

# 一般化位相シフト法を用いたフレネルインコヒーレント相関ホログラフィ

## Fresnel incoherent correlation holography using generalized phase-shifting method

埼玉大学大学院理工学研究科 ○魚谷 篤, 吉川 宣一

Saitama Univ., ○Atsushi Uoya, Nobukazu Yoshikawa

E-mail: a.uoya.915@ms.saitama-u.ac.jp

### 1. はじめに

フレネルインコヒーレント相関ホログラフィ (FINCH) は, インコヒーレント光を用いるデジタルホログラフィ技術である[1]. FINCHでは, 再生像に含まれる不要な成分の除去のため, 一般に,  $2\pi/3$  の位相シフト量を与えた3枚のホログラムを用いて位相シフト処理を行う. 一方, 位相シフト法には, 任意の位相シフト量を用いることができる手法も提案されている. 本研究では, 統計的一般化位相シフト法の FINCH への適用と, 適用する際の位相シフト量の条件について検討する.

### 2. 原理

FINCH は, インコヒーレント光源が多くの点光源から構成され, 各点光源から発生した光が空間的にコヒーレントであるという性質を利用してホログラムを生成する. FINCH の光学システムを図1に示す. FINCH システムでは, 各点光源から発生した光を二つの球面波に分割するために, 空間光変調器を用いる. 位相シフト操作は空間光変調器で行うため, 任意の位相シフトが可能である.

統計的一般化位相シフト法は, フレネル回折場の位相がランダムであるという統計的性質を用いて位相シフト量を推定し, 一般化位相シフト法を用いて物体光の抽出を行う手法である[2].

### 3. 実験

図1に示す FINCH システムを用いて, 一定量の位相シフトを行って撮影されたホログラム3枚の組を使用し, 統計的一般化位相シフト法を適用して再生計算を行った. 図2にホログラムパターン, 再生強度像および再生位相像を示す. 位相シフト量を変化させたときの再生像の S/N 比を図3に示す. 位相シフト量が  $2\pi/3$  からずれるとノイズ成分が増加していることが確認できる. また, 位相シフト量がランダムな場合の S/N 比は4~6 dBの値をとり,  $2\pi/3$  位相シフトの場合よりも小さい値となった. 以上の結果から, 位相シフト量が  $2\pi/3$  に

近いときに, ノイズの少ない再生像が得られることがわかった.

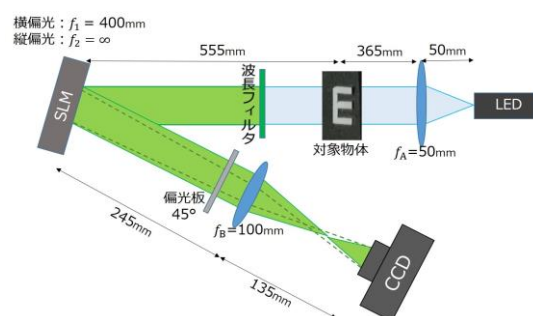


図1 FINCH システム構成

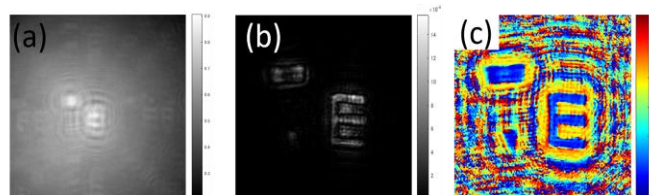


図2 (a) ホログラムパターン, (b) 再生強度像, (c) 再生位相像

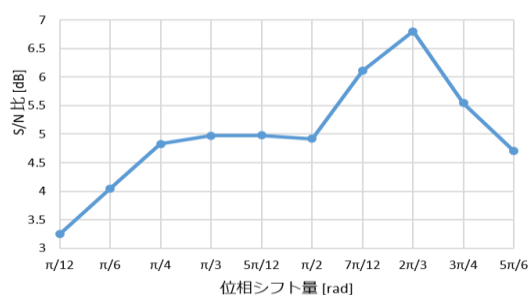


図3 位相シフト量ごとの S/N 比

### 4. まとめ

FINCH に統計的一般化位相シフト法が適用可能であり, 位相シフト量が  $2\pi/3$  の時に最もノイズの少ない再生像が得られることを実験により確認した.

### 参考文献

- [1] J. Rosen and G. Brooker, Opt. Lett., 32(8), 912-914 (2007).
- [2] N. Yoshikawa, Appl. Opt., 52(9), 1947-1953 (2013).