

# ガンマ線透過写真撮影作業主任者試験 A

(平成15年1月～平成15年6月 実施分)

問1 (ガンマ線による透過写真の撮影の作業に関する知識)

被ばくの防止に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 放射線測定器の故障や不適切な取扱いは、線量の評価の誤りにより過大な被ばくにつながるおそれがある。
- (2) ガンマ線照射装置は、線源を収納した状態でも完全なガンマ線の遮へいは不可能なので、近接作業時や、運搬作業時などにはある程度の被ばくを受ける。
- (3) 一時的に野外でガンマ線照射装置を使用する場合には、立入禁止区域を設け、それを標識により明示する必要がある。
- (4) 夜間は被ばく管理上有利なので、撮影作業はできるだけ夜間に計画することが望ましい。
- (5) 作業の熟練者は、作業の慣れから往々にして安全作業手順を無視することもあるので、注意が必要である。

問2 放射線等の単位に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) Bqは、原子質量の単位で、原子核又は陽子、中性子の質量を表すのに用いる。
- (2) C/kgは、照射線量の単位として用いられ、ガンマ線又はエックス線により空気 1 kg中に生じる正又は負の一方の符号のイオンの全電荷を表わす。
- (3) 吸収線量の単位としてはGyが用いられ、物質 1 kgあたり 1 Jのエネルギー吸収があるときの線量を 1 Gyとする。
- (4) 等価線量は、臓器又は組織の平均の吸収線量に放射線の種類により決まる放射線荷重係数を乗じることにより得られる線量であり、単位にはSvが用いられる。
- (5) eVは、放射線のエネルギーの単位で、1 eVは、1個の電子が真空中において電位差 1 Vで加速されたとき電子が獲得する運動エネルギーである。

問3 GM計数管の原理と特性に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) GM計数管は、内部にネオンやアルゴンなどの不活性ガス以外に、アルコール蒸気やハロゲンガスが少量混入されているものが多い。
- (2) 分解時間内に、次の放射線が入射した場合には計数されない。
- (3) プラトローの傾斜は、大きいほど性能が良い。
- (4) 高エネルギーのガンマ線やエックス線に対する計数効率率は1%程度以下である。
- (5) ガンマ線やエックス線の測定を行う場合、エネルギー依存性が大きい。

問4 フルスケールが400  $\mu\text{Sv}$ の電離箱式サーベイメーターを用いてガンマ線の

線量率を測定したところ、フルスケールまで指針がふれるのに12分を要した。このガンマ線に対するサーベイメーターの校正定数が0.9であるとすれば真の線量率は、次のうちどれか。

- (1) 0.6 mSv/h
- (2) 0.9 mSv/h
- (3) 1.2 mSv/h
- (4) 1.5 mSv/h
- (5) 1.8 mSv/h

問5 次のAからEまでの個人被ばく線量測定器のうち、読み取りのための特別な

装置を必要としないものの組合せとして、正しいものはどれか。

- A フィルムバッジ
- B 直読式ポケット線量計
- C 蛍光ガラス線量計
- D 熱ルミネッセンス線量計
- E 半導体ポケット線量計

- (1) A, B
- (2) A, D
- (3) B, D
- (4) B, E
- (5) C, E

問6 固定された位置に点状ガンマ線源を置いて、一定の方向に1回平均3分間の

照射を1週間につき16回実施する場合、照射方向において、1週間あたりの1cm線量当量を0.1 mSv以下にすることができる線源からの距離として最も短

いものは次のうちどれか。

ただし、線源から1mの距離における1cm線量当量率は30 mSv/hとし、線源容器等からの散乱線の影響は無いものとする。また、線源から3mの距離には遮へい物が設けられ、それによる減衰率は0.6であるものとする。

- (1) 4 m
- (2) 6 m
- (3) 8 m
- (4) 10 m
- (5) 12 m

問7 200 GBqの<sup>60</sup>Co線源から5 mの距離での1 cm線量当量率は次のうちどれか。

ただし、<sup>60</sup>Coの空気吸収線量率定数は、 $0.306 \mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2/(\text{MBq}\cdot\text{h})$ であり、またガンマ線エネルギーによる換算係数は $1.135 (\text{Sv}/\text{Gy})$ とする。

また、散乱線は無いものとする。

- (1) 2.8 mSv/h
- (2) 1.4 mSv/h
- (3) 2.8 mSv/h
- (4) 4.2 mSv/h
- (5) 7.0 mSv/h

問8 <sup>60</sup>Co線源から7 mの地点でガンマ線の線量を測定したところ3.2 mGy/hであ

った。500  $\mu\text{Gy}/\text{h}$ に減らすのに必要な鉛の厚さは次のうちどれか。

ただし、<sup>60</sup>Coのガンマ線に対する鉛の半価層は1.25 cmである。

また、散乱線の影響はないものとする。

- (1) 2.5 cm
- (2) 5.0 cm
- (3) 7.5 cm
- (4) 10.0 cm
- (5) 12.5 cm

問9 緊急作業時における男性の実効線量の被ばく限度は100 mSvと定められて

いる。1 cm線量当量率が2.5 mSv/hである区域で、男性が緊急作業に従事する

ことができる最長の時間は次のうちどれか。

- (1) 3時間
- (2) 4時間
- (3) 5時間
- (4) 6時間
- (5) 7時間

問10 事故に対する処置に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 人の生命と身体の安全を第一と考え、物品財産の損害は第二とする。
- (2) 事故が発生したときは、第一発見者は、付近にいる者、事故現場の責任者、放射線管理責任者に通報する。
- (3) 放射性物質による汚染が発生したときは、作業の安全を確かめた上で、汚染拡大の防止の措置をとる。
- (4) 事業場内で、放射性物質を紛失した場合は、まず紛失した放射性物質の発見に努め、発見できないときは、安全衛生担当者に通報して指示を受ける。
- (5) 放射線作業による各種の事故等を予想し、あらかじめ検討し、訓練を積んでおく。

#### 問11 (関係法令)

安全衛生委員会の委員の構成に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 総括安全衛生管理者が議長になった。
- (2) 総括安全衛生管理者以外の委員の半数については、労働組合の推薦に基づき指名した。
- (3) 衛生管理者のうち1名を委員に指名した。
- (4) 嘱託の産業医を委員に指名した。
- (5) 当該事業場の作業環境測定を実施している作業環境測定機関に所属する作業環境測定士を委員に指名した。

問12 電離放射線障害防止規則に定められた管理区域に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 管理区域とは、放射線業務を行う労働者の受ける実効線量が3月につき3mSvを超えるおそれのある区域をいう。
- (2) 管理区域は、標識をもって明示しなければならない。
- (3) 管理区域の中には、必要ある者以外の者を立ち入らせてはならない。
- (4) 管理区域内の見やすい場所に、放射線測定器の装着や放射性物質の取扱い上の注意事項等を掲示しなければならない。
- (5) 管理区域を設定する際の外部放射線による実効線量は、1cm線量当量によって評価する。

問13 放射線業務従事者が受ける被ばく限度についての次の組合せのうち、誤っているのはどれか。

- (1) 男性の実効線量限度 …………… 5年間につき100 mSv、かつ、  
1年間につき50 mSv
- (2) 女性（妊娠中又は妊娠する可能性がないと診断された女性を除く。）  
の実効線量限度 …………… 3月間につき5 mSv
- (3) 眼の水晶体に受ける等価線量限度 …… 1年間につき150 mSv
- (4) 皮膚に受ける等価線量限度 …………… 1年間につき1000 mSv
- (5) 妊娠と診断された女性の腹部表面に受ける等価線量限度  
…………… 妊娠中につき2 mSv

問14 放射線測定器の装着部位に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 体幹部均等被ばくの場合、女性（妊娠する可能性がないと診断された女性を除く。）は、腹部のみに装着する。
- (2) 頭・頸部が最も多く被ばくする場合、妊娠する可能性がないと診断された女性は、頭・頸部と胸部の2か所に装着する。
- (3) 胸・上腕部が最も多く被ばくする場合、男性は、腹部と胸部の2か所に装着する。
- (4) 腹・大腿部が最も多く被ばくする場合、女性（妊娠する可能性がないと診断された女性を除く。）は、腹部のみに装着する。
- (5) 手指が最も多く被ばくし、次いで腹・大腿部が被ばくする場合、妊娠する可能性がないと診断された女性は、手指、胸部及び腹部の3か所に装着する。

問15 電離放射線障害防止規則による放射線装置室等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 放射線装置は、原則として専用の放射線装置室に設置すること。
- (2) 装置の外側における1cm線量当量率が20  $\mu$ Sv/h以下になるよう遮へいされた装置については管理区域を設けなくてもよいが、放射線装置室に設置しなければならない。
- (3) 透過写真撮影用ガンマ線照射装置を放射線装置室以外の場所で使用する場合には、放射線源から5m以内であって、外部放射線による実効線量が1週間につき1 mSvを超える場所について、労働者の立入りを禁止すること。
- (4) 船舶や屋外構築物の溶接部の非破壊検査を行うために透過写真撮影用ガンマ線照射装置を使用する場合には、放射線装置室に設置しなくてよい。
- (5) 放射線装置室にエックス線装置とガンマ線照射装置を併設してもさしつかえない。

問16 ガンマ線照射装置を移動させて使用したときに行う点検に関する次の記述に

ついて、誤っているものはどれか。

- (1) 使用後直ちに及びその日の作業終了後装置を格納する際に点検すること。
- (2) 放射線源が紛失し、漏れ、又はこぼれていないかどうかを点検すること。
- (3) 放射線源が確実に線源容器に収納されているかどうかを点検すること。
- (4) 線源容器のシャッターが確実に閉鎖されているかどうかを点検すること。
- (5) これらの点検は、直接眼で確認することにより行うこと。

問17 ガンマ線透過写真撮影作業主任者（以下「作業主任者」という。）の選任に

関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 作業主任者は、管理区域ごとに選任すること。
- (2) 交替で作業を行うときは、各直ごとに作業主任者を選任すること。
- (3) 作業主任者を同一の管理区域に2人以上選任したときは、作業主任者の職務分担を明確にすること。
- (4) 作業主任者の資格を取得しても、事業者がその氏名を所轄労働基準監督署長に報告するまでは、作業主任者としての職務を行うことができない。
- (5) 作業主任者を選任したときは、作業主任者の氏名と職務を掲示する等により関係労働者に周知させなければならない。

問18 作業環境測定に関する次の記述のうち、の（A）から（D）にあてはま

る用語の正しい組合せは、(1)～(5)のうちどれか。

「放射線業務を行う管理区域については、（A）（ガンマ線照射装置を固定して使用する場合において使用の方法及び遮へい物の位置が一定しているとき、又は（B）以下のガンマ線源を備えるガンマ線照射装置を使用するときは、（C）ごとに1回、定期的に、外部放射線による線量当量率又は線量当量の測定を実施し、測定結果等を記録し、（D）保存しなければならない。」

	A	B	C	D
(1)	1月以内	3.7 GBq	6月以内	5年間
(2)	1月以内	370 GBq	6月以内	5年間
(3)	3月以内	370 GBq	1年以内	5年間
(4)	3月以内	3.7 GBq	1年以内	30年間
(5)	3月以内	3.7 GBq	6月以内	30年間

問19 電離放射線健康診断に関する次の記述について、誤っているものはどれか。

- (1) 放射線業務に常時従事する労働者で管理区域に立ち入るものについては、雇入れ又はその業務に配置替えの際及びその後6月以内ごとに1回、定期的に、電離放射線健康診断を行わなければならない。
- (2) 電離放射線健康診断の際に、医師が必要と認める労働者については、労働者が前回の健康診断後に受けた線量を医師に示さなければならない。
- (3) 電離放射線健康診断の結果は記録し、原則として30年間保存しなければならない。
- (4) 電離放射線健康診断の結果、放射線による障害が生ずるおそれのある者等については、就業する場所の転換、被ばく時間の短縮等健康の保持に必要な措置を講じなければならない。
- (5) 健康診断の実施の事務に従事した者は、その実施に関して知り得た労働者の心身の欠陥その他の秘密を漏らしてはならない。

問20 次の記述のうち、所轄労働基準監督署長への届出や報告が義務づけられていないものはどれか。

- (1) ガンマ線源が線源容器から脱落する事故が発生したとき
- (2) 被ばく限度を超えて実効線量を受けた労働者があるとき
- (3) 外部放射線による線量当量率を測定したとき
- (4) 定期の電離放射線健康診断を行ったとき
- (5) 透過写真撮影用ガンマ線照射装置を自己の事業場以外の場所で使用して作業を行うとき

(終り)

## ガンマ線透過写真撮影作業主任者試験 B

問1 (ガンマ線照射装置に関する知識)

ガンマ線照射装置とエックス線装置の比較に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) ガンマ線照射装置の方が、被ばくの危険度が低い。
- (2) ガンマ線照射装置は通電しなくても、ガンマ線は発生する。
- (3) ガンマ線照射装置の方が、狭い場所での使用が可能である。
- (4) ガンマ線照射装置の方が、小型で軽量である。
- (5) ガンマ線照射装置の方が、照射範囲が広い。

問2 ガンマ線照射装置の線源容器に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 線源容器は、ガンマ線源を密封する金属製の容器である。
- (2) 線源容器には、シャッター又は迷路が設けられていなければならない。
- (3) 線源容器にシャッターが設けられている場合には、開閉の状態を安全に確認できる機構を備えていなければならない。
- (4) 線源を線源容器に収納した状態で使用する構造のガンマ線照射装置は、ねじ、押さえ金具などによって、線源を確実に固定できる構造でなければならない。
- (5) 線源容器は、運搬、移動のための器具又は装置を備えていなければならない。

問3 線源送出し方式のガンマ線照射装置に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 線源容器、操作管、伝送管、リリースワイヤおよび操作器などで構成されている。
- (2) 一般にパノラマ(360°)撮影が可能である。
- (3) 線源容器から離れた高所やパイプの中では、撮影できない。
- (4) ガンマ線が不必要に広い範囲に照射されがちである。
- (5) 遠隔操作が行える。

問4 ガンマ線源として通常用いられる放射性核種の組合せとして、正しいものはどれか。

- (1)  $^{60}\text{Co}$  ,  $^{90}\text{Sr}$
- (2)  $^{63}\text{Ni}$  ,  $^{192}\text{Ir}$
- (3)  $^{90}\text{Sr}$  ,  $^{137}\text{Cs}$
- (4)  $^{137}\text{Cs}$  ,  $^{60}\text{Co}$
- (5)  $^{192}\text{Ir}$  ,  $^{63}\text{Ni}$

問5 原子核の放射性壊変に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1)  $\alpha$ 壊変では、原子番号は2減少し、質量数は4減少する。
- (2)  $\beta^+$ 壊変では、原子番号だけが1減少する。
- (3) 電子捕獲では、質量数だけが1減少する。



- (4)  $\beta^-$  壊変では、原子番号だけが1増加する。
- (5) 原子核の壊変に伴い、ガンマ線が放出されることが多い。

問6 最初3.7 GBqあった $^{192}\text{Ir}$ が、1 GBqとなるのは、およそ何年後か。  
ただし、 $^{192}\text{Ir}$ の半減期は7.4日である。

N	2	3.7	10
$\log_e N$	0.69	1.30	2.30

- (1) 1年後
- (2) 2年後
- (3) 4年後
- (4) 8年後
- (5) 16年後

問7 ガンマ線と物質との相互作用に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 光電効果は、物質の原子番号が大きいほど顕著に現れる。
- (2) コンプトン効果では、ガンマ線の波長が長くなる。
- (3) 電子対生成は、物質の原子番号が大きいほど生じやすい。
- (4) ガンマ線が、電子と陽電子の質量の合計に相当するエネルギー以上のエネルギーを持っていないと、電子対生成は生じない。
- (5) ガンマ線やエックス線は、光電効果やコンプトン効果により、原子を直接的に電離するので、直接電離放射線とよばれる。

問8 ガンマ線の減弱式における再生係数に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

それぞれの場合、これ以外の条件は同じものとする。

- (1) 再生係数の値は1より小さい。
- (2) 吸収体の厚さに応じて異なる値をとる。
- (3) 吸収体の材質に応じて異なる値をとる。
- (4) 線束の広がりに応じて異なる値をとる。
- (5) ガンマ線のエネルギーに応じて異なる値をとる。

問9 透過写真撮影用ガンマ線照射装置の取り扱いに関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 線源容器は、作業の各段階において、サーベイメーター等を用いて漏れ線量率を測定し、線源の格納状態や装置の破損がないことを確かめること。
- (2) 伝送管や操作管はなるべく真っ直ぐに伸ばした状態で設置すること。
- (3) 設置の際は、線源容器に取り付ける附属装置の取り付け状態が十分確実であることを複数の作業員で確認し合うこと。
- (4) 撮影が終了したら、すみやかにシャッターを閉じ、完全にシャッターが閉じられていることを確認してから撮影済みのフィルムを被写体から取り出す。
- (5) ガンマ線源の貯蔵設備については、管理区域を設定する必要はない。

問10 ガンマ線照射装置の事業場内での運搬に関する次の文の( )のAからC

にあてはまる語句の正しいものの組合せは、(1)~(5)のうちどれか。

「ガンマ線照射装置を運搬する場合には、放射線測定器により(A)を測定し、運搬に用いる容器の表面においては、1cm線量当量率が(B)以下で、かつ、容器表面から1mの距離において1cm線量当量率が原則として(C)以下であることを確認すること。」

	A	B	C
(1) 漏れ線量率	2 mSv/h	0.1 mSv/h	0.1 mSv/h
(2) 漏れ線量率	5 mSv/h	0.1 mSv/h	0.1 mSv/h
(3) 漏れ線量率	5 mSv/h	0.5 mSv/h	0.5 mSv/h
(4) 線量当量率	5 mSv/h	0.5 mSv/h	0.5 mSv/h
(5) 線量当量率	2 mSv/h	0.5 mSv/h	0.5 mSv/h

問11 (この科目が免除されている方は、解答しないで下さい)

(ガンマ線の生体に与える影響に関する知識)

生物学的作用機構に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 放射線を生体に照射すると、染色体や細胞の破壊、死滅などが起こる。
- (2) 直接作用とは、放射線が細胞内の生体高分子の原子の電離又は励起を直接行うことである。
- (3) 間接作用とは、放射線が水分子を電離又は励起し、そのとき生じたフリーラジカルによって間接的に生体高分子に作用することである。
- (4) 細胞内で、特に放射線感受性が高く、細胞の機能維持に不可欠な部分を標的(ターゲット)という。
- (5) 直接作用と間接作用は、実際にはその双方が同時に起こることはありえない。

問12 ベルゴニー・トリボンドーの法則に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 細胞分裂の頻度の低いものほど、感受性が高いとされている。
- (2) 将来行う細胞分裂の数の大きいものほど、感受性が高いとされている。
- (3) 形態及び機能において未分化の細胞ほど、感受性が高いとされている。
- (4) この法則は、ベルゴニーとトリボンドーという二人の学者によって導かれたものである。
- (5) この法則には、いくつかの例外がある。

問13 放射線による障害のうち、確定的影響でないものは次のうちどれか。

- (1) 全身性急性放射線症
- (2) 白血病
- (3) 白血球減少
- (4) 慢性放射線皮膚障害
- (5) 甲状腺機能障害

問14 内部被ばくに関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 体内に摂取される主な経路は、経口、吸入、皮膚の3つに大別される。
- (2) 放射性物質を体内に摂取すると、体外に排出されるまで被ばくは続く。
- (3) 実効半減期（体内での半減期）が短い放射性物質は極めて危険が高い。
- (4) 体内に入った放射性物質には、その化学的性質によって特定の臓器に選択的に蓄積し、なかなか体外へ排出されないことがある。
- (5) 骨に沈着した放射性物質には、骨髄被ばくによって造血障害を引き起こすものがある。

問15 放射線障害の修復と回復に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) DNAが放射線の電離作用で、その一部が完全に破壊された場合、その細胞は分裂能力を失うか、生存能力を失い、死滅してしまうことがある。
- (2) DNAの修復が不完全で、細胞の生命の維持に決定的な損傷を残しておれば、その細胞は死滅してしまう。
- (3) DNAの修復が不完全でも、細胞の生存機能や分裂能力に影響を与えない程度であれば、その細胞は生き残る。
- (4) 同一の線量を1回で被ばくするのと、何回かに分けて間隔をおいて被ばくするのでは、分割して被ばくする方が影響が少ない。

- (5) 長時間照射の場合、ごく低線量率であっても、照射時間中に回復することはありえない。

問16 次の文は、被ばく線量と生存期間について記述したものである。

( ) の

A, Bにあてはまる語句の正しい組合せは、(1)~(5)のうちどれか。

「100Gy以上の大線量の被ばくを短時間に受けると(A)が起きて照射後すぐに死亡する。10~100Gy程度の被ばくを受けると(B)が起きて動物種によって決まるほぼ一定の生存期間後に死亡する。」

- | A          | B      |
|------------|--------|
| (1) 中枢神経障害 | 腸障害    |
| (2) 中枢神経障害 | 造血器障害  |
| (3) 腸障害    | 造血器障害  |
| (4) 腸障害    | 中枢神経障害 |
| (5) 造血器障害  | 中枢神経障害 |

問17 次の放射線障害のうち、晩発性影響ではないものはどれか。

- (1) 寿命の短縮
- (2) 放射線宿酔
- (3) 肺がん
- (4) 白内障
- (5) 再生不良性貧血

問18 放射線を被ばくしたとき、遺伝的影響が最も大きいものは、次のうちどれか。

- (1) 12歳の少女の頭部に200mSvの被ばくがあった。
- (2) 70歳の女性の腹部に200mSvの被ばくがあった。
- (3) 15歳の少年の胸部に30mSvの被ばくがあった。
- (4) 35歳の男性に50mSvの全身被ばくがあった。
- (5) 55歳の男性の頭部に1Svの被ばくがあった。

問19 人間が自然環境下で1年間に受けている自然放射線源による実効線量の平均

値に最も近い値は、次のうちどれか。

- (1) 0.002mSv
- (2) 0.02mSv
- (3) 0.2mSv

- (4) 2 mSv
- (5) 2 0 mSv

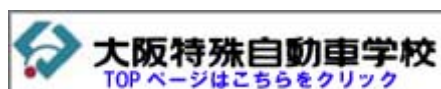
問20 下の文の( )のAからCにあてはまる語句の正しい組合せは、(1)～(5)のどれか。

「最近では放射線を取り扱う技術も日進月歩であるし、また放射線作業員を取り巻く環境も著しく変化している。ガンマ線による非破壊検査の作業もその例外ではない。

一方、労働人口の高齢化による視力、聴力の低下、筋力や平衡感覚が減退、(A)の増加や心肺機能の減弱など考慮すべき点が多い。さらに自動化、機械化、OA、FA化などによる作業の変化は作業員の精神面への負担を増大し、ストレスを増すが、これに対するストレス対策の一環としての(B)も健康管理の重要な一部であることを考えると、放射線作業員の健康管理は、(C)のみを重点とするわけにはいかないと思われる。」

A	B	C
(1) 職業病	メンタルヘルス対策	健康診断
(2) 職業病	職業病性疾患対策	健康診断
(3) 職業病	職業病性疾患対策	放射線障害
(4) 生活習慣病	職業病性疾患対策	放射線障害
(5) 生活習慣病	メンタルヘルス対策	放射線障害

(終り)



Copyrights(C) All Rights Reserved. 禁無断複製、無断転載  
 このホームページに掲載されている記事・写真・図表などの無断転載を禁じます。