

試 験 種 別	試 験 科 目
旧第2種伝送交換主任技術者(特例試験)	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、電気通信設備の雷害とその対策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)

電気通信設備の雷害には、一般的に、落雷時の直撃雷電流が通信装置などに影響を与える直撃雷による雷害と、落雷時の直撃雷電流によって生ずる□(ア)によってその付近にある電線などを通して通信装置などに影響を与える誘導雷による雷害とがある。

電気通信設備を設置している建造物にあっては、アンテナ等の屋外設備、通信線路設備、電源設備等からの雷サージの侵入経路が多数あり、これらのことを総合的に勘案して適切な対策を講ずる必要がある。

通信の多様化、高速化、大容量化に伴って通信装置の高集積化が進んできていることもあり、雷防護技術の基本的な事項としては、次のようなことがいわれている。

() 通信装置に進入する雷サージの低減

雷サージの流入するおそれのある箇所には、□(イ)等の保護素子を挿入し、装置内に流入する雷サージを低減させる。また、雷サージの流出経路の□(ウ)インピーダンス化を図る。

() 各種通信装置などの相互間の等電位化

各種通信装置ごとの接地端子などを□(エ)、各種通信装置などの相互間の等電位化を図る。

<(ア)～(エ)の解答群>

高	雷 雲	分散化し	コンデンサ
低	接続し	抵 抗	アレスタ
等	電磁界	動特性	静電誘導
電 食	熱線輪	インタロック	
接続せず、装置個々に接地し			

(2) 次の文章は、インターネットにおけるプロトコル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)

() TCP/IPプロトコルの構成と機能について述べた次のA～Cの文章は、 (オ) 。

A IPはOSI基本参照モデルのネットワーク層に対応し、TCP及びUDPは、OSI基本参照モデルのトランスポート層に対応する。

B TCPでは、送信されたパケットの廃棄の有無を、TCPヘッダ内のポート番号により確認することができるため、パケットの再送制御が可能である。

C UDPはコネクション型の通信プロトコルであり、TCPと比較して信頼性は高く、高速な通信が可能となる。

<(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

() ルーティングプロトコルと経路選択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>

RIP及びOSPFは、一般に、自律システム内で使われるルーティングプロトコルである。

RIPでは、自分が持つ距離ベクトル情報を、隣接のルータに通知し、これを受け取ったルータは、その情報を基にルーティングテーブルを更新する。

RIPにおいて距離情報16は、「距離が無限大」を示すので、ルータの直列段数を15段以内に抑える必要がある。

OSPFでは、HELLOパケットによりリンクの接続状態が確認され、その後、リンク状態データベースの転送が行われ、ルーティングテーブルが更新される。

RIP及びOSPFにおいては、すべてのルータは同じルーティング情報を持っている。

- (3) 次の文章は、情報通信ネットワーク安全・信頼性基準(昭和62年郵政省告示第73号 昭和62年2月14日)の規定内容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。(3点×2=6点)

電気通信設備の設置基準のうち、屋内設備については、地震対策、雷害対策、火災対策、高信頼度、故障等の検知・通報、試験機器の配備、予備機器等の配備の7項目が規定されている。

このうち、高信頼度の内容としては、次の事項がある。

- () 重要な屋内設備の機器等には、 [(キ)] 又はこれに準ずる措置を講ずること。
 () 重要な屋内設備の機器等は、 [(ク)] ものであること。

<(キ)、(ク)の解答群>

冗長構成 雷害による故障防止 構成部品の脱落防止
 速やかに予備機器等への切替えができる
 保全作業が安全、かつ、円滑に行える空間を確保できる
 試験機器の配備又はこれに準ずる措置を講ずる

問2 次の問いに答えよ。

(小計20点)

- (1) 次の文章は、設備の保全管理について述べたものである。 [] 内の(ア)~(工)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)

設備の保全は、その管理上、一般に、予防保全と事後保全とに分類される。

予防保全は、アイテムの使用中の [(ア)] するために、規定の間隔又は基準に従って遂行し、アイテムの機能劣化又は故障の確率を低減するために行う保全のことである。この予防保全は、更に、定められた時間計画に従って遂行する時間計画保全と、アイテムの使用中の動作状態の確認などの目的のためにある時点での動作値及びその傾向を監視する [(イ)] とに分けられる。

事後保全は、 [(ウ)] 、アイテムを要求機能遂行状態に修復するために行う保全のことである。この事後保全は、更に、 [(工)] の故障に対する緊急保全と、それ以外のアイテムの故障に対する通常事後保全とに分けられる。

<(ア)~(工)の解答群>

定期保全	状態監視保全	経時保全	フォールト発見後
折衷保全	F T A を用い	故障修理後	実働事後保全時間後
故障の発生を未然に防止		事後保全を行うアイテム	
予防保全を行うアイテム		ディレーティングを適正化	
並列冗長の正常性を検査		事後保全を行わないアイテム	
待機冗長の正常性を検査		予防保全を行わないアイテム	

(2) 次の文章は、デジタル網の網同期方式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)

() デジタル網で同期多重や時分割交換を行うには、網同期の確立、すなわち、網で統一したクロックの供給などが必要である。

網同期の方式には、三つの方式があり、我が国では、 (オ) が使用されている。

<(オ)の解答群>

国内は独立同期方式が、国際間では主として従属同期方式

国内は相互同期方式が、国際間では主として独立同期方式

国内は従属同期方式が、国際間では主として独立同期方式

国内及び国際間のいずれも従属同期方式

国内及び国際間のいずれも相互同期方式

国内及び国際間のいずれも独立同期方式

() 網同期方式の特徴について述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

A 相互同期方式は、他の方式に比較して、網の増設・改廃が容易であるが、各局に高精度の発振器を必要とする。

B 独立同期方式は、他の方式に比較して、高精度の発振器を使用しなくても同一周波数で同期化することが容易であるが、発振器の故障が網全体に影響を与える。

C 従属同期方式は、マスタ局の基準クロック周波数に同期した周波数を各スレーブ局で利用できるため、網内のクロック周波数を均一に保持できる。

<(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、データ通信で用いられる符号伝送速度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。
なお、解答群の内容は、JIS X 0009「情報処理用語(データ通信)」を基にしている。
(3点×2 = 6点)

- () 実転送速度について述べた次の文章は、□(キ)が正しい。

<(キ)の解答群>

単位時間に二点間で転送されるビット、文字又はブロックの個数の平均値で表される。

単位時間に二点間で転送される、最大のビット数、バイト数又はブロック数で表される。

単位時間に二点間で転送される、符号誤りのないビット数、バイト数又はブロック数で表される。

特定のデータ伝送路において、1秒間に伝送されるポー数で表される。

- () 有効転送速度について述べた次の文章は、□(ク)が正しい。

<(ク)の解答群>

単位時間に二点間で転送され、かつ、実際に送信されたビット、文字又はブロックの個数の総数で表される。

単位時間に二点間を転送され、かつ、有効に受信されたビット、文字又はブロックの個数の平均値で表される。

二点間で単位時間にやりとりされるビット、文字、ブロックの個数の最大値で表される。

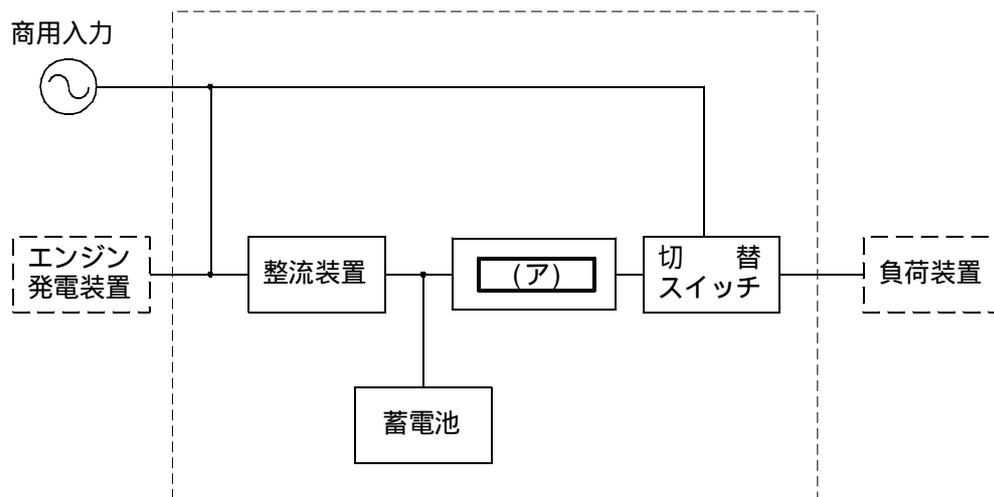
データ伝送の特定の伝送路において、単位時間に符号誤り等で再送されたビット、文字又はブロックの個数の総数で表される。

- (1) 次の文章は、UPS(無停電電源装置)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)

図は、UPSの基本的構成を示したものである。図中の□(ア)は入力された直流電力を交流電力に変換する回路である。□(ア)は、一般に、高速スイッチング特性を利用した□(イ)制御により、出力電圧波形を正弦波に近似させ、負荷電流に含まれる高調波成分を低減させている。

また、UPSは、その保守点検期間中においても、商用電力を直接、負荷装置に供給するための□(ウ)を具備する場合や、UPSの信頼性の向上を図るため、複数のUPSを並列に接続する並列冗長化が行われる場合がある。

ネットワークサーバやパーソナルコンピュータを負荷装置とする3KVA程度の小容量のUPSの蓄電池には、メンテナンスフリーのシール形鉛蓄電池などが用いられている。UPSの蓄電池は、停電時などにおけるネットワークサーバ等の停止処理時間あるいは予備電源装置の起動時間などが考慮されており、一般に、電力供給可能時間は、□(エ)程度の容量のものが選定されている。



UPSの基本的構成

<(ア)~(エ)の解答群>

ガスタービン	コンバータ	10分	3時間
インバータ	一次電池	ダイオード	PAM
PWM	二次電池	CVC	瞬断
バイパス回路	8時間	力率改善回路	PFM

- (2) 次の文章は、データ伝送で用いられる伝送制御手順の一つであるHDL C手順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。 (3点×2=6点)

次の文章の下線を施した①～③のうちで誤っているものが一つある。その誤っている箇所は、 (オ) であり、その箇所に最も適したものは、 (カ) である。

フレーム内の①制御部は、②コマンドフレームを受信(又はレスポンスフレームを送信)する局を指定するために用い、すべての局を指定することや、テスト用などのために局を無指定とすることなども可能である。例えば、すべての局を指定するビット列は、③“1 1 1 1 1 1 1 1”である。

<(オ)、(カ)の解答群>	
①の下線を施した部分	②の下線を施した部分
③の下線を施した部分	“1 0 0 0 0 0 0 1”
“0 1 0 1 0 1 0 1”	“1 0 1 0 1 0 1 0”
“0 1 1 1 1 1 1 0”	“0 0 0 0 0 0 0 0”
アドレス部と情報部	コマンドフレームを送信
情報部	ビット送出順序指定を送信
アドレス部	ビット送出順序指定を受信

- (3) 次の文章は、品質管理に用いられるQC七つ道具(新QC七つ道具を含む。)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)

() 特性要因図について述べた次のA～Cの文章は、 (キ) 。

- A 計画を推進していく上で必要な作業要素を抽出する。これらをつなぎ合わせて作成し、計画の進捗管理などに用いられる。
- B 中心線と上方及び下方の管理限界線で構成され、一般に、魚の骨といわれている。
- C 原因と結果との関係を表し、現象、原因、対策などの内容を整理するために用いられる。

<(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	

() Q C 七つ道具(新 Q C 七つ道具を含む。)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>

連関図法は、問題(目的、目標などの事象)を着目点(手段)で幾度も枝分かれさせながらその全容を明らかにし、問題解決の手段・方策に到達していくために用いられる。

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、累積相対頻度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。

チェックシートは、データの分類項目別分布を調べるなど要因の系統的整理を行う場合に用いられ、効率よくデータを採るために有効なものである。

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。

散布図は、2変数を横軸と縦軸にとり、値を打点したもので、相関性など二つの変数の関係を把握するために用いられる。

問 4 次の問いに答えよ。

(小計 20 点)

(1) 次の文章は、アイテムの信頼性試験の一つであるスクリーニング試験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)

同種の製品の中で (ア) を起こすものや欠陥のあるものを (イ) ために行う試験は、スクリーニング試験といわれている。この試験では、良品に対して悪影響を与えずに、欠陥のあるものや隠れた欠陥を持ったものを検出できることが望ましい。また、この試験では、目視検査と性能検査が基本的なものであるが、試験条件と欠陥を検出しやすい測定パラメータの選定及びそれらの測定方法について工夫することも重要である。

スクリーニング試験としては、部品等の製造者が行うものと、機器の製造者が購入した部品等を選別するために行うものがある。いずれの場合もバスタブ曲線の (ア) 期に発生すると想定されるものを除去し、それよりも故障率の低い (ウ) 期へ早期に達することを目的としている。

スクリーニング試験での (エ) の種類としては、温度、湿度、振動、衝撃、電圧、張力等があり、その加え方としては、一定、周期的、ランダム等がある。

<(ア)~(エ)の解答群>

サンプル	測定方法	初期故障	他の製品と交換する
間接検査	偶発故障	事後保全	修理し使用する
ロット	予防保全	ストレス	事前に取り除く
出荷検査	摩耗故障	抜取検査	事後に取り除く

- (2) 次の文章は、ある部品 A の故障に関し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。ただし、故障の発生は、4,000時間までは指数分布に従うものとし、必要に応じ下記の数値を用いることとし、答えは、有効数字2けたとする。なお、e は自然対数の底とする。 (3点×4 = 12点)

200個の同種の部品 A を4,000時間使用した結果、その間に40個が故障した。

- () 部品 A の4,000時間における信頼度は、 (オ) (%) であり、平均故障率は、 (カ) (件/時間) である。
- () 部品 A の M T T F は、 (キ) (時間) である。
- () 部品 A を1,000時間使用したときの信頼度は、 (ク) (%) である。

$\log_e 0.200$	- 1.609	$\log_e 0.800$	- 0.223
$\log_e 0.414$	- 0.882	$\log_e 0.946$	- 0.056
$\log_e 0.670$	- 0.400	$\log_e 0.990$	- 0.010

<(オ)～(ク)の解答群>

5.6×10^{-5}	2.2×10^{-4}	4.0×10^{-4}
3.8×10^{-3}	1.6×10^{-1}	2.0×10
6.7×10	8.0×10	9.5×10
2.5×10^3	4.5×10^3	1.8×10^4

- (1) 次の文章は、デジタル署名技術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)

デジタル署名技術は、一般に、 [(ア)] を応用した技術であり、基本的な手順は次のとおりである。

送信者は、送信情報(メッセージ)からメッセージダイジェストを作成し、これと [(イ)] によってデジタル署名情報を作成し、メッセージとデジタル署名情報を一緒に送信する。

受信者は、送られてきたデジタル署名情報を [(ウ)] を用いて復号し、送られてきたメッセージから得たメッセージダイジェストと比較をする。比較した結果が同じであれば、メッセージが [(エ)] されていないことが確認できる。また、送られてきたデジタル署名情報は、 [(イ)] を持つ送信者にしか作成できないものであるため、当該署名者が送信者であることを後で、否認できない。

<(ア)~(エ)の解答群>

改ざん	盗聴	なりすまし	ベッセル関数
送信者の公開かぎ		送信者の秘密かぎ	ワンタイムパスワード
受信者の秘密かぎ		受信者の公開かぎ	セキュリティホール
公開かぎ暗号方式		共通かぎ暗号方式	ファイアウォール技術
送信者と受信者の共通かぎ		送信者と受信者の公開かぎ	

- (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)

ファイアウォールの特徴等について述べた次のA~Cの文章は、 [(オ)] 。

- A ファイアウォールには、主なものとして、パケット・フィルタリング方式とアプリケーション・ゲートウェイ方式がある。
- B ファイアウォールには、一般に、アクセス制御、アクセス監視のほか、外部及び内部ユーザのアクセスが認められたものであるか否かを確認するユーザ認証、通信内容に係るログの取得などの機能がある。
- C 内部の送信元IPアドレスを外部に対して隠ぺいするために、アドレス変換機能やプロキシ(PROXY)が用いられている。パケット・フィルタリング型ファイアウォールの場合は、NAT(Network Address Translation)といわれるアドレス変換機能が利用されている。

<(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)

セキュリティホール等について述べた次の文章は、 (カ) が正しい。

<(カ)の解答群>

インターネットからイントラネットへのアクセスで、セキュリティホールを悪用して、外部から攻撃、情報詐取などが行われる危険性がある。しかし、ファイアウォールを設置すれば、安全であり、被害は発生しない。

コンピュータウィルスは、サーバのセキュリティホールを悪用し、当該サーバのみならず、ネットワークを介して感染被害をもたらすことがある。クライアントPCの場合は、セキュリティホールがあっても、サーバと異なり、自端末のみの被害に留まる。

Webサーバ上で動作するアプリケーションでは、送受信するデータを暗号化するだけでセキュリティホールを悪用した外部からの攻撃、情報詐取を防止できる。

Webサーバへの不正アクセスを防止するために、公開されているセキュリティホールの修正プログラムをタイムリーに適用すること、ファイルの使用権限等のアクセス管理を厳密に行うこと等を実施する。

- (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)

外部からの侵入や不正アクセスなどを防御するための情報セキュリティ技術について述べた次のA～Cの文章は、 (キ) 。

- A モバイル端末を用いたりリモートアクセス時の認証では、OTP(One Time Password)が用いられる。これは、使い捨てパスワードともいわれ、1回限りのパスワードである。パスワードが盗聴された場合でも、同じパスワードを再度使うことがないので確実性が高い。
- B パスワードを毎回変更する方式には、一方向関数を用いた使い捨てパスワード方式、時刻の同期を基にしたスキャン方式、送受両者で同一の関数を持つヒューリスティック方式などがある。
- C カード形状のOTP生成装置の盗難・紛失などによるトラブル(なりすまし)に対処するために、ユーザごとにPIN(Personal Identification Number)といわれる認証番号を定め、これをシステム側に登録しておき、このPINとOTPを併せてシステム側に送り、認証を受ける方法が一般的である。

<(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 | |

(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)

ネットワークの維持、運用管理における広義のコンピュータウイルス(ワームなどの有害プログラムを含む。)対策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>

定期的に各種サーバのアクセスログに怪しいログや怪しいプロセスが実行されていないかをチェックすることによって、コンピュータウイルス感染を早期に把握し、対処する。

コンピュータウイルス対策情報やセキュリティホールなどに関する情報を定期的に参照し、コンピュータウイルス対策を実施する。

コンピュータウイルスに感染した場合には、まず、LANケーブルを抜くなど物理的遮断を行い、感染したコンピュータをネットワークから切り離すことが、感染時の対策として非常に重要であり、かつ、効果的である。

サーバをワームから守るためには、外部に公開されているDMZ上のサーバは、コンピュータウイルス対策ソフトウェアで管理し、社内ネットワークに存在するサーバは、ファイアウォールの設定により管理する。