

ガンマ線透過写真撮影作業主任者試験 A

(平成14年7月～平成14年12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)

事故防止対策に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 撮影作業従事者以外の一般の作業者に対しては、アイソトープの盗難を防止するため、アイソトープに関する知識を与えてはならない。
- (2) 撮影作業に従事する者に対する特別教育は、パートタイム労働者や臨時の労働者に対しても行う必要がある。
- (3) 撮影作業に関する作業手順は、表現を簡潔にし、図やイラストを効果的に使ったものにするとうい。
- (4) 使用するガンマ線照射装置の点検基準には、点検項目、点検方法、点検の頻度、判定基準等を明確に定めておく。
- (5) あらかじめ事故の可能性を検討し、事故時の通報、防護具・救急用具の使用方法等について訓練しておく。

問2 放射線に関する単位についての次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) Bq (ベクレル) は、放射能の単位で、1 Bqは、1 秒間に1個の割合で原子が放射性崩壊することを意味している。
- (2) C/kg (クーロン毎キログラム) は、照射線量の単位として用いられ、エックス線又はガンマ線の照射により空気1 kg中に生ずる正又は負の一方の符号のイオンの全電荷をクーロン単位で表す線量である。
- (3) Gy (グレイ) は、吸収線量の単位で、1 Gyは、1 kgの物質に吸収されたエネルギーが1000 Jのときの線量である。
- (4) Sv (シーベルト) は、線量当量の単位で、吸収線量に線質係数(Q)及びその他の修正係数(N)を掛けたものである。
- (5) eV (電子ボルト) は、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1 Vの電位差で加速されたとき電子が得る運動エネルギーである。

問3 放射線検出器とその誤差要因に関する次の組合せのうち、あまり大きな影響

を及ぼさないものはどれか。

- (1) 電離箱 …………… 気温・気圧
- (2) シンチレーション検出器 …………… 光電子増倍管電圧
- (3) バッジフィルム …………… 現像までの時間
- (4) 熱蛍光素子 …………… 加熱温度
- (5) ガラス線量計 …………… 湿度

問4 ガンマ線に係る管理区域設定のための測定には、電離箱式サーベイメーター

が他の方式のサーベイメーターより適しているといわれるが、その理由として、最も適切なものは次のうちどれか。

- (1) 線量率と線量が同時に記録できること。
- (2) 感度が他の方式より良く、低線量が正しく測定できること。
- (3) 零点の移動が起こりにくいこと。
- (4) エネルギー特性及び方向特性が他の方式に比べて良好であること。
- (5) 取扱いが簡単であり、故障が少なく計器の保守が易しいこと。

問5 フィルムバッジに関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 比較的長期間（1月程度）の積算線量の測定ができる。
- (2) 機械的衝撃に弱い。
- (3) バッジケースのフィルターを用いると入射線のエネルギー分析ができる。
- (4) 空気中の水分で潜像が退行する。
- (5) 高温で使用するとカブリを生じやすい。

問6 ガンマ線源から3mの距離にあるP点において、写真撮影時の1cm線量当量

率は0.6mSv/hであった。線源とP点を結ぶ直線上で線源から9mの地点での

1cm線量当量を1週間あたり0.1mSv以下になるようにしたい。写真1枚あたりの

撮影に必要な露出時間を3分とするとき、1週間に撮影することのできる写真の最大枚数は次のうちどれか。

- (1) 30枚
- (2) 40枚
- (3) 50枚
- (4) 60枚
- (5) 70枚

問7 2TBqの ^{192}Ir から5mの距離での1cm線量当量率に最も近い値は次のうちど

れか。ただし、 ^{192}Ir の1cm線量当量率定数は、 $0.139\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{MBq}\cdot\text{h})$ である。

- (1) 3mSv/h
- (2) 11mSv/h

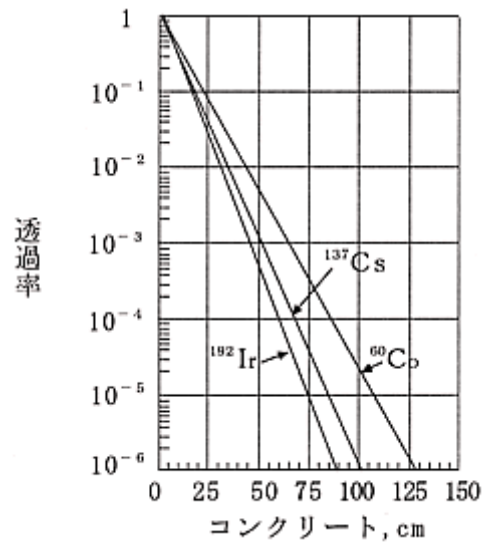
- (3) 56mSv/h
- (4) 348mSv/h
- (5) 6950mSv/h

問8 下図は、コンクリートによるガンマ線の1cm線量当量率の減弱を示したものの

である。137Csの1TBq線源から1m離れたところの1cm線量当量率を6.92μSv/hに減らすために必要とするコンクリートのおよその厚さは次のうちどれか。

ただし、1MBqの137Cs線源から1mにおける1cm線量当量率は、0.0910μSv/hとする。

- (1) 5cm
- (2) 20cm
- (3) 55cm
- (4) 73cm
- (5) 88cm



問9 1cm線量当量率が50μSv/hの場所で作業を行う放射線業務従事者が受ける実効線量を、1週間につき1mSv以下とすることができる1週間あたりの最大作業時間は次のうちどれか。

- (1) 5時間
- (2) 10時間
- (3) 20時間
- (4) 40時間
- (5) 80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こと。
- (2) 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こと。
- (3) 大きな危険性のない範囲内で、汚染の広がりを最小限に食い止めること。

- (4) 事業場内で、放射性物質を紛失した場合は、放射線管理責任者に直ちに通報して指示を受けること。
- (5) 事故処理の責任者には、関係者がいつでも連絡できるように多数の者を指名しておくこと。

問11 (関係法令)

製造業における安全衛生管理体制に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

なお、それぞれの事業場では、ガンマ線照射装置を用いて行う透過写真の撮影の作業を含む衛生上有害な業務を有するものとする。

- (1) 常時300人以上の労働者を使用する事業場では、総括安全衛生管理者を選任しなければならない。
- (2) 常時50人以上の労働者を使用する事業場では、衛生管理者を選任しなければならない。
- (3) 常時10人以上50人未満の労働者を使用する事業場では、衛生推進者を選任しなければならない。
- (4) 常時50人以上の労働者を使用する事業場では、産業医を選任しなければならない。
- (5) 常時50人以上の労働者を使用する事業場では、衛生委員会を設けなければならない。

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) 外部放射線による実効線量と空気中の放射性物質による実効線量との合計が3月間につき1.3mSv（平成13年3月31日以前から放射線業務を行っている場合については、1週間につき0.3mSv）を超えるおそれのある区域は、管理区域として標識によって明示しなければならない。
- (2) 放射線装置室では、室全体が管理区域である。
- (3) 管理区域の中には、必要のある者以外の者を立ち入らせてはならない。
- (4) 管理区域に立ち入る労働者は、管理区域内において、放射線測定器を装着しなければならない。
- (5) 管理区域内の労働者の見やすい場所に、放射線測定器の装着に関する注意事項等労働者の健康障害の防止に必要な事項を掲示しなければならない。

問13 放射線業務従事者が受ける被ばく限度に関する次の組合せのうち、誤っている

るものはどれか。

- (1) 男性の実効線量限度 …………… 5年間につき200mSv、かつ、
1年間につき50mSv
- (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5mSv
- (3) 眼の水晶体に受ける等価線量限度 …………… 1年間につき150mSv
- (4) 皮膚に受ける等価線量限度 …………… 1年間につき500mSv
- (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2mSv

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、胸部のみに装着する。
- (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、胸部と腹部の2か所に装着する。
- (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 ガンマ線照射装置又はその付近の見やすい場所に掲げる標識の記載事項につ

いて、法令には定められていないものは次のうちどれか。

- (1) 機器の種類
- (2) 装備している放射性物質に含まれた放射性同位元素の種類及び数量（単位Bq）
- (3) 線源を交換した年月日
- (4) 所有者の氏名又は名称
- (5) 透過写真の撮影の作業の概要

問16 透過写真撮影用ガンマ線照射装置の定期自主検査や点検等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 当該装置については、2月以内ごとに1回、放射線源のホルダーの固定装置の異常の有無等について定期自主検査を行わなければならない。
- (2) 当該装置については、6月以内ごとに1回、線源容器のしゃへい能力の異常の有無について定期自主検査を行わなければならない。
- (3) 当該装置をはじめて使用する場合には、定期自主検査の項目と同一内容の項目について点検を行わなければならない。
- (4) 定期自主検査や点検で異常を認めたときは、直ちに補修その他の措置を講じなければならない。
- (5) 当該装置を移動して使用した後は、放射線測定器で放射線源の紛失、漏れ等を点検しなければならない。

問17 事故により実効線量が15mSvを超えるおそれのある区域が生じた場合の措置

について、法令には定められていないものは次のうちどれか。

- (1) 労働者を直ちにその区域から退避させなければならない。
- (2) その区域を標識によって明示し、緊急作業に従事させる労働者以外の者の立入りを禁止しなければならない。
- (3) 事故が発生した旨を、速やかに、所轄労働基準監督署長に報告しなければならない。
- (4) 事故が発生したときその区域内にいわせた者は、医師の診察又は処置を受けなければならない。
- (5) 緊急作業に女性を就かせてはならない。

問18 放射線業務を行う作業場のうち、管理区域に該当する部分についての作業環

境測定に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 測定は、原則として1月以内ごとに1回、定期に行う。
- (2) 測定は、外部放射線による線量当量率又は線量当量について行う。
- (3) 測定は、エックス線作業主任者に行わせるか、ガンマ線透過写真撮影作業主任者に行わせなければならない。
- (4) 放射線測定器を用いて測定することが著しく困難なときは、計算によって算出することができる。
- (5) 測定は、作業環境測定基準に従って行わなければならない。

問19 電離放射線健康診断に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 放射線業務歴のない労働者でも、配置替えにより、管理区域に立ち入らせて放射線業務に常時従事させる際には、電離放射線健康診断を行わなければならない。

- (2) 臨時に雇用した労働者でも、管理区域に立ち入らせて放射線業務に常時従事させる際には、電離放射線健康診断を行わなければならない。
- (3) 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、一定期間以内ごとに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。
- (4) 放射線業務に常時従事する労働者であれば、管理区域に立ち入らないものについても、電離放射線健康診断を行わなければならない。
- (5) 管理区域に一時的に立ち入る労働者であっても、放射線業務を行わないものについては、電離放射線健康診断を行う必要はない。

問20 次の記録のうち、法令により3年間保存することが義務づけられているものはどれか。

- (1) 外部被ばくによる線量当量の測定結果の記録
- (2) 透過写真撮影用ガンマ線照射装置の定期自主検査の結果の記録
- (3) 実効線量が15mSvを超える被ばくが生じるような事故が発生したとき、その事故の状況の記録
- (4) 外部放射線による線量当量率の測定の記録
- (5) 電離放射線健康診断個人票

(終わり)

ガンマ線透過写真撮影作業主任者試験 A

問1 (ガンマ線照射装置に関する知識)

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、一般に線源の遮へい容器とガンマ線照射装置を兼ねている。
- (2) 線源容器には、シャッターまたは迷路を設けている。
- (3) 線源容器の外観は、円筒形に近い形状をしている。
- (4) 線源容器の周囲は、アルミニウムまたはステンレスで遮へいされている。
- (5) F形装置は、固定式または特定の範囲でだけ移動する。

問2 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) 線源容器の中心部にガンマ線源が固定されている。
- (2) 照射時にガンマ線はあらゆる方向に広がるため、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などでも撮影ができる。
- (4) 不必要な方向にもガンマ線が広い範囲に照射される危険な面がある。
- (5) 遠隔操作が行える。

問3 放射性核種に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 放射性核種の多くは、アルファ崩壊又はベータ崩壊を行うが、アルファ崩壊に伴いガンマ線を放出するものはない。
- (2) ベータ崩壊の際に、ガンマ線を放出する放射性核種で、ガンマ線だけを利用する場合にはガンマ線源と呼ぶ。
- (3) 一般にベータ線だけを利用する場合には、ベータ線のみを放出する放射性核種が用いられる。
- (4) 通常の使用状態において放射性物質による汚染を生じないような放射線源のことを、「密封線源」と呼ぶ。
- (5) ガンマ線は、アルファ線やベータ線と比較すると、けた違いに透過力が大きい。

問4 原子核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) 原子核は、陽子と中性子で構成されている。
- (2) 陽子は正電荷をもち、中性子は電荷をもたない。
- (3) 陽子と中性子の質量は、ほぼ等しい。
- (4) 陽子の電荷は、電子の電荷の大きさに等しい。ただし、正負の相異はある。
- (5) 原子核内にある陽子と中性子の数の合計は、原子の原子番号に等しい。

問5 最初37GBqあった ^{137}Cs が、1kBqとなるのは、およそ何年後か。

ただし、 ^{137}Cs の半減期は30年である。

- (1) 100年後
 - (2) 250年後
 - (3) 500年後
 - (4) 750年後
 - (5) 1000年後
- | | | | |
|------------------------------|------|------|------|
| ┌──────────────────────────┐ | | | |
| N | 2 | 3.7 | 10 |
| log eN | 0.69 | 1.30 | 2.30 |
| └──────────────────────────┘ | | | |

問6 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、原子番号の大きい物質ほど顕著に現れる。
- (2) コンプトン散乱の結果、ガンマ線のエネルギーは減少し、波長が長くな

る。

- (3) 電子対生成は、原子番号の小さい物質ほど生じやすい。
- (4) ガンマ線のエネルギーが低い場合には、原子と衝突して運動の向きが変わっても、波長は変化しないことがある。
- (5) ガンマ線が物質を通過するとき、光電効果、コンプトン散乱および電子対生成などの相互作用の結果放出される電子による電離作用によりイオン対が生じる。

問7 ガンマ線源から一定の距離にあるP点の1cm線量当量率が32mSv/hであった。

ガンマ線源との間に厚さ12mmの鋼板を置いたところ、P点の1cm線量当量率は2mSv/hになった。この鋼板の減弱係数 (cm^{-1}) に最も近い値は次のうちどれか。

- (1) 0.69
- (2) 1.8
- (3) 2.3
- (4) 6.9
- (5) 18.0

問8 ガンマ線照射装置の運搬に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 輸送容器に収納する直前に、シャッターが閉じ、線源が固定されていることを確認すること。
- (2) 線源容器表面及び輸送容器表面をスミア法を用いて漏れ線量率を測定すること。
- (3) 線源容器、伝送管、操作器などを輸送容器の所定の位置に収納し、輸送容器には鍵をかけること。
- (4) 輸送容器表面には、放射性物質の標識と放射性物質の種類と数量ならびに気体、液体または固体の区別を明示すること。
- (5) 輸送容器を車両などで運搬する場合には、放射性同位元素等車両運搬規則で定められた技術上の基準に従うこと。

問9 (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)

放射線効果の修飾因子に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 間接作用では、酵素の全分子数に対する不活性化された分子数の比率は、濃度が増すに従って減少する。
- (2) 生体中に存在する酸素の分圧が高くなれば放射線の生物学的効果は増大する。
- (3) 一般に温度が上昇すると放射線の生物学的効果は増大する。
- (4) システインやシステアミンなどのS H化合物が存在すると、放射線の生物学的効果を増大させる。
- (5) 抗生物質やアルキル化剤は増感効果のある化学物質とされている。

問10 放射線感受性の高い順序に並べてあるものは、次のうちどれか。

〔高 い〕	〔中等度〕	〔低 い〕
(1) 血 管	生殖腺	骨
(2) 生殖腺	皮 膚	筋 肉
(3) 神経組織	腸	眼
(4) 肝 臓	腸	眼
(5) 脂肪組織	生殖腺	血 管

問11 確率的影響に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 発がん、白血病、遺伝的障害などの致死的な障害が起こる。
- (2) しきい値がない。
- (3) どんな低線量であっても障害が発生する。
- (4) 障害の重症度は、被ばく量に依存する。
- (5) 影響の評価は、実効線量により行う。

問12 内部被ばく（体内被ばく）の場合、一般に危険性が最も小さいと考えられる

核種は次のうちどれか。

- (1) 半減期が数日ないし数十年の核種
- (2) 透過力の大きい放射線を放出する核種
- (3) 放射線のエネルギーが大きい核種
- (4) 体内にとりこまれやすく、排泄されにくい核種
- (5) 特定の臓器、組織に集まる性質をもっている核種

問13 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いれば、その細胞は死滅する。
- (2) DNAの修復が不完全で誤ったものでも、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。

- (3) DNAの損傷は、遺伝的影響の原因になるが、発がんの原因にはならない。
- (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) 低線量率で長時間照射の場合には、照射時間中にも回復が起こる。

問14 造血器官の放射線障害に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 造血器官は、生体中で放射線感受性が最も高い器官の一つである。
- (2) 末梢血液中の白血球（リンパ球を除く。）は、被ばく直後増加し、その後急激に減少する。
- (3) リンパ球は、被ばく後、末梢血液の中で最も早く減少する。
- (4) 末梢血液中の赤血球は、被ばく後減少するが、時間的経過はゆるやかである。
- (5) 末梢血液の中では、寿命が長い血球から減少する。

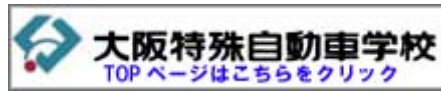
問15 放射線による晩発性障害に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 胎児期に被ばくすると、生まれてからがんになるリスクが大きくなると考えられる。
- (2) 放射線によるがんと自然発生のがんとは区別がつかない。
- (3) 被ばくして20年もすぎれば、その後放射線の影響が現れる心配はない。
- (4) 放射線による発がんには「しきい値」がない。
- (5) 寿命の短縮は晩発性障害の一つとされる。

問16 放射線による遺伝的影響に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 遺伝的影響は、男女いずれの場合でも、その生殖器官が被ばくした時のみ生じる。
- (2) 遺伝的影響の原因には、突然変異と染色体異常がある。
- (3) 放射線による遺伝的影響は、確率的影響に分類される。
- (4) 遺伝的影響は、次世代だけでなく、それ以降の世代にも現れることがある。
- (5) 胎内被ばくによる胎児の奇形は、遺伝的影響である。

(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。