

●目次

<試験情報>エネルギー管理士試験の概要について	1
-------------------------	---

第1編 エネルギー総合管理及び法規

1章 エネルギーの使用の合理化に関する法律及び命令（省エネ法）	6
全体概要	6
学習のポイント	7
1. 省エネ法の体系	7
2. 法律の概要	8
2.1 「省エネ法」の目的（第1条）	8
2.2 エネルギーの定義（第2条）	8
2.3 基本方針（第3条）	9
2.4 エネルギー使用者の努力（第4条）	9
3. 工場に係る措置	9
3.1 事業者の判断の基準となるべき事項（第5条）	9
3.2 指導及び助言（第6条）	10
3.3 第一種エネルギー管理指定工場の指定（第7条）	10
3.4 エネルギー管理者（第8条）	10
3.5 エネルギー管理者の職務（第11条）	11
3.6 エネルギー管理者等の義務（第12条）	11
3.7 エネルギー管理員（第13条）	11
3.8 中長期的な計画の作成（第14条）	12
3.9 定期の報告（第15条）	12
3.10 合理化計画に係る指示及び命令（第16条）	12
3.11 第二種エネルギー管理指定工場の指定（第17条）	13
3.12 準用規定（第18条）	13
3.13 勧告（第19条）	13
3.14 その他	13
演習問題1～8	14
2章 エネルギー情勢・政策、エネルギー概論	19
全体概要	19
学習のポイント	20
1. エネルギー情勢及び政策	20
1.1 エネルギー需給	20
1.2 エネルギーと環境	21
1.3 長期エネルギー需給見通し	22
2. エネルギー概論	25
2.1 エネルギーの形態と変換	25
2.2 エネルギー資源	26

2.3 エネルギーの貯蔵	28
演習問題 9～13	29

3章 エネルギー管理技術の基礎	33
全体概要	33
学習のポイント	34
1. 基本公式	34
1.1 熱関係	34
1.2 電気関係	35
2. 燃料の燃焼の合理化	37
2.1 燃料	37
2.2 燃焼設備 (ボイラ, 工業炉)	37
3. 加熱及び冷却並びに伝熱の合理化	39
3.1 加熱設備等	39
3.2 空気調和設備	42
4. 廃熱の回収利用	44
4.1 排熱回収設備全般	44
4.2 燃焼排ガスの熱回収	45
5. 熱の動力等への変換の合理化	45
5.1 発電専用設備	46
5.2 コージェネレーション設備	46
6. 放射, 伝導, 抵抗等によるエネルギーの損失の防止	47
6.1 放射, 伝導等による熱の損失の防止	47
6.2 抵抗等による電気の損失の防止	48
7. 電気の動力, 熱等への変換の合理化	50
7.1 電動力応用設備	50
7.2 流体機械	52
7.3 電気加熱設備	53
7.4 電解設備	53
7.5 照明設備	54
演習問題14～21	56
1編演習問題 [解答]	61

第2編 熱と流体の流れの基礎

1章 熱力学の基礎	68
全体概要	68
学習のポイント	69
1. 顕熱, 比熱の関係	69
2. 可逆変化の仕事	69
3. 熱力学の第1法則による基礎式	70
4. 熱力学の第2法則による基礎式	70
5. 理想気体の性質	71

6. 理想気体の状態変化	71
7. 絞り過程	73
8. 理想気体の混合	73
9. 最大仕事, エクセルギー	74
10. 実在気体の性質	74
11. 湿り空気の性質	75
12. ガスサイクル	75
13. 蒸気サイクル	76
演習問題 1~13	77
2章 流体工学の基礎	83
全体概要	83
学習のポイント	83
1. 完全流体と粘性流体	83
2. 圧縮性流体と非圧縮性流体	83
3. 流体の機械的性質	83
4. 理想気体の性質	84
5. 完全流体の静水力学	84
6. 流体の動力学	85
7. 管内流の損失エネルギー	87
8. 流量測定	87
9. 気液二相流	88
10. ポンプおよび送風機	89
演習問題 14~21	91
3章 伝熱工学の基礎	95
全体概要	95
学習のポイント	95
1. 熱流束と熱伝導率	95
2. 対流熱伝達と熱伝達率	96
3. 熱通過と熱通過率	97
4. 各種形状の通過熱量	98
5. 無次元数	100
6. 円管内の強制対流熱伝達	100
7. 放射伝熱	101
8. 熱交換器の伝熱	101
9. その他の重要事項	102
演習問題 22~29	103
2編演習問題 [解答]	108

第3編 燃料と燃焼

1章 燃料及び燃焼管理	132
-------------	-----

全体概要	132
学習のポイント	132
1. 各種燃料	132
1.1 気体燃料	132
1.2 液体燃料	135
1.3 固体燃料	139
2. 燃料試験法	140
2.1 発熱量測定	140
2.2 組成分析	142
2.3 燃料の性状測定	146
3. 燃焼基礎現象	148
3.1 燃焼過程	148
3.2 気体燃料の燃焼	150
3.3 液体燃料の燃焼	153
3.4 固体燃料の燃焼	154
4. 燃焼装置	154
4.1 気体燃料燃焼装置	154
4.2 液体燃料燃焼装置	156
4.3 固体燃料燃焼装置	161
4.4 蓄熱燃焼	163
5. 燃焼ガス分析法	163
6. 燃焼による設備・環境への障害と対策	164
6.1 ばいじん	164
6.2 窒素酸化物	165
6.3 硫黄酸化物と低温腐食	166
6.4 高温腐食	167
演習問題 1～7	168
2章 燃焼計算	172
全体概要	172
学習のポイント	172
1. 燃焼計算の基礎	172
2. 理論空気量および酸素量	175
2.1 固体および液体燃料	175
2.2 気体燃料	177
3. 空気比, 燃焼ガス量	177
3.1 固体および液体燃料	178
3.2 気体燃料	179
4. 燃焼ガス分析値と空気比	179
4.1 固体および液体燃料	179
4.2 気体燃料	181
5. 燃料の発熱量	181
5.1 固体および液体燃料	182

5.2 気体燃料	183
6. 燃焼ガス温度	184
演習問題 8～15	187
3編演習問題 [解答]	191

第4編 熱利用設備及びその管理

1章 計測及び制御	202
全体概要	202
学習のポイント	202
1. 計測	202
1.1 温度測定	202
1.2 熱流測定	204
1.3 流量測定	205
1.4 圧力測定	208
1.5 レベル測定	208
1.6 湿度測定	209
2. 自動制御	209
2.1 制御系の構成と制御方式	209
2.2 PID動作	210
2.3 制御対象の特性とその表現	211
2.4 追値制御	213
2.5 調節計	213
2.6 操作部	214
演習問題 1～10	215
2章 ボイラ、蒸気輸送・貯蔵装置、蒸気原動機・内燃機関・ガスタービン	223
全体概要	223
学習のポイント	224
1. ボイラ	224
1.1 ボイラの形式とその関連設備	224
1.2 ボイラの性能	224
1.3 ボイラの運転と取扱い	225
2. 蒸気輸送・貯蔵装置	225
2.1 蒸気輸送配管	225
2.2 蒸気貯蔵装置	226
2.3 スチームトラップ	226
2.4 ドレン回収装置	226
3. 蒸気原動機	227
3.1 蒸気タービンの構造	227
3.2 蒸気タービンの性能	228
4. 内燃機関	229
4.1 内燃機関の構造	229

4.2 内燃機関の性能	229
5. ガスタービン	230
5.1 ガスタービンの構造	230
5.2 ガスタービンの性能	230
演習問題 11～20	231
3章 熱交換器・熱回収装置	238
全体概要	238
学習のポイント	238
演習問題 21～25	241
4章 冷凍・空気調和設備	246
全体概要	246
学習のポイント	246
1. 冷凍機	246
2. 空気調和設備	247
演習問題 26～30	249
5章 工業炉，熱設備材料	253
全体概要	253
学習のポイント	253
1. 工業炉	253
2. 熱設備材料	254
演習問題 31～35	255
6章 蒸留・蒸発・濃縮装置，乾燥装置，乾留・ガス化装置	259
全体概要	259
学習のポイント	259
1. 蒸留装置	259
2. 蒸発・濃縮装置	260
3. 乾燥装置	261
4. 乾留・ガス化装置	262
演習問題 36～40	264
4編演習問題 [解答]	268
付録1 エネルギー管理士 [熱分野] 模擬試験問題	282
エネルギー管理士 [熱分野] 模擬試験解答	313
付録2 出題傾向表	327