

# 平成 25 年度 露天採掘技術保安管理士試験問題解答と解説

## 技術試験

問 1 階段採掘法に関する次の記述のうち、最も適切なものを選べ。

- (1) ベンチの所要最小幅は、積込機械と運搬機械の作業可能な幅があれば、ベンチ高さを考慮する必要はない。
- (2) 選別採掘が難しいため、特に夾雑層の多い場合には不利である。
- (3) グローリホール法と比較すると、重機械類の購入などの初期投資額が大きい。
- (4) 一般的に、高能率の機械が採用できるため、採掘能率は高いが、採鉱実収率は低くなる傾向がある。

解答 (3)

- (1) 誤 … 鉱山保安テキスト P.26

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

- (4) ベンチの形態 2) ベンチ幅 参照

ベンチの所要最小幅は、ベンチの高さに積込運搬に必要な幅を加えたものであり、考慮する必要はないは誤り

- (2) 誤 … 鉱山保安テキスト 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

- (1) 概要 長所 参照

選別採掘が可能で、夾雑層が多い場合には特に有利であるため誤り

- (3) 正 … 鉱山保安テキスト 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

- (1) 概要 短所 参照

- (4) 誤 … 鉱山保安テキスト 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

- (1) 概要 長所 参照

採鉱実収率は低くなるは誤り、採鉱実収率は大きくなる

問 2 発破の基礎式であるハウザー公式に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。

但し、 $L$  : 装薬量 (kg)、 $C$  : 発破係数 ( $\text{kg/m}^3$ )、 $W$  : 最小抵抗線 (m)、

$R$  : 漏斗 (クレータ) の半径 (m) とする。

- (1)  $L$  は  $W$  の 2 乗に比例する。

- (2)  $L$  は  $C$  に比例する。

- (3)  $W=R$  のときは、標準装薬発破で漏斗孔の頂角がほぼ直角となり、発破効果が最もよい。

- (4)  $W>R$  のときは、弱装薬発破で漏斗孔の頂角は鋭角となり、ときには鉄砲 (空吹き) となる。

解答 (1)

鉱山保安テキスト P.74 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 (2) 漏斗孔とハウザーの公式に記載されているハウザーの公式  
( $L = CW^3$ ) に関する説明である

- (1) 誤 … 公式から2乗は誤りで3乗が正しい
- (2) 正 … 公式の通り dai2shou
- (3) 正 … 当該記述箇所の記述通り
- (4) 正 … 当該記述箇所の記述通り

問3 せん孔機械に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- (1) せん孔方法の原理として、衝撃式（打撃式）と回転式せん孔があり、衝撃式せん孔法は最も古くから行われていた方法である。
- (2) ダウンザホールドリルは、ロッドの先端に打撃ハンマを取付けたせん孔機械であるが、孔が深くなるとせん孔速度が低下する傾向がある。
- (3) クローラドリルは、ドリフタの打撃力と回転力により、せん孔を行う機構を採用したせん孔機械であり、ドリフタは一般的に独立回転機構を備えている。
- (4) ロータリドリルは、ビットに強い推力と回転を与えてせん孔する機械であるが、ビットの摩耗の点から、けい酸分の含有量の大きい岩質には不適とされている。

解答 (2)

- (1) 正 … 鉱山保安テキスト P.32  
第1編 坑外 第2章 露天採掘法 第3節 せん孔・掘削 1 せん孔  
(3) せん孔機械 1) 概要 参照
- (2) 誤 … 鉱山保安テキスト P.33  
第1編 坑外 第2章 露天採掘法 第3節 せん孔・掘削 1 せん孔  
(3) せん孔機械 2) せん孔機 ⑥ ダウンザホールドリル 参照  
ダウンザホールドリルは深孔になってもせん孔速度は落ちないので、低下する傾向があるは誤り
- (3) 正 … 鉱山保安テキスト P.33  
第1編 坑外 第2章 露天採掘法 第3節 せん孔・掘削 1 せん孔  
(3) せん孔機械 2) せん孔機 ④ クローラドリル 参照
- (4) 正 … 鉱山保安テキスト P.33  
第1編 坑外 第2章 露天採掘法 第3節 せん孔・掘削 1 せん孔  
(3) せん孔機械 2) せん孔機 ⑤ ロータリドリル 参照

問4 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選べ。

- (1) たい積場建設位置の選定にあたっては、土石の流入が少ないことを条件に加える。
- (2) 沢水排水路は、たい積場外の地山に設け、十分な通水能力を持たせ、かつ土砂止め、流木止めなどの設備を備える。
- (3) 山腹水路は、たい積面に近接して設け、山腹に降った雨水をたい積場内に流入させないように山腹水をよく捕集することができ、水が浸透、流入することの少ない構造とする。
- (4) たい積物の流出の恐れがある場合には、十分なたい積物の締め固めができる、投下たい積法を採用する。

解答 (4)

- (1) 正 …… 鉱山保安テキスト P.107  
第1編 坑外 第4章 表土たい積場 2 表土たい積場建設基準  
(1) 位置の選定 参照
- (2) 正 …… 鉱山保安テキスト P.105  
第1編 坑外 第4章 表土たい積場 1 表土たい積場 (2) 崩壊防止施設  
1) 排水施設 参照
- (3) 正 …… 鉱山保安テキスト P.105  
第1編 坑外 第4章 表土たい積場 1 表土たい積場 (2) 崩壊防止施設  
1) 排水施設 参照
- (4) 誤 …… 鉱山保安テキスト P.107  
第1編 坑外 第4章 表土たい積場 1 表土たい積場  
(3) たい積の場所及びたい積方法 3) 投下たい積法 参照  
投下たい積法はたい積物の流出の恐れのない場合に限って行う施工方法であるので誤り

問5 粉じんの人体への影響に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- (1) 粉じん中に含まれる遊離けい酸は、肺機能の障害程度が最も強い。
- (2) 一般的に、 $10\mu\text{m}$ 以上の粉じんは、鼻で除去され、肺の奥（肺胞）までは、なかなか到達しない。
- (3) 最も肺胞に沈着してじん肺を起ししやすい粉じんの粒径は、 $0.5\mu\text{m}\sim 2\mu\text{m}$ の範囲である。
- (4) じん肺は非進行性であるので、粉じん作業から粉じんとかかわりのない作業に配置転換することで進行は止まる。

解答 (4)

- (1) 正
- (2) 正
- (3) 正
- (4) 誤  
配置転換することで進行速度が遅くなることはあっても、止まることはないので誤り

問6 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) 自然通気では、一般的に坑内外の温度差の少ない春秋に通気力が減少し、逆流状態など通気が不安定となることがある。
- (2) 標高差が十分にある連結した2つの坑口では、冬季には下の坑口から上の坑口に向けて自然通気が発生する。
- (3) 坑内等積孔が大きいことは、通気抵抗が大きいことを意味する。
- (4) 通気抵抗は、風速の2乗に比例する。

解答 (3)

- (1) 正 …… 鉱山保安テキスト P.168  
第2編 坑内 第2章 通気 3 主要通気 (1) 主要通気の種類  
1) 自然通気 参照
- (2) 正 …… 鉱山保安テキスト P.168  
第2編 坑内 第2章 通気 3 主要通気 (1) 主要通気の種類  
1) 自然通気 参照
- (3) 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) 参照  
坑内等積孔が大きくなると、通気抵抗は小さくなり通気が良くなるので誤り
- (4) 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) 坑内通気の流れおよび通気抵抗 ② 坑道の通気抵抗 参照

問7 坑内火災の早期発見に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- (1) 坑内を巡回するときは、煙・異臭などに注意しなければならないが、連続的監視装置があれば、より有効である。
- (2) 一酸化炭素濃度計は、坑内火災の監視用には不適である。
- (3) 煙感知器は、煙の発生を光電管で感知するものであるが、煙の拡散状況や、火源との距離を配慮する必要がある。
- (4) 温度検知器は、燃焼温度の上昇を感知するものであるが、巻上機室等の仕切られた場所に設置するのが有効である。

解答 (2)

- (1) 正
- (2) 誤  
一酸化炭素濃度計は坑内火災の早期発見には有効な測定器であるため誤り
- (3) 正
- (4) 正

問8 直径 10mm の軟鋼丸棒を 10kN の力で引っ張っていたが、直径 20mm の同一材質のものに置き換えた。発生する応力はどのように変化するか、下記の(1)～(4)のうちから選べ。

- (1) 2倍           (2) 変わらない   (3) 1/2になる   (4) 1/4になる

解答 (4)

鉱山保安テキスト P.194 第3編 機械 第1章 機械の基礎知識 4節 材料力学  
2 ひずみ に記載されている引張応力に関する問である  
引張応力を求める公式は  $\sigma = W/A$  ( $\sigma$  : 引張応力、 $W$  : 荷重、 $A$  : 断面積)。  
同一材質で荷重に変化がなく、直径が2倍になるので、断面積は  $A = \pi R^2$  ( $R$  : 半径)  
から4倍となる。したがって公式に当てはめると引張応力は当初より 1/4 となる

問9 ベルトコンベヤーに関する次の記述のうち、最も適切なものを選べ。

- (1) 帆布ベルトは、同程度の強度を持つスチールコードベルトよりもトラフ性が良く、また伸びが少ない。  
(2) 緊張装置は、駆動プーリーの緩み側張力を小さくするために用いる。  
(3) プーリーの巻付角度が不足していると、ベルトスリップが生じる原因となる。  
(4) ベルト巾及びベルト速度が同じとき、側角（トラフ角）が  $30^\circ$  よりも  $10^\circ$  の方が運搬能力は大きい。

解答 (3)

- (1) 誤 … 鉱山保安テキスト P.268

第3編 機械 第6章 運搬 第2節 ベルトコンベヤー

1 ベルトコンベヤーの種類 (3) スチールコードベルト 参照

文の説明はスチールコードベルトのものであり、スチールコードベルトと帆布ベルトの文言を入れ替えている文面のため誤り

- (2) 誤 … 鉱山保安テキスト P.273

第3編 機械 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 参照

緊張装置は、駆動プーリーの緩み側張力を大きくするために設けるものなので誤り

- (3) 正 … 鉱山保安テキスト P.272

第3編 機械 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 3) プーリー 参照

- (4) 誤 … 鉱山保安テキスト P.274

第3編 機械 第6章 運搬 第2節 ベルトコンベヤー

3 ベルトコンベヤーの計算 (1) 運搬能力 表 3.37 定数  $K$  参照

近似式の定数  $K$  は比例定数であり、表 3.37 から側角が  $30^\circ$  の方が  $10^\circ$  より大きいので誤り

問 10 短絡や地絡事故が発生した際、一般に系統の故障回路を閉鎖するために用いられる電力開閉装置を、次に示すものから選べ。

- (1) 断路器 (ディスコネクティングスイッチ、アイソレータ)
- (2) 接触器 (コンタクタ)
- (3) 開閉器 (スイッチ)
- (4) 遮断器 (サーキットブレーカ)

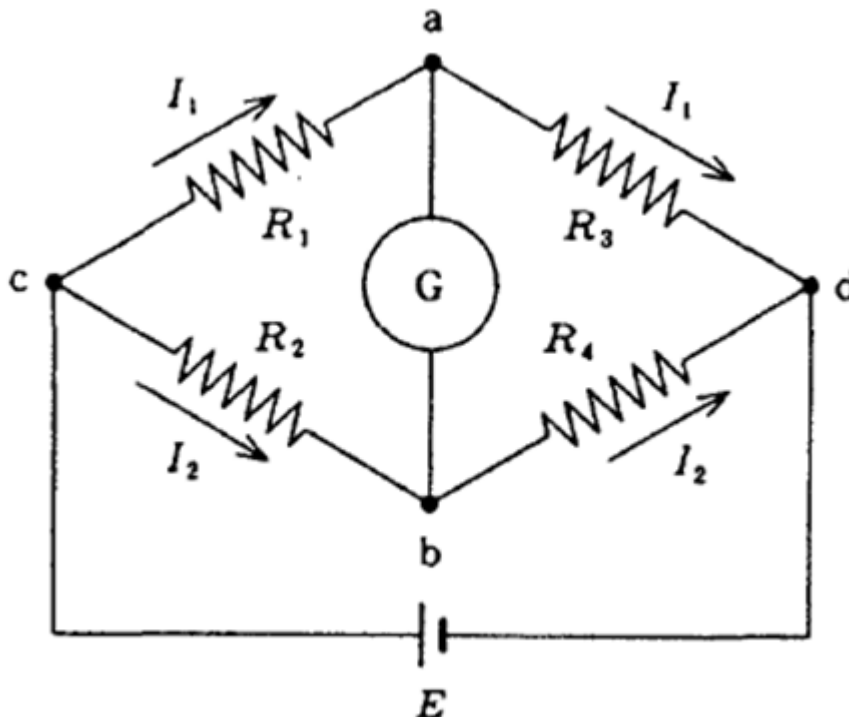
解答 (4)

鉱山保安テキスト P.303 第4編 電気 第3章 開閉器、制御装置及び保護装置  
第1節 電力開閉 2 開閉器の種類に関する問である

それぞれ目的に見合った箇所に設置し、電力回路の保護に用いられているが、題意に適合する電力開閉装置は遮断機 (サーキットブレーカー) である

問 11 下記の回路図で、検流計 G に流れる電流が 0 となる  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$  の関係式を、次のうちより選べ。

- (1)  $R_1 \cdot R_4 = R_2 \cdot R_3$
- (2)  $R_1 + R_2 = R_3 + R_4$
- (3)  $R_1 \cdot R_2 = R_3 \cdot R_4$
- (4)  $R_1 + R_3 = R_2 + R_4$



解答 (1)

鉱山保安テキスト P.285 第4編 電気 第1章 電気通論 第3節 直流回路に関する問である

検流計 G に電流が流れない(0)ということは点 a と点 b の電位が等しいことを意味する。これを満たす条件は  $V = I_1 \cdot R_1 = I_2 \cdot R_2$ 、 $V = I_1 \cdot R_3 = I_2 \cdot R_4$  であるから、この2式から  $I_1 / I_2 = R_2 / R_1 = R_4 / R_3$  が成り立つので、 $R_1 \cdot R_4 = R_2 \cdot R_3$  となる

問 12 バグフィルタに関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- (1) バグフィルタは、遠心力集じん装置の 1 つであり、主として旋回運動による集じん作用が利用される。
- (2) 一般にポリエステル系のろ布材が広く利用されているが、150℃～250℃程度の高温ガスの処理にはガラス繊維系ろ布材が多く利用される。
- (3) 含じんガス中の粒子のうち、微粒子は主として慣性衝突により、粗い粒子は拡散作用及び遮り作用によりろ布に付着し、一次付着層（初層）を形成する。
- (4) 一次付着層をすみやかに払い落とすことにより、集じん効率が高くなる。

解答 (2)

- (1) 誤 … 鉱山保安テキスト P.355

第 5 編 鉱害防止 第 1 章 大気汚染 第 5 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及び機能  
③ 原理と機能 c) 遠心力集じん装置 (サイクロン) 参照

記述の内容は遠心力集じん装置の 1 つであるサイクロンのものであり誤り

- (2) 正 … 鉱山保安テキスト P.357

第 5 編 鉱害防止 第 1 章 大気汚染 第 5 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及び機能  
③ 原理と機能 f) ろ過集じん装置 参照

- (3) 誤 … 鉱山保安テキスト P.357

第 5 編 鉱害防止 第 1 章 大気汚染 第 5 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及び機能  
③ 原理と機能 f) ろ過集じん装置 参照

バグフィルタによる集じん機能は、粗い粒子は主として慣性衝突、微粒子は拡散作用及び遮り作用によりろ布に付着させるので誤り

- (4) 誤 … 鉱山保安テキスト P.357

第 5 編 鉱害防止 第 1 章 大気汚染 第 5 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及び機能  
③ 原理と機能 f) ろ過集じん装置 参照

一次付着層の全面または部分的な欠落は集じん効率の低下を招くので誤り

問 13 水質汚濁に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- (1) 溶存酸素が欠乏すると、嫌気性微生物の働きによりメタン、アンモニア、硫化水素等が生成され、腐敗現象を呈する。
- (2) 固液分離における粒子の沈降速度は、粒子と液体との密度の差が大きいほど、また粒子の径が大きいほど、大きくなる。
- (3) 水温が上昇すると水の粘性係数が高くなり、固液分離における粒子の沈降速度は低下する。
- (4) 液中の溶解性鉄及び溶解性マンガン成分検定では、試料採取直後に 5 種 C ろ紙を用いて試料をろ過することが規定されている。

解答 (3)

- (1) 正 …… 鉱山保安テキスト P.375  
第5編 鉱害防止 第2章 水質汚濁 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 参照
- (2) 正 …… 鉱山保安テキスト P.382  
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 (1) 坑廃水の処理 2) 固液分離 ① 沈降 参照
- (3) 誤 …… 鉱山保安テキスト P.382  
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 (1) 坑廃水の処理 2) 固液分離 ① 沈降 参照  
水温が上昇すると水の粘性係数は低下するので誤り
- (4) 正

問 14 騒音に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- (1) 音は音源から離れるにつれて減衰する。
- (2) 音源の指向性は、通常の騒音防止対策においては、無視できるほど小さい。
- (3) 樹木、草等による減音量は、通常の騒音防止対策においては、無視できるほど小さい。
- (4) 地上の気温が高い場合の減音量は、地上の気温が低い場合よりも一般に大きい。

解答 (2)

- (1) 正 …… 鉱山保安テキスト P.422  
第5編 鉱害防止 第2節 騒音防止技術 6 音の伝搬低減による防音  
表 5.38 参照
- (2) 誤 …… 鉱山保安テキスト P.422  
第5編 鉱害防止 第2節 騒音防止技術 6 音の伝搬低減による防音  
表 5.38 参照  
音源には指向性があるので、通常の騒音防止対策においては無視できず、向きを変える  
等の対策が必要なため誤り
- (3) 正 …… 鉱山保安テキスト P.422  
第5編 鉱害防止 第2節 騒音防止技術 6 音の伝搬低減による防音  
表 5.38 参照
- (4) 正 …… 鉱山保安テキスト P.422  
第5編 鉱害防止 第2節 騒音防止技術 6 音の伝搬低減による防音  
表 5.38 参照