

アニメーション制作のための
インタラクティブなタイミング制御法の体系化¹

1 L-2

佐藤 修一、尾白 大介、近藤 邦雄、佐藤 尚、島田 静雄² 金子 満³
埼玉大学 株式会社エムケイ

1 はじめに

現在アニメーション製作現場はそのニーズの高さに反して、低い開発費とアニメータの不足という問題がある[1]。

本研究の目的は、アニメータが日常行なっている作業を解析し、分類整理することによって再利用可能なデータを作成する手法を提案することである。アニメータが作業をする際、日常的に使用する言語と動画との対応を分析し、エキスパートシステムを構築することが本研究の目標である[2]。このために本研究では、まず基本的動きについて分析を行ない、分類整理を行なった。この段階で複雑な動きを、単純な動きとして9パターンに分解し、分類した。このパターンを用いて、新しい動きを生成することが可能になった。またこの基本パターンに誇張表現を付加して、表現力の高い動きの生成が実現できた。

2 タイミング制御法の分析と分類

アニメーションの研究を始めるにあたって、タイミング制御法の分析を行なうためにアニメータの協力により調査した。この調査の結果次のようなことがわかった。

1. アニメーションの動きには「強調」と「誇張」という種類がある。
2. アニメーションはタイミングと軌道という要素によって構成されている。
3. 一見複雑な動きも、いくつかの基本的なパターンの組合せに分割できる。
4. 基本的なパターンとは発進から停止までの1区間である。
5. 発進、停止にはそれぞれ3パターンが存在する。
6. このパターンを組合せ、それぞれのパターン間を補間したものが一つの動きとなる

本研究における「強調」とは、物理的な運動のうち主となる要素だけを大きさに表現することをいう。一方「誇張」とは、物理的な運動の中には実際には含まれていない動きを加えることにより、「強調」させたい動きをより目立たせる効果をもつ表現のことである。また、ここで軌道とは動画の通る道筋のことをいう。またタイミングとは動画の動くスピードの変化を表したものである。

発進の3パターンとは「急発進」「ノーマル発進」「スロー発進」であり、停止の3パターンとは「急停止」「ノーマル停止」「スロー停止」である。

以上の分析により、作成された発進、停止のタイミングパターンを表1に示す。

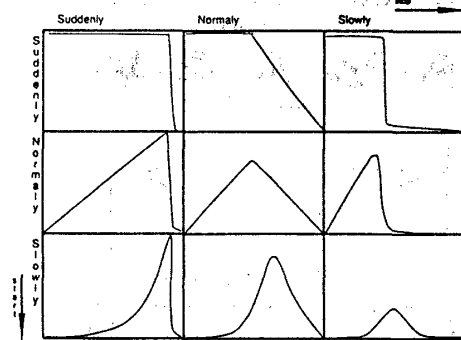


表1: 基本9パターン

それぞれ横軸が移動した距離、縦軸がスピードとなっている。ここで示されたものは発進、停止3パターンをそれぞれ組み合わせた9パターンのタイミングをグラフにしたものである。一番上の列は急発進から、急停止、ノーマル停止、スロー停止となっていくものであり、同様にして2番目はノーマル発進から、3番目はスロー発進からそれぞれの停止へと推移していくパターンとなっている。このようにして作成されたパターンを基本9パターンと呼ぶ。

3 誇張された動きの表現

アニメーションにおける「誇張」表現の分析結果を以下に示す。

- 「のぼし」と「ちぢみ」
加速した物体の動きを表現するために、アニメータはキャラクタを普通の大きさよりも伸ばして表現することがある。この手法が「のぼし」である。同様にして、急激な減速を表現するためにキャラクタを縮めて表現する手法を「ちぢみ」と呼ぶ。
- 「フォロースルー」
物体が高速で移動する時、マントや髪の毛などの軽い部分は本体に遅れてついていくような動きを見せる。このような表現を用いることによって、よりはっきりとスピード感を表現することが可能となる。この表現を「フォロースルー」と呼ぶ。
- 「リアクション」と「予備動作」
高速で移動していた物体が急停止した時、物体の一部は止まり切れずに飛び出してしまうことがある。一度飛び出してしまった部分が慌てて元に戻ろうとする動きを大きさに表現したものが「リアクション」である。
物体が勢い良く飛び出そうとする時、進行方向とは反対向きに重心をずらして力を貯めようとすることがある。実際にはちょっとした動きだが、その後の勢いを誇張するために大きさに表現したものが「予備動作」である。

これらの表現はタイミング曲線の変化によって自動的に計算できる(図1)。

¹Systematization of A Method of Interactive Timing Control for Two Dimensional Animation
²SATOH Syuichi, OJIRO Daisuke, KONDO Kunio, SATO Hisashi, and SHIMADA Shizuo Saitama University
³KANEKO Mitsuru MK Company

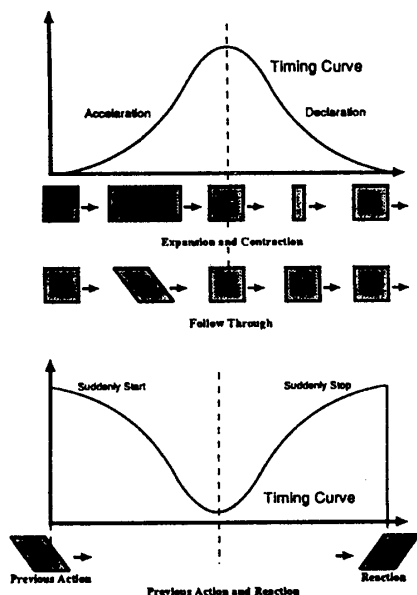


図1： タイミング曲線と誇張表現の関係

タイミング曲線の傾きから物体の加速度を調べ、経験的に設定した規定値を越えていた時、誇張表現の付加を行なう。また、「リアクション」については、停止直前のスピードを調べて、その大きさに応じて傾きの幅や戻りの速さを決めている。このため、特に「リアクション」用のデータを入力することなく表現することが可能である。

4 実験と評価

9つのタイミング曲線による動画の生成を行なうシステム (Data Processor) を用いて、動画生成実験を行なった。軌道はオブジェクトの動く軌跡をグラフの形で表現したものである。タイミングは縦軸にスピード、横軸に移動距離をとったグラフによって表される。この二つのグラフから動画パターンが作成できる。

Data Processor によって作成された動画例を図2に示す。この例はボールが弾む様子をイメージして作成したものである。この基本的なパターンに誇張表現を付加したものを図3に示す。このように、Data Processor では抽象的な動画のイメージをデータベース化しやすいような形にしていけることが可能になっているのである。Data Processor によって作成された動画を元にして、キャラクターを描画した (図4)。この作画結果から、基本9パターンを元にした動画パターンの作成が実際のアニメーション作成に有用であることがわかった。

5 まとめ

本研究ではアニメーションの動きの特徴的な部分の分析、及び分類を行なった。この結果次のことが明らかになった。

1. 動画を構成する要素は、軌道とタイミングである。
2. タイミングには、9つの基本的なパターンが存在する。
3. これらを組み合わせることによって、新しい動きが作成できる。
4. 誇張表現は半自動的に付加することが可能であり、表現力を飛躍的に増すことができる。

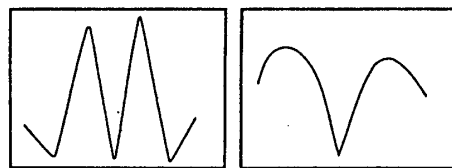


図2： Data Processor によって作成された動画

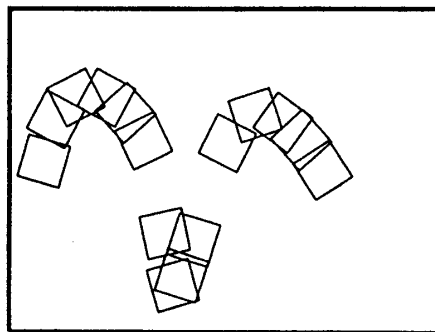


図3： 誇張表現を付加した動画

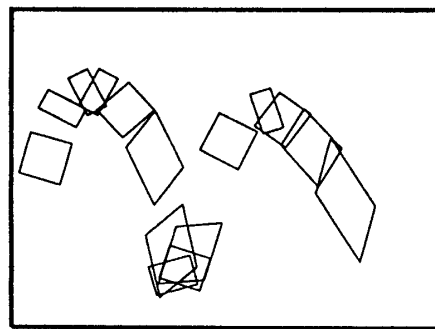


図4： 出力データを元にした作画例

6 参考文献

1. M.Kaneko :
A Process of Making Animation, 1991, CG-ARTS
2. D.Ojiro, K.Kondo, S.Satoh :
Research on user-friendly interface on 2D based animation production system, 1992, NICOGRAPH'92