

分散勤務者用メディア空間におけるメッセージ通信機能の実装

榊原 憲 田處 善久 宮崎 貴識 加藤 政美

キヤノン株式会社 i 技術開発センター

筆者らはメディア空間システムである「e-office」の開発に際して、映像表示部の近傍にメッセージ通信機能の表示部を配置した。その意図は、各ユーザが今後の行動予定等を本機能により他のユーザへ通知することにより、ユーザ間において電話やEメールによるコミュニケーションのタイミングを容易に判断できるようにすることや、システムがユーザに対してコミュニケーションのきっかけを与えることにより電話やEメールによるインフォーマルコミュニケーションを増加させることであった。しかしながら、実際に本システムの完成後テスト運用を開始した結果、メッセージ通信機能自体がインフォーマルコミュニケーションを行う「場」となり、この「場」において様々な性格のコミュニケーションが観察された。そこで我々は3ヶ月に渡ってメッセージのログを記録しその内容を分析したところ、分散勤務者間では電話やEメールでは行ない得ないコミュニケーションニーズが存在していること、および e-office システムがそのニーズに対応しているらしきことを確認した。

Message Communication Built in Media Space for Distributed Workers

Ken Sakakibara Yoshihisa Tadokoro Takashi Miyasaki Masami Kato

Canon Inc. Internet Technology Development Center

While the authors have been developing a Media-Space system called “e-office”, a text message communication function was deployed near video display area. The intent of authors was to let a group of distant workers use this function to inform his/her schedule to other workers so that workers easily know the adequate timing to commence communication via phone call or E-mail, and informal communication between distant workers may increase. However, after the start of “e-office” system operation, we observed that workers use a text message function itself to facilitate informal communication, and the display area of message communication became the “place” of informal message, which include many different natures of human communication. After we were aware of this fact, we have recorded a log of messages and analyzed its contents. As a results, we have discovered that for a group of distant workers there is a potential need of informal communication of which nature are not possibly transmitted by today’s telephone communication and/or Email, and the “e-office” system corresponds with this hidden communication need.

1. はじめに

メディア空間とは、「遠隔地から利用できる仮想的な会場場所を生成し、その部屋を訪問する人々に対して、他の人々と共存する感覚 (Sense of Copresence)を提供するよう設計されたもの」[1]である。メディア空間を用いて遠隔地間に分散するユーザ同士のコミュニケーションを支援する試みは以前より行われており、その例としては Portholes[2], Nynex Portholes[3]などがあるが、

それらのユーザは主に事業所内で働く勤務者であった。それに対して筆者らは在宅勤務を中心とした分散勤務環境にいるユーザを対象としたメディア空間として「e-office」[4],の研究開発を行った。以下2.に本システムの概要を述べる。

2. 試作システム「e-office」の概要

2.1 ユーザーインタフェース設計

本システムでは、通常分散勤務者のグループ(所属部門)は数名程度の小規模であること、本システム

の目的であるインフォーマルコミュニケーションの活性化等のためにも偶発的コミュニケーションの発生を期待したいことなどの理由から原則として **Overview** モデルを採用したメディア空間とし、ユーザの通常業務を妨げないため仮想空間内をユーザが歩き回る操作が求められる3次元モデルの採用はさしひかえ、また同一画面上になるべく多くの映像を表示させるために従来研究[5]を参考に、勤務者の気配や雰囲気概ね認識することが可能である最小限程度の画素数(88×72pixels)の小型映像のマトリックス表示を基本ユーザインタフェース上におこなうこととした。

ところでシステムの対象ユーザである分散勤務者は、分散勤務以前に従来型の集合型オフィスで勤務した経験があり、その後ホームオフィスなどの分散勤務環境へ移行するのが一般的である。その場合「自分のオフィスがなくなった」と考えるのではなく、従来の自分のオフィスの代役を果たす、「ネットワークを用いた仮想オフィス」が用意されたとユーザが受けとめることができれば、その移行に関わる心理的不安感を解消する効果があると考えられる。また、分散勤務環境に移行した後も、**e-office** が単なるコミュニケーションツールではなく、職場グループ内のコミュニケーションをとるための仮想的なオフィススペースであるとユーザが常に意識することができれば同様に好ましい効果が期待できるであろう、との考えから、筆者らはユーザが本システムを仮想空間の一種である「仮想オフィス」としてとらえ用いることを期待し、本システムは従来の物理オフィスに対して大きな違和感がないインタフェースを備えるため、一般的なオフィス勤務者のオフィスに関する空間的記憶[6]を活用した「オフィスメタファ」を採用し、オフィスにおける各種の概念をインタフェース上に表示して利用することとした。図1に、仮想的な部門オフィス領域の表示であり本システムの基本的ユーザインタフェースである「オフィスビュー」画面の表示例として、テスト運用当初の様子を示す



図1: オフィスビューの画面例(テスト運用当初)

なお本システムでは一般ユーザ(一般勤務者が対象)、オフィスマネージャ(各部門オフィス領域における管理者またはファシリティマネージャが対象)、およびカンパニーマネージャ(複数の部門オフィス領域にまたがる本システム利用組織の上級管理者または経営者等が対象)の3種の異なる職制モデルとこれに基づくユーザ種別を設け、カンパニーマネージャはユーザの登録・削除や所属・配置させる部門(部門オフィス領域)の選定、オフィスマネージャは部門オフィス領域中におけるユーザの個室オフィス領域の位置などを選択する権限をもたせ、一般勤務者はこれら进行操作することができないよう設計した。

さらに、本システムのユーザインタフェース設計にあたっては従来のメディア空間システム利用実験において指摘されてきた **Threat of Surveillance** 問題の解決に重点をおき、できる限りユーザのプライバシー侵害感を減少させるためのプライバシー保護メカニズムを実装した。すなわち「見れる、見られるの関係」が完全に **Reciprocal** (互惠) であり、かつユーザ自身が **Reciprocity** の厳格な実装を視覚的にも実感でき、監視されているとの不安感を生じるすきのないユーザインタフェースを構築することとした。その為に:

- ・ 同じ勤務グループに所属するユーザは原則として必ず同じオフィスビュー画面をみることに
- ・ オフィスビュー画面における個室オフィス領域の配置は固定であり、ユーザ操作により移動できないこと

を基本方針とするとともに、さらに:

- ・ 他の勤務グループに所属するユーザが訪問してきた場合には、そのユーザに対して当該部門のオフィスビューを提供することと引き換えに、Hallwayモデルに基づきそのユーザの映像を当該部門のオフィスビューにも表示し、訪問中にも **Reciprocity** を徹底すること
- ・ あるユーザが(着替え、休憩などの理由で)プライバシー機能を使用して映像の送出を停止した場合に、そのユーザへの他のユーザからの映像の配信も同時に停止するなどの表示制御を実装した。

ところで従来のメディア空間システムではユーザのプライバシー侵害感を軽減するため、勤務状況映像への空間フィルタ処理による意図的な明瞭度低下処理が提案されており、その処理対象は映像全体である[7]。これに対して本システムでは特にユーザがホームオフィスにおいて勤務することを想定しており、ホームオフィスである自宅の部屋の詳細を他のユーザに見られたくないケースが考えられる。そこで映像全体への空間フィルタ処理ではなく、映像中の人物(勤務者)領域の抽出に基づく人物以外の領域へ

のプライバシー保護処理を実装した。実際の処理は映像圧縮処理における量子化制御において行い、映像ファイルの圧縮率向上の目的と兼用して実装した。

2.2 映像通信制御

本システムでは、高圧縮時の画質劣化が少ない Wavelet 変換を利用するフレーム内符号化方式を採用した映像コーデックを新たに開発して実装した。

エンコーダー処理の構成を図2に示す。本コーデックは人物領域抽出機構を内蔵し、人物領域をROI (Region of Interest) とした可変量子化制御を行い、人物領域に関しては符号量を多く、それ以外の部位に関しては符号量を少なく割り当てる。これにより圧縮率を向上させるとともに人物領域以外へのプライバシー処理効果を図った。人物領域抽出は、従来提案されている手法[8]を参考に、本システムではエッジ画像のフレーム間差分と肌色抽出画像を組み合わせ、動く肌色領域を抽出し、その領域を楕円にモデリングし人物領域として抽出している。(図3)

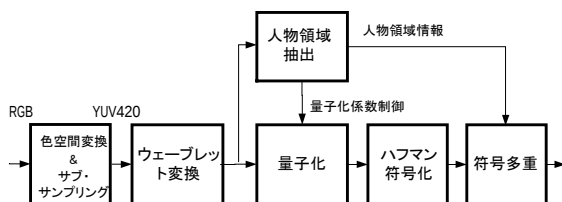


図2 エンコーダー処理構成図

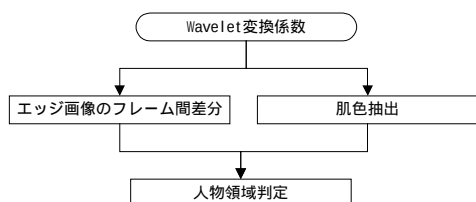


図3 人物領域検出フロー

さらに本システムでは、①キーボード、マウスの使用状況②コーデックによる人物領域認識結果、の二つを用いたマルチモーダル在席検出を行っている。これによってユーザが端末を使用せず、業務に集中して在席のまま動きが少ない場合でも在席と認識することが可能である。

2.3 システム構築

以上、2.1で述べたユーザインタフェース設計および2.2で述べた映像通信制御方式を用いて、本システムを構築した。その概要に関して説明する。

本システムはクライアント&サーバアーキテクチャ

で構成される形態をとる。クライアントはビデオカメラおよびビデオ信号入力機能を備えたパーソナルコンピュータをハードウェアとして用い、Microsoft Windows および Microsoft Internet Explorer 上において動作するアプリケーションプログラムである。サーバはPCサーバをハードウェアとして用い Microsoft NT Server 上において動作するアプリケーションプログラムとして実装した。また、クライアントとサーバの間はIP (Internet Protocol) に準拠するネットワークを用い、通常はUDPプロトコルおよびTCPプロトコルの双方を用いるが、ユーザの環境によってはTCPプロトコルのみ、もしくはHTTPプロトコルのみでも動作できるように実装し、Firewall や Proxy Server を経由してサーバに接続されるユーザの接続性を確保した。

一方、クライアント用プログラムの構成は図4に示す内容であり、「コントロールボックス」と呼ばれる表示面積が小型の Microsoft Windows アプリケーションプログラムと、「オフィスビュー」などを表示するWebブラウザ上のソフトウェアコンポーネントに分かれる。映像圧縮符号化部やマルチモーダル在席検出処理部はいずれも再利用可能なソフトウェアコンポーネントとして実装されアプリケーションに内蔵し、サーバ通信制御部を介してIP網経由でサーバとリアルタイム通信を行う。

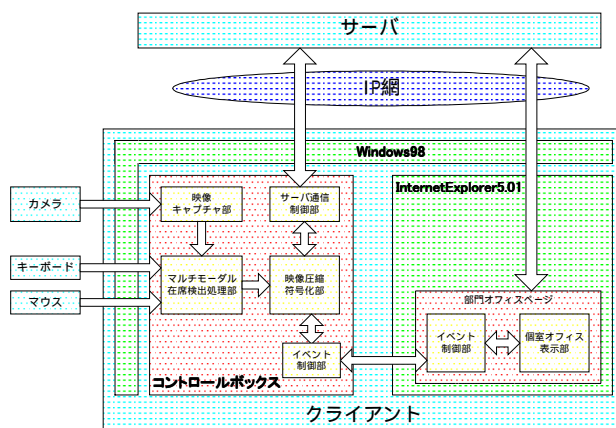


図4 クライアントソフトウェア構成図

本システムの利用にあたってユーザは自身のコンピュータ上でクライアント用プログラムを起動し、「コントロールボックス」上の「勤務開始」ボタンを指示することにより、図1の「オフィスビュー」の表示を得る。「オフィスビュー」には自身が所属する部門オフィス領域と、そのなかに配置される、当該部門に所属する勤務者(自身を含む)の個室オフィス領域が表示される。本表示はサーバで実行中のサービス制御プログラムが生成したHTMLコードがクライアントに伝送されそれをクライアントの Web ブラウザが解釈するこ

とにより行われる。したがって、前述の目的でも述べたように、この表示構成を一般ユーザが変更することを不可能としている。

ユーザは会議室、資料室、休憩室、メモ送信、スケジュール、などのボタンを指示することにより対応するコミュニケーション用の仮想空間に入室したり各種ツールを起動して利用することができるが、本論文ではその詳細については割愛する。

3. メッセージ通信機能の実装とその当初の意図

本システムは2. に記した内容を基本機能として提供するが、これに加えていくつかのサービス機能を実装した。そのひとつが勤務状況メッセージ機能である。これは、本システムが提供する勤務状況映像の共有に加えて、勤務状況に関する文字情報を共有できる機能であり、各ユーザがそれをユーザインタフェース(図5)上から簡単に入力しユーザ間で表示共有できるようにした。具体的には、各ユーザは勤務状況として定型文(「勤務中」「外出」「休暇」「休憩」「会議中」「終業」)から1つを選択し、さらに各定型文ごとにあらかじめ用意された「定型メッセージ」(勤務状況が「外出」の場合は、「セミナー」「ショウ」「訪問」)を選択してその詳細を容易に入力できるようにした。また、「定型メッセージ」では用意されない状況情報の追加については「自由入力」エリアにおいてユーザがキーボードから文字入力することにより、これら全ての文字情報が直ちに同一部門オフィスの全てのユーザの画面上の勤務状況映像の隣や下に表示される。(図1)

図5 勤務状況メッセージ入力ダイアログ

4. 勤務状況メッセージエリアにおけるインフォーマルコミュニケーションの活性化

本システムの試作完了後、筆者らは初期実験とし

て、複数の勤務者を実際にその自宅において在宅勤務させ、本システムを利用しない勤務から本システムを利用する勤務に移行した場合にどのような心理的効果があったかを報告させる実験や、社内ではあるが複数の事業所や同一事業所の別フロアに分散するユーザに本システムを試用させる実験を開始した。そしてまもなく、興味深い現象を観察するにいたった。

上述のように本システムでは、ユーザが自身の勤務状況を入力する項目として、「勤務状況」、それに対応した「定型メッセージ」、およびユーザの好みの文字列を入力可能な「自由入力」のエリアが存在する。筆者らは設計当初、「自由入力」エリアはあくまで勤務状況に関する補助的な情報(訪問先や今後の予定、コンタクト先の電話番号)をユーザが入力し、全員の「オフィスビュー」上において映像表示とともに共有させるものと考えていた。その様子は実験開始当初の画面例である図1にみられるとおりである。しかしながら、テスト運用を開始してまもなく、テストユーザらはこの「自由入力エリア」を用いて、勤務状況や連絡先とは無関係な様々なコミュニケーションを行い始めた。その様子を図6に示す。そこで筆者らはそのメッセージのログを収集し分析を行うこととした。

5. ログの収集・分析と考察

5.1 ログ収集の内容

今回のログ収集にかかわる e-office のユーザは社員10人であり、いずれも図6に示す仮想オフィスに収容されている。参加者はかつての同僚であるが現在は異なる部門に勤務しており、フロアや事務室の違い等により、いずれも直接お互いに目視できる位置にはおらず、人によっては社内でも会うこともほとんどない状況にある。ユーザの多くは2000年5月ごろより本システムを利用していたが、今回のメッセージログは2000年10月14日午前より2001年1月12日夜までの間(就業日数で60日間)記録した。なお、ログの記録期間中、ユーザにはその事実は伏せ、記録終了後に承諾を得た。

5.2 メッセージログの内容とその分類

ログ収集期間の実働60日間に10ユーザによって書き込まれたメッセージ(勤務状況メッセージの自由入力エリアに入力された文字列)の総数は3093件であり、単純平均で1日一人あたり5.16件であった。その内容と性格は非常に多岐にわたっているため、ある1日の記録状況を表2にそのまま示す。ここにも示される通り、内容は様々な性格を含んでいるため、その分類が困難であるが、大まかに以下の9種に分類した。



図 6 テスト運用開始より約7ヵ月後のオフィスビュー画面

MI 型:朝夕の挨拶。ただユーザ自身の(業務に対する)気分を引き締める意図において記入していると思われるものも見られる。

MII 型:自身の業務内容または業務予定の公開。公開することにより業務をこなす決意を他ユーザに表明、または自身を業務完結しなければならない状態に追い込む効果を狙って記入していると思われるものも見られる。

MIII 型:独り言。返答は期待していない様子のもの。他ユーザに対して自身の気持ちを伝達することを希望していると思われるもの。

MIV 型:独り言。しかしいくぶん返答を期待している様子のもの。または相手を指定しない質問。コミュニケーションの開始を期待していると思われるもの。

MV 型:雑談の話題の提供。他ユーザに対して話題を提供し、コミュニケーションの開始を期待していると思われるものが多い。

MVI 型:MIV 型または MV 型メッセージに対する応答。インフォーマルコミュニケーションへの参加。

T 型:テスト目的、確認目的の書き込み。

S 型:自身の現在スケジュールや今後のスケジュールの連絡

O 型:その他、内容不明のもの。

上記分類によるメッセージ件数の集計を表1に示す

	MI	MII	MIII	MIV	MV	MVI	T	S	O	総数
総件数	121	185	124	300	575	902	187	317	382	3093
率(%)	3.9	6.0	4.0	9.7	18.6	29.2	6.0	10.2	12.4	100
1日あたり件数	2.0	3.1	2.1	5.0	9.6	15.0	3.1	5.3	6.4	30.9

表1 メッセージの分類結果

上記分類によると、筆者らがメッセージ通信機能の利用方法として当初想定していた S 型については、全体のメッセージ通信の 10%強にとどまり、一方意味不明やテスト目的のものを除いても全体の少なくとも7割以上が MI 型から MVI 型に分類されるインフォーマルコミュニケーションであることがわかった。

5.3 分散並列チャットの可能性

従来のテキストチャットシステムでは一般に時系列入力順にメッセージが表示されるため、チャットに参加するユーザはその表示内容を継続して読み、話題に沿った発言を行う必要がある。しかしながら、e-office システムのメッセージ通信機能はインフォーマルコミュニケーションの「場」となることにより、テキ

MsgLogID	MI	WorkMessage	Date
515	21	やはり今年もレーカースか、ベイサースは苦しいね	2000/11/1 7:57
516	3	PowerDVDをインストールしたさいが、wnasp32が壊れました	2000/11/1 9:01
517	22	スミヤが寒いから寒裏をいかに暖かくするかな	2000/11/1 10:03
518	4	LinuxWorldはIA64サーバと1uサーバだらけ、linuxははずこ?	2000/11/1 10:08
519	3	病院に行くのは来週でした	2000/11/1 10:11
520	2	早くインクジェット用紙がき買わなきゃ。	2000/11/1 10:14
521	1	ライブネットやな。寒裏中	2000/11/1 10:25
522	21	一週間間違えたのは風邪のせい? やはり病院へ...	2000/11/1 10:25
523	5	定時帰る予定	2000/11/1 10:41
524	6	昨日ハグストローグの連絡をやったら、ペロペロになった。	2000/11/1 11:00
525	21	これから1月までビデオを見るの忙しいんです。	2000/11/1 11:23
526	4	Dellの2uサーバ到着	2000/11/1 11:34
527	21	ジョングターの袋の場所を聞かれた。うれしいよな...(-_-)	2000/11/1 11:34
528	7	事務室25入ロネットワークカメラで監視されてます。By 3D	2000/11/1 11:37
529	1	12:00から13:00迄42にて昼休み	2000/11/1 12:00
530	3	12:00から13:00迄アスレチックルームにて昼休み	2000/11/1 12:00
531	6	12:00から13:00迄食堂にて昼休み	2000/11/1 12:00
532	5	ジョングターコンを自分で壊したの。数年ぶり	2000/11/1 12:00
533	1	年賀状シーズンCANDINETを使うか? プリンタを買い換える	2000/11/1 12:01
534	3	昨日は胃が痛くて終日家で寝ていた。	2000/11/1 12:02
535	5	昼のタネにCandinet使ってみようかな。。。。	2000/11/1 12:02
536	2	DONJIN!	2000/11/1 12:09
537	5	12:20から13:20迄昼休み	2000/11/1 12:20
538	54	飯飯	2000/11/1 12:56
539	4	下丸子建設現場 大宮グリーン群衆に照明で輝かひアート	2000/11/1 13:14
540	2	15-2のバスで丸子短期	2000/11/1 13:22
541	1	13:30から17:00迄 Dellサーバセッアップ	2000/11/1 13:30
542	3	DVDのフォーマット(全面検査有り)は一時間。(;-#)	2000/11/1 15:37
543	3	コンパイル速度に不満を感じました	2000/11/1 15:48
544	3	毎日モー残業サ。	2000/11/1 16:35
545	21	座席指定資産写真撮影準備状況 担当:加藤氏	2000/11/1 17:20
546	21	座席指定資産写真撮影準備 実況中継 担当:加藤氏	2000/11/1 18:29
547	21	座席指定資産写真撮影準備 実況中継 担当:加藤氏	2000/11/1 18:39
548	21	座席指定資産写真撮影準備 実況中継終了	2000/11/1 18:44
549	3	明日ヨラバス乗りにいきます(東京駅お台場準備)	2000/11/1 19:26
550	21	昨日からあれは巨大システムですね	2000/11/1 19:36
551	54	昨日28席着にいったらかわいかったですね。演技・3Dでカメラいく	2000/11/1 19:55
552	1	日曜日はサンリオピューロランドへ	2000/11/1 19:58
553	54	おつかい大変、なんで申請書の処理がそんなに遅いん	2000/11/1 20:00
554	2	お氣に召しましたか?	2000/11/1 20:02
555	2	ホームページ作成ソフト、おすすめて?	2000/11/1 20:42
556	5	さしすせそ中	2000/11/1 20:46
557	21	しもん・たん・かくならわかんたけど。	2000/11/1 20:48
558	21	さとう、しお、す、せつゆ、みぞですわ!	2000/11/1 20:59
559	5	さうさと処理、捨て、整理、掃除	2000/11/1 21:19
560	21	お気さくするのやめめに帰ります	2000/11/1 21:23
561	41	さしすせそ「死」了	2000/11/1 21:43
562	21	阪北したら 帰る。	2000/11/1 21:48
563	5	ピューロランドのレポートはTDLのよりお父さんサービスが	2000/11/1 21:50
564	21	はみがきちゅう	2000/11/1 21:55

表2 ある1日のメッセージログ内容

ストチャットのな性格を残しながら、従来とは異なる機能を持つことになり、筆者らはそれを分散並列チャットと名付けた。すなわち、表2の MsgLogID517においてあるユーザが週末の買い物に関する話題を提供した結果、それに沿う発言がID:520,533,535 とつづきその間約2時間が経過している。ユーザ毎のメッセージ表示がGUI上に残存していることから、各ユーザは自身の好みのタイミングにおいて発言を行うことができるのである。

5. 4 WISIWYSの重要性

表2の MsgLogID545-547に見られる現象(ほぼ同じ文字列の繰り返し入力)がたびたび観察された。これはメッセージ入力のダイアログにおける入力文字の表示レイアウトと、オフィスビュー画面における表示レイアウトが一致しなかった為ユーザが再入力を行ったものである。本システムの開発に際してはこれらのレイアウトを一致させるよう努力したが、改行処理やユーザのPCにおける表示文字サイズ設定の問題から必ずしも WISISYS(What I See Is What You See)を完璧に実施できなかった。そのため表示レイアウトに重要性を感じずユーザに再入力の手間をかけることになった。

5. 5 コミュニケーション欲求の多様性と伝達メディア

M I 型から MVI型に分類された、全体の7割以上を占めるメッセージは、一般の集合型オフィスにおいては勤務者間で口頭において自然にやりとりされている類のコミュニケーションであるが、分散勤務者間においてはそれと同様のコミュニケーションを電話や

E メールを用いて行うことは考えにくい。また、インターネットを用いたテキストチャットシステムやテレビ会議システムなどの利用の際、業務コミュニケーションに加えてこれらのインフォーマルコミュニケーションが付随的に交換されることもあるが、これらはあくまで予定された会議時間内に行われ、通常の勤務中に使用されることは少ない。その意味で、今回の e-office システム運用中にみられたインフォーマルコミュニケーション活動は、分散勤務者においてもこの種のコミュニケーション欲求が存在していること、それは従来の電話や E メールでは行えなかったこと、本システムの特徴である分散並列チャット機能が結果として上記の欲求に対応していることを示しているものと考えられる。

文 献

- [1] J.S.Angiolillo, H.E.Blanchard, E.W.Israelski and A.Mane, "Technology Constraints of Video-Mediated Communication," Video-Mediated Communication, LEA, pp.51-73, 1997.
- [2] P.Dourish and S.Bly, "Portholes: Supporting Awareness in a Distributed Work Group," Proc. ACM Conference on Human Factors in Computer Systems CHI'92, pp.541-547, ACM, 1992.
- [3] A.Lee, A.Girgensohn and K.Schlueter, "NYNEX Portholes: Initial User Reactions and Redesign Implications," Proc. GROUP97, International Conference on Supporting Group Work, pp.385-394, ACM, 1997.
- [4] 榊原 憲, 加藤政美, 田處善久, 宮崎貴識: オフィスメタファを用いたメディア空間による分散勤務者のコミュニケーション支援システム, 第62回情報処理学会全国大会特別トラック(1)講演論文集, pp.295-298(2001)
- [5] B.Johnson and S.Greenberg, "Judging People's Availability for Interaction from Video Snapshots," Proc. Hawaii International Conference on Systems Sciences, Distributed Group Support Systems Minitrack, IEEE Press, 1999.
- [6] 松下温, 岡田謙一, コラボレーションとコミュニケーション, 共立出版, 1995.
- [7] Q.A.Zhao and J.T.Stasko, "Evaluating Image Filtering Based Techniques in Media Space Applications," Proc. ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work CSCW98, pp.11-18, ACM, 1998.
- [8] 横尾裕規, 萩原将文, "カラー画像からの高速顔領域抽出法," 電気学会論文誌C, Vol.119-C, No.10, pp.1255-1261, 1999