

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
		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	6	6	1~13
	伝送交換設備及び設備管理	8	8	8	8	8	14~26
線路主任技術者	法規	6	7	7	6	6	1~13
	線路設備及び設備管理	8	8	8	8	8	27~40

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

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

- 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
伝送交換主任技術者	伝送交換設備 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、デジタル電話交換機の通話路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)

デジタル電話交換機の通話路スイッチは、一般に、時間スイッチと空間スイッチの組合せにより構成される。

時間スイッチは、デジタル符号化された□(ア)を格納する通話メモリ、通話メモリの書き込み(又は読み出し)番地を指定する制御メモリ及び通話メモリから順番に読み出し(又は書き込み)を行うための□(イ)から構成され、ハイウェイ上の□(ウ)の入替えを行うことからTSIともいわれる。

空間スイッチは、同一時間位置の信号を入れ替えるスイッチであり、複数の入ハイウェイと複数の出ハイウェイの間に□(エ)を設け、入ハイウェイの情報は、制御メモリで指定された□(エ)を經由してハイウェイ相互間の信号の入替えが行われる。

<(ア)~(エ)の解答群>

フレーム	MF信号	ゲート回路	タイミング回路
ブリッジ	音声情報	加入者情報	タイムスロット
セル	制御信号	カウンタ回路	ハイブリッド回路
アドレス	伸張回路	バッファ	リードスイッチ

- (2) 次の文章は、衛星通信に用いられる回線の品質、特性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)

- ( ) 衛星通信回線の品質に影響を与える主なパラメータ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>

衛星通信において伝搬損失を発生させる要因には、自由空間損失や大気吸収損失、降雨減衰損失などがある。自由空間損失は、一般に、波長の二乗に反比例し、伝搬距離に比例するといわれている。

アンテナ利得は、一般に、使用するアンテナが所要の方向へ単位立体角当たり放射する電力( $P_t$ )に対する仮想的な等方性アンテナが同じ方向に単位立体角当たり放射する電力( $P_i$ )の比( $P_i / P_t$ )で表される。

雑音指数は、回路の雑音に関する指標である。雑音指数は、回路入力信号電力対雑音電力比を回路出力の信号電力対雑音電力比で除したものであり、出力信号電力が一定の条件では、雑音指数の値が大きいほど回路出力の雑音電力は小さくなる。

衛星通信の地球局におけるアンテナ雑音は、アンテナの大地方向のサイドローブからの雑音の影響が大きいことから、アンテナ雑音を小さくするには、サイドローブレベルを低くすることが有効である。

- ( ) デジタル衛星通信回線の品質劣化要因と対策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>

衛星通信装置における変復調器の不完全性の要因には、検波識別レベルの変動、搬送波再生回路でのジッタやクロック再生回路でのジッタなどがある。衛星通信回線の回線品質は、再生回路のジッタが小さいほど劣化する。

相互変調雑音とは、多数の信号を1台の増幅器で同時に増幅する場合に、増幅器の非直線性により発生する相互変調積成分のことである。相互変調雑音を低減する方法の一つに、使用する周波数を不等間隔とし、相互変調積成分が落ち込む周波数の使用を回避する方法がある。

小信号抑圧効果とは、大きなレベルの信号と小さなレベルの信号を同時に増幅するとき、増幅器の非直線性により、大きなレベルの信号に影響されて、小さなレベルの信号の出力が抑圧される現象のことである。

衛星通信回線のビット誤り率を改善するために、誤り訂正符号を適用することがある。ビット誤りの訂正方法として、BCH符号の適用、畳み込み符号とビタビ復号の組合せなどがある。

(3) 次の文章は、予備電源方式の概要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)

( ) 蓄電池などの予備エネルギー源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>

鉛蓄電池やリチウムイオン二次電池などは、停電時などに瞬時にエネルギーとして活用できることから、情報通信分野における予備エネルギー源として利用される。

ディーゼル機関やガスタービンなどのエンジンと発電機を組み合わせたエンジン発電装置は、停電時などにおける長時間予備エネルギー源として利用される。

大規模な通信ビル又は保守拠点からの駆けつけ時間が長い、離島、豪雪地帯などの通信ビルでは、一般に、予備エネルギー源として短時間予備エネルギー源と長時間予備エネルギー源とを組み合わせで設置される。

予備エネルギー源の設計において、エンジン発電装置の連続運転時間は、通信設備の負荷容量、通信ビル特有の条件などを考慮して決定される。

予備エネルギー源として蓄電池とエンジン発電装置が併設される場合、蓄電池の最小保持時間は、一般に、エンジン発電装置が負荷設備に電力を供給するまでに要する時間とされ、2時間程度が見込まれている。

( ) 同期発電機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>

回転電機子形同期発電機は、電機子が回転する構造であり、一般に、アーク、火花などが生じやすい一方、スリップリング(滑動環)が不要なため、小容量の低圧発電機に適用されることが多い。

回転界磁形同期発電機では、電機子巻線がケーシングに固定されており、これは界磁巻線といわれる。

同期発電機の界磁に励磁電流を供給する方式として、ブラシレス励磁方式がある。この方式は、整流器を回転子に搭載し、固定界磁を用いた交流励磁機と組み合わせて、励磁電流の供給を行っている。

同期発電機の効率は、同期発電機自体の損失に影響される。同期発電機の損失は、負荷電流により変動する負荷損と負荷電流に関係しない固定損に大別され、うず電流損やヒステリシス損は、負荷損に分類される。

同期発電機の回転速度は、発電機の極数及び電源の周波数により決定され、これらの関係は、一般に、次式で表される。

$$N_s = \frac{120P}{f} \quad N_s: \text{回転速度 (rpm)}、f: \text{周波数 (Hz)}、P: \text{極数}$$

- (1) 次の文章は、VoIP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)

VoIPにおけるインタラクティブ通信のためのプロトコルは、 [ (ア) ] プロトコル、 [ (イ) ] プロトコル、MG制御プロトコルなどに分類される。

[ (ア) ] プロトコルは、発信側からの要求に応じた着信先の指定機能、チャネル(通信回線)の設定・切断機能、エンド・ツー・エンドで [ (イ) ] プロトコルが動作する環境や条件を調整するなどの機能を有しており、ISDNユーザ・網インタフェース信号方式をベースにした [ (ウ) ] 、HTTPのメッセージフォーマットなどをベースにしたSIPがある。

SIPにおける [ (エ) ] は、SIPユーザエージェントとSIPユーザエージェントの間において、端末の代理としてセッションを制御する。

<(ア)~(エ)の解答群>

ATM	H.223	H.264	H.323
SNMP	Webサーバ	ゲートキーパ	デジタル交換機
呼情報	プロキシサーバ	パケット通信	呼制御
呼番号	高度IN	情報転送	保守運用

- (2) 次の文章は、MPLS方式の概要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)

- ( ) MPLS方式の構成、主要技術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>

MPLSネットワークにおけるコアLSRは、MPLSネットワークと非MPLSネットワークの境界に配置されるLSRである。

既存のATMやフレーム・リレーなどにおいて、MPLSのためのラベル値の書き込みフィールドとしては、ヘッダ内のVPI/VCIフィールドやDLCIフィールドが用いられる。

MPLSのためのラベルの書き込みフィールドとして新しく定義されたシム・ヘッダは、128ビットの固定長フィールドであり、ラベルフィールドとして24ビットが割り当てられている。

MPLSネットワークでは、ラベル値の書き込み、読み出しを行うため、レイヤ3で行われるパケット転送方式と比較して、パケット転送遅延が大きい。

- ( ) MPLS方式において用いられるパケット転送技術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。

<(カ)の解答群>

MPLSネットワークのLSRにおいて、IPヘッダ内のDFビットが"1"以外のとき、受信パケット(フレーム)に対してラベルを追加することによって、ペイロード長が定義されている最大値を超えると判断すると、そのパケット(フレーム)を二つに分割する処理が行われる。

MPLSに用いられるラベル・スタッキング技術において、ラベルスタック内のラベル操作は、最初に挿入したラベルが最初に取り出される仕組みであるFIFO(First-In First-Out)方式によって行われる。

MPLS-ATMにおいて、転送されたATMセルを受信するATM-LSRは、それらのATMセルのすべてを受信するまで内部のバッファへ蓄積し、蓄積したATMセルをパケットへ再構築する方法はVCマーキングといわれる。

ATM-LSR上でのVPマーキングは、受信したATMセルを内部のバッファへ蓄積しないため、VCマーキングと比較して、パケットの転送遅延時間は小さい。

- (3) 次の文章は、TTT標準における次世代ネットワーク(NGN)のアーキテクチャの概要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)

- ( ) NGNの構成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>

NGNの機能は、上位層のサービスストラタム及び下位層のトランスポートストラタムの二つに分類される。

サービスストラタムは、ユーザへ提供するサービスに関する制御を中心に行い、アプリケーション/サービス・サポート機能とサービス制御機能とに分けられる。

トランスポートストラタムは、IPパケットを高速に転送するための機能などを有しており、トランスポート機能とトランスポート制御機能とに分けられる。

トランスポート機能では、ユーザ端末の認証や端末へのIPアドレスの割当てやサービス品質の保証を行っており、リソース/受付制御機能を有するRACF(Resource and Admission Control Functions)とネットワーク接続制御機能を有するNACF(Network Attachment Control Functions)とに分けられる。

( ) NGNのインタフェースについて述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

A NGNでは、ANI (Application Network Interface)、NNI (Network-to-Network Interface)及びUNI (User-to-Network Interface)の三つのインタフェースが規定されている。

B ANIは、アプリケーションとNGNのアプリケーション/サービス・サポート機能との間で、情報交換などを実現するためのインタフェースである。

C UNI及びNNIは、ユーザ端末あるいはホームネットワークとNGNを相互接続するためのインタフェースである。

<(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	

問3 次の問いに答えよ。

(小計20点)

(1) 次の文章は、システムの信頼性を向上させるための設計技術の一つとして用いられる冗長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。(2点×4=8点)

冗長性の付加方法には、ハードウェアによる方法とソフトウェアによる方法がある。

ハードウェアによる冗長構成は、常用冗長と待機冗長に大別され、常用冗長は、更に、並列冗長と (ア) に分けられる。並列冗長構成における並列冗長系には、系並列冗長系と要素並列冗長系があり、一般に、要素並列冗長系の信頼度は、系並列冗長系と比較して (イ) 場合が多い。

ソフトウェアによる冗長構成には、 (ウ) などを行う時間冗長と情報コードに誤り検出符号などを付加する情報冗長などがある。また、ソフトウェアによる冗長性の付加は、サブシステムが故障したとき、あらかじめ定められた安全な状態となるようなフェールセーフといわれる設計上の手法を用いて作業者の (エ) の手段として利用される場合もある。

<(ア)～(エ)の解答群>

切換冗長	遅延処理	多様性冗長	作業手順の省略
熱予備	多数決冗長	パラレル処理	労働時間の短縮
再試行	蓄積処理	安全性の確保	劣化故障の予測
高くなる	低くなる	変化しない	

- (2) 次の文章は、JIS Z 8115 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)

- ( ) 設計に関する用語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>

温予備とは、待機手段が作動状態にあるけれども、システムには機能的に接続されていない待機冗長の形式のことである。

冷予備とは、待機手段が作動状態になくて、システムにも機能的に接続されていない常用冗長の形式のことである。

m/n冗長とは、m個の同じ機能の構成要素中、少なくともn個が正常に動作していれば、アイテムが正常に動作するように構成してある常用冗長のことである。

多様性冗長とは、異なる手段によって、同一の機能を実現する冗長のことである。

部分冗長とは、可能な手段のうちの一つだけが要求機能を果たすのに必要である常用冗長の形式のことである。

- ( ) 設計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>

フォールトトレランスとは、放置しておけば故障に至るようなフォールトや誤りが存在しても、要求機能の遂行を可能にするアイテムの属性のことである。

フォールトマスキングとは、あるフォールトがアイテムの中の下位アイテムに存在してもアイテムの特徴によって、その存在を認識させないような状態又はあるフォールトが存在しても、別のフォールトによってその存在が認識されないような状態のことである。

フォールトアボイダンスとは、製造、設計などにおいて、アイテム及び構成要素にフォールトが発生しないようにする方法又は技術のことである。

フェールソフトとは、フォールトが存在しても、機能又は性能を縮退しながらアイテムが要求機能を遂行し続ける、設計上の性質のことである。

損傷許容設計とは、アイテムの目標寿命以内では故障が生じないように配慮する設計のことである。



- (3) 次の文章は、QC 7つ道具のパレート図及びヒストグラム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)

( ) パレート図について述べた次のA～Cの文章は、 (キ)。

- A パレート図は、項目を横軸に、度数を縦軸にとるとともに度数の多い項目から順に並べ、かつ、ロジスティック曲線を併記したもので、不良、欠点などを原因別、状態別、位置別などで層別した結果を示すために用いられる。
- B パレート図を用いることにより、ある項目が全体のどの程度を占めているか、どの項目が最も問題なのかなどを知ることができる。
- C 改善前のパレート図と改善後のパレート図の目盛を合わせて作図し、横に並べてみることにより、改善効果を評価することができる。

<(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 |         |

( ) ヒストグラムについて述べた次のA～Cの文章は、 (ク)。

- A ヒストグラムは、データの存在する範囲を幾つかの区間に分け、各区間を底辺としその区間に属するデータの出現度数に比例する面積を持つ柱(長方形)を並べたもので、母集団の分布の形などを把握するためなどに用いられる。
- B データを機械別、原材料別、作業方法別などに層別し、層別されたデータを基にヒストグラムを作成・比較することにより、全体のヒストグラムではよくわからない母集団のパラッキやカタヨリなどを知ることができる。
- C ヒストグラムの典型的な形の一つである右スソ引き型は、規格以下のものを全数選別して、取り除いた場合に現れる。

<(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、システムの信頼性及び安全性の予測的解析法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)

システムの故障や事故を未然に防ぐため、システムの信頼性や安全性について、あらかじめ危険度を予測し、事前に対策を立案することが多く行われており、そのための解析手法に、FMEAや [ (ア) ] などがある。このうち、FMEAは、システムを構成する部品などに故障が発生した場合にシステムにどの程度影響を与えるかを解析する手法である。

[ (ア) ] は、FMEAとは逆に、 [ (イ) ] 手法であり、一般に、 [ (ウ) ] 的な解析が行える手法である。 [ (ア) ] では、システムに起こり得る望ましくない事象を初めに定義する。そして、これを発生させる原因事象に展開し、さらにこの原因事象の原因となる事象というように展開を繰り返し、根本原因となる基本事象にまで分解していくという方法を採用。このとき、上位事象と下位事象の因果関係は、 [ (エ) ] により表現される。

<(ア)~(エ)の解答群>			
ETA	FMECA	FTA	HAZOP
トップダウンの 帰納 定量	ブロック図 算術記号 矢線図	ボトムアップの 相対 二重チェックの	簡略な 定性 論理記号

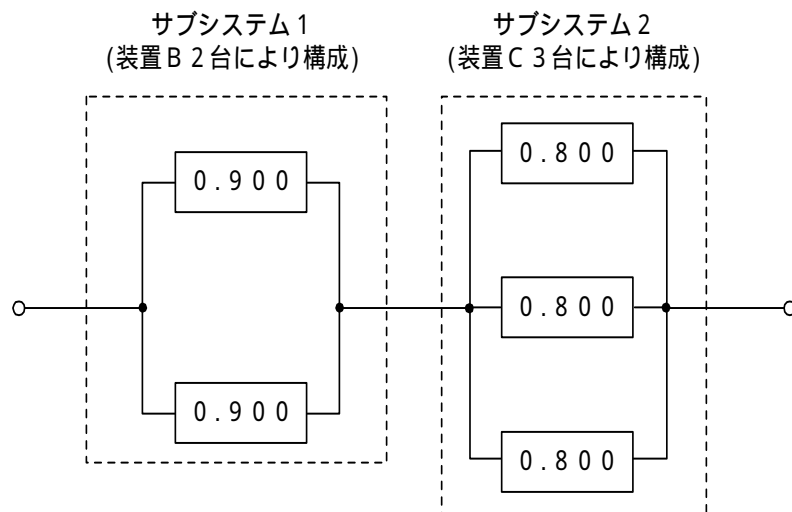
- (2) 次の文章は、10,000個のメモリ素子を組み込んだ基板Aの信頼性について述べたものである。□内の(オ)、(カ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。ただし、基板Aは偶発故障期間にあるものとし、 $\log_e 0.99 = -0.01$ 、 $e^{-0.05} = 0.95$ とする。 (3点×2 = 6点)

基板Aの使用開始後100時間における信頼度が0.99であるとき、メモリ素子1個の故障率は、□(オ) (FIT)である。また、この基板Aの使用開始後500時間以内に故障する確率は、□(カ) (%)である。ただし、メモリ素子個々の故障率は同一値とする。

<(オ)、(カ)の解答群>

$1 \times 10^{-8}$	$9.9 \times 10^{-7}$	$1 \times 10^{-4}$	5
10	20	50	80
95	990	$1 \times 10^5$	

- (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、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B 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)の信頼度は、□(キ)である。
- ( ) 装置B 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C 3台からなるサブシステム2 (2 / 3多数決冗長構成)を接続した全体のシステムの信頼度は、□(ク)である。

<(キ)、(ク)の解答群>

0.810	0.879	0.887	0.910
0.950	0.972	0.982	0.990

- (1) 次の文章は、DNSセキュリティ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)

インターネットなどで名前解決を行うDNSサーバには、ドメインの原本情報を管理するコンテンツサーバと、クライアントに代わって代理で名前解決し、その結果を内部にキャッシュするキャッシュサーバの2種類があり、これらが連携して、DNSサービスを実現している。名前解決の流れの中で、□(ア)といわれる攻撃を受けることがある。□(ア)は、本物のコンテンツサーバからの返答よりも先に偽装した返答をキャッシュサーバに送り、偽情報を記憶させる攻撃である。偽の情報に書き換えられると、被害を受けたキャッシュサーバの利用者は正しいURLやメールアドレスを入力しているにもかかわらず、攻撃者が用意した偽のWebサイトなどに誘導されてしまい、暗証番号やクレジットカード番号などが搾取される□(イ)やメールの情報漏洩<sup>えい</sup>の被害を受けるおそれがある。

□(ア)対策として、DNSのセキュリティを向上させるための拡張仕様である□(ウ)を利用する、コンテンツサーバは□(エ)動作を無効にする、キャッシュサーバはファイアウォールのパケットフィルタリング機能を用いてイントラネットからの□(エ)動作のみを許可するように制限するなどの方法がある。

<(ア)~(エ)の解答群>		
常時	フィッシング詐欺	DNSキャッシュポイズニング
割込	再帰問い合わせ	クロスサイトスクリプティング
自動実行	DNS amp	セッションハイジャック
スキミング	DNSSEC	コンピュータフォレンジック
トラッシング	ワンクリック詐欺	DNSラウンドロビン

(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)

ハッシュ関数について述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A ハッシュ関数は、任意長の入力データを圧縮し、固定長のデータを出力する関数であり、代表的なものとして、DSAがある。
- B ハッシュ関数は、主に、検索の高速化、データ比較処理の高速化、改ざんの検出などに使用される。例えば、データベース内の項目を探したり、大きなファイル内で重複しているレコードや似ているレコードを検出したりする場合に利用できる。
- C デジタル署名で用いられるハッシュ関数の満たさなければならない要件としては、ハッシュ値から入力情報を知り得ない一方向性、同じハッシュ値を持つ異なる入力組を見つけることが困難である衝突困難性などがある。

<(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)

セキュリティプロトコル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>

S/MIMEは、電子メールのセキュリティ機能を強化するプロトコルである。S/MIMEを用いた電子メールでは、送信者は、電子メールのメッセージを公開鍵で暗号化し、その鍵を送信相手の共通鍵を用いて暗号化している。

SSHは、TCP/IPネットワーク上において暗号化機能と認証機能によりセキュアなリモートログインを提供できるが、ファイル転送機能は有していない。

SSLは、OSI参照モデルのネットワーク層のプロトコルであるため、HTTPやSMTPは、SSLを用いた通信路上を透過的に利用することができる。

IPsecには、トンネルモードとトランスポートモードの二つのモードがある。このうち、トンネルモードによる通信では、送信するIPパケットのヘッダ部を含め暗号化している。

- (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)

イーサネットのセキュリティ対策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>

ポートベースVLANは、LANスイッチのポート単位でサブネットを分ける方式であり、異なるサブネットの間はイーサネットフレームが流れなくなるので、セキュリティの確保に有効である。

LANスイッチのポートへの接続を許可する機器のMACアドレスをLANスイッチに設定しておき、そのMACアドレス以外の機器の接続を防止する機能は送信元MACアドレスフィルタリングといわれる。

IEEE 802.1Xは、有線LANに接続するパーソナルコンピュータなどを認証するために用いられる技術であり、無線LANでは用いられない。

IEEE 802.1Xに対応したLANスイッチのポートでIEEE 802.1Xが有効な場合、LANスイッチのポートに端末が接続されるときに認証を行い、認証に成功した場合のみ、そのポートに接続することが可能になる。

LANのセキュリティを確保するために、1台のLANスイッチでポートベースVLANを用いてサブネットを分ける方法以外に、サブネットごとに物理的に別のスイッチを使用する方法がある。

- (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)

データの保護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>

データを保護する方法として、任意のファイルを暗号化ソフトで暗号化する方法、ZIP圧縮時にパスワード設定する方法などがある。

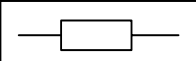



アプリケーション自体に、読み取りや書き込みのためのパスワードを設定する機能を備えているものがある。

ファイルシステムの暗号化は、一般に、OSとの親和性が高く、ユーザに暗号化を意識させないというメリットがあるが、ファイルの読み取りや書き込みのためにパーソナルコンピュータ(PC)のパフォーマンスが低下するおそれがある。

NTFSが持つ暗号化機能であるRSAでは、暗号化属性が付加されたファイルがハードディスク上に暗号化された状態で記録される。

## 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、すべて架空のもです。
- (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) ・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(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) 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ありません。