

注 意 事 項

- 1 試験開始時刻 14時20分
2 試験種別終了時刻

試験科目	科目数	終了時刻
「電気通信システム」のみ	1科目	15時40分
「専門的能力」のみ	1科目	16時00分
「専門的能力」及び「電気通信システム」	2科目	17時20分

- 3 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	申請した専門分野	問題(解答)数					試験問題ページ
			第1問	第2問	第3問	第4問	第5問	
伝送交換主任技術者	専門的能力	伝送	8	8	8	8	8	伝1～伝15
		無線	8	8	8	8	8	伝16～伝30
		交換	8	8	8	8	8	伝31～伝44
		データ通信	8	8	8	8	8	伝45～伝58
		通信電力	8	8	8	8	8	伝59～伝71
旧第2種伝送交換主任技術者(特例)	電気通信システム	専門分野にかかわらず共通	問1から問20まで 20					伝72～伝76

- 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けたの数字がある場合、十の位のけたの「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
0	0	A	0	0	0	0	0	0	0
1	1	B	1	1	1	1	1	1	1
2	2	C	2	2	2	2	2	2	2
3	3	D	3	3	3	3	3	3	3
4	4	E	4	4	4	4	4	4	4
5	5	F	5	5	5	5	5	5	5
6	6	G	6	6	6	6	6	6	6
7	7	H	7	7	7	7	7	7	7
8	8		8	8	8	8	8	8	8
9	9		9	9	9	9	9	9	9

生 年 月 日									
年 号	5	0	0	3	0	1			
平成	0	0	0	0	0	0			
昭和	1	1	1	1	1	1			
大正	2	2	2	2	2	2			
	3	3	3	3	3	3			
	4	4	4	4	4	4			
	5	5	5	5	5	5			
	6	6	6	6	6	6			
	7	7	7	7	7	7			
	8	8	8	8	8	8			
	9	9	9	9	9	9			

- 5 答案作成上の注意
(1) 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。
「専門的能力」は薄紫色(左欄)、「電気通信システム」は青色(右欄)です。
(2) 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。
(3) 免除科目がある場合は、その科目欄は記入しないでください。
(4) 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。)
① 伝送交換主任技術者は、『伝 送 交 換』
② 旧第2種伝送交換主任技術者(特例)は、『旧 2 種 特 例』
(5) 専門的能力欄は、『伝送・無線・交換・データ通信・通信電力』のうち、あなたが受験申請した専門的能力を○で囲んでください。
6 合格点及び問題に対する配点
(1) 各科目の満点は100点で、合格点は60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									
(控 え)									

(今後の問い合わせなどに必要になります。)

試 験 種 別	試 験 科 目	専 門 分 野
伝 送 交 換 主 任 技 術 者 旧第2種伝送交換主任技術者(特例試験)	専門的能力	データ 通 信

問1 ソフトウェアに関する次の問いに答えよ。

(小計20点)

- (1) 次の文章はシステム開発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)

あるソフトウェアが、ニーズの分析に基づいて開発され、運用・保守されて、廃棄されるまでの期間は、ソフトウェアの (ア) といわれる。システム開発では、 (ア) を、一般に、 (イ)、設計、プログラミング、テスト、性能評価、運用・保守の各フェーズで表現している。このうち、 (イ) は、どのような機能及びシステムを開発するかなどについて、システムの仕様を定めることをいう。

ソフトウェアの (ア) を通じて、ソフトウェア開発にかかわる種々の側面をコンピュータにより支援するツールは、CASEツールといわれ、ソフトウェア開発で必要となる情報を一元管理する (ウ) が重要な役割を果たしている。また、ソフトウェアの開発プロセスの改善についてのガイドライン化がすすめられており、そのうちの一つにCMM(Capability Maturity Model)がある。CMMは、ソフトウェア開発プロセスの (エ) を五つのレベルに分けており、各レベルごとに、ソフトウェア開発プロセスをそのレベルにするために重点的に取り組まなければならない分野を設定して、改善に取り組むモデルである。

<(ア)～(エ)の解答群>

- | | | | |
|--------|--------|-----------|---------|
| ① 成果度 | ② レビュー | ③ リレーション | ④ 性能予測 |
| ⑤ デバッグ | ⑥ 工数計画 | ⑦ カスタマイズ | ⑧ セグメント |
| ⑨ 要求定義 | ⑩ 進捗度 | ⑪ キーポイント | ⑫ リポジトリ |
| ⑬ 技術基準 | ⑭ 成熟度 | ⑮ ライフサイクル | |

- (2) 次の問いの 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)

ソフトウェアの開発に必要な工数見積方法について述べた次のA～Cの文章は、 (オ) 。

- A 類推法は、過去の類似のソフトウェア開発プロジェクトを参考にして、開発工数を見積もる方法である。
- B ステップ数による開発規模見積りと異なり、入出力等の機能数を基に開発規模を見積もった上で工数を見積もる方法は、標準タスク法といわれる。
- C C O C O M O (Constructive Cost Model)は、統計的なモデルを適用して、プログラム開発のソースコードの行数を基に、工数などを見積もる方法である。

<(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)

構造化分析手法について述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A D F D (Data Flow Diagram)は、一般に、複数の階層で記述し、その内容を詳細化していく。最上位のD F Dは、システムが単一又は複数のプロセスとして表現され、これはネットワークダイアグラムといわれる。
- B データ・ディクショナリは、D F Dで定義した各要素について記述したものであり、データフロー、ファイル、プロセス(処理)、データ要素の四つの要素がある。
- C 構造化分析手法は、D F D、データ・ディクショナリ、ミニ仕様書(ミニスペック)の三つを用いて分析する。

<(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)

構造化設計手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 構造化設計手法は、構造化分析で求めた要求仕様を基に、プログラムをモジュール分割、階層構造化して設計する手法である。
- ② ジャクソン法は、入力データ構造と出力データ構造との対応関係からプログラム構造が決められる方法である。
- ③ トランザクション分割法は、データの流れに着目し、トランザクションの種類ごとにモジュールが分割される方法である。
- ④ S T S 分割法は、プログラム機能を、源泉(Source)と変換(Transformation)の二つのモジュールに分割する方法である。

- (5) 次の問いの 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)

テスト工程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 テストケース設計手法の一つである同値分割は、ブラックボックステストにおける一つの入力仕様について、有効な値と無効な値を入力しテストを行う方法である。
- ② 単体テストは、モジュール単位での内部のロジックを検証するためのテストであり、ユニットテストともいわれる。
- ③ 結合テストは、モジュール間のインターフェースや画面の入出力機能を検査するテストである。このテストで、最上位のモジュールから下位モジュールを順次結合していく場合に、下位モジュールの代わりに用意するダミーのモジュールは、スタブといわれる。
- ④ 運用テストは、ソフトウェアシステム全体の動作を検証するためのテストであり、単体テストや結合テストで検証していないテスト項目を中心に行う。

- (1) 次の文章は、LANを構成する技術的要素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)

LANの標準化を審議する代表的な組織に、IEEE802委員会、NCITS、ATMフォーラムなどがある。IEEE802委員会の各ワーキング・グループでは、イーサネット、トークンパッシングLAN、無線LANなどのテーマについて、基本的に、物理層とデータリンク層を中心に標準化の審議が行われている。

このうち、IEEE802.3標準LANのデータリンク層は、データを確実に伝送するための制御を行う□(ア)副層と、データをどのような方法でLANの媒体上に送出するかなどを制御する□(イ)副層との二つに分けて標準化されている。

無線LANのデータリンク層も、□(ア)副層と□(イ)副層の二つで構成されている。□(イ)副層は、CSMA/CAアクセス制御機能を持つ□(ウ)と、オプションとしてポーリングによって端末に順次送信権を与え、パケット同士の衝突を発生させない制御機能を持つ□(エ)で構成されている。

<(ア)～(エ)の解答群>

- | | | | |
|--------|--------|-------|-------|
| ① MAC | ② PHY | ③ PMD | ④ MAU |
| ⑤ PLCP | ⑥ PLS | ⑦ PCF | ⑧ MDI |
| ⑨ PMA | ⑩ AUI | ⑪ FCS | ⑫ PCS |
| ⑬ DCF | ⑭ HUMX | ⑮ LLC | |

- (2) 次の問いの□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)

無線LANのネットワーク形態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 アドホックモードは、各ステーションがアクセスポイントを中継せずに、相互に通信を行うピア・ツー・ピア方式であり、小規模なネットワークを構成する。
- ② アドホックモードによる無線LANは、有線のLANとの相互接続性を有する。
- ③ インフラストラクチャモードは、複数のステーションがアクセスポイントを介して中継されるネットワーク形態であり、ステーション間で直接電波が届かないエリアでも通信可能である。
- ④ インフラストラクチャモードでアクセスポイントが複数ある場合は、一般に、アクセスポイント間をイーサネットなどで接続し、ローミング機能を持たせている。

(3) 次の問いの 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)

IEEE 802.11に規定される無線LAN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 CSMA/CA方式とCSMA/CD方式との違いは、前者は衝突が発生しないようフレームの送信状況を監視する「衝突回避」仕様であるのに対し、後者は衝突の発生を前提とした「衝突検知」の仕様である。
- ② 2.4GHz帯のISMバンドを使用する無線LANで、スペクトル拡散変調方式が用いられる理由の一つに、電子レンジや各種の医療用機器などの他のシステムとの干渉を避けることがある。
- ③ スペクトル拡散変調方式には、DSSS方式、FHSS方式などの方式がある。DSSS方式は、使用周波数を固定し元の周波数スペクトルを拡散させる方式であり、FHSS方式は、使用周波数が固定されず時間とともに変化する周波数ホッピング方式である。
- ④ IEEE 802.11では、赤外線又は2.4GHz帯の電波を使用し、最大2[Mbit/s]の伝送速度が規定されているが、高速化の要求の高まりにより、IEEE 802.11bでは、2.4GHz帯の電波に新たにOFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)変調方式が導入され、最大11[Mbit/s]の伝送速度が規定されている。

(4) 次の問いの 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)

IEEE 802.3に規定される10BASE-Tについて述べた次のA～Cの文章は、 (キ) 。

A 媒体アクセス制御方式はCSMA/CD方式であり、伝送媒体には、一般に、UTPケーブルが用いられる。

B MDIコネクタには、RJ-45の8ピン・モジュラコネクタが用いられる。

C 最大セグメント長は100[m]で、符号化方式はマンチェスタ符号が用いられる。

<(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)

IEEE 802.3に規定される100BASE-TXについて述べた次のA～Cの文章は、
 (ク) 。

- A カテゴリ5のUTPケーブルを用いた10BASE-Tのネットワークを、100BASE-TXに移行する際には、配線ケーブルをそのまま利用できる。
- B 媒体アクセス制御方式はCSMA/CD方式であり、物理トポロジーはスター形、最大セグメント長は100[m]である。
- C 100BASE-TXのオートネゴシエーション機能は、100BASE-T4だけでなく、10BASE-Tや10BASE5を自動的に認識する機能を持ち、動作モードを自動設定できる。

<(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、VoIP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)

VoIPを実現する技術で主なものに、コーデック技術、IPパケット処理技術、シグナリング技術がある。

このうち、シグナリング技術には、H.323、MGACO(Media Gateway Control)／H.248、MGCP(Media Gateway Control Protocol)、SIPなどの方式がある。IP電話システムを構成するサーバは、シグナリング技術の相違によって、H.323ではゲートキーパ、MGACO／H.248ではMGC(Media Gateway Controller)、MGCPでは (ア)、SIPではプロキシサーバなどといわれ、それぞれ機能は異なっている。どのシグナリング方式においても、リアルタイム音声信号の伝達には同じ技術が適用されるため、異なるシグナリング技術のゲートウェイ間での (イ) が可能である。

IPネットワーク上でマルチメディア通信を行うためのH.323は、IP電話サービスのためのプロトコルとしても利用されている。H.323は複数のプロトコルで構成され、そのうちの一つである (ウ) は、リアルタイムに音声や映像を送受信するためのプロトコルである。

一方、SIPは、 (エ) 形式で記述されており、インターネットを用いるインタラクティブなマルチメディアコミュニケーションの可能性を持ったプロトコルである。

<(ア)～(エ)の解答群>

- | | | | |
|--------|----------------------------|--------|--------|
| ① 分散処理 | ② AGW(Access Gateway) | ③ 命令 | ④ バイナリ |
| ⑤ RTP | ⑥ RGW(Residential Gateway) | ⑦ RIP | ⑧ 相互接続 |
| ⑨ 圧縮 | ⑩ TGW(Trunking Gateway) | ⑪ TCP | ⑫ テキスト |
| ⑬ FTP | ⑭ CA(Call Agent) | ⑮ 優先制御 | ⑯ 並列処理 |

- (2) 次の問いの 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)

H.323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 H.225.0 RAS制御は、H.323端末とH.323ゲートキーパとの間で用いるプロトコルであり、アドレス解決、エンドポイントの登録、H.323端末への通信許可などが規定されている。
- ② H.225.0 RAS制御ではUDP、H.225.0 呼制御ではTCPを用いて、IPネットワーク上をメッセージが転送される。
- ③ H.225.0 呼制御は、H.323端末相互間で用いるプロトコルであり、呼の確立や解放手順などが規定されている。
- ④ H.245制御は、H.323端末とH.323ゲートキーパとの間で用いるプロトコルであり、端末相互間の通話で用いる音声の符号化方式、マスタ／スレーブの決定、付加サービス機能などのネゴシエーション手順が規定されている。

(3) 次の問いの 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)

S I Pについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ)。

- A S I P端末は、リクエストを生成しクライアントとしてU A C (User Agent Client)の役割を果たす。また、S I P端末は、リクエストを処理してレスポンスを生成するU A S (User Agent Server)の役割を果たす。
- B S I Pサーバを構成するサーバは、機能別にプロキシサーバ、リダイレクトサーバ、登録サーバの三つに分類される。
- C プロキシサーバは、リクエストをU A Sに、レスポンスをU A Cに向けて転送する機能を持つ。また、プロキシサーバは、リクエストを生成し、クライアントとしてU A Cの役割を果たす機能を持つ。

<(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)

M G C Pについて述べた次の文章は、 (キ) が正しい。

<(キ)の解答群>

- ① M G C Pを用いたネットワークでは、サーバと配下のゲートウェイ(GW)が呼制御の権限を分担して動作し、I Pネットワーク全体を交換機に見立てて制御する。
- ② M G C Pは、V o I P網と既存電話網間の相互接続や、大規模なV o I P網を構築することを目的に設計されているプロトコルである。
- ③ M G C PネットワークにおけるGWは、その用途により分類される。A G Wは、通信事業者側に設置され、既存電話網との接続に用いられる。
- ④ M G C Pの呼制御コマンドは、イベントとシグナルに定義される。GWで実施される様々な事象(話中音を流す、電話のベルを鳴らすなど。)はイベントといわれ、GWで検知する様々な事象(受話器を持ち上げた、ダイヤルしたなど。)はシグナルといわれる。

(5) 次の問いの 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)

MEGACO/H.248について述べた次のA～Cの文章は、 (ク)。

- A MEGACO/H.248は、マスタ／スレーブ型のプロトコルであり、ネットワークは、SG(Signalling Gateway)、MGC及びMG(Media Gateway)で構成される。
- B MEGACO/H.248は、既存電話網のSS7(Nó.7共通線信号網)と連携する機能を持ち、MGを経由しないで、SS7とMGC間で呼制御信号のやり取りができるプロトコルである。
- C MEGACO/H.248は、大規模なネットワーク構築におけるマルチメディア通信を可能とするため、MGCPを拡張して作られたプロトコルである。

<(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4 IPネットワークに関する次の問いに答えよ。

(小計20点)

- (1) 次の文章はIP-VPN等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)

企業向けのWANサービスに、IP-VPN、広域イーサネットの利用が急増している。

IP-VPNの構築については、主に、インターネットを利用するIPsec-VPNやプロバイダが持つ閉域ネットワークを利用する (ア) -VPNを適用した方式が多く利用されている。 (ア) -VPNの経路情報交換用のルーティングプロトコルには、 (イ) を用いた形態が一般的である。

IP-VPNと広域イーサネットの相違点は、IP-VPNは (ウ) 技術をデータ転送の仕組みとして使用するのに対して、広域イーサネットは (エ) 技術をデータ転送の仕組みとして使用する点である。したがって、ネットワーク上で利用可能なプロトコルは、IP-VPNではIPであるのに対して、広域イーサネットではイーサネット上の規格を満足できるプロトコルであれば、IP以外にもIPXやSNAなど様々なプロトコルが利用可能である。

<(ア)～(エ)の解答群>

- | | | | |
|-------|--------|----------|-----------|
| ① TCP | ② ラベル | ③ BGP-MP | ④ レイヤ2 |
| ⑤ FTP | ⑥ ノード | ⑦ コーデック | ⑧ パケット |
| ⑨ UDP | ⑩ PPP | ⑪ レイヤ3 | ⑫ MPLS |
| ⑬ RIP | ⑭ レイヤ4 | ⑮ OSPF | ⑯ フィルタリング |

- (2) 次の問いの 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)

セキュリティ技術などについて述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A SOCKSはユーザ認証機能を有しており、サーバとクライアントとの通信をSOCKSプロキシサーバを中継して行うことにより、プロキシサーバを一種のファイアウォールとして機能させている。
- B RADIUSには、認証、認可、アカウントिंगの三機能があり、総称してAAA機能といわれる。リモートアクセスユーザとRADIUSサーバ間は、アクセスサーバを介さず、AAA機能に基づくRADIUSプロトコルを用いて、直接、通信を行う。
- C MPLSでは、あらかじめ確立したLSPトンネル上で、ラベル情報に基づいたパケット転送を行うことから、優れたセキュリティ機能を持つ。

<(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)

トンネリングプロトコル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 L2TPは、PAPやCHAPなどのユーザ認証を含むPPPセッションを利用して、トンネル形成を可能としている。
- ② L2TPは、レイヤ2で動作するトンネリングプロトコルであり、リモートアクセスVPNだけでなく、LAN間接続VPNにも適用可能である。
- ③ PPTPは、カプセル化されたデータがIPネットワークだけでなく、フレームリレー網及びATM網をトンネルすることが可能である。
- ④ PPTPは、PAC(PPTP Access Concentrator)とPNS(PPTP Network Server)間で、TCPを用いて制御用コネクションを確立し、PPTPトンネルを生成することが可能である。

- (4) 次の問いの 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)

I Psec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 I Psecの規格には、I Pパケット全体を暗号化するトンネルモードと、データ部分だけを暗号化するトランスポートモードがある。
- ② I Psecの主な機能に、認証機能とデータ暗号化機能がある。認証機能には、データの送信元認証とメッセージ認証がある。
- ③ I Psecにおける認証機能では、MD 5、S H A 1などのハッシュ関数が認証アルゴリズムに利用されている。
- ④ I Psecは、ネットワーク層で用いられるため、H T T P、F T P、S M T Pなど I Pレイヤ上で動作するプロトコルのセキュリティを保護できる。

- (5) 次の問いの 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)

S S L－V P Nと I Psec－V P Nについて述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

- A S S L－V P Nは、ネットワーク層で用いられる技術であるため、ネットワーク層プロトコルごとにS S Lに対応する必要がある。
- B S S L－V P Nのデータ暗号化機能は、T C Pパケットのデータ部分だけを暗号化し、ヘッダ部は暗号化しない仕組みになっている。
- C I Psec－V P Nでは、鍵管理プロトコルとして I K Eを使用する場合は、I Psec機器間でU D Pのパケットの通過を許可する必要がある。

<(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、A T Mネットワークにおけるトラヒック制御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)

A T Mネットワークにおけるトラヒック制御は、一般的に、ネットワークレベルの制御、呼レベルの制御、セルレベルの制御の三つに分類できる。A T M交換ノードは、このうち、呼レベルの制御とセルレベルの制御を行う。

通信を開始しようとする際にユーザ端末は、接続先、要求伝送帯域、要求品質などの接続情報をA T M交換ノードに申告する。A T M交換ノードは [(ア)] により、 [(イ)] に必要なリソースを当該呼に割り当てが可能か否か、すなわち、要求された伝送帯域が所要の [(ウ)] やセル転送遅延を保証できるか否かを判定して呼の受付制御を実施する。通信状態に移行した後に、端末からA T Mネットワーク内に流入した規定時間内のトラヒック量が、発呼時申告されたトラヒックの値を超えるような場合には、他の通信へ悪影響を与える可能性がある。

このような状態を避けるため、A T Mネットワークは、 [(エ)] により通信中においても端末からのトラヒックを常時監視し、A T Mネットワークに流入するトラヒック量が [(イ)] に対応した量であるかどうかの監視、制御を行う。

<(ア)～(エ)の解答群>

- | | | | |
|---------|-----------|---------|---------|
| ① 平均値 | ② C R C | ③ V B R | ④ しきい値 |
| ⑤ C B R | ⑥ C A C | ⑦ 測定値 | ⑧ 申告値 |
| ⑨ 優先制御 | ⑩ 分散制御 | ⑪ 呼損率 | ⑫ 経路制御 |
| ⑬ A B R | ⑭ O A M機能 | ⑮ U P C | ⑯ セル損失率 |

- (2) 次の問いの [] 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)

A T Mネットワークのトラヒック制御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 A T Mネットワークのトラヒック制御では、トラヒックの入力規制、帯域割当てを各チャネルごとに実施でき、他のトラヒックへの影響を排除できるようなネットワーク制御が可能である。
- ② 申告値を超えたA T Mセルへのタギングでは、A T Mヘッダ内のC L Pの値が“1”から“0”に置き換えられる。
- ③ トラヒックシェーピング制御では、申告値を超えたA T Mセルが送信された場合でも、A T Mネットワークの規定値を保つことができるように、最少セル間隔の調整、セルを一定の範囲で遅延させるなどを行う。
- ④ A T Mネットワークにふくそうが発生した場合、着信側ユーザには、A T MセルヘッダのP T I値を用いてふくそうが通知される。

(3) 次の問いの 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)

A T Mネットワークの品質について述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A セル損失が発生する主な要因としては、物理レイヤにおけるセルエラー、A T Mノード間の経路やセル転送経路の故障、ふくそうになったときのバッファ領域不足などが挙げられる。
- B セル転送遅延要素には、A T Mノードにおいてセルを多重変換するために生ずる転送待ち時間、セル・スイッチング時間、伝送路の伝搬時間などがある。
- C セル転送遅延は、個々のセルで同等であり、送信側で一定間隔でセルを網に送出した場合、受信側に到達するこれらのセル間隔も一定である。

<(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)

A T Mネットワークのリソース管理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 A T M交換ノードの処理能力に違いがなく、異なるV Cでも経由するV Pが同じであれば、セル損失やセル転送遅延特性などのパフォーマンスは、ほぼ同じになる。
- ② コネクションの受付においては、A T Mネットワーク内の伝送路容量と比較して通信のピークセルレートが十分に高い場合、トラヒック特性が分からなくても、統計的にセル損失率を推定して優先制御を行うことが可能である。
- ③ A T Mネットワークの通信品質を保証しない場合は、無条件に呼を受付けた上で、A T Mネットワークが混雑して通信品質が劣化したとき、端末で再送又は送出情報量を減らすなどの対処を行う必要がある。
- ④ C A Cのアルゴリズムは、トラヒック特性によって異なり、C B Rのようにピークセルレートが決まっているものは、各コネクション帯域の加算により受付判定が可能である。

- (5) 次の問いの 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)

A T MレイヤのO A M機能について述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

- A O A Mセルのペイロードの先頭バイトは、どのO A M機能に用いられるセルなのかを識別する領域となっている。
- B O A M機能は、5階層構成であり、そのうちA T Mレイヤでは、V Pレベルで行うF 4とV Cレベルで行うF 5がある。
- C 警報転送機能では、A I Sセル及びR D Iセルを用いて故障通知が行われる。

<(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