

V215b 惑星モニター観測用多層共役補償光学系における補間による反応行列の評価

野田緋奈子, 渡邊誠 (岡山理科大), 大屋真 (国立天文台)

岡山理科大学では北海道大学 1.6 m ペリカ望遠鏡に搭載予定の太陽系惑星モニター観測用多層共役補償光学系 (MCAO) を開発中である。この MCAO は高度 0 km と 2.6 km にそれぞれに共役した 2 台の 140 素子 MEMS 型可変形鏡と 4 台の視野 $16'' \times 16''$ ($0.42''/\text{pixel}$) の 11×11 素子シャックハルトマン波面センサを持つ。波面補正に用いる制御行列は一般に可変形鏡の変形に対する波面センサの応答を表す反応行列から求めるが、MCAO ではそれらが波面測定用参照光源の視野位置に依存するため、本 MCAO では任意の視野位置に対する反応行列が必要である。そこで、我々は、較正光源を用いて視野上でグリッド状に並んだドット像 (直径 $1.38'' = 3.3 \text{ pixel}$ 、間隔 $2.68'' = 6.4 \text{ pixel}$) の位置に対する測定反応行列のデータセットを取得し、その補間による任意位置に対する反応行列の作成を検討している (2024 年秋季年会にて報告)。

今回は、前回報告時から測定データの処理方法を改良し、参照画像サイズを $7 \times 7 \text{ pixel}$ 、像ずれ量の計算方法を Square difference function 法と 2D Quadratic interpolation 法に変更した。その結果、印加電圧 30V で測定した反応行列要素値のランダム誤差は 0.00093 pixel/V 、系統誤差は 0.00097 pixel/V に改善した。この測定データを用いてグリッド点での反応行列をバイリニア補間により求めて実測と比較したところ、補間に用いる測定点の間隔が $5.36''$ の場合、値が応答最大値に近い 0.060 pixel/V 程度の要素では、実測と補間の差の大きさは平均 0.005 pixel/V 、最大で 0.013 pixel/V 、ばらつき (RMS) は 0.0005 pixel/V であった。また、補間値は実測より平均 7 % 小さくなる傾向が見られた。補間値が実測からずれる原因の 1 つは視野位置に対する要素値の変化が非線形であるせいと考えられ、測定点間隔を小さくする、あるいは高次の補間により補間精度を改善できる可能性がある。