

# ISDN/LAN環境下におけるパソコン文書会議システムの実装と評価

1 T-9

田中 俊昭

中尾 康二

国際電信電話株式会社研究所

## 1.はじめに

将来のオフィス環境において文書の共同執筆や、契約書の作成等遠隔地間で文書の共同作成を行うことが有望視されている。このような要望に応じて、筆者らはこれまで、パソコンを用いて同一文書を保有し、リアルタイムに共同作成を行うパソコン文書会議システムの開発をOSIの応用層プロトコルDTAM(文書転送及び操作)及び共通の文書フォーマットODA(開放型文書体系)を用いて進めており、公衆電話網を介した比較的低速度のモデムを用いたシステムの開発を行っている<sup>[1]</sup>。さらに、通信形態の多様化に伴い、本システムのISDN網や構内LANなどの通信環境への適用は、自然な機能拡張と考えられる。従って、本稿ではパソコン文書会議システムをISDN/LAN環境で動作させ、これらの各通信環境下で文書転送機能や遠隔文書の操作機能などの通信機能を総合的に評価したので以下に報告する。

## 2.パソコン文書会議システムの実装

本システムの通信機能としては、作成した文書(会議資料)を会議開始前に予め相手に転送する文書転送機能、転送された文書を選択/登録/削除する遠隔文書管理機能、会議中に文書を相互編集する遠隔文書操作機能(編集操作機能)、編集や転送などの操作権を管理するトークン管理機能等がある。

ハードウェアとしては、汎用のパソコン(CPU: 80286, 10MHz、メインメモリ: 640Kbyte、OS: MS-DOS)、拡張メモリ(2M byte)を用いて構成される。通信インタフェースとしては、モデム(回線速度2,400~9,600bps)、拡張バスに接続されるISDNボード(64Kbps)及びLANボード(10Mbps)を用い、公衆電話網に加えてISDN網、LANを利用可能とする。ISDNボード/LANボードは、OSIに準拠し、セッション層までを提供するCPU内蔵型のインテリジェントボードを用いる<sup>[2]</sup>。ISDNボードは音声/データからなる2つのBチャンネルを提供し、LANボードはCSMA/CD型で、スループットはそれぞれ約50Kbps及び160Kbpsが得られている。ISDN/LAN環境での接続形態を図1に示す。

- ISDNボードは、音声コーデック及びD/A、A/D変換回路を内蔵しており、ヘッドセットを本ボードに接続することにより、物理的に1つのインタフェースを用いてBチャンネル2回線(音声とデータ)を同時に利用できる。従って、音声で会

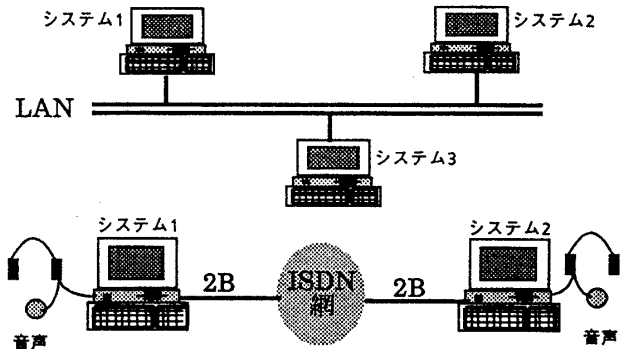


図1 ISDN/LAN環境のパソコン文書会議システム

- 話をしながら同時に文書を修正することができる。
- LANボードを用いた特徴としては、高速な文書転送機能を実現するとともに、マルチメディア機能や同報機能を用いた3者以上の複数参加者による会議への拡張が容易に実現できる。

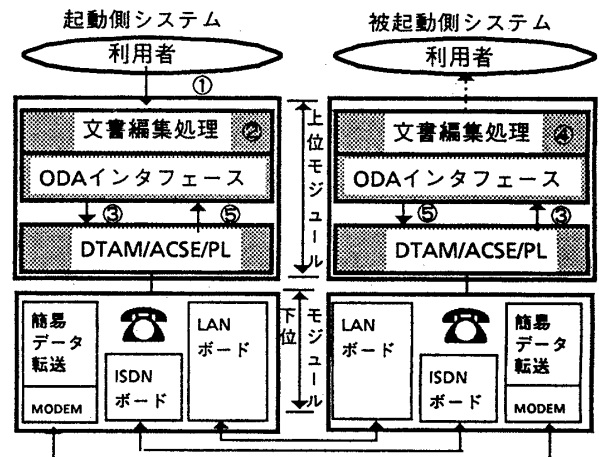


図2 パソコン文書会議システムの構成

本システムは、図2に示すとおり文書の編集処理を行う文書編集処理部、文書処理の編集操作コマンドを共通の理解が可能なODAへの変換を行うODAインタフェース部、文書転送、編集操作などの機能を提供するDTAM/ACSE(アソシエーション制御サービス要素)/PL(プレゼンテーション)部で構成される上位モジュール、及び簡易データ転送プログラム、ISDNボード、LANボードで構成される下位モジュールからなる。上位モジュールはOSIの応用層/PL層に相当する。セッション層以下に相当する下位モジュールである簡易データ転送プログラム、ISDNボード、LANボードのいずれかを上位モジュールとは独立して選択可能な構成とするため、DTAM/ACSE/PL部では授受されるデータをACSE/PL層のサービスプリミティブ形式でDTAMから下位レイヤへ渡すこととした。

“An Implementation and Evaluation of PC Document Conference System with ISDN/LAN Interfaces” Toshiaki TANAKA, Kouji NAKAO KDD R & D Laboratories

### 3. パソコン文書会議システムの評価

#### 3.1 文書転送機能の評価

各通信環境下で100Kbyteの文書を一括転送し、転送開始から終了までの時間を測定した(表1)。本転送においては、送信側のファイルを実時間で読み出しながら送出し、受信側ではそれをファイルとしてディスクに書き込む形態をとった。

- ディスクアクセスなどの処理時間が加算されるため、本転送機能のスループットは十分とは言えないが、LAN/ISDN環境で動作させることにより、大幅な転送時間の削減が達成できた。

表1 各通信環境における文書転送時間(単位 秒)

回線速度 転送データ サイズ(byte)	PSTN (9,600bps)	ISDN (64Kbps)	LAN (10Mbps)
100K	154.0	39.5	9.6

#### 3.2 編集操作機能の評価

編集操作機能は、編集操作を行う利用者の操作性及び遠隔地間における編集操作の結果の時間的ずれの2つの観点から評価した。前者は確認応答を起動側システムに返すまでを1つの処理単位とする2方向の応答性(図2:①~⑤)を、後者は起動側が編集操作を要求してから被起動側の文書処理が実行されるまでの1方向の応答性(図2:①~④)を表す。但し、図中の番号は、①利用者による編集要求、②文書編集処理部での編集処理、③被起動システムの文書編集処理部への編集操作の要求、④被起動システムでの編集処理、⑤確認応答を表す。

編集操作における各通信速度での2方向及び1方向の応答性を測定した結果を表2に示す。ここで、編集操作は1文字挿入/削除/修正を行った。1文字の編集操作としたのは、1~20文字程度の応答性はほぼ同一になるためである。

表2 各通信環境での編集操作の応答性(単位 秒)

回線速度 応答性	PSTN 2,400bps	PSTN 9,600bps	ISDN 64Kbps	LAN 10Mbps
2方向の応答性	2.4	1.9	1.6	1.5
1方向の応答性	1.1	1.1	1.0	1.0

- 対話型システムでの応答性の許容性は2秒程度であることが報告されており<sup>[3]</sup>、2方向の応答性は2400bps以外ではほぼこれを満足している。

次に測定した1方向の応答性に対する結果の有効性を示すため主観評価実験を行った。評価実験に際しては、疑似的に任意の遅延時間を設定できる評価システムを試作した。本評価システムはパソコン文書会議システムと同一のマンマシンインタフェースを持ち、遠隔地間で編集操作機能の遅延を認識できるように、音声による会話が同時に利用可能な構成とした。試験方法は、被験者を12人とし、2人がペアとなり、一方が与えられたテキスト(1000文字程度)を読み上げ、他方がそれを聞いて入力する方法を用い、その遅延感覚の度合いをア

ンケート形式で5段階評価(1:全く感じない、2:ほとんど気にならない、3:少し操作し辛い、4:イライラする、5:やる気がでない)を行った。さらに、1方向の応答性と比較するためにローカルでの応答性を評価した。その結果を図3に示す。遅延感覚の度合い“2”を応答性の許容範囲とした場合に、1方向の応答性は約1.2秒、ローカルでは約0.8秒まで許容でき、許容できる応答時間は、1方向のほうが長いことが分かった。

- 1方向の応答性の許容値1.2秒は、本システムで実施した表2を満足していることがわかる。

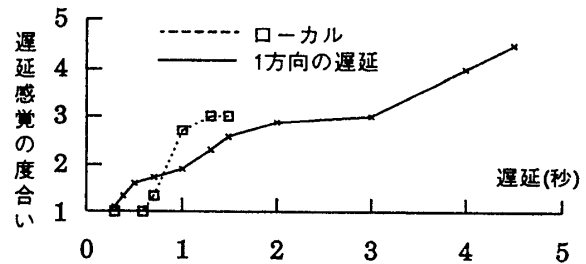


図3 遅延と被験者の遅延感覚の度合い

以下に編集操作機能の総合的な評価を記す。

- ISDN/LAN環境下では、2方向の応答性及び1方向での応答性ともに、利用者の要求を十分満足しているものといえる。
- 2,400bpsでは、2方向の応答性が要求を満足せず、文字列の連続的な挿入/削除に支障が生じる。しかし、連続入力を蓄積し一定時間入力がない場合、これらを1つの編集操作として被起動システムに送信することにより、実用上連続入力が可能となる。
- 編集操作は少量データ(100byte以下)の送受であるため、回線速度の向上からくる応答性の改善は一般的に見出しにくい。今回の評価では2方向の応答性の改善が多少みられたが、さらによりよい応答性を確保するためには、下位モジュールの高機能化と並行して上位モジュールの処理効率の改善が必要となる。

#### 4. むすび

ISDN/LANポートを用いたパソコン文書会議システムの実装及び利用者の観点から評価を行った。実装の観点からはISDN環境下で音声との同時通信が、LAN環境下で同報機能による3者以上への拡張が容易である等の利点がある。一方、機能評価の観点からは文書転送機能が大幅に向上すること、および編集操作機能の応答性が利用者の要求を十分満足することが分かった。最後に、日頃熱心なご指導をいただきKDD研究所小野所長、浦野次長、山崎次長、鈴木グループリーダー、羽鳥グループリーダーに感謝します。

#### 参考文献

- [1]田中、中尾、：“パソコン文書会議システムの実装と評価” 情報処理学会第42回全国大会(1991 3月)。
- [2]石倉他、：“LAN対応パソコンOSI通信システムの実装”，情報ネットワーク研資IN91-89(1991 9月)。
- [3]R.B.MILLER：“Response time in man-computer conversational transactions” Spring Joint Computer Conference, Vol33, 1968。