

## 資料

- 参考資料 1. 高度熟練技能者からのヒアリング
- 参考資料 2. 能力開発に関する企業ヒアリング
- 参考資料 3. 機械加工における熟練技能要素
- 参考資料 4. 1975 年と 2000 年の作業と OJT の変化
- 参考資料 5. OJT、Off-JT の変化の事例
- 参考資料 6. 満点追求コースカリキュラム及び  
満点追求コース資料（抜粋）

## 参考資料1. 高度熟練技能者からのヒアリング

## 参考資料1 高度熟練技能者からのヒアリング

当プロジェクト委員の所属する企業で、順に「熟練技能者意見交換会」を行った記録である。なお、多くの発言のうちまとまった意味を読みとれる部分だけを選択した。

### 第1回 A社の機械設備関係熟練技能者

- a氏 機械課主任 「現代の名工」
- b氏 製造部工師
- c氏 設備保全係主任

○ 私は計測器事業部所属です。午前中職場見学して見ていただいたのですが、私どもの機械課は、この2年で定年退職で約30名ほど辞めてしまったのです。いま120名ぐらいです。そういう状況ですから、今、うちの教育担当者から話がありましたように、技能五輪で、そういうふうには育ててはいますけれども、結局必要人員に対して、とても五輪だけでは育て切れない。しかし、核になる人間ということで、今回2年前から職種を倍増していただいたわけですが、2月にも、ちょっとお話をしたと思うのですが、金をかけないで、どうしたら人が育つかということで、いまのお話を聞いて、私も全く同感なのです。

技能検定というのは、誰もが受けられるのです。したがって、やはり技能検定が大事で、まずは資格を取ることも1つの目的ですが、検定課題で満点をとるということに、とにかく目的を。検定ですから、60点だと合格してしまうわけですが、60点や70点では、本当の究極までいかないのです。ところが、満点ですと、2級であっても1級であっても、本当にちょっとした熟変位。フライスであれば、バイスのしめ具合、それによる変形。そういうもののノウハウが、かなり習得できると思うのです。したがって、やはり技能検定に満点をとるのだという動機づけが、非常に重要なものではないかと感じておりますので、そういう動機づけを後に続く若い人にいまやっている最中なのです。

もちろん、全社なり、五輪でお金をかければとは思いますが、なかなかそこまでいっても、お金のことを考えれば、底辺を広げるにはそこがいちばんいいのかなということで、いまうちでは検定の受験料は、一応合格すれば全員会社が負担するというようになっております。ただ、そういう背景の中で、では、私どもが育った時代と比べたらどうか。我々の時代は、会社からお金を出してもらってしごとを覚えるなんていう時代ではなかったわけです。したがって、自分でお金を出して懸命に訓練して、当時から、満点とか90何点をとると、県知事賞というものがありませんでした。そういうものを目的に訓練して、そういうちょっとした事を励みに勘、コツ、そういうものを習得する機会にしてきたのですが、いまは与えるだけの中で、食いついてこない。そういうのが、やはり悩みです。

いま、いろいろな原則のお話がありましたが、ついここ1カ月くらい前に特称会が中心

になって、技能伝承をどのようにしてやっていくのだということでもいろいろ議論して、特称会が中心になってアンケートなどを実施したのです。そうすると、やはりその辺りは、NCのほうの人間は増えてきていますが、特称者から見ると、確かにソフト力の面は早いだけけれども、基本的なバイスの締め方にしてもどうなのか、熱変位に対してどうなのか、そういうものは分からない。あとはほとんどが新しい刃物、スロアウェイ。刃物研磨などは全然やらなくても、ある程度の形が出来る。しかし、機械をNCに置き換えても、刃物を上手に使いさえもっと加工効率や精度が上がるのではないかと、いうところを考える力が弱いということが、アンケート結果からは出てきたのです。

ですから、うちの中では、そういう弱いところを指導者が中心になって、まずは動機づけ。土曜日半日ぐらい出てきて、何か月か、2ヶ月ぐらい動機づけの訓練をやって、あとはOJTで鍛えていけば、刃物の研磨とか、そういうものも出来るようになるのかなと。まだ実践はしていないのですが、アンケートをとって、現状把握は終わったところなのです。

○ 先ほど自己紹介で申し上げましたが、私は15歳で技能者養成所という所に入所しました。入った時にそういうものがあつたのですが、これは1年間の訓練です。そこで、私は1年間、旋盤の実習を受けて、1年後はもう仕事を始めたということで、私自身はやはり旋盤が第一だったのですが、要するに、本人が職種を選ぶことは出来ないという企業なものですから、旋盤とは全然違う、当時仕上げの組み立てなどやっていたのですが、そこで卓上ボール盤、本当にφ10以下のボール盤を1台預けられまして、そこで穴開けなどをやりました。最初本当に半年ぐらいはやめるかなという気もあつたのですが、とにかくマスターすれば違う仕事やらせてくれるだろうという気持を持ちまして、1年ほど頑張りました。そうすると、今度はタッピングという作業、ネジ立てをやるマシンを頼まれまして、そういうものも同じく半年ぐらい。そんなのもあまりつまらなかったんで、少しでも早くマスターしてしまえ、というふうなことはあつたような気がします。

それから今度はケガキ、先ほど来職場で見ていただいた電子顕微鏡の鏡筒部品ですか、ああいうものは昔はNCございませから、ケガキでけがいて、そのとおりにフライスとかボール盤とかで削るのです。私自身は、ケガキ屋は大工さんで言えば、棟梁みたいなものだという1つの誇りを持ってしまったのです。

○ それはいくつぐらいの時ですか。

○ これはたしか22、3です。その時に、非常に図面の読解力を吸収しました。ですから、私はいつも部下に言うのですが、「確かにみんなは自分の職種は自由に選べない。職種は選べないけれども、(別の仕事に移りたいのなら今の職種を)早く卒業するためにどうするのだというのを考えよう。早く100%習得してしまう。そうすれば、上はちゃんと見て

るぞ。もううちの（別の）組立やらせる、またうちの（別の）組立やらせる。そして卒業という形で……上がっていくのだぞ」というふうな言い方でやってはいたのです。いずれにしても20代です。

○ 私は、機械加工現場を7、8年ぐらい前にもうやめたのですが、その後は、1年から2年ごとに仕事がコロコロ変わっています。それでも、自分の専門職種ばかりではない所の部署などもやったものですから、その後いろいろな仕事に変わりましたが、幅広く仕事をやらせていただいたものですから、ここ1年は設備というか、組立てラインとか何とかラインというと、長いいろいろな仕事をやるラインがあるのです。これが必ずしも正常な状況で自動運転が出来ずに、ただ打ったり、止まってしまったり何かというのがありまして、1日のうちに本当に正しく動く時間が、例えば8時間に対して6時間で、あと2時間は何かトラブルしているが、なかなか直らないというのがあります。それを設備側が悪いのか、部品が悪いのか、使い方が悪いのか、そういう目で見ても、ちょっと対応するというのが1つと。

また、そういうトラブルがいっぱいあると、ちょこちょこ人が手を出して怪我をするかもしれない。実際あったのです。そういうトラブルをなくすことと、そういう不安全なことではないか。そういう意味で、いろいろなラインがいっぱいあるのですが、それを何人かの人と一緒に安全対策をしながら、そういう目で今やっています。ですから、現在の業務に役立っているのは、今までいろいろな職種をやってきた時のもの、何というか、眼力ですかね。

○ 先ほどの一芸に秀でて、何かものを見る着眼点が鍛えられているから、仕事が変わってもということですね。

○ 確かに音がおかしいとか、触ると、いつもの面粗度とは違うとか、臭いがどうも違うとか、何か変だなというふうに感じるのが、多分ちょっとすぐれているのかなという気がします。何人かいて現場へ行っても、誰も素通りしちゃうのに、ちょっと待てと。何かあるのです。何か変だなと感じる所を見ると、何かおかしい所がある。

○ 「何か」というところが、おもしろいのですね。

○ それが音だったり、震動だったり、臭いだったり。安全であってもこうなのです。「何でそこへ手を出しているんだっけ」と見ると、やはりスムーズに動かない何かがあるものだから、手を出すのです。その間に噛まれたり、ぶつけられたり。

- 目のつけどころと、その原因分析をして、実際にそれに対策を立てたりする。何かありますか。
- この辺は勘、コツか。
- 経験か何か。
- 私は、半分が個人の育成、あとの半分が原価低減ですかね。最近では、本当に図面を理解して書ける設計者、または物作りが分かって、その図面を引くことが出来る設計者というのが非常に少なくなっているのです。そういう意味では、工作協議会というふうなことで、設計と現場で、ものをまだラインに流す前に、本当にこの図面で物が基本的に来る図面なのかどうかということ、協議会でやるのです。自分が図面をやりながら、若い設計者に、そういう加工側から見た図面の書き方というか、そういうものを指導したり、さらには安く作るとかということでの、設計者への教育とか、さらに技能の伝承のほうでは、さっきから言っている基本になる技能は、やはり残さなければならぬだろうということ、6カ月で1人ないし2人ですが、それをピックアップして、計画を立てて、OJTが約6割、あとの4割ぐらひは、ちょっとラインから抜いて教育をするということで、ここ2年でまだ4名しかやってないのですが、そういうことを主にやらせていただいています。
- いま言われた設計者への指導、これは非常に面白いのですが、何か競技会みたいなことでやるのですか。
- そうではなくて、こういう図面でこれからラインに流したいと。本来であれば、もっとその前に入りたいのですが、まだそこまでいっていないのです。ですから、これを流したい、これで不都合があるかないかということで、必ずやるのです。従来は、それを少し抜いてしまったものもあったのですが。
- 設計者との協議会というのがあって、それは共同で検討するみたいなものなのです。ですから、そこで検討をまずはやるのです。
- 図面検討みたいなものですか。
- 図面検討とはまたちょっと違う。
- マニュファクチュアリング的。

- 例えば難しいものを試作されて、もう1回検討されるということなのですか。
- そうです。試作では、とりあえず設計としてはそういうものが欲しいと言われれば、それに合わせて何とか物を作りますが、本当に合理的に作るとなったら、本当にそれでは駄目だということ。もちろん、試作段階でそれはもうフィードバックはしていますけれども。その点は、うちとしてはもともと力を入れているのですから、本当はもっと構想段階から入れるようであれば、さらにいいのかなと思っています。
- いまの意見とか、そこら辺で検討したいとかいう要求がありましたら、言っていただきたいのです。
- 自分は技能教育を担当している者ですが、いま自分の所がしているのは、現場で出来ない教育の場をまず作るという努力と、気持ちよく訓練できる環境を作ってやるということと、なお日々現場では出来ない、作った物に対する検証が出来るような環境を作ることを心がけているのです。
- もう1つは、技能競技会をいろいろやっているのですが、そういう選手の方にはやさしく接してやって、訓練校に上がって職場から選手として引き上げて勤務してやっている人には、朝から最後までかなり厳しく、しつけから訓練の仕方、態度、検証の仕方、そこは厳しく2カ月やって、いろいろ理由はあるのですが、五輪とか全社の前は、みっちり厳しい環境の中で人間も育ててもらって、技能も訓練してもらう。だから、自分としては気持ちよく、現場では出来ない教育を、訓練校で出来るような環境を作るようには努めています。
- マニュアル化できない、言葉で表現できない技能がいっぱいあるのです。それを教えるのが、いちばん難しい部分です。ですから、やって見せればすぐ出来るのですが、言葉ではなかなか表現できない技能というのは、さっきバイスの締め方などいろいろありましたが、どの職種にも結構あると思うのです。ああいうのは、言っただけでは駄目なのです。だから、ちょっと難しいです。溶接にしても、内部がちゃんと分かっている技能を持っている人、旋盤だったら、丸く削る。フライスだったら、真四角に削れる。そういうものがスタートして行って、あとはその専門の職種だったら、どういう仕事でも、ちゃんとその標準時間で出来る力なのかなという気がします。
- 判断があるのです。それは、なぜそんなことを言ったかということ、海外出張などで行って、分かったらOKと言います。「では、OKだ」と。OKだから、やってみると、こちら側から見るとOKではないのです。本人はOKなのです。それでも、OKではないの

です。要するに、海外に1人で行った場合には、もう何もかも1人でやらなければならないわけですから、このOKというのは、どこまでその人が理解しているのかです。我々がOKと言うのは、判断的には、絶対これは間違いないというのが、熟練者から言えば、それぐらいのレベルだと思います。だから、同じOKでも、OKの度合いが違う。それはこの人の判断力が、こっちが……であって、熟練者はこっちの判断力が、おおざっぱに言うと5・4・3・2・1とあったうちの、5が熟練者の判断になる。そういう捉え方をするのでしょうか。その辺は私もよく、「熟練者」と呼んだ場合にはちょっと。

だから、自分で作業に対する判断力が、誰が見てもOKだと、心配ないというのが、熟練者だろうなど。我々の職などでも、私はいろいろな面で結論を出す場合には、自分で自信がなければOKと判断できません。「これはもう少し検討します。あとちょっと待って」と言って、自分で納得して、心配ないと言って……。その辺の判断能力とか理解力の度合いによって、熟練者かちょっと未熟かというのは、違うのかなという話があるのです。

○ 高度熟練技能者と、熟練技能者の定義を、どういうふうに定義づけているのかということを確認にしないと、なかなか難しいのではないかと思います。熟練技能者ということであれば、その職種、その機種で、「彼に任せれば、個々の機種においては絶対大丈夫だよ」と言われる人は、その熟練者であって、高度熟練技能者というのは、とにかくその物を作るために、すべて幅広く判断できる。なおかつ、自分でも出来る。そういう方だと思います。ですから、当然設計者からも信頼されます。だから、機械の高度熟練技能であれば、先ほど言われたように、一職種でも、追求して頂点に立てれば、そのほかのものも、それなりに身につけてきている。だから、設計者と話をしても、判断力があって、相手も信頼できる。そういう人なのだろうと私は思うのです。

では、それをどうやって作るのか、という事になると思うのです。これは難しいです。

○ やはり、その人の素養というか、持って生まれたものも多少はあるのではないですかね。また、取り組む姿勢です。吸収しようという意欲というか、向上心というか、そういうものによってまた変わってくると思うのです。ですから、我々がそういうところを見抜いてやって、それを育てていくことだと私は思っているのです。全員が高度熟練技能者は無理です。そんなことは、正直言って出来ません。

○ フライスがいま、機械的にはいちばんいろいろな要素が入っているのです。芯出し、削り方にしても、いろいろな削り方があるし、段取りも複雑な段取りがいろいろあるわけです。ですから、そういうところから、段取りの仕方を勉強してもらおうということで、一応、今回はフライスをやっているわけなのです。だから、全くNCの教育は要らないというわけではないのです。



○ やれば、さらに伸びるであろうと。

○ そうです。その汎用機の知識を活かせば、NCのプログラミングをやっても何をして  
も、絶対プラスアルファは出てくると思うのです。オペレーターしかやっていなくて、プ  
ログラム作っても、結局は表面だけの、理論が分からない、マニュアルに沿ったプログラ  
ムしか組めないと思うのです。ですから、能力とか精度とか、そこまで追求したプログラ  
ムは絶対出来ないと思うのです。だから、早くよい物を作るには、やはり汎用機のそうい  
う技能が必要だと、自分は信念を持って言うわけです。

○ 最初にちょっと事例を挙げますと、マシニングセンタで800角で厚さ500硬さ60のもの  
をマシニングセンタで今まで立て型ですけれども、やったものがあるのです。こんな物で  
削っても仕様もないということで、Kさんが削ってくれました。何をやったかという  
と、刃物や切削条件から、そういうものをどう段取りすれば、いちばん負荷をかけて問題なく  
加工できるというわけです。その次には、どんな物を前加工でここまで下ろしておけば一  
発でいくだらうということ、そういうことをやって、今いろいろ実験をやって……。そ  
ういった意味では、やはりNCはNCである程度、……前にいくと、与えられたものの9  
割……。あるところまで行って止まってしまうのです。それは人間がいろいろな経験をし  
ていないし、本当に自分で物をつけて刃物をつけて、耳に聞き、目で見ながら削ってい  
ないから、そこで止まる。

我々の所は、材質的にもいろいろ難しい材質もありますし、いろいろなケースがありま  
す。段取り問題、そういうものを考えると、本当にフライスなり、そういうもので加工の  
経験のある、ベースがある人が相当なところまでいっている。ないと、あるところで止  
まってしまうというのがある。やはり汎用で持っている技能がベースにないと、あるとこ  
ろでなかなか抜け出せないところが出て……。ただ、我々自身はNCで育った技能者を管  
理しているわけではなくて、NCはNCの中で、やはりやり方によっては相当技能が育ち  
ます。むしろ、NCの技能者の中にも、熟練技能者が出てしかるべきだと思うところもあ  
ります。

NCはNCでそれなりの技能、技術があるところまで行くのですけれども、そういうふ  
うに汎用機の技能というものを身に付けていないと、そこで止まってしまう人間がやはり  
いるのです。……ある水準を抜けない。あるレベルまではいくけれども、それ以上に本当  
に自分で工夫して、加工を改善するなり、いちばん合理的な加工をやろうと。そういうと  
ころに行くと、ちょっとつまづきます。

## 第2回 B社の工機工場における熟練技能者

d氏 試作部（旋盤）

e氏 技能五輪全国大会金メダリスト（フライス盤）

f氏 型課（マシニングセンタ）

○ 会社に入って20何年ですか。中卒で3年訓練を受けまして、それから技能五輪の訓練を受けて11年間ぐらい、職業訓練指導員という形で、後輩の指導に携わってきました。それからフライス盤職種ですから、型関係のNCフライスと、それにかかわるプログラムを4、5年やりました。いまは専用機……に来たのが5年ぐらいという形で、部品作りにずっと携わってきました。

実際に11年間、後輩の指導に携わったときに感じたのは、いまの熟練技能養成という形で思い出すのは、やはり体で覚えさせて、体で見本を見せて教えることもあるし、言葉で表現してどれだけ動いてくれるのかなということ、カンやコツを言葉で表現するのは難しいなということ、私は本当に痛切に感じております。今後は体で指導をする人たちが少なくなるだろうから、やはり言葉で表現して技能を伝承する1つのテクニックを、自分自身も覚えたいという欲望が今ありまして、それに取り組んでいるという状態です。現在は設備部品の加工に携わっております。

○ 私も皆さんと同じように高校を卒業して学園に1年間参りまして、基礎技能教育をみっちりやらされました。工業高校卒ですが、そのときにすごい訓練を受けて、かなりレベルが高いなと思いました。その横でやっている、技能五輪の選手たちを見てやっていたのですが、この人たちはすごいな、神様みたいな人だなという感じでした。

そういうことで1年教育を受けて、現場に配属されました。私は工機部型課という、フライス加工の所に配属されました。そこで見た先輩たちが、また技能五輪を凌ぐような先輩たちばかりで、本当に神様のような感じでした。すごい複雑な金型を、昔で言う汎用機ですべて作り込んでしまう。ああ、こういう世界もあるのだなということ、驚かされました。まだ古い時代だったものですから、先輩はあまり教えてくれなくて、見て覚えろということでした。定時になっても、新入社員はなかなか残業に就けられなかったものですから、私もずっと先輩が帰るまで一緒に見ておりました。後は「掃除やっておけ。俺は帰るぞ」という、そんな感じでした。

それから3年ほどしますと、我々の職場にもNCフライスが導入されました。そのころはたくさんいたものですから、私にNCフライスを担当してみろということ、初めて導入されたNCフライスを担当することになりました。やはり初めてなものですから、設備を動かさなければいけないということで、自分なりにかなり勉強しまして、NCフライスをそこそこ使えるようになりました。と言っている間に、マシニングセンタも職場に導入

されるようになりました。そのときも私が最初に担当しろということでした。今までどこにもなかったものですから、メーカーさんやいろいろな所で情報を入手して、それなりに勉強して使えるようになりました。

この時期に金型メーカーや社内の各事業部、または海外拠点など、一斉にNCフライスやマシニングセンタを入れました。たまたま我々の職場は工機部ということで、各事業部や海外拠点から、たくさんの研修生を迎えることになりました。そのとき私は第一人者ではなかったのですが、「早く始めたので教えてくれ」ということで、工機部型課の中のフライス工程の先生になりました。私はそういうのは得意ではありませんが、やはり先生をやると、生徒に教えなければいけないものですから、質問をされたら、やはり勉強するというのを繰り返して、教えるためにちょっとずつ学んできました。いま思うと、それでちょっと技能が付いたのかなと。

そのように全社的に、NCフライスやマシニングセンタが普及してきますと、当然協力会社もマシニングセンタを導入して、いろいろな競技会みたいなものが発足されたのです。いろいろな競技会があると、やはり工機部としても出ないわけにはいかないと。そのときは各会社から優秀な人間がいっぱい出て来て、競争ではありませんが、競技会形式を取って、順位を付けるようなことがありましたので、やはり上の人の立場もありますから、負けてはいけないということで、いろいろ勉強しました。NCフライスやマシニングセンタは、ベーシックな技能ではないのですが、ちょっと知恵を使った技能みたいなところがありましたので、勉強でカバーして、腕を磨いていく動機付けになりました。

いま現在も同じく、工機部型課に所属しております。先ほど見ていただいた超高速マシニングで、社内の困ったお客さん、主に事業部から、こういう加工ができないかというものの技術開発をやらせていただいております。いまなお現役だと、自分で自負しています。

○ このお三方は実際に熟練技能者ということで、周りの皆様からもそう見られているという面があるわけです。実際に自分なりにそのような実感をつかんだときというか、ここら辺を転機に熟練というものを身に付けたかなという、そこら辺の経過みたいなものをお聞かせいただければ、ありがたいと思います。

○ 私も先ほどの方のように、職場に入ったときは半年ぐらい、設備の後ろで見ているだけだったのです。やはり作業をです。そうすると、この人がいちばん出来るということが、ある程度わかってきたものですから、ああ、この人が職場でナンバー1、この人がナンバー2ということで、個人的にその人を目標に、そのやり方をずーと見ていきました。実際は眠たくてしょうがなかったのですが。立っているだけでほとんど説明も何もない。昔の職人的な考え方でやっていましたから。それを見てあの人を追い抜こう、あの人を追

い抜こうというようにステップを作って、目標とした人がやった仕事と大体同等の仕事がもらえたときは、同じレベルに達したなということで、また次のさらに上の人を目標にして、あの人が受けるような仕事を受けようというように順繰りで、最終的には頂点と考えていたもの、目標とした人と同等の仕事を実際にいただいたときは、やはりうれしかったです。

10年ぐらい経ってから、よし、やろうかなというようになる段階に入りますよね。その後は自助努力というか、自分でどうしようか、どうしようかということで、23年旋盤をやってきました。最終的に大事な仕事を任されるという時点では、やはりやっていて良かったなという達成感もありますし、そういう感じで常に目標を与えてやることも大事ですし、認めてやることも大事だなと思います。

○ いまの話だと、30歳前後ぐらいだね。俺も自分の部で、まあまあ一丁前になったかなというのは、30歳前後ぐらいだね。

○ どの域でそれに達したかという、自分の場合はほかの人とは違って、技能五輪の訓練に生命を懸けたというのに等しいぐらい、自分自身訓練をしたのです。要はハングリー精神ですか。種子島から出て来て、日本一になるとヨーロッパに行けるぞというような思いだけで、技能五輪訓練をして、土曜日と日曜日に寮で図面を見るという形でした。先輩が作っている部品を見て、あんなのが出来るのかなということで、自分で作ってみると出来るようになったり、制限時間内に入ったり、点数が良くなったりということを繰り返していったときに、俺はもうフライス盤で生きていかなければならないと思いました。

職場に配属されてからも、やはり自分には日本一というプライドがあるものですから、何か失敗したら言われることは分かっていますので、失敗できない。ですから明日ぐらいに加工する部品だったら、図面をこっそりコピーして、寮に持って帰って図面を見る。学校の勉強で言えば予習ですかね。やはり技能五輪で極めて、自分なりにもっと極めて外へ出て行ったときに、自分のプライドを持って仕事に取り組んだという形ではないでしょうか。指導員という人を教える立場というのが11年間あったから、工機部に来てやはり人を教えなければいけないという形で、自分自身はやっております。

○ 職場の先輩で、目標にするような方はいなかったわけですか。

○ 実際にいましたが、自分は誰が目標というような形は取らないものですから、仕事の内容ですかね。これは俺にもできるのだ、自分でやってやるぞという気持ちだけでやりました。実際には社内に1人、フライス盤の神様がいるぞということで、私の師匠に連れて行ってもらったことがあります。生意気にもこの人を越さなければいけないなど、そのと

きに思ったのです。印象はあまりなかったものですから、名前は忘れまして。「この人はフライス盤の神様だ」と言われて、みんなで仕事を見させてもらったけれど、そのときはまだ若輩でしたから、技能が難しすぎて、神様が見えなかったのではないかな。

○ いま神様の話が出ましたが、私の場合はちょっと消極的な考えを持っていたのです。職場に入ってから2年ぐらい、フライスをやったのですが、ここにいるeさんみたいな、神様みたいな人がゴロゴロしているのです。これはちょっと私の手には負えないなど。たまたまNCフライスとかマシニングセンタとか、新しい分野をちょっと任されたものから、よし、これなら俺もやっていけるというようなところがありましたね。

熟練技能というのは、まだ私の中では未だにはっきりないのですが、例えばマシニングであったら、マシニングのある後工程の組立てから、こんな仕事はできないかという相談を受けて、設計がこういう金型を設計したいのだけれど、どうしてもここは機械加工でやってもらいたいと依頼されて、物を完成したときですね。先ほどdさんが言われたように、難しい仕事をもらえたときに、信頼されているなという実感がそれなりにあったものですから、ひょっとしたら俺はこの世界でやれる人間かなという感じですね。しかし未だに自分の中ではっきりした形は持っていません。人から熟練技能者だと言われても、私はまだそういう自覚もないし、まだまだやらなければいけないことはいっぱいあるだろうと思います。

○ 職場で見ていると、この人はナンバー1だ、ナンバー2だというのが分かったと言われましたが、なぜ分かったのですか。

○ 仕事の正確さです。後工程に絶対、不良を流さないという、はっきりした自負心、自信を持ってやっておられる方がいましたので、私もそれを見習って、とりあえず現役のときは、後工程が「あそこの所が不良だぞ」と言っても、「あなたの計測が間違っている」と言えるぐらいまで自信を持ってやってきたつもりなのです。そういう面と、加工工程でいろいろな方法を編み出す人がいたのです。旋盤で言うとチャッキングするのにチャックを使わないで、円盤をそのまま押さえてしまうとか、想像も付かないような治具を考え出す方がいたので、そういうものを見て、結局は教えてくれないのですが、ああいう時はああするのだな、こうするのだなというのを一応自分のノートにメモしておき、それを参考にしてみました。常にそういうことをやれる人と、同じような仕事を与えられると、そのままマニュアルどおり、昔ながらのやり方でやる人という見方で、一応こっちがいちばんかな、この人は普通かなという分け方をしてきました。

○ いま以前に比べたら、NC化だとか、機械部品の製作のかなりの部分、手でやる仕事

は少なくなってきたのですが、やはり精度を追求されてきますと、最終的にどうしても未だに手で調整するという部分が残っています。それがどんどんどんどん難しくなってくるので、五輪でやっていきますと、やはり手の感覚、これがやっぱり非常に強いわけです。ダイヤルゲージを当てていろいろな段差をみるとか、…そういうことをしなくても、やはり手は結構そういうものを持っているわけです。ですから非常にスピードが速く、いろいろなものを消化してしまう。そういう面では、やはり五輪でた人というのは、金型では非常に活躍しています。

○ 私も汎用機からやってNCフライス、マシニングというステップを踏んできました。いきなりマシニングに配属される新入社員の方もいます。その人が遅いかというと、決してそういうこともない。ただひとつ言えることは、例えば技能五輪で基礎技能をみっちりやった人は、必ず速いです。必ず良いものを作ってくれます。それだけははっきりしています。

○ 試作の方法で、なぜ高度熟練技能を急いでやろうとしたかということ、やはり新入社員でいきなりマシニングやNCに入ったら、逆に汎用旋盤の四方締めを使って、50角のサイコロを作りなさいと言っても、その時点で汎用の基礎技能がないものですから、10年ぐらい経っている方であっても、全く作れないのです。そこで、これはまずいなということで、やはりフライスにしても旋盤にしても、基礎技能はある程度ないと、その後の応用が効かないということで、急遽早めてやらなければいけないなど。やはりあくまでも汎用の基礎知識、基礎技能だけは、徹底して叩き込まなければいけないと。あとはその後の応用をどう見ていくかです。いままでは多分できるだろうと思って見ていたのですが、直接NC関係に入った方は、やはり汎用的な基礎技能は少ないという部分が分かりました。全員を対象にしたわけではないので、何とも言えないのですが、そういう点がありました。

○ 実際に私もそう思います。フライス盤に関してですが、切削技能を伝承するには、NCに行く前に絶対に汎用機を。いわゆる体で切削の震動を感じる、こういうことを体で覚えさせる。先ほどeさんが、φ20のカッタを折ったという話がありましたが、市販の刃具もデータという感じで、一応切削条件は出ているものの、それに材質的、あるいは形状を変えらるとなると、条件も変わってくるわけです。データがそのまま使えるわけではないですから、やはり自分で経験して、φ10でこれぐらいでいけるな、これ以上いったら折れそうだなと。加工していくときに、もうカッタのたわみも分かれますから、これだけの回転でこれだけの送りをやったら、200か250ぐらいという感覚を、まずつかんでおいてNCに行けば、フィードレートや送りの速い遅いは調整できるし、作業もそのようになる。

マシニング、オートミラーになると、自動でやるのです。付いていたら汎用機と一緒に

すから、これぐらいにしておけばずっと持つなというような形で、多台持ちができるわけです。そういう感覚は汎用機のうちに覚えられると思います。ですから私が実際に職場に行ったら、NCフライスの検定を受ける人が汎用フライスの検定を持っていなかったものですから、ちょっと疑問に思って、上司のほうに食い付いたことがあります。私自身としては、そういうような形で汎用機で体で覚えたものを、高度技能に持っていくという考え方です。

○ 別に私の個人的な考えですが、逆にあまりにもマニュアル化してしまうと、いまの若い方というのは、受け身になってくるのです。自分から考えようとしなくて、そのマニュアルをそのままもらってしまう。だから自分で考えることを、やはりだんだんしなくなってくるのです。実際に現役のときになぜこれが出来ないのかといったときに、「あんたが教えてくれなかった」という言葉が、常に返ってくるのです。教えてもらわなかったら、出来ないのは当たり前だという考え方が、マニュアルを作っていけばいくほど、先の方向へ行ってしまう。ですから、あまりにも完璧なマニュアルを作りすぎると、本人は何もしなくて、与えられたというようになるのかな、これはちょっとまずいかなという感じは多分にあります。

○ そのくらいの対処というのは心がけているのですか。

○ 昔はとにかく仕事をやるときには……私もそういう信念でやっています。3時間やってそれを作ろうとするか。1時間でも30分でも自分で工程を練って、ある程度出たところを考えたから着手しろと。だから常に作業の前に考える、自分ならこういうジグを作って、どういう刃具を使って、どうしてこうしてというところを30分でも考えて、図面とにらめっこをしてから作業に入る。そのほうがリスクも少ないし、腕も上がるぞと。そういう仕事をしてきたつもりです。

やはりすべてを教えるわけにはいかないですから、ここは出来なかった、あそこは出来なかったということで、最終的に「それは出来ない」と言ってくる若い人がいます。では出来るようにするにはどうするのかという気持ちを、まず持っていくことが大切であって、それをあまりにも丁寧に教えてしまうと、10のうち9ぐらいを教えてしまうと、もうその後は伸びないかなと思います。10のうち3ぐらいをずっとやって、足りない部分をやっていく。とにかく考えさせる、あるいはやってもらう、興味を持ってもらう、そういう感じでやってきたつもりなのですが、やはりなかなかうまくはいきません。

ある程度目を付けて、こいつならやれるかなという人を十分絞ってやったつもりですが、全員同じようにやるというのも、またかなり難しいところがありますよね。職場に7年ほどおりましたが、やはりターゲットを絞って徹底してやるという形で、一応やってきまし

た。やはり考えることが大事ではないか。もっと良い方法がある、もっと良い方法があるという、考えようとする力を養いたいなということで、今回そういうコンセプトでやっているのです。やはりあまりにもマニュアル化して、「これをやれ」と言わんばかりのことをやってしまうと、本人はどうせ「やれ」と言うのだから、というイメージになってしまいますから、もっと興味の湧くような、面白味のあるような伝承の仕方はないかなと、いま一所懸命考えております。

○ 余談になりますが、自分が担当している職場の中で、高卒2年目の若い技能者が、ある日「職場を変わりたい。工機から生産現場へ変わりたい」と言うのです。私の考えからすると、この人は削るときに切り粉を出すのが嫌いなのかな、あるいはただ何も考えないで、生産ラインでロボットと同じようなことをやりたいのかな、要はこの職場が嫌になったのかなと思いました。まさにそのような感じを、自分自身思ったのです。やはり技能を教えていく先輩を見て、周りを見ながら技能を覚えていく中で、何か壁があると思うのです。それにはプライベートなこともあるでしょう。やはり心が動くと技能のほうにも、仕事のほうにも影響するのと同じように。

そこでその子に、私が言ったのは、「切り粉を出すことを好きになれよ」と。削る感触、削ってさっぱりするような、技能者として何かあるのです。ガーッと削ると、すっきりするような。そういう域に達しないとあかんぞと。たまたま今年は技能検定と国家技能検定があったものですから、国家検定まではいろよというアドバイスもしました。本人としては迷いながら、ずっと今まできています。今もまだいるのですが、やはり削って切り粉を出す楽しさというものを味あわせたいなという形で、技能伝承の中にそれをひとつ織り込んでいきたいと思っております。

○ 基本的にはいくら教えても駄目。最終的には本人が、やることに対して興味がないことには、どう仕様もないですね。私は鉄の塊からいろいろな物を作るのが好きで、たまたま学園の希望どおり、旋盤を担当させていただいたものですから出来ました。もし違う職種になっていたら、どうなっていたかというのはありますね。



### 第3回 C 社生産技術本部の熟練技能者

- g氏 フライス盤、研削盤加工など
- h氏 機械組立 五輪、グランプリ経験者
- i氏 五輪経験者 金型

○ 私は、治具研削盤ということで熟練技能者を申請させていただきました。私は、いままでやっていた仕事の中で、大体3分の2ぐらいは、汎用ではなくてNCの治具研削盤をやっていました。アンケートの中にも書いたのですけれども、もう今は汎用だけでは熟練ではないという思いが非常にあります。ただ単に同じ仕事でずっと感覚を磨いていってレベルが上がるというのが、必ずしも熟練ではないのではないかという気がするのです。磨いた上に何か自分のやっていることの裏付けをとった上で、次のステップに行く。何か新しいことに変えていける。私の場合だったら、自分で汎用の機械でやっていたものをNCに置き換えていく、という形なのです。何かほかのことに転換できなかつたら熟練と言えないのではないか、という私自身の意見を持っています。ただ単にその道でずっと長いことやっていて、触っただけで分かるというのは、またちょっと違う意味合いを持っているのかなと思っています。

汎用のノウハウを生かしてNCに置き換えるといいますけれども、私はずっとNCもやっていますので、汎用のノウハウと別のNCのノウハウというのですか、いままで自分の経験でつかんできたものを1回捨て去らないともものにならないという領域が、かなりあるような気がするのです。いま私が危惧するのは、NCが普及し出してから30年ほどになるのですけれども、だんだんNC情報を作る人と加工する人が分かれてきて、機械そのものはカバーされていて音も聞こえないというような状態で、使っている人そのものが加工のノウハウが分からなくなっている傾向が、なきにしもあらずだということです。情報を作っているほうも、自分で加工している現場を見なくて、自分が入れている情報が正しいのかどうかというのがだんだん離れてきている。汎用の熟練もそうなのですけれども、実際の実感を何かに表すというようなことも、今から非常に大事になってくるのではないかという気持でいます。

○ 熟練技能者ということなのですが、私の場合は設備の組立調整から現地でお客さんに引き渡すまでという業務等を担当してまして、その中でも量産設備ではなくて個別受注ということで、その都度設計をして、それを組み上げていくという設備を担当しています。一発でうまくいくという機械は皆無に等しいぐらい難しいということなのですが、まず図面が捻出される段階の前に構想というのがあって、構想のときに一応いろいろ説明を受けながら、製造としていままで経験した内容をそこで設備に入れてもらって、そのあと具体的に図面が捻出されるわけです。その中で、例えばリスクが高いという設備、

ユニット等もあるのです。作ったが失敗した、というような設備等もある。そこで、前もって試作実験できる場所は前もって実証して行って、本来の設備に加えていく、ということを中心に心がけてやっています。

また、組立と調整ということをやりますけれども、物ができないとなかなか図面段階で読み切れないということが常にあるのです。製造側としては、物ができて、ここで技術の思いプラス製造の思いを入れていくということで、機能も大事ですけれども、お客様に使っていただく中で、製造の作業の方が使いやすいといえますか、メンテしやすい設備というものを心がけています。製造の思いを入れながら、細かいことですが、ボルト1本にしても、下から締めるのと上から締めるのとか、重なって中に入っていたら、はがす場合には順番にばらしていかなければいけないとか、技術者では分からないところがあるいろいろなありますので、その辺を現場の人間として常に創意工夫するといえますか、この設備はどうあるべきかということを考えながら仕事をしていっているわけです。そういうところを後輩というか若年者に教えていくといえますか、分かってもらえるような仕事の進め方というのを心がけてやっているわけなのです。そういうところを現場の人間としては大事にしていかなければいけないのかなと思っています。

○ 今になっても、まだ熟練技能者というのは何かというのはよく分からないのです。現場にいて問題が起きたときに、「あの人に聞いたら何とかしてくれる」と頼りになる人がまず熟練技能者かなと。それではその人はどんな人か、ということになるのですけれども、技能に何か1つ光るもの、1つの筋を持っている人で、それがいろいろな場面に応用展開できるような人でしょうか。知識、経験も豊富でなければいけないし、なおかつ、悪いものを悪いと判断できる人。特に現場でしたら技術との関係があるのですけれども、技術を変えていけるような人。ちょっと抽象的ですが、そういう人が熟練技能者かなと思っています。

○ 本当の加工の原理原則といえますか、本当の工具の内容とか、どういう条件でというのは、やはり汎用で肌で感じないと。いま若いのに教えているのですけれども、NCにはいろいろな機能も付いていますし、精度も上がっていますし、良くなってきているので、データさえ教えてあげれば、私らの近くまではすぐできるのです。けれども、次のステップには絶対上がれない。そのときに何が要るかといったら、汎用ではこんなときにもうちょっと引っ繰り返せるのではないかと、とんでもない条件とかなのです。私は機械メーカーさんから教えてもらっている条件と丸っきり違う条件でやっているのですけれども、パッとステップアップする、もっといけるんじゃないかと思う、理論的に分からなくても、いけるかいけないかという、匂いがするかしらないかというのは、汎用の経験だと思うのです。

○ 汎用機の高度な熟練者を目指すというのではない条件の中で、汎用の経験でそういうものがひらめくとおっしゃるときに、その人は汎用機についてどういうところまで経験し、学ぶと、NC機を自分が扱うときにも生きてくると言えるのでしょうか。

○ 汎用、治具研で、7、8年やっていると思うのですけれども、正味5年ぐらいだと思います。大体2、3年でいけると思っています。そのときにどんな教え方をするか。自分で感覚をつかまなければいけないよ、となると思います。ただ、以前は全部汎用だったので、汎用で仕事をするというレベルで3年間やっても無理かも分かりません。単に仕事をするだけでは無理だと思うのですけれども、そういう意識を持ってやれば、いけると思っています。

○ 普通のマシニングとかというのは、コンピュータを使ってCAD/CAMでやっていますけれども、私が担当しているのはプロファイル研削盤と治具研削盤という形なので、自分で全部やっています。形状の場合も、ちょっと遅れていますけれども、自分で形状計算して入れたり。治具研削盤そのものが、私のときは汎用だったのです。それで、メーカーとタイアップしながら、ああでもない、こうでもないという形で、都合5回ぐらい入れ変えて、モニタして、「ここを、こういうふうに変えてください」と、操作性からソフト面まで「こういうふうに」という形でやり取りしながら、実際に自分で作っているわけではないのですけれども、思いが思い切り入っているような機械なのです。

始めたときはアメリカのムーア社を使って、あそこのNCをちょっと勉強させてもらったのですけれども、やはりどうも自分の手足みたいに動かない。機械としては良いのだけれども、使い勝手としては良い機械ではないのです。メーカーが「良い機械だ」と言う機械が必ずしも使う側にとって良い機械ではないので、使う側として良い機械を作りたいということで、その辺で言ってきたのが、それまでの経験という感じでしょうか。条件的なところを機械の中に盛り込めた部分なのです。

○ 関連で1つお聞きします。お話で、NC機にはNCの場合特有の技能があるようだ、とおっしゃいましたけれども、例えばどういうことなのでしょう。

○ 私の治具研削盤で考えた場合なのですけれども、私は汎用を長いことやっていましたし、メーカーとやって新しいNC機械を作ったわけです。私は加工条件をいろいろ触りながら、「なかなか寸法が出ない。この機械は悪い」というようなことをしていたのですけれども、私に全く素人を付けたわけです。そうしたら、素人がこのデータどおりに入れたら寸法が出るのです。私がやったら出ない。重研削というのは、砥石がたわんだりするので、途中で上げてみたり、音を聞いていっぱい切り込んだりという形で、要らんことをやってしまうのです。ところが、NCを全くやっていない人間は、削りたい分だけ寸法を入れる

のです。そうすると、「意外といけるじゃないか」という形になる。それまでの治具研削盤というのは、本当に技能者の勘でやる仕事だということが定着していたような機械なのですけれども、必ずしもそうではなかった。これは、いままでの自分の感覚が間違っていたのではないか。汎用で切り込む条件とNCでやる条件は、全く違う領域があるのです。

○ 海外の現地にマシンを持って行って、どうしてもここは不具合が出てしまって、道具もないと、ここでしたら調整可能とか設計変更可能ということはあると思うのですけれども、現地に持っていったがために、そのあとでトラブルが発生した場合、いちばん大事なことというのは何なのですか。

○ しょっちゅうトラブルがあるのですけれども、現地でトラブった場合、トラブルの原因が分かって対策が打てる場合は、私でしたら、簡単な図面だったら自分で書いて、事業部の中に工場がある場合はそこで、ない場合は業者を紹介していただいて、そこで部品づくりをして改善を加えます。でも、どうしても原因が分からない場合、あるいは1人では分からない場合というのがあるのです。そういう場合は、意外と製品をアッセンブリしたりする設備は多いもので、製品のノウハウというのをある程度予備知識として持っているのですけれども、やはり現場で苦労している方にいろいろと参考に聞くのです。聞いたから、意外とアイデアというか対策案が出てくる。作る側と使う側と一緒に考え、設計者も呼んで、三者で対策を打って改善を加えていく。

作る機械がないということになった場合は、私は仕上げ出身ですから、物づくりに関しては、機械加工がなかった場合は、ヤスリで物を作ったりということもやったりします。例えば駆動カムがありますよね。大体NCでやったりしますけれども、それも、現地でカム曲線を変えたりするということになった場合、カムに溶接をしたり削ったりということもやって、仮のものを作って見極めをして、いけたら本来の焼き入れのカムもきちんとした設計のものに入れ替えるとか、そういう対応は各事業所で、日常茶飯事とはいきませんが、やっています。その場その場でパッと考えて、即対応か、正式に大きなユニットを作らなければいけないかというのは、そこで判断をします。自分が何かを作れる、例えばヤスリを持って研磨と同等ぐらいのミクロンの精度が出せるという自信があれば、そういう物づくりというのも現地でできます。そういうことも若い技能者には、教えるといえますか、「盗め」と言っています。出張するときにも、できるだけペアで若い人を連れて行って、指導できるようにという形にはしています。

○ hさんの場合、自分で五輪の選手としてやった経験もあるということですが、いま教える立場として、自分が技能五輪の年代で歩んできたときと、いま教えている生徒との違いというのは、何かありますか。

○ もう全く違います。もう30年ぐらいになるのですけれども、当初は会社の養成校で技能の基礎を、3年間とかなりの時間をかけて習いました。卒業するときには、1級の検定、もしくは1級に近いようなレベルの技能検定の加工は何とかできるようなところまで、3年かけてやりました。かなりいろいろな技能の内容に対して、自分で考えさせて、いろいろ工夫して、時間をかけて1つのことを覚えていくという期間だったと思うのです。そういう基礎ができて、技能五輪を練習しろということになるのですけれども、あまり先生は教えてくれませんでした。ある程度そういうノウハウは知っていたらと思うのですけれども、自分で考えてやる。ある程度助言はもらったのですけれども、1、2、3、4とは教えてくれない。じっと座って「まあ、頑張れよ」と。

去年から高卒の人を教えているのです。1年間いろいろな基礎研究をしたあとに、4月からトレーニングして、10月末か11月には始まる大会に出すということで、半年で教えなければいけない。だから、自分で知っているノウハウを一から十までといいますか、十以上、15ぐらい、「こうしろ」という格好でトレーニングしている。それが正しいかという、決して正しいことはないと思うのですけれども、何か次の年に生かしていくときには、我々がやったより早い。

○ それを例えば文章にしたりしていますか。マン・ツー・マンで、あくまでも1人対1人で教えているのか、ほかの人にも客観的に分かるように教えているのか。その辺はどうなのですか。やはりカン、コツですか。

○ 気持はいっぱい残していきたいのですけれども、膨大な量ですので、マン・ツー・マンです。部分的に評価する測定などは、文章的な資料はありますけれども、具体的には、紙を見て「このとおりに削れ」と言ってもできませんから、本当にやって見せて、「こうやるんだ」というやり方ですね。

○ 先ほどちょっと話があったことで面白いなと思ったのは、技術屋の思いと製造屋の思いをうまく組立てに入れる、ということだったのですが、最近の技術屋さんはどうですか。私の同僚辺りは、「まず現場に足を運ばん」とか、ぼろくそに言っているのです。「ちょっとした図面を書かせると、まともじゃない」とか「こんなものどうやって作るんだ、というものを平気で出してやがる」とか。どうですか。

○ 全く同じです。私も、「朝一番、昼一番に降りてこい。お互いに話をしようじゃないか」ということを言っているのです。電話をしないとなかなか降りてこない、というのが実情なのです。先ほど見ていただいたラインも、設計者が製造と技術と朝一番に必ずミーティングをしよう、という形で仕事を進めていっています。技術のほうは、本当に機能優先な

のです。もちろん機能が満足しないと設備というのは立ち上がりませんが、私が思っているのは、やはり機能とメンテナンス性です。トラブルない機械を作ったら一番なのですけれども、現実はそのわけにはいきません。ですから、例えば壊れても外しやすいやり方をする。我々はいいののですが、お客さんに納めたときに、トラブルたら膨大なユニットを外さなければいけないということもある。ですから、外しやすい機械というのを心がけながら、設計者といろいろ話をしながら設備を立ち上げていっている、というのが現状なのです。

○ 設計者というのは、結構素直に現場の方たちと話合いをしてくれますか。

○ やはり設計者によるのです。メンテナンス性に関して非常に配慮している、という図面はあります。それは、製造で実習をしたとか、毎日現場に降りてきて、自分が設計した設備はどうなっているのかということを見に来る設計者です。最初の設計どおりに設備が動いているというのは、まずないのです。やはり何か改善を加えて立ち上がっています。その最後の姿を見に来るということが、非常に大事になってくるのです。図面を流しっ放しといいますか、機能だけの設計しかしないというのでは駄目なのです。使う身になった設備を作るには、最後の姿を見て、「ああ、やはりこういうふうにしなればいかん」というのを自分の目で見て、それを次に生かすということをしなれば、良くなるのです。そう言っても、なかなかそういうふうにはいかないのですけれども、できるだけ心がけてはいます。

○ また熟練技能の話に戻るのですけれども、皆さんに、熟練技能を体得したかなと思った時期がいつごろだったかということと、どのような仕事でそのようなものをつかんだかということをお聞かせいただければと思います。具体的にはなかなか難しいと思うのですけれども、「ああ、こういう仕事で生きていかなければいけないかな」と思ったという辺りをお聞かせいただければ。

○ 熟練までいかないのですけれども、初めのころに、自分で「ああ、こういうことなのか」と思うことがありました。私は、製作のほうで治具ボーラなどの作業を5、6年やって、研削のほうに移って、それから3年間ぐらいつと研削をやっていて、久しぶりに元やっていた仕事にポッと行ったのです。そうしたら、ブランクはものすごくあるのですけれども、自分で見ても以前よりもうまくなっているのです。実際はやっていないのだけれども、もっと手際よくなっているし、精度も良くできる。熟練というのは、それをずっとやるよりも、違うことをやったほうがこっちも伸びるのかな、と思いました。若い人には、そんなことをよく言っています。ローテーションしたら、すぐ替わるようなイメージを持ちま

すけれども、替わってその仕事をやったら元の仕事も伸びている、という形なのです。さっきの答えと全然違うのですけれども、ふっとそういうときに感じたことがあります。

○ 研削に行って、研削はワンオーダーぐらい精度が高いところを狙っていたから、フライスに戻ってきたら、観点がレベルアップしたのでしょうか。

○ そうかも分かりませんし、削っている状態も、前よりももっと思いっきり削っていたのです。「これなら大丈夫だ」という感じだったのです。回りくどい加工をしないで、いきなりボンと加工できる。研削に移って、私もコンクールなどに出ていたのですけれども、ほかの人と全く違うやり方をするので、びっくりされたことがあります。普通、研削だったらサッサッと削るのですけれども、私は、コンマ1切り込んででグーンと切粉だして、側面でいちばん嫌らしいところなのですけれども、フライスの感覚でやるのです。けれども、理論的に言ったら、クリープフィードはあるのですけれども、思い切り切り込んだほうが抵抗はかからないし、砥石は減らないし、いい面が出るのです。それをなぜ研削をずっとやっている人間がやらないのかなと思って、いつもやっていました。見た目には、怖いと言えは怖いですね。巻いたような切粉がゴロッと出てきますから。何種かの職種をやっていると、それ一本でやった人とは違うやり方でやる。ただ上っ面だけパッと流れていると、なかなかそこまでいかないような気もするのです。期間そのものではなくて、それにどれだけ気持ちを入れるかが大きいような気がするのです。

○ 新しい発想とか発見というのは失敗から起こるとか、その分野にとっては新人の人が見付ける、ということと若干似ているのでしょうか。思い切りやってみたら、意外とうまくいったと。

○ そうですね。いろいろな工法も、工具屋さん、砥石屋さんとやりながらやるのですけれども、私が言うことについては大体「目茶苦茶なことを言う」という返事が返ってくるのです。大学の先生が言われる研削理論と丸っきり逆のところが、結構多いのです。周速がいくらというのを、その倍ぐらい上げてみたり、半分に下げてみたり。その近くでチョロチョロやってもあまり変わらないのですけれども、思い切り変えると、おいしいところが結構転がっているのです。「それを理論的に言え」と言われたらできませんが、コンスタントにそれができるのだったら、理論にはなっていないけれども、それが正解の部分があるのではないかという感じなのです。

○ そのときの年齢というのは、いくつぐらいでしたか。

○ さっき言ったのは、まだ若いときです。27、8ぐらいでしょうか。あと、いろいろな興味を持ち出して、機械メーカーさんとか技術屋さんと話すと、自分の知らなさ加減がよく分かるのです。いろいろな言葉が飛び交って、分かったような顔をしているけれども、実際は分からなくて、帰ってから一生懸命調べて、「ああ、そういうことだったのか」と思う。いろいろな話をしながら、いろいろなことを教えてもらえる。ものすごく他人から教えてもらったことが多いな、と思っているのです。

○ 私の場合は、熟練というか、ちょっと力が付いたなというのは、設備を調整していく中で、自分が初めて担当して、1人でその設備を持って行って立ち上げたときなのです。それまでは、先輩がいて、ついて行って、先輩の仕事ぶりを見ながら先輩のお手伝いをして、設備を立ち上げる技能を身に付けていった中で、常に一步引き下がった立場でやっていたわけですが、28歳のときに、ベースマシンという、インデックスで回転しながらスイッチを組み立てていくという設備を担当させてもらって、それを自分で調整して、お客さんのところへ持って行って、お客さんと話をしながら、それを立ち上げた。初めていきますので、うまく立ち上がれません。いろいろな製品的な問題をお客さんに聞きながら、納期も遅れて、お客さんに叱られながら自分で立ち上げた。自分の責任でやっていますので、寝ても夢に出るぐらい悩んだという時期が、28～30歳ぐらいだったのです。そのときはまだ単体の機械を担当していた時期ですけれども、初めて任されて、何もかも自分でやらなければいけない、人を動かさなければいけないというのを体得できた。そういうことを経験できたときに、「やった」という実感がわきました。それは単体の設備だったのですが、それ以降は、単体を組み合わせたシステムというラインものの設備を担当するようになりました。そのときに伸びたかな、と自分では思っています。やはり外へ放り出されなければ伸びません。温室で教えてもらいながらやっていたのでは、なかなか伸びない。叩かれ叩かれしながら自分を磨いていくということが大事ではないか、と思っています。

○ 私の場合は、まず技能五輪が終わってから型工場に配属されて、入社してから6年ぐらい汎用のフライスを使いました。そのあと、倣いフライス関係でテレビのキャビネットなどを起こして、その次にNC付きの倣いフライス、27歳ぐらいのときにNCのマシニングセンタと、時代の流れに沿って仕事をしていたわけですけれども、その間は、自分1人で加工ができていない、自分1人の判断でやることができない、という流れだったと思います。そのあと、NC情報の作成のほうのリーダーをやらせてもらいまして、34歳のときに海外赴任を5年間した。これは、日本人スタッフは10人いたのですけれども、現場のほうは1人で、50名ほどの部下を。全く日本と一緒に、現地の人の指導をしました。フライスだけではなくて、ほかの放電加工やワイヤカット。軸研磨も知らなかったのですけれども、何とかやってきました。



帰ってきて、41歳になっていたのですけれども、高速切削加工理論などに興味がありました。そんなとき、たまたま展示会の会場にあるメーカーが持ってきた3万回転の高速加工機がありましたので、「持って帰るのは大変やろう。うちは近いで。置かしたる」という話をしまして、1年間ただで使わせてもらうということになりました。それで、「1年間遊ばせてくれ。仕事から外してくれ。俺の仕事もやってくれ」と上司に頼みまして、この機械で何ができるのかということで、先ほどのキャラと同じで、何も無しのところからいろいろ試してみました。最終的には、高硬度の切削加工とか、超微細加工とか、テレビのコアなスピーカーウィルがあるのですけれども、ほかのメーカーでもやられているのですけれども、そういう加工も何とか形にできたかなと。

このときは、さすがに聞く人がいなかったものですから、自分でいろいろ動いて、何か形がちょっとできたかなと。そういうところですね。ここで、一人立ちまでいかなくて、他人の力を借りながらなののですけれども、以前と比べたらちょっと進めた時期かなと思います。その中でベースになっているなどと思うのは、やはり若いときにやった技能五輪のQCDです。その辺が1つの大きな基礎になっているし、肉付けで海外で体験したいろいろな苦勞が生かされたかな、と思っているのですけれども。それが40歳です。

○ 部長さんは時間の関係で退席されてしまったのですけれども、目に見えないものを感覚で理解して、それをデータ化できるというのがハイテク技能者の核心だ、というようなことを言われました。データ化できるというのはどういう力なのか。

○ 私は、データ化の意味は、ただ数字をとるのは誰でもできるのですけれども、本当に良くするために、何か目標を持ったところにつながるデータをとっていくためには、いろいろなノウハウ、知識、経験が必要ではないかと思うのです。それを修正しながら、目標に近づけていくデータがとれる人が必要だ、というふうに聞こえたのです。それが新入社員だったら、分からないわけです。数字をそのままずっとデータにとるだけでは、まるでロボットなののですけれども、やはり技能者、熟練者となったら、使えるデータといえますか、生きていくデータの傾向が見える。

## 第4回 D社の生産技術関係高度熟練技能者

- j氏 製造長 超精密加工
- k氏 技能主査 生産設備組立調整
- m氏 技能五輪経験者 機械組立仕上げ 金型
- n氏 技能五輪指導 NC 高度加工

○ いつも同じような質問をしているのですが、それぞれに聞きたいのです。「俺は一人前になったな」と思ったのは、年数でいえば何年間ぐらいやってからですか。それから年代でいえば、何歳ごろというのも失礼ですが、「俺も一人前だな」と思ったかということ、感覚的でも結構ですから、それぞれの方にお伺いしたいのですが。

○ 正直言って、一人前になっているとは思っていないのです。例えばで言えばこの辺かなと思うのは、ある仕事の依頼を受けて、自由設計から全部一貫してやって、それを1人で任されて完成させたというところが、強いて言えばその辺かなと思います。気持としては一人前になっていないと思っているのですが、ちょっと違いますが、強いて言えばその辺になるかなという考えと、あともう1つは、「外部ではこのぐらいの精度で出しているよ。お前はできるか」と少しプライドをくすぐられて、「では、やってみようか」と言って、それ以上の精度を出して、「それ、見ろ」と言ったときはやはり気持が良かったので、その辺かなとは思いますが。

○ 何歳ぐらいのときですか。

○ それは30歳ぐらいですね。

○ どちらですか、精度のことですか。

○ それも大体同じぐらい。

○ 1人で物を完成したというときと同じころですか。

○ はい、その辺から仕事が発展していったような気がします。

○ kさんは。

○ 私は先ほど言ったと思うのですが、ドイツでの仕事のときぐらいだと思うのですが、

確か36か37だったと思うのです。そのころ自信がついたぐらいですね。まだ、jがいま言ったように、私もまだまだだと思っておりますので。

○ 皆さん、謙虚だから、いつまで経ってもまだまだだと思うけど、一応というか。

○ そうですね、やはりいろいろな機械を組んでいって、我々はやはりプロという意識を持っていますので、やはり20年から25年ぐらいならないと一人前というか、そのぐらいの年でないと、おそらく私が思うには一人前ではないのではないかと思います。

○ こういうことを言うとまた言われるのですが、はっきり言って、一人前になったと思ったら、そこでその人は終わりかなと私は思っているのです。自分でいままで経験した感じでは、先ほども少し言いましたが、1年かかって物がやっと出来上がった。何かやれば自分でもできるようになったのかな、というぐらいですね。そういうことをきっかけに、新しい物へどんどん挑戦できるようになった。あれをやったのが、ちょうど私が30少し前ぐらいですね。やはり大体その辺が技能者の過渡期なのかな、という感じが私はしています。そういう意味で、先ほども言いましたが、一人前になったと思ってしまったら、そこでおしまいなのではないかという感じが私はしています。

○ 質問を変えます。一応、仕事ができるようになったのはいつですか。

○ 私の場合は、難しい部品加工をやったということで、実際に自分が加工していた物が、自分がその職場を1カ月程度離れたときに、その間にほかの人ができなかったということで、「お前しかできないので」と言われたときに、一人前として周りから見られたのかなという認識は持ちましたけれども。小さな物で、名前を言ったらすぐわかると思いますが、濃縮ウランの遠心分離機の外の吸い取る所の先端の細かい物で、空気抵抗をできるだけ少なくしてやるという先端の細かい物でできた部品なのですが、その先端の所の加工をフライスでしばらくやっていたのですが、私がいなくなったら誰もやらなかったということで、そういうときに感じました。

○ ちなみに何歳ぐらいのときですか。

○ やはり31歳ぐらいですか、30過ぎたぐらいのときです。

○ ありがとうございます。

○ 皆さん方、すでに指導者というような立場だと思いますが、逆に言えば、一人前になるまでには、先輩、後輩などにいろいろ指導されたり、そういったようなこととか、あとその職場での環境ですか。そういったものでもし参考になるようなことがあったらお願いします。

○ はっきり言って、私などの時代はあまりまだ教えてくれませんでした。本当に基礎をやっているところは、自分で盗めというような感じでした。それは置いておいて、やはり自分が興味を持たないとなかなか伸びないし、覚ええないと思うのです。その辺がいちばんのポイントではないかと私は思っています。何でもいから食いついてやろうと。それと、あとわからないことを素直に聞くということは、やはりいいのではないかとと思うのです。結構知ったかぶりの人が、最近の若い人と言ってはあれなのですが、ありますね。そういうのではなくて、分からないことは分からないということをはっきり言って、自分のものに吸収していくことが。幸い私はずっと研究所でしたから、技術者と一緒に仕事をするのが非常に多かったわけです。そういうことからいろいろな測定とか、いろいろな理論的なことを随分教わりましたから。やはり最終的に興味を持つ、持たせることが、指導するあれではないかと私は思っています。

○ いまの m さんと同じで研究所だったものですから、技術者との接触が多かったのです。技術者というと、私などが物を作ったら、測定器を持って来ていろいろやる。私は測定器とか、そういう物に興味を持ちまして、持って来る物は全部教えてもらうような感じで取り組んでいったような経緯があります。技術者がこういう依頼物を持って来て、それで一緒に仕事をやって完成させるということが最近は少なくなっているのですが、そのことをやってきたお蔭で、いまの自分もあるのかなという感じはしています。ですから、技術者が最近忙しくて、一緒に仕事をしていないということが多いのですが、そういうことを少しずつまた取り入れなければいけないかなと。技能的にも、技術者が入って行かないと、技能は発展しないという感じは受けています。

○ 私は18歳のころから機械組立を先輩についてやっていて、やはり先ほど m さんが言われたように、何しろ先輩のやっていることを見よう見真似で何とか自分のものにしようとして、同期なり後輩はみんな技能五輪などのほうに向かっていたところに、私は現場でみんなよりは何しろ早く覚えようということで、現場実習を主力として、いちばん嫌いなヤスは後回しでいいということでやってきました。指導するようになってから、これが先ほどの m さんが言われたのとまた考え方が違うのです。何しろケツを叩いて、嚇かしてでもいいから教えていかないといけないというやり方でやってきましたので、これからもそういうやり方で、変えようとは思っていません。

○ 私の場合は、自分が覚えるときに、周りの人が誰も知らなかった。30年前、NCフライスは当時国産だと2台しか同型のものがなくて、社の1号機で、誰も知らないということで、切削条件等は汎用のものを基にしてということでした。現場の人も管理のほうも、最初はしょうがない、ぶっ飛ばしてもいいやという感じで、いろいろな切削条件の限界に挑戦というような形でした。いろいろな形状の物を自分なりにすっ飛ばすまで、エンドミルが折れるまでという感じのことを経験して、こういう形だったらこれぐらいは大丈夫だという感じで、自分が身につけたという感じですが。直接指導を受けていなかったもので、そういう感じでは実際に人に教えるときには、やはり本人が覚えようという意欲がないと、いくらこちらが言っても吸収度が全然違うのです。ですから、指導する立場になっても、私の指導の仕方は、本人の意識によって同じ言葉を言っても吸収度が違うから、「俺はそれ以上言わないよ」というやり方でやっております。

○ 技能者としてこだわりとか、期待されている所とか、モットーとか、何かそういうのがあれば教えていただきたいのですが。

○ 先ほども少し技術者の話をしたのですが、やはり技術的なことを知らなければいけないというのが私のモットーというのですか、そういうことを思っています。ですから、身体を動かして、ただ削ってというだけではなくて、その裏をやはり知らないかぎり、成長はないと思うのです。だから先ほど温度の話を少ししたのですが、なぜできないのだろうと思ったときに、その裏は何だろうということをごんごん突き詰めていく。そういったことができる技能者になりたいなという感じで、また部下にはそういう感じで指導しているのですが、そういう方向でやってもらいたいという気はしています。

○ その辺りになると、理論値通りに絶対いきませんよね。

○ そうですね。

○ 技術者が計算したように。

○ そうですね。ただ、計算どおりいかないというのがまたありまして。ですからその雰囲気とか、鉄の伸び縮みの計算はあるのですが、そういったところではなくて、もっと機械の伸びもありますし、人間がそこにいたら、全体の温度ではなくてその温度というところがあって、では機械を回したらどのぐらいの時間でスピンドルの伸びがあるのかとか、それをやはり知らないで、スイッチを入れて1時間、2時間ずっと削りっ放したら、だんだん曲がってきたよ、ということもあります。私どもは機械を導入すると、いちばん最初

に12時間ぐらいずっと回しておいて、その伸び縮みを測定する。そうするとこういうグラフがありますから、ずっと上がって行くのですが、ある一時期上がったところで少しずつ上がるから、その間の10分、20分の間を使えば0.1  $\mu$  ぐらいの精度ではできるだろう。そういうようなことを知っていないと、加工はできないなと思っています。

○ 私はどなたかの話で、できないことはないということが、私の常に思っていることです。技術者の図面は、私が教えられている範囲では、60%から70%の完成度であればいい。あとは我々技能者が100%に持っていく。それは常に先輩方から言われていて、それを私としてはその先輩方の言葉をそのまま自分のモットーにしているようなところなんです。

○ 私のこだわり。私も人には負けたくないと思って、先ほど言わなかったのですが、技能検定などもいろいろと取っています。プレス1級を取って、そのあとNCとかマシニングとか、新しくできるたびにほかの人に先んじて、いの一番に取ろうという感じです。マシニング、NCフライス、それから機械検査も1級を取って、特級もとりあえず私は一番で取りましたという感じで、常に人より先に自分はいたいということがこだわりになると思いますが、そういう気持でいます。

○ お話を伺っていると、どうやって上手に教えるかという話よりも、興味を持つことが大切ですね。本人の意欲で、同じことを言っても90度違いますからね。それから、また負けん気ですね。人に負けないという、全部学ぶほうの問題ですね。そういうことをかき立てるといえるか、そういうものを持たせる指導というのはどういうところにあるのでしょうか。あるいは、もちろん誰もがそういうふうになれるわけではなくて、その人の資質といえるか、個性を持ったそういうものが当然あるわけです。ここに並んでいっしょな方みたいに、誰でもそうなれるとは思えない面もあります。ここがいちばん難しいのです。私たちがこれからやりたいと思っている能力開発は、どうもそこら辺が本当に大事なところですが、何かご経験から、こういうことでそういうふうにならせていくといえるか、なっていくというものがあればお聞かせください。

○ 私の場合なのですが、特に思っていることは、ある部品が仕事としてきます。その部品がどこに使われるかということを知らないと、気持がそこに通じていかない。この部品はここに使われて、これが大事なのだよということをもっと知ってもらって、それから加工してもらおうということは常々、私としてはやっています。そうすると、本当に精度が必要なのか、必要でないかということがそこでわかってくるのです。そのあとやっつけてしまったときに、「おお、よくやったね」という言葉を掛けるとか、その辺が必要かなと思っています。ただ、やらせるだけではやはり伸びないと思います。

○ 同じようなことになってしまうかもしれませんが、やはりフォローする。やった結果を褒めるときは褒めてあげる。悪い所は悪いと言ってあげる。そういうことがだんだん興味を持っていくあれなのかなと思います。それと私はよく言うのですが、物をまず一面から見るのはやめろという言い方をするのです。要するに、コップを見ても、四角に見えたり、丸く見えたりするわけですね。そういう見方をできるだけすることによって、違ったふうにも見えてくるということがあると思うのです。そういうことを踏まえて必要なのかなと。だから一辺倒の教え方では、なかなか興味が持てないのではないかと思います。教えるということは非常に難しいですね。本当の基本だけを教えるというのは、テキストどおりやればいいかもしれませんが、応用動作まで教えるというのは、教えるほうも考えながらやらないといけないのかなと。だから自分も勉強しながら、一緒にやるという意識がやはり必要なのではないかと思います。

○ 私の場合は、人間に善人説と悪人説があった場合に、「悪人説」というのは言い方が悪いかもしれませんが、教える場合に、「どうしようもない奴だ。なぜこんなの覚えられないのだ」というような考え方と、「善人説」というのは、「そのうち覚えるから、それまで頑張れよ」というこちらが教える場合の気持ですね。そういう気持が私の中では善人説ということのを頭に置いて、いま覚えなくてもそのうち覚えるだろうから、というこちらの気持ですね。それで指導するという感じでいます。海外に行ったときに、教えると、やはりどうしたと。こちらの気持ですね。そういうことでやっていると、ある程度伝わるのは伝わりますが、中にはなぜこんなの覚えられないのだ、バカだの、何だのというような教え方をしていると、相手も受け方が全然違ってくるといこともあります。

○ 私のは非常に難しいのです。ただ、私が常に言っているのは、失敗してもかまわないということを行っているのです。失敗しないと絶対覚えられないということを行っているのです。私が思っているのはそれぐらいですね。人間は手をはさんでしまったら治すのは大変だけど、機械は壊れてもいつでも直せるという言い方もしています。

私はやはり全部を教えてしまうと、考えなくなってしまうと思うのです。ですから、難しいのですが、考えさせるような教え方で、80%ぐらい教えて、あとの20%は自分で考えてみなさいよという教え方が必要なのではないかと思います。

○ 今、kさんがおっしゃった、失敗してもという話は、失敗する前に言わないで、失敗させてもかまわないという。

○ そうですね。何しろやってみろということですよ。

## 参考資料2. 能力開発に関する企業ヒアリング



## 資料2 能力開発に関する企業ヒアリング

熟練技能の伝承に関して企業内の能力開発について意見交換会を行った。なお、多くの発言のうちまとまった意味を読みとれる部分だけを選択した。

### 第1回 E社 金型製作

代表取締役	a氏
業務部部长	b氏
生産部部长	c氏
技術G部部长	d氏
熟練技能者	e氏

○ 非常によく整備された工場を見学させていただきました。最近、三次元測定機を入れられたということなのですが、三次元測定器というのは、使うノウハウが結構ありまして、特にソフトなどは、メーカーによって違う。使う技能、そのあたりの育成をどうされましたか。

○ まず、初めの時点でメーカーに操作関係を2日間、現場から2名出しまして、徹底的に教えていただきます。その後1カ月たちましたら、もう一度そちらの方に来ていただいて、1カ月使った間の問題点をいろいろ洗うという形で、習得しました。その後、メーカーのほうで定期的にセミナーを開いていますので、講習を受けていない者を派遣して習得するという形を考えています。また、教えられた2名から、現場に伝承していくという形をとっていきたいと思います。

○ ありがとうございます。横展開もそうやって、みな専門者が関わるのではなくて。皆さん、操作できるようにしていくのですね。

○ そうですね。女性まで含め、現場の、みんなが使えるレベルには。三次元測定器を導入した当初は相当三次元アレルギーで、担当者に聞いたら、ノイローゼということがあったんですね。それではいかんということで、全員が使えるようにということで、横展開ということになりました。

○ 実は私ども、ドイツから、訓練生を受け入れるんですね。その中に、中学生までいらっしゃるのです。17と21歳で、ポリシーなんかとても若いんですね。この17歳というのは、いつから働いて、17歳なのか、現在働いていますけどね。ずっと来ているので、

ちょっと楽しみにしているんですけど。いまおっしゃったように、もう本当に若いときから、現場でわかっていらっしゃるんだなど。

○ それは何か月くらいですか。

○ 1カ月ちょっとですか。

○ 若いときというのは、いろいろと感性があるものですから、勉強になるのではないですか。

○ ですから、こういうのは、技能的なものは、できれば中学を卒業されたぐらいがいちばんかなと思うのですが、どうでしょうか。

○ アンケートをお願いしたときには、いろいろ経緯があって、eさんのほうにお願いするようなことになったのですが、そこらのお話をお聞かせいただくと、ありがたいのですが。

○ もう何年になるんですか。

○ 今年で19年目です。

○ 何でもこなすわけでしょう。

○ 何でもというわけではないんですが、一通り。

○ 機械から、磨きまでという意味で、ある程度。

○ はい、そうですね。

○ そういうところがこういう企業さんの良さなんですね。大きな会社はどうしても分業したがるもんですから。分業すると、何かトラブルを起こしたときに、責任の転嫁がいろいろと起こるじゃないですか。それが、私は非常に面白いなと思って。

○ いま、工場を見ていただいてわかるのですが、大きな会社ではないので、若い人は人数も、単能工というより、多能工のほうがいいのではないかと思います。どうしても、単

能工ですと、その仕事だけしかできない。多能工だと周りに負荷が溜まっていれば応援したりもできる。単能工だけだと、どうしても一部の人だけが仕事できてしまって、これから若い人が育っていかないのではないか。若い人にやる気を出させるというか、飽きさせないというか、我々が信念をもって指導していかなくてはいけないのじゃないかという気持ちで毎日やるようにしているのですが。

ただ、年齢的に、若い人たちがばかりがいたので、いまは、ほとんどNCの機械が多いのと、私が入った当時は、汎用の方も多かったのと、どうしても汎用というのは1人1人の技能、技術が結構左右される。いま、技能も必要という、若い人は技能がないという語弊がありますが、ある程度我々と同じような作業をするというか、そういう中で、汎用で育った人間、若い人に負けないように汎用でもいいから、付加価値の高い仕事をできるように、いまでも努力しているところです。

○ ですから、みんなですから、ワイヤカットができますし、放電でも全部、会社に入りましたらすべて。いまは、ちゃんとした教育体系の中でやっていますけど。新入社員が入ったら、この1カ月間で、こういうふうに、次こういうふうにして、というシステムを取りまして、仕事の中で体制、要するに実際の指導はe氏とかa氏のほうから直接班長から受けながら、精神面の部分もあるので、どこかの違う班の3年か5年ぐらいの先輩の人が周りの人たちといろいろ相談ができるような形にしながら、両方でそういうシステムですね。

○ いま流れている加工方法、加工法の変更、こういう刃物が良いよ等1つひとつ選定して、確立していったというのは、e氏なんです。そういうことで、機械が導入されて、機械に合った対応、そういった意味で若い者達の目標になっている。

## 第2回 F社 産業用機械製作

取締役総務部長	f氏
統括部長	g氏
部品事業部事業部長	h氏
総務部勤労課長	i氏
製品課長代理	j氏
製品班長	k氏

○ 当社の人材育成ということでお話をさせていただきます。ここに人材開発という言葉があります。ここを見ていくのも大事なのですが、これ以外の部分にも目を広げていかないと、人の育成というのにはできないというふうに考えております。人事、人材開発、評価、賃金、組織での配置といったものとの連動で、人の育成というものを考えていきます。

もちろん目指すところは、我々がもつ経営理念なり、経営ビジョン、それを目指してどういった施策を展開していくかというのが、人事制度、言葉を変えれば能力開発の仕組み、制度ということになると思われまます。

現状と将来の方向において、人の育成については、職位に連動したマネジメント教育というものが主でやっておりますが、逆に今後は職能教育というものを中心にしていくべきではないか。いわゆる「プロ人材」を目指していきたいと考えております。

○ 人材育成の考え方の基本は、OJTにある。これは、部品の現場であれ、装置の組立ての現場であれ、人がもつスキルが出来栄えを左右する。これに尽きるわけです。それをどうやって訓練するか。今日のメインテーマになっているわけですが、どこか研修に行って、1、2時間の教育を受けて帰ってくるだけでは、簡単に身につくものではないということは痛感しております。したがって、「On the job」の積重ねでスキルを身につけていく。しかしながら、基本的な考え方のベースは、OJTといいながらも、自分自身がやる気にならないと、本人のやる気、つまりは自己革新、自己開発、そういう意欲をもってもらうというか、そのためにどうするかというのが、人材開発に課された課題といえると思います。さらには、これはプロフェッショナルという言葉の意味ですが、特定領域の精通した能力・知識・技能を、自ら開発してもって、成果を上げる結果として発揮していく、こういうことが目指すべき方向であるということです。

○ 能力開発の仕組みをPDCAという、管理のサイクルで回しています。ひとつめのサイクルが業績目標と成果、もう一つのサイクルが能力開発というふうに捉えています。両方ともPDCAですが、能力開発のほうから申し上げますと、育成、いわゆるその人に関してのビジョンを立てて、現状レベルとのギャップを埋めるための育成計画を立てる。具体的

なやり方は、OJT、Off-JT、この組み合わせになります。しかし、自己啓発、自己革新というものが、やはりベースにないと、これも成り立ちません。

これを実際に実行していく中で、育成計画を実行していった結果、これが年に1回、能力評価というものを行っています。これは本人の自己申告、上司による観察、この2つを連動させて、本人との面接も行う中で、能力評価を行って、立てた計画に対してどこまで到達したか、これをチェックし、それが実効果につながって、さらにキャリア開発へとこのようにして翌年の育成計画結果につなげていく。足りない部分は補強する。さらに伸ばしたいところも育成していくということで、翌年の育成計画につなげていく。

それから、もう一つのサイクル。業績成果の部分は、時期的にはこの育成計画、立案と同時に、業績目標を設定して、仕事をしてその結果をレビューして、業績評価を行います。このレビューから評価に至るところも、本人がまず自己評価をして、その結果を上司と話しあって、上司側ではこのやり取りの結果、集約します。

ここまでは、本人との間の非常にオープンな世界になっているものです。こちらの能力評価の結果は、本人に面接の中でフィードバックすることによって、より高い能力目標、より高い翌年の業績目標につなげていくということが可能だと考えています。

もちろん、育成計画にしても業績目標にしても、本人のキャリアといったものを考えながら、人事ローテーションなり、新しい職場への配置なり、ということも本人と話し合いながら進めていくということです。

それぞれの職場では、こういった仕組みをベースとして、個々人の、いわゆる技能レベル、育成計画に連動した技能レベルをきちっと評価し、今期中にはどのレベルまで能力を上げるか。新たにどういった能力項目を育成計画に落とし込むか、こういったことをやっていて、習熟認定ということをするわけです。結局、習熟認定というのは、能力評価項目を決めて、それを実際にOJTを通じてやって、その結果を評価する。同じPDCAで回すというやり方になるわけです。

○ 技能検定の資格取得制度ですが、職種はフライス盤から検査までありますが、機械工場の入口に貼ってありますが、検定取得者名、合計150例くらいあります。1級の方と2級両方持っているもという方もございますので、重複はしております。部品製品部門、現在50名の人員の内、その約半数が該当します。

○ 技能五輪と技能グランプリの競技会への出場ということですが、技能五輪では、37回に出場しております。

○ 技能五輪で1人出場された方は、賞には入らなかったのですが、帰ってきてからの仕事のレベルのアップ具合が全然違いましたからね。自信というものがつきました。まだ若

いのですが、難しいものも、できるようになりましたから。

○ 技能グランプリの選手の選定については、我々のほうではやはり技能検定2級資格者であっても、その中で積極的な習得意欲のある人、ものづくりに情熱のある人というのが基本です。

○ 技能グランプリは、14回から21回大会まで連続参加させていただいています。特にフライス加工では、本日出席しているkが、過去の大会の中では2位が2回、3位が1回ということで、賞をいただいております。その他、出ているのですがなかなか優勝ということでは、非常に山が高いということを感じております。技能グランプリ準備については、実際課題が決定する前から準備をしながら想定をして、標準を合わせながら、組まれています。その過去の実績のノウハウ、過去のやり方、失敗したところ、そういうところを含めて、そういうものを残しておいたデータで管理し、数値を覚えておくということです。この中でいちばん大事なのは、繰り返しの練習の回数とか、いろんなものがあります。体で覚えてしまう。時間、工程も体で覚えてしまわないとできない。リズムに乗ってしまって、その加工をしてしまうということになります。こういうことを、実践し大会までに、進めております。

○ グランプリに出場することによる効果ですが、kなどは、いままで過去に出てもらっている人も多いのですが、やはりこれは会社の代表ということで、その結果、効果は大きい。いまこれは、さらに社内に戻ったときとか、いろんなことを考えてみますと、やはり何事においても挑戦的な取り組み方ができている。逆にいえば、周りの人たちへの影響もあって、周りの者が逆にそういうもの通じて俺達もというようになってきますから、そういう前向きな気持も出てくる。それでやはり、加工精度を求めたり、スピードというものも、そういうことによってもものすごい自信になっているということがいえると思います。また若い人を育て、指導していただく立場にあります。

○ 今後の取組みのまとめ方も、いままでの実践とか、いろんなことを考えると、やはり早く、うちのkだけではなくて、もっと若い人たち、20代、30代前半の若い人を早く育てる必要がある。そのためには、やはり1級技能士の資格をとって、こういうものも、今年は年齢的にちょうど、勤続年数の決まりがあるので、1級の資格はこれがチャンスだと思っていますので、集中的に教育をして合格させてしまおうということで、逆に今度は、私にとっては人選が非常にやりやすくなるということで、社内で競い合っても、大会に出てもらえるのではないかと思います。

あとはやはり、これからも大会には計画的に参加していくということで、途切れないよ

うに、毎年出て行って、我々として、評価してもらおうということになっています。特にその中では、やはり過去の課題を何回か訓練するというので、その前には、これをトータル的に見れば、3カ月くらい集中してやらないともう間に合わないだろうということなんです。いろいろ大会に行っていますと、ほかの方の話では、1年がかりでやるとか、いろいろな話も聞いておりますが、我々は3カ月間を集中的にやる。その場合、1カ月は前の課題をもってきて練習する。それで、課題が決定するのは大体2カ月前だと思いますが、決定したら毎日訓練をする。これも、毎日といううのは非常に辛いというのですが、1日1個でもできるようにするという、納得ができるまでやろうということ、当然最後は、15個とか20個とか、そういうものを作って、その中で満足できるようなものが何個できたのか。その中の問題点を早く出してしまおう。大会に出てから問題が出てはまずいということ、その中でいろいろなミスもしますから、そういうものを、その訓練の中で出してしまおう。こうやれば、非常に大きな効果が得られる。これは数をこなすということ、満足するまで練習するのがいいのではないかと、納得するまでできれば。

○ OJTを中心にして、計画的に進めているということですが、プランニングのところでも評価のところでも、能力としてOJTベースで、仕事ベースでそれをどういうふうに捉えるかということがあると思うのです。それを習熟すると認定する。その基準といいますか、どんな形として捉えているか教えてください。

○ 私どもの社内の習熟度訓練基準は、新しく入られる方を基本的に、スタッフがILUOと進めていく。最高が4のOで、1がI、Oまで達成する人が、技能検定とか技能グランプリの評価のあたりです。その習熟度の中では、ある設備を想定しています。設備とか、材料でも何でもいいのですが、こういうものが基準的にあって、その作業、判別ができる人ということ。それを半期ごとにチェックして、そして何年後かには、Oになる。自分で一人前に、いわゆる指導ができるというのがOになるのです。最初は1で、指導されないとできない、そういうことなのです。

○ このILUOの定義をしておきまして、Iは指導を常時受けながらしかできない。Lが適宜指導しなければいけない。Uは1人でできる。でも、指導はできないという表現。Oは指導までできる。

○ 少し補足しますと、1人でできるとか、指導できるとかいうと、非常に定性的な表現で、判定者によってばらつきが当然出ます。もう1つ、定量値を決めています。Iというのは25%未満で、Lというのは50%、Uというのが75%、100%、これは出来高として捉えていただいて結構です。例えば1時間で指導できる人が100個作れるといったときに、

例えば50くらいしか作れない人は、Lレベルだよと。こういうふうに捉えていただいても結構です。つまり、定性的な表現が適する能力評価項目もあるのですが、それだけではやはり人によるばらつきがあるので、判定が難しいということもあり、定量値を設けて、例えば1分間の出来高とか、それから、ある仕事をするのに、標準が何分かかるところを、何分でできるからLとかUとか、こういうような、両方の視点で基準が問われるということです。

- 能力項目に並ぶものの1つ1つについて、ILUOで評価していますか。
- そうです。
- そうすると、その能力項目に並ぶものというのは、どんな感じのものが並ぶのでしょうか。
- この工場については、フライス盤加工ができますとか、材料が見分けられる、選別できる。これらができる、検査ができます。マイクロメータができます。こう具合に、数多くあるわけです。一作業につき10項目から20項目くらいを上げてきてます。
- 評価者の教育についてはどうでしょうか。
- ILUO判定をする人、評価する人は、標準という形ではありませんが、班長や監督者が上達の把握をし、それに当たっています。現場は現場サイドで評価をしています。その評価基準を、監督者であるベテランを基として決めていきますから。
- kさんがそれに該当する班長さんということで。
- いまはもう加工はほとんどしてなくて、教える仕事が多いです。例えば加工している人がいたら、ものを見て、このほうがもっと早くなるし、こういうつかみ方をしたらいいんじゃないかなとか、そういうアドバイスのことをやっています。材料から、全部段取りをこっちでやって、それで大体レベルもわかりますから、そこにその人の仕事をもって行って指導していく方法をやっています。
- 指導できる項目数は、何項目くらいですか。
- 何個といわれても。まあ材料とかをパッと見ただけではわかりませんが、人とか見て、



そういう感じの材料の管理ができるとか、フライス盤も、自分ではどんなものがきてもできると思いますから、やはり技能グランプリに出て、自信になっていたから、全国レベルでこれだけできるんだから、何でもできる自信があったから、何の図面がきても、できるようになりました。

それと、難しいやつができたときの達成感というのはうれしいですから、なるべくややこしい、難しい仕事をしたいなと思っています。

○ 彼も指導する側ですが、その中で、平均にレベルを上げていこうという指導、やはり低い層は上げてそういうようにしてもらっています。経験はものすごくありますので、本当をいえば段取りじゃなくて、本来仕事で中に入ってもらうときは、スピードもそれはもう全然違いますから、それは大きな見本です。

○ 海外の工場の技能、その技能の育成というのは大変だと、何か具体的にこういうふうに行ったというようなことでご紹介いただけますか。

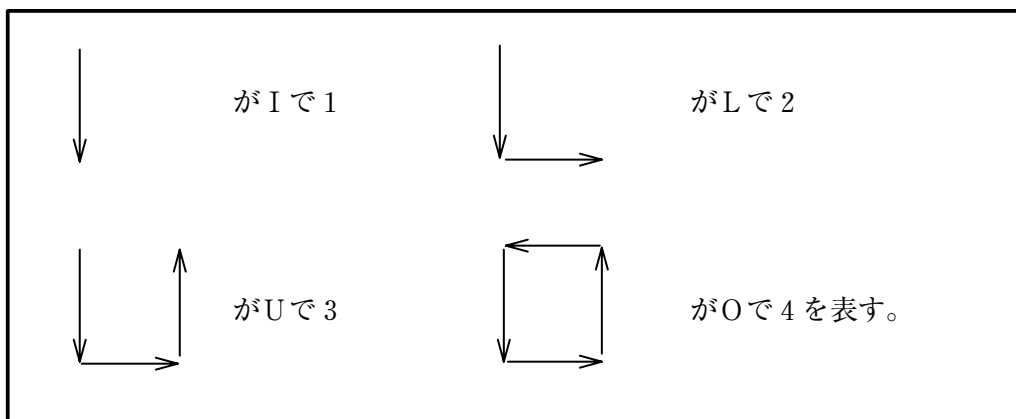
○ やはりこの ILUO。それで、彼などの場合は、非常に成果を性急に求めますので、ILUO の O の段階をさらに3つに分けて、ここは4段階ですが、O の段階をさらに3つに分けます。したがって、全体が6段階になります。O を満たしたけれども、またさらにその中を分ける、達成感を早く味わわせるという工夫もしながらやりました。

○ 習熟度をあるところで判定して達成したという、これに対して何か見返りとかというのはあるのですか。

○ 目標を設定して、目標を達成した成果に対して、給料をオンするというようなことをしておりまして、いわゆる2ウェイの能力判定制度がわりとはっきりしています。

ただ、資格認定制度というのがそこにはありませんので、そういう公的な資格というのはまだないのですが、社内の認定でやっております。

ILUOとは、



### 第3回 G社 工作機械製作

代表取締役社長	a氏
取締役産機本部本部長	b氏
熟練技能者	c氏
熟練技能者	d氏
女性技能者	e氏

○ 私は、OJTに関して、いろいろ悩みを抱えています。新しい技術を、作業者に、いかにして習得させるか、という以上に、古い昔からの技術を、どの様にして若い人に伝えるか、本当に悩んでいます。当社は、55歳で役職定年になります。そうしますと60歳まで、残り5年間は、あるわけですが、役職定年になったのだからと言う事で、新しい課長達に遠慮して、若い人にアドバイスするのを躊躇する。その様な傾向が出てきています。その為、役職定年になった方のノウハウを、若い人に引き継ぐ方法に付いて問題を感じている所です。

それと、もう1つは、機械がNC化して、マニュアルの機械を使う機会が少なくなってしまいました。しかしNC機になっても、今までのノウハウは、全て必要なのですが、それらの事を勉強する機会が、どんどん少なくなっています。私共は、これを、どう解決すべきか、と言う事で、試行錯誤しているのが現状です。その辺に付いて皆さん方から何かアドバイスをいただければ、有り難いなと考えています。

本日、意見交換に加わらせていただく人を、ご紹介させていただきます。特殊技能と言われる、摺り合せ作業を行ってまして、約40年のベテランです。私共の機械を、摺り合せする上で、彼がいないと、なかなか難しく、貴重な存在です。機械を見て、図面を見て「じゃあ、この機械は、この様に摺り合せしよう」とか、「この捻れは、この様にして修正しよう」とか、その全てを理解できて、それを指示できる技術者は、私共の会社にも多くいませんので、そういう意味では貴重な存在です。cです。

続きまして、当社で30数年、研削盤を使用しての研磨加工に従事しています、dです。彼は、いま岡山県にマイスター制度と言う制度がありますが、研磨部門でのマイスター認定者です。

それから女性で、彼女は7年ぐらい前に岡山職業能力開発短大を卒業。弊社に入社して、まずマシニングセンター、それから、約3年ぐらい前から生産技術に移りまして、現在、治工具の設計、加工プログラム作成等を行っています。eです。

○ 私から、お話したいと思います。私が摺り合せを始めた頃は、昭和30年の中ごろから昭和40年でした。その頃はダングルマといいましてベルト掛けの機械が、まだ多かったですね。その時代のフライス加工精度は、通常0.1mmなのです。それ以上の精度が加工で出

ない訳です。我々は摺り合せの技術というより、腕力の方が、より必要だった様に記憶していますが力で、その様なワークを削り必要な精度まで仕上げました。それから考えますと、今はその10分の1ぐらいの10ミクロンから30ミクロンの間を削って取る訳ですから、随分、楽になっています。その代わり、必要とされる精度が向上し、非常に難しくなって、昔と比べ精度も10分の1に成っています。昔は平坦度10ミクロンと言ったら、「おい、神様が創った様な精度だよ。100分の1の精度に仕上がったよ」、そういう時代でした。

もっとも測定器具も良い物が、なかった時代です。今は、とんでもない。1ミクロンの世界の話なのです。その為、教える人も非常に細かい所までを教えないといけないので、かえって今のほうが教えるには、苦労します。

私ごとで恐縮なのですが、私が最初に教えるのは基本だけで、後は本人に任せます。時間が、かかっても、「お前これをやってみろ」と、つまづくまでやらせます。つまずいて、どうしたら、よいか、聞に来た時に、初めてアドバイスをして、「こうしてみろ、ああしてみろ」と。そこで改めて教えて行きます。ですから、最初から手取り足取りでは無しに、ある程度、出来るように成ると1つの仕事を任す様にしています。つまずいた所で私が助言していく方法を取っています。私には弟子が、約15人いますが、5人ぐらいは辞めましたが、社内の摺り合せ技能者は、ほとんど私の弟子です。その様にして後継者を養成しています。理屈ではなしに、ちょっと反抗心を持つ子供のほうが覚えは、よい様に思います。私の話に「ふんふん」と言う子より、首を捻ってから、間違っているも色々自分の考えを言う、ちょっと我を通す様なね。学校に行っている時、多少問題の有った、その様な子が覚えるのも、上達も速い気がします。

○ 勤がいいというわけですね。

○ そうだと思います。親方に言われた事だけを聞いていたら、親方を何時まで経っても抜けない。色々自分で考え、違う考えも持っていて、初めて親方が抜ける。私は、そっちの方が良いように思います。どんどん反抗心を持つ子は、将来有望ですね。他の子が修得に3年かかる作業を2年ぐらいでサッと体で覚えますからね。やはりそういうものかなと思うのですが、色々試行錯誤しながら私どもは後継者を育てていっています。

○ 私は30年間研削作業をやってきて、最近、岡山県から一業種一人のマイスターの認定を受けました。技能者としては、若い時代に色々な勉強をしたり資格を取った事が基礎に成っている様に思います。入社したのは高校を卒業した18歳ですが、20歳代に色々な資格を取るのが趣味だったのです。趣味が将来、役に立つかどうかは、よく解りませんが、学校だったら成績が極端に悪いとちょっと恥ずかしいのですが、社会人になってからは試験に落ちても誰にも話しませんし、解りません、自分で受験し、資格を取る事に付

いては誰にも文句も言われませんが、色々な資格に何回か挑戦しました。今の自分が有るのは、先輩の指導が大きかった事は言うに及びませんが、その若い時代に勉強をしたり資格を取ったのが、身になっていると思います。

いま若い作業者に、研削作業って、どんな仕事ですかと問われますと、研削作業は、いま社長が言われたように100分の1では無くミクロンの時代になってきた。では、どこが難しいかといいますと、ゼロ点を見つける。品物と砥石が当たった瞬間の点がゼロかマイナスになっているかの見分けが出来ないと、削った瞬間にベケになると思うのです。現状では、私の課で作業している人達は、直径2ミクロンの所からドレッシングしまして、もう一度そこまで近付ける。その感じが解るという状態は、やはり勘でしょうね。機械の動きも解るのでしょう。それを熟知していないと精度は上げられないだろうと思います。

例えば水の温度、品物の温度、水の濁り等を全部、熟知していないと、なかなか出来にくい部分が有ります。やはり、ここでは経験が必要です。ですけれども、今、研削盤もNC化が進んできていますが、その点で一番遅れていると思います。

特に研削盤のNC化は、作業者の手に近い動きが必要な機械だと言えるので、大変かなと思っています。また、これからは、ベテランの職人が、機械に付いて一番、最初に教えるのではなく、突然、ポンと若い人たちがNC機を使用する時代だろうと。そうなっても、やはりNC機で育った人間はNCの使い方で、機械の癖を理解してくれば当然スムーズに作業が出来ると思います。しかし、それだけ検知するセンサーがギッシリ付いている機械は値段が高くなるし、動作不良の確率も高くなりますが、ただ、その辺の機能やソフトが確立されれば、もっともっと、NC機で高精度の良い製品を造る事が出来ると思います。ただ最後の1ミクロンと言う精度加工は、未だ弊社の現状では人が介入しています。

特に、研削加工については、他の人が、どこまで前加工の工程で加工してくれるのかが解らないと、難しいわけです。同じ研削代100分の5mmという場合でも加工基準が何処か、はっきりしないと基準を無視した状態で、研削加工を行うと不良品に成る事が有ります。旋盤やマシニングセンターの、前加工で仕上がってきた品物の基準点は、ここだよ、というのを押さえていないと、とんでもない個所から基準を取りますと不良品になります。その為、その様な基本を伝えて行くには、私が先生になったり生徒になったりするのも大事です。

○ 男の人ばかりの現場だったのですが、加工に対して興味が、有ったから頑張っただけなのかな、という気はします。いまの生産技術の現場に関しても、はっきり言って知らない事が多いので、いろいろな加工方法や、その他、工具等についてとかを、まず自分が興味を持って調べたりとか、話を聞いたりとか、いま専ら勉強中です。現場では、まず女の人というより生産技術の人間として、それを認めてもらいたい為、一生懸命頑張っています。以上です。

○ 何かご質問がありましたら、どうぞ。

○ こちらの会社の採用するときの面接試験、またほかの試験等も行おうかと思いますが、「本当に興味を持ってくれそうだな」とか、また会社に入ってからいろいろなところに興味を持って突き詰めて、「いけそうだな」という方を採用すると思うのですが、いまの工業高校を卒業したような若い方たちの性格や教え方とか、そういったところで困っているようなところとか、またこういうふうに教えたほうが、いまの若い子たちは伸びるのではないかというところがありましたら、聞かせていただきたい。

○ 採用にあたり、余り変わった事は、基本的には有りません。けれども、何時も採用している近隣の工業高校では当社に合う生徒を、先生が事前に選び、この生徒が、お前の会社にいいよ、と言う、先生から推薦がありますね。どの様な人間を望んでいるかが学校で受け継がれている感じがあります。学校に、その様な伝統があるのと、ちゃんとした人間をいただけるという信頼感が有ります。長いお付き合いの結果だと思えます。

私ども、人の採用では、あまり特別な事は、行ってないのですが、唯一行っている事と言えば工業高校の2年生の方が工場見学に、お越しいただくことです。その機会に生徒さんが仕事の内容や、工場環境について知っていただき、その結果、就職希望調査では希望者が、数人程度出て来る様で、その中で先生が選んで下さると言う事でしょうか。私どもは、高卒のレベルとかは、余り気にしたことがなくて、逆に実際の作業で大卒の人のレベルが低くなって、工業高校を出た人に、とっては、賃金の差が有りますから、その意味での問題は生じた事が有ります。けれども、レベルでの問題は現状としては感じません。

○ 高校から入って最初の研修の流れを教えてくださいたいのですが、どんなことから身に付けていきますか。

○ まず4月に入社し会社説明が有ります。その後、今は職業能力開発大学校に、おいて2週間、機械加工についてOff - JTにて実施します。その後、現場実習（OJT）を行います。大卒、高卒に関係なく全員、機械加工、組立て等、色々の部署を1年間かけて回りまして、概略の会社の雰囲気、仕事の内容、機械の基本を多少習得した後、各職場に配属になる状況です。各職場に配属になりましたら、そこでは職場長さんに、教育、指導は全て、お任せしています。これが現状です。

組立てに配属になった人は約3年後には、全員サービス課に回ります。その後3年間、東京、大阪、名古屋等を含めまして、そこで、お客さんの機械の修理サービスを行います。それが終わりますと再び組立てに戻り仕事をする形態になっています。

それでは、1年半年経った新人社員はどうやっているかをそれぞれ順に。

○ 補足になるのですが、現場実習では組立て、機械場を半年ごと、例えば新入社員が4名だと2名ずつが各職場の配属になりまして、その職場でも各個人毎、分散させています。職業能力開発大学校で勉強してきまして、5月ごろから現場実習に入っています。会社に戻りまして一番、最初に室長クラスが安全教育を担当します。今は現場作業における安全教育をしっかりしないと、余りにも危なくて。現場にポンと出してしまうと、例えばエンドミル等、持って来てもらうのに、直接、切れ刃の部分を掴んで指を切ってしまう等と言う事が考えられるのです。またクレーンを移動させる様、指示を受けた時などについても、この様な指示を受けたときには、どの様にしなさいよと細かい事まで、きちっと数日かけて行っています。それから現場実習では今、言いましたように、歩き方、物の置き方、例えば加工物の変形しないように置きなさいよという現場常識、基本的な事等、やはり教えないと傷付けたり変形させると大変なことになります。その様な事を教えまして、それから徐々に人の顔と、どこに、どの様な部品が有るのか、専門用語を1年かけて、勿論、それと同時に基本的な作業指導を行います。

○ 当社の組立課では原則的に1人1台ずつの機械を担当しています。組み立て途中には数多くの検査項目が有りまして、その全ての検査を組み立てた人が社内検査の規格に則って検査します。それに全て合格し、組み立て完成しますと上長の承認を経て、営業技術に機械検査表を持って行きます。その後、営業技術の人が、もう一度検査をしてOKであれば、それで社内の製造部から営業部への受け渡し完了と成ります。後は、お客様の立ち合いを受けて出荷、据え付け調整まで営業で行います。組み立てを1人で行いますと、責任とプライドを持って全ての作業を行いますので、落ちが有りません。その様な意味で長い間、同じ体制を取っています。1人で1台の機械が組み立て出来るまでに10年とは言いませんが、7、8年かかります。勿論、機械によりますが、私達は、この様な方法で組み立てを行っています。

○ それに関してですが、1人で組む事になりますと、やはり自分の組み立てた機械を、一番よい精度状態で営業部に渡したいと思うのでしょね。ですから私のところへ、ちょっと精度が悪いと不満を言って来る、組立て作業者がいます。「もうちょっと、よい精度にしたい」と言う訳です。規格数値に入っているのですが、やはり自分が手がけた機械を自分が納得出来る、良い機械にしたいと思うのでしょね。それで、修正すると精度が、上がって行きます。何のことはない、次からは、精度規格が3ミクロンだった規格が2ミクロンになったり、だんだん幅が狭くなるのです。それで、いちばん苦勞するのは私なのです。

実際は4ミクロンであつたら精度合格な訳です。ところが、1人で組むから、前に組み立てた機械が、よかった、3ミクロンにしてと、私のところに言うてくる。「ほんのちょっ

と、どうにかならないですか」と言われ、「それなら、ちょっとやったるか」と。それで直すので又良くなる。その循環が、ずっと続くものだから、だんだん精度が良くなってくる。だから、私は、もう大変なのです。

ですが、やはり自分の手がけた機械は精度の良い方が気持ちも、良いですから。それで、言われた機械を全部修正する為、他社の機械より精度が良くなる。その様な所に精度が向上していく秘密が有るのではないかと私は思っています。

○ 機械職場を見学させていただいたとき、マルチのスケジュールというのがありました。あそこの中において指導ができるとか目標はここですよとかがありまして、年齢ごとにもちろん違ってくると思うのですが、30歳ぐらいの人がどのぐらいのマルチの担当ができるかの目標がありますか。

○ 与えられた機械機種、加工の内容によって簡単な作業か、どうかの見分けが付きにくい場合が有ります。30歳になっても出来ない事も有るし、一度行った作業だと早いですし、一般的に言って、いきなり、ぽんと図面を渡して、それを正確に仕上げられると言う事は、30歳では、もう出来なくてはならないだろうと。その機械を使って、その人が最大どの精度まで加工できるかとは、また違います。図面を受け取って、どの機械で出来ると言う判断は係長クラスの35、36に成らないと、難しい場合も有ります。

例えば、この機械で、出来るかとポンと図面を渡しても、その作業が初めての体験だと全く出来ない。ですから、それは難しい所なのです。それよりも係長クラスでは、図面を渡しますと、本人は、技量から見ると加工出来るだけの領域に来ていますから、この機械で自分が加工するのは経験が無いので難しい、経験の有る、あの機械で加工しようと応用が利く様に成ります。やはり30歳以上で、その応用が利く様に成ると思います。20歳代では、経験の無い事に付いては、自分で最終判断や決断をしてくれませんが、この機械でも、この様にすれば、この加工が出来るのですよ、段取りは、この様に、段取りが一番難しいですよと、色々、加工条件を含め指導します。

得手、不得手が有って、こちらの機械で、ものすごく上手に加工しているのに、別の機械では、うまく使う事が出来ない事も有ります。もたもたしている、彼が毎日行っている仕事は、ものすごく難しい。しかし、こちらの機械での作業は簡単でも、慣れていなければ、やはり扱い方が頭の中で処理出来ないのです。もたつくのですよ。でも、彼らは2、3日使っている間に習得して早く成りますが、初めは1時間で終わる加工が半日かけても出来ない事が有ります。その機械は余り使う機会が、なかったとか、忘れかけていたとか。ですから出来る限りローテーションは、ちょこちょこでも良いので、行ってくれと係長に話はしています。その様にしないと人間忘れてしまいます。我々でも不安になります。



○ お話を伺っていると、常に一貫した頂点を目指す、あるいは無限大の可能性に向かって挑戦する思想というか、一貫したものを感じられるのですが、若い方、特に新入社員あるいは3年以内ぐらいの方を含めて、例えば社長さんのほうからお話等が特別にあって、職場のムードとしても定着して先輩から後輩に継承されているのかどうか。

○ 私からは一切何も言いません。会社の雰囲気ですら自然に、諸々の事が継承されているでしょうね。

○ 有り難い事に私どもの社長は技術屋ですから、技術を取るか、お金を取るかがある時、まず社長は技術を取るという事を言われます。治具とか、測定器とかに、お金を掛ける事に対して文句を言われた事はありません。逆に私達が、煽られる状態です。また毎日、毎朝、設計に社長が行き意見を言ったり、組立てを見て回ってアドバイスをしたりとか、色々な部署で、どんどん社長から提案していただいていますから、毎日の積み重ねから全体の雰囲気作りが出来ているのかなと感じます。

○ 技能を高めていく上で、例えば競技会とか、検定受検とかそういうことはされていないのですか。

○ 何もしていません。昔は私達が若い頃は、検定も受けていたのですが、少し現場と離れすぎている部分が有る様に思いますね。物事にチャレンジするという部分では非常に、よいのですが、そこが検定から少し遠退いた理由です。本当は、私達が中心になって引っ張って行くべきですが、今後の課題と考えています。

○ 教育に関してですが、過去に私自身が行いました事としては、まず定年前の方に内容は任せますから1時間、自分の経験に基づいた話をして下さい。用意する資料等、何か必要な物が有れば、何でも私が用意しますと、お願いし、それで、定年前の技能者の皆さんに話をして頂く機会をつくりました。これは、私にとっても、若い人にとっても大変勉強になりました。

また、製造現場での仕事に対する取組み方、考え方等から判断して感性が有りそうな人間を選んで、その人に、「あなたに3年ぐらい後には生産技術で仕事をしてもらいたいと思っている。だから、その為に必要な事は、色々有るが、この様な事が基本で必要です、その気になって勉強してください」。それと同時に直属の課長にも、「生産技術に行く事を頭に入れて彼をトレーニングして下さい」と言う様な事を、私自身が指示し生産技術要員を養成した事は、有ります。

それと同時に、いま汎用旋盤加工は、ほとんど外注で、社内では、余り行っていません。

その汎用旋盤加工の職人さんが、高齢化で退職し、だんだん居なくなりました。どうしても当社で養成する必要が有ると考えて、c課長の担当部署で研磨作業を行っている人間の内、一番優秀な人を出せと要請し、無理やり、そこから1人取りました。その人には「将来共この様な理由で汎用旋盤作業が必要だ。だから、あなたには汎用旋盤の職人に成ってほしい」と私から直接本人に話をしまして、納得してもらい、旋盤のオペレータに移動してもらった事例等があります。本当は技能の伝承に、どの様な方法を取れば良いのか良く解らないのが現状です。

中小企業として、人材育成のマニュアルを作る事は、なかなか出来ないのですが、何か参考になる事例が、有りましたら逆に教えて下さい。

○ 例えば汎用旋盤。当社の部品で高精度のベアリングケース等は、仕上げ工程は、外注では出来ません。どうしても組み立て中に現合が必要になったり、もうちょっと、0.01mm切り上げて直してほしいと言う事が、ちょこちょこ有ります。これを外注に、お願いしても直してもらえません。その為にも優秀な旋盤技能者が必要なのです。

○ 私共の会社の中では、意外と難しい仕事をやらせています。どこでも出来る仕事は、外注に出しています。社内加工している部品は、精度が高いと言われている部品を加工しています。先ほど、こちらの方が言われていましたが、加工物は、機械から外した後に検査でペケだよと言われたのでは駄目なのです。ですから、私の考えでは現場で機械に載せている状態で、ペケか良かったかと言う事を判定できる測定器が、必要と思うのです。機上で後、1ミクロンの修正を言われると、そこで直せるのですが、機械から降ろした後、検査でペケでは、再加工の為の段取りが大変難しくなり、直せません。

各機械作業者の部品精度確認の方法は、各機械に、おける精度規格は勿論、各部品の検査マニュアル、作業手順書など加工基準表を見て、この部分を注意して管理しなさいと言う指示書を置いています。ここを押さえて、この様に作業しなさいよ。マイクロメータ等の測定は、ここでしなさい等が書かれています。又、作業者は個人的な加工の手順書、段取り手順書など、ノートに自分で作りメモしている人も居ます。これが加工現場の現状です。検査に行ってペケが出たのでは、もうおしまいです。

### 参考資料 3. 機械加工における熟練機能要素

参考資料 3. 機械加工における熟練技能要素まとめ

作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素 (細目)	感覚技能	知識																															
準備作業	図面検討 (1)	部品図から立体形状を想像できる。	図面から形状を理解できる。																																	
						部品図から立体形状が想像できる。	加工開始から終了までの加工イメージを、持ちながら図面検討を行うことにより、極力図面段階で問題点の洗い出しを行う オムロヒ・ラムッドの中でモダラを走らせる	読図力、加工精度、マシン精度、周囲の環境、加工しやすさ、取り扱い 機械製図法																												
										図面から、部品の役割を理解できる。	図面の理解度																									
													組立図から組み付け状態を想像できる。	三次元的想像力の活用と、まず書いてみる	図面の読み方																					
																	組立図から部品の役割を理解できる。	形状・大きさ・材質・面粗度をイメージ	機械製図																	
																					組立図から部品の役割を理解できる。	2D形状を3D的に創造する														
																									組立図から部品形状や、組み付け状態を立体的に想像できる。											
																													組立図から部品の役割を理解できる。	過去の疑似製品との比較を行なう	部品の形状、大きさ、材料の材質、マシン精度、部品精度 機械要素・機械材料知識					
																																	図面から、部品の役割を理解できる。	過去の形状記憶と比較し判断する	材質、大きさにより使用工具決定	
従来設備を想像し、瞬時に比較する	従来設備を想像し、瞬時に比較する	機構の知識 設備の使用目的・用途・機能の知識																																		

作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素 (細目)	感覚技能	知識	
準備作業	図面 検討 (1)	組立図から部品の役割を理解できる。	図面から、部品の役割を理解できる。	過去の形状記憶と比較し判断する	機械要素	
			組立図から部品の機能やしくみを理解できる。	組立図から該当部品の使用状況と構成の把握	機構の知識	
			組立図から部品の機能やしくみを理解できる。	組立図から部品の機能を理解できる。	全体をとらまえて部品を見る	製品・金型に関する専門知識
			組立図から部品の機能やしくみを理解できる。	図面から出図者の要求を読取る事ができる。	製品の用途が判断できる	製品図面を讀図
				抜き型、曲げ型、樹脂型、大きさの判別		製品知識
				寸法公差、面粗度等の見極め		機械製図の知識
				製品の全体像を想像できる。	過去の類似品と比較検討する	讀図能力、想像力、宇宙機器製造の関連知識
				図面から組立機能が想像できる。	円筒形は回転！レールはスライド！など	機械製図法
					部品の数量、形状のイメージを浮かべる	機械工学知識
				組立図から各部品の動作を判断できる。		JIS規格の製図法についての詳細な知識
		図面から部品の性能を想像できる。	加工開始から終了までの加工イメージを 持ちながら図面検討を行うことにより、 極力図面段階で問題点の洗い出しを行う 過去の形状記憶と比較し判断する	讀図力、加工精度、マシンの精度、周囲の 環境、加工しやすさ、取り扱い 製品知識と類似部品の知識		
		図面の問題点を指摘、改善できる。	組合部位の強度等の不備を見抜くことができる。	組立図から該当部品の使用状況と構成の把握	機構の知識	
			図面のチェックができる。	あるべき部品を想定したものととの比較	讀図力、部品機能の知識	

作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素 (細目)	感覚技能	知識		
準備作業	図面検討 (1)	図面の問題点を指摘、改善できる。	図面のチェックができる。		図面の読解力		
					組立図から該当部品の使用状況と構成の把握	機構の知識	
					状態を把握し、過去の経験と比較	放電加工等の電極必要数等	
						機械製図法	
					組立図を参照する (相手とのハメアイ・長さ等)	機構の知識、機械工学の知識	
					形状的に加工できる形状かどうか判断できる。		
					部品図から、不備な点を指摘、改善できる。	差し部、外周部等の寸法公差に注意して観る	V E、V Aの知識
					組立時の問題点を指摘、改善できる。	嵌め合いの目的を理解する、挿入方向を決めておく	嵌め合い公差、打込み、かしめの関連知識
					部品に要求された機能に対して使用されている材質が適正かどうか判断できる。	材質的に経験した成功、失敗事例との瞬時の比較	読図力、部品機能の知識
					部品に要求された機能に対しての仕上げ精度が適正かどうか判断できる。	過去の形状記憶と体験とを比較し判断する	材料、材料力学
		使用状況と使用環境の把握	機械材料知識				
			仕上げ面状態を瞬時に想像し、部品機能に置換る	読図力、部品機能の知識			
			過去の形状記憶と体験とを比較し判断する	機械要素、部品知識			
			使用状況と使用環境の把握	機械工作の知識、設備能力の知識			
			整合性 = 加工可、不可との比較をベースに	読図力、部品機能の知識			

作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素 (細目)	感覚技能	知識
準備作業	図面検討 (1)	図面の問題点を指摘、改善できる。	部品に要求された機能に対しての仕上げ精度が適正かどうか判断できる。	過去の形状記憶と体験とを比較し判断する	機械要素
			設計者が間違えを起しやすい箇所に注目できる。	使用状況と使用環境の把握	機械要素の知識
		加工上急所となる部分が判断できる。	要求機能を理解し、部品形状、寸法、公差の間違いや不具合箇所を見抜き設計者と調整できる。 図面からポイントとなる部分とそうでない部分の分別ができる。		
				設備の目的を理解し、生産状態を想像する	部品図より最重要機能の知識と創造
				用途を把握	工程管理、原価管理の知識
					仕上面、加工速度の決定
				製品機能を熟知している！基準部を見抜く	部品用途、製品知識
				高精度箇所と加工方法のマッチングの確認	機械工作知識
				経験から、要求される形状、寸法公差に對する改善を提案できる	
				高精度箇所と加工方法のマッチングの確認	読図 (設計の意図を読む) 機械工作知識
				経験から、要求される形状、寸法公差に對する改善を提案できる	
				高精度箇所と加工方法のマッチングの確認	読図 (設計の意図を読む) 機械工作知識
			寸法公差・形状・表面粗さから部品の重要ポイントを判断できる。		
			手順を考慮し、加工上のネックとなるポイントを把握改善できる。	工程の区切り毎に意識をもって行く	注意力

作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素 (細目)	感覚技能	知識
準備作業	図面検討 (1)	加工上.急所となる部分が判断できる。	手順を考慮し、加工上のネックとなるポイントを把握改善できる。	絵に書いて検証してみる	観察力、見取り図作成能力
		生産性のチェックができる。	図面を見て形状精度0.1 μmの加工の可否が判断できる。	加工開始から終了までの加工イメージを持ちながら図面検討を行うことにより、極力図面段階で問題点の洗い出しを行う どんな機械で加工するか、固定は可能か	読図力、加工精度、マシンの精度、周囲の環境、加工しやすさ、取り扱い 機械工作知識
			設計された、組立図、図面を見て要求機能に基づいてQ、C、Dを検討し、図面を加工しやすく改善できる。		図面の読解力
				必要な設計変更の部署を指摘できる	VE・VAの考え方
				経験上の無理無駄を具体的に説明	S T管理、工程管理、機械工作知識
				QとCは相反する為、都度どちらを優先するのか判断	Q D D Cに関する知識、アルマイト処理、イリタイト処理等の関連知識
				複雑はダメ！常にシンプルに整理する！	
				削り代、加工設備能力の確認	S T管理、工程管理、機械工作知識
				組立て時の必要精度が判断できる	製品知識、原価情報
				部品構造と使用環境、強度の見極め	製品知識、機構構造、材料力学
				相手部品との整合性を判断 (隙間等)	機械工学の知識
					部品の形状、大きさ、材料の材質、マシンの精度、部品精度
				部材の強度と形状耐力の比較+加工法で判断	機械要素
				熱・肉圧・材質の変形度、硬さ、要求精度考慮	機械材料知識、加工設備の精度



作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素 (細目)	感覚技能	知識
準備作業	図面検討 (1)	生産性のチェックができる。	設計された、組立図、図面を基に要求機能に基づいてQ、C、Dを検討し、図面を加工しやすく改善できる。		部品の形状、大きさ、材料の材質、マシン精度、部品精度 材料、材料力学、工具情報など
	加工法検討 (2)	加工機械の選定ができる。	図面から要求精度、形状、材質、熱処理、表面処理仕様を読取り、材料取り、加工工程を設定できる。	部材の強度と形状耐力の比較+加工法で判断 過去の加工上の経験を説明する 部品図より最重要機能の創造 摺動部品、固定部品、力のかかり具合を判断 QCDチェックを同時に使う 部材の強度と形状耐力の比較+加工法で判断 用途に対し加工・組立上の問題を洗い出す 部品図から三次元形状のイメージができる そのイメージから部品が果たす機能を類推できる その部品群(ユニット)の果たす役割と機能がイメージできる 無理無駄のチェック	機械材料知識 部品図より最重要機能の知識 製品知識、材料特性など 機構の知識 設備の使用目的・用途・機能の知識 製品知識 機構の知識、機械工学の知識 VE手法等も理解し部品のQCDの保証、特にコストダウンに注力 製図法、面粗度、熱の表面処理の理解 品名から各部品の役割・機能理解・材料、関連するJISの理解 製品知識、材料特性、原価情報 S T 管理、工程管理、機械工作知識 加工法、材料特性、部品用途

作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素 (細目)	感覚技能	知識
準備作業	加工法検討 (2)	加工機械の選定ができる。	図面から要求精度、形状、材質、熱処理、表面処理仕様を説取り、材料取り、加工工程を設定できる。	どの機械が能率的か、精度維持が可能か 加工開始から終了までの加工イメージを持ちながら図面検討を行うことにより、機力図面段階で問題点の洗い出しを行う 実体験と設備機能を同時に組み合わせ決定 どの機械が能率的か、精度維持が可能か 図面指示に変わったことが記入されていないか 機械剛性、機械精度、サイズと効率の理解 加工精度に応じた設備の選定 設備1台1台の特徴やクセが理解できている 部品図のイメージから切削量(加工量)を判断し同時に機種、工程を設定できる 員数、重量、マテハン回数等を想像し判断 機種ごとの最大切削量、保証精度、等が感覚的に頭に入っている 円弧加工等NCが有効な加工の有無 設備の特徴は人と同じ！性格(性能)を見抜く！ 日頃の使用状況、設備のガタ付きの把握	ST管理、工程管理、機械工作知識 読図力、加工精度、マシン精度、周囲の環境、加工しやすさ、取り扱い 加工要素、設備機能 ST管理、工程管理、機械工作知識 製図の知識
			図面から加工機種の選定ができる。	設備加工能力の知識 加工手順の決定 加工要素、設備機能 ST管理、工程管理、機械工作知識 機械精度、機種特性、工手法 機械工作知識 NCフライス盤の知識	

作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素 (細目)	感覚技能	知識
準備作業	加工法検討 (2)	加工機械の選定ができる。	図面から加工機種を選定ができる。		フライス盤以外の工作機械の知識
		加工方法が選定できる。	最適な加工法・加工機を選定し、全加工工程を決定できる。 要求部品に対して、加工機械に必要な機能を提案できる。	出来るだけ複合化(マシナ化)する 現状で何が足りないか、何が有れば良いか 加工方法と実際の加工実経験	設備種類と能力知識、加工法 最新の工作機械知識
			部品数や納期・精度・コスト・リポート可能性等に対しての加工法の設定ができる。 チャック面を考慮し、チャックが不可能にならない加工手順を設定できる。 加工方法の決定ができる。	切削、研削、汎用機、NC機による数、精度の対比 チャック代は極力少なくする 同一材質、疑似形状の分類	ST管理、工程管理、機械工作知識 チャッキング方法の知識 機械工作及び機械材料知識
				加工条件と要求されている加工精度からスピンドルの伸び等の阻害要因を類推し、加工期間設定する 発熱、異音、異臭、振動の五感による確認 細部まで記録しない。(より良い方法の発見を阻害する為) 基準面の設定の判断	加工データの蓄積 (スピンドルの伸び) 機械保守点検知識 改善能力、生産技術に関する知識
				固定観念を排除する。重要ポイントはメセをとる。関連設備の利点を有効に活用する。これで良いと決め付けない 加工法と実際の加工実経験	多角的(360°)思考能力、創造力、Mi、M/C、CG、SG等の関連知識、判断力、向上心
				どの機械が能率的か、精度維持が可能か	ST管理、工程管理、機械工作知識

作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素 (細目)	感覚技能	知識
準備作業	加工法検討 (2)	加工方法が選定できる。	加工方法の決定ができる。	<p>多角的に捉え最善を考える</p> <p>自分の身体を部品に置き換えて想像する</p> <p>加工開始から終了までの加工イメージでできる</p> <p>削り代、切削緒言、設備能力の把握</p> <p>作業方法や手順を改善できる</p> <p>自分の身体を部品に置き換えて想像する</p> <p>削り代、切削緒言、設備能力の把握</p>	<p>過去の経験</p> <p>部品特性、加工要素、工作方法</p> <p>機械製図</p> <p>S T 管理、工程管理、機械工作知識</p> <p>N C ・ プログラム手法</p> <p>加工要素、工具具知知識、工程分析</p> <p>S T 管理、工程管理、機械工作知識</p> <p>熟処理に関する知識</p> <p>刃具種類と用途、切削諸元</p> <p>機械工作法の知識、工具メーカー新工具情報</p> <p>K Y 知識</p> <p>加工要素、工具具知知識</p> <p>加工要素、部品知識</p> <p>S T 管理、工程管理、機械工作知識</p> <p>フライス加工の詳細な知識</p>

作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素 (細目)	感覚技能	知識
準備作業	加工法検討 (2)	加工方法が選定できる。	加工歪を想定した段取り・加工手順を決定できる。	削り代、切削緒言、設備能力の把握	工程分析、材料特性、切削抵抗、応力集中
			<p>素材形状及び前工程の加工状況を考慮し、加工工程（粗削り、焼鈍や仕上げ代や研削代）を決定できる。</p> <p>加工条件の決定ができる。</p>	<p>前工程加工者に状況を聞くと同時に自己確認</p> <p>自分の身体を部品に置き換えて想像する</p> <p>加工条件に合った刃物の条件を認識しており、刃物の在庫状況も把握している</p> <p>精密加工の場合は、設備のクセから加工条件を変える場合がある</p> <p>漢字表現通りの加工(粗加工は荒く精密は密に)</p> <p>動きと同一の加工方向とストラスト方向の加工が原則</p> <p>刃具も設備も個性派揃い！適材適所にあてる</p> <p>断続切削の有無、総型工具の必要性、最短工具導入</p> <p>加工経験や自己のデータベース</p> <p>どり具合、発熱、工具の摩耗状況の把握</p> <p>材料、工具、加工内容等を基に選択できる</p> <p>形や精度によって使うものは頭の中に並べてある</p> <p>できるだけ単純作業とすること</p>	<p>S T管理、工程管理、機械工作知識</p> <p>機械工作及び機械材料知識</p> <p>工程分析、材料特性、切削抵抗、応力集中</p> <p>刃物の条件、使用工具の知識、加工データの蓄積（スピンドルの伸び）</p> <p>使用工具、切削条件の決定</p> <p>材料特性、加工要素知識、切削諸元</p> <p>機械工作法の知識</p> <p>刃具種類と用途、切削諸元</p> <p>機械工作法の知識</p> <p>設備・刃具・材料特性など</p> <p>工作法、設備種類と用途</p> <p>S T管理、工程管理、機械工作知識</p>

作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素 (細目)	感覚技能	知識		
準備作業	加工法検討 (2)	治工具の選定ができる。	図面、加工機種に基づいて刃具の選定と加工条件を設定できる。		正面フライス、エンドミル多刃2刃、ラフィング、スローアウェイ		
			一般形状部・特殊形状部加工の刃物の選定と加工条件を設定できる。	刃具も設備も個性派揃い！適材適所にあてる	刃具種類と用途、切削諸元		
				断面から必要な治工具の選定ができる。	断続切削の有無、総型工具の必要性、最短工具導入	機械工作法の知識	
					要求内容に対しての加工創造力		
					締め付けによる歪の有無		
					既存の治工具を応用して使用することができる		加工条件の決定
					この刃具を使って欲しい！と部品になりさって見る		工作法、刃具工具の種類と用途
							工具種類、刃具の種類とその用途
							S T 管理、工程管理、機械工作知識
							加工工法と実際の加工実経験
				工作法、設備知識、刃具工具情報			
				自己で持っているあるべき加工との比較	切削音、機械の負荷、切粉の色、匂い		
				加工状態のシュミレーションによる	治具製作能力及び活用法		
			特殊な工具の選定と加工条件を設定できる。	これを使って欲しい！と部品になりさってみる	工作法、刃具工具の種類と用途		
				1本で多機能化できないか (段付ドリル等)	機械工作法		

作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素（細目）	感覚技能	知識
準備作業	加工法検討 (2)	治工具の選定ができる。	最適なアタッチメント（サーキュラインデックステータブル）の選定ができる。	取付けが簡単、小型軽量安価を考慮	製図、機械力学、機械材料、機械工作法知識
		治工具の設計製作ができる。	図面から治具の設計ができる。	図面から治具の設計ができる。	設計力や折衝力
				どこを保持して欲しいか部品になりきって判断する	製図法、治工具知識、工作法、機械要素
				市販されてなくても自分ならコウスルで決める	工作法、設備知識、刃具工具情報
				取付けが簡単、小型軽量安価を考慮	機械工作法
				加工物に直接ボルトの座面を当てない	応用力学の知識、集中応力の知識
				加工物の段付き部や、取り付け用穴などを最大限利用	治工具設計の知識、MI等による加工技能
				今後継続的に使用できるかどうかの判断	
			目標とする理想の仕上げ面精度に仕上げられるための工具形状をメーカーとタイアップし、創出できる。	刃具研削面の精度(鏡面)を蛍光灯の写り具合で判断	
			特殊な工具、総形等の設計、製作ができる。	目標を具体的に持つ（物証）	機械工作法
			加工要素毎の評価方法を決定し、必要な測定具と測定方法を決定できる。	すくい角、逃げ角等を手で付け構成刃先の発生を極力避ける	刃具に関する知識、構成刃先のメカニズム
			加工要素毎の評価方法を決定し、必要な測定具と測定方法を決定できる。	これを使って欲しい！と部品になりきってみる	測定法、測定機器種類とその用途
			要求された精度を確保するために的確な測定器を使用し測定管理ができる。	原則として数物は間接測定、単品物は直接測定	機械測定法の知識
				測定器に熟を与えないよう素早く測る	
				測定器は信用できる保証書！各種の保証を！	測定具の種類とその用途、測定法

作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素 (細目)	感覚技能	知識
準備作業	加工法検討 (2)	加工要素毎の評価方法を決定し、必要な測定具と測定方法を決定できる。	要求された精度を確保するために的確な測定器を使用し測定管理ができる。 最適な測定器を選択し、精度保証のための調整と確認を行える。	精度の単位と同程度の目盛の測定器の使用	測定法の知識
				測定経験と加工実経験	
				数物は比較測定、単品物は直接測定が原則	機械測定法の知識
				基本はブロックゲージとノギス(70%は計測可)	
					測定法の知識
				加工直後と管理温度20℃の部屋に24日放置した時の寸法差を把握する	熱膨張、計測器、精密測定に関する知識
				これなら安心!と部品になりきってみる	測定法、測定機器種類とその用途
				測定面のなじみ具合の良否を判断	
		加工上の問題点のランク付けができる。	ネックポイントのランク付けができる。		
			縮付けによる、歪発生と精度に及ぼす影響を想像できる。		
			加工熱、気温等による寸法変化を想像することできる。		
		加工時間を見積もることができる。	図面と加工手順から部品毎の加工時間を見積もることができる。	技能要素をパターン化しておく(概算)	工程分析
			加工時間を設定し、加工工程表が作れる。	削り代、切削緒言、設備能力の把握	S T 管理、工程管理、機械工作知識
			加工手順から、設備の加工能力、加工精度を考慮し加工時間の見積りができる。		



作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素 (細目)	感覚技能	知識
準備作業	調整手配 (3)	各工程間の調整手配ができる	担当加工部以外の工程に指示できる。	完成までの通し加工によるコミュニケーションができる	全体関連加工の知識
				日常からの信頼関係の構築	機械工作法の知識
				材料、刃具の選択による切削条件をプログラムに提案できる	ノウハウの定量的表現 (切削条件) の知識
					工作法、設備知識、刃具工具情報
				エアーカーットを少なくし、汎用機の動きを転化	機械工作法の知識
				加工途上で予測されるトラブルを明らかにして処置できる	
					刃能力、設備能力、加工刃具範囲等
				5H1Wの手法	S T管理、工程管理、機械工作知識
				日頃から現状能力で何ができているか把握しておく	機械工作法の知識、機械精度検査方法
				形状比較によってどこをどのようにするか考察	機械工作法の知識、関連部署組織の知識
				組織・職域・人脈をフルに活用できる	関連部署・メーカーとの折衝知識
				使用する順番に並べる。必要な物だけ作業台に並べる	T I Eの知識
加工順にイメージを並べる	機械工作法の知識				
加工のための刃具形状や治具等の提案ができる	設備・品質・人に関する知識				
相手の話を良く聴く。(聴き上手になる) 重要ポイントを明確に伝える	折衝能力、心理学、説得力				

作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素 (細目)	感覚技能	知識
準備作業	調整手配 (3)	素材の最適形状の選定ができる。	加工機種及び方法に基づいて、素材の最適形状 (丸・角材・鍛造・鋳造材) の選定ができる。	素材種類は少ないのが基本可能な範囲で集約 仕上がり形状に出来るだけ近いもの 素材の切口、外径の色艶で判断する 自分の予想と切粉の照合で材料成分の判断 加工イメージの決定(使用設備、加工法) 仕上がり形状に出来るだけ近いもの 自己の標準加工基準を瞬時に対応させる 予測される歪量の判断 熱、歪、効率、品質の確保 極力チャック代は最小にする	原価知識、工作法、設備能力 鍛造、鋳造、機械工作法の知識 材料に関する知識 材料に関する知識 工作法、原価、素材メーカー情報、手配手段 S T管理、工程管理、機械工作知識 前後工程の分担内容の理解と把握 工作法、工程分析 工程管理、資材管理知識 チャッキングに関する知識
本作業	段取り (4)	加工テストの要否を判断できる。	図面の重要機能に対する加工テストの有無を判断できる。 特に精度を必要とする箇所を使用する刃具は試し削りを行い、必要な精度が達成できるか確認できる。 工程に沿った工具をすべて準備できる。	加工工法と実際の加工実経験 歪の可能性、公差幅、未経験の新素材が 何の工具で、どこを	機械工作法の知識 材質、仕上状態、加工深、に対する工具選択 機械工作方法

作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素 (細目)	感覚技能	知識	
本作業	段取り (4)	工程に沿った工具をすべて準備できる。	測定器類を部品に応じて準備できる。	加工途中状態を想像	ノギス、外側、内側、ダイヤル、Etc 測定器の熟知	
		精度の高いツールチャッキングができる。	精度の高いツールチャッキングができる。	外形、穴、楕円、長さ、異形、三次元の分別	測定法の知識	
				経験を活かし、工具径、工具長をセトできる		
				出来るだけ最小の突き出しとする		治工具知識、刃具の剛性
				主軸の振れを吸収する様に刃具を振らせる		治工具知識、刃具の剛性
				最短突き出し量の確保と目視による振れ確認		機械工作知識
				ロングシャンクエンドミルの横方向の倒れを切削面を見て感知し判断		ロングシャンクエンドミル、ベビーチャック、増速スピンドル等の選択
				刃具に見合った大きさのホルダーの使用		機械工作知識
				工具、取付け具、被加工物のチャッキングの強度を考慮し、最適な切削条件に選定できる。	インデックステーブル、サーキュラテーブルの手送り速度を切削抵抗で感じて同時に適切に設定できる	
				最適なツールチャックを選定し適切な締め付け力、長さでチャッキングできる。	ピドリ、楕円の有無で判別	機械工作方法
			ツールのチャック力	刃物に関する詳細な知識 (材質、コーティング)		
			工具をセットした時、切削時の刃先のたわみが想像できる			
			ダイヤモンド工具のセットは事前にダミー切削で合わせる。	ダイヤモンド特性の知識		
			切削条件に合せ芯高を上下させる			
			ねじの締め具合		確実な測定	

作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素 (細目)	感覚技能	知識
本作業	段取り (4)	精度の高いツールチャッキングができる。 最適な取付け治具を用いて部品をテーブルに固定できる。	最適なツールチャックを選定し適切な締め付け力、長さでチャッキングできる。 最適な取付け治具を用いて部品をテーブルに固定できる。	納入された段階で工具を測定し、粗取り用の工具と精密加工用の工具に選別しておく (在量も常に把握しておく)	確実な測定
				完成した状態が想像できる	セッティング知識応用力、歪みに対する知識
				部品の重さと長短、厚い薄いで判断	
				固定面積を広く、ワークの近くで	機械工作知識
				鋳物、溶接構造物、変形物のワークに対する取り付け治具等の構想設計が速やかに行える	押え金、ボルト、取付治具、パイプ、サークキュラテラブル等の取付方法
				固定面積を広く、ワークの近くで	機械工作知識
				部品の重さと長短、厚い薄いで判断	
				安全率を見込んだ固定ができる	
				薄物、長尺物などの変形、歪みの考慮	
				固定面積を広く、ワークの近くで	
異音、振動、仕上げ面を観察		機械工作知識			
底面にシクネステープを挟んで調整		機械精度の評価方法と対処方法			
工作物見合った大きさで設備中心位置への取り付け		機械工作知識、機械精度測定知識			
取付け状態に変形の有無を判断できる。		材料の変形を理解			

作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素 (細目)	感覚技能	知識
本作業	段取り (4)	最適な取付け治具を用いて部品をテーブルに固定できる。	取付け状態に変形の有無を判断できる。	部品の重さと長さ、厚い薄いで判断	材料特性、支点万点作用点のバランス
			段取り歪・加工中の動きを考慮した締め付け強度を判断できる。	固定面積を広く、対照に締め付ける	機械工作知識
			安全、確実な固定方法を定めることができる。	薄物、長尺物などの変形、歪みの考慮	材料特性、熱変位量 (線膨張係数など)
				ボルト、ナットに見合った正規の工具を使用	機械工作知識
				部品の重さもとも安定したくわえ方を瞬時に判断できる	治具、取付け具の知識を理解
				部品の重さと長さ、厚い薄いで判断	工作法、機械要素、力学
				固定面積を広く、ワークの近くで	機械工作知識、K Y 知識
			異形状の芯出しが短時間で実施できる。	目視にて 10 μ m までワークの振れを判断	動体視力、集中力
				内 (外) 径の一個所の稜線付近に視点を固定し、振れの残像を、200 r p m 前後で 5 秒位追う	
			チャッキング治具 (面板) に複雑形状の部品をボルト、または松葉を用いて固定できる。	縮付けによる部品が受ける、応力分布を想像するできる	ネジに関する知識、機械要素の知識
				ボルト座面は必ずネジと直角に加工する 松葉の高さを一定にする	トルク管理に関する知識
				中指に掛るレンチの重みで力の加減が把握できる	
				歪を考慮し縮付けトルクを一定にする	
				治具と部品の接触面の平面度は限りなくゼロに近いこと	
			マシンバイス使用時は加工内容に応じ保護口金の使用やチャッキング力の強さを使い分け部品を取り付けられる。	チャック力の強さ加減	サーキュラテーパー、マシンバイス、松葉等の取り付け具の知識

作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素 (細目)	感覚技能	知識
本作業	段取り (4)	最適な取付け治具を用いて部品をテーブルに固定できる。	加工し易い最適な位置への段取りができる。	人も動かず、設備可動範囲も最小が基本	設備精度、作業効率、測定評価方法
		最適な取付け治具をテーブルに固定できる。	加工に最適な段取り・事前準備で部品の作り込みができる。	取付け、測定時の左右、上下のスペース考慮	安全知識、設備仕様知識
		切削工具を被削材に応じて刃先研磨できる。	部品形状に合った段取りができる。	治具の必要性を判断できる。必要な段取り工具を選択できる。	
		切削工具を被削材に応じて刃先研磨できる。	ドリル、エンドミル類を被削材に応じて刃先研磨できる。	切削抵抗、刃先の軌跡をイメージする	機械工作知識
			部品形状に合った段取りができる。	薄物、長尺物などの変形、歪みの考慮	材料特性、熱変位置 (線膨張係数など)
		切削工具を被削材に応じて刃先研磨できる。	ドリル、エンドミル類を被削材に応じて刃先研磨できる。	五感を同時に使い状態を把握する	砥石、研削、冷却、工具構成知識等
			工具製作時に切れ味の善し悪しを判断し修正できる。	先端形状を含め研ぎ方を工夫	刃物研削技能修得
			使用機械の使用前点検・準備ができる。	試験結果の計測と切粉形状で判断	被削材種別の刃先形状(すくい角)
			使用機械の使用前点検・準備ができる。	大袈裟でなく、必要最小限の段取りを行なう	機械工作方法
			使用機械の使用前点検・準備ができる。	目視による最適と思われる角度の確保	機械工作知識
			使用機械の使用前点検・準備ができる。		
			使用機械の使用前点検・準備ができる。	外観、清掃状態、年式、用途をベースに観る	各マシン毎のメンテナンス知識と設備用途の理解
				パス、フロックゲージ、パスを基本に計測	測定具の種類とその用途
					機械構造、機構部品の知識、機械要素
				面倒と思わない。仕事の一部と思う	TPM知識

作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素(細目)	感覚技能	知識	
本作業	段取り(4)	使用機械の使用前点検・準備ができる。	機械の精度(テーパルの傾斜、主軸の倒れ、主軸の振れ、スピンドルの伸縮、各軸の直角・平行度等)が測定できる。	かみそりクランプ量の調整	機械設備の構造、計測機器の用途使用方法	
				基準面のキズ、バリの削除	機械精度検査方法	
				切削性の判断(目、耳、振動等)	測定器の知識、測定方法	
				JIS基準の遵守	機械精度検査知識	
				基準面のキズ、バリの削除	機械精度検査方法	
					各測定具機器の用途と使用方法	
					測定法と同一単位目盛の測定器を使用	測定法の知識、機械精度検査方法
					摺動は重からず、軽からず	機械精度検査知識
					加工精度の上限と下限幅を極小化できる	製品知識
	相手部品公差比較と予想される変形の把握	機械工作知識				
		三角関数、素材に関する知識				
		各工程で発生する、歪量等を想像することとできる、アルミ材の特性を利用する	材料特性の知識			
			三角関数、CADデータ、方程式			
			三角関数、方程式			

作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素 (細目)	感覚技能	知識	
本作業	段取り (4)	必要な座標計算や寸法設定ができる。	R、勾配加工等の交点、送り量を計算できる。	フリーハンドでメモ書きし、表示できる	三角関数、方程式	
		切削油剤、エア一供給等を判断できる。	切削条件に応じて切削油剤、エア一供給要、不要等を判断できる。	Rとの接線は極力大きく書く	水溶性・非水溶性切削油、材料リスト、エア等の選択	
				被削材や刃具の温度変化で判断		
				熟発生具合、切粉の排除具合の観察	機械工作法	
				過去の実績を想像し現実のものと比較	加工状況に応じた、乾式、湿式等の知識	
				被加工物の材質、加工精度、必要面粗さを考慮し、切削油の供給要不要を判断したうえで適切な切削油を選択できる。	切削油の知識	
				段取りプログラム確認でワークの品質・コストが予想できる。	部品の要求精度を確保するため、機械、工具、刃具等の選定ができる	
				作業し易い環境を整備できる。	工具、回転数、切り込み量、送り量の確認	機械工作法
					常に理想とする作業環境を作ることができ	5 S 感覚
					作業の節目で4 Sを都度実施する	5 S 感覚
加工 (5)		作業し易いレイアウト等環境を整備できる。	作業し易いレイアウト等環境を整備できる。			
		図面上に重要ポイントを朱記し、作業をやり易く改善できる。	図面上に重要ポイントを朱記し、作業をやり易く改善できる。	解り易い朱記、記入ポイントを絞り込む		
		加工状況から切削条件の可否を判断できる。	工具の切れ味、被加工物のピバリ、切粉の焼け具合等を見て切削条件の可否を判断できる。	ピバリ音、工具のしなり、振動等を観る	切削理論、工具に関する知識	
				技能者の第一重要項目で自然と体が対応する		



作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素（細目）	感覚技能	知識
本作業	加工（5）	加工状況から切削条件の可否を判断できる。	<p>工具の切れ味、被加工物のビバリ、切粉の焼け具合等を見て切削条件の可否を判断できる。</p>	五感を使った状況判断及び判定	
				ビバリ具合、発熱、工具の磨耗状況の把握	機械工作知識
				音、色、振動、においてに対し判断	材質別すくい角、切削速度、親和性
				音、火花、振動、面精度のチェック	機械工作法の知識
				切粉の変色具合で材質が分かる	
				ワークの熱変位、膨張具合を手で感知し寸法精度を設定	
				切削抵抗にビバリ音、ハンドルの重さ、振動により刃物の状況判断、限界切り込み量等が分かる	
				機械別の切削理論（切込、送り、回転方向、切削油）を瞬時に決定	
				音、色、振動、においてに対し判断	材質別すくい角、切削速度、親和性
				送り抵抗の強弱をハンドルの重さから判断	
音、色、振動、においてに対し判断	材質別すくい角、切削速度、親和性				
音、火花、振動、面精度のチェック	機械工作法の知識				
五感と経験で異常をキャッチ					
自分の意図した切粉を出す事ができる。					
五感で加工が最適に行われているか判断できる。					
五感で加工が最適に行われているか判断できる。					
五感で加工が最適に行われているか判断できる。					

作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素 (細目)	感覚技能	知識
本作業	加工 (5)	加工状況から切削条件の可否を判断できる。	五感で加工が最適に行われているか判断できる。 工具の刃先が自分の指先であるが如き感覚で観察できる。 工具と被加工物の接触部位の状態が想像できる。 加工工具の消耗具合を五感で判断し、その再研や交換ができる。 被加工物の表面を見て工具の良し悪し判断ができる。	特に見えない部分の変化に気を配る異音、振動、臭い、熱、摺動部等 ビビリ音、工具のしなり、振動等を観る すくいの大きさ、角度、ノーズR等を手紙きにて調整 切削抵抗自己基準との比較 切削音、摩耗状態、振動等での判断 異音、発熱、精度のバラつきにて判断 目視により表面精度がわかる (光の加減で切削時のスクラッチの有無がわかる) 面のツヤ、肌、色で判断 切削面が均等な面になっているか判断 キーンという高音だと滑りながら削っている 音、色、振動、において対し判断 仕上面と垂直に爪を立て横にゆっくりとずらす 技能の蓄積ができる 不良発生具合、業務効率、無理無駄の確認 特に見えない部分の変化に気を配る異音、振動、臭い、熱、摺動部等	切削理論、工具に関する知識 研削に関する知識 切削音、機械の負荷、切削の色、匂い 機械工作法の知識 加工時の環境の把握 (軸の伸縮等) 機械工作法の知識 切削時の状況判断 材質別すくい角、切削速度、親和性 触覚能力 JIT知識、機械工作法 精度検査の知識、旋盤の構造に関する知識

作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素（細目）	感覚技能	知識
本作業	加工（5）	加工状況から切削条件の可否を判断できる。	素材を視て自分の過去の経験と比較できる。	素材の切口、外径の色艶で判断する	材料に関する知識
		加工工程の変更対応ができる。	図面の要求精度に応じて加工工程を見直し加工条件の変更や工程の変更を行う。	<p>±10μ、粗/仕上げ加工、捨て削、捨て研磨、熟処理研削代、仕上げ代、焼入材切削等が出来る</p> <p>過去の加工データからスピンドルの伸びを推測し、高精度の加工はもっとも安定した条件の時に行う</p> <p>温度変化と気圧変化の激しい時には超仕上げは行わない</p> <p>自己で持っているあるべき加工との比較</p> <p>寸法のバラツキの有無、面精度の安定に注意</p> <p>切削速度の知識、仕上げ粗さの知識</p>	<p>形状の大きさ、深さ、材質、等に対しての工具、機械選定、条件、経験が必要</p> <p>機械工作法</p>
			切削面積、設備の剛性、工具の性能を考慮し切り込み量を決定できる。	切りくずの形や大きさや切削量の判断	
			切り厚の大きさから切削量を判断し、設備のクセや異常を察知し切り込み量を調整できる。	異常の対策案の選択肢が豊富	
				生産量/日、費用との対比	機械工作法、原価計算知識
			加工工程の変更対応ができる。	客先の要求限度が経験的に判断できる	
				歪みありは切り込み少なく！低速で熱を出さない	材料の特性と縦膨張係数など
				寸法のバラツキの有無、面精度の安定に注意	機械工作法
			切削深さによる、刃物の逃げ量を予測し加工条件をその都度変更できる。	工具径の3倍以上の突き出し量の時注意する	機械工作法

作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素 (細目)	感覚技能	知識
本作業	加工 (5)	加工工程の変更対応ができる。	<p>機械の強度、精度、クセを見込んだ加工条件が設定できる。</p> <p>図面の要求精度に応じた切削条件の切り替えや速度の強弱が決定できる。</p> <p>切削条件・刃具・段取りがベストか判断し即、是正できる。</p> <p>チャックを回転させ、回転数の上限を決定できる。</p> <p>取付け強度を考慮した、切削工具、切削</p>	<p>主軸回転数を固定する&amp;早送りを使わない</p> <p>振動、バックラッシュ、剛性の考慮</p> <p>チャッキング方法に合わせて切込み量を変える</p> <p>チャッキング力と切削抵抗の関係が想像できる</p> <p>工具径、材質、切り込み量に注意</p> <p>過剰品質にならないように効率も考慮する</p> <p>異常内容から最適な対策を判断し対応</p> <p>切粉の飛び方縮み方が変わったら刃具交換</p> <p>工具径、材質、切り込み量に注意</p> <p>体を感じる振動等でバランスの良否が判断</p> <p>手を当て機械の振動を読む</p> <p>歪発生を想定し、捨て加工部位を決める事ができる</p> <p>基準面を常に決めておく 内部応力歪を考慮し、一時(24日)放置し 応力変化の様子を観る</p> <p>保持力極小時はφ4以下のエンドミルで高速加工</p>	<p>設備の日常点検と管理項目</p> <p>機械工作法</p> <p>主分力、背分力等の知識</p> <p>主分力、背分力等の知識</p> <p>機械工作法</p> <p>機械工作法</p> <p>機械工作法</p> <p>機械工作法</p> <p>機械工作法</p> <p>応力に関する知識</p> <p>応力に関する知識</p> <p>効率を考えた加工</p> <p>材料の特性と縦彫張係数、刃具強度、特性</p>

作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素 (細目)	感覚技能	知識
本作業	加工 (5)	加工工程の変更対応ができる。	取付け強度を考慮した、切削工具、切削条件を決定できる。 熱変形、変形、内部応力、歪み等を考慮した切削ができる。	ビバリ、楕円の有無で判別	機械工作法
		加工段階での変形、内部応力等を考慮した切削ができる。		工具の送り方向、切込量を設定する。目盛り環は軽く叩きながら合わせる。	切削抵抗に関する知識。精度検査に関する知識。バックラッシュの知識
				切削直後と分単位での温度変化、寸法変化の相関を把握する	熱膨張に関する知識、Q C手法に関する知識
				測定温度20℃に対する作業環境条件の差異を常に体得できる	
				加工後の状態シミュレーションを瞬時に行う	
				手で触って温度が高いときは速度を落とす	材料の特性と線膨張係数など
				寸法のバラツキの有無、面精度の安定に注意	機械工作法
				薄物は工具が切れないと変形を起こしやすい	熱、音による影響を理解
				触った感覚(温度)で40℃程度に抑える	材料の特性と線膨張係数など
				削り代と肉圧を考慮	機械工作法の知識
					熱膨張に関する知識
				温度変化を見込んで仕上げる	アルミの膨張係数の関連知識
				加工時の気温、湿度等に気を付ける	アルミの膨張係数の関連知識
	基準面を常に決めておく 内部応力歪を考慮し、一時(24H)放置し 応力変化の様子を観る 加工時の気温、湿度等に気を付ける	応力に関する知識 アルミの膨張係数の関連知識			

作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素 (細目)	感覚技能	知識
本作業	加工 (5)	加工段階での変形、内部応力等を考慮した切削ができる。	仕上げ削りの段階では熱変形、材料内部応力等を考慮し、工具交換や部品の縮付け力を緩める等の対応ができる。	粗加工後一度ワークを外し最適な力でチャッキングする等の歪み防止が出来る	
				刃物の研摩状態切り粉の色、保持力と抵抗ハラス	
				荒削りは工具寿命、仕上は切削抵抗を考慮	機械工作法
				チャッキング方法に合わせて切込み量を変える	主分力、背分力等の知識
				長物、薄物は特に注意	機械工作法
				丸材長尺物の4面均等切込み加工	
				1ランク上位の寸法ねらいによる	被削材の材質と加工工法や加工工具の特性や加工条件との関連知識
				最終仕上げしろに対する機械目盛りの読み	
				温度安定管理、刃物定期的交換	機械工作法
				その場で考えず事前にイメージを完成させる	
	寸法のバラツキの有無、面精度の安定に注意	機械工作法			
	仕上面指示及び公差に応じた加工を行う。	基本的切削条件の理解			
		深溝加工はエンドミルのハックテラを深さに応じて変更する			
		過剰品質にならないように効率も考慮する	図面の読み方、機械工作法		
			測定方法を考えながら		

作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素 (細目)	感覚技能	知識
本作業	加工 (5)	目標とする時間以内に高精度・複雑形状の加工ができる。	仕上面指示及び公差に応じた加工を行える。	市販チップ刃先をハンドラップパで磨く	ノーズRと送り速度からなる理論粗さ
				効率を追求した加工を行い図面にしたがった精度の部品を早く完成させる事ができる。	過剰品質にならないように効率も考慮する
			トータルの加工効率を考えた加工精度を維持できる。	工具の限界自己基準との比較	発熱、材質との関係等の知識
				寸法のバラツキの有無、面精度の安定に注意	機械工作法
				切削で精度が出せるモノは研磨レスを選択する	経済性を考える
				手持ち刃具が乏しき時は切削速度を落とす	コスト計算
				刃物寿命、不良率の考察	機械工作法
			加工段階においてフライス盤の精度やクセを熟知し五感を働かせて精度を修正し機械精度以上の確保ができる。	送りネジのピンチ精度、テーブルの平行、平面度、ニ어의傾き、スピンドルの熱変位を考慮	
				最終仕上げしろに対する機械目盛りの読み	
				バックラッシュ、振動、主軸振れ、倒れ、平面度の把握	機械精度測定法、機械工作法
				最終仕上げしろに対する機械目盛りの読み	
				研削が基本だが、切削加工では刃物切れ味が重要	機械工作法
				機械のクセに対する狙い修正量の判断	JIS規格に基づく機械検査の知識
				加工中に発生する切削抵抗が製品に及ぼす影響を予想できる	切削抵抗に関する知識、精度検査に関する知識、バックラッシュの知識
				工具の送り方向、切込量を設定する目盛り環は軽く叩きながら合せる	切削抵抗に関する知識、精度検査に関する知識、バックラッシュの知識

作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素 (細目)	感覚技能	知識	
本作業	加工 (5)	目標とする時間以内に高精度・複雑形状の加工ができる。	工具と部品の面合わせ (上面、側面) ができる。 加工形状を考慮し、標準的な切り込み方法を最適化し加工精度を維持できる。	回転停止状態で近づけ、その後マジック等を塗り付け回転させる 対物のたわみや逃げ量の判断		
		種々のアタッチメントを駆使できる。	種々の付属アタッチメントを駆使し、複雑形状加工を要求機能通りに加工できる。		インデックス、サーキュラテーパー、三、四ツ爪チャック、ミーリングチャック、特殊バイス etc を駆使 機械工作法	
		正確な測定ができる。	仕上げ削り段階では最適な測定機器用いて要求精度を確保できる。	寸法単位と同一単位目盛の測定器を使用	ノギス、マイクロメータ、プロックゲージ、ダイヤルゲージ、ハイトゲージ etc を駆使 測定法の知識	
			寸法精度に準じた検査方法を考慮できる。	±20μm はアナログノギスで計測可能！	測定具の種類とその用途、測定法	
				精度の単位と同程度の目盛の測定器の使用	測定法の知識	
				精度単位と同一単位目盛の測定器を使用	測定法、測定具知識とその用途	
				外形、内径等入り交じることの無いように見易く順序良く	測定法の知識	
				バリやゴミなどを確実に除去し測定できる。		
				パスを使って10μm以下の精度が確保できる。	パスの可動角度で寸法を読む 薄肉部の測定圧に注意する 測定子によるキズに注意する	測定に関する知識、各種測定機器の駆使能力
				種々のゲージのはめあい感触で寸法 (1μm) の違いを読みとれる。 最適な測定力で測定できる。	はめあいの感触から寸法を判断	測定器の検査方法に関する知識、はめあいの公差の知識



作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素（細目）	感覚技能	知識
本作業	加工（5）	正確な測定ができる。	デブスマイクロメータ測定時、ベース面と製品を正確に密着させることが出来る。	パスを使って10μ以下の精度が確保できる	測定に関する知識、各種測定機器の駆使能力
			仕上げ段階では最適な測定器、内径パス等でチャックした状態で要求精度を確保することができる。	パスの可動角度で寸法を読む 薄肉部の測定圧に注意する 測定子によるキズに注意する	測定に関する知識、各種測定機器の駆使能力
付帯作業	保守・点検（6）	使用機械の保守・点検・整備ができる。	表面粗さを指先で要否判断ができる。	仕上面と自分の感を一致させることができる	触覚能力
			作業終了後は十分な清掃を行い、フライス盤の機能を再度充分発揮出来る状態に戻せる。	仕上面に垂直に爪を立て横にゆっくとずらす	触覚能力
				清掃、注油、防錆等の適切な処置	
				弱点の把握、稼動時の音の変化	保守管理知識、機構知識
				設備に愛情を持つ	
			使用後の清掃を適切に行い、発錆などによる精度低下を防止し精度維持ができる。		
			機械設備の状態を五感により正常・異常の判断ができ、異常時の対応ができる。	加工スタート前に自然に正常状態との比較を行う	設備、部品機能の知識と各対応ノウハウ
				摺動音、振動などで異常を察知	機械構造、機構部品の知識、機械要素
				通常の音・臭いの把握と比較	TPM知識
				カミソリギヤップの異常判断	機械の構造に関する知識
			保守点検を日々実施し、トラブルの未然防止や異常（カミソリ・ネジギヤップ）に対処でき、又慣し運転を充分行える。	加工時のビビリ音やハンドルの重さ、加工精度より機械の異常が分かり修正できる	アイドリングによるヒートアップによる熱変位
				主軸、ワーク、テーブルを触り熱変位を感知し加工方法を設定する	

作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素 (細目)	感覚技能	知識
付帯作業	保守・点検 (6)	使用機械の保守・点検・整備ができる。	保守点検を日々実施し、トラブルの未然防止や異常(カミソリ・ネジギヤップ)に対処でき、又慣し運転を充分行える。	異常音、振動、熱、摺動状態等を考慮出来る対処が可能 摺動音、振動などで異常を察知 摺動音、振動、たりの等しさげ面の荒れ具合 ハンドルが重いか、軽いか、汚れ、液量確認 振動、異音、発熱度合いの感触での判断 あるべき状態を想定したものととの比較 点検マニュアルの作成 点検マニュアルの作成 摺動音、振動などで異常を察知 面倒と思わない仕事の一部と思う 特に見えない部分の変化に気を配る異音、振動、臭い、熱、摺動部等 設備のメンテナンス 設備保全に関する知識	機械構造、機構部品の知識、機械要素 TPM知識 点検マニュアルの作成と管理力 点検マニュアルの作成 機械構造、機構部品の知識、機械要素 TPM知識 精度検査の知識、旋盤の構造に関する知識 機械構造、機構知識、機械要素、油圧
			加工での設備故障を復元できる。 定期的に設備の水平レベルを測定し、必要により調整し設備の精度維持をはかれる。 マシンバイスを使用する場合は、バイス底面の平行を維持、調整できる。 設備の精度維持を理解する為の点検、整備の項目を決めることができる。		

作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素 (細目)	感覚技能	知識
付帯作業	保守・点検 (6)	使用機械の保守・点検・整備ができる。	設備の精度維持を理解する為の点検、整備の項目を決めることができる。		機械構造、機構部品の知識、機械要素
				作業用途に見合った項目とする	TPM知識
					責任範囲の明確化
					PM知識、保全の役割
				電気分野、機械分野の得意者の振り分け	TPM知識
				基準治具、各測定器の使い分けとその判定ができる	
					J I Sに基づき精度検査
				記録の徹底	機械精度検査知識
				部品の直角、平行が4μを越えた場合に実施	機械構造の知識、検査治具用途
				基準面のキズ、バリを削除してから実施	TPM知識
		設備精度の重要性を理解			
品質 (7)		完成部品の評価ができる。	完成部品が要求機能を満たしているかチェックできる。	表面処理による寸法変化を熟知している	
				目視、マイクロメータ、三点式マイクロメータ、真円度測定器 etcを駆使し品質を確保 温度を一定に保つ(部品&測定器&測定室)	測定法、検査機器、品質管理等の知識
			熱、錆、傷の有無、基準器の活用	測定法の知識	

作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素 (細目)	感覚技能	知識
付帯作業	品質 (7)	完成部品の評価ができる。	完成部品が要求機能を満たしているかチェックができる。	完成品と図面の差異を見抜くことができる	三角法の知識
			図面上に直接置き、比較する	図面上に直接置き、比較する	三角法の知識
			確実な測定で寸法・形状保証を行う事ができる。	使用する測定器の取り扱い	
				温度を一定に保つ(部品&測定器&測定室)	測定法、検査機器、品質管理等の知識
				熱、錆、傷の有無、基準器の活用	測定法の知識
			加工された部品が図面どうりか予測どうりか確認できる。	熱や内部応力による歪みを考慮	
				測定結果との比較	測定法の知識
			最適な測定機器、方法を用い要求精度に對する完成品の寸法、面粗度等のチェックができる。	測定機器を要求精度に合せ、選択する事ができる	精密測定 of 知識、三次元測定等の駆使能力
				完成部品、測定器を24H以上、20℃の部屋に放置	精密測定 of 知識、三次元測定等の駆使能力
			外観をみて僅かなキズ、打コン等の発見、対処ができる。	美的感覚が発揮できる	謙虚な意識
				良いはずという固定観念を捨てる	謙虚な意識
			美的感覚が発揮できる。	良いはずという固定観念を捨てる	謙虚な意識
			完成品内部の目に見えないキズ等をチェックできる。		浸透探傷に関する知識
測定機器を要求精度に合せ、選択する事ができる。	完成部品、測定器を24H以上、20℃の部屋に放置	精密測定 of 知識、三次元測定等の駆使能力			
完成品と図面の差異を見抜くことができる。	図面上に直接置き、比較する	三角法の知識			

作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素 (細目)	感覚技能	知識
付帯作業	品質 (7)	作業の評価ができる。	加工結果より準備・本作業が正しいか判断できる。	類似作業の最適加工方法を認知	
			自分の予想と反した箇所をチェックができる。	歪みの方向と刃具形状、切削方向の見極め	工作法、刃具の特性
			加工結果から、一連の作業が正しかったかどうか分析し改善できる	効率の良否も考慮	機械工作法
			加工・予知保全ができトラブルに対応できる。	素直に反省する	記憶力
			加工ミス等のトラブルに対し使用不可の判定及びその対応策が策定できる。	自分の予想と反した箇所のチェックができる	記憶力
			問題発生に対し正しい処置がとれる。	素直に反省する	記憶力
			図面上の改善点を設計にフィードバックできる。	材料も機械も生き物という考えを浸透	機械工作法、TPM知識
				あるべき状態を想定したものととの比較	
				部品構造と使用環境、強度の見極め	製品知識、機構構造、材料力学
				公差外は不良である。徹底した原因の追求で再発の防止	公差外は不良である。徹底した原因の追求で再発の防止
		ベストな測定器により問題を把握し幅広い観点から対処			
		徹底した原因の追求で再発の防止	機械工作法、分析知識		
		自分が設計者の立場で検討できる	製図の知識		
		ネックポイントは都度メモし残しておく	製図の知識		
		加工した部品を評価する測定器が使いこなせる。		分かり易く、見やすく	

作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素 (細目)	感覚技能	知識
付帯作業	品質 (7)	作業の評価ができる。	設計者の立場で検討できる。	ネットワークは都度メモを残しておく	製図の知識
			業務の中で改善ができる。	良いものを作るための方法を開発できる	慣れの排除
			モノづくりに関する情報を常にキャッチする事ができる。	情報アンテナを常に張っておくことができる	インターネットの知識
			金型業界・機械加工業界の動向をキャッチできる。	情報元は無限にある。(インターネット、TV、雑誌etc)	インターネットの知識
	指導 (8)	若手技能者、協力会社の指導ができる。	協力会社の指導を行うと共にトラブル発生時に関連部署と折衝対応ができる。	技術、組立部門、客先、協力会社、熱表面処理業者 etcに指導が出来る	問題解決能力
					指導力、技術関連知識
				説明だけに終わらず、必ずやってみせる、問題の具体的説明 (なにが、どうして) 相手の技能レベルに合わせた指導	仕事の教え方の知識、機械工作法
				指導を受ける人を引付ける事ができる	話術、一般教養 (幅広い見識)、TWIの知識
				ユーモアを取入れメリハリを付けややる気にさせる。相手の疑問を素早く解いてやる	話術、一般教養 (幅広い見識)、TWIの知識
					機械要素、材料、刃具、工作法など
			若手技能者の指導を行うと共にトラブル発生時に関連部署と折衝対応ができる。	技術、組立部門、客先、協力会社、熱表面処理業者 etcに指導が出来る	

作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素（細目）	感覚技能	知識
付帯作業	指導（8）	若手技能者、協力会社の指導ができる。	若手技能者の指導を行うと共にトラブル発生時に関連部署と折衝対応ができる。		問題解決能力
					指導力、技術関連知識
			説明だけに終わらず、必ずやってみせる、問題の具体的説明（なにが、どうして） 相手の技能レベルに合わせた指導	仕事の教え方の知識、機械工手法	
			指導を受ける人を引付ける事ができる	指導を受ける人を引付ける事ができる	話術、一般教養（幅広い見識）、TWIの知識
			新人訓練生に対し、機械操作から安全作業、加工法、工具の使い方などを一通りの作業指導ができる。	ユーモアを取入れメリハリを付けやる気にさせる。相手の疑問を素早く解いてやる	話術、一般教養（幅広い見識）、TWIの知識
			指導において人のレベルや指導目的に合わせて、柔軟に対応できる。	目的の明確と化主旨の把握	機械要素、材料、刃具、工手法など
			図面から立体図が画ける。	新人の興味を引く切り口の探り方	専門知識、一般常識(工作関連)指導法
			作業を文書化できる。	目的の明確と化主旨の把握	仕事の教え方の知識、機械工手法
				潜在能力を信じさせる事	専門知識、一般常識(工作関連)指導法
				目的の明確と化主旨の把握	仕事の教え方の知識、機械工手法
				理解し易いフォーマットにする、絵で表現する	文章作成能力、デッサン能力
				指導を受ける人を引付ける事ができる。	話術、一般教養（幅広い見識）、TWIの知識
				2D形状を3D的に創造する	
	マニュアル作成（9）			直交線はサイコロそれぞれ以外はコンペイトウ等を想像	

作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素 (細目)	感覚技能	知識	
付帯作業	マニュアル作成 (9)	作業を文書化できる。	図面から立体図が画ける。	部品形状を最も判断できる方向から描く	図面の作図知識	
			加工時間を設定し、加工工程表、作業マニュアルを作成できる。	自己の標準作業手順をベースにし比較する	見積もり、加工プロセス等の知識	
					工程分析、ライ能力、日程管理	
					マニュアル作成力 (分かり易く定量的に)	
					自己の標準加工基準を瞬時に対応させる	加工工程設定法の理解
						加工時間を含めた部品コスト把握
					歪、変形を考慮した切削体積	工程分析、コスト、工作法、設備能力
					工程を確実なものとする	S T 管理、工程管理、機械工作知識
					自分がオペレータになったつもりで作成	JIT知識、機械工作法
					作業指導書が作成できる。	
		作業手順書が作成できる。		判りやすく、的確に、短く		
				設備能力の見極めと刃具情報がポイント	ライン設備能力、生産管理、工作法、原価	
		作業要領書を作成できる。		自分がオペレータになったつもりで作成	JIT知識、機械工作法	
		加工標準書を作成できる。			品質の標準化	



作業区分	作業項目	熟練技能の要素	熟練技能の要素 (細目)	感覚技能	知識
付帯作業	マニュアル作成 (9)	作業を文書化できる。	加工標準書を作成できる。  総合的な内容に基づいた加工時間を設定し、作業マニュアルを作成できる。	文字より、図、写真を多く取り入れる	JIT知識、機械工作法
				形状、精度、材質、コスト等から加工工程を設定して隣時 (A 4、1枚10～15分) に見積工数が出せる 解説と実際の写真を組み合わせる	標準見積工数、工程設定、マニュアル作成が出来る。自ら標準的なタイムテーブルを有する 工程分析、コスト、工作法、設備能力
			自分がオペレータになつたつもりで作成	自分がオペレータになつたつもりで作成	JIT知識、機械工作法
			作業マニュアルを実績に基づいて改善することができる。	作業工程、熟表面処理、材料取、作業時間を考慮しマニュアルの修正が出来る	
			指導マニュアルを作成できる。	不良発生具合、業務効率、無理無駄の確認	JIT知識、機械工作法
				指導方法の標準化	
				ポイントを明確にする	JIT知識、機械工作法
				ネックとなるポイントを分かり易く説明できる	文章作成能力、デッサン能力
				理解し易いフォーマットにする、絵で表現する	文章作成能力、デッサン能力

参考資料 4. 1975 年と 2000 年の作業と OJT の変化

参考資料 5. OJT、Off-JT の変化の事例

参考資料4 1975年と2000年の作業とOJTの変化(C社)

従来の作業名		OJTのポイントとなる知識と技能要素		現在の作業名		OJTのポイントとなる知識と技能要素		備考	
汎用旋盤	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ハイスのバイトを切れ味鋭く総形研削し、長時間切削する。</li> <li>・特殊形状(鋳物、熔接構造物)を治具等を用いて段取よくチャッキングする。</li> </ul>	汎用旋盤	<ul style="list-style-type: none"> <li>④ 図面変更・改善等による緊急対応要望に対して即対応して製作出来るか否かの判断と回答が出来る。</li> <li>・リードタイム最短で製作する為に素材、切削工具、治具、熱表面処理等の手配管理が全て出来る。</li> <li>・NCデータを自ら作成し市販されている切削工具を用いて段取良く工程を組み、最短の加工時間で高精度の部品加工が出来る。</li> <li>・工作機械の経時熱変位を読取りデータをオフセットする。</li> <li>・旋盤の加工知識及びフライス、研削、マシニングセンター等工程や熱表面処理等の総合的な知識がある。</li> </ul>	④印部は従来の汎用作業に付加してポイントとなる汎用作業の知識、技能である。	④印部の作業は現在も継続して汎用作業が存在するものであるが、OJTポイントが変化している。	④印部の作業は従来の汎用作業のエリアがNC作業に置換されたことを示すものであり、現存しない作業のOJTポイントはない状況にある。			
タレット旋盤	<ul style="list-style-type: none"> <li>・図面から加工工程を素早く分析して6~8本の加工バイトをセッティングする。</li> <li>・ロットに対応した測定治具を製作し高品質・コストを確保する。</li> </ul>	NC旋盤 or NC複合旋盤 (フライス機能付)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・緊急改造部品製作に即対応し、簡便な治具を即製作し、特殊な部品加工が出来る。</li> <li>・リードタイム最短で部品製作する為に旋盤、フライス盤、平面研削盤等の汎用機等を全て駆使し高精度部品加工が出来る。</li> <li>・設計者に対してO、C、Dの観点より最適な部品図を描く為のアドバイスが出来るかつ複雑な部品が自ら試作を行い測定データを添付した改善提案が出来る。</li> </ul>	・ATC=オートツールチェンジ ・AWC=オートワークチェンジ ・遠隔地=海外も含む	・ATC=オートツールチェンジ ・AWC=オートワークチェンジ ・遠隔地=海外も含む				
倣い旋盤	<ul style="list-style-type: none"> <li>・倣い形状に応じたR総形バイトを製作し、長時間切削する。</li> <li>・形状に応じた検査測定治具を製作し形状精度を確保する。</li> </ul>	立フライス盤	<ul style="list-style-type: none"> <li>・NCデータを自ら作成し市販されている切削工具を工夫改善して用い、段取よく三次元部品加工を高精度で加工出来る。</li> <li>・ATC、AWCを活用する為単品の切削工具を改善して複数の加工をさせる。又治具を改善して多数個のチャッキングをさせることが出来る。</li> <li>・CAD/CAMの知識を有し、遠隔地の設備を利用した効率的な生産計画がつけられる。</li> </ul>	・最小回数=サードカット以内	・最小回数=サードカット以内				
立フライス盤	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ハイスのバイト、カッターを切れ味鋭く研削し、図面通りの形状精度を確保する。</li> <li>・アタッチメントを利用し、カム、ギヤ、スプライン等の複雑な加工が出来る。</li> </ul>	NCフライス盤 or マシニングセンター (ワイヤカット放電加工機)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・NCデータを自ら作成し市販されている切削工具を工夫改善して用い、段取よく三次元部品加工を高精度で加工出来る。</li> <li>・ATC、AWCを活用する為単品の切削工具を改善して複数の加工をさせる。又治具を改善して多数個のチャッキングをさせることが出来る。</li> <li>・CAD/CAMの知識を有し、遠隔地の設備を利用した効率的な生産計画がつけられる。</li> </ul>	・ATC=オートツールチェンジ ・AWC=オートワークチェンジ ・遠隔地=海外も含む	・ATC=オートツールチェンジ ・AWC=オートワークチェンジ ・遠隔地=海外も含む				
横フライス盤	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ハイスのバイト、カッターを切れ味鋭く研削し、図面通りの形状精度を確保する。</li> <li>・特殊形状(鋳物、熔接構造物)を治具等を用いて段取よくチャッキングする。</li> </ul>	ワイヤカット 放電加工機	<ul style="list-style-type: none"> <li>・NCデータを自ら作成し市販されている切削工具を工夫改善して用い、段取よく三次元部品加工を高精度で加工出来る。</li> <li>・ATC、AWCを活用する為単品の切削工具を改善して複数の加工をさせる。又治具を改善して多数個のチャッキングをさせることが出来る。</li> <li>・CAD/CAMの知識を有し、遠隔地の設備を利用した効率的な生産計画がつけられる。</li> </ul>	・ATC=オートツールチェンジ ・AWC=オートワークチェンジ ・遠隔地=海外も含む	・ATC=オートツールチェンジ ・AWC=オートワークチェンジ ・遠隔地=海外も含む				
万能フライス盤	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アタッチメントを利用しラック&amp;ピニオン、切削工具等の複雑形状が加工出来る。</li> <li>・インポートカッター等の総形研削を工具研削盤を用いて出来る。</li> </ul>	外注	<ul style="list-style-type: none"> <li>・NCデータを自ら作成し市販されている切削工具を工夫改善して用い、段取よく三次元部品加工を高精度で加工出来る。</li> <li>・ATC、AWCを活用する為単品の切削工具を改善して複数の加工をさせる。又治具を改善して多数個のチャッキングをさせることが出来る。</li> <li>・CAD/CAMの知識を有し、遠隔地の設備を利用した効率的な生産計画がつけられる。</li> </ul>	・ATC=オートツールチェンジ ・AWC=オートワークチェンジ ・遠隔地=海外も含む	・ATC=オートツールチェンジ ・AWC=オートワークチェンジ ・遠隔地=海外も含む				
倣いフライス盤	<ul style="list-style-type: none"> <li>・倣いモデルの精度的良否を判断し、正確にセッティングする。</li> <li>・加工物の三次元形状を検査治具を自ら製作し、検査して良否を判断する。</li> </ul>	NCフライス盤 or マシニングセンター (NC放電加工機)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・NCデータを自ら作成し市販されている切削工具を工夫改善して用い、段取よく三次元部品加工を高精度で加工出来る。</li> <li>・ATC、AWCを活用する為単品の切削工具を改善して複数の加工をさせる。又治具を改善して多数個のチャッキングをさせることが出来る。</li> <li>・CAD/CAMの知識を有し、遠隔地の設備を利用した効率的な生産計画がつけられる。</li> </ul>	・ATC=オートツールチェンジ ・AWC=オートワークチェンジ ・遠隔地=海外も含む	・ATC=オートツールチェンジ ・AWC=オートワークチェンジ ・遠隔地=海外も含む				
形削盤	<ul style="list-style-type: none"> <li>・薄板等の難加工物をセリ板等を用いて段取よくチャッキングする。</li> <li>・ハイスのバイトを切れ味鋭く総形研削し、長時間切削する。</li> </ul>	ワイヤカット 放電加工機	<ul style="list-style-type: none"> <li>・NCデータを自ら作成し市販されている切削工具を工夫改善して用い、段取よく三次元部品加工を高精度で加工出来る。</li> <li>・ATC、AWCを活用する為単品の切削工具を改善して複数の加工をさせる。又治具を改善して多数個のチャッキングをさせることが出来る。</li> <li>・CAD/CAMの知識を有し、遠隔地の設備を利用した効率的な生産計画がつけられる。</li> </ul>	・ATC=オートツールチェンジ ・AWC=オートワークチェンジ ・遠隔地=海外も含む	・ATC=オートツールチェンジ ・AWC=オートワークチェンジ ・遠隔地=海外も含む				
堅削盤	<ul style="list-style-type: none"> <li>・キー溝や止りの深溝加工バイトを自由研削にてH7以内の精度で研削する。</li> <li>・彫出台をセッティングし円筒内に数列の深溝を切削し、割出し精度や溝の真直度を確保する。</li> </ul>	外注	<ul style="list-style-type: none"> <li>・NCデータを自ら作成し市販されている切削工具を工夫改善して用い、段取よく三次元部品加工を高精度で加工出来る。</li> <li>・ATC、AWCを活用する為単品の切削工具を改善して複数の加工をさせる。又治具を改善して多数個のチャッキングをさせることが出来る。</li> <li>・CAD/CAMの知識を有し、遠隔地の設備を利用した効率的な生産計画がつけられる。</li> </ul>	・ATC=オートツールチェンジ ・AWC=オートワークチェンジ ・遠隔地=海外も含む	・ATC=オートツールチェンジ ・AWC=オートワークチェンジ ・遠隔地=海外も含む				
平削盤	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大型の加工物や変形しやすい薄物加工物を段取よくチャッキングする。</li> <li>・大型の加工物の形状精度を測定器や自らのテーパーを用いて測定・検査し良否を判断する。</li> </ul>	外注	<ul style="list-style-type: none"> <li>・NCデータを自ら作成し市販されている切削工具を工夫改善して用い、段取よく三次元部品加工を高精度で加工出来る。</li> <li>・ATC、AWCを活用する為単品の切削工具を改善して複数の加工をさせる。又治具を改善して多数個のチャッキングをさせることが出来る。</li> <li>・CAD/CAMの知識を有し、遠隔地の設備を利用した効率的な生産計画がつけられる。</li> </ul>	・ATC=オートツールチェンジ ・AWC=オートワークチェンジ ・遠隔地=海外も含む	・ATC=オートツールチェンジ ・AWC=オートワークチェンジ ・遠隔地=海外も含む				
横中グリ盤	<ul style="list-style-type: none"> <li>・複雑形状図面を読み総合的な加工手順を決め治具を製作する。</li> <li>・大型の加工物をセッティングし、フライス加工工具及び穴加工用バイトを駆使し精度の良い形状及び穴加工をする。</li> <li>・部品図より手計算によって形状、穴位置等の複雑な計算等が出来る。</li> <li>・熱変位・加工応力による変形等を考慮した加工が出来る。</li> </ul>	NCフライス盤 or マシニングセンター	<ul style="list-style-type: none"> <li>・NCデータを自ら作成し市販されている切削工具を工夫改善して用い、段取よく三次元部品加工を高精度で加工出来る。</li> <li>・ATC、AWCを活用する為単品の切削工具を改善して複数の加工をさせる。又治具を改善して多数個のチャッキングをさせることが出来る。</li> <li>・CAD/CAMの知識を有し、遠隔地の設備を利用した効率的な生産計画がつけられる。</li> </ul>	・ATC=オートツールチェンジ ・AWC=オートワークチェンジ ・遠隔地=海外も含む	・ATC=オートツールチェンジ ・AWC=オートワークチェンジ ・遠隔地=海外も含む				
治具中グリ盤	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大径ドリルの研削を切れ味鋭く自由研削にて出来る。</li> <li>・大型の加工物を段取よくセッティングし振動防止の措置をする。</li> </ul>	NCフライス盤 or マシニングセンター	<ul style="list-style-type: none"> <li>・NCデータを自ら作成し市販されている切削工具を工夫改善して用い、段取よく三次元部品加工を高精度で加工出来る。</li> <li>・ATC、AWCを活用する為単品の切削工具を改善して複数の加工をさせる。又治具を改善して多数個のチャッキングをさせることが出来る。</li> <li>・CAD/CAMの知識を有し、遠隔地の設備を利用した効率的な生産計画がつけられる。</li> </ul>	・ATC=オートツールチェンジ ・AWC=オートワークチェンジ ・遠隔地=海外も含む	・ATC=オートツールチェンジ ・AWC=オートワークチェンジ ・遠隔地=海外も含む				
ラジアルボール盤	<ul style="list-style-type: none"> <li>・精密な電極を旋盤、フライス盤を用いて加工検査出来る。</li> <li>・電極の正確なセッティング、ワークのセッティング、電極の摩耗を最小限にする条件選定をする。</li> </ul>	NC放電加工機	<ul style="list-style-type: none"> <li>・NCデータを自ら作成し市販されている切削工具を工夫改善して用い、段取よく三次元部品加工を高精度で加工出来る。</li> <li>・ATC、AWCを活用する為単品の切削工具を改善して複数の加工をさせる。又治具を改善して多数個のチャッキングをさせることが出来る。</li> <li>・CAD/CAMの知識を有し、遠隔地の設備を利用した効率的な生産計画がつけられる。</li> </ul>	・ATC=オートツールチェンジ ・AWC=オートワークチェンジ ・遠隔地=海外も含む	・ATC=オートツールチェンジ ・AWC=オートワークチェンジ ・遠隔地=海外も含む				
放電加工機	<ul style="list-style-type: none"> <li>・上記ワイヤカーカット放電加工機に付加して</li> <li>・自らの放電加工機を用いて超精密な放電ギャップを見込んだ電極製作が出来る。</li> <li>・最適な加工条件をノウハウとして有し、メーカとタイアップした高精度マシンの構築が出来る。</li> </ul>	NC放電加工機	<ul style="list-style-type: none"> <li>・NCデータを自ら作成し市販されている切削工具を工夫改善して用い、段取よく三次元部品加工を高精度で加工出来る。</li> <li>・ATC、AWCを活用する為単品の切削工具を改善して複数の加工をさせる。又治具を改善して多数個のチャッキングをさせることが出来る。</li> <li>・CAD/CAMの知識を有し、遠隔地の設備を利用した効率的な生産計画がつけられる。</li> </ul>	・ATC=オートツールチェンジ ・AWC=オートワークチェンジ ・遠隔地=海外も含む	・ATC=オートツールチェンジ ・AWC=オートワークチェンジ ・遠隔地=海外も含む				

参考資料 4 1975 年と 2000 年の作業と OJT の変化 (C 社)

No. 2

従来の作業名	OJT のポイントとなる知識と技能要素	現在の作業名	OJT のポイントとなる知識と技能要素	備考
平面研削盤	<ul style="list-style-type: none"> <li>平面又は総形砥石のバランスをとり、鏡面研削が出来る。</li> <li>ブロックゲージ等を用いて正確な比較測定が出来、部品の最終品質保証が出来る。</li> </ul>	平面研削盤 NC 平面研削盤	<ul style="list-style-type: none"> <li>①・プロセス設備図の防錆、防塵対策部品 (EX SUS, セラミック, 超硬 etc) の特殊材質の加工ノウハウを有し高精度部品加工が出来る。</li> <li>・一般砥石に加えダイヤモンド、ボラゾン等の特殊砥石のノウハウ、データを有し総形砥石も含めて考案出来メーカーへ発注出来る</li> <li>・高速回転加工に関する知識を有し、極小径部品の内外面研削を効率良く研削し、精度を保証出来る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プロセス設備＝半導体、液晶、電池、ディスク等の工法絡みの生産設備</li> </ul>
円筒研削盤	<ul style="list-style-type: none"> <li>・センチタ研削盤でセンチタを研削し、高円筒度を確保する。</li> <li>・小径、長尺の加工物を取付治具を用いてセッティングし、最適条件で研削する。</li> </ul>	円筒研削盤		
内面研削盤	<ul style="list-style-type: none"> <li>・長尺円筒内面を適切な砥石軸を考案して研削し、精度を確保する。</li> <li>・小径内径加工に於て、エアースピンドル等を用いて的確な研削をする。</li> </ul>	内面研削盤		<ul style="list-style-type: none"> <li>・極小径＝φ1～φ0.3mm</li> <li>・高速回転＝毎分 10 万回以上</li> <li>・高周速＝6000m/分</li> </ul>
万能研削盤	<ul style="list-style-type: none"> <li>・内外径研削の優先順位を瞬時に判断し、手順を決定する。</li> <li>・スピンドル等の内外径同時研削に於て、段取よくセッとし、同軸度を確保する。</li> </ul>	万能研削盤		
治具研削盤	<ul style="list-style-type: none"> <li>・多数個加工に対応した切味の良い砥石形状を確保する。</li> <li>・内外径等の輪郭加工に於て、正確なワークセッティングと砥石選択をする。</li> </ul>	NC 治具研削盤	<ul style="list-style-type: none"> <li>・極小径加工に対応したエアースピンドルによる高速回転条件設定と砥石 (グリッター) の条件設定等のノウハウを駆使出来る。</li> <li>・極小径深穴加工の正確な測定技能を有し、連続無人加工が出来る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高速回転＝毎分 20 万回</li> <li>・転</li> <li>・深穴＝径×5～10倍の深さ</li> </ul>
成形研削盤 (プロファイル)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・トレース紙に精度の良い形状図を描き (X50) セッティングする。</li> <li>・輪郭加工や円筒加工に於て適切な砥石を選定し、研削後形状精度等の良否を工具顕微鏡等で判断出来る。</li> </ul>	NC 平面研削盤 or NC プロファイル研削盤	<ul style="list-style-type: none"> <li>・極薄輪郭加工に於ての (EXハンチ) ノウハウを有し、均一で正確な研削加工が出来る。</li> <li>・セラミック, 超硬, ガラス等超難削材に対する加工知識, ノウハウを有し最適な加工条件と砥石, ワークのセッティング及び自動計測が出来る。</li> </ul>	
工具研削盤	<ul style="list-style-type: none"> <li>・複雑な切削工具の切削理論を理解し、要望に応じた切味の良い工具を研削出来る。</li> <li>・数種類の付属アタッチメントを段取良くセッとし使い分けする。</li> </ul>	工具研削盤	<ul style="list-style-type: none"> <li>①・市販切削工具にない特殊形状の刃物を工研専任担当でなくとも、スピーディに製作出来る。(EX立フライス盤技能者)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・近年専任担当者不在</li> </ul>
ネジ研削盤	<ul style="list-style-type: none"> <li>・焼入れによる変形を考慮し手際よく振れを取り、メネジ (ネジゲージ) にしっくり嵌合するネジを研削出来る。</li> <li>・研削したネジを三針法等を用いて正確な検査をし保証出来る。</li> </ul>	外注		
歯切盤	<ul style="list-style-type: none"> <li>・部品図に対応し掛替歯車の計算を行い、正確なワークのセッティングをする。</li> <li>・カッター (ホブ) の切味の良否を即判断し、自ら工研を用いて再研削出来る。</li> </ul>	外注		
検査計測	<ul style="list-style-type: none"> <li>・図面から最適な測定機器を瞬時に判断し、正確な測定と指導が出来る。</li> <li>・ノギス, マイクロメータ, ハイトゲージ, ブロックゲージ比較測定等が正確に出来る。</li> </ul>	検査計測	<ul style="list-style-type: none"> <li>・基本的な測定機器に付加してレーザー測長機, 超精密三次元測定機, エア・電気マイクロメータ等を駆使してサブミクロンの測定が出来る。</li> <li>・品質管理手法を理解しデータ分析能力を有し部品の品質保証を行いたいフィードバック出来る。</li> </ul>	

参考資料5-1 OJT, Off-JTの変化の事例 (C社) OJTについて

仕事に変化を及ぼした要因項目	仕事の変化より影響を受けた事例	欠落点/不十分点 (改善点案)
<ul style="list-style-type: none"> <li>商品 (技術)</li> <li>生産手段</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来のテレビ、ビデオ等の白物家電生産から半導体、液晶、ディスプレイ等の生産販売に主力が移行する事により、従来の部品組立式生産システムから加工プロセス型生産システムに生産手段が変化した。その事により加工技能者が生産工程を目で見て、その工程の役割等を理解する事が非常に難しくなっている。又、工程中で加熱用ガス、反応用ガス、薬品等化学反応の利用した生産設備が多くなり、より高精度で耐蝕性がある部品のスピーディーな加工が重要である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>加工技能者がその部品の役割機能を組立図や完成生産設備を見て理解を深めるチャンスがない、或は組立図だけでは理解出来ない。</li> <li>求められる部品の高精度化に伴い汎用旋盤、フライス盤等はマシンングセンター、研削加工等の単なる前加工の位置付けになり下り、汎用機で高精度加工する機会が少ない。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>生産設備</li> <li>設計手法</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>生産システム、金型等の設計製作に於いて、商品の短寿命化、低コスト化により従来の丈夫で永持ち設備から安価ですぐ作れる設備に概念が変化している、例えばXYテーブル、スライドユニット、回転ユニット等は既成 (市販) のユニットを買い入れ、寄せ集めた生産設備となっている。又、CADで設計 (編集) する為自ら設計者として創意工夫したアイデア部品も生まれにくい状況に有る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>以前のスライドユニットであればアリ溝、T溝、スプライン、セレーシヨン、カム、ギヤ、シャフト等を各部品図レベルで設計して出図されていた為、それらの複雑部品加工の段取りや切削工具、治具、測定器、加工方法等を技能者自ら考え、工夫するチャンスがあった。</li> <li>アイデア部品で有ってもCAD/CAMシステムに載ってNC加工となる為、自ら座標計算、リード計算、掛軸歯車計算をしてアタッチメントを駆使する機会がない。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>業務運営</li> <li>組織</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>組織の細分化により技術 (設計)、生産管理、生産技術、製造 (加工)、検査等機能別に役割分担が明確化されており、例えば技術検討会は技術のみ (QCDの検討会) 生産設備のトラブルは生産技術、品質保証は検査とかという縄張り意識があり、上、下流組織との交流、働きかけが少ない状況にある。</li> <li>同様に各課の中でも工程毎に係が細分化されている為、人の交流が少ない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術検討会に技能者が参画することにより、組立図、ユニット図から部品の機能や役割を理解すると共に部品の素材、形状、精度、処理等を検討し、QCDを向上させる提案をしていくがその機会がない。</li> <li>部品加工工程の役割の細分化により、単能技能者は育成されるが、従来の様に幅広い多能技能者をローテーションにより育成するシステムが消えつつある。又、それを行うだけの人員の余裕がない。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>人材</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>熟練技能者が10人/年位定年を迎えており、ノウハウが徐々に消えている。加工手順書としてのノウハウ集も蓄積が減少し、加工の全工程を分る人材が減少している。</li> <li>若手技能者も高卒新入社員が8名/年しか入社せず、技能継承を図るにも後継者不足の状況になっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>熟練技能者の定年退職者は65才迄「高度熟練技能者活用」制度の導入により雇用延長を図っているが、ノウハウは属人的なもので書面で残らず消滅していつていく。</li> <li>高卒入社員は現在、当グループのみが8名/年特別決裁により初級テクノスクール、技能五輪訓練を通じて基礎技能を習得して職場配属しているが、公的機関で養成できれば更によい。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>工作機械</li> <li>切削工具</li> <li>治工具</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>別紙の如く従来は30機種位の設備機種数がNC化のもとに半減している。NC化により作業は効率化しているが、基本技能不足のまま作業を担当している。</li> <li>汎用機作業の技能に於いては五感が最も大切な感覚技能であったが、それを習得する機会がない。切削音や切削時のハンドルの重さ、機械の振動等が理解出来ず切削条件等も設定する機会が少ない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CAD/CAMによりNCデータを転送し、作業者はワーク&amp;ツールセッティングのみが業務となっている。最低限 切削理論を理解し、切削状況をみて条件の変更や治工具の改善が出来る必要がある。</li> <li>NCデータの理解は当然のこと、如何に沢山のワークを治工具改善により取り付けるか、市販のエンディミル、バイト類も自ら工夫して改善するが等現状に満足せず、高効率加工が出来る必要がある。</li> </ul>

参考資料5-2 OJT, Off-JTの変化の事例 (C社) Off-JTについて

項目	欠落点/不十分点	改善点	備考
<p>1. 企業内養成学校の の変遷</p> <p>狙い＝基本技能の強化</p>	<p>S48年に中卒3ヶ年の専門教育廃止、以降高卒2年の高等職業訓練校、短期大学として現在に至る。(50名/年)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>メカトロ教育やIT教育に主眼を置いた内容で、加工、手仕上、組立等の基礎技能教育の場でない。</li> <li>進学率の向上により優秀な高卒の人材が集まりにくくなっており、2ヶ年で充分な基礎教育の場になっていない。</li> </ul>	<p>高卒新入社員を対象に各事業場毎にテクノスクールの設置し、1ヶ年の加工、手仕上、組立の基礎技能教育(県職業認定職業訓練1400H/年)を4年前より実施している。(8~10名/年)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>加工、手仕上、組立の基礎技能教育を若い間に実施し、併せて全寮制の中で心・技・体を鍛える場とする。</li> <li>技能検定制度を活用し、在学中に3級・2級の国家検定を取得させ早期戦力化を図る。</li> </ul>	
<p>2. 技能者特別訓練 (技能グランプリ ・技能五輪) スーパバ/マルチ技能者育成</p>	<p>S48年迄は企業内養成学校が存在し、100~150名/年のOBを輩出し、技能五輪訓練も20名/年位養成していたが、廃校と共に訓練も中止し、高卒者を即現場へ配属した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1職種の技能を究める事により、作業を進める上での標準業務遂行手順を学び、そのノウハウを持って現場へ配属していたので、その現場独自の知識を身に付ければ即戦力となり10年位で、その職種の第一人者に成長したが、その機会が失われた。</li> <li>同様に創意工夫をすることが習慣化され、現状に満足せず“より早くより簡単に”と極限を追求することで成長のスピードが早い。</li> </ul>	<p>H10年より25年ぶりに左記欠落点のフォローとベテラン技能者のノウハウ伝承を目指して、訓練を再開した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>従来の五輪訓練に付加してCAD、パソコンの導入・訓練への活用や2~3年目の訓練では後輩の指導をさせることにより、より訓練の意義を高める。</li> <li>新たに30才前後の中堅技能者に技能グランプリ訓練を選抜で受けさせている。狙いは10年以上の現場経験の上に立脚し、再度五輪訓練生や指導員から基礎技能教育を受けることにより、カルチャレーションと与え自分のレベルを反省させること。又、入賞することで短期(2~3ヶ月)訓練であるが達成感を味わうことで発奮させる。</li> </ul>	
<p>3. 技能検定制訓練 (国家・社内検定) スーパバ/マルチ技能者育成</p>	<p>S50年代位迄は技能検定は合格して当然の風潮であり、検定制訓練は不用であったが近年合格率が50%を割る年度がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>職場でのOJTの不十分さと本人の能力・努力不足が相まって合格率が低迷している。</li> <li>又、従来程処遇への反映が明確でなく意欲低下に連動している。</li> <li>製造現場責任者(課長)は従来より技術系出身者が増加しており、技能者育成への熱意不足から訓練環境等も悪化している。</li> </ul>	<p>3年前より全社技能競技大会の訓練も兼ねて合同訓練日を設定し、模擬試験的に実施している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>職場毎にグループ内の熟練技能者を指導員に選任し、標準テキストを基に統一教育を実施。</li> <li>初級、中級、上級テクノスクールの各事業場毎に開校。初級は2級国家検定、上級は特級技能者の受験対策として休日を活用し、50H程度の実技訓練や講座を開校した。</li> <li>同様に人事評価、処遇への反映度合を見直し、21才、26才時点での昇格に各々2級、1級の国家検定取得を必須条件とした。又、そうする事により、責任者の部下育成意識の高揚を図る。</li> </ul>	
<p>4. 技能競技大会訓練 (全社技能競技大会 ・生産技術部技能競技大会) スーパバ/マルチ/ハイテク技能者育成</p>	<p>H7年位迄は技能競技大会の入賞率(入賞者/出場者)が全社平均の20%をクリアし、30%を超えていたが近年20%を下回ってきた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>企業内養成学校の廃止から20年以上が経過しそのOBも45才以上となり第一線で活躍する技能者が減少した。</li> <li>又、指導するにも継承者がいない。</li> <li>技能尊重の風土が薄れ技術者優位の評価、処遇となり、技能継承者不足、製造現場責任者の熱意不足、業務繁忙感、担当業務と競技内容のミスマッチ等の要因が絡んで事前練習が不足している。</li> </ul>	<p>技能検定制訓練と同様に3年前より技能競技大会の合同訓練(模擬大会)を実施し、入賞率20%以上をクリアした。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>全社大会への出場者には合同訓練へ強制参加(MIN3回)させ、一定以上の成績を取めることを条件とし、評価、処遇でも全社大会で入賞すれば、国家検定取得と同様の扱いにした。</li> <li>本社内事に特別決裁を提出して最低8名/年の高卒新入社員を確保した内容に競技種目内容を近づける為、マイコン制御、レーザー光軸調整、画像処理応用、精密機械組立等の新種目を開発し試行した。併せて社内検定制度への繰入れも検討中である。</li> </ul>	
<p>5. 新技能オープン講座 ハイテク技能者育成</p>	<p>従来取組を行ってこなかったOff-JTであり、技術革新に対応して高度なプロセス設備技術を理解し、技術製造のハイパフォーマンスを育成する。</p>	<p>技術革新による技能者の担当業務内容の変化に伴い、新たな技術/技能に対応する為に従来以上に専門知識の習得が不可欠になっている。例えば、レーザー、マイコン、真空ユニット、画像認識ユニット等を応用、利用したプロセス設備が大巾に増加し、既存の中堅、ベテラン技能者の知識、技能では追従出来ない現象が起きている。そこで、休日を利用して20名/クラス単位で技術者を講師とした基礎知識の習得と実技訓練を実施している</p>	

参考資料6. 満点追究コースカリキュラム及び  
満点追究コース資料（抜粋）

## 満点追求コースカリキュラム

講座名	フライス加工高度熟練技能者を目指す満点追求コース (満点追求型)
実施期間	5日間 35時間
対象者	フライス盤技能検定の2級合格者で、更に上級の熟練技能者を目指す人材
目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フライス盤作業経験5～10年の者で熟練技能者を目指して、1級検定レベルでは目標90点以上の成績を挙げる程度の、実技面の知識・段取・加工法・測定法を指導・習得する</li> <li>・10μ以下の製品精度確保を目指して、機械・バイス精度修正法、六面体・直溝・アリ溝勾配等の要素加工法を通じ、基本に忠実で完璧な工法、修正方法等を指導・習得する</li> </ul>

内容 (学科、実技)

項目	内容	時間数
導入教育	・コースの目的、概要の説明、安全作業教育	1H
実技	・フライス盤・バイス・測定器の基本構造と精度検査方法及び正しい使用法 精度修正法、保守保全法	3H
知識	・機械材料・熱変位・切削理論・切削工具・計測法の知識	2H
課題実習	・10μ以下の平面・直角度確保で、完全な六面体加工 標準ブロックによる正しいバイスチャッキング 正面フライスの正しいセット スコヤの正しい使用法 完璧な六面体荒・仕上げ加工法	27H
(六面加工)	・H7以下の平行度確保で、完全な段付き・平行溝オス・メス加工 ミーリングチャックを使った正しいエンドミルセット ラフィングエンドミルによる素早い荒加工 中仕上・仕上げ代の理想値と仕上方法	
(溝加工)	・H7以下の平行度確保で、完全なアリ溝加工 アリ溝の寸法計算法 アリ溝の正しい加工法・工程設定 アリ溝の正しい測定法・嵌合法	
(アリ溝加工)	・オス、メス段の嵌合隙間20μ以下を確保する完全な段付け加工 手の感覚による隙間の確認法	
(段付け加工)	・課題の通し加工と測定・採点・工程再設定・指導 課題を通じて上記の技能要素加工ノウハウを指導	
(課題)	・5年後の熟練技能者像を描きながら、なりたい自分の実行計画書策定	2H
総括	計	35

日程

	午前			午後				夜間 宿題
	9～10	10～11	11～12	1～2	2～3	3～4	4～5	
第1日	導入教育	実技		課題実習1				課題2 の工程を 設定
	目的	フライス盤精度検査		課題1の技能提示と作成				
	安全	バイス調整 試し切削		六面体・溝・段付け加工と準備				
第2日	課題実習1			課題実習2				課題2 の工程を 見直し
	課題1の作成と測定・評価・指導 六面体・溝・段付け加工と切削理論			課題2の技能提示と作成 荒削り加工				
第3日	課題実習2							課題3 の工程を 設定
	技能提示 仕上げ	課題の作成 目標3時間		課題の測定・評価・指導 加工技能・測定技能・要素加工				
第4日	課題実習2							課題3 の工程を 見直し
	課題の作成 目標2.5時間			課題の測定・評価・指導 加工技能・測定技能・要素加工				
第5日	課題実習2						総括	
	課題の作成 2.5時間得点90点以上			外観・精度・作業速度 反省・修正点等指導		熟練技能者を目指した計画		

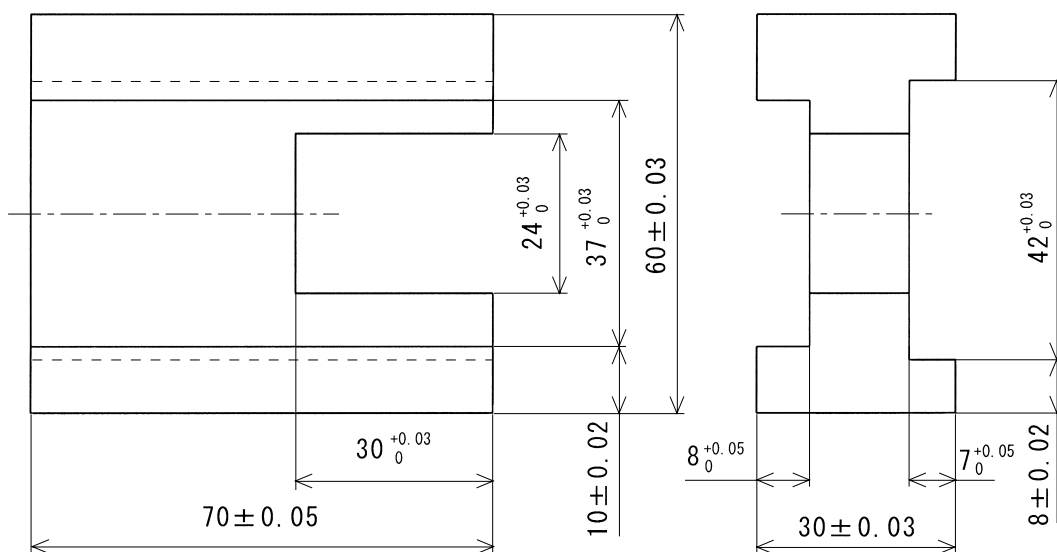


課題図面  
課題作成要領・工程表

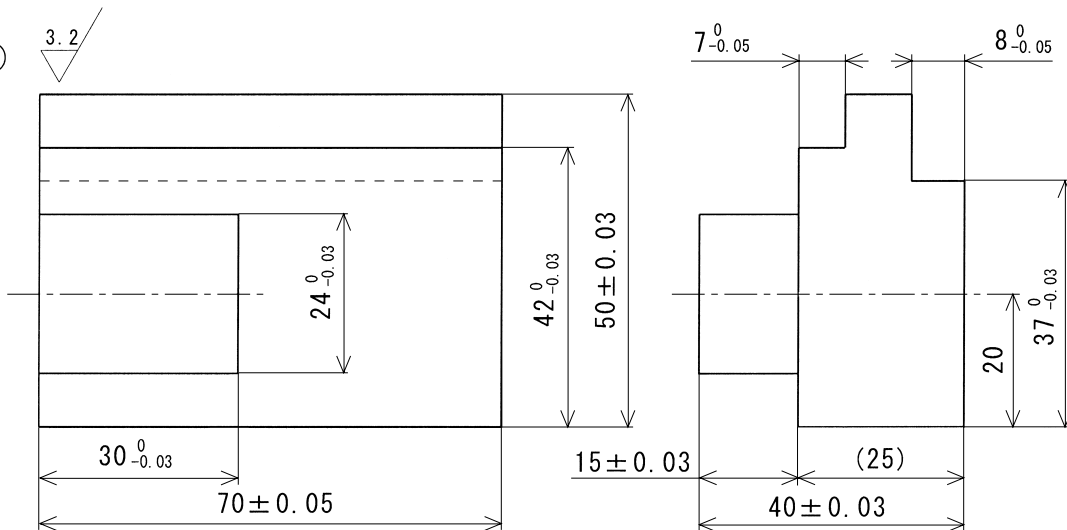
品番	部 品 名	材 料	素 材 寸 法	個 数	備 考
	課 題 1	SS400 (S45C)	71×61×36	2	
「満点追求コース」チェック課題		投影法		尺度	1 / 1
製図 審査 承認	名称 課 題 1	雇用・能力開発機構 ポリテクセンター関西 能力開発研究センター		図番	001

品番	部 品 名	材 料	素 材 寸 法	個 数	備 考
1	課 題 2 ①	SS400 (S45C)	71×61×36	1	
2	課 題 2 ②	SS400 (S45C)	71×51×41	1	

① 3.2



② 3.2



「満点追求コース」トライアル課題			投影法	尺度	1 / 1
製図 審査 承認		名称 課 題 2	雇用・能力開発機構 ポリテクセンター関西 能力開発研究センター	図番	002

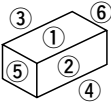
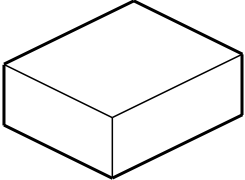
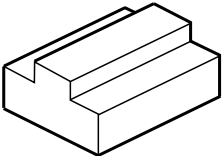
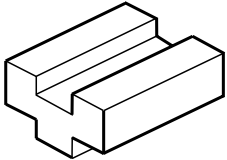
品番	部 品 名	材 料	素 材 寸 法	個 数	備 考
	課 題 3	SS400 (S45C)	71×61×36	2	
「満点追求コース」トライアル課題			投影法	尺度	1 / 1
製図 審査 承認	名称 課 題 3	雇用・能力開発機構 ポリテクセンター関西 能力開発研究センター	図番	003	

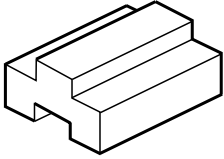
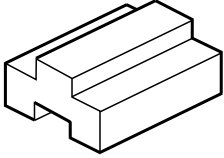
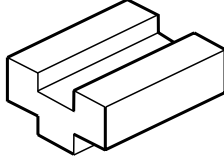
### 実技指導要領・工程表 課題1

作業手順	内容	指導上のポイント	到達水準	時間	工具・刃具
準備	素材の平行度・寸法度チェック	平行度 (0.1)		3	ノギス
六面体切削 	①② S S 4 0 0 71×61×36 (S 4 5 C 同寸法)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・機械能力に合わせ、切削条件を設定</li> <li>・上下送りの移動は最小限度とする</li> <li>・自動送り時に面取り</li> </ul>	標準時間内に加工ができること	20	正面フライス
	①② 1面加工	<ul style="list-style-type: none"> <li>・保護口金使用</li> <li>・材料の動きに注意</li> </ul>	標準時間内加工ができること		バラレルブロック口金
	①② 2面加工	直角確認	標準時間内加工ができること		真鍮棒
	①② 3面加工 ①② 3面加工寸法出し	平行・直角確認	平行度0.03以内		
	①② 4面加工 ①② 4面加工寸法出し	平行・直角確認	直角度 平行度0.03以内 ①面と④面		
	①② 5面加工	スコヤによる直角出し	直角度 ①面と⑤面 ②面と⑤面		
	①② 6面加工 ①② 6面加工寸法出し	平行・直角確認	平行0.03以内		
	寸法確認 60.5×70.5×35.5	0.5仕上げ代確認	0.1以内		マイクロメータ

作業手順	内容	指導上のポイント	到達水準	時間	工具・刃具
段・溝荒切削	①②幅2 2段切削	<ul style="list-style-type: none"> <li>・サドルにて切削</li> <li>・材料の動きに注意</li> <li>・仕上げ代を0.5残す</li> <li>・加工における変形を少なくする</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・仕上げ代の寸法が均一に残っていること</li> <li>・標準時間内にできること</li> </ul>	10	2枚刃エンドミル  ラフィングエンドミル
	①②幅2 2溝切削	<ul style="list-style-type: none"> <li>・サドルにて切削</li> <li>・材料の動きに注意</li> <li>・仕上げ代を0.5残す</li> <li>・加工における変形を少なくする</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・仕上げ代の寸法が均一に残っていること</li> <li>・標準時間内にできること</li> </ul>	10	
六面体 仕上切削	①②六面体仕上切削	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2つの六面体の寸法を揃える</li> </ul>		15	正面フライス  外側マイクロメータ
段・溝仕上げ切削	①②幅2 2段切削	<ul style="list-style-type: none"> <li>・できる限り深くチャック</li> <li>・ハンマーリング方法を修得</li> <li>・中心振り分けと2 2の寸法公差の兼ね合いに注意</li> <li>・材料の上面・側面平行度確認</li> </ul>		10	4枚刃エンドミル 外側マイクロメータ
	①②幅2 2溝切削	<ul style="list-style-type: none"> <li>・できる限り深くチャック</li> <li>・ハンマーリング方法を修得</li> <li>・中心振り分けと2 2の寸法公差、嵌め合いの兼ね合いに注意</li> <li>・材料の上面・側面平行度確認</li> </ul>		10	
糸面取り	①②糸面取り	作業台で丁寧に	C0.3	5	
寸法チェック	寸法チェック			3	
嵌め合いチェック				4	

## 工程表 課題1

作業手順		内容	時間	工具・刃具	
準備		素材の平行度・寸法度チェック	3	ノギス	
六面体切削  		①② S S 4 0 0 71×61×36 (S 4 5 C 同寸法)	20	正面フライス  パラレルブ ロック 口金 真鍮棒	
		①② 1面加工			
		①② 2面加工			
		①② 3面加工			
		①② 3面加工寸法出し			
		①② 4面加工			
		①② 4面加工寸法出し			
		①② 5面加工			
	①② 6面加工				
	①② 6面加工寸法出し				
		寸法確認		マイクロメータ	
段・溝荒切削		①② 幅2 2段切削	10	2枚刃エンドミル	
		①② 幅2 2溝切削	10	ラフィングエンドミル	

作業手順		内容	時間	工具・刃具
六面体仕上切削		①②六面体仕上切削	15	正面フライス  外側マイクロメータ
段・溝仕上げ切削		①②幅2 2段切削	10	4枚刃エンドミル  外側マイクロメータ
		①②幅2 2溝切削	10	
糸面取り		①②糸面取り	5	
寸法チェック		寸法チェック	3	
嵌め合いチェック			4	



フライス盤作業安全  
フライス盤の主要精度検査  
バイスの精度検査と修正法

## 安全点検と安全作業

### 1. 作業前の安全点検

① 日常点検及び定期点検チェックリストにしたがって、各部を点検する。

- ・電源、電動機の作動
- ・摺動面
- ・安全装置
- ・異常音、発熱、振動などの有無
- ・給油箇所への給油

② 次の項目についても安全点検を実施し、不安全状態の解消に努める。

- ・周辺の作業環境。（機械及び作業台周辺の整理整頓）
- ・使用器工具類の正しい使い方を身につける。
- ・保護具（作業服、作業帽、安全靴、保護メガネ）の着用。

### 2. 作業中の安全

不安全行動に注意し、事故発生の防止に努める。

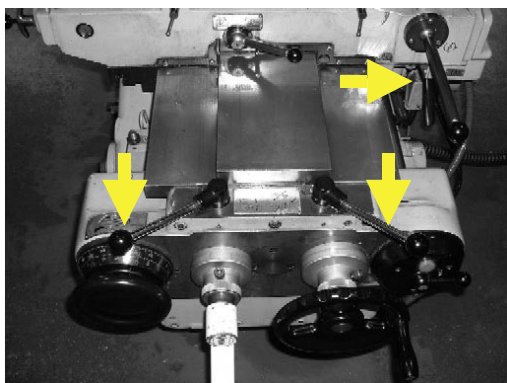
- ① 切り屑、刃物、材料のカエリなどには素手で触れない。
- ② 工具、材料の取り付けを確実にする。
- ③ 工具、材料の取り付け取り外し、測定は、主軸の回転が完全に停止してから行う。
- ④ 機械の運転中は、みだりに現場を離れない。
- ⑤ 機械のテーブル上には、器工具、測定具等を放置しておかない。
- ⑥ てぬぐい、手袋は使用しない。
- ⑦ 作業中に異常を発見した場合は、ただちに機械を止め指導員に連絡し、適切な処置を受けたうえで再使用する。
- ⑧ 重量物の運搬は、無理をせず、他の人の助けを求める。
- ⑨ 停電の際には、まず主電源スイッチを切り、各操作部のハンドル、レバー類を中立位置に戻す。

### 3. 作業後の安全

- ① 機械を清掃し、使用器工具類をもとの保管場所にもどす。
- ② 機械及び器工具類の不良箇所のチェック及び修理、または交換。

操作概要

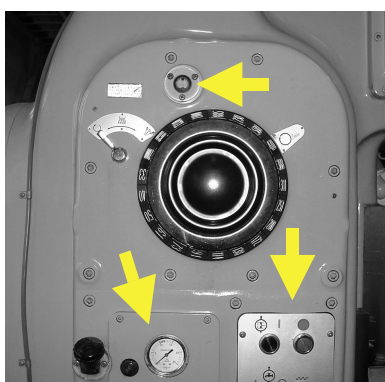
1. 電源スイッチのON, OFF



各操作レバーがニュートラル位置にあることを確認する。

注. レバーが入っていると電源投入と同時に動き出す

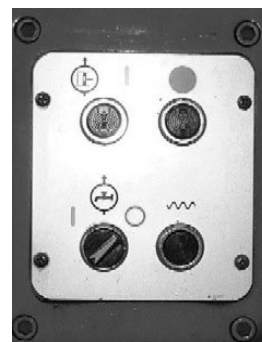
右下 赤ボタン OFF (停止)



左側面 電源パネル

①左上ボタン ON

赤ボタン OFF (停止)



電源投入後

② 油量の確認と油窓に油が流れているか確認する。



③ 油圧計の油圧確認。針が緑の範囲にあること。



## 2. 主軸の起動及び停止

- ① 主軸速度の変換を確実に行う。変換を行うと主軸がゆるやかに回転する場合がある。



中央の円盤を引き回転させる

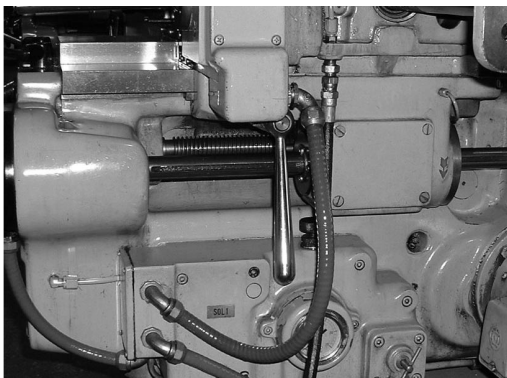
- ② 起動レバー操作に伴う回転及び停止の応答性に注意する。(主軸が回転・停止するまでしばらくかかる)



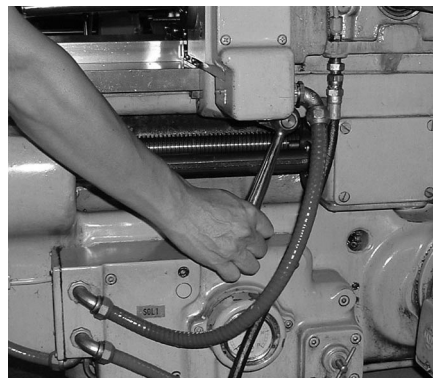
- ③ 主軸の停止は、材料を刃物からじゅうぶんに逃がしてから行う。

### 3. テーブル手送りハンドル

- ① テーブル左右送りは、自動送り、早送りの使用が激しいので、送りねじの磨耗が大きくなり、目盛の信頼性が他のものに比べて劣る。
- ② サドル前後送りは目盛の信頼性は良い、しかし構造的に弱いので重切削の場合、送りねじの遊びを取除いてクランプを確実にする。

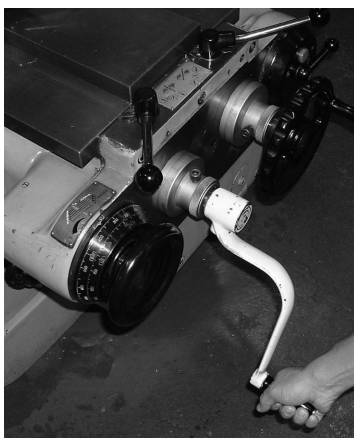


緩めている状態



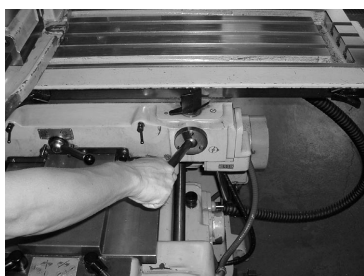
クランプ状態

- ③ ニー上下送りは、テーブル、サドル、ニーを支えているため減速比が大きくしてある。したがって目盛の感度は良いが微動の場合、一度大きく逃がしてから目的の目盛に合わせる。



#### 4. 自動送りレバーの操作

① 各方向のレバー操作（例、右⇄停止⇄左）は確実に行う。



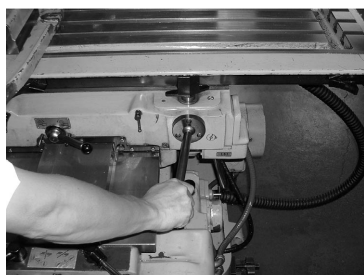
左方向 早送り



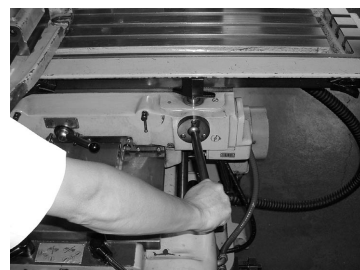
右方向 早送り



中立位置

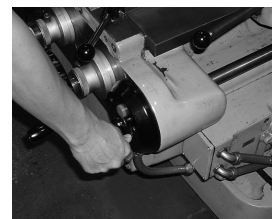


左方向 切削送り



右方向 切削送り

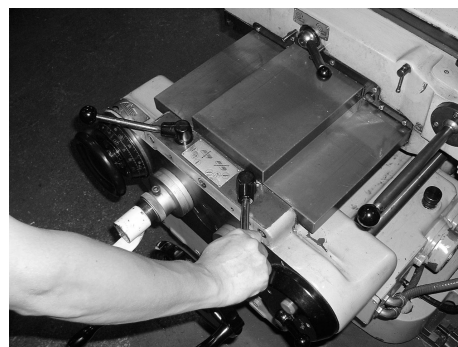
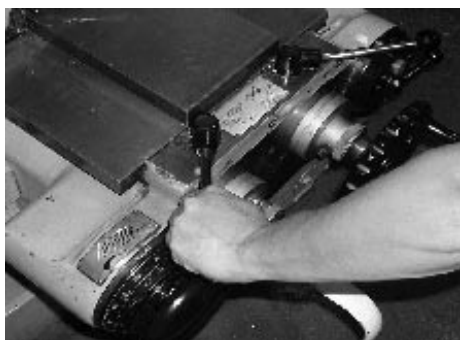
早送りレバー（各軸の切削送りレバーと組合せ使用）



② 送り方向のクランプは必ずゆるめる。



- ③ 二方向、三方向の自動送りが同時にかけてられる。不要な送り方向のレバーは必ず中立位置にしておく。



- ④ 早送りが作業能率を高めることは当然であるが、その使用には十分に注意を払う必要がある。特に、刃物の手前 50～100 mm 前後で早送りを止め、以後は手送りハンドルで目的の位置まで送る。

#### 5. 機械のくせを知る

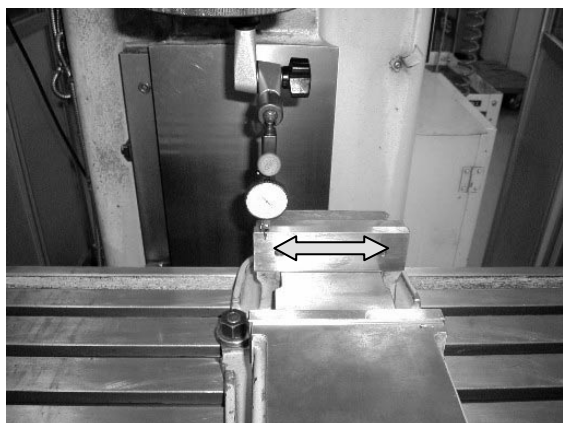
早送り停止後の慣性運動、送りねじのバックラッシュ、マイクロメータカラーの目盛と実際の移動量、前述の主軸起動、停止の応答性など、いわゆる機械のくせを習熟する。

#### 6. 作業のムダを省く

一般に作業に伴う作業者の行動半径は、機械に慣れるにつれて定まってくるものではあるが、特に作業位置、材料の取り付け位置、右手操作、左手操作については効率的な配置と用途に配慮する心掛けが必要である。

# バイスの精度検査と修正

バイス口金の左右方向平行出し

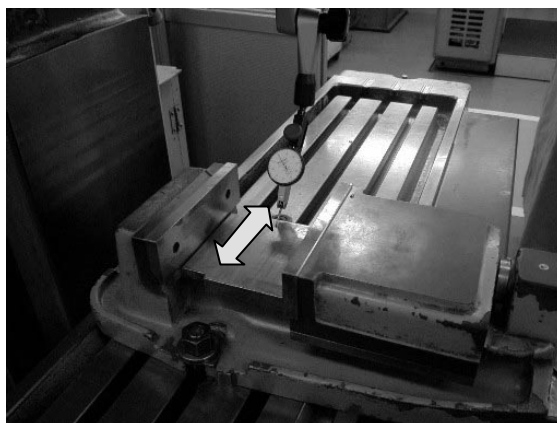


目標：0.001～0.002

実測値：

↑  
できる限り“0”に近づけるのが望ましい

バイス底面（左右）方向のチェック

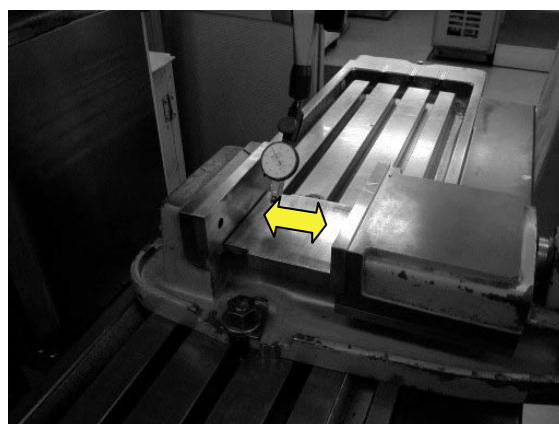


許容値：0.01

実測値：



バイス底面（前後）方向のチェック

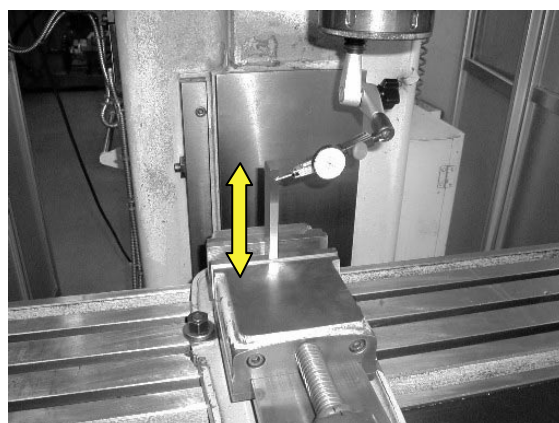
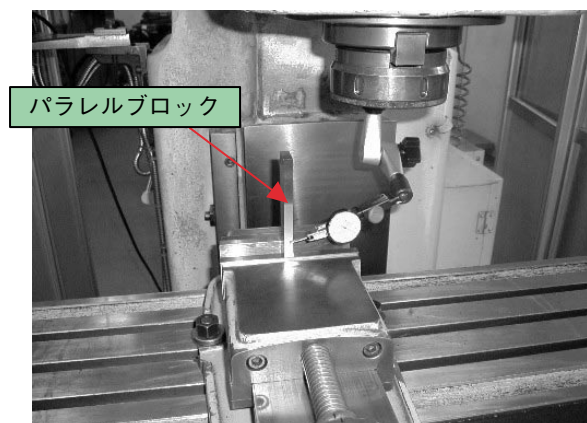


許容値：0.01

実測値：

実測値が大きく外れている場合、テーブルとバイス本体（底面）との間にシクネステープ（ゲージ）を挟み込み調整する

バイス直角方向のチェック



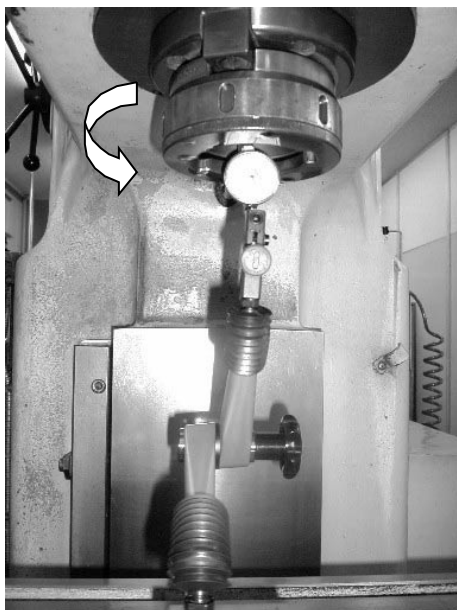
許容値：0.01

実測値：

実測値が大きく外れている場合、固定側バイス口金はずし固定アゴと口金間にシクネステープ（ゲージ）を挟み込み調整する

# フライス盤の主要精度検査

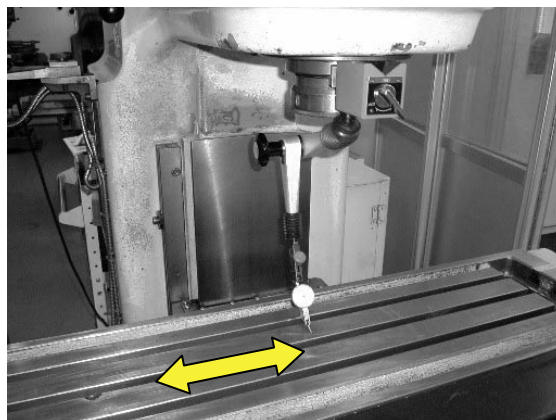
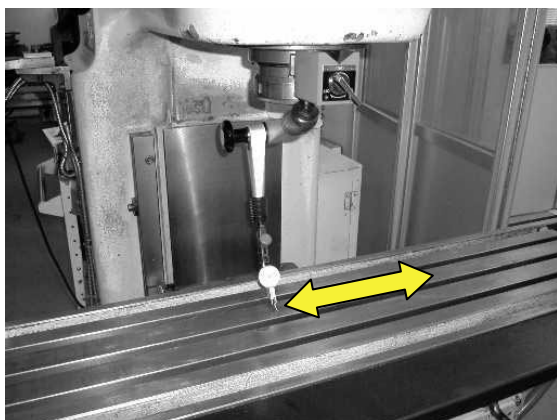
主軸内外径の振れ精度チェック



許容値：0.01

実測値：

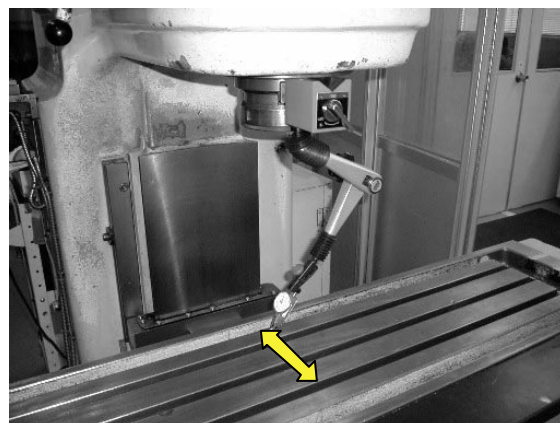
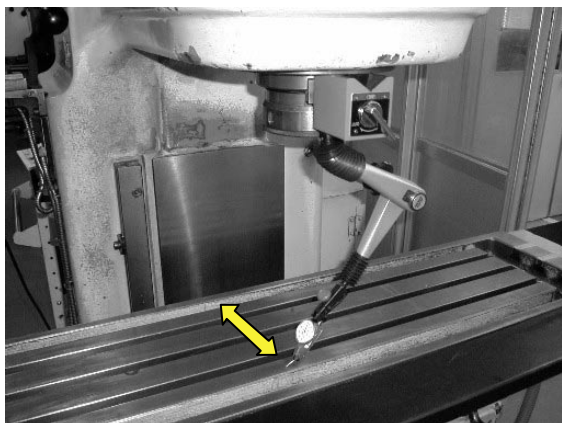
テーブル左右方向の精度チェック



許容値：0.02 / 300

実測値：

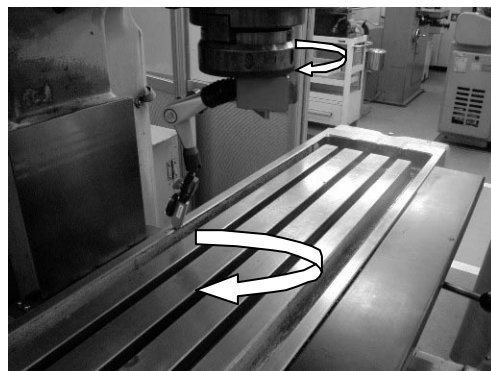
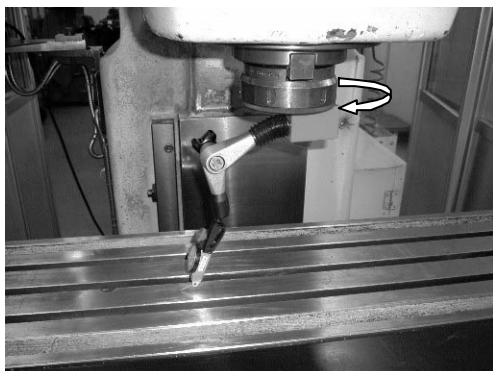
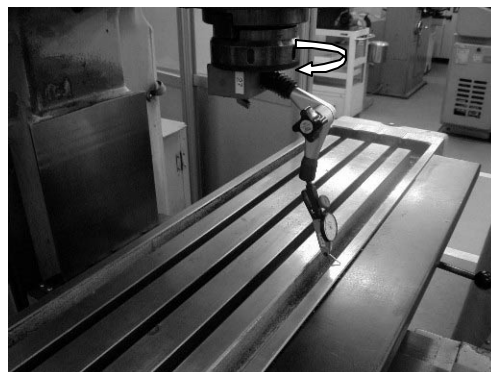
テーブル前後方向の精度チェック



許容値：0.02/300

実測値：

テーブル上面と主軸中心線との  
直角度（振り）チェック



許容値：0.02/300

実測値：



広報用資料  
アンケート票



## フライス加工高度熟練技能者を 目指す 満点追求コース

※開催日時

'02年11月18日(月)～22日(金)  
9:00～17:30

※受講料 50,000円

(材料、工具、消耗品等を含む)

※受講対象者

フライス加工の高度熟練を目指す

中堅熟練技能者

- 1) フライス加工10年程度以上の経験者
- 2) フライス盤検定2級以上の保有者

※受講お申込みお問い合わせ

関西職業能力開発促進センター  
(関西ポリテクセンター)  
〒566-0022 摂津市三島1-2-1  
TEL 06-6383-0949 (開発援助課)

※内容に関するお問い合わせ

職業能力開発総合大学校  
能力開発研究センター  
〒229-1196 相模原市橋本台4-1-1  
TEL 042-763-9250 (開発研究部)

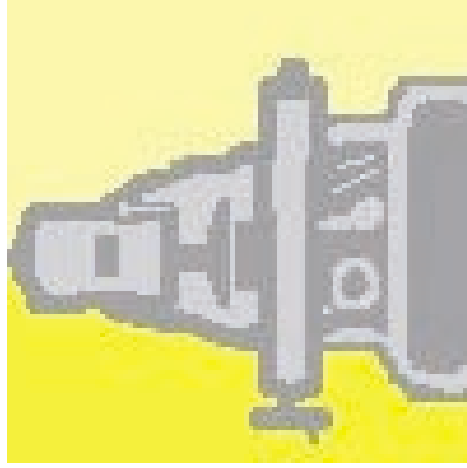
## 高度熟練技能者を 目指す 技能の中級プラトー離陸計画 フライス加工満点追求コース

数値制御機が普及した今日の機械加工の現場でもそれを高度に使いこなすためには優れた熟練技能が必要とされています。また、加工全般の条件判断、トラブルの解決、新規作業の立ち上げ、高品質の維持、効率化など作業の改善等々、高度熟練技能者の果たすべき役割はますます大きなものとなっております。

しかし現場経験による熟練技能者育成には長い年月を要します。また、今日現場技術の高度化によって仕事の経験の中で機械加工の熟練技能を形成することは次第に難しくなっています。

このような企業現場を支援するために、従来の公共職業訓練の中には見られなかった全く新しい熟練者向けコースとしてこのコースは開発されました。日常の業務の中だけでは経験することのできない加工ノウハウや洗練された作業方法、高精度加工と高効率の追求などを通して、このコースでは現状の技能レベルを大きく越えていくためのお手伝いをします。

通常の訓練と違い、設定した水準のクリアに満足せず、受講者それぞれのベストをどこまでも引き上げようとするコースです。その指導法は技能五輪や技能グランプリの選手育成の方法であり、その道のベテランが指導に当たります。



技能の中級プラトー離陸計画

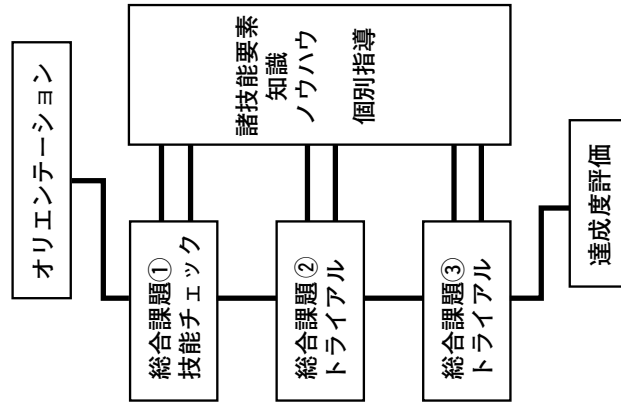
雇用・能力開発機構  
関西職業能力開発促進センター  
職業能力開発総合大学校

### 取り上げる訓練テーマの例

- 切削理論**  
刃物の材質と切刃角が加工にどのような影響を与えるか等
  - 機械の性能**  
静的精度検査方法の習得・レベリングプログラムによる水平度、主軸の傾き、調整方法
  - 段取り**  
パラレルブロックの使用法、バイスチャッキング、工具セッティング等の要点
  - 精度加工**  
10μmから5μmの寸法精度加工  
直角度、平行度の高精度加工
- 課題の標準時間内での加工、効率・精度を追求したた作業手法を身につける。

※受講者の条件に応じて重点的に指導します。

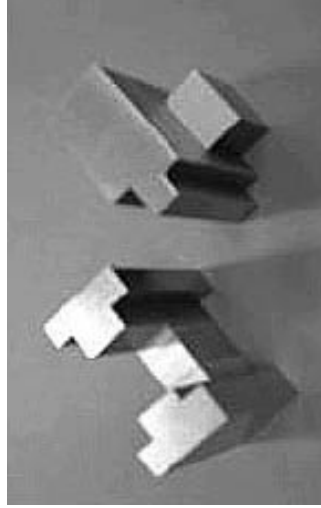
### コースの流れ



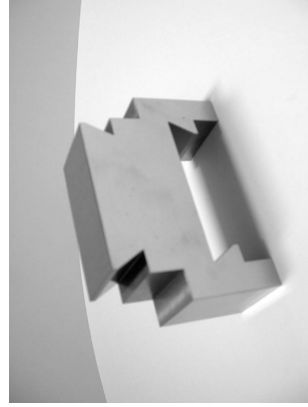
※トライアル課題は受講者の実力に応じて設定します。  
 ※指導には技能五輪・技能グランプリ経験者、選手育成の経験者が当たります。

### 課題の例

溝合せ加工課題



アリ溝合せ加工課題



## 「フライス系高度熟練技能者養成に関するニーズ調査」のお願い

雇用・能力開発機構  
関西職業能力開発促進センター  
職業能力開発総合大学校 能力開発研究センター

拝啓 時下ますますご清祥のこととお喜び申し上げます。

平素、職業能力開発促進センターの在職者訓練コースをご利用いただき、運営にご協力を賜り誠にありがとうございます。経営環境の厳しい昨今、貴事業所におかれましても技術力の向上にはさまざまなご努力ご苦勞を重ねておられることとご拝察申し上げます。

さて、機械加工分野における高度熟練技能の維持継承に関しては、経営環境の厳しさもさることながら、NC化・自動化など技術的環境変化からも困難な条件が拡大してきており、各方面から我が国製造業における「技能の空洞化」が叫ばれています。

こうした各企業現場を支援するために、企業の熟練技能者養成の担当者をメンバーとする研究プロジェクトを組織し、「高度熟練技能者を目指すステップアップ」のための在職者訓練コースを開発しました。同封したリーフレットのコースを関西職業能力開発センターで実施いたします。つきましては機械加工高度熟練技能者の必要性とその訓練コースのあり方等に関してご意見をうかがいたく、アンケート調査にご協力をお願いいたします。

ご回答いただいた内容は、当該コースの実施を企業のニーズに一層マッチしたものとするために活用させていただきます。担当者の方や、ご回答内容が、外部に公表されることは一切ございませんので、忌憚のないご回答をお願い申し上げます。お忙しいところ誠に恐縮ですが、趣旨をご理解のうえ、何卒ご協力を賜りたく、よろしくお願ひいたします。

敬具

平成14年5月 日

### アンケート記入上のお願い

1. ご回答はできるだけ次のような方をお願いいたします。  
※機械加工現場の責任者の方 ※機械加工の指導をなさっている方
2. ご記入いただいた調査票は、同封の返信用封筒にて平成14年6月28日(金)までにご返送ください。
3. なお、本調査に関連する問い合わせは下記にご連絡ください。

#### 《調査の内容に関するお問い合わせ》

職業能力開発総合大学校 能力開発研究センター

〒229-1196 神奈川県相模原市橋本台4-1-1 在職者訓練研究室

電話：042-763-9250 担当：植木、菱沼

#### 《セミナーの申し込みに関するお問い合わせ》

関西職業能力開発促進センター（ポリテクセンター関西）

〒566-0022 大阪府摂津市三島1-2-1

電話：06-6383-0949 担当：大崎



## フライス系高度熟練技能者養成に関するニーズ調査

空欄には必要事項を記入し、選択する項目は該当番号に○をつけてください。

問1 貴事業所の概要についておたずねします。

- 1) 事業所の名称 \_\_\_\_\_
- 2) 電話番号 \_\_\_\_\_
- 3) 主な取り扱い製品 \_\_\_\_\_
- 4) 記入担当者ご氏名 \_\_\_\_\_ 所属部署（役職） \_\_\_\_\_

問2 貴事業所における現在の従業員数（パート及びアルバイト等をのぞく）を下記の項目から選択してください。

- |             |             |            |
|-------------|-------------|------------|
| 1) 1～29名    | 2) 30～59名   | 3) 60～99名  |
| 4) 100～399名 | 5) 400～999名 | 6) 1000名以上 |

問3 貴事業所における機械加工に従事する技能者数（パート及びアルバイト等をのぞく）を下記の項目から選択してください。

- |           |             |           |
|-----------|-------------|-----------|
| 1) 1～19名  | 2) 20～39名   | 3) 40～69名 |
| 4) 70～99名 | 5) 100～199名 | 6) 200名以上 |

問4 貴事業所における機械加工関係の設備概要について下記の項目から選択してください。

- |           |       |         |         |          |
|-----------|-------|---------|---------|----------|
| フライス盤：    | 1) なし | 2) 1～4台 | 3) 5～9台 | 4) 10台以上 |
| NCフライス盤：  | 1) なし | 2) 1～4台 | 3) 5～9台 | 4) 10台以上 |
| マシニングセンタ： | 1) なし | 2) 1～4台 | 3) 5～9台 | 4) 10台以上 |
| 旋盤：       | 1) なし | 2) 1～4台 | 3) 5～9台 | 4) 10台以上 |
| NC旋盤：     | 1) なし | 2) 1～4台 | 3) 5～9台 | 4) 10台以上 |
| 研削盤：      | 1) なし | 2) 1～4台 | 3) 5～9台 | 4) 10台以上 |
| 放電加工機：    | 1) なし | 2) 1～4台 | 3) 5～9台 | 4) 10台以上 |
| その他の加工機：  | 1) なし | 2) 1～4台 | 3) 5～9台 | 4) 10台以上 |

問5 機械加工を中心とした貴事業所の仕事の中で、いわゆる「高度熟練技能者※」の必要は充分満たされていると思われますか。

（※「高度熟練技能者」とは、仕事のさまざまなノウハウと全体の流れに精通していて、困難な問題が生じたときにも現場で頼りにされるような熟練技能者。技能検定でいえば1級・特級などに相当する実力を持つ。）

- 1) 充分満たされている
- 2) 充分満たされていない
- 3) 現在は充分だが後継者の育成が不十分である
- 4) 高度熟練技能者は必要としない

以下の問は問5で4)以外の回答をされた方におたずねします。

以下の問は問5で4)以外の回答をされた方におたずねします。

問6 高度熟練技能者を必要とする理由あるいは事情はどのようなことですか。(複数選択可)

- 1) 生産が先端技術によるものであるため
- 2) 加工が極めて精密なものであるため
- 3) 加工方法、加工条件の決定等、技術的に難しい生産であるため
- 4) 加工がNC化しにくいものであるため
- 5) 自社の独自技術を維持しなければならないため
- 6) 製品品質の維持向上のため
- 7) 効率を高めるなど、作業改善を進めなければならないため
- 8) その他 ( )

問7 機械加工の高度熟練技能者に期待される能力(あるいは技能)として特に重要と思われるのはどのようなものですか。1～10の中から選んで○をつけてください。(複数可)

a 準備作業

- 1) 図面検討能力：図面(場合によっては顧客ニーズ)から製品の形状、機能、加工上のポイント等を判断でき、図面の問題点を指摘することもできる能力
- 2) 加工法検討能力：加工機、加工方法、治工具、加工上の問題点の把握、加工時間見積もり等、加工法検討の能力
- 3) 調整手配能力：各工程間の調整手配、加工テストの必要性など工程の調整の能力

b 本作業

- 4) 段取り能力：治具、工具の判断準備、使用機械の点検準備、座標計算や寸法設定、油剤やエア供給の判断、作業環境整備等、加工に必要な段取りを整える能力
- 5) 加工能力：高精度、複雑形状あるいは難切削の加工が目標とする時間内にできる能力
- 6) 判断対応能力：加工状況から切削諸条件の可否を判断でき、状況に応じた加工工程の変更対応ができる能力
- 7) 測定能力：要求精度に応じた最適測定・検査機器、方法の選択、正確で信頼できる測定の能力

c 付帯作業

- 8) 保守点検能力：使用機器等、作業環境の現状復帰、整備・調整を確実にを行い、トラブルを未然に防止しまた異常を解消する能力
- 9) 品質管理能力：完成部品および作業工程の評価ができ、トラブルへの対応、予知保全、工程改善に資することができる能力
- 10) 指導能力：後輩への指導、協力会社への技術指導、作業指導書・マニュアル等の作成と改善等、指導的能力

問8 貴事業所において、必要とされる高度熟練技能者を育成するに当たってはどのような問題点、困難点がありますか。(複数可)

- 1) 基礎的な教育訓練が不十分なため能力に偏りがあり、熟練者に伸び悩みが見られる
- 2) 加工が自動化、数値制御化し、経験を通して(OJTで)高度熟練者が育ちにくい
- 3) 専門的な加工ノウハウ、高度知識、理論等の学習機会が乏しい
- 4) 熟練技能者のさらなる向上意欲が不十分で、期待に応えてくれない
- 5) 問題点は特にない
- 6) その他 ( )



その他、ご意見ご希望がありましたらお書きください。

[Empty space for handwritten comments]

ご協力ありがとうございました。

調査研究報告書 No. 110

高度熟練技能とOJTを支援するOff-JT

～OJTによる能力開発に関する研究 報告書～

---

発行	2003年3月
発行者	職業能力開発総合大学校能力開発研究センター 所長 池本 喬三 〒229-1196 相模原市橋本台4-1-1 TEL 042-763-9046 (普及促進室)
印刷	株式会社相模プリント 神奈川県相模原市東橋本1-14-17

---