

## 統合された周波数コム計測と光干渉断層撮像法の自動光計測

### Automatic operation of an integrated system composed of frequency comb measurement and optical coherence tomography

宇都宮大<sup>1</sup>, グアダラハラ大<sup>2</sup>, 大阪大<sup>3</sup>, 静岡大<sup>4</sup>

(M2) 島本裕基<sup>1</sup>, ホアンフランコ<sup>1</sup>, ホエルセルバンテス<sup>2</sup>, 長原一<sup>3</sup>, 香川景一郎<sup>4</sup>, <sup>○</sup>早崎芳夫<sup>1</sup>

Utsunomiya Univ.<sup>1</sup>, Guadalajara Univ.<sup>2</sup>, Osaka Univ.<sup>3</sup>, Shizuoka Univ.<sup>4</sup>

<sup>○</sup>Yuki Shimamoto<sup>1</sup>, Juan Franco<sup>1</sup>, Joel Cervantes<sup>2</sup>, Hajime Naghara<sup>3</sup>, Keiichiro Kagawa<sup>4</sup>, and

Yoshio Hayasaki<sup>1</sup>

E-mail: hayasaki@cc.utsunomiya-u.ac.jp

測定対象の最大サイズを決める計測範囲と光軸方向分解能は、光形状計測装置において重要な性能指標であり、分解能に対する計測範囲の比はダイナミックレンジと呼ばれる。光軸方向分解能と計測範囲はトレードオフの関係にある。ユーザーは、計測方法を選択し、測定対象のサイズに合わせて、計測法の測定範囲内に収まるように測定物体を設置する。本研究は、光軸方向分解能の向上と計測範囲の拡大の両立させるために、測定分解能と測定範囲の異なる2つの光計測法を統合し、これらの自動化を目指す。

Fig. 1 に示される実験光学系は、光コム光源(Rainbow, Spectra Physics), 光コヒーレンストモグラフィ(OCT: optical coherence tomography)のための干渉系, 分光器, 周波数コム計測システム(FCM: frequency comb measurement)のためのフォトディテクタ(PD: photodetector) (1601, Newport)から構成される。光源から出射された広帯域光をビームスプリッターで参照光と物体光に分ける。分光器とラインカメラ(EM4, Teledye e2v)によって得られた干渉信号を高速フーリエ変換することで、測定物体の深さ情報が取得される。FCMは、光源出射後の光、サンプルから反射した光をPDで取得し、パルス列から任意に選択された周波数の位相計測により距離を計測する。FCMはFig. 2に示すように500MHz以上の周波数においてOCTとの統合計測に十分な500 $\mu$ mの計測精度を有する。また、OCTにおいて6.38 $\mu$ mの軸方向分解能を示した。

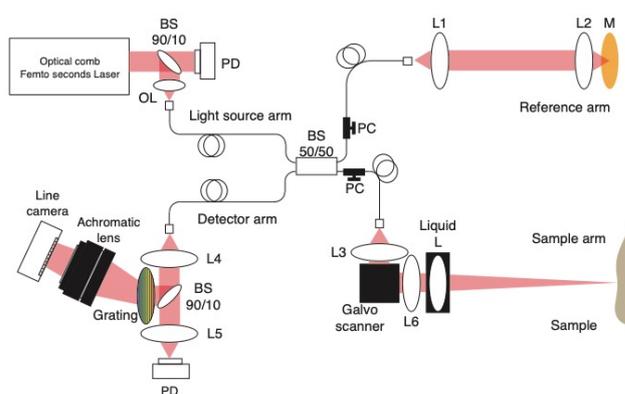


Fig. 1 Experimental setup.

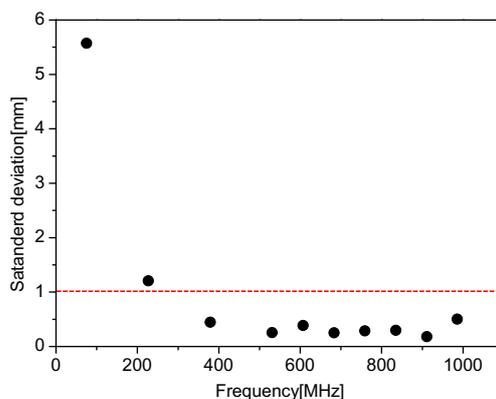


Fig. 2 Error versus operating frequency in FCM.

#### 謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP17H06102 の助成を受け実施された。