

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	8	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	8	7	6	6	6	1~13
	線路設備及び設備管理	8	8	8	8	8	29~43

- 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		
平	成	○	○	○	○	○	○	○	○
昭	和	○	○	○	○	○	○	○	○
		○	○	○	○	○	○	○	○
		○	○	○	○	○	○	○	○
		○	○	○	○	○	○	○	○
		○	○	○	○	○	○	○	○
		○	○	○	○	○	○	○	○
		○	○	○	○	○	○	○	○
		○	○	○	○	○	○	○	○
		○	○	○	○	○	○	○	○
		○	○	○	○	○	○	○	○
		○	○	○	○	○	○	○	○
		○	○	○	○	○	○	○	○
		○	○	○	○	○	○	○	○
		○	○	○	○	○	○	○	○
		○	○	○	○	○	○	○	○
		○	○	○	○	○	○	○	○
		○	○	○	○	○	○	○	○
		○	○	○	○	○	○	○	○
		○	○	○	○	○	○	○	○

- 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12日10時以降の予定です。 合否の検索は7月31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、公衆交換電話網(PSTN)の加入者線区間における選択信号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)

アナログ電話機とデジタル交換機との間における選択信号には、信号を伝達するための信号形式の違いにより、DP信号方式とPB信号方式がある。

DP信号方式では、加入者線のループ状態を断続させることにより、選択数字に対応した□(ア)のパルスとなるよう数字情報を構成し伝達しており、PB信号方式と比較して、選択数字の伝達時間が長い。一方、PB信号方式では、低群及び高群としてそれぞれ□(イ)つの周波数が規定されており、その中から1周波数ずつを組み合わせる選択信号の数字やその他の符号を構成し伝達している。PB信号は、□(ウ)であるため、選択信号として使用する以外に、通話中におけるエンド・ツー・エンド信号としても使用可能である。

デジタル電話機とISDN交換機との間における選択信号などの伝送には、共通チャンネル形の信号方式を用いており、ISDNの基本インタフェースでは、□(エ)チャンネルといわれる信号チャンネルを介して選択信号が伝送される。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

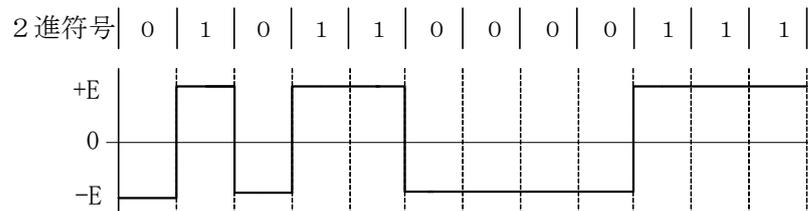
- | | | | |
|-----|------|-------|---------------------------|
| ① 二 | ② B | ③ 振 幅 | ④ B C H 符 号 |
| ⑤ 三 | ⑥ 幅 | ⑦ 回 数 | ⑧ 共 通 線 信 号 方 式 |
| ⑨ 四 | ⑩ イン | ⑪ 2 B | ⑫ 可 聴 信 号 |
| ⑬ 九 | ⑭ D | ⑮ 位 相 | ⑯ M F 信 号 方 式 と 同 一 周 波 数 |

(2) 次の文章は、デジタル伝送における伝送路符号について述べたものである。 (オ) 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) 伝送路符号の波形パターンについて述べた次のA～Cの文章は、 (オ) 。

- A デジタル化された2進符号列の1に対して正及び負の極性の符号を交互に対応させ、0に対してゼロ電位に対応させることにより、2進符号列の直流成分を低減する符号は、一般に、CMI符号といわれる。
- B B_nZS符号は、ゼロ符号連続の長さを制限する性質のないバイポーラ符号の欠点を補ったもので、ゼロがn個連続するブロックを特殊なパターンに置換する形式の符号である。
- C 図に示す波形は、Eを電圧レベルとすると、一般に、両極RZ符号といわれる。



<(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) 伝送路符号に求められる性質や特徴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 平衡対ケーブルや同軸ケーブルを伝送媒体として電気信号を用いた伝送方式では、伝送路に挿入される中継器に給電電流分離用フィルタ、トランスなどが用いられることがあり、これらは低域遮断特性を持つため、遮断される低域成分の少ない伝送路符号を用いることが望ましい。
- ② 再生中継器におけるタイミング情報の抽出には、一般に、受信パルス系列からタイミング波を得る自己タイミング方式が用いられるため、ゼロ符号の連続によるタイミング情報の消失を避ける必要がある。
- ③ 平衡対ケーブルを伝送媒体として電気信号を用いた伝送方式では、一般的に使用される周波数帯において、低周波成分ほど減衰量が大きいため、伝送路符号の低周波成分は少ないことが望ましい。
- ④ 1符号長で1ビット以上の情報を伝送する多値符号には、識別レベル数の増加によるノイズマージンの減少や符号間干渉の増大といった課題があり、多値符号を用いる場合は、これらへの対策を施す必要がある。

(3) 次の文章は、IP網におけるルーティング技術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) ルーティングプロトコル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 リンクステート型のルーティングプロトコルでは、平常時においては他のルータが正常に動作しているかどうかの確認にICMPパケットを用いており、ネットワークの状態に変更があったときにはルータが保有しているルーティング情報を交換している。
- ② ディスタンスベクタ型のルーティングプロトコルでは、一般に、ルータが保有しているルーティングテーブルの情報を30秒に1回などのように定期的な間隔で交換する手順を用いている。
- ③ ルーティングプロトコルにおいて、一般に、ルータが交換するルーティング情報の中にサブネットマスクの情報を含むものはクラスレスルーティングプロトコル、含まないものはクラスフルルーティングプロトコルと分類される。
- ④ 自律システム(AS)の内部で利用されるインテリアゲートウェイプロトコル(IGP)の代表的なルーティングプロトコルには、RIP及びOSPFがある。

(ii) ルーティングテーブル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 スタティックルーティングでは、一般に、ルーティングテーブルが一度設定されると、自動的にルーティングテーブルは更新されないが、宛先のネットワークへの到達性が失われたときには、自動的にルーティングテーブルが更新される。
- ② ルータでは、一般に、スタティックルーティングとダイナミックルーティングを組み合わせる利用することが可能であり、経路選択には、ルーティングプロトコルの優先度が考慮されたルーティングテーブルを用いる方法がある。
- ③ ルータは、パケットの宛先IPアドレスとルーティングテーブルを照合して一致するエントリがないとき、一般に、パケットを破棄するが、ルータにループバックアドレスの設定がされている場合にはパケットを破棄せずに他のネットワークへ転送する。
- ④ ルーティングテーブルは、一般に、宛先ネットワークアドレス、宛先MACアドレス、メトリックなどで構成される。

- (1) 次の文章は、インターネット上のサーバを経由する電子メー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)

電子メールを送信するシステムは、電子メールアドレスに従ってメール本文などのデータを転送する機能を有している。基本的な電子メールシステムは、一般に、複数のエージェントによって構成されており、□(ア)はユーザが電子メールの読み書きに利用するアプリケーションソフトウェアに対応する。一方、MTAは個々のメールサーバのメールソフトウェアに対応し、□(ア)や他のMTAから受信した電子メールを宛先ドメインのMTAに転送する役割を果たしている。

電子メールをやり取りするためのプロトコルは複数あり、インターネット内部のMTA間では、一般に、□(イ)といわれるプロトコルが利用されている。また、□(ア)がメールボックスから電子メールを取り出すときには、□(ウ)、IMAPなどのプロトコルが利用されており、WebメールをWebブラウザ上で読む場合にはHTTP、HTTPSなどが利用されている。

電子メール本体はヘッダ領域及びメール本文によって構成される。ヘッダ領域は電子メール本体の先頭からテキスト文字列のヘッダ行が連続する領域であり、ヘッダ行に続く□(エ)が、メール本文との区切りとされている。

<(ア)～(エ)の解答群>

- | | | | |
|-------|--------|-----------|-----------|
| ① MUA | ② SNMP | ③ コロン記号 | ④ セミコロン記号 |
| ⑤ MSA | ⑥ SPF | ⑦ MSPPOOL | ⑧ POP |
| ⑨ TTL | ⑩ MTP | ⑪ ICMP | ⑫ ドットだけの行 |
| ⑬ QoS | ⑭ SMTP | ⑮ 改行だけの行 | ⑯ MDA |

(2) 次の文章は、移動通信システムにおけるFDD方式を用いたLTE(Long Term Evolution)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) LTEのネットワークなどの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 LTEの無線アクセスネットワークは複数のeNodeBといわれる基地局で構成されており、eNodeBどうしは、W-CDMAシステムと同様に、基地局を統合管理する無線ネットワーク制御装置(RNC)を介して必要な情報を交換する。
- ② LTEの各eNodeBはEPCといわれるコアネットワークと接続されており、制御系はEPCのMME(Mobility Management Entity)に、ユーザデータ伝送系はEPCのS-GW(Serving Gateway)にそれぞれ接続される。
- ③ LTEの無線ネットワークはパケット交換のみをサポートしている。このため、音声発着信時は、一般に、W-CDMAの回線交換網で音声サービスを提供するVoLTE機能を用いている。
- ④ 国際的に標準化された移動通信システムには、LTEといわれる第4世代移動通信システム以外にLTE-Advancedといわれる第5世代移動通信システムなどがある。

(ii) LTEなどで用いられている無線アクセス技術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 LTEの無線アクセス方式として、基地局からユーザ端末(UE)への下りリンクにはシングルキャリアベースのSC-FDMAが用いられ、上りリンクにはOFDMAが用いられている。
- ② LTEにおける無線アクセスでは、MIMO、送信ダイバーシチ、ビームフォーミングなどのマルチアンテナ技術が利用されている。
- ③ LTE-Advancedでは、一般に、キャリアアグリゲーション(CA)といわれる技術により、周波数的に不連続な周波数ブロック、異なる周波数帯に存在する周波数ブロックなどを複数組み合わせることで帯域幅を拡張し、並列に送受信することが可能である。
- ④ LTE-Advancedの無線アクセスネットワークでは、空間多重伝送であるMIMO伝送を上りリンクと下りリンクの両方で利用することができる。

(3) 次の文章は、予備電源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) 予備電源に用いられる動力源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 ディーゼル機関では、圧縮行程で空気と噴射された燃料を混合しながら圧縮し、その圧縮によりシリンダ内で高温を得て、混合気中の燃料がその熱によって自然着火することで燃焼している。
- ② ディーゼル機関は、始動時を含めて電気点火装置や気化器が不要であり、一般に、ガソリン機関と比較して、発電効率が高く燃料消費量が少ないこと、廉価な重油や軽油を燃料として使用可能なことなどの特徴がある。
- ③ ガスタービンは、燃焼室内に吸入した空気燃料を燃焼させ、それによりできた高圧ガスを直接羽根車に作用させており、この作用によって車軸を回転させることで燃焼室内に空気を吸入するようにした往復運動内燃機関である。
- ④ ガスタービンは、一般に、燃焼が連続的で爆発音がなく、運転時の騒音は回転音が主であり、エンジンの運転には冷却水が必要である。

(ii) 予備エネルギー源として用いられる電池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 電池は、一般に、充放電の繰り返しができない一次電池と、充電して再使用可能な二次電池に分類される。通信用電源として使用されている二次電池には、電解液に硫酸を用いた鉛蓄電池やアルカリ性の電解液を用いたアルカリ蓄電池がある。
- ② 蓄電池容量を表示する方法としてアンペアアワー[Ah]という単位が用いられる。据置型シール鉛蓄電池の定格容量は10時間率で示しているため、1,000[Ah]の据置型シール鉛蓄電池は、一般に、100[A]で10時間放電できることを表している。
- ③ シール鉛蓄電池は、正極板、負極板、セパレータ、安全弁などで構成されている。電池内部で発生する酸素ガスを負極で電気化学的に再結合させて元の水に戻す機能があり、完全密閉化が実現されている。
- ④ 燃料電池は、放電時に電気化学反応により電力を発生させるとともに水が生成され、蓄電時に電解液中の水分の電気分解によって発生した水素と酸素を内部にエネルギー源として蓄えている。

- (1) 次の文章は、電気通信設備工事などにおける工事現場での施工管理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)

建設工事では、一般に、一品受注生産であるためあらかじめ品質を確認できないこと、施工体制に係る全ての下請負人を含めた多数の者による様々な工程を総合的にマネジメントする必要があることなどから、元請となる建設業者の施工管理能力が特に重要となる。

そこで、電気通信設備工事などの建設工事の適正な施工を確保するため、工事現場における建設工事の施工の技術上の管理をつかさどる者として、[(ア)] 又は監理技術者(以下、監理技術者等と記す。)の設置を、建設業法では求めている。

また、同法では、監理技術者等は、建設工事を適正に実施するため、施工計画の作成、工程管理、品質管理その他の技術上の管理及び施工に従事する者の [(イ)] の職務を誠実に履行しなければならないとされている。

監理技術者等の設置については、工事内容や規模などによって条件が付けられている。発注者から直接請け負った建設工事で、かつ、[(ウ)] 以上となる場合には、[(ア)] ではなく、監理技術者を置かなければならない。また、[(エ)] 工作物に関する重要な建設工事の場合には、工事現場ごとに専任の監理技術者等を置かなければならない。ここで専任とは、他の工事現場に係る職務を兼務せず、常時継続的に当該工事現場に係る職務にのみ従事していることをいう。

<(ア)～(エ)の解答群>

- | | | |
|----------------------|------------|-----------------|
| ① 工期の短い | ② 安全確保の教育 | ③ 屋外に設置する |
| ④ 工事担任者 | ⑤ 技術上の指導監督 | ⑥ 電気通信主任技術者 |
| ⑦ 現場代理人 | ⑧ 高所作業を伴う | ⑨ 下請業者数が一定の数 |
| ⑩ 主任技術者 | ⑪ 工期が一定の期間 | ⑫ 監理技術者講習の実施 |
| ⑬ 公共性のある | ⑭ 雇用契約の締結 | ⑮ 受注した請負代金が一定の額 |
| ⑯ 下請契約の請負代金の合計額が一定の額 | | |

(2) 次の文章は、デジタル回線網を構成する伝送路における伝送品質の劣化要因、評価尺度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) 伝送品質の劣化要因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 デジタル伝送サービスにおいて伝送品質に影響を与えるものとして、符号誤りなどがあり、符号誤りには、発生のかたによってランダム誤り、バースト誤りなどがある。
- ② パルス列の位相が短時間に揺らぐ現象であって、揺らぎの周波数が10 [Hz]以上である場合はワンドといわれ、ワンドは、一般に、再生中継を行う際にタイミングパルスを抽出する回路などで発生する。
- ③ パルス列の一部が消失又は重複伝送される現象はスリップといわれ、スリップは、一般に、受信した信号の位相変動を位同期用バッファメモリによって吸収できない場合などに発生する。
- ④ 通信状態にある回線が一時的に信号を正しく伝送できなくなる現象は瞬断といわれ、瞬断は、一般に、システムや伝送ルートの切替え動作、同期外れなどにより発生することがある。

(ii) 稼働中のデジタル回線を一定時間測定した結果として得られる測定値と評価尺度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 測定時間全体のうちで、1秒間の符号誤り率が 10^{-3} を超える符号誤り時間率を百分率で表した評価尺度は、一般に、%ESといわれる。
- ② 測定時間全体に対する1秒間に1個以上の符号誤りが存在する秒の割合を百分率で表した評価尺度は、一般に、%SESといわれる。
- ③ %EFSの測定値は、100から%ESの測定値を引いた値と等しい。
- ④ %SESの測定値は、%ESの測定値と比較して大きい。

(3) 次の文章は、公衆交換電話網(PSTN)における輻輳^{ふくそう}及び災害時における通信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) PSTNにおける輻輳などについて述べた次のA～Cの文章は、□(キ)。

- A ネットワークにおいて、一定の限界を超えて、継続してトラヒックが集中することにより交換機などが過負荷状態となり、通信の疎通能力が継続して著しく低下する現象は、一般に、輻輳といわれる。
- B ネットワークの輻輳には、企画型輻輳、災害型輻輳などがある。輻輳に対するネットワークの制御方法には、ネットワークに加わる呼などの数を制限する規制制御、優先するトラヒックのために回線を留保しておく留保制御などがある。
- C 災害時などネットワークが輻輳するおそれがある場合には、一般に、優先度が高い重要通信の呼の発信を優先させる方法及び中継されてきた重要通信の呼の端末への着信を優先させる方法が採られる。

<(キ)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) 災害時における通信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 災害用伝言サービスは、一般に、地震などによる災害が発生した場合、通信の混雑の影響を避けながら、家族や知人との間での安否の確認や避難場所の連絡などを行うために利用することができる。
- ② 災害用伝言サービスには、171番に電話する災害用伝言ダイヤル、携帯電話のネットワーク接続機能を利用した災害用伝言板、インターネットへの接続機能を利用する災害用伝言板(Web171)などがある。
- ③ 災害時優先電話の利用には、このサービスを提供する電気通信事業者への事前の申込みが必要であるが、この利用対象は気象機関、消防機関、その他重要通信を取り扱う国又は地方公共団体の機関など電気通信事業法施行規則で定める指定機関に限られる。
- ④ 災害時優先電話は、多くの内線電話機から利用ができるよう、緊急使用時の利便性を考慮し、PBXや代表回線群に組み込んでおくことが推奨される。

- (1) 次の文章は、電気通信設備工事などにおける安全管理に関するヒューマンエラ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。ただし、□内の同じ記号は、同じ解答を示す。(2点×4＝8点)

労働災害の8割には人間の□(ア)行動が含まれているとの厚生労働省の分析があり、この□(ア)行動は、労働者本人又は関係者の安全を阻害する可能性のある行動を意図的に行う行為とされている。また、意図しない結果を生ずる人間の行為はヒューマンエラーといわれ、ヒューマンエラーであるかどうかは、一般に、過去の出来事で結果が好ましくない状態であるときに後から判断される。

事故を分析すると多くの場合にヒューマンエラーが見つかり、その原因として無知・未経験・不慣れ、危険軽視・慣れ、不注意、連絡不足、パニック、錯覚などが挙げられる。

ヒューマンエラーの対策には、ヒューマンエラーの原因を踏まえた現場の安全管理と安全教育の強化、安全設備の充実、作業員の自主的な安全活動の促進などがある。

現場の安全管理と安全教育の強化の一例としては、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が短時間で行う危険予知訓練(KYT)がある。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□(イ)がある。

安全設備の充実のための一例としては□(ウ)がある。これは、ヒューマンエラーを防止する、あるいはそれによって引き起こされる影響を軽減するための製品・サービス又は作業方法に関する工夫などを指しており、□(ウ)の具体例としては、間違ったケーブルどうしが接続できないように形状を工夫する、両手でボタンを押さないと起動しないようにするなど挙げられる。

作業員の自主的な安全活動の促進の一例としては、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、労働災害における経験則の一つである□(エ)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。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

- | | | | |
|---------|----------|------------|----------------|
| ① K J 法 | ② 不安全な | ③ フェールセーフ | ④ ハインリッヒの法則 |
| ⑤ 単調な | ⑥ Z D 運動 | ⑦ Q C 活動 | ⑧ フェールソフト |
| ⑨ 省略 | ⑩ 4 P 分析 | ⑪ T O C 理論 | ⑫ フォールトマスキング |
| ⑬ 4 R 法 | ⑭ 飛び出し | ⑮ フールプルーフ | ⑯ P D C A サイクル |

(2) 次の文章は、J I S Z 8 1 1 5 : 2 0 0 0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)

(i) 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>

- ① 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。
- ② 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。
- ③ 信頼性・保全性サーベイランスとは、信頼性・保全性性能の要求事項が満足されることを保証するために行う、手続き、方法、条件、製品、工程及びサービス状況の継続的観察並びに記録類の継続的解析をいう。
- ④ 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。

(ii) 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>

- ① 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。
- ② 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。
- ③ 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。
- ④ 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、修理系装置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、装置は偶発故障期間にあるものとする。また、指数関数の値は、 e を自然対数の底とすると、 $e^{0.1}=1.11$ 、 $e^{0.2}=1.22$ 、 $e^{0.4}=1.49$ 、 $e^1=2.72$ 、 $e^2=7.39$ 、 $e^4=54.60$ とし、答えは、四捨五入により整数とする。 (3点×2=6点)

装置のある一定期間の稼働状況を調査したところ、10回の故障があり、そのたびに修理を行った。また、この期間の動作時間の合計は2,500時間、故障による休止時間の合計は200時間であった。

- (i) この装置の稼働開始後100時間経過時点における信頼度は、 (キ) [%]である。
- (ii) この装置の固有アベイラビリティは、 (ク) [%]である。

<(キ)、(ク)の解答群>

- | | | | | | | | |
|---|----|---|----|---|----|---|----|
| ① | 4 | ② | 6 | ③ | 7 | ④ | 67 |
| ⑤ | 74 | ⑥ | 82 | ⑦ | 93 | ⑧ | 96 |

- (1) 次の文章は、ログ管理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)

ログは、OS、サーバアプリケーション、通信機器など情報システムを構成している装置が出力する動作状況などに関する記録である。情報システムの重要度や取り扱うログ情報の機密性を考慮して、ログ管理に関する方針を組織として定め、管理を行う必要がある。

どの装置でどのようなログを取得するかは、一般に、ログの利用目的で決める。取得するログには、利用者のIDや□(ア)、プログラムの動作記録、ファイアウォールやIDSの通信記録などがある。

不正アクセスなどの原因究明は、一般に、複数の装置のログを突き合わせることによって行われる。装置間での時刻のずれをなくしスムーズな調査ができるようにするため□(イ)サーバを利用して組織内の情報システムの時刻を合わせておく必要がある。

ログの保存では、ログの保存場所をそれぞれの装置とするのか、□(ウ)サーバを構築し、ログを一元管理するかなどを決める。また、ログの保存期間がどの程度必要であるかをあらかじめ決めておく。ログの保存には膨大な記憶容量を必要とするため、□(エ)を行うことも考慮する。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

- | | | | |
|-------------|------------|-------|---------|
| ① SNMP | ② SNS | ③ NTP | ④ パスワード |
| ⑤ 操作記録 | ⑥ DHCP | ⑦ 公開鍵 | ⑧ 暗号化 |
| ⑨ HTTP | ⑩ DNS | ⑪ 秘密鍵 | ⑫ プロキシ |
| ⑬ ログローテーション | ⑭ バックドアの設置 | | |
| ⑮ アクセス制御 | ⑯ syslog | | |

- (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 27001:2014に規定されている、情報セキュリティマネジメントシステム(ISMS)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 全ての種類の利用者について、全てのシステム及びサービスへのアクセス権を割り当てる又は無効化するために、利用者アクセスの提供についての正式なプロセスを実施しなければならない。
- ② 情報及び情報処理施設に関連する資産を特定しなければならない。また、これらの資産の目録を、作成し、維持しなければならない。
- ③ 情報は、業務効率、価値、重要性、及び認可されていない開示又は変更に対して取扱いに慎重を要する度合いの観点から、分類しなければならない。
- ④ 利用者の活動、例外処理、過失及び情報セキュリティ事象を記録したイベントログを取得し、保持し、定期的にレビュー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)

セキュリティを確保するためのシステムや技術などについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A 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。
- B WAF(Web Application Firewall)は、HTTPなどを用いた通信の内容を分析するものであり、SQLインジェクション、クロスサイトスクリプティングなどの攻撃を検知・防御するために用いられる。
- C デジタル署名を用いてDNSにおける応答の正当性を保証する技術に、DNSラウンドロビンがある。

<(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)

暗号鍵管理、暗号強度などについて述べた次のA～Cの文章は、 (キ) 。

- A 鍵共有の仕組みとして、DH (Diffie-Hellman) 鍵共有方式や公開鍵暗号を利用した方法がある。
- B 差分解読法や線形解読法は、公開鍵暗号の解読手法であり、容易に解読されないための対策として、鍵を定期的に変更することが有効である。
- C 共通鍵暗号において、暗号方式を適切に設計すれば、一般に、暗号強度は鍵が長いほど高くなるが、鍵が長くなると暗号化・復号に要する時間が長くなる。

<(キ)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

- (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)

SSL-VPN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 SSL-VPNで使用するSSL/TLSは、OSI参照モデルのセッション層で動作する。
- ② SSL-VPN装置は、一般に、一台一台を識別できるように装置ごとに異なるデジタル証明書が組み込まれる。
- ③ SSL-VPNを使用して通信を行うアプリケーションがWebベースの場合、クライアント側にSSL/TLSに対応したWebブラウザがあれば、専用ソフトウェアを用いることなくリモートアクセスが可能である。
- ④ SSL-VPNは、IPsec-VPNと比較して、処理のオーバーヘッドが小さい。

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。