

## 情報ネットワークを利用した会議支援システム

上田 鉄雄          阪田 史郎  
(日本電気(株)    C & C システム研究所)

オフィスにおける個人作業(デスクワーク)とグループ作業(会議)とを統合的に支援することを目指した会議支援システムについて述べる。本システムは、情報ネットワークを利用して、個人とグループ双方の間での情報の交換や共用を含めた‘情報の有効利用’を図り、会議室での効果的なプレゼンテーションや討議、迅速な意思決定の支援を行う。このため、電子黒板やプロジェクタなどの各種会議用機器と、パソコン、ファイルサーバ、LANを有機的に結合した構成とし、手書き情報を取り込んだマルチメディアドキュメントの通信処理を可能にしている。具体的には、手書きによる討議メモや会議結果の保存と議事録作成でのその再利用、会議中における外部情報ファイルのリアルタイムな検索、自席からの会議室へのアクセスなど、会議をトータルに支援する各種の機能を提供している。

### Computer-Based Conference Support System Using Multimedia Communication Network

Tetsuo UEDA and Shiro SAKATA  
C&C Systems Research Laboratories, NEC Corporation

A conference support system, which enables effective presentation and discussion in a conference room, is described. The system, consisting of conference equipment (an electronic writing board, several writing pads and a screen), personal computers and file servers, which are interconnected by a local area network, aims at exchanging multimedia information and integrating personal desktop work and cooperative work as in a face-to-face meeting. Multimedia documents, each of which contains text, image, graphics and handwritten information, are created, filed, retrieved and distributed on the computer network. A variety of conference support functions, such as storing comments and figures handdrawn on the board, real-time accessing to remote files and participating or abstaining by outside workstations, is provided.

## 1. はじめに

オフィスにおける作業は、個々の人が机上で行う文書作成やファイリングなどの個人作業と、複数の人が直接的にコミュニケーションする会議や面談のようなグループ（協同）作業とに大別される。最近の調査によると、全オフィス活動中のこれら作業の時間比は、ほぼ1対1である。オフィス業務のトータルな効率化を図るためには、個人作業環境とグループ作業環境との間における情報の交換と共用を含めた、両作業環境の統合的な支援が必要である。

従来より、個人作業の支援を対象とするコンピュータベースの各種オフィスシステム[1,2]と、グループ作業の支援を対象とする電話やテレコンファランス[3]等の通信機器/システムとが個別に開発、利用されている。しかしながら、これらの機器やシステムでは、インタフェースや取り扱い情報メディアの違いなどから、相互での情報の伝達や利用は困難な現状にある。例えば、テレコンファランスにおける主要なメディアである音声と動画は、会話のようなダイナミックなコミュニケーションには適しているが、コンピュータによる処理が難しく、それらの効果的な検索や蓄積ができない。

このような状況に対し、会議でのメモや結論を記録するための重要なメディアであり、かつ、コンピュータ処理も比較的容易である手書き情報を活用することが考えられる。電子黒板等に書いた有用な会議情報を電子化し、コンピュータネットワークを介して流通させることにより、双方の作業環境（机と会議室）間における情報の相互利用を進めることが可能となる。

本稿では、情報の有効利用の観点から、個人作業とグループ作業とを統合的に支援することを狙いとした会議支援システム[4,5]について報告する。本システムは、手書き情報を取り込んだマルチメディアドキュメントの通信と処理機能により、電子黒板やプロジェクタなどの各種会議用機器と、ワークステーション（パソコン）、ファイルサーバ、LANなどから構成される情報システムとを有機的に結合し、会議の効率化、会議室でのマルチメディア情報を用いた効果的なプレゼンテーションや討議、迅速な意思決定の支援を行う。

以下では、本システムの狙いと位置づけ、会議進行過程とそこで必要な支援機能、これらに基づくシステムの設計方針、構成、情報管理方式、通信プロトコル、提供機能について述べる。

## 2. 会議支援システムの狙いと位置づけ

オフィスにおける個人作業とグループ作業の特徴、それに対する支援機器/システム例などを整理して表1に示す。この中でグループ作業支援の発展過程として下記のような段階が考えられる。

### 1)単機能/単体機器の提供

OHP, スライド機器, 電子黒板, 電子OHPなど

### 2)機能/機器群の結合と相互通信機能の提供

TV電話, TV会議機器, テレコンファランスなど

### 3)情報システムとの結合による情報の有効利用

コンピュータベースのシステムと結合することにより、会議での情報を蓄積、保存、再利用。また、会議室の外にある情報を検索、提示。

電子メール, ファイル等の情報システム機能を駆使。

### 4)双方の作業環境を融合

個人作業環境でもあり、グループ作業環境ともなり得る動的な作業環境を支援。

在席対話/在席会議（複数の個人作業環境での、音声を含む即時的な通信機能を利用した対話や会議）。

表1 個人作業とグループ作業の特徴比較

	個人作業	グループ作業
作業内容	文書作成, 編集, ファイリング, 検索, 計算, メール, 他	電話による対話, 会議, 面談, 折衝, 交渉, 他
作業の進め方	個人単独で行う (メール, ファイルを介した間接的なコミュニケーションを含む)	複数の人が直接的かつ即時的にコミュニケーションしながら行う
作業環境・場所 人数	個人の机 1人	会議室, 机-机間 2人以上
利用する主要な 情報メディア	文章, 図形, グラフ, イメージ	音声, 動画, 手書き, プレゼンテーションとしての 図形, 写真, イメージ
コミュニケーションの形態	間接的, 蓄積型 (メール)	直接的, 即時型 (会話)
支援機器/ 支援システム例	ワープロ 電子ファイル 電子メール コンピュータベースオフィスシステム	電話 電子黒板 テレビ電話/会議機器 テレコンファランスシステム

会議支援システムは、個人作業環境とグループ作業環境との統合的な支援を実現する第1ステップとして、4)の段階を一部含むつつ、主に情報の有効利用を支援する3)の段階に位置づけられる。

本システムの目的と適用領域を通信形態と情報メディアの観点から示すと図1のようになる。図からもわかるように、動画、音声をベースとして参加者の表情や会議の雰囲気等の伝達を狙った、従来の通信会議システムとは目的や適用領域を異にする。図1の情報メディアの中で特に手書きは、参加者が黒板を使用して自由に討論する

手段としての会話的性格、図形やイメージの持つ視覚的性格、書き順や指示(ポインティング)による動的/時間的性格を兼ね備えており、会議において重要な役割を果たすものと考えられる。また、手書き情報は座標値(絶対値や差分値)で表現されるため、必要な情報量が少なくすみ、高速な通信、計算機によるリアルタイムな処理が可能である。このような理由により、本システムでは手書き情報を会議支援における不可欠なメディアとして位置づけている。

### 3. 会議の進行過程と支援機能

表2 会議の進行過程と必要とされる支援機能

会議進行過程	主な作業	有効な支援機能
1. 会議の準備	会議連絡 日程調整 会議室予約 資料作成	開催通知作成と配布(電子メール) スケジュール管理 会議室管理 ワープロ
2. 会議の開始	出欠確認 前回議事録確認 議題確認	参加/退場管理
3. プレゼンテーション	資料提示説明 質疑応答	情報の即時的検索と表示 (電子ファイル, DB) 情報の入力と一時的記録 (電子黒板など) 発言権管理
4. 討議・討論	意見交換	
5. 結論・合意	結論の確認 議事まとめ	投票集計管理 議事内容の保存(電子ファイル)
6. 会議の終了	議事録作成 議事録配布	ワープロ 電子メール

会議は表2に示すような進行過程と作業に沿って進められていくと考えられる。表2には、進行状況に対して有効と思われる支援機能を併せて示した。特に、プレゼンテーションや討議では、質疑応答や意見交換など会議参加者間のダイナミックなコミュニケーションを支援する情報の即時的検索・表示・入力・記録機能が必要とされる。また、会議の効率化を図るためには、会議中の支援だけでなく、会議の準備や終了後における、開催通知や議事録の作成・配布などの作業を含むトータルな支援が必要である。

本システムは、4.5で述べるように、表2に示した会議の各進行過程において効果的で、かつ、会議をトータルに支援する各種の機能を提供する。

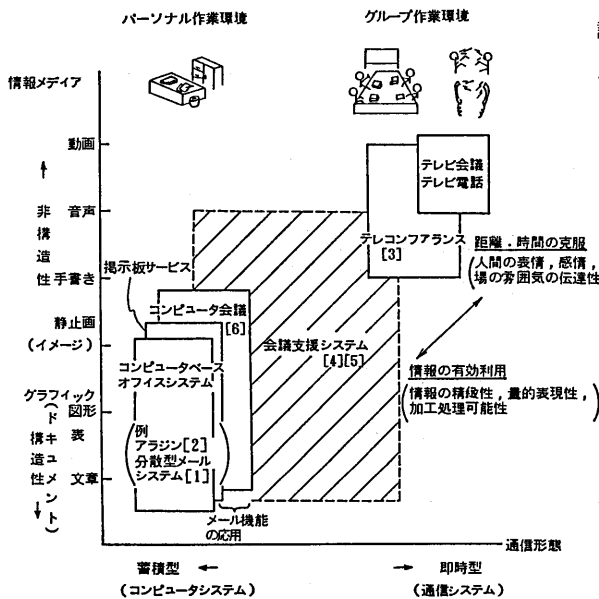


図1 会議支援システムの対象領域

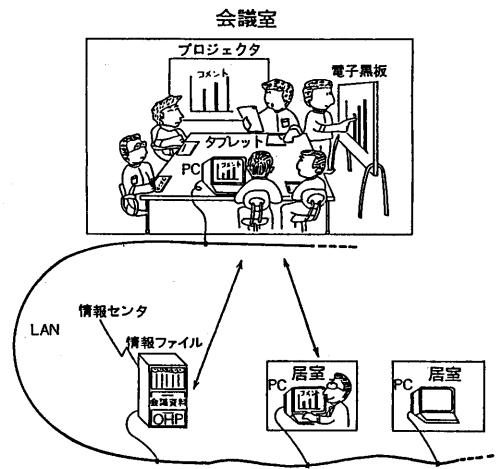


図2 会議支援システムの利用イメージ

#### 4. 会議支援システム

会議支援システムは、図2の利用イメージに示すように、電子黒板やプロジェクタなどの会議用機器と、ワークステーション（パソコン）、ファイルサーバをネットワーク（LAN）により結合し、主に会議室でのプレゼンテーションや討議の支援を行う。

##### 4.1 設計方針

本システムの設計における基本的な考え方を下記に示す。

###### ①手書きを含むマルチメディア情報の活用

プレゼンテーションや討議を効果的に進めることができるように、各種の情報メディア（文章、図形イメージ、グラフ、手書き情報）を統合した通信、処理（手書き情報と他のメディアを混在した形での表示や保存を含む）を可能とする。手書き入力には電子黒板やタブレットを利用して行う。

###### ②情報ファイルへのリアルタイムアクセス

会議の一層の効率化を図るために、会議中にLANを介して、離れた場所にある情報ファイルからのリアルタイムな情報の検索と提示を可能とする。会議中に作成した有用な情報をその場で保存でき、後での再利用をはかる。

###### ③居室（自席）からの会議室へのアクセス

会議に出席できない多忙な管理者等のため、自席からの会議室での討議状況の把握やモニタリングが可能ないように、会議情報の参照と会議への割り込み（コメントの送信）機能を設ける。

###### ④各種オフィス機能との統合

ワープロ、メール、スケジュール管理等の他のオフィス機能と統合することにより、会議の準備から終了後の議事録作成や配布までを含む、トータルな会議の支援を行う。

##### 4.2 システム構成

本システムの構成を図3に示す。会議室にはパソコン（PC）が置かれ、電子黒板、タブレット、プロジェクタ等の会議用機器、プリンタ、ローカルファイル（会議資料の一時的蓄積用）などが接続される。更に、会議室用PCはLAN（BRANCH 4670）により、居室のPC群、ファイルサーバと結合され、会議室や居室からの高速でリアルタイムな情報アクセスや情報交換が可能である。

ファイルサーバと居室のPC上には、それぞれ、図4に示す共用ドキュメントファイルと個人用ドキュメントファイルを設定する。会議室用PCには、プレゼンテーションや討議を支援するための会議用のファイル（テンポラリファイルとローカルファイル）を設定している。

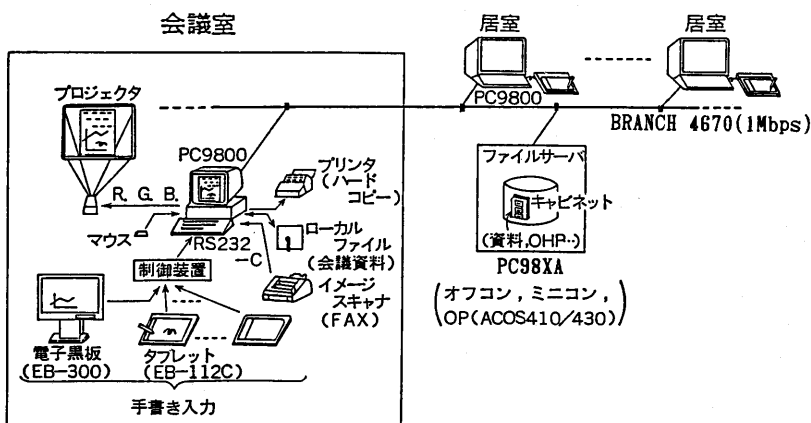


図3 システム構成図

#### 4.3 情報管理方式

会議においては、準備した資料や会議中に作成した資料の内容をプロジェクトに表示し、各自が電子黒板やタブレットあるいはキーボードを用いてその上に随時コメントを書き加えたり、作成・修正された情報を一時的に保存し後の討議で取り出して再利用したり、議事録として会議後に配布するために記録したりするような、発言内容を含めた情報の作成から加工、提示、保存、検索、再利用までの各処理がダイナミックに繰り返されながら議事が進行する。このような作業環境に柔軟に対応するため、本システムでは会議室用PC上のファイルをテンポラリファイルとローカルファイルの2種類の論理的なファイルに分けて管理している(図4)。

##### ①テンポラリファイル

会議中に次々に作成、保存、再利用される情報を格納するためのリアルタイムアクセス用のファイルで、一次元のスタック構造を有する(図5)。手書き、文章、イメージの画面上での重ね合せ表示とその編集(マルチメディア処理)を柔軟に行うために、電子黒板やタブレットの書込み領域とPCの画面とを対応づけた矩形領域を1ページとして管理する。これらのページの集まりは、必要に応じクリップ機能によってドキュメントとして綴じられる。テンポラリファイル上の情報は、会議中は保持されるが、会議終了時に自動的に消去される。会議後まで内容を保存する場合は、クリップで綴じたドキュメントを会議終了時にローカルファイルやLANに接続する他ノード上の個人用/共用ドキュメントファイルへ移送することにより行う。

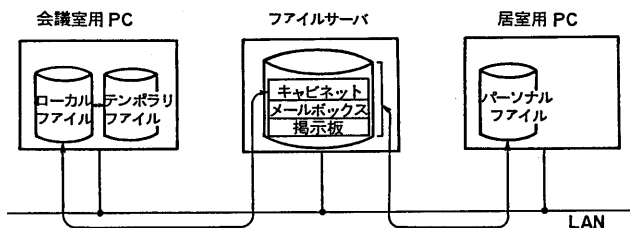


図4 会議支援システムのファイル構成

##### ②ローカルファイル

準備資料や会議後まで残しておくような資料(例えば電子黒板上に描いた図表など)、会議中にアクセスしたりリモートドキュメント等を格納するためのファイルである。個人用/共用ドキュメントファイルと同様の階層構造(キャビネット→ファイル→ドキュメント、図5)を有し、ファイルサーバ上の共用ドキュメントファイルや居室用PCの個人用ドキュメントファイルとの間で、直接ドキュメントの転送、アクセスが行える。

#### 4.4 マルチメディア・ドキュメント通信プロトコル

##### (1) 設計要件

下記の設計要件を考慮に入れ、マルチメディア・ドキュメント通信プロトコルIIA/ICA(Information Interchange Architecture/Information Content Architecture, [7])を簡略化した規約を設定している。

##### ①即時型(リアルタイム)通信

メールすなわち蓄積型通信を基本とする従来のドキュメント通信プロトコルと異なる形態の通信(リモートドキュメントアクセス、自席からの会議への参加や退席など)が発生する[8]。

##### テンポラリファイル

- 1ページ(例:電子黒板への描画図形)
- 2ページ(例:タブレットとKB入力情報の重ね合せ)
- 3ページ(例:イメージスケッチとKB入力情報の重ね合せ)

##### ローカルファイル

- 会議文書1(例:前回の議事録)
  - 1ページ(例:表紙)
  - 2ページ(例:議事内容)
- 会議文書2(例:今回のカンベンション資料)
  - 1ページ
  - 2ページ

図5 テンポラリファイルとローカルファイルの構造

②手書き情報の統合

文章，図形，イメージに加え，ペンの位置座標値（絶対値，差分値を含む）の列として表現される描画情報の混在を可能にする。

③パソコンベース簡易プロトコル

パソコンネット(BRANCH 4670) 上でのリアルタイムアクセスを可能にするため，通信オーバーヘッドを極力抑える。

- WRITE ……描画
- CURSOR……ポインティング用マーカ表示
- COLOR ……色指定
- ERASE ……部分消去
- CLEAR ……全消去

②ファイルサーバ ↔ PC間

IIAのファイリングサービス(表3, 図6)に基づく手順により，会議資料，ドキュメントの転送と保存，検索が行われる。

③会議室用PC ↔ 自席のPC間

会議室用PCをリアルタイムに更新される掲示板(電子黒板やタブレットに書かれた内容が会議室用PCに表示され，それを自席のPCから参照あるいは

(2) 通信コマンド

①電子黒板/タブレット ↔ 会議室用PC間

入力された手書き情報は制御装置を介してPCに転送される。コマンドには次のものがある[9]。

表3 会議支援システムで使用する通信コマンド一覧

IIAサービスとの対応	コマンド名	機能	主なパラメータ
ファイリング	FILE	ファイルサーバへのドキュメントの格納	• ドキュメント名 • ドキュメントの格納場所(ディレクトリ名)
	SEARCH	ファイルサーバ上のドキュメントファイル一覧または，ドキュメントファイル内のドキュメント一覧の参照	• ドキュメントファイル名
	RETRIEVE	ドキュメントの検索	• ドキュメント名
	DELIVER	ドキュメントファイル一覧，ドキュメント一覧，(SEARCH, RETRIEVEの応答)	
掲示板	READ	会議室用PCの画面内容の参照	• 要求者名
	WRITE	会議室用PCの画面への書き込み	• 要求者名
	DELIVER	ドキュメント(会議室用PC画面)本文(READの応答)	

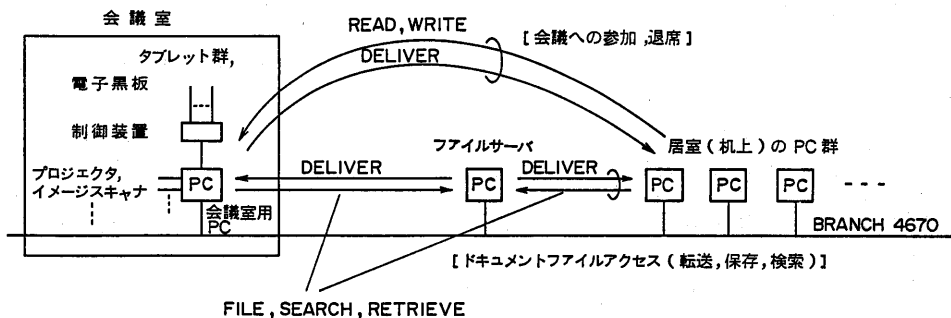


図6 コマンド交信図

は更新する)とみなした手順(表3, 図6, [10])により, 自席のPCからの会議のモニター, 割り込みを可能としている。

#### 4.5 利用機能

会議の進行状況に対応させて, 本システムが提供する利用機能の一覧を図7に示す。以下に, 主な利用機能の概要を述べる。

##### • 資料取出

会議室用PCのローカルファイルに前もって蓄積しておいた前回議事録やOHP等の会議資料を, 会議中に高速に検索し, PCの画面やプロジェクトに表示する。

##### • 手書入力

討議中に電子黒板, タブレットから入力した手書き情報は, 他メディアと合成した形でプロジェクトやPCの画面に表示できる。これにより, 討議内容の簡易作成と保存ばかりでなく, 他資料への手書きによるコメントの付加も可能である(図8)。

##### • 画面保存/画面取出

プロジェクトやPCの画面に表示されている内容をその場で, 手書き情報を含めてテンポラリファイルに保存(手書きの見出しも付加できる)し, 会議中にくり返し再表示できる(図9)。保存した内容に対して修正, 追加も可能。

##### • 画面印刷

プロジェクトやPCの画面に表示されている内容をその場で印刷(ハードコピー)する。

##### • クリップ

テンポラリファイルに保存されている画面から任意のものを選択し, ドキュメント(1画面=1頁)としてまとめる。クリップした画面はローカルファイルあるいはファイルサーバに転送し, 保存できる。

##### • キャビネ取出/保存

ファイルサーバ上に設定されたキャビネット(グループ単位に使用権を制御する居室からのアクセスも可能な共用のドキュメントファイル)から/への検索/保存が会議室からリアルタイムにできる。

##### • その他の利用機能

- あらかじめ定義したフォームを利用した会議開催通知の作成と, メールによるその配布。
- キャビネットあるいはローカルファイルに保存されている会議中の討議内容を参照, 転記して議事録を作成し, メールで参加者に配布。
- 自席のPCからの会議のモニタリング, 割り込み。
- メール, 掲示板機能。

図7 会議支援システムにおける利用機能

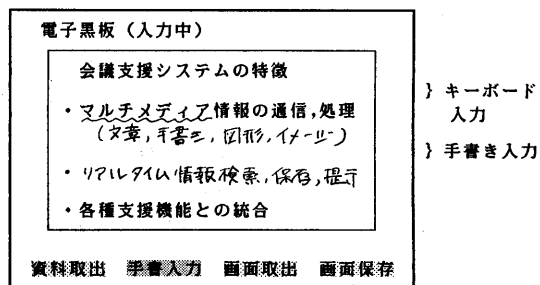
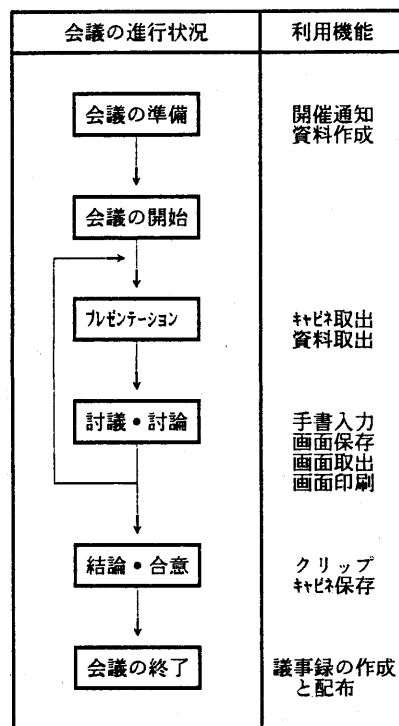


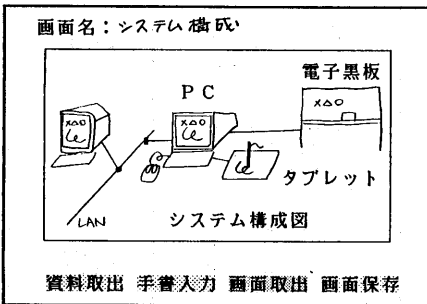
図8 手書き入力画面の表示例

保存画面一覧	
NO	画面名
1	前回議事録
2	システム構成
3	検討事項
4	議事のまとめ

資料取出 手書き入力 画面取出 画面保存

手書きによる  
見出し

画面の表示  
(2を選択)



(手書きとキーボード入力による文章との混在)

図9 画面取出の表示例(見出し一覧と本文の表示)

## 5. おわりに

会議におけるダイナミックで効果的な情報利用や意思決定の支援を目的とした会議支援システムの設計方針、システム構成、情報ファイルの管理方式、通信プロトコル、提供機能について述べた。

現在、本システムと自席での個人作業支援機能(ドキュメント作成ファイリング・検索、メール等)[11]との統合をはかり、利用実験を進めている[12]。今後、音声を含む在席会議や他地区オフィスとの情報交換を行う多地点会議の取り込み、会議中の外部DBへのアクセス機能などの実現を通して、個人作業とグループ作業を統合的に支援するオフィス作業環境の検討と、その構築を進めていく予定である。

## 参考文献

- [1] 阪田他「LANを利用したドキュメント通信システムの実験」情処LANシンポジウム(昭58.9).
- [2] 金森他「統合オフィスシステム“アラジン”の分散処理方式とその適用」情処LAN/マルチメディアの応用と分散処理シンポジウム(昭59.10).
- [3] 渋谷他「C&C会議システム」NEC技報, Vol. 37, No.3(昭59.3).
- [4] 上田他「情報ネットワークを利用した会議支援システム——設計方針と利用機能——」32回情処全大(昭60.3).
- [5] 阪田他「情報ネットワークを利用した会議支援システム——情報管理方式とプロトコル——」32回情処全大(昭60.3).
- [6] S.Sarin and I.Greif, 'Computer-Based Real-Time Conferencing Systems,' IEEE Computer, Vol.18, No.10 (Oct. 1985).
- [7] 水野他「オフィス情報アーキテクチャ」オフィスオートメーション, Vol.4, No.4(昭58.11).
- [8] S.Sarin and I.Greif, 'Software for Interactive On-Line Conference,' Proc. ACM SIGOA Conf. (June 1984).
- [9] 郵政省「テレライティングに関する調査研究報告書」(昭60.4).
- [10] 未来工研「オフィス情報通信ネットワークに関する調査研究報告書」(昭60.5).
- [11] S.Sakata and T.Ueda, 'A Distributed Inter-Office Mail System,' IEEE Computer, Vol.18, No.10 (Oct. 1985).
- [12] 阪田他「マルチメディア・ドキュメント通信システム——個人作業環境(電子メール)とグループ作業環境(会議)の統合——」信学オフィスシステム技報(昭60.5).