

平成28年度

胸部エックス線検査精度管理調査結果報告書

平成29年1月

公益社団法人全国労働衛生団体連合会
総合精度管理委員会
胸部エックス線検査専門委員会

はじめに

胸部エックス線検査は、結核、肺がんをはじめとする様々な呼吸器疾患の早期発見、さらには肺野に描出される肺・心臓・大動脈・縦隔・横隔膜・胸壁・脊椎などにおける様々な疾患の早期発見・診断のための重要な手法のひとつであり、その意義は大きい。

胸部エックス線検査について診療放射線技師は、読影しやすい画像を提供することが求められており、また、全衛連は、胸部エックス線検査の精度管理事業を実施することによって、各施設の読影しやすい画像を得るための撮影技術の向上、診療放射線技師を指導する読影医の良質な画像への理解の促進に取り組んできた。

本年度の胸部エックス線検査精度管理調査には、新たに2施設が参加し、319施設の参加をいただいた。

全衛連の精度管理の主目標は、ボトムアップに置かれている。従来、画質が現在の撮影技術・画像処理水準からみて不十分であり、重大な問題があると思われる施設については個別指導の対象としてきたが、近年においては個別指導の対象となる施設もなくなり、精度管理調査参加施設の技術水準が大いに向上しているといえる。

本報告書は、総合精度管理事業実施要綱に基づき実施した平成28年度「胸部エックス線検査精度管理調査」の実施結果をまとめたものである。

(公社) 全国労働衛生団体連合会
胸部エックス線検査専門委員会
委員長 伊藤 春海

胸部エックス線検査専門委員会名簿

(敬称略・五十音順)

- 委員長 伊藤 春海 福井大学 名誉教授 特命教授
- 委員 安達 登志樹 福井大学医学部附属病院 放射線部 診療放射線技師長
- 委員 安藤 富士夫 東海大学医学部附属病院 診療技術部 放射線技術科 科長
- 委員 大島 裕二 富士フィルムメディカル(株) MS 部販売促進グループ
東日本MSセンター
- 委員 加納 正浩 (株)日立製作所 ヘルスケアビジネスユニット開発統括本部
第二製品開発本部 ソフト開発部 システム設計課
- 委員 小林 満 元独立行政法人 労働者健康安全機構 東京労災病院 放射線科技師長
- 委員 佐藤 功 香川県立保健医療大学 学長
- 委員 菅沼 成文 国立大学法人高知大学副学長 (国際連携担当)
教育研究部医療学系教授 医学部次世代医療創造センター長
- 委員 竹内 浩美 コニカミノルタ株式会社 ヘルスケア品質保証統括部
- 委員 竹内 規之 国立病院機構刀根山病院 放射線科医長
- 委員 花井 耕造 (公財) 結核予防会複十字病院 放射線診療部副部長
- 委員 東村 享治 京都大学医学部附属病院 放射線部 診療放射線技師長
- 委員 平野 浩志 社会医療法人抱生会 丸の内病院 診療技術部長 (臨床工学課長)
- 委員 村田 喜代史 国立大学法人 滋賀医科大学 医学科長 教授
- 委員 山田 耕三 神奈川県立がんセンター 呼吸器内科 部長
- 委員 山崎 智史 キヤノンライフケアソリューションズ株式会社
医画像機器サービス推進部 医画像機器サービス管理課
- 委員 渡邊 文彦 (一財) 健康医学協会 東都クリニック

目 次

1. 平成 28 年度胸部エックス線検査精度管理調査の概要	1
1.1 精度管理調査の目的	1
1.2 調査の実施方法、参加施設数、提出された画像枚数	1
1.3 審査（審査員・審査日）	1
1.4 モニタ審査基準	1
1.5 審査条件	2
1.6 成績判定方法	2
1.7 総合評価	2
1.8 審査結果	3
1.9 不適切処理（過処理）の画像に関する改善指導	7
2. 平成 28 年度の審査を終えて	8
3. 診断に適した胸部エックス線画像の諸条件	11
4. 様式 1 デジタル胸部画像の調査表の記入に係る問題点	16
5. 様式 2 読影モニタの品質管理に関する調査の目的と問題点	18
6. CD / DVD 提出状況と課題について	28
7. 照射線量について	29
8. 正規化画素値の測定結果	33
【附属資料】	
資料 1 平成 28 年度胸部エックス線検査精度管理実施要綱	41
資料 2 評価の留意点	44
資料 3 評価基準	
3-1 : モニタ画像審査基準（解剖学的指標）	45
3-2 : デジタル画像評価基準（物理的指標）	46
資料 4 デジタル胸部画像のコメント（不適切な画像処理）	47
資料 5 様式 1 デジタル胸部画像の調査表の集計結果	48
資料 6 用語の解説	49
資料 7 胸部エックス線検査精度管理調査参加施設一覧表	52

1 平成 28 年度 胸部エックス線検査精度管理調査の概要

1.1 精度管理調査の目的

本精度管理調査は、健康診断の精度の維持・向上を図るために、胸部エックス線検査の撮影技術（単なる撮影技術だけではなく、画像処理、モニタ、画像管理も含めた総合技術）および読影技術を評価し、どのような部分に問題があるのかを分析し、問題点を指摘するとともに、改善に必要な助言を与えることを目的とする。

1.2 調査の実施方法、参加施設数、提出画像枚数

主として労働安全衛生法に基づく健康診断を実施する健診施設を対象に精度管理の案内状を送付し、胸部エックス線画像（CD/DVD、3 枚）の提出を求めた。

胸部エックス線画像データを提出した健診施設数は 319、提出された画像枚数は 957 枚である。

1.3 審査

1) 審査員

胸部エックス線検査専門委員会委員

2) 審査日

- ・予備審査（提出された調査表等の内容確認）

平成 28 年 8 月 27 日（土）

- ・本審査

物理的指標に基づく審査

平成 28 年 8 月 27 日（土）～8 月 28 日（日）

解剖学的指標に基づく審査

平成 28 年 9 月 3 日（土）～ 9 月 4 日（日）

- ・確認審査（審査結果の全体検討、指導コメント作成、審査のまとめ等）

平成 28 年 9 月 17 日（土）

1.4 モニタ審査基準

平成 24 年度に胸部エックス線検査専門委員会が作成したモニタ審査基準を（資料 3-1-①、3-1-②）を用いて実施した。

なお、モニタ審査基準審査の前に審査員はサンプル画像を評価し採点の標準化（目合わせ）を行ったほか、審査に当たっては 4M2 面一体型（8M）モニタを使用し、1 面に標準画像を表示し、提出画像と比較できる形で行った。

1.5 審査条件

モニタ審査の条件は以下のとおりである。

表 1

分類	項目	仕様
モニタ	パネル種類	カラーTFT 液晶パネル (IPS 方式)
	解像度	8M (800 万画素) (4M (400 万画素) モニタ 2 台分)
	画素ピッチ	0.1995 × 0.1995 mm
	解像度	4096 × 2160
	階調特性	GSDP (DICOM Part 14 準拠)
	最小輝度	0.7 cd/m ²
	最大輝度	400 cd/m ²
ビューワ	名称	ApolloView Lite (フリーソフト)
		CD/DVD 付属のビューワ (ApolloView Lite で表示できない場合)
	ウィンドウ条件 WL/WW	DICOM 画像の付帯情報に記録してある WL, WW の値
審査室	環境照度	35 ~ 50 lx (ルクス)

1.6 成績判定方法

審査は画像 1 枚ごとに行い、「解剖学的指標による評価」は 70 点、「物理的指標による評価」は 30 点、合計を各 100 点とした。

画像 3 枚の総てに上記の方法による得点の平均点を算出し、その値が 85 点以上は総合評価 A(優)、70 点以上 85 点未満は総合評価 B (良)、60 点以上 70 点未満は総合評価 C (可)、60 点未満は総合評価 D (不可) とした。

表 2

総合評価	審査点	内容
A (優)	85 点以上	画像全体が鮮明で病変を容易に視認しやすい水準である。
B (良)	70 点以上 84 点以下	A 評価水準には達しないものの、画像は鮮明で病変を容易に視認しやすい水準である。
C (可)	60 点以上 69 点以下	日常エックス線診断は可能と考えられるが、画像が鮮明とまでは評価できない。
D (不可)	59 点以下	画像全体が不鮮明で、日常エックス線診断には適さない。

1.7 総合評価

厳正な審査の結果、以下に示すランクにより評価し、採点結果を「全衛連胸部エックス線検査精度管理調査評価結果」として各施設へ報告した。

1.8 審査結果

1.8.1 平成26年度～28年度における評価結果

モニタにより審査した施設数、画像数は表1.表2の通りである

表3 参加施設の総合評価

		平成28年度	平成27年度	平成26年度
評価区分	評価 A (優) (100 ~ 85)	197 61.8%	209 64.9%	151 48.6%
	評価 B (良) (84 ~ 70)	121 37.9%	113 35.1%	160 51.5%
	評価 C (可) (84 ~ 70)	1 0.3%	0 0.0%	0 0.0%
	評価 D (不可) (59 以下)	0 0.0	0 0.0%	0 0.0%
合 計		319 100%	322 100%	311 100%

表4 画像総数の総合評価

		平成28年度	平成27年度	平成26年度
評価区分	評価 A (優) (100 ~ 85)	555 58.0%	607 62.8%	449 48.1%
	評価 B (良) (84 ~ 70)	399 41.7%	359 37.2%	475 50.9%
	評価 C (可) (84 ~ 70)	3 0.3%	0 0.0%	9 1.0%
	評価 D (不可) (59 以下)	0 0.0	0 0.0%	0 0.0%
合 計		957 100%	966 100%	933 100%

1.8.2 項目別審査の詳細結果

表5 解剖学的評価（957 枚）

		評 価 結 果		
		a よく見える	b 見える	c 見えにくい
骨格系	鎖骨	280	664	13
		29.3%	69.4%	1.4%
	胸椎	370	571	16
		38.7%	59.7%	1.7%

		評 価 結 果		
		a 全体がよく見える	b 見える	c 見えにくい
縦隔	心陰影部	314	626	17
		32.8%	65.4%	1.8%

		評 価 結 果		
		a 左主気管支下縁まで見える	b 分岐部・右主気管支下縁まで見える	c 上縦隔部の気管が見える
気道系	気管・主気管支	394	556	7
		41.2%	58.1%	0.7%

		評 価 結 果		
		a 右肺下縁が見える	b 肺血管が見える	c 肺血管が見えにくい
肺実質	右横隔膜	517	422	18
		54.0%	44.1%	1.9%
	肺血管	150	796	11
		15.7%	83.2%	1.1%

表6 物理的評価（957枚）

		評 価 結 果		
		a コントラストが明瞭	b コントラストが適切	c コントラストがやや不適切
コントラスト	心血管	295	610	52
		30.8%	63.7%	5.4%

		評 価 結 果		
		a 全体が適切	b 中肺野は適切	c 中肺野がやや不適切
肺野濃度	肺全体	556	382	19
		58.1%	39.9%	2.0%

		評 価 結 果		
		a 心臓・胸椎の濃度が適切	b 心臓・胸椎の濃度がやや足りない	c 心臓・胸椎の濃度が不適切
縦隔濃度	心臓	777	163	17
		81.2%	17.0%	1.8%

		評 価 結 果		
		a 概ね適正		c 荒い
粒状性	肺野	915		42
		95.6%		4.4%
	心臓下縁	832		125
		86.9%		13.1%

		評 価 結 果		
		a 概ね良好		c ボケている
鮮鋭度	右下肺血管	901		56
		94.1%		5.9%

1.8.3 胸部エックス線検査精度管理調査における総合評価年度別推移

表7

年度	参加施設数	提出画像数	評価結果のランク別施設数			
			優	良	可	不可
28	319	957	197 61.8%	121 37.9%	1 0.3%	0 0.0%
27	322	966	209 64.9%	113 35.1%	0 0.0%	0 0.0%
26	311	933	151 48.6%	160 51.4%	0 0.0%	0 0.0%
25	323	969	142 44.0%	178 55.1%	3 0.9%	0 0.0%
24	324	972	92 28.4%	229 70.7%	3 0.9%	0 0.0%
23	327	981	92 28.1%	224 68.5%	10 3.1%	1 0.3%
22	327	981	52 15.9%	257 78.6%	18 5.5%	0 0.0%
21	316	948	60 19.0%	250 79.1%	6 1.9%	0 0.0%
20	327	981	47 14.4%	268 82.0%	12 3.7%	0 0.0%
19	308	924	36 11.7%	257 83.4%	15 4.9%	0 0.0%
18	300	900	40 13.3%	247 82.3%	13 4.3%	0 0.0%
17	305	915	55 18.0%	233 76.4%	17 5.6%	0 0.0%
16	297	891	8 2.7%	263 88.6%	26 8.8%	0 0.0%
15	299	1,495	10 3.3%	258 86.3%	31 10.4%	0 0.0%
14	296	1,480	17 5.7%	247 83.4%	32 10.8%	0 0.0%
13	290	1,450	14 4.8%	250 86.2%	23 7.9%	3 1.0%
12	273	1,365	13 4.8%	222 81.3%	37 13.6%	1 0.4%
11	269	1,345	30 11.2%	209 77.7%	29 10.8%	1 0.4%
10	275	1,375	22 8.0%	209 76.0%	44 16.0%	0 0.0%
9	281	1,405	21 7.5%	222 79.0%	37 13.2%	1 0.4%
8	268	1,340	13 4.9%	203 75.7%	51 19.0%	1 0.4%
7	259	1,295	9 3.5%	170 65.6%	76 29.3%	4 1.5%
6	261	1,305	1 0.4%	117 44.8%	139 53.3%	4 1.5%
5	255	1,275	5 2.0%	77 30.2%	150 58.8%	23 9.0%
4	247	1,235	1 0.4%	66 26.7%	177 71.7%	3 1.2%
3	256	1,280	5 2.0%	111 43.4%	124 48.4%	16 6.3%
2	230	1,150	11 4.8%	97 42.2%	112 48.7%	10 4.3%
元年	201	1,005	22 10.9%	159 79.1%	20 10.0%	0 0.0%

1.9 不適切処理（過処理）の画像に関する改善指導

過剰な画像処理が原因と思われる描写が23画像にみられた。また、過剰な画像処理とはいえないが問題があると思われる画像について、読影への影響が懸念されるため、読影医師を含め画像処理が診断画像として問題ないかどうかを確認するよう指導した。主な問題点は以下のとおり。

1. 画像の描写	内 容	件数	コ メ ン ト	件数
画像全体の描出	肋骨や胸椎の輪郭が見え過ぎたり、太い輪郭描写となっています。	0	コントラストも高く、低周波数側のエッジ強調が強すぎます。強調度の見直しを検討してください。	1
	肺野全体の情報は見えるが、コントラストが低くベタ濃度で、周辺の軟部組織情報も見え過ぎる。	6	低信号（低濃度）側と高信号（高濃度側）の両方のダイナミックレンジの圧縮処理が強すぎます。各種処理のバランスを検討してください。	0
肺血管の描出	肺血管の輪郭がために強調され、辺縁陰影が強く血管の重なり識別や、情報に影響しています。	3	コントラストが高く、低周波のエッジ強調も強いようです、処理の条件（周波数帯・強調度）を見直してください。	0
	太い血管と細い血管の繋がりに違和感があり、血管が切れ切れに見える。	1	周波数処理の強調度、および周波数帯域の設定を見直してください。	5
縦 隔	縦隔領域の情報が見え過ぎます。	0	低信号（低濃度）領域の周波数処理、ダイナミックレンジ圧縮処理を見直してください。	5
	縦隔領域の濃度が高く、またコントラストの低い画像に見える。	0	低信号（低濃度）領域のダイナミックレンジ圧縮処理が強すぎます。階調処理のコントラスト・LUT設定も含めて検討してください。	0

2. 画質	内 容	件数	コ メ ン ト	件数
粒状性	縦隔部・軟部組織部のノイズが目立ちます。	3	周波数処理（エッジ強調処理）が強過ぎます。	0
			階調処理のコントラストが高過ぎます。	0
	肺野内のノイズが目立ちます。	0	低信号（低濃度）域のダイナミックレンジの圧縮処理が強すぎます。処理強調度の見直し・ノイズ抑制処理の適用も含めて検討してください。	0
鮮鋭度	骨梁が見えない。	1	ノイズの抑制処理が強く鮮鋭性が劣化しています。	0
			低周波数側のエッジ強調が強く、高周波の細かい情報が見づらくなっています。	0

3. アーチファクト	内 容	件数	コ メ ン ト	件数
アーチファクト	通常画像では見えない模様が見られません。（モザイク模様、ムラ状）	2	ノイズ抑制処理が強過ぎる場合に発生することがあります。ノイズ抑制処理の強調度を変えてみてください。	0
			エッジの強調処理が強過ぎてアーチファクトを強調しています。（ムラ、モアレ等の強調）	0
画像情報の消失（濃度のサチュレーション）	情報が失われた部分があります。（白トビ）	0	階調処理でコントラストが高過ぎたり、周波数処理で低周波帯域の強調が強すぎるようです。各種処理の強調度、バランスの見直しをしてください。	0
	情報が失われた部分があります。（黒潰れ）	0	階調処理でコントラストが高過ぎるようです、階調処理の程度や、他の処理との組み合わせを検討してください。	0

4. その他	内 容	件数	コ メ ン ト	件数
	線量が不足しています	1	高濃度側のダイナミック圧縮処理を見直してください。	1
	画像処理がされていません。デジタル画像のメリットを活用おねがいします。	1	メーカーに相談してください。	0
	電圧とグリットの関係を見直してください。	0		

2. 平成 28 年度の審査を終えて

はじめに

今年度の参加施設数は 319 施設、審査結果は、評価 A (優) 197 (61.8%)、評価 B (良) 121 (37.9%)、評価 C (可) 1 (0.3%)、評価 D (不可) 0 (0.0%) であった (表 1)。また、提出された画像枚数は 957 枚で審査結果は、評価 A (優) 555 枚 (58.0%)、評価 B (良) 399 枚 (41.7%)、評価 C (可) 3 枚 (0.3%)、評価 D (不可) 0 枚 (0.0%) となった (表 2)。審査結果は前年とほぼ同等となった。これは、ここ数年、胸部エックス線画像に最適な画像処理を用いた FPD の DR システムが普及し、胸郭全体が鮮明に描出されている画像が安定して撮影されるようになったこと、デジタルシステムの使用に対する習熟度が上がり、それぞれの撮影環境に適した撮影条件および画像処理条件が用いられていることなどが考えられる。また、全衛連の研修会および研修会で配布される「推奨画像、問題のある画像集 (CD-R)」(胸部エックス線検査専門委員会が作成) などの精度向上活動の成果でもあると考える。さらに、GSDF のモニタを使用する施設が増加 (319 施設中 289 施設 (90.6%)) し、表示階調特性の標準化が図られていることもその要因であることを付け加える。

2.1 減点について

物理的指標により各減点 1 とした画像の指摘項目は表 5 のとおりであり、平成 27 年度の 75 件から平成 28 年度は 101 件となった。これは「第一頸椎両側横突起の欠如」の項目に該当する減点が増加した結果である。審査対象画像がこのような状況であることは、日常撮影している画像も同様と思われる。診断への影響もあり、減点云々以前の問題としていただきたい。

表 8 物理的指標により減点とされた指摘項目

項 目	平成 28 年度		平成 27 年度		平成 26 年度	
	画像数	割合	画像数	割合	画像数	割合
第 1 胸椎両側横突起の欠如	61	6.4%	20	2.1 %	51	5.5 %
肩甲骨の排除不足	19	2.0%	23	2.4 %	33	3.5 %
肺底部の欠如	8	0.8%	6	0.6 %	22	2.4 %
中心線からのズレ	1	0.1%	1	0.1 %	6	0.6 %
不適切処理 (過処理)	12	0.1%	23	2.4 %	22	2.4 %
計	101	10.5%	73	7.6 %	134	14.4 %

2.2 不適切処理（過処理）について

また、不適切処理（過処理）とされた画像は957枚中12枚、7施設で認められた。表6は不適切処理画像の問題点である。粒状性を改善するためにノイズ抑制処理を過度に適用すると、胸椎や血管影の描出が不明瞭になる、或いは縦隔部・横隔膜下にモアレ様の擬似陰影が現れるなどの弊害が発生する可能性がある。また、逆に画像処理がほとんど適応されていない画像も認められた。撮影時に画像処理を適応しなかった画像でも、画像処理が後から実施可能な装置もあるので、健診の目的に応じてデジタルシステムのメリットの活用をお願いしたい。

表9 不適切処理（過処理）画像の問題点

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. 周波数強調処理が強すぎる<ul style="list-style-type: none">・高周波数領域の強調が強すぎると、量子ノイズが強調され、粒状性が低下する。・中間周波数から高周波数領域の強調が強すぎると、粒状性が低下するため肺血管影に凸凹が現れ、その連続性が失われる。・過度の周波数強調により、血管影、肋骨縁に隣接してアンダーシュート様のアーチファクトが出現する。2. ダイナミックレンジ圧縮処理が強すぎる<ul style="list-style-type: none">・縦隔部の輝度が必要以上に低くなり、見かけ上の肺野コントラストが低下する。（肺野全体の輝度が低下する。）・輝度の低下により粒状性の粗さが目立ってくる。3. 画像処理が適応されていない<ul style="list-style-type: none">・低濃度部の描写がされてない・血管の鮮鋭性が不足する4. ノイズ抑制処理が強すぎる<ul style="list-style-type: none">・細かい肺血管の同定が難しくなる。・鮮鋭性が低下し、血管影や骨陰影の辺縁がぼけたり、骨梁等の描出が難しくなる。 |
|--|

2.3 ガラスバッジによる線量測定

被ばくの管理のためガラスバッジによる線量測定を求めた。本年度はその一回目として、北海道から東京までの109機関にガラスバッジを送付し測定の実施をお願いした。

その結果、ほとんどの施設で胸部撮影の被ばくの上限のガイドラインとしている0.3mGyを実際に下回っていることが実測・確認された。またNDD法による計算結果はガラスバッジによる実測値と比して13.7%の差異があるという結果となった。

(NDD法平均：0.141mGy / ガラスバッジ平均：0.124mGy)

かつては、ガイドラインの上限の2倍近い線量を必要とするシステムを使用した画像が多く提出されたが、今年報告された線量は多くとも0.4mGy以下であり、FPDによるDRへの置換が進み、古い装置が更新された結果と考える。

まとめ

全衛連の胸部エックス線検査精度管理調査の主目標は、ボトムアップに置かれている。今後とも、全衛連の研修会への参加や当報告書の情報を参考に良い画像についての理解および技術の向上をお願いする。

3. 診断に適した胸部エックス線画像の諸条件 (デジタル画像/モニタ診断)

3.1 病変の検出やその性状判定への適性

胸部エックス線画像においては、その鮮鋭度やコントラストおよび粒状性などによって、病変の検出能や性状の認め易さなどが決まる。

胸部エックス線画像は、肺野の微細な病変や、淡い陰影、骨と重なる肺血管が読影し易いものでなければならない。そのために正常肺では、肺野の血管影が明瞭に描出されていることはもちろんであるが、肺野に重なる解剖構造を理解して、肺野全体を描出しなければ良いエックス線画像とはいえない。

胸部エックス線画像の画質を肺血管の見え方から判断する場合には、肺門部の肺血管の辺縁が鮮明に見えること、下肺野中層部の肺血管の辺縁が血管の太さを測れるほどに鮮明に見えること、末梢肺野の血管影については比較的太い主軸枝のみならず側方に分枝される細い側枝も明瞭に見えることなどが望ましい。

この三つの要素の達成は後者ほど困難であるが、最後の末梢肺野についての要求まで満たされていれば優れた胸部エックス線画像といえる。また、横隔膜と重なる肺下縁や、心陰影と重なる血管の辺縁が明瞭に描出されれば更により。

縦隔部については、前縦隔線や後縦隔線がよく見え、かつ左主気管支下壁が多少とも見え、胸椎の椎弓根が見え、できれば棘突起が多少とも見えることが望ましい。

これらは胸部エックス線画像で全体的にコントラストがあり、中～高輝度領域の輝度比（コントラスト）が良く、粒状性などに問題がない時に可能となる。

3.2 画像の輝度／輝度比（コントラスト）について

胸部エックス線画像は、一枚の画像中にエックス線吸収の大きく異なる肺組織と骨が、制限された輝度（最小輝度（黒）～最大輝度（白））の範囲内でコントラスト良く忠実に描出されるのが望ましい。

第1に、中肺野肋間部分の輝度を適正に保つことが重要であり、胸部画像全体のバランスを保つ基準となる。アナログ写真では、フィルム濃度として1.8前後が最も良いとしていた。

第2に、肋間部分及び肋骨に重なった部分のコントラストがあり、適度に保たれる輝度で、輝度が低過ぎたり、高過ぎるのは良くない。同様に側胸壁近くの末梢肺野の輝度も

高過ぎるのは良くない。末梢肺野のコントラストについては、側胸壁の肋骨沿いに肺の外側縁が明瞭に認識でき、肺野全体を描出することが望ましい。

第3に、横隔膜や心臓、あるいは縦隔大血管に重なる肺野の輝度も適度に保たれる必要がある。具体的なチェックポイントとして、心臓に重なる左下肺野内側域の肺血管影が見えると共に、右横隔膜に重なる右肺底部の血管影が認識でき、右肺の下縁が描出されていれば申し分ない。

第4に、縦隔のコントラストについては右主気管支の下壁が良く見え、さらに左主気管支の下壁も認識できる程度は必要である。

【参考】

全衛連では、フィルム濃度に代わって、正規化画素値の測定を検討している。正規化画素値とは、モニタの最小輝度、最大輝度が分かれば、正規化画素値からGSDFの表示階調特性のモニタ表示輝度を計算で求めることができる値である。良好な胸部エックス線画像の場合、正規化画素値は下表（平成25年～平成28年の評価の高い胸部画像の正規化画素値の平均値）のとおりであり参考にされたい。もちろん、全体的に画質が良好な胸部エックス線画像においても、被写体に依存する部分もあり、この範囲でないことも許される。

表10

評価の高い胸部画像の正規化画素値の平均値（H25～H28年度）	
① 中肺野（右肺野 第六、七肋骨間）の正規化画素値	: 1000 ～ 1100
② 末梢肺野の正規化画素値 （肩甲骨の内側で肋骨を含まない右末梢肺野部）	: 2300 ～ 2800
③ 気管分岐部の正規化画素値	: 3200 ～ 3300

※ 測定方法

ビューワ（ApolloView Lite）で付帯情報（リスケール傾斜、リスケール切片、ウィンドウレベル、ウィンドウ幅、光度測定解釈）を調査した後、画像解析ソフト（ImageJ）を用いて各領域の画素値を測定し、エクセルを用いて12 bit（4096 階調）、骨白に画像値を変換する（正規化画素値への変換）

3.3 具体的留意点

1) 鮮鋭度

画像処理のエッジ強調により、見た目の鮮鋭性を適正に改善することができることはデジタル画像の強みである。ただし、過剰な強調は粒状性を劣化させることがあるので注意が必要である。

撮影時間は、30ms (0.030 s) 以下が望ましい。撮影時間が長い場合、心臓の動きなどにより像がぶれる。特に左下肺野の血管影が不鮮鋭化しやすい。エックス線管装置の焦点サイズは1mm 以下であることが望ましい。

2) コントラスト

エックス線画像のコントラストが低い場合、肺野の微細病変を不鮮明にしてその発見を妨げ、病巣の辺縁が明瞭か不明瞭なのかの判断を困難にする。

デジタル画像処理では、コントラストの変更が可能である。肺野のコントラストは適度に高く、縦隔部の高輝度部のコントラストは分解能を考慮して調整する必要がある。

3) 粒状性

被検者の被ばく線量の低減は必要である。しかし、胸部エックス線画像で量子モトルがあまり目立つものは不適當である。また、デジタル画像処理では、エッジ強調やダイナミックレンジ圧縮処理の強調度により粒状性が目立ちやすくなることにも注意が必要である。

4) 散乱線

適正な散乱線除去により基本画像を良好に維持することは良い画像を得るうえで重要である。

散乱線除去のためのグリッドを選択する場合には格子比に留意してほしい（例：管電圧100 kV、120 kV、140 kVに対し、高密度グリッド（固定式）はそれぞれ12:1、14:1、16:1 が適當。移動式グリッドでは、それぞれ10:1、12:1、14:1 が適當）。撮影時に照射野を限定するために、絞りを活用すべきであることはいうまでもない。

5) 画像処理

デジタルの持ち味を生かした診断価値の高い画像を作成することは必要である。しかし、過剰な画像処理により、解剖構造が見えにくくなることもあることを認識

し、適切な画像処理パラメータの設定が必要である。

6) フィルタ

被ばくの観点から、総ろ過（管球の固有ろ過＋絞りの固有ろ過＋付加フィルタ）が 2.5 mm Al 当量による軟エックス線の除去は重要である。しかし、総ろ過 2.5 mm Al 当量を大幅に超える付加フィルタのアルミ板の追加や銅フィルタの使用はエックス線管装置への負担の増加、撮影時間の増加に、そして心臓周辺の肺血管の動きはボケの増加になるため、十分な検討が必要である。

7) 読影モニタ

表示階調特性がGSDFで、解像度（2～5メガピクセル） / 最大輝度（ L_{max} : 300 cd/m²）以上を推奨する。また、モニタの定期的な品質管理を実施することはいうまでもない。

なお、読影室内の環境照度は30～50 lx（ルクス）が望ましい。

デジタル画像システムにおける良い胸部エックス線画像

1. 適正な画像輝度
 - ・ 肺野から縦隔までバランスの良い画像輝度
 - ・ 肺野部の輝度不足、縦隔部の輝度過多に注意
2. 低輝度部から高輝度部まで肺野全域でコントラストが良好
3. 粒状性（ノイズ）が目立たない良好な画像
4. 適正な画像処理パラメータの使用
 - ・ メーカー推奨範囲を基準に調整
 - ・ 縦隔部の描出向上のためのダイナミックレンジ圧縮処理の活用
 - ・ 過度な強調に注意
5. 撮影管電圧は120～130 kV／高密度グリッド比12：1以上使用
 - ・ 撮影時間 30 ms以下
 - ・ 標準体型の被検者の皮膚表面位置における照射線量は0.3 mGy以下
6. 表示階調特性がGSDFに補正された高解像度のモニタを使用
 - ・ 解像度： 2～5メガピクセル
 - ・ 最大輝度（ L_{max} ）： 300 cd/m² 以上
7. 適正な読影環境 : 環境照度 30 ～50 lx（ルクス）

4 デジタル胸部画像の調査表（様式1）の記入に係る問題点

4.1 撮影条件（管電圧、撮影時間、管電流積）の未記入と誤記

自動露出機構により撮影時間や管電流時間積（mAs 値）を自動で設定している場合、撮影時間や管電流時間積（mAs 値）が固定ではないためか、調査表に撮影時間や管電流時間積（mAs 値）を記載されていない施設が 319 施設中 8 施設あった。

撮影条件を記録できない撮影装置を使用している場合は、撮影室や検診車毎に、標準体型の被検者の平均的な管電圧、及び平均的な撮影時間、あるいは平均的な管電流時間積（mAs 値）を調査した後、調査表に管電圧、撮影時間あるいは管電流時間積（mAs 値）を記載いただきたい。

上記の撮影時間、あるいは管電圧時間積（mAs 値）が不明な場合、NDD 法を用いて被検者の背中 of 皮膚表面の位置における表面線量を計算することができないため、表面線量が社団法人日本放射線技師会の医療被ばくガイドラインの 0.3 mGy 以下であることを確認できない事例が発生しており必ず記載をいただきたい。

エックス線撮影装置の型式によっては管電流時間積（mAs 値）のみを表示し、撮影管電流と撮影時間を表示しない場合がある。この場合は管電圧及び、mAs 値（管電流時間積）を記載し、不明な撮影管電流についても、使用されているエックス線撮影装置の取扱説明書の中に記載されている管電圧に対応した管電流の確認、もしくはエックス線撮影装置メーカーまでお問い合わせ頂き、撮影管電流の記載漏れが無き様にしていきたい。

可能であれば、撮影時間についても $\text{mAs 値} \div \text{管電流 (mA)}$ から撮影時間 (s) を計算し、s から ms に単位変換し、調査表に記載していただきたい。（例：撮影時間が 0.030 s の場合、30 ms と記載）。なお、撮影時間は 30 ms (0.030 s) 以下が推奨範囲であり、50 ms (0.050 s) 以下が要求範囲である。

また撮影時間を記載される場合、単位が ms（ミリ秒）と s（秒）と混同して撮影時間を記載していた施設が散見されたので、単位にも注意して記載をいただきたい。

4.2 焦点-皮膚間距離の誤記

撮影距離と焦点-皮膚間距離とを混同して記載していた施設があった。焦点-皮膚間距離の誤記は、NDD 法の計算による表面線量の誤差につながる。焦点-皮膚間距離は、エックス線装置の焦点から被検者の背中 of 皮膚までの距離である。標準体型の胸部の厚さは 18 cm であり、CR/DR 装置の受像部のカバーから受像面（IP 入射面、FPD 入射面）までの距離は凡そ 2 cm で

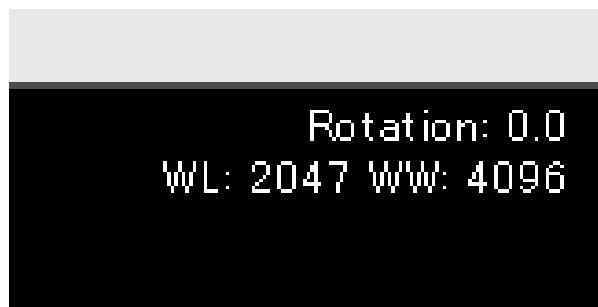
ある。このため、撮影距離が 200 cm の場合、焦点-皮膚間距離は $200 - 20 = 180 \text{ cm}$ になる。
 焦点-皮膚間距離を正しく調査表に記載していただきたい。

4.3 WL、WW の記載値とビューワ表示値の不一致

調査表に記載された WL, WW と、ビューワ (ApolloView Lite) で表示した WL, WW が異なる施設が 322 施設中 8 施設あった。全衛連における胸部画像審査においては、DICOM 画像の付帯情報に記録されている WL, WW を用いて審査を行っている (調査表やメモ用紙に記載された WL, WWWL に変更/調整は行っていない)。提出前に必ずビューワ (ApolloView Lite) を用いて、DICOM 画像の付帯情報の WL, WW の表示値と施設で読影時に使用しているビューワの WL, WW の表示が一致することを確認した上で、調査表に WL, WW の値を記載していただきたい。



(1) CD/DVD 内の DICOM 画像の表示



(2) ビューワでの WL、WW の確認
 (手動で WL、WW は調整しない)

画像1	WL= 2047	WW= 4096
画像2	WL= 2047	WW= 4096
画像3	WL= 2047	WW= 4096

(3) WL、WW の調査表への記載

図1 ビューワ (ApolloView Lite) を用いた WL、WW の確認と調査表への記載

5 読影モニタの品質管理に関する調査（様式2）の目的と問題点

5.1 モニタの品質管理についての調査結果

デジタル胸部画像の調査票および各施設の実際に提出頂いた試験結果報告書を確認し、適切かどうかを判断した。モニタの品質管理について年に一回以上定期的に点検（測定試験・目視試験）を行っていることを確認する手段として、報告書の測定結果や試験実施日の記載を確認し、実際に管理されていると判断できた場合には適切と評価した。

今回の評価対象となる全 319 施設中で、適切と評価された施設は 202 施設（63.3%）であった。一方、不適切と評価された施設は 117 施設（36.7%）であった。不適切と評価された施設は、今回の全衛連胸部画像審査においては減点の対象とした。

また、今回より対象の施設に「試験結果報告書」の提出をお願いして、より厳格に評価したが、適切と評価された施設は前回（全 322 施設中）の 175 施設（54.4%）よりも増加した。調査票の回答においては全体的に未回答が約 5~7%減少し、適切な回答が増加している。「試験結果報告書」の提出によって、よりモニタの品質管理への意識が高まったと考えている。

・表 11 モニタの品質管理についての調査結果

調査結果	施設数	加点
適切	202 (63.3%)	0
不適切	117 (36.7%)	-1

それでもまだ 1/3 以上の施設においてモニタの品質管理が不適切である。医用画像表示用モニタの品質管理に関するガイドライン（JESRA X-0093*A-2010）^[3]に基づいて年 1 回以上の定期点検でモニタの品質を確認することをお願いする。

各施設で測定方法や専門知識において問題があれば、外部委託という手段もあるので年 1 回以上はメーカーに定期的な管理をお願いしたい。また、さらに一層の普及を促すためにモニタの品質管理に関する事前相談を希望される施設から受けることも検討したい。

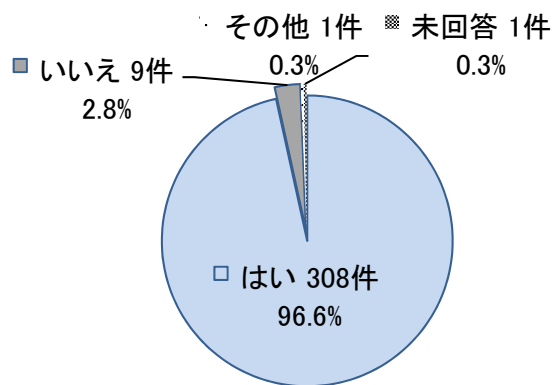
5.2 モニタの導入に関する調査結果

デジタル胸部画像を読影する上でどのようなモニタを使用するかはモニタ導入時から意識することが重要である。解像度や輝度の確認はもちろん、キャリブレーションや品質管理ができることを確認する必要がある。また、モニタの最大輝度、輝度比、階調特性などの設定を決める必要がある。

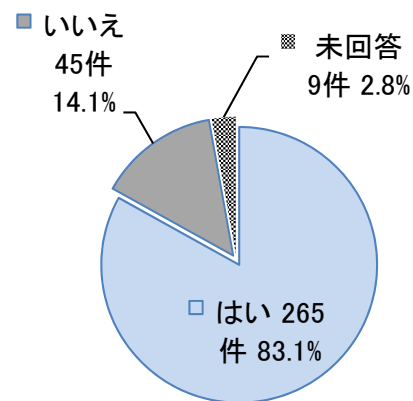
5.2.1 読影モニタの導入時の指定について

読影モニタを保有している施設は全体の308施設(96.6%)と多く、前回調査(96.9%)とほぼ同じ結果といえる。胸部単純X線画像専用モニタと指定して導入している施設は、265施設(83.3%)で、前回調査の246施設(76.4%)と比較し、6.9ポイント増加した。

◆読影モニタを保有していますか？



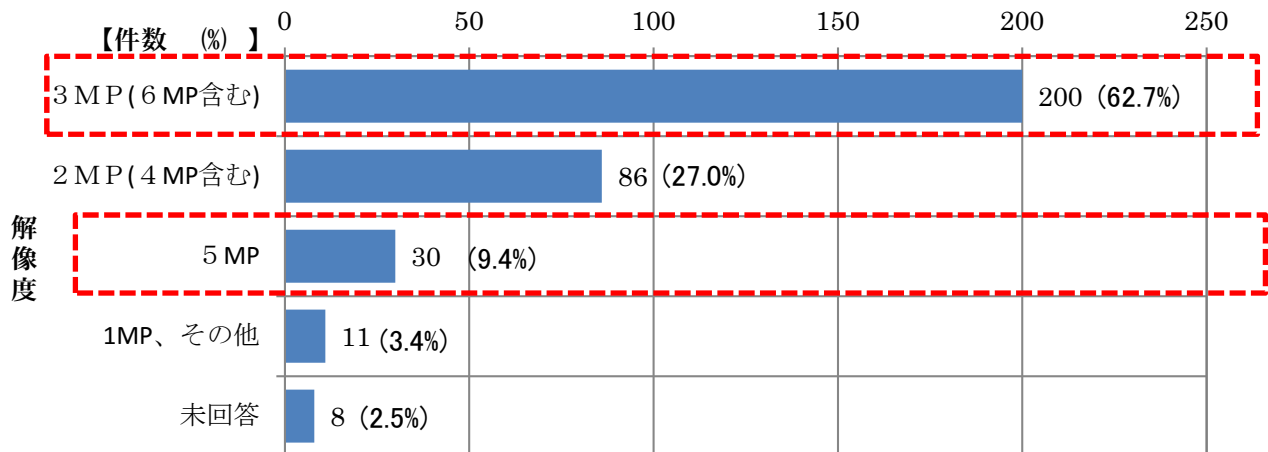
◆胸部単純X線画像の読影用モニタを指定して導入していますか？



5.2.2 読影モニタの解像度について

モニタの解像度については、3MPの解像度を持つモニタが設置されている施設が200施設(62.7%)で最も多く、5MPまで含めた3MP以上の解像度をもつモニタは230施設(72.1%)になる。2MPのモニタが設置されている施設は86施設(27.0%)で約1/4を占める。調査結果は、ほとんどの施設が2MP又は3MP以上のモニタで胸部単純X線画像を読影している。

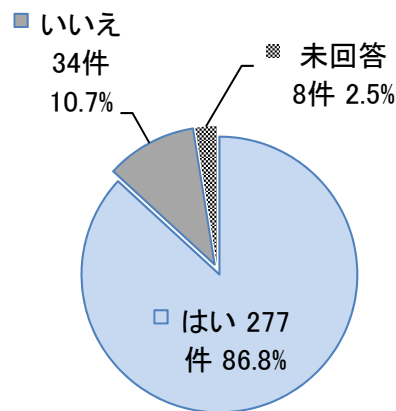
◆主に読影に使用しているモニタの解像度は何ですか？



5.2.3 モニタの導入・設定時の条件について

モニタ設置時に最大輝度等の設定条件を考慮している施設は 277 施設 (86.7%) と多く、前回調査の 267 施設 (82.9%) よりも 3.8 ポイントとやや増加している。

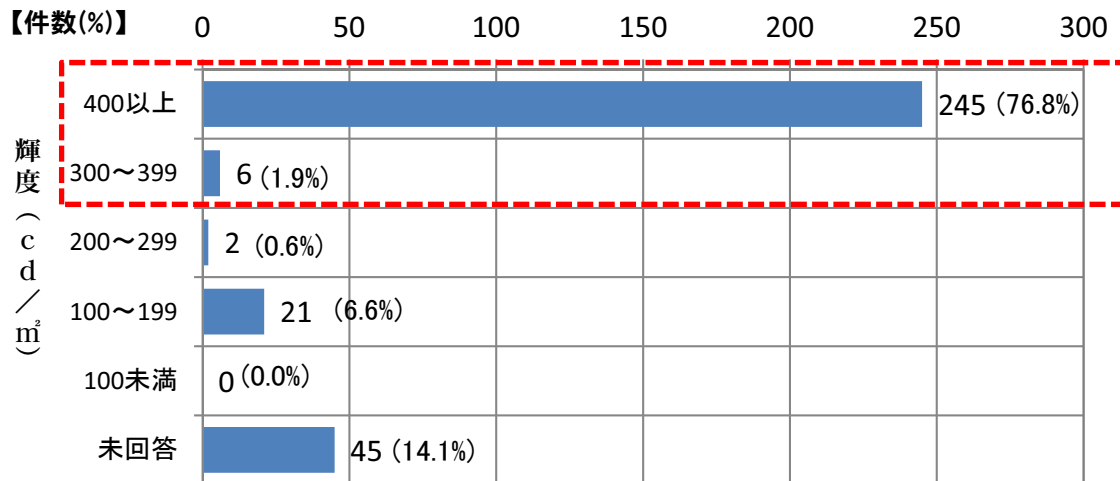
◆モニタを導入・設置時に最大輝度・最小輝度の設定を考慮していますか？



モニタ設置時に最大輝度を推奨される 300 cd/m²以上に設定している施設は、251 施設 (78.7%) と多く、そのほとんどは 400cd/m²以上を占めている。前回の調査と比較すると、未回答が 5.2 ポイントと減少し、最大輝度が 400cd/m²以上が 3.5 ポイント増加している。

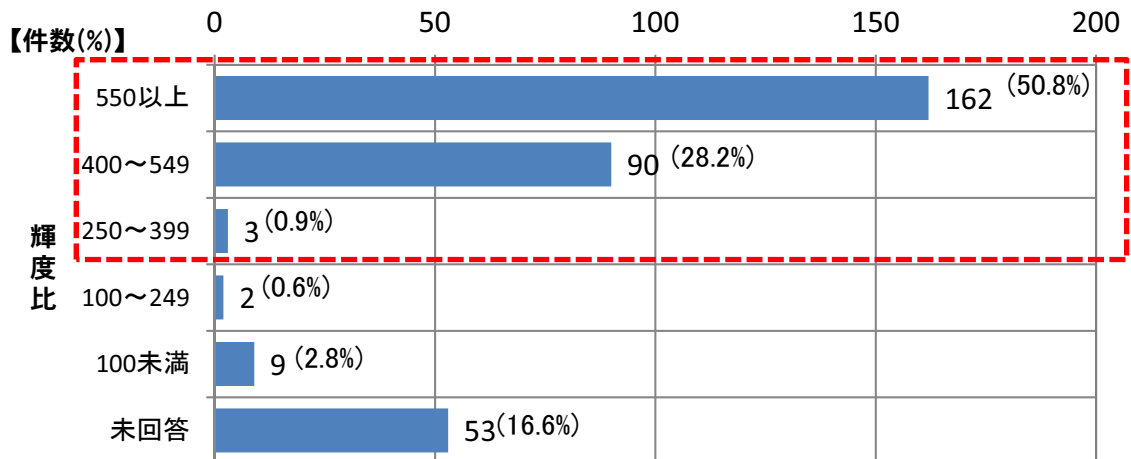
じん肺画像のモニタ読影でも最大輝度は 300 cd/m²以上が要求されており^[2]、読影精度に影響を与える場合があるので、最大輝度の設定には注意が必要である。全衛連の調査票記載で「モニタの最大輝度」は、仕様のカタログ最大輝度ではなく、実際に使用する最大輝度の設定値を記載していただきたい。

◆代表的なモニタの最大輝度の設定を教えてください。



輝度比については JESRA X-0093 で推奨されている 250 以上で設定している施設は、255 施設 (79.9%) を占め、前回の 234 施設 (72.7%) よりも 7.2 ポイント増加している。未回答が前回よりも 6.9 ポイント減少し、輝度比への理解が進んだものと考えられる。

◆代表的なモニタの輝度比の設定を教えてください。



モニタの表示階調特性を GSDF に使用している施設は 288 施設 (90.3%) で、ガンマ 2.2 やその他等の GSDF ではない表示階調を使用している施設は 15 施設 (4.7%) で、前回とほぼ同等であった。じん肺画像では、GSDF のモニタで読影することが要求されて

おり、GSDF が医療用読影モニタの標準特性として定義されている。^[1, 2]モニタ表示階調特性（ガンマ 2.2 特性と GSDF 特性）の比較図を示すが、ガンマ 2.2 では GSDF と比較して肺野輝度が低く、肺血管のコントラストが低く表示される。そのため、GSDF で校正しているモニタの使用が推奨される^[2]。

◆モニタの階調特性を教えてください。

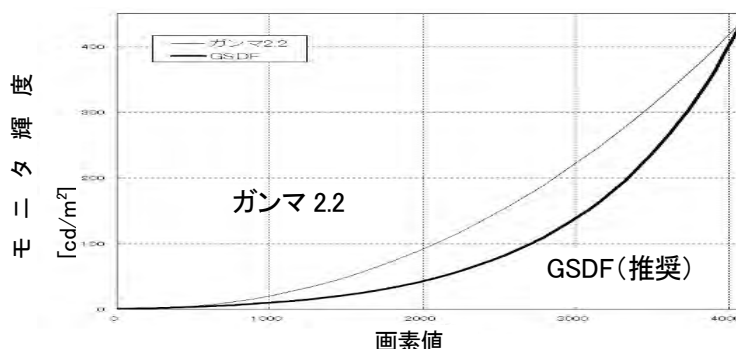
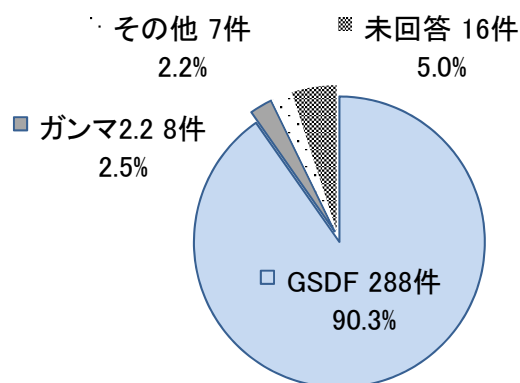


図2 モニタ表示階調特性の比較

5.3 モニタの品質管理についての調査結果

全衛連では、読影用モニタは JESRA X-0093 による品質管理によって実施されることを推奨しており、必ず、年1回以上の定期点検を実施して頂きたい。モニタの最大輝度の低下や表示階調特性 GSDF のずれは経年的に変化するが、意外とその変化に気づきにくい。このため、年1回以上のモニタ最大輝度の測定やモニタ階調特性の GSDF のずれの確認は重要である。

社団法人日本画像医療システム工業会（JIRA）の医用画像システム部会のホームページから医用画像表示用モニタの品質管理に関するガイドライン（JESRA X-0093*A-2010）^[3]やテストツールが掲載されているので参照願いたい。*

<http://www.jira-net.or.jp/commission/system/index.html>

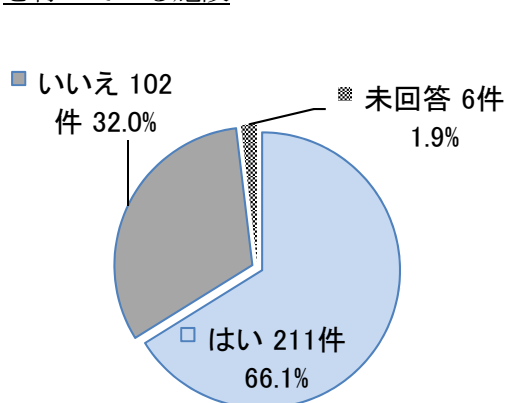
また、テストツールの中にある、基準臨床画像や、DICOM のテストパターンをダウンロードし、モニタに表示し、目視確認も行って頂きたい。

5.3.1 定期点検について

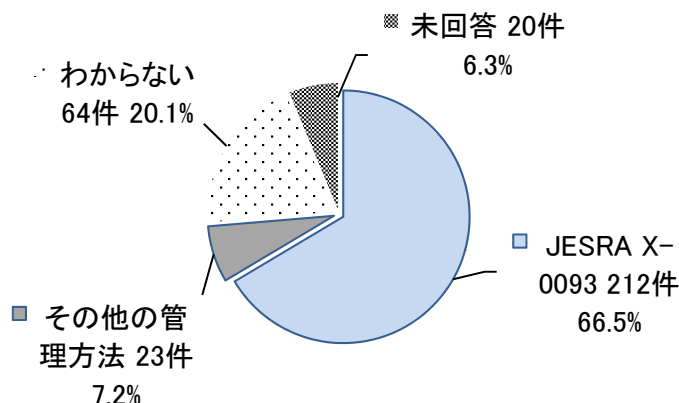
モニタを年に一回以上、定期的に点検（測定試験・目視試験）を行っている施設は 211

施設 (66.1%) で、前回調査の 210 施設 (65.2%) とほぼ変わっていない。一方、モニタの品質管理方法については JESRA X-0093 での管理が 212 施設 (66.5%) であり、前回調査の 197 施設 (61.2%) よりも 5.3 ポイント増加しており、認知度が高まっていることがわかる。

◆年に関以上、定期点検（測定試験・目視試験）を行っている施設

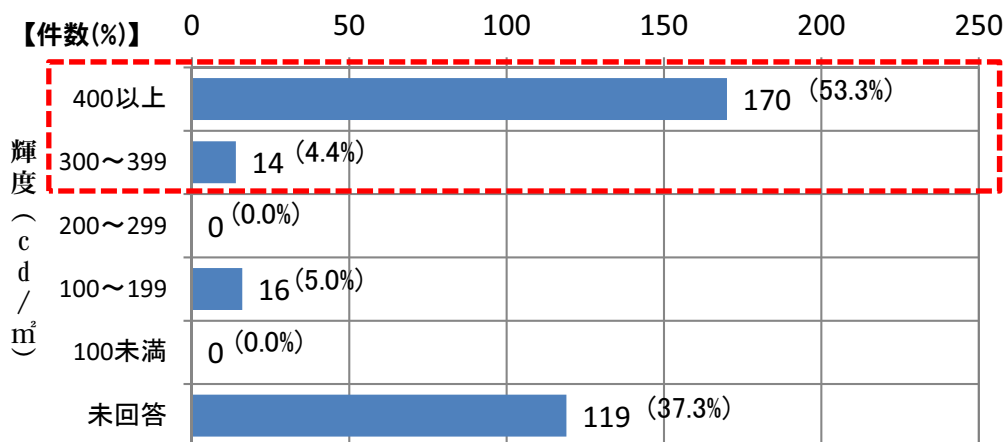


◆モニタの品質管理方法を教えてください



定期点検で実測した最大輝度が 300cd/m²以上の施設は、184 施設 (57.7%) で、前回調査 181 施設 (56.2%) とほぼ同等であった。170 施設が 400cd/m²以上で 8 割以上を占める一方で、輝度が低めの 100~199cd/m²が 16 施設ある。モニタ最大輝度が 500 cd/m²から、最大輝度が 67 %に低下すると臨床的に胸部読影の精度に影響を与えることが報告されている^[4]。JRS からはデジタル画像取り扱いに関するガイドライン 3.0 版^[5]が発行され、胸部 X 線画像診断用モニタの最大輝度は 350cd/m²を推奨している。

◆定期点検の最大輝度の結果を教えてください。



モニタの最大輝度は経年変化して、設置時の最大輝度より低い値となる。そのため設定した輝度は推奨輝度と呼ばれ、例えば図 2 の示すようにモニタの最大輝度 (1000cd/m²) は経年

変化するので、推奨輝度をモニタ仕様の最大輝度の約45%（450cd/m²）に設定すると、モニタの使用時間が長くなっても最大輝度を概ね一定に保つことができる。もし年1回の定期点検において、モニタ最大輝度が調整しても100～199 cd/m²以下の場合には、モニタの更新を検討していただきたい。

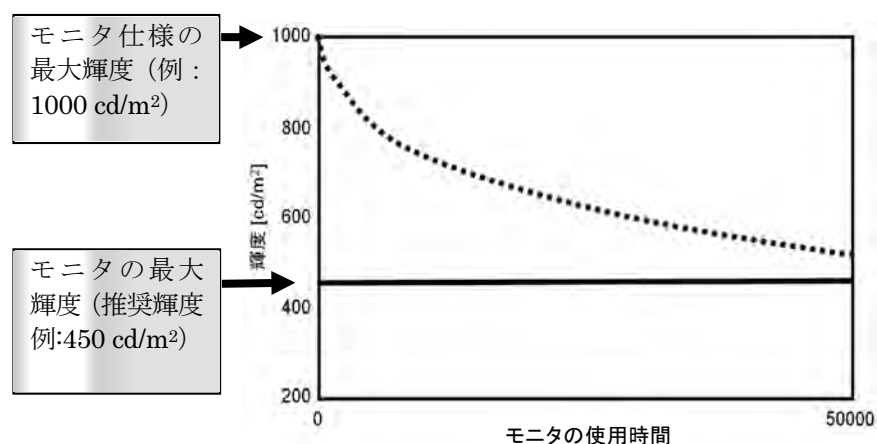
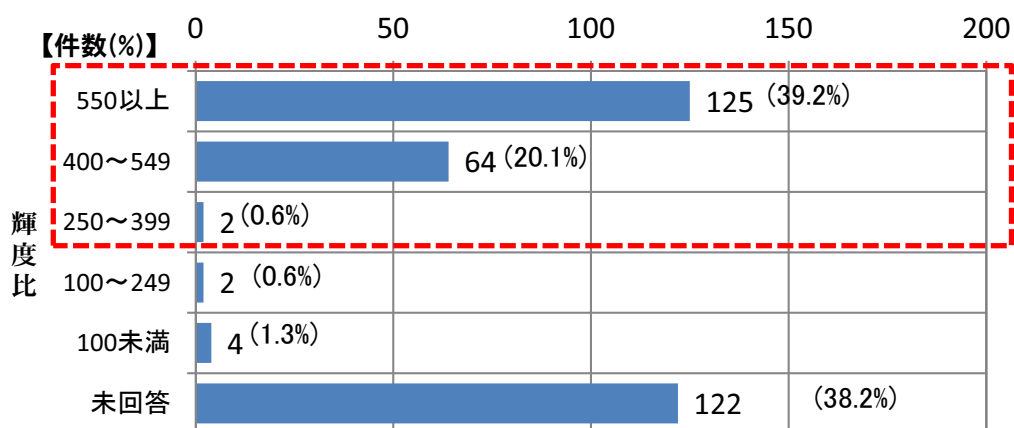


図3 モニタの最大輝度の経年変化の模式図

定期点検で実測された輝度比が250以上の施設は、191施設（59.9%）で、前回調査178施設（55.3%）よりも4.6ポイント増加している。

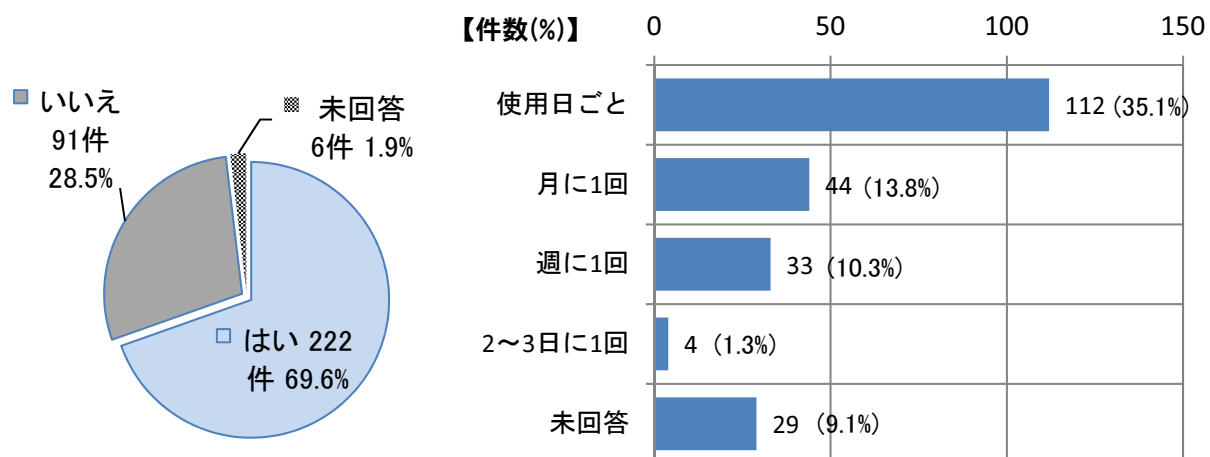
◆定期点検の輝度比の結果を教えてください。



5.3.2 日常点検について

日常点検（目視試験）を行っている施設は222施設（69.6%）で、前回調査212施設（65.8%）、3.8ポイント増加している。使用日ごとの日常点検を実施している施設は112施設（35.1%）で、前回調査114施設（35.4%）と同等であった。

◆日常点検（目視試験）を行っていますか？



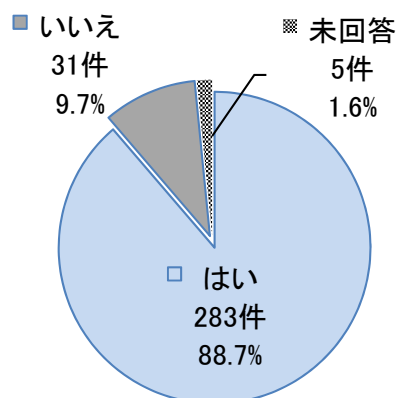
5.4 読影環境についての調査結果

胸部単純 X 線画像を読影する際に照度が高いと高濃度部（肺野部）が見えにくくなる。全衛連の胸部画像審査においては、環境照度は 30～50 lx に設定しているのので、参考にさせていただきたい。

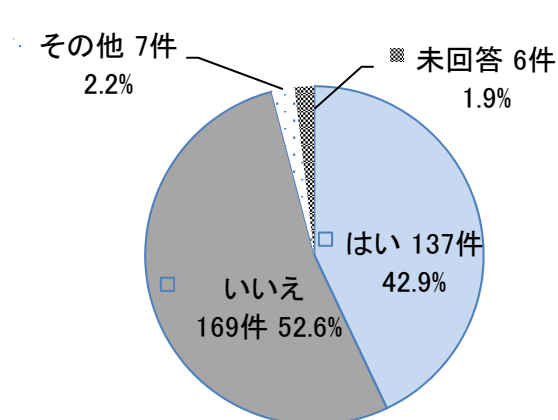
5.4.1 明るさへの留意について

読影時の明るさには留意している施設は 88.7% (319 施設中 283 施設) と多いが、実際に照度を測定している施設は 42.9% (319 施設中 137 施設) と半減している。これは前回調査とほぼ同じ傾向である。

◆部屋の明るさに留意していますか？



◆実際に照度を確認されていますか？

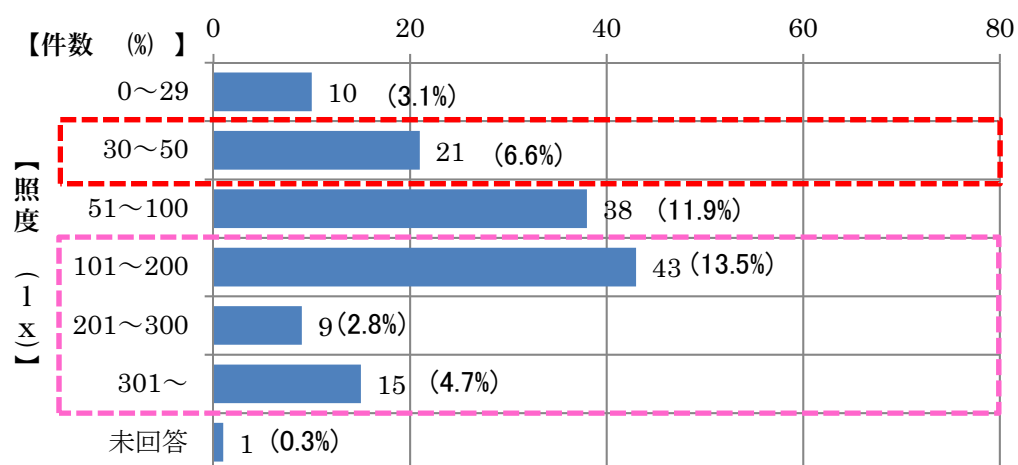


5.4.2 実際の照度（測定値）について

今回の調査では、実際に照度を計測した施設で 30～50 lx（ルクス）で読影環境を保っている施設は 21 施設（6.6%）と少なく、前回調査の 33 施設（10.2%）よりも 3.4 ポイント低下した。全衛連が行っている審査の読影環境は、30～50 lx（ルクス）である。

それに対して読影室が 100 lx を超える施設は 67 施設 (21.0%) であり、前回調査の 53 施設 (16.4%) よりも 3.6 ポイント増加している。実際の読影環境はやや明るいところで読影している傾向が伺える。

◆読影環境の照度測定値



<参考文献>

[1] PS3. 14-2001 翻訳 医療におけるデジタル画像と通信 (DICOM) 巻 14 :

グレースケール標準表示関数,

http://www.jira-net.or.jp/commission/system/04_information/files/dicom/P14j0129.pdf

[2] デジタル撮影によるじん肺標準エックス線画像に関する検討会報告書, 平成 23 年 1 月,

<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r98520000010tq4-att/2r98520000010tsr.pdf>

[3] 医用画像表示用モニタの品質管理に関するガイドライン、

(社)日本画像医療システム工業会,

http://www.jira-net.or.jp/commission/system/04_information/files/JESRAX-0093-2010.pdf

[4] 厚生科学研究費補助金医療技術評価総合研究 画像観察 CRT モニタの医学的

安全基準設定に関する研究, 平成 13 年 3 月

[5] デジタル画像の取り扱いに関するガイドライン 3.0 版,

日本医学放射線学会電子情報委員会 ,

<http://www.radiology.jp/content/files/20150417.pdf>

6 CD/DVD提出状況と課題について

今年度、CD/DVD を提出した 319 施設の内容を確認した結果は表 13 のとおりであった。

昨年の画像を提出した施設には再提出を求めた。また、CD のレーベル面が白紙及び DICOM ファイルの患者 ID が機関コード、画像番号の形式で編集されていない施設が非常に多いなど、実施要領を確認の上 CD/DVD を提出いただきたい。

表 12 平成 28 年度 胸部エックス線検査精度管理調査 CD/DVD 取り込み状況

精度管理参加施設数	319
CD-R 取り込みに問題のあった施設数	121 37.9 %

表 13

内 容	施設数	取込 可否	対 応
昨年の画像が提出された	1	×	再提出
CD のレーベル面が白紙 (機関コード、画像番号を記入していない)	4	○	注意
CD 1 枚に複数画像が記録 (3 画像)	1	○	注意
DICOM ファイルの患者 ID が機関コード、画像番号の 形式で編集されていない 00000-1 00000-2 00000-3	39	○	取込時に編集
ID コード欄に ID コード以外の情報が記載されている	20	○	取込時に編集
Patient Name に患者氏名又は他情報が記載されている	34	○	取込時に編集
DICOM ファイルの検査日を入力していない (匿名化で消去されてしまう?)	7	○	—
「デジタル胸部画像の調査表」に記載した WL, WW の値 と、審査会で使用するビューワ (ApolloView Lite) 上 の WL, WW の表示値とが異なる	35	○	注意
CD の中に胸部正面像以外の画像有	1	○	注意
DICOM ファイルの検査日と様式 3 の撮影日が異なる	10	△	注意

7. 照射線量について

7.1 照射線量測定についての検討経緯

平成元年以降、胸部エックス線精度管理調査は撮影フィルムを提出頂いて審査を行ってきたが、健診施設におけるデジタルシステムの急速な普及に伴い、平成25年度以降の精度管理調査において、デジタル画像の審査に切り替えている。

フィルム・スクリーンシステムにおいては、画像の黒化度が照射するX線の量によって左右されるため、提出画像から照射線量は一定の範囲に収まっていることが確認できた。しかし、デジタルシステムにおいては、画像処理により濃度や画質を変化させることができるため、照射量の差異を画像から判断することが難しく、照射線量を別途測定する必要が生じた。

7.1.1 ガラスバッジによる線量測定

本委員会は、上記で述べたデジタル化の流れの中で、精度管理調査のデジタルシステムへの対応を前提に、デジタル撮影を実施している施設の照射線量を把握し、加えて照射線量と画像審査結果の関係について調べるため、平成21年度～25年度に地域ごとに指定した延べ640施設にガラスバッジによる照射線量の実測をお願いした。

ガラスバッジによる線量測定の結果、照射線量については、多くの施設で日本診療放射線技師会が被ばく量の安全管理の立場から提案する0.30mGyを下回る0.20mGy～0.10mGy程度の線量で良好な画質が得られていることが分かった。さらに0.10mGy以下の線量でも良好な画像を得ている施設もあった。その反面、推奨上限値を大きく上回る線量で撮影されている例も報告された。

胸部エックス線検査において必要な情報を得るため、一定の放射線量が必要ではあるが、照射線量の低減、被ばく管理の徹底にこれまで以上に留意する必要がある。

なお当調査において画像評価結果と照射線量との関係を検討したが、明確な相関は認められなかった。これは、デジタル胸部エックス線画像の良否は、照射線量のみならず、被写体、装置の性能、画像処理の設定等の要因が関係するためと考えている。

7.1.2 NDD法による計算値の適応の可能性について

ガラスバッジによる測定は作業時間と経費が必要となる。そのため、平成25年度からの精度管理調査のデジタルシステムへの切り替えを契機に経費がかからず、手間の少ない

簡易計算値（NDD 法）による線量推計値を求める方法を導入した。また、その精度を確認するため平成 25 年度においてもガラスバッジの実測値との比較を行った。

結果、NDD 法の計算式には、撮影条件、時間、距離、フィルタの材質、厚みなどの情報が正しく入力されないと、実際の線量と乖離した値が導かれることが分かった。このため、正しい値を把握するためには、ガラスバッジによる実測との比較が欠かせないという結論に至った。

7.1.3 NDD 法による計算値とガラスバッジの実測値の比較

以上のような経緯から、簡易計算値（NDD 法）による線量推計値の結果と、ガラスバッジによる照射線量も施設に提示することが望ましいとの考えにより、平成 28 年度から精度管理調査に参加する施設について、3 年に 1 回、ガラスバッジによる線量測定を実施し、画像評価と共に施設にフィードバックを行い、低線量・高画質化に向けた取り組みをお願いすることとした。

ガラスバッジによる線量と NDD 法による計算値が、大きく離れている施設については、撮影条件等の記載にどこか問題があることを認識していただければと考える。

7.2 照射線量調査の実施状況

健康診断による被ばく量を可能な限り低く抑える方がよいとの立場から、7.1 の検討を踏まえモニタ審査に完全移行した平成 25 年度審査より、過剰な照射線量であると認められるケースについては、減点するという方針で臨んだ。照射線量の評価は、NDD 法（表面線量簡易換算式）による推計値で行った。

7.3 様式 1「デジタル胸部画像の調査表の撮影条件」の記載状況

様式 1 に記載された撮影条件を基に NDD 法によって表面線量値を算出し、日本診療放射線技師会が被ばく量の安全管理の立場から提案する 0.30mGy 内にあるかについて評価した。3 年間の参加施設の様式 1 の撮影条件の記載状況は次ページの表 14 の通りであった。

表 14 様式 1 「デジタル胸部画像の調査表の撮影条件」の記載状況

		28 年度	27 年度	26 年度
記載漏れ無し		310 (97.2%)	293 (90.4%)	244 (78.5%)
記載漏れ有り (追加で回答を 求めた。)	回答有	1 (0.3%)	28 (8.7%)	50 (16.1%)
	回答無	0 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (0.6%)
オート撮影 再確認後数値記入		5 (1.6%)	1 (0.3%)	15 (4.8%)
オート撮影 再確認するも数値 不明で平均値記入		2 (0.6%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
フィルタ記入無 (確認後回答有)		1 (0.3%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
計		319	322	311

※ エックス線撮影装置の型式によっては、管電流時間積のみを表示し、撮影管電流と撮影時間を表示しない場合があることから、この場合、管電流時間積を記載いただいた。

また、表示値の確認が難しい場合は、平均的体型の方の撮影条件を記載いただいた。

7.4 NDD 法によって得られた推計値の分布

NDD 法によって得られた推計値の分布は下記 (表 15) のとおりであった。

0.3mGy を超える線量として推計されたのは、6 施設と半減した。また、その線量値も最大でも 0.38mGy となり、以前のように上限値の倍近い値の機関は無くなった。

これは旧型の機器が、被ばくの少ない FPD による DR に置換された結果と考える。

表 15 NDD 法によって得られた線量の推計値の分布

mGy	28 年度	27 年度	26 年度
0.059 以下	4 (1.3%)	2 (0.6%)	5 (1.7%)
0.060 ~ 0.099	62 (19.4%)	61 (19.0%)	51 (17.3%)
0.100 ~ 0.199	194 (60.8%)	189 (64.1%)	164 (55.6%)
0.200 ~ 0.299	53 (16.6%)	57 (17.8%)	59 (20.0%)
0.3 以上	6 (1.9%)	12 (3.7%)	16 (5.4%)
計	319	321	295

7.5 ガラスバッジによる照射線量測定の結果

北海道から東京までの地域の 109 施設にガラスバッジを送付し、線量測定を実施した。

この内、撮影条件の記載不備、ガラスバッジ照射条件記載不備により、正しい撮影線量を取得できていないと思われる施設が 4 施設あったため、再度撮影を実施していただき、109 機関全ての測定を行うことができた。

平成 21 年～平成 25 年の 5 年間の平均値が約 0.15mGy となっていたが、平均値から見ると全体的に線量が低減されている傾向が伺える。測定結果を表 16 と表 17 に示す

表 16 ガラスバッジ法と NDD 法の平均値・最小値・最大値比較

	ガラスバッジ法	NDD 法
平均値	0.124mGy	0.141mGy
最大値	0.300mGy	0.320mGy
最小値	0.04mGy	0.04mGy

表 17 ガラスバッジ法と NDD 法の線量分布の比較

	ガラスバッジ法	NDD 法
0.04～0.059mGy	2	4
0.06～0.20mGy	105	98
0.21mGy～	1	6

7.6 今後の照射線量測定について

平成 28 年度においては、「北海道から東京」までの 109 施設にガラスバッジの測定をお願いした。以降の精度管理調査においては、被ばく線量管理をさらに進めるため、平成 29 年には神奈川から大阪まで、平成 30 年には奈良から沖縄の測定を実施することとしたい。すなわち、全衛連の胸部エックス線検査精度管理調査に参加する施設は、これまでとおり、NDD 法による表面線量値を計算できるよう撮影条件を報告してもらうことに加えて、3 年に 1 回、ガラスバッジによる線量測定を実施し、全衛連に提出していただき、放射線量の計算値、実測値の整合を確認することとしたい。詳細は別途、実施要領で案内する。

8 正規化画素値の測定結果

8.1 正規化画素値測定の背景

胸部撮影にフィルムが使用されていた時代は、その黒化度を表す物理的指標として「濃度値」が用いられてきた。フィルムからデジタル画像に移行する際に、フィルムに用いられてきた「濃度値」に代わるものとして「画素値」が用いられてきたが、異なる型式の CR/DR 装置・デジタル装置固有の条件（リスケール傾斜、リスケール切片）・ウィンドウ設定（ウィンドウレベル（WL）、ウィンドウ幅（WW））・白黒反転に対応した汎用的な評価値ではなかった。

そこで、当委員会では種々の環境下に対応可能な指標として「正規化画素値」を考案し、フィルム濃度の測定に代わり胸部エックス線画像の「正規化画素値」を測定した。

正規化画素値とは、胸部エックス線画像の画像データの付帯情報を用いて 12 bit（0 から 4095）、画素値 0 がモニター上に黒で表示されるように換算し、標準化した画素値である。画素値の正規化とは、DICOM 画像の画像データ（画素値）を、リスケール傾斜 1、リスケール切片 0、格納ビット 12 bit（4096 階調）、WL = 2047、WW = 4096、光度測定解釈 MONOCHROME2（画素値 0 が黒）に変換する処理である。

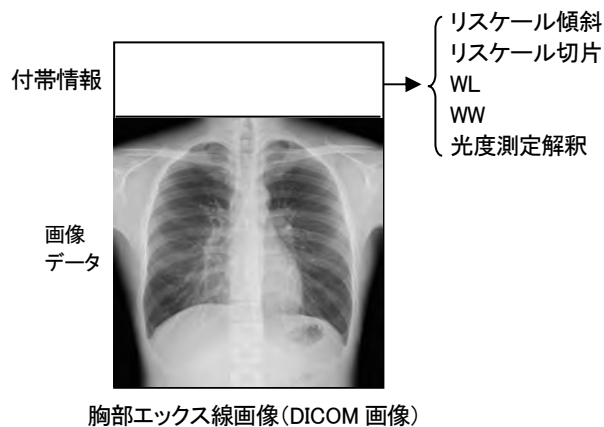


図4 胸部エックス線画像（DICOM 画像）のデータ構造

本報告書に記載した正規化画素値の測定方法や、正規化画素値の測定結果は研究的な内容であり、今後も継続検討する。測定方法や測定結果が変わる場合があることをご了承願いたい。

8.2 画像正規化ソフト

全衛連では胸部単純撮影の DICOM 画像を正規化するソフトウェアを開発し、このソフトウェアを用いて画素値を正規化した DICOM 画像を、画像解析ソフト（例：ApolloView Lite）で表示し、任意の場所の正規化画素値を測定することで定量的にその値を調査している。

8.3 正規化画素値の測定方法

平成 25 年度から平成 28 年度の画像審査会用の画像を使用し、胸部エックス線画像の正規化画素値を測定しその傾向を調査した。

表 1 の測定環境を用い、正規化画素値を画像の任意の場所で測定する。

表 18 測定環境

使用機器	備考
Windows PC	Windows 7 Professional 64bit
画像解析ソフト	ApolloView Lite, V4.16.8.2 (フリーソフト)、 ImageJ, V1.50i (フリーソフト)

胸部エックス線画像の正規化画素値の測定部位

- ①肺野 : 中肺野 (右肺野第 6-7 肋間近傍) における肺野の中央
- ②肺野スポット : 肺野における最も輝度が低い部分
- ③右末梢肺野 : 肩甲骨の内側で肋骨と重ならない末梢肺野部分
(右肺野第 3-4 肋間外側)
- ④心陰影部 : 下肺野で心臓に重なり、かつ肋骨・血管影と重ならない部分
(左肺野第 10-11 肋間)
- ⑤胸椎 : 第 9 胸椎の棘突起の右側
- ⑥右横隔膜部 : 右横隔膜に重なる肺野部分の中央 (横隔膜から約 2 cm 下)
- ⑦直接線領域 : 直接 X 線が照射される体外の空気部分
- ⑧気管分岐部 : 気管分岐下の直下

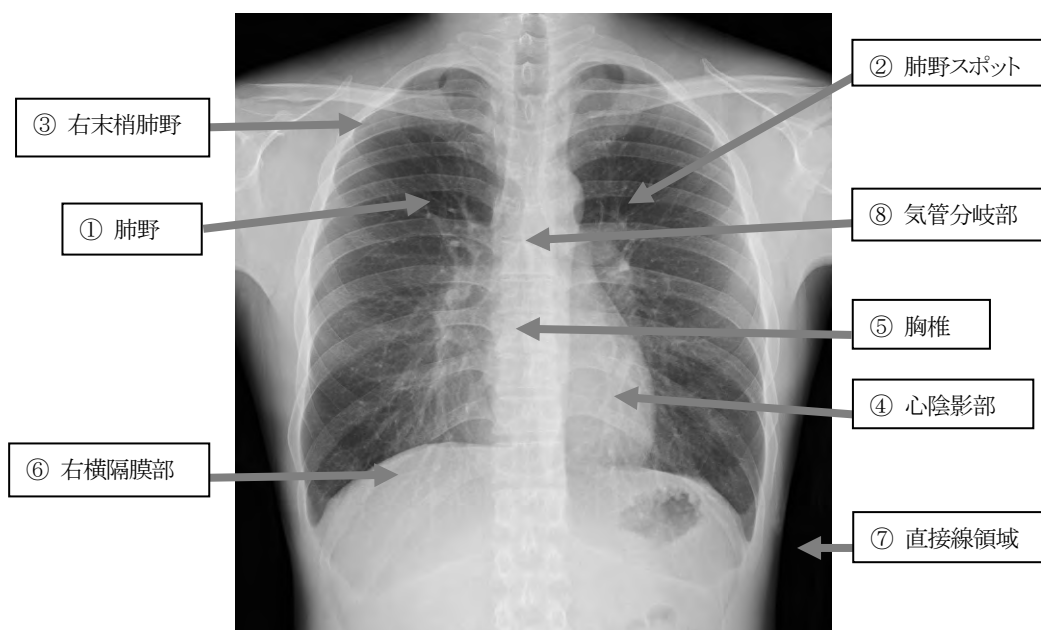


図 5 胸部エックス線画像の正規化画素値の測定部位

8.4 測定結果

平成 25 年度から平成 28 年度の高評価画像を使用し、各測定部位の正規化画素値を測定した結果を以下に示す。

表 19 胸部エックス線画像の正規化画素値の平均値（各年度 30 枚の画像を使用）

測定部位	平均値				
	H28 年	H27 年	H26 年	H25 年	H25 から H28 年まで
①肺野	1081	1071	1109	977	1059
②肺野スポット	871	893	801	837	851
③右末梢肺野	2693	2840	2265	2312	2528
④心陰影部	2951	2931	2896	2870	2912
⑤胸椎	3245	3194	3200	3248	3222
⑥右横隔膜部	3000	2819	2994	3024	2959
⑦直接線領域	68	47	39	40	48
⑧気管分岐部	3263	3272	3265	3274	3268

また、平成 25 年度から平成 28 年度の高評価画像の各測定部位の正規化画素値の画素値分布を以下に示す。

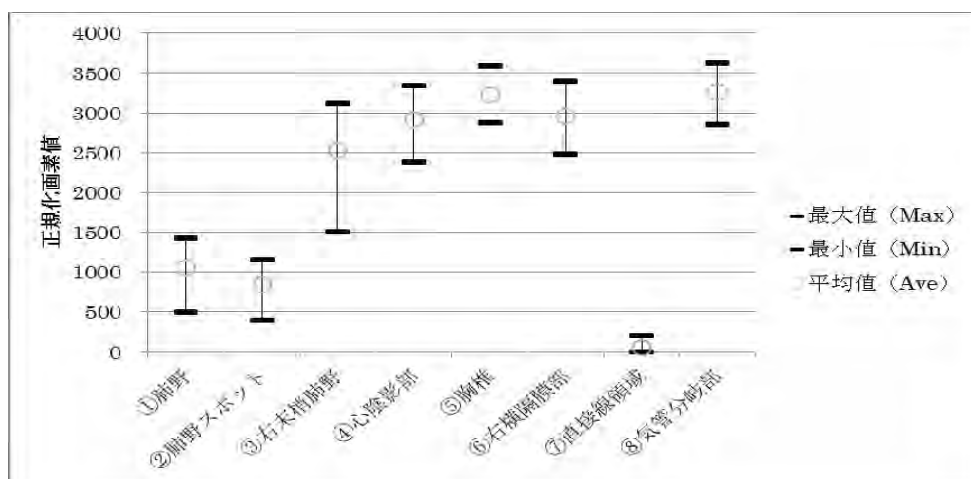


図 6 高評価画像の正規化画素値の画素値分布

8.5 まとめ

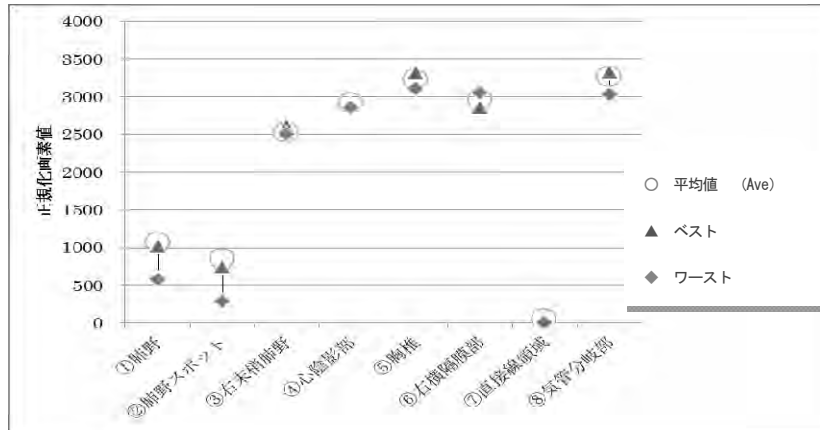
平成 25 年度から平成 28 年度までの高評価の画像（合計 120 枚の胸部エックス線画像）の正規化画素値について調査した。高評価画像の画素値分布を図 6 に示す。本年度の高評価画像の正規化画素は過去の画像の画素値との差はほとんどなく高評価画像の正規化画素値は、定量的に評価可能な数値と判断可能である。また、表 20 に本年度のベスト画像とワースト画像の正規化画素値を、図 7 にその画素値分布を示す。

ベスト画像は平均値との差はほとんどなく画素値分布的にも高評価画像と同様な値に分布していることがわかる。一方、ワースト画像は低画素値領域では、肺野、肺野スポットの画素値が低すぎ、高画素値領域では胸椎、心陰影、横隔膜下での差がほとんどなくコントラスト不良の画像となり 画像全体として画素値がアンバランスな分布となり低評価となったと思われる。

表 20 高評価画像と本年度の画像（ベスト、ワースト画像）の正規化画素値の比較

測定部位	H25 から H28 年まで	ベスト	ワースト
①肺野	1059	1026	575
②肺野スポット	851	755	280
③右末梢肺野	2528	2618	2504
④心陰影部	2912	2892	2854
⑤胸椎	3222	3319	3105
⑥右横隔膜部	2959	2863	3048
⑦直接線領域	48	65	0
⑧気管分岐部	3268	3334	3030

図7 高評価画像との低評価画像の画素値分布



正規化画素値を使用することで、画素値を定量的に比較することができ、その画素値を見易い画像作成の指標とすることが可能となる。しかしながら低評価画像の中には画素値分布以外の鮮鋭度や粒状性の問題で低評価となる場合もありその定量化についても引き続き検討すべき課題である。

付 属 資 料

資料 1 平成 28 年度 胸部エックス線精度管理調査実施要領

資料 2 評価の留意点

資料 3 評価基準

3-1-① モニタ画像審査基準（解剖学的指標による評価）

3-1-② モニタ画像審査基準（物理的指標による評価）

資料 4 デジタル胸部画像のコメント：（不適切な過剰処理コメント様式）

資料 5 様式 1「デジタル胸部画像の調査表」の集計結果

資料 6 用語の解説

資料 7 参加施設一覧表

平成 28 年度 胸部エックス線検査精度管理調査実施要領

1 目的

本調査は、各施設が実施する胸部エックス線検査の撮影技術（画像処理技術を含めた総合技術）及び読影技術について評価するとともに、必要な指導を行うことにより、信頼性の高い優良な健診施設を育成することを目的としています。

2 対象施設

健診施設。

3 調査の対象画像

健康診断として4月から6月の間に撮影した異常所見のない健常者（男性）の画像3例。

4 画像の提出方法

PACS、あるいはビューワのメーカーによっては、画像データを圧縮してDICOM ファイルをCD-Rに記録するか、あるいは、圧縮しないでDICOM ファイルをCD-Rに記録する方式を選択できる場合があります。このため、できる限り、画像データを圧縮しないでDICOM ファイルをCD-R 3枚かDVD 3枚に記録して全衛連に提出してください。1枚のCD-R、あるいはDVDに3人分の胸部画像を記録しないでください。

- ① 胸部正面のDICOM ファイルのタグ（被検者ID）を機関コード（5桁の数字）・画像No（例：01001-1, 01001-2, 01001-3）に編集した後、CD-R（3枚）かDVD（3枚）に記録して送付してください。被検者IDを編集できない場合、CD-R又はDVDのレーベル面に、機関コード、画像Noを印刷するか、マジックで記入してください。
- ② 画像Noが同じ被検者になるように、DICOM ファイルのタグ（被検者ID）を編集してください。
- ③ 読影に使用しているビューワ（画像を観察するソフト）の簡易版（簡易ビューワ）をDICOM画像と一緒にCD-RかDVDに記録して送付してください。
- ④ DICOM ファイルのタグ（被検者名、生年月日）を匿名化してください。

読影用ではない汎用のPCにフリーソフトのDICOMビューワ（ApolloView Lite）をインストールし、CD-R、DVD内の胸部画像を表示し、調査表に記載したL、Wの値にマウスで調整した後、画像が凡そ適正に表示できることを確認してください。

5 書類の提出

資料1の記載要領を参考にし、下記の書類を提出してください。記入漏れのないようお願いいたします。記入漏れ、または不適切な場合は減点とする場合があります。

- ① 様式 1 「デジタル胸部画像の調査表」
- ② 様式 2 「撮影条件・画像処理条件調査表」
- ③ 様式 3 「付帯調査表」 定置式・移動式
- ④ 様式 4 胸部エックス線画像の読影に係るアンケート調査
- ⑤ 提出画像ごとに貴施設において評価した「画質評価表」

6. CD-R/DVD及び関係書類の提出先

公益社団法人 全国労働衛生団体連合会 〒108-0014 東京都港区芝 4-11-5 田町ハラビル5 階 電話：03-5442-5934
--

送付費用は、参加施設がご負担ください。

7. 提出期限

調査表、画質評価表およびCD-R / DVDの提出期限は、平成28年7月31日(金)です。

8. CD-R / DVDの処分

提出いただいたCD-R、DVDは原則として返却いたしません。全衛連が登録廃棄業者
に委託して粉打処理・廃棄いたします。

9. 評価基準

胸部エックス線検査専門委員会委員会は、これまで使用してきたフィルム審査基準
米国BRH (Bureau of Radiological Health, Food and Drug Administration) の提唱に
よる解剖学的指標と物理学的指導を加味した評価表(Symposium on the
optimization of chest radiography, held in Madison 1979) に代わるモニタ審査基準を作
成した。

10. 成績判定方法

提出された DICOM 画像 3 枚を 1 枚ごとに全衛連の評価表により審査す
る。具体的には、デジタル画像評価基準（解剖学的指標による評価・
および物理的指標による評価）により審査し、3 枚の平均点を算出した
ものを総合評価とする。なお、審査で使用するモニタは、8M カラー（4M2
面一体型）モニタです。

- (1) 総合評価A（優）85点以上
画像全体が鮮明で病変を容易に視認しやすい水準である。
- (2) 総合評価B（良）70点以上85点未満
A評価水準には達しないものの、画像は鮮明で病変を容易に視認しやすい水準である。
- (3) 総合評価C（可）60点以上70点未満
日常エックス線診断は可能と考えられるが、画像が鮮明とまでは評価できない。
- (4) 総合評価D（不可）60点未満
画像全体が不鮮明で、日常エックス線診断には適さない。

11. 審査結果の通知等

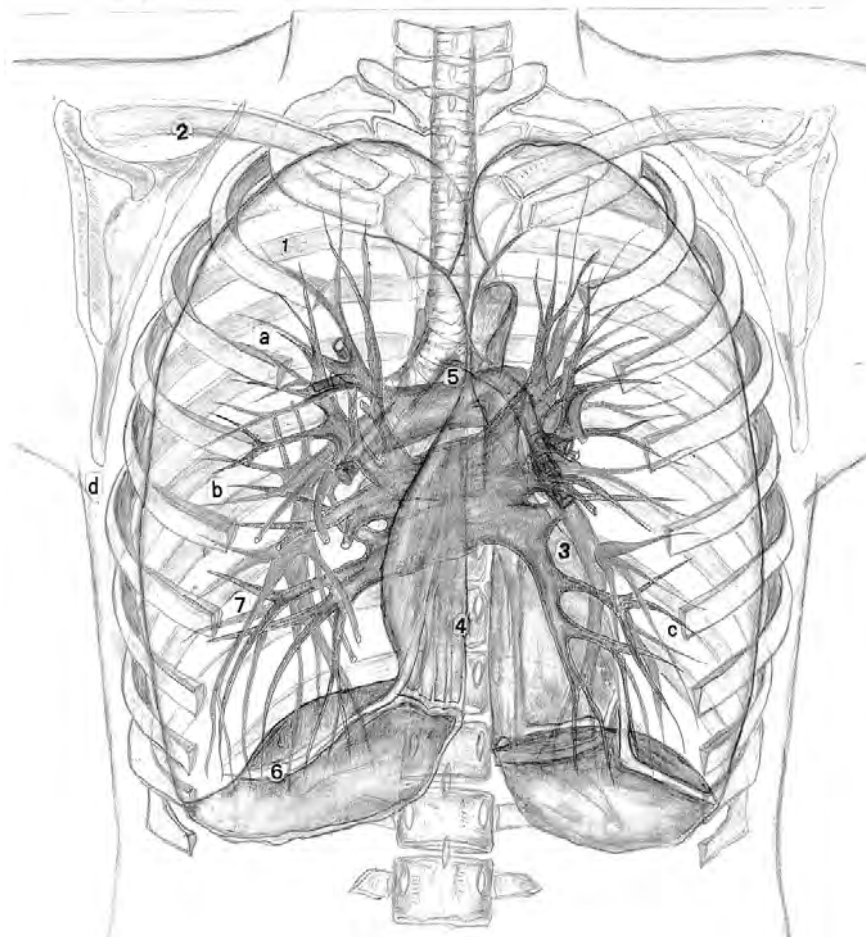
- (1) 審査終了後、「評価結果通知書」を年内に送付する。
- (2) 評価結果の公表
評価基準を満たした施設については、「全衛連総合精度管理調査結果の概要」及び全衛連ホームページにその成績を公表します。評価Aは「優」、評価Bは「良」と表示します。

12. 評価結果通知後の遵守事項

- (1) 評価Cまたは評価Dとされた施設は、その改善策および対応結果を「評価結果の活用状況調査票」を全衛連事務局に提出すること。
- (2) 「要実地指導」の対象と通知された施設は、当年度内において専門委員会委員による「実地指導」を受け入れること。（実地指導費用は、別途実費を負担すること。）
- (3) 評価結果通知書等の再発行は、1枚につき2,000円(消費税込)の文書代を申し受けます。

評価の留意点

今年度特に留意した観察点（チェックポイント）を示します。
（下図と下記事項を参照して下さい）



A 解剖学的指標による評価

- 1 〔肋骨縁の見え方〕
- 2 〔鎖骨の骨梁の見え方〕
- 3 〔心陰陰部肺血管の見え方〕
- 4 〔胸椎の見え方〕
- 5 〔気管、主気管支の見え方〕
- 6 〔右横隔膜下の血管の見え方〕
- 7 〔肺野血管の見え方〕

B 物理的指標による評価

- a 〔輝度〕
 - 1) 肺野の縦隔までバランスに良い画像輝度
 - 2) 中肺野部輝度に対して末梢肺野や肺門部の濃度がバランスが良く、高すぎないこと
- b 〔コントラスト〕

中肺野部の血管を鮮明に描出できるようなコントラストであること
- c 〔鮮鋭度〕

肋骨の辺縁、心臓の辺縁、血管の辺縁がシャープである。
- d 〔粒状性〕

右側胸壁軟部組織（肩甲骨下部）における肺野の粒状性が目立たない。心臓下縁粒状性が目立たない。

平成27年度 モニター画像審査基準(解剖学的指標)

資料 3-1

評価者：

施設コード					
-------	--	--	--	--	--

評価項目		評価摘要区分		画像 1	画像 2	画像 3
骨格系 20点	鎖骨 肋骨 胸郭	a	良く見える	10 (9)	10 (9)	10 (9)
		b	見える	8 (7)	8 (7)	8 (7)
		c	見えにくい	6	6	6
	胸椎	a	よく見える	10 (9)	10 (9)	10 (9)
		b	見える	8 (7)	8 (7)	8 (7)
		c	見えにくい	6	6	6
縦隔 10点	心陰影部 ・ 左肺動脈 下行枝	a	全体がよく見える	10 (9)	10 (9)	10 (9)
		b	全体が見える	8 (7)	8 (7)	8 (7)
		c	部分的に見える	6	6	6
気道系 10点	気管 ・ 主気管支	a	左主気管支下縁まで見える	10 (9)	10 (9)	10 (9)
		b	分岐部・右主気管支下縁まで見える	8 (7)	8 (7)	8 (7)
		c	上縦隔部の気管が見える	6	6	6
肺実質 30点	右横隔膜の描出	a	右肺下縁が見える	10 (9)	10 (9)	10 (9)
		b	肺血管が見える	8 (7)	8 (7)	8 (7)
		c	肺血管が見えにくい	6	6	6
	肺血管	a	右下肺外側末梢血管が側枝まで見える	20 (19)	20 (19)	20 (19)
		b	右肺野中層部血管影の太さが分かる	18 (17)	18 (17)	18 (17)
		c	右下行肺動脈の辺縁が明瞭に見える	16	16	16
総合評価	A (優)		(1・1) (1・2)	(1・1) (1・2)	(1・1) (1・2)	
	B (良)		(2・1) (2・2) (2・3)	(2・1) (2・2) (2・3)	(2・1) (2・2) (2・3)	
	C (可)		(3・2) (3・3) (3・4)	(3・2) (3・3) (3・4)	(3・2) (3・3) (3・4)	
	D (不可)		(4・3) (4・4)	(4・3) (4・4)	(4・3) (4・4)	

平成27年度 デジタル画像評価基準 (物理的指標による評価)

評価者：

評価項目		評価摘要区分		施設コード		
				画像 1	画像 2	画像 3
コントラスト 10点	心血管 及び肩甲骨 と肋骨外縁	a	コントラストが明瞭	10 (9)	10 (9)	10 (9)
		b	コントラストが適切	8 (7)	8 (7)	8 (7)
		c	コントラストがやや不適切	6	6	6
肺野濃度 8点	肺全体 及び第6-7 後肋間	a	全体が適切	8 (7)	8 (7)	8 (7)
		b	中肺野は適切	6 (5)	6 (5)	6 (5)
		c	中肺野がやや不適切	4	4	4
縦隔濃度 3点	心臓・ 胸椎	a	心臓・胸椎の濃度が適正	3	3	3
		b	心臓・胸椎の濃度がやや足りない	2	2	2
		c	心臓・胸椎の濃度が不適切	1	1	1
粒状性 4点	肺野の 粒状性	a	概ね適正	2	2	2
		c	荒い	1	1	1
	心臓下縁 の粒状性	a	概ね適正	2	2	2
		c	荒い	1	1	1
鮮鋭度 3点	右下肺血管 のボケ	a	概ね良好	3	3	3
		c	ボケている	1	1	1
照射線量 1点	(計算値)	a	概ね適正	1	1	1
		c	不適正	0	0	0
モニタ等 1点	明るさ・ メンテナ ンス	a	概ね適正	1	1	1
		c	不適正	0	0	0
減点	第1胸椎両側横突起の欠如		-1	-1	-1	
	肩甲骨排除不足		-1	-1	-1	
	肺底部欠如		-1	-1	-1	
	中心線からのズレ		-1	-1	-1	
	過処理		-1	-1	-1	
計						

平成28年度 デジタル胸部画像のコメント : 不適切な過剰処理

資料4

施設コード

--	--	--	--	--

画像番号 1 . 2 . 3

過剰な画像処理が原因と思われる描写が見られます。読影への影響が懸念されるため、読影医師を含めて、この画像処理が診断画像として問題ないかどうかを確認してください。
不適切な描写が見受けられた場合は、適切な画像処理の検討・設定をお願いいたします。

主な問題点

1.画像の描写

□ 画像全体の描写	□ 肋骨や胸椎の輪郭が見え過ぎたり、太い輪郭描写となっています。	□ コントラストも高く、低周波数側のエッジ強調が強すぎます。強調度の見直しを検討してください。
	□ 肺野全体の情報は見えるが、コントラストが低くベタ濃度になっていきます。周辺の軟部組織情報も見え過ぎる。	□ 低信号(低濃度)側と高信号(高濃度側)の両方のダイナミックレンジの圧縮処理が強すぎます。各種処理のバランスを検討してください。
□ 肺血管の描写	□ 肺血管の輪郭がために強調され、辺縁陰影が強く血管の重なり識別や、情報に影響しています。	□ コントラストが高く、低周波のエッジ強調も強いようです。処理の条件(周波数帯・強調度)を見直してください。
	□ 太い血管と細い血管の繋がりに違和感があり、血管が切れ切れに見える。	□ 周波数処理の強調度、および周波数帯域の設定を見直してください。
□ 縦隔	□ 縦隔領域の情報が不自然に見え過ぎます	□ 低信号(低濃度)領域の周波数処理、ダイナミックレンジ圧縮処理を見直してください。
	□ 縦隔領域の濃度が高く、またコントラストの低い画像に見える。	□ 低信号(低濃度)領域のダイナミックレンジ圧縮処理が強すぎます。階調処理のコントラスト・LUT設定も含めて検討してください。

2.画質

□ 粒状性	□ 縦隔部・軟部組織部のノイズが目立ちます。	□ 周波数処理(エッジ強調処理)が強過ぎます。
	□ 肺野内のノイズが目立ちます。	□ 階調処理のコントラストが高過ぎます。
□ 鮮鋭度	□ 骨梁が見えない。	□ 低信号(低濃度)領域のダイナミックレンジの圧縮処理が強すぎます。処理強調度の見直し・ノイズ抑制処理の適用も含めて検討してください。
		□ ノイズの抑制処理が強く鮮鋭性が劣化しています。
		□ 低周波数側のエッジ強調が強く、高周波の細い情報が見づらくなっています。

3.アーチファクト

□ アーチファクト	□ 通常画像では見えない模様が見られます。(モザイク模様、ムラ状)	□ ノイズ抑制処理が強過ぎる場合に発生することがあります。ノイズ抑制処理の強調度を変えてみてください。
		□ エッジの強調処理が強過ぎてアーチファクトを強調しています。(ムラ、モアレ等の強調)
□ 画像情報の消失 (濃度のサチュレーション)	□ 情報が失われた部分があります。(白トビ)	□ 階調処理でコントラストが高過ぎたり、周波数処理で低周波帯域の強調が強すぎるようです。各種処理の強調度、バランスの見直しをしてください。
	□ 情報が失われた部分があります。(黒潰れ)	□ 階調処理でコントラストが高過ぎるようです。階調処理の程度や、他の処理との組み合わせを検討してください。

4.その他

様式1 デジタル胸部画像の調査表の集計結果

参加319施設の回答

3 画像サーバー(PACS)

3-1 画像サーバー (PACS) を保有していますか。

はい	294
いいえ	24
その他	1
未回答	0
計	319

3-2 画像を圧縮して保存していますか。

はい	203
いいえ	109
その他	5
未回答	2
計	319

3-3 画像を圧縮して保存している場合、圧縮率は1/10までですか。

はい	169
いいえ	35
その他	16
未回答	99
計	319

4 CD/DVD出力装置

4-1 CD/DVDをどの装置で出力しましたか。

ビューワ	218
ODIクリエイータシステム	72
モダリティ	18
その他	11
未回答	0
計	319

4-2 CDD/DVDの中に、DICOMファイル以外に、ビューワのソフトを付帯できますか。

はい	299
いいえ	19
その他	1
計	319

4-3 DICOMファイルの付帯情報（被検者名、生年月日）を匿名化できますか。

はい	302
いいえ	11
その他	6
計	319

用語の解説

No	用語	解説
1	デジタル撮影装置	コンピューテッドラジオグラフィ（CR）や、デジタルラジオグラフィ（DR）の総称。DRには、フラットパネル検出器（FPD）が含まれる。
2	デジタルフィルム	コンピューテッドラジオグラフィ（CR）や、デジタルラジオグラフィ（DR）で撮影した画像をイメージャを用いてフィルムに出力したもの。
3	フィルム濃度	フィルム濃度は、フィルムに入射した光の透過率のログ値の逆数。濃度1.0は透過率が1/10の意味
4	画素	デジタル画像を構成する最小単位。FPDでは0.15mm前後。一般的な胸部画像は700万画素前後で構成される。
5	画素値	各々の画素の濃淡を表わす数値。階調数が12 bit（4096階調）のDICOM画像の場合、画素値の範囲は0～4095である。
6	BMP画像	BMPは、ビットマップと呼ぶ。BMP画像とは、画像の形式の1つである。BMP画像は多数の画素値が並んだデータの集合である。BMP画像の階調数は8 bit（256階調）である。
7	密着形輝度計	モニタの輝度を測定するために使用する測定器。モニタの表示画面に接触させて測定する。周囲光の影響を受けずに、モニタの輝度のみを測定できる。モニタの階調特性のキャリブレーションを行う際に利用される。
8	望遠形輝度計	モニタの輝度を測定するために使用する。モニタから約50 cm離れた場所に設置し、画面中央の輝度を測定する。モニタの電源をOFFにした状態で、モニタ輝度を測定することで、環境輝度を測定できる。環境輝度は、モニタ品質管理ソフトウェアの設定値として使用する場合がある。
9	GSDF	Grayscale Standard Display Functionの略。グレースケール標準表示関数。DICOM規格書（PS 3.14, パート14）に、JND（Just Noticeable Difference）インデックスと輝度の関係の表が記載されている。人間の視覚特性に近似させている。
10	p値	P-Value（ピーバリュー）とも言う。GSDFの特性の表示システムへの入力値である。
11	ヒストグラム	横軸に画素値、縦軸に同じ画素値に対応する画素数を示したグラフである。画素値の分布を表現することができる。
12	ImageJ	DICOM画像の表示や、画素値測定等が可能な汎用画像解析ソフトである。フリーソフトであり、インターネットからダウンロードできる。
13	ウィンドウ処理	階調処理とも表記される。デジタル画像は画素値で表現される。この画像をモニタに表示するためには、画素値を輝度に変換する必要がある。ウィンドウ処理は幅広いレンジ（例えば4096階調）の画素値を持った画像のある特定の画素値の範囲のみをモニタの表示範囲（例えば、0（黒）～255（白））に変換して表示する。

14	WL、WW	WLはウィンドウレベルの略。WLはWC（ウィンドウセンター）と同じ意味である。WLとWWは、モニターに表示する画素値の範囲を決定する。WLは表示する画素値の範囲の中心値を表し、WWは表示する画素値の範囲の幅を表す。
15	8Mモニター	800万画素のモニターの意味。8メガピクセルと呼ぶ。
16	IPS	液晶パネルの駆動方式の1種。IPSはIn-Place-Switchingの略である。IPS方式のモニターは広い視野角を持ち、大画面・高画質特性である。
17	環境照度	モニターの電源を切った状態で、読影用モニターの中央に照度計を置き、照度を測定した値。照度の単位はlx（ルクス）である。
18	環境輝度	モニターの電源を切った状態で、読影用モニターの中央を向けて約50 cm離れた場所に望遠形照度計を置き、輝度を測定した値。輝度の単位はcd/m ² （カンデラ毎平方メートル）である。
19	CD/DVD	CD-R、DVD-R、DVD-RAM等のメディア（記録媒体）を指す。DICOM画像や、簡易ビューワを記録する。記録する方式にはPDI（Portable Data for Imaging）がある。
20	モニター輝度	モニターに表示される画像の輝度。モニター輝度は望遠形輝度計や密着形輝度計で測定できる。 輝度の単位はcd/m ² （カンデラ毎平方メートル）である。読影室は暗室ではないため、読影者は環境輝度を含めた輝度を知覚する。読影者が知覚する輝度は、望遠形輝度計で測定した環境輝度を含めた輝度である。
21	ビデオカード	グラフィックスボードと同じ意味。パーソナルコンピュータに内蔵し、モニターに映像信号を出力する。
22	光度測定解釈	DICOM画像の付帯情報の中にあるタグの1種。値には、MONOCHROME1とMONOCHROME2がある。MONOCHROME1は、画素値0を白で表示し、MONOCHROME2は、画素値0を黒で表示することを指示している。
23	ezDICOM	フリーソフトの簡易DICOMビューワ。シンプルな操作性と画面が特徴。
24	ApolloView Lite	フリーソフトの簡易DICOMビューワ。操作ボタンが大きいと、操作性が良い。全衛連の画像審査で使用している。DICOM画像の付帯情報を表示する機能がある。
25	リスケール傾斜、 リスケール切片	DICOM画像の付帯情報の中にあるタグの1種。リスケール傾斜の値は、一般的に1である。またリスケール切片の値は、一般的に0である。これらの値が他の値の場合、DICOM画像の画素値が $y = a x + b$ のように階調処理される。ここで、 a はリスケール傾斜、 b はリスケール切片。 x はDICOM画像の画像データの画素値、 y はリスケール変換 ($y = a x + b$) される。
26	平滑化	注目画素のその周辺の輝度値を用いて、輝度値を平均し、処理後画像の輝度値とする手法。

27	最小輝度	モニタ上に黒を表示したときのモニタの輝度。最小輝度の例は、 0.7 cd/m^2 である。
28	最大輝度	モニタ上に白を表示したときのモニタの輝度。最大輝度の例は、 400 cd/m^2 である。
29	キャリブレーション推奨輝度	モニタに白を表示したときのモニタの輝度。一般的には、経年的に輝度が低下することを防ぐために、最大輝度の約60%をキャリブレーション推奨輝度に設定して、使用時間が増加しても、モニタの輝度が大きく変化しないように自動的に制御している。
30	正規化DICOM画像	DICOM画像の付帯情報の中にあるリスケール傾斜、リスケール切片、WL, WW, 光度測定解釈、ピクセルサイズを用いて、画像データをリスケール処理、ウィンドウ処理、ネガポジ変換処理、平滑化処理（カーネルサイズ 2 mm）を行い、DICOM付帯情報をリスケール傾斜 1、リスケール切片 0、光度測定解釈 MONOCHROME2, WL = 2047, WW = 4096に置換したDICOMファイルである。原画像と正規化DICOM画像を比較すると、正規化DICOM画像は、若干鮮鋭度が低下した画像である。
31	ダイナミックレンジ圧縮処理	画像処理の 1 種。画像の低濃度・高濃度部分を圧縮することで、診断に有用な中間濃度のコントラストを向上する。
32	マルチ周波数処理	画像を複数の周波数成分に分解し、各周波数成分に係数を乗算した後、各周波数成分を加算して出力する処理である。目的に応じて、適切な周波数をバランスよく強調する事で見やすい画像を構成することが出来る。
33	強調度	周波数処理では、特定の周波数成分に対して係数を乗算しエッジのコントラストを強調する。ここで、強調度は乗算の係数に相当する。強調度が強すぎると、偽画像を生成し、読影の妨げになる場合がある。強調度が強過ぎることを、過剰処理や過処理と呼ぶ。
34	DICOM画像	医療用の画像データの形式。DICOM(ダイコム) とは、Digital Imaging and COmmunication in Medicineの略で、米国放射線学会 (ACR) と北米電子機器工業会 (NEMA) が開発した、CTやMRI、CRなどで撮影した医用画像のフォーマットと、それらの画像を扱う医用画像機器間の通信プロトコルを定義した標準規格のことである。

胸部エックス線検査精度管理調査参加施設一覧表

資料 7

施設名	26年度	27年度	28年度
(公財)北海道労働保健管理協会	○	○	○
(公財)北海道結核予防会	○	○	○
(公財)パブリックヘルスリサーチセンター 北海道支部札幌商工診療所	○	○	○
(医社)慶友会 吉田病院	○	○	○
(公財)北海道労働保健管理協会 札幌総合健診センター		○	○
(医)新産健会 ことに・メディカル・サポート・クリニック	○	○	
(医)新産健会 スマイル健康クリニック	○	○	○
(一財)全日本労働福祉協会 青森県支部	○	○	○
(公財)八戸市総合健診センター	○	○	○
(公財)シルバーリハビリテーション協会八戸西健診プラザ	○	○	○
(公財)岩手県予防医学協会	○	○	○
(公財)岩手県予防医学協会 県南センター	○	○	○
(一財)杜の都産業保健会	○	○	○
(一財)宮城県予防医学協会	○	○	○
(公財)宮城厚生協会	○	○	○
(一財)宮城県成人病予防協会 市名坂診療所	○	○	○
(一財)宮城県成人病予防協会中央診療所	○	○	○
(医社)進興会 せんだい総合健診クリニック	○	○	○
(一財)杜の都産業保健会 一番町健診クリニック	○	○	○
(医)仁泉会 みやぎ健診プラザ	○	○	○
(医)星陵会 仙台星陵クリニック		○	
(一財)全日本労働福祉協会 東北支部	○	○	○
(一財)日本健康管理協会 山形健康管理センター	○	○	○
(公財)福島県労働保健センター	○	○	○
(医)創仁会 東日本診療所	○	○	○
(公財)福島県保健衛生協会	○	○	○
(公財)日立メディカルセンター	○	○	○
(一財)全日本労働福祉協会 茨城県支部	○	○	○
(一財)茨城県メディカルセンター	○	○	○
(公財)茨城県総合健診協会	○	○	○
(公社)取手市医師会 取手北相馬保健医療センター-医師会病院	○	○	○
(公財)栃木県保健衛生事業団	○	○	○
(医)北斗会 宇都宮東病院	○	○	○
(医社)福田会 福田記念病院	○	○	○
(公財)宇都宮市医療保健事業団 健診センター	○	○	○
(医)中山会 宇都宮記念病院 総合健診センター	○	○	○
(医)宇都宮健康クリニック	○	○	○
宇都宮巡回診療所		○	○
さくら診療所	○		○
(医社)亮仁会 那須中央病院 総合健診センター	○	○	○
清原診療所 巡回健診部	○	○	○
(一財)日本健康管理協会 北関東支部	○	○	○
(一財)全日本労働福祉協会 群馬県支部			○
(公財)群馬慈恵会 松井田病院	○	○	○
(医社)三愛会 三愛クリニック	○	○	○
(一社)伊勢崎佐波医師会病院 成人病検診センター	○	○	○
黒沢病院附属ヘルスパーククリニック 高崎健康管理センター	○	○	○
(公財)埼玉県健康づくり事業団	○	○	○
(医社)愛友会 上尾中央総合病院	○	○	○
(医財)健隆会 戸田中央総合健康管理センター	○	○	○
(医)刀仁会 坂戸中央病院	○	○	○
ライフサポートクリニック	○	○	○
(医)クレモナ会 ティーエムクリニック	○	○	○
(医財)新生会大宮共立病院	○	○	○
(一社)日本健康倶楽部 浦和支部	○	○	○
(一財)君津健康センター	○	○	○
(公財)ちば県民保健予防財団	○	○	○
(医)福生会斎藤労災病院	○	○	○

施 設 名	26年度	27年度	28年度
(医社)誠馨会 新東京病院	○		
(医社)廣生会 関東予防医学診療所	○	○	○
(一財)柏戸記念財団	○	○	○
(医社)青山会	○	○	○
(医社)圭春会 小張総合病院 健診センター	○	○	○
(一社)日本健康倶楽部 千葉支部	○	○	○
(一社)千葉衛生福祉協会		○	○
(社福)聖隷福祉事業団聖隷佐倉市民病院 健診センター	○	○	○
(一財)全日本労働福祉協会	○	○	○
(一財)健康医学協会 東都クリニック	○	○	○
(公財)東京都予防医学協会	○	○	○
(一財)日本予防医学協会 本部・東日本事業部	○	○	○
(一社)労働保健協会	○	○	○
(一財)産業保健協会		○	○
(一財)労働衛生協会	○	○	○
(一財)労働医学研究会	○	○	○
東京労災病院	○	○	○
新町クリニック健康管理センター	○	○	○
(医社)日健会 日健クリニック	○	○	○
(医社)同友会	○	○	○
(公財)愛世会 愛誠病院	○	○	○
(医社)俊秀会 エヌ・ケイ・クリニック	○	○	○
(医社)松英会	○	○	○
(医財)立川中央病院附属健康クリニック	○	○	○
(一財)近畿健康管理センター 東京事業部	○	○	○
(医社)七星会 カスガメディカルクリニック	○	○	○
(公財)河野臨床医学研究所 附属北品川クリニック	○	○	○
(一財)産業保健研究財団	○	○	○
(医社)朋翔会 弥生ファーストクリニック			○
(一財)日本健康増進財団	○	○	○
パナソニック健康保険組合 東京健康管理センター	○	○	○
(医社)幸楽会 幸楽メディカルクリニック	○	○	○
(一財)近藤記念医学財団 富坂診療所	○	○	○
(一財)日本健康管理協会 新宿健診プラザ	○	○	○
(医社)こころとからだの元氣プラザ	○	○	○
(医財)南葛勤医協 芝健診センター	○	○	○
(公財)パブリックヘルスリサーチセンター東京本部パブリック診療所	○	○	○
(医財)三友会 深川ギャザリアクリニック	○	○	○
(医財)京映会 京橋健診センター	○	○	○
(一財)日本がん知識普及協会	○	○	○
(医社)多摩医療会 原町田診療所	○	○	○
(医社)友好会 目黒メディカルクリニック	○	○	○
(一社)衛生文化協会 城西病院	○	○	○
(医財)綜友会	○	○	○
(一財)健康医学協会 霞が関ビル診療所	○	○	○
(医社)明芳会 イムス板橋健診クリニック	○	○	○
(医社)あさひ会 西早稲田クリニック	○		
JR東日本健康推進センター		○	
(医社)成山会楠樹記念クリニック	○	○	○
(医財)綜友会 第二臨海クリニック	○	○	○
(医社)せいおう会 鶯谷健診センター	○	○	○
(公財)パブリックヘルスリサーチセンター東京本部リバーサイド読売ビル診療所	○	○	○
(医社)生光会 新宿追分クリニック	○	○	○
(医社)生光会 新宿追分クリニック板橋分院	○	○	○
(医社)六医会 内幸町診療所	○	○	○
(医社)友好会 秋葉原メディカルクリニック	○	○	○
(公財)神奈川県予防医学協会 中央診療所	○	○	○
(一財)神奈川県労働衛生福祉協会	○	○	○
(一財)ヘルス・サイエンス・センター	○	○	○
(医社)相和会 産業健診センター	○	○	○

施 設 名	26年度	27年度	28年度
(一財)京浜保健衛生協会	○	○	○
(医)興生会 相模台健診クリニック	○	○	○
(公財)神奈川県結核予防会	○	○	○
JA神奈川県厚生連 保健福祉センター	○		
社会医療法人財団石心会 川崎健診クリニック	○	○	○
(医社)成澤会 清水橋クリニック	○	○	○
(一社)日本健康倶楽部 横浜支部	○	○	○
(一社)日本厚生団 長津田厚生総合病院	○	○	○
(医社)優和会 湘南健診クリニック 湘南健康管理センター	○	○	○
船員保険健康管理センター	○	○	○
(医社)藤順会藤沢総合健診センター	○	○	○
(公財)神奈川県予防医学協会 集団検診センター	○	○	○
藤沢市保健医療センター診療所		○	
(一社)新潟県労働衛生医学協会	○	○	○
(一社)新潟県健康管理協会 新潟健康管理診療所	○	○	○
(公財)新潟県保健衛生センター	○	○	○
(一社)上越医師会上越地域総合健康管理センター	○	○	○
(一財)健康医学予防協会 新潟健診プラザ	○	○	○
(一社)柏崎市刈羽郡医師会 柏崎メジカルセンター	○	○	○
(一財)健康医学予防協会長岡健康管理センター	○	○	○
(一社)新潟市医師会 新潟市医師会メジカルセンター	○	○	○
(一財)下越総合健康開発センター	○	○	○
(一財)北陸予防医学協会	○	○	○
(公財)友愛健康医学センター	○	○	○
(一社)日本健康倶楽部 北陸支部	○	○	○
(公財)富山県健康スポーツ財団 富山県健康増進センター	○	○	○
(医社)若葉会 高重記念クリニック予防医療センター	○	○	○
(医社)藤聖会八尾総合病院		○	
(一財)石川県予防医学協会	○	○	○
(医社)洋和会 未病医学センター	○		○
(公財)福井県予防医学協会	○	○	○
(公財)福井県労働衛生センター	○	○	○
(医)厚生会 福井厚生病院	○	○	○
(一社)福井市医師会住民健診センター	○	○	○
(一社)長野県労働基準協会連合会 松本健診所	○	○	○
(一財)労働衛生協会 長野県支部	○	○	○
(一財)全日本労働福祉協会 長野県支部	○	○	○
(公財)長野県健康づくり事業団	○	○	○
(一財)中部公衆医学研究所診療所	○	○	○
(一財)岐阜県産業保健センター	○	○	○
(一社)ぎふ総合健診センター	○	○	○
(一財)岐阜健康管理センター	○	○	○
(一財)総合保健センター	○	○	○
岐阜県厚生農業協同組合連合会	○	○	○
(一財)東海検診センター	○	○	○
(社福)聖隷福祉事業団 聖隷健康診断センター	○	○	○
(公財)静岡県予防医学協会	○	○	○
(公財)静岡県産業労働福祉協会	○	○	○
(一財)芙蓉協会聖隷沼津第一クリニック聖隷沼津健康診断センター	○	○	○
(一社)静岡市静岡医師会健診センター	○	○	○
(医社)清風会 芹沢病院	○	○	○
(社福)聖隷福祉事業団 聖隷予防検診センター	○	○	○
(社福)聖隷福祉事業団 聖隷健康サポートセンターShizuoka	○	○	○
(医)弘遠会 ずずかけセントラル病院	○	○	○
(医)豊岡会 浜松とよおか病院	○	○	○
(一社)瀬戸健康管理センター	○	○	○
(一財)公衆保健協会	○	○	○
(一財)愛知健康増進財団	○	○	○
(一財)全日本労働福祉協会 東海支部	○	○	○
(医)豊昌会 豊田健康管理クリニック	○	○	○

施設名	26年度	27年度	28年度
(一財)名古屋公衆医学研究所	○	○	○
(一社)オリエンタル労働衛生協会	○	○	○
(医社)卓和会 しらゆりクリニック	○	○	○
(医)宏潤会 だいでうクリニック 健診センター	○	○	○
(医)光生会病院	○	○	○
(一社)半田市医師会 健康管理センター	○	○	○
(医)あいち健康クリニック	○	○	○
(公財)豊田地域医療センター	○	○	○
(一社)岡崎市医師会 公衆衛生センター	○	○	○
(医)豊岡会 豊橋元町病院健康管理センター	○	○	○
(医)名翔会 名古屋セントラルクリニック	○	○	○
(医)松柏会 国際セントラルクリニック	○	○	○
(医)九愛会 中京サテライトクリニック	○	○	○
(医)ライフ健康クリニック	○	○	○
(医)名翔会和合セントラルクリニック	○	○	○
三河安城クリニック	○	○	○
(一財)近畿健康管理センター名古屋事業部	○	○	○
(一財)全日本労働福祉協会東海診療所	○	○	○
(一財)日本予防医学協会 東海事業部	○	○	○
(医)順秀会 東山内科	○	○	○
医療法人 尚仁会 名古屋ステーションクリニック	○	○	○
(一財)三重県産業衛生協会	○	○	○
(一財)近畿健康管理センター 三重事業部	○	○	○
(医)尚豊会 四日市健診クリニック	○	○	○
JCHO 四日市羽津医療センター 健康管理センター	○	○	○
(医)尚徳会 ヨナハ総合病院 放射線科	○	○	○
(一財)近畿健康管理センター 滋賀事業部	○	○	○
(一財)滋賀保健研究センター	○	○	○
(一財)京都工場保健会	○	○	○
(公財)京都健康管理研究会 中央診療所	○	○	○
(一財)京都労災援護財団 京都市城南診療所	○	○	○
(一財)京都予防医学センター	○	○	○
(医)健康会 総合病院 京都南病院 健康管理センター	○	○	○
(医社)洛和会 洛和音羽病院健診センター	○	○	○
(一財)京都工場保健会 宇治支所	○	○	○
(医社)石鎚会田辺中央病院	○	○	○
(医)崇孝会 北摂クリニック	○	○	○
(一財)日本予防医学協会 西日本事業部	○	○	○
(一財)関西労働保健協会 アクティ健診センター	○	○	○
(一財)近畿健康管理センター 大阪事業部	○	○	○
(医)緑地会 赤尾クリニック	○	○	○
(医)恵生会	○	○	○
(財)大阪労働衛生センター 第一病院		○	○
(社医)きっこう会 多根総合病院健診部診療所	○	○	○
(医)あけぼの会	○	○	○
(公財)パブリックヘルスリサーチセンター 関西支部	○	○	○
(医)健人会 那須クリニック	○	○	○
(医)厚生会 厚生会クリニック	○	○	○
(医)樫本会 樫本病院	○	○	○
(社医)愛仁会 愛仁会総合健康センター	○	○	○
(医)一翠会 一翠会千里中央健診センター	○	○	○
(一財)関西労働保健協会 千里LC健診センター	○	○	○
(一社)オリエンタル労働衛生協会 大阪支部メディカルクリニック	○	○	○
(医)愛悠会 ますむらクリニック		○	○
(医)気象会東朋八尾病院			○
(一財)順天厚生事業団	○	○	○
(公財)兵庫県予防医学協会	○	○	○
(社)姫路市医師会	○	○	○
川西市医師会メディカルセンター	○	○	○
(一社)西宮市医師会	○	○	○

施設名	26年度	27年度	28年度
(医社)尚仁会 平島病院	○	○	○
(医社)神鋼会 神鋼病院 健診センター	○	○	○
(公財)兵庫県健康財団	○	○	○
(公財)加古川総合保健センター	○	○	○
(社)日本健康倶楽部 兵庫支部診療所			○
(医社)河合医院	○	○	○
(一社)日本健康倶楽部 和田山診療所	○	○	○
(一財)京都工場保健会神戸健診クリニック	○	○	○
(医社)愛仁会 カーム尼崎健診プラザ	○	○	○
(医社)朝日ビル中院クリニック	○	○	○
(一財)奈良県健康づくり財団	○	○	○
(社医)黎明会 健診センター・キタデ	○	○	○
(一財)NSメディカル・ヘルスケアサービス	○	○	○
(医)育生会 高島病院 労働衛生センター		○	
(公財)中国労働衛生協会 鳥取検診所	○	○	○
(公財)中国労働衛生協会 米子検診所	○	○	○
(公財)鳥取県保健事業団	○	○	○
(公財)島根県環境保健公社	○	○	○
(医社)創健会 松江記念病院	○	○	○
(医社)日立記念病院	○	○	○
(一財)淳風会 健康管理センター	○	○	○
(一社)岡山県労働基準協会 労働衛生センター	○	○	○
(公財)中国労働衛生協会 津山検診所	○	○	○
(一財)倉敷成人病センター 倉敷成人病健診センター	○	○	○
(公財)岡山県健康づくり財団	○	○	○
大ヶ池診療所	○	○	○
(医)養寿会 ウェル・ビーイング・メディカ保健クリニック		○	
(一財)広島県集団検診協会	○	○	○
(公財)中国労働衛生協会 福山検診所	○	○	○
(公財)中国労働衛生協会 尾道検診所	○	○	○
(一財)広島県環境保健協会	○	○	○
(医)里仁会 興生総合病院	○	○	○
(医)健康倶楽部 健康倶楽部健診クリニック	○	○	○
(医)広島健康会 アルパーク検診クリニック	○	○	○
(医)あかね会 中島土谷クリニック健診センター	○	○	○
(医社)仁恵会 福山検診所	○	○	○
(公財)山口県予防保健協会	○	○	○
(一社)日本健康倶楽部 山口支部	○	○	○
(一社)徳島県労働基準協会連合会健診部	○	○	○
(一社)香川労働基準協会	○	○	○
(一社)瀬戸健康管理研究所	○	○	○
(医社)重仁 麻田総合病院	○	○	○
医療法人社団青冥会 ミタニ藤田病院		○	
(公財)香川県総合健診協会	○		○
(医)菅井内科	○	○	○
(医)順風会 順風会健診センター	○	○	○
(一社)エヒメ健診協会			○
(公財)高知県総合保健協会	○	○	○
(医)健会 高知検診クリニック	○	○	○
(独法)高知西病院	○	○	○
高知県農業協同組合連合会 JA高知病院 JA高知健診センター	○	○	○
(一財)西日本産業衛生会 北九州産業衛生診療所	○	○	○
(一財)西日本産業衛生会 北九州健診診療所	○	○	○
(公財)福岡県すこやか健康事業団 福岡国際総合健診センター	○	○	○
(公財)福岡労働衛生研究所	○	○	○
(一財)日本予防医学協会 九州事業部	○	○	○
(一社)北九州市小倉医師会 小倉医師会健診センター	○	○	○
(一財)九州健康総合センター	○	○	○
(社医)雪の聖母会 聖マリア ヘルスケアセンター	○	○	○
(医)心愛 小倉中央放射線科	○	○	○

施設名	26年度	27年度	28年度
(一財)医療情報健康財団	○	○	○
(医)原三信病院健診管理センター	○	○	○
(医社)高邦会 高木病院	○	○	
(医)悠久会 大牟田共立病院	○	○	○
(一社)日本健康倶楽部 福岡支部	○	○	○
(公財)パブリックヘルスリサーチセンター 西日本支部	○	○	○
(一社)日本健康倶楽部 北九州支部診療所	○	○	○
(医社)生光会 ヘルスポートクリニック		○	○
(公財)福岡県結核予防会	○	○	○
(公社)北九州市門司区医師会 門司区医師会診療所	○	○	○
(一財)西日本産業衛生会福岡健診診療所	○	○	○
(公財)福岡県すこやか健康事業団 総合健診センター	○	○	○
(一財)佐賀県産業医学協会	○	○	○
(医社)如水会 今村病院	○	○	○
(公財)長崎県健康事業団	○	○	○
(医)西九州健康診断本部診療所	○	○	○
(公財)熊本県総合保健センター	○	○	○
日本赤十字社 熊本健康管理センター	○	○	○
(医)室原会 菊南病院	○	○	○
(社福)恩賜財団済生会熊本病院 予防医療センター	○	○	○
熊本県厚生農業協同組合連合会	○	○	○
(一財)大分健康管理協会 大分総合健診センター	○	○	○
(一財)西日本産業衛生会 大分労働衛生管理センター	○	○	○
(公財)宮崎県健康づくり協会	○	○	○
(公社)鹿児島県労働基準協会	○	○	○
(公財)鹿児島県民総合保健センター	○	○	○
(医)徳洲会 名瀬徳洲会病院		○	○
(一財)沖縄県健康づくり財団	○	○	○
(一社)日本健康倶楽部 沖縄支部	○	○	○
(一社)中部地区医師会 検診センター	○	○	○
(一財)琉球生命済生会琉生病院	○	○	○
(一社)那覇市医師会 生活習慣病検診センター	○	○	○
福井大学医学部付属病院	○	○	○
高知大学医学部付属病院			○
参加施設総計	26年度	27年度	28年度
	デジタル画像	デジタル画像	デジタル画像
	311	322	319

