

## 回転シアリング干渉計によるインコヒーレント off-axis ホログラムの記録 Recording incoherent off-axis hologram by rotational shearing interferometer

○ 渡辺 果歩<sup>1</sup>、野村 孝徳<sup>1</sup>(1. 和歌山大院システム工)

○ Kaho Watanabe<sup>1</sup>, Takanori Nomura<sup>1</sup> (1.Wakayama Univ.)

E-mail: s132068@sys.wakayama-u.ac.jp

空間的にインコヒーレントな照明, もしくは自らインコヒーレント光を発する物体のホログラムの記録を可能にするインコヒーレントホログラフィの技術が近年盛んに研究されている<sup>1)</sup>. 私たちはこれまでに回転シアリング干渉計を用いたインコヒーレントフーリエホログラム記録法を提案してきた<sup>2,3)</sup>. このフーリエホログラム記録法は直交する偏光成分にそれぞれ, 物体光のフーリエ変換の実部と虚部を割り当てることにより, 2重像のない再生像を得ることができる. しかし, この手法ではインコヒーレント物体の奥行き方向の情報は失われてしまう. そこで, 本発表では回転シアリング干渉計による回転シアを利用した off-axis ホログラムを記録することにより 2重像の問題を解決すると同時に, 干渉計に焦点距離違いのレンズを導入することにより奥行き方向の情報を取得可能な新たなインコヒーレントホログラム記録システムを提案する.

Fig. 1 に示すような回転シアリング型の干渉計を用いる. レンズ1とレンズ2に焦点距離の異なるレンズを用い, 直角プリズム2に光軸を中心としてシア角  $\theta/2$  の回転を与える. ここで, インコヒーレント物体上の任意の1つの点光源  $S(x_0, y_0)$  からの光波を考え, 干渉計から受けるシアの概念図を Fig. 2 に示す. 点光源  $S(x_0, y_0)$  からの光波は2つの光路に分波された後, 一方の光路ではレンズ1による奥行き方向のシアを

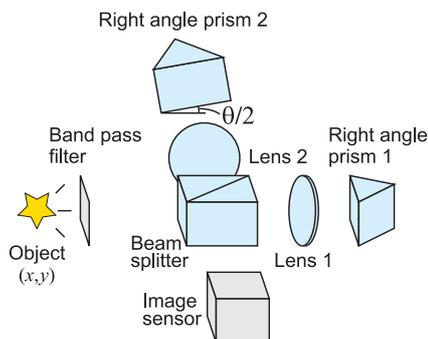


Fig. 1: The optical setup for recording incoherent off-axis hologram.

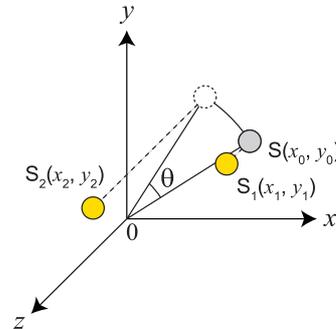


Fig. 2: A point source given both rotational and parallel shears.

受け, 直角プリズム1で反射される. この光波は撮像素子面から見ると  $S_1(x_1, y_1)$  のように見える. 他方ではレンズ2による奥行き方向のシアを受け, さらに直角プリズム2の働きによって角度  $\theta$  の回転シアを受けるため,  $S_2(x_2, y_2)$  のように見える. これらの点光源  $S_1(x_1, y_1)$ ,  $S_2(x_2, y_2)$  からの光波を合波すると自己干渉により, 撮像素子面において干渉縞が生じる. Fig. 2 に示すように  $S_1(x_1, y_1)$  と  $S_2(x_2, y_2)$  が回転シアにより異なる面内位置になり,  $S_1(x_1, y_1)$ ,  $S_2(x_2, y_2)$  からの光波が撮像素子面において off-axis 型の干渉縞となる. また,  $S_1(x_1, y_1)$ ,  $S_2(x_2, y_2)$  は光軸方向にも異なる位置になり, 一般的に光軸と平行な方向のシアは物体の奥行き情報をもたらす<sup>4)</sup>. インコヒーレント物体上の他の点もそれぞれ自己干渉するため, 物体上の全ての点で作る干渉縞の重ね合わせとして, インコヒーレント物体の off-axis ホログラムを記録できる.

本研究は(独)日本学術振興会科学研究費(特別研究員奨励費)15J00011の助成を受けて行われた.

### 文献

- 1) J. Hong and M. Kim, Opt. Lett., **38**, 5196 (2013).
- 2) K. Watanabe and T. Nomura, Appl. Opt., **54**, A18 (2015).
- 3) K. Watanabe and T. Nomura, International Workshop on Holography and Related Technologies 2014, IWH 2014 Digests, 72 (2014).
- 4) O. Bryngdahl and A. Lohmann, Appl. Opt., **9**, 231 (1970).