波面補償型位相分布測定の並列化と最適化アルゴリズムの検討
～瞳分割法と Walsh 関数基底の利用～

Parallelization of phase distribution measurement using adaptive optics and examination of optimization algorithm

-Use of pupil division method and Walsh function basis-

早大先進理工 [1]，　○依田 直也 [1]，小松 進一 [1]

Waseda Univ. [1]，　○Yoda Naoya[1], Shinichi Komatsu[1]

E-mail: n-yoda@ruri.waseda.jp

1. 背景

光波の位相分布の可視化や測定により、物体の厚さや屈折率分布などの情報を得ることができる。位相分布を可視化する際に、干渉計を用いる方法があるが、振動に弱いなどの欠点がある。

そこで、図 1 のように、簡易な光学系と最適アルゴリズムを用いて光波の位相分布を測定する方法[1]がある。

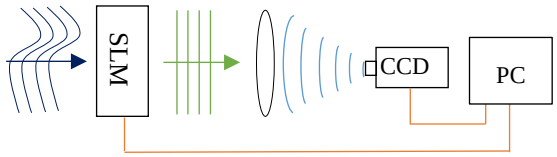


図 1　波面補償型位相分布測定の原理

2. 原理

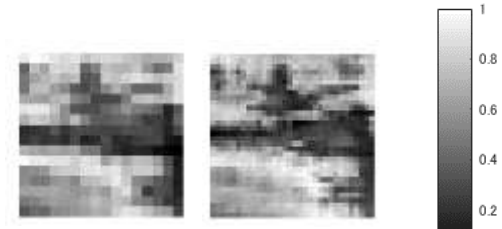
今回は、レンズアレイを用いて、SLM で位相変化を与える処理を分割した実験系を想定してシミュレーションを行う。また、処理ごとの波面を表現する関数として、二次元 Walsh 関数[2]$W_{m,n}$を用いる。また、最適化アルゴリズムとして逆放物線補完を用いる。

3. シミュレーション結果

トンボの翅の位相分布を測定した結果とその位相分布を表 1 と図 2 に示す。また、その際に用いた元画像を図 3 に示す。

表 1　補正後の PSNR

	PSNR(dB)
単一	35.8524
2 × 2分割	34.4607
4 × 4分割	33.6335



単一　　2 × 2分割

図 2 測定した位相分布

図 3　元画像

4. まとめ

分割数を増やすに連れて画像の劣化が見られたものの、いずれも PSNR が 30dB を超え、位相分布の測定時間を安定的に短縮することに成功した。

【参考文献】

[1] 栗山淳、小松進一，早稲田大学情報科学研究教育センター紀要,1997

[2] K. G. Beauchamp,　Academic, 1975

© 2017年 応用物理学会