

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	6	6	6	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	6	6	6	6	1~13
	線路設備及び設備管理	8	8	8	8	8	28~41

- 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1月27日10時以降の予定です。 可否の検索は2月15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。また、上りと下りに同じ波長の光を用い、光ファイバ内を伝搬する上りと下りの光信号を□(イ)を利用して分離し識別するDDM方式などがある。

多重伝送技術としては、1心の光ファイバを用いて複数のデジタル信号を伝送するために複数のデジタル信号を時間的に少しずつずらして規則的に配列し多重化する□(ウ)方式、波長の異なる複数の光を利用して1心の光ファイバに複数の波長を多重・分離することにより複数の光信号や上りと下りの光信号を同時に送受信可能とする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可能な情報容量を増やす光通信技術であるが、多重可能な波長数を10数波程度と限定したWDM方式としては、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 デジタル信号処理器
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、光ファイバ伝送システムにおける光の変調方式、光変調器の特徴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) 光の変調方式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 光の変調方式には、大別すると直接変調と外部変調があり、超高速長距離伝送システムには、一般に、直接変調方式が用いられている。
- ② 直接変調方式では、一般に、光源として用いられる半導体レーザの駆動電流を変化させることで、半導体レーザの出力光の位相を変調している。
- ③ 外部変調方式では、一般に、光源として用いられる半導体レーザの出力光を、LN変調器、EA変調器などの外部変調器により変調している。
- ④ 外部変調方式には、ニオブ酸リチウム(LiNbO₃)を材料とし、加えた電界によって屈折率が変化する電界吸収効果であるポッケルス効果を用いたものがある。

(ii) 光変調器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 電気光学効果を利用した光変調器は、電界吸収効果を利用した光変調器と比較して、一般に、駆動電圧は高いが、小型にできるという特徴がある。
- ② 電気光学効果による屈折率の変化を用いる光変調器には、光の位相の変化を光の強度の変化に変えて光強度変調とするために、マッハツェンダ干渉計を用いたものがある。
- ③ マッハツェンダ干渉計を用いた光変調器は、直接変調方式を用いた光変調器と比較して、波長チャープングを抑えることができる。
- ④ 電界吸収効果を利用した光変調器は、半導体素子などで構成されているため、通信用の光源として用いられる半導体レーザと同一の半導体基板上への集積化に適している。

(3) 次の文章は、TCP/IP及びIPv6の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) TCP/IPのプロトコル階層モデルの特徴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 TCP/IPのプロトコル階層モデルはインターネットプロトコルスタックとして4層で構成されており、一般に、この4層のうちの最下位の層は物理層といわれ、物理的にデータを転送するための機能を担っている。
- ② インターネット層では、IPパケットを転送するプロトコルが用いられており、インターネット層は、一般に、OSI参照モデルにおけるネットワーク層の役割に相当している。
- ③ トランスポート層における代表的なプロトコルとしてTCPとUDPがある。UDPは、コネクションレス型であり、TCPと比較して、信頼性の低いプロトコルとされている。
- ④ TCP/IPのプロトコル階層モデルにおけるアプリケーション層は、一般に、OSI参照モデルにおけるセッション層、プレゼンテーション層及びアプリケーション層の三つの役割に相当している。

(ii) IPv6の特徴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 IPv6アドレスのビット長は、IPv4の32 [bit]に対して2倍の64 [bit]となっており、IPアドレスの不足を解決することが可能とされている。
- ② IPv6のリンクローカルユニキャストアドレス空間は、インターネットレジストリ (IR)といわれるアドレス管理組織により、上位ビットから階層的に分配、管理されている。
- ③ IPv6には基本仕様としてセキュリティ機能が含まれており、IPv6拡張ヘッダとして、パケットデータの暗号化に利用する暗号化ペイロードヘッダやパケットデータの完全性を保証するための認証ヘッダを組み込むことができる。
- ④ IPv6ヘッダは可変長となっており、動画伝送などのリアルタイム性が要求されるトラヒックやRSVP (Resource Reservation Protocol)によるQoSに対応することができる。

- (1) 次の文章は、プログラム言語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)

プログラムを記述するための人工的な言語は、一般に、プログラム言語といわれ、自然言語との類似性の度合いによって、機械語、アセンブリ言語及び高水準言語に大別することができる。

自然言語により近いプログラム言語や人間の考えを表現しやすいプログラム言語は、高水準言語といわれ、そのままではCPUが実行することはできない。このため、高水準言語には、一般に、高水準言語のソースプログラムを□(ア)により機械語のオブジェクトプログラムに変換し、リンカージェディタを経由して得られた実行可能プログラムをCPUに実行させる□(ア)方式、高水準言語で記述されたプログラムを機械語に一括変換せず一部ずつ実行させる□(イ)方式などがある。高水準言語は、手続き型、論理型などのように、何に注目してプログラムを記述するかによって分類できるが、操作の対象となるものに注目してプログラムを記述するようなプログラム言語は、一般に、□(ウ)言語といわれ、Java、Smalltalkなどがある。

また、プログラム言語をその使われ方で分類することもでき、簡単なプログラムを手軽に記述して実行できるようなプログラム言語は、一般に、スクリプト言語といわれ、□(エ)、JavaScriptなどがある。ほとんどのスクリプト言語は高水準言語である。

- <(ア)～(エ)の解答群>
- | | | | |
|-------|---------|----------|------------|
| ① C | ② ライブラリ | ③ COBOL | ④ 宣言型 |
| ⑤ ローダ | ⑥ PHP | ⑦ モジュール | ⑧ コンパイラ |
| ⑨ 命令型 | ⑩ レジスタ | ⑪ インタプリタ | ⑫ FORTRAN |
| ⑬ メモリ | ⑭ 関数型 | ⑮ プロファイラ | ⑯ オブジェクト指向 |

(2) 次の文章は、固定された2地点間のマイクロ波通信に用いられるアンテナ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され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悪いが電波の遮蔽や散乱を低減できる。
- ③ 通信する方向を向く1個の一次放射器、回転双曲面を用いた副反射鏡などから構成され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、パラボラ反射鏡の一部などから構成されるホーンリフレクタアンテナは、一次放射器で給電する方向と反射鏡からの放射方向を同じにできるという特徴を有する。

(ii) 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 マイクロ波固定通信で用いられるアンテナの特性としては、一般に、アンテナの正対方向と正対方向以外との間の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及び広い帯域にわたり良好なインピーダンス特性を有することなどが要求される。
- ② アンテナの開口効率は、アンテナの開口面積が同一である任意のアンテナの利得と理想的なアンテナの利得との比により求めることができる。
- ③ アンテナの利得は、使用する無線周波数が一定の条件ではアンテナの開口面積及び開口効率の2乗に比例する。また、開口面積及び開口効率が一定の条件では使用する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、あるいは円偏波における右旋円偏波と左旋円偏波を識別し得る能力を表すとされている。

(3) 次の文章は、常用自家発電設備の運転方式、運転の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) 常用自家発電設備の運転方式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 発電設備とその負荷設備を、商用側の電力系統と連系して運転する方式は、一般に、系統連系運転方式といわれる。
- ② 発電設備とその負荷設備を、商用側の電力系統と切り離して単独で運転する方式は、一般に、自立運転方式といわれる。
- ③ 自立運転方式は、系統連系運転方式と比較して、一般に、負荷側の急激な負荷変動に対する、電圧、周波数などの電力品質が安定している。
- ④ 発電設備などで用いられるコージェネレーションシステムは、JISで規定されるコージェネレーションシステム用語において、単一又は複数のエネルギー資源から、電力及び/又は動力、並びに有効な熱を同時に発生させ、供給及び利用するシステムであるとされている。

(ii) 常用自家発電設備の運転の形態について述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

- A 建物の電力需要が時間帯により大きく変動する場合、電力需要のピーク期間に合わせて発電設備を運転させる方法は、一般に、ピークカット運転といわれる。
- B 建物の電力需要のうち1日を通してベースとなる電力分に対して、発電設備を一定出力で運転させて不足部分を買電で補う方法は、一般に、ベースロード運転といわれる。
- C コージェネレーションシステムの運転は、運転パターンにより電主熱従と熱主電従の二つの方法に大別することができ、運用中のコージェネレーションシステムでは、一般に、電力需要に応じて発電してその排熱を利用する熱主電従運転が用いられている。

<(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、生産活動における設備管理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)

生産管理に関してJISで規定されている用語において、管理とは、経営目的に沿って、人、物、金、情報など様々な資源を最適に計画し、運用し、統制する手続き及びその活動とされている。また、生産管理とは、有形や無形の財・サービスの生産に関する管理活動とされており、狭義には、生産工程における生産統制を意味し、□(ア)ともいえる。

設備管理は、生産活動の目的である製品の品質などを生産設備の視点からとらえて生産を維持するだけでなく、生産設備の機能を最大限に発揮させて利益の最大化を図ることを目的としている。

生産活動とは、生産要素をインプットし、生産活動の成果であるアウトプットの最大化を目指すものである。インプットする生産要素は、生産活動を行うために必要な資源であり、人、設備機械及び□(イ)の3Mに加え、これらを獲得するためのお金、方法などによって構成されている。生産活動におけるこれら生産要素の管理方法には、定員管理、設備管理及び資材・在庫管理がある。一方、アウトプットは、□(ア)、労務管理などの各種の管理手法を用いた生産活動の結果として現れるもので、成果であるアウトプットの6項目は、それぞれの頭文字をとって、一般に、PQCDSMと表記されており、その一つであるSは□(ウ)を指している。

設備管理は、生産活動を通じてアウトプットされる成果を最大にするために行われる管理であり、生産設備が生産活動を通じて浪費するロスを可能な限り削除する活動であり、大別して□(エ)と設備保全に分けることができる。

- 〈(ア)～(エ)の解答群〉
- | | | | |
|--------|--------------------|---------|---------|
| ① 標準化 | ② 躰 ^{しつけ} | ③ 事後保全 | ④ 納期管理 |
| ⑤ 材 料 | ⑥ 予防保全 | ⑦ マニュアル | ⑧ 作業者意欲 |
| ⑨ 単純化 | ⑩ 安 全 | ⑪ 原価管理 | ⑫ 品質管理 |
| ⑬ 工程管理 | ⑭ 生産計画 | ⑮ 動 作 | ⑯ 設備計画 |

(2) 次の文章は、品質管理などに用いられる新QC七つ道具の特徴及びシューハート管理図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) 新QC七つ道具の特徴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 連関図法では、一般に、幾つかの問題点とその要因間の因果関係を矢印でつないで表した図を問題解決の手段として活用していく方法を用いる。
- ② PERT、CPMなどで用いられるアローダイアグラムとは、一般に、プロジェクトに必要な各作業を、その従属関係に従ってネットワークで表した矢線図をいい、アローダイアグラム法では、日程の計画と管理にアローダイアグラムを用いる。
- ③ マトリックス図法では、一般に、対になる要素を見つけ出し、これらの要素を行と列に配置して、その交点に各要素間の関連の有無などを表示することで、交点から着想のポイントを得て問題解決を効果的に進めていく方法を用いる。
- ④ 系統図法では、一般に、目的・目標を達成するために必要な手段や方策をメッシュ状に展開することにより、問題(事象)の重点を明確にしたり、目的・目標を達成するための最適な手段や方策を追求していく方法を用いる。

(ii) シューハート管理図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 シューハート管理図は、ほぼ規則的な間隔で工程からサンプリングされたデータを必要とし、規則的な間隔には、イベント番号とアクティビティ(作業)が用いられる。
- ② シューハート管理図には二つの管理限界線があり、一般に、 σ を統計量の標準偏差とすると、中心線から上側へ 2σ の距離に上方管理限界線、下側へ 2σ の距離に下方管理限界線が配置される。
- ③ シューハート管理図には計量値管理図と計数値管理図があり、不適合数を用いて工程を評価するc管理図及びu管理図は、計数値管理図に含まれる。
- ④ シューハート管理図の用途による分類として管理用管理図と解析用管理図があり、一般に、標準値が与えられていない場合の管理図が管理用管理図、標準値が与えられている場合の管理図が解析用管理図に対応する。

(3) 次の文章は、内閣府から公表されている事業継続ガイドライン(平成25年8月改定)における事業継続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) 事業継続計画(BCP: Business Continuity Plan)などについて述べた次のA~Cの文章は、 (キ)。

A BCPは、大地震等の自然災害、感染症のまん延、テロ等の事件など不測の事態が発生しても、重要な事業を中断させない、または中断しても可能な限り短い期間で復旧させるための方針、体制、手順などを示した計画のことである。

B 事業継続マネジメント(BCM)は、BCP策定や維持・更新、事業継続を実現するための予算・資源の確保、対策の実施、取組みを浸透させるための教育・訓練の実施、点検、継続的な改善などを行う平常時からのマネジメント活動のことである。

C 事業影響度分析(BIA)は、事業の中断による、業務上や財務上の影響を確認するプロセスのことである。重要な事業・業務・プロセス及びそれに関連する経営資源を特定し、事業継続に及ぼす経営などへの影響を、時系列に分析を行う。

〈(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) 事業継続戦略・対策の検討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 企業・組織の本社の現地復旧戦略として、建物・施設に対して想定する発生事象からの被害を軽減する対策を講じることは、最も基本的な戦略であるが、何らかの被害により本社が使用できなくなることも必ず想定すべきであり、代替戦略として、同時に被災しない拠点を代替拠点として確保する必要がある。
- ② 企業・組織の中核機能が機能するために、緊急参集及び迅速な意思決定を行える体制や指揮命令系統(代理体制を含む)の確保を行うとともに、特に通信手段、電力などの設備、ライフライン確保の対策が必要である。
- ③ 不測の事態に直面したとしても、企業・組織の活動が利害関係者から見えないといった状況を防ぐため、取引先、顧客、従業員、地域住民などへの情報発信や情報共有を行うための自社内における体制の整備、連絡先情報の保持、情報発信の手段確保、新製品・新サービスの広告・宣伝手段の確保などが災害発生直後に必要である。
- ④ 重要業務の継続には、自社における文書を含む重要な情報及び情報システムを被災時でも使用できることが不可欠である。重要な情報についてはバックアップを確保し、同じ発生事象で同時に被災しない場所に保存することが必要である。

- (1) 次の文章は、電気通信工事における施工管理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)

電気通信工事を適正に施工するためには、建設業法をはじめ関係法令を遵守した施工体制を確保することが必要である。建設業法は、建設業を営む者の資質の向上、建設工事の□(ア)の適正化等を図ることによって、建設工事の適正な施工を確保し、発注者を保護するとともに、建設業の健全な発達を促進し、もって公共の福祉の増進に寄与することを目的としている。

建設業法では、電気通信工事を含む建設工事の種類ごとに、建設業の許可を受けなければならないとされている。ただし、建築一式工事以外の建設工事については工事1件の請負代金の額が□(イ)万円未満の場合など、政令で定める軽微な建設工事のみを請け負うことを営業とする者は、この限りでないとしている。

建設業の許可は下請契約の規模等により区分され、□(ウ)の許可を受けた者は、建築一式工事を除いて、発注者から直接請け負った1件の建設工事につき3,000万円以上の下請契約を締結して、下請建設業者に工事を施工させることができる。この場合、□(ウ)の許可を受けた者は、当該工事現場における建設工事の施工の技術上の管理を行うため、□(エ)を配置しなければならない。

<(ア)～(エ)の解答群>

- | | | | |
|--------|---------|---------|---------|
| ① 要員 | ② 一般建設業 | ③ 共同企業体 | ④ 工事担任者 |
| ⑤ 監査 | ⑥ 監理技術者 | ⑦ 工事品質 | ⑧ 主任技術者 |
| ⑨ 請負契約 | ⑩ 総合建設業 | ⑪ 技術士 | ⑫ 特定建設業 |
| ⑬ 500 | ⑭ 750 | ⑮ 1,000 | ⑯ 1,500 |

(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) 設計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、 (オ) である。

<(オ)の解答群>

- ① 温予備とは、待機手段が作動状態にあるけれども、システムには機能的に接続されていない待機冗長の形式のことをいう。
- ② 冷予備とは、待機手段が作動状態になくて、システムにも機能的に接続されていない常用冗長の形式のことをいう。
- ③ 多様性冗長とは、異なる手段によって、同一の機能を実現する冗長のことをいう。
- ④ m/n 冗長とは、 m 個の同じ機能の構成要素中、少なくとも n 個が正常に動作していれば、アイテムが正常に動作するように構成してある常用冗長のことをいう。
- ⑤ 部分冗長とは、可能な手段のうちの一つだけが要求機能を果たすのに必要である常用冗長の形式のことをいう。

(ii) 設計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 フォールトトレランスとは、放置しておけば故障に至るようなフォールトや誤りが存在しても、要求機能の遂行を可能にするアイテムの属性のことをいう。
- ② フォールトマスキングとは、あるフォールトがアイテムの中の下位アイテムに存在してもアイテムの特徴によって、その存在を認識させないような状態又はあるフォールトが存在しても、別のフォールトによってその存在が認識されないような状態のことをいう。
- ③ フォールトアボイダンスとは、製造、設計などにおいて、アイテム及び構成要素にフォールトが発生しないようにする方法又は技術のことをいう。
- ④ 安全寿命設計とは、アイテムの目標寿命以内では故障が生じないように配慮する設計のことをいう。
- ⑤ フェールソフトとは、アイテムが故障したとき、あらかじめ定められた一つの安全な状態をとるような設計上の性質のことをいう。

(3) 次の文章は、あ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、下記のそれぞれの解答群から選び、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、 $e^{-0.025}=0.975$ 、 $e^{-0.25}=0.779$ 、 $e^{-0.001}=0.999$ とし、 e は自然対数の底とする。 (3点×2=6点)

(i) 装置Aを1,200時間使用したところ3回の故障が発生した。装置Aの10時間使用時点における信頼度は、 (キ) [%]である。

<(キ)の解答群>
 ① 40.0 ② 75.0 ③ 77.9 ④ 97.5 ⑤ 99.5

(ii) 装置Bの稼働開始後200時間経過時点の信頼度を99.9[%]以上に維持するためには、装置Bの平均故障率を (ク) [%/時間]以下にしなければならない。

<(ク)の解答群>
 ① 5.0×10^{-6} ② 2.5×10^{-5} ③ 5.0×10^{-5}
 ④ 2.5×10^{-4} ⑤ 5.0×10^{-4}

問5 次の問いに答えよ。

(小計20点)

(1) 次の文章は、バイオメトリクス認証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)

本人認証の実現方法は、一般に、 (ア) による認証、本人が持つ知識による認証及び本人の身体的・行動的特徴による認証の三つのカテゴリに大別される。バイオメトリクス認証は、身体的・行動的特徴を用いて本人認証する方法であり、身体的・行動的特徴の普遍性、唯一性及び (イ) の三つの性質を利用している。

バイオメトリクス認証の一つである指紋による認証では、万人不同、終生不変などといわれている指紋で本人を識別する。指紋照合には、あらかじめ登録された画像と読み込んだ画像を比較して認証する方式のほか、指紋の特徴(分岐点や切れている点など)の位置関係と隆線を抽出する (ウ) 方式があり、パーソナルコンピュータの利用時の本人確認などに利用されている。

バイオメトリクス認証では、パスワードや磁気カードなどを用いた本人認証技術と異なり、照合結果を用いた判定基準には一定の許容範囲を持たせる必要があり、一般に、本人拒否率と (エ) を考慮して判定しきい値を設定する。

<(ア)~(エ)の解答群>
 ① 蓋然性 ② 筆跡 ③ 本人受入率 ④ 多様性
 ⑤ 所有物 ⑥ 暗証番号 ⑦ 他人受入率 ⑧ 永続性
 ⑨ 統一性 ⑩ 生年月日 ⑪ 他人拒否率 ⑫ 誤操作率
 ⑬ パターンマッチング ⑭ マニユーシャマッチング
 ⑮ ヒューリスティック ⑯ シグネチャマッチング

- (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)

個人情報の保護に関する法律やこれに関する法令及びガイドラインに基づいた個人情報の管理などについて述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A 個人情報には、官報、職員録などに公表されている情報(本人の氏名など)及び防犯カメラに記録された本人が判別できる映像情報が含まれる。
B 個人情報取扱事業者が、個人情報を取り扱うに当たっては、その利用目的をできる限り具体的に特定しなければならない。
C 個人情報取扱事業者が、個人データの取扱いの全部又は一部を委託する場合は、その委託先の名称を、本人に通知し、又は公表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)

ユーザ認証のためのプロトコル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 PPPのユーザ認証プロトコルとして、CHAPとPAPがある。CHAPは、ユーザ側の端末からユーザIDとパスワードをサーバに送り、サーバでそれを確認するもので、送られるユーザIDとパスワードは暗号化されていないため、盗聴により第三者にこれらの情報を取得されるおそれがある。
② CHAPは、チャレンジ・レスポンス認証方式を採っており、ハッシュアルゴリズムはSHA-1を用いている。SHA-1は、64ビットのハッシュ値を生成し、IPsecなどに使用されている。
③ メールサーバにアクセスする際のプロトコルとしては、POP3、APOP、IMAP4などがある。POP3は、平文認証を行っており、APOPは、平文認証及びチャレンジ・レスポンス認証を行っている。
④ メール送信に使用するSMTPにはユーザ認証の仕組みがないため、送信元の詐称を防ぐことができない。この対策として、ユーザ認証の機能を付加したものは、SMTP AUTHといわれる。

- (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)

P K I 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 認証局は、申請者の秘密鍵と申請者の情報を認証局の公開鍵で暗号化し、デジタル証明書を作成する。
- ② 認証局は登録局と発行局に大別され、登録局はデジタル証明書の発行申請の受付及び申請者の本人確認を行う機能を有し、発行局は登録局が確認した申請者に対しデジタル証明書の発行を行う機能を有している。
- ③ 秘密鍵の漏洩^{えい}やデジタル証明書に記載された内容に変更があった場合、又はデジタル証明書の所有者から失効の申し出があった場合は、登録局から発行局に失効が要求され、該当するデジタル証明書を証明書失効リストに登録し、証明書失効リストはリポジトリで公開される。
- ④ 利用者は、受け取ったデジタル証明書が失効していないかどうか、認証局のリポジトリから情報を入手してチェックする。

- (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)

I C 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 I C カードチップ内の機密データを、I C 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 C P U やメモリなどが搭載されている I C 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 C P U により制御されており、重要データは暗号化され転送される。
- ③ I C 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 I C 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、I C 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、消費電流の変動を極力小さく抑えることがチップの回路設計段階で求められる。

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あります。
- (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。