

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	7	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	7	7	6	6	6	1~13
	線路設備及び設備管理	8	8	8	8	8	29~42

- 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7月13日10時以降の予定です。
合否の検索は8月1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、固定電話における電話サービス及び相互接続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)

国民生活に不可欠な電話サービスにおいて、加入電話又は加入電話に相当する光IP電話、緊急通報などを、電気通信事業者によって、日本全国どの世帯でも公平に、かつ安定して利用できるように提供されるサービスは、 (ア) サービスといわれる。このサービスの提供を確保するために必要な費用は電気通信事業者全体で負担するという制度であることから、原資は、一般に、利用者からの料金徴収によって賄われている。

電気通信事業は、上記したように高い公共性を有する事業であるが、電気通信事業者間で相互にネットワークなどを接続して利用者に対しサービス提供を行うネットワーク産業でもある。

電気通信事業者のネットワークの相互接続において、異なる電気通信事業者間を結ぶ相互接続点は、一般に、 (イ) といわれる。また、相互接続する電気通信事業者が (イ) で接続する際、電気通信設備を保有する電気通信事業者の設備・機能のうち、必要なもののみを細分化して使用できるようにすることは、一般に、 (ウ) といわれる。

固定電話のネットワークでは、GC接続機能、IC接続機能など固定電話に係る主要な接続機能が (ウ) されている。また、ブロードバンドサービスを提供するアクセス回線においても接続ルールの整備が行われており、シェアドアクセス方式を利用した加入者光ファイバでは、光信号主端末回線の設備センタ側に設置されている (エ) において (イ) が設定されている。

<(ア)～(エ)の解答群>

- | | | | |
|---------|-----------|-------------|-------------|
| ① I G S | ② バンドル | ③ ユニバーサル | ④ トリプルプレイ |
| ⑤ P O I | ⑥ P S T N | ⑦ マイライン | ⑧ コロケーション |
| ⑨ M D F | ⑩ ユビキタス | ⑪ アンバンドル | ⑫ ラインシェアリング |
| ⑬ A N I | ⑭ F T M | ⑮ D S L A M | ⑯ 局外光スプリッタ |

(2) 次の文章は、GE-PON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) GE-PONの伝送技術について述べた次のA～Cの文章は、□(オ)。

A GE-PONでは、WDM技術を用いることにより、1心の光ファイバで上り信号と下り信号を異なる波長を使用して伝送する双方向通信を行っている。1台の通信事業者側装置と複数のユーザ側装置は、能動素子を用いた光スプリッタと光ファイバとを介して接続されたツリー構造を有する。

B GE-PONは上り信号と下り信号の伝送速度を独立に設定することができ、下り信号の伝送速度としては1[Gbit/s]、上り信号の伝送速度としては155[Mbit/s]、622[Mbit/s]及び1.24[Gbit/s]が使用されている。

C OLTからの送信信号は、放送形式でOLT配下の複数のONUに到達するため、信号を受信したONUは、イーサネットフレームのプリアンプル内に配置されたLLID(Logical Link ID)といわれる識別子を用いて、受信したフレームが自分宛であるかどうかを判断している。

〈(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) GE-PONで使用されるOLT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 OLTが複数のONUから受信する信号は光信号強度の異なったバースト状となることから、OLTは、バースト信号を受信処理するための信号レベル検出回路、利得切替回路などを有している。
② OLTからONUへの下り信号は、多重化技術としてTDMAを使用することにより、各ONU宛の信号が時間的に重ならないように多重化されている。
③ OLTは、各ONUに対して送信許可を通知することにより、各ONUからOLTへの上り信号を時間的に分離し、衝突しないように制御を行っている。
④ OLTが、ONUからOLTへの上り信号の帯域を各ONUのトラフィック量に応じて動的に割り当てる機能は、一般に、DBAといわれる。

(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) ルーティングテーブル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 スタティックルーティングでは、管理者が事前にルーティング情報をルーティングテーブルに設定しておくことにより、ルータどうしがルーティング情報を交換し合い、自動的にルーティングテーブルが更新される。
- ② IPv4において、ルーティングテーブルからパケットの宛先を選択する場合、ルーティングテーブル上に一致するエントリがなく、0.0.0.0/0で表されるデフォルトルートが設定されているときは、そのパケットは破棄される。
- ③ ルーティングテーブルからパケットの宛先を選択する場合、条件に合う宛先ネットワークアドレスが複数存在するときは、最短一致といわれるルールが適用され、宛先IPアドレスとルーティングテーブルの宛先ネットワークアドレスを比較して、一致しているビット列が最も短いエントリを選択する。
- 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、ネクストホップアドレス、メトリックなどで構成される。

(ii) 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、 (ク) である。

<(ク)の解答群>

- ① ルーティングプロトコルには、ルーティングアルゴリズムの違いによりディスタンスベクタ型、リンクステート型などがあり、ディスタンスベクタ型の代表的なプロトコルには、RIPがある。
- ② ネットワーク構成に変更があった場合、自律システム(AS)内のルータがコンバージェンス(収束)状態に至るまでの時間は、一般に、リンクステート型と比較してディスタンスベクタ型のほうが長い。
- ③ クラスレスルーティングプロトコルでは、ルータどうしが交換するルーティング情報の中にサブネットマスクを含まないため、可変長サブネットマスクをサポートすることができない。
- ④ ルーティングプロトコルにはインテリアゲートウェイプロトコルとエクステリアゲートウェイプロトコルがあり、AS間で使用されるルーティングプロトコルであるエクステリアゲートウェイプロトコルにはBGPがある。

- (1) 次の文章は、無停電電源装置(UPS)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)

UPSは、一般に、整流装置、蓄電池、□(ア)などにより構成される。□(ア)は、一般に、高速スイッチング特性を利用した□(イ)制御回路、フィルタなどにより出力電圧波形を正弦波に近似させるとともに、その負荷電流に含まれる高調波成分を低減させている。

UPSのシステム構成には、UPSの保守点検期間中においても、商用電力を負荷装置に直接供給するための□(ウ)を具備した構成や、UPSの信頼性の向上を図るために複数のUPSを並列に接続した構成などがある。

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定格容量が3(kVA)程度の小容量UPSの蓄電池には、メンテナンスフリーのシール鉛蓄電池などが用いられている。この小容量UPSの蓄電池は、停電時などにおけるネットワークサーバなどでの停止処理時間、予備電源装置の起動時間などが考慮されており、この蓄電池からの電力供給可能時間としては、一般に、□(エ)程度の容量のものが選定されている。

- 〈(ア)～(エ)の解答群〉
- | | | | |
|----------|----------|-------|-------|
| ① ゲート回路 | ② インバータ | ③ 10分 | ④ 3時間 |
| ⑤ コンバータ | ⑥ 非常用発電機 | ⑦ 充電器 | ⑧ PAM |
| ⑨ バイパス回路 | ⑩ 二次電池 | ⑪ PWM | ⑫ 1日 |
| ⑬ キュービクル | ⑭ PCM | ⑮ 8時間 | ⑯ PFM |

(2) 次の文章は、移動通信方式に関する技術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) 移動通信方式におけるセル構成の方法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 一つの基地局がカバーするエリアを細胞に見立て、一般に、セルという用語が用いられており、一つのサービスエリアを複数のセルで構成する方式はセルラ方式といわれる。
- ② 周波数利用効率の向上などを目的として、水平面無指向性アンテナにより一つの基地局のエリアで複数の扇形セルを形成する構成は、一般に、セクタセル構成といわれる。
- ③ ストリートマイクロセルは、一般に、都市部においてセル半径が約1[km]以下で基地局のアンテナ高が近隣の建物より低い場合に構成され、電波が建物に挟まれた道路沿いに伝搬する特徴がある。
- ④ フェムトセルは、一般に、家庭内やオフィス内で用いられ、半径10[m]程度の範囲で電波状況が悪い箇所の改善などを目的として構成される。

(ii) 移動通信で用いられる無線回線制御方式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 各移動機が共通に利用できる無線チャネルを複数用意しておき、呼が発生するたびにその移動機に特定の無線チャネルを割り当てるチャネルアサイン方式は、一般に、プリアサイン方式といわれる。
- ② 複数の移動機から同時に発信が行われた場合、無線区間で信号の衝突が発生する可能性がある。この信号の衝突を軽減して無線通信チャネルを設定する技術にランダムアクセス制御がある。
- ③ セル構造を有する移動通信方式において、移動機が通信中にセル間を移動する場合にセルを切替制御する技術は、一般に、ローミングといわれる。
- ④ 移動機がどこにいても、ネットワーク側から着信のための呼出しを行えるようにするために、移動機に現在位置を登録することは、一般に、位置登録といわれる。

(3) 次の文章は、SDN (Software-Defined Networking)、クラウドサービスの提供形態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) SDN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 SDNに関する標準化活動を行っているONF (Open Networking Foundation)において、SDNは、ネットワーク制御機能とデータ転送機能が分離し、プログラムによりネットワークの制御が実現できる、新しいアプローチのネットワークとされている。
- ② SDNのアーキテクチャにおいて、アプリケーションレイヤと制御レイヤとの間のAPI (Applications Programming Interface)は、一般に、ノースバウンドAPIといわれる。
- ③ ONFにおいて、OpenFlowはSDNにおける基盤要素の一つとされており、OpenFlowプロトコルは、一般に、OpenFlowコントローラとアプリケーションサーバ間の通信機能を提供する標準プロトコルとされている。
- ④ OpenFlowスイッチは、一般に、OpenFlowコントローラから受け取った経路情報に基づいて、自身のフローテーブル内にデータ転送処理ルールを追加、修正及び削除することが可能である。

(ii) クラウドサービスの提供形態など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 クラウドサービスは、一般に、共有化されたコンピュータリソースについて、クラウド利用者の要求に応じて適宜・適切に配分し、不特定の企業がネットワークを通じて利用する情報処理形態であるオンプレミスによって提供するサービスとされている。
- ② クラウド事業者が提供する各種クラウドサービスのうち、PaaSでは、一般に、クラウド事業者がアプリケーションの実行環境をクラウドサービスとしてクラウド利用者に提供している。
- ③ IaaSでは、一般に、クラウド事業者がアプリケーションをクラウドサービスとしてクラウド利用者に提供し、SaaSでは、一般に、クラウド事業者がCPU、メモリ、ストレージ、ネットワークなどのハードウェア資産をクラウドサービスとしてクラウド利用者に提供している。
- ④ クラウドサービスの利用形態には、インターネットを介して不特定多数のクラウド利用者が利用するコミュニティクラウドと、特定の企業や組織のクラウド利用者が利用するプライベートクラウドなどがある。

(1) 次の文章は、設備工事などにおける安全管理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)

工事の施工段階における管理には、一般に、工程管理、品質管理、原価管理、安全管理などがある。このうち、安全管理については基準となる法律として労働安全衛生法があり、この法律は、労働基準法と相まって、労働災害の防止のための危害防止基準の確立、□(ア)及び自主的活動の促進の措置を講ずる等その防止に関する総合的計画的な対策を推進することにより職場における労働者の安全と健康を確保するとともに、快適な職場環境の形成を促進することを目的としている。

通信業において、工事現場などにおける安全に係る技術的事項を管理させるため、労働安全衛生法に基づき、常時、50人以上の労働者を使用する事業場などでは、資格を有する□(イ)の選任、配置が義務付けられている。

労働安全衛生法において、労働災害とは、労働者の就業に係る建設物、設備、原材料、ガス、蒸気、粉じん等により、又は作業行動その他業務に起因して、労働者が負傷し、疾病にかかり又は死亡することと定義されている。

労働災害統計における労働災害の発生頻度や程度を表す場合は、一般に、次の指標が用いられている。

- ① 度数率：労働災害の発生の頻度を示す指標であり、□(ウ)万延実労働時間当たりの労働災害による死傷者数をもって表す。
- ② □(エ)：労働災害の重さの程度を示す指標であり、1,000延実労働時間当たりの延労働損失日数をもって表す。

<(ア)～(エ)の解答群>

① 1	② 10	③ 100	④ 500
⑤ 年千人率	⑥ 産業医	⑦ 作業の手順化	⑧ 不休災害度数率
⑨ 安全管理者	⑩ 強度率	⑪ 労働能力喪失率	⑫ BCPの策定
⑬ 責任体制の明確化		⑭ 統括安全衛生責任者	
⑮ 危機管理計画の策定		⑯ 労働安全コンサルタント	

(2) 次の文章は、JIS Z 8141:2001 生産管理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) 設備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 設備とは、生産活動又はサービス提供活動のためのシステムを構成する能力要素としての物的手段の総称をいう。
- ② 故障とは、設備が、規定の機能を失う、規定の性能を満たせなくなる、設備による産出物や作用が規定の品質レベルに達しなくなるのいずれかの状態になる変化をいう。
- ③ ライフサイクルとは、設備の計画、設計、製作、運用、保全をへて廃却又は再利用までを含めた全ての段階及び期間をいう。
- ④ 劣化とは、技術の進歩によって、所有している設備の技術レベル又は経済的価値が相対的に低下していく変化をいう。
- ⑤ 設備寿命とは、設備を導入し、使用を開始してから、廃棄又は更新するまでの期間をいう。

(ii) 設備管理における工事及び設備更新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、 (カ) である。

<(カ)の解答群>

- ① 資産工事とは、流動資産、固定資産及び繰延資産に対して行う工事をいい、修理とは、故障による停止、又は有害な性能低下をきたしている設備に対し正常・良好な状態を回復させる活動全般をいう。
- ② オーバーホールとは、現在使用している設備の劣化又は陳腐化の進行に対処するため、他の設備と取り替える活動をいう。
- ③ 劣化損失とは、設備故障に起因して設備が停止することによってもたらされる損失の総称をいう。
- ④ 資本回収期間法とは、設備投資の有効性又は安全性の判断に当たって、投資額に対する年間利益の比率(年間利益/投資額)で設備投資案を評価・比較する方法をいう。

(3) 次の文章は、電話網における音声品質劣化要因、音声品質評価方法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) IP電話における音声品質劣化要因とそ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、 (キ) である。

<(キ)の解答群>

- ① IP電話でのエンド・ツー・エンド伝送における遅延には、送信側において音声データを圧縮する過程で発生する圧縮遅延、パケット化する過程で発生するパケット化遅延などや、IP網において伝送する過程で発生する伝送待ち遅延、ノード内遅延などがある。
- ② VoIP技術を用いることにより音声データはパケット化されて一定の間隔でパケットとして送信されるが、IP網を経由すると、一般に、ジッタといわれるパケットの到着間隔の揺らぎが発生する。ジッタが大きくなると音声の途切れや音声の詰まりが発生する。
- ③ IP電話で発生する音声パケットの損失の原因は、IP網の経路上におけるパケットの破棄、受信側での揺らぎ吸収待ち時間を越えたパケットの破棄などである。
- ④ IP電話において音声信号の反射が原因で発生するエコーには、4線式と2線式との変換過程で発生するアコースティックエコー及び受信側端末のマイクロホンとスピーカとの間で発生するハイブリッドエコーがある。

(ii) 電話網における音声品質評価方法など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 電話の音声品質評価方法として、コーデックの音声品質評価のために用いられるPSQMは主観的評価方法に分類され、ITU-T勧告P.800として国際標準化されているオピニオン評価法は客観的評価方法に分類される。
- ② IP電話の音声通話品質評価方法には、主観評価試験を行うことなく物理測定から推定する方法があり、国際標準化されているPOLQAなどが適用可能とされている。
- ③ IP網において品質の劣化を防ぎサービス品質を確保するための手法はQoS制御といわれ、IP電話網におけるQoS制御としては、レイヤ2スイッチによるTOSフィールド内のCOS値利用などの手法が挙げられる。
- ④ IP電話網では、輻輳^{ふくそう}が発生すると音声パケットの遅延や破棄が発生し、音声の連続性が失われるなどの音声品質劣化が生ずる。このため、一般に、音声パケットの再送制御を用いることにより音声品質の向上が図られている。

- (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、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。

J S Q C (日本品質管理学会)において、アウトソーシングとは、組織が□(イ)を効果的かつ効率的に活用する目的で業務の一部を外部に委託することとされている。アウトソーシングには委託側企業と受託側企業があり、受託側企業は、一般に、□(ウ)といわれる。ただし、委託側企業が、アウトソースしたプロセスに対する管理を確実にしたとしても、全ての顧客要求事項及び法令・規制要求事項への適合に対する組織の責任が免除されるものではない。

また、J I S Z 8 1 4 1 : 2 0 0 1 生産管理用語において、アウトソーシングとは、企業の経営資源を中核業務に集中させ、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方法とされており、□(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。

なお、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、□(エ)といわれる。この□(エ)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。

- 〈(ア)～(エ)の解答群〉
- | | | | |
|---------|----------|---------|-----------|
| ① 常備品 | ② クライアント | ③ 内 作 | ④ I T O |
| ⑤ 外 注 | ⑥ 社外の製品 | ⑦ 外部の資源 | ⑧ テレワーカー |
| ⑨ O E M | ⑩ 内部の環境 | ⑪ P M O | ⑫ インソーシング |
| ⑬ 調 達 | ⑭ アウトソーサ | ⑮ 業務移管 | ⑯ B P O |

(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) システムの信頼性を向上させるための設計手法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 システムの目的を明確にして簡潔なシステム機能に絞る。
- ② サブシステムの故障が周辺の他のサブシステムに影響を及ぼさないように、システム機能を階層構造にする。
- ③ システムを構成する要素には、高い信頼度の部品を使用する。
- ④ 故障が発生しても代替機能を用意しておき、故障が発生した部分の機能だけを停止して、システムとしては運転を続けるフォールトトレラントシステムとする。
- ⑤ 間違った使い方をしないように工夫したり間違った使い方をしても故障が発生しないようにする設計上の考え方であるフェールセーフを考慮した設計とする。

(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 F T A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E T A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、F M E Aがある。

- (3) 次の文章は、修理系における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し、答えは、有効数字2桁とする。 (3点×2=6点)

装置の動作時間などを調査したところ、総動作時間が600〔時間〕、総故障数が10件、平均修復時間が5〔時間〕という結果が得られた。

- (i) 装置のMTBFは、 (キ) 〔時間〕である。
- (ii) 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 50 | ② 60 | ③ 83 | ④ 92 |
| ⑤ 99 | ⑥ 120 | ⑦ 500 | ⑧ 550 |

- (1) 次の文章は、WebブラウザとWebサーバ間で用いられる暗号化通信プロトコル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)

WebブラウザとWebサーバとの間の通信において、なりすましや改ざんのない安全なやり取りを実現するための暗号化通信プロトコルとしてSSLバージョン3をベースとした[(ア)]がある。

この機能には、データの暗号化、データの[(イ)]の保証、サーバ及びクライアントの認証の三つがある。サーバ及びクライアントの認証は、[(ウ)]に基づくデジタル証明書を用いて実現される。また、デジタル証明書は、[(エ)]といわれる第三者機関により発行され、[(エ)]は、デジタル証明書の発行、失効、更新、開示、保管などの認証管理サービスを提供する。

<(ア)～(エ)の解答群>

- | | | | |
|---------|---------|-------------|---------------|
| ① B C P | ② 完全性 | ③ S E T | ④ I C A N N |
| ⑤ P G P | ⑥ I D S | ⑦ 可用性 | ⑧ I S M S |
| ⑨ P K I | ⑩ 冗長性 | ⑪ T L S | ⑫ S / M I M E |
| ⑬ C A | ⑭ 汎用性 | ⑮ I P s e c | ⑯ L D A P |

- (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、ISMS(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A~Cの文章は、 (オ)。

- A 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にするために、正しく保守しなければならない。
B パスワード管理システムは、非対話式でなければならない、また、良質なパスワードを確実にとするものでなければならない。
C プログラムソースコードへのアクセスは、制限しなければならない。

〈(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)

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 AESなどの共通鍵ブロック暗号方式では、一般に、鍵長が長いほど安全性が高くなる。
② ストリーム暗号方式による暗号化は、入力となる平文のストリームに対し、鍵系列発生器により発生させた鍵のストリームとの排他的論理和を求めることにより行われる。
③ 整数の素因数分解の数学的困難性を利用した公開鍵暗号方式に、RSA暗号がある。
④ 離散対数問題の数学的困難性を利用した公開鍵暗号方式に、ElGamal暗号がある。
⑤ 同じ鍵長の場合、RSA暗号は、楕円曲線暗号と比較して、公開鍵から秘密鍵を求めるのに必要な計算量が多い。

- (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)

ファイアウォール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 ルータによるパケットフィルタリングでは、ACLに設定されているルールに従って、バイト単位で処理する。
- ② パケットフィルタリング機能は、一般に、ネットワーク層及びトランスポート層レベルで動作し、基本的機能として、D o S 攻撃、コンピュータウイルス及びメールの不正中継に対する防御機能などを有している。
- ③ コネクション上のデータをそのまま中継するだけでなく、アプリケーションレイヤのプロトコルを解釈しながら転送するプロキシを用いたファイアウォールは、一般に、サーキットレベルゲートウェイ型ファイアウォールといわれる。
- ④ ダイナミックパケットフィルタリングでは、通信の許可・非許可ルールは、あらかじめ決められたポリシーに従ってセッションごとに自動的に生成され、不要になると自動的に削除される。

- (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)

R A D I U S 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 リモートアクセスにおける認証情報などを一元管理する仕組みであるR A D I U S は、クライアント・サーバ型モデルの認証方式を採っている。
- ② R A D I U S には、認証、認可及びアカウントティングの三つの機能があり、総称してA A A 機能といわれる。
- ③ R A D I U S サーバとアクセスサーバ間のR A D I U S メッセージの転送用プロトコルには、T C P が用いられる。
- ④ I E E E 8 0 2 . 1 X は、有線L A N と無線L A N のいずれにも対応できる認証方式に関する規格であり、一般に、認証サーバとしてR A D I U S サーバが用いられる。

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ありません。
- (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ありません。