

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 Ookubo***,
Kazumi Oikawa†, Tatuya Takahashi‡

*山形大学

*Yamagata University

キーワード： CAD (Computer Aided Design) CAM (Computer Aided Manufacturing) 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. 緒論

近年、コンピュータグラフィックス、バーチャルリアリティ技術のまざましい発展により、多方面に応用されるようになった。あらゆる製品の設計を効率的に達成するために利用されているのがCADシステムである。CADシステムは図面の情報をコンピュータグラフィックス技術で処理し、さらに統合化CAD/CAMシステムの普及によって設計から製造までをコンピュータで管理できるようになってきた。これらのシステムが発展し、仮想空間という概念が定着すれば、離れた地域にいたとしても、あたかも同じ場所にいるのように生産活動を行うことが可能になる。

今現在、我々はこの仮想空間というものを認識するための大部分を視覚に頼っている。よってこれらを実現するには、CAD/CAMシステムをはじめとするコンピュータによる支援が必要になる。そ

こで、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、仮想空間の製作を行った。

2. 建造物の製作

今回製作したのは以下の建造物である。



Fig1. 3-Dワイヤフレーム

2.1 平面図を製作する

設計方法は以下のように、まず、基本寸法を決定する。

床 100000mm × 30000mm

壁の高さ 10000mm

この寸法を元にし、まず平面図を製作した。次にそれを元に厚みをつける。ここでCADにある平面に厚みを付け、立体とするコマンド (extrude) を利用した。そして、壁の部分をコマンド (group) を利用し、一体化させる。

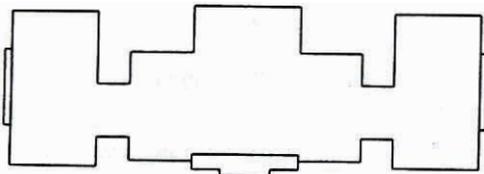


Fig2. 平面図

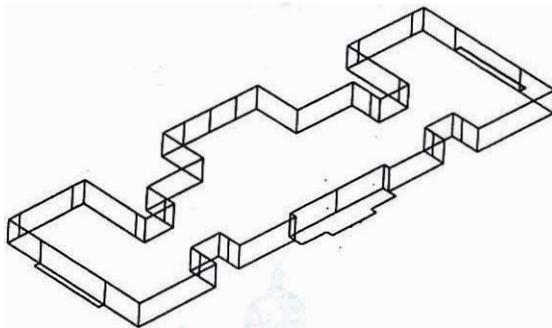


Fig3. 3-Dワイヤフレーム

2.2 柱を製作する

柱の寸法 高さ5000mm、半径20mmとすることで、コマンド (union) を利用し、直方体と円柱を加算により合成する。そして、コマンド (array

r) を利用し、柱を一定の間隔を付け均等に配置する。

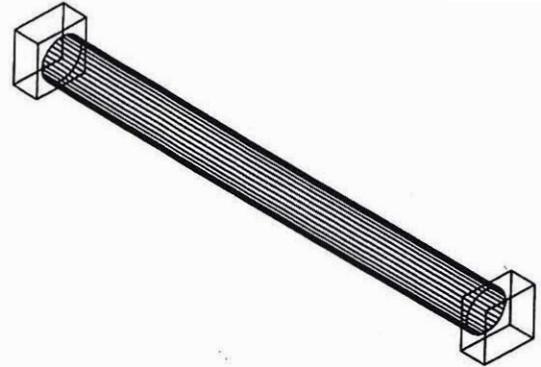


Fig4. 柱のモデル

2.3 階段を製作する

ここで周囲の建造物を参考し、階段の高さは20mmとする。そして、複数の長方形20mmの間隔で配置し、group化させる。

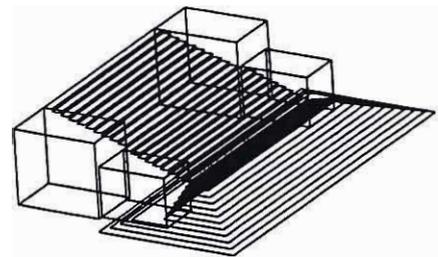


Fig5. 階段のモデル

2.4 屋根を製作する

球体の半径と円柱の半径5000mmとする。球体と円柱をそれぞれ製作し、組み合わせる。球体の上の部分をコマンド (slice) を利用し、平面で切断する。

そして、窓の部分を製作し、コマンド (array p) を利用し、配列コピーにより配置する。完成したモ

デルをgroup化させ、基準点を指定し、blockとして保存する。

2.5 モデリングの完成

製作したそれぞれの部分を組み合わせ、モデリングを完成する。

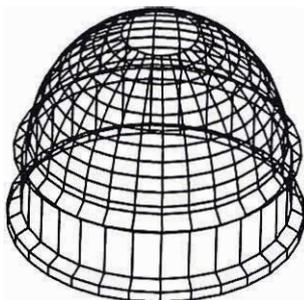


Fig6. 屋根のモデルのワイヤフレーム

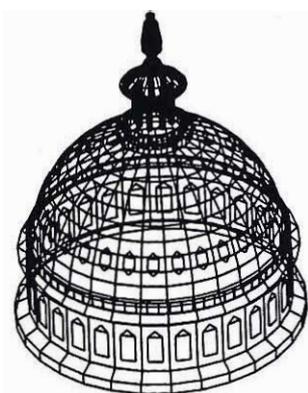


Fig7. 屋根のモデルの完成

3. より質感のある建造物の製作

第1章ではCADで設計した建造物を元にし、それぞれの部分に自然に近い素材（マテリアル）を割り当てより質感のある建造物を製作する

3.1 マテリアルの製作

CADにあるマテリアルの他、デジタルカメラで撮った写真も取り入れることができる。すると、かなり自然に近い表現が可能になる。

3.2 レンダリング

マテリアルを割り当てたワイヤフレームはレンダリングによって、画像ファイルで保存することができる。レンダリングはオブジェクトの細部まで表現するので、演算処理が複雑のため、かなり時間がかかることもある。今回時間を短縮するために、映らない部分のマテリアルを削るなど、工夫をした。

Fig9. レンダリングしたイメージ

4. 今後の課題

今回の研究では、3次元CADシステムを利用し、建造物の設計を行った。平面図や3次元の表現は比較的容易であるが、いかに自然に近い表現できるのは難しいである。今後、3D-CADに限らず、3DStudioなど他の方法も考えていきたい。

参考文献

- 1) 石崎友久(編): はじめて使う AutoCAD BNN(2001)

Fig8. 建造物モデルの完成

2) 日比野陽一郎, 関谷祐之, 千葉 直:Inside 3D Studio MAX SoftBank(1999)