

目 次

1. はじめに	1
1.1 導 入.....	1
1.2 ウェーブレット変換	1
1.3 構 成.....	3
2. 連続ウェーブレット変換	6
2.1 はじめに.....	6
2.2 ウェーブレット.....	6
2.3 ウェーブレットの必要条件	8
2.4 ウェーブレットのエネルギースペクトル.....	10
2.5 ウェーブレット変換	11
2.6 コヒーレント構造の同定	15
2.7 エッジ検出.....	23
2.8 逆ウェーブレット変換	26
2.9 信号のエネルギー：ウェーブレットベースのエネルギー とパワースペクトル.....	32
2.10 フーリエ変換からみたウェーブレット変換.....	36
2.11 複素ウェーブレット：モルレーウェーブレット	38
2.12 ウェーブレット変換，短時間フーリエ変換，ハイゼンベルクの箱	49
2.13 適応変換：マッチング追跡	56
2.14 2次元以上でのウェーブレット	60
2.15 CWT：計算，端効果，展望.....	61
2.16 おわりに.....	68
2.16.1 キーワードとフレーズ	68
2.16.2 今後の研究のために	68

3. 離散ウェーブレット変換	71
3.1 はじめに.....	71
3.2 フレームと直交ウェーブレット基底.....	71
3.2.1 フレーム.....	71
3.2.2 2進格子スケーリングと正規直交ウェーブレット変換.....	74
3.2.3 スケーリング関数と多重解像度表現.....	76
3.2.4 スケーリング方程式, スケーリング係数, 関連するウェーブレット方程式.....	79
3.2.5 ハールウェーブレット.....	80
3.2.6 係数から係数: 高速ウェーブレット変換.....	83
3.3 有限長の離散入力信号.....	85
3.3.1 近似と詳細.....	85
3.3.2 多重解像度アルゴリズム —— 例題.....	89
3.3.3 ウェーブレットエネルギー.....	93
3.3.4 2進格子係数の他の添字付け.....	95
3.3.5 簡単な例題: ハールウェーブレット変換.....	96
3.4 すべてが離散の場合.....	101
3.4.1 離散の実験入力信号.....	101
3.4.2 平滑化, 閾値処理, 雑音除去.....	107
3.5 ドベシスのウェーブレット.....	115
3.5.1 フィルタリング.....	124
3.5.2 シムレットとコアレット.....	129
3.6 並進不変性.....	130
3.7 双直交ウェーブレット.....	132
3.8 2次元ウェーブレット変換.....	133
3.9 適応変換: ウェーブレットパケット.....	146
3.10 おわりに.....	155
3.10.1 キーワードとフレーズ.....	155
3.10.2 今後の研究のために.....	156
4. 流 体	159
4.1 はじめに.....	159
4.2 統計的尺度.....	160
4.2.1 運動量, エネルギー, パワースペクトル.....	160
4.2.2 間欠性と相関.....	167
4.2.3 ウェーブレット閾値処理.....	171

4.2.4 エントロピー量を用いたウェーブレットの選定	174
4.3 工学的流れ	176
4.3.1 噴流, 後流, 乱流, コヒーレント構造	176
4.3.2 流体-構造の相互作用	188
4.3.3 2次元流れ場	192
4.4 地球物理学的流れ	194
4.4.1 大気プロセス	196
4.4.2 海流プロセス	205
4.5 他の流体応用と今後の研究のために	206
5. 工学上の検査, 監視, 評価	208
5.1 はじめに	208
5.2 機械加工プロセス: 制御, びびり, 摩耗, 破損	208
5.3 回 転 機	214
5.3.1 歯 車	214
5.3.2 車軸, ベアリング, ブレード	219
5.4 動 特 性	223
5.5 カ オ ス	229
5.6 非破壊検査	232
5.7 表面評価	244
5.8 他の工学応用と今後の研究のために	247
5.8.1 衝 撃	247
5.8.2 データ圧縮	247
5.8.3 エンジン	250
5.8.4 そ の 他	252
6. 医 学	254
6.1 はじめに	254
6.2 心 電 図	254
6.2.1 心電図タイミング, 歪み, 雑音	255
6.2.2 異常の検出	258
6.2.3 心拍変動性	260
6.2.4 不 整 脈	264
6.2.5 ECG データ圧縮	274
6.3 神経電位波形	275
6.3.1 誘発電位と事象関連電位	275

6.3.2	てんかん発作とてんかん巣	278
6.3.3	人工ニューラルネットワークを用いた EEG の分類	285
6.4	病理学的な音, 超音波, 振動	286
6.4.1	血 流 音	286
6.4.2	心音と心拍	288
6.4.3	肺 音	292
6.4.4	聴覚応答	294
6.5	血流と血圧	296
6.6	医療画像	299
6.6.1	超音波画像	299
6.6.2	磁気共鳴画像, コンピュータ断層画像, 他の X 線画像	300
6.6.3	光学的画像	304
6.7	他の医学応用	304
6.7.1	筋電位信号	304
6.7.2	睡眠時無呼吸	305
6.7.3	DNA	306
6.7.4	そ の 他	306
6.7.5	今後の研究のために	307
7.	フラクタル, 金融, 地球物理学, 他の分野	308
7.1	はじめに	308
7.2	フラクタル	308
7.2.1	完全な自己相似フラクタル	311
7.2.2	確率的フラクタル	312
7.2.3	マルチフラクタル	323
7.3	金 融	326
7.4	地球物理学	330
7.4.1	地表面に近い地層の特性	331
7.4.2	地表面の特徴分析	339
7.4.3	気候, 雲, 降雨, 川の水位	340
7.5	他 の 分 野	342
7.5.1	天 文 学	342
7.5.2	化学と化学工学	343
7.5.3	プラズマ	344
7.5.4	電力システム	344
7.5.5	音 と 音 声	345

7.5.6 その他	346
A. 便利な本, 論文, Web サイト	347
A.1 便利な本と論文	347
A.2 便利な Web サイト	349
参考文献	351
索引	384