| 令和６年度　第１回<br>電気通信主任技術者試験問題 |
|---|

| 午前の部 | 試　験　科　目 |
|---|---|
| | 線路設備及び設備管理 |

# 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 |

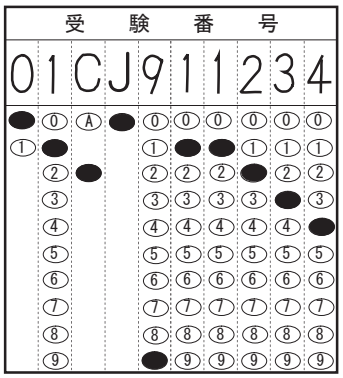
4　受験番号等の記入とマークの仕方

(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。**

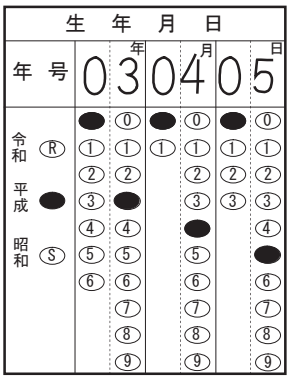
(2)　**受験番号及び生年月日に該当する箇所を、それぞれマークしてください。**

(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




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)　**受験種別欄は、**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<br>（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17日10時以降の予定です。**
**合否の検索は8月　5日14時以降可能の予定です。**

| 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、光ファイバ通信に用いられる光ファイバ増幅器の種類と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）

光信号を電気信号に変換せずに光信号のまま増幅できる光ファイバ増幅器には、希土類添加ファイバ増幅器とファイバラマン増幅器(ＦＲＡ)がある。

希土類添加ファイバ増幅器は、コアに希土類イオンを添加した光ファイバを増幅媒体としており、その増幅媒体に励起光を入射すると希土類イオンのエネルギー準位が基底準位から励起して［（ア）］状態となる。［（ア）］状態の増幅媒体に光を入射すると励起したエネルギー準位から基底準位に戻るときに、入射した光と［（イ）］波長の光が放出される誘導放出現象により、光信号は増幅される。

希土類添加ファイバ増幅器の一つには、エルビウム添加光ファイバ増幅器(ＥＤＦＡ)がある。ＥＤＦＡの増幅媒体に用いられるエルビウム添加光ファイバは、伝送用のＳＭ光ファイバと比較して［（ウ）］することで増幅性能を向上させている。

ＦＲＡは、伝送路に用いる光ファイバを増幅媒体としており、高強度で任意の波長の光を励起光として光ファイバに入射すると励起光の波長とは異なった波長の［（エ）］光が成長し、これと同じ波長帯域にある光信号を増幅することができる。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

| | | | |
|---|---|---|---|
| ①　アイドラ | ②　逆位相で同じ | ③　反転分布 | ④　屈折率差を大きく |
| ⑤　コア径を太く | ⑥　水平分布 | ⑦　同位相で１００〔nm〕短い | |
| ⑧　同位相で同じ | ⑨　チェレンコフ | ⑩　屈折率差を小さく | |
| ⑪　ストークス | ⑫　垂直分布 | ⑬　逆位相で１００〔nm〕短い | |
| ⑭　飽　和 | ⑮　コア径を細く | ⑯　エバネッセント | |

（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）

半導体受光素子又は受光デバイスの特徴と特性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　半導体受光素子は、印加する逆バイアス電圧の大きさの違いによりフォトダイオード(ＰＤ)とアバランシェフォトダイオード(ＡＰＤ)に大別され、ＡＰＤはＰＤと比較して逆バイアス電圧が大きい。
②　ＰＤのうち、ｎ型領域とｐ型領域の間に真性半導体層を設けて空乏層を広げた構造のものはＰＩＮ－ＰＤといわれる。ＰＩＮ－ＰＤはＰＮ接合構造のＰＤと比較して光信号を電気信号に変換する応答速度が速い。
③　ＡＰＤは、強電界における電子なだれ増倍作用を利用しており、ＰＩＮ－ＰＤと比較してより微弱な光の検出が可能である。
④　受光デバイスを用いた光信号の検出には、光信号を熱エネルギーに変換して検出する光電効果といわれる現象が用いられている。

（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）

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、［（カ）］。

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　平衡対ケーブルにブリッジタップが存在すると、ブリッジタップの先端部分は短絡されているため反射が生ずる。
Ｃ　平衡対ケーブルの損失は、伝送する信号の周波数が高くなるに従い増加する特性を示し、１００〔kHz〕を超えるとファラデー効果によって急激に増加する。

〈(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）

光の伝搬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 光は、放送や携帯電話に用いられる電波と比較して、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。

② 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。

③ 光ファイバ中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が重なり最大になる。

④ 真空中の光の速度をｃ、媒質の屈折率をｎとすると、媒質中を伝わる光の速度は、$\frac{c}{1-n}$ となり、この速度は、光の位相が伝わる速さである。

（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）

光ファイバの基本パラメータ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 開口数(ＮＡ)は、光ファイバへの光の入射条件を表しており、一般に、コア径が同じ光ファイバであってもＮＡが等しいとは限らない。光の入射効率は光ファイバと集光レンズのＮＡが等しいとき最大となる。ＮＡは、MM光ファイバの構造パラメータとして用いられる。

② カットオフ波長は、ＳM光ファイバが伝搬可能な光の波長を表しており、カットオフ波長より短い波長では伝搬モードがシングルモードにならない。

③ コア径は、光ファイバのコア領域の外周を最もよく近似する円の直径を表しており、MM光ファイバの構造パラメータとして用いられる。

④ モードフィールド径は、光ファイバ内の光の強度分布がガウス型で近似できるとき、光強度が最大値に対して$\frac{1}{\sqrt{e}}$ になるところの直径であり、ＳM光ファイバの構造パラメータとして用いられる。

問２　次の問いに答えよ。　（小計２０点）

（１）　次の文章は、メタリックケーブルを用いたアナログ伝送系における雑音及びひずみの種類と特徴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）

メタリックケーブルを用いたアナログ伝送系における雑音は、一般に、伝送系内部で発生する雑音と外部から侵入する雑音に分けられる。さらに、伝送系内部で発生する雑音は、信号を伝送していない場合でも存在する基本雑音と信号伝送に伴って発生する［（ア）］雑音とに分けられる。基本雑音は、通話の有無と無関係であり、信号レベルの低いところで問題となる。基本雑音として大きな影響を及ぼすものは、一般に、増幅器で発生する雑音であり、その主な成分の一つに、周波数に対して一様に分布していることから白色雑音ともいわれる［（イ）］雑音がある。

伝送系の入力側に加えられた信号波形と出力側に現れる信号波形が異なる現象は、ひずみといわれる。このうち伝送系の入力と出力が比例関係にないために生ずるひずみは［（ウ）］ひずみといわれ、伝送路中の増幅器などで生ずる［（ウ）］ひずみによる高調波及び混変調波の発生は、雑音の原因となる。

また、周波数により群伝搬時間が異なるために生ずるひずみは［（エ）］ひずみといわれ、伝送品質に影響を及ぼす。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

| | | | |
|---|---|---|---|
| ①　量子化 | ②　準漏話 | ③　位　相 | ④　フリッカ |
| ⑤　せん断 | ⑥　対　数 | ⑦　ビート | ⑧　ショット |
| ⑨　非直線 | ⑩　垂　直 | ⑪　減　衰 | ⑫　パケット損失 |
| ⑬　低周波 | ⑭　磁　気 | ⑮　誘　導 | ⑯　熱 |

（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）

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、［（オ）］である。

〈(オ)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　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。

③　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。

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利用する形態は、マテリアルリサイクルといわれる。

（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）

光クロージャの用途、構造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　光クロージャは、一般に、光ファイバケーブルの心線接続点に設置され、光ファイバの接続部や心線余長を収納するものであり、マンホール内などに設置される地下用と、架空光ファイバケーブル区間に設置される架空用に大別される。

②　光クロージャには、設置される自然環境下における光ファイバ心線収納部の長期的な信頼性の確保が要求される。そのため地下用光クロージャは、防水性能が得られる構造を有しており、また、架空用光クロージャは、紫外線による劣化を受けにくい材料を用いている。

③　架空用光クロージャの防水性能としては、一般に、光スプリッタ未収容の場合は、ＪＩＳ規格の保護等級ＩＰＸ４を満たすタイプが適用され、光スプリッタを収納する場合は、保護等級ＩＰＸ７を満たすタイプが適用される。

④　地下用光クロージャは、限られたスペース内での高密度な心線収納性が要求される。融着接続などによる光ファイバ心線接続部と必要な曲率半径を確保した状態の心線余長を収納できる構造となっており、１,０００心以上の光ファイバ心線を収納可能なものがある。

（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）

架空ケーブルの架渉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〉
① 丸型ケーブルを架渉するときには、一般に、あらかじめ吊り線を電柱間に架渉しておき、L型金物を用いて丸型ケーブルを吊り線に添架する方法が用いられる。
② 自己支持型(SS)ケーブルは、支持線とケーブルが一体となったケーブル形状のため、強風にさらされる区間に架渉された場合、丸型ケーブルと比較して、一般に、ダンシングが発生しやすい。
③ SSケーブルの吊架時において、支持線とケーブルの分離作業にナイフを用いると刃先がケーブル本体に達して外被に損傷を与えるおそれがあるため、一般に、専用工具であるSSケーブル切裂工具が用いられる。
④ 架空光ファイバケーブルの架渉時において、一般に、ケーブル牽引点及び内角が90度以上150度以下の曲柱には、屈曲部用金車が用いられる。

（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）

架空構造物の構成、用途などについて述べた次のA～Cの文章は、［（ク）］。

A 架空構造物は、架空の通信ケーブルを支持する設備のことをいい、電柱、支線、吊り線、支持線、クロージャ、金物類などから構成され、これらは、有線電気通信法令において配線系設備として定義されている。
B コンクリート柱は、JIS規格において1種及び2種に分類されており、1種コンクリート柱は鉄道及び軌道における電線路などの用途に、また、2種コンクリート柱は通信、配電、送電などの用途に使用される。
C 架空線路の吊り線の引留めなどに用いられる巻付けグリップは、らせん形状に成形された鋼線であり、巻付けグリップのらせん内径より幾分太い径の線条体(鋼撚り線など)に巻き付け、締付け圧力を働かせて引留め力を得ている。

〈(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

問３　次の問いに答えよ。　（小計２０点）

（１）　次の文章は、光ファイバケーブルの構造、テンションメンバ及びシース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）

光ファイバケーブルの構造にはテープスロット型やスロットレス型などがあり、テープスロット型には、スロットの撚(よ)り方向が１回転ごとに反転した構造であって任意の位置でケーブルを切断することなく光ファイバ心線の取出しが可能な［（ア）］撚りがある。［（ア）］撚りケーブルは、一般に、ユーザへの分岐や引込みが多いアクセス系の配線系区間などに使用される。

スロットレス型には、専用工具を用いずに単心に分離することが可能な多心の［（イ）］テープ心線をケーブル断面の中心に高密度で収容し、テンションメンバをシース内に対称に設けた細径高密度型の光ファイバケーブルがある。

配線系区間から一般住宅や小規模集合住宅への引込みには、架空ドロップ光ファイバケーブルが用いられる。架空ドロップ光ファイバケーブルにはケーブル本体に金属製のテンションメンバを具備したメタリックタイプと、落雷時などのサージ電流が宅内に流入しないように非導電性の［（ウ）］をテンションメンバに用いたノンメタリックタイプがある。

架空光ファイバケーブルは温度変化や風雪などの厳しい環境下でも使用される。これらの環境において伝送特性を維持するため、シースには使用目的に適した材質のものが用いられる。とう道などに使用される光ファイバケーブルのシースには、一般に、ＪＩＳの難燃試験(傾斜試験)に規定された性能を有していることが必要とされている。ＪＩＳの難燃試験(傾斜試験)では、傾斜させて設置した試料用のシースをバーナーの炎により燃焼させ、炎を取り去った後に所定の時間内で［（エ）］性能が求められている。直接埋設される光ファイバケーブルには、波付鋼管がい装で補強したシースが用いられる。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

| | | | |
|---|---|---|---|
| ①　Ｓ | ②　間欠接着型 | ③　発煙しない | ④　ポリカーボネート |
| ⑤　ＦＲＰ | ⑥　潮解しない | ⑦　分　割 | ⑧　カッド |
| ⑨　一括被覆 | ⑩　ポリウレタン | ⑪　ＳＺ | ⑫　ピンキングしない |
| ⑬　中間分離 | ⑭　Ｚ | ⑮　ガラス | ⑯　自然に消える |

（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）

線路設備の腐食及び劣化の原因、それら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、 （オ） である。

〈(オ)の解答群〉

① 溶融亜鉛めっきが施されている装柱金物類は、高濃度の硫化水素を生ずる温泉地や塩害地に設置すると赤さびが発生し、亜鉛めっきが消失して鉄素地の腐食や破断に至ることがある。対策としては、防食金物類を用いる方法がある。

② 強風地では、ケーブルが風によって振動し吊り線が吊架部で繰り返し曲げられ疲労破断することがある。対策としては、ラインガードやセパレータを用いる方法がある。

③ コンクリート柱では、コンクリート中に含まれる水分が凍結と融解とを繰り返すことでコンクリートが劣化し、表面に亀甲状のひびや縦ひび割れを生ずる場合がある。このような劣化現象は、一般に、白華といわれる。

④ 腐食しやすい環境で使用する鋼管柱の腐食対策としては、ＡＥ鋼管柱を用いる方法があり、地際部の軽微な腐食に対しては、引上げ管の補修に用いられるオーバークリート工法による局部的な補修方法がある。

（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）

ＯＴＤＲによる測定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 ＯＴＤＲを用いて光ファイバを光学的に測定することにより、一般に、曲げや破断などの異常箇所の特定及び偏波モード分散の分散値の確認ができる。

② ＯＴＤＲの光源から出射され光カプラを通して被測定光ファイバに入射され、被測定光ファイバを伝搬中に生ずる散乱、終端などで反射して戻ってきた光は、光カプラによりＶＣＳＥＬに入射されて電気信号に変換される。

③ ＯＴＤＲによる測定波形においては、一般に、光ファイバの融着接続点では接続損失に比例した段差が観測され、屈折率が不連続となる光コネクタの接続点では凸の波形が、光ファイバの破断点では尖頭状の波形が観測される。

④ ＯＴＤＲによる測定において、被測定光ファイバの始端及び終端並びに光コネクタの接続点に現れる不要なフレネル反射の影響を取り除くには、ダイナミックレンジを大きく設定する方法がある。

（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）

光ファイバケーブルの布設などについて述べた次のA～Cの文章は、［（キ）］。

A　光ファイバケーブルを地下管路に長区間布設する場合に使用されるケーブル繰出し装置、ケーブル牽引機及び牽引ロープ巻取装置には、一般に、速度又は張力のセンサが各装置に備えられており、ケーブルに過大な張力を加えることなく布設することが可能である。

B　１本の管路内に複数本の光ファイバケーブルを収容して管路を有効に利用できる技術は、多条布設といわれ、新たに増設される光ファイバケーブルは、一般に、管路内の空きスペースに布設されたインナーパイプに収容される。

C　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。

〈(キ)の解答群〉

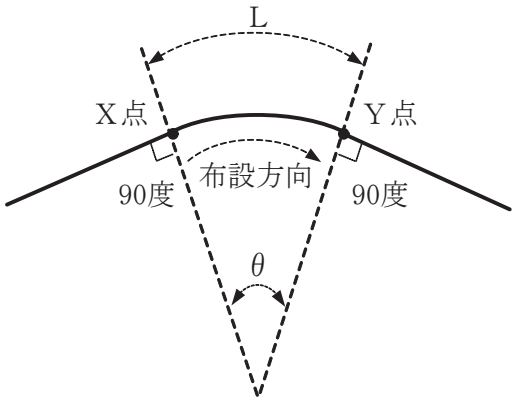
①　Aのみ正しい　②　Bのみ正しい　③　Cのみ正しい
④　A、Bが正しい　⑤　A、Cが正しい　⑥　B、Cが正しい
⑦　A、B、Cいずれも正しい　⑧　A、B、Cいずれも正しくない

（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）

図に示すような曲線ルートとなっている地下管路区間モデルにおいて、以下に示す条件でＸ点からＹ点へ光ファイバケーブルを布設する場合、Ｙ点での張力Ｔは、［（ク）］〔Ｎ〕である。ただし、重力加速度は１０〔m／s²〕とする。

(条　件)

ⓐ 曲線部直前(Ｘ点)の張力　$T_0$：１，２００〔Ｎ〕
ⓑ 摩擦係数　$\mu$：０．５
ⓒ 張力増加率　Ｋ：１．１５
ⓓ 光ファイバケーブル質量　Ｗ：０．４〔kg／m〕
ⓔ 曲線区間の長さ　Ｌ：３００〔m〕
ⓕ 交角　$\theta$：$\frac{\pi}{12}$〔rad〕
ⓖ 光ファイバケーブルの布設ルートは平面とし、高低差はないものとする。




〈(ク)の解答群〉

①　１，３８０　　②　１，８９０　　③　２，０７０
④　２，５８０　　⑤　２，７６０

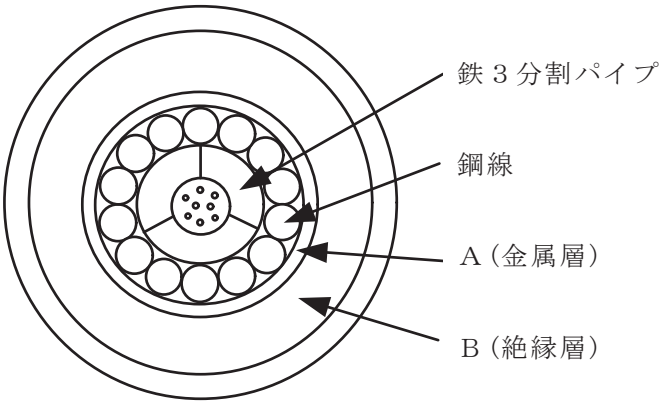
問４　次の問いに答えよ。　（小計１５点）

（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)～(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）

光海底ケーブルは、敷設される海底環境などを要因とする外傷を防止するために、様々な保護構造が施されており、無外装ケーブルと外装ケーブルに大別される。

図は、無外装ケーブルのうち、ＬＷ(Light Weight)ケーブルの断面形状を示したものであり、鉄３分割パイプの内側に光ファイバを収容し、鉄３分割パイプの周囲には鋼線が撚(よ)られている。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)　］〔Ω〕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水素ガスの浸入を阻止する役割も担っている。この金属層は、図中の矢印Ｂで示す絶縁層により被覆されており、絶縁層には［　(イ)　］が用いられている。

一方、外装ケーブルには、水深、海底地質など光海底ケーブルの使用環境に対応できるよう幾つかの種類がある。浅海部では、漁業活動、船舶の投錨(びょう)などにより、光海底ケーブルが損傷を受けやすいことから、鋼線を一重又は二重に巻いて保護した構造の外装ケーブルが使用されている。このうち一重外装ケーブルの最大適用水深は、［　(ウ)　］〔m〕程度である。




〈(ア)～(ウ)の解答群〉

| | | |
|---|---|---|
| ①　３００～５００ | ②　０．１～０．４ | ③　ポリアミド |
| ④　１，０００～２，０００ | ⑤　０．７～１．０ | ⑥　アクリルゴム |
| ⑦　３，０００～４，０００ | ⑧　１．７～２．０ | ⑨　ポリウレタン |
| ⑩　５，０００～６，０００ | ⑪　２．５～２．８ | ⑫　ポリエチレン |

（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）

光海底中継器の構造などについて述べた次の文章のうち、正しいものは、［（エ）］である。

〈(エ)の解答群〉

① 光海底中継器は、耐圧筐体、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６，０００〔m〕の海底で２０年以上安定して動作することが挙げられる。

② 光海底中継器の耐圧筐体の材料には、一般に、耐腐食性と機械的強度に優れた無酸素銅が用いられている。

③ 光海底中継器の回路ユニットには、光増幅回路や給電回路が実装されており、同軸海底中継器の回路ユニットと比較して消費電力が小さいため、運用中の回路ユニット内部の温度は耐圧筐体表面温度と同じであり、放熱対策は必要ない。

④ 光海底中継器には、輸送、船積み、敷設及び修理時の引揚げの際に発生する振動や衝撃から回路ユニットを保護するため、一般に、耐圧筐体と回路ユニットの間に金属バネ製クッションが設けられている。

（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）

光海底ケーブルの埋設工法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 光海底ケーブルの埋設工事は、ケーブル敷設同時埋設工事とケーブル敷設後埋設工事に大別でき、ケーブル敷設同時埋設工事には、一般に、鋤式埋設工法が用いられる。

② ＲＯＶ(Remotely Operated Vehicle)埋設工法は、ジェット水流をノズルから噴射することにより、光海底ケーブルを埋設できるが、光海底中継器、ジョイントボックスなどのケーブル接続部は埋設できない。

③ 大型船が投錨する海域では、一般に、４〔m〕以上の埋設深度が要求され、ケーブルを深く埋設するためにホイールカッタ及びチェーンカッタを装備したインジェクタを用いる。

④ 他のケーブルやパイプラインとの交差部では、双方が傷つかないようにするため、製造工程において鋳鉄製の保護層を外装したケーブルを敷設する。

（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）

光海底ケーブル故障の修理作業時における情報交換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 ケーブル故障が発生すると、一般に、陸揚局において故障点位置評定を行い、その評定結果に基づき、ケーブル所有者側の保守部門は、推定故障点位置、ケーブル埋設状況などを確認し、これらの情報をケーブル船側に知らせる。

② ケーブル故障の修理計画、修理スケジュールなどは、一般に、ケーブル所有者側の保守部門が作成してケーブル船側に提案される。これらを基に修理作業が進められる。

③ 修理作業中において、修理計画に変更が必要な場合は、一般に、ケーブル所有者側の保守部門における乗船代表者とケーブル船運行者で協議の上、修正が行われ、その変更内容は陸揚局を含む全ての関係者に周知される。

④ 修理完了後、一般に、ケーブル船側は、故障位置、故障原因などの修理結果報告書をケーブル所有者側の保守部門へ提出するとともに、ケーブル保守における基本情報であるケーブル変針点、ケーブルタイプ変更点、位置情報などが記載されているルートポジションリスト(ＲＰＬ)に修理結果を反映する。

問５　次の問いに答えよ。　（小計１５点）

（１）　次の文章は、道路の占用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）

道路の占用とは、道路に一定の工作物、物件又は施設を設け、継続して道路を使用することをいい、道路の占用を行うことのできる物件は、道路法で規定されている。上下水道、電気、電話、ガスなどの施設が該当し、これらの施設を設置するために公益事業者が行う道路の占用は、通常、［（ア）］占用といわれる。

道路法施行令では、占用物件ごとに占用期間の最長限度を定め、道路管理者がその範囲内で期間を決定することとしており、［（ア）］占用の物件の占用期間は、［（イ）］年以内とされている。また、道路法により道路管理者は道路の占用料を徴収することができるとされており、道路占用料の額及び徴収方法は、一般国道において国土交通大臣が管理する指定区間内の国道においては政令で、また地方公共団体が道路管理者である指定区間外の国道、都道府県道及び市町村道においては条例で定められている。

道路占用許可手続の標準的な処理期間は［（ウ）］に基づき、受付から２～３週間以内と定められているが、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は、標準的な処理期間に含まれないものとされている。

〈(ア)～(ウ)の解答群〉

| | | | |
|---|---|---|---|
| ①　５ | ②　７ | ③　行政手続法 | ④　一　般 |
| ⑤　１０ | ⑥　包　括 | ⑦　建設業法 | ⑧　道路法施行規則 |
| ⑨　１５ | ⑩　企　業 | ⑪　二　次 | ⑫　道路交通法 |

（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）

通信土木設備の管の種類、特徴などについて述べた次のＡ～Ｃの文章は、［（エ）］。

Ａ　管の種類には、硬質ビニル管、塗覆装鋼管、鋳鉄管などがあり、このうち鋳鉄管は、送電線の昇圧化などに伴う誘導対策に使用される。

Ｂ　硬質ビニル管は、塩化ビニル樹脂を主体とした重合体を主原料に用いた管であり、呼び径７５ｍｍの管において、硬質ビニル管の肉厚は、鋳鉄管の肉厚と比較して厚く、塗覆装鋼管の肉厚と比較して薄い。

Ｃ　鋳鉄管は金属を材料とする管のうちでは腐食に強く、鋳鉄管の抗張力は塗覆装鋼管と比較して大きい。

〈(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）

マンホールなどの劣化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 マンホール内の金物の腐食には、異なる種類の金属材料が電気的に接触して生ずる応力腐食割れ、狭い隙間の内部に生ずる孔食などがある。

② 臨海埋立地に設置されるマンホールは、地中水に鉄やマンガン成分が多量に含まれていて、嫌気性バクテリアなどの活動により生成される硫化水素でコンクリート壁が浸食される場合がある。

③ マンホール内の金物のバクテリア腐食は、微生物の作用によるものであり、有機被覆による犠牲防食、又は流電陽極による絶縁防食、あるいはそれらを併用することにより金物の長寿命化・延命が可能である。

④ とう道壁に用いられるコンクリートの中の消石灰が、コンクリートの亀裂から漏出して地中水に置き換わると、コンクリートの中は次第にアルカリ化し、鉄筋は腐食しやすくなる。

（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）

通信土木設備のとう道の構造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、 ［（カ）］ である。

〈(カ)の解答群〉

① とう道は、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であり、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特徴を有している。

② とう道の施工方法には、シールド工法と開削工法があり、とう道の断面形状は、一般に、シールド工法では円形、開削工法では矩形である。シールド式とう道の内法寸法は、一般に、とう道に収容されるケーブル条数により直径２〔m〕～５〔m〕の範囲で築造される。

③ シールド式とう道の構造としては、外側に１次覆工、内側に２次覆工が設けられ、このうち２次覆工には、防食、防水、蛇行修正などの役割を持たせている。

④ 開削式とう道の換気口の形式は塔式を原則とし、空気の吹出口の位置は、一般に、高潮及び路面冠水による危険水位以上で、かつ、地表面より１．８〔m〕以上とされている。

問６　次の問いに答えよ。　（小計２６点）

（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)及びその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、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［（ア）］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、以下の表は、設備基準から屋外設備の項目と対策の一部を抜粋したものである。

| 項　　目 | 対　　策 |
|---|---|
| 火災対策 | 火災が発生するおそれのある場所に設置する屋外設備には、［（イ）］の措置を講ずること。 |
| 耐水等の対策 | 水中に設置する屋外設備には、耐水機能を設けること。 |
| | 水中に設置する屋外設備には、［（ウ）］による故障等の発生を防止する措置を講ずること。 |
| 故障等の検知、通報 | 重要な屋外設備には、故障等を速やかに検知し、通報する機能を設けること。 |
| | 重要な屋外設備には、故障等の箇所を［（エ）］する機能を設けること。 |

〈(ア)～(エ)の解答群〉

| | | | |
|---|---|---|---|
| ①　品　質 | ②　予　測 | ③　波　力 | ④　データベース化 |
| ⑤　結　露 | ⑥　管　理 | ⑦　一　般 | ⑧　地下化又は２ルート化 |
| ⑨　水　圧 | ⑩　技　術 | ⑪　火災通報 | ⑫　識　別 |
| ⑬　凍　結 | ⑭　光　化 | ⑮　自動回復 | ⑯　不燃化又は難燃化 |

（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）

建設工事の請負契約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 偽装請負とは、形式的には請負契約の方式をとっているが、実態は労働者派遣の形態で業務を行うことを指している。偽装請負の問題点としては、安全衛生などの責任があいまいになり、危険防止措置が十分に講じられないため、労働災害が生ずるおそれが高まることが挙げられる。

② 注文者と請負人との請負契約による建設工事では、注文者は、請負人と雇用関係にある労働者に対して指揮命令することができない。

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、公共工事においては、あらかじめ、発注者から書面による承諾を得た場合はこの限りでない。

④ 請負人は、請負契約の履行に関し工事現場に現場代理人を置く場合においては、当該現場代理人の権限に関する事項及び当該現場代理人の行為についての注文者の請負人に対する意見の申出の方法を、書面により注文者に通知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）

設備保全の種類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 故障を検出後、設備を要求どおりの実行状態に修復させるために行う保全は集中保全といわれ、一般に、故障の影響の小さい設備に適用される。

② 故障が起こりにくい設備への改善、又は性能向上を目的とした保全は予知保全といわれ、具体的には、故障の再発防止のための改善、保全を容易にするための改善などがある。

③ 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保全は遠隔保全といわれ、常に設備の劣化状況をモニタリングしてあらかじめ定めた基準値に至った場合に部品の交換、修理などを行う。

④ 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、予防保全の一つに、規定した時間計画に従って実行される時間計画保全がある。

（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）

災害時優先電話について述べた次のA～Cの文章は、 ［（キ）］ 。

A　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状況下であっても優先電話からの発信を優先して扱うことにより、重要通信を確保するサービスである。

B　災害時優先電話は、警察、海上保安、気象など電気通信事業法施行規則で定める指定機関から電気通信事業者への契約者回線の事前申込みを必要とし、電気通信事業者との協議により割り当てられる。

C　災害時優先電話は、緊急使用時の利便性を考慮し、不特定の電話機から利用できるようにするため、代表回線群やＰＢＸに組み込んでおくことが推奨される。

〈(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）

ＪＩＳ Ｚ ８１１５：２０１９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の用語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 スクリーニング試験とは、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。
② 品質認定試験とは、利用者の運用状態で実施する試験であって、試験時には、運転、環境、保全及び測定の条件を監視又は記録して行う試験をいう。
③ ステップストレス試験とは、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。
④ 耐久試験とは、修正されたアイテムに対して、修正のための変更が正しく、かつ、変更されない部分に悪影響を及ぼさないことの確かさを把握するための試験をいう。

（6） 次の文章は、ある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96〔%〕であるためには、MTTRは［(ケ)］〔時間〕でなければならない。ただし、答えは四捨五入により整数値とする。

〈(ケ)の解答群〉
① 1　② 2　③ 3　④ 48　⑤ 52

（ii） 装置Aの故障率が1〔%／時間〕、装置BのMTBFが500〔時間〕及び装置CのMTBFが200〔時間〕であるとき、装置A、B及びCがそれぞれ1台ずつ直列に接続されたシステムのMTBFは［(コ)］〔時間〕である。ただし、答えは四捨五入により整数値とする。

〈(コ)の解答群〉
① 1　② 13　③ 59　④ 64　⑤ 125

問７　次の問いに答えよ。　（小計２０点）

（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）

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(道路上の走行の作業を除く。)における安全管理などについて述べた次のＡ～Ｃの文章は、［（オ）］。

Ａ　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。

Ｂ　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要求性能墜落制止用器具等を使用させなければならない。

Ｃ　事業者は、高所作業車を用いて作業を行うときは、その日の作業を開始する前に、制動装置、操作装置及び作業装置の機能について点検を行わなければならない。

〈(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）

建設業法に定める監理技術者の配置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　建設工事を発注者から直接請け負った特定建設業者は、当該建設工事を施工するために締結した下請契約の請負代金の額の合計が４，５００万円(建築一式工事の場合は７，０００万円)以上となる場合は、監理技術者を置かなければならない。
②　複数の建設業者が共同企業体を構成し、一つの工事を複数の工区に分割し、各構成員がそれぞれ分担する工区で責任を持って施工する分担施工方式においては、分担工事に係る下請契約の額にかかわらず、当該分担工事を施工する構成員は、監理技術者を設置しなければならない。
③　発注者から専任の監理技術者を必要とする建設工事を直接請け負った特定建設業者が、監理技術者の職務を補佐する者を必要な要件に該当する者のうちから選任し、当該工事現場に専任で置くときは、当該工事の監理技術者は他の工事を兼務することができる。
④　監理技術者は、工事現場における建設工事を適正に実施するため、当該建設工事の施工計画の作成、工程管理、品質管理その他の技術上の管理及び施工に従事する者の技術上の指導監督の職務を誠実に行わなければならない。

（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）

品質管理に用いられる技法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 測定値の存在する範囲を幾つかの区間に分け、分けたそれぞれの区間を底辺とし、各区間に属する測定値の度数に比例する面積を持つ長方形を並べた図は、パレート図といわれ、その分布の形によって工程における異常を認知することなどに用いられる。

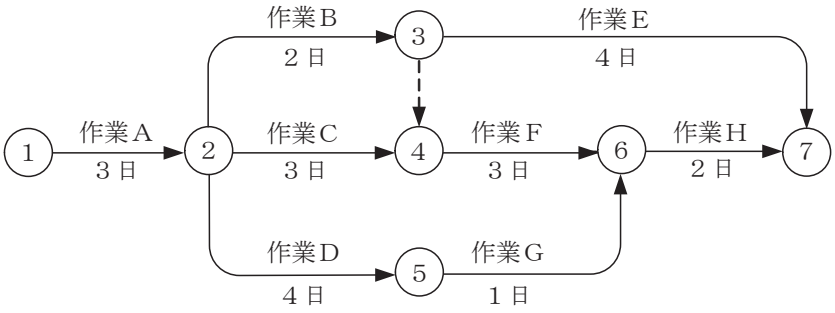
② 主軸である右方向矢印横線の先端に解決すべき問題(特性)を記入し、その横線の両側に斜め方向の線を描き、その問題に関連する要因を表した図は、特性要因図といわれ、問題の因果関係を整理し根本原因を追究することなどに用いられる。

③ データを分類項目別に集計・整理し、分布状況が判断しやすく記入できるようにした記録用紙は、チェックシートといわれ、特性要因図やパレート図のような技法に用いるデータを提供することなどに用いられる。また、用紙の形式を変えることで作業の点検漏れを防止するためにも用いることができる。

④ データを収集した順に打点した折れ線グラフに、バラツキが生じたかどうかを判定する線を記入した図は、管理図といわれ、工程における異常を発見し、安定状態を維持することなどに用いられる。

（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）

図に示すアローダイアグラム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 結合点(イベント)番号4の最早結合点時刻は、5日である。

② 結合点(イベント)番号5の最遅結合点時刻は、7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日遅れて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。

問８　次の問いに答えよ。　（小計１４点）

（１）　次の文章は、無線ＬＡＮのセキュリティ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）

無線ＬＡＮのセキュリティ規格には、ＷＰＡ２やＷＰＡ３がある。

ＷＰＡ２には、認証方式の違いによりパーソナルモードとエンタープライズモードの二つのモードがある。ＷＰＡ２のパーソナルモードでは、アクセスポイントと端末の間で事前に共有されたパスフレーズを使用するＰＳＫといわれる方式で相手認証が行われ、ＷＰＡ２のエンタープライズモードでは、ＩＥＥＥ８０２．［　(ア)　］といわれる認証規格に基づき相手認証が行われる。また、ＷＰＡ２における暗号化方式としては、ＷＰＡで使われていたＴＫＩＰに加えて、暗号アルゴリズムに［　(イ)　］暗号の一つであるＡＥＳを採用した［　(ウ)　］といわれるプロトコルの実装が必須とされている。

ＷＰＡ３はＷＰＡ２の後継規格であり、ＷＰＡ２における脆弱(ぜいじゃく)性を考慮して、幾つかの機能が拡張・強化されている。ＷＰＡ３のパーソナルモードでは、相手認証及び鍵交換に［　(エ)　］といわれる安全性の高い方式が採用されている。また、ＷＰＡ３のエンタープライズモードには、暗号化の強度を高めるために新たな暗号スイートであるＣＮＳＡが追加されている。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

| | | | |
|---|---|---|---|
| ①　ＥＳＰ | ②　ＣＣＭＰ | ③　ハイブリッド | ④　３ |
| ⑤　ＷＥＰ | ⑥　ブロック | ⑦　ＲＳＡ | ⑧　１１ |
| ⑨　ＤＨ | ⑩　公開鍵 | ⑪　ＳＡＥ | ⑫　１６ |
| ⑬　ＤＳＡ | ⑭　ＣＨＡＰ | ⑮　ストリーム | ⑯　１Ｘ |

（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）

情報システムへの攻撃の前段階として行われる情報収集の手法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　組織内のホストのＩＰアドレスを探り出す手法は、一般に、ＩＰスプーフィングといわれる。

②　サーバ上で稼働しているアプリケーションに対して、具体的なソフトウェアやそのバージョンを探り出す手法は、一般に、ＮＡＰＴといわれる。

③　サーバに連続してアクセスし、使用しているポートを探り出す手法は、一般に、スニッフィングといわれる。

④　人間の心理的な隙や行動のミスなどにつけ込むことにより、認証のために必要となるパスワードなどの重要な情報を盗み出す手法は、一般に、ソーシャルエンジニアリングといわれる。

（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）

デジタル署名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、［（カ）］である。

〈(カ)の解答群〉

① デジタル署名は、悪意のある第三者による送信データの改ざんの有無を検出するだけでなく、送信者のなりすましを検出するためにも用いられる。

② デジタル署名では、送信者の秘密鍵が漏洩（えい）すると、送信データが改ざんされるおそれがある。

③ デジタル署名では、送信者の秘密鍵と受信者の公開鍵が用いられる。

④ Ｓ／ＭＩＭＥでは、電子メールにデジタル署名を付加することができ、公開鍵の安全性を保証する方法としてＰＫＩを利用している。

# 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、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。