

## グループウェアからみたマルチメディアネットワークの展開と課題

木下 研作

NTT通信網総合研究所

協調行動を支援する情報通信システムにおいてネットワークの果たす役割は大きい。将来のネットワークはハイパフォーマンス化、フレキシブル化の方向に進展するとみられているが、その発展方向に知的触発を指向したグループウェアが大きなインパクトを与えると予測される。

本稿ではネットワークに対する新たな要求条件を明らかにし、プライベートネットワーク、パブリックネットワークの現状と今後の展望を述べる。さらに、ネットワーク化されたグループウェアの展開および解決すべき課題を述べる。

An Approach of Multimedia Network  
Evolution from the aspect of  
Groupware Networking

Kensaku KINOSHITA

NTT Telecommunication Networks Laboratories.  
1-2356, Take, Yokosuka-shi, Kanagawa, 238-03 Japan  
E-mail kino@nttmhs.ntt.jp

Networks will play an important role in emerging information systems which support cooperative group work. The network trends show the directions of high performance and flexibility. Those trends will be greatly influenced by impacts of groupware which aims at intelligent inspiring in a group.

The paper describes new requirements for future networks from the groupware viewpoints. The overviews of private networks and public networks are given as well as the future trends. In addition, the development stages of networked groupware and issues to be solved are discussed.

## 1. はじめに

本稿では、グループウェアの普及と進展がネットワークへ与えるインパクトおよびグループウェアのネットワーク化によってもたらされるネットワーク技術に対する新たな課題を検討する。

グループウェアと呼ばれるグループの共同作業を支援するためのシステムはグループの生産性向上とともに新たな通信の可能性を追求するニーズに対応して大きく成長することが見込まれている。これに対してネットワークでは、ハイパフォーマンス化（高速広帯域・マルチメディア化）、フレキシブル化（インテリジェント化、パーソナル化）、等の次世代のネットワークに向けて、さまざまな高度な通信ニーズに対応すべく研究・開発が行われている。グループウェアは、人間間の自然な協調作業のために言語、音声、映像といった既存のメディアを超えた新たなコミュニケーションを必要とする。このため、その普及はネットワークに対してさまざまなインパクトを与えると予測される。

本稿では、まずグループウェアからみたネットワークへの要求条件を抽出しこれに関連するネットワークの動向を述べ、次にグループウェアが与えるネットワーク技術への影響、グループウェアの発展方向とネットワークの展開方向との関係、さらに、ネットワークとして「グループウェアサーバ」なる機能の必要性等について述べる。

## 2. グループウェアの捉え方

グループウェアは、技術的、人間的、社会的側面を持つ総合科学/技術といえる。特に技術的側面を見れば、蓄積処理系、ヒューマンインタフェース系、通信/ネットワーク系にわけることができる。とくに、通信/ネットワーク系には、以下に述べるように、このように多様な分野からの新たな要求条件を提起されることになる。

## 3. グループウェアからの要求条件

グループウェアは、「グループで作業することを前提として設計したシステムはシングルユーザを対象としたシステムを単にすぎあわせたシステムより使いやすい」という前提に支えられている。ここで、「グループでの作業を前提にする」とは、複数のメンバにおけるメンバ間の交流とグループ形成、メンバ間の合意、作業空間の共有、複数メンバによる作業フローの支援、メンバ間での作業分担、非公式で人間的な交流、など従来の情報システムには含まれていなかった機能をシステム設計の対象とすることを意味している。このようにグループウェアの特徴的機能は以下のようにいえる。(1)-(5)

### (a) 交流パターン支援

グループは固定したものではなく、段階を踏んで交流パターンを変えるものであるということを考慮する必要がある。集団の経時的変化はケースにより異なるが、お互いを認知し、信頼を醸成し、合意するための手続きを共有し、役割を分担し、相互交流し協同作業を行い、その後消滅する、という生成・発展・消滅の段階を経る。このようなグループ形成上の時間的変化、段階的発展

を考慮して硬直的でない交流支援を行うことが望ましい。

### (b) 合意プロセス・作業フロー支援

グループ作業は、すでに既存メディアの上になんらかの形で実現されているものであり、新たに計算機で支援することには、技術的な困難さの他に組織内における従来手続きからの変化への抵抗、慣性も考慮する必要がある。長期的視野でのさまざまな運用上の段階的变化、移行、定着への考慮が必要である。

グループでの共同作業にあたっては、個々の作業要素を総合した一連の作業の流れ（タスクフローと呼ばれる）や割り当てなど、全体の作業に対する支援管理機能が必要になる。グループ作業はさまざまな通信、資料作成、合議などの総合的な結合により達成される。

### (c) 役割分担支援

グループの中には役割分担が必要であり、また、さまざまな作業段階にわたってメンバは複数の役割を果たしていかななくてはならない。このような役割分担や役割交代に関する機能もシングルユーザのパーソナルアプリケーションにはないグループウェアの視点である。

### (d) 公式/非公式交流支援

メンバ間の交流には公式で儀礼的なものと非公式で人間的なものがある。協調作業はこれらの2つの異なるタイプの相互交流を融合したものであり、この2つのタイプの通信/交流を混合したものに对应する必要がある。

## 4. 通信ネットワークの動向

ここでは、グループウェアをネットワーク上で実現するときのように、通信速度、通信メディア、通信エリア、通信サービス等の面で多様なバリエーションをもつ通信ニーズに応え得る通信ネットワークを「グループウェアのネットワーク化に必要な統合化された通信ネットワーク」と捉える。このようなネットワークの技術動向を、広域網(WAN)及び構内網(LAN)に分けて述べ、さらにそれらのインタネットワーキングについて記す。

### 4.1 WAN

21世紀のWANとして、高品位テレビ電話などの映像通信や高性能コンピュータ/ワークステーション間の高速データ通信や高精細静止画通信などの需要に応えるために、既存の電話網、専用線網、パケット網や狭帯域ISDN(N-ISDN)に加えて広帯域ISDN(B-ISDN)の構築が計画されている。

以下に、今後のグループウェア間の通信手段として注目されるB-ISDNについて具体的に述べることにする。(6)-(7)

B-ISDNは、2B+Dのインタフェース構造をもち(B: 64Kb/s、D: 8Kb/s)、Bチャネルの64Kb/s及びH0チャネルの384Kb/sを基本速度とする1.5Mb/s以下の通信を行うN-ISDNを、さらに高速化した次世代の通信網である。B-ISDNでは、HDTV(High Definition TV)の高品位映像信号やCADなどのワークステーションで扱う高精細静止画信号など画像、音声およびデータのマルチメディア情報をセル(Cell)と呼ばれる53

バイトの固定長パケット（ヘッダラベル5、情報48バイト）に分割して、このセルを単位として多重化することにより、最大156 Mb/sあるいは622 Mb/sの高速信号を非同期転送モード（ATM：Asynchronous Transfer Mode）で高速に効率よく転送することが可能である。

(1) ATM

ATMは、(i)セルを単位とした情報転送を行う（同一の宛先への信号のセル間隔は非周期的）、(ii)セルのヘッダラベルで通信宛先を識別するラベル多重を行う、(iii)ハードウェアがヘッダラベルを見てスイッチングする（セルルーチング）、ことを基本原理とする転送方式である。ヘッダラベルの宛先アドレスは階層化されており、セルを転送するバーチャルチャネル（VC：Virtual Channel）、バーチャルパス（VP：Virtual Path）の2種類が使用できる。この原理により、1種類のスイッチで多様な通信速度の情報（多元トラフィックという）に対応する、複数のVC/VPを統一的に扱うことができ（VCは2<sup>16</sup>本、VPは2<sup>8</sup>本）、統計多重化効果による伝送帯域の効率的な使用が期待できる。反面、網内のプロトコルを簡略化し、フロー制御をATMとしては行わないため（エンドツエンドで行う）、セル損失に対する品質保証などのトラフィック制御が必須になる。

B-ISDNのレイヤ2機能（ATMアダプテーション層（AAL）と呼ばれる）が上位に提供するサービスを表1に示す。

このようなATMの持つ特性を充分に生かしたネットワークには、次の効用がある。

第1は、ネットワークがVC網/VP網/伝送媒体網に階層化され、ネットワークリソースの大幅な有効活用が可能となる。

第2は、ネットワークがシンプルになることである。これにより、網構造は単純化され、運用・管理が容易になる。

第3は、ネットワークを柔軟化できることである。トラフィックの変動や故障状況を見て、VC/VPの容量あるいは経路を臨機応変に変更することが容易になり、網の柔構造化と高信頼化が実現できる。

第4は、従来個別に存在したサービス制御情報と網運用管理情報の転送網を統一し、かつ大容量化できることである。これにより、知的通信やパーソナル通信等のインテリジェント化を推進できる。

(2) サービス

B-ISDNは、ユーザからみたサービスの面ではN-ISDNにくらべて以下の効用をもつ。

第1は、情報速度によらず物理インタフェース条件が統一できるため、配線設備が簡素化でき、統一的な情報コンセントに一元化される。

第2は、階層化されたVC/VPを使いわけることにより、音声、映像等

の連続情報とともにコンピュータ通信等のバースト情報を一体とした高速転送ができる（マルチメディア）。また、同一メディアの情報でも、速度、品質、セキュリティ等の異なる通信を同時に行える（マルチサービスグレード）。

第3は、ATMが物理レイヤの処理のみを行うため、その上位レイヤには多様なプロトコルやサービスが適用可能である（マルチサービス）。

第4は、豊富な多重機能、多様なコネクション設定、解放機能を用いた、ひとつの通信において対地の自由な選択、切替、通信メディアの追加、変更、コネクションとして分岐、非対称等の選択などが可能である。これにより、高度なマルチメディア通信が実現できる。

第5に、多重化されたインタフェースと高度なネットワーク管理機能により、ユーザのグループ、企業毎にネットワークのカスタム化（仮想網と呼ばれる）が可能となる（グループ通信）。

このように、B-ISDNは“低速から156 Mb/sという高速までを統一的に接続でき、6万を越す多様な通信サービスの多重化が容易であり、フレキシブルに網構成のカスタム化が可能なネットワーク”といえる。

これらの効用を考慮して、B-ISDNの主なサービスとしては、OSIレイヤ3以下の低位レイヤ機能を提供する広帯域ベアラサービスとレイヤ4以上の高位レイヤ機能を提供する広帯域テレサービスの2種類に分けて議論されている。広帯域ベアラサービスとしては、片方向/双方向、通信特性の上下方向での対称/非対称、1:1/1:N（マルチキャスト）/1:多数（放送）、固定接続/交換接続、即時接続/予約接続など多様な接続形態が可能となる。これらのベアラコネクション制御の組み合わせにより、1:1通信以外に1:N、N:Mなどのマルチポイント通信サービスやマルチメディアの蓄積・同報通信サービス、など多様なサービスが提供できる。また、1:Nの分配形サービスを利用することにより、放送TVやCATVなどの映像配信も可能となる。

表1 B-ISDNアダプテーション層のサービス

項目	クラスA	クラスB	クラスC	クラスD
送信間隔の受信側での保証	必要		不要	
情報速度	固定速度（CBR）	可変速度（VBR）		
コネクションモード	コネクション型（CO）			コネクション型（CL）
サービス例	固定速度音声/画像転送 回線交換の類似	可変速度パケット音声、 画像転送	CO型データ転送	CL型データ転送
関連するAALタイプ	1, 5	2	1, 3, 4, 5	3, 4, 5

AAL : ATM Adaptation Layer.

以下に、B-ISDNのサービスとしてITU-Tで標準化作業中の代表的なサービスを示す。図2に広帯域テレサービスの例を示す。

図2の各種のサービスを同一のネットワークで特定のグループ(パーティと呼ぶ)に提供するマルチパーティサービスは、B-ISDNの特徴を示しグループウェアには効用が大きいと考えられる(図3)。(8)

#### 4.2 LAN

##### (1) 高速化・マルチメディア化

現在、フロントエンドLANとして、4Mb/sのトークンリングLAN、10Mb/sのCSMA/CD LANが、バックボーンLANとして100Mb/sのFDDI (Fiber Distributed Data Interface) がそれぞれ主流である。今後、高速化が進み、FDDIがフロントエンドLANとしても用いられると同時に、さらに156Mb/sのATM-LANやギガビットクラスのネットワークがバックボーンLANとして利用されると予測される。

また、高速マルチメディアLANの高速コンピュータインタフェースとして、ANSIで標準化されたHIPPI (High Performance Parallel Interface) の普及が予測される。HIPPIでは、4バイト幅の並列伝送(約2.5m)により800Mb/sまたはバス幅拡張により1.6Gb/s伝送が実現される。

ワークステーションのマルチメディア化に対しては、IS-LAN (Integrated Service LAN) など、音声信号に対して同期チャネル(回線交換モード)を設けたハイブリッド方式や100Mb/s CSMA/CDなども実用化されているが、将来的には、ATM Forumで議論されているATM LANを用いる方式(DXI, TAXIなど)が主流となろう。

ATM LANは先に述べたATM技術の特徴により、LANの高速化・マルチメディア化、マルチサービス化の実現手段としての適性があり、また、今後のWANの中心となっていくB-ISDNとの接続性が高いことから、ATM LANの開発が活発に行われている。ATM LANの開発の流れは大きく4つに分類される。第一は、ATMハブといわれる集線装置であり、支線系のATM LANといえる。冗長構成をとらず、用途をハブに限定して経済化が進められている。第二に、ATMネットワークノードといわれる。これは、二重化構成で信頼性を向上し、機能的、規模的な拡張性を重視し、既存のWAN側やLAN、端末側のインタフェースを豊富に揃えネットワーク機能を備えている。いわば、幹線系のATM LANといえる。第三は、ATMルータであり、既存のLANルータやハブにATMインタフェースを加えたものである。第四に、第二の幹線系のATM LANに属するが、第二の系列がスター形状であるのに対し、MAN領域までも含む地域的広がりがあり、バースト性情報の比率の高いネットワークに適するリング形状のATM LANである。これは、JTC1/SC6で標準化が開始されたばかりであるが、ATM LANの適用性を拡大する方式として注目される。

##### (2) 高速転送プロトコル

高速LANでは、光伝送技術によって数Gb/sの媒体アクセス制御(MAC副層)の開発は先行しているが、その上位のレイヤ2~4のプロトコル処理が追従できず、エンドエンド間的高速通信のためのボトルネックとなっている。このため、フロー制御を簡略化したり、エラー訂正をオプションにしたりしてプロトコルの簡易化により高速化を実現し、さらには、現行のOSIプロトコルそのままではオーバーヘッドが大きいく、OSI7階層モデルの単純化やハードウェアによる高速化を実現する必要がある。

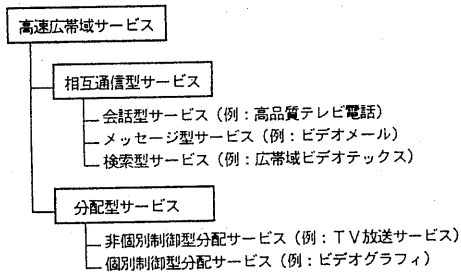


図2 高速広帯域サービスの分類

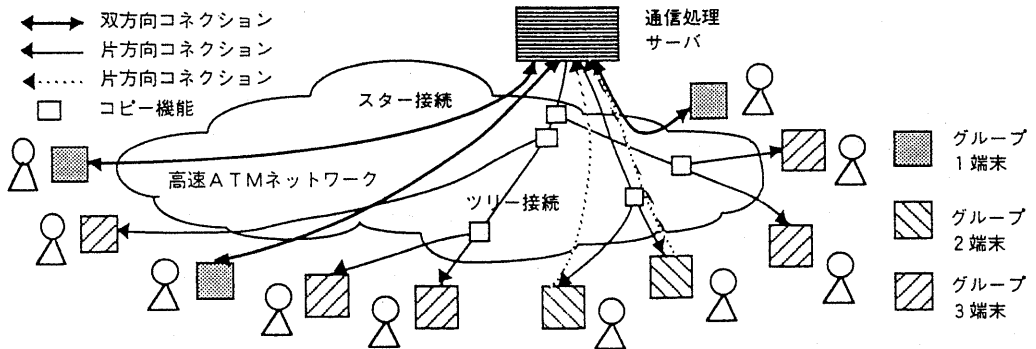


図3 マルチパーティ機能を用いたマルチグループ通信(例)

これに対して、一つはTCP/IPの拡張として、マルチメディア化、高速化の検討が行われている。主として、メディアの通信特性に適応した優先制御、フロー制御、誤り制御での工夫がなされている。代表的には、XTP(Express Transfer Protocol)、TP++、NETBLT(Network Block Transfer Protocol)等がある。また、TCP/IPが1:1通信を基本にしているに対し、複数ユーザからなるグループのコネクション設定、管理機能(マルチキャストコネクション管理)、同報制御機能を拡張しようとするものであり、VMTP(Versatile Message Transfer Protocol)やST-IP(Stream protocol)等が相当する。

#### 4.3 インタネットワーキング

上記のWAN、MAN、LANの個々の動向に加えて、近年、これらを相互に接続して全体としてエンドツェンドにシームレスなネットワークにみせるための技術の進展が著しい。シームレス(継ぎ目のない)ネットワークのための技術は、複数のネットワークを融合して、あたかもひとつのネットワークのようにみせるためのインタネットワーキング技術と捉えられる。インタネットワーキング機能は、LANとWAN/MANを接続するためのリピータ、ブリッジ、ルータ、ハブ、ゲートウェイ等により実現される。しかし、ユーザからみたととき、これらのインタネットワーキング機器の種々の制約や条件を熟知して設計、運用していくことは大きな負担となっている。そこで、個々のネットワーク構成要素の詳細の使用条件を意識せずにネットワークが利用できたり、物理的な制約を何等かの組み合わせにより緩和できれば、ユーザの負担は大幅に軽減される。(9)

このために、ネットワーク要素間でのアドレス/プロトコル等のアーキテクチャの違い、通信速度のギャップ、ネットワーク管理やサービス管理の相違への対処が重要となる。

### 5. グループウェアに必要なネットワーク機能

#### 5.1 基本的な通信機能における課題

以上のようなネットワークの技術動向からみたととき、グループウェアのネットワーク化のための課題としてとしては、①マルチメディア化、②仮想網化(シームレス化、カスタム化)および③パーソナル化がある。

マルチメディア化とは、グループウェアを利用するさまざまな共有作業空間において、メンバ間の言語を超えたマルチメディア情報を数十ミリ秒以下の応答時間で提供できるネットワークを利用したいという要求を意味している。B-ISDNは、複数地点のメンバ間のリアルタイムな相互交流、マルチメディア情報の大量転送に有効であると考えられている。

仮想網化とは、LAN、MAN、WAN(ISDN、電話網、専用線網、移動網など)の下位ネットワークを意識せずに同じアプリケーションをいつでもどこからでも使えるシームレスネットワーク(継ぎ目のないネットワーク)を、あたかもユーザが占有しているかのように利用したいという要求を意味している。ユーザ自身またはユーザグループにとってもネットワークを意識した

くないとともに、アプリケーション開発者などもネットワークを意識してソフトウェアを開発/メンテナンスする部分は最小限度に抑えたいというニーズが強い。グループ通信制御技術やLAN間のルーティング制御技術の進展に伴い、よりグローバル化し、より仮想化したネットワークの提供が可能となってきている。

パーソナル化は、従来のポイントツェポイントの通信に対して、個人識別番号に基づく追跡通信の要求である。従来のグループメンバの空間的拘束を越えて、作業支援範囲を拡大する上で重要である。グループウェア通信の新しい技術の中心となる可能性がある。

#### 5.2 高度な通信機能における課題(2)

##### (1) サービス品質制御技術

グループウェアのマルチメディア通信において、各実行プロセスに分散された各メディアのリソースを利用者システムで同期して出力する場合には、メディア間を同期させるための遅延をネットワークに加算する必要がある。このような要求に対応するためには、固定的なネットワークを提供するのではなく、経済性、効率性を考慮し、帯域や遅延などのサービス品質(QoS)を動的に変更できる通信利用技術が必要となる。

##### (2) グループ通信技術

基本的なグループ通信技術としては、マルチポイント形態での通信技術がある。マルチポイント通信技術は、LANなどで提供される同報プロトコルを、あるいはテレビ会議システムなどで利用されているMCU(多地点制御ユニット)などを用いて実現でき、これらは、グループ情報の集配機能を有する。例えば、グループウェアの参加者であるエンティティからの情報を自分以外の各エンティティに同報する、または選択的に配布する機能を有する。しかしながら、グループは、2~3人のグループから何千/何万人のグループに至るまでさまざまな実現形態が考えられるためシステムの規模に応じたネットワークの構成が必要となる。

##### (3) グループ管理技術

グループウェアでは、文字どおりグループの概念が重要となる。すなわち、ある時点において不特定なグループが構成され、そのグループに属するエンティティのみが、グループウェアの提供するサービスを楽しむことができる。つまり、そのグループに属さないエンティティとのサービスの明確な境界が必要となる。この境界を実現する手段としてセキュリティ技術がある。例えば、特定のグループに属するエンティティのみを保証する認証技術や、グループ外のエンティティからの秘匿などを通信技術として提供する必要がある。

またグループ構成は、時間経過とともに変化する可能性があり、サービス途中からのグループへの参加からグループからの退席など、エンティティの柔軟な増減を可能とするグループ管理の通信技術が必要となる。

一方、グループ間のみならずグループ内の各エンティティ間においても、グループ管理の通信技術が必要となる。エンティティ間のグループ管理とは、エンティティのアクセス管理である。一

つの方法としては、エンティティに時系列的なアクセス管理である操作権を設ける。つまり、操作権利をもつエンティティのみがグループウェアのサービスを要求でき、その他のエンティティは、一時的にサービスを受けるだけとなる。このような操作権の管理をネットワークで行う必要がある。

(4) ディレクトリ管理技術

ディレクトリ管理技術としては、相互接続可能でどこからでも、また人間だけでなくグループウェア・ソフトウェアがアクセスできるディレクトリが必要になる。X.500はそのような相互接続可能なディレクトリの国際標準である。また、単なる人間だけでなく、知識や専門によるディレクトリが重要になってくる。また、単一のディレクトリだけでなく、複数の専門に特化したディレクトリを複合させて利用する技術/プロトコルも重要となる。また、追跡通信のような動的に変化するアドレス管理技術とその広域の実現手法、タスクフォースのような一時的なグループを管理する技術、加入自由な閉域グループのような画一的でなく参加者が柔軟に参加ポリシを定められるようなグループのアドレス管理も必要になる。

仮想網を実現する上では、個別網のアドレス管理の相互接続、アドレス管理情報の相互流通、仮想化されたアドレスをどの段階で実アドレスに対応付けるかの仮想パーソナル通信管理技術なども重要な要素となる。

(5) ハイパーメディア通信技術

マルチメディアの拡張としてハイパーメディアがある。ハイパーメディアでは、マルチメディア化された情報の単位(オブジェクト)を互いに関係付け(リンキング)、ハイパーツリーを形成する。ハイパーメディアとしては上記のMHEG、HyTimeや拡張ODAが検討されている。グループウェアでハイパーメディアを扱う場合、各オブジェクトのリンキングがエンティティ間で行われる場合もあり、各エンティティが保有するオブジェクトを遠隔から有効利用するためには、高速なコネクション制御技術が要求される。

また、ハイパーメディアが進展するにつれてオブジェクト間で管理すべきリンクが膨大になり、データの検索が非常に複雑にな

ってしまう危険性を包含している。このような危険性を回避するためには、リンクを常時監視し、ほとんど使われなくなったリンクを削除するなどの高度なリンク管理技術が必要となる。

(6) 遠隔臨場感支援技術

グループウェアは、人間対人間のコミュニケーションをいかに遠隔地間で円滑に行えるかという点が大きな問題となる。すなわち、利用者間で他の利用者と同じにしているという感覚であるコラボレーション・アウェアネス(Colaboration Awareness)が重要な要素である。現在は、画像や音声によって遠隔地間での人のコミュニケーションを円滑化しており、ユーザによって音場の生ずる位置を変え臨場感を生じさせる方法や、テレビカメラで遠隔地の人を映し出す際、端末の画面とテレビカメラの位置を重ね合わせることで遠隔地の利用者間で視線を合わせアイコンタクトを容易にする方法などの遠隔臨場感支援が考えられている。さらに、将来的には、バーチャルリアリティを用いた臨場感通信、あるいは感性、雰囲気といった画像や音声だけに限定されないメディア通信を考慮する必要も生じてくる。このような感性の通信は、シルバークエ支援での医者と患者の間のような信頼関係を必要とするグループウェアで特に重要視される。

5.3 事例

代表的な事例によりネットワークの必要機能を示す。ここでは、プロトタイピングが先行している例として、在籍通信会議、遠隔協同作業、マルチグループ通信およびハイパーメディア通信を想定する。これらの例からみてネットワークに対する要求条件を抽出すると表4のようになる。

表4 グループウェアのネットワーク支援機能

グループウェア	ネットワークの必要機能				
	マルチメディア共有	ファイル管理	多点制御メニュー管理	リンク管理進行管理	遠隔臨場感
共同作業	在籍通信会議	○	○	○	○
	遠隔協同作業	○		○	○
マルチグループ通信	○	○	○		○
ハイパーメディア通信	○			○	

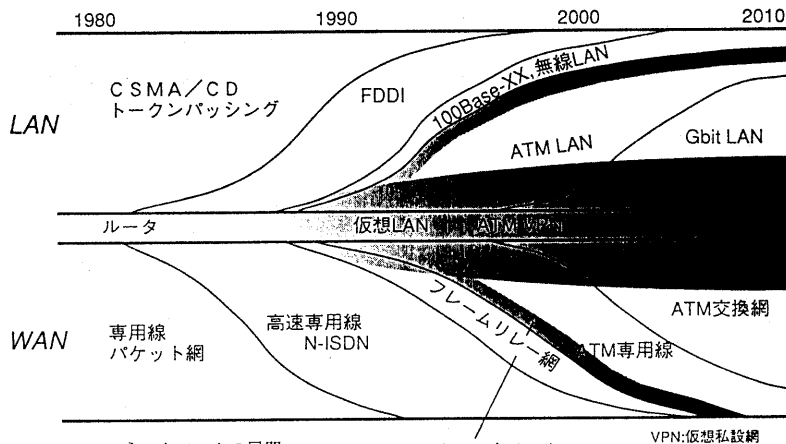


図5 ATMネットワークの展開 LAN WANシームレスネットワーク

また、NTTの横須賀、武蔵野研究所間で進められているVI&P総合実験のネットワーク構成を参考図1に1例として示す。これらの事例のシステムは、このネットワーク上で動作が可能となっている。

## 6. 将来のネットワークの形態

### 6.1 ネットワークの形態

グループウェアを支えるネットワークは、企業網を中心にコンピュータなどの端末が接続されるアクセス網とこれが大規模化して相互に接続するためのWANから構成される。ここでは1例としてATM網の展開例を図5に示す。さらに網形態の発展イメージを表6に示す。(7)

さらに、このアクセス網およびWANからなる伝達網を用いて、情報センタが接続されたセンタエンド形のサービスとともに、多地点間会議などの通信処理サーバにより付加サービスが提供される。一方で、閉域接続、番号変換技術などを利用して、ユーザの要求にあった仮想的な専用網をWANの中に構築する仮想私設網(VPN: Virtual Private Network)を構築することにより、ユーザが遠隔のオフィスであっても自由に番号を変換したり、接続できる地域を制限して呼損の小さな専用網を構成することができる。これは、今後のグループウェアネットワークの中心となる可能性が高い。

### 6.2 グループウェアのネットワークへのインパクト

#### —グループコミュニケーションサーバ—

グループウェアの普及は、ネットワークに対して、従来のポイントツーポイント通信に変わる統合的で柔軟な新しい機能要求となって影響を与える。ここでは、それらがグループウェア機能に対して、ネットワーク内ではグループウェアコミュニケーションサーバ的なノード(以後、GWSと略す)に集約されると考えられる(表7)。グループコミュニケーションサーバは情報の管理、通信の管理、グループ共同作業管理にかかわる付加機能の提供を行うとともに、仮想的に作業空間を提供するために網管理と情報管理との協調を支援する。GWSは、当初、ローカルサイト(企業、教育機関等のプライベートエリア)に設けられることが多い

が、その共通的な機能が広域ネットワーク内に設けられることも想定される(それぞれ、GWS(1)、GWS(2)とする)(図8)。

これらのサーバは、仮想的に閉域を構成し、動的に変わるメンバー間の関係と作業に追従して動的な通信を提供するとともに、柔軟な課金を管理し、グループ内

での通信のカスタマイズ、セキュリティなどの管理、動的に変化するグループ構成、通信パターンに応じたディレクトリ管理などを仮想的にオープンなネットワーク上で構築するために用いられる。ネットワーク上でのサーバによる統一的な通信作業環境の支援により、ユーザがいつでもどこからでも共同作業を行うための基盤が提供される。

### 7. むすび

グループウェアの課題を、グループウェアのネットワークの観点から考察した。グループウェアがネットワーク上でより自由に、より複雑な共同作業を実現できるようになるためには、大規模で帯域に余裕があり、コネクション設定や課金の柔軟性の高いネットワーク基盤の整備が必要である。特に、小グループから大組織に至るさまざまな段階のグループをできるだけ統一的な枠組でサポートし、それぞれのタスクやジョブによって異なるシステムを使わざるを得ないことがないことが望ましい。このような新たなネットワーク機能に関する多様な環境の整備、進展によって、今後、高速広帯域通信網等多様なネットワークを活用して、グループウェアの普及と飛躍的な導入範囲の拡大が期待される。

一方で、本稿ではふれなかった高性能な分散処理の問題はグループウェアにとっては大きな問題である。ネットワークOS上で分散化された多数のタスクの並列処理(プロトコル処理を含む)は、ネットワークの高性能化が1ステップふみ出した今日、これまで以上にシームレスなネットワークコンピューティング環境に移行するための課題となっている。またネットワークを介して共有されたマルチメディア情報のセキュリティ確保の問題も今後多くの検討を要する課題である。

表6. マルチメディアネットワークの展開

年代	～1995 (構内導入初期)	～1998 (専用線普及期)
展開	<p>&lt;構内接続&gt;</p> <p>支線LAN: FDDI, Ethernet, トーリング 幹線LAN: ATM, FDDI LAN間接続: フレームリレー/ATM/STM</p>	<p>&lt;支社間接続&gt;</p> <p>支線LAN: FDDI, ATM, 回線 幹線LAN: ATM LAN間接続: ATM専用線サービス</p>
サービスコンセプト	デスクトップ環境のネットワーク接続	多積系とリアルタイム系の統合
年代	～2001 (公衆網普及期)	～2005 (発展期)
展開	<p>&lt;公衆網接続&gt;</p> <p>ATMによるネットワークの統合進展 支線LAN, 幹線LAN: 同左, LAN間接続: ATM交換機サービス</p>	<p>&lt;地域網接続、本格的な公衆網接続&gt;</p> <p>ATMによるネットワークの統合進展 支線LAN, 幹線LAN: 同左, LAN間接続: 同左, 地域網</p>
サービスコンセプト	ロケーションフリー	広域ハイパーメディア

CLAB: Cell Assembly and Disassembly

文献

- (1) 松下 温編 「図解グループウェア入門」、オーム社、1991
- (2) 松下 温編 「マルチメディア時代のグループウェア」、オーム社、1993
- (3) 阪田 史郎著 「グループウェアの実現技術」ソフトリサーチセンタ、1992
- (4) 石井 裕「グループウェア技術の研究動向」情報処理学会誌 1989.12

- (5) 山上俊彦「グループウェアの研究動向」電子情報通信学会技術報告 OS-91-29、1990.11
- (6) 吉田：ネットワーク構成、電子情報通信学会誌(広帯域 I SDN特集)、Vol.74, No.11, pp.1146-1154, 1993
- (7) 木下：マルチメディアネットワーク、画像電子学会メディア統合技術研究会、Vol. pp. 51-60, 1993
- (8) 若原：広帯域マルチグループ通信システムの構成に関する一検討、第135回画像電子学会研究会、93-02-02, pp.5-8, 1993.9
- (9) 木下、公文：シームレスネットワークの技術動向、日本データ通信、Vol. 71, pp.13- 20, 1993

表7 グループウェアサーバの機能

分類	ネットワーク機能	
基本サービス機能	<b>グループウェア</b> マルチポイント接続 ・多点接続・編集・配信(数十万) ・多点接続の動的変更 ・多重グループ管理 <b>グループ管理</b> グループ間セキュリティ管理	
	<b>メディア通信</b> マルチメディア通信 ・帯域の動的設定・変更(10K~数百Mbps) ・通信品質のサービスグレード選択(GOS, QOS) ・ネットワーク選択 ハイパメディア ・リンク管理 交流メディア品質変換	
	<b>アドレッシング</b> ディレクトリ管理 ・柔軟な更新(ローカール半固定) ・高速検索(属性、名前、アドレス指定) ・移動系サポート(ドカドカ、無線系サポート)	
	<b>グループ通信仮想網</b> ・LAN・MAN・WANトランスペアレナシ ・アドレッシング/ルーティング/シグナリング ・マルチプロトコル	
	<b>高速通信</b> ・低レイテンシ(数十~数百ミリ秒) ミーディング進行管理 ・課長権、発言権、操作権の管理 テレプレゼンツ支援 ・臨場感 ・隣接感(視線認知等) ・感性/雰囲気再現(カジュアルタッチ等) カスタマによるネットワーク制御(ECC)	
	<b>高速信号網</b> ・総合ネットワーク管理 ・LAN/WAN統合	
	<b>運用</b> 課金 ・第三者課金/割り勘課金/代行徴収 ・サービスグレード課金	

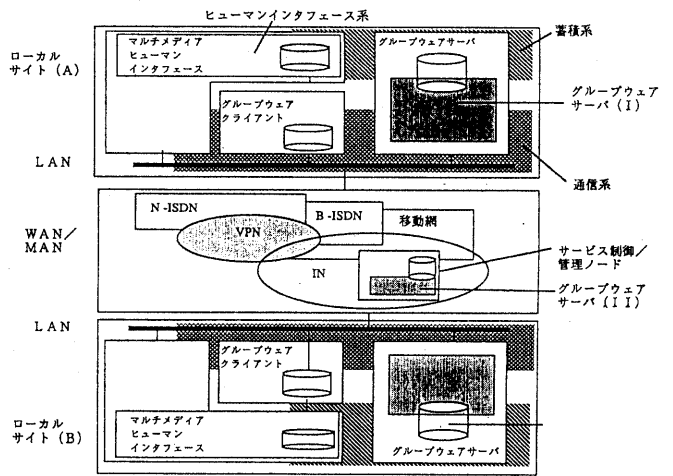
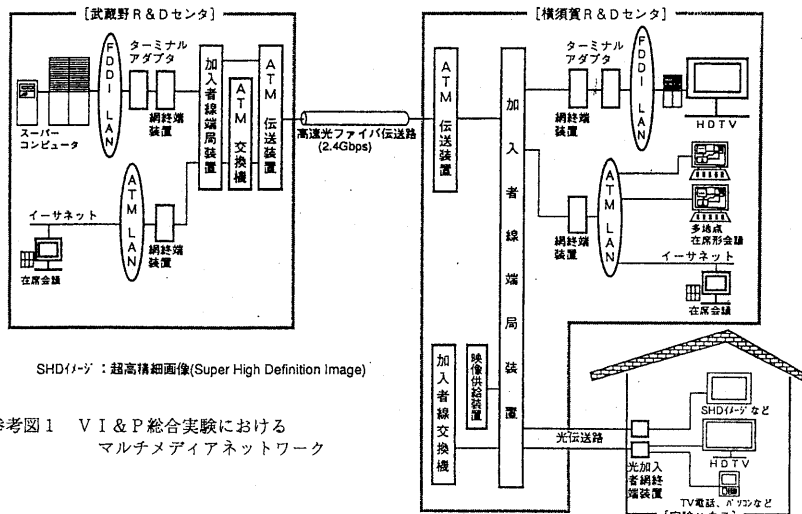


図8 グループウェアノード(サーバ/クライアント)



参考図1 VI&P総合実験におけるマルチメディアネットワーク