

## V 教材事例の構成と利用について

教材事例はフロッピーディスクのファイル構成でおわかりのように、学習項目（目次に相当する）ごとに内容を完結させる構成になっている。これは、教材事例を利用する場合に、学習項目ごとに学習内容の追加、削除、修正等が容易になること、訓練目標や訓練方法などに応じて学習項目の選択、組み合わせができることを目標にしたものである。以下、教材事例の内容構成及び利用法について述べる。

### 1. 教材事例の内容構成

自作教材は作成者の意図が強烈に反映してできた成果物といえる。したがって、それを他の人が利用する場合には、作成者の意図を十分に理解しその上で利用の目的を明確にする、あるいは、利用者自身が設定する訓練目標や訓練方法などにもとづいて学習内容の追加、削除、修正等を行う、などが必要になる。一般に、前者のように他から入手した自作教材を利用してまったく同じ訓練を展開するというケースはあまり多くないと思われる。ただし、同じ訓練施設内では、指導員が代わっても訓練に支障をきたさないような工夫がされている。通常は、後者のような利用法が多いようである。そこで、教材事例は次の点を考慮して内容構成を行った。

#### a. 学習項目（目次に相当する）ごとに学習内容を完結させる。

（ねらい）学習項目単位で学習内容の追加、削除、修正ができるようにする。また、学習項目の選択、組み合わせが柔軟にできるようにし、教材の構成や学習者の学習内容の選択を容易にする。

#### b. 学習項目は、原則として1ページ以内におさまるように内容を整理する。

（ねらい）学習項目の学習目標をはっきりさせる、一度にあまり多くの知識を詰め込まない、などを重視する。内容の不足については利用者が追加することを前提にする。

#### c. 学習項目は、汎用性があり、ぜひ知っておきたい知識の範囲にとどめる。

（ねらい）自作教材は、利用者が設定する訓練目標や訓練内容にそって学習内容の追加、削除、修正等を行うことによ

て利用しやすくなる。また、はじめから内容の完備した教材づくりは困難である。利用を繰り返し、内容を整備していくことが必要である。教材事例はそのベースになるものである。

- d. 学習項目の体系的あるいは難易度等の順序性を特に意識しない。

(ねらい) 認定教科書のように、教科書中心の授業になるケースは少ない。また、学術的に体系化された知識は認定教科書あるいは市販図書を利用したほうがよい。訓練目標の達成に必要な知識が教材に含まれているかどうかを重視し、学習項目を逐次追加ができるようにする。

- e. 学習項目の理解は、他の学習項目との併用によって達成させる。

(ねらい) 最近、学習者も多様化しており、理解の程度や希望する学習内容がそれぞれに異なる場合が多い。ある学習項目をベースにし、他の学習項目との併用によって、さまざまなケースに対処できるようにする。知識は知っているだけでなく、知識を応用させる工夫が必要になる。1つの学習項目による基本的な理解から、複数の学習項目によって、学習内容に変化をもたせるとともに、学習の個別化に対応できるようにする。

- f. 重要度の高い知識は、字体の強調と、読んで理解できる説明を加える。

(ねらい) 学習項目の中でぜひ理解して欲しい知識を明確にする。また、重要度の高い知識は、さまざまな場面で繰り返し遭遇する事柄でもある。説明だけで終わらず、いつの機会においても読み直し（自学自習）ができるようにしておく必要がある。

- g. 図表は、その説明の詳細は授業中に行うことを前提にして、説明文は簡略にする。

(ねらい) 図表は作成者が考える以上に多くの学習情報を持っており、人によって解釈が異なることもある。文章で詳細を説明するよりも口頭で明らかにしたほうがよい場合が多い。

- h. 関連知識は、授業で説明を加えることとして、説明文は簡単にする。

(ねらい) 学習の主目標が他にあるわけであり、まさに関連する知識としての扱いにとどめたほうがよい。説明文を示す代わりに詳細な説明がある図書名を参考としてあげておくのも良い。

- i. 章構成は、実学の関連や訓練時間などの区切りに応じて行う。

(ねらい) 章を体系化された学習区分と考えるよりも、章を訓練目標の1つと考え、章に含まれる学習項目によってその訓練目標が達成できるとしたほうが実学の関連をつけやすい。したがって、章内の学習項目は利用者が設定する訓練目標や訓練方法などに沿って構成できるようにする。

- h. 章中の学習項目で、重要度の低いものは章末に配列する。

(ねらい) 限られた訓練時間で教材内容のすべてを理解させることは困難である。状況によっては説明を省略することも必要になる。しかし、個別学習になってくるとそれらが利用されることが多くなると考えられるので、削除はしない。

- k. 訓練を終了したあとでも利用できるように内容を維持する。

(ねらい) 訓練で学習する知識だけで教材を構成するかどうかの問題があり、評価が分かれるところである。学習の個別化、作業の判断力や問題解決力を図るといったような場合、訓練で教授できる範囲は限られるわけであり、また、知識の応用という面でも、訓練の場以外でも教材が利用できることが望ましい。

以上、教材事例の内容構成について述べた。教材をシート方式にして必要なものを随時追加していくことを念頭においているが、シートが追加されていくことによって学習内容に重複が生じるようになる、雑多な知識が入り交じってくる、シートの任意組み合わせができるものの他の人には利用の仕方がわからないなどの問題も生じることになる。シートを構成する考え方の整理、教材の利用法などと並行しながら教材づくりをする必要がある。

## 2. 教材事例の利用法

すでに述べたように教材事例は『N C機作業者のための加工技術』向上訓練コースで利用している知識教材である。このコースのねらいは前述の報告書に詳細が述べられているが、概要は、汎用機による加工の体験実習と、それによるさまざまな切削現象の中で不足している知識を随時補給し、そして知識を応用させながらN C機作業の技術力改善を図るものである。そこでの教材事例の利用は、受講者自らによる作業の判断や問題解決に必要な知識の理解と再確認である。原則、指導員は教材事例の知識は説明をしないで、質問に応える方法をとっている。

ところで、上記コースはすでに2回実施しているが、そこでいつも問題になったのは、すでにN C機を数年経験しているにもかかわらず、質問にいたるまでの知識の整理ができない人が予想以上に多いことであった。このことは判断力や問題解決力を高めるという意味でコース主旨の妥当性を認識するのであるが、根本には機械加工にかかる基本的な知識の教育をこれまで受けたことがないという事実が大きく影響している。

N C機作業者が操作やプログラミングだけでなく機械加工に関する知識が必要かどうかの論議は、今日、必要であると結論する以外にないと思うが、それにしてはN C機作業者の教育環境が未整備である点に改めて驚かされる。

さて、教材事例の利用については、訓練コース（向上訓練）を想定し、そこでの利用を考えることにする。

想定する訓練コースは、上記コースとは視点を変えて次のように設定した。

教材事例の『切削加工の基礎知識』の内容はご覧の通り、汎用機あるいはN C機のそれぞれに特有の知識ではなく、機械加工作業に共通して必要な知識である。したがって、汎用機作業もN C機作業も必ず一度は通過しなければならない関門として訓練コースを位置づけた。図2及び図3に訓練コース（向上訓練）の概要を示す。

訓練の進め方、教材事例の利用方法等の概要は次のとおりである。

まず、教材事例を利用して機械加工作業者として知っておきたい知識を学習する。次に、知識の裏付けを実験実習で自らが体験し、そして最後にまとめを行う。このサイクルを1日ごとに繰り返し、教材事例の6つの章を4日間で消化する。実学一体を基調にするが、実技よりも学科（知識）が主体になる。

以上は、訓練コースの位置づけとともに、知識学習だけでコースを構成するのは困難である、知識を実際に体験するほうが記憶の定着がよい、実験実習による知識の実践応用、

技能の習熟が目的ではない、などによるもので、‘できる’ことよりも‘知りそして生かす’ことを重視している。

なお、紹介した訓練コースは教材事例を提供するにあたって設定をしたものである。実験実習をどう展開するか、これでコースが本当にうまく行くのか、受講生を引き寄せることができるか、などの検証はされていない。コースニーズの調査やコース設計法等は種々報告書がだされているのでそれらを参照されたい。

機械加工技術の向上をめざして

## 「切削加工の基礎知識」

### 【 訓練目標 】

工作機械の主力が汎用機からNC機に移行している今日、作業の自動化が急速に進んでいる反面、作業者の技術力がともなわず、それがために自動化の成果が十分に発揮し得ない状況をうかがうことができる。

そこで、自動化に対応できる基礎技術を持つ作業者育成の一環として、機械加工作業における適正な判断と解決に必要な基礎理解力を養うことを目的として、下記の切削加工にかかる知識を習得する。

1. 切削のための条件
2. 切りくず生成のメカニズム
3. 切削油剤の使用効果
4. 切削工具と切りくず
5. 切削工具の摩耗と寿命
6. 工具材種の選定

### 【 対象者 】

汎用旋盤およびNC旋盤に従事している作業者のうち、基本的な作業ができる人。または、これから機械加工に従事しようとする人。

### 【 訓練期間 】

平日4日間（32時間）

### 【 日程表および主な訓練内容 】

図3の通り

図2 教材事例を利用する向上訓練コースの設定例

## 日程及び主な訓練内容

日 時	1 日目	2 日目	3 日目	4 日目
9:00	開講式 オリエンテーション コース概要の説明	講 義 「切りくず生成の メカニズム」	講 義 「切削工具と 切りくず」	講 義 「工具材種の選定」
10:00	講 義 「切削のための 条件(1)」			
11:00				
12:00	( 昼 食 )	( 昼 食 )	( 昼 食 )	( 昼 食 )
13:00	実験実習 ①切削条件の設定 と切削 ②仕上げの試し切 削  ③仕上げ面粗さの 観察	実験実習 ①切削条件の違い による切りくず の変化 ②構成刃先の防止 ③びびりの防止	実験実習 ①チップ形状の違いによる切りく ずの変化 ②各種バイトの取 付けと切削条件 の設定及び試し 切削 ③乾式切削と湿式 切削 ④工具損傷の観察	実験実習 ①各種工具材種に よる試し切削
14:00				
15:00				
16:00	講 義 「切削のための 条件(2)」	講 義 「切削油剤の 使用効果」	講 義 「切削工具の 摩耗と寿命(2)」	
17:00	まとめ	まとめ	まとめ	閉講式

図3 設定コースの主な内容