電子対話システム

Electronic Conversation Systems for Cooperative Work

オフィスでは、定型業務のプログラム化や個人の文書編集作業の電子化などとともに、情報連絡、打ち合わせなどの効率化が求められている。そこでは、相手先へ出かけず、だれとでも情報を同時に参照し、その内容変更や、そのうえでの位置指定、メモ書き、筆談および音声通話ができることが望まれる。これらの機能を実現する「電子対話システム」を、ISDN (Integrated Services Digital Network)やLANなどの大容量・高速通信網に、日立製作所製ワークステーション2050/32および電話機を接続して実験、開発した。実験システムの特徴は、複数の利用者が打ち合わせに参加離脱可能なこと、各種既存ソフトウェア資産を打ち合わせに活用可能なことなどである。日立製作所研究所内での試用の結果、新たに修得すべき操作が少なく簡便であること、多様な既存のプログラムや情報を用い、利用者間で即時に情報伝達が可能であることがわかり、オフィスのコミュニケーション効率化への有効性を確認した。

森 賢二郎*Kenjirô Mori中山良幸*Yoshiyuki Nakayama中村史朗*Fumio Nakamura星徹*Tôru Hoshi山光忠**Tadashi Yamamitsu

11 緒言

オフィスでは、ホスト計算機上での組織の定型業務のプログラム化や、ワードプロセッサ上での個人の文書処理の電子化などが進められてきた。近年、別の場所の電子化情報や計算機資源を相互利用するために、マイクロメインフレーム結合や分散オペレーティングシステムが利用され始めたが、これらは、複数のプロセッサから成る計算機システム実現のための補助要素として通信資源を用いたものである。

これに対して、個人間のコミュニケーション効率化の分野では、電話による音声の即時交換やファクシミリによる書類の伝送が行われていた。企業の活動範囲の拡大やオフィスの分散化が進む中で、離れた相手との相談、情報確認の迅速化、効率化は特に重要となってきている。ISDN (Integrated Services Digital Network:サービス総合ディジタル網)やLANなどの大容量・高速通信手段の実用化を背景として、視覚情報・音声情報を併用し、情報を即時に見せあい、話しあえるコミュニケーション手段の実現が期待されている。この期待にこたえるべく、通信機能を多者間共同作業の主要素として位置づけ、このうえで、ワークステーション上のプログラムが提供する資料操作機能と音声通話機能を併用して、遠隔地の相手と対面しているかのように相談ができる電子対話システムを研究開発することにした。

2 対話状況のモデル化と電子対話システムへの要求 機能

開発ではまずオフィスでの主な対話状況として、個人作業の補助、共同作業および会議を取り上げ、その電子化に必要な基本機能を抽出した。

(1) 個人作業の補助の例

個人作業では作業中の疑問点について、資料やマニュアル を見ながら関係先へ電話で問い合わせ相談する場合などがあ り、内容を読み上げ行番号を指定したりして、質問や回答を 伝えている。この効率化のためには、相談者・相談相手のディスプレイ上に同一情報を表示する機能、表示情報上で同じ 位置を指定する指示棒表示機能などが望まれる。

(2) 共同作業の例

各種資料作成,ソフトウェア分散開発などの共同作業では, 関係先へ出向いて資料類を相手に渡し,相手の意見を聞きな がら修正し,承認を得ている。関係先が複数の場合,電話や ファクシミリでその意見を求めたり,別途出向いたりする。 相手先へ出向くことなく,複数の人と机上の資料を挟んで対 面しているような環境を,各人のワークステーション上で実 現し,詳細を打ち合わせながら資料上の位置・内容指示,再 編集,メモ加筆などを行えることが望まれる。

(3) 会議の例

会議では、関係者が一か所へ出向き、そのうちの何名かが

^{*} 日立製作所システム開発研究所 ** 日立製作所ソフトウェア工場

資料を配布して逐次議題を提起する。各議題につき参加者が 意見を述べて調整しあう。議事の進行に伴い会議の途中で参加・退席することもある。話の進行役は議題に応じて移行す ることもある。会議テーブルに置かれている資料や、会議用 の黒板がワークステーション上に仮想的に構築され、だれで も相互に音声を交換しながら操作できることが望まれる。

以上のような各対話状況下での電子化への要求を,情報連絡機能の構築上の観点からまとめると,**図1**に示す以下のような機能が必要となる。

- (a) 相手先へ出向くことなく相談したり,打ち合わせ途中で関係先へ意見を求めたりするための,参加人数の変化に自在に対応できる音声・データ通信路設定解放機能
- (b) 同一情報の表示,再編集のための資料の表示機能と, その操作連絡機能
- (c) 各人同時に資料上の内容,位置を指示可能な指示棒位 置情報の送受信機能
- (d) メモ加筆, 黒板記入のためのペン・消しゴムの操作情報連絡機能
- (e) 会話, 簡便な意見交換のための音声通話機能(現状の電話のレベル)

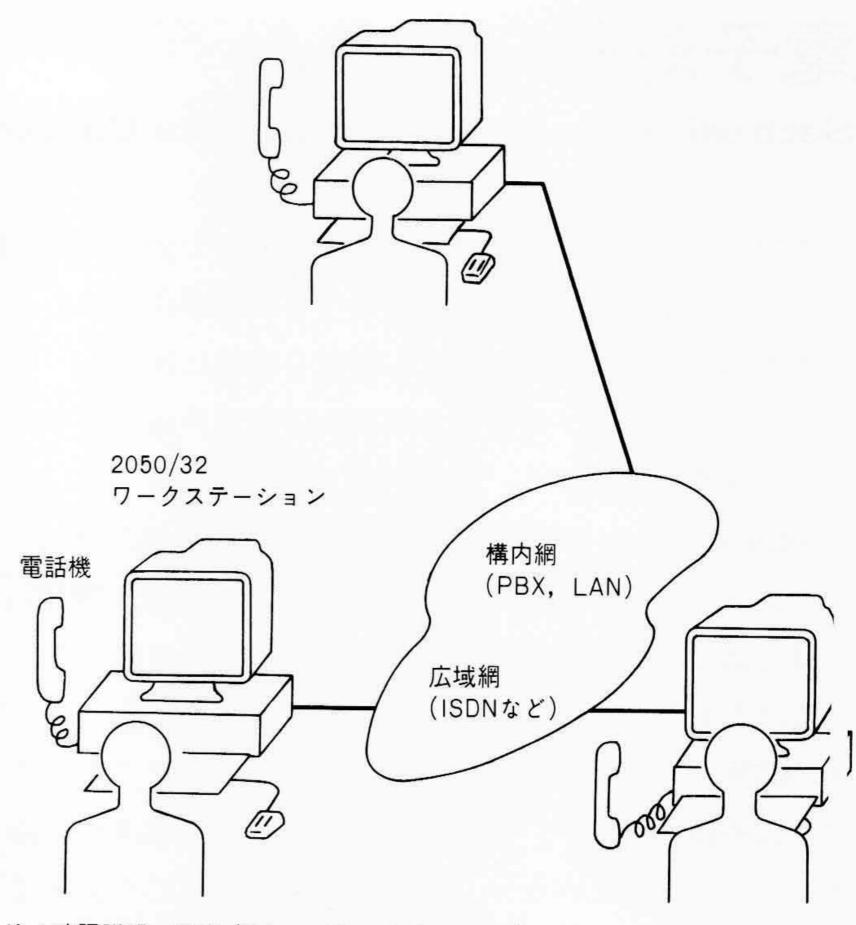
3 基本機能と実現方式

3.1 電子対話基本機能

2章で述べた要求機能に基づき開発した実験システム¹⁾の機器構成を**図2**に、画面例を**図3**に示す。その機能は以下に述べるとおりである。

(1) 対話の場の形成機能・通信路構成機能2)

電子対話の参加者間に通信路を形成し、共通資料を用いた 対話を可能とするための機能である。対話への途中参加・離 脱が可能であり、その例を図4に示す。参加希望者が既参加



注:略語説明 PBX (Private Branch Exchange)
ISDN (Integrated Services Digital Network)

図2 電子対話実験システム機器構成 ISDNではワークステーション間での画面操作データ交換および電話音声交換を統合して実現する。 LANと電話交換網(PBX)の併用でデータと音声を別個に交換することも可能である。

者に電話で参加希望を申し込み、ワークステーション画面に 設けられた対話制御ウインドウの補助メニューから参加希望 を指定する。これに応じ既参加者が、対話参加者受付指定を 参加者名とともに入力すると、参加希望者を含む形の環状通 信路が同図に示すように構成される。また、離脱希望者が離 脱指定をすると、この人を除いて環状通信路が再構成される。

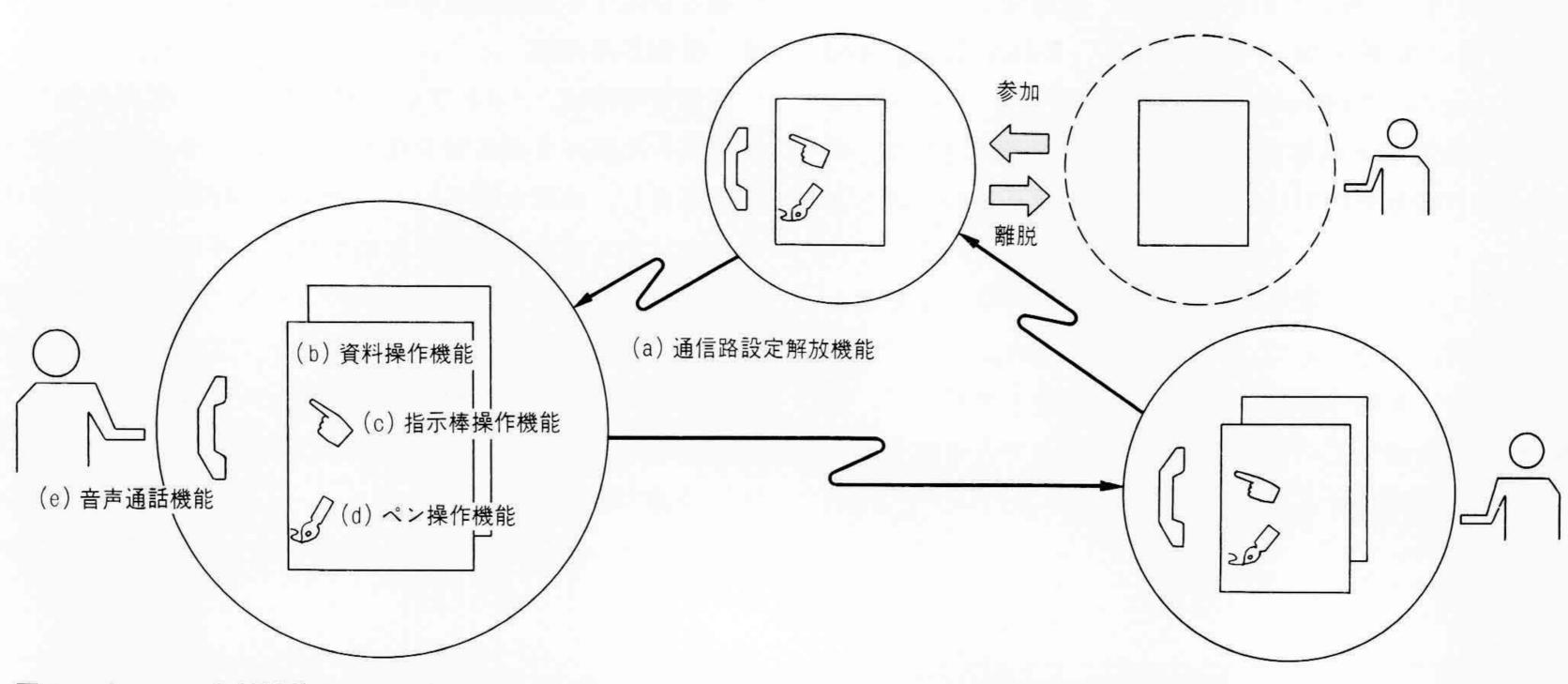


図 | オフィス内対話状況の電子化要求 対話用資料の表示操作と音声通話を、遠隔地間で同時に行えることが求められる。

ワークステーション1

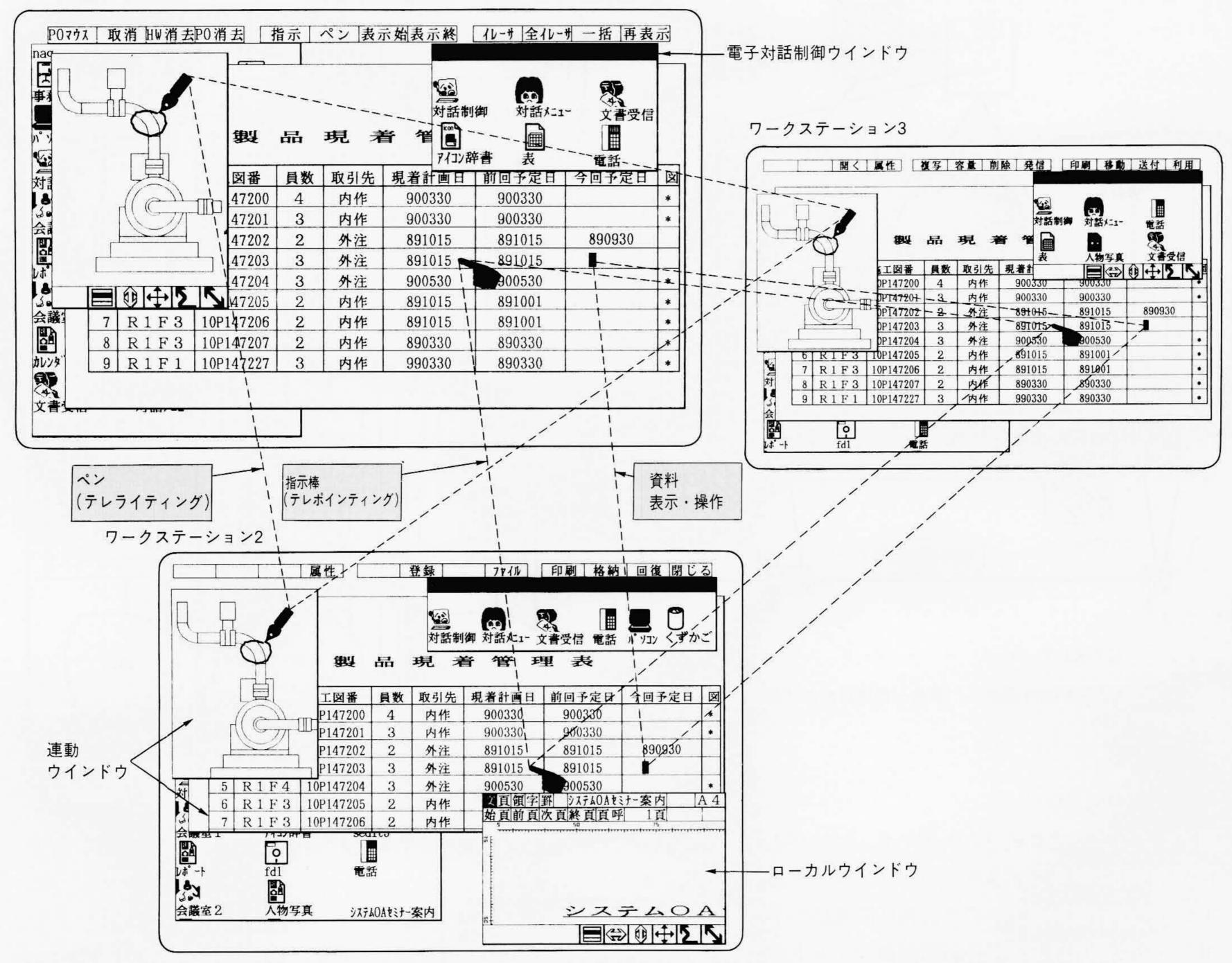


図3 電子対話実験システム画面側 各ワークステーションのウインドウ上に表示された資料を、連動して操作可能としている。

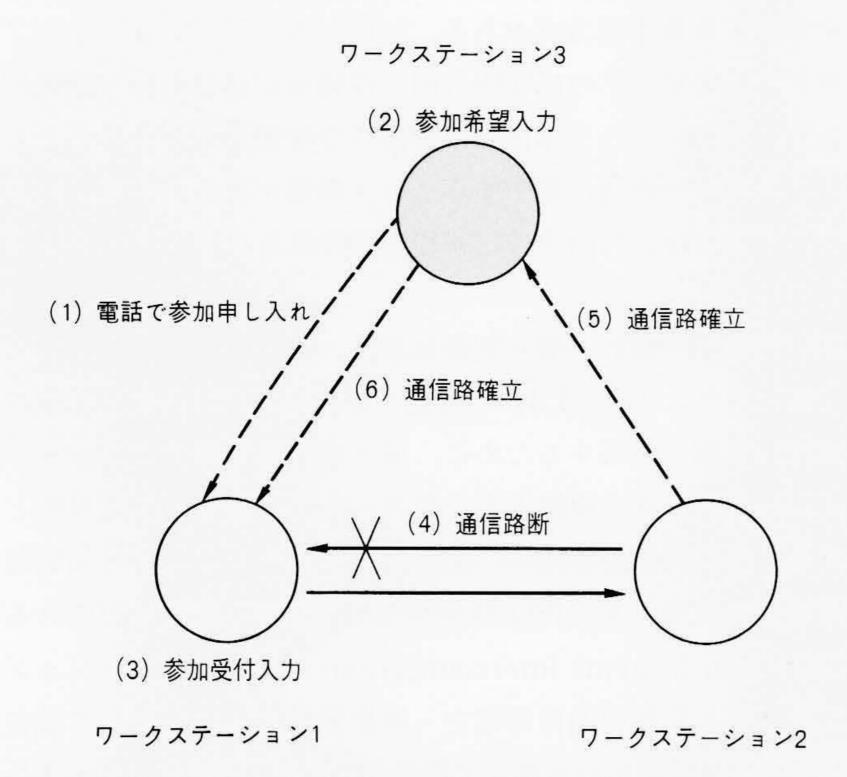


図 4 対話用通信路管理機能 参加希望者が参加希望入力, 既参加者が参加受付入力で参加が完了する。

(2) 対話用の資料の送付・受信機能3)

本システムでは、各ワークステーション上に同じ対話用資料を配置し、それを同じように操作して同一の操作状況を各利用者に見せる。このため、操作対象の資料を各ワークステーションへ送付する機能が必要となる。この方法としては、図5に示すように対話前の一括送付と、対話中の必要部分選択送付が考えられる。事前一括送付は、電子メールやファイル転送機能を利用して行う。必要部分選択送付は、参加者の一人が送付対象情報を切りばり用ワークファイルへ切り出し、これを他の参加者へ逐次伝達送付後、対話連動中の資料の複写物へ各ワークステーション連動で同時にはり付けることで行う。情報切り出しは、資料操作プログラムの一つである文書編集プログラムが規定する領域単位、あるいは画面ドットイメージ単位で可能である。

(3) 対話用資料の連動表示・更新機能 対話用資料の表示・更新には、資料の種類に応じて文書編

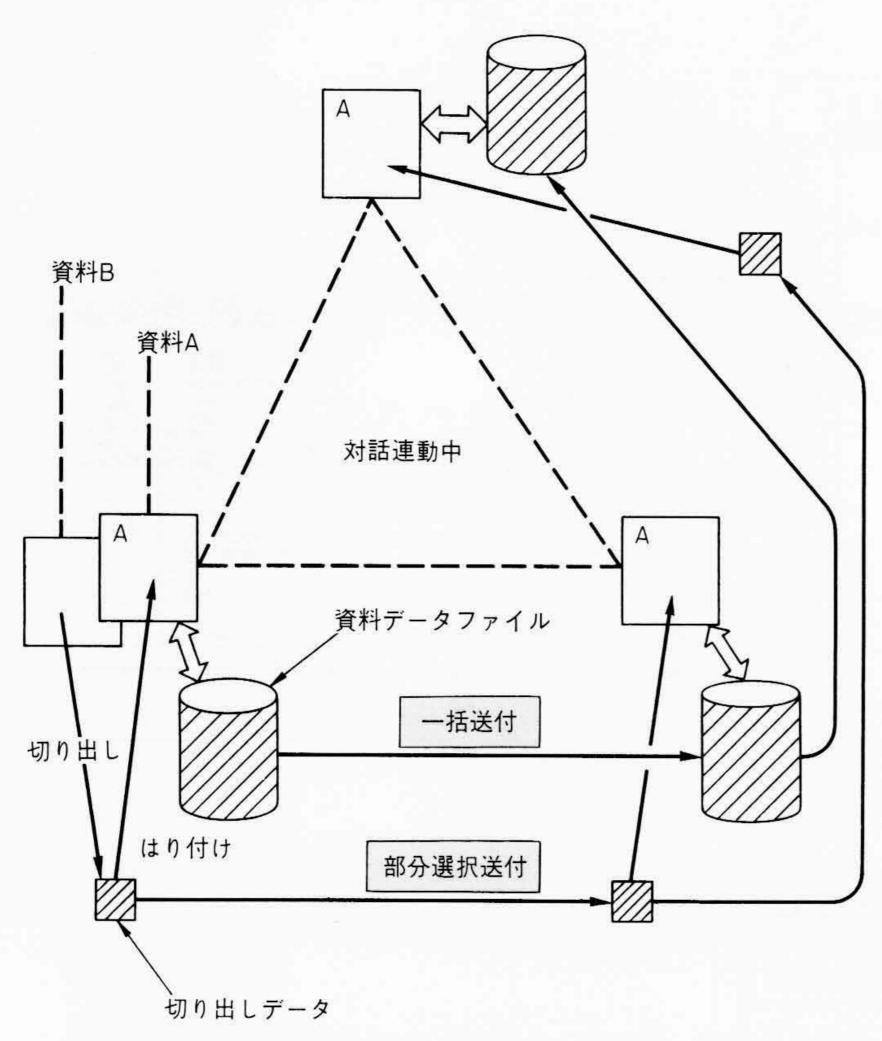


図 5 対話用資料送付機能 事前一括送付および対話途中での部分 選択送付がある。

集プログラム、プログラムエディタ、コンパイラなどの当該 資料操作用の既存アプリケーションプログラムを、図6に示 すように各対話制御プログラム相互間連絡の下で連動して利 用する。その操作方法は、対話制御ウインドウでその資料の 共同利用を指定した後は、既存の各アプリケーションプログ ラムの操作方法と同じである。

(4) 遠隔指示棒・手書きペン操作機能

資料内の討議対象物の指定などのため、対話参加者ごとに 指示棒、ペン、消しゴムなどのオブジェクトを設け、操作可 能とする。自分のオブジェクトを操作すると、その複写物が 相手ステーションでも表示されるため、遠隔指示や筆談が行 える。

(5) 音声通話機能

意見などを簡便に相手に伝えるためには、音声通話機能が 求められる。ワークステーションのメニュー選択より、ISDN 対応電話や既存電話を直接またはRS-232Cインタフェース経 由でダイヤリング可能とし、利用者には電話の種別によらず 同じ操作方法を提供している。

3.2 対話制御技術

(1) 分散処理技術

電子対話システムでは、音声については電話との整合性を 考え、交換機の持つ音声マージ多者間通話機能を利用する。 資料の同時表示や操作については図6に示したように、(a) 資

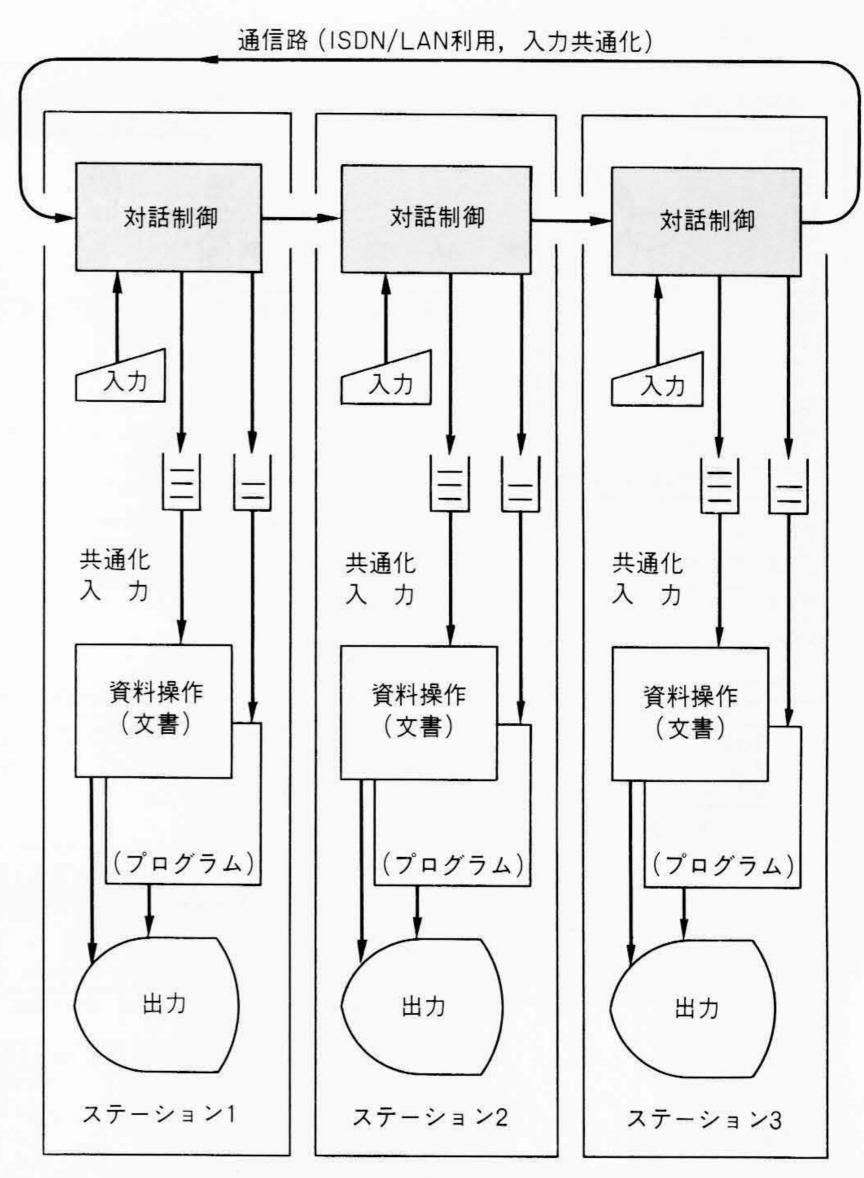


図 6 資料操作の分散処理方式 各ステーション上で資料操作プログラムを同じように動作させる。

料の複写物を複数個所に置き、資料の操作要求に基づき、おのおのを同じように変更していく分散形方式を用いている。このほかに図7に示すような、(b) 資料を一か所に置き、これを各対話参加者の操作要求に応じて変更し、結果画面データを分配する集中形方式がある。(a)は、各ステーション上のプログラムやデータの複写物の同一性確保が必要という課題があり、(b)は、データ操作結果画面の分配情報量が大きいことや、負荷が一か所に集中するという問題がある。本電子対話システムでは、対話中の応答性、操作性を重視して(a)を採用している。

(2) 対話への参加・離脱制御技術

本システムは前記3.1の(1)で述べたように、対話参加人数の変化に自在に対応するために、環状論理通信路でつながるメンバーを一人から複数人まで順次一人ずつ追加・削除可能とする。この環状通信路は、各ワークステーションの対話制御用のプログラム間でISO(国際標準化機構)の通信規約であるOSI(Open Systems Interconnection)準拠アプリケーションプログラム間論理通信路確立・解放機能を逐次利用して設定している。通信ハードウェア資源としては、ISDN、トークンリングLANなどが利用可能である。

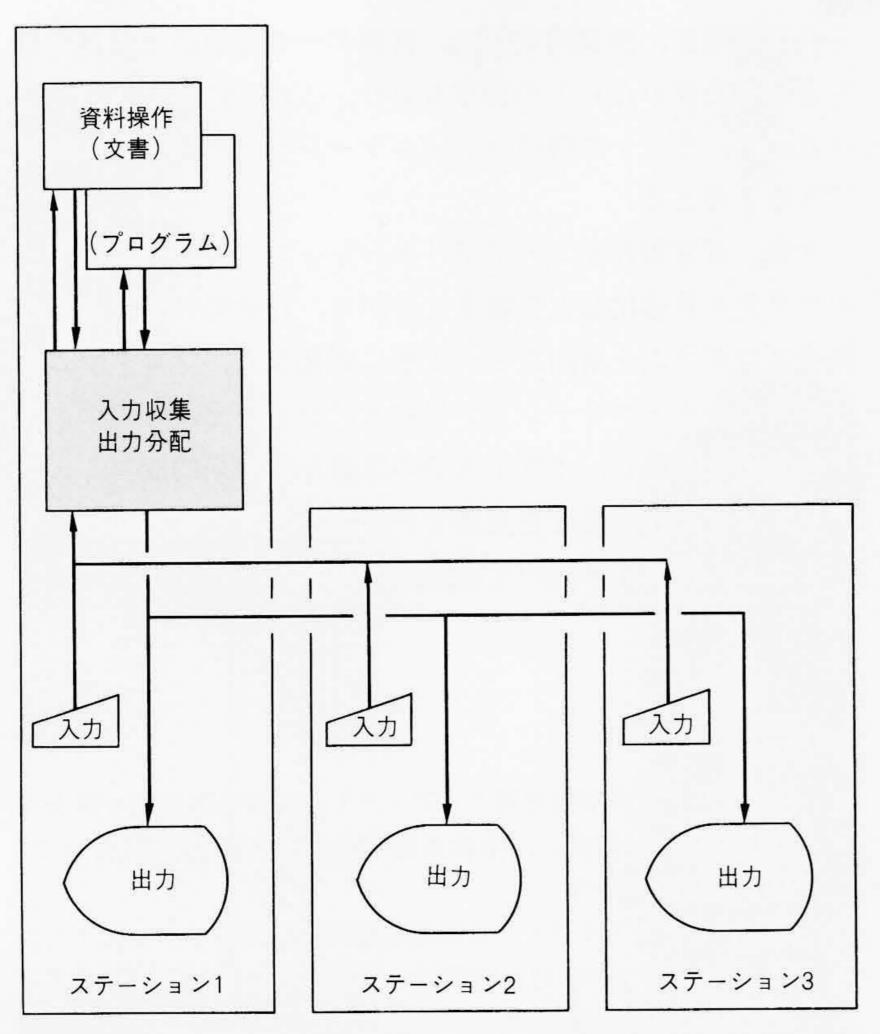


図7 資料操作の集中処理方式 資料操作を一か所で行い、出力を 各ステーションに分配する。

(3) 入力共通化技術

本システムでは、図8に示すようにワークステーションの ウインドウシステムが提供する仮想端末から、対話制御プロ グラムや資料操作プログラムへ渡されるべき操作入力を,い ったん対話制御プロブラムで受け、他のステーションへの伝 達方法や資料操作プログラム名などを表すヘッダを付けて仮 想入力ファイルへ蓄積する。そして, 環状論理通信路を用い 他のワークステーションの仮想入力ファイルへ逐次伝達する。 その後, 仮想入力ファイルから読み出し, 対話制御用か否か を区別し、対話制御用の場合は対話通信路制御などの処理を 行い, それ以外の場合については、資料操作プログラム対応 に設けられる資料操作プログラムインタフェースファイルへ 蓄積する。資料操作プログラムへの入力の受け渡しは、その プログラムの入力要求先を, ウインドウシステムが提供する 仮想端末から、この資料操作プログラム インタフェース ファ イルへ切り換えることによって実現する。入力要求先の切換 とは、オペレーティングシステムが支援する機能であって、 プログラムへの操作入力を,ファイルなどからできるように プログラム起動時に指定することによって実現される。資料 操作プログラムでは、複数の仮想端末を利用することがあり、 各仮想端末の確保・解放を対話制御プログラムが管理し、複 数の仮想端末への入力も対話制御プログラム経由で該当資料 操作プログラムに的確に渡すようにする。

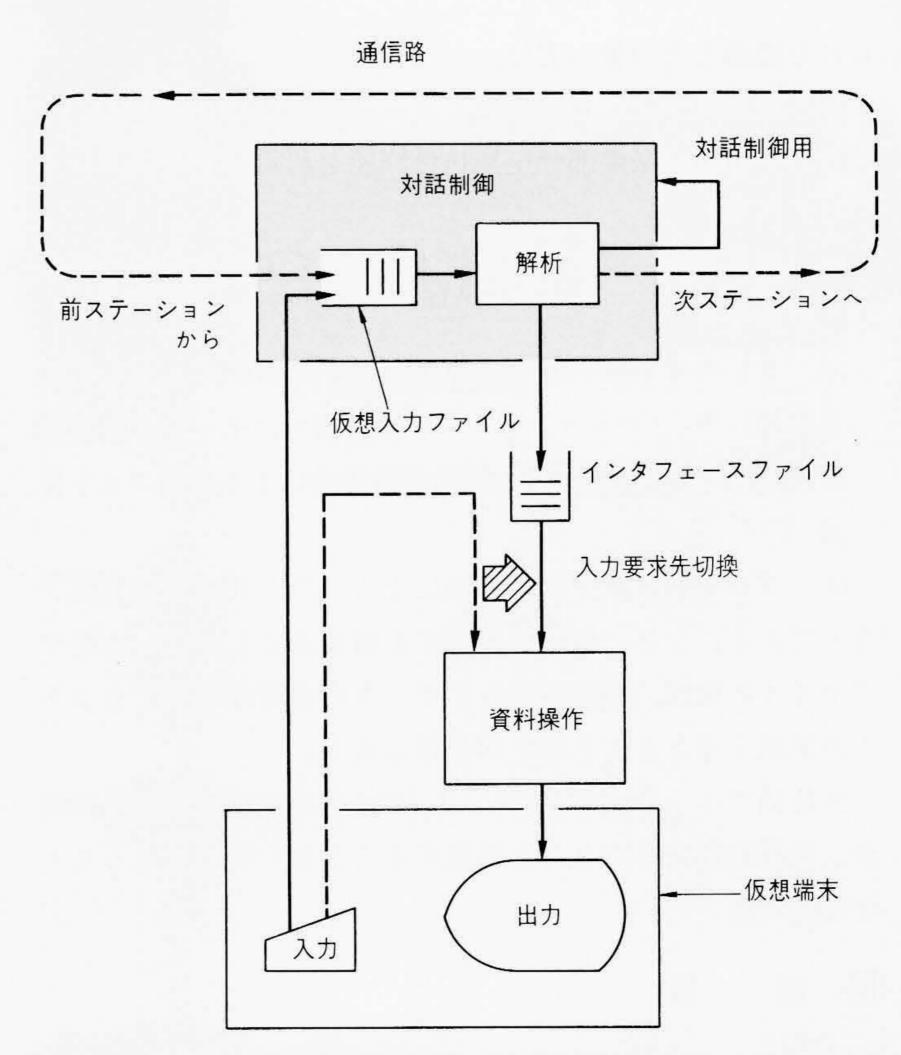


図8 対話操作入力共通化方式 入力を各ステーションへ分配し、インタフェースファイル経由で資料操作プログラムへ渡す。

(4) 指示棒・ペン・消しゴムの制御情報送受信技術

これらのオブジェクトは利用者ごと、仮想画面ごとに生成し、その位置と形状を指定することによって表示する。形状情報は各ワークステーション内にいくつか用意しておき、遠隔からこれを選択利用する。位置情報は各資料の上での座標として表現し、オブジェクトの位置変更のつど、そのオブジェクトの利用者や仮想画面の識別情報を付けて即時に他のワークステーション上の指示オブジェクト操作プログラムに伝える。この場合、数十ミリ秒に1回の高頻度な情報交換を処理する。

4 試用結果

資料操作プログラムとして、日立製作所のワークステーション2050/32の汎用文書編集ソフトウェア、表編集ソフトウェア、大石プログラムエディタのほか二、三のユーザープログラムを用い、本システムを試用した。この結果、

- (1) 対話や会議への参加離脱の容易性によって、従来のワークステーションユーザーなら新たな負担がほとんどなしに対話操作が行えること。
- (2) 従来の2050/32のOFIS/REPORT-EV(文書編集ソフトウェア)やOFIS/POL-EV(表編集ソフトウェア)などが、そのまま対話環境で利用できること。

が大きな利点であると確認した。この中で特に効果的と感じ

られた機能とその使い方は,

- (a) 画面のドット単位でのイメージ情報切り出し送付, すなわち情報の必要部分選択送付機能を利用したファクシミリの代用
- (b) 資料のページめくり機能連動による電子カタログ提示 と相談受付
- (c) テレライティングや画面エディタへのテキスト交互入力交信(パーソナルコンピュータ間通信でのチャット機能相当)による,対話記録と音声通信路省略による通信コスト低減
- (d) プログラムエディタ連動によるソフト共同開発支援 などである。なお、使い方に関する留意点としては、文書や ファイルの転送、筆談活用などで、音声通信路に要するコス トの低減を考えることなどが挙げられる。

性能面では三者間対話でも、3.1で述べた電子対話提供機能が、時間的遅れをほとんど意識することなく実行できることを確認した。

5 結 言

開発した電子対話実験システムの利用要求調査では,プロジェクトの計画や管理,マニュアル原稿の共同作成,会議や

その事前相談,機器保守相談,営業データなどの予実算の打ち合わせで使いたいとの要求もあり,これらにこたえることによって,オフィス内のコミュニケーションの効率化に貢献できると考える。

今後、日立製作所でのアプリケーションプログラムのアーキテクチャ共通化などを踏まえながら、対話で利用できる情報やプログラムを増加させ、仕事に必要な人、プログラムなどの間のコミュニケーションの拡大、およびそれらのディジタル統合を推進し、オフィスでの迅速かつ効果的なコミュニケーションと業務遂行を支援できるものと考える。現在、本システムの製品化について計画中である。

参考文献

- 1) 中山,外:個人情報処理とリアルタイム共同情報処理を統合するオフィスシステム,情報処理学会,第38回全国大会論文,1807~1808(平1-3)
- 2) 中山,外:リアルタイム共同情報処理支援オフィスシステムの アーキテクチャの検討と実現例,情報処理学会,マルチメディ アと分散処理研究会報告(昭63-1)
- 3) 森,外:マルチウインドウ電子対話システムの利用方式,情報 処理学会,第38回全国大会論文,1805~1806(平1-3)