

熱機関

(Heat Engines)

第 I 部 M 科 3 年 前期 月曜日 3 時限 本 501 選択 2 単位

特別専任教授：小保方 富夫

目的概要

自動車用や発電用として広く使われているガソリンエンジン、ディーゼルエンジン、ガスタービンおよび蒸気タービン(蒸気ボイラーを含む)に関する基本的な知識を学ぶことにより、それらが抱える問題点や今後の開発課題を把握させることを目的とする。

達成目標

まず、上記の熱機関の基礎になっている熱サイクルを他の熱サイクルと対比することにより、それぞれの特徴と位置付けを理解する。次に、これらの熱機関について、基本的な構造、燃焼過程、出力特性、熱効率、計測法、実験・解析法などを学び、一層の高効率化、排ガスの清浄化などに関する課題について考える。

関連科目

工業熱力学 I および演習、工業熱力学 II

教科書名

志賀聖一・荒木幹也・マチャコン共著 英和対照「内燃機関」(森北出版、近刊)

参考書名

廣安博之著「わかる内燃機関」(日新出版)、斎藤孟ら著「熱機関演習」(実教出版)

評価方法

レポート：中間試験：期末試験＝2：3：5

電気電子情報工学

コース 学習・教育

目標との対応

テーマ・内容

- 第 1 回 シラバス・講師紹介、熱サイクル1(各種の熱サイクルの熱効率および比出力の算出法、動作温度比・圧縮比の影響、P-V線図、T-S線図)
- 第 2 回 熱サイクル2(オットーサイクル・ディーゼルサイクル・ブレイトンサイクル・ランキンサイクルの特徴、熱再生の採用による熱効率の向上法)
- 第 3 回 レシプロエンジン(2サイクルおよび4サイクルエンジンの構成と特徴、指圧線図、P-V線図)
- 第 4 回 燃焼の基礎(空燃比、空気過剰率、当量比、燃焼ガス組成、低位・高位発

熱量、燃焼ガス温度の算出方法)

- 第 5 回 ガソリンエンジンの燃焼(火花点火、予混合燃焼、閉空間内での燃焼、燃焼速度、火炎伝播速度、異常燃焼、ノック、オクタン価)
- 第 6 回 ディーゼルエンジンの燃焼(圧縮着火、燃料微粒化、拡散燃焼、着火遅れ、熱発生率、ノック、セタン価、直噴式・副室式エンジン)
- 第 7 回 排ガス対策(排ガス特性に対する空燃比の影響、NOの生成機構、3元触媒、排ガス再循環、大気汚染の特性、光化学スモッグとその機構、微粒子を含むディーゼル排ガス対策)
- 第 8 回 ガスタービン1(基本構成、圧縮比・圧縮機効率・タービン効率・タービン入口温度が熱効率に及ぼす影響)
- 第 9 回 ガスタービン2(再燃・再生の採用による熱効率向上、静翼・動翼の役割、セラミックス化などの開発課題)
- 第 10 回 蒸気工学1(水の相変化、飽和温度、飽和水、湿り蒸気、飽和蒸気、過熱蒸気、蒸発潜熱、臨界点)
- 第 11 回 蒸気工学2(蒸気表、モリエ線図、ボイラ・復水器における伝熱、ランキンサイクルの特性)
- 第 12 回 蒸気タービン(火力発電所と原子力発電所における蒸気発電プラントの構成、超臨界圧発電プラント、コンバインドサイクルの構成、熱効率、タービン入口温度上昇の効果と問題点、液化天然ガスの利用)
- 第 13 回 その他の熱機関・原動機(スターリング機関、エンジン開発の歴史、他)

E-mail

tobo@mail.dendai.ac.jp

Address

質問への対応 月曜日 15:00~18:00

(オフィスアワー等) メールにより受け付ける。

履修上の注意事項

自動車の運転と同様に、基礎を確実に習得し、楽しく学びたい。

学習上の助言