

振動環境下でのシングルショット2次元光干渉断層計測 Single-shot 2D Optical Coherence Tomography under Vibration Environment

埼玉大理工, °(M2) 阿波根 稔季, 塩田 達俊

Saitama Univ., °Toshiki Awane, Tatsutoshi Shioda

E-mail: tshioda@mail.saitama-u.ac.jp

1. はじめに

非侵襲かつ高精度に計測することができる低コヒーレンス干渉を用いた技術は、医療や産業の分野において応用されている。特に産業分野においては、現在主流となっている抜き取り検査ではなく、全数検査で品質や安全性を向上させることが求められている。

そこで、我々は低コヒーレンス干渉計を応用し、非接触、高精度かつ高速に計測できるシングルショット2次元光干渉断層計測システム[1]を提案した。本システムは、広帯域光源、SPM(Spatial Phase Modulator)、2次元イメージセンサを用いてマイケルソン干渉計を構成している。本システムでは2次元情報を持つ干渉信号をリアルタイムで出力することができる。

本研究では振動という悪環境下の中でも試料の表面形状や断層を高速に計測できることが求められており、既に高速なシャッタースピードで2次元情報を計測できることが実証されている[2-3]。

本稿では、試料に正弦波上の振動を与え、高速なシャッタースピード $1\mu\text{s}$ で試料の干渉位置の変化の測定を行なった。

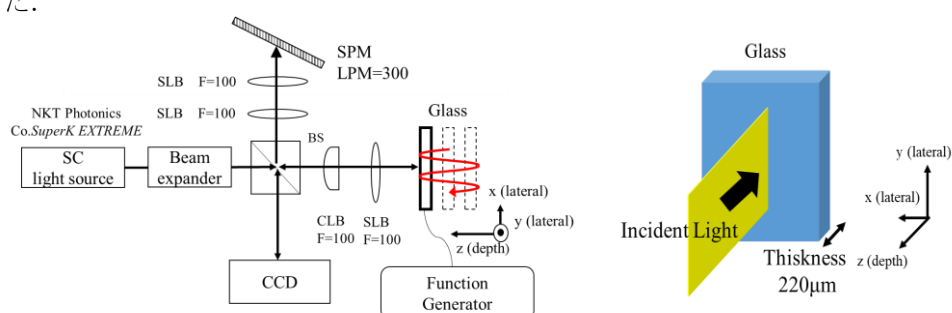


Fig. 1 Experimental setup

2. 実験・結果

Fig.1 に2次元シングルショット計測システムの実験系を示す。試料として、ピエゾスピーカ表面に厚さ $220\mu\text{m}$ のガラス板を接着した。生産ラインで起きる外乱振動を 100Hz と仮定し、試料に 100Hz 正弦波の振動を与え実験を行なった。高速に2次元情報を取得するためにシャッタースピードを $1\mu\text{s}$ に設定し実験を行なった。

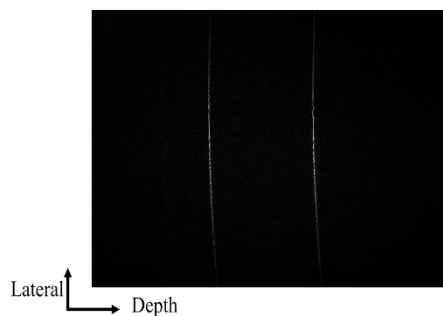


Fig. 2 Interference fringe image

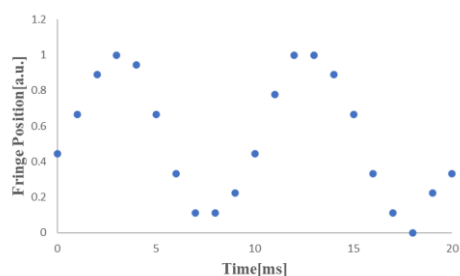


Fig. 3 Fringe position against time

Fig.2 に実験から得られた干渉縞の様子を示す。これよりガラスの断層計測が行なえていることが確認できる。Fig.3 に各時間における干渉位置の変化を示す。各計測点をプロットしたところ、おおよそ正弦波の形で出力されていることが確認できた。

また、ファンクションジェネレータから試料に与えた 100Hz の正弦波に対し、Fig.3 からは 103Hz の周波数成分が得られた。

上記より入力振動成分と干渉位置の変化がおおよそ一致していることが確認できた。

謝辞

本研究の一部は JSPS 科研費 16H03879 と科研費 15K13372 の助成を受けて進められた。

参考文献

- [1] T. Shioda, *et al.*, Appl. Opt., Vol. **51**, pp. 5224-5230 (2012).
- [2] 阿波根稔季 他, 第 80 回応用物理学会秋季学術講演会, 20p-PA4-5 (2019).
- [3] T. Awane, *et al.*, OSA Laser Congress., LM4B (2019).