

連携成果

超高精度平面基準器の開発

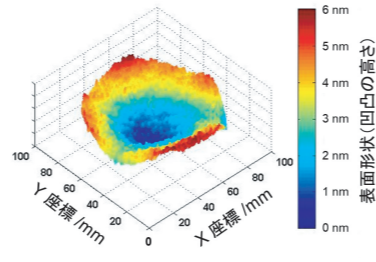
連携先

株式会社テクニカル

(青森県弘前市)
高精度平面基板、高精度の特殊プリズムなどの光学部品製造
◆2006年 中小企業庁「元気なモノ作り中小企業300社」



Φ100mm 90% λ/100 平面原器 (ハウジングへポッティング後)



Φ100mm 平面原器測定データ (産総研測定)

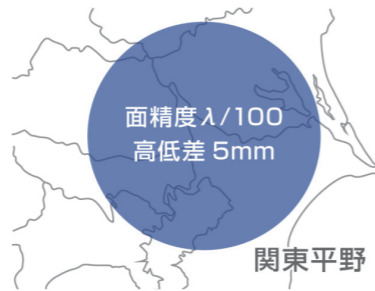
製品の概要・特徴

平面度を測定するレーザー干渉計に取り付け可能な平面基準器

○産総研の超高精度平面度測定装置を用いることで、λ/100[†](高低差6.3ナノメートル以下)の平面度を達成

[†]λ/100とは、表面の最も高いところと最も低いところまでの差が、ヘリウムネオンレーザーの波長(λ=633nm)の1/100のことで、6.3nm以下の平面度を意味する

面精度



Φ90mmの範囲でλ/100とは、関東平野と同等の範囲の広さに置き換えると高低差5mmに相当

●超高精度平面基板を基準平面板として組み込んだフィゾー干渉計を用いて、自社で製造するさまざまな光学部品の高精度化・高信頼性化を実現。この平面基準器により評価された製品の売り上げは2億円/年程度に上る

成功への道のり

2008 (株)テクニカルは、面精度λ/50レベルの光学素子の制作を依頼されたが、その面精度を保証できる測定・評価技術がなく、「測れないものは造れない」という状態であった。そこで、産総研に共同研究を申し込み、λ/100クラスの平面基準器の制作に取り組んだ

共同研究

2010 産総研は基準平面を必要としない、角度測定装置とミラーを組み合わせた「超高精度平面度測定装置」を開発し、平面度測定の再現性として、口径300mmに対し±1nm以下という非常に高い精度を達成

(株)テクニカルは、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、産総研の評価結果をフィードバックして平面度を向上させ、さらに、研磨した平面ガラス基板の保持機構も併せて開発した

枠材や保持位置を工夫することで、最終的に他の装置に組み込める状態でλ/100の平面度の超高精度平面ガラス基板を開発した(平面原器、直径100mm:有効径90%)
この基板を、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)に組み込むことで、λ/50の製品の性能保証が可能となった

2014 ★光学部品の飛躍的な精度向上を実現
★2016年 第13回新機械振興賞・中小企業長官賞 受賞
★2016年 青森銀行より「第24回あおぎん賞」受賞

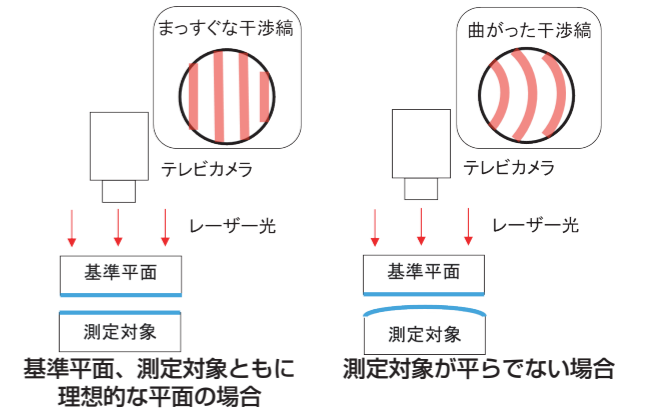
産総研の支援内容

開発課題

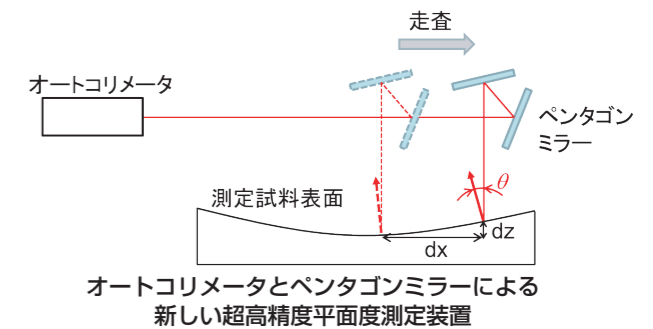
- ・製品の精度評価・保証には、目標精度をはるかに上回る測定精度が必要
- ・実用的な平面度測定器のフィゾー干渉計には、「基準平面」が必要であるが、λ/100クラスの基準平面は存在しなかった

産総研の貢献

- (工学計測標準研究部門 尾藤 洋一、近藤 余範)
- ・当時、産総研ではフィゾー干渉計で平面度の標準を供給していたが、基準平面板の重力によるたわみなどの問題から、高精度化には限界があった。そこで、物体表面の局所的な角度の分布を、オートコリメータ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)を求めることができる新しい超高精度平面度測定装置を開発していた
- ・この新開発した装置を用いて(株)テクニカルで研磨したガラス表面をナノメートルのレベルで測定・評価し、研磨と測定を繰り返すことにより面精度を高めることが可能となった



フィゾー干渉計の原理：簡単に平面度が測定できる反面、基準平面が必要であり、基準平面を超える平面度は得られない



関係者の声

「新たな企業価値の創造に向けての第一歩」

株式会社テクニカル 代表取締役社長 山内 一秀 様

この研究開発により当社の技術力の向上と共に会社の信用度が増し、製品の付加価値とブランド力の向上が図られました。光学分野だけでなくとどまらず、多くの新たな分野の顧客の開拓にも貢献しています。さまざまな分野に参入することで、より高い付加価値の創造が期待できます。



「測れないものは造れない」を打破！

産総研 工学計測標準研究部門 研究グループ長 尾藤 洋一

モノづくりと計測の典型的な融合例と言える。(株)テクニカルの極めて高レベルな研磨技術が客観的に評価されたことで光学部品の飛躍的な精度向上が期待でき、その波及効果は製造技術にとどまらず、先端科学技術などにも及ぶだろう。



更に別テーマ(プリズム角度の超高精度測定システムの開発)においても連携