



## 目 次

まえがき

## 第1章 変分法

1.1 関数の停留値問題 .....	1
1.2 関数の付帯条件つき停留値問題 .....	6
1.3 関数の付帯条件つき停留値問題の極小 .....	15
1.4 変分法 .....	17
1.5 自然境界条件 .....	23
1.6 横断性の条件 .....	24
1.7 Erdmann-Weierstrass の corner condition .....	29
1.8 付帯条件つき変分問題 .....	36

## 第2章 棒の問題・梁の問題

2.1 棒の問題の微分方程式による定式化 .....	41
2.2 変分原理 .....	44
2.3 通常の Rayleigh-Ritz 法(その1) .....	46
2.4 適合モデルによる FEM の定式化(その1) .....	51
2.5 適合モデルによる FEM の定式化(その2) .....	58
2.6 棒の縦の自由振動 .....	60
2.7 棒の縦の自由振動の FEM による解法 .....	64
2.8 梁の問題の微分方程式による定式化 .....	67
2.9 適合モデルによる FEM の定式化(その3) .....	71

## 第3章 熱伝導問題

3.1 3次元熱伝導問題の微分方程式による定式化 .....	79
3.2 2次元定常熱伝導問題とその変分原理 .....	82
3.3 通常の Rayleigh-Ritz 法(その2) .....	86

3・4	FEMによる解法(その1) .....	87
3・5	変分原理の一変形 .....	91
3・6	FEMによる解法(その2) .....	93
3・7	3次元定常熱伝導問題のFEMによる解法 .....	95

## 第4章 微小変位弾性問題

4・1	平板の平面応力問題の微分方程式による定式化 .....	99
4・1:1	応力 .....	100
4・1:2	ひずみ(歪) .....	101
4・1:3	ひずみ-変位関係式 .....	102
4・1:4	応力-ひずみ関係式 .....	102
4・1:5	境界条件 .....	103
4・2	ひずみエネルギー関数 .....	105
4・3	仮想仕事の原理 .....	107
4・4	最小ポテンシャルエネルギーの原理 .....	108
4・5	適合モデルによるFEMの定式化(その1) .....	110
4・6	適合モデルによるFEMの定式化(その2) .....	114
4・7	仮想仕事の原理に基礎をおく適合モデルによる FEMの定式化 .....	116
4・8	連続条件緩和型変分原理 .....	119
4・9	この章のおわりに .....	122

## 第5章 離散化解析

5・1	はじめに .....	125
5・2	選点法 .....	126
5・3	重み付き残差法 .....	127
5・4	Galerkin法 .....	128
5・5	Rayleigh-Ritz法 .....	129

## 第6章 要素と形状関数

6・1	はじめに .....	131
6・2	3角形座標 .....	134

6・2:1 直線内挿 .....	135
6・2:2 2次内挿 .....	136
6・2:3 3次内挿 .....	136
6・3 矩形要素 .....	138
6・4 直方体要素 .....	142
6・5 形状関数による写像.....	143

## 第7章 空気力学, 流体力学の問題

7・1 非圧縮, 非粘性流体の基礎方程式 .....	149
7・2 非圧縮, 非粘性, 渦なしの定常流に関する変分原理 .....	153
7・3 ポテンシャル流れの問題に対する FEM の応用 .....	157

## 第8章 境界要素法

8・1 はじめに .....	169
8・2 境界積分方程式法.....	170
8・3 境界要素法 .....	173
8・4 3次元問題に対する境界積分方程式法 .....	175
8・5 Laplace の方程式で支配される問題への応用例 .....	178
8・5:1 流体の2次元非線形自由表面問題 .....	178
8・5:2 流線形物体まわりの流れ .....	180
8・6 平板の平面応力問題に対する BEM 定式化の基礎関係式 .....	182

## 付録 A 汎関数の極大・極小

A・1 弱極小と強極小 .....	185
A・2 停留解が弱極小であるための必要条件 .....	187
A・3 停留解が弱極小であるための十分条件 .....	188
A・4 停留解が強極小であるための十分条件 .....	190
A・5 付帯条件つき汎関数の弱極小問題 .....	197

## 付録 B 有限要素法小史

B・1 FEM の誕生 .....	201
B・2 FEM の基礎理論の生長.....	205

B・3 FEM の発展の動向 .....	209
引用文献 .....	213
索 引 .....	219

