

白色光干渉測定を用いた表面性状評価事例

機械科 柳原 亘

Examples of evaluation of Surface texture using white light interference measurement

Wataru YANAGIHARA

Keywords : surface texture, white light interference measurement

キーワード：白色光干渉測定、表面性状

1 はじめに

本研究所が所有する白色光干渉計（アメテック㈱製 タリサーフCCI HD、以後CCIと呼ぶ）（写真1）は、光の干渉をCCD撮像素子で感知し、物体の表面性状を三次元で短時間に測定できる装置である。CCIのような光干渉型の測定機は、非常に高精度で透明体も測定可能であり、次世代照明の光学レンズも含めた様々な分野の表面性状評価に活用できると考える。本報ではCCIを用いた2つの表面性状評価事例を紹介する。



写真1 白色光干渉計

2 方法

2.1 回折レンズの形状測定

回折レンズの回折格子形状は光学性能に影響し、その形状を詳細に把握することは光学設計の点からも重要である。光学実験に使われるφ25mmの回折レンズにおいて、レンズ頂点を中心とした約4×4mmの範囲をスティッチングにより測定した。水平分解能は0.415μm、最大垂直分解能は0.01nmである。解析評価ソフト（アメテック㈱製 Talymap）において、測定データからレンズ曲面を6次関数で近似した形状を差し引いた。

2.2 軸スリーブの表面性状測定

回転機械に使われる軸スリーブの外周円筒面は油漏れを防ぐためホーニング加工で精密研磨される。ホーニング加工は旋削加工筋を低減するために行われる。加工修正前後の軸スリーブ外周円筒面の一部を約1.6×1.6mmの範囲で測定した。水平分解能は0.8μm、最大垂直分解能は0.01nmである。上記同様の解析評価ソフトにおいて、フィルタリングにより測定データをホーニング加工筋の方向成分と旋削加工筋の方向成分の表面性状データに分離した。各データから三次元表面粗さを算出した。

3 結果および考察

3.1 回折レンズの形状測定

三次元の回折格子形状データを図1に示す。本データからレンズ中心を通る任意断面を抜き出した（図2）。回折格子のピッチと振幅を詳細に把握することができた。形状を差し引きする際、曲面上のデータを平面展開せず真下に移動させるため、測定データの端側は水平方向に若干のひずみが発生する。回折格子の無いCADデータとの比較であれば、より正確に回折格子形状を評価できると考える。

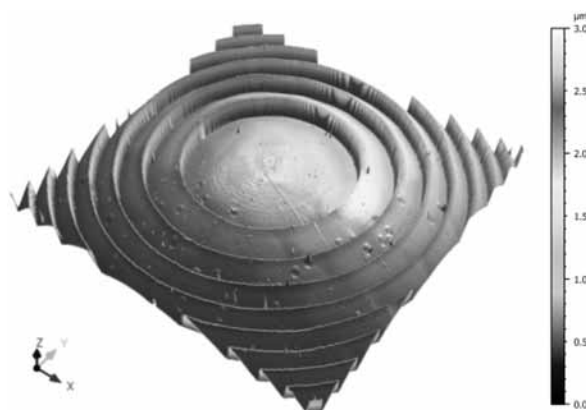


図1 回折格子形状データ

3. 2 軸スリーブの表面性状測定

表面性状と粗さの解析結果を図3に示す。ホーニング加工筋では、Sz（最大高さ）とSp（最大山）が加工修正で半分近い値に低減されている。加工の際に上側に飛び出た山から削られていくためと考える。旋削加工では、若干ではあるが各粗さ数値が低減されている。軸スリーブでは、必要以上の研磨も摩耗につながるため、少しずつ加工修正していく必要がある。今回のように、加工筋方向ごとに表面性状を分けて評価することで、加工方法による修正量を把握できることが

分かった。

4 まとめ

表面性状は、従来の二次元から三次元で測定することで、より詳細に解析できるようになった。本報で紹介したように、今後も様々な表面性状評価に貢献できると考える。また、三次元粗さ評価方法も今後徐々に規格化され、三次元表面性状評価の要望が強くなっていく。

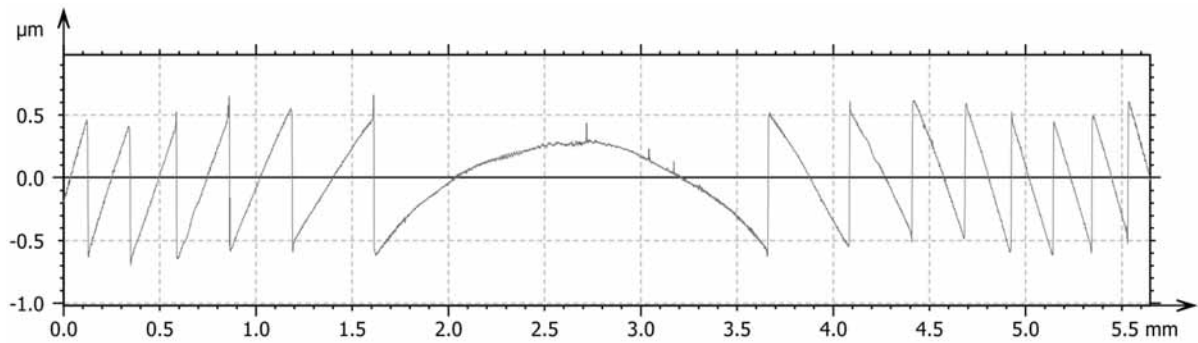


図2 レンズ中心を通る任意断面

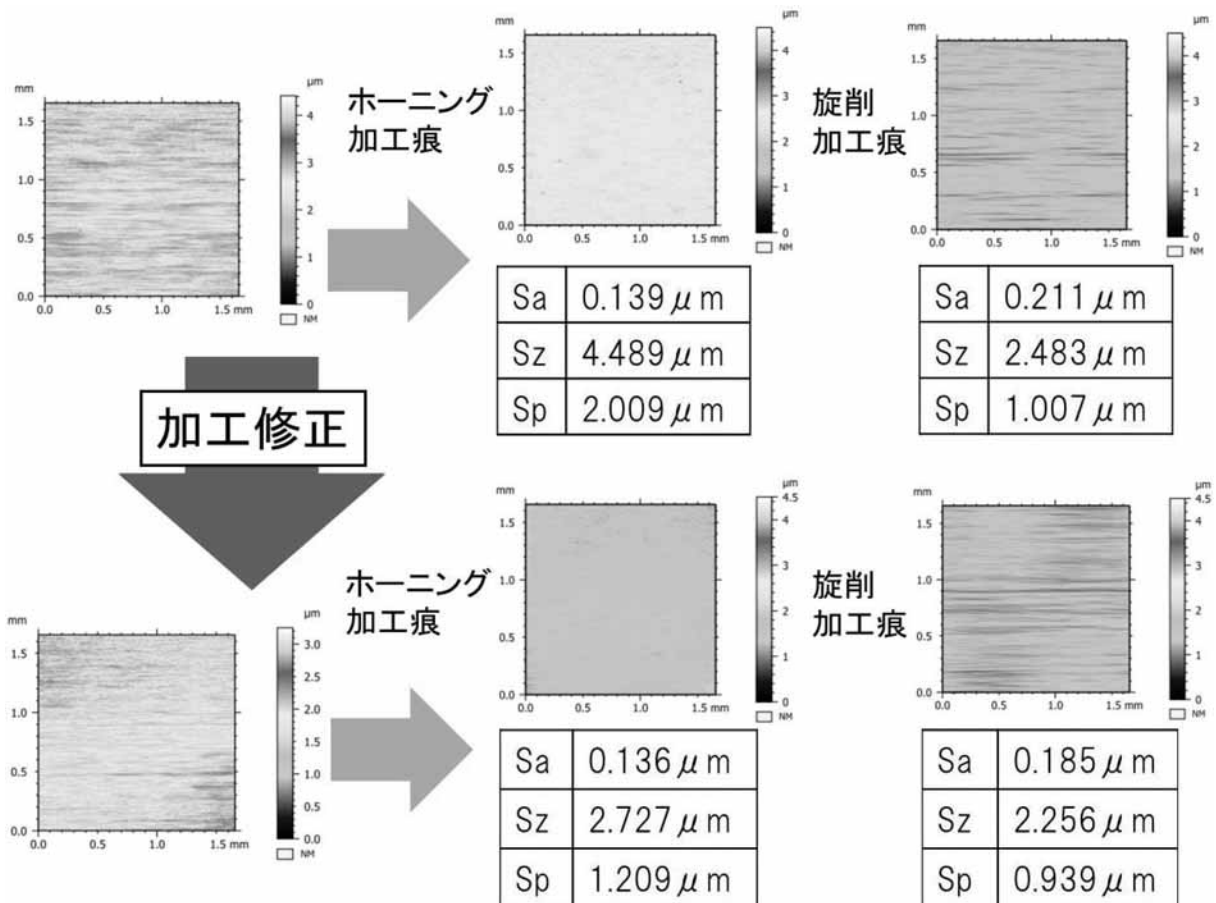


図3 加工修正前後の表面性状