

# 人肌の質感表現のためのバンプマップ生成手法

神奈川県立理工学部情報科学科 木元 宏次

## 1. はじめに

コンピュータグラフィックス (CG) を用いて人物をリアルに表現するために、これまでにさまざまな研究が行われてきた。映画やCM、ゲームなどに登場するCGによる人物は、現時点でも質の高いものになってきている。しかし、本物の人物と比べた場合、まだ十分な表現ができていない点も多々見られる。CGで人物をよりリアルに表現するには、人肌の質感表現を向上させることがきわめて重要な点の1つであると考えられる。

本研究は、人肌の質感を表現するバンプマップ (人肌バンプマップと呼ぶことにする) を生成する一手法を提案するものである。実際の人肌の2次元画像から Shape from Shading の考え方を利用して人肌バンプマップの生成を試みる。CGのレンダリング手法の中でもポピュラなもの1つであるバンプマッピングにそれを適用すれば、人肌の質感表現が可能となる。

以下、まず、人肌バンプマップの生成手法について述べる。次に、4角形ポリゴンと人物頭部の幾何モデルに人肌バンプマップを適応した表示例を示し、現段階での研究成果を示す。最後に、評価、現段階における問題点、今後の課題について言及する。

## 2. 人肌バンプマップの生成

図1に実際の人肌の2次元画像を示す。各画素の濃淡値から人肌表面における法線を推測するために、図2のような球面を考える。図2の球面は単純化のために真正面に光源を設定し、ランバートシェーディングを適用している。ランバートシェーディングは光源方向と物体表面の法線のなす角度のみで濃淡値が決定される。よって、光源方向があらかじめ仮定されていれば、各画素の濃淡値からその箇所の物体表面の法線を推測することができる。

人肌画像の各画素について、その濃淡値と球面画像の濃淡値とを比較し、対応する箇所の球面の法線を割り当てることで、人肌バンプマップを生成する。しかし、図2からわかるように、球面画像の中心部分を原点、水平方向をx軸、垂直方向をy軸と考えた場合、真正面に光源があるときには、第1～第4象限部分の球面画像の濃淡値はまったく同じになってしまう。よって、人肌画像の画素に法線を割り当てる際、その画素の、上下左右の画素の濃淡値を調べ、球面画像のどの象限に対応させるか決定し、その象限部分の法線を選択するようにした。



図1 人肌

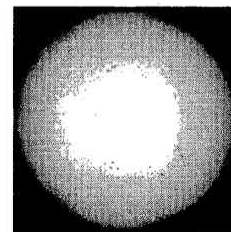


図2 球

### 3. 結果

図3は球と円錐からなる2次元画像(図4)から生成したバンプマップを4角形ポリゴンにマッピングした例である。図5は人肌の2次元画像(図1)から生成したバンプマップを4角形ポリゴンにマッピングした例、図6は人物頭部の幾何モデルにマッピングした例である。

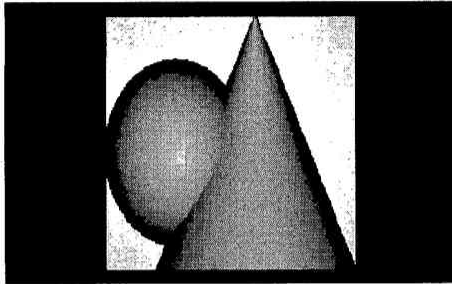


図3 球&円錐画像バンプマップ適用例

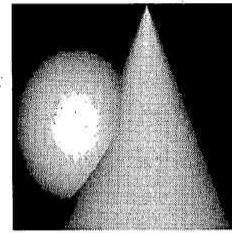


図4 球と円錐



図5 人肌バンプマップ適用例(1)

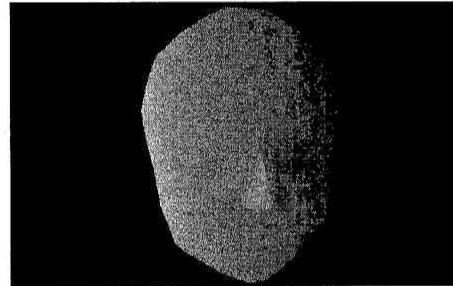


図6 人肌バンプマップ適用例(2)

### 4. おわりに

人肌の質感を表現するために、人肌バンプマップを生成する手法を考案した。図5の結果から、現段階で、ある一定の成果を得ることができたと考えている。しかし、図6の結果は十分満足できるものではなく、まだ、改良の必要がある、といわざるを得ない。

図7、図8はそれぞれ、図3、図5で使用したバンプマップと同じものを用い、光源方向を若干変化させて画像生成を行ったものである。図7は球、円錐といった単純な形状のために、極端な不自然さは見られないが、一方、図8はかなりの不自然さが見られ、図5と比較すると、大きく人肌のリアルさが失われている。人肌は複雑な表面形状を有しており、単純形状の球面からその表面の法線を推測するだけでは不十分であることが予想される。今後は人肌バンプマップの生成手法を改良し、さらに質の高い人肌表現を可能にすることをめざすつもりである。

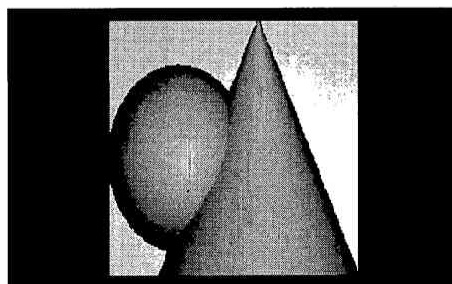


図7 球&円錐画像バンプマップ適用例  
(光源方向を変化させた場合)



図8 人肌バンプマップ適用例(1)  
(光源方向を変化させた場合)