

目次

はじめに	i
本書でよく使用する記号と意味	v
第1章 有限要素法のための予備知識	1
1.1 数値解析とは	1
1.2 微分と関数値の近似計算	2
1.2.1 1次元関数の場合	3
1.2.2 2次元関数の場合	7
1.2.3 近似計算の精度向上	10
1.3 積分	12
1.3.1 積分	12
1.3.2 2重積分	14
1.3.3 3重積分	16
1.4 マトリックス（行列）の演算	17
1.4.1 マトリックスの積	18
1.4.2 マトリックスの和	19
1.5 仮想仕事の原理	20
演習問題	22
第2章 数値モデルと有限要素法の特徴	24
2.1 変位・ひずみ・応力の関係式	24
2.1.1 ばねの力と伸び量	24
2.1.2 変位, ひずみ, 応力	25
2.1.3 応力-体積力のつり合い方程式	29
2.1.4 その他の基礎式	32
2.2 熱伝導方程式	42
2.2.1 保存法則	42

2.2.2 拡散法則	42
2.2.3 熱伝導方程式	44
2.3 有限要素法の概観	47
2.3.1 有限要素法における近似方法	47
2.3.2 有限要素法による解析の流れ	52
演習問題	55
第3章 解析対象の要素分割と物理量近似	56
3.1 1次元問題の場合	56
3.1.1 1次要素	56
3.1.2 2次要素	63
3.2 2次元問題の場合	70
3.2.1 1次三角形要素	70
3.2.2 双1次正方形要素	77
3.2.3 双1次四辺形要素	81
3.2.4 2次要素	87
3.3 3次元問題の場合	94
3.3.1 四面体要素	94
3.3.2 六面体要素	100
演習問題	105
第4章 強度・応力解析の計算モデル	107
4.1 仮想仕事の原理の適用	107
4.1.1 仮想仕事の積分式	107
4.1.2 ひずみエネルギー	111
4.2 積分式の離散化と代数方程式の導出	112
4.2.1 1三角形要素モデル	112
4.2.2 多数三角形要素モデル	122
4.2.3 四辺形要素モデル	132
4.3 体積力の導入	137
演習問題	140
第5章 熱伝導・熱応力解析の計算モデル	142
5.1 熱応力解析	142

5.2 重み付き残差法による温度分布解析	147
5.2.1 1次元問題の重み付き残差法	147
5.2.2 2次元問題の重み付き残差法	155
演習問題	164
第6章 連立代数方程式の解法	165
6.1 反復解法	165
6.2 SOR法(逐次緩和法)	170
演習問題	172
第7章 FEM解析の精度向上	173
7.1 誤差の発生と抑制	173
7.2 メッシュの品質評価	176
7.3 解析結果の評価	181
演習問題	183
付録A せん断応力とせん断ひずみとの関係式	184
付録B 三角形要素の剛性マトリックス	187
付録C 四辺形要素の剛性マトリックス	190
付録D 重み付き残差法による要素積分	195
付録E 四辺形要素のゆがみによる精度低下	198
演習問題の解答	203
演習問題の詳細解答	(http://www.aw-e.co.jp)
参考文献	207
索引	208