

V201a Computer-Generated Hologram を用いた軸外し放物面の鏡面精度測定

石川あゆみ（広島大学）、鈴木竜二（国立天文台）、近藤翼（名古屋大学）、尾崎忍夫（国立天文台）、中川貴雄（ISAS/JAXA）、稲見華恵（広島大学）

赤外線観測は熱放射の影響を受けるため、装置を極低温に冷却する必要がある。また、赤外線は地球大気に吸収されやすいため宇宙空間での観測が必須であり、観測装置の軽量・コンパクトが欠かせない。この実現には自由曲面鏡が有効である。自由曲面鏡の観測装置への応用は、次世代赤外線宇宙望遠鏡 GREX-PLUS や遠赤外線観測ミッション FIR-Probe 計画でも予定されている。しかし、自由曲面鏡の表面形状を保証（測定）することは容易ではなく、極低温下ではなおさら困難である。そこで本研究では、まずは常温下において、軸外し放物面鏡を用いて自由曲面を模擬し、鏡面測定法の確立と測定精度の定量的な評価を目的とする。表面形状を数 nm の精度で別途測定することで表面形状をキャリブレーションし、以下に述べる本測定での測定精度を求めることができる。

本測定では、Computer-Generated Hologram (CGH) とフィゾー型干渉計を組み合わせた測定法を選択した。これは次のステップで行う冷却下での測定の際に、クライオスタット内に配置した被検面を非接触で測定するためである。加えて、CGH を用いて収束光を作ることによってクライオスタットの窓を小さくできることも冷却下での測定に有利である。測定に向け、最初に、鏡一枚あたり 0.1 % の感度低下を許容して測定精度の要求値を 32 nm に設定し、要求精度を達成するための光学設計、公差解析を行った。次に、必要な調整精度をもとに測定手順を立案し、立案した手順に沿って上述のキャリブレーション測定と CGH を用いた鏡面測定を実施した。本講演では、測定結果について報告し、CGH を用いた自由曲面鏡の測定方法について議論する。