

## CGエキスパートシステム HITEGRA

4F-8

## —ユーザインタフェース—

松尾昭彦, 齊藤由香梨, 徳原厚子, 杉山淳一, 美間俊哉  
株式会社 富士通研究所

## 1. はじめに

HITEGRA (High Technological Graphics System) の目標は, コンピュータグラフィックスの専門家でも手軽にCG画像を作成できるようにすることである. このため, 数多くの技法をサブルーチン化したグラフィックパッケージを構築すると共に, そのユーザインタフェース部分にはAI技術を応用し, CGの専門知識を持たない利用者でも容易にシステムを使いこなせるようにした. この部分は, 大きく分けて物体の色や各種パラメータを指定する質感編集部, 描画するための技法の並びを選択する推論部, 選択された技法の並びからプログラムを生成する出力生成部の3つに分かれている.

これらのインプリメントには, 画像の描画を行う部分にCを, その他の部分にLISPを用いた. また, マルチウインドウシステムを採用することで良好なインタフェースを実現した.

本報告では, HITEGRAのユーザインタフェースを担当する3つのサブシステムの概要について述べる.

## 2. 質感編集部

質感編集部では, 形状だけのデータに対して描画に必要なデータを付加する部分であり, 視点に関する情報を編集する機能, 面の色や反射係数などのパラメータを編集する機能, 配置する光源の位置や種類などを編集する機能を持つ. 形状データは, 現在のところ既存のモデラで作成したものを利用するようにしている.

## 2.1 視野編集機能

隠面消去のみを行う簡単な方法で描画した画像を見ながら視点の位置, 方向, 画角などを決定する. ワイヤー

フレーム表示を併用することで, 利用者の指示にリアルタイムで追従できるようになっている.

## 2.2 色材質編集機能

面や物体に対して色や各種反射係数などを設定する. 物体の選択は画像の表示画面上をクリックすることによって行う. パラメータの値は数値で直接指定するほか, システムが持っているデータベースから材質名で検索して設定することもできる. こうすることで, パラメータの知識がなくても希望する質感を再現することが可能となった. このデータベースには, 利用者が自分で値を決めたパラメータの組を新しい材質として登録することもできるようになっている.

高度な技法を用いて画像を作成する場合, 描画に要する時間が長いためインタラクティブな操作で質感パラメータを決めることは不可能に近い. そのため本編集部ではサンプル画像を用いることによって, 指定したパラメータで描画した結果のイメージを掴むことができるようにした. サンプル画像は特殊な方法を用いるため高速に描

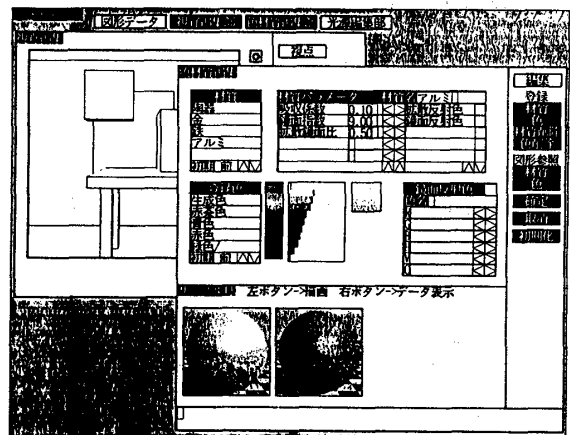


図1 色・材質の編集画面

HITEGRA, An Expert System for Computer Graphics —User Interface—

Akihiko MATSUO, Yukari SAITOH, Atsuko TOKUHARA, Junichi SUGIYAMA, Toshiya MIMA  
FUJITSU LABORATORIES LTD.

画でき、また複数の描画結果を並べて比較できるので、微妙な質感の調整をすることもできるようになった。

このサンプル画像を用いて質感の編集を行っている様子を図1に示す。画面下部に並んでいる球がサンプル画像である。

### 2. 3 光源編集機能

設定する光源の数、位置や方向、種類などを設定する。光源の種類についてもデータベースに様々なタイプが登録されているので、それを利用することで光源のパラメータについて知らなくても容易に希望するタイプの光源を設定することができる。光源の設定を行っている様子を図2に示す。図中では白熱電球という名前で登録されているパラメータの組を表示している。

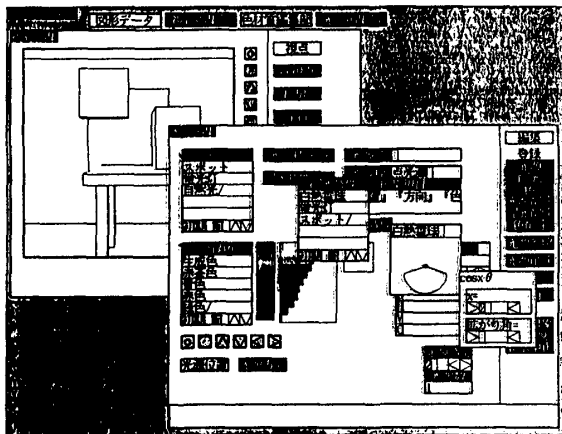


図2 光源の編集画面

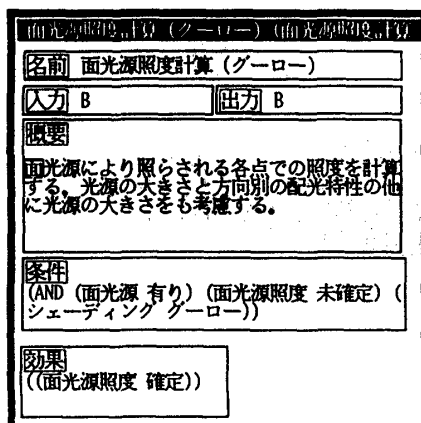


図3 推論部で使用する知識

### 3. 推論部

推論部では、質感パラメータなどの設定が終わった形状データと利用者の希望から、その要求に沿った最適な描画技法の並びを出力する。

ここでは、グラフィックパッケージに含まれる技法それぞれについて、その技法が入力とするデータ型、出力するデータ型、使用するための条件、実行後の効果などを知識として用いる。これは、CGの専門家が描画アルゴリズムを考えるときに使うレベルの知識であり、グラフィックパッケージのインプリメントに依存したものではない。この知識の例を図3に示す。

推論は、入出力型が合う技法の中から形状データの内容と利用者の希望に適合するものを選択して行き、図形データファイルを入力とし、画像ファイルを出力とする技法の並びを作成した時点で終了する。利用者が希望を変えた時はバックトラックを行い、変更が必要な部分に戻って推論を再開する。

### 4. 出力生成部

出力生成部では、推論部が出力した技法の並びを、本グラフィックパッケージの関数を使用したCのプログラムに変換する。さらにそのプログラムを実行して画像を生成し、最終的な出力とする。描画プログラムを自動的に生成するようにしたことで、パッケージの詳細について知らない利用者でも容易にその機能を活用することができるようになった。

出力生成部で使用する知識は推論部とは異なり、グラフィックパッケージのインプリメントに直接依存した知識、すなわち各サブルーチンの引数や型などに関するものである。知識をCG一般の部分とグラフィックパッケージに依存した部分とに分けることで、知識の記述性やメンテナンス性を向上させることができた。

### 5. おわりに

以上のサブシステムによって構成されるユーザインタフェース部によって、HITEGRAは、CGの専門家でもなくても手軽に使用できるシステムとなった。

今後は、グラフィックパッケージと知識ベースの拡充、GUIの改善などに加えて、より感性に近い質感の指定方法などについて研究を行っていく予定である。