

目 次

1. エネルギーの種類と物理変数

§ 1.1 エネルギーとは …………… 1	(d) 電気エネルギー…………… 3
(a) 運動エネルギー…………… 1	(e) 化学エネルギー…………… 3
(b) 位置エネルギーまたは ポテンシャルエネルギー …………… 2	(f) 原子核エネルギー…………… 3
(c) 内部エネルギーと 熱エネルギー…………… 2	(g) 量子化エネルギー…………… 4
	§ 1.2 エネルギー保存の法則 …… 5
	§ 1.3 エネルギーの各形態に 関与する物理変数と力…… 5

2. エネルギーの変換・貯蔵・輸送

§ 2.1 変換の一般論 …………… 7	(b) 輸送・伝達…………… 9
§ 2.2 エネルギーの貯蔵と輸送 … 9	§ 2.3 エネルギー変換応用の 二つの視野……………10
(a) 貯 蔵…………… 9	

3. エクセルギー

§ 3.1 エネルギーの価値 ……………12	(a) 物質の量が変わらない 閉じた系……………15
(a) 人間にとって価値ある エネルギーという見方…12	(b) 物質が流れている系……………17
(b) カルノーサイクル……………12	(c) 物質が出入りしている 開放系……………17
§ 3.2 エクセルギー ……………15	(d) エクセルギー評価の例……18

4. 力学的エネルギー同士の変換

§ 4.1 機械と仕事の原理	21	(a) 往復スライダー・クランク	
§ 4.2 リンク機構	22	機構	28
(a) てこクランク機構	22	(b) 回りスライダー・クランク	
(b) 両クランク機構	22	機構	29
(c) ロータリーエンジン	23	§ 4.4 摩擦伝導機構	30
(d) 増力装置	25	§ 4.5 歯車の性質と差動歯車	32
(e) 平行クランク機構	26	(a) 歯車の基本的性質	32
§ 4.3 スライダー・クランク機構	28	(b) 差動歯車	34
		§ 4.6 筋肉収縮の機構	35

5. 熱エネルギーと力学的エネルギーの間の変換

§ 5.1 水の特性	38	§ 5.4 ブレイトンサイクルー	
§ 5.2 ランキンサイクルー		ガスタービン, ジェット	
火力発電の熱機関	41	エンジン	48
§ 5.3 冷凍機 (蒸気圧縮式) ー		§ 5.5 オットーサイクルー	
逆ランキンサイクル	45	ガソリン自動車エンジン	50
		§ 5.6 省エネルギー	51

6. 熱エネルギーと電気エネルギーの間の変換

§ 6.1 プラズマを利用する発電	53	(b) 熱電変換デバイス ー	
(a) MHD (電磁流体) 発電	53	熱電発電と熱電冷却	63
(b) 熱電子発電	57	(c) 熱電材料	69
§ 6.2 熱電気発電と熱電気冷却	62	(d) 熱電装置の利用	73
(a) 熱電効果	62	(e) 熱電対	73

7. 光エネルギーから電気エネルギーへの変換

§ 7.1 光電子増倍管	78	(a) ホトダイオード, なだれ	
§ 7.2 光伝導固体素子	79	ホトダイオード	82
§ 7.3 光起電力固体素子	82	(b) ホトトランジスター	84
		§ 7.4 太陽電池	85

8. 電気エネルギー等から光エネルギーへの変換

§ 8.1 蛍光体	90	§ 8.3 レーザー	95
§ 8.2 エレクトロルミネッセンス		(a) 誘導放出	96
	91	(b) 固体レーザー	97
(a) 真性エレクトロルミネッセンス	92	(c) 気体レーザー	99
(b) 発光ダイオード	93	(d) 色素レーザー	101
		(e) 半導体レーザー	101

9. 化学エネルギーの直接変換

§ 9.1 エネルギー変換と化学	105	§ 9.2 燃料電池	107
(a) 水素分離	105	(a) 触媒	111
(b) センサー材料	106	(b) 電解質	111
(c) 光合成	106		

10. 原子核エネルギーの熱エネルギーへの変換

§ 10.1 核分裂反応炉	113	§ 10.2 高速増殖炉	116
(a) 軽水炉	114	§ 10.3 核融合炉	116
(b) 高温ガス炉	115		

11. 地球温暖化とエネルギー変換

§ 11.1	CO ₂ の温室効果	118	(a)	排ガスからの CO ₂ の 除去・貯蔵	120
§ 11.2	CO ₂ の海洋あるいは 地中への投棄	119	(b)	CO ₂ 以外の炭素化合物に 転化して排出・貯蔵	120
§ 11.3	CO ₂ 排出抑制の技術開発	120	(c)	CO ₂ 分離が容易な 燃料電池発電	120
文 献					122
索 引					123

