

機械システム工学科 3 年における技能検定普通旋盤 3 級受験の試み

○青沼 陽介, 宮部 義久

佐賀大学工学系研究科技術部

1. はじめに

佐賀大学理工学部機械システム工学科では, 2 年の前期に機械工作実習 I が, 後期に実習 II が行われる。実習 I では, 「機械や工具に慣れること」を目的とし, 基本的な作業内容を学習する。これに対し, 実習 II では, 選択的・集中的な実習を行い, 特定の項目に対するスキルを身につけることを目的とし, 後期旋盤実習は, 長期に区分され, 7 または 8 週にわたり行われる。最初の 5 週は, 技能検定普通旋盤 3 級の課題を与え, 学生自身で加工手順や条件を考え加工を行う。残りの週では, ねじ切り・R 加工を行っている。そこで実習を終えた 3 年に技能検定普通旋盤 3 級の受験の募集を行い, 2 名の申し込みがあった。

実技試験内容は, $\phi 60 \times 115\text{mm}$ 程度の S45C の材料 1 個及び $\phi 60 \times 55\text{mm}$ ($\phi 25$ の穴のあいたもの) 程度の S45C の材料 1 個に, 内外径削り及びテーパ削り等の切削加工を行い, はめ合わせのできる部品 2 個を製作する。制限時間は 2 時間。打ち切り時間 2 時間 30 分であることから, バイトの選択や切削条件, 加工手順書を作成して指導を行った。

2. 技能検定普通旋盤 3 級とは

技能検定は, 技能を一定の基準により検定し, 国として証明する国家検定制度である。これは, 技能修得意欲を増進させ, 教育訓練の成果に対する社会一般の評価を高めることを目的とし, 厚生労働省が行っている。多くの職種(平成 22 年度は 41 職種)について行われており, 旋盤はそのうちのの一つである。試験は学科と実技があり, 実習では実技についての指導を行う。3 級の受験資格に実務経験 6 ヶ月以上とあるが, 検定職種に関する学科に在籍の場合, 在学中に受験することができる。合格者には県知事名の証書が交付され, 技能士という称号が与えられる。

3. 実技試験内容

3.1 図面を図 1 に示す。

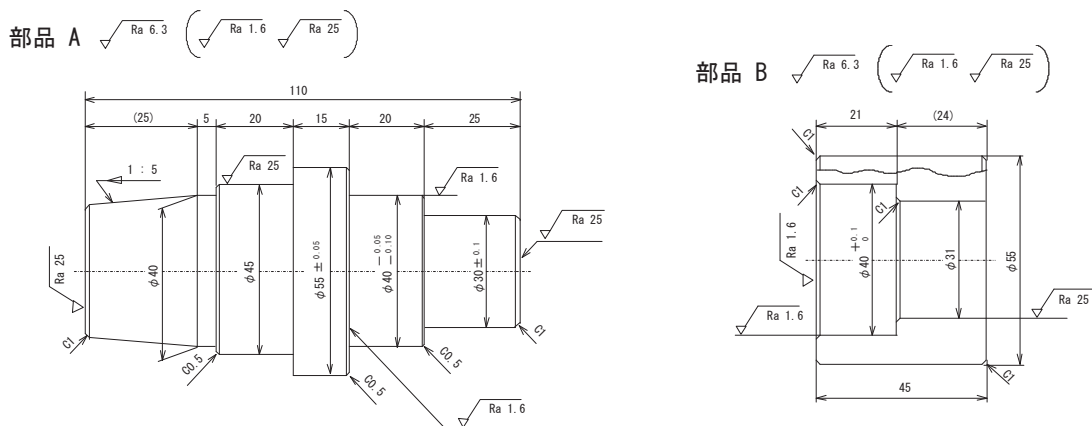


図 1

3.2 加工仕様

- (1) A 部品 $\phi 45$ 部と B 部品 $\phi 55$ の表面にチャックの爪あとがついてもよい。
- (2) A 部品にセンタ穴があってもよい。
- (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。

3.3 完成品を写真1 工具・測定器などを写真2に示す.



写真1



写真2

(1) バイトの選択

超硬バイト 材質 P20 またはサーメット (スローアウェイ式 可) を使用した.

外径用 荒・仕上げ各1本 内径用 荒・仕上げ各1本 面とりバイト 外・内用各1本

(2) 測定器

スケール・ノギス (150 mmまたは 200 mm) ・マイクロメータ (外測 25~50,50~75) ・シリンダーゲージ (φ 40)

(3) 加工条件

A 部品 荒削り 主軸回転数 550rpm 前後 切り込み直径 4~5 mm 送り 0.25~0.28mm/rev

中仕上げ 1500~1800rpm 切り込み直径 0.6 mm, 送り 0.1mm/rev

仕上げ 1500~1800rpm 中仕上げ測定残り代 送り 0.1mm/rev

B 部品 外径は荒~仕上げまで A 部品と同じ

内径荒削り 550rpm 前後 切り込み 2~2.5 mm 送り 0.25mm/rev

中仕上げ 1000rpm 前後 切り込み 0.6 mm 送り 0.1mm/rev

仕上げ 1000rpm 前後 中仕上げ測定残り代 送り 0.1mm/rev

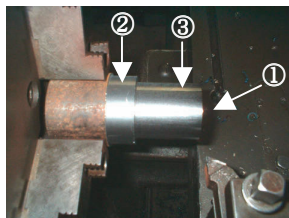
(4) 測定 荒削り・全長はノギス 外径仕上げ,マイクロメータ 内径仕上げ,ノギスとシリンダーゲージ

(5) 安全作業心得 作業者は, 作業服, 帽子, 保護メガネ, 安全靴を着用し, 作業態度, 安全作業, 工具, 測定器等の整理整頓など安全心得を徹底させた.

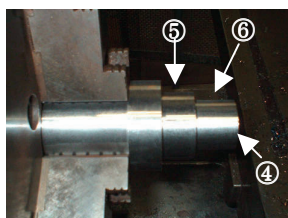
3.4 加工手順

部品 A と部品 B の加工手順を写真に示す.また,切り込みはすべて直径切り込みである.

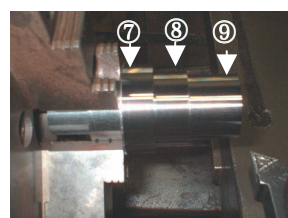
部品 A



φ 60 素材を 70mm ほど
出しチャッキング
①端面削り
②φ 56×爪際 (約 68mm)
直径切込み 4 mm 1 回
③φ 46×50 5 mm 2 回
約 550rpm,0.28mm/rev



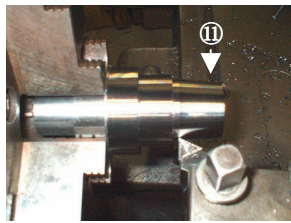
素材を掴みかえ φ 46 部
チャッキング
④端面削り
⑤φ 41×45 5 mm 3 回
4 mm 1 回
⑥φ 31×25 5 mm 2 回
約 550rpm,0.28mm/rev



素材を掴みかえ φ 41 部
チャッキング
⑦φ 55 仕上げ
⑧φ 45×50 仕上げ
⑨φ 40×25 仕上げ
約 1500~1800rpm,
0.1mm/rev

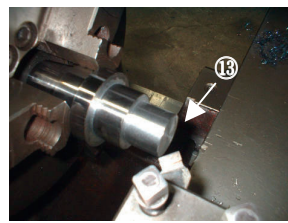


⑩テーパ 1 : 5
刃物台 5° 42' に傾ける



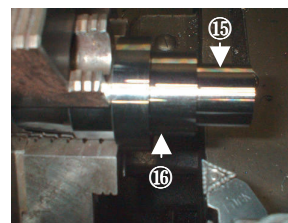
⑪テーパ仕上げ
約 1500rpm,手送り

⑫各部 C 面
約 750rpm

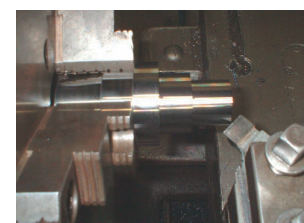


素材を掴みかえφ45部
をチャッキング

⑬全長 110 仕上げ
約 1500~1800rpm
手送り

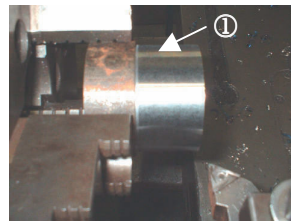


⑭φ40部,φ30部
長さ調整
⑮φ30部仕上げ
⑯φ40部仕上げ
約 1500~1800rpm
0.1mm/rev

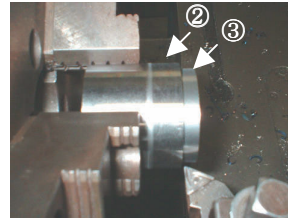


⑰各部 C 面
約 750rpm
A 部品終了

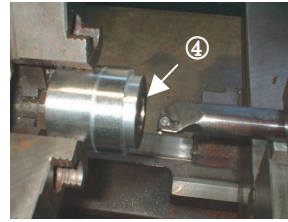
部品 B



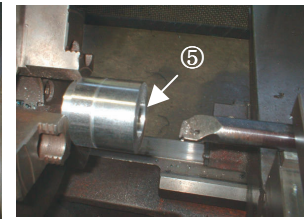
φ60 素材を 30mm ほど
出しチャッキング
①φ56 爪際まで
4mm 1回
約 550rpm,0.25mm/rev



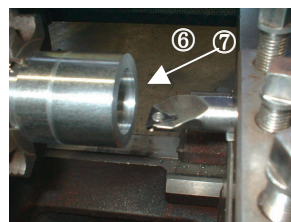
素材を掴みかえ,ツバ部
手前 5mm チャッキン
グ
②φ56 4mm 1回
③φ50×8 3mm 2回
約 550rpm,0.25mm/rev



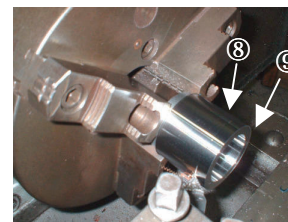
④穴φ30 荒削り
2.5mm 2回
約 550rpm,0.25mm/rev



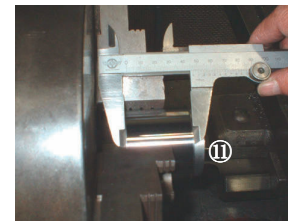
素材を掴みかえφ50×8
部をチャッキング
⑤穴φ31 仕上げ
約 1000rpm,0.1mm/rev



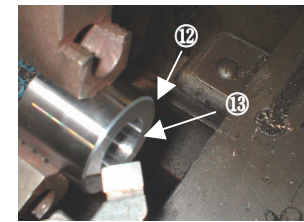
⑥穴φ40×21 荒削り
2mm 4回
約 730rpm,手送り
⑦穴φ40×21 仕上げ
約 1000rpm,0.1mm/rev



⑧端面仕上げ
⑨外径φ55 仕上げ
爪際まで
約 1500rpm,0.1mm/rev
⑩各部 C 1 面取り



素材を掴みかえチャッ
キング
φ50×8 部を落とし
⑪全長 45 仕上げ
約 1500rpm 手送りまた
は,自動送り



⑫穴φ31 糸面取り
⑬φ55 部 C 1 面取り
約 750rpm
B 部品終了

4. 指導概要

2 年次で実習を受講し,希望者は 3 年次に普通旋盤 3 級を受験. 本年度は 2 名受験し,全員合格した. 練習回数は 12 回. 最初は加工時間約 3 時間かかっていたのが,中盤では 2 時間前後で加工ができた.しかし,目標の 1 時間 30 分にはほど遠く, 図面の暗記と外測マイクロメータをいかに速く読むか,作業の動きに無駄がないかなど注意した. また,最初はセンタ穴あけを行っていたが,センタ穴を省略した結果,終盤では 1 時間 30 分で完成させることができた.試験では概ね 1 時間 45 分で加工を終えた.加工上の注意点としては,荒削りでつながったキリコはバイトや工作物にからまり危険であり作業が困難なため,カールしてブツブツ切れて下に落ちるキリコを作るようチップブレーカの形状や回転数,切り込み深さ,送りなど加工条件を考えさせた.学生には,製品を作るのも大事だがキリコを作るのも大事だと認識させた.測定では,外径仕上げにマイクロメータを使用させた.

5. まとめ

技能検定普通旋盤 3 級受験の指導および加工工程などについて述べた. 今回の試みで検定の内容を学ぶことにより,検定修得の道が開け,学生の意欲を高めることができる.一人でも多くの学生が,機械加工に興味を持ち,また,検定に合格することによって「モノづくり」を理解し,やりがいや達成感を持てるよう今後も取り組みたい.