目　　次

第 I 部　各種の数値電界計算法

1.　電界計算の手法と特徴

1·1　解析的方法 …… 3
1·2　アナログ法（フィールドマッピング） …… 6
1·3　電界以外の場の計算法との関係 …… 7
1·4　磁界計算との関係 …… 8

2.　数値電界計算法

2·1　電界計算の基礎 …… 9
2·2　数値電界計算法の分類 …… 11

3.　差　分　法

3·1　計算法のあらまし …… 13
3·2　領域分割の問題 …… 16
3·3　境界処理の問題 …… 17
3·4　領域分割法の電位方程式の解法 …… 22

4.　有限要素法

4·1　計算法のあらまし …… 25
4·2　簡単な分割例と電位方程式 …… 29
4·3　差分法との相違 …… 31
4·4　領域の自動分割 …… 34

5. 電荷重畳法

5・1 計算法のあらまし……38
5・2 簡単な例……44
5・3 計算における二，三の問題……46
5・3・1 仮想電荷と輪郭点の配置……46
5・3・2 電位係数の計算について……48
5・4 Abou-Seada & Nasser の方法……49

6. 表面電荷法

6・1 計算法のあらまし……51
6・2 一定でない電荷密度を用いる方法……54
6・3 係数マトリックスの計算……55
6・3・1 二次元場……55
6・3・2 回転対称場……56
6・4 計算におけるその他の問題点……59
6・5 電荷重畳法との比較……60

7. 数値電界計算の誤差

7・1 まえがき……64
7・2 領域分割法の計算精度……65
7・3 境界分割法の計算精度……69

8. 数値電界計算法の比較

8・1 まえがき……77
8・2 その他の計算法……77
8・2・1 Warnemünde 法……77
8・2・2 モンテカルロ法……78
8・3 数値計算法の比較表……79

9. 最近の種々の計算テクニック

9·1　まえがき……82
9·2　有限要素法……82
9·2·1　面積座標……82
9·2·2　高次近似関数の利用……83
9·2·3　細分割法……85
9·3　電荷重畳法……87
9·3·1　二次元場での等角写像の利用……87
9·3·2　標準の仮想電荷以外の電荷の使用……88
9·4　コンビネーション計算法……92

第 II 部　各種の場の計算法

10. 計算上の二，三の注意

10·1　まえがき……97
10·2　対称性の利用……97
10·3　影像電荷について……101
10·4　電極形状の簡略化……102

11. 複合誘電体

11·1　まえがき……106
11·2　差分法による計算……106
11·3　有限要素法による計算……109
11·4　電荷重畳法による計算……111
11·5　表面電荷法による計算……115
11·6　計算例……116

12. 一様電界，既知電界を含む計算

12·1　まえがき……121

12・2 計　算　法 …… 122
12・3 計　算　例 …… 123
12・3・1 一様電界の場合 …… 123
12・3・2 既知電界の場合 …… 124

13. 静電容量の計算

13・1 ま え が き …… 126
13・2 境界分割法による計算 …… 127
13・3 計　算　例 …… 129
13・4 複合誘電体場における問題点 …… 131
13・5 領域分割法による計算 …… 133

14. 静電誘導の計算

14・1 ま え が き …… 135
14・2 接地導体への誘導 …… 135
14・3 絶縁された導体への誘導 …… 137
14・4 複素仮想電荷法 …… 139
14・5 計　算　例——二回線送電線における他回線への誘導 …… 141
14・6 領域分割法による計算 …… 144

15. 一般三次元の配置

15・1 ま え が き …… 145
15・2 差分法による計算 …… 145
15・3 有限要素法による計算 …… 146
15・4 電荷重畳法による計算 …… 148
15・5 表面電荷法による計算 …… 152
15・6 領域分割法と境界分割法の比較と計算例 …… 154
15・6・1 有限要素法の計算例 …… 154
15・6・2 電荷重畳法の計算例 …… 155

16. 抵抗を含む電界計算

16・1　ま　え　が　き …… 160
16・2　計 算 の 基 礎 …… 160
16・3　差分法による計算 …… 162
16・4　有限要素法による計算 …… 162
16・5　電荷重畳法による体積抵抗を含む計算 …… 164
16・6　電荷重畳法による表面抵抗を含む計算 …… 167
16・7　抵抗値が電界に依存する場合 …… 171
16・8　計　算　例 …… 172
16・8・1　解析解との比較 …… 171
16・8・2　有限要素法の計算例 …… 172
16・8・3　電荷重畳法の計算例 …… 173

17. 空間電荷のある場合

17・1　ま　え　が　き …… 179
17・2　領域分割法による計算 …… 181
17・3　電荷の作用を重畳する計算 …… 183
17・4　表面電荷が存在する場の計算 …… 187

18. 直流イオン流場の計算

18・1　ま　え　が　き …… 189
18・2　イオンが電界を乱さないとする計算 …… 190
18・3　イオンが電界の方向を乱さないとする計算 …… 193
18・4　一般的な計算——差分法と有限要素法 …… 197
18・5　両極性，多線送電線のイオン流場の計算——有限要素法 …… 201

19. 最適形状の自動計算法

19・1　ま　え　が　き …… 208

19・2 最適形状設計法の概略 …… 209
19・3 電荷重畳法による計算 1: 形状（輪郭点）の修正を中心とする方法 …… 210
19・4 電荷重畳法による計算 2: 仮想電荷の修正を中心とする方法 …… 213
19・5 領域分割法による計算 …… 215

付　　録

付録 1. 電荷重畳法で使用する仮想電荷（図 5・2）の電位，電界の式 …… 218
〃 2. 電荷重畳法における最小二乗法による系の方程式 …… 219
〃 3. 第 2 種完全だ円積分 $E(k)$ の算術幾何平均法による計算 …… 220
〃 4. 一般三次元場のリング電荷の 1 成分 $\lambda_k \cos k\varphi$ による P 点 (r, θ, z) の電界の式 …… 221
〃 5. 円環関数 $Q_{k-1/2}(Y)$ の数値計算法 …… 221
〃 6. 三角形（四角形）分割の表面電荷法 …… 224
〃 7. 回転対称場の電荷重畳法プログラム …… 225

文　　献 …… 239
あとがき …… 245
索　　引 …… 247