

平成23年度

1級土木施工実地試験解答試案



※問題1は必須問題です。必ず解答してください。

問題1で

- ① 設問1の解答が無記載又は記入漏れがある場合、
- ② 設問2の解答が無記載又は設問で求められている内容以外の記述の場合、

問題2以降は採点の対象となりません。

必須問題

【問題 1】 あなたが経験した土木工事の現場において、その現場状況から特に留意した安全管理に関して、次の〔設問1〕、〔設問2〕に答えなさい。

〔注意〕あなたが経験した工事でないことが判明した場合は失格となります。

〔設問1〕 あなたが経験した土木工事に関し、次の事項について解答欄に明確に記入しなさい。

〔注意〕 「経験した土木工事」は、あなたが工事請負者の技術者の場合は、あなたの所属会社が受注した工事内容について記述してください。従って、あなたの所属会社が二次下請業者の場合は、発注者名は一次下請業者名となります。

なお、あなたの所属が発注機関の場合の発注者名は、所属機関名となります。

(1) 工事名

(2) 工事の内容

- ① 発注者名
- ② 工事場所
- ③ 工期
- ④ 主な工種
- ⑤ 施工量

(3) 工事現場における施工管理上のあなたの立場

解答と解説

(※経験記述につき省略)

〔設問2〕 上記工事の現場状況から特に留意した安全管理に関し、次の事項について解答欄に具体的に記述しなさい。

ただし、交通誘導員の配置による安全管理を除く。

- (1) 具体的な現場状況と特に留意した技術的課題
- (2) 技術的課題を解決するために検討した項目と検討理由及び検討内容
- (3) 技術的課題に対して現場で実施した対応処置

解答と解説

23年度は、「現場状況から特に留意した安全管理 ただし、交通誘導員の配置による安全管理を除く」という課題が指定され、例年と比較すると、記述しやすい内容となった。

以下に、記述内容の具体的な指定についての変更点を取り上げる。

(1) について、例年の「特に留意した技術的課題」という指定に対し、「具体的な現場状況」を追加し、記述スペースも例年の7行から9行に増やして、課題の背景となった現場の状況の記述を詳細に求めた。

(2) について、例年の「検討した内容」という指定に対し、さらに「検討した項目」、「検討理由」、の項目を追加し、合わせて3項目についての記述を求めた。

これについては、試験問題冒頭で、「設問2の解答が無記載又は設問で求められている内容以外の記載の場合、問題2以降は採点の対象となりません。」と表明しているため、この3項目についての記述がなされない場合、実地試験は採点されないことを示している。

従って、今後の対応を考えると、この3項目、あるいは平成19年度で指定された「採用に至った理由」についても、記述対応ができるように事前に準備が必要である。

(3) については、「現場で実施した対応処置」という指定で、例年どおりの内容であった。

【問題 2】土工に関する次の〔設問1〕、〔設問2〕に答えなさい。

〔設問1〕 盛土工に関する次の文章の に当てはまる適切な語句を解答欄に記入しなさい。

- (1) 盛土の実施にあたっては、築造物の使用目的との適合性、構築物の安全性、繰返し荷重による沈下や法面の侵食に対する (イ)、施工品質の確保、維持管理の容易さ、環境との調和、経済性などを考慮しなければならない。
- (2) 盛土材料には、切土工事等からの建設発生土、あるいは土取り場から採取・運搬された土が利用される。これらの材料は (ロ)、組成等が設計段階では不明なものが多く、実際に切土後に盛土材料としての試験・判断が必要となる。
- (3) 盛土施工中の豪雨による (ハ) を防止し盛土の品質を確保するためには、施工中の表面水や地下水などの適切な処理が重要である。
- (4) 施工段階で地山からの (ニ) は、調査時点で明確にならないことが多く、盛土工事に着手し地山を整形する時点で (ニ) が多いことが判明した場合は、十分な地下排水対策をとらなければならない。
- (5) 情報化施工による盛土の構築時に、高含水比の粘性土など品質がよくない盛土材料を用いる場合には、観測施工により施工中の現場 (ホ) によって得られる情報を分析しながら次段階の設計や施工に利用することにより、施工中の安全性や品質の確保に努める。

〈解答欄〉

(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)

解答と解説

これまで、土工の出題における“盛土の施工・締固め”や“法面排水工・保護工”の基準となっていた道路土工「施工指針」、「のり面工・斜面安定工指針」、の2指針が、平成22年に、他の「排水工指針」、「土質調査指針」、の2指針と合わせて、道路土工「盛土工指針」として改訂された。今回はその改訂された「盛土工指針」からの出題である。

- (1) 「盛土工指針」2-2 盛土工の基本 (1) 盛土工における留意事項において、「盛土の実施にあたっては、使用目的との適合性、構築物の安全性、耐久性、施工品質の確保、維持管理の容易さ、環境との調和、経済性などを考慮しなければならない。」と規定しており、各項目毎に、以下の内容を具体的に示している。
 - ① 使用目的との適合性 (盛土が計画どおりに交通に利用できる機能)
 - ② 構築物の安全性 (常時の作用、降雨の作用、地震動の作用に対しての安全性)
 - ③ 耐久性 (繰返し荷重による沈下や法面の侵食に対する耐久性)
 - ④ 施工品質の確保 (適合性や安全性の確保のための確実な施工が行える性能と施工中の安全性を有すること)

- ⑤維持管理の容易さ（供用中の日常点検、材料の状態の調査、補修作業等が容易に行えること）
- ⑥環境との調和（周辺の社会環境や自然環境に及ぼす影響を軽減あるいは調和させ、周辺環境にふさわしい景観性を有すること）
- ⑦経済性（ライフコストを最小化するため、建設費のみでなく、点検管理や補修等の維持管理費を含めた費用が小さくなるようにすること）

(2) 同指針 2-2 盛土工の基本 (2) 盛土の特性の理解と盛土工の基本的考え方の中の「盛土材料・性質の多様性」において、以下のように示している。

「盛土材料には、切土工事やトンネル工事等からの建設発生土、あるいは土取り場から採取・運搬された土が利用される。

これらの材料は粒度分布、組成等が設計段階では不明なものが多く、実際に切土後に盛土材料としての試験・判断が必要となる。

したがって、上述した地質の多様性を反映して、一つの現場内でも多様な盛土材料が用いられることが通常である。盛土材料はその素材としての組成・成因だけでなく、締固めの程度や、あるいは気象条件の変化に伴う含水状態によっても、その物理的・化学的性質が大きく変化し得る。」

(3) (4) 同指針 2-2 盛土工の基本 (2) 盛土の特性の理解と盛土工の基本的考え方の中の「施工中の雨水・地下水等の処理」において、以下のように示している。

「盛土施工中の豪雨による崩壊を防止し盛土の品質を確保するためには、施工中の表面水・地下水・湧水の適切な処理が重要である。

施工計画の立案に当たっては、気象の季節的特徴、降雨や地下水等を十分に把握するとともに、仮排水や仮設の貯水施設を適切に設置し雨水や浸透水を適切に処理しなければならない。

また、地山からの湧水量については調査時点では明確にならないことが多く、盛土工事に着手し地山を整形する時点で湧水量が多いことが判明した場合には、当初設計を修正して十分な地下排水対策をとらなければならない。」

(5) 同指針 2-2 盛土工の基本 (2) 盛土の特性の理解と盛土工の基本的考え方の中の「情報化施工」において、以下のように示している。

「軟弱地盤上に盛土を構築する場合、あるいは高含水比の粘性土等の品質がよくない盛土材料を用いる場合等においては、観測施工により施工中の現場計測によって得られる情報を分析しながら次段階の設計・施工に利用することにより、施工中の安全性や品質の確保に努めることが望ましい。

また、比較的規模の大きい盛土工等では、情報化施工技術の活用により、土運搬や締固め施工等を効率的に行うことができ、省力化、工期短縮が図られ、また、品質の向上にもつながる。」

従って、解答は以下のとおりとなる。

〈解答〉

(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
耐久性	粒度分布	崩壊	湧水量	計測

〔設問2〕 下記の軟弱地盤対策工法の中から工法を2つ選び、その工法の概要と主として期待される効果を解答欄に記述しなさい。

〔工法〕 押え盛土工法、 軽量盛土工法、 盛土荷重載荷工法、
深層混合処理工法、 サンドコンパクションパイル工法

解答と解説

工法名	工法の概要	期待される効果
押え盛土工法	盛土側方にさらに小型の盛土をし、軟弱地盤が盛土側方に流動してくるのを押える。又、盛土のすべり破壊を防止する。	すべり抵抗の増加
軽量盛土工法	盛土本体の重量を軽減し、沈下量を減少させる。	全沈下量の減少 強度低下の抑制
盛土荷重載荷工法	盛土部にあらかじめ盛土による荷重をかけて土粒子間の空隙を減少させて沈下を促進した後、あらためて構造物を造る。	圧密沈下の促進
深層混合処理工法	セメント、石灰などの安定剤を軟弱地盤中のある一定深さで全面的又は平面的に混合し、沈下量を減少する。	全沈下量の減少 すべり抵抗の増加
サンドコンパクションパイル工法	地盤に締固めた砂杭を造り、軟弱層を締固めるとともに砂杭の支持力によって安定を増し沈下量を減じる。また、サンドドレーン工法と同じように圧密沈下を促進する効果もある	全沈下量の減少 すべり抵抗の増加 液状化の防止

上記のなかから、2つを選択して記述すればよい。

【問題 3】コンクリートに関する次の〔設問1〕、〔設問2〕に答えなさい。

〔設問1〕 コンクリートの施工に関する記述として適切でないものを次の①～⑩から3つ抽出し、その番号をあげ、適切でない箇所を訂正して解答欄に記入しなさい。

- ① コンクリートは、沈下ひび割れ、プラスチック収縮ひび割れ、温度ひび割れ、自己収縮ひび割れあるいは乾燥収縮ひび割れなどの発生ができるだけ少ないものでなければならない。
- ② コンクリート施工段階に発生する主なひび割れとしては、沈下ひび割れやプラスチック収縮ひび割れがあり、沈下ひび割れを防ぐためには、凝結効果を有する混和材料を用いることが有効である。
- ③ 乾燥収縮の抑制には、単位水量をできるだけ少なくすること、また、吸水率の大きい骨材やヤング係数の小さい骨材を使用しない。
- ④ マスコンクリートでは、温度ひび割れ防止の観点から、中庸熱ポルトランドセメントのような低発熱型のセメントを用いることが望ましい。
- ⑤ 表面のひび割れが少なく、耐久性や水密性に優れたコンクリート構造物を構築するには、運搬、打込み、締固めなどの作業に適する範囲内で、できるだけ単位水量を少なくし、材料分離の少ないコンクリートを使用する。
- ⑥ 再振動を適切な時期に行うと、コンクリートは再び流動性を帯びてコンクリート中にできた空隙や余剰水が少なくなり、コンクリートの強度や沈下ひび割れの防止などに効果があるため、再振動はできるだけ早い時期がよい。
- ⑦ 仕上げ作業後、コンクリートが固まり始めるまでの間に発生したひび割れは、散水又は再仕上げによって修復しなければならない。
- ⑧ ブリーディングが発生している段階で過度にならしを行うと、表面近くにセメントペーストが集まって温度ひび割れが発生しやすい。
- ⑨ 打上り面の表面仕上げの金ごてをかける時期は、コンクリートの配合、天候、気温などによって相違するが、指で押してもへこみにくい程度に固まった時が目安となる。
- ⑩ コンクリートの露出面は、表面を荒らさないで作業ができる程度に硬化した後に、養生マット、布などをぬらしたもので覆うか、又は散水、湛水を行い、湿潤状態に保たなければならない。

〈解答欄〉

番号	適切でない箇所及びその箇所を訂正
	適切でない箇所： ----- 修正：
	適切でない箇所： ----- 修正：
	適切でない箇所： ----- 修正：

以下に、コンクリート標準仕様書に定められているコンクリートの施工に関する記述として、適切でない文章の番号とその内容を挙げる。

- ②…コンクリート施工段階に発生する主なひび割れとしては、沈下ひび割れやプラスチック収縮ひび割れがある。沈下ひび割れを防ぐためには、減水効果を有する混和材料を用い、単位水量の少ない配合とすることが有効となる。
- ⑥…再振動を適切な時期に行うと、コンクリートは再び流動性を帯びてコンクリート中にできた空隙や余剰水が少なくなり、コンクリートの強度及び鉄筋との付着強度の増加、沈下ひび割れの防止などに効果がある。再振動を行う適切な時期は、再振動によってコンクリートの締固めが可能な範囲でできるだけ遅い時期がよい。
- ⑦…仕上げ作業後、コンクリートが固まり始めるまでの間に発生したひび割れは、タンピング又は再仕上げによって修復しなければならない。
- ⑧…ブリーディングが発生している段階で過度にならしを行うと、表面近くにセメントペーストが集まって収縮ひび割れが発生しやすくなり、また、コンクリート表面にぜい弱な層が形成されてすりへりに対する抵抗力を低下させるおそれもある。

〈解答〉

誤りの番号	適切でない箇所及び訂正
②	適切でない箇所： <u>凝結硬化</u> 訂正： <u>減水効果</u>
⑥	適切でない箇所： <u>できるだけ早い時期</u> 訂正： <u>できるだけ遅い時期</u>
⑦	適切でない箇所： <u>散水</u> 又は再仕上げ 訂正： <u>タンピング</u> 又は再仕上げ
⑧	適切でない箇所： <u>温度ひび割れ</u> 訂正： <u>収縮ひび割れ</u>

上記内容から3つを記述する。

〔設問2〕 コンクリートの用語及び施工に関する下記の(1)(2)について解答欄に記述しなさい。

- (1) コールドジョイントの用語の説明と、暑中コンクリートの施工においてコールドジョイントの発生を防止するための施工上の対策を1つ解答欄に記述しなさい。
- (2) 初期凍害の用語の説明と、寒中コンクリートの施工において初期凍害の発生を防止するための施工上の対策を1つ解答欄に記述しなさい。

〈解答欄〉

(1) コールドジョイント

用語の説明	
施工上の対策	

(2) 初期凍害

用語の説明	
施工上の対策	

解答と解説

- (1) コールドジョイントの用語の説明と施工上の対策については、コンクリート標準仕様書の「用語の定義」及び「打込み」に定められており、以下にその内容を挙げる。

コールドジョイント

用語の説明	コンクリートを層状に打ち込む場合に、先に打ち込んだコンクリートと後から打ち込んだコンクリートとの間が完全に一体化していない不連続面。
施工上の対策	①外気温が 25℃を超える場合の許容打ち重ね時間間隔は 2.0 時間以内を標準と定めているが、この時間間隔よりも短く設定する。 ②練り混ぜてからできるだけ早く連続的に打ち込む。 ③凝結を遅らせるため A E 減水剤遅延形を使用する。

上記内容から 1 つを記述する。

- (2) 初期凍害の用語の説明と施工上の対策については、コンクリート標準仕様書の「用語の定義」及び「寒中コンクリート」に定められており、以下にその内容を挙げる。

初期凍害

用語の説明	凝結硬化の初期に受ける凍害
施工上の対策	① A E コンクリートとし、単位水量は所要のワーカビリティが得られる範囲でできるだけ少なくする。 ②打込み時のコンクリートの温度は、5～20℃の範囲に保つ。 ③打込み後、ただちにシート等適当な材料で表面を覆い、降雪や風等による影響を防ぐ。 ④所定の強度が得られるまでコンクリートの養生温度を 5℃以上に保つ。なお、寒さが厳しい場合あるいは部材厚が薄い場合には、10℃程度とする。

上記内容から 1 つを記述する。

【問題 4】品質管理に関する次の〔設問1〕、〔設問2〕に答えなさい。

〔設問1〕コンクリート構造物の品質管理の一環として用いられる非破壊検査に関する次の文章の に当てはまる適切な語句を解答欄に記入しなさい。

- (1) 反発度法は、コンクリートの (イ) を推定するために用いられる。
- (2) 赤外線法は、表面温度の分布状況から、コンクリートの (ロ) などの箇所を非接触で調べる方法である。
- (3) (ハ) 法は、コンクリート中を透過した (ハ) の強度の分布状態から、コンクリート中の鉄筋位置、径、かぶり、空隙などの検出を行うもので、比較的精度のよい方法であるが、透過厚さに限界がある。
- (4) 電磁誘導法における鉄筋径やかぶりの測定では、 (ニ) が密になると測定が困難になる場合がある。
- (5) 自然電位法は、電位の卑(低い)又は貴(高い)の傾向を把握することで鋼材の (ホ) の進行を判断するものである。

〈解答欄〉

(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)

解答と解説

非破壊試験には、様々な測定原理が用いられている。測定原理が異なれば、同じ計測項目であっても精度が異なったり、場合によっては誤った判定をしてしまうことがある。そのため、それぞれの特徴を把握しておくことが重要である。

被破壊検査	特 徴
反 発 度 法	<p>コンクリート表面をリバウンドハンマにより打撃し、その跳ね返り量を測定して反発度(コンクリート表面の硬度)を測定する。欠点として、コンクリート表面の品質や打撃方法に影響を受けやすく、測定されるデータバラツキが大きい。</p> <p>〔測定項目〕コンクリートの強度</p>
超 音 波 法	<p>コンクリート表面から超音波(人間の耳に聞こえない 20kHz 以上の高周波の音)を発信してコンクリート内に伝達させ、戻ってくるまでの時間を受信子で測定して内部の欠陥や部材の厚さを把握する。</p> <p>例えば、剥離している部分があるとそこで超音波が反射するため伝達時間が短くなり、ひび割れがあると波がひび割れの先端を迂回するため健全な状態よりも伝達時間が延びてしまうことなどから判定する。欠点として、コンクリート中に鉄筋があると超音波が鉄筋中を伝わってしまい、精度が落ちてしまう。</p>

	<p>〔測定項目〕 コンクリートの強度、剥離や空洞、ひび割れ深さ</p>
<p>衝撃弾性波法</p>	<p>コンクリート表面をハンマー等で打撃すると表面がひずみ、それにより複数の弾性波（縦波、横波、表面波）が生じる。そのうちの縦波の性質を利用して、距離や伝播速度等を測定する。</p> <p>〔測定項目〕 コンクリートの厚さ、ひび割れ深さ等</p>
<p>放射線透過法</p>	<p>コンクリート表面からX線やγ線を使って放射線透過画像を撮影する。この方法は、物体をX線やγ線が透過するとき、X線やγ線は物質の密度に比例して指数関数的に減衰することを利用して、透過した放射線の強さを捉えて画像化してその濃淡により内部の状態を判断するもので、観察の手法として透過法と透視法と区別する場合もあり、主にX線透過法が使われている。</p> <p>〔測定項目〕 コンクリートの空洞、ひび割れや、鉄筋の位置、間隔、かぶり</p>
<p>赤外線サーモグラフィ法</p>	<p>赤外線カメラによりコンクリートの表面温度分布を測定し、温度差からコンクリート表層部の内部欠陥を調べる。コンクリート表層部に浮き等がある場合、その部分に空気層が存在することから、周囲のコンクリートと熱伝導率が異なることによってコンクリート表面に温度差が生じる。</p> <p>〔測定項目〕 コンクリート表面部の浮き、剥離を検出する。</p>
<p>AE (Acoustic Emission) 法</p>	<p>部材内部の破壊や変形過程で発生する微弱な弾性波を検出する方法。コンクリート構造物表面に複数のセンサを設置し、内部にひび割れが生じる際に発生する弾性波信号を受信することにより、センサへの到達時間の差からコンクリートのひび割れの位置を検出する。</p> <p>〔測定項目〕 コンクリートのひび割れ発生の検出</p>
<p>電磁誘導法</p>	<p>コイルを装着したセンサーで磁場を発生させ、コンクリート中の鉄筋等の磁性体によって誘導される起電力を感知し鉄筋の状態を検出する。</p> <p>この方法は、コイルを鉄筋に近づけたり遠ざけたりすると、コイルを貫く磁束が変化してコイルに誘導起電力が発生して誘導電流が流れることから、誘導起電力を測定し、鉄筋の位置、径、かぶりを推定する。欠点として、鉄筋の間隔が狭い場合、隣接する鉄筋の影響を受けて推定精度が低下する。なお、コンクリートは非磁性体であるため、コンクリートの欠陥についてはこの方法では測定できない。</p> <p>〔測定項目〕 鉄筋の位置、径、かぶりを求める。</p>

<p>電磁波レーダー法</p>	<p>コンクリートに電磁波を放射して、反射波の到達時間を測定し（反射信号を解析し）、画像を処理して表示し、欠陥部（存在や位置等）を見いだす。</p> <p>この方法は、電気的性質の異なる物体との境界面で電磁波が反射する性質を利用している。欠点として、水がある場所では電磁波が水分で反射してしまうため、漏水の多いトンネル等の場所では欠陥を検知できない。</p> <p>〔測定項目〕 コンクリートの空洞、豆板、部材厚や、鉄筋の間隔、かぶり</p>
<p>自然電位法</p>	<p>鉄筋は、腐食の状況に応じて電位が変動するため、その電位を測定して腐食の有無を推定する。測定方法は、電位差計で照合電極と試料との電位差を計測する。欠点として、コンクリートのかぶり部分の性状（含水率、中性化深さ、塩分量）やコンクリート自体の電位差等の影響を受け、バラツキが多いため、何か所かをはつり調査によって目視で確認する必要がある。</p> <p>〔測定項目〕 コンクリートの腐食の検出</p>
<p>分極抵抗法</p>	<p>鉄筋の腐食の速度を推定する方法。測定方法や評価基準が未だ規格化されておらず、様々な手法がある。</p> <p>〔測定項目〕 コンクリートの腐食速度の推測</p>

以下に、主な試験項目と、それに対応する試験方法を示す。

試験項目		試験方法	測定方法(参考)
コンクリートの品質	強度	反発度法	コンクリート表面の反発度をリバウンドハンマで打撃して測定
		超音波法	超音波の伝搬速度を測定
		衝撃弾性波法	衝撃弾性波の伝搬速度を測定
コンクリートの欠陥	ひび割れ状況	放射線透過法	放射線を透過して撮像
		赤外線	赤外線映像装置で表面温度分布を測定
		サーモグラフィ法	
	ひび割れ深さ	AE法	AE装置を用いてひび割れの進展状況を計測
		超音波法	健全部とひび割れ部の伝搬時間差より推定 超音波の波形より検出
		衝撃弾性波法	衝撃弾性波の波形より検出
	浮き・剥離	赤外線	赤外線映像装置で表面温度分布を測定
	内部空洞	サーモグラフィ法	
		放射線透過法	放射線を透過して撮像
		電磁波レーダー法	電磁波の反射波形より検出
超音波法		超音波の伝搬速度と往復伝搬時間を測定	
鉄筋	位置・間隔	衝撃弾性波法	衝撃弾性波の伝搬速度と往復伝搬時間を測定
		放射線透過法	透過写真で確認
		電磁誘導法	誘導電流の変化によって鉄筋位置を探查
	かぶり厚さ	電磁波レーダー法	電磁波の反射波形から位置を探查
		放射線透過法	2方向から撮影した透過写真から測定
		電磁誘導法	誘導電流の強さによって厚さを測定
	腐食	電磁波レーダー法	電磁波の伝搬時間、コンクリートの比誘電率を計測
		放射線透過法	放射線を透過して撮像
		自然電位法	電位差計にて測定
		分極抵抗法	

(解答)

(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
強度	浮きや剥離	X線	鉄筋	腐食

以下、参考として、コンクリートの反発度の測定方法を規定している JIS A1155 の規定を示す。

J I S A 1 1 5 5 コ ン ク リ ー ト の 反 発 度 の 測 定

用語及び定義	<p>〔反 発 度〕コンクリート表面の硬度を表す指標で、コンクリート表面に重錘を衝突させ、重錘の跳ね返り量を測定することで得られる値</p> <p>〔リバウンドハンマー〕コンクリート表面の反発度を測定する装置</p> <p>〔テストアンビル〕リバウンドハンマーの点検及び検定に用いる鋼製の器具</p>
測 定 準 備	<p>〔リバウンドハンマーの点検〕</p> <p>①測定の前および一連の測定後に、リバウンドハンマーの点検を行う。</p> <p>②点検は、テストアンビルを打撃してその反発度を測定することにより行う。コンクリート床やアスファルト舗装など、十分に堅固な場所にテストアンビルを設置して行うものとする。</p> <p>③点検結果が、リバウンドハンマーの製造時の反発度から 3 % 以上異なっているリバウンドハンマーは、測定に用いてはならない。</p>
測定箇所の選定	<p>①測定箇所は、厚さが100mm以上をもつ床版や壁部材、又は一辺の長さが150mm以上の断面をもつ柱や梁部材のコンクリート表面とする。しかし、小寸法で、支間の長い部材及び厚さの薄い床版や壁部材は、試験箇所として選定しないようにするか、又は背後から別に部材を強固に支持しなければならない。</p> <p>②測定箇所は、部材の縁部から50mm以上離れた内部から選定しなければならない。</p> <p>③測定箇所は、表面組織が均一で、かつ、平滑な平面部とする。</p> <p>④測定箇所は、豆板、空隙、露出している砂利などの部分および表面はく離、凹凸のある部分は避ける。</p>
コンクリート表面の処理	<p>①測定面にある凹凸や付着物は、研磨処理装置などで平滑に磨いて取り除き、コンクリート表面の粉末その他の付着物を拭き取ってから測定する。</p> <p>②測定面に仕上げ層や上塗り層がある場合には、これを取り除き、コンクリート面を露出させた後、上記①の処理を行ってから測定する。</p> <p>③測定面に浮き水がある場合には、これを取り除き、コンクリート面を露出させた後、上記①の処理を行ってから測定する。</p>

測定方法	<p>①測定は、環境温度が0～40℃の範囲内で行う。</p> <p>②ハンマーの作動を円滑にさせるため、測定に先立ち数回の試し打撃を行う。</p> <p>③リバウンドハンマーが測定面に常に垂直方向になるよう保持しながら、ゆっくりと押して打撃を起こさせる。</p> <p>④1カ所の測定では、互いに25～50mmの間隔をもった9点について測定する。その際、反響、くぼみ具合などから判断して明らかに異常と認められる値、又はその偏差が平均値の20%以上になる値があれば、その反発度の測定値は採用せず、これに替わる測定値を補うものとする。</p> <p>⑤測定後のリバウンドハンマーの点検によって、リバウンドハンマーの反発度が製造時の反発度から3%以上異なっていたら、直前に行った点検以降の測定値は無効とする。</p>
計 算	<p>反発度(R)は、次の式によって1カ所の有効な測定値から計算した平均値とし、四捨五入によって有効数字2桁に丸める。</p> $R = \frac{\text{有効な9個の測定値の合計}}{9}$

〔設問2〕 盛土を行う場合、締固め管理基準値を満足するため、材料、敷均し、締固めに関し施工時に留意すべき事項を5つ解答欄に記述しなさい。

〈解答欄〉

	締め固め管理基準を満足するため、材料、敷均し、締固めに関し、施工時に留意すべき事項
①	-----
②	-----
③	-----
④	-----
⑤	-----

各項目毎の施工時の留意事項を示すと、以下のようなものが上げられる。

<p>盛土材料</p>	<p>①盛土材料の含水比を、施工含水比の範囲内になるよう調節する。</p>
<p>敷均し</p>	<p>①高まき出しを避ける。 ②一層の敷均し厚は、薄層で均一とする。(締固め後の仕上がり厚が30cm以下となるように敷均す) ③敷均し厚さは、試験施工を行い決める。 ④道路盛土の場合、敷均し厚さは路体で35～45cm以下(締固め後の仕上がり厚さ30cm)、路床で25～30cm以下(仕上がり厚20cm)とする。</p>
<p>締固め</p>	<p>①施工中は勾配を付け、排水処理を十分に行なう。 ②法面部・端部と本体との締りの差が小さくなるよう、締固め方法を検討する。 ③運搬機械の走行により締固め効果が均等に上がるよう、機械の走行路を設定する</p>

上記のなかから、5つを選択して記述すればよい。

【問題 5】安全管理に関する次の〔設問1〕、〔設問2〕に答えなさい。

〔設問1〕 労働安全衛生規則の定めにより、事業者が行わなければならない明り掘削の安全作業に関する次の文章の に当てはまる適切な語句を解答欄に記入しなさい。

- (1) 明り掘削の作業を行う場所については、当該作業を安全に行うために、照明設備等を設置し、必要な (イ) を保持しなければならない。
- (2) 地山の崩壊、又は土石の落下による労働者の危険を防止するため、点検者を (ロ) し、作業箇所及びその周辺の地山について、その日の作業を開始する前に地山を点検させなければならない。
- (3) 作業を行う場合において地山の崩壊、又は土石の落下により労働者に危険を及ぼすおそれのあるときは、あらかじめ (ハ) を設け、防護網を張り、労働者の立入りを禁止する等の措置を講じなければならない。
- (4) 掘削面の高さが (ニ) 以上となる地山の掘削の作業の場合、地山の (ホ) を選任しなければならない。

〈解答欄〉

(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)

解答と解説

労働安全衛生規則では、明かり掘削作業における危険の防止として、事業者に以下の措置を義務付けている。

●作業箇所の調査

事業者は、地山の崩壊、埋設物等の損壊等により労働者に危険を及ぼすおそれのあるときは、あらかじめ、作業箇所及びその周辺の地山について次の事項をボーリングその他適当な方法により調査し、掘削の時期及び順序を定めて、作業を行わなければならない。

- ①形状、地質及び地層の状態
- ②き裂、含水、湧水及び凍結の有無及び状態
- ③埋設物等の有無及び状態
- ④高温のガス及び蒸気の有無及び状態

●点検

事業者は、地山の崩壊又は土石の落下による労働者の危険を防止するため、次の措置を講じなければならない。

- ①点検者を指名して、作業箇所及びその周辺の地山について、その日の作業を開始する前、大雨の後及び中震以上の地震の後、浮石及びき裂の有無及び状態並びに含

- 水、湧水及び凍結の状態の変化を点検させること。……………(2)
- ②点検者を指名して、発破を行なった後、当該発破を行なった箇所及びその周辺の浮石及びき裂の有無及び状態を点検させること。

●地山の掘削作業主任者の選任

事業者は、令第6条第九号の作業(掘削面の高さが2m以上となる地山の掘削)については、地山の掘削及び土止め支保工作業主任者技能講習を修了した者のうちから、地山の掘削作業主任者を選任しなければならない。……………(4)

●地山の掘削作業主任者の職務

事業者は、地山の掘削作業主任者に、次の事項を行なわせなければならない。

- ①作業の方法を決定し、作業を直接指揮すること。
- ②器具及び工具を点検し、不良品を取り除くこと。
- ③安全带等及び保護帽の使用状況を監視すること。

●地山の崩壊等による危険の防止

事業者は、地山の崩壊又は土石の落下により労働者に危険を及ぼすおそれのあるときは、あらかじめ、土止め支保工を設け、防護網を張り、労働者の立入りを禁止する等当該危険を防止するための措置を講じなければならない。……………(3)

●埋設物等による危険の防止

1. 事業者は、埋設物等又はれんが壁、コンクリートブロック塀、擁壁等の建設物に近接する箇所でもり掘削の作業を行なう場合、これらを補強し、移設する等当該危険を防止するための措置が講じられた後でなければ、作業を行なってはならない。
2. 露出したガス導管の損壊により労働者に危険を及ぼすおそれのある場合の前項の措置は、つり防護、受け防護等による当該ガス導管についての防護を行ない、又は当該ガス導管を移設する等の措置でなければならぬ。
3. 事業者は、前項のガス導管の防護の作業については、当該作業を指揮する者を指名して、その者の直接の指揮のもとに当該作業を行なわせなければならない。

●掘削機械等の使用禁止

事業者は、掘削機械、積込機械及び運搬機械の使用によるガス導管、地中電線路その他地下に存する工作物の損壊により労働者に危険を及ぼすおそれのあるときは、これらの機械を使用してはならない。

●運搬機械等の運行の経路等

事業者は、あらかじめ、運搬機械、掘削機械及び積込機械(車両系建設機械及び車両系荷役運搬機械等を除く。以下「運搬機械等」という。)の運行の経路並びにこれらの機械の土石の積卸し場所への出入の方法を定めて、これを関係労働者に周知させなければならない。

●誘導者の配置

1. 事業者は、運搬機械等が、労働者の作業箇所に後進して接近するとき、又は転落するおそれのあるときは、誘導者を配置し、その者にこれらの機械を誘導させなければならない。
2. 前項の運搬機械等の運転者は、同項の誘導者が行なう誘導に従わなければならない。

●保護帽の着用

1. 事業者は、物体の飛来又は落下による労働者の危険を防止するため、当該作業に従事する労働者に保護帽を着用させなければならない。
2. 前項の作業に従事する労働者は、同項の保護帽を着用しなければならない。

●照度の保持

事業者は、明り掘削の作業を行なう場所については、当該作業を安全に行なうため必要な照度を保持しなければならない。…………… (1)

〈解答欄〉

(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
照度	指名	土止め支保工	2 m	掘削作業主任者

〔設問2〕 車両系建設機械による接触・はさまれ・巻き込まれ災害を防止するため、労働安全衛生法に基づき事業者が実施すべき事項を5つ解答欄に記述しなさい。

〈解答欄〉

	接触・はさまれ・巻き込まれ災害を防止するため、労働安全衛生法に基づき事業者が実施すべき事項
①	-----
②	-----
③	-----
④	-----
⑤	-----

解答と解説

労働安全衛生規則では、車両系建設機械を用いて作業を行う場合の危険防止のため、事業者以下に以下の措置を義務付けている。

●作業計画

作業を行なうときは、あらかじめ、事前の調査結果に基づき、使用する機械の種類及び能力、運行経路、作業の方法について作業計画を定めて作業を行う。また、作業計画を関係労働者に周知させる。

●制限速度

建設機械(最高速度が毎時10キロメートル以下のものを除く。)について、地形、地質の状態等に応じた適正な制限速度を定め、作業を行う。

●**接触の防止**

運転中の機械に接触する箇所は、労働者を立ち入らせてはならない。

●**合図**

機械の運転について誘導者を置くときは、一定の合図を定めて合図を行なわせなければならない。

●**運転位置から離れる場合の措置**

機械の運転者が運転位置から離れるときは、運転者に、①バケット、ジッパー等の作業装置を地上におろす、②原動機を止め、走行ブレーキをかける等、機械の逸走を防止する措置を講じさせる。

●**修理等**

機械の修理又はアタッチメントの装着、及び取りはずしの作業を行なうときは、作業を指揮する者を定め、①作業手順を決定し、作業を指揮する、②安全支柱、安全ブロック等の使用状況を監視する、等の措置を講じさせる。

●**ブーム等の降下による危険の防止**

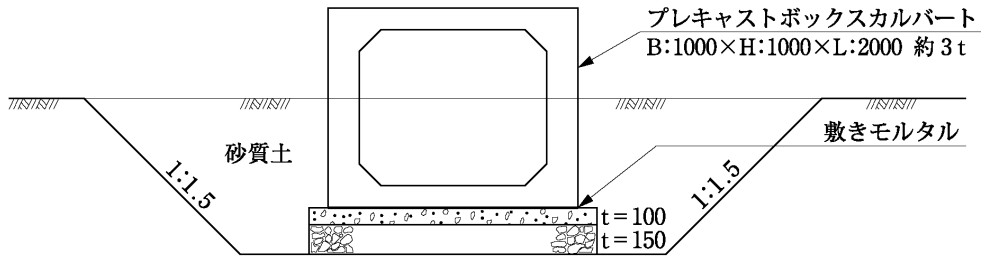
機械のブーム、アーム等を上げ、その下で修理、点検等の作業を行うときは、ブーム、アーム等が不意に降下することによる労働者の危険を防止するため、安全支柱、安全ブロック等を使用させる。

上記の内容から、5つを選択して記述すればよい。

【問題 6】 施工計画及び建設副産物に関する次の〔設問1〕、〔設問2〕に答えなさい。

〔設問1〕 下図のような断面の条件でプレキャストボックスカルバートを設置する場合の施工手順において、①～⑤に該当する工種名とその工種で使用する主な機械及び作業内容を解答欄に記述しなさい。

ただし、抜根除草などを含む準備工までは完了しているものとする。
また、土の移動は施工場所近くに仮置きとする。



施工手順	工種名	主な使用機械とその作業内容
	準備工	トランシットにより掘削中心線、幅、高さの丁張り設置
①	↓ []	[]
②	↓ []	[]
	↓ 型枠工（設置）	
③	↓ []	[]
	↓ 養生工	
	↓ 型枠工（撤去）	
	↓ 敷きモルタル	
④	↓ []	[]
⑤	↓ []	[]
	↓ 残土処理	

〈解答〉

	工種名	主な使用機械とその作業内容
①	掘削(床堀)工	バックホウを用い、丁張りに従って床付面付近まで掘削を行い、人力で床均しを行う。
②	基礎砕石工	基礎砕石を敷均し、タンパ等で転圧する。
③	均しコンクリート工	コンクリートバケット等を用いて均しコンクリートを打設し、コンクリート棒形振動機(バイブレーター)で締固める。
④	ボックスカルバート布設工	移動式クレーンによりボックスカルバートを吊り上げ、所定の位置に設置する。
⑤	埋戻し工	バックホウ及び人力で発生土を投入して敷均し、振動コンパクタ等で締固めを行う。

〔設問2〕 建設資材のうち、建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律（建設リサイクル法）により**特定建設資材**として定められている4品目のうち2つをあげ、その**特定建設資材が再生資源化された場合の再生資源名（再生資材）とその主な利用用途**をそれぞれ1つ解答欄に記述しなさい。

ただし、特定建設資材の再生資源名（再生資材）及び主な利用用途については、各々異なるものを記述しなさい。

〈解答欄〉

	特定建設資材	再生資源名	主な利用用途
①			
②			

建設リサイクル法に定める特定建設資材は、①コンクリート、②コンクリート及び鉄から成る建設資材、③木材、④アスファルト・コンクリートの4品目である。これらの資材を再資源化した場合の再生資源名、主な利用用途の例を下表に示す。

〈解答〉

特定建設資材	再生資源名	主な利用用途
コンクリート (コンクリート 及び鉄からなる 建設資材)	再生クラッシャーラン	道路等の舗装の下層路盤材料 土木構造物の裏込め材及び基礎材
	再生粒度調整碎石	道路等の舗装の上層路盤材料
	再生セメント安定処理路盤材料	道路等の舗装の路盤材料
	再生石灰安定処理路盤材料	道路等の舗装の路盤材料
	再生コンクリート砂	工作物の埋戻し材料及び基礎材
	コンクリート用再生骨材 H	コンクリートの骨材
アスファルト ・コンクリート	再生クラッシャーラン	道路等の舗装の下層路盤材料 土木構造物の裏込め材及び基礎材
	再生粒度調整碎石	道路等の舗装の上層路盤材料
	再生セメント安定処理路盤材料	道路等の舗装の路盤材料
	再生石灰安定処理路盤材料	道路等の舗装の路盤材料
	再生加熱アスファルト安定処理	道路等の舗装の上層路盤材料
	再生加熱アスファルト混合物	道路等の舗装の表層・基層用材料
木 材	再生チップ	マルチング材、生育基盤材
	コンポスト	土壌改良材
	炭	土壌改良材、吸湿剤、吸着剤、水質浄化材
	パーチクルボード	建築材料

※道路等の舗装とは、道路の舗装及び極めて交通量の少ない計画交通量(台/日・方向) T < 100 の場合の舗装の両方を指す。