

Ⅱ コース準備の過程での討議及び調査

1 コース設計段階での主な討議内容と問題点

このコースの趣旨は、汎用機経験に乏しいNC機作業者に、汎用機体験を通して切削加工のノウハウを身につけてもらうところにある。この趣旨からただちに、コースを設計する際の様々な問題が出てきた。

まず第1に、最も本質的な、難しい点は、汎用機作業を通して切削加工のノウハウを身につけるということが、向上訓練の短期間の訓練で可能かどうかという点である。この点の考え方の整理をつけなければならなかった。

このコースの対象となる人は、汎用機作業者ではなく、NC機作業者である。したがって、「切削加工のノウハウ」という場合にも、従来の汎用機作業者の「腕」というようなものは必ずしも必要ではない。それはNC機自身がカバーしてくれるものである。だから、彼らが必要としているものは、正に切削加工の「ノウハウ」なのであって、NC機にプログラムの形で投入できるもの、また刃物や治工具の選択など、知的な判断力なのである。こういう意味では、従来の汎用機作業者を養成するときに必要な、反復練習は、ここでは必要がないとも考えられる。そこに今回のコースの訓練内容の新しく開発されねばならない課題と条件がある。しかし、反復練習をして汎用機作業を充分身につけることなしに、切削加工のノウハウや判断力をどこまで身につけられるかという点は、考え方としても難しいし、このコースにとっても未知数の問題である。だが、少なくとも、このコースを受講することで、職場へかえって従来型の汎用機作業のベテランのやり方が少しでもわかるようになれば、NC機と汎用機との橋渡しができる作業者になっていく手がかりを与えることにはなるだろう。

第二に、そのような切削加工の「ノウハウ」をコースの中で取り上げる訓練方法は何か問題になったが、この点は意外に明解で、すぐに方針は決まった。反復練習によって汎用機作業がうまくできるようになることが目的なのではなく、切削加工の中に含まれている様々な基本的要件を取り出し、自分の手で体験しながら確かめてみるということが重要なことから、その指導方法は、実験作業中心ということになるはずである。そこで、コース設計の第1の作業は、このコースの中でどのような作業要件を取り上げる必要があるか、またそのためにもどのような体験・実験作業を組めば良いかということの決定であった。この準備段階で一応確認した諸要件は次の通りである。

工 具	材 料	要素作業課題
P 超硬	S45C A1	外径、端面
M K	A1 FC	内径、端面
セラミック サーメット	SUS	溝 削 り
		荒加工
		仕上加工

実習事項

- ①材料の形状、性質による材料取り付け法の知識
- ②切削工具の形状、刃先角度の知識
- ③材質による被削性の知識
- ④切削条件選定の知識
 - ・回転数 ・送り ・仕上げシロ
 - ・工具通路 ・1回の切込み量
 - ・熱変化、たわみに対する知識
- ⑤その他、トラブルに対する知識

第3に、以上のように基本的な考え方を整理するにしても、このコースの時間内で、切削加工の諸要件について、網羅できるわけもないし、取り上げられるテーマについてできえも、十分な実験データが得られるとも思えない。したがって、このコースの意義は、個々の知識内容としての「ノウハウ」を身につけさせるという目標だけを考えると、はっきりしなくなってくる。例えば、アルミの荒削りでは、刃物はこういうものが良く、切削条件はこうだといった「ノウハウ」そのものも大切だが、それだけでなく、むしろそれ以上に、汎用機にあたって試しながら様々な加工の条件を考えてみるという発想と、そのやり方を体得してもらうという訓練目標を重視しなければならない。それには、汎用機にあってみることの大切さを実感できるようなコースの工夫が必要になろう。私たちは、この点は、主として、受講者のNC機職場経験と、このコースでの汎用機体験とをどう密接に関係付けるかにかかっていると考えた。そこから、コースのはじめの部分で受講者のNC機作業経験を点検し、どんなことで困っているかを確認する、できればあらかじめ整理してきてもらって、汎用機実験でどんなテーマを追求してみるかを話合いの中から決めていくというやり方をとることにした。そして、汎用機体験を経て、次にNC機課題に取り組んでもらい、自分の判断で刃物や切削条件を設定して、結果を確かめてもらうのである。しかし、このやり方についても、自分のNC機職場経験から問題を出してもらうといっても、はたしてどの程度の「問題」が出てくるだろうか、ただ言われたことだけをやっている若い作業者の場合は、そんな「問題」すら感じていないこともあるのではないだろうか、という不安も残った。

第4に、コースの趣旨から当然のこととして、汎用機作業に慣れない人達が来ると見なければならぬ。中には、全く汎用機にさわったことのない人が受講するかも知れない。そうしたときに、汎用機(今回は旋盤)を操作して、実験的な加工をすることができるだろうかという心配も出た。それに対しては、全くさわったことのない人には事前に1回来てもらって

手ほどきをしておいたらどうかとか、できる人と組になって実験してもらったらどうかとか、いろいろな対応の仕方が議論されたが、結局、今回のコースでは、はじめの方で、汎用旋盤の取り扱いについて確認する(必要な人には指導する)時間を設けることにした。結果的には、今回実施したコースにも全く旋盤を知らない人が来たが、この対応の仕方であって間に合った。たとえNC機であってもすでに機械加工の経験があるということは、そこで何が起きているかの現象は知っている人たちであり、何も知らない、例えば養成訓練の入校者のような場合とは違うということに、むしろ驚かされた。

この他にも様々な問題点や心配を出し合って議論しながら、不十分ながらもコースの全体像をプロジェクトメンバー共通のイメージとして作り上げていった。次の表はそれをまとめたものである。

表Ⅱ-1 「NC機作業者のための加工技術」コースイメージ

第 1 日 目		第 2 日 目		第 3 日 目		第 4 日 目	
開 講 式	汎用機操作	知識学習	汎用機による実験学習	フィードバック	NC機課題作業	報告・討議 のまとめ	
	討議	切削油 被削性 切削工具 切削条件	工具材 被削材 加工種類 P S45C 外径 M F C 内径 K A I 端面 サーマット SUS 溝 セラミック ネジ切				
各目的資料をもとに意見交換	基礎知識—特性要因図等 個人またはグループ単位で、汎用機の実験実習テーマを選定する。 要素作業 ↓ 標準課題 切削現象 * 切削熱 * 工具寿命 * 加工精度(寸法・形状・面) * 切り屑 * ビビリ	切削理論面の知識	実験実習のまとめ	NC機作業改善のデータ	段取りツールセット ワークセット (周辺、応用力・問題解決力) 設定条件の変更(NC装置) プログラム修正 (標準プログラムを部分的に修正) 自動運転		
受講者の持っている問題の記入用紙	教材(テキスト)	汎用機作業課題	実験まとめ用紙データ表		NC機作業課題		標準プログラム



2 企業アンケート調査

(1) 調査の目的

アンケートの調査目的は、第3節で述べる企業面接調査の目的とほぼ同じであるが、企業訪問には限度があるため、より大規模な「コースの宣伝」・「教育訓練の要望の把握」及び「コースへの意見聴取」を可能とする方法として実施したものである。

特に本アンケートは、「NC作業者のための加工技術コース」の実施と関連させて、ME技術下のNC機従事者の加工技術に関する諸問題についての設問となっていることが、特徴である。

このアンケートは昨年度実施の同種目的のアンケートに続き2度目であるため、昨年寄せられた回答の集計結果の特徴の報告を兼ねている。従って、設問も昨年に比べ問題をより絞り込んだ、シャープな内容としている。

なお、アンケート調査票と共に、受講申込用紙を同封した。

(2) 調査の方法

調査対象企業は、昨年アンケートに回答をいただいた企業、及び技能開発センターに通えると思われる範囲の地域を対象として、機械加工を事業としていると考えられる企業計398社を任意に選び、巻末資料No.1の様なアンケートとお願い状を昭和63年10月中旬に職業訓練研究センターより発送した。

なお、この企業数は、次節に報告する訪問した企業にも直接アンケートをお願いしているので、その数を含む数である。

上記のアンケート発送の内、7社は宛名不明で返送されたため、有効発送数は391社となり、この内回答は115社から寄せられ回収率は29.4%であった。この回収率は前回の30.1%とほぼ同じであり、企業の関心の高さが窺われる。

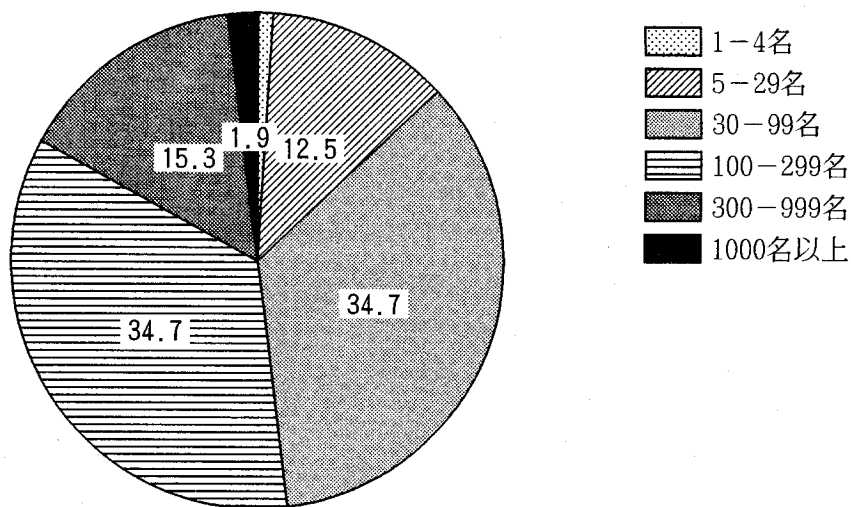
回答企業の内、10社は機械加工従業員がいない企業のため、以下の分析では有効回答105社として分析することとする。

(3) 調査結果の分析

回答の分析結果を各設問ごとに紹介すると、以下の通りである。

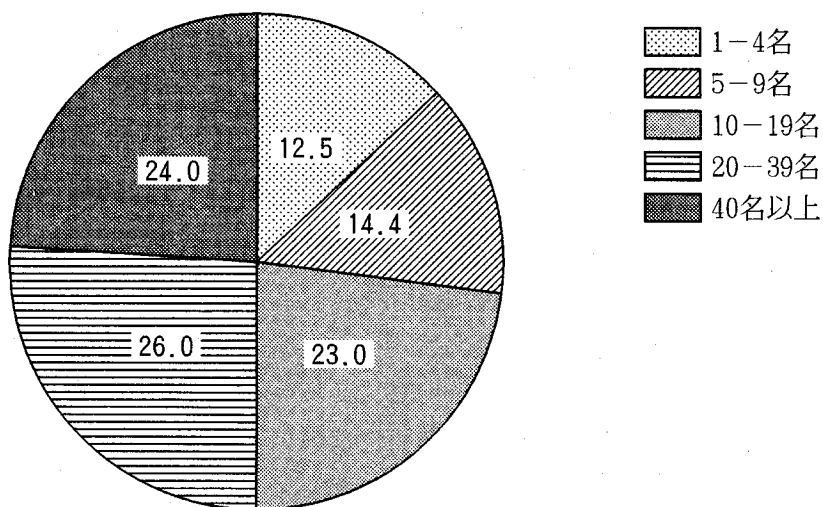
問2 事業所の従業員数(パート及び臨時採用者を除く、以下同じ)を見ると、第1図のように30～300名規模の事業所が全体の69%であり、中規模の事業所が中心であることが分かる。

第1図 従業員規模別事業所数



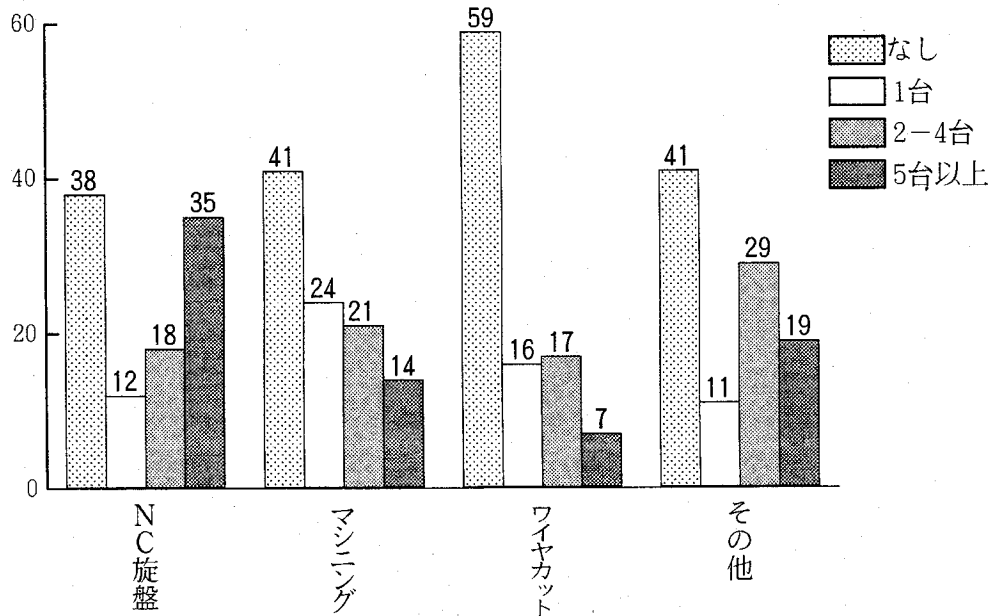
問3 事業所の従業員の中で、機械加工に従事する人数は、第2図のように10名以上が全体の73%であるが、40名以上も24%あり、機械加工が活発な事業所が多いことが分かる。

第2図 機械加工従事者規模別事業所数



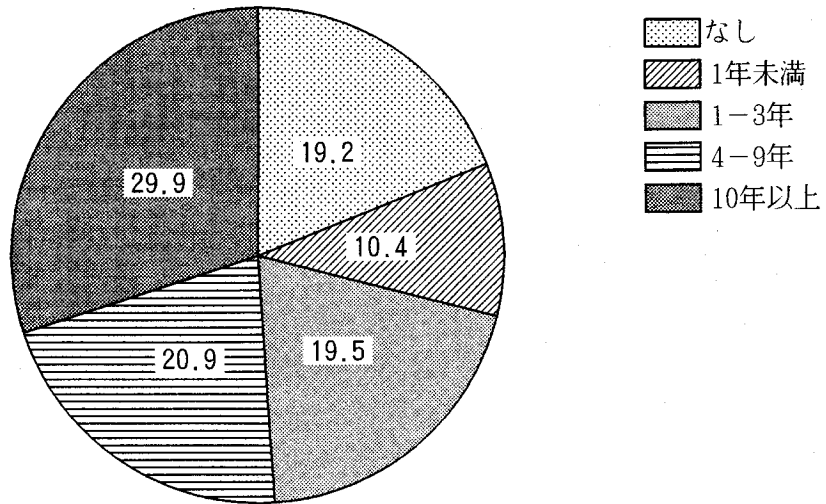
問 4 事業所で有するNC工作機械の台数は、それぞれ第3図のように、NC旋盤については所有台数が多い方が高く、逆にマシニングセンタは台数が多くなると低くなり、ワイヤカットはまだ普及していないと言える。

第3図 NC機使用台数別事業所数



問 5 NC機械を担当している従業員の汎用機械での経験年数は、第4図のように、経験のあるものについてはその長いものの方が高く、特に10年以上が3割と高くなっているが、しかし、経験が無い者も2割近くおり、1年未満の者を加えると3割となる。

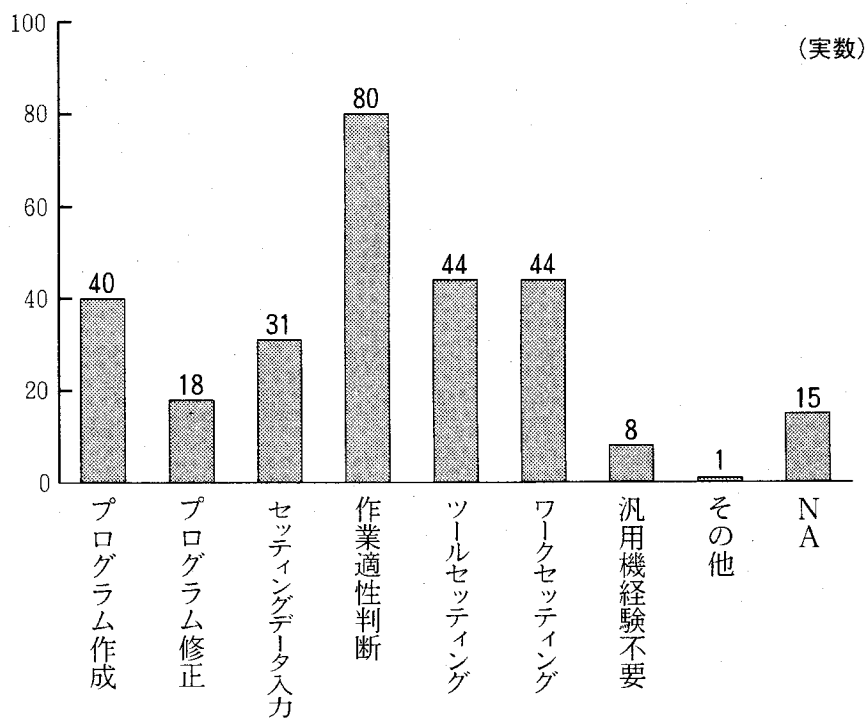
第4図 NC機担当者の汎用機経験年数



昨年度のアンケート調査でもこの同じ質問をしているが、その時の結果と今回の結果を比較してみると興味深い点がある。巻末資料No.1の3ページにある昨年の結果では、「汎用機経験なし」は12.7%、「1年未満」は8.7%だったのが、今回ではそれぞれ19.2%、10.4%へと増加している。それに対して、「1から3年」は27.4%、「4から9年」は27.2%だったのが、19.5%、20.9%へとそれぞれ減っている。対象企業にも若干の異同があるし、1年でこれほどの変化が生じるということもやや問題だが、汎用機経験のない、あるいは少ないNC機作業が増えてきていることを窺わせる意味で注目に値する。汎用機経験10年以上の人が23.8%から29.9%に増えているのは、汎用機のベテランでNC機作業を行っている人達については仕事の異動もなく、地位が安定しているということであろうか。いずれにしても、この種の調査を経時的に実施してみることは非常に重要であろう。

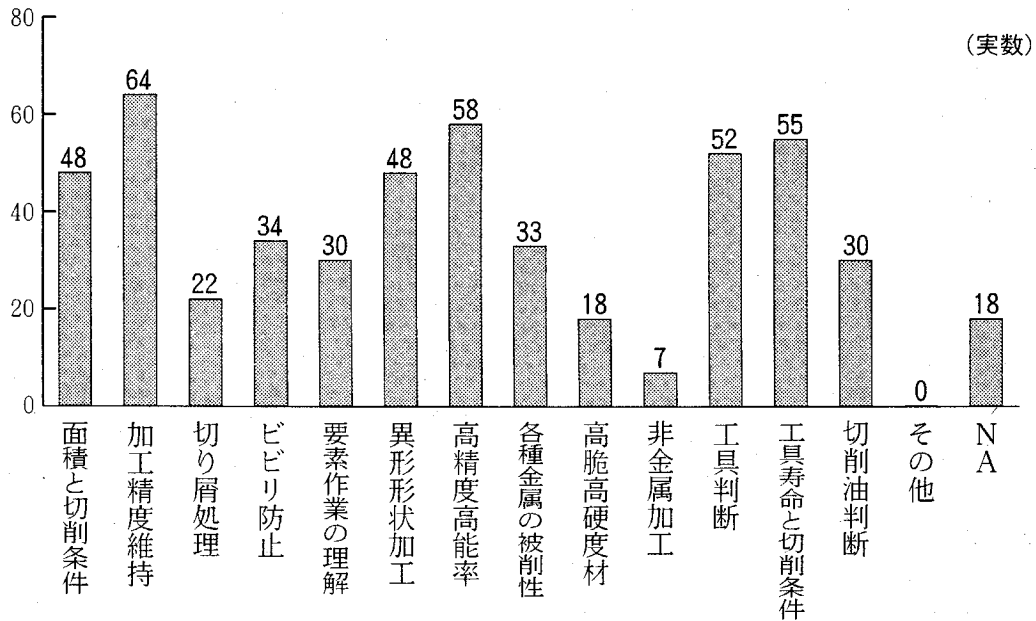
問6 NC機担当者にとって、汎用機の経験が必要とする理由は、第5図のように、「作業の適性判断」について8割の事業所が指摘し、その他「プログラム作成」、「ツールセッティング」、「ワークセッティング」についてそれぞれ4割の指摘をしている。

第5図 NC機担当者に汎用機経験が必要な理由



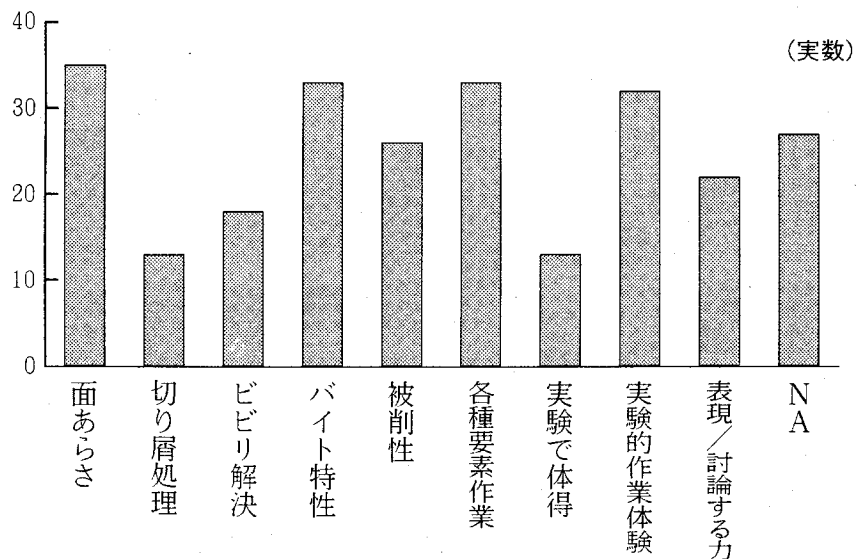
問7 NC機担当者にとって特に必要な切削加工に関する技術力、判断力については第6図のように、「加工精度特性」、「高精度高能率」、「工具寿命と切削条件」、「工具判断」、「面精度と切削条件」、「異形状加工」が5割以上の指摘を受けて高い。

第6図 NC機に必要な加工面の能力



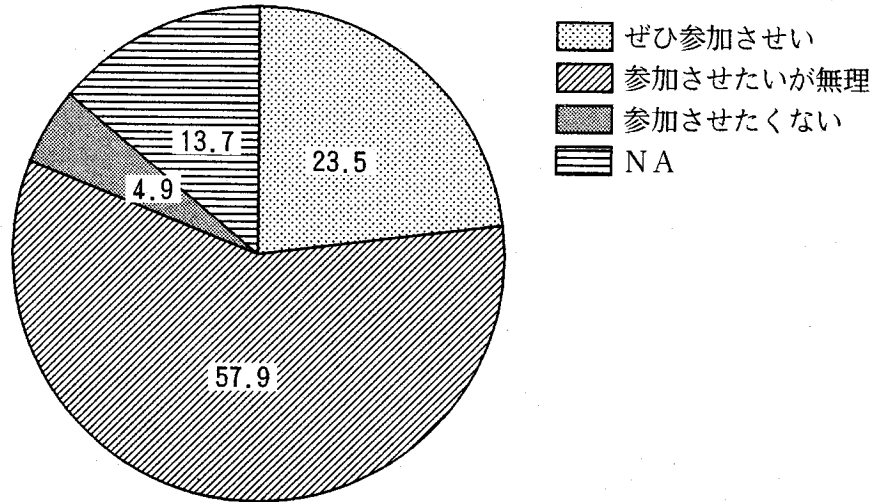
問8 「NC機作業者のための切削加工技術コース」のテーマの中で重要と指摘されているのは第7図のように「面あらしを左右する条件」、「バイトの特性」、「各種要素作業のポイント」、「汎用機による実験的作業体験」が各々3割以上の指摘を受けて高い。

第7図 コース内容で重要と思われる作業要素



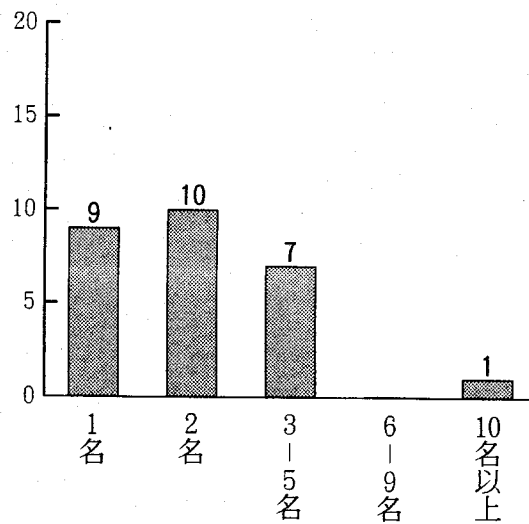
問9 新たに新設する今回のコースへの期待は第8図のように「ぜひ参加させたい」が1/4と高く、更に「参加させたいが無理」と答えた企業を加えると8割となっている。

第9図 このコースに参加させたいか



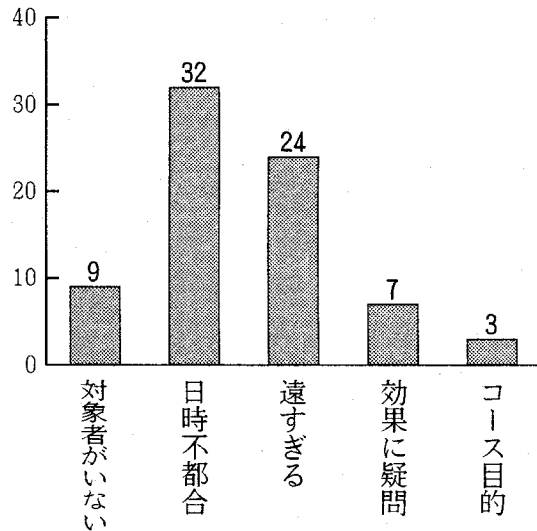
問10 問9で「ぜひ参加させたい」と答えた事業所で参加させたい対象者は、第9図のように5名迄が多いが、10名以上としたのも1社ある。

第9図 参加を希望する事業所数



問11 問9で「参加させたいが無理」、「参加させたくない」と答えた事業所の理由は、第10図のように、日時が不適とするものが最も多い。

第10図 参加させない理由



問12 その他の自由記述で、特に今回のコースに対する意見として貴重なものを次に紹介する。

※「今回の様な『NC作業者のための加工技術コース』等、我々の様な生産工場の現場での問題点でもあります。この様な訓練を年間のいつでも参加できる様な訓練等にしていれば尚更良いと思います。又訓練会場等も地区毎にして最寄りの場所で受けられる様にしていきたいと思います。」
(W工業)

※「NC機の稼働率向上の工夫、特殊部品の超高精度加工の工夫等、専門的な内容に付いて特別講師に依る勉強会、又はディスカッションの場を作って戴けないでしょうか？」
(F電機)

※「実際に機械を動かしながら、体験出来たら(ツールオフセット等)」
(Nバルブ)

※「できれば、NCフライス、マシニングセンターでの加工を希望」
(Zエアコン)

(4) 調査結果の総括

以上のようなアンケートの結果をマクロに総括すると、次のように指摘できる。

第1に、機械加工、中でもNC機の担当者の作業上の問題のネックとして、汎用機の理解が必要とする我々の理解は的を得ている、と言える事である。

第2に、その問題とは、プログラムの作成等ではなく、「作業の適性判断」にあり、そのために汎用機の操作経験が不可欠とする我々の考えが支持されていることである。

第3に、従って、NC機の担当者に汎用機の操作を実験的に経験させるという「NC作業者のための加工技術コース」の開設が支持されていると言えることである。

以上の様な結論を得て、「NC作業者のための加工技術コース」の実施に向け最終的な詰め作業に入ったのである。

3 企業面接調査

(1) 調査の目的

技能開発センターでは、常日頃より地域の企業(事業所)を訪問し、企業の教育・訓練ニーズの把握と、技能開発センターが実施している教育・訓練のコースの宣伝を実施しているが、本プロジェクトの実施にあたり、本コースの為の特別の企業訪問を実施した。

その目的は、従来の宣伝活動と大差ないが、次の3点にまとめることができる。

(イ) コースの宣伝

先ず、本コースの宣伝を行うことである。上記の様に技能開発センターでは普段から様々な周知宣伝を実施しているが、特に本コースが従来の向上訓練コースとはその目的と方法が大きく異なるため、その意図を含めコースの宣伝を行うことである。

(ロ) プランに対する意見の聴取

上の宣伝の中で、新たに新設した本コースへの意見を聞き、コース実施に対する種々の情報を収集することである。

その結果、本コースは従来のコースと異りウィークデーの昼間を予定しているが、従来にも増して景気の好転を知り、昼間のコースで果して受講者が集まるかの危惧が出た。

(ハ) コース内容の調整

予定している本コースへの期待がある企業では、特に様々な意見を提出してくれるが、その中で、コース内容に対する具体的な要望を聞くこともでき、その要望により、内容の微調整を行う事である。

(2) 調査の方法

企業の面接調査は、次のような方法により実施した。

(イ) 企業の選定

訪問できる企業数は限られるため、訪問する企業を技能開発センターの共同研究メンバーが、事前に訪問可能事業所を調整し相手企業にも了解を求めた。

(ロ) 訪問の実施日

訪問実施日は1988年9月28日から30日迄の3日間である。

(ハ) 訪問の方法

方法は、共同研究者2人で3チームを編成して訪問した。各チームは松本技能開発センターと職業訓練研究センターのメンバーがペアになるようにした。

(ニ) 面接の対象者

企業を訪問し、面接する対象者は、事前にその企業の教育・訓練担当者に予約して面接した。

(3) 訪問企業の概要

今回訪問した企業の概要及び面接者を示すと次の通りである。

DR社 松本市 NC旋盤3台、NCボール盤 オペレータ2・3人

NN社 茅野市 減速機のシャフト、ギアの設計・組立の専門工場
工作機械34台中 NC機13台、NC機担当者数人

RS社 茅野市 腕時計部品、VTRシリンダー、CD部品等

NC旋盤15人、NCフライス18人、全自動加工ライン8人、手動工作機械11人(内女性半数)

TH社	岡谷市	船外機
IK社	辰野町	航空機部品、圧縮機
SO社	伊那市	カメラ部品
KP社	塩尻市	時計部品
SS社	松本市	自転車部品、NC旋盤5台
HM社	松本市	コピー機部品
KD社	池田町	
HM社	豊科町	
KS社	塩尻市	カメラ部品
TN社	松本市	
NP社	松本市	バルブ製作
MY社	松本市	
DW社	塩尻市	
ZA社	豊科町	
OW社	三郷村	
TK社	豊科町	
SE社	伊那市	
SN社		VTRヘッド制作・組立

(4) 調査から得た概要

企業の訪問調査からは様々な貴重な意見を聴取する事が出来たが、その担当者の意見を、A.現状の問題点について、B.NC作業者の加工技術の在り方、C.「NC作業者のための加工技術コース」への期待、及びその他の要望に分けて整理すると以下のようなになる。

A. 現状の問題点について

各企業が抱えている現状の問題点については、「技術的問題」、「人材的問題」、「教育・訓練的問題」に大きく分けることが出来る。しかし、これらの問題が単独で存在する訳ではなく、相互に密接に関連しあって存在していることを理解せねばならない。

○ 技術的問題

※「アルミダイキャストのケースの加工があるが、素材の中にスがあったり、鉄の異物が入っていたりして、ダイヤモンドチップが飛ぶことがある。この素材は、熱の影響を受け易く、冷えると100分の1縮む。公差は内径で100分の3だ。」 (NN社)

※「加工はフライス、ボーリング、穴あけ、タッピングが殆ど。素材は、エンジン部分を除くと、アルミが殆ど。いま、うちの加工で、キリコが表面に影響してとくにといいのはないが、問題は、中ぐりの穴が深くて、キリコをいかに外へ排出するかという点では、長いキリコが出るより断続的な細かいキリコの方がエアで排出し易い。」 (TH社)

※「面粗さ4つぐらい出すのにどういう条件がいいのか、チップ角度等はどうか問題になる。発注先の要求は、そろった引き目がいいというものもあるし、密着性から、バラついた引き目の方がいいということもあって、難しい。」 (HM社)

※「小さい製品にローレット加工をするが、比較的難しい。何百に1個の不良が出ている。」 (NN社)

面接者へは純技術的な質問は特にしていないのであるが、これらの問題は加工技術上の問題であり、材料力学の理論に基づき加工条件の設定をすれば、解決が困難なことではない。この事が、今日の中小企業に於ける教育・訓練の問題になっていると言えよう。

○ 人材の問題

※「汎用機からNC機に移った人はひとり、NCから半年ぐらい汎用機へ行ってNCに戻った人がひとりいます。だがこれは難しい。若い人は、本人も(汎用機へいくのを)いやがりますしね。」 (NN社)

※「企業の体質が機械の有効活用ということで、新入社員が自動機要員となっているので、切削の基礎知識無しで物を削って行って、基礎がわからずに大人になってしまう。基礎が大事と思うが、そこが落とし穴で、そこら辺がわかっていないのではと思う。」 (SO社)

この2例のように、今日機械加工の現場に於けるNC機担当者に若者を投入する理由として第1に、若者が汎用機を基礎から学ぶことを忌避する傾向があることがあり、第2に従って若者の業務としてNC機のオペレータ位しか担当できるものが無いというが挙げられる。

ここに、本「NC作業者のための加工技術コース」を開設した意図があり、本コースの意味があると考えている。

従って、次の例のように、NC機の担当者は全くのオペレータ的な役割しか無く、真

のNC機担当者がいないという問題に連なるのである。

- ※「試作課で条件など検討してプログラムを作り、現場は補正、バイト替えなどをやる。」(RS社)
- ※「NC担当者は20から40才。40代の人でも中途採用や、他から回ってきた人など、汎用機を知らない人もいる。」(RS社)
- ※「マシニングやってる連中は加工条件のこと知らない。」(KD社)
- ※「NC旋盤は5台。汎用機の経験のある40前後の人が1人と、あとは汎用機の経験のない30前後、20前後の人達。ボタン押しだけのよう人も含むから、本当のNC機作業者とと言える人は限られてくる。」(SS社)

しかし、この様な事が望ましい訳ではないので、可能な場合は次の例のように汎用機の経験者をNC機に回しているが、汎用機の経験が2～3ヶ月で充分であるということはないであろう。

- ※「汎用機をやってからNC機へいった人が半分ぐらいいます。汎用を2～3ヶ月やって、廻せるようになってきたなというところでNC機へ行っちゃう。マシニングの方は、フライスやってる人は殆どいません。」(SO社)

この様な経験不足は、適切な加工条件の設定が不可能であるため、当然工具の適正な判断も困難であり、次のような問題が出る。

- ※「チップもこれが良いとなると、そのままずっといってしまう。刃物の違いなどということも余程熱心な者でないとやらないですね。現場の班長にも聞いてみたんですが、プログラムやバイトの使い方は、正しいかどうかは別だが、一応困ってはいない。バイトがきれなくなってきた、表面が粗くなってきたとか、現象をみてバイトや、いろいろ変えていく、切削速度を変えていくとか、切削油がおかしいとか、そういうような判断がつかない。だけれども、それで良いと思ってる問題として上がってこない。問題を秘めてるということは、私も感じてますね。」(DR社)
- ※「バイトの選定やチップも、今は業者の方が激しいですからね。これが駄目ならこっちはどうだ。これが駄目ならこれでどうだって。値段は高くなって。そういうのに振り回されての選定が多い。特にそれを技術の方がやっていて、現場で経験上から判断して、こういうのが良いって言うところがない。現場は与えられた物をつけてやるだけ。そのバイトが30もつのか50なのか、判断できるわけではない。」(TH社)
- ※「最近刃物の良いものが出てるが、どのくらいで送ったら良いのかの判断、プログラム作る時に難しい。いままで100メートルでやってたのをいきなり200メートルにするのは怖い。」(NN社)

※「いろんな工具が出ているが、工具メーカーの言ってることそのままでは使えない。ワークなど、現場の実際の条件で考えなければならない。」 (KD社)

この様な工具の適正な判断が不可能であれば、最後のKD社の意見のように工具メーカーの言いなりになり、真にNC機の利用で加工が合理的に、あるいは能率的に出来ているのかさえ判断できなくなってしまうのである。この事を防止するために、次のSS社のように、スペシャリストに頼っているが、その人がいないと業務が流れなくなると言う問題がすぐに派生するのである。

※「治工具から新製品の試作まで、スペシャリストが1人いて、若い人を動かすというやり方をしてきた。その人がいないと、機械はあるのに、作業者はいるのに、動かないと言うことになってしまう。もっと層を厚くしなければ…。」 (SS社)

この様な問題は、これからの企業に出て来る共通的な問題であると考えられるが、その対策は人材の確保である。しかし、その確保が可能であれば当初からこの様な問題は生じ無いのであり、従って現在の人材の能力開発に待つ他は無い。

※「私は汎用からNC機に行ったけど、できれば今の若い人達も、NC機はできるんだけど汎用の技術があれば、もっとNC機を有効に、上手に使えると思う。NC機の使い方も変わってくる。そういうことは確かに言える。」 (KP社)

※「簡単な治工具は、ある程度うちの中で作れるようになりたい。」 (HM社)

この為に、各企業は様々な教育・訓練の対策を考えているのは当然である。

そして、次の例のように、これらの問題の背後には、当然能率の問題がある。しかし、その能率の問題も、基本的には教育・訓練の問題の解決抜きには不可能であろう。

※「もうひとつ現場から出たのは、能率の問題ですね。同じ物を加工するのに、プログラムからいって、どこから加工していけば一番能率が良いのかという加工手順、それから、その機械あるいは刃物の限界に挑戦しているかという問題。例えば送りにしても、回転スピードにしても、切削油だとかバイトの条件だとか、そういったものを噛み合わせたベストコンディションで作業しているかということがわからんですね。」 (DK社)

○ 教育訓練的問題

先ず、NC機担当者の教育・訓練の方法を見てみよう。

- ※「NC機担当者の教育は、新しい機種の場合はメーカー講習に行くこともあるが、普通は、先輩が仕事をしながらプログラム等教えていく。」 (SO社)
- ※「汎用機の経験のある主任クラスもメーカー講習に出しているし、汎用機経験の全くない人をNC機につけることはしない。しかし、NC機を使っている若い人達は、汎用機の経験は1年くらいで、NC機の加工条件を考えるのに十分な力というわけにはいかない。」 (KD社)
- ※「現状はアルミだけしか削ってないんですが、それがいつまでも続くとは限らない。NC機についてもそういう汎用性を持った人材を育てなければならない。うちでも、以前は協力企業にお願いして、汎用旋盤の研修に行かせていただいて覚えることもやったんですが、それだけではなかなかうまくいかない。」 (HM社)

上記のように、その担当者の教育は汎用機の経験者を主としてメーカーの講習に派遣している。その他、協力企業へ依頼することもあるようである。また、そのような講習を終えた人が、O.J.T.で後輩や若い人に教えているのが、現状であろう。しかし、このような教育・訓練で十分なNC機の担当者が養成できているとは理解していないようである。

- ※「うちでもそういう問題(NC機作業者が汎用機の切削条件がわからないという問題)が上がっている。全てに使えるという人が限定されてしまい、その人が行って段取りしなければならない。大多数はボタンを押すだけで、2交替の夜間などは段取りができない。やはり、個人個人でできるようにして、底上げしたいと思って考えてるところだった。」 (HM社)
- ※「計画的に流れる部分は殆どNC機でやっちゃいますし、汎用機でやってる部分というのは、追加工だとか、そういう部分だけ。だからNC機の若手を社内で汎用機経験させようとしても機会がない。」 (HD社)
- ※「最初新しい機械につけるときは、1ヶ月くらい先輩につける。松本のNCコースも利用している。汎用機となると殆ど使えない。うちにも1台あるが、汎用機らしい使い方はしていない。」 (HM社)

この様に、汎用機を操作出来るということは、切削条件の設定が理解できているということの意味しており、可能なら汎用機の学習をさせたい、と願っているようである。しかし、その具体化は次の例のように単純には進まないようである。

- ※「はじめて1年から1年半するとプログラムの修正、補正なども少しづつやらせるが、なかなか問題点を技術の方に出していくところまではいかない。」 (TH社)
- ※「NC機を使ってる人達が、技能として、加工のための能力を上げなければ困る。ところが、現状は、作業に追われて、そういう機会がないということで、どうしようかと、実は頭をかかえているところなんです。」 (HM社)
- ※「何とかしなければという声は出ているんですが、社内で講座をやろうとしても、残業の関

係でうまくいかない。プロジェクトチームを作って、そういう専門技術面の教育をどうするか検討企画を始めたところです。」 (HM社)

このNC機の普及の結果現れてきた教育訓練問題に対する企業としての対策は、HM社のように、ようやくこの問題解決のための企画検討が始まった段階と言えよう。

公共職業訓練施設、特に技能開発センターの向上訓練は、今日の企業が抱えている以上の様な新たな問題の解決が、重要な一つの課題であると言えよう。

そして、最も根源的な今日の生産現場に於ける次のような問題がある。

※「同じようなことは溶接ロボットにも言える。もっと深刻なんです。機械加工は出来不出来が概観から見えるが溶接は破壊しないと中の状況がわからない。溶接ロボットのオペレータはやっぱりおばさんでもできますし、プロの溶接士にロボットのオペレータやってくれっていうわけにはいかない。そうすると溶接は機械よりも出来不出来のばらつきが大きい。ロボットのそばへ行ってベテランが見張っているわけにもいきません。ティーチングやる者は、ただ動けば良いってもんじゃありませんからね。ロボットの操作はできても、手溶接の技術が無いと、ティーチングはできないですね。」 (DR社)

※「溶接はかなり問題があります。私ども、外注さん何軒か持ってますけど、なかなか満足いくものは少ないです。社内もレベル高いとは言いませんけど、新規のところへ出して、受け入れ検査してみますと、問題のある方が多いですね。外観にしても、溶け込みにしても、施工にしても。高度な溶接品質を要求しているわけではないんですけど、それでも非常に問題のあるところが多いです。溶接のレベルは一般に低いですね。それがこれからますますロボット化して、溶接作業そのものは、みんなやりたがる仕事じゃありませんから、若い人育たないですよ。ますますそういうレベルってのは低下していくんじゃないでしょうかね。」 (DR社)

この溶接の問題が、果して溶接だけの問題と言えるだろうか。今日のME技術革新化が進めば進ほど、あらゆる分野に上記の問題は広まりはすれ、なくなりはしないのではなかろうか。

今日の技術革新がもたらす問題を、“産業の空洞化”の進行としてそれに警鐘を鳴らしている一部の識者がいるが、その実態は“技術・技能の空洞化”であるとも言えることが出来よう。

在職者の向上訓練の役割には、この様な流れへの対策という面がある。

B. 今後のNC機担当者教育の方針について

それでは、企業は以上のような問題を抱えて、今後のNC機の担当者の教育をどの様にすべきと考えているのであろうか。

その最も簡便な方法は、技能検定等の資格取得の奨励である。その考え方の根底には、技能検定が即生産の業務に応用できるとするよりも、様々な生産の諸問題を考える“基礎”になると判断していることがあると言えよう。

※「資格取得は奨励している。本社工場の方には、旋盤やフライスの技能士が何十人いる。」
(NN社)

しかし、自己学習が困難なことは何処の世界でも同じであり、作業者の学習をサポートすることの重要性は理解されている。その役割を誰に依存すべきかは明かであるが、そこにまた、ネックがあると言えよう。

※「最近だと、ボタンを押せば加工ができる。それ以外のものは技能として持っていない。とりあえずは作業できるから、一般のものはそれで良いにしても、例えば、ちょっと形状が変わったものになりますと、その辺の知識が全然ない。前から汎用機でたたき上げてきた人っていうのは、もう希少価値みたいな存在なんですけど、本当は、その人たちが指導して技術力を高めてくれれば良いんですけど、そういう人達がいるうちにやらなきゃいかんと思ってるんですけど…。」
(HD社)

従って、今回の「NC作業者のための加工技術コース」は極めて時宜にかなったコースとして高く評価されていると言えよう。

※「最初に8年前、NC旋盤を入れたときは、汎用機をやった人達で立ちあげてますけど、その後さらに機械が入ってくるとその連中だけでは手に負いきれないんで、若いのを養成して何人か使っています。その中には手の旋盤の経験が全然無いのもいるんです。そういう中から今回、長年NC旋盤は扱っているけども、旋盤の基本がわかっていないんで技能士の通信教育を受けたいと言い出して、今やってるのが一人います。だから、自分でもそういうこと感じてるわけですね。こういう講座は非常によろしいんじゃないかと思います。」(DR社)

※「1～2年の若いのがNC関係で6人ぐらいいます。いきなりそういうところに突っ込んでますから偏ってしまう。職場によっては多少穴あけや汎用をやっているところもありますけど、そういう機械から遠のいちゃう。直接手で穴あけもしない。これから導入されるのはNC関係の機械だから、そういう(NC機作業者のための加工技術教育)教育がこれからますます重要だね。」
(TH社)

※「うちは、汎用機やった人が比較的NC機やってるが、最近はいってきた人は(汎用)機械を、実際に使えない。今のNC機に直接はいった人は汎用機をいじる機会がない。入って1～2年ぐらいい人は(このコースは)かなり勉強になるのではないかと思う。」
(IK社)

この様に、新たに開設した「NC作業者のための加工技術コース」は、今日の機械加工事業所にとって待ち望んでいたコースであると言える。

C. 「NC機作業者のための加工技術コース」への期待・希望について

それでは、この「NC作業者のための加工技術コース」に対し、より具体的な要望・意見を以下に見てみよう。

- ※「辰野工場のOTS(学校)で新入社員のうち数名が6カ月から1年の教育を受けてくるが、それは一部の者だ。この学校では、汎用機の基礎も教える。汎用を全然やってなくてNC機やっているのが多い。切削速度等の条件もNC機作業やる中でやっている。そういう人達は、このコースに出して勉強させたいと思う。」 (SO社)
- ※「従来の基礎コースとか入門とかは、それはそれで良いんです。それがないと、その上のコースができないですからね。だけど、こういう企業が困っている、ウイークポイントっていうようなところをやってもらいたい。」 (DR社)
- ※「うちでは実習はなかなかできない。課長も良い話だとの感触を得たと思う。前向きに検討したい。こういう講習会は、2名くらい行った方が(本人の)負担が少ないのではないか。」 (IK社)
- ※「こういうコースは、今の仕事の他に幅を広げるのに必要だ。いまアルミばかりやっていますが、ここに鉄やれって言われれば、私だって困りますよね。」 (HM社)
- ※「せっかく、こういううちの方で困っていることに合った教育機会に、利用しない手はないので、1名2名はなんとかカバーしなくては…。是非なんとかやりくりして、一人でも参加させたいと思う。」 (HD社)
- ※「このコースへ出したい人います。経験の浅い人。プログラムはある程度できるが、ちょっと複雑なものが入ってくると抵抗を感じる人。」 (NN社)

以上のように、この「NC作業者のための加工技術コース」への具体的意見は多くない。この事は、本コースへの期待が強く潜在的に存在していたためと考えられる。意見が少ないと言うことは、換言すれば、本コースの意図を十分に理解していただいた為とも言える。

次のHD社のように、類似の教育を受講させている企業もあるが、その企業が具体的に方法論に付いての賛意を表明してくれたのは、開設者として心強いものがあった。

- ※「他のテーマでは能率協会などでこういうやり方のコースを受けさせたことがあるが、当社で抱える問題は何かと、問題点を出させてやっていくという方法はよい。一方的に教えるよりも身になるようだ。」 (HD社)

また、本コースは、ウィークデーの昼間に開設を予定していたが、この点に付いても次のような賛意が表明された。

※「(コースの時期は)月末以外は出そうという気になればいつでも出せるだろう。休日出勤も多いから、土・日が良いというわけでもない。会社でもって教育させるということになれば、時間外は良くない。仕事の一環だよということで昼間の方が出せる。」 (TH社)

※「NC加工機の場合は、昼まのコースでも比較的良いんじゃないですか。手の旋盤だとそいつがないとどうしようもないけど、段取りができてれば、ワークの着脱だけですからね。」 (DR社)

これらの意見は、コースの内容が企業が要望していることにマッチしていればコースの開設に根本的な問題は無いということを示していると言える。

さらに、次の例のように、在職者の教育・訓練としての体系に関する質問も出され、本コースへの関心の高さを示している。

※「このコースの修了証明はあるのか、卒業試験のようなものはあるのかを聞かれた。」 (SO社)

しかし、一点のみ、コースの展開に危惧を表明した次のような意見も在った。

※「このコースはよいと思うが、それは汎用機の経験をさせるという意味でよいのであって、いまNC機をやってる若い子たちは、そんなに経験がないから、自分の仕事で、ごく一部は切削性が悪いとか悩みはあるとは思いますが、具体的にはそんなに悩みが出てこないと思う。」 (TH社)

この点は、プロジェクトメンバーも、コースの実施時の困難な問題として検討を重ねてきたところであり、「NC作業者のための加工技術コース」の核心をなす点なので、貴重な意見と受けとめ、更に慎重に協議したところである。

なお、今回はNC旋盤に関するコースの開設であったが、次のような要望が少なくなかった。

※「いま、どちらかといううちはマシニングセンタの方がウエイトが大きく、こうしたコースがあれば対象者も多い。」 (TH社)

「NC作業者のための加工技術コース」の成功の後の新たな課題をいただいた次第である。