



# 目 次

## 1. 有限要素法の基礎

<b>1. 有限要素法概論</b>	[3~17]
1.1 有限要素法発達小史	3
1.2 固体力学の体系と変分法	4
1.3 有限要素法の概念	10
1.4 有限要素解の収束性と誤差	13
1.5 有限要素法とプログラミング	14
1.6 重みつき残差法と有限要素法の一般化	15
1.7 有限要素法の現状と将来	16
<b>2. 離散化解析</b>	[18~21]
2.1 選点法	19
2.2 重みつき残差法	19
2.3 Galerkin法	20
2.4 Rayleigh-Ritz法	20
2.5 差分法	21
<b>3. 微小変位弾性問題の変分原理</b>	[22~33]
3.1 3次元微小変位弾性問題の基礎方程式	22
3.2 通常の変分原理	24
3.3 連続条件緩和型の変分原理	26
3.4 薄板の曲げの基礎方程式	29
3.5 薄板の曲げの通常の変分原理	31
3.6 薄板の曲げの連続条件緩和型変分原理	32

<b>4. 幾何学的非線形弾性論の変分原理</b>	[34~39]
4.1 幾何学的非線形弾性問題の基礎方程式	34
4.2 変分原理	35
4.3 増分理論	37
4.4 平 板	39
<b>5. 大ひずみの問題, 弾塑性変形</b>	[40~43]
<b>6. 弾性体の動力学の問題の変分原理</b>	[44~46]
<b>7. 弾性自由振動問題の変分原理</b>	[47~49]
<b>8. 流体力学に対する変分原理</b>	[50]

## 2. 数値解析法

<b>1. 数値計算とコンピュータ</b>	[53~57]
1.1 語 長	53
1.2 実 数	53
1.3 8進数, 16進数	55
1.4 演算に伴う誤差	56
<b>2. 連立1次方程式</b>	[58~93]
2.1 総 論	58
2.2 Gauss 法	59
2.3 LU 分解	64
2.4 係数マトリックスが対称な場合	67
2.5 バンド・マトリックスの場合	70
2.6 ウェーブ・フロント法	73
2.7 分割消去法	77
2.8 反 復 法	83
2.9 逆マトリックスの計算法	88
2.10 連立1次方程式の計算における誤差	89
<b>3. 固有値問題</b>	[94~137]
3.1 序 論	94
3.2 有限要素法における固有値問題	95
3.3 固有値解析法の概説	107
3.4 繰返し法による固有値解析法	107

3.5	相似変換を用いる固有値解法	117
3.6	代数学的固有値解析法	128
3.7	線形固有値問題解法のまとめ	131
3.8	非線形固有値問題	133
<b>4.</b>	<b>補間, 積分</b>	[138~150]
4.1	補 間	138
4.2	数 値 積 分	145
<b>5.</b>	<b>最適化手法, 最小二乗法</b>	[151~174]
5.1	最適化問題	151
5.2	Kuhn-Tucker の条件	153
5.3	反復法と停止基準	154
5.4	1次元探索	156
5.5	2次形式の共役方向	158
5.6	制約のない最適化問題の解法	159
5.7	制約付最適化問題の解法	164
5.8	最小二乗問題	166
5.9	問題の種類と解法	170
<b>6.</b>	<b>非線形方程式の解法</b>	[175~179]
6.1	1変数の場合	175
6.2	多変数の場合	177
<b>7.</b>	<b>複素数計算</b>	[180~184]
7.1	基礎的事項	180
7.2	連立1次方程式	181
7.3	固有値の計算法	183

### 3. 各種有限要素

<b>1.</b>	<b>概 説</b>	[187~205]
1.1	序 論	187
1.2	変位型有限要素法	187
1.3	各種有限要素	189
1.4	補 間 関 数	192
1.5	応力法, ハイブリッド法, 混合法	202

<b>2. 棒およびはり要素</b>	[206~233]
2.1 はりの工学的理論	206
2.2 軸要素	207
2.3 曲げ要素	209
2.4 せん断変形を含む曲げ要素(その1)	212
2.5 せん断変形を含むはり要素(その2)	213
2.6 ねじり要素 (Saint-Venant のねじり要素)	217
2.7 はりの一般的剛性マトリックスと座標変換マトリックス	218
2.8 曲げねじり要素(その1)	220
2.9 曲げねじり要素(その2)	222
2.10 変断面はりの解析法	223
2.11 曲がりはり要素(面内曲げ要素)	224
2.12 配管系解析のための曲がりはり要素	226
2.13 変位法に基づく曲がりはり要素	231
<b>3. 平面要素</b>	[234~255]
3.1 定ひずみ三角形要素	234
3.2 線形ひずみ三角形要素	237
3.3 長方形双1次要素	242
3.4 4および8節点アイソパラメトリック要素	245
3.5 非適合四辺形要素	250
3.6 次数低減積分を用いた四辺形要素	253
<b>4. 板曲げ要素</b>	[256~290]
4.1 序 論	256
4.2 平板の曲げ理論の概要	256
4.3 適合要素	258
4.4 非適合要素	263
4.5 ハイブリッド法と混合法	270
4.6 部分近似と離散 Kirchhoff 仮定	277
4.7 その他の方法	280
4.8 数 値 例	282
<b>5. シェル要素</b>	[291~327]
5.1 序 論	291
5.2 平面シェル要素	292
5.3 浅いシェル要素	294
5.4 円筒シェル要素	305

5.5	曲面シェル要素	306
5.6	アイソパラメトリックシェル要素	314
5.7	その他のシェル要素	319
<b>6.</b>	<b>軸対称要素</b>	[328~348]
6.1	軸対称(薄肉)シェル要素	328
6.2	軸対称体要素	335
6.3	軸対称厚肉シェル要素	343
<b>7.</b>	<b>立 体 要 素</b>	[349~362]
7.1	最も単純な四面体要素	349
7.2	セレンディピティ族長方柱要素	353
7.3	Lagrange 族長方柱要素	354
7.4	四面体要素族	355
7.5	アイソパラメトリック要素	356
7.6	例 題	359
<b>8.</b>	<b>アイソパラメトリック要素</b>	[363~405]
8.1	概 説	363
8.2	形状関数の決定法	364
8.3	要素のひずみおよび応力式	386
8.4	要素の剛性マトリックス	403
<b>9.</b>	<b>その他の特殊要素</b>	[406~430]
9.1	はじめに	406
9.2	帯板要素	406
9.3	曲管要素	410
9.4	クラックの応力解析のための特異要素	416
9.5	接合要素	421
9.6	剛体バネ要素	425
	<b>索 引</b>	[431~443]