

# 目 次

1 電気回路に関する量と単位 .....	1
1.1 はじめに .....	1
1.2 電 荷 .....	2
1.3 電界と電位差 .....	4
1.4 電 流 .....	5
1.5 電気抵抗 .....	6
1.6 インダクタンス .....	8
1.7 静電容量 .....	11
1.8 MKS 単位系における電磁気量の次元 .....	13
2 電気回路 .....	15
2.1 電気回路素子 .....	15
2.2 回路の構成 (接続法) .....	16
2.3 電 源 .....	18
2.4 キルヒホッフの電圧則・電流則 .....	20
2.5 抵抗回路の解析 .....	21
2.5.1 直列回路 .....	22
2.5.2 並列回路 .....	22
2.5.3 はしご形回路 .....	23
2.5.4 ホイートストン・ブリッジ .....	24
2.5.5 ポテンシオメータ .....	26
2.5.6 抵抗回路の熱損失 .....	27
2.6 電源の時間関数 .....	28
2.7 正弦波電圧電流 .....	31
2.8 指数関数波 .....	33
2.9 単純な回路の交流電圧印加による電気現象 .....	34
2.9.1 抵抗回路 .....	35
2.9.2 インダクタンス回路 .....	37

2・9・3	容量回路	39
2・9・4	$RL$ 直列回路	42
2・9・5	$RC$ 直列回路	45
2・10	簡単な回路のインピーダンスとアドミタンス	47
2・10・1	直列 $RLC$ 回路	47
2・10・2	交流ブリッジ回路	49
2・10・3	$RL, RC$ の並列回路	52
2・10・4	駆動点インピーダンス, 駆動点アドミタンス	53
2・11	相互誘導回路, 密結合線輪, 理想変成器	64
<b>3</b>	<b>一般線形回路網</b>	<b>69</b>
3・1	環路法による回路方程式	69
3・2	節点間電圧法による回路方程式	74
3・3	重ねの理	78
3・4	相反定理	82
3・5	補償定理	87
3・6	テブナンの定理とノルトンの定理	89
3・7	駆動点インピーダンス, 伝達インピーダンス, 駆動点アドミ タンス, 伝達アドミタンス	92
3・8	双対性	96
<b>4</b>	<b>2端子対回路</b>	<b>101</b>
4・1	2端子対回路の基本方程式	101
4・1・1	アドミタンス行列	102
4・1・2	インピーダンス行列	103
4・1・3	4端子行列	105
4・1・4	その他の行列; $H$ 行列, $G$ 行列	107
4・2	2端子対回路の接続	111
4・2・1	並列接続	111
4・2・2	直列接続	112
4・2・3	縦続接続	113
4・2・4	並直接続, 直並接続	114
4・3	2端子対回路の等価回路	116
4・3・1	逆L形回路	117
4・3・2	T形回路	117
4・3・3	$\pi$ 形回路	118

4.3.4	変成器の組合せ回路	118
4.3.5	並列 T 形回路	120
4.3.6	格子形回路	121
4.4	2 端子対回路のパラメータ	125
4.4.1	映像パラメータ	125
4.4.2	反復パラメータ	160
4.4.3	平衡-不平衡パラメータ	163
4.4.4	動作伝送量	165
5	多相交流	173
5.1	多端子回路の 1 端子対回路への分解	173
5.2	多相交流起電力, 多相交流電源	181
5.3	対称三相交流	184
5.4	非対称三相回路	188
5.4.1	$\Delta$ および Y 結線負荷の等価変換	189
5.4.2	$\Delta$ および Y 結線電圧源相互の等価変換	190
5.4.3	Y 結線された非対称三相回路	191
5.5	三相交流発電機を電圧源とする三相交流回路	194
5.6	多相交流回路の電力	200
5.6.1	対称多相交流回路の電力	200
5.6.2	対称三相交流回路の電力	201
5.6.3	ブロンデルの定理	202
5.6.4	二相三線式の電力	204
6	電源関数	207
6.1	周期関数波	207
6.1.1	周期関数波のフーリエ級数による展開	207
6.1.2	周期関数波の性質	209
6.1.3	複素形のフーリエ級数表示	215
6.2	衝 撃 波	219
6.3	フーリエ変換	221
6.3.1	フーリエ変換の存在性	222
6.3.2	指数的に減衰する実数関数波のフーリエ変換	223
6.3.3	インパルス関数の実時間関数と周波数スペクトル	227
6.4	たたみこみ	232
6.5	フーリエ変換の特別な性質	236

6.6	単位ステップ関数の変換	240
6.7	その他の関数	245
6.7.1	正弦関数	245
6.7.2	時間関数と正弦波の積	246
6.8	理想低域濾波器	248
6.9	標準化定理	253
<b>7</b>	<b>インピーダンス関数</b>	<b>257</b>
7.1	有限集中定数回路の過渡現象	257
7.2	ラプラス変換	267
7.2.1	ラプラス変換の定義	267
7.2.2	ラプラス変換の特別な性質	268
7.2.3	周波数関数 $F(s)$ より時間関数 $f(t)$ を求める方法	270
7.3	駆動点イミタンス関数	281
7.3.1	駆動点イミタンス関数	281
7.3.2	正実関数	285
7.3.3	リアクタンス関数	289
7.3.4	リアクタンス1端子対回路の合成	292
7.3.5	RL回路, RC回路	298
<b>8</b>	<b>分布定数回路</b>	<b>305</b>
8.1	分布定数回路	305
8.2	分布定数回路の基本式	309
8.3	特性インピーダンスおよび伝搬定数	316
8.3.1	特性インピーダンス	316
8.3.2	伝搬定数	318
8.4	無損失分布定数回路	320
8.5	分布定数線路に沿う電圧・電流分布	329
8.6	進行波理論	334
8.7	分布結合回路	339
8.7.1	平行二本分布結合回路	339
8.7.2	対称四本線路	346
8.8	分布定数線路の過渡現象	349
8.8.1	基本式	349
8.8.2	無限長線路の過渡現象	352

付 録 .....	361
付・1 2端子対行列の相互関係 .....	361
付・2 2端子対回路の接続と行列の関係 .....	362
索 引 .....	363