

写像関数を用いた形状変形手法

2Q-5

宮内 宏・笠原 裕

(日本電気株式会社 C & C 情報研究所)

1. はじめに

本稿では、画像データを対象とする形状変形方式を報告する。本方式は、画像の変形を写像として実現するものである。本方式の目的は、容易で直感的な入力を可能にすることにより、エキスパート以外の人にも手軽にアニメーション作成を行う機能を提供することにある。以下では、方式の詳細とプロトタイプとして開発した変形アニメーション作成システムについて述べる。

2. 形状変形方式

本方式ではスキャナ等で入力した画像データに対し主直線と呼ぶ画像中心線を定義し、主直線の変形写像を主直線以外の部分に拡張することにより画像全体の写像を決定する。

(1) 主直線の変形

まず主直線をスプライン曲線、関数で指定される曲線等に変形させる。すなわち、主直線上の各点が、曲線上の点に写像される。主直線の写像を変形関数、写像後の曲線を主直線変形曲線と呼ぶ。

(2) 直線外部への拡張

図1に示すように原画像において直線PQ上の点はP'Q'上に写像される。ここで、P'はPの写像点、PQは主直線LのPにおける垂線、P'Q'は主直線変形曲線L'のP'における法線である。

(3) 拡大率の導入

最も単純なケースでは $PQ = P'Q'$ であるが、これでは変形の範囲が狭いものになってしまう。そこでP'Q'はPQとPにより次式に従って決定されるものとする。

$$P'Q' = f(P) \cdot PQ$$

これはP点の座標によって垂線方向の拡大率を指定したものである。この $f()$ を拡大率関数と呼ぶ。

(4) 画素間の補間

本方式で写像を行う際、画像が拡大される場合に

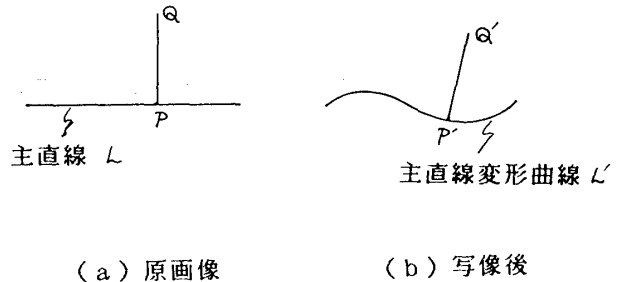


図1 変形写像の方式

は、原画像で隣接していた画素が写像後離れることがある。これは、写像後の画像に隙間が生じることになり極めて不自然である。そこで、このような場合には離れてしまった画素間を補間する処理を行っている。

図2に本方式による変形写像の例を示す。

3. 変形アニメーション作成システム

筆者らが開発中のプレゼンテーション・システムACTOR IIにおいて、変形動画を扱う変形サブシステムとして本方式を採用した。ここではこのインプリメントについて述べる。

ACTOR IIの変形サブシステムは次の構成になっている。

① 画像入力部

スキャナから原画像を入力する。

② 画像修正部

原画像の修正、色塗りを行う。

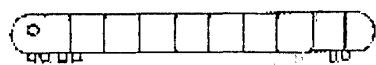
③ 変形指定部

主直線、変形関数、拡大率関数を指定する。

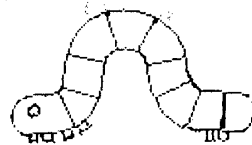
Image Manipulation Using Transformation Functions

Hiroshi MIYAUCHI, Yutaka KASAHARA

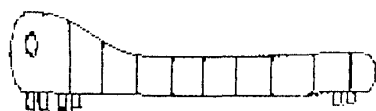
NEC Corporation



(a) 原画像



(b) 変形関数による変形



(c) 拡大率関数による変形



(d) 変形関数・拡大率関数による変形

図2 形状変形の例

④変形動画指定部

キーフレームの指定を行う。

⑤変形動画作成部

動画をビデオテープに録画する。

ここでは、③と④について詳説する。

(1) スプライン曲線の代表点による関数の指定

主直線の指定、変形関数、拡大率関数の指定はすべてマウスを用いてインタラクティブに行う。変形関数の指定は3次スプライン曲線の代表点をマウスで移動して主直線変形曲線を指定することにより行う。このとき、代表点の数は自由に増減できる。拡大率の指定も変形関数と同様、スプライン曲線の代表点の移動によりインタラクティブに行う。

(2) キーフレーム指定によるアニメーション

アニメーション作成のためキーフレームでの主直線変形曲線の位置と時刻を入力する。システムは各キーフレーム間を補間してアニメーションを作成する。補間は写像関数の中割りによって行う。

4. おわりに

本稿では、容易な入力によって実現できる形状変形手法と変形アニメーション作成システムについて述べた。今後の課題としては、3次元への拡張、2

本以上の主直線による変形などが挙げられる。

参考文献

- [1] 笠原, 他: 「プレゼンテーションシステムACTOR II」, 情処グラフィックとCADシンポジウム, PP17-24, 1985.
- [2] 丸山, 他: 「プレゼンテーションシステムACTOR II — シーン作成方式 —」, 情処第32回全国大会, PP2035-2036, 1986.
- [3] 北風, 他: 「ビジネスプレゼンテーションにおけるCG動画の応用」, 情処グラフィックとCAD研究会20-4, 1986.
- [4] N. Magnenat-Thalmann & D. Thalmann: "Computer Animation — theory & practice", Springer-Verlog, 1985.