

W70b 分割鏡を用いた軌道上大型望遠鏡のための要素技術研究

度会 英教、大沢右二、松本暁洋、浜崎敬 (JAXA 宇宙利用推進本部)

宇宙航空研究開発機構 JAXA/宇宙利用推進本部では、静止軌道上地球観測衛星・光赤外天文衛星などをターゲットにした、分割鏡による大型光学系の検討および要素技術の研究を進めている。現在は H-IIA ロケットのフェアリングに納まる限界である口径 3.5m の (分割) 主鏡を想定しているが、より大型光学系への応用も念頭において検討を行なっている。本研究では、これまでに小型分割鏡の試作、分割鏡制御システムおよび Zygo レーザ干渉計を用いた波面精度測定系の開発を行なってきた。小型分割鏡は口径 10cm の 7 枚の球面鏡から成り、全体として約 30cm の開口直径を持つ。各々の鏡には 3 個の米国 NewFocus 社製高精度アクチュエータ (Picomotor) が取り付けられており、合計 21 個のアクチュエータを 5~30nm/step の分解能で独立制御する構成となっている。この試験システムを用いて、干渉縞をモニタしながら理想鏡面へのアライメント試験を実施した結果、これまでにレーザ波長における波面精度として $\sim \lambda/32$ を得ることができた。現在、この分割鏡に副鏡と後段の補正光学系を追加してカセグレン望遠鏡とする準備を進めており、オートコリメーション法により望遠鏡全体の透過波面精度の測定を実施する予定である。上記の結果により、全系の透過波面精度として回折限界の結像性能 ($\lambda/14$) を十分に満たせると考えている。本研究の目標の 1 つは、軌道上における波面制御技術の確立であるが、これに向けて、点光源からの光を望遠鏡に導入し、CCD カメラによる PSF の形状モニタを行なう試験設備を準備しており、アライメントずれに伴う PSF の乱れをリアルタイムに計測し、分割鏡アクチュエータへフィードバックをかける closed-loop 制御システムの構築を目指している。

講演では、試験システムの概要とこれまでの成果、今後の計画について詳しく述べる。