

## 試験対策問題（12）

問題 20 問 試験時間 30 分

[1] デジタルマンモグラフィの定期的管理について誤っているのはどれか。

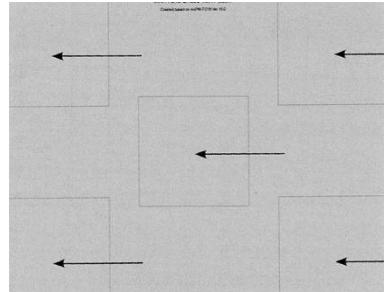
- (1) X線装置は受け入れ試験項目を少なくとも年1回実施する。
- (2) 圧迫器については少なくとも6ヶ月を超えない期間とする。
- (3) 公称焦点寸法の確認は試験間隔は少なくとも1年ごととする。
- (4) 画像表示システムの試験間隔は少なくとも6ヶ月ごととする。
- (5) 輝度安定化回路を装着している場合は試験間隔は少なくとも1年ごととする。

[2] 最大輝度および輝度比試験に使用される測定器はどれか。2つ選べ。

- (1) JIRA-BN01
- (2) JIRA-BN09
- (3) JIRA-BN18
- (4) TG18-QC
- (5) TG18-UNL80

[3] 図に使用されている定期管理はそれか。

- (1) 全体評価試験
- (2) 輝度均一性試験
- (3) グレースケール試験
- (4) コントラスト応答試験
- (5) 最大輝度および輝度比試験



[4] 画像出力性能について誤っているのはどれか。2つ選べ。

- (1) TG18-QC テストパターンを使用する。
- (2) フォーマット検査は不变性試験を行う。
- (3) 出力されたフィルムのアーチファクトの有無を確認する。
- (4) 各項目の測定を3回実施し、測定値の平均値を基礎値とする。
- (5) フォーマット A とフォーマット B の長さが基礎値±10%以内とする。

[ 5 ] デジタルマンモグラフィの日常的な定期管理はどれか。すべて選べ。

- ( 1 ) 周囲光
- ( 2 ) 照度試験
- ( 3 ) 輝度均一性試験
- ( 4 ) 全体評価試験
- ( 5 ) グレースケール試験

[ 6 ] デジタルマンモグラフィのシステム動作確認について誤っているのはどれか。

2つ選べ。

- ( 1 ) 画像評価用乳房ファントムとステップファントムを用いる。
- ( 2 ) イメージャを使用している場合は濃度計と拡大鏡を用いる。
- ( 3 ) 圧迫板は画像評価用乳房ファントム上面に離して設置する。
- ( 4 ) イメージャの場合、ファントム中心付近の濃度は  $1.5 \pm 0.10$  である。
- ( 5 ) ステップファントムの模擬腫瘍は 10 段のうち 5 段以上または 4 点以上視認できること。

[ 7 ] 用語について正しいのはどれか。2つ選べ。

- ( 1 ) 入力に対して過大に出力される現象をクロストークという。
- ( 2 ) 信号が他の回路に漏れることにより起こる現象をゴーストという。
- ( 3 ) 信号が反射されて作成される虚像のことをオーバーシュートという。
- ( 4 ) モニタが描出できる最大空間周波数の線をナイキストラインという。
- ( 5 ) IEC は非政府機構の国際機関であり、日本の JIS も規格に IEC 整合している。

[ 8 ] 測定器について誤っているのはどれか。2つ選べ。

- ( 1 ) 圧力計は乳房圧迫器にの加圧中の変動が測定できるものとする。
- ( 2 ) 半価層測定用アルミニウム板は厚さ 1mm を少なくとも 6 枚必要である。
- ( 3 ) ステップファントムは日本医学放射線学会推奨品でなければならない。
- ( 4 ) 線量計の測定範囲は少なくとも 1 ~ 100mGy の範囲を含まなければならない。
- ( 5 ) 画像評価用乳房ファントムはコントラスト評価に用いるアクリル板を備えている。

[ 9 ] 測定器について誤っているのはどれか。すべて選べ。

- ( 1 ) 輝度計の精度は± 10 %以内が難しい。
- ( 2 ) 管電圧計の精度は± 0.7kV 以内とする。
- ( 3 ) 濃度計の精度は± 0.02 以内とする。
- ( 4 ) AEC 作動確認用 PMMA の均一性は± 0.1 mm とする。
- ( 5 ) TG18-UNL80 のピクセル値は最大ピクセル値の 90 %である。

[ 10 ] CR における相対感度の指標値でないのはどれか。

- ( 1 ) P 値
- ( 2 ) S 値
- ( 3 ) EI 値
- ( 4 ) EXI 値
- ( 5 ) IgM 値

[ 11 ] 画像表示モニタの不变性試験(定期管理)で目視で行うものどれか。すべて選べ。

- ( 1 ) 色度
- ( 2 ) 最大輝度
- ( 3 ) 全体評価
- ( 4 ) フリッカー
- ( 5 ) コントラスト

[ 12 ] TG18-QC で行う画像表示モニタ試験(定期管理)はどれか。2つ選べ。

- ( 1 ) 最大輝度
- ( 2 ) 全体評価
- ( 3 ) 輝度均一性
- ( 4 ) コントラスト応答
- ( 5 ) ビデオアーチファクト

〔13〕X線フィルム特性曲線に関係があるのはどれか。すべて選べ。

- (1) 粒状性
- (2) かぶり
- (3) ラチチュード(寛容度)
- (4) 被写体コントラスト
- (5) 相対露光量の対数

〔14〕被写体コントラストに依存しないのはどれか。すべて選べ。

- (1) 原子番号
- (2) 散乱線
- (3) 照射野
- (4) ガンマ
- (5) 減弱係数

〔15〕粒状系に寄与しないものはどれか。2つ選べ。

- (1) フィルタ
- (2) グリッド
- (3) スクリーン
- (4) 量子モトル
- (5) 検出器の構造

〔16〕乳がんリスクでないのはどれか。すべて選べ。

- (1) 乳製品
- (2) 高身長
- (3) 糖尿病
- (4) 夜間勤務
- (5) イソフラボン

[17] 乳癌検診について誤っているのはどれか。

- (1) 乳癌死亡率ピークは 65～69 歳である。
- (2) 近年の乳癌検診受診率は 40 %を超えてい。
- (3) US が死亡率減少効果があるのかわからない。
- (4) US をすると発見率は上がるが、要精検率が高くなる。
- (5) MMG 装置の校正記録で原因不明の故障がある場合は 10 年保存である。

[18] 乳癌検診の許容値について誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- (1) 精検受診率 80 %以上
- (2) 精検未受診率 10 %以下
- (3) 要精検率 11 %以下
- (4) がん発見率 0.45 %以上
- (5) 陽性反応的中度 5.0 %以上

[19] 誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- (1) 乳管腺腫の同義語として乳輪下乳管乳頭腫症がある。
- (2) 乳頭部腺腫の同義語として硬化性乳管内乳頭腫がある。
- (3) 乳管内乳頭腫が癌を合併した場合には悪性腫瘍に分類される。
- (4) 平滑筋腫は乳房では乳輪下にみられることが多い。
- (5) 乳管過形成が多層性に増殖すると乳管乳頭腫症となる。

[20] 加算的ラグ効果(DR の場合：定期管理)について誤っているのはどれか。

- (1) 加算画像 2 枚で評価する。
- (2) 撮影条件はマニュアルに設定する。
- (3) 加算的ラグ効果は曝射なしでは起こらない。
- (4) 厚さ 2 mm 以上のアルミニウム板を使用してもよい。
- (5) 判定基準は製造業者の規定値を満たすこと。

[ 1 ] 正解 : ( 3 )

( 3 ) 公称焦点寸法の確認は受け入れ試験時だけに適応する。

※ X 線装置の定期的管理

- ・受け入れ試験項目を少なくとも年 1 回実施する。
- ・圧迫器については少なくとも 6 ヶ月を超えない期間とする。
- ・CR および DR 受像器に関する試験項目は製造業者が規定する方法および間隔 AGD は少なくとも年 1 回)で実施する。

※画像表示システムの定期的管理

試験間隔は少なくとも 6 ヶ月ごととする。ただし、輝度安定化回路を装着している場合は試験間隔は少なくとも 1 年ごととする。

[ 2 ] 正解 : ( 1 ) と ( 3 )

- ( 2 ) JIRA-BN09 : コントラスト応答試験  
( 4 ) TG18-QC : 全体評価試験  
( 5 ) TG18-UNL80 : 輝度均一性試験

※最大輝度および輝度比試験に使用される測定器

JIRA-BN01、JIRA-BN18。

[ 3 ] 正解 : ( 2 )

( 2 ) 輝度均一性試験

※輝度均一性試験

表示画面全体の輝度一様性やむらを評価する。TG18-UNL80 テストパターン。

[ 4 ] 正解 : ( 1 ) と ( 5 )

- ( 1 ) SMPTE パターンを使用する。  
( 5 ) フォーマット A とフォーマット B の長さが基礎値 ± 5 % 以内とする。

※画像出力性能

- ・アーチファクトの有無、フォーマット検査を行う。
- ・測定器：定規、SMPTE パターン。
- ・フォーマット検査は不变性試験として品質管理を行う。
- ・出力されたフィルムのアーチファクトの有無を確認する。
- ・フォーマット A とフォーマット B の寸法を測定して平均値を求め、これを基準値とする。
- ・フォーマット A とフォーマット B の長さが基礎値 ± 5 % 以内とする。

[ 5 ] 正解 : ( 1 ) と ( 4 )

- ( 2 ) 照度試験：定期管理  
( 3 ) 輝度均一性試験：定期管理  
( 5 ) グレースケール試験：定期管理

※日常管理

画面の清掃、周囲光、全体評価試験。

[ 6 ] 正解 : ( 3 ) と ( 5 )

- ( 3 ) 圧迫板は画像評価用乳房ファントム上面に接するようにする。  
( 5 ) ステップファントムの模擬腫瘍は 10 段のうち 5 段以上または 5 点以上視認でき

ること。

#### ※デジタルマンモグラフィのシステム動作確認

- ・画質および線量に関する経時的変化の確認。検査前のシステム全体の適切な作動確認に用いる。
- ・測定器：画像評価用乳房ファントム、ステップファントム、濃度計、臨床で使用している拡大鏡。
- ・ファントムは胸壁端に合わせて配置する。
- ・圧迫板は画像評価用乳房ファントム上面に接するようにする。
- ・ファントム中心付近の濃度： $1.5 \pm 0.10$ (イメージヤの場合)。
- ・アクリル円板とその周辺の濃度差：0.4以上あること。管理幅は $\pm 0.05$ とする(イメージヤの場合)。
- ・模擬線維試料は5点以上、模擬石灰化試料は4点以上、模擬腫瘍試料は4点以上とする。
- ・ステップファントム：10段すべての判別ができる。模擬石灰化試料は10段のうち、連続して4段以上または4点以上視認できること。

#### [7] 正解：(4) と (5)

- (1) 入力に対して過大に出力される現象をオーバーシュートという。
- (2) 信号が他の回路に漏れることにより起こる現象をクロストークという。
- (3) 信号が反射されて作成される虚像のことをゴーストという。

#### ※クロストーク

電気回路的には信号が他の回路に漏れることにより起こる現象のこと。LCDではパネル上で駆動していない回路へ駆動信号が漏れ込み、文字や線などに沿って影が生じる。

#### ※ゴースト

信号が回路要因やケーブル要因などで反射されて作成される虚像のこと。多重画像になることが多い。

#### ※オーバーシュート

電気回路的には方形波を入力したときに入力に対して過大に出力される現象。画面上では白から黒に変わった場合にその境界で白が強調されて見える。

#### ※ナイキストライン

モニタが描出できる最大空間周波数の線

#### ※IEC

電気・電子技術および関連技術に関する国際規格を作成発行する。非政府機関の国際機関、日本のJISもIEC規格に整合している。

#### [8] 正解：(2) と (4)

- (2) 半価層測定用アルミニウム板は厚さ0.1mmを少なくとも6枚必要である。
- (4) 線量計の測定範囲は少なくとも0.1～100mGyの範囲を含まなければならない。

#### ※圧力計

少なくとも50～300Nの範囲が測定でき、その精度は $\pm 5\%$ 以内とする。また乳房圧迫器に加圧中の変動が測定できるものとする。

#### ※半価層測定用アルミニウム板

厚さ0.1mmを少なくとも6枚必要である。そのアルミニウム純度は99.9%以上とする。

#### ※ステップファントム

日本医学放射線学会推奨品。

### ※線量計

低エネルギーX線(少なくとも10～40keV)を測定できるもので、測定範囲は少なくとも1～100mGyの範囲を含まなければならない。

### ※画像評価用乳房ファントム

コントラスト評価に用いるアクリル板を備えている。

### [9] 正解：(5)

(5) TG18-UNL80のピクセル値は最大ピクセル値の80%である。

### ※輝度計

少なくとも画像表示システムの輝度範囲の測定ができ、精度は±10%以内が難しい。

### ※管電圧計の精度

臨床で使用する管電圧の範囲を含み、精度は±2%以内(または±0.7kV以内)とする。

### ※濃度計

光学濃度の範囲は0～4.0以上とし、精度は±0.02以内とする。

### ※AEC作動確認用PMMA

PMMAの厚さは10mmとする。これらの厚さの許容差は±1mm、均一性は±0.1mmとする。

PMMAの大きさは少なくとも100×150mm、または相当品とする。

### ※TG18-UNL80テストパターン

このパターンは輝度・色度の均一性測定に使用する。中心となる4隅の測定領域の中央5か所を測定する。各測定域あモニタ表示全画素数の10%の面積となる正方形である。ピクセル値は最大ピクセル値の80%である。

### [10] 正解：(1)

(1) P値：出力がGSDF特性を示す標準表示システムの入力値。

### ※CRにおける相対感度の指標値

S値、EI値、EXI値、lgM値。

### [11] 正解：(3)と(4)

(3) 全体評価

(4) フリッカー

### ※モニタ目視評価試験(定期管理)

・全体評価試験

・輝度均一性試験

・アーチファクト試験(グレースケール、アーチファクト、フリッカーなど)。

### [12] 正解：(2)と(5)

(1) 最大輝度：TG18-LN

(3) 輝度均一性：TG18-UNL80

(4) コントラスト応答：TG18-LN

### ※TG18-QCで行う表示モニタ試験

・全体評価、グレースケール、幾何学的歪み(CRT)、解像度(CRT)、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)

[13] 正解：(2) と (3) と (5)

(1) 粒状性：関係なし。

(4) 被写体コントラスト：関係なし。

※ X 線フィルム特性曲線に関するもの

ベース濃度、かぶり濃度、フィルムコントラスト、ラチチュード(寛容度)、相対感度、平均階調度 G、相対露光量の対数。

[14] 正解：(4)

(4) ガンマ：フィルムコントラスト

※被写体コントラストに影響される因子

被写体厚、管電圧、照射野、減弱係数、散乱線、密度、X 線エネルギー、減弱係数及ぼす因子である(実効)原子番号。

[15] 正解：(1) と (2)

(1) フィルタ：被写体コントラスト

(2) グリッド：X 線写真コントラスト

※粒状性に関する因子

・ X 線光子数(線量、管電流)、検出器の構造。

※粒状性の要因

・ フィルムの粒状性とスクリーンモトルから構成され、スクリーンモトルは量子モトル(X 線光子のばらつき)と構造モトル(増感紙)に分けられる。

[16] 正解：(1) と (5)

(1) 乳製品

(5) イソフラボン

※乳がんリスク：講習会講義内容

・ お酒、たばこ、閉経後の肥満、高身長、糖尿病、夜間勤務、初潮が早い、閉経が遅い、出産経験なし、初産が遅い。

※乳がんリスクではないもの

・ 乳製品、大豆、イソフラボン。

[17] 正解：(5)

(5) MMG 装置の校正記録で原因不明の故障がある場合は永久保存である。

※ MMG 装置の校正記録

原則 5 年分。原因不明の故障がある場合は永久保存。海外では永久保存が常識である。

[18] 正解：(4) と (5)

(4) がん発見率 0.23 % 以上

(5) 陽性反応的中度 2.5 % 以上

※乳癌検診に関する精度管理指標(許容値)

・ 精検受診率 80 % 以上、要精検率 11 % 以下、がん発見率 0.23 % 以上、

陽性反応的中度 2.5 % 以上

[19] 正解：(1) と (2)

- (1) 乳管腺腫の同義語として硬化性乳管内乳頭腫がある。
- (2) 乳頭部腺腫の同義語として乳輪下乳管乳頭腫症がある。

#### ※乳管腺腫

良性の上皮細胞からなる乳管内病変で、同義語として硬化性乳管内乳頭腫がある。

#### ※乳頭部腺腫

乳頭内または乳輪直下乳管内に生ずる乳頭状ないし充実性の腺腫であり、同義語として乳輪下乳管乳頭腫症がある。

#### ※乳管内乳頭腫

乳管内に発生する乳頭状腫瘍である。癌を合併した場合には悪性腫瘍に分類される。

#### ※平滑筋腫

乳房では乳輪下にみられることが多い。

#### ※乳管過形成

乳管上皮の異常な増殖を主体とする。多層性に増殖すると乳管乳頭腫症となる。

[20] 正解：(3) と (4)

- (3) 加算的ラグ効果は曝射なしでも起こる。
- (4) 厚さ 4 mm 以上のアルミニウム板を使用してもよい。

#### ※加算的ラグ効果(定期管理)

##### 〔DR 受像器の場合〕

- ・ステンレス板を乳房支持台上に配置する。
- ・撮影条件はマニュアルに設定する。
- ・PMMA 厚 40 mm のターゲットおよびフィルタの種類ならびに管電圧および mAs の値に設定する。
- ・X 線を照射し画像を収集する(画像 1)。
- ・ステンレス板を取り除き、製造業者が指定する時間待つ。
- ・乳房支持台を X 線遮へい板で覆う(受像器に X 線が照射されない状態にする)。
- ・管電圧 25kV、設定できる最低の mAs で撮影する(画像 2)。
- ・収集した画像の図示位置に 20 mm × 20 mm の ROI を設定し、画素値の平均値を求める。
- ・加算的ラグ効果 =  $(X_2 - X_3) / X_1$
- ・判定基準：製造業者の規定値を満たすこと。

## 〈参考文献〉

- ・乳房撮影精度管理マニュアル（14-4） 日本放射線技術学会
- ・デジタルマンモグラフィ品質管理マニュアル 医学書院
- ・マンモグラフィガイドライン第3版（増補版） 医学書院
- ・マンモグラフィによる乳がん検診の手引き-精度管理マニュアル-第3版  
日本医事新報社
- ・マンモグラフィ技術編（改訂増補版） 医療科学社
- ・手にとるようにわかるマンモグラフィ 撮影の基本と診断の基礎  
ベクトル・コア
- ・マンモグラフィ診断の進め方とポイント 金原出版株式会社
- ・乳腺 Top100 診断 メディカル・サイエンスインターナショナル
- ・臨床・病理乳癌取扱い規約 第18版 金原出版
- ・乳腺の組織型診断とその病態 じほう
- ・乳癌診療ハンドブック 中外医学舎
- ・マンモグラフィ読影に必要な乳腺画像・病理アトラス 学際企画
- ・デジタルマンモグラフィ オーム社
- ・デジタルマンモグラフィ 基礎から診断まで 中山書店
- ・医用画像情報学改訂2 南山堂
- ・放射線物理学 南山堂
- ・医用放射線物理学 医療科学社
- ・入門医療統計学 Evidenceを見出すために 出版社： 東京図書