



インターネットを利用した環境デザイン

草間晴幸*

Environmental Design with Internet

Key Words : Design, Internet, Collaboration, WWW

1. はじめに

コンピュータ科学の諸分野の中で、ネットワーク、特にインターネットをめぐる技術の進展には目を見張るものがある。中でも World Wide Web (WWW) は、世界中に点在するデータベースをパソコンのマウス操作一つで次々に参照することができ、一般の人でも簡単にマルチメディアを扱えることから、利用者は急速に増加し社会的なブームとなっている。

大阪大学工学部環境工学科笹田研究室(以下研究室と略す)では、1991年に Open Design Environment (ODE) の概要とその概念にそったシステムを発表した。研究室では ODE を運用し、プレゼンテーション、デザインレビュー、デザインのプロジェクトを行い、それと並行して新たなシステム開発や改良が行われてきた。その中でデザインのために CG (Computer Graphics) を利用することは、結果的にコラボレーション(協調活動)の促進をもたらし、1993年から1994年にかけての設計プロジェクトにおいて、ODEを運用して様々なコラボレーションが行われた。さらに、1994年に大阪大

学の構内通信網である ODINS (大阪大学総合情報通信網) が整備され、研究室内の LAN (Local Area Network) が ODINS を経由してインターネットに繋がったことにより、今までに構築してきた ODE の設計環境に、インターネットを中心とした様々なネットワーク技術を加えることにより、チームの枠組みを越えたオープンなデザイン環境とシステム開発環境を構築しようという考え方を進めており、この概念を「ネットワーク ODE (NODE)」として提唱している。

2. ODE プロジェクトとその問題点

1994年の洲本大浜海岸センターハウスの設計プロジェクトでは、様々な分野の人々の参加によるコラボレーションが行われた。そこで生じた問題点として、テキスト以外を扱う広域ネットワーク基盤が整備されていないために、研究室以外の参加者がコラボレーションを行った場合に生じる空間・時間のシームが生じた。また、グラフィック機能のオープン化がされていないためにネットワークを通してデザインツールを共有することができないことも明らかとなった。

つまり、外部からの参加を含めた広域コラボレーションを実現するためには、様々なメディアの設計情報が広域的に扱え、マルチプラットフォーム上で、簡単な操作により情報を共有できるシステムが必要である。また、グラフィック機能のオープン化を実現し、ネットワークを通じてデザインツールを共有できるシステムが必要であることが判明した。

* Haruyuki KUSAMA
1952年11月30日生
名古屋大学大学院工学研究科博士
課程満了
現在、大阪大学工学部環境工学科、
助教授、工学博士、計算機援用環
境デザイン
TEL 06-879-7662
FAX 06-877-8497
E-Mail kusama@env.eng.
osaka-u.ac.jp



3. ODEからネットワーク ODE (NODE) に向けて

研究室では、外部組織との設計プロジェクトにおいて、打ち合わせやデータ転送の必要性のため、広域ネットワーク利用の研究を進めてきたが、インターネットの利用が可能となったことで、様々なインターネットサービスを組み合わせることにより、外部組織との広域コラボレーションを実現することができるものと考えた。特に WWW は、ネットワーク上にある様々なメディアのリソースをマルチプラットフォーム上で扱うことができ、またダイナミックな操作も可能であることから、広域コラボレーションを行う際にミドルウェアとしての利用が期待できる。

また CG 技術では、インターネット上に無償で公開されているレンダリング・ソフトウェアが、オープンな思想に基づいて開発されているため、多くのプラットフォーム上で動作が可能である。研究室では、グラフィック機能のオープン化を解決する一つの方法として、Radiance を利用したレンダリングシステムを開発している。またデジタル・ムービー・アニメーション録画システムを開発し、情報のデジタル化を進めている。

4. NODE システムを可能にするための キーテクノロジー

最近では、特に注目すべき技術としてネットワーク CG を融合させたハイパーメディアのリソースを扱う技術がある。URL (Uniformed Resource Locater), HTML (Hyper Text Markup Language) の開発とそれを利用したハイパーメディアのブラウザが一般的になったことにより、インターネットは急激に変化した。さらに VRML (Virtual Reality Modeling Language) の開発により、3次元モデルがハイパーメディアに加えられた結果、この技術を適切に利用すれば設計者間でのモデルの共有が多くのプラットフォーム上で可能になるだけでなく、設計者側で3次元モデルを公開すれば、施主をはじめとする関係者が、様々な角度から

レビューすることも可能になる。

HTML 自体はスタティックであるが、ハイパーメディアと外部プログラムを柔軟につなぐ CGI (Common Gateway Interface) を利用して、ダイナミックに動作する外部プログラムを起動させることができる。また Java はハイパーメディアへ直接プログラムを埋め込む言語であり、様々な要求をダイナミックに扱える。これらの仕組みを広域コラボレーションのベースとして位置付けることにより、設計に参加するメンバーがハイパーメディアを通じて、簡単な操作によりイメージを共有することが可能になる。

NODE では、WWW と DBMS (Data Base Management System) をミドルウェアとして位置付ける。WWW のマルチメディアのデータやプログラムを緩やかに結合することができ、かつ統一された GUI (Graphical User Interface) の上に構築できる点を利用する。さらに DBMS を WWW のバックエンジンとして組み合わせることにより、ODE で構築したデータベースを維持・管理すると共に、設計者の要求に合った必要なデータを WWW に提供する。

ブラウザには様々な種類のものがあり、WWW ブラウザは Netscape 社の Netscape Navigator, VRML ブラウザは Silicon Graphics Inc. (SGI) の Webspaces, Java ブラウザは Hot Java が代表的である。Netscape Navigator は、従来の機能に加えてプラグインを用意しており、現在では限られた機種であるが VRML や Quick Time ムービーなどを WWW ブラウザ中に再生することができる。

また、新たな技術として Quick Time-VR (QTVR) と Quick Draw 3D (QD3D) が発表されている。QTVR は、2次元画像を組み合わせることで擬似的に3次元空間を表現する。QD3D は、OS レベルでのリアルタイム・レンダリングとワークステーションレベルの3Dグラフィックスを実現し、様々なプラットフォームで動作する API (Application Programming Interface) である。

5. NODE システムの構築

上で述べたテクノロジーを利用して NODE

システムを構築している。図1はNODEのメタファーである。NODEはODEの発展形であり、ODEの持つ設計プロセスとシステム開発のオープン化の思想を継承する。しかし機種についてみると、パソコンが高性能化した結果、ODEがワークステーション主体であるのに対し、機種独立性やネットワーク透過性に優れたコンピュータであれば、特にワークステーションに限らずシステムを構築することが可能となっている。またNODEでは、ODEと同様に設計者がProject Folderを携え、コンピュータ上に構築されたいろいろなShopを回りながら、デザインを進めていく。ODEと大きく異なる点は、Project FolderをミドルウェアであるWWWを利用して様々なメディアの設計情報を構造化し、個々の情報にリンクを張ることで必要な情報に円滑にアクセスできる点である。

Project Folderには、3次元モデルや画像及びプロジェクトを管理するBulletin Boardがあり、WWW上に整理されている。またそれぞれのShopについてみると、Coffee ShopではMedia Albumを加え、マルチメディア型のデータベースを構築している。さらにSearch Engine, DBMSがあり、データベースの検索、維持、管理をすることができる。Model Shopでは、Modelerであるform・Zが機能拡張され、モデリング環境の充実が図られている。

Design Studioでは、ReviewerのツールにVRML, QTVR, Radianceを新たに加え、レビューの内容に応じてツールを選択することができる。またCGを設計の初期段階から使用するようになり、設計のどの段階でもプレゼンテーションする機会が増えてきたため、必要に応じてプレゼンテーションするためのツールとしてPresentationがある。Presentation Shopでは、デジタル・ムービー・アニメーション録画システムが加わっている。

6. 実 証 例

S市郊外に整備が予定されている、広域農道内の橋梁の基本設計プロジェクトである。研究室の設計者間で、NODEを利用してコラボレーションを進めた。まずProject FolderをWWW上に構築し、設計情報を構造化した。Bulletin Boardにはスケジュール管理ファイルをWWWからリンクを張ると共に、作業の履歴を残すDiaryシステムを構築した。Coffee Shopでは、橋梁の既存事例をPhoto Albumに整理すると共に、検索システム及び維持・管理システムを構築した。

またディテールの既存事例として街灯の3次元モデルをParts Boxに整理した。これは、パーツの色を変更しながらインタラクティブな操作でブラウジングすることができる。

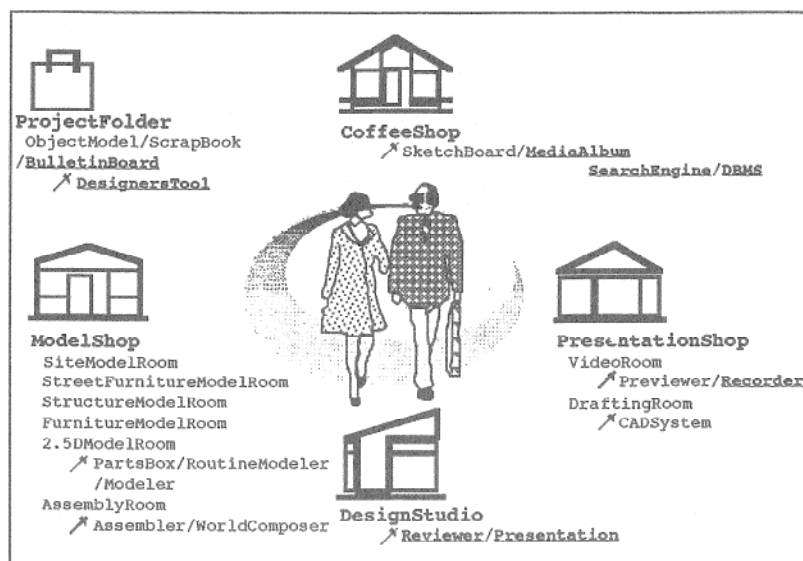


図1

Design Studioでは、QTVRを使って橋梁からの視界の検討を行った他、VRMLを利用してVirtual 鮎屋を構築し、3次元世界をウォークスルーして設計案を検討し、橋梁や街灯のモデルを差し替えて最終案を作成した。図2はPresentation Shopで作成した橋梁のCGである。

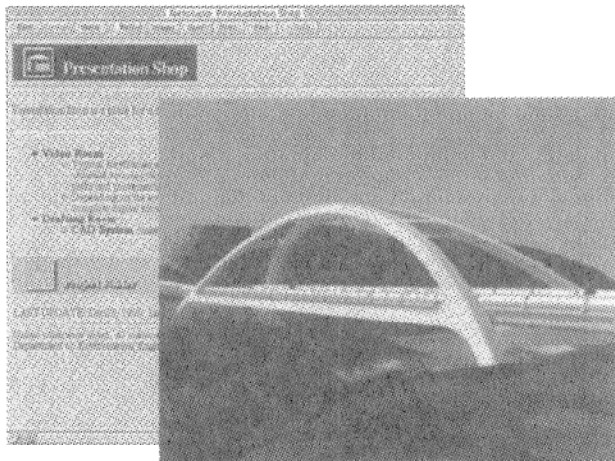


図2

7. おわりに

本研究室において構築したNODEシステムは、既存のODEのデザインツールのように地形データなどの大容量のデータを読み込んでリアルタイムでインタラクティブな設計環境を提供するまでには至っていない。また、リアルタイムでインタラクティブな設計環境の提供のためには、今後のコンピュータのCPUの高速化及びハードウェア、ソフトウェア技術は勿論、ネットワーク技術の更なる進歩が必要である。今後の研究課題は、新しいテクノロジーを積極的に採用したデザインシステムのコンセプト創出と、そのコンセプトに対応するシステムの構築である。

