

面粗さ測定時の測定手法の検討

はじめに

面粗さは線粗さよりも広範囲での評価が可能です。特定の測定方式では測定点数が多くなり、測定に要する時間は膨大なものとなってしまいます。また、面粗さでは、ISO規格やJIS規格において測定間隔や範囲は測定者の判断に委ねられているので、粗さ要素を飛び越えてしまわぬように測定間隔を小さく設定してしまい、結果、測定範囲も小さくなってしまいうという非効率な測定を行うケースが多いです。本稿では、面粗さを効率的に活用するため、その測定手法について検討を行いました。

検討方法

測定試料として、市販の粗さ標準片7種類を用いました。各標準片において、初めに初期値として測定間隔を小さく測定し、粗さパラメータを算出しました。次に、初期値よりも測定間隔を広げて、同様に粗さパラメータを算出しました(図1)。これを繰り返し、点密度を低減させても許容できる密度を下限許容密度として算出しました。また、この下限許容密度での測定間隔を最も効率的な測定としました。

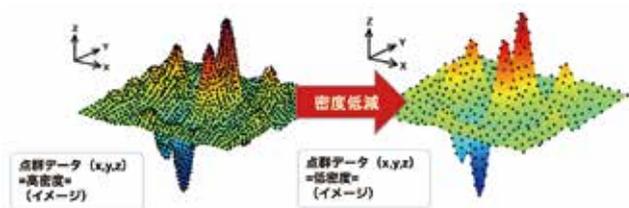


図1 検討イメージ

下限許容密度を評価する際のパラメータは、各点の平均面からの高さ(絶対値)平均値であるSa値及び、表面凹凸形状の局所的な勾配(傾斜)の平均的な大きさを表すSdq値としました。測定機器・測定条件は以下のとおりです。

[非接触式]

使用機器:レーザプローブ式非接触三次元測定装置(三鷹光器 NH-35P)

密度は点密度として算出し、X軸Y軸共に測定間隔を広げていくことで点密度を低下させました。X軸Y軸の測定間隔は、測定間隔を広げても常に等間隔としました。

[接触式]

使用機器:曲面微細形状測定システム(接触)(アメテックス社 フォームタリサーフ PGI 1200)

密度は線密度(Y軸)として算出し、Y軸の測定間隔のみを広げていくことで線密度を低下させました。

結果

一例として、点密度低減時の表面形状の変化を図2に示し、

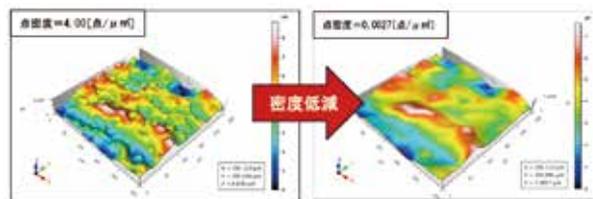


図2 表面の形状変化(放電加工品)

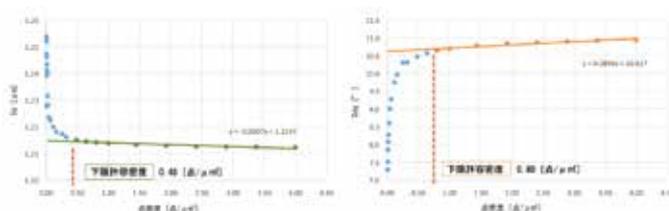


図3 評価パラメータの推移(左:Sa値、右:Sdq値)

表1 測定試料毎に算出した下限許容密度

粗さ標準片	下限許容密度			
	Sa値評価		Sdq値評価	
	点密度[点/μm ²]	線密度[本/μm]	Sa値評価	Sdq値評価
放電加工品	0.48	0.8	0.10	0.25
平面研削品	0.11	0.48	0.086	0.086
手仕上げ加工品(ペーパ)	0.32	0.48	0.17	0.052
手仕上げ加工品(ヤスリ)	0.25	0.25	0.17	0.052
フライス加工品	0.48	0.80	0.25	0.25
正面フライス加工品	0.042	0.25	0.052	0.052
円筒丸削加工品	0.042	0.64	0.25	0.052

その際の評価パラメータの推移を図3に示します。また、測定試料毎に算出した下限許容密度を表1に示します。

表1の結果を用い、下限許容密度での測定間隔で再度測定を行ったところ、測定時間を少なくとも75%程度短縮できることが判りました。(初期条件と比較)

[非接触式測定](測定範囲:X=250μm、Y=250μm)

初期時間:約5.2時間 下限許容密度で測定:約1.3時間

[接触式測定](測定範囲:X=500μm、Y=500μm)

初期時間:約3.6時間 下限許容密度で測定:約1.0時間

考察

点密度を低減させる方法では、実際の測定時には時間を要するため、測定断面から下限許容密度、つまりは測定間隔の目処が立たないかを考察しました。結果、Sa値評価での下限許容密度付近での測定を行いたい場合は、測定断面曲線における表面構造の最も小さいとみなす山(谷)のスケールから一定の判断ができると考察しました(図4 一山7点程度の間隔)。

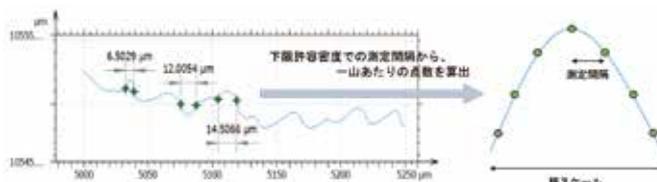


図4 測定断面からの考察例(放電加工品)