

## 課題情報シート

課題名：	ボール盤主軸回転数の NC 化		
施設名：	中国職業能力開発大学校		
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**

安全衛生、測定、設計・製図、機械加工、数値制御

**(2) 課題に取り組む推奨段階**

機械設計製図、機械加工実習、数値制御実習終了後

**(3) 課題によって養成する知識、技能・技術**

課題を通して、主に設計製図、機械加工の実践力を身につけると共に、IO 制御、プログラムの知識・技能を習得する。

**(4) 課題実習の時間と人数**

人数：2名（生産技術科2名）

時間：252時間

本課題は、工作機械の中で比較的構造が簡単で改良しやすいボール盤主軸回転数を任意の回転数で設定できる機器に改良することをテーマとしました。

本課題では以下の2点を目標として実施しました。

- ① 穴の面取り作業は低速回転が望ましいので、100rpm 以下の回転ができる機械にする。
- ② 学生にとって今後の製造業に従事する職業人生のために NC 機を理解することは大切です。本課題を通して、NC 工作機械の仕組み、制御プログラムの知識習得、部品加工による設計・機械加工・組立の技術向上を目指しました。

### 課題の成果概要

改良したボール盤外観（本体と制御ボックス）を図1に示します。図2は交換・取り付けたスピードコントロールモーターです。モーター取り付けのための治具を製作し、制御ボックスは穴加工、組立を行いハードウェアは完成しました。

モーター回転数指令のためのDAコンバーターやデジタルI/Oの知識、サムロータリスイッチや7セグ表示器のために2進数、2進化10進数の演算方法、その他プログラミングの元になる各種の知識を習得し、制御プログラムが完成しました。使用したコントローラーはメーカーオリジナルのプログラミング方式です。プログラムは並列処理を行います。図3が作成したプログラムの1つ、主軸回転数を制御するプログラムの画面です。



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>○ モーター回転数制御を行うための IO 制御を習得できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2 進数</li> <li>・ 2 進化 10 進数 (BCD)</li> <li>・ デジタル IO</li> <li>・ DA コンバーター</li> </ul> <p>○ モーターの特性により指令値と実回転数が異なる事が習得できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 回転計による主軸回転数の測定実験</li> <li>・ モーターのトルク曲線</li> </ul>	<p>◇ サムロータリスイッチは BCD 出力ですが、DA 出力値演算処理のために 2 進数に変換する必要があります。また逆に 7 セグ表示器への回転数表示出力値は BCD のため、2 進数である演算結果を BCD へ変換しなければなりません。使用した CPU は特殊なプログラミング方法であり、限られたコマンドだけで変換プログラムを作らなければなりませんでした。</p> <p>◇ 指令回転数と実回転数に差がある事がわかり、指令値ごとの実回転数を実測させ、グラフにプロットさせました。結果を考察させ、指令回転数範囲を 3 つに分け、それぞれの演算に必要な係数をグラフから決めました。指令値と実回転数の差が全回転数範囲でほぼなくなるようプログラムを再構築しました。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 2 進数と BCD をマスターさせる必要がありました。</li> <li>● トグルスイッチを IO に接続し、入力信号の取込みを習得させました。</li> <li>● デジタル IO を使い、LED の点滅制御を習得させました。</li> <li>● 2 進数<math>\leftrightarrow</math>BCD の変換プログラミングを考えさせ、プログラミングに慣れさせました。</li> <li>● DA コンバーターの制御の仕組みと指令プログラミングの方法を習得させました。</li> <li>● モーターのトルク曲線を指導する必要がありました。</li> <li>● 実験を行いグラフ化させ、グラフよりどう制御すればいいかを考えさせました。</li> <li>● より複雑な計算プロセスの指令値計算プログラムを考えさせました。</li> </ul>

### 課題に関する問い合わせ先

**施設名** : 中国職業能力開発大学校  
**住所** : 〒710-0251  
 岡山県倉敷市玉島長尾 1242-1  
**電話番号** : 086-526-0321 (代表)  
**施設 Web アドレス** : <http://www.ehdo.go.jp/okayama/pc/index.html>