

<画像再構成シリーズ 圧縮センシング MRI の基礎 目次>

第1章 圧縮センシング 3

第1節 MRI信号の収集 4

- (1) 投影再構成 (ラジアルスキャン) 法・4
- (2) 2次元フーリエ変換法・5

第2節 圧縮センシングの用語 8

- (1) L1 ノルム・9
- (2) 画像のスパース性・12
- (3) k 空間のサンプリングと折り返しアーチファクト・18
- (4) 部分フーリエ変換法・20
- (5) ランダムサンプリングと雑音の非干渉性・20
- (6) 点広がり関数と伝達点広がり関数・24
- (7) 3次元フーリエ変換 MRI のランダムサンプリング・30
- (8) ウェーブレット変換・33
 - (8.1) 連続ウェーブレット変換・33
 - (8.2) 離散ウェーブレット変換・34
 - (8.3) 多重解像度解析・36
- (9) ウェーブレット変換による閾値処理・43
- (10) トータルバリエーション (TV: 全変動)・45
- (11) 画像再構成式の表記・47

第3節 1次元信号の復元 48

- (1) 等間隔アンダーサンプリング・48
- (2) ランダムアンダーサンプリング・51
- (3) L2 正則化による信号の復元・54
- (4) L1 正則化を用いたソフト閾値による信号の復元・55
- (5) POCS による信号の復元・59
- (6) 閾値処理による信号の復元・61

第2章 圧縮センシングにおける信号の復元65

第1節 線形観測式 65

第2節 共役勾配法 67

- (1) 勾配法・68
- (2) 一定係数の勾配法・70
- (3) 共役勾配法・71
- (4) 共役勾配法による信号の復元・75

第3節 TV 最小化法による信号の復元 87

第4節 POCS 法による信号の復元 87

第3章 計算機シミュレーション実験89

[実験 1]	1次元スパース信号の作成	89
[実験 2]	雑音を含む1次元スパース信号の作成	90
[実験 3]	1次元信号の復元 (L2 正則化)	92
[実験 4]	1次元信号の復元 (L1 正則化)	93
[実験 5]	1次元信号の復元 (L1 近似関数)	94
[実験 6]	等間隔に疎な周波数空間サンプリング	95
[実験 7]	徐々に間隔を広げる周波数空間サンプリング	97
[実験 8]	ランダムに疎な周波数空間サンプリング	99
[実験 9]	1次元信号の復元 (POCS 法)	102
[実験 10]	2次元ウェーブレット変換と逆変換 (ドベシィ関数)	104
[実験 11]	多重解像度解析を利用した閾値処理	105
[実験 12]	2次元ランダムサンプリング	106
[実験 13]	2次元ランダムサンプリングデータからのフーリエ線形画像再構成	107
[実験 14]	POCS 法による画像再構成 (2次元ランダムサンプリング)	108
[実験 15]	POCS 法による画像再構成 (2次元ランダムサンプリングとウェーブレット変換)	112
[実験 16]	1次元位相エンコードのランダムサンプリング	114
[実験 17]	ランダムサンプリングデータからのフーリエ線形画像再構成 (1次元位相エンコード)	115
[実験 18]	POCS 法による画像再構成 (1次元位相エンコード)	115
[実験 19]	POCS 法による画像再構成 (1次元位相エンコードとウェーブレット変換)	117
[実験 20]	3次元画像に対する2次元ランダムサンプリング	118
[実験 21]	フーリエ線形3次元画像再構成 (2次元ランダムサンプリング)	119
[実験 22]	POCS 法による3次元画像再構成 (2次元ランダムサンプリング)	120
[実験 23]	POCS 法による3次元画像再構成 (2次元ランダムサンプリングとウェーブレット変換)	121
[実験 24]	2次元ランダムサンプリングのPSF	122
[実験 25]	2次元ランダムサンプリングのウェーブレット変換PSF	123
[実験 26]	1次元ランダムサンプリングデータから直感的な信号復元	124
[実験 27]	TV (Total Variation) を利用したPOCS 逐次近似法 (2次元ランダムデータ)	125
[実験 28]	TV (Total Variation) を利用したPOCS 逐次近似法 (1次元位相エンコード)	126
[実験 29]	TV と Wavelet を利用した共役勾配 (CG) 逐次近似法 (2次元ランダムデータ)	127
[実験 30]	TV と Wavelet を利用した共役勾配 (CG) 逐次近似法 (1次元位相エンコード)	129

[プログラム]..... 131

引用・参考文献・196

索引・198

著者略歴・200