

# 目 次

## 1. 序 論

1.1 回路合成の課題	1
1.2 線形回路の記述	9
1.2.1 電気回路の記述に必要な基本的概念と双対原理	9
1.2.2 暗箱による回路の表示	11
1.2.3 $n$ 端子対網のイミタンス行列による表現	13
1.2.4 端子対における電圧、電流の間の一般的な関係式	15
1.2.5 散乱行列 ( $S$ 行列)	17
演習問題	18

## 2. 線形回路の基本的性質

2.1 インピーダンスとアドミタンス	19
2.1.1 1端子対網のインピーダンスとアドミタンス	19
2.1.2 イミタンス行列の要素の性質	23
2.2 直並列回路	26
2.2.1 1端子対網の直並列接続	26
2.2.2 2端子対網の直列および並列接続	28
2.2.3 T- $\Pi$ 変換	29
2.3 逆回路	30
2.4 テブナンの定理と電源の等価回路	32
2.4.1 テブナンの定理	32
2.4.2 電源の等価回路	33
2.5 二等分定理	33
演習問題	36

**3. インピーダンスおよびアドミタンスの性質**

3.1 回路における電力と受動性	37
3.1.1 1端子対網における電力	37
3.1.2 $n$ 端子対網における電力	38
3.1.3 回路の受動性	39
3.2 正実関数	39
3.2.1 駆動点イミタンスの性質	39
3.2.2 正実関数の定義	40
3.2.3 有理関数に関する基本的事項	41
3.2.4 正実関数の基本的性質	49
3.2.5 正実関数の実部の性質	51
3.2.6 正実関数の虚軸上の極の性質	54
3.2.7 正実関数に対する必要十分条件	55
3.2.8 正実関数の判定	58
3.3 正実行列	60
3.3.1 正実行列の定義	60
3.3.2 正実行列に対する必要十分条件	61
3.3.3 正実行列の逆行列	63
演習問題	64

**4. リアクタンス1端子対網の合成**

4.1 リアクタンス回路	65
4.1.1 リアクタンス回路のイミタンス	65
4.1.2 正実奇関数の極と零点	67
4.2 部分分数展開による合成	68
4.3 連分数展開による合成	70
演習問題	72

**5. 2種素子1端子対網の合成**

5.1 2種素子回路	74
5.2 インピーダンスの変換	75

5.3 RC回路の合成	76
5.3.1 部分分数形合成	76
5.3.2 連分数形合成	77
5.3.3 $Z_{RC}(s)$ の極と零点との関係	79
5.4 RL回路の合成	80
演習問題	80
<b>6.リアクタンス2端子対網の合成</b>	
6.1 リアクタンス行列の基本的性質	81
6.1.1 リアクタンス行列	81
6.1.2 リアクタンス行列の部分分数展開	82
6.2 リアクタンス行列の実現	84
6.2.1 リアクタンス2端子対網の部分分数形合成	84
6.2.2 リアクタンス2端子対網の縦続形合成	92
演習問題	112
<b>7.1端子対網の一般的合成</b>	
7.1 ブルーンによる合成の方法	114
7.1.1 ブルーンによる合成の操作	114
7.2 カウエルによる合成の方法	119
7.2.1 リアクタンス2端子対網の抵抗終端による受動1端子対網の合成	119
7.2.2 リアクタンス2端子対網の縦続形合成との関係	124
7.2.3 変成器を用いない受動1端子対網の合成について	125
演習問題	126
<b>8.2端子対網の伝送特性の表現</b>	
8.1 伝送係数と伝送量	128
8.1.1 電流または電圧の比によって定義される伝送係数	129
8.1.2 動作伝送係数 $T_B$	130
8.1.3 反響伝送係数 $T_E$	131

8.2 散乱行列 ( $S$ 行列) .....	131
8.2.1 $S$ 行列の物理的意味 .....	131
8.2.2 $S$ 行列の存在および $Z$ , $Y$ との関係 .....	134
8.2.3 $S$ 行列の基本的性質 .....	137
8.2.4 リアクタンス 2 端子対網の $S$ 行列の標準形 .....	139
8.2.5 イミタンス行列 .....	141
8.2.6 $S$ 行列と諸伝送係数 .....	142
演習問題 .....	143

## 9. 与えられた伝送特性の実現

9.1 電圧および電流伝送係数の実現 .....	145
9.1.1 伝送係数に対する実現条件 .....	145
9.1.2 減衰特性に対する実現条件 .....	150
9.2 動作伝送係数の実現 .....	151
9.2.1 動作伝送係数に対する実現条件 .....	151
9.2.2 動作減衰特性に対する実現条件 .....	153
9.2.3 伝送零点について .....	156
9.2.4 リアクタンスフィルタの回路の合成 .....	156
演習問題 .....	158

## 10. フィルタおよび分波器の合成

10.1 フィルタおよび分波器 .....	159
10.1.1 フィルタ .....	159
10.1.2 分波器 .....	162
10.2 フィルタの設計 .....	165
10.2.1 フィルタの設計上の問題 .....	165
10.2.2 回路の設計における規格化 .....	165
10.2.3 周波数変換 .....	166
10.3 フィルタの特性の近似 .....	167
10.3.1 近似問題の定式化 .....	168
10.3.2 チェビシェフ近似 .....	169
10.3.3 無極形通過域チェビシェフ特性 .....	170

10.3.4	有極形通過域チェビシェフ特性	176
10.3.5	通過域・減衰域連立チェビシェフ特性	178
10.4	C A D	185
10.4.1	回路のCAD	185
10.4.2	CADにおける最適化の手法について	186
10.5	損失の補償	187
	演習問題	189

## 11. 補償回路の合成

---

11.1	減衰等化器	190
11.1.1	減衰等化の原理	190
11.1.2	等化器の回路の合成	191
11.2	遅延等化器	192

	参 考 文 献	195
	演習問題略解	196
	索 引	203