

V233a TMT 計画 - 主鏡セグメントの量産 II

大屋 真、山下卓也、宮下隆明、林左絵子、白田知史、家 正則、ほか TMT 推進室メンバー (国立天文台・TMT 推進室)

Thirty Meter Telescope (TMT) は対角が 1.44m の六角分割セグメント鏡を 492 枚組み合わせた口径 30m の次世代超大型望遠鏡である。国立天文台は TMT International Observatory (TIO) の一員としてこの計画を進めている。主鏡の製作は日本の貢献の大きな柱の一つである。米国に加えインド・中国も分担するが、その中で日本は全セグメントの硝材を表裏球面研削したメニスカス形状 (ブランク材) で提供すると共に、その後の非球面研削・研磨、そして六角形への外形加工・支持機構搭載に関しても全体の 30% のセグメントを分担する。分割式主鏡の場合、開口面上の位置に応じて各セグメント表面の軸外し非球面量が変化する。非球面研磨には Keck 望遠鏡で実績がある曲げ研磨方式を採用している。硝材円板の外縁に剪断荷重と曲げモーメント荷重を加えることにより表面を非球面形状に撓ませた状態で球面研磨すれば、荷重解放時に非球面形状になる。荷重を変化させることで異なるセグメントの非球面形状に対応できる。この方式では研磨作業自体は球面研磨であるので大きな研磨皿を使って効率よく研磨できる利点がある。

平成 29 年度はブランク材の継続的な米国輸出に加え、インド・中国へも加工試作用材を輸出した。ブランク材については品質保証のための追加試験も行った。例えば、球面研削時の Sub-Surface Damage (SSD) について加工砥石使用開始時の試験は量産開始前に既に行っていたが砥石の寿命時点でも摩耗状態による SSD の差が無いことを確認した。また非球面研磨も今年度中に 22 枚目まで完成の見通しであり、TIO への受け入れ合意に関して最終的な議論を詰めつつある。これらの活動を報告すると共に次年度以降の計画についても紹介する。