

都産技研が開発した高精度の温度補正技術 三次元座標測定機への展開を共同研究で検討

機械部品の三次元形状や寸法、位置などを精密に計測する三次元座標測定機は、機械産業分野で広く活用されています。しかし、ユーザーである中小企業の多くは、専用の測定室（標準温度：20℃）などを設けることが難しいのが実情です。都産技研では、三次元座標測定機の測定精度を温度補正によって向上させる特許技術を保有しています。この技術を既存の三次元座標測定機に適用することで、専用の測定室がなくても測定品質を向上させて、安定した測定が可能になります。共同研究で特許技術の適用を検討した株式会社東京精密の丹下 浩一 氏と都産技研の大西 徹 主任研究員に話を聞きました。

* スケール側の倍率誤差：スケールの温度測定の際の倍率誤差とスケールの熱膨張係数の誤差が含まれる。

スケール側のオフセット誤差：スケールの温度測定の際のオフセット誤差とスケールの倍率誤差が含まれる。

ワーク側の倍率誤差：ワークの温度測定の際の倍率誤差とワークの熱膨張係数の誤差が含まれる。

ワーク側のオフセット誤差：ワークの温度測定の際のオフセット誤差とワークの校正誤差が含まれる。

(ワークの熱膨張係数誤差は測定するワークによって変わるので補正できない)

一層の測定精度向上を目指して

株式会社東京精密は半導体製造装置や精密測定機器の製造・販売を行っています。

「三次元座標測定機は、測定対象物の大きさや図面公差に適したサイズと精度をそろえています。一般的に1～2 μmの精度を保證するミドルクラスが多く使われています」(丹下氏)

三次元座標測定機は、XYZの3軸を稼働させてZ軸先端に取り付けたプローブで測定対象物に触れ、そこで得た座標値からその形状や寸法を算出します。

「ユーザー企業は自動車業界が多いですが、その他業界でも多く使用されており、全てのものづくりでの製品検査に役立っています」(丹下氏)



三次元座標測定機の例

以前から丹下氏と交流のあった大西研究員は、都産技研が持つ特許技術を適用することで同社の三次元座標測定機の測定向上が実現できると考え、特許技術の活用を提案していたといいます。

「以前から精度向上についての提案があったのですが、諸般の事情によりスタートが遅れていました。社内の体制も整い、ようやく共同研究に取り組むことができました」(丹下氏)

スケール側の倍率誤差とオフセット誤差、ワーク側のオフセット誤差*の三つの誤差を補正する

精密な寸法の測定に温度環境が重要なことは言うまでもありません。高い精度が求められる寸法測定は、恒温室などの温度変化を抑えた環境で行われるのが一般的です。

「中小企業をはじめとして、測定専用のスペースを用意できるユーザーは少ないのが実情です。実際は温度補正を行って使用していますが、その温度補正に課題があることが分かってきました」(大西)

三次元座標測定機では鉄製などの「スケール」を基準にして寸法測定を行っています。鉄は熱で膨張するため、測定環境の温度による補正が行われています。

「温度補正を行うためには、測定した温度が正確でなければなりません。しかし、普及機やエントリー機に使用されている温度計にはわずかに測定誤差があり、これが正確な温度補正を妨げていました」(大西)

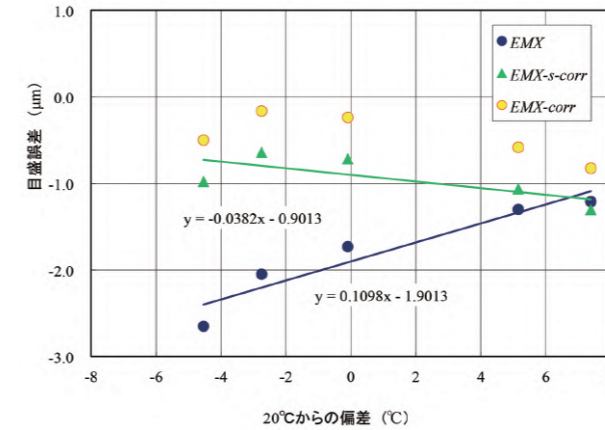


図 鉄製のブロックゲージとワーク温度計の温度補正前後の目盛誤差

温度計の測定誤差は、ワークの温度補正の誤差の要因にもなります。都産技研が開発した温度補正技術では、ワーク温度についての補正も行うことが可能です。

「熱影響が少ないスケールも市販されていますが、非常に高価です。都産技研が開発した技術によってスケール側とワーク側の温度補正を行うことで、例えば鋼製のブロックゲージ600 mmで20℃からの偏差が±5℃程度の環境において、最大で-2.7 μmだった誤差を-0.8 μmまで改善することが可能になります」(大西)

温度補正技術をどう活用するか？

三次元座標測定機の測定精度を向上させるために都産技研が開発した温度補正技術ですが、実際にユーザーが使用する三次元座標測定機に適用するためにはさまざまな検討が必要でした。

「ユーザーが三次元座標測定機を使用している環境は、加工機械が動作しているスペースの一角であったりするなど、測定機の使用環境としては相当に過酷です。共同研究では、実際の使用環境でどのように測定精度を向上させるかなどを検討しました」(大西)

温度補正技術が既存の三次元座標測定機に適用できるようになれば、都内で約1000社が保有しているとされる三次元座標測定機の測定における品質向上が可能になります。また、この技術を新製品にあらかじめ組み込むことも可能になります。

「現在、共同研究の成果を利用して、どのよ

うに実際のサービスとしてユーザーに提供できるかを検討している段階です」(丹下氏)

都産技研に集まる 多彩なユーザーの声を活用

今回の共同研究のほかにも、同社は技術相談などで都産技研を利用しています。

「都産技研にはメーカーでは聞くことのできないユーザーの声が集まっているので、ニーズの把握などでとても役立っています。また、今回の共同研究では、当社の若手技術者には勉強になるとともに刺激になったと感じています。メーカーの技術者は常にコストなどを意識する必要があります。しかし、共同研究では研究者の視点でものごとを捉えなおす良い機会になりました」(丹下氏)

今回の共同研究の成果は、都産技研が行う三次元測定の技術相談やオーダーメイドセミナーにも活かしていく予定で、都内中小企業の測定技術の技術力向上に貢献することが期待されます。

「これまでは技術を開発して、論文にしたり特許を申請したりというところまででしたが、今回の共同研究を通じて製品への応用までを経験することができました。今後の技術開発や支援に役立つ良い経験になりました」(大西)



電子・機械グループ
主任研究員
おおにし とおる
大西 徹

お問い合わせ
電子・機械グループ
(多摩テクノプラザ)
TEL 042-500-1263