

V202a せいめい望遠鏡 II 分割主鏡の制御と光学調整

木野勝 (京都大学), せいめい望遠鏡グループ

せいめい望遠鏡は2018年7月に全ての鏡を搭載して以後、分割主鏡・副鏡・第三鏡の光学調整作業を進めてきた。12月のエンジニアリング・ファーストライトを経て2019年1月には概ねシーイングサイズ程度の星像が得られた。これと平行して各分割鏡の傾斜を測定・調整するためのシャックハルトマン (SH) センサを実装するとともに、調整された分割鏡の状態を保持するフィードバック制御システムの立ち上げと動作試験を進め、3月中旬には18枚の分割鏡を制御残差 ~ 0.1 秒角で安定して維持できる状態となった。これに先立ち2月末からは京大内時間での科学観測を、3月下旬からは全国共同利用観測を開始しており、6月時点において概ね順調な運用を続けている。

分割主鏡をSHセンサで調整後のハルトマン定数は ~ 0.97 秒角、天体を30分間追尾した場合の各分割鏡での焦点のぼらつきは ~ 0.6 秒角であった。高度角が大きく異なる天体に指向した場合にはSHセンサによる再調整が必要となるが、典型的な観測では一晩あたり2~3回も行えば十分である。SHセンサでの調整に要する時間は1分程度であり観測時間のロスは小さいといえる。ハルトマン定数を増大させている主な要因は(1)各分割鏡の設置高さの不一致によるデフォーカス、(2)分割鏡の面内回転による非点収差、(3)望遠鏡への設置時の初期ストレスによる鏡面の微小変形であるが、これらはウォーピングハーネスを使うことで修正していく。

現状において分割主鏡の調整にはSHセンサのみを用いた光バケツ状態での運用であり、分割鏡間の段差を計測する位相カメラは今後実装する予定である。またフィードバック制御システムについても安定性を優先するため制御帯域を1秒程度に抑えているが、外乱抑制を向上するために制御帯域を高めた運用も試験していく。