

極めて平坦な平面ガラス基板



尾藤 洋一

びとう よういち
y-bitou@aist.go.jp

計測標準研究部門
長さ計測科
長さ標準研究室
研究室長
(つくばセンター)

計量研究所のころから、長さ・幾何学量計測・標準の研究に従事しています。現在は、特に平面から球面・非球面の高精度標準の実現を目指して技術開発に取り組んでいます。

関連情報：

● 共同研究者

山内 一秀 ((株) テクニカル)、近藤 余範 (産総研)

● 参考文献

[1] Y. Kondo and Y. Bitou : *Meas. Sci. Technol.*, 25, 064007 (2014).

[2] Y. Bitou and Y. Kondo : *Meas. Sci. Technol.*, 25, 095202 (2014).

● 用語説明

* フィゾー干渉計：光の干渉現象を利用して測定対象の平面形状を測定する技法。

** ペンタゴンミラー：45度向かい合わせに設置された一対の鏡。

● プレス発表

2014年7月24日「極めて平坦な平面ガラス基板を開発」

高精度な平面基板(真っ平らな表面)は半導体露光装置のマスク基板などに用いられていますが、次世代の半導体露光装置では、より高精度のマスク基板が必要とされるため、平面基板に要求される精度は年々高まる一方です。私たちは今回、共同研究先の企業とともに、平面度 $\lambda/100$ (関東平野の広さに対して5 mm程度の凹凸に相当)の超高精度平面ガラス基板を開発しました。

超高精度平面度測定装置を開発

今回、物体表面の局所的な角度の分布を、オートコリメーターと呼ばれる角度測定装置により測定し、得られた角度分布を積分することで物体表面の平面形状(凹凸)を求めました。この手法は、フィゾー干渉計*のように基準となる平面が不要で、角度測定の精度のみによって平面度の測定精度が決まります。

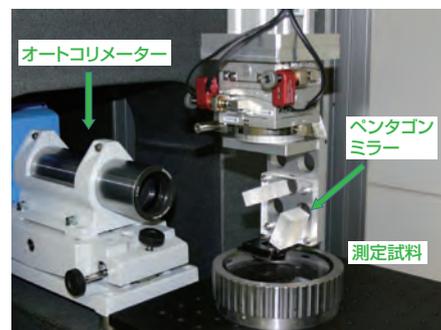
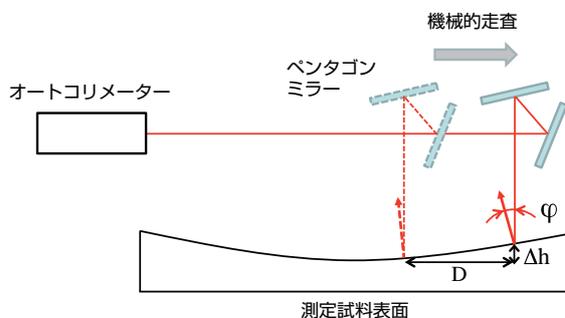
下に今回開発した超高精度平面度測定装置の概略図とその外観を示します。この装置では、市販のオートコリメーターを角度測定装置として用い、そこから出射される角度測定用の光ビームを、ペンタゴンミラー**を介して測定試料表面に当てます。そして、ペンタゴンミラーを移動させて試料表面上で光ビームの当たる位置を走査することにより、局所的な角度分布を測定します。今回開発した装置は、測定原理と装置構成がともにとってもシンプルであるにもかかわらず、平面度測定の再現性として、口

径300 mmに対し ± 1 nm以下というとても高い精度を達成しました。

この装置を用いた平面形状の評価結果をもとに、共同研究先の企業が、独自の技術を用いて超高精度平面ガラス基板の研磨に取り組みました。さらに、この企業は研磨した平面ガラス基板の保持機構も併せて開発しました。枠材や保持位置を工夫することで設置時の変形やたわみの発生を抑え、ほかの装置に組み込む状態でも研磨時の平面度が損なわれず、 $\lambda/100$ (約6.33 nmに相当)の平面度を達成しました。今回開発した超高精度平面ガラス基板を基準平面板として、製造工程で用いられる平面度測定装置(市販のフィゾー干渉計)に組み込むだけで、その測定精度を大きく向上できます。

今後の予定

今回開発した超高精度平面度測定装置を用いて平面度の校正サービスを開始する予定です。



超高精度平面度測定装置の概略図(左)とその外観(右)