
 目 次

監 修 序	・ ii
編 集 序	・ iv
目 次	・ vi
本書で使用する略語	・ xii
執筆者一覧	・ xiii

I デジタルの基礎

① 画像のデジタル化	3
1 標本化	3
2 量子化	5
3 デジタル画像の特徴	6
3・1 デジタル化の利点	6
3・2 画像生成理論	7
3・3 デジタル画像のピットフォール	10
3・4 デジタル画像のデータ量	13
② 画像の検出方式	15
1 CR	15
1・1 輝尽性蛍光体	15
1・1・1 発光スペクトルと輝尽励起スペクトル	17
1・1・2 取扱い上の注意点	18
1・2 画像形成の仕組み	18
1・2・1 ラインセンサースキャン方式	18
1・2・2 両面集光方式	19
2 FPD	20
2・1 原理と種類	20
2・2 直接変換方式	20
2・3 間接変換方式	22
3 その他	24
3・1 フォトンカウンティング	24
3・1・1 フォトンカウンティング技術	24
3・1・2 マルチスリットスキャンニング	26

③	デジタル画像の物理特性	29
1	入出力特性	29
2	解像特性	30
3	ノイズ特性	32
4	X線量子検出効率 (Detective Quantum Efficiency: DQE)	33
④	デジタル画像処理の基礎	35
1	エッジ検出法	35
2	微分演算	36
3	微分演算からマスク処理へ	38

II 画像処理

①	EDR (Exposure Date Recognizer)	43
1	EDR の役割	43
1・1	適切な撮影条件	43
2	ヒストグラムと画像	44
2・1	ヒストグラムとは	44
2・2	ヒストグラムと X 線画像	44
2・3	線量・線質とヒストグラムの関係	46
2・3・1	入射線量とヒストグラムの関係	46
2・3・2	線質とヒストグラムの関係	46
3	EDR の種類	47
4	AUTO モード	47
4・1	AUTO モードの流れ	47
4・2	分割撮影領域認識処理	48
4・2・1	分割認識のアルゴリズム	48
4・3	照射野認識処理	48
4・3・1	照射野認識の流れ	50
4・3・2	PRIEF の種類	50
4・4	特殊な照射野認識処理	52
4・5	ヒストグラム解析と L 値, S 値	54
4・5・1	撮影条件と S 値, L 値の変化	56
4・6	ヒストグラム解析の種類	58

5	SEMI-AUTO モード	61
5.1	SEMI-AUTO モード	61
5.2	SEMI-X モード	62
6	FIX モード	62
7	S 値の校正	63
7.1	S 値の校正条件	63
7.1.1	ST タイプの場合	63
7.1.2	HR タイプの場合	63
7.2	S 値と感度	64
7.3	S 値の経年変化	64
7.3.1	光電子増倍管 (PMT) の劣化	64
7.3.2	集光ガイドなどのスキヤナ部の汚れ	64
7.3.3	S 値の変化	66
7.3.3	S 値変化の画質への影響について	66
②	階調処理 (Gradation Processing : GP)	67
1	階調処理の概要	67
2	階調処理の特性と効果	67
2.1	設定範囲 : A ~ W (推奨 : 初期設定値)	67
2.2	GA (Gradation Amount : 回転量)	67
2.3	GC (Gradation Center : 回転中心)	68
2.4	GS (Gradation Shift : 濃度シフト)	69
3	階調処理の変更例	69
③	周波数強調処理	71
1	ボケマスク処理	72
1.1	ボケマスク処理の概要	72
1.2	ボケマスク処理の特性と効果	74
1.2.1	RT (Frequency Type : 強調タイプ)	74
1.2.2	RN (Frequency Rank : 周波数ランク)	76
1.2.3	RE (Frequency Enhancement Degree : 周波数強調度)	79
2	ダイナミックレンジ圧縮処理 (DR 圧縮処理)	83
2.1	DR 圧縮処理の概要	83
2.2	DR 圧縮処理の特性と効果	87
2.2.1	DRT (Dynamic Range Type)	87
2.2.2	DRN (Dynamic Range Rank)	90
2.2.3	DRE (Dynamic Range Enhancement)	90
2.3	まとめ	90

3	マルチ周波数処理 (Multi-objective Frequency Processing: MFP).....	93
3・1	MFP におけるマルチ周波数処理の原理	93
3・1・1	コントラスト依存強調係数・96	
3・2	MFP におけるマルチ周波数処理の効果	98
3・2・1	MRT (Multi-Frequency Enhance Type: マルチ周波数強調タイプ) ・98	
3・2・2	MRB (Multi-Frequency Balance Type: マルチ周波数バランスタイプ) ・99	
3・2・3	MRE (degree of Multi-Frequency Enhancement: マルチ周波数強調度) ・101	
3・3	MFP におけるダイナミックレンジ圧縮処理 (Dynamic Range control processing)	102
3・4	MFP における DR 圧縮処理の効果	103
3・4・1	MDT (Multi-DRC Enhance Type: マルチ DR 圧縮強調タイプ) ・104	
3・4・2	MDB (Multi-DRC Balance Type: マルチ DR 圧縮バランスタイプ) ・106	
3・4・3	MDE (degree of Multi-DRC Enhancement: マルチ DR 圧縮強調度) ・107	

④ ノイズ抑制処理 (Flexible Noise Control: FNC) 109

1	FNC の原理	110
2	ノイズ成分抽出処理	111
2・1	線構造抽出処理	112
2・2	点構造抽出処理	112
3	FNC の特性と効果	113
3・1	FFC (Filter Control Type of FNC)	113
3・2	FNB (Balance Type of FNC)	113
3・3	FNT (Type of FNC)	114
3・4	FNE (Enhancement of FNC)	114
3・5	FNC の効果	114
4	FNC における画像調整方法	117
4・1	FFC	117
4・2	FNB	117
4・3	FNT	117
4・4	注意事項	117
5	まとめと留意点	118

⑤ グリッド除去処理 (Grid Pattern Removal: GPR) 119

- 1 GPR の原理 121
- 2 GPR 処理の特性と効果 123
- 3 GPR 処理での注意 124

Ⅲ 応用画像処理

① 黒化処理 126

- 1 黒化処理の概要 126
- 2 黒化処理のアルゴリズム 127

② 長尺合成処理 128

- 1 長尺合成処理の概要 128
- 2 長尺カセット 128
- 3 画像合成ソフト 129
- 4 画像合成アルゴリズム 130
- 5 長尺撮影と自動合成処理における注意事項 131
 - 5・1 現象 131
 - 5・2 発生原因 131
 - 5・3 不具合の発生ポイント 131
 - 5・4 対応 133

③ PEM 処理 (Pattern Enhancement Processing for Mammography) 134

- 1 PEM 処理の概要 134
- 2 PEM 処理のアルゴリズム 135
- 3 PEM 処理のパラメータ 136

④ 規格化レス処理 (Dynamic Visualization Processing) 138

⑤ エネルギーサブトラクション処理 141

- 1 エネルギーサブトラクション処理の概要 141
- 2 新しいエネルギーサブトラクション処理のアルゴリズム 142

⑥	経時サブトラクション処理	145
	1 経時サブトラクション処理の概要	145
	2 経時サブトラクション処理の流れ	146
⑦	CAD	148
	1 CAD の概要	148
	2 マンモグラフィ診断における CAD の効果	149
⑧	線量指標 (Exposure Index: EI)	151
	1 EI の背景	151
	2 EI の定義	152
	3 EI のキャリブレーション	153
	4 Target Exposure Index と Deviation Index の定義	154
	5 EI の臨床応用への課題	155

IV 付 録

①	画像圧縮	158
	1 画像圧縮と符号化	158
	1・1 ランレングス法	159
	1・2 LZ 法	160
	1・3 可逆 JPEG 圧縮	160
	1・4 非可逆 JPEG 圧縮	161
	1・4・1 2次元 DCT 変換 (離散コサイン変換)	161
	2 量子化と符号化	162
②	画像処理パラメータの修正手順とチェックポイント	165
③	各社パラメータ比較表	167

参考文献・177

索引・182