

W05a CNC 三次元測定機による光学素子測定精度の検証

加藤禎博、大坪政司（国立天文台）

望遠鏡で用いる非球面の測定には干渉計測が用いられるが、曲率半径や光軸などを測定することが難しい。しかし最近の三次元測定機は精度が向上してきたため、数 100 mm 程度の小型の素子は直接測定が可能となりつつある。本研究では 1 m クラスの大型 CNC 三次元測定機で、光学素子の測定精度を検証した。

使用したミットヨ製 LEGEX910 は接触式で、ルビー球の付いた測定子（プローブ）を測定物に接触させることで測定を行う。測定圧は最小で 3gf であり、ガラスを傷つける危険性が少ない。制御はコンピューターで行いプログラミングも可能である。測定可能範囲は水平方向 905x1005mm、鉛直方向 605mm である。工業規格における二点間の指示誤差 $E = (0.35 + L / 1000) \mu m$ (L は測定物の長さで単位は mm、650mm の測定で $1 \mu m$ の誤差) で、このサイズでは世界最高性能である。

最初に有効径 80mm、曲率半径 200mm の球面鏡で精度検証を行った。測定は 1.0mm 間隔のグリッドで行った。測定時間は 1 点当たり 5 秒程度であった。プローブが塵を拾ったためと思われる点状や線状の異常点が見られたが、それを除いてもまだ波打った形状が残り、球面からのずれ量が $\sim 2 \mu m$ と満足のいく結果ではなかった。測定に 10 時間以上かかっており、温度変化による測定器の座標の移動が主要因である可能性が考えられた。そこで同じサイズの平面鏡を用いて 1 走査毎に粗く鏡面全域の同じ位置を測定して測定物自身で座標変化を測定した。その結果、測定中に座標が面方向に $3 \mu m$ 以上変動していた。座標測定の結果を用いて補正を行うことで、測定精度を $0.05 \mu m$ RMS 以下に改善することに成功した。今後はサイズを拡大し測定精度検証を進める予定である。