

## 6) 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、複雑な形状データをメッシュ構造により製作する技術を研究するものである。本年度は、焼成変形予測時のメッシュ最適化と、人体等の形状を簡便に制作する技法について研究した。

### 1. はじめに

従来取り組んできた陶磁器における CAD/CAM 利用技術では、カーブを定義して形状を作り上げる手法を中心としていた。さらに柔軟なデザインに対応できるよう、メッシュデータによる形状制作法の利用法を検討している。

デジタイザによる測定データや、焼成変形予測技術でもメッシュデータを利用しており、従来型のデータと補完し合うことで、デジタル技術の有効性がさらに向上する。

### 2. 研究内容

#### 2.1 焼成変形予測時のメッシュ最適化について

以前研究した焼成変形予測技術では、CAD データを IGES 形式で出力し、有限要素解析法を利用する CAE 粗ソフトウェアでメッシュデータに変換して予測を行う。この際にメッシュが緻密であるほど予測結果の信頼性は高まるが、計算時間が長くなり、場合によっては計算そのものに失敗することにも繋がる。計算したい形状の曲率が小さく平坦に近い部分ではメッシュ分割を控えめにし、形状が複雑な部分では細かくメッシュ分割を行うよう設定することで、従来の手法より信頼性が高まり、焼成変形予測後に予測と逆側に変形した「見込み形状」を制作する際にも、

正確さが向上した。(図 1, 2)

#### 2.2 「人体モデル」の生成について

この研究は、従来の CAD 的技法では困難な、動物や人体のように複雑な形状を簡易に生成するために検討したものである。研究した手法は、コンピュータグラフィックス(C.G.)ソフトウェアを使用して人体モデルの基本データを生成し、さらにモデリングシステムを利用して細部データを付加して完成させる。

本研究では、基本モデル生成用としてソフトウェア; Poser (米国 Smith Micro Software 社)、詳細モデリング用として触覚による立体モデラー; Free Form Plus (米国 Sensable 社)を使用した(図 3)。

一例として、Poser に収録されている基本モデルを使用して、試作まで行ったものを示す。

Poser は簡便に人体モデルを生成し、CG アニメーションに利用することを目的としたソフトウェアである。顔や人体の様々なポーズを、各部の設定によって作り上げることができる。このデータを実際の立体として利用するためには、STL 等のメッシュデータで出力する必要がある。

まず Poser のサンプルデータ(図 4)から首より上の頭部

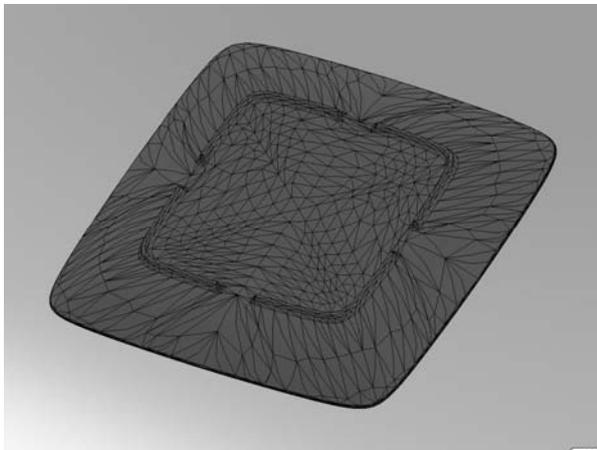


図 1 従来使用していたメッシュ.

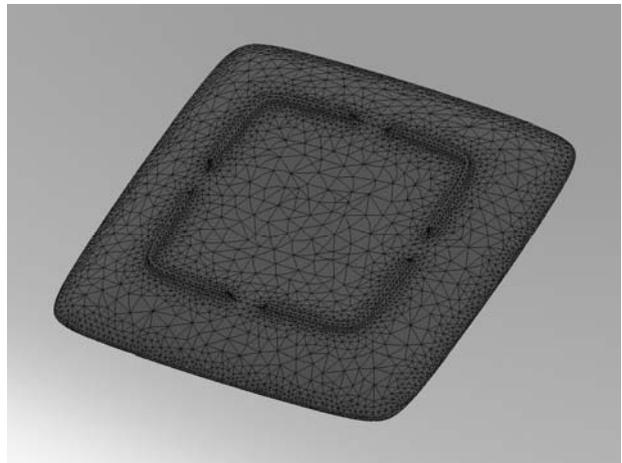


図 2 新たなメッシュ.

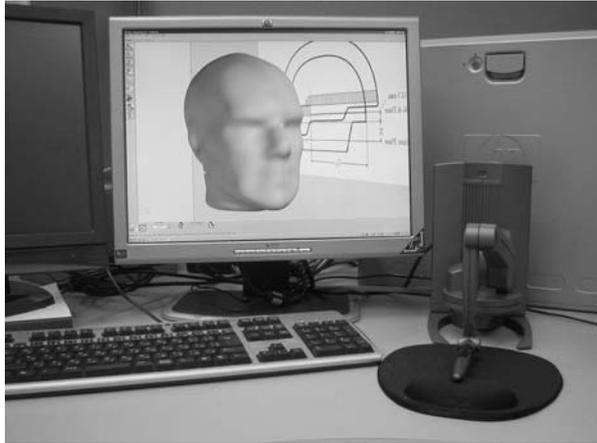


図3 FreeForm システム.

を抽出し、一部プロポーション変更を行って STL データにより一旦出力した(図4)。

次のステップで使用する Freeform は、ボクセルと呼ばれるメッシュデータを、Haptic Device(触覚知覚型の立体ペン)を使用して画面上で彫刻を行うようなシステムである。Poserから出力したデータをFreeFormシステムに読み込み、欠落した部分の補修、目元の表情変更など、細部の調整を行った(図5)。さらに型製作時に不可欠なパーティングライン(型の分割面)を作り、抜け勾配となるような調整を行って、再度 STL 形式で出力した。

さらに詳細なパーティング面や台座となる部分は、従来の手法で Rhinoceros を使用して制作した(図6)。

頭部の STL データと、パーティング面を、それぞれ CAMソフトウェアで読み込みパス計算を経て、NC 切削により排泥鑄込用の石膏型を製作した。

図7が完成した試作品である。

### 3. おわりに

人体のような形状を、何も無い状態から作り出すことは、非常に困難であるが、今回研究した手法は、比較的簡単に生成することを可能にするものである。またメッシュデータと従来型のデータを共存させた手法の端緒を開くことができた。データ変換上の問題やメッシュ細分化による計算負荷の問題など課題が残っており、さらに柔軟な手法となるよう研究を重ねたい。

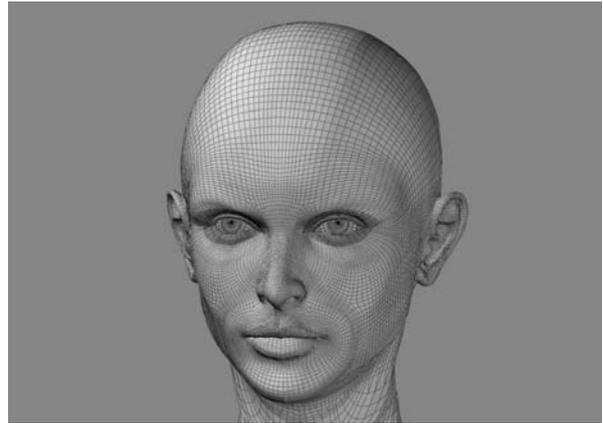


図4 元データ.

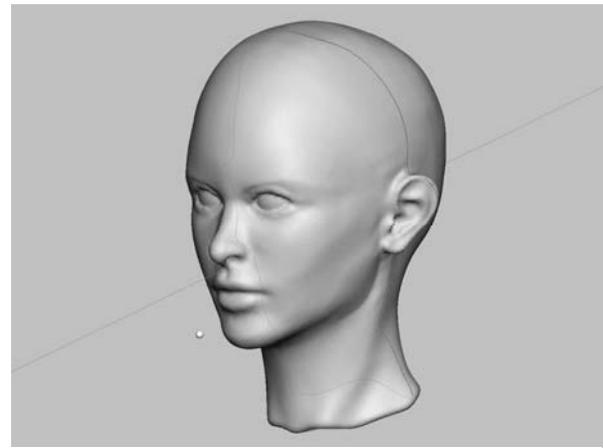


図5 修正したサンプルモデル.

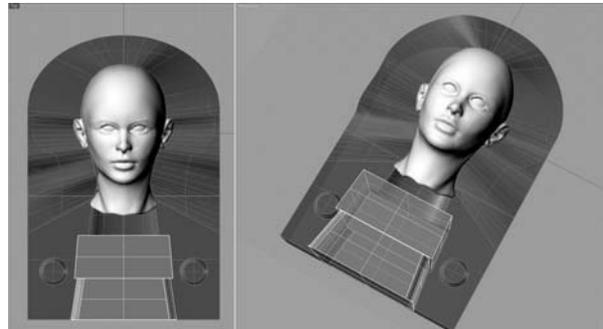


図6 パーティング面生成と台座の付加



図7 完成した試作品(左:施釉・右:無釉).