

目 次

第 1 章 変形 の 理 論

1・1	変 位	1
1・2	微小線分の伸縮	3
1・3	微小線分の回転	6
1・4	せん断ひずみ	10
1・5	ひずみの 6 個の成分	11
1・6	ひずみの成分の座標変換	13
1・7	ひずみの主方向	16
1・8	主ひずみとひずみテンソルの不変量	20
1・9	e_{ij} および ω_k の座標変換	22
1・10	ω_k の幾何学的意味	24
1・11	1 点の近傍の変形の状況	27
1・12	体積の増減	31
1・13	小さい変形	32
1・14	変形適合の条件	35
	演習問題	37

第 2 章 微小体積要素の平衡

2・1	応 力	39
2・2	応力成分の座標変換	42
2・3	主応力と応力テンソルの不変量	44
2・4	せん断応力の最大値	46
2・5	平均せん断応力	49
2・6	微小平行六面体の平衡	51
2・7	平衡方程式の変形前の座標系への変換	54
2・8	広義応力の対称性	60

2・9	変形の小さい場合の平衡方程式	64
2・10	回転も小さい場合の平衡方程式	66
2・11	平衡方程式の線形近似	66
	演習問題	68

第3章 ひずみエネルギーおよび応力とひずみの関係

3・1	仮設仕事の原理	70
3・2	変形する物体に対する仮設仕事の原理	71
3・3	平衡方程式と境界条件式の導出	77
3・4	境界条件式の種々の形	79
3・5	幾何学的適合変位と力学的適合応力	81
3・6	仮設変位の法則	85
3・7	仮設応力の法則	86
3・8	弾性体のひずみエネルギー	88
3・9	ひずみエネルギー密度の別の表現	91
3・10	応力エネルギー	93
3・11	弾性体の全ポテンシャルエネルギー	96
3・12	応力エネルギー最小の原理	100
3・13	リッツおよびガレルキンの近似解法	104
3・14	変位とひずみのゼロ点の選択	109
3・15	等方弾性体の応力とひずみの関係	111
3・16	異方弾性体の応力とひずみの関係	116
3・17	可逆的変形の熱力学	118
3・18	弾性安定問題の解法	121
3・19	板の変形	129
	演習問題	133

第4章 曲線座標

4・1	直交曲線座標の一般理論	136
4・2	直交曲線座標系におけるひずみの成分	141

4・3	直交曲線座標系における平衡方程式	147
4・4	直交曲線座標系における仮設仕事の原理その他	152
4・5	殻の変形	156
	演習問題	163

第5章 線形弾性理論

5・1	弾性論における線形化の度合と種類	164
5・2	ひずみの表現の線形化	165
5・3	ひずみの成分から回転のベクトル ω を求めること	165
5・4	ひずみの成分から変位を求めること	167
5・5	物体内部と物体表面の平衡条件	168
5・6	フックの法則	170
5・7	線形弾性理論の平衡微分方程式	172
5・8	バブコビッチ-ノイバーの解	175
5・9	平衡方程式の応力による表現	177
5・10	熱応力	179
5・11	動力学的問題	182
5・12	フックの法則に従う等方性物質に対するひずみ エネルギー密度	183
5・13	クラベイロンの公式	185
5・14	フックの法則に従う材料に対する第1種の応力 エネルギー密度	186
5・15	ベッチの相反定理とマクスウェルの相反定理	187
5・16	全エネルギー最小の原理と応力エネルギー最小の定理	190
5・17	変位と荷重の比例性と重ね合わせの原理	192
5・18	解の存在定理と一意性定理	195
5・19	カスチリアノの定理	198
5・20	線形弾性理論における直交曲線座標	200
5・21	円筒座標	204
5・22	球面極座標	206

演習問題	208
------	-----

第6章 サンプナンの問題

6・1	サンプナンの半逆解法	210
6・2	サンプナンの原理	211
6・3	サンプナンの問題	212
6・4	棒の軸引張り と 軸圧縮	214
6・5	棒の純粋曲げ	215
6・6	棒の振りの一般理論	217
6・7	振り問題の別の解法	222
6・8	せん断応力その他	225
6・9	せん断応力の循環定理	227
6・10	中実または中空円形断面軸の振り	228
6・11	長方形断面軸の振り	229
6・12	ブラントルの薄膜実験	233
6・13	帯板から組立てられている薄肉断面棒の振り	235
6・14	薄肉多重連結断面棒の振り	237
6・15	自由端に働く横荷重による片持梁の曲げ	240
6・16	せん断中心	245
6・17	だ円形断面の片持梁	249
	演習問題	252

第7章 平面問題

7・1	平面変形	254
7・2	エアリ関数	256
7・3	平面応力	258
7・4	広義平面応力	262
7・5	調和関数によるエアリ関数の表現	266
7・6	エアリ関数による境界条件の表現	268
7・7	エアリ関数による変位の表現	271

7・8	平面問題における曲線座標	274
7・9	複素関数の応用	277
7・10	関数 $\varphi(z)$ および $\psi(z)$ の形	281
7・11	境界条件の複素数表現	283
7・12	境界条件の曲線座標表現	286
7・13	単位円への等角写像	291
7・14	円筒または円板に対する平面問題	293
7・15	丸い孔のある板の集中応力	296
7・16	不定係数べき級数法	300
7・17	不定係数法の修正	303
7・18	半平面の問題	306
7・19	直線上の分布荷重, および集中点荷重	313
7・20	半無限体の表面に働く集中荷重	317
	演習問題	319

付録

テンソル解析の概要	322
(1) テンソルの定義	322
(2) 積テンソル	325
(3) テンソルの縮小	325
(4) 同軸の二階対称テンソル	327
参考書	330
索引	332