目　次

材料力学の歴史（18 世紀以前）……1
第 1 章　応力と歪……13
1.1　外力と内力 ……13
1.2　垂直応力と垂直歪 ……13
1.3　剪断応力と剪断歪 ……16
1.4　応力と歪の関係 ……17
1.5　弾性変形と塑性変形 ……20
1.6　極限強さ ……21
1.7　許容応力と安全率 ……22
演習問題（1）……23

第 2 章　引張りと圧縮 ……25
2.1　断面が変化する棒 ……25
2.2　骨組構造 ……28
2.3　流体圧力をうける物体 ……34
2.4　自重をうける物体 ……36
2.5　遠心力あるいは慣性力をうける物体 ……39
2.6　不静定問題 ……42
2.7　熱応力 ……48
2.8　ケーブルの応力と撓み ……49
2.8.1　撓みが小さいケーブル …49
（a）　同じ高さの二点間に張られたケーブル……49
（b）　温度変化をうけるケーブル……51
（c）　高さが異なる二点間に張られたケーブル……52
2.8.2　撓みが大きいケーブル …54
（a）　同じ高さの二点間に張られたケーブル……55
（b）　高さが異なる二点間に張られたケーブル……56
演習問題（2）……58

第 3 章　梁の曲げ応力 ……69
3.1　剪断力と曲げモーメント ……69
3.2　剪断力と曲げモーメントの関係 ……79
3.3　移動荷重をうける梁 ……80
3.4　曲げ応力 ……82
3.5　図心 ……87
3.6　断面二次モーメント ……89
3.7　断面係数 ……94
3.8　梁の対称曲げ ……97
3.9　垂直力と曲げモーメントをうける棒 ……98
演習問題（3）……100

第 4 章　梁の撓み ……108
4.1　撓み曲線の微分方程式……108
4.2　重ね合せ法と切断法……118
4.3　平等強さの梁，横断面が変化する梁……126
4.4　面積モーメント法……128
演習問題（4）……133

第 5 章　梁における不静定問題 …139
5.1　不静定梁……139
5.2　不静定ラーメン……148
5.3　組合梁……152
5.4　連続梁……155
演習問題（5）……161

第 6 章　梁の非対称曲げ……167
6.1　断面の主軸……167
6.2　主軸の決め方……168
6.3　断面相乗モーメント……170
6.4　非対称曲げ……172

6.5　主軸を決めないで曲げ応力を求める方法……177
6.9　断面の核……179
演習問題 (6) ……182

第7章　梁の剪断応力……185
7.1　梁の剪断応力……185
7.2　剪断応力による梁の撓み……192
演習問題 (7) ……194

第8章　曲り梁 ……195
8.1　曲り梁の応力……195
8.2　曲り梁の撓み……202
8.3　薄肉曲り梁……206
演習問題 (8) ……216

第9章　捩り ……223
9.1　丸棒の捩り……223
9.2　種々の断面をもつ棒の捩り…228
9.3　コイルばね……229
9.4　捩りと曲げをうける棒の撓み……233
演習問題 (9) ……236

第10章　長柱の座屈 ……241
10.1　オイラーの座屈荷重……241
10.2　欠陥の仮定に基づく座屈荷重の決定……246
10.3　長柱の座屈に関する実験式…248
演習問題 (10)……250

第11章　歪エネルギ ……252
11.1　歪エネルギ……252
11.2　マックスウェルの定理……254
11.3　カスティリアノの定理……257
11.4　棒の捩り……259
11.5　梁の曲げ……261
11.6　薄肉曲り梁の曲げ……265
11.7　曲げと捩りをうける棒……266
11.8　不静定問題……269
11.9　complementary energy……275
11.10 衝撃荷重による応力と変形…277
演習問題 (11)……283

第12章　応力集中 ……289
12.1　横断面が変化する棒……289
12.2　平板における孔の周りの応力集中……291
12.3　切欠きをもつ板の引張り……295
12.4　帯板の面内曲げ……297
12.5　円孔をもつ板の平面曲げ……299
12.6　球孔による応力集中……301
12.7　円周切欠きをもつ丸棒……302
12.8　横孔をもつ棒……305
12.9　その他の応力集中……308
12.10 切欠きの干渉……309
12.11 応力集中を小さくする方法…311
演習問題 (12)……313

第13章　材料の機械的性質……315
13.1　機械的性質……315
13.2　引張応力に対する性質……315
13.3　圧縮応力に対する性質……322
13.4　剪断応力に対する性質……323
13.5　曲げ応力に対する性質……326
13.6　歪硬化……328
13.7　弾性余効……329
13.8　ヒステリシスとバウシンガー効果……330
13.9　衝撃荷重に対する性質……330
13.10 残留応力……334
13.11 材料の疲れ……339
(1)　疲れ試験……340
(2)　疲れ限度図……342
(3)　引張強さと疲れ限度……346
13.12 疲れ破壊に及ぼす種々の因子 ……347
(1)　切欠効果……347
(2)　寸法効果……349
(4)　残留応力の影響……350

（4）　表面状態の影響……351
（5）　腐蝕の影響……352
（6）　繰返速度の影響……352
（7）　過大応力と過小応力の影響……353
13.13　疲れと寿命 ……354
13.14　高温および低温における強さ ……354
13.15　クリープ ……357
13.16　許容応力と安全率の決定 …361
附録　三次方程式の解法 ……365
附表 1　工業材料の機械的性質と物理的性質 ……366
2　図心，断面二次モーメント，断面係数および断面相乗モーメント ……368
3　梁の剪断力，曲げモーメントおよび撓み ……372
4　不静定梁 ……377
5　梁の剪断応力 ……380
6　曲り梁の断面係数 ……382
7　薄肉円弧曲り梁……384
8　棒の捩り ……387
9　面外荷重をうける円弧梁 ……389
数学公式 ……393
数表 1　三角関数 ……397
2　常用対数……400
3　双曲線関数，指数関数，対数関数……404
索引 ……407

——目次終り——