

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	6	6	6	6	1~15
	伝送交換設備及び設備管理	8	8	8	8	8	16~30
線路主任技術者	法規	6	6	6	6	6	1~15
	線路設備及び設備管理	8	8	8	8	8	31~45

- 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
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

生 年 月 日										
年 号	5	0	3	0	1	年	3	月	1	日
平成 昭和 大正	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- 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』
- (5) 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。

- 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。

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、光ファイバ通信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。(2点×4=8点)

光ファイバ通信システムは、一般に、光ファイバケーブル、送信部、受信部などから構成される。長距離・大容量伝送では、損失及び帯域特性が優れているシングルモード光ファイバが使用され、通信サービスに使用される信号光の波長は、□(ア) μm帯など、いわゆる長波長帯が用いられている。

送信部には、LDやLEDが用いられており、電気信号を光信号に変換する機能を有している。LDはLEDと比較して、応答速度が速いため、高速伝送に適している。さらに、LDはLEDと比較して、発光スペクトル幅が□(イ)ため、広帯域の伝送も可能である。また、LDはLEDと異なり、発光原理として□(ウ)を利用している。

受信部には、PDやAPDが用いられており、光ファイバを通して送られてきた光信号を再び電気信号に変換する機能を有している。APDは□(エ)を利用しているため、PDと比較して受光感度などが優れている。一方、PDはAPDと比較して、動作電圧が低いことなどの有利な点もあるため、光ファイバ通信システムの要求条件に応じて、それぞれ使い分けられている。

<(ア)~(エ)の解答群>

0.85	なだれ増倍現象	広い	変動する
0.98	赤外吸収	自然放出	連続している
1.55	光カー効果	誘導放出	スレシヨルド電流
1.65	バイアス電流	狭い	低い印加電圧

(2) 次の文章は、光ファイバ通信線路設備の概要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)

() 信号光の光ファイバへの入射原理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>

開口数は、発光素子から放出された光の光ファイバへの入射条件を示すパラメータであり、コア径とクラッド径から導き出される。

発光素子から放出された光を光ファイバのコア内に入射させるためには、一般に、発光素子から放出された光をレンズにより集光し、光ファイバの最大受光角以下で光ファイバへ入射させる。

開口数が同じ光ファイバの場合、コア径が大きいほど光が入射されやすく、コア径が同じ光ファイバの場合、開口数が大きいほど光が入射されやすい。

光ファイバの最大受光角より大きな角度で入射した光は、コアとクラッドの境界面で反射されずクラッドへ放出される。

() 地下用光ファイバケーブルについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

A テープスロット型光ファイバケーブルは、スロットロッドの螺旋状などに撚られた溝に光ファイバテープ心線を積層した構造であり、テープスロット型光ファイバケーブルには、高密度実装の多心光ファイバケーブルがある。

B ルースチューブ型光ファイバケーブルは、ケーブル内で光ファイバ心線をフリーな状態にすることにより外力の影響を緩和する構造であり、ルースチューブ型光ファイバケーブルには、光ファイバ心線を収容したルースチューブユニットを集合したケーブルがある。

C 非ガス保守方式では、スロットロッドと外被の間に止水材(吸水テープ)を巻いたWBケーブルなどが用いられる。

<(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

- () 光アクセスシステムにおける F T T H 線路設備などの概要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>

P O N システムでは、一般に、1心の光ファイバにユーザ宅から設備センタ向けの上り信号と設備センタからユーザ宅向けの下り信号の2波長、又は映像伝送用信号を加えた3波長を多重している。

P O N システムは、1台の設備センタ側装置と複数のユーザ側装置が光変調器と光ファイバから成る伝送路を介して接続されたツリー構造を持つポイント・ツー・マルチポイント型光アクセスシステムである。

P O N システムでは、一般に、設備センタとユーザ宅間で分岐された光ファイバがユーザ宅へ布設され、ユーザ宅の O L T と接続される。

集合住宅向けの F T T H サービスに使用される V D S L は、一般に、既存の集合住宅で既設のメトリック平衡対ケーブルをユーザごとに2対利用して高速サービスを提供するシステムで、100〔MHz〕までの周波数帯域を利用する方式が実現されている。

- () 光ファイバの種類と特徴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>

広帯域伝送特性を必要とする大容量伝送方式の線路設備では、伝搬モードを一つにすることによって波長分散を無くしたシングルモード光ファイバが使用されている。

マルチモード光ファイバは、シングルモード光ファイバと比較して、伝送帯域が狭く、コア径が小さく、吸収損失が小さいことから、一般に、構内の L A N や機器間の短距離伝送に用いられている。

高密度波長多重伝送路には、ゼロ分散シフト光ファイバのほか、光電効果による伝送品質への影響を小さくするため、非ゼロ分散シフト光ファイバを使用することがある。

光ファイバが曲げられると生ずる曲げ損失は、光ファイバのクラッド部分に空孔を設け、光の閉じ込めを強くした空孔アシスト型光ファイバなどで抑えることができる。

- (1) 次の文章は、光海底ケーブル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。(2点×4=8点)

陸揚局から第1光海底中継器までの間(第1中継区間)が浅海部である場合におけるケーブル修理は、深海部とは修理工法が異なる。第1中継区間は、システムによっても異なるが、(ア) を考慮して標準中継区間長より短くすることが多い。このため、ケーブル修理を行う場合、一般に、光海底中継器を増やさなくても、光海底ケーブルを割り入れることが可能である。

また、浅海部でのケーブル修理などで、ケーブル保守船が海岸に接近できる水深の限度は、船の喫水によって決まり、一般に、水深 (イ) [m]である。

一方、第1中継区間以降の深海部でのケーブル修理において、故障点を除去して修理用ケーブルを割り入れる場合、割入れ長は、一般に、水深の (ウ) 倍を必要とする。

ケーブル保守船による故障修理には、故障発生後における陸揚局からの故障点位置測定が重要であり、(エ) 測定などの光学測定、システムの電気抵抗を測定する電気測定、光海底中継器監視制御装置による監視データなどが利用される。

<(ア)～(エ)の解答群>			
10～20	1.0～1.5	光波長	サービス監視方式
30～40	2.0～2.5	波長分散	修理マージン
50～60	3.0～3.5	光電力	C-OTDR
70～80	4.0～4.5	光伝送端局装置出力	
光海底ケーブル重量			

(2) 次の文章は、通信土木設備の補修工法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)

() 管路の補修工法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>

管内面ライニング工法は、錆^{さび}腐食により劣化した金属管路の内面に金属薄膜を形成し、補修する方法である。

超薄膜ライニング工法は、管路内の空気を吸引・減圧することで空気の流れを作り、その流れを利用して0.3〔mm〕程度のライニング膜を形成し、補修する方法である。

ビニル管扁平矯正工法は、硬質ビニル管の扁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・補強する方法である。

負圧回転式ライニング工法は、スポンジ付きピグを用いることにより0.2〔mm〕程度のエポキシ樹脂薄膜を形成し、補修する方法である。

() マンホールの補修工法など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>

鉄蓋^{ふた}劣化診断工法は、鉄蓋に超音波をあて、その反射特性から鉄蓋の亀裂^き量を検知し、残存寿命を推定する方法である。

蓋鳴り防止工法は、鉄蓋と受枠^{けき}の間隙部に発泡した硬質ポリウレタンを充てんし、鉄蓋の移動や回転を抑制することにより、蓋鳴りを防止する方法である。

V字カット工法は、欠損部・亀裂箇所をV字形に削り取り、無収縮急結セメントを充てんし、エポキシ樹脂の塗布により欠損部・亀裂箇所の止水を行う方法である。

レジンブロックマンホールの補修工法は、ポリウレタン系樹脂接着剤を媒介として、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激しい場所では、鋼板に代えてレジン板で補強する方式が適用されている。

- () 管路、橋梁添架の補修技術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>

管路内の土砂詰まりにより残置されているケーブルを撤去する場合は、一般に、管路内を高圧水で洗浄しながら土砂を押し出し、ケーブルを撤去する。

橋台際補修用半割管工法は、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管を取り付けることにより、橋台の破碎を不要にした補修技術である。

橋梁添架補修用半割管工法は、腐食により劣化した橋梁添架ケーブル収容管を切断・撤去し、半割管を取り付けて補修する方法である。

パイプカメラによる精密点検は、管路内面の破損、腐食、穴あきなどの異常を把握することができ、管路の補修方法の選定に活用される。

- () とう道の点検・補修技術などについて述べた次のA～Cの文章は、(ク)。

- A ひび割れ補修工法の一つである注入工法は、漏水量が少ない線状の漏水の場合に、漏水の道を直接止水剤でふさぐ方法である。
- B ひび割れ補修工法の一つである貼付け工法は、漏水量が少ない面状の漏水の場合に、漏水の道にエポキシ樹脂を繊維に含ませたマットを貼り付ける方法である。
- C 漏水によるコンクリートの破損は、漏水により鉄筋が発錆して、鉄筋の断面積が減少したり、鉄筋錆の膨張圧で発生する場合もある。さらに、コンクリートに有害な硫酸イオンなどの成分が漏水中に含まれているとコンクリートを広範囲に損傷させることもある。

<(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、線路設備の安全作業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)

線路設備は、ほとんどが屋外に設置されており、保守、点検などの作業は、屋外で行われる場合が多い。このため、危険を伴う作業が多く、特別の注意が必要となる。

線路設備の保守、点検作業を行う際には、重要な事項として、マンホールなどの地下設備へ入る前に酸素濃度及び硫化水素濃度を測定する必要がある。酸素濃度が□(ア)未満であったり、硫化水素濃度が□(イ)より高い場合は人体に悪影響を与えるため、酸素欠乏・硫化水素危険作業主任者技能講習を修了した酸素欠乏危険作業主任者の指導のもと、十分に換気し、酸素濃度及び硫化水素濃度を測定して、安全を確認した後、保守、点検などの作業を行う。

また、電柱などの高所における保守、点検作業では、ヘルメット及び安全帯の着用が必要であり、高所作業車を使用する場合は、作業床の高さが□(ウ)以上□(エ)未満にあっては、高所作業車運転特別教育、作業床の高さが□(エ)以上にある場合は、高所作業車運転技能講習を受ける必要がある。

<(ア)～(エ)の解答群>			
1.2 [m]	5 [m]	1.8 [%]	10 [ppm]
1.8 [m]	10 [m]	2.0 [%]	20 [ppm]
2 [m]	1.5 [m]	2.1 [%]	50 [ppm]
2.5 [m]	20 [m]	2.5 [%]	100 [ppm]

(2) 次の文章は、線路設備の構成などについて述べたものである。□内の(オ)、(カ)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)

() 架空構造物の安全率などについて述べた次のA～Cの文章は、□(オ)。

- A 安全率とは、荷重見積りの不確定性、応力計算の近似性、部材の不均一性、腐食摩耗や疲労作用などの不確定要素を考慮し、許容応力と設計荷重との関係を定める係数である。
- B 電柱が倒壊しないためには、水平荷重による電柱への曲げモーメントに対し、地盤が十分な抵抗モーメントを有し、傾斜角が過大にならないことが必要である。
- C 「電気設備の技術基準の解釈」では、鉄筋コンクリート柱に対して、設計荷重の2.5倍の荷重を加えたとき、これに耐えることを求めている。

<(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 | |

() ケーブルの架渉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>

つり線には、亜鉛めっき鋼線を撚り合わせた亜鉛めっき鋼撚り線などが用いられ、架渉スパン長、ケーブル重量などに応じた設計荷重の線種が選択される。

丸型ケーブルをつり線に吊架する^{ちよう}ためには、ケーブルリングが用いられ、傾斜地などで移動防止対策が必要な場合は、巻付けグリップが併用される。

SSケーブルは、支持線とケーブルが一体となっており、作業性に優れているが、強風にさらされる所に架渉された場合、丸形ケーブルと比較して、一般に、ダンシングが発生しやすい。

一束化とは、電柱間にケーブルを布設する際に複数のケーブルを束にすることであり、一束化する方法としては、吊架用線とスパイラル状のハンガを先に設置し、電線類を後から架渉する方法などがある。

(3) 次の文章は、線路設備工事の安全管理などについて述べたものである。□内の(キ)、(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×2=6点)

() 労働安全衛生法に定める安全衛生管理体制について述べた次のA～Cの文章は、□(キ)。

- A 統括安全衛生責任者は、「当該場所においてその事業の実施を統括管理する者」とされており、一般に、工事事務所の所長がその任に当たることが多い。
- B 通信業で常時300人以上の労働者を使用する事業場における安全衛生管理体制は、総括安全衛生管理者、安全管理者、衛生管理者、産業医などにより構成しなければならないと規定されている。
- C 通信業で常時30人以上の労働者を使用する事業場は、事業場ごとに安全管理者を選任し、安全に係る技術的事項を管理させなければならないと規定されている。

<(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 | |

() 安全管理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>

労働災害の発生頻度や程度を表す指標として、度数率及び強度率がある。

度数率とは、10万延実労働時間当たりの労働災害による死傷者数をもって表したものである。

強度率とは、1,000延実労働時間当たりの延労働損失日数をもって表したものである。

KYTとは、工事などに従事する作業者が、事故や災害を未然に防ぐことを目的に、その作業に潜む危険を予測し、指摘しあう訓練である。

- (1) 次の文章は、故障率に関するバスタブ曲線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)

非修理系のアイテムの故障率がたどる典型的な分布は、その形状からバスタブ曲線といわれている。バスタブ曲線は、時間の経過によって 期 ~ 期に区分される。

期は、故障しやすい欠陥を持ったアイテムが時間の経過とともに減少し、残りのものほど故障しにくくなり比較的高信頼のものだけが残る期間である。この期のアイテムには、□(ア)を行わず、使用に先立ち □(イ) 試験、安定化のためのエージングなどを行い、初期の高故障率のアイテムを取り除き、良品だけを選び出して使うことが望ましい。

期は、デバギングなどで取り除き得なかったアイテムの種々の要因の故障が重なり合って故障率がほぼ一定になる期間である。故障率が一定であることは、故障が全く予想不可能な状態であり、故障までの動作時間は、□(ウ) に従う。

期は、アイテムの劣化などによって次第に寿命が尽きていく □(エ) であり、故障率が時間とともに増加する特徴を持っている。

<(ア)~(エ)の解答群>			
アベイラビリティ	摩耗故障期間	正規分布	修繕
ライフサイクル	初期故障期間	指数分布	事後保全
フルプルーフ	偶発故障期間	t分布	予防保全
スクリーニング	故障間隔	F分布	

- (2) 次の文章は、あるサービスエリアにおける専用回線の保全度など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、下記の解答群から選び、その番号を記せ。ただし、表は1か月(30日)間に発生した20件の故障とその修理に要した時間を示したものであり、専用回線の故障は偶発故障期間にあるものとする。また、答えは、四捨五入により小数第2位までとする。 (3点×2=6点)

(単位：分)

故障番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
修理時間	26	40	66	46	55	75	58	44	38	51

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	計
45	58	52	38	21	41	50	30	56	70	960

- () このサービスエリアにおける専用回線の故障の発生から1時間後における保全度は、 (オ) である。

- () このサービスエリアにおける専用回線の平均修復率は、 (カ) (件/時間) である。

<(オ)、(カ)の解答群>

0.02	0.03	0.15	0.67	0.80
0.85	0.94	1.25	1.50	3.00

- (3) 次の文章は、あるシステムの信頼度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、次ページの解答群から選び、その番号を記せ。ただし、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A 2台からなる二重化されたサブシステム1(1/2冗長構成)と装置B 3台からなるサブシステム2(2/3多数決冗長構成)を接続したシステム全体の信頼度は、 (キ) である。ただし、図1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す。

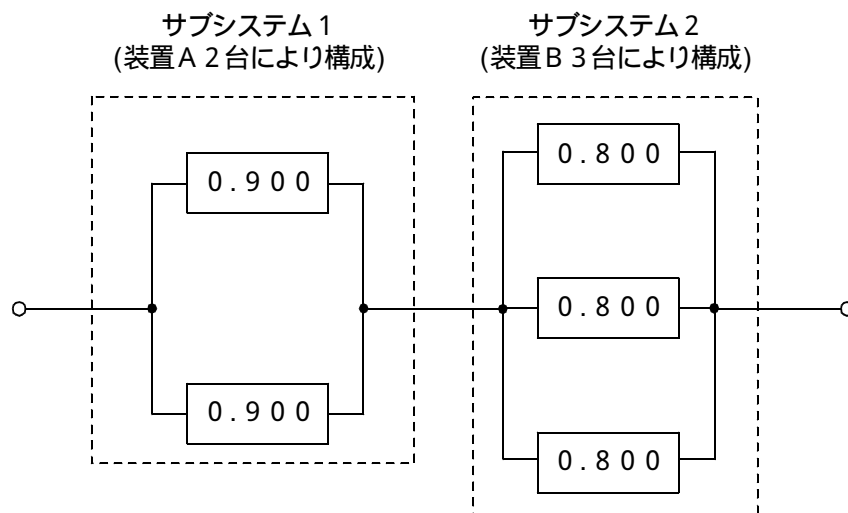


図1

- () 図2に示すシステム(1/2冗長構成が2段の直列システム)を構成する装置C～装置FのMTBFが、下記の条件であるとき、システム全体の100時間後の信頼度は、(ク)となる。ただし、このシステムは偶発故障期間にあるものとする。また、必要に応じ下表の数値を用いることとし、eは自然対数の底とする。

$e^{-0.001} = 0.999$	$e^{-0.025} = 0.975$	$e^{-0.04} = 0.961$
$e^{-0.05} = 0.951$	$e^{-0.1} = 0.905$	$e^{-0.9} = 0.407$
$e^{-0.95} = 0.387$	$e^{-0.96} = 0.383$	$e^{-0.975} = 0.377$

(条件)

装置CのMTBF：1,000〔時間〕

装置DのMTBF：2,000〔時間〕

装置EのMTBF：2,500〔時間〕

装置FのMTBF：4,000〔時間〕

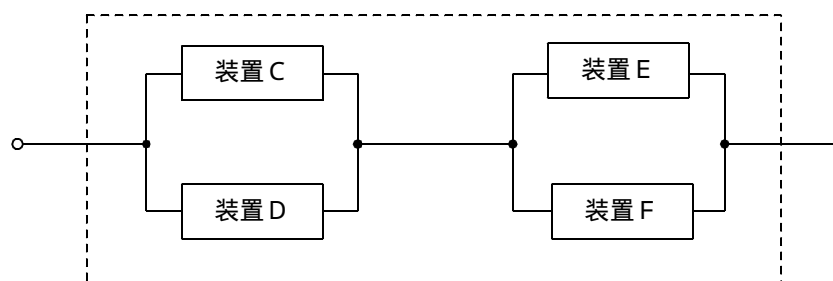


図2

<(キ)、(ク)の解答群>

0.739	0.771	0.879	0.887
0.972	0.979	0.982	0.994

- (1) 次の文章は、不正行為に対するセキュリティ対策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)

インターネットにおける不正行為は、技術の進歩とともに巧妙かつ、悪質化している。情報セキュリティは、JIS Q 27001:2006「情報技術 - セキュリティ技術 - 情報セキュリティマネジメントシステム - 要求事項」において、

- ① 権限のある者のみが情報システムにアクセスでき、盗聴、不正アクセスなどにより情報が漏えいしない機密性を保持すること
- ② 情報システムが正確かつ、完全であり、それらが適正に維持されている完全性を保証すること
- ③ 権限のある者が情報システムに適時アクセスできる [(ア)] を維持すること

の三つの要素を維持することと定義されている。

インターネットにおいて、機密性、完全性及び [(ア)] を妨げる主な行為としては、盗聴、改ざん、 [(イ)]、システムやデータの破壊などがある。これらの不正行為への代表的な対策技術には、暗号、認証、ファイアウォールなどがあり、 [(イ)] への対策として認証技術が採られている。

ファイアウォールは、組織の内部ネットワークとインターネットの間で許可する通信と禁止する通信を管理するものであり、一般に、 [(ウ)] 型とアプリケーションゲートウェイ型に大別される。このうち、 [(ウ)] 型は、高速に動作するが細部にわたる通信の検査などの複雑な処理には適していない。ファイアウォールで実現可能な機能としては、一般に、アクセス制御、通信にかかわるログの取得などがある。また、ファイアウォールの付加機能として、 [(エ)] 機能、NAT機能、VPN機能などを追加することがある。 [(エ)] 機能は、アプリケーションゲートウェイ型の一つであり、不適切なWebサイトの閲覧を制限する手法として用いられることが多い。

<(ア)～(エ)の解答群>

踏み台	スパムメール攻撃	トンネリング	可用性
保全性	なりすまし	信頼性	機能性
グラフィック	リモートアクセス	シングルサインオン	
パケットフィルタリング		コンテンツフィルタリング	
コンピュータウイルス攻撃		メールフィルタリング	

- (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)

電子メールの送受信などに用いられる暗号方式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>

共通鍵暗号方式では、暗号化と復号に異なる鍵を用いる。

公開鍵暗号方式は、共通鍵暗号方式と比較して、暗号化・復号を高速に処理できる。

R S A は共通鍵暗号方式の一つであり、D E S は公開鍵暗号方式の一つである。

公開鍵暗号方式では、通信内容の秘匿に使用する場合、暗号化に用いる鍵を公開して、復号に用いる鍵を秘密に保管する。

不特定多数間の通信には、公開鍵暗号方式より共通鍵暗号方式の方が適している。

- (3) 次の問いの 内の(カ)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)

デジタル署名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>

デジタル署名により、悪意のある第三者による送信データの改ざんの有無と送信者のなりすましを確認することができる。

デジタル署名には、送信者がデータを送信したことを、後になって否認することができなくする否認防止の機能がある。

デジタル署名では、送信者の公開鍵が漏えいすると、なりすましやメッセージの改ざんの危険が発生する。

公開鍵暗号方式では、受信者の公開鍵と秘密鍵が用いられるが、デジタル署名では、送信者の秘密鍵と公開鍵が用いられる。

- (4) 次の問いの 内の(キ)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)

ボット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>

ボットには、大量のスパムメールを送信する機能や特定のサイトへのサービス妨害(DoS)攻撃を行う機能を持つものがある。

ボットは、不正なWebページの閲覧により感染することはあるが、ウイルスメールの添付ファイルを実行しても感染しない。

ボットには、感染したコンピュータを遠隔操作する機能やボット自身のバージョンアップ機能を持つものがある。

ボットには、感染したコンピュータから個人情報を収集して特定のサーバへ送信する機能を持つものがある。

ボットに感染したコンピュータ群は、一般に、指令サーバを中心とするネットワークを構成することからボットネットといわれる。

- (5) 次の問いの 内の(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)

特定の個人を識別できる情報(個人情報)については、関係する法律及びガイドラインに基づいた適正な取扱いが必要である。個人情報の管理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>

個人情報取扱事業者は、個人情報を取り扱うに当たっては、その利用目的をできる限り具体的に特定しなければならない。

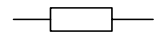

特定個人を識別できる情報が記述されていなくても、周知の情報を補って認識することにより特定の個人を識別できる情報は、個人情報に該当する。

個人情報取扱事業者は、個人情報を取得した場合は、あらかじめその利用目的を公表している場合を除き、速やかに、その利用目的を、本人に通知し、又は公表しなければならない。

個人情報取扱事業者が、個人データの取扱いの全部又は一部を委託する場合は、その委託先の名称を、本人に通知し、又は公表しなければならない。

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、すべて架空のものであります。
- (3) 試験問題、図中の抵抗器の表記は、旧図記号を用いています。また、トランジスタについても、旧図記号を用いています。

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) ・鍵(かぎ) ・筐体(きょうたい) ・桁(けた) ・躰(しつけ) ・充填(じゅうてん) ・輻輳(ふくそう)
・燃り(より) ・漏洩(ろうえい) など
- (6) バイトは、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を用いています。
- (8) 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。
- (9) 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いません。