

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	

- 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
●	○	A	A	0	0	0	0	0	0
①	●	B	B	1	1	●	1	1	1
②	●	C	2	2	2	●	2	2	2
③	○	D	3	3	3	3	●	3	3
④	○	E	4	●	4	4	4	●	4
⑤	●	5	5	5	5	5	5	5	5
⑥	○	G	6	6	6	6	6	6	6
⑦	○	H	7	7	7	7	7	7	7
⑧	○	8	8	8	8	8	8	8	8
⑨	○	9	9	9	9	9	9	9	9

生 年 月 日									
年 号	5	0	0	3	0	1			
平成	○	●	●	○	●	○			
	①	①	①	①	①	●			
	②	②	②	②	②	②			
昭和	●	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			

- 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30日10時以降の予定です。 可否の検索は2月18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、通信土木設備の建設などにおける安全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)

施工者は、道路上において土木工事のために杭、矢板などを打設し又は穿孔せんなどを行う必要がある場合においては、埋設物のないことがあらかじめ明確である場合を除き、埋設物の予想される位置で深さ2[m]程度まで試験掘りを行い、埋設物の存在が確認されたときは、□(ア)などを行ってこれを露出させなければならない。

道路上に作業場を設けて施工する場合の作業場への車両の出入りは、原則として、交通流に対する□(イ)からさせなければならない。ただし、周囲の状況などによりやむを得ない場合においてはこの限りでなく、交通誘導員を配置し、できるだけ一般車両の通行を優先させるとともに公衆の通行に支障を与えないようにしなければならない。また、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は、道路管理者及び所轄警察署長の指示に従い、特に指示のない場合は、制限した後の道路の車線が2車線となる場合にあっては、その車道幅員は、□(ウ)[m]以上としなければならない。

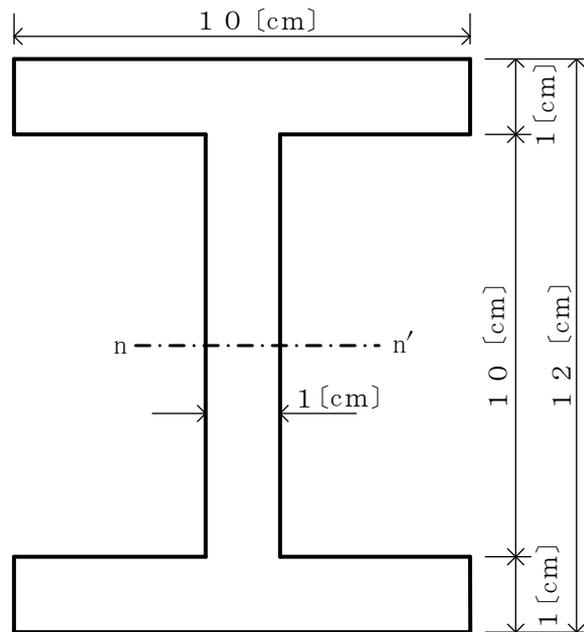
道路を掘削する際、掘削深さが4[m]を超える場合や周辺地域への影響せんが大きいことが予想される場合などの重要な仮設工事においては、親杭横矢板、鋼矢板などを用いた確実な土留工を施す必要がある。このとき親杭横矢板の土留工に不測の荷重が作用することもあり得ることから、土留杭として用いることができる最小部材は□(エ)とされている。

〈(ア)～(エ)の解答群〉			
① 5	② H-200	③ 背面	④ たぬき掘り
⑤ 5.5	⑥ H-250	⑦ べた掘り	⑧ すりつけ面
⑨ 6	⑩ H-300	⑪ 抜き掘り	⑫ つぼ掘り
⑬ 6.5	⑭ H-350	⑮ 対面	⑯ 平行する面

(2) 次の文章は、I形断面のはりの縁応力度を求める手順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I形断面のはりに、 11.5 [kN・m]の曲げモーメントが作用するとき、I形断面の断面二次モーメントは、 (オ) [cm⁴]であり、図心 $n-n'$ から上下縁までの距離は、 (カ) [cm]である。よってI形断面の断面係数は、 (キ) [cm³]となり、縁応力度は、 (ク) [N/mm²]と求められる。



<(オ)～(ク)の解答群>

- | | | | |
|-------|-------|---------|---------|
| ① 5 | ② 5.5 | ③ 6 | ④ 10 |
| ⑤ 12 | ⑥ 20 | ⑦ 50 | ⑧ 57 |
| ⑨ 100 | ⑩ 115 | ⑪ 125 | ⑫ 172 |
| ⑬ 345 | ⑭ 690 | ⑮ 1,035 | ⑯ 1,380 |

- (1) 次の文章は、土の基本的性質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)

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で構成されており、これら三つの構成要素の容積や重量に関する相対値は、土の物理的特性に反映される。土の状態を示す基本的な指標に含水比があり、含水比が低下するに従って土は液体、塑性体、半固体又は固体としての性状を示し、これらの性状の境界を示す含水比はコンシステンシー限界と定義されている。液性限界は土が塑性を示す状態から液性を示す状態に移る境界の含水比で示され、液性限界が大きい土は□(ア)が増すことから、圧密時の圧縮指数と液性限界との関係や塑性指数と圧密による強度増加率との関係などコンシステンシーと力学定数の直接の関係も調べられている。

土粒子の体積に対する間隙の体積の比率を間隙比という。また、砂では粒子の詰まり具合を表す指標として□(イ)が用いられる。□(イ)は対象とする試料の間隙比から求められる。土がどのような大きさの土粒子の集合体であるかにより粘性土又は砂質土と判別され、その特性も異なり、一般に、ふるい分けを行って粒度分布を測定することにより粒度分析が行われる。ふるいにとどまる粒径以下の土粒子の質量の、全質量に対する割合を通過質量百分率といい、粒径加積曲線として示され、このうち通過質量百分率10[%]に対応する粒径は□(ウ)といわれる。土粒子の比重は、一般に、土粒子の実質部分の単位体積重量と□(エ)[$^{\circ}\text{C}$]の水の単位体積重量の比とされている。

<(ア)～(エ)の解答群>

- | | | | |
|-------|-------|--------|------------|
| ① 4 | ② 有効径 | ③ 曲率係数 | ④ ダイレイタンシー |
| ⑤ 1.5 | ⑥ 凍上性 | ⑦ 平均粒径 | ⑧ 相対密度 |
| ⑨ 2.0 | ⑩ 飽和度 | ⑪ 均等係数 | ⑫ 界面活性度 |
| ⑬ 2.5 | ⑭ 圧縮性 | ⑮ 乾燥密度 | ⑯ せん断強度 |

(2) 次の文章は、土の増加応力の伝達及びヒービング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) 増加応力の伝達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 地表面に集中荷重が作用する場合、荷重の載荷面下の異なった深さの水平面に分布する鉛直方向の増加応力の大きさが等しい点を結んで得られる曲線は、一般に、圧力球根といわれる。
- ② 粘性土の地盤に新たな荷重を載荷した場合、砂質土の地盤に新たな荷重を載荷した場合と比較して、増加応力が土粒子間に伝達される時間は短くなる。
- ③ 荷重載荷による増加応力が、土粒子間に有効応力として伝達されれば土が圧縮される。土が圧縮される速さは、間隙水が移動する速さによって影響を受ける。
- ④ 工事などの影響により、地下水位が下がると、受けていた浮力の分だけ土被り^{かぶ}圧が増加し、周辺の地盤沈下が発生する場合がある。

(ii) ヒービングなど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 軟弱な粘性土地盤を掘削するとき、土留め背面の土を支えきれなくなった粘性土が滑り、掘削底面が膨れ上がる現象は、ヒービングといわれる。また、掘削底面付近が難透水層でその層の下面に上向きの水圧が作用し、掘削底面が膨れ上がる現象は、ボイリングといわれる。
- ② 粘性土地盤を矢板などで土留めをして掘削する場合、一般に、掘削面積が大きい場合には側面のせん断抵抗力が作用して安全であるが、掘削面積が小さくなると被圧地下水位と粘性土の層厚から安全性の確認を行うことが必要になる。
- ③ ヒービングが進むと、土留め背面地盤が陥没し、最終的には土留め支保工全体の崩壊に至るおそれがある。
- ④ ヒービングの防止策としては、ボイリングの防止策と異なり、土留め壁の根入れ長を深くする方法では十分な剛性は得られないため、掘削底面下を地盤改良する方法が採られる。

(3) 次の文章は、土の調査と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) 土質調査について述べた次のA～Cの文章は、 (キ) 。

- A 土質調査は、地盤及び材料土としての利用の適否、土のN値、含水比、密度、強度など土を対象とした全般の調査であり、土質調査で行われる試験は、原位置試験と土質試験に分類される。
- B 土質試験は、土の物理的性質を求める試験と土の力学的性質を求める試験に大別でき、鋭敏比を求める土の一軸圧縮試験は、土の物理的性質を求める試験に分類される。
- C 土質調査は、一般に、予備調査と本調査に分けて行われる。予備調査は、調査予定地周辺の地形、地質の観測などを行う現地踏査及び必要な原位置試験を実施する概略調査をいい、図面による調査は含まない。

<(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) 原位置試験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 現場透水試験は、ボーリング孔などを利用し、砂層や礫層^{れき}の透水性を調べるものである。
- ② 原位置で土の強度を調べる方法としては、標準貫入試験、オランダ式二重管コーン貫入試験、スウェーデン式サウンディング試験などがある。
- ③ 載荷試験は、地盤に直接載荷し、荷重と変形の間関係を調べ、地盤の支持力などを推定するものである。
- ④ サウンディングは、原位置試験で最もよく用いられ、ボーリング孔を利用し、所定の深さの土層に水平方向に載荷を行い、その深さにおける土の状態や強度などの力学的性質を推定するものである。

(1) 次の文章は、コンクリートの配合設計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。(2点×4=8点)

コンクリートの配合設計とは、コンクリートを作るときの材料であるセメント、水、骨材、混和材料などの割合又は使用量を定めることをいう。配合設計では、所要の強度、耐久性などを満足するようコンクリートの配合強度、スランプ、水セメント比などの配合条件を明確に設定したうえで、使用材料の各単位量を定める必要がある。

配合強度は、荷卸し地点で呼び強度が確実に得られるよう設計基準強度に割増し係数を乗じたものであり、このときの設計基準強度は、一般に、材齢 □(ア) 日における圧縮強度で表す。スランプは、作業に適する範囲でできるだけ小さくするのがよい。しかし、スランプをあまりに小さくすると、流動性が劣り部材の隅々までコンクリートが充填されず □(イ) が困難になり、豆板ができるなどの問題を生ずることがある。粗骨材の最大寸法は、部材寸法、鉄筋の空き及び被り^{かぶ}りを考慮して設定し、はり及びスラブの場合、鉄筋の最小水平空きの □(ウ) を超えてはならないとされている。

細骨材の割合を表す細骨材率を小さくすると、同一コンシステンシーを得るために必要な単位水量が減り、単位セメント量も少なくなるが、過度に小さくするとコンクリートが粗くなる。そこで細骨材率は、所要の □(エ) が得られる範囲内で単位水量が最少となるよう定められる。

- 〈(ア)～(エ)の解答群〉
- | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| ① $\frac{1}{2}$ | ② $\frac{2}{3}$ | ③ $\frac{3}{4}$ | ④ $\frac{4}{5}$ |
| ⑤ 7 | ⑥ 14 | ⑦ 21 | ⑧ 28 |
| ⑨ 凝結 | ⑩ 締固め | ⑪ 測定 | ⑫ 練混ぜ |
| ⑬ プラスチシティー | ⑭ ポンパビリティー | | |
| ⑮ ワーカービリティー | ⑯ フィニッシュビリティー | | |

(2) 次の文章は、コンクリートの打設及び鉄筋の継手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) コンクリートの打設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 通信土木工事におけるコンクリートは、一般に、レディーミクストコンクリートが使用されており、打設方法には、対象構造物の規模、形状及び施工条件によりコンクリートポンプ車打設、クレーン車によるバケット打設、人力によるホップ及びシュート打設などがある。
- ② マスコンクリートを幾つかの平面的なブロックに分けて打設する場合、新しく打設したコンクリートは打設済コンクリートの制約を受けるため、温度変化に伴う応力が発生する。相互のコンクリートの温度差が大きくなるほど応力は大きくなるので、新旧コンクリートの打設時期の間隔が長くないようにする必要がある。
- ③ コンクリート打設後は、コンクリートが硬化するまで一定期間適切な温度条件の下に湿潤状態を保ち、低温や急激な温度変化などの影響で硬化作用が妨げられたり、ひび割れを生じたりしないようにするため、打設したコンクリートの表面をシートなどで覆い保護する必要がある。
- ④ バケット、シュート、ホップ、配管などの打設設備や型枠は、あらかじめ清掃しておき、吸水のおそれがあるところは十分に乾燥させておく必要がある。また、生コンプラントからコンクリートの打設現場までミキサー車などで搬入されたコンクリートは、材料が分離しないよう管理するとともに、打設に際して鉄筋の配列を乱さないように注意する必要がある。

(ii) 鉄筋の継手について述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A 鉄筋の継手位置は、はりのスパン中央付近など応力の大きい断面をできるだけ避けることとされている。
- B 継手を同一断面に集めないため継手位置を軸方向に相互にずらす距離は、継手の長さに鉄筋直径の15倍を加えた長さ以上を標準とすることとされている。
- C 継手部と隣接する鉄筋との空き又は継手部相互の空きは、粗骨材の最大寸法以上とすることとされている。

<(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

(3) 次の文章は、生コンクリートの水セメント比及びコンクリートの劣化機構と劣化現象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) 生コンクリートの水セメント比について述べた次のA～Cの文章は、 (キ) 。

- A 水セメント比は、生コンクリートに含まれるセメントペースト中の水とセメントの体積比である。
- B 水セメント比は、コンクリートの耐久性に及ぼす配合上の影響要因として重要なものであり、水セメント比が大きくなるとコンクリートの耐久性が低下する。水セメント比は、原則として65 [%]以下とされている。
- C コンクリートの中酸化、塩害、凍害などに対する耐久性を考慮して水セメント比を定める場合には、設計図書に記載された参考値に基づき、その参考値以下の水セメント比となるように定めるとされている。

<(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) コンクリートの劣化機構と劣化現象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 中酸化とは、二酸化炭素がセメント水和物と炭酸化反応を起こし、細孔中の溶液のpHを上昇させることにより、鋼材の腐食が促進される劣化現象をいう。
- ② アルカリシリカ反応とは、骨材中に含まれる反応性を有するシリカ鉱物などがコンクリート中のアルカリ性水溶液と反応して、コンクリートに異常膨張やひび割れを発生させる劣化現象をいう。
- ③ 塩害とは、コンクリート中の鋼材の腐食が塩化物イオンにより促進され、コンクリートのひび割れや剝離、鋼材の断面減少などを引き起こす劣化現象をいう。
- ④ 凍害とは、コンクリート中の水分が凍結と融解を繰り返すことにより、コンクリート表面からスケーリング、微細ひび割れなどの形で徐々に劣化していく現象をいう。

- (1) 次の文章は、中口径管路設備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)

中口径管路設備は、一般に、呼び径250〔mm〕～500〔mm〕程度の管を、主に非開削施工により埋設し、管内をスペーサなどにより区分して、通信ケーブルを収容するものであり、構造的な違いから、パイプインパイプ方式と、ケーブル収容のためのスペーサである (ア) をケーブルの需要に応じて随時布設する (イ) 方式がある。中口径管路とマンホールとの取付部には、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 (ウ) を設置している。

設計において、線形に関して考慮する事項は、外管の接続の関係から、平面線形及び縦断線形とも極力直線に近くなるようにすることである。非開削施工で曲線になる場合、差込継手を使用するときの最小曲線半径は (エ)〔m〕、液状化が予想される地域で用いるねじ継手を使用するときは外管径に応じて最小曲線半径は220〔m〕～450〔m〕が限度とされている。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

- | | | | |
|-------|-----------|------------|----------|
| ① 50 | ② フリーアクセス | ③ ダクトスリーブ | ④ 硬質ビニル管 |
| ⑤ 100 | ⑥ インナパイプ | ⑦ ソケット | ⑧ 内空充填 |
| ⑨ 150 | ⑩ ねじ継手 | ⑪ フロースルー | ⑫ 鋼管 |
| ⑬ 200 | ⑭ フリースペース | ⑮ 防護コンクリート | ⑯ 可とう継手 |

(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) 管路の設計など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 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許容限度の曲線半径は2.0[m]とされている。
- ② 主線管路の縦断線形は、地下埋設物の状況などによりやむを得ない場合には、凍結防止対策を実施する区間を除き、中だるみを許容した線形が適用される。また、径間内の管路の接続にはねじ継手管を用いるとされている。
- ③ 管径は、ケーブルの種類、最大径などを考慮して選定されるが、一般に、主線管路及び引上げ分線管路では、呼び径50mm管が標準とされている。
- ④ 架空ケーブルで計画されたルートにおいて、ケーブルの自重と風圧荷重が架空構造物の許容耐荷力を超える物理限界となる区間では、架空線路としないで地下線路として管路方式を適用する場合がある。

(ii) 管路の推進工法の方式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 圧入方式は、先導体により地山を圧縮しながら管を推進するものであり、排土は行われぬ。この方式は大きな推力を必要とするため、推進管として主に鋼管が用いられ、施工後は、一般に、本管のサヤ管に使用される。
- ② ボーリング方式には、鋼管の先端に超鋼切削ビットを付けた鋼管本体を回転しながら推進を行うものがあり、圧入方式と比較して土質の適用範囲が広く、シートパイルなどの障害物を切削することができる。
- ③ オーガ方式は、先導体内にオーガヘッド及びオーガスクリューを装着し、この回転により掘削排土を行いながら管の推進を行うものである。オーガ方式には、一工程方式と二工程方式があり、先導体を到達立坑まで推進した後、これをガイドとして埋設管の推進を行う方式は、一工程方式である。
- ④ 泥水方式は、推進管の先端に泥水式先導体を装備し、切羽安定のため泥水を送りながらカッタの回転により掘削を行うものであり、掘削した土砂は泥水と混合しスラリー状の掘削土砂として流体輸送され、地上の汚水処理装置で土砂と泥水に分離される。この方式は、軟弱土、滞水性砂質層などに適用される。

(iii) マンホール設備について述べた次のA～Cの文章は、(キ)。

A マンホールは、一般に、^く躯体、首部及び鉄蓋で構成されている。躯体部分のケーブル取り付け部に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湧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ダクトスリーブなどが具備されている。

B 長さ4[m]以上のマンホールは、側壁を水平ラーメン構造とし、上下床版をスラブとした鉄筋コンクリート構造物として扱い、側方土圧、路面荷重などに耐える強度を有している。

C マンホールの首部は、通常円形で長さは0.5[m]であるが、既設埋設物との関係でマンホールの土被り^{かぶ}が深くなり首部の長さが1.5[m]を超える場合は、現場打ちコンクリートによる角型の構造とするとされている。

＜(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

(iv) 地下配線管路の設計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 地下配線管路は、歩行者などのための通行空間の確保、都市景観の向上、電柱倒壊などの事故に対する防災対策などの観点から、架空ケーブルの地中化を図るための設備である。この適用区間には、自治体などからのケーブルの地中化の要請がある区間も含まれる。
- ② フリーアクセス(単管)方式は、配線管路、加入者引上管路、加入者引込管路、フィンガホール及びハンドホールから構成され、ユーザ個々への引込ケーブルごとにハンドホールなどから管路を敷設する方式である。
- ③ 地下配線管路方式には、原則としてフリーアクセス(単管)方式を適用する。ただし、地盤が軟弱な区間、温泉地などで地温が40[℃]を超える区間などでは、SUD-1方式を適用するとされている。
- ④ フリーアクセス(単管)方式での径間長は、120[m]以下とされている。

- (1) 次の文章は、通信土木設備工事における地盤改良工法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)

軟らかい粘土、シルト、緩い砂質土などの土層で構成されている地盤は、一般に、軟弱地盤といわれる。軟弱地盤で掘削を行うと、掘削底面の膨れ上がりや土留め壁に変形が生じ、とう道などの築造時に問題となることから、地盤の強化、止水などを目的とした地盤改良を行う必要がある。

地盤改良工法は、改良原理の違いにより、□(ア)、締固め、固化、注入などに分けられる。軟弱な土は、一般に、□(イ)が大きいのが特徴で、□(イ)を小さくすれば強度や圧縮性などの土の力学的性質は改善される。砂質土や礫質土のように塑性が低く透水性の比較的大きい土は、締固めによって改良される。含水比が高く、□(イ)の大きい粘性土や有機質土は間隙水を抜き取る方法により□(ア)することで改良される。

通信土木設備工事において、注入原理を適用した薬液注入工法や固化原理を適用した高圧噴射工法の地盤改良技術を用いる場合がある。砂質地盤に薬液注入工法を用いる場合、注入方法は、一般に、□(ウ)注入を基本としており、薬液の注入量は注入対象土量と注入率の積から求められるが、粘性地盤のときの注入方法は砂質地盤のときとは異なるため、薬液の注入量は、一般に、過去の実績などを参考にして求めている。また、高圧噴射工法は、薬液注入工法と比較して、方向性に優れ必要範囲以外への拡散が少ない、粘性土層においても砂質土と同様な固結物の形成が可能である、□(エ)が大きいなどの特徴を有している。

- 〈(ア)～(エ)の解答群〉
- | | | | |
|-------|-------|--------|----------|
| ① 置換 | ② 水平 | ③ 安定処理 | ④ 圧密・排水 |
| ⑤ 鋭敏比 | ⑥ 浸透 | ⑦ 粒度調整 | ⑧ 改良範囲 |
| ⑨ 飽和度 | ⑩ 間隙比 | ⑪ 変形係数 | ⑫ 透水係数 |
| ⑬ 垂直 | ⑭ 割裂 | ⑮ 改良強度 | ⑯ 体積圧縮係数 |

(2) 次の文章は、開削式とう道の設計及び土圧式シールド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) 開削式とう道の設計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 開削式とう道の設計荷重は、その性状の違いによって、永久荷重、変動荷重及び偶発荷重に分類され、永久荷重には土被り荷重、躯体の自重、路面交通荷重などがある。
- ② 路面交通荷重は、衝撃を考慮しなければならないが、一般に、とう道の土被りが3[m]以上ある場合にはその影響を無視することができる。
- ③ 軟弱地盤中において、とう道が杭基礎や改良地盤などで支持されており、とう道と周辺地盤とが相対的に変位する場合、とう道上部には、直上部の荷重とともにとう道幅を超える範囲の土荷重が作用することがある。
- ④ 地下水位以下にあるとう道では、一般に、水圧を考慮しなければならないが、水圧の特性値はその位置における間隙水圧とする。

(ii) 土圧式シールド工法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 土圧式シールド工法には、泥土圧シールド工法があるが、これは沖積の砂礫、砂、シルト、粘土などの固結度が低い軟弱地盤の土質には対応できない。
- ② 土圧式シールド工法は、土砂を取り込みつつ推進するため、一般に、周辺地盤を安定させる目的で補助工法を併用する必要がある。
- ③ 土圧式シールド工法は、切羽とシールド隔壁の間に掘削土砂を充満させ加圧したうえで、シールドの掘進量に見合う土量を連続排土しながら推進する工法である。
- ④ 粘土又はシルト層において土圧式シールドを施工する場合は、砂層などの場合と比較して掘削土砂の流動性が低いため、掘削土砂に添加剤を注入し流動性を高める必要がある。

(3) 次の文章は、とう道築造時の土留め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) 土留め工の適用など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 自立式土留めは、土留め壁の根入れ部の土圧のみで側圧に対抗するものであり、おおむね6[m]程度までの掘削に適用される。
- ② 切ばり式土留めは、切ばり、腹起しなどの支保工によって側圧を支持するものであり、現場の状況に応じて支保工の数、配置などの変更が可能である。掘削面積が広い場合には支保工及び中間杭が増え、一般に、土留め壁の変位が小さくなる傾向がある。
- ③ グラウンドアンカー式土留めは、掘削面内に切ばりがないため切ばり式土留めと比較して躯体構築が容易である。
- ④ 補強土式土留めは、補強材により土留め壁背面の地盤との一体性を高め土擁壁として側圧を支持するものであり、グラウンドアンカー式土留めのアンカーと比較して補強材の施工本数は少ない。

(ii) 土留め壁の構造などについて述べた次のA～Cの文章は、□(ク)。

- A 親杭横矢板土留め壁は、一般的に広く用いられているが、掘削底面以下の根入れ部分の連続性が保たれないことから、軟弱地盤などでは補助工法の併用が必要になる。
- B 場所打ち杭連続壁は、場所打ち鉄筋コンクリート杭などを連続的に打設して土留め壁を構築するものであり、杭は相互に点接触となるため遮水性はあまり良くないことから、止水性が要求される場合には背面地盤の止水改良を行う必要がある。
- C 鉄筋コンクリート地下連続壁は、地中に鉄筋コンクリート壁を構築するものであり、大規模な開削工事に用いられるが、構造物が近接する場合は、構造物への影響があることから適用できない。

〈(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、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いません。