

歯形測定精度評価法の標準化

歯車測定機の高精度評価を目指して



大澤 尊光

おおさわ 尊こう

sonko.osawa@aist.go.jp

計測標準研究部門
長さ計測科
幾何標準研究室
主任研究員
(つくばセンター)

三次元座標測定の標準に関する研究、真直度など幾何偏差量の標準・歯車測定、非接触座標測定機の工業標準化など、幾何学量に関する研究に従事してきました。現在は、産業用X線CT装置による三次元座標測定、工業標準化などに関する研究を実施しています。

標準化の背景

歯車は、自動車をはじめとして動力伝達を行う重要な機械要素として使用されています。この歯車が精度よく製造されていないと、寿命の短縮、振動やノイズ音を招きます。歯車の精度等級は、細かく規格(JIS B 1702-1)で決まっており、その評価には通常、歯車測定機が利用されます。この歯車測定機の精度評価には一般に、マスター歯車と呼ばれる高精度に加工された歯車を使用して行います。しかし、高精度に加工されているとはいえ、マスター歯車の形状も完璧でなく、小さい量ではありますが、誤差をもっています。このわずかな形状の誤差を測定するのは難しいため、マイクロメートル(千分の1ミリメートル)以下の評価は、今までできませんでした。

産総研は、2002年度から経済産業省基準認証研究開発費を受託し、京都大学と連携して、歯車の歯の代わりに形状誤差が数十ナノメートル(ナノメートル:マイクロメートルの千分の1)程度の球を使用した球基準器(図1(a))を開発し、マイクロメートル以下で歯車測定機の精度評価を実施できる手法を確立しました。その成果を規格化したものが、2010年9月に制定されたJIS B 1757-2「歯車測定機の評価方法-第2部:球基準器又は円筒基準器を用いた歯形測定」で

す。この規格の制定により、歯車測定機の測定能力を高精度に評価でき、さらに日本の高い歯車加工技術を保証することが可能となります。

JIS概要

歯車測定機の歯形測定に関する精度を球および円筒基準器を用いて評価する手法を記述しています。図1(b)のように球基準器を歯車の代わりに歯車測定機に配置し、測定します。図2のように歯車の形状と球形状の差はさほど大きくなく、理論的に計算によって算出できるため、その差と測定値を比較することで、図3のように測定機の誤差を算出することができます。

今後の展開

今回制定された歯形評価法のほかに、関連規格として2010年度から、平面基準器を用いた歯すじおよび球基準器を用いたピッチ測定精度評価法に関するJIS原案作成委員会を歯車工業会にて発足させて、規格化を進めています。さらに、これら評価法に基づく「歯車測定機の受入検査」規格の提案も同時に実施しています。このような取り組みにより、マイクロメートル以下の歯車測定機の精度評価が可能となり、装置の信頼性が確認できるとともに、日本の高精度な歯車加工技術を定量的に示すことができます。

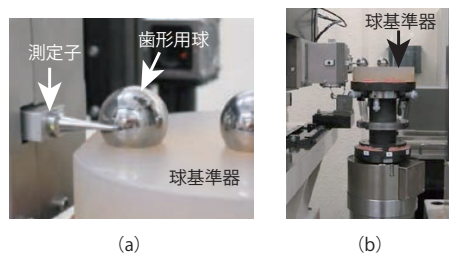


図1 球基準器(a)とその測定の様子(b)

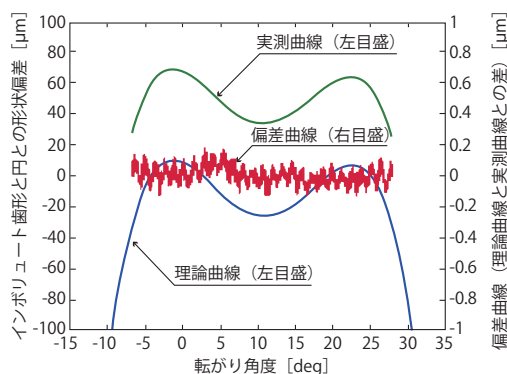


図3 球基準器の測定結果と被評価測定機の誤差

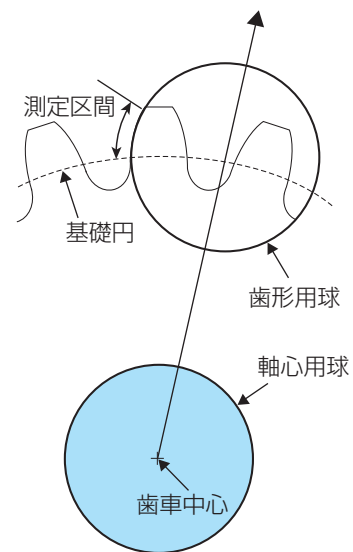


図2 歯車測定と球基準器測定の対応