

注 意 事 項

- 1 試験開始時刻 14時20分
2 試験種別終了時刻

| 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 |

- 3 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14 |
| | | 通信土木 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 線15~線28 |
| | | 水底線路 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 線29~線42 |
| 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43~線47 | |

- 4 受験番号等の記入とマークの仕方

- (1) 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。
(2) 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。
(3) 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 |
| <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

| 生 年 月 日 | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---|
| 年 号 | 5 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 年 | 0 | 3 | 月 | 0 | 1 | 日 |
| 平成 | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |

- 5 答案作成上の注意

- (1) 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。
(2) 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。
(3) 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。
(4) 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。
(5) 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。
(6) 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。

- 6 合格点及び問題に対する配点

- (1) 各科目の満点は100点で、合格点は60点以上です。
(2) 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1月31日10時以降の予定です。 可否の検索は2月19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、建設工事公衆災害防止対策要綱に基づく、通信土木設備の施工における土留工など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)

地盤の掘削において、安全かつ確実に工事が実施できるよう土留工の必要性の有無並びにその形式及び掘削方式を決定しなければならない。土留工については、切取り面にその箇所の土質に見合った勾配を保って掘削する場合を除き、掘削深度が□(ア) [m]を超える場合には、原則として、土留工を施すものとし、周辺地域への影響が大きいことが予想される場合など重要な仮設工事においては、親杭横矢板、鋼矢板などを用いた確実な土留工を施すものとされている。

親杭横矢板土留工は、H形鋼又はI形鋼を一定の間隔で打ち込み、その間に横矢板を挿入して土留めを行うものであり、7、8号マンホールやとう道を築造する際、土質が良好な箇所に適用される。間隔を開けて杭打ちをすることから、作業が容易であり、鋼矢板土留工と比較して経済的であるが、地下水が高い場合には、掘削と同時に排水するため、地下水位低下により□(イ)を生じ、周囲に影響を及ぼすおそれがある。土留杭の寸法は、設計計算により決定されるが、土留めに作用する外力は不測の荷重が作用することもあり得ることから、重要な仮設工事での親杭横矢板土留工において土留杭として用いることができる最小部材は□(ウ)とされている。

鋼矢板土留工は、鋼矢板を連続して打ち込んで土留めを行うものであり、掘削深さが4 [m]を超える場合であって、土質が軟弱な箇所、湧水が多い箇所などに適用され、重要な仮設工事に用いられる鋼矢板は、□(エ)型以上が標準とされている。

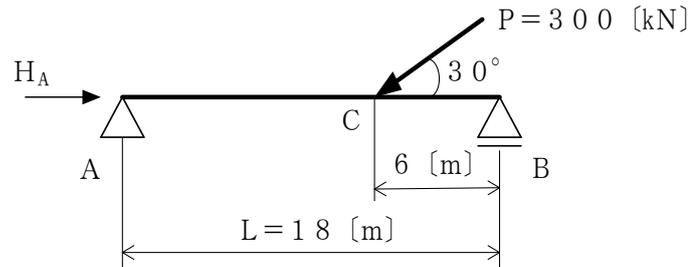
＜(ア)～(エ)の解答群＞

- | | | | |
|-------|-------|---------|---------|
| ① 1.0 | ② II | ③ H-200 | ④ 圧密沈下 |
| ⑤ 1.2 | ⑥ III | ⑦ H-250 | ⑧ 液状化現象 |
| ⑨ 1.5 | ⑩ IV | ⑪ H-300 | ⑫ 偏荷重 |
| ⑬ 2.0 | ⑭ V | ⑮ H-350 | ⑯ 間隙水圧 |

(2) 次の文章は、単純ばりの支点反力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)

図に示すように、30度の角度で集中荷重 $P = 300$ [kN]がC点に作用する、長さ $L = 18$ [m]の単純ばりがある。水平方向の反力 H_A は、□(オ) [kN]となり、A点におけるせん断力は、□(カ) [kN]となる。

また、このばりに発生する最大曲げモーメントの位置は、A点から□(キ) [m]で、その大きさは、□(ク) [kN・m]である。ただし、 $\sin 30^\circ = 0.50$ 、 $\cos 30^\circ = 0.87$ 、 $\tan 30^\circ = 0.58$ とし、ばりの自重は考慮しないものとする。



<(オ)～(ク)の解答群>

- | | | | |
|-------|-------|-------|---------|
| ① 6 | ② 9 | ③ 12 | ④ 15 |
| ⑤ 40 | ⑥ 50 | ⑦ 60 | ⑧ 75 |
| ⑨ 150 | ⑩ 174 | ⑪ 217 | ⑫ 261 |
| ⑬ 300 | ⑭ 450 | ⑮ 600 | ⑯ 1,200 |

- (1) 次の文章は、土の標準貫入試験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)

土の標準貫入試験は、標準貫入試験用サンプラーを動的貫入することにより地盤の硬軟、締め具合の判定を行うためのN値の測定及び土層構成を把握するための試料の採取を目的とする。

N値は、質量が□(ア) [kg] ± 0.5 [kg]の鋼製ハンマーを76 [cm] ± 1 [cm]の高さから自由落下させ、標準貫入試験用サンプラーを地盤に□(イ) [cm]打ち込むのに要する打撃回数で表される。標準貫入試験は、玉石を除くあらゆる土に適応できるが、極めて軟弱な粘土などではN値は0となることが多い。

N値は、砂質土の内部摩擦角、粘土の□(ウ)、地盤反力係数などの土性の推定や算定に広く使用されることから、構造物の設計などに欠かせない指標となっている。ただし、簡便で適用性が良いといっても、N値から得られた土性は統計的に処理された推定値であるので、強度試験や載荷試験の結果よりも優先されることはない。標準貫入試験の利点は、標準貫入試験用サンプラーで採取された土を肉眼で観察できることである。また、採取された土は、一般に、室内土質試験の□(エ)試験の試料に用いられる。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

- | | | | |
|------|--------|-------|--------|
| ① 10 | ② 53.5 | ③ 間隙比 | ④ 3軸圧縮 |
| ⑤ 20 | ⑥ 63.5 | ⑦ 物理 | ⑧ 塑性限界 |
| ⑨ 30 | ⑩ 73.5 | ⑪ 圧密 | ⑫ 相対密度 |
| ⑬ 40 | ⑭ 83.5 | ⑮ CBR | ⑯ 粘着力 |

(2) 次の文章は、通信土木設備の占用業務、電線共同溝の道路指定、無電柱化の手法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) 通信土木設備の道路占用又は河川占用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 通信土木設備工事は、そのほとんどが道路占用工事となり、道路占用工事を行う場合、道路法に基づく道路占用許可及び道路交通法に基づく道路使用許可の取得が必要である。
- ② 道路占用工事においては、沿道住民への迷惑防止、公共事業の繰り返し工事防止などの観点から、一般に、工事計画段階で道路管理者が道路占用工事調整会議を主催して、必要により同一掘削溝内での共同施工などの調整が図られている。
- ③ 道路占用工事調整会議における調整方法は、道路管理者や地域によって異なるが、一般に、比較的大規模な計画工事を扱う年間調整、供給工事などの小規模工事を扱う月間調整などがある。
- ④ 河川には、管理区分により1級河川、2級河川、準用河川などがあり、1級河川には国土交通大臣が指定する指定区間と、それ以外の指定区間外がある。河川占用申請許可に伴う協議は、一般に、1級河川の指定区間外の場合は都道府県と行い、2級河川の場合は市町村と行う。

(ii) 通信土木設備の道路占用許可申請について述べた次のA～Cの文章は、□(カ)。

- A 道路占用には、電気通信、電気、ガス、上下水道などの公益企業が行う企業占用と、企業占用以外の一般占有があり、いずれの占有とも道路占用工事調整会議で工事時期などの調整を行い、占有工事を実施する。
- B 道路占用許可申請手続は、一般に、申請者が占有許可申請書に必要事項を記入して道路管理者へ提出し、道路管理者は占有許可申請書を受け付け、審査後、道路占用許可書を申請者へ交付する流れになっている。
- C 道路法施行令において、企業占有物件の占有の最長限度期間は、10年以内と定められている。

<(カ)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

(iii) 電線共同溝の整備等に関する特別措置法における電線共同溝の道路指定などについて述べた次のA～Cの文章は、。

A 道路管理者は、道路の構造及び交通の状況、沿道の土地利用の状況等を勘案して、安全かつ円滑な交通の確保と景観の整備を図るため、電線を地下に埋設し、地上における電線及びこれを支持する電柱の撤去など特に必要であると認められる道路又は道路の部分について、区間を定めて、電線共同溝を整備すべき道路として指定することができる。

B 道路管理者は、電線共同溝を整備すべき道路として指定をしようとするときは、あらかじめ、都道府県公安委員会、市町村(当該指定に係る道路の道路管理者が市町村である場合の当該市町村及び同法の規定による要請をした市町村を除く。)、当該道路の沿道がその供給区域又は供給地点の該当する電気事業法に規定する一般送配電事業者又は特定送配電事業者及び当該道路の沿道がその業務区域に該当する電気通信事業法に規定する認定電気通信事業者の意見を聴かななければならない。

C 電線共同溝の建設完了後における当該電線共同溝の占有を希望する者は、道路管理者に占有許可を申請することができ、道路管理者はその申請が電線共同溝の建設及び管理に支障を及ぼすおそれがないことなどを確認し問題がなければ、申請者は、電線共同溝の占有予定者として位置付けられる。

〈(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

(iv) 無電柱化の手法などについて述べた次の文章のうち、正しいものは、である。

〈(ク)の解答群〉

- ① 電線共同溝の整備等に関する特別措置法による電線共同溝とは、電線の設置及び管理を行う3以上の者の電線を収容するため道路管理者が道路の地下に設ける施設をいう。
- ② 無電柱化の手法の一つである自治体管路方式は、地方自治体が管路設備を敷設する方式であり、構造としては主に管路方式が適用される。敷設された管路などは道路占有物件として電線管理者が管理する。
- ③ 無電柱化したい道路の脇道に電柱を配置し、その電柱から引き込む電線を沿道家屋の軒下又は軒先に配置する手法は、一般に、裏配線といわれる。
- ④ 無電柱化の推進において、コスト縮減を図るための方策として、同時施工や既存ストックの有効活用などが挙げられる。

- (1) 次の文章は、AEコンクリートの特徴など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)

界面活性剤の一種であるAE剤は、独立した多数の微小な空気泡をコンクリート中に均等に分布させる混和剤である。AE剤により連行された空気泡は□(ア)といわれ、これを含むコンクリートはAEコンクリートといわれる。□(ア)は直径20[μm]～200[μm]程度の大きさの球形の空気泡で、空気量の適当量は、粗骨材その他によって異なる。

AE剤を用いると、空気泡がセメント粒子及び細骨材の周辺にまわり、ボールベアリングのような働きをしてコンクリートの流動性が増し、□(イ)が改善する。AEコンクリートは、□(イ)が向上することから、単位重量を減ずることが可能となり、スランプ及び単位セメント量を同一とすれば水セメント比が7[%]～9[%]小さくなる。したがって、AE剤を用いて所定の空気量を連行したとしても□(ウ)が低下する程度は僅かであり、単位セメント量が比較的少ないコンクリートでは、単位水量の減少する割合が大きくなるので、□(ウ)はAE剤を用いないコンクリートより大きくなる場合もある。

コンクリート中に□(ア)が適当量存在すると、この空気泡はコンクリートの凍結時に、コンクリート中の□(エ)の凍結による膨張圧を緩和させる働きをし、□(エ)の移動を可能にするため、耐凍害性が改善される。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

- | | | | |
|-------------|-------------|----------|------------|
| ① 硬化速度 | ② 上澄水 | ③ 圧縮強度 | ④ ブリーディング水 |
| ⑤ 自由水 | ⑥ スランプ | ⑦ エアクリート | ⑧ ワーカービリティ |
| ⑨ 粗骨材率 | ⑩ 部材断面 | ⑪ スラッジ水 | ⑫ ポンプバビリティ |
| ⑬ マイクロセントエア | ⑭ エントラップトエア | | |
| ⑮ エントレインドエア | ⑯ コンシステンシー | | |

(2) 次の文章は、コンクリートの配合、製造、施工技術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) コンクリートの配合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 配合設計は、コンクリートの目標性能を満足するように実際の工事における材料と配合を決める作業であり、ワーカビリティ、設計基準強度、耐久性などが満足されなければならない。
- ② 実際の工事における配合の決定では、設計図書に記載された粗骨材の最大寸法、スランプ、水セメント比、セメントの種類、単位セメント量及び空気量の参考値を使用し、変更してはならない。
- ③ 鉄筋コンクリートの粗骨材の最大寸法は、一般に、大きい方が経済的なコンクリートとなるが、大きすぎると充填不足が生ずる危険性が高くなるため、部材最小寸法の $\frac{1}{5}$ を超えてはならない。
- ④ スランプの設定は、構造条件として部材の種類や寸法を、施工条件として場内運搬方法、打込み方法、締固め方法を考慮し、ワーカビリティが満足される範囲内で、できるだけ小さくなるようにする。

(ii) コンクリートの製造について述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A コンクリートを練り混ぜるバッチミキサは、原則としてJISに適合したものを使用しなければならない。
- B コンクリート材料は、1バッチ分ずつ質量で計量することを原則とし、セメントの計量誤差は1[%]以下でなければならない。
- C コンクリート材料は、練上がりのコンクリートが均質になるまで十分に練り混ぜなければならないが、あまり長時間練り混ぜるとコンクリート内の空気量が減るなどしてワーカビリティが悪くなるため、練混ぜはあらかじめ定めた練混ぜ時間の2倍以上行ってはならない。

〈(カ)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

(iii) コンクリートの型枠と支保工について述べた次のA～Cの文章は、(キ)。

- A 型枠及び支保工は、設計図に示された構造物の形状及び寸法に従って組み立てられ、コンクリートの自重はもとより、コンクリート打設中の荷重や振動に対しても耐えられるような強度と剛性を有するものでなければならない。
- B 型枠及び支保工を組み立てた後、コンクリート打設前に組立て精度、支保工の配置などについて再確認しなければならない。また、型枠及び支保工は転用して使用するため容易に組立て、解体できるものでなければならない。
- C 型枠及び支保工は、コンクリートが所定の強度に達するまで解体してはならない。解体時期は、コンクリートの配合、構造物の種類と重要度、部材の寸法、部材の受ける荷重、気温、天候などを考慮して定める必要があり、型枠とコンクリートの付着力を減少させ脱型及び清掃を容易にするため減水剤が用いられる。

<(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

(iv) 鉄筋工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 鉄筋工においては、鉄筋を設計図に示された形状及び寸法に正しく一致するように、材質を害さない方法で加工し、組み立てる必要がある。鉄筋の加工は大別して曲げ加工と切断に分けられ、一般に、曲げ加工は加熱して行う。
- ② 鉄筋は、設計図に示された正しい位置に配置し、コンクリートの打設又は他の作業時の荷重により変形しないよう十分強固に組み立てる。結束は、結束鉄線による場合と点溶接による場合とがあり、結束鉄線による作業の場合、結束強度などを確保するため、一般に、直径0.9〔mm〕以上の結束線を使用する。
- ③ 鉄筋と型枠との所定の間隔を保持するために、鉄筋に目視できるようなたわみが起こらない程度に、適切なスペーサを取り付ける。スペーサとしては、一般に市販されているスペーサを用いるほか、コンクリートあるいは鉄骨を用いて製作する場合もある。
- ④ 鉄筋の継手方法の一つであるガス圧接継手は、2本の鉄筋を突き合わせて、その継目を酸素とアセチレンガスの燃焼により約1,200〔℃〕～1,300〔℃〕に加熱し、圧力を加えながら接合する。

(1) 次の文章は、通信土木設備における不良管路の補修、補強技術など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)

管路は道路下にあるため、地盤変状、管路の経年劣化などにより通信ケーブルの布設や撤去作業が困難な状態になっているものがある。管路の主な不良事象には、扁平、折損、腐食、穴あきなどがあり、このような不良事象を持つ管は不良管路といわれ、補修を行う必要がある。

空き管路の補修には、開削による補修技術と非開削による補修技術がある。非開削補修技術には、金属管路内の全体的な錆・腐食に対し、錆を取り除いた後に、再び錆の発生を防ぐ目的で金属管路内壁に □(ア) [mm]程度の厚みの樹脂膜を形成する超薄膜ライニング技術や管路の扁平部分に扁平矯正機を挿入し、加熱すると同時に □(イ) により管内面を拡張して、管路の通過機能を回復するビニル管矯正技術などがある。

ケーブルが収容されている金属管路の補修補強技術として □(ウ) 工法がある。この工法は、金属管路の中に塩化ビニル製の補修用部材管を既設ケーブルを抱き込みながら挿入する技術が用いられ、既設管路と補修用部材管による2重管構造となるため耐震性能が向上する。

橋梁添架の金属管路は、晴雨による乾湿の繰り返し、冬季の凍結防止剤の散布などの影響により腐食が進行する。橋梁添架管路補修に用いる主な部材には、FRP半割管、FRP差込ソケット及びFRP半割差込ソケットがある。これらの部材は、不飽和ポリエステル樹脂とガラス繊維を主体としているため軽量かつ高強度であり、 □(エ) が鋼管と同等であることから温度変化の影響をほとんど受けることがない。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

- | | | | |
|-------|--------|------------|-----------|
| ① 0.3 | ② 高圧気 | ③ ヤング係数 | ④ 高圧洗浄 |
| ⑤ 0.7 | ⑥ 油 圧 | ⑦ 体積圧縮係数 | ⑧ TMライニング |
| ⑨ 1 | ⑩ 充 填 | ⑪ エアバック | ⑫ 線膨張係数 |
| ⑬ 3 | ⑭ 熱伝導率 | ⑮ PITライニング | ⑯ 水 圧 |

(2) 次の文章は、通信土木設備の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) 建設工事公衆災害防止対策要綱に基づく管路設備の施工における安全対策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 施工者は、道路上に作業場を設ける場合は、原則として、交通流に対する背面から車両を出入りさせなければならない。ただし、周囲の状況等によりやむを得ない場合においては、交通流に平行する部分から車両を出入りさせることができる。
- ② 施工者は、移動柵を連続して設置する場合には、移動柵の間隔は、原則として移動柵の2倍の長さ以下としなければならない。かつ、移動柵間には保安灯又はセーフティコーンを置き、作業場の範囲を明確にしなければならない。
- ③ 施工者は、作業に使用しない車両を駐車させる場合、道路上に設置した作業場の範囲内に駐車させなければならない。また、作業に使用する作業中の車両にあっては、飛び込まれ事故防止の観点から、運転手を当該車両に常駐させてはならない。
- ④ 起業者及び施工者は、土木工事のために一般の交通の用に供する部分の通行を制限する必要がある場合において、歩行者が安全に通行し得るために歩行者用として別に幅0.5[m]以上、特に歩行者の多い箇所においては幅1.2[m]以上の通路を確保しなければならない。

(ii) マンホール設備の施工などについて述べた次のA～Cの文章は、□(カ)。

- A 長さ4[m]未満のマンホールは、側壁を水平ラーメン構造とし、上下床版をスラブとした強度設計となっている。
- B 地震により液状化が予想される地域にマンホールを築造する場合は、一般に、レジンコンクリート製とし、その周辺にグラベルドレーンを施す。
- C ブロック方式によるマンホールの施工では、部材の運搬、据付けなどの作業性を高めるため、適切なブロック重量とする必要がある。そのため躯体の分割が不可避であり、分割された躯体の接合には所定の水密性と強度を有する接着剤が使用されている。

〈(カ)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

- (iii) 中口径管路設備の施工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 呼び径250 [mm]～500 [mm]の管路(外管)にケーブル収容用スペーサ(インナパイプ)を多条数収容し、外管と内管の間隙をモルタルなどで充填する方法をとるものは、パイプインパイプ方式といわれる。
- ② 中口径管路は、一般に、非開削による施工が主体であるが、既設マンホールへ取り付ける場合や既設埋設物との離隔距離が十分に確保できない場合などは開削施工とする。
- ③ 外管は、掘削機械などの外力に十分耐える堅固な構造と、地震変位を吸収する耐震性及び空間を維持できる水密性を持った継手構造を有しており、一般に、非開削施工の場合は硬質ビニル管、開削施工の場合は鋼管又は鋳鉄管が用いられている。
- ④ 中口径管路とマンホールの取付部には、地震時に最も応力が集中しやすいため、軸方向及び軸直角方向の地盤変位を吸収するフレキシブル構造のダクトスリーブを設置する。

- (iv) 橋梁添架設備及び専用橋設備について述べた次のA～Cの文章は、(ク)。

- A 橋梁添架管路としては、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。
- B 橋梁添架設備の管路の支持には、地震時などの管路の移動量を適正な間隔で吸収できるよう管路の軸方向の移動を拘束しないで管路を支持する方法と、管路の軸方向の移動を拘束して管路を支持する方法がある。
- C 専用橋は、河川などを横断する適当な道路橋に管路が添架できない場合に、通信ケーブル専用の橋として架橋するもので、ケーブルを収容する管路などの上部構造と橋台、橋脚基礎などの下部構造で構成される。専用橋の形式のうち、水管橋を応用したもので、鋼管を主桁とし、この鋼管内に管路を収容する形式のものは、プレートガーダ橋といわれる。

〈(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、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(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)

開削式とう道は、ケーブル分岐などを行う特断部と矩形断面の一般部から構成され、平面線形は極力直線とし、曲線とする場合でも曲率半径をできるだけ大きく確保する。縦断線形は、道路の縦断勾配、埋設物、土質、土被りなどを考慮するとともに、排水、歩行及び資材運搬の容易性を加味し、とう道の縦断勾配は少なくとも、 (ア) 以上、12.5 [%]未満の範囲で選定される。

シールド式とう道は、シールドマシンを地中に推進させ掘削を行いながらセグメントを組み立てて構築される。シールド式とう道の土被りは、完成後の構造物の維持管理、地表や地下構造物の状況、地山の条件、掘削断面の大きさ、施工方法などを考慮して決定されるが、必要な最小土被りは、一般に、シールド外径の (イ) 程度とされている。

シールド工法には土圧式、泥水式などの工法があり、工法選定において重要な点は、土質、水圧などの地盤条件のもとでの (ウ) 、効率的な掘削土処理、立坑用地の確保などである。シールド式とう道の構造としては、外側に1次覆工、内側に防食・防水、 (エ) などを目的とした2次覆工が設けられている。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

- | | | | |
|-----------|------------|---------|------------|
| ① 0.2 [%] | ② 0.5～1.0倍 | ③ ピッチング | ④ 作業空間の確保 |
| ⑤ 0.5 [%] | ⑥ 1.0～1.5倍 | ⑦ 切羽の開放 | ⑧ シールド材の設置 |
| ⑨ 1.0 [%] | ⑩ 2.0～2.5倍 | ⑪ 裏込め注入 | ⑫ 蛇行修正 |
| ⑬ 1.5 [%] | ⑭ 2.5～3.0倍 | ⑮ 切羽の安定 | ⑯ 立坑への取付け |

(2) 次の文章は、通信土木設備工事の施工における環境保全対策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) 地盤沈下の防止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 掘削に伴い、土留め壁の変形、土留め壁からの漏水、掘削底面からの出水、土留め壁の撤去などによる地盤沈下が生ずることがあり、特に軟弱地盤層における地下水位の低下に起因する圧密沈下は、沈下期間が長く、広範囲に影響を及ぼす場合がある。
- ② 地下水位の低下は地盤沈下の原因となるだけでなく、井戸の枯渇原因にもなるため、工事においては、地下水位を極力低下させない工法を選定する。
- ③ 地下水の流動阻害などにより地盤沈下が想定される場合は、水みちを遮断させない対策が必要である。
- ④ 地盤沈下防止対策として、土留め壁の根入れを透水層へ入れる方法が有効である。

(ii) 建設副産物適正処理推進要綱による建設副産物の処理について述べた次のA～Cの文章は、□(カ)。

- A 建設発生土及び建設廃棄物の適正な処理について、発注者及び施工者に責務と役割を求めている。
- B 対象建設工事の発注者又は自主施工者は、工事に着手する日の5日前までに、分別解体などの計画について、都道府県知事又は建設リサイクル法施行令で定められた市区町村長に届出書を提出しなければならない。
- C 元請業者は、建設工事の完成後、速やかに再生資源利用計画及び再生資源利用促進計画の実施状況を把握するとともに、それらの記録を少なくとも6か月間保管しなければならない。

〈(カ)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

(3) 次の文章は、開削式とう道施工における補助工法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) 薬液注入工法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 薬液注入工法では、注入作業中に薬液の地表面への^{いつ}溢出又は過剰注入圧による地盤の隆起などを生ずるおそれがあるため、1日2回点検を実施しなければならない。
- ② 薬液の注入による地下水、公共用水域などに対する水質汚濁を防止するため、工事中は毎日1回以上定められた地点で採水し、定められた検査方法により水質を監視しなければならない。
- ③ 注入形態の一つである浸透注入は、土粒子の配列構造をほとんど変えることなく土の間隙に注入材を浸透させる方法であり、一般に、粘性土地盤に適用される。
- ④ 薬液注入工法の採用に当たって行う土質調査は、原則として、施工面積2,000[m²]につき1箇所、各箇所間の距離100[m]を超えない範囲でボーリングを行い、透水性、強さなどを試験により調査しなければならないとされている。

(ii) 凍結工法について述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

- A 凍結工法は、地盤を人工的に凍結し、凍土の持つ遮水性と優れた力学特性を利用して土中に遮水壁及び耐力壁を仮設設備として築造する工法である。
- B 凍結工法は、凍結解凍後に初期の地盤を再現できること、薬剤などに起因する環境汚染がないことなどの利点がある。
- C 凍結工法には、直接方式(低温液化ガス方式)及び間接方式(ブライン方式)がある。このうち、直接方式は、現場に冷凍設備を設置して不凍液を冷却し、凍結管内を循環させることにより地盤を凍結させる方式である。

<(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

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あります。
- (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) ・管体(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。