

目 次

1 章 有限要素法とパーソナルコンピュータ

1・1 有限要素法とは	1
1・1・1 はじめに	1
1・1・2 具体的例題	1
1・1・3 節点と三角形要素	2
1・1・4 節点番号と要素番号	3
1・1・5 有限要素法とコンピュータ	4
1・2 パーソナルコンピュータ	4
1・2・1 はじめに	4
1・2・2 連立一次方程式の解法	5
1・2・3 連立一次方程式のパソコンによる解法プログラム	7
1・2・4 有限要素法計算に適するパーソナルコンピュータ	10
1・3 BASIC の活用法	15
1・3・1 BASIC の便利なところ	15
1・3・2 BASIC の不便なところ	16
1・3・3 パソコン BASIC ハイテクニック講座 (1)	16
1・3・4 パソコン BASIC ハイテクニック講座 (2)	22
1・3・5 パソコン BASIC ハイテクニック講座 (3)	25
参 考 文 献	28

2 章 やさしい有限要素法計算

2・1 有限要素法の基礎——伝熱現象 (定式化)	29
2・1・1 補間関数 (形状関数)	29
2・1・2 補間関数の微分	33
2・1・3 補間関数に関する計算	34

2・1・4	二次元熱伝導現象の微分方程式	34
2・1・5	カラーキン法による定式化	36
2・1・6	係数マトリクスと外力ベクトルの計算	38
2・2	有限要素法の基礎——伝熱現象（プログラミング）	39
2・2・1	計算の前段階（データの入力）	40
2・2・2	全体係数マトリクス K の計算	43
2・2・3	第1種境界条件の処理	45
2・2・4	連立一次方程式の解と結果の表示	46
2・3	ポアソン方程式	47
2・3・1	第2種および第3種の境界条件とポアソン方程式	47
2・3・2	要素方程式	48
2・3・3	プログラミング	50
2・3・4	計算結果	57
2・4	拡散方程式（時間依存場）の解法	57
2・4・1	時間依存場の微分方程式	58
2・4・2	係数マトリクスの計算式	58
2・4・3	離散化微分方程式の解法	60
2・4・4	一次元拡散現象の例	61
2・4・5	一次元拡散現象のプログラミング	62
2・4・6	導体中の電流の計算	69
2・4・7	二次元拡散現象のプログラミング	70

3 章 有限要素法計算技法

3・1	データの入力	74
3・2	要素マトリクスの作成	76
3・3	全体節点方程式の作成——マトリクスのバンド構造	76
3・4	境界条件の設定——ディリクレ型	77
3・5	対称バンドマトリクスの処理法	78
3・6	境界条件の処理——source/sink	79
3・7	連立一次方程式の解き方	79
3・8	結果の出力	83
3・9	節点番号再番号づけ——レベルストラクチャ法	83
	参考文献	85

4 章 有限要素法のためのデータ作成

4・1	データ作成ルーチンにする仕事	87
4・2	画面上の座標の指定とスケール表示	90
4・3	単一要素の発生	91
4・4	複素要素の自動発生	91
4・5	要素の消去	92
4・6	指定された節点の移動	93
4・7	ファイルの save/load	93
4・8	画面上での拡大・縮小・平行移動	94
4・9	外形線の登録	94
4・10	未使用節点の消去	94
4・11	境界条件の登録とキャンセル，材料定数の設定	95
4・12	入力データ作成手順の一例	95
4・13	FEMmain について	96
	参考文献	97

5 章 有限要素法のための出力データ処理

5・1	傾斜の計算	100
5・2	等ポテンシャル線の表示	100
5・3	要素分割の表示	102
5・4	外形線の表示	102
5・5	ディリクレ節点の表示	102
5・6	対称な部分の表示	102
5・7	解析例	104
5・7・1	同軸円筒状コンデンサ	104
5・7・2	平等電界中にある点電荷	104
5・7・3	超音波用のフェライト振動子	104
	参考文献	106

6 章 プログラム集

6・1	連立方程式のガウスの消去法による解	107
-----	-------------------	-----

6・2	パソコンにおけるカセットコントロール	108
6・3	ラプラス方程式	109
6・4	プログラム 6・3 の短縮プログラム	111
6・5	ポアソン方程式の解	111
6・6	二次元拡散現象の解	114
6・7	smallFEM	117
6・8	「ラプラス/ポアソン」——BASIC による有限要素法プログラムパッケージ	120
6・8・1	前処理プログラム 1——PrePro 1	120
6・8・2	前処理プログラム 2——PrePro 2	127
6・8・3	主プログラム——FEMmain	133
6・8・4	後処理プログラム——FEMdisp	137
索 引	141

