

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 |
|-----------|--------------|---------|----|----|----|----|---------|
| | | 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 | 1~12 |
| | 伝送交換設備及び設備管理 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 13~27 |
| 線路主任技術者 | 法規 | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 1~12 |
| | 線路設備及び設備管理 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 28~42 |

- 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 |
| ● | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ① | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

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

- 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。
① 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。
② 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。
③ 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。)
① 伝送交換主任技術者は、『伝送交換』
② 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。)

解答の公表は7月15日10時以降の予定です。
可否の検索は8月3日14時以降の予定です。

| 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、IP網におけるルーティングプロトコル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)

ルーティングプロトコルは、自律システム(AS)内部のルーティングを行う際に利用されるIGPと、AS間のルーティングを行う際に利用される [(ア)] に分けることができる。

OSPFは、一般に、IGPとして利用されるルーティングプロトコルであり、経路選択に用いる指標であるメトリックとしては、 [(イ)] を用いている。各ルータはOSPFパケットを利用してルータ自身が保持しているリンク情報を交換し、リンク情報のデータベースである [(ウ)] を作成する。その後、各ルータは同一の [(ウ)] を基に最適な経路を選択することでルーティングテーブルを作成する。

BGPは、一般に、 [(ア)] として利用される [(エ)] 型のルーティングプロトコルであり、現在はバージョン4に当たるBGP-4が利用されている。BGP-4は、CIDR(Classless Inter-Domain Routing)に対応しており、経路情報を集約して交換することが可能である。

<(ア)～(エ)の解答群>

- | | | | |
|--------|---------|----------|-------------|
| ① ホップ数 | ② EIGRP | ③ パスベクトル | ④ ディスタンスベクタ |
| ⑤ RIP | ⑥ コスト値 | ⑦ SQLDB | ⑧ ハイブリッド |
| ⑨ EGP | ⑩ パス属性 | ⑪ MTUサイズ | ⑫ MACテーブル |
| ⑬ 差分情報 | ⑭ LSDB | ⑮ IS-IS | ⑯ リンクステート |

(2) 次の文章は、光ファイバの特徴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)

(i) 光ファイバの構造と種類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〉

- ① 光ファイバは、光をコアに閉じ込めて伝搬する導波原理で分類すると、全反射によるものとブラッグ反射によるものに大別され、ブラッグ反射を用いた光ファイバには、フォトリソグラフィ光ファイバがある。
- ② 全反射形の光ファイバは、一般に、光が伝搬するコアと、その周辺を覆う同心円状のクラッドの屈折率差を利用して光をコアに閉じ込めており、この屈折率差を実現する代表的な手段には、添加剤(ドーパント)による屈折率制御がある。
- ③ 光ファイバを屈折率分布形状で分類すると、コアとクラッドの間で屈折率が階段状に変化するG I型光ファイバと、コアの屈折率分布が緩やかに変化するS I型光ファイバがある。
- ④ 全反射形光ファイバの一種である空孔アシスト光ファイバは、クラッドの内部に空孔を設けて伝搬光のクラッドへの広がりを制限することで、汎用の光ファイバと比較して、小さな曲げ半径でも光が漏れにくいといった特徴を有している。

(ii) シングルモード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、 (カ) である。

〈(カ)の解答群〉

- ① シングルモード光ファイバは、マルチモード光ファイバと比較して、コア径が大きい、コアとクラッドの屈折率差が大きい、伝送損失が小さいなどの特徴を有している。
- ② シングルモード光ファイバは、マルチモード光ファイバと比較して、光ファイバ相互の接続に高い寸法精度を必要とするが、光ファイバケーブル自体の取扱いが容易であることから、一般に、構内やオフィス内のLANなどで用いられている。
- ③ シングルモード光ファイバのクラッドの屈折率は、コアの屈折率より小さい。また、シングルモード光ファイバには、分散シフトシングルモード光ファイバ、ノンゼロ分散シフトシングルモード光ファイバなどがある。
- ④ シングルモード光ファイバには、構造分散と材料分散を合わせたモード分散が存在する。このうち、材料分散は光ファイバの屈折率が波長により異なるために生ずる分散である。

(3) 次の文章は、10ギガビットイーサネットの概要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)

(i) 10ギガビットイーサネットのインタフェース種別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>

- ① 10ギガビットイーサネットの物理層は、大別するとLAN PHYとWAN PHYに分けられ、10GBASE-XファミリーはLAN PHYのグループに、10GBASE-Rファミリー及び10GBASE-WファミリーはWAN PHYのグループに分類することができる。
- ② 10GBASE-LX4は、10GBASE-Xファミリーのうちの一つの方式である。10GBASE-LX4の光インタフェースには波長分割多重技術が用いられており、マルチモード及びシングルモードのいずれの光ファイバも使用することができる。
- ③ 10GBASE-Rファミリーでは、SDH/SONETを用いた伝送システムとの接続性が考慮されている。そのため、実効ビットレートは、10GBASE-Wファミリーの各方式と比較して数[%]低くなっている。
- ④ 10ギガビットイーサネットでは、使用する光インタフェースの仕様(PMDタイプ)が3種類規定されている。このうち、10GBASE-Eといわれる光インタフェースは、1.3μm帯の波長を使用するシングルモード光ファイバ専用となっている。

(ii) 10ギガビットイーサネットで採用されている符号化方式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>

- ① 10ギガビットイーサネットでは、8B/10B符号化方式、64B/66B符号化方式などが採用されており、8B/10B符号化方式は、ファイバチャネル規格及び1000BASE-Xでも採用されている。
- ② 10GBASE-Xファミリーでは、8B/10B符号化方式が採用されている。
- ③ 10GBASE-Rファミリーでは、64B/66B符号化方式が採用されている。
- ④ 64B/66B符号化方式における2(bit)のヘッダ情報は、01と10であり、送信するデータの内容によって使い分けが行われている。
- ⑤ 64B/66B符号化方式では、データ及びヘッダ情報に対してスクランブルすることで、0又は1の連続を防いでいる。

- (1) 次の文章は、DHCP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)

LANの環境において、一般に、IPアドレスの設定を自動化したり、配布するIPアドレスの一括管理を行ったりするためのプロトコルとしてDHCPが利用される。

IPv4ネットワークでは、DHCPサーバを利用してIPアドレスを自動設定できる機能がある。この機能を用いたDHCPクライアントは、起動されるとDHCPサーバを探すためのメッセージを (ア) する。このメッセージを受け取った一つ以上のDHCPサーバは、このDHCPクライアントにメッセージを返信する。DHCPクライアントは、受信したメッセージの中から利用するDHCPサーバを決定し、 (イ) メッセージを送信することで、割り当てられたIPアドレスなどを確定する処理をそのDHCPサーバとの間で進める。

一方、IPv6ネットワークでは、DHCPサーバが無くてもIPアドレスを自動設定できる機能がある。IPv6ホストは、一般に、自身のLANカードのMACアドレスを利用して生成した (ウ) と最寄りのルータから得られる情報を組み合わせてIPv6アドレスを生成し、自身に設定することが可能である。しかし、DNSサーバのIPアドレスなどの情報は自動で設定することができない。このため、IPv6ネットワークでDHCPサーバを利用した (エ) 自動設定の機能などを用いることにより、DHCPクライアントが、自身のIPアドレスの情報以外にDNSサーバ、SIPサーバなどのIPアドレスの情報を設定することも可能としている。また、DHCPサーバ側の管理者は、IPアドレスの割当てを制御することが可能となる。

- <(ア)～(エ)の解答群>
- | | | |
|---------------|------------|---------------|
| ① ARP応答 | ② エニーキャスト | ③ インタフェースID |
| ④ DHCP要求 | ⑤ マルチキャスト | ⑥ ステートレスアドレス |
| ⑦ ユニキャスト | ⑧ サブネットマスク | ⑨ ブロードキャスト |
| ⑩ DHCP発見 | ⑪ DHCP提供 | ⑫ ループバックアドレス |
| ⑬ ステートフルアドレス | | ⑭ クラスレスルーティング |
| ⑮ クラスフルルーティング | | ⑯ トランザクションID |

(2) 次の文章は、アンテナなどの無線設備相互間などを伝搬する電波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)

(i) 電波の種類、特徴及び周波数帯ごとの主な用途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>

- ① 電波法では、300万[MHz]以下の周波数の電磁波を電波と定義しており、電波は、周波数の最も低いVLFといわれる超長波から周波数の最も高いSHFといわれるサブミリ波までに分類される。
- ② 極超短波は、短波と比較して、小型のアンテナで利用可能なことから、第3世代の携帯電話、PHS、DECT方式のコードレス電話などに利用されている。
- ③ マイクロ波は、極超短波と比較して、波長が長いことから特定の方向に向けて発射するのに適しており、衛星通信、衛星放送、気象レーダなどに利用されている。
- ④ ミリ波は、強い直進性があることから、悪天候時でも雨や霧による影響を受けずに伝搬することができる。このため、比較的長距離の無線アクセス通信などに利用されている。

(ii) 電波の特性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>

- ① 人体が非常に強い電波にばく露された場合、誘導電流が神経や筋の活動に影響を与え、血流の変化などを引き起こす作用は、一般に、刺激作用といわれ、また、一部が体内に吸収されてそのエネルギーが熱となるため体温が上昇する作用は、一般に、熱作用といわれる。
- ② 人体が30[MHz]以上の周波数の強い電波にばく露されると、一般に、刺激作用及び熱作用が生ずるとともに、X線やγ線などのように細胞の遺伝子に損傷を与える電離作用が生ずる。
- ③ 無線設備から発射される電波の強度が基準値を超える場所であって、人が通常、集合し、通行し、その他出入りする場所に取扱者以外の一般の人々が容易に出入りできないように施設することが、電波法に基づく安全施設として規定されている。
- ④ 携帯電話端末など人体頭部に近接して使用する無線設備に対しては、比吸収率(SAR)の許容値が無線設備規則で規定されている。また、無線設備を頭部以外の部位に近接して使用する場合などにおける人体の安全性に対応するため、BODY-SAR規制が導入されている。

(3) 次の文章は、電力変換装置の概要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)

(i) 整流回路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>

- ① 整流回路とは、交流を直流に変換する回路のことであり、直流を交流に変換する順変換回路に対して、逆変換回路ともいわれる。
- ② 整流回路では、一般に、交流入力1サイクルの間における整流後の出力電圧波形の繰り返し数が多いほど、出力電圧波形は理想的な直流の波形に近くなり、交流入力側の電流波形は正弦波に近くなる。
- ③ 整流回路には、単相半波整流回路、単相全波整流回路、三相半波整流回路、三相全波整流回路などがある。
- ④ 整流回路の出力電圧の脈動はリップルといわれ、三相全波整流回路は、一般に、三相半波整流回路と比較して、リップルが小さい。

(ii) インバータ、コンバータ及びスイッチングレギュレータについて述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

- A インバータは、直流入力電圧を異なる直流電圧に変換する装置である。デジタル交換機などでは、電子回路のほとんどが動作電源として多種類の低電圧の直流電源を必要としており、これらの電子回路に直流電圧を供給するためにインバータが用いられる。
- B コンバータは、直流入力電力を交流電力に変換する装置である。交流無停電電源装置は、一般に、交流電力を直流電力に変換して蓄電池に接続した後に、直流電力をコンバータで変換し、定電圧で定周波数の交流電力を出力する方式を採っている。
- C スwitchingレギュレータは、スイッチング素子を用いて入力電圧を断続することにより電圧変換を行うとともに、スイッチング素子のオン時間とオフ時間の長さの比を調整して、出力電圧の安定化を図る方式を採っている。

<(ク)の解答群>

- ① Aのみ正しい ② Bのみ正しい ③ Cのみ正しい
- ④ A、Bが正しい ⑤ A、Cが正しい ⑥ B、Cが正しい
- ⑦ A、B、Cいずれも正しい ⑧ A、B、Cいずれも正しくない

- (1) 次の文章は、IP電話網における音声品質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)

IP電話網には、デジタル化された音声信号を通信プロトコルに従ってカプセル化するために生ずるパケット化遅延、IP電話網内での伝送遅延、パケットの到着間隔のずれによる(ア)、ルータにおけるバッファのオーバーフローによるパケット損失などの音声品質の劣化要因がある。

IP電話網では、これらの要因による音声品質の劣化の低減を図るため、優先制御、(イ)などを行い、伝送遅延時間の短縮を実現している。ルータによる優先制御は、ルータが受け取った音声パケットを、ほかのパケットよりも優先的に送信する機能である。また、(イ)は、フレーム長が長いパケットを分割して、指定した長さ以下にする機能である。

OAB～Jの電気通信番号を用いるIP電話用設備に対しては、アナログ電話と同等のサービス提供を行うものであることを前提に、事業用電気通信設備規則で品質などに関する複数の技術基準が規定されている。このうち(ウ)品質として、UNI-UNI間及びUNI-NNI間の平均遅延、平均遅延の揺らぎ及びパケット損失率が設けられており、そのUNI-UNI間の平均遅延の値は(エ) [ms]以下とされている。

- <(ア)～(エ)の解答群>
- | | | | |
|--------|-------|----------|------------|
| ① 50 | ② 70 | ③ 200 | ④ 400 |
| ⑤ 接続 | ⑥ 安定 | ⑦ エコー損失 | ⑧ 帯域保証 |
| ⑨ 圧縮遅延 | ⑩ ジッタ | ⑪ 符号誤り制御 | ⑫ フラグメント化 |
| ⑬ 伸張遅延 | ⑭ 通話 | ⑮ ネットワーク | ⑯ データリンク制御 |

(2) 次の文章は、施工管理の概要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)

(i) 工事の施工段階における施工管理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>

- ① 施工管理の目標は、一般に、施工をするための生産手段を合理的に組み合わせ、速く・良く・安く・安全に施工することとされている。
- ② 施工管理の管理機能の一つである工程管理とは、一般に、決められた工期内に、定められた品質を確保し経済的で、かつ安全に工事が施工できるように、工程を計画し管理することとされている。
- ③ 工程管理で利用される工程表のうち横線式工程表は、バーチャートともいわれ、縦軸に施工数量又は進捗百分率を、横軸に日数を取り、部分工事ごとの工程を曲線又は斜線で表すものとされている。
- ④ 施工管理の手順は、一般に、P l a n、D o、C h e c k及びA c tを反復進行するものとされている。

(ii) 施工管理における、工程・品質・コストの関係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>

- ① 工程とコストの関係は、一般に、作業を速めて工程数量を多くすると、単位工程数量当たりのコストは次第に安くなることから、工事期間の短縮のために突貫工事により突貫作業をすればするほどコストは安くなる。
- ② 品質とコストの関係には、一般に、採算コストというポイントがあり、そのポイントを越えて品質を良くしようとするコストは高くなり、超えないで品質を下回っても同様にコストは高くなる傾向がある。
- ③ 施工管理において、収入に相当する施工出来高と支出に相当する工事総費用との関係及び工事総費用における固定費と変動費との関係により、損益分岐点を求めることができ、施工出来高を、損益がゼロのときの施工出来高と比較して、少なく維持することで採算のとれる状態にあることがわかる。
- ④ 工程・品質・コストのそれぞれ二つの間には、相反する性質と相乗する性質があり、それらの調整をとりながら、品質と工期を守り、できるだけ安く、かつ安全に施工できるように計画し管理していくことが施工管理の要点である。

(3) 次の文章は、JIS Z 8101-2:1999に規定される統計的品質管理用語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)

(i) サンプルング用語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>

- ① 母集団の大きさとは、母集団に含まれるサンプルング単位の数を用いる。
- ② 復元サンプルングとは、一つのサンプルング単位が取られ、測定され、次のサンプルング単位が取られる前に母集団に戻されるサンプルングを用いる。
- ③ 系統サンプルングとは、母集団中のサンプルング単位が、生産順のような何らかの順序で並んでいるとき、一定の間隔でサンプルング単位を取ることを用いる。
- ④ ランダムサンプルングとは、必要な数のサンプルング単位が母集団から一度に取られるサンプルング、又は母集団に戻すことなく次々と取られるサンプルングを用いる。
- ⑤ 抜き取り比とは、サンプルの大きさと、サンプルが取られた母集団又は副母集団の大きさとの比を用いる。

(ii) 抜き取り検査用語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>

- ① 不合格判定個数とは、計数値抜き取り検査において、所定の抜き取り検査方式において合格を許可するサンプル中に発見される不適合アイテム又は不適合数の最大値を用いる。
- ② 合格判定係数とは、計量値抜き取り検査において、合格基準を満足するサンプルの平均値の限界値を用いる。
- ③ 連続式抜き取り検査とは、定められた数のロットが、規定された基準を満たした場合に適用する、連続するロットのうちいくつかのものは検査なしに合格とする抜き取り検査を用いる。
- ④ 識別比とは、所定の抜き取り検査方式のOC曲線において、生産者危険点から消費者危険点を結ぶ直線の傾きを用いる。
- ⑤ 平均検査個数とは、所定の抜き取り検査方式を使用しているときに、ロットの合格・不合格の判定に到達するまでに検査するアイテムのロット当たりの平均個数を用いる。

- (1) 次の文章は、システムの信頼性及び安全性に関する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行われており、そのための解析手法に、FMEA、□(ア)などがある。

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)手法である。□(ア)では、システムに起こり得る望ましくない事象を最初に定義する。次に、望ましくない事象を発生させる原因事象に展開し、さらに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。□(ア)は、上位事象と下位事象の因果関係を、□(ウ)を用いて記述することで、最下位に位置する各基本事象の発生確率から、最上位に位置するシステムとして望ましくない事象の発生確率を求める□(エ)的な解析も行える。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

- | | | | |
|-------|-----------|-----------|-------|
| ① FTA | ② ブロック図 | ③ 論理記号 | ④ 時系列 |
| ⑤ 矢線図 | ⑥ FMCA | ⑦ ボトムアップの | ⑧ 簡略な |
| ⑨ ETA | ⑩ トップダウンの | ⑪ HAZOP | ⑫ 定性 |
| ⑬ 定量 | ⑭ 算術記号 | ⑮ 二重チェックの | ⑯ 相対 |

(2) 次の文章は、システム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。 (3点×2=6点)

(i) 故障率分布の一般的な特徴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>

- ① ある部品の故障率がC F R型を示す期間内にあるとき、この部品の寿命分布は、正規分布に従う。
- ② ある部品の故障率がC F R型を示す期間内にあるとき、この部品の時間当たりの故障の起こる割合は一定で、その故障発生の時期の予測が可能である。
- ③ ある部品の故障率がD F R型を示す期間内にあるとき、この部品はある時間帯で集中的に故障する傾向があり、故障が集中的に起こる直前に事前取替を行うことで未然に故障を防止できる。
- ④ ある部品の故障率がD F R型を示す期間内にあるとき、この部品の使用に先立ち、バーインなどによりスクリーニングを行うことで故障率の低い良品を選ぶことができる。

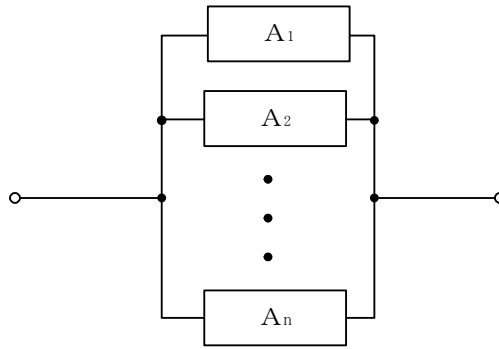
(ii) M T T F、M T B Fなどについて述べた次の文章のうち、誤っているものは、 (カ) である。

<(カ)の解答群>

- ① ある装置の偶発故障期間中の故障率が、1時間当たり0.02であるとき、M T B Fは、50〔時間〕である。
- ② 装置を使用開始してから故障するまでの時間の平均であるM T T Fは、修理を前提としない装置で用いられる。
- ③ 装置を使用開始してから最初に故障するまでの時間は、M T B Fを計算する際の稼働時間の和に含めない。
- ④ M T B Fを求める方法として、偶発故障期間中のある期間を区切って数台の装置の動作を観測し、その期間中の延べ総動作時間を延べ総故障数で除する方法がある。

(3) 次の文章は、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、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。ただし、システムを構成する装置は偶発故障期間にあり、 $\log_{10} 3 = 0.477$ とする。また、答えは四捨五入し有効数字3桁とする。 (3点×2=6点)

(i) 図に示すように、信頼度0.7である装置Aが、n台並列に接続されている $\frac{1}{n}$ 冗長システムにおいて、システム全体の信頼度を0.9999以上にするためには、装置Aの台数であるnを少なくとも (キ) 以上とする必要がある。



<(キ)の解答群>
 ① 6 ② 8 ③ 20 ④ 36 ⑤ 300

(ii) あるシステムのアベイラビリティ及びMTTRについて、ある運用期間内において調査したところ、アベイラビリティが99.6 [%]、MTTRが1 [時間]であった。このシステムの調査期間内の故障率は、 (ク) [件/時間]である。

<(ク)の解答群>
 ① 4.00×10^{-3} ② 4.02×10^{-3} ③ 4.99×10^{-1}
 ④ 5.01×10^{-1} ⑤ 2.00

- (1) 次の文章は、情報セキュリティポリシー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)

情報セキュリティポリシーとは組織の情報セキュリティに関する方針などを示したものであり、情報セキュリティマネジメントを実践するための様々な取組みを集約し規定している。情報セキュリティポリシーの文書は、一般に、情報セキュリティ基本方針、情報セキュリティ対策基準及び情報セキュリティ (ア) の3階層で構成される。

情報セキュリティ基本方針には、情報セキュリティに関する組織の取組み姿勢及び組織全体に関することについて記述する。また、対策基準で規定されていないケースが生じた場合の判断のよりどころとなるのもこの基本方針である。

情報セキュリティ対策基準には、基本方針の内容を受けて具体的な管理策を記述する。管理策には多くのものがあり、技術的対策、 (イ) 対策、人的対策及び組織的対策に大別される。対策基準を策定する際には、多くの管理策の中から (ウ) のリスクを低減するための管理策を選ぶ必要がある。JIS Q 27002:2014は、情報セキュリティポリシーを策定する際のガイドラインとして利用されることがあり、様々な実践の模範となる管理策である (エ) が列挙されている。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

- | | | | |
|-------|-------|----------|---------------|
| ① 教育 | ② 監査 | ③ コンピュータ | ④ デジタル証明書 |
| ⑤ 外部 | ⑥ 経済的 | ⑦ 実施手順 | ⑧ ベンチマーク |
| ⑨ 物理的 | ⑩ 自組織 | ⑪ プロトコル | ⑫ デファクトスタンダード |
| ⑬ 包括的 | ⑭ 専門的 | ⑮ ネットワーク | ⑯ ベストプラクティス |

- (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)

ファイアウォールの機能について述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A ファイアウォールのログ取得機能は、通信の許可状況と拒否状況、不正な通信の検出、ファイアウォールの動作状況などの記録を残すことができ、取得されたログはセキュリティインシデントの発見に際して重要な手がかりとなる場合がある。
- B ファイアウォールのパケットフィルタリング機能は、IPパケットに改ざんがあるかどうかをチェックし、改ざんがあった場合にはそのIPパケットを除去することができる。
- C ファイアウォールポリシーは、ファイアウォールが通信を許可するかどうかを判断するための基準であり、フィルタリングルール、アクセスコントロールリストなどが含まれる。

<(オ)の解答群>

- ① Aのみ正しい ② Bのみ正しい ③ Cのみ正しい
④ A、Bが正しい ⑤ A、Cが正しい ⑥ B、Cが正しい
⑦ A、B、Cいずれも正しい ⑧ A、B、Cいずれも正しくない

- (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)

共通鍵暗号方式又は公開鍵暗号方式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>

- ① 共通鍵暗号方式では、異なる通信相手に同一の鍵を使用すると、通信を盗聴されて解読されるリスクがある。このリスクを避けるために秘密に保持すべき鍵は通信相手ごとに異なるものが必要である。
- ② 公開鍵暗号方式の一つに、暗号化対象データを固定長のブロックに分け、ブロックごとに暗号化するブロック暗号方式を用いたAESがある。
- ③ 公開鍵暗号方式は、共通鍵暗号方式と比較して、一般に、鍵の配送問題はないが、処理が複雑なため処理に時間がかかり大量のデータの変換には適していない。
- ④ 公開鍵暗号方式の一つに、素因数分解問題の困難性を利用したRSAがある。

- (4) 次の問いの 内の(キ)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)

侵入検知システム(I D S)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〉

- ① I D S は、一般に、ネットワーク又はコンピュータシステム上での事象を監視し、不正なアクセスの兆候を検知して、管理者に警報などにより通知するとともに、調査、分析などに必要な情報を保存、提供する機能を持つ。
- ② ネットワーク型 I D S は、一般に、ネットワークを流れる全てのパケットのモニタリングを行い、ヘッダやデータの内容が、不正侵入や攻撃につながるものでないか検査する機能を持つ。
- ③ ホスト型 I D S は、一般に、O S やアプリケーションが生成するログデータやコマンドヒストリなど、ホスト上で生成されるイベント情報から不正侵入を検知する機能を持つ。
- ④ I D S の検出アルゴリズムは、一般に、不正検出と異常検出に大別される。このうち不正検出は、過去の統計やユーザが行う通常の行動の傾向を記録しておき、そのデータから大きく外れた行動を検出するため、未知の手法による攻撃も検出できる場合がある。

- (5) 次の問いの 内の(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)

デジタル署名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〉

- ① デジタル署名は、悪意のある第三者による送信データの改ざんの有無を検出するために用いられるが、送信者のなりすましを検出するためには用いられない。
- ② デジタル署名では、送信者の公開鍵が漏洩すると、なりすましやメッセージの改ざんの危険が発生するおそれがある。
- ③ デジタル署名では、受信者の秘密鍵と送信者の公開鍵が用いられる。
- ④ P G P は S / M I M E と同様に、メールの暗号化とデジタル署名を行うことができる。

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、すべて架空のものです。
- (3) 論理回路の記号は、MIL記号を用いています。
- (4) 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) ・管体(きょうたい) ・輻輳(ふくそう) ・撚り(より) ・漏洩(ろうえい) など
- (5) 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。
- (6) 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。
- (7) 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。
- (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) 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いません。