

# 実習『機械加工体験』への取り組み

○中西幸弘, 磯谷俊史, 中木村雅史, 立花一志  
名古屋大学 全学技術センター(工学) 装置開発技術系

## 1. はじめに

我々が所属する装置開発技術系では、平成23年度より機械システム工学および電子機械工学専攻の三年生を対象とした機械工学実験『機械加工体験』実習を実施している。この実習は機械加工の安全実施に関する正しい知識を習得するとともに、機械工学の実践に不可欠な要素の一つ機械加工について、数種類の工作機械を用いた作業と手作業の実験体験を通して、その重要性を理解させる目的を持って行われる。『機械加工体験』の実施は、これまで本学において機械加工が正規科目として行われない実態を憂慮した機械工学系教員の提唱が基となり、我々技術職員が尽力し新たに企画から立ち上げまで全てを行った経緯を持つ。開始当初は、与えられた時間に対する内容量の多さに苦慮したが、様々な改善を重ねてきたことで、安定した実習教育の提供が可能となった。本稿では開始されて5年目を迎えるこの実習について概要を紹介する。



図1 実習風景

## 2. 実習概要

前期(5~7月)は電子機械工学科を8グループ(1グループ6名前後)、後期(10~12月)は機械システム工学科を12グループ(1グループ8名前後)に分け、計20回(水・木曜午後の不定期)実施している。この実習は座学で学んだ知識のイメージ化を図ることに重きを置いているため、学生は1回およそ3時間の実習を1回受講するのみである。

### (1) 担当スタッフとその任用について

所属技術系工場には20名の技術職員が集中化し在籍している。実習はその中の3名が担当し、2名のTAがこれを補佐する(その他1名の技術職員が図面指導を担当)。スタッフの任用については、所属技術系が装置の設計、製作を主業務としており、教育支援に関わる負担はなるべく公平になるように配慮され、任期は原則的に交代制となっている。

### (2) 実習設備

我々が普段製作業務を行っている工場および設備を利用して実習を実施している。使用する工作機械は、汎用フライス盤1台、汎用旋盤2台、ボール盤2台である。その他、工具類としてやすり(細目・油目)、面取り(穴・フチ)、タップおよびダイス(M6)を使用する。

### (3) 実習課題

必要とされる加工要素の全てを、1回のみ行われる実習の中で完了させなければいけないことから、図2に示すようなロッドとベースの2点で構成されるシンプルな題材を用意した。材質は加工が易しいジュラルミン(A2017)を選定した。また、この実習には副課題として図面作成(実習課題の部品図2点)が課せられている。事前に作成して実習日に図面指導を受け、必要があれば修正を加え、実習レポートに添えて提出する。

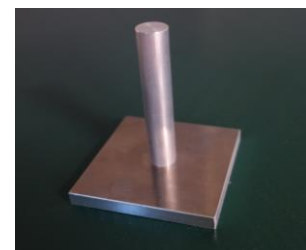


図2 実習課題

## 3. 全体安全ガイダンス(講習会形式の座学)

この講習会は、実習の第1回目(4月、10月)に対象者全体を集めて行われ、その内容は大きく2部構成になっている。冒頭で学科主任による挨拶が行われた後は、技術職員の進行により講習会が進められる。

### (1) 工作機械取扱安全講習会

対象学生の大半が機械加工の未経験者であることから、工作機械および工具の取扱いに際しての注意事項を座学知識として教えている。そして、以降に行われる機械工作実習を併せて受講することで、大学内の所属関連工作室の利用資格を得ることになる。なお、この安全講習会を修了しなければ機械工作実習は受講できないことになっている。

### (2) 『機械加工体験』の概要紹介

実習が1回行われるのみで、また内容量も多いことから、当日の作業が効率よく進むことを期待して行っている。実習の概要を把握してもらうため、過去に行ってきた実習の様子をビデオにより紹介し、作業内容についてアニメーションにより手順を順序立てて説明している。また、図面課題についても、作成にあたって必要な製図法の注意点を教えている。

#### 4. 実習のながれ

実習当日は1グループを3班に分け(1班2~3名), (1)フライス盤, (2)旋盤, (3)手仕上げ(ボール盤含む)の3作業工程を順次行う(図3).

##### (1) フライス盤加工(およそ 40分)

用意された板材(ベース)(図4)に, 側面加工を施し $\square 80$  mmに仕上げる(図5).

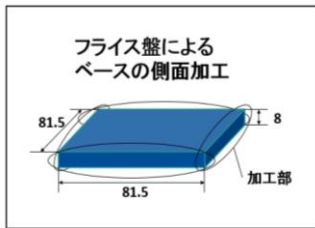


図4 ベースの側面加工



図5 フライス加工

##### (2) 旋盤加工(およそ 70分)

$\phi 16 \times 89$  mm 丸棒(ロッド)端面を図6の仕様で加工した後(図7), 芯押し台に取り付けたドリルチャック垂直面のサポートを得てネジ切り加工を行う(図8).

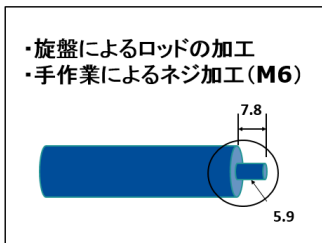


図6 ロッド端面の加工



図7 旋盤加工



図8 ネジ切り加工

##### (3) 手作業(ベースに対して行う)(図9)(およそ 50分)

仕上げた板材(ベース)のふちに, ヤスリ(細目・油目)を用いてC面取り(表側), および糸面取り(裏側)を施す(図10). その後, けがき作業(図11), ボール盤による穴加工(図12), ネジ加工(M6タップ)(図13)を順次行い, 最後にロッドとのハメ合いを確認し(図14), 不具合がなければ作業終了となる.

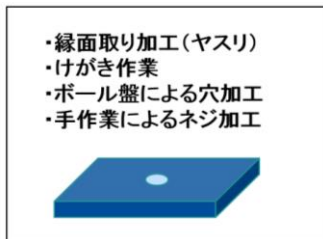


図9 手作業の要素



図10 面取り作業



図11 けがき作業(穴あけ部)



図12 ボール盤作業



図13 ネジ加工(M6タップ)



図14 はめ合いの確認

	A班	B班	C班
13:30	実習説明・準備		
13:40	フライス盤 TA 40分	旋盤 職員 40分	旋盤 TA 70分
14:20	手仕上げ 職員 50分	フライス盤 TA 40分	図面指導 休憩
15:10	図面指導 休憩	図面指導 休憩	フライス盤 TA 40分
15:25	旋盤 TA 70分	手仕上げ 職員 50分	手仕上げ 職員 50分
16:35		旋盤 職員 30分	
	かたづけアンケート		

図3 実習スケジュール

#### 5. おわりに

実習成果あるいは安全作業の実施を考える上で, 受講者に興味を持って取り組んでもらえるような実習内容を提供していくことは大切なことである. 本実習では初年度より, 内容の改善を目的として終了時にアンケートを書いてもらっている. その中には『持ち帰っても使える題材に・・・』といった内容の意見もいくつか見られ長く気に掛けていた. これまでは余裕もないことから現行の安定化に力を入れ, 受講者側に立った配慮までには十分至らない点も多いのではないかと感じている. 今回この実習を紹介することを機として, 対外的な交流を行い新鮮な情報を得て, 本実習の更なる充実に繋げたい.