図3は記録したマイクロコミュニティを示している。

図3-左は全方位カメラと各カードリーダーの位置関係を示している。図2-右は実際に撮影された全方位画像であるが、図2-左が示す位置関係から、全方位画像内の人物像がそれぞれのカードIDと対応するかを推定できる。

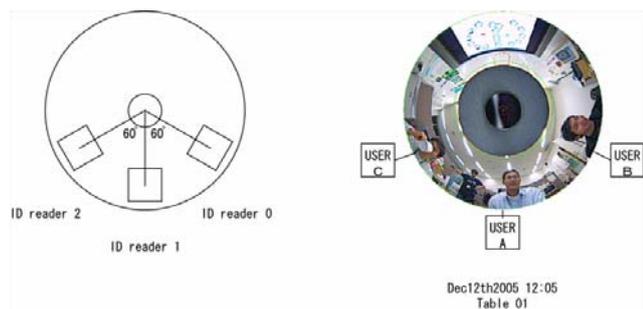


図3. 登録されるマイクロコミュニティの情報の模式図

マイクロコミュニティには必ず複数の参加者(ユーザ)がいる。そこでユーザとマイクロコミュニティとの2種類のノードを用意し、ユーザがマイクロコミュニティに参加している場合にエッジが張られるとすると、図4のようなネットワークのグラフ図を描くことができる。

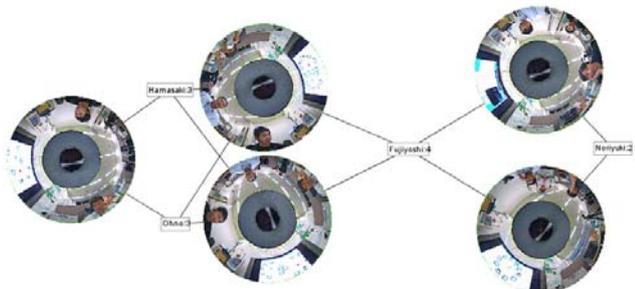


図4. マイクロコミュニティの繋がりグラフ図

ネットワーク図の作成にはばねモデルを利用する。また、推定された画像内のユーザ位置を利用し、回転ばねモデルを用いてマイクロコミュニティの画像を回転させ、ユーザの顔写真ができるだけユーザーノードの方向を向くようにしている。これによって、直感的にコミュニティの構成メンバーとその繋がり様子を把握できるようにしている。

## 2.3 システム利用の流れ

ユーザはあらかじめRFIDカードを持っているものとする。1人でカードをリーダーにかざした場合は、自分が今まで参加したマイクロコミュニティの写真が表示される。2人以上が同時にカードをリーダーにかざした場合は、そこにマイクロコミュニティが発生したと判断され、全方位カメラによる撮影が行われる。

同時に、ディスプレイには二人のいずれかが参加したマイクロコミュニティがネットワーク図として表示される。ユーザはこのネットワーク図を通して相手がこのイベント内でどのような出会いをしたかがわかる。

## 3. 学会での展示・運用

本作品をUbicomp2005などのいくつかの学会などで運用してきた。テーブル型情報キオスクの中心に全方位カメラが設置されており、周りに三つのRFIDリーダーが置かれている(図5)。



図5. 国際会議でのキオスクの様子



図6. マイクロコミュニティの繋がり図

図6は、ある研究会でのデモンストレーションで取得されたコミュニティ図で、11人のユーザが21のマイクロコミュニティを形作った様子を示している。図7は、図6で示したコミュニティに、別のデモンストレーションで取得されたコミュニティ図を併せたものである



図7. 2つのデモンストレーションにまたまたがった2つのコミュニティ図

## 4. 考察

我々はこのシステムの利用を通じて、システムへの参加と、自分の過去の参加状況の閲覧が、コミュニティ全体の活性化に繋がるようなサイクルが発生すると考えている。しかしながら、システムがコミュニティに具体的にどのような影響を与えるかについては、より詳細な実地運用と検証が必要である。一方、コミュニティ可視化に関する研究やデザインの既存の例 [Viegas2004][Paley 2004][Phillips Design 2001] について、今後比較検討してゆきたい。

### 4.1 Thomas Erickson による6つの主張との比較

Erickson は、社会活動の可視化(社会的可視化: Social Visualization)システムについて、6つの主張を提示している [Erickson 2003]。この主張は、主にインスタントメッセージシステム(IM)のようなオンライン型のものを対象しているが、コミュニティ可視化システムの指針としてとらえると興味深い。以下にそれぞれの主張と本システムの特性を比較する。

1. 誰もが同じものを見れるように。カスタマイズはなしで。
2. 行為を描く。解釈を描かない。
3. 可視化はごまかしを許容するようになるべきである。
4. マイクロおよびマクロスケールで読めるようにする。
5. ”あいまいさ”は有用: ”知らせる”よりも”暗示”せよ
6. 第三者の視点を使え

#### 1. 誰もが同じものを見れるように。カスタマイズはなしで。

Erickson の主張の根拠は、システムのユーザたちが互いに同じものを見ているという感覚が、ユーザが自分の行為に対して責任をもつことを助長するというものである。Erickson らがこの主張のベースにしているのは Babble というIMシステムなどであるが、この場合、”同じもの”が示すのは、現在のチャットウィンドウの様子や、システムとのインタラクションの機能である。

一方、本システムでは、マイクロコミュニティのデータの蓄積から描かれるコミュニティの全体図およびそのインターフェイスが共通の”もの”としてユーザに提示される。本システムにおいては、今後コミュニティの構成員が数百人になった場合、ユーザに全体像をわかりやすく示すことに現在の視覚化方法では限界があるため、ユーザが全体像の一部をブラウズする方法をとることを考えている。この場合、ユーザによってはコミュニティの全体像の印象は異なってゆくと思われる。しかし、そもそも時間の経過とコミュニティのデータの蓄積の増加と共にこの全体像は変化するため、ユーザのアクセスの機会がいつであったかによって”同じ”さの度合いは変化せざるを得ない。

しかしながら、そもそも Erickson の主張は、ユーザによるアプリケーションの機能のカスタマイズを対象としている。本システムにおいては、テーブル型端末をユーザ達が共用するため、そのカスタマイズをユーザが行うことは行っていない。

#### 2. 行為を描く。解釈を描かない。

システムが行うユーザの行為の解釈は最低限にすべきだと Erickson は主張する。ユーザがシステム開発者の意図以外の有益さを見出し、積極的にそれを利用することに対してポジティブな評価をし、それを妨げるような”システムによる解釈”をできるだけ軽減すべきだということである。Erickson はその根拠として、たいいていの”システムに内臓された”解釈システムよりも、ユーザによる解釈のほうがより適切であったと主張している。さらに、仮にシステムによる解釈の精度が高くても、彼の主張を考慮す

べきだとしている。なぜなら、主張3のように、ユーザがシステムを”だまして”いる場合があるからであり、このような場合、システムによるユーザの行為の解釈は、実際の行為の目的とはおのずと違ってしまふ。

本システムにおいては、積極的なユーザの行為の解釈は行っていないが、”同じテーブルに同時に座り、パノラマ写真をシステムに登録した人々は、小さなコミュニティを形成している”という前提に基づいてシステムを設計しているため、写真の登録イコールマイクロコミュニティの形成という解釈をシステムがしているとも言える。

また、現在までの運用・デモンストレーション、また発表への意見のなかには、”仲がよい、悪いなどのパラメータをノード間の距離などにあてはめてはどうか”という意見があった。センサーの種類を増やし、より精度の高いデータを取得することから、なんらかの付加情報を与えるような機能を今後付加することは可能であるが、その際にシステムがユーザの行為をどの程度解釈すべきか、また、どのような前提に基づいてセンサーから得られるデータを解釈するかについては、この Erickson の主張を考慮した議論が必要であると思われる。

#### 3. 可視化はごまかしを許容するようになるべきである。

Erickson のいう”ごまかし”とは、主張2で触れたように、ユーザがシステムを利用して他のユーザに嘘を伝えるということである。Erickson は、IMシステムを使った”居留守”の例をとって、このような嘘は社会スキルのひとつであり、システムはそれを許容すべきだとしている。

本システムにおいては、いまのところこのようなシステムの”だまし”は明確にはユーザのふるまいのなかから見つからない。

#### 4. マイクロおよびマクロスケールで読めるようにする

情報の蓄積の中から、様々なパターンを違ったレベルにおいて認識しようということを、Tuft は”micro/macro reading”と名づけた、[Tuft 1990]。Erickson の主張は、社会的可視化を行うに際してもこれを考慮し、様々なパターンをユーザが認識できるように可視化を行うべきというものである。



図 8. 一人のユーザを拡大した画面

本システムにおいては、

- 単一のマイクロコミュニティ、またはユーザ(最小、図 8)
- お互いに間接的に繋がったマイクロコミュニティのネットワーク (図 6)
- コミュニティのデータ全体(最大、図 7)

という3つのレベルをユーザが拡大・縮小できるように設計している。しかしながら、Tufte のような、また Erickson が [Erickson 1999] [Erickson 2003]で自らの研究結果のなかから見出したようなパターンは、本システムの運用のなかから今のところは明らかにはなっていない。

### 5. "あいまいさ"は有用:"知らせる"よりも"暗示"せよ

Erickson はシステムの精度について、正確な情報のみをユーザに知らせるよりも、場合によっては、コミュニティの活動の一部をクローズアップして示したり、そのためにそれ以外の多くの情報を捨て去ることも大事だとしている。そこから、ユーザに有益な推論の余地を与えるべきであるとしている。例としてあげられているのは、そのシステムを現在使用中のユーザの数が3人か7人かという違いは重要だが、103人か107人かということはそれほど重要ではないということである。

本システムは、画像などのマルチメディア情報の扱いながらコミュニティの視覚化を行っている。現在までのデモンストレーションでは一回につき20人程度のユーザを対象とした場合、コミュニティの活動の全体像をリアルタイムにユーザに見せることができた。しかし、500人程度を対象とした場合、全体像をリアルタイムに見せることはしなかった。その理由として、ひとつにはハードウェア的な限界があり、二つ目には、複雑なコミュニティ図をユーザにわかりやすく示す方法がなかったということがある。

特に理由の後者で挙げた問題は、今後より長期に渡ってより多くのユーザを対象にシステムを運用する際に、より効果的な解決策が望まれる。

### 6. 第三者の視点を使え

ここでの第三者の視点とは、Erickson によれば、ユーザが自分の行為の反映を視覚化された結果の中に見つけられるような視点のことである。自分の行為が自分用の画面に反映されること(一人称の視点)はまずコンピュータの操作のために重要だが自分の行為がある社会的な視覚化結果のなかにもどのように反映されているかを見つけられるようにする視点を用意することは、主張1の論点と併せて重要であると思われる。

本システムでは、この第三者の視点は、コミュニティ図をみる視点として表現されている。しかし、このコミュニティ図にユーザ個人の1人称的アクションが反映されるのは、写真の登録というアクションを起こしたときのみになっている。今後、テーブル型端末の側でのユーザの他のアクションもコミュニティ図に反映できるようにしたいと考えている。

### 5. まとめ

本論文では、コミュニティ視覚化のための実世界指向インターフェースについてそのコンセプトと現在の実装の概要を述べた。また、Erickson による6つの主張と本システムがとっている方法および現在かかえる問題を比較し、考察とした。

### 6. 謝辞

本研究は平成16年度NEDO産業技術研究助成により助成をうけて実施しているものである。ここに謝意を表す。

### 参考文献

- [Erickson 1999] Erickson, T., Smith, D.N., Kellogg, W.A., Laff, M., Richards, J.T. And Brander, E. Socially translucent systems: social proxies, Persistent conversation, and the design of "Bubble". In Proceedings of CHI 1999
- [Erickson 2003] Erickson, T. Designing Visualizations of Social Activity: Six Claims. In Proceedings of CHI 2003
- [Takehi 2005] Takehi, Y., Iida, M., Naemura, T., Shirai, Y., Ohguro, T., and Matsushita, M., Lumisight Table: Interactive View-Dependent Tabletop Display Surrounded by Multiple Users. IEEE Computer Graphics and Applications 2005
- [Paley 2004] Paley, B., Han, J., TraceEncounters, Ars Electronica Festival 2004, <http://www.traceencounters.org/>
- [Viegas 2004] Viegas, F., Perry, E., Howe, E., Donath, J., Artifacts of the Presence Era: Using Information Visualization to Create an Evocative Souvenir, InfoViz 2004
- [Phillips Design 2001] Phillips Design, LivingMemory Project, Milan Furniture Fair 2001
- [Tufte 1990] Tufte, E.R., Envisioning Information. Cheshire,CT: Graphics Press, 1990