

## 第5章 「フライス加工満点追求コース」の実施

## 第5章 「フライス加工満点追求コース」の実施

### 第1節 実施コースの概況

調査活動と委員会における討議、コース計画と教材等の準備を経て実施された当コースは、「満点追求」のコーステーマにふさわしい、終始緊張感溢れる充実した展開となった。コースの受講者は、事前に行った事業所アンケートによる宣伝効果により4社から申し込みがあった4名と、ポリテクセンター機械系指導員3名の計7名での実施となった。指導員に受講してもらったことには、彼らに受講生の立場からコース評価をしてもらうことによってプロジェクトのコース開発に協力してもらうことと、合わせてこのコースの職業訓練指導員の研修としての有効性を考えることが目的であった。

委員会が計画段階で想定していた受講者の技能水準からは、全体にやや低く、民間からの応募の中にはこのコースの対象者ではない人も含まれていたが、研究開発の一環としてのコース実施であったため講師陣の態勢も手厚く用意されており、充分柔軟に対応した指導ができた。初歩から学ばねばならない人もほとんどマンツーマンでの指導を受けて日に日に力を付けていった。

注目すべきは、こうした初歩的なところから学ばねばならなかった人も含めて、「満点追求」のコース目標は貫徹できていたという点である。課題作品の採点結果が「満点」レベルにあったかどうかという意味では必ずしもそうはいえないのかも知れないが（だが、初歩から始めた一人は、この点でも最終作品では「満点」に迫って委員を驚かせた）、受講者たちがどんな基本的なことにも「完璧」を追求するという姿勢を学び取ったという意味で、コース目標・コーステーマは一貫して実践されたといえる。

コースは当初計画をかなり大幅に変更しながら進行した。受講者の作業状況、習得状況を評価しつつ、講師陣でミーティングを重ね、臨機応変の対応をとったのである。実行カリキュラムの概略は表5-1の通りであった。

当初計画との最も大きな食い違いは、受講者の技能レベルであった。基本的な作業能力での不十分さが目立ち、技能レベル確認で済ませる予定の課題1を、2日目にも再度技能提示した後に作成させることにしなければならなかった。1日目終了後の担当者ミーティングで、基本的な部分での問題をそのままにして、課題2などのより複雑な要素へ進んでも意味がないと、カリキュラムの大幅な変更を決断した。以後、毎日コース終了後のミーティングで進行状況の評価を重ね、次の日の計画調整を行った。

1日目には大変さこちなく、もたついた精度検査、準備作業も、2日目、3日目と繰り返すうちに、それが課題作成の正否を分ける重要な作業であることが自ずと受講者の動作に現れてきた観があった。3日目の朝にはようやく受講生の動作にきびきびとした緊張感と流れるような気持ちの良い動きが見られるようになった。

指導員の技能提示を見る受講者の姿勢にも日を追うごとに大きな変化が見られた。恐ら

表5-1 コース日程表（実行）

	第1日目	第2日目	第3日目	第4日目	第5日目
9:00	導入教育(目的、安全)	準備作業	準備作業	準備作業	準備作業
	基本実技(構造、操作)	課題1の技能提示	課題2の作成(続き)	課題2の作成	課題3の作成と測定・評価
	精度検査(バイス、他)				
	各自精度検査	課題1の作成・測定評価			
12:00	(昼食休憩)	価 (昼食休憩)	(昼食休憩)	(昼食休憩)	(昼食休憩)
12:45	課題1の作成準備				
	課題1作成開始	課題2の技能提示			
		課題2の作成(未完)	課題2の測定評価	課題2の測定・評価	清掃・整理
	清掃		翌朝の課題2のための	課題3の技能提示	課題3の測定・評価
	課題1自己採点		事前準備	課題2総合評価・指導	個別指導
	課題1技能提示	清掃	清掃	清掃	自己計画作成・発表
17:30	まとめ(教室)	まとめ(教室)	まとめ(教室)	まとめ(教室)	(閉講式)

く初日には、どこを見るべきか、何を学び取るべきかがわからないという状態だったのだろう。指導員の技能提示をいわば「眺めている」ような雰囲気だったが、コースの後半になってくると、ひとことも聞き逃すまいという気迫をもって技能提示を取り囲み、細かにメモを取るという変わり様であった。そして、伝えようとする指導員の熱意と学ぶ側の熱意が呼応する緊張感はコースの最後まで持続した。

## 第2節 コース実施の詳細

やや専門的な内容に渡る部分もあるかも知れないが、コース実施の模様を1日ごとに詳細に記しておこう。

### 第1日目実施内容（板書から）

	実施内容	時間 (min)	実施時間 (終了時間)	備考
開校式		30	9:30	
安全教育	テキストから※			
機械操作概要	テキストから	30	10:00	
				休憩
機械精度検査等	主軸・テーブル精度検査			途中昼食
準備作業	バイス調整作業			
予定内容に準ずる	測定器検査・調整作業	18	14:00	
				休憩
課題1の作成	目標2時間	120		各自に作業 時間のばら つきあり
清掃・整理整頓		15		
測定評価	指導員測定	30	17:00	
総括	1日目の反省 総括と2日目の予定説明※※	30	17:30	

※ テキストは篠崎襄監修『機械加工シリーズフライス盤作業』（日刊工業新聞社）を使用した。

※※ 課題1の工程見直しと再設計、課題2の工程設計が宿題として課せられた。

#### 午後の提示（昼食後再開時の板書）

- 1 機械バイス・マイクロメータの調整完了 目標時間 13:45
- 2 機械の各軸目盛清浄用に青ニス除去材を準備しています。
- 3 機械等調整完了後は正面フライスのチップ交換をする。
- 4 上記全て完了後、課題1を作成 目標2H（各自作成の工程表を基に）
  - ① 正面フライス、エンドミル等をセットする。
  - ② 素材の寸法確認・部品①②の任意の一面テストカット。
  - ③ 素材、工具を機械より外した状態で作業スタート。

昼前から取りかかった調整・検査の準備作業、課題1の作成作業の指導を通じて、今回の受講者が大きく3つのグループに分かれることが明らかになった。民間企業からの受講者が、全くの初心者グループと検定2級保有者グループとに分かれ、機構指導員のグループと技能状況の違いから三つに区別できたのである。第1のグループは、今回の場合は研究開発の試行コースということで指導態勢も特別に厚く用意できていたために、コースの開発意図とは別に個別対応を取ったが、それは通常の在職者訓練では対応しきれないはずである。かつ、一般公募でセミナーコースなどを行った場合には、こうしたコースの受講レベルに達しない受講者の応募はよくあることで、この点に対する適切な対応策は検討しなければならない。

残りの2グループはほぼこのコースが対象とすべきレベルの技能者であったといえるが、この初日の段階では、緊張感や使用機械等に対する不慣れもあったのかも知れないが、安全面でも、基本作業動作の点でも問題が多かった。課題作成も大幅に予定の時間を超過していった。

1日目終了後の講師陣のミーティングで、今後のコース展開に向けて第1課題作業に見られた基本的問題をきちんと克服することが先決だとの意見が強く、2日目は当初計画を大幅に変更することになった。すなわち課題1の評価→課題2の作成と進むことをやめ、課題1の技能提示をもう一度行った後に課題1を1個だけ作成して、測定評価を行うことにしたのである。



写真5-1 技能提示

第2日目実施内容（板書から）

実施内容		時間 (min)	実施時間 (終了時間)	備考
準備作業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ フライス盤、バイス、測定器の精度検査</li> <li>・ 正面フライスチップ交換、エンドミルの底面の面取法</li> <li>・ 六面体、溝加工の荒仕上げ方法の再確認</li> </ul>	30	9:30	
課題1の技能提示		75	10:45	途中休憩
課題1の作成	1個作成、目標2時間、80点	150	14:00	途中昼食
課題1の評価	各自測定、指導員測定	30	14:20	
		10	14:30	休憩
課題2の技能提示	指導ポイントの明確化	115	16:55	途中休憩
清掃		10	17:05	
総括	2日目の内容確認と宿題※	40	17:45	

※ 課題2の工程見直しと図面への関連寸法の記入・記憶が宿題として課せられた。

事前準備の徹底

- 精度の再確認 フライス盤 バイス マイクロメータ
- 正面フライスのチップ交換 エンドミルのセット  
刃先研磨
- 暖機運転（アイドリング）実施

完璧にやる！

朝礼の時にも、「基本から完璧を」ということが強調された後、事前準備作業に入った。



写真5-2 課題実習

課題1に関する作業・測定・評価・指導に多くの時間をさき、2日目は課題2の技能提示までで終わった。

### 第3日目実施内容（板書から）

実施内容		時間 (min)	実施時間 (終了時間)	備考
準備作業	段取りの3要素を完璧に準備する ・バイス、測定器の精度検査 ・切削工具のセット、パラレル、材料確認 ・機械のアイドルング、注油、試運転	60	10:00	
工程確認	各グループに分かれて先生と工程設計について確認し指導を受ける			
課題2の作成  課題評価	目標4時間、80点  課題2の評価を先生と共にグループごとに行い、指導ポイントを明確にする	360	16:45	途中休憩  昼食  休憩
清掃		15	17:00	
総括		40	17:40	

朝、訓練開始後まもなく、「何となくそれらしい雰囲気になってきたですね。嬉しいです。」と指導担当者の一人が漏らす。コースも3日目となり、事前の作業段取りに取り組む受講生の動作もきびきびとしたものになり、意欲に溢れた雰囲気が感じられた。



写真5-3 課題実習

## 第4日目実施内容（板書から）

実施内容		時間 (min)	実施時間 (終了時間)	備考
事前準備とポイント指導	段取りの三要素を完璧に実施する  機械、バイス、測定器の状態、工程確認  切削工具のセット、パラレル素材寸法の確認  アイドリング・注油・試切削実行・各自毎指導	30	9:30	
課題2の作成	課題2を完璧に作成する。目標3.5H 80点	270	14:00	途中休憩
測定・評価	各グループ毎に測定評価を実施し、各自の今後の課題を明確にする。	30	15:00	
		15	15:15	休憩
課題3の技能提示	課題3の技能提示、工程、工法説明	105	17:00	
清掃	(課題2の1回目、2回目の評価、指導ポイントを提示)	10	17:15	
総括	※	15	17:45	

※ 宿題 課題3の工程表作成  
課題2の自己チェックリスト記入

前日1日かけての課題2の練習を経て、この日は課題2の3回目、最終チャレンジを行った。「目標3.5H 80点」となっているが、結果的に時間内に完成させたのは1名で、他は4人が1時間延長で完成、さらに延長して1グループのもう1名が完成させた。この際の採点結果も、2グループ3グループの5名は、99点83点88点99点87点と、おおむね満足できる結果であった。



写真5-4 課題の測定



写真5-5 委員視察

## 第5日目実施内容（板書から）

実施内容		時間 (min)	実施時間 (終了時間)	備考
準備作業と ポイント指導	段取りの三要素を完璧に実施する  精神統一  機械、バイス、測定器、パラレル素材確認  図面寸法記入確認・工程復唱  機械の暖機運転・注油・試切削実行	30	9:30	
課題作成	技能提示・工程表を参考にして課題3を作成する。  目標3H	210	14:00	途中休憩  昼食
清掃・整理整頓	機械、機工具・測定器の清掃整理  貸与え品の返却・機械毎の備品確認	45	14:45	
		15	15:00	休憩
測定・評価	各グループ毎に分かれ課題3の測定・評価を作る  各人毎の指導ポイントを明確にする	45	15:45	
総括	今回のセミナーの課題点や指導ポイントを受けて今後の仕事に活かす点などの整理 技能向上の抱負  アンケート記入、各自3分で内容発表	75	17:15	
閉講式	講堂にて閉講式	15	17:30	

前日終了後のミーティングで、最終日に予定通り第3課題に取り組むか否かの議論があった。もう一度課題2にチャレンジして一層の高得点を目指すことも、この満点追求コースの目的からすれば当然考えられる進行だからである。また最後に新しい課題を与えられれば当然作業性が落ち、自信を得て修了するという事にならないかも知れないという心配もされた。だが、課題2の製作について一層の作業向上を目指す意識は既にどの受講生も持っていると思われたことから、予定通り前日に技能提示した課題3の製作に取り組んでもらうこととした。2・3グループの5人のうち3人までは予定の3時間内に製作し終えることができた。なお、1グループは課題3の製作は見送り、もう一度課題2にチャレンジした。1名は完成後の採点で91点という高得点をあげた。

### 第3節 指導内容の中心

以上に示した今回のコース進行の中で、全体に、また個別に指導された内容はどのような特徴を持っていたらうか。全体指導は、主に、技能提示の場面であるが、コースの時間全体のうちでは課題作成場面が主体となっており、その模様を見ながらグループごとに担当した指導員が個別に指摘し、指導したことが指導内容としては大きな比重を占める。この点を十分に報告することは難しいが、コース中に指導員が受講者ごとに指導点や気づいた問題等をチェックリストに記録している。また、コースの終了時に、受講者が特に学んだ点だと思ったことを記述して提出している。これらの文書資料（資料編参照）を基にして見る限りでも、今回の指導内容にはかなり特徴的なものが見出される。

次ページの表5-2は、上記の二つの資料を互いに対応させ、内容を便宜上大きく「測定、安全、整理整頓」「基本作業、動作、知識」「効率化」と三つに区分して見たものである。

指導の記録を見ると、安全問題や整理整頓、事前の精度検査・確認、一つひとつの基本的作業の「意味」の自覚などが重視されていることが分かる。そして、さらに注目すべきは、初心者であった1グループの人達にも、高度熟練を目指す2・3グループの人達に対しても等しくその点の指導が重視されているという点である。これはそれらのことが検定2級の技能経験者にあってもしばしば不十分さを残すということであると共に、その点を克服しなければ高度熟練への道は開けないということをも意味しているのだろう。また、「効率化」という問題にしても、その指導内容を見れば分かるように、一つひとつの作業の意味を問うものであるとか、計画した加工工程、作業手順をしっかりと頭に入れていなければできないものであるとか、各作業をすっかり体得していなければできないとかいったものなのであって、基本的な作業能力・知識の着実な厳しい習得を前提としている。

これを一言でいえば、「高度熟練」とか「満点追求」とかいても、非常に基本的なことが問題になっていたのだということ、それが厳しく、完璧に要求されていたのだということが大事なのではないだろうか。

表5-2 チェックリスト内容 (抜粋)

指導点の主な記録 <small>(イニシャルは担当指導員)</small>		受講者が「習得した」としている点
1 グループ		
測定 安全 整理整頓	測定技能、ダイヤルゲージでの0合わせ (S) 作業時の4 S、整理整頓 (KA、S)	機械、バイス、測定器の精度確認 測定器の取り扱い マイクロメータでの測定の基礎(持ち方、原点の見方、精度維持)
基本作業、 動作、 知識	バリ取り、面取り、カエリ取り、ヤスリがけの仕方 (S、 六面体加工手順の基本 (KA、S アップカット、ダウンカットの理解 (KA、S ハンマリングの意味 (KA クランプの要不要 (KA	操作、作業動作の基本 (ハンドルの回し方…) 六面体の加工手順 (荒・仕上げ加工) 切削条件
効率化	目盛りを使った寸法出し (KA、S ノギスの活用 (KA	スムーズに進める作業手順 位置出しとそこからの最小回数での寸法出し
2 グループ		
測定 安全 整理整頓	デプスマイクロの扱い (MW 作業時の4 S、整理整頓 (S、K、MW 深溝の壁測定法 (S 正面フライス外し時カバー不使用 (MY 溝の切り子を素手ではく (MY 送りレバーそのまま測定や次の段取りしている (S	ダイヤルゲージの使い方
基本作業、 動作、 知識	荒・仕上げの回転数 (S 段削り材料取り付け位置高すぎ (S 荒・仕上げの手順の考え方 (S コレットチャックの取り付け方 (S 荒加工完了時にクランプのまま早送り (K バイスにくわえる方向悪い (MY 荒削り時は前後クランプすること (S ハンマリングでパラレルブロックを効かすときのたたき方 (S	回転数、切削送りの設定 ラフィングエンドミルの切込量 仕上げしろの設定 荒加工、仕上げ加工の工程の考え方 ヤスリがけの正しいやり方 品物をはさむ時の力加減 木ハンマの効果的な使用方法
効率化	バリ取り、面取り、カエリ取り、ヤスリがけの無駄 (S、K、MW) 「精」「速」「美」の「速」が大いに不充分 (K 測定回数多すぎ (S、MY、MW 仕上げ、自動送りを使いすぎ (時間がかかる)(? 作業工程の理解度、工夫 (材料のチャック、心だし)(MW、K	仕上げ寸法にいかに少ない回数でもっていくかの方法 パラレルブロックの有効活用 目盛りを使つての寸法の出し方
3 グループ		
測定 安全 整理整頓	デプスマイクロの測定の仕方 (MW ダイヤルゲージの取り付け方、扱い方 (S 正面フライス外し時カバー不使用 (MW、Y マイクロメータの持ち方 (Y 自動送り不停止 (MW 作業時の4 S、整理整頓 (S、MW	作業前の機械、バイス等の精度確認 作業中の整理整頓
基本作業、 動作、 知識	六面体加工手順の考え方 (Y 材料取り付け位置高い (S、MW 荒加工時に切削油をはけ塗り、切削油使いすぎ (S、MW 荒・仕上げの手順の考え方 (S、MW ハンマリングでパラレルブロックを効かすときのたたき方 (S パレラの要不要 (Y、KA 荒加工完了時にクランプのまま早送り (KA 六面体加工の2、3面で丸棒不使用 (MW スコヤでの直角だし (MW	基本的な作業方法についてあいまいだった点 エンドミルの仕上げでの正確な寸法の出し方 荒加工、仕上げ加工の工程の考え方 溝・段加工の仕上げ方と寸法加工(精度)の手順 検定試験課題としての切削条件 バイスによる直角平行度作業(加工)の考え方 アリ溝加工方法 形状によるひずみ等を考えた工程
効率化	機械の目盛りを活用した寸法出し (KA 切り屑除去とバイス掃きが無駄多い (MY 面取り、カエリ取りのヤスリがけと要不要 (S、Y、KA 測定に時間、回数かけすぎ (MW、MY、KA 段取り遅い (MW	バリ取りの意味 作業時間短縮の方法 バイスの平行出しの速度 パラレルブロックの有効活用(寸法出し) エンドミルを使った荒取りの速いやり方 測定回数を減らすこと