

VRML の有効利用に関する基礎的検討

学生氏名 齋藤匡也

指導教員 皆川 勝

1. はじめに

近年、建設事業において、土木構造物を三次元で表現し、その情報を標準化しようとする試みがなされてきている。本来、土木構造物は三次元であるが、多くの場合二次元図面で表現されている。そのため技術者は二次元図面から三次元形状を想定しなければならない。二次元図面を通して設計した構造物の明確なイメージを複数の技術者に伝える事は困難であり、しかも構造物の形状情報を正確に伝達するには、膨大な設計書類を必要とする。そのため、土木構造物を三次元で表現することが、様々な場面で行われるようになってきた。

本研究では構造物、景観を三次元的に表現する事による効果を体感するために武蔵工業大学の尾山台キャンパスを三次元で表現した。三次元表現を行うための言語としては、ウェブ上での公開を念頭に VRML (Virtual Reality Modeling Language) を用いた。

2. VRML とは

インターネット上に二次元のページを表示する言語が HTML であるのに対して、インターネット上で三次元空間や三次元物体をリアルタイムに表示するための国際標準言語 (ISO/IEC14772) が VRML である。

VRML が開発される以前はインターネット上では三次元のデータを閲覧する事はできなかった。VRML はその制約を取り払い、三次元の仮想空間を表示させる事ができるようにした。さらに、仮想空間内を自由に歩き回って移動した場合の三次元イメージを表示する事もできる。

数年前までは、三次元グラフィック技術は、きわめて高価格の三次元グラフィック処理用のワークステーションのみで利用できる技術であり、一般には利用しにくいものであった。しかし、パソコンの急速な性能の向上によって、通信環境とブラウザさえあればパソコン環境からでも三次元仮想空間のウォークスルーを実現できるようになった。

VRML ではマシンに依存しない仕組みが実現されていて、実に様々なプラットフォーム上でこれを動かす事ができる。様々なマシン環境が同一ネットワーク上に存在するインターネットには最適な仕組みである。

ただし、VRML を使用するためには SGI の Cosmo Player やソニーの Community Place など、その実行環境に合わせた VRML ブラウザを入手しなければならない。

3. 尾山台キャンパスを三次元で表現する方法と効果

図-1 に示すような多数の二次元図面から教室棟、実験棟、食堂棟などの建物、及びプレイコート、テニスコート、プール等の各種施設の位置、面積、高さのデータを取得した。高さのデータに関しては一部、GPS を用いて取得した値から三角関数を使用して算出した。そのデータを元にポリゴンを作成し、三次元空間内に配置した。芝生、植え込み、樹木は視覚的イメージと写真を参考にし、三角形のポリゴンを組み合わせる事で表面に変化を持たせ、植物有のやわらかさを出した。

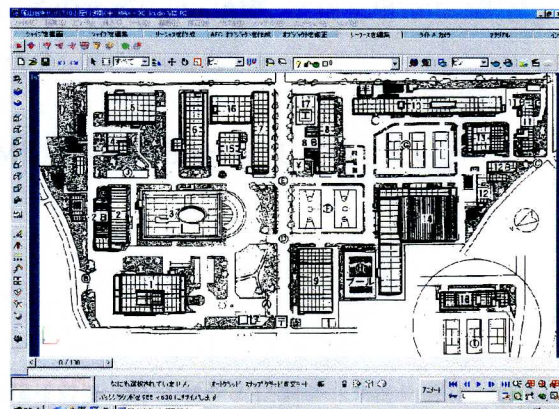


図-1 データを取得した二次元図面の例

三次元空間の作成には Autodesk 社の 3DCG モデリングツール 3D Studio VIZ を使用した。

多数の二次元図面、構造物の地理的情報、実際に見た景観のイメージなど様々なデータをもとに一個の三次元空間を作成する事で、二次元図面からは得られないリアリティーのある武蔵工業大学の尾山台キャンパスを作成した。また、三次元空間内をウォークスルーすることにより構造物同士の高さ関係、位置関係などの相互関係を複数の角度から見る事ができ、実際の空間に近いイメージが得られるのである。図-2 にキャンパス全体の三次元画像を示す。

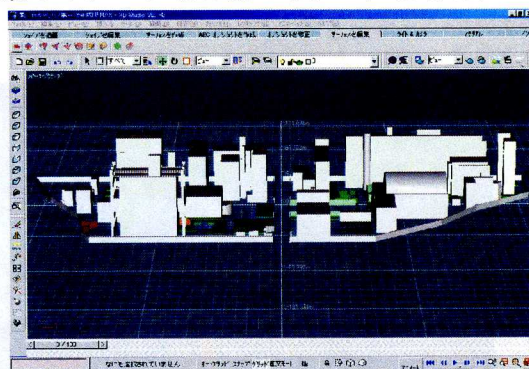


図-2 3D Studio VIZ 形式 全体配置図

この三次元空間を上述の VRML 形式に変換することにより、ウェブ上で公開できるようにした。図-3.4 にその一例を示す。

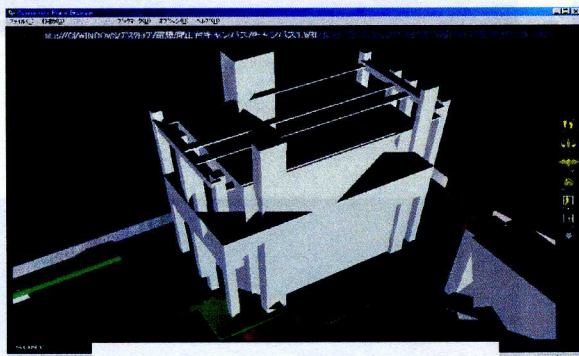


図-3 VRML 形式 一号館

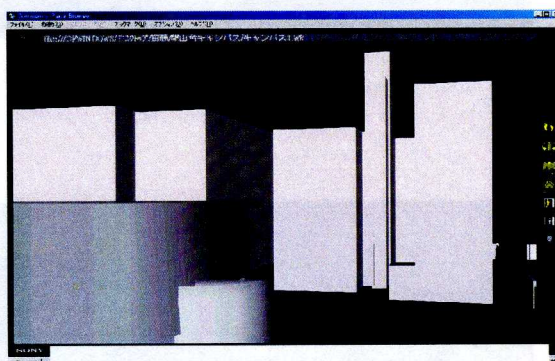


図-4 VRML 形式 三号館他

4. 考察

三次元シーンを表現することはできるが、データの入力に多大な労力を必要とする。写真測量技術などを利用して三次元データを自動的に取得するための研究が多くなされてはいるが、これらの方法はコストの面で実際に使用できる段階には至っていない。GIS など他の情報源からの有効なデータを統合することによるデータ取得法も検討するべきである。

VRML ファイルをレンダリングするスピードは、コンピュータのグラフィックアクセラレータなどの画像処理能力に依存する。そのため、テクスチャマッピングなどの方法を有効利用してポリゴン数を減らす必要がある。

三次元空間内をウォークスルーする事はできる。しかし、VRML ブラウザにはあらかじめ決めておいたルートを進む機能を付加する事が操作性の面で望ましい。このためには JAVA 言語を用いて VRML の三次元空間内を操作できるようにする方法が効果的であろう。

5. 終わりに

効率的なデータ取得方法を併用しながら、効果的な VRML の利用方法を検討してゆきたいと考えている。

<参考文献>

- 1) 中山茂：VRML 2 動く 3D グラフィックス，技報堂出版，1997.8.
- 2) 中山茂：Netscape VRML，日刊工業新聞社，1996.7.
- 3) 三上市蔵・田中成典・石井由美子：部材 CG ライブラリを用いた橋梁設計 CG システムに関する基礎的研究，第 24 回土木情報システム講演集，土木学会，pp.165-168，1999.6.

謝辞 本研究を進めるにあたり、佐藤安雄技士には多大なご指導をいただきました。ありがとうございました。