

3. 授業分析の結果

3-1 この授業の「流れ」

この授業はすでに各受講者が課題を実施した事実をもとにしての討議と対話である。この授業の“流れ”をあらわすために指導陣と受講者との発言のされ方を時系列的に示したのが、図3である。この図の左側が指導陣の発言であり、右側が受講者側の発言である。発言の長さは本来であれば時間数で示すべきであろうが、ここでは発言を文章化した、文章の行数で表わしている。

これらの授業の流れをおおまかにみると、座学的な授業での“一方的な説明”とは違った、いくつかの特徴がみられる。

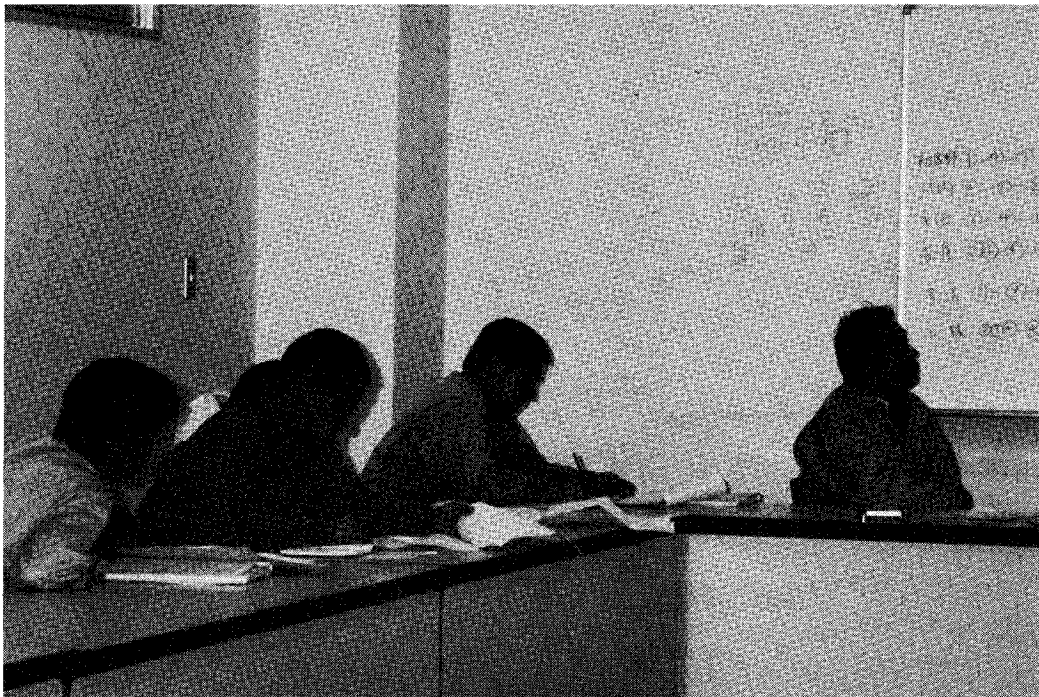


図3-1 「旋盤加工技能クリニック」の“討論”での発言量(その1)
 (表中の横軸は発言を文字におきかえた時の行数)

	発 言			発 言	
	指導陣	受講者		指導陣	受講者
6.08	[発言内容]		加工工程全般(続) 7.16	[発言内容]	
加工工程全般	[発言内容]			[発言内容]	
	[発言内容]			[発言内容]	
	[発言内容]			[発言内容]	
	[発言内容]			[発言内容]	
	[発言内容]			[発言内容]	
	[発言内容]			[発言内容]	

図3-2 「旋盤加工技能クリニック」の“討論”での発言量(その2)

	発 言			発 言			
	指導陣	受講者		指導陣	受講者		
7.25							
各要素ごとの加工上の工夫			(2) メネジ部				
(1) ネジ部							
					(3) ローレット加工		

図3-3 「旋盤加工技能クリニック」の“討論”での発言量(その3)

	発 言			発 言	
	指導陣	受講者		指導陣	受講者
(4) テーパー加工	[Bar chart showing speaker activity for 'テーパー加工']		標準加工法	[Bar chart showing speaker activity for '標準加工法']	
	[Bar chart showing speaker activity for 'テーパー加工']		9.20 総括	[Bar chart showing speaker activity for '9.20 総括']	
(5) 各要素ごとの加工工夫全般	[Bar chart showing speaker activity for '各要素ごとの加工工夫全般']				

第1に、指導陣からの標準的な加工工程の提示を授業の最終段階にもってきている点である。

従来からの向上訓練の授業では受講者に加工工程を書いてもらい、実際に加工してもらったのであるからすぐに標準的な工程を説明したいところである。

ところが、本授業での指導陣は各受講者がどのような加工をしたのか聞くことから始めている。これは受講者が職務経験者であることを生かしている。受講者がこれに関連した事項をすべて話し終った段階で、あらかじめ指導陣が検討しておいた標準的と思える、加工工程を説明している。

第2に、加工工程についての討議、各要素作業の工夫についての討議でも、まず指導陣から問いかける。それに対して受講者各人が何らかの応答をする形式で授業が進められている。言わば、短かい対話の連鎖で授業が構成されている。

受講者からみれば、連続的に問いかけられているので常にそれに反応する構えを持続していることになる。一方、指導陣はこの課題についての“問”を構造的に発していくことになる。

第3に、受講者同士での意見の交換を重要視している点である。

受講者が職務経験者であるがゆえに、それぞれの意見をもっている。加工の工夫においてもそれぞれの職場で蓄積した固有のやり方をもっている。それぞれの保有している加工法の特徴を受講者間で交流・交換できるように配慮されている。

この場合の指導陣の役割は、受講者の情報の交流がスムーズに行なれることを取りもつ役目に徹している。受講者間の対話が深化するように必要があれば、それに関連する問や意見は入れるものの、決して指導陣から教えこもうとする姿勢はみられない。

3-2 対話的スタイルの授業展開

加工工程の討議と各要素作業ごとの討論と分けて、まずは対話的スタイルと

して特徴的な授業の進め方を抽出してみよう。

厳密には対話とは言えないかもしれないが少なくとも指導陣からの“一方的な教えこみ”ではない。受講者と指導陣との言葉のやりとりが連続して行われている。これが成人学習者の心理状態に適合している授業となっている。

A) 加工工程についての対話

この部分は1名指導員がリードして授業を進めている。あとの2名の指導員は受講者の発言を板書するなど、副次的な役目を演じている。

- ① 加工工程について各受講者が考えたものを順次、報告させて指導陣は根気よく聞いている。

加工工程は決定的な解がないだけに、指導陣から標準的な加工工程を示しにくいものであろう。この点はあるにしても、まず受講者の考え方をじっくりと聞いている。

一般に生産現場では加工工程表を書いてから実際の機械加工をすることはない。作業者の頭に描いた工程イメージによって加工をしている。

この授業では一般には書かない加工工程表を書いてもらっている。つまり、加工工程の文章化である。それに加えてそれを報告する。他者にわかるように口頭言語で表現し、受講者と指導陣、受講者と受講者との間の意見交換、情報交流が行われている。

加工工程について“あゝいうやり方もあるのだな!!”と各受講者は聞き、他者の加工手順のよい面を知り、自分のやり方の不合理な面を反省する機会となっている。

それゆえに、受講者のそれぞれの報告をまずは聞くことに徹し、指導陣から“こうやるのだ”という発言はなかなか出さないのである。

次に示すのは、加工工程での討論の一部である。

Iw このように切りかえる。こうすればいいだろうと～。この辺の手直しが必要であったと感ずるわけですね。

Hi さん、どうですか。

Hi やり方は同じようにすると思いますが、工程表で最初にやったのは④のネジの部分ですけれども、やっているときに切るべきだったのを切らなかったの～。この部分を最初に切るべきであると思います。

Iw ここでネジ切りをした方がよかったと～。

Hi はい。

Iw Fu さん、どうですか。

Fu 私はですね。②、③、④を一緒にしましたので～。③番の製品の長さだけつかんでいて②と④の分だけ出して～。④番から仕上げ、②番を仕上げでトンボしてそれで①番にかえる。

Iw そうすると手順としてはこういうことでよいということですね。

Fu はい。だいたいそうですね。

Iw Fs さん、どうです。

Fs 私もそれでいけるのではないかと思いますけれども～。

Iw いける。

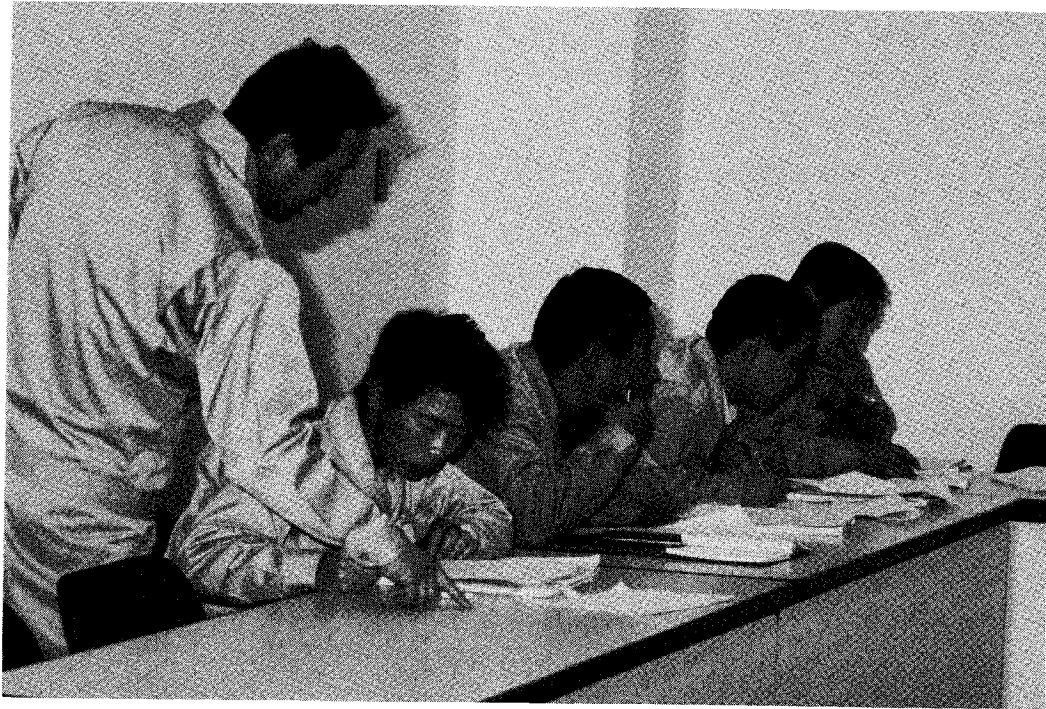
Fs やらなかったのですけれども～。

Iw Ko さん、どうですか。

Ko 幅だけを②と④を最後にもっていったけれどもこれを仕上げでしまって、それで①番にもどって、そして③番のテーパ仕上げを最終的にすればよかったかと思っています。

Iw ②番のこのところで③番と④番の端面仕上げをやって～、ここへもって～おけばよかったですと～。

Fs それでもう一度、②番へもどって最後にテーパだけを残しておけばよかったですと～。



	1	2	3	4	5	6	7	8	
初	① 藤	① 藤	① 藤	① 藤	① 藤	① 藤	① 藤	① 藤	7.50
竹内	② 藤	② 藤	② 藤	② 藤	② 藤	② 藤	② 藤	② 藤	5.00
平田									4.50
山口									5.00
大友									5.00

- ② あるひとりの受講者が行った、加工手順の工夫に着目して、なぜ、そのような手順にした方がよいのか、理論的根拠に話を広げている。その際にも、指導陣はすぐには理論的根拠についての説明はせず、まずは受講者に問いかけている。

この加工手順の工夫を話題にして、「これに対して何か質問はありませんか。何を工夫しているか。何か理由があるからこのような手順でやっている」と指導陣が問いかける。その理由について指導陣が説明したくなるものであるが決して説明を急がない。

そして、「Koさん、このやり方の目的は何だと思えますか」と問う。Ko氏より、「熱を冷ましてからやるという方法だと思うのですけれども～」と応答がある。

この受講者の“気づき”をもとにしてこの点についての指導陣からの説明を行っている。このような方法をとれば、受講者の共通してわからないポイントについて掘りさげて授業を展開することができる。

Iw なるほどね。このへんが改良点なんですね。

皆さん、Haさんに質問はありませんか。なぜ、このようにしたか。どうですか。

Haさんは①番、④番、③番、①番、③番、②番という手順です。Haさんは①番を荒びきしてここで①番をやっている。他の方は①番を1ヶ所でやっているのですね。

彼の場合だけ①番をやって④番をやって③番をやってもう一回①番にもどっているのです。ここで荒びきをしているのです。

それに対して何か質問はありませんか。

なにか工夫している。何か理由があるからこのようにやっている。

Ha 僕は荒びきはまとめてやった方がいいかと思ったのですけれども～。

②、③、④、①ですね。荒びきを全部片づけておいて～。手順は前後するかわかりませんがそれは別に問題はない気がするのですが～。

Iw Koさん、①番、④番、③番、①番というやり方の目的は何だと思えますか。

Ko 熱を冷ましてからやるという方法だと思うのですけれども～。

Iw なるほどね。

Ko 寸法的にうるさいところがあるからね。

Iw 確かにそうですね。f6とか、かなり公差が入っているので、まず荒どりをして

いて③番，④番をして熱の冷めるのを待って、それから①番の仕上げをしているわけです。熱の膨張を考えてこのような手順を組んでいるのだらうと～。

そういうことでもいいですか。

Hsさんはほかの人とくらべて図面をみてこの図面を理解した結果、精度的にうるさい部分があるので、熱膨張を考えてまず荒どりをしておいてそれから違う部分の作業をやっておいて、冷める頃をみはからって①番を加工するという手順をとっている。

ほかの人はどのような点で工夫をしましたか。Taさんが特に工夫した点は～。

Ta 　　あまりありません。

③ ある受講者の実際の加工で失敗をしている。その失敗の原因を受講者自身で気づけるように対話を展開している。

指導陣は失敗の原因はよくわかっている。しかし指導陣からそれを説明しようとしなない。指導陣は本人が失敗の原因をさぐれるようにヒントを出している。

作業中に失敗した者は誰れでも、“しまった!!”と思っている。経験者であれば、その失敗の原因もおおよそ、わかっているであろう。それゆえに、“なぜ、あなたは失敗したかというと～”と直接的に指導陣は説明しない。本人が気づけるように、気づける範囲を拡げつつ、本人が納得できるように授業を進めている。

その上で、受講者自らが反省できない事項についてのみ追加説明をしている。

Iw 　　でも、①番が時間かかるし、精度的にもなんだから①番からやっという決めたのはひとつの考え方です。Fsさんとしての工夫ですよ。決してあれじゃあないと思います。

FsさんとKoさんは途中で加工物を落としていますよね。落した最大の原因は何ですか。

Fs 　　チャックじめが弱かったから～。

Iw 　　なるほどね。

Fs 　　それでセンターおしをしたわけです。

Iw 　　もしあの時に、ここへセンターをもっていったらどうでしょうか。

Fs 　　たぶん、よかったと思います。

Iw そうすれば、そっちの方がそれほどきつなくても十分に耐えられたと思うのです。

Ko さんの方もセンターにもってきている。ちょっとあけてネジを切ればなんでもなかったものを～。

Ko 横着して。

Iw ちょっと面倒臭いから～、まあだいじょうぶだろうと思ってやったところがはづれてしまったと～。

ここの仕上げシロが小さいですから、センターをおす方が確実だと思います。この辺の工夫がなかったために、最後の段階で落してしまっている。このような加工は一つのところで失敗するとあとは調子がでない。このひとつの注意があればもっとよかったと思います。

Ko さん、どうですか。

- ④ 加工工程において受講者全員がうまくいかなかった事項をとりあげて、“なぜ、うまくいかなかったのか”全員で考えなおす問いかけをしている。

ここでは加工工程を組む時に所要時間の想定を各自にしてもらっているが、誰も想定時間では作業を完了しなかった。“その原因は何んでしょうね”と問いかけている。

在職者は自分の作業を自ら反省できる。それゆえに、各受講者がそれぞれ報告し、他者がその報告を聞いていれば、問題事項の原因は自然にわかってくるのである。

Iw このような状態で、残念ながらどなたも満足にできなかったわけです。これは仕方のないことです。

次に進めまして、工程表を組むときに時間を想定されましたね。おおよそ、どのくらいの時間でできるだろうと～。

それに対して、到達できなかった、最大の原因はどこにあったのでしょうか。

その辺、反省点として皆様はどのようにとらえたか、をお話いただいて一服したいと思います。

Ha さん、最初にどのくらいの（作業時間）を想定しましたか。

Ha 3時間30分です。

Iw 実際には～。

Ha 実際には5時間ぐらいかかりました。

Iw (白板に書いてください。)(その差のでた)最大の原因は何でしょうか。

Ha オスのネジ切りですね。そこで、失敗しちゃったな～と～。精神的にですね。

精度的にやっていますから、製品のネジのはめ合わせという課題でネジを失敗したということは、ほかをよく作っても不良ということになりますから～。偏心とか別のところの寸法を落したのならまだよいのですが～。一番肝心なところを失敗したのは精神的にダメージを受けました。がっくりきました。

あとはバイトをぶっつけ本番で加工しましたので④番のネジ切りで、②番が内径に当たったとかで、グラインダーのところに行ってバイトを直したこともある。

Iw Taさんは時間想定は～。

Ta 最後の④番の端面削りを忘れましたので4時間30分になると思います。

実際に昼が終った段階では④番ができていなかった。そこで(想定時間の)倍以上かかっている。その原因は荒びきは特に問題なかったのですが、内径のネジで下が取ってあったのでそのまま貫通する型で切ればよかったですけれども、長さ分だけ切ったので～。かえたのですね。それでもう一回④番をしなおした分です。

あと反省した点はチャック、心出しそのものはうちの会社ではそれほど重要視されないもので、ちょっと先にしとけばよかったかと～。変な取り方した分だけ、心出しに時間がかかってしまった。特に①の1は反対側でみぞ入れする時にそれがあった。

また、思わぬところで、ローレットで時間がかかり、トチリましてあせりがでまして～。

以上のように、加工工程についての授業は指導陣から一方的な教えこみがなされているのではない。指導陣は受講者と一緒に考えている。

これはこの授業の前後に、加工工程表を書き、実際に加工をしたという事実があるからこの対話と討議が可能なのである。指導陣は受講者の作業上の欠如点をこれらの前後のプロセスで見ぬき、それをもとにして、意図的でないにしても授業における「問」を系統的に構成しているのである。

そして、授業過程では指導陣から「問」に対して受講者が「応答」し、対話的スタイルの授業展開がなされている。

B) 各要素作業の工夫についての対話

この部分の授業は I o 指導員がリードして、I w 氏がそれを補佐している。各要素作業としては「ネジ」「メネジ」「ローレット」「テーパー」の順に進められる。

前節の加工工程はいわば“段取り”である。それに対して、要素作業の工夫は加工技能そのものの討論となる。しかし、授業スタイルとしての対話的な進め方は一貫している。

① 指導陣は受講者が現に行った事実をもとにして、どのような作業方法が最もよいのか、受講者と一緒に考えようとしている。

つまり、“どのようにやりましたか”と問いかけて、“あゝ、そうですか”という調子で受けとめ、断定的、結論的な発言は行っていない。受講者の意見をすべて聞いた上で、その事項に関する発言を指導陣がまとめている。

ここでは、テーパー加工について位置をあわせて“チョンチョン”とやる方法があるけれどもこの方法が通用しない場合がある。しかし、はじめからそのようには言わず、ともかく受講者の考え方を聞いている。このような聞く構えを指導陣がとれるのは、その前後で受講者の作業を観察しており、授業展開におけるテーマをたてているからであろう。

I o ~、位置をあわせて“チョンチョン”とやる方法とダイヤルゲージで追う方法とがあるのですが、ダイヤルゲージでやられて、うまくピツといくかいかないか。

P いくと思います。バイトの心の高さでダイヤルを～。100分1以内にもっていけばある程度いくと思います。

I o そうですね、テーパーをやる場合特にダイヤルゲージで、それを信じていく場合、高さが問題でね、高さが狂うと細い方が太くなる傾向がある。だからオスとメスとをつかえるときに高さが違うと若干の狂いがでてくる。ということでバイトの高さに注意している。

あと、“チョンチョン”と合わせていく場合にはそれに合えばいいわけですから、いいのかもしれない。

それと私、ちょっと気がついたのですけれども、刃物があってここにバイトがついているわけですが、ここに心押し台を使うのですかね、ここにダイヤルゲージをあてて、見てみたけれども、例えば今回の場合は5分1ですね。そうするとこれは5mm進んで1mm、テーパ-の場合は半径になりますから1/10ですね。このテーパ-表示の場合はそうだけれどダイヤルゲージでやる場合は1/10です。

その場合ですけれども、私、Haさんのをよく見ていたのですが、最初0に合わせた。それから5mmふって、このふれが0.5mmであればOKという方法をとったと思います。たまたまこれはよいのですがいかない場合があるのですね。針が〜。

その場合の修正の要領、どのような方法で修正されますか。

Ha 検定などで大分苦労しましてね。1/100をだいたい合わないくらい〜。5/100とか極端にもっていかないと〜。やっているとわからなくなってしまう。

I o 例えば、振れが45だったと〜0.45目盛、0.45ですね。あと5/100たりなかったという場合、どうします。

Ha 寸法的にですか。

I o これは合せないといけないですね。

Ha ええ

I o ここが0で、ここが50目盛の所だとします。そうすると45しか動かなかったわけでもまだたりないわけです。この場合、5目盛を調整するのにどういう方法をとりますか。何か計算基準があるのか、それとも何回かやっておられましたけれども〜。

Ha あの、そこ、5/100ですか。

I o ダイヤルの上ではあと5目盛進めたいと〜。

Ha コンマ2とか3とか〜。

I o はぁはぁ。それはどうでしょうか。

Ha そのくらいやらないと出てこないのです。

I o 経験からですね。

Ha あと、ダイヤルを合わせる場所ですけれど、ただ押えるだけではなくて一番いいのはハイトゲージを持ってきて心押し軸の太さを測ってその中心にけがきをして、ダイヤルの頭をそこにあうようにしてやらないと〜。

I o この心押し台の中心に合わせる。

Ha ほとんど印みたいにしてありますけどね。

I o Hiさん、どうでしょうかね。これを、例えば0から50までもっていきたい。例えば5mm送るとしたら〜。45目盛しか動かなかった。あと5目盛動かない。

これを修正する方法ですね。

Hi あと半分〜。

I o 半分と言いますと～。

Hi 100分の25。

I o はぁは。100分の2.5～。100分の25ですか。半分と言いますと～。

Hi あと5目盛動かすということですね。

I o 5目盛ですね。そうすると100分の5ですね。

Hi たりない部分、0.025動かす。

I o 0.025、あゝそうですか。これでうまくいきます～。

どうでしょうかね。

私、考えたのですけれど、これはここから刃物台で～、ここから中心に回っている。これを考えておかれた方がよいと思うのです。

まわせばこのように刃物台が動きますね。そうすると、例えばここからここまでの距離が100mmだとします。いいですか。その中の5mmを動かしたい。

正確に出ていればこの違いは～。なんぼですか。0.5ですね。正確に出ているとしたらですね。

ところが違っているわけですね。こうなっているのです～。これは0.05違いますね。～10倍違うのですよ。10倍違うから実際には10倍送らないといけないのです。

だから、実際これだけ違えば0.05の10倍、0.5動かさないと理論的にはあわない。～)。あゝ、20倍です。失礼しました。1mm動かさないといけませんね。

この時の距離によって、5mm動かすのならば50mmのところにもってきたら10倍ですから、かなり近くまでできます。

これは5/100だから5/100、Haさんは経験で0.2とか0.3動かすことを知っている。それでもなおなかあわないと思うのです。

この距離によります。たまたま0.2とか0.3をもってきてあう距離もありますから～。そこにダイヤルゲールがあればぴたっとあう。ここからの距離を考えておかれたらよいと思います。特に、若人人に教える場合ですね。

- ② 指導陣からみて、受講者の加工法が“おかしい”“誤っている”と感じても、いきなりそれを批判したり、否定したりしていない。あくまで根気よく、受講者の見解を聞こうとしている。
- その上で、高所に立って広く見て指導陣としての見解を述べ助言している。

I それでこっちへもっていく～。

P 右からもってきて、左が残ったところまでもっていく。

Io ああ、これでね。これで、ちょこっとやるということですね。スジなんかできませんか。

P スジはできます。

Io ああ、ここは結構、きついんですね。公差的に～。

P スミは測ることができないから～。

Io 計測できないから～。

P はい。チェックされる～。

Io でも、問題はスジが見えれば、おかしいととられるかもしれませんね。

P マイクロなど測定器で測れる所だけ、ちゃんとできていけば～という考えもある。

(皆の笑) 外観でひかれるのと寸法的にひかれるのでは、どれぐらい誤差があるのか～。

Io もし、本当に精度を要求されるものであれば問題が残るかもしれませんね。

P そうすれば、仕上げた面から逆においていけば～。

Io こっちですね。いずれにしても一回やった所をもう一回設定し直すのですね。

P はい。もうひとつやり方があるのですけれども自動送りしながら目で～。

Io カンで～。

P 追っていけばそんなにビビらない。

Io どうでしょうか。そういうやり方もあるということで～。技術的にシビアなところ

もありますけれどもカンを要求するというか、経験を要求する作業となりますね。

一番、無難なのはハイスですかね。

力量にあわせてその辺の使い分けが必要かと思います。

この件についてはよろしいでしょうか。

時間もだいぶせまってきたのですが、全体的に、こういうことを聞いておきたいとか、自分はこういう工夫をしたとかいうことがありましたら～。

- ③ ここではネジの切り方に関して、“なぜそうするのか”を受講者に問いかけ、理論的視点からその作業法が正しくないことを最後に説明している。

生産現場で先輩から作業のやり方を教わり、そのやり方で今まで作業してきた。しかし、どうしてそのようにするのか、実務の理論的な根拠を知らない場合も多い。

ここでも受講者に問いかけ、議論のわかる事項を問題として立てて討論をした上で結論をだしている。

Ko 自分は、バイトは皆さんの言われたようにやって～。あとはピッチ分のピッチ×1.3と、昔に先輩から聞いて、何でもピッチ×1.3でやって～。

Io 直径ですね。

Ko ええ、一応、1.3でやって、3.25ということで削っているのです。

1.3ということは聞いたけれども、それが何であったかは忘れましたが～。何でもネジを切る時は1.3を掛ければ出ると教わっている。

Io 実際、これでやってみてどうですか。

Ko 大体、うまくネジが入っていったから～。

Io ああ、そうですか。この場合、これはやられていますか。

Ko それはやっていないです。ほとんど前に突こんでいだけで、最後に100分の4を2回入れたのかな～。ともかく最後は100分の4、100分の4で仕上げていった。

両方からきれいな切り粉が出てきて見た目がいいなという感じで～。

皆さんからお聞きしたのですが、軽くとぐというのは切れ味重視ですからね。もう一方の方は面をきれいにする。この辺に違いがあるのですけれども～。

それと、切り込み方の違いがあるのですね。

それと、このセンターゲージのあわせ方、それが違うのですけれども～。

(さらに)回転数をできるだけあげると～。

これについて1つ1つやっていった方がいいですね。

Iw そうですね。

I o これについてKoさん、どうですか。

Ko まっすぐ～。

I o まっすぐですね。これはどうでしょうか。Haさんが、これにあわせる。他の方は水平にもっていく～。どちらがよいでしょうか。皆さん、これから職場で若い人に教える場合にどちらが理にかなっているでしょうか。

Ko 学校で、まっすぐつけると教わった気がするのですがね～。(笑)それで今までその通り、やってきたのだけれど～。

Ta ネジ切りの角度を見る時には水平でないと見づらいのではないかと思うのですけれど～。

I o ああ、見づらさで～。

Ta ～。これ、Haさん、角度をつける時にグラインダーでつけた方がいいわけですか。

Ha グラインダーで～。

Ta 60°にしてしまうとスクイ角があると～。その辺、ある程度、計算して調整をつけるわけですか。ぴったり、おかないとさ～。スクイ角～。

Ha グラインダーのGCタイプ、それが新しければよいのですが、少しへったり、山ができたりしたら、ゲージで測っても～、バイトがぴったり線を書くようにでていけばよいが、でていない場合はゲージをまっすぐつけただけだとへこんだ～。

Ta まっすぐかどうかわからない。

Ha そうです。これは自分の考えですけれども、ネジを切る時にはあくまで角度を決めなければ切れないのですから、ゲージを最後まで測れる所まで測った方がよいではないかと思うのですけれど～。

I o Haさんはこれでいいと～。他の方はここだと～。

Ta さんの言われたのは比較的に見やすいということですかね。

技能開発センターではこれで教えているのです。それはなぜかと言うと、90°のネジを切る場合、上から見て90°、90°だと思ってください。物が無いので～。これをバイトだと思ってください。バイトが角度がつくと上からみるとスキマがでてしまう。そのネジできった角度は90°より大きくなってしまいます。で、水平にセンターゲージをあわせてそこからすかしてみても角度にあわせなさいと～。

わかりますかね。例えば、まっすぐ角にあたっているわけです。こういうふうに角度がつきますとスキマがあきますね。これで削ったものは90°ではないわけです。

だから、これをセンターゲージにあわせる時には水平にしてあわせなさいと～。その方が実際に削ったときに60°になりやすい。

そういうふうに教えています。

- ④ 受講者と指導員とはそれぞれの立場の相違をみとめあいながら、討論している。職務経験のある受講者は自分の作業法については自信をもっている。それに対して指導陣も自分の経験から作業についての見解を述べている。

受講者と指導員との意見が一致しない場合“僕、ちょっとわからないのだけれど～”と言っている。それは違うとは言っていない。

このように受講者と指導陣との意見が対立した時、もう一人の指導員からその事象についての理論的な検証結果が述べられている。その現象を実習の時にみて、直後に工具顕微鏡で見た結果を入れて補足説明をしている。

Ha そっち側からいけばスジがつくのではないかな～。どうしても～。

I o ここにですか。

Ha はい。

I o つきますか。こちらからいって最後に逃がす時は手で～。

Ha いえ、その面までもどして終り。テーパーの立ちあがりにバイトをもっていっただけでもスジがつく～。当てないかぎりスジはつきませんよ。

I o 僕、ちょっとわからないのだけれど～。

I a ここは超硬でやるとノーズ半径がありますから、かならず～。大きくいうとほんとはこうしたいのですよね。でも、用意したチップのノーズ半径が一番小さいのが、0.4なのですよ。かならず、ここがつくんですよ。

実際、メスの方を加工するとメスの方はもう貫通穴にテーパーをかけますから、かならずキチッとでるのですね。はめ合わせたときに、いくらダイヤルゲージで合わせても合わないのですよ。

だから、このところを加工する場合には超硬でやるにはひとつの方法として、刃物台を傾けておきまして、バイトをこう～セットしておくわけですね。自動送りをかけちゃうのですよ。それで10の所へ来たときに止めてあとは手送りでス～もっていけばこのところはうまくいくんですね。やり方によっては～。

ただ、Haさんが先程言われたのはですね。ちょっと工具顕微鏡で見させてもらったのですけれども～、このところがちょっとくいこんでいるのです。こちらからもっていくと、こういう傾向にある。

こちらから自動送りをかけて10mmのところまで止めてそれから手送りでもってくると、結構、いい型にはなるのですが厳密に言うとかこういうRがつくと～。それでメスと合わせた

ときテーパ合わせをやるとういう風になる。それでメスで合わせると本来角度がでていると、こうなるのですね。ここまでしか入らないのですよね。極端に言うとう～。

すると入れてみるとガタがあるのです。角度はだいたいあっているのだけれどもガタがある。それを直すと、こううふうな結果になる。ここまで入って～。テーパの長さのここがあたりますね。そうすると、角度が極端に言うとう、メスがありますね、本来はこうう角度なのだけれどもならかな角度になる。角度が $5^{\circ} 40'$ 、まゝ $43'$ ですけれどもそれよりも、例えば $5^{\circ} 30'$ なり、 $40'$ という型になる。

本来はこの所をやる場合には、ここだけはハイスの仕上げを使った方がよいのではないかと思ひます。

- ⑤ 指導陣がチームティーチングをしていることが受講者との討論と対話をより発展的なものにしている。

作業についていろいろの方法がある場合ひとりの指導員の説明に加えて、もうひとりの指導員が別のやり方について追加説明している。それによって、受講者から指導陣に問ひかける幅が広がっている。

ここでは、テーパを出す方式について数値的にひきだす方式と経験的にひきだす方式について指導員間でのやりとりを行うことによつてその説明をしている。

Iw 例えばその距離がわからなかつた場合、0.5たりなかつたとしますね。そうしましたら10目盛なら10目盛分たたいちやうのです。そして読んでね。10目盛、コンマ1やったらばいくつ直つたかをみて、その次に、0.5たたいたら1mmにですね、あと振れが0.04だとします。そうしましたら、その比からして～。0.5だったら1/100直つたから今度は4倍たたくという方法でもよいわけです。

数値的にはI。先生が言われた方法でもよいし、経験的にはこのような方法でやればよいわけです。

Ha さんは、あと5/100目盛り直したかたときに思いきつて適当にたたいて～ということであつたですが、ここで、いくつたたいたときにいくつ直つたということを入れておけば～。ちやうど今、先生が説明したのと同じものがでてくると思ひます。

I。 私が言つたことを利用するとするならば、ここからだいたい50mmなら50mmの所に目安をつけておいてそこにあてるのです。そうすれば10倍していけばいいわけですね。例えば、刃物台を旋回させてテーパを削るのならば50mmの所にいつもあてると～。こううクセ

をつけておけば、あとは10倍、10倍でいけますから楽ではないかと思うのです。

Iw 先生が言われたのはちょっと動かしてみてどれだけ違うかをみる。これもひとつの方法だと思います。

これはフライスで勾配加工するときも同じです。万力があってボルトで押えていますけれども、こう傾けたときにダイヤルゲージをあててやりますけれども～。どこか中心を決めておく。ここからの中心、この距離と移動距離、これが何倍になっているかを考えると出しやすい。

盲滅法にチョンチョンとたたいて、まだ違うと～、とこうやっているのをよく見る。説明があればなんですがわかりますか。

いづれにしろ、中心からの距離の何分の一動かしているかと～。その倍数をしてやる必要があると～。

テーパーは（これで）よろしいですか。

C. 標準的加工工程の提示説明

受講者は機械加工のベテランである。しかし、指導陣から標準的な加工工程についての説明をおこなっている。受講者間で話しあいがなされればそれでよいとはしない。もしかすると受講者から批判や反論があるかもしれない。しかし、明確に指導陣の見解を示すことはどれだけ大切なことかもしれない。

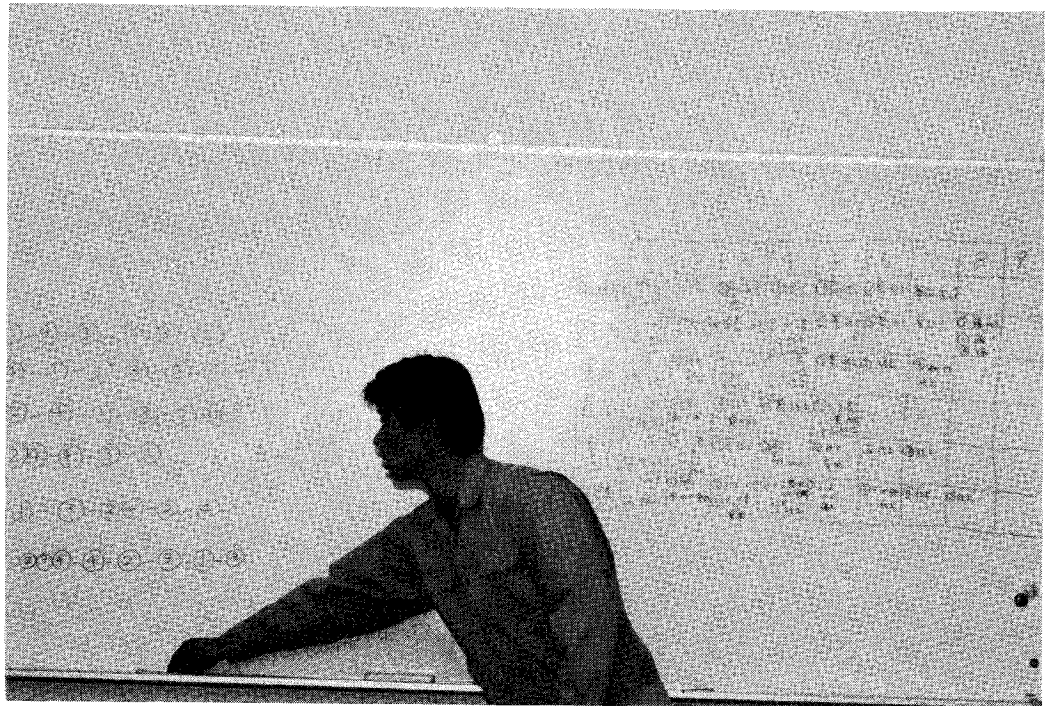
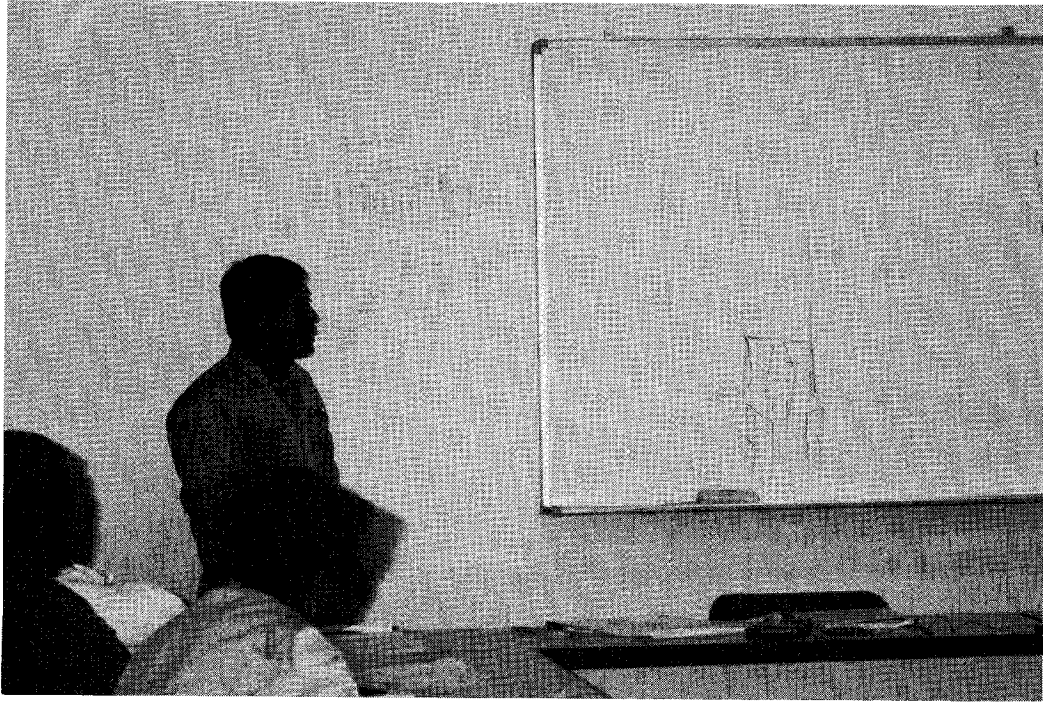
この説明は Ia 指導員が担当している。

この見解をしめすにあたっては、この授業に入る前に、この課題についての指導陣の間での検討が必要になる。この課題を実際に指導陣が加工して対話のテーマにある点を探りだしているのである。この指導陣からの標準的加工工程の提示説明がその次の討論と対話へと拡がっている。

Iw 非常に活発な御意見の交換ができて～、もう少し時間をかけてやりたかったのですがひとまず、ここまでにしておいていただきたいと思います。

そこで、あと5分ぐらいで、この課題ならばどのような手順でいったらよいか、一応、Ia 先生にトライアルをしてもらっていますので、私どもの考え方を提示したいと思います。

これに対する意見は後日、あらためていただきたいと思います。



I a 今、お手元に配りましたのが、こちらで考えた標準的な作業だということで見えていた
だきたいと思います。

まず、270 mmの材料を、153 mmと117 mmと2本に切ったわけです。本来はこの153 mmを
もう少し小さく切りたかったのですけれども、仕上げシロを1 mmぐらい残して151 mmぐ
らいに切りたかったのですが、鋸盤の具合がわかりませんので、斜めに切れている場合も
ありますので153 mmぐらいに取っておけばよいだろうと。あまり大きく取っても加工する
のが面倒ですし、こちらの方の取りシロがないですから。それからテーパ合せで合わ
せるとき削りすぎたということもありますので、なるべく、こちらに削りシロを残したい
と。

