

## 課題情報シート

課題名：	スターリングエンジンの設計・製作		
施設名：	九州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**

力学、安全衛生、設計・製図、測定、機械加工、材料

**(2) 課題に取り組む推奨段階**

メカニズム、機械加工実習および CAD/CAM 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 3 次元 CAD 設計、機械加工技術及び組立・調整の実践力を身に付ける

**(4) 課題実習の時間と人数**

人数：6名

時間：252 時間

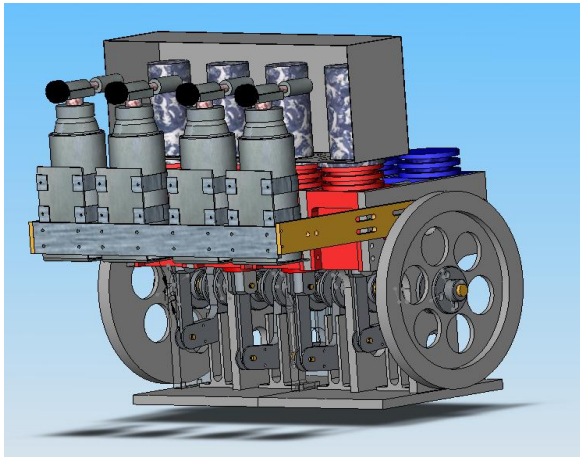
環境にやさしいクリーンなエンジンと言われているスターリングエンジンを実際に製作することにより、その仕組みと構造を理解するとともに、設計から製作までの一連の流れを通して、3次元 CAD による設計手法、各構成部品の高精度な加工技術の習得等を主な目的としています。

### 課題の成果概要

本課題では、シリンダボア径  $\Phi 42\text{mm}$ 、ストローク 50mm、設計出力 10W の直列 4 気筒エンジンを製作しました。

試運転を行った結果、約 600rpm で 5 分間の運転が可能でしたが、連結部などのガタや抵抗が大きく回転にムラが見られ、長時間運転するためにはさらに高精度な加工・組立が必要であると考えます。

しかし、本課題の製作により、3次元 CAD による構想設計から図面化、旋盤・フライス盤による加工、CAM を利用した NC 工作機械による加工、試運転のための組立・調整等を通じて設計から製作までの一連の流れの理解と高精度な加工技術の習得ができたと考えます。



＜図1 3次元CADモデル＞



＜写真1 製作エンジン＞

### 課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

#### ＜シリンダ部について＞

本エンジンの心臓部にあたるシリンダ部は、高い気密性が要求されます。そのためピストンとシリンダには熱膨張率の小さいガラス製の注射筒を使用しました。特にシリンダブロックには、それらをはめ込む際に、僅かな隙間も生じないよう高い精度の内径加工が必要となります。

当初この部分を NC フライス盤で加工しましたが、穴が深く、エンドミルの剛性不足により僅かなテーパを生じたため、汎用旋盤にて加工を行ないました。四角いブロックを旋盤で加工するのも初めての経験であり、芯出し等に苦労しましたが、数をこなしていくうちに高精度な加工を行なうことができるようになりました。

本課題における設計・製作においては、3次元 CAD による設計手法の習得とともに、高精度な加工を行なうための加工方法の検討、および実際に加工を行なうことによる精密加工技術の向上を主な目的としました。そのため、まず構想段階から 3次元 CAD を使い、各自設計構想案を練り、それらを全員で見ながらデザインレビューを行なう形で最終案を決定しました。

また、製作にあたっては、それぞれの部品の加工工程を検討し、全体の工程計画を作成しました。

担当にあたっては、各自の得意分野を活かす形で、旋盤、フライス盤、マシニングセンタ、ワイヤカット等の加工手段により担当決めを行ないました。当初は失敗も多くありましたが、何度も数をこなしていくうちに熟練度も増し、スピードも精度も向上してきた様子が伺えました。

さらに専門技能・技術の向上だけでなく、お互いに連携して部品製作を進めていく中でのコミュニケーション能力や協調性、誰かのミスを誰かがカバーしあうなど、団結して1つのものを作り上げるチームワークの大切さを実感させることができたと考えます。

## 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  
**住所** : 〒802-0985  
福岡県北九州市小倉南区志井 1665-1  
**電話番号** : 093-963-0125 (代表)  
**施設 Web アドレス** : <http://www.ehdo.go.jp/fukuoka/kpc/index.html>