

注 意 事 項

- 1 試験開始時刻 10時00分  
2 試験科目別終了時刻

試験科目	科目数	終了時刻
「法規」のみ	1科目	11時20分
「伝送交換設備(又は線路設備)及び設備管理」のみ	1科目	11時40分
「法規」及び「伝送交換設備(又は線路設備)及び設備管理」	2科目	13時00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	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	
伝送交換主任技術者	法規	6	7	7	7	6	1~13
	伝送交換設備及び設備管理	8	8	8	8	8	14~25
線路主任技術者	法規	6	7	7	7	6	1~13
	線路設備及び設備管理	8	8	8	8	8	26~37

- 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 01AB941234

生年月日 昭和50年3月1日

受 験 番 号									
0	1	A	B	9	4	1	2	3	4
●	○	●	○	○	○	○	○	○	○
1	●	○	●	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9	○	○	○	○	○	○	○	○	○

生 年 月 日									
年	号	5	0	0	3	0	1		
○	○	○	○	○	○	○	○		
平	成	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○		

- 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。  
「法規」は赤色(左欄)、「伝送交換設備(又は線路設備)及び設備管理」(「設備及び設備管理」と略記)は緑色(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。  
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。  
(3) 免除の科目がある場合は、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試験種別を で囲んでください。(試験種別は次のように略記されています。)  
伝送交換主任技術者は、 『伝 送 交 換』  
線路主任技術者は、 『線 路』

- 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
線路主任技術者	線路設備及び設備管理

問1 次の問いに答えよ。

(小計20点)

- (1) 次の文章は、光アクセスネットワークの構成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)

設備センタからの光ファイバケーブルは、き線点といわれる地点まで地下に布設される。この区間は、き線系といわれ、き線系にはケーブルを収容するための通信用トンネル(とう道)、管路、マンホールなどの地下設備がある。

き線系の光ファイバケーブルは、数千心までの光ファイバケーブルが用いられ、光ファイバの劣化の原因となる水の浸入を防止するため、一般に、□(ア)などによる非ガスの防水構造が採られている。また、各き線点からは、電柱に沿って架空配線で各ユーザまで配線され、この区間は配線系といわれる。

配線系では、数百心までの光ファイバケーブルが用いられ、一般に、支持線と光ファイバケーブルが一体構造となった施工性の良い□(イ)構造の光ファイバケーブルが用いられている。配線系の光ファイバケーブルからは、引込点といわれるポイントで、個別ユーザ向けなどに1～2心の光ファイバが引き込まれる。引込みに用いられるドロップケーブルには、落雷時などの□(ウ)から宅内の機器などを守るため、一般に、ノンメタリックタイプのテンションメンバのものが用いられている。大規模のオフィスビルには、マンホールやハンドホールなどの地下から、直接、数百心までの光ファイバケーブルが引き込まれる。

PON方式では、1本の光ファイバ伝送路の途中に□(エ)を挿入して、複数のONUが接続される。この□(エ)は、設備センタ内、架空光クロージャ内、ユーザ宅内などに設置される。

<(ア)～(エ)の解答群>

L A P	乾燥空気	層	光フィルタ
W B テープ	サージ電流	S S	リーク電流
S D	光スイッチ	スチールテープ	光スプリッタ
電磁雑音	心線破断	光アンプ	I F

- (2) 次の文章は、アクセスネットワークに用いられるケーブル心線の特徴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)

- ( ) 紙絶縁心線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>

紙絶縁には、水で溶いた紙パルプをカッドに付着・乾燥させたパルプ絶縁や、クラフト紙のテープなどをカッドに直接巻き付けた紙テープ絶縁がある。

紙絶縁心線は、プラスチック絶縁心線と比較して、断面方向や長さ方向の均一性制御が難しいことや、カッドくずれが発生し易いことにより、漏話特性などが劣る。

心線相互間の電氣的不平衡を打ち消すためにユニット及び心線を組み合わせて接続する試験接続により、漏話量を軽減することが可能である。

紙テープ絶縁は、材料費は安いですが、湿気に非常に弱い、製造速度が遅いなどの欠点が多く、新規のケーブル建設には用いられず、既設のPEFケーブルなどで現存する。

- ( ) プラスチック絶縁被覆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>

充実形のPE絶縁被覆では、紙ケーブルと同じ静電容量を得るために絶縁層を厚くする必要があり、ケーブル外径は大きくなる。

PEなどのプラスチック材料は、着色が可能であるため、CCPケーブルやPECケーブルでは心線識別のため、カラーコードが用いられている。

PE被覆中に、細かな気泡を一様に作り発泡形PEとすることで、紙と同等の透過率を持たせ被覆厚を薄くし、ケーブルの高密度化と特性改善を実現している。

手ひねり接続や、PATコネクタなどによるコネクタ接続が可能であり、時々断のおそれの無い効率的な接続ができる。

( ) 単心光ファイバ心線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>

石英系光ファイバ心線は、マルチモード光ファイバとシングルモード光ファイバに大別でき、シングルモード光ファイバでは、一般に、G I形が用いられている。

光ファイバ心線は、J I S C 6 8 3 1により各種の心線径のものが規格化されており、一般に、0.25〔mm〕心線(U V被覆)、0.9〔mm〕心線(ナイロン被覆等)が用いられている。

I T U標準G.652において、G I形光ファイバ心線を半径30〔mm〕で曲げた際に1.55〔 $\mu$ m〕などの測定波長で生ずる損失について規定されている。

光コードや光インドアケーブルなどに単心光ファイバ心線を用いる場合は、抗張力体としてFRPやナイロン糸などと組み合わせた構造が採られている。

( ) テープ形光ファイバ心線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>

多心のテープ形光ファイバ心線は、ガラスの脆弱性をカバーするために一次被覆が施された0.9〔mm〕心線を複数本並べて、更に二次被覆で束ねた構造である。

J I S C 6 8 3 8により、12心までのテープ形光ファイバ心線について構造・寸法などが標準化されている。

テープ形光ファイバ心線の融着による一括接続方法や、多心光ファイバコネクタとして、12心までのMTコネクタが、J I Sで標準化されている。

多心のケーブルを実現するため、テープ形光ファイバ心線は、チューブ形やスロット形のケーブル構造と組み合わせて地下及び架空ケーブルとして用いられている。

- (1) 次の文章は、光ファイバによるバックボーンネットワークシステム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)

大都市を結ぶ伝送路は、長さが数百~数千(km)近くにも及び、また、大量の情報をやりとりすることから、伝送容量も極めて大きい。このような伝送路は、通信ネットワークのバックボーンを形成するため [ (ア) ] 系ともいわれる。

バックボーンネットワークシステムは、基本的には光ファイバケーブルと送信器・受信器で構成されるが、送出された信号は伝送媒体固有の損失により、伝搬するに従って次第に減衰する。このため、長距離伝送システムでは、 [ (イ) ] が一定値以下とならないように適当な間隔に中継器を設置する。

伝送距離が長くなると、光ファイバケーブルや中継器などの設備が増え、伝送コストが増加するため、複数(N)で伝送路を共用し、伝送コストを1/Nとする方法が用いられる。これを多重伝送という。

多重伝送では、多重化された信号相互間で混信が起これぬよう、周波数領域あるいは時間領域などで多重・分離操作を行って、1本の伝送路で複数の情報路を確保している。このような独立の情報路を [ (ウ) ] といい、一度に多重可能な [ (ウ) ] 数は、 [ (エ) ] といわれる。通信コストに及ぼす多重化の効果は大きく、伝送距離が長くなるほどその効果は顕著になる。

<(ア)~(エ)の解答群>

ライン	A T M伝送	ジッタ	チャネル
フレーム	屈折率	ハイアラキ	I P伝送
多重度	基幹伝送	ハイウェイ	リンク
モード	S N比	トラヒック	

- (2) 次の文章は、光ファイバによるバックボーンネットワークシステム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)

- ( ) ネットワークの信頼性向上などについて述べた文章のうち、誤っているものは、 [ (オ) ] である。

<(オ)の解答群>

多ルート化は、一つのルートが使用できなくなったときにも、伝送路を切替えることにより、サービスに支障を来さないように回線を救済する伝送路構成である。

伝送路の異常故障等の発生から回復までのサービス低下を最小限にとどめるため、同一使用区間の回線をルートあるいはシステムに分けて収容する分散収容を行う。

現用の伝送路が故障した場合は、可搬型予備装置や他の電気通信事業者の伝送路を確保し、早急に代替伝送路を作る必要がある。

ふくそう対策として、ネットワークに入力される呼の数を制御する回線留保方式や、ふくそう時でも優先呼の接続品質を保証するトラヒック制御方式などで対応している。

( ) 多重化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>

時分割多重では、複数のデジタル信号を異なった波長に規則的に配列することにより、互いのパルスが重ならないようにしている。

複数のデジタル信号を時分割多重する場合には、多重しようとする信号は互いにビット同期がとれている必要がある。

周波数分割多重は、伝送媒体のもつ周波数帯域を分割して、変調を行うことにより、複数の音声信号などを割り当てて伝送している。

波長分割多重は、光ファイバ内に、異なる波長の光信号を同時に伝送することにより、大容量のデータの伝送を可能としている。

( ) 3R機能を有する再生中継装置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>

伝送路で減衰した光信号をそのまま増幅するため、伝送路で生じたひずみや雑音が増幅されるといふ欠点がある。

再生されたパルス符号列に、再生中継装置独自のタイミングパルスを提供して、パルスの有無を識別する時点を設定する機能を有している。

伝送路で生じたひずみや雑音により発生した符号誤りを検出、訂正し、正しい信号に再生して送出する機能を有している。

伝送路でひずんだ受信パルス波形を、パルスの有無が識別できる程度まで整形増幅する機能を有している。

( ) 光ファイバについて述べた次のA～Cの文章は、(ク) 。

A シングルモード光ファイバは、光ファイバ中の伝搬可能な導波モードを一つだけに制限することにより、モード分散による光信号波形の劣化を防止した光ファイバで、マルチモード光ファイバと比較して大容量伝送に適している。

B 分散シフト形光ファイバは、光ファイバの材料分散特性を調整した光ファイバであり、長距離・大容量伝送に適した光ファイバである。

C 光ファイバシステムで使用する波長帯は、1.3 μm帯と比較して1.55 μm帯の方が光ファイバの伝送損失が小さいため、長距離・大容量伝送に適している。

<(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 |         |

- (1) 次の文章は、線路設備の保守点検において注意すべき作業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)

光ファイバ通信システムにおいて、線路損失などの試験を行う場合、一般に用いられている光信号は、 (ア) 領域であり、視認できないため、光信号が流れているかどうかを確認する目的で光ファイバのコネクタ端面を直視することは危険である。

高密度波長多重伝送等の光パワーが強い場合に、光ファイバ端面が汚れていると汚れの部分から発熱し、コネクタ端面を損傷することがある。コネクタ端面の清掃は、 (イ) を染み込ませた不織布やコネクタクリーナーにより、端面に傷が付かないよう注意して行う。

とう道やマンホール内の金物が腐食したり、コンクリート部分に白色したツララ状のものが生ずることがある。マンホール内の金物腐食は、金物の (ウ) による腐食、貯留水中の硫酸イオン若しくはマンガンなどを好むバクテリアによる腐食などがあり、流電陽極による犠牲防食や有機被覆による絶縁防食などの対策が有効である。

コンクリートの亀裂から炭酸カルシウムが流出することにより、コンクリート部分に白色したツララ状のものが生じた場合は、コンクリートが (エ) して、コンクリート内部の鉄筋に錆が発生しやすくなるため、コンクリート亀裂を補修する対策をとる必要がある。

<(ア)～(エ)の解答群>

有機化	不動態	異種金属接触	紫外線
無機化	X線	アルコール	アルカリ化
赤外線	マイクロ波	中性化	グリース
ワセリン	同種金属接触		

- (2) 次の文章は、メタリックケーブルの保守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)

- ( ) 浸水対策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>

ポンベなどを用いてケーブル内に一定圧力の乾燥空気を封入する方式を、ガス永久封入方式といい、ポンベを移動することにより、電柱部、マンホール内などで封入が行える。

連続ガス供給方式は、乾燥空気供給装置からケーブルへ乾燥した圧縮空気を、常時一定の流量で自動的に供給を行い、ケーブルの小さな損傷などの場合に、浸水を防ぐものである。

小対でガスの流動抵抗が大きく、分岐も多い架空配線ケーブルは、ガス保守が困難なため、混和物を充填したスタルベスケーブルを用いて、浸水による故障を防止している。

線路長の短い屋外設置型光アクセス装置からの、き線系地下メタリックケーブルには、浸水対策のためにWBケーブルが適用されている。

- ( ) 連続ガス供給方式におけるガス漏えい点の探索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>

ケーブルが損傷し、ガス漏えい点が発生すると、流量計の表示などで探知されるとともに、漏えい点以外の各点では圧力が低下し、一定の圧力分布の平衡状態に至る。

設備センタからケーブル内のガス圧力を測定し、ケーブル内のガス異常を監視するため、ガス圧遠隔監視システムなどが用いられている。

ケーブル各部で測定されたガス圧力から、圧力分布図を作成することによりガス漏えい孔の位置を推定することが可能である。

ガス漏えい補修方法には、防水ゴムテープなどによるテーピング法、接着剤を流し込み固めることによる接着剤法、スタンダードクロージャの再組立てによる方法がある。

- ( ) 雷などによる故障対策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>

通信線が強電流電線と混触又は雷誘導を受け、異常電圧が発生した場合、機器の損傷などを防止するため、通信線と宅内設備の間に加入者保安器が設置される。

ケーブルの支持線を用いて加入者保安器の接地を行う場合に、支持線の接地点と加入者保安器との距離が短くなると雷サージ電流が通信線に侵入しやすくなる。

通信ケーブルの支持線に雷サージが流出する際に生ずる異常電位差により、断線や焼損故障が生ずることを防ぐために、ケーブル保安器などが取り付けられる。

屋外通信設備の雷害故障の主な原因は、接地間電位差であるため、通信装置のきょう筐体接地、通信線用避雷器、電力用避雷器などを個別接地することが有効な対策である。

- ( ) 腐食などによる故障対策について述べた次のA～Cの文章は、 (ク)  。

A 塩害地域におけるつり線や上部支線には、垂鉛 - アルミニウム合金などをめっきした高耐食鋼より線が用いられている。

B 高濃度の硫化水素環境である温泉地や塩害地などの腐食性の環境においては、十分な耐久性を持つ防食金物の適用が必要であり、粉体塗装を施したものは、耐腐食性が優れている。

C 排流器を設置し、直流鉄道からの迷走電流を大地に流出させることなく直接ケーブルに帰す方法が、一般的な電食対策として行われている。

<(ク)の解答群>

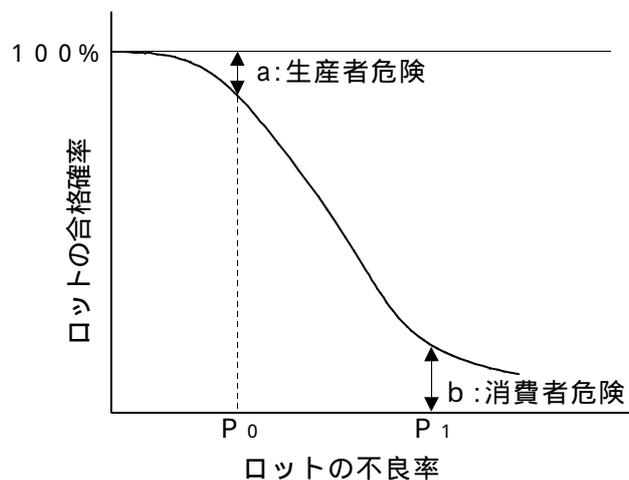
- |              |                |         |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい       | Bのみ正しい         | Cのみ正しい  |
| A、Bが正しい      | A、Cが正しい        | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない |         |

- (1) 次の文章は、製品の抜取検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)

量産される製品についてロットから一部をサンプルとして抜き取って試験し、統計的な考え方に基づいて品質を調べ、認定・受入れなどの合否判定を行う方法は、抜取検査といわれる。

抜取検査方式の特徴を表すものに、□(ア)がある。□(ア)は、ロットの不良率と、その合格する確率との関係を示すものであり、図中における $P_0$ は合格信頼性水準、 $P_1$ は□(イ)といわれる。

抜取検査においては、□(ウ)である生産者危険と□(エ)である消費者危険とが存在し、これらの問題を完全に回避することは難しい。したがって、これらの値は、生産能力、品質要件、経費、時間等を総合的に判断して設定される。



- <(ア)～(エ)の解答群>
- |                          |        |            |
|--------------------------|--------|------------|
| 信頼水準                     | バーンイン  | 3シグマ限界     |
| OC曲線                     | FTA    | ロット許容不良率   |
| MTBF                     | バスタブ曲線 | ディレーティング曲線 |
| 不合格としたい悪い品質のロットが合格となる確率  |        |            |
| 不合格としたい悪い品質のロットが不合格となる確率 |        |            |
| 合格としたい良い品質のロットが合格となる確率   |        |            |
| 合格としたい良い品質のロットが不合格となる確率  |        |            |

(2) 次の文章は、ある装置の信頼性について述べたものである。  内の(オ)、(カ)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。ただし、この装置は偶発故障期間にあるものとする。また、指数関数の値は、 $e^{1.25} = 3.49$ 、 $e^{-0.001} = 0.999$ 、 $e^{-0.01} = 0.990$ 、 $e^{-1.25} = 0.287$ とし、 $e$ は自然対数の底とする。(3点×2=6点)

( ) 装置Aを2,400時間使用したところ3回の故障が発生した。装置Aの1,000時間における信頼度は、 (オ) (%)である。

<(オ)の解答群>

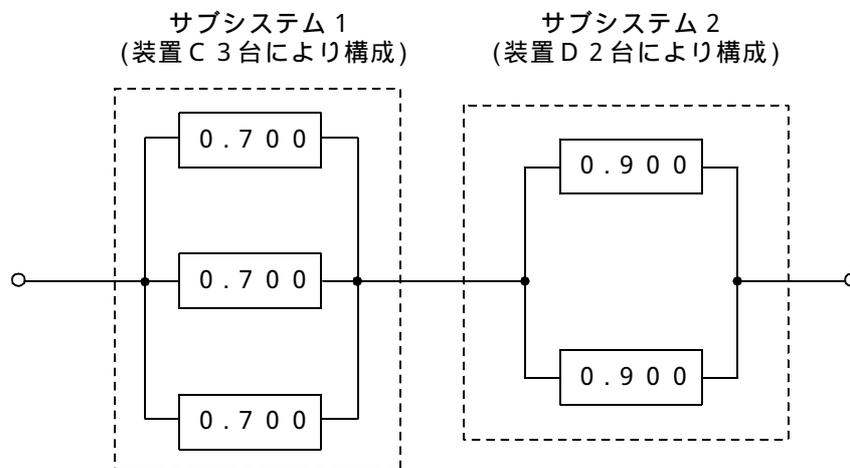
1.25	3.49	28.7	71.3	99.9
------	------	------	------	------

( ) 装置Bの稼働開始後200時間の信頼度を99.9[%]以上に維持するためには、装置Bの平均故障率を  (カ) (%/時間)以下にしなければならない。

<(カ)の解答群>

$5 \times 10^{-6}$	$5 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-3}$
$1 \times 10^{-1}$	$5 \times 10^{-1}$	

(3) 次の文章は、あるシステムの信頼性について述べたものである。  内の(キ)、(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。ただし、下図は信頼度に関する概念図であり、図中の  内の数字はそれぞれの構成装置の信頼度を示している。なお、答えは、四捨五入により小数第3位までとする。(3点×2=6点)



( ) 装置C 3台からなるサブシステム1が、2/3多数決冗長構成となっているときのサブシステム1の信頼度は、 (キ) である。

( ) 装置C 3台からなるサブシステム1(2/3多数決冗長構成)と装置D 2台からなる二重化されたサブシステム2(1/2冗長構成)を接続した全体のシステムの信頼度は、 (ク) である。

<(キ)、(ク)の解答群>

0.776	0.784	0.788	0.885
0.900	0.910	0.963	0.973

- (1) 次の文章は、下水道管路内への光ファイバケーブルの布設方法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)

下水道管路内への光ファイバケーブルの布設は、原則として  (ア) 工法とサドル工法が用いられる。この工法が適用できない場合には、引流し工法が用いられる。また、サヤ管が取り付けられている下水道管路には、サヤ管工法により布設することとしている。

(ア) 工法は、内径200~1,200〔mm〕の陶管、鉄筋コンクリート管、硬質塩化ビニル管又はこれと同等以上の管厚を有する下水道管路(铸铁管は除く。)に光ファイバケーブルを布設する場合に用いられる。この工法は、布設  (ア) を用いて、下水道管路の上部にJ型フックアンカーを設置し、これにケーブルを固定する。

サドル工法は、内径1,200〔mm〕を超える大口径管路に光ファイバケーブルを布設する場合に用いられる。この工法は、管路内壁をコンクリートドリルで穿孔し、コンクリートアンカーを打ち込んでサドル(光ファイバケーブル留め金具)により光ファイバケーブルを1〔m〕間隔に固定する。一般に、サドル工法に適用される光ファイバケーブルは、 (イ) ケーブルである。

引流し工法は、管路内に光ファイバケーブルを布設した後、マンホールの管口処理のみを行い、下水道管路内では光ファイバケーブルを  (ウ) 状態にするものである。一般に、引流し工法に適用される光ファイバケーブルは、 (エ) ケーブルである。

サヤ管工法は、シールド工の二次巻きコンクリートなどの中にサヤ管を布設し、この中に光ファイバケーブルを布設する工法である。

<(ア)~(エ)の解答群>

圧入式	口ポット	二重鉄線外装
<small>あじろ</small> 網代外装	管底に沈めた	ウォータジェット
無外装	管底にボルトで固定した	水面に浮かした

(2) 次の問いの  内の(オ)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)

光ファイバケーブルのケーブル対照及び心線対照などについて述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A 光ケーブル対照は、識別したい光ケーブルの中の、任意の2本の光ファイバに同じ位相の光を入れ、識別箇所では光ファイバケーブルの外被上から加振器で振動を加える。この振動により発生する干渉光の強度変化により対照を行う。
- B 心線対照に用いる光ファイバIDテストは、送信部と受信部とで構成される。成端部において送信部から心線対照用の光を確認対象心線に送出し、マンホール等において受信部の曲げ付与部により確認対象心線に曲げを加え、その曲げ部から漏れる光を検出して心線の確認を行う。
- C 光ファイバIDテストの送信部から送出される対照光の波長は、現用心線の通信光で使用されている波長よりも長い波長を用いている。また、曲げ付与部による損失は、現用回線に影響を与えない範囲となっている。

<(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	

(3) 次の文章は、通信土木設備の維持・運用について述べたものである。 内の(カ)、(キ)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×2=6点)

( ) <sup>りょう</sup>橋梁添架管の補修方法について述べた次のA～Cの文章は、 (カ)。

- A 管路が腐食しやすい箇所では、軽量で耐食性に優れているダクタイル鋳鉄管に交換する。
- B 橋台際補修用半割管による補修方法は、腐食している区間の管路を切断・撤去し、橋台部にアンカーボルトで橋台際補修用半割管を取り付けるため、橋台の破砕を不要にした方法である。
- C 橋梁添架補修用半割管による補修方法は、腐食により劣化した橋梁添架管を専用工具で縦割りして撤去した後、橋梁添架用半割管を装着する方法である。劣化している橋梁添架管区間は、ケーブル収容の有無にかかわらず同一方法により補修する。

<(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	

( ) マンホール留水の塩分濃度簡易測定について述べた次のA～Cの文章は、。

- A パックテスト法は、パック入りのハロゲンを含んだ試薬を留水の中に加え、その留水の変色を標準色と比較し、マンホール附带金属製品の腐食の危険性を判断する方法である。
- B パックテスト法では、試薬を加えた留水の色が真っ赤に変化した場合は、マンホール留水の塩分濃度が3,000 [ppm]以上で、マンホール附带金属製品の腐食の危険性がある留水と判断する。
- C 導電率法は、マンホール留水の電気伝導度(塩化物イオン濃度)を測定し、それを塩分濃度に換算してマンホール附带金属製品の腐食の危険性を判断する方法である。

<(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 |         |

(4) 次の問いの(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)

陸揚局における海底ケーブルシステムの保守管理について述べた次の文章のうち、正しいものは、である。

<(ク)の解答群>

定期試験で取得するデータは、元々異常検出レベルに達しない状態の計測を行っているため、最新のデータのみを保管する。

警報によってシステムの異常の大部分を検知することが可能であるため、異常検出レベルに達しない程度の特性劣化や、警報対象となっていない項目の異常を発見するための定期試験は、6か月～1年の周期で実施される。

故障修理後に行う両陸揚局の間での試験データは、その後のシステムの動作状態を把握するための基礎となるため、分析のうえ保管することが必要である。

中継器の監視方式は、システムの運用中に監視できるアウトオブサービス監視方式と、システム運用を停止して故障点の検出を行うインサービス監視方式とがある。