

オフィスの協同作業（会議）支援のための 知識・情報ネットワーク

阪田史郎 上田鉄雄 鈴木晋 永井義裕
(日本電気(株) C&Cシステム研究所)

オフィスのグループ協同作業を、オフィスに分散する業務知識や情報の収集・流通を促す手段として位置づけ、その支援のための人間を含めたネットワークシステムの概念、提供機能、実現形態等について述べる。提供機能については、マルチメディア情報の通信・処理機能に加え、情報検索機能、各種資源の管理機能による統合的支援の重要性を示す。具体例として会議を採上げ、知識・情報ネットワークの観点から協同作業に対する支援機能の検討を行う。さらに、PC、電話、LAN等の結合によって音声を含めたマルチメディア情報の通信・処理機能を実現し、会議の運営と実行を支援している実験システム（会議室支援システム、在席会議システム）に関し、その特徴、利用形態等について述べる。

Information and Knowledge Network for Computer-Supported Cooperative Office Work

Shiro SAKATA, Tetsuo UEDA, Susumu SUZUKI and Yoshihiro NAGAI
C&C Systems Research Laboratories, NEC Corporation

Computer-supported cooperative work is discussed as a basic means for promoting office information and knowledge flow. The network system architecture and service functions based on a distributed office information processing model are proposed. The conference as typical cooperative work is described from the viewpoint of an information and knowledge network involving human-human interaction. Finally, experimental realtime desktop conference systems, which can handle and present multimedia information including text, image, graphics, handdrawn figures and voice, are briefly presented as the effective network facilities for cooperative work environments.

1. はじめに

高速なLANの出現や、マルチメディア処理技術の進展により、オフィスにおける大量かつ多様な情報の通信、処理が実現されようとしている。中でも、オフィス情報あるいはドキュメントの作成・編集、保存・検索、伝達等、従来、紙と鉛筆等の非電子的手段によって行ってきたデスクワークを、統合的に支援するオフィスシステム（一般に統合オフィスシステムと呼ばれる）が利用され、OAの中核的な機能を果たすようになってきている[1],[2]。しかし、このようなシステムは、個人レベルの作業（情報活動）に対して支援しようとするものであり、人間の間のインタラクションを含めた協同作業に対する考慮が必ずしも十分に払われているものではない。

オフィスにおいては、会議や面談[3]、複数人が共有のマニュアル（電子的ファイルあるいは紙のファイル）を参照しながら行うプログラム開発、定められた手順に沿って複数の人間の間でやりとりされながら進められる帳票処理[4]等、様々な形態のグループ協同作業があり、全体の業務の中で非常に大きな位置を占めている。一般のオフィスワーカーが、机上の作業に費やす時間とそれ以外（グループ協同作業等）の作業に費やす時間の割合がほぼ1:1、という調査結果も報告されている[5]。

したがって、グループ協同作業に対する効果的な支援は、オフィス業務のトータルな効率化を図る上での重要な要因となる。グループ協同作業は、一定の目的に対し、複数のオフィスワーカーが各自の専門知識を交換し役割を分担しながら遂行する業務の形態である。このため、コミュニケーション手段についても、従来のオフィスシステムで提供される機能（電子メール、電子ファイルアクセス等）では不十分であり、人間が保持する知識やノウハウをその系に含めたネットワーク（知識・情報ネットワーク）システムの構築が必要となる。

本稿では、以上のような背景を踏まえ、まず、グループ協同作業支援のためのオフィスシステムの考え方、シ

ステム、特に基本的な役割を果たす知識・情報ネットワークの提供すべき機能について考察する。さらに、代表的なグループ協同作業として‘会議’を採りあげ、会議の効果的な運営を可能にするための各種サービス機能、その一部を実現しているマルチメディア会議支援システムについて述べる。

2. グループ協同作業

ここでは、グループ協同作業を特徴づける構成要素を

- ・処理主体 ---- 情報に対する様々な処理（作業）を実行する主体
- ・情報 ---- 情報源（人間、ファイル）を含む被処理対象
- ・コミュニケーション手段

とし、特定の目的（意思決定、計画策定、伝票発行等）を遂行するために、複数の処理主体がコミュニケーション手段を利用して情報交換を行いながら実施する活動をグループ協同作業と考える。

図1、表1にそれぞれグループ協同作業を特徴づける構成要素間の関係、各構成要素の例を示す。さらに、表2にオフィスにおけるグループ協同作業の具体例と、対応する構成要素との関係を示す。

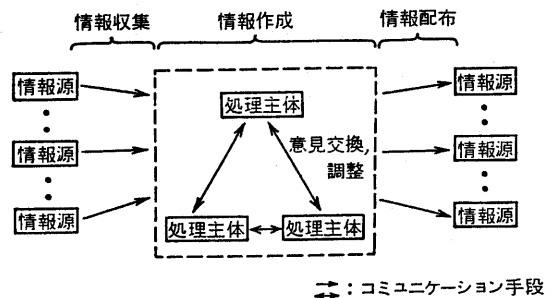


図1. オフィスにおける共同作業の考え方

3. 知識・情報ネットワーク

オフィスにおけるグループ協同作業を支援するネットワークを知識・情報ネットワークと呼び、広義には、インフラストラクチャとしての物理ネットワークから人間の持つ知識やノウハウをも系の中を含む。

3.1 サービス機能

図2に、コミュニケーションに関連する従来のシステムアーキテクチャ（機能階層）における知識・情報ネットワークの位置づけを示す。この図のように、以下ではドキュメント通信・処理の上位のサービス機能を提供する部分としてとらえる。

表1. オフィスの共同作業における処理主体、情報（源）、コミュニケーション手段の例

	非電子的	電子的
処理主体	文房具 人間	計算機、WS、電卓 WP、表計算、グラフ作成、プログラム作成ツール
情報（源）	資料、帳票、書籍（紙） 知識、ノウハウ（人間）	磁気ディスク、フロッピディスク、光ディスク、MT 電子ファイル、データベース
コミュニケーション手段	会議室、黒板、掲示板 郵便	PBX、LAN、電話、ファックス、テレビ電話、会議用機器 コンピュータネットワーク、電子メール、電子黒板

表2. オフィスの共同作業例

共同作業		処理主体		情報（源）		コミュニケーション手段	
		非電子的	電子的	非電子的	電子的	非電子的	電子的
対話	電話による対話	人間		知識			電話
	テレビ電話による対話			知識、資料			テレビ電話
会議	同席会議	人間		知識、資料		会議室、黒板	
	テレコンファレンス					会議室（テレコ ファレンスルーム）	会議用機器 通信ネットワーク
	コンピュータベース 在席会議		WS		電子ファイル		電話 コンピュータネットワーク
情報検索	図書室からの資料収集	人間		知識 資料、書籍		社内メール	電話
	オンラインデータベース 検索				データベース		コンピュータネットワーク
帳票処理	手作業による帳票処理	人間、文房具	電卓	帳票		郵便	
	電子化された帳票処理	人間	計算機		電子ファイル		コンピュータネットワーク
プログラム 共同開発	オフライン共同開発	人間	計算機、WS	知識、仕様書	電子ファイル	会議	
	オンライン共同開発			知識			コンピュータネットワーク

知識レベル	知識・情報ネットワーク ・マルチメディア情報の通信と処理の統合 ・検索 ・資源管理
ドキュメント レベル	マルチメディア・ドキュメント通信 (文章、図形、イメージ、手書き、音声、…)
データレベル	データ通信

会議支援のためのシステム例

在席会議支援システム 会議室支援システム テレコンファレンスシステム
電子メール 電子ファイリング
テレビ電話 テレコンファレンス設備

図2. 知識・情報ネットワークの機能階層

知識・情報ネットワークの主要なサービス機能は以下に集約される。

- ①マルチメディア情報の通信・処理の統合的サービス
- ②検索サービス
- ③資源管理サービス

①は、ドキュメント通信・処理レベルにおける電子メール、電子ファイル等の個々の機能の上位に、それらを各グループ協同作業（会議等）に適した形で利用できるようにする。アプリケーション・プロトコル／サービスを含む。

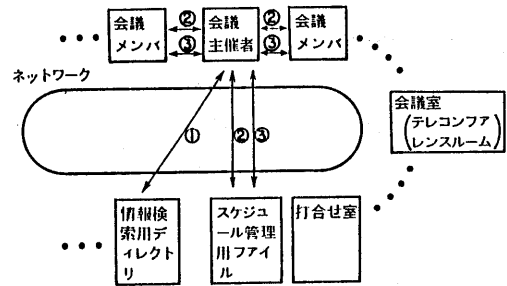
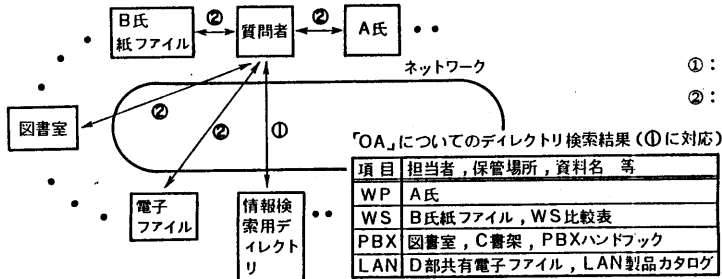


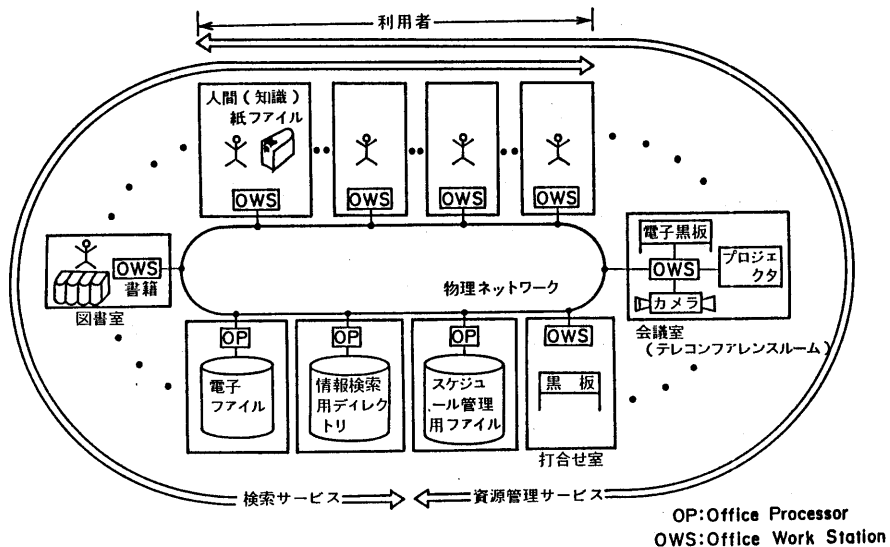
図5. 資源管理サービスにおけるコミュニケーション例

- ①: 会議メンバー候補者の検索
- ②: 会議室の空き時間検索
会議メンバーの空き時間検索
- ③: 会議室の予約
会議メンバーへの開催通知の発送と出欠の確認



- ①: 問い合わせ先（回答者）候補の検索
- ②: 問い合わせ先からの情報収集

図4. 検索サービスにおけるコミュニケーション例



OP: Office Processor
OVS: Office Work Station

図3. 知識・情報ネットワークモデル

②は、グループ協同作業に限定されるものではなく、情報源の探索（クリアリング）を含めた広義のディレクトリサービスである。クリアリングサービスの例としては、最もプリミティブな番号（物理ロケーション）案内から、所望の情報の格納場所（人間やファイル）の提示部門名や業務分担、専門分野等から担当者名を導出する高レベルネーミングサービス等が考えられる[6]。

グループ協同作業の例では、会議を設定したり、新しくプロジェクトを発足させたりする際の、参加メンバーの支援等が考えられる。

③は、グループ協同作業に密接に関係する。作業開始に当たっての作業に必要な各種資源の確保、作業自体のスケジュール管理に対応する。会議の例では、会議開催時の会議室の予約、会議用機器の確保、参加者間のスケジュール調整等が考えられる。

3.2 ネットワークモデル

図3に、検索サービス、資源管理サービスとネットワークの各構成要素との対応を含めて知識・情報ネットワークのモデルを示す。さらに、図4、図5に各サービスにおけるコミュニケーションの例を示す。

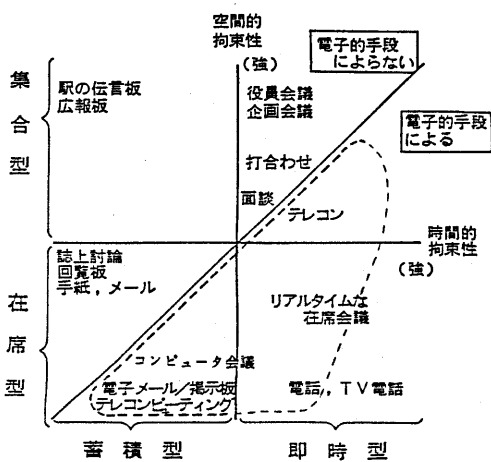


図6 会議の形態

□ : 5. で述べる会議支援システムの対象領域

4. オフィスにおける協同作業としての会議

2. において協同作業の例を示したが、ここでは、オフィスにおける代表的なグループ協同作業である会議を採りあげ、様々な会議の形態に対して知識・情報ネットワークが提供する機能について述べる。

4.1 会議の形態

会議は、その目的、通信形態（即時型、蓄積型）、規模、討議内容等に応じ、様々な分類が可能である。例えば、会議の目的については、意見交換によって合意事項を抽出する協議型、一方的な説明や報告を中心とする講義型、相互理解や友好を目的とする親睦型等がある[7]。

ここでは、グループ協同作業としてとらえた、より広義の会議を考える。コミュニケーション手段との関連により、時間・空間の側面からみた会議の形態を分類し、図6にその位置づけを示す。但し、

集合型……参加者が一つあるいは複数の場所（会議室）に集まって会議を行う

在席型……参加者が自席上で会議、討議を行う

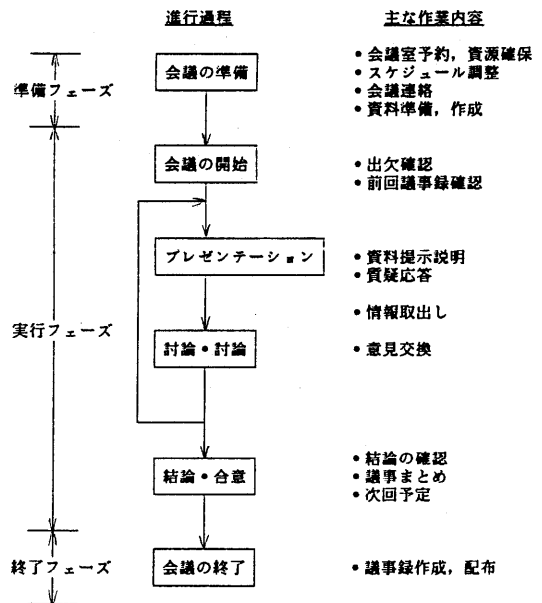


図7 会議の進行過程と作業内容

を意味する。例えば、WS上で電子的に記入され、WS間で伝達される帳票に対する一連の処理は、電子メール機能によって実現されるとみなせる。

4.2 会議の進行過程と支援機能

一般の会議における進行過程と、知識・情報ネットワークによる支援機能との対応を図7に示す。

準備フェーズの利用機能が資源管理サービス、実行フェーズにおける情報の取出しが検索サービスにより提供される。

5. マルチメディア会議支援システム

グループ協同作業を支援するツールの一つとして開発評価を行っている会議支援システムについて述べる。

5.1 システムの狙い

従来より、会議や対話を支援するシステムについては動画や音声为主要メディアとするテレビ電話、テレコンファランスシステム等の通信会議システムと、コンピュータネットワーク上の電子メール機能を利用して主に文字情報を蓄積通信するコンピュータ会議システムがある。

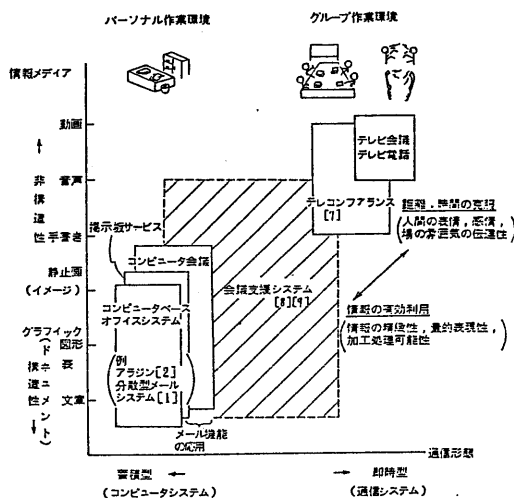


図8 会議支援システムの対象領域

しかし、前者がハードウェア技術、後者がソフトウェア技術をベースとしているため、情報の扱いに関するインタフェースやメディア自体が異なり、相互のシステム間での情報の伝達、利用が行えないという状況にあった。

本システムは、図8に示すように、コンピュータ側からの一つの発展形態として、コンピュータと通信とを統合し、情報の有効利用の観点から、トータルにグループ協同作業を支援することを狙いとしている[8]。

5.2 システムの概要

本システムは、集合型の会議室での会議を支援する部分(会議室支援サブシステム)と、自席のWS間で打合せを行う部分(在席会議サブシステム)から構成され、双方はLANと上位のドキュメント通信(電子メール、電子ファイルアクセス)機能により統合されている[9]。

5.3 会議室支援サブシステム

会議室支援サブシステムは、図9に示す構成により、会議室内の各種機器(電子黒板、タブレット、イメージスキャナ、プロジェクタ等)をパソコン(PC)で結合

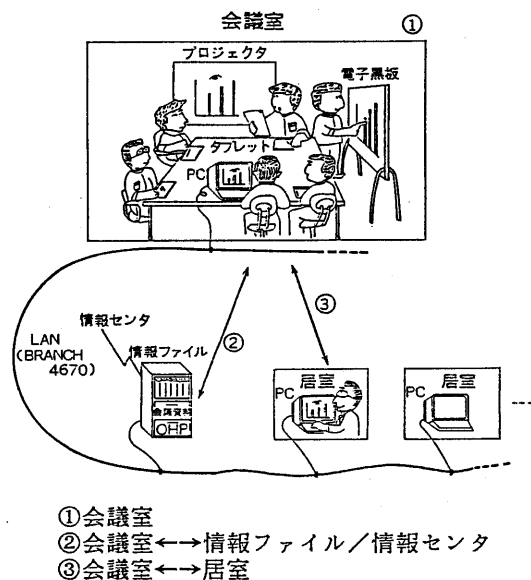


図9 会議室支援システムの利用イメージ

し、マルチメディア（文字+図形+イメージ+手書き）情報によるプレゼンテーションを支援する。さらに、会議室内のPCとファイルサーバ、居室内のPC群がLANで結ばれ、LANを介した会議中のリモートの資料へのアクセスが可能、自席のPCからの会議への参加・退席が自由、等の特徴を有する[8]。

また、電子メール機能、個人予定管理機能との統合により、会議の設定から議事録の作成、配布までをトータルに支援する。会議の設定については、図5の手順に従って、会議室の予約、参加者間のスケジュール調整が行える[9]。

5.4 在席会議サブシステム

在席会議サブシステムは、PCと電話を接続した端末同士間で、音声を加えたリアルタイムのマルチメディア会議が自席に居ながらにして行える。分散オフィス環境下での簡単な打合せ、通知資料の送付・確認等に有効に利用されている。

システム構成は図10に示す通りで、下記の特徴を有する。

(1) リアルタイムのマルチメディア情報通信

音声を電話（多者間）、データ（文字+図形+イ

メージ+手書き）をLAN上の同報機能を使って独立に通信することにより、リアルタイムの情報通信を可能にしている。

(2) 共有画面と個人画面の使い分け

各参加者は、会議用の画面（共有画面）と自分用の画面（個人画面）をマルチウィンドウによって使い分け、会議画面を見ながら、資料の作成や取出し等の各自のローカルな処理を行うことができる。

(3) 書き込み権に関する排他・移動制御

音声については、多者間電話のため発言権は人間同士の調整に任せられ、物理的には発言自由であるが、共有画面への書き込み・消去の権利については、同時には一人とする制御機能を提供している。会議用の高位プロトコルを用いて、議長の設定と議長による書き込み者の指名、現書き込み者による次書き込み者の指名、書き込み要求順などによる書き込み権の移動制御が行える。

(4) 人間アドレッシングによる簡易な呼出し

PCと電話機の結合により、オートダイヤル機能を用いて、人名（または顔写真）リストからのメニュー選択により、ダイヤルすることなく、会議参加者の呼出し（音声、データ共）を行うことができる。

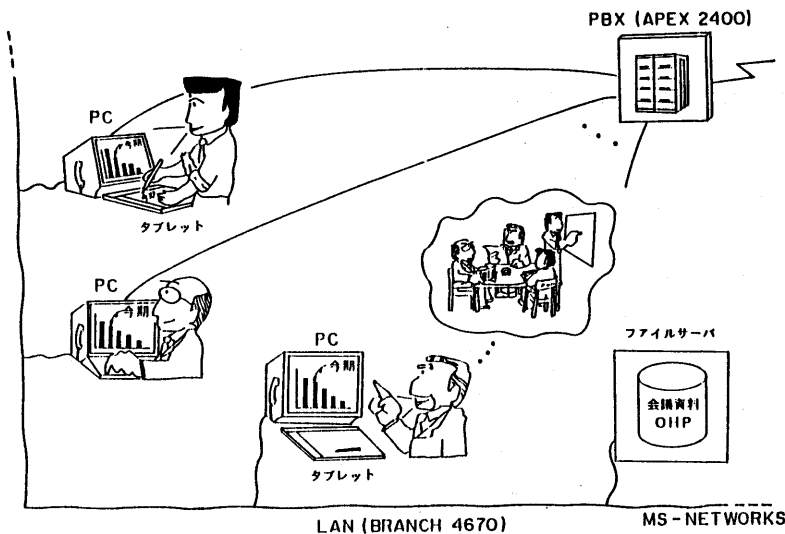


図10

在席会議サブシステムの構成と利用イメージ

(5) 経済的なシステム構成

既存のハードウェア設備（PC、電話機、PBX、LAN）を活用し、LANとPBXの接続も考慮することなく、オフィスに適した経済的なシステムの構築が可能である。

図11に、書込み権の所有者による会議資料の取出し、配布時の画面例を示す。

6. おわりに

オフィスにおけるグループ協同作業のとらえ方、それを支える知識・情報ネットワークのサービス機能、モデルを示し、さらに具体例として会議を採りあげ、会議の運営、実行を支援する実験システムの事例について述べた。現在の実験システムの提供機能は、マルチメディア情報の通信・処理の統合的サービスが中心であるが、ダイナミックなコミュニケーション環境下での情報交換の効率化や意思決定の支援に役立っている。特に、在席会議システムでは、音声、手書き情報のリアルタイムの通信が有効で、分散ソフトウェア開発等のグループ協同作業での効果が期待されている。

今後、広域への拡張とあわせて検索機能の高度化、そのためのディレクトリ（人間を含めた知識、ノウハウ、

関連情報（組織、業務名等）との対応）の分散管理方式について検討を進める予定である。

参考文献

- [1] Sakata, S. and Ueda, T., "A Distributed Inter-office Mail System," IEEE Computer, Vol.18, No.10, pp.106-116 (Oct. 1985).
- [2] 金森, 山崎, 宮本, 今井「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」情報・LAN/マルチメディアの応用と分散処理シンポジウム, pp.141-150 (昭59.10).
- [3] Sarin, S. K. and Greif, I., "Computer-Based Real-Time Conferencing Systems," IEEE Computer, Vol.18, No.10, pp.33-45 (Oct. 1985).
- [4] 永井, 日吉, 阪田, 服部「分散オフィスにおけるサマリドキュメント処理」情報・LAN/マルチメディアの応用と分散処理シンポジウム, pp.109-116 (昭59.10).
- [5] 日本電子振興協会調査報告書 (昭55).
- [6] 鈴木, 阪田, 上田「ネットワークシステムにおける選択的情報サービス」第33回情報情報大 1Y-3 (昭61.10).
- [7] 村上, 外川「狭帯域画像通信会議方式の動向」画像電子学会誌, Vol.13, No.3, pp.237-246 (昭59).
- [8] 上田, 阪田「情報ネットワークを利用した会議システム」情報・マルチメディア通信と分散処理・研報 MDP29-8 (昭61.5).
- [9] 阪田, 上田, 縄田「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・オフィスシステム研究会・技報 OS-2 (昭61.5).

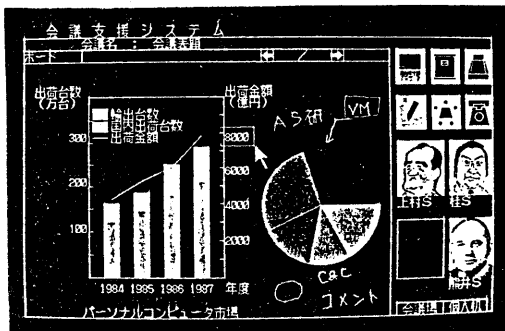


図11 会議中の表示画面例