

## 対話的マッピングコーディネーション方式

2V-4

中川 滋雄 石田 博文

NEC C&amp;C 研究所

## 1 はじめに

テクスチャマッピング法は、物体の形状の表面にあらかじめ定義したテクスチャ画像を張り付けて画像を生成する手法である。単純な形状の物体に複雑な質感やディテールを表現したテクスチャ画像を張り付けることにより、リアリティの高い画像を生成することができる。

テクスチャマッピング法では、テクスチャと物体表面との対応付け(マッピングコーディネーション)を定義する必要がある。従来、この定義はテクスチャマッピングの対象となる領域の全域に対して、あらかじめ定めた関数等を一括して適用する手法が一般的に用いられてきた[1]。

しかし、任意形状にあらかじめ用意したテクスチャ画像をマッピングする場合、両者は互いに対応することを想定されていないために、従来の手法では物体表面の細部に渡って制作者の意図した対応付けを行うことが難しい。

本稿では、物体表面に対応するテクスチャ画像の座標値(マッピング座標値)を局所的に変更して、マッピングコーディネーションを対話的に行う手法について報告する。

## 2 マッピング座標値の局所的な変更

任意形状にテクスチャ画像をマッピングするとき、凹凸などの起伏が激しい形状では、曲率の大きい箇所では制作者の意図したマッピングコーディネーションを行うことが難しい。また、単純な形状であっても、テクスチャ画像を張り付ける位置を部分的にずらして修正したいことがある。こうした要求に対処するための方法として、次の2つが考えられる。

1. マッピング座標値の一部に修正を施すために、修正の対象となる対象領域に他の領域と異なるアルゴリズムを適用する。
2. マッピング座標値を変更せず、テクスチャ画像を修正して補正する。

1.の方法では対象領域を設定してその内部のマッピング座標値を定義するが、それらを独立に与えると次のような不都合が生じることがある。

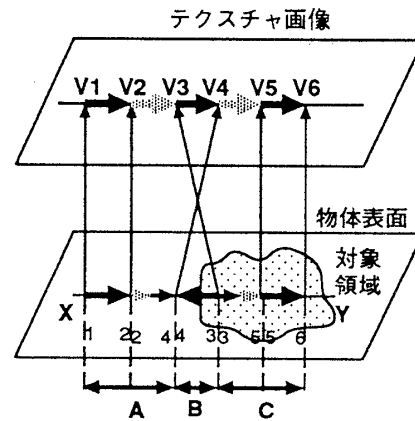


図1: テクスチャ画像の反転対応

図1は物体の表面とテクスチャ画像が反転して対応する状態の説明図である。物体表面上の線分XYの区間Bではテクスチャ画像が反転した画像が生成される。また、区間AおよびCの一部にもV3からV4の区間のテクスチャ画像が入り込んでいる。この例で示すように、隣接する領域の境界を越えてテクスチャ画像をマッピングするとき、生成画像に不整合が生じる。

また、2.の方法はマッピング座標値を変更しないで済むが、毎回テクスチャ画像を描き直す必要がある。

## 3 領域の設定とマッピング座標値の計算

提案する手法では前節の1.の方法によるマッピングコーディネーションを行うが、対象領域の周囲に前述の不整合が生じないように、周囲の領域のマッピング座標値を変更前の状態に対してずらすようにして与える。

本手法を適用してマッピング座標値の変更と生成画像の評価を繰り返すことで、対話的にマッピングコーディネーションを行う。

## 領域の設定

まず、マッピング座標値を修正する対象として、移動元領域  $R_{src}$  とその移動先となる移動先領域  $R_{dest}$ 、さらにそれらを取り囲む周囲領域  $R_{ext}$  と  $R_{comp}$  を移動前と移動後のそれぞれについて設定する(図2)。

## マッピング座標値の計算

次に移動後の  $R_{src}$ ,  $R_{ext}$ ,  $R_{comp}$  について、移動前に対応していたテクスチャ画像が移動後にも再び対応するようにマッピング座標値を計算する。

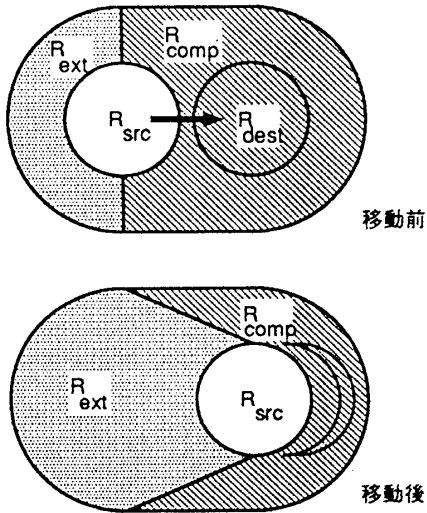


図 2: 領域の設定

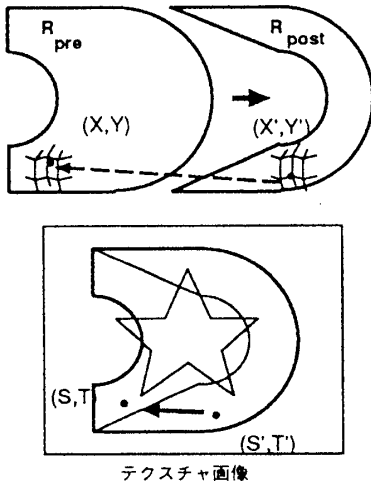


図 3: マッピング座標値計算

以下では、物体表面を多角形パッチまたは関数曲面パッチで表現し、領域として  $R_{comp}$  を例に説明する(図3)。領域内部の複数の頂点または制御点に対応するマッピング座標値を次の手順で求める。

1. 移動前領域の対応点の計算

移動後領域  $R_{post}$  内部の頂点  $(X', Y')$  に対応する移動前領域  $R_{pre}$  の点の座標値  $(X, Y)$  を求める。 $(X, Y)$  は  $R_{pre}$  と  $R_{post}$  の間で形状の変形による対応付けをして求める。

2. マッピング座標値補間

点  $(X, Y)$  におけるマッピング座標値  $(S, T)$  を求める。一般に  $(X, Y)$  は  $R_{pre}$  の頂点座標とは一致しないため、 $(S, T)$  は点  $(X, Y)$  の周囲の頂点のマッピング座標値を補間して求める。

3. 置換

$R_{post}$  の頂点  $(X', Y')$  のマッピング座標値  $(S', T')$  を 2. で求めた  $(S, T)$  に置き換える。

4 実験

実験では頂点を格子状  $(64 \times 64)$  に配置した平面を使用した。領域の設定には図2で示した形状を使用した。 $R_{ext}$  および  $R_{comp}$  に対しては移動方向に沿った一次元的な伸長および圧縮を行って対応点を求めた。



図 4: 実験結果 (上: 原画像、下: 変更後)

5 おわりに

本稿ではマッピングコーディネーションを局所的かつ対話的に変更して定義する手法について報告した。本手法により、制作者の意図したテクスチャマッピング画像を生成することが容易となる。

変更対象領域の設定方法やマッピング座標値の計算のための領域の変形方法などをさらに改良することにより、より自然なマッピングコーディネーションを行なうことが期待できる。今後、これらの改良を行なってゆく予定である。

参考文献

[1] 塚田、「さまざまなマッピングのアルゴリズム」、PIXEL VOL.73、1988年10月