

4F-7

CGエキスパートシステム HITEGRA

美間 俊哉, 駒崎 弘, 松尾 昭彦
株式会社 富士通研究所

1. はじめに

CGでは多くの技法が開発され、既に多方面で応用されているが、一般の人が希望のCG画像を作成するのは容易ではなかった。

従来使われているCGパッケージでは、数種類の代表的なアルゴリズムしかサポートしていないため、得られる画像は希望にそぐわなかったり、出来上がるのに必要以上に時間を要したりしていた。

また、プログラムを自分で作成しようとしても、複雑な物理法則やCGの技術を理解した上で、最適なアルゴリズムを選んで組み上げることは困難であった。

これらの問題に対処するため、AI技術を応用し、専門家であっても画像を自動生成できるCGエキスパートシステムHITEGRA(High Technological Graphics System)を開発した。

本報告では、HITEGRAの基本構想と全体構成を述べ、最後に従来方法との比較を行う。

2. CG技法

ゲーローやフォングといったCGのアルゴリズムは、図1の様に座標変換や輝度計算などの比較的単純な技法の組み合わせから構成されている。他のアルゴリズムに

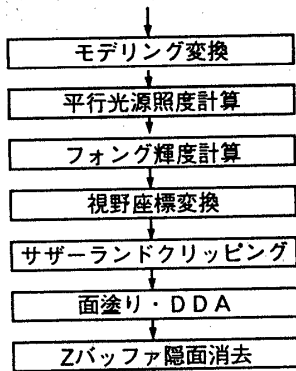


図1 ゲーローシェーディングアルゴリズム

ついても同様に技法を抽出し、整理・分類したのが図2である。これらの技法を組み合わせることにより従来アルゴリズムの再現はもちろん、これまでに無かった新しいアルゴリズムの生成も可能である。

しかしながら、CGの初心者がこれらの技法を組み合わせることで目的の画像を得るためには、以下の問題がある。

- 画像の作成にパラメータが多数必要なのに対して、利用者の画像の内容に関する希望があいまいで、顕在化されていない。
- 技法の組み合わせは無数にあり、希望に沿った技法の並びを選択し組み合わせるのが困難である。
- それぞれの技法の入出力を理解し、適切な順番で並べたプログラムに組み上げるのが容易でない。

3. CGエキスパートシステム

HITEGRAはこうした問題を次の方法で解決した。

- 設定に追従して変化する例示画像を見せながら対話的にパラメータを決めさせ、さらに必要に応じて簡単な質問に答えさせることで、利用者の希望を把握する。
- AI技術を応用し、専門家の知識を用いて希望に沿った最適な技法の並びを推論する。
- 個々の技法の入出力についての知識を用いて、選ばれた技法に対応した実際のプログラムを生成する。

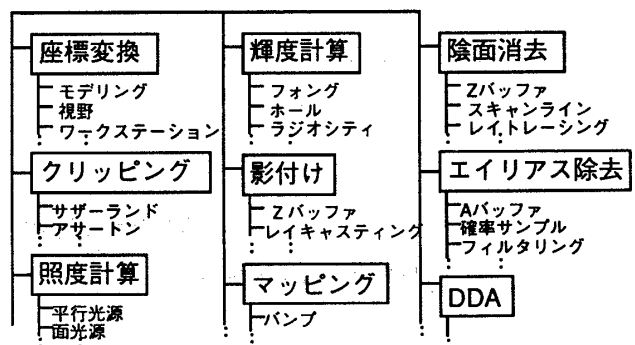


図2 技法一覧

HITEGRA, An Expert System for Computer Graphics
Toshiya MIMA, Hiroshi KOMAZAKI, Akihiko MATSUO
FUJITSU LABORATORIES LTD.

図3にシステム構成を示す。HITEGRAは利用者と直接対話を行う質感編集部と推論部、画像を生成する出力生成部、CGの各種技法を実現したパッケージ部、そして専門家の知識を格納した知識ベースで構成される。

質感編集部では、物体の材質感や色などの画像の生成に必要なパラメータを決定する。例示表示を用意し設定されたパラメータを即座に反映させることで、利用者が出来上がりの画像を想定する助けとする。推論部では、知識ベース内に蓄えられた個々の技法の適用条件と効果に関する専門家の知識を用いて、図4のような質問で得られる利用者の希望をもとに、物体の表示に最適なCGの技法名を自動的に選択する。出力生成部では、個々の技法の入出力についての知識を用いて、選択された技法名と質感編集部からの各種パラメータに対応したパッケージ部内の技法を実行し、画像を自動生成する。

4. 処理例

図5 aと図5 bは同じ形状データに対して推論した結果の画像である。

図5 aは特に何も設定しないデフォルトの状態に対してシステムが推論した、フォングシェーディングによる描画結果である。

図5 bはそれに対し影を付加した画像である。この画

像を描画するためにシステムが推論した技法の並びを図4に示す。推論部では“影付け”に関する利用者の希望に応じて技法の選択が変化し、影を付ける場合には影付け用の技法を含む図の上側のパスを通過するよう変更がなされる。

5. 従来方法との比較

図5のような画像を作成しようとした場合、従来ならば物理法則ならびにCG技術の学習から始まり、必要な技法のプログラミングとその組み合わせ、さらには必要なパラメータの設定など、数週間を要したのに対し、本システムを用いると、数分で希望の画像が作成でき、AI技術を用いた本システムの効果が確認できた。

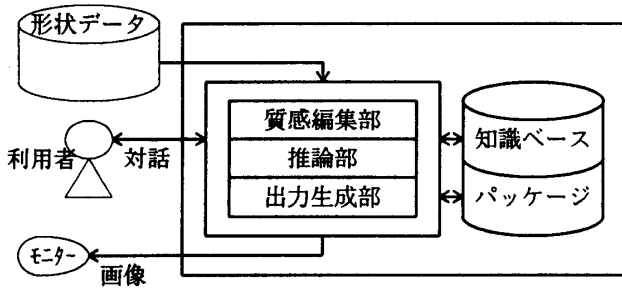


図3 システム構成

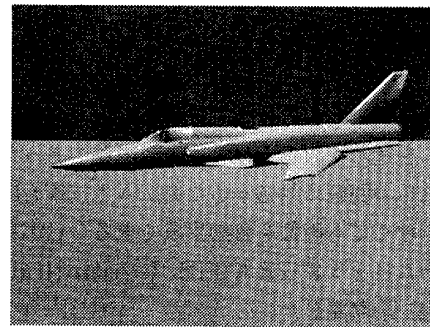


図5 a 描画結果（影無し）

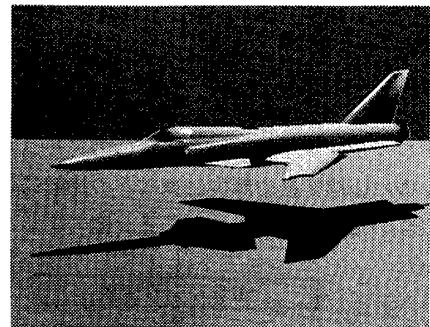


図5 b 描画結果（影有り）

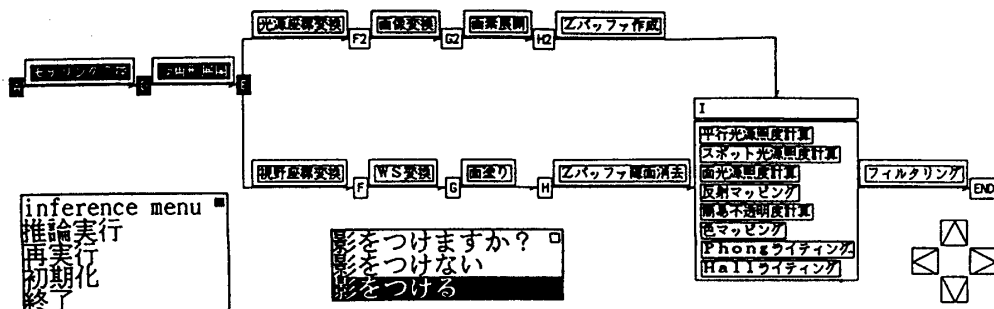


図4 推論結果