

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
			第1問	第2問	第3問	第4問	第5問	
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27
		水底線路	8	8	8	8	8	線28~線41
	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42~線46

- 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けたの数字がある場合、十の位のけたの「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	○	○	○	○	○	○
○	○	●	○	○	○	○	○	○	○
○	○	C	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	D	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	E	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

生 年 月 日										
年 号	5	0	0	3	0	1	年	月	日	
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。

- 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。

- 登録商標などに関する事項

- 試験問題に記載されている会社名又は製品名などは、それぞれ、各社の商標または登録商標です。
- 試験問題では、® 及び™ を明記していません。
- 試験問題の文中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。

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。

(小計20点)

(1) 次の文章は、鉄筋コンクリート構造物などの特徴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、適量のセメント、粗骨材、細骨材に水を加え、練り混ぜられて作られるが、このほか、一般に□(ア)が添加されている。コンクリートの材料的な特質は、引張強度が圧縮強度に比較して低く $\frac{1}{10}$ ~ $\frac{1}{13}$ 程度である。この特質を補うために、鉄筋などの鋼材を使用して鉄筋コンクリートとし、部材に作用する引張力に対して抵抗させている。

鉄筋コンクリートにおいて、鋼材とコンクリートとが一体の構造物として成り立っている理由としては、以下の3点があげられる。

- () コンクリートと鋼材の付着が確保される
- () コンクリートの中に埋め込まれた鋼材が、コンクリートにより被覆されることによって□(イ)の発生を抑え、十分な耐久性を確保できる
- () コンクリートと鋼材の□(ウ)がほぼ等しいため、温度変化によって二次応力を生ずることなく一体として挙動する

プレストレストコンクリートは、コンクリートの圧縮強度特性が優れている性質を利用して、□(エ)を用い、これに所定のプレストレスを与えてコンクリート部材のひび割れに対する性能を向上させたものである。

<(ア)~(エ)の解答群>			
弾性係数	凍結防止剤	ねずみ鑄鉄	陽イオン
高張力鋼材	ダクタイル鑄鉄	ステンレス鋼	さび 錆
補修材	アスファルト	混和材料	密度
温度膨張係数	アルカリ骨材反応		

(2) 次の文章は、図に示す形状の断面二次モーメント及び断面係数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1に示す、三角形断面の中立軸 X - X 軸周りの断面二次モーメント及び中立軸から下縁までの断面係数は、それぞれ [(オ)] [cm⁴]、 [(カ)] [cm³]となる。

() 図2に示す、長方形断面の中立軸 X - X 軸周りの断面二次モーメント及び断面係数は、それぞれ [(キ)] [cm⁴]、 [(ク)] [cm³]となる。

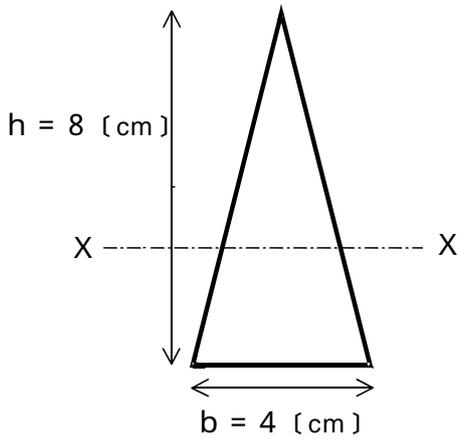


図1

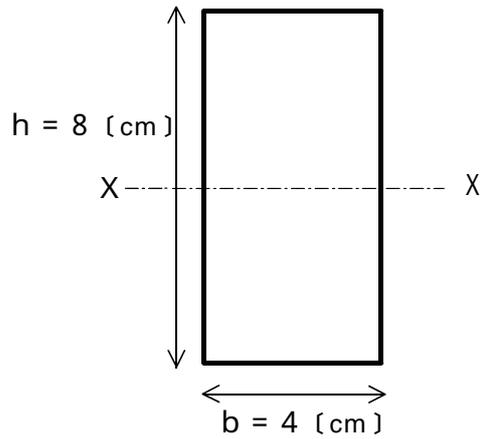


図2

<(オ)～(ク)の解答群>

$\frac{32}{3}$	$\frac{56}{3}$	$\frac{64}{3}$	$\frac{98}{3}$	$\frac{112}{3}$
$\frac{128}{3}$	$\frac{224}{3}$	$\frac{256}{3}$	$\frac{512}{3}$	$\frac{640}{3}$
$\frac{256}{9}$	$\frac{448}{9}$	$\frac{512}{9}$	$\frac{1,024}{9}$	

- (1) 次の文章は、管路・マンホール設備に関する設備メンテナンス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・マンホール設備は、その大半が道路地下空間を占有しており、土圧、地下水、自動車荷重等の外力を受ける環境にさらされている。また、その設置環境から設備に損傷が発生した場合、サービスの中断、ユーザ要望への即応不可などのサービスに対する影響が生ずるほか、さらには、第三者への危害、住民生活の阻害など (ア) 的な影響を及ぼす可能性もあるため、不良設備をタイムリーに補修あるいは更改することが求められる。そのため、効率的な設備の管理及び計画的な補修あるいは更改が必要となる。一般に、業務サイクルを回す中でのポイントは次のとおりである。

- () 設備診断結果に基づくライフサイクルコスト(LCC)及び投資の (イ) を考慮した長期的維持管理計画の策定
- () 設備の点検診断の (ウ) な実施及び劣化状況・診断結果データベースの蓄積
- () 的確かつ適時な補修補強計画の実施及び結果の (エ) の実施
- () 基盤設備データベース及びマネジメントシステムの構築

<(ア)～(エ)の解答群>

履歴管理	品質管理	複合化	断続的
継続的	部分的	社会	平準化
経営	集中化	公開	営業

- (2) 次の文章は、通信土木設備の補修、更改技術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)

- () 管路設備の補修方法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>

ウォータジェット洗浄は、高圧ホースの先端に前方噴射ノズル、後方噴射ノズルを取り付け、高圧水により管路内の土砂、泥水を除去し洗浄するものである。

超薄膜ライニングは、既設の老朽弱体管路の内部に樹脂系のライニング材を挿入し、新たに3〔mm〕程度の厚みを持った樹脂膜を形成するものである。

管矯正には、油圧を利用して管路内で拡径して金属管路内の偏平を矯正する方法及び硬質ビニル管の偏平部を管路内から加熱軟化させるとともに、油圧を利用して機械的に矯正・補強する方法がある。

負圧回転式ライニングは、管路内の空気を吸引・減圧することで空気の流れをつくり、それを利用してエポキシ樹脂を薄膜(0.2〔mm〕)でライニングするものである。

() マンホールの補修方法など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>

マンホール鉄蓋劣化診断器による鉄蓋劣化診断は、鉄蓋をハンマーで打撃したときの振動特性から鉄蓋の亀裂量を検知し、残存寿命を推定するものである。

蓋鳴り防止は、鉄蓋と受枠の隙間部に発泡した軟質ウレタンを充填し、鉄蓋の移動や回転を抑制して蓋鳴りを防止するものである。

V字形カット工法は、欠損部・亀裂箇所をV字形にはつり、早強ポルトランドセメント充填及びウレタン樹脂塗布により止水するものである。

レジンブロックマンホールの補修は、エポキシ樹脂接着剤を使用して、鋼板でひび割れ部を補強する鋼板圧着方式が標準であるが、マンホールの金物などの腐食が著しい場所では、鋼板に代わりレジン板で補強する方式が適用される。

() 通信用トンネル(とう道)の漏水補修工法について述べた表の工法のうち、記載内容が誤っているものは、(キ)である。

工 法 名	形 式	主 な 材 料	特 徴 な ど
ザイベック工法	充填塗布	セメントペースト	・漏水が流水状態の場合、はつりが必要である。 ・充填効果が経年とともに増大するため耐久性に優れる。
E R P工法	貼り付け	アクリル系シート	・線の補修のため、ケーブル移動条数が少なくなる。
ポリグラウト工法	注入	ポリウレタン	・水と反応し不透水ゲルを形成して止水する。 ・外防水を原則とするため、信頼性がある。
タックス工法	注入	ウレタン系	・アルカリ、酸に強い。 ・止水後にひび割れ防止材を塗布するため、再発防止になる。

<(キ)の解答群>

ザイベック工法

E R P工法

ポリグラウト工法

タックス工法

() 設備の補修、更改技術の概要について述べた次のA～Cの文章は、。

- A 既設管路の補修を行うに当たり重要なことは、点検・診断で埋設管がどのような状態になっているかを正確に把握することである。点検・診断の方法として、通信用ケーブルの布設性を調べるための通過点検や管内の状態を目視するパイプカメラ点検などがある。
- B とう道の補修の代表的なものとして漏水対策がある。漏水対策としては、ひび割れ部分に沿ってはつり、モルタルなどを充填する方法に加え、最近は、様々な材質の充填、注入剤などによる工法が提案されている。
- C とう道の伸縮継手部における漏水を伴う亀裂及び段差、耐震対策補修方法には、とう道の段差・伸縮に追従する可とう性ゴム継手の設置がある。

<(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 | |

問3 次の問いに答えよ。

(小計20点)

- (1) 次の文章は、地盤における腐食性調査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)

シールドトンネルのや推進工事を行った鋼管などの鋼材は、設置後、腐食による劣化により耐久性が問題になる場合がある。腐食の進行度合いは、地層や地下水の水質によって大きく異なるが、腐植土、泥炭層又は地下水中に多量の塩分を含む地帯で激しいといわれる。腐食性の評価は、土の試料と地下水を採取して行われる。

土の試料では、、、酸化還元電位、硫化物イオン、塩化物イオンなどを測定し、採取した地下水では、、硫化物イオン、塩化物イオンなどを測定して行われる。また、腐食性の評価結果が構造上問題となる場合には、の検討などを行う必要がある。

<(ア)～(エ)の解答群>

- | | | | |
|-----------|--------|------------|-------|
| スチールセグメント | 単位体積重量 | 土留工 | シールド溝 |
| とう道管理システム | リン酸イオン | とう道計画 | 比抵抗 |
| ダイレイタンス | 一軸圧縮強度 | 圧密係数 | pH |
| フッ化物イオン | 圧気工法 | 補修・補強等の対策工 | |

(2) 次の文章は、土木構造物の設計における外力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)

() 土圧及び水圧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>

開削とう道に働く土圧は、一般の場合、静止土圧とする。

地下水位以下にある開削とう道では、一般に、土圧のほか水圧を考慮しなければならない。水圧は、その位置における間隙水圧とする。

粘性土などで水圧と土圧を分離して扱うことが困難な場合には、土圧と水圧を一体とした側圧を用いてよい。

粘性土の静止土圧係数 K_0 は、土の内部摩擦角 ϕ を用いて、 $K_0 = 1 - \sin \phi$ で表すことができる。

() 緩み土圧の適用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>

緩み土圧の算定法としては、一般に、テルツァーギの式を用いている。

鉛直土圧として緩み土圧を採用する場合には、一般に、施工過程での荷重やとう道完成後の荷重変動を考慮して、下限値を設けることが多い。

互層地盤では、構成する地盤の支配的な土層を基に単一土層として仮定する方法や互層のまま緩み土圧を計算する方法などが採用されている。互層地盤における緩み土圧は、各層の性状及び層厚及びとう道位置を考慮して慎重に土圧算定を行う必要がある。

土被り^{かぶ}がとう道の外径に比べて大きくなると、土のアーチング効果に比較的信頼がおけるようになるため、設計計算用土圧に緩み土圧を採用することも可能となるが、砂質土に限られる。

() 地表面上の荷重、土被り^{かぶ}荷重について述べた次のA~Cの文章は、 (キ) 。

A 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、歩行者等のすべてを含んだもので集中荷重として取り扱う。

B 土被り荷重は、地表面からとう道上面までの深さに土の単位体積重量を乗じて求める。

C とう道に接近して大型の構造物や建物などがある場合は、個別に荷重がとう道に与える影響について考慮する必要がある。

<(キ)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

() 地震力について述べた次のA～Cの文章は、。

- A とう道の重量と、とう道が排除する土の重量を比較すると、とう道の方が重いことが多いため、地震力が作用した場合、周辺地山に作用する慣性力よりもとう道に作用する慣性力が大きくなる。
- B 他のライフラインのシールド式トンネルと比較して、一般に、小口径であるとう道は、横断方向よりも縦断方向の力学的検討が重要となる。
- C 開削とう道の設計では、地震の影響を大きく受ける場合もあるため、震度法、応答変位法などにより安全性を確認する必要がある。

<(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	

問4 次の問いに答えよ。

(小計20点)

(1) 次の文章は、レジンコンクリート製ブロックマンホールの特徴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)

セメントコンクリートが、セメント・細骨材・粗骨材及び水を練り混ぜたものであるのに対し、レジンコンクリートは、としてセメントの代わりにを使用し、細骨材、粗骨材、充てん材及び硬化剤を混合してできたものである。

レジンコンクリートは、セメントコンクリートに比較すると、機械的強度特性及び水密性は優れているが、は劣る。レジンコンクリート製ブロックマンホールは、レジンコンクリート製品の利点である軽量性を生かし、主として施工の合理化を図るために開発されたものである。

レジンコンクリート製ブロックマンホールの形状は、複数分割されたブロックで構成され、ブロック相互は、し、一体構造とするものである。

<(ア)～(エ)の解答群>

防水材	モルタル	耐火性	セメントペースト
結合材	ガラス繊維	ボルトで緊結	耐光性
発泡材	合成樹脂	補助部材で結合	耐クリープ性
防錆材	不飽和ポリエステル樹脂で接着		

(2) 次の文章は、コンクリート構造物の劣化の概要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)

() コンクリートの中性化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>

中性化は、大気中の二酸化炭素がコンクリート内に侵入し、水酸化カルシウムなどのセメント水和物と水酸化反応を起こすことにより細孔溶液のpHを上昇させる現象である。

中性化による劣化の主なものは、鋼材腐食であり、中性化によるコンクリートの強度変化や収縮のみで構造物に重大な劣化が生じた事例は少ない。

中性化に関する点検では、中性化の深さ及び進行速度、鋼材の腐食状態及び腐食速度を明確に把握する必要がある。

中性化の進行速度は、コンクリート中における二酸化炭素の移動速度と細孔溶液のpH保持能力によって決まる。二酸化炭素の移動速度は、セメント硬化体及び骨材の空隙量と空隙構造に影響を受ける。一方、細孔溶液のpH保持能力は、水酸化カルシウム量で決まる。

() コンクリートの塩害について述べた次のA~Cの文章は、 (カ) 。

A 塩害は、コンクリート中の鋼材の腐食が塩化物イオンの存在により促進され、腐食生成物の体積膨張がコンクリートにひび割れや剥離、鋼材の断面減少などを引き起こすことにより、構造物の性能が低下する現象である。

B 塩化物イオンの移動には、コンクリートの組織構造や乾湿繰り返しによる水の移動が大きく関係する。また、コンクリートの水セメント比が大きい場合や養生が十分になされていない場合には、コンクリートの組織構造は緻密ではなくなり、塩化物イオンは移動しやすくなる。

C 塩害の影響を受ける構造物の初期点検項目のうち、セメントの種類及び水セメント比は、鋼材腐食の開始と速度に大きく関わり、一方、鉄筋のかぶり厚は、鋼材腐食の速度等よりも、塩化物イオンの拡散予測に極めて重要な項目である。

<(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

() コンクリートの凍害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>

凍害は、コンクリート中の水分の凍結膨張によって発生するものであり、長年にわたる凍結と融解の繰り返しによってコンクリートが徐々に劣化する現象である。凍害を受けた構造物では、主に、コンクリートの内部において劣化が進行し、表面劣化は、あまり見られない。

凍害による劣化現象の主なものは、コンクリート断面の減少(欠損)であり、その程度によっては、鋼材の腐食が発生する場合もある。したがって、凍害による構造物の性能低下は、凍害の深さによって異なる。

凍害発生の予測においては、コンクリート凍結融解試験によるコンクリート凍害の予測が重要であり、骨材安定性試験などによる骨材凍害の予測は、実施しなくてよいといわれる。

凍害は、ほとんどの場合は目視で判断できないため、日常点検、定期点検では凍害範囲や程度を確認することができない。

() コンクリートのアルカリ骨材反応について述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

A セメントに含有されるアルカリ成分は、セメントの水和反応の過程でコンクリートの空隙内の水溶液に溶け出し、強アルカリ性の水溶液となる。ある種の成分を含有する骨材は、コンクリート中の高いアルカリ性の水溶液と反応して、コンクリートに異常な膨張やそれに伴うひび割れを発生させることがある。この反応は、アルカリ骨材反応といわれる。

B アルカリ骨材反応には、アルカリシリカ反応とアルカリ炭酸塩岩反応との2種類があり、日本で、主に、被害が報告されているのはアルカリ炭酸塩岩反応である。

C アルカリ骨材反応による性能低下が予測される構造物の日常点検では、ひび割れ、変色、ゲルの^{しん}滲出、^{さび}錆汁、^{はく}剥離・剥落などコンクリート表面の変状の他に、構造物の変位・変形、ずれ、段差などの外観上の劣化の点検を基本とする。

<(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、マンホール、管路の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)

マンホールの設置場所の選定に当たっては、ケーブルの布設作業、接続分岐点及び引上げケーブルの分岐点など地下線路設備としての必要箇所を検討するが、マンホールの設置間隔は、 [(ア)] を考慮して決定する。

マンホール・ハンドホールの形状・寸法は、管路の [(イ)]、配列に加え、ケーブル分岐方向、交差状況などを考慮して決定する。

管路の線形は、ケーブルの布設性から極力 [(ウ)] とすることが望ましいが、道路形状などに応じた布設とするため [(ウ)] を設けることができない場合、ケーブル布設張力の検証などを行い設定する。検証などにより、管路の径間長を適宜短縮する場合もある。また、管路設備が河川等横断箇所において [(エ)] 方式を用いる場合、取り付ける橋梁の種別・構造、管路の種別・配列・ [(イ)] ・耐火防護などの建設及び保守の施工性も考慮し、橋梁本体への影響を極力避けるよう軽量化するとともに、施工性、経済性などを考慮した、合理的な構造を個別に検討する。また、一般的には、支持金物の材料には鋼材を使用している。

<(ア)~(エ)の解答群>

材質	マンホール容量	橋梁添架	マンホール形状
単曲線	クロソイド曲線	条数	直線
ソケット長	カタナリー	推進	管路巨長

- (2) 次の文章は、通信土木設備の構造、特質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)

- () 管路の構造、特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>

管路は、マンホール、ハンドホール、とう道、引上げ柱などの相互を結ぶケーブル收容保護管で、直埋方式と異なり地下ケーブルを掘削することなく、引込み、引抜きを可能とする。一般に、管路設備は、收容するケーブルの目的により、主線管路、引上げ分線管路、地下配線管路に区分される。

管路条数は、1管に1条のケーブルを收容することを前提とし、收容ケーブル条数にケーブル引替えのための予備管本数を加えるなどして設計する。ケーブルの光化に伴いケーブル外径が細くなった最近でも同一管内に多条布設は行わない。

管種については、ケーブル布設時の作業性、ルート of 地形、土質の状況、地下埋設物の状況、電磁誘導、路面荷重、管路の物理特性、化学特性及び経済性を考慮して選定される。一般に、硬質ビニル管が使用されるが、強度、温度、電磁誘導などの条件により金属管が使用される場合がある。

管径は、ケーブルの種類、最大径、管路布設の作業性及び経済性などを勘案して決定する必要があり、一般に、75mm管や50mm管が使用されている。

() マンホール、ハンドホールの構造、特質について述べた次のA～Cの文章は、(カ)。

- A マンホールは、一般に、中継ルートやき線ルート上においてケーブル、接続部を収容するスペースと、作業者が入坑してケーブルの建設、保守作業を行う空間を確保するための設備である。
- B ハンドホールは、地下配線ルートにおいて配線ケーブルと接続部を収容するスペースと、作業者が入坑してケーブルの布設、保守作業を行うことのできる空間を確保するための設備である。
- C マンホール、ハンドホールは、個別に形状・構造について設計を行うが、一般に、ケーブルの分岐状況、埋設物の制約条件、特殊荷重などが適用範囲内で標準規格が設定されており、工期短縮などを考慮しそれぞれの現場に応じた現場打ちのマンホール、ハンドホールが適用される。

<(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 | |

() とう道の構造、特質について述べた次のA～Cの文章は、(キ)。

- A とう道は、地下鉄、下水道などの社会基盤施設が都市部において整備されていく中で、大容量の地下ケーブルを収容する地下空間を、トンネル形式で恒久的に確保するための電気通信基盤設備である。
- B とう道には、ケーブル収容のラックスペース、作業者の通行、建設・保守作業スペース及び電気・換気などの設備スペースが確保されている。
- C とう道の形式は、矩形とう道と、円形とう道に大別される。開削施工による矩形とう道は、ケーブル分岐などを行う特段部と、ほぼ矩形断面の一般部から構成され、シールド式とう道は、立坑部と、ほぼ円形断面の一般部から構成される。

<(キ)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 | |

- () 橋梁添架及び専用橋の構造、特質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>

河川などを横断する場合には、橋梁添架管路、専用橋などを設計する必要がある。橋梁添架は添架(占用)できる道路橋などがある場合には、簡易で経済的な手段である。

添架管路の材料は、一般に、硬質ビニル管を適用し、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。

添架形式は、橋梁の上部を利用する例と下部を利用する例があり、取り付ける橋梁の特性などを考慮して決定する。また、添架位置は、道路橋けた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。

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設するもので、ケーブルを収容する管路などの上部構造と、これを支える橋台、橋脚基礎などの下部構造で構成される。専用橋の形式は、PC橋が一般的であり、他にパイプビーム橋、プレートガーダ橋、トラス橋などがある。