

受験番号

(発破の方法)

問 1 発破後又は不発の場合の措置について、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^{せん}に接近した。
- (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^{せん}に接近した。
- (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) 不発の発破孔から水流で込め物を取り出した後、新たに親ダイを装てんし、再点火した。

問 2 導火線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) 点火前に、点火作業に従事する者以外の労働者に対して退避を指示すること。
- (2) 点火作業に従事する労働者に対して、退避の場所及び経路を指示すること。
- (3) 1人の点火数が同時に5以上のときは、発破時計、捨て導火線等の退避時期を知らせる物を使用すること。
- (4) 点火の合図者を指名して、その者に合図をさせること。
- (5) 不発の装薬又は残薬の有無について点検すること。

問 3 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) 脚線の結線方法には、直列結線、並列結線及び直並列結線がある。
- (2) 並列結線の場合は、1箇所でも導通不良箇所があると、全部が不発となる。
- (3) 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。
- (4) 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少なくとも10m離れた場所で行う。
- (5) 電気発破の電流回路とは、発破器から発破母線、補助母線までのことをいう。

問 4 坑道式発破に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 坑道式発破は、山すそ又は山腹に小断面の坑道を掘り、薬室を設けて行う発破である。
- (2) 坑道式発破の起爆方法として導爆線を用いる場合、坑道内の導爆線は複線とする。
- (3) 坑道式発破では、生成ガスの吹き出しが少ないため、一般に坑道の閉塞^{そく}は行わない。
- (4) 坑道式発破は、近年、大型せん孔機の進歩により、ベンチ発破に変わってきている。
- (5) 坑道式発破は、基本としてT字形の坑道を掘り、その終点に多量の爆薬を装てんして導爆線などを用いて起爆する。

問 5 電気雷管70個を直列に結線し、斉発する場合の最低の電圧として、次のうち正しいものはどれか。

ただし、電気雷管1個当りの抵抗は1.2 (脚線の抵抗を含む。)、発破母線は往復の長さで400mのものを使用し、その1m当りの抵抗は0.01、補助母線は往復の長さで200mのものを使用し、その1m当りの抵抗は0.05とする。また、発破器の内部抵抗は1で雷管1個当りの所要電流は安全率をみて2Aとする。

- (1) 196V
- (2) 198V
- (3) 200V
- (4) 202V
- (5) 204V

問 6 発破のせん孔に関し、次のうち正しいものはどれか。

- (1) 圧縮空気式のせん孔機は、高速度のせん孔ができ、油圧式のせん孔機に比較して効率が高い。
- (2) せん孔機のロッドは、長孔のせん孔であっても継いで使用してはならない。
- (3) せん孔機のビットには、ロッドの先端に刃先を直接埋め込んだデタッチャブルビットとロッドの先端に刃先をはめ込むインサートビットとがある。
- (4) 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。
- (5) 表面に凹凸のある岩盤にせん孔する場合、せん孔長は異っても孔尻の位置を揃える。

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。

「火薬類の選定は、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通常□ A □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) 発破指揮者 | | ダイナマイト | 硝安爆薬 |
| (2) 発破指揮者 | | アンホ爆薬 | 硝安爆薬 |
| (3) 発破技士 | | 含水爆薬 | アンホ爆薬 |
| (4) 発破設計者 | | ダイナマイト | 含水爆薬 |
| (5) 発破設計者 | | 含水爆薬 | アンホ爆薬 |

問 7 電気発破に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 電気発破は、海底においても可能であり、無線操作によって精巧な発破ができる。
- (2) 多数の発破孔を同時に点火できるため、作業効率がよい。
- (3) 斉発発破では、爆発音や地盤振動が互いに打ち消しあうため、騒音や振動が抑制される。
- (4) 電気雷管は、耐水性が良好であるため、湧水や漏水の多い現場でも発破を行うことができる。
- (5) 落雷のおそれや迷走電流がある場合には、電気発破を行ってはならない。

問 8 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) 装てん用ホースは、鋼線入りのホースや導電性ホースなどが一般に用いられる。
- (2) 装てん用ホースは、静電気の発生をできるだけ抑えるため装てんする発破孔の長さより長くしない。
- (3) 装てん機の本体は、ステンレス製又はアルミニウム製で、亜鉛、すずなどを含まないものを使用する。
- (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 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) 盤下げ発破やベンチ発破のような下向き孔のてんそくには、薬包状に成型した込め物を込め棒で強く押し込む。
- (3) 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する。

(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 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) 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。
- (2) 殉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うが、この爆速と破壊力の間には相関はない。
- (4) 爆速を精密に測定するには、ドートリッシュ法が用いられる。
- (5) 爆燃とは、火薬類が燃焼熱により加熱分解されて急激な燃焼を起こす現象をいい、衝撃力はほとんど伴わない。

問 1 2 殉爆度 4 の爆薬が殉爆する爆薬相互間の最大距離が 1 2 cm の場合、爆薬の直径として、次のうち正しいものはどれか。

- (1) 0 . 3 cm
- (2) 1 cm
- (3) 3 cm
- (4) 4 cm
- (5) 4 . 8 cm

問 1 3 法令による火薬類の分類に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 火薬類は、火薬、爆薬及び火工品の 3 種類に分類される。
- (2) 火薬とは、推進的爆発の用途に供せられるものをいう。
- (3) ニトログリセリン及びトリニトロトルエンは、爆薬に分類される。
- (4) カーリット及びアジ化鉛は、火薬に分類される。
- (5) 導火線及び電気雷管は、火工品に分類される。

問 1 4 含水爆薬の性質に関し、次のうち正しいものはどれか。

- (1) 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。
- (2) 耐水性は低くアンホ爆薬とほぼ同等である。
- (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 1 0 % を超える爆薬である。

問 1 5 導火管付き雷管に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) チューブ (導火管) は、中空のプラスチックチューブで、内壁に爆薬が塗布されている。
- (2) 導火管付き雷管は、静電気、迷走電流、雷等の誘導電流、電波エネルギーに対して安全である。
- (3) チューブの点火に用いる点火器には、銃用雷管を用いてはならない。
- (4) チューブは、チューブ内の爆発伝ば作用で破れやすいので、交差した他のチューブを傷つけることがある。
- (5) 5 0 をこえる場所を使用する場合は、チューブの強度が低下するため、水冷などにより 5 0 以下に冷却する必要がある。

(火薬類の取扱い)

問 1 6 火工所に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 加工所には、爆発又は燃焼しにくい物であってもつるはしやスコップなどを仮置きしてはならない。
- (2) 火工所には、見張人を常時配置すれば、火薬類を存置してもよい。
- (3) 火工所として建物を設けない場合には、日光の直射及び雨露を防ぎ、安全に作業ができるような措置を講ずる。
- (4) 火工所内に照明設備専用の自動しゃ断器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) 火工所の周囲には適当な境界さくを設け、かつ、「火薬」、「立入禁止」などを書いた警戒札を建てる。

問 1 7 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) 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、火薬庫と切羽の間に火薬類取扱所を設ける。
- (2) 火薬類は、原則として火薬庫を設けて貯蔵するが、一定数量以下の火薬類は庫外貯蔵所に貯蔵することができる。
- (3) 火薬類取扱所は、火薬類の消費場所が広範囲の場合には1消費場所について2箇所まで設けることができる。
- (4) 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。
- (5) 火薬類取扱所を設けない場合、火工所で火薬類の管理及び発破の準備をすることができる。

問 1 8 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、増ダイを火工所へ、親ダイを火薬類取扱所へ返送した。
- (2) 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。
- (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) 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。
- (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 9 火薬類取扱所における作業に関し、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を火薬類取扱所の建物内で行う場合は、0.01Aを超えない電池式導通試験器を使用する。
- (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、管体の傷や内管の外れの有無、管内空所の起爆薬粉や異物の有無などについて点検する。
- (4) 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し、大幅に狂っている場合には廃棄する。
- (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。

(終り)