

## (発破の方法)

問 1 発破の種類に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) トンネル掘進発破は、始めに心抜き発破を行い、次に払い発破を行って掘進する。
- (2) 盤下げ発破は、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。
- (3) ベンチ発破は、階段状に掘削面を作って行う発破で、発破孔が多い場合や2列以上の場合には、通常、段発破を行う。
- (4) 小割発破には、はり付法、せん孔法、蛇穴法<sup>へびあな</sup>などがあり、せん孔法が最も多く用いられる。
- (5) 水中発破には、せん孔発破とはり付発破<sup>はりつけ</sup>があり、岩礁<sup>いし</sup>などを破砕する場合には、はり付発破が多く用いられる。

問 2 発破後及び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筒所に接近した。
- (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、岩盤など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、直ちに火薬類装てん筒所に接近した。
- (5) 不発火薬類の回収などの処理ができなかったため、その場所に赤旗で標示し、直ちに責任者に報告してその指示を受けた。

問 3 発破の要素に関する次の文中の□内に入れるAからCまでの語句の組合せとして、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

「□A□とは、岩石などの爆破される物体が、空気や水と接している面をいう。また、□B□とは、□C□の中心から□A□までの最短距離をいう。」

- |       | A   | B     | C     |
|-------|-----|-------|-------|
| (1)   | 自由面 | せん孔長  | せん孔深さ |
| (2)   | 切羽  | 最小抵抗線 | 雷管    |
| (3)   | 基準面 | 装薬長   | 雷管    |
| ○ (4) | 自由面 | 最小抵抗線 | 装薬    |
| (5)   | 切羽  | せん孔長  | 装薬    |

問 4 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) さく岩機のビットには、ロッドの先端に刃先を直接埋め込む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がある。
- (3) ロッドは、長孔のせん孔の場合には、数本を継いで使用する。
- (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<sup>あなじり</sup>の位置<sup>そろう</sup>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 5 装てんに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 逆起爆法は、発破孔内の装薬列において親ダイを孔底の近くに置く起爆方法である。
- (2) 中起爆法は、装薬長が短い場合によく採用され、静電気を除去できるが、カットオフとなることがある。
- (3) 込め棒は、摩擦、衝撃、静電気など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) 明りの盤下げ発破やベンチ発破のような広い場所での発破では、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もよい。

問 6 電気発破、導火線発破及び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、湧水や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、工業雷管のほか銃用雷管が用いられる。

問 7 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) 装てん用ホースには、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) 装てん機の本体は、ステンレス製又はアルミニウム製のものを使用する。
  - (3) 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。
  - (4) 装てん機は、装てん作業中に発生する静電気を除去するため、接地できる構造のものを使用する。
  - (5) 親ダイは、装てん機のホースを使用して装てんしてはならない。

問 8 電気発破の作業及び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、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 電気発破の作業において、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。
- (2) 電気発破の作業において、点火の合図者を指名すること。
- (3) 電気発破の作業において、当該作業に従事する労働者に対し、退避の場所及び経路を指示すること。
  - (4) 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。
  - (5) 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。

問 9 電気発破の結線及び配線に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 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じる。
- (2) 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ておき、反対側の端を短絡しておく。
- (3) 電気雷管の脚線の結線方法は、直列結線では一箇所でも断線箇所があると全部が発破とならないので、できるだけ直列結線を採用する。
  - (4) 点火前の発破回路の抵抗の測定は、火薬類の装てん箇所から30m以上離れた場所で行う。
  - (5) 結線後の発破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 電気発破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) 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20m以上のものを使用する。
- (2) 光電池式導通試験器は、光電池とマイクロアンメーターを組み合わせ、光線が当たると発生する微弱電流を高感度メーターに導き指針を振らせるものである。
  - (3) 電気雷管を起爆させる場合、動力線や電灯線の交流電流は電源に適さないので、電池を電源とした発破器を使用する。
  - (4) 標準抵抗器を内蔵する発破回路テスターでは、使用前にテスターの端子兼スイッチと標準抵抗器のスイッチを同時に押し所定の抵抗値を指示することを確認する。
  - (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。

(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。)

発破  
3/4

(火薬類の知識)

問11 火薬類の組成及び性質に関し、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成分とし、他の火薬、爆薬又は鋭感剤となる金属粉などを含まない粒状の爆薬である。
- (2) 桐ダイナマイトは、ニトロゲルを基剤とし、主として硝酸アンモニウムを含む<sup>こ</sup>膠質状の爆薬である。
- (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火薬である。
- (5) 含水爆薬は、硝酸カリウムを主剤とし1%以上の水を含有することを特徴とした爆薬で、スラリー爆薬とエマルジョン爆薬の2種類がある。

問12 含水爆薬とアンホ爆薬の比較に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 後ガスは、含水爆薬よりアンホ爆薬の方が優れている。
- (2) 薬質(状態)は、含水爆薬が<sup>こ</sup>膠質又はゲル状であるのに対し、アンホ爆薬は粒状である。
- (3) 6号雷管による雷管起爆感度試験において、含水爆薬は起爆されるが、アンホ爆薬は起爆されない。
- (4) 爆速は、含水爆薬が4000～6000m/sであるのに対し、アンホ爆薬は約3000m/sである。
- (5) 耐水性は、アンホ爆薬より含水爆薬の方が優れている。

問13 火工品の特徴及び用途に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 導火線は、吸湿後乾燥した場合や折り曲げた場合には、標準の燃焼速度より遅く燃える。
- (2) 導爆線は、静電気、迷走電流、雷の誘導電流などのおそれのあるときの爆ごう伝達などに用いられる。
- (3) 導火管内を伝ばする爆ごうを分岐し伝達させるためには、伝爆用のミニ雷管とプラスチック製の容器で構成されるコネクターが用いられる。
- (4) コンクリート破砕器は、クロム酸鉛などを主成分とする火薬を充てんした薬筒と点火具で構成され、使用時に薬筒と点火具を結合する。
- (5) 建設用びょう打銃用空包は、その形状及び発火機構からへり打ち式と中心打ち式に分けられる。

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) 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) じゅん爆とは、一つの爆薬が爆ごうした際の衝撃力によって他の爆薬が感応し、爆ごうを起こす現象をいい、じゅん爆度が小さいものは残留薬を生じやすい。
- (3) 爆燃は、一部分の燃焼の熱が隣接部分を加熱分解して急速に燃焼が進行するもので、衝撃力はほとんど伴わない。
- (4) 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。
- (5) 爆薬の爆ごうは、多くの場合、雷管のような強い衝撃力をもったものを爆発させ、その衝撃によって起こす。

問15 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) 一酸化炭素は、爆薬の酸素バランスをマイナスにとればその発生を抑えることができる。
- (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) 後ガス中の有毒ガスの発生を少なくするよう特に考慮したダイナマイトとして、<sup>えのき</sup>榎ダイナマイトがある。
- (4) 後ガス中の有毒ガスの発生を少なくするよう特に考慮したカーリットとして、青カーリットがある。
- (5) 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。

## (火薬類の取扱い)

問 1 6 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) 火薬類取扱所では、火薬類は、納品書や伝票などに基づいて責任者が受け取り、火薬類の種類と数量を確認するとともに、外装その他の異常の有無を点検する。
- (2) 火薬類取扱所では、発破場所や火工所へ払い出す前に火薬類の異常の有無を点検するほか、必要に応じて導火線の切断を行う。
- (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し、責任者を定めて、火薬類の受払い及び消費残数量を1日に1度帳簿に明確に記録する。
- (4) 発破場所や火工所から火薬類取扱所に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。
- (5) 火薬類取扱所では、毎日の作業終了後は、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 1 7 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) 硝酸アンモニウムを多く含む爆薬は、固化しにくい、湿っていると不発や残留を生じるので、手で触ってみてしっとりしていないか検査する。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) 導通や抵抗の検査を終えた電気雷管の脚線の両端末は、短絡しておく。
- (5) 湿った感じのある導火線は、燃焼秒時試験で燃焼速度を確かめ、大幅に狂っているものは廃棄する。

問 1 8 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、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ない。
- (2) 火工所に火薬類を存置する場合には、見張人を常時配置する。
- (3) 火工所として建物を設けない場合には、テントなどによって日光の直射や雨露などを防ぐとともに、安全に作業ができるような措置を講じる。
- (4) 火工所の周囲には、適当な柵を設け、かつ、「火薬」、「立入禁止」などと書いた警戒札を建てる。
- (5) 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。

問 1 9 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がダンボール箱だったので、火薬庫内に枕木を置かず平積みにした。
- (2) 火薬類を収納した容器を、火薬庫内に内壁から30cm離して積んだ。
- (3) 火薬類を収納した容器を、搬出入装置を使用しないで火薬庫内に高さ1.8mに積んだ。
- (4) 火薬類を収納した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 2 0 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) 電気雷管の脚線を伸ばすとき、管体を持たずに脚線部分を握ってゆっくり伸ばした。
- (2) 発破場所で使い残した火薬類について、親ダイを火薬類取扱所へ、増ダイを火工所へ速やかに返送した。
- (3) 電気雷管を運搬するとき、脚線が露出しない容器に入れて運搬し、乾電池その他電路の露出している電気器具を携行しなかった。
- (4) 凍結したダイナマイトを、50℃の温湯を外槽に入れた融解器により融解した。
- (5) 薬包から取り外した雷管について、管体に付着した爆薬を布切れできれいに拭き取った後、早期に使用した。