

Shack-Hartmann 波面センサの温度特性評価

Thermal Characteristics test of Shack-Hartmann wave front sensor

三菱電機株式会社, ○藤江 彰裕, 三輪 佳史, 遠藤 貴雄, 安藤 俊行

Mitsubishi Electric Corporation, ○Akihiro Fujie, Yoshichika Miwa, Takao Endo, Toshiyuki Ando

E-mail: Fujie.Akihiro@cw.MitsubishiElectric.co.jp

1. はじめに

Shack-Hartmann 波面センサ(以下 SHWFS)は幾何光学的原理に基づき波面形状を測定する装置で、位相シフト干渉計などよりも、振動等の測定環境の影響を受けにくい利点がある。我々は、レンズやミラー形状の光学部品を評価のために SHWFS の開発を実施している^(1,2)。光学部品の透過または反射波面の温度依存性の評価に適用するために、SHWFS の温度特性を事前に把握する必要がある。今回、SH 波面センサの温度特性について実験評価を行ったので報告する。

2. 解析

Fig.1 のように光源からの光線を対象に照射する投光レンズを持つ SHWFS を対象として検討を行った。この構成の SHWFS では、投光レンズが温度特性の主要因になると考えられる。2 枚組の投光レンズに対して、温度変化による波面のデフォーカス成分の変動量を計算した。その結果、デフォーカス成分の変動量は $0.00037 \lambda / ^\circ\text{C}$ と見積もられた。

3. 評価試験

解析結果を実験により検証した。SHWFS 評価用の構成図を Fig.1 に示す。本評価では、光学系全体を断熱箱で覆い、空調機器により環境温度を変化させ、波面のデフォーカス成分の変化を評価した。評価結果を Fig. 2 に示す。評価の結果、波面のデフォーカス成分の変化は $0.00032 \lambda / ^\circ\text{C}$ であり (青色実線)、事前解析結果 $0.00037 \lambda / ^\circ\text{C}$ (赤色点線) と良好に一致している事を確認した。この実験結果から、SHWFS の温度特性は投光レンズの温度特性が主要であり、補正テーブルにより校正できる見込みが得られた。

4. まとめと展望

今回、SHWFS の温度特性を実験評価した。その結果、波面のデフォーカス成分の温度特性が投光レンズの設計値と $0.00005 \lambda / ^\circ\text{C}$ の精度で一致することを確認した。今回得られた温度補正テーブルにより光学部品の温度依存性の評価に適用する。

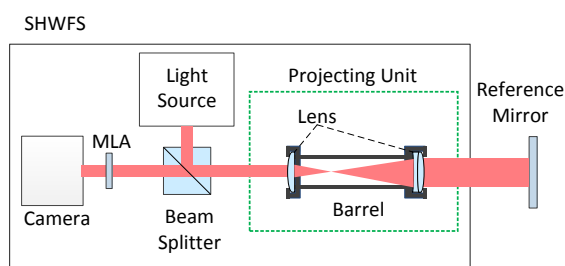


Fig.1 Experimental Systems

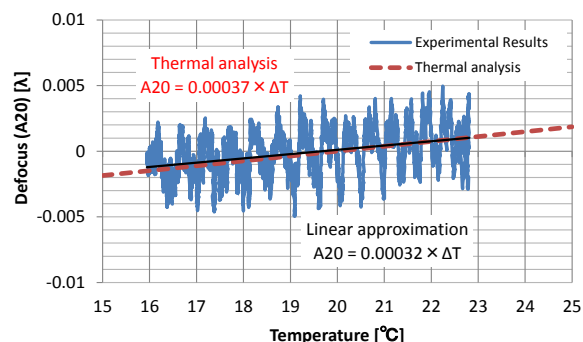


Fig.2 Thermal Properties of the SHWFS

(1) 三輪佳史, 遠藤貴雄, 鈴木二郎, 安藤俊行: OPJ2014 6aB8

(2) 鈴木二郎, 三輪佳史, 遠藤貴雄, 安藤俊行: 第 76 回応用物理学会秋季学術講演会 15p-1E-2