

も く じ

第 1 章 序 論	1
1・1 発散の定理, グリーンの公式	1
1・2 境界値問題	3
1・3 グリーン関数について	4
1・4 代用電荷法の 2 つの側面	5
1・5 代用電荷法の誕生	6
第 2 章 代用電荷法の原理	9
2・1 グリーン関数の重ね合せ法	9
2・2 積分方程式による定式化	10
2・3 重みつき残差法としての位置づけ	12
2・4 境界要素法, 有限要素法との比較	13
2・5 種々の偏微分方程式に対する基本解	14
2・6 最小 2 乗法的に境界条件を満足させる場合の系の方程式	16
第 3 章 古典的代用電荷法	17
3・1 Steinbigler の代用電荷法	17
3・1・1 有限長線電荷, リング電荷の電位関数, 電界関数	17
3・1・2 Steinbigler の数値実験	20
3・2 円板電荷, 回転円体電荷, ストリップ電荷の利用	28
3・3 媒質が異なる場合の取扱い方	31
3・4 静電容量の計算	34
3・5 一般 3 次元問題への適用	35
3・6 三角形電荷による一般 3 次元問題の解析	37

第 4 章 対称性を利用による電荷数低減	40
4・1 平面境界とリング電荷	40
4・2 球面境界とリング電荷	41
4・3 2次元問題における映像法	42
4.3.1 2次元の誘電体円筒	42
4.3.2 サージ吸収器のマイクロギャップの電界解析	43
4.3.3 板状電荷と円形境界	44
4・4 有限領域内のリング電荷	45
第 5 章 等角写像を利用した電荷数低減	48
5・1 有限領域内のグリーン関数の利用	48
5・2 有限領域内のグリーン関数の決定法	49
5・3 応用例	50
5.3.1 半無限長帯状領域の例題	50
5.3.2 無限長帯状領域の浮動ポテンシャル問題	54
5・4 等角写像を利用した代用電荷法における静電容量の計算	57
第 6 章 ノイマン問題と代用うず法	59
6・1 ノイマン問題について	59
6・2 通常の代用電荷法	60
6・3 双対原理を利用した代用電荷法	60
6.3.1 代用うず法	60
6.3.2 双対原理	61
6.3.3 $\arctan(\theta)$ の不連続部分の処理	62
6・4 計算例	64
第 7 章 リーマン面上のグリーン関数の重ね合せ法	70
7・1 ジューコフスキー変換	70
7.1.1 等角写像の利用	70
7.1.2 リーマン面の構造	71

7・2	リーマン面上のグリーン関数	72
7・3	実際問題への適用法	75
7・4	数値計算上の問題	77
7.4.1	複素関数 $\sqrt{z^2-1}$ の計算	77
7.4.2	カット上の拘束点と検査点	78
7・5	数値計算例	80
7.5.1	平行板コンデンサ	80
7.5.2	変形平行板コンデンサ	83
7.5.3	円弧状電極	84
7.5.4	翼形	86
7.5.5	板状突起をもつ円柱	89
7.5.6	マイクロストリップ線路の解析	90
第 8 章 ポアソン方程式への応用		93
8・1	ポアソン方程式をラプラス方程式に帰着させる方法	93
8・2	解析的な特解が得られる例	94
8.2.1	2次元の電流場の問題	94
8.2.2	3次元軸対称の石油タンクの問題	97
8.2.3	棒対平板電極に関する例題	101
8・3	数値的に特解を得る方法について	102
第 9 章 代用電荷法の誤差の性質		104
9・1	誤差の調和性	104
9.1.1	境界値問題の解としての定式化	104
9.1.2	調和性の限界	105
9・2	誤差の性質	105
9・3	誤差分布例	107
9・4	誤差評価について	111
9.4.1	代用電荷法の誤差評価の特色	111
9.4.2	代用電荷法で誤差を直接求める方法	111
9.4.3	より大きな電荷数を使った解と比較する方法	111

9.4.4	解析的に誤差を見積る方法	112
第 10 章	電荷配置と誤差との関係	115
10.1	基本的事項	115
10.1.1	境界縮小による電荷配置法	115
10.1.2	連立方程式の性質と縮小率との関係	116
10.1.3	対向形配置と千鳥形配置	117
10.2	誤差と電荷配置との関係	118
10.3	電荷配置の影響の局所性について	123
第 11 章	弾性論への応用	127
11.1	薄い板の曲げ問題	127
11.2	直接法	128
11.3	だ円板の曲げ問題	130
11.3.1	一様荷重, 固定境界のだ円板たわみの解析	130
11.3.2	単純支持の穴のあいた一様荷重だ円板	134
11.4	単純支持, 直線境界の板の解析	135
11.4.1	2 段階法	135
11.4.2	単純支持の矩形板のたわみの解析例	137
11.5	穴のまわりの応力分布, 自由境界条件	138
11.6	典型的な荷重に対する特解	138
11.7	平面問題への応用	141
11.7.1	Goursat の関数	141
11.7.2	Muskhelishvili の関数	141
11.7.3	任意の点に作用する集中力, 集中モーメント	142
11.7.4	1 個のき裂を持つ無限板に作用する集中力とモーメント	142
第 12 章	散乱問題への応用	144
12.1	散乱問題の解法	144
12.2	地震波の散乱問題の定式化	145
12.3	代用電荷法の適用	147

12・4	無縁解の混入	147
12・5	計算例	149
第 13 章	拡散方程式への適用と数値的不安定性	153
13・1	代用電荷法の拡散方程式への適用	153
13・2	計算例	156
13・3	数値スキームの不安定性	162
13.3.1	解の振動	162
13.3.2	安定性解析	163
13・4	自由境界問題（ステファン問題）への応用	164
付 録	A Warnemünde 法	167
	B 有限要素法と代用電荷法の併用法	168
	C 境界要素法と代用電荷法の併用法	171
	D 代用電荷法に適した等高線作図法	172
	E シュワルツの交代法	175
	F リーマン面を利用した代用電荷法のプログラム例	179
	G 回転対称場のプログラム	185
	参考文献	186
	あとがき	191
	さくいん	192