

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	熱力学
科目基礎情報						
科目番号	4M010			科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	機械工学科			対象学年	4	
開設期	通年			週時間数	2	
教科書/教材	教科書 わかりやすい熱力学 (第3版) 一色尚次／北山直方 森北出版 ISBN:9784627600133					
担当教員	花井 宏尚					
到達目標						
□熱エネルギーと力学的エネルギーは同一の単位を持つ物理量であり、互いに変換が可能であることを説明できる □状態量、絶対仕事、工業仕事、エンタルピー等の物理的な意味を正しく理解し、理想気体の状態式を用いて、理想気体が状態変化するときの状態量や仕事、熱量の計算ができる □熱機関の熱効率、冷凍機と熱ポンプの動作係数について理解し、高低両熱源の温度が決められたときカルノーサイクルが最も高い熱効率を示す事を説明できる □エントロピーという状態量が導入される理論的な過程を理解し、エントロピーの物理的な意味を正しく説明できる □定常流れにおける気体の状態変化を理解し、ノズル内流れの計算ができる □蒸気の性質を理解し、飽和蒸気表や蒸気線図を用いて蒸気の状態変化が計算できる □実用される熱機関の理論サイクルについて理解し、それらのサイクルに関する計算ができる						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	熱力学の第一法則を理解し、説明できる		熱力学の第一法則を説明できる		熱力学の第一法則を説明できない	
評価項目2	熱力学の第二法則を理解し、説明できる		熱力学の第に法則を説明できる		熱力学の第二法則を説明できない	
評価項目3	サイクルの意味を理解し、熱効率および成績係数を説明できる		サイクルの熱効率および成績係数を説明できる		サイクルの熱効率および成績係数を説明できない	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	熱はエネルギーの一種であり、位置エネルギーや運動エネルギー等の力学的エネルギーと同一の単位を持つ物理量であることが、ジュールの実験によって明らかにされた。そして、熱エネルギーを効率よく連続的に力学的エネルギーに変換する方法が盛んに研究され、どのようにしたら効率のよい熱機関が出来るかが明らかになった。しかし、他方では熱エネルギーが最も高い熱効率を示す事を説明できる。熱エネルギーを仕事に変換する熱機関（エンジン）では、温度や圧力によって大きく体積が変化する気体の性質を利用している。このような気体を作業物質と呼ぶが、熱機関に用いられる作業物質には、ガソリンエンジンの燃焼ガスのように理想気体として扱えるものと、蒸気タービンの蒸気のように理想気体とはほど遠い性質を示すものがある。熱力学では、まず作業物質に熱を加えたり体積を変化させたりしたときに、作業物質がどのような性質を示すかという作業物質の状態変化について学ぶ。さらに、状態変化の組み合わせによって、熱エネルギーを連続的に力学的エネルギーに変換する「サイクル」について学び、熱エネルギーの仕事への変換の限界を示す第二法則やエントロピーの概念を理解する。最後に、ガソリンエンジン、ディーゼルエンジン、ガスタービン、蒸気タービン等ではどのようなサイクルが実現されているのかを明らかにし、熱効率向上の方法について考察する。					
授業の進め方・方法	座学、ポケコン（もしくは関数電卓）					
注意点	物理と化学、特に力学と物理化学に関する基礎知識が必要です					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	熱力学の概要		熱を仕事に変える原理が理解できる	
		2週	熱力学で使用する単位		熱力学で使用する単位を説明できる	
		3週	状態量および状態変化		熱力学で使用する状態量が説明できる	
		4週	熱力学の第一法則		熱力学の第一法則を説明できる	
		5週	絶対仕事，工業仕事およびエンタルピー		絶対仕事，工業仕事，エンタルピーが説明できる	
		6週	理想気体の状態方程式とガス定数		理想気体の状態変化が説明でき、各気体のガス定数が理解できる	
		7週	定圧比熱，定積比熱		定圧比熱と定積比熱の違いが説明できる	
		8週	中間試験		これまでの諸問題が説明できる	
	2ndQ	9週	理想気体の状態変化		理想気体の状態変化が説明できる	
		10週	熱機関の熱効率		各熱機関の熱効率が計算できる	
		11週	冷凍機とヒートポンプの動作係数		冷凍サイクルの動作係数が計算できる	
		12週	カルノーサイクルとクラウジウス積分		カルノーサイクルの原理が理解でき、クラウジウス積分が説明できる	
		13週	エントロピー		エントロピーの定義とその意味を説明できる	
		14週	熱力学の第二法則		熱力学の第二法則を説明できる	
		15週	試験答案返却		ここまでの内容が説明できる。	
		16週				
後期	3rdQ	1週	定常流れのエネルギー式		断熱定常流れのエネルギー式が説明できる	
		2週	ノズル内の流れと臨界圧力		ノズル内流れの現象と臨界圧力を説明できる	
		3週	全圧力と全温度		全圧力および全温度が意味を説明できる	
		4週	オットーサイクル		オットーサイクルの原理と熱効率が説明できる	
		5週	ディーゼルサイクルとサバテサイクル		ディーゼルサイクルの原理と熱効率が説明できる	
		6週	ブレイトンサイクル		ブレイトンサイクルの原理と熱効率が説明できる	
		7週	スターリングサイクルとエリクソンサイクル		スターリングサイクルとエリクソンサイクルの原理と熱効率が説明できる	

		8週	中間試験	これまでの諸問題が説明できる
	4thQ	9週	蒸気の性質	蒸気の持つ性質について説明できる
		10週	蒸気のp-v線図、h-s線図	水蒸気のp-v線図、h-s線図を使ってかわき度や熱量の計算ができる
		11週	飽和蒸気表	飽和蒸気表を使用して各種状態量が計算できる
		12週	ノズル内の断熱流れ	蒸気のノズル内の断熱流れが説明できる
		13週	ランキンサイクル	ランキンサイクルの原理と熱効率が説明できる
		14週	再熱サイクルと再生サイクル	ランキンサイクルの再熱サイクルと再生サイクルの熱効率が計算できる
		15週	試験答案返却	1年間の内容が説明できる。
		16週		

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	100	0	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0