

三次元測定機のプローブ長さによる測定誤差の推定

機械・材料技術部 機械計測チーム 大澤 寿
阿部 顕一

三次元測定機（CMM）は、機械部品の幾何学的寸法評価を高精度に行える装置である。しかし、測定対象物によってはプローブを延長する必要があるが、振動やプローブのたわみ等により測定誤差が増大し高精度測定が困難になる。そこで、プローブを 100mm～600mm に延長し、リングゲージ内径を測定して、測定方法やシャフト材質および校正方法の違いが測定結果におよぼす影響を確認したところ、最適な組み合わせを選択することにより誤差の低減が可能であることが示唆された。

キーワード：三次元測定機，CMM，プローブ，シャフト，エクステンション

1 はじめに

CMM は、タッチセンサー先端のプローブ球を測定対象物に接触させた時の座標値をコンピュータに取り込み、寸法や形状を高精度に評価できる装置であるが、プローブ球の真球度やシャフトの材質および長さ（図 1）、さらにプローブ校正などが測定精度に大きく影響する。そこで本研究では、シャフトの材質と長さによって変化する誤差量を調査し、誤差の低減化と誤差量を推定するための指針を得た。

2 実験方法

シャフト直径は 2 種類（ $\phi 11$ と $\phi 20$ ）を使用し、測定方法はポイント測定（32 点）とスキャニング測定で実施した。最初にシャフト材質と長さによる違いを把握するため、カーボンファイバー（C）、ステンレス（S）、アルミ（A）、チタン（T）で、長さを 100mm ピッチ毎に延長して比較測定を実施し、形状誤差の大きさを比較した。



図1 プローブ延長測定

つぎに、装置の動的補正機能やフィルタ機能を使用し、形状誤差が $1\mu\text{m}$ 以下で測定可能なシャフト長さを調べた。

3 実験結果

測定方法では、ポイント測定に比べてスキャニング測定の形状誤差が小さかった。用意した各構成でのスキャニング測定の結果を図 2 に示す。シャフト材質では、 $\phi 11$ は S、 $\phi 20$ は C でそれぞれ良い結果を示した。

ポイント測定ではすべての材質で、シャフト長さが $\phi 11$ で 200mm、 $\phi 20$ で 300mm を超えると 45 度方向の形状誤差が $1\mu\text{m}$ を超える形状誤差が発生することが確認できた。これは、通常のプローブ校正では補正することが出来ないのでシャフト延長時には注意が必要である。シャフトを延長した円測定は、スキャニング測定で動的補正と形状フィルタを使用することにより $\phi 11$ は SU で長さ 400mm、 $\phi 20$ は CF で長さ 600mm まで、形状誤差 $1\mu\text{m}$ 程度の測定が可能であることがわかった。

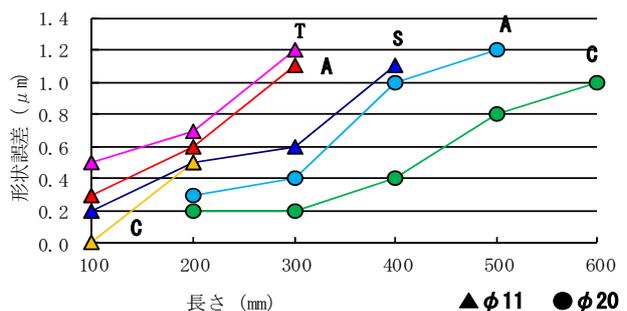


図2 シャフト材質と長さによる形状誤差比較