

Application Note

APP.No.05-08/02_JP

平坦度、そり及び粗さ測定

測定タスク

平坦構造の調査は、回答する前にたくさんの質問があります。もちろん表面の最も重要なキーファクタである表面粗さがあります。平らな面の場合には、ほとんどの場合は粗さは非常に小さく通常 nm 又は nm 以下のオーダーです。

面の第 2 番目の機能は形状です。ここで問題にする形状はゼロに近く、検査する表面において最小のそりがあるくらいと考えます。言葉を変えていえば表面は非常に平らの面ということです。

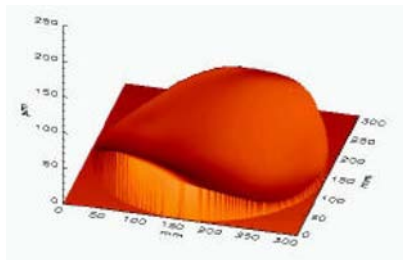


図 1 : 300mm ウェハーのそり又は平坦度測定。図では大きなそりが見えますが、外径 300mm に比較して数十 μm の高さです。

問題

表面形状の測定機においてはほとんどの機種は粗さと平坦度が同時に測定できないと言う問題を抱えております。例えば 300mm ウェハーが測定できるような形状測定は感度が落ちることです。非常に小さなうねり等を高精度でしかも非常に繊細な結果をもたらすような機種はありません。もちろん局所部の粗さ解析などは出来ません。

解決策

FRT 社の提案する解決策は、光学式非接触測定方式で高解像度の Z 軸センサと高機能 XY スキャニングステージを有しております。本システムは全測定範囲のうねり、そり及び平坦度測定が可能で、さらに局所的に高解像度の 3D トポグラフィ測定ができます。あるいは全範囲の 1 本のプロファイル(2D)を高感度に測定することもできます。もちろんその局所的分解能において顧客の要求に合わない場合には FRT 社は AFM(Atomic Force Microscope 原子力顕微鏡)とも同じシステムに組み合わせることが可能です。クロマティック光学センサを使って測定する事ができます。

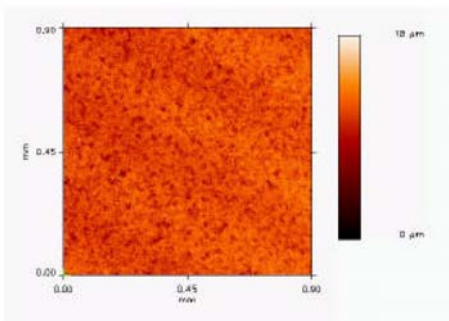


図 2 : ウェハー表面の高分解能測定

光学センサはサンプルの範囲が $200\mu\text{m} \times 200\mu\text{m}$ から上限 $600\text{mm} \times 600\text{mm}$ までは、迅速かつ精密なトポグラフィ測定を行えます。このセンサの X 及び Y の解像度は $1\sim 2\mu\text{m}$ です。Z 範囲は、Z 方向へセンサが動くことなく $300\mu\text{m}$ から 3mm まで選択できます。高さの解像度は最小 3nm です。光学センサは、光学顕微鏡のように動き、走査範囲を定義する事ができる位置決めカメラによって補足されます。

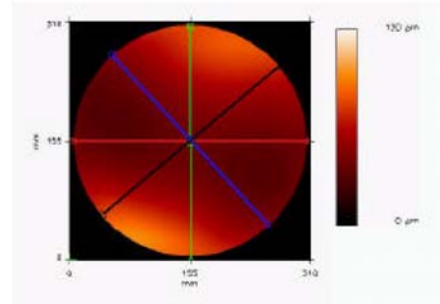


図 3 : 300mm ウェハーのプロファイルを含んだ平坦度のデータ

この AFM モードのサンプルの位置決めは、カメラもしくは先の光学測定の走査を実行します。このような方法で、AFM の調査の位置は、常にすばやくそして正確に見つかるのです。

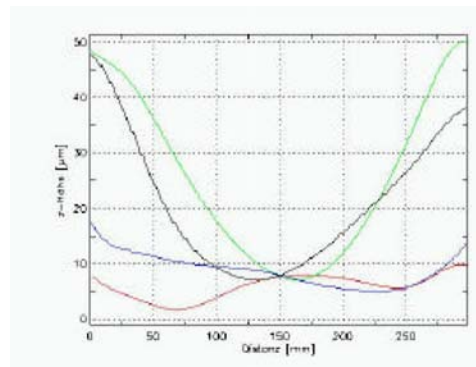


図 4 : 図 3 から得られたそりのデータ

- 以下の FRT 社の計器は AFM およびクロマティックセンサの両方が接続できます。

"マイクロプロフ"
の 200m 及び
300mm バージョ
ン



"マイクログライダー"
の全バージョン

参照面を考慮すると、 $350\text{mm} \times 350\text{mm}$ の測定範囲における縦方向のリピータビリティは 100nm 以下が達成されます。