

目次

第1章 静電界

1.1 静電界の性質	1
1.1.1 電界	1
1.1.2 静電ポテンシャルと電界の強さ	2
1.1.3 電気力線と等電位面	2
1.1.4 分極	3
1.1.5 誘電体	4
1.2 各種電極配置における電界	6
1.3 一般の電界の求め方	6
1.4 電子計算機による数値解法	7
1.4.1 差分法	8
1.4.2 有限要素法	8
1.4.3 電荷重畳法	9
1.4.4 表面電荷法	10
1.5 静電界を電流場でシミュレートする方法	11
1.6 問題	11

第2章 高電界における誘電体の性質

2.1 気体の絶縁破壊	13
2.1.1 気体	13
2.1.2 励起と電離	13
2.1.3 気体中における粒子の衝突	15
2.1.4 放電開始現象	16
2.1.5 部分放電(コロナ放電)	22
2.1.6 コロナの性質	23
2.1.7 火花電圧	25
2.1.8 各種電極の放電特性	29

2.1.9	高圧ガス中の放電	39
2.1.10	真空放電	40
2.1.11	各種ガスの絶縁強度	41
2.1.12	負性気体中の放電	41
2.2	液体の絶縁破壊	43
2.2.1	電気伝導	43
2.2.2	油中コロナ	44
2.2.3	絶縁油の破壊電圧	44
2.2.4	破壊に及ぼす諸因	46
2.2.5	各種液体の絶縁耐力	52
2.2.6	極低温液体の絶縁耐力	53
2.2.7	液体の絶縁破壊理論	53
2.3	固体の絶縁破壊	54
2.3.1	導体と絶縁体	54
2.3.2	固体の絶縁破壊現象	54
2.3.3	破壊に及ぼす諸因	57
2.3.4	破壊電圧に及ぼす波形の影響	60
2.3.5	インパルス電圧の繰返し印加回数の影響	64
2.3.6	トリッキング破壊	65
2.3.7	絶縁耐力の測定	65
2.4	複合誘電体の絶縁破壊	66
2.4.1	気体と固体誘電体	66
2.4.2	ボイド中の電界	69
2.4.3	沿面放電	70
2.4.4	液体と固体誘電体	71
2.5	問 題	72

第3章 高電圧大電流の発生

3.1	交流高電圧の発生	73
3.1.1	試験用変圧器	73
3.1.2	共振による交流高電圧の発生	76

3.2	雷インパルス電圧の発生	77
3.3	開閉インパルス電圧の発生	81
3.3.1	インパルス電圧発生器を用いて発生する方法	81
3.3.2	変圧器を用いて発生する方法	82
3.4	直流高電圧の発生	83
3.4.1	整流形直流高電圧発生器	83
3.4.2	静電発電機	87
3.5	その他の高電圧の発生	88
3.6	交流大電流の発生	88
3.6.1	交流系統	88
3.6.2	短絡発電機	89
3.6.3	はずみ車式発電機	90
3.7	直流大電流の発生	91
3.7.1	整流器での直流大電流の発生	91
3.7.2	電池での直流大電流の発生	92
3.7.3	直流機による直流大電流の発生	92
3.8	コンデンサによる大電流の発生	93
3.8.1	インパルス大電流の発生	93
3.8.2	ラインパルサによる大電流波形調整	96
3.9	インダクタンスによる大電流の発生	98
3.10	問 題	99

第4章 高電圧大電流の測定

4.1	総 説	101
4.1.1	高電圧の測定に対する要求と必要な条件	101
4.1.2	高電圧測定法の種類	102
4.1.3	高電圧測定における不確かさ	106
4.2	直流高電圧の測定	106
4.2.1	抵抗倍率器	106
4.2.2	抵抗分圧器	108
4.2.3	回転電圧計	109

4.2.4	静電電圧計	112
4.2.5	回転だ円体電圧計(ねじれ振子法)	114
4.2.6	球ギャップおよび棒ギャップ	115
4.2.7	リップルの大きさの測定	117
4.3	交流高電圧の測定	117
4.3.1	計器用変圧器(VT)	117
4.3.2	容量分圧器(コンデンサ分圧器)	118
4.3.3	コンデンサ形計器用変圧器(CVT)	120
4.3.4	高電圧コンデンサの充電電流による方法	121
4.3.5	抵抗倍率器(または分圧器)	123
4.3.6	静電電圧計	124
4.3.7	せん頭値整流形波高電圧計(電圧形波高電圧計)	125
4.3.8	球ギャップ	125
4.3.9	波形, ひずみの測定	129
4.4	インパルス高電圧の測定	129
4.4.1	分圧回路とオシロスコープ	129
4.4.2	球ギャップ	139
4.4.3	インパルス波高電圧計	139
4.4.4	インパルス電圧・電流測定における雑音除去	140
4.4.5	簡易測定法	141
4.5	大電流の測定	142
4.5.1	交流大電流の測定	143
4.5.2	直流大電流の測定	144
4.5.3	インパルス大電流の測定	145
4.6	部分放電の測定	150
4.6.1	部分放電の測定量	150
4.6.2	部分放電の測定回路	151
4.7	放電現象の測定	152
4.7.1	高速度カメラ	152
4.7.2	分光による測定	153
4.7.3	放電図形	154

4.8	問 題	155
------------	------------	------------

第5章 高電圧機器概説

5.1	がいし	159
5.1.1	懸垂がいしおよびスモッグがいし	160
5.1.2	長幹がいしおよびラインポストがいし	162
5.2	ブッシング	164
5.2.1	単一形ブッシング	164
5.2.2	油入ブッシング	164
5.2.3	コンデンサ形ブッシング	165
5.2.4	ガスブッシング	165
5.3	高電圧電力ケーブル	167
5.3.1	概 説	167
5.3.2	OF ケーブル	169
5.3.3	CV ケーブル	170
5.3.4	新形ケーブル	171
5.4	回 転 機	172
5.4.1	電機子巻線の絶縁構造	172
5.4.2	部分放電(コロナ)対策	174
5.5	ガス絶縁開閉装置	175
5.6	ガス遮断器	179
5.7	真空遮断器	181
5.8	避 雷 器	184
5.8.1	避雷器による過電圧の抑制	185
5.8.2	続流の遮断	187
5.8.3	避雷器の定格	188
5.9	変 圧 器	190
5.9.1	概 要	190
5.9.2	巻線構造	190
5.9.3	巻線配置	192
5.10	コンデンサ	195

5.11 問 題	197
----------	-----

第 6 章 電力系統における過電圧とその保護

6.1 総 説	199
6.1.1 雷過電圧	199
6.1.2 開閉過電圧	199
6.1.3 短時間過電圧	200
6.2 雷過電圧	200
6.2.1 雷 雲	200
6.2.2 雷 放 電	202
6.2.3 雷に関するパラメータ	204
6.2.4 雷放電と雷過電圧	205
6.3 過電圧に対する保護	208
6.3.1 耐雷設計	208
6.3.2 絶縁協調	210
6.3.3 避雷器の適用	211
6.4 問 題	212

第 7 章 高電圧絶縁試験

7.1 絶縁試験の歴史と意義	213
7.2 絶縁試験の種類	216
7.3 試験条件	217
7.3.1 試験時の供試物の状態	217
7.3.2 大気条件	218
7.3.3 注水条件	218
7.4 交流電圧絶縁試験	219
7.4.1 一般事項	219
7.4.2 交流耐電圧試験	220
7.4.3 交流絶縁破壊試験	223
7.4.4 交流フラッシュオーバー試験	224
7.4.5 汚損交流耐電圧試験	225

7.5 雷インパルス電圧絶縁試験	226
7.5.1 一般事項	226
7.5.2 雷インパルス耐電圧試験	229
7.5.3 雷インパルス絶縁破壊試験	229
7.5.4 雷インパルスフラッシュオーバー試験	230
7.5.5 電圧-時間曲線試験	232
7.6 開閉インパルス電圧絶縁試験	234
7.7 組合せ電圧試験	236
7.8 直流高電圧絶縁試験	237
7.9 高電圧非破壊絶縁試験	238
7.9.1 絶縁抵抗試験(メガー試験)	238
7.9.2 直流高電圧試験	238
7.9.3 誘電正接試験	239
7.9.4 部分放電(コロナ)試験	241
7.10 機器の大電流試験	242
7.10.1 電力機器の大電流試験	243
7.10.2 電力用遮断器の遮断試験	244
7.10.3 短絡試験回路	244
7.11 問 題	245

第 8 章 高電圧技術の応用

8.1 加 速 器	247
8.2 電子顕微鏡	250
8.3 放電加工機	250
8.4 電気集じん器や静電写真など	251
8.5 オゾナイザ	253
8.6 PDP など表示装置	254
8.7 レーザ	255
8.8 その他の高電圧の利用	256
8.9 問 題	257

付録 標準球ギャップの50%放電電圧	259
問題解答	263
索引	265