

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 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)							
第 2 週	" " (断熱変化、ポリトロップ変化)				(C)							
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)							
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)							
第 5 週	" " クラウジウスの積分				(C)							
第 6 週	" " エントロピー				(C)							
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)							
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)							
第 9 週	前期中間試験の解説と「熱力学第 2 法則」の復習				(C)							
第 1 0 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)							
第 1 1 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)							
第 1 2 週	" " ディーゼルサイクル・サバテサイクル				(C)							
第 1 3 週	" " 実際の内燃機関サイクル・ブレイトンサイクル				(C)							
第 1 4 週	" " スターリングサイクル				(C)							
第 1 5 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)							
第 1 6 週	前期期末試験の解説と第 7 章の復習				(C)							
第 1 7 週	第 8 章 蒸気の性質 水の蒸発現象、P-v 線図、状態曲面				(C)							
第 1 8 週	" " van der Waals 式、水/水蒸気の状態量				(C)							
第 1 9 週	" " 蒸気表、蒸気線図、蒸気の状態変化				(C)							
第 2 0 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)							
第 2 1 週	" " 再熱サイクル、再生サイクル				(C)							
第 2 2 週	" " 冷凍サイクル				(C)							
第 2 3 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)							
第 2 4 週	後期中間試験の解説 および 第 8 章、第 9 章の復習				(C)							
第 2 5 週	第 10 章 湿り空気 湿度、露点、湿り空気の状態量				(C)							
第 2 6 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)							
第 2 7 週	" " 断熱噴流				(C)							
第 2 8 週	" " 先細ノズルと臨界状態				(C)							
第 2 9 週	" " 末広ノズルと超音速流れ				(C)							
第 3 0 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)							
(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	C	C	B	B	D	C	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% ずつになります。）

## 4 A 工業熱力学 ガイダンス

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。

