

三次元測定

(測定編)

3つの視点から理解していく

- ・測定とは？
- ・三次元測定機とは？
- ・品質管理とは？

「測定」とは

様々な対象の量を、決められた一定の基準と比較し、数値と符号で表すことを指す。

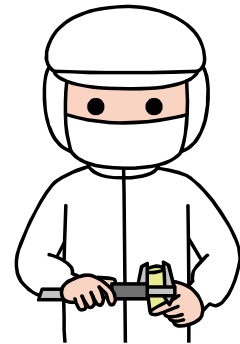
(引用元: Wikipedia)

物理量: 長さ・質量・温度・光度・時間・電流etc

機械加工における測定



精密測定



工作物の寸法を定められた単位によって
数値で表示したり、形状を記録紙上（検
査表）に表示すること

精密測定

必ず「測定機」を使い、その結果として数値と測定単位の組み合わせによって表示される。



要するに、精密測定（機械加工）には必ず数値を測る測定機が必要！

なぜ機械加工には測定機が必要なの？

◇ものづくり分野（機械加工）

測定 → 精密測定
機械加工 → 精密機械加工

精密機械加工において、

「測定できないものは、加工できない！」

加工が出来たとしても、測定が出来なければ加工信用で実際の寸法値が分からない。

出荷 ↓

納品先でクレーム



企業の存続にまで影響！

そもそも客先からの受注品依頼図面は、その図面に指示されている**すべての条件**を満たした製品を納品しなくてはならない。
(材質・個数・寸法・表面粗さ・形状・加工方法・表面処理等)

測定出来ない加工信用で出荷した製品

測定出来ない(公差外かも?)



図面通りでない(指示通りでない?)



Quality(品質)を持たしていない

品質保証問題！

品質保証問題が起こらない為に、

客先から、依頼図面が来たときに「**どのように加工**」するかと同時に「**どのように測定**」するかもセットで考えなくてはならない。



**加工出来ても、測定が出来ないものは
出荷してはならない！**

測定の正確さが必要

工作物を測定出来ても、測定器で得られた値
(測定値)と工作物の正しい値(真の値)との間には測定値に何らかの不確かさが出る。



測定誤差

測定誤差＝測定値－真の値

測定誤差の要因

- 器差による測定誤差
- 温度による測定誤差
- 視差による測定誤差

実際の測定では様々な測定誤差の要因があり、細心の注意を払っても測定誤差を完全にゼロにする事はできず、真の値を知ることはできませんが、可能な限り測定誤差の要因を取り除き真の値に近づけることが重要！

器差による測定誤差

測定器には常に正確な測定値を示すことが求められますが、多少の製作上の誤差を持っています。この測定器が持つ誤差のことを器差といい、測定器の示す値から真の値を引いた値が器差となります。

$$\text{器差} = \text{測定器の示す値} - \text{真の値}$$

温度による測定誤差

測定時の室温に大きな変化があると、測定物が安定せず誤差が生じます。これを**温度**による測定誤差といいます。測定は、恒温室で行うことが望ましく、できれば**※**室温を $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$ に設定し、測定物の「**熱膨張**」による誤差を無くす必要があります。

※国際度量衡委員会により 20°C と決められ、世界各国の標準温度

熱膨張: 物体の長さ・体積が温度の変化によって膨張(変化)すること

熱膨張係数

物体の大きさ(長さ・体積)が温度により変化する割合

材料名	膨張係数
亜鉛	39.7
アルミニウム	23
黄銅	18~19
銅	16.8
金	14.3
鋼	11.5
SUS24	10.4
ガラス (F7)	10.2
白金	9
超硬合金	5.5
石英ガラス	0.5

視差による測定誤差

同一平面上にない目盛り線を見るとき、見る角度により読み取り値が異なります。読み取り時の見る角度（視線の方向）によって生じる誤差を**視差**といいます。



技術的なもの

測定者の不注意や不慣れで起こる人為的な誤差！

測定器の種類

寸法

マイクロメーター・ノギス・ダイヤルゲージ・ハイトゲージ・高さ測定機・測定顕微鏡・ピンゲージ・ブロックゲージ等

形状

触針式形状測定機・レーザー顕微鏡等

表面粗さ

触針式表面粗さ測定機・レーザー顕微鏡等



株式会社ミツトヨ HPより

測定顕微鏡



株式会社キーエンス HPより

レーザー顕微鏡

幾何公差とは？

それぞれの形体の幾何学的に正しい形体からの狂い
の大きさ

例) 真円度

円形形体の幾何学的に正しい円からの狂いの大きさ

	種類
形状偏差	真直度
	平面度
	真円度
	円筒度
	線の輪郭度
	面の輪郭度
姿勢偏差	平行度
	直角度
	傾斜度
位置偏差	位置度
	同軸度および同心度
	対象度
振れ	円周振れ
	全振れ

幾何公差の測定

- ・図面には設計者の意図(高品質・高精度)で高い確率で幾何公差が盛り込まれる



幾何公差の測定は比較的難しい

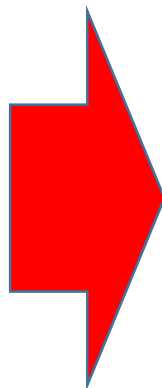
測定方法の問題
測定機の問題
測定精度の問題
Etc

幾何公差の測定

測定が困難な形状品の測定



マイクロメーターやノギス、
測定顕微鏡では測定が
出来ない！



三次元測定
機



三次元測定機のポイント

高精度な寸法箇所、幾何公差や測定困難な形状の測定に用い、簡単な寸法測定やマイクロメーターやノギス等で測定できる箇所はそれらの測定機を使用する



すべての測定箇所を三次元測定機で測定するのではなく、
図面要求事項(寸法・幾何公差)を満たしているかをいかに
短時間で合格か不合格か検査することが求められる

常にQCDを意識した測定を心がけることが重要！！