

V40c 太陽補償光学装置におけるソフトウェアと光学系の改良

三浦則明、能任祐貴、加藤秀輔、桑村進（北見工大）、馬場直志（北大工）、花岡庸一郎、高見秀樹（国立天文台）、上野悟、永田伸一、北井礼三郎（京大理）

我々は飛騨天文台における太陽可視観測用の補償光学装置の開発を行っている。我々の装置では、Shack-Hartmannタイプの波面センサー（5x5マイクロレンズアレイ）、 piezoタイプの可変形鏡（19チャンネル）および、piezo駆動の2軸 tip-tilt 鏡を用いている。ここでは、結像性能と動作周波数の向上を目指して装置の改良を行ったので報告する。

結像性能に関しては実験室における検証の結果、可変形鏡によって導入される収差が非常に大きいことを確認した。これを軽減するために可変形鏡に照射するビームの径を半分にするように光学系を変更した。こうすると、波面補償に関与するアクチュエータ数が減るため補償性能は低下するが、シミュレーション実験の結果では、 $D/r_0=4$ 程度のゆらぎについては補償が可能であった。

動作周波数については、主にソフトウェアの最適化を進め、計算上の繰り返し周波数として約700Hzを実現した。ただし、ミラーとエレクトロニクスにかかわる応答時間はここに含まれていない。例えば、tip-tilt 鏡については、計算機から命令を出して実際にミラーが動くまで約2ミリ秒必要である。現在、実質的な動的性能について理論的な解析を進めているところである。

2007年5月、改良した装置を飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡に設置して観測を行った（観測波長G - Band）。以前の観測に比較して像質が改善されていることを確認した。補償性能が低下したことにより、像の劣化が大きく改善されることはなかったが、シーイング変動による像の伸長が抑えられることを確認した。