



# 目 次

原著者序文 .....	iii
訳者序文 .....	vi
<b>第1章 序 論 .....</b>	<b>1</b>
1.1 デジタル・フィルタとは何か .....	1
1.2 なぜデジタル・フィルタを問題にするか .....	4
1.3 いかに関われわれはこの問題を取り扱うか .....	5
1.4 汎用計算機と特殊目的計算機 .....	6
1.5 統計学に関する基礎知識 .....	7
1.6 統計量の分布 .....	12
1.7 フィルタによる雑音の増幅 .....	14
<b>第2章 周波数上の取り扱い .....</b>	<b>16</b>
2.1 はしがき .....	16
2.2 折り返し .....	17
2.3 固有関数 .....	20
2.4 時間推移に対する不変性 .....	23
2.5 線形システム .....	25
2.6 等間隔標本化の固有関数 .....	26
2.7 まとめ .....	27
<b>第3章 いくつかの古典的応用 .....</b>	<b>28</b>
3.1 序 論 .....	28
3.2 多項式による最小二乗近似 .....	28
3.3 2次式および4次式の最小二乗近似 .....	33
3.4 積分：巡回形フィルタ .....	38
3.5 差分と微分 .....	42
3.6 その他の平滑化：デシベル .....	46
3.7 データの欠落と補間 .....	49
3.8 非巡回形平滑化フィルタの形式 .....	51

## 目 次

3.9	フィルタの効果の一例	55
3.10	まとめ	56
<b>第4章</b>	<b>フーリエ級数：連続的な場合</b>	<b>57</b>
4.1	理論の必要性	57
4.2	直交性	58
4.3	フーリエ級数展開	61
4.4	奇関数と偶関数	66
4.5	フーリエ級数と最小二乗近似	67
4.6	取り扱う関数族と収束の速度	69
4.7	連続点における収束性	70
4.8	不連続点における収束	73
<b>第5章</b>	<b>フーリエ級数の諸性質</b>	<b>75</b>
5.1	序 論	75
5.2	ギブス現象	75
5.3	ランチョスの平滑化：シグマ因子	78
5.4	複素フーリエ級数	80
5.5	フーリエ級数の位相角表現	84
5.6	フーリエ級数における畳込み定理	85
5.7	ギブス現象と窓関数	88
5.8	修正方形窓	90
5.9	フォンハン窓：二乗余弦窓	92
5.10	ハミング窓：プラットホーム付の二乗余弦窓	94
5.11	窓関数のまとめ	96
補遺	5. I	98
<b>第6章</b>	<b>非巡回形フィルタの設計</b>	<b>100</b>
6.1	序 論	100
6.2	低域通過フィルタの設計	103
6.3	一般的設計法：概説	106
6.4	微分フィルタ	109
6.5	微分フィルタの特性例	113
6.6	フィルタの改善	117
<b>第7章</b>	<b>なめらかな特性をもつ非巡回形フィルタ</b>	<b>123</b>
7.1	伝達関数におけるリップル	123

7.2	なめらかな特性を持つフィルタ	126
7.3	フーリエ級数への変換	129
7.4	一般的な多項式の取扱い	131
7.5	なめらかな特性を持つフィルタの設計	133
7.6	なめらかな特性を持つ帯域通過フィルタ	135
<b>第8章</b>	<b>フーリエ積分と標本化定理</b>	<b>137</b>
8.1	序論	137
8.2	結果の要約	138
8.3	標本化定理	139
8.4	フーリエ積分	142
8.5	いくつかのフーリエ変換対	143
8.6	帯域制限関数と標本化定理	145
8.7	畳み込み定理	148
8.8	標本が有限長であるための影響	149
8.9	窓	151
<b>第9章</b>	<b>ケーザー窓と最適化</b>	<b>153</b>
9.1	窓	153
9.2	ギブスの現象とランチョス窓についての復習	155
9.3	ケーザー窓: $I_0$ -sinh 窓	157
9.4	ケーザー公式の導出	161
9.5	帯域通過フィルタの設計	161
9.6	微分器——再説	163
9.7	微分の一例	166
9.8	設計の最適化	168
9.9	最適化の初歩的方法	169
<b>第10章</b>	<b>有限フーリエ級数</b>	<b>174</b>
10.1	序論	174
10.2	直交性	174
10.3	離散展開と連続展開との関係	178
10.4	高速フーリエ変換	179
10.5	余弦展開	182
10.6	フィルタの係数の別々の求め方	182
10.7	電力スペクトルの計算	183

## 目 次

<b>第 11 章 巡回形フィルタ</b> .....	<b>185</b>
11.1 なぜ巡回形フィルタを用いるのか .....	185
11.2 簡単な形への変形 .....	187
11.3 安定性と $Z$ 変換 .....	191
11.4 バタワース・フィルタ .....	193
11.5 バタワース・フィルタ設計の簡単な例 .....	198
11.6 位相の除去: 両方向フィルタ .....	199
<b>第 12 章 チェビシェフ近似とチェビシェフ・フィルタ</b> .....	<b>201</b>
12.1 序 論 .....	201
12.2 チェビシェフ多項式 .....	202
12.3 チェビシェフの評価基準 .....	204
12.4 チェビシェフ・フィルタ .....	206
12.5 第 1 種のチェビシェフ・フィルタ .....	206
12.6 第 2 種のチェビシェフ・フィルタ .....	210
12.7 楕円フィルタ .....	211
12.8 誤差曲線の一様化 .....	212
12.9 チェビシェフの恒等式 .....	213
12.10 積分器の設計例 .....	215
<b>第 13 章 実際上の諸問題</b> .....	<b>218</b>
13.1 フィルタ設計問題の型 .....	218
13.2 有限長の演算による影響 .....	219
13.3 巡回形フィルタと非巡回形フィルタ .....	221
13.4 スペクトル推定 .....	222
13.5 デシメーション .....	223
13.6 参考文献について .....	224
<b>参考文献</b> .....	<b>225</b>
<b>索 引</b> .....	<b>227</b>

