

# 目次

<b>序章</b>	<b>1</b>
0.1 概観 .....	1
0.2 フーリエからウェーブレットへ：ショートコース .....	4
0.3 信号処理における時間-周波数解析 .....	9
0.4 各章の紹介 .....	12
<b>第1部 数学的基礎</b>	<b>21</b>
<b>第1章 正規直交ウェーブレットの構成</b>	<b>23</b>
1.1 はじめに .....	23
1.2 Haar ウェーブレットの概略 .....	25
1.3 多重解像度解析 .....	27
1.4 ウェーブレット .....	32
1.5 フーリエ変換からの観点 .....	34
1.6 構成方法 .....	39
1.7 ウェーブレットの滑らかさ .....	44
1.8 テンソル積による多次元化 .....	46
1.9 サブバンド符号化 .....	47
<b>第2章 離散集合上の正規直交ウェーブレット変換入門</b>	<b>52</b>
2.1 はじめに .....	52
2.2 離散1次元信号の2バンド直交分解と完全再構成 .....	54
2.3 ウェーブレットフィルタの設計 .....	64
2.4 1次元信号に関するウェーブレット反復 .....	72
2.5 多次元信号に対する正規直交ウェーブレット .....	84

2.6 結論	97
<b>第3章 <math>L^2</math>空間の Gabor フレームとそれに関連した空間</b>	<b>100</b>
3.1 導入	100
3.2 記号	101
3.3 Hilbert 空間のフレーム	102
3.4 $L^2$ の Gabor フレーム	111
3.5 Gabor フレームの Balian-Low 定理	117
3.6 Bessel ポテンシャル空間の Gabor 分解	127
3.7 Zak 変換と Bessel ポテンシャル空間	133
3.8 平行移動のフレーム	151
3.9 $L^1$ の Gabor 分解と Fourier 変換	159
<b>第4章 伸張方程式とコンパクト台を持つウェーブレットの滑らかさ</b>	<b>167</b>
4.1 導入	167
4.2 フーリエ変換	172
4.3 スケーリング関数とスケーリング・ベクトルの同等性	175
4.4 連続なスケーリング・ベクトルが存在するための十分条件	177
4.5 結合スペクトル半径	179
4.6 連続なスケーリング・ベクトルが存在するための必要条件	184
4.7 微分可能性	187
4.8 例	193
<b>第5章 局所フーリエ基底について</b>	<b>205</b>
5.1 はじめに	205
5.2 Wilson 基底	206
5.3 Wilson 基底と Malvar 基底の一般的な枠組み	215
5.4 結論	219
<b>第2部 ウェーブレットと信号処理</b>	<b>221</b>
<b>第6章 サンプリング定理, <math>\varphi</math>-変換と <math>\mathbb{R}, \mathbb{Z}, \mathbb{T}, \mathbb{Z}_N</math> に対するシャノンウェーブレット</b>	<b>223</b>
6.1 導入	223
6.2 実数直線 $\mathbb{R}$	225

6.3 整数 $\mathbb{Z}$	231
6.4 トーラス $\mathbb{T}$	236
6.5 $N$ を法とする整数	241
6.6 群論的な設定	246
<b>第7章 フレーム分解, サンプリング, 不確定性原理の不等式</b>	<b>250</b>
7.1 序論	250
7.2 表記法について	253
7.3 信号解析の基本的問題	253
7.4 フレーム分解	262
7.5 古典的なサンプリング定理	273
7.6 古典的不確定性原理の不等式	280
7.7 サンプリング定理	292
7.8 不確定性原理の不等式	301
<b>第8章 不規則サンプリングの理論と実際</b>	<b>312</b>
8.1 はじめに: 不規則なサンプリング問題	312
8.2 反復再構成アルゴリズム	314
8.3 定性的サンプリング定理	319
8.4 適応重み法	324
8.5 変形手法の数々	331
8.6 ウェーブレットと短時間 Fourier 変換による不規則サンプリング	340
8.7 数値計算のための準備	344
8.8 ハードウェア/ソフトウェア環境	
PC386/486, Sun, IRSATOL/MATLAB	346
8.9 数値実験結果と得られた知見	347
8.10 追加結果とその知見	362
8.11 結論	364
<b>第9章 ウェーブレットと確率, 統計: それらの関連について</b>	<b>369</b>
9.1 2次ランダム過程のウェーブレット変換	369
9.2 ランダム行列と伸張方程式	376
9.3 フレームと非定常過程, 予測問題	379
9.4 指数関数のフレームと不規則サンプリング	385
9.5 ウェーブレットによるノンパラメトリック関数の推定	394

<b>第 10 章 ウェーブレットと適応波形解析</b>	<b>403</b>
10.1 窓つき高速フーリエ変換と適応窓選択	404
10.2 変調された波形ライブラリー	408
10.3 ウェーブレットとウェーブレットパケットへの関係	410
10.4 時間-周波数解析	413
10.5 多次元の局在化三角関数変換	416
10.6 多次元のウェーブレットパケット変換	418
10.7 雑音低減化とコヒーレント構造の抽出	419
<b>第 11 章 直交ウェーブレット展開の近最適圧縮</b>	<b>426</b>
11.1 導入	426
11.2 関数空間	429
11.3 基本的な圧縮の原理	432
11.4 $L_p$ と数列空間	435
11.5 BMO 空間における圧縮	438
11.6 $L_\infty$ 近くでの別の圧縮方法	439
11.7 作用素の圧縮	443
<b>第 3 部 ウェーブレットと偏微分演算子</b>	<b>449</b>
<b>第 12 章 微分方程式解法のためのウェーブレットに基づくアルゴリズム</b>	<b>450</b>
12.1 はじめに	450
12.2 2 点境界値問題	453
12.3 周期的問題への適用	454
12.4 周期的演算子の逆行列の計算	459
12.5 様々な拡張	461
12.6 ウェーブレットに基づく適合 Crank-Nicolson スキーム	463
<b>第 13 章 ウェーブレットと非線形解析</b>	<b>466</b>
13.1 はじめに	466
13.2 正規直交ウェーブレット基底	467
13.3 特異性の Hausdorff 次元の決定	470
13.4 線形作用素の解析と関数空間	485
13.5 ウェーブレットと偏微分方程式	494

<b>第 14 章 Burgers 方程式におけるスケール分解</b>	<b>506</b>
14.1 はじめに	506
14.2 Burgers 発展方程式	508
14.3 Burgers 発展作用素	510
14.4 他の例	514
14.5 2 次元の場合	518
14.6 今後の展開	519
<b>第 15 章 Cauchy 特異積分作用素と Clifford ウェーブレット</b>	<b>522</b>
15.1 はじめに	522
15.2 Clifford 代数の基礎	523
15.3 高次 Cauchy 積分	525
15.4 自乗関数の推定	528
15.5 Schur の補題	535
<b>第 16 章 作用素の研究における分解定理使用法</b>	<b>546</b>
16.1 導入と概要	546
16.2 背景	548
16.3 作用素の解析	552
16.4 サイズの評価を越えて	563
16.5 反省と考察	566
<b>索引</b>	<b>571</b>
<b>訳者あとがき</b>	<b>575</b>