

4) 陶磁器デザインにおけるデジタルメッシュデータの有効利用に関する研究

副島 潔

本研究はデジタル技術による陶磁器デザインの可能性を広げるため、形状をメッシュ(網目構造)で表現する技術により、複雑な形状データを製作する技術を研究する。本年度は、画像処理技術により形状表面にレリーフを施す技術について研究した。

1. はじめに

CAD/CAM 技術を利用した型製作技術は業界の認知度も高く、技術利用の要望も多いが、根幹となる形状データ製作は、カーブを定義して面を生成するサーフェースモデリング技法を中心としており、比較的単純な面で構成される形状ではメリットを發揮できる反面、動物などの有機的な形状には対応が困難である。

また以前に研究した変形予測技術では形状データのポリゴンメッシュ化が不可欠であり、予測技術の正確さを向上させるためにはメッシュ作成技術を向上させる必要がある。

陶磁器における今後の商品展開では、表面のテクスチャ(凹凸処理)による表現力の向上が重要になると考えられ、業界からもレリーフ彫刻を施す技術についての要望が強い。

上記3点の問題解決には、メッシュデータの利用技術を研究する必要があり、CAD/CAM 技術の応用範囲を拡大しつつ、技術の高度化を図るため、本研究に取り組むものである。本年度は、画像処理技術により形状表面にレリーフを施す技術について研究した。「エンボス加工」と呼ばれる技術である。

2. 実験内容

2.1 「エンボス加工」について

研究した手法は、画像の濃度情報を基に、凹凸を施すものである。コンピュータグラフィックスでは、形状データにテクスチャ画像を貼り付ける「マッピング」と呼ばれる手法でリアルな画像を計算するが、この際に画像の濃度情報で形状の表面に擬似的な凸凹表現を施す「バンプマッピング」が知られている。このバンプマッピングはあくまで画像としての表現に留まるが、実際の凹凸に置き換える

手法として、「ディスプレイメント・マッピング」がある。この手法は形状の表面を実際に上下させて凹凸を施すものである¹⁾。

画像頂点の数が増加するほど計算処理が複雑になり、機材の計算能力に依存する。このため大面積の処理では計算が行えない場合が出てくる。また形状データが生成できたとしても、形状データを基にした型製作工程で計算が行えない場合がある。

以上の方法はコンピュータグラフィックス上で行われているものの、実際に3次元の立体として出力するためには、データ変換上の問題などがあり、困難であった。平面を基に画像の濃度情報を高さに変換し、2.5次元の立体にする手法(エンボス化)は比較的以前から行われていたものの、基本は平面もしくは二次曲面に限られる場合が多かった。3次元曲面にエンボスを施す技術は、他分野でも急速に取り組みが進んでいる。

2.2 実験内容

一例として、革のシボ模様の画像による器の制作過程を紹介する。テクスチャの基となる画像は、家具(ソファ)

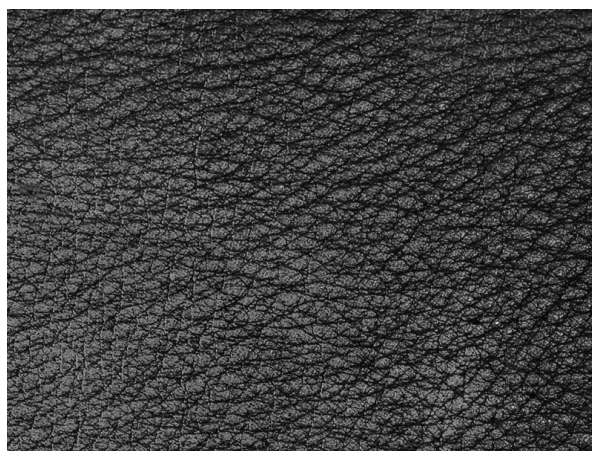


図1 テクスチャの元となるグレースケール画像

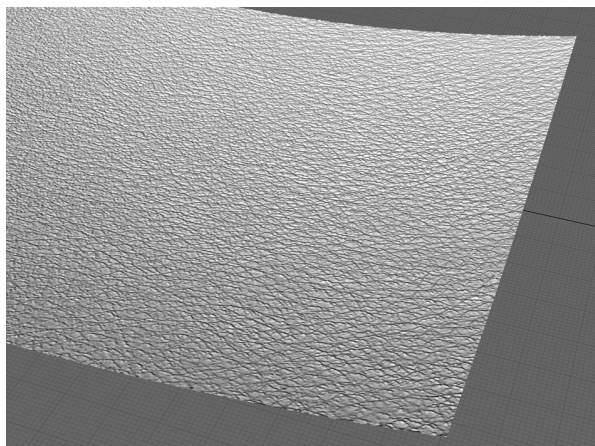


図2 凹凸を施し、3次元曲面に展開したもの.

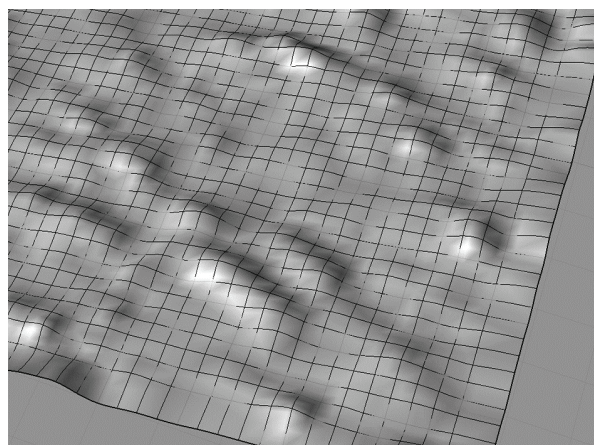


図3 メッシュの様子.

の革を撮影したものである。画像処理により、できるだけスムーズな諧調となるようなモノクロ画像に変換する。この画像の仕上がりは結果に影響する(図1)。

このグレースケール画像を基に、濃淡情報による上下方向への変換処理で凹凸を施す。さらに3次元曲面へと展開したデータが図2、図3である。

この形状データを基に、NC 切削により型製作を行い、成型・焼成を行った結果が図4、図5である。

3. おわりに

陶磁器の表面に凹凸を施すことは以前から行われていたが、

1. 型表面に手作業で彫刻を施す
2. 凹凸を持った素材を貼付ける
3. 凹凸を持った素材を生地に押し付ける
4. 生地に手作業で彫刻を施す

などの手段が必要であり、非常に手間がかかるものであった。

今年度研究した手法は、陶磁器の表面に簡易に凹凸を施す方法として、有効な手段であるという結論を得た。

濃淡情報を持つ画像さえ用意できれば、様々な凹凸表現を行うことができる。陶磁器表面の装飾技法として有効であり、表現の可能性を広げるものである。現段階では基本となる曲面の形状とメッシュ密度に制約があるため、さらに複雑な形状にも対応できるよう検討を重ねていきたい。



図4 試作した器.

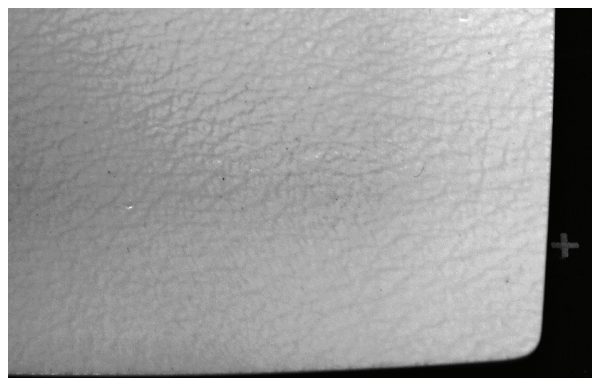


図5 器に施した革シボ模様

参考文献

- 1) 鈴木宏正, 3次元メッシュモデルの生成と表現, 情報処理 41(10), 1103-1107 (2000).