

Ⅱ-7 B-I SDNによる高性能CGシステムの 遠隔利用実験について

(株)大林組技術研究所

正員 浜嶋鉦一郎

(株)大林組情報システムセンター ○ 本田 智子

1. はじめに

本年7月8日から関西文化学術研究都市で新世代通信網実験協議会(BBCC)によるB-I SDN(広帯域ISDN)の高速LANの実験が開始された。関西文化学術研究都市にある、けいはんなプラザのラボ棟に実験室を構え、大阪、京都、奈良市内と光ファイバー(ATM通信網)で接続し、マルチメディア情報の遠隔通信実験を行う。当社は、17の実験プロジェクトのうち「高速LANプロジェクト」に参加し、高性能CGシステムの遠隔利用をテーマにして共同実験を行っている。本プロジェクトの共同研究は、当社を含め参加企業7社とBBCCで、大阪大学工学部環境工学科笹田研究室の協力により、平成6年4月から平成7年3月までの期間で実施される。

通信実験に使用するアプリケーションは、笹田研究室で開発された都市計画、建築計画及び環境設計に用いるCGシステム、ODE(オープン・デザイン・エンバイロメント)であり、当社はODEにCG画像の伝送機能を開発した。B-I SDNによる高速LANの通信実験は、このシステムを持ち込んで行う。現在は、まだ実験に着手したばかりであり、システムの開発も継続して行っている状況である。

本論文では、高速LANプロジェクトの実験の目的と実験の概要について説明する。

2. BBCCの実験概要

(1) BBCCの概要

BBCCの事業目的は、「次世代の中核的インフラストラクチャーとなるB-I SDNおよび最新の開発技術等を利用したアプリケーションを創造・実験し、21世紀の高度情報社会の実現と多極分散型国土形成

の促進に寄与することを目的にさまざまな事業を行う。」ということである。利用研究・実験分野には、「多地点間映像伝送研究」、「環境テレコミュニケーション」、「ハイパードキュメンテーション研究」、「高速LANの実験・研究」、「B-I SDN対応のビジネスシステムの開発・研究」等があり、各種のプロジェクトで研究・実験が進められている。この中の一つに「高速LANプロジェクト」があり、当社の他に、関西電力(株)、住友電気工業(株)、(株)東芝、日本コムシス(株)、日本電信電話(株)、(株)日立製作所が参加し、この7社とBBCCで共同実験を行っている。

共同研究は、3つのテーマがあり、クライアント／サーバーモデルにおける遠隔ファイル検索実験(2テーマ)と、当社が提案しているテーマである高性能CGシステムの遠隔利用実験がある。

(2) 高性能CGシステムの実験用ネットワーク

図-1に示されるように、関西文化学術研究都市のBBCC実験ブースの高速LANと大阪の大林ビル14階がATM通信網により接続されている。ATM通信網とEWSは、FDDIにより接続される。

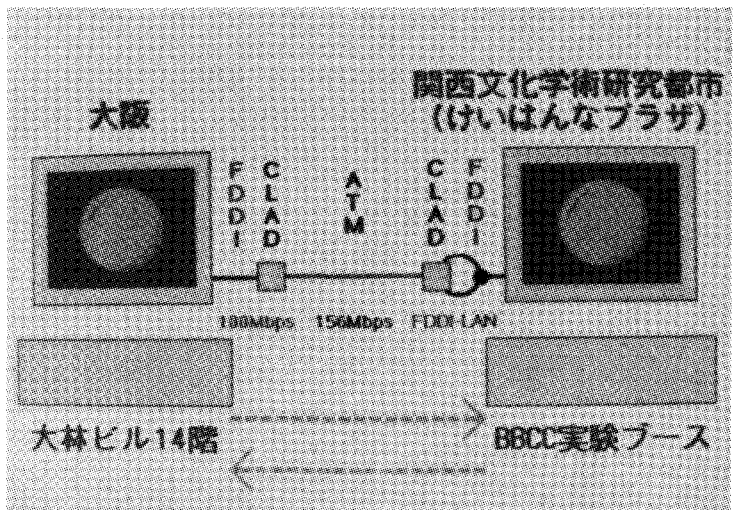


図-1 実験用ネットワーク

(3) 実験の目的

実験の目的は、2つある。1つは、ATM通信網のネットワークにおいて、大容量のCG画像イメージデータを高速に伝送できることを検証することである。もう1つは、CG画像の高速伝送を利用して、CG設計システムであるODEでの設計検討機能を用いて、遠隔地間のコミュニケーション、つまり協調設計を行うことである。本ネットワークは、具体的に遠隔地間での通信環境となっているので、実的な評価が可能である。

(4) 通信用ODEシステムの概要

本システムの概要は別論文で紹介するので、ここでは簡単に説明する。今回通信機能を付加したのは、ODEの中のWalkThroughというシステムである。

WalkThroughは、計画対象の3次元データを用いてさまざまな視点の変更をリアルタイムで行うウォークスルーの機能を持ち、さらに計画検討のために物体の移動、回転、変形、色替えを3次元表示したまま、これもリアルタイムで実行できる。設計者がコンピュータ画面に向かい、さまざまな意見を即座にCG表示で確認し、共通認識やアイデアの評価を行い、計画案の決定が可能である。このような作業を遠隔地間のEWSを通信網で接続し、両者があたかも隣にいるかのようにコミュニケーションができると有用である。そこで、CG画像の伝送機能を開発し、高速通信網を利用することとした。

CG画像の伝送は、ウォークスルーの操作結果によりレンダリングされたCG画像についてすべてを伝送することができる。また、予め作成したアニメーションの画像データをファイルに保存し、ファイルから画像データを読み込んで表示するとともに、遠隔のEWSにもイメージデータを伝送することができる。この場合は、レンダリング時間が無くなるため、表示速度が速くなる。

通信用のODEシステムは、両EWSに送信用のODEシステムとイメージデータの受信/再生システムを持っている。また、データも簡単に送信できるので、同じ環境でシステムを立ちあげてコミュニ

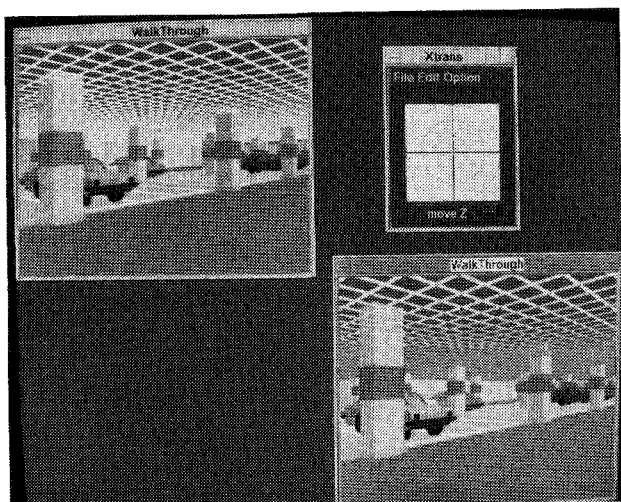


図-2 駐車場のルーバー変更

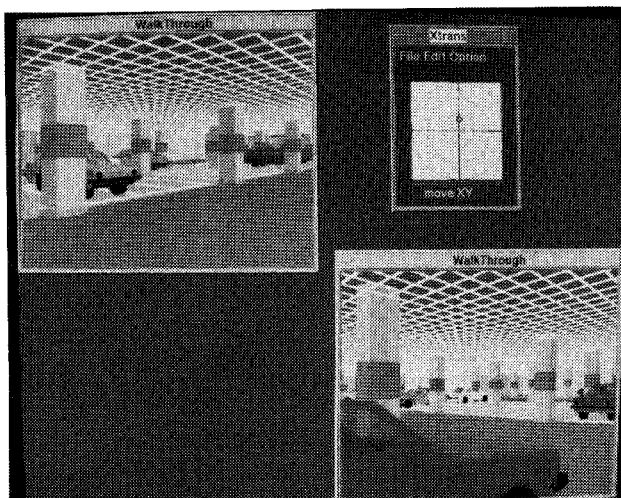


図-3 駐車場内の視点位置変更

ケーションを行う環境となる。この環境は、操作上で相互に干渉することは無い。図-2は、駐車場のデータの通信状況である。左上の画面は、その右横にあるウィンドウで操作した結果が表示されたものであり、右下の画面は通信相手から送信された画像である。双方が自分の考えをCG画像の表示により表現する。相手側では、ルーバーの高さを移動させて位置について検討して、こちらの意見を聞いている。それをこちら側で見ることができる。赤く表示されているのがルーバーである。また、図-3は、視点を移動しているところである。

(5) 見学者向けのデモについて

本通信実験は、参加企業が実験の目的にそって、測定や協調設計などの実施を行っている。BBCでは、この実験を通して、B-I SDNの社会的実用性の実証、普及啓発を図ることとしており、実験ブースの見学を受け入れている。特に、9月から10月にかけてITU（国際電気通信連合）全権委員会が京都で開催され、諸外国の大臣や専門家がBBCの実験を見学する。そこで、日本の技術をアピールするため、各プロジェクトにおいてデモの準備も行っている。

高性能CGシステムの遠隔利用実験のデモのシナリオと訴求点を説明する。

短時間のデモで、実験の意図していることを理解させ、将来の可能性を確信させることが必要である。わかりやすく、美しい画像を見せることに留意し、以下の項目について紹介することになっている。

a) 高速通信の速度を体感させる。

CGの伝送の中で、通信速度がわかる処理として、アニメーション画像の伝送を行う。30コマのデータを連続して送信する。これは、大部分が送信に要する時間であり、高速性を体感できる。

b) 伝送するデータが実際に業務で使用するものであること。

アニメーションの画像は、3次元モデルのデータ量が膨大なものであり、美しい画像である。

c) リアルタイムのコミュニケーションが可能であること

ウォークスルーによる視点移動や部品の移動などが高速表示されるため、遠隔地でもリアルタイムで打ち合わせができる。音声のコミュニケーションは、ハンドフリーの電話を使用しており、快適に作業ができる。

以下は、建築計画の協調設計を想定したシナリオである。図-4は、計画対象地を単独で表示したもので、これがけいはんなプラザの全容である。図-5は、右下の画面に設計者から計画案が送信されたもの、図-6もい

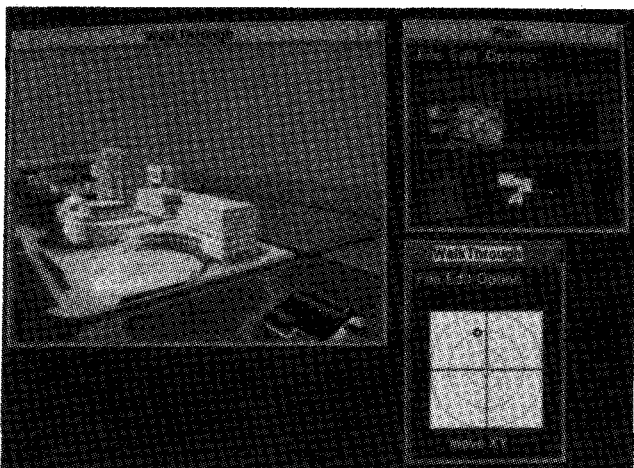


図-4 計画対象地の表示

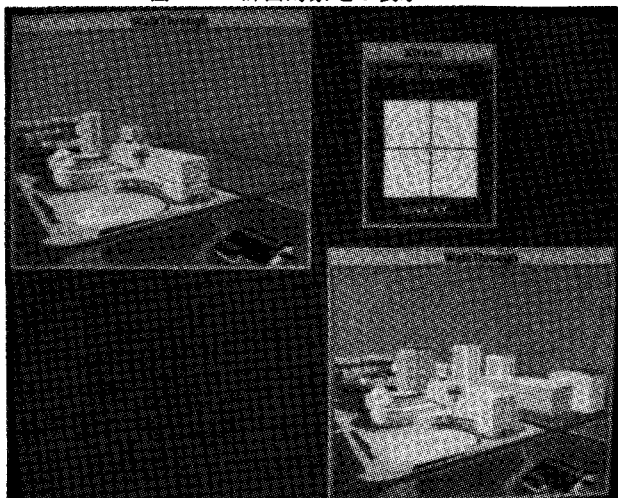


図-5 計画案の受信（右下画面）

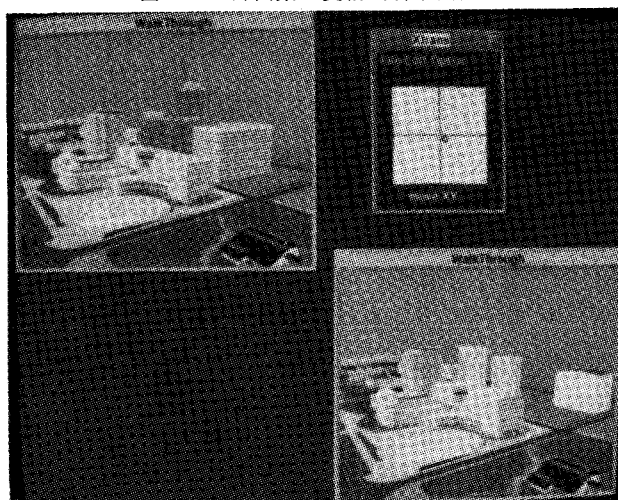


図-6 さまざまな計画案の表示

くつかの計画案が表示されている。

協調設計のデモは、けいはんな側で行う。けいはんな側が顧客の立場で、大阪側が設計者の立場でコミュニケーションを行う。以下のステップは、実際には作業が発生し中断する。

a) 第1ステップ

けいはんなの顧客が、計画対象地の画像を大阪の設計者に伝送し、建物計画を依頼する。

b) 第2ステップ

設計者は、3つの基本計画案を作成し、順番に画像を伝送しながら、説明する。顧客は、第2案を選択し、若干の建物の位置の修正を要請する。設計者は、形状の移動機能でリアルタイムで修正した画面を顧客に見せる。顧客は、イメージを確認し了解する。そこで、詳細計画を設計者に依頼する。

c) 第3ステップ

設計者は、詳細な計画案を顧客に伝送して見せる。また、アニメーション画像を連続伝送する。

このように設計作業は、設計者自身で行うが、計画案が完成した時点で、通信により速やかにコミュニケーションがとれれば、打ち合わせの日程の調整にかかる時間を短縮できる。この間に顔を合わせた打ち合わせが必要であることは当然である。打ち合わせの回数を減らしたり、早期にチェックできるなど効果が大きい。

3. 今後の実験作業

(1) 高速伝送の通信時間の測定と評価

これまで、CG画像の伝送時間は表示に要する時間を測定している。これは、レンダリングの時間などが含まれた通信時間であり、使用しているEWSの能力の影響がある。今後は、高速通信網による伝送時間をLANの環境を考慮しながら測定し、分析する。

(2) 遠隔地間での協調設計、コミュニケーションの実験

現在は、システム開発中であり、ある程度の機能が揃えば、実際に遠隔地間のコミュニケーションをプレゼンテーション、協調設計などについて実施する。

(3) システム開発

現在は、通信用ODEシステムは自分の持

っているデータを相手に送信するシステムであるがクライアントからサーバーにアクセスして、サーバーのデータを操作し、CG画像をクライアント側に伝送するシステムも必要である。

(4) 利用分野の開拓

コミュニケーションの実験については、実用的な利用分野を想定し、実施する。社内での利用は、設計では設計者同士あるいは施工では常設と現場などがある。社外での利用は、顧客と設計者とのコミュニケーションがある。具体的に共同研究の参加企業との実験などがある。

図-7は、美術館のイメージでデモ用に作成したCGデータである。簡易端末からサーバーへアクセスし、データベースを自由に見ることができるとよい。土木や建築の計画案を誰もが自由に見ることができれば、もっとコミュニケーションをスムーズにすることができる。

4. おわりに

B-I SDNの通信実験を始めたが、実験システム開発やネットワーク環境の整備にいろいろ問題が発生し、開発が思うように進まなかったため、本論文では成果について十分に説明できなかった。発表時にはいくらか進展した内容について報告したい。

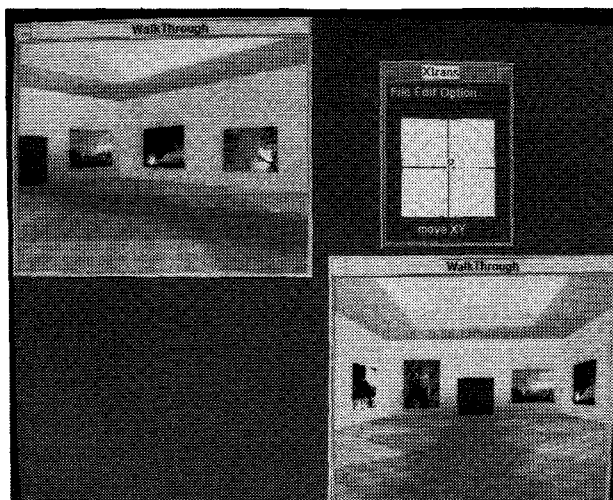


図-7 完成イメージのデータへの遠隔アクセス例