

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

- 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25日10時以降の予定です。  
合否の検索は2月13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、IPTV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)

IPTVは、広義にはインターネット上で利用できるストリーミング配信サービスなどを含むが、狭義では電気通信事業者が管理するコンテンツ配信に利用することが考慮されたIPネットワークである□(ア)上で提供されるIPパケットによる放送サービスといわれている。狭義のIPTVで提供されるサービスには、IP放送(多チャンネルの放送)、IP再送信、□(イ)などがある。

IP放送はIP□(ウ)放送ともいわれ、IP放送サービスでは、管理された□(ア)を効率的に使って、映像送信サーバからネットワークに対してIPパケットを□(ウ)で常時送出しており、映像信号の転送プロトコルには、一般に、□(エ)が用いられている。

□(イ)サービスでは、受信機からの要求に応じてコンテンツの配信を開始又は終了する。配信開始のリクエストが発行されると、コンテンツ配信サーバから受信機に向けて映像コンテンツを乗せたIPパケットが伝送され、一般に、リアルタイムに配信するための制御プロトコルにはRTSPが、映像コンテンツの転送プロトコルには□(エ)が□(ア)で用いられている。

〈(ア)～(エ)の解答群〉			
① SIP	② LAN	③ ユニキャスト	④ ダウンロード
⑤ RTP	⑥ TCP	⑦ VoIP網	⑧ エニーキャスト
⑨ FTP	⑩ VOD	⑪ CATV	⑫ ブロードキャスト
⑬ CDN	⑭ MAN	⑮ マルチキャスト	⑯ 統合デジタル放送

(2) 次の文章は、高速大容量光伝送システム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) WDMシステム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 SDH装置からの光信号は、SDH装置とWDM装置とのインタフェースであるトランスポンダで電気信号に変換され、等化増幅及びリタイミングの2R機能により符号の再生を行った後、波長制御された光信号に変換される。
- ② 波長制御された光信号の多重には光合波器が用いられており、1本の光ファイバで複数の異なる波長の光信号を同時に伝送でき、チャンネル間の周波数間隔が100 [GHz]以下のDWDMが実現されている。
- ③ 伝送路区間に置かれる中間中継装置では、一般に、光ファイバ増幅器が用いられており、WDM信号は、この光ファイバ増幅器で光信号のまま識別再生された後、伝送される。
- ④ 伝送されたWDM信号は、受信側WDM装置の光スプリッタで各波長の光信号に分離され、SDH装置への光信号はトランスポンダを経由して伝送される。

(ii) ROADMなど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、  (カ) である。

<(カ)の解答群>

- ① ROADMシステムは、一般に、多数のROADMノードがメッシュ状に光ファイバケーブルで接続されており、これらのROADMノードをOSSといわれる運用支援システムにより監視制御する構成を有している。
- ② ROADMシステムは、光信号の分岐・挿入を電気信号に変換することなく光信号のまま行う。光信号の経路設定を遠隔から行うことができるため、OADMシステムと比較して、一般に、光のパス開通や廃止に伴う現地作業時間を短縮することが可能である。
- ③ ROADMノードには光合分波器と光スイッチを組み合わせた構成のものがああり、他のROADMノードから入力されたWDM信号は光合分波器で波長別の光信号に分離される。
- ④ ROADMノードのドロップ側の光スイッチ部では、光信号をそれぞれの波長ごとに、そのROADMノードでドロップするか、次のROADMノードに転送するかを制御している。

(3) 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(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) 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、  
 (キ) である。

<(キ)の解答群>

- ① 電気通信事業者が提供するV o I P技術を利用した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電話用の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電話用の電話番号は、総務省が関係法令に定める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ている。
- ③ インターネット電話は、V o I P技術を用いているが、一般に、インターネットを利用して音声パケットを伝送しているため、0 A B～J番号が付与されたI P電話と異なり、音声品質が保証されていない。
- 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、電話番号と電話が設置された地域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、  
 (ク) である。

<(ク)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としてP C M方式があり、この方式では、一般に、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方式には、量子化雑音を信号に対して十分小さくするため、小振幅信号に対して粗いステップで、大振幅信号に対して細かいステップでそれぞれ量子化することにより、少ないビット数で必要とする量子化雑音特性を満足させる非直線量子化の技術がある。
- ③ C S - A C E L P方式では、あらかじめパターン化した音声波形のインデックスと、話者ごとの特徴的な音響特性のパラメータを伝送し、受信側では、これらの情報から元の波形を予測して音声を合成している。
- ④ I T U - T 勧告G. 7 2 2で規定されたオーディオ符号化方式は、符号化帯域が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。

- (1) 次の文章は、Webで用いられるHTTP (HyperText Transfer Protocol)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)

HTTPは、Webサーバとクライアント間のデータ転送に用いられるプロトコルであり、HTTPSは、HTTPを用いるデータ転送において、セキュリティ機能を強化する方法として□(ア)を利用する技術である。クライアントは、一般に、文書記述言語で作成されたWebサーバ上の情報の中から、HTTPのリクエストメッセージを用いて□(イ)で指定したWebサーバ上の情報を取り出し、ブラウザなどで表示することができる。

Webにおける文書記述言語の代表的なものとしてHTMLとXMLがあり、これらは、一般に、□(ウ)言語といわれる。HTMLは、一般に、Webページを作成するとき用いられ、表示する文字や文字の大きさ、見出しや本文などの開始位置と終了位置を指定する□(エ)によりハイパーテキスト構造の文書を記述することができる。また、XMLは、ユーザが統一的な記法を用いながらユーザ独自の□(エ)を指定することができるため、一般に、ソフトウェア間の通信・情報交換に用いるデータ形式、様々な種類のデータを保存するためのファイルフォーマットなどの定義に使われている。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

- |       |         |         |           |
|-------|---------|---------|-----------|
| ① CGI | ② クッキー  | ③ HEAD  | ④ オブジェクト  |
| ⑤ タグ  | ⑥ スクリプト | ⑦ IPsec | ⑧ SSL/TLS |
| ⑨ SSH | ⑩ CSS   | ⑪ TITLE | ⑫ BODY    |
| ⑬ URL | ⑭ アセンブラ | ⑮ UDP   | ⑯ マークアップ  |

(2) 次の文章は、衛星通信に用いられる回線の品質、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) 衛星通信回線の品質に影響を与える主な要因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 衛星通信において伝搬損失を発生させる要因には、自由空間損失、大気吸収損失、降雨減衰損失などがある。自由空間損失は、一般に、波長の2乗に反比例し、伝搬距離に比例する。
- ② アンテナ利得は、対象とするアンテナから放射したい方向へ単位立体角当たりに放射される電波の電力を  $P_t$ 、それと同一電力を供給されている等方性アンテナから単位立体角当たりに放射される電波の電力を  $P_i$  とすると、一般に、 $\frac{P_i}{P_t}$  で表される。
- ③ 雑音指数は、回路入力端の信号電力対雑音電力比を回路出力端の信号電力対雑音電力比で除したものであり、回路出力端の出力信号電力を一定とすると、回路出力端の雑音電力が小さいほど雑音指数の値は大きくなる。
- ④ 衛星通信の地球局におけるアンテナ雑音は、アンテナの大地方向のサイドローブからの雑音の影響を受けるため、アンテナ雑音を小さくするにはサイドローブレベルを低くすることが有効である。

(ii) 衛星通信回線の品質に影響する雑音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 衛星通信システムで用いるアンテナにおいて信号以外に受信する雑音には、衛星のアンテナが受信する雑音、地上のアンテナが受信する雑音、受信システム外からの干渉雑音などがある。
- ② 地上のアンテナが受信する雑音には、アンテナ主ビームが向いている宇宙空間で発生しているコロナ雑音、降雨時に電波が雨滴に吸収されるときに発生する空電雑音などがある。
- ③ 衛星の受信システム内で発生する干渉雑音には、一つの衛星中継増幅器内で複数の搬送波が共通増幅され、増幅器の動作点が飽和点に近いときに発生する雑音、周波数の多重利用による他ビームキャリアからの雑音などがある。
- ④ 地上の受信システム外からの干渉雑音には、同一周波数帯を共用する他の衛星通信システムからの干渉、地上マイクロ波通信システムからの干渉などによる雑音がある。

(3) 次の文章は、受電設備に用いられる機器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) 高圧交流遮断器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 受電設備に用いられる遮断器は、電路の遮断の際に発生するコロナの消弧方式や消弧媒体の違いによって、真空遮断器、ガス遮断器、磁気遮断器などに分類される。
- ② 遮断器の定格電圧は、規定の条件の下で、その遮断器の遮断性能を保證することができる使用回路電圧の上限であり、線間電圧の最大値で表される。
- ③ 遮断器の定格電流は、定格電圧及び定格周波数の下で、規定の温度上昇の限度を超えないで、その遮断器が動作するまでの2秒間に流すことのできる電流の限度で表される。
- ④ 遮断器の定格遮断電流は、全ての定格及び規定の回路条件の下で、規定の標準動作責務と動作状態とに従って遮断することができる遅れ力率の遮断電流の限度であり、交流分の実効値で表される。

(ii) 変圧器及び変流器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 高圧受電用に使用される変圧器は、一般に、構造上の違いによって外鉄型と内鉄型、絶縁・冷却方式の違いによって油入式と乾式、相数の違いによって単相と三相などに分類することができる。
- ② モールド変圧器は、巻線の絶縁材料として冷却用を兼ねた絶縁油を使用した変圧器であり、変圧器を長期間使用しても、乾式変圧器と比較して、絶縁性能が低下しにくい利点がある。
- ③ 高電圧で大電流の回路における電圧と電流を計測するには、一般に、計器用変圧器及び変流器を使用するが、これら計器用変圧器及び変流器は、総称して計器用変成器といわれる。
- ④ 零相変流器は、三相交流の電気系統に地絡事故が発生したときに流れる地絡電流を検出する機能を有しており、高圧受電用地絡継電装置などに使用されている。

(1) 次の文章は、電気通信事故に係る事故報告制度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。

なお、記述内容は、平成27年8月26日に総務省が公表した電気通信事故に係る電気通信事業法関係法令の適用に関するガイドライン(第2版)に基づいている。 (2点×4=8点)

電気通信事業者が、電気通信事業法をはじめ、その関係省令等の規定に基づき、総務大臣への報告を義務づけられている事故には、重大な事故と四半期ごとの報告を要する事故(報告不要な軽微な事故を除く。)がある。

重大な事故は、加入電話、携帯電話、  (ア) 等の緊急通報を取り扱う音声伝送役務の場合には、電気通信設備の故障により電気通信役務の全部又は一部(付加的な機能の提供に係るものを除く。)の提供を停止又は品質を低下させた事故であって、その影響を受けた利用者の数が  (イ) 以上、かつ、継続時間が  (ウ) 以上の事故が該当すると電気通信事業法施行規則で規定されている。この重大な事故の原因となる故障には、狭義の設備のハードウェア故障だけでなく、電気通信事業者の意図しないソフトウェアバグや、自然災害による設備破損、人為的な作業ミスによる障害、及び通信路の経路設定誤り等も含む広義の故障も含まれる。

四半期ごとの報告を要する事故は、電気通信設備の故障により、電気通信役務の全部又は一部(付加的な機能の提供に係るものを除く。)の提供を停止又は品質を低下させた事故であって、影響利用者数が  (イ) 以上又は継続時間が  (エ) 以上の事故などが該当すると電気通信事業報告規則で規定されている。

<(ア)～(エ)の解答群>

- |       |        |        |                 |
|-------|--------|--------|-----------------|
| ① 30分 | ② 4時間  | ③ 公衆電話 | ④ 5,000         |
| ⑤ 1時間 | ⑥ 6時間  | ⑦ 1万   | ⑧ 国際電話          |
| ⑨ 2時間 | ⑩ 8時間  | ⑪ 3万   | ⑫ インターネット接続サービス |
| ⑬ 3時間 | ⑭ 12時間 | ⑮ 10万  | ⑯ 050-IP電話      |



(2) 次の文章は、J I S Q 2 0 0 0 0 - 1 : 2 0 1 2 情報技術-サービスマネジメント-第1部：  
サービスマネジメントシステム要求事項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) 用語及び定義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 可用性とは、合意したレベルでサービスを継続的に提供するために、サービスに深刻な影響を及ぼす可能性のあるリスク及び事象を管理する能力をいう。
- ② リスクとは、サービスに対する計画外の中断、サービスの品質の低下、又は顧客へのサービスにまだ影響していない事象をいう。
- ③ 是正措置とは、起こり得る不適合又はその他の起こり得る望ましくない状況の発生の原因を回避する若しくは除去する、又はそれらの発生の可能性を低減するための措置をいう。
- ④ リリースとは、一つ以上の変更の結果として、稼働環境へ展開される、新規又は変更された構成目目の一つ以上の集合をいう。

(ii) サービス提供プロセスにおけるサービスレベル管理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 サービス提供者は、提供するサービス及びサービスカタログについて顧客と合意しなければならない。サービスカタログには、サービスとサービスコンポーネントとの依存関係を含めなければならない。
- ② サービス提供者は、提供する各サービスについて、一つ以上のサービスレベル合意書(S L A)を顧客と合意しなければならない。S L Aには合意したサービス目標、作業負荷の特性及び例外を含めなければならない。
- ③ 文書化されたサービスの要求事項、サービスカタログ、S L A、及び他の合意文書に対する変更は、構成管理プロセスによって管理しなければならない。
- ④ サービス提供者は、合意したサービス目標及びその他の合意したコミットメントに照らして、内部グループ又は顧客のパフォーマンスを、あらかじめ定めた間隔で監視しなければならない。

(3) 次の文章は、事業場における安全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) 労働安全衛生に関する法令に基づく安全衛生管理体制の整備に関する事業者の責務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 政令及び省令で定めるところにより、統括安全衛生責任者を選任し、その者に安全管理者、衛生管理者などの指揮をさせなければならない。
- ② 安全管理者の選任は、業種に関わりなく常時20人以上の労働者を使用する事業場ごとに省令で定めるところにより、行わなければならない。
- ③ 衛生管理者の選任は、業種に関わりなく常時50人以上の労働者を使用する事業場ごとに省令で定めるところにより、当該事業場の業務の区分に応じて行わなければならない。
- ④ 安全委員会及び衛生委員会を設けなければならないときは、それぞれの委員会の設置に代えて、安全衛生委員会を設置することができる。この場合、安全衛生委員会を、毎月2回以上開催するようしなければならない。

(ii) 職場などにおける安全活動について述べた次のA～Cの文章は、□(ク)。

- A 職場の小単位のグループで、作業開始前に安全のために、短時間で仕事の範囲、段取り、各人ごとの作業の安全のポイントなどについて危険予知も取り入れて打ち合わせを行い、具体的な事例で作業場の安全と作業の安全指示の最終確認を行うミーティングは、一般に、安全朝礼といわれる。
- B 職場の小単位のグループで、現場の作業、設備、環境、イラストなどを見ながら、作業の中に潜む危険要因を摘出するとともに、その対策について話し合いをすることは、一般に、危険予知活動(KYK)又は危険予知訓練(KYT)といわれる。
- C 安全管理の基本的な活動として5S運動があり、5SのSは、一般に、整理、整頓、清掃、清潔及び躰しつけのローマ字表記の頭文字をとったものとされている。

〈(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、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)

情報通信ネットワーク安全・信頼性基準は、事業者が実施すべき又は実施することが望ましい事項をまとめた任意基準である。平成27年の電気通信事業法の改正に伴う見直しにより、情報通信ネットワークの分類として [ (ア) ] 用ネットワークが新たに定義されており、このネットワークは、同基準内の項目ごとの対策について実施すべき度合いを示している実施指針欄に、ネットワークの一つとして追加されている。

情報通信ネットワーク安全・信頼性基準は、情報通信ネットワークを構成する設備及び設備を設置する環境の基準である設備等基準と、情報通信ネットワークの設計、施工、維持及び運用の段階での [ (イ) ] 基準とに区分されている。このうち、設備等基準は、設備基準と環境基準により構成されており、設備基準のうち、屋内設備と電源設備に関する項目には、共通の項目として地震対策、雷害対策、火災対策、高信頼度及び故障等の検知・通報がある。以下の表は、その屋内設備の項目と対策の一部について抜粋したものである。

項目	対策
地震対策	通常想定される規模の地震による転倒及び移動を防止する措置を講ずること。
雷害対策	雷害が発生するおそれのある場所に設置する重要な屋内設備には、雷害による障害の発生を防止する措置を講ずること。
火災対策	重要な屋内設備には、 [ (ウ) ] の措置を講ずること。
高信頼度	重要な屋内設備の機器には、 [ (エ) ] 又はこれに準ずる措置を講ずること。また、重要な屋内設備の機器は、速やかに予備機器等への切り替えができるものであること。
故障等の検知、通報	重要な屋内設備には、故障等の発生を速やかに検知し、通報する機能を設けること。

<(ア)～(エ)の解答群>

- |      |        |          |              |
|------|--------|----------|--------------|
| ① 一般 | ② 自動消火 | ③ 品質     | ④ その他の電気通信事業 |
| ⑤ 防水 | ⑥ 管理   | ⑦ 火災通報   | ⑧ 特定回線非設置事業  |
| ⑨ 技術 | ⑩ 冗長構成 | ⑪ 自営情報通信 | ⑫ 不燃化又は難燃化   |
| ⑬ 施錠 | ⑭ 自己診断 | ⑮ 分散配置   | ⑯ 電気通信回線設備事業 |

(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) 保全について述べた次のA～Cの文章は、  (カ)。

- A 予防保全を行わないと、大きな休止損失を招くことや、品質と安全性の面で問題を生ずることがある。
- B 装置の故障の兆候を監視して必要なときに措置を行う状態監視保全は、予防保全の一形態であり、統計的・数理的に故障が予測できない場合に有効である。
- C 故障率がDFR(Decreasing Failure Rate)型の部品の保全においては、使用に先立ちスクリーニング、エージングなどを行うより、定期的に部品を取り替える予防保全を行う方が有効である。

〈(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

(3) 次の文章は、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り、 $e^{-0.10}=0.90$ 、 $e^{-0.08}=0.92$ 、 $e^{-0.04}=0.96$ とし、 $e$ は自然対数の底とする。(3点×2=6点)

(i) 装置Aの総動作時間を2,000時間、総動作不能時間を400時間、故障回数を4回としたとき、装置AのMTBFは、 (キ) 時間である。

<(キ)の解答群>  
① 100      ② 400      ③ 500      ④ 600

(ii) 装置B<sub>1</sub>及びB<sub>2</sub>のMTBFをそれぞれ2,000時間及び5,000時間としたとき、装置B<sub>1</sub>及びB<sub>2</sub>をそれぞれ一つ用いた並列冗長システムの200時間における信頼度は、 (ク) [%]である。

<(ク)の解答群>  
① 86.4      ② 96.0      ③ 99.6      ④ 99.8

- (1) 次の文章は、電子メールのセキュリティ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)

電子メールシステムにおいて一般的に使用されるプロトコルとして、POPとSMTPがある。POPは、電子メールを受信するためのプロトコルであるが、メールの受信者とPOPサーバとの間でやり取りされるユーザ名やパスワードが暗号化されていないため、悪意の第三者によってユーザ名やパスワードが盗聴され、悪用されるおそれがある。セキュリティを高めるためPOPによるメール受信の仕組みと通信の暗号化などを行う仕組みを併用するものとして□(ア)がある。また、□(ア)ではパスワードだけでなくメール本文も含めて暗号化される。

SMTPは、電子メールを送信するためのプロトコルであるが、認証の仕組みを有していない。そのため、悪意の第三者によってSMTPサーバが不正に使用され、迷惑メールや攻撃メールを送信する際の□(イ)として利用されるおそれがある。セキュリティを高めるためSMTP利用時にも認証を行う方式には、□(ウ)や□(エ)がある。□(ウ)は、SMTPサーバを利用してメールを送信する前に、POPサーバへのアクセスを必須とし、事前に認証を行う方式である。また、□(エ)は、SMTPの拡張仕様の一つであり、SMTPサーバがメールの送信を実行する前に、送信依頼をしてきた相手が正規の利用者かどうかを確認する方式である。

- <(ア)～(エ)の解答群>
- |                     |                   |        |          |
|---------------------|-------------------|--------|----------|
| ① 踏み台               | ② IPsec           | ③ PKI  | ④ ACL    |
| ⑤ PGP               | ⑥ SMTP AUTH       | ⑦ クッキー | ⑧ S/MIME |
| ⑨ SQL               | ⑩ APOP            | ⑪ VPN  | ⑫ ウイルス   |
| ⑬ POP over SSL/TLS  | ⑭ RADIUS          |        |          |
| ⑮ SMTP over SSL/TLS | ⑯ POP before SMTP |        |          |

- (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 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。
- ② パスワード管理システムは、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するものでなければならない。
- ③ 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、全ての従業員に通知しなければならない、関連する外部関係者に対しては秘匿しなければならない。
- ④ 装置は、可用性及び完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。

- (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 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。
- B 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W e b ページに不正に埋め込み、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。
- C 攻撃者がU R L のパラメータなどにO S コマンドを挿入し、W e b サイトの運用者及び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、重要情報が盗まれたり、攻撃の踏み台に悪用されたりするおそれがある。

〈(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)

S S H (Secure SHell)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 S S Hは、リモートログインなどにおいて暗号化と認証機能を提供するネットワーク層のプロトコルであり、暗号化されたファイル転送プロトコルである f t p s の構築にも利用される。
- ② S S Hが提供するセキュリティ機能には、盗聴に対するセッションの秘匿及びユーザやホストの認証があるが、改ざんや通信エラーに対するパケットの完全性を検証することはできない。
- ③ S S Hには、S S H 1 と S S H 2 の 2 種類のプロトコルがあり、S S H 2 では公開鍵暗号方式である R S A を使用することができるが、S S H 1 では R S A は使用されない。
- ④ S S H のポート転送(フォワーディング)機能を用いることにより、P O P 3、I M A P 4 などでも、S S H によって確立された安全な通信路を利用することができる。

- (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)

ネットワーク層又はデータリンク層のセキュリティ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 I P s e c は、送信データの機密性と完全性の確保及び送信元の認証を可能とするプロトコルである。
- ② I P s e c は、認証機能を持つ A H と暗号化機能も持つ E S P などから構成されており、I P レベルでの V P N を実現することができる。
- ③ M P L S による I P - V P N では、ユーザごとに論理的に分割された V P N 網を提供でき、異なるユーザで同一の I P アドレスを重複して利用することもできる。
- ④ L 2 T P は P P P をトンネリングするためのプロトコルであり、P P P の暗号化機能を有している。



## 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。