

対面環境におけるコミュニケーションの活性を目的とした インタラクティブコンテンツの実装と評価

村松泰起¹, 鍛冶秀紀¹, 楠房子¹, 矢入郁子²

¹ 多摩美術大学 (情報デザイン学科)

² 情報通信研究機構

概要: 一般的に人は卓上で互いにコミュニケーションをしている。我々は、対面環境のための、RFID 機能を備えたデバイス MultiTouchable を用いて、楽しいコミュニケーションのためのコンテンツを制作した。このコンテンツは 2 つの特徴を持っている、1 つはユーザが RFID タグに入ったデータを持ち運べるという点と、もう 1 つは、このデータを画面上でサイズの変更や移動、回転などを行う事ができるという点である。本稿では、このシステムの構成及び、コンテンツとコンテンツの実験で得た知見について述べる。

Implementation and evaluation of contents which makes communication for face to face.

Taiki Muramatsu¹, Hideki Kaji¹, Fusako Kusunoki¹, Ikuko Eguchi Yairi²

¹ Tama Art University (Information Design)

²National Institute of Information and Communications Technology

Abstract: In general, people communicate each other around a table. We designed contents for communication with fun using The MultiTouchable that completes with RFID interface for face to face communication. The content has 2 characteristics; (1) users can move their data with RFID-card. (2) Users can move and turn around and change size on the data. We report about the system architecture, contents and the analysis of experience.

1. はじめに

複数の人が共同で作業を行う空間では、人と人が動的なインタラクションを行い、互いに共通の目標のもとで作業を行う。我々はこの一般的な卓上において複数人が行うコミュニケー

ションに着目し、そこで行われているインタラクションの様態をアプリケーションに応用したコミュニケーションツールの実装を目的に研究を行っている。

複数の人間が行うインタラクションを支援することを目的としたテーブル型デバイスの

研究・開発は盛んに行われている[1][2]。これに加え本研究では、まず個別音声を用いてユーザ毎に違う情報を提示することを可能にしたテーブル型デバイス MultiAudable を用いてユーザの協調・競合を促すコンテンツの制作を行った[3]。コンテンツはタッチパネル型テーブルを使い、参加したユーザ同士が互いに顔を合わせた状態で、コンテンツから発せられる音を利用して操作する。デモを数回行い本コンテンツの有効性の検証を行った。その後ユーザからの個別入力に対応するコンテンツを実装するために、RFIDシステムを備えた多入力に対応可能なシステムを利用した。

本稿ではこの RFID タグによるユーザからの個別情報の入力に対応した、テーブル型デバイス MultiTouchable と、ユーザ間で行われるインタラクションを活性化することを目的に実装した写真閲覧ツール Picscope について述べる。なお Picscope は flash で制作を行っている。

1.1 写真を使った多人数インタラクション

個人が所有する写真はその人の情報としての側面を持つと共に、従来から他人との記憶や経験を共有する要素も持つ[8]。また近年、デジタルカメラやカメラ付き携帯の普及、発達により、デジタル化された写真を所有する機会が多くなっている。デジタル化した写真は従来の現像された写真と比べて、ランニングコストが低い点や、保存スペースが少なく済むといった利点も多い。これらの手軽さにより、写真を所有するだけでなく、他人と写真の受け渡しを行ったり、閲覧したりする機会もより増えてきている。

本稿で提案を行う Picscope は、個人の持つ情報である写真を対面環境において互いに見せ合い、ユーザ同士が共有空間において互いの情報を共有しながらコミュニケーションを発展させていく事を目的とした写真閲覧ツールである。

2. 研究背景

これまでの研究では、ユーザが同じ机を複数のユーザが囲んでいる状況を応用し、複数参加型コンテンツにおけるインタラクションの支援を目標に進めてきた。

筆者らは対面型で作業を行うためのインタフェースとして、ボードゲームの持つ特徴に着目し、電子的にエンハンスされたボードを開発した[4]。これらの対面型のインタフェースデバイスの特長に加え CoBIT を備えたテーブル型デバイス MultiAudable を用いた[5]。コンテンツにはこの個別音声によるユーザ同士の協調・競合を目的としたゲーム性のあるコンテンツを2つ制作、実装した。



図 1. MultiAudable

3. MultiTouchable

コンテンツを多人数で操作・運用する場合、前回と同じく対面環境を提供するために新たに開発されたテーブル型デバイス MultiTouchable を選択した(図2)。テーブルはプロジェクタと PC 光学式タッチスクリーン、4つの積層 RFID アンテナとタグで構成されている(図3,4)。

3.1 光学式タッチスクリーン

MultiTouchable は内部にプロジェクタを備えており、天板の中心部分には PC からの映像

を内部からプロジェクションするためのスクリーンが備えられている。また同じ領域内に光学式タッチパネルを備え、ユーザによる接触を感知することでポインティングデバイスとしての機能も果たしている。

今回コンテンツを実装した段階ではまだ実現されていないが、将来的にはマルチポイントに対応する予定である。

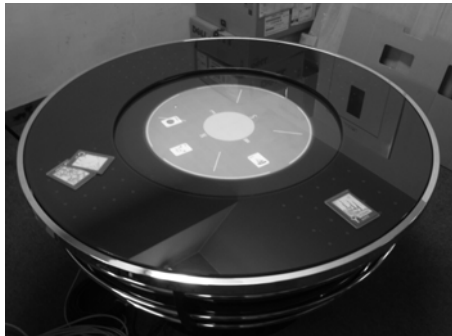


図 2. MultiTouchable 外観

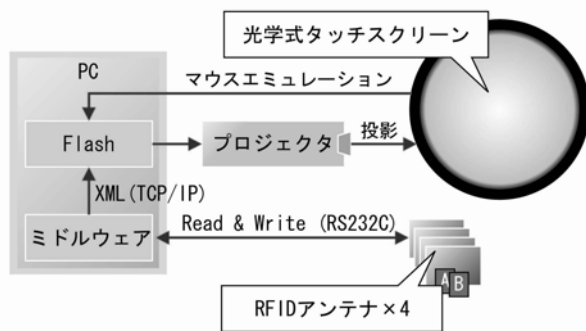


図 3. システム概要



図 4. 積層 RFID のアンテナ部分とタグ

3.2 積層 RFID

テーブルの天板には日本信号が開発した積層 RFID システムのアンテナが 4 つ設置されている (図 5) [6]。アンテナは天板の外周 4 箇所に設置され、各アンテナには ID が振られている。タグを感知したアンテナの ID を読み込むことにより、どの方向からユーザがコンテンツを見ているかを推測することができる。またこの RFID システムには、アンテナの認識範囲内であればタグ同士が重なっていても複数のタグを一度に読み込むことができる機能を備えている [7]。これによりタグ同士が重なっていても別々に情報を読み込むことが可能なのでユーザはカードの置き方にそれほど気を配らなくても RFID を利用した入力を行うことができる (図 5)。また RFID タグはシールになっており、ユーザが所有するものに貼り付けたりすることが可能になっている。



図 5. MultiTouchable 天板

4. 写真閲覧ツールのプロトタイプ

本ツールはユーザがあらかじめ自分が所有したいと思う写真を RFID タグに紐付けし、その写真をデバイスに読み込ませて表示できる機能を持つ。また表示させた写真を複数人で対面しながら閲覧する機能も持ち、特定の写真を拡大させたり、画面内を自由に移動させたりす

ることができる。

これら Picscope の大きな特徴である RFID タグを使った写真の持ち運びと入力機能と、複数人による写真の閲覧機能について以下に述べる。

4.1 RFID タグを使った写真の持ち運びと入力

実装したコンテンツはユーザが互いに写真を持ち寄ってその内容について会話を行う事を目的としている。

現在、デジタル化された写真を持ち運ぶ方法はいくつかあるが中でも、プリントアウト(現像)する、フラッシュメモリなどのメディアに入力する、携帯電話やデジタルカメラに入れるなどが一般的である。本研究ではこれに対し、RFID タグに写真の情報を入力して写真の携帯を可能にした。

今回実装したコンテンツでは、まず RFID タグに入力された ID を基に、サーバ上に保存されている XML を読み込む。この読み込まれた XML にはユーザが保存している写真の情報が記入されており、その情報の中から写真のパスを参照する。そしてこの参照したパスを基に写真を読み込み、スクリーンに投影するようになっている。

これにより物理的なオブジェクトと任意の画像を紐付けして写真を管理することができ、ユーザは旅行の写真にはその時の土産物、何かのイベントの時はそれにまつわる物といった具合に、写真とそれに関係するオブジェクトを使って、アルバムを所有するような感覚で、複数の写真を持ち運ぶといった利用方法も可能である。

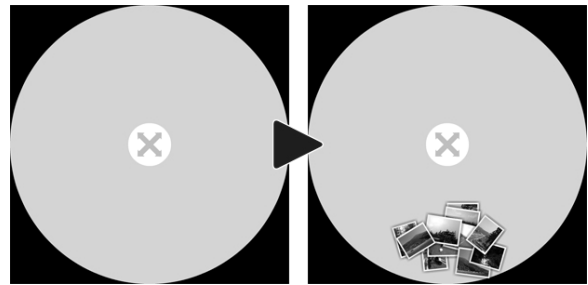


図 6. 写真の読み込み



図 7. 写真の拡大

4.2 複数人による写真の閲覧

4.1 で述べた RFID タグを、テーブルに設置された RFID アンテナの上に置くことで、画面上に縮小(サムネイル化)した写真を表示する。表示された写真の座標はランダムにユーザの手前に並べられる(図 6)。表示された写真は指でドラッグすることができ、画面上のどこにでも移動させることが可能である。

写真をスクリーン中央へ移動させると、その写真を拡大表示する(図 7)。テーブルの中央はユーザ同士の間接点でもあり、ここで拡大することで、複数で閲覧しやすくすることを狙っている。またこの状態で他のユーザが正位置で写真を見られるように、回転機能を設けた。

写真の拡大は連続して行えるようにしてあるが、拡大された写真は画面中央で重なるように表示され、常に一番最近にクリックされた写真のみが前面に表示される仕組みになっている。これは写真を使ってコミュニケーションする際に、1つの写真にユーザ全員の注

意をひきつけることで、ユーザの話題にする写真がバラバラになるのを防ぐ目的がある。

5. 評価実験

写真閲覧ツール Picscope は従来の卓上で行われる共同作業の様態と同じく、複数ユーザが卓上で操作することを想定している。参加した複数のユーザが従来の卓上で行う共同作業と同じようにコミュニケーションを行う事ができるかといった点の検証を行う。また同時に Picscope の特徴である RFID を使った写真の読み込みと入力機能と、複数人による写真の閲覧機能の改善点の検討も行う。

5.1 目的

Picscope が複数ユーザのコミュニケーションを支援するインタフェースを備えているかを検証するため、実際に参加ユーザに写真を持ち寄ってもらい、その写真を使ってユーザ同士で互いにコミュニケーションを行ってもらった。この実験では卓上でプリントアウトした写真の内容について話してもらった場合と、Picscope を使って話してもらった場合の2つの場面を設定し、両者の比較を行った。

5.2 仮説

Picscope を利用して多人数で写真の閲覧する場合において有効と思われる仮説を以下に述べる。

H1. 従来のテーブルの形態を倣うことで同程度のコミュニケーションが期待できる。

H2. 画像をスクリーン中央で拡大表示することにより、写真を多人数で閲覧しやすい。

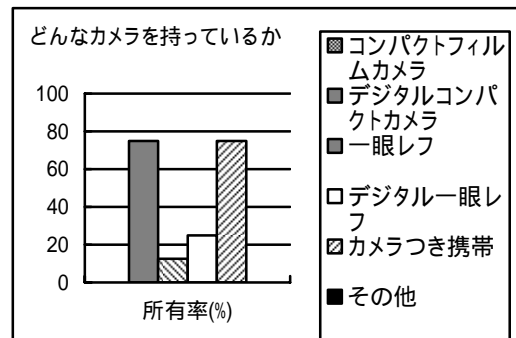
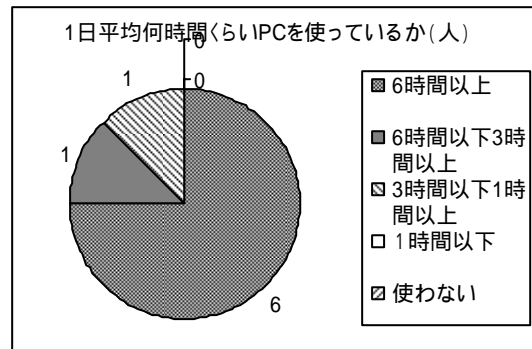
H3. H2 により、参加ユーザ全員が、進行している話題の中心がどの写真か認識しやすい。

5.3 被験者

被験者には 20 代から 30 代までの男女 8 人（女性 2 人:男性 6 人）を対象とした。4 人 1 組として実験を行った。本ツールが対象として

いるユーザ層に合わせて被験者の組み合わせは互いに面識がある者同士とした。被験者の PC の使用暦と所有しているカメラの種類を以下に記す（表 1）。

表 1. 被験者の属性



5.4 実験手順

実験ではビデオ撮影を行い、発話の内容とユーザの手元の動きを記録し、実験後に Picscope の評価アンケートを実施した。

5.4.1. 実験手順 1

被験者にはあらかじめ自身が所有している写真の中から好きなものを 1 人につき 10 枚選んでもらい、こちらへ提出してもらった。その後、提出された 10 枚の写真から無作為に 5 枚を選び出し、それを L 版 (89×127mm) サイズにプリントアウトし、残りの 5 枚は RFID タグを使って Picscope に読み込ませる事ができる状態にした。

5.4.2. 実験手順 2

事前にプリントアウトした写真 5 枚をユーザに渡し、卓上で写真について互いに対話を行

ってもらふ。会話の内容や、写真を並べたり、持ったりといった扱い方に関しては自由にしてもらった。手順の実施時間は 20 分とした。

5.4.3. 実験手順 3

参加ユーザの名前が記された RFID タグをテーブルのアンテナに置くことで、写真が Picoscope の画面に表示される。ユーザはこの表示された画像の紹介を行う。この手順では実験を始める前に簡単な操作説明を行っている。この手順の実施時間も 20 分とした。

5.4.4. 実験手順 4

以上の手順が終わった後、ユーザに対して Picoscope の評価をアンケート形式で行い、最後にインタビューを行った。

また、各グループの実験手順は、手順 2 を先に行った後手順 3 を行うグループと、手順 3 を先に行った後手順 2 を行うグループの 2 種類ある。

5.5 検証結果

実験終了後のビデオ分析及び、アンケート・インタビューの結果から 5.2 で述べた仮説の検証結果を以下に述べる。

表 2. 会話が止まった回数

	グループ A	グループ B	合計
T*1	4 回	24 回	28 回
P*2	3 回	19 回	22 回

*1 プリントした写真を使った発話

*2 Picoscope を使った発話

表 3. 会話に挙げた写真の枚数

	グループ A	グループ B	合計
T*1	11 枚	6 枚	17 枚
P*2	20 枚	14 枚	34 枚

*1 プリントした写真を使った発話

*2 Picoscope を使った発話



図 8. 拡大された写真とサムネイル表示された写真

会話が途切れた回数はほぼ同数(H1)

撮影したビデオから発話が途切れる回数を数え、プリントアウトした写真を使った場合と、Picoscope を使った場合とで比較を行った(表 2)。Picoscope は手順 2 で行われる紹介と比べ、ほぼ同程度のコミュニケーションが行われた。若干 Picoscope を使った場合の方が途切れた回数が少なかったが、これは Picoscope の場合、話題に上がっていない写真が省スペースで重なることが少ないために、プリントアウトした場合よりも多くの写真の内容を閲覧しやすいため、話題の推移が早かったためと考えられる(図 8)(表 3)。

表 4. Picoscope の評価アンケート

	平均値
写真の選択は簡単か	4.13
写真の移動は簡単だったか	2.75
写真の回転は簡単だったか	3
他の人に写真を見せやすかったか	3.25
他の人の写真は見やすかったか	3.5
このツールは面白いと感じたか	4.65

*評価は 5 ポイントのリッカート尺度

表 5. 画像サイズの評価

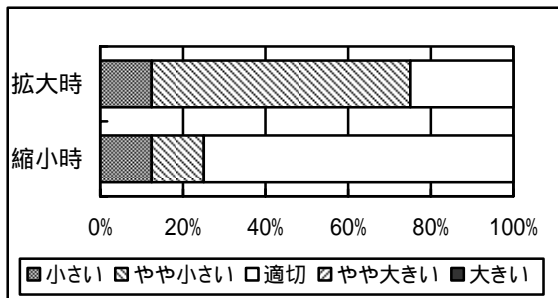
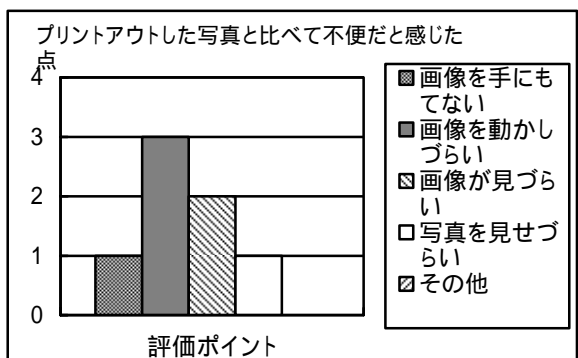
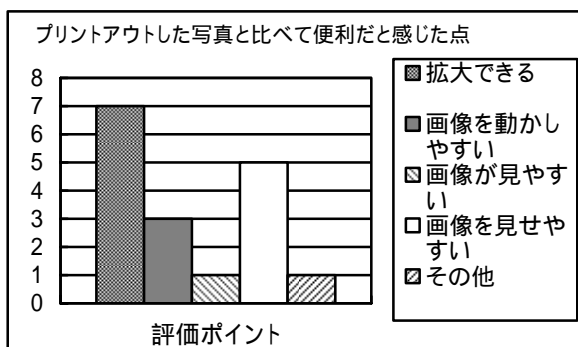


表 6. プリントアウトした写真との比較



写真の見やすさを支持する結果は得られない (H2)

写真を拡大することにより、写真を多人数で見ることが簡単になる、という評価はあまり得られなかった。プリントアウトした写真との比較アンケート(表 6)において、画像拡大機能が便利な点として最も支持されたものの、中央に置かれた写真の見やすさに関する評価はそれほど高くなかった(表 4)。理由としては画像操作の評価において、拡大時の画像サイズが

小さかったという点が挙げられる(表 5)。また実験後のインタビューにおいて以下の意見があった。

- 画像の拡大量が不十分。
- 虫眼鏡のように画像の一部を拡大する機能が欲しい。
- ワンタッチでフルスクリーンにできる機能が欲しい。

拡大した写真を中央に表示することで話の中心を全員が追うことができる(H3)

テーブル上で行われるインタラクションにおいて席が近い人同士で別々の話題に発展し、同じグループ内で複数の話題が同時進行する場面が見られる。実験においてもプリントアウトした写真を使った対話で同じような場面が何度か見られたが Picscope を利用した時には見られなかった。これは話題となる写真を中央で1枚だけ拡大して表示し、他の写真は背面にあるか縮小して表示しているためと考えられる。しかし、インタビューにおいて1人の被験者から複数の写真を拡大して並べたいという意見も挙げられた。

6. 今後の展開

6.1 ツールの改良

プリントアウトした写真を使った場合と Picscope を使った場合の会話の頻度はほぼ同程度の結果が得られ、操作においてもさほど大きな問題は無かったように見える。しかし、会話には影響が少ないものの、インタフェースや機能に関して改善を要するものも見受けられた。今回の検証実験における検証結果、およびアンケート、インタビューによる評価を更に詳細に分析し、Picscope の改良を行う。

6.2 新たな機能の実装

今回のコンテンツでは写真の閲覧を簡易なものにし、ユーザの流動的な発話を従来のテー

ブル上で行われているものと同じように支援できるかを検証したが,今後はコンテンツのインタラクティブ性を生かして会話のきっかけを与える機能を付与し,参加したユーザ同士のインタラクションをより発展させる機能を持ったツールの制作を行う。

謝辞

評価実験では通信総合研究所のユニバーサル端末グループの方々のご助力を得ました。ここに謝意を表します。

参考文献

- [1] Meredith Ringel1, Kathy Ryall, Chia Shen, Clifton Forlines, Frederic Vernier, Release, Relocate, Reorient, Resize: Fluid Techniques for Document Sharing on Multi-User Interactive Tables CHI2004 2p 1441
- [2] 福地健太郎, 曆本純一:人体波形センサのエンターテイメントの応用とそのインタラクション技術, エンタテイメントコンピューティング2003 論文集 pp.70-40 2003
- [3] 楠房子, 杉本雅則, 橋爪宏達: 同時多入力デバイスを用いた電子ボードゲームの構築, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, 7(4), 487-494 2002
- [4] 楠房子, 矢入(江口)郁子, 西村拓一: MultiAudable:共同作業支援のための個別音声出力可能なインタラクティブテーブル, インタラクション 2005 (インタラクティブ発表)P16 2004
- [5] 西村拓一, 伊藤日出男, 山本吉伸, 中島秀之:無電源小型通信デバイスを用いた位置に基づく状況支援システム, 情報処理学会研究会報

告, 2002-ICII-2, pp.1-6 2002

[6] 日本信号株式会社: 積層 IC タグシステム, http://www.ns-rfid.com/pdf/c_04.pdf

[7] 日本信号株式会社: 積層 IC 認識技術, http://www.ns-rfid.com/pdf/c_05.pdf

[8] 山下清美, 野島久雄: 思い出コミュニケーションのための電子ミニアルバムの提案, HIS2001 論文集 pp.261-264 2001