

注 意 事 項

- 試験開始時刻 10時00分
- 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

- 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
		問1	問2	問3	問4	問5	
伝送交換主任技術者	法規	6	7	6	6	6	1~13
	伝送交換設備及び設備管理	8	8	8	8	8	14~28
線路主任技術者	法規	6	7	6	6	6	1~13
	線路設備及び設備管理	8	8	8	8	8	29~43

- 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 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
●	○	●	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

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

- 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。  
「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。
- 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。
- 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』
- 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。)

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、通信ケーブ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。(2点×4=8点)

通信ケーブルは、心線の材料及び構造の違いにより、平衡対ケーブル、同軸ケーブル及び光ファイバケーブルに分類することができる。

平衡対ケーブルは、電気通信サービスの高速・広帯域化を実現する上で、損失と雑音の低減が大きな課題となる。設備センタとユーザ宅を結ぶアクセス系平衡対ケーブルの損失は、周波数が高くなるに従い増加する特性を示し、4 (kHz) 程度までは緩やかに増加し、100 (kHz) を超えると、 (ア) による抵抗の増加などにより、急激に増加する。さらに、アクセス系平衡対ケーブル設備では、メタリック心線の融通を確保するため、一般に、ブリッジタップが存在し、ブリッジタップの先端部分は  (イ) ことから、特に、ADSL回線では、損失が増加し、伝送速度が低下する要因となる場合がある。

また、平衡対ケーブルに生ずる雑音としては、高圧送電線などから受ける誘導雑音、束ねられた他の心線から電流が誘起され定常的に生ずる漏話雑音、 (ウ) された部分の電気抵抗が振動などで変化することにより生ずる時々断に伴う雑音などがある。

一方、光ファイバケーブルは、平衡対ケーブル及び同軸ケーブルと比較して極めて低損失で高速・広帯域伝送に適しているため、アクセス系及び中継系ネットワークに広く用いられている。また、光ファイバケーブルでは、伝送媒体であるガラスが無誘導である特性を生かし、テンションメンバなどの構成材料をすべてノンメタリック化した  (エ) ケーブルが誘導対策用として用いられている。

<(ア)～(エ)の解答群>

W B	ファラデー効果	手ひねり接続	F R
I F	コネクタ圧着接続	Uスリット接続	圧電効果
P E C	融着接続	ヒステリシス損	表皮効果

短絡されているため、ループ抵抗が生ずる

地絡されているため、地絡電流が流れる

開放されているため、反射が生ずる

終端抵抗が設置されているため、減衰量が増加する

(2) 次の文章は、設置環境に応じた光ファイバケーブルの構造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)

( ) 架空用光ファイバケーブル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>

丸型ケーブルを架渉する方法としては、あらかじめ、つり線を電柱間に架線しておき、丸型ケーブルをケーブルリングやラッシングワイヤなどを用いてつり線に添架する方法がある。

架空用光ファイバケーブルを既設の架空線路区間に新設する場合において、電柱及び支持線の安全率に余裕があるとき、螺旋状のハンガを用いて架空用光ファイバケーブルを既設ケーブルと一束化して架渉することにより、架空空間を効率的に利用する方法がある。

F T T Hにおける架空区間では、光ファイバテープ心線を収容するスロットロッドの撚り方向を同一方向として撚りピッチを変えたS Z撚りの架空用光ファイバケーブルを用いることにより、光ファイバテープ心線の弛みを利用した中間後分岐作業が行われている。

F T T Hの設備形態において、ユーザ宅への引込みに用いられるドロップ光ファイバケーブルには、落雷時のサージ電流対策などのため、テンションメンバに非導電性であるFRPを用いているものがある。

( ) 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 地下用光ファイバケーブルに用いられるタイト型ケーブルでは、布設張力などによる伸び率は、一般に、2〔%〕程度まで許容されている。
- C 非ガス保守方式では、地下用光ファイバケーブルが外被に損傷を受けても浸水部分が広がらないようにするため、一般に、スロットロッドと外被との間にアルミテープを巻いたWBケーブルが用いられる。

<(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	

- (3) 次の文章は、光ファイバの分散、光中継伝送システムの概要など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、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を  
記せ。 (3点×2=6点)

- ( ) 光ファイバの分散及び各種光ファイバの特徴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>

光ファイバのコア形状のわずかなゆがみから複屈折が生ずることにより、光ファイバ中を伝搬する二つの偏波モード間に伝搬時間差が生ずる現象は、偏波モード分散といわれ、波形劣化の要因となる。

マルチモード光ファイバにおいて、光ファイバ中を伝搬する伝搬モードごとに伝搬速度が異なる現象は、モード分散といわれる。グレーデッドインデックス光ファイバでは、モード分散の大きさは波長分散の大きさと比較して小さい。

分散シフト光ファイバは、低損失な波長帯域である1.55 μm帯における波長分散をゼロとするために材料分散の値を変化させた屈折率分布を持つ光ファイバであり、高速伝送システムの伝送媒体に適している。

ノンゼロ分散シフト光ファイバは、すべての波長帯域において波長分散がゼロとされない光ファイバであり、WDMシステムにおける波長の異なる複数の光信号の位相整合性を高めることにより非線形光学効果を抑制することが可能である。

- ( ) 光中継伝送システムの概要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>

3R機能を有する再生中継器を用いた光中継伝送システムでは、中継器数の増加により雑音は累積されないが波形劣化は累積され、SN比が低下する要因となる。

線形中継器を用いた光中継伝送システムでは、光信号をそのまま直接増幅しているため柔軟に伝送速度を選択できる、波長の異なる複数の光信号の一括増幅が可能であるなどの特徴がある。

WDM方式を用いた光中継伝送システムにおける光信号の波形劣化要因である非線形光学効果として、自己位相変調、四光波混合などがある。自己位相変調を抑える方法としては、使用波長を不等間隔で配置する方法がある。

WDM方式を用いた光中継伝送システムにおける雑音としては、発光源雑音、入力光信号の持つ量子雑音であるショット雑音、受光素子での誘導放出によるASE雑音などがあり、SN比が低下する要因となる。

- (1) 次の文章は、通信土木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)

通信土木設備は、収容ケーブル条数などにより、一般に、管路設備、中口径管路設備及び□(ア)設備の3種類に大別され、さらに、管路設備は、一般管路設備と地下配線管路設備に分けられる。

一般管路設備は、一般に、呼び径75〔mm〕の管を多条多段に積んで地表面下1～2〔m〕程度に埋設したものである。管種には、硬質ビニル管、鋼管、鋳鉄管などがあり、液状化の危険度、□(イ)対策の要否など埋設場所の環境条件に応じて選択採用される。特に、□(イ)対策には主に鋳鉄管が用いられる。また、一般管路設備には、作業者が入孔してケーブル接続などの作業空間を確保できるマンホールが設置されている。

地下配線管路設備には、呼び径25〔mm〕及び50〔mm〕の管路1条ごとに通信ケーブルを収容する方式、呼び径150〔mm〕の管に通信ケーブルを複数収容する□(ウ)方式などが適用されている。

中口径管路設備は、一般に、呼び径250～500〔mm〕の管を、主に非開削施工により埋設したものであり、管内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る。中口径管路とマンホールとの取付部には、地震時に応力が集中しやすいため、一般に、軸方向及び軸直角方向の地盤変位を吸収する□(エ)が設置されている。

<(ア)～(エ)の解答群>

ねじ継手	専用橋	水害	フリーアクセス単管
電線共同溝	鳥獣害	電磁誘導	インナーパイプ
ハーフダクト	とう道	トラフ	ダクトスリーブ
自治体管路	塩害	橋梁添架 <sup>りょう</sup>	防護コンクリート

(2) 次の文章は、通信土木設備における不良設備の点検、補修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、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を  
記せ。(3点×2=6点)

( ) マンホールの不良事象とその対策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>

鉄蓋と受枠上面との段差が大きくなるとガタツキが生じ、さらに、車両通過時の  
衝撃荷重が重なると鉄蓋の飛び上がり、通行車両の破損などの重大事故につながる  
おそれがある。

マンホール首部やマンホール<sup>く</sup>躯体の設備不良はマンホール設備の構造破壊につな  
がり、通信設備としての信頼性及び道路占用物としての安全性に重大な影響を及ぼ  
すおそれがある。

マンホール躯体のひび割れ、破損などの補修には、ひび割れや破損した箇所をV  
字形にはつり、無収縮急結セメントの充填及びエポキシ系樹脂の塗布により補修す  
る方法がある。

マンホール鉄蓋の磨耗、ガタツキなどによる蓋鳴りの防止対策としては、鉄蓋と  
受枠との隙間部に硬質ポリエチレンを充填することにより、鉄蓋の回転や移動を抑  
制する方法がある。

( ) 通信土木設備の診断、補修などについて述べた次のA～Cの文章は、□(カ)。

A コンクリートの劣化の程度を診断するためには、コンクリート構造物の劣化現象から劣化  
機構を特定しなければならない。劣化機構の一つとしては、本来アルカリ性であるコンクリー  
トが外部環境の影響を受けてアルカリ性を失う現象であるポップアウトがある。

B ケーブルが収容されていない不良管路の補修には、開削による補修と非開削による補修が  
ある。このうち非開削補修には、管内洗浄工法、ビニル管矯正技術などが用いられる。

C 橋台際の橋梁添架管路が腐食している場合、腐食している区間の管路を切断後撤去し、補  
修用半割管を取り付けることにより、橋台の破砕を不要にした補修方法がある。

<(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	

(3) 次の文章は、光海底ケーブルの故障位置の測定など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、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。

(3点×2=6点)

( ) 中継光海底ケーブルの絶縁故障位置の測定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>

片端給電の中継光海底ケーブルシステムでは、海中区間での光海底ケーブルの絶縁故障が一箇所でも発生すると、その故障発生箇所がどの中継区間であってもすべての光海底中継器へ給電することができなくなる。

片端給電の中継光海底ケーブルシステムでは、海中区間での光海底ケーブルの絶縁故障が発生した場合、光海底ケーブルの静電容量を測定することにより、高精度の絶縁故障点位置の判定が可能である。

両端給電の中継光海底ケーブルシステムでは、海中区間での光海底ケーブルの絶縁故障が複数箇所あっても絶縁故障箇所が1中継区間内であれば、すべての光海底中継器への給電が継続可能である。

海中区間での光海底ケーブルの絶縁故障位置の探索において、両端給電の中継光海底ケーブルシステムは、片端給電の中継光海底ケーブルシステムと異なり、ベルヌーイの法則により絶縁故障点での接地抵抗分の測定誤差への影響が打ち消されるため、絶縁故障点位置の測定精度が上がる。

( ) 光海底ケーブルの故障修理方法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>

深海部における非埋設の光海底ケーブルの故障修理では、一般に、カットアンドホールドグラブネルを用いて光海底ケーブルを引っ掛けることにより船上に引き揚げた後に光海底ケーブルを切断する。

深海部における光海底ケーブルの故障修理では、故障点を除去した後に修理用予備ケーブルを割り入れる必要があり、その割入れケーブル長は、一般に、水深の2～2.5倍程度を必要とする。

光海底ケーブルの故障修理での後埋設作業において、海底の地盤が硬い粘土の場合、ROV (Remotely Operated Vehicle)のウォータージェット機能は、海底の地盤が砂質の場合と比較して埋設効率が高い特性を有している。

ケーブルが特に込み合っている海域での埋設ケーブルの故障修理における探線作業には、ROVを活用することが有効であるが、ROVの最大適用水深は500[m]程度に限定される。

- (1) 次の文章は、光ファイバの強度保証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。(2点×4=8点)

光ファイバが破断する原因の一つは、一般に、光ファイバ全長にわたって確率的に傷が存在することである。光ファイバに張力を加えたときの破断強度は、傷が大きいほど低く、光ファイバが長くなり大きな傷を有する確率が増えるほど、確率的に低下する。

破断強度と破断確率の関係は、一般に、□(ア)分布を示し、低張力で破断する確率は強度の指数関数で急激に減少する。また、光ファイバの表面に傷を与える原因としては、プリフォームから光ファイバへの線引き時における、ほこり、急激な温度変化などが考えられる。

光ファイバの強度を保証するために、光ファイバに張力を加えることにより弱い部分を破断させる□(イ)試験といわれる選別試験がJISで規定されている。この試験は光ファイバの製造時及び□(ウ)後の強度試験として用いられ、この試験により弱い部分が取り除かれるため、選別された光ファイバの破断確率を極力低く抑えることが可能となる。

また、光ファイバケーブルは、布設時などに生ずる伸びを許容値以下に抑える必要があることから、ケーブル内に適切な機械的強度を保持するための部材が使用されている。この部材としては伸びを小さくするため、□(エ)率が一定以上大きいものが必要であり、一般に、鋼、アラミド繊維などが使用されている。

〈(ア)~(エ)の解答群〉

ポアソン	振動疲労	離散	コネクタ接続
ヤング	熱膨張	ヒートサイクル	ワイブル
二項	屈折	スクリーニング	誘電
メカニカル接続		ソルベントクラック	
管路内への多条布設		融着接続	



- (2) 次の文章は、光ファイバケーブルの試験、保守方法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)

- ( ) OTDRを用いた光ファイバケーブルの光パルス試験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>

光パルス試験では、光ファイバの接続損失を測定することができる。接続損失の測定については、片端からの測定で、平均化回数を増やすことにより両端からの測定と同じ精度で接続損失の値を求めることができる。

光パルスを光ファイバに入射すると、光ファイバのコア内の微小な屈折率の揺らぎによって生ずるレイリー後方散乱光が入射端に戻ってくる。光パルスの入射端から遠い点からのレイリー後方散乱光ほど累積されて戻ってくるため光パワーは大きくなる。

光パルスを光ファイバに入射すると、破断点などの屈折率の急峻な変化のある箇所では、大きなフレネル反射光が生ずるが、コネクタ接続点ではフレネル反射は生じない。

レイリー後方散乱光やフレネル反射光は、反射点までの距離に見合った時間を経過した後に、入射端に戻ってくる。このようにして戻ってきた光は、OTDRにおいて、光方向性結合器を用いて分離し、取り出した後、電気信号に変換することにより観測波形として画面表示させることができる。

- ( ) 光ファイバの心線対照方法について述べた次のA～Cの文章は、  (カ) 。

- A 光ファイバケーブルの建設工事では光ファイバの誤切断や誤接続を防止するため、心線対照作業により該当の光ファイバであるか否かを確認するが、地下光ファイバケーブルの故障修理における光ファイバ心線切替作業では既設設備を管理している設備管理簿などを利用するため、一般に、心線対照作業は不要とされている。
- B 光ファイバIDテストを用いた心線対照において、現用通信光の波長が1.55(μm)の場合、一般に、心線対照光の波長としては、現用通信光より短い波長の1.31(μm)を適用する。
- C 光ファイバIDテストを用いた心線対照において、心線対照光には、自然光や現用通信光の漏洩<sup>えい</sup>光などの心線対照光以外の光パワーによる誤検出を防止するため、変調光が用いられる。

<(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 |         |

- ( ) 光ファイバケーブル及び光ファイバケーブル接続部の浸水対策などについて述べた次の文章のうち、誤っているものは、 である。

<(キ)の解答群>

ガス保守方式は、一般に、ケーブルの内部に大気圧よりも高い圧力の乾燥空気を送り込み、長手方向におけるガス圧分布を測定することにより、ガスが漏洩している位置を探索し、故障位置を判定する方法を用いている。

光ファイバケーブルの場合、マンホールなどにおいて、ケーブルの内部が浸水しても直ちに故障にはつながらないため、非ガス保守方式が適用でき、防水構造の光ファイバケーブルと接続点における浸水検知技術を併用することによって光ファイバの破断寿命の短縮などを防いでいる。

非ガス保守用として用いられるWBケーブルは、ケーブル外被の亀裂から浸水しても吸水材が膨張しながらゲル化して間隙を埋めるため、止水することができる。

マンホール内の光ファイバケーブル接続点に取り付けられる浸水検知モジュールは、吸水材が水を含むことにより膨張して可動体を押し上げることで、監視用の光ファイバ心線を断線させる。この断線箇所は、光パワーメータにより特定できる。

- ( ) 可視光源などを用いたケーブル保守方法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>

中継系光ファイバケーブルの保守作業において、光ファイバ断線時には、一般に、OTDRに備わっている可視光源を用いて入射端から故障点までの距離を推定する。

ケーブル保守作業に用いられる可視光源としては、一般に、赤外線と比較して波長が長い可視光を出力する青色LEDが用いられる。

中心波長が650(μm)程度の光を出力する可視光源は、現場付け光コネクタの組立て作業時の導通確認や光ファイバの破断箇所の探索などを目視により行うために用いられている。

LEDによる可視光は、1.55μm帯を用いた光伝送システムの信号光と比較して、光パワーは小さいが伝送損失も小さいため、アクセス系光伝送システムを構成する光ケーブルの全区間を対象としたケーブル保守作業における試験光として有効である。

- (1) 次の文章は、職場における安全活動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)

働きやすく、安全な職場を作るためには、創意工夫などによって常により良い職場に改善する姿勢と努力が必要である。

創意工夫などを引き出すための手法としては、安全改善提案制度や□(ア)などがある。

□(ア)は、職場などの第一線監督者を中心として、その日の作業の内容や方法、段取り、問題点などについて、短時間に話し合ったり、指示伝達を行ったりするものである。

職場改善の観点から創意工夫などを引き出すための手法の一つとして、ヒヤリハット運動がある。ヒヤリハット運動は、重大な事故には至らないものの、事故に直結してもおかしくない一歩手前の事例を発見し、その原因を解消する運動である。ヒヤリハット運動は、労働災害における経験則の一つである□(イ)などに基づいており、重大な事故の発生を未然に防止するための有効な活動とされている。

労働災害の原因のうち、人的要因によるミスは、ヒューマンエラーといわれる。ヒューマンエラーに起因する事故などを防止することを目的に、イラストや写真を用いたシートを活用し、職場の小単位のグループで行う短時間の訓練は、危険予知訓練(KYT)といわれ、KYTの進め方としては、現状把握、本質追究などの各段階を経て進めていく□(ウ)がある。

また、先取り安全の取組みの一つとして、リスクアセスメントがある。リスクアセスメントは、職場に潜在する危険性又は有害性を洗い出して特定し、それらのリスクを見積り、評価し、そのリスクを低減するための措置と優先度を検討して低減措置の実施を体系的に進める手法である。リスクアセスメントの実施は、労働安全衛生法において、□(エ)とされている。

<(ア)~(エ)の解答群>

テイラーの科学的管理	安全朝礼	ZD運動
ハインリッヒの法則	PDCAサイクル	4R法
ステークホルダーの義務	TOC理論	4P分析
内部監査の必須要件	タグチメソッド	KJ法
事業者の努力義務	管理者の注意義務	OJT
ツールボックスミーティング		

(2) 次の文章は、JIS Z 8115:2000ディペンダビリティ(信頼性)用語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。 (3点×2=6点)

( ) 管理に関する用語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>

信頼性実証とは、試験及びフィールドデータを基にしてアイテムの信頼性特性値を推定する行為をいう。

信頼性改善とは、系統故障の原因除去、その他の故障発生確率の低減及びそれら両者を考慮した活動によって、信頼性を向上させるための明確な意図をもって行うプロセスをいう。

信頼性・保全性計画書とは、ある契約又はプロジェクトについて、与えられた信頼性・保全性性能に関する要求事項をアイテムが確実に満たすために必要な特定の実施方法、資源及び活動を記載した文書をいう。

信頼性・保全性保証とは、アイテムが与えられた信頼性・保全性性能の要求事項を満たすという確証を得るのに必要な、適切で計画的、かつ、体系的な活動を実施する行為をいう。

( ) 解析に関する用語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>

故障解析とは、故障メカニズム、故障原因及び故障が引き起こす結果を識別し、解析するために行う、故障したアイテムの論理的、かつ、体系的な調査検討をいう。

ストレスモデルとは、下位アイテムのフォールトモード、外部事象又はこれらの組合せのいずれかが、アイテムに与えられたフォールトモードを発生させることを示す論理図をいう。

ストレス解析とは、アイテムが与えられた条件の下で遭遇する物理的、化学的又はその他のストレスの種類とそれによる影響を決める行為をいう。

フォールト位置特定とは、ある保全実施単位のもとで、フォールトを発生している単数又は複数の下位アイテムの種類とその部位を特定する活動をいう。

- (3) 次の文章は、10,000個のメモリ素子を組み込んだ基板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、基板は偶発故障期間にあり、メモリ素子個々の故障率は同一値とし、 $\log_e 0.99 = -0.01$ 、 $e^{-0.1} = 0.9$ とする。 (3点×2 = 6点)

基板の使用開始後50時間における信頼度が0.99であるとき、メモリ素子1個当たりの故障率は、 (キ) (FIT)である。また、この基板の使用開始後500時間以内に故障する確率は、 (ク) (%)である。

<(キ)、(ク)の解答群>

$2 \times 10^{-8}$	$1.98 \times 10^{-6}$	$2 \times 10^{-4}$	5
10	20	50	80
90	$1.98 \times 10^3$	$2 \times 10^5$	

- (1) 次の文章は、ログの取得方法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)

OS、アプリケーション、通信機器などにおける業務プロセスの実行記録はログといわれ、ログを確認することで装置の稼働状態、処理の実行状態、障害の発生状況などを把握できる。

どのようなログを取得するかはそのログの使用目的を考慮する必要がある。不正アクセスがあったときに、その実行者を特定するためには、一般に、システムを利用した人の□(ア)や操作記録が必要である。また、不正プログラムがシステム設定を変更したことを知るためには、プログラムの動作記録を取得することが有効である。一方、ファイアウォールにはアクセス制御やアクセスに関する履歴を取得する機能があり、□(イ)には、ネットワークを流れるパケットを監視し、不正アクセスと思われるパケットを発見したときにアラームを表示し、通信記録を保存する機能を持つものがある。しかし、例えばファイアウォールで通信の許可や拒否の履歴をすべて取得するとなると、その量は膨大となるため、どこまでログを取得するかの見極めが重要となる。

セキュリティインシデントが発生した場合、一般に、一つの装置のログだけではなく複数の装置のログを突き合わせて原因究明を行う必要がある。ログを突き合わせるためには各装置の時刻合わせが必須であり、その方法として、世界の各所に存在する□(ウ)サーバから正確な時刻を取り込む、組織内に□(エ)サーバを構築して組織内の情報システムの時刻合わせを行うなどの方法がある。また、□(エ)はリモートホストにログをリアルタイムに送信することができる機能を提供する仕組みであり、この機能を用いて各サーバのログを1か所に集めることでログの一元管理を実現できる。

<(ア)~(エ)の解答群>

Web	DNS	アクセス権	ID
ルータ	ハブ	スイッチ	メール
DHCP	IDS	syslog	FTP
職位	NTP	SAN	所属組織

- (2) 次の問いの  内の(オ)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)

JIS Q 27001:2006に規定されている、ISMS(情報セキュリティマネジメントシステム)の要求事項を満たすための管理策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>

情報及び情報処理施設と関連する資産のすべてについて、組織の中に、その管理責任者を指定しなければならない。

情報セキュリティ基本方針文書は、監督官庁に届出を行った後、全従業員に公表し、通知しなければならない。

経営陣は、組織の確立された方針及び手順に従ったセキュリティの適用を従業員、契約相手及び第三者の利用者に要求しなければならない。

装置は、環境上の脅威及び災害からのリスク並びに認可されていないアクセスの機会を低減するように設置し、又は保護しなければならない。

- (3) 次の問いの  内の(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。  
(3点)

コンピュータウイルスの予防対策などについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A コンピュータウイルスに感染したと思われる兆候が見られたら、一般に、コンピュータの異常な動作を止めるために直ちに再起動を行い、その後コンピュータウイルスを駆除するのが最善策とされている。
- B セキュリティホールを利用して感染するタイプのコンピュータウイルスに対しては、一般に、ウイルス対策ソフトウェアのウイルス定義ファイルによりOSのバージョンアップを行い、セキュリティホールを塞ぐ方法が用いられている。
- C リムーバブルメディアを介したコンピュータウイルスの感染を防ぐ方法の一つとして、パーソナルコンピュータのオートラン機能を無効にする方法がある。

<(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 |         |

- (4) 次の文章は、工程管理に用いられる手法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、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。  
(3点×2 = 6点)

- ( ) 工程表の種類と特徴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〉

縦軸に出来高を置き、横軸に日数をとって各作業の工程(進捗度合い)を示した工程表は、グラフ式工程表などといわれ、各作業の計画工程と実施工程が視覚的に対比できるが、どの作業が全体工期に影響を及ぼすかが把握しにくい。

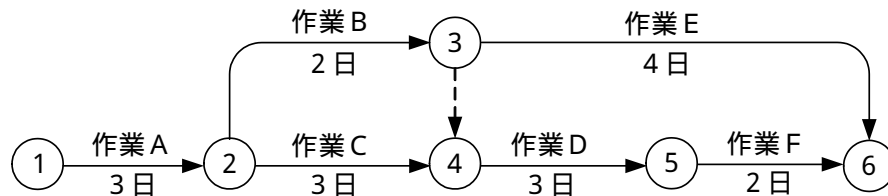
縦軸に作業内容や作業人員を置き、横軸に期間(時間)をとって、各作業内容や作業人員の所要期間を視覚的に示した工程表は、一般に、バナナ曲線といわれる。

バナナ曲線において、実施工程曲線が下方許容限界曲線を下回るときは、工程が進み過ぎており、一方、実施工程曲線が上方許容限界曲線を上回るときは、工程が遅れていると判断できる。

縦軸に進捗度を置き、横軸に日数をとって各作業を折れ線で示す横線式工程表は、一般に、バーチャートといわれる。

縦軸に作業内容を置き、横軸に各作業の達成率をとるガントチャートは、一般に、各作業の所要日数は分からないが、作業の順序が分かる。

- ( ) 図に示すネットワーク式工程表による工程管理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〉

結合点(イベント)番号4の最早結合点時刻は、5日である。

結合点(イベント)番号5の最遅結合点時刻は、8日である。

作業Bの日程を短縮することにより、全体工期を短縮することが可能である。

作業Cのフリーフロートは、1日である。

作業Eは、最早結合点時刻で作業を開始すると、所要日数4日に対して2日遅れても全体工期に影響を及ぼすことはない。

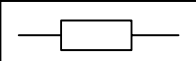
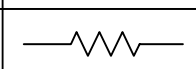
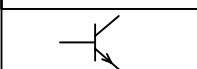
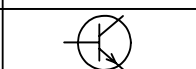


## 試験問題についての特記事項

(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、図中の抵抗器及びトランジスタの表記は、旧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。