

II-13 地域景観シミュレーション・データベース・システムの協調設計への利用に関する研究

大阪産業大学 正会員 榊原和彦
西松建設株式会社 ○細野高宏

【抄録】地域景観シミュレーションにおいて三次元コンピュータグラフィックスが一般的に利用されるようになったが、膨大となるデータの生成と利用の効率化が課題である。こうした状況に対して、我々は従来より、一連のデータ生成作業行程を含めたデータのハンドリングとストックのためのシステムを地域景観シミュレーション・データベース・システムと呼び、その構築を行ってきた。本研究では、このデータベース・システムの新たな展開をはかるために、急激な発達を遂げたネットワーク環境における、情報共有化による協調設計への利用を検討した。そのために、各自の思考とデータを共有する基本モデル環境を構築し、その問題点と可能性についての検討を行った。

【キーワード】情報の共有化・システム設計・インターネット

1. はじめに

近年、景観に対する市民の関心が深まり、景観予測・景観検討などの要求が高まっており、このために3次元コンピュータ・グラフィックス（以後3DCGと呼ぶ）が利用されている。特に地域景観の場合、比較的規模が大きく、実体をとらえにくいという側面があり、3DCGのもつ高い再現性は有効である。ところが、多くの要素と、大量のデータを正確に、かつ的確に処理する必要があるので、データベース化が必須である。そこで、我々は従来より、一連の作業フローと、手法を含むデータベース環境を「地域景観シミュレーション・データベース・システム」と呼び、研究を行っている。

一方で、コンピュータの世界に新しい展開をもたらしたネットワークの拡大により、従来では考えられなかったような情報の共有のための環境が生まれようとしている。こうした変化は、やがて景観シミュレーション・システムを、単なるシミュレーション・ツールではなく、合意形成を促すコミュニケーション・ツールというかたちに変えていくものと考えられる。

そこで本研究では、新しい形のプレゼンテーション・メディアであると同時に、設計手段を提供する場としての協調設計環境の構築をめざし、そのモデル的な像を模索・検討することによって、実現すべき姿を見出すことを目的とする。

2. 地域景観シミュレーション・データベース・システム

地域景観シミュレーションのための3DCGは、ほとんどの場合、景観を構成する大きな要因である地形を取り込む作業が必要となる。その方法については、計画物の規模や、利用目的などによって適切な方法を選択する必要がある。たとえば、現在では一般的に利用されるようになった数値地図データを利用することもできるが、比較的粗いメッシュデータなので、主に遠景での利用に限定される。これに対して、図-1のような比較的細かな地形データを組み合わせて利用するという方法も考えられる。

図-3は一般的な作業工程のフローであるが、こうした流れの各プロセスに関する研究の蓄積を地域景観シミュレーション・データベース・システムと呼ぶこととし、その概要を図-2に示す。

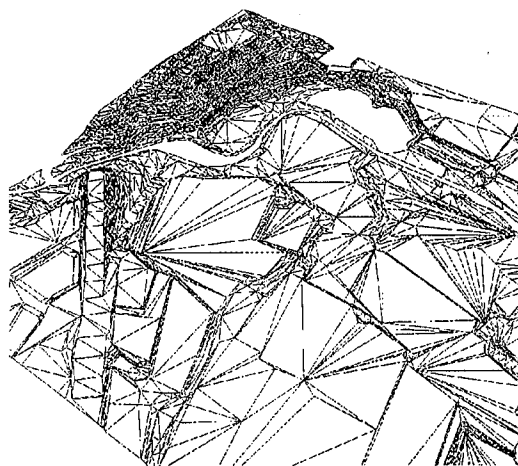


図-1 地形表現のためのメッシュモデル

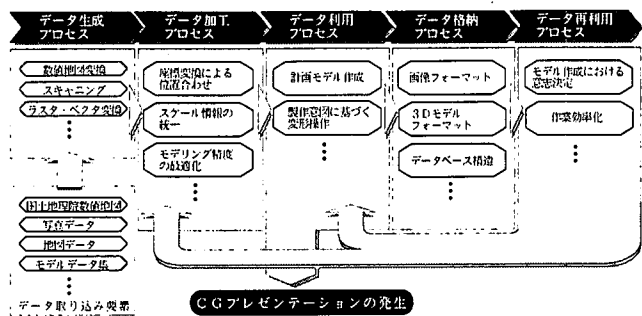


図-2 地域景観シミュレーションシステム

3. ネットワーク利用の可能性

現在、一般的に知られるネットワーク（インターネット環境を含む）を通じたコミュニケーション手段を幾つかあげると以下のような項目があげられる。

- ・電子メール
- ・ホームページ
- ・Web伝言板
- ・ホワイトボードシステム
- ・チャット
- ・インターネット・フォン
- ・ビデオ会議システム

こうした、種類の違いは、技術的な違いとともに、性質の違いから、自ずと利用形態も違ったものとなっている。名称の多くは、古くから用いられてきた手段（電話、手紙など）を継承している。しかし、その多くは電子化されたことによって全く別物となっている。たとえば、電子メールの場合、文字という間接的表現手法でありながら、伝達時間が短いため、リアルタイムな（同期している）コミュニケーション手段としての側面も持ち合わせている。こうしたネットワーク上のコミュニケーション手法を考える場合、やり取りするデータの種類とともに、情報の同期、非同期の優位性を考慮して考えてゆく必要がある。また、現在のネットワーク環境を考えた場合、データのサイズも慎重に検討する必要がある。

4. シミュレーションの協調設計への利用

現在、インターネット上で3次元モデルデータを配信する方法はいくつか提唱されているが、最も普及している方法が、「VRML (Virtual Reality Modeling Language)」である。これは、一種のファイル・フォーマットであるが、オブジェクトの動きや振る舞いといった記述も可能であり、それ自体一種のプログラミング言語としてとらえることができる。また、最近の3DCGソフトの多くが、このフォーマットの入出力をサポートしており、地域景観シミュ

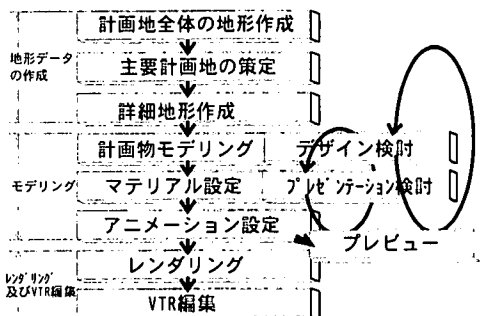


図-3 3DCG7-アニメーション作成フロー

レーション・データベース・システムからの移行が容易である。また、バイナリ・コードのフォーマットもサポートされているが、テキストベースで標準化が進められたために扱いやすい。

協調設計の環境から考えた場合、このような3次元リアルタイム表示によって、景観に対する直接的な理解を促すものと考えられる。複雑に絡み合ったコラボレーションの中で、計画全体像の把握が難しくなりがちであるが、直接可視化することでこうした状況を解決することができると考える。さらに、直接変更を加えることで、その理解が助長される。

こうした、多くの条件が必要となるが、必要最低限の機能を考えてみた場合、目標として以下の項目が挙げられる。

- システムの機能的目標
- 1. リアルタイムな3次元表示
 - 2. システムの構築が容易
 - 3. コミュニケーションの機能
 - 4. 属性に対する変更機能
 - 5. 変更項目の共有

協調設計のモデルとして、2人～複数間において、オブジェクトに対する基本パラメータの変更が可能な環境を構築する。そのシステム構築手段として、インターネット上における3DCGフォーマットである「VRML」とを用い、VRMLブラウザによるリアルタイム表示を行うものとする。変更可能なパラメータは以下の項目の実装を目指した。

- ・位置情報 (X, Y, Z)
- ・スケール情報 (X, Y, Z)
- ・回転情報 (軸方向, 角度)
- ・質感(色)情報 (R, G, B)

これらの変更を可能にするものとして、外部プログラムによるコントロール機構が必要であるが、現在一般的に行われている方法に従い、JAVA言語を用いてシステムを構築する。その理由は、以下のようなメリットがあるからである。

- ・コンピュータの機種に依存しないプログラムである
- ・ネットワーク機能が高い
- ・Webとの関わりが深い
- ・VRMLとの親和性が高い

中でも注目すべきは、ネットワーク機能の強さであり、比較的簡単にネットワーク・プログラミングを行うことができる。ここでは、サーバ上で動くプログラムと、ローカルディスク上で動くプログラムの二つに分けて構築することにする。

5. 協調設計環境の構築

このような協調設計環境を構築するにあたり、全体の大まかな機構を、3つの部分に分けることとした（図-5）。まず、3次元モデルを記述したVRMLファイルであり、“wrl”という拡張子を持っている。次に、ローカルで動くプログラムで、これは、3次元モデルのパラメータを変更するための機構を提供するものである。三番目は、変更されたパラメータを共有するための機構で、ネットワーク上での通信を行うためのプログラムである。

こうした環境を構築するにあたり、プラットフォームとしてPC_Windows95上での作業を想定した。また、基本的機構を提供するVRMLブラウザとして、SONYが

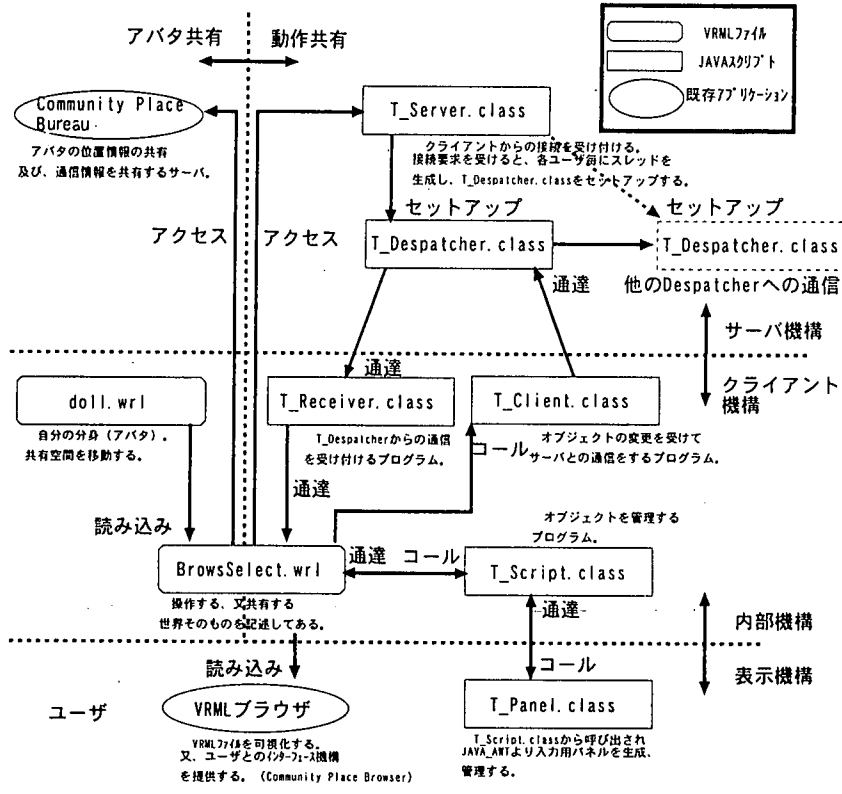


図-4 協調設計環境の内部フロー

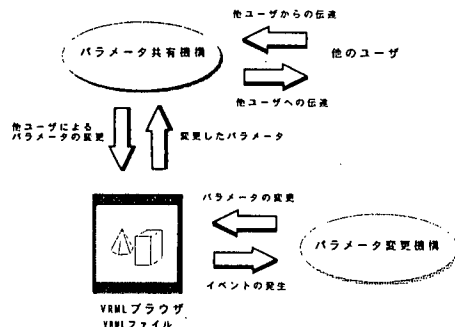


図-5 システム構成図

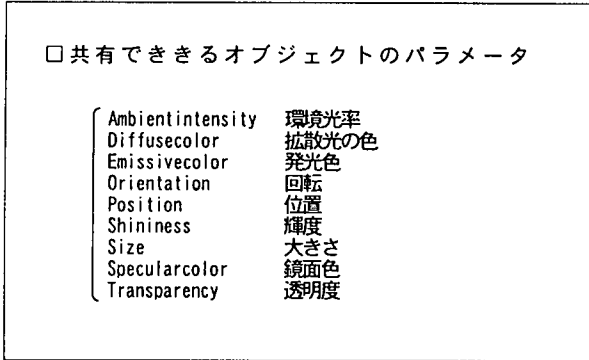


図-6 変更パラメータ詳細

公開している「Community Place」を採用した。

SONYでは、VRMLブラウザの利用方法としてマルチユーザワールドの利用を進めており、独自の拡張を行っている。これは、3次元モデルによるコミュニケーション空間を構築するもので、ユーザは仮想の自分（アバタ）と呼ばれる姿となり、仮想空間内でコミュニケーションを体験することができる。空間内の出来事（イベント）は、すべて共有され、通信のための手段として文字と音声によるチャット機能を持っている。また、開発環境も提供されており、各自でマルチユーザ・ワールドを構築するための「Community Place Bureau」というサーバプログラムが提供されている。

こうした機能のうち、JAVAプログラムからVRMLファイルのパラメータを変更するためのVRMLパッケージと、コミュニケーション機構として、ユーザ（アバタ）位置情報の共有機能およびチャット機能を利用し、環境構築を行った。

図-4は、構築した機構内部の情報伝達のフローを表現したものである。

サーバプログラムは2種類あり、既存プログラムによるアバタ共有プログラムと、動作共有のためのJAVAプログラムがある。動作共有の機構としては、各ユーザからアクセスに対して、個別にスレッドを作成し、「T_Despacher」というプログラムを機動する。このとき、ID番号を割り振っておき、各スレッド間で情報をやり取りすることで実現している。

パラメータの変更に関しては、ユーザがオブジェクトをマウスでクリックすることで、イベントという形でプログラムに伝達される。この伝達に対して、ウインドウを生成し、数値入力によってパラメータを変更することができる。プログラムやブラウザの描画能力の関係から、まだ、複雑なモデルに対する変更の問題があり、簡単な基本形状を使用した。



図-7 システム操作画面

6. 協調設計環境の可能性

こうして、基本的なモデルタイプとして構築した協調設計環境であるが、多くの問題点を抱えている。

問題点

- ・ 3次元表示だけでは、十分な状況把握が困難
- ・ セキュリティへの不安
- ・ データ保存機構の組み込み
- ・ 快適なユーザインターフェース
- ・ 設計プロセスの根本的な変革

現状の3次元表示のみでは、イメージ的な情報が優先してしまうため、図面データ、数値データといった情報も同時に共有し、複合利用することによって、より快適な協調設計環境が構築できるものと思われる。ただ、セキュリティの面から考えて、重要な図面データを無防備に公開することとなり、限られたイントラネット環境で利用できると考える。なお、アップ形コンテンツの形態をとれば、プロジェクトの進み具合を瞬時に知ることができる。

一方、プレゼンテーション技法としてならば、十分にインターネット利用が可能である。たとえば、公共事業における合意形成において、従来の静止画にくらべ体験性が強く、より現実に近い形でのプレゼンテーションを行うことができる。市民へのプラン提示等への利用が考えられ、双方向でのやりとりにより、アンケートより柔軟な意見をくみ取ることが可能となる。また、アニメーションよりずっと安価にプレゼンテーションを行うことができる。

7. おわりに

現在のインターネット環境は、集約形データベースとしての使われ方が主流である。今後インタラクティブ性の追求と共に、共有空間としての利用法が期待できる。こうした状況の中で、マルチユーザ・ワールドと呼ばれるネットワーク上の仮想空間が実現しつつあり、新しいプレゼンテーション手法に基づくコラボレーション環境の構築が想定できる。こうしたリアルタイム・レンダリング環境は、現在のCGシミュレーションには無い、新しい形でのプレゼンテーションの可能性を示すものと考えられる。

こうした新しいプレゼンテーション手法によって、設計等の合意プロセスが大きく変わる可能性があると言える。本システムは、試作段階のものであるが、シミュレーション手法としての可能性を提示できた。