



# 目 次

序 章 境界要素法とはなにか	1
<b>1 偏微分方程式の境界値問題</b>	<b>5</b>
§1 偏微分方程式	5
1 楕円形偏微分方程式	5
2 放物形偏微分方程式	6
§2 平面と空間の領域	7
1 平面領域	7
2 空間領域	8
§3 境界値問題	9
1 境界条件・初期条件	9
2 楕円形方程式の境界値問題	10
3 拡散方程式の境界値問題	11
<b>2 積分公式とその応用</b>	<b>13</b>
§4 平面のグリーンの公式	13
1 グリーンの公式	13
2 混合形のグリーンの公式	16
§5 平面のグリーンの公式の応用	17
1 記号の説明	17
2 基本解	17
3 基本定理	18
§6 空間のガウス・グリーンの公式	22
1 ガウスの公式	22
2 グリーンの公式	25
§7 空間のグリーンの公式の応用	26
1 記号の説明	26

2	基本解	26
3	3重積分の極座標表示	27
4	基本定理	28
<b>3</b>	<b>2次元ラプラス方程式</b>	<b>33</b>
§8	境界要素法の定式	33
1	問題設定	33
2	積分表示への変換	33
3	境界の要素への分割	34
4	積分の要素への分割	35
5	関数の近似	36
6	連立1次方程式への変換	36
§9	ポテンシャルの計算	38
1	距離・角度の計算	38
2	単1層ポテンシャルの計算	41
3	2重層ポテンシャル	44
4	2重層ポテンシャルの計算	45
§10	境界要素法のプログラム	47
1	プログラムの構成・変数対応表	47
2	プログラム1	50
§11	数値計算例	57
1	例1.1	57
2	例1.2	61
3	例1.3	64
<b>4</b>	<b>ポアソン方程式</b>	<b>67</b>
§12	境界要素法の定式	67
1	問題設定	67
2	積分表示への変換	67
3	領域の要素への分割	68
4	積分の要素への分割	69
5	関数の近似	70
6	連立1次方程式への変換	71
7	面分布のポテンシャル	73

§ 13	ガウスの積分公式	75
1	ラグランジュの補間多項式	75
2	ルジャンドルの多項式	76
3	ガウスの積分公式	76
4	一般区間での積分公式	78
5	ポテンシャル $F(P; d)$ の計算	79
§ 14	境界要素法のプログラム	80
1	プログラムの構成・変数対応表	80
2	プログラム 2	82
§ 15	数値計算例	91
1	例 2.1	91
<b>5</b>	<b>3次元ラプラス方程式</b>	<b>99</b>
§ 16	境界要素法の定式	99
1	問題設定	99
2	積分表示への変換	100
3	境界の要素への分割	100
4	積分の要素への分割	101
5	関数の近似	102
6	連立1次方程式への変換	103
§ 17	ポテンシャルの計算	104
1	距離・角度の計算	104
2	局所座標系の導入	106
3	単1層ポテンシャル	108
4	ポテンシャル $V(P; T)$ の計算	110
5	2重層ポテンシャル	111
6	2重層ポテンシャルと立体角	112
7	立体角の計算	114
§ 18	境界要素法のプログラム	117
1	プログラムの構成・変数対応表	117
2	プログラム 3	120
§ 19	数値計算例	132
1	例 3.1	132

<b>6 拡散方程式</b>	<b>139</b>
§ 20 基本解と積分表示	139
1 基本解	139
2 基本解の基本性質	141
3 $xyt$ -空間の柱状領域	145
4 解の積分表示	145
§ 21 境界要素法の定式	148
1 問題設定	148
2 積分表示への変換	149
3 積分の要素への分割	150
4 関数の近似	151
5 連立1次方程式への変換	152
6 境界要素法による近似解	155
§ 22 積分指数関数	156
1 オイラーの定数	156
2 積分指数関数のテイラー展開	158
3 積分指数関数の漸近展開	160
4 積分指数関数の計算	161
§ 23 基本解の積分の計算	162
1 基本解の時間についての積分	162
2 平面上の線積分の積分公式	165
3 $V_j(P; \Delta t)$ , $W_j(P; \Delta t)$ の計算	166
4 $F_k(P; \Delta t)$ の計算	168
§ 24 境界要素法のプログラム	170
1 プログラムの構成・変数対応表	170
2 プログラム 4	174
§ 25 数値計算例	186
1 例 4.1	186
参 考 書	193
索 引	195

