

JESRA X-0093 * A-2010 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
Quality Assurance (QA) Guideline for Medical Imaging Display Systems

テストツールの使用方法

一般社団法人 日本画像医療システム工業会
モニタ診断システム委員会

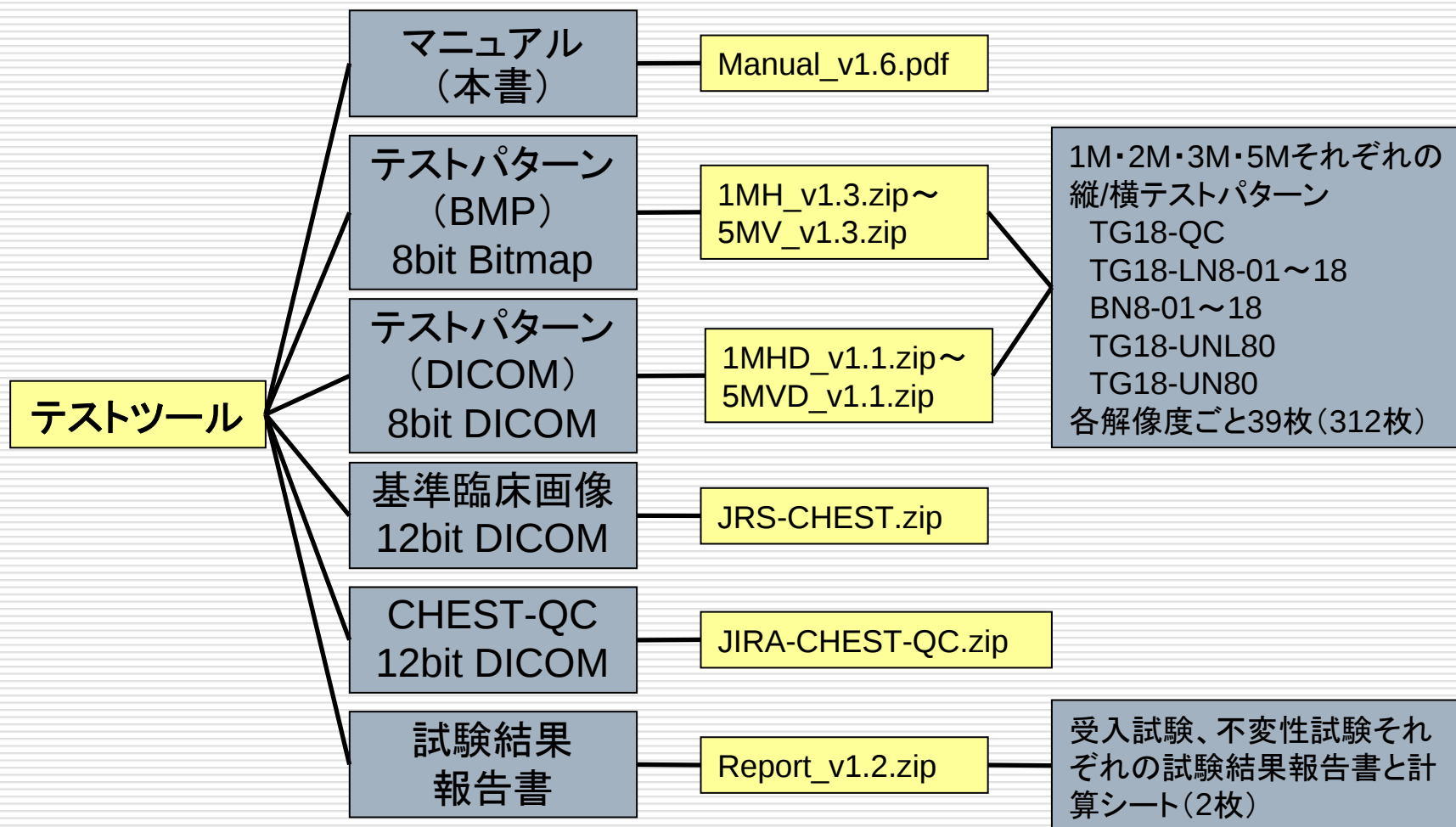
目次

□	使用にあたっての責務	3頁
□	テストツールの構成	4
□	事前準備と注意事項	5
□	代替テストパターンについて	6
□	テストパターンを用いた評価方法	
■	目視評価	
□	JIRA TG18-QCパターンを用いた目視評価	7
□	基準臨床画像を用いた目視評価	8
□	JIRA CHEST-QCパターンを用いた目視評価	9
□	JIRA TG18-UNL80パターンを用いた目視評価	10
■	測定評価	
□	輝度均一性試験(測定評価)	11
□	コントラスト応答試験	12
□	最大輝度試験と輝度比(受入試験)	13
□	最大輝度試験と輝度比(不変性試験)	14
□	色度試験	15
□	試験結果報告書の使い方	16
■	試験結果報告書	17
□	DICOM Tag	18
□	DICOM画像使用上の注意	19
□	JIRAで作成したテストパターンの仕様	20
□	改版履歴	21,22

使用にあたっての責務

- テストツール(以下、本ツールと略)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(以下、QAガイドラインと略)を使用を補助するための画像ファイル及び計算シートです。一般社団法人 日本医療画像システム工業会(以下、JIRAと略)では、QAガイドラインの普及を目的に本ツールを無償で提供しますが、本ツールを使用することによって発生する問題については責任を負いません。
- 基準臨床画像の著作権は、日本医学放射線学会(以下、JRSと略)にあります。縮小使用は1,000*1,000ドット以上の解像度において認められますが、解像度変更に関する責任は使用者にあります。縦横比の変更は認められません。
- JIRA CHEST-QCパターンの著作権はJIRA及びJRSにあります。縮小使用は1,000*1,000ドット以上の解像度において認められますが、解像度変更に関する責任は使用者にあります。縦横比およびラベルの変更は認められません。
- テストパターンの著作権は、JIRAにあります。解像度、縦横比およびラベルの変更は認められません。試験時の描画についても1:1表示が必要です。
- 医療機関従事者・研究者・製造者・その他のユーザは、提供される画像及び計算シートを上記の条件の基に、研究・教育・商用目的に利用することができますが、使用責任は使用者が負うものとします。

テストツールの構成

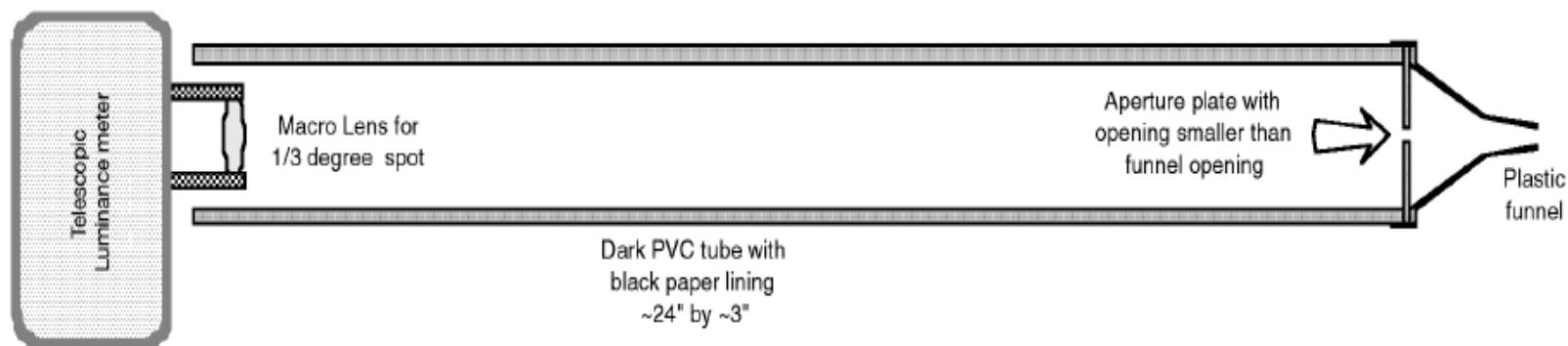


事前準備と注意事項

- 使用する医用モニタの解像度に合わせたテストパターンと基準臨床画像、CHEST-QCパターン、結果報告書をダウンロードして解凍する。
(注: 画像容量が大きいので十分なメモリー容量を確保して解凍すること。)
- 画像表示端末及び医用モニタを、最終使用環境に設置する。
- 最終画像表示端末又はサーバに、解凍した各画像を登録する。
- その他の詳細な事前準備は、QAガイドライン付属書1の1.事前準備に記述されているので、参照すること。
- 登録した各画像を表示できるビューワを立ち上げて、対象画像を表示する。(Bitmapフォーマットの画像の表示にはBitmapビューワが、DICOMフォーマットの画像の表示にはDICOMビューワが必要です。)
- 対象画像を表示して目視試験を行い、結果を受入試験結果報告書又は不変性試験結果報告書に記入する。
- 輝度計及び色度計で対象画像の輝度・色度を測定し、各試験の試験結果報告書に測定値を記入する。
- 各試験の結果報告書は、定められた期間保存する。

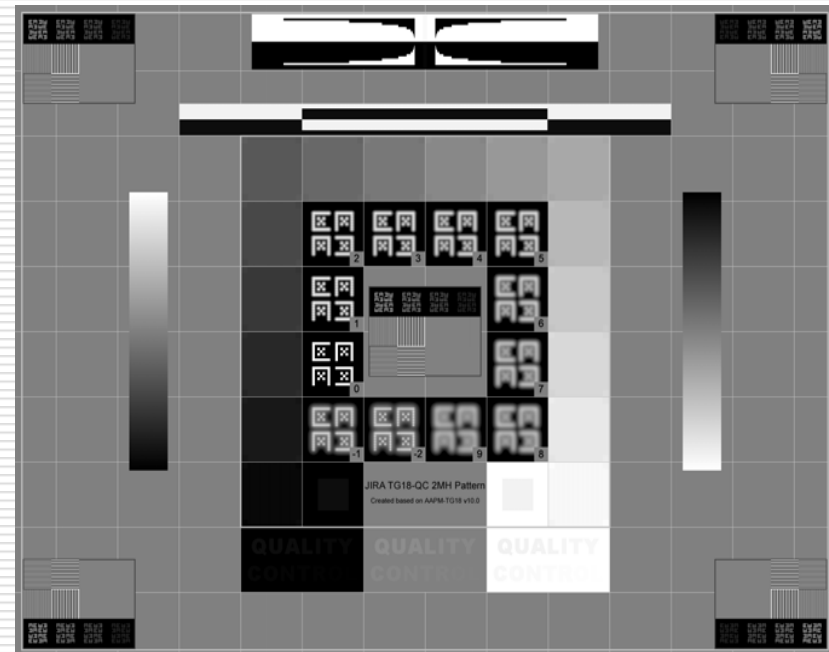
代替テストパターンについて

- 本ファイルの次ページ以降の記述において、JIRA TG18-UN80パターンはJIRA TG18-UNL80パターンの代替として使用することができます。また、輝度測定用にJIRA TG18-LN8-01～18パターンとJIRA BN8-01～18パターンを用意していますが、特に望遠型輝度計を用いてセンター輝度を測定する場合にJIRA TG18-LN8-01～18パターンを用いると、パターン周辺部の明るさによってセンター輝度が影響を受けることが報告されており、AAPMでは対策として遮蔽用の筒(下図)を使用することを薦めています。JIRA BN8-01～18パターンは周辺部が黒いのでこの影響を低減することができ、JIRAでは輝度測定用のパターンとして、JIRA BN8-01～18パターンを推奨しています。

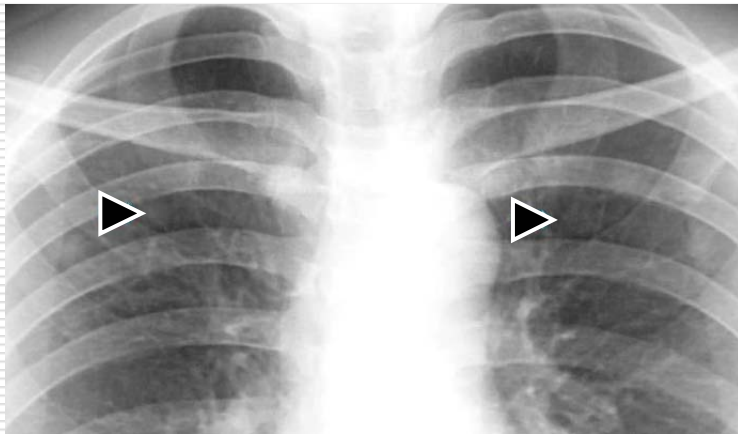
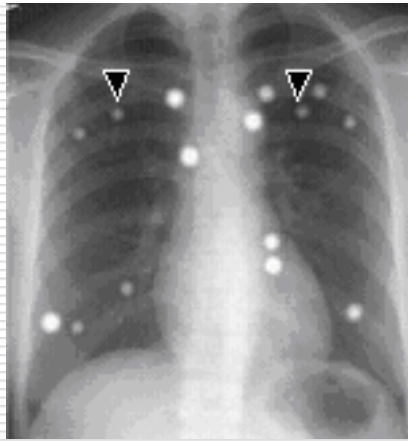


JIRA TG18-QCパターンを用いた目視評価

- ☐ JIRA TG18-QCパターンを使用する。
 - 全体評価
 - グレースケール評価
 - 幾何学的歪み評価
 - ☐ CRTのみ
 - 解像度評価
 - ☐ CRTのみ
 - アーチファクト評価
 - ☐ クロストーク
 - ☐ ビデオアーチファクト
 - ☐ カラーアーチファクト: CRTのみ



基準臨床画像を用いた目視評価

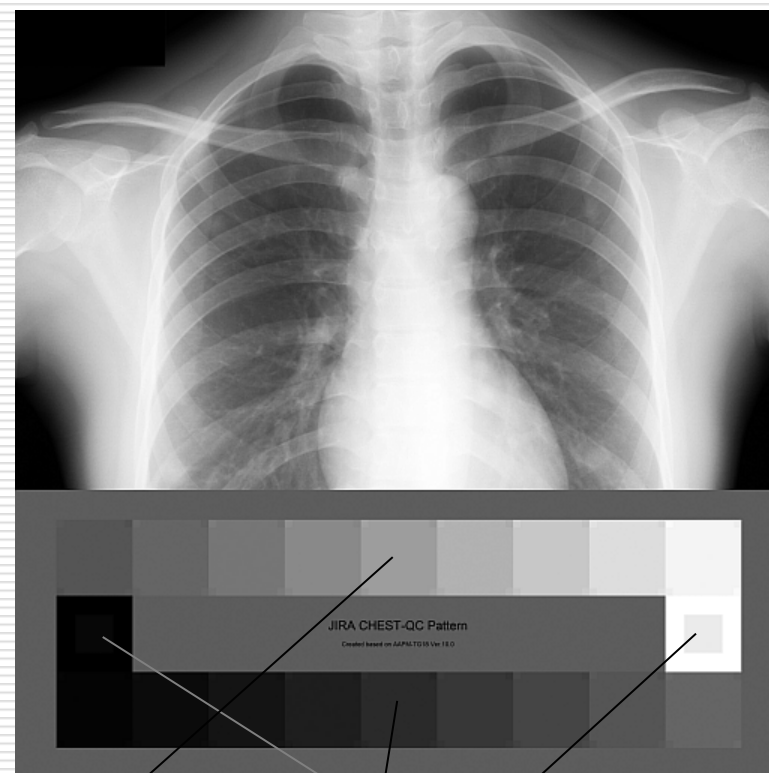
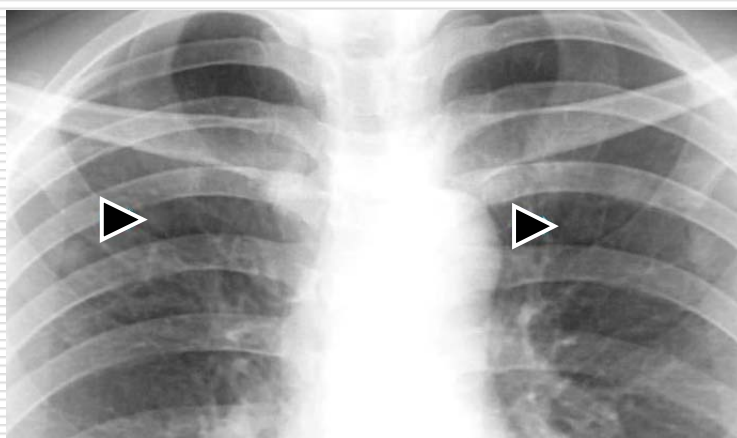


- 下図において、左図▼位置の模擬結節が問題なく見えること。



JIRA CHEST-QCパターンを用いた目視評価

- ❑ 右図において、下図▼位置の模擬結節が問題なく見えること。
- ❑ 16段階のパッチの輝度差が明瞭に判別できること。
- ❑ 5 %95 %パッチが見えること。



8～16段輝度パッチ

1～9段輝度パッチ

5 %95 %輝度パッチ

JIRA TG18-UNL80パターンを用いた目視評価

- JIRA TG18-UNL80パターン(右図)を使用する。
 - アーチファクト(フリッカー評価)
 - アーチファクトが確認できないこと。
 - 輝度均一性評価
 - 著しい非一様性がないこと。

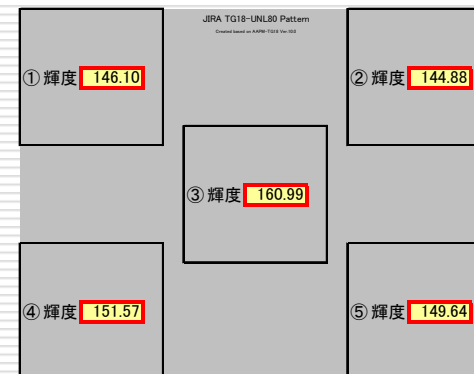


輝度均一性試験(測定評価)

- JIRA TG18-UNL80パターン(右図)を使用する。
- 中心と四隅の四角図形の中心輝度を測定する。(5箇所測定)
- 受入試験結果報告書の輝度均一性シートに数値を入力する。
 - 輝度均一性計算結果が表示される。

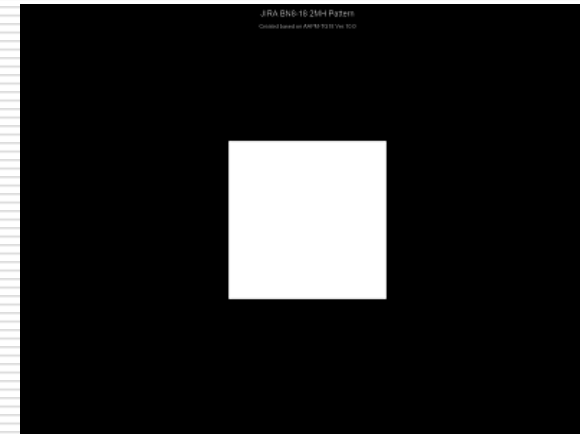


入力方法: 5箇所の測定輝度を図上に入力する **入力可能セル**



コントラスト応答試験

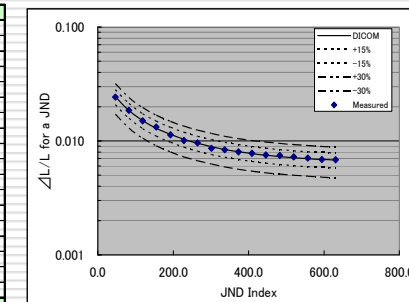
- JIRA TG18-LN8-01~18又はJIRA BN8-01~18パターン(右図)を使用する。
各パターンの中心輝度を測定する。(18回測定)
- 結果報告書のコントラスト応答シートの01~18セルに測定輝度を入力する。
 - GSDFカーブからの最大偏差とグラフが表示される。



入力方法: LN01~LN18パターンの測定輝度を入力する

入力可能セル

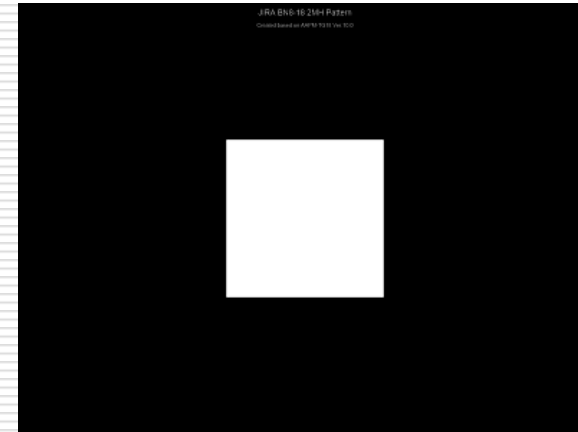
LN/パターン	測定輝度	J (L)	$\Delta L/L$ for a JND	偏差
LN8-01	0.49	46.1	0.0243	-0.82
LN8-02	1.28	82.3	0.0185	-0.14
LN8-03	2.80	118.6	0.0150	-0.76
LN8-04	4.56	154.8	0.0133	2.89
LN8-05	7.49	192.4	0.0114	-0.56
LN8-06	11.42	228.7	0.0101	-2.10
LN8-07	16.60	264.5	0.0096	1.06
LN8-08	23.69	301.3	0.0086	-3.19
LN8-09	32.57	336.6	0.0084	-0.84
LN8-10	44.32	372.8	0.0080	-0.32
LN8-11	59.55	409.1	0.0078	0.81
LN8-12	79.38	445.9	0.0075	0.54
LN8-13	104.74	482.6	0.0074	2.17
LN8-14	137.75	519.9	0.0072	1.74
LN8-15	179.83	557.1	0.0071	1.39
LN8-16	233.33	594.2	0.0069	0.27
LN8-17	300.59	630.8	0.0069	1.12
LN8-18	386.68	667.8		
最大偏差				-3.19



JIRA TG18-LN 輝度測定パターンは測定値が背景輝度の影響を受けるので、ガイドラインではJIRA BN 輝度測定パターンを使用することを推奨しています。

最大輝度試験と輝度比（受入試験）

- 最大輝度
 - JIRA TG18-LN8-18又はJIRA BN8-18パターン（右図）を使用する。
 - パターンの中心輝度を測定する。
- 輝度比
 - 上記パターンとJIRA TG18-LN8-01又はJIRA BN8-01パターンを使用する。
 - パターンの中心輝度を測定する。
- 最大輝度、輝度比ともコントラスト応答試験時に自動計算されて、試験結果報告書に計算結果が転記される。
- 最大輝度のマルチモニタの偏差
 - 4台まで入力可能となっている。

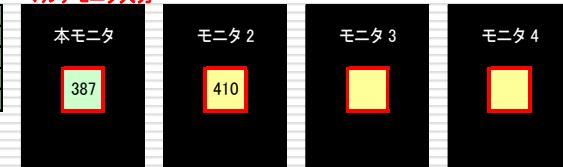


入力方法: マルチモニタのLN8-18輝度をモニタ 2～モニタ 4に入力する

入力可能セル

最大輝度	386.7
マルチモニタ偏差	6.03
Lmax	410.0
Lmin	386.7
輝度比	784.4

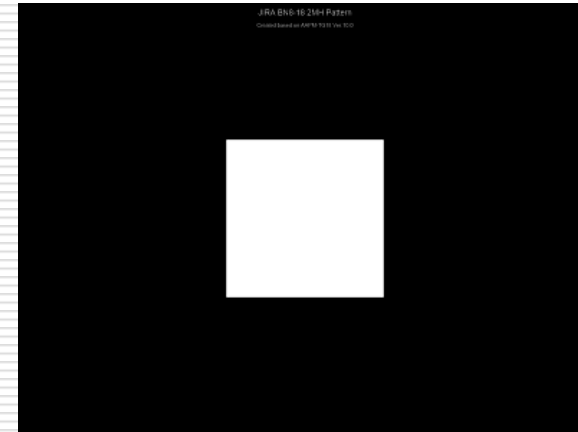
マルチモニタ入力



JIRA TG18-LN 輝度測定パターンは測定値が背景輝度の影響を受けるので、ガイドラインでは JIRA BN 輝度測定パターンを使用することを推奨しています。

最大輝度試験と輝度比(不変性試験)

- JIRA TG18-LN8-18又はJIRA BN8-0-18パターン(右図)パターンを使用する。
- 受入試験終了後、最大輝度の基準値を、不変性試験の最大輝度シートに記入する。
- 不変性試験の最大輝度偏差は、上記の基準値と不変性試験の最大輝度を比較計算することによって行われる。
 - コントラスト応答試験シートに入力すれば最大輝度試験シートにもデータが転記される。
- 最大輝度のマルチモニタの偏差も4台まで入力可能。
- 輝度比もJIRA TG18-LN8-01又はパターンの輝度測定時に自動計算される。



入力方法: 最大輝度の基準値とマルチモニタのLN8-18輝度をモニタ 2～モニタ 4に入力する 入力可能セル

マルチモニタ入力					
最大輝度	386.68	本モニタ	モニタ 2	モニタ 3	モニタ 4
マルチモニタ偏差	6.03				
Lmax	410.00	387	410		
Lmin	386.68				
輝度比	784.36				
最大輝度基準値	410.00				

JIRA TG18-LN 輝度測定パターンは測定値が背景輝度の影響を受けるので、ガイドラインでは JIRA BN 輝度測定パターンを使用することを推奨しています。

色度試験

- JIRA TG18-UNL80パターンを使用する。
- 中心と四隅の四角図形の中心u'v'色度を測定する。
(5箇所測定)
- 受入試験結果報告書の色度シートに数値を入力する。
 - 色度均一性計算結果と色度平均値が表示される。
 - xy色度測定でも別テーブルで入力可能。
 - 色度平均値のマルチモニタ偏差も4台まで入力可能。



入力方法:5箇所の測定色度(u'v'またはxy)を順上に入力する。マルチモニタの、u'm、v'mをモニタ1～モニタ4に入力する [入力可能セル]

uv入力

u'	
v'	
①	
②	
③	
④	
⑤	
平均値	

xy入力

x	
y	
①	
②	
③	
④	
⑤	
平均値	

マルチモニタ入力

モニタ	u'm	v'm
本モニタ	0.1984	0.4541
モニタ2	0.2000	0.4500
モニタ3		
モニタ4		

u'	v'
①	0.1984 0.4541
②	0.1984 0.4533
③	0.1989 0.4539
④	0.1993 0.4547
⑤	0.1988 0.4541
平均値	0.1988 0.4541

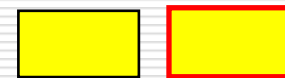
u'm	v'm
本モニタ	0.1984 0.4541
モニタ2	0.2000 0.4500
モニタ3	0.1984 0.4541
モニタ4	0.1984 0.4541

画面内色度偏差	
①-②	0.0011
①-③	0.0005
①-④	0.0009
①-⑤	0.0006
②-③	0.0005
②-④	0.0015
②-⑤	0.0009
③-④	0.0013
③-⑤	0.0010
④-⑤	0.0005
最大値	0.0015

マルチモニタ色度偏差	
本モニタ-モニタ2	0.0005
本モニタ-モニタ3	0.0000
本モニタ-モニタ4	0.0000
モニタ2-モニタ3	0.0005
モニタ2-モニタ4	0.0005
モニタ3-モニタ4	0.0000
最大値	0.0005

試験結果報告書の使い方

- 試験結果報告書は、受入試験用と定期不変性試験用の2種類が準備されている。
- グレードの分かっている医用モニタを試験する場合
 - 受入試験又は不変性試験シートのグレード欄にマークを入れる。
(グレード1は○印、グレード2はブランク)
 - 次シートからの各試験を行って、測定値を対象シートに入力すると、合格項目は判定欄に計算数値が、不合格項目はNGが表示される。
- グレードの分からない医用モニタを試験する場合
 - 次シートからの各試験を行って、測定値を対象シートに入力すると、グレード判定シートのグレード欄にグレードが表示される。
(グレード1・グレード2の両欄共方***表示になった場合は、グレード2以下のモニタである)
- 目視判定結果又は測定数値を入力できるセルは黄色になっている。
各シートにはサンプルモニタの値が入っている。



試験結果報告書

測定結果を各シートに入力し、目視判定結果を入力すれば、試験結果報告書が完成する。

入力方法: グレード1のモニタはD10セルに○印を入力、グレード2はblankにする

入力可能セル

医療機関		輝度計型名			承認	担当
設置場所		Sr.No.				
機種名		色度計型名				
Sr.No.		Sr.No.				
試験日		照度計型名				
		Sr.No.				
判定方法	分類	グレード1 O	グレード2	確認項目 計算式 単位	判定	
仕様	仕様	≧1k×1k		解像度 pixel	OK	
目視	全体評価	16(11)段階のパッチの輝度差が明瞭に判別できること。			OK	
		5%95%パッチが見えること。				
		基準臨床画像の判定箇所が問題なく見えること。				
	グレースケール	滑らかな単調連続表示であること。			OK	
	幾何学的歪み :CRTのみ	画面全体が確認できて直線性が保たれていること。 X/Yのアスペクト比が適切なこと。			OK	
	解像度 :CRTのみ	0≦Cx≦4 ナイキストラインが見えること。		Cxスコア -	OK	
アーチファクト	アーチファクトが確認できないこと。		フリッカー	OK		
			クロストーク			
			ビデオアーチファクト カラーアーチファクト :CRTのみ			
測定	輝度均一性	≦30		$\frac{\{ (L_{max}-L_{min}) \div (L_{max}+L_{min}) \} \times 200}{\%}$	10.5	
	コントラスト応答	≧±15	≧±30	18ポイントのκδ %	-3.2	
		≧170	≧100	$L_{max} \mid \text{cd/m}^2$	386.7	
	最大輝度	マルチ医用モニタ偏差≦10		$\frac{\{ (L_{max1}-L_{max2}) \div L_{max2} \} \times 100}{\%}$	6.0	
	輝度比	≧250	≧100	$L_{max} \div L_{min} \mid -$	784.4	
	色度	画面内偏差≦0.01	—	$\frac{\{ (u'_1-u'_2)^2 + (v'_1-v'_2)^2 \}^{1/2}}{\%}$	0.001	
		出荷時の画面内 平均値		u'm —	0.196	
v'm —				0.454		
マルチ医用モニタ 偏差≦0.01		$\frac{\{ (u'm_1-u'm_2)^2 + (v'm_1-v'm_2)^2 \}^{1/2}}{\%}$		0.005		
総合判定	目視判定が合格で、測定値が表示されていること。				OK	

入力方法: グレード1のモニタはD10セルに○印を入力、グレード2はblankにする

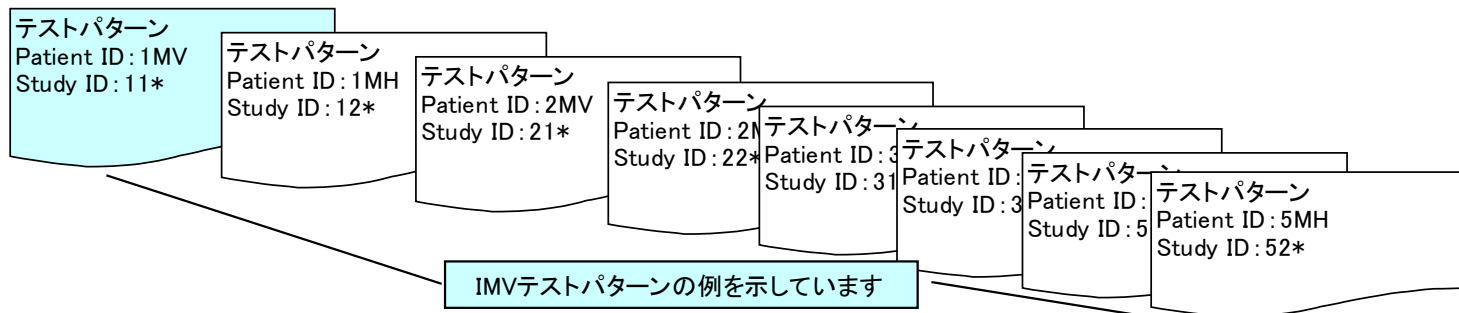
入力可能セル

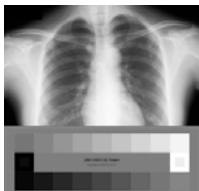
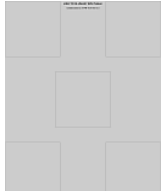
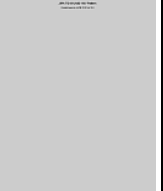
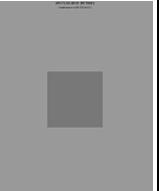
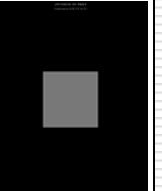
医療機関		輝度計型名		承認	担当
設置場所		Sr.No.			
機種名		色度計型名			
Sr.No.		Sr.No.			
試験日		照度計型名			
		Sr.No.			
判定方法	分類	グレード1 ○	グレード2	確認項目 計算式 単位	判定
目視	全体評価	16(11)段階のパッチの輝度差が明瞭に判別できること。 5%95%パッチが見えること。 基準臨床画像の判定箇所が問題なく見えること。			OK
	グレースケール	滑らかな単調連続表示であること。			OK
	幾何学的歪み :CRTのみ	画面全体が確認できて直線性が保たれていること。 X/Yのアスペクト比が適切なこと。			-
	解像度 :CRTのみ	0≤Cx≤4 ナイキストラインが見えること。		Cxスコア -	-
	アーチファクト	アーチファクトが確認できないこと。		フリッカー クロストーク ビデオアーチファクト カラーアーチファクト :CRTのみ	OK
	輝度均一性	著しい非一様性がないこと			OK
測定	コントラスト応答	≤±15 ≥170	≤±30 ≥100	18ポイントのκδ % Lmax cd/m ²	-3.2 386.7
	最大輝度	輝度偏差≤±10 マルチ医用モニタ偏差≤10		$\frac{(L_{max1}-L_{max2})}{\div L_{max2}} \times 100$ %	-5.7 6.0
	輝度比	≥250	≥100	Lmax÷Lmin -	784.4
	照度(参考値)			画面鉛直照度 lux	
	総合判定	目視判定が合格で、測定値が表示されていること。			

不変性試験結果報告書

受入試験結果報告書

DICOM Tag



			JIRA CHEST-QC	基準臨床画像	TEST PATTERN				
Group	Element	Name	Value		Value				
0008	0080	Institution Name	JESRA X-0093		JESRA X-0093				
0010	0010	Patient's Name	JIRA^Test^Pattern		JIRA^Test^Pattern				
0008	0070	Manufacturer	JRS+JIRA	JRS+JIRA	JIRA				
0010	0020	Patient ID	Daily1	Daily2	1MV_Daily2	1MV	1MV	1MV	1MV
0020	0010	Study ID	001	002	113	115	116	117	118
0008	1030	Study Description	JIRA-CHEST-QC	JRS-CHEST	JIRA-QC	JIRA-UNL80	JIRA-UN80	JIRA-LN8	JIRA-BN8
0020	0011	Series Number	301	301	301	301	301	301	301
0020	0013	Instance Number	1	1	1	1	1	1~18	1~18
画像イメージ									

DICOM画像使用上の注意

□ Patient's Name

- JIRA ^Test ^Patternとなっています。ビューワによっては、第三コンポーネントが表記されない場合がありますので、ご注意ください。

□ Window CenterとWindow Width

- JIRA-CHEST-QC、JRS-CHESTは12bit画像でWindow Centerが2048、Window Widthが4096に設定されています。
- テストパターンは8bit画像でWindow Centerが128、Window Widthが256に設定されています。

□ 患者ID検索には下記ルールを適用すると便利です。

(XXXは各解像度を示します。)

- Daily1 JIRA-CHEST-QC画像: 毎日のチェック用
- XXX_Daily2 基準臨床画像とQCパターン: 毎日のチェック用
- XXX XXXフォルダーの全ての画像: 定期試験用

JIRAで作成したテストパターンの仕様

テストパターン名	構成部分	ピクセルサイズ	輝度値
JIRA BN8-nn	背景	1M:1280*1024、2M:1600*1200 3M:2048*1536、5M:2560*2048	0
	輝度測定箇所:nn=01~18	背景の10%面積の正方形	0,15,...255(15ステップ)
	輝度測定箇所最外周1L		測定箇所が128以下は128の枠
JIRA CHEST-QC (QC部分)	背景	4096*1536	2048
	16レベルルミナンスパッチ	407*407	128,384,...3968(256ステップ)
	低コントラストコーナー	40*40	+64左上/右下、-64右上/左下
	5%,95%パッチ	203*203	205/0、3890/4095

この他のテストパターンの仕様はAAPM O.R.03に基づいている。

変更履歴

□ 2006年2月8日

- Report.zip→Report_v1.1.zip
Acceptance.xls→Acceptance_v1.1.xls
Constancy.xls→Constancy_v1.1.xls
表紙:色度計型名及びSr.No.追加
コントラスト応答:計算式一部変更
- Manual→Manual_v1.1
3頁:ファイルにバージョン追記
13頁:試験結果報告書のイメージ入替え

□ 2007年1月26日

- 1MH.zip→1MH_v1.1.zip～
5MV.zip→5MV_v1.1.zip
各解像度のSMPTE、BN8-01～18、TG18-UNパターンを追加
- Manual_v1.1→Manual_v1.2
3頁:テストパターンにSMPTE、BN8-01～18、TG18-UN80を追加
4頁:注意書き追加
6頁:代替パターンについて、を追加

変更履歴

- 2009年12月10日
 - Image.zip→JRS-CHEST.zip
DICOMタグを修正(画像部分は変更なし)
 - Manual_v1.2→Manual_v1.3
3頁: Image.zip→JRS-CHEST.zip
- 2010年3月29日
 - Manual_v1.3→Manual_v1.4
SMPTEパターンを削除
- 2010年7月28日
 - Manual_v1.4→Manual_v1.5
JESRA X-0093*A⁻²⁰¹⁰の発行に対応した修正を行なった
- 2012年6月30日
 - Manual_v1.5→Manual_v1.6
DICOMフォーマットのテストパターンを追加した