

目 次

序 文

第1章 信号・画像解析の基礎	1
1.1 信号・画像の数学的表現	1
1.2 信号解析の基礎	4
1.2.1 信号全体の空間（ヒルベルト空間）	4
1.2.2 フーリエ変換	10
1.2.3 サンプリング定理	14
1.2.4 ラプラス変換	17
1.3 離散時間信号と z 変換	20
1.4 離散フーリエ変換（DFT）	23
参考文献	32
第2章 信号・画像の離散値変換	35
2.1 サンプリングによる離散値変換	36
2.2 フーリエ級数展開による離散値化	40
2.3 直交多項式展開による離散値化	45
2.4 ラデマッヘル-ハール-ウォルシュ変換	51
2.5 画像の離散値変換	56
2.5.1 サンプリングによる変換	56
2.5.2 直交関数展開による画像離散化	64
2.5.3 KL 展開による画像離散化	65
2.6 画像離散化のテクニック	72
2.6.1 平均サンプリング法	72
2.6.2 フーリエ級数展開法	73
参考文献	76
第3章 信号・画像のデジタル値変換	79
3.1 A-D 変換	79

3.1.1	PCM 変換	79
3.1.2	DM 変換	84
3.1.3	DPCM 変換	85
3.1.4	最適量子化	86
3.1.5	符号化	89
3.2	二次元画像配列に対する直交変換	91
3.3	データ圧縮	97
3.3.1	直線補間法	97
3.3.2	予測符号化法	98
3.3.3	フレーム間符号化方式	102
3.4	Rate-distortion 理論	103
	参考文献	110
第4章	高速フーリエ変換	113
4.1	DFT の高速計算法 (FFT)	113
4.2	数論的 FFT 計算法	120
4.3	コンボリューションの高速計算法	125
4.4	相関関数の高速計算法	131
4.5	WHT の高速計算法	134
4.6	n 次元 DFT の高速計算法	137
	参考文献	141
第5章	デジタルフィルター	145
5.1	FIR フィルターの性質	146
5.2	FIR フィルターの設計法と実現	154
5.2.1	フーリエ級数展開に基づく設計法	155
5.2.2	窓関数に基づく設計法	157
5.2.3	周波数サンプリングに基づく設計法	160
5.2.4	FIR フィルターの実現	162
5.3	IIR フィルターの性質	166
5.4	IIR フィルターの設計法と実現	169
5.4.1	アナログフィルター	169
5.4.2	s - z 変換に基づく設計法	174
5.4.3	直接設計法	178
5.4.4	IIR フィルターの実現	181
5.4.5	周波数変換	184
5.5	二次元デジタルフィルター	185
5.5.1	二次元フィルターの性質	186
5.5.2	二次元デジタルフィルターの設計法	188

	参考文献	192
第6章	高速スペクトル推定	197
6.1	時系列信号の予測とモデル化	197
6.2	AR モデルの係数推定	200
6.3	AR 係数推定の高速解法	203
6.3.1	正規方程式の高速解法	203
6.3.2	高速解法と AR モデルの安定性	205
6.4	ARMA 係数の推定法 (形成フィルター)	210
6.5	多変数スペクトル推定	218
	参考文献	222
第7章	デジタル処理の誤差解析	225
7.1	スペクトル推定の誤差解析	225
7.2	基本演算の誤差	231
7.3	FFT 計算法の誤差解析	234
7.4	デジタルフィルターの誤差解析	240
	参考文献	245
第8章	デジタル処理の実際と応用	247
8.1	スペクトル推定の実際的側面	248
8.1.1	データの事前処理	248
8.1.2	相関関数の計算	250
8.1.3	パワースペクトルの計算	252
8.1.4	AR モデルの次数の決定法	254
8.2	音声信号のデジタル処理	256
8.2.1	音声の生成機構とモデル化	256
8.2.2	線形予測モデル	262
8.2.3	音声の短時間分析	265
8.3	像再生のためのデジタル処理	267
8.3.1	ラドンの像再生公式	267
8.3.2	X線走査方式	271
8.3.3	像再生のデジタル算法	273
8.4	物理探鉱法のデジタル処理	278
8.4.1	速度解析	279
8.4.2	デコンボリューション	280
8.4.3	マイグレーション	282
	参考文献	285

付 録	A	中国人の剰余定理	293
	B	ユークリッドの互除法	297
	C	Rouché の定理	298
	D	確率過程	299
	E	ヒルベルト変換	301
		索 引	305