

三次元測定におけるベストフィット処理

1. はじめに

産業技術センターでは、接触式三次元座標測定機（Coordinate Measuring Machine: 以下CMM）を用いて、形状や寸法に関する精密測定を行っています。

実際の加工現場では、様々な要因により、加工品の形状に設計形状からの誤差が生じてしまいます。その値が許容値（公差）を超えている場合には、出荷を控えるとともに、早急に原因を究明し、改善を図る必要があります。

ここでは、カムを題材にして、三次元測定におけるベストフィット処理を用いた加工現場へのフィードバック事例を紹介します。

2. カムの輪郭度評価

カム（図1）は、回転する軸に取り付けられ、運動の方向を変えることができる機械要素です。カム形状は、カムに接触するフォロワとで構成されるカム機構の性能に直結するため、高精度なものでは、ミクロンオーダーの加工精度が要求されます。

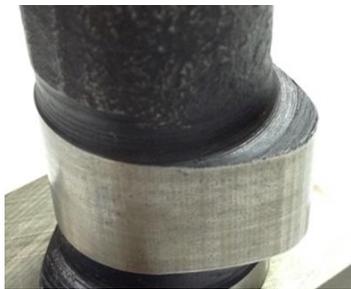


図1 カム

カムの加工精度を評価するにあたって、設計データの断面形状に対して、加工品の断面を測定し、輪郭度評価した結果を図2に示します。

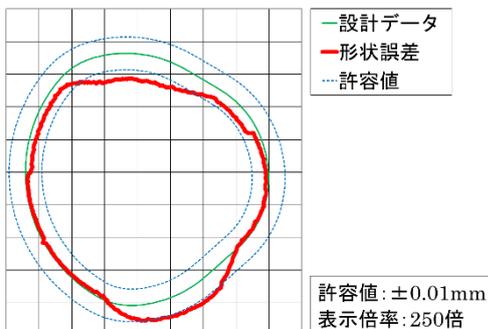


図2 加工品の輪郭度評価

緑の実線が設計データ、青の点線が公差であり、測定データ（加工品）と設計データとの照合結果を「形状誤差」として赤太線で示します。この図から、加工品の形状誤差が一部公差の内側にも外側にもはみ出ているのが確認できます。

3. ベストフィット処理

測定結果から、不良品として出荷を未然に防ぐことはできませんが、この後どう改善していくべきかの情報までは読み取れません。

そこで、設計データと測定データの偏差量の二乗和が最小になる様に、測定データを重ね合わせる「ベストフィット処理」を行い再評価します。具体例として、元々設定してあった座標系に対して、測定データを平行移動・回転移動した結果を図3に示します。

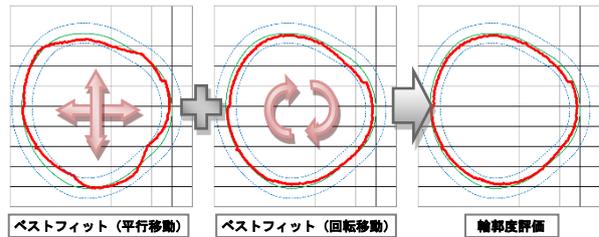


図3 輪郭度評価（ベストフィット処理後）

この図（右側）では、赤太線が青の点線の中に収まっています。つまり、カム形状の加工は概ね良好に行われているが、加工機に素材を設置する際の取り付け精度に問題があると推察できます。

このようにベストフィット処理を実施することで、加工現場に対して改善に向けた効果的なフィードバックを行うことができます。

4. おわりに

当センターでは、三次元形状測定の技術相談や依頼試験を行っています。相談内容を伺いながら、加工技術者の方に分かりやすい形にして測定結果を提供しています。

また、近年では、企業でもCMMの導入が徐々に進みつつあります。正しい三次元測定の進め方や、今回ご紹介したような測定データの活用法などの技術指導も行っておりますので、お気軽にお問い合わせください。



産業技術センター 自動車・機械技術室 島津達哉 (0566-24-1841)
 研究テーマ: IoTによる生産性向上に関する研究
 担当分野: 三次元測定、IoT技術の活用