

課題情報シート

課題名：

施設名： 課程名：

訓練系科名 課題の区分 課題の形態

課題の制作・開発目的

- 【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
- 【課題に取り組む推奨段階】
機械加工実習およびCAD実習終了後
- 【課題によって養成する知識、技能・技術】
課題を通して、主に機械設計製図、機械加工技術および組立・調整の実践力を身に付ける
- 【課題実習の時間と人数】
人数 3名
時間 200時間

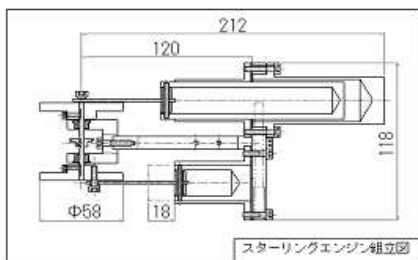
スターリングエンジンの設計から製作までの一連の流れを体験することにより、知識や技能・技術の向上を目的に取り組んでいます。

課題の成果概要

今回設計・製作したスターリングエンジンの形式は 型で、パワーピストン径 28、ストローク18mm、ディスプレイサ径 28、ストローク18mmで設計出力は4w(1117min⁻¹)の予定でしたが、1.6W(460min⁻¹)となりました(図1参照)。これは、ストロークを短くすると回転数は上がるが出力が下がってしまう現象が起こったためで、内部の空気の温度と加熱ヘッドとの温度差や回転部分の摩擦抵抗、表面精度・寸法精度不良等が原因であると考えられ、低粘度の潤滑油の採用とフライホイールの変更等により最高回転速度が600min⁻¹まで上がりました。

スターリングエンジンの加熱にはガスバーナーを用いています(写真1参照)。

本課題では、シリンダー(S45C)とピストン(S45C)のはめ合い部を旋削で行ないましたが、焼入れと研削を取り入れれば、円筒度と面精度が向上し作動ガスの漏れと摩擦抵抗が減少しもっと回転数が上げられたと思われます。また、冷却部の形状と材質等の変更も効果があると考えられます。



< 図 1 >



< 写真 1 >

課題制作・開発のポイントおよび所見

スターリングエンジンの設計から製作までの一連の作業を通じて、いろいろな点から考えて設計することの大切さや作業工程をしっかりと考えることが時間を節約し、それが加工する上でいかに必要であるか、高精度を出すためには何が大切かを学び、実際に部品を加工し組み立て調整することにより、これらを理解したように考えます。

またエンジンが勢いよく回転した時、ものづくりの楽しさ（感動）を体験していたことがうかがえました。

特にシリンダーとピストンの間において、作動ガスの漏れが微少以下であることが要求されるため、シリンダーを初めに加工しましたが、チャックによる変形が起きてしまいました。そのため、工程を変更し、最も肉厚のあるつば部を生爪で加え、最終工程で穴部を仕上げることにより変形を抑えることができました。

ピストンの加工においては、何度も繰り返し、学生の納得がいくまで練習をし、一回の加工ではめ合わせを成功させました。この間、バックラッシの量や旋盤の癖なども考えながら作業しており、加工に対する熱意が見受けられました。

また、エンジンの回転数が設計値と異なったため、回転数を上げようと、僅かな抵抗にも注意を向け、摩擦損失やがたの少ない形状に設計変更し、フライホイールの質量を変化させ、冷却側を水で冷やす等、さまざまな工夫をしている姿から成長が感じられました。

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 附属福山職業能力開発短期大学校

住所 〒 720-0074
広島県福山市北本庄4-8-48

電話番号 0849-23-6391 (代表)

施設Webアドレス <http://www.ehdo.go.jp/hiroshima/fukuyama/index.html>