

SS-OCT 方式デジタル光センサにおける デジタルフィルタによる安定性の検討

A Study on the Stability of the Digital Filter for SS-OCT Based Photonics Sensor

三菱電機(株) 情報技術総合研究所¹ [○]山内隆典^{1*}, 北村堯之¹, 後藤広樹¹, 白畑卓磨¹, 小竹論季¹

Information Technology R&D Center, Mitsubishi Electric Co.¹, [°]Takanori Yamauchi¹,

Kitamura Takayuki¹, Hiroki Goto¹, Shirahata Takuma¹, Nobuki Kotake¹

E-mail: Yamauchi.Takanori@ct.MitsubishiElectric.co.jp

我々は距離測定の一手法として波長掃引型光干渉断層計(SS-OCT)をベースとした光センサを提案している[1]. 波長掃引光源を用いて, 対象物までの距離に比例するビート周波数を持つ光を受光しフーリエ変換して得られるスペクトルを用いて測距する[2]. 反射ピークの半値全幅で定義される深さ分解能の信号処理による向上を目的として, スペクトル取得段階におけるフィルタの検討を行う. ウィーナフィルタ[3]の効果を実験により確認したので報告する.

Fig. 1(a) に実験系を示す. 中心波長 1.55 μm の波長掃引光源(Anritsu AQA5500P)を用いた. 照射光は, 光コネクタから空間に照射し, レンズを通して金属表面に集光した. 参照光と合波した後, 反射光と受光部へ結合させた. レンズは自動ステージによって対象物までの距離を 0.05 mm ステップで ± 0.5 mm の範囲で変化させた. それぞれの光は受信部へ結合後にオシロスコープで取得し, MATLAB によって信号処理した. フィルタの生成には焦点における反射ピークの伝達関数を用い他の座標に適用した. 伝達関数には対象物反射を用いた場合と光コネクタ端面におけるフレネル反射を用いた場合で対象物反射ピークの強度と半値全幅と変化をそれぞれ比較した.

Fig. 1(b) に対象物反射ピークの強度の座標依存性を示す. フレネル反射を伝達関数に用いた場合は 2.85 dB 向上した. Fig. 1(c) に対象物反射ピークの半値全幅の座標依存性を示す. 伝達関数にフレネル反射ピークを用いた場合は, 平均で 2.1 μm 改善した. フィルタの適用により, いずれの座標においても安定的に深さ分解能が向上した.

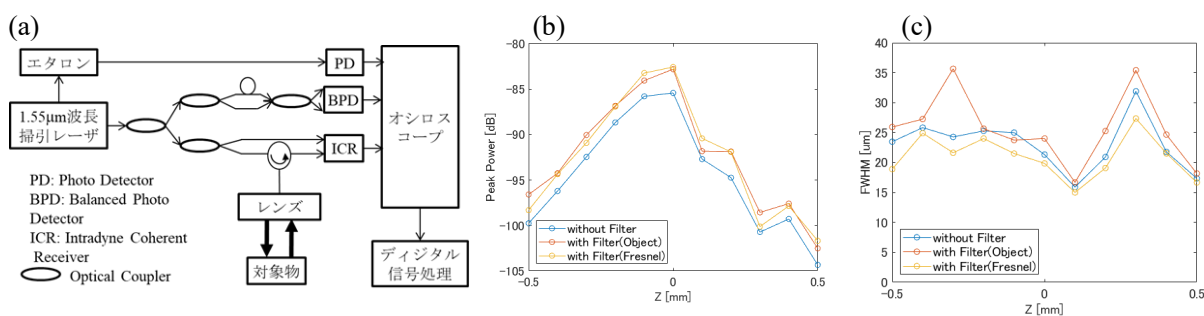


Fig.1 (a)Experimental setup. (b)Dependence of the Power on Z position. (c)Dependence of FWHM on Z position.

[1]山内他, 信学総大, B-10-28, 2019. [2]Huang D., Swanson E. A., Lin C. P., Schuman J. S., Stinson W. G., Chang W., Hee M. R., Flotte T., Gregory K., Puliafito C. A., Fujimoto J. G., "Optical coherence tomography," Science 254(5035), 1178–1181, 1991. [3] S. Kidera, T. Sakamoto, and T. Sato, IEEE Trans. Geosci. Remote Sens. 48(4), 1685–1698 (2010).