

加工実習教育の改善に関する一つの試み

○湊純一郎, 吉田 協, 丸山晃市 (北海道工大)

限られた設備, 人員のなかで, 多人数の実習教育を実施するに当たり, 学生に少しでも興味を持って実習に取り組ませる方策の一環として, 4年次学生に実習手引書の編集に参加させた事例と, 併せて北海道工大の実習教育の現状を紹介する。

1. はじめに

機械工学科に入学した学生にとって, 実習工場ですべて初めて工作機械に触れて作業した時の感動には, 想像以上のものがある。その感動を大切に育てることは教育の原点の一つであろう。加工実習は, 単にカリキュラム上の一つのプロセスではなく, 座学では得られない教育上の効果を有するものと考えられる。加工実習では, 限られた種類の設備に限定されるが, 自らの手足を使っての体験を通して, もの造りの喜びとともに, 理論と実際の関連を理解することにより, 他の製造技術への興味を喚起し, 同時に機械工学の世界への関心を広めるといった波及効果が大きいと期待される。

多人数の学生に対して教育の実を上げるのは容易なことではないが, 筆者らはこうした観点で加工実習教育をとらえ, 受講学生がより興味をもって実習に取り組めるように, (1) 実習の手引書の編集に学生を参加させる, (2) 各自の製図した図面に基ずいて加工実習する。

(3) 実習教育の一部に先輩4年生も参加させるなどを実施して, 教育効果の向上に向けて模索している現状を報告する。

2. 加工実習教育の現状

加工関連科目と内容の概要は次のようである。

機械創造演習 (1年編 2単位)の一部として:
数種の金属を切削し, 材料や切削速度などの

違いによる切り屑の出方などを観察させる。

機械製作 I, II (2年編 2単位)

I: 非除去加工, 特殊加工 など

II: 除去加工, 工作機械の原理など

工作実習 実習内容を表1に示す。

表 1

単位: 選択2単位
開講学年: 機械工学科2年
(受講生: 150 ~ 160名 程度)
開設期: 通年 (1回2コマ)
指導教員: 教科担当責任者 教授 1名
助手 1名, 工場担当技師 1名
1回: 工作機械の構成と操作の基本、安全指導
2回: 測定具の使い方とやすり掛 (手作業)
3回: 段切削 (旋盤)
4回: 型削りと穴あけ (型削盤、ボール盤)
5回: 溝削りと穴あけ (旋盤)
6回: フライス作業 (フライス盤)
7回: 曲面切削 (旋盤)
8回: 凹凸はめ合わせ (手作業)
9回: ねじ切り (旋盤)
10回: 放電加工、NC旋盤
11回: 豆ジャッキの製作
12回: ガス溶接と溶断
13回: 被覆アーク溶接
14回: 豆ジャッキの仕上げ
指導員数, 実習場スペース, 設備, 安全性の

面から、1回に全受講生を対象とすることはとうてい無理であり、1回当たり最大40名程度を限度としている。このために、受講生を4組に分け、週2回(2コマを2回)実施して2週で各実習項目が終了するので、各学生は隔週に1回の割りで実習を受ける。

実習教育の改善の一つの方策は、最新の工作機械を設備すると同時に、適切な指導員の学生数に見合った増員を図ることであろう。もちろん、これらは必要なことではあるが、膨大な資金的要素が絡み、別の次元の問題が関係する。現有の設備、人員の範囲で可能な限りの改善充実に向けて常に努力することは重要であり、緒言で述べた試行の一端を次に紹介する。

3. 加工実習教育改善の試行例

3.1 学生による実習手引書の編集

機械工作研究室に配属の4年次の卒論学生から希望者を募り、「実習教育の改善に関する研究」のテーマの中で実習手引書の編集を試みた。担当学生自身は2年次に実習を経験しており、その内容の全体像を把握している。学生の立場から、より理解を深めるにはどうすればよいか、指導書には何を盛り込むべきかなどの問題点を提起させ、教員と検討しながら編集した。内容の概略は表1に掲げた実習内容を軸にしたものであるが、章のみを次に示す。

第1章	工作機械の基礎
第2章	旋盤作業
第3章	手作業
第4章	型削り盤作業、ボール盤作業
第5章	フライス盤作業
第6章	放電加工、NC旋盤
第7章	溶接と切断作業
第8章	豆ジャッキの製作

実習指導書に類するもののいくつかは市販されてはいるが、それぞれの教育の現状に適した

指導書を見付けるのは困難である。ここで編集した手引書は、A4版、160ページで、やや大部になったが、その特徴は次のような点である。

(1) 単に作業方法、手順を示すだけでなく、工作の歴史、切りくず生成機構の基礎、工具などの解説を、ある部分ではかなり詳しく示した。

(2) 例えば構成刃先、加工変質層などは、担当学生自ら条件設定して顕微鏡写真撮影し、また実際に学生が扱う工作機械なども写真で示して、受講学生が親近感を持つようにした。

(3) 豆ジャッキの製作では、「機械製図」科目との連携をとり、学生各自が製図した図面に基ずいて加工するようにして、設計図面と加工の関係について、各自がより深く認識できるようにした。

3.2 4年生の実習応援

現状では、指導者数、学生数と設備の点から、NC旋盤に関して受講生全員がプログラミングから実機の操作までできない。そこで、機械工作関連の卒論生に1回に2、3名ずつそれぞれのプログラムの紹介をさせて、教員が説明を加えながら、加工状況を学生に観察させている。

4. まとめ

学生参加による加工実習の手引書の作成は、初めての試みであり、順次より良いものに改定してゆく計画である。

単純な教員対学生の構図ではなく、先輩4年生の参加によって、受講学生側の傍観者的な態度が薄れ、積極的に取り組む姿勢が現れることを期待している。そのためには、受講学生の反応などを適格に把握する方策を、今後検討することが必要であろう。また、もの造りの興味をいかに継続させるかについて、全体のカリキュラムの構成と関連させて検討していきたい。