

寸法・形状測定における測定精度と品質保証

精密・電子・航空技術部門

形状測定機はさまざまなものづくりに活用されています。当センターでは、高精度や高分解能で寸法・形状を測定することができる機器を複数保有しており、さまざまな製品の測定に対応することが可能です。ここでは、三次元測定機を例に、工業製品の測定精度と品質保証について解説します。

■ はじめに

近年の工業製品は技術の発展に伴い、高精度に加工されたものが多く開発されています。そのような現状の中で、「測れないものはつukれない」という言葉があるように、高精度につくられた製品の品質を確保するには、それを評価する側の測定の信頼性についても十分な配慮が必要となります。ここでは、寸法・形状測定の合否判定基準と、高精度測定の必要性について三次元測定機で実測した結果を例に解説します。

■ 寸法・形状測定の合否判定基準

製品の品質保証について、仕様に対する合否判定基準の考え方は JIS 規格が設けられており、JIS B0641-1(「製品の幾何特性仕様 (GPS) - 製品及び測定装置の測定による検査 - 第 1 部: 仕様に対する合否判定基準」)が該当します。

合否判定基準の概要説明として、製品の公差と測定機の測定精度の関係性を図 1 に示します。測定値が合格と言える範囲は、設計値の公差幅かつ測定精度の幅の内側となります。また、公差幅の上

下限では、測定精度の幅分の明確な合格とは言えない範囲が存在し、この範囲においては、受渡当事者間での取り決めが必要となります。

検査における合否判定例のイメージを図 2 に示します。公差幅と測定精度が変化すると、①や③のように、公差幅に対して合格範囲が狭い、そもそも合格判定ができない、という状況が発生する可能性があります。高精度な測定機を使用することで、①→②のように合格範囲が広がったり、③→④のように合格範囲が出現し、明確な判断ができる範囲が広がることで測定の信頼性が上がります。

すなわち、高精度な製品の品質保証と高精度測定は切り離すことができない関係と言えます。

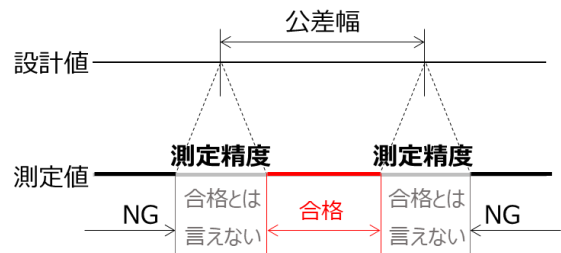


図1 公差と測定精度の関係性

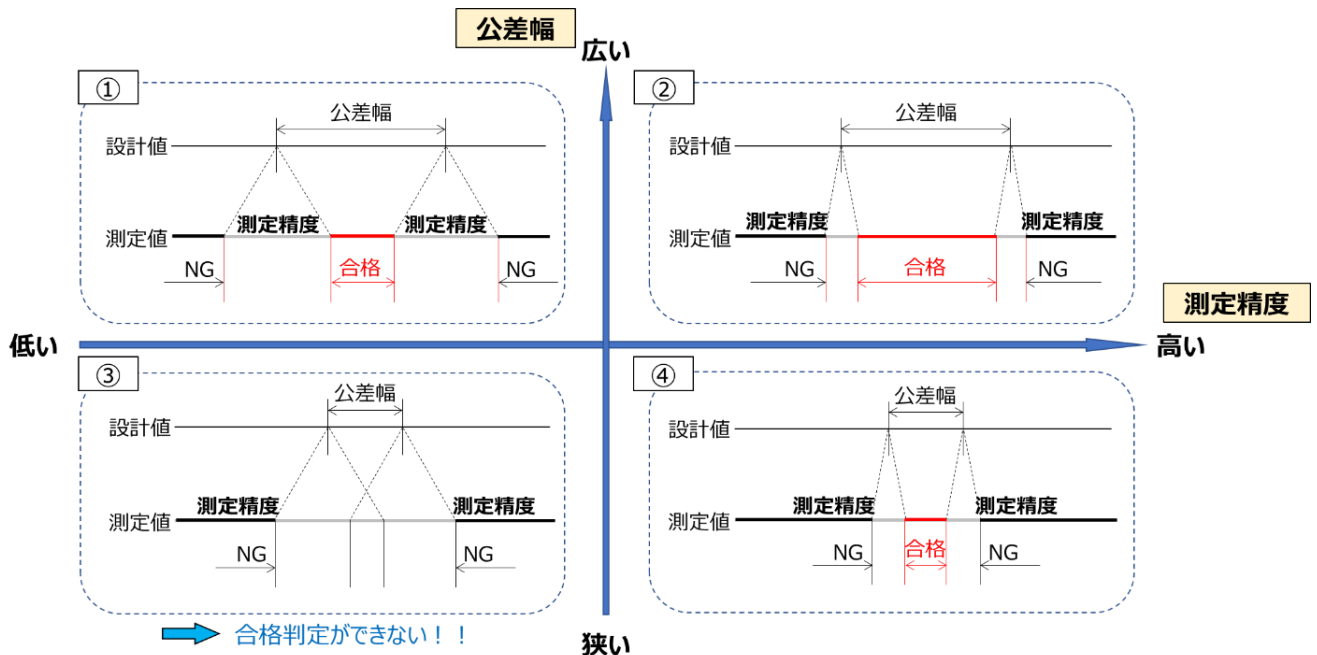


図2 検査における合否判定例

■ 三次元測定機を用いた測定精度の検証

当部門が保有する三次元測定機で、一般的な測定精度と最高クラスといわれる測定精度を持つ2機種を用いて、高精度測定に重要な役割を担う測定精度の検証を行いました。ここでは、それぞれを普及機と高精度機と称し、2種類の測定ゲージを用いて測定結果を比較しました。普及機と高精度機の測定精度のカタログ値は表1の通りです。

表1 測定精度

測定精度 (MPE _E)	単位[μm]	
	普及機	高精度機
	1.9+4L/1000	0.6+L/800

※L=任意測定長[mm]

<測定(1)> ホールプレートの穴位置の測定

測定に用いたホールプレート(穴位置基準器)を図3に示します。穴が正確な位置(校正値)を持っているホールプレートに対し、左下の小穴より、外周28個の穴位置(座標値)を順次測定しました。

測定結果を図4に示します。普及機の場合、校正値から大きくずれる穴位置がありますが、高精度機の場合、校正値と大きな差異はなく、各々の穴位置を精度良く測定できていることがわかります。

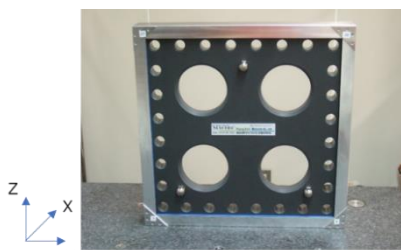


図3 ホールプレート(穴位置基準器)

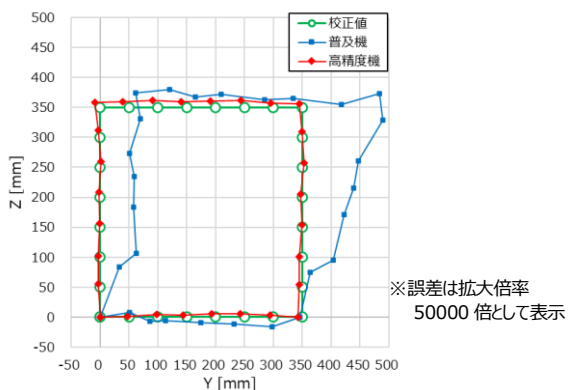


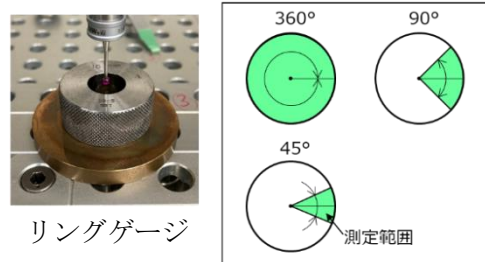
図4 測定(1)の測定結果

<測定(2)> リングゲージのR測定

測定の概要を図5に示します。R形状の精度検証のため、リングゲージの測定範囲(中心角度)を変化させて中心座標値およびR値を取得しました。

測定結果を図6に示します。普及機、高精度機ともに、測定範囲が狭くなるにつれて、中心座標値は

本来の中心(原点)からのずれとばらつきが大きくなる傾向となっています。R値も実体値(20mm)からのずれとばらつきが大きくなる傾向となります。しかしながら、高精度機の測定結果のずれやばらつきは、普及機と比較しても、測定範囲が狭くなることによる影響が小さいことがわかります。



リングゲージの内径(Φ40mm)の測定範囲を変化させて(中心角度を360°~45°)、中心座標値を取得。各条件それぞれ100回ずつ測定。

図5 測定(2)の測定概要

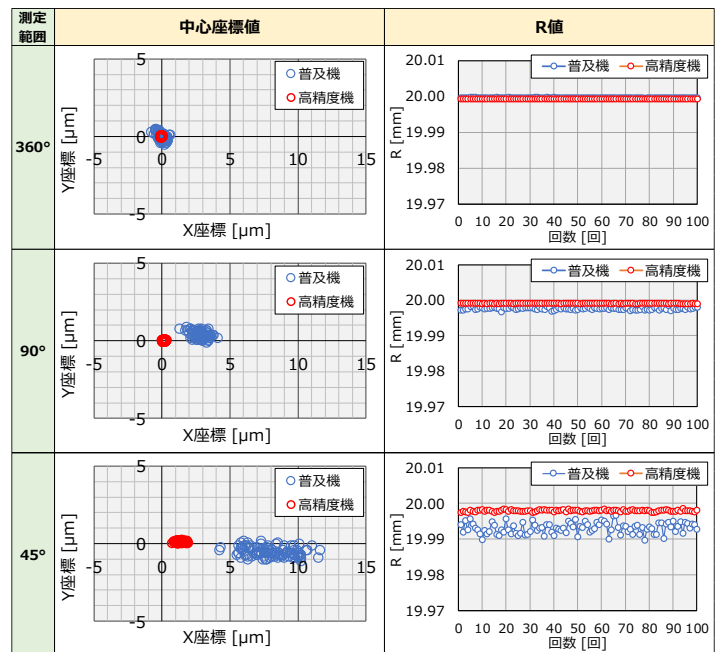


図6 測定(2)の測定結果

測定(1)と(2)より、同一の測定を行っても、測定機の精度によって結果に差異があることがわかります。検証結果から、高精度な製品の品質保証を行う場合には、合否判定において明確な判断ができるよう、高精度な測定機が必要不可欠となります。

■ おわりに

三次元測定機の測定結果を例に高精度測定の必要性を解説しました。当部門では三次元測定機のほか、各種高精度測定機により、製品の寸法・形状測定に関する技術相談・依頼試験等に対応しております。ぜひお気軽にお問い合わせください。

長野県工業技術総合センター
精密・電子・航空技術部門 測定部 今井隆仁
TEL:0266-23-4051 FAX:0266-23-9081
E-Mail: seimitsushiken@pref.nagano.lg.jp