

民間企業 T 社の技能育成塾への研修参加報告

工作部門 機械加工技術班

林 祐太

1. はじめに

広島大学学校工場(現:ものづくりプラザ)を担当する技術職員の業務は、① 依頼工作研究機器の設計・製作、② 学生実習の指導・サポート、③ フェニックス工房での技術支援、の 3 つが大きな部分を占めている。これらの業務遂行に関する能力の向上は日々の業務を通し行っている。今回、本学教員より技術職員の技能向上を目的として、民間企業 T 社(以下 T 社)の技能育成塾への参加という話をいただいた。技能育成塾では技能者のトレーニング環境が整っており、短期間での技能の修得に適している。また、熟練工による技能伝承を行う環境であり、ものづくり教育を行う上でも参考になるものと考えられる。

分野に関わらず民間企業での研修を通して得られる経験は、大学の技術職員として大いにプラスになる面があると考えられるので、今回、民間企業での社内塾に研修参加したことについて報告する。

2. T 社技能育成塾について

T 社技能育成塾は 2002 年に【卓越技能者の高度な技能を継承し、「ものづくり」の核となる技(わざ)を製造現場において維持・確保する】ことを目的として設けられた技能系新入社員や中堅技能社員を対象にした社内塾で、工作機械を製造する本社第一工場内に設けられている。塾内には旋盤やフライス盤、研削盤などの機械を備えており、塾生は技能修得に専念するため生産ラインから離れ、各加工の国家技能検定 1 級を持つ専任講師からマンツーマンに近い形で指導を受ける。OJT(オンジョブトレーニング)と違い、作業方法の標準化が行えるなどの利点が見られる。

関連企業以外の受講受入としては、県内の工業高校教員を対象とした技能教育を行っている。

3. 研修期間・場所

平成 24 年 2 月 27 日～3 月 23 日

T 社 本社工場内

4. 研修内容

工場の安全と旋盤加工及びフライス盤加工の基本作業実習。

(1) 安全に関して

T 社において安全に業務を行うための取り組み。

① 指差呼称

始業開始前に各班単位でのミーティングにおいてそれぞれの作業内容に関する確認事項を全員で指差確認している。技能育成塾における指差確認内容を示す。

- 体調はよいか。体調ヨシ。
- 24 時間職場も家庭もトータルゼロ災、ヨシ。
- ゼロ災で行こう、ヨシ。
- [各部門ごとの内容]
例：主軸回転停止、ヨシ。(フライス盤担当者)
レバーニュートラル、ヨシ。(旋盤担当者)
- 今日も 1 日安全行動に徹しよう。
ご安全に、ヨシ。

② 工作機械の始業点検

工作機械を使用するために、当日に点検を行い、作成してある点検項目表にチェックを行っていることを条件としている。例として、フライス盤に関する点検項目を以下に記す。

- (a) 主軸の回転時の音(異音がしないか)
- (b) 油量の確認
- (c) x 軸と y 軸の自動送り(摺動面の油状況)
- (d) z 軸の自動送り

(2) 旋盤作業

本研修における旋盤作業実習では、基本的な旋盤の操作を習得するとともに、製品を早く確実に作るための段取りを考える姿勢の修得を目標とされている。

実習内容として必要とされる操作方法を確実に習得しながら進めていくことができるように製作品が考えられており、また製作後、作業工程表を作成することで段取りと加工時間を確認する。また、時間の意識を高めるよう実習中は常にタイマーを使い作業工程にどの程度時間がかかっているのかを確認しながら自分の作業を振り返るように指導していただいた。

【作業項目】

- 旋盤の安全作業について：保護具の着用と安全ルール
- 4 ツ爪チャックによる芯出し：トースカンおよびダイヤルゲージ使用
- 超硬・サーメットによる加工方法：周速度、送り、切り込み量
- 寸法・精度の出し方と測定方法：目盛りの合わせ方、仕上げ代の残し方、測定具の使い方
- ネジ切り方法：ハイス・超硬バイトを使つてのネジ切り
- テーパーの加工方法：手送りによる仕上げ面確保と相手との当たりの見方
- 偏芯の加工方法：偏芯量の出し方とバランスの注意点
- 内径加工と寸法の測定方法：刃物の選定とビビリの対応、シリンダゲージでの測定方法



図 1. 旋盤技能検定 2 級課題

技能検定2級課題(旋盤作業)				責任者	担当者
名称	部品A	支給材料 (S45C) φ60×150	2012/03/08	林 祐太	
目標時間	部品A+B 合計 3時間		作業時間	160分	
加工図					
加工手順					
1	支給材料の寸法を確認して約40mm挟んでチャックし、心出し。			回転数	送り
2	指定寸法(145mm)±1mmで長手方向の目盛が0となるよう調整し、寸を荒取りする。		730	730	手送り
3	仕上げ寸法φ55、35、30部を±1mm残し(φ56、36、31)に荒加工する。		730	730	0.25
4	仕上げ寸法φ30部の端面を荒加工してワーク長さを約146mmにし、寸を決める。		730	730	手送り
5	ワークを反転し、φ35部を5~10mm程子ヤックし、トースカンで心を出す。				
6	センタードリルで穴を開け、回転センターで固定する。		730	730	手送り
7	M20部とφ55部の端面の距離が約85mmとなるようにM20部の端面を仕上げる。		970	970	手送り
8	M20(19.8mm)部、φ25、30、55部を0.5mm残し(φ45.5、35.5)に荒加工。		730	730	0.25
9	仕上げ寸法φ45部を偏芯のためφ48に荒加工。		730	730	0.25
10	ワークの端面から20、45、65、75mmの位置の端面を仕上げる。		970	970	手送り
11	φ25、30、55部を指定寸法の公差内に仕上げ、φ35部の一部を撤取りする。		970	970	0.07
12	φ25部にφ15、幅15mm、M20部にφ16、幅3mmの溝入れ加工。		390	390	手送り
13	各径に対して指定の面取りを行う。		390	390	手送り
14	M20×2.5のねじ切り加工を行う。		85	85	ピッチ2.5
15	φ45部の偏芯加工を行う。0.5mm残し(45.5mm)の荒加工後、仕上げ、面を取る。		730/970	730/970	0.25/0.07
16	ワークを反転し、φ30部をチャックし、φ30部とφ35の撤取り部で心を出す。				
17	センタードリルで穴を開け、回転センターで固定する。		730	730	手送り
18	φ30、35部を0.5mm残し(φ30.5、35.5)に荒加工。		730	730	0.25
19	φ55部の15mm幅を仕上げで目盛を合わせ、各端面を仕上げる。		970	970	手送り
20	φ30、35部を指定寸法の公差内に仕上げる。		970	970	0.07
21	φ30部にφ28の溝入れ加工を行う。		390	390	手送り
22	φ35部へ1/5テーパ加工を行う。		730/970	730/970	手送り
23	各径に対して指定の面取りを行う。		390	390	手送り
加工結果					
指定寸法	仕上がり寸法	誤差	備考		
φ55 ±0.10	φ54.965	0			
φ45 0 -0.05	φ44.965	0			
φ30 -0.04 -0.01	φ29.98	0	図中右側		
φ15 ±0.03	φ15.005	0			
φ30 -0.01 -0.04	φ29.985	0	図中左側		
10 ±0.02	9.985	0			
15 ±0.05	15	0			

図 2. 作業工程表の一例(旋盤作業)

(3) フライス盤作業

フライス盤作業実習では、使用する材料や工具は毎回ほぼ同じものとし、前回の作業と今回の作業の精度や作業時間を比較しながら目標を立て作業を行う形式であった。時間については機械の操作への慣れが必要な部分と段取りを考える部分をそれぞれ指摘していただき、すぐに活かしていくことができるものであった。実際の加工方法や手順に加え、寸法の測定方法や測定まで考えた段取りと治具の製作、測定器具の使用技能などについてもアドバイスをもらいながら反復練習も多く行った。

【作業項目】

- フライス盤の安全作業について：保護具の着用と安全ルール
- 角材の 4 面加工および 6 面体加工：矢を用いた平行面加工、加工手順と垂直度(垂直度の確認)

- 加工方向と加工後表面：アップカット，ダウンカット
- 凹凸の加工方法：荒加工の手順と仕上げの手順，凸部の寸法測定のための加工手順
- テーパ凹凸の加工方法：凸部の荒加工および仕上げ加工の手順，凸部加工用簡易治具の製作，凸部に合わせた凹部の角度調整方法
- 形状加工：x軸・y軸ハンドルの同時操作，凸のR部加工における荒加工の手順

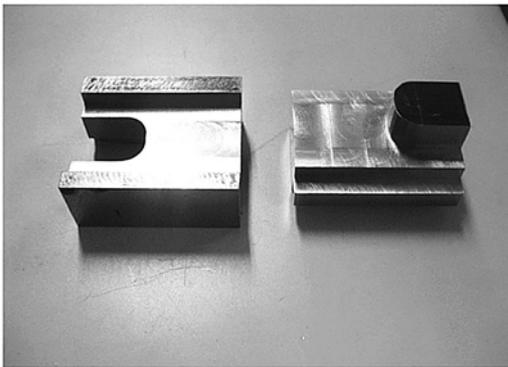


図 3. フライス盤技能検定 2 級課題

(4) 実習ノートの作成

日々の実習の後に、10 分程度時間を使い実習ノートの作成を行った。作業手順や作業中のアドバイス等を再確認するとともに一度整理しなおすことで後日の作業につなげることを目的としており、研修者の実習ノートは次の日までに指導員が確認している。

担当指導者によると、「指導者の確認があることにより研修者は自身が理解したと感じている内容にズレがないことの確認ができる。これにより、次回の作業から自信を持って取り組むことができるというメリットがある」とのことである。

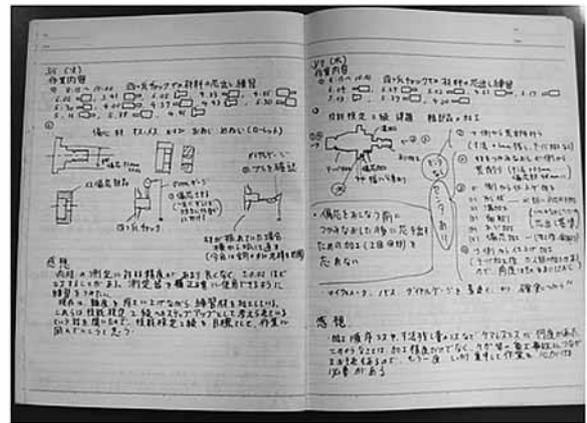


図 5. 実習ノートの 1 ページ

技能検定2級課題(フライス盤作業)			
三角法	フライス盤作業		
材質	S55C	名称	角取り 形状加工 ③
設定時間		製造数	
尺度		支給材料	35×65×75
2. 加工手順		切削条件(1)	
① 角取り六面体仕上げ加工(切削条件(1))		刃物	正面フライス
		主軸回転	610rpm
② ケガキ線入れ加工(各寸法ハイトゲージ使用)		送り速度	350mm/min
③ 形状荒加工(切削条件(2))		切削条件(2)	
イ) 上面幅42×深さ7部(0.5残し)		刃物	φ20ラフソグ
ロ) C面幅24×30溝&角部R10(0.5残し)		主軸回転	300rpm
ハ) 傾斜部幅30×37深さ8(0.5残し)		送り速度	67mm/min
ニ) 傾斜側のケガキ線を見ながら2~3mm位残し手加減加工			
部品②の荒加工		切削条件(3)	
形状仕上げ加工(切削条件(3))		刃物	φ20エンドミル
A面基準に8±0.02及び幅42 ^{+0.03} / ₀ ×深さ7 ^{+0.06} / ₀ を仕上げる		主軸回転	300rpm
C面傾斜部幅10±0.02×深さ8 ^{+0.06} / ₀ のみ仕上げる		送り速度	170mm/min
傾斜部仕上げは部品②の傾斜部をマシヤイルで4°に0になるように移動調整する		備考	
部品①を取り付け傾斜部を仕上げる			
各部系面取り			

図 4. 作業工程表の一例(フライス盤作業)

5. おわりに

今回の研修では旋盤とフライス盤の実習をそれぞれ2週間ずつ受講させていただいた。本来3か月かけて行っている内容を2週間で行うため駆け足気味に実習を進めることになったが、指導者の方からひとつひとつの操作を確実に身に着けられるよう多くのアドバイスをいただきながら実習に取り組むことができた。また、本研修では(技能育成塾ですでに)4月からの11か月間研修を受けてこられたT社の新入社員の方々と実習に参加させていただき、本学職員とは違う立場でもものづくりに関わる人たちの考え方にも触れることができた。

この1か月の研修を通し、工作機械を使用する加工技能だけでなく、ものづくりに関わって仕事をしていくための姿勢や考え方など多くのことを学ぶことができた。今後、国家技能検定2級の所得を目指すとともに、今回の経験を業務に活かしていきたい。