

試験種別	試験科目
第1種伝送交換主任技術者	伝送交換設備及び設備管理

問1 次の問いに答えよ。

(小計20点)

- (1) 次の文章は、マイクロ波通信方式で用いられているアンテナの種類と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)

地上マイクロ波通信方式で用いられるアンテナの特性としては、異なる伝搬路間の□(ア)を少なくするために鋭い指向性が要求され、さらに、高い利得、高い交差偏波識別度、広い帯域にわたり良好な□(イ)を有することなどが要求される。

代表的な開口面アンテナとしては、反射鏡の焦点に一次放射器を設置し、副反射鏡を持たない構造の□(ウ)があり、一次放射器、双曲面副反射鏡及び放物面主反射鏡から構成される□(エ)がある。また、放物面反射鏡と、これに電波を照射する電磁ホーン及び一次放射器から構成され、広帯域特性に優れているホーンリフレクタアンテナがある。

<(ア)~(エ)の解答群>

回折	パラボラアンテナ	インピーダンス特性
干渉	ダイポールアンテナ	周波数間隔
故障	カセグレンアンテナ	レイリー散乱
変調特性	電波通路の差	スピルオーバ

- (2) 次の文章の□内の(オ)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。

(3点)

ATMスイッチの種類について述べた次の文章は、□(オ)が正しい。

<(オ)の解答群>

入力バッファ型スイッチは、入力バッファを読み出す時点で、同一出力あて先及びリンク競合などが生じないように読み出し順序を事前に制御する。

クロスポイント・バッファ型スイッチは、バッファ数がスイッチ規模の3乗に比例するため、ハードウェアの量が増えるという欠点がある。

出力バッファ型スイッチは、スイッチ規模に反比例して共通バスを高速化する必要がある。

共通バッファ型スイッチは、セルを共通化されたバッファにいったん記憶させ、そのバッファへの書き込み順序のみを制御することにより、ルーチングを実現する。

(3) 次の文章は、ATMネットワークの保守運用などについて述べたものである。□内の(カ)~(ク)に適したものを、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。

(3点×3=9点)

() ATMネットワークの故障管理、性能管理などについて述べた次のA~Cの文章は、□(カ)。

- A 故障を検出した交換機は、AIS (Alarm Indication Signal)セルを着信側端末に送出する。受信した着信側端末は、そのAISセルを発信側端末に折り返し送出し、故障を知らせる。
- B 導通試験は、回線を開通させる場合やコネクションの途中での故障の有無を確認する場合に、交換機でCC (Continuity Check)セルを挿入することにより行われる。
- C 性能試験では、交換機でMC (Monitoring Cell)を挿入することにより、測定区間中のエラーレート、セル損失率、遅延特性などを測定できる。

<(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 | |

() ATMネットワークのOAM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>

- OAMの機能は、物理レイヤ(F1フロー~F3フロー)とATMレイヤ(F4フロー、F5フロー)の階層構成となっている。
- OAMセルは、53バイトのうち、5バイトのセルヘッダ部分で、故障管理・性能管理・システム管理などの機能種別を定義している。
- OAMセルには、VP管理用OAMセルと、VC管理用OAMセルがある。
- ATMでは、OAMセルを利用者の情報セルの間の空いている位置に挿入している。

() ATMネットワークのセル転送遅延などについて述べた次のA~Cの文章は、□(ク)。

- A ATMネットワークのセル転送遅延要素には、伝送路の伝搬時間、ATM交換機においてセルを多重交換するために生ずる転送待ち時間がある。
- B ATM交換機でセルの多重交換のために生ずる転送待ち時間は一定である。
- C セル損失が起こる要因には、セルヘッダに回復できない誤りが生じた場合と、ATM交換機内で同一ランクへのトラヒックが集中してバッファのオーバーフローが生じた場合がある。

<(ク)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 | |

- (1) 次の文章は、デジタル電話交換機の発呼検出から通話完了までの動作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)

デジタル電話交換機は、常時、加入者回路のループ監視機能により発呼を検出している。発呼が検出されると、どの端末が発呼したかを識別し、発信端末回線をダイヤル数字受信回路へ接続し、 (ア) を送出する。

発信側の交換機は、発信端末よりダイヤルパルス又はPB信号による選択信号を受信すると、番号翻訳を行い、接続先を識別し、発信端末と出線とを接続することにより、着信側の交換機までの通話路を設定する。また、着信側の交換機に対して選択信号などの情報を転送する。

情報を受信した着信側の交換機は、 (イ) を送出する。着信端末側において電話機の送受器を上げると、着信側の交換機は (ウ) を検出し、発信端末と着信端末間の通話路が設定される。

通話中は、発信側及び着信側の交換機は、それぞれに (エ) 監視を行い、着信端末又は発信端末側において電話機に送受器をかけると、発信側及び着信側の交換機は発信端末と着信端末の通話路を解放する。

<(ア)～(エ)の解答群>

M F 信号	P C M 信号	応答信号
通話信号	共通線信号	終話(切断)
発信端末に対し発信音		着信端末に対し呼出音
発信端末に対し保留音		着信端末に対し保留音
発信端末に対し呼出信号		着信端末に対し呼出信号

- (2) 次の文章は、自立電源方式などについて述べたものである。 内の(オ)、(カ)に適したものを、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)

- () 自立電源方式として、エンジン発電装置と組み合わせて使用される太陽光発電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>

日照時は、太陽電池の出力により蓄電池を充電しつつ負荷に電力を供給し、太陽光の得られない時間には蓄電池から電力が供給される。

晴天が継続して、蓄電池が過充電となるのを防ぐための過充電防止回路を設ける場合がある。

併設されたエンジン発電装置の発電機は、一般に、直流発電機が用いられ、出力電圧を任意に設定できることから、整流装置、直流電圧変換装置を必要としない。

使用する太陽電池の容量を決めるには、日射量の状況と内燃機関の燃料補給費用などを考慮し、個々に検討を加えて決定する必要がある。

太陽電池の起電力が蓄電池の電圧以下になった場合、蓄電池から太陽電池に電流が逆流することを防ぐための逆流防止ダイオードを設ける場合がある。

() エンジン発電装置について述べた次の A ~ C の文章は、。

- A エンジン発電装置は、商用電源停止の場合の予備エネルギー源として用いられている。また、1次エネルギー源としても用いられる場合がある。
- B ディーゼル機関は、発電効率が高く、燃料が廉価で経済的であるが、回転数の変化が比較的大きく、運転時の騒音や振動が大きいため、通信用電源のエンジン発電装置の動力源としては用いられない。
- C ガスタービンは、冷却水なしで運転可能な利点を有している。

<(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 | |

(3) 次の文章は、インターネットで用いられる TCP / IP のプロトコルについて述べたものである。
 内の(キ)、(ク)に適したものを、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)

() TCP / IP プロトコルのトランスポート層について述べた次の文章は、 が正しい。

<(キ)の解答群>

- トランスポート層のプロトコルには、TCP、UDP、ARPがある。
- TCPでは、順序制御やフロー制御を行っていない。
- TCPではコネクション型サービスを提供し、UDPではコネクションレス型サービスを提供している。
- TCPもUDPもポート番号を使用しない。
- UDPのパケットフォーマットには、シーケンス番号や確認応答番号を転送するエリアがある。
- TCPのパケットフォーマットには、チェックサムを転送するエリアはない。

() TCP / IP プロトコルのアプリケーション層について述べた次の文章は、 が正しい。

<(ク)の解答群>

- HTTPは、電子メールの配送を行うプロトコルである。
- FTPは、ネットワーク管理用のプロトコルである。
- ICMP、IGMPは、アプリケーション層には属さないプロトコルである。
- SNMPは、メールメッセージを配送する際に使用するプロトコルである。
- SMTPは、インターネット上で指定されたURLのリソースを伝送するプロトコルである。
- RARPは、アプリケーション層に属するプロトコルである。

- (1) 次の文章は、通信サービスの品質管理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、[]の同じ記号は、同じ解答を示す。(2点×4=8点)

通信サービスにおける品質管理は、利用者の満足度の維持・向上を図ることが目的であり、ネットワーク要素及びこれらの集まりで構成されるネットワークに対して、エンド・ツー・エンドの接続品質、伝送品質、[(ア)]などの目標値を満足するように管理される。エンド・ツー・エンドの品質管理は、ネットワーク設備全体の品質を維持するために行われ、設備区間ごとなどに、個々の品質を管理し、品質劣化の発生箇所や原因を特定して、必要な改善のアクションを実施する。具体的には図に示すような品質管理のサイクルを回すことにより、ネットワークの品質を常に監視し、[(イ)]、測定データの[(ウ)]、評価などを行い、品質劣化の検出と劣化設備及び劣化原因の特定、[(エ)]などを行う。

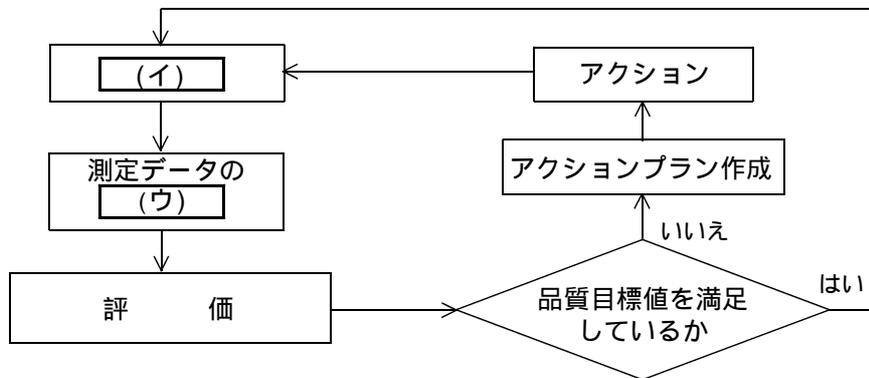


図 品質管理のサイクル

<(ア)~(エ)の解答群>

損失	回線断	品質の測定	復旧体制
分析	番号計画	顧客情報の把握	整理保存
加工修正	信頼性品質	アウトソーシング	
品質トレンドの予測		同期多重化	

(2) 次の文章は、信頼性について述べたものである。 内の(オ)、(カ)に適したものを、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。なお、文章の内容は、JIS Z 8115「ディペンダビリティ(信頼性)用語」を参考に行っている。 (3点×2=6点)

(i) 保全に関する時間について述べた次の文章は、 (オ) が正しい。

<(オ)の解答群>

保全時間は、保全作業が行われた期間のことをいい、非動作時間に等しい。
 実働保全時間は、保全時間のうち補給遅延時間を除いたものであり、実働予防保全時間と実働事後保全時間から成る。
 実働事後保全時間のうち、フォールト位置の特定が行われる時間は、フォールト是正時間という。
 保全に必要な部品、材料が直ちに入手できないために保全作業が実施できない時間は、技術遅延時間という。
 保全作業そのものに関連する技術作業を行うために必要な累積時間は、管理遅延時間という。

() アベイラビリティについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A アベイラビリティは、「要求された外部資源が用意されたと仮定したとき、アイテムが与えられた条件で、与えられた時点又は期間中、要求機能を実行できる状態にある能力」と定義されており、信頼度と保全度を総合した広義の信頼性を表わす尺度として用いられている。
- B アベイラビリティの尺度の一つである運用アベイラビリティは、次の式で表される。

$$\text{運用アベイラビリティ} = \frac{\text{平均故障間動作時間}}{(\text{平均故障間動作時間} + \text{平均修復時間})}$$
- C アベイラビリティの尺度の一つである固有アベイラビリティは、次の式で表される。

$$\text{固有アベイラビリティ} = \frac{\text{平均アップ時間}}{(\text{平均アップ時間} + \text{平均ダウン時間})}$$

<(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 | |

(3) 次の文章は、デジタル信号伝送で用いられる符号誤りの検出・訂正方法であるARQ (Automatic Repeat Request)方式とFEC (Forward Error Correction)方式について述べたものである。 内の(キ)、(ク)に適したものを、次ページ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)

() ARQ方式の特徴について述べた次のA～Cの文章は、 (キ) 。

- A 帰還通信路を必要とするため、片方向通信方式には不向きである。
- B 通信路での誤り率が高い場合、データの再送要求の回数が増える。
- C 符号の冗長度がFEC方式と比較して大きくなる。

<(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 | |

() F E C方式の特徴について述べた次のA～Cの文章は、。

- A 片方向通信方式にも適用できる。
- B すべてのランダム誤り、バースト誤りに対して誤り訂正が可能であり、エラーフリー伝送が実現できる。
- C 送信側では、送出する符号構成が偶数か奇数かを表示して送信するため、受信側では1ビットの符号誤りの場合のみ訂正ができる。

<(ク)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 | |

問4 次の問いに答えよ。

(小計20点)

(1) 次の文章は、信頼性に関する用語とその内容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。なお、文章の内容は、JIS Z 8115「ディペンダビリティ(信頼性)用語」を参考にしている。(2点×4=8点)

- () は、システムが規定の任務を達成すると期待される尺度であり、信頼度、アベイラビリティ、能力などの関数として表すことができる。
- () 信頼性試験には、信頼性決定試験とがある。信頼性決定試験は、アイテムの信頼性特性値を決定するための試験である。また、は、アイテムの信頼性特性値が規定の信頼性要求に合致しているかどうかを判定する試験で、を行うものである。
- () は、実使用状態でアイテムの動作・環境・保全・観測の条件を記録して行う信頼性試験である。

<(ア)～(エ)の解答群>

- | | | |
|--------------------|------------|---------|
| コスト有効度 | コストパフォーマンス | システム有効度 |
| スクリーニング試験 | フィールド信頼性試験 | 受入れ試験 |
| 信頼性適合試験 | 加速試験 | 環境試験 |
| 試験室信頼性試験 | 耐久性試験 | 平均修復時間 |
| 統計的仮説 | 統計的検定 | |
| ストレスの反復的印加による影響の確認 | | |

(2) 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(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。ただし、この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、 $e^{-0.001} = 0.999$ 、 $e^{-0.01} = 0.990$ 、 $e^{-0.1} = 0.905$ 、 $e^{-1.0} = 0.368$ 、 $e^{-4.60} = 0.010$ とする。なお、 e は自然対数の底である。 (3点×4 = 12点)

() 装置の平均故障率が0.1 [%/時間]のとき、 (オ) は、1,000 [時間]である。

<(オ)の解答群>		
MTTR	MTBF	平均修理時間
初期故障期間	アベイラビリティ	

() 装置の平均故障率が0.1 [%/時間]のとき、その装置が10時間以内に故障する確率は、 (カ) [%]である。また、装置が1,000時間稼動した時点での信頼度は、 (キ) [%]である。

<(カ)、(キ)の解答群>			
0.010	0.1	0.368	0.905
1.0	36.8	63.2	90.5
99.0	99.9		

() 装置の稼動開始後50時間の信頼度を99 [%]以上に維持するためには、その装置の平均故障率を (ク) [%/時間]以下にしなければならない。

<(ク)の解答群>		
0.0002	0.009	0.02
0.09	0.2	9.0

- (1) 次の文章は、Webによる電子商取引におけるセキュリティ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)

クライアント端末からWebサーバへのアクセスは、通常HTTPといわれるプロトコルに従って行われる。一般に、クライアント端末とWebサーバとの間でやり取りされるデータは、暗号化されていないため、データが途中で第三者に盗聴され、悪用される危険性がある。

Webによる電子商取引などにおいては、金銭が絡むため、例えば、SSL(Secure Socket Layer)を利用し、データの暗号化や認証を行い、これらの危険性を回避することが多い。

具体的には、

- Ⓐ クライアント端末からSSL通信が要求される。
- Ⓑ Webサーバが自分の公開鍵^{かぎ}をクライアント端末に送信する。
- Ⓒ クライアント端末から (ア) をWebサーバに送信する。

という順序の処理を行った後、データのやりとりを行う。また、SSLではハッシュ関数を用いたメッセージダイジェストの作成を行うことにより、 (イ) を防止することができる。

上記Ⓑの手順にあわせWebサーバは通常 (ウ) をクライアント端末に送信する。クライアント端末で (ウ) を検証することで、 (エ) を確認することができる。

<(ア)~(エ)の解答群>	
共通鍵暗号方式で暗号化した秘密鍵	データの改ざん
共通鍵暗号方式で暗号化した公開鍵	アクセス権詐取
公開鍵暗号方式で暗号化した共通鍵	クライアント端末のなりすまし
不正侵入	CAの発行する共通鍵
CAの発行する公開鍵	RAの発行する秘密鍵
CAの発行するデジタル証明書	クライアント端末の真正性
データの盗聴がされていないこと	Webサーバの真正性

- (2) 次の文章の 内の(オ)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。
(3点)

I D S (侵入検知システム)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>

侵入検知システムは、不正侵入、情報の漏えいなどセキュリティ上の問題を分析、検知するために、ネットワークあるいはコンピュータシステム上で起こった事象の監視・通知などを行う。

侵入検知システムは、ネットワークあるいはコンピュータシステム上で、起こり得る不審な通信やユーザの挙動について、監視、アクセス制御及び試験を行う。

侵入検知システムは、侵入検知を分析するための情報収集、取得したイベント内容の分析、イベントデータの格納及び分析結果からのアラート情報の発信などを行う。

侵入検知システムの運用を行なう場合、豊富な知識と的確な状況判断が行なえるエンジニアが必要である。エンジニアは、監視対象ネットワーク及びホスト環境、侵入検知システムの知識及び緊急時の運用手順などを把握しておかなければならない。

- (3) 次の文章の、 内の(カ)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。
(3点)

デジタル証明書について述べた次のA～Cの文章は、 (カ)。

- A デジタル証明書には、R Aといわれる機関の公開鍵が含まれているため、それをを用いることにより、デジタル証明書に含まれている公開鍵が、その証明書に記述されている人や組織のものであることを確認できる。
- B デジタル証明書には、公開鍵とその所有者及び所有者に関する情報に加え、証明書の有効期限やどのような目的にその証明書を利用できるかといった付帯情報を含ませることができるものがある。
- C デジタル証明書として広く利用されているものに、I T Uで標準化されているX . 5 0 9がある。このデジタル証明書は、W e bにおけるS S L、メールにおけるS / M I M EやP O P 3、その他I P s e cなどで利用されている。

<(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) 次の文章の 内の(キ)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。
(3点)

情報セキュリティの脅威やその対策について述べた次の文章は、 (キ) が正しい。

<(キ)の解答群>

トラッシングは、偽装したWebサイトを作成して利用者自身に情報を入力させる手口である。

スプーフィングは、捨てられたゴミの中から情報を拾い出す手口である。人間心理の弱点を狙われたり、巧みな言葉にユーザがだまされて、ユーザアカウントやパスワードを詐取されることがある。

企業等における物理的なセキュリティ対策として、施設に受付、警備員などを配備しておけば、ターゲットの関係者に偽装した者に構内に侵入されて、情報を盗み出されることはない。

利用者が、IDやパスワードを開示する際は、電話は避け、電子メールを利用すべきである。

- (5) 次の文章は、コンピュータウイルス(狭義のコンピュータウイルスのほかワームなどの有害プログラム)対策について述べたものである。 内の(ク)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。
(3点)

次のA～Cの文章は、 (ク)。

- A 企業・組織などで、複数のコンピュータのうち、1台でもセキュリティホールが存在すれば、被害が発生する可能性があるため、組織的なコンピュータウイルス対策が必要である。
B インターネットに接続されていないイントラネットでは、外部からのコンピュータウイルス感染がないため、特段のコンピュータウイルス対策は不要である。
C 見知らぬ人から添付ファイル付きのメールが送られてきた場合は、注意が必要である。メールを廃棄するか、メール及び添付ファイルのコンピュータウイルス検査が必要である。悪意のメールを送る心配のない知人からのメールのみ、安全といえる。

<(ク)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 | |