

科目名	* エネルギー変換工学		
担当教員	副島 光洋		
対象学年	3年	クラス	[093]
講義室	8315教室	開講学期	前期
曜日・時限	月2	単位区分	必
授業形態		単位数	2
準備事項			
備考			
講義概要/Class Outline	<p>石油、石炭および天然ガスの燃焼やウラン燃料の核分裂で発生する熱エネルギーをエンジンやボイラ蒸気タービンで機械的な運動エネルギーに変換し自動車や発電の動力として利用する。今日もっとも普及したエネルギー変換機の一つはエンジン(内燃機関)であるが、燃料消費と炭酸ガス排出で資源不足と地球温暖化の深刻な問題となり、新たな技術の研究開発が強く望まれている。エンジンと(内燃機関)について、既に学んだ熱力学の知識のもとで、その特有なエネルギー変換システムの原理、サイクル仕事や熱効率、燃焼と必要空気量、ガス交換機構、出力と性能、排ガス特性などを学び、かつ具体的な問題演習で理解を深める。(達成目標)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・気体の熱力学、断熱変化などの状態変化、各種のサイクル理論を学び、サイクルの圧力や温度の変化、熱効率、仕事量、平均有効圧力が求められる。 ・機関性能とその計測について学び、サイクルの正味の出力、平均有効圧力や熱効率、燃料消費率ならびに図示出力、機械効率が求められる。 ・燃料と燃焼、各機関の燃焼現象やその問題と改善技術を学び、発熱量、必要空気量、理論空燃比を求められ、性能向上の諸技術を理解できる。 ・種々のエネルギー変換技術の有用性や問題点を知り、高効率エネルギー変換のための技術開発コンセプトを展望できる力(エンジニア・センス)を養う。 		
講義計画/Class Structure	回	内容	
	1	内燃機関の問題点や技術的課題、作動原理と分類 燃料節約、大気汚染防止のための機種や構造、技術開発コンセプトの動向など、最新情報の解説。使用する記号と単位系の説明、エンジンの開発史、サイクル、ガソリン機関とディーゼル機関、エンジンの特徴や分類の説明。	
	2	気体の熱力学(その1:ボイル・シャルルの法則、ガスの状態変化) ボイル・シャルルの法則と完全ガス状態式の誘導、ガス状態変化つまり定容変化、定圧変化あるいは等温変化における外部からの供給熱量や外部への仕事量など。	
	3	気体の熱力学(その2:ガスの状態変化) 断熱変化あるいはポリトロープ変化における外部からの供給熱量や外部への仕事量など。	
	4	サイクルと熱効率(その1:オットーサイクル) サイクルの熱効率と種類、オットーサイクルの圧力、容積、温度の各状態量の変化、熱効率、仕事量、平均有効圧力など。	
	5	サイクルと熱効率(その2:ディーゼルサイクル) ディーゼルサイクルの圧力、容積、温度の各状態量の変化、熱効率、仕事量、平均有効圧力など。	
	6	サイクルと熱効率(その3:サバチンサイクル、ガスタービンサイクルやミラーサイクル) 高速ディーゼル複合サイクルおよびガスタービン・ブレイトンサイクルの圧力、容積、温度の各状態量の変化、熱効率、仕事量、平均有効圧力など。	
	7	燃料と燃焼ならびに理論空燃比 燃料の組成、ガソリンのオクタン価とディーゼル燃料のセタン価の定義、燃焼の反応式と発熱量、燃料組成と必要空気量、理論空燃比の求め方など。	
	8	中間の試験と成績評価 内燃機関の熱力学、サイクルと熱効率、空燃比など、学習内容に対する理解度を調べ、中間の成績評価および学習指導を行う。	
	9	機関性能とその計測 理論と図示の各サイクル、図示出力と正味出力、平均有効圧力や熱効率、燃料消費率、機械効率、エンジン性能試験の実験装置や実験方法など。	
	10	予混合火花点火機関の燃焼現象 ガソリン機関のような予混合気の火花点火燃焼における燃焼形態、燃焼速度、燃焼割合、ノッキング発生メカニズムと防止技術など。	
	11	圧縮点火機関の拡散燃焼現象 ディーゼル機関のような圧縮高温空気への燃料噴射による拡散燃焼の形態、着火遅れのメカニズムとその影響因子など。	
	12	吸気および排気、その他のエンジン技術、エネルギー変換技術やその問題点(その1) 4サイクル機関の吸排気システムと容積効率、充てん効率、吸気弁マッハ数、動弁機構の種類と弁の重合、2サイクル機関の掃気方法と掃気方式など、火花点火機関や圧縮点火機関の特徴と問題点、空燃比とその制御など。	
	13	その他のエンジン技術、エネルギー変換技術やその問題点(その2) ロータリ機関、ガスタービンの特徴と問題点など、エンジン排気ガスの特性と浄化方法、エネルギー有効利用と熱動定、燃料電池の開発と応用など。	
	14	全体のまとめ 現在と将来の有用なエネルギー変換の技術とシステムなどの総まとめ。	
学習・教育目標/Class Target	(E)ものづくりに役立つ体系的知識を習得し、技術課題を主体的に解決する能力を身につける。		
評価基準/Grading Criteria	(TM04以後)秀(S):90-100点、優(A):80-89点、良(B):70-79点、可(C):60-69点、不可(D,E):59点以下 (TM03以前)優(A):80-100点、良(B):70-79点、可(C):60-69点、不可(D,E):59点以下		
評価方法/Grading Method	ほぼ毎回実施する講義内容の理解度をチェックするための設問形式のミニテストやノートチェック(20点)、中間試験(30点)、期末試験(50点)の合計100点		
受講上の注意/Class Rules	指定の教科書、ノートならびに電卓を必携すること、ノートを自力で執ること。予習復習を欠かさないこと、課題レポートを提出すること。		
受講制限/Prerequisite			
関連する科目/Related Class	熱力学1、熱力学2、熱力学演習、機械工学実験1・2(内燃機関)、自動車工学など。		
教科書/Text	著者名	広安博之、實謙幸男、大山宣茂 共著	
	著書名	改定「内燃機関」	
	出版社名	コロナ社	
	ISBNコード	ISBN4-339-04067-3	
指定図書/Assigned Books	著者名	西脇仁一	
	著書名	「熱機関工学」	
	出版社名	朝倉書店	
	ISBNコード	ISBN4-254-23013-3	
	著者名	村山正、常本秀幸 共著	
	著書名	「自動車のエンジン工学」	
	出版社名	山海堂	
	ISBNコード	ISBN4-381-10104-9	
参考文献/Bibliography	著者名	花岡 裕	
	著書名	「熱流体のエネルギー変換工学」	
	出版社名	森北出版	
	ISBNコード	ISBN4-627-91240-4	
	著者名	宮部英也、斉藤 猛 共著	
	著書名	基礎力学演習「工業熱力学」改訂版	
	出版社名	実教出版	
	ISBNコード	ISBN4-407-02269-8	