

目 次

第 1 章	連続体の境界値問題と数値的離散化の必要性	1
1.1.	序	1
1.2.	連続体の問題のいくつかの例	2
1.3.	1次元の差分	6
1.4.	導関数を含んだ境界条件	14
1.5.	非線形問題	17
1.6.	2次元以上の空間における差分	21
1.7.	不定形領域の問題	29
1.8.	2次元以上の空間における非線形問題	31
1.9.	近似式と収束	32
1.10.	結語と注意	33
第 2 章	重みつき残差法：連続試験関数の利用	37
2.1.	序——試験関数による近似	37
2.2.	重みつき残差法	41
2.3.	微分方程式の近似解と試験関数の利用——重みつき 残差形. 境界条件を満足するような試験関数の選び方	48
2.4.	微分方程式の解と境界条件とを同時に近似すること	57
2.5.	自然境界条件	62
2.6.	境界解の方法	71
2.7.	微分方程式系	75

2.8.	非線形問題	87
2.9.	結語と注意	91
第3章	区分的に定義された試験関数と有限要素法	94
3.1.	序——有限要素という概念	94
3.2.	局所的に定義された狭い台をもつ形状関数の代表的な例	95
3.3.	微分方程式の解の近似と連続性に対する要件	102
3.4.	弱形式による定式化と Galerkin 法	104
3.5.	1次元問題の例	105
3.6.	標準的な離散系. 方程式を組み立てる手順の物理的な解釈	119
3.7.	2次元および3次元問題に対する有限要素の概念の一般化	127
3.8.	2次元熱伝導問題に対する有限要素法	134
3.9.	三角形要素を用いた2次元弾性応力解析	150
3.10.	差分法は有限要素法の特殊な場合か	154
3.11.	結語と注意	158
第4章	高次の有限要素近似	162
4.1.	序	162
4.2.	試験関数の多項式の次数と収束速度	163
4.3.	パッチ・テスト	165
4.4.	1次元要素に対する C^0 連続性を有する標準的な高次形状関数	166
4.5.	C^0 連続な高次の1次元要素の階層	172
4.6.	高次の2次元長方形有限要素形状関数	180
4.7.	三角形に対する2次元形状関数	188
4.8.	3次元形状関数	193
4.9.	結語と注意	194
第5章	写像と数値積分	197
5.1.	写像の概念	197
5.2.	数値積分	210

5.3.	写像に関するその他の事項	219
5.4.	メッシュの生成法——結語と注意	233
第6章	変分法	237
6.1.	序	237
6.2.	変分原理	238
6.3.	自然な変分原理の立て方	242
6.4.	Rayleigh-Ritz 法による微分方程式の近似解	249
6.5.	Lagrange 乗数の利用	253
6.6.	変分原理の一般形	259
6.7.	罰金関数	260
6.8.	最小二乗法	263
6.9.	結語と注意	268
第7章	部分的離散化と時間に依存する問題	270
7.1.	序	270
7.2.	部分的離散化法の境界値問題への適用	271
7.3.	時間に依存する問題の部分的離散化法による解法	274
7.4.	解析的解法	279
7.5.	有限要素法による時間変域における解法	286
第8章	一般有限要素法, 誤差推定, 結語	312
8.1.	一般有限要素法	312
8.2.	数値解における離散化誤差	313
8.3.	離散化誤差の尺度	315
8.4.	離散化誤差の推定	316
8.5.	技術の現状	326
索引		328