

W68a テラヘルツ帯天文観測計画 Tera-GATE にむけた気球望遠鏡開発

上塚 貴史(東京大学)、片ざ 宏一、渡辺 健太郎、和田 武彦、村上 浩 (ISAS/JAXA)

我々はテラヘルツ帯(波長 50-300 μ m、周波数 1-6THz)における多色測光観測計画 Tera-GATE を進行中である。当波長域は強い大気吸収の影響から地上観測が困難であるため、我々は大気球による高々度(25-30km)からの観測を計画している。気球を用いた観測は姿勢が不安定なため指向性が良くないという問題を伴う。我々はこの指向性のエラーを望遠鏡光学系の駆動によりキャンセルするイメージスタビライザを搭載した気球搭載望遠鏡を開発し、長時間露光による高感度観測の実現を図っている。

望遠鏡は実口径 690mm(有効口径 560mm)の球面主鏡と球面収差を補正するよう設計した副鏡の二枚の鏡からなる反射望遠鏡となっており、指向性のエラーに応じて副鏡を駆動(三軸平行移動・ティップ・ティルト)させることで焦点面における像の移動・ボケを指向エラーが 0.6 度 p-p の範囲で補正できる設計となっている。焦点面はテラヘルツ帯観測用に中心部分の直径 10 分角を割り当て、その周囲約 0.4 度四方の領域を指向エラーのモニター用に割り当てた。このモニター領域を可視光線でモニターし、像の移動となって検出される指向エラーの大きさ・方向を求め副鏡の駆動量を決定する。

現在の計画では ISAS の開発する汎用気球システムへの搭載を予定しており、このシステムでは方位角が約 0.3 度 p-p(RMS で 0.1 度)の精度で制御される。我々はイメージスタビライザによりこのエラーを 0.1 分角に抑えることを目標としている。汎用気球システムのフライトデータの解析から、目標の実現にはおよそ 10Hz の頻度で副鏡を駆動し補正するシステムが求められる。この副鏡駆動システムとして五本のリニアアクチュエータによる駆動機構を設計した。本講演では副鏡駆動システムおよび望遠鏡全体の開発・試験状況について述べる。