

Ⅳ. 共同開発コースの決定

1. 「NC機作業者のための加工技術」のコース開発

Ⅱ. のNC機のコース開発に関する予備的研究、Ⅲ. のアンケート調査及び企業訪問による地域ニーズの調査、などすでに述べてきた経緯を踏まえ、松本センターとの共同研究によるコース開発は、「NC機作業者のための加工技術」を主たるテーマとするコースを開発することとなった。

そして現在、昭和63年度におけるコースの開発・実践・評価に向けて、開発するコース案の検討を行っているところである。コースの詳細は近々のうちに決定する予定であるが、ここではそれに先んじてコース案を紹介する。

(1) コース案の概要

コース案の概要及び設定理由を表Ⅳ-1に示す。

コース案は、汎用機の経験が3年未満で、現在NC機作業に携わっている人を対象（松本地区で約500名が相当する）に、その人の加工技術の向上を図ることを目的としたものである。

表Ⅳ-1

コース概要	設定理由……他
1. コース名 「NC機作業者のための切削加工技術」	○ 加工技術を現場作業者の範ちゅうで考えると、操作技術、プログラム技術、加工技術、及び周辺技術に分類することができるが、これら全てを対象にしたコース開発は困難である。したがって、訓練ニーズの高い加工技術、とくには切削加工をテーマの中心とした。
2. コース目標 NC機作業の技術力向上及び作業改善に役立つ切削加工技術を習得し、NC機	○ 汎用機作業と同様にNC機作業も加工ノウハウの蓄積が技術力向上や作業改善

作業者に望まれる基本的な資質を育成することを目的とする。

3. 主な訓練内容

- ① 切削加工の基礎理論
- ② バイトの選定と使用法
- ③ 加工事例の討議
- ④ 作業要素の分析と加工実習
- ⑤ 自主テーマによるNC加工

4. 対象者

現在NC機作業に従事しているが、汎用機の経験が少ないために、加工技術の向上に苦心されている人。

5. 実施時期

に役立つという前提に立ち、したがって、NC機作業も単なるオペレータ的役割から、加工技術者としての基本的な資質を育成する必要がある。OJTでは汎用機を経験させる、あるいは経験させてからNC機へという手段をとるケースが多いが、ここでは、NC機作業者の技能形成という視点に立ったコース体系の整備の一環としてコース並びにコース目標を設定している。

- ① 切削条件、切屑生成などにかからむ作業の改善点・困難点の理論的な整理に役立つ。
- ② 工具形状及び工具材種などの選択標準をもとに、切削加工に伴う判断力の育成と問題解決の手段に役立つ。
- ③ グループによる現状作業の改善点・困難点の抽出と意見交換。
- ④ 汎用機による要素作業を行い、NC機では味わえない感覚的作業の体験と作業者のそれまでの技能のとらえなおし。
- ⑤ 設定した問題点の解決手段の実践と評価。

○ アンケート調査によると、NC機作業者の汎用機経験3年未満が約49%であり、自らの判断によって作業の改善を図るとする能力は必ずしも十分とはいえない。企業面接においてもこの点に訓練の必要性を求めている。

昭和63年11月下旬

6. 訓練時間

40時間程度

7. 募集方法及び募集人員

- ① リーフレット送付及び企業訪問による
- ② 10名/回

○ それまでの間、コースニーズの把握及びPRのための企業訪問を実施する。

○ 延べ日数は4から5日、平日昼間訓練の実施に努めるが、状況によっては土・日の昼間訓練あるいは平日夜間訓練とする。

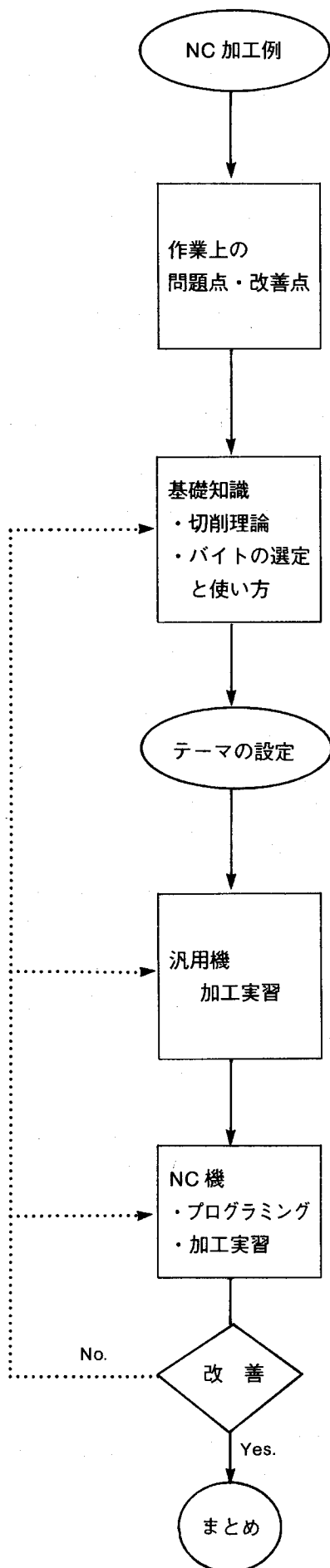
① 企業や個人に対しコースの主旨を理解させること、さらに企業に対しては継続的・計画的な派遣を依頼する。

② 当面、指導員2名の体制で汎用機、NC機を効果的に利用することとして、1回の募集人員は10名程度とする。

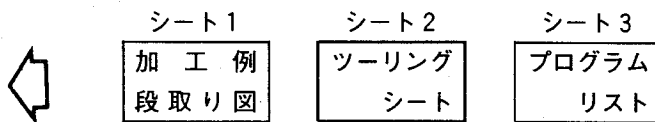
(2) 学習のフロー

コースの学習のフローを図IV-1に示す。

標準テーマあるいは個別テーマとしてあるNC機加工例を取り上げ、受講者が抱えている加工技術に関する問題点・改善点を明確にし、汎用機による作業体験や理論的な知識の裏付けを付与する。そして、解決手段の方法を自らが考え実践し、評価する。NC機のそれまでの作業を体験と知識という裏付けをベースにとらえなおし、加工技術の向上を図るとして構成したものである。



- 共通テーマとして取り上げる基本的な加工例、あるいは個別テーマとしての受講者個々が抱えている問題点・改善点を含む加工例。



- 切削加工の要因別に作業上の問題点・改善点を整理する。

(個々の問題意義の提起と意見交換による)

- 問題点・改善点の解決へのアプローチとしての知識の習得。

- 作業改善の自主テーマの設定

1. 標準的な要素作業を通して汎用機による感覚的な作業を体験する。

(技術・技能のとらえなおし)

2. 知識に裏付けられた解決手段の実践的検証を行う。

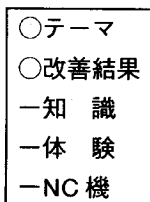
(論理的な作業の体験にもとづく作業判断力)

- 知識・体験の裏付けにもとづくNC機作業の改善。

(自主テーマにもとづいて改善案の作成とその実施)

- 実施結果についての評価を行う。

シート4



図IV-1 学習のフロー

(3) コース案の主意

「NC機作業者のための切削加工技術」コースの開発にあたって、当研究会が意図する研究の主意を以下に述べる。

コース概要及び学習のフローで見る通り、コース案には次の3つの特徴がある。

- a. コース案はⅡ(2)で述べたコース体系上で、コース群①とコース群③の中間に位置するコースである。
- b. コース案はNC機作業者の技術・技能の向上を主たる狙いとし、それがための方策として、コースでは汎用機の加工実習を重視している。
- c. 受講者が自らの問題意識にもとづいて解決すべきテーマを抱いて学習にのぞむとしており、従来の集団学習とはたぶんに異なる様相を示している。

そして上記3点は、a. が向上訓練のコース体系、b. が今日の機械系作業者の資質、c. が向上訓練としての独自性の追求と教材構造、というように、今日向上訓練が抱えているさまざまな問題点を包含している。

もちろん、それらは一朝にして解決されるはずのものでないことは重々承知している。しかし、すでに向上訓練は職業訓練の重要な柱であり、今後さらに拡大する点を考慮して、あえて取り上げたコース案である。

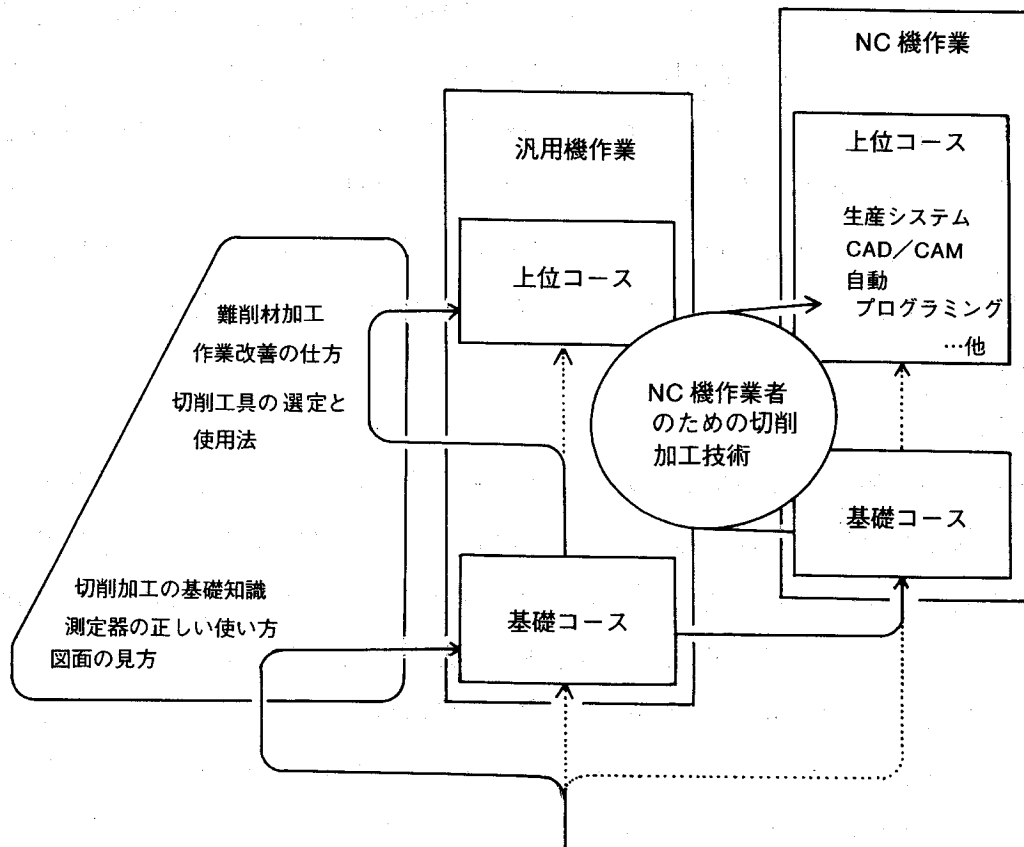
したがってコース案の開発には、克服すべき種々の難問が予想される。そしてそれは同時に、克服しえないままに実行することも意味している。当研究会はある意味で先行的研究を意図している。ある意味とは最先端技術のコース開発であるとか、高度・複雑な指導技術が必要なコース開発などというものではなく、昨今の技術革新下において技術・技能という基盤に立つ職業訓練の、おそらく関係者誰もが苦慮しているであろう問題意識を向上訓練という姿・形にして取り上げることを指す。したがって、コース案の開発は問題解決の方策を生み出す以上に多くの問題点を浮き彫りにするであろう。そして、それら問題点が今後のコース開発に役立つ資料となれば、つまりは先行研究としての役割を担うものと理解するのである。

さて、コース案の特徴である上記3点は、それぞれが当研究会の研究対象となるのであるが、それぞれに対する基本的な考え方を次に述べる。

a. コース体系への位置づけ

コース案は、現在NC機作業に従事している人を対象にして、図Ⅳ-2で示すように汎用機及びNC機の「基礎コース」の上位に位置させる。したがって、受講者はそれら「基礎コース」相当以上の知識・技能を有することが前提となる。

そしてこの場合の受講者層を



図IV-2

- ① 汎用機の経験はないがNC機を通して加工を知っている。
- ② NC機を使うために汎用機を少し経験したことがある。

のように想起している。

つまり、自らの判断によって作業を改善し、そしてNC機作業の技術力を向上するという資質において、加工の経験の不足がそれを阻害しているのではないかという視点にたったものである。

なお、ここでいう加工の経験とは加工にともなうさまざまな現象を論理的に整理できるという意味ではなく、実際に身を持って加工を体験しその体験をもとに改善のための種々の工夫をするという、いわゆる熟練の度合を意味する。

b. 機械系作業者の技能形成

旋盤やフライス盤など汎用機における経験をもとに感覚的に身につけた技術・技能、NC機に代表されるコンピュータをベースにした論理的な作業判断にもとづく技術・技能。両者間の技術・技能には質的な違いはあるものの今日の機械系作業者を考えるとき、両者を含めての技術・技能の熟練形成を図る必要があると考える。つまり、汎用機、NC機はその人の職業生涯においてその出発点の単なる違いであって、それによってその後の技術・技能の形

成が区別されるものではないという判断である。

したがってこの前提に立つコース案は、NC機作業者の技術力向上に汎用機的な加工ノウハウが重要であるとしているが、汎用機そのものの熟練が必要であるとしているわけではない。また、コース案には含まれていないが、汎用機作業者がNC機を学ぶ場合においてもそれがそのままNC機作業者に転移してしまうようなことは意味していない。つまり、その人の職業生涯において技術・技能の向上に資する手段として、NC機作業者は汎用機作業を、汎用機作業者はNC機作業を、それぞれ目的達成のために積極的に利用することを考えたコース案である。

c. 教材の構成

受講者個々の問題意識、あるいは加工要因別といったように、テーマ主体の訓練では教科書のような定型的な教材は不適合であろう。学習内容が自由に選択できて、さらに種々の組合せが可能な教材が必要になる。そしてこれには、例えば、“切りくずの処理”で問題点をひとつひとつ論理的に解決していくような問題解決型、“切削条件の選択”で加工データを収集し、判断し決定を下すような情報検索型、“工具経路軌跡によるプログラムチェック”のようなシミュレーション型など、印刷教材、AV教材、CAI教材といったさまざまなメディアで構成された教材が考えられる。

しかし、標準的なあるいは特定の訓練内容を前提にしないコースであるほど、事前に全ての訓練内容を網羅した教材を準備することは不可能に近い。

当研究会が昭和63年に開発するコースの教材は、それまでに実施してきたコース、例えば、「汎用機（旋盤）の基礎」、「切削加工の基礎知識」、「バイトの選定と使用法」、「NC機（旋盤）作業の基礎」などで使用してきた教材を利用することになっている。もちろんすべての内容を訓練するわけではなく、テーマにもとづいて内容の取舍選択を図ることになる。そしてその真意には実践にもとづく新たな教材の視点を養うことと教材データの収集にある。つまり、実践を通して、教材データを収集、蓄積し、そして利用するという循環をとうし、今後の教材のあるべき姿を考える。いわゆる教材データベースの構築の概念形成をそこに求めている。

2. その他のコース案とプロジェクトとしての協力

今回のプロジェクトで共同開発する向上訓練コースは、前節に述べた「NC機のための切削加工技術」コースとすることになったが、プロジェクト研究の過程で検討されたコースのうちには、可能性が多いにあるものがいくつかある。そのうちには松本技能開発センターが独自で実行する予定になっているものもある。

ここでは、これらの今回共同開発の対象とはならなかったコース案について、今後の研究開発の参考としても重要であるので、整理しておこう。

(1) NC機関連コース

今回共同開発することになった「NC機のための切削加工技術」コースは、汎用機経験のない、あるいは汎用機経験の乏しい若手を中心としたNC機担当者に、切削加工の基本的な諸問題を教え、判断のできる、応用力のあるNC機作業員として成長してもらおうというコースだが、プロジェクトの検討の過程では、もう一方の、汎用機経験を持ったベテランに対するNC機関連教育のコース案も出された。前者を共同開発することにしたのは、生産現場の趨勢が、NC化であり、現場OJTでは汎用機作業を経験することがますます困難になっていくことは必至であるため、若手NC作業員の加工技術面での教育訓練問題は、今後長期にわたって重要な向上訓練課題となると判断されたからである。しかし、現在の段階では、まだ多くの企業で従来からの汎用機ベテラン作業員を抱えており、これらの人達の身につけた加工面でのノウハウをNC機に活かしたいというニーズがある。これに応える、汎用機経験を持った人達に対するNC教育コースは当面重要である。

この汎用機経験を持った人に対するNC教育として、次の二つのコースが提起された。

A. 汎用機のベテランではあるが、NC機に全く取っ付けないでいる人達に対する導入教育

B. 汎用機経験があり、NC機も一応使えるのだが、自分の汎用機経験をNC機に充分活かすきれないでいる人達に対して、加工ノウハウのデータ化する力を身につける教育

この二つのコース内容は図IV-3のA、Bの位置に位置づけられ、それぞれの内容は次の通りである。

A に関して：

なぜNC機に抵抗を持つか。

- ① 座標軸、座標の計算がピンとこない。
- ② 英字や、NCに使用される用語にとまどう。
- ③ 変化及び変化に伴う空間、形状がピンとこない。
- ④ 間違って事故、機械の破損をすれば困るという不安。
- ⑤ 機械を自分でコントロールできないという不安。
(信号によるコントロールの不安。)
- ⑥ 自分にはできないものだ、やれないものだと最初から逃げてしまう。

コース内容の考え方

NC記の基礎はプログラミングととらえ、時間はかかってもプログラミングについて徹底して訓練を行う。ポケットコンピュータを使用し、コンピュタリテラシー及びコンピュータの特徴である、演算、繰り返し、条件判断、記憶等の段階から理解していく。

NCプログラミング基礎コースの骨組み

a. 強力な動機付け

- ① デモンストレーションテープによるNC加工
- ② コンピュタリテラシー及びNC工作機械の普及状況の説明
- ③ 汎用機における切削体験、ノウハウがNC加工で必要であり、充分それが活かせることの説明

b. 座標軸、座標の計算、NC用語のやさしく、段階的な説明

- ① グラフと座標
- ② NCにおける座標の表し方
- ③ コンピュタと座標

c. 機械操作、運転における二重三重のチェック方法

- ① プログラムチェック方法
- ② プログラムチェック時の座標認識
(課題は座標認識のしやすいものとする)
- ③ 段取りミスのチェック方法

- ④ 確実にチェックして運転すれば、NC機ほど信頼できるものはないということを認識させる

Bに関して：

コース内容の考え方

a. NC工作機械プログラム時に必要とされる切削の知識、体験

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

b. 汎用機の切削体験をどうデータ化するか

c. 新しいコースとして

「NC機のための切削条件のデータ化」

(2) 保全関係コース

松本機械金属工業会の松本技能開発センター見学会の折りに、市内大手の企業から、PM・TPMの訓練について要望を受けた。それらも踏まえて、向上訓練における保全、メンテナンスコース案について報告された。これらのコースは松本技能開発センター独自の取り組みとして実施の予定である。

a. 「生産革新のためのTPM入門」

— TPMについてはじめて学ぶ人を対象にした入門コース—

b. 「私たちのTPM」

— TPMの実際活動について、一部事例討議を含みながら、現場で活躍できる人を

育成する一

c. 「自主保全の進め方」

一オペレータとして、自分の機械は自分で守ろうという意伝を持つと同時に、その手法を習得する。一

d. 「個別改善の進め方」

一故障、トラブルを学習対象として、以後の防止策、改善手法を理解し、常に“設備で品質を作りこもう”とする態度を育成する一

e. 「現場リーダーのためのTPM」

一中級。現場リーダーとして自主的、自発的にTPMを発展、推進せしめる態度を育成する一

f. 「振動法による設備診断の実際」

一予知保全技法のひとつである振動法による診断の理論と実際を体験し、設備診断が的確にできる技能者を育成する一

保全関係コースの検討の際に、保全の技術的能力面の向上を図るコースの考え方としては次のような点が論議された。コース案として提起されるまでには至っていないが、今後の研究開発への示唆を含んでいると思われる。

保全ということをテーマに向上訓練コースを考えると、これまでのような機械、電気、等々の訓練科的な区分の枠内だけでは不十分であろう。いくつかの技術的分野にまたがったコース内容の設計が必要になってくるのではないかな。

また、何を保全するのか、工作機械なのか、ロボットなのか、等々、によって、当然、保全能力の内容構成も変わってくる。だから、保全能力を高める向上訓練コースは幾種類か考えられるはずである。

以上のことを図式的に表すと、表Ⅳ-2のようになるだろう。このような考え方にたって、具体的な調査研究を行い、保全向上訓練コースを開発することは、今後ひとつの重要な課題となるのではないだろうか。

表Ⅳ-2 保全能力の実際と訓練分野の関係

		訓 練 分 野					
		機 械	電 気	電 子	板 金	溶 接	塗 装
保 全 対 象	自動化機械	○	◎	◎	○	○	○
	ロボット	△	○	○	△	△	△
	配電盤		◎	○	○	△	△
	電気設備		◎	△		△	△
	NC工作機械	○	△	○			
	普通旋盤	○	○				△