教科目名　熱力学　(Thermodynamics)

学科名・学年　：機械工学科　4年　（教育プログラム　第1学年　◎科目）
単位数など　：必修　2単位　（前期1コマ，後期1コマ，学習保証時間45時間）
担当教員　：小西忠司

授業の概要

熱力学(Thermodynamics)では熱(Thermo)の本性である気体分子運動（dynamics）を仕事に変える理論と方法を学ぶ．約300年前には熱の僅か1％しか仕事に変えることができなかったが，熱力学の発展により今や熱効率40％にも達する．熱力学では，熱力学の基礎的法則や自動車や航空機のｴﾝｼﾞﾝ，火力発電所，冷蔵庫など熱から仕事へ変換を行うための理論を学習する．また，熱力学は，熱，ｴﾝﾄﾛﾋﾟｰ，ｴﾝﾀﾙﾋﾟｰ，内部ｴﾈﾙｷﾞｰなど抽象的な概念が多く理解しにくいため，講義に演示実験を取り入れること，身近な話題や最新の新聞記事から熱力学に関する話題提供することにより理解を助ける工夫をする．

達成目標と評価方法　　**大分高専目標（B2），JABEE目標(d1④),(g)**

(1)熱力学に関する専門用語と法則を理解できる．(定期試験)
(2)熱力学に関する基本的な計算ができる．(定期試験)
(3)熱力学に関する科学的な見方（演示実験）や産業との関係（話題）が理解できる．(定期試験)
(4)熱力学に関して継続的な学習ができる．(定期試験)

回	授業項目	内容	理解度の自己点検
1	1．熱とｴﾈﾙｷﾞｰ 1.1 熱と温度,熱平衡と比熱,ジュールの実験 1.2 熱工学で使われる量と単位	<演示実験1>　圧力の理解 マテルブルグ球を引っ張ろう！	【理解の度合い】
2-4	2．ｴﾈﾙｷﾞｰの法則 2.1 ｴﾈﾙｷﾞｰの法則と式 2.2 仕事,ｴﾝﾀﾙﾋﾟｰ,ｴﾈﾙｷﾞｰ式,比熱	<話題>　圧力の理解 米国製とロシア製の宇宙服の内圧は違う！ 燃料電池の水素タンクの圧力は？	
5-7	3．理想気体 3.1 理想気体の状態式,内部ｴﾈﾙｷﾞｰ 3.2 理想気体の比熱	<演示実験2>　仕事と熱,比熱,温度の理解 2kgの鉛を100回落とすと温度は何度上がる？	
8	前期中間試験		【試験の点数】　点
9	前期中間試験の解答と解説		【理解の度合い】
10-11	4　理想気体の状態変化 4.1 代表的な状態変化 4.2 気体の混合,混合気体の性質	<演示実験3>　代表的な状態変化の理解 圧縮着火器でティッシュを燃やして断熱変化と等温変化の理解を深めよう！	
12-13	5．熱力学の第二法則 5.1 不可逆過程,気体の不可逆変化 5.2 熱力ｻｲｸﾙ,熱機関,熱効率	<話題>　熱力学の第二法則の理解 永久機関のからくりを見抜け！	
14	6．ｶﾙﾉｰｻｲｸﾙと熱機関の効率 6.1 熱機関の効率とｻｲｸﾙ 6.2 ｶﾙﾉｰｻｲｸﾙ,ｶﾙﾉｰｻｲｸﾙの熱効率		
15	前期期末試験		【試験の点数】　点
	前期期末試験の解答と解説		
16-18	7．ｴﾝﾄﾛﾋﾟｰ 7.1ｸﾛｼﾞｳｽの積分とｴﾝﾄﾛﾋﾟｰの性質 7.2 可逆変化,不可逆過程 7.3 最大仕事と有効ｴﾈﾙｷﾞ	<演示実験4> ｴﾝﾄﾛﾋﾟｰの理解 碁石の白石と黒石を混ぜよう．碁石は自然に混じり，自然に分離するかを確かめよう！ <話題> ｶﾞｿﾘﾝｴﾝｼﾞﾝのｻｲｸﾙの理解	【理解の度合い】
19-20	8．理想気体サイクル 8.1 ｶﾞｿﾘﾝｴﾝｼﾞﾝのｻｲｸﾙ 8.2 ｶﾞｽﾀｰﾋﾞﾝのｻｲｸﾙ	Honda S2000，Skyline GT-R，Toyota セリカから君の好きな自動車を選んで性能計算をしよう．	
21-22	9．定常流れ 9.1 定常流れ系のエネルギー式 9.2　エンタルピーと工業仕事	<話題> ｶﾞｽﾀｰﾋﾞﾝのｻｲｸﾙの理解 ｼﾞｪｯﾄｴﾝｼﾞﾝDC10の性能計算をしよう．	
23	後期中間試験		【試験の点数】　点
24	後期中間試験の解答と解説		【理解の度合い】
25-26	9.3　ｴﾝﾄﾛﾋﾟｰ変化とエクセルギー 9.4　理想気体の流れ	<演示実験5> 蒸気の性質の理解 富士山頂上では水は100℃以下で沸騰する？	
27-29	10．蒸気と蒸気原動所のｻｲｸﾙ 10.1　蒸気の性質と熱的状態量 10.2 蒸気表,蒸気線図,蒸気の状態変化 10.3　蒸気原動所のｻｲｸﾙ	水蒸気で紙を燃やしてみよう．	
30	後期期末試験		【試験の点数】　点
	後期期末試験の解答と解説		

履修上の注意	試験は章末演習問題中心に出題する．講義では例題を解説するが章末の演習問題は解説しない．演習問題は各自で解くこと．
教科書	斎藤孟 著，「ｴﾝｼﾞﾆｱﾘﾝｸﾞﾗｲﾌﾞﾗﾘ基礎機械工学5 工業熱力学の基礎」，ｻｲｴﾝｽ社．
参考図書	北山直方著，「図解　熱力学の学び方」，オーム社．
関連科目	機械基礎論，熱機関工学，熱力学特論，伝熱工学，プロジェクト演習Ⅲ
総合評価	達成目標の(1)～(4)について総合評価＝4回の定期試験の平均点とする． 総合評価が60点以上の受講者を合格とする． ただし，総合評価が59点以下の不合格者には以下の措置を講じる． 指定の章末問題のﾚﾎﾟｰﾄを提出(手書きのみ)し，かつﾚﾎﾟｰﾄに関する再試験（筆記試験または口頭試問）に合格したものを60点とする．

【総合達成度】

【総合評価】　点