

# 工作実習における横型万力製作の教育効果について

秋田工業高等専門学校 技術教育支援センター  
技術専門職員 松田 英昭

## 1. 実習の目的

高専教育における工作実習は、技術者育成のための基礎として、実技の体得を通じて工作法を知ると共に、その課程において綿密な観察を行い、理論的に吟味する能力を養成することを目的としている。本校の機械工学科では第1・2学年において実習工場において工作実習を行っている。主に2年後期に行う横型万力製作はこれまでの集大成として工場にある機械をすべて使用して実習を行い、組立図や部品図を読み正しく理解する力、工作機械を使い図面通りの精度の製品を作る力を総合的に養う事を目的としている。

## 2. 製作内容

本校の機械工学科では第2学年において通年3時間の工作実習を行っている。実習内容は旋盤、フライス盤、溶接、手仕上げ実習、マシニングセンタであり、第1学年の工作実習と比較しても高度な技術が要求されるようになる。

第2学年に行う横型万力の製作は1班4～5人で1つの万力を1年を通して製作する内容になっている。加工部分が多いフライス盤では前期より万力部品の加工を行い、後期には総合実習として横型万力の組み立て・加工・塗装を行っている。製作物を図1、



図1 製作物

固定体	フライス盤・ボール盤にて加工 (9h)
可動体	フライス盤・ボール盤にて加工 (9h)
ベース	フライス盤・ボール盤にて加工 (9h)
ハンドル	旋盤にて加工 (9h)
雄ねじ・カラー	旋盤にて加工 (6h)
口金	形削盤にて加工 (3h)
ねじ・ワッシャー	既製品を購入

図2 作業内容・作業時間

作業内容・作業時間を図2に示す。

旋盤作業では外丸削り、角ネジ切り（雄・雌）、穴あけ作業を行い、フライス盤ではけがき、エンドミルによる穴あけ・ザグリ加工、平面切削を行う。卓上・直立ボール盤では、けがき・穴あけ・面取り・ネジ切り作業を行う。第1学年で行う形削盤では口金にあやめがけ作業を行う。

材料は可動体・固定体・ベース・角ネジ（雌）に鋳鉄を使用し、その他の材料はSS材を使用している。以前は本校に鋳造工場があり各万力部品の製作加工をしていたが、現在は鋳造工場がなくなり外部に発注している。

## 3. 指導内容及び教育効果について

この実習は年間を通して一つの横型万力を完成させる事が目的である。ここではフライス盤の実習を通して指導内容及び教育効果について述べる。実習の冒頭で万力の製作図面に基づき説明をしながら、学生にどのような精度・加工が必要かを考えさせている。

2班同時に別々の作業するためどちらかの班につきっきりになることは出来ないため、一度の説明でどれだけ正しく理解させるかが重要である。具体的には一方の班が作業をしている間にもう一方の班に説明し、実習時間を効率的に使わないと時間内には終われない。

また部品一つの加工ミスが完成に至らなくなるため、正確かつ素早い作業をしなければならない。製作図面通りの精度にするため、図3に示すジグを作成するなどしてよりよい指導が出来るよう心がけて

いる。主なミスの原因としては寸法の読みとりのミス、切り込み量のミスなどの簡単なミスが多い。組み立ては空いている機械をいかに効率よく使えるかが時間短縮に影響している。

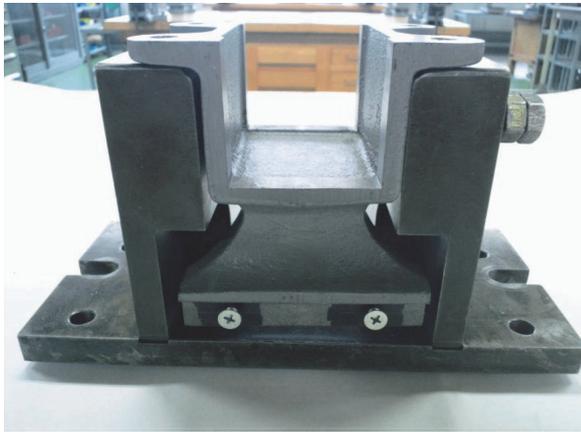


図3 ジグ

#### 4. まとめ

図3に横型万力の完成品を示す。1年間製作しているため完成が近づいてくると愛着がわき一生懸命作業している。万力が完成した後で「2年間の実習を終えて」というテーマで学生に感想を書かせているが、万力製作の感想としてその9割が有意義な時間を過ごせたと話している。日頃目にしていない簡単な物でも作るとなると大変だったというような感想

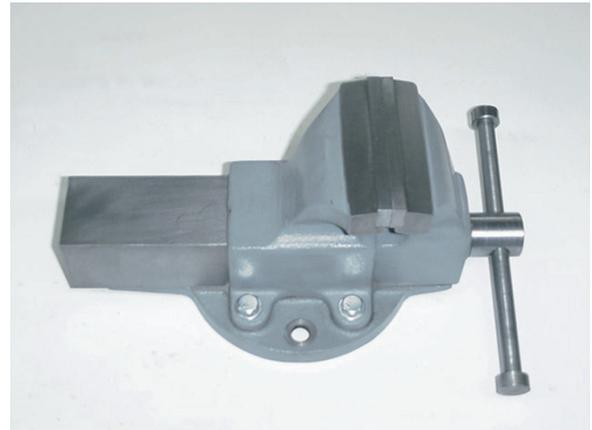


図4 万力完成品

を持った学生も多かった。総合的な実習のため、どの機械でどの作業をするのかということを学生自身が考え製作できるようになった。精度とはどういうものか目で見ても、体で感じたようである。物を作る楽しさと難しさを同時に感じる学生が多く、良い体験になっていると思われる。

しかし、実際のエンジニアは電気工学の要素など学際的な知識が要求される。また、機械工学科では第3学年の後期に創造設計製作(週4時間)を行い、さらに発展的な設計、加工などについて実践的な教育が行われている。今後も学生が工場見学や工場実習などで、もっと視野を広げる事が大切であると考えている。