

# ものづくり人材育成事業（フライス盤）講習会から学ぶ 測定技術に向けた実習展開

愛知県立佐織工業高等学校

機械科 教諭 ほそお まなぶ  
細尾 真夫

## 1 はじめに

今回、平成 26 年度県工研機械部会機械系職員技術講習会（フライス盤 2 級技能士）に参加し技能検定フライス盤 2 級の課題を 18 回の講習をとおして製作した。講習では講師の先生から測定具の扱い方について、基礎から指導して頂いた。私は今回の講習で学んだ測定具の扱い方について本校 2 年生のフライス盤実習に取り入れることができないか考えた。

講習中は、測定物をバイス（万力）から外すことなく測定を行うことを基本として作業を行った。技能検定では、3 時間半以内に課題を製作する必要がある、バイスから材料を外す時間さえタイムロスに繋がるためである。そのため様々な姿勢で測定を行う必要があった。生徒の多くは測定器具の取り扱いが得意でない者が多く、寸法測定に苦手意識を持っている。中でも、マイクロメータの取り扱いについては、寸法の読み間違いや、正しく測定できないために作品が失敗してしまう生徒が多くいる。そこで測定教材を製作し、次年度以降 2 年生フライス盤実習に測定技術を加え、新たな展開に向けた準備と改善について報告する。

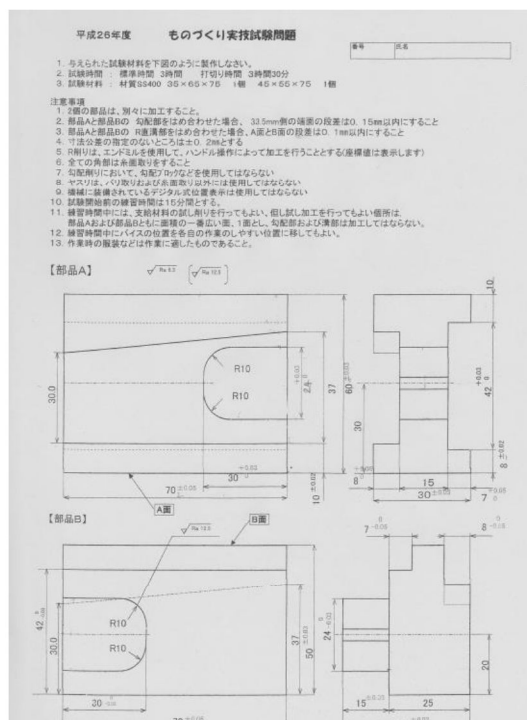


写真 1 課題図面

## 2 実習内容

本校の機械科では 2 年生の実習で初めてフライス盤について学習する。実習の内容としては直径 36mm 快削鋼と真鍮を直径 80mm、10mm のエンドミルとアングルカッターを使用して指定の形状に切削し、万力に挟み込み圧入させて、組み合わせるものである。実習では工作物や、エンドミル等の刃物の脱着や工具に合わせ

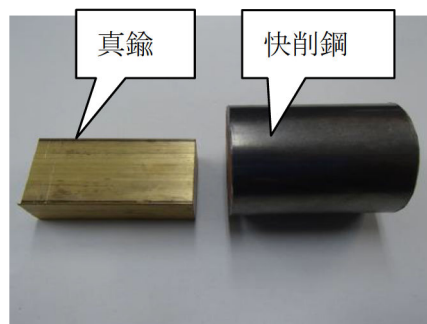


写真 2 実習材料

た切削条件の選定、自動送り等の基本操作を繰り返して、フライス盤の基礎技術について学んでいる。実習中に使用する測定器具はノギス、デプスゲージ、マイクロメータの3種類を使用して測定を行っている。測定方法は、測定物をバイスから取り外し作業台の上で測定を行っている。ノギスの使用に関しては、他の実習で使用する事が多く扱いに慣れている生徒がほとんどであるが、マイクロメータの扱い方に関しては、不慣れで持ち方もぎこちなく、正確に数値を読み取ることができないために作品の精度が悪くなってしまう生徒がいる。作品製作において寸法測定は正確な作品を作る上で欠かすことのできないスキルといってもよい。

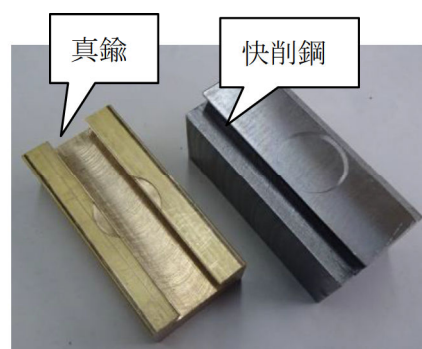


写真3 実習作品（加工後）

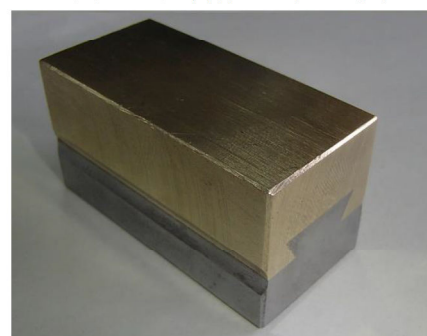


写真4 実習作品（組付）

### 3 測定具の基本知識

フライス盤実習で使用している測定具について測定方法等について説明する。

#### (1) ノギス

ノギスは測定において最も多く使用されている基本的な測定具である。本校でも様々な実習で使用している。基本的な測定においては外径・内径の測定と深さ、段差の測定を行うことができ。測定物を外側測定面にはさみ本尺目盛と副尺目盛の一致した数値を読み取るものである。0.05 mmの精度で読み取ることができる



写真5 ノギス

#### (2) デプスゲージ

デプスゲージは、一般的な深さ測定具である。実習で使用しているものはノギスに似た形状をしており、溝や段差と測定することができる。測定方法としては、ノギスについているデプスバーと呼ばれる段差測定法と同じ使い方をを行う。ベースと呼ばれる部分を基準面に押し当てて本尺の先端の測定子を測定面に対し直角に当てて測定を行う。本尺目盛と副尺目盛の一致した数値を読み取るものである。



写真6 デプスゲージ

### (3) マイクロメータ

マイクロメータの写真である。固定面のアンビルと可動面のスピンドルの間に測定物を挟みシムブルとスリーブに示された数値を読み取ることによって測定を行う。また、測定を行う際は、必要以上の力を入れてしまわないように、ラチェットストップを使用して一定の力で測が行えるようにする。マイクロメータの種類は測定物に合わせて様々なものがあるが本校の実習においては測定範囲0-25mmのマイクロメータを使用して実習を行っている。



写真7 マイクロメータ

### 4 測定方法の基本

マイクロメータで測定を行う際は、いくつかの注意点がある。一つ目は、測定範囲内で測定を行うことである。無理に測定範囲を超えて測定を行うとマイクロメータの故障につながるからである。二つ目は、マイクロメータを持つときはフレームの中央を支えるようにして持ちシムブルやスリーブ部分は触らない無理な力が加わってしまうと測定面に対しに正しくマイクロメータを当てることができないためである。三つ目は、測定を行う際はラチェットストップを回して測定を行う。スリーブを回す際は、右手の指の腹で転がすように回す。余分な力が加わるのを避ける。四つ目は、マイクロメータと材料の測定面に切粉やバリ切削油等がついていないことを確認する。

### 5 教材製作

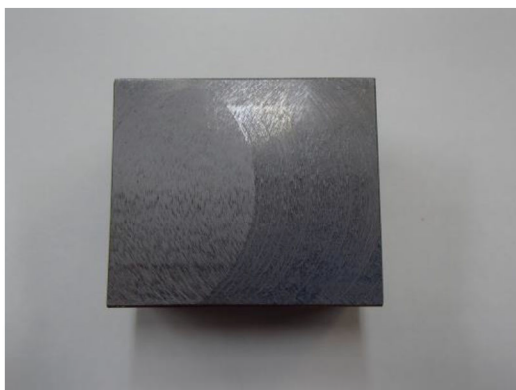


写真8 測定教材 (加工前)



写真9 測定教材 (加工後)

今回はこの実習で使用している測定具を使用して測定練習が行えるような測定教材を製作することにした。製作するにあたって、測定が容易に行える形状であること。作業

台、バイスに固定した状態でも測定が行えるものであること。また、安定した姿勢で複数の方向から測定が行えるものが実習で使用する教材として適していると考えた。



写真 10 教材測定 1



写真 11 教材測定 2

材料は縦 70mm 横 60mm 厚さ 30mm の SS400（一般構造用圧延鋼材）の端材を使用した。複雑な形状は避け測定の基本姿勢で行えるものを製作しようと考えた。実習で使用しているマイクロメータを含む、測定具を用いて測定練習が行える形状にする必要がある。マイクロメータを使用して測定が行えるように厚さと幅を 0 - 25 mm の範囲内に収まるように製作を行った。測定教材は水平方向と直角方向からの測定練習用ができるように製作を行った測定は安定した姿勢で測定を行うことができ、教材の脱着も容易である。また、デプスゲージやノギスでの測定練習も同時に行えるように、段差を複数設けた。

## 6 今後の課題

今回は、平成 26 年度県工研機械部会機械系職員技術講習会（フライス盤 2 級技能士）に参加し、課題の製作をする中で実習における測定技術がいかに重要であるかを認識した。現在 2 年生の実習で取り組んでいる文鎮製作はフライス盤操作の基礎技術を学ぶ上で最適の課題といえる。しかし、組み付け部品を製作しているが測定作業が少なく寸法精度を意識している生徒は少ない。

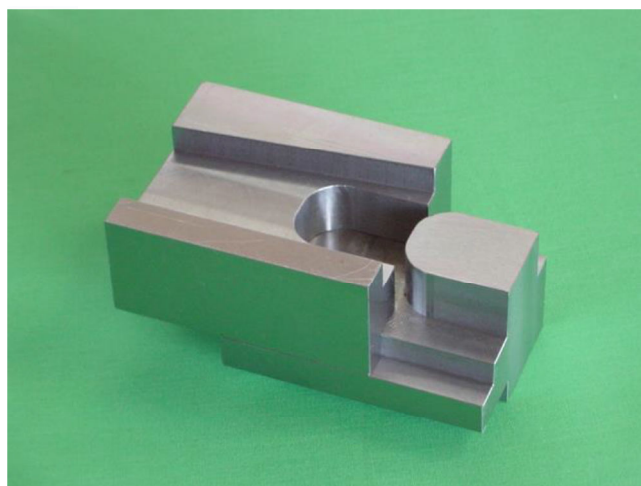


写真 12 フライス盤 2 級課題

今後の課題としては、測定技術向上を妨げている要因として、測定回数の少なさがある。今後は、測定技術の向上を目指し、測定教材の充実と精度向上を行い、多くの測定機会を生徒に与えたい。また、繰り返し練習を行わせることで定着を図り、生徒の技術力向上に繋げたい。

講習会で、測定具について指導して頂く中で、使い方はどうしてもノウハウとして伝わっていると実感した。この課題を解決するために、学んだ測定方法をビデオアーカイブとして製作し、実習で使用できる教材として製作する必要があると思った。また、私のような若手教員は、道具・機械に対する知識・技術が浅く、使用方法等で昨年度から大変苦勞している。そういった若手教員の補助としても活用できないか今後検討したい。また、測定技術を取り入れた実習展開を目指すためには、測定技術に関する内容を含むテキストの製作が必要となってくる。講習会で使用したテキストには、目標値の許容寸法と中間削りの寸法値が加工工程ごとに目安として必ず記載されていた。そのため、切削作業と寸法測定を効率良く行うことができた。本校で使用しているテキストには目標値のみが記載されているため、測定のタイミングが生徒によってばらばらである。講習会のテキストを参考に作業手順の統一を行い、寸法精度の向上に繋げたい。また、現在、組み付け部品の製作を実習で行っている。そこで、より「測定技術」に対する意識を生徒に持たせる為に、寸法精度を技能検定3級程度の寸法許容範囲 $\pm 0.05$  mmに設定し、次年度以降の実習展開を目指したい。

## 7 おわりに

今回、平成26年度県工研機械部会機械系職員技術講習会（フライス盤2級技能士）という貴重な研修に参加させて頂き本当に有り難うございました。教員としての技術力の未熟さに悩んでいた私にとってとても勉強になり、大変貴重な実りある講習会となった。また、教員としてこの経験を工業教育の実習で活かすことができないかと考えたのが2年生フライス盤実習における測定技術であった。既存の実習に新しくテーマを導入することは大変難しく今回のように改善よりも、課題が多く残ってしまった。しかし、測定技術は機械加工において最も重要とされることを改めて認識し、実習で展開することで多くの利点があると確証した。今回の教員研究論文を執筆する機械を与えられ、御指導、御協力を頂いたことにこの場をお借りして感謝申し上げます。

## 8 参考文献

- (1) 新版機械実習1 著者 嵯峨 常生 中西 佑二 実教出版
- (2) 愛知県職業能力開発協会 資料
- (3) トヨタ紡織株式会社技能育成センタートヨタ紡織学園機械加工(フライス盤)テキスト
- (4) トヨタ紡織株式会社 技能育成センタートヨタ紡織学園 ものづくり実技試験問題