

V213b 極低温下における自由曲面鏡の表面形状測定に向けた CGH 干渉計の開発

近藤翼、國生拓摩、金田英宏（名古屋大学）、石原大助（ISAS/JAXA）、木野勝（京都大学）

宇宙望遠鏡の観測装置には、限られたスペースで高い結像性能を実現するために自由曲面鏡が有用だが、とくに赤外線観測の運用環境下である極低温（10 K）にて自由曲面鏡を評価することは容易ではない。本研究では、せいめい望遠鏡の分割主鏡を測定した実績のある干渉計をベースに、Computer Generated Hologram (CGH) を用いて、極低温下で自由曲面鏡の表面形状を測定できる新しい干渉計を開発する。本手法の特徴として、冷媒の蒸発や冷凍機の駆動に伴う振動の影響を抑えるため、振動耐性の高いデータ取得・処理方法を考案した。さらに極低温部の入射窓の口径を絞って、常温および 77 K シールドからの熱流入を抑えるために、被検光として収束光である CGH のマイナス 1 次光を用いた。

これまで、常温下で球面鏡を CGH マイナス 1 次光で測定し、1 次光を用いた従来の測定方法と同等の結果が得られることを確認した。さらに冷却チャンバーを用いて球面鏡を温度 11 K まで冷却して、CGH 干渉計による測定を実現した。フィゾー干渉計による測定との比較から、本干渉計の絶対精度は 19 nm RMS と求められ、赤外線観測装置の要求に対して十分に高いことが分かった。次のステップとして、非球面である軸外し放物面鏡を常温下で測定した。接触式測定器による結果と比べたところ、同等の表面形状誤差パターンが得られるものの、干渉計のアラインメント誤差による光学収差が測定精度を悪化させていることが分かった。本発表では、上記の測定結果と、極低温下における非球面鏡の測定に向けた開発の現状について発表する。