SURE 静岡大学学術リポジトリ
Shizuoka University REpository

静岡大学技術部教育支援部門業務紹介：機械系実験実習について

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2018-06-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 山口, 卓士, 本山, 英明 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00025269

静岡大学技術部教育支援部門業務紹介

～機械系実験実習について～

○山口卓士、本山英明
静岡大学　技術部　教育支援部門

１．はじめに

静岡大学技術部教育支援部門では、実験・実習、研究支援、実験・分析装置の保守、管理を行っており、具体的な実験・実習支援内容として、キャンパスワーク、基礎製図、創造設計製図、光電精密応用実習、物理学実験、創造教育実習がある。また、技術支援業務として学科等における研究支援、精密測定・分析装置の保守・管理、実験装置の設計製作を行っている。

今回は、キャンパスワーク（エンジン分解・組立て）、創造設計製図（模型スターリングエンジンの設計、3D-CAD、製図出力）の業務紹介を行う。

２．キャンパスワーク（エンジン分解・組立て）

2.1　実習の目的

エンジン分解・組立て実習は、伝統的技術と先端技術の凝集した自動車エンジンの取り扱いを体験することで、今まで授業で習ってきた機械工学全般のさらなる理解、向上に役立てることを目的とする。

2.2　実習報告書

実習後は、授業で習ってきた事と実習で得られた知識・経験をあわせて、あたえられた課題等に取り組み、その他、指導者の指示した事項をまとめ、一週間以内に実習報告書を提出する。

３．エンジン分解・組立て

3.1　エンジン基本メカニズム

自動車エンジンは、ピストンクランク機構、カム機構、チェーン伝動機構の他に、潤滑系、冷却系、吸気系、排気系、燃料系、点火系、制御系、補機駆動系などの装置で構成されている。

3.2　エンジン分解・組立ての全体的な注意

分解作業は、最初に、指導者からエンジン全体の構造等の説明をうけ、十分理解した上で行う。また、分解する部品の取り扱いには注意をはらい、組立て時に迷わないような工夫を心がける。

図１　専用工具

図２　プーリー抜き作業

組立て作業は、分解時の情報をもとに、正しい工程、正しい工具を用い、精度よく仕上げる。

作業時に使用する専用工具を図1、専用工具使用例（プーリー抜き作業）を図2に示す。

3.3　エンジン分解・組立作業

エンジン分解は、ロッカーカバー部、オイルパン部、タイミングチェーン部、カムシャフト部、シンダーヘッド部、ピストン・クランク部の順に行い、組立ては分解の逆順に行う。

ロッカーカバー部の分解の様子を図3に示す。最初に、インテークマニホールド、燃料噴射装置、点火装置、プラグ等を取り外す。ボックスレンチを用い番号順（外側から内側）に取り付けボルトを外し、ロッカーカバーを取り外す。ボルトのサイズ、長さ、本数、補機の位置や取り付け状態を確認する。

図3　ロッカーカバー部の分解

図4　オイルパン部の分解

オイルパン部の分解の様子を図4に示す。図3の状態からエンジン取り付け台を回転させ、オイルパンを上向きにした状態にて、T型レンチで取り付けボルトを緩めてオイルパンを取り外す。この時あわせてオイルの循環経路、オイルポンプの構造や駆動、取り付けボルトの共用状態を確認する。

タイミングチェーン部の分解の様子を図5に示す。タイミングチェーンガイド、タイミングチェーン、チェーンテンショナー、クランクスプロケットなどを順に、専用工具を使い、取り外す。この時あわせてチェーンとスプロケットの合いマークの位置、チェーンテンショナーの構造、スプロケットのキー溝とキー、ウォーターポンプの構造や駆動を確認する。

図5　タイミングチェーン部の分解

図6　カムシャフト部の分解

カムシャフト部の分解の様子を図 6 に示す。カムシャフトブラケットを指定順（外側から内側）にボルトを緩め取り外し、全ての部品は組立て時に混同しないように識別し、整理棚に保管する。この時、吸気側、排気側のカム機構や駆動、連動するバルブ開閉機構、カムシャフトブラケットの配置、向き、識別マーク、共用状態、軸受け（プレーンベアリング）、潤滑用油穴、また、磨耗等の様子を比較するため、分解済み中古エンジン（約 *40000km* 走行）との違いを、あわせて確認する。

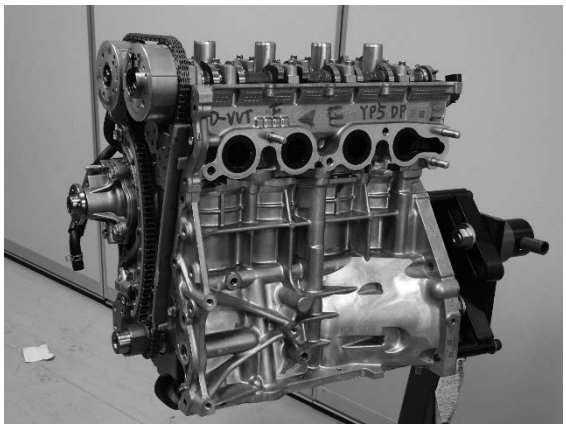

図 7　シリンダーヘッド部の分解

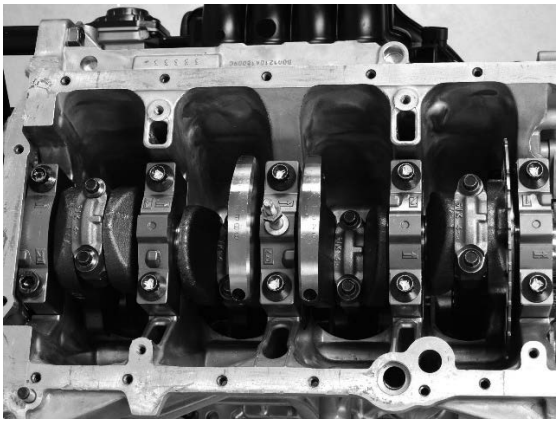

図 8　シリンダーブロック、ピストンクランク部の分解

シリンダーヘッド部の分解の様子を図 7 に示す。専用工具にて指定順（外側から内側）にシリンダーヘッドボルトを緩め、シリンダーヘッドをシリンダーブロックから外す。この時あわせて、シリンダーヘッドボルトと汎用ボルトの違い、シリンダーヘッドガスケットの役割や位置、バルブ構造（バルブスプリング、バルブコレット等）を確認する。

シリンダーブロック、ピストンクランク部の分解の様子を図 8 に示す。ボルトを緩めコンロッドキャップを取り外し、ピストンをシリンダーから取り外す。メインベアリングキャップを、指定順（外側から内側）にボルトを緩め取り外す。この時あわせて、クランクの構造とピストンの配置、クランクピン、ピストンオイルリングとコンプレッションリング、バランスウェート、ジャナール部、シリンダーの内径とストロークを確認する。

3.4　エンジン組立て完成の確認

プーリー回り止めを用い、クランクプーリーを右回転させて、エンジン組立て完成の確認を行う。軽く回らないようなら、干渉を疑い無理に回さない。あわせて、分解した部品が残っていないか、また、プーリーを回転させた時、シリンダー内部の空気が、ピストンにより機密を保たれながら圧縮されているか、音を聞くことにより確認する。

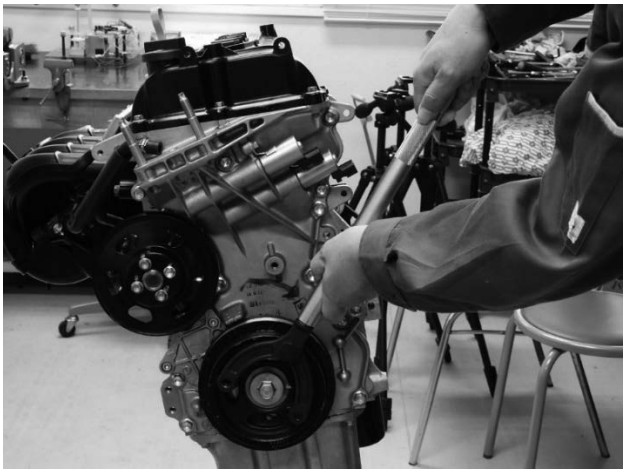

図 9　エンジン組立て完成の確認

４．創造設計製図（模型スターリングエンジンの設計、3D-CAD、製図出力）

4.1　授業の内容

設計条件としてピストン直径、ストローク、軸出力をあたえ、教科書の計算例に従い、図 10 に示すような模型スターリングエンジンの製品設計を行う。設計した模型スターリングエンジンは、3D-CAD にて構築し（図 11）、情報の共有化、製図出力に用いる。（図 12、図 13）

図 10　模型スターリングエンジン

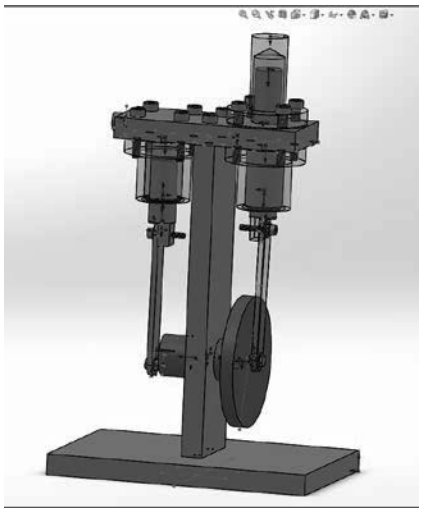

図 11　3D-CAD

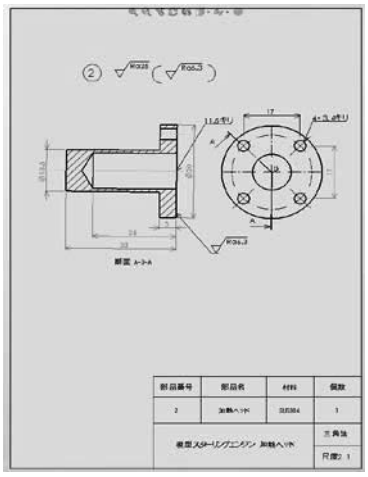

図 12　製図出力（部品図）

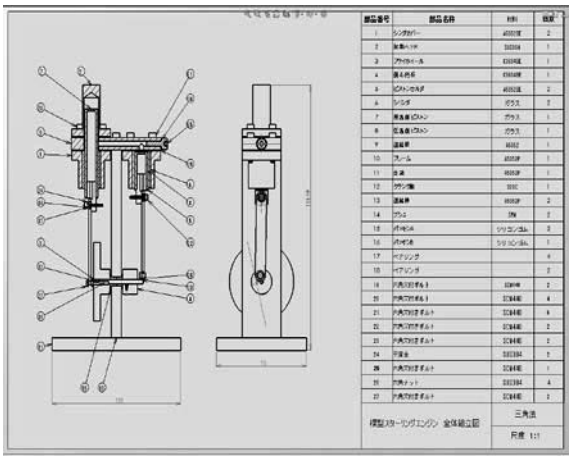

図 13　製図出力（組立図）

５．まとめ

今回の発表ではエンジン分解・組立て実習の紹介をメインに行ったが、自動車エンジンは年度ごとにモデルチェンジ・改良を行っているため、技術職員の技術・スキルの維持向上は必要不可欠である。今後は、企業から実習用に提供して頂いた新しいエンジンでの技術習得（燃費対策、小型軽量化などの最新メカニズム）に取り組んでいく。

参考文献・引用文献

[1]　静岡大学・工学部工作技術センター：「キャンパスワーク実習要領」，（2004）　p.69-84.

[2]　静岡大学・工学部次世代ものづくり人材育成センター工作技術部門：「キャンパスワーク実習要領」，（2013）　p.69-79.

[3]　オートメカニック 2003 年 4 月臨時増刊：「クルマいじりのための自動車工学」，（2003）.

[4]　岩本昭一監修　濱口和洋・戸田富士夫・平田宏一共著：「模型づくりで学ぶスターリングエンジン」オーム社（2012）.