

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分
2年後期	2	2	必修（教職必修）
担当教員			
十朱 寧			
添付ファイル			

講義概要	<p>現代社会において消費しているエネルギーは、熱エネルギーから力学エネルギー（仕事）への変換過程を経て得ているものが多い。工業熱力学は、熱エネルギーから仕事への変換を巨視的に追う学問である。本講義では熱力学の基本法則から各種変換サイクルの基礎を学ぶ。</p> <p>キーワード：状態量と状態変化、エネルギー保存則、熱力学第一法則、熱力学第二法則、状態方程式、エネルギーの形態と変換、ガスサイクル</p> <p>他科目との関係：本科目は機械技術者として必要な熱エネルギーに関する基礎を学ぶものである。本科目で基礎的な知識を習得した後、より応用的な内容の「エンジン工学」あるいは「原動機」を履修できる。</p>
授業計画	<p>1 熱力学とは 機械工学分野における工業熱工学の位置づけや日常生活における熱力学現象、工業との関わりを説明する AL①と② 「準備学習」教科書P 1 - P 13を予習し理解しておく。 「課題」熱平衡に伴う熱量、温度、仕事と動力、絶対圧力などの計算</p> <p>2 熱力学の第一法則（1） 第一法則、仕事と内部エネルギー、エンタルピーなどを学ぶ。 AL①と② 「準備学習」教科書P 17 - P 28を予習し理解しておく。 「課題」熱力学第1法則の表現とその計算、エンタルピーの計算</p> <p>3 熱力学の第一法則（2） 可逆変化・サイクル、PV線図と仕事の定義を説明する。 AL①と② 「準備学習」教科書P 29 - P 33を予習し理解しておく。 「課題」絶対仕事と工業仕事の計算</p> <p>4 理想気体 理想気体の状態式と状態量、比熱の計算式を学ぶ。 AL①と② 「準備学習」教科書P 39 - P 47を予習し理解しておく。 「課題」状態式を用いる計算と定圧比熱、定容比熱とガス定数間の関係のまとめ</p> <p>5 状態変化の計算（1） 等温変化、定圧変化、定容変化、断熱変化を学ぶ。 AL①と② 「準備学習」教科書P 49 - P 57を予習し理解しておく。 「課題」様々な変化に伴う熱量、仕事、内部エネルギー、エンタルピー、圧力、温度、容積などの計算</p> <p>6 状態変化の計算（2） ポリトロープ変化、不可逆変化の定義を説明する。 AL①と② 「準備学習」教科書P 59 - P 67を予習し理解しておく。 「課題」ポリトロープ変化に伴う熱量、仕事などの計算、混合ガスの状態量の計算</p> <p>7 中間まとめ 6回までの授業内容の復習と総合演習</p> <p>8 熱力学第二法則（1） 熱力学第2法則、カルノーサイクル、エントロピーの考え方を説明する。 AL①と② 「準備学習」教科書P 77 - P 67を予習し理解しておく。 「課題」カルノーサイクルの熱効率の算出と様々な変化のエントロピーの算出</p>

	9	蒸気 蒸気の一般的な特性、T s 線図、蒸気の状態変化を学ぶ。 AL①と② 「準備学習」教科書P 1 0 7 - P 1 2 5を予習し理解しておく。 「課題」蒸気T s 線図の書き方、蒸気の絞りに伴う熱量と仕事の計算
	1 0	気体の流れ 一般エネルギー式、ノズル内の流れを学ぶ。 AL①と② 「準備学習」教科書P 1 3 0 - P 1 4 7を予習し理解しておく。 「課題」流れに伴う熱量、仕事の計算、ノズル流出速度と臨界速度の計算、配管圧力損出の計算
	1 1	ガスサイクル (1) 容積形内燃機関サイクルの定義と特徴を学ぶ。 AL①と② 「準備学習」教科書P 1 5 5 - P 1 7 1を予習し理解しておく。 「課題」オットサイクル、ディーゼルサイクルなどのPV線図の書き方と熱効率の計算
	1 2	ガスサイクル (2) 速度形内燃機関サイクルの定義と特徴を学ぶ。 AL①と② 「準備学習」教科書P 1 7 2 - P 1 9 0を予習し理解しておく。 「課題」ブレイトンサイクルと空気圧縮機などのPV線図の書き方と熱効率の計算
	1 3	蒸気サイクル ランキンサイクル、ヒートポンプサイクルの定義と特徴を学ぶ。 AL①と② 「準備学習」教科書P 1 9 7 - P 2 1 2を予習し理解しておく。 「課題」ランキンサイクル、ヒートポンプサイクルのTs線図またはph線図の書き方と熱効率の計算
	1 4	サイクルのP B L 受講生をグループ分けして、事前に渡されたテーマについてP P Tをもって発表する。 AL⑤と⑥ 準備学習 グループごとに調査、P P T作成、発表練習を実施しておくこと。
	1 5	まとめ 配布資料をもとに、14回までの復習を行う。
	1 6	定期試験
授業形態	講義を中心に行い、理解を深めるための演習を随時行う。 アクティブラーニング：①:11回, ②:11回, ③:0回, ④:0回, ⑤:1回, ⑥:1回	
達成目標	a. 温度、圧力、エネルギーなどの物理量と単位系を理解できる。 b. 理想気体の状態変化を計算できる。 c. 熱力学第一法則を理解できる。 d. 熱力学第二法則とエントロピーの考え方を理解できる。 e. カルノーサイクルなどの理想気体サイクルを理解できる。 f. 蒸気に関する基本的事項を理解できる。	
評価方法・フィードバック	授業内で行う演習・小テスト並びに定期試験で評価する。なお、演習・小テスト40%、定期試験60%の割合で評価する。原則として、レポート・小テスト等のフィードバックは次回以降の授業内で実施する。	
評価基準	総合点が100点満点で60点以上の者に単位を与える。秀：100～90（6項目達成）、優：89～80（5項目達成）、良：79～70（4項目達成）、可：69～60（3項目達成）、不可：59以下（3項目未達成）	
教科書・参考書	教科書：小林恒和著『熱力学 考え方解き方』東京電機大学出版局 参考書：一色尚次、北山直方著『わかりやすい熱力学』森北出版	
履修条件	なし	
履修上の注意	小テストや演習を必ず提出すること。関数電卓を持参すること。	
準備学習と課題の内容	配布した資料や教科書または動画教材を事前に読み、理解した上で授業に臨むこと。 授業ごとに2時間以上の復習を欠かさないこと。 授業計画中に記載されている課題（1.5時間）は必ず実施し、期限内に提出すること。	
ディプロマポリシーとの関連割合（必須）	知識・理解:30%, 思考・判断:30%, 関心・意欲:15%, 態度:15%, 技能・表現:10%	
DP1 知識・理解		
DP2 思考判断		
DP3 関心意欲		
DP4 態度		
DP5 技能・表現		