

# 三次元デザインモデル作成のための画像マッピング手法の研究

繊維生活部 デザイン開発室 ○餘久保優子 橋場康人 梶井紀孝 江頭俊郎  
電子情報部 米沢裕司 企画指導部 前川満良

## 1. 目的

3Dプリンタでリアルな色と質感のモデルを出力するには、3Dデータに写真画像を貼り付ける「テクスチャ(画像)マッピング」という技術が主に用いられている。しかし、地球儀をゆがみなく平面の地図に展開することが困難なように、立体の曲面に平面画像を貼り付けると、ゆがみやズレが生じることが3Dデータ作成の技術課題となっていた。

そこで本研究では、フルカラー造形可能な石膏3Dプリンタの利用促進、およびデザイン開発力の向上を目的として、3Dデータから展開図を作成し、この展開図にあわせて写真画像を変形することで、ゆがみやズレを軽減できる画像マッピングの手法を構築した。

## 2. 内容

県内企業への技術普及を目的として、伝統工芸産地やデザイン業界に普及しているPhotoshop(フォトショップ)やRhinoceros(ライノセラス)等の比較的安価なソフトウェアを用いて、ゆがみやズレを解消した画像マッピング手法を構築し、作業工程をマニュアルにまとめた。さらに、時間を要する画像編集の作業工程を半自動化し、汎用性の高い形状と絵柄を用いたデータベースを作成した。

### 2.1 ゆがみやズレを解消する手法の構築

図1に企業の製品開発において汎用性の高い4製品(皿、碗、カップ、グリップ)にテスト画像をマッピングした手順を示す。

まず3Dデータを作成し、次に展開図に変換して、その形状にあわせてゆがみやズレが少なくなるように画像を変形させて貼り付ける方法である。

これらの製品のうち、碗の形状は、ゆがみやズレが生じやすく、最も難易度が高かったため研究の主対象として取り組んだ。

ゆがみを解消する方法として、図2のように展開図を方眼状に作成し、それらにあわせて画像を変形して、多方向から垂直に投影させる方法を試みた。また、ズレを解消する方法として、立体の曲率に応じて貼り付ける画像の大きさと枚数を調整し、画像の接合箇所が連続柄に見えるよう画像処理を行った。その結果、ゆがみやズレを解消する画像マッピング手法を構築することができた。

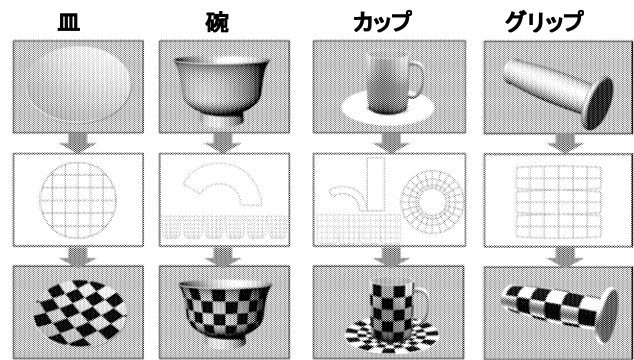


図1 4製品への画像マッピング

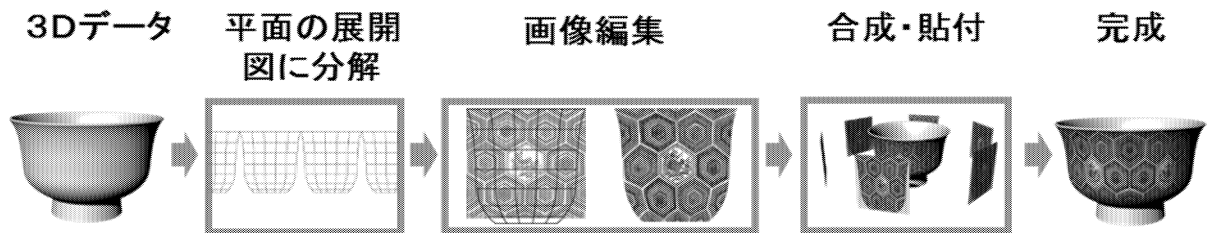


図2 マッピングの作業工程

従来方法に対して、本研究の手法がゆがみやズレを軽減できているかを評価するため、伝統文様を従来方法と本研究の手法で画像マッピングした3Dモデルを作製し、県内の伝統工芸産地企業の技術者13名にゆがみやズレに対する感性評価を行った。その結果、図3のように、ほぼ全員から、従来技術より大幅にゆがみやズレが改善したと好評価を得ることができた。

## 2.2 成果普及のための作業工程の簡略化

本研究の成果普及を目的として、構築したマッピング手法の作業工程をマニュアル化し、技術習得の参考書として広く活用できるようにした。また、連続柄を作成する画像処理の工程は、画像編集ソフトの履歴機能を活用してアクションボタン化することで、ワンクリックで作成できるよう自動化した。さらに、初心者がサンプルデータとして利用できるように前述した製品形状の3Dデータに、貼り付け可能な9種類のマッピング画像を作成し、27通りの画像マッピングが容易にできるデータベースを作成した。

## 2.3 九谷焼開発への活用事例

陶磁器を大量生産する際、転写シートに釉薬を印刷した絵柄を、生地に貼り付けて焼成する方法が多く用いられている。その際にも平面画像を立体形状に貼り付けるためゆがみやズレが課題となっていた。そこで、本研究で構築した手法を、3Dプリンタ出力時だけでなく、図4のように転写シートの開発に応用したところ、従来、数日かけて何度も手作業の修正が必要であった展開図を作成する作業が、より短時間で可能になるなど、作業効率を大幅に向上することができた。

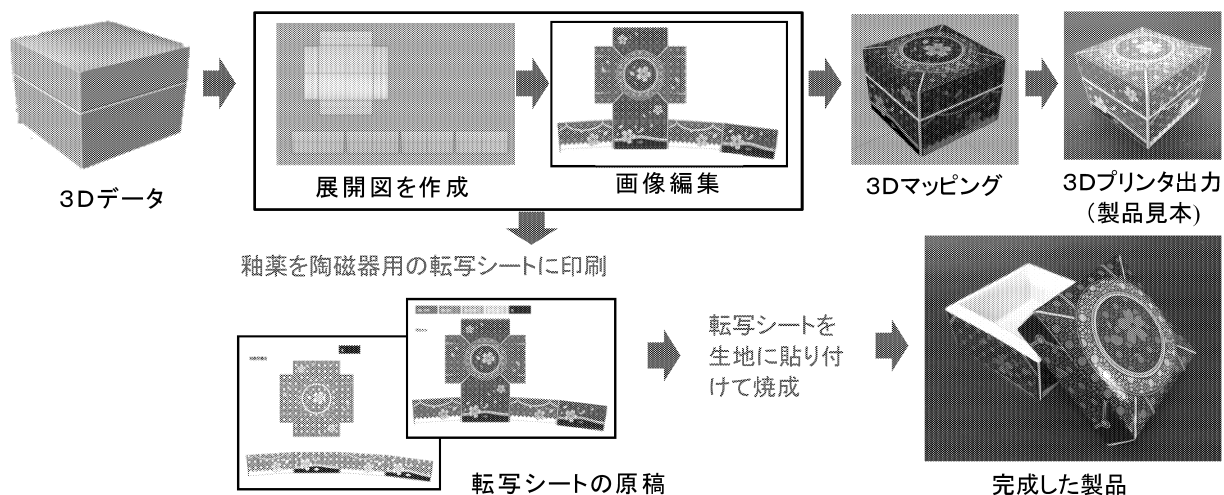


図4 マッピング手法を転写シート開発に活用した事例

## 3. 結果

本研究により、3Dプリンタでリアルなフルカラーモデルを出力する際に課題となっていた画像のゆがみやズレを解消することができた。さらに、得られた画像マッピング手法を転写シート開発に活用することで、陶磁器に絵柄を貼り付ける精度を向上させつつ、製作期間とコストを削減できた。当初の目標では、感性評価でゆがみやズレが解消したと感じる被験者が7割以上を想定していたが、ほぼ全員から合格点が得られ、目標を達成できた。今後も県内企業に向けて技術普及を継続し、3Dものづくりを促進して次世代に向けた新たな製品開発を実現していきたい。

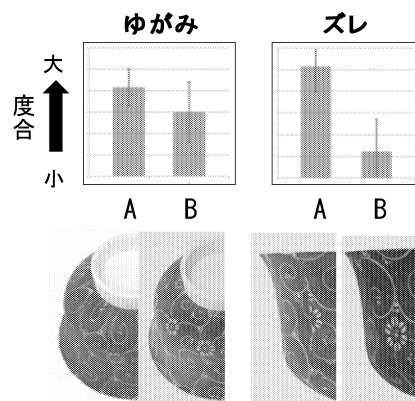


図3 評価結果（青粒の例）  
(A 従来方法, B 本研究)