

相関を利用した Shack-Hartmann 波面センサの開発：設計試作検証 Correlation-based Shack-Hartmann wavefront sensing: design and manufacture on trial

三菱電機（株）情報技術総合研究所¹, 鎌倉製作所²

○三輪 佳史¹, 遠藤 貴雄¹, 安藤 俊行¹, 板倉 成孝², 藤井 康隆²

Information Technology R&D Center¹, Kamakura Works², Mitsubishi Electric Corporation

○Yoshichika Miwa¹, Takao Endo¹, Toshiyuki Ando¹, Shigetaka Itakura², Yasutaka Fujii²

E-mail: Miwa.Yoshichika@bc.MitsubishiElectric.co.jp

1 はじめに

Shack-Hartmann 波面センサは、光学系の収差を評価する計測器の一つであり、シングルパスでの収差測定が可能である[1]。通常、参照光源として点光源を用意するが、非点光源でも収差測定可能とすることにより、望遠鏡等の被検光学系の光路を変更せずに収差測定可能となる。そこで望遠鏡の焦点面への搭載を想定した小型軽量の波面センサを設計試作し、非点光源による収差測定の実験評価を行ったので報告する。

2 設計・試作

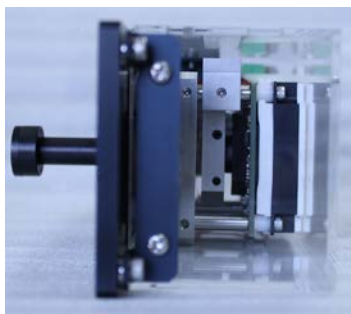
図 1(a)に波面センサの設計試作結果を示す。光学系は光線を分割集光するマイクロレンズアレイ(MLA)、MLA に被検光学系の瞳面を転像する凸レンズ、撮像素子等から構成される。光学系の支持構造は中央のフランジに対し、凸レンズ側は鏡筒、撮像素子側はフレーム構造とすることで軽量化と同時にアラインメント可能にした。

Table 1: Specification

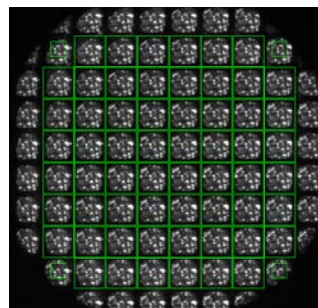
Item	Specification
CMOS	Pixel pitch 5.3 [$\mu\text{m}/\text{pixel}$]
	Format 1280 × 768 [pixels]
MLA	Lens pitch P 440 [μm]
	Number of sub-apertures ... 10 × 10

3 試験結果

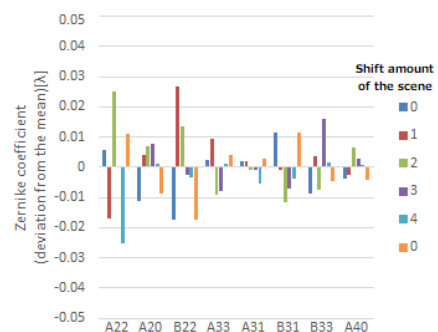
図 1(b)に取得画像を示す。非点光源として住宅地のスライド画像を使用した。10x10 の再結像が得られていることが確認できた。スライドを移動させながら測定を繰り返し、図 1(c)のとおり、Zernike mode 4 項～21 項を各項 0.03λ の再現性で測定できることを確認した。



(a) Manufacture on trial,



(b) Acquired image,



(c) Repeatability test result

Fig. 1: Design and manufacture on trial of correlation-based Shack-Hartmann wavefront sensor

参考文献

[1] 三輪 他, 第 76 回応用物理学会秋季学術講演会 15p-1E-3