

## 試験対策問題 (20)

問題 20 問 試験時間 30 分

[ 1 ] 誤っているのはどれか。2つ選べ。

- ( 1 ) 粘液癌の発生頻度は乳癌全体の約 7 %である。
- ( 2 ) 髄様癌の発生頻度は乳癌全体の約 0.3 %である。
- ( 3 ) 管状癌の発生頻度は乳癌全体の約 0.2 %である。
- ( 4 ) 浸潤性小葉癌の発生頻度は乳癌全体の約 5 %である。
- ( 5 ) アポクリン癌の発生頻度は乳癌全体の約 10 %である。

[ 2 ] 硬化性乳管内乳頭腫の同義語になる腫瘍はどれか。

- ( 1 ) 管状腺腫
- ( 2 ) 乳管腺腫
- ( 3 ) 乳頭部腺腫
- ( 4 ) 腺筋上皮腫
- ( 5 ) 囊胞内乳頭腫

[ 3 ] 非浸潤性乳管癌に含まれるのはどれか。2つ選べ。

- ( 1 ) Paget 病
- ( 2 ) 囊胞内癌
- ( 3 ) 微小浸潤癌
- ( 4 ) 被包型乳頭癌
- ( 5 ) アポクリン癌

[ 4 ] 乳腺内に乳管の増殖が腫瘍様病巣をつくり、間質の線維化が進んで上皮成分の萎縮がうかがえるものはどれか。

- ( 1 ) 乳管過形成
- ( 2 ) 封塞性腺症
- ( 3 ) 開花期腺症
- ( 4 ) 硬化性腺症
- ( 5 ) 乳腺線維症

[ 5 ] 特性曲線について誤っているのはどれか。すべて選べ。

- ( 1 ) フィルムコントラストは曲線状の任意の点の傾斜度を使用する。
- ( 2 ) 相対感度は 2 つの特性曲線から濃度を与える 2 つの比露光量から求める。
- ( 3 ) 平均階調度  $G$  は有効濃度 2.0 と有効濃度 0.35 与える特性曲線状の 2 点を結ぶ直線の傾きで示される。
- ( 4 ) 寛容度(ラチチュード)はフィルムが再現しうる露光量の幅でコントラストと寛容度は相反する関係にある。
- ( 5 ) グラディエント曲線は特性曲線全体を積分して濃度についてプロットしたものである。

[ 6 ] 正しいのはどれか。2つ選べ。

- ( 1 ) 鮮鋭度は MTF が高いほど悪い。
- ( 2 ) 粒状性は NPS は高いほど良い。
- ( 3 ) グラディエント曲線はコントラストに関係がある。
- ( 4 ) ピクセルサイズが小さいほど解像度が良くなる。
- ( 5 ) 画素サイズが大きくなるほど空間分解能が良くなる。

[ 7 ] デジタル画像について誤っているのはどれか。2つ選べ。

- ( 1 ) サンプリング間隔はエリアシング(モレア)にも影響する。
- ( 2 ) サンプリング間隔が大きいほどアナログ情報に近くなる。
- ( 3 ) ヒストグラムはバラツキの頻度をグラフにしたものである。
- ( 4 ) 医療用では 10 ビット以上の量子化レベルが用いられている。
- ( 5 ) ナイキスト周波数 > サンプリング周波数でないと画質が悪くなる。

[ 8 ] マンモグラフィ検査で特異度を高くした場合に正しいのはどれか。

- ( 1 ) 偽陰性率は低くなる。
- ( 2 ) 偽陰性率は高くなる。
- ( 3 ) 偽陽性率は低くなる。
- ( 4 ) 偽陽性率は高くなる。
- ( 5 ) 陽性的中度は高くなる。

[ 9 ] 乳癌検診について誤っているのはどれか。すべて選べ。

- ( 1 ) 40 ~ 49 歳は MMG + CC を 1 年に 1 度行う。
- ( 2 ) 対策型検診での視触診単独法は推奨しない。
- ( 3 ) US をすると発見率が上がり、要精検率が低くなる。
- ( 4 ) 視触診は推奨しないが、実施する場合は MMG と併せて実施する。
- ( 5 ) 原因不明の故障がある場合の機器装置の記録は永久保存である。

[ 10 ] 弁別域の輝度差となるような入力値はどれか。

- ( 1 ) LUT
- ( 2 ) GSDF
- ( 3 ) アスペクト比
- ( 4 ) ミスランディング
- ( 5 ) JND インデックス

[ 11 ] 医用画像について誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- ( 1 ) ウエーブレット変換は可逆圧縮である。
- ( 2 ) 標本化は画像の空間分解能に影響しない。
- ( 3 ) 8 ビットで量子化された画像の階調数は 256 である。
- ( 4 ) アナログ画像をデジタル化すれば CAD として活用できる。
- ( 5 ) DICOM 規格はオブジェクト指向モデルに基づいている。

[ 12 ] デジタル X 線画像システムの画像特性を表す指標で値が低いほど低コントラスト分解能が高いのはどれか。

- ( 1 ) MTF
- ( 2 ) CNR
- ( 3 ) DQE
- ( 4 ) NEQ
- ( 5 ) NPS

[13] 医用画像表示システムの規格 (JIS T 62563-1) で規定されている性能評価で誤っているのはどれか。

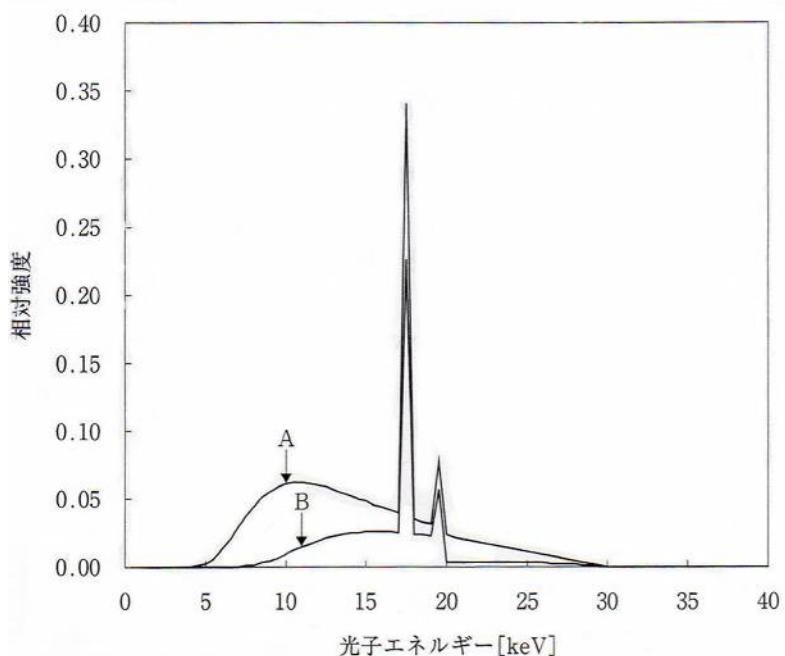
- (1) ノイズ
- (2) 画素欠陥
- (3) 輝度応答
- (4) 輝度均一性
- (5) 視野角特性

[14] 乳房だけに X 線が 2mGy 均等に当たった場合の実効線量は (mSv) はいくらか。  
ただし、放射線加重係数と組織加重係数は国際放射線防護委員会 (ICRP) 2007 年  
勧告の値とする。

- (1) 0.08
- (2) 0.16
- (3) 0.24
- (4) 0.32
- (5) 0.40

[15] 同一管電圧で得られた 2 つの X 線エネルギースペクトルを図に示す。  
正しいのはどれか。すべて選べ。

- (1) 使用管電圧は A が 30kV、B が 25kV である。
- (2) A は付加フィルタを使用しないスペクトルである。
- (3) B はモリブデン付加フィルタを使用したものである。
- (4) A と B はタンクステンタングステンを使用したものである。
- (5) A と B には L殻への遷移による特性 X 線が認められる。



[16] 乳房用 X 線装置および乳房撮影定位装置の規格 (JIS Z4751-2-45) の試験項目と許容値の組み合わせで正しいのはどれか。すべて選べ。

- (1) X 線出力の再現性 : 0.1 以下
- (2) 管電圧の許容差 :  $\pm 10\%$  以内
- (3) 管電流の許容差 :  $\pm 30\%$  以内
- (4) 撮影用タイマの許容差 :  $\pm (10\% + 1\text{ms})$  以内
- (5) 管電流時間積の許容差 :  $\pm (10\% + 0.2\text{mAs})$  以内

[17] X 線センシトメトリで得られた特性曲線から計測できないのはどれか。  
2 つ選べ。

- (1) 鮮鋭度
- (2) 寛容度
- (3) 階調度
- (4) 粒状度
- (5) 相対感度

[18] 画像表示モニタの不变性試験(定期管理)で輝度計を用いるのはどれか。  
すべて選べ。

- (1) 照度
- (2) 最大輝度
- (3) 輝度均一性
- (4) グレースケール
- (5) コントラスト応答

[19] ラグ効果の精度管理について誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- (1) 加算的ラグ効果は画像形成時に出力として加算される。
- (2) 乗算的ラグ効果は画像形成時の感度に影響を与える。
- (3) 加算的ラグでは CR は 2 回露光、DR は 1 回露光する。
- (4) IAEA の基準は Ghost image SDNR(CNR)  $\leq 2.0$  である。
- (5) 定期管理の加算画像は 3 枚、乗算画像は 2 枚で評価する。

〔20〕空間分解能の定期管理について誤っているのはどれか。2つ選べ。

- (1) 乳房圧迫板を PMMA に接するように配置する。
- (2) 臨床に使うモードを選択して X 線を照射する。
- (3) 圧迫板を取り外してマニュアルに設定する。
- (4) 胸壁から 30 cm の位置にチャートの線群がくるように配置する。
- (5) 拡大撮影を使用する場合は 2、4 lp/mm の線群について SCTF を求める。

[ 1 ] 正解：( 1 ) と ( 5 )

( 1 ) 粘液癌の発生頻度は乳癌全体の約 3 %である。

( 5 ) アポクリン癌の発生頻度は乳癌全体の約 1 %である。

※粘液癌

発生頻度は乳がん全体の約 3 %である。粘液産生を特徴とし、ほぼ腫瘍全体が粘液状の病巣で占められるものをいう。リンパ節への転移が少ないとから比較的予後は良好とされているが、リンパ節転移例では他の癌と同様で必ずしも予後が良いとはいえない。ホルモン受容体陽性の場合はリンパ節転移の有無に応じて内分泌療法±化学療法を行い、ホルモン受容体陰性の場合は浸潤性乳管癌に準じた薬物療法が推奨されている。

※髓様癌

発生頻度は乳癌全体の約 0.3 %である。ホルモン受容体陰性、HER2 陰性のトリプルネガティブ乳癌が多く、薬物療法が浸潤性乳管癌に準じて行うことが多い。

※管状癌

発生頻度は乳癌全体の約 0.2 %である。ホルモン受容体陽性でかつ腋窩リンパ節転移陰性では予後良好であり、術後の薬物療法を行わないこともある。ホルモン受容体陰性の場合は通常の浸潤性乳管癌に準じた薬物療法が推奨される。

※浸潤性小葉癌

発生頻度は乳癌全体の約 5 %で、50 歳以降で好発する。浸潤性乳管癌と比べて予後は比較的良好とされているが、晚期の再発症例が多いともいわれている。ホルモン治療や化学療法などの薬物治療は通常の浸潤性乳癌に準じて行うことが推奨されている。

※アポクリン癌

発生頻度は乳がん全体の約 1 %である。予後は通常型の浸潤性乳管癌とあまり変わらないとする報告が多く、薬物療法は通常の浸潤性乳管癌に準じて行うことが多い。

[ 2 ] 正解：( 2 )

( 2 ) 乳管腺腫：硬化性乳管内乳頭腫の同義語

※乳管腺腫

良性の上皮細胞の増殖からなる乳管内病変であり、しばしば病変の中心部に瘢痕状の線維化がみられる。ときに病巣が乳管外へ偽浸潤し広がることや異型の強いアポクリン化生がみられることがある。同義語として硬化性(乳管内)乳頭腫がある。

[ 3 ] 正解：( 2 ) と ( 4 )

( 2 ) 囊胞内癌：非浸潤性乳管癌

( 4 ) 被包型乳頭癌：非浸潤性乳管癌

※被包型乳頭癌

明らかな間質浸潤を伴わないものは非浸潤癌に含まれる。浸潤を伴うものは浸潤の程度により微小浸潤癌あるいは浸潤癌に含まれる。

[ 4 ] 正解：( 4 )

( 4 ) 硬化性腺症

※硬化性腺症

乳腺内に乳管の増殖が腫瘍様病巣をつくり、間質の線維化が進んで上皮成分の萎縮がうかがえるものという。

[ 5 ] 正解 : ( 3 ) と ( 5 )

- ( 3 ) 平均階調度  $G^-$  は有効濃度 2.0 と有効濃度 0.25 与える特性曲線状の 2 点を結ぶ直線の傾きで示される。
- ( 5 ) グラディエント曲線は特性曲線全体を微分して濃度についてプロットしたものである。

※ 特性曲線

- ・フィルムコントラスト(ガンマ)

特性曲線の傾きであり、高い方がコントラストの高いフィルムとなる。X 線フィルムでは正確なガンマを求めるることは困難であり、曲線状の任意の点の傾斜度(グラジエント  $G$ )を使用する。

- ・寛容度(ラチチュード)

フィルムが再現しうる露光量の幅でコントラストと寛容度は相反する関係にある。

- ・平均階調度  $G^-$

有効濃度 2.0 と有効濃度 0.25 与える特性曲線状の 2 点を結ぶ直線の傾きで示される。

- ・グラディエント曲線

特性曲線全体を部分して濃度についてプロットしたもの。

- ・相対感度

2 つの特性曲線から濃度を与える 2 つの比露光量から求める。

[ 6 ] 正解 : ( 3 ) と ( 4 )

- ( 1 ) 鮮銳度は MTF が高いほど良い。
- ( 2 ) 粒状性は NPS は高いほど悪い。
- ( 5 ) 画素サイズが小さくなるほど空間分解能が良くなる。

※ MTF(空間分解能)

画像システムの MTF は空間周波数の関数であり、様々な空間周波数において解像特性がどのように変化するかを詳細に知ることができる。MTF のグラフの横軸は空間周波数を縦軸は各空間周波数における MTF 値を 0 ~ 1.0 の数値で表わしている。ある空間周波数における MTF 値が 1.0 に近いほど伝達特性つまり解像特性が良い。ボケの程度が大きい場合は MTF の値は小さい。

※ NPS(ノイズパワースペクトル)

ウェーナースペクトルの値が大きいほどノイズのレベルが高い(粒状性が悪い=ノイズが多い)。

※ グラディエント曲線

特性曲線の傾き、グラジエント  $G$  がフィルムコントラストである。特性曲線を微分したものがグラディエント曲線であり、コントラストに関係する。

[ 7 ] 正解 : ( 2 ) と ( 5 )

- ( 2 ) サンプリング間隔が小さいほどアナログ情報に近くなる。
- ( 5 ) ナイキスト周波数 < サンプリング周波数でないと画質が悪くなる。

※ サンプリング間隔

小さいほどアナログ情報に近くなるが、情報量も多くなる。

※ エリアシング

サンプリング定理を満足しない間隔でサンプリングを行うとエリアシングエラーが生じる。

### ※ヒストグラム(画像の頻度表)

量子化の階調毎に画像中の輝度値/カラー値が何画素あるかを表したグラフである。

### ※高精度な濃度表現が求められる医用画像

10 bit 以上の量子化レベルが用いられている。しかしどんなに細かくディジタル値に振り分けても、連続的な濃度とディジタルの整数値には誤差が出てしまい、それを量子化誤差と呼ぶ。この誤差を小さくするためには量子化レベルを大きくすれば良いが、データ量も増えるため適切な量子化レベルを用いることが重要である。

### ※画像の最大周波数の 2 倍

ナイキスト周波数 < サンプリング周波数でないとエイリアシングが起きて画質が悪くなる。

### ※標本化定理

元のアナログ信号に含まれる周波数によって決まり、最高周波数成分を  $\mu_{\max}$  とすると、 $1/2 \mu_{\max}$  以下の間隔( $\Delta x$ )でサンプリングする必要がある。

### [8] 正解：(3)

- (1) 偽陰性率 = 1 - 感度の関係。偽陰性率を高くするには感度を低くする必要がある。
- (2) 偽陰性率 = 1 - 感度の関係。偽陰性率を低くするには感度を高くする必要がある。
- (3) 偽陽性率 = 1 - 特異度の関係。特異度を高くすると偽陽性率は低くなる。
- (4) 偽陽性率 = 1 - 特異度の関係。偽陽性率を高くするには特異度を低くする必要がある。
- (5) 陽性的中度は有病率に関係する。

※偽陽性率：陰性と判断されるべきものを陽性として誤検出する割合。

$$b(\text{偽陽性}) / [b(\text{偽陽性}) + d(\text{真陰性})] = 1 - \text{特異度}$$

※偽陰性率：陽性と判断されるべきものを陰性として誤検出する割合。

$$c(\text{偽陰性}) / [a(\text{真陽性}) + c(\text{偽陰性})] = 1 - \text{感度}$$

### ※陽性的中度

感度と特異度が一定の時には有病率に影響され、有病率が低い集団では陽性反応適中度も低くなる。

### [9] 正解：(1) と (3)

- (1) 40 ~ 49 歳は MMG + CC を 2 年に 1 度行う。
- (3) US をすると発見率は上がるが、要精検率が高くなる。

### ※乳癌検診

- ・機器装置の記録は原則 5 年分。原因不明の故障がある場合は永久保存。
- ・US をすると発見率は上がるが、要精検率が高くなる。
- ・US が死亡率減少効果があるかわからない。人間ドックでは US 併用が多い。
- ・2016 年より 40 ~ 49 歳は MMG + CC を 2 年に 1 度、50 歳以上は MMG1 方向を 2 年に 1 度。視触診は推奨しない。
- ・視触診は推奨しないが、実施する場合は MMG と併せて実施すること。

### ※厚生労働省

- ・問診及び乳房エックス線検査(マンモグラフィ)、40 歳以上、2 年に 1 回。
- ・視診、触診は推奨しない。

### ※厚生労働省の有効性ガイドライン(対策型検診)

- ・マンモグラフィ単独法(40 ~ 74 歳)：推奨する。

- ・マンモグラフィと視触診の併用法(40～64歳)：推奨する。
- ・マンモグラフィ単独法とマンモグラフィと視触診の併用法(40歳未満)：推奨しない。
- ・視触診単独法：推奨しない。
- ・超音波検査：(単独法、マンモグラフィ併用法)：推奨しない。

[10] 正解：(5)

(5) JND インデックス

※ LUT

デジタルデータピクセル値の変換テーブルのことをいう。

※ GSDF

グレースケール標準表示関数。数の検証者の名前をとって Barten カーブといわれることもある。DICOM PS 3.14 には JND インデックスと輝度の関数として GSDF の表が示されている。低輝度から高輝度まで、コントラスト分解能が等しく得られるのが特徴である。

※アスペクト比(X/Y)

モニタ表示画面の縦横比のこと。一般的な医用モニタでは横型の場合 2M,3M 医用モニタのアスペクト比は 4:3 であり、1M、5M 医用モニタのアスペクト比は 5:4 である(縦型の場合はそれぞれ 3:4 と 4:5 になる)。

※ミスランディング

カラー CRT でシャドウマスク(アパチャーグリル)と蛍光体の間の物理的なズレやシャドウマスクへのビームの入射角などがずれることなどにより、ある色の電子ビームが決められた色の蛍光体に当たらずに隣の違った色の蛍光体に当たり発光させてしまうことである。これにより全白の画像を出したときに白の部分の輝度にムラが出るとか、程度が悪くなると部分的に色がついてしまう状態になる。

※ JND インデックス

弁別域。JND インデックスはグレースケール標準表示関数を表示したとき、1 ステップが弁別域の輝度差となるような入力値をいう。

[11] 正解：(1) と (2)

(1) ウェーブレット変換は可逆圧縮や非可逆圧縮いずでも対応できる。

(2) 標本化は画像の空間分解能に影響する。

※ウェーブレット変換

変換処理の 1 つであり、画像圧縮にも用いられている。

※8 ビットで量子化された画像

1 画素を 256 の整数が入るようすると、画像は  $256$  階調( $2^8$ ) = 8 ビットの画像になる。

※ DICOM 標準規格

取り扱われている主な領域はデータ・モデル(ファイル形式)と通信プロトコルの 2 つである。データ・モデルはオブジェクト指向のプログラミング原理を使用して定義されている。

[12] 正解：(5)

(5) NPS：値が低いほど低コントラスト分解能は高くなる。

※ NPS

横軸に空間周波数、縦軸に NPS をとり、値が小さいほどノイズ特性が良好となるため、低コントラスト分解能は比較的高くなる。

### ※ MTF

解像特性を表す項目であり、横軸に空間周波数、縦軸に MTF をとり、値が大きいほど解像力が高い。

### ※ CNR

コントラストノイズ比である。信号体がノイズによってどの程度影響されているのか、信号がノイズによって埋もれてしまって見えなくなってしまってないかというのを具体的な値を調べる手法である。そのため、信号強度が高いほどノイズ量が少ないほどに CNR 値は高く良くなる傾向にある。ある一定程度までは CNR が高くなるほど解像度は高くなる傾向がある。

### ※ DQE と NEQ

DQE は入力の S/N 比を出力に忠実に伝達しているかどうかを表す指標であり、NEQ はウイナースペクトルの逆数で表すことができ、最終出力画像の画質を示す。いずれも MTF の 2 乗に比例するため、値が大きいほど解像力は高くなる。

### ※コントラスト分解能（密度分解能）

どれだけ X 線吸収係数の差の小さいもの、大きさの小さいものまで区別して見えるか。低コントラスト分解能とも呼ばれ、対象の大きさと X 線吸収差について評価される。

### [13] 正解：(1)

(1) ノイズ：性能評価項目には含まれない。

### ※医用画像表示システムの規格 (JIS T 62563-1) で規定されている性能評価

グレースケール分解能評価、輝度応答特性評価、輝度均一性評価（輝度不均一性を評価する）、色度評価、画素欠陥評価、幾何学的画像評価、視野角特性評価

### [14] 正解：(3)

(3) 0.24：乳房の組織加重係数は 0.12、被ばく箇所は乳房だけと限定されているため、  
 $2\text{mGy} \times 0.12 = 0.24\text{mGy}$  となる。

### ※実効線量

等価線量に組織別に定められた組織荷重係数を乗じて合計したもの。全身被ばくに換算したもので、放射線防護の意味で用いられる (Sv) は主に実効線量が用いられる。

実効線量 = すべての組織についての総計  $\Sigma$  (等価線量 × 組織加重係数)

### [15] 正解：(2) と (3)

(1) A と B の使用管電圧はともに 30kV である。

(4) A と B は特性 X 線エネルギーからモリブデンターゲットである。

(5) A と B には K 裂への遷移による特性 X 線が認められる。

### ※特性 X 線の発生

高速電子がターゲットの原子の K 裂へと衝突し、その電子を原子外に叩き出したとすると、K 裂へに空位ができるこの空位を L 裂への電子が埋めることにより両者の結合エネルギーの差に等しい X 線が発生する。

### ※ K 吸收端

K 吸收端は通常の光電吸収においてエネルギーが高くなるほど質量減弱係数が小さくなるが、物質ごとに有する電離に必要なエネルギーが吸収端となる。

- ・ Mo ターゲットの K 吸收端は 20keV である。
- ・ Rh ターゲットの K 吸收端は 23.2keV である。

[16] 正解：(4) と (5)

- (1) X線出力の再現性：0.05 以下
- (2) 管電圧の許容差：± 5 % 以内
- (3) 管電流の許容差：± 20 % 以内

[17] 正解：(1) と (4)

- (1) 鮮銳度：計測できない。
- (4) 粒状度：計測できない。

※特性曲線から計測できるもの。

階調度、寛容度(ラチチュード)、カブリ(最低濃度)、最大階調度( $\gamma$ )、平均階調度、コントラスト、相対感度、最高濃度。

[18] 正解：(2) と (5)

- (1) 照度：照度計
- (3) 輝度均一性：目視評価
- (4) グレースケール：目視評価

※輝度計を用いて行う画像表示モニタの不变性試験(定期管理)

最大輝度、コントラスト応答

※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)。

[19] 正解：(3) と (5)

- (3) 加算的ラグでは CR は 1 回露光、DR は 2 回露光する。
- (5) 定期管理では加算画像は 2 枚、乗算画像は 3 枚で評価する。

※ゴースト

- ・日本工業規格ではゴーストをラグ効果と称している。
- ・加算的ラグ効果は以前の X 線照射時の影響が残存し、画像形成時に出力として加算される現象である。
- ・乗算的ラグ効果は以前の X 線照射時の影響が残存し、撮影時の正常な画像形成時の感度に影響を与え、本来の出力とは異なった出力値を出す現象である。

※ラグ効果(定期管理)

- ・ラグ効果→残像現象がないことを確認する。
- ・加算画像 2 枚で評価。
- ・乗算画像 3 枚で評価。感度に影響がないか。
- ・加算的ラグは DR ならば 2 回露光、CR ならば 1 回露光する。
- ・IAEA(国際原子力機構) の基準は Ghost image SDNR(CNR)  $\leq 2.0$  である。

[20] 正解：(4) と (5)

- (4) 胸壁から 60 cm の位置にチャートの線群がくるように配置する。
- (5) 拡大撮影を使用する場合は 4、8lp/mm の線群について SCTF を求める。

### ※空間分解能

- ・システムの鮮鋭度を SCTF の測定により確認する。
- ・厚さ 40 mm の PMMA ファントムを乳房支持台の上に配置する。
- ・乳房圧迫板を PMMA に接するように配置する。
- ・ROI の大きさはチャート線群、チャート透過領域を超えない範囲でできるだけ大きく設定する。

### 〈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