

試験種別	試験科目	専門分野
線路主任技術者	専門的能力	通信土木

問1 次の問いに答えよ。

- (1) 次の文章は、共同溝の換気設備について述べたものである。□内に最も適した語句を、下記の語群から選び、その番号を記せ。

換気設備は、共同溝内における□(ア)の発熱処理、適切な環境維持等に必要な換気量を満足させ、共同溝内諸施設の機能保持を図るために設置するもので、□(イ)換気口から吸気し、□(ウ)換気口から排気するのが一般的である。

換気設備は、換気ファン、制御盤、□(エ)等から構成され、また、必要により換気ファンによる騒音を軽減するために吸音板を設置する。

換気設備の設計に当たっては、共同溝内風速は、□(オ) [m/s] 以下、換気所要時間は、□(カ) 分以内とすることが標準とされている。

(語群)			
① 照明設備	② 自然	③ 自動	④ 0.5
⑤ 通信ケーブル	⑥ 強制	⑦ 2	⑧ 4
⑨ 電力ケーブル	⑩ 手動	⑪ 30	⑫ 60
⑬ 遠方操作盤	⑭ 配管設備		

- (2) C・C・BOX (電線共同溝)に関する次の問いに答えよ。

(i) C・C・BOXの最初のCが意味する言葉を記せ。

(ii) C・C・BOXの管路部の埋設深さは、歩道においてどのように規定されているか、簡潔に説明せよ。

(iii) C・C・BOXに用いられている管路材の内径は、50 [mm]、81 [mm]及び100 [mm]以外に、一般に、どのような内径が標準とされているか、一つ挙げよ。

(iv) C・C・BOXにおいて、電線を宅地内等へ分岐する場合に用いられる分岐部は、どのような構造か、その名称を記せ。

(v) 従来の共同溝と比較してC・C・BOXの利用上の長所を二つ挙げよ。

問2 次の問いに答えよ。

- (1) 次の文章は、土圧式シールド工法における切羽の安定について述べたものである。 [] 内に最も適した語句を、下記の語群から選び、その番号を記せ。ただし、 [] 内の同じ記号は、同じ語句を示す。

土圧式シールド工法における切羽の安定は、次に示す(i)～(iii)等の総合的な調整作用によって得られる。

- (i) 泥土圧により土圧及び [(ア)] に対抗する。
(ii) スクリューコンベヤ等の排土機構により、 [(イ)] を調整する。
(iii) 泥土の流動性等を適正に保つため、必要により [(ウ)] の注入量を調整する。

また、砂質土や [(エ)] 地盤においては、土の摩擦抵抗が大きく透水性も大きいため、地山の掘削土砂をカッターチャンパー内に充満させて流動性を確保することが不可能となる。このような地盤に対応するために [(ウ)] を注入し、掘削土砂と攪拌、混練して塑性流動化し、 [(オ)] を高めて切羽の安定を図るとともに排土を容易にする。さらに、排土機構の選定に当たっては、土質、 [(カ)] 、地下水等の地山の条件をはじめ、シールド径や坑内外の条件に適合する設備となるようにしなければならない。

(語 群)

- | | | | |
|----------|--------|-------|-------|
| ① 掘進速度 | ② 砂 礫 | ③ 軟 弱 | ④ 排土量 |
| ⑤ 不透水性 | ⑥ 摩擦係数 | ⑦ 添加材 | ⑧ 水 圧 |
| ⑨ コンクリート | ⑩ 地盤反力 | ⑪ 膨張材 | ⑫ 礫 径 |
| ⑬ 空 隙 | | | |

- (2) 次の文章は、中口径管路方式の概要について述べたものである。 [] 内に最も適した語句を記せ。

中口径管路方式は、マンホール間を口径 [(ア)] [mm]から [(イ)] [mm]程度の外管を用いて連結し、外管の中に条数分の [(ウ)] を収容する構造となっている。また、外管は、 [(エ)] を用いてマンホールに取り付けられる。

中口径管路方式は、ケーブル布設空間をまとまった円形断面で一括して確保することから、内空間の利用効率が優れているほか建設する際には、 [(オ)] による施工に適している。

中口径管路方式の設計に当たっても、建設費と建設後の [(カ)] 、保守費用等のランニングコストを考慮した経済性、ルート構成上の重要性等を総合的に検討することとしている。

問3 次の問いに答えよ。

- (1) 次の文章は、振動力を受ける土砂の性質について述べたものである。□内に最も適した語句を、下記の語群から選び、その番号を記せ。ただし、□内の同じ記号は、同じ語句を示す。

土に振動を与えると、一般に、振動を与えない場合と比較して土の□(ア)が低下して流動化する。砂の場合、振動中に□(ア)が低下する現象は、主として振動の□(イ)により生じる。また、飽和した緩い状態の砂に振動を与えた場合は、乾燥している場合よりも小さい□(イ)で□(ア)が著しく低下する。

砂の流動化は、粒度分布が□(ウ)場合に発生しやすいが、砂が緩い場合は□(エ)粒度分布でも発生する。しかし、砂の粒度が□(エ)場合は、□(オ)が大きく□(カ)の散逸が速やかで流動化の継続時間は□(キ)。また、砂の流動化は、砂粒子の形が角張っていたり、砂の表面に載荷重があるときには発生しにくい。

(語群)

- | | | | |
|-------|--------|------------------------|-------|
| ① 短い | ② 地盤係数 | ③ 動的間隙水圧 ^{げき} | ④ 周波数 |
| ⑤ 長い | ⑥ せん断力 | ⑦ ひずみ速度効果 | ⑧ 粗い |
| ⑨ 振動数 | ⑩ 細かい | ⑪ 透水係数 | ⑫ 粘着力 |
| ⑬ 圧縮力 | ⑭ 加速度 | | |

- (2) 砂の流動化によって地盤及び構造物にどのような被害が生じるか、二つ挙げそれぞれ簡潔に説明せよ。
- (3) シールドとう道工事は、工事用地の確保難や施工深度が深くなってきたこと等により長距離化する傾向にある。シールドとう道工事で長距離施工を行う場合、シールドマシンの耐久性、メンテナンス向上等の対策が必要になる。シールドマシンの耐久性を向上させるために施される①カッタービット及び②テールシールについての対策をそれぞれ二つ挙げ、簡潔に説明せよ。

問4 次の問いに答えよ。

- (1) 次の文章は、小口径管推進工法の概要について述べたものである。□内に最も適した語句を、下記の語群から選び、その番号を記せ。ただし、□内の同じ記号は、同じ語句を示す。

小口径管推進工法には、適用環境に応じた様々な方式があり、その分類方法は幾つかあるが先端装置の推進方式により分類すると、圧入方式、オーガ方式、泥水方式、□(ア)及びボーリング方式がある。

圧入方式は、先端装置を無排土で地山に貫入させる方式で、適用土質は□(イ)に限定されるが、推進速度が大きく□(ウ)である。

オーガ方式は、先端装置の刃先にあるオーガヘッドを回転させて地山を掘削し、掘削土砂を□(エ)により立坑に搬送する方式で、適用土質は広いが、□(イ)や滞水砂層の場合には□(オ)等の検討も必要である。

□(ア)は、先端装置の刃先から添加材を噴出させ、刃先カッターの回転により、掘削土と添加材を混合させた□(カ)を排出ポンプや□(エ)により立坑に搬送する。さらに、□(ア)では、□(カ)の排出量を管理することで地山先端での土圧バランスをとり、幅広い土質に適合できるようにしている。

(語群)

- | | | | |
|---------|------------|---------|--------|
| ① スラリー | ② 推進距離 | ③ 軟弱な土質 | ④ 経済的 |
| ⑤ 開放的 | ⑥ 1工程方式 | ⑦ 泥土圧方式 | ⑧ 硬い土質 |
| ⑨ 地盤改良 | ⑩ 固定的 | ⑪ 高価 | ⑫ 弾力的 |
| ⑬ 2工程方式 | ⑭ スクリューオーガ | | |

- (2) 次の(i)～(iii)の用語は、シールドとう道の覆工構造に関する名称を示したものである。(i)～(iii)の機能について、それぞれ簡潔に説明せよ。

(i) テーパーリング

(ii) 二次覆工

(iii) セグメント継手

問5 次の問いに答えよ。

- (1) 次の文章は、通信用の管路、マンホールの耐震設計の概要について述べたものである。
[] 内に最も適した語句を、下記の語群から選び、その番号を記せ。

地震の際には、一般に、過去の被害事例からマンホールや防護コンクリート等の固定点際において、管路に地震力が集中しやすいことが分かっている。したがって、これらの箇所では、一般に、管路に伸縮機能を付加して [(ア)] 構造とすることとし、マンホールと管路の接続部には伸縮機能を有する [(イ)] を、防護コンクリート等の固定点と管路の境界部には伸縮継手を設置している。また、地震時に大きな沈下を生じるおそれのある橋台際では、 [(ウ)] を設置している。

地盤の液状化に対しては、マンホールに作用する [(エ)] を低減させるため、砕石をマンホール周囲に配した [(オ)] を設置する等の対策が必要である。

(語群)

- | | | | |
|-------------|-----------|------|--------|
| ① 可とうセグメント | ② サンドドレーン | ③ 剛体 | ④ 免震 |
| ⑤ ナックルジョイント | ⑥ ダクトスリーブ | ⑦ 自重 | ⑧ 隔壁 |
| ⑨ グラベルドレーン | ⑩ 離脱防止継手 | ⑪ 水圧 | ⑫ 固定継手 |

- (2) シールド工の発進立坑の位置を選定するに当たって、検討項目の一つにシールドマシンの推進時における作業区域の確保がある。作業区域の確保について、考慮すべき坑外設備を四つ挙げよ。

問6 次の問いに答えよ。

- (1) 次の文章は、建設工事で発生する建設副産物について述べたものである。 [] 内に最も適した語句を、下記の語群から選び、その番号を記せ。

建設廃棄物とは、建設工事の生産過程を通じて発生する廃棄物の総称で、一般廃棄物、 [(ア)] 及び廃棄物処理法の対象外の物に区分される。また、建設副産物とは、 [(イ)] 法で定められた指定副産物 ([(ウ)] 、発生木材、 [(エ)] 、アスファルト塊等)に加え、分別、選別によって再生利用ができる金属、紙屑等を総括した名称である。

これらの廃棄物や副産物は、収集運搬業者や中間処理業者によって分別、選別、 [(オ)] 、焼却、脱水等が行われて [(カ)] 化されたり処分場に埋め立てられたりするが、その際には、いかにリサイクル率を高めるかが重要である。そのためには建設工事現場とこれらの業者間で分別、選別作業に関する連携が重要になる。

(語群)

- | | | | |
|---------|-----------|-------|-------|
| ① 再資源 | ② 産業廃棄物 | ③ 混合 | ④ ごみ |
| ⑤ リサイクル | ⑥ 労働安全衛生 | ⑦ ガラス | ⑧ 破砕 |
| ⑨ 建設発生土 | ⑩ コンクリート塊 | ⑪ 組立て | ⑫ 繊維屑 |

- (2) 図に示すように、剛性棒が直径 d_1 の鋼線 AB と直径 d_2 の鋼線 CD によって水平につるされている。剛性棒を水平に保持して荷重 P をつり下げるとき、E 点及び F 点からの荷重位置 a 及び b について、 $\frac{a}{b}$ の値を d_1 、 d_2 を用い算出過程を示して求めよ。ただし、鋼線 AB と鋼線 CD の縦弾性係数は等しく、また、鋼線及び剛性棒の自重は、無視するものとする。

