

目 次

1. 伝送回路の発展

1.1 通信システムにおける利用	1
1.1.1 周波数分割多重方式とフィルタ	2
1.1.2 時分割多重方式とフィルタ	3
1.2 音声・画像の処理における利用	5
1.3 フィルタの多様化	6

2. 信号の解析

2.1 フーリエ級数展開による周期信号の解析	9
2.2 フーリエ変換による孤立信号の解析	14
2.3 標本化定理	20
2.4 離散フーリエ変換による標本値系列の解析	23
2.5 ラプラス変換と s 平面	29
2.6 z 変換による標本値系列の解析	34
2.7 諸変換の性質	37
演習問題	39

3. 線形時不変回路の性質

3.1 線形性と時不変性	41
3.2 周波数不変性と回路網関数	43
3.3 回路の安定性	44
3.4 回路の因果性	45
3.5 忠実な波形伝送	47

3.6	振幅ひずみ, 位相ひずみ, 群遅延ひずみ	48
3.7	エコーの理論	49
3.7.1	正弦波状の振幅ひずみのみ存在する場合	49
3.7.2	正弦波状の位相ひずみのみ存在する場合	50
3.8	理想低域フィルタ	51
	演習問題	53

4. 回路素子と伝達関数

4.1	LCR 回路と回路網関数の極・零点	54
4.2	能動 RC 回路の伝達関数	57
4.3	デジタル素子によるフィルタとその伝達関数	58
	演習問題	65

5. 伝達関数の近似

5.1	伝送回路の種類	66
5.2	s 領域における伝達関数近似	68
5.2.1	振幅特性の近似	68
5.2.2	位相特性 (群遅延特性) の近似	77
5.2.3	全周波通過関数と最小位相推移関数	81
5.3	z 領域における伝達関数近似	84
5.3.1	有理関数 $H(z)$ の近似	84
5.3.2	多項式 $H(z)$ の近似	88
	演習問題	93

6. リアクタンスフィルタおよび等化器の構成

6.1	2 端子対回路の性質	94
6.1.1	2 端子対パラメータ	94
6.1.2	可逆 2 端子対回路	98
6.1.3	可逆対称 2 端子対回路	98
6.1.4	パートレットの 2 等分定理と対称格子回路	99

6.1.5	リアクタンス2端子対回路	101
6.2	リアクタンスフィルタの構成	102
6.2.1	$R-\infty$ 形回路の構成	102
6.2.2	$0-R$ 形回路の構成	105
6.2.3	R_1-R_2 形回路の構成	106
6.3	周波数変換	109
6.4	分波器の構成	112
6.5	素子損失の補償	114
6.6	等化器の構成	115
6.6.1	減衰等化器と位相等化器	115
6.6.2	減衰等化器の構成	116
6.6.3	位相等化器の構成	119
	演習問題	121

7. 能動フィルタの構成

7.1	2次伝達関数の性質	122
7.2	RC 回路の伝達関数	127
7.3	演算増幅器の構成と特性	130
7.3.1	理想演算増幅器の特性	130
7.3.2	ナレータとノレータによる等価回路	131
7.3.3	各種演算回路	134
7.4	単一演算増幅器形能動フィルタ	137
7.5	状態変数形フィルタ	140
7.6	スイッチトキャパシタフィルタ	142
7.7	素子感度	144
	演習問題	146

8. デジタルフィルタの構成

8.1	デジタル信号処理	147
8.2	非再帰形デジタルフィルタの構成	151

8.3 再帰形デジタルフィルタの構成	152
8.3.1 直接形構成と標準形構成	152
8.3.2 縦続形構成	154
8.3.3 並列形構成	154
8.3.4 はしご形構成	155
8.4 デジタルフィルタの誤差	156
8.4.1 係数量子化とその影響	157
8.4.2 有限語長演算による誤差	158
演習問題	160
文 献	161
演習問題解答	162
索 引	171

