

V09b Correlation Tracking による太陽像安定化装置

花岡 庸一郎 (国立天文台)

太陽の地上観測では、シーイングの影響を避けるために、太陽像の全体的な動きを止める像安定化を行いまた補償光学による波面補正をも行うのが一般的になりつつある。いずれも太陽の2次元像のずれを計算して能動光学制御を行う Correlation Tracking によって実現できるものである。今回我々は955 フレーム/秒で画像を読み出せる CCD カメラを用い、毎フレームの画像を使ってパソコンでリアルタイムで像のずれを計算し、 piezoelectric マウントに取りつけた平面鏡を動かして像のずれをキャンセルする、という像安定化装置を製作した。これを三鷹のシーロスタットに設置して実際の太陽観測に使用した結果、像の動きを RMS0.08 ピクセル (1 ピクセル約 1" のとき) に抑えることができ、またスペクトルでも数十 Hz の成分まで像の動きの減衰を達成することができた。長時間にわたって連続使用する場合、reference 画像は 10 秒毎に自動更新され、また雲の通過時や piezoelectric マウントの傾きがリミットに達した場合などは、自動的に初期位置に戻って tracking を再開するようして自動連続運転に対応している。

像安定化装置では単一の大きな領域の全体の位置ずれを計算して制御に用いるが、一方補償光学での Shack-Hartmann センサーでは多数の小さな領域についてそれぞれの位置ずれを計算することになる。現在の像安定化装置での計算量を太陽観測用の補償光学装置にあてはめると、使用中のやや遅いパソコンであっても、subaperture 数個の補償光学装置の処理を 955 フレーム/秒という実用的な速度で行える能力があることになる。したがって今回の像安定化装置の実現は、海外では既に実用に供されている数十 subapertures の太陽観測用補償光学装置を、高速パソコンと我々のソフトウェアシステムを用いて実現できることを意味している。