

高精度測定をサポートする原理と機能

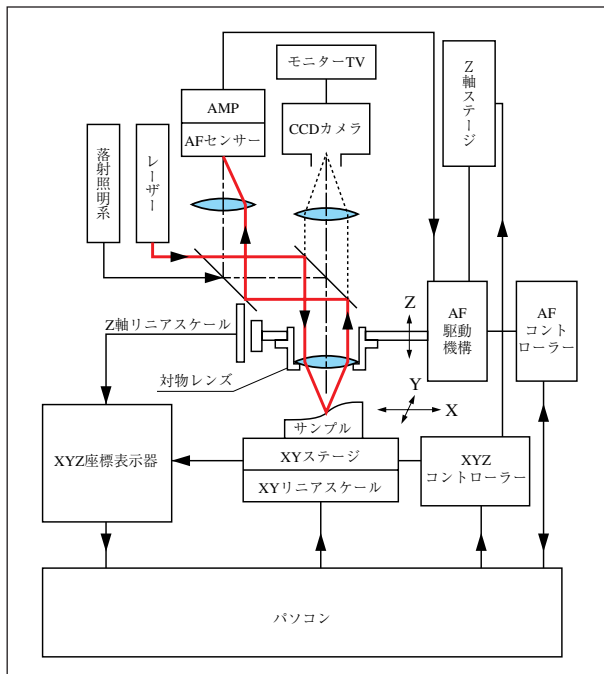
測定原理

顕微鏡鏡筒に送り込まれたレーザー光は、対物レンズを通り、光軸中心の焦点面に向かって進み、サンプル表面に反射して再び対物レンズを通して AF センサー部に結像します。フォーカスが合っていない時、レーザーの位置が変化します。この位置変化をセンサーが捉え、AF 駆動機構を用いて対物レンズをフォーカスポイントへ位置決めします。ワークを自動 XY ステージでスキャンさせ、オートフォーカスした各ポイントの XYZ の座標値をコンピュータに取り込み測定します。

この方式は、“ステージ走査型レーザープローブ式” といい、ワークの表面形状や、色、反射率に左右されない高精度な三次元測定を行うことができます。

又、レーザーのスポットは直径 $2\mu\text{m}$ (50 倍時) と非常に小さく、これをプローブとして表面形状を探り、幅、高さ等の寸法測定を全自動で行います。

(※ 100 倍で約 $1\mu\text{m}$ まで集光します。)

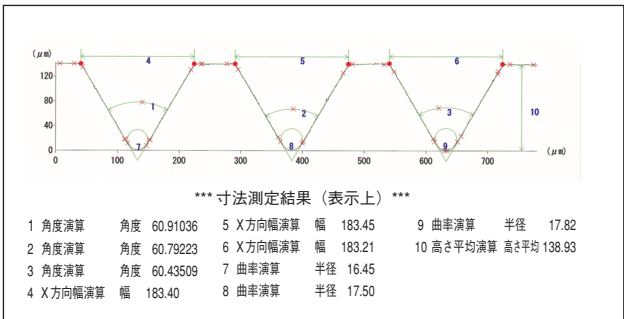


オートフォーカス原理図

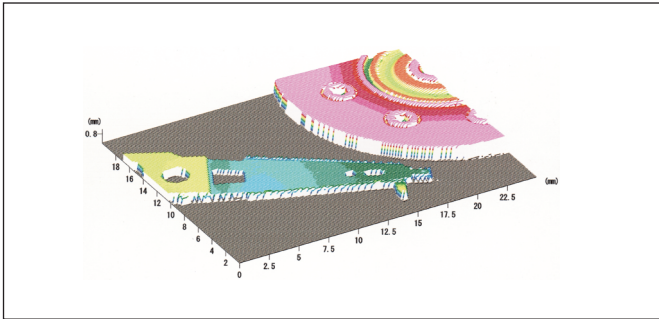
測定機能

1) 断面形状／三次元形状測定

ワークの表面形状や色、反射率、傾斜、エッジの散乱光等の影響を受けないオートフォーカスシステムは、数 mm の段差を $0.01\mu\text{m}$ の分解能で高速に測定し、真の表面形状を探ります。



V 溝の断面形状

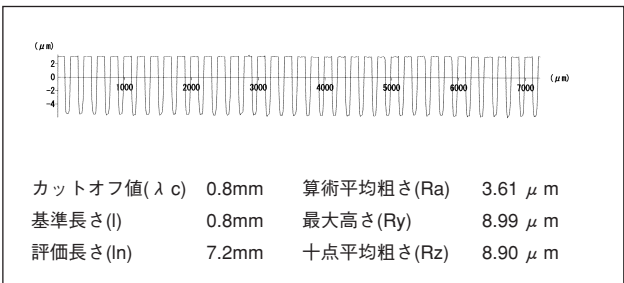


ハードディスクドライブの三次元形状

2) 表面粗さ測定

数 μm のレーザービームをプローブとして用いることにより、触針式の測定器では不可能であった、触れると変形するものや、傷がついては困るもの、さらには数 μm 程度の溝の凹凸まで非破壊で高精度に測定します。

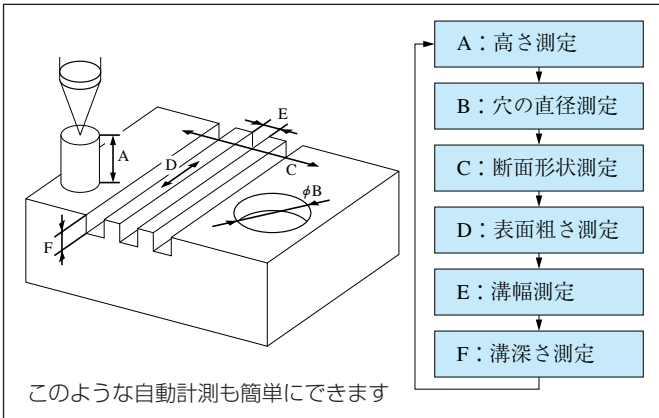
又、結果出力は 94 年 2 月に改正された新 JIS 規格に準じた、Rmax、Ra 等を出力します。



Ra=3.5 μm の粗さ標準片測定結果

3) 三次元自動寸法測定

レーザービームと高精度自動 XY ステージが測定者の目と手に代わり μm オーダーの精度で、精密部品や金型等の高さ、溝幅、穴径、傾斜角度、R 測定、そり、平面度等品質管理に不可欠な測定を全自動で行います。



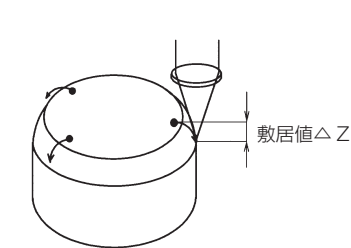
段差から XY 座標を計るエッジ検出機能

— 測定困難な R 面の端面も高精度検出 —

一般の非接触寸法装置は、CCD カメラ等を用いて画像の濃淡度を敷居値としてエッジを検出するのに対し、NH シリーズでは形状を測定し、表面からの高さ ΔZ を敷居値としてワーク端面を検出します。そのため表面の色や反射率に左右されず、広い範囲を高精度に測定できます。大容量、高精度化する半導体や光デバイス、精密部品の寸法測定に不可欠な測定機能です。(特許取得済)

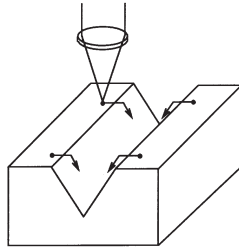
(測定分解能 $X = 0.1$ 、 $Y = 0.1\mu\text{m}$)
(測定範囲：ステージ可動範囲内全域)

外径測定



3 点以上のエッジを検出し半径と中心座標を測定

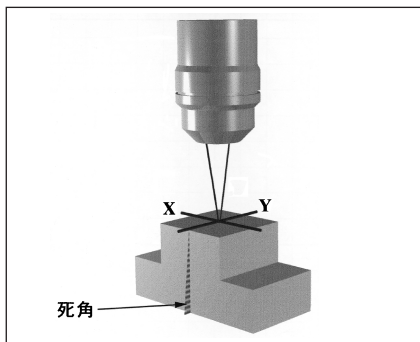
溝幅測定



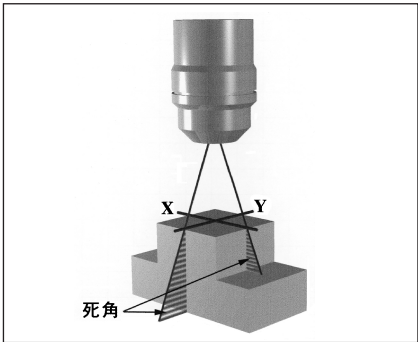
4 点以上のエッジを検出し溝幅と交角を測定

急斜面の断面形状測定を可能にしたステージ走査方式

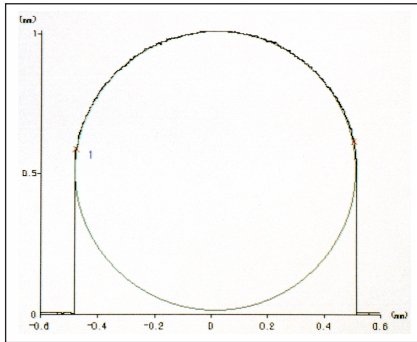
レーザー光を用いた形状測定器の多くは、レーザー光線をミラー等で XY に走査し三次元形状測定を行っています。この場合、光軸中心から放射状にレーザー光が当たらない部分 (死角) ができます。一方 NH シリーズでは、レーザー光は Y 軸方向に配置され光軸中心をフォーカスしているため、X 方向の死角がなく、表面粗さを持っているワークに対し 90° 近い急斜面の測定が可能です。



ステージ走査型 (NH シリーズ)



レーザー走査型

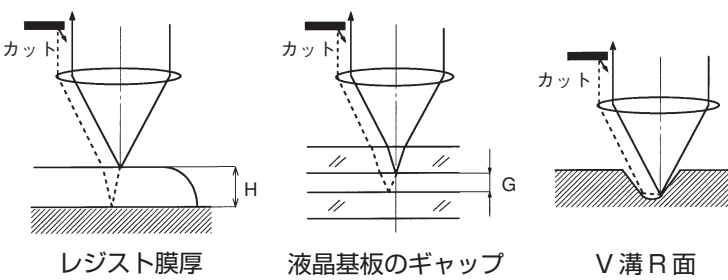


ピンゲージの断面形状

測りたい場所だけの光を捕らえる

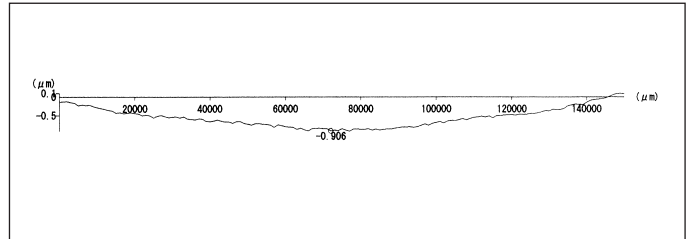
測定表面の近傍に強い反射面があるものやゴーストが出やすいサンプル等、非接触では測定が困難とされていたものでも NH シリーズは高精度に測定できます。それは周りの散乱光を効率よくカットする AF 光学系とハイブリッド AF テクノロジーが測定の信頼性を上げているのです。

— ゴースト、迷光に強い AF 光学系 —

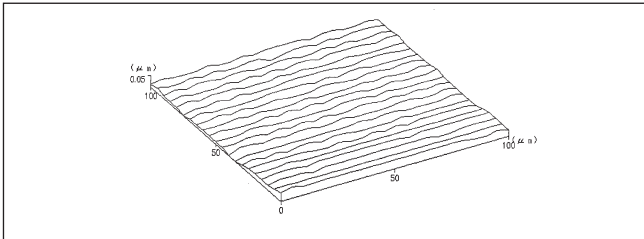


高精度、高剛性 XY ステージが測定の基本

“高精度測定＝しっかりしたメカ” の観念をもって NH シリーズの自動 XY ステージは 1 台 1 台丹念に仕上げ検査を施しているため、非常に高精度な走り平行度を実現しています。



ステージ真直度 (平面原器測定結果)



ステージ平面度