

3Dアニメーション技法と実施例

4Q-10

○柴本 猛 小林 誠 荒岡 雅弘 河野 真儀
日本ビクター(株) 総合技術研究所

1. はじめに

三次元コンピュータアニメーションシステムの構築の前段階として、そのサブセットを作り、具体的なアニメーションの製作を行なってみた。開発の概要を説明し、実施したアニメーションについて述べ今後の展開を考える。

2. 3Dアニメーションシステムの考え方

3Dコンピュータアニメーションを実用化するには現状のコストと時間の問題を解決しなければならない。コンピュータの計算時間についてみると表示コストが最も多いが、これを含めて、「望む動きを効率良く、的確に得る」ために要する時間は膨大なものである。この問題解決のために、表示のスピードアップの必要性はいうまでもないが、アニメーションという立場からみると、

- (1). 形状・外観モデラ
- (2). アニメーションオブジェクトデータベース
- (3). アニメーションシェル
- (4). シナリオ作成支援システム

の開発が考えられる。「形状・外観モデラ」は、アニメーションに適した形状と外観のデータを作り出す機能を持っていないなければならない。「アニメーションオブジェクトデータベース」は、自然現象、動物、機械などのシミュレーション結果や創作したアニメーションのように特有の動きをしたり、形状と動きが密接な関係にあるものを、形状と動きを一体化して、外から制御し易い形で格納しておく。「アニメーションシェル」は、アニメーションオブジェクトデータベース中の物体に対して、シナリオに記述された動きを容易に与えることが出来るものである。このように、固有の動きはデータに持たせるということにすると、汎用的なシステム開発が可能となる。(データベース作成にアニメーションシェルの機能を使うことは出来る。)「シナリオ作成支援

システム」は、これらの上に立ち、そのままの形で実行が可能なシナリオを作成していくものであり、機械と人間とのインターフェイスを行う。

以上のシステムを総合的に開発していく積もりであるが、その前段階として、今後の開発の目安をつけるために、プリミティブなレベルでアニメーションシステムを作った。

3. アニメーションシステムサブセット

我々が現在までに開発した表示システムは以下の通りである。ユーザーがプリミティブなレベルで使用するのは、C言語で書かれたグラフィックス関数である。これには、

view	---	視点・視線
pers	---	視野
light	---	光源
obj	---	物体呼び出し
rotx, roty, rotz	---	回転操作
tranx, trany, tranz	---	移動操作
scalx, scalx, scaly, scalz	---	スケーリング
next	---	表示開始

などの基本的なオペレータに加えて、アニメーション用に、

dltobj	---	物体削除
connect, disconnect	---	部品の接続関係変更
getcor, setcor	---	頂点座標変更
chgcolor	---	物体の色変更
chgmap	---	貼り付けデータ変更
chgspec	---	反射率変更
vtrctrl	---	VTR コントロール

などのオペレータを付加した。

尚、データ構造は、ソリ構造をした部品の集りで物体を表す方法であり、各関数は、物体・部品を名前指定出来るようになっている。

更に、アニメーションシェル用として、

blur --- ブラーをかける
 feedback --- 残像効果
 sin_comp --- 正弦波合成曲線による動き
 spliner, bezier --- 動きの曲線補間
 eased_motion --- 滑らかな速度・加速度変化
 といった関数を開発し、アニメーションオブジェクトデータベースのために、

inbet --- 形状データ中割り
 map_inbet --- 貼り付けデータ中割り
 tr_mtxgen --- 変形マトリクス生成
 といった関数を開発した。これらを用いてアニメーションオブジェクトデータベースとして、

- (1). 扇の開閉
- (2). 本の開閉
- (3). 歩行 1

などを作った。その一部を図 1 に示す。

その他、アニメーション表示の高速化手法とし、

- ・コンポジット（3次元合成画同士の合成）
- ・背景との合成
- ・動く霧と3次元合成画との合成

などを可能とした。これは、隠れ面処理に我々が開発した「拡張Zバッファアルゴリズム」を用いているので容易に行えた。

4. 実施例

上記システムの評価のために具体的なアニメーションを作成した。能を素材として美的な時空を創り出す作品で、能舞台、能楽師、能面、扇などの物体が登場するかなり高度なアニメーションである。この製作に上記の関数をそのまま使用したが、非常に見にくいプログラムとなり、資源の再利用もはかりにくいことが分かった。そこで2で述べたようなシステム開発の必要性を感じた。（尚、この作品は、SIGGRAPH'86 Electronic Theatreで上演された。）

5. 今後の展開

2で述べたシステムコンセプトに基づき、シナリオ作成支援システムを設計し、その上でアニメーションモデラとアニメーションオブジェクトデータベースを考えていく。

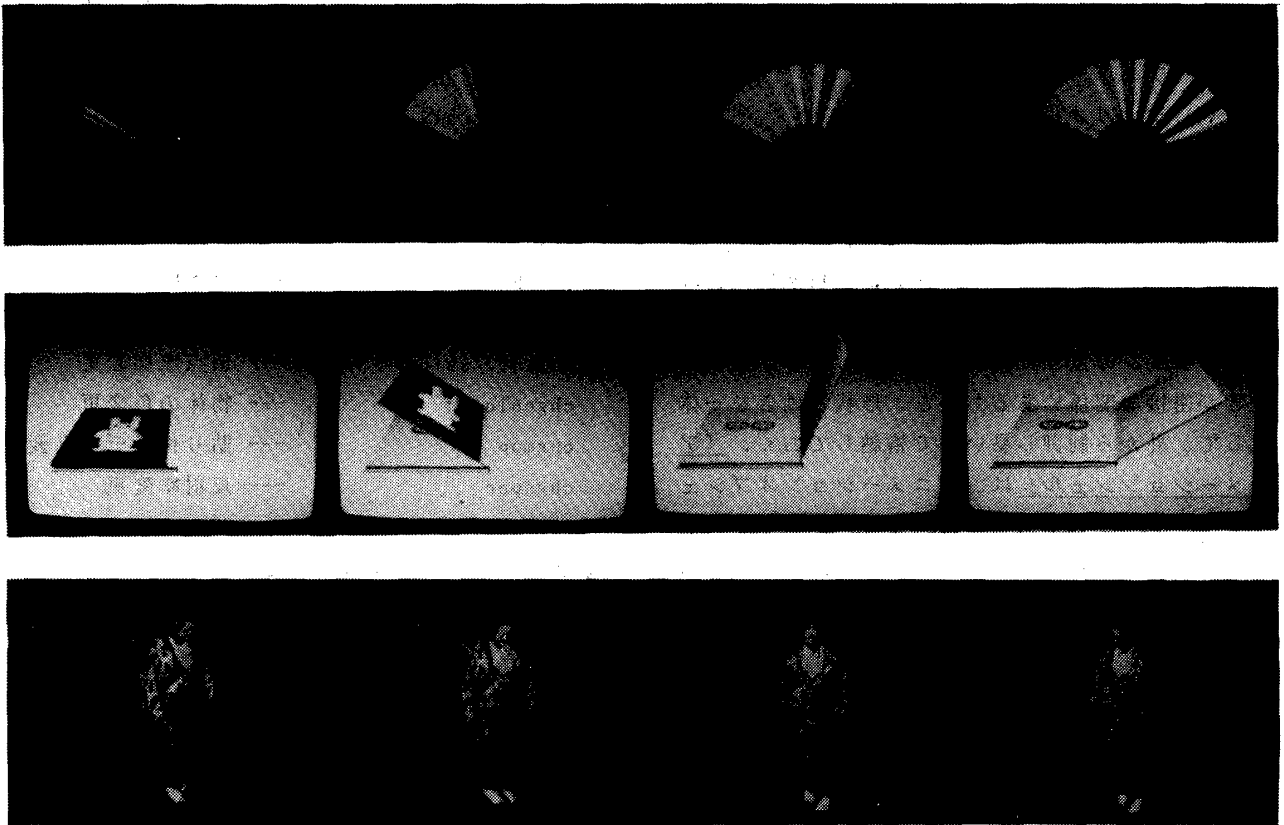


図 1. アニメーションオブジェクトデータベースの例