

『エンジンの歴史・作動の仕組みを学ぶ実習』

中木村雅史、齋藤清範、後藤伸太郎、足立勇太、磯谷俊史、[○]山本浩治

工学系技術支援室 装置開発技術系

1 はじめに

名古屋大学工学研究科創造工学センターは、これまで「ものづくり公開講座」を開催し、大学生や高校生にもものづくり体験の機会を提供するとともに安全教育を行ってきた。

具体的な活動として、スターリングエンジンの製作、高校まで出向いての安全講習・加工指導、課外活動における実験装置の製作指導等を実施している。

今日、自動車、航空機、ロケットなどの動力を必要とする乗り物には主としてエンジンが使用されている。最近では燃料電池を使用したモーター駆動の自動車が開発されているが、まだ課題が多いと思われる。

著者らは高校生、大学生を対象としてエンジンの機構を学ばせつつ、エンジンが持つ将来的な可能性および魅力を伝えるための実習を構築した。

2 実習の特徴

座学のみならず、一人一台のエンジン実機の分解・組立・作動実演まで行う体験型の実習を行い、エンジンの仕組みを理解させる。昨年度は希望の多かったジェットエンジンの作動実演（推進力の体感）を新規考案し、受講者の期待に応えるとともに安全対策にも心がけた。さらに英語による留学生向けの実習もっており国際交流に貢献している。

3 実習の概要

3.1 教材の選定

実習では分解用のエンジンとして模型用4ストロークレシプロエンジン（図1）と模型用ロータリーエンジンを教材として選定した。選定理由は現在最も普及している内燃機関の仕組みを理解することにより、熱がエネルギーに変換されるプロセスを具体的に学ぶことができると考えたからである。当初はレシプロエンジンのみの実習であったが、構造的にはレシプロより優れているロータリーエンジンを加えることで、それぞれの長所・短所の比較が可能となり、より教育効果の高い実習を行うことができるようになった。ジェットエンジンについては小型のものを選定し、回転数・温度・圧力等が把握できるテストベンチを用意した。



図1. 教材用エンジン（小川精機製）

3.2 全体の流れ

表 1. 当日のスケジュール

10:00	センター長あいさつ・自己紹介
10:20	ミニ講義 (エンジンの歴史)
11:00	エンジン分解・解説
12:00	昼休憩
13:00	エンジン組立・解説
14:30	エンジン実演
15:45	ジェットエンジン実演
15:30	アンケート記入
16:00	終了

実習は主に①座学②実習 (分解・組立) (図 2) ③実演の 3 部構成となっている。最初に座学でエンジンの歴史や仕組みを学んだ後、実際に受講者の手でエンジンの分解・組立を行い、最後に組み立てたエンジンを実際に動かしてエンジンの迫力を体感してもらう。当日のスケジュールを表 1 に示す。

外国人受講者に対しては、説明資料および指導も含めすべて英語で行われる。

3.3 作動実演

座学・分解・組立が終わり、エンジンの仕組みを充分理解した後、実際に燃料を投入して組み立てたエンジンの作動実演を行う。本来は模型飛行機に搭載されるエンジンであるが、大学構内で模型飛行機を飛ばすことはできないため、レシプロエンジンの作動実演のために専用テストベンチを製作した (図 3)。その際、安全のためにプロペラの代わりに負荷としてフライホイールを装着して実演を行った。また、安全対策としてキャブレタ部分の空気供給レバーを遠隔操作にすることにより、受講者はエンジンから離れた位置で出力操作ができるようになっている。すべての受講者の作動実演終了後、高出力エンジンの例として模型用ジェットエンジンの実演を行っている。ジェットエンジンは推進力の性能に特化した極めて高出力な熱機関であり、レシプロやロータリーエンジンとは異なる作動の様子を受講者に体感させている (図 4)。



図 2. 実習風景



図 3. レシプロエンジン実演風景



図 4. ジェットエンジン実演風景

4 まとめ

本実習では内燃機関の分解・組立にとどまらず、レシプロ、ロータリー、ジェットエンジンという多彩な特色を持つエンジンの実演を行った。一人一台のエンジン実機の分解・組立・作動実演により、内燃機関の理解を深めることができ、また各種エンジンの動作を比較することにより、その特徴と実際の用途との関係を知ることができる。このようにエンジンの魅力を伝えつつ高い教育効果の期待できる実習の構築ができた。

5 今後の予定

今後の予定としては、ジェットエンジンを使った推進力測定機構を開発し、各種パラメータより算出される理論値と測定値を比較するといったコンテンツを導入予定である。

6 謝辞

本稿の内容は名古屋大学工学研究科創造工学センターによりものづくり公開講座の一環として実施されたものです。また、名古屋大学地域貢献特別支援事業より助成を受けました。

本実習にご支援下さいました関係者の皆様方に心より感謝いたします。