

白色干渉計による薄膜表面の表面性状評価

1. はじめに

機械部品、光学部品や医療器具など、製品本来の目的とする機能を発揮するためには、粗さなどの表面性状を正しく測定・評価することが重要です。最近では、レーザ顕微鏡や白色干渉計を利用して表面性状を三次元的に評価することが増えています。その中で、白色干渉計による測定は、試料表面から反射してくる光とレンズ内に設けられた参照用ミラーから反射してきた光によりできる干渉縞を利用しています。これにより、表面の凹凸をナノメートルからミリメートルオーダーまでの幅広いレンジで高精度に測定できます。ここでは、レーザ顕微鏡や白色干渉計で評価が難しい、薄膜がコーティングされた表面の表面性状の測定例についてご紹介します。

2. 薄膜コーティング面の測定

公称 100nm の SiO_2 膜がコーティングされたシリコンウエハに集束イオンビーム (FIB) によりエッチングした表面の様子を白色干渉計 (アメテック株式会社製 NexviewNX2) により輝度像として観察した結果を図 1 に示します。白く輝度強度が強いところがエッチング部、その周辺に FIB の影響部が見られます。



図 1 FIB によりエッチングされた表面の様子

この表面の凹凸を白色干渉計により通常の方法で測定すると図 2 のようになります。図 2 は表面の凹凸の高さをカラーで表示しており、ピンクの暖色系ほど高く、青色の寒色系ほど低いことを示しています。本来であれば、エッチング部は SiO_2 膜が除去され、低く評価されなければ

ならない所が他の部分よりも高く表示され、実際の凹凸を正確に評価できていないことが分かります。これは、 SiO_2 膜の表面とシリコンウエハとの界面からの反射により複数の干渉縞が発生し、正確な表面データの取得ができなかったためと考えられます。

産業技術センターで所有している白色干渉計には、薄膜を測定するオプションとして Advanced 3D Films Analysis 機能が搭載されています。本機能を用いて SiO_2 膜とシリコンウエハの光学定数を設定し測定した結果を図 3 に示します。これにより、エッチング部は凹みとして表示され、実際の表面を正しく評価できていると考えられます。

図 3 に示す白線部を触針式粗さ計により測定した結果と白色干渉計から得られた測定結果を比較したものを図 4 に示します。両者はほぼ同等の値となっており、白色干渉計により薄膜表面を正しく評価できることが分かりました。

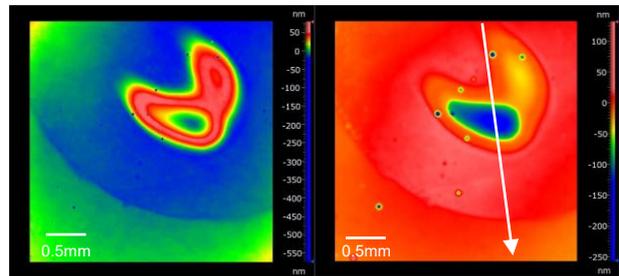


図 2 通常測定

図 3 オプション測定

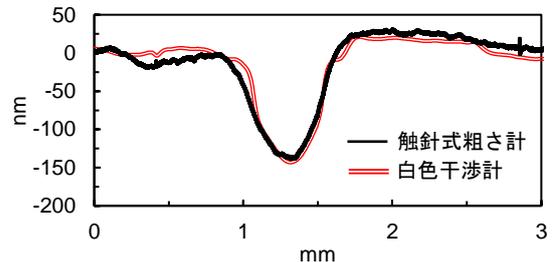


図 4 触針式粗さ計との比較

3. おわりに

当センターでは、白色干渉計だけでなくレーザ顕微鏡、原子間力顕微鏡や触針式粗さ計など様々な装置を使用して表面性状の評価を行っておりますので、ぜひご利用ください。

産業技術センター 自動車・機械技術室 河田圭一 (0566-45-6904)

研究テーマ： 摩擦攪拌接合を利用した金属三次元造形

担当分野： 切削加工、研削加工、精密測定