

# 接触式・非接触式表面粗さ測定と比較検証

## はじめに

機械部品の「表面粗さ」は、部品の外観に加えて、摺動性、耐摩耗性、接合性などの機械特性や光学特性などに大きく影響する重要なパラメータの一つです。そのため、機械部品の表面粗さ測定法についてはJISにより規格化されており、先端ダイヤモンドのスタイラス(針)を測定表面に接触させたまま走査させて測定します。

しかし近年、プラスチック材料等の多様な材料が広く利用され、また光学部品など接触式測定による微細な傷が許容されない部品も増えてきているため、表面粗さ測定についても非接触式での測定ニーズが高まってきています。

そこで、当センターが所有する接触式測定機2機種と非接触式測定機2機種を用いて表面形状の異なる試料の表面粗さ測定を行い、接触式と非接触式での相関を確認し、また接触式と非接触式での表面粗さ測定結果に差異が生じる理由について検証しました。

## 実験方法

表面粗さ測定には、表1に示す接触式測定機2機種と非接触式測定機2機種を用いました。接触式2機種ではメーカ・装置スペックが異なりますが、測定方式が共通します。非接触式では、測定方式が異なります。

表1 表面粗さ測定機器の概要

機器名	タリサーフ	SV-C	NH-3SP	LEXT
方式	接触式 接針式 スタイラス 走査法	接触式 接針式 スタイラス 走査法	非接触式 ポイントオート フォーカス法	非接触式 共焦点 顕微鏡法
プローブ	ダイヤモンド スタイラス R=2μm	ダイヤモンド スタイラス R=2μm	レーザ (635nm) 2R=1μm	レーザ (408nm)
高さ 分解能	0.8 nm	0.1 ~ 10 nm	1 nm ~	10 nm ~
測定長 レンジ	120 mm	200 mm	150 mm	0.013 ~ 0.025mm

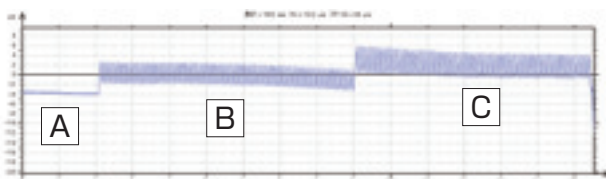
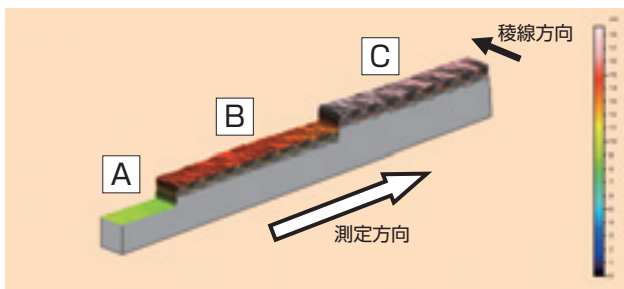


図1 光学部品金型試料の実測形状

測定試料は、光学部品金型試料(図1)とフライス加工試料(図2)の2種類について、それぞれ3段階の表面粗さを持つ試料を作製しました。光学部品金型試料は細かな周期溝形状を持ち、フライス加工試料はランダムな表面形状を有しています。

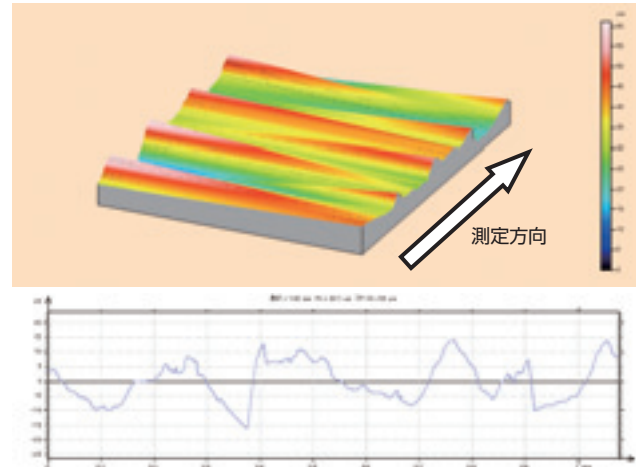


図2 フライス加工試料の実測形状

## 実験結果および考察

光学部品金型試料およびフライス加工試料の表面粗さ測定結果を表2に示します。光学金型試料では、接触式・非接触式ともに、装置間で有意な差異は認められませんでした。一方、フライス加工試料では、接触式と非接触式測定とで多少測定結果に違いが生じていました。

この接触式と非接触式測定での測定結果の差異が生じた原因を検証するため、粗さ標準片を回転させて測定を行ったところ、共焦点顕微鏡法の非接触式(LEXT)では、測定範囲が狭いため複数の測定データを貼り合わせる必要があり、貼り合わせ部のずれが生じました。また、ポイントオートフォーカス法の非接触式(NH-3SP)では、一部でオートフォーカスエラーによるデータエラーが発生しました。これらずれ及びデータエラーが表面粗さ測定結果に影響していました。

表2 表面粗さ測定結果

試料	機器	接触式		非接触式	
		タリサーフ	SV-C	NH-3SP	LEXT
光学金型試料	A	0.05μm	0.05μm	0.05μm	0.05μm
	B	1.35μm	1.34μm	1.34μm	1.30μm
	C	1.58μm	1.56μm	1.57μm	1.55μm
フライス加工試料	CR-1	0.08μm	0.07μm	0.11μm	0.09μm
	CR-2	0.56μm	0.59μm	0.59μm	0.57μm
	CR-3	8.80μm	8.16μm	7.73μm	7.01μm

## まとめ

細かな周期溝形状を持つ光学部品金型試料では、今回使用した4機種とも表面粗さの測定結果に大きな違いは見られませんでした。しかし、ランダムな表面形状を有するフライス加工試料の場合、切削痕の入り方により接触式と非接触式での数値のずれが見られる場合があります。非接触式での表面粗さ測定を行う場合、測定対象物の性状を考慮した測定機の種類が必要であることがわかりました。

【お問い合わせ先】

京都府中小企業技術センター  
基盤技術課 機械設計・加工担当

TEL:075-315-8633 FAX:075-315-9497  
E-mail:kiban@mtc.pref.kyoto.lg.jp