

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24

- 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											
01CJ911234											
●	○	A	●	○	○	○	○	○	○	○	○
①	●		①	●	●	①	①	①			
	②	●		②	②	②	●	②	②		
	③			③	③	③	③	●	③		
	④			④	④	④	④	④	●		
	⑤			⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤		
	⑥			⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥		
	⑦			⑦	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦		
	⑧			⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧		
	⑨		●	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨		

生 年 月 日											
年 号 030405											
令和 平成 昭和	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	①	①	①	①	①	①	①	①	①	①	①
	②	②		②	②	②	②	②			
	③	●		③	③	③	③				
	④	④		④	④	④	④	④			
	⑤	⑤	●	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤
S	⑥	⑥		⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥
	⑦	⑦		⑦	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦
	⑧	⑧		⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧
	⑨	⑨		⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨

- 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。

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、光の変復調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)

光の変調には、光の強度や位相などを時間的に変化させる方法があり、光の強度を変化させる変調方式には、直接変調方式と外部変調方式がある。

直接変調方式は、LDの駆動回路において直流のバイアス電流と変調信号である高周波電流の信号を重畳して印加することにより変調光を得る方式である。直接変調方式は、変調速度が速くなると信号のオフ時にも光出力が残り、(ア) が小さくなるほか、変調を行うためLDに注入する電流を高速で変化させると、光強度だけでなく光周波数も変化するチャープینگが生ずるため、一般に、10 [GHz]程度までの変調に制限される。

外部変調方式に用いられる変調器には、電界吸収効果を利用した電界吸収型(EA)変調器と電気光学効果を利用したニオブ酸リチウム(LN)変調器があり、数十[GHz]以上の高速変調が可能である。EA変調器は、ダブルヘテロ構造のPN接合部に(イ)を印加すると半導体内部の吸収係数が変化して、その透過信号光の強度が変化することを利用し、LN変調器は、電気光学効果といわれる現象のうち屈折率の変化量が電界強度に比例する(ウ)効果を利用している。

また、位相を変調した光信号を復調する方式には、デジタルコヒーレント受信技術を用いる方式がある。この方式は、受信信号光と(エ)光を干渉させ、受光素子で電気信号に変換した後にデジタル信号化し、そのデジタル化された信号の信号処理を行うことで光信号の波形ひずみを補償するなどして信号判定を行う方式である。

＜(ア)～(エ)の解答群＞

- | | | | |
|-------------|---------|-----------|-----------|
| ① 渦電流 | ② ポッケルス | ③ 照度比 | ④ 順バイアス電圧 |
| ⑤ パターン | ⑥ 偏光比 | ⑦ アイドラ | ⑧ ストレール比 |
| ⑨ 消光比 | ⑩ 開放電圧 | ⑪ トムソン | ⑫ チェレンコフ |
| ⑬ エバネッセント | | ⑭ 逆バイアス電圧 | |
| ⑮ コットン＝ムートン | | ⑯ ローカルレーザ | |

- (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)

光中継伝送方式、中継器として用いられる光増幅器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、 (オ) である。

〈(オ)の解答群〉

- ① 光中継伝送方式には、光信号を光－電気変換して電気領域で増幅中継する再生中継方式と、光－電気変換を行わずに光領域で増幅中継する線形中継方式がある。
- ② 線形中継方式で用いられる線形中継器は、等化増幅のみを行うことから1 R 中継器ともいわれる。
- ③ 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、一般に、高利得及び高出力であるといった特徴を有している。
- ④ エルビウム添加光ファイバ増幅器(EDFA)の増幅利得は入力信号レベルが増加するにつれて減少し、利得の飽和が生ずる。利得の飽和特性において、一般に、励起光パワーを大きくすると、飽和出力パワーは低下する。

- (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)

光中継伝送システムにおける雑音について述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A 再生中継器を用いた光中継伝送システムでは、中継器数が増加しても各中継器区間で発生する雑音は累積されないが、各中継器で生ずる符号誤りは累積される。
- B 光増幅器内部で生ずる自然放出光と信号光とによって生ずるビート雑音は、出力側においてSN比を低下させる要因となる。
- C WDM方式を用いた光中継伝送システムにおける雑音としては、発光源雑音、入力光信号の持つ量子雑音であるショット雑音、受光素子での誘導放出によるASE雑音などがある。

〈(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)

四光波混合などの非線形光学効果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 四光波混合は、一般に、三つの異なった波長の光を同時に光ファイバ中に入射すると、それらのどの波長とも一致しない新たな波長の光が生ずる現象であり、入射した光の波長が光ファイバのゼロ分散波長から離れているほど発生しやすい。
- ② WDM方式では、四光波混合が伝送品質を劣化させる要因となるため、その対策として、波長を不等間隔に配置する方法、NZ-DSFを用いてゼロ分散とならない波長帯を利用する方法などが採られている。
- ③ 光ファイバ中を伝搬する光自身の強度に起因して生ずる屈折率変化により光の位相が変化する現象は、相互位相変調といわれる。
- ④ 光強度に依存して光ファイバの屈折率が変化する現象は、ファラデー効果といわれる。

- (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)

平衡対ケーブルに生ずる雑音などについて述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

- A 平衡対ケーブルに生ずる雑音には、高圧送電線などから受ける誘導雑音、他の心線から電流が誘起されて生ずる漏話雑音、手ひねり接続された部分の電気抵抗が振動などで変化することにより生ずる時々断に伴う雑音などがある。
- B 減衰ひずみは、伝送系の減衰量が周波数によって変化しないために生ずるひずみであり、音声回線においては、鳴音が発生するなど安定度を低下させる要因となる。
- C 非直線ひずみは、伝送系の入力信号と出力信号とが比例関係にないために生ずるひずみであり、ジッタ及びワンダの原因となる。

〈(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、一様線路における一次定数と二次定数の周波数特性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)

電氣的定数が一様に分布している一様線路において、往復導体の単位長当たりの抵抗とインダクタンスをそれぞれRとL、往復導体間の単位長当たりの(ア)と静電容量をそれぞれGとCとすると、R、L、G及びCは線路の一次定数といわれる。これら一次定数から導かれる減衰定数 α 、位相定数 β 、伝搬定数 γ 及び(イ)は、二次定数と総称される。

音声周波程度の低周波の場合、一般に、一次定数間において(ウ)の関係が成立するため、角周波数を ω とすると二次定数の α 及び β は、次式で近似できる。

$$\alpha \doteq \sqrt{\frac{\omega C R}{2}} \left\{ 1 - \frac{1}{2} \left(\frac{\omega L}{R} - \frac{G}{\omega C} \right) \right\}$$

$$\beta \doteq \sqrt{\frac{\omega C R}{2}} \left\{ 1 + \frac{1}{2} \left(\frac{\omega L}{R} - \frac{G}{\omega C} \right) \right\}$$

一方、30[kHz]以上の高周波になると、表皮効果、(エ)などのため、一次定数のRが周波数fの平方根に比例して増加する。(エ)は、ごく近くに平行に並んでいる導体に流れる電流の大きさ、向き及び周波数によってそれぞれの導体断面に流れる電流の密度分布が変わる現象である。

<(ア)～(エ)の解答群>

- | | | | |
|----------------------------|---------------|---------------------------|-----------|
| ① 電磁結合 | ② $LC \gg RG$ | ③ $LG \gg RC$ | ④ ドップラー効果 |
| ⑤ 遮蔽効果 | ⑥ $LC \ll RG$ | ⑦ $LG \ll RC$ | ⑧ 電流透過係数 |
| ⑨ 比誘電率 | ⑩ 近接効果 | ⑪ 伝搬速度v | ⑫ 反射係数m |
| ⑬ 漏洩 ^{えい} コンダクタンス | | ⑭ 入力インピーダンスZ | |
| ⑮ 相互インダクタンス | | ⑯ 特性インピーダンスZ ₀ | |

- (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)

光ファイバ心線又は光ファイバテープ心線の構造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 光ファイバを紫外線硬化型樹脂(UV樹脂)で保護したものはUV心線といわれ、外径が0.25[m m]のものがある。
- ② 間欠接着型光ファイバテープ心線は、並列形状から折り曲げてカッド状などに形を変えることにより、光ファイバケーブルを細径化及び高密度化することができる。また、心線接続時には並列形状へ戻すことが可能である。
- ③ 間欠接着型光ファイバテープ心線は、UV樹脂で一括被覆された光ファイバテープ心線とは一括して融着接続を行うことはできないが、単心ごとの融着接続は可能である。
- ④ 間欠接着型光ファイバテープ心線を単心に分離するには、専用の工具を使用する必要はなく、手作業で分離可能である。

- (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)

光ファイバの融着接続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 融着接続では、光ファイバ端面を熔融して接続する方法が用いられている。熔融の方法には、一般に、アーク放電が用いられている。
- ② 固定V溝による光ファイバの軸合わせ方法は外径調心法といわれ、高精度なV溝に光ファイバを置き、光ファイバを熔融させた際のガラス転移現象を利用した自己調心作用により軸合わせを行う。
- ③ 接続する光ファイバのコアどうしを突き合わせる軸合わせ方法はコア調心法といわれ、X軸とY軸の2方向に可動V溝を微動させる軸調心機構によってコアの中心軸が一致するように位置決めを行う。
- ④ 光ファイバの接続部の補強には、一般に、融着接続部を熱収縮スリーブで覆う方法が用いられている。

- (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)

自己支持型(S S)光ファイバケーブルのダンシングの原因とその対策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 S S 光ファイバケーブルは、丸形光ファイバケーブルと比較して、受風面積が大きいため、強風にさらされるところでは、一般に、ダンシングが発生しやすい。また、ダンシングは、ケーブル重量が重く弛度が小さいほど発生しやすい。
- ② S S 光ファイバケーブルには、支持線とケーブル本体をつなぐ首部に窓を開けた S S D 型、支持線とケーブル本体を同一のシースで成形した S S F 型などがある。S S D 型は、首部の窓から風を逃がす構造で揚力を低減できるため、S S F 型と比較してダンシングが発生しにくい。
- ③ ダンシング防止策として、ケーブルに捻回を入れる方法がある。捻回を入れると、上昇力が働く場所と下降力が働く場所ができ、1 スパン全体として上昇力と下降力が平衡し、ダンシングの発生を抑えることができる。
- ④ ケーブルを架渉する際に自然捻回が入ると、個々のスパンの捻回数を均等にすることが困難になるため、架渉時には、一般に、先端にプーリングアイを取り付けることにより自然捻回が入ることを防止している。

- (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)

架空構造物の荷重などについて述べた次の A ～ C の文章は、 (ク) 。

- A 架空構造物では、風が線路方向に対して垂直に横から吹いたときに、最大の風圧荷重がかかり、風向きに対して直角に向いた面の単位面積当たりの風圧荷重は、空気の密度に比例し、風速の 2 乗に比例する。
- B 風圧荷重は地域条件により適用される種別が異なり、丙種風圧荷重を適用する地域は市街地以外とされている。
- C 電柱を支持する基礎地盤が堅固であって、電柱の許容曲げモーメントが水平荷重により生ずる曲げモーメントより小さい場合は、一般に、電柱が折損する。一方、基礎地盤が弱く電柱の支点反力としての曲げモーメントを基礎地盤が受けきれない場合は、一般に、電柱が傾斜又は転倒する。

＜(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、分散補償光ファイバ(DCF)、石英系プレーナ光波回路(PLC)などを用いた分散補償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)

光ファイバ中を伝搬する信号光の位相ひずみを補償する分散補償技術には、DCF、PLC、ファイバブラッググレーティング(FBG)などを用いる受動型と、非線形光学効果や外部位相変調器を用いる能動型がある。また、広い帯域を使用して伝送するDWDMシステムでは、前述の分散補償のほかに分散スロープ(光の波長によって波長分散が変化する度合い)の補償が求められる。

DCFを用いる方法は、伝送路として使われる標準型光ファイバの前又は後ろにDCFを接続して分散補償を行うものであって、 $1.55\mu\text{m}$ 帯において約□(ア) [ps/nm/km]の波長分散値を有する標準型SM光ファイバの分散値を相殺しており、長距離のDWDMシステムに適用されている。DCFには、伝送路として使われる標準型SM光ファイバと比較して絶対値が□(イ)の波長分散値を持つことが要求される。DCFは、標準型SM光ファイバと比較して、コアとクラッドの屈折率差が大きくコア径は小さい構造であり、□(ウ)分散の絶対値が大きいという特徴がある。

PLCを利用した分散補償器は、□(エ)の上にマッハツェンダ干渉回路を多段に接続して形成することにより、分散スロープを補償する特性を持たせることができる。光ファイバの分散スロープ補償率の指標として、分散スロープと波長分散の比で表されるRDS(Relative Dispersion Slope)といわれるパラメータが用いられている。

＜(ア)～(エ)の解答群＞

- | | | | |
|-----------|------------|---------|-------|
| ① 大きく、かつ負 | ② ブラッグ回折格子 | ③ 材料 | ④ －34 |
| ⑤ MEMS | ⑥ 大きく、かつ正 | ⑦ 構造 | ⑧ －17 |
| ⑨ 小さく、かつ正 | ⑩ ファラデー回転子 | ⑪ モード | ⑫ 17 |
| ⑬ 平面導波路基板 | ⑭ 小さく、かつ負 | ⑮ 偏波モード | ⑯ 34 |

- (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)

メタリックケーブルを用いた通信線が受ける誘導とその対策などについて述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A 高圧送電線などから通信線が受ける誘導には、静電誘導と電磁誘導の2種類がある。静電誘導は、電流成分を誘導源とする現象であり、電磁誘導は、電圧成分を誘導源とする現象である。
- B 電磁誘導を軽減するための対策の一つとして、架空線路区間を地下化し、ケーブルを金属管路に収容することにより、遮蔽係数を大きくして遮蔽効果を大きくする方法がある。
- C 通信線と端末装置間に取り付けられているバリスタなどを用いたサージ防護デバイス(SPD)は、雷サージが印加されるとインピーダンスが低下し、雷サージ電流を大地に放流する機能を有している。

＜(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)

MMS (Mobile Mapping System)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、 (カ)である。

＜(カ)の解答群＞

- ① 管路などの地下設備の位置情報は、一般に、道路台帳を使用した平面図や縦断図などで管理されており、平面的には道路境界からのオフセットを用いて示される。そのため、道路形状の変化に対して道路台帳が更新されないと、地下設備の位置が特定できなくなる。
- ② MMSでは、車両で移動しながらGPSを用いて測定した緯度・経度、レーザスキャナを用いて取得した道路及び通信線路設備の距離点群情報並びにデジタルカメラを使って撮影した画像情報を用いて通信線路設備のデータベース化を実現している。
- ③ 通信線路設備の3次元位置情報管理には、航空写真を基に地表面と建物や樹木などの地物表面の標高からなる3次元デジタルデータを用いて幾何補正処理を行うことによって得られる、真上から見ているような完全正射投影(オルソ)画像が利用されている。
- ④ オルソ画像にMMSで測定した電柱、ケーブルなどの情報や点検記録、設備の写真などの情報を重ね合わせると、地図情報に空間情報をキーとして地理的に一元表示することができるENC(Electronic Navigation Chart)を構築することができる。
- ⑤ MMSの測定データを用いると、電柱に添架されているケーブルの地上高やたわみ量及び電柱の傾斜角度について、点検者のスキルに依存しない計測が可能となる。

- (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)

線路設備などに用いられる金属の腐食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>

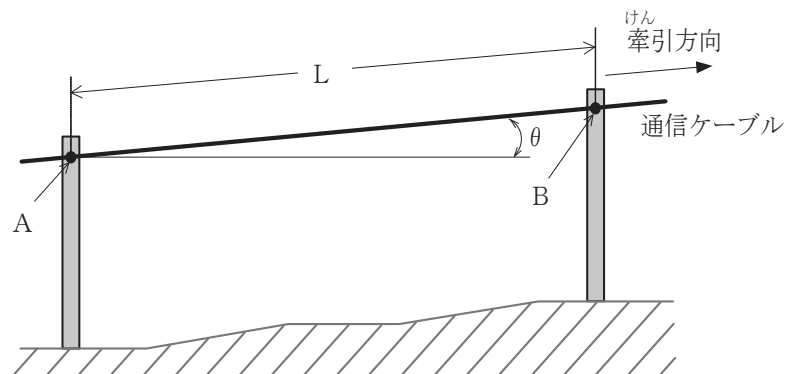
- ① 金属は、一般に、イオン化傾向が高いものほど腐食しやすい。亜鉛は鉄と比較してイオン化傾向が低く腐食しにくいいため、亜鉛めっきとして鋼材の防食に広く利用されている。
- ② 不動態といわれる緻密な被膜を形成するステンレス鋼やアルミニウムのような高耐食性金属材料は、一般に、孔食などの局所的な腐食に注意する必要がある。
- ③ 土壌中に生息する硫酸塩還元バクテリアや硫黄バクテリアが生成する窒素により、金属が腐食する場合がある。
- ④ 土壌中に塩素イオンなどが多く含まれると導電率が高くなるため、土中の金属は安定した酸化物皮膜の形成が促進され、隙間腐食などの発生が抑えられる。

- (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)

図に示すような傾斜した電柱区間モデルにおいて、以下に示す条件で通信ケーブルを架設するとき、B点における^{けん}牽引張力は (ク) [N] である。ただし、重力加速度は $10 \text{ [m/s}^2\text{]}$ 、 $\cos 15^\circ$ は 0.97 、 $\sin 15^\circ$ は 0.26 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質量 $W : 0.8 \text{ [kg/m]}$
- ② 傾斜角 $\theta : 15^\circ$
- ③ 傾斜部分の距離 $L : 50 \text{ [m]}$
- ④ ^{けん}牽引時の摩擦係数 $\mu : 0.1$
- ⑤ A点の直前の張力 $T_0 : 600 \text{ [N]}$



<(ク)の解答群>

- ① 608 ② 640 ③ 649 ④ 722 ⑤ 743

- (1) 次の文章は、無中継光海底ケーブルシステム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)

無中継光海底ケーブルシステムは、光ファイバ伝送路の途中に光海底中継器を用いない構成のシステムであり、システム設計には、一般に、送信光パワー、 (ア) などから計算されるパワーバジェットを用いた設計手法が用いられている。

伝送距離を延伸する方法の一つとして、送信端からの送信光パワーを上げる方法があるが、その値がしきい値を超えると (イ) といわれる現象が生じ、しきい値を超えた光信号パワーのほとんどが送信端の方向へ向かい、受信端へ到達する光信号パワーが飽和状態となる。

伝送距離を延伸するために、光ファイバ伝送路にエルビウム添加光ファイバ(EDF)を設置し、陸揚局から光ファイバ伝送路に励起光を送って光信号パワーを増幅する遠隔励起光増幅技術を用いる場合がある。また、光ファイバ損失を小さくするために、コアは純石英でクラッドに (ウ) を添加した光ファイバを用いる場合もある。

＜(ア)～(ウ)の解答群＞

- | | | |
|----------|-------------|-------------|
| ① フレネル反射 | ② ゲルマニウム | ③ 誘導ラマン散乱 |
| ④ リン | ⑤ 誘導ブリルアン散乱 | ⑥ 光受信感度 |
| ⑦ ヨウ素 | ⑧ 光スペクトル線幅 | ⑨ 光受信 S N 比 |
| ⑩ フッ素 | ⑪ 自己位相変調 | ⑫ シンボルレート |

- (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)

光海底ケーブルの構造、機能などについて述べた次の A～C の文章は、 (エ) 。

- A 光海底ケーブルにおいて、ルースタイプ構造は、タイト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。
- B 鉄 3 分割パイプ形光海底ケーブルに用いられている銅チューブは、光海底ケーブルシステムの給電路としての役割を担っており、銅チューブ内部の光ファイバに有害な水素ガスの浸入を阻止する役割も担っている。
- C 伝送容量の増大に伴い、コアの実効断面積を拡大してコア部分への光パワーの閉じ込めを弱くすることにより非線形光学効果を抑えた光ファイバが、光海底ケーブルとして用いられている。

＜(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)

中継光海底ケーブルシステムの機能、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、 (オ) である。

＜(オ)の解答群＞

- ① 中継光海底ケーブルシステムでは、直列に接続された光海底中継器に効率よく電力を供給するために、陸揚局に設置した給電装置から定電圧を供給する方式が採用されている。
- ② 中継光海底ケーブルシステムにおいて、給電装置と光海底ケーブルの給電路との接続には、ビーチマンホール内で光海底ケーブルを光ファイバと給電路に分離し、給電路としての給電ケーブルを陸揚局まで引き込み、給電装置に接続する方法がある。
- ③ 中継光海底ケーブルシステムの光海底中継器は、耐圧筐体^{きょう}、回路ユニット及びケーブルカップリングで構成され、要求される仕様項目の一つとして、一般に、最大水深8,000[m]の海底で25年以上安定して動作することが挙げられる。
- ④ 光海底中継器のEDF励起用LDは、光海底中継器として所要の信頼性を確保するため、一般に、光カプラなどを用いて冗長化されている。

- (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)

図1は、エルビウム添加光ファイバ増幅器(EDFA)を用いた光海底ケーブルシステムをモデル化したものであり、図2は、図1に示す各EDFAの入力信号レベルに対する利得特性を示したものである。このシステムで、EDFA2において不具合が発生し、EDFA2の利得が正常動作時より10[dB]低下したとき、EDFA3の出力信号レベルは、 (カ) [dBm]となる。ただし、その他の条件は以下のとおりとする。

(条件)

- ① 光伝送端局装置(光送信部)の出力信号レベル：6 [dBm]
- ② 各光海底ケーブル中継区間長：80 [km]
- ③ 光ファイバ損失：0.2 [dB/km]
- ④ 光送信部と光海底ケーブル及びEDFAと光海底ケーブルのそれぞれの間の光ファイバ接続損失などの光損失は考慮しないものとする。また、EDFA2以外のEDFAは正常とする。

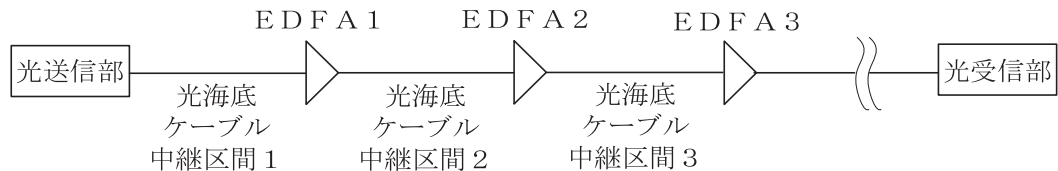


図1

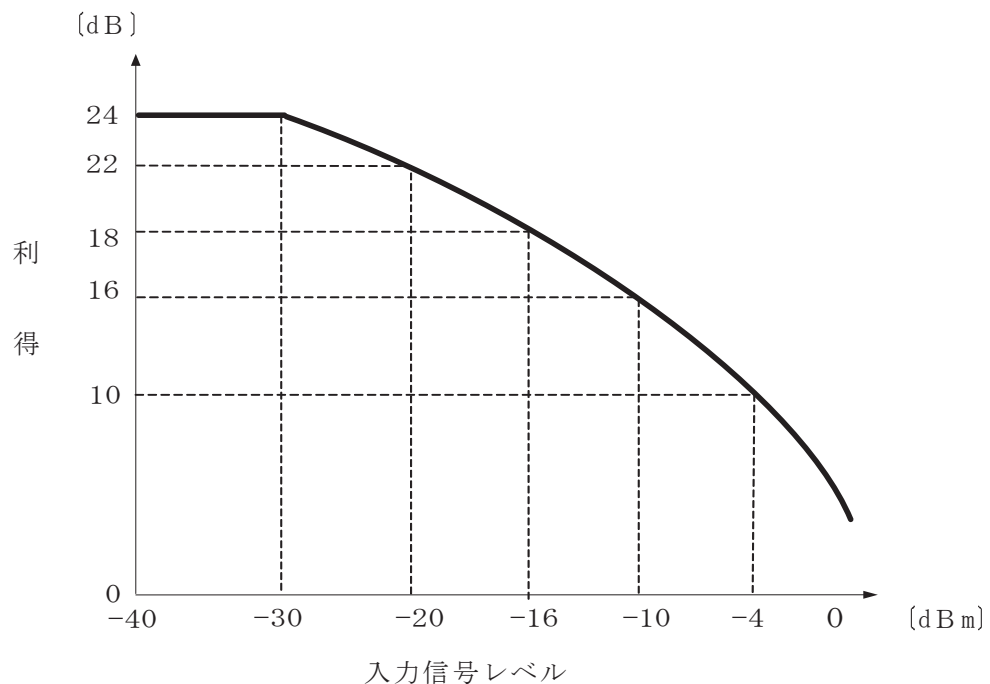


図2

＜(カ)の解答群＞

- ① -4 ② -2 ③ 0 ④ 2 ⑤ 4

- (1) 次の文章は、土の力学的性質を調べるため原位置にて行われる土質調査における試験方法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)

土の力学的性質の調査を行うため、原位置においてロッドの先端に取り付けた抵抗体を土中に挿入、貫入、回転又は抜去し、それらに対する抵抗値を測定する試験は、サウンディングといわれる。サウンディングで得られた抵抗値は、土の力学的性質の推定に用いられる。サウンディングには、標準貫入試験(SPT)、スクリュウエイト貫入試験、コーン貫入試験などがある。

SPTでは、調査地盤に掘削用機械を用いてあけたボーリング孔などを利用し、質量が63.5[kg]の鋼製ハンマーを76[cm]の高さから自由落下させて試料採取用のサンプラーを30[cm]貫入させるのに要した打撃回数を測定する。試験結果は□(ア)値として表され、地盤の硬さ、地盤定数及び支持力の推定や液状化の判定などに使用される。

スクリュウエイト貫入試験は、先端に□(イ)を取り付けたロッドに荷重を加え、又は荷重を加えたまま回転させて地盤に貫入させ、25[cm]貫入するのに要する回転量を測定し、加えた荷重及び回転量から□(ア)値に換算する。この試験はSPTより簡便であり、一般に、浅い層の土質調査に用いられる。

コーン貫入試験の一つである機械式コーン貫入試験は、先端抵抗部分のマントルコーンを二重管ロッドの内管によって地盤に貫入させて土の周辺摩擦の影響を遮断して測定する。このため、やわらかい粘土やゆるい砂における測定値の精度がSPTと比較して優れているとされる。測定した貫入抵抗をコーンの□(ウ)で除した値はコーン貫入抵抗といわれ、地盤の強度の推定や建設機械の走行性の判定に用いられる。

サウンディングには、上記のほか道路の路床などの強度を調べる方法として現場CBR(California Bearing Ratio)試験がある。

＜(ア)～(ウ)の解答群＞

- | | | |
|-------|-------------|--------------|
| ① C d | ② 貫入ピストン | ③ 底面積 |
| ④ F | ⑤ 重量 | ⑥ レイモンドサンプラー |
| ⑦ K | ⑧ 体 積 | ⑨ 表面積 |
| ⑩ N | ⑪ スクリューポイント | ⑫ スクリューアンカー |

- (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)

通信土木設備などの埋設物の探査方法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 地中レーダ技術は、50 [MHz]～4.5 [GHz]程度までの周波数帯の電波を地中に向けて発射し、地中内部からの反射波を計測することで埋設物などを検知することができるものである。
- ② 電磁波レーダ法は、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反射波を受信アンテナで捉え、反射波の減衰量から埋設物の位置や深度を探査することができる。
- ③ 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、埋設管の材質が金属、非金属にかかわらず探査可能である。
- 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ことにより埋設物の位置や深度を探査することができるが、地中の空洞探査には適していない。

- (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)

とう道の構造と特徴について述べた次のA～Cの文章は、 (オ) 。

- A 多条数の通信用ケーブルを収容できるトンネル形式の通信土木設備は、とう道といわれ、災害に強い、交通量の多い道路においても制約が少なくケーブル工事ができるなどの利点がある。また、とう道には企業が単独で建設するもののほか、道路管理者が設置する共同溝がある。
- B シールド式とう道は、断面形状が円形であり、土圧や水圧などの外荷重を支えるための1次覆工と内面平滑性を確保するなどの機能を持つ2次覆工を有する構造となっている。また、2次覆工の役割として、防食、防水、蛇行修正などがある。
- C 開削式とう道は、断面形状が矩形であり、その縦断線形は、道路の縦断勾配、埋設物、必要な土被り、排水、歩行などを考慮して決定され、一般に、勾配が設けられている。

＜(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

(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)

近接工事による通信土木設備の設備事故防止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、 (カ) である。

＜(カ)の解答群＞

- ① 近接工事による設備事故を防止するためには工事情報の把握が重要であり、道路管理者に対する道路占用の許可申請及び交通管理者に対する道路使用の許可申請において、埋設物企業者による埋設物確認の証跡を添付して申請する方法が採られている。
- ② 道路における主要な占有物件の概要は、道路管理者が調製し保管する固定資産台帳に記載されている。通信土木設備に近接して工事を実施する者は、固定資産台帳を閲覧して主要な占有物件を把握し、当該設備管理者と近接施工協議を行わなければならない。
- ③ 道路法施行令では、道路占用の許可を受ける条件として試掘その他による既設設備の確認を行うこと及び当該設備管理者との協議に基づく当該設備の移設又は防護、工事の見回り又は立会いその他の保安上必要な措置を講じなければならないと定められている。
- ④ 管路設備に近接して掘削が行われる場合の当該管路が受ける影響範囲は、掘削深さ、離隔距離及び土の内部摩擦角によって決まる。特に開削工事により管路が露出する場合には、露出長により防護の実施の要否などを判定することとされている。
- ⑤ とう道設備に近接して掘削が行われる場合、設備事故が発生したときの復旧が難しいことから、近接工事の影響を定量化し防護の必要性を検討するための影響解析を実施する。影響解析に基づき防護対策を施した場合は、その防護対策の効果を確認するため、沈下量、傾斜量、内空変位量などの計測管理を行う。

- (1) 次の文章は、建設工事標準請負契約約款のうちの公共工事標準請負契約約款に基づく施工管理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)

建設工事標準請負契約約款は、請負契約の片務性の是正と契約関係の明確化・適正化を目的として、建設業法に基づき中央建設業審議会が作成し、その実施を勧告している。

建設工事標準請負契約約款のうち、公共工事標準請負契約約款においては、発注者及び受注者は、当該約款に基づき、設計図書に従い、法令を遵守し、当該約款及び設計図書を内容とする工事の請負契約を履行しなければならないとされている。この設計図書とは、別冊の図面、仕様書、現場説明書及び現場説明に対する □ (ア) をいう。

工事材料の品質については、設計図書に定めるところによる。受注者は、設計図書において □ (イ) の検査を受けて使用すべきものと指定された工事材料については、当該検査に合格したものを使用しなければならない。この場合において、当該検査に直接要する費用は、□ (ウ) とする。

受注者は、工事の施工部分が設計図書に適合しない場合において、□ (イ) がその改造を請求したときは、当該請求に従わなければならない。この場合において、当該不適合が □ (イ) の指示によるときその他発注者の責めに帰すべき事由によるときは、発注者は、必要があると認められるときは工期若しくは請負代金額を変更し、又は受注者に損害を及ぼしたときは必要な費用を負担しなければならない。

受注者は、工事を完成したときは、その旨を発注者に通知しなければならない。発注者は、受注者から工事完成の通知を受けたときは、通知を受けた日から □ (エ) 日以内に受注者の立会いの上、設計図書に定めるところにより、工事の完成を確認するための検査を完了し、当該検査の結果を受注者に通知しなければならない。

＜(ア)～(エ)の解答群＞

- | | | | |
|-------|--------------------|---------------|---------|
| ① 7 | ② 現場状況写真 | ③ 施工指示書 | ④ 監理技術者 |
| ⑤ 10 | ⑥ 発注者の負担 | ⑦ 質問回答書 | ⑧ 主任技術者 |
| ⑨ 14 | ⑩ 近隣協議資料 | ⑪ 発注者と受注者との折半 | |
| ⑫ 30 | ⑬ 受注者の負担 | ⑭ 現場代理人 | |
| ⑮ 監督員 | ⑯ 発注者と受注者との協議による負担 | | |

- (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)

工程表の種類と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 縦軸に作業内容を置き、横軸に期間(時間)をとって、各作業内容の所要期間を視覚的に示した工程表は、一般に、バーチャートといわれる。
- ② 縦軸に出来高を置き、横軸に日数をとって個々の作業の工程(進捗度合い)を示した工程表は、グラフ式工程表などといわれ、各作業の計画工程と実施工程が視覚的に対比でき、どの作業が全体工期に影響を及ぼすかが把握しやすい。
- ③ 縦軸に作業内容を置き、横軸に各作業の達成率をとる工程表は、一般に、ガントチャートといわれ、各作業の進捗度合いはよく分かるが、どの作業が全体工期に影響を及ぼすかは把握しにくい。
- ④ バナナ曲線において、実施工程曲線が上方許容限界曲線を上回るときは、工程が進み過ぎており、実施工程曲線が下方許容限界曲線を下回るときは、工程が遅れていると判断できる。
- ⑤ アローダイアグラムにおいて、所要日数がゼロで作業相互間の関係を示すダミー作業は二つ以上あってもよく、クリティカルパスも二つ以上あってもよい。

- (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)

停電対策及び災害時優先電話について述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A 電気通信事業者が災害発生時に重要な通信設備などへの電源供給の応急復旧に資するために配備している移動電源車は、1台当たり2,000[kVA]といった大容量の発電能力を備えたものがある。また、移動電源車の発電方式としては、ガスタービン発電のほかディーゼル発電がある。
- B 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)及びその附則における停電対策では、防災上必要な通信を確保するため、都道府県庁等に設置されている端末設備と接続されている端末系伝送路設備及び当該設備と接続されている交換設備並びにこれらの付属設備は、通常受けている電力の供給が少なくとも48時間にわたり停止することを考慮することとされている。
- C 災害の救援や復旧並びに公共の秩序の維持のため、法令に基づき防災関係等各種機関等に対して電気通信事業者が提供している災害時優先電話は、一般に、災害発生時などに行われる通信制限時であっても災害時優先電話への着信を優先して扱うことにより、重要通信を確保している。

＜(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)

J I S Z 8 1 1 5 : 2 0 1 9 ディペンダビリティ(総合信頼性)用語に規定されている信頼性試験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 スクリーニング試験とは、利用者の運用状態で実施する試験をいう。
- ② 耐久試験とは、ストレスに対する反応が生じるのに必要な期間を短縮させるために、所定の動作条件下で生じるストレス水準、又はストレス印加率を超えて実施する試験をいう。
- ③ ステップストレス試験とは、故障の発生まで、又はあらかじめ設定したストレス水準に達するまで、規定の間隔で印加ストレスを段階的に増加して行う試験をいう。
- ④ 品質認定試験とは、不適合アイテム又は初期故障を起こしそうなアイテムの検出及び除去を意図する試験をいう。
- ⑤ 加速試験とは、意図する使用で予期される環境及び運用上のストレスを課す試験をいう。

- (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)

設備保全の概要などについて述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

- 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 設備の劣化傾向を設備診断技術などによって管理し、故障に至る前の最適な時期に最善の対策を行う方式の保全活動は、一般に、保全予防といわれる。
- C 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。

＜(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

(6) 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(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、装置は偶発故障期間にあるものとする。 (3点×2=6点)

(i) 装置Aの故障率が2 [%/時間]であるとき、固有アベイラビリティが95 [%]を上回るためには、MTTRは (ケ) [時間]を超えてはならない。ただし、答えは小数第1位までとする。

＜(ケ)の解答群＞

① 1.1 ② 2.6 ③ 3.7 ④ 4.2 ⑤ 5.2

(ii) 装置B₁及びB₂のMTBFをそれぞれ2,000時間及び2,500時間としたとき、装置B₁及びB₂をそれぞれ一つ用いた並列冗長システムの稼働開始後300時間における信頼度は、(コ) [%]である。ただし、指数関数の値は、eを自然対数の底として、 $e^{-1.0}=0.37$ 、 $e^{-0.15}=0.86$ 、 $e^{-0.12}=0.89$ とし、答えは、四捨五入により小数第1位までとする。

＜(コ)の解答群＞

① 60.3 ② 68.4 ③ 76.5 ④ 84.6 ⑤ 98.5

- (1) 次の文章は、労働安全衛生マネジメントシステムに関する指針(改正 令和元年厚生労働省告示第54号)(以下、指針という。)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)

指針は、事業者が労働者の協力の下に一連の過程を定めて継続的に行う [(ア)] な安全衛生活動を促進することにより、労働災害の防止を図るとともに、労働者の健康の増進及び快適な職場環境の形成の促進を図り、もって事業場における安全衛生の水準の向上に資することを目的とする。

指針で定義される労働安全衛生マネジメントシステムとは、事業場において、次の(i)～(iv)に掲げる事項を体系的かつ継続的に実施する安全衛生管理に係る一連の [(ア)] 活動に関する仕組みであって、生産管理等事業実施に係る管理と一体となって運用されるものをいう。

- (i) 安全衛生方針の表明
- (ii) [(イ)] 等の調査及びその結果に基づき講ずる措置
- (iii) 安全衛生目標の設定
- (iv) 安全衛生計画の作成、実施、評価及び改善

また、[(ウ)] とは、労働安全衛生マネジメントシステムに従って行う措置が適切に実施されているかどうかについて、安全衛生計画の期間を考慮して事業者が行う調査及び評価をいう。事業者は、[(ウ)] の結果を踏まえ、定期的に労働安全衛生マネジメントシステムの全般的な見直しを行い、労働安全衛生マネジメントシステムの妥当性及び有効性を確保するものとする。

事業者は、安全衛生目標の設定並びに安全衛生計画の作成、実施、評価及び改善に当たり、[(エ)] 等の活用等労働者の意見を反映する手順を定めるとともに、この手順に基づき、労働者の意見を反映するものとする。

<(ア)～(エ)の解答群>

- | | | | |
|------------|-------|---------------------|--------|
| ① 5 S 活動 | ② 計画的 | ③ 工事調整会議 | ④ 定期検査 |
| ⑤ 標準的 | ⑥ 自主的 | ⑦ 労使委員会 | ⑧ 予防的 |
| ⑨ 労働災害調査 | | ⑩ 不安全状態又は不安全行動 | |
| ⑪ システム監査 | | ⑫ 重大事故又はヒヤリハット | |
| ⑬ 安全衛生委員会 | | ⑭ マネジメントシステム認証審査 | |
| ⑮ 危険性又は有害性 | | ⑯ パフォーマンスレベル又は安全度水準 | |

- (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)

労働安全衛生に関する法令に基づく、高所作業車を用いる作業における安全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、 (オ) である。

〈(オ)の解答群〉

- ① 事業者は、高所作業車を用いて作業を行う場合で、作業床以外の箇所で作業床を操作するときは、作業床上の労働者と作業床以外の箇所で作業床を操作する者との間の連絡を確実にするため、一定の合図を定め、当該合図を行う者を指名してその者に行わせる等必要な措置を講じなければならない。
- ② 事業者は、高所作業車の運転者が走行のための運転位置から離れるとき（作業床に労働者が乗って作業を行い、又は作業を行おうとしている場合を除く。）は、当該運転者に、作業床を最低降下位置に置くこと及び原動機を止め、かつ、停止の状態を保持するためのブレーキを確実にかける等の高所作業車の逸走を防止する措置を講じさせなければならない。
- ③ 事業者は、高所作業車（作業床が接地面に対し垂直にのみ上昇し、又は下降する構造のものを除く。）を用いて作業を行うときは、当該高所作業車の作業床上の労働者に胴ベルト型安全帯（U字つり）を使用させなければならない。
- ④ 事業者は、作業床の高さが10[m]未満の高所作業車の運転（道路上を走行させる運転を除く。）の業務に労働者を就かせるときは、高所作業車の運転の業務に係る特別教育を行わなければならない。

- (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)

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A～Cの文章は、 (カ) 。

- A 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。
- B 排出事業者は、工事において発生した産業廃棄物の運搬又は処分を委託する場合、環境大臣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。
- C 排出事業者は、工事において発生した産業廃棄物の運搬又は処分を委託する場合、書面により委託契約を行い、産業廃棄物の引渡し後7日以内に、運搬又は処分を受託した者に対し、産業廃棄物管理票（マニフェスト）を交付し、処理が適正に行われているか管理しなければならない。

〈(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)

建設工事の施工に伴う手続き、届出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 直轄国道に係る道路占用許可申請手続きについては、書面による申請と道路占用システムを利用したオンラインによる申請の方法がある。
- ② 道路占用許可を受けようとする者は、占用の目的、占用の期間、占用の場所、工事の時期などを記載した申請書を道路管理者に提出しなければならない。
- ③ 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90日前までに、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ければならない。
- ④ 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占用許可申請があった場合において、当該申請に係る道路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、道路占用許可を与えなければならない。

- (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)

「公益事業者の電柱・管路等使用に関するガイドライン(令和7年3月最終改正)」における基本的な考え方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。
ここで、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。ただし、解答群②～④に記述の設備保有者は、本ガイドラインに規定する一束化設備保有者及び支線保有者を除くものとする。

＜(ク)の解答群＞

- ① 本ガイドラインは、電気通信事業法に規定する他人の土地等の使用权に関する協議の認可・裁定の運用基準として機能することとなるものである。
- ② 線路を設置するために使用することができる設備の設備保有者には、電気通信事業者、電気事業者、鉄道事業者その他の公益事業者が該当し、空中線を設置するために使用することができる設備の設備保有者には、電気通信事業者及び当該設備を認定電気通信事業者に提供する者(電気通信事業者である者を除く。)が該当する。
- ③ 設備の貸与期間は、原則として5年間とされ、設備保有者は、設備の使用が公物管理関係法令等の適用を受けるときは、当該公物の占用等の期間についての規定を十分に勘案するものとする。
- ④ 設備保有者の事情又は正当な利益を有する第三者の要請により、現に提供している設備を移転する場合は、契約内容にかかわらず認定電気通信事業者の負担により移転するものとする。

- (1) 次の文章は、本人認証の実現方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)

本人認証の実現方法は、一般に、本人が持つ知識による認証、本人の身体的・行動的特徴による認証及び (ア) による認証の三つのカテゴリに大別される。

本人が持つ知識による認証に、ユーザIDとパスワードによる認証があるが、他人にユーザIDとパスワードを窃取されると、本人になりすまして不正にログインされるおそれがある。このような不正アクセスへの対策として、利用者端末のOSやブラウザの種類、IPアドレス、アクセス時間帯などを確認し、普段と異なる環境からのアクセスと判断した場合に、秘密の質問や合言葉などを用いて追加の認証を行う (イ) 認証といわれる方式がある。 (イ) 認証を用いることにより、利用者への負担を抑えつつ安全性を強化することができる。

本人の身体的・行動的特徴による認証は、一般に、生体認証といわれ、指紋、顔などの身体的・行動的特徴の普遍性、唯一性及び (ウ) の三つの性質を利用している。生体認証の精度は、本人拒否率(FRR)と (エ) (FAR)の組合せで評価する方法があり、FRRとFARは、一方を減少させると他方が増大するという関係にある。

＜(ア)～(エ)の解答群＞

- | | | | |
|--------|-------|---------|--------------|
| ① 暗証番号 | ② 筆 跡 | ③ 所有物 | ④ 他人拒否率 |
| ⑤ 永続性 | ⑥ 多様性 | ⑦ 統一性 | ⑧ 他人受入率 |
| ⑨ 生体情報 | ⑩ 蓋然性 | ⑪ 本人受入率 | ⑫ リスクベース |
| ⑬ 誤操作率 | ⑭ 二要素 | ⑮ メッセージ | ⑯ チャレンジレスポンス |

- (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 27001：2025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(ISMS)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 記憶媒体は、組織における分類体系及び取扱いの要求事項に従って、その取得、使用、移送及び廃棄のデミングサイクルを通して管理しなければならない。
- ② 書類及び取外し可能な記憶媒体に対するクリアデスクの規則、並びに情報処理設備に対するクリアスクリーンの規則を定め、適切に実施させなければならない。
- ③ 電源ケーブル、データ伝送ケーブル又は情報サービスを支援するケーブルの配線は、傍受、妨害又は損傷から保護しなければならない。
- ④ 情報及びその他の関連資産のある領域を保護するために、物理的セキュリティ境界を定め、かつ、用いなければならない。
- ⑤ 装置は、情報の可用性、完全性及び機密性を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)

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 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^{ぜい}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^{ぜい}を狙って行われる攻撃は、一般に、タイミング攻撃といわれる。
- B 暗号化処理を行っている装置が発する電磁波、装置の消費電力量、装置の処理時間などを外部から測定することにより、暗号解読の手掛かりを取得しようとする行為は、一般に、サイドチャネル攻撃といわれる。
- C 公的機関や有名企業を騙^{かた}ったSMSのメッセージを携帯端末に送りつけて、メッセージ中のURLをクリックさせることによりフィッシングサイトに誘導し、ID、パスワードなどの情報を入力させて盗む行為は、一般に、スミッシングといわれる。

＜(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。