

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
			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14
		通信土木	8	8	8	8	8	線15～線25
		水底線路	8	8	8	8	8	線26～線40
	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41～線45

4 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	○	○	○	○	○	○
1	●	B	B	1	1	●	1	1	1
	2	●	C	2	2	2	2	2	2
	3		D	3	3	3	3	●	3
	4		E	4	●	4	4	4	●
	5		●	5	5	5	5	5	5
	6		G	6	6	6	6	6	6
	7		H	7	7	7	7	7	7
	8			8	8	8	8	8	8
	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	1		
		2	2	2	2	2	2		
昭	和	3	3	●	3	3	3		
		4	4	4	4	4	4		
		5	5	5	5	5	5		
大	正	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

- マークシート(解答用紙)は1枚です。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。
- 解答は受験する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、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。

6 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。

(小計 20 点)

- (1) 次の文章は、サウンディング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)

サウンディングは、抵抗体をロッドなどで地中に挿入し、貫入、回転、引き抜きなどの抵抗から土層の性状を調査する方法である。すなわち、地盤の深さ方向の貫入抵抗、水圧、せん断抵抗などから原位置での強度・変形特性などの深さ分布を直接推定する試験である。サウンディングの特徴は、その簡便さ、経済性、□(ア)などにある。ただし、強度、変形特性などを推定する場合には、□(イ)結果との対応関係に基づく経験式によっていることが多く、その経験式の適用地盤や信頼性などに留意する必要がある。

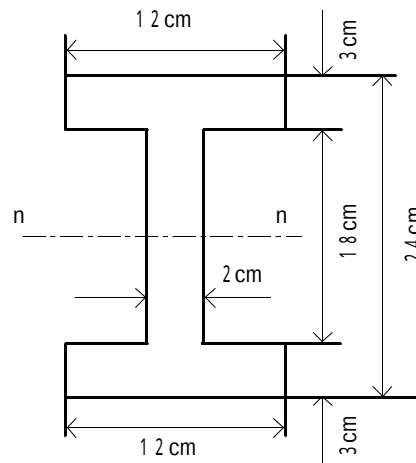
サウンディングには多くの種類があり、代表的なものとして、□(ウ)、スウェーデン式サウンディング試験、原位置ベーンせん断試験、孔内水平載荷試験などがある。

このうち、□(ウ)は、質量 63.5 [kg] のハンマーを 75 [cm] の高さから自由落下させ、ロッド先端に取り付けたサンプラーを地盤に □(エ) [cm] 貫入させるために必要な落下回数が N 値として得られ、試料のサンプリングも可能である。

<(ア)～(エ)の解答群>			
10	15	30	45
厳密性	室内土質試験	圧密試験	迅速性
標準貫入試験	水密性	地下水位観測	親和性
物理探査	現場透水試験	平板載荷試験	

- (2) 次の文章は、図の I 型断面に、曲げモーメント $M = 74.7$ [kN・m] が作用するとき、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)

図の I 型断面の断面二次モーメント I_n は、 $I_n =$ (オ) [cm⁴] であり、図心 $n-n$ から上下縁までの距離 y は、 $y =$ (力) [cm] であり、断面係数 W は、 $W =$ (キ) [cm³] であるから、縁応力度 σ は、 $\sigma = \sigma_c = \sigma_t$ で (ク) [N/mm²] と求められる。



<(オ)～(ク)の解答群>

1	9	10	12
18	24	100	144
486	747	1,000	1,152
1,728	5,832	8,964	13,824

- (1) 次の文章は、土圧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)

土圧は、液圧とは異なり、水平方向の変位の拘束条件によって変化し、次の三つの特殊な状態が存在する。

主働土圧 K_a は、自重や載荷重による土塊の崩壊時の土圧算定に用いられ、拡張側のひずみが発生しているときのものである。受働土圧 K_p は、抵抗土圧の算定に用いられ、圧縮側のひずみが発生している場合のものである。主働土圧や受働土圧は、(ア) などの式を使って求めることができる。また、静止土圧 K_0 は、水平方向の変位が完全に拘束された状態での水平土圧である。以上の三つの土圧には (イ) の関係がある。

開削とう道の設計には、地表面の荷重と土被り荷重を加算した値に静止土圧係数を乗じて求めた静止土圧を用いる。静止土圧係数は、砂質土では土の内部摩擦角 ϕ を用いて (ウ) と表され、粘性土の場合は、(エ) によって0.5～0.8の範囲で変化する静止側圧係数を用いる。

<(ア)～(エ)の解答群>

$K_0 < K_a < K_p$	$1 - \sin \phi$	液性限界	ランキン
$K_p < K_0 < K_a$	$1 + \sin \phi$	地下水位	ベルヌーイ
$K_a < K_0 < K_p$	$1 - \cos \phi$	土粒子比重	レイノルズ
$K_0 < K_p < K_a$	$1 + \cos \phi$	N値	オイラー

- (2) 次の文章は、土の強度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)

- () 土のせん断強度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>

土のせん断強度 τ_f は、粘着力 C 、内部摩擦角 ϕ 、及び垂直応力 σ_f を用いて、 $C + \sigma_f \sin \phi$ によって表される。

粘着力 C 、内部摩擦角 ϕ は、同じ土であってもせん断前の圧密の有無、せん断時の排水の有無によって値が変わる。

一つの材料について幾つかの異なる応力の下で三軸圧縮試験を行い、得られた破壊時のモール応力円群に対して描かれた包絡線は、モールの包絡線といわれる。

砂と粘土の中間的な性質を有する中間土は、非排水条件でもなく、また、排水条件でもない、部分的排水条件となるが、一般に、非排水状態と仮定したときの粘着力 C_v 及び内部摩擦角 ϕ_v を用いることが多い。このような仮定は安全側であるが、地盤の強度を過小に評価することになる。

- () せん断試験について述べた次の文章のうち、誤っているものは、(力) である。

<(力)の解答群>

土は、せん断変形を与えると、体積が変わろうとする性質があり、これはダイレイタンスーといわれる。飽和状態の密な砂は、排水状態において、正のダイレイタンスーを示す。

粘性土を非圧密非排水でせん断試験を行うと、側圧を変化させてもせん断強度には変化はない。

粘性土の粘着力 c_u は、一軸圧縮試験における強度 q_u の $\frac{1}{2}$ として求めることができる。

砂分が多く含まれた塑性指数 I_p の値が小さい土では、一般に、一軸圧縮強度より三軸圧縮強度の方が小さな値になる。

- () 土の締固めについて述べた次の A ~ C の文章は、(キ) 。

- A 土の含水比を変化させて、土をある一定の締固め方法で、締め固めたとき、最適含水比において最大乾燥密度が得られる。この最適含水比より多くても少なくても締固め後の乾燥密度は低下する。
- B 土を締め固めることにより、強度の増加のみならず、盛土の沈下量の低減や透水性の低下をもたらすことができる。
- C 現場における土の締固め強度の管理には、CBR、一軸圧縮強さ、K 値などが用いられる。

<(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	

- () 地盤内の応力について述べた次の A ~ C の文章は、(ク) 。

- A 飽和地盤において、有効応力 σ' は、全応力 σ 、間隙水圧 u を用いて、 $\sigma' = \sigma - u$ で表される。
- B 有効応力 σ' を直接算出するには、一面せん断試験器と地中に埋め込んだひずみゲージを用いて載荷試験により求める。
- C 間隙水圧は、常に静水圧とは限らず、圧密状態である場合などは静水圧よりも大きな値となることがある。

<(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	

- (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)

電気通信用地下設備は、管路設備及びとう道設備に大別される。この中間のものとして、中口径管路設備が導入されてきた。この中口径管路設備は、呼び径250～500〔mm〕程度の管を主に非開削施工により埋設し、その中をスペーサなどにより区分し、通信ケーブルを収容するものである。

中口径管路設備は、集約ルートなど、通信網構成上の重要なルートに設置されるものであり、とう道に匹敵する信頼性と (ア) に対する柔軟性を有している。外管は、掘削機等の外力に十分耐え得る堅固な構造と空間を維持できる水密性を持った構造となっている。構造的な区分から、従来の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 (イ) をケーブルの需要に応じて随時布設する (ウ) 方式がある。

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、縦断線形とも極力直線に近くなるように設計することが必要である。非開削の曲線施工で、差込継手の場合は、曲線半径 (エ) 〔m〕、液状化地域で用いる離脱防止継手の場合は、外管径に応じて曲線半径220～450〔m〕が限度とされている。ただし、N値が1未満の場合は直線とし、勾配は、水平又は上り勾配5〔%〕以下、また、やむを得ず下り勾配を設定する場合は、3〔%〕程度以下とし、中だるみを設けない。

<(ア)～(エ)の解答群>

100	フリーアクセス	需要変動	潤滑材
300	インナパイプ	ソケット	SAPIC
400	設備マネジメント	フロースルー	充填材
500	フリースペース	温度変化	

- (2) 次の文章は、管路設備の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文章のうち、誤っているものは、 (オ) である。

<(オ)の解答群>

圧入方式には、管本体を油圧ジャッキ等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。

「一工程方式」は、地山を圧密、押し退けて排土を伴わない方式のため、一般的には大きな推進力が必要で、それを伝播する管本体も鋼管が使われることが多い。

「二工程方式」は、パイロット管を押し込み、その後これをガイドとして所定の管本体を圧入ないし掘削しながら布設する方式で、パイロット管は到達立坑で逐次回収される。

圧入方式は、地山へ強制圧入するという方法によるため、砂質土への適用は環境条件により難しいが、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。

() オーガー方式について述べた次の文章は、(カ) が正しい。

<(カ)の解答群>

オーガー方式は、埋設管の中にオーガーヘッド、拡大カッターヘッドを装着し、これを回転させながら掘削、排土を行う工法である。

オーガー方式には、先導管の直後に所定の埋設管を接続させ、推進していく「一工程方式」と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「二工程方式」がある。

適用地盤は、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流動性の高い含水率の地盤にも補助工法を用いずに適用されている。

砂れき地盤への適用は、カッター部分にれき破碎装置を取り付けた機種が必要であり、取込み可能なれきの最大径は、機種によって異なるが管外径の $\frac{2}{3}$ 程度とされている。

() 泥水方式について述べた次の A ～ C の文章は、(キ) 。

A 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、推進等の作業は地上に設けた遠隔操作盤によって行う。推進工程上の制約から、「一工程方式」のみとなっている。

B 泥水方式は、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く工法である。

C 掘削土砂は泥水と混合によってスラリー状化させ、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。

<(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	

() 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 ヒューム管推進工法は、比較的径の大きな管をジャッキで土中に押し込み、押し込み後、管内の土を掘り取って空間を作り、これを防護管として管路を布設する工法である。

B 推進長は、通常 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到達距離を数倍に延長することが可能である。

C 既製品であるヒューム管を使用するため、シールド工法と比較すると、一般的に、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^{かん}陥没を防ぐ必要がある。

<(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	

- (1) 次の文章は、管路・マンホール、とう道設備等の耐震対策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・マンホール区間におけるマンホール際の管路には、地震力が集中することから、マンホールと管路の接合部には伸縮機能を有したダクトスリーブを設置している。また、盛土崩壊対策としては、予想される盛土崩壊面を避けて占用し、離脱防止継手を使用することにより大きな地盤変位にも追従できる形態としている。

管路相互を接続する一般継手については、1980年代から (ア) が導入され、それまでの継手と比較して大幅な耐震性の向上が図られている。

地盤の (イ) に対しては、マンホールに作用する水圧を低減するため碎石をマンホール周囲に巻いたグラベルドレーンを設置し、さらに、万一のマンホール浮上に追従できるように管路の変形性能を大きくする継手配置としている。 (ウ) では、地震力が集中する局舎との接合部で伸縮に追従し止水機能を有する (エ) を設置している。また、シールドとう道では立坑との取付部、地質の急変部の二次覆工へ鉄筋を挿入することにより、地震力に対処している。

<(ア)～(エ)の解答群>

側方流動	差込継手	可とう継手	局内マンホール
開削とう道	凍上	ねじ継手	スクリー型継手
印ろう型継手	液状化	円形とう道	ソケット
カラー	変状		

- (2) 次の文章は、コンクリートの力学的特性について述べたものである。 の(オ)～(ク)に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)

- () コンクリートの圧縮強度などについて述べた次の文章は、 (オ) が正しい。

<(オ)の解答群>

圧縮強度は、コンクリートの特性を表す最も重要な項目である。それは、コンクリートは主として圧縮材として用いられること、また、コンクリートの品質も圧縮強度からおおよそ判断できるからである。

コンクリートの配合設計及び構造設計で基準とする設計基準強度は、一般に、蒸気養生した供試体の材令28日の圧縮強度とする。

コンクリートの引張強度は、圧縮強度の約 $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{3}$ であって、この割合は圧縮強度が大きいコンクリートほど小さい。

また、曲げ強度は、圧縮強度の約 $\frac{1}{5}$ ～ $\frac{1}{7}$ である。

材料の品質や配合は、コンクリートの強度に影響を及ぼすが、施工方法、試験方法は影響を及ぼさない。

() コンクリートの強度と材令、養生の関係について述べた次の A ～ C の文章は、(力)。

- A ダムコンクリートなどのマスコンクリート構造物では、早期の強度をもってコンクリート強度の特性値を決めることは実用上適当でないため、一般に、材令 9 1 日における試験強度から定めてよいとされている。
- B 湿潤養生を継続すれば、コンクリートの圧縮強度は材令とともに増加する。ただし、コンクリートを乾燥させれば、セメントの水和反応は停止し、材令に伴う強度増進は見られない。
- C まだ固まらないコンクリートは、一般に、 $-3[]$ で凍結する。凍結すると水和作用は進行しないが、ある程度硬化したのちに凍結した場合には、強度発現が遅れる。しかし、その後十分に養生すれば強度は回復する。

<(力)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 | |

() コンクリートの強度と材料の品質、配合、施工方法の関係について述べた次の A ～ C の文章は、(キ)。

- A コンクリートの強度は、セメントの強度と密接な関係がある。また、骨材強度は、一般にセメントペーストの強度より大きいため、特に高強度コンクリートの場合を除いて、骨材強度の変化はコンクリートの強度にほとんど影響しない。しかし、弱い石片が多量に含まれる場合は、コンクリートの強度は低下する。
- B エブラムの水セメント比説では、清浄で強硬な骨材を用いる場合、そのコンクリートがプラスチックでワーカブルな範囲内では、すなわち、普通に使われる範囲のコンクリートの圧縮強度は、セメントペーストの水セメント比によって定まるとされている。
- C 練混ぜ時間が長いほどセメントと水の接触がよくなるため、一般に、強度は増加する。この傾向は富配合のものほど、硬練りのものほど著しい。また、締固め方法では、振動締固めを行うと内部空隙が減じるため、スランプ 10 [cm] 程度以上の軟練りコンクリートでは、突き固めた場合より強度が増加する。

<(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 | |

- () 硬化コンクリートの性質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>

コンクリートは完全な弾性体ではないため、応力とひずみの関係は曲線となり、小さな荷重に対しても残留ひずみが残る。全ひずみから残留ひずみを差し引いたものは弾性ひずみといわれる。

静的載荷によって求めた応力・ひずみ曲線から計算する弾性係数は、静弾性係数といわれる。静弾性係数には初期弾性係数、接線弾性係数及び割線弾性係数がある。一般に、コンクリートの圧縮強度及び密度が大きいほど、弾性係数は大きくなる。

コンクリートの供試体を縦に圧縮又は引っ張るときの横ひずみと縦ひずみの比は、ポアソン比といわれる。ポアソン比は材料・配合によってあまり大きい変化はないが、応力レベルによって変化する。

鉄筋コンクリートの部材の設計では、一般に応力と全ひずみとの比を必要とすることから、コンクリートの動弾性係数として、圧縮強度の $\frac{1}{2} \sim \frac{1}{3}$ の応力点と、原点又は原点近くの点とを結ぶ割線弾性係数を、通常用いている。

問 5 次の問いに答えよ。

(小計 20 点)

- (1) 次の文章は、設備の道路占用に関連する内容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)

道路は、社会を支える国民的な普遍的な社会資本であり、住み良い居住環境の形成、(ア)、公共空間(電話、下水、上水、ガス等)として重要な役割を担っている。

道路法では、道路の機能を保全し、開発するための管理基本法として、道路の種類、路線の指定又は認定、管理主体、建設から廃止までの手続等が規定されている。電気通信設備を道路に設置する場合の法的条件は、この道路法により規定されており、一般に、道路の(イ)は、当該道路を管理する道路管理者によって行われる。これは、公物である道路を、一般交通以外に使用する特別使用の許可を、道路管理者が道路法に基づいて与えるものである。

道路は、公共の用に広く使われるものであり、道路法やそれに基づく命令、処分等に違反する者がある場合、道路工事のやむを得ない必要が生じたとき、又は道路の構造及び交通に著しい支障が生じたとき等には、既に与えられた許可、または承認を取り消されることもある。地下設備などの工事に際しては、これらのことを踏まえ、適切に行う必要がある。

一方、道路は、交通の安全確保及び円滑な交通のため、道路法以外に(ウ)、その他法令により一定の規制が加えられる。道路上に、道路に関係しない工事のために囲い等を設ける場合は、使用に関する(エ)が必要となる。

<(ア)～(エ)の解答群>

公園整備	商業空間	路線認定	文化財
占用許可	環境保全	防災空間	都市再開発
都市計画法	騒音規制法	消防法	道路交通法
路線指定	警察許可	休憩スペース	議会決議

- (2) 次の文章は、測量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)

- () トンネルの中心線測量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>

中心線測量は、工事計画の段階で行われているのが一般的であるが、施工に際しても工事計画時の測量結果の再確認、施工上必要とする基準点の整備のために測量を行う必要がある。

測量に当たっては、十分な精度をあげ得よう選点、測定を慎重に行う。特に基準点は施工中に移動したり紛失したりすることがないように注意を払う必要がある。

工事により地表面への影響、交通あるいは他工事の影響で測点が移動するおそれがある場合には、引照点を設置するとともに、2種類以上の方法で測点を復元できるようにしておく必要がある。

最近では、ジャイロコンパスの普及により、三辺測量や一辺の長さが数キロメートルにも及ぶトラバース測量が可能となり、精度が向上している。

- () トンネルの坑内測量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>

開削トンネル坑内への中心線及び基準点等の導入は、路面覆工の一部を開口して行うことや、通過車両による振動の影響等を避けるため、交通量の少なくなる深夜や休日等に行うことが好ましい。

完成したトンネルの線形、内空寸法、勾配等は施工終了からなるべく早い時期に測量を行って設計図との差異を調査し、付属設備の取付けに問題がないか確認をする必要がある。

シールドトンネルの場合、基準点を立坑から導入する必要があるが、精度を向上させるため、ボーリングなどにより観測孔を設けて地上から中心基線の検測を行う方法もとられている。

シールドトンネルの場合の観測孔は、ほとんどの場合、シールドを推進作業中にセグメントを貫通して設けられるので、セグメントの補強や観測孔付近の止水等に関して十分な配慮が必要である。

() 水準測量について述べた次の A ～ C の文章は、(キ)。

- A レベルを用いて 2 点間に立てた標尺の読みの差をもって両点間の高低差を求める方法は、直接水準測量といわれる。直接水準測量では、前視とは高さの既知な点に立てた標尺の読み、後視とはこれから高さを求めようとする点に立てた標尺の読みをいう。
- B 間接的に高低差を求める方法として、鉛直角と距離から三角法によって求める方法、気圧差から高低差を換算する方法などがある。三角水準測量では、地球表面の曲率の球差、光の屈折による気差の補正を行う場合がある。
- C 水準測量によって求められた高低差は、構造物の計画・設計段階で縦断図にプロットされ、計画高、土被り、点距離などの情報とともに表記される。

<(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	

() 角測定及び誤差について述べた次の A ～ C の文章は、(ク)。

- A 角度を正確に測定する装置として、一般的に、トランシットが用いられる。トランシットは、観測用の望遠鏡が、水平・鉛直軸の回りを自在に回転し、水平角、高低角等を計測することができる。
- B 近年では、距離計測の精度が向上したため、測量で生ずる偶然誤差は、角度によるものの方が距離によるものより相対的に大きいといえる状況にある。
- C 測定回数がきわめて多いとき、絶対値の小さい誤差の生ずる確率は、大きい誤差の生ずる確率よりも小さいことが知られている。

<(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	