

スプレーレス測定応用による非接触 3D スキャナの 高精度表面形状測定に関する研究

機械情報システム課 吉田 勉*1、金森直希*2

ものづくり研究開発センター 川堰宜隆

1. 緒言

本研究では、非接触 3D スキャナなどの測定精度を調べ、検討を行っている。本年度は、デジタル光学顕微鏡を用い、段差ゲージ、粗さ標準片を対象に検討を行ったので、その詳細について述べる。

2. 実験方法

2.1 実験に使用した測定機器

表 1 に示すデジタル光学顕微鏡を実験に用いた。

表 1 実験に用いた測定機器の概要

型式	オリンパス株式会社 DSX500
撮像素子	1/1.8 型 201 万画素
観察倍率*3	277-3606 倍

*3 6 種類の倍率の異なる対物レンズを交換できるが、実験では表記載のものを用いた。

2.2 試験体

2.2.1 段差ゲージ

段差ゲージは粗さ計の校正に用いられるもので、表面がバフ研磨されており、その性能表を表 2 に示す。

表 2 実験に用いた段差ゲージの性能表

単位:μm

呼び段差	10	2
段差の許容値	10±2	2.0±0.4
段差の測定値*4	10.04	2.05
段差幅の許容値	0.05	0.05
寸法差幅の測定値	0.02	0.02

*4 端面から 1.4mm の箇所の段差を光波干渉測定(幅 0.8mm)にて値付け。

2.2.2 粗さ標準片

粗さ標準片は表面粗さ官能検査に用いられる。表面が研削加工され、最大粗さの最大値 Ry が 11.4μm、1.6μm である 2 種類のものを用意した。

3 測定方法

デジタル光学顕微鏡のテーブル上に試験体を設置

し、視野を 3μm ピッチ範囲 30μm で上昇させながら画像を取込み、合成画像により形状測定を行う。

4 実験結果および考察

呼び寸法 10μm、2μm の段差ゲージについて、当センター所有の表面形状測定機(アメテック(株)、型式 PGI1200)で測定した結果の一例を図 1 に示す。また、非接触三次元形状測定機(アメテック(株)型式 NEW VIEW)で測定した結果の一例を図 2 に示す。段差ゲージが 0.1μm を上回る精度で製造されていること、表面形状測定機、非接触三次元形状測定機による測定が 0.1μm を上回る精度でできていることが確認される。

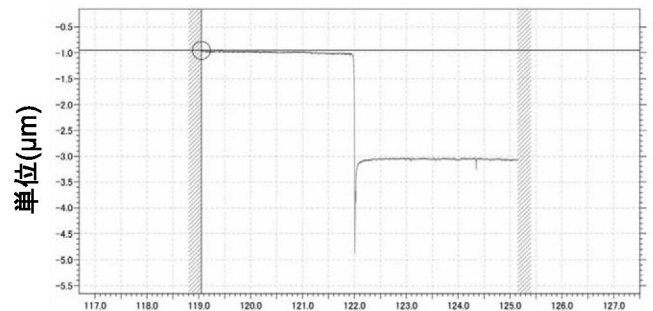


図 1 段差ゲージ(呼び寸法 2μm)測定結果

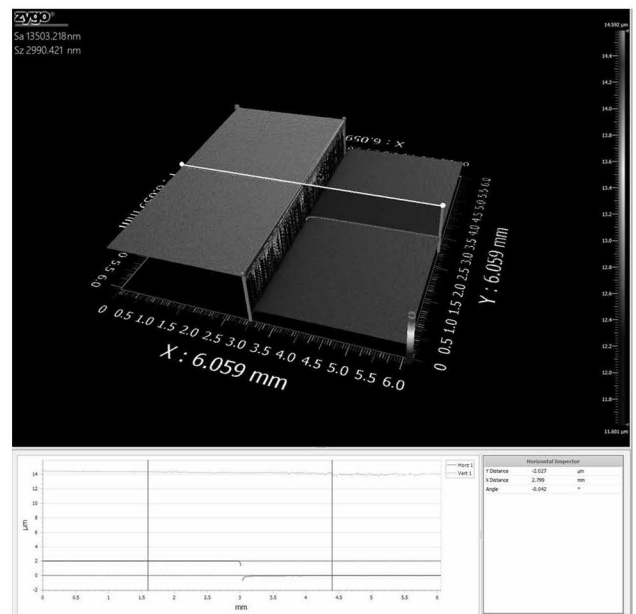


図 2 段差ゲージ(呼び寸法 2μm)測定結果

*1 現 ものづくり研究開発センター、*2 現 企画調整課

粗さ標準片を表面形状測定装置、非接触三次元形状測定機で測定した結果の一例をそれぞれ、図3、図4に示す。表面形状測定装置、非接触三次元形状測定機での表面粗さ評価結果はそれぞれ $Rz1.49\mu\text{m}$ 、 $Rz1.67\mu\text{m}$ と接触式の結果の方が若干小さい。これは、触針先端半球(公称 $R2\mu\text{m}$)による谷部底面の表面走査

に限界があるため、過小評価となること及び角部で生じる散乱光によるノイズが粗さ成分に乗るため、過大評価となることが原因である。

デジタル光学顕微鏡による段差計、粗さ標準片の測定実験の結果の一例をそれぞれ、図5、図6に示す。

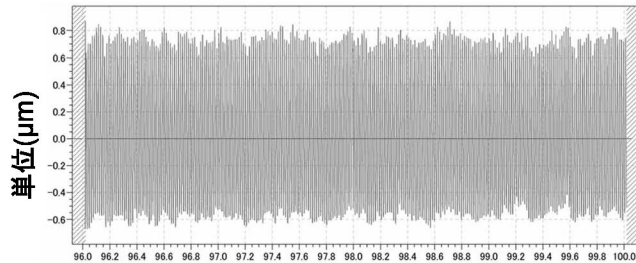


図3 粗さ標準片(呼び粗さ $Ry1.6\mu\text{m}$)測定結果

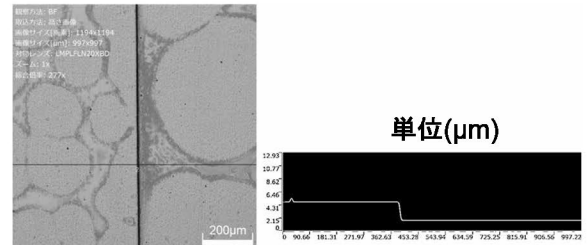


図5 段差ゲージ(呼び寸法 $2\mu\text{m}$)測定結果

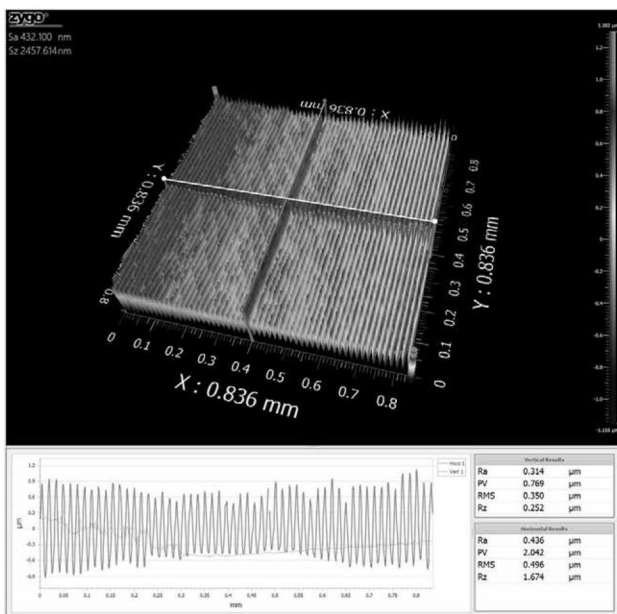


図4 粗さ標準片(呼び粗さ $Ry1.6\mu\text{m}$)測定結果

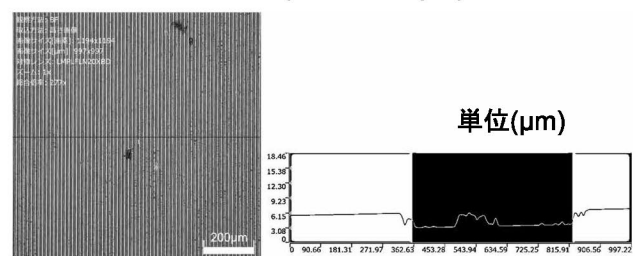


図6 粗さ標準片($Ry1.6\mu\text{m}$)測定結果

図から、表面観察結果は良好であるが、表面プロファイルでは、数 μm ~十 μm 程度の誤差が確認されること、研削面の周期的凹凸が良く検出できてないことが確認された。デジタル光学顕微鏡は上下運動精度の保証がないこと、表面粗さ程度の狭い間隔の凹凸の場合には2次反射光による影響の増大が原因しているものと推察される。

キーワード：高精度測定、金属光沢面

Study about High Precision Surface Measurements with Non-Contacting Measuring Instruments without Using Spray Treatment

Mechanics and Digital Engineering Section; Tsutomu YOSHIDA*¹ and Naoki KANAMORI*²,
 Monozukuri Research and Development Center; Noritaka KAWASEGI

Surface measurements of glossy surfaces with non-contacting 3D-scanner have been considered to be ultimately difficult to be operated. The new 3D-scanners that have the efficacy to measure glossy surface shape, named 'non-spraying measuring method', however, have been burgeoning these years. In this research, the adaptation of the method have been delved into concerning about the precisely ground or polished surfaces of steel flat products.