

<問題Ⅳ－（２）：トンネル>

1. 道路トンネルの定期点検に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。

- a. 定期点検は、建設後 1 年から 2 年の間に初回を行い、二回目以降は、5 年に 1 回の頻度で行うことを基本とする。なお、建設後とは、覆工打設完了後のことを指す。
- b. 調査技術者が行う対策区分の判定や健全性の診断は、道路管理者による最終判断ではなく、あくまでも調査技術者が得た情報から行う一次的な評価としての所見である。
- c. 二回目以降の点検においては、覆工表面全面に対し打音検査により行うことを基本とする。
- d. 調査技術者は、資格制度が確立しているわけではないものの、健全性の診断の品質を確保するためには、道路トンネルに関する相応の資格等、定期点検に関する技能を有したものが従事することが重要である。

(出典:「道路トンネル定期点検要領(平成31年3月)国交省道路局国道・技術課)

2. 山岳工法で建設されたトンネルの変状原因と特徴に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。

- a. 膨張性土圧による変状では、左右の側壁あるいはアーチの両肩に、複雑な水平ひび割れが生じやすい。
- b. 支持力不足がトンネルの変状と結びつきやすいのは、縦断的、あるいは横断的な不等沈下である。前者の場合、トンネル縦断方向のひび割れが生じやすい。
- c. 緩み土圧は、地山が緩み、自重を支えられなくなり、覆工に荷重として作用する鉛直圧を主体とするもので、アーチの天端にトンネル縦断方向の引張りひび割れを生じるものが多い。
- d. 水圧・凍上圧は、漏水と深くかかわっており、トンネルに作用する場合は通常、側圧が卓越し、側壁あるいはアーチ肩部の水平ひび割れが生じることが多い。

(出典:「道路トンネル維持管理便覧[本体工編](平成27年6月)」)

3. 山岳工法の覆工コンクリートに関する記述として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 覆工は、地山変位が収束したことを計測で確認したのちに打ち込むことを原則とする。変位の収束は、1~3mm/月程度 (0.2~1mm/週程度) の値が、少なくとも1週間程度継続することを目安値 (管理基準) とすることが多い。
- b. 型枠を取り外してよい時期は、コンクリートの種類、トンネルの大きさ、形状、覆工巻厚および施工条件等によって異なるが、通常、コンクリート打込み後6~10時間で型枠を取り外している例が多い。
- c. 型枠の取外し時のコンクリートの圧縮強度は、円形アーチのトンネルでは  $1\text{N/mm}^2$  程度を目安としている場合が多い。
- d. コンクリートは、練混ぜ後、すみやかに運搬し打ち込むことが大切である。練混ぜはじめてから打ち終わるまでの時間は、外気温が  $25^{\circ}\text{C}$  を超えるときで1.5時間以内、 $25^{\circ}\text{C}$  以下のときで2時間以内を標準とする。

(出典:「トンネル標準示方書(山岳工法編)・同解説(2016年制定)」)

4. 山岳道路トンネル (通常断面トンネル) の標準的な支保パターンに関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 通常断面トンネルの大きさは内空幅 8.5~12.5m程度で、支保パターン CII—b の標準1掘進長は1.2mである。
- b. 吹付けコンクリートによるインバートはインバート厚さに含めることができるが、現場打ちコンクリートによるインバート部分の厚さがアーチ・側壁の覆工コンクリート厚さを下回ってはならない。
- c. 地山等級が DI であっても、下半部に堅岩が現れるなど岩の長期的支持力が十分であり、側圧による押し出しなどもないと考えられる場合はインバートを省略できる。
- d. 金網は、地山等級が DII においては上半部のみに設置するのが通例である。

(出典:「道路トンネル技術基準(構造編)・同解説(平成15年11月)」)

5. 山岳工法における補助工法に関する記述として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 垂直縫地工法は、トンネル掘削に先立ち、地表からほぼ鉛直に穿孔して鉄筋等による縫地ボルトを挿入し、モルタル等で全面定着することにより地山の補強を行うものである。
- b. 注入式フォアポーリングは、切羽より斜め前方の地山に 7m程度以下の長さのボルトやパイプ等を打設すると同時に超急結性のセメントミルクや薬液等を圧力注入し、切羽前方アーチ部の安定性を高める工法である。
- c. 仮インバートは、吹付けコンクリートあるいは鋼製支保工との併用により施工の過程で一時的に仮併合し、覆工完了後に撤去するものである。
- d. 鏡吹付けコンクリートは、掘削直後のインバート面に厚さ 3~10cm程度の吹付けコンクリートを施工するものである。

(出典:「トンネル標準示方書(山岳工法編)・同解説(2016年制定)」)

6. 山岳工法における道路トンネルの設計一般に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 面壁の設計においては、面壁に発生する応力がトンネル覆工にも影響するため、覆工外側面にも面壁に配置する主筋と同等の鉄筋を面壁から 5m程度配置する。
- b. インバートと側壁のすり付け部は、最も応力が集中しやすい箇所であり、極力大きなすり付け半径を採用すべきである。一般には、大断面トンネルで 1.0m以上のすり付け半径を採用することが望ましい。
- c. トンネル軸線が坑口斜面に斜交し、また不安定な地山状態にある場合には、保護切取りや押さえ盛土を先行施工し、斜面の安定を図ったうえでトンネル掘削を行う必要がある。
- d. 坑口付けの切土に際しては、坑口斜面への影響、周辺景観との調和、坑口部の施工法などを考慮し、適切な土被りを確保するものとする。一般には、これまでの実績を踏まえて最小 2~3m程度を確保するものとする。

(出典:「道路トンネル技術基準(構造編)・同解説(平成15年11月)」)

7. 山岳工法における地山条件に応じた観察・計測等に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 硬岩・中硬岩地山において施工時に問題となる現象は、岩塊・岩片の肌落ちや緩み、崩落、切羽の自立性、山はね（土被りが大きく割れ目が少ない場合等）である。
- b. 軟岩地山（膨張性地山は除く）において必要な観察・計測項目は、坑内観察調査、天端・脚部沈下測定、内空変位測定、AE 測定である。
- c. 坑内の測定については、変動が著しい傾向にある掘削直後の状況を把握できるよう、安全が確保でき、かつ施工の許す限り切羽に近い位置で早期に読み取ることが重要である。
- d. 膨張性地山において施工時に問題となる現象は、側壁の押出し、盤ぶくれ、切羽の押出しや自立性である。

（出典：「道路トンネル観察・計測指針（平成21年2月）」）

8. シールド計画時における留意すべき地山条件に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 流木やその他の介在物や障害物が存在した場合には、一般的なシールド仕様では掘削と取込みが困難になるが、シールド掘進は基本的に可能である。
- b. 緩い砂質土層や粒径が均質な砂層においては、シールド掘進に伴い切羽の流砂現象が発生し、鋭敏比が高い粘性土層においては、地山強度の低下が発生して、切羽が不安定となる可能性がある。
- c. 石英分を多く含む土層においては、面板や排土設備等に著しい摩耗が生じる可能性がある。
- d. 大土被りでの施工等、高水圧が予想される土層において泥土圧シールドにて施工を行う場合には、高水圧下での排土設備における噴発等、切羽圧力の保持が不安定となる可能性がある。

（出典：「シールドトンネル設計・施工指針（平成21年2月）」）

9. 山岳トンネルの変状に対する対策工に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 対策工の選定においては、トンネル建設時の設計・施工情報、トンネル施工方法（矢板工法か山岳トンネル工法か）、地山状況に関する資料、および維持管理履歴等を十分考慮する必要がある。
- b. 応急対策は、当面の利用者被害を防止するとともに、変状状況の確認が容易であり、のちの調査・監視をできるだけ妨げない工法を検討する必要がある。なお、応急対策を実施した変状に対しては、健全性の診断の判定区分は変更しない。
- c. 変状現象の特徴から変状原因を検討したうえで、対策効果が得られる対策工を適用する必要がある、外力及び材質劣化、漏水は個別変状単位で対策することに留意する。
- d. 対策工は、トンネル内空の建築限界を確保できるものを適用することを基本とし、すでに内空断面に余裕の無いトンネルについては、できるだけ内空断面を侵さない工種の適用に留意する。

(出典:「道路トンネル維持管理便覧[本体工編](平成27年6月)」)

10. 山岳トンネルの物理探査技術に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 弾性波探査屈折法は最も一般的な探査法であるが、実用的に探査可能な深度は 150~200m程度で、土被り厚が 200mを越すようなトンネルの場合、有効性が問題視されることが多い。
- b. 弾性波速度は岩盤の弾性定数に関係した物性値であり、岩盤の強度に直接的に関係する値ではないが相関性が高いことから、強度を推定する指標として使用されている。なお、P 波速度は、間隙あるいは開口亀裂に水が満たされていると小さくなる傾向が認められる。
- c. 弾性波探査屈折法の受振点間隔は、探査深度が浅い坑口部では 5m間隔とし、トンネル中央部で 10m間隔とするのが一般的であるが、複雑な地質構造が想定される場合など必要に応じて測線全線にわたり 5m間隔で設定されることも多い。
- d. 電気探査比抵抗法は地盤の比抵抗分布を把握するための探査手法であり、二次元比抵抗探査が実用化されたことによりトンネル調査に多く適用されるようになった。

(出典:「より良い山岳トンネルの事前調査・事前設計に向けて(平成19年5月)」)

11. 山岳トンネル工事における近接施工に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 既設構造物側における近接工事対策は、構造物種別やその用途によって大きく異なってくる。例えば、建物の場合には、それが住居のような小規模のものであれば移設や一時退去により対応することもある。
- b. 既設構造物との中間地盤に対する対策工としては、地盤の強度を強化したり、地盤材料そのものを改良して影響を軽減したりする方法と、山岳トンネルと既設構造物との間を何らかの方法で遮断し、工事の影響が直接伝達しないようにする方法がある。
- c. 併設トンネルの先行トンネルでは、施工時に地質状況も詳しく把握されているので、悪影響を受けることが予想される区間については、二次覆工を鉄筋コンクリートとしておく等の事前対策がとられることがある。
- d. 近接構造物側の管理基準は構造物の種類に関わらず同一である。

(出典:「地盤工学・実務シリーズ28、近接施工(平成23年1月)」)

12. シールドトンネルの用語に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. シールドの長さとは、シールドのトンネル軸方向の長さをいい、「シールド本体長さ」、「シールド機長」、「シールド全長」で表現される。
- b. テールシールとは、シールドテール部のスキンプレート内面に装着し、セグメント外面に押し付けることで、裏込め注入材や土砂を伴う地下水の流入防止を行う装置をいう。
- c. セグメントリングとは、一次覆工を形成するリングをいい、一般的には、A、BおよびK セグメントで構成され、A セグメントは、両端のセグメント継手に継手角度を有するセグメントである。
- d. 覆工厚とは、覆工の厚さの総和で、一次覆工厚と二次覆工厚からなる。

(出典:「シールドトンネル設計・施工指針(平成21年2月)」)

13. 山岳工法における「ずり処理」に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 連続ベルトコンベヤー方式は延長の短いトンネルにおいて採用例が多くあり、坑内作業環境の改善、安全性の向上を主目的にしている。
- b. ずりに重金属等の含有が想定される場合には、ずりからの重金属等の溶出による環境汚染リスクの低減の必要性について検討しなければならない。
- c. ずり処理計画は、トンネルの掘進速度を支配する大きな要素である。ずり処理は、ずり積み、ずり運搬、ずり置きに分かれるが、基本となる作業はずり運搬である。
- d. コンテナ式は、ずりを積み込んだ複数のコンテナを、ずり積み込み中は切羽作業に支障のない位置に仮置きし、ずり積み終了後、随時コンテナを坑外へ搬出する方法で、大断面の比較的延長の長いトンネルで採用されることが多い。

(出典:「トンネル標準示方書(山岳工法編)・同解説(2016年制定)」)

14. 道路トンネルの換気に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 排出量は標高 400m以下で縦断勾配のないトンネルにおいて、平均的な自動車の走行状態(円滑な走行速度 40~80 k m/h)に対する自動車からの排出ガス量である。
- b. トンネル利用者あるいは保守作業員などの安全と快適性を確保するためには車道内風速は一方通行の場合で 12m/s 程度、対面通行の場合で 8m/s 程度、歩行者がある場合には 7m/s 程度を上限にする必要がある。
- c. 換気施設の設計の対象とする有害物質は、煤煙及び二酸化炭素であり、二酸化炭素の設計濃度は設計速度に関わらず 100ppm である。
- d. 換気施設の設計の対象とする有害物質のうち、煤煙の設計濃度(100m透過率)は、設計速度 80 k m/h 以上は 50%、60 k m/h 以下は 40%である。

(出典:「道路トンネル技術基準(換気編)・同解説(平成20年10月)」)

15. 未固結地山における山岳トンネルの施工に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 未固結地山において帯水している場合は、切羽崩壊を起こしやすいため、排水工法や止水工法による地下水対策を検討する必要がある。
- b. 未固結砂質土では、一般に湧水により切羽の安定性は著しく悪化する。粘土、シルト分が砂分に比較して少なく（10%以下）、均等係数が小さい（10 以下）含水未固結砂質土では、地山の流動化現象が生じやすいと考えられている。
- c. 最近では、未固結地山においても補助工法を多用したうえでショートベンチカット工法を用いる例が多く、また、条件のよい場合には補助ベンチ付き全断面工法で掘削する例もある。
- d. 粘土、シルト分の多い含水未固結粘性土は、含水比の増加に伴い著しく強度が低下するほか、長期強度が試験値より低下することがあるので、調査項目は未固結砂質土に準じるほか、粘土鉱物、塑性指数、強度等も調べる必要がある。

(出典:「トンネル標準示方書(山岳工法編)・同解説(2016年制定)」)

16. トンネルの構築後に緩み圧によってトンネルが変状する場合がある。その変状原因に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 内因として、緩みやすい地山や地震による緩み領域の拡大がある。
- b. 環境的な外因として、周辺地山の風化や材料劣化がある。
- c. 内因として、覆工背面の空洞の残存による緩み領域の拡大がある。
- d. 環境的な外因として、地下水の浸潤による風化の促進や緩み領域の拡大がある。

(出典:「トンネル変状メカニズム(平成15年9月)」)

17. 地圧発生（主に進行性の地圧）の予測に関する組み合わせの記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- | 【地質】           | 【スレーキング特性】 | 【地圧発生特性】 |
|----------------|------------|----------|
| a. 結晶片岩        | スレーキングしやすい | 地圧発生しやすい |
| b. 安山岩・玄武岩     | スレーキングしない  | 地圧発生しにくい |
| c. 蛇紋岩         | スレーキングしにくい | 地圧発生しにくい |
| d. 中古生層の頁岩・粘板岩 | スレーキングしやすい | 地圧発生しやすい |

(出典:「トンネル変状メカニズム(平成15年9月)」)



18. 山岳トンネルの覆工コンクリートの養生に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。

- a. 打ち終わったコンクリートに十分な強度を発現させ、所要の耐久性、水密性等、品質を確保するためには、打込み後一定期間中、コンクリートを適当な温度および湿度に保つ必要がある。
- b. コンクリート養生期間には、振動や変形等の有害な作用の影響を受けないようにする必要がある。
- c. 坑内は坑奥ほど温度低下があるため、ヒーターによる加熱等の付加的な養生を計画する必要がある。
- d. トンネル貫通後には通風等により温度、湿度が低下することがあるため、必要に応じてシート等による通風の遮断や保温、ジェットヒーターによる加熱等、養生に適した坑内環境を確保する必要がある。

(出典:「トンネル標準示方書(山岳工法編)・同解説(2016年制定)」)

19. トンネル変状に関する坑内調査項目の組み合わせに関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。

	状態	調査項目	調査方法
a	ひび割れ	位置、形態、規模、パターン、進行性、目地切れ、材質、剥離・剥落等	目視観察、打音検査、写真撮影、ボーリング、超音波、ひび割れ計、スケール・ノギス等
b	変形	断面形状、内空変位量、地中変位量、盤膨れ、沈下量等	断面測定器、内空変位計、地中変位計、水準測量等
c	漏水	位置、濁り、漏水量、水温、水質、土砂流入、つらら、側氷等	目視観察、写真撮影、流量観察、水温測定、水質検査、土砂流入調査、坑内気温測定等
d	材料劣化	位置、強度、中性化深さ、材質等	ボーリング、電磁波法、断面測定器、内空変位計、地中変位計、水準測量等

(出典:「トンネル変状メカニズム(平成15年9月)」)

20. 山岳トンネルの施工時の支保工変更に関する組み合わせの記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

【変更項目】・・・・・・・・・・・・・【変更内容】

- a. 吹付けコンクリート・・・・・・・・・・厚さ、強度、材質、繊維補強等の変更
- b. ロックボルト・・・・・・・・・・長さ、本数、耐力、定着材、定着方式等の変更
- c. 鋼製支保工・・・・・・・・・・有無、寸法、建込み間隔、強度、材質等の変更
- d. インバート・・・・・・・・・・有無、形状、裏込め注入、施工時期、材質等の変更

(出典:「トンネル標準示方書(山岳工法編)・同解説(2016年制定)」)

21. 山岳トンネルに使用される覆工材料は、時代によって変遷している。古い順にあげた記述として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 無巻（無覆工）、石積み、レンガ積み、コンクリートブロック積み、場所打ちコンクリート
- b. 無巻（無覆工）、レンガ積み、石積み、コンクリートブロック積み、場所打ちコンクリート
- c. 石積み、無巻（無覆工）、コンクリートブロック積み、レンガ積み、場所打ちコンクリート
- d. 無巻（無覆工）、石積み、コンクリートブロック積み、レンガ積み、場所打ちコンクリート

(出典:「トンネル変状メカニズム(平成15年9月)」)

22. 道路トンネルの付属施設に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 照明施設は、トンネルの内空断面、設計速度、舗装種別等と密接な関係性がある。
- b. トンネル内の明るさに順応させるための入口部照明の照明部の長さは、設計速度、縦断勾配、路面輝度、野外輝度により検討する。
- c. 非常用施設の設置規模や配置を定めるもととなる条件としては、トンネルの延長、線形、設計速度、交通量、幅員構成、換気方式、交通形態および管理体制等が挙げられる。
- d. 非常用施設の規模や配置とあわせ、その施設をどのように運用していくかも重要であり、これら諸要素の相互の関係を考慮して全体として整合のとれた計画としなければならない。

(出典:「トンネル標準示方書(山岳工法編)・同解説(2016年制定)」)

23. トンネル工事を規制するおもな関連法規類に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。

	法規類の名称	おもな規制事項
a	文化財保護法	自然環境保全地域内の行為の規制
b	大深度地下の公共的使用における環境の保全に係る指針	大深度地下の公共的使用に関する基本方針の環境に係る事項を具体的に運用するための指針
c	セメント及びセメント固化材の地盤改良への使用及び改良土の再利用に関する当面の措置について	改良土からの六価クロム溶出量を低減するための措置
d	大深度地下の公共的使用における安全の確保に係る指針	大深度地下の公共的使用に関する基本方針の安全に係る事項を具体的に運用するための指針

(出典:「トンネル標準示方書(山岳工法編)・同解説(2016年制定)」)

24. 山はねの発生したトンネル施工例に関する記述の組み合わせとして、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。

	トンネル名	地質	山はねの発生状況と位置
a	関越トンネル (関越自動車道)	石英閃緑岩 ホルンフェルス	・土被り 750m 程度以上 ・鏡
b	大清水トンネル (上越新幹線)	花崗岩 花崗閃緑岩	・土被り 100m 程度以上 ・切羽側壁～インバート ・切羽後方 20m 程度の天端～側壁
c	雁坂トンネル (国道 140 号)	花崗閃緑岩 ホルンフェルス 砂岩・粘板岩	・土被り 300m 以上 ・天端～側壁
d	新清水トンネル (上越線)	石英閃緑岩 花崗閃緑岩 ホルンフェルス 花崗岩	・土被り 500m 程度以上 ・側壁

(出典:「トンネル標準示方書(山岳工法編)・同解説(2016年制定)」)

25. TBM の構成要素と機能の記述の組み合わせとして、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。

	構成要素	構成機器	機能
a	掘削部	ディスクカッター	岩を圧砕する刃物
b	駆動部	カッターヘッド駆動装置	カッターヘッドを支える
c	推進部	スラストジャッキ	推進力を発生させる
d	推進反力支持部	メイングリッパ	推進反力を確保する

(出典:「トンネル標準示方書(山岳工法編)・同解説(2016年制定)」)

26. 特殊な地山条件において問題となる現象と調査時に取得すべき情報に関する組み合わせとして、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。

	【問題となる現象】	【取得すべき情報】
a	断層破碎帯における切羽の崩壊、突発的湧水	地山強度比、地下水位、破碎帯等の分布や性状
b	膨張性地山における坑壁の押出しによる内空断面の縮小	相対密度、粒度分布
c	山はねが生じる地山における切羽崩壊	ぜい性度、AE
d	高い地熱や温泉等のある地山における、高圧熱水、有毒ガスの発生	温度、ガス濃度

(出典:「トンネル標準示方書(山岳工法編)・同解説(2016年制定)」)

27. 山岳トンネルの周辺環境調査に関する調査項目と調査事項の組み合わせとして、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。

【調査項目】

【調査事項】

- a. 地下水状況・・・・・・・・・・帯水層の分布と透水性、帯水層ごとの地下水圧と水質および経年変化、地下水の流向と流速、湧泉の分布と湧水量
- b. 地表水状況・・・・・・・・・・表流水、温泉、湧泉、湖沼、湿原の分布
- c. 地表面沈下・・・・・・・・・・事業対象領域の年間沈下量と累積沈下量、沈下の範囲、層別沈下量と沈下速度、沈下による建物等への影響、湧水の pH、電気伝導度
- d. 動植物・・・・・・・・・・動物、植物の分布（特に希少な種）、生態系調査

(出典:「トンネル標準示方書(山岳工法編)・同解説(2016年制定)」)

28. 山岳トンネルの設計、施工において留意すべき事項と問題となる現象および取得すべき情報に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。

	設計、施工において留意すべき事項	問題となる現象	取得すべき情報
a	小さな土被りの場合	地表面沈下、陥没、偏土圧、	地すべり等の地形条件、強度および変形特性、透水性、立地条件
b	都市域を通過する場合	地表面沈下、近接構造物の変位と変状、地下水位低下、盤膨れ	強度および変形特性、透水性、立地条件、近接構造物の位置
c	特に大きな土被りの場合	高圧湧水、土圧の増大	強度および変形特性、透水性、水圧、地下水位
d	水底を通過する場合	多量湧水	強度および変形特性、湧水量、透水性、水底の地形

(出典:「トンネル標準示方書(山岳工法編)・同解説(2016年制定)」)

29. 山岳トンネルの設計条件における地山条件に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。

- a. 山岳トンネルは地山の支保機能を利用する構造物であるから、地形、地質および水文からなる地山条件を考慮して設計しなければならない。
- b. 一般的な地山条件では、通常、①標準設計、②類似条件での設計、③解析的手法のいずれかの方法で行われる。標準設計あるいは類似条件での設計を適用する場合は、地質条件、弾性波速度、地山強度比(=qu/γH、qu:地山の一軸圧縮強さ、γ:地山の単位体積重量、H:トンネルの土被り)、地山物性値(変形係数やポアソン比等)等に関する情報に基づき、標準設計の各パターン適用の可否および類似性の有無を判断する。
- c. 解析的手法を適用する場合は、解析条件(モデルの設定、境界条件、入力物性値、初期地圧、応力解放率等)によって計算結果が大きく異なるため、計算結果の評価には十分な注意が必要である。
- d. 山岳トンネルにおいて考慮される土圧はおもに、①掘削面の変位に伴って支保工に作用する土圧、②上方の地山が緩むことによって支保工または覆工に作用する緩み土圧、あるいは③供用段階で突発的に発生する土圧に分類される。

(出典:「トンネル標準示方書(山岳工法編)・同解説(2016年制定)」)

30. 山岳トンネルの施工時の安全管理体制の組み合わせの記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。

【管理体制】・・・・・・・・・・【対応項目】

- a. 通常体制・・・・・・・・・・定時計測、坑内観察
- b. 注意体制・・・・・・・・・・計測頻度強化、現場点検、作業員への注意強化
- c. 要注意体制・・・・・・・・・・計測体制の強化、最終変位の予測、対策工の検討
- d. 嚴重注意体制・・・・・・・・・・掘削の全面停止、変状発生の要因・傾向の分析、支保パターン・対策工の再検討

(出典:「トンネル標準示方書(山岳工法編)・同解説(2016年制定)」)

<問題Ⅳ－(2)専門技術 正解>

(トンネル)

出題番号	解答
1	c
2	b
3	d
4	d
5	a
6	b
7	b
8	a
9	c
10	b
11	d
12	c
13	a
14	c
15	b
16	a
17	c
18	c
19	d
20	d
21	a
22	b
23	a
24	b
25	b
26	b
27	c
28	b
29	d
30	c