

手仕上げ工作実習の現状と指導の課題について

技術教育支援センター 生産システム支援グループ
技術職員 齊藤 望

1. 概要

本校における工作実習では、機械工学科第1学年と第2学年は通年、物質工学科・環境都市工学科は第1学年前期に、電気情報工学科は後期に工作実習が行われている。特に機械工学科では、旋盤・フライス盤・手仕上げ・形削り盤・溶接作業の各テーマに分け、1テーマ3週のローテーションで実習を行っている。今回は機械工学科の手仕上げ実習について述べる。

2. 1 学年実習（通年）

機械工学科1学年前期では、ケガキやハツリ、ヤスリ作業といった手仕上げ作業の種類を学び、実際に切断やヤスリがけ等の基本的な作業法を習得する。後期では測定法など新たな技術を学んでいる。さらにボール盤とハンドタップのねじ立て技術を習得させている。

このように1学年では、基本的な手仕上げ技術であるケガキ作業や、平面ヤスリ仕上げ加工、切断加工、ハツリ加工、ねじ立て加工を習得している。

3. 2 学年実習（前期）台付スコヤの製作

次に2学年前期の実習で行っている台付スコヤの製作を紹介する。台付スコヤ製作を通して1年次に習得した技術であるヤスリ仕上げ等を含めた手仕上げ技術の向上がねらいである。さらに、新たな測定器具の取扱い方の習得とカシメ法による組み立ての習得を目的としている。

使用材料はさお、台ともにSS400を使用し、カシメピンはφ2のガス溶接棒を使用する。

図1に組立て図、図2に部品図を示す。台付スコヤは、等級2級（JIS B7526）を目標として製作する。幾何公差 垂直度 0.04mm, 平行度 0.06mmを設計条件として設けている。

図3に工程図を示す。

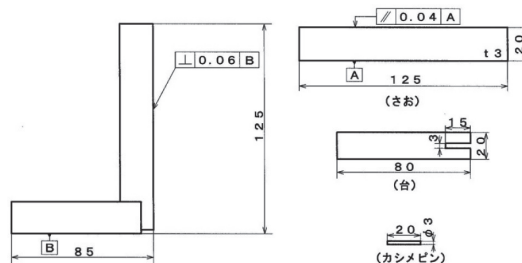


図1. 組立て図

図2. 部品図

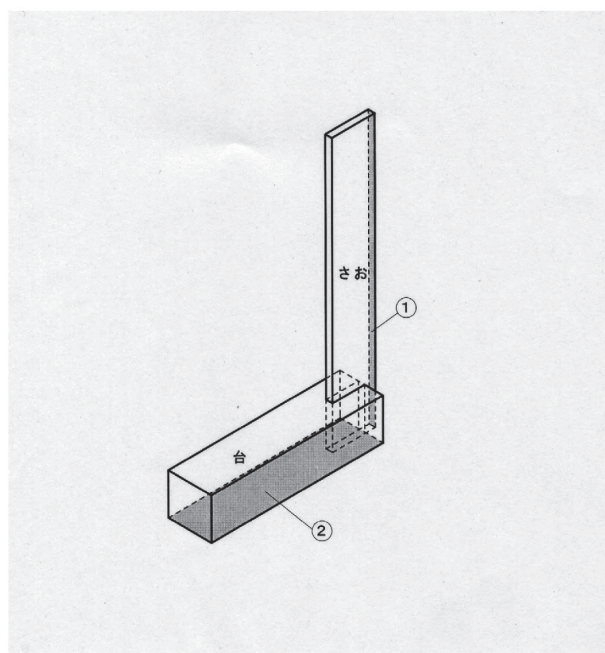


図3. 工程図

3.1 実習第1回目

最初に測定器具のJIS規格と、スコヤの性質について説明する。特に学生には予め設計条件である幾何公差がなぜ必要なのか、条件が製品にどのように影響するか考えさせてから製作に入る。次に定盤でけがき、弓のこで切断し各部品を仕上げる。さおの平面をくりかえし赤アタリをとりながらヤスリで仕上げる。以下、本実習での赤アタリの目標値はすべて70%とする。

1年次に習得している手仕上げ技術ばかりであるが、特に切断やヤスリ仕上げは個々の力加減や能力に左右されることが多いので、ヤスリの選択などが仕上がりにどのように影響するか、理解させる。

3.2 実習第2回目

工作物の接合方法としてカシメ法を説明する。他の接合方法との違いや、長所短所をそれぞれ比較させる。

治具を使用してボール盤で穴あけ、皿もみをさせ、カシメ法により、さおと台を組み立てさせる。次に組み立てたスコヤを、透き見台上で円筒スコヤを用い、目視にて基準面図3②面と図3①面（さお）の直角度検査をする。この工程においても個々の目視能力や判断に左右されるので、実際に等級1級のスコヤの隙間を見させ、自分の製作品と見比べさせている。その後、再度図3.①面（さお）の赤アタリをとらせる。

3.3 実習第3回目

第2回目で製作した台付スコヤ表面を整え、図3.②面（台）を基準面とし、ダイヤルゲージで図3.①面（さお）との直角度検査をさせる。次に各部の寸法を測定し、カシメが不良ではないかを調べさせる。

最後に製作品が設計図面上の寸法公差に適合しているかどうかを調べさせ、もし誤差がある場合は、どこに原因があるのか考察させている。なお、各工

程において繰り返し寸法を測定させているので、どの工程で誤差が生じているのか学生自身が理解できるようにになっている。

3.4 おわりに

手仕上げ実習について製作品の出来ばえは、学生本来の興味や器用さなどの影響が大きいと感じている。

前述したように、1学年前期と後期で実習の基礎を学び、2学年では1年次の基礎を踏まえた製作実習を行っているが、他のテーマとのかねあいにより基礎的な作業法から実際の製作実習までの期間があくため、体の感覚で覚えた技術をうまく生かしていない現状にある。そして、実習中はできるだけ多くの道具や器具に触れさせて慣れさせるように心がけているため、1つの製作作業に多くの時間が費やされている。そのため、全ての技術習得が十分に教授されていないように感じている。

また、実習では設計図面の理解や規格などの基礎知識などが必要であると考えているが、機械工学科の座学カリキュラムと実習カリキュラムとの間にタイムラグが生あり、学生にとっては基礎知識が無いまま実習を受けなければならない場合がある。そのため、学生に対しては実習を行う前に予め予備的知識を与えるための導入講義を実施している。

以上の問題を踏まえ、今後は学生のものづくり技術のスキルアップと基礎知識のさらなる向上をめざして実習を行っていきたい。