

II-39 B-I S D Nによる 遠隔協調設計支援システムの実用化実験

(株)大林組けいはんなセンター ○ 森川 直洋
(株)大林組けいはんなセンター 正員 浜嶋 鉦一郎

1. はじめに

設計活動の国際化に伴い、土木や建築の設計において、遠隔地（例えば海外）にいる設計者同士、あるいは、設計者と顧客とが協調的に作業を行う場面が増大している。また、近年のインターネットの爆発的な発展に伴い、遠隔地間の通信環境が整備されてきている。

当社は、平成6年度より新世代通信網実験協議会（BBCC）が主催する共同研究プロジェクト「高速LANプロジェクト」に参加し、「デザイン分野における遠隔協調設計支援システムの実験」をテーマに高速広帯域のネットワーク網を利用して遠隔協調設計システムを実現するための開発研究を行ってきた。現在実験は、4年目を迎え、システムの実用化を目指した実験を行っている。

本論文では、まず、遠隔協調設計を実現するために我々が平成6年度より取り組んできた実験の経緯を紹介する。次に今年度実用化実験として行った「湯ノ口温泉再開発計画」について、実験の目的、システムの構成、利用・運用面での工夫、実験の準備段階から実験に至るまでの各プロセスについて紹介する。そして最後に実験を通して得られたシステムの評価、システムが抱えている問題点や課題について考察する。

2. 遠隔協調設計支援システムの経緯

平成6年度は、「高性能CGシステムによる遠隔利用実験」をテーマにCG画像の高速伝送システム（RPS：リアルタイム・プレゼンテーション・システム）による遠隔利用実験を行った。実験では、双方向の会話に電話を利用したため、相手の表情が確認できず、コミュニケーションが円滑に行われなかった。

二年目の実験は、「デザイン分野における遠隔協調設計支援システムの実験」で、幅広いコミュニケーションに対応するために、ビデオ会議システムやインターネットの技術を利用して設計情報を蓄積、検索するマルチメディア・データベース・システム（MDB）を備えた。ネットワークについてもFDDI（100Mbps）からATM（156Mbps）と高速化をはかり、接続拠点も3箇所とした。実験システムは、大幅に改善され、機能的にはシステムの利用環境は整った。しかし、一方では、システムが大掛かりになるなど現実的でない問題もでてきた。

そして、3年目を迎えた平成8年度は、パソコンのビデオ会議システムの導入などの改善を行い、実際の計画物件を対象とした実験を行いシステムの実用性を検証している。

3. 実用化実験

高速LANプロジェクトでは、平成9年2月から7月にわたり、三重県紀和町の湯ノ口温泉の新浴室棟建設の基本計画を対象として取り上げ、遠隔協調設計支援システムの実用化を検証するための実証実験を行った。

3.1 実験の目的

今回の実験では、湯ノ口温泉再開発計画のうち、浴室棟建設の基本計画段階の作業を対象とし、設計者が顧客に対して実際に行うヒヤリングやプレゼンテーションの中に、通信による手段を取込んで、遠隔通信システムの実用性を検証することを目的とした。また、今回の実験では、設計者と事業者の他にBBCC高速LANメンバーが町民として参加し、町民の立場で遠隔協調設計に対する評価を行うこととした。

3. 2 実験環境

本実験は、設計者と事業者が行う計画内容の打ち合せに、すべて通信を利用する方法で行われた。打ち合わせでの機器の操作は、それぞれ設計者、事業者が行うため、パソコンベースの機器とした。

システムは、以下の通り双方向で会議を行うビデオ会議システム（COM）と設計資料を整理・記録して閲覧利用するマルチメディア・データベース・システム（MDB）で構成される。

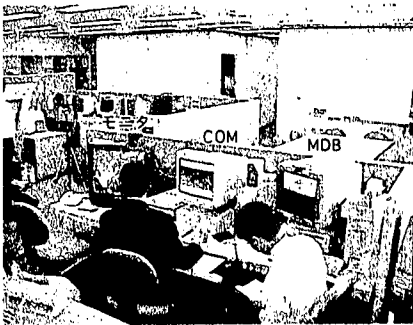


図 3. 2. 1 実験システム

3. 2. 1 双方向コミュニケーションシステム（COM）

遠隔協調設計を実現するために、我々は、パソコンのビデオ会議システムを利用した。ビデオ会議システムの主な機能は、以下の通りである。

1) テレビ会議機能

通常の利用方法では、パソコン画面の一部に表示されるテレビ会議画面であるが、会議の臨場感を増すため本実験では、テレビ画面を別にモニター画面に取り出して利用した。

2) ホワイトボード機能

ホワイトボード機能では、デジタル化された画像データやテキストデータを貼り付けた画面を共有し、双方でポインティングや書き込みが可能である。

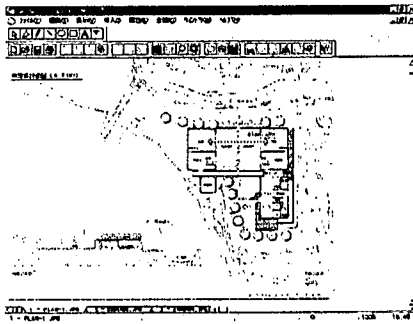


図 3. 2. 2 ホワイトボード機能

3) アプリケーション共有機能

実験では、AutoCAD をアプリケーション共有して利用した。アプリケーション共有では、ソフトが片側にさえあれば双方で同一画面を表示して利用することが可能である。

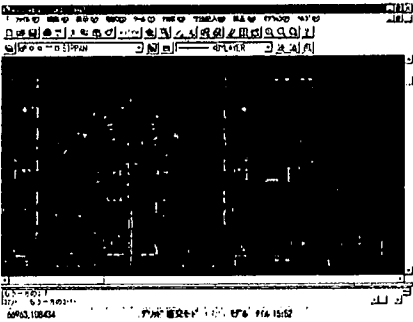


図 3. 2. 3 CAD ソフトの共有

実験では、設計者と事業者の打ち合わせをBBCC実験ブースにいる町民がモニターできるよう通信環境を整えた。大林組大阪本店とBBCC実験ブースとは、EWS-COM を利用し、BBCC 実験ブースと紀和町役場間ではN-ISDN 1 回線のパソコンのCOM を使用した。

表 3. 2. 1 双方向コミュニケーションシステム構成

システム	回線スピード	接 続 地 点	使用ソフト
PC	384Kbps	大林組大阪本店ー紀和町役場	MF2100+Farsite
PC	128Kbps	BBCC 実験ブースー紀和町役場	Phoenix
EWS	156Mbps	BBCC 実験ブースー大林組大阪本店	Communique!

3. 2. 2 マルチメディア・データベース・システム（MDB）

マルチメディア・データベース・システムでは、遠隔協調設計の際に利用する各種設計資料(要求仕様書、現地写真、図面など)をデータベース化し、容易に検索、閲覧できるものを構築した。特に今回の実験で利用したMDBは、COMやMDBと並んで遠隔協調設計支援システムを構成する1つであるRPS（リアルタイム・プレゼンテーション・システム）を盛り込んだものとして作成した。計画関係者は、サーバ内に蓄積されているマルチメディアデータを、Internet の Web で利用されている汎用的なブラウザソフト(Netscape Navigator、Microsoft Internet Explorer 等)を使って検索、閲覧することが可能である。

1) 設計プロジェクト用にデザインされたMDB

今回のMDBは、設計関係者が閲覧しやすいようなデザインを考えた。計画全体のタイムテーブルを中心に、事前準備、現地調査、計画案作成の各ステップ、議事録及び最終プレゼンテーションと、階層を分けて資料を整理した。

2) QuicktimeVR

現地の様子や計画案を分かり易く説明するために QuicktimeVR を使用した。特に計画案では、図面や静止画だけではわかりにくい部分について QuicktimeVR を利用し説明を行った。

3) メッセージボード

本実験では、設計打合せでの通信利用を検証する以外に、今後の設計過程で必要な設計環境（WWWによる資料公開、公開ビデオ会議）を整備し設計プロセスを一般公開する実験に参加企業を対象に実施した。このためMDB内にメッセージボードを設置し、計画関係者が自由に発言できる場所を設けた。

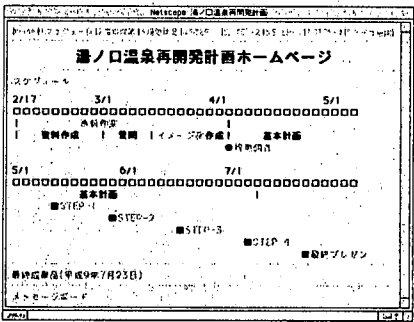


図 3. 2. 4 プロジェクト用MDB

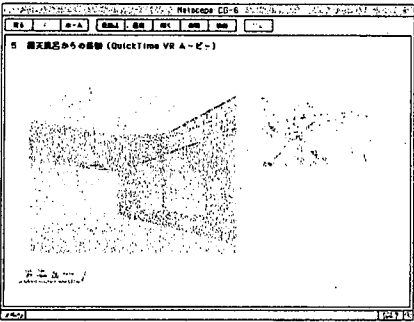


図 3. 2. 5 QuicktimeVR

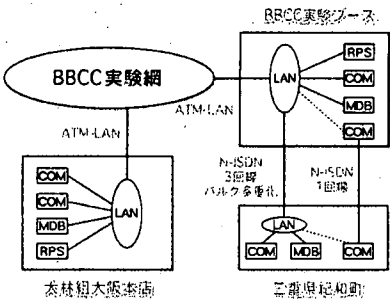


図 3. 2. 6 通信環境

3. 2. 3 通信ネットワーク

実験で利用するネットワークは、設計者サイドの大林組大阪本店と町民サイドのBBCC実験ブース間は、高速のATM-LAN (156Mbps) BBCC実験ブースと紀和町役場間は、現在一般に普及しているN-ISDN回線を3回線バルク多重化 (384Kbps) して利用した。この上でCOM、MDBの各システムを運用する。

設計者と事業者の打ち合わせの様子は、BBCC実験ブースにおいて町民のグループも見られる環境とした。

3. 3 通信実験

本実験は、平成9年2月17日に計画がスタートし、7月末に計画が完了するまで計7回の打合せが行われた(表-3. 3. 1)。事前準備段階での打合せでは、ビデオ会議で設計者が現状分析表やCG画像をCOMのホワイトボード機能を利用して事業者に提示した。また、打合せ結果は、MDBの中に順次登録され、関係者が随時閲覧参照できるようにした。計画案作成段階では、CAD図面や模型そして過去の会議資料など打ち合わせに必要な資料が多様化するとともに、QuicktimeVRなどの機能を利用することで計画内容を分かり易く伝える必要があり、COMだけではなくMDBも同時に利用した。

最終プレゼンテーションは、現地で設計者と事業者そして町民が参加して行った。

表 3. 3. 1 設計打合せスケジュール

会議名称	開催日	議事内容
第1回ビデオ会議	3月11日	事前準備 ・施設構成に関する質疑
第2回ビデオ会議	3月24日	事前準備 ・計画方針の確認
第3回現地会議	4月19日	現地調査&設計者、事業者顔合わせ、意見交換
第4回ビデオ会議	5月14日	計画案作成 ・平面図・断面図の提出
第5回ビデオ会議	6月16日	計画案作成 ・立面図の提出、各室プラン討議
第6回ビデオ会議	7月 7日	最終確認 ・事務室レイアウト、外観デザイン
第7回現地会議	7月23日	最終プレゼンテーション

4. 実験の評価と課題

実験後に行ったアンケート結果を基に、ビデオ会議システム、マルチメディア・データベース（MDB）それぞれの評価を行った。ビデオ会議の利用は、打ち合わせ場所への移動時間の削減、そしてCADデータの直接利用が可能なことによる資料作成時間の削減などの省力化が図れる。また、担当者レベルの打ち合わせは、通常の対面式打ち合わせより回数を増やすことが可能であり有効である。

各システムの評価、課題については、以下の通り。

4. 1 ビデオ会議システム（COM）

システムの操作性については、パソコンベースのシステムでもあり、設計者、事業者とも十分に操作できたと評価している。機能面でも、通常の打ち合わせに十分対応できるという意見が大半を占めた。特にテレビ会議の画像を別モニタに表示するという方法は、会議の臨場感を高めるとともに、複数の人が同時に遠隔地の様子を確認でき有効であった。しかし、音声の伝送でエコーやハウリングなどが発生したことは、今後の改善課題となった。

4. 2 マルチメディア・データベース（MDB）

今回の実験で用いられたMDBは、設計のプロジェクト用に利用し易いものを意識して作成した。実験では、ビデオ会議の際にこれを口頭でのやりとりで双方で同じ画面を見するという打ち合わせが行われ、有効に利用できた。また、RPSの機能を盛り込むことで（QuicktimeVRなどCGによるイメージでの計画案説明）計画案の把握に役立った。

4. 3 システム構成

会議室の機器配置については、25インチのテレビ画面、17インチのCOM、MDBといった現在の機器の構成は、テレビ会議の部分は、多人数会議として、他は、1対1の会議用に考えられており、機器の構成がまだ不十分である。今後多人数会議用に対応するために、プロジェクタを導入する構成を考えることが必要である。また、ネットワークについては、今回紀和町との間で利用した384Kbpsの伝送速度では、快適な利用に対して不十分であった。今後Net1500の導入など回線スピードのアップを検討したい。

5. 今後の遠隔協調設計支援システム

今回の実験を通して、我々は、デザイン分野における遠隔協調設計支援システムの構成とその役割が妥当であることを検証することができた。ビデオ会議システムについては、テレビ会議機能やホワイトボード機能そしてアプリケーションの共有を図ることで、スムーズな打ち合わせが可能となった。特にテレビ会議の画像を別モニタに大きく表示することにより臨場感を高め、ホワイトボードの書き込みやポインティング機能により平面図や写真などの細部の説明を行うことができた。

設計資料をWeb上に蓄積したマルチメディア・データベース・システムについては、設計プロジェクト用に開発した階層メニューが有効に利用された。また、設計資料を分かり易く説明するために用いられたCGやQuicktimeVR等の表現ツールも効果的に利用できた。しかし、一方では、前述したような課題もあげられた。

今回の実験で検証された設計プロセスは、設計の初期の段階の設計者と事業者との打ち合わせに過ぎない。設計のプロセスは、多様であり、今後求められる遠隔協調設計支援システムの実現に向けて更なる実証実験を行っていききたい。