

注意事項

- 1 試験開始時刻 10時00分
2 試験終了時刻

試験科目	科目数	終了時刻
線路設備及び設備管理	1科目	12時30分

- 3 試験種別と試験科目の問題(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	問6	問7	問8	
線路主任技術者	線路設備及び設備管理	8	8	8	6	6	10	8	6	線1～線22

- 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 01CJ911234

生年月日 平成3年4月5日

受 験 番 号									
0	1	C	J	9	1	1	2	3	4
●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

生 年 月 日									
年 号	0	3	0	4	0	5			
○	○	○	○	○	○	○			
○	○	○	○	○	○	○			
○	○	○	○	○	○	○			
○	○	○	○	○	○	○			
○	○	○	○	○	○	○			
○	○	○	○	○	○	○			
○	○	○	○	○	○	○			
○	○	○	○	○	○	○			
○	○	○	○	○	○	○			

- 5 答案作成上の注意

- (1) 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。
(2) 試験種別欄は、あなたが受験申請した線路主任技術者(『線 路』と略記)を○で囲んでください。
(3) 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) 満点は150点で、合格点は90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。)

正答の公表は7月16日10時以降の予定です。
可否の検索は8月 4日14時以降 possible の予定です。

試 験 種 別	試 験 科 目
線 路 主 任 技 術 者	線 路 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、GE-PONシステム及び10G-EPONシステム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)

10G-EPONシステムのOLTは、GE-PONシステムのONUと10G-EPONシステムのONUを混在して収容することができ、GE-PONシステムと10G-EPONシステムの上り光信号が同じ波長帯を利用することによって生ずる上り光信号の衝突を回避するために、 (ア) 方式により各ONUに送信タイミングを割り当てている。そのため、10G-EPONシステムのOLTには、GE-PONシステム又は10G-EPONシステムのONUから送信される通信速度が異なる上り信号を受信するための (イ) が搭載されている。

個々のユーザ宅にあるONUと設備センタのOLTとの間の伝送距離はそれぞれ異なることから、OLTでは各ONUからOLTへの上り光信号が衝突しない送出タイミングを算出するために、OLTとONUとの間の伝送時間をあらかじめ測定する (ウ) といわれる処理が行われる。

GE-PONシステムのONUと10G-EPONシステムのONUは、それぞれのONUの光受信部に組み込まれた (エ) を用いて、OLTから放送形式で送信された下り光信号から該当する光信号を選択して受信する。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

- | | | | |
|-------------------|--------------------|---------|----------|
| ① オーバーレイ | ② リミッタ | ③ CDMA | ④ アイソレータ |
| ⑤ 波長フィルタ | ⑥ FDMA | ⑦ ペイロード | ⑧ オンデマンド |
| ⑨ TDMA | ⑩ レンズ | ⑪ SDMA | ⑫ アッテネータ |
| ⑬ 自動利得制御装置 | ⑭ サーキュレータ | | |
| ⑮ デュアルレートバースト光受信器 | ⑯ ダブルスーパーヘテロダイン受信器 | | |

- (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)

光ファイバの伝送帯域とその測定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 光ファイバの伝送帯域は、光ファイバがどれだけ高い周波数の信号で変調した光信号を伝搬させることができるかを示す尺度として用いられている。
- ② 光ファイバの伝送帯域を測定する方法には、変調した光信号を用いて周波数領域で測定する方法と光パルスの時間領域の波形ひずみから測定する方法があり、一般に、周波数領域で測定する方法が用いられている。
- ③ ベースバンド周波数特性は、光ファイバに入射した正弦波の入力変調電気信号と出力の復調電気信号の位相差で表される。
- ④ MM光ファイバを1[km]伝搬した後の光信号における復調電気信号の振幅が入力変調電気信号の振幅に対して $\frac{1}{2}$ となるまでの周波数の範囲は、ベースバンド周波数特性における6 dB帯域幅といわれる。

- (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)

光ファイバ通信に用いられる半導体レーザ(LD)又はファイバヒューズ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 長距離・高速伝送光通信の光源に用いられるLDは、LDの活性層付近において屈折率が放射線状の変化を有し、単一モードで発振するDFB-LDが用いられる。
- ② LDの出力強度の低下を補償する強度制御は、LDの端面付近に配置されたモニタ用PDの受光電流の変動量を監視し、その変動量をフィードバックさせてLDの出力強度を一定に保っている。
- ③ ファイバヒューズとは、強度が数[W]程度の光をSM光ファイバに入射したとき、コネクタ端面部に汚れなどがあるとそれが加熱されて超高温のプラズマがコア内に発生して光源と反対方向に伝搬する現象をいう。
- ④ ファイバヒューズが発生した後の光ファイバには、周期的な屈折率の変化が形成され、コアに恒久的な損傷が残る。

- (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)

光変調方式の特徴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 直接変調方式は、LD駆動回路においてバイアス電流と変調信号を印加して変調光を得る方式であり、一般に、変調速度が1 [GHz]以上になると、光カー効果の影響により伝送距離に制限が生ずる。
- ② 外部変調方式は、LDから出力される無変調光を非線形光学効果などを利用した外部変調器を用いて変調する方式である。
- ③ ニオブ酸リチウム変調器(LN変調器)は、導波路構造のマッハツェンダ干渉計構成をとり、電極に電圧を印加したとき、ファラデー効果により導波路の屈折率が変化し、光の干渉状態が変わることを利用して出力光のオンオフを制御している。
- ④ 電界吸収型変調器(EA変調器)は、PN接合のダブルヘテロ構造を持つダイオードに逆バイアス電圧を印加したとき、電界吸収効果により導波層を通過する光の位相が変化することを利用して出力光のオンオフを制御している。

- (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)

光増幅器の種類、エルビウム添加光ファイバ増幅器(EDFA)の特徴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 光増幅器には、光ファイバ増幅器、半導体光増幅器などがある。光ファイバ増幅器は半導体光増幅器と比較して、利得の偏波依存性が小さい、高利得及び高出力であるといった特徴を有している。
- ② EDFAは、エルビウム添加光ファイバ(EDF)を増幅媒体に用いた光ファイバ増幅器であって、励起方式の違いにより前方励起型、後方励起型及び両方向から励起する双方向励起型がある。前方励起型は後方励起型と比較して出力特性に優れ、後方励起型は前方励起型と比較して雑音特性に優れている。
- ③ EDFは、SM光ファイバと同じ石英ガラスを主成分とする光ファイバであり、コアにエルビウムイオンを添加することによって生ずるなだれ増倍を利用して光信号を増幅している。
- ④ EDFの利得係数は添加するエルビウムイオンの濃度を高めることで大きくでき、また高濃度にするほど励起効率が向上し利得係数を大きくできる。

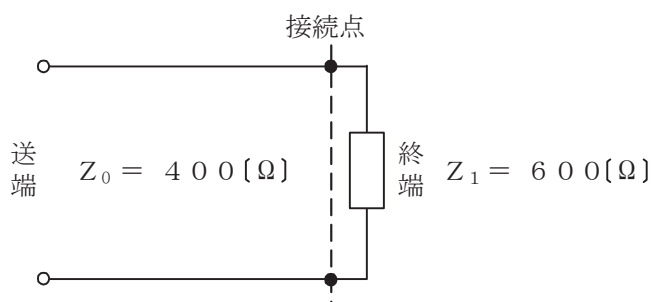
- (1) 次の文章は、メタリック伝送路における反射の特性について述べたものである。□内の(ア)～(エ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。(2点×4＝8点)

メタリック伝送路の特性インピーダンスが変化する点では、信号波が折り返す反射現象が生ずる。このとき、一般に、進行してきた信号波は入射波、進行方向とは反対の方向へ戻っていく波は反射波、反射せず進む波は透過波といわれ、反射の大きさは特性インピーダンスの変化の大きさに依存する。実際のメタリック伝送路においては、できるだけ特性インピーダンスを均一にすることにより、反射損失を抑えることが重要である。

反射の大きさを表す指標として電圧反射係数や電流反射係数が用いられる。電流反射係数は電圧反射係数の□(ア)であり、それぞれの反射係数の絶対値が1に近いほど反射損失が大きい。

図に示すように特性インピーダンス Z_0 の一様線路をインピーダンス Z_1 で終端した場合、接続点における電流反射係数の値は□(イ)となる。

また、図において接続点が開放されている場合、終端のインピーダンスは□(ウ)と考えられ、この場合の接続点における入射電流は□(エ)全て反射される。



<(ア)～(エ)の解答群>

- | | | | |
|---------------|--------|-------------|------|
| ① ファラデーの法則により | ② 0.8 | ③ 補数 | ④ 逆数 |
| ⑤ テブナンの定理により | ⑥ 0.2 | ⑦ 反数 | ⑧ ゼロ |
| ⑨ 入射波と逆位相で | ⑩ -0.2 | ⑪ 無限大 | ⑫ 2乗 |
| ⑬ 入射波と同位相で | ⑭ -0.8 | ⑮ 周波数に比例する値 | |
| ⑯ 周波数に反比例する値 | | | |

- (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)

SM光ファイバの特性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 SM光ファイバは、光ファイバ中の伝搬可能な導波モードを一つだけに制限することによって、モード分散による光信号波形の劣化を防止した光ファイバである。
- ② SM光ファイバの屈折率分布は、一般に、ステップインデックス型であり、SM光ファイバの屈折率分布構造を表すパラメータにはコア径、コア非円率などがある。
- ③ SM光ファイバの構造パラメータのうち、シングルモードとなる最短の波長を規定する構造パラメータは開口数(NA)といわれ、NAで規定された波長より短い光はマルチモードになる。
- ④ SM光ファイバに強い光を入射すると、長い波長の光が短い波長の光より速く伝わる異常分散領域において、屈折率が変化する、光の位相がずれるなどの非線形光学効果といわれる現象が起きる。

- (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)

光クロージャ及び光成端箱の保護等級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 光クロージャ及び光成端箱の防塵及び防水性能は、JISで規定されるIPコードで表され、第一特性数字は外来固形物の侵入に対する保護等級、第二特性数字は水の浸入に対する保護等級をそれぞれ表している。
- ② 保護等級IPX3を満たしている光成端箱は、屋外壁面への設置が可能な防雨構造になっており、散水に対する保護性能を有している。
- ③ 架空用光クロージャには、保護等級IPX4を満たすタイプが適用され、高気密性が要求される地下用光クロージャには、保護等級IPX8を満たすタイプが適用されなければならない。
- ④ 保護等級IPX4を満たしている光クロージャは、外来固形物の侵入に対する保護等級については規定されていない。

- (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)

地下用光ファイバケーブルの布設方法について述べた次のA～Cの文章は、(キ)。

- A 先端^{けん}牽引法では、一般に、布設ルート^{けん}の終点に設置されたケーブル牽引機を用いてケーブル外被を把持して牽引する。中間牽引法では、布設ルート^{けん}の中間に設置されたケーブル牽引車を用いてケーブルのテンションメンバを牽引する。
- B 光ファイバケーブルは、布設時の最大張力が加わったときであっても光ファイバの伸び率が許容値以下となるように設計されており、光ファイバケーブルの最大許容伸び率は、一般に、0.2 [%]とされている。
- C 地下管路区間へのケーブル布設作業において、地下管路区間に水平曲がりの屈曲点が1か所ある場合は、布設張力を軽減する観点から、一般に、当該屈曲点に遠い方のマンホールからケーブルを引き入れる。

＜(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

- (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)

架空構造物の荷重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 架空構造物に加わる主な荷重には、風圧荷重、ケーブル張力及び垂直荷重がある。このうち電柱に加わる垂直荷重は、ケーブルなどの重量や支線の垂直分力により電柱に常時加わる垂直方向の荷重であり、電柱自体と金物類の重量も含む。
- ② 支柱は、支線が取り付けられない場合に、一般に、支線の取付け方向とは反対側に取り付けられ、本柱(支柱を取り付ける電柱をいう。)に作用する水平荷重を分担する。支柱には、一般に、本柱と同一設計荷重の電柱が使用される。
- ③ 支線が取り付けられた単独柱に加わる水平荷重は、一般に、支線が10 [%]、電柱が90 [%]の割合で分担する。この分担割合は、支線の代わりに支柱を用いた場合でも同じである。
- ④ 電柱に取り付けられる支線と電柱との角度は、一般地域において35度～45度の範囲で極力大きくとることとされているが、積雪地帯では、積雪の沈降力による影響を避けるため、一般に、35度とされている。

(1) 次の文章は、雷サージと誘導妨害及びそれらの対策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。

(2点×4＝8点)

雷サージには、落雷に起因する電磁誘導現象により通信線や電力線に生ずる誘導雷サージと、ビルやケーブルなどに直接落雷した際に生ずる電流が通信線などへ流入する直撃雷サージがあり、雷サージによる障害には誘導雑音の発生や通信機器の破壊などがある。

通信ケーブルに侵入した雷サージが電力線や接地線へ流出する過程で生ずる通信機器の破壊を防ぐための対策には、雷防護素子を用いて □(ア) 方法や、通信機器の接地を接続する等電位化などがある。

直撃雷サージは、その電氣的なエネルギー量が誘導雷サージと比較して極めて大きく防護対策を施しても被害を受けることもあるが、ノンメタリック光ファイバケーブルを用いることにより設備の損傷防止だけでなく □(イ) も軽減することができる。

落雷以外で生ずる誘導現象には、強電流施設の近辺に配線された通信ケーブルに静電誘導を誘起するもの、通信ケーブルがアンテナとなり放送波を受信するものなどがある。これら静電誘導の影響を低減する対策として、一般に、 □(ウ) の遮蔽層を有する通信ケーブルを使用する方法がある。また、ラジオ放送の送信アンテナに近いエリアでは、電話機の実話器からラジオ放送が聞こえる場合があり、この対策の一つに、高周波成分が電話機回路に入り込まないように、 □(エ) を電話機回路に挿入する方法がある。

＜(ア)～(エ)の解答群＞

- | | | | |
|---------------|------------------|---------|-------------|
| ① 漏 話 | ② 設備負荷 | ③ F E T | ④ 接地線径を細くする |
| ⑤ カーボン | ⑥ コンデンサ | ⑦ ステンレス | ⑧ 可変抵抗器 |
| ⑨ A P D | ⑩ P E | ⑪ 音響衝撃 | ⑫ アルミニウム |
| ⑬ インバータを挿入する | ⑭ 人的被害 | | |
| ⑮ バイパスルートを設ける | ⑯ 通信機器ごとに個別に接地する | | |

- (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)

光ファイバの接続部における損失、不良などの原因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 接続部は、屈折率が不均一又は不連続な領域になっており、伝搬する光の一部が接続部で反射して伝搬方向とは反対に進み、反射損失が生ずるとともに、LDの特性劣化及び雑音の原因となる。
- ② 光ファイバの融着接続における接続損失には、軸合わせの精度、端面の研磨状況などの接続技術に起因するものと、接続する光ファイバどうしのパラメータの相違に起因するものがある。接続技術に起因するものには光ファイバコアの軸ずれ、軸の傾斜、間隙などがある。
- ③ 光ファイバの融着接続における軸ずれの発生要因には、光ファイバの被覆除去が不十分であることや融着接続部のクランプ又はV溝に付着したゴミによりクランプの動きが悪くなること、又はアーク放電のパワーが不足していることがある。
- ④ 光コネクタを用いた接続部における損失には、端面突合せ部に生じた微小な間隙に起因し屈折率の異なる媒質の境界面で発生するフレネル反射によるものがある。

- (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)

ケーブルの移動現象(クリーピング)について述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A 軟弱地盤であって大型車両が通行するところや、路面が平坦でカーブした道路では特にクリーピングが発生しやすく、クリーピングによってケーブルが移動する方向は、傾斜、管路とケーブル間の摩擦力、車両進行方向などケーブルの設置環境によって異なる。
- B クリーピング防止対策に用いるケーブル移動防止金物には、ケーブルを締め付けて固定するものがあり、発泡ウレタンが用いられている。
- C 橋梁に添架されたケーブルの温度伸縮によるクリーピング対策としては、移動量に相当する余長(スラック)を設けることが有効である。スラックは、一般に、橋梁添架管路の中間部に設けられる。

＜(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)

MMS (Mobile Mapping System)の概要及びこれを活用した線路設備点検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〉

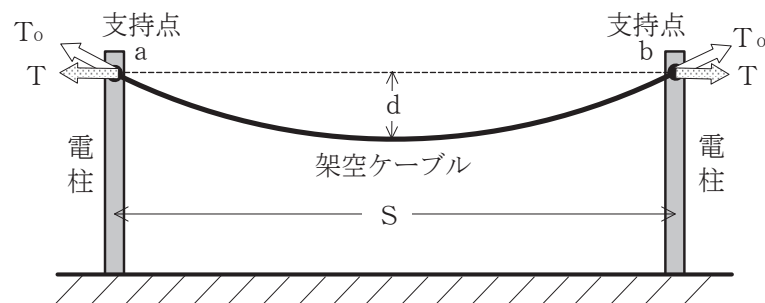
- ① MMSは、車両に複数台の高品質カメラを搭載し、走行しながらステレオカメラ方式により撮影した静止画像を用いて3次元(3D)測量を実現している。
- ② MMSにおいて設備画像の撮影位置情報を取得する自己位置計測装置は、一般に、全球測位衛星システム、慣性計測装置、オドメータなどから構成され、正確な位置情報の取得が可能である。
- ③ MMSの位置情報管理は、航空写真などを用いて補正された正射投影画像の上に表示された電柱やマンホールの位置情報をステレオ図化した3D空間情報を用いて行われる。
- ④ MMSにレーザスキャナを搭載して取得した断層画像を利用して電柱を点検し判定する技術を用いると、目視点検では困難な電柱の傾斜やたわみの大きさなどの定量的な評価及び評価作業における点検者のスキルに依存しない計測が可能となる。

- (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)

図に示す張力計算モデルにおいて、以下に示す条件の場合、支持点a及びbの張力Tは、 (ク) [N]である。ただし、張力Tは、線条方向に実際に加わる張力 T_0 と近似した水平方向の張力とし、答えは四捨五入により整数とする。

(条 件)

- ① 単位長さ当たりのケーブル荷重 $W : 0.4 \text{ [N/m]}$
- ② スパン長 $S : 40 \text{ [m]}$
- ③ 弛度 $d : 0.3 \text{ [m]}$
- ④ ケーブルの支持点aとbの間には、高低差がないものとする。
- ⑤ 着雪、風圧荷重、温度などの外部要因は考慮しないものとする。



〈(ク)の解答群〉

- ① 150 ② 267 ③ 533 ④ 889 ⑤ 2,133

- (1) 次の文章は、海底ケーブルの探線方法などについて述べたものである。[] 内の(ア)～(ウ)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×3＝6点)

海底面に敷設されている海底ケーブルを捕捉する作業は、一般に、探線といわれる。海底面で^{いかり} 錨状の [(ア)] を海底ケーブルの敷設方向に対してできる限り直角の方向に引きずることにより、海底ケーブルを引っ掛ける方法が、探線の一般的な方法として用いられている。

水深が R O V (Remotely Operated Vehicle) の潜水性能の範囲内で複数の中継海底ケーブルが近接して敷設されている海域における探線は、磁気探査機能を有する R O V による方法が有効である。磁気探査機能を有する R O V では、[(イ)] を探索し該当の海底ケーブル位置を特定する。[(イ)] は、探線時に、中継海底ケーブルシステムの陸揚局に設置されている給電装置からの給電電流に重畳して送られる。

探線後、R O V の [(ウ)] を用いて、海底ケーブルの切断作業が行われる。

〈(ア)～(ウ)の解答群〉

- | | | |
|-------------|-----------|------------|
| ① 電気パルスエコー | ② 誤り訂正符号 | ③ グラブネル |
| ④ ケーブルグリッパ | ⑤ マニピュレータ | ⑥ シンカー |
| ⑦ ウォータジェット | ⑧ ドレッジャー | ⑨ 直流信号 |
| ⑩ バイブロコアラマー | ⑪ ソノプローブ | ⑫ 低周波の交流信号 |

- (2) 次の問いの [] 内の(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。(3点)

中継光海底ケーブルシステムに用いられる E D F A について述べた次の文章のうち、誤っているものは、[(エ)] である。

〈(エ)の解答群〉

- ① E D F A を用いた中継光海底ケーブルシステムは、1 中継区間における光海底ケーブルの光損失と光海底中継器内の E D F A の利得が等しくなるように設計されており、各光海底中継器の光出力パワーはほぼ同じとなる。
- ② E D F A の動作領域には利得飽和の領域が利用され、利得飽和の領域では、E D F A への入力パワーが高くなるほど利得は小さくなる。
- ③ E D F A の特性を示すパラメータの一つである雑音指数は、その値が小さいほど低雑音であることを示しており、完全な反転分布が実現された理想的な E D F A の雑音指数は、約 3 [dB] である。
- ④ 1 台の光海底中継器で発生する自然放出光雑音パワー P_A は、光海底ケーブル中では光ファイバの損失によって減少し、光海底中継器内の E D F A では増幅されない。したがって、 n 台の光海底中継器が用いられている中継光海底ケーブルシステムにおいて累積される光雑音パワー P_n は、 P_A とほぼ等しい。

- (3) 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)

光海底ケーブルの構造、機能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 外装ケーブルの一つであるDAケーブルは、鋼線を一重に巻いて保護した構造であり、このような鋼線外装ケーブルは、海底面での外力などによる損傷を防止できると同時に、破断張力性能及び曲げ特性が無外装ケーブルと比較して高いという特性を有している。
- ② 無外装ケーブルの一つであるLWSケーブルは、LWコアをプラスチックテープで覆い、さらに、高密度ポリエチレンシースで保護した構造であるが、外装ケーブルと比較して耐水圧強度は低い。
- ③ 光海底ケーブルにおいて、タイトタイプ構造は、ルースタイプ構造と比較して、光ファイバへの外圧の影響を低減でき、偏波モード分散を小さく抑えることができる。
- ④ 無中継用光海底ケーブルには、陸上用光ファイバケーブルとの相互接続性を考慮し、一括融着接続を可能とする4心テープ心線を溝付きのスロットに積層して収納することにより、光ファイバ心線を最大100心収容できるものがある。

- (4) 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)

陸揚局における保守管理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 陸揚局には、一般に、光海底ケーブルシステムに直接関係する設備以外に陸上伝送系の設備、高圧受電設備、空調設備などがあり、これらの設備を含めた設備の保守運用が陸揚局での主要な業務となるため、修理技術者の派遣体制及び訓練の充実、予備品と取扱説明書の配備などの設備保守体制の構築が必要である。
- ② 光海底ケーブルシステムの給電系統では高電圧を扱うための安全対策が重要であり、光海底ケーブルの修理のために、一般に、給電系の操作及びそれに伴う連絡の方法と手順を正確に定めた給電安全手順を作成し、これを陸揚局と修理船に配備する必要がある。
- ③ 光海底ケーブルの修理作業においては、陸揚局の給電安全責任者が修理船に乗船している給電安全責任者に対して主導権を持つ。
- ④ 陸揚局では、異常検出レベルに達しない程度の特性劣化及び警報対象となっていない項目の異常を発見するために定期試験を行う。定期試験の周期は、一般に、特性変化の影響の大きさ、試験に要する工数などを考慮して試験項目別に適切な長さとする。

(1) 次の文章は、通信土木設備における不良管路の補修技術などについて述べたものである。

□内の(ア)～(ウ)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×3＝6点)

道路下などの地下に設置された管路は、地盤変状、管路の経年劣化などにより通信ケーブルの布設や撤去作業が困難な状態になっているものがある。管路の主な不良事象には、錆、腐食、扁平、折損、土砂詰まり、穴あきなどがあり、計画的に補修を行う必要がある。

通信ケーブルが収容されていない管路の補修技術には、一般に、管路の部分補修に用いられる開削による補修技術と非開削による補修技術がある。非開削補修技術の一つに、スポンジ付ピグを用いて金属管路内の全体に発生した錆を洗浄して除去し、再び錆の発生を防ぐ目的で金属管路内壁に□(ア) [mm]程度の厚みの樹脂膜を形成する超薄膜ライニング技術がある。

また、通信ケーブルが収容されている金属管路の非開削による補修技術の一つに、金属管路内に発生した錆を高圧洗浄水で除去した後に、2分割のポリ塩化ビニル製の補修用部材管を既設ケーブルを抱き込みながら挿入する□(イ)がある。□(イ)は、既設管路と補修用部材管の2重管構造になることから耐震性能が向上する。

一方、橋梁に添架された金属管路は、晴雨による乾湿の繰り返し、冬季における凍結防止剤の散布などの影響により腐食が進行する。橋梁添架管路は、FRP半割管、FRP差込ソケット及びFRP半割差込ソケットを用いて補修する。これらの補修部材は、不飽和ポリエステル樹脂とガラス繊維を主体としているため軽量かつ高強度であり、また、□(ウ)が鋼管と同等であることから材質の違いによる温度変化の影響をほとんど受けることがない。

＜(ア)～(ウ)の解答群＞

- | | | |
|-------|------------|------------|
| ① 0.3 | ② TMライニング | ③ ヤング係数 |
| ④ 1.2 | ⑤ PIT新管路方式 | ⑥ 熱伝導率 |
| ⑦ 2 | ⑧ 体積圧縮係数 | ⑨ 共用FA方式 |
| ⑩ 3 | ⑪ 線膨張係数 | ⑫ スリムライニング |

(2) 次の問いの□内の(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。

(3点)

土の構成、分類、粒度、透水性などについて述べた次の文章のうち、誤っているものは、

□(エ)である。

＜(エ)の解答群＞

- ① 土は、土粒子、土粒子間の間隙内に存在する自由水及び空気の集合体であり、それぞれ固相、液相及び気相といわれ、これらの3相で構成される。
- ② 土には異なる粒径の土粒子が混在しており、土粒子は粒径によって区分され土粒子の粒径の大きい順にその名称を並べると、礫、砂、粘土、シルトとなる。
- ③ 土粒子の粒径別の含有割合は粒度といわれ、粒度の分布状態を質量で示した粒径加積曲線は、土の種類別による締固め方法や道路の路盤材の選定などに利用される。
- ④ 土の透水性とは土中における水の流れやすさをいい、一般に、粒径加積曲線における粒径が大きい側に寄るほど透水性は良くなる。

(3) 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)

地震時における地盤の液状化又はマンホールの耐震対策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 液状化とは、土粒子の間隙が水で満たされ飽和した緩い砂地盤において、地震発生時に激しい繰り返しせん断応力を受けることによって土粒子どうしの噛み合わせが外れ、間隙水圧の減少により有効応力が上昇し、せん断強さを失い液体のような挙動を示す現象をいう。
- ② 液状化は、一般に、緩く堆積した砂地盤において地下水位が深い場合に発生しやすく、このような地盤は、埋立地、過去における河川流路の跡地などに存在する。
- ③ 液状化が予想される地域に設置されるマンホールには、一般に、レジンコンクリート製と比較して重量の大きいセメントコンクリート製が適している。
- ④ 液状化が予想される地域のマンホールに施されるグラベルドレーン工法は、地盤を締め固めることにより液状化による間隙水を遮断し、マンホールの浮上がりを防止するものである。

(4) 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)

通信土木設備におけるとう道管理システムについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A とう道管理システムは、とう道内における災害防止、安全確保及び設備管理の効率化を目的としており、監視制御機能としては、災害感知機能、設備管理機能、入出管理機能、放送・連絡機能などがある。
- B 入出管理機能は、磁気カードとプッシュボタンを併用した電子錠を設置することで入出者の管理が行えるものであり、IDカードリーダーなどと併用することで入溝者を確認し必要に応じて遠隔操作で解錠することができるものがある。
- C 放送・連絡機能は、とう道内に設置された連絡端子函に送受信機を接続することにより工事の際に入溝者との相互連絡及び入溝者からとう道を保守している事業所への通報が行え、とう道外からはとう道内に設置されたスピーカを通じて、入溝者に対して指示を行うことができる。

＜(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

- (1) 次の文章は、電気通信設備工事などにおける作業者の安全に関するヒューマンエラーの対策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)

ヒューマンエラーとは、□(ア)結果を生ずる人間の行為のことをいい、ヒューマンエラーであるかどうかは、見間違えた、やり間違えた、やり忘れたなどのように過去形で表される出来事であって、さらに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。安全に関するヒューマンエラー対策には、現場の安全管理と安全教育の強化、作業員の自主的な安全活動の促進、安全設備の充実などがある。

現場の安全管理と安全教育の強化によるヒューマンエラー対策の一つに、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の進め方には、現状把握、□(イ)、対策樹立及び目標設定の手順で進めていく4R法がある。

作業員の自主的な安全活動の促進によるヒューマンエラー対策の一つに、作業開始前に職場の小単位のグループが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打合せを行う□(ウ)がある。

安全設備の充実によるヒューマンエラー対策の一つに、人為的に不適切な行為、過失などが起こってもシステムの信頼性及び安全性を保持したり、人間が間違いづらいようにしたりする設計上の手法である□(エ)の導入がある。□(エ)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コネクタの形状を工夫するなどが挙げられる。

＜(ア)～(エ)の解答群＞

- | | | |
|-----------------|-----------|--------------|
| ① 計画策定 | ② フェールセーフ | ③ フォールトマスキング |
| ④ ZD運動 | ⑤ フェールソフト | ⑥ 原因を推測できない |
| ⑦ 本質追究 | ⑧ フールプルーフ | ⑨ ヒヤリハット運動 |
| ⑩ QC活動 | ⑪ ギャップ分析 | ⑫ 意図しない |
| ⑬ 仮説立案 | ⑭ 作為的な | ⑮ 予測し得る |
| ⑯ ツールボックスミーティング | | |

- (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)

J I S Q 9 0 0 0 : 2 0 1 5 品質マネジメントシステム—基本及び用語に規定されている用語及び定義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 品質計画とは、品質目標を設定すること及び必要な運用プロセスを規定すること、並びにその品質目標を達成するための関連する資源に焦点を合わせた品質マネジメントの一部をいう。
- ② 品質保証とは、品質要求事項を満たす能力を高めることに焦点を合わせた品質マネジメントの一部をいう。
- ③ 要求事項とは、明示されている、通常暗黙のうちに了解されている又は義務として要求されている、ニーズ又は期待をいう。
- ④ プロジェクトマネジメントとは、プロジェクトの目標を達成するために、プロジェクトの全側面を計画し、組織し、監視し、管理し、報告すること、及びプロジェクトに参画する人々全員への動機付けを行うことをいう。

- (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)

工程管理で用いられるアローダイアグラムの特徴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 作業相互間の関係を示すダミー作業は、破線の矢線で表示され、所要日数が0(ゼロ)であるため、クリティカルパスを決定する際に考慮する必要はない。
- ② 最早結合点時刻とは、スタートの結合点から対象となる結合点に至る経路のうち、時間的に最も短い経路を通して最も早く到達する結合点の時刻のことをいう。
- ③ 最遅結合点時刻とは、対象となる結合点から終了結合点に至る経路のうち、時間的に最も長い経路を通してプロジェクトの終了時刻に間に合う最も遅い開始時刻のことをいう。
- ④ 作業の余裕時間としてこれ以上使ってしまうと工期が延びてしまうような最大限の余裕時間はトータルフロートといわれ、どの作業においてもトータルフロートはフリーフロートより小さいか同じとなる。

- (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)

予防保全の概要、種類などについて述べた次のA～Cの文章は、 (キ)。

- A 設備の劣化の影響を緩和し、かつ、故障の発生確率を低減するために行う保全は予防保全といわれ、予防保全を行わないと、大きな休止損失を招いたり、品質と安全性の面で問題を生じたりすることがある。
- B あらかじめ設定した時間計画に従って実行される予防保全は時間計画保全といわれ、予定の時間間隔で実施する定期保全及び保全対象設備が予定の累積動作時間に達したときに行う経時保全に分類される。
- C 設備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。

＜(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)

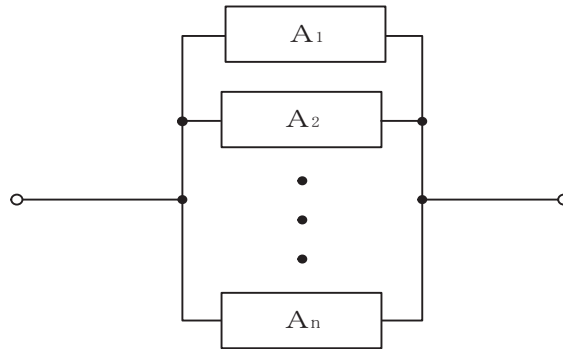
内閣府から公表されている事業継続ガイドライン(令和5年3月)における事業継続マネジメント(BCM)の概要などについて述べた次の文章のうち、誤っているものは、 (ク)である。

＜(ク)の解答群＞

- ① BCMは、事業継続計画(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、事前対策の実施、取組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とされている。
- ② 企業・組織は、様々な危機的な発生事象に直面しても、利害関係者から、重要な事業の継続又は早期の復旧を望まれているため、このような利害関係者のニーズと期待を十分に認識し、BCMを積極的に経営戦略に反映すべきである。
- ③ BCMは、企業・組織全体のマネジメントとして継続的・体系的に取り組むことが重要である。その手法として、例えば、PDCAサイクルなどのマネジメントに関する仕組みの活用も有効である。
- ④ BCMは、どのような危機的な事象が発生しても重要業務を継続するという目的で実施するものであることを考慮することが重要である。この点から、BCMでは、自社に生じた事態を結果事象(例えば、自社の〇〇拠点が使用不能)により考えるのではなく、原因事象(例えば、直下型地震)により考え、対応策を検討することが推奨される。

(6) 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(ケ)、(コ)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、システムを構成する装置は偶発故障期間にあるものとする。 (3点×2=6点)

- (i) 図に示すように、信頼度0.7である装置Aが、 n 台並列に接続されている $\frac{1}{n}$ 冗長システムにおいて、システム全体の信頼度を0.9999以上にするためには、装置Aの台数である n を少なくとも (ケ) 以上とする必要がある。ただし、 $\log_{10} 3 = 0.477$ とする。



<(ケ)の解答群>

① 5 ② 6 ③ 8 ④ 10 ⑤ 20 ⑥ 26

- (ii) あるシステムのアベイラビリティ及びMTTRについて、ある運用期間内において調査したところ、アベイラビリティが99.5 [%]、MTTRが4 [時間]であった。このシステムの調査した期間内の故障率は、 (コ) [件/時間]である。ただし、答えは四捨五入して有効数字3桁とする。

<(コ)の解答群>

① 1.26×10^{-3} ② 4.15×10^{-3} ③ 2.01×10^{-2}
 ④ 2.49×10^{-1} ⑤ 2.51×10^{-1} ⑥ 7.49×10^{-1}

- (1) 次の文章は、J I S Q 31000 : 2019 リスクマネジメントー指針、J I S Q 0073 : 2010 リスクマネジメントー用語及び J I S Q 31010 : 2022 リスクマネジメントーリスクアセスメント技法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)

リスクマネジメントプロセスには、方針、手順及び方策を、コミュニケーション及び協議、状況の確定、並びにリスクのアセスメント、対応、 (ア)、レビュー、記録作成及び報告の活動に体系的に適用することが含まれる。 (ア) とは、要求又は期待されたパフォーマンスレベルとの差異を特定するために、状態を継続的に点検し、監督し、要点を押さえて観察し、又は決定することをいう。

リスクアセスメントは、リスク特定、 (イ) 及びリスク評価を網羅するプロセス全体を示し、 (イ) は、リスクの特質を理解し、リスクレベルを決定するプロセスである。ある決定事項若しくは活動に影響を与え得るか、その影響を受け得るか又はその影響を受けると認識している、個人又は組織を (ウ) といい、リスクアセスメントは、 (ウ) の知識及び見解を生かし、体系的、反復的、協力的に行われることが望ましい。

短期～中期の問題を対象とした、リスクアセスメント技法の一つに、指定された望ましくない事象(以下、頂上事象という。)の原因となる要因を突き止め、分析する (エ) がある。

(エ) は、潜在的な原因及び頂上事象までの経路を特定するために定性的に使用する場合と、頂上事象の発生確率を計算するために定量的に使用する場合がある。

<(ア)～(エ)の解答群>

- | | | | |
|-----------------|-----------------------|------------------|---------|
| ① リスク対応 | ② 検 証 | ③ ステークホルダ | ④ リスク集約 |
| ⑤ リスク認知 | ⑥ 経営層 | ⑦ エキスパート | ⑧ 監査人 |
| ⑨ モニタリング | ⑩ 管 理 | ⑪ 事業影響度分析(B I A) | |
| ⑫ リスク分析 | ⑬ 改 善 | ⑭ 故障の木解析(F T A) | |
| ⑮ 事象の木解析(E T A) | ⑯ 故障モード・影響解析(F M E A) | | |

- (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)

建設業法に定める内容に基づく建設工事の施工管理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 発注者から直接建設工事を請け負った一般建設業者は、当該建設工事を施工するとき、請負代金の額の大小にかかわらず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専任技術者を配置しなければならない。
- ② 発注者から直接建設工事を請け負った特定建設業者は、当初の下請契約の請負代金の総額が3,500万円の電気通信設備工事において、工事内容の変更により工事途中で下請契約の請負代金の総額が5,000万円となった場合には、主任技術者に代えて監理技術者を配置しなければならない。
- ③ 請負契約の方法が随意契約による場合、契約を締結するまでに建設工事の注文者は、建設業者が当該建設工事の見積りをするために当該建設工事の施工技術の難易度に応じた必要な期間を設けなければならない。
- ④ 建設業を営もうとする者は、二以上の都道府県の区域内に営業所を設けて営業をしようとする場合にあってはそれぞれの都道府県知事の許可を、一の都道府県の区域内にのみ営業所を設けて営業しようとする場合にあっては当該営業所の所在地を管轄する市区町村長の許可を受けなければならない。

- (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)

通信設備工事における労働安全衛生に関する法令に基づく資格などについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A 吊り足場工事などの足場の組立て等作業主任者は、足場の組立て等作業主任者技能講習を修了した者のうちから選任しなければならない。
- B 移動式クレーンを使用して、1トン以上5トン未満の電柱を吊り、移動式クレーンを運転(道路上を走行させる運転を除く。)する者は、当該作業に係る移動式クレーンの特別教育を修了した者でなければならない。
- C 架空線路の保守作業において、作業床の高さが10[m]以上の高所作業車を運転(道路上を走行させる運転を除く。)する者は、高所作業車運転技能講習を修了した者、又は高所作業車運転業務の特別教育を修了した者でなければならない。

〈(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)

建設工事公衆災害防止対策要綱土木工事編(国土交通省：令和元年9月2日改正)に基づく工事の施工における公衆災害を防止するための交通対策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 発注者及び施工者は、やむを得ず通行を制限する必要がある場合、歩行者が安全に通行できるよう車道とは別に、幅0.6[m]以上、特に歩行者の多い箇所においては幅1.0[m]以上の歩行者用通路を確保しなければならない。
- ② 施工者は、歩行者用通路とそれに接する車両の交通の用に供する部分との境及び歩行者用通路と作業場との境は、必要に応じて移動さくを間隔をあけないように設置し、又は移動さくの間安全ロープ等をはってすき間ができないよう設置する等明確に区分する。
- ③ 施工者は、道路上に作業場を設ける場合は、原則として、交通流に対する背面から車両を出入りさせなければならない。ただし、周囲の状況等によりやむを得ない場合においては、交通流に平行する部分から車両を出入りさせることができる。この場合においては、原則、交通誘導警備員を配置し、一般車両の通行を優先するとともに公衆の通行に支障がないようにしなければならない。
- ④ 発注者及び施工者は、やむを得ず道路の通行を制限する必要がある場合においては、道路管理者及び所轄警察署長の指示に従うものとし、特に指示のない場合は、制限した後の道路の車線が1車線となるときは、その車道幅員は3[m]以上とし、2車線となるときは、その車道幅員は5.5[m]以上を標準とする。

- (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)

認定電気通信事業者における道路の占用の手続き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 認定電気通信事業者が道路法に基づき、認定電気通信事業の用に供する電柱などを道路に設けようとする場合は、これらの工事を実施しようとする日の1月前までに、あらかじめ当該工事の計画書を道路管理者に提出しておかななければならない。
- ② 道路管理者は、認定電気通信事業者から計画書に基づく工事のための道路の占用の許可の申請があった場合において、当該申請に係る道路の占用が道路法の規定に基づく政令で定める基準に適合するときは、道路の占用の許可を与えなければならない。
- ③ 道路管理者は、災害が発生した場合における被害の拡大を防止するために特に必要があると認める場合、道路法の規定にかかわらず、認定電気通信事業者に区域を指定して道路の占用を禁止し、又は制限することができる。
- ④ 認定電気通信事業者が道路占用物件の移設工事を実施する場合は、道路使用許可の申請を道路管理者へ行う必要がある。

- (1) 次の文章は、VPN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)

VPNは、インターネットなどのネットワーク上に仮想的な専用ネットワークを構築してセキュアな通信を可能とするものであり、暗号化、認証などの技術を用いて実現されている。

VPNで用いられる代表的な暗号化通信のプロトコルにIPsecがある。IPsecの通信モードには、 (ア) モードと (イ) モードの二つがある。 (ア) モードでは元のIPパケットに対してIPヘッダ及びペイロード部の暗号化とメッセージ認証の処理を行い、新たなIPヘッダを付加してカプセル化することにより、ルータなど通信経路上の装置間でのセキュアな通信が可能である。一方、 (イ) モードは元のIPパケットのIPヘッダは暗号化せずにペイロード部だけを暗号化するモードであり、一般に、エンド・ツー・エンドのホスト間でセキュアな通信を行う場合に利用される。

IPsecのセキュリティプロトコルには、AHと (ウ) があり、IPパケットを暗号化して送信する場合は (エ) を使用する。

VPNの接続形態は、本社、支店など拠点のネットワークどうしを接続するための拠点間接続VPNと、自宅、外出先などにある端末から拠点のネットワークに接続するための (エ) VPNに大別される。

<(ア)～(エ)の解答群>

- | | | | |
|---------|------------|-----------|-------|
| ① トンネル | ② LAN間接続 | ③ パブリック | ④ WPA |
| ⑤ プロキシ | ⑥ サイト間接続 | ⑦ スタンダード | ⑧ ESP |
| ⑨ ソケット | ⑩ リモートアクセス | ⑪ シークレット | ⑫ AS |
| ⑬ アクティブ | ⑭ ローカルアクセス | ⑮ トランスポート | ⑯ PAP |

- (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 2 3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(I S M S)の要求事項を満たすための情報セキュリティ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 情報システム、装置又はその他の記憶媒体に保存している情報は、必要でなくなった時点で削除しなければならない。
- ② データ漏えい防止対策を、取扱いに慎重を要する情報を処理、保存又は送信するシステム、ネットワーク及びその他の装置に適用しなければならない。
- ③ 情報処理施設・設備は、機密性の要求事項を満たすのに十分な冗長性をもって、導入しなければならない。
- ④ 組織が使用する情報処理システムのクロックは、組織が採用した時刻源と同期させなければならない。
- ⑤ 開発環境、テスト環境及び本番環境は、分離してセキュリティを保たなければならない。

- (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)

コンピュータシステムへの脅威など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 サイトに入力するデータの中に悪意のあるS Q L文を埋め込むことでデータベースを不正に操作する攻撃は、一般に、クロスサイトスクリプティングといわれる。
- B 他人のコンピュータやスマートフォンにマルウェアを感染させる、悪意のあるW e b ページにアクセスさせるなどの方法により、所有者に無断でそのデバイスのリソースを使って暗号資産のマイニング処理を行う攻撃は、一般に、クリプトジャッキングといわれる。
- C コンピュータプログラムのセキュリティ上の脆弱性^{ぜい}が公表される前、又は脆弱性の情報は公表されたがセキュリティパッチがまだ提供されていない状態において、その脆弱性を狙って行われる攻撃は、一般に、ゼロデイ攻撃といわれる。

＜(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

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。