

科 目	必・選	担 当 教 員	学年・学科	単位数	授 業 形 態							
工業熱力学 (Engineering Thermo- dynamics)	必	福田 匡	4 年生 知能機械工学科	2	通年 週 2 時間							
授業概要	熱力学は熱と仕事の関係について調べる学問である。自動車や発電所のサイクルを調べて、熱効率を高めたり、多くの仕事を得る方法などを学ぶ。											
到達目標	熱エネルギーや仕事および熱効率について理解する。実際の機械のシステムから熱効率や成績係数を計算し、基本的な事項を解析できる能力を養う。											
評価方法	定期試験 60% と日常学習（小テスト、演習解答、レポート提出） 40% に配分し、合計 100 点で評価して、60 点以上を合格とする。											
教科書等	[教科書] 丸茂榮佑・木本恭司『工業熱力学』コロナ社 [参考書] 日本機械学会編『JSMEテキストシリーズ 熱力学』丸善											
内 容					学習・教育目標							
第 1 週	第 5 章の復習 完全ガスの状態変化（等温変化、等容変化、等圧変化）				C-1							
第 2 週	" " " " (断熱変化、ポリトロプ変化)				C-1							
第 3 週	第 6 章 熱力学の第 2 法則とエントロピー 可逆変化・不可逆変化				C-1							
第 4 週	" " " " カルノーサイクル・熱効率・作動流体からの独立性				C-1							
第 5 週	" " " " クラウジウスの積分				C-1							
第 6 週	" " " " エントロピー				C-1							
第 7 週	" " " " 完全ガスのエントロピー変化・P-v 線図, T-S 線図				C-1							
第 8 週	第 6 章の復習および演習問題解答・解説 前期中間試験				C-1							
第 9 週	前期中間試験の解説と「熱力学第 2 法則」の復習				C-1							
第 10 週	第 6 章 熱力学第 2 法則 エントロピー増大原理、エクセルギーとアネルギー				C-1							
第 11 週	第 7 章 ガスサイクルと熱効率 標準サイクル・オットーサイクル				C-1							
第 12 週	" " " " ディーゼルサイクル・サバテサイクル				C-1							
第 13 週	" " " " 実際の内燃機関サイクル・ブレイトンサイクル				C-1							
第 14 週	" " " " スターリングサイクル				C-1							
第 15 週	第 6 章と第 7 章の復習および演習問題解答・解説 前期期末試験				C-1							
第 16 週	前期期末試験の解説と第 7 章の復習				C-1							
第 17 週	第 8 章 蒸気の性質 水の蒸発現象、P-v 線図、状態曲面				C-1							
第 18 週	" " " " van der Waals 式、水/水蒸気の状態量				C-1							
第 19 週	" " " " 蒸気表、蒸気線図、蒸気の状態変化				C-1							
第 20 週	第 9 章 蒸気サイクルと冷凍サイクル ランキンサイクル				C-1							
第 21 週	" " " " 再熱サイクル、再生サイクル				C-1							
第 22 週	" " " " 冷凍サイクル、成績係数				C-1							
第 23 週	第 8 章と第 9 章の復習および演習問題解答・解説 後期中間試験				C-1							
第 24 週	後期中間試験の解説 および 第 8 章、第 9 章の復習				C-1							
第 25 週	第 10 章 湿り空気 湿度、露点、湿り空気の状態量				C-1							
第 26 週	第 11 章 流動とノズル 連続の式、運動量の式、エネルギーの式				C-1							
第 27 週	" " " " 断熱噴流				C-1							
第 28 週	" " " " 先細ノズルと臨界状態				C-1							
第 29 週	" " " " 末広ノズルと超音速流れ				C-1							
第 30 週	第 10 章、第 11 章の復習および演習問題解答・解説 後期期末試験				C-1							
(特記事項)		JABEE との関連										
		JABEE	a	b	c	d1	d2a) d)	d2b) c)	e	f	g	h
		本校の学習・教育目標	A	A	C-1	C-1	C-2	B	B	D	C-3	B

1. 合格ラインについて、特に記載の無いものは、60 点以上を合格とします。

2. 定期試験について、特に記載の無いものは、評価配分を均等とします。（【例】年 4 回定期試験を実施した場合の各定期試験の評価配分は、特に記載の無いものは、25% ずつとなります。）

熱力学(Thermodynamics)は、熱(heat)を機械仕事(mechanical work)へ返還するための学問として発達し、自然界がエネルギーの変化を伴いながら、その姿を変えてゆく過程を論じる科学として完成した。

熱力学はエネルギーを取り扱う基礎科学であり、工学を学ぶ学生の必須科目であると考えられる。自動車や航空機などの輸送機械、発電所などの動力プラントのエネルギー機器、システム、熱・流体機器の設計に熱力学は不可欠である。

熱はエネルギーの1つの形態であり、他の形態のエネルギーに変え得るものである。人類は熱が他のエネルギー形態に変わることを利用して文明を発展させてきた。しかし熱力学第1法則が示すように、エネルギーの総量は変化しないので、形態が変わる過程でいかに効率よく人類に有用なエネルギーとして利用するかが工学に与えられた使命であった。

日本のエネルギー供給・消費を調べると、燃焼などの化学変化等で得られたエネルギーのうち、有効に使われるのは約1/3で、あとの2/3は利用されず捨てられる。有効利用された1/3も最終的には常温の排熱となって環境に排出される。熱を動力などの仕事に変えるときの変換効率の上限が熱力学第2法則で述べられている。また、エンジンなどの機器が、熱を有効なエネルギーにどのように変換するかを熱力学は教えてくれる。

近年、人類が排出する熱が急増し、地球温暖化などの環境問題を発生させている。環境に対する負荷を小さくして、いかにエネルギーを有効に利用するかが熱力学を学ぶ者に課せられている。

