

第11回光学シンポジウム

全面走査型非球面形状測定器

加藤正彦・関口修利・毛利 工
久保允則・川島 隆・川上一雄

オリンパス光学工業(株)

〒192 八王子市石川町 2951

精密加工技術の発展には、それに対応するだけの計測技術が不可欠である。近年多岐にわたる光学機器に使用されつつある非球面においても例外でなく、その光学的優位性を得るべく形状計測および面精度測定の高精度化が要望されている。今回、非接触測長方式^{1,2)}を応用し、サブマイクロオーダーの精度を有する測定機を開発したので報告する。

本機の特徴として下記の事項が掲げられる。

- ① 非接触測定であり、被検面を破壊したり、測定時の接触歪の影響がない。
- ② 干渉計の回転による被検面上経線方向の走査と被検面の回転とにより全面走査が可能である(最大16万点のデータ取得可能)。
- ③ 大非球面量の非球面測定にも対応できるように、被検面からの反射光の傾き角補正機構を有する。
- ④ セッティング誤差すなわち被検面の取付け誤差および測定系の設定誤差(軸ずれ等)の自動補正機構を有し、作業者の負担を軽減できる。
- ⑤ 被検面上の異物やキズに対し、電気的にデータを保護する回路を設け、干渉計測方式の欠点を軽減した。

直交する2種の回転による全面走査の結果として得られる走査軌跡は球面となり、これを参照面として、これからの変位量を干渉測長し、被検面の形状を求めるというのが原理である。

セッティング誤差の算出・補正は、このようにして得られたデータを基にして行なわれる。図1は種々のセッティング状況を想定したシミュレーションの結果で、破線に示す誤差量(約25μm)を含む生データを実線のレベル(±0.02μm以内)にまで補正でき

ることを確認した。

本機の較正には、凹3R, 凸10R, 凸80Rの3種の球面を理想球面と仮定して測定し、その結果からロータリーテーブルの回転特性等の測定機固有の誤差成分を算出し、補正值とした。このようにして測定精度±0.1μm(3σ)を実現した。さらに非球面の測定においては、再現性±0.09μmを得ている。

図2に本機による測定例を掲げる。これは非球面金型の測定例で、1断面の情報を設計値データとともにプロットしたものである。

最後に本機の仕様を掲げ、まとめとする。

精度: ±0.1μm (3σ), 測定時間: データ取得約7分, サイクルタイム(標準)約15分, 傾き角補正: ±7°, 測定範囲: R±(2.5~100mm), 直径4.5~70mm.

文 献

- 1) I. Powell: Appl. Opt., 20 (1981) 3367-3377.
- 2) 吉住恵一, ほか: 光学, 12 (1983) 450-454.

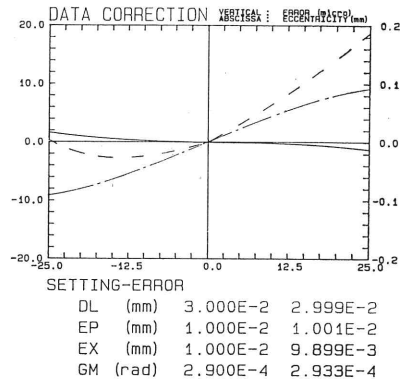


図1 セッティング誤差補正シミュレーション結果

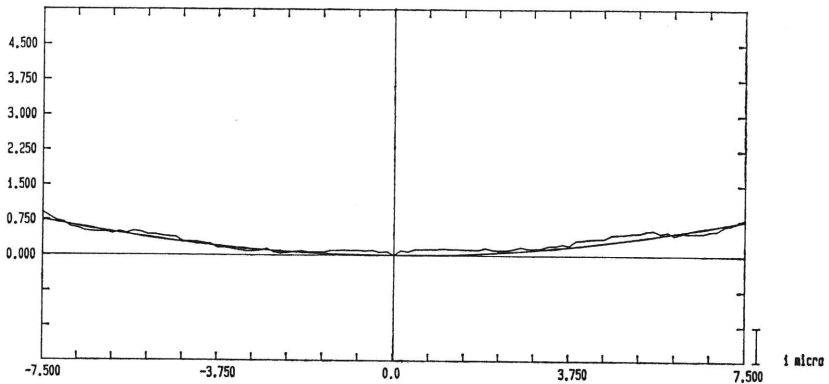


図2 非球面金型の測定例