

テクスチャー・マッピング支援の為に格子型画像変形ソフト

島田麻実 荒木修

東京理科大学理学部応用物理学科

概要

本論文では、画像を縦横 $m \times n$ 個の任意の四角形に分割し、さらに任意の四角形に変形することにより歪みを効率的に造りだし、3DCG制作におけるテクスチャー制作を容易にするための2DCGソフトを提案する。

また、実際に変形した画像を3Dモデルに貼り付けることによりその有用性を評価する。

1 はじめに

近年3DCGは目覚ましい進化を遂げ、個人でも3DCGソフトに接することが可能となった。リアリティのある3DCG画像を創る技術の一つに、3Dモデルに2D画像を貼り付けて擬似的な質感を与えるテクスチャーがあるが、多くの場合テクスチャーにはモデルに合わせた画像の歪みを付け加えておく必要がある。しかし従来の2Dソフトは写真加工や絵を描くことを主な目的としており、画像を変形して歪みを表現することは困難であった。

Softimage や Maya 等の優れた3Dソフトであればソフト内にテクスチャー制作支援プログラムが入っていることもあるが、それでは他のソフトに融通が利かない。また著名な2Dソフト Illustrator には「メッシュで作成」という優れた機能があるが、こちらは予め分割数を指定した長方形からしか変形が行えず不便であった。

3DCGでモデリングをする時、しばしば作成したテクスチャーが貼り付け時に歪んでしまう問題がある。この解決策の一つに、テクスチャーを貼り付ける前にマッピング時の歪みを考慮したテクスチャーを作るという方法がある。本論文では、テクスチャーの歪みを効率的に作り出す為の、任意の形から任意の形への画像変形機能を備えた2DCGソフトを提案する。

2 変形画像の計算方法

本ソフトにおいては、画像の拡大縮小によく使われるバイリニア法、所謂線形補完法を、任意

の四角形用に発展させた方法を用いて色濃度の計算をする。

実際の変形計算においては、変形前後の各格子点の座標が求まっていることから各格子内の点の色濃度を求めてゆく。

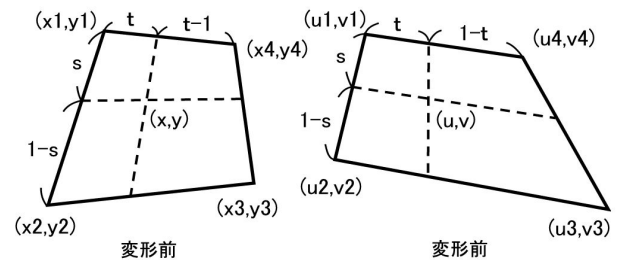


図1 画像の格子変形

変形後の格子内のある点 (u,v) が、図1の様に格子の縦、横の線を $s:1-s$, $t:1-t$ に内分する点を結んだ二直線の交点にあるとする。この時 (u,v) の色濃度は、変形前の格子の縦、横の辺を $s:1-s$, $t:1-t$ に内分する点を結んだ二直線の交点 (x,y) の色濃度に等しいとする。

3 格子型画像変形ソフトの仕様

我々の提案する画像変形ソフトの動作を説明する。

- (1) 変形する画像を指定する。
- (2) 縦横の分割数を指定し、格子点の数を設定する。
- (3) 格子点を画像の任意の位置に移動し、固定する。
- (4) 格子点を任意の位置に移動する。移動後の位置にあわせて画像が変形する。

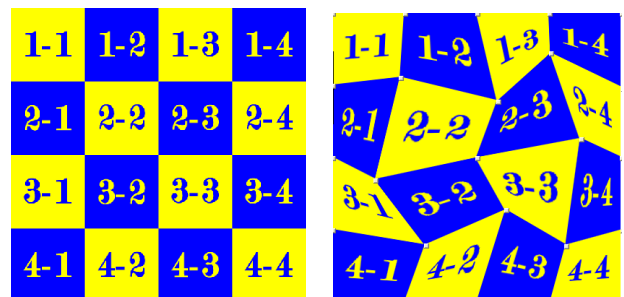


図2 4×4に分割した画像の変形前(左)、後(右)

4 テクスチャー制作における画像変形実験

実際にテクスチャーを作り、変形前後の画像を3Dモデルに貼り付け比較する実験を行う。

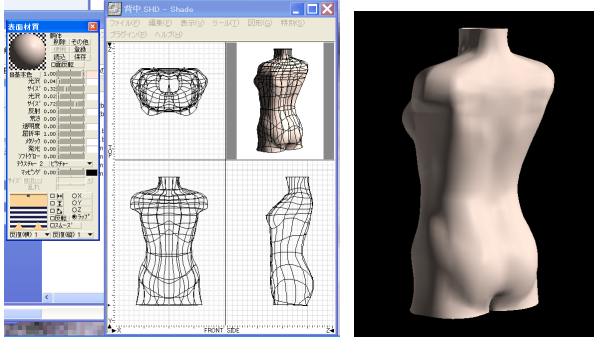


図3 使用モデル:3DCG人体上半身モデル(ShadeDebutR4 使用)

図3の裸体モデルに水着のテクスチャーを貼り付けることで、擬似的に衣服を再現することを目的とする。人体は、映画やゲームの3DCGで見られる通り最もポピュラーな3D化の対象の一つである。衣服モデルを別に制作することもあるが、メモリ等の制作環境によりその余裕が無いことも多い。

図4(イ)の様に、単に横線を描いただけのテクスチャーを貼り付けた場合、結果は図4(ロ)となり、背骨や脇の部分が不自然に引き攀れているのが見て取れる。これは、図3の正面図、横断面図から分かるように、元のモデルのワイヤフレーム(骨組み)が背骨の腰の辺りで大きく下方に曲がっており、テクスチャーがこのカーブに沿って貼られてしまう為である。モデルを修正すれば歪みが無くなる訳ではないが、テクスチャー制作に比べモデル自身の修正は大変手間が掛かるため、実用的な解決案ではない。



図4(イ) 変形前の水着テクスチャー (ロ) テクスチャー済み画像

そこで図4(イ)の格子点を、背骨の辺り(画像中央)を上を引き上げるように。脇(画像左右1/4辺り)を引き下げるように移動する(図5(イ))。すると、図5(ロ)の様に変形により引き攀れが大幅

に軽減されていることが分かる。



図5(イ) 変形後の水着テクスチャー (ロ) テクスチャー済み画像

また、予め図6(イ)の様に変形前の格子点を任意の位置に移動し設定しておけば、図6(ロ)の様に画像の好きな箇所だけを効果的に変形することが出来る。



図6(イ) 変形前の格子点

(ロ) 変形後の格子点

6 結論

以上の実験から、画像変形によりテクスチャーの質を、ひいては3DCGの質を効果的に上げることが出来る。もちろんこの手法は、人体モデルだけでなく他のあらゆる歪んだ3次元物体(木の葉や岩、カーテン等)のテクスチャーにも応用出来ると考えられる。

7 参考文献

- [1] 井上誠喜 八木伸行 林正樹 中須英輔 三谷公二 奥井誠人 “C言語で学ぶ実践画像処理” オーム社 1999
- [2] “Maya”制作 Alies | Wavefront 社
http://www.alies-wavefront.co.jp/new_web/index.html
- [3] “Softimage”制作 SoftImage 社
<http://www.softimage.com>
- [4] “Illustrator”, “Photoshop”制作 Adobe 社
<http://www.adobe.co.jp>