

## K14-23 模型スターリングエンジンを活用した実習教育への取り組み

工学部技術部先端加工 WG 廣田将輝

### 1. はじめに

工学部機械システム工学科では2年生のプロジェクト実習第一において平成25年度からスターリングエンジン模型の製作を行っている。今年度は2年目ということで模型の種類を1種類から4種類に増やしたのでその内容を紹介する。

### 2. 実習の概要

プロジェクト実習は機械システム工学科2年生を対象にしており受講者は例年100名程度おり、2クラスに分けて実施している。さらに1クラスを8班に編成し以下のスケジュール（表1）に従い製作を進めていく。2～5週目は1年生の実習項目では不足している工作機械の取り扱いを主に実習を行っている。設計の項目では事前に用意した模型（写真1）を分解・計測した後、3D-CADを使い模型エンジンの設計を行っている（図1）。6～14週目は模型エンジンの設計後に製作を行う。設計は事前に用意した教材をモデルに各班4パターン中から1つを選択する。最後の週にプレゼンテーションと模型の動作実験を行う。

表1 プロジェクト実習第一スケジュール

班名	A, B	C, D	E, F	G, H
1	ガイダンス（モノづくり工房内 プロジェクトスペース）			
2	旋盤加工	材料取り ボール盤	機械要素	設計
3	設計	旋盤加工	材料取り ボール盤	機械要素
4	機械要素	設計	旋盤加工	材料取り ボール盤
5	材料取り ボール盤	機械要素	設計	旋盤加工
6～14	スターリングエンジンの設計製作			
15	プレゼンテーション：製作発表 動作確認			

### 3. 実習結果

学生にとっては初めての設計のため図面の不備等も目立ったが、その都度班員での打合せを行わせ、最終的な図面を完成させていった。製作に関しては、旋盤作業でのピストンとシリンダの摺合せの具合が最も難易度が高く、失敗を繰り返す学生も多く見られた。しかし最終的には全ての班で空気が漏れない程度の交差（約  $20\sim40\mu\text{m}$  の隙間）を実現できた。製作後は 16 班全ての作品が動作確認できた。エンジンの回転数は最高で約 3000rpm だった。

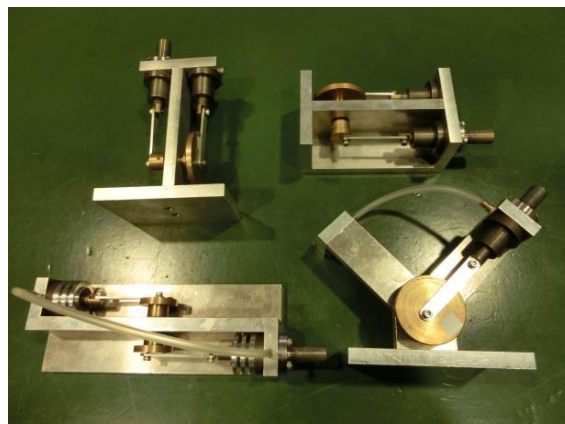


写真1 スターリンエンジン模型4種

### 4. まとめ

昨年にくらべ模型のパターンを増やしての実習であった為、新型模型の設計や製作指導の面で不安があったが、全ての作品の動作確認ができた為、概ね満足のいく結果が得られた。また、普段の業務ではあまり使うことのない 3D-CAD の練習にもなったので自分自身のスキルアップにつなげることができた。今後は模型の摺動部の材質の選定や動作確認時の評価方法等も検討していきたいと思う。

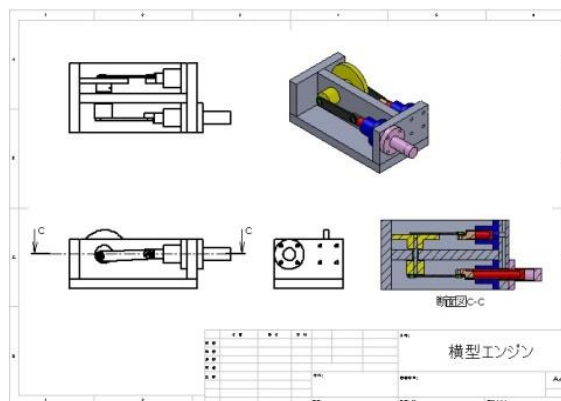


図1 模型スターリングエンジンの組立図

### 5. 謝辞

本報告は工学部奨励研究費の採択を受けて行ったものであり、村山工学部長ならびに関係者の皆様に深い感謝の意を表します。