

第49回 採石業務管理者試験

試験問題

[注意] 添付別紙の「注意事項」を必ず読んで解答してください。

〔法令問題〕

問 1 採石法の目的に関する次の（１）～（４）の記述のうちから、採石法規上誤っているものを一つ選べ。

- （１） 採石法では、採石権の制度を創設している。
- （２） 採石法では、岩石の採取の事業についてその事業を行う者の登録、岩石の採取計画の認可その他の規制等を行うこととしている。
- （３） 採石法は、岩石の採取に伴う災害を防止することを目的の一つとしている。
- （４） 採石法は、岩石の採取の事業の健全な発達を図ることによって岩石の供給の増加に寄与することを目的の一つとしている。

〔法令問題〕

問2 採石権に関する次の（１）～（４）の記述のうちから、採石法規
上正しいものを一つ選べ。

- （１） 採石権は、債権とし、地上権に関する規定（民法（明治29年法律第89号）第269条の2（地下又は空間を目的とする地上権）の規定を除く。）を準用する。
- （２） 採石料が岩石若しくは砂利の価格の変動又は土地に対する租税その他の公課の増減によって著しく不相当となったときは、当事者は過去に遡ってその増減を請求することができる。
- （３） 採石権者は、採石権が消滅したときは、その土地を原状に回復し、又は原状に回復しないことによって生ずる損失を補償して、土地を返還しなければならない。
- （４） 採石権の消滅後2年以内は、採石権者であった者は、その採石権が設定されていた土地について、土地の所有者と採石権の設定又は譲受に関して協議するための経済産業局長の許可を申請することができない。

〔法令問題〕

問3 採石業者の登録事項の変更の届出に関する次の(1)～(4)の記述のうちから、採石法規上誤っているものを一つ選べ。

- (1) 法人にあつては、その代表者の氏名に変更があつたときは、その旨を都道府県知事に届け出なければならない。
- (2) 法人にあつては、その業務を行う役員の氏名に変更があつたときは、その旨を都道府県知事に届け出なければならない。
- (3) 事務所に置く採石業務管理者の氏名に変更があつたときは、その旨を都道府県知事に届け出なければならない。
- (4) 採取する岩石の種類に変更があつたときは、その旨を都道府県知事に届け出なければならない。

〔法令問題〕

問4 採石業務管理者の職務に関する次の（ア）～（エ）の記述のうち、採石法規上正しいものの組合せを（1）～（4）のうちから一つ選べ。

- （ア） 採石業務管理者の職務の一つは、岩石の採取に伴う災害が発生した場合に、その原因を調査し、その対策を講ずることである。
- （イ） 採石業務管理者の職務の一つは、認可採取計画に従って、岩石の採取量を管理することである。
- （ウ） 採石業務管理者の職務の一つは、岩石の採取に従事する者に対し、採石業の健全な発達を図るために必要な指導及び助言を行うことである。
- （エ） 採石業務管理者の職務の一つは、事務所に備え付ける帳簿に関し、経済産業省令の定める事項の記載について監督することである。

- （1） （ア）と（ウ）
- （2） （ア）と（エ）
- （3） （イ）と（ウ）
- （4） （イ）と（エ）

〔法令問題〕

問5 採取計画に定めるべき事項に関する次の（１）～（４）の記述のうちから、採石法規上誤っているものを一つ選べ。

- （１） 採取計画には、採取をする岩石の用途を定めなければならない。
- （２） 採取計画には、採取をする岩石の種類及び数量を定めなければならない。
- （３） 採取計画には、採取に伴って生じる廃土又は廃石を廃棄する時期及び方法を定めなければならない。
- （４） 採取計画には、岩石の採取の方法及び岩石の採取のための設備その他の施設に関する事項を定めなければならない。

〔法令問題〕

問6 採取計画の認可等に関する次の(1)～(4)の記述のうちから、採石法規上正しいものを一つ選べ。

- (1) 採取計画の認可を受けた採石業者が、当該認可に係る岩石採取場における岩石の採取を廃止したときは、当該岩石採取場に係る採取計画の認可は、その効力を失う。
- (2) 採石業者は、岩石の採取を行おうとする岩石採取場が二つの都道府県にまたがる場合には、当該岩石採取場の占める面積が広い方の都道府県知事又は指定都市の長の認可を受けなければならない。
- (3) 採石業者は、経営上の理由がある場合は、認可を受けた採取計画に従って岩石の採取を行う必要はない。
- (4) 都道府県知事又は指定都市の長は、認可採取計画に基づいて行われている岩石の採取が、他人に危害を及ぼさないなど、公共の福祉に反すると認められないときであっても、地元住民より当該岩石の採取について、反対の意見が出された場合は、採石業者に対し、当該認可採取計画の変更を命じなければならない。

〔法令問題〕

問7 岩石の採取に伴う災害の防止等に関する次の（１）～（４）の記述のうちから、採石法規上誤っているものを一つ選べ。

- （１） 都道府県知事又は指定都市の長は、採取計画の認可を受けた採石業者が、当該認可に係る採取計画に従って岩石の採取を行わなかった場合、その認可を取り消すことができる。
- （２） 都道府県知事又は指定都市の長は、岩石の採取に伴う災害の防止のため緊急の必要があると認めるときは、採取計画についてその認可を受けた採石業者に対し、岩石の採取を停止すべきことを命ずることができるが、事前に当該認可に係る岩石採取場所在地の市町村長の意見をきかなければならない。
- （３） 都道府県知事又は指定都市の長は、採取計画の認可を受けないで岩石の採取を行った者に対し、採取跡の崩壊防止施設の設置その他岩石の採取に伴う災害の防止のための必要な措置をとるべきことを命ずることができる。
- （４） 都道府県知事又は指定都市の長は、市町村長から岩石の採取に伴う災害が発生するおそれがあるとして必要な措置を講ずるよう要請があったときは、必要な調査を行い、その結果必要があると認めるときは、認可採取計画の変更命令又は緊急措置命令等その他必要な措置を講じなければならない。

〔法令問題〕

問 8 岩石の採取を廃止した者に対する災害防止命令に関する次の（１）～（４）の記述のうちから、採石法規上正しいものを一つ選べ。

- （１） 都道府県知事又は指定都市の長は、採取計画の認可を受けた採石業者が当該岩石採取場における岩石の採取を廃止したときは、当該廃止の日から５年間は、岩石の採取を行ったことにより生ずる災害を防止するため必要な設備をすることを命ずることができる。
- （２） 岩石の採取を廃止した者に対する災害防止命令は、当該廃止の日から３年を経過すれば、その効力を失う。
- （３） 災害防止命令に違反した者は、１年以下の懲役若しくは１０万円以下の罰金に処せられ、又はこれを併科される。
- （４） 複数の都道府県にまたがる岩石採取場に係る災害防止命令は、経済産業大臣がこれを行う。

〔法令問題〕

問9 次の(1)～(4)の記述のうちから、採石法規上誤っているものを一つ選べ。

- (1) 採石業者の登録をした事項に変更があったとき、その旨をその登録をした都道府県知事に届け出なかった者は、3万円以下の罰金に処せられる。
- (2) 岩石の運搬用道路を開設するため、岩石の採取を行う土地において、他人の土地を利用することが必要かつ適当であって、他の土地をもって代えることが著しく困難な場合、これを使用することができる。
- (3) 採石業を行う土地の区域と鉱区が重複するときは、採石業者又は鉱業権者は、事業の実施について、鉱業権者又は採石業者に対し協議することができる。
- (4) 採石業者は、岩石採取場を管理する事務所ごとに帳簿を備え、記載の日から1年間保存しなければならない。

〔法令問題〕

問 10 岩石の採取に伴う関係法令に関する次の文中の〔ア〕～〔エ〕に入る語句として、正しいものの組合せはどれか。(1)～(4)のうちから一つ選べ。

- (A) 森林法（昭和26年法律第249号）に定める地域森林計画の対象となる民有林において〔ア〕を超えて土石の採掘を行おうとする者は、都道府県知事の許可を受けなければならない。
- (B) 河川法（昭和39年法律第167号）に定める〔イ〕の河川区域内の土地において土石を採取しようとする者は、河川管理者である都道府県知事又は指定都市の長の許可を受けなければならない。
- (C) 文化財保護法（昭和25年法律第214号）に定める周知の埋蔵文化財包蔵地において岩石の採取を行おうとするときは、〔ウ〕に届け出なければならない。
- (D) 水質汚濁防止法（昭和45年法律第138号）に定める〔エ〕を設置し、公共用水域に水を排出しようとする場合は、都道府県知事に届け出なければならない。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	1ヘクタール	準用河川	文化庁長官	特定施設
(2)	10ヘクタール	二級河川	都道府県知事	一般施設
(3)	1ヘクタール	二級河川	文化庁長官	特定施設
(4)	10ヘクタール	準用河川	都道府県知事	一般施設

〔技術問題 — 必須〕

問 11 ベンチカット法に関する次の文中の〔ア〕～〔エ〕に入る語句として、正しいものの組合せはどれか。(1)～(4)のうちから一つ選べ。

- (A) 〔ア〕式ベンチカット法は、山頂または山腹に開坑した〔ア〕に起砕岩石を投入しながらベンチカット法を展開する方法である。
- (B) 〔イ〕式ベンチカット法は、原石山の地形が急峻で、ベンチと砕石プラントを結ぶ運搬道路の造成が困難な場合に、起砕岩石をベンチから基準地盤面まで、崖面を〔イ〕として投下する方法である。
- (C) 〔ウ〕ベンチカット法は、地形が比較的なだらかな場合に適しており、切羽展開・切羽拡張に応じた柔軟性が高い。
- (D) 〔エ〕ベンチカット法は、採掘ベンチに移動式の砕石プラントユニットを設置し、目的の製品を生産する方法である。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	立坑	オープンシュート	道路運搬式	移動式プラント
(2)	オープンシュート	立坑	移動式プラント	道路運搬式
(3)	立坑	オープンシュート	移動式プラント	道路運搬式
(4)	オープンシュート	立坑	道路運搬式	移動式プラント

〔技術問題 — 必須〕

問 12 採石場で使用される重機用エンジンに関する次の（１）～（４）の記述のうちから、誤っているものを一つ選べ。

- （１） 重機用エンジンにディーゼルエンジンが使われるのは、燃料消費率、耐久性、メンテナンス性などが良好なためである。
- （２） ４ストローク（４サイクル）エンジンは、ピストンの１往復に対して吸入・圧縮・燃焼・排気の４行程を完了する。
- （３） エンジン冷却水に用いられる不凍液の混合比は、予想される最低気温より１０℃程度の余裕を持たせて決める。
- （４） エンジンの潤滑剤として使用されるエンジンオイルは、非常に高温にさらされるため、耐酸化性が良く、不純物を生成しにくい性質が求められる。

〔技術問題 — 必須〕

問 13 破砕機・粉砕機に関する次の（１）～（４）の記述のうちから、誤っているものを一つ選べ。

- （１） ジョークラッシャ（シングルトグル）は、フレームに固定した固定歯と、揺動するスイングジョーに装着した動歯によって原石をかみ込み、圧縮破砕を行う機械である。
- （２） ジャイレトリクラッシャは、フレームに固定された逆円錐状のコンケーブの内側で主軸に取り付けた円錐状のマントルを偏心旋回運動させることで、コンケーブとマントル間で原石をかみ込んで引っ張り破砕する機械である。
- （３） ロッドミルは、両端を支持したドラムの中に粉砕媒体として多数のロッドを入れ、ロッドが遠心力でドラムと一緒に回転しない速度で回転させることで、中のロッドが転動・落下運動を繰り返し、ロッドの落下衝撃によって原石を粉砕する機械である。
- （４） ケージミルは、ピンを円形に数列並べた大・小ロータを向かい合うように組み合わせ、それぞれのロータを互いに逆方向に高速回転させたところに原石を供給し、粉砕する機械である。

[技術問題 — 必須]

問 14 採石全般に関する次の（ア）～（ク）の記述のうち、誤っているものの組合せを（1）～（4）のうちから一つ選べ。

- （ア） 採石場からの汚濁水の流出量の算定で、確率降雨強度を用いる場合、原則として50年に1回あると考えられる降雨量を採用する。
- （イ） 風化岩石の採掘の場合、採掘箇所全体の垂直高さは原則として100m以下とする。
- （ウ） 爆轟とは爆発物中を超音速で反応が伝播（でんぱ）する現象であり、爆燃では反応速度は音速以下である。
- （エ） 堆積場ののり尻には強度計算を行った上で土留施設を設けるが、安定計算によって、その安定性が確認された場合には、この限りではない。
- （オ） プレスプリットブラスティングは、斜面岩盤の整形効果があり、岩盤内部の亀裂の発生あるいは既存亀裂の開口などを抑制することができる。
- （カ） 砕石用原石の採掘で油圧ショベル等、主としてバケットを回転させながら掘削、積込などを行う機械を使用する場合、安全に作業できるベンチ幅は、最大掘削半径（バケット旋回半径）以上である。
- （キ） 静的破砕剤は生石灰（CaO）と水との水和反応の際の膨張力と発熱を利用し、岩盤などを破壊する薬剤であるが、発破に比べて岩石を破砕する力は小さい。
- （ク） ハウザーの薬量計算式において、ANFO爆薬の爆薬威力係数は、黒色火薬の爆薬威力係数よりも小さい。

（1）（ア）と（オ）

（2）（イ）と（カ）

（3）（ウ）と（キ）

（4）（エ）と（ク）

〔技術問題 — 必須〕

問 15 立坑式ベンチカット法に関する（ア）～（ウ）の記述及びプラントで使用される破碎機・粉砕機に関する（エ）～（カ）の記述のうち、正しいものの組合せを（1）～（4）のうちから一つ選べ。

- （ア） 立坑掘削費用などの初期投資は大きいですが、切羽運搬費は低減される。
- （イ） ベンチでの採掘作業と下部の運搬作業が立坑で分離されているため、相互干渉がなく安全性が高い。
- （ウ） 運搬システムの自動化が容易であり、人員削減などメリットが多い。
- （エ） ボールミルによる粉砕では、回転速度を大きくするほど粉砕のエネルギー効率が高くなる。
- （オ） 衝撃式破碎機による破碎では、摩耗性の高い原石の場合には、短期間で摩耗部品のメンテナンスが必要となり、ランニングコストが多額となる。
- （カ） ジャイレトリクラッシャはコーンクラッシャよりも細かく破碎することができる。

（1） （ア） （イ） （ウ） （オ）

（2） （ア） （イ） （エ） （カ）

（3） （ア） （ウ） （カ）

（4） （イ） （エ） （オ）

[技術問題 — 選択]

問 16 岩石に関する次の（ア）～（ク）の記述のうち、誤っているものの組合せを（1）～（4）のうちから一つ選べ。

- （ア） 一般的な岩石では、その岩石の圧縮強度、引張強度、せん断強度の三つの強度の間には、圧縮強度>せん断強度>引張強度の関係がある。
- （イ） 破碎によって扁平あるいは細長い形に割れる岩石は碎石として不適當であり、片麻岩、粘板岩、流紋岩がこれに相当する。
- （ウ） 変成岩とは、既存の岩石が地下のかなり深いところで、熱や圧力による変成作用によってできた岩石のことであり、片麻岩は変成岩である。
- （エ） シリカに富んだ岩石が急冷されると、岩石を構成する鉱物が大きく結晶し、完晶質と呼ばれる組織構造を持つようになる。
- （オ） 火成岩を構成する造岩鉱物は大部分が珪酸塩鉱物であり、含まれる SiO_2 の質量百分率によって、酸性岩、中性岩、塩基性岩、超塩基性岩に分類される。
- （カ） 砂岩を粒度によって区分した場合、粒度が $1/4\text{ mm} \sim 1/2\text{ mm}$ のものは中粒砂岩と呼ばれる。
- （キ） 火山岩（噴出岩）とは溶融状態のマグマが地下深部から上昇を続けて地上に到達し、流出・噴出してから固まったものである。
- （ク） 石灰岩に、造山運動などで広範囲に高圧が作用した場合、岩石の組織が変化して、大理石となる。

（1） （ア） と （オ）

（2） （イ） と （カ）

（3） （ウ） と （キ）

（4） （エ） と （ク）

〔技術問題 — 選択〕

問 17 原石山調査で用いる物理探査の特徴について述べた次の文中の
〔ア〕～〔エ〕に入る語句として、正しいものの組合せはどれか。
(1)～(4)のうちから一つ選べ。

一般に原石山で用いる〔ア〕探査は、地表または地中の人工的震源により生じた〔ア〕が地中を伝播（でんぱ）するときの速度を求め、岩盤状況及び地質構造を調査する方法である。通常〔イ〕の屈折波を測定する方法が実施され、屈折法と呼ばれている。

また、原石山調査に使用する電気探査としては、〔ウ〕法が最も有効であり、表土や風化層を把握するために用いられる。〔ウ〕は電気の〔エ〕を示す物質固有の量であり、電気伝導度の逆数にあたる。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	弾性波	P波	比抵抗	流れにくさ
(2)	電磁波	S波	電位	流れやすさ
(3)	弾性波	S波	電位	流れにくさ
(4)	電磁波	P波	比抵抗	流れやすさ

[技術問題 — 選択]

問 18 下表はベンチカット法における採掘時のベンチの規制値を示したものである。表中の〔ア〕～〔エ〕に入るものとして、正しいものの組合せはどれか。(1)～(4)のうちから一つ選べ。

	ベンチの高さ	採掘面の傾斜	ベンチの幅
砕石用原石の採掘	〔ア〕 m以下	75° 以下	$W \geq S + R$
石材用原石の採掘	20 m以下	〔イ〕 以下	$W \geq R$
風化岩石の採掘	5 m以下	〔ウ〕 以下	〔エ〕

W：採掘中のベンチの幅 (m)

S：起砕岩石の拡がり幅 (m)

R：使用機械が安全に作業できる幅 (m)

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	10	80°	40°	$W \geq R$
(2)	15	80°	45°	$W \geq R$
(3)	15	90°	45°	$W \geq S + R$
(4)	10	90°	40°	$W \geq S + R$

〔技術問題 — 選択〕

問 19 坑内採掘に関する次の（ア）～（エ）の記述のうち、誤っているものの組合せを（1）～（4）のうちから一つ選べ。

- （ア） 残柱式・柱房式採掘は、通気を切羽の隅々まで平均的に通すことが難しく、通気不良が起きやすい。
- （イ） 冬季は、坑外の温度が坑内の温度に比べて低いため、坑内における自然通気は起きにくい。
- （ウ） 採掘場の深度が大きくなるほど、一般に、採掘の実収率は大きくなる。
- （エ） 一般に、高さ／幅 の値が小さな残柱ほど安定である。

（1） （ア） と （イ）

（2） （ア） と （エ）

（3） （イ） と （ウ）

（4） （ウ） と （エ）

[技術問題 — 選択]

問 20 爆薬・発破に関する次の（ア）～（カ）の記述のうち、正しいものの組合せを（１）～（４）のうちから一つ選べ。

- （ア） プレスプリット工法は切羽のバックブレイク防止に効果がある。
- （イ） クレータテストを行ったところ、半径が R 、高さが W の円錐状の漏斗孔（クレータ）を生じた。この漏斗孔の形状を表す漏斗指数（ n ）は R と W の比、すなわち $n = R/W$ で表される。
- （ウ） MS電気雷管は標準的には10段まであり、段ごとの爆発の秒時差は25～50ms（ミリ秒）である。
- （エ） ANFO爆薬の組成は、硝酸カリウム94%、油剤（軽油）6%が基準である。
- （オ） ベンチカット法における通常発破では、装薬長はせん孔長の65～70%とし、装薬上面から口元まで込め物をするが、込め物長は最小抵抗線の長さと同様以上を確保する。
- （カ） ワイドスペース発破は切羽面の不陸（凹凸）防止に効果がある。

（１） （ア） （ウ） （エ） （オ） （カ）

（２） （ア） （イ） （ウ） （オ）

（３） （イ） （ウ） （カ）

（４） （エ） （オ）

〔技術問題 — 選択〕

問 21 沈砂池・沈殿池に関する次の(1)～(4)の記述のうちから、誤っているものを一つ選べ。

- (1) 採石場内からの流出土砂を含む汚濁水を清澄化するための沈砂池や、砕石製造プラントの中でも水洗処理設備などから排出される汚濁水を処理する沈殿池は、十分な処理能力を有するものを設置する必要がある。
- (2) 沈殿池の深さは、沈殿物の堆積部に掃流作用が起こって沈殿物が再び攪拌(かくはん)されて元の状態に戻るおそれのない水深や沈殿物の計画堆積深さに、ある程度の余裕を加えて決定する。
- (3) 滞留時間は、一般的に3～4時間をとることが多い。浮遊物質の直径が $10\ \mu\text{m}$ 以下のものは沈降速度がきわめて遅く、自然沈降でこれらの粒子を含んだ汚濁水の処理を行うと滞留時間が長くなり、大規模な沈殿池が必要になってくるため、その対応策として凝集剤の使用が必要である。
- (4) 沈降した沈殿物は、定期的に浚渫して水深を確保する必要がある。例えば、水深が $1/2$ になれば、滞留時間は2倍となり分離性に影響が出る。

[技術問題 — 選択]

問 22 騒音・振動に関する次の(1)～(4)の記述のうちから、誤っているものを一つ選べ。

- (1) 音の大きさに対して、人の感覚量は刺激量の対数に比例する。
- (2) 騒音規制法において、特定工場などにおける騒音の規制基準値は、5%時間率騒音レベルで評価される。
- (3) 人体に対する振動感覚補正特性は鉛直方向と水平方向で同じである。
- (4) 白ろう病とは、振動工具を手で保持して作業する労働者に現れる振動障害である。

〔技術問題 — 選択〕

問 23 土留施設であるかん止堤及び擁壁に関する次の（１）～（４）の記述のうちから、誤っているものを一つ選べ。

- （１） 擁壁の安定条件として、滑動、転倒、地盤の破壊を検討する。
- （２） 石塊かん止堤の築堤材料としては、十分堅硬で風化しにくい岩塊等を用いる。
- （３） 土かん止堤の築堤材料としては、粘土分の少ない土に礫や石塊を混合したものをを用いる。
- （４） 重力式擁壁の設計において、擁壁の転倒に対する抵抗モーメントは、外力による転倒モーメントの1.2倍以上とする。

〔技術問題 — 選択〕

問 24 採掘終了後の残壁（岩盤斜面）の崩壊に関する次の文中の
〔ア〕～〔エ〕に入る語句として、正しいものの組合せはどれか。
(1)～(4)のうちから一つ選べ。

過去に、わが国の露天採掘場で発生した残壁崩壊事例をみると、その崩壊要因には様々なものが挙げられるが、弱面と水が最も大きな要因と考えられている。特に、〔ア〕と呼ばれ、過去にすべって表面が磨かれたような面が現れている場合には、注意を要する。残壁の〔イ〕状態が不良であると、弱面に浸入した水が間隙水圧を持つので、弱面がよりすべりやすくなる。

崩壊の前兆として地下水が浸透あるいは〔ウ〕したり、断続的な落石があったりする。また、亀裂の発生や斜面の沈下・隆起なども大規模な崩壊の前兆となる場合がある。

地質的不連続面が残壁に対して流れ目となるように存在している場合には、地質的不連続面の摩擦角がその傾斜角よりも〔エ〕場合に斜面安定上の問題となる。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	鏡肌	応力	噴出	大きい
(2)	流れ盤	排水	湧出	大きい
(3)	鏡肌	排水	噴出	小さい
(4)	流れ盤	応力	湧出	小さい

[技術問題 — 選択]

問 25 緑化に関する次の（ア）～（エ）の記述のうち、正しいものの組合せを（１）～（４）のうちから一つ選べ。

- （ア） 緑化施工は、①目標群落の設定と使用植物の選定、②植生工の選定と施工（植生導入工）、③緑化基礎工の選定と施工、④植生管理工の施工、の順に行う。
- （イ） 緑化施工は、一般に春季に行うのが望ましい。通常、早春から梅雨期前半までに行うと成長量が多く、冬期間の枯損が少ない。
- （ウ） 緑化施工後の植物の発芽・生育は土壌硬度に左右されることから、緑化施工前に山中式硬度計等を用いて緑化の対象となる斜面の状況を把握し、工種等の選択に役立てる。
- （エ） メドハギ、ススキ、ヨモギ、イタドリなどの在来の草本類は、牧草類に比べて成長は早い。

- （１） （ア） と （イ）
- （２） （ア） と （エ）
- （３） （イ） と （ウ）
- （４） （ウ） と （エ）