

## 2S-6

## 形状モデラ GEOMAP を用いた形状生成教育

黒田章裕, 島田静雄, 近藤邦雄, 佐藤尚  
埼玉大学

## 1 はじめに

形状モデラ “GEOMAP”<sup>[1]</sup> は、幾何形状を設計するためのプログラムパッケージである。このパッケージは FORTRAN サブルーチンの形で提供されており、教育利用上不便な点が多いことから BASIC インタプリタを介し利用する方法を用いている。本研究では、情報工学科の実験課題の「形状モデリング」に本システムを適用した内容と効果について報告する。

本報告は、1991、92年度の2年間の学生実験を中心にまとめた。学生実験では、基本処理を行なう例題プログラムを紹介した。それらを参考に学生自ら考える形状を BASIC プログラムで記述し、表示させた。91年度はパーソナルコンピュータを、92年度はワークステーションを用いて実験を行なっている。

## 2 形状モデラ GEOMAP について

GEOMAP は、3次元モデリングを行なうプログラムパッケージで1977年に穂坂、木村によって開発され、1982年に島田がBASICインタプリタ上から特殊命令の形で利用できる方法を開発した<sup>[2],[3]</sup>。大型機、パーソナルコンピュータでの利用を経て、ワークステーションに移植することによって、より利用しやすい環境となった。移植にあたっては、プログラムの機種依存の強いビット演算やグラフィックス部分について特に考慮が必要であった。グラフィックスには、X-Window を利用し実現している。

## 3 情報工学実験における教育内容

## 3.1 実験のテーマとしての「形状モデリング」

情報工学実験は、3年次の前期と後期に、毎週半日の時間を使って行なっている。1年間で12テーマが用意されている。形状モデリングは、2週間分を当てられている。形状モデリングの実験の目的は、次のとおりである。

1. 空間認識の訓練を行ない、3次元形状モデリングの理解を深める。
2. CADの基本技術としての形状処理を実験を通じ理解する。
3. データ構造の一例として、形状データの記憶方式を理解する。
4. 学生自身が考えた形状を、CGを利用しながら作成することによって、プレゼンテーション技術の向上を計る。

CAD教育の基本技術である形状モデリングを考察する場合、上に示した空間認識の能力が養われている必要がある。人の描いたイメージは、空間認識の能力があれば、より具体的なデザインとして表現される。本実験では、教育支援ツールを利用し、学生の持つイメージと作り出されたデザインとを比較、検討することで、この能力を高めることを目的としており、本研究でその効果を検証するものである。

## 3.2 形状モデリング実験の内容

実験では、第一週目に形状モデリングの考え方の紹介、GEOMAPの利用方法、作品や例題プログラムの紹介の後、簡単なプログラムの実行を課題に与えている。その後、グループによって異なるが、2週間かけて行なう課題を与え実験をする。課題は、基本的な処理例としては以下の1、2、応用的な処理例としては3、4、5に示される内容とした。学生は基礎から一つ、応用から一つの計二つを課題として実験を行なっている。実験を行なった結果、これまでに学生が作った作品の例を図に示す。

1. 頂点と接続データを与える立体生成 (図1)
2. 相貫による立体生成 (図2)
3. 身のまわりの物についての立体生成 (図3)
4. 形状や座標の回転、移動処理を用いたデザイン、造形 (図4)
5. その年の干支の動物のモデルのデザインと生成 (図5)

CAI for geometrical modeling using “GEOMAP”

Akihiro KURODA, Shizuo SHIMADA, Kunio KONDO, Hisashi SATO  
SAITAMA University

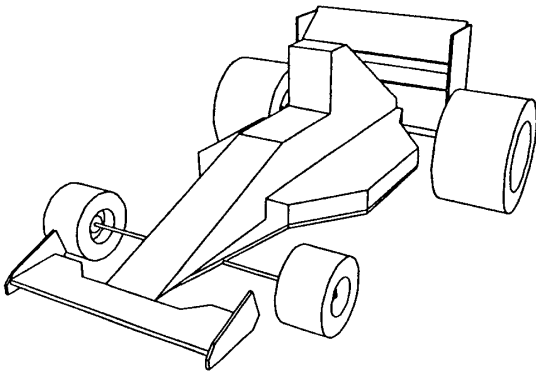


図 1: 頂点と接続データから立体生成

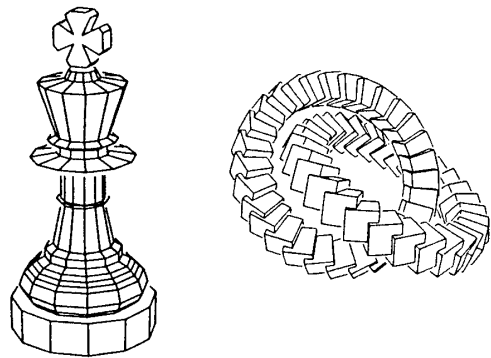


図 4: 回転、移動を用いた立体

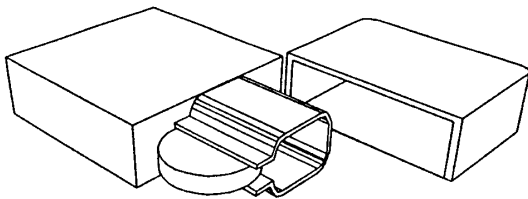


図 2: 集合演算による立体生成

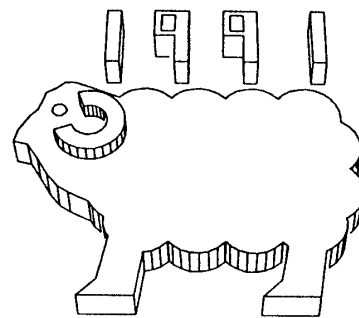


図 5: 干支の例

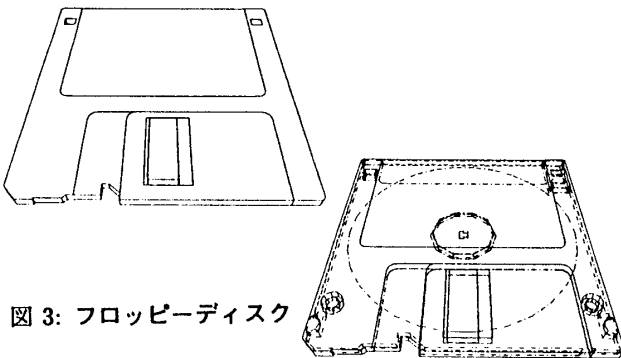


図 3: フロッピーディスク

図1は、非常に単純なデータ構成であるが、データを間違え易い立体生成法である。図2は、基本立体の集合演算を利用して作成したものである。図3は、先の二つの手法を組合せ、プリミティブの合成で立体を生成するものである。図4は、より空間認識の能力が、図5は、デザインの能力が必要となるものである。

#### 4 情報工学実験の結果と本システムの有効性の検証

空間認識の能力が備わっていなければ、人が想像として頭の中に持っている形状と、実際に作図したり作成したりした形状との隔たりが大きくなってしまふ。グラフィックスとして得られる画像を見て、自分があらかじめ想像していたものと比較する、いわゆるフィードバックは、空間認識能力を高める上で有効であることがわかった。特に、GEOMAPを使った学生の反応は、おおむね、好評であった。

#### 5 まとめ

本稿では、形状生成教育に GEOMAP を用いた効果を述べた。形状生成技術、空間認識能力は、その習得に訓練が必要であり一般に困難である。そのため、そのような教育を支援するための手段として適切なツールを使用するときは、その理解を十分に支援するようなものが望ましい。GEOMAP のように人の想像した形状と作成した形状との相違を容易に理解させるシステムの利用は、空間認識能力育成に非常に効果的である。

#### 参考文献

- [1] 穂坂、木村、“機械設計自動化のための幾何モデル生成処理システム”、機械学会論文集 378、(1978)、661-669
- [2] 島田、“プログラムの管理と CAD”、PIXEL13、(1983)、115-120
- [3] 島田、“コンピュータプログラムの管理のためのプログラム”、日本写真測量学会秋期講演会、(1982)、B-3、33-38
- [4] 近藤、島田、佐藤、“形状モデラ GEOMAP と NUCE-BASIC を用いた形状生成処理教育”、図学研究 51 号 (1989)