

接近遭遇コミュニケーション

寺内 康之 滝沢 誠
東京電機大学理工学部経営工学科

要旨

本論文では高速通信ネットワークで接続された分散型システムを用いて、人間間でコミュニケーションを行なうことにより、互いに触発し合い、知的活動を効率よく行える環境を提案する。仮想空間で人間同士がコミュニケーションを行う場を提供し、現実の出会いを模倣するために可認範囲と可触範囲の概念を導入する。さらに、実際の人間間の対話を模倣するだけでなく、未知の人との出会いの支援機構を考える。ここでは、人間間での親しさを示す距離の概念を導入する。最後に本概念の応用として、電子美術館と仮想コンサートホールについて述べる。

Communication by Virtual Approaching and Encountering

Yasuyuki Terauchi and Makoto Takisawa
Tokyo Denki University
Ishizaka, Hatoyama, Saitama 350-0, Japan
e-mail: {tera,taki}@takilab.k.dendai.ac.jp

In this paper, we present an environment in which we can communicate with each other, and activate their intelligent activities efficiently by using high-speed communication networks. We discuss a concept of a virtual space where individuals can communicate, and also introduce a concept of a sphere where they are capable of listening to and touching by imitating actual meetings. We consider mechanisms not only to imitate actual conversations among individuals but also to support them with their encountering strangers. We discuss a concept of distance among individuals which shows the degree of the familiarity among them. Finally, we would like to present an electronic museum and virtual concert hall as the applications.

1 はじめに

20世紀は技術の時代であったのに対して、21世紀は「ゆとり」、「豊かさ」、「自然環境」等の人間性を考えることが必要となってきた。仕事や生活が、組織を中心とした行動に重きを置いていた時代は終わり、個人を尊重した新時代へと変わろうとしている。

コンピュータの世界に於いても、CSCW(Computer Supported Cooperative Work) [石井 92, 阪田 92] やグループウェア [松下 91] などの人間に優しいシステムが研究開発されてきている。従来の技術中心のシステムは、コンピュータに合わせてシステムを構築し、それに人間が適応するというものであった。例えば、現在のコンピュータ利用では、システムの利用方法の習得に大半の労力を費やし、人間の知的活動を支援するものとなっていない。人間がコンピュータに歩み寄るのではなく、コンピュータが人間に歩み寄る形で、人間に使いやすいシステムを構築していく必要がある [松下 92]。ここで提案するシステムは、使いやすいシステムをさらに発展させ、使いたくなるシステムを目指した、知的生産行動を支援するシステムである。

人間が目的に向かって仕事をしている時、その作業が順調に進んでいる時は一人で夢中になりたいものである。逆に、なんらかの問題で行き詰まったとき、誰かに相談しヒントを得ようとするか、気分転換に街中を歩いたり、旅行に出かけることで、何かのきっかけで新しい発想が湧くのを期待している。状況記憶を用いたシステムとして VENUS [松浦 93a, 松浦 93b]、ネットワークを地図として、この上で人形を動かすことでネットワークサービスを発見するシステムとして MAP&ROOM [水梨 93] などがある。本システムは、ネットワークを介した分散環境で、他者とのコミュニケーションを通して、なんらかの発想を得ることを目的としている。

本論文では、仮想空間で人間同士がコミュニケーションを行う場を提供する。その上で現実に出会って対話することを模擬するために可認範囲

と可触範囲などの概念を導入する。さらに、実際の対話を行う以上に付加価値として互いに早く理解し合うための支援機構を考える。

本論文では、まず2章でシステムの構成を述べる。3章では利用者が用いる端末として接近遭遇ルームを提案し、4章では、システムの階層モデルを示す。5章で本システムの提供するコミュニケーションのサービスを説明し、6章で利用者同士が出会い機構を説明し、7章で本システムを用いた応用例を示す。

2 システム構成

接近遭遇システムは、複数のコンピュータが高速ネットワーク [FDDI, B-ISDN] で接続された分散型システムである。本システムは、種々のサービスを提供するエージェントと利用者のインタフェースとしての接近遭遇ルームから構成される [図 1]。

エージェントには、サービスを提供するサービスエージェントと利用者エージェントがある。サービスエージェントは、利用者間のコミュニケーションを行なう仮想的な場を提供し、利用者の必要とする情報を提供する。各利用者毎に対して一つの利用者エージェントが存在する。利用者は、自分の利用者エージェントを通して接近遭遇システムに対する操作を行なう。また、利用者エージェントは、個人の収集した情報を蓄積し、管理する。

3 接近遭遇ルーム

ワークステーションのインタフェースは、キーボード、ディスプレイ及びマウスなどのポインティングデバイスから構成される。ウィンドウ環境をはじめとするグラフィカルユーザインタフェース (GUI) [阪田 92] が研究開発されているが、GUIの目指すところは「いかに使いやすいか」というものである。

接近遭遇システムでは、抽象化された情報と同じく、他人とのコミュニケーションも重要な情報源として捉える。このため、より自然にコミュ

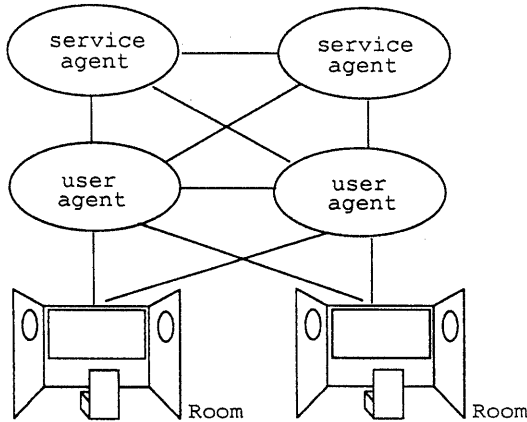


図 1: 接近遭遇ネットワーク

ニケーションを行える操作環境が必要となる。従来のようにディスプレイと向き合い、キーボードを操作するという動作では、コンピュータを操作しているという感触を拭えない。システムへの命令を、人間の自然な動きで行なえるような機器が必要である。また、より高解像度の画面と音響装置で臨場感を演出することが望ましい。このような機器を備えた接近遭遇ルームの中で人間の全ての活動を支援していくことを考える。

4 階層モデル

接近遭遇システムの階層モデルを図2に示す。各応用は本論文で述べる接近遭遇サービスを利用する。接近遭遇サービスはマルチメディアプラットフォーム上に実装される。

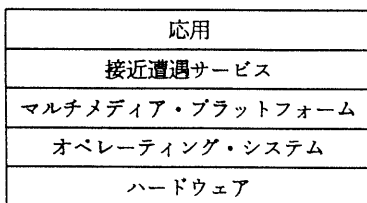


図 2: 接近遭遇システム階層モデル

ここで応用として、以下を考える。

- 公園など居酒屋、喫茶店等のコミュニケーションを行なうことを目的としたもの。

- 美術館や図書館、映画館といったマルチメディアデータを利用者に提供するもの。
- 学校や会議室といった、コミュニケーションを行ないながら情報を創造していくもの。

接近遭遇サービス層は、このような応用を構築するために必要な機能を提供する。

5 接近遭遇サービス

5.1 接近遭遇

人間が外界から触発されるには、情報を受けて触発される場合と、他人と話合うことで自分が触発される場合の二通りがある。ニュートンがリンゴの落ちるのを見て万有引力を思い付いたというのは前者の例である。漠然とした考えを人に説明していくうちに、整然とした考えにまとまっていく例が後者の例である。前者の場合、情報はコンピュータ内に蓄積された明確なものである必要はなく、面識のない人の何気ない一言でも、触発される可能性はある。こういった観点から、触発されるためには、以下が必要と考える。

- 個人同士が接近しコミュニケーションを行なうこと。
- 偶然ある場所で他人と遭遇し、思わぬ情報が得られること。

接近遭遇サービスは以下のサービスを提供する。

- インフォーマルなコミュニケーションを行う仮想的な場の提供。
- 他人と遭遇するための機構を提供。

以下、各サービスについて述べる。

5.2 仮想空間

接近遭遇システムは、個人間でのコミュニケーションを行なうための場を仮想空間とする。仮想空間として、「街」を提供する。街は実生活において自然な感覚で受け入れられる概念である。仮想空間はオブジェクトから構成される。オブジェ

クトは大別して、個室、サービスオブジェクト、個人オブジェクト、擬個人オブジェクトの四種類がある。各オブジェクトは、対応するエージェントを持つ[図3]。エージェントは、オブジェクトに対する操作を行うとともに、他のエージェントの操作を行う。

個室とは、個人で作業を行なう空間である。

サービスオブジェクトとは、仮想空間において、サービスエージェントを表現したオブジェクトである。街に存在するデパート等の店、公園などがサービスオブジェクトの代表である。

個人オブジェクトとは、利用者の仮想空間内での存在を表すオブジェクトである。利用者はひとつの利用者エージェントを制御することで、仮想空間内の個人オブジェクトを操作する。利用者は他の個人オブジェクトを発見することにより、その人とのコミュニケーションを行うことができる。

擬個人オブジェクトとは、ある利用者にとっての主観的な他者の象徴である。擬個人オブジェクトは他者のユーザエージェントとの仲介を行う。

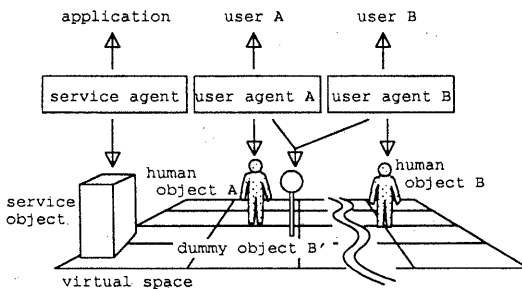


図 3: エージェントとオブジェクト

ここで、仮想空間内におけるオブジェクト内の距離を考える。人間間、人間と建物間、建物間の距離により、その親しさを考える。仮想空間における距離とは、仮想空間内でオブジェクト間でコミュニケーションが行われる際に、オブジェクト間の親密さを具体化した表現である。ある利用者とのコミュニケーション、あるサービスの利用頻度が多いほど、互いの距離は近いとする。すなわち、利用者は空間を構成するにあたり、主観的

(好きなものほど近く)に人間を含めた各オブジェクトを配置し、「街」を構成することができる。これらのことから、接近遭遇サービスにおける空間を定義する。

[定義] あるオブジェクト o の空間 $S(o)$ は、オブジェクトの集合である。ここで各オブジェクトは o への距離をもつ。□

5.3 個室

個室は利用者が個人作業を行うための部屋である。利用者は、個室から接近遭遇システムの利用を始める。個室を通しての他人とのコミュニケーションは、電子メールや画像電話に限られる。個室では、利用者により、利用者エージェントが操作される。個室は、ワードプロセッサなどの個人作業の支援も行う。各利用者の個室にはアドレスが設けられる。そのアドレスを用いて、他人の部屋とコミュニケーションを行なえる。

5.4 擬個人オブジェクト

実世界において、人間関係は何らかのサービスとの関連のもとで考えることができる。研究の仲間、サークルの友達、行きつけの飲み屋での知り合い等の例がある。即ち、人間関係は、研究室、部室、飲み屋といった「サービス」を提供する場に依存している。従って、仮想空間で利用者が「街」を構成するにあたり、サービスオブジェクトの近くに配置することが自然である[図4]。

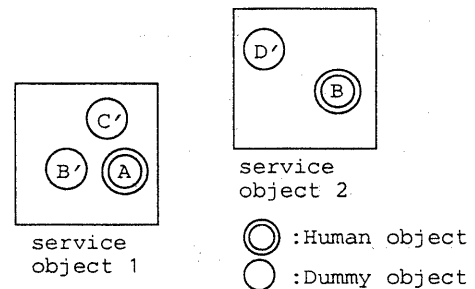


図 4: 擬個人オブジェクト

利用者 A が、ある研究テーマについて研究員 B に意見を聞こうとする場合を考える。A が研究室サービスオブジェクトにアクセスした場合、B の個人オブジェクトが研究室サービスオブジェクトに存在しているとは限らない。B は他のサービスを利用して研究以外のことを考えていることもある。A にとって、研究室に行けば B に会えるという意識を満たすため、B に話かけることができるオブジェクトが必要となる。このためのオブジェクトが擬個人オブジェクト B' である。擬個人オブジェクト B' から、A は B が何をしていて、話かけていいかの状況を知ることができる。さらに簡易的な会話を擬個人オブジェクトを仲介し、B と話すことができる [図 5]。

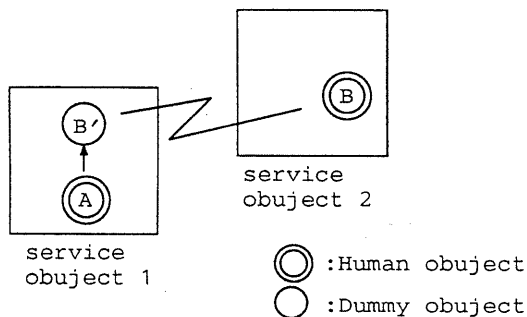


図 5: 擬個人オブジェクトと個人オブジェクト

擬個人オブジェクト B' の状態として、以下の 3 つがある。B' がどの状態をとるかは、B が決定することができる。

- ・話かけることはできない。
- ・相手の許可があれば、話かけられる。
- ・無条件に話かけられる。

B が他のサービスを利用中であり、研究室にいる A からの些細な質問が迷惑と感ずることもある。重要な話であれば、B' を介した会話で、A は B に研究室サービスにアクセスするよう頼むこともできる。

5.5 協調の次元階層モデル

慶応義塾大学松下研究室により人間の協調を階層的に表す協調の次元階層モデルが提案されてい

る [岡田 93]。人間が協調する時は、人が集まり、相手を認識・観察し、話し合っ、行動を起こすという 4 つの段階からあると考える。その 4 段階は、図 6 のように階層化されたモデルとして捉えられる。このモデルは実世界におけるものであるが、本論文ではこれを仮想的な世界に対して対応させ考える。

次元階層モデル	接近遭遇システム
Colabolation(協調)	応用
Communication(会話)	可触範囲
Awareness(状況把握)	可認範囲
Copresence(存在)	空間

図 6: 協調の次元階層モデルとの対応

- (1) Colabolation(協調): この層では、協力や衝突を行いながら、何かを創り上げていく。接近遭遇システムでは、応用により柔軟性を持たせる。
- (2) Communication(会話): この層では、相手に対し情報やメッセージを送ることができる。接近遭遇システムでは、可触範囲という概念でこの層の役割を果たす。
- (3) Awareness(状況把握): この層では、コミュニケーションしようとする相手が何をしていて、どのような雰囲気か、話かけてよいかなどがわかる。会話の場を提供する層である。接近遭遇システムでは、可認範囲という概念でこの層の役割を果たす。
- (4) Copresence(存在): この層では、協調している人が存在している。接近遭遇システムにおいては、接近遭遇ネットワークに接続し、仮想空間に存在することがこの層の役割を果たす。

5.6 可認範囲

利用者が構築する「街」では、絶対的な空間座標は存在しない。利用者が自由にオブジェクト毎に空間内の距離を定義することにする。仮想空間

内で利用者が、これまでに利用したことのあるサービス、またはコミュニケーションを行ったことのある人間を可認範囲内とする。利用者はそれらのオブジェクトを、利用頻度、親しさに合わせて距離を定めることができる。利用者にとって、関係の深い人間ほど距離は近いものとし、見ず知らずの人は遠くなる。接近遭遇ルームは、可認範囲内のオブジェクトを、距離感をもたせて利用者に表現する。利用者は、可認範囲内の個人オブジェクトの状況を知ることができる。

[定義] 可認範囲とは、利用者が知っているオブジェクトの集合である。□

5.7 可触範囲

実世界では、人間がお互いにある距離内にいないと会話がしにくい。会話している相手との距離や方向は、会話の進行や感情に重要な役割を果たす。仮想空間で個人オブジェクト同士が出会い、コミュニケーションを始めるには、双方の距離感が一致しなければ、円滑な意志疎通は困難である。仮想空間内において、他の個人オブジェクトと空間を共有する範囲を可触範囲とする。

[定義] 可触範囲とは、他のオブジェクトと空間を共有する範囲である。□

6 可認範囲以外でのコミュニケーション

仮想空間内で行えるコミュニケーションは、同期的なコミュニケーションとして可認範囲内での会話、個室にかける電話がある。また、非同期なコミュニケーションとして、個室に配送される電子メールがある。同期的なコミュニケーションではどちらの場合も、相手のいる場所がわかっているとコミュニケーションを行なうことはできない。緊急の用件を伝えなければならない場合、コミュニケーション手段が電子メールしかないのでは不便である。そこで、仮想空間のコミュニケーション手段として、電報機能を設ける。

電報機能とは、送信者が一方的に短いメッセージを伝えることのできる機能である。メッセージは、画像、音声、テキスト、図形を含めたマルチメディア情報である。相手のウィンドウに、半強制的に注意を喚起させる形で、メッセージを表示させることができる。ただし、受信者側は、電報の受け取りを拒否できる。これは、いやがらせを防ぐためであり、電報機能を受信者が切断している場合、誰もその人に電報を送ることはできず、また電報が来たことも知らされない。

電報機能により、仮想空間内のどこにいてもメッセージの送受信を行なうことができる。

7 応用

接近遭遇サービスを用いた応用についてここで考える。例として、インフォーマルなコミュニケーションを中心とした美術館とフォーマルなコミュニケーションを中心とした会議室の二つの応用を考える。

7.1 電子美術館アプリケーション

マルチメディアデータベースシステムを用いて構築されている電子美術館は、作者や時代を利用者が指定し検索する利用法と、建物の中を順に歩いていき気楽に芸術に接する利用法の二通りの利用法がある。ここでは、後者の利用法について述べる。

利用者は利用者エージェントに美術館に行くことを指示すると、利用者エージェントは美術館のサービスエージェントをアクセスし、美術館の入口に出現する。利用者エージェントは自らの可認範囲に存在する他人の利用者エージェントおよび擬個人オブジェクトを認識できる [図 7]。

次々に壁にかかっているイメージで示される絵を見ていく。利用者が望むのであれば、過去にその絵を観賞した人を検索したり、同時に同じ絵を見ている人の可触範囲に入り、話したりすることができる。

[例] ある絵について A は、B の意見を聞きたい時、その人が自分と同じく美術館を利用していな

かった。その人の擬個人オブジェクトを見ると、喫茶店サービスで自分の知らない人間Cと話していることがわかった。状態は「許可を得て話せる」となっていた。そこでAは擬個人オブジェクトに対して話しかけ、Bに美術館へ来るように誘った。Cと一緒に来たBは、互いの可触範囲内に入り、絵を見ながら三人は長い時間話しをして別れた。知らなかったCとも仲良くなり、AはCの擬個人オブジェクトをその美術館に配置した。

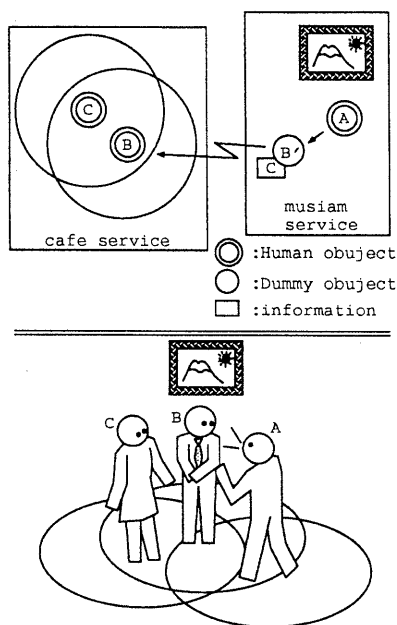


図 7: 電子美術館

7.2 仮想コンサートホール

大人数が集まる人気歌手のコンサートは、熱気溢れるものとなる。ところが同じコンサートを、部屋で一人でビデオを観ると、その高揚感を味わえない。音響設備の違いや迫力を差し引いても、大きな違いがある。その違いは、同時に多くの人が集まり自分もその一人であるという熱気であり、腕や身体が触れ合う混雑した状況である。友達が盛り上がっていると、つられて盛り上がるという影響もある。

ここでは観客同士の触れ合いを、接近遭遇シス

テムで考える。利用者Aがコンサートホールに入ると、Aの可認範囲内の個人オブジェクトが可触範囲内となり、知人と共にコンサートを楽しむことができる。Aの知人Bの可認範囲には、Aの可認範囲外の個人Cが存在する。こうして可触範囲は大きくなり熱気が生まれると考える。また不特定多数の応援や声を、コンサートを妨害せずに盛り上げる程度に全員に聞かせる。仮想コンサートホールでは、実世界のコンサートと違い物理的な制約がないため、全員がアリーナ席で観るような迫力のある演技を観れる。

8 まとめと今後の課題

次世代情報システムとして接近遭遇システムを提案した。人間の意識や気持ちといった、コミュニケーションには不可欠な要素をいかにシステム内で表現するかを考察し、街というイメージを用いて、人同士のコミュニケーションを自由にかつ自然に行えるサービスを考察した。

今後の課題として、接近遭遇システムでの会話の仕方、アプリケーションへのインタフェースの構築、ユーザインタフェースの設計、接近遭遇ルームの設計などがある。

参考文献

- [石井 92] 石井裕, "組織とグループウェア," NTT 出版, 1992.
- [阪田 92] 阪田史郎, "グループウェアの実現技術," ソフトウェアリサーチセンター, 1992, pp.125-128.
- [松下 91] 松下温, "図解グループウェア入門," オーム社, 1991.
- [松下 92] 松下温 他, "知的触発プロジェクト," 慶應義塾大学, 1992.
- [松浦 93a] Norihiko Matsuura, Go Fujino, Ken-ichi Okada and Yutaka Matsusita, "An Approach to Encounters and Interactions

is a Virtual Environment," Proc. ACM
Computer Science Conference '93, 1993.

[松浦 93b] 松浦直彦, 日高哲雄, 岡田謙一, 松下
温, "Awareness と状況記憶を支援したい
んフォーマルコミュニケーション環境," グ
ループウェア研究会, 情報処理学会, グルー
プウェア 2-9, 1993, pp.65-72.

[水梨 93] 水梨潤, 岡田謙一, 松下温, "発見的通信,"
グループウェア研究会, 情報処理学会, グ
ループウェア 3-2, 1993, pp.9-16.

[FDDI] American National Standards Institute
: FDDI Token Ring Media Access Control
(MAC), ANSI X3.139, 1987.

[B-ISDN] CCITT 勧告 I.211, 1992.

[ELLIS] C.A.Ellis et al, "Groupware Some Is-
sues and Experiences," Communications
of the ACM, Vol34, No.1, 1991.

[岡田 93] 岡田謙一, 松下温, "協調の次元階層モデ
ルとグループウェアへの適用," 情報メディ
ア グループウェア合同研究会報告, 情報処
理学会, 情報メディア 13-13, グループウェ
ア 4-13, 1993.