

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	1 1 時 2 0 分
「伝送交換設備(又は線路設備)及び設備管理」のみ	1 科 目	1 1 時 4 0 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	1 3 時 0 0 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	7	7	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	7	7	6	6	6	1~13
	線路設備及び設備管理	8	8	8	8	8	28~41

- 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	●	○	○	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9	○	○	○	○	○	○	○	○	○

生 年 月 日									
年 号	5	0	0	3	0	1			
平成	○	○	○	○	○	○			
昭和	○	○	○	○	○	○			
	○	○	○	○	○	○			
	○	○	○	○	○	○			
	○	○	○	○	○	○			
	○	○	○	○	○	○			
	○	○	○	○	○	○			
	○	○	○	○	○	○			
	○	○	○	○	○	○			

- 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 入)									

(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28日10時以降の予定です。
合否の検索は2月16日14時以降の予定です。

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及びGE-PONに用いられる光受動部品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)

光アクセスネットワークの形態の一つに、設備センタ内のOLTとユーザ宅内のONUとの間に光受動部品を設置し、1心の光ファイバを複数のONUで共有する□(ア)方式を採用したものがある。

□(ア)方式を用いた光アクセスネットワークの一つであるGE-PONでは、1心の光ファイバから複数の光ファイバに光信号を分岐する光受動部品として、一般に、平面光導波路(PLC)型の光スプリッタが用いられている。4分岐と8分岐のPLC型光スプリッタを組み合わせで設備センタ内の1心の光ファイバで最大32ユーザを収容する構成では、1ユーザの伝送路における分岐による原理的な光損失は約□(イ)[dB]となり、伝送距離を制限する要因となる。

また、GE-PON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、設備センタからの下り信号には□(ウ)μm帯の波長帯域が割り当てられている。さらに、光ネットワークを保守・監視するための試験光には信号光とは別の波長帯域が割り当てられており、一般に、通信に影響を及ぼすことなく試験を行うことができるようにユーザ宅内のONUの直前に□(エ)を利用して試験光を遮断する光フィルタが組み込まれている。□(エ)は紫外線照射によるガラスの屈折率の増加現象を利用して光ファイバの屈折率を周期的に変化させたものであり、光コネクタに内蔵されている場合もある。

<(ア)～(エ)の解答群>

0.98	6	PDS	位相変調器
1.31	9	ADS	ポイント・ツー・ポイント
1.49	12	SS	ファイバグレーティング
1.65	15	MEMS	片端研磨フェルール

- (2) 次の文章は、光ファイバ、光デバイスなどにおける諸特性の測定方法などについて述べたものである。 内の(オ)～(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×4＝12点)

- () 光ファイバの損失測定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>

光ファイバの中を光信号が伝搬するときの減衰量(光損失)を〔dB〕とすると、〔dB〕は、光ファイバの始端に入射した光パワー P_{in} と終端から出射する光パワー P_{out} の比を対数値で示したもので、次式で表される。

$$= -20 \log_{10} \frac{P_{in}}{P_{out}}$$

多数の伝搬モードが存在するGI型マルチモード光ファイバでは、光の入射状態によって測定値が異なることがあるため、発光素子と被測定光ファイバ間に励振用光ファイバなどを挿入して、各伝搬モードの光パワー分布が変わらないように光の入射条件を一定にする工夫が必要となる。

OTDRを用いた光ファイバの損失測定では、光ファイバに入射する光パルス幅を広くするほどダイナミックレンジは大きくなるが測定分解能は低下する。

シングルモード光ファイバでは伝搬モードが一つしか存在せず、入射端面において高次の伝搬モードが生じたとしても1(m)程度で減衰するため、マルチモード光ファイバの損失測定の場合と比較して短い励振用光ファイバが用いられる。

- () 光ファイバ通信システムに用いられる発光素子及び受光素子の諸特性の測定について述べた次のA～Cの文章は、(カ)。

- A 発光素子の光出力パワーの測定では、一般に、発光素子から出射された出力光が光パワーメータに入射され、光電変換回路で電気信号に変換された後、その大きさが測定される。
- B 発光素子の光スペクトルの測定では、一般に、光スペクトル測定器が用いられる。光スペクトル測定器には、回折格子を回転させ、分光した光をスリットに通過させて特定の波長成分のみ受光する方法を採用したものがある。
- C 受光素子の特性の測定では、パルス発生器を用いて受光素子への入力光信号パワーを徐々に増加させ、ある一定の応答速度を得たときの入力光信号パワーの値によって評価される受光感度の測定が最も重要である。

<(カ)の解答群>

- | | | |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい | Bのみ正しい | Cのみ正しい |
| A、Bが正しい | A、Cが正しい | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない | |

- () 光ファイバ通信システムの伝送特性の劣化要因、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、(キ) である。

<(キ)の解答群>

光伝送特性の劣化要因は、信号光の波形劣化と信号光への雑音の重畳に大別でき、波形劣化の要因には、モード分散、波長分散、偏波モード分散などがある。マルチモード光ファイバを用いた光伝送では、伝搬モードごとに信号光の伝搬時間が異なることによるモード分散が波形劣化の支配的要因である。

光ファイバ通信システムに生ずる雑音としては、受光素子において電子が不規則に放出されるために生ずる受光電流の揺らぎによる発光源雑音などがあり、波形劣化としては、光ファイバの構造が伝搬する光の波形に影響するもので、光の波長の違いにより屈折率が異なるために波形が劣化する材料分散などがある。

光ファイバ通信システムの伝送特性は、一般に、符号誤り率により評価される。符号誤り率測定器は、一般に、パルス発生器の出力信号のパターンと同一のパルスパターンを内部に持っており、これと光ファイバ伝送システムからの入力信号パターンとを照合することにより符号誤りの有無が確認される。

光ファイバ通信システムの建設時においては、建設後におけるシステム保守に活用するために、一般に、将来の特性劣化を考慮し、システム全体の耐久特性として可変減衰器により光伝送端局装置からの光出力パワーを減衰させて受光パワー対符号誤り率の関係を把握しておくことが有効であるとされている。

- () 光ファイバケーブルの試験、保守方法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>

光ファイバケーブルの建設工事では光ファイバの誤切断や誤接続を防止するため、心線対照作業により該当の光ファイバであるか否かを確認するが、地下光ファイバケーブルの故障修理における光ファイバ心線切替作業では既設設備を管理している設備管理簿などを利用するため、一般に、心線対照作業は省略されている。

中継系光ファイバケーブルの保守作業において、光ファイバ断線時には、一般に、OTDRに備わっている可視光源を用いて入射端から故障点までの距離を推定する。

非ガス保守としている地下光ファイバケーブルは、一般に、各接続点に浸水センサを設置している。浸水センサは、水の浸入により曲げ付与部が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、破断位置を光パワーメータ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。

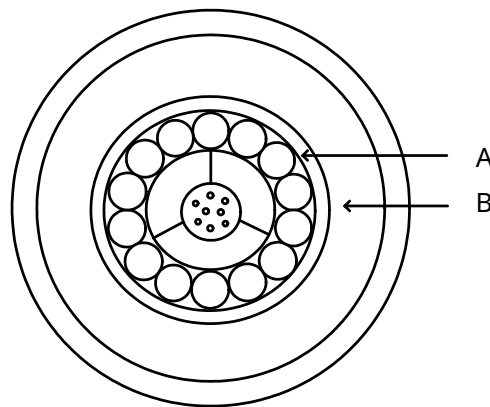
防水型光ファイバケーブルに用いられるWBテープは、一般に、不織布に吸水材料が塗布してあり、浸水すると吸水材料が吸水、膨張しながらゲル化してケーブルの隙間を埋め尽くし、止水ダムを形成することによりそれ以上の浸水を防止するものである。

- (1) 次の文章は、光海底ケーブルの構造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)

図は、鉄3分割パイプ形光海底ケーブルの断面形状を示したものである。図に示す光海底ケーブルは、鉄3分割パイプの中に光ファイバを収容しているルースタイプのもので、鉄3分割パイプの周囲に鋼線が撚られており、図中の矢印Aで示す金属層は、電気抵抗がケーブル1[km]当たり□(ア)〔 〕程度の給電路を形成するとともに内部を密閉して光ファイバに有害な□(イ)の浸入を阻止する役割も担っている。

図中の矢印Bで示す□(ウ)を用いた絶縁層は金属層を被覆しており、図に示す光海底ケーブルは、LW(Light Weight)ケーブルといわれる無外装ケーブルに分類される。

一方、外装ケーブルは、外装鋼線を一重又は二重に巻いて強固な保護構造としたものであり、海底面での外力などによる損傷を防止するとともに300[kN]～800[kN]の張力にも耐えられる高張力型ケーブルであり、一般に、ケーブルが損傷を受けやすい□(エ)で使用する。



＜(ア)～(エ)の解答群＞

0.1～0.4	水素ガス	鮫生息域	二酸化炭素ガス
0.7～1.0	深海域	ゴムシート	浅海域
1.5～1.8	窒素ガス	強潮流域	ポリウレタン
2.0～2.3	誘起電流	ポリエチレン	熱収縮チューブ

- (2) 次の文章は、通信土木設備の地中化方式、道路占用などについて述べたものである。
内の(オ)～(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×4＝12点)

- () 通信土木設備の地中化方式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>

自治体管路方式は、地方公共団体が管路設備を敷設する方式であり、管路設備の材料費及び敷設費は地方公共団体が負担する。

単独地中化方式は、電線管理者が自らの費用で、単独で地中化を行う方式であり、敷設された管路などの施設は道路占用物件として電線管理者が管理する。

要請者負担方式は、各地方での無電柱化協議会で優先度が低いとされた箇所において無電柱化の要請に基づいて実施する場合に採用される方式であり、原則として費用は、要請者と地方公共団体が折半する。

情報BOXは、国土交通省又は地方公共団体の道路管理者が道路管理用光ファイバケーブルを収容する施設として設置するものであり、道路管理の高度化を図るとともに設備の余裕空間を民間事業者に開放している。

- () 道路占用について述べた次のA～Cの文章は、 (力) 。

- A 通信土木設備の工事は、そのほとんどが道路占用工事となり、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。
- B 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、工事計画段階で幹事企業が道路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る。
- C 道路占用許可手続の標準的な期間は、受付から2～3週間以内と道路法に定められており、申請書類の不備などを補正するために必要とする期間及び申請途中で申請者が申請内容を変更するために必要とする期間も、標準的な期間に含まれる。

<(力)の解答群>

- | | | |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい | Bのみ正しい | Cのみ正しい |
| A、Bが正しい | A、Cが正しい | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない | |

- () 通信土木設備工事における管路の設置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〉

形状が曲線的な道路に管路を設置する場合は、管路の平面線形を曲線とすることは許されないため、管路の平面線形は直線とし、MH箇所で屈曲点を設ける方法が採られる。

管路内に水が滞留して凍結のおそれがある区間における管路の縦断線形は、中だるみを避け、やむを得ず、中だるみを設ける場合は、管路のダクト口に水、土砂などの流入を防ぐダクト止水対策を施す。

管路の土被^{かぶ}りは、国土交通省などの通達により、車道部では道路の舗装の厚さに0.5[m]を加えた値以下としないこととされている。

橋梁に添架^{りょう}される管路の添架位置は、一般に、道路橋桁の中央又は道路橋の床版の上で、洪水時の流水などによる外力、直射日光などの影響を受けにくい箇所とされている。

- () 通信土木設備の埋設物探査方法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〉

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を算出する。

電磁波レーダ法は、電気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、非金属とも探査可能であるが、空洞の探査には利用できない。

電磁波レーダ法は、一般に、口径75[mm]以上の埋設管の探知に適用できる探査能力があり、探査深度は土質、舗装条件にかかわらず十数[m]程度までの探査が可能である。

電磁誘導法は、地中に埋設された金属媒体(光ファイバケーブルの鋼心など)に発信機から信号を送り、金属媒体から発生する誘導磁界を地上で測定することにより、埋設物の位置や深度を探査する方法である。

- (1) 次の文章は、光ファイバ伝送システムにおける中継器の機能、特徴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)

再生中継方式における再生中継器では、受光素子で光信号が電気信号に変換された後、3R機能といわれる等化増幅、 (ア) 及び識別再生が行われ、再生された電気信号が再び光信号に変換される。

したがって、再生中継方式においては、波形劣化や雑音の累積を回避できるという利点がある反面、複雑な回路構成となり、また、 (ア) 機能が必要とされるため、伝送速度が固定的となるという欠点がある。

一方、線形中継方式における線形中継器では、一般に、受信した光信号を光のまま増幅する光ファイバ増幅器が用いられており、再生中継方式における増幅器では実現が困難である低雑音性と広帯域性を実現している。光ファイバ増幅器の一つであるエルビウム添加光ファイバ増幅器には、増幅された光が反射を繰り返すことにより発振することを防ぐため、逆行する光を抑制する (イ) をエルビウム添加光ファイバの出力側に接続した構成のものがある。

また、光ファイバ増幅器は、複数の波長の光を一括して増幅することができるため、WDM伝送システムへの適用においてその利点が生かされる。

WDM伝送システムにおける光信号の劣化要因としては非線形光学効果があり、その一つである (ウ) は、チャンネル間クロストークを発生させ、WDM伝送システムの性能を制限する支配的要因である。

WDM伝送システムにおける (ウ) による伝送品質の劣化を避ける方法の一つとして、ゼロ分散波長を伝送波長域に重ならないようにするために (エ) といわれる光ファイバを用いる方法がある。

<(ア)～(エ)の解答群>

光アイソレータ	光スプリッタ	MMF	NZDSF
光クロスコネクタ	電界吸収効果	直接変調	PMD補償器
タイミング抽出	符号誤り訂正	PMF	音響光学効果
光周波数シフト	四光波混合	DSF	自己位相変調

- (2) 次の文章は、通信線が受ける誘導とその対策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)

- () 電磁誘導とその対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>

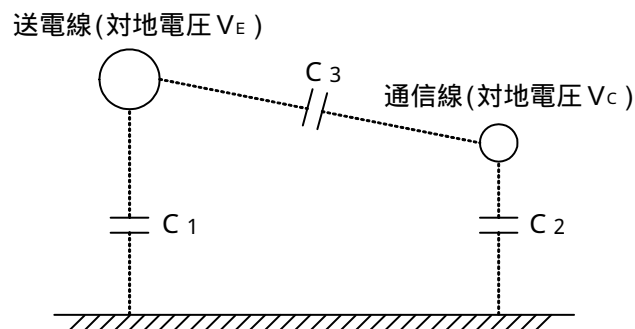
送電線に1線地絡事故が生じて地絡電流が大地帰路電流となって流れることにより、近接する通信線と大地間に誘起される電圧は異常時誘導縦電圧といわれ、高安定送電線及びその他の一般送電線での制限値は、一般に、650[V]とされている。

送電線の常時運転時に、各相の負荷電流の不平衡などによって近接する通信線と大地間に誘起される電圧は常時誘導縦電圧といわれ、作業者の安全確保を対象とした場合の制限値は、一般に、60[V]とされている。

送電線に流れる常時の高調波電流などによって近接する通信線と大地間に誘起される電圧は常時誘導雑音電圧といわれ、一般電話回線の場合の制限値は、一般に、0.5[mV]とされている。

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、遮蔽係数を小さくする方法がある。

- () 図に示すように、対地電圧 V_E の送電線の近くに通信線がある場合、送電線と大地間の静電容量を C_1 、通信線と大地間の静電容量を C_2 、送電線と通信線間の静電容量を C_3 としたとき、送電線からの静電誘導により通信線に発生する対地電圧 V_C 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>

対地電圧 V_C は、静電容量 C_1 と静電容量 C_2 の差が小さいほど大きい。

対地電圧 V_C は、静電容量 C_3 が静電容量 C_2 と比較して小さいほど大きい。

対地電圧 V_C は、静電容量 C_3 が静電容量 C_2 と比較して大きいほど大きい。

対地電圧 V_C は、静電容量 C_3 が静電容量 C_2 と等しいとき最も大きい。

- (3) 次の文章は、光ファイバケーブルにおける故障とその対策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)

- () 光ファイバケーブル布設時に生ずる故障要因などについて述べた次のA～Cの文章は、
 (キ)。

- A テープスロット型光ファイバケーブル布設時においてケーブルに張力が加わると、光ファイバテープ心線は、牽引端でケーブル外被と一緒に固定されていない状態のとき、ケーブル内に引き込まれ、その後、張力が開放されてケーブル長が元に戻ると光ファイバテープ心線が細かく連続的に曲がる波打ち現象を生じて断線に至るおそれがある。
- B テープスロット型光ファイバケーブルに過度な側圧が加わって光ファイバの断線などを生ずることがないように、光ファイバケーブルには布設時及び固定時における最小許容曲げ半径が設けられている。布設時における最小許容曲げ半径は、布設が一過性であるため、一般に、固定時における最小許容曲げ半径と比較して小さくとることができる。
- C ケーブル牽引機を用いた光ファイバケーブル布設時において、光ファイバケーブルに捻回が発生しないようにケーブル引張端に^より返し金物を使用する場合は、過度な張力が加わることはないため、一般に、ケーブル牽引速度の制限はない。

<(キ)の解答群>

- | | | |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい | Bのみ正しい | Cのみ正しい |
| A、Bが正しい | A、Cが正しい | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない | |

- () 光ファイバの接続部における故障の原因とその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、 (ク)である。

<(ク)の解答群>

光ファイバ心線の被覆除去作業時において、清掃していない被覆除去工具を用いると被覆の除去深さに狂いが生じ、刃が光ファイバ表面を傷つけ、その傷が経時的に成長して断線する場合があるため、被覆除去工具を清掃して使用する必要がある。

現場組立コネクタは、基本的な構造として内部にメカニカルスプライス機構を有しており、現場組立コネクタでの故障原因としては、光ファイバ心線切断時におけるカッタの切断刃の欠損や摩耗による光ファイバ端面の欠け、突起などの切断不良、内蔵光ファイバと対向する光ファイバが突き当たらず隙間が生ずる突き合わせ不良などがある。

融着接続は、一般に、光ファイバ被覆除去、光ファイバ切断、光ファイバの軸合せ、融着、熱収縮スリーブによる融着接続部の補強の手順で行われ、その後、断線故障を防止するためにスクリーニング試験による強度の確認が実施される。

熱収縮スリーブを用いて融着接続部を補強・固定するとき、光ファイバに^{ねじ}捻れが加わったまま固定すると、応力が徐々に加わり、破断に至る場合があるため、熱収縮スリーブを加熱する前に捻れがないことを確認する必要がある。

(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)

労働安全の管理体制については、一定数以上の労働者を使用する事業場において、事業者は当該事業場での安全衛生業務全般を統括管理する責任を負う者として、その事業場の責任者を総括安全衛生管理者として選任しなければならない。

さらに、建設業や通信業などの業種で常時50人以上の労働者を使用する事業場においては、安全に係る技術的事項を管理する □(ア) を選任しなければならない。

一方、業種を問わず常時50人以上の労働者を使用する事業場では、労働者の意見を反映させるために、□(イ)を設置することが義務付けられている。□(イ)の運営方法として、開催回数は毎月1回以上で、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、労働災害を防止するための管理を必要とするもので、政令で定めるものについては、その作業区分に応じて □(ウ) を選任しなければならない。□(ウ)は、作業に従事する労働者の指揮のほか、機械・安全装置の点検、器具・工具などの使用状況の監視などに関する職務を行うものであり、技能講習修了者や免許所有者の中から選任されるものである。例えば、酸素欠乏危険場所などにおける作業、つり足場、張出し足場又は高さ5[m]以上の構造の足場組立て、解体又は変更の作業などの区分に応じて □(ウ) の選任が必要となる。

建設機械による労働災害の防止の観点から、玉掛け作業を行う場合、一般に、玉掛け技能講習を修了した者を選任することが必要とされる。これは、制限荷重が □(エ) の揚貨装置又はつり上げ荷重が □(エ) のクレーン、移動式クレーン若しくはデリックの玉掛けの業務に就く者を制限しているものであり、荷物の重さにかかわらず、クレーンなどの能力が □(エ) の場合に当該資格者が必要とされる。

<(ア)～(エ)の解答群>

1トン未満	1トン以上	安全衛生推進者
安全管理者	監督員	労使委員会
衛生管理者	衛生委員会	現場代理人
安全委員会	監理技術者	作業主任者
リスクアセスメント研修会		安全衛生責任者
0.2トン以上2トン未満		0.5トン以上5トン未満

(2) 次の文章は、信頼性試験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)

() 信頼性試験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>

実使用状態でアイテムの動作、環境、保全、観測の条件などを記録して行う試験は、一般に、フィールド試験(現地試験)といわれる。

規定のストレス及びそれらの持続的、反復的負荷がアイテムの性質に及ぼす影響を調査するため、ある期間にわたって行う試験は、一般に、限界試験といわれる。

アイテムに対して等時間間隔でストレス水準を順次段階的に増加して行う試験は、一般に、ステップストレス試験といわれる。

加速試験における加速手段として、ストレスを厳しくして劣化を加速させる方法、負荷の間欠動作の繰り返し度数の増加や連続動作による時間的加速を図る方法などがある。

() 信頼性抜取試験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>

信頼性抜取試験では、一般に、大量生産品ではロットから、生産量の少ない品目の場合にはアイテム集団から任意抽出したサンプルについて、故障率などの信頼性を調べた結果に基づき全体の合否判定を行う。

抜取方式には計数型と計量型があり、寿命時間を観測して合否判定を行う方式は、計量型抜取方式に分類される。

1回だけ抜き取ったサンプル中の故障件数のデータを観測して合否の判定を行う方式は、一般に、計数1回抜取方式といわれる。

信頼性抜取試験の結果、合格水準である良いロットが不合格になる確率は消費者危険率といわれ、不合格水準である悪いロットが合格となる確率は生産者危険率といわれる。

- (3) 次の文章は、10,000個のメモリ素子を組み込んだ基板A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、基板Aは偶発故障期間にあるものとし、 $\log_e 0.99 = -0.01$ 、 $e^{-0.05} = 0.95$ とする。(3点×2=6点)

基板Aの使用開始後100時間における信頼度が0.99であるとき、メモリ素子1個の故障率は、 (キ) (FIT)である。また、基板Aの使用開始後500時間以内に故障する確率は、 (ク) (%)である。ただし、メモリ素子個々の故障率は同一値とする。

<(キ)、(ク)の解答群>

1×10^{-8}	9.9×10^{-7}	1×10^{-4}	5
10	20	50	80
95	990	1×10^5	

問5 次の問いに答えよ。

(小計20点)

- (1) 次の文章は、マルウェア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)

マルウェアとは、有害なプログラムの総称であり、様々な種類のマルウェアが存在している。マルウェアの一つである (ア) は、他のファイルなどに寄生して活動するのではなく、主にネットワークを利用して自己増殖し、単体で感染活動やその他の有害な活動を行う。また、ボットはコンピュータに感染した後、 (イ) といわれる攻撃者からの指示に従って動作し、あらゆる攻撃に利用される危険性がある。例えば、企業などで社内外の境界においてセキュリティ対策を行っていたとしても、社内のコンピュータが1台でもボットに感染すると、そのコンピュータを (ウ) にして社内に攻撃が行われるおそれがある。

マルウェアの脅威からコンピュータを守るため、一般に、ウイルス対策ソフトウェアが用いられる。ウイルス対策ソフトウェアがマルウェアを検知する手法の一つに (エ) 方式がある。これは、マルウェアが引き起こす特徴的な動作を検知するもので、一般に、未知のマルウェアを検知できる可能性がある反面、誤検知率が高いという欠点があるとされている。

<(ア)～(エ)の解答群>

トロイの木馬	ディレクタ	踏み台
セキュリティホール	スパイウェア	オンデマンド
バーチャルマシン	ルートサーバ	ハーダー
ヒューリスティック	クライアント	マクロウイルス
パターンマッチング	スーパーバイザ	ワーム
オンアクセス		

- (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 27001:2014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>

全ての種類の利用者について、全てのシステム及びサービスへのアクセス権を割り当てる又は無効化するために、利用者アクセスの提供についての正式なプロセスを実施しなければならない。

情報及び情報処理施設に関連する資産を特定しなければならない。また、これらの資産の目録を、作成し、維持しなければならない。

情報は、業務効率、価値、重要性、及び認可されていない開示又は変更に対して取扱いに慎重を要する度合いの観点から、分類しなければならない。

利用者の活動、例外処理、過失及び情報セキュリティ事象を記録したイベントログを取得し、保持し、定期的にレビュー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)

標的型攻撃について述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A 標的型攻撃では、電子メールに添付されたファイルにウイルスが組み込まれていてもファイルを開いた後に文書などが表示される場合もあるため、ウイルスが組み込まれていることに気付かないおそれがある。
- B 標的型攻撃では、ウイルスに感染したコンピュータがインターネット上に存在する攻撃用制御サーバと通信することがある。この通信にはIRCプロトコルや独自プロトコルが用いられ、HTTPは用いられない。
- C 標的型攻撃の特徴として、攻撃対象が絞られているため、セキュリティベンダによる検体の入手が難しいこと、攻撃を受けた被害者が気付きにくいため攻撃そのものが長期にわたって表面化しにくいことなどが挙げられる。

<(カ)の解答群>

- | | | |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい | Bのみ正しい | Cのみ正しい |
| A、Bが正しい | A、Cが正しい | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | 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)

建設副産物適正処理推進要綱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、 (キ) である。

<(キ)の解答群>

建設工事に使用される建設資材のうち、建設リサイクル法施行令で定められた特定建設資材とは、コンクリート、コンクリート及び鉄から成る建設資材、アスファルト・コンクリートをいい、木材は含まれない。

建設副産物適正処理推進要綱に定められた対象建設工事とは、特定建設資材を用いた建築物等に係る解体工事等であって、その施工技術が建設リサイクル法施行令又は都道府県が条例で定める建設工事の技術基準以上のものをいう。

発注者及び施工者は、基本方針として、対象建設工事から発生する特定建設資材廃棄物のうち、再使用及び再生利用がされないものは縮減に努め、縮減がされないものは熱回収に努めることとされている。

元請業者は、建築物等の設計及びこれに用いる建設資材の選択、建設工事の施工方法等の工夫、施工技術の開発等により、建設副産物の発生を抑制するよう努めるとともに、分別解体等、建設廃棄物の再資源化等及び適正な処理の実施を容易にし、それに要する費用を低減するよう努めなければならない。

- (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)

建設業法などに定める内容に基づく建設工事の請負契約における元請負人の義務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>

元請負人は、その請け負った建設工事を施工するために必要な工程の細目、作業方法その他元請負人において定めるべき事項を定めようとするときは、あらかじめ注文者の意見を聴く必要があるが、下請負人の意見を聴く必要はない。

元請負人は、請負代金の出来高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高に対する割合及び当該下請負人が施工した出来高部分に相応する下請代金を、当該支払を受けた日から20日以内又は特約に基づく期間内に支払わなければならない。

元請負人は、下請負人からその請け負った建設工事が完成した旨の通知を受けたときは、当該通知を受けた日から20日以内で、かつ、できる限り短い期間内に、その完成を確認するための検査を完了しなければならない。

特定建設業者は、発注者から請求があったときは、営業所ごとに備え置かれた施工体制台帳を、その発注者の閲覧に供しなければならない。

なお、請負代金の額が4,500万円以上の工事の場合は、施工体制台帳の写しを発注者に提出しなければならない。

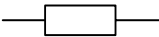



試験問題についての特記事項

- (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、すべて架空のものです。

- (3) 試験問題、図中の抵抗器及びトランジスタの表記は、新図記号を用いています。

新 図 記 号	旧 図 記 号	新 図 記 号	旧 図 記 号
			

- (4) 論理回路の記号は、MIL記号を用いています。

- (5) 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(きやうたい) ・輻輳(ふくそう) ・撚り(より) ・漏洩(ろうえい) など

- (6) 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。

- (7) 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。

- (8) 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ありません。

- (9) 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。

- (10) 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ありません。