

V206b 次世代超大型望遠鏡の広視野補償光学の光学設計

高田大樹 (東北大学), 秋山正幸 (東北大学), 大屋真 (国立天文台), 池田優二 (フォトコーティング)

広視野補償光学には一般的に地表層補償光学 (GLAO)、多天体補償光学 (MOAO)、多層共役補償光学 (MCAO) の3種類がある。GLAOは多数のガイドスター (GS) を用いて、それらに共通する大気揺らぎ成分である地表層のみを補償することで最も広い視野に対して適度な補償を可能としている。

我々はTMTの第二期観測装置として視野10分という広視野を実現するMOAOの検討を進めている。そのためにGLAOを前置補償光学系として用いる光学系の検討を行っている。MOAOの前にGLAOを設置することで制御を一部閉ループ化することができ、MOAOはGLAOで補償されたGSを用いることが可能である。

次世代超大型望遠鏡でGLAOを設計する際の注意点は可変形鏡 (DM) 上での瞳収差である。DM上での瞳収差が大きいとすべての視野に対して共通の大気揺らぎを正しく補正ができなくなり、フィッティングエラーが発生する。フィッティングエラーの大きさを考慮して、瞳収差が 60×60 DM1素子の半分となる1%以下になるように前置補償光学系の設計を行う。望遠鏡の焦点とDMの間には非球面ミラーが1枚入っており、そのミラーで光をコリメートしDM上で主鏡像ができるような設計になっている。そのため、DMへの光の当たり方はそのミラーで決まる。ミラーとDMとの間の距離を変化させたり、ミラーの曲率を変えることで仕様を満たす瞳収差を可能とする光学系のパラメータ条件を検討した。また、瞳収差の制約については光線追跡による定量的評価を行っており、その結果についても報告する。