

平成 28 年度 保安管理マスター制度 技術保安管理士称号認定試験

露天採掘技術問題 解答と解説

問1 自然災害と環境に関する次の記述のうち、最も不適切なものを (1) ~ (4) の中から1つ選びなさい。

- (1) 降水の形態には、豪雨、雨、雪、あられ、ひょう等があり、降水が雪、あられ、ひょう等の固体降水の場合、溶ける前の固体の深さで降水量を表す。
- (2) 新鮮な雪の重量は約150 [kg/m³] であるが、水で飽和されると5倍程度の重量になることもある。
- (3) 風によって起こる圧力（風圧）は、風速の2乗に比例する。
- (4) 日本周辺には、太平洋プレート、フィリピン海プレート、ユーラシアプレート等があり、これらのプレートの移動が地震発生の原因であると考えられている。

解答 (1)

鉱山保安テキスト P.3~6

第1編 坑外 第1章 坑外保安と基礎知識 第1節 自然災害と環境 に記述されている内容である。

固体降水の場合の降水量は、溶ける前の固体の深さではなく、溶けた水の深さで表す。よって、最も不適切なものは (1) である。

問2 階段採掘（ベンチカット）法の長所及び短所に関する次の (ア) ~ (カ) の記述のうち、適切なものがいくつあるかを (1) ~ (4) の中から1つ選びなさい。

<長所>

- (ア) 一般に採掘能率が高い。
- (イ) 一般に採鉱実収率が高い。
- (ウ) 切羽長に対する出鉱能力が高く、増産に対する弾力性が大きい。
- (エ) 作業面が平坦で、ベンチ高さもあまり高くないので、保安上優れている。

<短所>

- (オ) 重機械類の購入費が大きく、これらを含めた初期投資額が大きい。
- (カ) 選別採掘が難しいため、狭雑層の多い場合は不利である。

(キ) 傾斜面採掘法に比較して、天候や季節の影響を受けやすい。

(ク) 重機械類の適正な保守管理が必要である。

- (1) 3つ (2) 4つ (3) 5つ (4) 6つ

解答 (4)

鉦山保安テキスト P.22

第1編 坑外 第2章 露天採掘法 第2節 階段採掘法 1 階段採掘法に記述されている内容である。

(カ)…誤り。選別採掘が可能であり、夾雑層の多い場合には特に有利である。

(キ)…誤り。天候、季節の影響が他の露天採掘法に比較して少ない。

問3 積込・運搬機械に関する次の記述のうち、最も不適切なものを (1) ～ (4) の中から1つ選びなさい。

- (1) パワーショベル (油圧ショベル) は、発破退避など頻繁に動く必要がある場所で能率よく稼働する。
- (2) クローラ式トラクタショベル (ドーザショベル) は、小型でも掘削力があり、切羽のほか、剝土や剝岩のような整地が不完全な場所における積込機械として優れている。
- (3) ホイール式トラクタショベル (ホイールローダ) は、機動性に優れ、切羽からプラントまでの距離が短い場合には、ロードアンドキャリー方式の自走運搬が可能である。
- (4) ブルドーザは、基本的能力である牽引力が自重により決まるため、一般に、大きさをその自重で表わす。

解答 (1)

鉦山保安テキスト P.48～49

第1編 坑外 第2章 露天採掘法 4節 積込・運搬 2 積込・運搬機械に記述されている内容である。

- (1)…パワーショベルは、機動性が悪く、足回りが弱い。従って、発破退避など頻繁に動く必要がある場所では能率が悪く、足回りの故障も多い。

問4 階段採掘（ベンチカット）において、次の条件でベンチ発破を行ったときの全装薬量は何〔kg〕であるか。下記の値のうち、最も近いものを（1）～（4）の中から1つ選びなさい。

ただし、全装薬量の算出には、ハウザーの公式を用いて求めよ。

<発破条件> 発破係数 $C=0.3$ 〔kg/m³〕、孔間隔 $D=4$ 〔m〕、
最小抵抗線 $W=4$ 〔m〕、ベンチ高さ $H=10$ 〔m〕、
発破孔の傾斜は垂直、孔の長さ $h=10$ 〔m〕、発破孔数 $N=10$ 孔

- (1) 50〔kg〕 (2) 100〔kg〕 (3) 500〔kg〕 (4) 1,000〔kg〕

解答 (3)

鉱山保安テキスト P.74～76

第1編 坑外 第3章 火薬類および発破 第2節 発破 1 発破理論に記述されている内容である。

装薬量 $L=C \times D \times W \times H=0.3\text{kg/m}^3 \times 4\text{m} \times 4\text{m} \times 10\text{m}=48$ kg/孔となる。発破孔は10孔であるから、 $48 \times 10=480$ kgとなり、(3)の500 kgが最も近い。

問5 救急法に関する次の記述のうち、最も適切なものを（1）～（4）の中から1つ選びなさい。

- (1) 止血法における間接圧迫法とは、傷口の上に滅菌用のガーゼを当て、その上から強く圧迫して止血する方法である。
- (2) 出血がある場合、医師の手当てが必要と思われる傷に対しては、まず消毒薬で消毒し、所定の薬品類で応急処置を施した後、医者を待つことが大切である。
- (3) 熱傷の手当ては、どんな種類の熱傷でも水で冷やすことが第一である。
- (4) 眼球に異物が刺さった場合は、速やかに、とげ抜き等で異物を取り除いた後、よく水洗する。

解答 (3)

鉱山保安テキスト P.138～147

第1編 坑外 第7章 災害発生時の措置 第3節 救急法に記述されている内容である。

- (1)…記述は直接圧迫法の説明である。
- (2)…救急法では、後で医師の手当てを受ける必要があると思われる傷に対しては、たとえ消毒薬といえども使用してはならない。
- (4)…眼球に異物が刺さった場合は、異物が見えるときでも、決してそれを取り除いてはならない。

問6 坑内水に関する次の記述のうち、最も不適切なものを(1)～(4)の中から1つ選びなさい。

- (1) 坑内の湧水は、水を透しやすい地層を通して湧き出し、容易には止まらず、また湧水量は大きく変化しない。
- (2) 湧水量が少ない場合は、主要坑道に勾配1/200～1/300の側溝を設け、自然流水による排水を行う。
- (3) 排水溝の容量計算は、流積 [m²] × 流速 [m/s] で表される。
- (4) クッターの公式によれば、平均流速 [m/s] は、径深 [m] × 水面勾配 [tanθ] に比例する。

解答 (4)

鉱山保安テキスト P.172～173

第2編 坑内 第3章 排水 2 坑内水 に記述されている内容である。

クッターの公式は、平均流速 $V=C\sqrt{R \cdot S}$ であることから、平均流速 [m/s] は、径深 [m] × 水面勾配 [tanθ] に比例するのではなく、平方根に比例する、が正しい。

問7 坑内火災に関する次の記述のうち、最も不適切なものを(1)～(4)の中から1つ選びなさい。

- (1) 坑内では、坑内構造および坑内通気の機構から、風上の狭い坑道内でないと消火作業をしてはならない。
- (2) 風上側での消火作業であっても、有毒ガスの測定を十分行った後でなければ、進入は危険である。
- (3) 初期消火に対しては、ガス爆発の恐れがなければ、可搬式の消火器と消火用水を使って消火する直接消火が最も有効である。
- (4) 坑内電気設備室や巻線室では通常、水噴霧やスプリンクラーは使用しない。

解答 (4)

鉱山保安テキスト P.177～178

第2編 坑内 第4章 坑内火災 4 坑内火災の消火に記述されている内容である。

- (1)、(2)…記述の通り。坑内では、坑内構造および坑内通気の機構から、風上のしかも狭い坑道内からしか消火作業が行えない。火災の状況によっては、煙および有害ガスは入気側の相当な距離まで逆流するため、風上側であっても有害ガスの観測を十分行なった後でなければ進入は危険である。

- (3)…記述の通り。火災の初期においては、ガス爆発の恐れがなければ、適当な消火器、砂、岩粉などを使って消火する直接消火が有効である。
- (4)…誤り。水噴霧やスプリンクラーは、坑内電気設備室や巻線室等においては火災感知器と連動で作動する。

問8 工業材料に関する次の記述のうち、最も不適切なものを(1)～(4)の中から1つ選びなさい。

- (1) 炭素鋼は、不純物としてマンガン、けい素、りん、硫黄等を含むが、このうち特にりんと硫黄が含まれると鋼の性質が低下する。
- (2) 低炭素鋼（軟鋼）は、耐摩耗性が高く、レール、車輪、工具鋼等に使われる。
- (3) 18-8 ステンレス鋼は、代表的な錆びないステンレス鋼であり、炭素鋼にクロム 18 [%] とニッケル 8 [%] を加えた合金鋼である。
- (4) 青銅は、銅とすずの合金で、主に鋳物として利用され、耐食性と硬さが優れており、弁やコックなどに用いられている。

解答 (2)

鉱山保安テキスト P.199～202

第3編 機械 第1章 機械の基礎知識 第5節 工業材料に記述されている内容である。

- (2)…「低炭素鋼（軟鋼）」の説明が「高炭素鋼」と入れ替わっており、誤りである。

問9 機械潤滑剤のグリースに関する次の文章で、文中の□□□□に入れる語句の組合せとして、最も適切なものを(1)～(4)の中から1つ選びなさい。

グリースは半固体状または固体の潤滑剤であり、その硬さは、ちょう（稠）度によって0号から6号に分類され、その号数が□□□□ほど、軟らかい。グリースの使用にあたっては、回転数が□□□□ほど、荷重が□□□□ほど、また周囲温度が□□□□ほど、軟らかいものが適当である。

- | | (イ) | (ロ) | (ハ) | (ニ) |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| (1) | 大きい | 小さい | 大きい | 低い |
| (2) | 大きい | 大きい | 小さい | 高い |
| (3) | 小さい | 大きい | 小さい | 低い |

- (4) 小さい 小さい 大きい 高い

解答 (3)

鉾山保安テキスト P.207

第3編 機械 第1章 機械の基礎知識 第6節 潤滑に記述されている内容である。

(イ)～(ニ)に合致する選択肢は (3)である。

問10 静電気が帯電した2つの物体の相互間に働く力に関する次の記述のうち、最も適切なものを (1) ～ (4) の中から1つ選びなさい。

- (1) 帯電体の持つ電気量に比例し、かつ両帯電体間の距離の2乗に反比例する。
- (2) 帯電体の持つ電気量の2乗に比例し、かつ両帯電体間の距離に反比例する。
- (3) 帯電体の持つ電気量に反比例し、かつ両帯電体間の距離の2乗に比例する。
- (4) 帯電体の持つ電気量の2乗に反比例し、かつ両帯電体間の距離に比例する。

解答 (1)

鉾山保安テキスト P.281

第4編 電気 第1章 電気通論 第1節 電気と磁気 1 静電気に記述されている内容である。

クーロンの法則に関する問題であり、(1)の記述が正し。

問11 感電事故に関する次の記述のうち、最も不適切なものを (1) ～ (4) の中から1つ選びなさい。

- (1) 数十ボルト程度以下の低電圧でも、汗をかいた手などで接触すると、致命的な損傷になり得る。
- (2) 電気設備を乾燥した場所に設置すると、感電事故が発生する原因となる。
- (3) 老朽化した機器の金属製外被が接地されていないと感電事故が発生する恐れがある。
- (4) サージ電流が低電圧回路に進入すると、低電圧機器は耐圧強度、絶縁抵抗とも低いので、感電事故の原因のひとつとなる。

解答 (2)

鉾山保安テキスト P.324

第4編 電気 第5章 設備の保守と保安 2 電気災害およびその対策に記述されている内

容である。

(2)…電気設備設置場所の湿気が多いと絶縁劣化、感電事故が発生しやすい。

問 12 鉍煙の大気拡散に関する次の文章で、文中の□に入る語句の組合せとして、最も適切なものを (1) ~ (4) の中から 1つ選びなさい。

煙突から大気中に排出された煙は、吐出速度と浮力の効果で大気中を上昇し、やがて上昇が停止し中心軸が水平になる(図参照)。この煙流中心軸の高さを有効煙突高さ H_e [m] といい、煙突高さ H [m] との差 ($H_e - H$) を上昇高度 ΔH [m] という。一般に ΔH

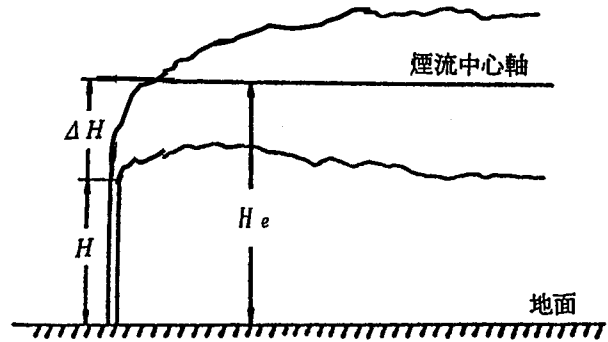


図. 煙流が上昇する様相

は、排ガスの運動量(吐出速度×排ガス量)が少ないほど□(イ)、排出熱量が大きいほど□(ロ)。また、安定度が高いほど□(ハ)、排煙と周囲の大気との温度差が大きいほど□(ニ)。

- | | (イ) | (ロ) | (ハ) | (ニ) |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| (1) | 高く | 高い | 低く | 低い |
| (2) | 低く | 低い | 高く | 高い |
| (3) | 低く | 高い | 低く | 高い |
| (4) | 高く | 低い | 高く | 低い |

解答 (3)

鉍山保安テキスト P.345

第 5 編 鉍害防止 第 4 節 大気汚染防止技術 2 鉍煙の大気拡散に記述されている内容である。

(イ)~(ニ)に合致する選択肢は (3) である。

問 13 坑廃水の中和処理に関する次の記述のうち、最も不適切なものを (1) ~ (4) の中から 1つ選びなさい。

- (1) 酸性の坑廃水をアルカリで中和する場合と、アルカリ性の坑廃水を酸で中和する場合

がある。

- (2) 酸性の坑廃水をアルカリで中和する場合、通常中和剤には石膏 (CaSO_4) や石灰石 (CaCO_3) を用いる。
- (3) pH とは、水中に存在する水素イオン活量のモル濃度 [mol/L] の逆数の常用対数値である。
- (4) pH の測定では、一般にガラス電極と参照電極を組み合わせた、ガラス電極 pH 計を用いる。

解答 (2)

鉱山保安テキスト P.386 および P.402

第5編 鉱害防止 第2章 水質汚濁 第4節 水質汚濁防止技術 3 坑廃水処理技術、および第5節 測定技術 3 生活環境項目の測定に記述されている内容である。

(2)…石膏 (CaSO_4) ではなく、消石灰 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ が正しい。

問14 空気の温度が10 [°C] から26 [°C] に上昇した場合、音速 (音波の伝搬する速度) はどのように変化するか、次の記述のうち、最も適切なものを (1) ~ (4) の中から1つ選びなさい。

- (1) 約 10 [m/s] 遅くなる。
- (2) 約 2 [m/s] 遅くなる。
- (3) 約 2 [m/s] 速くなる。
- (4) 約 10 [m/s] 速くなる。

解答 (4)

鉱山保安テキスト P.405~406

第5編 鉱害防止 第3章 騒音・振動 第1節 騒音・振動概論 3 音の性質と単位に記述されている内容である。

音速は、常温では、温度が上昇するにつれて速くなり、50°C位までは、 $332+0.6t$ (m/s) で近似することができる。そのため、10°Cから26°Cの変化では、 $0.6\text{m/s} \times (26-10) = 9.6\text{m/s}$ 速くなる。

よって、最も適切なものは(4)である。