

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)

GE-PONシステムは、1心の光ファイバを用いてLANで一般的に使われている□(ア)をそのままの形式で、上り下り最大1[Gbit/s]の伝送速度で送受信することが可能である。

GE-PONシステムでは、WDM方式による双方向多重伝送技術が用いられており、ユーザ宅のONUから設備センタのOLT方向への上り信号には□(イ)μm帯の波長帯域が割り当てられている。

設備センタのOLTとユーザ宅のONUとの間の伝送距離は同一ではない。OLTは、各ONUからOLTへの上り信号が衝突しない送出タイミングを算出するため、OLTと各ONUとの間の伝送時間を測定する。この処理は□(ウ)といわれる。

さらに、GE-PONシステムでは、伝送帯域を有効活用するため、一般に、上り信号の帯域を動的に制御しており、各ONUは要求する帯域をOLTへ通知し、OLTが各ONUに帯域を割り当てる□(エ)といわれる機能が用いられている。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

- | | | | |
|--------|---------|---------|--------------|
| ① 1.31 | ② DMT | ③ レンジング | ④ オンデマンド |
| ⑤ 1.49 | ⑥ 等化増幅 | ⑦ ペイロード | ⑧ TDMフレーム |
| ⑨ 1.55 | ⑩ ATMセル | ⑪ オーバレイ | ⑫ GEMフレーム |
| ⑬ 1.65 | ⑭ DBA | ⑮ バースト | ⑯ イーサネットフレーム |

- (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)

光中継伝送路における雑音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 3R機能を有する再生中継器を用いた光中継伝送システムでは、中継器数の増加による雑音は累積されないが、波形の劣化は累積されて信号対雑音比(SN比)が低下する要因となる。
- ② 線形中継伝送路に用いられる光増幅器は、再生中継器と比較して、小型低消費電力であり、SN比の低下が小さく、WDM伝送システムにおいては波長ごとに増幅が行える。
- ③ 光増幅器内部で生ずる自然放出光の影響によるビート雑音は、出力側においてSN比を入力時より低下させる要因となる。
- ④ 非線形現象の一つである四光波混合は、波長の異なる四つの光を光ファイバに入射したとき、回折により四つの光の強度が変化する現象である。

- (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)

光ファイバにおける波形劣化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 MM光ファイバにおいて、モードごとに光信号の伝搬時間が異なり波形劣化を生ずる現象は、ポッケルス効果といわれる。
- ② 光ファイバ中を伝搬する二つの偏波モード間に伝搬時間差が生ずる現象は、偏波モード分散といわれる。
- ③ SM光ファイバの波長分散の値の単位としては、一般に、 $[\text{ps}/\text{nm}/\text{km}]$ が用いられる。例えば、 $10 [\text{ps}/\text{nm}/\text{km}]$ とは、スペクトル幅 $1 [\text{nm}]$ の光が $10 [\text{km}]$ 伝搬したとき、パルス幅が $1 [\text{ps}]$ 広がることを意味する。
- ④ 光波長スペクトルに広がりを持つ光信号が、波長ごとに伝搬時間の異なる光ファイバを伝搬することにより波形劣化を生ずる現象は、光カー効果といわれる。

- (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)

光通信における光の伝搬などについて述べた次のA～Cの文章は、 (キ)。

- A 光は、放送や携帯電話に用いられる電波の波長と比較して、非常に短い波長の電磁波である。電磁波は、電界と磁界が直交して進行し、それぞれの振動方向は進行方向に垂直な横波である。
- B 光ファイバ中の屈折率の微小な揺らぎによって光が散乱する現象は、レイリー散乱といわれ、この散乱による損失の大きさは波長の2乗に比例する。
- C 光ファイバにおいてコアとクラッドの境界面で光が全反射しながら伝搬するとき、光の電界はコア内に閉じ込められており、境界面における電界の強さは入射光と反射光との干渉によりゼロになる。

<(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)

光通信に用いられる発光素子又は受光素子と光ファイバとの結合、発光素子の安定化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 発光素子から出射される光は、屈折や回折によって広がってしまうことから、発光素子と光ファイバの結合には、一般に、レンズが用いられる。
- ② 光ファイバ内を伝搬してきた光は、光ファイバの出射端面から空間に放射される際、開口数に依存して端面から広がって放射される。
- ③ 発光素子と光ファイバとの結合部で生ずる反射光の帰還を阻止するために、一般に、ファラデー効果による偏光の回転を利用するプリズムが用いられている。
- ④ 発光素子は経年劣化などによる性能低下が避けられないため、光出力特性の補償が必要となる。その特性を補償するための機構の一つとして、A P C (Automatic Power Control)がある。

(1) 次の文章は、一様線路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)

2本の平行導体から成る一様線路においては、抵抗、インダクタンス、静電容量などが線路に沿って一様に存在していると考えられ、このような線路を□(ア)回路として扱うことができる。

線路上の任意の点 x における電圧 $V(x)$ 及び電流 $I(x)$ は、自然対数の底を e 、特性インピーダンスを Z_0 、端末条件により定まる積分定数を A 及び B とすれば、次式で表すことができる。

$$V(x) = A e^{-\gamma x} + B e^{\gamma x}$$

$$I(x) = \frac{1}{Z_0} (A e^{-\gamma x} - B e^{\gamma x})$$

ここで、 γ は□(イ)定数といわれる。減衰定数を α 、位相定数を β 、虚数記号を j とすると、 $\gamma = \alpha + j\beta$ と表すことができる。

正弦波が線路上を進行していく場合、角速度を ω 、任意の点 x の任意の時間 t における電圧と電流をそれぞれ $v(x, t)$ 及び $i(x, t)$ とすると、

$$v(x, t) = A e^{-\alpha x + j(\omega t - \beta x)} + B e^{\alpha x + j(\omega t + \beta x)}$$

$$i(x, t) = \frac{1}{Z_0} \{ A e^{-\alpha x + j(\omega t - \beta x)} - B e^{\alpha x + j(\omega t + \beta x)} \}$$

となり、位相が x 、 t の関数となっていることを示しており、同一位相の点が進む速度を u とすれば、 $u = \frac{\omega}{\beta}$ であり、 u は□(ウ)といわれる。

特性インピーダンス Z_0 の線路をインピーダンス Z で終端したとき、次式で表される Γ は終端点における□(エ)といわれる。

$$\Gamma = \frac{Z - Z_0}{Z + Z_0}$$

<(ア)～(エ)の解答群>

- | | | | |
|--------|--------|-------|----------|
| ① 集中定数 | ② 拡散 | ③ 分散 | ④ 電圧反射係数 |
| ⑤ 拡散速度 | ⑥ 静電結合 | ⑦ 伝搬 | ⑧ 遮蔽係数 |
| ⑨ 分布定数 | ⑩ 漏話特性 | ⑪ 時定数 | ⑫ 逆流減衰量 |
| ⑬ 群速度 | ⑭ 位相速度 | ⑮ 帰還 | ⑯ 比誘電率 |

- (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)

MM光ファイバの伝送帯域及び周波数特性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 伝送帯域は、ベースバンド周波数特性において、光ファイバを1 [km] 伝送した光信号を電気信号に変換した後の電圧の振幅が、変調周波数ゼロのときと比較して6 [dB] 減衰するまでの周波数の範囲として求めることができる。
- ② ベースバンド周波数特性は、光ファイバがどこまで高い周波数の変調光信号を伝搬できるかを示すものであり、入射光信号と出射光信号の位相の差で表され、一般に、変調周波数が高いほど、また、伝送距離が長いほど、周波数チャープの影響により光信号波形は劣化する。
- ③ G I 型光ファイバの伝送帯域は波長分散とモード分散によって制限され、光源にLDを使用する場合には波長分散が、また、LEDを使用する場合にはモード分散が伝送帯域を制限する主な要因となる。
- ④ 伝送帯域特性は光ファイバのモードフィールド径に依存することから、G I 型光ファイバは、一般に、その使用波長で伝送帯域が最大となるようにモードフィールド径が設計される。

- (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)

環境に配慮した電気通信線路設備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 電気通信線路設備に用いられる環境配慮型ケーブルは、外被がポリ塩化ビニル系の材料に統一されており、リサイクルが可能であるため、廃棄物の低減に寄与することができる。
- ② 難燃性を持たせた環境配慮型ケーブルの外被には、一般に、水酸化マグネシウムなどの金属水酸化物を混和した材料が用いられている。
- ③ 環境配慮型ケーブルには、燃焼時に有害なガスを発生させないものとして、ハロゲンフリーケーブルがあり、このケーブルには総称してハロゲンといわれる、ケイ素、塩素、臭素、ヨウ素及びアスタチンが含まれていない。
- ④ 電気通信線路設備におけるリサイクル形態のうち、廃プラスチックなどを焼却する際に発生する熱エネルギーを回収して燃料として再利用する形態は、マテリアルリサイクルといわれる。

- (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)

光コネクタの種類、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 単心光コネクタであるSCコネクタやMUコネクタには、接続した光ファイバ端面における反射戻り光を抑制する方法として、凸球面状に研磨したフェルールの端面どうしを押圧して光ファイバを密着させるフィジカルコンタクト接続といわれる技術が用いられている。
- ② SCコネクタは、コネクタプラグがアダプタを介してかん合される構造を有しており、コネクタプラグとアダプタを挿抜するメカニズムとしてプッシュプル結合方式が採用されている。
- ③ 多心光ファイバに用いられるMTコネクタは、フェルールに多心光ファイバを固定し、2本のガイドピンを用いて光ファイバの光軸の位置を合わせる構造であり、フェルールどうしをクリップで固定することで接続状態となる。
- ④ 架空光クロージャにおける光ファイバの接続作業の効率化を目的とした光コネクタには、単心用の現場組立光コネクタであるLCコネクタがある。

- (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)

電柱の耐力、根入れ長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 コンクリート柱に用いられるプレストレストコンクリート(PC)は、あらかじめ引張応力を与えておき、外力による圧縮応力を打ち消すことでひび割れの発生を防いでいる。
- ② 電柱が倒壊しないためには、水平荷重による曲げモーメントに対して地盤が十分な抵抗モーメントを有し、傾斜角が過大にならないことが必要であることから、通常地盤における電柱の根入れ長は、一般に、電柱の長さの $\frac{1}{7}$ とされている。
- ③ JISにおいて、PC柱(1種)の曲げ強度は、ひび割れ試験荷重を加えたとき幅0.5[m]を超えるひび割れが発生してはならない、このひび割れ試験荷重を除いたとき幅0.1[m]を超えるひび割れが残留してはならないと規定されている。
- ④ コンクリート柱の劣化を判断するための非破壊検査の方法として、打音法、超音波法、電磁波法などがある。このうち、超音波法では、測定物に対して超音波を入射し、その反射波を測定することによりひび割れ、異常箇所の有無などを検出する。

- (1) 次の文章は、通信線路設備の信頼性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)

管路に布設されたケーブルが、車両の通過に起因する振動、ケーブルの温度伸縮などにより移動する現象は、クリーピングといわれる。クリーピングは、ケーブルの種別によらず、全てのケーブルに発生するおそれがある。

クリーピングを防止する対策としては、機械的にケーブル移動を止める方法、ケーブル移動量に見合った□(ア)をケーブルに設ける方法などがあり、機械的にケーブル移動を止める方法には、□(イ)によってケーブルを把持し、マンホール壁面によって支える方法がある。

寒冷地において、ケーブル引上げ点、橋梁添架りょうなどの管路が大気中に露出している箇所りゅうで管路内の溜水が凍結すると、体積膨張によりケーブルに過大な力が働き、傷や座屈が発生することがある。対策としては、□(ウ)を挿入することにより、凍結圧を□(ウ)で吸収する方法がある。

光ファイバケーブルに用いられる石英系光ファイバにおいては、引張応力が加わり、ある程度のひずみが発生すると、やがて光ファイバが破断する場合がある。この対策として、光ファイバに加わっているひずみの分布を測定し、ひずみの発生箇所を特定するとともに光ファイバの破断の発生を事前に推定する方法が有効である。ひずみの分布測定には、光ファイバのひずみ量に比例して□(エ)の周波数分布がシフトする特性が利用される。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

- | | | |
|------------|----------|--------------|
| ① PEパイプ | ② ダクト止水栓 | ③ フレネル反射光 |
| ④ セパレータ | ⑤ スラック | ⑥ インナクランプ |
| ⑦ 不織布 | ⑧ 移動防止金物 | ⑨ レイリー散乱光 |
| ⑩ FTC | ⑪ ラマン散乱光 | ⑫ ケーブル受金物 |
| ⑬ シーリングテープ | | ⑭ テンションメンバ |
| ⑮ ブリルアン散乱光 | | ⑯ スリーブガasket |

- (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)

光ファイバケーブルにおける浸水、浸水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、 (オ) である。

〈(オ)の解答群〉

- ① 光ファイバケーブルは、メタリックケーブルとは異なり、ケーブル内に水が浸入しても直ちに伝送特性には影響を及ぼさないが、浸水を長期間放置した場合は、ケーブル内の金属の腐食などにより発生する水素の影響で損失が増加し、伝送特性に影響を及ぼす場合がある。
- ② 光ファイバケーブルの保守方法には、光ファイバケーブル内での浸水防止対策の違いにより、ケーブル内部に防水材料を充填する非ガス保守方式を用いる方法と、ケーブル内部に大気圧と比較して高い圧力の乾燥空気を送り込むガス保守方式を用いる方法がある。
- ③ 地下用クロージャなどの接続部に設置した浸水検知モジュールは、水が浸入すると光ファイバ心線に曲げを与え、破断させる構造となっており、破断位置をOTDRで検出することにより浸水位置を特定することができる。
- ④ 非ガス保守方式を適用する光ファイバケーブルに用いられるWBテープは、浸水すると水を吸収し、膨張しながらゲル化してケーブルの隙間を埋め尽くすことにより、止水ダムを形成してそれ以上の浸水を防止するものである。

- (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)

光ファイバの心線対照技術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 光ファイバIDテストを用いて、光ファイバを湾曲させ漏洩した光によって心線対照を行う場合は、1 [GHz]変調の対照光が用いられる。
- ② 光ファイバIDテストには、心線対照のほか、光ファイバの損失測定及び簡易な光レベル測定を行えるものがある。
- ③ 光ファイバIDテストの送信部から送出される対照光としては、現用回線の通信光で使用されている波長と同じ、又は湾曲させた光ファイバから漏れやすい短波長の光を使用する。
- ④ 光ファイバ断線時において、断線箇所を探知するため可視光源を利用する場合がある。可視光源としては、一般に、出力光を直視しても目の嫌悪反応によって目が保護されるクラス4のレーザ安全規格を満たしている赤色LDが用いられる。

- (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)

線路設備の腐食及び生物被害とその対策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>

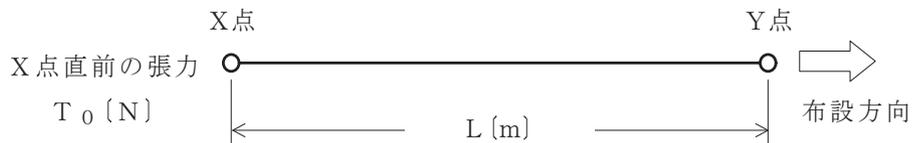
- ① 鋼管柱が著しく腐食しやすい環境における腐食対策としては、腐食地用鋼管柱であるAE柱又はUC柱を使用する方法がある。
- ② マンホール内の金物腐食には、イオン化傾向が同じ金属材料の金物の接触による腐食、硫酸イオンを多く含む貯留水中でのバクテリアの作用による腐食などがあり、選択排流器を用いた防食、有機被覆による絶縁防食などの対策が有効である。
- ③ 昆虫類によるドロップ光ファイバケーブルの外被損傷としては、セミの幼虫によるかじり、ガの成虫の産卵管による損傷などがあり、ドロップ光ファイバケーブルと平行にピアノ線を張る対策が有効である。
- ④ キツツキ、リスなどの鳥虫獣類による外被損傷の防止対策に用いられる架空ケーブルとしてHSケーブルがあり、ケーブル外被はアルミラミネートテープで補強・保護されている。

- (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)

図に示すような平面線形が直線の管路区間モデルにおいて、以下に示す条件で光ファイバケーブルを布設する場合、Y点での張力は、 (ク) [N]である。ただし、重力加速度 g は $10 \text{ [m/s}^2\text{]}$ とする。

(条件)

- ① X点直前の張力 $T_0 : 1,500 \text{ [N]}$
- ② 区間長 $L : 150 \text{ [m]}$
- ③ ケーブル質量 $W : 0.6 \text{ [kg/m]}$
- ④ 摩擦係数 $\mu : 0.5$
- ⑤ 光ファイバケーブルの布設ルートに高低差はないものとする。



<(ク)の解答群>

- | | | |
|---------|---------|---------|
| ① 1,545 | ② 1,590 | ③ 1,680 |
| ④ 1,950 | ⑤ 2,400 | |

- (1) 次の文章は、WDM方式を用いた中継光海底ケーブルシステム(WDMシステム)に用いられる光海底中継器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)

WDMシステムにおいて、波長の異なる複数の光信号は光海底中継器を用いて [(ア)] されることから、伝送波長数を増やすためには、光海底中継器の利得帯域の平坦化と広帯域化が不可欠である。そこで、光海底中継器内のエルビウム添加光ファイバ増幅器(EDFA)の光波長に対する利得特性を平坦化する特性を持つ [(イ)] を用いることにより、1.55μm帯において [(ア)] する帯域として40[nm]に及ぶ広い利得帯域を確保することが可能となっている。

[(イ)] には、光ファイバのコアに周期的な屈折率変化を形成した [(ウ)] などが使用されている。

<(ア)~(ウ)の解答群>

- | | | |
|-----------|------------|---------------|
| ① モード結合 | ② 利得等化フィルタ | ③ 光サーキュレータ |
| ④ 光アイソレータ | ⑤ 偏光フィルタ | ⑥ 一括増幅 |
| ⑦ 圧縮・伸張 | ⑧ ファイバカップラ | ⑨ 波長可変LD |
| ⑩ 複屈折 | ⑪ ファイバセレクト | ⑫ ファイバグレーティング |

- (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)

光海底ケーブルの種類と適用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 光海底ケーブルには、使用環境の違いによって、外傷防止のための様々な保護構造が施されている。陸揚局近傍の浅海域では、特に、漁労、錨いかりなどにより損傷を受けやすいため、一般に、鋼線を一重又は二重に巻いて保護した鋼線外装ケーブルが用いられている。
- ② 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心収容できる構造を有するものがある。
- ③ 外装ケーブルの一つであるDA(Double Armored)ケーブルは、鋼線を二重に巻いて強固に保護した構造であり、このような鋼線外装ケーブルには、海底面での外力などによる損傷を防止できると同時に、無外装ケーブルと比較して高い破断張力性能を有するケーブルがある。
- ④ 無外装ケーブルの一つであるLWS(Light Weight Screened)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り、耐水圧強度は外装ケーブルと比較して劣っている。

- (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)

中継光海底ケーブルの絶縁故障位置の測定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 片端給電の中継光海底ケーブルシステムでは、海中区間での光海底ケーブルの絶縁故障が一箇所でも発生すると、その故障発生箇所がどの中継区間であっても全ての光海底中継器へ給電することができなくなる。
- ② 片端給電の中継光海底ケーブルシステムでは、海中区間での光海底ケーブルの絶縁故障が発生した場合、光海底ケーブルの静電容量を測定することにより、高精度の絶縁故障点位置の判定が可能である。
- ③ 両端給電の中継光海底ケーブルシステムでは、海中区間での光海底ケーブルの絶縁故障が複数箇所にあっても絶縁故障箇所が1中継区間内であれば、全ての光海底中継器への給電が継続可能である。
- ④ 海中区間での光海底ケーブルの絶縁故障位置の探索において、両端給電の中継光海底ケーブルシステムは、片端給電の中継光海底ケーブルシステムと異なり、ベルヌーイの法則により絶縁故障点での接地抵抗分の測定誤差への影響が打ち消されるため、絶縁故障点位置の測定精度が上がる。

- (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)

中継光海底ケーブルシステムに用いられるEDFA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 EDFAを用いた中継光海底ケーブルシステムでは、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EDFAの利得が等しくなるように設計されており、各光海底中継器出力はほぼ同じとなる。
- ② EDFAの動作領域としては利得飽和の領域が利用され、利得飽和の領域では、EDFAへの入力パワーが高くなるほど利得が大きくなる。
- ③ EDFAの特性を示すパラメータの一つである雑音指数は、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EDFAの雑音指数は、約6 [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EDFA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、ほぼ P_A と等しい。

問5 次の問いに答えよ。

(小計15点)

- (1) 次の文章は、通信土木設備の橋梁添架^{りょう}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。(2点×3=6点)

管路ルートが河川などを横断する場合には、道路橋、専用橋などを利用する必要があり、道路橋などに管路を添架する形式は、橋梁の上部構造を利用するものと、下部構造を利用するものに大別される。

管路の添架位置は、道路橋桁の両側又は床版の下で洪水時の流水などによる外力や□(ア)の影響を受けにくい箇所を選定する。管種としては、一般に、硬質ビニル管を使用し、橋台際や支持間隔の制約で硬質ビニル管が適用できない箇所などでは鋼管を使用する。管の支持間隔は、管の水平移動、軸のたわみ、許容荷重などを考慮して、一般に、硬質ビニル管では2.0[m]～2.5[m]程度、鋼管では□(イ)[m]以下とされている。

橋梁下でたき火などにより火災のおそれがある箇所には、耐火防護を施す必要があり、一般に、断熱材と外装材を一体化して管路に巻き付ける□(ウ)工法が用いられている。

〈(ア)～(ウ)の解答群〉

- | | | |
|-------|----------|----------|
| ① 3.5 | ② 直射日光 | ③ 排気ガス |
| ④ 4.5 | ⑤ セラユニット | ⑥ 路面交通荷重 |
| ⑦ 5.5 | ⑧ 日覆鋼材 | ⑨ ロックウール |
| ⑩ 6.5 | ⑪ 雷 | ⑫ プレキャスト |

- (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)

通信土木設備である管路設備の形態などについて述べた次のA～Cの文章は、□(エ)。

A 管路設備は、設備形態の違いにより、一般に、一般管路設備、中口径管路設備及び地下配線管路設備に分けられ、地下配線管路設備には、1条の管路に配線ケーブルと引込みケーブルを混在させて布設するフリーアクセス方式によるものがある。

B 一般管路設備は、一般に、呼び径75mmの管が多条多段に積まれ、地表面下1[m]～2[m]程度の深さに埋設される。

C 一般管路設備の盛土区間における管路の占用位置は、盛土崩壊のおそれが少ない位置を基本とし、使用する管種は、一般に、硬質ビニル管である。

〈(エ)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(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)

通信土木設備の道路占用又は河川占用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 通信土木設備工事において道路占用工事を行う場合、道路法に基づく道路占用許可及び道路交通法に基づく道路使用許可の取得が必要である。
- ② 道路占用工事においては、沿道住民への迷惑防止、公共事業の繰り返し工事防止などの観点から、一般に、工事計画段階で道路管理者が道路占用工事調整会議を主催して、必要により同一掘削溝内での共同施工などの調整が図られている。
- ③ 道路占用工事調整には、一般に、比較的大規模な計画工事を扱う年間調整、供給工事などの小規模工事を扱う月間調整などがある。
- ④ 河川には、管理区分により一級河川、二級河川、準用河川などがあり、一級河川には国土交通大臣が指定する指定区間と、それ以外の指定区間外がある。河川占用許可申請は、一般に、一級河川の指定区間外の場合は都道府県に行い、二級河川の場合は市町村へ行う。

- (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)

通信土木設備の埋設物探査方法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 電磁波レーダ法では、地表面に置かれた送信アンテナから地中に向けて電磁パルスを放射し、電気的特性が異なる界面で発生する弾性波を受信アンテナでとらえることにより、弾性波の減衰量から埋設物の位置や深度が計測できる。
- ② 電磁波レーダ法は、埋設管の電気的特性が伝搬媒体である周辺の土と異なるものであれば、埋設管の材質は金属及び非金属ともに探査可能である。
- ③ 電磁誘導法は、周辺環境に起因する2次誘導が発生することはなく、他の誘導体の影響を受けないという特徴を有している。
- ④ 電磁誘導法は、地中の金属媒体に誘導電流を流して金属媒体から発生する誘導磁界を地上から計測するものであり、一般に、地中の空洞にも適用できる。

- (1) 次の文章は、労働安全衛生に関する法令に基づく安全管理体制及び安全活動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)

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。

労働災害統計において、労働災害の発生の頻度を示す指標として、□(ア)がある。

□(ア)は、100万延べ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される。

事業者は、快適な職場環境の実現と労働条件の改善を通じて職場における労働者の安全と健康を確保する責務を有している。

労働安全の管理体制としては、通信業の場合、事業者は常時使用する労働者数が300人以上の事業場において、□(イ)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るとともに、労働者の危険又は健康障害を防止するための措置などに関する業務を統括管理させなければならない。さらに、通信業の場合、常時100人以上の労働者を使用する事業場において、事業者は労働者の危険の防止に関する重要事項などを調査審議させ、事業者に対し意見を述べさせるために、□(ウ)を設けなければならない。□(ウ)の運営方法として、重要な議事内容は記録し、3年間保存しなければならない。

また、働きやすく、安全な職場を作るためには、創意工夫などによって常により良い職場に改善する姿勢と努力が必要である。創意工夫などを引き出すための安全活動として、事故に直結してもおかしくない一歩手前の事例を発見し、その原因を解消する□(エ)運動がある。

□(エ)運動は、労働災害における経験則の一つであるハインリッヒの法則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 監理技術者 | ② 安全委員会 | ③ 安全衛生協議会 |
| ④ 安全施工サイクル | ⑤ 強度率 | ⑥ ZD (Zero Defect) |
| ⑦ ヒヤリハット | ⑧ 年千人率 | ⑨ 統括安全衛生責任者 |
| ⑩ 度数率 | ⑪ 一声かけ | ⑫ 労働能力喪失率 |
| ⑬ 災害防止協議会 | ⑭ 総括安全衛生管理者 | |
| ⑮ 技術管理評議会 | ⑯ 労働安全コンサルタント | |

- (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)

設備保全の概要などについて述べた次のA～Cの文章は、 (オ) 。

- A 設備保全には、故障の防止や故障の修理などを行う維持活動と、設備寿命の延命や保全時間の短縮などを行う改善活動がある。
- B 設備保全の目的である生産性を高めるための生産保全は、一般に、設備の一生涯を通して、ライフサイクルコストと設備の劣化損失との両方を引き下げ、企業の収益性を高めるために行われる。
- C 設備保全などの業務に求められる品質管理、安全管理などの成果は、五つの項目の英字表記の頭文字をとって、一般に、QCDSMとして評価され、このうちMは可動性(Mobility)を指している。

〈(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

- (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)

故障率分布の一般的な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 ある部品の故障率がCFR型を示す期間内にあるとき、この部品の寿命分布は、正規分布に従う。
- ② ある部品の故障率がCFR型を示す期間内にあるとき、この部品の時間当たりの故障の起こる割合は一定で、その故障発生の時期の予測が可能である。
- ③ ある部品の故障率がDFR型を示す期間内にあるとき、この部品はある特定期間に故障が集中する傾向があり、故障が集中的に起こる直前に事前取替を行うことで未然に故障を防止できる。
- ④ ある部品の故障率がDFR型を示す期間内にあるとき、この部品の使用に先立ち、バーンインなどによりスクリーニングを行い、初期において故障率が高いものを除くことで故障率の低い良品を選ぶことができる。

- (4) 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 を自然対数の底として、 $e^{0.1}=1.11$ 、 $e^{0.2}=1.22$ 、 $e^{0.5}=1.65$ 、 $e^1=2.72$ 、 $e^4=54.60$ 、 $e^5=148.41$ とし、答えは、四捨五入により整数とする。 (3点×2=6点)

装置のある期間の稼働状況を調査したところ、20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4,000時間、故障による休止時間の合計は500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 | 2 | ② | 11 | ③ | 13 | ④ | 61 |
| ⑤ | 74 | ⑥ | 87 | ⑦ | 89 | ⑧ | 149 |

(1) 次の文章は、IT戦略会議・IT戦略本部合同会議で取りまとめられた取組方針である「線路敷設の円滑化について」にのっとり策定された「公益事業者の電柱・管路等使用に関するガイドライン」における基本的な考え方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、以下において、設備とは、電柱、管路、とう道、ずい道、鉄塔その他の認定電気通信事業の用に供する線路又は空中線を設置するために使用することができる設備をいい、設備保有者とは、設備の所有者をいう。

(2点×4=8点)

公益事業者の電柱・管路等使用に関するガイドラインは、設備保有者が認定電気通信事業者(以下、事業者という。)に設備の一部を提供する場合において、設備保有者及び事業者が遵守すべき標準的な取扱方法を取りまとめることにより、事業者による線路敷設等の円滑化を図り、超高速インターネットの整備に不可欠な□(ア)の整備等を推進し、もって利用者の利益、国民の利便の向上に資することを目的とする。

設備保有者から事業者への設備の貸与期間は、原則として□(イ)年間であり、設備保有者が事業者から設備提供の継続の申込みを受けたときは、このガイドラインに定めた更新ルールによることとされている。

設備使用料の原価は、原則として□(ウ)及び保守運営費に、他人資本費用、自己資本費用及び利益対応税の合計額を加えて算定するものとし、設備保有者は、事業者に対し、当該原価に基づく適正な設備使用料を求めることができる。

また、設備保有者が保有する電柱に設置された支線を所有する者(以下、支線保有者という。)は、事業者から支線の共用の申込みを受けたときは、支線の共用を行うことにより電柱保有者の技術基準に適合しない場合等を除き、原則として、支線の共用を拒否しないものとする。支線保有者は、支線の共用を拒否できる事項に該当し、申込みを拒否する場合には、その事業者に対し、拒否する理由を□(エ)により通知するものとする。

- <(ア)～(エ)の解答群>
- | | | | |
|----------------|--------------------|----------|-----------|
| ① 3 | ② 5 | ③ 10 | ④ 15 |
| ⑤ POI | ⑥ 光ファイバ網 | ⑦ 口頭又は書面 | ⑧ ドライカップ |
| ⑨ 消費税 | ⑩ VDSL方式 | ⑪ 減価償却費 | ⑫ 施設設置負担金 |
| ⑬ 総務省指定の施工通知書 | ⑭ 書面又は電子メール等の電磁的方法 | | |
| ⑮ 請負契約約款に基づく請書 | ⑯ 支障移転工事費 | | |

- (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)

電気通信事業者のネットワーク構築マニュアル(総務省：令和元年9月6日改定)に基づくネットワーク構築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 自ら伝送路設備を設置して、利用者に電気通信役務を提供する方式は、「設置」方式といわれる。「設置」方式のうち、自ら光ファイバ等を敷設・所有し、伝送路設備として設置する方式は、「線路敷設」方式といわれる。
- ② 他者の所有する光ファイバ等についてIRUの設定を受け、伝送路設備として設置する方式は、「IRU」方式といわれる。IRUとは、一方的に破棄し得る所有権のことをいい、他者の所有する光ファイバ等について、この設定を受けた事業者は、当該光ファイバ等を臨時的に所有している状態にあると認められる。
- ③ 他の電気通信事業者から卸電気通信役務に基づく電気通信役務の提供を受けることにより、他者の設置する電気通信設備を用いて電気通信役務を提供する方式は、「卸役務」方式といわれる。
- ④ 自らの電気通信設備と他の電気通信事業者の電気通信設備を相互に接続し、それぞれの事業者が、利用者に対し、自らの電気通信設備に係る電気通信役務を提供する方式は、「接続」方式といわれる。

- (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)

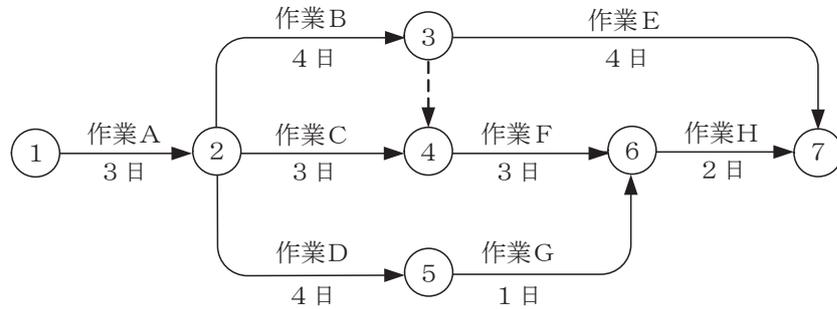
廃棄物の処理及び清掃に関する法律(廃棄物処理法)に基づく建設副産物の処理などについて述べた次の文章のうち、正しいものは、 (カ)である。

〈(カ)の解答群〉

- ① 建設工事に伴い発生する建設副産物のうち、廃棄物処理法に規定する産業廃棄物に該当するものとしては、建設汚泥、建設発生木材、建設発生土などがある。
- ② 排出事業者は、工事において発生した産業廃棄物の処理を委託する場合、市区町村長が許可した産業廃棄物処理業者に委託しなければならない。
- ③ 排出事業者は、工事において発生した産業廃棄物の処理を委託する場合、産業廃棄物管理票(マニフェスト)により処理が適正に行われているか管理しなければならない。マニフェストには、複写式の紙伝票を利用する紙マニフェストと情報処理センターにパーソナルコンピュータなどを使って情報登録する電子マニフェストがある。
- ④ 建設副産物適正処理推進要綱において、元請業者は、建設廃棄物の処理を委託する場合、契約の簡素化及び処理作業の一元化を図るため、運搬と処分について同一業者と一括契約することが望ましいとされている。

- (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)

図に示すネットワーク式工程表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 結合点(イベント)番号4の最早結合点時刻は、6日である。
- ② 結合点(イベント)番号5の最遅結合点時刻は、9日である。
- ③ 作業Bの所要日数を短縮することにより、クリティカルパスの所要日数を短縮することが可能である。
- ④ 作業Eは、最早結合点時刻で作業を開始すれば、所要日数4日に対して1日遅れでもクリティカルパスの所要日数は変わらない。
- ⑤ 作業Gのフリーフロートは、2日である。

(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)

建設業法に定める内容に基づく建設工事の許可、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、 (ク) である。

<(ク)の解答群>

- ① 建設業を営もうとする者は、請負代金の額が1,000万円に満たない軽微な建設工事のみを請け負うことを営業とする者以外は建設業の許可を受けなければならない。また、当該許可は10年ごとにその更新を受けなければ、その期間の経過によって、その効力を失う。
- ② 建設業の許可を受けようとする者は、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 建設業者は、その請け負った工事を一括して他人に請け負わせてはならない。また、建設業を営む者は、建設業者からその建設業者の請け負った工事を一括して請け負ってはならない。ただし、民間工事及び公共工事のいずれにおいても、あらかじめ、発注者から書面又は口頭による承諾を得た場合はこの限りでない。
- ④ 元請負人は、請負代金の出来形部分に対する支払又は工事完成後における支払を受けたときは、当該支払の対象となった建設工事を施工した下請負人に対して、当該元請負人が支払を受けた金額の出来形に対する割合及び当該下請負人が施工した出来形部分に相応する下請代金を、当該支払を受けた日から1月以内で、かつ、できる限り短い期間内に支払わなければならない。

- (6) 次の問いの 内の(ケ)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)

電気通信事故に係る事故報告制度における、電気通信設備の故障により電気通信役務の提供を停止させた事故の発生による事故の報告について述べた次の文章のうち、誤っているものは、 (ケ) である。

<(ケ)の解答群>

- ① 警察、消防などへの緊急通報を取り扱う0 A B～J－I P電話の音声伝送役務において、継続時間2時間かつ影響利用者数3万の事故は、総務大臣に報告を要する重大な事故に該当する。
- ② 警察、消防などへの緊急通報を取り扱わない0 5 0－I P電話の音声伝送役務において、継続時間3時間かつ影響利用者数4万の事故は、総務大臣に報告を要する重大な事故に該当する。
- ③ 電気通信事業者が設置した海底ケーブルの故障により、当該電気通信設備を利用する全ての通信の疎通が3時間不能の事故は、総務大臣に報告を要する重大な事故に該当する。
- ④ 利用者から電気通信役務の提供の対価としての料金の支払いを受けないインターネット関連サービス(別に定められている音声伝送役務などを除く。)の電気通信役務において、継続時間1 2時間かつ影響利用者数2 0万の事故は、総務大臣に報告を要する重大な事故に該当する。

- (7) 次の問いの 内の(コ)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におけるB C M(Business Continuity Management)の概要について述べた次の文章のうち、誤っているものは、 (コ) である。

<(コ)の解答群>

- ① 大地震などの自然災害、感染症のまん延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、又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は、B C P(Business Continuity Plan)といわれる。
- ② B C P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は、B C Mといわれ、現場のボトムアップによる実務レベルの実践的活動として位置付けられる。
- ③ B C M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、P D C Aサイクルなどのマネジメントに関する仕組みの活用が有効である。
- ④ B C Mは、社会や地域における企業・組織の責任の観点からも必要と認識されるべきであり、災害対策基本法に基づく国の防災基本計画においても、災害時に重要業務を継続するためのB C Pを策定・運用するよう努めることが企業の果たす役割の一つとして記載されている。

- (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オープンなネットワーク上に [(ア)] 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、 [(イ)] モードと [(ウ)] モードの二つがある。 [(イ)] モードでは転送するIPパケットに対してIPヘッダまで含めて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を可能とする。一方、 [(ウ)] モードは、IPヘッダは暗号化せず、IPパケットのペイロード部の暗号化を行うモードで、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。

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、外出先などの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 開放 | ② リモートアクセス | ③ トンネル | ④ ソケット |
| ⑤ 制約 | ⑥ LAN間接続 | ⑦ プロキシ | ⑧ セキュリティ |
| ⑨ 仮想 | ⑩ ローカルアクセス | ⑪ SSL | ⑫ トランスポート |
| ⑬ セーフ | ⑭ サイト間接続 | ⑮ 物理 | ⑯ シークレット |

- (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 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。
- ③ 資産の取扱いに関する手順は、組織が採用した情報分類体系に従って策定し、実施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)

サイバー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Webサイトに入力するデータの中に悪意のあるSQL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 JavaScriptは、Web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ミング言語である。JavaScriptで記述されたプログラムを攻撃対象のWebページに埋め込み、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 インターネット上でサービスを提供しているサーバに対し、パケットを大量に送りつけるなどして、サーバが提供しているサービスを妨害する攻撃は、一般に、DoS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。