

目 次

序 論

1. 流 体 機 械	1
2. エネルギー伝達	1

第1編 ターボ機械一般

1.1 力学的基礎	5
1.2 羽根車内の流れ	7
1.3 エネルギー伝達の基礎式	9
(1) 運動量理論	9
(2) 翼理論	15
1.4 損 失	24
(1) 水力損失	25
(2) もれ損失	27
(3) 円板摩擦損失	29
1.5 効 率	32
(1) 水力効率	32
(2) 体積効率	32
(3) 機械効率	33
(4) 全 効 率	33
1.6 相 似 法 則	34
(1) 相似運転の条件	34
(2) 相似の諸関係式	35
(3) 効率換算式	38
(4) 比 速 度	39
(5) 比速度と羽根車の形状	42
1.7 キャビテーション	43
1.8 衝 撃 波	44

第2編 水力機械

第1章 水 車

1.1 概 説 …… 47

1.2 水車の形式 …… 49

1.3 ベルトン水車 …… 50

 (1) 概 要 …… 50

 (2) 理 論 …… 52

1.4 フランス水車 …… 56

 (1) 概 要 …… 56

 (2) 理 論 …… 60

 (3) 吸 出 し 管 …… 62

 (4) キャビテーション …… 64

1.5 斜流水車 …… 67

1.6 プロペラ水車, カプラン水車, チューブラ水車 …… 67

 (1) 概 要 …… 67

 (2) 理 論 …… 69

1.7 ポンプ水車 …… 71

1.8 水車の特性 …… 74

第2章 遠心ポンプおよび軸流ポンプ

2.1 概 説 …… 79

2.2 遠心ポンプ …… 79

 (1) 概 要 …… 79

 (2) 効 率 …… 83

 (3) 羽根出口角度と羽根車の仕事 …… 85

 (4) 案 内 羽 根 …… 88

 (5) う ず 形 室 …… 90

2.3 斜流ポンプ …… 92

2.4 軸流ポンプ …… 93

(1) 概 要 …… 93

(2) 理 論 …… 94

2.5 ポンプの特性 …… 98

2.6 ポンプの運転 …… 102

 (1) 作 動 点 …… 102

 (2) 連 合 運 転 …… 104

 (3) 最大許容吸込み高さ, NPSH …… 106

 (4) キャビテーション発生の相似法則 …… 108

 (5) キャビテーションに伴う現象 …… 112

 (6) サージング …… 114

第3章 容積形ポンプ

3.1 概 説 …… 119

3.2 往復ポンプ …… 119

 (1) 概 要 …… 119

 (2) 空 気 室 …… 122

 (3) 最大許容吸込み高さ …… 127

 (4) 動 力・効 率 …… 129

3.3 回転ポンプ …… 132

 (1) 概 要 …… 132

 (2) ベーンポンプ …… 132

 (3) 歯車ポンプ …… 133

第4章 各種ポンプ

4.1 再生ポンプ …… 136

4.2 噴流ポンプ …… 138

4.3 気ほうポンプ …… 140

4.4 水撃ポンプ …… 142

4.5 特殊用途ポンプ …… 143

第5章 液体伝導装置

5.1 概 説 …… 147
 5.2 流 体 継 手 …… 147
 5.3 トルクコンバータ …… 153

第3編 空 気 機 械

第1章 送風機および圧縮機一般

1.1 概 説 …… 157
 1.2 送風機(圧縮機)の仕事 …… 158
 (1) 断熱圧縮 …… 159
 (2) ポリトロープ圧縮 …… 162
 (3) 等温圧縮 …… 163
 1.3 効 率 …… 164
 1.4 多 段 圧 縮 …… 167

第2章 遠心送風機および圧縮機

2.1 概 説 …… 172
 2.2 理 論 …… 173
 2.3 遠心送風機各論 …… 174
 (1) 遠心ファン …… 174
 (2) 遠心送風機 …… 176
 (3) 遠心圧縮機 …… 177
 2.4 特 性 曲 線 …… 180
 (1) 圧力係数 …… 183
 (2) 流量係数 …… 183
 (3) 動力係数 …… 184
 2.5 風 量 調 節 …… 185
 (1) 絞 り 法 …… 185
 (2) 吸込羽根による方法 …… 186

(3) 回転数を変える方法 …… 187

第3章 軸流送風機および圧縮機

3.1 概 説 …… 188
 3.2 理 論 …… 188
 (1) 圧力上昇 …… 188
 (2) 反動度, 翼の配列 …… 190
 3.3 軸流送風機各論 …… 198
 (1) 軸流ファン …… 198
 (2) 軸流送風機, 圧縮機 …… 199
 3.4 特 性 …… 201
 (1) 旋 回 失 速 …… 201
 (2) 特 性 曲 線 …… 202

第4章 容積形圧縮機

4.1 概 説 …… 205
 4.2 往復圧縮機 …… 205
 (1) 概 要 …… 205
 (2) 理 論 …… 208
 (3) 特 性 曲 線 …… 214
 (4) 風 量 調 節 …… 214
 4.3 回転形圧縮機 …… 216
 (1) ルーツ圧縮機 …… 216
 (2) 可動翼圧縮機 …… 218
 (3) ねじ圧縮機 …… 219

第5章 真 空 ポ ン プ

5.1 概 説 …… 222
 5.2 真空ポンプの性能表示 …… 222
 5.3 理 論 動 力 …… 223

6 目 次

5.4 往復形真空ポンプ	225
(1) 自由弁式	225
(2) スペリ弁式	226
5.5 回転式真空ポンプ	229
(1) ルーツ真空ポンプ	229
(2) 液封式真空ポンプ	229
(3) 油回転式真空ポンプ	231

第6章 推 進 装 置

6.1 概 説	234
6.2 理 論	235
演習問題解答	240
参考にした図書	242
さ く い ん	245