

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43
	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44～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	○	○	○	○	○	○
①	●	B	B	①	①	●	①	①	①
②	●	C	C	②	②	②	●	②	②
③		D	D	③	③	③	③	●	③
④		E	E	④	●	④	④	④	●
⑤	●	F	F	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤
⑥		G	G	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥
⑦		H	H	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦
⑧		I	I	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧
⑨	●	J	J	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨

生 年 月 日									
年 号	5	0	0	3	0	1			
平成	○	●	○	○	○	○			
昭和	①	①	①	①	①	①	●		
	②	②	②	②	②	②			
	③	③	●	③	③	③			
	④	④	④	④	④	④			
	⑤	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			

- 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。)

解答の公表は1月28日10時以降の予定です。
可否の検索は2月16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、通信土木設備における不良管路の補修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敷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^{へん}、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。

空き管路の補修技術には、高圧水ホースを用いた管内洗浄技術、扁平矯正機による矯正技術、 (ア) などがある。 (ア) は、老朽・弱体管路を補修、補強するためにライニング材を圧縮空気などで反転挿入し、温水、蒸気などで硬化させて既設の管路内部に (イ) [mm] 程度の厚みを持った樹脂膜を形成するものである。

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^{さび}を除去するケーブル収容管高圧洗浄技術がある。この技術は洗浄装置に高压水を供給するポンプの性能と水圧及び (ウ) のバランスにより管内面全周を除錆^{せい}できる。

橋梁添架^{りょう}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で腐食が進行する。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。FRP半割管など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。

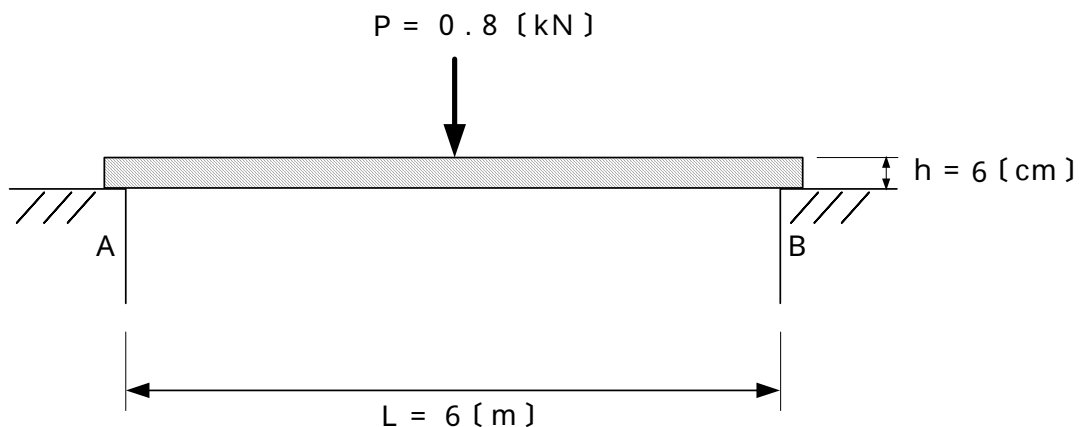
<(ア)～(エ)の解答群>

0.3	管 厚	ヤング係数	超薄膜ライニング
1	熱伝導率	T Mライニング	負圧式ライニング
1.5	ボイド率	管路内圧	線膨張係数
3	水 量	スリムライニング	体積圧縮係数

- (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40〔cm〕、厚さが6〔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 (力)〔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、木板の死荷重は考えないものとし、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>

0.03	0.05	0.08	0.9
1.05	1.2	2.1	2.6
4.0	4.5	5.0	5.5

曲げモーメントに対してのみ安全

せん断力に対してのみ安全

曲げモーメント及びせん断力の両方に対して安全

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、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、含水比の低下とともに土は液体、塑性体、半固体及び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限界の含水比で、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、その特性も異なる。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)〔 〕の水の単位体積重量の比とされている。

<(ア)～(エ)の解答群>

4	圧縮性	平均粒径	せん断強度
15	飽和度	曲率係数	界面活性度
20	凍上性	相対密度	乾燥密度
25	有効径	均等係数	ダイレイタンシー

(2) 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(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)

() 土質調査について述べた次のA～Cの文章は、 (オ) 。

- 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。
- C 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。

<(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	

() 原位置試験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>

土の強度を調査するために実施される原位置試験には、標準貫入試験、オランダ式2重管コーン貫入試験、土の3軸圧縮試験などがある。

現場透水試験は、掘削工事などに伴う地下水位の低下が周辺へ及ぼす影響の調査や掘削に伴う湧水量や排水工法などの検討を行うための試験である。

ボーリング孔の孔底地盤に載荷装置を設置して孔底地盤の支持力並びに変形特性を測定する原位置試験は、孔内水平載荷試験といわれる。

サウンディングは、ボーリング孔を利用するなどして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を推定するものである。

- () 標準貫入試験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>

標準貫入試験は、質量が $63.5 \text{ [kg]} \pm 0.5 \text{ [kg]}$ の鋼製ハンマーを $76 \text{ [cm]} \pm 1 \text{ [cm]}$ 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 30 [cm] 貫入させるのに要する打撃回数(N値)を測定し、サンプラーによる試料採取も可能である。

標準貫入試験におけるハンマーの落下操作において、作業者の習熟度の違いによる差異や打撃数のカウント誤りなどの発生を防止するため、自動落下装置が実用化されている。

標準貫入試験は、その測定値から、砂の内部摩擦角、強度や粘土の粘着力、一軸圧縮強度などの推定値を求めるのに適しており、玉石を含むあらゆる土質に適用できる。

標準貫入試験は、現場透水試験と同様にボーリング孔底下地盤を対象とする試験の一つである。

- () 土質試験における試料のサンプリングについて述べた次のA～Cの文章は、(ク) 。

- A 土の液性限界及び塑性限界の物理的性質を求める場合は、乱さない試料をサンプリングしなければならない。
- B 乱さない試料のサンプリングにおいて、一般に、N値が0～4程度の軟らかい粘性土ではシンウォールサンプラーが、N値4以上の硬質粘性土では二重管や三重管を用いて最外管で削孔しながらサンプリングするロータリー式サンプラーが用いられる。
- C サンプリングされた粘性土の試料は、室内で供試体を作成する過程でサンプラーの押込み、試料の押出しなどの機械的乱れを受け、また、周圧がゼロとなるため膨張して構造が緩むなどの影響により、その有効応力は地中にあるときと比較すると減少する。

<(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、コンクリートの骨材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)

骨材はコンクリートの製造過程においてセメント及び水と練り混ぜるために用いられる砂、砂利、碎石などの材料であり、コンクリート体積の65～80(%)を占めているため、コンクリートの性質は骨材の性質に大きく影響を受ける。骨材は粒の大きさにより細骨材と粗骨材に大別され、細骨材は10mmふるいを全部通り、かつ5mmふるいを□(ア) (％)以上通る骨材で、粗骨材は5mmふるいに□(ア) (％)以上とどまる骨材である。

コンクリート構造物は屋外など自然環境下におかれる場合が多く、長期にわたる凍結融解の反復、乾湿や温度変化の繰り返し、酸や硫酸塩による浸食、骨材の化学反応などにより劣化する場合がある。このうち骨材の品質に特に関係が深いものは凍害と□(イ) であるとされている。□(イ) は、コンクリートを膨張させ、ひび割れや強度及び弾性係数の異常な低下などを引き起こす現象である。

軽量骨材は軽いコンクリートを作るために用いられる比重の小さい骨材である。軽量コンクリートをポンプ圧送する場合には骨材を吸水させなければならないが、骨材を吸水させたコンクリートは、一般に、骨材を吸水させないコンクリートと比較して、□(ウ) が低いといわれている。

コンクリート中の塩化物イオンによって鉄筋表面の不動態皮膜が破壊され、鉄筋の腐食が進行する。腐食により鉄筋が膨張しコンクリートにひび、剥離を生じさせることから塩害対策は重要である。塩化物を含む細骨材を用いる場合には、コンクリート中の塩化物イオン含有量が鋼材保護のための許容限度を超える可能性があるため、細骨材の塩化物含有量は□(エ) (％)以下に制限されている。

<(ア)～(エ)の解答群>

0.04	0.08	0.10	0.15
60	75	85	90
耐凍害性	圧縮強度	耐酸性	化学的浸食
エフロレッセンス		アルカリ骨材反応	
コールドジョイント		耐化学反応性	

- (2) 次の文章は、コンクリートの品質、材料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)

- () コンクリートの品質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>

コンクリートの水セメント比は、大きくなるとコンクリートの耐久性が低下することから、一般に、80〔%〕以下とされている。

コンクリート中に塩化物が一定限度以上あると、コンクリート中の鋼材の腐食が促進されるため、練り混ぜ時のコンクリート中に含まれる塩化物イオンの総量は、一般に、0.5〔kg/m³〕以下とされている。

コンクリートポンプでコンクリートを圧送する場合には、作業に適した所定のスランプを得るために、AE剤などにより単位水量をできるだけ大きくし流動性を確保する。

コンクリートは、用いられる構造物の設計で定めた基準強度を満足する品質のものでなければならないが、コンクリートには品質のばらつきがあるため、コンクリートの強度は、所定の材齢において、指定された割合以上の確率で設計基準強度を下回ってはならないと規定されている。

- () コンクリートの材料について述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A 高温環境において、コンクリートの温度上昇とその後の温度降下に伴うひび割れ発生を低減する目的で使用されるセメントの一つに、低熱ポルトランドセメントがある。
- B 粒の大きさがそろっている細骨材を用いると、細・粗粒が適度に混合している場合と比較して、少ない単位水量と単位セメント量で所要の性能のコンクリートを製造できる。
- C 練混ぜ水には、一般に、海水を使用してはならないが、用心鉄筋を配置していない無筋コンクリートの場合にはコンクリートの品質へ悪影響がないことを確認したうえで海水を練混ぜ水として使用してよいとされている。

<(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 | |

() 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、(キ) である。

<(キ)の解答群>

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。

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。

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、大き過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。

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、締固め方法などを考慮し、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。

() コンクリートの製造について述べた次のA～Cの文章は、(ク)。

A コンクリートを練り混ぜるパッチミキサは、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パ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。

<(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、電線共同溝などの地中化整備方式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)

電線共同溝の整備等に関する特別措置法において、電線共同溝とは、電線の設置及び管理を行う2以上の者の電線を収容するため□(ア)が道路の地下に設ける施設と定義されている。

電線共同溝は道路の地下空間を利用し、電力線、通信線などの電線類を、主に歩道下に共同収容することにより、道路の構造の保全を図りつつ、安全かつ円滑な交通の確保と□(イ)の整備を図ることを目的としている。

電線共同溝の種類は、管路の設置位置や構造面の違いにより従来方式と浅層埋設方式に大別される。従来方式は、電線共同溝整備の初期からの方式で、管路部及び特殊部(分岐部、接続部、地上機器部など)で構成され、ケーブル条数が多い地域での整備に適した構造で、一般に、幅員□(ウ)〔m〕以上の歩道に適用される。一方、浅層埋設方式は、商店街、住宅地などの比較的ケーブル条数が少ない地域での整備に適した構造で、小型トラフの採用による浅層化、共用FA方式の採用及びボディ管の使用による集約化、特殊部のコンパクト化などを図ったものであり、幅員□(エ)〔m〕未満の歩道においても施工可能である。

電線共同溝方式以外の電線類の地中化整備方式には、費用負担面や整備の背景により、自治体管路方式、単独地中化方式、要請者負担方式などがある。自治体管路方式は、地方公共団体が管路設備を敷設する方式であり、構造は管路方式が中心で、敷設された管路などは□(エ)として地方公共団体が管理している。

<(ア)～(エ)の解答群>

1.0	車道	道路管理者	情報ボックス
1.5	緑道	一般占用	電線管理者
2.0	景観	通信事業者	都市計画区域
2.5	電気事業者	配線管路	道路占用物件

(2) 次の文章は、通信土木設備における管路設備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)

() 硬質ビニル管について述べた次のA～Cの文章は、 (オ) 。

- A 硬質ビニル管は、塩化ビニル樹脂を主体とした重合体を主原料に用いた管であり、鋼管と比較して、管のひずみに対して強度的に弱い、重量が $\frac{1}{3}$ 程度と軽く、電気絶縁性に優れている。
- B 硬質ビニル管の定尺は5.5[m]であり、抗張力は塗覆装鋼管の $\frac{1}{6}$ 程度である。
- C 軟弱地盤地域となる埋立地や干拓地などを含む低地における構造物の上越し、又は、軟弱地盤から地盤が急変する場合の管路には、金属管又は硬質ビニル管を単独で用い、硬質ビニル管を用いる場合には差込継手硬質ビニル管を4.0[m]以下に短尺化した管を使用する。

<(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	

() 塗覆装鋼管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>

塗覆装鋼管は、JIS規格の配管用炭素鋼鋼管を使用し、外面がポリエチレン又はこれを主体とする材料で粘着材を介して被覆したものである。

管の肉厚は、外力による変形や長期にわたる腐食などを考慮して決定されており、一般に、呼び径75mmの塗覆装鋼管の肉厚は4.2[mm]である。

温泉地などの地温30〔 〕を超える地域の車道における地下配線管路の加入者引上げ管路又は引込管路の地下部分の管種は、一般に、差込継手塗覆装鋼管を使用しなければならないとされている。

地震などにより液状化が予想される地域に塗覆装鋼管を用いる場合は、離脱防止継手をマンホールとの第一接続点に設置する。径間長が250[m]を超える場合は、286[m]までは1箇所、以降36[m]ごとに1箇所の離脱防止継手を径間の途中に設置することとされている。

() 鋳鉄管について述べた次の A ～ C の文章は、(キ)。

- A 鋳鉄管は、鋼管と比較して電気抵抗が高く電食の影響を受けにくいいため、送電線の昇圧化などに伴う誘導対策に使用される。
- B 鋳鉄管は、金属材料を使用する管のうちでは腐食に強く、鋳鉄管の抗張力は塗覆装鋼管と比較して大きい。
- C 盛土区間で鋳鉄管を使用する場合は、一般に、16[m]以下ごとに離脱防止継手を1箇所設置することとされている。

<(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 | |

() 通信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、(ク)である。

<(ク)の解答群>

管路の径間長とは、マンホールのダクト壁の厚さの中心から隣接するマンホールのダクト壁の厚さの中心までの距離をいう。

国土交通省の通達により、車道に敷設する場合の管路の土被^{かぶ}りは、道路の舗装の厚さ(路面から路盤の最下面までの距離)に0.2[m]を加えた値(当該値が0.5[m]に満たない場合には0.5[m])以下にしないこととされている。

光ファイバケーブルのみ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、ケーブル張力の検証により決めることとされている。

管路条数は、1管に1条のケーブルを収容することを前提とし、収容ケーブル条数にケーブル引替えのための予備管路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経化になっても同一管路内に多条布設は行わない。

- (1) 次の文章は、通信土木設備におけるとう道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)

とう道は、多条数の通信用ケーブルを収容できるトンネル形式の通信土木設備であり、災害に強い、交通量の多い道路においても任意にケーブル工事ができる、大きな需要耐力があるといった特徴を有している。

とう道には、開削式とう道の矩形断面とシールド式とう道の円形断面の二つの形状がある。いずれの形状も、必要なケーブル収容用スペース、作業者の通行用スペース、建設・保守作業用スペース、電気・換気設備用スペース及び (ア) 用スペースを確保した上で必要最小限の断面積になっている。

開削式とう道の縦断線形は、道路の縦断勾配、埋設物、必要な土被りや通行、資材運搬などに支障がないよう、少なくとも (イ) [%]以上12.5[%]未満の勾配を設け、管路取付部、分岐部などの特殊部において縦断線形の勾配が12.5[%]以上となる場合は、階段を設ける。

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 (ウ)、蛇行修正などを目的とした2次覆工が設けられている。シールド式とう道において、とう道からのケーブル分岐が必要で、かつ、立坑からの管路による分岐が経済的に不利又は施工困難な場合に、シールド式とう道の一般部とマンホールを連結し、ケーブルを分岐させるための分岐管をシールド推進後に施工することがあり、これは、 (エ) 方式といわれる。

<(ア)～(エ)の解答群>

0.1	沈下防止	防食及び防水	SUD-1
0.2	防水壁	SAPIC	ダクトスリーブ
0.5	排水設備	防火壁	立坑への取付け
1.0	STIC	管路の取付け	フリーアクセス管

- (2) 次の文章は、開削とう道の材料、コンクリート標準示方書及びトンネル標準示方書による設計用値、安全照査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)

- () コンクリート材料の特性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>

コンクリートは、圧縮強度が大きく構造部材の柱部材や曲げ部材の圧縮部耐力に用いられるが、引張強度は小さく、一般に、圧縮強度の $\frac{1}{10}$ 以下である。

コンクリート内部の水素イオン濃度指数(pH)は、一般に、強アルカリ性を示す12程度以上であるため、コンクリートに埋め込まれている鋼材は腐食しない。

コンクリートの単位質量は、一般に、2.3～2.4[t/m³]であり、この値は、スパンの長い梁部材の築造には長所となり、重力基礎や枕木コンクリートの築造には短所となる。

コンクリートは、造形が自由であり、剛性が大きい、耐火性に優れているなどの長所がある反面、ひび割れが生じやすい、撤去の際の取り壊しが容易ではないなどの短所がある。

- () コンクリートの設計用値などについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A コンクリート強度の特性値は、原則として材齢21日における試験強度に基づいて定めるものとされている。
- B コンクリートのポアソン比(部材に力を加えたときの、縦の伸び縮み率に対する横の伸び縮み率の比)は、弾性範囲内では、一般に、0.2とされている。
- C コンクリートの静弾性係数は、JIS A 1149:2010コンクリートの静弾性係数試験方法により求め、供試体の応力-ひずみ曲線において、最大荷重の $\frac{1}{3}$ に相当する応力と供試体の縦ひずみが 50×10^{-6} のときの応力とを結ぶ線分のこう配として与えられる割線静弾性係数と定義されている。

<(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 | |

- () 鋼材の設計用値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>

鋼材のヤング係数については、J I S Z 2 2 4 1 : 2 0 1 1 金属材料引張試験方法により、引張試験を行い、応力 - ひずみ曲線を求め、その結果に基づいて決定することを原則としているが、試験によらない場合は、一般に、 $100 \text{ (kN / mm}^2\text{)}$ が用いられている。

引張試験 J I S Z 2 2 4 1 : 2 0 1 1 における強度の計算に用いる断面積は、限界状態の照査において、一般に、J I S に示される公称断面積としてよいとされている。

鋼材のポアソン比としては、一般に、 0.3 が用いられている。

鋼材の熱膨張係数は、一般に、コンクリートの熱膨張係数と同じとしてよいとされている。

- () 構造物の安全性の照査について述べた次の A ~ C の文章は、(ク) 。

- A 構造物の安全性の照査は、設計荷重のもとで、一般に、全ての構成部材が断面破壊の終局限界状態に至らないこと、並びに安定の終局限界状態に至らないことを確認することにより行うことが原則とされている。
- B 柱や梁の全体若しくは一部にらせん鉄筋や帯鉄筋などを配置して横拘束を与えると、断面の変形性能の向上に対して効果があり、モーメントの再配分あるいは耐震設計上有利となる。
- C 開削とう道の^く躯体の安定性については、必要に応じて、鉛直方向の支持に対する安定及び浮上がりに対する安定を検討しなければならない。

<(ク)の解答群>

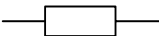
- | | | |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい | Bのみ正しい | Cのみ正しい |
| A、Bが正しい | A、Cが正しい | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない | |

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、新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。