

## V223b 惑星観測用多層共役補償光学系における反応行列の光線追跡に基づくモデル化

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。この補償光学系は高度 0 km と 2.6 km に共役した 2 台の 140 素子 MEMS 型可変形鏡 (DM) と視野  $16 \times 16$  秒角の  $11 \times 11$  素子 Shack-Hartmann 波面センサ (WFS) 4 台を持つ。

一般に AO の制御行列は DM の変形に対する WFS の応答を表す反応行列の疑似逆行列から求めるが、MCAO の反応行列は参照光源の視野位置に依存し、本 MCAO の場合参照光源の取り得る視野位置が無数にあるため、それらの全ての位置に対してあらかじめ反応行列を測定することは現実的でない。そこで、本研究では、DM 鏡面と WFS 開口面間の光学的位置対応の詳細なモデル化による任意視野位置の反応行列のモデルを構築中である。

反応行列は DM の形状と DM 鏡面 - WFS 開口面間の光学的位置対応から決まるが、その位置対応には一般に設計上の光学収差による歪みや光学素子の製造・アライメント誤差などによるずれや歪みも影響する。そこで、まず視野上の各位置での光線追跡により設計上の DM - WFS 位置対応を求め、2 次または 3 次の多項式によりその実験式を構築した。この実験式と DM の影響関数を用いれば、DM を変形させたときの WFS 開口面での波面形状を求められ、WFS 小開口の回折像の計算から反応行列を計算できる。次に、実際の光学系における光学素子の製造・アライメント誤差による対応位置のシフトや回転、歪みをモデルに反映させるため、視野の各点において反応行列のモデルと測定値とがフィットするよう、光学位置対応の実験式の係数修正や補正項の追加および DM 影響関数の修正などを行ってモデルを較正する。反応行列の測定値は視野上にグリッド状に配置した較正用参照光源を用いて取得する。本講演では、モデル構築の詳細とモデルの測定データ再現性の評価結果について述べる。