

平成 29 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 コンクリート用骨材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) 砂・砕砂や砂利・碎石のことを総称して骨材といい、コンクリートの骨格をなす。
- (2) コンクリートとは、セメント、水、粗骨材を練り混ぜて一体化したものであり、特殊用途に応じて細骨材、混和材料（ポズラン等）等を混合することがある。
- (3) 骨材は、コンクリートのすり減りに対する抵抗を増し、また、乾燥収縮に対する体積変化を小さくする。
- (4) アルカリ骨材反応は、骨材中のシリカとセメント中のアルカリ分が反応・膨張し、コンクリートをひび割れ破壊させる現象である。

解答 (2)

鉱山保安テキスト P.8～9 第 1 編 坑外、第 1 章 保安と基礎知識、第 2 節 材料、2 石材・骨材、および P.13 第 3 節 施工法、2 コンクリート工 に記述されている内容である。選択肢 (2) はコンクリート工に関する記述であり、細骨材は粗骨材とともにコンクリートの主要材料である。

問 2 露天採掘における岩盤崩壊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) 硬岩からなる岩盤斜面では、不連続面に沿ったせん断破壊（滑り）はほとんどない。
- (2) 斜面の崩壊の原因には、発破振動、応力解放、風化、地下水位の上昇等がある。
- (3) 斜面のゆるみの進行をおさえるためには、グラウト、アンカーボルト、モルタル吹付けなどで、斜面を機械的に保護・補強する方法がある。
- (4) 植栽緑化によって、景観の保持・改善とともに、雨水による浸食や洗掘等の自然崩壊に対する安定性を維持する。

解答 (1)

鉱山保安テキスト P.58～60

選択肢 (1) は、第 2 章 露天採掘法、第 5 節 岩盤崩壊の対策、1 崩壊の原因、(3) 崩壊の原因、1) 崩壊の素因 に記述されている内容である。「硬岩からなる岩盤斜面」では、不連続面に沿ったせん断破壊が多い。

問3 火薬類の火工品に関する次の記述について、 (イ)～(ニ)に当てはま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。

火工品とは (イ) や爆薬を使用して、加工したものである。爆薬を (ロ) に導くことを目的としたものが、工業雷管や (ハ) であり、時間又は距離をおいて作用することを目的としたものが、 (ニ) や導爆線である。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
(1)	雷管	爆燃	電気雷管	信号雷管
(2)	火薬	爆燃	信管	導火線
(3)	火薬	爆ごう	電気雷管	導火線
(4)	雷管	爆ごう	信管	信号雷管

解答 (3)

鉱山保安テキストP.61～69

第1編 坑外、第3章 火薬類および発破、第1節 火薬類、1 火薬類の概念、2 火薬類の分類、5 火工品の種類および構造 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4 集積場（表土たい積場）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) 山腹水路は、集積場（表土たい積場）の周囲になるべく接近して設け、山腹に降った雨水を多く集水できるようにする。
- (2) 投下たい積法によるたい積物は、せん断強度が大きいいため、たい積物の安定度は極めて高い。
- (3) たい積物の崩壊または流出を防止するため、できるだけたい積物の締固めを行う。
- (4) たい積した表土は、降雨によって洗掘されることが多いので、ズリ等で表面を被覆するなどの対策がとられる。

解答 (2)

鉱山保安テキストP.106～108

第1編坑外、第4章 表土たい積場 に記述されている内容である。選択肢 (2) の投下

たい積法は、表土を上部から投下するだけで、締固めが行われないので、たい積物のせん断強度が低い。

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

- (1) KYT（危険予知訓練）は、職場や作業の状況中に潜む危険要因を、職場の小集団で作業中に話し合い、行動しながら解決するものである。
- (2) 無災害事故報告運動の狙いの1つは、不安全状態や不安全行為を早く発見し、災害の可能性をなくすことである。
- (3) 機会教育では、全員に画一的な保安教育の機会を与えることで、高い効果を得る。
- (4) 事例研究は、数多くの災害事例を統計的に処理して解析する手法である。

解答 (2)

鉾山保安テキストP.130～133

- (1) …誤り。KYTの目的は、職場や作業の状況のなかにひそんでいる危険要因を職場の小集団で話し合い、考え合い、分かり合って、行動する前に解決することである。
- (3) …誤り。機会教育は、問題が明らかになったとき、その機会を失せず、その問題点について教え、また考え工夫するように動機づけるとともに、必要があればその問題点解決のための工夫に援助を与える教育方法である。
- (4) …誤り。事例研究は、統計的な手法を用いるのではなく、個々の事例について、原因分析し経験等を深める手法である。

問6 坑内通気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) 坑内等積孔が大きいことは、通気抵抗が大きいことを示す。
- (2) 扇風機の運転が停止したときには、扇風機を排気坑口側に設けた吸出式よりも、扇風機を入気坑口側に設けた吸込式の方が、湧出ガス対策上危険性は少ない。
- (3) 坑内爆発が発生したときには、入気坑口と排気坑口が離れている対偶式よりも、通気距離が短く漏風の恐れが少ない中央式の方が、保安上望ましい。
- (4) わが国では、自然通気の季節変化が大きく、とくに春、秋の通気量が減少しやすく、通気が極めて不安定になる傾向がある。

解答 (4)

鉱山保安テキストP.168～171

- (1) …等積孔を大きくすることは、通気抵抗を減ずることであるため、設問の説明は逆であり、誤りである。
- (2) …吸込式と吸出式の説明が逆であり、誤りである。
- (3) …坑内爆発などが発生した場合、扇風機の運転が可能な間は坑内通気が途絶せずまた排気が入気に吸引される恐れがないため、通気方法としては対偶式の方が望ましい。

問 7 支保の種類と特徴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) 木材は、重量が軽く、強度が強いうえ、支保の施工が早くて簡単であるという利点を有するが、一方、腐りやすく、可縮性に欠ける傾向がある。
- (2) 鋼材は耐久性があるので、維持期間の長い坑道や回収可能な箇所に適している。
- (3) コンクリートは、圧縮に強く、引張り・曲げに弱いので、ばん圧の強いところでは鉄筋入りにしないと割れやすい。
- (4) ルーフボルトは、浮石の生ずる恐れのある硬岩部の天盤に適している。

解答 (1)

鉱山保安テキスト P.161～166

坑道支保で使われる木材の利点には、施工が簡単で、重量が軽く、可縮性を持っていることであり、欠点は腐りやすく強度が弱いことである。

問 8 次の①～③の文章は、(イ)予防保全[PM]、(ロ)事後保全[BM]、(ハ)改良保全[CM]のいずれかの設備保全について、その内容を概説したものである。設備保全の種類(イ)～(ハ)と、各々の内容①～③の組合せのうち、最も適切なものを(1)～(4)の中から 1 つ選びなさい。

[設備保全の内容概説]

- ① 設備の保全性や信頼性を向上させるための広範囲の設備改善を行う。
- ② 設備の状態を維持し、故障にならないように整備をするもので、定期保全、予知保全、オーバーホールに分類される。
- ③ 設備が故障してから復旧工事をするもので、二次故障がなければ最も経済的である。

	(イ)予防保全	(ロ)事後保全	(ハ)改良保全
(1)	①	②	③
(2)	①	③	②
(3)	②	③	①
(4)	③	①	②

解答 (3)

鉱山保安テキストP.218～219

第3編 機械、第1章 機械の基礎知識、第8節 設備保全、2PMの意味と保全方式に記述されている内容である。

問9 60Hzの電源を用いて渦巻きポンプを運転し、 $1.4\text{m}^3/\text{分}$ の水を揚水していると、電源を50Hzに変更すれば、揚水量 $\text{m}^3/\text{分}$ はどの程度になると予想されるか。最も近いものを(1)～(4)の中から1つ選びなさい。

- (1) $0.8\text{m}^3/\text{分}$ (2) $1.0\text{m}^3/\text{分}$ (3) $1.2\text{m}^3/\text{分}$ (4) $1.5\text{m}^3/\text{分}$

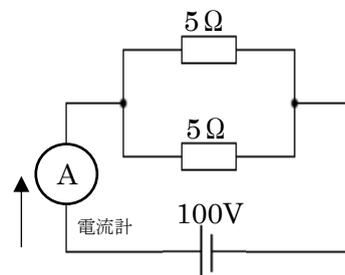
解答 (3)

鉱山保安テキストP.234～235

ポンプの揚水量は回転数に比例する。電源が周波数60Hzから50Hzに変化すれば、ポンプの回転数は比例して変化するため、 $1.4\text{m}^3/\text{分} \times 50 \div 60 \approx 1.2\text{m}^3/\text{分}$ となる。

問10 5Ω の金属抵抗体を並列につないだ電気回路がある。この抵抗体の両端に100Vの直流電圧を加えたとき、電流計の値はいくらになるか。最も近いものを(1)～(4)の中から1つ選びなさい。

- (1) 10 A
 (2) 20 A
 (3) 40 A
 (4) 100 A



[電気回路図]

解答 (3)

鉱山保安テキストP.285～286

抵抗が並列接続では、合成抵抗の逆数は各抵抗の逆数の和となることから、

抵抗Rは、 $\frac{1}{R} = \frac{1}{5} + \frac{1}{5}$ で求められ、 $R = \frac{5}{2} \Omega$ となる。

また、オームの法則 ($I = V/R$) から $100V \div \frac{5}{2}\Omega = 40 A$ より、電流は 40 A である。

問11 電気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) 通常、交流の場合に用いる、「電圧100V」や「電流10A」は、各々電圧や電流の実効値を指している。
- (2) 架空地線を用いて、配電線や送電線への直撃雷を防止する。
- (3) 鉱山で使用する機械の動力として、かご形誘導電動機が普及している。
- (4) 電気雷管は、漏えい電流や迷走電流が発生しても発火しない。

解答 (4)

- (1) …鉱山保安テキスト P.287 第4編 電気、第1章 電気通論、第4節 交流回路、1 交流、(2) 交流の平均値と実効値 と同内容であり、本選択肢は正しい。
- (2) …鉱山保安テキスト P.314 第4編 電気、第3章 開閉器、制御装置および保護装置、第3節 電力系統の異常電圧、4 架空地線 と同内容であり、本選択肢は正しい。
- (3) …鉱山保安テキスト P.297 第4編 電気、第2章 電気機器、第2節 誘導電動機、1 誘導電動機概要、(1) 構造 と同内容であり、本選択肢は正しい。
- (4) …鉱山保安テキスト P.323 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、(2) 電気雷管の誤発 に記述されている内容である。電気雷管は 100mA 以上の電流が流れると爆発の可能性があるが、一方 50mA 以下では絶対に発火しないという仕様が定められている。しかし、電気品の故障の際には、漏えい電流や迷走電流で問題が生じることがある。よって、本選択肢は誤りである。

問12 集じん装置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) 集じん装置のフードは、保安上、できるだけ有害物の発生箇所から離して設置する。

- (2) バグフィルターは、ろ過集じん装置の一種であり、ろ布の表面でダストを分離捕集する表面ろ過方式を用いる。
- (3) バグフィルターの集じん率を向上させるために、一次付着層を払い落とす。
- (4) 集じん装置のダクトは、ガス流の機械的エネルギーを低減するため、なるべく管内摩擦を大きくする。

解答 (2)

- (1) …鉱山保安テキストP.360

フードは有害物発生箇所になるべく近づけるよう記述されており、離して設置すると含じんガスの捕そくが難しくなる。したがって、選択肢 (1) は誤りである。

- (2) (3) …鉱山保安テキストP.357～359

選択肢 (2) は正しい。また、一次不着層は必要であることから、選択肢 (3) は誤り。

- (4) …鉱山保安テキストP.360～361

ダクトは、ガス流が持つ機械的エネルギーが損なわれないよう、管内摩擦を小さくするのが良い。したがって、選択肢 (4) は誤りである。

問13 坑廃水処理の沈降分離装置に関する次の記述について、 (イ)～(ホ)に当てはま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。

一般に、坑廃水対象の固液分離に適用できる粒子の沈降速度には (イ) の式を用いる。処理水温が上昇すると、粘性係数が (ロ) し、沈降速度が (ハ) する。

連続式沈降分離装置として、濃厚懸濁液で、濃厚なスラリを得ることを目的としたときには (ニ) を用い、また比較的希薄懸濁液で、清澄な上澄水を得ることを目的としたときは (ホ) を用いて、懸濁物質を沈降分離する。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
(1)	ストークス	上昇	低下	クラリファイヤ	シクナ
(2)	アレン	上昇	低下	シクナ	クラリファイヤ
(3)	アレン	低下	上昇	クラリファイヤ	シクナ
(4)	ストークス	低下	上昇	シクナ	クラリファイヤ

解答 (4)

鉱山保安テキストP.382～383、391

第5編 鉱害防止、第2章 水質汚濁、4節 水質汚濁防止技術、3 坑廃水処理技術、(1)

坑廃水の処理、2) 固液分離、① 沈降、および 4 処理施設の原理・機能、(1) 沈降分離装置 に記述されている内容である。

問14 騒音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) 「好ましくない音」あるいは「ない方がよい音」を総称して、「騒音」という。
- (2) 空気の粒子振動方向と音波の伝搬方向は平行であるので、空気中を伝搬する音は横波である。
- (3) 人が感じる音の大きさは、おもに音圧の大小で異なるが、周波数の大小による違いは認められない。
- (4) さく岩音は、音のエネルギーが低いために、騒音の原因とはなりにくい。

解答 (1)

- (1) …鉱山保安テキストP.404 「好ましくない音」、「ない方がよい音」を総称して騒音」という。よって、正答は選択肢 (1) である。
- (2) …鉱山保安テキストP.405 空気の粒子振動方向と音波の伝搬方向が平行のため、空気中の音波は縦波である。誤り。
- (3) …鉱山保安テキストP.407 人が感じる音の大きさは、音圧の大小のみならず、周波数によっても異なる。誤り。
- (4) …鉱山保安テキストP.404 さく岩音は、ビットが岩石を打撃・切削する音、ロッドとシリンダ間の打撃・回転音、圧気排出音が主体であり、鉱山作業のうちでは最も大きな騒音源である。誤り。