

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 | 5 | 6 | 7 | 6 | 1~13 |
| | 伝送交換設備及び設備管理 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 14~27 |
| 線路主任技術者 | 法規 | 6 | 5 | 6 | 7 | 6 | 1~13 |
| | 線路設備及び設備管理 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 28~41 |

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

| 生 年 月 日 | | | | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 年 | 号 | 5 | 0 | 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。)

解答の公表は1月29日10時以降の予定です。
合否の検索は2月17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、デジタル伝送方式における伝送技術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)

デジタル伝送方式において、1心の光ファイバを用いた伝送技術には、1心双方向伝送技術、多重伝送技術などがある。

1心双方向伝送技術としては、デジタル信号の送信パルス列を時間圧縮後、2倍以上の速度にしたバースト状のパルス列で送信し、この時間圧縮により空いた時間に反対方向からのバースト状のパルス列を受信する (ア) 方式があり、これはピンポン伝送方式ともいわれる。

多重伝送技術としては、複数のデジタル信号を時間的に少しずつずらして規則正しく配列する (イ) 方式、また、 (ウ) を用いて複数の波長を多重・分離することにより複数の光信号を同時に伝送するWDM方式などがある。WDMは、多重する光の波長数を増やすことで伝送容量を大きくする光通信技術であり、波長間隔が比較的粗く、多重する波長数を10数波程度に限定したWDM方式として、光アクセスシステムに適用される (エ) がある。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

- | | | | |
|---------|--------|-------|------------|
| ① QAM | ② 光減衰器 | ③ TCM | ④ 光合分波器 |
| ⑤ CWDM | ⑥ OFDM | ⑦ SDM | ⑧ 光方向性結合器 |
| ⑨ 光変復調器 | ⑩ TDM | ⑪ FDD | ⑫ ROADM |
| ⑬ DWDM | ⑭ PCM | ⑮ FDM | ⑯ エコーキャンセラ |

(2) 次の文章は、V o I P技術を用いた電話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) V o I P技術を用いた電話サービス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>

- ① V o I P技術を用いて電気通信事業者が提供する音声通話サービスはI P電話といわれ、電気通信事業者は、一般に、I Pネットワークを利用している。
- ② 公衆交換電話網(P S T N)と同様の0 A B～J番号や0 5 0で始まるI P電話用の電気通信番号は、関係法令に定めるI P電話の品質要件に基づいてI P電話事業者に割り当てられる。
- ③ 0 5 0で始まる電気通信番号を持つI P電話の端末設備等相互間の片方向の平均遅延時間は、事業用電気通信設備規則などにおいて、4 0 0 [ms]未満とされている。
- ④ I P電話で利用される0 5 0番号の構成において、0 5 0に続く4桁は市内局番であり、電気通信番号と電話が設置された地域とが関係付けられている。

(ii) I P電話で利用される音声の符号化技術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 I P電話で用いられる音声符号化方式の一つであるP C M方式では、一般に、周波数帯域が3 0 0 [Hz]～3. 4 [kHz]のアナログ音声信号を4 [kHz]で標本化した後に、量子化と符号化を行っている。
- ② P C M方式における非直線量子化では、小振幅信号に対しては粗いステップで、大振幅信号に対しては細かいステップでそれぞれ量子化することによって、量子化雑音を小さく抑えている。
- ③ C S－A C E L P方式では、コードブックに登録された波形パターンの番号と、過去に入力された音声信号から予測される音響特性データを送信し、受信側では、これらの情報から元の音声波形を予測して生成している。
- ④ I T U－T勧告G. 7 2 2で規定された音声符号化方式では、符号化の対象帯域が5 0 [Hz]～7 [kHz]であり、S B－A D P C M(帯域分割適応差分パルス符号変調)を用いて、符号化データをP C M方式の2倍のビットレートで伝送している。

(3) 次の文章は、IPv6の特徴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)

(i) IPv6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>

- ① IPv6アドレスとしてユニキャストアドレスを指定して送付されたパケットは、利用しているルーティングプロトコルのメトリックなどで決まる最も近いインタフェースに送られる。
- ② IPv6において、リンク上に存在する全てのノード宛の通信には、IPv4と同様にブロードキャストアドレスが使用される。
- ③ IPv6のアドレス長は128ビットであり、16ビットごとにドット記号で区切って16進数で表記される。ドット記号で区切られたフィールドにおいて先頭から連続する0は表記の省略が可能である。
- ④ IPv6のグローバルユニキャストアドレスは、一般に、グローバルID、サブネットID及びインタフェースIDで構成され、サブネットIDは通常64ビット長である。

(ii) IPv6におけるプロトコル技術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>

- ① ICMPv6メッセージは、ICMPv6パケットを用いてやり取りされ、パスMTU探索、近隣探索、マルチキャストリスナー探索などで利用される。
- ② ICMPv6における近隣探索の機能では、IPv6ホスト自身がIPv6アドレスを自動的に設定するステートフルアドレス自動生成機能、IPv6アドレスが同一リンク上の他のノードで利用されていないことを確認する重複アドレス検出機能などが利用されている。
- ③ DHCPv6は、IPv6ホストにIPアドレスなどの情報を自動設定するためのプロトコルであり、サーバの探索や設定情報の要求に対して、リンクローカルアドレスを用いている。
- ④ DNSサーバは、ドメイン名・ホスト名とIPアドレスとを対応づけるためにリソースレコードといわれる形式のデータを用いている。IPv6アドレス情報を登録・検索するためのリソースレコードのタイプはAAAAである。

- (1) 次の文章は、イーサネット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)

イーサネットは、通信規格の一つであり、OSI参照モデルにおける物理層とデータリンク層をサポートしている。

イーサネットがサポートする物理層の規格には、利用される伝送媒体や伝送速度が異なる仕様がある。例えば、1000BASE-Tでは、伝送媒体として最大長100[m]の□(ア)ケーブルが利用され、伝送速度は最大1[Gbit/s]とされている。

データリンク層で扱われるイーサネットフレームにおいて、ノードの識別などに用いられるMACアドレスは、□(イ)[Byte]の長さを持ち、前半部はベンダ識別子であり、□(ウ)ともいわれる。

イーサネットフレームには、先頭からプリアンプル、宛先MACアドレス、送信元MACアドレス、通信内容であるデータ部、受信したフレームに誤りがないかどうかをチェックするためのFCSなどが格納される。IPヘッダ及びTCPヘッダを含めたデータ部の最大データサイズは□(エ)といわれ、デフォルト値は1,500[Byte]である。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

- | | | | |
|------|-------|----------|-----------|
| ① 6 | ② 同軸 | ③ プリアンプル | ④ MM光ファイバ |
| ⑤ 8 | ⑥ OUI | ⑦ MTU | ⑧ ツイストペア |
| ⑨ 16 | ⑩ MSS | ⑪ パディング | ⑫ SM光ファイバ |
| ⑬ 32 | ⑭ LLC | ⑮ CRC | ⑯ CSMA/CD |

(2) 次の文章は、開口面アンテナの特徴、特性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)

(i) 開口面アンテナ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、 (オ) である。

<(オ)の解答群>

- ① 軸対称のパラボラ反射鏡の焦点に一次放射器を設置するパラボラアンテナでは、一次放射器がパラボラ反射鏡の開口効率を低下させるブロッキングの一因となる。
- ② 一次放射器、支持物などが電波の放射する領域内には設置されないオフセットパラボラアンテナは、軸対称のパラボラアンテナと比較して、サイドローブ特性は劣るが、電波の遮蔽や散乱を低減できる。
- ③ 主反射鏡に軸対称の回転放物面、副反射鏡に軸対象の回転双曲面を用いるカセグレンアンテナは、一次放射器と無線送受信機を直結できないという特徴を有する。
- ④ 角すい形ホーンとパラボラ反射鏡で構成されるホーンリフレクタアンテナは、一次放射器に給電する方向と電波の放射方向を同じにできるという特徴を有する。

(ii) 開口面アンテナの特性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 固定された2地点間の通信に用いられる開口面アンテナに求められる特性としては、一般に、ルート間干渉を少なくするための鋭い指向性、高い利得、高い交差偏波識別度、広い無線周波数帯域にわたる良好なインピーダンス特性などが挙げられる。
- ② アンテナの開口効率は、一般に、アンテナの幾何学的面積に対する実効面積の比率であり、利得係数に等しい。
- ③ アンテナの利得は、アンテナの開口面積、開口効率の2乗、無線周波数に比例する。
- ④ 交差偏波識別度は、アンテナにおいて、直線偏波における垂直偏波と水平偏波、又は円偏波における右旋円偏波と左旋円偏波を識別できる能力を表す。

(3) 次の文章は、受電システムに用いられる機器の種類と特徴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) 変圧器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〉

- ① 外鉄形変圧器は巻線の内部に単一の磁気回路を有し、内鉄形変圧器は巻線の周囲に複数の磁気回路を有している。外鉄形変圧器は内鉄形変圧器と比較して、一般に、銅損が小さいことから低圧用の変圧器に適している。
- ② 油入変圧器は、巻線の絶縁と冷却に絶縁油を使用していることから、乾式変圧器と異なり、一般に、変圧器を長期間使用した場合でも、絶縁性能がほとんど低下しない。
- ③ モールド変圧器は乾式変圧器の一種であり、巻線の絶縁材料としてエポキシ樹脂などが用いられているため、難燃性を有している。
- ④ 三相変圧器は、1台の変圧器で三相変圧を行う変圧器である。三相変圧器は、単相変圧器3台を1組として使用した場合と比較して、単位容量当たりの床面積は大きい、一般に、高圧側の接続工事が容易である。

(ii) 遮断器の種類と特徴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 遮断器は、負荷側の異常時における電路の遮断のほか、正常時においても電路を開閉する機能を有している。
- ② 磁気遮断器は、遮断時の電圧変化で生ずる電界によりアークを直角方向に押し出し、その位置に設けられた冷却消弧板により伝熱冷却して消弧する機能を有している。
- ③ 真空遮断器は、電路の遮断を真空中で行う機能を有している。アークが真空中に急激に拡散することから、一般に、電氣的な開閉寿命は長いとされている。
- ④ 空気遮断器は、消弧媒体として圧縮空気を用い、この圧縮空気をアークに吹き付けて消弧する機能を有している。

(1) 次の文章は、電話用設備における品質基準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)

アナログ電話用設備における品質基準としては、よく聞こえる度合いを定める通話品質、迅速かつ正確につながる度合いを定める接続品質などが事業用電気通信設備規則において規定されている。

通話品質は、主に音の大きさ(音量)によって評価され、アナログ電話端末と端末回線に接続される交換設備との間の通話品質は、送話及び受話の□(ア)によって規定されている。

また、接続品質は、基礎トラヒックについて適合しなければならない条件の一つとして、事業用電気通信設備が選択信号を受信した後、着信側の端末設備等に着信するまでの間に一の電気通信事業者の設置する事業用電気通信設備により呼が□(イ)となる確率が0.15以下であることと規定されている。

一方、アナログ電話用設備相当の機能を有するインターネットプロトコル電話用設備に対しても、事業用電気通信設備規則において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間の平均遅延時間、平均遅延時間の揺らぎなどがあり、UNI-UNI間の平均遅延時間の値は□(エ) [ms]以下と規定されている。

- 〈(ア)～(エ)の解答群〉
- | | | | |
|-------|------|-----------------------------------|-------------|
| ① 50 | ② 総合 | ③ 鳴音 | ④ ラウドネス定格 |
| ⑤ 70 | ⑥ 保留 | ⑦ R値 | ⑧ バースト |
| ⑨ 200 | ⑩ 損失 | ⑪ 輻 ^{ふく} 轉 ^{そう} | ⑫ ネットワーク |
| ⑬ 400 | ⑭ 安定 | ⑮ エコー | ⑯ 平均オピニオン評点 |

(2) 次の文章は、請負契約、工程管理など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) 建設工事における請負契約などの概要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 建設工事を発注者から直接請け負った建設業者は、当該建設工事を施工するために締結した下請契約の請負代金の額の合計が4,000万円(建築一式工事の場合は6,000万円)以上となる場合は、監理技術者を置かなければならない。
- ② 下請契約とは、建設工事を他の者から請け負った建設業を営む者と他の建設業を営む者との間で当該建設工事の全部又は一部について締結される請負契約であり、公共工事では一括下請負が全面的に禁止されている。
- ③ 請負契約は、当事者の一方は契約の相手方に対し当該契約に係る仕事を完成することを約するものであり、単に相手方の指揮命令に従い労務に服することを目的としていない。
- ④ 複数の建設業者が共同企業体を構成し、一つの工事を複数の工区に分割し、各構成員がそれぞれ分担する工区で責任を持って施工する分担施工方式においては、分担工事に係る下請契約の額にかかわらず、当該分担工事を施工する構成員は、監理技術者を設置しなければならない。

(ii) 工程管理で用いられる工程表の特徴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 工程表には横線式工程表、斜線式工程表、ネットワークによる工程表などがある。斜線式工程表の一つであるバナナ曲線は、時間の経過と出来高工程の上下変域を調べたものであり、施工難易度の管理に利用される。
- ② 進捗率を示したガントチャートは横線式工程表の一種であり、縦軸に作業名、横軸に各作業の進捗率を示したものであるが、各作業に必要な日数は分からず、工期に影響を与える作業がどれであるかも不明である。
- ③ バーチャートは横線式工程表の一種であり、縦軸に作業名、横軸に作業に必要な予定日数と実施状況を示すことができるが、工程に影響を与える作業がどれであるかは分かりにくい。
- ④ アロー形ネットワーク工程表は、ある目的を達成するために必要な作業を矢線(アロー)で示し、作業と作業の相互関係や順序関係をネットワークで示したものであり、各作業の他作業への影響及び全体工期に対する影響を明確に捉えることができる。

(3) 次の文章は、安全衛生管理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) 労働安全衛生マネジメントシステム(OSHMS)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 OSHMSは、一般に、事業者が労働者の協力の下にPDCAサイクルを定め、継続的な安全衛生管理を自主的に進めることにより、労働災害の防止と労働者の健康増進、さらに進んで快適な職場環境を形成し、事業場の安全衛生水準の向上を図ることを目的とした安全衛生管理の仕組みとされている。
- ② OSHMSでは全社的な安全衛生管理を推進するため、一般に、経営トップによる安全衛生方針の表明、次いでOSHMSの各級管理者の役割、責任及び権限を定めてOSHMSの各級管理者を指名し、OSHMSを適正に実施、運用する体制を整備することが求められている。
- ③ OSHMSのガイドラインとして、国内では厚生労働省から労働安全衛生マネジメントシステムに関する指針(OSHMS指針)が示されており、この指針は、国際的な基準であるILOのOSHMSに関するガイドラインに準拠している。
- ④ 厚生労働省のOSHMS指針では、事業者は、労働基準法に基づく指針に従って、危険性又は有害性等を調査する手順を定めるとともに、この手順に基づき、危険性又は有害性等を調査するよう規定されている。

(ii) 安全衛生管理で用いられる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 ヒヤリハット活動は、一般に、仕事をしていて、もう少しでけがをすところだったというような、ヒヤとした、あるいはハッとしたことを取り上げ、災害防止に結びつけることが目的とされており、仕事にかかわる危険有害要因を把握する方法として有効である。
- ② ハインリッヒの法則は、1 : 29 : 300の法則ともいわれ、330件の事故を危険有害要因別に分析すると、300件の事故の危険有害要因が共通しており、その共通する危険有害要因を分析・排除することが有効であることを指摘している。
- ③ 指差呼称は、対象を指で差し、声に出して確認する行動によって、意識レベルをフェーズ理論で区分しているフェーズIに上げ、緊張感や集中力を高める効果を狙った行為とされている。
- ④ 危険予知訓練は、一般に、職場や作業の状況のなかに潜む危険要因とそれが引き起こす現象をイラストシートを使って小集団で話し合い、危険のポイントや行動目標を確認するものであり、一般的な手法としてデルファイ法がある。

- (1) 次の文章は、アウトソーシングなど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)

組織が部品やユニットの製造などを外部の組織に委託することについて、狭い意味で [(ア)] という言葉が用いられており、また、JIS Z 8141：2001生産管理用語において、 [(ア)] とは、自社(発注者側)の指定する設計・仕様・納期によって、外部の企業に、部品加工又は組立を委託する方法とされている。さらに、設計や人事、経理などの業務を外部の組織に委託することも含め、これらを総称して、一般に、アウトソーシングという言葉が用いられている。

アウトソーシングの委託側企業は、一般に、自社の強みとなる [(イ)] を特定し、経営資源を [(イ)] に集中させ、業務効率を高めるために部門機能の一部又は全てを外部の企業に委託する。例えば、業務プロセスの効率化や最適化を目的に、企業が社内の業務処理の一部を専門の事業者に出注することは、英語表記の頭文字をとって、一般に、 [(ウ)] といわれる。この [(ウ)] の代表的なモデルとしては、コールセンターやヘルプデスクサービスが挙げられる。

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)及び附則における管理基準では、工事・設備更改における体制において、工事及び設備更改を委託する場合は、委託契約により工事及び責任の範囲を明確にすること、また、平常時の取組における工事の方法において、委託事業者等を含めた関連部門間で [(エ)] を作成するとともに、その内容の検証を行うこととしている。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

- | | | | |
|---------|---------|------------|------------|
| ① 内 作 | ② I T O | ③ ベンチマーク | ④ 工事手順書 |
| ⑤ O E M | ⑥ 外 注 | ⑦ 施工計画書 | ⑧ シェアドサービス |
| ⑨ P M O | ⑩ 調 達 | ⑪ コアコンピタンス | ⑫ 工事監督指示書 |
| ⑬ 業務移管 | ⑭ B P O | ⑮ 共通仕様書 | ⑯ トレーサビリティ |

(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) アベイラビリティについて述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A 与えられた時点でシステムが動作可能である確率は、一般に、瞬間アベイラビリティなどといわれる。
- B MTBFをMTBFとMTTRの和で除したものは、一般に、運用アベイラビリティといわれる。
- C MUT(平均アップ時間)をMUTとMDT(平均ダウン時間)の和で除したものは、一般に、固有アベイラビリティといわれる。

〈(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

(ii) 信頼性の事前評価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 製品の開発を進めていく際に、進捗の各節目ごとに関係者が集まって行われる設計審査会は、一般に、デザインレビューといわれる。
- ② FTAは、一般に、故障の発生頻度が高い、発生時の被害が大きいなどの重要な故障モードに対して実施すると効果的である。
- ③ 故障の因果関係を樹木状に展開する故障解析手法の一つにETAがあり、これは基本的な故障要因を想定してその影響を事前に分析しておくという考え方に基づいた手法である。
- ④ 現象から原因に向かってトップダウンの手法により故障波及状況や影響度などを解析する手法として、FMEAがある。

- (3) 次の文章は、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)

10,000個のメモリ素子を組み込んだ基板の使用開始後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〉

| | | | |
|----------------------|-------------------------|----------------------|------|
| ① 2×10^{-8} | ② 1.98×10^{-6} | ③ 2×10^{-4} | ④ 5 |
| ⑤ 10 | ⑥ 20 | ⑦ 50 | ⑧ 80 |
| ⑨ 90 | ⑩ 1.98×10^3 | ⑪ 2×10^5 | |

問5 次の問いに答えよ。

(小計20点)

- (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。システム利用者による不正利用があったときに、その利用者を特定する手掛かりを得るためには、一般に、利用者の (ア) とその操作記録が必要である。また、マルウェア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る。また、 (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。

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 (ウ) 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〉

| | | | |
|--------|-------|----------|--------|
| ① Web | ② DNS | ③ アクセス権 | ④ ID |
| ⑤ OCR | ⑥ ハブ | ⑦ スイッチ | ⑧ SSH |
| ⑨ DHCP | ⑩ IDS | ⑪ syslog | ⑫ FTP |
| ⑬ 職位 | ⑭ NTP | ⑮ SAN | ⑯ 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)

J I S Q 2 7 0 0 1 : 2 0 1 4に規定されている、I S M S (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>

- ① 装置は、セキュリティの3要件のうちの機密性及び安全性を継続的に維持することを確実とするために、正しく保守しなければならない。
- ② 情報の利用の許容範囲、並びに情報及び情報処理施設と関連する資産の利用の許容範囲に関する規則は、明確にし、文書化し、実施しなければならない。
- ③ 資産の取扱いに関する手順は、組織が採用した情報分類体系に従って策定し、実施しなければならない。
- ④ 情報セキュリティのための方針群は、これを定義し、管理層が承認し、発行し、従業員及び関連する外部関係者に通知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)

W e b 経由の攻撃について述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A J a v a S c r i p t は、W e b ページに動きや対話性などを付加することができるプログラム言語であるが、J a v a S c r i p t を攻撃対象のW e b ページに埋め込み、そのページの閲覧者を不正サイトに誘導したり、データを盗用したりするために用いられる場合がある。
- B データベースと連携したW e b サイトに対する攻撃手法の一つに、クロスサイトスクリプティングがある。クロスサイトスクリプティングは、データベースを操作する言語であるS Q L を使って不正にデータベースを操作することを目的としている。
- C 攻撃者がU R L のパラメータなどにO S のコマンドを挿入し、利用者が意図しないO S コマンドを実行させる攻撃は、一般に、O S コマンドインジェクションといわれる。この攻撃を受けるとシステムに侵入され、重要情報が盗まれたり、攻撃の踏み台に悪用されるおそれがある。

<(カ)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

- (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)

ワンタイムパスワード(OTP)などを用いた認証方式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 OTP認証方式は、認証を行う際に一度使用したパスワードを再利用せずに使い捨てにするため、使い捨てパスワード方式ともいわれる。
- ② 時間同期式OTP認証システムでは、認証を行うサーバと時刻が一致しているクライアント側のトークンなどを用い、日付・時刻とユーザの個人識別番号(PIN)によってOTPを生成している。
- ③ PPPなどで使用されているPAPは、チャレンジレスポンス方式による認証システムを実装している。
- ④ チャレンジレスポンス方式では、認証プロセスにおいて固定パスワードをネットワークに流さないようにしているため、盗聴によってパスワードを盗まれることが防止できる。

- (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)

ICカードチップのセキュリティ対策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 ICカードチップ内の機密データを、ICカードを分解するなどして外部から読み取られるといったことを防ぐ能力は、一般に、フェールセーフといわれる。
- ② CPUやメモリなどが搭載されているICカードチップでは、秘密情報はメモリに記憶されている。メモリアクセスはCPUにより制御されており、一般に、重要データは暗号化され転送される。
- ③ ICカードチップに対する攻撃の一つに、リバースエンジニアリングがある。これは、チップの配線パターンに直接プローブを当てて信号を読み取るものである。この対策として、チップの配線を多層化し重要な情報の流れるパターンを下層に配置することが有効である。
- ④ ICカードチップに対する非破壊・受動攻撃の一つにグリッチがある。これは、ICカードチップの消費電流波形を解析・処理することでチップ内部の動作を推定するものである。この対策として、チップの回路設計段階において消費電流の変動を極力小さく抑えるようにすることが有効である。

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、全て架空のものです。
- (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) ・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
- (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などを表しています。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。