

## G ディスプレイメント・マッピングによる人肌表現の一手法

木元 宏次

神奈川大学理学部情報科学科

### 1. はじめに

本研究は、人肌の質感を表現するためにディスプレイメント・マッピングを用いる一手法を提案するものである。

ディスプレイメント・マッピングは、バンプ・マッピングのように、オブジェクト表面の法線のみを変化させるものではなく、実際に、オブジェクト表面上の点の位置を変更する技法である。その実現のために、Pixar 社によって設計された 3 次元画像記述インタフェース, RenderMan の特徴的な機能の一つである RenderMan シェーディング言語を利用する。人肌のための RenderMan ディスプレイメント・シェーダを構築することで、人肌の質感表現を試みる。

以下、まず、人肌のための RenderMan シェーダの構築方法について述べる。次に、2つの幾何モデル（平面, 3D 形状）に適応した描画例を示し、現段階での研究成果を示す。最後に、まとめとして、評価、現状における問題点、今後の課題について言及する。

### 2. 人肌のための RenderMan ディスプレイメント・シェーダ

図 1 に人肌の画像を示す。テクスチャが細かく、複雑な形、凹凸を有していることがわかる。ここでは、実際の人肌の観察を

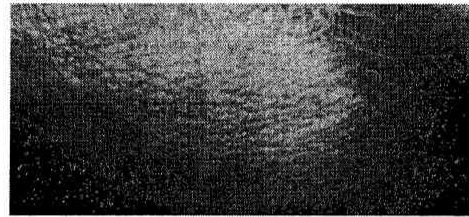


図 1: 人の肌

基に、人肌のための RenderMan ディスプレイメント・シェーダ（肌シェーダ）を構築することを試みる。

シェーダ設計のためにあらかじめ用意されている 2 次元テクスチャ空間は、 $u$ ,  $v$  でパラメータ表現されている。まず、テクスチャ空間において、パラメータ  $u$ ,  $v$  に関して等間隔に格子を想定する。 $noise()$  関数を用いて各格子点を jittering し、それらを縦

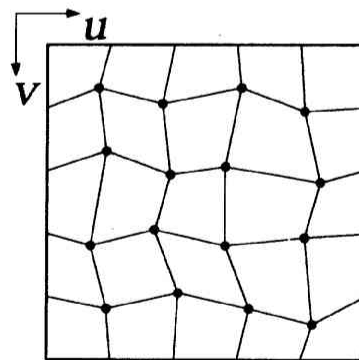


図 2: 格子点に jittering を施した格子

横に線分で結ぶ（図 2）。

次に、それら線分にある一定の幅を与え、 $smoothstep()$  関数を利用して、図 3 のよう

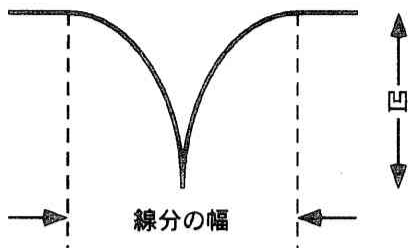


図3：幅を与えた線分の断面

な凹を作る。

格子を構成するすべての線分に凹を与えることによって、肌シェーダを構築する。

格子の間隔を広くし、線分に与える凹を大きく設定した肌シェーダを1枚のポリゴンに適用した例を図4に示す。

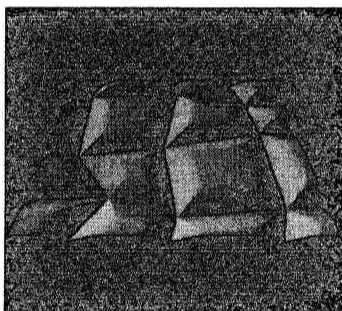


図4：肌シェーダの適用(デフォルメ)

### 3. 結果

肌シェーダによる描画例(平面)を図5に示す。格子のサイズは16×16である。

次に、肌シェーダを3D形状に適用した描画例を図6に示す。

### 4. おわりに

人肌の質感を表現するためにディスプレイメント・マッピングを用いる手法を試みた。まだ、十分満足のゆく結果は得られておらず、実験段階の域を出ていないといわざるを得ない。しかしながら、本手法を

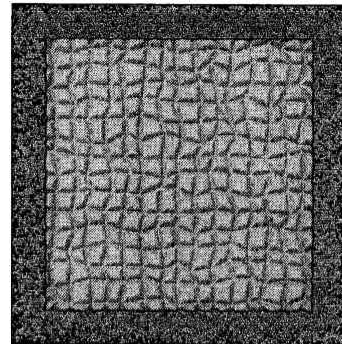


図5：描画例(平面)

改良、発展させることで、将来的には良好な結果を得ることができる、という可能性は示せたと考えている。

残された問題点としては、例えば、次のようなことがあげられる。

- 各格子点を縦横に線分で結んでいるため、格子タイルの形状は四角形のみである。
- 格子点を結ぶ線分に与える幅、凹の大きさは、現段階では試行錯誤による実験値で決定している。

今後は、まず、これら問題点を解決し、よりリアルな質感表現をめざすつもりである。

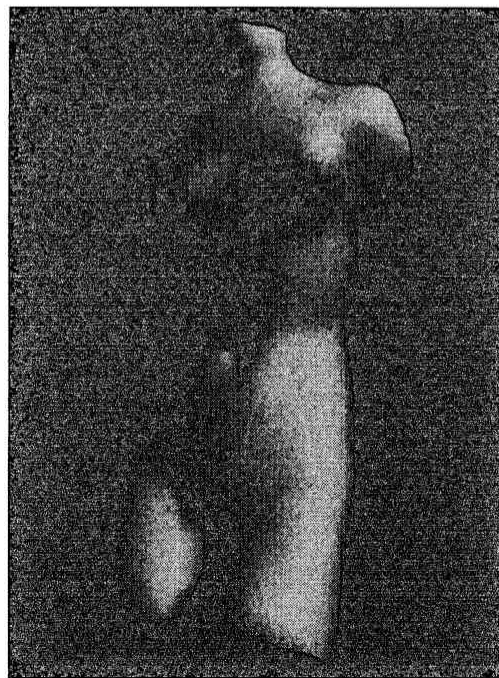


図6：描画例(3D形状)