

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15
		通信土木	8	8	8	8	8	線16~線28
		水底線路	8	8	8	8	8	線29~線44
	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45~線48

- 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	○	○	○	○	○	○
○	●	B	B	○	○	○	○	○	○
○	○	●	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

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

- 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。
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。
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。
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。)

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。

(合計20点)

- (1) 次の文章は、通信用橋梁^{りょう}添架設備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)

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。橋梁添架に際しては、橋梁の種類・構造、管路の種類・配列・条数などを踏まえた建設及び保守の作業性を考慮し、合理的な構造を個別に検討する必要がある。

添架位置は、道路橋の□(ア)、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。管種としては、一般に、□(イ)管を使用し、橋台際や支持間隔の制約で□(イ)管が適用できない箇所などでは鋼管を使用する。

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に通信ケーブル専用の橋として架橋するもので、一般に、通信ケーブルを収容する管路などの上部構造と、上部構造を支える橋台、橋脚基礎などの下部構造で構成される。

専用橋の上部構造は、管路ルートが河川などを横断するために設けた橋桁部分で、これに添架する管路の荷重のほか、橋桁本体の自重、□(ウ)、雪荷重、温度変化の影響、地震の影響などに対応できる構造となっている。また、下部構造は、上部構造からの荷重を地盤へ安全に伝える構造となっている。

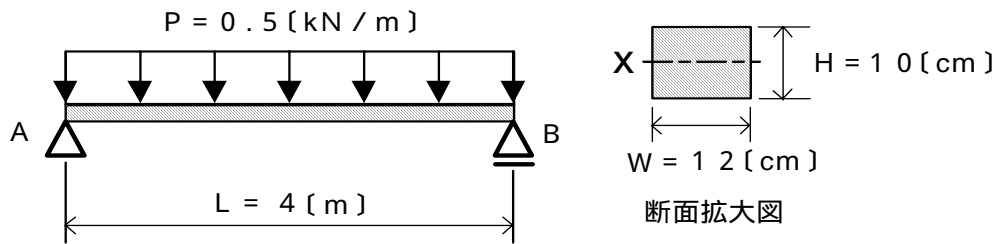
専用橋の形式の一つとしては、水管橋を応用したもので鋼管を主桁とし、鋼管内に管路を収容する□(エ)橋がある。

<(ア)～(エ)の解答群>

トラス	FRP	風荷重	FEP
床版の上	硬質ビニル	欄干	軸荷重
圧延鋼桁	桁の両側	铸铁	パイプビーム
継手荷重	ダンシング	橋台の下	プレートガータ

(2) 次の文章は、はりの最大曲げ応力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)

図に示すように、幅 W が12 [cm]、厚さ H が10 [cm]の長方形断面を持ち、スパン L が4 [m]の単純ばりに等分布荷重 $P = 0.5$ [kN/m]が作用する場合、最大曲げモーメントは□(オ) [kN・m]となる。また、このはりの図心軸 X に関する断面二次モーメントは□(カ) [cm⁴]、断面係数は□(キ) [cm³]となる。さらに、この断面係数を用いて最大曲げ応力を求めると□(ク) [N/mm²]となる。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>

0.3	0.5	1.0	4.0
5.0	10	16	20
100	200	500	1,000
2,000	5,000	10,000	20,000

- (1) 次の文章は、土の生成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)

地表及び地表付近にある岩石が大気の物理的作用や化学的作用によって破碎と分解を受け、次第に崩されるとともに、生物的な要因も加わることにより土が生成される。このような作用は、一般に、□(ア)作用といわれる。

土は大小の土粒子が集合してできており、JGS 0051地盤材料の工学的分類方法において、土粒子は粒径により次の表に示すように区分されている。

区分(呼び名)	粒径(単位:mm)
石	75以上
れき 礫	□(イ) ~ 75
砂	0.075 ~ □(イ)
シルト	0.005 ~ 0.075
粘土	0.005以下

また、土は、一般に、水、土粒子及び間隙で構成されている。土の状態を数値化して判断する項目には、水の含み具合、土の詰まり具合及び間隙の割合の三つがあり、JIS A 1203土の含水比試験方法などに基づき、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。

土の詰まり具合は、□(エ)及び湿潤密度で表され、一般に、□(エ)は、湿潤密度を測定してから、計算により求められる。

間隙の割合は、土粒子の体積に対する間隙の体積の比で表される。

<(ア)～(エ)の解答群>

1.5	2.0	2.5	3.0
乾燥密度	容量	風化	単位体積重量
サイロ	変成	飽和度	相対密度
塑性限界	質量	続成	粗粒率

(2) 次の文章は、土の特徴などについて述べたものである。 内の(オ)～(ク)に適したものを、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)

() 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>

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。

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。

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。

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圧が増加し、周辺の地盤沈下が発生する場合がある。

() 載荷重による増加応力などについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

A 土の自重による鉛直方向の有効応力を土被り圧といい、地下水面下の土被り圧は、垂直応力と間隙水圧の和で表される。

B 載荷重によって地盤内に生ずる増加応力には鉛直方向、接線方向などがあり、圧密沈下の設計では、鉛直方向の増加応力の値が最も重要な要素とされている。

C 鉛直方向の増加応力は、載荷点から深くなるに従って、又は離れるに従って小さくなる。

<(カ)の解答群>

Aのみ正しい

Bのみ正しい

Cのみ正しい

A、Bが正しい

A、Cが正しい

B、Cが正しい

A、B、Cいずれも正しい

A、B、Cいずれも正しくない

() 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、(キ) である。

<(キ)の解答群>

軟弱な粘性土地盤を掘削すると、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、根切り底面の比較的小さい膨れ上がりは、ポイリングといわれ、ヒービングと区別されている。

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になるが、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である。

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。

ヒービングの防止策としては、ポ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。

() 盤ぶくれについて述べた次のA～Cの文章は、(ク) 。

A 盤ぶくれに対する安全性は、被圧帯水層からの間隙水圧と掘削底面下の土層による土被り圧との比較で判定する。

B 土留め壁の根入れ部と地盤との摩擦抵抗や難透水層のせん断抵抗力が期待できない場合の盤ぶくれの検討に用いる安全率は、トンネル標準示方書では、被圧水頭が正確に求められれば、1.1でよいとされている。

C 盤ぶくれに対する安全率が確保できない場合は、プレローディング工法で地下水位を低下させる方法、地盤改良工法で難透水層を造成する方法などが用いられる。

<(ク)の解答群>

Aのみ正しい	Bのみ正しい	Cのみ正しい
A、Bが正しい	A、Cが正しい	B、Cが正しい
A、B、Cいずれも正しい	A、B、Cいずれも正しくない	

- (1) 次の文章は、通信土木設備の地下埋設物探査技術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)

管路設備の施工に当たって、事前に地中の埋設物などを探査するために、非開削の埋設物探査技術を用いる場合があり、地表から数[m]までの非開削の埋設物探査においては、一般に、電磁波レーダ法が用いられる。

電磁波レーダ法では地表面に設置した送信アンテナから地中に向けて電磁波パルスを送信し、電氣的定数である□(ア)が異なる界面で発生する反射波を受信アンテナでとらえ、埋設物の位置を電磁波パルスの□(イ)から算出する。探査能力は電磁波の周波数によって異なるが、一般に、口径25~1,000(mm)の埋設管の探査が可能で、また、探査深度は土質、舗装条件などによって異なるが、一般に、1.5~数[m]の探査が可能である。電磁波レーダ法は、電気特性が伝搬媒体である周辺の土と異なるものであれば、埋設管の材質は金属、非金属とも探査可能であり、埋設管の探査のほか、□(ウ)などにも利用できる。

一方、□(エ)法による探査は、地中に埋設された光ファイバケーブルの鋼心などの金属媒体に発信機から信号を送り、金属媒体から発生する誘導磁界を地上で測定することにより、埋設物の位置を探査する方法である。□(エ)法を利用することにより、図面だけでは埋設位置を把握できていない場所での正確な探査が可能となる。

<(ア)~(エ)の解答群>

パワー	電磁誘導	弾性波	スペクトル幅
位相定数	静電誘導	ポアソン比	金属の導電率の測定
伝搬時間	干渉	空洞の探査	土壌汚染の調査
直流抵抗	比誘電率	ブラッグ反射	土の含水比の測定

(2) 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(オ)～(ク)に適したものを、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)

() 管路設備の耐震対策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>

盛土区間に管路を敷設する場合は、一般に、盛土崩壊のおそれが極力少ない位置に占用するとともに金属管を使用する。

地盤が軟弱地盤から土質が異なる地盤に急変する箇所に管路を敷設する場合は、金属管単独又は硬質ビニル管単独とし、金属管の場合は離脱防止継手を使用する。

地震により液状化が予想される箇所に管路を敷設する場合は、金属管を使用するとともに離脱防止継手をマンホールとの第一接続点に設置する。

マンホールと管路の接続部については、フレキシブル管構造とすることにより地震時の相対変位を吸収している。

() マンホール設備の耐震対策について述べた次のA～Cの文章は、□(カ)。

A 地震により液状化が予想される箇所にマンホールを設置する場合は、セメントコンクリート製と比較してレジンコンクリート製の方が適している。

B マンホールのダクト部は、地震時の振動により管路部と大きな相対変位が生じてコンクリートの剥離^{はく}などが発生するおそれがあるが、スチールファイバコンクリートにより耐荷力向上を図る対策が有効である。

C 液状化地域のマンホールに施されるグラベルドレーン工法は、地盤を締め固めることにより液状化による間隙水を遮断し、マンホールの浮き上がりを防止している。

<(カ)の解答群>

Aのみ正しい

Bのみ正しい

Cのみ正しい

A、Bが正しい

A、Cが正しい

B、Cが正しい

A、B、Cいずれも正しい

A、B、Cいずれも正しくない

- () 橋梁添架設備や専用橋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、
(キ) である。

<(キ)の解答群>

通信ケーブル専用の橋で河川などを横断する専用橋は、一般に、道路橋と比較して幅員が狭く、形式は圧延鋼桁、トラスなど多様である。

地震時の揺れによる移動でケーブルを損傷しないようにケーブルと管路を固定する必要があるため、橋梁添架設備には、伸縮構造の継手は使用しない。

橋梁添架設備は橋梁と一体的に動くことが望ましいため、添架管路の支持間隔については、橋梁の固有振動と共振しない間隔を選定する。

専用橋において、落橋により橋梁下部の道路などへの二次災害の危険性がある場合には落橋防止対策を施さなければならない。

- () とう道の耐震対策などについて述べた次のA～Cの文章は、**(ク)**。

- A 土被りが大きく良好な均一地盤中のシールド式とう道は、地震の影響は小さいと考えられるが、急曲線部を有する場合には地震波の入射方向ととう道の縦断方向が急激に変化するため、とう道の縦断方向に断面力が発生することを考慮する必要がある。
- B 通信ビルと開削式とう道との接合部では、地震時に相対的な移動量が大きくなり破損する可能性があるため、剛結性を有する構造を設けている。
- C 開削式とう道周辺の地盤特性は、とう道の縦断方向に一様でないことから、地震により曲げ変形などの原因となるため、地盤条件の変化が急激な場所では配力鉄筋で変位に抵抗させる。

<(ク)の解答群>

- | | | |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい | Bのみ正しい | Cのみ正しい |
| A、Bが正しい | A、Cが正しい | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない | |

問4 次の問いに答えよ。

(小計20点)

- (1) 次の文章は、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、強度、□(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) [kg/m³]程度に制限することなどがある。

<(ア)～(エ)の解答群>

0.03	中性化試験	断面	シュミットハンマー
0.3	吸収	弾性	引張強度試験
3	静電容量計	偏光顕微鏡	絶縁抵抗計
30	スランプ試験	拡散	促進膨張試験

(2) 次の文章は、とう道の点検、補修などについて述べたものである。□内の(オ)～(ク)に適したものを、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)

() とう道の不良設備の把握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>

開削式とう道本体に発生した亀裂からの漏水により、鉄筋に錆^{さび}が発生することで鉄筋の断面積が減少したり、鉄筋に発生した酸化被膜の浸透圧によってコンクリートが破損したりする場合がある。

とう道本体において、一般に、亀裂幅が0.4〔mm〕以上になると、鋼材の腐食による耐久性、水密性及び剛性の低下に伴う過大な変形の発生を引き起こし、最悪の場合、構造物の破壊に至ることがある。

とう道本体と建物との段差は、軟弱地盤による不等沈下や地震により発生することがあり、漏水の原因となるほか、作業者をつまずかせる危険要因となる。

電気設備については、絶縁抵抗が規定値に満たないものや接地抵抗が規定値を超えているものは漏電や感電による災害を招くおそれがあるため、定期的な検査が必要である。

() とう道の補修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>

ひび割れ補修工法は、とう道本体の防水性や耐久性を向上させる目的で行われる工法であり、ひび割れ被覆工法、注入工法、充填工法、再アルカリ化工法などがある。

ひび割れ被覆工法は、とう道本体に生ずる、一般に、幅0.2〔mm〕以下の微細なひび割れの上に、表面被覆材、目地材などを塗布する工法である。

注入工法は、エポキシ樹脂又はアクリル樹脂の無機系、セメント系などの注入材により補修する工法で、注入精度が作業員の熟練度に左右されるため、一般に、確実に注入できる0.2〔mm〕以上のひび割れの補修に用いられる。

充填工法は、とう道本体に生ずる、一般に、0.5〔mm〕以上の比較的大きなひび割れの補修に適した工法であり、鉄筋が腐食していない場合は、ひび割れに沿ってコンクリートをU形又はV形にカットした後、このカットした部分にコンクリート片を充填する方法が用いられる。

() とう道のコンクリートの劣化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>

コンクリートの中性化は、主に大気中の二酸化炭素がコンクリート内に侵入し、炭酸化反応を起こすことによって細孔溶液のpH値が上昇する現象である。

中性化によるコンクリート内部の鋼材腐食の進行により、ひび割れの発生、かぶりコンクリートの剥離、鋼材の断面欠損による耐荷力の低下など、構造物や部材の性能が低下する。

中性化は、水和物の変質と細孔構造の変化を伴うため、鋼材の腐食だけでなくコンクリートの強度変化などを引き起こすおそれがある。

コンクリートの劣化を促進する塩化物イオンは、海水や凍結防止剤のように構造物の外部環境から浸透する場合とコンクリート製造時に材料から混入する場合とがある。

() とう道の漏水対策について述べた次のA～Cの文章は、(ク)。

- A とう道本体のひび割れが原因で発生する漏水への対策としては、アクリル系の材料を使った注入工法があるが、斜め削孔して材料を注入しなければならないため、通信ケーブルを移動する場合が生ずる。
- B セメント系注入材の施工時の留意点として、注入箇所が湿潤状態にあると注入途中で目詰まりを起こすため、注入箇所を十分に乾燥させる必要がある。
- C 連続繊維シート接着工法に使用するプライマー及び含浸接着樹脂としては、一般に、エポキシ樹脂が用いられる。

<(ク)の解答群>

- | | | |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい | Bのみ正しい | Cのみ正しい |
| A、Bが正しい | A、Cが正しい | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | 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る従来方式と、比較的ケーブル条数が少ない地域での整備に適し、共用FA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。

電線共同溝の構成は、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なる。この、 [(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、薄壁化による埋設物の支障移転回避などで、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>

自治体管路 型 特殊 超速硬	立坑 同時埋設 浅層埋設 SUD	リサイクル型 結合 型 マンホール	繊維補強 連続式 レジン 軽量骨材
-------------------------	---------------------------	----------------------------	----------------------------

- (2) 次の文章は、管路設備の推進工法による非開削施工について述べたものである。 [] 内の(オ)～(ク)に適したものを、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)

- () 圧入方式について述べた次のA～Cの文章は、 [(オ)] 。

- A 圧入方式には、管本体を油圧ジャッキなどで直接圧入していく一工程方式と、初めに先導管を押し込み、その後、所定の管本体を圧入する二工程方式の2種類がある。
- B 一工程方式は、地山を圧密するとともに押し退けて排土を伴わない方式のため、一般に、大きな推進力が必要とされ、それを伝達する管本体は鋼管が使われることが多い。
- C 圧入方式は、地山へ強制圧入するという方法によるため、環境条件により砂質土への適用は難しいが、粘性土であればN値にかかわらず広範な地盤で適用が可能である。

<(オ)の解答群>

Aのみ正しい	Bのみ正しい	Cのみ正しい
A、Bが正しい	A、Cが正しい	B、Cが正しい
A、B、Cいずれも正しい	A、B、Cいずれも正しくない	

() オーガ方式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>

オーガ方式は、埋設管の中にオーガヘッド、スクリーコンベアなどを装着してこれを回転させながら掘削、排土を行う方式である。

オーガ方式は、二工程方式であり、先導管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である。

オーガ方式は、幅広い地盤への適用が可能であることから、崩壊性の高い軟弱層や含水率の高い流動性の地盤においても、補助工法を用いずに適用されている。

オーガ方式を砂礫^{れき}地盤へ適用する場合は、カッター部分に礫破碎装置を取り付けた機種が必要であり、取込み可能な礫の最大径は、機種によって異なるが、一般に、管外径の $\frac{1}{3}$ 程度とされている。

() 泥水方式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>

泥水方式では、一般に、切羽を泥水圧及びシールドマシン前面のカッターヘッドでバランスさせ、地山の崩壊防止を図りながら推進している。

泥水方式の基本原理は、シールドトンネル工法に用いられている泥水式シールドマシンを応用したもので、推進工程上の制約から、泥水方式の適用は、一工程方式に限られる。

掘削土砂は泥水と混合させ、これをパイプ輸送し、地上の泥水処理設備により土砂と水に分離する。

先導体の方向修正は、シールドマシンに設置されているインジケータなどを監視しながら遠隔操作で行うことが可能である。

() 刃口式ヒューム管推進工法について述べた次のA～Cの文章は、**(ク)** 。

A 刃口式ヒューム管推進工法では、比較的径の大きな管をジャッキで土中に押し込み、同時に土砂を管の外周に押し退けることにより掘削土の搬出作業を省略し、これを防護管として管路を敷設している。

B 既製品であるヒューム管を使用した場合、シールド工法と比較して、一般に、工期の短縮と工費の縮減が可能となるが、地山の自立が困難な地盤には、薬液注入などの補助工法により、切羽の崩壊やそれに伴う地盤の陥没を防ぐ必要がある。

C 推進長は、一般に、30〔m〕程度であるが、中押しジャッキを中間につけて補助的な推力を増やすことにより推進長を数倍に延長することが可能である。

<(ク)の解答群>

Aのみ正しい Bのみ正しい Cのみ正しい

A、Bが正しい A、Cが正しい B、Cが正しい

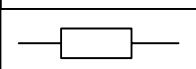
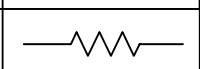
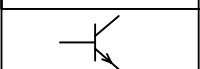
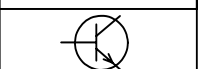
A、B、Cいずれも正しい A、B、Cいずれも正しくない

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す。

(3) 試験問題、図中の抵抗器及びトランジスタの表記は、旧図記号を用いています。

新図記号	旧図記号	新図記号	旧図記号
			

(4) 論理回路の記号は、MIL記号を用いています。

(5) 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

(6) 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。

(7) 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。

(8) 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。

(9) 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。

(10) 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ありません。