

## (発破の方法)

問 1 発破後又は不発の場合の処置に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 発破後は、発破場所の安全を確認した後、不発孔がないか、不発残留薬が飛散していないかなどの点検をする。
- (2) 電気発破の点火後、爆発しない場合には、発破器から発破母線を取り外し、必要な措置を講じた後、5分以上経過した後でなければ火薬類装てん筒所に接近してはならない。
- (3) 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、その端を接触しないように不揃いそろにしておく。
- (4) 導火線発破の点火後、爆発しない場合には、点火後15分以上経過した後でなければ火薬類装てん筒所に接近してはならない。
- (5) 導火線発破の場合には、爆発音数が点火数と同じであるか否かを数える。

問 2 アンホ爆薬を電気発破する場合に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 装てん機は、内部の掃除が容易にできる構造のものとする。
- (2) 装てん用ホースは、ゴム又はビニル製などの絶縁性のホースを使用する。
- (3) 装てん機の本体は、ステンレス製又はアルミニウム製の物を使用する。
- (4) 親ダイは、装てん機のホースを使用して装てんしない。
- (5) 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。

問 3 導火線発破に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- (1) 電気発破に比べて不発の心配がなく、後ガスも少ない。
- (2) 点火作業中に発破時計が退避の時期を報じたときは、全導火線に点火されていることを確認してから退避する。
- (3) 導火線の長さが1.5m以上のときは、10発まで一人で点火してよい。
- (4) 導火線の長さを調節することにより、電気発破より正確に発破時刻の調整ができる。
- (5) 大規模な発破あるいは高度な発破計画を必要とする発破作業に適している。

問 4 電気雷管30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1.0 (脚線の抵抗を含む。)、発破母線は往復の長さ200mのものを使用し、その1m当りの抵抗は0.02、また、補助母線は往復の長さ100mのものを使用し、その1m当りの抵抗は0.2、発破器の内部抵抗は1.0、電気雷管1個当りの所要電流は安全率をみて2Aとする。
- (1) 90V
  - (2) 100V
  - (3) 110V
  - (4) 130V
  - (5) 140V

問 5 トンネル掘進発破に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- (1) トンネル掘進発破は、始めに払い発破を行い、次に心抜き発破を行って掘進する。
- (2) 払い発破は、切羽の中心部を最初に起爆して新しい自由面を作ることにより、続いて起爆する発破を効果的にするために行う。
- (3) 心抜き発破の一般的なものには、Vカットやピラミッドカットに代表されるアングルカットとシリンドラークットに代表される平行カットがある。
- (4) 心抜き発破は、払い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発破のことである。
- (5) シリンドラークットは、掘進軸に対して斜めにせん孔するため、心抜きの深さはトンネルの断面の大きさによって制限される。

問 6 装てんに関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 込め棒は、まっすぐな固い節のない木や塩ビ管などで薬径より幾分細いものを使用する。
- (2) 込め物によるてんそく効果を高めるため、込め物の長さはできるだけ長くし、かつ、強く込め棒で押し込む。
- (3) 親ダイを装てんするときには脚線がもつれないよう、また、被覆を傷めないようにゆっくりと込め棒で押し込む。
- (4) 薬包間に異物が入らないよう、また薬包間に隙間のできないようにできるだけ1本ずつ込め棒で込め、その都度、装薬孔の残りの長さを測りながら装薬する。
- (5) 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。

問 7 ベンチ発破の特徴に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 作業が単純化され、かつ、発破計画も単一化されるため計画通りの発破が実施できる。
- (2) 各種の高能率の大型機械類が導入できるので、合理化を進めることが可能である。
- (3) 岩層に変化があった場合、品質の良いところと悪いところを選別して採掘することができない。
- (4) 平地で作業することができ、落石、崩壊等の危険が少なく、安全である。
- (5) 明り発破として行われる場合には、発破時の崩壊状況等を詳しく観測することができ、また後ガスの心配もない。

問 8 せん孔に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 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。
- (2) 発破パターンに基づいて、せん孔位置を切羽に正しくマーキングする。
- (3) せん孔に先立って切羽の安全を確認し、また、不発残留薬の有無を確認する。
- (4) せん孔方向、せん孔長は発破パターンどおりとし、かつ、孔曲がりがないようにし、また、孔尻あなじりを定められた位置にそろえる。
- (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 9 下文中の□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。

「火薬類の選定は、通常□Aによって行われるが、発破場所の状況、岩石の硬さ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選定する。

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

	A	B	C
(1) 発破設計者	ダイナマイト	含水爆薬	含水爆薬
(2) 発破指揮者	含水爆薬	アンホ爆薬	アンホ爆薬
(3) 発破設計者	含水爆薬	アンホ爆薬	アンホ爆薬
(4) 発破技士	ダイナマイト	含水爆薬	含水爆薬
(5) 発破指揮者	アンホ爆薬	アンホ爆薬	硝安爆薬

問 10 電気発破の発破用器材及びその取扱いに関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 動力線、電灯線の交流電流は、電気発破の電源には適さないので、発破器を使用する。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) 多数の同時点火に際しては、発破母線、補助母線および電気雷管の全抵抗を考慮して、電気雷管に所要の電流を通ずる。
- (5) 発破母線は、600Vゴム絶縁電線以上の絶縁効力をもち、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。

( 火薬類の知識・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 火薬類の性質と用途に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ( 1 ) ニトログリコールは、凍結温度が - 2 3 であり、ダイナマイトの凍結防止に使用される。
- ( 2 ) ニトログリセリンは、水には溶け難いが、メタノールにはよく溶け、ダイナマイトの基剤として使用される。
- ( 3 ) ペンスリットは、淡黄色の針状結晶で、爆力がきわめて大きく、無煙火薬の原料に使用される。
- ( 4 ) トリニトロトルエンは、淡黄褐色の針状結晶であり、産業爆薬の鋭感剤として使用される。
- ( 5 ) テトリルは、淡黄色の粉末で水にほとんど溶けず、雷管の添装薬として使用される。

問 1 2 じゅん爆度 4、直径 3 cm の爆薬がじゅん爆する爆薬相互間の最大距離として、正しいものは次のうちどれか。

- ( 1 ) 7 cm
- ( 2 ) 1 0 cm
- ( 3 ) 1 2 cm
- ( 4 ) 3 5 cm
- ( 5 ) 4 6 cm

問 1 3 火薬類の爆発反応等に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- ( 1 ) 爆ごうによって生じる力は、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。
- ( 2 ) 多くの火薬類は、空気中から酸素の供給を受けなければ爆発反応を起こすことができない。
- ( 3 ) 爆燃とは、燃焼熱により加熱された火薬類が急激な燃焼を起こし、強い衝撃力を伴う現象をいう。
- ( 4 ) じゅん爆度の大きいものは、残留薬を生じやすい。
- ( 5 ) 爆発反応の伝わる速さを爆発速度または爆速といい、この爆速が大きいほど破壊力も大きくなる。

問 1 4 発破の後ガスに関する次の記述のうち、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、少量でも感ずる。
- ( 3 ) 過装薬の場合は、一酸化炭素をより多く発生する。
- ( 4 ) 酸化窒素は、酸素バランスが 2 . 5 g / 1 0 0 g 以上になると急に増加する。
- ( 5 ) はり付発破の場合は、一酸化炭素をより多く発生する。

問 1 5 含水爆薬の性質に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ( 1 ) 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。
- ( 2 ) 耐水性は優秀で膠質ダイナマイトとほぼ同等である。
- ( 3 ) 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。
- ( 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高い。
- ( 5 ) 組成成分として、5 % 以上の水を含む可塑性の爆薬である。

## (火薬類の取扱い)

問 1 6 固化した爆薬をそのまま使用してはならない理由として、正しいものは次のうちどれか。

- (1) 装てん中に爆発するおそれがある。
- (2) 装てんが困難である。
- (3) じゅん爆度が大きくなりすぎる。
- (4) 不発や残留を生じやすい。
- (5) 湿気を吸収しやすい。

問 1 7 火薬類を取扱う施設に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 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。
- (2) 火薬類は、原則として、火薬庫を設けて貯蔵する。
- (3) 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、消費場所に近い所に火薬類取扱所を設ける。
- (4) 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。
- (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 8 火工所に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- (1) 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、火工所内で行ってもよい。
- (2) 火工所の周囲に適切な境界さくを設ければ、警戒札を建てなくてもよい。
- (3) 火工所に関係者以外の者が立入らなければ、火工所の定員は特に定めなくてもよい。
- (4) 火工所内に、照明設備専用の自動しゃ断機又は開閉器を設ければ、火工所内に照明設備を設けてもよい。
- (5) 火工所内には、爆発又は燃焼しやすい物でなければ、つるはしやスコップなどの手工具を一時仮置きしてもよい。

問 1 9 火薬類の検査に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 電気雷管の導通の有無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、0.01 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) 工業雷管は、管体に傷などがいないか、内管のとれたものはないか、管内空所に起爆薬粉や異物が入っていないか、吸湿していないかなどを点検する。
- (4) 導火線及び導爆線は、水にぬれたり、吸湿していないか、被覆に傷、ゆるみなどはないか点検する。
- (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、乾いているときは、少量を燃やし、その燃え方に勢いがあるか検査する。

問 2 0 火薬類の取扱いに関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 固まった爆薬をもみほぐして使用した。
- (2) 凍結したダイナマイトを40℃の温湯を外槽に入れた融解器により融解して使用した。
- (3) 長期間保存し、着色剤に濃淡が出たアンホ爆薬を袋詰めのままかき混ぜて均一になるようにした。
- (4) 電気雷管の脚線を延ばすため、管体を持たずに脚線部分を握って延ばした。
- (5) 発破場所で使い残した火薬類について、増ダイを火工所へ、親ダイを火薬類取扱所へ返送した。

(終り)