

# 陰影投影型複合現実重畳による実物体の視覚的変形

学籍番号 90182122 久田 理

## 1. はじめに

近年、工業技術の発展により、製品の性能やコストによるモデル間の差は小さくなっている。そのため、製品の差別化・高付加価値化が求められおり、形態デザインの重要さはますます高まってきている。現在、工業製品の設計・開発にはCADシステムが広く用いられているが、家電製品や自動車製品に多用される3次元曲面の試作とデザイン性の評価はクレイモデル、モックアップなどの実オブジェクトを用いて行われる場合が多い。これは、平面ディスプレイ上に描画された3次元のCGでは、実際の曲面の「味わい」や「ボリューム感」といった感性評価上重要な指標を読み取ることが、一般に困難であるからである。しかしながら、実オブジェクトはCAD上のデータと異なり簡単に形状を変更できず、試行錯誤が行いにくい。

一方、実空間で立体を目視することで得られる高い立体感、実在感を保持しつつ、仮想世界の情報を提示する手法として複合現実感技術の一つであるプロジェクション方式がある。この方式は適切な光学パターンを投影することで実世界の見え方を変化させることも可能である[1]。

本研究では、人間の視覚特性を考慮した光学パターンを実物体上に投影することで、立体感を損なうことなく実物体の形状を視覚的に変形可能な手法を提案し、その試作システムを構築する。

## 2. 視覚的変形手法

形状変形前の実物体の3次元形状をコンピュータ上にモデル化しておき、形状の変形はコンピュータ上の仮想空間で行う。形状変形後、物体の形状モデルと視点位置情報から、コンピュータグラフィックスを用いて物体の見え方をシミュレートし、形状変化後の実物体表面上に生じるべき光学情報を求める。この情報から重畳画像を決定し、プロジェクタを用いて実物体表面上に投影することで視覚的に形状を変形することが可能である。

## 3. 視覚的変形システム

本システムはユーザの頭部位置推定用3次元磁気センサ、頭部位置と目標形状から重畳画像を生成するPC、重畳画像投影用プロジェクタ、立体形状を持つスクリーン用白色実物体から構成され図1のようにセットアップされる。

## 4. 実験

本システムを用いて視覚的に形状を変形する実験を行った(図2(a)(b)(c)(d))。この結果より、目標とする物体形状の見えを実現できていることが確認できる。また、このシステムに形状変形アプリケーションを実装し、実際に物体のモデリングを行った(図

2(e))。これによりリアルタイムでの形状変形が可能であることを確認した。

## 5. まとめ

本研究では人間の視覚特性を考慮した光学パターンを実物体に投影することで、立体感を損なうことなく視覚的に実物体形状を変形する手法を提案し、試作システムを構築した。試作システムを用いて形状変形の評価を行った。また、形状変形アプリケーションを試作システムに組み込んで、実際に形状変形を行い、モデリング時における本手法の有用性を確認した。今後は総合的な造形デザイン支援システムの構築を行う予定である。

### 参考文献

- [1]楠本, 佐藤, 井口, “テクスチャプロジェクション方式MRによる質感デザインシステム”, 02 信学総大会, A-16-50(2002)

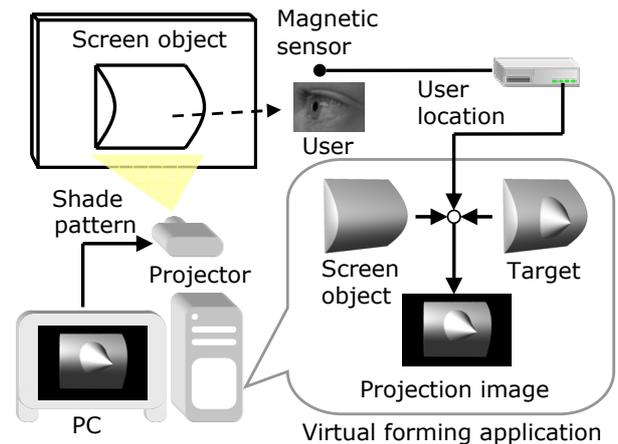


図1: システム構成

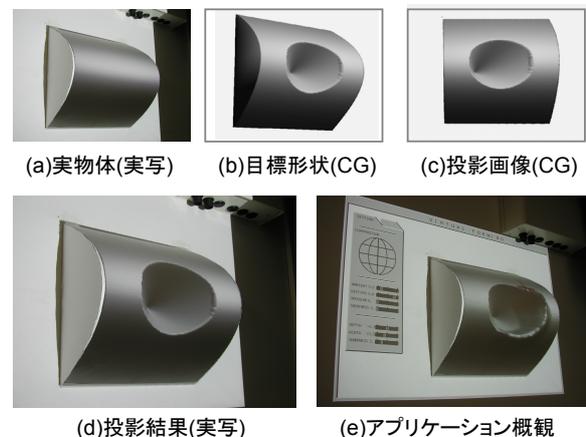


図2: 実験結果