

解説



グループウェアの実現に向けて

5. グループウェアにおける
コミュニケーション支援†

岡田 謙一†† 市村 哲†† 松浦 宣彦††

1. はじめに

われわれは、コミュニケーションというさまざまな情報やアイデアを交換するプロセスを通して、グループの中に共有の場を作り出し、コラボレーション、いわゆる協同作業を進めていく。もちろん、コミュニケーションだけでコラボレーションが可能となるわけではないが¹⁾、コラボレーションを成功させるためには、コミュニケーションは必要不可欠なものである。したがって、協同作業を支援するためのグループウェアにとっては、なんらかのコミュニケーション手段を提供することは最も基本的な機能であり、コンピュータネットワークというコミュニケーションの基盤が整うことにより、グループウェアが誕生し、発展してきたことも十分理解できる。ひとくちにコミュニケーション支援といっても、その目的、手段などによりさまざまに分類することができる。本稿では、初期のグループウェアにおいて重要な役割を果たしてきた非同期型の電子メールと、最近注目されている同期型のインフォーマルコミュニケーションツールを取り上げる。会議支援などのよりフォーマルなコミュニケーション支援については本特集の別稿を参照されたい。

グループウェアの研究は、電子メールや電子掲示板の普及を受けて活発化されてきたといっても過言ではない。特に電子メールの急速な普及は目覚ましく、多くの人々にコンピュータがコミュニケーションのための道具でもあるということ強く印象づけた。近年にはグループウェア電子メールと銘打った製品が続々と市場に登場し始めており、電子メールの導入により仕事の進め方が少な

からず変化したという報告もある²⁾。現状では、グループ作業の支援という面からは十分な機能を備えているとは言い難いが、組織ではまず要求度が高いグループウェア電子メールから導入されていくと考えられる。したがって、電子メールの動向に注目することは、今後のグループウェアの方向性を予測するためにも重要であると思われ、2. でこれまで開発されてきたさまざまなシステムを紹介する。

一方、マルチメディアネットワークやマルチメディアコンピューティング、あるいはバーチャルリアリティ技術の発展にともない、物理的に離れた環境を仮想的に結合する実験が数多く行われている。また同時に、分散環境において希薄となる組織の一体感や人間関係を維持するために、インフォーマルコミュニケーションの重要性が再認識され、仮想環境を提供することによりインフォーマルコミュニケーションを積極的に支援しようとする研究も進められている。特に、最近“Awareness”—コミュニケーションを開始するために相手の存在に気づく、という概念が注目されており³⁾、分散環境においても人と偶然に出会えるような実験システムが構築されている。すなわち、相手に気づき、話しをして、協同していくという現実世界の一連の流れを反映しようとするもので、この興味深い概念とグループウェアにおけるインフォーマルコミュニケーションについては3. で述べる。

2. グループウェア電子メール

近年、パソコンやワークステーションの多くがネットワークによって接続され、電子メールを利用して情報の交換を手軽に行うことができるようになった。しかしながら、従来の電子メールは基本的に個人の作業を快適にするためのものであ

† Communication Support in Groupware by Ken-ichi OKADA, Satoshi ICHIMURA and Norihiko MATSUURA (Instrumentation Engineering, Keio University).

†† 慶應義塾大学理工学部計測工学科

り、グループの作業を快適にするレベルにまで到達させるには、作業環境そのものを共有するための仕組みを提供する必要がある。

グループウェア電子メールは、グループによる作業環境の共有を指向して設計された電子メールである。本章では、これまでに研究されたグループウェア電子メールシステムについて、その設計コンセプトや問題意識を分かりやすく解説することに重点を置くことにし、現在市場に出回っている商品

の詳細な機能説明や機能比較に関してはほかの文献（たとえば4）に譲る。また著者らは、「グループウェア電子メール」という用語を以下の4種類の範疇を含む用語であると定義した上で使用する。

ワークフロー管理システム：グループ作業の手順、関連する作業員、関連するデータをシステムが管理し、作業の流れを追跡するためのシステム。

会話コーディネーションシステム：グループ内の会話をモデル化し、個人およびグループの作業状況を常に把握できるようにするためのシステム。

情報フィルタリングシステム：膨大な数の着信メールの中から、優先度をもとに、必要な情報だけを選択するためのシステム。

アクティブメッセージングシステム：通常の送信データに加え、そのデータを操作する手続きをもメールに含ませることを可能にしたシステム。

2.1 ワークフロー管理システム

ワークフロー管理システムとは、電子メールを応用し、グループ作業の手順、関連する作業員、関連するデータをシステムが管理し、作業の流れ（ワークフロー）を追跡するシステムのことである。別名、オフィスプロシジャシステムとも呼ばれている。伝票処理など作業が比較的定型化している業務では、基本的な処理手順があらかじめ定められていることが普通であるが、「次に行うべき処理は何か」、「納期はいつか」、「だれがこの仕事の担当者であるか」、「この仕事に必要なデータやアプリケーションは何か」、「トラブルが発生したらどう対処するか」ということに対してワーク

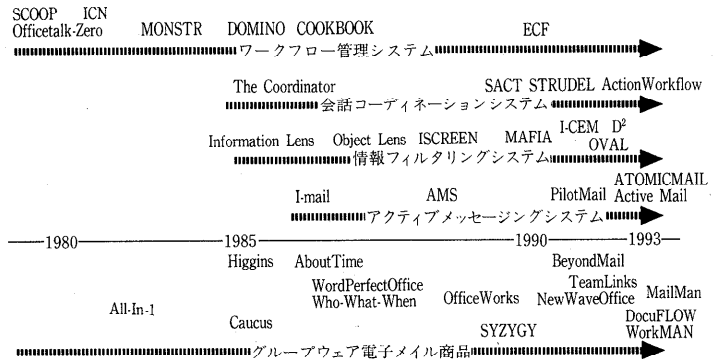


図-1 グループウェア電子メールの系譜

フロー管理システムが各担当者にアドバイスを与える。

Zisman は、1977 年に書いた博士論文の中でオフィス業務手続きをコンピュータを用いて自動化するというコンセプトを提案し、実験システム SCOOP⁵⁾を試作している。オフィス業務を「非同期並行型プロセス」とみなし、ペトリネットとプロダクションルールをワークフロー管理のために導入した。この SCOOP の影響を受けて、Ellis らは、1979 年に ICN⁵⁾というワークフロー分析モデルを提案した。オフィスワークにおけるボトルネックの発見やデータ使用の同期性の検証を、ワークフロー管理によって実現しようと試みている。SCOOP と同様、作業プロセスを重視するモデルであるが、作業プロセスと作業データの相互関係をより明確に記述できる能力をもっており、資源の有効活用に設計の重点を置いている。

以上のような提案から始まったワークフロー管理研究は、その後ソフトウェアメンテナンスの分野にも広がり、MONSTR (1980: 米 IBM)⁶⁾などが登場した。MONSTR では、ソフトウェアメンテナンス作業における各作業員の役割 (office role) に着目し、オフィスの仕事を、担当者 (role-player) の間を流れるワークフローであるとモデル化した。

その後 Kreifelts らは、ペトリネットモデルと office role モデルを統合して使い、DOMINO (1984)⁷⁾のプロトタイプシステムを発表した。また石井らは、オブジェクト指向に基づいてオフィスワークのモデル化を行い、データ、組織、アクティビティをクラス階層を用いて表現した OM-1

(1986)⁹⁾モデルを提唱した。

最近の米国グループウェア市場では、このワークフロー管理システムが登場し始めており、着実にその販売数を増やしている⁴⁾。ワークフロー管理システムの導入に関して注意すべきは、一般の電子メールや電子掲示板と異なり、システムの導入によって、多数の人がコンピュータの使用を義務づけられてしまうということである。さらに、各自の専門がかなり明確で、各作業をしかるべき担当者に分けやすいという欧米の作業スタイルと比較して、日本では、ノウハウや権力をもった特定の人物が柔軟に判断して作業を割り当てることが多いため、office role ベースのシステムは特に受け入れられにくいだろう。日本の作業スタイルに適應したワークフロー管理システムを構築するには、個人的な人間関係を加味できるだけの融通性をシステムにもたせる必要がある。

2.2 会話コーディネーションシステム

研究者のグループなどクリエイティブな仕事を行う集団の中には、決められた作業手順というものほとんど存在せず、ワークフロー管理システムでは対処できない。会話コーディネーションシステムは、定められた作業手順が存在しない場合にでも、人と人の会話自体の中に構造を見出し、会話の状態遷移を追跡管理できるようにしようとするシステムである。

Winograd と Flores は、Austin と Searle によって提案されていた (1962-1979) Speech act theory⁹⁾ をグループウェア電子メールに導入して、1985年に The Coordinator システム¹⁰⁾として発表した。Winograd は、会話の可能性を状態遷移図(図-2)に表し、構造化電子メールを用い会話の流れを追跡し、行為完了の監視、会話の時間的關係の管理、会話ネットワークの点検などを行っている。

会話コーディネーション機能は、SACT¹¹⁾、STRUDEL¹²⁾にも備わっている。SACT では、人と人工知能エージェントが会話モデルに基づいて対話できるようにデザインされている。一方、STRUDEL では、会話モデルを動的に変更するためのツールキットを提供している。

The Coordinator は商品化された会話コーディネーションシステムとして有名であるが、それ以

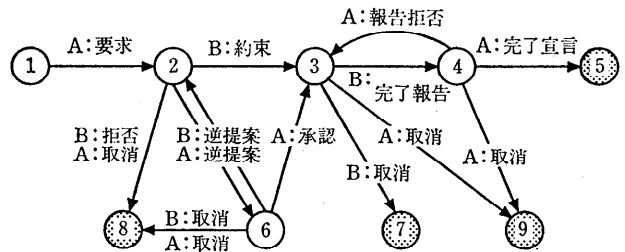


図-2 会話の状態遷移図 (文献9)から引用)

外の会話コーディネーション製品は少ない。そのため、会話コーディネーションシステム=The Coordinator と捉える人が多く、The Coordinator に不満をもった人たちはすべての会話コーディネーションシステムを否定しがちである。しかし、会話コーディネーションシステムの研究は始まったばかりであり、The Coordinator はその一例に過ぎないことに注意したい。特に、どのような会話モデルに基づいてシステムを設計すべきかという根本的な議論が十分になされておらず、研究としてはまだまだ未成熟である。

2.3 情報フィルタリングシステム

電子メールが普及するようになり、電子メールを用いて情報の交換が活発に行われるようになった。しかし、電子メールの普及とともに、郵便物や新聞広告の例でみられるような「情報の氾濫」の問題が生じるようになり、必要な情報だけを選び出す機能が求められるようになった。

Malone は、情報共有に関するこれらの問題点を解決すべく Information Lens システム (1986)¹³⁾ を発表した。Lens システムでは、コンピュータによる情報の自動分類を実現するために、半構造化 (semistructured) メッセージによるメール交換を提案している。人間にしか内容の意味が理解できないプレーンテキストを交換するのではなく、人間にもコンピュータにも内容の意味が理解できる構造化された形でメッセージを交換しようとするものである。このため利用者は、送られてきたメッセージを自動分類するルール (if-then rule) を設定することができる。その後、Malone らは Object Lens (1988)¹⁴⁾ を発表し、ハイパertext、オブジェクト指向データベース、電子メールなどを統合するユーザインタフェースであるとシステムを位置づけた。

一方、ISCREEN¹⁵⁾ と MAFIA¹⁶⁾ は、半構造化技術に頼らない、独自の情報フィルタリング機能

を備えている。ISCREEN は、情報を分類、あるいは整理するときに生じるルールの競合を自動的に発見してユーザに通知する。また MAFIA では、機能的には制限が大きいものの自然言語処理を行って、情報の内容を自動認識した上でメールを分類しようと試みている。

著者らの PilotMail¹⁷⁾ と I-CEM 電子メール¹⁸⁾ は、Lens システムと同様、半構造化メッセージを用いてメールを構造化している。PilotMail が扱うメールの各フィールドの値はさまざまな型をもったオブジェクトであり、オブジェクト指向のデータ抽象化を活用した情報のフィルタリングができるようになってきている。また I-CEM では、半構造化メッセージによってフォーマル情報を扱い、PilotCard¹⁹⁾を用いたハイパテキスト機能によってインフォーマル情報を扱うように設計されている。

半構造化メッセージ技術を用いれば、メールが情報の内容に適合した構造をもつことが可能となるため、受信者はそのメールの内容を正確に把握しやすく、送信者にとっても要点の書き忘れがなくなるというほかの利点を享受することもできる¹⁷⁾。このメッセージの構造化技術を応用したシステムは、商用システムでも登場し始めており、今後の普及が期待される。

2.4 アクティブメッセージングシステム

送信者の発信内容をメールに記述して受信者に送るとするのが、一般的に考えられている電子メールの使用法である。しかしアクティブメッセージングシステムを用いれば、発信内容だけでなく、受信者に実行させたい手続き（アクティブメッセージ）をもメールに含ませることができる。

グループウェア研究の中で、早い時期にアクティブメッセージの有効性を発表したのは、AMS (1988)²⁰⁾であった。AMS はマルチメディアメールとしても有名であるが、AMS のもつ協同作業支援機能の一つとしてアクティブメッセージ機能を提案している。しかし、AMS が提供しているアクティブメッセージは、返答要求メッセージなどのわずかに4種類だけであった。一方、Pilot Mail¹⁷⁾(1991) と ATOMIC MAIL²¹⁾(1992) は、それぞれ、Smalltalk, LISP をコミュニケーションのプラットフォームとしており、アクティブメッセージを自由に記述できるという特徴をもって

いる。

アクティブメッセージングシステムに関しては、最近になってグループウェア研究者たちの関心が集まっており、CSCW '92 会議でも Active Mail²²⁾ と ATOMIC MAIL²¹⁾が発表された。ただし、アクティブメッセージングに関する研究は始まったばかりであり、商用化されているシステムは現段階で存在しない。アクティブメッセージングメールシステムが解決しなければならない最大の課題は、セキュリティの確保である。グループ以外の悪意をもったユーザがプロシジャを転送してきて、それを不用意に受信者が実行した場合には、確実にセキュリティは破られる。ゆえに現状では、アクティブメッセージングシステムは、ワーキンググループ内または組織内でのみ用いられるローカルシステムにならざるをえないという欠点をもっている。

2.5 グループウェア電子メールの商品化

電子メール、電子掲示板、テキストベースの電子会議機能を併せもち、早期に発売されたものに Caucus (1985: 米 MDG) がある。必要に応じて参加者を限定した会議を開催する機能や、随時、議長を変更できる機能を提供しているという点で、単なる電子掲示板とは一線を画している²⁾。また、会議室内で行われた会話は時系列ではなく、仮想画面上の二次元モデルで記録され、このため議論を展開していきやすいという利点をもっている。

PIM (Personal Information Manager) に情報共有機能、電子メール機能をもたせたものに、1982年に発表された All-In-1 (1982: 米 DEC) がある²⁾。PIM とは、スケジュール、名簿、個人メモなどを管理するための、いわば高機能版電子システム手帳ともいえる個人用ツールである。現在では PIM 機能を備えることがグループウェア電子メールの最低条件であるときえ言われているが、PIM を用いている人の絶対数が少ないという根本的な問題点がある。

グループスケジュールリング機能やプロジェクト管理機能をもつものに、Higgins (1985: 米 Enable Software)⁴⁾ と SYZYGY (1989: 米 Information Research)⁴⁾ がある。Higgins は、会議自動スケジュールリング、プロジェクト進捗状況管理、各作業への作業の配分計算などの機能を備えている。

また、SYZGY では、担当者を決定する、各作業者に適当に作業を配分するなど、プロジェクトリーダーを支援する機能を提供している。しかしながら、会議の自動スケジューリングを実現するためには、作業員全員に PIM の使用を義務づける必要があり、PIM の使用を嫌がる作業員にとっては負担でしかないという問題がある。

3. インフォーマルコミュニケーションとグループウェア

近年、コンピュータワークとマルチメディア技術の発展、およびオーディオ/ビデオ技術への着目から、物理的に離れた環境を仮想的に結合する実験が多数行われている。これらは仮想的な環境でのコミュニケーション形態を調べ、支援することを目的としている。この章では、協同作業者のコミュニケーション、特にインフォーマルな形態のコミュニケーションに着目した技術について解説する。

3.1 インフォーマルコミュニケーション支援環境の必要性

組織の拡大にともなうオフィスのマルチサイト化に代表されるような分散環境への移行により、物理的に分散した環境でのグループ協同作業が必要となってきた。そのためテレビ電話・テレビ会議システムなどのオーディオ/ビデオ技術を利用したコミュニケーションシステムや、MERMAID²⁴⁾などのワークステーション上で B-ISDN を利用した在籍電子会議システムなどが多く開発されてきている。

しかし協同作業を行うにあたって、物理的に分散していることから生じるコミュニケーション機会の減少、孤立感、協同作業者の意思疎通の困難さなどが指摘されている²⁵⁾。組織内のコミュニケーションは会議のような定型化したものだけではない。一般に、組織内のコミュニケーションは、その伝達経路によって次の二種類に分類することができる。

フォーマルコミュニケーション: 組織構造に基づいた伝達経路(フォーマルネットワーク)をもち、その伝達方法が会議報告や公式文書などの組織によって規定されたコミュニケーション

インフォーマルコミュニケーション: 休憩時間での立ち話や噂話などに代表されるような、自然発

生的に生まれた組織の中の個人的な関係(インフォーマルネットワーク)で行われるコミュニケーション

このように、組織内にはフォーマルな組織とインフォーマルな組織の二種類が存在し、すべてのフォーマルな組織は、インフォーマルな組織をともなわなければならないと運用されないといえる。組織の各メンバーは、活動している組織の重要な一部分となる前に、仲間との間のインフォーマルな関係を確立しなければならない。このようなインフォーマルな個人的関係の中に、友情や協力の態度を維持することで、インフォーマルなネットワーク(人間関係)は、組織の能率的な運用に大きな貢献をする。すなわち、チームワークの維持や協同作業の円滑化などの重要な役割をもっている^{27), 28)}。

グループウェア研究の分野で、インフォーマルコミュニケーションに着目している第一人者の一人である Fish らは、参考文献 26)の中でこの二種類のコミュニケーションがもつ特徴を図-3のようあげている。

インフォーマルコミュニケーションが組織にとって重要であるため、物理的に分散した環境でのインフォーマルコミュニケーションを支援する試みもなされている^{26), 29), 30)}。人間がインフォーマルコミュニケーションを意識して行うものではないため、コミュニケーションの機会を提供することによってインフォーマルコミュニケーションを支援できるという考えが一般的である。

3.2 Awareness の概念とその実現

上述したような偶発的なインフォーマルコミュニケーションを支援することを目的とした、協同作業員へのコミュニケーションの機会を提供するために着目されている「Awareness」という概念がある³⁾。この単語の元の意味は「気づくこと・意識・認識」であるが、ここでは Awareness を支

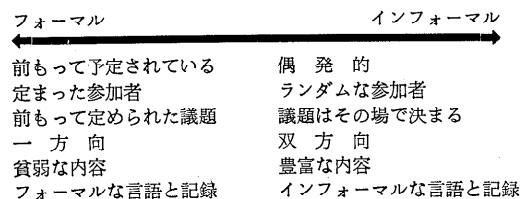


図-3 コミュニケーションの特徴による分類
(文献 26)に含まれる図を基に作成)

援する技術として「コンピュータを用いてほかの人物（特に協同作業）の存在・行動などを認識させ、そこから生じるコミュニケーションを支援する技術」と考える。特にインフォーマルコミュニケーションを支援するグループウェアでは、周囲の人間の状態・行動に気づく (Aware) ことによって誘発されるコミュニケーションや作業を支援することが重要となる。

Awareness をその提供方法の差から以下のように分類する。

1. 人が集まる共有場所の提供
2. 周囲の人間に関する情報を与えることによるコミュニケーション機会の提供
3. 現実世界の偶発的な出会いをコンピュータ上でシミュレートすることによる提供

この分類を図式化すると図-4 のようになる。

基本的に各ユーザのオフィスにビデオ/オーディオデバイスを常備させ、それによって他者の存在・行動を知ることのできるシステムが多い (CRUISER³⁰⁾・CAVECAT³²⁾・RAVE³³⁾。また個人的なオフィスだけではなく、物理的に離れた公共の場所どうしをビデオ/オーディオリンクで結び、それを通したコミュニケーションを支援するシステムもある。Bellcore の VideoWindow²⁶⁾ は物理的に離れた二つのビルにある休憩所 (コーヒールーム) それぞれに横 8 フィート縦 3 フィートのスクリーンと数台のカメラ・マイクを設置、接続してほぼ実物大で相手側のスクリーンに映し出すものである。

Xerox の Media Space³⁴⁾・³⁵⁾ では、ソファを置いた公共の休憩場所を結んで、相手側と自分が同時に見えるモニタを用意し、そこで生じるコミュニケーションについて実験・考察している。また、仮想的な部屋をコンピュータネットワーク上に構築することで人が集まる場所を提供する試み

に Xerox の Vrooms³⁶⁾がある。

Portholes³⁷⁾は、ネットワークに掛かる負担を少なくし実現を容易にするために、動画を絶え間なく用いるのではなく、人の姿の静止画を定期的に協同作業者に送信することにより、lightweight な Awareness を実現している。この技術は、CRUISER の新しい機能である Gallery³⁷⁾としても実現されている。

偶発的な人との出会いをコンピュータ上でシミュレーションすることによってコミュニケーション機会を提供する試みもなされており、CRUISER は、一部の機能として、廊下でばったり出会うことをシミュレートする Autocruise 機能をもっている。また別のアプローチとして筆者らは、ビデオなどによる仮想空間ではなく、共有データベースなどの情報空間において、情報の共有というアクティビティをトリガとした、情報指向型の人との出会いの概念³⁸⁾・³⁹⁾を提案している。また、情報へのアクセスという行動を窓メタファから気づくことのできる実験的システム (Pilot Window⁴⁰⁾) を構築している。

これからも、ビデオ/オーディオ技術がインフォーマルコミュニケーション支援としての核の技術として注目されることは明らかである。しかしコンピュータ上での作業とインフォーマルコミュニケーションの間の双方向のシームレスな移行を支援することが必要となるため、コンピュータ上の技術との融合をいかに図るかが今後の焦点となると考えられる。

3.3 インフォーマルコミュニケーション支援の評価について

グループウェアに限らず、システムの定量的・定性的評価を行うことは重要であるが、特にコミュニケーション支援環境のような人間関係の要素が加味される分野では評価が非常に困難である。

これまで行われた評価事例は、ある程度の期間利用した後、被験者へのアンケート結果などの定性的評価に留まっているものが多い。すなわち、システムがどのように利用されたか (開発者の予想とどう異なったか)、ユーザインタフェースはどうであったか、Awareness 情報が人間関係にとって役立つものであったかなどについての、被験者の意見がそのまま評価となることが多い。これはインフォーマルコミュニケーション支援と作業

	物理的な提供 (コンピュータの介在なし)	仮想的な提供 (コンピュータの介在あり)
コミュニケーションのための場の提供	Video Window Media Space	Vrooms パソコン通信 電子ニュースシステム
ほかの人の状況情報の提供		CRUISER CAVECAT Portholes(Polyscope) RAVE
偶発的な出会いのシミュレート	Video Window Media Space (公共の場で出会う)	CRUISERの一部の機能 (廊下で出会う) 情報指向型出会い Pilot Window

図-4 Awareness の実現技術の分類

効率の向上の間の関係を明白に関連付けることが困難であるため、定量的に判断できる材料を得にくいことから考えられる。

VideoWindow においては、カメラ・マイクの物理的位置によって、コミュニケーションが中断される、視線が一致しない、内緒話ができない、などの問題点を抽出している。Portholes では、相手の存在などの確認ができたという基本的な利用のされ方から、一緒にいるというコミュニティとした使われ方をしたと報告している。Fish らは参考文献 31), 37) において、さまざまなオフィス業務に対するほかのメディア（たとえば電子メールや電話など）との比較を検討し、CRUISER が、簡単なスケジュール調整や相手の存在の確認などの電話に近い利用のされ方をしたという結果や、CRUISER の Autocruise 機能が、コンピュータがランダムに選択した人間を相手側のディスプレイにいきなり表示することで「廊下で出会う」ことをシミュレートしているため、被験者にとっては不評であったという結果を出している。

いずれにしても、組織内のコミュニケーションを支援することが目的であるために、日常生活にシステムが融け込んでいることが前提条件となる。この状態をある期間継続することが評価にとって必要不可欠であるために、ユーザが「さあコミュニケーションをとろう！」というような特別な操作を必要とするようなシステムでは不適切であり、コンピュータ上でも自然な動きでコミュニケーションが実現できることが重要である。

3.4 これからの課題

以上述べたようなさまざまなアプローチがなされているが、ここでは、インフォーマルコミュニケーション支援における今後の課題について述べる。

グループ規模の問題：これまで行われてきた研究および実験は、比較的小人数のグループを支援するものが多かった。しかし、支援する対象となるグループの規模が大人数であったり、組織階層にまたがるものである場合などのコミュニケーション支援を考慮した場合、これまでとはまったく異なった面が出てくるものと予想される。組織全体を支援することを目的とした場合には、これらのことも考慮したシステムを構築しなければならない。

アクセス制御とプライバシー保護：組織内のインフォーマルコミュニケーションを支援するためにプライバシー保護などは厳密には考慮されていなかったことが多い。実際に、小規模のグループで使用された CRUISER においては、プライバシー侵害はさほど問題がなかったと報告されている。最も基本的な制御には、同等性（相手に関して見えるものは、自分に関して相手から見られる）などがあるが、このほかに重要な点として、

- アクセス権 (Accessibility): ほかに人へのアクセス権
- プライバシ (Privacy): ほかに人へ提供する自分に関する情報の制御権
- 孤独 (Solitude): ほかに人の自分に対するアクセスの制御権

の三つの権利の制御のバランスを適切にとることが重要である³⁷⁾。

Communication Props³⁷⁾(グループ作業に必要な資源)の統合：インフォーマルコミュニケーションを支援する目的のコミュニケーションシステムにおいても、コミュニケーションの内容をより発展させるために、特定のタスクを支援できるようなシステム（たとえば、共用ドロッキングツールや共同執筆システム）との統合が必要となり、またコミュニケーションの開始からそこへの移行を迅速・自然に支援しなければならない。

作業へのフィードバックのための記憶の活用：インフォーマルコミュニケーションにおける記憶を活用し、実際の自分の作業への反映を支援することが必要となる。そのためには自分の周囲で発生したインフォーマルなイベントの記録、その記録への適切なアクセス技術が必要となる。また、インフォーマルコミュニケーションの形態から考えて、記憶方法をなるべく自動化することが必要であり、記憶情報の形態も、コミュニケーション内容に関する単なるテキスト（メモ）だけではなく、相手の表情・動きなどをビジュアルに示すマルチメディア情報が必要となるであろう。しかしすべてのインフォーマルコミュニケーションを記憶媒体上に記録することが非効率なのは明らかであるため、「残しておきたいコミュニケーションの過程および結果」をユーザ自身が適切にフィルタリングできる機構が必要である⁴⁰⁾。

4. おわりに

本稿では、コミュニケーションはコラボレーションのためのインフラストラクチャであるという立場から、グループウェア誕生とともに発展してきた電子メールと、最近注目され始めたインフォーマルコミュニケーションツールについて解説した。コミュニケーションは、コラボレーションのあらゆる過程で必要不可欠なものであり、今後さまざまな視点をもった支援システムが開発されていくと考えられる。

参考文献

- 1) マイケルシュレグ: マインド・ネットワーク, プレジデント社 (1992).
- 2) ニューオフィスシステム (NOS) に関する調査研究報告書, 日本電子工業振興協会 (1992.3).
- 3) Dourish, P. and Bly, S.: Portholes: Supporting Awareness in a Distributed Work Group, Proc. CHI '92.
- 4) 川上: ワークフロー管理が仕事を交える-組織を変える, 日経コンピュータ, pp.56-75 (1992.9).
- 5) Ellis, C. A. and Nutt, G. J.: Office Information Systems and Computer Science, ACM Computing Surveys, Vol. 12, No. 1, pp. 27-60 (Mar. 1980).
- 6) Holt, A. W. and Cashman, P. M.: Designing Systems to Support Cooperative Activity—An Example from Software Maintenance Management, IEEE COMPSAC, pp. 184-191 (1981).
- 7) Kreifelts, T., Hinrichs, E. et al.: Experiences with the DOMINO Office Procedure System, Proc. ECSCW '91, pp. 117-130 (1991).
- 8) 石井: オフィスマodel OM1 によるオフィスワーク記述と分析, 電子情報通信学会, OS 86-24, pp. 39-46 (1986.9).
- 9) Winograd, T. and Flores, F.: Understanding Computers and Cognition, Addison-Wesley Publishing Company Inc. (1986).
- 10) Winograd, T.: Where the Action Is, BYTE, Vol. 13, No. 13, pp. 256 A-258 (Dec. 1988).
- 11) Woo, C. C.: A Tool for Automating Semi-Structured Organizational Communication, Proc. COIS '90, pp. 89-98 (Apr. 1990).
- 12) Shepherd, A., Mayer, N. and Kuchinsky, A.: Strudel—An Extensible Electronic Conversation Toolkit, Proc. CSCW '90, pp. 93-104 (1990).
- 13) Malone, T. W. et al.: Semistructured Messages Are Surprisingly Useful for Computer-Supported Coordination, ACM Trans. Office Information Systems, Vol. 5, No. 2, pp. 115-131 (1987).
- 14) Lai, K. and Malone, T. W.: Object Lens: A Spreadsheet for Cooperative Work, Proc. CSCW '88, pp. 115-124 (1988).
- 15) Pollock, S.: A Rule-Based Message Filtering System, ACM Trans. Office Information Systems, Vol. 6, No. 3, pp. 232-254 (July 1988).
- 16) Lutz, E. et al.: MAFIA—An Active Mail-Filter-Agent for a Intelligent Document Processing Support, SIGOIS Bulletin, pp. 16-32 (Dec. 1990).
- 17) 市村, 松下: 発言と行動の管理に基づいた協同作業支援電子メール PilotMail, 情報処理学会論文誌, Vol. 33, No. 7, pp. 955-963 (July 1992).
- 18) 松浦, 藤野, 岡田, 松下: 共同作業における柔軟な情報伝達のためのコミュニケーションシステム I-CEM の開発, 情報処理学会論文誌, Vol. 33, No. 12, pp. 1589-1597 (Dec. 1992).
- 19) 市村, 松浦, 岡田, 松下: レイヤ構造と Pilot Card 機構に基づく協同作業支援データベース, 情報処理学会論文誌, Vol. 33, No. 9, pp. 1152-1160 (Sep. 1992).
- 20) Borenstein, N. S. and Thyberg, C. A.: Cooperative Work in the Andrew Message System, Proc. CSCW '88, pp. 306-315 (1988).
- 21) Borenstein, N. S.: Computational Mail as Network Infrastructure for Computer-Supported Cooperative Work, Proc. ACM CSCW, pp. 67-74 (1992).
- 22) Goldberg, Y., Safran, M. and Shapiro, E.: Active Mail—Framework for Implementing Groupware, ACM CSCW, pp. 75-83 (1992).
- 23) Ellis, C. A., Gibbs, S. J. and Rein, G. L.: GROUPWARE Some Issues and Experiences, Comm. of the ACM, Vol. 34, No. 1, pp. 38-58 (Jan. 1991).
- 24) 渡部, 阪田, 前野, 福岡, 大森: マルチメディア分散在籍会議システム MERMAID, 情報処理学会論文誌, Vol. 32, No. 9, pp. 1200-1209 (Sep. 1991).
- 25) 日本サテライトオフィス協会: ヒューマンインタフェースに関する調査・研究報告書 (平成4年3月).
- 26) Fish, R. S. et al.: The Video Window System in Informal Communications, Proc. CSCW '90.
- 27) 原岡: 人間とコミュニケーション, ナカニシヤ出版 (1990).
- 28) ハーバート・A・サイモン: 経営行動, ダイアモンド社 (1989).
- 29) Heath, C. and Luff, P.: Disembodied Conduct: Communication through Video in a Multi-Media Office Environment, Proc. CHI '91, pp. 99-104.
- 30) Root, R. W.: Design of a Multi-Media Vehicle for Social Browsing, Proc. CSCW '88, pp. 25-38.
- 31) Fish, R., Kraut, R. and Root, R.: Evaluating Video as a Technology for Informal Communication, Proc. CHI '92, pp. 37-48.
- 32) Mantei, M. M.: Computer Audio Video Enhanced Collaboration and Telepresence, Proc. FRIEND 21, '91 International Symposium on Next Generation Human Interface.
- 33) Gaver, W. et al.: Realizing a Video Environment—EuroParc's Rave System, Proc. CHI '92, pp. 27-36.

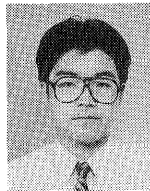
- 34) Olson, M. H. and Bly, S. A.: The Portland Experience: A Report on a Distributed Research Group, *Int. J. Man-Machine Studies*, 34, pp. 211-228 (1991).
- 35) Bly, S., Harrison, S. and Irwin, S.: Media Spaces: Bringing People Together in a Video, Audio and Computing Environments, *Comm. of the ACM*, Vol. 36, No. 1, pp. 28-47 (1993).
- 36) Borning, A. and Travers, M.: Two Approaches to Casual Interaction over Computer and Video Networks, *Proc. CHI '91*, pp. 13-20.
- 37) Fish, R. et al.: Video as a Technology for Informal Communication, *Comm. of the ACM*, Vol. 36, No. 1, pp. 48-61 (1993).
- 38) 岡田, 松浦, 藤野, 松下: 情報空間における対話環境の必要性—概念と実験システム, *情報処理学会マルチメディアと分散処理研究会, DPS 53-1*, pp. 1-8 (1992).
- 39) Matsuura, N., Fujino, G., Okada, K. and Matsushita, Y.: An Approach to Encounters and Interactions in a Virtual Environment, *Proc. ACM Computer Science Conference*, pp. 298-303 (Mar. 1993).
- 40) 松浦, 藤野, 岡田, 松下: PilotWindow—情報空間でのコミュニケーションの一提案, *情報処理学会グループウェア研究グループ, GW 2-3*, pp. 17-24 (1992).

(平成5年4月5日受付)



岡田 謙一 (正会員)

1973年慶應義塾大学工学部計測工学科卒業。1975年同大学院修士課程修了。1978年同大学院博士課程所定単位取得退学。同年慶應義塾大学工学部計測工学科助手、1985年同大学理工学部講師。1990～91年アーヘン工科大学客員研究員。工学博士。グループウェアに興味をもつ。IEEE, ACM, 電子情報通信学会, 人工知能学会, 応用物理学会各会員。



市村 哲 (正会員)

1966年生。1989年慶應義塾大学理工学部計測工学科卒業。1991年同大学院理工学研究科修了。現在、同大学理工学研究科博士後期課程計測工学専攻在学中。グループウェア, データベースなどの研究に従事。電子情報通信学会, ACM 各会員。



松浦 宣彦 (正会員)

1965年生。1989年慶應義塾大学理工学部計測工学科卒業。1991年同大学院理工学研究科修了。現在、同大学理工学研究科後期博士課程計測工学専攻在学中。グループウェア, ユーザ・インタフェースなどの研究に従事。電子情報通信学会, ACM 各会員。