

## レーザー顕微鏡による線粗さ測定について

### 1. はじめに

製品の粗さ測定をする場合、一般的には触針式粗さ計（以下、触針式）が用いられています。しかし、測定箇所が小さくて触針式では針を狙った箇所にあてることが困難な場合や、試料表面を傷つけない場合、またゴム等試料が柔らかくて触針式では試料が変形してしまう場合は、非接触での粗さ測定が求められます。レーザー顕微鏡（以下、LSM）は三次元的な形状の観察や面粗さの測定に使われることが多いですが、触針式のような1ラインでの線粗さ測定も可能です。しかし触針式とLSMでは測定原理が異なるため、測定結果に差が出るのが考えられます。そこで、同じ試料を触針式とLSMで測定し比較した結果を紹介します。

### 2. 粗さ測定結果の比較

触針式はフォームタリサーフ PGI840（アメテック株式会社）を、LSMはSFT-4500（株式会社島津製作所）を使用しました。試料は研削面（ステンレス材）、切削面（アルミ材）、ショットブラスト面（アルミ材）を使いました。評価長さは4mmとし、触針式とLSMでほぼ同じ位置を測定しました。LSMの対物レンズは50倍を使用しました。

カットオフ値は、触針式で $\lambda_c : 0.8\text{mm}$ 、 $\lambda_s : 2.5\mu\text{m}$ 、LSMで $\lambda_c : 0.8\text{mm}$ 、 $\lambda_s$ は $2.5\mu\text{m}$ と無しとの2パターンとしました。ここで、 $\lambda_c$ は粗さ

表 粗さ測定結果の比較

試料	測定機	単位: $\mu\text{m}$	
		Ra	Rz
研削面 (ステンレス)	触針式粗さ計	0.11	1.14
	レーザー顕微鏡 ( $\lambda_s=2.5\mu\text{m}$ )	0.11	1.22
	レーザー顕微鏡 ( $\lambda_s$ 無し)	0.12	1.29
切削面 (アルミ)	触針式粗さ計	0.15	1.16
	レーザー顕微鏡 ( $\lambda_s=2.5\mu\text{m}$ )	0.15	1.31
	レーザー顕微鏡 ( $\lambda_s$ 無し)	0.16	1.45
ショットブラスト面 (アルミ)	触針式粗さ計	2.12	13.89
	レーザー顕微鏡 ( $\lambda_s=2.5\mu\text{m}$ )	2.03	13.50
	レーザー顕微鏡 ( $\lambda_s$ 無し)	2.06	14.59

成分とうねり成分との境界を定義する値、 $\lambda_s$ は粗さ成分とそれより短い波長成分（触針歪やノイズ）との境界を定義する値です<sup>1)</sup>。

測定結果を表に示します。触針式とLSM ( $\lambda_s=2.5\mu\text{m}$ )を比較するとRa(算術平均粗さ)、Rz(最大高さ粗さ)ともに大きな違いはありませんでした。一方、LSM ( $\lambda_s$ 無し)は触針式と比べてRaはあまり違いがありませんが、Rzが大きくなる傾向が見られました。

### 3. 粗さ曲線の比較

図に研削面における触針式とLSMの粗さ曲線を示します。LSM ( $\lambda_s=2.5\mu\text{m}$ )の粗さ曲線が触針式とよく似ていることがわかります。またLSM ( $\lambda_s=2.5\mu\text{m}$ )の粗さ曲線ではLSM ( $\lambda_s$ 無し)で全体的に見られる細かいノイズが取り除かれていることがわかります。このようにLSMでも適切な $\lambda_s$ を適用することで触針式に近い粗さ曲線を取得できます。

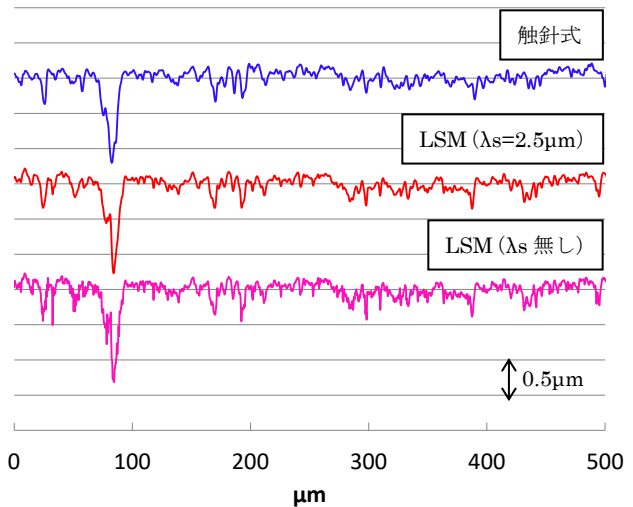


図 粗さ曲線の比較

### 4. おわりに

当センターにはLSM、触針式以外にも、粗さが測定できる装置として非接触三次元粗さ計、原子間力顕微鏡があります。粗さ測定でお困りのことがありましたらお気軽にご相談下さい。

### 参考文献

- 1) JIS B 0601:2013 製品の幾何特性仕様 (GPS) — 表面性状：輪郭曲線方式 — 用語、定義及び表面性状パラメータ



産業技術センター 自動車・機械技術室 脇祐介 (0566-24-1841)

研究テーマ：切削加工

担当分野：精密測定、切削加工