

(発破の方法)

- 問 1 各種発破に関し、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。
  - (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、斉発発破する場合が多い。
  - (3) 明りのベンチ発破は、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。
  - (4) 小割発破は、岩石や鉱石の大塊をさらに小さく破碎するために行う発破である。
  - (5) 水中発破には、せん孔発破とはり付発破があり、岩礁などを破碎する場合には、はり付発破が多く使用される。
- 問 2 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って、刃先の形状には一文字又は十文字のものがある。
  - (3) さく岩機のロッドは、長孔のせん孔であっても継いで使用してはならない。
  - (4) 表面に凹凸のある岩盤にせん孔する場合、せん孔長は異なっても孔尻の位置を揃える。
  - (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 3 装てんに関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) 中起爆法は、装薬長が長い場合によく採用され、カットオフを防止できる。
  - (2) 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増ダイの方に向けて装てんする。
  - (3) 込め棒は、摩擦、衝撃、静電気等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。
  - (4) 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。
  - (5) トンネル掘進発破などの斜め向き孔や横向き孔のてんそくには、砂などを流し込む方法が一般的である。
- 問 4 電気雷管70個を直列に結線し、電気発破器によって斉発する場合の最低の電圧として、正しいものは次のうちどれか。
- ただし、電気雷管1個当たりの抵抗は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当たりの抵抗は0.01、補助母線は往復の長さで200mのものを使用し、その1m当たりの抵抗は0.05とする。また、発破器の内部抵抗は1で電気雷管1個当た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 5 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) 導火線発破の点火後、爆発しなかったので、点火後20分を経過してから確認のため火薬類装てん箇所接近した。
  - (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) 坑道式発破の終了後、30分を経過してから有害ガスを除去するとともに、岩盤等についての危険の有無を検査し、安全と認められたので発破場所に立ち入った。
  - (4) 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、その端が短絡しないように不揃いにしてから、火薬類装てん箇所接近した。
  - (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、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、湧水又は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、工業雷管が雷に対して安全なので、雷が発生しても発破作業を行うことができる。
- (5) 導火管発破の導火管の点火に用いる点火器には、工業雷管又は銃用雷管が用いられる。

問 7 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、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 電気発破の作業において、点火の合図者を定めること。
- (2) 電気発破の作業において、不発の装薬又は残薬の有無について点検すること。
- (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、一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。

問 8 薬包への電気雷管の取付け作業について、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作業を行った。
- (2) 作業中の迷走電流による危害防止のため、脚線の端の裸部分の心線を短絡しないようにした。
- (3) 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。
- (4) 雷管の上端が薬包の上端に揃うまで雷管を挿入した。
- (5) 薬包に雷管を挿入した後、雷管が薬包から抜けないうように脚線を薬包に2回巻いて縛った。

問 9 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) 発破母線は、点火するまでは、発破器側の端を短絡し、反対側の端を長短不揃いにしておく。
- (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ずる。
- (3) 電気雷管の脚線の結線方法が並列結線の場合は、一箇所でも断線箇所があると、全部が不発となるので、できるだけ直列結線を採用する。
- (4) 点火前の電気回路の抵抗の測定は、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。
- (5) 電気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 10 導火線発破を行う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) 導火線の切断が不良であったり、雷管に異物が入ると、導火線の火炎が雷管内の起爆薬に当たらないで不発となることがある。
- (2) 複数の発破孔を2人以上で点火するときは、点火区分、点火本数、点火順序を明らかにしておく。
- (3) 導火線の長さが0.5m以上1.5m未満のときは1人の点火本数は5発以下とする。
- (4) 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。
- (5) 点火が終わっても、飛石が来ないことを確認するまでは退避場所で待機する。

(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。)

(火薬類の知識)

問11 火薬類の組成、性質又は用途に関し、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に使用される。
- (2) 硝安油剤爆薬は、硝酸アンモニウムと油剤を主成分とし、他の火薬類を5～10%含むものをいい、採石、土木などの現場で使用される。
- (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) 無煙火薬は、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もので、建設用びょう打銃用空包の発射薬などに使用される。
- (5) スラリー爆薬は、溶媒としての水、酸化剤としての硝酸アンモニウムなどのほか、可燃剤、鋭感剤などからなる爆薬である。

問12 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) 後ガス対策を考慮したダイナマイトとしては、榎ダイナマイトがある。
- (4) 一酸化炭素は、爆薬の酸素バランスをややプラスにとり、適正な発破を行えばほとんどその発生をおさえることができる。
- (5) 酸化窒素は、爆薬の酸素バランスがマイナスになると急に増加する。

問13 電気雷管に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 管体及び内管の材質は、銅、黄銅又はアルミニウムであり、工業雷管とは異なっている。
- (2) 脚線は、主として銅を心線とし、その径が0.4mm以上で、合成樹脂などで被覆したものである。
- (3) IC雷管は、従来の延時装置の代わりに集積回路を組み込んだ段発電気雷管である。
- (4) DS電気雷管の延時秒時は、一般にMS電気雷管のそれより長い。
- (5) 電気雷管は、鉛板試験において4mmの厚さの鉛板を貫く性能を有する。

問14 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) 爆薬のじゅん爆する度合をじゅん爆度といい、じゅん爆度の小さいものは、残留薬を生じやすい。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (5) 爆ごうは、爆発反応が猛烈で衝撃波の伝ばを伴う現象で、その伝ば速度は2000～8000m/sにも達する。

問15 含水爆薬の性質として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 耐水性は優秀で膠質ダイナマイトとほぼ同等である。
- (2) 低温場所又は深水中などの加圧下で不発となることがある。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (5) 後ガスは非常に優れており、発煙量も少ない。

## (火薬類の取扱い)

問16 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) 火薬類取扱所に火薬類を存置する場合、見張人を常時配置すれば、建物の扉に施錠の措置を講じなくてもよい。
- (2) 火薬類取扱所は、消費場所が広範囲の場合であっても、1消費場所に1箇所設ける。
- (3) 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する。
- (4) 火薬類取扱所に暖房設備を設ける場合は、温水、蒸気又は熱気以外のものを使用しない。
- (5) 火薬類取扱所には、帳簿を備え、定められた者が、火薬類の受払い及び消費残数量を1日に1回、作業終了後に記録する。

問17 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、適当な境界さくを設けるか、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、つるはしやスコップなど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てはならない。
- (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) 火工所には、見張人を常時配置するときは、火薬類を存置してもよい。

問18 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を搬出入装置を使用せずに貯蔵する場合に、その高さを3mとした。
- (2) 火薬類の収納容器がダンボール箱だったので、枕木を置いて平積みにした。
- (3) 火薬類を収納した容器を、火薬庫の内壁から30cm離して積んだ。
- (4) 火薬類の収納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) 火薬類を出庫するときに、古いものから先に出した。

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) 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。
- (2) 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置を施した後、火薬類取扱所の屋外で行う。
- (3) 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、0.1Aを超えないものを使用する。
- (4) 硝酸アンモニウムを多く含む爆薬は、固化して不発や残留を生じるおそれがあるので、手で触ってみて固化していないか、もみほぐすことができるか検査する。
- (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かりとっているときは、少量を燃やし、その燃え方に勢いがあるか検査する。

問20 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) 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、均一になるようにした。
- (2) 電気雷管の脚線を延ばすとき、管体を持たずに脚線部分を握ってゆっくり延ばした。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (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、早期に使用した。

(終り)