

目 次

| | |
|------------------------------|----|
| 第 1 章 熱力学の基礎的事項 | 1 |
| 1.1 熱力学の歴史と背景 | 1 |
| 1.2 ニュートン力学と熱力学 | 3 |
| 1.3 閉じた系と開いた系 | 5 |
| 1.4 状態量, 熱力学的平衡とギブスの相律 | 7 |
| 1.5 準静的過程と可逆過程 | 10 |
| 1.6 熱力学の第 0 法則 | 12 |
| 1.7 サイクル | 13 |
| 第 2 章 閉じた系の熱力学の第 1 法則 | 17 |
| 2.1 ジュールの熱の仕事当量の実験 | 17 |
| 2.2 閉じた系における熱力学の第 1 法則 | 19 |
| 2.3 準静的過程における熱力学の第 1 法則 | 20 |
| 第 3 章 開いた系の熱力学の第 1 法則 | 23 |
| 3.1 レイノルズの輸送定理 | 23 |
| 3.2 開いた系における熱力学の第 1 法則 | 26 |
| 3.3 コントロールボリュームにおけるエネルギーの流出入 | 29 |
| 3.4 工業仕事と絶対仕事 | 29 |
| 3.5 開いた系の熱力学の第 1 法則の応用 | 31 |
| 第 4 章 理想気体の熱力学 | 37 |
| 4.1 理想気体の状態式 | 37 |
| 4.2 気体分子運動論と内部エネルギー | 38 |
| 4.3 ジュールの自由膨張の実験 | 40 |
| 4.4 理想気体の比熱 | 42 |
| 4.5 理想気体の状態変化 | 43 |
| 第 5 章 熱力学の第 2 法則 | 53 |
| 5.1 熱力学の第 2 法則の表現 | 53 |
| 5.2 カルノーの定理 | 56 |
| 5.3 熱力学的温度 (絶対温度) | 58 |
| 5.4 カルノーサイクル | 59 |
| 5.5 エントロピ | 61 |

| | | |
|---------------|----------------------------------|------------|
| 5.6 | クラウジウスの積分とエントロピー増大の法則 | 62 |
| 5.7 | エントロピーの算出 | 64 |
| 5.8 | 温度・エントロピー線図 | 66 |
| 5.9 | エクセルギ | 69 |
| 第 6 章 | 熱力学の一般関係式 | 77 |
| 6.1 | 基礎的關係式 | 77 |
| 6.2 | マックスウェルの熱力学關係式 | 78 |
| 6.3 | 比熱に関する一般關係式 | 80 |
| 6.4 | 各種状態量の算出における關係式 | 82 |
| 6.5 | ジュール・トムソン効果 | 83 |
| 第 7 章 | 蒸気の性質 | 87 |
| 7.1 | 状態曲面 | 87 |
| 7.2 | ファンデルワールスの式 | 92 |
| 7.3 | 蒸気表および蒸気線図 | 94 |
| 第 8 章 | ガス動力サイクル | 103 |
| 8.1 | オットーサイクル | 103 |
| 8.2 | ディーゼルサイクル | 106 |
| 8.3 | サバテサイクル | 108 |
| 8.4 | スターリングサイクルとエリクソンサイクル | 110 |
| 8.5 | ガスタービンサイクル | 111 |
| 第 9 章 | 気液二相サイクル | 121 |
| 9.1 | ランキンサイクル | 121 |
| 9.2 | 再熱ランキンサイクル | 124 |
| 9.3 | 再生ランキンサイクル | 125 |
| 9.4 | 再熱・再生ランキンサイクル | 127 |
| 9.5 | コンバインドサイクル | 127 |
| 9.6 | 蒸気圧縮式冷凍サイクル | 128 |
| 第 10 章 | 空気調和 | 133 |
| 10.1 | 絶対湿度と相対湿度 | 133 |
| 10.2 | 比較湿度と露点温度 | 134 |
| 10.3 | 湿り空気の比エンタルピー, 比熱および比容積 | 135 |
| 10.4 | 湿り空気の変化過程 | 136 |
| 10.5 | 湿り空気線図 | 139 |

| | |
|------------------------|-----|
| 第 11 章 圧縮性流体の流動 | 143 |
| 11.1 圧縮性流体流れの基礎方程式 | 143 |
| 11.2 一次元定常流の基礎方程式 | 144 |
| 11.3 音速とマッハ数 | 146 |
| 11.4 等エントロピ流れ (可逆断熱流れ) | 147 |
| 11.5 先細ノズル | 151 |
| 11.6 衝撃波 | 153 |
| 11.7 先細末広ノズル (ラバールノズル) | 157 |
| 11.8 摩擦のある管路内の流れ | 159 |
| 演習問題の解答 | 167 |
| 付表 1.1 水の温度基準の飽和蒸気表 | 190 |
| 付表 1.2 水の圧力基準の飽和蒸気表 | 191 |
| 付表 2 圧縮水・過熱水蒸気表 | 192 |
| 参考文献 | 195 |
| 索引 | 197 |