

# ポリゴン法計算機合成ホログラムにおける鏡面バンプマッピング

第29回関西大学先端  
科学技術シンポジウム,  
PB-06 (2025.1.23-24)

I研究部門

○岡田一隼(学部生) 西寛仁(システム理工学部 電気電子情報工学科) 松島恭治(システム理工学部 電気電子情報工学科)

## 研究概要・成果

### 概要

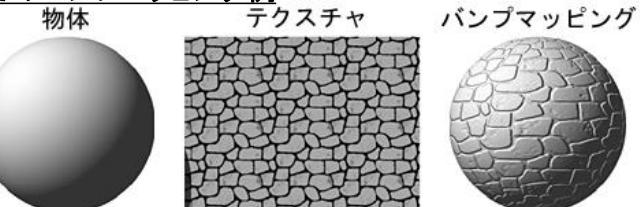
**背景** コンピュータホログラフィの表現力向上のため、CGの質感表現技術を応用したアルファマッピングや鏡面反射などが提案されている。しかし、鏡面のバンプマッピングは実現されていなかった。

**目的** 計算機合成ホログラム(CGH)の物体光波計算法であるポリゴン法における鏡面性曲面の計算手法を応用した鏡面バンプマッピング

### バンプマッピング

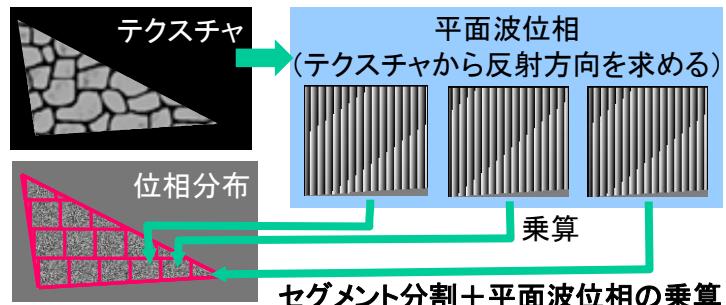
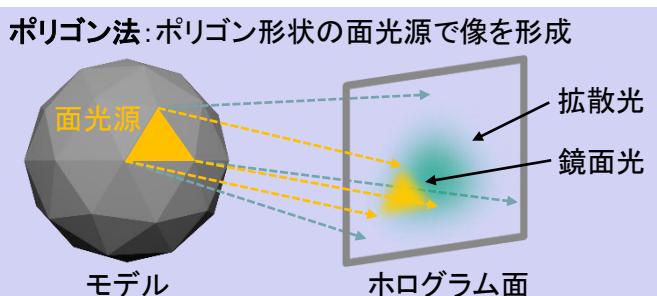
少ないポリゴンで物体表面に凹凸が付いたような陰影を得るCG技術

### CGでのバンプマッピング例



引用:<https://marina.sys.wakayama-u.ac.jp/~tokoi/?date=20050826>

## ポリゴン法CGHにおける鏡面バンプマッピング

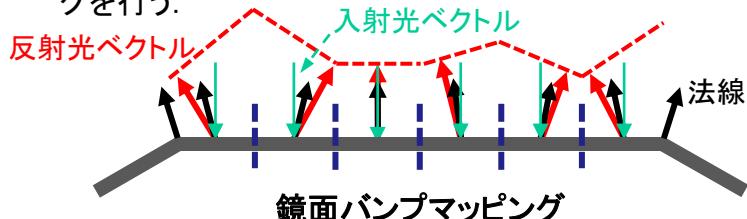


### 鏡面性曲面の計算手法

- ◆ 鏡面反射では光波を特定の狭い範囲にしか伝搬しないように拡散性を制御
- ◆ ポリゴンをセグメント分割し、セグメント毎に光波を制御することで曲面を表現
- 拡散面バンプマッピングは、面光源のテクスチャとして陰影の強度分布を与えるだけで簡単。
- 鏡面バンプマッピングは、視点が変わると変化するように、反射特性も制御する必要がある。

### 提案手法

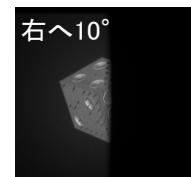
- ◆ 鏡面性曲面の手法を応用し、各セグメントの法線を高さマップから求めることで、鏡面バンプマッピングを行う。



## CGH観察シミュレーション

### CGHのパラメータ

ピクセル数	65,536 × 131,072
ピクセルピッチ [μm]	0.8 × 0.4
設計波長 [nm]	630
ポリゴン数	588



シミュレーション結果

### 今後の課題

- ◆ 曲面への鏡面バンプマッピング
- ◆ フルカラー化

### 参考文献

- [1] H. Nishi, K. Matsushima, "Rendering of specular curved objects in polygon-based computer holography," Appl. Opt. **56**, F37–F44 (2017).

## 応用分野、実用化可能分野

広告(サイネージ、吊り下げ広告等), 建築(疑似窓等), エンターテイメント(芸術作品等)

問合せ先: 関西大学 システム理工学部 松島恭治 E-mail:matsu@kansai-u.ac.jp