

# 三次元測定機\_事前準備マニュアル

ミットヨ プローブ接触式三次元測定機 BRT910

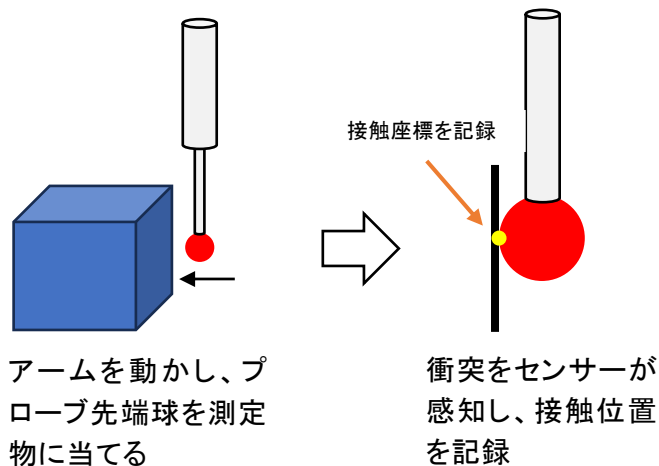
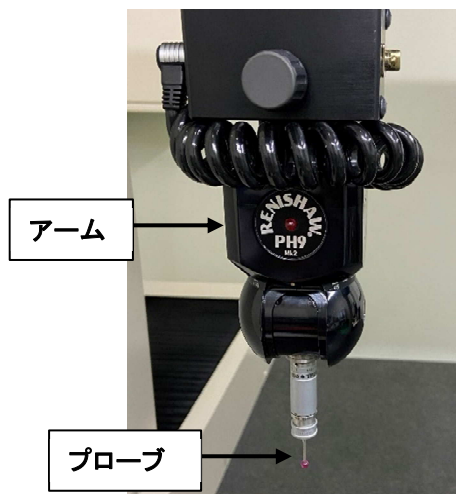
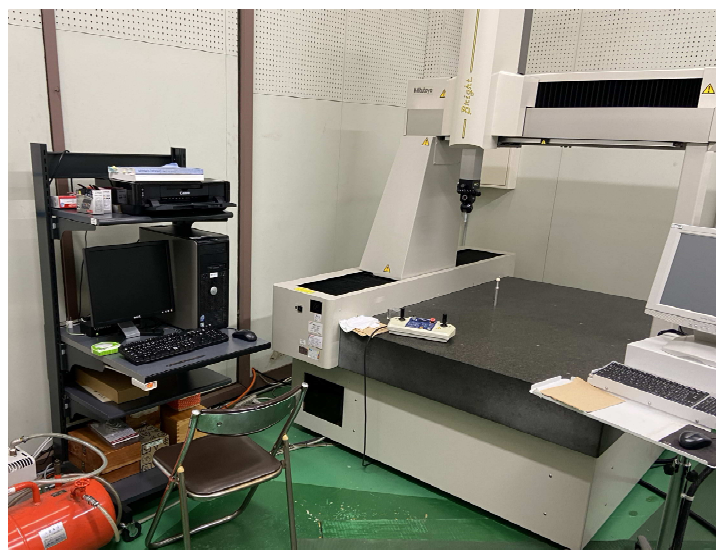
## 概要

本機は、CNC(コンピュータ数値制御)または、コントローラーによるマニュアル制御によって、プローブ(先端に球が付いた針)を測定対象物に当て、その座標を記録することで寸法を計測する装置です。当たった点から線、円、面などの要素を計算することにより、種々の幾何公差や精度の確認が可能です。圧縮空気を用いて駆動します。

測定物に直接プローブを当てて計測するため、柔らかいものは測定できません(当てる力は非常に弱いので一般的な固形物は測定可能)。同様に軽いものは当たった際の力で動いてしまうため、固定が必要となります。

精密機械のため、測定対象物は、汚れや油を落とし清潔な状態にする必要があります。

プローブ先端の球は、赤いルビー球を使用しています。測定対象がアルミニウム系の場合は凝着する恐れがあるため、チタンプローブに変更する必要があります。



測定範囲 : X 900, Y 1000, Z 600mm

測定精度 :  $(4 + 4L / 1000) \mu m$

※Lは測定長さ

重量 : 800kg 以下(但しクレーンが無い場合、手で運べる範囲に限る)

測定物の数が多い場合や、測定点数が多い場合は CNC による自動測定が有効です(繰り返しの強い)。単品で1~2個、数か所を計測する程度であればマニュアル測定が簡潔で効率的です。

ただし、マニュアル測定で、プローブを測定面に対して垂直に当てるのが難しい場合は測定誤差が大きくなるため、CNC 測定が推奨されます。

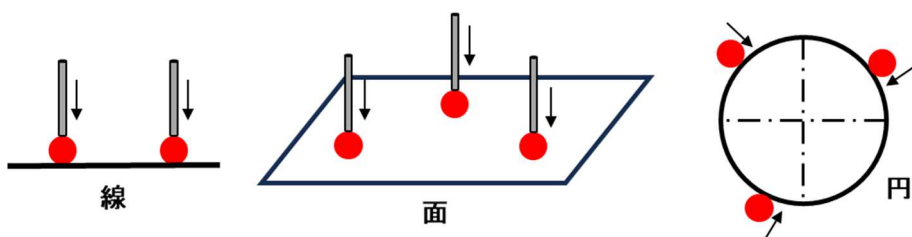
当てる位置を厳密に指定(数値指定・座標指定等)したい場合も同様に CNC 測定が推奨されます。

CNC による測定はプログラムの作成や、座標系の計測・設定、数値指示によるマシン移動等、操作方に慣れが必要なため、マニュアル計測に比べて難易度が高く、測定時の手間も増えてしまいます。測定回数や今後の使用頻度等を考慮し、測定方法を決定するのが良いです。

## 三次元の寸法測定について

三次元測定は、基本的にプローブを当てた位置の座標情報から「要素」というものを作成し、それぞれの「要素」を比較することにより、寸法や幾何公差を計算します。要素には主要なものに、「点」、「線」、「面」、「円」、「円筒」、などがあります。

例えば対象物にプローブを1回当てると1点の座標情報が記録されます。1点の座標データがあれば「点要素」を作成できます。追加で1点計測すれば、計測した2点の座標を通る「線要素」を作成することができます。3点計測すれば3点を通る「面要素」が作成できます。寸法を計測するにはこの要素作成が不可欠です。



例えば2点間の寸法(距離)を測りたいのであれば、測りたい2点にプローブを当てて、点要素を二つ作成すれば計測が可能です。しかし、製作物の寸法の多くは「面と面」、または「線と面」、「点と面」などの「点と点」以外の要素で定義されていることが多いです。

図面上の二つの面間の距離を計測したいのであれば、面要素を1つ作り、もう一方の面で点要素を1つ作成すれば距離の計測が可能です。なぜ面要素を二つ作らないのかと思うかもしれませんが、面要素同士を比較する場合、2つの面が完全に平行でない限りは距離を計算できません(無限に延長すると、どこかで交わってしまうため)。

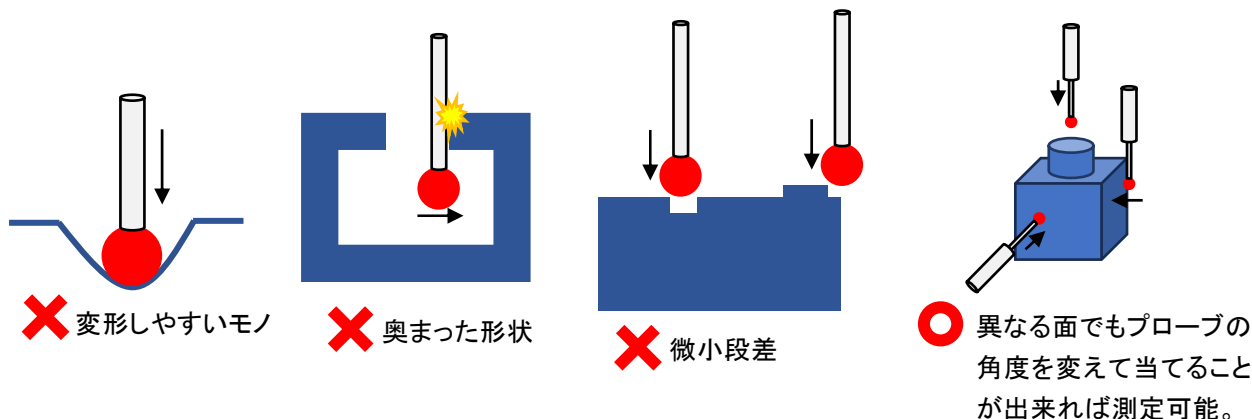
このように単純に寸法一つを計測するのにも、どのように座標情報を取得し、何の要素を作成して寸法を計算するのかという手順の検討が必要になります。

## 測定に必要な準備

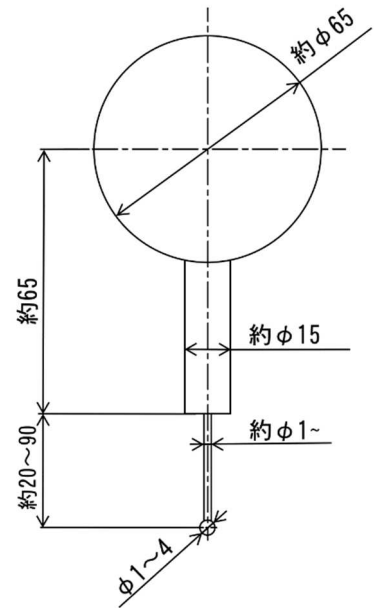
測定に必要な準備作業は主に以下の通りです。

### ・測定が可能かどうかの確認

三次元測定機は上述のように、プローブを測定対象物に当てることにより位置情報を取得します。そのため、柔らかいものや、プローブ先端の球を当てることのできない形状の物は測定が出来ません。



プローブ先端球の大きさと針の長さはプローブを付け替えることで右の図の寸法の範囲で変更が可能です。長さや球の大きさの組み合わせはある程度決まっているので、厳密な検討の際には一度担当者にご相談ください。



• 測定したい寸法・幾何公差の確認

- ・点と面の距離なのか
- ・エッジと面の距離なのか
- ・円筒の直径なのか
- ・真円度なのか
- ・円筒度なのか
- ・同軸度なのか
- ・平面度なのか
- ・平行度なのか
- ・直角度なのか

何を計測したいかによって計測方法が変わります。図面上のどの寸法を測定するか等を適切に把握することが重要となります。

• 測定精度が要求にあっているかの確認

測定方法にもよりますが、この装置で寸法を計測するには 1/100mm 程度 が限界です。さらに、測定対象物の状態やプローブの当て方等も測定精度に影響してきます。

より高精度な計測をしたい場合は他の公設試験場等をご利用ください。滋賀県栗東市にある「滋賀県工業技術総合センター」には、より高精度な三次元測定機もございます。そちらもご検討くださいませ。

• 何の要素を作成するか、どこにどのようにプローブを当てるか

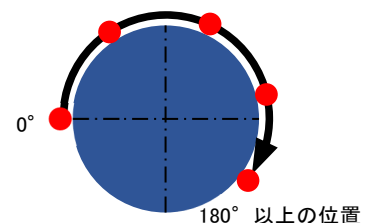
適切に寸法・幾何公差を計測するにはどの要素をどの様に作成するかが重要になります。そのためには1回毎のプローブの当て方まで検討しておく必要があります。

面を作るのであれば、なるべく広い範囲の点から要素を作成した方が、直径を測るのであればなるべく円周上の広角度で当てた方が実物との解離が出にくくなります。

当て方も面に垂直に当てた方が精度が良くなるため、干渉を避けるために、時にはプローブの角度を変えて当てる必要も出てきます。

測定面が傾いているのであれば、置き方を工夫したり、当てる角度を検討したりしなければなりません。

**※ご不明な場合は職員までお問合せください。**



円や円筒要素を作成する際は極力180°以上の角度で計測を実施するのが良い。

- 固定方法の検討

定盤の上に測定対象物が動かないように固定する必要があります。基本的には固定に必要な治具はご利用様に持参して頂いています。簡易的なバイスやVブロック、両面テープなどはお貸出しできますので事前にご相談ください。

測定する箇所が複数ある場合は、一度の固定で全ての測定ができるように置き方を工夫しなければいけない場合もあります。置く向き、角度の事前検討も必要となります。

**※ご不明な場合は職員にお問合せください。**

**来歴**

Ver.2023.06.08: 是枝作成