

真円度校正技術の開発

ものづくり産業の基盤を支える計量標準

「真円度」(図)は、軸や軸受などの機械の回転運動する部分に用いられる機械要素の形状や回転精度を評価する指標として用いられます。産総研では、この「真円度」を測定するために用いる「回転精度検査用標準器」¹⁾(写真1)の「真円度」を値付けをする装置を開発し、校正サービスを行っています。

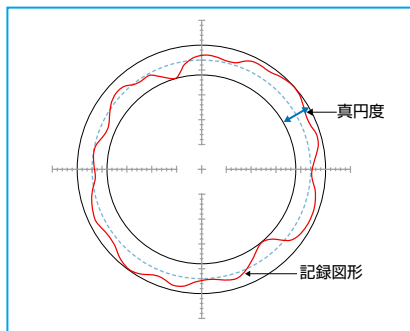


図 真円度の概念図

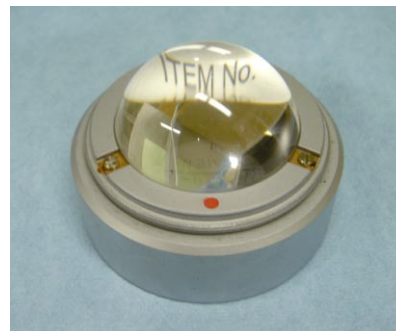


写真1 回転精度検査用標準器

真円度

JIS B 0621-1984に「真円度とは、円形形体の幾何学的に正しい円からの狂いの大きさをいう。」と書かれています。さらに、「真円度は、円形形体を2つの同心の幾何学的円で挟んだとき、同心円の間隔が最小となる場合の、2円の半径の差で表す。」とも示されています。ここで、円形形体とは、円形の形状や回転速度の軌跡のような機能上円であるような線です。



写真2 真円度校正装置

回転精度検査用標準器

「回転精度検査用標準器」は、軸や軸受などの形状の測定や加工を行う装置の回転精度を評価する際に用いられます。円形形体の測定や加工は、真円度測定機や旋盤などのように回転運動を伴いながら行われます。このとき、これらの機械の回転精度が測定結果や加工物の形状に影響を及ぼします。そこで、これらの機械の回転精度を評価することが大変重要になります。「回転精度検査用標準器」は高精度に加工されていて、断面形状の「真円度」は20 nm程度となっています。

真円度校正装置

「真円度校正装置」は、「回転精度検査用標準器」に「真円度」を値付けするために用いる装置です。高精度な標準器に真円度を測定するためには、より高精度な装置が必要となります。しかし、最高精度の真円度測定機であっても、その回転精度は数十nmであり、形状と同等です。真円度測定機が標準

器を測定した結果は、標準器の形状に真円度測定機の回転精度が加わってしまいます。そこで用いるのが「真円度校正装置」です。この装置は、写真2のような真円度測定機に角度割出し装置を取り付けたものです。角度割出し装置とマルチステップ法²⁾³⁾という自己校正法により、「回転精度検査用標準器」を測定したデータから真円度測定機の回転精度を分離し、「回転精度検査用標準器」の形状を評価します。また、この装置の検出器は、長さの標準であるレーザを用いて校正してあります。

今後の展望

現在、超精密な加工ができる装置が開発されています。これらの装置の回転部分の回転精度は、ここで述べた「回転精度検査用標準器」と同等のnmオーダーになってきています。したがって、「回転精度検査用標準器」の形状をより一層高精度に値付けすることが必要となってきており、今後も精度向上に努めていきます⁴⁾。

参考文献：

- 1) JIS B 7451-1997 真円度測定機 (1997)
- 2) Whitehouse; Some theoretical aspects of error separation techniques in surface metrology, J of Physics E, 9, 531 (1976)
- 3) 後藤充夫, 飯塚幸三: 真円度測定器の誤差特性の解析, 精密機械, 44, 10, 1265 (1978)
- 4) 渡部司, 直井一也, 藤本弘之: 円形形体の高精度形状評価法に関する研究 (第1報) - 真円度のプロファイル解析の高度化 -, 精密工学会誌, 73, 1, 145-149 (2007)

直井一也

なおいかず
naoi.k@aist.go.jp
計測標準研究部門 (つくばセンター)

通商産業省工業技術院計量研究所に入所。現在、産業技術総合研究所 計測標準研究部門 長さ計測科 幾何標準研究室にて、表面性状及び真円度に関する校正技術の開発や研究業務に従事。