

# 目 次

<b>1. 序 章</b>	<b>1</b>
1.1 はじめに	1
1.2 固体の力学の手法と本書の構成	5
<b>2. 応 力</b>	<b>7</b>
2.1 応力ベクトル	7
2.2 応力状態の表現法と応力テンソル	9
2.3 応力のつり合い式と共役せん断応力——応力成分が満たすべき条件	13
2.4 応力成分の座標変換	16
2.5 応力二次曲面と主応力	18
2.6 主応力の求め方, 応力不変量	22
2.7 偏差応力	24
練習問題 2	25
<b>3. ひ ず み</b>	<b>29</b>
3.1 変位とひずみ	29
3.2 相対変位と変形	31
3.3 ひずみ状態の表現法とひずみテンソル	38
3.4 ひずみベクトルとひずみ成分の座標変換	40
3.5 ひずみ二次曲面と主ひずみ, ひずみ楕円体	43
3.6 主ひずみの求め方, ひずみの不変量	46
3.7 適合の条件式——ひずみ成分が満足すべき条件	47
3.8 偏差ひずみ	51
練習問題 3	52

<b>4. 熱力学と弾性構成方程式</b>	<b>54</b>
4.1 構成方程式	54
4.2 熱力学の法則とエネルギー方程式	55
4.3 ひずみエネルギー関数	60
4.4 弾性論における構成方程式の誘導	61
4.5 熱膨張を含まない等方性弾性体の構成方程式——フックの法則	64
4.6 熱膨張を含む等方性弾性体の構成方程式——熱弾性構成方程式	70
4.7 ラーメの定数と弾性係数の関係, 弾性係数による等方性弾性体の 構成方程式(フックの法則)	71
4.8 偏差応力と偏差ひずみによる構成方程式	75
練習問題 4	75
<b>5. 三次元弾性論</b>	<b>78</b>
5.1 三次元弾性論に対する基礎方程式	78
5.2 境界条件	82
5.3 ナビアの式による弾性解(静的問題)	84
5.4 ナビアの式による弾性解(動的問題)	92
5.5 応力関数による弾性解	94
練習問題 5	96
<b>6. 二次元弾性論の基礎</b>	<b>101</b>
6.1 二次元弾性論の概念	101
6.2 平面ひずみ問題	103
6.3 平面応力問題	105
6.4 平面ひずみ問題と平面応力問題との対比	107
6.5 一般化された平面応力問題	109
6.6 二次元弾性問題の取扱い方の総括	112
練習問題 6	114
<b>7. 二次元弾性論とエアリの応力関数</b>	<b>116</b>
7.1 エアリの応力関数	116
7.2 直角座標系による簡単なエアリの応力関数	119
7.3 エアリの応力関数による変位の誘導	123
7.4 二次元弾性論における諸公式の極座標表示	125
7.5 極座標系によるエアリの応力関数の例	130
練習問題 7	138
<b>8. 複素関数による二次元弾性解析の基礎</b>	<b>144</b>
8.1 エアリの応力関数の複素関数表示	144
8.2 応力成分の複素関数表示	147

8.3	変位成分の複素関数表示	148
8.4	合力, 合モーメントの複素関数表示	151
8.5	複素関数 $\varphi(z)$ , $\psi(z)$ の任意性	153
8.6	G 関数の多価性	155
8.7	直角座標軸の平行移動および回転による G 関数の変換	157
8.8	物体の内部に集中力, 集中偶力が作用するときの G 関数	160
8.9	境界に集中力が作用するときの G 関数	161
8.10	級数による G 関数の表示	163
8.11	G 関数による境界条件	170
	練習問題 8	172
<b>9.</b>	<b>複素関数による二次元弾性解析の実際</b>	<b>176</b>
9.1	円板に関する問題	176
9.2	円孔を有する無限板の問題	183
9.3	円輪に関する問題	188
9.4	食い違い問題	193
	練習問題 9	198
<b>10.</b>	<b>塑性論</b>	<b>202</b>
10.1	塑性の概念	202
10.2	応力-ひずみ線図と塑性的力学挙動	203
10.3	塑性変形開始の条件, 降伏条件	205
10.4	降伏曲面と降伏曲線	209
10.5	降伏後の負荷および除荷, 負荷関数	212
10.6	塑性変形における応力とひずみの関係, その 1 (全ひずみ理論)	216
10.7	塑性変形における応力とひずみの関係, その 2 (ひずみ増分理論)	221
10.8	全ひずみ理論とひずみ増分理論の比較	230
	練習問題 10	231
<b>11.</b>	<b>粘弾性論</b>	<b>237</b>
11.1	粘弾性の概念と粘弾性挙動を表現する単純なモデル	237
11.2	応力緩和とクリープ	239
11.3	単軸負荷に対する粘弾性体の応力とひずみの関係の微分表示	243
11.4	単軸負荷に対する粘弾性体の応力とひずみの関係の積分表示	250
11.5	三次元粘弾性論における構成方程式	252
11.6	粘弾性特性関数間の関係	254
11.7	複素特性関数と粘弾性体の振動的力学挙動	259
	練習問題 11	263

付録. 直交曲線座標と等角写像表示	269
A.1 直交曲線座標	269
A.2 等角写像と直交曲線座標に関する応力および変位成分の G 関数表示	276
A.3 円への等角写像と応力および変位成分の G 関数表示	283
練習問題解答	291
参考文献	297
索引	301
索引用語の和英対照表	307