



# 目 次

<b>1 章 エネルギー需要</b> .....	<b>1</b>
<b>2 章 エネルギーの諸形態とその変換</b> .....	<b>6</b>
2.1 力学的エネルギー .....	6
2.2 電磁エネルギー .....	8
2.3 光量子エネルギー .....	12
2.4 熱力学的エネルギー .....	15
2.4.1 熱力学第一法則, 熱エネルギーの定義	
2.4.2 熱力学第二法則, エントロピー	
2.4.3 熱効率	
2.5 化学エネルギー .....	22
2.5.1 熱力学関数	
2.5.2 電池, 燃料電池	
2.6 原子力エネルギー .....	30
2.6.1 核融合	
2.6.2 核分裂	
2.7 エネルギーの変換 .....	32
2.8 エネルギーの蓄積 .....	36
<b>3 章 エネルギーと環境</b> .....	<b>38</b>
3.1 炭酸ガスによる温室効果 .....	39
3.2 炭酸ガス排出の抑制 .....	43
3.3 炭酸ガスの固定 .....	45
3.4 炭酸ガスの分離隔離 .....	46
3.5 水素エネルギー .....	48
3.5.1 水素エネルギー・システム	
3.5.2 電気分解による H <sub>2</sub> 製造	
3.5.3 熱化学反応による H <sub>2</sub> 製造	

<b>4章 熱機関</b> .....	<b>52</b>
4.1 カルノー・サイクルとランキン・サイクル .....	52
4.2 ヒート・ポンプおよび熱源による冷房 .....	54
4.3 ガスタービン .....	56
<b>5章 化石燃料エネルギー</b> .....	<b>59</b>
5.1 火力発電 .....	59
5.1.1 気力発電の効率	
5.1.2 複合サイクル発電	
5.1.3 火力発電のコスト要因	
5.2 燃料電池 .....	64
5.2.1 リン酸型燃料電池	
5.2.2 溶融炭酸塩型、固体酸化物型燃料電池	
<b>6章 太陽(自然)エネルギー</b> .....	<b>68</b>
6.1 太陽(自然)エネルギー利用の諸形態 .....	68
6.2 水力発電 .....	69
6.3 地熱発電 .....	70
6.4 太陽光発電 .....	71
6.4.1 P-N 接合半導体	
6.4.2 太陽電池	
6.4.3 太陽電池発電システム	
6.5 太陽熱による給湯, 暖冷房 .....	82
6.6 光合成 .....	83
6.7 風力, 波力, 海洋温度差発電, 潮汐発電 .....	87
<b>7章 原子力エネルギー</b> .....	<b>90</b>
7.1 原子力発電 .....	90
7.1.1 核分裂反応	
7.1.2 原子炉の構成要素	
7.2 中性子のふるまい .....	94
7.2.1 核反応断面積	
7.2.2 減速材	
7.2.3 原子炉内の諸反応	
7.3 熱中性子原子炉 .....	103

7.3.1	沸騰水型軽水炉 BWR	
7.3.2	加圧水型軽水炉 PWR	
7.3.3	重水炉	
7.3.4	高温ガス炉 HTGR	
7.3.5	黒鉛減速沸騰水型軽水炉	
7.4	高速増殖炉	109
7.4.1	高速増殖炉の特徴	
7.4.2	高速増殖炉の構成	
7.5	核燃料サイクル	115
7.5.1	核燃料資源	
7.5.2	ウランの海水からの採取	
7.5.3	ウラン濃縮	
7.5.4	核燃料サイクルと放射性廃棄物処理	
7.5.5	プルトニウムの軽水炉内利用 (プル・サーマル)	
7.6	原子力発電のエネルギー収支とコスト要因	123
7.6.1	発電プラントのエネルギー収支	
7.6.2	発電プラントのコスト要因	
<b>8章</b>	<b>核融合エネルギー</b>	<b>129</b>
8.1	核融合炉心プラズマ	129
8.2	核融合エネルギー資源	136
8.3	プラズマの閉じ込めと加熱	138
8.3.1	荷電粒子の運動	
8.3.2	トラス・プラズマの平衡	
8.3.3	トカマク・プラズマの安定性	
8.3.4	トカマク装置	
8.3.5	不純物制御, ダイバーター	
8.3.6	閉じ込め比例則	
8.3.7	加熱方法	
8.3.8	電流駆動	
8.3.9	プラズマパラメーターと装置パラメーター	
8.4	トカマク炉	157
8.4.1	トカマク炉 ITER	
8.4.2	トカマク炉の技術的課題	
8.5	慣性核融合	165
8.5.1	ベレット利得	
8.5.2	爆縮	

参考文献 .....	173
物理定数 .....	178
索引 .....	179