

舞鶴工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	熱力学Ⅱ
科目基礎情報				
科目番号	0185	科目区分	専門 / 選択	
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 1	
開設学科	電子制御工学科	対象学年	4	
開設期	前期	週時間数	1	
教科書/教材	岐美 格・奥野純平・牧野州秀共著 「工業熱力学」 (森北出版)			
担当教員	豊田 香			

### 到達目標

<ol style="list-style-type: none"> <li>1 エントロピーの定義を理解し、可逆変化および不可逆変化におけるエントロピーの変化を説明できる。</li> <li>2 サイクルをT-s線図で表現できる。</li> <li>3 カルノーサイクルの状態変化を理解し、熱効率を計算できる。</li> <li>4 エンジンの仕組み、および熱効率向上の対策や工夫が理解できる。</li> <li>5 水の等圧蒸発過程を説明できる。液体および理想気体におけるエントロピーの変化量を計算できる。</li> <li>6 蒸気の状態量を蒸気表および蒸気線図から読み取ることができる。</li> <li>7 飽和蒸気、湿り蒸気、過熱蒸気の状態量を計算できる。</li> <li>8 火力発電の原理について理解し、火力発電主要設備を説明できる。熱効率向上の対策や工夫が理解できる。</li> <li>9 原子力発電の原理について理解し、原子力発電主要設備を説明できる。</li> </ol>
---

### 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	エントロピーの定義を理解し、可逆変化および不可逆変化におけるエントロピーの変化を十分に説明できる。	エントロピーの定義を理解し、可逆変化および不可逆変化におけるエントロピーの変化を説明できる。	エントロピーの定義を理解できなく、可逆変化および不可逆変化におけるエントロピーの変化を説明できない。
評価項目2	サイクルをT-s線図で十分に表現できる。	サイクルをT-s線図で表現できる。	サイクルをT-s線図で表現できない。
評価項目3	カルノーサイクルの状態変化を十分に理解し、熱効率を正確に計算できる。	カルノーサイクルの状態変化を理解し、熱効率を計算できる。	カルノーサイクルの状態変化を理解できなく、熱効率を計算できない。
評価項目4	エンジンの仕組み、および熱効率向上の対策や工夫が十分に理解できている。	エンジンの仕組み、および熱効率向上の対策や工夫が理解できる。	エンジンの仕組み、および熱効率向上の対策や工夫が理解できない。
評価項目5	水の等圧蒸発過程を十分に説明できる。液体および理想気体におけるエントロピーの変化量を正確に計算できる。	水の等圧蒸発過程を説明できる。液体および理想気体におけるエントロピーの変化量を計算できる。	水の等圧蒸発過程を説明できない。液体および理想気体におけるエントロピーの変化量を計算できない。
評価項目6	蒸気の状態量を蒸気表および蒸気線図から十分に読み取ることができる。	蒸気の状態量を蒸気表および蒸気線図から読み取ることができる。	蒸気の状態量を蒸気表および蒸気線図から読み取ることができない。
評価項目7	飽和蒸気、湿り蒸気、過熱蒸気の状態量を正確に計算できる。	飽和蒸気、湿り蒸気、過熱蒸気の状態量を計算できる。	飽和蒸気、湿り蒸気、過熱蒸気の状態量を計算できない。
評価項目8	火力発電の原理について十分に理解し、かつ火力発電主要設備を十分に説明できる。熱効率向上の対策や工夫が理解できる。	火力発電の原理について理解し、火力発電主要設備を説明できる。熱効率向上の対策や工夫が理解できる。	火力発電の原理について理解できなく、火力発電主要設備も説明できない。熱効率向上の対策や工夫が理解できない。
評価項目9	原子力発電の原理について十分に理解し、原子力発電主要設備を十分に説明できる。	原子力発電の原理について理解し、原子力発電主要設備を説明できる。	原子力発電の原理について理解できなく、原子力発電主要設備を説明できない。
評価項目10	電気エネルギーの発生・輸送・利用と環境問題との関わりについて十分に理解できている。	電気エネルギーの発生・輸送・利用と環境問題との関わりについて理解できる。	電気エネルギーの発生・輸送・利用と環境問題との関わりについて理解できない。
評価項目11	その他の新エネルギー・再生可能エネルギーを用いた発電の概要を十分に説明できる。	その他の新エネルギー・再生可能エネルギーを用いた発電の概要を説明できる。	その他の新エネルギー・再生可能エネルギーを用いた発電の概要を説明できない。

### 学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (B)

### 教育方法等

概要	<p>この科目は企業で 機械設計および機械工作を担当していた教員が、その経験を活かし、伝熱計算について 講義形式で授業を行うものである。</p> <p>【授業目的】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. どのように熱エネルギーを仕事（動力）に変換するのかを理解する。</li> <li>2. 熱エネルギーから仕事（動力）への変換効率は限界が存在することを学ぶ。</li> <li>3. エンジンの仕組み、発電所の仕組み、および熱効率向上の対策や工夫が理解できる。</li> </ol> <p>【Course Objectives】 Students will:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. learn how convert thermal energy to mechanical work,</li> <li>2. learn the limitation of energy conversion based on analysis of heat engines,</li> <li>3. understand the principle of the first law and the second law of thermodynamics, the concept of energy conversion system (engine and power plant), and how to increase the thermal efficiency.</li> </ol>
授業の進め方・方法	<p>【授業方法】</p> <p>教科書に沿って講義を中心に授業を進める。理解を深めるために、必要に応じて授業時間内外に演習問題や課題を課す。電卓は必ず持参し、課題は必ず提出すること。</p> <p>【学習方法】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・シラバスを事前に見て予習をし、疑問点を明確にする。</li> <li>・疑問点を授業で解決するように努める。</li> <li>・宿題や演習問題とは別に、各自で関連する演習問題などを解き、理解を深めるとともに、疑問点などを整理し質問する。</li> </ul>

注意点	【定期試験の実施方法】 期末試験（時間：50分標準）を行う。持ち込みは電卓と筆記用具を認める。
	【成績の評価方法・評価基準】 試験の平均値で成績を評価する。（60%）それに加えて、レポートなどの提出状況（40%）を考慮して総合的に評価する。到達目標に基づき、熱機関ではサイクル解析（カルノー、ガソリン、ディーゼル、ガスタービンエンジン）および熱効率向上策について、火力発電所（ランキンサイクル）ではサイクル解析、その仕組みや熱効率向上の工夫についての理解度と到達目標の到達度を評価基準とする。
	【履修上の注意】 本科目は、適宜、授業外の自己学習のためのレポート課題を課す。レポートは必ず提出すること。
	【教員の連絡先】 研究室 A棟3階（A-313） 内線電話 8936 e-mail: toyodaアットマークmaizuru-ct.ac.jp

### 授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	熱とはこんなに質の低いエネルギーなのか！（熱効率の限界を教える）エネルギーの取り出し方について（機関における4つの基本要素）	1, 2
		2週	歴史が誇るカルノーの提案（カルノーサイクル）	3
		3週	熱エネルギーの変換方法（熱機関の要素、圧力-比容積線図を描く理由）	2, 3
		4週	ガスによるエネルギー変換（ガソリンエンジン、メカニズムと特徴）	4
		5週	ガスによるエネルギー変換（ディーゼルエンジン、メカニズムと特徴）	4
		6週	ガスによるエネルギー変換（スターリングエンジン、メカニズムと特徴）	4
		7週	ガスによるエネルギー変換（ジェットエンジン、ガスタービンエンジン）	4
		8週	蒸気によるエネルギー変換、飽和蒸気表と過熱蒸気表の読み方	
	2ndQ	9週	蒸気の性質を知る：Van der Waal'sの状態で定式化	5
		10週	等圧・等容・等温・断熱変化	6, 7
		11週	火力発電所、原子力発電所、石炭火力発電所(ランキンサイクル)の仕組み	6, 7
		12週	ランキンサイクルの特徴と熱効率の向上への取り組み（再熱サイクル）	8, 9
		13週	熱効率の向上への取り組み（再生サイクル） 新エネルギー・再生可能エネルギーを用いた発電の紹介	7, 8
		14週	まとめ5, 6, 7, 8	7, 8
		15週	課題学習	4
		16週	前期期末試験返却	到達度確認

### 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	60	0	0	0	40	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	0	0	0	40	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0