

(発破の方法)

問 1 電気発破用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) 電気雷管を起爆させるには、できる限り電池を電源とした発破専用の電気点火器を用いる。
- (2) 多数の同時点火に際しては、電圧並びに電源、発破母線、補助母線及び電気雷管等の全抵抗を考慮して、電気雷管に所要の電流を通ずる。
- (3) 電気発破器の点火スイッチは、点火する際を除いて、発破作業指揮者が自ら携帯する。
- (4) 発破母線は、600Vゴム絶縁電線以上の絶縁効力を持ち、かつ、機械的に強力なものであって、長さは30m以上のものを使用する。
- (5) 補助母線は、被覆が完全で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 2 各種発破に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 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、はり付発破が多く使用される。
- (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。
- (3) トンネル掘進発破は、始めに心抜き発破を行い、次に払い発破を行う。
- (4) 小割発破には、蛇穴法、せん孔法、はり付法などがあり、蛇穴法が最も多く使用される。
- (5) ベンチ発破は、階段状に掘削面を作って行う発破である。

問 3 薬包への電気雷管の取付け作業に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 定められた者が火工所内で行った。
- (2) 木製の孔あけ棒を使用して、薬包の一端の中心部に雷管の長さと同じ深さの孔をあけた。
- (3) 雷管の上端が薬包の上端にそろうまで雷管を挿入した。
- (4) 薬包に雷管を挿入した後、雷管が薬包から抜けないうちに脚線を薬包に2回巻いて縛った。
- (5) 作業中に、迷走電流による危害が発生しないよう、脚線の端の裸部分の心線が短絡しないようにした。

問 4 装てんに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 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、あるいはこれらの粘土と砂の混合物が有効である。
- (2) アンホ爆薬を装てん機により装てんするときは、装てん中に発生する静電気を除去するため、軌条や常設の電気接地系統に接地する。
- (3) 正起爆、逆起爆による場合の親ダイは、親ダイに挿入した雷管の管底を増ダイの方に向けて装てんする。
- (4) 込め棒はまっすぐな固い節のない木などで、薬径より幾分太いものを使用する。
- (5) 込め物によるてんそく効果を高めるためには、込め物の長さをできるだけ長くし、かつ、強く込め棒で押し込む。

問 5 発破後又は不発の場合の措置に関し、次のうち正しいものはどれか。

- (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、かつ、その端が短絡しないように長短不揃いにした。
- (2) 電気発破の点火後、爆発しなかったので、発破母線を発破器から取り外し、再点火防止措置を講じた後、直ちに確認のため火薬類装てん箇所へ接近した。
- (3) 導火線発破の点火後、爆発しなかったので、点火後10分たって確認のため火薬類装てん箇所へ接近した。
- (4) 不発の発破孔から50cmの間隔を置いてさく岩機により平行にせん孔して発破を行い、不発火薬類を回収した。
- (5) 不発の発破孔から電気雷管に達しないように静かに込め物の大部分を掘り出した後、新たに親ダイを装てんし、再点火した。

問 6 電気発破の結線、配線に関し、次のうち正しいものはどれか。

- (1) 電気発破の電流回路とは、発破器から発破母線及び補助母線までをいう。
- (2) 一般に、全回路の電気抵抗の計算値と実測値との許容誤差は $\pm 20\%$ 以内とされている。
- (3) 点火前の全回路の電気抵抗測定は、火薬類の装てん箇所から原則として30m以上離れた場所で行う。
- (4) 脚線の結線方法が直並列結線の場合には、1箇所でも導通不良箇所があると全部が発破となる。
- (5) 発破母線は、点火するまでは発破器側の端を長短不揃いにし、迷走電流が流れるのを防止する。

問 7 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) ビットには、ロッドの先端に刃先を直接埋め込んだインサートビットとロッドの先端に刃先をはめ込むデタッチャブルビットがある。
- (3) 長孔のせん孔の場合には、数本のロッドを継いで使用する。
- (4) 明りの盤下げ発破で、くり当てのない範囲のところでは、せん孔中に装てんを行って差し支えない。
- (5) ベンチ発破のような広い場所での発破では、前回の発破孔を利用してせん孔を行って差し支えない。

問 8 電気発破作業の指揮者の職務として、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 点火の合図者を定めること。
- (2) 点火者を定めること。
- (3) 点火場所について指示すること。
- (4) 不発の装薬又は残薬の有無について点検すること。
- (5) 点火前に危険区域内から労働者が退避したことを確認すること。

問 9 次の文中の[]内AからCに入れる用語の組合せとして、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

「発破における火薬類の薬量は、[A]の大きさとその数、せん孔配置と最小[B]、岩石の硬さ、使用する火薬類の威力、[C]の種類及びてんそくの方法などを考慮して決定する。」

- | | A | B | C |
|-----------|------|-----|---|
| (1) 発破器 | 迷走電流 | 地盤 | |
| (2) 発破器 | 抵抗線 | 親ダイ | |
| (3) 破壊対象物 | 岩石強度 | 発破器 | |
| (4) 自由面 | 迷走電流 | 地盤 | |
| (5) 自由面 | 抵抗線 | 込め物 | |

問 10 電気雷管40個を直列に結線し、斉発する最低の電圧として、正しいものは次のうちどれか。

ただし、電気雷管1個当りの抵抗は 1.2Ω (脚線の抵抗を含む。)、発破母線は往復の長さで250mのものを使用し、その1m当りの抵抗は 0.01Ω 、補助母線は往復の長さで70mのものを使用し、その1m当りの抵抗は 0.02Ω とする。また、発破器の内部抵抗は 1.1Ω で雷管1個当りの所要電流は安全率をみて2Aとする。

- (1) 90V
- (2) 96V
- (3) 100V
- (4) 106V
- (5) 110V

(火薬類の知識及び火薬類の取扱いの免除者は、問 1 1 から問 2 0 は解答しないで下さい。)

(火薬類の知識)

問 1 1 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) 後ガス対策の観点から、アンホ爆薬は、含水爆薬より優れている。
- (2) 酸化窒素は、眼、鼻及び呼吸器官を強く刺激するので、少量でも感じ取ることができる。
- (3) 過装薬の場合には、一酸化炭素がより多く発生する。
- (4) 酸化窒素は、酸素バランスが $2.5 \text{ g} / 100 \text{ g}$ 以上になると急に増加する。
- (5) 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。

問 1 2 電気雷管に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 管体、内管の材質は、銅、鉄又はアルミニウムである。
- (2) 脚線は、主として銅を心線とし、その径が 0.4 mm 以上で、合成樹脂などで被覆したものである。
- (3) M S 電気雷管の延時秒時は、一般に D S 電気雷管のそれより長い。
- (4) 瞬発電気雷管は、直流電源で 1 A の回路電流を通電したとき、通電開始から爆発までの時間が 3 ms 未満である。
- (5) 電気雷管は、鉛板試験において 4 mm の厚さの鉛板を貫く性能を有する。

問 1 3 火薬類の組成に関し、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主成分とし、他の火薬類又は鋭感剤となる金属粉を含む爆薬をいう。
- (2) カーリットは、過塩素酸塩を基剤とし、その含有量が 10% を超える爆薬をいう。
- (3) スラリー爆薬は、溶媒としての水のほか、硝酸アンモニウムなどの酸化剤、微粉状のアルミニウムなどの鋭感剤、気泡剤などからなる爆薬をいう。
- (4) ダイナマイトは、ニトロゲルを基剤とし、その含有量が 6% を超える爆薬をいう。
- (5) 無煙火薬は、ニトロセルロースあるいはニトロセルロースとニトログリセリンを膠化したものをいう。

問 1 4 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) 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。
- (2) じゅん爆度の大きいものは、残留薬を生じやすい。
- (3) 爆発反応の伝わる速さを爆発速度又は爆速といい、爆速が大きいほど破壊力も大きくなる。
- (4) 爆薬の爆速を測定するには、ドートリッシュ法、イオンギャップ法又は光ファイバー法が用いられる。
- (5) 爆燃とは、一部分の燃焼により発生した熱が隣接部分を加熱分解して急速に燃焼が進行する現象をいう。

問 1 5 含水爆薬に関し、次のうち正しいものはどれか。

- (1) 耐水性は低くアンホ爆薬とほぼ同等である。
- (2) 低温場所あるいは深水中などの加圧下で不発となることがある。
- (3) 威力はダイナマイトより大であるが、アンホ爆薬より若干劣る。
- (4) 衝撃、摩擦、火炎などに対して、ほかの爆薬に比べて安全性が低い。
- (5) 臭素酸塩を基剤とし、その含有量が 10% を超える爆薬である。

(火薬類の取扱い)

問 1 6 火薬庫における注意事項として、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 火薬類を出庫するときは、古いものから先に出す。
- (2) 火薬類の収納容器がダンボールの場合は、枕木を置かずに平積みにする。
- (3) 火薬類の収納容器がファイバ板箱の場合は、火薬庫内で、荷造りや荷解き又は開函作業^{かん}をしても差し支えない。
- (4) 火薬類を収納した容器を搬出入装置を使用して貯蔵する場合、その高さは 4 m 以下とする。
- (5) 火薬類を収納した容器は、火薬庫の内壁から 3 0 cm 以上離す。

問 1 7 火薬類の取扱いに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 発破場所で使い残した火薬類について、増ダイを火薬類取扱所へ、親ダイを火工所へ返送した。
- (2) 電気雷管の脚線を、管体を持たずに脚線部分を握って延ばした。
- (3) 電気雷管を運搬するときに、電気雷管の脚線が裸出しないような容器に乾電池と一緒に収納した。
- (4) 凍結したダイナマイトを、4 0 の温湯を外槽に入れた融解器により融解して使用した。
- (5) 薬包から取り外した雷管について、管体に付いた爆薬を布きれできれいにふき取った後、すぐに使用した。

問 1 8 火薬類を取扱う施設に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 火薬類は、原則として、火薬庫を設けて貯蔵する。
- (2) 火薬類の数量が少量の場合は、都道府県知事の指示する庫外貯蔵所に火薬類を貯蔵することができる。
- (3) 消費場所においては、発破に使用する火薬類の管理及び発破の準備を行うため、火薬類取扱所を設ける。
- (4) 火薬類取扱所は、火薬類の消費場所が広範囲の場合、1 消費場所について 2 箇所まで設けることができる。
- (5) 1 日の火薬類の消費見込量が一定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 9 火薬類取扱所で行う作業に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 火薬類は、納品書や伝票などに基づいて出納責任者が受け取り、火薬類の種類と数量の確認及び外装その他の異常の有無を点検する。
- (2) 責任者を定めて、火薬類の受払い及び消費残数量を帳簿にその都度明確に記録する。
- (3) 切羽や火工所から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保管する。
- (4) 火薬類は切羽や火工所へ払い出す前に、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。
- (5) 毎日の作業の終了後は、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。

問 2 0 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) 電気雷管の導通の検査に電池式導通試験器を用いる場合は、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。
- (2) 導通又は抵抗の検査を終った電気雷管の脚線の両端末は、短絡しておく。
- (3) 導火線で湿った感じのあるものは、燃焼秒時試験により燃焼速度を検査する。
- (4) 硝安を多く含む爆薬は、固化して不発や残留を生じるおそれがあるので、固化していないか検査する。
- (5) 硝安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。