

(発破の方法)

- 問 1 アンホ爆薬を電気発破する場合の留意事項として、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) 装てん用ホースは、ゴム製又はビニル製などの絶縁性のホースを使用する。
 - (2) 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。
 - (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 2 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300m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0.04、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) 62V
 - (2) 72V
 - (3) 82V
 - (4) 92V
 - (5) 102V
- 問 3 導火線発破に関し、次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) 発破による爆発音数が点火数と同数であるか否かを数えなければならない。
 - (3) 迷走電流、誘導電流、電波などの影響を受けることがある。
 - (4) 点火作業中に発破時計など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しなければならない。
 - (5) 導火線の切断は、鋭利な小刀を用いて軸線に斜めに切断しなければならない。
- 問 4 不発火薬類の処理に関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) 不発の装薬の存在が確認されたので、当該発破の作業者が立合いのもとで処理した。
 - (2) 不発孔から40cm離してさく岩機を用いて平行にせん孔し、発破を行って、不発火薬類を回収した。
 - (3) 不発孔からゴムホースによる水流で詰め物及び火薬類を流し出し、不発火薬類を回収した。
 - (4) 不発孔から圧縮空気ですく詰め物を取り出し、新たに親ダイを装てんして再点火した。
 - (5) 不発火薬類の処理ができないうちに交代時間がきたので次の作業者に現場の状況をよく説明して引継ぎをした。
- 問 5 トンネル掘進発破に関し、次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ダーカットに代表されるパラレルカットがある。
 - (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) シリンダーカットは、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 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。

「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 | 硝安爆薬 | 硝安爆薬 |

問 7 せん孔に関し、次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) せん孔方向、せん孔長は発破パターンどおりとする。
- (4) せん孔は、孔曲がりがないようにし、また、孔尻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 8 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。

「導火管発破は、導火管を□ A □の伝播に用いる起爆システムを応用した発破である。

導火管発破においては、一般に、点火器として電気発破器を使用し、□ B □を取り付けた導火管に複数の□ C □付き導火管を接続して、その先の導火管付き雷管を起爆することによって、火薬類を爆発させる。」

- | | A | B | C |
|---------|------|------|------|
| (1) 爆ごう | 工業雷管 | 導火線 | 導火線 |
| (2) 爆燃 | 導爆線 | 導火線 | 導火線 |
| (3) 火炎 | 電気雷管 | 脚線 | 脚線 |
| (4) 爆ごう | 電気雷管 | コネクタ | コネクタ |
| (5) 爆燃 | 工業雷管 | コネクタ | コネクタ |

問 9 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、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てんする。
- (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 10 電気発破の発破用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) 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) 多数の同時点火に際しては、電圧並びに電源、発破母線、電気導火線及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。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (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11から問20は解答しないで下さい。)

(火薬類の知識)

問11 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2.5g/100g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12 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。

「火薬類は、ある温度になると爆発する。この温度は□Aと呼ばれ、火薬類の種類や試験試料の薬量により異なる。火薬類は、□B以上では爆発の可能性があるので、安全に使用するためには□Cより下におさえるべきである。」

- | | A | B | C |
|---------|-----|-----|---|
| (1) 発火点 | 70 | 50 | |
| (2) 発火点 | 110 | 70 | |
| (3) 引火点 | 110 | 90 | |
| (4) 爆発点 | 120 | 90 | |
| (5) 爆発点 | 120 | 100 | |

問13 火薬類の爆発反応に関し、次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14 火薬類の性質及び用途に関し、次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-23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、無煙火薬の主成分として使用される。
- (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15 含水爆薬の性質に関し、次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%以上の水含有する。

(火薬類の取扱い)

問16 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) 湿気を吸収しやすい。
- (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) 爆力が強くなりすぎる。

問17 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18 火工所に関し、次のうち正しいものはどれか。

- (1) 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。
- (2) 薬包に導火管付き雷管を取り付ける作業は、火工所以外の場所で行ってはならない。
- (3) 火工所に関係者以外の者が立ち入らなければ、火工所の定員を特に定めなくてもよい。
- (4) 火工所内には、爆発又は燃焼しやすい物でなければ、つるはしなどの手工具は一時仮置きしてもよい。
- (5) 火工所内に照明設備専用の自動しゃ断器を設ければ、火工所内に照明設備を設けることができる。

問19 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、水ぬれ、吸湿、被覆の傷の有無などについて点検する。
- (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、乾いているときには少量を燃やし、その燃え方に勢いがあるかを検査する。

問20 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) 落雷の危険があったので、電気雷管の取扱いを中止した。
- (2) 凍結したダイナマイトを、40℃の温湯を外槽に使用した融解器により融解した。
- (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するようにした。
- (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。