

目 次

第1章 序 論	1
第2章 送 電 方 式	5
§2.1 歴 史	5
§2.2 直流と交流	5
§2.3 50 Hz と 60 Hz	7
§2.4 送 電 電 圧	8
2.4.1 送電電圧の変遷	8
2.4.2 電圧の種類	8
2.4.3 送電電圧の選定	9
§2.5 電 気 方 式	11
問 題	11
第3章 架空送電線路	13
§3.1 送電線路の構成	13
§3.2 電 線	13
3.2.1 種 類	13
3.2.2 電線の選定	14
§3.3 が い し	17
3.3.1 種 類	17
3.3.2 適 用	19
3.3.3 送電電圧とがいし個数	19
§3.4 支 持 物	20
3.4.1 種 類	20

3.4.2 鉄 塔	20	§ 4.6 安 定 度	51
3.4.3 標 準 径 間	22	4.6.1 定 態 安 定 度	52
§ 3.5 そ の 他	22	4.6.2 過 渡 安 定 度	53
3.5.1 気 象	22	4.6.3 安 定 度 増 進 法	55
3.5.2 電 線 の た る み	24	問 題	55
3.5.3 送 電 線 の 建 設	26	第 5 章 故 障 計 算 と 中 性 点 接 地 方 式	57
問 題	26	§ 5.1 故 障 計 算	57
第 4 章 送 電 特 性	28	5.1.1 対 称 座 標 法	57
§ 4.1 線 路 定 数	28	5.1.2 交 流 機 不 平 衡 負 荷	60
4.1.1 抵 抗	28	5.1.3 不 平 衡 電 源	65
4.1.2 イ ン ダ ク タ ン ス	29	5.1.4 送 電 線 1 線 地 絡	67
4.1.3 静 電 容 量	31	5.1.5 消 弧 リ ア ク ト ル 系 統	68
4.1.4 漏 れ コ ン ダ ク タ ン ス	33	§ 5.2 イ ン ピ ー ダ ン ス 図	69
4.1.5 撚 架	33	5.2.1 百 分 率 イ ン ピ ー ダ ン ス	69
§ 4.2 コ ロ ナ	34	5.2.2 イ ン ピ ー ダ ン ス 図 と 故 障 計 算	70
4.2.1 空 気 破 壊 臨 界 強 度	34	5.2.3 短 絡 電 流 の 時 間 特 性	73
4.2.2 コ ロ ナ 開 始 電 圧	35	§ 5.3 零 相 イ ン ピ ー ダ ン ス と 有 効 接 地	74
4.2.3 コ ロ ナ 損	36	§ 5.4 中 性 点 接 地 方 式	76
4.2.4 コ ロ ナ 雑 音	36	5.4.1 非 接 地 系 統	77
4.2.5 コ ロ ナ 防 止	37	5.4.2 直 接 接 地 系 統	77
§ 4.3 送 電 線 特 性	37	5.4.3 高 抵 抗 接 地 系 統	78
4.3.1 電 圧 降 下	38	5.4.4 消 弧 リ ア ク ト ル 系 統	78
4.3.2 送 電 電 力	45	5.4.5 そ の 他	78
§ 4.4 電 力 円 線 図	48	問 題	79
§ 4.5 調 相	49	第 6 章 雷 お よ び 異 常 電 圧 と そ の 防 護	80
4.5.1 調 相	50	§ 6.1 雷 現 象	80
4.5.2 調 相 設 備	50		

6.1.1	雷雲の発生と雷撃の機構	80
6.1.2	雷撃電流	81
6.1.3	雷撃頻度	82
§6.2	送電系統の雷電圧	82
6.2.1	誘導雷	82
6.2.2	直撃雷	84
6.2.3	逆フラッシュオーバ	84
6.2.4	送電線雷電圧の伝播	86
§6.3	送電系統の異常電圧	87
6.3.1	フェラントイ効果	88
6.3.2	発電機自己励磁	88
6.3.3	高調波共振	88
6.3.4	水車発電機負荷しゃ断	89
6.3.5	永久地絡	89
6.3.6	弧光地絡	91
6.3.7	無負荷送電線のしゃ断	91
6.3.8	無負荷送電線の投入あるいは再閉路	93
6.3.9	変圧器励磁電流のしゃ断	94
§6.4	雷および異常電圧の防護	95
6.4.1	送電系統の雷防護	95
6.4.2	送電系統の異常電圧防護	105
6.4.3	送配電系統の絶縁協調	107
	問題	111
第7章	誘導障害と電波障害	113
§7.1	静電誘導	113
§7.2	電磁誘導	114
§7.3	電波障害	115

7.3.1	コロナ開始電圧	115
7.3.2	コロナ損	116
7.3.3	コロナ雑音	117
7.3.4	コロナ障害の軽減	118
	問題	118
第8章	保護継電方式	121
§8.1	保護継電器	121
8.1.1	保護継電器の種類	122
8.1.2	動作原理	122
8.1.3	限時特性	125
8.1.4	機能による分類	125
8.1.5	電力系統への結合	127
§8.2	保護継電方式	127
8.2.1	主保護と後備保護	127
8.2.2	高速度再閉路	128
8.2.3	各種の継電方式	129
	問題	131
第9章	電力系統の運用と制御	133
§9.1	電圧制御	133
9.1.1	電圧制御の必要性	133
9.1.2	電圧変動と無効電力	133
9.1.3	電圧制御の方法	134
§9.2	周波数制御	135
9.2.1	周波数の変動と系統の特性	135
9.2.2	周波数制御の方法	136
§9.3	潮流制御	137

§ 9.4 経済運用	137
9.4.1 火力発電所の燃料費特性	138
9.4.2 水力発電所を含む場合	139
問 題	139
第10章 地中送配電線路	140
§ 10.1 地中送配電線路の構成	140
10.1.1 電力用ケーブル	140
10.1.2 布設および接続	145
§ 10.2 地中送配電線路の線路定数	149
10.2.1 抵 抗	149
10.2.2 インダクタンス	150
10.2.3 静電容量	150
10.2.4 絶縁抵抗	151
§ 10.3 地中送配電線路の送電特性	152
10.3.1 地中送配電線路の損失	152
10.3.2 地中送配電線路の許容電流	153
10.3.3 地中送配電線路の送電容量	156
10.3.4 新方式の電力用ケーブル	158
10.3.5 直流ケーブル	160
§ 10.4 雷サージおよび異常電圧とその防護	160
10.4.1 雷サージおよび異常電圧	160
10.4.2 雷サージおよび異常電圧の防護	161
問 題	162
第11章 配電方式	163
§ 11.1 配電系統	163
11.1.1 配電系統	163

11.1.2 配電電圧・電気方式	163
11.1.3 配電系統の構成方式	164
§ 11.2 負 荷	166
11.2.1 需 要 率	166
11.2.2 不 等 率	167
11.2.3 負 荷 率	167
11.2.4 損失係数	167
11.2.5 負荷密度	168
§ 11.3 配電線路の構成	168
11.3.1 支 持 物	168
11.3.2 電 線	170
§ 11.4 変 電 所	170
11.4.1 種 類	170
11.4.2 回路接続方式	171
11.4.3 密閉形変電所	172
問 題	173
第12章 屋内配線	174
§ 12.1 屋内配線の回路	174
12.1.1 住 宅	174
12.1.2 大形ビル	175
12.1.3 工 場	175
§ 12.2 屋内配線の工事	177
12.2.1 がいし引き工事	177
12.2.2 線び工事	177
12.2.3 金属管工事, 硬質ビニル管工事	177
12.2.4 可とう電線管工事	177
12.2.5 フロアダクト工事	178

12.2.6 金属ダクト工事	178
12.2.7 バスダクト工事	178
12.2.8 ケーブル工事	178
各章の問題解答	179
索引	197