

V238a 超精密加工による SWIMS-IFU 用ミラーの試験加工

河野志洋 (東京大学), 山形豊 (理化学研究所), 森田晋也 (東京電機大学), 尾崎忍夫 (国立天文台), 本原 顕太郎, 高橋英則, 北川祐太郎, 小西真広, 加藤夏子, 寺尾恭範, 大橋宗史, 櫛引洸佑 (東京大学)

現在東京大学天文学教育研究センターでは、東京大学アタカマ天文台 (TAO) プロジェクトとしてチリのチャノートル山に建設中の 6.5m 赤外線望遠鏡に、第 1 期装置として搭載する近赤外撮像分光装置 SWIMS を開発している。SWIMS では撮像・多天体分光観測モードに加えて、面分光観測モードの実装を計画しており、面分光ユニット (SWIMS-IFU) はスリットマスクと同様に取り扱える小型かつ軽量の設計となっている。スリット幅は $\sim 0.5''$ 、波長分解能は $R \sim 1000$ であり、既存の近赤外面分光装置の中で最大の視野 $17.2'' \times 12.8''$ を有している。SWIMS-IFU には上述の光学系を実現するために複雑な形状をした 3 つのミラーアレイがあり、これらの相対的な位置ずれを減らすために各ミラーアレイを一体加工することを予定している。さらに、表面粗さとして $PV < 100$ nm, $RMS < 10$ nm といった高い精度が要求されている。我々はこの複雑なミラーアレイの加工を超精密加工によって実現することを目指しており、これまでに角度の異なる 26 面の平面鏡で構成されたスライスミラーに関しては、フラットエンドミルを用いることで製作可能であることが確認できている。

本講演では、球面鏡や軸外し楕円面鏡で構成されたミラーアレイの製作可能性の検証を目的として行った試験加工について報告する。曲面加工に適したボールエンドミルを用いて超精密加工を行い、製作した球面・楕円面は設計形状からのずれが 1.4 mm 四方で $PV \sim 700$ nm と要求通りの形状が得られたが、表面粗さは $PV \sim 350$ nm, $RMS \sim 70$ nm と要求精度を満たさなかった。比較として製作した平面鏡では $PV \sim 60$ nm, $RMS \sim 10$ nm が得られたことから、曲面加工での粗さの要因は同時多軸制御による駆動精度や曲面の線分補完などであると考えられる。