

## 課題情報シート

課題名：	外接歯車ポンプの製作		
施設名：	関東職業能力開発大学校付属千葉職業能力開発短期大学校成田校		
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、機械加工、測定、力学、設計・製図、油圧・空気圧制御

#### (2) 課題に取り組む推奨段階

機械設計製図、機械加工実習及び数値制御加工実習終了後

#### (3) 課題によって養成する知識、技能・技術

主に機械要素設計、機械加工（汎用機、NC 工作機械）の実践力を身に付けます。

#### (4) 課題実習の時間と人数

人数：2名

時間：200 時間

歯車ポンプの設計は機械系の標準的な課題ですが、歯車が入るケーシング部分などもマシニングセンタにより機械加工を行います。

CAD/CAM や汎用機、NC 工作機械を使用して総合的なものづくり能力の養成を目的としました。

### 課題の成果概要

今回製作した歯車ポンプの歯車は、平歯車の歯数 9 枚、モジュール 4mm、歯幅 35mm、圧力角 20° の標準平歯車です。各部品は主に旋盤、フライス盤、マシニングセンタを使用して加工しました。本来ならば強度や寿命を考慮すべきですが、今回はポンプの基本動作である「吸込み、吐出し」の動作ができるかを第一目標にしました。電動機に接続し、試運転した結果、理論値では 500ml のペットボトルを約 2 秒で満タンにできる吐出量ですが、実際に試運転を行い確認したところ、ほぼ理論値どおりの結果が得られました。理論値通りの結果が得られたことで、学生も非常に良い経験になったのではないかと思います。図 1 に歯車ポンプ、図 2 に試運転している写真を示します。



図1 歯車ポンプ



図2 試運転

**課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見**

歯車ポンプとは、歯車のかみ合いによって流体を輸送するポンプであり、油圧を使った機械の駆動用として最も一般的に使用されるポンプの一つです。歯車の回転とともに吸い込み側にある流体が歯と外箱の隙間に入り込み、外箱にそって移動し排出側に運ばれます。その後、歯車はもう一個の歯車とかみ合うことになり、歯の間に満たされた流体が排出されます。図3にその動きを示します。

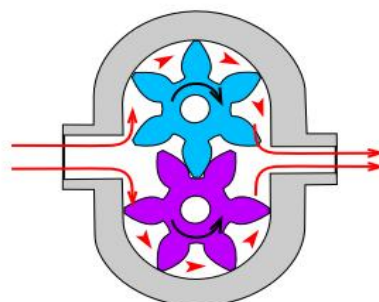


図3 歯車動作部

図4に歯車ポンプの分解図を、表1に使用する機器と部品名を示します。

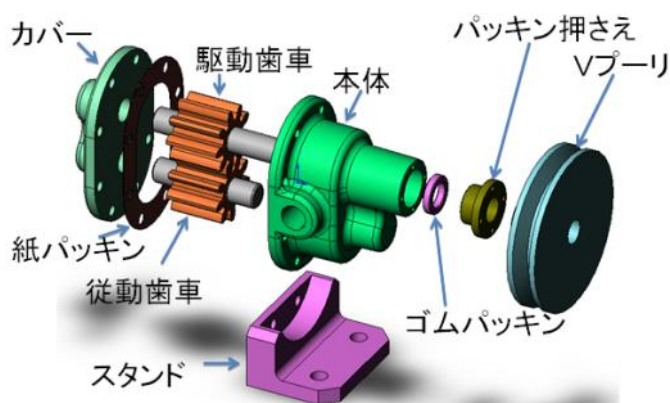


図4 歯車ポンプ分解図

表1

設備名	部品名
3次元CAD	本体・カバー
CAM	本体・カバー
マシニングセンタ	本体・カバー
普通旋盤 フライス盤	駆動軸・従動軸
	パッキン押さえ
	Vプーリ
	スタンド

マシニングセンタを使用して加工する本体・カバーでは、カバーは問題なく加工できたのですが、本体はバイスに加える部分が少なく、穴加工の際にかかる加工負荷により、本体部品が傾いてしまい、穴位置がずれてしまいました。穴位置がずれたことによりスムーズに組立することができず、調整に大幅な時間を費やしました。その後ようやく試運転をすることができたが、ずれた穴位置から空気が入り込んでしまい、思ったような結果は得られませんでした。

その後、本体、駆動軸、従動軸、パッキン押さえを作り直し、本体に関しては穴加工の際に負荷が軽減するようにステップ送りを行いました。その結果、穴位置はずれませんでした。

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>○主に CAD/CAM、機械要素設計、機械加工（汎用機、NC 工作機械）の実践力を身に付けます。</p>	<p>◇ 各部品はなるべく加工しやすいシンプルな形状になるように工夫しました。</p> <p>◇ はめあい部品の公差に注意しました。</p> <p>◇ どの部品はどの工作機械で加工するのか、必要な工具、及び加工工程を十分に検討した後で加工を行いました。</p> <p>◇ CAD/CAM、NC 工作機械に精通した指導員の指示が非常に重要です。</p>	<p>● 学生は図面に指示されている情報を読み取れないので、何度も添削しながらポイントを理解させ、加工工程表などを作成させました。</p> <p>● 安全に充分注意して加工作業を行いました。初めて製作する製品は予定通り進まないなので、その対処法を学ばせることも重要です。</p>

#### 課題に関する問い合わせ先

**施設名** : 関東職業能力開発大学校附属千葉職業能力開発短期大学校成田校  
**住 所** : 〒286-0045  
 千葉県成田市並木町 221-20  
**電話番号** : 0476-22-4351  
**施設 Web アドレス** : <http://www.ehdo.go.jp/chiba/college/campus/narita.html>