

小型エンジンの分解と組立ならびに作動実演の体験型実習

○磯谷 俊史、中木村 雅史、後藤 伸太郎、齋藤 清範、足立 勇太、山本 浩治
名古屋大学全学技術センター 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では現在、「ものづくり公開講座」を開催し、大学生や高校生、留学生に対してものづくり体験の機会を提供する実習を開催している。

具体的な活動としては今日、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。最近ではモーター駆動の各種電気自動車が開発されているが課題が多く、エンジンの必要性に変わりはない。著者らは高校生、大学生、留学生を対象としてエンジンの分解や組立を通して学ばせ、作動させることで体験的に構造を理解させる実習を開催し、エンジンが持つ将来的な可能性や魅力を伝える取り組みを行っている。

2. 実習の特徴

本実習では、座学のみならず、一人一台のエンジン実機の分解と組立、作動実演までを行い、体験を通して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行っており国際交流に貢献している。

3. 実習の概要

教材の選定として模型用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ためである。当初はレシプロエンジンのみの実習であったが、ロータリーエンジンを加えることで、様々なタイプのエンジンがあり、それぞれの長所や短所、構造や仕組みの違いが視覚的にもわかり、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。また、ジェットエンジンについても小型のもの（模型用）を選定し、推力を体験することができるテストベンチを実験的に導入している。

実習は主に①座学②分解と組立（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、受講者の手でエンジンの分解と組立を行い、仕組みの理解を深める。その際には職員が

受講者へ個々に対応をし、適宜エンジンについての補足説明を行い、より一層理解を深めてもらうようにしている。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。



図1. 教材用エンジン（小川精機製）

また、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。

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上で、実際に燃料を入れて組み立てたエンジンの作動実演を行う。

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 | エンジン分解と解説 |
| 12:00 | 昼休憩 |
| 13:00 | エンジン組立と解説 |
| 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 |

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（図3）のために専用テストベンチを製作した。その際、安全のためプロペラ

の代わりにフライホイールを負荷として装着し実演を行う。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. 分解・組立風景



図3. レシプロエンジン実演風景

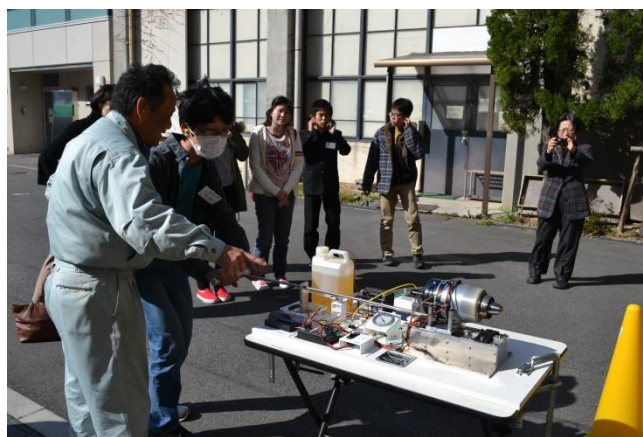


図4. ジェットエンジン実演風景

4. まとめ

本実習では内燃機関である模型用レシプロエンジン、ロータリーエンジンの実機を一人一台用いて分解と組立を行い、さらに作動実演を行うことによりエンジン内部の観察や音の違いなど、エンジンのタイプによっての違いを体験的に学び比較することで高い教育効果が期待できる実習を構築することができた。

5. 今後の予定

ジェットエンジンの推進力測定機構を開発し、熱や音などの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。

連絡先

E-mail: tisogai@etech.engg.nagoya-u.ac.jp