

科 目 名	学年	期別・授業形態・単位数	教員名 奥村 幸彦 研究室 1号館3階(1307) 内線電話 2344 e-mail: okumura@eng.kagawa-u.ac.jp
環境エネルギー変換工学 Energy conversion engineering for environmental preservation	M1	後期・講義・2単位	
講義 90分 × 15回 + 自学自習			
到達レベル: <input type="checkbox"/> 1. 知識・記憶 <input type="checkbox"/> 2. 理解 <input type="checkbox"/> 3. 適用 <input type="checkbox"/> 4. 分析 <input type="checkbox"/> 5. 評価 <input checked="" type="checkbox"/> 6. 創造			
<b>【授業概要】</b> 現在まで(20世紀)の熱エネルギー変換法と多用されてきたエネルギー輸送現象を中心に理解し, 21世紀にあるべき姿のエネルギー消費の仕方や熱エネルギー変換の高効率化について熟考していく. 先ず, (1)熱エネルギー変換の高効率化には限界が存在すること, (2)人類によるエネルギー使用が地球環境に影響を及ぼすことについて理解することが重要である. エクセルギーの観点からエネルギーの高度利用について理解していく. <b>【Course Objectives】</b> Students will acquire: 1 consideration of both new effective utilization of energy resources and desirable energy consumption based on 20th century methods of energy conversion and on knowledge of the transport phenomena of thermal energy, 2 understanding the limitation of energy conversion based on analysis of heat engines, 3 cultivation of an understanding of the debate concerning environmental problems and CO <sub>2</sub> issues.			
<b>【到達目標】</b> 1. 人間活動と地球環境の保全: 地球温暖化の問題点, 原因と対策について議論ができる. 2. CO <sub>2</sub> 排出の増加による地球環境問題を理解し, 現在各国が取り組んでいるエネルギーシフト政策や排出量取引について議論できる. 3. 熱機関(ガソリンエンジン, ディーゼルエンジン, ジェットエンジン, ガスタービンエンジン等)に関する解析ができる. 4. 熱機関のエネルギー変換効率の向上策やそれぞれのエンジンの設計指針について説明できる. 5. 熱の有効エネルギーについて説明できる. 6. 燃焼からの環境汚染物質(排ガス成分)と抑制技術について説明できる.			
<b>【学習・教育到達目標】</b> (A), (C), (D), (E), (E)			
<b>【キーワード】</b> エネルギー変換, エネルギー保存則, 熱機関, 環境工学 energy conversion, conservative law of energy, heat engine, environmental engineering		<b>【授業時間】</b> 2時間(90分)×15週=30時間(1350分)	
<b>【授業方法】</b> 授業前半は板書を中心とした講義形式で説明していく. その中で, 皆さんに質問するので, はっきりと自分の意見を述べて欲しい. 授業の後半では講義内容の理解をより深めるために, 演習問題を毎回与えます.		<b>【履修推奨科目】</b> 熱力学, 流体力学 I, II	
<b>【履修上の注意】</b> 授業での学習と授業外での自己学習で成り立つものである. 毎授業には電卓を持参すること. オフィスアワーは水曜日の16:50~17:50に研究室(1307室)にて受け付けます. 質問は随時にE-mail(okumura@eng.kagawa-u.ac.jp)により送ってください. 回答します.		<b>【学習方法】</b> 事前にシラバスを見て該当箇所を読み, 疑問点を明確にしておくことが望ましい. 授業ではわからない箇所を躊躇せずに質問してほしい(対話を重視しながら授業を進めます). 毎回の授業の前後には, 予習・復習として自己学習を行うこと.	
<b>【定期試験の実施方法】</b> 期末試験を行う. 持ち込みは電卓と筆記用具を認める.			
<b>【成績の評価方法・評価基準】</b> 試験(50%)およびレポート・討議(50%)を考慮して総合的に評価します.			

**【教材等】**

参考書：「工業熱力学」（森北出版），平田哲夫，田中誠，武居昌宏，2016，ISBN：978-4-627-67341-0，  
および「燃焼工学」（森北出版），水谷幸夫，2002，ISBN：978-4-627-67023-5

**【参考書・参照 URL 等】**

参考書：日本機械学会 JSME テキストシリーズ 熱力学 丸善（株）  
URL：http://www.eng.kagawa-u.ac.jp/~okumura/index0.html

**【授業計画】**

週	内 容	教科書参照ページ
第 1 週	エネルギー工学概論（熱とはこんなに質の低いエネルギーなのか！） 〔演習課題〕 配付資料第 1 練習問題（1.1～1.12） 第 2 練習問題（2.1～2.6）	配布資料
第 2 週	現状のエネルギー消費と CO <sub>2</sub> 排出増加による地球温暖化 〔調査課題〕 CO <sub>2</sub> 削減メカニズム及び各国の取り組み	〃
第 3 週	絶対仕事と工業仕事の復習，総合演習とレポート課題 〔演習課題〕 配付資料第 4 練習問題（4.1～4.7）	〃
第 4 週	完全ガスの等圧変化，完全ガスの等容変化の復習 〔演習課題〕 配付資料第 5 練習問題（5.1～5.5）	〃
第 5 週	完全ガスの等温変化 〔演習課題〕 配付資料第 5 練習問題（5.6～5.9）	〃
第 6 週	完全ガスの断熱変化 〔演習課題〕 配付資料第 5 練習問題（5.10～5.15）	〃
第 7 週	動力の取り出し方について [天才カルノーの提案] 〔演習課題〕 配付資料第 6 練習問題（6.1～6.7）	〃
第 8 週	ガスによるエネルギー変換（ガソリンエンジン，メカニズムと設計指針） 〔演習課題〕 配付資料第 6 練習問題（6.8～6.12）	〃
第 9 週	ガソリンエンジン（メカニズムと設計指針，MAZDA の挑戦）	〃
第 10 週	ガスによるエネルギー変換（ディーゼルエンジン，メカニズムと設計指針） 〔演習課題〕 配付資料第 6 練習問題（6.13～6.20）	〃
第 11 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） 〔演習課題〕 配付資料第 6 練習問題（6.21～6.23）	〃
第 12 週	ガスタービン+ランキン複合発電，バイオマスガス化等	〃
第 13 週	燃焼工学（層流火炎と乱流火炎，予混合燃焼と拡散燃焼，当量比）	〃
第 14 週	燃焼からの環境汚染物質（排ガス成分）と抑制技術	〃
第 15 週	エクセルギーの概念の誕生，その観点からのエネルギーの高度利用	〃
★定期試験		
	達成度確認	

**【学生さんへのメッセージ】**

近年，CO<sub>2</sub> 排出の増加による地球的規模の温暖化が深刻な問題となっています。私達は化石燃料の多量消費社会からの転換を早急に実現し，クリーンエネルギーシステム社会へと移行しなければなりません（COP25）。本講では，現在（20 世紀）まで多用されてきた熱エネルギーの変換法と熱エネルギー輸送現象を中心に理解し，21 世紀にあるべき姿のエネルギー消費やエネルギー変換法について熟考します。CO<sub>2</sub> フリーの考え方は，地球環境を少しでも良くしようとする人々にとって，多くのヒントを与えるものと確信しています。