

PGIディメンション – 半球レンズ

微小半球レンズの 急傾斜部測定

Lucy Cooper, Applications Engineer

はじめに

測定プロセスの信頼性を高めるには、再現性が高く、かつ国際規格に対してトレーサブルな測定を実施する必要があります。

本稿では、テーラーホブソンのPGIディメンションを用いてトレーサブルな校正済み基準球を測定し、同システムの精度、繰り返し精度、および傾斜部(最大85度)における測定能力を実証します。

また、一般的な形状測定機を用いた高傾斜部の測定における課題を明らかにし、テーラーホブソンのPGIディメンションがそれらの課題にどのように対処し、今までに無い高品質なデータを提供できるようになったか解説します。

課題

直径が数mm単位のレンズの超高精度形状・半径測定は一般的に非常に困難で、高精度で再現性の高いデータを得るには、いくつかの乗り越えなければならない課題があります。

主な課題は、以下の通りです:

急傾斜部 – ここでの重要な課題は2つあります。1つ目は、スタイラスのフランキングを回避することです。フランキングが生じると、データの信頼性は完全に無くなります。

2つ目は、急傾斜部におけるデータの信頼性です。仮に特殊なスタイラスを用いてフランキングを回避したとしても、傾斜が急になるにつれ一般的にデータの信頼性が低下する傾向があります。

アライメント – 測定においてサンプルの中心をトレースする必要があるため、アライメント機構が必要です。サンプル中心をトレースしない測定ではデータの信頼性が保証されません。サンプル中心はスピンドルの回転軸と完全に一致している必要があります。これは、様々な角度位置で形状測定を行う場合に特に重要です。軸からずれた測定を行うと致命的な測定誤差が生じる場合があります。したがって、機器のアライメントプロセスの再現性が高いこと、そして測定機が高精度で安定性も高いことが重要です。サンプルが微小である場合や、急傾斜部を持つ場合はこれらの点がより一層重要になります。

測定の再現性 – 上記のように、再現性の高い測定を行うには、まずサンプルのアライメントを確実に実施する必要があります。扱うサンプルが微小である場合、それに伴う公差も小さいことから、高性能で安定性の高い測定システムが必要です。機器のセットアップや環境、アライメントは、非常に重要な要素です。

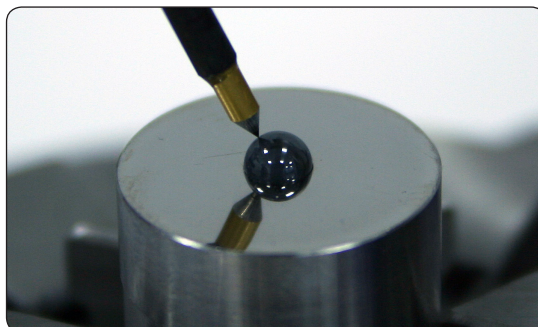


図1: METAS校正球 115-01450、平均直径 – 2.381193 mm

“テーラーホブソンは急増する光学アプリケーションの需要に応え、PGIディメンションを開発しました。”

Bob Bennett,
Technical Director,
Taylor Hobson Ltd.

PGIディメンション – ソリューション

高品質な急傾斜部データ –PGIディメンションは、トラバースデータムを傾けることで、スタイラスのフランキングを防ぎ、高傾斜部測定特有の誤差を回避します。

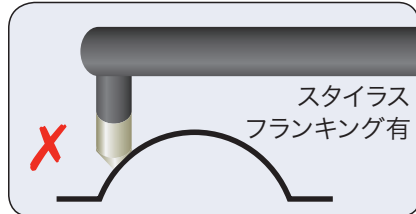


図 2: 角度のついたゲージヘッドがフランキング問題を解決

高精度アライメント –測定開始前、テラーホブソンが特許を所有する「自動センタリング」機能で、サンプルとスピンドルの回転軸のアライメントが行われます。

高い再現性 –PGIディメンションは、アクティブ防振システムを組み込んだ測定プラットフォームと、テラーホブソン独自の安定性に優れた高精度測定データムを採用し、非常に再現性の高い結果を提供します。

測定結果

典型的な形状再現性と半径の精度を知るため、微小半球レンズを同じ角度位置で10回の測定を実施しました。サンプル測定範囲の最大傾斜は83度です。

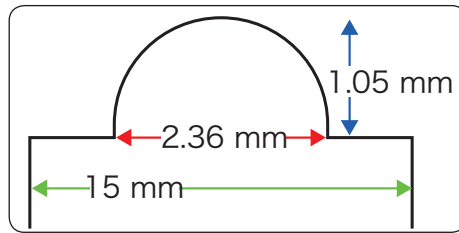


図3: 有効径とサゲ

急傾斜部(83°)における測定の再現性

測定の再現性を検証するため、10回分の測定結果を比較しました(図4)。Lsフィルタは、0.025 mmを採用しました。表1に10回分の測定のPt 値を示します。

設計半径 1.19060 mm											
測定	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	最大-最小
形状誤差 (Pt)nm	30	32	26	27	32	29	27	33	28	25	7
最適化半径mm	1.19072	1.19071	1.19070	1.19071	1.19070	1.19070	1.19070	1.19070	1.19070	1.19072	20 nm

表1: 形状誤差(Pt)と最適化半径(mm) (0-180度)

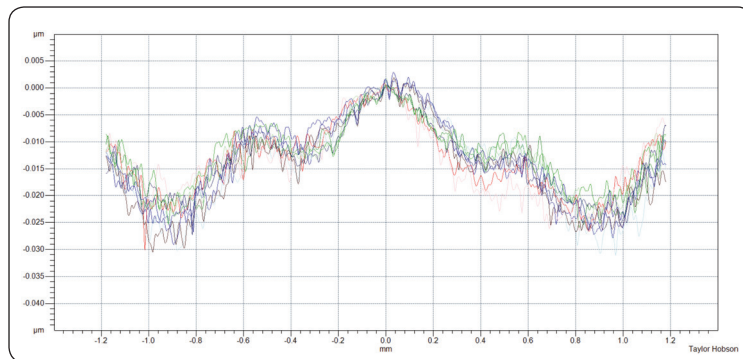


図4: 再現性の比較

まとめ

PGIディメンションは、安定性に優れた測定プラットフォームを有し、微小半球レンズの急傾斜部測定に最適です。繰り返し測定結果から、極めて安定した再現性と半径測定が出来ることがわかります。同システムでは、サンプルの軸が正確にスピンドルの回転軸の中心と一致するようにアライメントを取り、高傾斜部の測定で一般的に生じるデータの歪みを排除します。卓越した再現性を備えた同機は、製造プロセス制御のための理想的なツールです。

テラーホブソン 英国 (グローバル本部)
PO Box 36, 2 New Star Road
Leicester, LE4 9JD, England
Tel: +44 116 276 3771
taylor-hobson.sales@ametec.com

テラーホブソン フランス
Tel: +33 130 68 89 30
taylor-hobson.france@ametec.com

テラーホブソン ドイツ
Tel: +49 611 973040
taylor-hobson.germany@ametec.com

テラーホブソン インド
Tel: +91 80 67823200
taylor-hobson.india@ametec.com

テラーホブソン イタリア
Tel: +39 02 946 93401
taylor-hobson.italy@ametec.com

テラーホブソン 日本
Tel: +81 36809 2406
taylor-hobson.japan@ametec.com

テラーホブソン 韓国
Tel: +82 31 888 5255
taylor-hobson.korea@ametec.com

テラーホブソン 中国 北京オフィス
Tel: +86 10 8526 2111
taylor-hobson.beijing@ametec.com

テラーホブソン 中国 上海オフィス
Tel: +86 21 58685111-110
taylor-hobson.shanghai@ametec.com

テラーホブソン シンガポール
Tel: +65 6484 2388 Ext 120
taylor-hobson.singapore@ametec.com

テラーホブソン 米国
Tel: +1 630 621 3099
taylor-hobson.usa@ametec.com