

## 加工実習教育の現状

—マグネチックスタンドの製作— 3年前期 学生実習

北大工学部精密工学科 ○金子一郎 近藤 司 浜田弘一 高橋義美

### 要 旨

マグネチックスタンド製作を通じての機械加工実習の現状と問題点及び、今後の展望

#### (1) 課 題

マグネチックスタンドの製作

#### (2) 目標・目的

- 1 マグネチックスタンドの製作を通じて各種工作機械の特性と加工原理の理解と設計・製図との関連性を学習させる。具体的には、学生各人が設計段階で得たイメージを図(図面=製図(工程含む))に表し、これを実際に自らの手で作る。即ち、設計・製図と実習とを「関連させ、一連の流れのなかで創造力を養う」  
加えて、表面粗さ測定を介して、「品質管理」にも注目する。
- 2 基礎的工作法を理解させる。  
部品・製品の加工方法、及び、加工条件と、材質の違いによる寸法・形状精度、表面粗さの関係を理解させる。特に、「物」を作るには「順序」があること=工程の重要性=について理解をさせる。
- 3 最適加工条件の類推をさせる。  
図面で示される材質、形状、寸法、粗さ、更に、使用機械(治・工具含め)、環境(温度、湿度)などの条件と、それらの組み合わせにより、最適な加工方法・条件を見いだす(選択する)ことの必要性を理解させる。  
以上について、体験的理解を深める。

#### (3) 実施要領

##### 1) 図面の決定

学生各人の設計した図面のうち、

イ) 学生が製作可能なもの、ロ) できるだけアイデアに富んだものを技官4名、設計・製図担当助手1名で「協議」のうえ3-4種類、選定する。

- 2) 学生: 約40名の学生をグループ分けし、作業領域を工作機械にほぼ対応して、1巡するローテーションを組んで実施した。(3-4人1組で3-4台製作)
- 3) 職員: 通常、技官4名が工作機械を担当、担当者は工作機械に「張り付き」移動せず、学生がグループ毎に担当者(機械)の所に移動してくる「方式」
- 4) 説明会と安全教育

実習・実験の初日に説明会を行い、実習・(実験)内容を説明する。

同時に、安全教育をする。(北大と工学部の安全マニュアルを使用した一般的注意事項) 実験室に案内し簡単な説明をする(環境についての心構えをさせる)

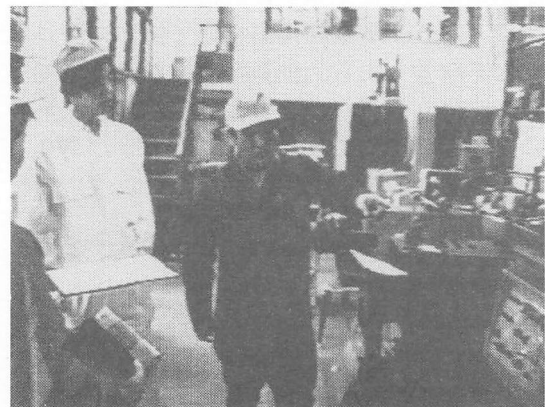


図1 実習風景

## 5) 主な機械と教育(作業)内容

機 械	作 業	教育内容
旋盤	外周旋削 ネジ切り	ネジの直径と ピッチの関係
形削盤	ブロック 平面切削	早戻り機構,
研削盤	ブロック平板 平面研削	砥石・砥粒加工 の関係、研削量
NC縦 フライス盤	「棒付き球」 「球面」切削	「球面」切シュミ レーション p c 3 8 6 G E 使用
横フライス 盤	溝切り	縦・横フライス の長・短所

### (4) 工夫した点

- イ) 少ない機械で、どれだけ「公平」に、「待ち時間を少なく」、「楽しく」体験させられるかという点  
 学生の圧倒的多数が生まれて初めて「物」を作ることになる。(高専からの編入者、中学校での木工・金工経験者は、例外的に数人いるのみ) 従って、環境に慣れさせ、恐怖感を取り除く。  
 対策\*できるだけ快活にふるまう。
- ロ) 知的好奇心の満足とやればできるという自信をつけさせる。  
 \*原因(理由)、結果、対策(方針)  
 (何故、こうなっているのか、こうなるのかどうするとよいのか)と問いかけ、考えさせ、できるだけやらせてみる。)

- ハ) 物事に関連を考え、体験し、また考えるという様に、サイクルでとらえられるように、我々が実際にやって見せる。

例 過切削・研削とスパーク・アウトの関係、切削油・研削液の効果と粗さ

### (5) 必要性

最近の学生に欠落しているのは、第1に、自分の頭で考えること。(但し、言われたことは、その限りにおいて、期待以上の結果をだすことがある) 第2に、消極的である。第3に、「個人的」で、集団で協力して何事かを成し遂げるといことをしながらない。

仮に、これがYESならば、上記、5) 工夫した(すべき)点にその答えの一端があるのではないか。

### (6) 実施上の問題点と改善すべき点

実習を行うには、イ) 機械の台数が少なすぎる。ロ) 後継者がいなくなっている。

- ハ) 技術者が集団として確立していない

### (7) 教育効果

学生に提出させた感想文の限りでは、

- 1) 積極性をひきだしている。
- 2) 加工の難しさとともに楽しさ、工学部生であることを実感している。
- 3) 機械による精度の違い。
- 4) 講義と実習・実験の有機的「結合」の重要性を明示している。
- 5) 機械台数を増やすことの必要性を訴えている。などが読みとれる。

### (8) 今後の課題と展望

以上のような、結果をふまえ、今後、コンピューターによるシミュレーションとNC縦フライス盤による、NC加工に発展させていく予定である。(1部、実行中)