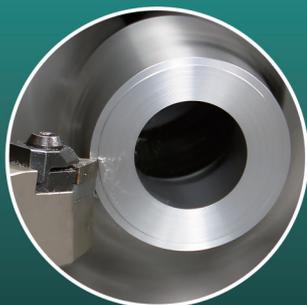




3級技能検定の 実技試験課題を用いた 人材育成マニュアル

Human Resource Development Manual

機械加工(普通旋盤作業)編 (改訂版)



はじめに

厚生労働省においては、若年技能者の人材確保・育成のための事業の一環として、熟年技能者を「ものづくりマイスター」として中小企業や工業高校等に派遣し、若年者に対する実技指導を行っています。

ものづくりマイスターによる実技指導を効果的なものにするため、現場での指導に活用するための人材育成マニュアルを平成25年度以降、中級者向けのマニュアルを34職種分作成し公表しました。

その後、ものづくりに関心をもつ初心者からも要望や質問が多いことから、平成28年度及び平成30年度に初級レベルに着目し、基本技能の実技指導のためのマニュアルを作成しました。既に公表されている3級技能検定の実技試験問題を題材として取り上げ、当該職種（作業）の問題に含まれている技能等を解説しています。必ずしも、3級技能検定の実技試験に合格するための解説とはなっていませんが、初級レベルの技能を習得するための早道となるよう、初版の作成委員の皆様の大変なご尽力により作成されたものです。ここに改めて深く感謝申し上げます。

今回の改訂は、主として、高校生等の若い方々に広くご覧いただくために先に公開した「動画コンテンツ」に沿った形となるよう改めて作成したものです。

今後とも、ものづくりマイスターはもとより、工業高校、職業訓練施設等の教員・指導員の関係者など、多くの方々に活用いただくことを期待します。

令和8年3月

厚生労働省人材開発統括官付
能力評価担当参事官室

3級技能検定の実技試験課題を用いた 人材育成マニュアル機械加工（普通旋盤）編 （改訂版）

改訂委員（敬称略）

長野 克己 （厚生労働省ものづくりマイスター／特級機械加工技能士／
東京都職業能力開発センター非常勤講師／SKマシニング代表）

（※）所属等は、令和8年3月時点のものです。

3級技能検定の実技試験課題を用いた 人材育成マニュアル機械加工（普通旋盤）編 （初 版）

作成委員（敬称略・順不同）

濱崎 敏博 （厚生労働省ものづくりマイスター）

奈須野 良照 （厚生労働省ものづくりマイスター）

平岩 三良 （厚生労働省ものづくりマイスター）

藤井 輝政 （厚生労働省ものづくりマイスター）

実演協力

熊本県立球磨工業高等学校

（※）所属等は、平成29年3月時点のものです。

目 次

1	このマニュアルの使い方	1
2	作業開始前の確認	2
	(1) 安全	
	(2) 設備概要	
	(3) 作業に必要な知識・技能	
3	実技課題の概要	6
	(1) 課題	
	(2) 製作物	
4	実技課題に含まれる技能の内容	8
5	実技課題の実施方法	10
	(1) 必要工具類・測定具	
	(2) 作業手順	

1 このマニュアルの使い方

このマニュアルには、過去の技能検定3級実技試験で出題された課題を一つの事例として取り上げ、その課題に含まれる技能の内容、具体的な実施方法（作業手順）を記載している。特に「課題の実施方法（作業手順）」については、作業手順を写真や解説で紹介し、現場でスムーズな実技指導が行えるよう配慮している。

本マニュアルの利用にあたっては、訓練時間・訓練期間等を考慮の上、受講者の技能レベルに合わせて利用されることをお勧めする。

なお、本マニュアルは、技能検定3級の実技試験に合格する観点から解説したものではないが、過去の実技試験の課題を使用した解説となっているため、現職の技能検定委員など関係者は、講師として受検者を指導してはならないことに留意すること。

次ページ以降の各項目の記載内容の概要は以下のとおり。

項目	概要
2 作業開始前の確認	技能検定に限らず、普通旋盤作業に求められている技能等について、一般論を記載
3 実技課題の概要	本マニュアルで取り上げた実技課題について、その概要を掲載
4 実技課題に含まれる技能の内容	実技課題を行うにあたって必要な技能のポイントを記載
5 実技課題の実施方法	作業手順の一例を紹介するとともに、実技課題を行うのに必要となる特徴的スキルやその内容について記載

2 作業開始前の確認

普通旋盤作業の開始前に行う確認事項として、安全、服装、設備概要についての基本的な知識について述べ、それらを元に行う実技作業に求められる技能・知識について述べる。

(1) 安全

[1] 作業行動

- ・ 旋盤の周囲では、操作ハンドルに作業着のポケットを引っ掛けたり、始動ボタンに触れたりしないよう注意深く行動する。
- ・ 工具類は工具整理台の上に、材料等は所定の場所に整理して置く。
- ・ 作業中は工作物及びバイトが支持具から飛び出す可能性があることから、工作物等は旋盤の支持具にしっかり固定する。
- ・ 作業中は刃物台位置より45度後ろの位置で操作、監視する。
- ・ 工作物の測定など主軸を止めて行う作業は、安全を最優先し主軸をニュートラルにしたり、ブレーキを踏んだり、電源を切って行う。

[2] 服装

- ・ 作業服は清潔なもので、大きなほころびや破れのないものを着用する。
- ・ 作業服の袖口はまとめ、ポケット等は内容物が落ちないようにボタンなどで閉じておく。
- ・ 作業帽及び保護めがねを装着し、安全靴を履く。
- ・ 手袋は使用しない。



(2) 設備概要

普通旋盤の主要部分は、工作物を取り付けて切削回転運動を行わせる主軸、これを動力で駆動する駆動機構と、加工に必要な切削速度を得るための速度変換機構などを納めてある主軸台である。これと反対側に工作物を支えるための心押し台がある。ベッドの上に案内面に沿って主軸の中心線方向（Z方向）に動かすことのできる往復台があり、往復台の上部は刃物であるバイトを取り付ける刃物台になっている。

刃物台にバイトを取り付けることやボーリングバーなどの付属品を使うことにより、外径削り、中ぐり、穴あけ、テーパ削り、ねじ切り、ローレット加工など、多様な加工ができる。また、心押し台に固定センタ、回転センタ、ドリルチャックなどを取り付けることにより、センタ作業やドリル加工、タッピング、リーマ加工などが行える。



汎用普通旋盤

(3) 作業に必要な知識・技能

技能を習得する上で普通旋盤作業に必要な知識（図面の記号、バイトの選定、切削条件）及び加工に必要な基本技能について述べる。

[1] 図面の記号

① 寸法公差

サイズ公差（寸法公差）の記載がある場合は、公差の中間値を目標に加工する。

図面表示	$\phi 55 \pm 0.05$	$\phi 40 \begin{smallmatrix} -0.05 \\ -0.10 \end{smallmatrix}$	$\phi 30 \pm 0.1$
最大許容外径	55.05	39.95	30.10
最小許容外径	54.95	39.90	29.90
中間値（目標加工値）	55.00	39.925	30.00

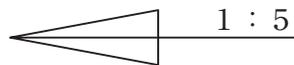
② 表面性状 Ra 25 Ra 6.3 Ra 1.6

加工製品の加工面を拡大すると送り速度などで表面が凹凸になる。その凹凸の高さを粗さのパラメータで規定したものを表面性状といい、下表のとおりである。

表面性状	Ra 25	Ra 6.3	Ra 1.6
推奨送り速度	0.25 ~ 0.30	0.10 ~ 0.15	0.05 ~ 0.08

（ノーズ半径0.2mm ~ 0.4mmの場合）

③ テーパー記号



テーパー角度計算

テーパー 1 : 5 の場合、三角関数でテーパー角度を求める。

$$\tan \theta = 0.5 / 5$$

$$\theta = 5.71^\circ = 5^\circ 42' 38''$$

④ 糸面取り

糸面取りの範囲は C0.1 ~ C0.3 とし、C0.2 を目標に加工する。

[2] バイトの選定

工作物をどのように加工するかによって用途に合わせた形状のバイトを選んで使用する。一般的に使用される用途のバイトは、次のとおりである。加工物に合ったチップ材質、作業機械や作業工程に合ったチップブレーカーの選定が大事である。



写真左から、面取りバイト 内径用（ハイス）、内径切削用バイト荒・仕上げ兼用（サーメット）、面取りバイト 外径用（ハイス）、外径切削用バイト仕上げ用（サーメット）、外径切削用バイト荒削り用（超硬）

[3] 工作物の切削条件

切削条件を厳密に決めるには、バイトの寿命と作業効率から切削条件を設定する必要がある。

ここでは、一般的な被削材の材料S45Cについて、バイトの材料をハイス、超硬、サーメットとしたときの推奨切削条件を示す。これを元に自分で使用する切削条件を設定する。

（推奨切削条件）

バイトの材質	切削速度・m/min	切込み量・mm	送り量・mm/rev
ハイス	20～30	—	—
超硬(中仕上げ～荒加工) (ノーズ半径0.2～0.4mm)	80～130	0.5～2(半径値)	0.15～0.30
サーメット(仕上げ) (ノーズ半径0.2～0.4mm)	160～200	0.1～0.5	0.05～0.15

[4] 工作物の取付け

スクロールチャックは、3個の爪で工作物を締め付け、主軸端に取り付けて用いる。工作物を取り付ける場合、工作物を軽く回転させて工作物の中心が旋盤の軸中心と一致するようにしっかり固定する。その場合、3個の爪を均等に順番に締めながら固定すること。

[5] バイトの取付け

切削条件、工作物の材質、加工形状、仕上げ程度などに応じたバイトを選定し、刃物台に固定する。バイトの先端高さを旋盤の軸中心と一致させ、バイトはできるだけ刃物台から突き出す量を短くする必要がある。

一方、内径加工の場合、中ぐり用バイトを長く突き出す必要があるが、びびり振動対策のため短くすると切り屑の排出が困難になる場合もあるので注意する。（びびり振動とは、切削加工中、バイトの刃先と工作物の切削部で起きる振動をいう。）突出し量を決めたら、その位置で仮固定し、旋盤の軸中心をトースカンの針に移し、その高さをバイトの先端高さに合わせて固定する。

[6] テーパ加工

テーパ加工は、図面の指示に従って正確に複式刃物台の傾斜角を決める必要がある。図面上傾斜角度が規定されることはなく、テーパ 1:A と表示される。これにより、勾配 θ （シータ）として角度を求めればよい。図面上から求めた θ により刃物台の傾斜角を

決める。

刃物台の固定用ボルトを刃物台が少し動く程度に若干緩め、刃物台を必要なだけ傾斜させてしっかり締める。一般に、テーパ加工をする場合、旋盤の往復台を固定したまま複式刃物台のハンドルで加工する。

3 実技課題の概要

実技課題の概要は次のとおり。

(1) 課題

[1] 支給材料

部品A用 : $\phi 60 \times 115$ (S45C)

部品B用 : $\phi 60 \times \phi 25$ (穴) $\times 55$ (S45C)



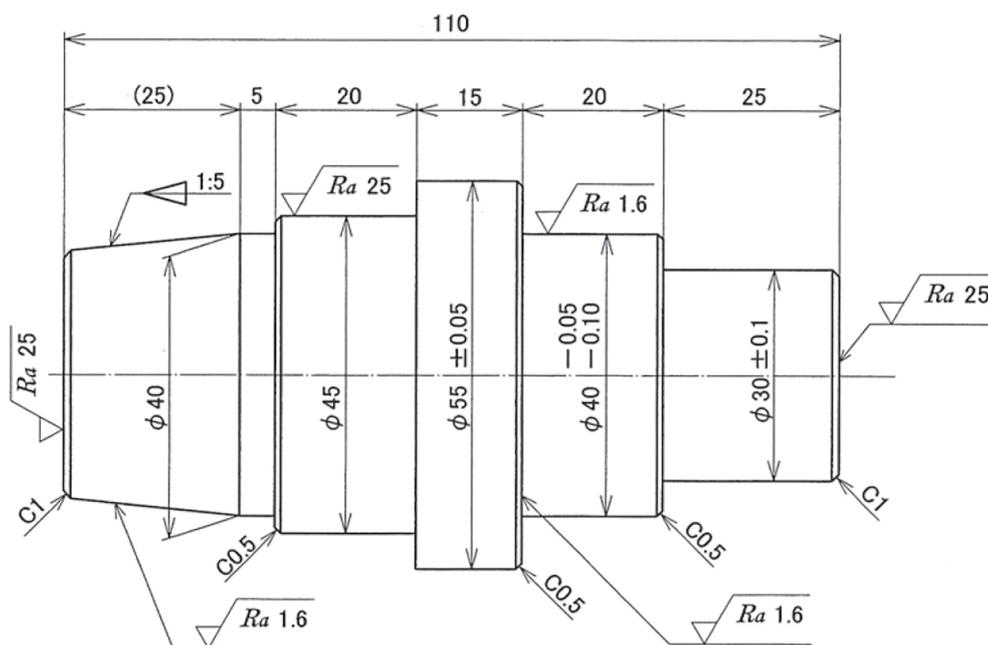
部品A用

部品B用

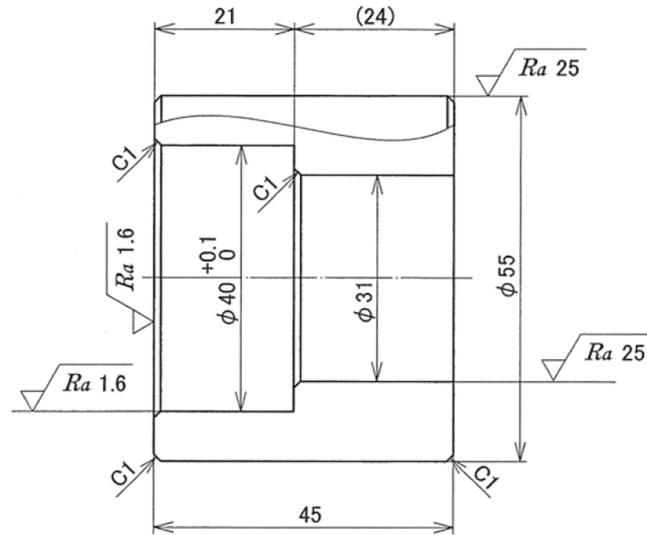
[2] 課題図

禁転載複製

部品A $\sqrt{Ra\ 6.3}$ ($\sqrt{Ra\ 1.6}$ $\sqrt{Ra\ 25}$)



部品B $\sqrt{Ra\ 6.3}$ ($\sqrt{Ra\ 1.6}$ $\sqrt{Ra\ 25}$)



[3] 課題条件

試験時間は、標準時間が2時間で、打切り時間が2時間30分である。

加工仕様は、次のとおりである。

- ①部品Aと部品Bの外側を旋盤で削ること。
- ②部品Bの穴ぐりをする事。
- ③指示のない各稜は、糸面取り (C0.1~0.3) とすること。
- ④指定公差以外の寸法公差は、 $\pm 0.3\text{mm}$ とする。
- ⑤部品Aの両軸端には、センタ穴が残ったままの状態でもよい。
- ⑥部品Aの左側 $\phi 45$ と部品Bの $\phi 55$ の表面には、チャックの爪痕が付いてもよい。
- ⑦すみ部には、R0.5以内のRが付いていてもよい。
- ⑧部品Aの右側に部品Bをはめ合わせ、360度回転するようにすること。
- ⑨部品Aの右側に部品Bをはめ合わせた状態で提出すること。

(2) 製作物

3級技能検定の実技課題では、こちらの製作物を製作する。



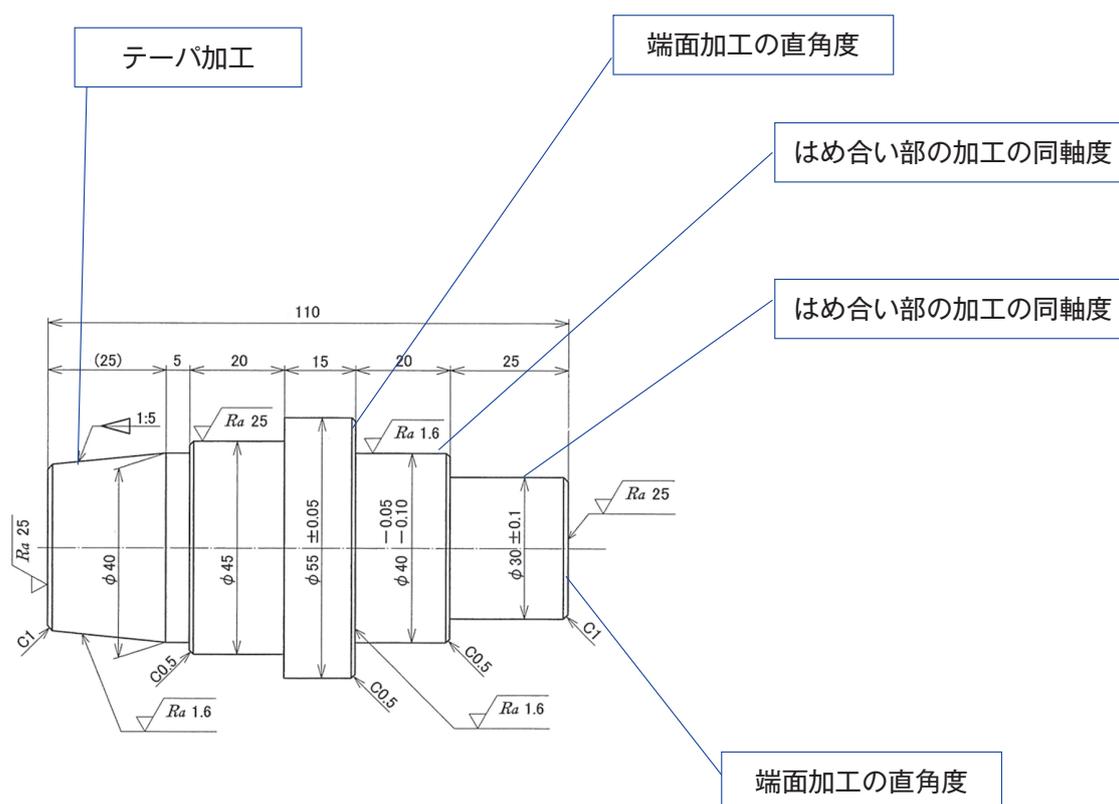
完成品組合せ写真

4 実技課題に含まれる技能の内容

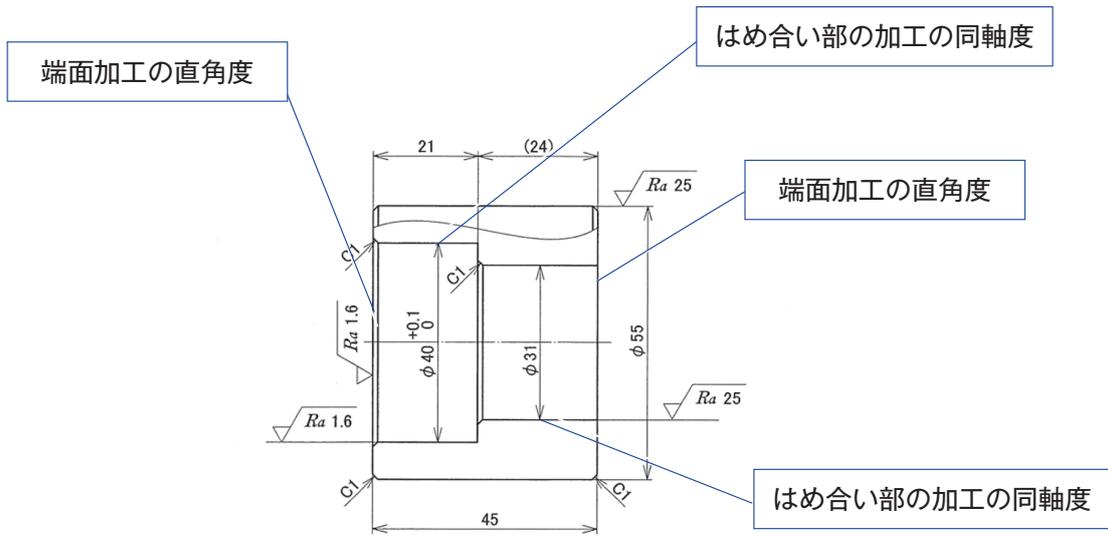
3級技能検定の実技課題に必要な技能は、次のとおりである。

- (1) 工作物に応じた適切・確実なチャッキングができること
- (2) 作業に応じたバイトの選定及び取付けができること
- (3) 加工段取りができること
- (4) 加工部位で作業に応じた切削条件を決定できること
- (5) 複式刃物台を傾斜させて、テーパ加工ができること
- (6) 部品の軸心に対し、直角度ができるように端面加工ができること
- (7) はめ合い部がなめらかに動くような同軸度ができるようにはめ合い部の加工ができること

禁転載複製



部品A

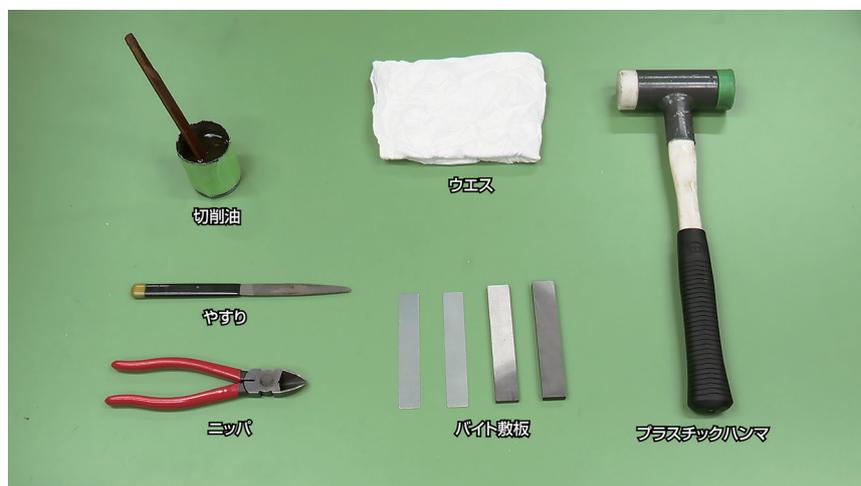


部品B

5 実技課題の実施方法

(1) 必要工具類・測定具

主な工具、測定具などは、次のとおりである。



(2) 作業手順

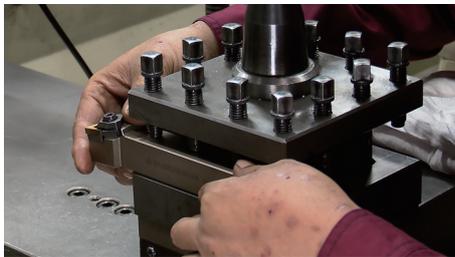
[1] 部品A 外径試し荒加工（ $\phi 57$ まで）

部品Aと部品Bの外径試し荒加工は、次のとおりとする。



① 切削工具の取付け

- ・刃物台のバイト固定用のボルトを緩める。



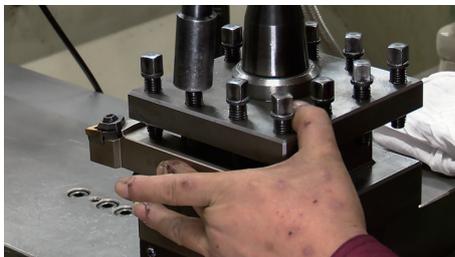
- ・バイト刃先の心高を最小枚数の敷板を使用して調整する。



- ・バイトの突出し量は、バイトのシャンク高さの1.5倍程度とする。

シャンク高さ

突出し量



- ・回転センタの先端とバイトの刃先の高さを確認し、バイト固定用のボルトをしっかりと締め付ける。

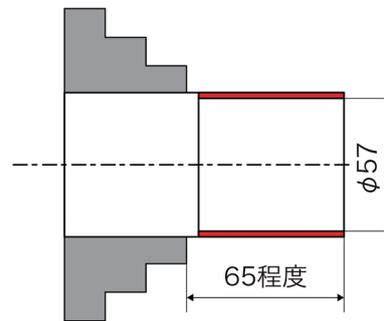


② 材料の取付け

- ・材料を少しずつ回しながら三つ爪チャックを軽く締める。

- ・三つ爪チャックの端部から材料が長さ 65mm ~ 80mm 程度出るように突出し量を調整し、しっかり締め付ける。

【取付・切削箇所】



(推奨切削条件)

バイトの材質	切削速度・m/min	切込み量・mm	送り量・mm/rev
ハイス	20 ~ 30	-	-
超硬(中仕上げ~荒加工) (ノーズ半径2~0.4mm)	80 ~ 130	0.5 ~ 2 (半径値)	0.15 ~ 0.30
セラミックス(仕上げ) (ノーズ半径2~0.4mm)	160 ~ 200	0.1 ~ 0.5	0.05 ~ 0.15

③ 荒加工

- ・回転数、送りを設定する。

- ▶ 外径荒削り用バイト
- ▶ 回転数 670min⁻¹
- ▶ 送り量 0.28mm/rev
- ▶ 切込み量 1.5mm

! POINT

回転数の設定

先ほど挙げた切削条件から超硬の切削速度 80 ~ 130 m/min とするが、ここでは、切削速度を 120 m/min とし、材料の外径を Dmm、回転数を Nmin⁻¹、切削速度を Vm/min とするとこちらの計算が成り立つ。

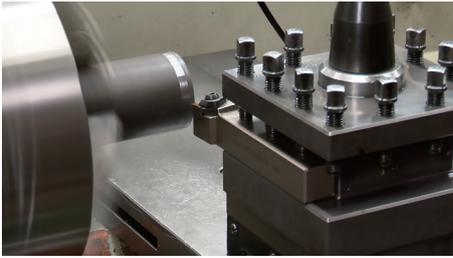
$$V = \frac{\pi DN}{1000}$$

$$N = \frac{1000V}{\pi D}$$

$$N = \frac{1000 \times 120}{3.14 \times 60}$$

$$\doteq 637$$

これで、旋盤の回転数の表から近い回転数 670min⁻¹ を選定、送りの表から送り量 0.28mm/rev、切込み量 1.5mm を選定する。



- ・刃物台を材料の方へ移動させて、材料の外径にバイトの刃先を合わせる。



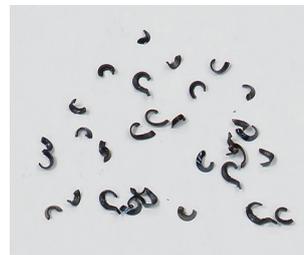
- ・切込み量を 1.5mm に設定する。行き過ぎた場合は、一旦大きく戻して、必ずバックラッシュを取り、再度切り込む。



- ・外径 57mm を自動送りで切削する。

POINT

切削中は、工作物の回転に振れないこと、バイト刃先近くに異常がないことなどを、注意深く確認する。また、切り屑は、短く安定している状態がよい。



- ・切削後、外径をノギスで測定する。



- ・測定後、糸面取りを行う。
(以降、工作物を外す際は、同様に糸面取りを行う。)

[2] 部品A 反転外径試し荒加工



① 工作物の反転・取付け

- ・ 工作物を反転させる。



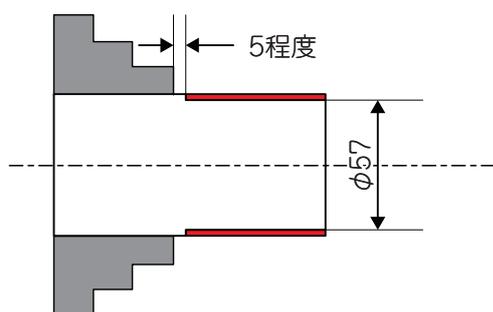
- ・ 工作物を少しずつ回しながら三つ爪チャックを軽く締める。
- ・ 三つ爪チャックの端面から5mm程度空けてしっかり締め付ける。



② 荒加工

- ・ 切込み量を1.5mmに設定し、外径57mmを自動送りで切削する。

【取付・切削箇所】



- ・ 輪っか状のバリは、ニッパなどを使用して除去する。危険なので、決して手で引っ張り除去しないこと。

[3] 部品B 外径試し荒加工 (φ57 まで)



① 材料の取付け

- ・チャックに材料を入れる。



- ・チャックの端面から材料が長さ 30mm 程度出るように突出し量を調整し、しっかり締め付ける。

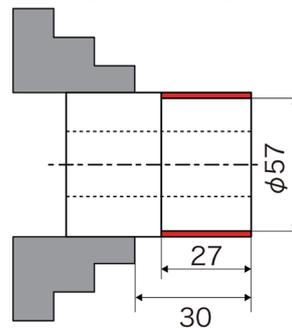


② 荒加工

- ・切込み量を 1.5mm に設定し、外径 57mm を自動送りで切削する。

▶ 外径荒削り用バイト	
▶ 回転数	670min ⁻¹
▶ 送り量	0.28mm/rev
▶ 切込み量	1.5mm

【取付・切削箇所】



- ・外径は^{*}56mm より小さくしないこと。

※技能検定試験問題の注意事項による。

[4] 部品B 反転外径試し荒加工



・反転外径の試し荒加工を、部品Aの反転加工に準じて行う。



・糸面取りを行います。



・輪っか状のバリは、ニッパなどを使用して除去する。
危険なので、決して手で引っ張り除去しないこと。

(部品Aと部品Bの外径試し荒加工が終了)

[5] 部品A テーバ側荒加工



① 工作物の取付け

- ・チャックに工作物を取り付ける。



- ・工作物を少しずつ回しながらチャックを軽く締める。



- ・チャックの端面から工作物が長さ 75mm 程度出るように突出し量を調整し、しっかり締め付ける。

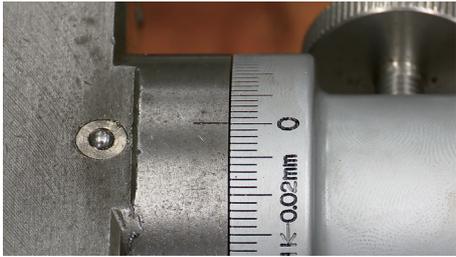


② 端面荒加工と基準出し

- ・バイトの刃先と工作物の右端面が合う位置で、往復台の目盛を0に合わせる。
- ・バックラッシュを取る為に、往復台を右に移動させ、再度往復台の目盛を0に合わせる。



- ・刃物台ハンドルで材料を回転させたまま、工作物の右端面に当てて刃物台の目盛を0にする。



- ・刃物台ハンドルにて、切込み量 0.2mm を 2 回、横送りハンドルで切削を行う。

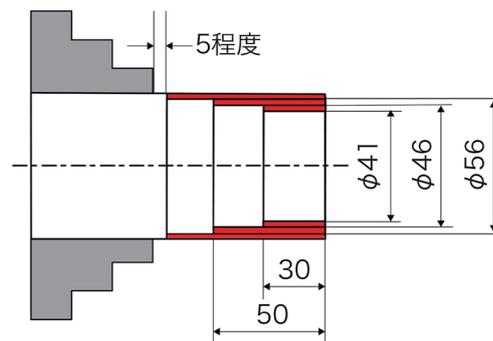


③ テーパー側外径加工

【 $\phi 56$ 部荒加工】

- ・外径 56mm を、自動送りで爪が当たる少し手前まで加工する。

【取付・切削箇所】



【 $\phi 46$ 部荒加工】

- ・往復台を移動させ、端面より 50mm に捨てケガキ線を入れる。



- ・スケールで確認する。



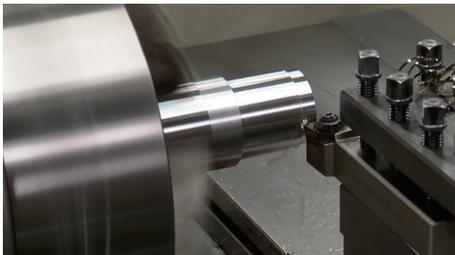
- ・ 荒加工 1 回目：自動送りにて $\phi 53 \times$ ケガキ線手前 2mm 位まで目視で加工する。



- ・ 自動送りを切り、往復台ハンドルの目盛を見て 49.9mm に仮仕上げする。



- ・ 荒加工 2 回目： $\phi 50 \times$ 長さ 49.9mm を目標に加工する。



- ・ 荒加工 3 回目： $\phi 47 \times$ 長さ 49.9mm を目標に加工する。



- ・ 荒加工 4 回目： $\phi 46 \times$ 長さ 50mm まで削り、長さ 50mm の側面も仕上げる。



【φ40 部荒加工】



- ・往復台を移動させ端面から 30mm に捨てケガキ線を入れる。



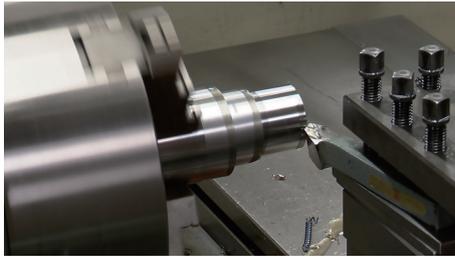
- ・荒加工 1 回目：自動送りにて φ43 × ケガキ線手前 2mm ぐらいまで目視で加工する。



- ・自動送りを切り、往復台ハンドルの目盛を見て 29.9mm に仮仕上げする。



- ・荒加工 2 回目：φ41 × 30mm まで削り、長さ 30mm の側面を仕上げる。



・各部の糸面取りを行う。



(部品 A テーパ側荒加工が終了)

[6] 部品A 段側荒加工



① 工作物の反転・取付け

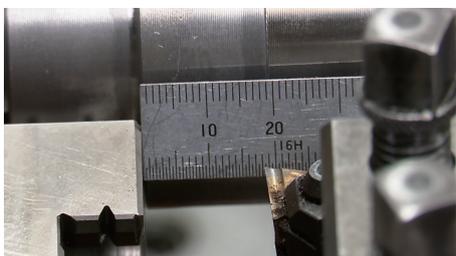
- ・ 工作物を反転させる。



- ・ チャックの端面に工作物を軽く接触させる。



- ・ 工作物を少しずつ回しながらチャックをしっかり締める。



② 仮の基準出し

- ・ 仮加工の準備を行う。
- ・ 爪から刃先の長さが18mmになるよう、合わせる。このとき、往復台目盛を0にし、仮の基準面とする。



- ・ ケガキ線を入れる。



- ③ $\phi 40$ 部段荒加工後、ツバ厚15部を測定
 ・荒加工1回目： $\phi 54 \times 18\text{mm}$ に加工する。



- ・ツバの寸法確認を行う。



- ・ツバ厚が目標の16mm に対して、+1.79mm の17.79mm になっている。

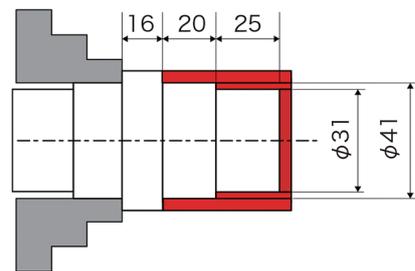


- ④ $\phi 40$ 部、 $\phi 30$ 部荒加工

【 $\phi 40$ 部荒加工】

- ・刃物台、手送りにて、ツバ寸法16mm に仕上げる。
 ※この位置が、以降の基準面0となる。

【取付・切削箇所】



- ・荒加工2回目： $\phi 51 \times$ 基準面0まで加工する。



・荒加工 3 回目： $\phi 48$ × 基準面 0 まで加工する。



・荒加工 4 回目： $\phi 45$ × 基準面 0 まで加工する。



・荒加工 5 回目： $\phi 42$ × 基準面 0 まで加工する。



・荒加工 6 回目： $\phi 41$ × 基準面 0 まで加工する。



【 $\phi 30$ 部荒加工】

・Z軸基準面 0 から 20mm 戻した位置にケガキ線を入れる。



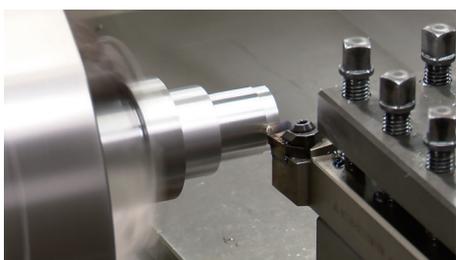
- ・荒加工1回目：自動送りにて $\phi 38$ ×ケガキ線手前 2mm くらいまで目視で加工し、残りを往復台手送りにて加工する。



- ・荒加工2回目： $\phi 35$ ×Z軸基準面より-20mm の位置まで加工する。



- ・荒加工3回目： $\phi 32$ ×Z軸基準面より-20mm の位置まで加工する。



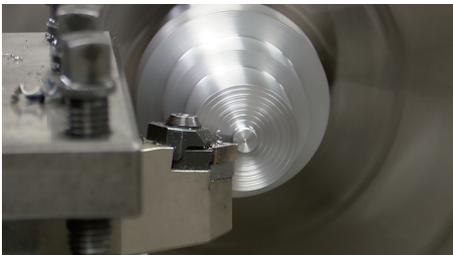
- ・荒加工4回目： $\phi 31$ ×Z軸基準面より-20mm の位置まで削り側面も仕上げる。



⑤ 端面荒加工（全長決め）



- ・ 1.5 ～ 2mm ずつ数回に分け端面の荒加工をする。
- ・ 長さは、Z軸基準面から -45mm を目標に加工する。



- ・ 残りφ2～3mm 位になったらヘソを切削し、そのままバイトを引き、端面を仕上げる。



・3ヶ所の糸面取りを行う。



・荒加工が終了したら、工作物を取り外す前に必ず寸法確認を行う。



[7] 部品B 直側荒加工～捨てボス加工



① 端面荒加工

- ・ 工作物を少し回しながらしっかり締め付ける。

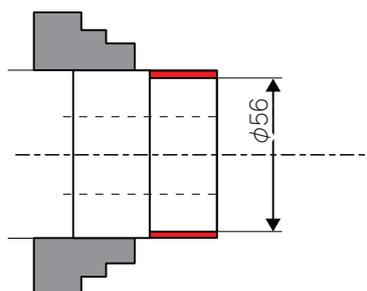


- ・ 刃物台送りにてバイトを端面に当て、外径に逃がした後、0.2～0.3mm 切り込み、端面切削を行う。



② $\phi 55$ 部荒加工

- ・ バイトを外径に当て、外径 56mm を自動送りで切削する。



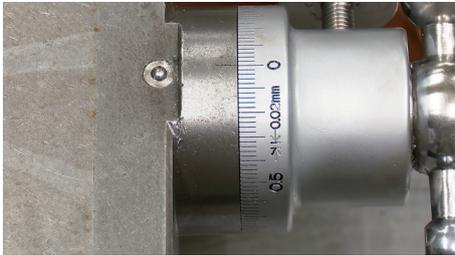


③ 段付け加工

- ・バイトを端面付近に持って行き、往復台目盛を0にセットする。



- ・工作物の端面にバイトの先端を接触させ、刃物台ハンドル目盛りを0に合わせる。



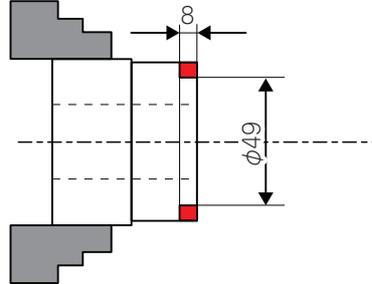
- ・端面から8mm部にケガキ線を入れる。

- | |
|----------------------------|
| ▶ 外径荒削り用バイト |
| ▶ 回転数 670min^{-1} |



・ 荒加工は、切込み量 1.5mm × 長さ 7.9mm を2回行う。

- ▶ 外径荒削り用バイト
- ▶ 回転数 670min^{-1}
- ▶ 切込み量 1.5mm



・ 中仕上げ加工は、切込み量 0.5mm × 長さ 8mm で、外径 49mm を目標に自動送りで切削する。

- ▶ 外径荒削り用バイト
- ▶ 回転数 670min^{-1}
- ▶ 送り量 0.14mm/rev
- ▶ 切込み量 0.5mm



④ 面取り加工

・ 荒加工が終了したので糸面取りを行う。



[8] 部品B 段側荒加工

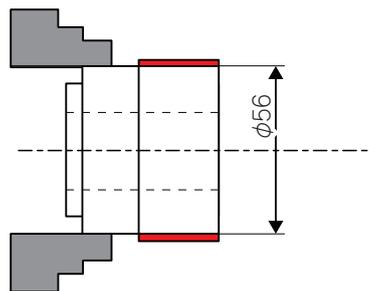


① 部品反転・取付け



② $\phi 55$ 部荒加工

・バイトを外径に当て、外径 56mm を自動送りで切削する。



③ 端面荒加工

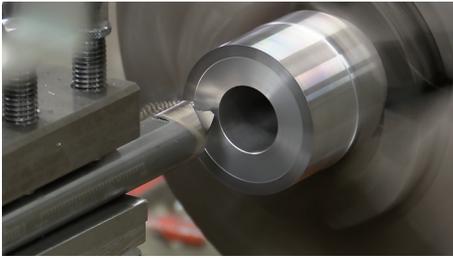
・内径切削バイトに交換する。



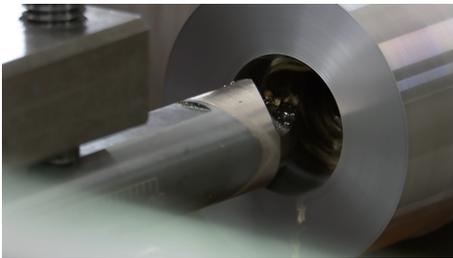
・バイトの突出しは、60mm にする。



- ・バイトの刃先と工作物の右端面が合う位置で、往復台の目盛を一旦、0 に合わせる。
- ・バックラッシュを取る為に、往復台を右に移動させ、再度往復台の目盛を0 に合わせる。



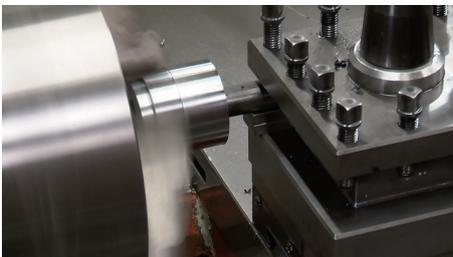
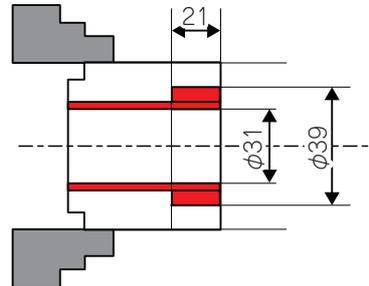
- ・端面切削 0.2mm の加工は、手送りで、内側から外側へ向かって行う。



④ $\phi 31$ 部荒加工

- ・1回目は、 $\phi 28$ を目標に切削する。

▶内径切削バイト	
▶回転数	860min ⁻¹
▶送り量	0.14mm/rev
▶切込み量	1.5mm



- ・2回目は、 $\phi 31$ を目標に切削する。



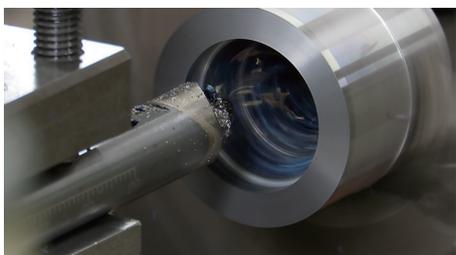


⑤ $\phi 40$ 部荒加工

・1回目は、 $\phi 33 \times$ 長さ 20.9mm を目標に切削する。



・2回目は、 $\phi 36 \times$ 長さ 20.9mm を目標に切削する。



・3回目は、 $\phi 39 \times$ 長さ 21mm を目標に切削する。



・糸面取りを行う。



・作業後の寸法確認を行う。

[9] 部品A テーパ側仕上げ加工



① 切削速度の変更

- ・ 外径仕上げ用バイトで仕上げるため、切削速度を変更する。



- ・ 回転数を 1230min^{-1} に設定する。



- ・ 送り量 0.071mm/rev に設定する。



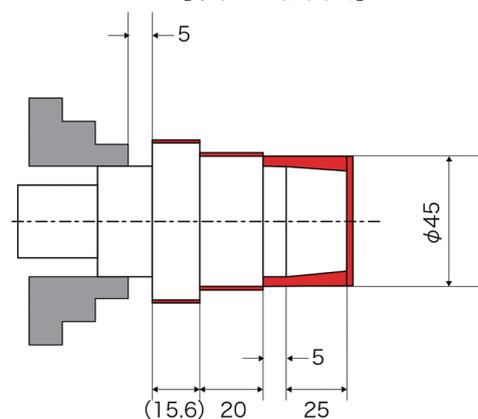
② 部品Aの取付け

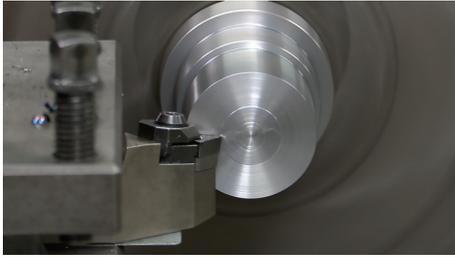
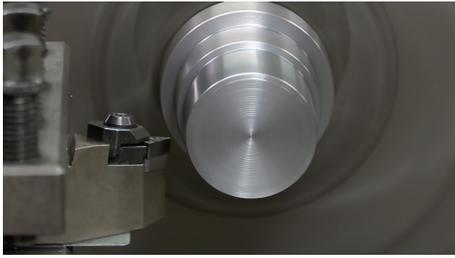
- ・ 部品Aの反テーパ側の外径 41mm をチャックに挿入し、外径 55mm 部をチャックの端面 $3\sim 5\text{mm}$ 離して軽く締める。



- ・ チャックを手で回し振れがないかを確認後、しっかり締め付ける。

【取付・切削箇所】





③ 端面仕上げ加工

- ・ 工作物の端面にバイトを近づけ、往復台目盛を0にセットし、刃物台目盛を-0.4にセットし、切込み量0.2mmを2回で端面仕上げ、最終寸法は0になるよう行う。

▶ 外径仕上げ用バイト	
▶ 回転数	1230min ⁻¹
▶ 送り量	0.071mm/rev
▶ 切込み量	0.2mm



④ φ55 部段仕上げ加工

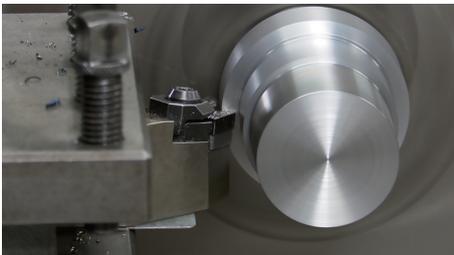
- ・ 横送りハンドルを回して外径 55.5mm を目標に仕上げ前の加工を行う。



- ・ 外径を測定し、外径 55.00mm を目標に2回で仕上げる。



- ・ 外側マイクロメータを用い、外径が $55 \pm 0.05\text{mm}$ であることを確認する。

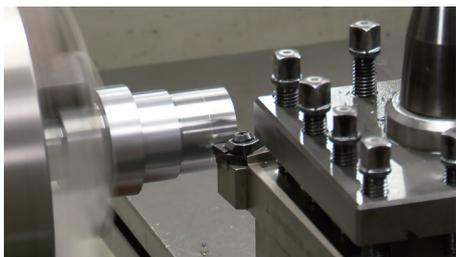


⑤ $\phi 45$ 部段仕上げ加工

- ・外径のあたる目盛を確認し、側面を 0.2mm 残すように往復台目盛を合わせて、側面を切削する。
- ・自動送りで外径 45.5mm を目標に仕上げ前の加工をする。

▶ 外径仕上げ用バイト	
▶ 回転数	1230min ⁻¹
▶ 送り量	0.071mm/rev
▶ 切込み量	0.25mm

- ・測定後、外径 45mm を目標に仕上げる。
- ・側面を基準面から 50mm に仕上げる。



⑥ φ40 部段仕上げ加工

- ・外径のあたる目盛を確認し、側面を 0.2mm 残すように往復台目盛を合わせて、側面を切削する。
- ・自動送りで外径 40.5 mm を目標に仕上げ前の加工をする。

▶ 外径仕上げ用バイト	
▶ 回転数	1230min ⁻¹
▶ 送り量	0.071mm/rev
▶ 切込み量	0.25mm

- ・測定後、外径 40mm を目標に仕上げる。
- ・側面を基準面から 30mm に仕上げる。

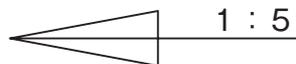
- ・ノギスを用い、外径が $40 \pm 0.1\text{mm}$ であることを確認する。

[10] 部品A テーバ部加工



① 刃物台の傾斜

- ・刃物台の固定ボルトを緩め、角度目盛りで5.7度に合わせ固定ボルトを締める。



$$\tan \theta = 0.5 / 5$$

$$\theta = 5.71^\circ = 5^\circ 42' 38''$$

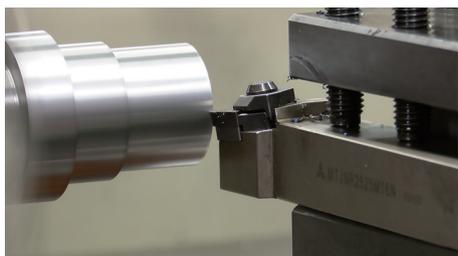


② 横送りハンドルの0点調整

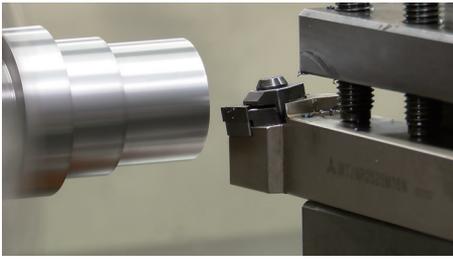
- ・横送りハンドルでバイトの先端を、工作物の表面を傷付けない程度に近づける。



- ・往復台の縦送りハンドル（Z方向）をクランプする。



- ・刃物台送りハンドルを使用して、バイトを前後に何度も動かしφ40角部のX軸の0出しを行う。



③ テーパー荒加工

- ・ 右端面を基準面として 5mm 移動した点にバイトの刃先を合わせる。



- ・ 刃物台送りハンドルを手送りで端面から少しずつ削っていく。

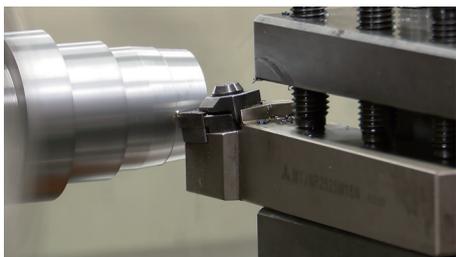
▶ 外径仕上げ用バイト	
▶ 回転数	1230min ⁻¹
▶ 送り量	手送り
▶ 切込み量	0.1~0.5mm



- ・ 切込み量 0.5 × 4 回に分け、荒加工する。



- ・ 仕上がり寸法の 1mm (切込み量 0.5mm) 手前で、スケールを用いて寸法測定して、10mm になっていることを確認する。



④ テーパ中仕上げ加工

- ・続いて、0.4mm 切り込んで中仕上げを行う。
スケールにて残り長さ6mm であることを確認すること。
違う場合は、
仕上げ切込み量 = (現在の残り長さ - 5 (規格値)) ÷ 10
で計算する。



⑤ テーパ仕上げ加工

- ・最後に 0.1mm 切り込み、仕上げを行う。



⑥ 刃物台の傾斜の復旧

- ・刃物台の固定用ボルトを緩め、角度目盛りで 0 に戻す。



- ・往復台の縦送りハンドルのクランプをはずす。



⑦ テーパ側の面取り加工

- ・切削油を塗り、刃物台送りハンドルを使ってバイトの刃先を手送りで、外径 35mm 部の端面から 1mm まで動かし面取りC1 を行う。

▶外径用面取りバイト	
▶回転数	83min ⁻¹
▶送り量	手送り
▶切込み量	1mm



- ・同様に、外径45mm 部の端面から0.5mm まで動かし面取りC0.5 を行う。

▶外径用面取りバイト	
▶回転数	83min ⁻¹
▶送り量	手送り
▶切込み量	0.5mm



- ・さらに、外径55mm 部の端面から0.2mm まで動かし糸面取りC0.2を行う。

▶外径用面取りバイト	
▶回転数	83min ⁻¹
▶送り量	手送り
▶切込み量	0.2mm



⑧ テーパ側仕上げ加工終了

- ・長さ5mm ・各部の面取り ・表面性状が図面通りであることを確認する。

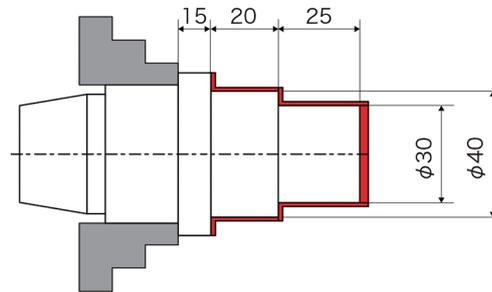
[11] 部品A 段側仕上げ加工



① 部品Aの反転・取付け

- 部品Aを反転してテーパ側の外径 45mm の端面をチャックに当て、しっかり締め付ける。

【取付・切削箇所】



- プラスチックハンマなどで工作物の端面を叩き、爪に密着させる。



② φ40部仕上げ加工

- 15mm 端面で刃先を合わせて往復台メモリを0にする（仮の基準面を作る）。
- 0.2 mm 切込みを入れて切削する。
- 測定後 15.1 mm になるように再度切削する（基準面とする）。
- φ40.5 の中仕上げを行う。
- 測定してφ39.925 を目標に 2回で仕上げを行う。
- その後、0.1 mm 切込みを与え、15mm の側面仕上げ加工を行う。



③ φ30部仕上げ加工

- 側面を 0.2 mm 残し（基準面から 20.2 mm）、往復台を合わせて側面を切削する。
- 直径 30.5 mm の中仕上げを行う。
- 測定後 30.0 mm に仕上げる。
- 側面を基準面から 20 mm に仕上げる（側面切削）。





④ 端面仕上げと全長決め

- ・ 基準面から 45mm を目標に端面仕上げを行う。



⑤ 面取り加工

- ・ 切削油を塗り、刃物台送りハンドルを使ってバイトの刃先を手送りで、外径 30mm 部の端面から 1mm まで動かし面取りC1を行う。

▶ 外径用面取りバイト	
▶ 回転数	83min ⁻¹
▶ 送り量	手送り
▶ 切込み量	1mm



- ・ 同様に、外径 40 mm 部の端面から 0.5 mm まで動かし面取りC0.5を行う。

▶ 外径用面取りバイト	
▶ 回転数	83min ⁻¹
▶ 送り量	手送り
▶ 切込み量	0.5mm



- ・ さらに、外径 55mm 部の端面から 0.5mm まで動かし面取りC 0.5を行う。



⑥ 部品A 加工終了

- ・ 部品 A をチャックから外し、工具整理台に保管する。

[12] 部品B 段側仕上げ加工



① 部品Bの取付け

- ・ 部品Bの段差部をチャックでしっかり締め付ける。



- ・ チャックを回転させて取付状況を確認する。
- ・ プラスチックハンマで工作物の端面を叩き、爪に密着させる。



② φ55部仕上げ加工

- ・ 外径 55mm 部の 1 回目仕上げ前の加工をする。



- ・ はじめは自動送りで削り、チャックに近づいたら手送りに変える。



- ・ 外径をノギスで測定する。



- ・残りの加工をして、55mm を目指す。



- ・はじめは自動送りで削り、チャックに近づいたら手送りに変える。

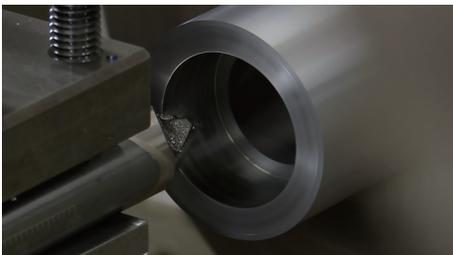


- ・外径をノギスで測定する。その際、外径が $55 \pm 0.3\text{mm}$ であることを確認する。



③ 端面仕上げ加工

- ・内径切削バイトの刃先を刃物台端面から 30mm 程度突き出して、しっかり締め付ける。



- ・端面切削 0.2mm の加工は、手送りで、内側から外側へ向かって行う。
- ・この位置を往復台の基準とする。

▶内径切削バイト	
▶回転数	1230min ⁻¹
▶送り量	手送り
▶切込み量	0.2mm



④ φ40部（内段）仕上げ加工

- ・切込み量を 0.25mm に設定し、自動送りで内径を 39.5mm を目標に仕上げ前の加工を行う。
- ・このとき長さは 0.1mm 手前の 20.9mm を目標に加工する。

▶内径切削バイト	
▶回転数	1230min ⁻¹
▶送り量	0.071mm/rev
▶切込み量	0.25mm×長さ20.9

- ・内径 40mm 部をシリンダーゲージで測定する。



- ・内径寸法 40.05mm になるように切込み量を設定して2回で加工を行う。

▶内径切削バイト	
▶回転数	1230min ⁻¹
▶送り量	0.071mm/rev
▶切込み量	0.25mm×長さ21

- ・その後、側面を長さ 21mm になるよう、内側から外側に向かって仕上げる。



- ・内径 40mm 部をシリンダーゲージで測定する。内径 40 の 0 から +0.1mm であることを確認する。

- ・側面の長さをノギスで確認する。





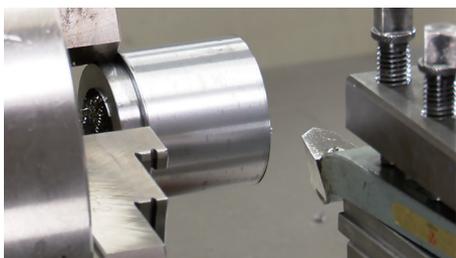
⑤ 内外面取り

- ・切削油を塗り、内径 40mm の端面の C1 面取りをする。

▶内径用面取りバイト	
▶回転数	83min ⁻¹
▶送り量	手送り
▶切込み量	1mm



- ・同様に切削油を塗り、内径 31mm の角部の C1 面取りをする。



- ・刃物台を回転し、外径用面取りバイトの刃先を工作物の側にする。



- ・切削油を塗り、外径 55mm 部の角部を C1 面取りする。



- ・作業後、部品Aと部品Bのはめ合わせを確認する。

[13] 部品B 段側仕上げ加工

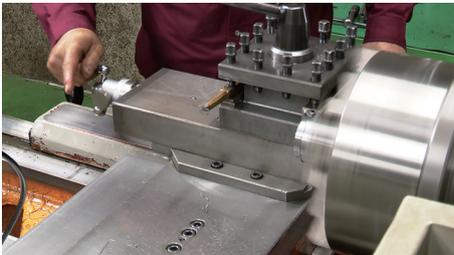


① 部品Bの反転・取付け

- ・チャックを緩め部品Bを反転して挿入する。



- ・チャックと部品Bとの間に、ノギスのジョウが入る程度のすきまをあけて、しっかり締め付ける。



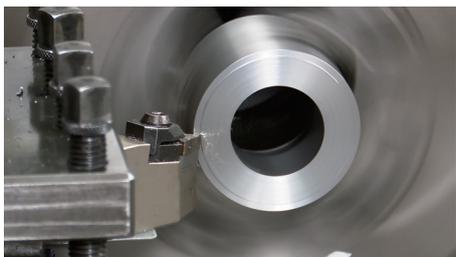
② 全長荒仕上げ加工

- ・切込み量を1.5～2mmに設定し、手送りでつかみ代部の1回目の加工をする。



- ・同様に、手送りで、切込み量 1.5～2mm × 複数回に分けて切削する。

- | | |
|------------|----------------------|
| ▶ 外径荒削りバイト | |
| ▶ 回転数 | 670min ⁻¹ |
| ▶ 送り量 | 手送り |
| ▶ 切込み量 | 1.5～2mm |



- ・ 45mm 部を測定し、残量の端面を切込み量 0.1 ~ 0.25mm に分けて 45mm を目標に仕上げる。



- ・ 長さをノギスで測定する。その際、長さが $45 \pm 0.3\text{mm}$ であることを確認する。



③ 内外面取り

- ・ 外径用面取りバイトで外径 55mm の C1 面取りを行う。

- | |
|---------------------------|
| ▶ 外径用面取りバイト |
| ▶ 回転数 83min^{-1} |



- ・ 内径用面取りバイトで内径 31mm の C0.2 面取り (糸面取り) を行う。

- | |
|---------------------------|
| ▶ 内径用面取りバイト |
| ▶ 回転数 83min^{-1} |



④ 部品B 加工終了

- ・ 部品Bを取り外し、ウエスできれいに拭く。

[14] 部品Aと部品Bのはめ合わせ



- ・ 部品Bに部品Aをうまく挿入できること、部品Aと部品Bがなめらかに摺動することを確認する。

3 級技能検定の実技試験課題を用いた人材育成マニュアル機械加工（普通旋盤）編

平成29年3月 初 版
令和 8年3月 改訂版

厚生労働省委託 「若年技能者人材育成支援等事業」
中央職業能力開発協会（中央技能振興センター）



厚生労働省

Ministry of Health, Labour and Welfare