

注 意 事 項

- 試験開始時刻 14時20分
- 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

- 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16
		通信土木	8	8	8	8	8	線17～線30
		水底線路	8	8	8	8	8	線31～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
●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

生 年 月 日									
年	号	5	0	0	3	0	1		
平	成	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

- 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17日10時以降の予定です。
可否の検索は8月 5日14時以降 possible 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、通信土木設備における不良管路の補修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)

管路設備は、ほとんどが道路下にあるため、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を不良管路といい、計画的に補修する必要がある。

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、既設の老朽・弱体管路の内部にライニング材を挿入し、新たに厚さ 3 [mm] 程度の樹脂膜を形成する (イ) 技術、ビニル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 (ウ) 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。

ケーブル収容管路の非開削補修技術には、洗浄装置から噴射する超高压水で土砂の排除及び錆の除去を行うケーブル収容管高压洗浄技術がある。この技術は洗浄装置に高压水を供給して管内面全周をくまなく除錆するものである。

ケーブル収容管路再生技術は、ケーブル収容管高压洗浄技術により除錆した後、既設管と結合しなくても単独で外力などの負荷に耐える (エ) を備えた新たな樹脂製管路を形成することにより再生補修する技術である。

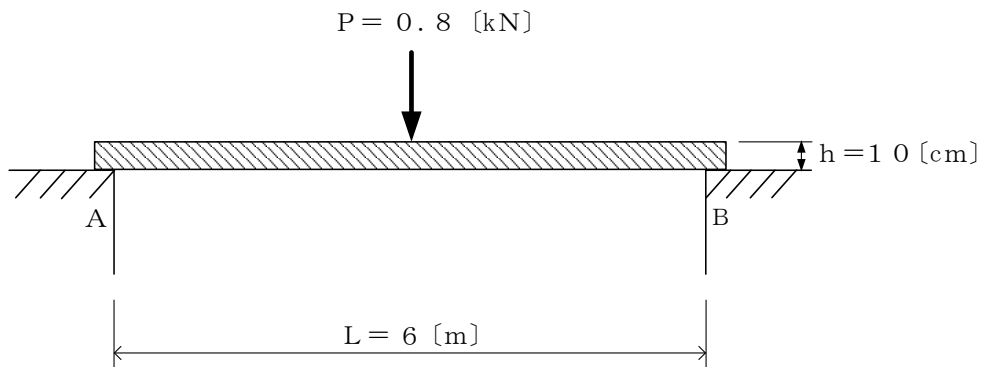
＜(ア)～(エ)の解答群＞

- | | | | |
|-------|-------|---------|--------------|
| ① 0.1 | ② 油 圧 | ③ 防 護 | ④ スリムライニング |
| ⑤ 0.3 | ⑥ 空気圧 | ⑦ マンドレル | ⑧ 負圧式ライニング |
| ⑨ 0.8 | ⑩ 低 錆 | ⑪ 自立強度 | ⑫ P I Tライニング |
| ⑬ 1 | ⑭ 水 圧 | ⑮ せん断力 | ⑯ T Mライニング |

- (2) 次の文章は、はりの設計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、幅が30 [cm]、厚さが10 [cm]の木板を支間Lが6 [m]のA B間に架け渡し、重量Pが0.8 [kN]の人を通行させた場合の木板の最大曲げモーメントは、(オ) [kN・m]である。

また、木板の安全性を照査すると木板の曲げ応力度は (カ) [N/mm²]、せん断応力度は (キ) [N/mm²]であり、曲げモーメント及びせん断力に対し、木板は (ク) である。ただし、木板の自重は考慮しないものとし、木板の許容曲げ応力度を10.0 [N/mm²]、木板の許容せん断応力度を1.0 [N/mm²]とする。



＜(オ)～(ク)の解答群＞

- | | | | |
|---------------------------|--------|--------|--------|
| ① 0.01 | ② 0.02 | ③ 0.03 | ④ 0.04 |
| ⑤ 0.08 | ⑥ 1.0 | ⑦ 1.1 | ⑧ 1.2 |
| ⑨ 2.0 | ⑩ 2.2 | ⑪ 2.4 | ⑫ 2.6 |
| ⑬ 曲げモーメントに対してのみ安全 | | | |
| ⑭ せん断力に対してのみ安全 | | | |
| ⑮ 曲げモーメント及びせん断力の両方に対して安全 | | | |
| ⑯ 曲げモーメント及びせん断力の両方に対して不安全 | | | |

- (1) 次の文章は、掘削地盤のボイリング現象とその防止策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)

ボイリングは、掘削構内地盤の砂質土層が流動化してせん断強度を失い、地下水が土砂を伴って噴出する現象である。これは、透水性の高い砂質土地盤を掘削する場合、掘削構内の地下水位を低下させることにより、土留め壁の背面側から掘削面側に向かう浸透流が発生し、この浸透流による浸透圧が、掘削面側の土の□(ア)より大きくなると生ずるものである。それに対し、地盤の不均質な部分や杭施工などが起因して生ずる地盤中の局所的な弱点部において、浸透流によって水みちが形成され、その部分から水と土砂が噴出する現象は、□(イ)といわれ、局所的なボイリングと考えられる。

ボイリングに対する検討方法としては、テルツァギの方法、限界動水勾配による方法、クリーブ比による方法などがある。テルツァギの方法は、ボイリングの発生領域を土留め壁からその根入れ長の半分以上の範囲とし、その領域における土留め壁下端までの土の重量と土留め壁下端での過剰間隙水圧との釣合いを検討するものである。この過剰間隙水圧の平均水圧は、土留め壁背面の地下水位と掘削底面との水頭差の□(ウ)としている。

ボイリング防止対策の一つに土留め壁の根入れ長を深くする方法がある。根入れ長は、根入れ部の土圧及び水圧に対する安定、土留め壁の許容鉛直支持力及び掘削底面の安定から必要となる根入れ長のうち、最も長い根入れ長とする。ただし、建設工事公衆災害防止対策要綱において、掘削深さが4[m]を超える場合や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用いられる鋼矢板の根入れ長は、□(エ)[m]を下回ってはならないとされている。

＜(ア)～(エ)の解答群＞

- | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| ① $\frac{1}{5}$ | ② $\frac{1}{4}$ | ③ $\frac{1}{3}$ | ④ $\frac{1}{2}$ |
| ⑤ 2 | ⑥ 2.5 | ⑦ 3 | ⑧ 4 |
| ⑨ 盤ぶくれ | ⑩ 有効応力 | ⑪ パイピング | ⑫ 引張強度 |
| ⑬ 付着力 | ⑭ ヒービング | ⑮ 圧縮強度 | ⑯ ルーフィング |

(2) 次の文章は、土の性質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) 土の基本的性質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 土は、土粒子、土粒子間の間隙内に存在する自由水及び空気のそれぞれ固相、液相及び気相といわれる3相で構成される。これら3相の体積や重量に関する相対値は、土の各種物理特性に反映される。
- ② 土粒子は、一般に、無機質の鉱物からなり、植物繊維やその腐食したものなどの有機物も一部含まれる。
- ③ 地下水面以下にある土は、空気が全く含まれず間隙が全て水で満たされており、この状態は、飽和状態といわれる。
- ④ 間隙比は、土の中の土粒子の占める質量に対する土の中の自由水及び空気の占める質量の比で表される。

(ii) 土のコンシステンシー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 土のコンシステンシーとは、練り返した細粒土が含水量の変化に伴って、液体、塑性体、半固体又は固体の状態になるときの、その粒度分布の大小をいう。
- ② 土の工学的性質は、細粒土が主に粒度組成に大きく依存するのに対し、粗粒土はコンシステンシー限界やこれらから求められる諸指数に大きく依存する。
- ③ 土のコンシステンシーにおいて、一般に、土粒子が微細であるほど液性限界や塑性限界は大きい。
- ④ 粘性土の水分を蒸発させていくと、やがて自在に形を造ろうとしてもボロボロになって形を造ることができない状態となり、この状態のものは塑性体といわれる。

- (3) 次の文章は、土のせん断及びせん断試験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) 土のせん断について述べた次のA～Cの文章は、 (キ)。

- A 軟弱な地盤に盛土を行って盛土を高くしていくと、地盤内のせん断応力は増え、土のせん断強さより大きくなったとき、ある面に沿ってすべり破壊が発生する。その破壊面はすべり面といわれ、一般に、その断面形状は直線を成している。
- B 緩い砂や正規圧密粘土は、せん断されると体積は減少し、密な砂や過圧密粘土は、せん断されると体積が増加する。このようにせん断に伴って体積が変化する現象はダイレイタンスーといわれ、鋼やコンクリートにもみられる現象である。
- C 正規圧密粘土は、透水性が小さく、せん断されると過剰間隙水圧が発生する。また、緩い砂では透水性が大きく、間隙水が移動できないほどの速さでせん断されると、過剰間隙水圧が発生する。

＜(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) 土のせん断試験など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 一面せん断試験では、直径6〔cm〕、厚さ2〔cm〕に成形した供試体を中央面でせん断し、せん断応力を面上に働く水平応力に対して直接測定する。
- ② せん断試験における排水条件として、供試体を圧密しないで、かつ、せん断中も間隙水を排水しないでせん断する方法は、CUせん断といわれる。
- ③ 一軸圧縮試験は、円柱形供試体を側圧をかけずに圧縮し、最大の圧縮強さを測定するものであり、操作は三軸圧縮試験と比較して簡単で、砂質土の試験に適している。
- ④ ベーンせん断試験は、ベーンを土中に押し込んで、土を円筒面でせん断するのに必要な回転ねじりモーメントの最大値を測定するものである。

- (1) 次の文章は、コンクリートのアルカリ骨材反応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)

コンクリートは本来高いアルカリ性を有しているが、アルカリ成分を多く含んだ海砂などの使用により、コンクリート中のアルカリ濃度が異常に高まると、アルカリ反応性骨材と化学反応を起こし、アルカリシリカゲルを生成する。アルカリシリカゲルは吸水することでコンクリートを膨張させ、ひび割れや強度及び (ア) 係数の異常な低下などの劣化を引き起こす。この現象は、アルカリ骨材反応といわれる。

アルカリ骨材反応の進行速度は、断面積が大きい部材では、表層部より内部の方が早いため、内部強度の低下に対し十分な注意が必要である。

アルカリ骨材反応の診断方法としては、当該コンクリートのコアを採取してアルカリ反応性骨材が用いられているか否かを (イ) によって調べ、アルカリ反応性骨材の存在が確認された場合には、コアの (ウ) を実施する。

アルカリ骨材反応を防止する方法としては、アルカリ反応性骨材を使用しないこと、コンクリート中のアルカリ総量を (エ) $[\text{kg}/\text{m}^3]$ 程度に制限することなどがある。

＜(ア)～(エ)の解答群＞

- | | | | |
|--------|----------|---------|-------------|
| ① 0.03 | ② 中性化試験 | ③ 断面 | ④ シュミットハンマー |
| ⑤ 0.3 | ⑥ 吸収 | ⑦ 弾性 | ⑧ 引張強度試験 |
| ⑨ 3 | ⑩ 静電容量計 | ⑪ 偏光顕微鏡 | ⑫ 絶縁抵抗計 |
| ⑬ 30 | ⑭ スランプ試験 | ⑮ 拡散 | ⑯ 促進膨張試験 |

- (2) 次の文章は、プレストレストコンクリート及びコンクリートの締固め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) プレストレストコンクリートについて述べた次のA～Cの文章は、(オ)。

- A プレストレストコンクリートは、P C鋼材などによりコンクリート部材の断面に圧縮力を導入したコンクリートであり、ひび割れの発生を抑制できる。
- B 緊張材をコンクリート断面内に配置したものを内ケーブル式プレストレストコンクリートといい、このうち緊張材とコンクリートとの付着が無いものはボンド方式といわれる。
- C プレテンション方式は、P C鋼材などに緊張力を与えてコンクリートを打ち、コンクリート硬化後にP C鋼材を切断して、P C鋼材に与えておいた緊張力をP C鋼材とコンクリートとの付着によりコンクリートに伝えてプレストレスを与える方式である。

＜(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) コンクリートの締固め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 コンクリートの締固めは、棒状バイブレータを用いることを原則としているが、棒状バイブレータの使用が困難で、かつ型枠に近い場所には型枠バイブレータを使用して確実に締め固めなければならないとされている。
- ② 棒状バイブレータの差込み間隔は、振動が有効であると認められる範囲の直径以下とし、一般に、1[m]程度以下とされている。
- ③ 棒状バイブレータの1箇所当たりの挿入での締固め時間は、一般に、1分程度とされている。
- ④ 再振動を行う場合は、コンクリートの締固めが可能な範囲で適切な時期に行わなければならない。これはコンクリートが再び流動性を帯びてコンクリート中にできた空隙と余剰水が多くなり、コンクリート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ためとされている。

- (3) 次の文章は、鉄筋の空き、被り及び鉄筋工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) 鉄筋の空き、被り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 はりの軸方向鉄筋における水平の空きは、一般に、20 [mm] 以上であって、粗骨材最大寸法以上、かつ鉄筋の直径の $\frac{4}{3}$ 倍以上とされている。
- ② 鉄筋の空きは、コンクリートの施工性を満足する必要があるが、コンクリートの施工性は、一般に、鉄筋の空きとコンクリートのスランプの関係で照査することができる。
- ③ 現場施工において水平鉄筋の自重によるたわみが発生し、所定の被りや空きが確保できない場合は、スペーサを配置する。スペーサは鉄筋の腐食を誘発しないために、一般に、セラミック製、コンクリート製又はモルタル製が用いられる。
- ④ 耐火性が要求されない場合の鉄筋の被りは、一般に、鉄筋の直径又は耐久性を満足する被りのいずれか大きい値に施工誤差を加えた値を最小値とするとされている。

- (ii) 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。
- ② 鉄筋の結束には、結束鉄線による方法と点溶接による方法とがあり、結束鉄線による方法の場合、結束強度などを確保するため、一般に、直径0.9 [mm] 以上の結束鉄線を使用する。
- ③ 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させるように、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われる。
- 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、通信土木設備であるマンホール設備の概要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、下記のそれぞれの解答群から選び、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)

マンホール設備は、主として^く躯体、首部及び鉄蓋から構成されている。マンホールの躯体は、ケーブルダクトが成形された額縁、外側には管路周辺からの浸水を防ぐ防水コンクリート、地震時に管路の突出しを吸収する (ア) などから構成されている。

マンホールの容量及び形状は、ルート上の (イ)、分岐方向などによって決定され、標準マンホールと特殊マンホールに分類される。標準マンホールの形状には直線形と分岐形があり、分岐形にはL形、T形及び十字形がある。

マンホール躯体部の材質には、セメントコンクリート製とレジンコンクリート製があり、施工方法には、現場で鉄筋コンクリートを打設する現場打ち方式と、適当な大きさに分割したプレキャスト製品を現場に運搬し据え付ける (ウ) 方式がある。 (ウ) 方式は、躯体の分割が発生するため、躯体の接合に所定の水密性と強度を有する接着剤が使用されている。

マンホール本体の劣化を放置すると道路陥没などの事故につながるおそれがあるため、劣化状況に応じた適切な補修を早期に実施する必要がある。レジンコンクリート製マンホールにおいて、上床版、下床版及び側壁のひび割れの補修には、 (エ)、エポキシパテ方式などがある。

＜(ア)～(エ)の解答群＞

- | | | | |
|-------------|------------|--------|----------|
| ① 簡 易 | ② 引上げ点 | ③ 配線区間 | ④ 鋼板圧着方式 |
| ⑤ 差込継手 | ⑥ ブロック | ⑦ 伸縮継手 | ⑧ 離脱防止継手 |
| ⑨ 連 結 | ⑩ 組 立 | ⑪ 管路条数 | ⑫ 地層の状態 |
| ⑬ ウレタン系樹脂注入 | ⑭ V字形カット工法 | | |
| ⑮ ダクトスリーブ | ⑯ はつり出し工法 | | |

- (2) 次の文章は、通信土木設備における管路、橋梁添架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) 管路の径間長及び土被り^{かぶ}について述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A 径間長とは、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、収容ケーブルの種別などを考慮して決定することとされている。
- B 他の埋設物などによって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うえで、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。
- C 光ファイバケーブルだけを収容する区間の管路の径間長は、曲線半径が10[m]以上であれば500[m]を限度として、ケーブル張力を検証して決定するが、曲線半径が10[m]未満の曲線部を含む場合は、150[m]が限度とされている。

＜(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) 橋梁添架又は専用橋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 橋梁添架の位置は、道路橋桁の両側、又は床版の下で洪水時の流水などによる外力、直射日光などの影響を受けにくい箇所を選定する。管種は、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使用できない箇所では鋼管を使用する。
- ② 橋梁添架の耐火防護において、施工稼働を軽減し工期の短縮を図る目的で、断熱材と外装材を一体化して管路に巻き付ける工法は、一般に、ロックウール板工法といわれる。
- ③ 橋梁添架の管路の支持間隔は、一般に、硬質ビニル管の場合は2.0[m]～2.5[m]、鋼管の場合は5.5[m]以下とされている。
- ④ 専用橋の形式の一つであるパイプビーム橋は、水管橋を応用したものであり、鋼管を主桁とし、この鋼管内に管路を収容する形式が採られ、一般に、添架管路が少数条数であって、かつ、中スパンの場合に適用される。

- (3) 次の文章は、通信土木設備の道路占用許可申請手続及び無電柱化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) 道路占用許可申請手続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 道路の占用には、企業占用(上下水道、鉄道、電気、電話、ガスなどの公益物件の道路占用)と一般占用(企業占用以外の道路占用)がある。企業占用は、道路工事調整会議で工事時期などの調整を行い、占用工事を実施する。
- ② 道路占用許可申請手続は、一般に、申請者が占用許可申請書に必要事項を記入して道路管理者へ提出し、道路管理者は占用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。
- ③ 道路占用許可申請手続の標準的な期間は、受付から2～3週間以内と道路法に定められているが、申請書類の不備などを補正するために必要とする期間及び申請途中で申請者が申請内容を変更するために必要とする期間は、標準的な期間に含まれない。
- ④ 道路管理者によっては道路占用許可申請手続にインターネットを活用することにより、公益物件を対象とする道路占用許可電子申請システムを構築しており、直接窓口に出向くことなく、職場などのパーソナルコンピュータを利用して道路管理者へ申請する方法がある。

- (ii) 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、[(ク)] である。

＜(ク)の解答群＞

- ① 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。
- 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、敷設された管路などは道路占用物件として電線管理者が管理する。
- ③ 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。
- ④ 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、当該道路の沿道がその供給区域又は供給地点に該当するガス事業法に規定するガス導管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取して行う。

(1) 次の文章は、通信土木設備としてのシールド式とう道の概要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、下記のそれぞれの解答群から選び、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)

シールド式とう道とは、周辺の土水圧に対して十分に耐え得る強度をもったシールドと称する鋼製の筒を地中に推進させ、シールドマシンの内側に沿ってセグメントを組み立てるシールド工法により築造するとう道をいう。

シールド式とう道の平面線形はなるべく直線又は緩やかな曲線を用い、シールドマシンの掘進可能な最小曲線半径は、掘削断面の大きさ、□(ア)、シールドマシンの長さ、施工方法、セグメントの大きさなどにより異なる。縦断線形は、施工中においては少なくとも0.2[%]～0.5[%]程度の上り勾配が必要であり、安全性と作業能率を確保するため、一般に、最大勾配は□(イ)[%]以下とすることが望ましいとされている。

一次覆工は、トンネルに作用する土水圧、自重、上載荷重などに耐え得る構造であるとともに、ジャッキ推力、裏込め注入圧などの施工時荷重にも耐え得る力学的機能が要求される。一次覆工の材質としては耐久性、経済性及び施工性を考慮し鋼材、コンクリートなどから適切なものを選択する。二次覆工の材質としては、一般に、コンクリートが用いられ、二次覆工の目的は、防水、防食、□(ウ)、設備などの金物取付け、仕上げなどである。

シールド式とう道の任意の位置から分岐管を用いてケーブル分岐を可能にする接続技術は、□(エ)といわれる。□(エ)は、とう道からのケーブル分岐が必要となり、立坑からの管路による分岐が経済的に不利な場合や施工が困難な場合などに適用される。

＜(ア)～(エ)の解答群＞

- | | | | |
|--------|---------------------|----------|---------------|
| ① 2 | ② 土被り ^{かぶ} | ③ ブロック方式 | ④ S A P I C工法 |
| ⑤ 8 | ⑥ 推進長 | ⑦ 他企業埋設物 | ⑧ ローリング対策 |
| ⑨ 10 | ⑩ 蛇行修正 | ⑪ 防火対策 | ⑫ S T I C方式 |
| ⑬ 12.5 | ⑭ 絶縁対策 | ⑮ 土質条件 | ⑯ フリーアクセス |

- (2) 次の文章は、通信土木設備の開削式とう道の設計における地表面の荷重及びとう道築造における補助工法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) 地表面の荷重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 路面交通荷重は、道路内を通行する自動車、路面電車、自転車、歩行者などの全てを含めた荷重である。路面交通荷重では衝撃を考慮しなければならないが、とう道の土被りが3[m]以上ある場合には、衝撃の影響を無視してもよいとされている。
- ② 路面交通荷重において、自動車荷重は活荷重として扱われ、その載荷方法により車両総重量25[t]の大型トラックにおける後輪荷重をモデル化したT荷重と、多数の自動車からなる荷重をモデル化したL荷重がある。とう道の床版の設計においては、一般に、L荷重を載荷する方法が採られる。
- ③ 開削式とう道に近接して大型の構造物や建物などがある場合であっても、とう道にはこれらの荷重による影響がないため、設計荷重として考慮する必要はないとされている。
- ④ 開削式とう道の地表面に、将来盛土が計画されている場合であっても、盛土の実重量を考慮した設計をすると過大な設計となることから、設計の段階では盛土の荷重は考慮しないとされている。

- (ii) とう道築造における補助工法について述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A 止水や遮水を目的とした補助工法には、砂質土を対象に不透水層の造成効果をもたらす薬液注入工法、深層混合処理工法などがある。
- B 薬液注入工法における注入剤の混合方式の一つである1.5ショット注入は、主剤(A剤)と硬化剤(B剤)を所定の配合比率でミキサに投入し、あらかじめ混合攪拌かくはんした後、1液の状態で圧送する注入方式であり、一般に、瞬結型の注入剤が用いられる。
- C ウェルポイント工法は、土留め壁に沿ってウェルポイントという小さなウェルを多数配置し、真空吸引して揚水する工法であり、一般に、透水係数の大きい砂層から小さい砂質シルトまでの地盤に適用される。

＜(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

- (3) 次の文章は、通信土木設備工事における環境保全対策、とう道の耐震対策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) 環境保全対策としての騒音及び振動の防止について述べた次のA～Cの文章は、 (キ) 。

- A 建設作業の騒音を低減させるための環境保全対策には、一般に、低騒音型建設機械の採用、作業時間の遵守、施工場所の分散化などの方法がある。
- B 杭打ち機など著しい騒音や振動を発生する建設機械を使用する作業は、政令で特定建設作業と定められている。住民の生活環境を保全する必要があると認められる地域(指定地域)内において特定建設作業を行う者は、作業開始の日の7日前までに当該指定地域の市町村長へ実施の届出を行わなければならないとされている。
- C 指定地域内での特定建設作業では、原則として、総務大臣が指定する低騒音型・低振動型の建設機械を使用しなければならない。

＜(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

- (ii) とう道の耐震対策など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 とう道の耐震設計で想定するレベル1地震動とは、構造物の設計耐用期間内に数回発生する大きさの地震動をいい、レベル2地震動とは、構造物の設計耐用期間内に発生する確率が極めて小さく強い地震動をいう。
- ② 開削式とう道が保有すべき耐震性能は、レベル1地震動に対して、一般に、地震後に構造物の機能が短期間で回復できる状態とするものである。
- ③ 開削式とう道に沿って地盤条件の変化部が存在すると、そこではとう道に相対変位が生じ軸方向の伸縮や直角方向の曲げ及びせん断による大きな応力が発生するため、この応力に配慮する必要がある。地盤条件の変化が小さい場所では、一般に、配力鉄筋で応力に抵抗させる方法や適切な間隔に止水可能な伸縮継手を入れて変位を吸収する方法が採られる。
- ④ 通信ビルと開削式とう道との接合部では、地震時に相対的な変位量が大きくなり破損する場合があるため、変位追従性と止水性を有する構造を設けている。

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、全て架空のものです。
- (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(きやうたい) ・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ありません。
- (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などを表しています。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ありません。