

非接触表面性状測定機の精度評価

機械科 柳原 亘

Evaluation of accuracy of non-contact surface texture instrument

Wataru YANAGIHARA

Keywords : accuracy, non-contact surface texture instrument.

キーワード：非接触表面性状測定機、精度評価。

1 はじめに

粗さを含めた物体の表面性状はこれまで二次元（断面形状）での評価が主流であった。国際規格ISO 25178では、既に三次元（面形状）での表面性状パラメータが規格化されており、今後JISにも採用されと考える。三次元での表面性状評価は、二次元に比べてキズや加工痕の解析が容易であり、表面性状を山谷の特徴に応じ分解することで流体解析などにも応用できることから¹⁾、今後さらに要望が増えていくと考える。本研究が所有する非接触表面性状測定機（テーラーホブソン製 タリサーフCCI HD、以後CCIと呼ぶ）（写真1）は、光の干渉をCCD撮像素子で感知し、物体の表面性状を三次元で短時間に測定できる装置である。CCIは非接触式測定機であるが、二次元での評価で主流であった接触式測定機と同様の結果を得られることが望ましい。本研究ではこれら2つの測定機による測定結果の比較を行った。

2 方法

測定サンプルには粗さ標準片（平面研削面、鋳造面）（写真2）を使用した。同測定サンプルを、CCIにより20倍対物レンズを用いて、 $0.825 \times 0.825 \text{ mm}$ の範囲を、水平分解能 $0.415 \mu\text{m}$ 、最大垂直分解能 0.01 nm で三次元測定した。測定した三次元データから中央付近における任意の1断面を解析評価ソフト（テーラーホブソン製 Talymap）で抜き出して断面曲線とし（図1）、そこから粗さパラメータ（Ra）をカットオフ $\lambda c = 0.25 \text{ mm}$ で算出した。接触式粗さ測定機（テーラーホブソン製 タリサーフPGI840、以後PGIと呼ぶ）を写真3に示す。PGIにより、CCIで抽出した1断面と同一と認められる箇所を水平分解能 $0.125 \mu\text{m}$ 、最大垂直分解能 0.8 nm で二次元測定した。CCIと同様に測定データから粗さパラメータ（Ra）を算出した。



写真1 非接触表面性状測定機



写真2 粗さ標準片

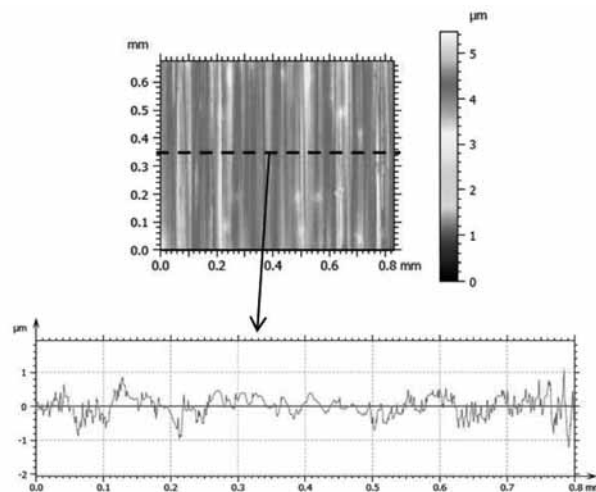


図1 三次元データから断面曲線の抽出

3 結果および考察

断面曲線を図2に、粗さパラメータ(Ra)を表1に示す。比較的規則正しい凹凸を成している平面研削面では、断面形状と粗さパラメータ共に同等の結果が得られている。不規則な凹凸を成している鋳造面では、断面形状の高さ方向で最大約 $1\mu\text{m}$ の差、粗さパラメータ(Ra)で約 $0.02\mu\text{m}$ の差が見られるが、波形の形状はほぼ一致しており、傾き補正や測定姿勢の工夫により測定精度の改善が可能と考える。本測定結果より、CCI(非接触式)は、PGI(接触式)とほぼ同等の結果を得ることが分かった。



写真3 接触式粗さ測定機

4 まとめ

以上の検討から二次元での表面性状評価は、CCIを用いても接触式と同様の精度で行えることが分かった。また、CCIは、接触式と同様の精度で三次元評価が可能であることが推測される。CCIのような光干渉型の測定機は透明体も測定可能であるため、次世代照明の光学レンズも含めた様々な分野の表面性状評価に活用できると考える。

表1 粗さパラメータ(Ra)の測定結果

	Ra (μm)	
	平面研削面	鋳造面
接触式 (PGI)	0.186	0.256
非接触式 (CCI)	0.189	0.278

参考文献

- 1) 児野武郎：三次元表面性状規格ISO25178について、長野県工業技術総合センター研究報告, No8, 29-30 (2013).

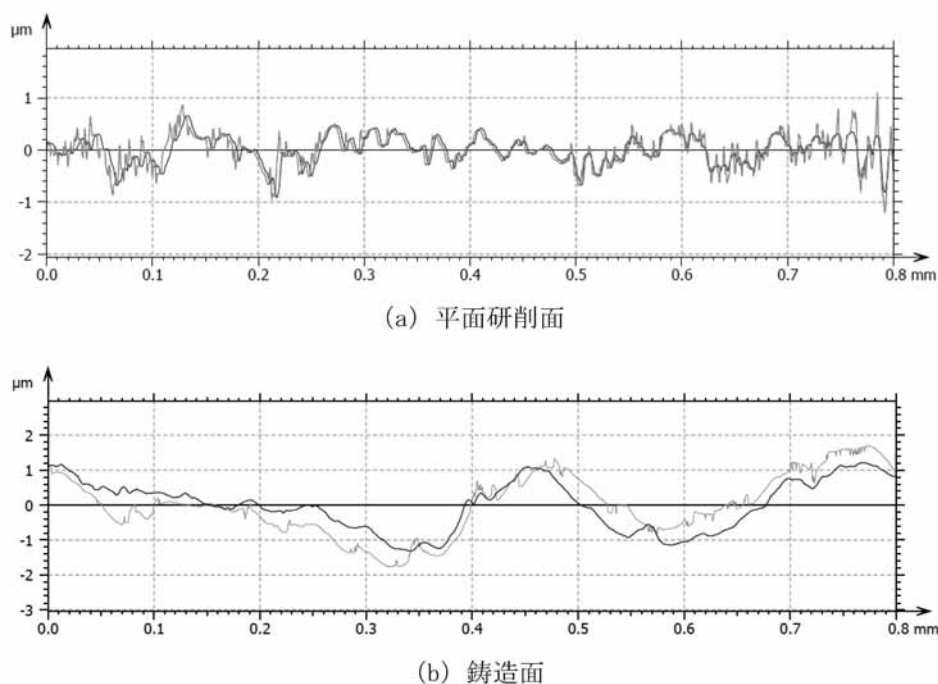


図2 断面曲線の測定結果

————— : 接触式 (PGI)、————— : 非接触式 (CCI)