

推薦論文

言い訳オブジェクトとサイバー囲炉裏：共有インフォーマル空間におけるコミュニケーションを触発するメディアの提案

松原孝志[†] 白杵正郎[†]
杉山公造[†] 西本一志[†]

本論文では、リフレッシュルームやラウンジといった共有インフォーマル空間におけるインフォーマルコミュニケーションを触発するシステムを構築し、その評価を行う。そのために、まず、組織において自然発生的にできた‘溜まり場’でどのようなインフォーマルコミュニケーションが行われているかを知るために観察実験を行った。観察実験の結果、共有インフォーマル空間の利用者は、そこに行く理由や居るための理由として頻りに‘もの(オブジェクト)’に触れたり注視したりしていることが見出し、このことにより距離圧力を回避し‘居心地’よくしていることが推定された。我々は、これをオブジェクトの持つ言い訳効果と考え、そのような‘もの’を‘言い訳オブジェクト’と呼ぶこととした。次に、観察実験の結果を考慮し、言い訳オブジェクト効果のあるシステムを実現するための要求分析を行い、伝統的な‘囲炉裏’をメタファとして用いることにより、インフォーマルコミュニケーションを触発するシステムを構築し、これを‘サイバー囲炉裏’と呼んだ。さらに、実現したシステムの予備の評価を行うため‘サイバー囲炉裏’を含む3種類の実験環境を設定し‘居心地’の観点から被験者によるアンケートに基づき‘サイバー囲炉裏’における‘居心地’に関するオブジェクトの言い訳効果を示唆する結果を得た。さらに、実運用による評価実験を行い、開発したシステムがインフォーマルコミュニケーションを触発するのに有効であるとの結果を得た。

Raison D'être Object: A Cyber-Hearth That Catalyzes Face-to-face Informal Communication

TAKASHI MATSUBARA,[†] MASAO USUKI,[†] KOZO SUGIYAMA[†]
and KAZUSHI NISHIMOTO[†]

We propose a new concept, *raison d'être* objects, and a new ware, *cyber-hearth*, that affords *snugness* in face-to-face communication in a shared informal place such as a refreshing room or lounge. We carried out observation experiments on the behavior of individuals in such a place and found interesting tendencies: most people behave unconsciously to pay attention to physical objects by watching or handling as excuses for entering or staying there. This might be because participants are unusually close each other in terms of *proxemics*. We developed a prototype *cyber-hearth* IRORI that incorporated *raison d'être* objects with a facility for enhancing conversations, employing a metaphor ‘*hearth*’ (‘*irori*’ in Japanese) as a total design principle since ‘*irori*’ is well recognized as a snug, traditional informal place in Japan. We preliminarily evaluated IRORI by conducting a user experiment. The results of the experiment suggested that IRORI attained *snugness* and therefore were effective for catalyzing face-to-face informal communication. Then, we made evaluation experiments in the real environment and obtained results that IRORI was effective to catalyses face-to-face informal communication.

1. はじめに

近年、インフォーマルコミュニケーションの重要性

が認識されている。組織の一体感や人間関係は、多くの場合フォーマルな仕事を通して形成されるが、また同時にインフォーマルなつながりによっても形成される。非計画的で偶然性を持った出会いや会話が、個人

[†] 北陸先端科学技術大学院大学

Japan Advanced Institute of Science and Technology
現在、株式会社日立製作所
Presently with Hitachi, Ltd.

本論文の内容は2002年10月の第45回グループウェアとネットワークサービス研究会にて報告され、GN研究会主催により情報処理学会論文誌への掲載が推薦された論文である。

的な関係の確立・維持を可能にし、そのような個人的な関係が共同作業を円滑に進めるのに不可欠なものであると考えられる。また、インフォーマルコミュニケーションは、単に人間のつながりによる心理的な安らぎといった受動的効果だけでなく、重要な情報や発想が得られることも多く、インフォーマルに得られた情報が、フォーマルな仕事に活かされるという積極的効果も見逃すことができない。組織におけるインフォーマルネットワークおよびインフォーマルコミュニケーションは、組織のフォーマルな構造と調和し、組織全体の目標を達成するための不可欠な要素となっている^{1),2)}。

物理的な環境の中で自然な状態でインフォーマルコミュニケーションが行われている場所として、喫煙コーナーやリフレッシュルーム、談話室、オフィスの片隅に設置された共用テーブルのようなインフォーマルな共有スペースがある。本研究ではこのような場所を「共有インフォーマル空間」と呼ぶ。共有インフォーマル空間は、特定の目的に依存することなく利用することができ、コミュニケーションや情報共有を行ううえで重要な環境の1つである。

インフォーマルコミュニケーションを支援するための研究は、インターネットの急速な発達にともないマルチサイト化したオフィスや在宅勤務が拡大したために、遠隔での支援を目的にするものが多い^{3)~5)}。また、対面型のコミュニケーション支援では、電子会議室や黒板型ワークステーションなどフォーマルコミュニケーションを支援するものが多い。しかし、日常でのインフォーマルコミュニケーションは物理的に人間が対面した状況がほとんどであり、対面での支援が求められる。

本研究は、数名から十数名程度の人々で構成される小規模オフィスなどに設置された、休憩や雑談の場としての共有インフォーマル空間におけるインフォーマルコミュニケーションを「触発する」システムを実現し、その評価を行うことである。このような小規模組織に着目する理由は、我々の日常業務における主たる活動領域は、「部」や「課」あるいは「研究室」などの、一般に多くても十数名程度の人々で構成される組織となっており、このような日常的な組織内での円滑な意思疎通や情報の共有、交換が非常に重要であると考えられるからである。

インフォーマルコミュニケーションは話題が偶発的であり、内容も豊富である。インフォーマルコミュニケーションを活性化させることを目的とした場合、その場の会話に話題を提供することがまず考えられる^{6),7)}

が、これは提供する話題に会話を誘導してしまうことや、会話の内容に対して提供する話題が強制力を持つてしまうことが考えられ、本来の自然なコミュニケーションの形態を崩しかねない。そこで本研究では本来の自然な会話の状態を崩さないために、強制的に会話に対して話題を提供することを避け、「なぜだか分からないが会話が続く、盛り上がる」といった「知的触発」を与えるシステムを構築することを目的としている。別のいい方をすれば、コミュニケーションに触媒的な効果を与えるシステムである。

しかし、インフォーマルコミュニケーションにおける知的触発の仕掛けはいまだに不透明な部分が多く、システムを構築するための手がかりも少ない。そこで、共有インフォーマル空間の観察実験を行い、知的触発のトリガを模索することを最初の課題として取り組み、システムの構築、評価につなげるというアプローチをとった。

システムの実現にあたり次のような仮説を設定した。“リフレッシュルームやラウンジなどのような共有インフォーマル空間におけるコミュニケーションを支援し触発するために最も重要なのは「居心地の良さ」である。居心地の良さを実現するのに効果的な方法は、システム機能として「言い訳オブジェクト」を、システム全体のデザインとして「囲炉裏メタファ」を実現することである”。

この仮説は次のような考えに基づいている。会議室のようなフォーマルな空間を使用する目的は通常限定せられており、組織構成員に周知徹底されているが、共有インフォーマル空間の場合は通常、使用目的が限定されておらず共有されてもいない。このことは、共有インフォーマル空間では、構成員の異なる意図や興味を調整するために時間がかかることを意味している。したがって、その場所で会話がはずまない場合にそこに入ったり、居つづけると「距離圧力⁸⁾」がお互いの間に居心地の悪さを引き起こす。このような距離圧力を避け居心地を良くするためには、各構成員はそこに参加したり、居つづけるためのなんらかの理由を必要とする。すなわち、普通、無意識的に他の構成員に、「私はそこにある「もの」(以後、オブジェクト)に注意を払っている」ことをアピールする。また、会話はしばしばある構成員が触ったり見たりしているオブジェクトそれ自身について話すことにより始められる。これらのことは、オブジェクトの存在が会話を誘発し存在理由を与えることにより快適さや居心地の良さをあたえるという効果を発揮することを意味している。このような効果を我々は「オブジェクトの言い訳効果」

と呼び、このようなオブジェクトを「言い訳オブジェクト」と呼ぶ。

システムをデザインするのに適切なメタファがあると便利である。幸いにして、我々はそのようなメタファの良い例を持っている。それは、鍋、炭、火箸などの様々なオブジェクトが置かれた居心地の良い空間として用いられてきた伝統的な炉辺のある居間すなわち「囲炉裏」である。このインフォーマル空間としての「囲炉裏」は、リラックスした自然な雰囲気においてインフォーマルコミュニケーションを進めるのに効果的である。我々はシステムを開発するためにこのメタファを採用する。本論文では、オブジェクトの言い訳効果と囲炉裏メタファを実現したシステムを「サイバー囲炉裏」と呼ぶ。ここで、囲炉裏メタファそれ自身は、言い訳オブジェクトというコンセプトを物理的・情動的だけでなく、心理的・社会的な面を強調したより広い統合的なコンセプトに拡張したものであることを指摘したい。したがって、サイバー囲炉裏は「場」⁹⁾や「ルームウェア」¹⁰⁾をサポートするためのシステムであると位置付けることもできる。

本論文は、以下の章で構成される。2章では、自然発生的にできた共有インフォーマル空間に対する観察実験について述べる。3章では、2章で示した実験に基づき「言い訳オブジェクト」効果について議論する。4章では、言い訳オブジェクト効果を持つオブジェクトとしての「囲炉裏」をメタファとして開発したプロトタイプシステム「サイバー囲炉裏」について示す。5章では、サイバー囲炉裏を用いた予備の実験について示し、居心地の良さについて検証する。6章では、より本格的な運用実験を行い、インフォーマルコミュニケーションの触発について検証する。7章では、まとめと今後の展望を示す。

2. 共有インフォーマル空間の観察実験

2.1 観察実験の目的と場所の選定

観察実験を行うために実験用の共有インフォーマル空間を用意することは可能であるが、より自然な状態でのインフォーマルコミュニケーションを観察するためには、観察対象として日常的に利用されている共有インフォーマル空間をそのままのかたちで利用することが望ましい。また同様に、被験者もある程度普段から接している人間同士など、共通の話題もあり共有インフォーマル空間においても自然な会話ができることが望ましい。

そこで本観察実験ではこのような条件を充たしている学内の院生室の1つを利用した。北陸先端科学技

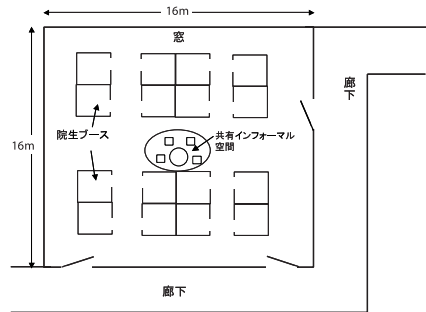


図1 観察実験の院生室のレイアウト
Fig.1 Layout of students' booths in the observation experiment.

術大学院大学・知識科学研究科6階院生室(16m × 16m)には、図1に示すように1.5mの高さのパーティションで仕切られた16の学生用のブース(2m × 2m)が配置されており、その他の部分はゆったりとした通路として使われていた。あるとき1人の学生が実験的に部屋の中央に丸テーブルと椅子を置き、談話スペースを設定したが、そこに学生が自然に集まることが多くなり、談話や雑談をする場として日常から利用されるようになった。雑誌やお菓子、お土産、パズル、掲示板などもこのテーブルの上や近辺に置かれるようになり、ますます、何かと人が集まりコミュニケーションが行われる場所となった。本実験ではこのテーブル周辺を共有インフォーマル空間として観察実験を行った。なお、この場をどのように使っていたかに関し、聞き取り調査を行った結果は次のようである。一番多いのは、研究が煮詰まったり、集中力が途切れたり、気分転換したかったり、疲れたりしたときに誰かと話をすることを期待して、その場所に行くあるいは居続けるという答えである。他には、雑誌を見たりパズルをしたりする、ブースに来た人と気楽な打ち合わせをするためにその場所に移動する、軽食をとる、お土産を食べに行く、通りがかりに座る、待ち合わせ場所として利用するなどである。

2.2 実験方法

図2に観察実験に用いた共有インフォーマル空間(約3m × 3m)における設備の配置を示す。観察実験で使われた機材、テーブル周辺およびテーブルの上に置かれたオブジェクトは次のとおりである。

- 丸テーブル：1台、椅子：4脚
- 玩具(マジックスネーク、ルービックキューブ、トランプ)、新聞、雑誌
- ノートパソコン：1台
- ホワイトボード(スキャナ付き)：1面

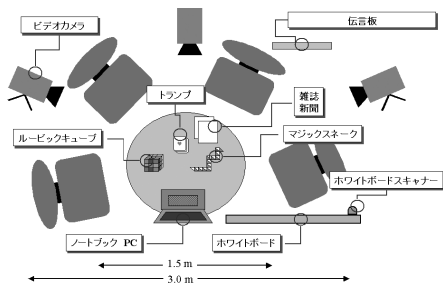


図 2 共有スペースにおける機材の配置

Fig. 2 Arrangement of apparatuses in the shared informal space.

● ビデオカメラ：3台

被験者は、上述の院生室を利用する学生 15 人である。被験者にはあらかじめ、観察実験を行うことについての承諾と、会話の内容を公表しないこととデータの中で個人が誰なのかを特定できないようにすることを条件に、実験で得られたデータを公開することについての承諾を得た。本実験は、自然な状態での共有インフォーマル空間を観察することが目的であるので被験者が実験を意識しないように配慮することが重要である。そこで、被験者にビデオで撮影されているという状況に慣れてもらう、あるいは忘れてもらうために、7 日間深夜を除き 1 日 19 時間カメラを録画状態のままにした。

2.3 分析方法

膨大な撮影データから、まず分析の対象とする時間を絞り込んだ。分析の対象は学生が比較的多く室内にいる午後 2 時から午後 8 時までの 6 時間とした。したがって、7 日間で合計 42 時間を分析の対象とした。さらにこの時間の中で 3 人以上で 5 分以上テーブルの周りで話している時間を分析対象として絞り込んだ。分析対象となった機会は 16 回であったが、このうちテーブルの周りで、誰か 1 人でも飲食をしている時間があるものは今回の分析対象からははずした。この理由は、観察実験の目的は会話とオブジェクトとのかかわりに注目することであるが、飲食物の場合は、オブジェクトに触れるという強制力が他のものに比べて非常に強くなるためである。図 3 に共有インフォーマル空間における 1 シーンを示す。

午後 2 時から午後 8 時までの 6 時間、3 人以上で 5 分以上のコミュニケーション、および飲食をする人がいないという条件を絞り込んだ結果、これを満たすものは 5 ケースあった。分析はこの 5 ケースについて、個々人の行動（入ってくる、滞在する、去る、オブジェクトに触る、オブジェクトを眺めるなど）や個々人が見たり触ったりしているオブジェクトや会話

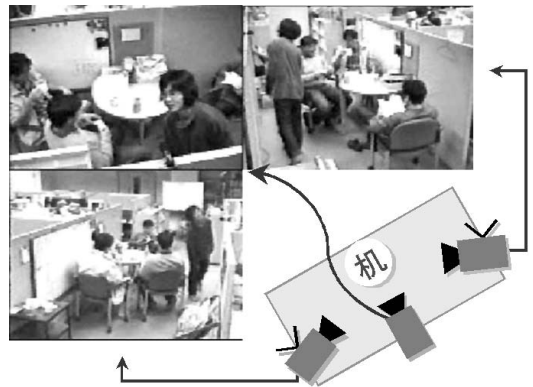


図 3 共有インフォーマル空間における 1 シーン（3 方向から撮影したもの）

Fig. 3 A snapshot of the shared informal space (taken from three directions).

が始まり終わるトリガなどを 1 秒ごとに調べ書き出した。1 ケースを例としてストーリー的に記述すると次のようである。

“参加者は A, B, C である。A は雑誌を読んでおり、B はトランプに触っている。C が入ってきて、B と C の間に会話が始まる。A は雑誌に視線を向けながら、ときどき会話に参加する。会話がないときは各参加者は異なるところを見ている。A がホワイトボードの落書きに気付き、B と C の視線もそれに集まる。会話は続いている。B は手元に何かを探そうにして雑誌を手に取り、ページをバラバラとめくっているがほとんど読んではいない。話すときは B は雑誌を閉じる。会話は断続的に続けられる …”

3. 観察実験の結果と考察

3.1 観察実験の結果

記録されたビデオの 5 ケースを詳細に検討した結果、物理的なオブジェクトと参加者の行動の間に次のような関係が見出された。

3.1.1 行く行動について

テーブルに近づく間、ほとんどの参加者は誰がテーブルの周りにいるかを確認している。掲示物や新聞などがある場合、テーブル付近を通りかかるとほとんどの場合その表示内容を確認している。しかし、テーブルに着いても普通会話がすぐに始まるわけではない。彼らはまずあたかもオブジェクトに触れに来たか、あるいは白板を見るために来たかのように、テーブルの上のカードや雑誌などのオブジェクトに触り始めるか、白板を眺めるかする。

3.1.2 居る行動と会話の触発について

会話は誰かが触れているか見ているオブジェクトそ

表 1 被験者がオブジェクトに触れている時間
Table 1 How long subjects touch objects.

| 時間(秒) 被験者 | case 1 | | | case 2 | | | case 3 | | | case 4 | | | case 5 | | |
|--------------|--------|-----|-----|--------|-----|---|--------|-----|-----|--------|-----|----|--------|-----|---|
| | A | B | C | A | B | C | A | B | C | A | B | C | A | B | C |
| 物に触れている時間(秒) | 436 | 355 | 294 | 480 | 480 | 0 | 478 | 480 | 219 | 262 | 300 | 68 | 190 | 283 | 0 |
| 物に触れている割合(%) | 97 | 74 | 61 | 100 | 100 | 0 | 99 | 100 | 46 | 87 | 100 | 23 | 63 | 94 | 0 |
| 物の持ち替え(回) | 4 | 3 | 2 | 1 | 5 | 0 | 2 | 3 | 7 | 2 | 1 | 1 | 7 | 3 | 0 |

れ自身について始まることが多い。そうでない場合は、会話は徐々に始まり、ハッキリした方向もないままに途切れ途切れに続く。会話はアクティブになつたり低調になつたりするが、どちらの場合も、ほとんどの参加者は同時にオブジェクトに触れたり見たりしている。しかし、オブジェクトそのものに興味があるというよりむしろ、会話に参加するか、始めるか、あるいは再開するかタイミングを待っているように見える。会話が盛り上がっていても、何かに触れるのを完全にやめて会話だけの場になるということは少ない。

3.1.3 参加者がオブジェクトに触れている時間

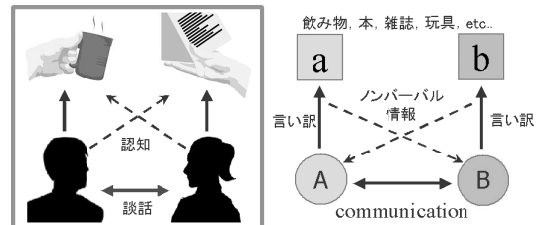
表 1 に観察実験で分析を行った 5 ケースのコミュニケーションにおいて各被験者がオブジェクトに触れている時間を示す。驚くべきことに、観察した時間のうち、約 69.6%の時間何らかのオブジェクトに触れているという結果になった。触られているオブジェクトとして比較的多かったのはトランプ、雑誌であったが、トランプはゲームをするわけではなくただ手でカードに触っている、雑誌は読むといった感じよりもただパラパラとページをめくっているという感じであった。

3.2 言い訳オブジェクト効果

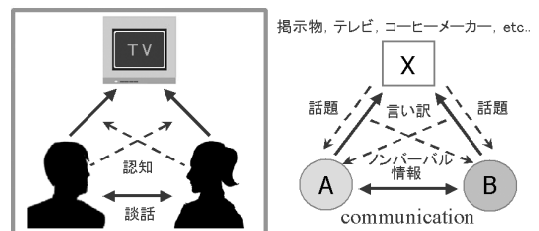
上記の観察実験から、参加者がオブジェクトを見たり触ったりするなげない行為が、実は、共有インフォーマル空間に「行くこと」や「居ること」を自然にしており、会話のタイミングをつかむための道具としても利用されていることが示唆された。これを本論文では「言い訳オブジェクト効果」と呼ぶ。言い訳オブジェクト効果とは、物理的なオブジェクトが個人が共有インフォーマル空間に「行くこと」と「居ること」の言い訳の効果を持ち、会話の触発につながることである。

3.2.1 「居ること」の言い訳オブジェクト効果

共有インフォーマル空間に「居ること」の言い訳として利用される言い訳オブジェクトは、新聞、雑誌、飲食物、玩具などがこれにあたり、これらは持ち運び、手に取る、形を変えるなど個人が自由なかたちでコントロールすることができるオブジェクトであることが特徴である。この言い訳オブジェクトはそのオブジェ



(a) 言い訳オブジェクトの「居る」ための利用



(b) 言い訳オブジェクトの「行く」ための利用

図 4 言い訳オブジェクト効果の説明

Fig. 4 Effects of "Raison D'être Object".

クトに触れていることがそこに居る目的であるように相手に認知させることで、共有インフォーマル空間に居ることの言い訳として機能している。またオブジェクト自身が対象となり、会話の機会を与える機能も果たしている(図 4(a) 参照)。

3.2.2 「行くこと」の言い訳オブジェクト効果

共有インフォーマル空間に「行くこと」の言い訳として利用される言い訳オブジェクトは、掲示板、ホワイトボード、テレビなどがこれにあたり、直接持ち運ぶことや手に取ることはできないが、見るためにその空間まで人に足を運ばせる効果を持つことが特徴である。その場所に行かなければ見たり関わったりすることができないのでその場所に来ているということを手元に認知させることで、共有インフォーマル空間に行くことの言い訳となっている(図 4(b) 参照)。ほかにコーヒーメーカーなどもこれに含まれる。

3.3 距離圧力回避方策としての解釈

言い訳オブジェクトの効果は距離学の観点からも支持される。人々は、日々の関係を持つときの適切な距離

離という普通明示化されることはない距離学的規則を持っている⁸⁾。西出¹¹⁾は、人々の間の物理的距離を会話を始める可能性によって5つのゾーン(排他域: 50 cm以下, 会話域: 50 cm~1.5 m, 近接域: 1.5~3 m, 相互認識域: 3~20 m, 識別域: 20~50 m)に分類できると提案している。その中でも、本研究に関連するものとして次のゾーンが我々には興味深い。

- (1) 排他域 (< 50 cm): 絶対的に他人を入れたくない範囲で、会話などはこんなに近づいては行わない。
- (2) 会話域 (50 cm~1.5 m): 日常の会話が行われる距離である。このゾーンに入ると会話がすることが強制的であるような距離圧力を受ける。すなわち会話なしではいられない。もし会話がないうときは何らかの「居ること」の理由を必要とする。
- (3) 近接域 (1.5~3 m): 普通、会話をするためにこのゾーンに入るが、会話をしないでこのゾーンに居続けることも不可能ではない。距離圧力としては微妙なゾーンであり、しばらく会話なししていると居心地が悪くなる距離である。
- (4) 相互認識域 (3~20 m): このゾーンでは、知り合いであるかどうか分かり、相手の顔の表情も分かる。普通、挨拶が発生する距離である。特に、3~7 mの距離では、知り合いを無視することはできない。

我々の観察実験に用いられた院生室(16 m × 16 m)は相互認識域に、共有インフォーマル空間(約3 m × 3 m)は会話域と近接域にあたる。特に共有インフォーマル空間は、会話を始めずにはいられないか、あるいはそうではないかのクリティカルなサイズである。そのことが、その場所でオブジェクトの言い訳効果が観察された理由であると考えることができる。

3.4 囲炉裏をメタファとする解釈

観察実験に用いた共有インフォーマル空間は、もちろん特定のものではあるが、より一般的に「囲炉裏をメタファとした空間」であると解釈することができる。物理的形態、サイズ、言い訳オブジェクトの存在、インフォーマルなコミュニケーションの様式、もたらされる効用などにおいて、日本の伝統的な囲炉裏ときわめて高い類似性を持つからである。

囲炉裏(図5参照)は、屋内の床を四角に仕切って火をたき、煮炊き・暖房・照明などに用いる場所である。通常、炉口は1メートル前後の正方形か長方形で、炉を取り囲む形に座が設けられており、鍋釜、自在鉤、薪炭、火箸、灰などが据えられている。家族生活の私



図5 伝統的な囲炉裏の例¹²⁾

Fig. 5 A traditional "Irori" (Japanese style fireplace).

的活動の空間となっており、一家団樂による情緒を安定させる空間であるとともに情報交換や教育の場としての役割も果たしてきた。囲炉裏は、居る という生活様式の表現をもとにした古い言葉である¹²⁾。

このような囲炉裏と本論文での用語との対応を示すと次のようになる。囲炉裏(共有インフォーマル空間)においては、暖房、調理、照明などの本来の機能(休憩、談話、情報提供など)があり、そのための鍋釜や火箸など各種のもの(オブジェクト)が置かれている。炉(テーブル)を囲んで、お互いの顔が見えるように席(椅子)が配置され、話し声が届く空間サイズ(会話域、近接域)に設計されている。本来の機能が人々を集め、オブジェクトが居心地を良くしている。すなわち、本来の機能が、行くことが不自然でない状況(行く言い訳)を作り出しており、オブジェクトの存在が、火に手をかざす、灰を掻きながら、薪をくべるなどの行動がとれることで、居ることが不自然でない状況(居る言い訳)を作り出している。これらによりインフォーマルな団樂の場や情報交換の場としてうまく機能している。

本研究では、インフォーマルコミュニケーションを触発するシステムの構築を試みるが「囲炉裏メタファ」という一般化とイメージの明確化により、様々な機能・形態を持つシステムのデザインが可能となる。

4. サイバー囲炉裏のプロトタイプ開発

4.1 プロトタイプ開発への要求

観察実験の分析と考察から次が明らかになった。インフォーマルコミュニケーションの場では、はじめから人々の間で共有される明確な話題が存在することはあまりなく、ほとんどの場合は偶然居合わせた人々の中でなんとなく話題が発生し、対話が生じる。つまり、まず人が集まらなければインフォーマルコミュニケー

ションは発生しないし、人が集まっても、集まっている状態を維持できなければ、やはりインフォーマルコミュニケーションが生じない可能性が高い。したがって、インフォーマルコミュニケーションを触発するためには、まず人々を集め、かつそこにできるだけ長い間居続けさせることが必要となる。

共有インフォーマル空間におけるコミュニケーションを触発するためのプロトタイプシステムを開発するために、2つのデザインの方針を採用する。1つは、一般的なもので、「囲炉裏」は長い歴史を持つ居心地のいい伝統的な共有インフォーマル空間であったから、我々のシステムは物理的にも心理的にも「囲炉裏」を目指すものとするのである。もう1つは、観察実験の結果から、我々のシステムが、オブジェクトの言い訳効果を実現するものであることである。伝統的な囲炉裏の周囲には火や炭や火箸などを含む種々のオブジェクトが存在していた。デジタルの世界でこれを行うにはどうするかが我々の課題である。デジタル化の特徴を生かし、炉に対応するグラフィックユーザインタフェースのデザインを可変にできる、オブジェクトに情報提供機能を持たせるなどの新たな機能を考案し、洗練化ができるはずである。今回は、最初のプロトタイプ開発として、下記のように、要求分析から具体的な機能のデザインという手順を踏んだ。

第1の方針は、次のようなシステムへの要求とした。

- R1: システムの物理的デザインとして囲炉裏のスタイル(サイズや形態)を持たせる。さらに囲炉裏という場合は方向性がない(たとえば、どの方向からも火をいじることができる)ので、システムは方向性のないものとする。
- R2: 囲炉裏のある場合は、居心地の良さやリラクゼーションを与えるものとなっており、しかもその場にいることが会話がなくても退屈ではない。我々のシステムにもこのような特徴を持たせたい。
- 第2の方針のうち「居る」言い訳効果を次の3つの要求として取り上げた。
- R3: システムには、我々が触れ、コントロールし、あるいは見ることができる要素(すなわち、オブジェクト)を持たせる。
- R4: ユーザはオブジェクトに触ったり止めたりすることを思いのままにすぐできるものとする。これは通常オブジェクトが持つ性質の反映である。
- R5: ユーザのオブジェクトに触れているという行動が不自然でないものとする。

第2の方針のうち「行く」言い訳効果を次の3つの要求として取り上げた。

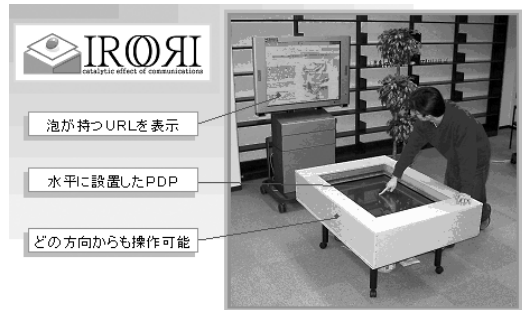


図6 サイバー囲炉裏「IRORI」の概観
Fig. 6 The cyber fireplace "IRORI".

- R6: システムはユーザがまわりの他の場所では見ることができない情報を提供できるものとする。
- R7: オブジェクトとその内容は頻繁に変わるものとする。またユーザにとってそれを見ることが役立つものとする。結果としてユーザの行く理由が高まると考えられる。
- R8: それらを見るユーザの行動が不自然に見えないものとする。

第2の方針のうち、オブジェクトの持つ会話の触発効果については、次の要求を掲げた。

- R9: デジタルな仕掛けを最大限利用して話題提供の機能を実現する。

4.2 システムの機能

上記の9つの要求に従って IRORI と呼ぶプロトタイプシステムを実現した。そのシステムは次の機能を提供する。

4.2.1 共有インフォーマル空間の囲炉裏に似せた物理的な構成

伝統的な囲炉裏は長い時間をかけて絶え間なく居心地を良くするという意味で洗練されてきたと考えられる。すなわち、コミュニケーションの良さ、親しみやすさ、気持ちの良さなどである。したがって、システムのデザインにおいて囲炉裏のスタイルと類似性を求めることは意味があるに違いない。タッチパネル付きの大型 PDP ディスプレイ(50 inch)を水平に配置し、口型の囲炉裏と見立てることとした(図6参照)この機能は要求の R1 を満たしている。

4.2.2 3次元空間の水と泡の手による直接操作

囲炉裏における炭、火、火箸の代わりに3次元空間における水と泡を実現している。水と泡はタッチパネル付きの水平ディスプレイ上に表示される。直接、物理的な物に触れている感覚で自然な感覚で触ってもらうために、水と泡をインタフェースに用い、水遊びをするようになんとなく手を出して触っているという状

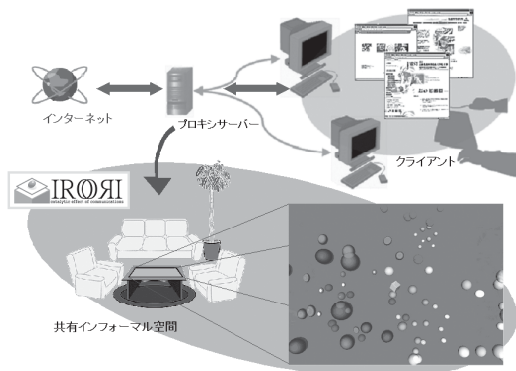


図 7 IRORI のシステム構成

Fig. 7 System setup of the IRORI.

況を実現し、またゆったりとした水の動きによりリラクゼーション効果を持たせた。我々は泡の動きを指により制御できる。さらに、水と泡はダイナミックにかつ複雑に変化するので我々を飽きさせない。このことは要求 R1, R2, R3, R4 と関連している。

4.2.3 会話を促進するための泡に隠されたウェブコンテンツの動的表示機能

実際の囲炉裏では提供できない会話の促進というサイバー囲炉裏特有の機能として、トピックスを提供することを意図している。泡をどのような情報と結合するかの規則はユーザの便宜で決められることができるが、現バージョンでは、それぞれの泡はウェブページと結合されている。組織のメンバが最近アクセスしたページとリンクされ、各メンバは色によって識別されている。ユーザが泡に触れ、ある条件を満たすと（現在は泡を浮かび上げさせはじかせると）、リンクされたページが近くのもう 1 つの垂直の大型 PDP ディスプレイに表示される。ウェブページは方向性のある情報なので、縦型のディスプレイを用いている。この機能は要求のうち R6, R7, R8, R9 を満たすために実現した。

4.2.4 泡を捜し操作する複雑な操作

ウェブページが表示されるための条件はユーザには知らされない。ユーザはそれを自身で見出さなければならぬ。あえてコンテンツを直接表示せず、泡に隠れたコンテンツをユーザに探索させることで、触れることに意味を持たせ、触れ続けることが相手から見ても自然なことであり、ユーザも興味を持って触れることができる。この機能は要求 R5 を満たすことを意図した。

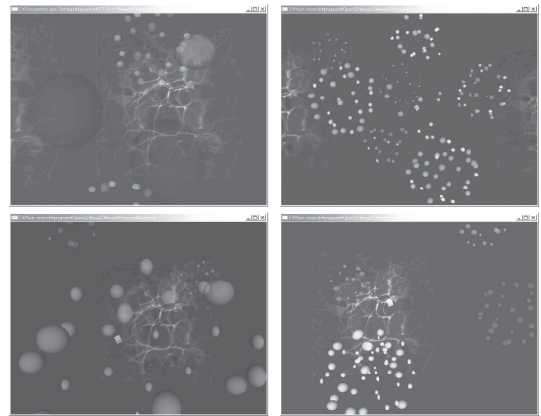


図 8 水平ディスプレイ上のアプリケーションの様子

Fig. 8 A snapshot of the horizontal display of the "IRORI".

4.3 システムの構成と動作

IRORI のシステム構成図を図 7 に示す。IRORI は 3 つの部分から構成される。水平な PDP 上に水と泡を表示するメインの部分、もう 1 つの垂直な PDP 上にウェブページを表示する部分、そしてプロキシである。これらはネットワークにより結合されている。このほかに、アプリケーション本体を利用するユーザとは別に、システムに対してコンテンツを提供するクライアントが存在している。プロキシサーバは、サーバを利用するクライアントがインターネットにアクセスすると新しい URL にアクセスするごとにクライアント ID とそのクライアントがアクセスした URL をシステムに送信する。アプリケーションは水平型のディスプレイ上に表示されており、テーブルのように何人かで囲んだ状態で利用でき、ボタンがないためにどの方向からも操作することができるようになっている。また隣に置かれたディスプレイにはユーザが補足した泡にリンクされた URL のホームページがブラウザによって表示される。

図 8 はアプリケーションの画面である。アプリケーションは OpenGL を利用した 3D 空間となっている。クライアントが URL にアクセスするとそのクライアントの ID とアクセスした URL を情報として持った泡が 3D 空間の中に出現する。泡は水中をイメージした 3D 空間の中をゆれながら漂い続ける。同じクライアントが発生させた泡はクライアントごとに同じ色で出現し、クライアントごとに同じ色の泡は近くに集まりながら群れのように漂い続け、画面上の景色はつねに変化していく。ユーザがタッチパネルに触れると泡は 3D の水中を動き回り、画面に触っている間は前進、上下左右のドラックで移動や回転をしながら進んでい

く、ある一定の距離まで視界に泡が近づくと泡は色を変化させて反応し、泡の持つ URL がもう 1 つのディスプレイに表示される。

5. IRORI の予備的評価実験

5.1 評価実験の目的

構築したシステムの共有インフォーマル空間におけるコミュニケーションへの触媒的効果の有意性を判断するために予備的な評価実験を行った。1 章で述べたように、本研究では、インフォーマルコミュニケーションへの触媒的効果を提供することを目的としている。垂直型ディスプレイによる情報提示の機能を用意してはいるが、今回の評価は、システムが直接的に話題を提供するという点で会話そのものを活性化させたり、会話の内容を広げたりしていくことを対象にしない。我々の関心は主に、ユーザは IRORI を使ったとき、使わない場合に比べて、会話や見ているものや触っているものにどれだけの関心を持っているか、どれだけ「居心地の良さ」を感じているか、またこれらのパラメータ間の関係はどうかを測ることにある。ここで「居心地」とは、「そこにいるときの心持ち（広辞苑）」であり、同じ空間にコミュニケーション可能な他者がいるという実験環境において被験者が感じるメンタルな居心地、居やすさである。居心地が良い、居やすいと判断される状態は、コミュニケーション時間の増加につながり、居心地が良いという印象がその後同じ環境で発生するコミュニケーションの機会に好感を持たせることになる。よって、安定的に良い居心地を提供する環境であることがコミュニケーションの触発につながると考える。

5.2 実験方法

評価実験に際し、日常的にインフォーマルに利用されている部屋に次のような 3 つの異なる実験環境を用意した。

- (a) Base: 何も置かれていないテーブル（直径 90 cm）だけがある環境
- (b) Leaflet: 新聞の折り込みチラシ（20 枚）が置かれているテーブルがある環境
- (c) IRORI: サイバー囲炉裏 IRORI を使った環境
新聞の折り込みチラシはその文字の量や写真、絵が豊富に使われていることから、雑誌や新聞などに比べると読み込むことが少ない。また、並べる、めくる、重ねる、折るなど手で触らせるための機能も十分に備えている。また、コンテンツを含んでいることは、IRORI におけるホームページの表示と似通った要素であり、比較対照するオブジェクトとして最適である。

表 2 1 回の実験セッションのスケジュール
Table 2 Schedule of an experiment session.

| | | |
|----|--|------|
| 1 | 被験者への実験に関する説明 (後で行うアンケートについては説明しない) | |
| 2 | Base 環境におけるコミュニケーション | 15 分 |
| 3 | 休憩 | 3 分 |
| 4 | Leaflet 環境におけるコミュニケーション | 15 分 |
| 5 | 休憩 | 3 分 |
| 6 | IRORI システムに関する説明 | 5 分 |
| 7 | IRORI の使用 (使用に慣れるため、記録はとらない) | 5 分 |
| 8 | IRORI 環境におけるコミュニケーション | 15 分 |
| 9 | 休憩 | 5 分 |
| 10 | アンケート(ビデオをリプレイ) | 60 分 |

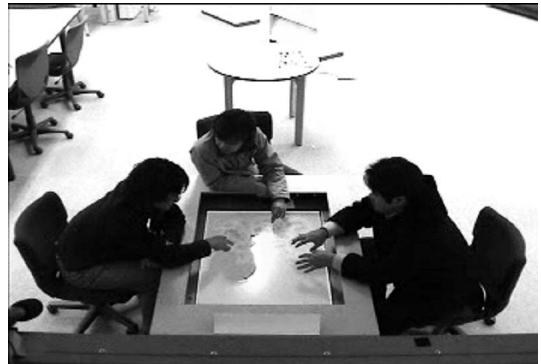


図 9 評価実験の様子

Fig. 9 A snapshot of an experiment.

IRORI 環境では、実験開始時点で 100 ~ 200 の泡を発生させており、実験開始後は 5 分間に 3 個のペースで泡を発生させた。泡にリンクした Web ページ (JAIST ホームページ, 研究科ホームページ, ニュースサイト, 音楽情報サイト, コンピュータ関連情報サイト, 芸能人の公式ホームページ) は毎回同じ URL としたが、ニュース記事に関しては実験の日のニュース記事を用いた。

被験者は 5 つのグループで構成し、各グループは互いに知り合いである 3 人ずつとした。各グループの実験セッションは表 2 に示すスケジュール (計 126 分) により行った。

図 9 に実験風景の例を示す。すべてのセッションのシーンをビデオカメラで記録した。各セッションに対して互いに知り合いである 3 人の被験者に自由にコミュニケーションをとるように依頼した。会話を持つことは特に要求しなかった。セッションの終了後、すべての被験者にビデオの記録のリプレイを見ながら質問に答えることを依頼した。ビデオテープは 30 秒再生すると 5 秒間から 10 秒間一時停止し、その停止中にそれまで見ていた 30 秒間に関してアンケートの回

表 3 実験環境における評価項目の平均値と分散
Table 3 Average and variance of evaluation results for each evaluation item.

| 実験環境 | 評価項目 | | | | Snugness/ Conversation |
|---------|--------------|------------|------------|------------|---------------------------|
| | Conversation | Look | Touch | Snugness | |
| Base | 3.38(0.60) | 0.10(1.73) | — | 3.47(0.60) | 1.03 |
| Leaflet | 3.43(0.67) | 2.74(1.32) | 2.23(1.24) | 3.95(0.57) | 1.15 |
| IRORI | 3.00(0.77) | 3.92(0.85) | 3.03(1.21) | 3.88(0.67) | 1.30 |

答を行う。回答として、次の4つの評価項目に対して5段階の評価値(0:なし, 1:最小, ..., 5:最大)を与えることを依頼した。

- (a) Conversation: 発生した会話の内容への被験者の関心度
- (b) Look: 見ているものへの被験者の関心度
- (c) Touch: 触れているものへの被験者の関心度
- (d) Snugness: 被験者の「居心地の良さ」の総合的度合い

5.3 実験結果

表3に実験環境別の各評価項目の平均値と分散を示す。Conversationに関しては、Base環境とLeaflet環境の値が高く、IRORI環境の値が低くなっている。一方、LookとTouchに関しては、逆にBase環境、Leaflet環境、IRORI環境の順に値が高くなっている。これは見たり触ったりするオブジェクトがあとのものほど多く用意されていることとよく符合している。SnugnessとConversationの比は、Base環境、Leaflet環境、IRORI環境と順に高くなっている。会話がなくてもオブジェクトが存在することで居心地を高めていることを、すなわち我々が期待したオブジェクト効果の存在を示唆しているとみることができる。

次に、評価項目間の相関係数に関してはあまり有意な結果が得られない。試行錯誤の末、Base環境におけるConversationとSnugness相関係数により被験者を分類すると、次のような比較的有意な結論が得られることが分かった。

- (1) Base環境において、ConversationとSnugnessの間に高い相関(≥ 0.3 , 平均値 = 0.62)が見られた被験者数は8人、低い相関(< 0.3 , 平均値 = 0.10)が見られた被験者数は7人と分かれた。Base環境では、会話がないと居心地が悪くなるという結果を期待したが、必ずしもそうでなく、居心地の悪さをあまり感じない被験者も半数近くいることが相関係数からは見てとれる。
- (2) Base環境においてConversationとSnugnessの間に高い相関を示した被験者は、IRORI環境の場合ConversationとSnugnessの間の相関

が低くなるとともにConversationへの関心度も低くなるが、Snugnessの値は高くなる。一方、Base環境においてConversationとSnugnessの間に低い相関を示した被験者に関しては、実験環境による有意な差が見られなかった。このことは、相関が高かった被験者に関しては、会話が少なくても言い訳オブジェクト効果が発揮され、居心地を高めているという我々の仮説を支持している。

- (3) IRORI環境におけるTouchとSnugnessの間の相関は、Leaflet環境におけるものよりも高い。IRORI環境におけるTouchとSnugnessは、他の場合と比べて比較的高い。これらの結果は、Leaflet環境におけるチラシに比べて、IRORI環境における水と泡のメディアの方がオブジェクトとしての言い訳効果が高いことを示唆している。

上記において、なぜBase環境でConversationとSnugnessの間に高い相関が見られた被験者には有意な結果が見られ、低い相関が見られた被験者数には見られないかの理由として、他の観点からもほとんど有意な結果が得られないことからみて、後者のアンケートへの回答が一貫性を欠くものとなっていることが考えられる。しかし、この点に関しては、今後より詳細な評価を行う必要がある。

6. IRORIの運用実験による評価

6.1 目的と方法

前章の予備の評価により、IRORI環境における居心地の良さが確認できた。本章では、より本格的な運用実験を行い構築したシステムを評価する。

実験の目的は、観察実験に用いたと同様な院生室内の溜まり場に、IRORIシステムを設置した場合に、インフォーマルなコミュニケーションが触発されるかを評価することである。そのため、図10に示す2つの環境(テーブル環境:丸テーブルと椅子だけの場合、IRORI環境:そこにIRORIシステムを加えた場合)を用意し、両環境におけるビデオの記録と実験終了後にとったアンケートをもとに、会話が行われる頻度や

時間などを両環境で比較するとともに、IRORI 環境での人の行動や垂直型ディスプレイによる話題提供機能の効果などを分析する。

実験に用いた院生室には、その部屋にブースを持つ修士課程 1 年の学生（入学後 3 カ月でまだ研究室に配属されていない）が 13 人おり、他の人も普段どおりそこに自由に入出りできる。入学後間もない学生がいる部屋を選んだのは、IRORI システム（の意図や機能）に関する知識を持たない人により実験を行うことが必要だと考えたからである。丸テーブルと椅子だけ

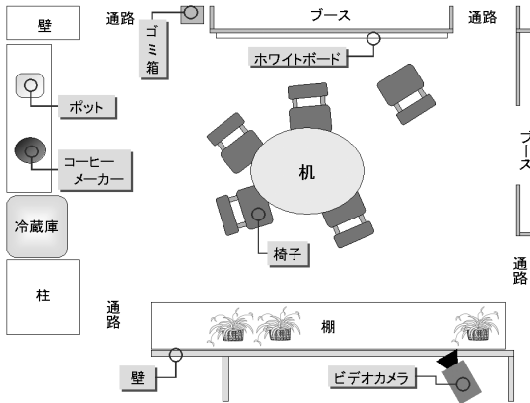
の場合を 5 日間、その後、IRORI システムを加えた場合を 5 日間、毎日授業がなく学生がいることが多い午後 1 時から 7 時の時間帯において、1 台のカメラでビデオの記録をとった。各環境に関し 30 時間の記録である。各 5 日間は人の少ない土日を除いた週日とした。泡にリンクする情報は、院生室の住人 13 人が最近見た Web のページを自動的にリンクした。実験にあたり、学生には特に IRORI システムに関する説明はしていない。

ここで取り上げる項目は次のとおりである。(1)~(5) はビデオ記録の分析により、(6) はアンケート調査の結果による。

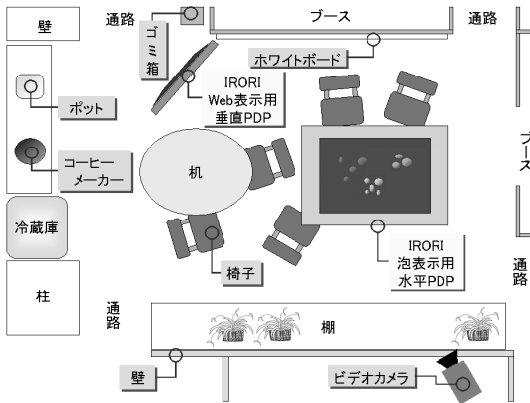
- (1) 実験スペースに入ってきた人の延べ人数（ただし通過しただけの人は除く）
- (2) 実験スペース内に人がいた総時間
- (3) 会話が発生した回数（2 人が話しているところに別の人が来て会話に加わった場合は別の会話としてカウントしている）
- (4) 会話があった総時間
- (5) 実験スペースに入ってきた人が最初にとった行動と頻度
- (6) IRORI 環境での会話の内容とその話題のソース

6.2 評価の結果

表 4 に、上の項目 (1) から (4) に関して両環境を比較した結果を示す。各数値は 1 日あたりの平均値と標準偏差である。また、両ケースに関する t-検定の結果も示した。IRORI 環境ではテーブル環境に比して 4 つの項目すべてに関して数値が著しく増加しており、IRORI システムの導入の効果が、行くこと、居続けること、会話を触発することすべてにおいて顕著であることが分かる。実験スペースに人がいた総時間と会話のあった総時間の比をとってみると、テーブル環境では 24%、IRORI 環境では 63% となり、会話の密度が大幅に濃くなっている。実際にビデオのシーンを見ても、テーブル環境では複数人が実験スペースにいても会話なしに雑誌や漫画を読んでいる時間が多いのに対し、IRORI 環境では IRORI を囲んで会話が活性化していることが多い。時間変化を見るには十分な観察



(a) 丸テーブルと椅子だけの環境



(b) IRORI システムを加えた環境

図 10 2 つの実験環境

Fig. 10 Two setting for experiments.

表 4 テーブル環境と IRORI 環境における比較

Table 4 Comparison between table-setting and IRORI-setting.

| | 1 日 (6 時間) あたりの平均値 (標準偏差) | | t-検定結果 (%) |
|----------------------|---------------------------|------------|------------|
| | テーブル環境 | IRORI 環境 | |
| スペースに入ってきた人の延べ人数 (人) | 18.8(11.5) | 37.2(5.6) | 1.2 |
| スペースに人が居た総時間 (分) | 24.8(21.8) | 88.9(45.4) | 2.1 |
| 会話のあった回数 (回) | 6.4(4.4) | 23.4(8.5) | 0.4 |
| 会話のあった総時間 (分) | 6.0(3.5) | 56.3(43.3) | 6.1 |

表 5 IRORI 環境に行く目的に関するアンケート結果 (有効回答数 9)

Table 5 Purposes to go to the IRORI-space.

| IRORI スペースに行った目的は何でしたか?(重複回答可) | |
|--------------------------------|---|
| IRORI を使いに行く | 6 |
| 談話をしに行く | 6 |
| 本・漫画を読みに行く | 5 |
| なんとなく覗きに行く | 5 |
| 食事に行く | 3 |
| その他 | 0 |

表 6 IRORI 環境に入った人が最初にとった行動

Table 6 First actions of people who entered the IRORI-space.

| IRORI に関した行動 | 100 |
|--|-----|
| 水平なディスプレイに触る | 38 |
| 水平なディスプレイを見る | 40 |
| 垂直なディスプレイを見る | 22 |
| その他の行動 | 77 |
| (冷蔵庫やコーヒーマカに触る, 本や漫画を読む, ホワイトボードを見る, など) | |

期間ではないが, IRORI 環境における日変化は, スペースに入ってきた人の延べ人数の場合, 初日 31 人, 以後 43, 33, 36, 43 人と推移しており, 期間を通して安定している. 会話のあった回数の場合, 順に 30, 34, 13, 21, 19 回であったが, 初日, 2 日目と珍しさの効果と思われる結果が出ているがそれ以後は安定している.

表 5 に, 部屋の住人が IRORI 環境にどのような目的で行ったかのアンケート結果を示した. 9 人中 6 人の人が IRORI を使うことを行く目的にあげているが, このことは IRORI の存在がそこへ行くことの言い訳効果を持っていることを意味しており, 大変興味深い. また表 6 に, IRORI 環境に入ってきた人が最初にとった行動の頻度 (5 日間の合計) を示した. これには録画を開始した午後 1 時にすでに実験スペース内にいた人の行動はカウントされていない. 最初にとった行動を見ることにより, IRORI システムが行くための言い訳になっているかどうかを客観的に検証することができるのではないかと考えたからである. IRORI のディスプレイを見たり, 触ったりする人が延べ 100 人, その他の IRORI に関係のないことを行う人が延べ 77 人であった. このことから IRORI システムが, 共有スペースに行くことの言い訳になっていることが推察できる.

表 7 に IRORI 環境での会話の内容や話題のソースに関するアンケート結果を示す. 複数人による会話はダイナミックかつ複雑に変化をしており, その内容を

表 7 会話の内容と話題のソースに関するアンケート結果 (有効回答 8)

Table 7 Topics and their sources of conversations.

| 1. IRORI 環境での会話の内容は何でしたか?(複数回答可) | |
|----------------------------------|---|
| IRORI システム自体について | 7 |
| 垂直型ディスプレイに表示された Web ページについて | 5 |
| その他 | 6 |
| 2. そのときの話題はどこから得たものでしたか(複数回答可) | |
| 表示された Web ページから | 5 |
| ふとその場で思いついた | 4 |
| 雑誌から | 3 |
| テレビから | 3 |
| 他の Web ページから | 2 |
| 一般書籍から | 0 |
| 論文から | 0 |
| 新聞から | 0 |
| その他(あらかじめ持ってきた話題など) | 1 |

ビデオの記録から分析することは大変困難である. そこで, 本実験終了後に会話内容とその話題のソースに関するアンケートを 13 人に対して行い, 8 人からの回答を得た. アンケートは重複回答を許す選択式とした. 今回は, 泡にリンクした情報は院生室の住人が最近見た Web ページであり, 特に話題性のあるものを選んだわけではない. 今回の実験への参加者は初めて IRORI システムに触れる人ばかりなので IRORI システム自体についての会話が多くなるのは自然であるが, 表示された Web ページからの話題で会話が行われたことは注目に値するものであり, IRORI システムの話題提供機能の可能性を示唆している. 表 4 で会話のあった回数が IRORI 環境ではテーブル環境の 3.6 倍に増加しているが, 表 7 の会話内容の内訳を見るとその伸びは主に IRORI 自体に関する会話と表示された Web ページに関する会話が純増したためであり, テーブル環境での会話も継続して発生していることが見てとれる.

7. 結 び

本論文では, リフレッシュルームやラウンジなどの共有インフォーマル空間に自然発生的に起こる組織のメンバの間の対面型のインフォーマルコミュニケーションを触発するためのシステムについて研究した. 我々の研究は, 居心地の良さがインフォーマルコミュニケーション支援のための最も重要な要因であり, 新しいコンセプトである言い訳オブジェクトと囲炉裏メタファを実現したシステムは効果的であるという仮説に基づいていた. 我々は, 共有インフォーマル空間における参加者の行動を観察実験し, オブジェクトの言い訳効果(すなわち, 居る言い訳, 行く言い訳効果)を見出した. それに基づき, 言い訳オブジェクト効果と困

炉裏メタファを取り入れた IRORI と呼ぶプロトタイプシステムを開発した。我々は、アンケート法により IRORI システムの予備的な評価実験を試み、IRORI システムのユーザは他の環境よりも居心地の良さをより感じていることを確認した。さらに、より本格的な運用実験を行い構築したシステムを評価した結果次の結論を得た。IRORI システムの導入は、そこに集まる人の数と滞在時間と会話を増やす効果がある。また、IRORI システムの導入は、そこに行く言い訳としての効果があると考えられる。さらに、垂直型のディスプレイに Web ページを表示することにより、話題提供機能があることが確認された。

以上より、本論文の結論として、我々が開発したサイバー囲炉裏 IRORI は共有インフォーマル空間におけるコミュニケーションを触発するメディアとして有効であるといえる。

最後に、IRORI のメディアとして今回は水と泡を用いたが、その他の可能性はないのか、サイバー囲炉裏の組織やビジネスにおける将来の応用可能性はどうか、についてふれておきたい。前者に関しては、方向性のないオブジェクトを実現するメディアとして、地図やパズルなどを用いる可能性がある。また、実世界指向と結びつけて、サイバー囲炉裏の上においた物理的物体とデジタルのメディアとを連携させる可能性がある。さらに、メディアと力指向インタフェースを結合させることも興味深い。後者に関しては、位置検出システムと連動させ、参加者をシステムが自動的に把握することを通じて、メディアの操作と適切なシステムによる話題の提供を結び付けることにより、よりビジネス応用の道が開けるのではないかと考える。

謝辞 観察実験とその分析にあたり、有益な助言と示唆をいただいた、北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科の下嶋篤助教授に深くお礼申し上げます。また、被験者実験にご協力いただいた多くの皆様に感謝いたします。

参 考 文 献

- 1) 松下, 岡田: コラボレーションとコミュニケーション, 共立出版 (1995).
- 2) 垂水: グループウェアとその応用, 共立出版 (2000).
- 3) Tang, J. and Ruaa, M.: Montage: Providing Teleproximity for Distributed Groups, *Proc. CHI'94*, ACM, Boston, pp.37-34 (1994).
- 4) Obata, A. and Sasaki, K.: OfficeWalker: A Virtual Visiting System Based on Proxemics, *Proc. ACM 1998 Conference on Computer*

Supported Cooperative Work, Seattle, pp.1-10 (1998).

- 5) Dourish, P. and Bly, S.: Portholes: Supporting Awareness in Distributed Work Group, *Proc. CHI'92*, pp.541-547, ACM (1992).
- 6) 椎尾一郎, 美馬のゆり: Meeting Pot: アンビエント表示によるコミュニケーション支援, *インタラクション 2001 論文集*, 情報処理学会シンポジウムシリーズ, Vol.2001, No.5, pp.163-164 (2001).
- 7) 松田 完, 西本一志: HuNeAS: 大規模組織内での偶発的な出会いを利用した情報共有の促進とヒューマンネットワーク活性化支援の試み, *情報処理学会論文誌*, Vol.43, No.12, pp.3571-3581 (2002).
- 8) Hall, E.T.: *The Hidden Dimension*, Doubleday, New York. (1966).
- 9) Nonaka, I. and Konno, N.: The Concept of 'Ba': Building a Foundation for Knowledge Creation, *California Management Review*, Vol.40, No.3, pp.40-54 (1998).
- 10) Streitz, N.A., Geithler, J. and Holmer, T.: Roomware for Cooperative Buildings, *Proc. CoBuild'98*, Darmstadt, LNCS 1370, pp.4-21, Springer (1998).
- 11) 西出和彦: 人と人との間の距離 (人間の心理・生態からの建築計画①), *建築と実務*, 5, pp.95-99 (1985).
- 12) 世界百科辞典, 平凡社 (1988).

(平成 15 年 3 月 7 日受付)

(平成 15 年 10 月 16 日採録)

推 薦 文

本研究では、組織内に自然発生的にできたいわゆる“溜まり場”の観察実験を行い、その知見に基づき、共有インフォーマル空間におけるインフォーマル・コミュニケーションを触発するシステムを構築し、その評価を行っている。まず観察実験から、物理的なオブジェクトが共有インフォーマル空間に「行く」と「居る」との言い訳としての効果を持つことを見出し、それを「言い訳オブジェクト効果」と呼ぶ新しいコンセプトとして提案している。次に、言い訳オブジェクト効果を持つ“場”を構築するため、日本の伝統的な囲炉裏をメタファとして「サイバー囲炉裏」と呼ぶシステムを試作している。これは、水平型と垂直型のタッチパネル付き大型のプラズマディスプレイ 2 台を用い、水と泡に手で戯れる感覚の 3D 空間を水平ディスプレイ上に実現し、泡がはじけるとそれにリンクされている Web ページが垂直ディスプレイに表示され、会話の触媒の効果が発揮されることを目指したシステムである。さらに、被験者を用いた評価実験により「サイ

「サイバー罫炉裏」が居心地を高める効果があることを確かめている。新コンセプト「言い訳オブジェクト効果」の提案，新しいタイプのシステム「サイバー罫炉裏」の実現は，大変ユニークな発想に基づくものであり，その有用性も高いと考えられ，今後の発展も期待できる。このような理由により，本論文を研究会論文として推薦する。

(GN 研究会主査 星 徹)



松原 孝志

2002 年北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科博士前期課程修了。在学中はインフォーマルコミュニケーションの研究に従事。現在は(株)日立製作所に勤務。



白杵 正郎(学生会員)

2000 年関西大学総合情報学部卒業。2002 年北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科博士前期課程修了。現在，同大学院大学博士後期課程在学。



杉山 公造(正会員)

1974 年名古屋大学大学院理学研究科博士課程修了。同年富士通(株)入社。その後(株)富士通研究所を経て，1997 年より北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科教授，現在に至る。この間，1982 年オーストリア国際応用システム解析研究所(HIASA)研究員。地球環境学，システム工学，グラフ描画，ヒューマンインタフェース，知識創造支援等の研究に従事。計測自動制御学会創立 30 周年記念著述賞受賞。理学博士。ヒューマンインタフェース学会，計測自動制御学会等の会員。



西本 一志(正会員)

1987 年京都大学大学院工学研究科機械工学専攻博士前期課程修了。1987 年松下電器産業(株)入社。1992 年(株)ATR 通信システム研究所知能処理研究室に外向。1995 年(株)ATR 知能映像通信研究所客員研究員。1999 年より北陸先端科学技術大学院大学知識科学教育研究センター助教授。2000 年より科学技術振興事業団さきがけ研究 21「情報と知」領域研究員兼任。2001 年より(株)ATR メディア情報科学研究所第 1 研究室非常勤客員研究員兼任。1997 年度人工知能学会研究奨励賞，1999 年度情報処理学会坂井記念特別賞，1999 年度人工知能学会論文賞受賞。IEEE computer society，ACM，人工知能学会各会員。博士(工学)。