

# 宮本研究室

先進理工学専攻  
東6号館6階

yoko.miyamoto@uec.ac.jp  
<http://www.qopt.es.uec.ac.jp/index.html>



## 研究テーマ

光の波としての性質  
振幅  
位相  
偏光状態  
の空間分布に関する  
新しい現象の  
観測・創出・応用

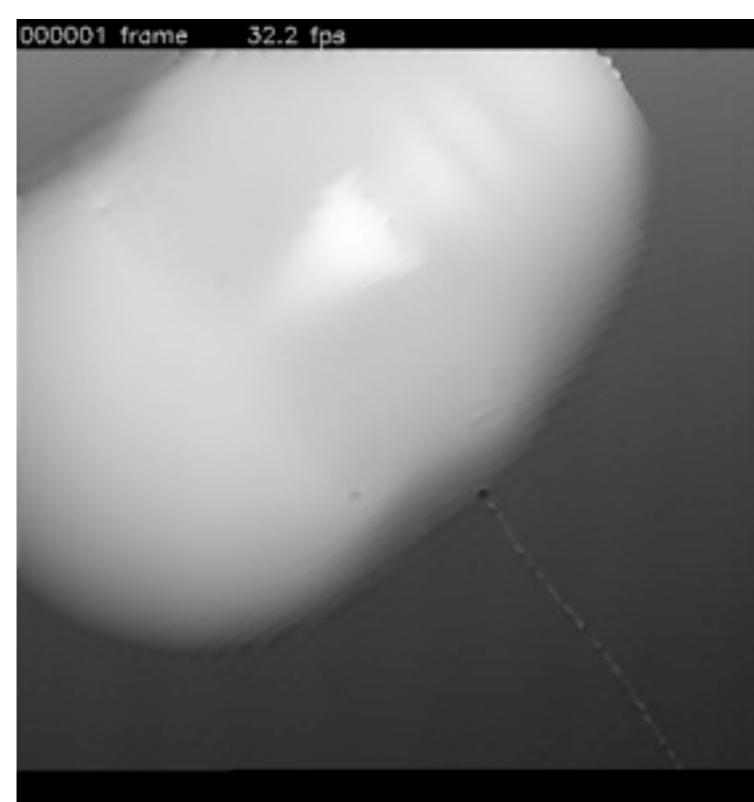
光はまっすぐ進むというイメージがありますが、振幅（電場や磁場の振れ幅）、位相（振動の山や谷のタイミング）、偏光状態（電場や磁場の振動方向の偏り）の空間分布を制御することによって、進行方向を曲げたり複雑な立体構造を持たせたりすることが可能です。また振幅・位相・偏光状態の空間分布を詳しく測ることで、光が通って来た経路について知ることができます。本研究室ではこれらの制御・測定を通して、光の性質のより深い理解と新しい技術の創造を目指します。

## 実時間3次元物体形状計測

- ・ 縞画像を計算機で処理して物体の3次元形状を取得する
- ・ マルチコア CPU と GPU による高速化
- ・ 総合情報学専攻 西野研との共同研究

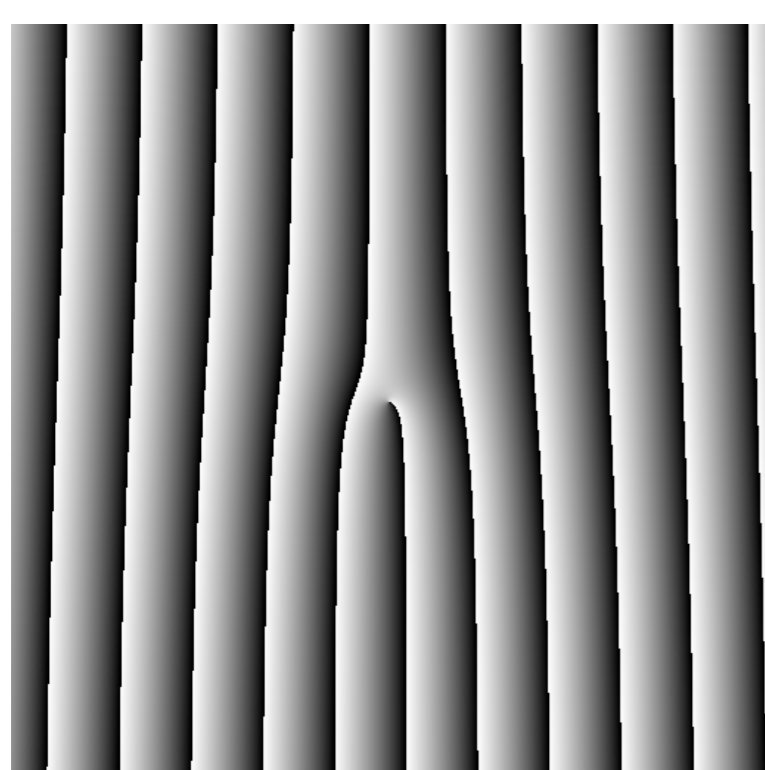
右図：縞パターン投影による  
実時間3次元物体形状計測装置

下図：測定例



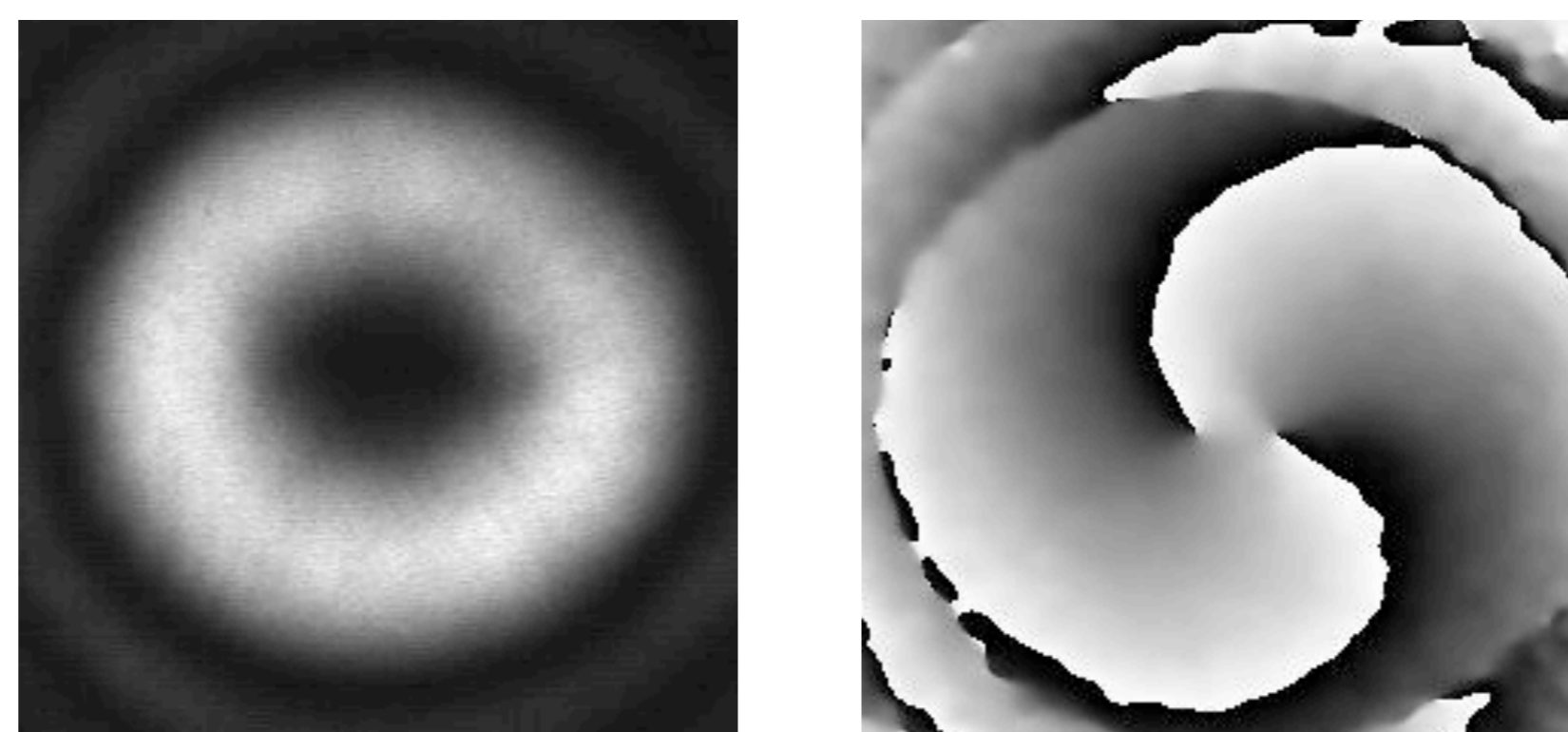
## 計算機ホログラムによる光ビームの成形

- ・ 光の位相分布を変調してビームを成形する
- ・ 変調パターンは計算機で設計
- ・ 電子線によるポリマーの微細加工／液晶素子等によって変調を実現



LGビーム発生・検出用  
ホログラムパターン

## ラゲールガウス (LG) ビーム



ラゲールガウスビーム (m=2) の  
強度分布 (左) と位相分布 (右)

### 特徴

- ・ 中心に穴のある強度分布
- ・ 回転する位相分布 (1周で $2m\pi$ の変化)

### 応用

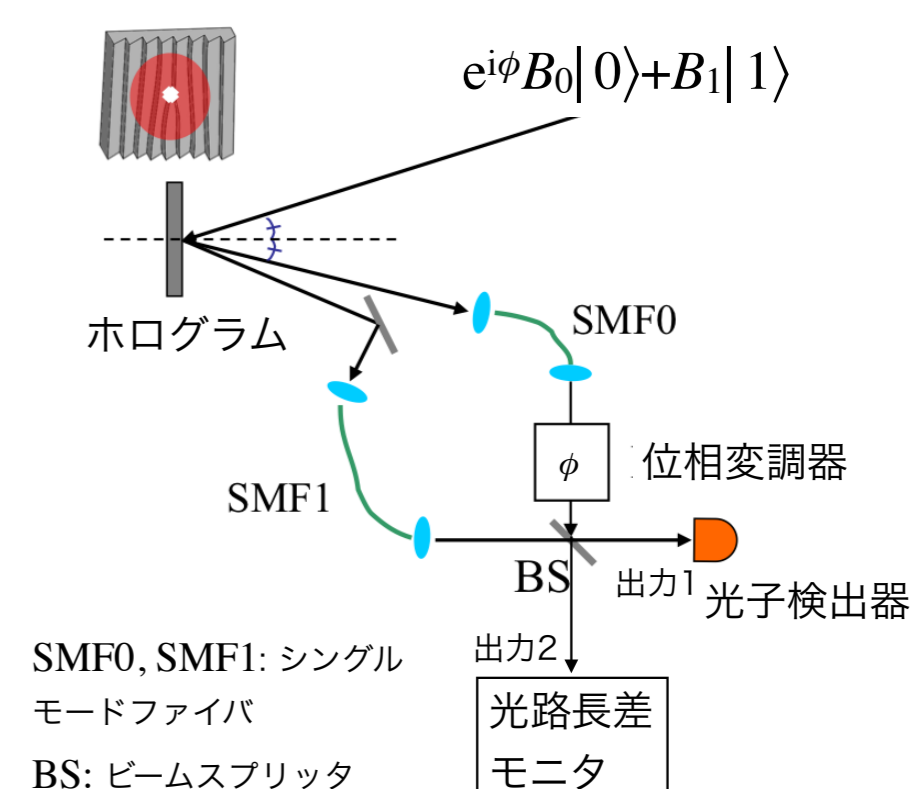
- ・ 微小物体の捕獲・回転 → 光モーター
- ・ 通信・量子情報

### 複屈折結晶中の伝搬

- ・ 偏光によって屈折率の異なる結晶中を伝搬 → 複雑な強度／偏光分布が現われる

## 光子の軌道角運動量状態と量子情報技術

- ・  $m \rightarrow$  整数に対応
- ・ ホログラムとファイバ干渉計による重ね合わせ状態の検出と操作
- ・ 多次元性を利用した新しい量子情報技術の開発



軌道角運動量重ね合わせ状態検出装置