

目 次

改訂にあたって	・ i
監修序	・ ii
編集序	・ iv
目 次	・ vi
本書で使用する略語	・ xiii
執筆者一覧	・ xiv

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	12
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	18
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・25

3・1・2 マルチスリットスキヤニング・27

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	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)	114
3・3	FNT (Type of FNC)	114
3・4	FNE (Enhancement of FNC)	115
3・5	FNCの効果	115
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	117
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
⑥ 散乱線除去処理 (Virtual Grid: VG)	125
1 散乱線の特性	125
2 VG の原理	126
3 コントラスト改善処理	126
3・1 散乱線算出処理	126
3・2 グリッド効果算出処理	127
4 粒状改善処理	127
5 VG の効果	128
6 VG 使用時の注意点	129

Ⅲ 応用画像処理

① 黒化処理	133
1 黒化処理の概要	133
2 黒化処理のアルゴリズム	134
② 長尺合成処理	135
1 長尺合成処理の概要	135
2 長尺カセット	135
3 画像合成ソフト	136
4 画像合成アルゴリズム	137
5 長尺撮影と自動合成処理における注意事項	138
5・1 現象	138
5・2 発生原因	138
5・3 不具合の発生ポイント	138
5・4 対応	140

6	DR 装置での長尺撮影	141
7	ロングサイズ型 DR 装置での長尺撮影	142
③	PEM 処理 (Pattern Enhancement Processing for Mammography)	144
1	PEM 処理の概要	144
2	PEM 処理のアルゴリズム	145
3	PEM 処理のパラメータ	146
④	規格化レス処理 (Dynamic Visualization Processing)	148
⑤	エネルギーサブトラクション処理	151
1	エネルギーサブトラクション処理の概要	151
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	152
⑥	経時サブトラクション処理	155
1	経時サブトラクション処理の概要	155
2	経時サブトラクション処理の流れ	156
⑦	CAD (Computer Aided Detection)	158
1	CAD の概要	158
2	マンモグラフィ診断における CAD の効果	159
⑧	体動検出機能	161
1	体動検出機能の概要	161
2	体動による画質劣化	162
3	体動検出の原理	164
4	性能評価	164
⑨	画像任意回転	166
1	画像任意回転の概要	166
2	画像任意回転のアルゴリズム	170
⑩	肋骨陰影除去処理	168
1	肋骨陰影除去処理の概要	168
2	肋骨陰影除去処理のアルゴリズム	168

IV 付 録

① 画像圧縮	173
1 画像圧縮と符号化	173
1・1 ランレングス法	174
1・2 LZ法	175
1・3 可逆JPEG圧縮	175
1・4 非可逆JPEG圧縮	176
1・4・1 2次元DCT変換(離散コサイン変換)	176
2 量子化と符号化	177
② 線量指標 (Exposure Index: EI)	179
1 EIの背景	179
2 EIの定義	180
3 EIのキャリブレーション	181
4 Target Exposure IndexとDeviation Indexの定義	182
5 EIの臨床応用への課題	183
③ 画像処理パラメータの修正手順とチェックポイント	184
④ 各社パラメータ比較表	187
⑤ 各社散乱線処理一覧	195

参考文献・200

索引・205