

建造物のコンピュータグラフィックス

Computer Graphics Of Construction

○楊建功**, 大久保重範***, 及川一美†, 高橋達也‡

○Kenkou You**, Shigenori Okubo***,
Kazumi Oikawa†, Tatsuya Takahashi‡

*山形大学

*Yamagata University

キーワード： バーチャルリアリティ (Virtual Reality) CAD (Computer Aided Design) モデリング (Modeling)
マテリアル (Material) レンダリング (Rendering)

連絡先： 〒992-8510 山形県米沢市城南4-3-16 山形大学大学院 理工学研究科 機械システム工学専攻
大久保研究室

楊建功, Tel: (0238)26-3246, Fax: (0238)26-3246, E-mail: tr084@dip.yz.yamagata-u.ac.jp

1. はじめに

近年、バーチャルリアリティ技術の急速な発展により、多方面に応用されるようになった。都市計画や建築、インテリアデザインなどにおいては、従来の平面図や立体図だけでは分かりにくい問題を建造の前に早期発見ができるという利点から、非常に注目されている。

バーチャルリアリティを実現するために必要な要素として3次元コンピュータグラフィックス技術を用い、臨場感を作り出すことが不可欠である。その方法として3次元画像処理ソフトが基本となっている。本研究では、3次元CADシステムを用いて建造物の設計を行い、3D Studio MAXによる仮想空間の製作を行う。

2. 建造物の製作

今回製作した建造物は重要文化財の「旧米沢高等工業学校本館」である。

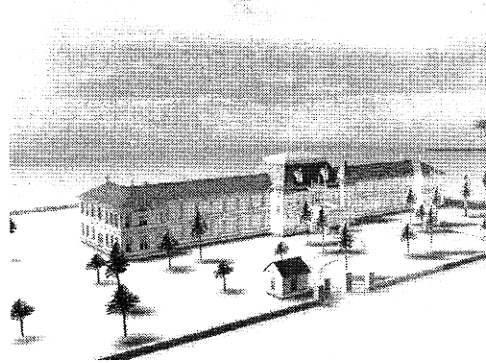


Fig. 1 全体図

2.1 3次元CADによるモデリング

数々のモデリングソフトの中にCADは正確に図面を起こせる利点があるので、今回ではAuto-

CAD2000を用い「旧米沢高等工業学校本館保存修理工事報告書」に基づき以下の手順でモデリングを行なった。

2.1.1 平面図の製作

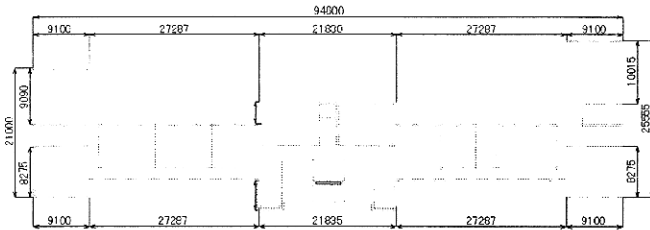


Fig. 2 平面図

2.1.2 壁と屋根の製作

壁を製作したら、窓とドアを組み合わせるために穴の加工を行なった。

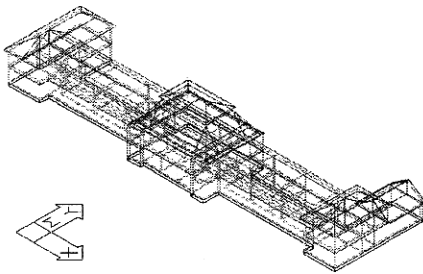


Fig. 3 屋根を組み合わせたワイヤフレーム

2.1.3 正面玄関の製作

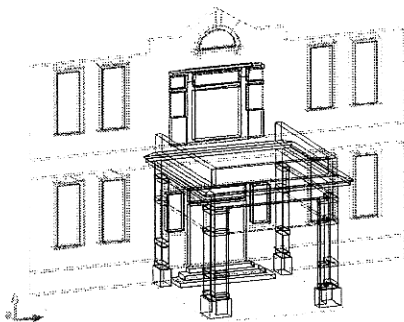


Fig. 4 正面玄関のワイヤフレーム

2.1.4 階段教室の製作

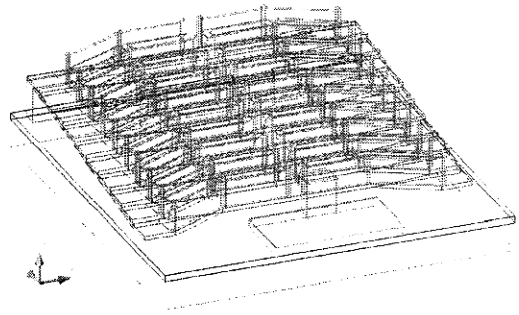


Fig. 5 階段教室のワイヤフレーム

2.1.5 モデリングの完成

最後に製作したパーツを組合せ、建物のモデリングを完成させる。実寸法に基づくことにより、非常に正確なモデルを得られた。

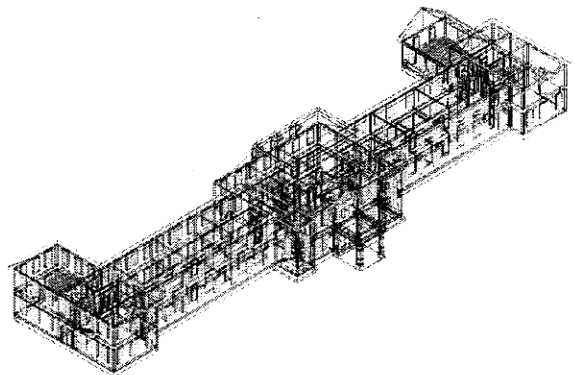


Fig. 6 完成したのワイヤフレーム

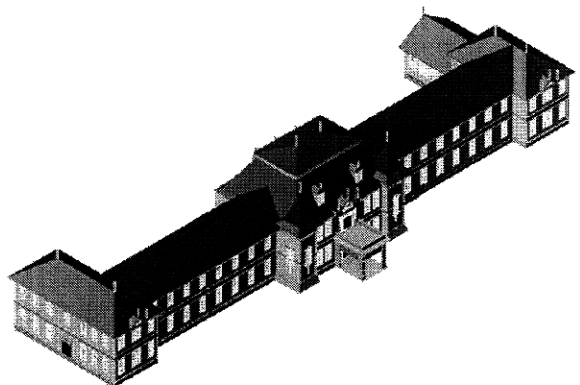


Fig. 7 完成したモデル

2.2 マテリアルの製作

より質感のある建造物を作るために、オブジェクトの表面に貼り付けるマテリアルマップが非常に重要である。本研究ではデジタル撮影により、本物に近いマテリアルを製作した。

まず建物の各部分の写真を撮り、コンピュータに取り込んだ。そして、写真を2次元画像編集ソフトによる編集し、マテリアルのデータとして保存した。

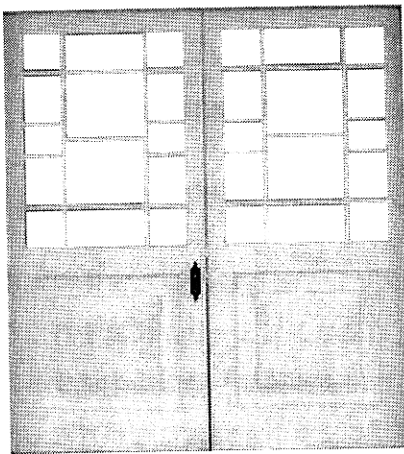


Fig. 8 扉のマテリアル

3. 背景と植物の製作

3.1 背景の製作

ここで米沢の景色をデジタル撮影し、2次元画像編集ソフトによる編集した



Fig. 9 完成した背景

3.2 植物の製作

植物の製作は建物に比べると、パーツの数が多くだけでなく、パーツの寸法合わせも非常に時間がかかる作業である。今回の製作では建物を重点として表現するので、植物を以下のような比較的に簡単な方法で製作した。

まずデジタル撮影による本物の木の写真を入手し、マテリアルの製作と同様な方法で加工した。そして、建物に合わせて縦の板を作り、マテリアルを貼り付ける。こうした板を3枚重ね、木のモデルを完成した。



Fig. 10 完成した森

4. 3D Studio MAXによるレンダリングと動画の合成

4.1 マテリアルの貼り付け

建物のモデルを3D Studio MAXに取り込み、製作したマテリアルをそれぞれの部分にマップとして貼り付ける。ここで3D Studio MAXのマテリアルエディタによるカラー、輝度と不透明度を効果

を確認しながら微調整ができる。

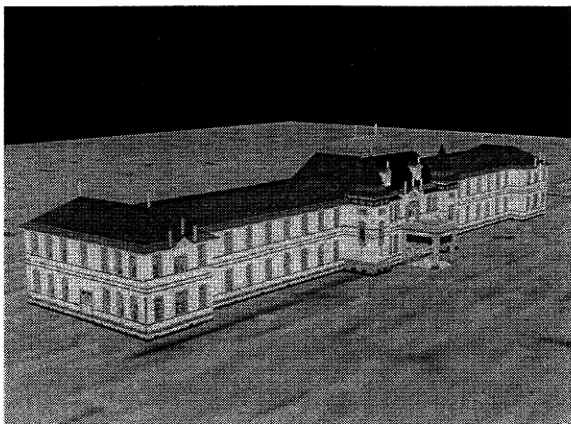


Fig. 11 レンダリングイメージ

4.2 動画の合成

4.2.1 カメラの設置

3D Studio MAXに二種類のカメラ、ターゲットカメラとフリーカメラが用意されており、今回はターゲットカメラを使用した。ターゲットカメラはターゲットになる物体を中心に撮影を行なうので、ターゲットの運動路線を設定すれば撮りたいシーンを撮影することができる。

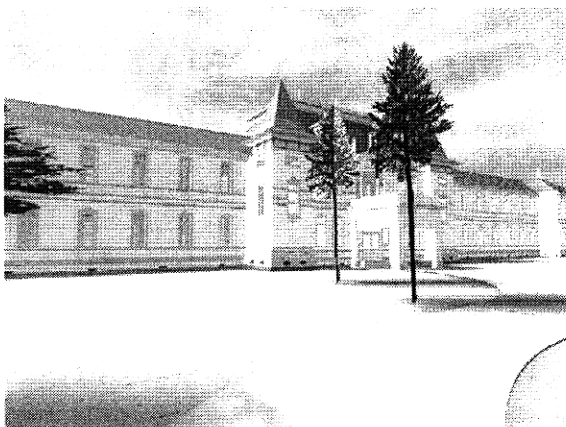


Fig. 12 カメラ視点のレンダリングイメージ

4.2.2 ライトの設置

3D Studio MAXではライトを用いオブジェクトを明るく照らす事ができる。今回は広い範囲を照らせるオムニというライトを使用し、カメラの運動路線の範囲を明るくした。

4.2.3 動画の合成

3D Studio MAXでは運動をイベントとして認識するので、複数の運動を合成することにより、動画を生成する。しかし、イベントが多ければ多いほど合成にかかる時間が長くなるので、映画やゲームなど大型のアニメーションを合成するために、高価な専門設備が必要になる。

5. レンダリング時間の短縮

レンダリングとは製作した物体の実的な効果を得るためにコンピュータが演算を行なうことであり、これによる画像や動画を生成することができる。オブジェクトが複雑になればなるほど時間がかかり、場合により数時間から数十時間がかかることもある。レンダリングの時間を短縮するために以下の方法が考えられる。

- 1) カメラに写らない部分のオブジェクトのマテリアルの削除
- 2) ライト数の削減
- 3) 動画のフレーム数の削減
- 4) 画面サイズの縮小

6. おわりに

今回の製作では、3次元コンピュータグラフィックス技術を用い仮想空間の製作を行なった。今後の課題として、入力に対して実時間で応答できる対話性のある仮想空間の実現が挙げられる。そして、工業分野においての応用も考案していきたい。

参考文献

- 1) 石崎友久(編): はじめて使う AutoCAD BNN(2001)
- 2) 日比野陽一郎, 関谷祐之, 千葉 直: Inside 3D Studio MAX SoftBank(1999)