

令和元年度

胸部X線検査精度管理調査結果報告書

令和元年 11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X線検査専門委員会

はじめに

胸部 X 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。

診療放射線技師は、読影医が読影しやすい画像を提供することが求められており、全衛連は、胸部 X 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。

さて、本年度の胸部 X 線検査精度管理調査には、350 施設の参加をいただいた。

現在の撮影技術・画像処理水準からみて、画質に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令和元年度「胸部 X 線検査精度管理調査」の実施結果をまとめたものである。

なお、厚生労働省が「職域がん検診マニュアル」を策定・公表（平成 30 年 3 月）したことを受け、全衛連の実施する胸部 X 線検査精度管理調査が肺がん検診の精度向上に資するものとなるよう、昨年度より「肺がん検診のためのチェックリスト（検診実施機関用）」に基づき、内部精度管理状況等に関して項目の予備調査を行っており、次年度以降の精度管理調査の内容の一部修正を行うことを予定している。

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

胸部X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 客員教授
- 委員 安達 登志樹 新潟医療福祉大学 医療技術学部 診療放射線学科 准教授
- 委員 安藤 富士夫 元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 元東京労災病院 放射線科技師長
- 委員 佐藤 功 宇多津病院 放射線科 画像診断センター長
- 委員 菅沼 成文 国立大学法人高知大学 医学部長 教授
- 委員 佐々木 頂之 コニカミノルタ株式会社 ヘルスケア事業本部 品質保証統括部
カスタマーサービス部 市場サービスグループ
- 委員 竹内 規之 国立病院機構大阪刀根山医療センター 放射線科医長
- 委員 花井 耕造 (公財) 結核予防会 参与
- 委員 東村 享治 帝京大学医療技術学部 客員教授
- 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 顧問
- 委員 村田 喜代史 洛西ニュータウン病院 放射線科部長
- 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 キヤノンマーケティングジャパン株式会社 医療事業推進部
- 委員 渡邊 文彦 (一財) 健康医学協会 東都クリニック

目 次

1.	令和元年度胸部 X 線検査精度管理調査の概要	
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、提出画像枚数	1
1.3	審査員および審査日	1
1.4	審査	1
1.5	審査に用いたモニタ等	2
1.6	成績判定方法	2
1.7	総合評価	2
2	審査結果	
2.1	審査結果	3
2.2	審査を終えて	7
3.	結果報告	
3.1	実績等調査結果報告	10
3.2	読影モニタの品質管理	15
3.3	照射線量の調査結果	25
3.4	正規化画素値の測定結果	31
3.5	不適正な画像処理に関して	35
4.	診断に適した胸部 X 線画像の諸条件	39
	【附属資料】	
	附属資料 1 令和元年度胸部 X 線検査精度管理実施要綱	47
	附属資料 2 評価の留意点	50
	附属資料 3 評価基準	
	3-1：モニタ画像審査基準（解剖学的指標）	51
	3-2：モニタ画像審査基準（物理的指標）	52
	附属資料 4 用語の解説	53
	附属資料 5 胸部 X 線検査精度管理調査参加施設一覧表	56

1 令和元年度 胸部 X 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 X 線検査の撮影技術（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、胸部線画像（CD/DVD、3 枚）の提出を求めた。

胸部線画像データを提出した健診施設数は 350、提出された画像数は 1,050 である。

1.3 審査員および審査日

1) 審査員

胸部 X 線検査専門委員会委員

2) 審査日

・本審査

物理的指標に基づく審査

令和元年 8 月 24 日（土）～8 月 25 日（日）

解剖学的指標に基づく審査

令和元年 8 月 31 日（土）～ 9 月 1 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）

令和元年 9 月 14 日（土）

1.4 審査

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

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。

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。

1.5 審査に用いたモニタ等

審査に用いたモニタ等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	0.1704×0.1704 mm
	解像度	4096 × 2160
	階調特性	GSDF (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

審査はモニタ審査基準に基づき画像 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。

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 X 線検査精度管理調査評価結果」として各施設へ報告した。

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 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。
C (可)	60 点以上 70 点未満	日常の X 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)	60 点未満	画像全体が不鮮明で、日常 X 線診断には適さない。

2. 審査結果

2.1 審査結果

2.1.1 令和元年度、平成30年度、平成29年度、における評価結果

参加施設の総合評価

(施設数)

表3

		令和元年度	平成30年度	平成29年度
評価区分	評価 A (優) (100 ~ 85)	272 77.7%	257 76.9%	233 71.5%
	評価 B (良) (85未満 ~ 70)	77 22.0%	77 23.1%	92 28.2%
	評価 C (可) (70未満 ~ 60)	1 0.3%	0 0.0%	1 0.3%
	評価 D (不可) (60未満)	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%
合 計		350 100.0%	334 100.0%	326 100.0%

画像総数の総合評価

(画像数)

表 4

		令和元年度	平成30年度	平成29年度
評価区分	評価 A (優) (100 ~ 85)	786 74.9%	752 75.0%	670 68.5%
	評価 B (良) (85未満 ~ 70)	260 24.8%	250 25.0%	305 31.2%
	評価 C (可) (70未満 ~ 60)	4 0.4%	0 0.0%	3 0.3%
	評価 D (不可) (60未満)	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%
合 計		1,050 100.0%	1,002 100.0%	978 100.0%

2.1.2 令和元年度項目別審査結果詳細

解剖学的評価（1,050画像）

表5

		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	592
56.4%	43.5%			0.1%
	胸椎	542	493	15
		51.6%	47.0%	1.4%

		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	489
46.6%	53.2%			0.2%

		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	603
57.4%	42.2%			0.4%

		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	644
61.3%	37.1%			1.5%
	肺血管	a右下肺外側末梢血管が側枝まで見える	b 右肺野中層部血管影の太さが分かる	c 右下行肺動脈の辺縁が明瞭に見える
		130	917	3
		12.4%	87.3%	0.3%

コントラスト	心血管	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
		306	730	14
		29.1%	69.5%	1.3%

肺野濃度	肺全体	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
		619	420	11
		61.8%	41.9%	1.1%

縦隔濃度	心臓	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
		861	167	22
		85.9%	16.7%	2.2%

粒状性	肺野	評 価 結 果		
		a 概ね適正		c 荒い
	1027		23	
	102.5%		2.3%	
	心臓下縁	980		70
		93.3%		6.7%

鮮鋭度	右下肺血管	評 価 結 果		
		a 概ね良好	b ややボケている	c ボケている
		805	237	8
		76.7%	22.6%	0.8%

DR圧縮処理	肺全体	評 価 結 果		
		a 処理が適切		c 処理が不適切
		1,016		34
		96.8%		3.2%

ノイズ低減処理	肺全体	評 価 結 果		
		a 処理が適切		c 処理が不適切
		1,044		6
		99.4%		0.6%

2.1.3 胸部X線検査精度管理調査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			
			評価A (優)	評価B (良)	評価C (可)	評価D (不可)
令和 元年	350	1,050	272 77.7%	77 22.0%	1 0.3%	0 0.0%
30	334	1,002	257 76.9%	77 23.1%	0 0.0%	0 0.0%
29	326	978	233 71.5%	92 28.2%	1 0.3%	0 0.0%
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%
平成 元年	201	1,005	22 10.9%	159 79.1%	20 10.0%	0 0.0%

2.2 令和元年度の審査を終えて

2.2.1 審査結果

今年度の参加施設数は 350 施設、審査結果は評価 A : 272 (77.7%)、評価 B : 77 (22.0%)、評価 C : 1 (0.3%)、評価 D : 0 (0.0%) であった (表 3)。また、提出された画像数は 1,050 で、審査結果は、評価 A : 786 (74.9%)、評価 B : 260 (24.8%)、評価 C : 4 (0.4%)、評価 D : 0 (0.0%) となった (表 4)。

評価 A 施設は 77.7%であり、昨年 (76.9%) と比べわずかながら増加した。

胸部 X 線画像に最適な新しい画像処理を搭載した FPD の DR システムへの更新が進んでいること、また、使用者のシステムに対する習熟度の向上などが、画像改善の効果を高めていると考えられる。また、新たに参加する施設でも、高い評価を得ている事は機器メーカー・サービスサポートの画像に対する理解度が向上していることを表している。

さらに、全衛連の研修会における講師の指導、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 X 線検査専門委員会作成) などの啓発活動もその一助と考えられる。

2.2.2 減点

1.6 に記載したとおり、審査は解剖学的指標 70 点、物理学的指標 30 点、合計 100 点としているが、次ページの表 8 に示した項目に該当する画像については、物理学的指標において減点としている。

減点 1 とした画像の指摘項目は表 8 のとおりであり、平成 30 年度の 103 件から増加し、令和元年度は 112 件となった。「第一胸椎両側横突起の欠如」の項目に該当する減点はやや増加し、肩甲骨の排除不足が増加した。

今年は、「モニタ保守」および「線量」の評価を精度管理項目の評価に移動し、「DR 圧縮処理」および「ノイズ低減処理」の評価を行うこととしたことから、減点項目の「不適切処理」を「過度な周波数処理」に変更し評価した。この項目で減点された画像は、周波数処理の結果、血管像が過度にシャープになるなど、処理パラメーターの検討が必要と判断されたものである。この項目で減点の対象となったのは 7 画像であった。

また、機器の調整不良からか、画像上に白点・白線が見られる画像が 8 画像あった。日常撮影している画像にも同様の現象が発生していると思われるので、パネルの点検を行い修正を図っていただきたい。

項 目	令和元年度		平成 30 年度		平成 29 年度	
	画像数 1, 050		画像数 1, 002		画像数 978	
第 1 胸椎両側横突起の欠如	46	4. 4%	40	4. 0%	38	3. 9%
肩甲骨の排除不足	46	4. 4%	36	3. 6%	27	2. 8%
肺底部の欠如	4	0. 4%	1	0. 1%	2	0. 2%
中心線からのズレ	1	0. 1%	5	0. 5%	0	0. 0%
不適正処理（過処理）			0	0. 0%	7	0. 7%
過度な周波数処理	7	0. 7%				
アーチファクト	8	0. 8%	21	2. 1%	7	0. 7%
計	112	10. 6%	103	10. 3%	101	10. 5%

2.2.3 画像処理の問題点について

本年は、不適切処理としての評価から、DR 圧縮処理、ノイズ低減処理、過度な周波数処理の評価に変更した。

過度の DR 圧縮のために、強い違和感を与える画像は少なくなったが、低輝度（高濃度）の圧縮が強すぎるために肺野のコントラストが下がり、血管影が見えにくい場合や、逆に高輝度（低濃度）の DR 圧縮処理が不足しているために、中央陰影（椎体など）が見にくい画像が見られた。

画像処理の問題点に係る解説は本報告書の 3.5 に記載しているので参考にされたい。

2.2.4 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 4 回目となり、北海道から東京都までの 123 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、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 を上回る値が検出された施設が 3 施設認められたが、その他の 120 施設は上限のガイドラインを下回っていた。また、全参加施設から、撮影における標準的な電圧・電流・時間・距離・フィルタ厚の値を報告してもらい、NDD 法による推計値と比較したがガラスバッジによる実測値と比して 1.7%の差異があるという結果となった。これは、平成 29～30 年度の調査よりも低い値である。

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、今年度の参加施設から報告された線量はすべてガイドライン（NDD法）以下であった。これは、FPD による DR システム化への置換が進み、古い装置が更新された結果と考える。

まとめ

胸部X線検査精度管理調査の主目標のボトムアップは、参加機関の永年の努力の結果、一定の成果が上がってきていると言える。また、本年実施した、肺がん検診チェックリストに基づいた精度管理項目の予備調査結果をまとめたのでご参考をお願いしたい。

今後は、良い胸部X線画像についての理解と技術向上への努力とともに「職域がん検診マニュアル」、および「事業評価のためのチェックリスト」への適合、法令の求める被ばく線量の管理への対応をお願いする。

3 結果報告

3.1 令和元年度実績等調査結果報告

従来から実施しているモニタ管理の実態調査、被ばく線量の調査に加え厚生労働省が「職域がん検診マニュアル」で求めるがん検診の精度管理指標に基づく評価を進めるため、「事業評価のためのチェックリスト」で定められている精度管理項目への対応状況等について昨年を引き続いて予備調査として実施した。

3.1.1 担当者調査

診療放射線技師（以下技師と略す）に関する調査

表 9

項目	施設数に関する調査				技師数に関する調査				
	技師在籍施設数		胸部疾患関連の外部講習会に参加した施設数		在籍技師数	主として胸部撮影を担当する技師数		胸部疾患関連の外部講習会に参加した技師数	
常勤	348	99.4%	230	65.5%	3,017	2,225	73.8%	1,005	33.2%
非常勤	287	82.0%	57	22.0%	2,055	1,383	67.3%	196	14.2%

常勤技師が在籍する施設数は348施設で、外部講習会に参加した施設は230施設、外部講習会に参加した常勤技師は在籍技師数の1/3、主として胸部撮影を担当する技師数の約1/2となっており、2～3年に一回の講習会参加頻度となっていることがうかがえる。

読影医に関する調査

表 10

項目	施設数に関する調査				医師数に関する調査		
	読影医在籍施設数		専門医あるいは認定医在籍施設数		読影医在籍数	専門医あるいは認定医在籍数	
常勤	278	79.4%	152	54.7%	766	268	35.0%
非常勤	300	85.7%	227	75.7%	1,781	863	48.5%

常勤読影医が在籍する施設は278施設、このうち放射線科医等の認定医・専門医が在籍する施設は152施設であり、専門性の高い医師が常駐する施設は、約55%であった。一方、常勤・非常勤を含め、専門医・認定医が在籍していない施設は75施設（21.4%）で、その多くは読影を外注していた。なお外注先の読影が認定医・専門医であることの確認をしていない施設が12あり、外注先の読影医の専門性を確認することが求められる。

3.1.2 プロセス指標の調査（肺がん検診実施施設）

がん検診の実施状況

表 11

	「対策型」 がん検診について		「任意型」 がん検診について	
	がん検診を実施している	230	65.7%	267
がん検診を実施していない	120	34.3%	83	23.7%
合計	350	100.0%	350	100.0%

プロセス指標の把握状況

表 12

	「対策型」 がん検診実施している施設 (230 施設)		「任意型」 がん検診を実施している施設 (267 施設)	
	① 検診受診者数は把握している	197	85.7%	237
② 要精検者数は把握している	187	81.3%	232	86.9%
③ 精検受診者数までフォローしている	121	52.6%	170	63.6%
④ がん発見までフォローしている	116	50.4%	159	59.6%
受診者数等の把握をしていない	33	14.3%	30	11.2%

表 12 の①の把握率はがん検診を実施している施設数を分母として、②～④については、①の施設数を分母として比率を計算している。

がん検診において、検診受診者、要精検者の把握ができていない施設は改善が強く望まれる。がん検診施設としては精検受診者数、精検結果のフォローを実施し、精度管理の一層の向上を目指していただきたい。

要精検者（精検率）まで把握している施設の受診者・要精検者の合計、要精検率 表 13

	対策型 (187 施設)	任意型 (232 施設)
総受診者数	4,863,637	6,919,133
総要精検者数	107,356	85,482
要精検率	2.2%	1.2%

対策型検診実施施設で、精密検査受診者～がん発見までフォローしている 121 施設の
プロセス指標値

表 14

健診受診者数						
	40～49 才	50～59 才	60～69 才	70～79 才	80 才～	小計
男性	338,118	291,923	385,259	354,406	128,160	1,497,866
女性	290,636	277,844	478,707	425,434	147,979	1,620,600
合計	628,754	569,767	863,966	779,840	276,139	3,118,466
要精検者数						
男性	3,513	4,970	9,967	11,303	5,915	35,668
女性	2,357	3,816	9,205	10,215	5,585	31,178
合計	5,870	8,786	19,172	21,518	11,500	66,846
男性要精検率	1.0%	1.7%	2.6%	3.2%	4.6%	2.4%
女性要精検率	0.8%	1.4%	1.9%	2.4%	3.8%	1.9%
合算要精検率	0.9%	1.5%	2.2%	2.8%	4.2%	2.1%
精密検査受診者数						
男性	1,244	1,735	6,085	8,851	4,754	22,669
女性	1,282	2,235	7,147	8,640	4,277	23,581
合計	2,526	3,970	13,232	17,491	9,031	46,250
男性精検受診率	35.4%	34.9%	61.1%	78.3%	80.4%	63.6%
女性精検受診率	54.4%	58.6%	77.6%	84.6%	76.6%	75.6%
合算精検受診率	43.0%	45.2%	69.0%	81.3%	78.5%	69.2%
がん発見数						
合計	25	74	439	684	292	1,514
	0.004%	0.013%	0.051%	0.088%	0.106%	0.049%
陽性的中率						
陽性的中率	0.43%	0.84%	2.29%	3.18%	2.54%	2.26%

年齢別集計のできない施設の実績を小計に算入しているため、年齢別の数値と小計は合致しない。

任意型検診実施施設で、精密検査受診者～がん発見までフォローしている 170 施設の
プロセス指標値

表 15

健診受診者数					
	～39 才	40～49 才	50～59 才	60 才～	小計
男性	1,021,493	774,070	633,487	509,261	2,938,657
女性	697,317	553,039	468,303	332,137	2,050,936
合計	1,718,810	1,327,109	1,101,790	841,398	4,989,593

要精検者数					
男性	5,654	8,584	10,003	16,582	40,825
女性	3,871	5,482	7,026	9,429	25,809
合計	9,525	14,066	17,029	26,011	66,634
男性要精検率	0.6%	1.1%	1.6%	3.3%	1.4%
女性要精検率	0.6%	1.0%	1.5%	2.8%	1.3%
合算要精検率	0.6%	1.1%	1.5%	3.1%	1.3%

精密検査受診者数					
男性	2,755	4,218	5,299	9,028	21,301
女性	1,397	2,567	3,806	5,760	13,530
合計	4,152	6,785	9,105	14,788	34,831
男性精検受診率	48.7%	49.1%	53.0%	54.4%	52.2%
女性精検受診率	36.1%	46.8%	54.2%	61.1%	52.4%
合算精検受診率	43.6%	48.2%	53.5%	56.9%	52.3%

がん発見数					
合計	26	71	158	431	686
	0.002%	0.005%	0.014%	0.051%	0.014%

陽性的中率					
陽性的中率	0.27%	0.50%	0.93%	1.66%	1.03%

年齢別集計のできない施設の実績を小計に算入しているため、年齢別の数値と小計は合致しない。

対策型がん検診の許容値は 要精検率3.0%以下、精密検査受診率70%以上、がん発見率0.03%以上、陽性的中率1.3%以上とされている。

集計の結果、対策型検診においては、精密検査受診率が僅かに届かなかった以外は、許容値よりも良い値となった。

任意型検診の場合は、対策型より受診年齢層が低く、対策型がん検診の許容値と同様の検討はできないが、同じ年齢層（60才～）で比較すると、下記となった。両者ともがん発見率、陽性的中率は許容値を上回っており、優良な結果と言える。

表 16

	対策型	任意型
60才台の受診者数(人)	863,966	841,398
要精検率	2.2%	3.1%
精検受診率	69.0%	56.9%
がん発見率	0.051%	0.051%
陽性的中率	2.26%	1.66%

3.1.3 品質管理項目の対応状況

精度管理に係る項目の調査は「対策型検診」および「任意型検診」、またはどちらかの「がん検診」を実施している機関に回答をお願いしたため、全くがん検診を実施していない、9施設を除く341機関が対象となった。

3.1.3.1 読影体制に関する項目

表 17

チェックリスト項目		はい	いいえ	
読影体制	① 読影は二重読影とし、うち一人は放射線科医（または肺がん診療に携わる医師）が行っている	294 86.2%	47 13.8%	
	② 放射線科医（または肺がん診療に携わる医師）が在籍している	249 73.0%	92 27.0%	
	③ ②の医師は常勤ですか	はい	いいえ	回答無
		152 61.0%	97 39.0%	0
	④ 読影は外部に委託して実施している	96 38.4%	37 24.2%	56 36.6%
⑤ 委託先の読影医が放射線科医（または肺がん診療に携わる医師）であることを確認している	82 85.4%	12 12.5%	2 2.1%	
比較読影体制	① 2名のうちどちらかが「要比較読影」としたものは過去に撮影した胸部X線写真と比較読影している	327 93.4%	12 3.4%	11 3.2%
	② 比較読影の方法は、「二重読影を行った医師がそれぞれ読影」「指導的立場の医師が読影」のどちらですか	それぞれ 225 68.8%	指導医師 102 31.2%	

3.1.3.2 撮影体制

表 18

チェックリスト項目		はい	いいえ	回答無
撮影体制	胸部機器の種類（直接・間接・デジタル）、モニタ読影の有無を仕様書に明記し、日本肺癌学会が定める、肺がん検診として適切な撮影機器・撮影方法で撮影しているか	299 85.4%	33 9.4%	18 5.1%

3.2 読影モニタの品質管理

3.2.1. 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から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）を行っていることを示すものとして、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 350 施設中で、適切と評価された施設は 260 施設 (74.3%) で、不適切と評価された施設は 90 施設 (25.7%) であった。不適切と評価された施設は、全衛連胸部画像審査においては減点の対象とした。適切と評価された施設は、前回[全 334 施設中の 230 施設 (68.9%)]よりも 5.4 ポイント増加 した。

●モニタの品質管理についての調査結果

表 19

調査結果	施設数
適切	260 (74.3%)
不適切	90 (25.7%)

今回の調査票の内容を項目別に確認し、3 ポイント以上の変化をしている項目を表にまとめた。改善項目として、高輝度比、高輝度化が進み、日常点検の実施率、日常点検や定期点検の頻度の上昇があげられる。「階調特性の GSDF」が 9.7 ポイントと大幅に増大している。3 ポイント以上に悪化した項目はなかった。

●3 ポイント以上の変化があった調査票の項目

表 20

	調査内容	前回との比較
改善	階調特性の GSDF	309 施設 (88.3% : 10.2 ポイント増加)
	実測値 輝度比 250 以上推奨	248 施設 (70.9% : 3.8 ポイント増加)
	年 1 回以上の定期点検の頻度	262 施設 (74.9% : 3.0 ポイント増加)
	実測値 最大輝度 300cd/m ² 以上の モニタ使用	234 施設 (66.8% : 3.9 ポイント増加)
	日常点検を実施している施設	272 施設 (77.7% : 6.4 ポイント増加)
	日常点検の使用日ごとの頻度	168 施設 (48.0% : 3.7 ポイント増加)

報告書の内容を精査すると、日付が対象期間外もの（2018/3/31 以前）、測定結果の記載が全くないもの、モニタの識別情報がないものがあり、提出の際には注意して頂きたい。今回は、結果が異常なものはない。

読影用モニタは「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）³⁾」に基づいて年1回以上の定期点検で品質を確認することを推奨している。2017年7月にJESRA X-0093の改正版が発行された。試験方法（目視の判定方法や測定階調、計算式など）は従来と同じであるが、あたらしい管理グレードなどが追加されている。内容を確認頂き、これを機に管理の在り方をあらためて検討して頂きたい。

もし施設内において測定器や専門知識が不足しているなどの問題がある場合には、メーカーなどに定期的な管理を外部委託する方法もあるので、ぜひ検討頂きたい。

当委員会としては、より一層の普及を促すため、モニタの品質管理に関して希望する施設からの相談を受けることも考えている。

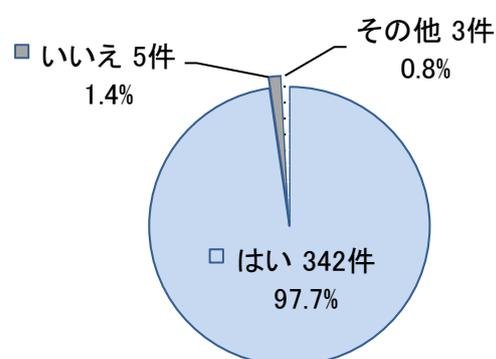
3.2.2 モニタの導入に関する調査結果

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。

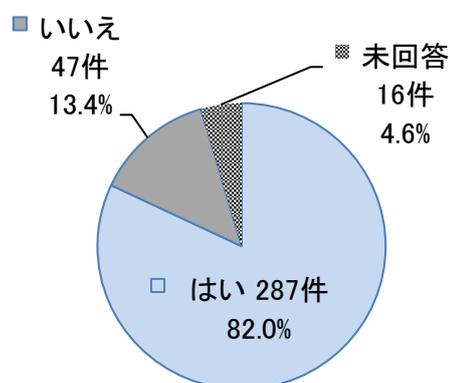
(1) 読影モニタの導入時の指定について

読影モニタを保有している施設は全体の342施設（97.7%）と多く、前回調査の328施設（98.2%）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も287施設（82.0%）で、前回調査の277施設（82.9%）と同等である。

◆読影モニタを保有していますか？ 図1



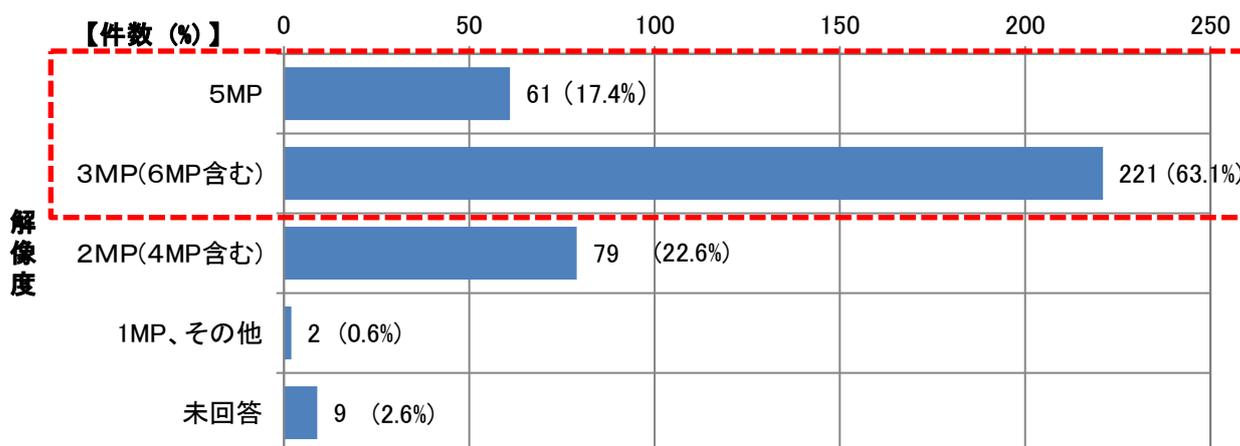
◆胸部単純X線画像の読影用モニタを指定して導入していますか？ 図2



(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221施設(63.1%)で最も多く、5MPも含めた3MP以上の解像度をもつモニタは282施設(80.5%)にのぼり、前回の268施設(78.3%)から2.2ポイント増加した。2MPのモニタが設置されている施設は79施設(22.6%)で、前回58施設(17.0%)から、5.6ポイントと増加した。胸部単純X線画像の読影には、主に3MP以上の高解像度モニタが利用されていると考えられる。

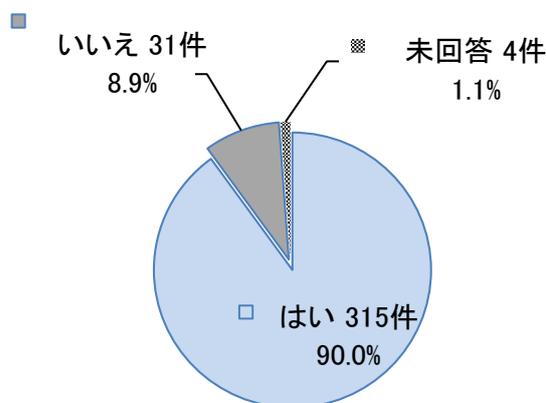
◆主に読影に使用しているモニタの解像度は何ですか？ (複数回答あり) 図3



(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、315施設(90.0%)と多く、前回調査の298施設(89.2%)と比較し、同等である。

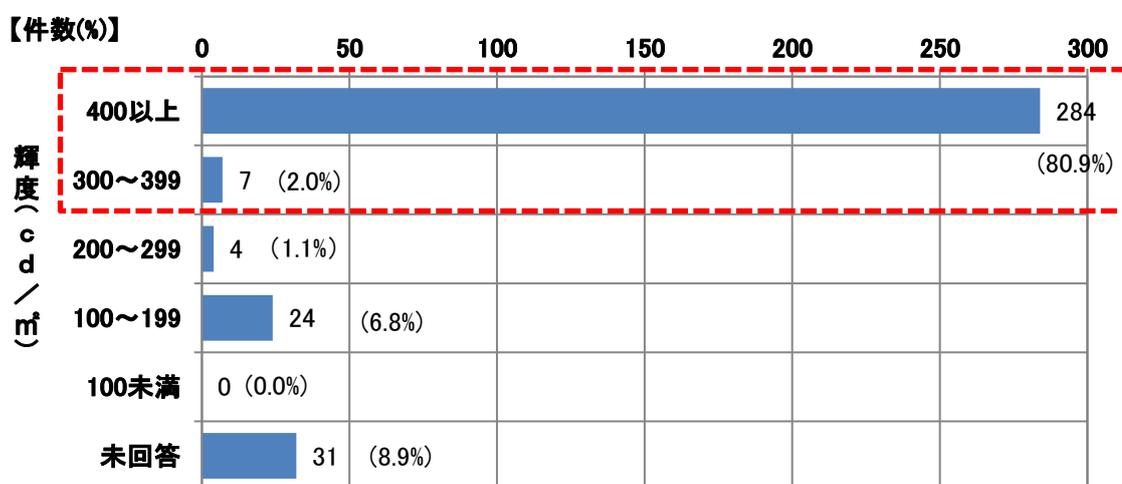
◆モニタを導入・設置時に最大輝度・最小輝度の設定を考慮していますか？ 図4



モニタ設置時に最大輝度を推奨の 300 cd/m²以上に設定している施設は、291 施設 (83.1%) と多く、そのほとんどは 400cd/m²以上の設定である。前回調査の最大輝度 300cd/m²以上は、275 施設 (82.3%)であり、同等である。

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。なお、調査票に示す「モニタの最大輝度」は、仕様のカタログ最大輝度ではなく、実際にキャリブレーション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。 図 5



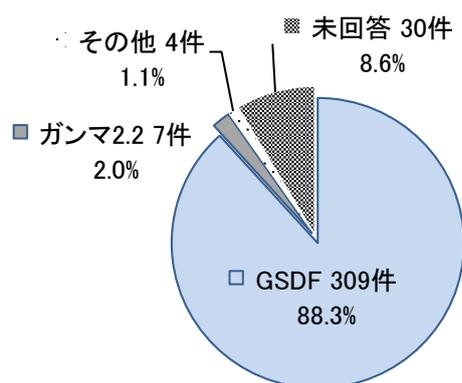
輝度比について 250 以上 (JESRA X-0093 管理グレード 1) の設定している施設は、307 施設 (87.7%) で、前回の 284 施設 (85.1%) と比較し、2.6 ポイント増加している。

◆代表的なモニタの輝度比の設定を教えてください。 図 6

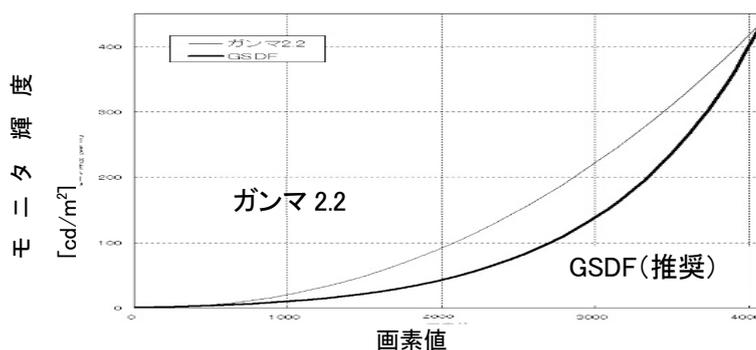


モニタの表示階調特性を **GSDF** に使用している施設は 309 施設 (88.3%) で、前回の 261 施設(78.1%)と比較し、10.2 ポイントと大幅に増加している。ガンマ 2.2 やその他等の **GSDF** ではない表示階調を使用している施設は 11 施設 (3.1%) で、前回の 10 施設 (3.0%) と比較し、同等である。また、未回答が前回 63 件 (18.0%) から 30 件 (8.6%) と 11.4 ポイントと大幅に減少している。**GSDF** が増加し、未回答が減少した原因は、調査票の回答方法を記述式から選択式に変えたためと推測する。じん肺画像では、**GSDF** 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^[3]。

◆モニタの階調特性を教えてください。 図 7



モニタ表示階調特性の比較 図 8



3.2.3 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*B-2017**)^[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/publishing/monitor.html>

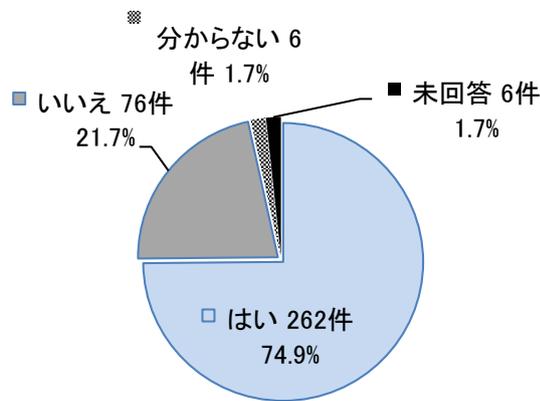
また、テストツールの中にある、基準臨床画像や、DICOM のテストパターンをダウンロードし、モニタに表示し、目視確認も行って頂きたい。

(1) 定期点検について

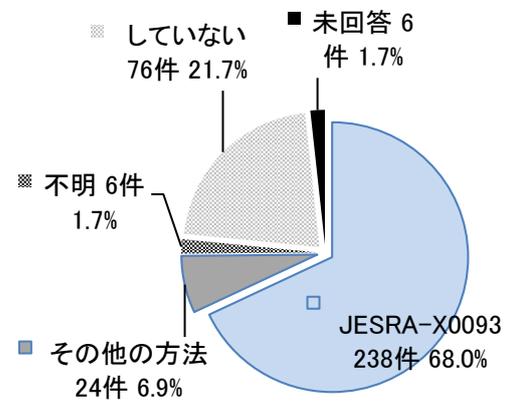
モニタを年に一回以上、定期的に点検（測定試験・目視試験）を行っている施設は 262 施設（74.9%）で、前回調査の 240 施設（71.9%）より、3.0 ポイント増加している。

モニタの品質管理方法については JESRA X-0093 での管理が 238 施設（68.0%）であり、前回調査の 219 施設（65.6%）よりも 2.4 ポイント増加している。

◆年に一回以上、定期点検（測定試験・目視試験）を行っている施設 図 9

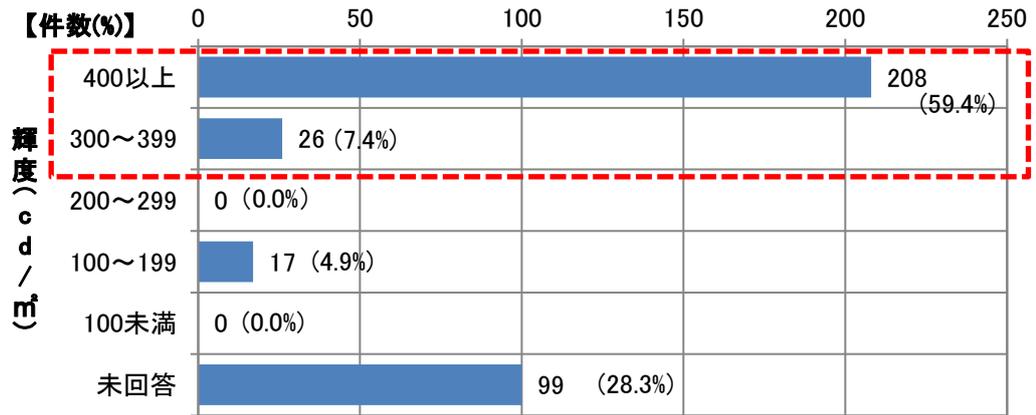


◆モニタの品質管理方法を教えてください 図 10



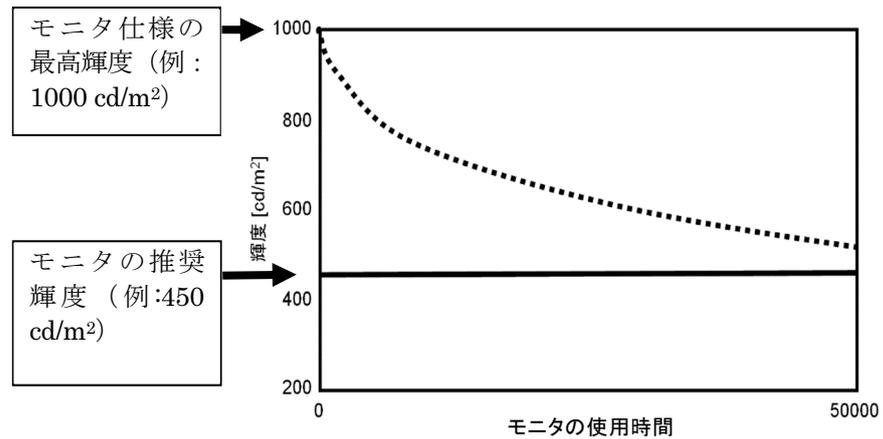
定期点検で実測した最大輝度が 300cd/m²以上の施設は、234 施設（66.9%）で、前回調査の 210 施設（62.9%）と比較し、3.4 ポイント増加している。208 施設が 400cd/m²以上で全体の 5 割以上を占める一方で、輝度が低めの 100～199cd/m²が 17 施設ある。JRS から「デジタル画像取り扱いに関するガイドライン 3.0 版¹⁵⁾」が発行されており、胸部 X 線画像診断用モニタの最大輝度は 350cd/m²を推奨している。モニタ最大輝度が 500 cd/m²から、最大輝度が 67%に低下すると臨床的に胸部読影の精度に影響を与えることが報告されている¹⁴⁾。

◆定期点検の**最大輝度**の結果を教えてください。 図 11



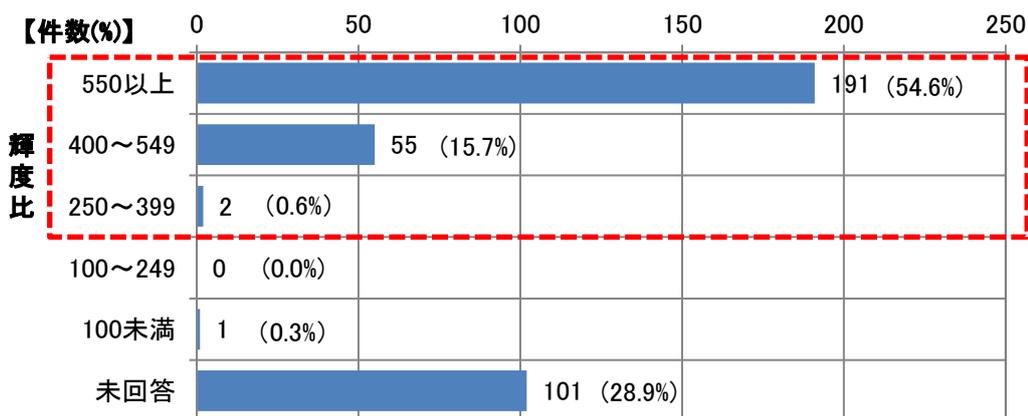
モニタの最高輝度（便宜上、ここでは最大輝度の最高値を指す）は経年変化とともに低下していく。医用モニタは最大輝度を推奨輝度と呼ばれる値に設定し、安定した表示を保っている。図 2 の例に示すようにモニタの最高輝度（1000cd/m²）は経年変化するが、推奨輝度をモニタ仕様の最高輝度の約 45%（450cd/m²）に設定すると、モニタの使用時間が長くなっても輝度安定化回路などによって、概ね一定に保つことができる。もし年 1 回の定期点検において、モニタの最大輝度が推奨輝度よりも低く、調整しても輝度が上がらない場合には、モニタの更新を検討して頂きたい。

モニタの最大輝度の経年変化の模式図 図 12



定期点検で実測された輝度比が 250 以上の施設は、248 施設（70.9%）で、前回調査 224 施設（67.1%）よりも 3.8 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。 図 13



(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、272 施設（77.7%）で、前回調査 238 施設（71.3%）と 6.4 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 168 施設（48.0%）で、前回調査 148 施設（44.3%）と 3.7 ポイント増加している。

◆日常点検（目視試験）を行っていますか？また、その頻度は？

図 14

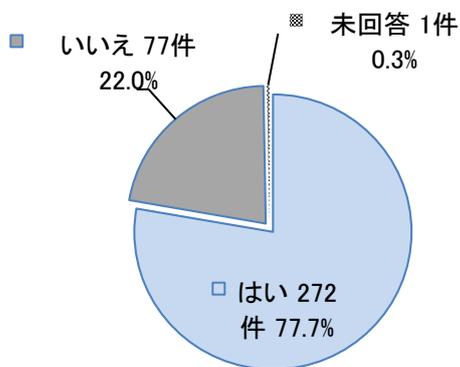
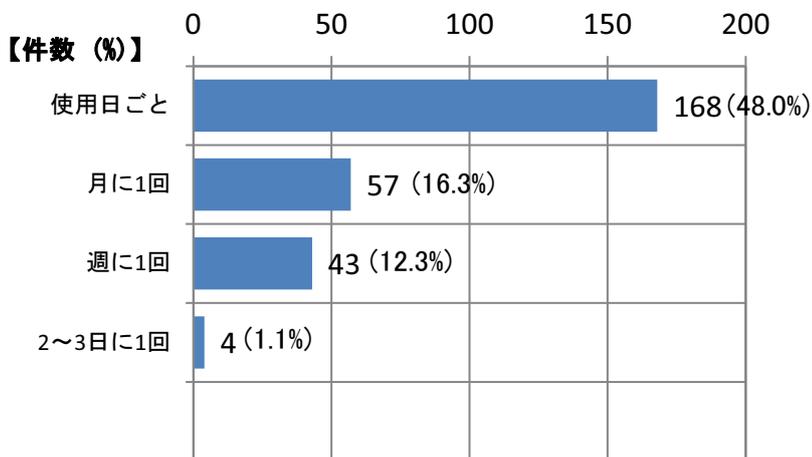


図 15



3.2.4 読影環境についての調査結果

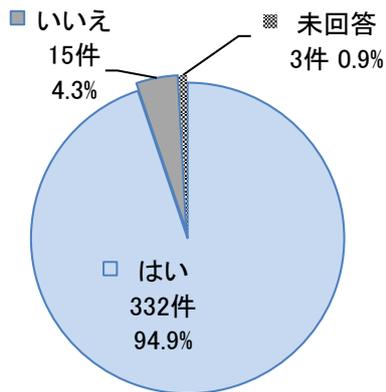
胸部単純 X 線画像を読影する際に読影室の照度が高いと高濃度部（肺野部）が見えにくくなる。全衛連の胸部画像審査においては、環境照度は 30~50 lx に設定しているので、参考にして頂きたい。

(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 332 施設 (94.9%) と多いが、実際に照度を測定している施設は 104 施設 (29.7%) と 1/3 以下に減少している。前回調査の 105 施設 (31.4%) より 1.7 ポイント減少している。

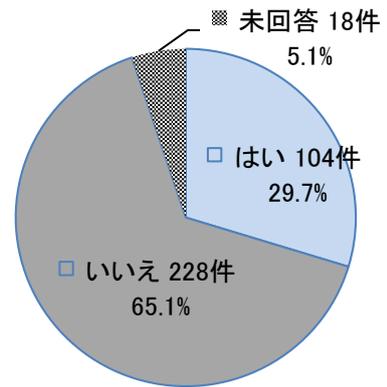
◆部屋の明るさに留意していますか？

図 16



◆実際に照度を確認されていますか？

図 17



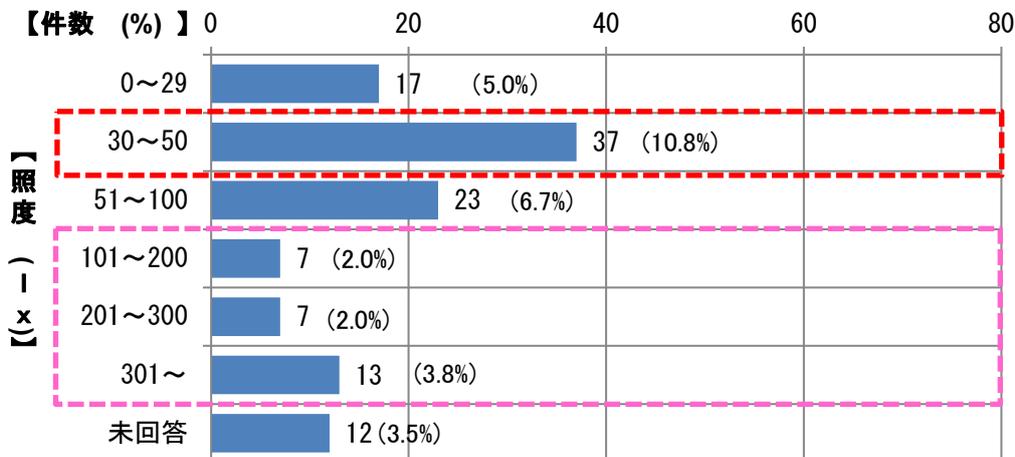
(2) 実際の照度 (測定値) について

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。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 37 (10.8%) で、前回調査の 37 施設 (11.3%) と比較し、同等で少ない。

読影室が 100 lx を超える施設は 27 施設 (7.8%) であり、前回調査の 31 施設 (9.5%) よりも 1.7 ポイント減少している。

◆読影環境の照度測定値

図 18



<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/dicom/file/standard/DICOM_PS3.14j_2001_ref.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/publishing/files/jesra/JESRA_X-0093B_2017.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>

3.3 照射線量の調査結果

X線検査においては、適切な画質が得られる範囲で最少の線量で撮影ができるように撮影条件を調整することが求められている。デジタル装置が主流となり線量の多寡による画像の変動が観察されにくい現在は、撮影条件から照射線量を推計し、あるいはガラスバッジなどを用いて、実線量を測定し、照射線量を管理することが必要である。

全衛連では、平成21年から、ガラスバッジを用いた線量測定を試験的に開始し、その結果を基に平成28年から撮影条件から照射線量を推計するNDD法による推計値の算出、およびガラスバッジを用いた線量測定を並行して実施し、調査参加施設に測定結果を報告することで、照射線量の適正化を促してきた。

なお、NDD法による推計値とガラスバッジによる測定を並行して実施し、評価する方式に至る経緯は当章の後半に説明しているので参考とされたい。

3.3.1 NDD法によって得られた推計値の分布（全施設）

平成29年から令和元年までの、NDD法による3年間の線量の推計値の推移は表19の通りであった。（線量の推計値は、様式2に記載された撮影条件を基に計算した。）

今年度、0.3mGyを超える線量として推計されたのは、5施設で昨年より1施設減少した。また、その線量値は最大で0.415mGy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。また、0.3mGyを超えた5施設においてもアルミあるいは銅フィルタの追加により、0.3mGyを下回ることができるので検討をお願いしたい。

NDD法によって得られた線量の推計値の分布

表 21

mGy	令和元年度	平成30年度	平成29年度
0.059 以下	8 (2.3%)	3 (0.9%)	5 (1.5%)
0.060～0.099	79 (22.6%)	66 (19.8%)	54 (16.6%)
0.100～0.199	220 (62.9%)	219 (65.5%)	213 (65.3%)
0.200～0.299	38 (10.9%)	40 (12.0%)	50 (15.3%)
0.3 以上	5 (1.4%)	6 (1.8%)	4 (1.2%)
計	350 (100.0%)	334 (100.0%)	326 (100.0%)
平均値 (mGy)	0.141	0.143	0.150

3.3.2 ガラスバッジによる照射線量測定の結果 (ガラスバッジ測定対象地域)

ガラスバッジを用いた線量測定は、平成 28 年度に開始され、平成 30 年までの 3 年間で累積 315 施設の結果を得ることができた。この 3 年間で、撮影装置は CR から FPD に急速に移行し、その結果、FPD の普及率は 92.6% まで上昇した。(平成 29 年：86.6%)

平成元年の本年は北海道から東京都までの 123 施設にガラスバッジを送付して、測定を実施して頂いた。

平成 21 年～平成 25 年の 5 年間に実施したガラスバッジの測定値の平均が約 0.150mGy となっていたが、それと比較すると全体的に線量が低減されている傾向が伺える。調査対象となった、北海道から東京までの 123 施設の測定結果を表 22 と表 23 に示す。

対象となった 123 施設のガラスバッジ法と NDD 法の平均値・最小値・最大値比較 表 22

(単位:mGy)

	ガラスバッジ法		NDD 法	
	令和元年	平成 30 年	令和元年	平成 30 年
平均値	0.119	0.130	0.121	0.140
最大値	0.524	0.390	0.339	0.380
最小値	0.049	0.050	0.028	0.050

ガラスバッジ法と NDD 法の線量分布の比較 (施設数) 表 23

mGy	ガラスバッジ法				NDD 法			
	令和元年		平成 30 年		令和元年		平成 30 年	
0.059 以下	5	4.1%	4	3.7%	8	6.5%	1	0.8%
0.060～0.099	33	26.8%	21	19.5%	32	26.0%	25	23.3%
0.100～0.199	80	65.1%	73	67.6%	77	62.6%	66	61.2%
0.200～0.299	2	1.6%	9	8.3%	4	3.3%	14	13.1%
0.30 以上	3	2.4%	1	0.9%	2	1.6%	2	1.6%
合計	123	100.0%	108	100.0%	123	100.0%	108	100.0%

全体的に、低線量側に移行していることが分かる。NDD 法による推計値とガラスバッジによる測定値の差異は、平成 30 年度で 7.1%、令和元年で 1.7%であった。平均値の差異は 5.4 ポイント減少しており、測定精度が向上していることが推測される。しかしながら、大きな解離を示す施設もあり、その原因については、さらなる分析が必要である。

3.3.3 画像取得装置の種別による線量と評価結果の比較

画像取得装置は CR から、FPD による DR に移行しつつあるが、FPD も DQE の高い CsI タイプの普及により、線量がさらに低減されている。表 24 に装置種別による平均線量と評価の結果を示す。

ガラスバッジ法と NDD 法の線量分布の比較

表 24

		FPD			CR
		FPD 全体	GOS	CsI	IP
件数	123	116 (94.3%)*3	68 (58.6%)*4	48 (41.4%)*4	7 (5.7%)*3
画像平均点	87.0	87.3	88.0	86.2	82.7
GB 測定値	0.119	0.119	0.126	0.109	0.131
NDD 推計値	0.121	0.120	0.125	0.125	0.118

*3： ガラスバッジ測定を実施し、測定値が得られた 123 施設を分母とした比率

*4： FPD 使用施設、116 施設を分母とした比率

3.3.4 今後の照射線量測定について

平成 28 年より開始した「NDD 法推計値」と「GB 測定値」を併用して、照射線量を評価する項目は、4 年目となり二周目に入った。

二周目の第一段階の令和元年においては北海道から東京までの 123 施設にガラスバッジの測定をお願いした。

今後も、全衛連の胸部 X 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していただきたい。詳細は別途、実施要領で案内する。

3.3.5 全衛連の胸部 X 線検査精度管理調査における線量測定の経緯

● 照射線量測定についての検討経緯

平成元年以降、胸部 X 線検査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、デジタル画像をモニターで審査する方法に切り替えている。

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性が生じた。

● 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。

健康診断における胸部 X 線検査については必要な情報を得るため、一定量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し、より診断能の高い画像を提供することが求められていることを理解していただく必要がある。

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。

● 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。

- 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。

参考

- 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

表 24 は、様式 2 に記入された、撮影条件の記入状況である。

約 10%にあたる 31 の施設に撮影時間の記入間違いと mAs 値の計算間違いが見られた。

撮影条件の記入間違いは年々増加している。

様式 2 の記入票の単位は sec としているが、撮影時間を「15」sec あるいは「20」sec 等と記載している例が 22 件あった。「sec」で記載されている値を「msec」に置き変えて計算したところ、mAs 値として報告されている結果に合致しており、記載担当に確認したところ、msec 表記と勘違いしていたことが分かった。しかし、一部の例では、mAs 計算をそのまま行い、胸部撮影の条件を 15mAs、あるいは 150mAs 等と記入し提出している施設などがあつた。

FPD を使用した撮影条件の範囲は概ね 1mAs から 3mAs 程度なので、この値を大きく逸脱する結果が出た場合、再度、諸条件を確認していただきたい。

今後、被ばく管理がより厳格になり、被ばく等に関する資料提出が求められる事も考えられるので、正しい数値が記入できるよう、それぞれの単位を確認願います。

様式2 「デジタル胸部画像の調査表の撮影条件」の記載状況

表 25

	令和元年度	平成 30 年度	平成 29 年度
記載漏れなど追加確認無し	319 (91.1%)	322 (97.3%)	318 (97.5%)
	誤記入の内訳		
	令和元年度	平成 30 年度	平成 29 年度
記載漏れ有り	4	8	1
オート撮影平均値記入*1	2	1	2
撮影時間単位間違い	22	12	計数記録なし
mAs 値計算間違い	12	8	計数記録なし

※ 1 : X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。

※ 2 : 重複した記入誤りがあったため、合計は参加施設数を超えている。

3.4 正規化画素値の測定結果

3.4.1 正規化画素値測定背景

胸部撮影フィルム画像で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。フィルム画像からデジタル画像に移行する際に、「濃度値」に代わるものとして「画素値」を使用しているが、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 X 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 X 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。

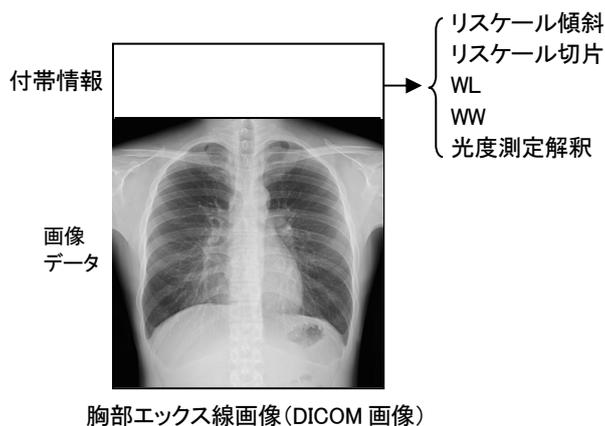


図 19 胸部 X 線画像 (DICOM 画像) のデータ構造

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。

3.4.2 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作成し、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。

3.4.3 正規化画素値の測定方法

平成 25 年度から令和元年度の画像審査会用の画像を使用し、胸部 X 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、画像の任意の場所で正規化画素値を測定する。

表 26 測定環境

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

3.4.4 胸部 X 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 20 胸部 X 線画像の正規化画素値の測定部位

3.4.5 測定結果

平成 25 年度から令和元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 27 胸部 X 線画像の正規化画素値の平均値

測定部位	H25 から H30 年まで (過去 6 年間)			H29 から R1 年まで (直近 3 年間)		R1 年
	平均値	最大値	最小値	最大値	最小値	平均値
①肺野	1092	1424	497	1402	1018	1177
②肺野スポット	861	1153	393	1148	666	900
③右末梢肺野	2600	3115	1504	2972	2505	2747
④心陰影部	2904	3337	2370	3128	2732	2857
⑤胸椎	3213	3590	2876	3395	2988	3133
⑥右横隔膜部	2955	3390	2479	3120	2722	2953
⑦直接線領域	55	201	1	185	4	58
⑧気管分岐部	3243	3624	2846	3552	2919	3224

また、その正規化画素値の画素値分布を以下に示す。

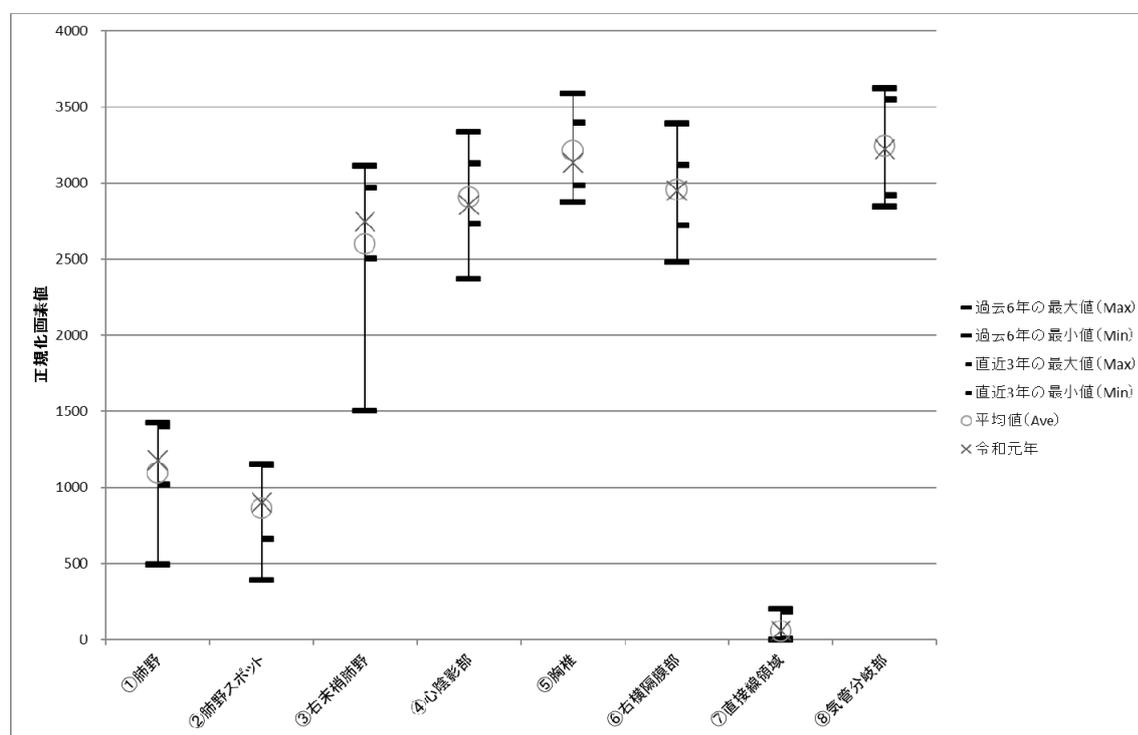


図 21 高評価画像の正規化画素値の画素値分布

3.4.6 まとめ

平成 25 年度から令和元年度までの高評価の画像（合計 150 枚の胸部 X 線画像）の正規化画素値について平均値、最大値、および最小値を調査した。また、平成 29 年から令和元年までの直近 3 年間についてもその画素値の最大値、最小値を確認した。

本年度の高評価画像の画素値の平均値は過去の画素値と比較し、右末梢肺野において 150 程度の差異がみられるが、右末梢肺野においては過去 6 年間の画素値を見ると最小値のばらつきが大きかったための影響と判断できる。

直近 3 年間の高評価画像の画素値の最大値、最小値については最大値、最小値共にばらつきが少なく、近年の高評価の画像はより安定した画素値へ収束していることが示された。

このように正規化画素値は、過去の胸部 X 線画像とも比較可能で定量的に評価可能な数値であり、その画素値を確認することで見易い画像作成の指標とすることが可能となる。

3.5 不適正な画像処理に関して

デジタル画像において画像処理は画質を左右する大きな要素となっている。このため、画像処理の評価をより適切なものとするために、本年は物理評価の項目に、「DR 圧縮処理適正性の評価」・「ノイズ低減処理の適正性の評価」を追加し、減点の項目では「過度な画像処理」を「不適切処理（過処理）」の代わりに設定した。

上記の評価項目で「不適正な処理」あるいは「減点の対象」とされた施設数と画像数は下記の通りである。

本項目では、指摘された画像の問題点と対策の方法について説明する。 表 28

指摘事項	施設数	画像数
DR 圧縮処理	13	25
ノイズ低減処理	3	6
過度な周波数処理	3	7

3.5.1 DR 圧縮処理

表 29

DR 圧縮処理			
指摘内容	指摘画像数	原因	対策
中央陰影の輝度が高すぎる（白すぎる）	25	高輝度部の画像処理が不足している	高輝度部の DR 圧縮処理効果を上げる
中央陰影の輝度が高く（極端に白すぎる） 椎体も見えにくい	15	高輝度部の画像処理がほとんど作用していない	高輝度部の DR 圧縮処理の適応をする
肺野の輝度が低すぎる（黒すぎる）	9	高輝度部の画像処理が強く、低輝度部まで影響している	高輝度部の DR 圧縮処理効果を下げる、もしくは LUT 設定の調整する
肺野の輝度が低すぎる（黒すぎる）、さらにコントラストが不足しており血管が見にくい	15	高輝度部の画像処理が強すぎるため、低輝度部のコントラストまで影響している	高輝度部の DR 圧縮処理効果を下げる
血管走行の連続性が損なわれている	16	DR 圧縮処理と周波数処理のバランスが良くない。	DR 圧縮処理と周波数処理のバランスの適正化
血管辺縁に凹凸が現れ、描出が不自然	5		

DR 圧縮処理の不適正で指摘された画像はすべて、中央陰影の輝度が高過ぎる（白すぎる）ことと、肺野の輝度が低すぎる（黒すぎる）ことであった。特に肺野の輝度が低すぎる（黒すぎる）くコントラストも低いため血管が見つらいとする指摘が多かった。

高輝度部においては、DR 圧縮処理が「不足している」あるいは「適応されていない」画像が多かったので、適切な画像処理の適応をお願いしたい。

また、低輝度部においては、逆に DR 圧縮処理が「過度」の画像であった。圧縮処理が過度のため、肺野のコントラストが低く血管影の追跡が難しくなっていた画像が多く、DR 圧縮処理を低減する方向で検討していただきたい。

肺野含気量は均一ではないので、画像上スポット的に輝度が低くなる個所が発生しても問題とはならないので、無理に均一な肺野濃度になるような設定をする必要はない。

3.5.2 ノイズ低減処理

表 30

ノイズ低減処理			
指摘内容	指摘画像数	原因	対策
心臓下部の粒状が粗い	0	ノイズ低減処理が不適切	ノイズ低減処理の適正化
腋窩の粒状が粗い	3		
椎体の辺縁が不整	5		

ノイズ低減処理は、低線量の領域（中央陰影や横隔膜下など）のノイズ成分の除去処理を行い、照射線量を低く設定しても読影しやすい画像を提供する事が目的である。不適切なノイズ低減処理の設定は、ノイズと信号の境界領域の再現性に影響が発生し、モザイクパターンのようなアーチファクトが発生する場合がある。

ノイズ低減処理が強すぎる場合は、肺野の粒状性と横隔膜や腋窩の粒状性のバランスが崩れ読影に影響を与える可能性があるため、適正な処理を実施して頂きたい。

3.5.3 過度な周波数処理

表 31

過度な周波数処理			
指摘内容	指摘画像数	原因	対策
末梢血管は見えるが、中間の血管が見えにくい	7	周波数処理の設定が不適切	マルチ周波数処理の見直し
末梢血管径が中間の血管径よりも太く見える	3	高周波の周波数処理が強すぎる	
血管の連続性がなく、凹凸が見える	2		
全体にぼけて見える	3	周波数処理がされていない	周波数処理の適正化

この項目では、主として周波数処理の設定が強すぎるため、血管および 構造物が過度に強調されている画像を指摘し減点としている。

従来は、強調する周波数帯域が限られていたため、血管影の再現性に問題のある画像があったが、異なる周波数の強調度を変更できるマルチ周波数処理により、低周波（大きい構造物・椎体や中間の血管）から高周波（小さい構造物・末梢血管など）まで、視覚的に違和感の少ない画像処理が可能となっている。

本項目で指摘された例としては、マルチ周波数処理の周波数バランス設定において、特に高周波の強調が強すぎるため、画像の違和感が指摘されている。

各メーターが推奨するパラメータを参考として、適切な処理が行われるよう設定をお願いします。

不適正な画像処理の問題点—過処理

表 32

1. 周波数強調処理が強すぎる

- ・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の様な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

- ・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. ノイズ抑制処理が強すぎる

- ・細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。

1. ダイナミックレンジ圧縮処理が弱すぎる
 - ・低濃度部の輝度が高いため、中央陰影と横隔膜下の描写が不十分である
2. 周波数強調処理が弱すぎる
 - ・血管の鮮鋭性が不足する

画像処理において、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、あるいは縦隔部・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、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。

4. 診断に適した胸部X線画像の諸条件 (デジタル画像/モニタ診断)

4.1 病変の検出やその性状判定への適性

胸部X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X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X線画像とはいえない。

胸部X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X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い。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。これらは全体的にはコントラスト（輝度比）の問題に属し、中～高輝度領域のコントラスト（輝度比）が良く、粒状性などに問題がない時に可能となる。

4.1.1 画像の輝度／コントラスト（輝度比）について

胸部X線画像は、一枚の画像中にX線吸収の大きく異なる肺組織と骨が、コントラスト良く忠実に描出されるのが望ましい。そのためには次の点に留意が必要である。

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、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ともに、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、提出された画像について、正規化画素値を測定している。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X線画像の場合、正規化画素値は下表（平成28年～平成30年の評価（A）のとおりであった。）

表34

評価の高い胸部画像の正規化画素値の平均値（H28～H30年度）	
① 中肺野（右肺野 第六、七肋骨間）の正規化画素値	: 870 ～ 1400
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）	: 2200 ～ 3000
③ 気管分岐部の正規化画素値	: 3010 ～ 3550
※ 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）	

4.1.2 具体的留意点

4.1.2.1 コントラスト

X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。

4.1.2.2 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。X線管装置の焦点サイズは1mm 以下であることが望ましい。

4.2.1.3 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X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。

4.2.1.4 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。

4.2.1.5 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、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。

4.2.1.6 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X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X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。

4.2.1.7 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（Lmax : 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X線画像

表35

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（Lmax）： 300 cd/m² 以上
7. 適正な読影環境 : 環境照度 30 ～50 lx（ルクス）

付 属 資 料

附属資料 1 令和元年度 胸部X線精度管理調査実施要領

附属資料 2 評価の留意点

附属資料 3 評価基準

3-1 モニタ画像審査基準（解剖学的指標による評価）

3-1 モニタ画像審査基準（物理的指標による評価）

附属資料 4 用語の解説

附属資料 5 参加施設一覧表

令和元年度胸部 X 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X線検査の撮影技術（画像処理技術を含めた総合技術）、画像評価技術及び精度管理の実施状況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（検）診施設を育成することを目的としています。

2 対象施設

胸部X線検査を実施する健（検）診施設。

3 実施方法

(1) 画像の提出

(ア) 提出画像

健（検）診として平成31年4月から令和元年6月の間に撮影した平均的体型で異常所見のない健常者（男性）の画像3例。

(イ) 提出方法

1枚のCD-RまたはDVD に1枚の胸部画像を匿名化しDICOMファイルとして記録、計3枚のCD-R またはDVDを提出してください。

(ウ) CD-R / DVDおよ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 FAX：03-5442-5937

送付費用は、参加施設がご負担ください。

提出された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破碎処理・廃棄いたします。

(2) 精度管理調査書類の提出

施設における精度管理実施状況が把握できる次の調査書類を作成、提出してください。

なお、各様式の記入方法・提出方法については、記入要領を必ずご覧ください。

- ・ 様式 1 胸部X線検査精度管理の調査票
- ・ 様式 2 胸部画像撮影条件等の調査表
- ・ 様式 3 読影モニタの品質管理に関する調査票
- ・ 様式 4 撮影条件・画像処理条件調査表
- ・ 様式 5 参加施設が評価した「画質評価表」
- ・ 読影モニタの不変性試験報告書

以上は、精度管理に参加するすべての施設がご提出ください

・ 様式 6 照射線量調査および記録票

(当様式6はガラスバッジの測定対象地域のための配布です)

(4) その他の注意点

・ 照射線量測定について

受診者の被ばく管理が適正に行われることを確認するため、参加全施設に3年に一回ガラスバッジによる照射線量を実測してもらいこれを評価します。

令和元年度は、北海道～東京の参加施設で実施します。

なお、NDD法による推計値算出も継続して実施します。

4 審査基準

(1) 審査基準

提出された DICOM 画像 3 枚について「胸部 X 線検査審査基準」に基づいて評価します。

(2) 審査者

胸部 X 線検査専門委員会委員が審査します。

5 成績判定方法

施設の成績は、次の①～④のいずれかに総合評価されます。

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り、精度管理も適切に実施されている。

② 総合評価 B (良) 70 点以上 85 点未満

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り、精度管理も適切に実施されている。

③ 総合評価 C (可) 60 点以上 70 点未満

日常 X 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。あるいは、精度管理においても改善が必要である。

④ 総合評価 D (不可) 60 点未満

画像全体が不鮮明で、日常 X 線診断には適さない。また、精度管理においても改善が必要である。

6 評価結果の通知等

(1) 評価結果の通知

審査終了後、「評価結果通知書」を年内に送付します。

(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」（冊子）として公表するほか、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。

7 評価結果通知後の遵守事項

(1) 評価 C 及び評価 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してください。

(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」を実施してください。（実地指導費用は、別途実費を負担すること）

8 参加申込

(1) 申込先

胸部X線検査精度管理調査参加申込書^{注1}に必要事項を記入し、6月28日（金）までに、FAX又は郵送で全衛連までお申し込み下さい。

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 FAX：03-5442-5937

(2) 申込および提出期限

申込期限：令和元年6月28日（金）

調査表、画質評価表およびCD-R/DVDの提出期限

：令和元年7月31日（水）

振込期間：令和元年9月2日（月）～30日（月） *1

*1：振込期限が9月2日（月）～9月30日（月）となっておりますのでご注意ください

（6月11日付け全衛連発48号にて10月1日～10月31日に変更の由ご連絡）

9 参加費用

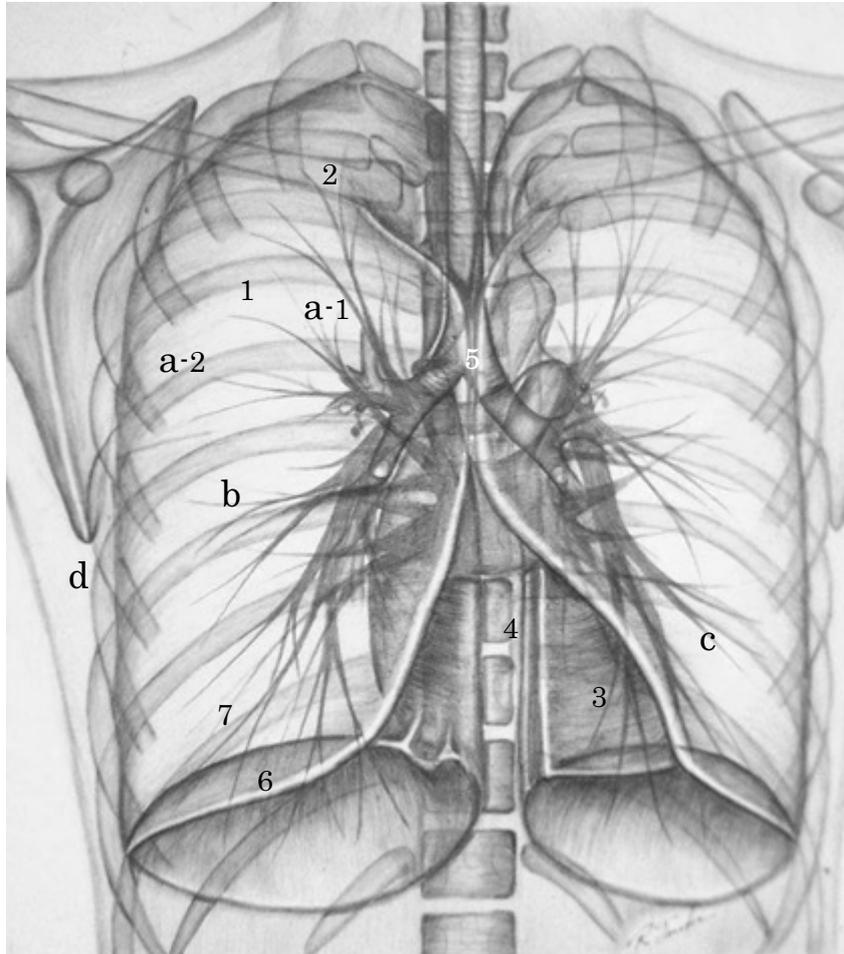
・全衛連会員 30,000 円（税別）

・会員以外 55,000 円（税別）

・ガラスバッジ実施施設は、上記に加え：9,000 円（税別）が必要となります。

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にして下さい）



A 解剖学的指標による評価

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

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。

評価者：

評価項目			評価摘要区分	画像 1	施設コード	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)		

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
		b	ややボケている	2	2	2
		c	ボケている	1	1	1
DR 圧縮処理 1点	処理の 適正性	a	概ね適正	1	1	1
		c	不適正	0	0	0
ノイズ 低減処理 1点	処理の 適正性	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	
	過度な周波数処理		-1	-1	-1	
	アーチファクト		-1	-1	-1	
計						

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	モニタ輝度	モニタに表示される画像の輝度。モニタ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いため、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 $y = ax + b$ 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 ($y = ax + b$) 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。

施設名	平成 29年度	平成 30年度	令和 元年度
(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 スマイル健康クリニック	○	○	○
(公財) 北海道対がん協会	○	○	○
(一財) 苫小牧保健センター	○	○	○
(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 附属仙台循環器病センター	○	○	○
(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	○	○	○
(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	○	○	○
(医社) 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	○	○	○

施設名	平成 29年度	平成 30年度	令和 元年度
(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	○	○	○
(医社) 美心会 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	○	○	○
(医) 藤和会 藤間病院 総合健診システム	○		○
川口パークタワークリニック		○	
(医) 天尽会 敬愛クリニック			○
(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	○	○	○
(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	○	○	○
(医) 成春会 花輪クリニック			○
(医社) 新虎ノ門会 新浦安虎ノ門クリニック			○
(医社) ちくま会メディカルガーデン新浦安総合健診センター			○
(医財) 明理会 千葉ロイヤルクリニック		○	○
(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	○	○	○
(独法) 労働者健康安全機構 東京労災病院	○		
(医社) 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	○	○	○

施設名	平成 29年度	平成 30年度	令和 元年度
(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	○	○	○
(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気プラザ	○	○	○
(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) 予防会 新宿クリニック		○	○
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	○	○	○
(医社) 進興会 セラヴィ新橋クリニック			○
(一財) 近畿健康管理センター 東京事業部	○	○	○
(一財) 全日本労働福祉協会 九段クリニック	○	○	○
新赤坂クリニック		○	○
(医財) 小畑会 浜田病院総合健診センター	○		
東京都情報サービス産業健康保険組合 西新橋保健センター		○	○
東京都情報サービス産業健康保険組合 東中野保健センター		○	○
(医) 三友会あけぼの病院		○	
(医) 明理会イムス八重洲クリニック		○	○
(医) 明芳会池袋ロイヤルクリニック		○	○

施 設 名	平成 29年度	平成 30年度	令和 元年度
日本橋室町クリニック			○
みかわしまタワークリニック			○
(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	○	○	○
(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	○	○	○
(医社) 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	○	○	○
(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	○		
(医) 相和会 横浜ソーワクリニック 横浜総合健診センター		○	○
(公財) 健康予防医学財団 ヘルスケアクリニック厚木		○	
(医社) 相和会 みなとみらいメディカルスクエア			○
(医社) 優和会 湘南健診クリニック ココットさくら館			○
横浜北幸クリニック			○
(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	○	○	○
(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	○	○	○

施設名	平成 29年度	平成 30年度	令和 元年度
(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	○	○	○
(社福) 長野南福祉会長野健康管理センター	○	○	○
(医) 慈泉会 相澤健康センター		○	○
(一財) ききょうの丘健診プラザ	○	○	○
(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 すずかけセントラル病院	○	○	○
(医) 豊岡会 浜松とよおか病院	○	○	○
(公財) 静岡県予防医学協会 浜松健診センター	○	○	○
(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	○	○	○
(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 だいどうクリニック 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	○	○	○
(株) デンソー健康推進部		○	
(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) 全日本労働福祉協会東海診療所	○	○	○

施設名	平成 29年度	平成 30年度	令和 元年度
(一財) 日本予防医学協会 東海事業部	○	○	○
(医) 順秀会 東山内科	○	○	○
(医) 尚仁会 名古屋ステーションクリニック	○	○	○
(一財) 近畿健康管理センター名古屋事業部	○	○	○
(医) 松柏会 大名古屋ビルセントラルクリニック	○	○	○
(医) 順秀会 メディカルパーク今池		○	○
愛知県厚生連 江南厚生病院 健康管理センター			○
ライフ予防医学センター			○
(一財) 三重県産業衛生協会	○	○	○
(独法) 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 三重事業部	○	○	○
(医) 尚豊会 みたきクリニック		○	○
(公財) 三重県健康管理事業センター			○
(一財) 滋賀保健研究センター	○	○	○
(一財) 近畿健康管理センター 滋賀事業部	○	○	○
長浜赤十字病院			○
(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	○	○	○
(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) あげぼの会	○	○	○
(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) 檜本会 檜本病院	○	○	○
(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	○		
(社福) 大阪府済生会吹田医療福祉センター 健都健康管理センター			○
(医社) 生長会 府中クリニック			○
(一財) 近畿健康管理センター 大阪事業部	○	○	○

施設名	平成 29年度	平成 30年度	令和 元年度
(一財) 関西労働保健協会 アクティ健診センター		○	○
(医) メディカル春日会 革嶋クリニック	○	○	○
(一財) 関西労働保健協会 附属千里LC健診センター			○
パナソニック健康保険組合 松下記念病院			○
(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	○	○	○
(一社) 川西市医師会メディカルセンター	○	○	○
(医社) 泰志会 島田クリニック		○	○
(医社) 坂上田病院	○		
(一社) 西宮市医師会	○	○	○
(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	○	○	○
(一社) 日本健康倶楽部 兵庫支部診療所	○	○	○
(医社) 河合医院	○	○	○
(一社) 神戸医師会医療センター診療所			○
(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	○	○	
大ケ池診療所	○	○	○
(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	○	○	○

施設名	平成 29年度	平成 30年度	令和 元年度
(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 まるがめ医療センター	○	○	
(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 J A高知病院 J A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	○	○	○
(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			○
(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	○	○	○
(特定医法) 博愛会人間ドックセンターウェルネス天神・ウィメンズウェルネス			○
(社医) 天神会 新古賀クリニック			○
(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	○	○	○

施 設 名	平成 29年度	平成 30年度	令和 元年度
長崎北徳洲会病院			○
(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	○		○
(社医) 博愛会 さがら通パースクリニック			○
(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	○	○	○
参加施設総計	平成 29年度	平成 30年度	令和 元年度
	326	334	350

