

小型エンジン分解実習の創案

中木村雅史

工学系技術支援室 装置開発技術系

概要

創造工学センターでは H23 年度まで、ものづくり実習のテーマとして、スターリングエンジンの製作を行ってきた。対象は高校生・大学生で、シンプルな自作模型エンジンを用いて、熱機関の仕組みの理解や、実演を行ってきた。しかし、事前に行うエンジン部品の製作・調整など、準備にかかる時間は少ないものではなく、近い将来、効率的かつ、予算・労力を抑えた新たなテーマを考案する必要がある。新テーマでは、市販の模型用小型 4 ストロークエンジンを分解して、組み立てるというプロセスを通じて、内燃機関の仕組みや組み立て・調整のノウハウを学ぶ。

さらに組み立てた後は、実際にエンジンを回して、駆動を実感させることとした。その際、排気による騒音の問題やプロペラによる危険性の問題が出てくるが、排気ボックスやフライホイールを製作することによってそれらの問題をクリアした。

1. スターリングエンジン製作実習

従来のテーマであったスターリングエンジン製作実習の主な流れは、事前準備→エンジン組み立て→作動実演→ディスカッションとなっている。(図 1) 事前準備では、担当スタッフによりスターリングエンジンの部品製作・組み立て調整がなされる。1 台あたりの加工時間は約 10 時間、材料代は 4500 円である。(図 1) この作業は主に 3 名の担当スタッフが手分けして行ってきた。実習終了後、基本的にエンジンは参加者に贈呈されるため、新たに実習を行う際は、再び参加者数に応じた部品製作を行う必要があり、担当スタッフにとっては相応の負担となっていた。

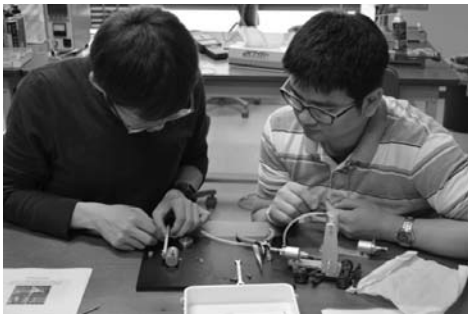


図 1 実習風景

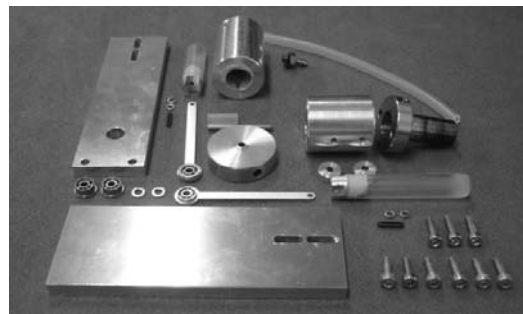


図 2 スターリングエンジン部品

2. 小型エンジン分解実習

新テーマでは、図 3 に示す 4 ストロークエンジン（小川精機製模型飛行機用エンジン）を分解して組み立てるというプロセスを通じて、内燃機関の仕組みや組み立て・調整のノウハウを学ぶ。組み立て後は受講者に実際にエンジンを作動させてエネルギー変換の様子を実感させることを目的とした。今回は市販のエンジンを繰り返し用いるため、事前の準備の必要はなく、スタッフの負担が大幅に軽減されている。

3. 実演の際の問題点と対策

実習の前にリハーサルとして、室内でエンジンを駆動させたところ、問題点がいくつか挙がった。1つ目は排気ガスの問題で、激しい騒音とともに白く濁った煙が室内に充満する。2つ目はプロペラによる危険性の問題で、エンジンの負荷部分であるプロペラが回転すると、透明な刃のような状態となり、重大な事故がおこる可能性がある。

これらの問題を解決するために、①消音・吸収効果のある排気ボックス（図4）を製作し、エンジンの排気口に接続した。②フライホイール（図5）を製作して、プロペラの代わりとした。



図3 4ストロークエンジン



図4 排気ボックス



図5 フライホイール

4. 実習風景

今年度で開催された高大連携ものづくり公開講座・学内向けものづくり公開講座において、新テーマによる実習を行った。その様子を図6に示す。参加者は初めて目の当たりにするエンジンの部品一つ一つを実際に触って確認することにより、内燃機関に対する知識を深めていた。また、エンジンの作動実演は屋外で行われ、安全に実演を終えることができた。



図6 ものづくり公開講座の様子

5. まとめ

本報告のまとめは以下のとおりである。

- ・スターリングエンジン製作実習に代わる新たなテーマとして、小型エンジンの分解・実演実習を考案した
- ・いくつかの新たな問題点が見つかったが、工夫を重ねることにより、無事に実習を開催することができた。

6. 今後の課題

プロペラをフライホイールに替えたことにより、空冷効果が得られず、長時間作動させるとエンジンが熱暴走してしまう現象が頻発した。今後はその問題の対処にあたる必要がある。