

小型屈折光学系補償光学装置の開発 III - 機械設計および実験室ファーストループ

V218b

北尾栄司, 藤代尚文, 清水智, 松井卓也, 池田優二 (京都産業大学), 大屋真 (国立天文台)

現在我々京都産業大学のグループでは、多天体補償光学 (MOAO) や地表層補償光学 (GLAO) などの次世代 AO に対する基礎技術開発の一環として、“小型で安価な AO” の開発プログラムを進めている。これらの次世代 AO においては、一つの AO 装置に波面センサーや可変形鏡を複数搭載するため、AO の小型化が重要な課題となっている。我々はこのような小型 AO のアイデアの一つとして、屈折素子によるダブルパス光学系を用いた「小型屈折光学系 AO (CRAO)」を提案している (藤代他: 2012 年秋季年会)。2013 年秋までに、京都産業大学神山天文台におけるサイト調査を行い、その結果を踏まえて主要部品の選定と光学設計を行った。さらに、設計した光学系を用いた補償性能シミュレーションを行った結果、V-band において神山天文台サイトにおける典型的シーイング 2.5" を 0.6" まで改善できる見込みであることが分かった (北尾他: 2013 年秋季年会)。

今回我々は引き続きのステップとして、光学系を精度よく安定に保持する機械系の設計および製造を行った。その結果、装置全体として最終的に 200x350x100mm 程度というコンパクトなサイズを実現できることが分かった。また平行して、選定した WFS および DM と設計 / 製作した瞳生成 & 結像レンズ系を実験室内定盤に組み込んだの、AO ループ駆動試験を行った。本試験には大気乱れのシミュレータが必要であるが、これにはすばる 188AO の室内ループ実験で用いられた大気位相板を流用することで実現させた。具体的には、kolmogorov 乱流理論におけるスケーリング則を仮定し、位相板への入射ビーム径を調整することで、神山天文台サイトの大気状態を再現した。本発表では、機械設計および室内実験系の詳細と、室内ファーストループの結果について報告する。