

# 計算機合成ホログラムにおける離散フーリエ変換の周期性を利用した背景画像の拡大

<文献情報>

第27回関西大学先端科学技術シンポジウム,  
Online, ポスター (2023.1.26-27).

近未来ICTの社会実装研究グループ

今井毅<sup>※1</sup> 西寛仁<sup>※2</sup> 松島恭治<sup>※2</sup>

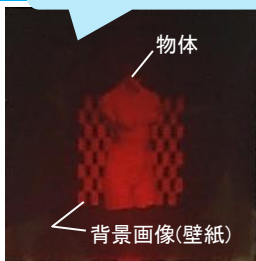
※1(学部生) ※2(システム理工学部 電気電子情報工学科)

## 研究概要・成果

### 1. 目的

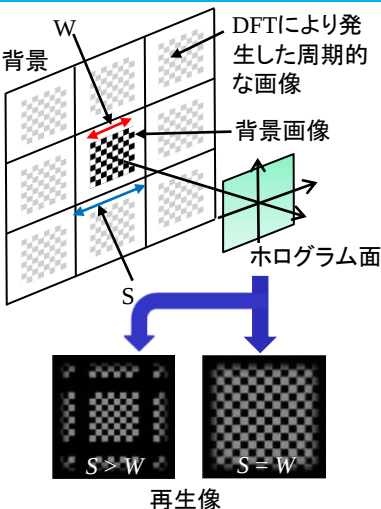
計算機合成ホログラム (Computer-Generated Hologram : CGH)で、広い背景を伴うシーンを構築するためには多くの計算量が必要となるため、一般に右図のような宇宙空間に立体像が浮いているようなシーンとなる。本研究では光波伝搬で用いる離散フーリエ変換 (Discrete Fourier Transform : DFT) の特性を利用し、少ない計算量で背景画像を拡大する手法を提案する。

宇宙空間に像が浮かんでいるように見える



CGHの例

### 2. DFTの周期性を利用した背景の拡大



- ◆ 光波の伝搬計算ではDFTを用いるため、左図のように、周期構造が現れる[1]。
- ◆ 通常は、このような周期構造の背景となることを防止するために計算領域よりも背景画像を小さくするか、帯域制限等の手法を用いる。
- ◆ 提案する手法では、周期性のある背景画像を使用し、計算領域サイズSと背景画像サイズWを等しくすることで壁紙が連続して見えるようにし、視野全体を覆うように背景を拡大する。

### 3. 拡大した背景光波の隠面消去法

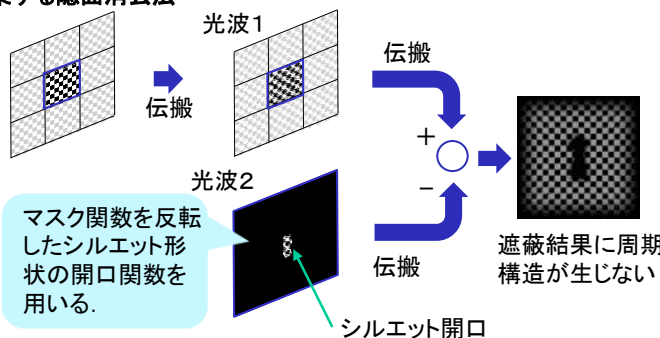


#### 隠面消去の問題点

従来の背景画像の隠面消去では、シルエット形状のマスク関数を用いて光を遮蔽するシルエット法が用いられるが[2]、この手法を拡大した背景画像に用いると、右図のとおり繰り返し構造の遮蔽となる。



#### 提案する隠面消去法



- ◆ シルエット開口を通過した光をホログラム面まで伝搬計算して提案法の背景光波から減算すると、バビネの原理によりマスクと同様の効果が生じる。
- ◆ 開口が遮蔽する範囲は広いため、周期構造が現れない。

### 4. 作製したCGHの光学再生像



提案手法により背景が拡大され、視点を変えてもチェッカー模様の背景が連続して存在しているように見える。

#### 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        |
| 波長 [nm]      | 640              |
| ポリゴン数        | 1396             |

### 5. 今後の展望

- ◆ 窓から望む風景のCGHの作成
- ◆ フルカラーCGHの作成
- ◆ 複雑なオクルージョンがある物体の隠面消去法の開発。

### 6. 参考文献

- [1] K.Matsushima : *Introduction to Computer Holography*, Sect. 6.4 (Springer, 2020)
- [2] 近藤, 松島, “シルエット近似を用いた全方向視差 CGH の隠面消去,” 信学論 J87-D-II, 1487–1494(2004).

## 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), エンターテインメント(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

関大ORDIST

先端科学技術推進機構

社会連携部 産学官連携センター、知財センター、イノベーション創生センター