

平成 27 年度 保安全管理マスター制度 技術保安全管理士称号認定試験

露天採掘技術問題 解答と解説

問 1 コンクリートに関する次の記述のうち、に入れる語句の組合せとして、(1)～(4)のうち最も適切なものを選べ。

コンクリートとは、セメント、水、 (イ) (砂または砕砂など)、 (ロ) (砂利または碎石など) 及び必要に応じて混和材料 (ポズラン、AE剤など) を構成材料とし、これらを練り混ぜて一体化したものである。モルタルは、コンクリート材料のうち (ハ) を欠くものをいう。一般に、水WとセメントCとの比 W/C の値を小さくするほど、コンクリートの強度は (ニ) なる。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
(1)	粗骨材	細骨材	粗骨材	小さく
(2)	細骨材	粗骨材	細骨材	大きく
(3)	細骨材	粗骨材	粗骨材	大きく
(4)	細骨材	粗骨材	粗骨材	小さく

解答 (3)

鉱山保安テキスト P.13～14

第 1 編 坑外【基礎】 第 1 章 坑外保安と基礎知識 第 3 節 施工法 2 コンクリート工

(1) 概説 および (3) 水・セメント比 に記載されている内容である。

よって、最も適切なものは (3) である。

問 2 露天採掘法に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- (1) 傾斜面採掘法は、どんな地形、鉱床にも採用しやすく、特に我が国のような急しゅんな地形に適している。
- (2) 傾斜面採掘法では、切羽が傾斜面であるため機械化が容易で、せん孔と発破作業の能率が高い。
- (3) 階段採掘法におけるベンチの高さは、保安上低い方が好ましいが、あまり低すぎるとせん孔機の能率が低下する。

- (4) ベンチの所要最小幅は、通常ベンチ高さに、積込・運搬に必要な幅を加えたものである。

解答 (2)

- (1) 正…鉱山保安テキスト P.19

第1編 坑外【採掘法】 第2章 露天採掘法 第1節 露天採掘法の概説
2 傾斜面採掘法 参照
記述のとおりである。

- (2) 誤…鉱山保安テキスト P.19

第1編 坑外【採掘法】 第2章 露天採掘法 第1節 露天採掘法の概説
2 傾斜面採掘法 参照
傾斜面採掘法は、切羽が傾斜面であるため機械化が難しく、せん孔と発破作業の能率は低い。

- (3) 正…鉱山保安テキスト P.26

第1編 坑外【採掘法】 第2章 露天採掘法 第2節 階段採掘法
1 階段採掘法 (4) ベンチの形態 1) ベンチの高さ 参照
記述のとおりである。

- (4) 正…鉱山保安テキスト P.26

第1編 坑外【採掘法】 第2章 露天採掘法 第2節 階段採掘法
1 階段採掘法 (4) ベンチの形態 2) ベンチ幅 参照
記述のとおりである。

問 3 積込・運搬に関する次の記述のうち、に入れる語句の組合せとして、(1)～(4)のうち最も適切なものを選べ。

露天採掘で使用する運搬機械のうち (イ) は、運搬距離が100m以下の場合に有利とされており、 (ロ) を用いたロードアンドキャリー法は、運搬距離が150m以下の距離で使用されている。また、 (ハ) は積込機と組合せて最も広く使われている。 (ニ) は大規模土工事に使用されるが、鉱山ではほとんど使用されない。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
(1)	ブルドーザ	ホイールローダ	ダンプトラック	モータスクレーパ
(2)	ホイールローダ	ブルドーザ	モータスクレーパ	ダンプトラック
(3)	ダンプトラック	モータスクレーパ	ブルドーザ	ホイールローダ

(4) モータスクレーパ ダンプトラック ホイールローダ ブルドーザ

解答 (1)

鉱山保安テキスト P.39 第1編 坑外【採掘法】 第2章 露天採掘法
第4節 積込・運搬 1 積込・運搬作業 参照に記載されている内容である。
よって、最も適切なものは(1)である。

問4 集積場の設計にあたり、流入水量を算定するため、集水面積を測定した結果 9.0km^2 であった。到達時間内の平均降雨強度を 80mm/h 、取水区域からの流出係数を 0.8 とすると、流入水量 m^3/s はいくらか、最も近い値を選べ。

(1) 120 (2) 160 (3) 200 (4) 240

解答 (2)

鉱山保安テキスト P.109 第1編 坑外【採掘法】 第4章 表土たい積場
2 表土たい積場建設基準 (2) 排水施設 6) 流入水量 に記載されている流入水量を求める計算問題である。

Q : 流入水量 m^3/s 、A : 集水面積 km^2 、f : 流出係数 (=0.8)、r : 到達時間内の平均降雨強度 mm/h であるので、 $Q = (1/3.6) \times f \times r \times A = (1/3.6) \times 0.8 \times 80 \times 9 = 160$ となる。

※ 鉱山保安テキストでは「表土堆積場」と記載してあるが、現行の鉱山保安法では「表土堆積場」を「集積場」としているため、問題文は「集積場」としている。

問5 負傷によるショック症状に関する記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- (1) 「ショック」とは、出血や負傷などの原因により、急激な血液循環障害が起こり全身の機能が低下した状態をいう。
- (2) ショックの救急処置として寝かせるときに、頭部以外の傷で出血が多い場合は、下肢を頭よりも $20\sim 30\text{cm}$ 高く上げる。
- (3) ショック状況を助長する恐れがあるため、救急処置として飲み物は与えない。
- (4) ショックの救急処置として保温するときは、毛布などで全身を包み、本人の体温が保持できる程度に保温する。

解答 (3)

(1) 正…鉱山保安テキスト P.144

第1編 坑外【安全】 第7章 災害発生時の措置 第3節 救急法
7 ショック対策 (1) ショックとは 参照
記述のとおりである。

(2) 正…鉱山保安テキスト P.145

第1編 坑外【安全】 第7章 災害発生時の措置 第3節 救急法
7 ショック対策 (3) ショックの救急処置 参照
記述のとおりである。

(3) 誤…鉱山保安テキスト P.145

第1編 坑外【安全】 第7章 災害発生時の措置 第3節 救急法
7 ショック対策 (3) ショックの救急処置 参照
事故者の体液を補充するため、温かいお茶や食塩を少し入れた水を少し時間
をおきながら与える。

(4) 正…鉱山保安テキスト P.145

第1編 坑外【安全】 第7章 災害発生時の措置 第3節 救急法
7 ショック対策 (3) ショックの救急処置 参照
記述のとおりである。

問6 坑道支保に関する記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- (1) 木材は、乾燥状態より湿潤状態のほうが強度が高い。
- (2) 木材支保は、腐食処理により寿命を延ばすことができる。
- (3) 坑枠形鋼としては、一般にI形鋼やU形鋼が使用される。
- (4) くさび型ルーフボルトは、取付けが容易で安価であるが、内壁がいたみやすく支持力が弱い。

解答 (1)

(1) 誤…鉱山保安テキスト P.161

第2編 坑内 第1章 支保 第2節 坑道の支保と落ばん対策
2 坑道支保の材料 (1) 木材
木材強度は、湿潤状態では乾燥状態の2/3くらいに低下する。

(2) 正…鉱山保安テキスト P.161

第2編 坑内 第1章 支保 第2節 坑道の支保と落ばん対策

2 坑道支保の材料 (1) 木材

記述のとおりである。

(3) 正…鉱山保安テキスト P.162

第2編 坑内 第1章 支保 第2節 坑道の支保と落ばん対策

2 坑道支保の材料 (2) 鋼材

記述のとおりである。

(4) 正…鉱山保安テキスト P.166

第2編 坑内 第1章 支保 第2節 坑道の支保と落ばん対策

6 その他の坑道支保 ①くさび型ルーフボルト

記述のとおりである。

問7 坑内通気に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- (1) 坑内の空気の全圧は、静圧と動圧の和である。
- (2) 通気抵抗は、同一坑道においては、風速の2乗に比例する。
- (3) 通気抵抗は、坑道の断面積に反比例し、坑道の長さに正比例する。
- (4) 等積孔を大きくすると、通気抵抗は増大する。

解答 (4)

(1) 正…鉱山保安テキスト P.169~170

第2編 坑内 第2章 通気 3 主要通気 (2) 坑道の通気抵抗

1) 坑内空気の流れおよび通気抵抗 ①ベルヌーイの定理

記述のとおりである。

(2) 正…鉱山保安テキスト P.170

第2編 坑内 第2章 通気 3 主要通気 (2) 坑道の通気抵抗

1) 坑内空気の流れおよび通気抵抗 ②坑道の通気抵抗

記述のとおりである。

(3) 正…鉱山保安テキスト P.170

第2編 坑内 第2章 通気 3 主要通気 (2) 坑道の通気抵抗

1) 坑内空気の流れおよび通気抵抗 ②坑道の通気抵抗

記述のとおりである。

(4) 誤…鉱山保安テキスト P.171

第2編 坑内 第2章 通気 3 主要通気 (2) 坑道の通気抵抗

3) 等積孔 (A) ②坑道の通気抵抗

等積孔を大きくすることは、通気抵抗を減ずることになる。

問8 機械の要素に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- (1) 静止している物体を動かすときに働く摩擦を滑り摩擦という。
- (2) 歯車伝動では、歯車の種類により2軸が平行でなくとも回転を確実に伝達できる。
- (3) チェーン伝動は、鎖歯車にかけて動力を伝達する構造であり、ベルトに比べて伸びやすべり損失が少なく寿命が長い。
- (4) 滑車を用いれば、動きは小さくなるが、小さな力で大きな力を発揮できる。

解答 (1)

- (1) 誤…鉱山保安テキスト P.192

第3編 機械【機械の基礎】 第1章 機械の基礎知識 第3節 力学

8 摩擦 (1) 摩擦力

静止している物体を動かすときに働く摩擦は静止摩擦である。

- (2) 正…鉱山保安テキスト P.209

第3編 機械【機械の基礎】 第1章 機械の基礎知識 第7節 機械の要素

2 歯車

記述のとおりである。

- (3) 正…鉱山保安テキスト P.215

第3編 機械【機械の基礎】 第1章 機械の基礎知識 第7節 機械の要素

4 ベルトとチェーン伝動 (3) チェーン伝動

記述のとおりである。

- (4) 正…鉱山保安テキスト P.216

第3編 機械【機械の基礎】 第1章 機械の基礎知識 第7節 機械の要素

5 滑車

記述のとおりである。

問9 ベルトコンベヤーに関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- (1) ゴムベルトは、一般に心材及びブレーカとそれを被覆するカバーゴムから成る。
- (2) ベルトコンベヤーのローラには、物を載せて運ぶ側のキャリヤローラ、帰り側のリターンローラ、蛇行を調整する自動調芯ローラ、衝撃を緩和するインパクトローラなどがある。

- (3) 駆動装置は、一般に水平と上りコンベヤーではヘッド部または中間部に設け、下りコンベヤーの場合はテール部に設ける。
- (4) 緊張装置は、ベルトに動力を伝えるのに必要な初張力を与え、運搬物による永久伸びや緩みをとって、駆動プーリの緩み側の張力を小さくするために設ける。

解答 (4)

- (1) 正…鉱山保安テキスト P.268

第3編 機械【主要機器各論】 第6章 運搬 第2節 ベルトコンベヤー
2 ベルトコンベヤー構成部品 1) ゴムベルト
記述のとおりである。

- (2) 正…鉱山保安テキスト P.270

第3編 機械【主要機器各論】 第6章 運搬 第2節 ベルトコンベヤー
2 ベルトコンベヤー構成部品 2) コンベヤーローラ
記述のとおりである。

- (3) 正…鉱山保安テキスト P.272

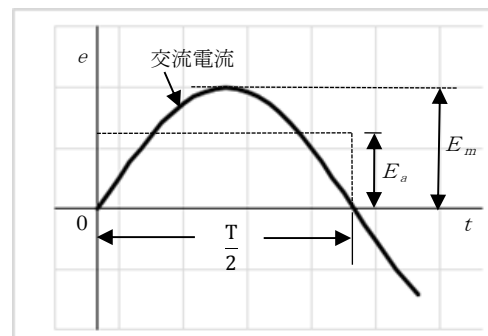
第3編 機械【主要機器各論】 第6章 運搬 第2節 ベルトコンベヤー
2 ベルトコンベヤー構成部品 4) 駆動装置
記述のとおりである。

- (4) 誤…鉱山保安テキスト P.273

第3編 機械【主要機器各論】 第6章 運搬 第2節 ベルトコンベヤー
2 ベルトコンベヤー構成部品 6) 緊張装置
緊張装置は、駆動プーリの緩み側の張力を大きくするために設ける。

問10 交流回路に関する次の文章で、文中の□に入る数式及び語句の組合せとして、(1)～(4)のうち最も適切なものを選べ。

交流の電流では、半周期の面積と同じ面積で底辺の長さが半周期に等しい長方形を考え、その高さに相当する値をこの交流の平均値と呼ぶ。正弦波交流の場合、最大値を E_m とし平均値を E_a とすると、□(イ)となる。



抵抗に交流電流を流したとき、時間ごとに電流の大きさが異なるため、1周期の間の各瞬時値を用い、□(ロ)を交流電流の実

効値と呼ぶ。正弦波交流の場合、最大値 E_m と実効値 E との関係は、(ハ) となる。電圧の場合も同様であり、通常、交流の電流と電圧は(二) で表わす。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(二)
(1)	$E_a = \frac{2}{\pi} \times E_m$	$\sqrt{(\text{電流の瞬時値})^2 \text{の平均値}}$	$E = \frac{2}{\pi} \times E_m$	絶対値
(2)	$E_a = \frac{1}{\sqrt{2}} \times E_m$	電流の瞬時値の絶対値の平均値	$E = \frac{1}{\sqrt{2}} \times E_m$	実効値
(3)	$E_a = \frac{2}{\pi} \times E_m$	$\sqrt{(\text{電流の瞬時値})^2 \text{の平均値}}$	$E = \frac{1}{\sqrt{2}} \times E_m$	実効値
(4)	$E_a = \frac{1}{\sqrt{2}} \times E_m$	電流の瞬時値の絶対値の平均値	$E = \frac{2}{\pi} \times E_m$	絶対値

解答 (3)

鉱山保安テキスト P.287 第4編 電気【電気の基本】 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 に記載されている内容である。
 よって、最も適切なものは(3)である。

問 11 電気機器に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- (1) 鉛蓄電池は、二次電池の1つであり、予備電源や自動車の始動、バッテリー電車電源の可搬用など多方面で用いられる。
- (2) 鉛蓄電池の電解液は希硫酸である。放電が進むと電解液比重は高くなるので、比重が基準値以上になると適切な補充電を行う必要がある。
- (3) 照明の明るさを示す照度の単位は、ルクス lx であり、単位面積に入射する光束で表わす。
- (4) 光源に対し直角の面の照度は光源の強さに比例し、距離の2乗に反比例する。

解答 (2)

- (1) 正…鉱山保安テキスト P.317
 第4編 電気【主要機器各論】 第4章 電気応用—照明、電熱および電池
 3電池 (2) 二次電池
 記述のとおりである。
- (2) 誤…鉱山保安テキスト P.321
 第4編 電気【主要機器各論】 第4章 電気応用—照明、電熱および電池

4 バッテリー (3) 特性

放電が進むと電解液比重は低くなる。

(3) 正…鉦山保安テキスト P.315

第4編 電気【主要機器各論】 第4章 電気応用－照明、電熱および電池

1 照明一般 (1) 照明

記述のとおりである。

(4) 正…鉦山保安テキスト P.315

第4編 電気【主要機器各論】 第4章 電気応用－照明、電熱および電池

1 照明一般 (1) 照明

記述のとおりである。

問 12 集じん装置の原理や特徴に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- (1) 慣性力集じん装置は、粒子の重力による自然沈降によって分離する方式である。
- (2) 遠心力集じん装置は、含じんガスに旋回運動を与えて遠心力により分離する方式で、接線式と軸流式がある。
- (3) ろ過集じん装置は、長時間ろ過を続けると、分離付着した粒子層が厚くなり、ガスの通過量が減退するので、付着したダストの払い落としが必要である。
- (4) 電気集じん装置は、平行する極板の中央に高圧の直流放電極を置いて通電し、放電極周辺にイオンを発生させ、分離する方式である。

解答 (1)

(1) 誤…鉦山保安テキスト P.355

第5編 鉦害防止【大気】 第1章 大気汚染

第4節 大気汚染防止技術 (1) ー鉦煙・ばい煙

4 除じん・集じん技術 (3) 集じん装置の分類と原理および機能

③原理と機能 b) 慣性力集じん装置

慣性力集じん装置とは、含じんガスに急激な方向転換を与え、また各種の障害物に衝突させ、慣性力を利用してガス中の粒子を分離捕集する装置である。記述内容は、重力集じん装置の内容である。

(2) 正…鉦山保安テキスト P.355～356

第5編 鉦害防止【大気】 第1章 大気汚染

第4節 大気汚染防止技術 (1) ー鉦煙・ばい煙

4 除じん・集じん技術 (3) 集じん装置の分類と原理および機能

③原理と機能 c) 遠心力集じん装置 (サイクロン)
記述のとおりである。

(3) 正… 鉱山保安テキスト P.359

第 5 編 鉱害防止【大気】 第 1 章 大気汚染
第 4 節 大気汚染防止技術 (1) - 鉱煙・ばい煙
4 除じん・集じん技術 (3) 集じん装置の分類と原理および機能
③原理と機能 f) ろ過集じん装置
記述のとおりである。

(4) 正… 鉱山保安テキスト P.359～360

第 5 編 鉱害防止【大気】 第 1 章 大気汚染
第 4 節 大気汚染防止技術 (1) - 鉱煙・ばい煙
4 除じん・集じん技術 (3) 集じん装置の分類と原理および機能
③原理と機能 g) ろ過集じん装置
記述のとおりである。

問 13 水質汚濁に関する記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- (1) 富山県神通川流域のイタイイタイ病は、上流鉱山より排出されたカドミウムに起因するものであり、また、新潟県阿賀野川流域で発生した水俣病は、排水中の有機水銀に起因した公害である。
- (2) 水の BOD (生物化学的酸素要求量) 値が低いということは、その水が有機物に汚染されていることを意味している。
- (3) 十分な溶存酸素の存在する水域では、有機物は好気性微生物の働きで酸化されて、最終的には二酸化炭素、水、硝酸塩、硫酸塩、リン酸塩などになる。
- (4) 溶存酸素が欠乏する環境下では、有機物は嫌気性微生物の働きで分解され、メタン、アンモニア、硫化水素、メルカプタンなどになる。

解答 (2)

(1) 正… 鉱山保安テキスト P.374

第 5 編 鉱害防止【水質】 第 2 章 水質汚染
第 1 節 水質汚濁の現況 2 鉱山製錬所における水質汚濁の特色
記述のとおりである。

(2) 誤… 鉱山保安テキスト P.402

第 5 編 鉱害防止【水質】 第 2 章 大気汚染

第 5 節 測定技術 3 生活環境項目の設定 (2) 生物化学要求量 (BOD)

水の BOD (生物化学的酸素要求量) 値が高いということは、その水が有機物に汚染されていることを意味している。

(3) 正… 鉱山保安テキスト P.375

第 5 編 鉱害防止【水質】 第 2 章 水質汚染

第 2 節 水質汚濁の発生機構 2 生物化学的作用 (1) 微生物による分解

① 好気性分解

記述のとおりである。

(4) 正… 鉱山保安テキスト P.375

第 5 編 鉱害防止【水質】 第 2 章 水質汚染

第 2 節 水質汚濁の発生機構 2 生物化学的作用 (1) 微生物による分解

② 嫌気性分解

記述のとおりである。

問 14 騒音及び振動に関する次の記述のうち、最も適切なものを選び。

- (1) 大気中を伝搬する音は縦波で、気温が上昇するにつれて伝搬速度が遅くなる傾向がある。
- (2) 超低周波音は、可聴音以下の領域で強い音響エネルギーを持つが、波長が長くわずかの障害物で遮断されるため、遠方まで伝搬しにくい。
- (3) 振動源から発生する波動には、振動方向が伝搬方向と一致する縦波 (P 波)、振動の方向が伝搬方向と直角の横波 (S 波)、振動の進行方向を含む鉛直面内で楕円運動する表面波などがある。
- (4) 防振ゴムは、内部摩擦による減衰要素を持つが、高周波振動の絶縁には適さない。

解答 (2)

(1) 誤… 鉱山保安テキスト P.405～406

第 5 編 鉱害防止【騒音・振動】 第 3 章 騒音・振動

第 1 節 騒音・振動概論 3 音の性質と単位 (1) 音波

気温が上昇するにつれて伝搬速度は速くなる。

(2) 誤… 鉱山保安テキスト P.412

第 5 編 鉱害防止【騒音・振動】 第 3 章 騒音・振動

第 1 節 騒音・振動概論 6 超低周波音

波長が長くわずかの障害物は乗り越えて遠方まで伝搬する。

(3) 正…鉦山保安テキスト P.411

第 5 編 鉦害防止〔騒音・振動〕 第 3 章 騒音・振動

第 1 節 騒音・振動概論 5 振動一般 (3) 振動の発生と伝搬

記述のとおりである。

(4) 誤…鉦山保安テキスト P.423

第 5 編 鉦害防止〔騒音・振動〕 第 3 章 騒音・振動

第 3 節 振動防止技術 2 振動防止対策 (2) 防振材料の選定 1) 防振ゴム

高周波振動の絶縁には有効である。

以上