

第3章 測定訓練・手順書

「ボール盤作業」実習中の手待ち時間を利用して「測定訓練」を実施します。
この「測定訓練」の手順書として作成・執筆しました。

測定訓練（製品加工寸法測定）の作業手順⇒測定時間：60分～90分

（ボール盤作業教育2日目～3日目の穴明け加工待ち時間帯に順次実施する）

1. 測定訓練の説明

① 測定するもの（対象物）

測定する品物は、社内で加工生産している代表的な製品を選定した。

理由：新入社員皆さんに社内製品を実際に手に取り、触れ馴染み・理解を深めてもらう事。

② 検具の選定（ノギス、外側マイクロ2種、ディプスマイクロ）

一般的で一番多く使用する機会ある検具を選定した。

目盛（バーニヤなどの）を読み取る能力向上も考慮して、測定表示はアナログ式とした。

（一部デジタル表示は目隠しして、読み取れないようにした。）

③ 新入社員加工体感教育は、「溶接作業」、「フライス盤作業」、「旋盤作業」、「ボール盤作業」4種類の加工実習し、与えられた材料で課題作成する。

フライス盤、旋盤は製作過程において加工品寸法測定するが、今回のボール盤作業では課題製作途中での寸法測定作業はない。

ボール盤作業での「検具の取扱」が手薄になるため、あえて「製品測定訓練」を取り入れた。



ボール盤加工



旋盤加工



フライス盤加工

※測定物一覧

①ボディ (鋳鉄)



②リング (S45C)



③～⑨シャフト (焼入れ研磨済み)



⑩～⑭オイルポンプ (アルミ合金)



ドリル径①～⑥



※險具の一覧

名称:ノギス 測定範囲:0~150mm 測定単位:0.1mm

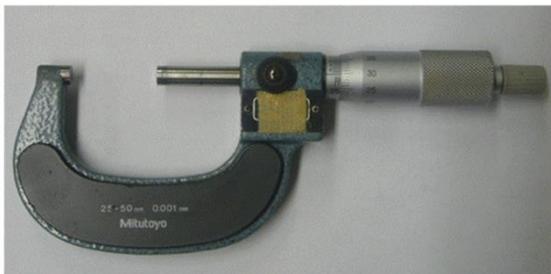


名称:マイクロ 測定範囲:0~25mm 測定単位:0.01mm



名称:マイクロ 測定範囲:25~50mm

測定単位:0.001mm



名称:デプスマイクロ 測定範囲:0~25mm

測定単位:0.01mm



2. 測定方法 (Y-Tec 加工体感教育 (ボール盤) 測定訓練【測定箇所明細】を参照)

- (1) ノギス…12 か所 (ドリル刃幅 6 種も含む)
- (2) 外側マイクロ 0-25mm…3 箇所
- (3) 外即マイクロ 25-50mm…3 箇所
- (4) デップスマイクロ 0-25mm…3 箇所

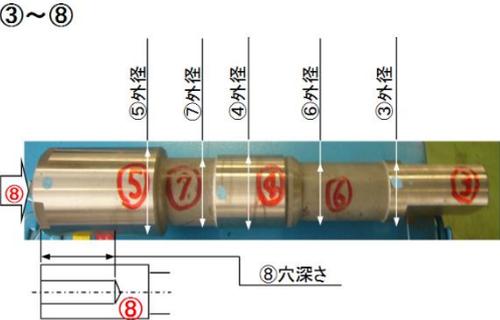
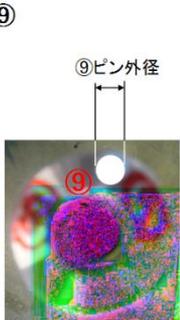
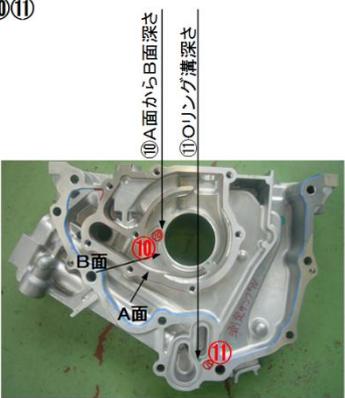
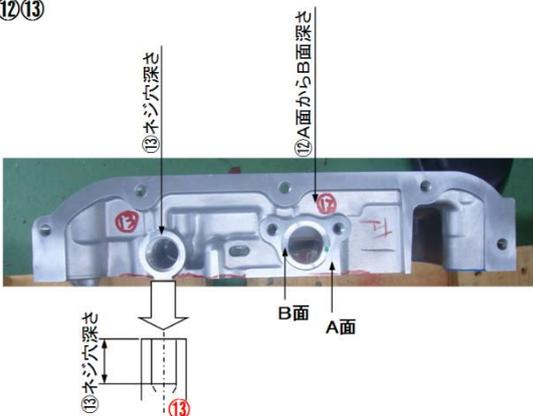
※ (1) ~ (4) の検具で下記測定箇所明細表に従い測定し値を記入する。

- (5) 測定上の注意⇒測定的重要性を理解させるように指導する。

- ① 検具の各部所の名称について説明する (加工体感教育に入る前に事前の教育は受けている。)
- ② ノギスなど先端が鋭利な刃物状検具も有るので、受講生に取扱い注意する様に指導する。
- ③ 検具は大切に使用する…落としたり、ぶついたりすると壊れたり、0 点 (原点) ズレや異常発生になる。

➤このような検具で測定すると実際と異なった寸法を読みとる事になる。

生産現場でこのように間違った寸法で自動車重要保安部品を生産してしまうと重大欠陥になり、人命を脅かす事態になり、多大な損失が出る…注意喚起する。

| Y-Tec加工体感教育(ボール盤)測定訓練【測定箇所明細】 | | | |
|---|---|--|---|
| ① | ② | ③~⑧ | ⑨ |
|  <p>①幅</p> |  <p>②外径</p> |  <p>⑤外径 ⑦外径 ④外径 ⑥外径 ③外径 ⑧穴深さ</p> |  <p>⑨ピン外径</p> |
| ⑩⑪ | ⑫⑬ | | ⑭-1 ⑭-2 |
|  <p>⑩A面からB面深さ ⑪Oリング溝深さ B面 A面</p> |  <p>⑬ネジ穴深さ ⑫A面からB面深さ B面 A面 ⑬ネジ穴深さ</p> | | <p>⑭-1 ⑭-2 M6ボルト全長を測定して置きボルトを手でねじ込み上部に突き出ている長さを測定し全長より引いた数値が有効深さ</p>  <p>⑭ネジ有効深さ</p> |

3. 記入用紙：測定値を記入する用紙を下に示す

※注意事項

測定箇所は写真で示してあり、測定検具も表中に「使用検具」として記入してある。
 この用紙は測定日、指導者氏名、所属部署名、氏名、等の記入をして提出する。
 (試験ではなく訓練なので測定値に対して点数付はしない⇒記入用紙提出で合格)

Y-Tec加工体感教育ボール盤作業<測定訓練>

測定日： 年 月 日

指導者名： _____

所属部署課名： _____

氏名： _____

| 測定品写真 | 測定部位 | 測定検具 | 測定範囲 | 測定値1 | 測定値2 | 測定値3 |
|-------|------|----------|---------|-------|------|------|
| | ① | 外測マイクロ | 0~25 | | | |
| | ② | 外測マイクロ | 25~50 | | | |
| | ③ | 外測マイクロ | 0~25 | | | |
| | ④ | 外測マイクロ | 25~50 | | | |
| | ⑤ | 外測マイクロ | 25~50 | | | |
| | ⑥ | ノギス | 0~150 | | | |
| | ⑦ | ノギス | 0~150 | | | |
| | ⑧ | ノギス | 0~150 | | | |
| | ⑨ | 外測マイクロ | 0~25 | | | |
| | ⑩ | テップスマイクロ | 0~25 | | | |
| | ⑪ | テップスマイクロ | 0~25 | | | |
| | ⑫ | テップスマイクロ | 0~25 | | | |
| | ⑬ | ノギス | 0~150 | | | |
| | ⑭-1 | ノギス | 45.2- = | | | |
| ⑭-2 | ノギス | 45.2- = | | | | |
| ドリル径① | | ドリル径② | | ドリル径③ | | |
| ドリル径④ | | ドリル径⑤ | | ドリル径⑥ | | |

4. 測定中写真

マイクロメータ：測定中



ノギス：測定中



5. 測定の実際

(1) ボディ (鋳鉄) : 外側マイクロ 0~25mm

【測定部位 : ①】

※製品は両面研磨加工されているので厚さ測定は何処の位置でも可能。

(ノギスを併用し、マイクロメータの読み間違いをしないように指導する)

※測定順序

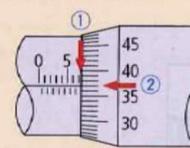
- i. 外側マイクロ (0~25mm) を用意。→ 接触面清掃、0点確認。
- ii. ボディを用意し、ボディを立てる。
- iii. マイクロ測定子をボディの幅に合わせて広げる。
- iv. フレームカバーを持ちアンビル側を測定面に当てる。
- v. シンプルを回し、スピンドルを前進させる。
- vi. 測定面に当たったらラチェットを回し、測定圧力を調整 (0点合せの圧力) する。
- vii. スリーブ・シンプル・バーニヤの順に目盛を読み取る。→ 記録する。
→ 測定表の交差内の読みの場合次の測定に移る (測定公差内に入るまで繰り返し測定する)。



※マイクロメータの説明



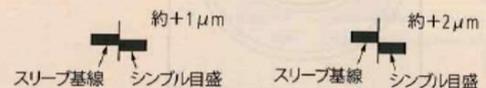
●標準目盛の場合 (目量0.01mm)



①スリーブの読み 7mm
②シンプルの読み + .37mm
マイクロメータの読み 7.37mm

注意) ②0.37mmはスリーブの基線とシンプルの目盛が合致している箇所を読み取ります。

通常上図のように目量0.01mmまで読取れますが、下図のように目分量で0.001mmまで読取ることもできます。



※マイクロメータの読み方

ボディ（鋳鉄）測定状況



➤ 0点合せの方法

- ①アンビルとスピンドル接触面の清掃。
- ②スピンドルを前進させアンビルにソフトに当てる。
→ラチェットを回し接触加減を調節
→目盛の「0点」を合わせる
- ③合わせた力加減を確認して記憶する。



マイクロメータ目盛読み取り状況

1. スリーブの読み = 22mm
2. シンプルの読み = 0.525mm
3. マイクロメータ測定値 = 22.525mm

(2) リング (S45C) : 外側マイクロ 25~50mm

【測定部位：②】

※製品はレース加工されているので外周測定は何処の位置でも可能（ノギスを併用し、マイクロメータの読み間違いをしないように指導する）。

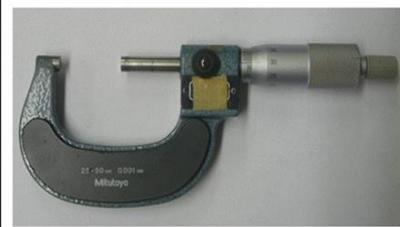
※測定順序

- i. 外側マイクロ（25~50mm）を用意→接触面清掃、0点確認。
- ii. リングを用意し、写真のように置く。
- iii. マイクロ測定子をボディの幅に合わせて広げる。
- iv. フレームカバーを持ちアンビル側を測定面に当てる。
- v. シンプルを回し、スピンドルを前進させる。
- vi. 測定面に当たったらラチェットを回し、測定圧力を調整（0点合せの圧力）する。
- vii. スリーブ・シンプル・バーニヤの順に目盛を読み取る。 → 記録する。
→ 測定表の交差内の読みの場合次の測定に移る（測定公差内に入るまで繰り返し測定する）。



名称:マイクロ 測定範囲:25~50mm

測定単位:0.001mm



リング(S45C)測定状況



マイクロメータ目盛読み取り状況



(3) シャフト (焼入れ研磨済み) : ノギス、外側マイクロ 0~25mm、22~50mm

【測定部位 : ③~⑨】

※製品はレース加工され、調質後研磨加工しているため、測定部外周は何処の位置でも測定可能 (ノギスを併用し、マイクロメータの読み間違いをしないように指導する)。

- i. 【測定部位 : ③、④、⑤、⑨】 : 外側マイクロ(0~25mm、25~50mm)の測定に関しては「(1)ボディ (铸铁)」、「(2)リング (S45C)」の場合と同様に測定する。
- ii. 【測定部位 : ⑥、⑦、⑧】 : ノギス(0~150mm)ノギス(0~150mm)を用意。

→ 接触面清掃、0点確認。

- iii. 本尺目盛→バーニヤ目盛の読みの順に数値を読み取る。 →記録する。

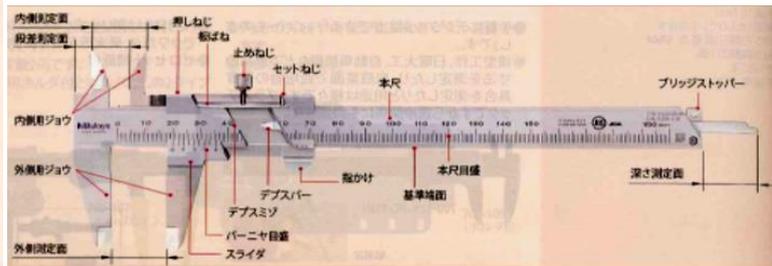
→ 測定表の交差内の読みの場合次の測定に移る (測定公差内に入るまで繰り返し測定する)。



※ノギスの説明

■読取り方法
●ノギス

| | |
|------------|----------|
| 最小読取り値 | 0.05mm |
| ①本尺目盛の読み | 16 mm |
| ②バーニヤ目盛の読み | 0.15 mm |
| ノギスの読取り | 16.15 mm |

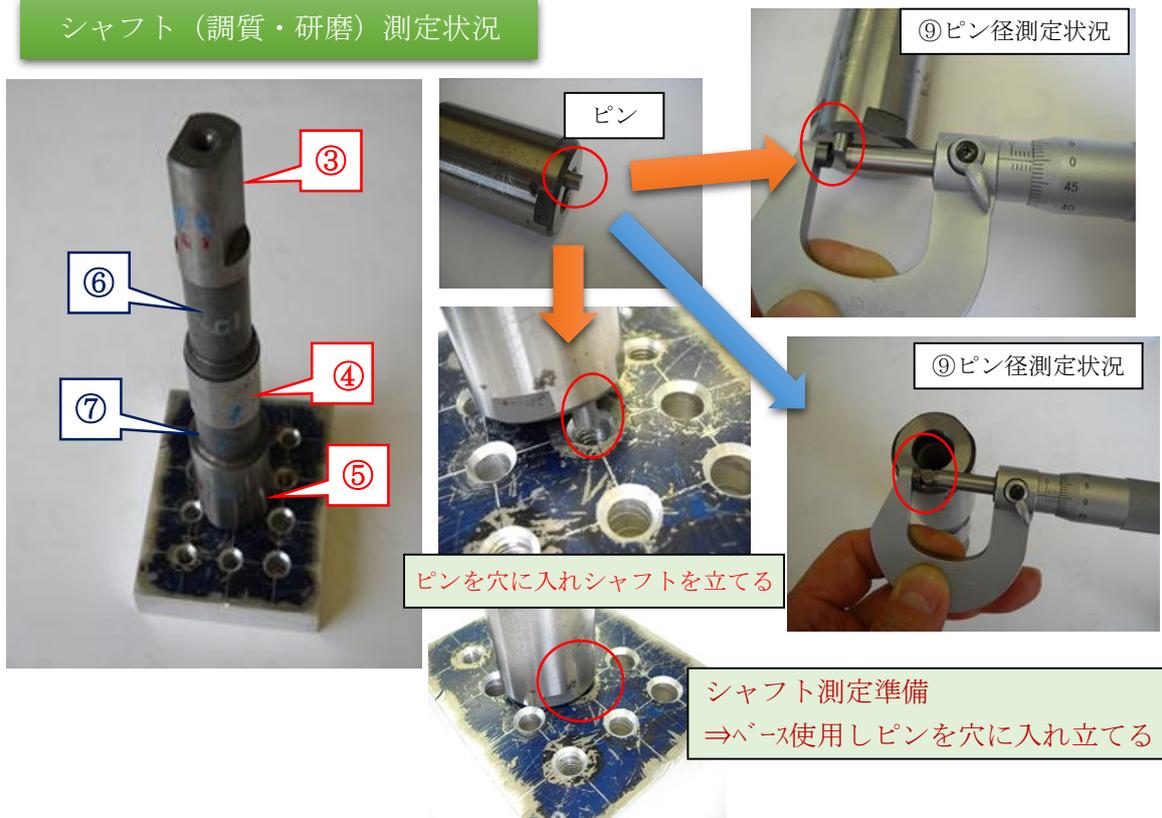


※ノギスの読み方

バーニヤ写真

| | |
|--------------|-----------|
| 1. 本尺目盛の読み | = 25mm |
| 2. バーニヤ目盛の読み | = 0.00mm |
| 3. ノギス測定値 | = 25.00mm |

シャフト（調質・研磨）測定状況

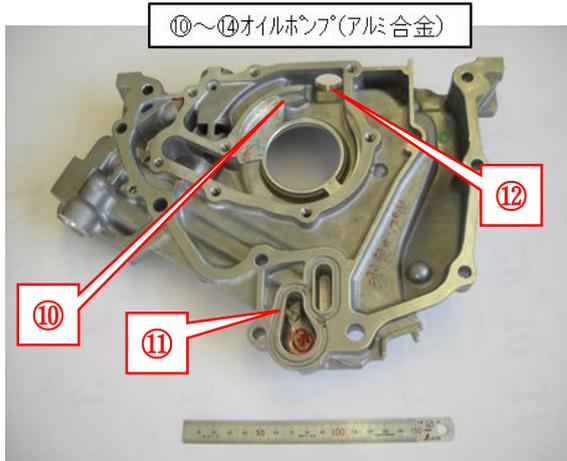


(4) オイルポンプ（アルミ合金）：ノギス、デップスマイクロ 0～25mm

A. 【測定部位：⑩～⑭】

- i. 【測定部位：⑩、⑪、⑫】：デップスマイクロ(0～25mm)加工段差、溝深さの測定する。
- ii. デップスマイクロ（0～25mm）を用意→接触面清掃、定盤面の清掃。
- iii. 0点確認→スピンドルを引き込み、定盤の上に接触面を乗せる。

- シンプルを回し、スピンドルを前進させる→定盤面に当たったらラチェットを回し測定圧力を調整する。
- 目盛0点合せの締め付け圧力の力加減を確認する。
- iv. 測定位置に当て「0点確認」と同様に操作し、測定面にスピンドルを当てる→「0点確認」時の力加減で押し当てる。
- v. 本尺目盛→バーニヤ目盛の順に数値を読取、記録する。
- vi. 測定表→講師3名の測定値交差内は次の測定に移る（測定公差内に入るまで繰り返し測定する）。



⑩～⑫オイルポンプ(アルミ合金)



名称:デプスマイクロ 測定範囲:0~25mm
測定単位:0.01mm

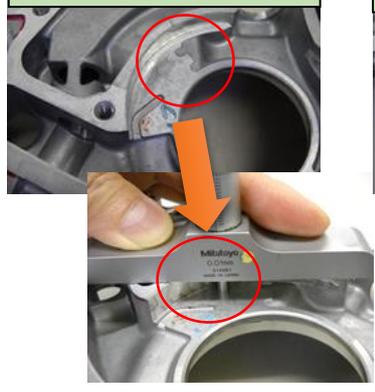
デプスマイクロ0点合せ

「0点」合せ:
定盤面と接触面を清掃

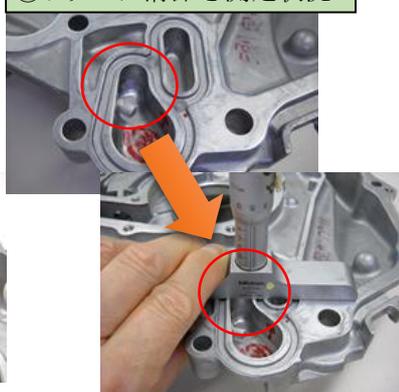
- ・定盤に乗せスピンドル前進
- ・当たったらラチェットを回す

「0点」合せ:
0点位置の確認

⑩加工面深さ測定状況



⑪0リング溝深さ測定状況



⑫加工面深さ測定状況

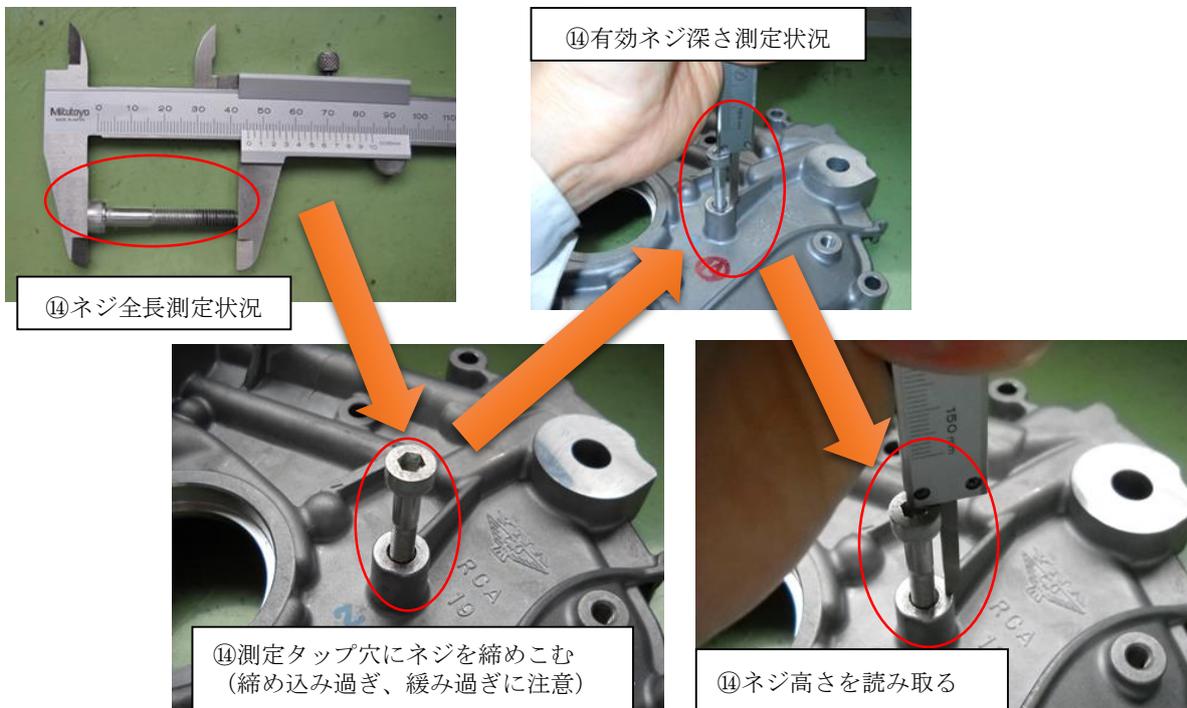


B. 【測定部位：⑬】：ノギス深さ測定
 ※デプスバー部を使い深さ測定する。



C. 【測定部位：⑭-1、⑭-2】：ネジ深さ測定→ノギス深さ測定
 ※デプスバー部を使い深さ測定する。

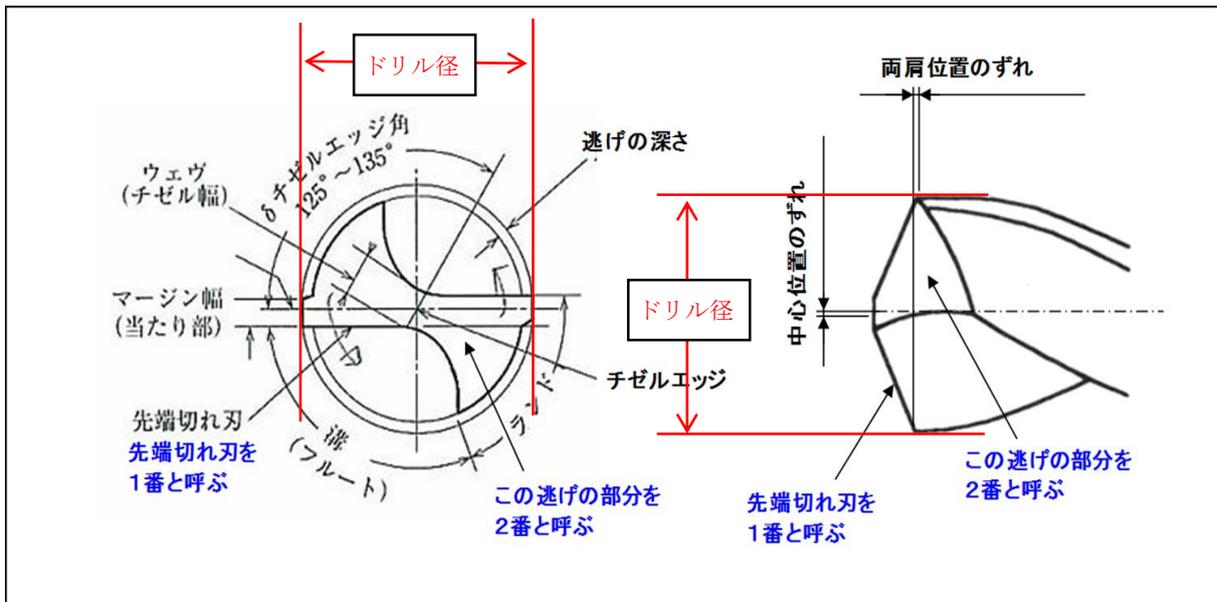
- i. M6 ボルト全長を測定して置きボルトを手でねじボルトを手でねじ込み、上部に突き出ている長さを測定し全長より引いた数値が有効深さになる。
- ii. 2ヶ所測定する（目盛の読み方は前記と同様）。



(5) ドリル径の測定 (6種類) : ノギス 0~150mm

【測定部位 : ①~⑥】

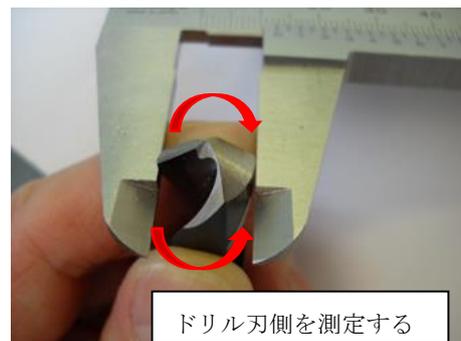
- i. 【測定部位 : ①、②、③、④、⑥、⑥】 : ノギスで測定。
- ii. ドリルの先端切れ刃元を測定する。
切れ刃のエッジに触れるので裂傷等、ケガに注意する。

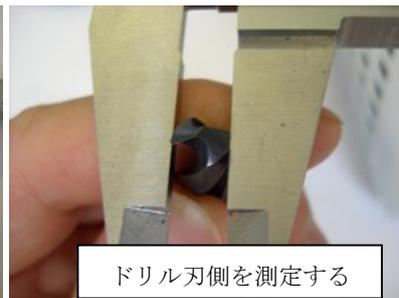


iii. ノギスの「外側用ジョウ」部を使用する→ドリルを持った人差し指をノギスの支えにしてドリル刃先の（マージン部にノギスを当てる）一番太い部分を探り、数値を読み取る。

ノギス・ジョウ部を人差し指に当てる事で測定時に位置ズレなど防止し、安定状態で測定できる。

- (1) 一番太い部分を探る。
- (2) マージン部をノギスで測定するので、目で見てもノギスを当てる。
- (3) 当たたままドリルを少し回す(角度にして10度程度)。
- (4) 番数値の大きい所を読み取る。





- iv. ドリルシャンク部でドリル径を測定しない。
(シャンク部が段付きのドリルなど有る)
(マージン部が摩耗して細くなり、ドリル径小さくなる場合有る)



6. 測定の解答用紙について

歴代ボール盤作業講師が測定した結果表になります。

この3名の測定結果数値の間に入ればOKとし、次の測定に移る。

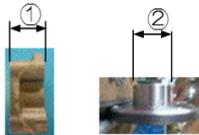
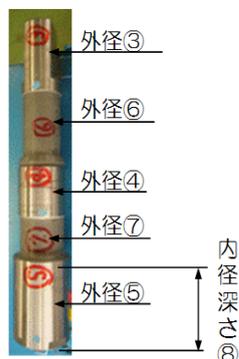
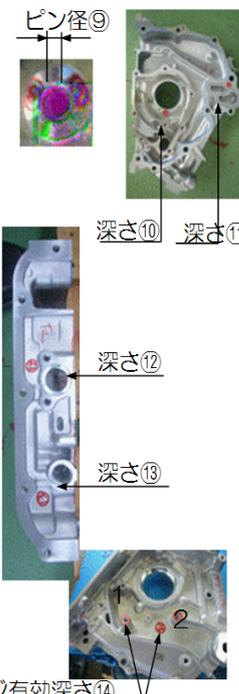
Y-Tec加工体感教育ボール盤作業<測定訓練>

2：測定日：2009年 9月 28日

3：測定日：2015年 3月 26日

指導者名：**回答用紙**

所属部署課名：Y-Tec 講師 氏名：阿佐美正之・小熊一男・福嶋雅巳

| 測定品写真 | 測定部位 | 測定検具 | 測定範囲 | 測定値1 (阿佐美) | 測定値2 (小熊) | 測定値3 (福嶋) |
|---|-------|----------|---------|---------------|--------------|--------------|
|  | ① | 外測マイクロ | 0~25 | 22.52 | 22.52 | 22.53 |
| | ② | 外測マイクロ | 25~50 | 31.95 | 31.90 | 31.90 |
|  | ③ | 外測マイクロ | 0~25 | 22.94 | 22.95 | 22.95 |
| | ④ | 外測マイクロ | 25~50 | 26.95 | 26.95 | 26.95 |
| | ⑤ | 外測マイクロ | 25~50 | 32.96 | 32.95 | 32.95 |
| | ⑥ | ノギス | 0~150 | 21.50 | 21.5 | 21.5 |
| | ⑦ | ノギス | 0~150 | 25.05 | 25.0 | 25.0 |
| | ⑧ | ノギス | 0~150 | 46.0 | 46.0 | 46.0 |
| | ⑨ | 外測マイクロ | 0~25 | 5.05 | 5.00 | 5.00 |
|  | ⑩ | テップスマイクロ | 0~25 | 9.54 | 9.54 | 9.54 |
| | ⑪ | テップスマイクロ | 0~25 | 1.85 | 1.85 | 1.88 |
| | ⑫ | テップスマイクロ | 0~25 | 1.83 | 1.84 | 1.83 |
| | ⑬ | ノギス | 0~150 | 55.55 | 55.6 | 55.7 |
| | ⑭-1 | ノギス | 45.2- = | 14.8 | 14.7 | 14.9 |
| | ⑭-2 | ノギス | 45.2- = | 13.8 | 13.7 | 13.9 |
| | ドリル径① | 6.7 | ドリル径② | 6.8 | ドリル径③ | 7.5 |
| | ドリル径④ | 9.7 | ドリル径⑤ | 10.2 | ドリル径⑥ | 12.4 |

※測定結果がこの表と合わないときは質問・打ち上げをしてください。