

注 意 事 項

- 試験開始時刻 14時20分
- 試験科目別終了時刻

試験科目	科目数	終了時刻
「電気通信システム」のみ	1科目	15時40分
「専門的能力」のみ	1科目	16時00分
「専門的能力」及び「電気通信システム」	2科目	17時20分

- 試験種別と試験科目別の問題(解答)数及び試験問題ページ

試験種別	試験科目	申請した専門分野	問題(解答)数					試験問題ページ
			問1	問2	問3	問4	問5	
線路主任技術者	専門的能力	通信線路	8	8	8	8	8	線1～線15
		通信土木	8	8	8	8	8	線16～線29
		水底線路	8	8	8	8	8	線30～線45
	電気通信システム	専門分野にかかわらず共通	問1から問20まで					20 線46～線49

- 受験番号等の記入とマークの仕方

- マークシート(解答用紙)にあなたの受験番号、生年月日及び氏名をそれぞれ該当枠に記入してください。
- 受験番号及び生年月日に該当する箇所を、それぞれマークしてください。
- 生年月日の欄は、年号をマークし、生年月日に1桁の数字がある場合、十の位の桁の「0」もマークしてください。

〔記入例〕 受験番号 01CF941234

生年月日 昭和50年3月1日

受 験 番 号									
0	1	C	F	9	4	1	2	3	4
●	○	A	A	○	○	○	○	○	○
①	●	B	B	①	①	●	①	①	①
②	●	C	C	②	②	②	●	②	②
③	○	D	D	③	③	③	③	●	③
④	○	E	E	④	●	④	④	④	●
⑤	○	●	●	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤
⑥	○	G	G	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥
⑦	○	H	H	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦
⑧	○	○	○	⑧	○	⑧	⑧	⑧	⑧
⑨	○	○	○	⑨	○	⑨	⑨	⑨	⑨

生 年 月 日									
年 号	5	0	0	3	0	1			
平成	○	●	●	○	●	○			
昭和	①	①	①	①	①	●			
	②	②	②	②	②	②			
	③	③	●	③	③	③			
	④	④	④	④	④	④			
	●	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤			
	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥			
	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦			
	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧			
	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨			

- 答案作成上の注意

- マークシート(解答用紙)は1枚で、2科目の解答ができます。
「専門的能力」は薄紫色(左欄)、「電気通信システム」は青色(右欄)です。
- 解答は試験科目の解答欄の正解として選んだ番号マーク枠を、黒の鉛筆(HB又はB)で濃く塗りつぶしてください。
① ボールペン、万年筆などでマークした場合は、採点されませんので、使用しないでください。
② 一つの問いに対する解答は一つだけです。二つ以上マークした場合、その問いについては採点されません。
③ マークを訂正する場合は、プラスチック消しゴムで完全に消してください。
- 免除科目がある場合は、その科目欄は記入しないでください。
- 受験種別欄は、あなたが受験申請した線路主任技術者(『線 路』と略記)を○で囲んでください。
- 専門的能力欄は、『通信線路・通信土木・水底線路』のうち、あなたが受験申請した専門的能力を○で囲んでください。
- 試験問題についての特記事項は、裏表紙に表記してあります。

- 合格点及び問題に対する配点

- 各科目の満点は100点で、合格点は60点以上です。
- 各問題の配点は、設問文の末尾に記載してあります。

マークシート(解答用紙)は、絶対に折り曲げたり、汚したりしないでください。

次ページ以降は試験問題です。試験開始の合図があるまで、開かないでください。

受 験 番 号									
(控 え)									

(今後の問い合わせなどに必要になります。)

解答の公表は7月11日10時以降の予定です。
可否の検索は7月30日14時以降の予定です。

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。

(小計 20 点)

- (1) 次の文章は、通信土木設備の耐震対策について述べたものである。 内の(ア)～(エ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。(2 点×4＝8 点)

通信土木設備は通信サービスを支えるインフラ設備の役割を果たしており、地震に対抗できる強度と耐久性を有することが求められる。大きな地盤変位が予想される液状化地盤や橋台際、盛土区間などに敷設される管路の耐震対策としては、管路の一体化を確保するため (ア) を使用し、ケーブル余長対策と併せて信頼性の向上が図られている。また、マンホールと管路の接続部には伸縮機能を有する (イ) を設置することにより、地震時に発生するマンホールと管路の相対変位を吸収できるようにしている。

地震により液状化が予想される地域にマンホールを設置する場合は、重量の大きいセメントコンクリート製とし、マンホール周辺には、下部からの水圧をマンホール周辺に逃がす水路部、目詰まりを防ぐフィルタ層及び下層路盤につながる水抜き部から構成される (ウ) が施されている。

また、専用橋は道路橋と比較して、支持する荷重が小さく桁が軽量であり、橋梁の幅員も狭いことから、道路橋の耐震対策とは異なる独自の対策が要求され、2次災害の危険性がある場合はフェールセーフを考慮した (エ) 対策が施されている。

＜(ア)～(エ)の解答群＞

- | | | | |
|--------|----------|-----------|------------|
| ① 差込継手 | ② 離脱防止継手 | ③ サンドドレーン | ④ 防護コンクリート |
| ⑤ 変位制限 | ⑥ ねじ継手 | ⑦ ダクトスリーブ | ⑧ プレローディング |
| ⑨ 落橋防止 | ⑩ 接着継手 | ⑪ フレキシブル管 | ⑫ グラベルドレーン |
| ⑬ 主桁補強 | ⑭ 日覆工 | ⑮ FRP 半割管 | ⑯ ペーパードレーン |

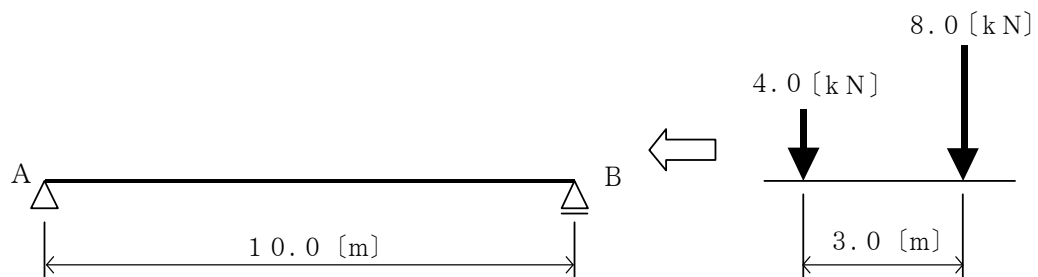
(2) 次の文章は、単純ばりの曲げモーメントなどの算出について述べたものである。 内の(オ)～(ク)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。

(3点×4＝12点)

図に示すような単純ばりが、B点からA点へ向かう連行荷重を受けるものとする。

連行荷重の合力をPとすると、Pは、 (オ) [kN]となり、その作用位置は、連行荷重の間で4.0 [kN]側から8.0 [kN]側に向かって (カ) [m]の位置となる。

絶対最大曲げモーメントをMとすると、Mは、 (キ) [kN・m]となり、この絶対最大曲げモーメントの生ずる位置は、単純ばりのA点からB点へ向かって (ク) [m]の位置である。ただし、はりの自重は考慮しないものとする。



＜(オ)～(ク)の解答群＞

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| ① 1.0 | ② 1.5 | ③ 2.0 | ④ 2.5 |
| ⑤ 3.0 | ⑥ 4.5 | ⑦ 5.0 | ⑧ 5.5 |
| ⑨ 6.0 | ⑩ 9.0 | ⑪ 10.0 | ⑫ 12.0 |
| ⑬ 20.2 | ⑭ 24.3 | ⑮ 26.4 | ⑯ 28.5 |

- (1) 次の文章は、土の状態について述べたものである。□内の(ア)～(エ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。ただし、□内の同じ記号は、同じ解答を示す。(2点×4＝8点)

土は、その種類に応じて特有の性質を示し、同じ種類の土であっても組成や状態が変化するとその性質も変化する。土は、一般に、3相体といわれ、土粒子、水及び□(ア)で構成されている。土の状態は、各構成部分の体積などをそれぞれ求め、相互の関係を数値化して表される。

土の状態を数値化して判断する項目には、水の含み具合、土の締め具合及び□(イ)の割合の三つがあり、これらは、J I S A 1 2 0 3 : 2 0 0 9 土の含水試験などに基づき、土に含まれる水の量などを測定し、計算により求められる。

水の含み具合は、含水比で表され、土粒子の□(ウ)に対する含有水の□(ウ)の比から求められる。自然状態の土の含水比は、砂質土では5 [%]～30 [%]、粘性土では30 [%]～80 [%]程度であり、一般に、粒径が小さい土ほど大きな含水比を示す。

土の締め具合は、□(エ)及び湿潤密度で表され、一般に、□(エ)は、湿潤密度を測定し、併せてその試料の含水比を測定して、計算により求められる。

＜(ア)～(エ)の解答群＞

- | | | | |
|--------|----------|-------|------|
| ① 粗粒率 | ② 塑性限界 | ③ 空気 | ④ 圧密 |
| ⑤ 飽和度 | ⑥ 単位体積重量 | ⑦ 膨張 | ⑧ 間隙 |
| ⑨ 粘性 | ⑩ 質量 | ⑪ 容量 | ⑫ 粘土 |
| ⑬ 乾燥密度 | ⑭ 相対密度 | ⑮ シルト | ⑯ 細砂 |

- (2) 次の文章は、地震時における地盤の液状化とその対策について述べたものである。
内の(オ)、(カ)に最も適したものを、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。

(3点×2=6点)

- (i) 地震時における地盤の液状化について述べた次の文章のうち、正しいものは、 (オ) である。

＜(オ)の解答群＞

- ① 土粒子の間隙が水で満たされ飽和した緩い砂地盤において、地震発生時に激しい繰り返しせん断応力を受けることによって土粒子どうしの噛み合わせが外れ、間隙水圧が減少するため有効応力が上昇し、せん断強さを失う現象は、液状化といわれる。
- ② 地下水位より上の土は飽和していないため、直接的には液状化しない。地下水位以下の層が液状化して過剰間隙水圧が上の層に伝搬してきた場合は、その水圧が高ければ地下水位より上の層も間接的に液状化することがある。
- ③ 液状化は、一般に、緩く堆積した砂地盤において地下水位が深い場合に発生しやすく、このような地盤は、埋立地、新・旧河道などに存在する。
- ④ 地盤流動現象の一つである側方流動は、傾斜や段差のある地形で液状化現象が起きた際に、泥水状に液状化した地盤が垂直方向に移動する現象である。

- (ii) 液状化対策について述べた次の文章のうち、誤っているものは、 (カ) である。

＜(カ)の解答群＞

- ① 液状化の発生を前提とし、設備の被害を最小限に軽減する方法として、杭基礎の強化などにより液状化による構造物変位を抑制する方法などがある。
- ② 密度増大工法は、砂地盤を締め固めることにより、砂粒子間の間隙をより密にして液状化に対する抵抗を増加させる工法である。
- ③ 固結工法に分類されるディープウェル工法は、既設構造物に対する液状化対策として採用されている。
- ④ サンドコンパクションパイル工法は、バイブロハンマーでケーシングパイプを地中に貫入して砂又は類似材料を圧入することにより、大口径の締め固めた砂杭を造成する工法である。

- (3) 次の文章は、土の粒度及び三角座標による分類について述べたものである。 (キ) 内の(キ)、(ク)に最も適したものを、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。

(3点×2=6点)

- (i) 土の粒度及び粒度試験について述べた次の文章のうち、正しいものは、 (キ) である。

＜(キ)の解答群＞

- ① 粒径により土質を分類すると、0.005 [mm]以下がシルト、0.005 [mm]～0.075 [mm]が細砂、0.075 [mm]～0.25 [mm]が中砂である。
- ② 土の粒度試験には、一般に、ふるい分析が用いられるが、シルトや粘土の細粒分の粒度試験では、沈降分析による測定結果を計算して粒径と含有割合を求める。
- ③ 均等係数は、通過質量百分率が60 [%]のときの粒径を通過質量百分率が30 [%]のときの粒径で除した値で表される。
- ④ 粒度の良否は、粒径加積曲線の傾きで判定を行い、傾きが急な勾配であればほぼ同じ粒径の土粒子であるため、締め固めた場合によく締まる粒度の良い土とされている。

- (ii) 土の三角座標による分類について述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

- A 中分類における土の三角座標は、一般に、土の構成分を細粒分(粘土分とシルト分)、砂分及び礫^{れき}分の3成分に分けて質量百分率の目盛りを3辺とし、各成分の占める割合によって決まる座標上の位置によって土の大まかな分類を行い、分類名を求める方法である。
- B 中分類用三角座標において、細粒分が40 [%]以上を占める土は細粒土といわれ、細粒分が40 [%]未満の土は粗粒土といわれる。
- C 地盤工学会基準において地盤材料の工学的分類方法に基づく土の分類記号は、礫粒土はG、砂粒土はS、細粒土はFと決められている。

＜(ク)の解答群＞

- ① Aのみ正しい ② Bのみ正しい ③ Cのみ正しい
- ④ A、Bが正しい ⑤ A、Cが正しい ⑥ B、Cが正しい
- ⑦ A、B、Cいずれも正しい ⑧ A、B、Cいずれも正しくない

- (1) 次の文章は、コンクリートの特性について述べたものである。 内の(ア)～(エ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。(2点×4＝8点)

コンクリートは、セメント、水、細骨材及び粗骨材を練り混ぜて一体化したものであり、必要に応じて施工性や品質などを改善する目的で (ア) 材料が用いられる。コンクリートの単位質量は、一般に、 (イ) $[\text{t}/\text{m}^3]$ であるので、コンクリート構造物の自重は大きく、長大スパンの橋梁^{りょう}などを作りにくい。

コンクリートの打設に際し重要なことは、打設のしやすさや材料の分離が起こらないなど均一のコンクリートを打設することである。まだ固まらないコンクリートの性質はワーカビリティといわれ、ワーカビリティの良否を判断する方法の一つに、コンクリートの変形特性を示すスランプ値がある。スランプ値はスランプ試験により求められ、上端内径10〔cm〕、下端内径20〔cm〕及び高さ (ウ) 〔cm〕のスランプコーンにコンクリートを充填した後、スランプコーンを引き上げ、コンクリートが自重で変形したときの沈下量を〔cm〕の単位で表して求める。土木工事発注時における一般的な鉄筋コンクリート構造物に用いられるコンクリートのスランプ値は、参考値として12〔cm〕に設定されている。

コンクリートにおいて、セメントの水和によって生じた水酸化カルシウムが、空気中の二酸化炭素と反応することにより、炭酸カルシウムに変化する現象は (エ) 化といわれ、その発現や進行度合いは、使用するセメント及び骨材の種類、水セメント比、施工及び環境条件などに大きく影響される。

＜(ア)～(エ)の解答群＞

- | | | | |
|-----------|------|------|------|
| ① 1.3～1.4 | ② 30 | ③ 硬化 | ④ 分散 |
| ⑤ 2.3～2.4 | ⑥ 40 | ⑦ 接着 | ⑧ 軟化 |
| ⑨ 3.3～3.4 | ⑩ 50 | ⑪ 結合 | ⑫ 中性 |
| ⑬ 4.3～4.4 | ⑭ 60 | ⑮ 混和 | ⑯ 流動 |

- (2) 次の文章は、鉄筋コンクリート構造物の特徴などについて述べたものである。 内の(オ)、(カ)に最も適したものを、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。

(3点×2=6点)

- (i) 曲げを受ける鉄筋コンクリートのはり断面の応力分布などについて述べた次の文章のうち、誤っているものは、 (オ) である。

＜(オ)の解答群＞

- ① 軸力が無く、曲げモーメントのみが作用する鉄筋コンクリートのはり断面の応力分布は、荷重の大きさにより異なったものとなる。コンクリートに生ずる応力度が極めて小さい第1段階では、応力の分布は、圧縮側及び引張側ともに中立軸からの距離に比例し、ほぼ直線的である。
- ② 長方形断面のはりでは、複鉄筋断面とすることにより、一般に、圧縮側の鉄筋がコンクリート断面を計算する上で有効に働き、コンクリート断面を小さくできる。
- ③ コンクリート構造物のスラブとはりが一体となるように作られているときは、スラブの一部がはりと協力して働くため、はりの断面はT形断面として計算する。
- ④ T形断面において、有効高さが制限されたり、フランジ幅が十分にとれない場合などには、圧縮側に鉄筋を用いた複鉄筋T形断面とする必要がある。また、同一断面に正と負の曲げモーメントが交互に作用する場合にも、フランジ部の圧縮側に鉄筋が必要である。

- (ii) せん断力を受ける鉄筋コンクリートのはり部材について述べた次の文章のうち、誤っているものは、 (カ) である。

＜(カ)の解答群＞

- ① 鉄筋コンクリート構造物に荷重が加わると、様々な力が発生し、せん断力が鉄筋コンクリート部材にかかると、ひび割れが発生したり、適切な補強が施されていないと構造物が破壊したりする場合がある。
- ② はりに荷重が作用すると、はりの各断面には曲げモーメントによって生ずる垂直応力のほかに、せん断力によりせん断応力が発生する。
- ③ 曲げ引張ひび割れは、一般に、はりの荷重の加わる方向に対して斜め方向に発生するが、せん断力によるひび割れは鉛直方向に発生する。
- ④ 斜め方向に発生する引張力に対しては、一般に、スターラップや軸方向鉄筋を折り曲げた折曲げ鉄筋、帯鉄筋、らせん鉄筋などのせん断補強筋の配筋が有効である。

(3) 次の文章は、コンクリートの材料などについて述べたものである。 内の(キ)、(ク)に最も適したものを、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。(3点×2＝6点)

(i) セメントについて述べた次のA～Cの文章は、 (キ) 。

- A セメントの種類は、気硬性のものと水硬性のものに大別され、水硬性のセメントは、水中で水和反応により固まる性質を持つが、空気中では硬化しない。
- B 袋詰めセメントを貯蔵する場合は、地面からの湿気を防ぐために倉庫の床は地面から30〔cm〕以上の空気を確保し、かつ、倉庫の壁に直接触れないように積むのが望ましいとされている。
- C 早強ポルトランドセメントは、普通ポルトランドセメントと比較して初期強度が大きいいため、冬期工事や寒冷地での工事に適している。また、硬化に伴う発熱量が大きいためマスコンクリートに適している。

＜(キ)の解答群＞

- ① Aのみ正しい ② Bのみ正しい ③ Cのみ正しい
④ A、Bが正しい ⑤ A、Cが正しい ⑥ B、Cが正しい
⑦ A、B、Cいずれも正しい ⑧ A、B、Cいずれも正しくない

(ii) 練混ぜ水又は骨材について述べた次の文章のうち、正しいものは、 (ク) である。

＜(ク)の解答群＞

- ① 練混ぜ水は、一般に、上水道水を標準とし、海水は使用してはならないが、用心鉄筋を配置していない無筋コンクリートの場合には、コンクリートの品質に悪影響がないことを確認したうえで、海水を練混ぜ水として使用してよいとされている。
- ② 骨材において、10mmふるいを全部通り、5mmふるいを質量で75〔%〕以上通るものは細骨材、5mmふるいに質量で75〔%〕以上とどまるものは粗骨材といわれる。
- ③ 骨材の吸水率は、表面乾燥飽水状態の質量から絶対乾燥状態の質量を減じて得られた値を絶対乾燥状態の質量で除して百分率で表したものであり、この値が大きいものほど骨材の品質が良いとされている。
- ④ ミキサやトラックアジテータなどを洗浄した排水の上澄水は、コンクリートの強度、ワーカビリティなどに悪影響がないと確認できても、練混ぜ水として使用してはならない。

- (1) 次の文章は、通信土木設備の橋梁添架^{りょう}管路及び専用橋について述べたものである。 内の(ア)～(エ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。

(2 点 × 4 = 8 点)

管路ルートが河川などを横断する場合には、道路橋、専用橋などを利用する必要がある。道路橋などに管路を添架する形式には、橋梁の上部構造を利用する場合と、下部構造を利用する場合に大別される。

管路の添架位置は、道路橋の両側、又は床版の下で洪水時の流水などによる外力や (ア) の影響を受けにくい箇所を選定する。管種としては、一般に、硬質ビニル管を使用し、橋台際や支持間隔の制約で硬質ビニル管が適用できない箇所などでは鋼管を使用する。管の支持間隔は、管の水平移動、軸のたわみ、許容荷重などを考慮して、一般に、硬質ビニル管では 2.0 [m]～2.5 [m] 程度、鋼管では (イ) [m] 以下とされている。

橋梁下でたき火などにより火災のおそれがある箇所には、耐火防護を行う。耐火防護は、一般に、断熱材と外装材を一体化して管路に巻き付ける (ウ) 工法が用いられ、施工手間を軽減し、工期の短縮が図られている。

専用橋は、河川などを横断する適当な道路橋が確保できない場合、通信ケーブル専用の橋として架橋するものであり、専用橋の形式の一つとして、溝形鋼の主桁と L 形鋼などの横桁・横構を組み合わせた構造の (エ) 橋がある。

＜(ア)～(エ)の解答群＞

- | | | | |
|-------|--------|----------|-----------|
| ① 3.5 | ② 直射日光 | ③ 排気ガス | ④ 路面交通荷重 |
| ⑤ 4.5 | ⑥ トラス | ⑦ 圧延鋼桁 | ⑧ ロックウール |
| ⑨ 5.5 | ⑩ 日覆鋼材 | ⑪ セラユニット | ⑫ プレートガーダ |
| ⑬ 6.5 | ⑭ 雷 | ⑮ パイプビーム | ⑯ プレキャスト |

- (2) 次の文章は、通信土木設備の設計、施工などについて述べたものである。 内の
(オ)～(ク)に最も適したものを、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。

(3点×4＝12点)

- (i) 管路の管種、管径及び線形について述べた次の文章のうち、誤っているものは、 (オ) である。

＜(オ)の解答群＞

- ① 管種は、ケーブル敷設時の作業性、ルート of 地形、土質の状況、地下埋設物の状況、電気鉄道や送電線からの誘導などを考慮して選定されている。
- ② 管径は、ケーブルの種類及び最大径、管路敷設の作業性及び経済性を考慮して選定され、一般に、主線管路及び引上分線管路では呼び径75mm管、地下配線管路では、呼び径50mm管が標準とされている。
- ③ 主線管路の平面線形は直線とすることが望ましいが、道路の形状、地下埋設物などに応じて曲線を設ける場合の曲線半径の標準は10[m]以上であり、やむを得ない場合の曲線半径の許容限度は3[m]とされている。
- ④ 主線管路の縦断線形は、凍結防止対策を実施する区間を除き、地下埋設物の状況などによりやむを得ない場合には、中だるみを許容した線形が適用されている。

- (ii) 管路の径間長について述べた次の文章のうち、正しいものは、 (カ) である。

＜(カ)の解答群＞

- ① 径間長は、マンホールの内壁から隣接するマンホールの内壁までの管路で結ばれた距離をいう。径間長は、ケーブルピース長、保守作業、管路の線形、収容ケーブルなどを考慮し決定することとされている。
- ② 直線区間又は曲線半径が10[m]以上の場合におけるメタリックケーブル単独収容又は光ケーブルと混在収容する管路の径間長は、1径間内の平面及び縦断面の交角の総和が90度以内であれば250[m]が限度とされている。
- ③ 曲線半径が10[m]未満の曲線部を含むメタリックケーブル単独収容又は光ケーブルと混在収容する管路の径間長は、200[m]を限度とし、1径間内の平面及び縦断面の交角の総和が30度を超える場合は、ケーブル敷設張力を考慮し、必要により、線形又は径間長を変更することとされている。
- ④ 光ケーブル単独収容区間の管路の径間長は、曲線半径が10[m]以上であれば最長500[m]とし、想定されるケーブル敷設張力により適宜短縮することとされている。

(iii) 管路の構成などについて述べた次の文章のうち、誤っているものは、(キ) である。

＜(キ)の解答群＞

- ① 管本体には、材質別に硬質ビニル管、鋼管及び鋳鉄管があり、管端に継手のあるものとないものがある。硬質ビニル管の定尺は、一般に、5.0[m]である。
- ② ダクトスリーブは、マンホールなどの管路取付部に設置され、管本体を差し込み、取り付けるために使用され、気密保持機能及び伸縮機能を有している。
- ③ 伸縮継手は、差込継手と比較して、伸縮機能が高められており、差込継手では地震又は温度収縮による変位量を吸収できない区間に使用されている。
- ④ 鋳鉄管は、電気鉄道からの影響により誘導対策を必要とする区間などに適用される。

(iv) 土被り^{かぶ}について述べた次のA～Cの文章は、(ク) 。

- A 土被りは、道路法施行令において、保安上又は道路に関する工事の実施上の支障のない場合を除き、車道にあっては、電線の頂部と路面との距離が0.8[m]を超えていなければならないとされている。
- B 非開削施工による場合の土被りは、近接施工物件からの必要離隔及び施工の安全性を考慮して設定され、一般に、最浅土被りは路面への影響を考慮し、1.0[m]以上とされている。
- C 他埋設物などが理由でやむを得ず必要な土被りを確保できない場合は、道路管理者の許可を得た上で、土被り及び舗装厚に応じて鋼板、セラミック板などを用いて管路防護を実施する。

＜(ク)の解答群＞

- ① Aのみ正しい ② Bのみ正しい ③ Cのみ正しい
- ④ A、Bが正しい ⑤ A、Cが正しい ⑥ B、Cが正しい
- ⑦ A、B、Cいずれも正しい ⑧ A、B、Cいずれも正しくない

- (1) 次の文章は、電線共同溝について述べたものである。□内の(ア)～(エ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。ただし、□内の同じ記号は、同じ解答を示す。(2 点×4＝8 点)

電線共同溝とは、電線共同溝の整備等に関する特別措置法に基づき、電線の設置及び管理を行う 2 企業以上の電線を収容するため、道路管理者が道路下に設ける施設をいう。

電線共同溝の種類には、ケーブル条数が多い地域での整備に適し、一般に、幅員 2.5〔m〕以上の歩道に適用され、入溝方式が 1 管 1 条などの従来方式と、比較的ケーブル条数が少ない地域での整備に適し、共用 F A 方式及びボディ管による集約化などを図った □(ア)方式がある。

電線共同溝は、一般に、標準部、ケーブルの分岐・接続や地上機器の設置を行うための □(イ)部、民地へ接続するための引込部及び既設設備と接続するための連系部から構成される。このうち、□(イ)部において、通信ケーブルと電力ケーブルを一体にして収容するものは □(ウ)といわれ、一般に、鉄筋コンクリートプレキャスト製品が用いられるが、薄壁化により埋設物の支障移転回避などが見込めるため、コスト縮減が図れる場合は、□(エ)コンクリートプレキャスト製品を採用する。

＜(ア)～(エ)の解答群＞

- | | | | |
|---------|---------|----------|--------|
| ① マンホール | ② 立 坑 | ③ 特 殊 | ④ 繊維補強 |
| ⑤ I 型 | ⑥ 同時埋設 | ⑦ リサイクル型 | ⑧ 連続式 |
| ⑨ 結 合 | ⑩ 浅層埋設 | ⑪ II 型 | ⑫ 超速硬 |
| ⑬ レジン | ⑭ S U D | ⑮ 自治体管路 | ⑯ 軽量骨材 |

- (2) 次の文章は、通信土木設備におけるとう道の設計、施工などについて述べたものである。
 内の(オ)～(ク)に最も適したものを、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を
記せ。(3点×4＝12点)

(i) 開削式とう道の設計について述べた次のA～Cの文章は、(オ)。

- A 開削式とう道の縦断勾配は、道路の縦断勾配、埋設物、必要土被り^{かぶ}などを考慮するとともに、排水、歩行、資材運搬などの容易性を加味して0.2[%]以上20.0[%]未満の範囲で選定する。
- B 開削式とう道の側壁に働く土圧については、とう道の側壁は剛性が大きく、ほとんど変形しないことから、とう道の施工直後には小さい土圧であっても時間の経過とともに増大し、静止土圧に近い土圧になると考えられるため、一般に、最大土圧として静止土圧を用いる。
- C 開削式とう道の隅角部は、応力が大きくなるばかりでなく、応力の流れが不規則になることから、一般に、ハンチを設けハンチに沿って用心鉄筋を配置する。

＜(オ)の解答群＞

- ① Aのみ正しい ② Bのみ正しい ③ Cのみ正しい
④ A、Bが正しい ⑤ A、Cが正しい ⑥ B、Cが正しい
⑦ A、B、Cいずれも正しい ⑧ A、B、Cいずれも正しくない

- (ii) シールド式とう道の設計荷重について述べた次の文章のうち、正しいものは、(カ)である。

＜(カ)の解答群＞

- ① 土圧の算定に当たっては、一般に、砂質土では土と水を分離して取り扱い、粘性土では水を土の一部に包含するものとして取り扱う。
- ② とう道の土被りがとう道の外径と比較して小さい場合は、土のアーチング効果が期待できるため緩み土圧の採用が可能である。
- ③ 水圧の計算において地下水位は、施工中及び将来の地下水位の変動を想定し、一般に、安全側の設計になるよう高くとらなければならない。
- ④ ジャッキ推力は、シールドジャッキの推力に対する反力としてシールドの掘進中にセグメントに作用する一時的な荷重であるため、施工時荷重として考慮する必要があるが、裏込め注入圧は、即時に硬化が見込めるため、施工時荷重として考慮しなくてもよい。

(iii) シールド工法の形式と特徴について述べた次のA～Cの文章は、(キ)。

- A シールド工法は、密閉型及び開放型に大別される。密閉型シールド工法は、土圧式シールド、泥水式シールド及び機械掘り式シールドの三つに分けられ、開放型シールド工法は、手掘り式シールド及び半機械掘り式シールドに分類される。
- B 土圧式シールドは、掘削土を泥土化し、それに所定の圧力を与え切羽の安定を図る工法であり、掘削土を泥土化させるために必要な添加材の注入装置の有無により、土圧シールドと泥土圧シールドに分けられる。
- C 泥水式シールドは、切羽に作用する土水圧より多少高い泥水圧をかけて切羽の安定を保つため、水圧の高いところでの使用には適さない。

＜(キ)の解答群＞

- ① Aのみ正しい ② Bのみ正しい ③ Cのみ正しい
④ A、Bが正しい ⑤ A、Cが正しい ⑥ B、Cが正しい
⑦ A、B、Cいずれも正しい ⑧ A、B、Cいずれも正しくない

(iv) とう道築造に伴う補助工法について述べた次の文章のうち、誤っているものは、(ク)である。

＜(ク)の解答群＞

- ① 地下水位低下工法の一つであるウェルポイント工法は、透水性の高いシルト質砂や細砂層に適用され、真空ポンプを用いて地盤中の水を強制的に揚水するため、揚水可能な深さは実用上6[m]程度とされている。
- ② 凍結工法は、地盤の間隙水を氷結させることによって地盤を一時的に固結させ、遮水壁や耐力壁などとして利用する目的で用いられる工法であり、地下水があれば適用地盤に制約が少ないこと、地下水汚染がないことなどの特徴を有する。
- ③ 薬液注入工法における注入の形態には、浸透注入、割裂注入、割裂浸透注入などがあり、いずれも、地山の間隙や割れ目に注入材を浸透させ、土の骨格を乱しながら間隙を閉塞して止水性を高めること、土粒子を結合させて土の粘着力を高めること、脈状注入による土の圧密効果を高めることなどによって地盤の強度増加を図る。
- ④ 高圧噴射攪拌かくはん工法は、高圧噴流により地山を切削し、土砂と硬化材を置換又は混合攪拌する工法であり、止水性の確保や強度を増加させる目的で用いられ、適用地盤の制約が少ないなどの特徴を有する。

試験問題についての特記事項

- (1) 試験問題に記載されている製品名は、それぞれ各社の商標又は登録商標です。
なお、試験問題では、® 及び TM を明記していません。
- (2) 問題文及び図中などで使用しているデータは、すべて架空のものです。
- (3) 論理回路の記号は、MIL記号を用いています。
- (4) 試験問題では、常用漢字を使用することを基本としていますが、次の例に示す専門的用語などについては、常用漢字以外も用いています。
[例] ・迂回(うかい) ・筐体(きょうたい) ・輻輳(ふくそう) ・撚り(より) ・漏洩(ろうえい) など
- (5) バイト[Byte]は、デジタル通信において情報の大きさを表すために使われる単位であり、一般に、2進数の8桁、8ビット[bit]です。
- (6) 情報通信の分野では、8ビットを表すためにバイトではなくオクテットが使われますが、試験問題では、一般に、使われる頻度が高いバイトも用いています。
- (7) 試験問題のうち、正誤を問う設問において、句読点の有無など日本語表記上若しくは日本語文法上の誤りだけで誤り文とするような出題はしていません。
- (8) 法令に表記されている「メガオーム」は、「メガオーム」と同じ単位です。
- (9) 法規科目の試験問題において、個別の設問文中の「」表記は、出題対象条文の条文見出しを表しています。
また、出題文の構成上、必ずしも該当条文どおりには表記しないで該当条文中の()表記箇所の省略や部分省略などを行っている部分がありますが、()表記の省略の有無などで正誤を問うような出題はしていません。