

Ⅲ コースの実施

1 応募状況と受講者の諸条件

コース実施の4日間の模様を報告するに先立って、募集と受講者の状況についてまとめておこう。

(1) 募集と応募

今回のコースの受講者集めは、例えば、出してくれそうな特定の企業に頼み込んで、従業員を派遣してもらう約束を取り付けるなどのやり方は採っていない。不特定多数の企業にコース内容をアピールして、応募を待ち、予定した定数10名を満たしてコースを実施することができた。この意味では、コース内容が地域の企業の関心を呼んだものと評価しても良いだろう。

しかし、地域企業へのコースのアピールは、アンケート調査(約400社)と訪問調査(20社)という形をとり、かなり丁寧に行った。受講者10名の内、7名が訪問調査を行ったところから来ており、残りの3名は、アンケート調査とそこに同封されているコース案内リーフ(巻末資料No.3参照)だけの情報で企業経由で来ていることになる。このことから、特に新しいコースを実施する場合、案内等を郵送するだけではきわめて効率が悪く、直接会ってコースの意義を訴え、その企業としての感想や意見を聞いてくるのが、受講者を確実に集めるのに良いということがわかる。

なお、今回のように、昼間の時間帯で、4日にわたるコースを実施しようとするれば、会社を休んで個人的に受講するなどの対応は難しいだろうと考えられるから、企業自体にこのコースに従業員を出したいと思ってもらうことがどうしても必要になってくる。だから、コースの宣伝は、専ら企業を対象として行ったのである。ほとんどの受講者が、企業から(上司から)の呼掛けに積極的に名乗り出て参加した人のようであったが、中には、企業からの指示で参加したと見られる人もいた。だがこの点は、コースの進行上あまり問題にはならなかった。どの受講者もコースが進むに連れて、自分なりの問題意識を持ち、積極的に取り組むようになっていったからである。

(2) 受講者の属性等

10名の受講者の年齢、経歴、所属企業の性格等は多彩であった。

まず、年齢は、若い方が、高校を卒業して今年入社したばかりの人2名、20代の方が4名、30代の方が1名、40代の方が3名だった。

したがってまた、作業経験も様々で、汎用機を17年やり、NC機も7年やったという人もいれば、汎用機は高校で習っただけとか、会社で少しさわったことがあるだけという程度の人もいた。汎用機作業員としてかなり使いこなせる人は2～3人だった。NC経験ゼロの人が1名いたが、これはこのコースの受講者としては本来は適当でない。その人なりに満足してもらえたようだが、コースが定着するに連れて、受講者要件にあわない申込は断わり、その人にあったコースを勧めるようにすべきものである。

今回の受講者の所属企業は、規模で見ると、20名程度の小企業から1000名以上の大企業まで広がりがあった。300名以上のところから4名参加しており、このコースに対する需要は大企業にもかなりあるということが確かめられた。

(3) 受講者の自己紹介から

事前に各企業担当者に、受講者には作業経験上の問題点等を資料にして持ってきてくれるよう連絡をしておいたが、実際には提出してもらえなかった。しかし、コース終了時の総括討議の時になって何人か用意できていたことがわかって、提出してもらったが、コース導入時に活用できなかったことは反省材料である。

受講者の持っている問題等の状況について、コース冒頭の自己紹介の中から、参考までに挙げておこう。

※「今年入社したばかりです。高校で機械のことは勉強しました。だけど、材料が変わるとなぜ切削条件が変わるのかわかりません。」

※「プログラムそのものは難しくはない。しかし、切削条件など適当にやっている。それでも一応うまくいっているが、加工時間をもっと短縮させたい。」

※「NC機を良く知った上で加工したい。」

※「ある加工をNC機でやって失敗した。今は汎用機でやっているが、やはりそれもNC機でやれるようにしたい。」

※「NC機で切り屑が巻き付くのを何とかしたい。」

※「プログラムが難しい。プログラムができるようにしたい。」

※「切削条件の設定等が不得手だ。」

※「NC機が1台あるがうまく動いていない。良い活用法がないかと思って…。」

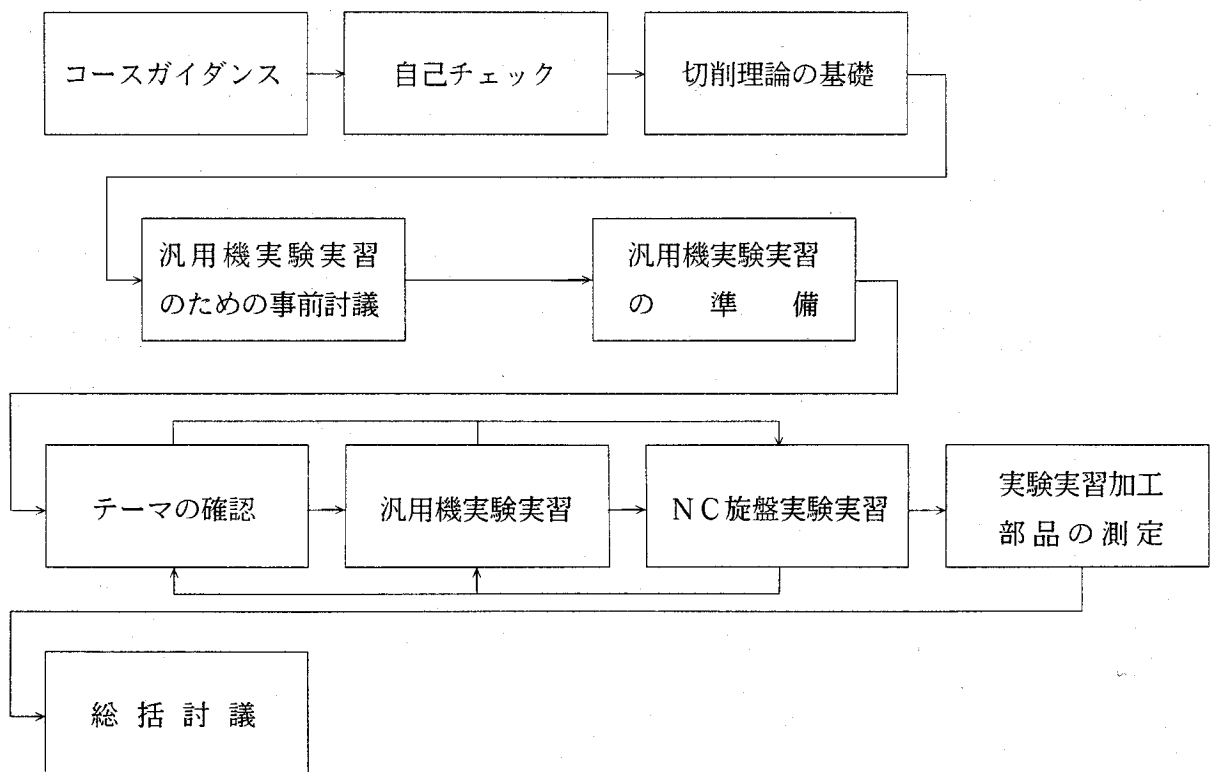
※「NC機が2台あるがなんとかうまく動かしたい。機械部門に最近移ったばかりだが、プログラミングは対話式NCで、容易にできる。」

2 コース実施のもよう

(1) コース日程の概略

「NC機作業者のための加工技術」コースの進め方の基本的な考え方は、下の図で表すことができる。

図Ⅲ－1 「NC機作業者のための加工技術」コースのフロー



ここで言う「自己チェック」とは、受講者に簡単な設問を解答してもらって、切削加工に関する問題の理解度を受講者自身に点検してもらうものである。もちろんこれが、指導員にとっても、受講者の切削加工に対するレベルを把握する材料となる。

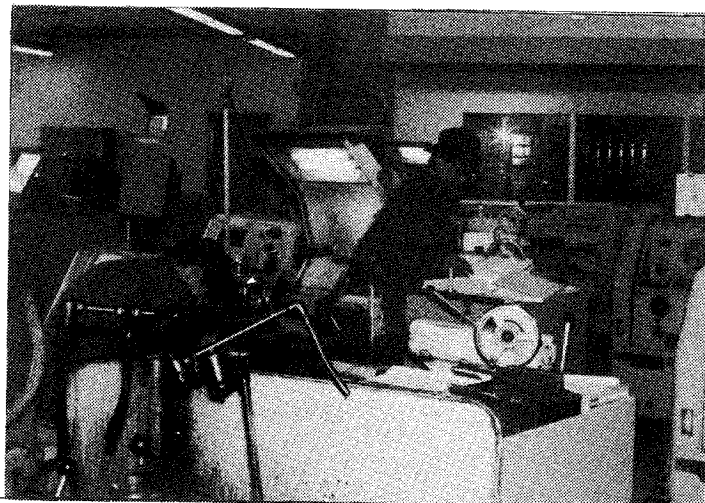
「汎用機実験実習のための事前討議」では、受講者各人の職場経験などを出してもらって、問題意識を確認し、どのようなテーマ(素材、要素作業、加工上の問題点等)で実験実習に取り組むかを話し合う。

「汎用機実験実習の準備」の中には、汎用旋盤の取扱い操作の説明も含まれている。

「テーマの確認」以下は、ミーティングを織り混ぜながら、汎用機→NC機、NC機→汎用機というフィードバックをしつつ進める。

コース全体の大まかな日程表を次ページに掲げる。

自主テーマにしたがって
作業段取りを行う



表Ⅲ-1 コース全日程表

	第1日目	第2日目	第3日目	第4日目
9:00	開講式 コースガイダンス	汎用旋盤実験実習 の自主テーマ再確認	全体討議	NC旋盤実験実習
30	切削に関する自己 チェック表の記入	汎用旋盤実験実習 (1回目)	〔汎用旋盤実験実 習の全体討議と テーマの再設定〕	〔SUS加工グル ープの実験実習 鋳鉄加工グル ープの実験実習〕
10:00	自己紹介	〔各人がそれぞれ に設定したテー マにもとづいて 実験実習を行う〕	汎用旋盤実験実習 (続き)	及び
30	切削加工基礎知識		及び	実験実習加工部品 の測定検査
11:00	①切削理論編 ②切削工具編		NC旋盤実験実習	
30			〔S45C加工グル ープの実験実習〕	
12:00	昼 食			
13:00	汎用旋盤実験実習 のための事前討議 (自主テーマの設定)	汎用旋盤実験実習 (2回目)	汎用旋盤実験実習 (続き)	NC旋盤実験実習 (続き)
30			及び	及び
14:00			NC旋盤実験実習	実験実習加工部品 の測定検査
30			〔S45C加工グル ープの実験実習 (続き) A ℓ 加工グル ープの実験実習〕	切削データ表の まとめ
15:00	汎用旋盤実験実習 の準備			全体討議
30				〔テーマ実施結果 の発表 反省・評価 感想〕
16:00	試し切削 (チャック部の試し削り)			
30				
17:00		ミーティング	ミーティング	閉講式

(2) コースの進行状況と訓練内容の詳細

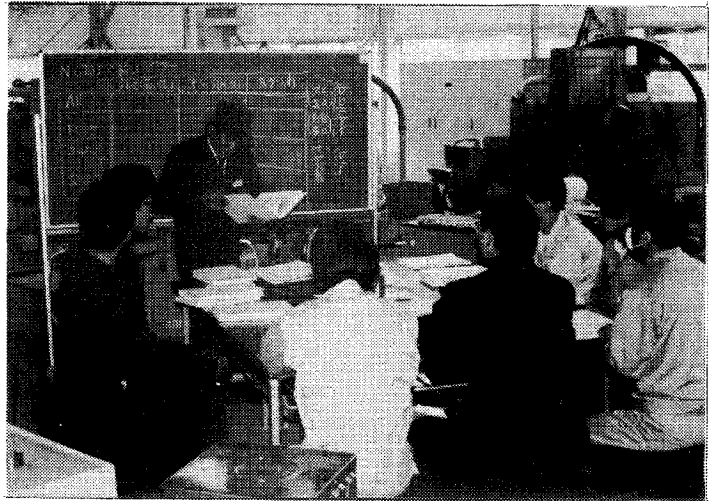
○ 第1日目

時刻	項目	訓練内容及び実施状況
9:00	開 講 式	(所長挨拶) 松本センターの概況とコース開設にいたる経過、及び、ME化等による環境変化にともない、在職者に求められる問題解決能力の育成に役立つ教育訓練の重要性について
9:10	コースガイダンス	a. コース日程の概略説明 表Ⅲ-1の日程表にしたがって、コース進行や実験実習の概略を説明する。 b. 教材の配布 配布教材は以下の通り ① 切削加工基礎知識(切削理論編) ② 切削加工基礎知識(切削工具編) ③ 汎用旋盤実験実習課題 ④ NC旋盤実験実習課題 ⑤ 工具カタログ ⑥ 切削条件計算尺 ⑦ 機械・器工具および被削材一覧表
9:45	自己チェック表記入	受講者の加工技術レベル、受講者自身の問題意識などを把握するために自己チェック表を配布し記入させる。 (図Ⅲ-2参照)
10:00	自 己 紹 介	受講の動機(個人派遣または企業派遣)、受講者の履歴(汎用機経験及びNC機経験)、このコースで何を学習したいか(受講者自身の問題意識)などについて自己紹介形式で述べてもらう。
(休憩)		
10:30	切削加工基礎知識 (切削理論編)	切削理論に関して知っておきたい一般的な知識を、配布教材にしたがって概略説明する。 ① 切削加工の3条件 ② 切削抵抗 ③ 切りくずの生成 ④ 構成刃先

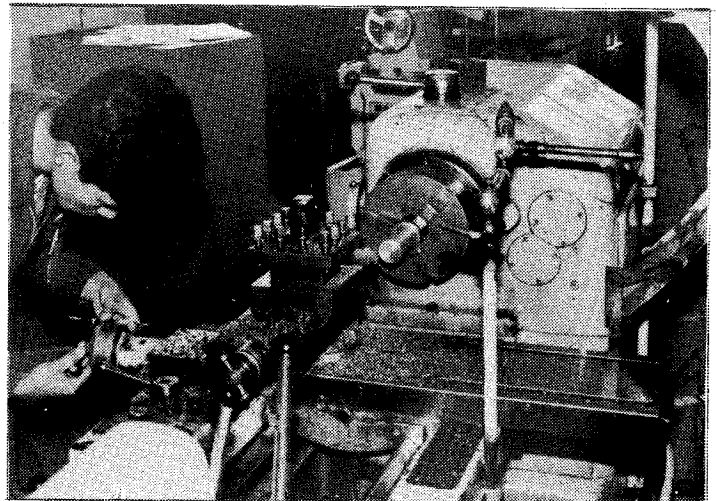
時刻	項目	訓練内容及び実施状況
11:15	切削加工基礎知識 (切削工具編)	<ul style="list-style-type: none"> ⑤ 切削温度 ⑥ 仕上げ面の生成 ⑦ びびり振動 ⑧ 加工変質層 ⑨ 工具の摩耗と損傷 ⑩ 工具寿命 <p>切削工具に関し知っておきたい一般的な知識を、配布教材にしたがって概略説明する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 切削工具材料 ② 超硬工具の選定基準 ③ サーメット工具 ④ セラミック工具 ⑤ 工具の刃先形状 ⑥ スローアウェイバイト ⑦ スローアウェイチップ ⑧ 切削条件の設定方法 ⑨ 旋盤加工のトラブルシューティング
12:00 (昼食)		
13:00	汎用旋盤実験実習 のための事前討議	<p>以下の実験実習の進め方について説明する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 自主テーマの設定 実験実習課題をもとに各人が自主テーマを設定する。 ② 汎用旋盤実験実習 自主テーマにもとづいて、バイトや被削材などを用意し、加工のための状況設定と切削実験を行う。 ③ 汎用旋盤実験実習データ集計表の作成 汎用旋盤実験実習の結果をまとめる。 (図Ⅲ-3参照) ④ 反省・評価 個人またはグループによる実験結果の報告、受講者相互の意見交換、および今後の進め方について指導員からのアドバイス。 ⑤ ②③④の繰り返し ⑥ NC旋盤実験実習 汎用旋盤実験実習データ集計表を参考にして、NC旋盤実験実習課題のプログラム修正と切削実験を行う。

時刻	項目	訓練内容及び実施状況
(休憩)	自主テーマの設定	<p>⑦ 測定・検査 バイト及び被削材の測定・検査を行う。 ・表面あらさ測定器による被削材の仕上げ面あらさの測定・検査 ・工具顕微鏡あるいは万能投影機によるバイト切れ刃の摩耗及び損傷状態の測定・検査 ・硬度計による加工変質層の測定・検査など。</p> <p>⑧ NC旋盤実験実習データ集計表の作成 NC旋盤実験実習の結果をまとめる。 (図Ⅲ-5参照)</p> <p>⑨ 反省・評価 個人またはグループによる実験結果の報告、受講者相互の意見交換、指導員からのアドバイスなどによって全体討議を行い、コースで得られたすべての成果をまとめる。</p> <p>受講者の職場での経験をまじえて、感じていること、思っていること、このコースでやりたいことなど自由な意見を述べさせる。ついで、受講者の意見を集約しながら、汎用旋盤実験実習の自主テーマの絞り込みを行う。</p>
14:45	汎用旋盤実験実習の準備	<p>a. 汎用旋盤の取扱い操作 取扱い操作の説明と操作練習を行う。</p> <p>b. バイトの選定と取扱い説明 用意してあるスローアウェイバイトおよびチップの選択、取扱い方法の説明を行う。</p> <p>c. 試し切削 工作物、バイトを取り付け、工作物のチャック部の外径・端面削りを行う。</p>
16:30	後 始 末	機械の清掃及び器工具の整理整頓
17:00	解 散	

実習場において汎用旋盤実験実習の進め方を説明する



汎用旋盤実験実習の風景

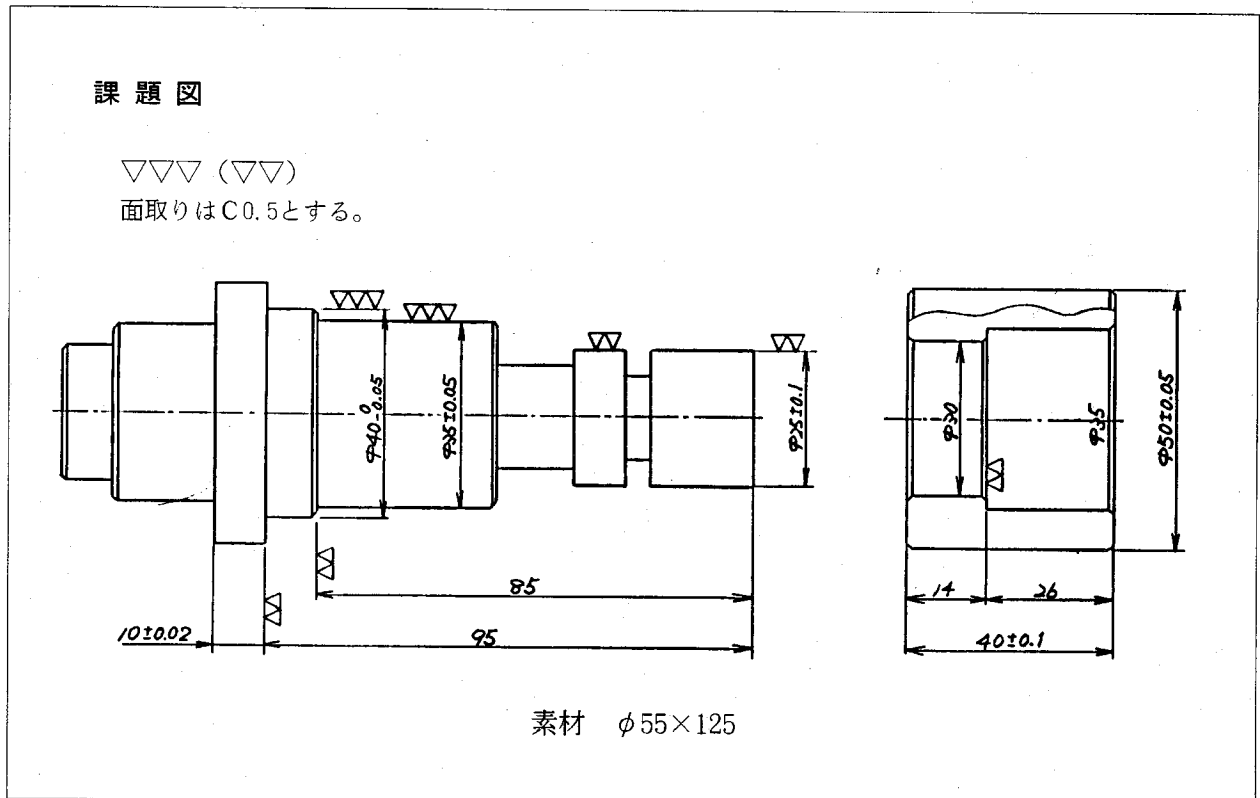


表Ⅲ-2 “切削に関する自己チェック”の集計

一般に、切くずの状態、欠け、びびりなど目視できる切削現象についてはよく理解しているが、チップング、摩耗、構成刃先などのような切削理論的な状況判断に対しては弱いという傾向がみられる。

No.	切削上の問題点	原因と対策の回答状況		
		正答	誤答	未解答
1	切くず処理	8	0	1
2	切れ刃のチップング	0	6	3
3	びびりの発生	5	1	3
4	こすり現象	2	4	3
5	欠けの発生	3	4	2
6	異常クレータ	1	3	5
7	切れ刃の焼付き	3	2	4
8	構成刃先の発生	1	3	5
9	仕上げ面悪化	1	3	5

表Ⅲ-2 汎用旋盤実験実習課題<



実験実習テーマを設定するための要素

要素作業	被削材種	工具材種	実習内容
1. 外径切削 2. 端面切削 3. 溝切削 4. 内径切削	1. 機械構造用鋼 (S45C) 2. アルミニウム (A5056B) 3. ステンレス鋼 (SUS304) 4. 鋳鉄 (FC25)	1. 超合金 P種 M種 K種 2. 超硬被覆合金 (コーティング) T221 T260 T370 T821 T823 3. サーマット N307 4. ダイヤモンド DX140	1. 被削材の形状・材質による 取付け法 2. 工具形状、切れ刃形状が切 削に与える影響 3. 被削材の被削性 4. 切削条件の設定 ① 切削速度 ② 送り ③ 切込み ④ 切削油剤 ⑤ 加工時間 …など 5. 切削のトラブル ① 熱影響 ② 切削抵抗 ③ 構成刃先 ④ ビビリ ⑤ 寸法及び面精度 ⑥ 工具寿命 ⑦ 切れ刃損傷…など

○ 第2日目

時刻	項目	訓練内容及び実施状況																				
9:00	自主テーマ再確認	自主テーマの実験実習に係る事前準備の実施状況を報告させ、事前準備完了の確認及び実験実習内容の再確認を行う。																				
9:30	実験実習データ集計表の記入要領の説明	<p>汎用旋盤実験実習データ集計表及びその記入例は図Ⅲ-3を参照のこと。記入項目は以下の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 実験実習題目 ② 加工状況概略図 ③ 被削材材質 ④ 使用ホルダ及び使用チップ ⑤ 切削条件 ⑥ 記事 切りくずの排出状況、びびりや面粗度など切削面の状況、チップの損傷状況など観察結果の記入欄 ⑦ 備考 切削の条件変化によって確認されたことから、改善への今後の対応策などの記入欄 																				
9:45	汎用旋盤実験実習 (1回目)	<p>次の自主テーマにもとづいて実験実習(1回目)を開始する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① S45Cグループ 切りくず処理とびびり防止 ② FC25グループ 加工面(びびり、てかり)の性状改善 ③ Alグループ 構成刃先発生の防止と仕上げ面精度の改善 ④ SUSグループ 加工面性状と切削能率の改善 <table border="1" data-bbox="750 1534 1396 1724"> <thead> <tr> <th></th> <th>外径寸法</th> <th>穴加工</th> <th>溝加工</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S45C</td> <td>※</td> <td>1人</td> <td>1人</td> </tr> <tr> <td>FC25</td> <td>2人</td> <td>※</td> <td>1人</td> </tr> <tr> <td>Al</td> <td>4人</td> <td>1人</td> <td>1人</td> </tr> <tr> <td>SUS</td> <td>3人</td> <td>1人</td> <td>2人</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注1) 上記は主として取組みが行われたテーマを抜粋して列記したものである。</p> <p>(注2) 上表の内7名は、加工の種類及び被削材の2種以上についてテーマ設定を行っている。</p>		外径寸法	穴加工	溝加工	S45C	※	1人	1人	FC25	2人	※	1人	Al	4人	1人	1人	SUS	3人	1人	2人
	外径寸法	穴加工	溝加工																			
S45C	※	1人	1人																			
FC25	2人	※	1人																			
Al	4人	1人	1人																			
SUS	3人	1人	2人																			

時刻	項目	訓練内容及び実施状況
(休憩)		<p>1回目の実験実習では、工具カタログなど配布教材をよりどころにして、切削速度、送り速度、切込み等の切削条件を受講者自身に設定させる。</p> <p>実験実習の進行状況の把握、及び、安全作業の徹底については、指導員の巡回により適宜指導する。</p> <p>実験実習の結果については、逐次、データ集計表に整理させる。</p>
10:50	実施状況の報告	<p>それまで各人が行った実験実習の状況を、データ集計表とその報告から把握し、実験実習改善のためのアドバイスをを行う。</p>
11:00	汎用旋盤実験実習 (2回目)	<p>1回目の実験実習が継続中の受講者は、指導員のアドバイスにもとづき、実験実習の見直し改善を図り、継続して実験実習を行う。</p> <p>1回目実験実習のデータ集計表のまとめ及び指導員の確認が終わった人は、新たな自主テーマにしたがって2回目の実験実習を行う。</p>
12:00 (昼食)		
13:00	汎用旋盤実験実習 (2回目・続き)	<p>2回目実験実習を継続実施する。</p> <p>実験実習の途中経過の手続きについては1回目と同じ要領</p>
16:15	後 始 末	<p>機械の清掃及び器工具の整理整頓</p>
16:30	汎用旋盤実験実習 についての全体討議	<p>a. データ集計表の提出とその報告を全員が行い、意見交換を行う。</p> <p>b. 現時点での指導員からの受講者各人に対する総括評価を行う。実験実習の方法、今後の進め方、知識面で学習すべきことなどについて、指導員の助言を与える。</p> <p>c. 3日目(次週)に向けて、これまでの実験実習および今後行いたい実験実習について意見聴取。</p>
17:00	解 散	

図Ⅲ-3 汎用旋盤実験実習データ集計表

実験実習題目：ステンレス鋼の外径切削(仕上げ)

受講番号	7	氏名	△△△△
加工状況概略図			
被削材材質	ステンレス鋼(SUS304)		
使用工具ホルダ	PTGMR2020(外径切削用)		
使用チップ	N308(サーキット) ネガティブ・3角チップ		
切削速度(m/min)	108.15	108.5	225
回転数 (rpm)	721	721	1500
送り (mm/rev)	0.211	0.211	0.153
切込み (mm)	0.05	0.2	0.2
記事	切込みが少なすぎて、表面に切粉のようなものが所々はりついて、表面があまりきれいではない。	切込みが0.2になると表面もきれいになり、3角3つぐらいの表面あらしになった。	切削速度、回転数、送りを変えてみたがさほど変わらず。若干よくなった気がする。
備考	<p>ステンレス鋼を削ってみて、ステンレスというのは切込みが少ないと(ある程度であるが)かえってバイトを押し当てているだけで、削れていないということがわかった。特に、荒削りのコーティングチップにはつよくいえることだ。</p> <p>また、送りもコーティングでは、最低でも0.211より下げない方がいいということもわかった。サーキットでは、コーティングよりも少し下げることができた。</p>		

表Ⅲ-3 アルミニウム(A 5056B)の推奨切削条件

加工種類	切削諸元	汎用旋盤	N C 旋盤
外径切削 (荒加工)	ホルダ チップ 切削速度 切込み 送り	PTGNR2020 T221(コーティング) 200m/min 2mm 0.15mm/rev	PTGNR2525 T221 300~m/min 3mm 0.2mm/rev
外径切削 (仕上げ)	ホルダ チップ 切削速度 切込み 送り	PTGNR2020 T221(コーティング) 200m/min 0.5mm 0.1mm/rev	CTGPR2525 DX140(ダイヤモンド) 500~m/min 0.5mm 0.1mm/rev
内径切削 (中仕上げ)	ホルダ チップ 切削速度 切込み 送り	S20R-STUPR13 T221 150m/min 0.5mm 0.08mm/rev	S20R-STUPR13 DX140 200~m/min 0.5mm 0.08mm/rev
溝切削	ホルダ チップ 切削速度 送り	GX-2020RE TH10 150m/min 0.1mm/rev	GX-2525RE TH10 200~m/min 0.1mm/rev

表Ⅲ-4 ステンレス(SUS304)の推奨切削条件

加工種類	切削諸元	汎用旋盤	N C 旋盤
外径切削 (荒加工)	ホルダ チップ 切削速度 切込み 送り	MWLNR2020 T260(コーティング) 70m/min 2mm 0.15mm/rev	MWLNR2525 T260(コーティング) 120~m/min 2mm 0.15mm/rev
外径切削 (仕上げ)	ホルダ チップ 切削速度 切込み 送り	PTGNR2020 N302(サーメット) 80m/min 0.3mm 0.1mm/rev	PTGNR2020 N302(サーメット) 120m/min 0.3mm 0.1mm/rev
内径切削 (中仕上げ)	ホルダ チップ 切削速度 切込み 送り	S20R-STUPR13 T260 60m/min 1mm 0.08mm/rev	S20R-STUPR13 T260 100m/min 1mm 0.08mm/rev
溝切削	ホルダ チップ 切削速度 送り	CTWR2020 T370 60m/min 0.08mm/rev	CTWR2020 T370 80m/min 0.15mm/rev

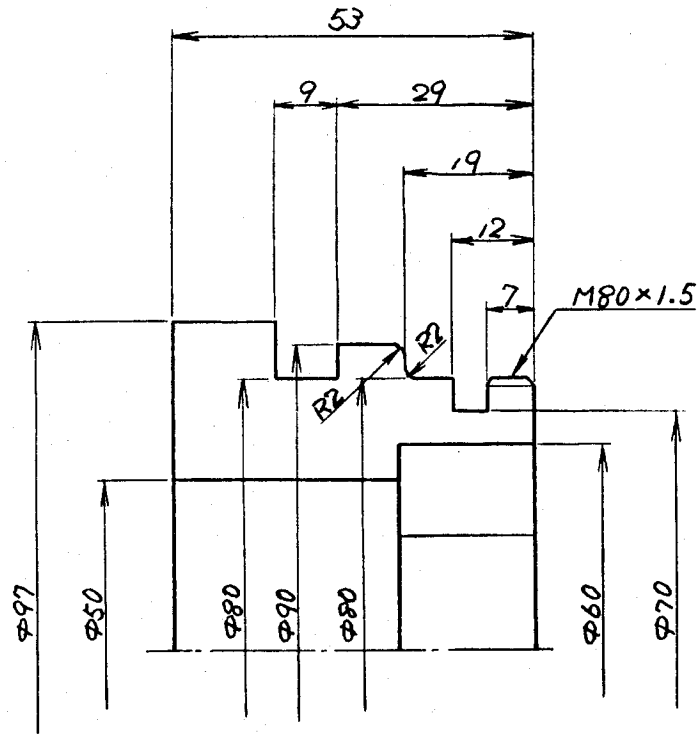
○ 第3日目

時刻	項目	訓練内容及び実施状況
9:00	汎用旋盤実験実習 データ集計表にも とづき全体討議	<p>2日目に提出されたデータ集計表を全員に配布し、次の全体討議を行う</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 被削材別に実験実習結果の報告 ② 意見交換 ③ 指導員からの総括評価 ④ 実験実習方法の反省と今後の進め方
11:00	<p>NC旋盤実験実習 の事前準備</p> <p>(以下、汎用NC旋盤 実験実習は、3回目 以降を継続実施)</p>	<p>今後は汎用機グループ(3回目実験実習)とNC機グループに分け実験実習を行う。NC機グループの実施要領は次の通り。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 被削材別にグループを構成し、次の順序で実験実習を行う。 <ul style="list-style-type: none"> S45C 5人 Aℓ 6人 SUS 4人 FC25 4人 ② 加工形状は図Ⅲ-4の通りで、全員が同じ形状部品の加工を行う。 ③ 加工のためのNCプログラムはすでに作成済みのものを利用する。 ④ 受講者各人が自主テーマを設定する。 汎用旋盤実験実習データにもとづいて、主として切削条件およびチップ材種によるきりくず生成状況、仕上げ面精度、加工時間等の切削状況変化の確認と改善。 ⑤ 実験実習準備 受講者指定のチップに交換、及び、受講者指定の切削条件にNCプログラムを修正。 ⑥ 実験実習開始 NC旋盤のプログラム運転による切削加工。必要に応じてチップ交換及びプログラム修正を行う。 ⑦ 測定・検査 汎用旋盤及びNC旋盤の実験実習で加工した被削材、使用した工具切れ刃などについての測定・検査を行う。 ⑧ NC旋盤実験実習データ集計表の作成、提出
11:30	NC旋盤実験実習 (S45C)	上記要領で順番に実験実習を行う。

時刻	項目	訓練内容及び実施状況
12:00 (昼食)		
13:00	N C 旋盤実験実習 (S45C・続き)	
15:00	N C 旋盤実験実習 (A ①)	<p>上記要領で実験実習を行う。</p> <p>N C 旋盤実験実習(S45C)を終了した受講者は、加工した被削材及び工具切れ刃について、次の測定・検査を行い、その上で、汎用旋盤実験結果を含めたすべてのデータについて、N C 旋盤実験実習データ集計表にまとめ提出させる。</p> <p>被削材及び工具切れ刃の測定・検査</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 表面あらさ測定器による被削材の仕上げ面あらさの測定・検査 ② 工具顕微鏡あるいは万能投影機による工具切れ刃の摩耗状態及び損傷状態の測定・検査 ③ 必要に応じて、硬度計による加工変質層の測定・検査 <p>N C 旋盤実験実習データ集計表及びその記入例は図Ⅲ-5を参照のこと。記入項目は以下の通り。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 汎用旋盤実験実習データ記入 図Ⅲ-3参照 ② N C 旋盤実験実習データ記入 被削材料、使用工具、切削条件等を①と対比させながら記入する。 ③ 備考 加工の種類ごとに実験実習の観察結果を記入する。 ④ 記事 実験実習によって確認された切削の状況変化及び加工改善点など、実験実習のまとめを記入する。
16:30	実験実習の状況報告	汎用機グループ及びN C 機グループの実験実習の実施状況の報告、意見交換、指導員のアドバイス等を行う。
16:50	後 始 末	機械の清掃と器工具の整理整頓。
17:00	解 散	

図III-4 NC旋盤実験実習課題

課題図



指示ない面取りはC0.2とする。

加工プログラム	自主テーマの設定
<pre> % O0002 (TEST01) ; G28U0 ; G28W0 ; M00 ; G00W-0 ; U-0 ; M00 ; ; N1 (GAIKEI,ARA) ; G96S T0100 ; G50X200. OZ200. OS2600M08 ; G00X110. OZ0. 1T0101M03 ; G01X40. 0F ; G00X102. OZ2. 0 ; G01Z-34. 8 ; G00U2. OZ2. 0 ; G96. 0 ; ; 以下省略 </pre>	<p>汎用旋盤の実験実習データを参考にして、次の実験実習を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 被削材種別に切削の状態変化を観察する。 ② 工具材種別に切削の状態変化を観察する。 ③ 切削条件の変化による切削の状態変化を観察する。 ④ 加工部品仕上げ面精度及び工具切れ刃の損傷状態などの測定・検査を行う。 <p>なお、NC旋盤のプログラムは左記のように、 部に汎用旋盤実験実習で確かめた切削条件 を入力する。 観察結果をデータ集計表にまとめて提出する。</p>

図Ⅲ-5 NC旋盤実験実習データ集計表

受講番号		8	氏名		〇〇〇〇
被削材材質		アルミニウム(Al...A5056B)			
作業	項目	汎用旋盤	NC旋盤	備考	
外径端面荒切削	ホルダー規格	PTG NR 2020	PTG NR 2020	・汎用機 → 切くず連続、面不良、構成刃先影響大、要切削油 ・NC機 → φ100で切粉不連続	
	チップ規格	T221(コーティングチップ)	T221(コーティングチップ)		
	切削速度	85 (m/min)	700/600(m/min)		
	切込み	1.0 (mm)	4/2.5 (mm)		
	送り	0.15 (mm/rev)	0.2/0.3 (mm/rev)		
外径仕上げ切削	ホルダー規格	PTG NR 2020	PTG NR 2020	・汎用機 → 回転不足 ・NC機 → φ80~90で切くず連続	
	チップ規格	T221(コーティングチップ)	T221(コーティングチップ)		
	切削速度	190(m/min)	900/600(m/min)		
	切込み	0.05~0.2(mm)	0.1/0.05 (mm)		
	送り	0.05~0.2 (mm/rev)	0.08/0.05 (mm/rev)		
内径切削	ホルダー規格			※仕上げ $\begin{cases} v = 400 \\ t = 0.02 \sim 0.05 \\ f = 0.05 \end{cases}$	
	チップ規格				
	切削速度		700/300 (m/min)		
	切込み		2/2 (mm)		
	送り		0.3/0.2~0.5 (mm/rev)		
溝切削	ホルダー規格			※仕上げ $\begin{cases} v = 400 \\ f = 0.1 \end{cases}$	
	チップ規格				
	切削速度		(荒) 300/200 (m/min) (仕) 500/400		
	送り		(荒) 0.2/0.2 (mm/rev) (仕) 0.08/0.1		
記事 荒切削は切くず不連続で面良好。 仕上げ切削は、外形が切くず連続、内径では途中で切くず分断。 (外観、合わせたものに不適と思う) (切くず排出良) 面おろさ 外径 Ra=0.4 内径 Ra=0.3					

○ 第4日目

時刻	項目	訓練内容及び実施状況
9:00	実験実習の総まとめ に向けて指示伝達	各グループに対し実験実習継続の指示、及び、実験実習の総まとめに向けて今後の予定についての説明を行う。
9:20	NC旋盤実験実習 (Aℓ・続き)	<p>なお、実験実習は次の4つのグループに分かれて前日の作業を継続する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 汎用旋盤実験実習 ② NC旋盤実験実習 ③ 測定・検査 ④ データ集計表のまとめ
10:20	NC旋盤実験実習 (SUS)	<p>グループ別の作業内容は下記の通り</p> <ul style="list-style-type: none"> ① NC機(S45C) NC旋盤実験実習データ集計表の整理 ② NC機(Aℓ) 加工部品及び工具刃先の測定・検査 ③ NC機(SUS) NC旋盤実験実習 ④ NC機(FC25) 汎用NC旋盤実験実習及びデータ集計表の整理
12:00 (昼食)		
13:00	NC旋盤実験実習 (FC25)	<p>グループ別の作業内容は下記の通り</p> <ul style="list-style-type: none"> ① NC機(S45C) 実験実習の総まとめ ② NC機(Aℓ) NC旋盤実験実習データ集計表の整理 ③ NC機(SUS) 加工部品及び工具刃先の測定・検査 ④ NC機(FC25) NC旋盤実験実習
14:30	汎用旋盤及びNC 旋盤実験実習終了 後 始 末	<p>実験実習の総まとめ及びデータ集計表の提出</p> <p>機械の清掃及び器工具の整理整頓</p>

時刻	項目	訓練内容及び実施状況
15:00	総括討議	<p>a. 以下の順に、実験実習の総括討議を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 全員のデータ集計表(コピー)を配布 ② NC機(S45C)実験実習の総まとめの報告、意見交換、指導員の総括評価 ③ NC機(A l)実験実習の総まとめの報告、意見交換、指導員の総括評価 ④ NC機(S U S)実験実習の総まとめの報告、意見交換、指導員の総括評価 ⑤ NC機(F C25)実験実習の総まとめの報告、意見交換、指導員の総括評価 <p>b. 受講生全員に受講後の感想を聞く</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 参加して良かった点、不満であった点など ② このコースの今後の改善点など ③ 参加したい他のコース、開設してほしいコースなど
16:40	閉講式	<p>a. 所長挨拶</p> <p>b. 修了証の授与</p> <p>c. 受講アンケート</p>
17:00	解散	