

京大岡山 3.8m 望遠鏡計画：分割鏡制御のための Shack-Hartmann 波面センサの開発

V208b

夏目典明、栗田光樹夫、松尾太郎（京都大学）、ほか京大岡山 3.8m 望遠鏡計画グループ

2014年のファーストライトを目指して、京都大学、名古屋大学、国立天文台、(株)ナノオプトニクス・エナジーが共同して3.8m新技術望遠鏡の開発を進めている。この望遠鏡ではその3.8mという口径を実現するために18枚の鏡を組み合わせて一つの鏡を構成するという分割鏡方式を主鏡に採用している。この場合、18枚の分割鏡を1枚の鏡のように能動的に補償するために、各鏡の姿勢を測定する必要がある。

そこで、我々は分割鏡の姿勢センサの比較検討を行い、光学系がシンプルでかつ信頼性の高いShack-Hartmann波面センサを採用した。Shack-Hartmann波面センサは、望遠鏡開口(瞳)にレンズアレイを並べて、各レンズアレイに入射する波面の傾きを焦点面でのスポットの移動量として測定するものである。本望遠鏡の分割鏡の姿勢計測では、光源として天球面の恒星を利用し、各鏡に対して2カ所計測できるようなマイクロレンズアレイを瞳に置き、焦点面で36点のスポットを同時に取得し、各鏡の姿勢が変化しない短時間で測定及び解析を行なう。この時、大気擾乱による波面の乱れを受けないように各レンズの直径をフリード長よりも短く設定する。

我々は、分割鏡制御の要求仕様である角度分解能0.06秒、ダイナミックレンジ30秒を満たす光学系を設計し、Shack-Hartmann波面センサの性能評価を行なう為の光学系を実験室で構築した。実験では、Shack-Hartmann波面センサ固有の収差を取り除き、波面センサに入射する収差を測定するアルゴリズムを開発し、その測定を行った。本ポスターでは、Shack-Hartmann波面センサの光学設計及び実験結果について報告する。