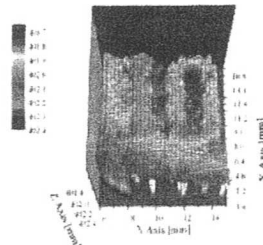
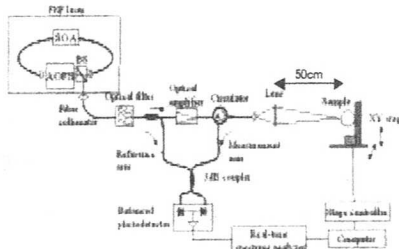


31p-ZF-13 周波数シフト帰還型レーザーを用いた3次元計測

3D measurement using a frequency-shifted feedback laser
 オンジャーユ シェーク, 原武文, 伊藤弘昌
 Cheikh Ndiaye, Takefumi Hara, Hiromasa Ito
 Tohoku University, RIEC, Laboratory of Applied Quantum Optics
galas@riec.tohoku.ac.jp

3D measurements are important in various fields of industry, medical applications etc... Various techniques have been reported and although some have micrometer accuracies or better, measurement ranges are usually a few centimeters or less. We report a new optical profilometer with more than 1m-range capability, based on optical frequency-domain reflectometry using a frequency-shifted feedback (FSF) laser as light source. Measurement accuracy better than 50μm was demonstrated.



The experimental setup and measurement result are shown

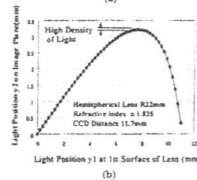
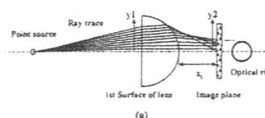
on the figures. The FSF laser had a semiconductor optical amplifier as gain medium. A 100-yen coin was used as sample and placed at a distance of 50cm from focusing lens. The stage was scanned in the XY-plane then the Z component or depth at the sample was determined from the measurement of the beat signal generated from the delay between reference and measurement arms, using a fast Fourier transform. Stability analysis of the system led us to conclude that it can perform with accuracies in the micrometers by longer averaging and higher accuracy frequency standard.

Reference: K. Nakamura, T. Hara, M. Yoshida, H. Ito, IEEE J. Quantum Electron. Vol. 36 (3), p305, (2000).

31p-ZF-14 光学レンズの「球面収差リング」による光源のリアルタイム3D位置計測

Real-time 3D position sensing of a light source by "Spherical aberration ring method"
 富士ゼロックス 研究本部 ○瀬古保次, 三宅弘之, 山口義紀, 堀田宏之, 宮崎淳
 Fuji Xerox Corporate Research Group
 ○Yasuji Seko, Hiroyuki Miyake, Yoshinori Yamaguchi, Hiroyuki Hotta, Jun Miyazaki
seko.yasuji@fujixerox.co.jp

はじめに：従来、点光源の3D位置を計測する方法として、カメラを2台用いたステレオ法が利用されている。しかし、この方法は2台のカメラの位置合わせが必要なこと、常に2台のカメラで撮影しなければならないので障害物によりオクルージョンが発生し易いこと、カメラには自動焦点機構が必要で焦点調節に時間がかかること、などの問題があった。そこで私たちは簡便に1台のカメラで点光源の3D位置を計測する方法として、光学レンズの球面収差を利用する方法を提案した^{[1][2]}。大きな球面収差を持つ光学レンズは、焦点位置よりレンズ側に設置したセンサー面において点光源を円周部に急峻な輝度ピークを持つリング像に変換することができる。このリング像は光源の距離に応じてその直径が変化する。光源の方向に応じてその中心位置が移動するので、リング像の直径と位置から光源の3D位置を決定することができる。私たちは球面収差の大きい半球レンズを30万画素の1394ビデオカメラに装着し、リング像をリアルタイムで動画像処理して、点光源であるLED発光素子の3D位置を計測した。本発表でそのリアルタイム3D位置計測について説明する。



実験：波長940nmのLEDを点光源として利用し、半球レンズをその平坦面を光源側に向けてCマウントの1394入カカメラに設置した。レンズには波長940nm以上の光を透過する赤外光フィルターを設置し、環境光を除去した。カメラで撮影したリング像をPCに入力し、以下の動画像処理を行った。(1)リング像のエッジ抽出、(2)リングの中心位置と直径をエッジ点全てを用いて最小二乗法で算出、(3)リング中心位置から点光源の方向を決定し、リング直径から距離を算出し、3D位置を決定した。カメラが撮影する各フレーム毎に上記の動画像処理を施し、リアルタイムで3D位置を計測した。結果：光源の3D位置を2GHz〜CPUのPCではほぼ30fpsのリアルタイムで計測することができた。リング像が画面からはみ出て、1/2や1/4のリング像になった場合でも、リングのエッジ点全てを用いた最小二乗法により、3D位置を計測することができた。

参考文献

[1] Y. Seko, K. Murai, H. Hotta and J. Miyazaki, "A new method of measure 3D position of a light source by tracking the ring images made by a hemispherical lens," 2003 IEEE Pacific Rim Conference on Communications, Computers and Signal Processing, 2003, pp.409-412.

31p-ZF-15 レーザビーム高速走査法を用いたOPCドラム基板表面形状検査装置

Surface profile inspection system for OPC drums substrate using a fast laser scanning method

コアシステム¹, 新潟大工² ○篠崎亮¹, 佐々木修己², 鈴木孝昌²
 Core System¹, Niigata Univ.² Ryo Shinozaki¹, Osami Sasaki², Takamasa Suzuki²
 E-mail ryo-shinozaki@mve.biglobe.ne.jp

はじめに：コピー機などで用いられるOPC(Organic Photo Conductor)ドラム基板の表面形状特性を検査し、良/不良を選別する装置について報告する。OPC基板の表面形状に1mm周期程度のうねりがあると印字に斑が生じやすいので、それらを製造時に検査する必要がある。これまで検査は目視によることが多かったが、本検査装置は、高速で耐震性に優れ、工程内検査装置として有用である。

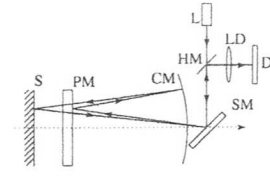


Fig.1 Optical system of the proposed scanning method. PM:plane mirror, L:light source.

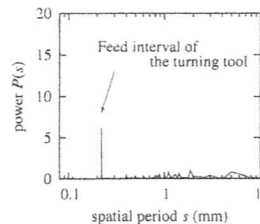


Fig.2 Power spectrum of OK OPC drum.

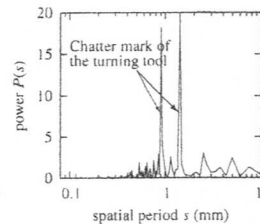


Fig.3 Power spectrum of NG OPC drum.

方法：レーザー光束の高速走査法^[1]を用いた検査装置の光学系を図1に示す。高速走査光学系の基本構成は凹球面鏡CMとスキャナミラーSMから成り、試料面SはCMとSMの中点に配置される。試料面で反射したレーザー光束の角度振れを位置検出器(PSD)Dで検出する。PSDの出力は試料表面形状r(x)の微分値r'(x)に比例し、r'(x)のパワースペクトルP(s)から形状特性を調べることができる。ここで、xは試料表面の円筒軸方向の座標、sは空間周期である。

実験結果：OPC基板の円筒軸方向幅30mmから得たパワースペクトルを図2,3に示す。良品OPC基板のP(s)(図2)は、旋盤バイト送り周期の空間周期0.2mmにピークを持つ。一方、不良OPC基板のP(s)(図3)には、空間周期1mm付近に大きな2つのピークがある。このようなP(s)の特性により、特定の空間周期に対するP(s)に閾値を設けることによって、良/不良選別が可能である。参考文献：[1] R. Shinozaki, et. al., Appl. Opt. 43(2004)4157.