

II-33 JAVA と HORB による景観イメージ比較のための同期表示システム

(株) 大林組 ○長舟利雄

(株) 大林組 森川直洋

(株) 大林組 正員 浜嶋 勉一郎

【抄録】遠隔地間にいる事業者や顧客と設計者が、テレビ会議を用いて協調設計を行うことを実用的に利用し始めている。ところが、計画案をビジュアルに表現するツールとして QuickTimeVR や VRML が有効であるが、ネットワークを介して双方が同時に同じ画像を見ている保証がないことが問題である。本論文では、遠隔地間のテレビ会議において、仮想メディア表現による画像を Web 上で同期表示できるプレゼンテーション方法を、JAVA と分散オブジェクト技術である HORB を用いて開発し、実際の設計業務でその有効性を確認した。

【キーワード】遠隔協調設計、分散オブジェクト、JAVA、HORB

1. はじめに

遠隔地間にいる事業者や顧客と設計者が、テレビ会議を用いて協調設計を行うことを実用的に利用し始めた。著者らも4年前から遠隔協調設計支援システムの開発や利用実験を行ってきた^[1]。遠隔協調作業は、建築設計作業の企画から基本計画までのコミュニケーションのプロセスに適用している。テレビ会議におけるコミュニケーションをスムーズに行うためには、より自然な映像、音声の環境のもとで説明資料のプレゼンテーションをうまく行うことが必要である。

昨年度は設計資料の作成にWWWを使用し、そのデザインを工夫することで設計資料のデータベースを作り参照し易い情報整理について提案した^[2]。WWWは静止画像の資料をネットワークで誰もがいつでも見ることができること、さらに QuickTimeVR (以下 QTVR) や VRML (Virtual Reality Modeling Language 以下 VRML) などの仮想メディアの表現手法を取り込んだ使用方法もすでに開発されている。

仮想メディアの表示方法は事業者や顧客側に分かり易い表現手法であり、ネットワークのクライアント単体として利用されているが、WWWを遠隔通信で利用する場合に双方が別々に仮想メディアを動的に表示すると同じデータを画面に表示していても画像は別々に移動させるため、同じイメージ画像を見ていることが一般的に保証されていない。

本論文では、テレビ会議を用いた遠隔協調作業において、仮想メディア表現による双方の画像が同期的に

表示されるプレゼンテーション方法を開発したので紹介し、その効果について述べる。

2. 遠隔協調作業におけるWWWの利用

本論文では WWW ベースでの計画情報の蓄積と活用という観点から論を進める。

(1) WWW 上への計画情報の蓄積

景観設計の企画・基本計画段階で想定される計画情報として、コンセプト図・スケッチ、図面 (CAD 図面)・模型写真、現地調査の写真、CG パースなどのイメージが多く用いられる。また、それらイメージに伴う情報は、文章 (テキストファイル)、表、と多岐にわたる。これらの情報は関係者 (主に設計者) 自身によって随時 Web ページとして掲載される。掲載された情報は関係者によって任意に参照され関係者間の情報共有の助けとなる。しかし、WWW 上に計画情報を掲載しただけでは一方向のコミュニケーションとなるため、掲載された情報に関してコメントをつけることができるような機能を別途用意すると、関係者はいつでも書き込みができ、意見や質問が WWW 上に蓄積される。書き込まれた情報は時系列で配置され随時参照される。テキストベースにおいて双方向コミュニケーションができる。

公開される設計情報やそれに対するコメントをどのように活用するかが協調設計を行う上で重要である。

(2) テレビ会議と併用する場合のWWWの利用

協調作業においてテレビ会議を用いる場合、上記

(1) で述べたようにWWWを情報データベースの基盤とすることが好ましいと考えている。そうすると双方向のコミュニケーションの場であるテレビ会議で使用する資料についても日常的に作成された資料をそのまま使用することが効果的である。

しかしながら、双方向での会話では画面に表示された資料を共有し、しかも実際に対面しているような資料説明が可能な環境が必要である。具体的には同じ画像を見ていることを保証し、しかも Web のあるページに掲載されている画像で特定の部分の指摘が確認できることが必要なのである。現状のWWWでは双方向性を考えていないためにこれらの機能をもっていない。本論文では、一方通行のWWWの機能を双方向コミュニケーションに発展させることが目的である。

3. 景観イメージの比較と仮想メディア表現^[3]

設計の初期の段階では、計画案が幾つか提示される。それらを Web のページに掲載し、情報として蓄積する場合、計画案を比較検討し易い、しかも双方向のコミュニケーションに利用できれば便利である。景観イメージを比較する場合に2つの場合が考えられる。

a) 連続的な視点移動による景観評価 (図-1)

b) 特定の視点場からの景観評価 (図-2)

a)、b) を仮想メディアで配置したものを (図-1) (図-2) に示す。仮想メディアである QTVR のオブジェクトムービーでのイメージ配置の応用である。これら仮想メディアをクライアント毎に操作して効果的であってもネットワークに対応していないためそのままでは双方向のコミュニケーションには不向きである。

4. 仮想メディア表現による同期表示システム

(1) 概要

筆者らが開発した Web 上で仮想メディア表現を用いて、それらをネットワークを介して同期表示できるシステムである。その特徴は、

a) クライアント側には特別な設定が不要である。

クライアント側には仮想メディアである QTVR や VRML などに対応したブラウザ毎のプラ

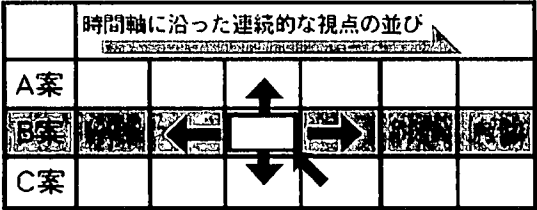


図-1 連続的な視点移動

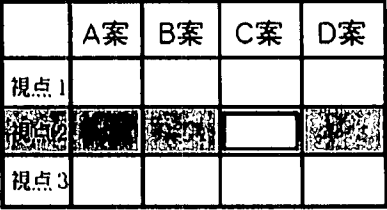


図-2 特定の視点場からの案の比較

グ・インが不要である。ブラウザだけで、後はネットワークで決められた URL にアクセスできれば同期的に表示される。また、テレビ会議と併用して用いることを考慮して簡易な書込み機能を持っている。

b) サーバー側の Web ページの設定が簡単である。

同期表示に使用する Web ページにイメージを埋込む作業は簡単である。同期表示に使用するイメージは <APPLET>タグと<PARAM>タグによって埋込まれ、通常の HTML 文章を書く感覚で作成できる。

次項以降では、それらを実現するシステムと言語について述べる。

(2) システム構築の要件

日常的に設計情報を Web に蓄積する環境下で、テレビ会議システムと併用できる Web 上の同期表示プログラムを作成実装するにあたって次の点に留意した。

a) 機種依存しない (マルチプラットフォーム対応)

b) インターネットを利用し、Web のページ内に表示できる。

c) 説明当事者がマウス操作のみで、遠隔地の画面を操作できる。

d) 簡易なポインター機能を備える。

などを考慮して JAVA と HORB^[4]を採用することとした。

(3) J A V Aの利用

JAVA は Sun MicroSystems が開発したオブジェクト指向言語である。JAVA で書かれたプログラムは基本的には特定の機種に依存しないマルチプラットフォームで稼動する。また、「アプレット」形式で Web のページに埋め込むことができる。ただし、「アプレット」にはインターネットでの利用を前提とした「アプレットを開くことができるソケット接続は、そのアプレットのサーバーマシン (普通はアプレットを格納している Web サーバー) への接続のみである。」という厳しいセキュリティがある。つまり Web ページ上のア

プレットと Web サーバーは1対1の対応である。同じ Web ページ上のアプレットは不特定多数のクライアントからアクセスはできるが、クライアント間のや

りとり（通信）は基本的な JAVA の機能からは設定できない。

今回遠隔協調設計向けアプリケーションの開発にあたって、このセキュリティ機能がネックとなる。本来むりな JAVA アプレット間の通信を実現する方法として分散オブジェクト技術を応用することが考えられる。

JAVA に適用できる分散オブジェクト技術としては CORBA(Common Object Request Broker Architecture) や JAVA RMI(Remote Method Invocation)や HORB などがある。このうち CORBA や JAVA RMI はいずれも双方向の通信機構を構築するためには Socket など抽象度の低いインターフェースでの実装となり、双方向のコミュニケーションを実現するシステム構築が煩雑となる。今回の開発にあたっては実装が比較的容易な HORB を選択した。

(4) HORB の利用^(*) -HORB とは-

HORB は通産省電子総合技術研究所の平野聡氏が開発した J a v a 専用の Native ORB (Object Request Broker オブジェクト間通信機構) である。オブジェクト間の接続を効率的にプログラムするしくみである。^[2] HORB を利用するにはクライアントとサーバーのオブジェクトをそれぞれ「HORBC」でコンパイルする。サーバーのオブジェクトの代わりにクライアントで動作する Proxy クラスと、クライアントのオブジェクト

の代わりにサーバーで動作する Skeleton オブジェクトが生成される。クライアントのオブジェクトは Skeleton と通信し、

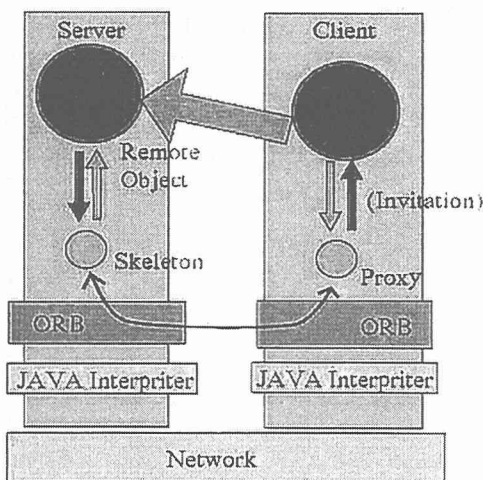


図-3 HORB の概念図

Proxy と Skeleton が通信しあうことでクライアントとサーバーのオブジェクトが直接通信しているように見える（図-3）。HORB を使用することのメリットは以下のとおりである。

- JAVA の基本的なネットワークプログラミングでは、オブジェクト間通信の定義が煩雑であるが HORB ではそれらを意識することなく、オブジェクト間通信プログラムが構築できる。
- 特に HORB の「Invitation 機能」と「非同期通信」を用いることで、見かけ上「アプレット-アプレット間の通信」を実現している。

(5) 作成したプログラム

(2) で述べた要件を踏まえて JAVA と HORB を用いて作成したプログラムを（図-4）に示す。作成したプログラム操作方法是、仮想メディアのイメージ画像をマトリックス配置した様子を色分けしたボタンで表現している。「ジェット船から」と「バス」からのシーケンシャルなイメージの配列を（図-5）に示す。そのボタンをマウスのカーソルで指示することによって上段のイメージが遠隔地間で同期的に切替わる。ま

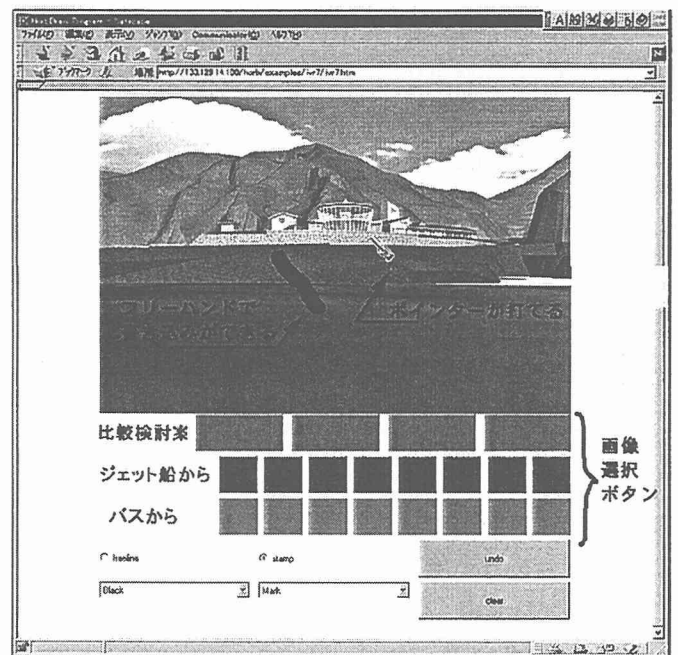


図-4 作成したプログラム

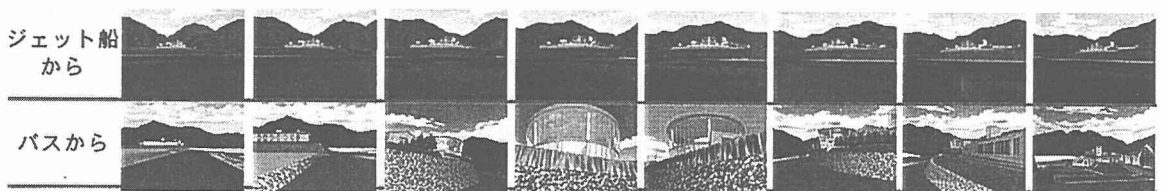


図-5 図-4の選択ボタンに対応する連続的な視点配置の例

た必要に応じてポインターあるいはフリーハンドでマークもできる。

テレビ会議と併用する方法としては、在来の紙によるプレゼンテーション同様、テレビ会議で「～のページを説明します」という声をかけると同時にイメージを変更すれば、ほとんど違和感なく説明が進行できる。本論文で提案する方法によれば、画像表示部分は一箇所であり、所定の Web ページに接続している参加者には同期したイメージが表示されることが保証される。

6. 同期表示システムの評価

今回作成した Web 上での同期表示プログラムを、「けいはんな」で行われている BBCC の共同実験「デザイン分野における遠隔協調設計システムの実験」の遠隔協調設計で使用した。実験参加者の関係を示す図を示す。(図-6)

設計期間は 1998 年 4 月から 8 月であり、今回作成したプログラムを実験に投入したのは 7 月、8 月であった。7 月の時点で初期の設計案が 4 案ほど提案されており、設計会議で関係者にプレゼンテーションするのに使用された。また、代替案の比較の他、8 月の時点で案が 1 つに収束した時点で連続的な視点移動でのプレゼンテーションが行われ使用された(「ジェット船から」「バスから」の 2 経路)。

実験では 4 地点をネットワークしテレビ会議を行った。それと併用し、会議資料という形で Web が使用された。同期表示システムも 4 地点が問題なく稼動した。

今回の実験では、同期表示可能なイメージを 1 ページに最大 11 枚の画像を配置した。ネットワークを介しての各地点で呼び出してから表示されるまでの時間は約 1 分程度であった。

本方法によって遠隔で自動的に会議資料を切替えてプレゼンテーションが可能となった。説明者は説明している画像が同時に表示されていることを確信しながらポインターを使用した説明が可能となり、たいへん効果的であった。

7. 結論と今後の課題

今回、Web 上で画像を同期表示できるプログラムを JAVA と分散オブジェクト技術である HORB を用いて作成した。また、「けいはんな」で行われている遠隔協調設計の実験プロジェクトで使用し、その有用性を検証してきた。

今回は建築設計における計画の初期段階の代替案の

比較という段階での検証であったが、将来的には、景観評価などへの応用も考えられる。

今回作成したプログラムにおいては、テレビ会議と併用して使用することが前提であったため、時に誰が操作しているかを明示的に示さなかった。より汎用的に使用するには同期表示できる設定をした URL にアクセスしている人の把握できる機能などセキュリティに関わる機能が必要であろうと思われる。将来的には Web のページ内の画像の同期的な切替えだけでなく Web ページそのものの同期的な切替えができる機能など、設計作業に促した形での機能拡張を行っていく予定である。

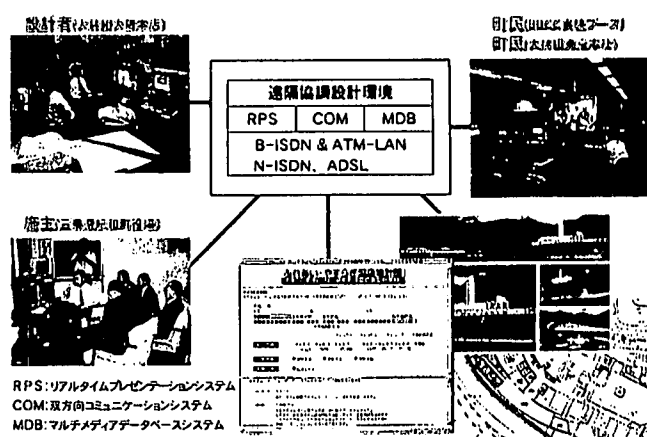


図-6 実験ネットワーク概略図

引用文献

(*)1「JAVA プログラミング例題集」2章 HORB プログラミング 平野聡 中原真則

参考文献

[1]「B-ISDN による遠隔協調設計支援システムの実用化実験」森川直洋 浜嶋敏一郎

第 22 回土木情報システムシンポジウム論文集

[2]「遠隔協調設計における Web 情報のデザインと活用方法」浜嶋敏一郎

第 22 回土木情報システムシンポジウム論文集

[3]「仮想メディアを用いたプレゼンテーション手法の開発」森川直洋 浜嶋敏一郎

第 21 回土木情報システムシンポジウム論文集

[4]<http://ring.etl.go.jp/openlab/horb-j/>