

## 課題情報シート

課題名：	ミニ卓上ボール盤の設計・製作		
施設名：	九州職業能力開発大学校附属川内職業能力開発短期大学校		
課程名：	専門課程	訓練科名：	生産技術科
課題の区分：	総合制作実習課題	課題の形態：	製作

### 課題の制作・開発目的

#### (1) 課題実習の前提となる科目または知識、技能・技術

機械設計製図 機械加工 材料 CAD/CAM 数値制御加工 安全衛生

#### (2) 課題に取り組む推奨段階

機械設計製図及び CAD 関連（3次元 CAD、CAD/CAM）機械加工実習修了後

#### (3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題を通して、設計から組み立てに必要な CAD および精密加工技能を身に付けます。

#### (4) 課題実習の時間と人数

人数：2名

時間：144H

卓上ボール盤といえば、工作機械の中でも最も広く使用されている機械の代表です。基本的には、被削材に穴をあけたり、ネジを加工したりする工作機械です。構造はそれほど複雑ではありませんが、専門課程で習得した機械技術、力学、機械要素、加工等の技術要素が満遍なく必要とされることから、1年間の課題としてミニ卓上ボール盤を製作することにしました。

最初に、市販のボール盤をスケッチし、それをミニ化した後、3次元 CAD でモデリングを行い、その後旋盤やフライス盤、ワイヤカット放電加工機などを使用し部品加工を行いました。特に、ラックスリーブの加工には、本体ボスとの隙間を極力無いようにしないと心振れが発生し、強いてはドリル加工時の振動発生にもつながると言うことで慎重に加工をおこないました。

## 課題の成果概要

ミニ卓上ボール盤と言うことで、モーターを 100V25W で最高回転数 700rpm にしたために加工径が 5 mm までしか対応できない機器になりました。実用性というには、かなり改善の必要があると思います。また、最大加工深さもラックスリーブの長さが 80mm ということから 40mm ほどになっています。

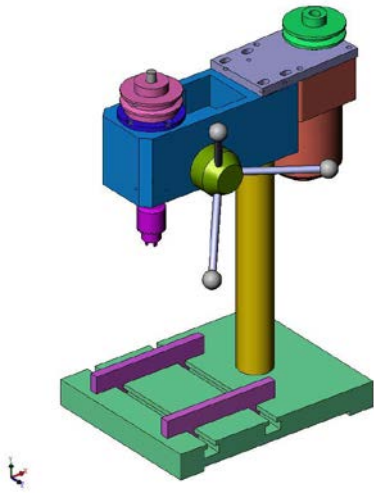


図1 3次元 CAD による完成予想図



図2 ワイヤカットによる本体加工

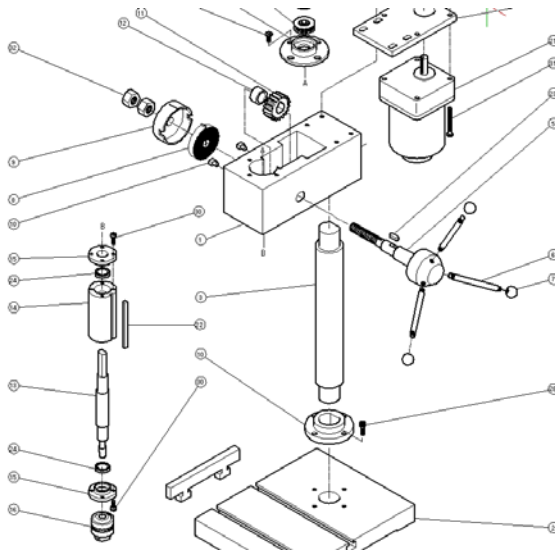


図3 テクニカルイラストレーション技法で描いたパーツ図

## 課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

本課題では、2次元CADで大まかな部品図面を起こし、3次元CADで全体を設計させました。その設計図面をもとに、CAD/CAMで歯車やラックのプログラムを作成、ワイヤカット放電加工機で製作させました。また、はめ合わせ部分が多いことから、加工部品の順番を精度の高い加工の部品から加工し、精度の低い部品を合わせていくという方法で調整させました。ボール盤は、モーターの回転をドリルに伝え、上下しながら穴を加工する工作機械ゆえ軸と穴や軸受けと軸の間隙などを極力抑える必要があるため、加工には苦勞していたようです。

また、加工だけでなくテクニカルイラストレーション技法を用いたパーツカタログを作成することにより、製品には必ずパーツカタログが存在することも認識させることにしています。

総合制作実習において、単年度で設計から製作までを「ものづくり」の流れとして学習させることにより、設計や加工における応用、工夫などを身に付け既存の授業では得られない体験をし、完成した時の充実感を味わうのも今回の課題で得られたものです。

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
<p>○CAD/CAM の習得</p> <p>○テクニカルイラストレーション技法を習得します。</p> <p>○3次元CAD操作を習得します</p> <p>○切削加工技術を習得します。</p>	<p>◇歯車やラックの歯形、本体のボスなどの形状はワイヤカットで加工しますが、CAD/CAMでなければプログラムを作成することができないので、図面を作成後、パスを出力させます。</p> <p>◇2次元図から3次元図を作成するために、立体図にするための技法を練習し、基礎練習をした後、TIを使って軸測投影図でパーツ図と完成図を作成させました。</p> <p>◇組み立て予想図をイメージして、設計した部品が間違っていないかを確認させます。</p> <p>◇部品加工を行う上での段取りや複雑形状の加工法を検討させます。</p>	<p>●歯車形状は、CAD/CAMにアドインされている形状プログラムを用い加工させました。</p> <p>●立体図については、基礎からの練習を積み上げ、応用課題を習得した後、製作課題のパーツ図を作成させました。</p> <p>●3次元CADでモデリングする場合は、設計変更が可能なように履歴を常に意識させます。</p> <p>●治具の製作、取り付け方法など基礎訓練で実践していない方法を指導し理解させます。</p>

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 九州職業能力開発大学校附属川内職業能力開発短期大学校  
住所 : 〒895-0211  
鹿児島県薩摩川内市高城町2526  
電話番号 : 0996-22-2121 (代表)  
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/kagoshima/sendai/>