

受験番号

(発破の方法)

- 問 1 電気発破、導火線発破又は導火管発破の特徴に関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) 電気発破では、MS、DSなどの段発電気雷管を活用することにより、効果的な発破ができる。
- (2) 電気発破は、電気雷管の耐水性が良好であるため、湧水や漏水の多い現場でも行うことができる。
- (3) 電気発破は、落雷のおそれや迷走電流がある場合には行うことができない。
- (4) 導火線発破は、大規模な発破や高度な発破計画を必要とする発破に適している。
- (5) 導火管発破は、導火管を爆ごうの伝ばに用いる発破で、工業雷管で導火管を起爆する場合には、静電気や迷走電流の影響を受けることがない。
- 問 2 アンホ爆薬を圧縮空気で装てんし、電気発破する場合の留意事項として、誤っているものは次のうちどれか。
- (1) 装てん用ホースには、鋼線入りのホースや導電性ホースなどを使用する。
- (2) 親ダイは、装てん機のホースを使用して装てんしてはならない。
- (3) アンホ爆薬は湿気に弱いので、装てん後はできるだけ速やかに点火する。
- (4) 装てん機は、装てん作業中に発生する静電気を除去するため、接地できる構造のものを使用する。
- (5) 装てん機の本体は、亜鉛、すずなどのアンホ爆薬の分解を助長する物質を含まない銅製又は鉄製のものを使用する。
- 問 3 電気発破の作業又は導火線発破の作業を行うときの作業の指揮者の職務として、適切でないものは次のうちどれか。
- (1) 電気発破の作業において、点火場所について指示すること。
- (2) 電気発破の作業において、点火者を定めること。
- (3) 導火線発破の作業において、点火の順序及び区分について指示すること。
- (4) 導火線発破の作業において、点火作業に従事した労働者に対して、退避の合図をすること。
- (5) 導火線発破の作業において、不発の装薬又は残薬の有無の点検者を指名すること。
- 問 4 電気発破の結線、配線に関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) 1 A以下の導通試験器を用いる場合は、結線後の発破回路の導通試験を火薬類を装てんした切羽で行ってもよい。
- (2) 水中発破に使用する電気雷管の脚線は、水中において結線する箇所をできるだけ少なくし、かつ、水中での結線箇所に防水の措置を講じる。
- (3) 電気雷管の脚線の結線方法が並列結線の場合は、脚線に断線箇所があるとそのものだけが不発となり、あとは爆発する。
- (4) 点火前の発破回路の抵抗の測定は、火薬類の装てん箇所から30 m以上離れた場所で行う。
- (5) 結線後の発破回路の全抵抗の実測値が、計算値の90～110%の範囲にない場合には、抵抗不良としての処置をとる。
- 問 5 電気発破の器材及びその取扱いに関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) 電源としては、発破の規模に対し十分な容量(能力)のある発破器を使用する。
- (2) 光電池式導通試験器は、光電池とマイクロアンメーターを組み合わせ、光線が当たると発生する微弱電流を高感度メーターに導き指針を振らせるものである。
- (3) 発破母線は、600 Vゴム絶縁電線以上の絶縁効力を持ち、かつ、機械的に強靱なものであって、長さ20 m以上のものを使用する。
- (4) 標準抵抗器を内蔵する発破回路テスターでは、使用前にテスターの端子兼スイッチと標準抵抗器のスイッチを同時に押して所定の抵抗値を指示することを確認する。
- (5) 補助母線は、被覆が完全に絶縁性の高いものを使用し、継ぎ目の多いものは抵抗が大きくなるので使用しない。

問 6 発破の種類に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) トンネル掘進発破の払い発破は、心抜き発破により形成された空洞をトンネルの所定断面に広げるために行う。
- (2) 盤下げ発破は、主に平面状の岩盤を一定の深さまで掘り下げるために行う発破で、千鳥状にせん孔し、斉発破を行う場合が多い。
- (3) 明りのベンチ発破は、平地で作業することができ、また落石、崩壊などの危険も少ない。
- (4) 小割発破には、はり付法、せん孔法、^{へびあな}蛇穴法などがあり、せん孔法が最も多く用いられる。
- (5) 水中発破には、せん孔発破とはり付発破があり、岩礁などを破砕する場合には、せん孔発破が多く用いられる。

問 8 次の文中の□内に入れるAからCまでの語句の組合せとして、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

「火薬類の選定は、発破場所の状況、□A□など種々の条件とともに、火薬類の性能、経済性などを考慮して通常、発破設計者によって行われる。

近年は、トンネル掘進発破には□B□、明りの盤下げ発破及びベンチ発破には□C□が多く使用されている。」

- | | A | B | C |
|-------------|--------|-------|-------|
| (1) 雷管の種類 | ダイナマイト | 含水爆薬 | 含水爆薬 |
| (2) 雷管の種類 | アンホ爆薬 | 硝安爆薬 | 硝安爆薬 |
| (3) 岩石の硬さ | 含水爆薬 | 硝安爆薬 | 硝安爆薬 |
| (4) 最小抵抗線 | アンホ爆薬 | 含水爆薬 | 含水爆薬 |
| ○ (5) 岩石の硬さ | 含水爆薬 | アンホ爆薬 | アンホ爆薬 |

問 9 さく岩機及びせん孔に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) さく岩機は、打撃力や回転力によってロッドとビットを介して岩石などにせん孔する。
- (2) ビットは、ロッドの先端に取り付ける刃先であり、その形状には一文字や十文字のものがある。
- (3) ロッドは、長孔のせん孔の場合には、数本を継いで使用する。
- (4) 表面に凹凸のある岩盤にせん孔する場合、^{あなじり}孔尻の位置は異ってもせん孔長を揃える。
- (5) ベンチ発破のような広い場所での発破であっても、前回の発破孔を利用してせん孔を行ってはならない。

問 7 発破後又は不発の場合の措置について、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 電気発破の発破後、直ちに発破母線を発破器から取り外してその端を短絡させておき、かつ、発破器を再点火できないようにした。
- (2) 不発の発破孔から70cm離してさく岩機により平行にせん孔して発破を行い、不発火薬類を処理した。
- (3) 導火線発破の点火後、爆発しなかったため、点火後10分を経過してから確認のため火薬類装てん箇所^{しやう}に接近した。
- (4) 不発の発破孔からゴムホースなどによる水流で込め物及び火薬類を流し出し、不発火薬類を回収した。
- (5) 不発火薬類の回収などの処理ができなかったため、その場所に赤旗で標示し、直ちに責任者に報告してその指示を受けた。

問 10 装てんに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 込め棒は、摩擦、衝撃、静電気などに対して安全な木製などのもので、薬径より幾分太いものを使用する。
- (2) 込め物は、20%程度の水を含んだ粘土、10%程度の水を含んだ砂、又はこれらの粘土と砂の混合物が有効である。
- (3) 明りの盤下げ発破やベンチ発破のような下向き孔のてんそくは、砂などを流し込む方法が一般的である。
- (4) 正起爆法は、一般的な方法であるが、段発破においてカットオフとなることがある。
- (5) 逆起爆法による場合の親ダイは、親ダイに挿入した雷管の管底を^{あなじり}孔尻の方に向けて装てんする。

(火薬類の知識及び火薬類の取扱いの免除者は、問11～問20は解答しないこと。)

発破

3/4

(火薬類の知識)

問11 含水爆薬とアンホ爆薬の比較に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 仮比重(かさ密度)は、アンホ爆薬より含水爆薬の方が大きい。
- (2) 薬質(状態)は、含水爆薬が膠質又はゲル状であるのに対し、アンホ爆薬は粒状である。
- (3) 6号雷管による雷管起爆感度試験において、含水爆薬は起爆されるが、アンホ爆薬は起爆されない。
- (4) 威力は、含水爆薬よりアンホ爆薬の方が大きい。
- (5) 耐水性は、アンホ爆薬より含水爆薬の方が優れている。

問12 火薬類の爆発反応に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 爆発反応の伝わる速さを爆発速度又は爆速といい、ペンスリットなどの中には、8000m/sに達するものがある。
- (2) 爆薬の爆速を測定する方法には、ドートリッシュ法、イオンギャップ法、光ファイバー法などがある。
- (3) 爆ごうによって生ずる力は、主に発生するガスの膨張による推進力であって、衝撃力は伴わない。
- (4) 多くの火薬類は、空気中から酸素の供給を受けなくても爆発反応を起こすことができる。
- (5) 爆薬のじゅん爆度は、じゅん爆する爆薬相互間の最大距離を爆薬の直径で除して求められ、じゅん爆度が小さいものは、残留薬を生じやすい。

問13 火薬類の組成又は性質に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 硝安油剤爆薬は、硝酸アンモニウムと油剤を成分とし、他の火薬、爆薬又は鋭感剤となる金属粉などを含まない粒状の爆薬である。
- (2) 桐ダイナマイトは、ニトロゲルを基剤とし、主として硝酸アンモニウムを含む膠質状の爆薬である。
- (3) 黒カーリットは、過塩素酸塩を基剤とし、けい素鉄を含む粉状の爆薬である。
- (4) 黒色火薬は、ニトロセルロース又はニトロセルロースとニトログリセリンを膠化した火薬である。
- (5) 含水爆薬は、硝酸アンモニウムを主剤とし5%以上の水を含有することを特徴とした爆薬で、スラリー爆薬とエマルジョン爆薬の2種類がある。

問14 発破の後ガスに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 酸化窒素は、眼、鼻及び呼吸器官を強く刺激するので、少量でも感じる。
- (2) 過装薬の場合には、適正な装薬の場合より一酸化炭素を多く発生する。
- (3) 酸化窒素は、爆薬の酸素バランスが2.5g/100g以上になると急に増加する。
- (4) 吸湿又は固化した爆薬を使用した場合には、後ガス中の有毒ガスが増加する可能性が高い。
- (5) 後ガス中の有毒ガスの発生を少なくするよう特に考慮したダイナマイトとして、桐ダイナマイトがある。

問15 火工品の特徴又は用途に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 導火線は、吸湿後乾燥した場合や折り曲げた場合には、標準の燃焼速度より遅く燃える。
- (2) 導火線は、深さ1mの水中に2時間以上浸した後、一端に点火し立ち消えない耐水性を有する。
- (3) 導爆線は、ペンスリットなどの爆薬を心薬とし、これを麻糸などで被覆し、さらに合成樹脂などで防水被覆したもので、爆ごうを伝えるために用いられる。
- (4) 導火管内を伝ばする爆ごうを分岐し伝達させるためには、伝爆用のミニ雷管とプラスチック製の容器から成るコネクターが用いられる。
- (5) 建設用びょう打銃用空包は、その形状及び発火機構からへり打ち式と中心打ち式に分けられる。

(火薬類の取扱い)

問 1 6 火薬類取扱所に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 火薬類取扱所では、発破場所や火工所へ払い出す前に火薬類の異常の有無を点検するほか、必要に応じて導火線の切断や親ダイ作りの作業を行う。
- (2) 火薬類取扱所では、火薬類の存置量を1日の消費見込量以下とし、責任者を定めて、火薬類の受払い及び消費残数量をその都度帳簿に明確に記録する。
- (3) 発破場所や火工所から火薬類取扱所に返送された火薬類は、その良否を区別して帳簿に記入し、使用に適さないものや異常のあるものは、その旨を明記して所定の収納箱に区分して管理する。
- (4) 火薬類取扱所では、毎日の作業終了後は、やむを得ない場合を除き、全ての火薬類を火薬庫又は庫外貯蔵所に返納する。
- (5) 1日の火薬類消費見込量が火薬類の種類ごとに一定数量以下の消費場所では、火薬類取扱所を設けなくてよい。

問 1 7 火薬類の検査に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 湿った感じのある導火線は、燃焼秒時試験で燃焼速度を確かめ、大幅に狂っているものは廃棄する。
- (2) 硝酸エステルを含有する無煙火薬やダイナマイトで、製造後1年以上経過したものは、一定期間ごとに安定度試験を行う。
- (3) 電気雷管の導通や抵抗の検査は、管体部を防護板などで遮へいして安全措施を施した後、火薬類取扱所の屋外で行う。
- (4) 電気雷管の導通の検査に用いる電池式導通試験器については、あらかじめ電流を測定し、0.1 Aを超えないものを使用する。
- (5) 硝酸アンモニウムを含まないカーリットや黒色火薬は、手で触ってみてしっとりしているときは、少量を燃やし、その燃え方に勢いがあるか検査する。

問 1 8 火工所に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 火工所には、定員を定め、定員内の作業員又は特に必要がある者のほかは立ち入らせない。
- (2) 火工所の周囲には、適当な境界柵を設けるか、又は「火薬」、「立入禁止」などと書いた警戒札を建てる。
- (3) 火工所には、爆発又は燃焼しにくい物であっても、内部での作業に必要なものを仮置きしない。
- (4) 発破終了後に残った親ダイの薬包から雷管を取り外す作業は、火工所内で行う。
- (5) 火工所に火薬類を存置する場合には、見張人を常時配置する。

問 1 9 火薬庫における火薬類の貯蔵上の取扱いについて、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 火薬類を収納した容器がダンボール箱だったので、火薬庫内に枕木を置かず平積みにした。
- (2) 火薬類を収納した容器を、火薬庫内に内壁から30 cm離して積んだ。
- (3) 火薬類を収納した容器を、搬出入装置を使用しないで火薬庫内に高さ1.8 mに積んだ。
- (4) 火薬類を収納した容器がファイバ板箱だったので、火薬庫内で開函作業をした。
- (5) 火薬庫に製造後1年以上経過した火薬類が残っていたので、責任者に報告した。

問 2 0 火薬類の取扱いについて、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 電気雷管の脚線を伸ばすとき、管体を持たずに脚線部分を握ってゆっくり伸ばした。
- (2) 液が薬包からしみ出した膠質ダイナマイトがあったので注意して液を拭き取った後、速やかに使用した。
- (3) 火薬類を自動車で運搬するときに、運転室には火薬類を積まなかった。
- (4) 凍結したダイナマイトを、50℃の温湯を外槽に入れた融解器により融解した。
- (5) 発破場所で使い残した火薬類について、親ダイを火薬類取扱所へ、増ダイを火工所へ速やかに返送した。