平成１９年度　第２回
電気通信主任技術者試験問題

午後の部（線　路）
専門的能力・電気通信システム

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**

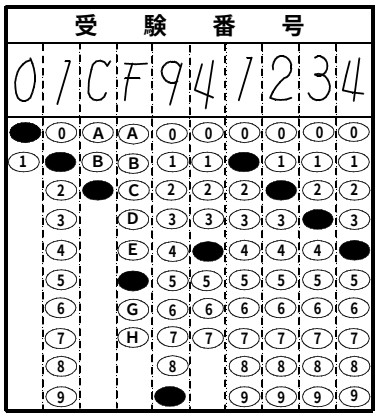
3　試験種別と試験科目別の問題(解答)数及び試験問題ページ

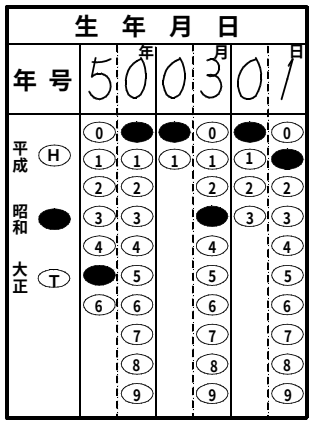
試験種別	試験科目	申請した専門分野	問題(解答)数 第１問	第２問	第３問	第４問	第５問	試験問題ページ
線路主任技術者	専門的能力	通信線路	8	8	8	8	8	線１～線15
		通信土木	8	8	8	8	8	線16～線28
		水底線路	8	8	8	8	8	線29～線42
	電気通信システム	専門分野にかかわらず共通	問１から問２０まで　２０					線43～線46

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





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　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。

7　登録商標などに関する事項

(1) 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。
(2) 試験問題では、® 及び ™ を明記していません。
(3) 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、土質調査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。ただし、［　　］内の同じ記号は、同じ解答を示す。　(２点×４＝８点)

土質調査は、一般に、未固結層の層序、層厚及び土質工学的性質を把握するために行われるもので、主としてボーリング調査を主体とし、サンプリング、原位置試験、室内試験などが付随して行われる。

土質調査の方法は、調査目的や対象土層によって多種多様な手法が考案されてきており、原位置における物性値を求める方法としては、一般に、ボーリング孔を利用して［（ア）］試験、［（イ）］試験、［（ウ）］試験、現場透水試験、揚水試験などが行われる。

ＪＩＳ Ａ１２１９:２００１に規定されている［（ア）］試験は、質量６３.５±０.５〔kg〕のドライブハンマーを７６±１〔cm〕自由落下させて、［（ア）］試験用サンプラを３０〔cm〕打ち込むのに要する打撃回数により、Ｎ値を求めるものである。

［（イ）］試験は、軟弱な粘性土に測定部(直径７.５〔cm〕、高さ１５〔cm〕)を押し込み、ロッドを介して測定部を回転させて、このときのトルクを測定する。その結果により、軟らかい粘性土の非排水せん断強さを求めるものである。

［（ウ）］試験は、プローブを孔壁に圧着し、地盤の変位と圧力の関係を測定し、変形係数や横方向Ｋ値などを求めるものである。

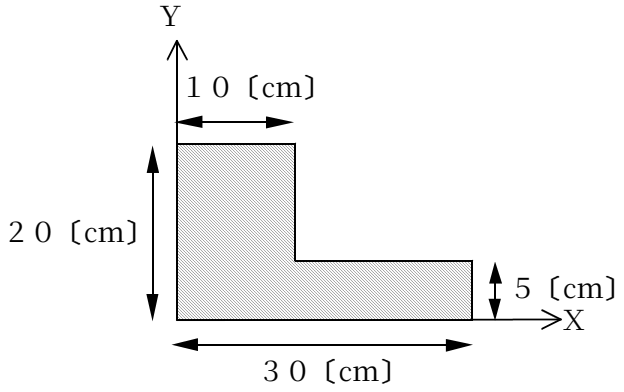
原位置での物性値を求めるためのサンプラとしては、適用土質により、各種のサンプラの種類があり、Ｎ値が０～４程度の軟弱な粘性土においては、［（エ）］が、一般に、用いられている。

<(ア)～(エ)の解答群>

①　現場ベーン	②　平板載荷	③　標準貫入
④　間隙(げき)水圧測定	⑤　現場ＣＢＲ	⑥　孔内水平載荷
⑦　動的変形	⑧　デニソン型サンプラ	
⑨　シンウォールサンプラ	⑩　スイベル型ダブルコアチューブ	
⑪　ポータブルコーン貫入	⑫　スウェーデン式サウンディング	

（２） 次の文章は、図形の図心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）

図に示す図形のＸ軸に関する断面一次モーメントは、 ［（オ）］ 〔cm³〕、Ｙ軸に関する断面一次モーメントは、 ［（カ）］ 〔cm³〕であるから、図形の図心位置Ｇ(Ｘ,Ｙ)までの距離、Ｘ及びＹは、Ｘ＝ ［（キ）］ 〔cm〕、Ｙ＝ ［（ク）］ 〔cm〕と求められる。



<(オ)～(ク)の解答群>

① ５	② ５．５	③ ７	④ ７．５
⑤ ８	⑥ １０	⑦ １２	⑧ １４
⑨ ２，０００	⑩ ２，１５０	⑪ ２，２５０	⑫ ２，３００
⑬ ２，８００	⑭ ３，０００	⑮ ３，２００	⑯ ６，５００

問２　次の問いに答えよ。　(小計２０点)

（１）　次の文章は、コンクリート構造物の中性化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)

一般のコンクリート構造物に共通してみられるコンクリートの劣化は、外部からの空気や水がコンクリート内部に浸入することにより生ずることが多い。コンクリート構造物の中性化は、このような外部要因により発生する劣化現象である。

打設直後のコンクリートは、セメントの水和により生ずる［（ア）］の存在により、強アルカリ性を示すが、年月の経過により空気中の［（イ）］の作用を受けて、炭酸カルシウムに変化する。この現象は、中性化といわれる。

コンクリートの中性化深さの測定方法としては、［（ウ）］法が一般的である。［（ウ）］は、酸アルカリの中和滴定で使用されるpH指示薬であり、pH８.２～１０.０のアルカリ側で赤紫色に着色する。

コンクリート構造物のはつり面で中性化深さを測定する場合は、［（エ）］程度まで読み取ることができる金属製直尺や鋼製巻尺が用いられる。

<(ア)～(エ)の解答群>

①　水酸化ナトリウム	②　塩化ナトリウム	③　水酸化カルシウム
④　塩化カルシウム	⑤　窒　素	⑥　エタノール
⑦　酸　素	⑧　水　素	⑨　ヨウ素
⑩　リトマス	⑪　二酸化炭素	⑫　１〔mm〕
⑬　５〔mm〕	⑭　１〔cm〕	⑮　フェノールフタレイン

（２） 次の文章は、鉄筋コンクリート構造物の施工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）

（ｉ） 鉄筋の組立て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 鉄筋の組立ては、施工中に黒錆（さび）などの有害物を取り除き、所定の位置に鉄筋を配筋し、コンクリートの打設中に動かないようにスペーサなどを用いて固定する。

② 鉄筋は、組み立てる前に設計図に示された形状、寸法に一致するように、さらに鉄筋の種類に応じた曲げ機械を用いて、材質に悪影響を及ぼさない方法で加工をする必要がある。

③ 鉄筋の継手方法の一つである重ね継手は、所定の長さを重ね合わせ、銅線で１箇所を緊結する。

④ 組み立てられた鉄筋は、一般に、コンクリート打設中に、被（かぶ）り、配置、形状などについて検査する。また、継手部の鉄筋を長期間露出させておく場合は、ベントナイト、塗料などで保護する。

（ⅱ） 型枠及び支保工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 型枠及び支保工は、躯（く）体の形状に合わせて十分な精度で組み立て、コンクリートの打設中も移動しないように固定しなければならない。

② 型枠にかかる荷重は、水平方向として、型枠、コンクリート、鉄筋、作業員、施工機械器具などの自重があり、鉛直方向として、まだ硬化しないコンクリートの側圧がある。

③ 型枠及び支保工は転用して使用するため、容易に組立て・解体できるものでなければならない。

④ 型枠及び支保工は、コンクリートが所定の強度に達するまで取り外すことはできない。

(iii) コンクリートの打設、養生について述べた次のＡ～Ｃの文章は、 （キ） 。

Ａ　コンクリートの打設中は、型枠のはらみ、モルタルの漏れなどに留意するとともに、打設したコンクリートは、内部振動機を用いて、鉄筋の周囲及び型枠のすみずみまでゆきわたるように十分締め固める必要がある。

Ｂ　打設後のコンクリートは、水和反応による十分な強度の発現と所要の耐久性、水密性などの品質を確保し、ひび割れを生じないようにするため、打設後の一定期間を適当な温度のもとで十分な乾燥状態に保つ必要がある。

Ｃ　コンクリートの打継目は、構造物の弱点となりやすいため、なるべく弱点になりにくい位置に打継目を計画するとともに、あらかじめ定められた作業区間内は、打ち終わるまで連続してコンクリートを打たなければならない。

<(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

(iv) フレッシュコンクリートの特性について述べた次のＡ～Ｃの文章は、 （ク） 。

Ａ　コンシステンシーの小さなコンクリートは、流動性が大きく、打設などの作業が行いやすいが、材料の分離が生じやすくなる。

Ｂ　コンシステンシーは、同じ水セメント比のコンクリートであれば、単位水量が大きいほど大きく、細骨材率が大きいほど小さい。

Ｃ　コンクリートの材料分離は、運搬、打設、締固めなどの施工時に発生しやすく、中でも比重差の大きい細骨材とセメントが分離しやすい。

<(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

問３　次の問いに答えよ。　(小計２０点)

（１）　次の文章は、管路・マンホール設備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。ただし、［　　］内の同じ記号は、同じ解答を示す。　(２点×４＝８点)

管路設備は、地下における電気通信設備の主要なものであり、初期の導入から時代の変遷とともに、種類、材質などが変わってきた。

鋳鉄管は、１９５０年代まで主流を占めたが、１９５３年にジュート巻鋼管の導入、さらに、硬質ビニル管の導入に伴い、材質をダグタイル鋳鉄に変更して、主に［（ア）］対策に適用する程度となった。鋼管は、当初ジュート巻鋼管であったが、ジュートをビニロンクロスに代えるなどした塗覆装鋼管が導入され、その後、耐食性、作業性を向上させたＰＳ管が導入された。さらに、耐震性を考慮し１９８５年以降は継手部を［（イ）］へ変更した。

マンホールは、当初、鼓形で側壁に良質の煉瓦（れんが）を用いたものであったが、その後試験的に築造した鉄筋コンクリート製のマンホールの試験結果が良好であったことから、鉄筋コンクリート製が一般的なものとなった。また、関東大震災の被害状況から、鉄筋コンクリート製のマンホールが被害を受けなかったため、ますます使用されるようになった。さらに、１９６０年代からは、交通事情の悪化に対するマンホール工期の短縮のため、マンホールには、鉄筋コンクリート製で［（ウ）］されたものが導入された。その後、［（エ）］製の［（ウ）］されたマンホールも導入されてきた。

<(ア)～(エ)の解答群>

①　スクリュー継手	②　印ろう継手	③　差込継手	④　鳥獣害
⑤　パッケージ化	⑥　アスベスト	⑦　メタル	⑧　電磁誘導
⑨　コンパクト化	⑩　ブロック化	⑪　塩　害	
⑫　レジンコンクリート			

（２） 次の文章は、通信土木設備建設に伴う道路占用業務、電線類地中化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）

（ⅰ） 道路占用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 通信土木設備はそのほとんどが道路占用工事となるため、工事を行う場合、道路法に基づく道路占用許可、道路交通法の道路使用許可の取得が必要である。

② 道路占用工事においては、沿道住民への迷惑防止、公共事業の繰返し工事防止などの観点から、一般に、道路管理者が道路工事調整会議を主催し工事計画段階の企業間調整を義務付け、必要により同一掘削溝内での共同施工等の調整が図られる。

③ 道路工事調整会議における調整方法は、道路管理者、地域によって異なるが、比較的大規模な計画工事を扱う年間調整と供給工事などの小規模工事を扱う月間調整などがある。

④ 法による共同溝工事、各企業が競合する路線整備工事では、各企業の道路占用許可の申請受付け順に施工時期が優先されるため、早期申請することが重要である。

（ⅱ） 道路占用に伴う許可申請手続の流れ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>

① 道路の占用には、上下水道、鉄道、電気、電話、ガスなどの公益企業が行う企業占用といわれる道路占用と、企業占用以外の看板設置などの一般占用といわれる道路占用がある。両者とも道路工事調整会議において調整を行う。また、占用の期間や更新の手続についても同じである。

② 一般に、道路占用許可申請手続の流れは、まず申請者が占用申請書に必要事項を記入の上、提出し、道路管理者は、占用申請書を受付け、審査・決済の後、許可書を発行し申請者へ交付する。

③ 道路管理者によっては、道路占用許可申請手続にインターネットを活用して、上下水道、鉄道、電気、電話、ガスなどの公益物件を対象とした道路占用許可電子申請システムを構築し、直接窓口に出向くことなく申請することができるようになっているものもある。

④ 占用許可までの標準的な処理期間は、行政手続法に基づき、受付けから２～３週間以内と定められているが、申請書類の不備などを補正するために要する時間及び申請途中で申請者が申請内容を変更するために必要とする時間は、標準的な処理期間に含まれない。

(ⅲ) 「無電柱化推進計画」(電線類地中化推進検討会議)の中に記述されている、基本的方針等について述べた次のＡ～Ｃの文章は、 （キ） 。

Ａ　まちなかの幹線道路については、これまでの取組みに引き続き重点的に整備を推進する。また、都市景観に加え、防災対策(緊急輸送道路・避難路の確保)、バリアフリー化等の観点から整備を推進するものとする。

Ｂ　良好な都市環境・住環境の形成や歴史的街並みの保全等が特に必要な地区においては、主要な非幹線道路も含めた面的な整備を実施するものとする。

Ｃ　無電柱化の実施箇所の選定に当たっては、基本的方針に沿って、路線用件、用途用件、関連事業用件、沿道用件を総合的に勘案し、必要性及び整備効果の高い箇所を選定する。

<(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) 無電柱化の手法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 電線共同溝方式は、道路地下空間を活用して電力線、通信線等をまとめて収容する無電柱化の手法で、沿道の各戸へは、地下から電力線、通信線等を引き込む仕組みになっている。なお、「無電柱化推進計画」では浅層埋設方式を標準化することとしている。

② 自治体管路方式は、地方公共団体が管路設備を敷設する手法であり、管路等は、道路占用物件として地方公共団体が管理している。

③ 単独地中化方式は、電線管理者自らの費用で地中化を行う手法であり、初期の電線類地中化計画段階から計画全体の約８割を占めており、現在も同様の割合を占めている。

④ 裏配線は、無電柱化したい主要な通りの裏通り等に電線類を配置し、主要な通りの沿道の需要家への引込みを裏通りから行い、主要な通りを無電柱化する手法である。

問４　次の問いに答えよ。　(小計２０点)

（１）　次の文章は、共同溝の附属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)

電気通信基盤設備のとう道は、電気通信事業者が単独で設置しているが、これ以外に、道路管理者が所管の共同溝、あるいは、電気、ガス等の公益企業者間の企業者間共同溝があり、大都市等の道路に設置されている。

共同溝本体及び収容物件の［（ア）］、安全性確保のため、共同溝内には、各種の附属設備を設ける必要がある。共同溝の附属設備は、［（イ）］に基づいて設計することとなるが、設計に当たっては、共同溝の本体構造、［（ウ）］、沿道環境、地形などを総合的に考慮する必要がある。

共同溝の附属設備としては、共同溝内の照明及びコンセント設備である照明設備、共同溝内で発生する有害ガスの除去、除湿及び温度の上昇を防止する［（エ）］設備、共同溝内の防災、保安及び労働安全衛生を図る防災設備、共同溝内の滞水を排除する排水設備、動力、照明の電源引込み及び配電設備である受配電設備、その他設備として、標識、給水設備等がある。

<(ア)～(エ)の解答群>

①　防　火	②　品質管理	③　地下水位	④　収容物件の種類
⑤　通　信	⑥　電　力	⑦　維持管理	⑧　道路橋示方書
⑨　データベース化	⑩　土　質	⑪　近接物件	⑫　共同溝設計指針
⑬　換　気	⑭　トンネル標準示方書		

（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)

（ｉ）　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>

①　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。

②　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。

③　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、一般に、大きな推進力が必要とされ、それを伝播する管本体も鋼管が使われることが多い。

④　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ある。

(ⅱ) オーガー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>
① オーガー方式は、埋設管の中にオーガーヘッド、スクリューコンベアを装着してこれを回転させながら掘削、排土を行う工法である。
② オーガー方式は、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のみの推進工法である。
③ 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。
④ 砂礫（れき）地盤へ適用する場合は、カッター部分に礫破砕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管外径の $\frac{2}{3}$ 程度とされている。

(ⅲ) 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く工法である。
B 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、推進など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。
C 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。

<(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) 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、押し込み分の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 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（かん）を防ぐ必要がある。
C 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。

<(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

問５　次の問いに答えよ。　(小計２０点)

（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、構造的な区分から、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て、通信ケーブルを収容するものであり、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る。外管は、掘削機など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おり、とう道に匹敵する信頼性と、［（ウ）］に対する柔軟性を有している。

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、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。

<(ア)～(エ)の解答群>

①　１００	②　フリーアクセス	③　需要変動	④　潤滑材
⑤　３００	⑥　インナパイプ	⑦　ソケット	⑧　ＳＡＰＩＣ
⑨　４００	⑩　設備マネジメント	⑪　フロースルー	⑫　充てん材
⑬　５００	⑭　フリースペース	⑮　温度変化	

（２） 次の文章は、通信土木設備建設に当たっての各種調査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）

（ｉ） 支障物件調査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 支障物件調査は、道路管理者又は埋設物の所有者が保有している台帳や図書を基にして、現地と照合して確認する方法が一般的に採られている。

② 埋設物の位置は、道路などの状況が変化して台帳と一致しない場合があるので、設計段階において踏査や試掘による台帳との照合が必要である。

③ 建物などの撤去跡や地下構造物の仮設工事跡では、現在使用されていない基礎や仮設用の杭が残置されている場合があるので、残置物の有無や埋戻状態を調査しなければならない。

④ 埋設物の位置、深さ、材質などとともに老朽度を明確にするために、磁気探査やレーダー法が調査の手法として用いられている。

（ⅱ） 地盤調査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 地盤調査では、予備調査及び本調査により、工事施工箇所の地質構成、土質などの把握のほか、埋蔵文化財に関する調査を行わなければならない。

② 地盤は、地質が形成された時代、堆（たい）積環境及び構成材などによって特徴を持ち、中でも砂質土堆積物であるか、粘性土堆積物かによって物理的・力学的性質や透水性などが著しく異なるので、両者の見極めが重要となる。

③ 地下水以下の緩い砂層に設備を設置する場合には、地震時に地盤の液状化により設備の浮き上がりや沈下が生ずることがあるので、標準貫入試験、粒度試験などを行い、地盤の安定性について検討する必要がある。

④ 地下水位や被圧水頭は、降雨、融雪、潮位の変動によって時間的・季節的な変動や人工的な変動をしていることが多いので、調査測定時の水頭がどのような条件のときのものであるかを確認する必要がある。

(iii) 地盤調査の検討内容について述べた次のＡ～Ｃの文章は、 （キ） 。

Ａ　大礫(れき)層、被圧水を持つ砂礫層などの土質については、土留め杭の貫入、掘削などの施工に際して困難を伴うので、土留め工法の選定、掘削方法などについて十分な検討が必要である。

Ｂ　ごく軟弱なシルトや粘性土は、掘削の進行に伴い、土が掘削坑内にまわり込み掘削壁面がふくれ上がる盤ぶくれという現象が生ずるおそれがあるので、土の強度的特性を把握する必要がある。

Ｃ　緩い砂質地盤の掘削時に地下水位が高い場合は、土留め背面の水位と掘削坑内の水位の差による過剰水圧により、水と土砂が、掘削底面から吹き出すボイリング現象が生ずるおそれがあるので、物理的特性を把握する必要がある。

<(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) 環境保全のための調査について述べた次のＡ～Ｃの文章は、 （ク） 。

Ａ　市街地では工事の騒音・振動に関し、各種の規制が実施されており、学校、病院などの公共施設の周辺では、特に厳しく制限されているので事前に規制の有無、内容を熟知しておく必要がある。

Ｂ　工事で発生する建設副産物の処理に当たっては、関連法規を事前に熟知するとともに、最終処分地の位置、運搬方法、処理方法などを調査する必要がある。

Ｃ　作業帯の設置並びに工事車両の通行などによる周辺の一般交通への影響を把握するため、交通量調査などを実施する場合がある。

<(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