

## 共通光路二波長型干渉計による段差計測系に関する検討

◎小林 佑輔<sup>\*1</sup>, 鈴木 孝昌<sup>\*1</sup>, 佐々木 修己<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup> 新潟大学大学院自然科学研究科, <sup>\*2</sup> 新潟大学工学部

### 1. はじめに

物体の表面形状を従来の干渉法で測定する場合、位相の検出だけでは $\lambda/2$ 以上の凹凸の測定が不可能であるという問題がある。これに対し、異なる2つの波長を用い干渉縞を別々に取得する方法が提案されている。しかしこの方法は2台の CCD カメラが必要な上、光軸調整が困難であるという問題があった。一方、本研究では1台の CCD カメラで2つの干渉縞を同時に取得し、2つの干渉縞をフィルタリング処理により分離して物体の表面形状を測定する。

### 2. 原理

図1に示す干渉計において LD から照射した光を平行光にした後に、BS で二分する。ホットミラーは可視光を透過し赤外光を反射するフィルタであることから $\lambda_1$ の可視光は透過しミラー1で反射、 $\lambda_2$ の近赤外光はホットミラーで反射し、それぞれ CCD に到達する。その後、これらの光と測定物体であるミラー2との反射光が CCD 上で干渉する。またミラー1及びホットミラーを傾けることによりそれぞれの干渉縞の向きと縞幅の調整が可能である。

二波長型干渉計により得られた干渉縞を x 方向、y 方向に空間フィルタリングすることにより、それぞれ縦縞、横縞のみを取り出すことが出来る。それぞれの縞をフーリエ変換することにより位相分布 $\alpha$ が求められ、この二つの位相分布の差 $\Delta\alpha$ を求めることで表面形状 L が求まる。1)

### 3. 実験装置及び実験方法

本研究では、図1のような実験装置を構成した。LD に $\lambda_1=655\text{nm}$ と $\lambda_2=785\text{nm}$ の二波長型の半導体レーザーを用い、ホットミラーは z 軸を回転中心として前方に傾いている。これら2つの波長の光を、ミラー2の反射光と干渉させ CCD カメラで画像を取得する。この画像に空間フィルタリング処理を施し、 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ に対する干渉縞を分離した。

### 4. 実験結果

CCD で取得した干渉縞を図2に示す。図2において縦縞と横縞は、それぞれ $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ で得られた干渉縞である。

この画像をバンドパスフィルタに通し、縞を分離した。x 方向のみのバンドパスフィルタをかけたのが図3、y 方向のみのバンドパスフィルタをかけたのが図4である。

### 5. まとめ

異なる2つの波長を用い干渉縞を一度に取得後、分離干渉計を提案し、実験によりその動作を確認した。今後はミラー2を段差を持つ物体に変え、表面形状の測定を行う予定である。

### 参考文献

- 1) M. Takeda, et al., J. Opt. Soc. Am., Vol. pp. 156-160 (1982).

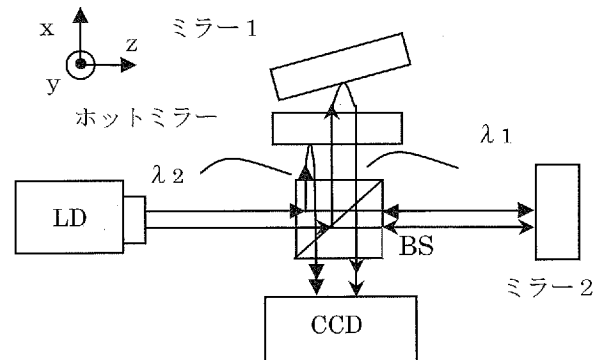


図1 実験装置の構成



図2 CCD 上の干渉縞

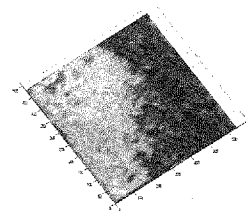


図3  $\lambda_1$  による干渉縞

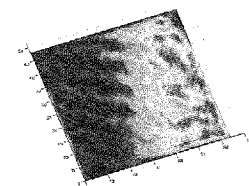


図4  $\lambda_2$  による干渉縞