

注 意 事 項

- 試験開始時刻 14時20分
- 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

- 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
			問1	問2	問3	問4	問5	
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46
		データ通信	8	8	8	8	8	伝47～伝61
		通信電力	8	8	8	8	8	伝62～伝76
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77～伝80			

- 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	●	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

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

- 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。  
「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。
- 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伝送交換主任技術者(『伝送交換』と略記)を○で囲んでください。
- 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。
- 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 (控え)									
--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

解答の公表は7月17日10時以降の予定です。 可否の検索は8月5日14時以降の予定です。
---

(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	専門的能力	データ通信

問1 次の問いに答えよ。

(小計20点)

- (1) 次の文章は、LSI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)

LSIは半導体の動作原理で分類すると、バイポーラ型とMOS型に大別される。バイポーラ型は、高速動作や駆動能力においてメリットがあるものの□(ア)が大きいというデメリットがある。一方、MOS型は、□(ア)が小さく□(イ)に適していることが特徴となっている。バイポーラ型はアナログ信号を扱うアナログLSIで多く用いられ、MOS型はデジタル信号を処理するほとんどのデジタルLSIで用いられている。

デジタルLSIには、マイクロプロセッサ、ASIC、システムLSIなどがある。マイクロプロセッサは、集積回路上にCPUや周辺制御デバイスなどを実装しており、さらにROM、RAMなども含めて実装したものは、一般に、ワンチップ□(ウ)といわれる。ASICは、電子機器などに搭載する特定の用途のLSIであり、システムLSIは、特定の電子機器の機能を実現するために必要な要素を一つのチップ上に実装しているため、一般に、□(エ)といわれる。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

- |       |                      |         |           |
|-------|----------------------|---------|-----------|
| ① 基板  | ② PLD                | ③ チャンネル | ④ 消費電力    |
| ⑤ 汎用化 | ⑥ 最適化                | ⑦ 高集積化  | ⑧ インピーダンス |
| ⑨ SoC | ⑩ 堅牢 <sup>ろう</sup> 化 | ⑪ 歩留り   | ⑫ リアクタンス  |
| ⑬ CCD | ⑭ マイコン               | ⑮ FPGA  | ⑯ ゲートアレイ  |

- (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)

キャッシュメモリ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 CPUのキャッシュメモリへのアクセスは、メインメモリへのアクセスと比較して高速であるため、CPUは頻繁に利用される命令やデータをキャッシュメモリに格納することにより処理を高速に実行することが可能となる。
- ② キャッシュメモリのデータは、一般に、メモリ上の格納位置の識別情報などを含むキャッシュラインと実際のデータの内容が含まれるタグの組合せで管理される。
- ③ キャッシュメモリは、一般に、複数の階層を持っており、1次キャッシュは、2次キャッシュと比較して、高速で小容量である。
- ④ CPUからキャッシュメモリにデータを書き込む際には、同じ内容をメインメモリにも書き込んで整合を保つ必要があり、その書込み方式にはライトスルー方式とライトバック方式がある。

- (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)

プログラム言語処理の仕組みなどについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A オブジェクトプログラムは、ソースプログラムをコンパイラで翻訳したときに作成される機械語のプログラムである。
- B 連係編集プログラム(リンカ)は、オブジェクトプログラムどうしを結合して、実行形式のプログラムを作るために用いられる。
- C インタプリタは、高水準言語で記述されている実行形式プログラムの命令を逐次実行するプログラムであり、作成途中のプログラムのデバッグを実行する場合などに用いられる。

<(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

- (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)

RAIDについて述べた次のA～Cの文章は、 (キ)。

- A RAID0では、ストライピングによって複数のハードディスク(HD)をあたかも1台のHDであるかのように扱えるようにしている。2台以上のHDを組み合わせて、HDへの書き込み処理やHDからの読出し処理を複数のHDに分割し、同時並行的に実行することで耐障害性を高めることができる。
- B RAID5では、データをHDに記録する際、そのデータのパリティ情報を生成し、複数のHDに分散して書き込む。1台のHDが故障した場合には、残ったデータとパリティ情報から破損したデータを復元することができる。
- C RAID6では、パリティ情報を3種類作成してそれぞれ別の3台のHDに記録することによって、任意の2台のHDが故障してもデータを復元できるようにしている。RAID6を構成するためには最低3台のHDを必要とするが、同時に2台のHDが故障しても、残ったデータとパリティ情報から破損したデータを復元することができる。

<(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)

DRAM又はSRAM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 DRAMは、読み書きが自由に行えるRAMの一種であり、電荷を蓄えるためにコンデンサ、トランジスタなどから構成される回路を記憶素子に用いている。
- ② DRAMは、情報を読み出す際、コンデンサに蓄えられた電荷を放電する。読出しにより情報が破壊されることから、このような読出し方法は、一般に、破壊読出しといわれる。
- ③ DRAMの高速化技術であるDDRは、クロック信号の立ち上がり時と立ち下がり時の両方で動作させることにより、実効的に2倍のクロックで動作させることができる。
- ④ キャッシュメモリなどに利用されるSRAMには加算器といわれる論理回路が用いられており、SRAMは、DRAMと比較して、一般に、高速に動作するという利点がある。

- (1) 次の文章は、HTML及びDHTML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)

Webページを記述するために規格化された言語としてHTMLがある。HTMLは、文書の段落やフォントサイズなど文書を整形するための制御情報を含む。この制御情報は、マークアップといわれ、文書情報内に [ (ア) ] として記述される。例えば、HTML文書のタイトル名を定義する場合、<title>という [ (ア) ] が用いられる。

また、HTMLの特徴として、文書内に埋め込まれた他の文書や画像などの位置情報を用いて、文書と音声、画像、動画などのマルチメディア情報を関連付けたり、複数の文書を関連付けたりすることが可能である。この位置情報は、 [ (イ) ] といわれる。

Webページに対話性を持たせるためのHTML拡張仕様としてDHTMLがあり、HTML文書内にスクリプト言語を記述することで、Webブラウザ側の情報を調べたり、フォームの入力内容が正しいかチェックするなど、様々な制御が可能である。また、HTML文書の文字色やフォント、文字列の配置などレイアウトを定義するスタイルシートは、W3Cにおいて [ (ウ) ] として勧告されている。

Webページの構成要素をオブジェクトとして捉え、スクリプト言語を使ってオブジェクトを制御するための取決めである [ (エ) ] は、DHTMLの重要な技術の一つであり、 [ (エ) ] を用いて動的なWebページを実現することができる。例えば、マウスカーソルをWebページ内のある文字上に置くことで、その文字の色を変化させるようなスクリプト言語によるオブジェクトの操作は、 [ (エ) ] の機能によって実現される。

<(ア)～(エ)の解答群>

- |       |        |         |           |
|-------|--------|---------|-----------|
| ① GUI | ② XSL  | ③ CSS   | ④ SOAP    |
| ⑤ ヘッダ | ⑥ ボディ  | ⑦ アプレット | ⑧ ハイパーリンク |
| ⑨ タグ  | ⑩ CGI  | ⑪ Flash | ⑫ DOM     |
| ⑬ RSS | ⑭ メソッド | ⑮ プラグイン | ⑯ ActiveX |

- (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)

DHCP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 DHCPは、DHCPクライアントとDHCPサーバ間のデータの送受信に用いられるプロトコルであり、トランスポートプロトコルとしてTCPを用いる。
- ② DHCPクライアントから、DHCPDISCOVERメッセージがブロードキャストされると、ネットワーク上の複数のDHCPサーバはDHCPACKメッセージで応答し、自らの存在を通知する。
- ③ DHCPクライアントは、DHCPDISCOVERメッセージに応答した全てのDHCPサーバに対してDHCPREQUESTメッセージをブロードキャストすることにより、特定のDHCPサーバを用いることを通知する。
- ④ DHCPによるIPアドレスの割当て方法には、永続的に割り当てる動的割当て、使用期限付きで割り当てる静的割当てなどがある。

- (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)

データバックアップにおける重複排除技術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 クライアント側で重複排除を実施する場合、バックアップサーバに対しては、重複排除前のデータが送信されるため、ネットワーク上を転送されるデータ量は削減できない。
- ② バックアップサーバ側でポストプロセス方式による重複排除を実施する場合、バックアップデータを受信し、サーバのディスクに保存する時点で、重複排除処理が行われる。
- ③ バックアップストレージで重複排除を実施する場合、バックアップストレージにデータを送るクライアント側やサーバ側では重複排除に特化した対応を行う必要はない。
- ④ バックアップサーバ側でインライン方式による重複排除を実施する場合、いったんバックアップデータがディスクに保存され、その後、重複排除の処理が行われる。

- (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)

電子メール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、 (キ) である。

〈(キ)の解答群〉

- ① メールを受け取り、宛先に基づいて次のメールサーバに配信するプログラムは、MTAといわれ、代表的なものとして `sendmail` がある。
- ② ユーザのメールの読み書き、メールサーバへの送信、メールサーバ内の自分のメールボックスからのメール受信などに利用されるプログラムは、MUAといわれる。
- ③ SMTPは、MTAからMTAへメールを送信したり、MTAからMUAへメールを送信したりするときに用いられるプロトコルである。
- ④ IMAP4では、TCPを利用し、サーバ側のポートとして、一般に、143番が用いられる。

- (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)

NTP(Network Time Protocol)について述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

- A NTPでは、階層構造を用いて時刻同期を行っており、階層構造の各層はストラタムといわれる。原子時計、GPSなどの非常に正確な時刻源を階層構造の最上位であるストラタム0としており、ストラタム0に接続されたNTPサーバはストラタム1、ストラタム1の直下に接続されたNTPサーバはストラタム2といわれる。
- B NTPメッセージはUDPパケットで転送される。NTPは、ネットワークを経由することで発生するルート遅延を補正する機能を有するため、インターネットを介して時刻の同期を高精度でとることができる。
- C NTPのメッセージフォーマットには、タイムスタンプとして協定世界時(UTC)が設定され、うるう秒の挿入・削除に関する情報も含まれる。

〈(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

- (1) 次の文章は、WDM伝送システム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)

WDM伝送システムは、波長分割多重技術を用いて、1本の光ファイバに波長の異なる複数の光信号を多重化することにより、大容量のデータの高速度伝送を可能とするものである。

WDM伝送システムでは、SDH/SONET伝送装置などから受信した光信号は、一般に、送信側のWDM端局装置の□(ア)において、電気信号に変換されるとともに、雑音が除去され、波形が整えられ、再び光信号に変換された後、多重化部に送られる。□(ア)では、超高速及び長スパン伝送を実現するため、一般に、無変調連続波光源を用いた□(イ)変調方式が適用された送信回路が用いられる。多重化部及び分離部ではAWGが広く用いられている。

光ファイバケーブル伝送路には、一般に、光ファイバによる光信号の減衰を補うため、3R機能のうちのタイミング抽出及び□(ウ)機能は持たないが、低雑音な光増幅機能を持つ□(エ)中継器が設置される。

伝送された光信号は、受信側のWDM端局装置において、光信号の分離及び変換処理を経てSDH/SONET伝送装置などに出力される。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

- |      |        |         |           |
|------|--------|---------|-----------|
| ① 無線 | ② アナログ | ③ コンテナ  | ④ トランスポンダ |
| ⑤ 直接 | ⑥ LAPD | ⑦ 識別再生  | ⑧ 中間周波数   |
| ⑨ 自己 | ⑩ 相互   | ⑪ ジッタ抑制 | ⑫ リング共振器  |
| ⑬ 外部 | ⑭ 高感度  | ⑮ 線形    | ⑯ クロック生成  |

- (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)

xDSLの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 設備センタとユーザ間の通信媒体にメタリックケーブルを用いるデジタル伝送方式として、ADSL、HDSL、SDSLなどがある。このうちHDSL及びSDSLは、いずれも上り方向と下り方向の伝送速度が等しい方式である。
- ② ADSLの変調方式にはCAP方式とDMT方式がある。このうちDMT方式は、CAP方式と比較して、設備センタからの下り信号の伝送速度を高速にでき、かつ、伝送路上で生ずるノイズの影響を受けにくい。
- ③ VDSLは、2B1Q符号化を用いてベースバンド伝送を行う方式であるHDSLと比較して、一般に、低速であるが最大伝送可能距離が長い。
- ④ 1対のメタリックケーブルを用いて上り方向と下り方向の伝送を同時に行う方式には、FDD方式、エコーキャンセラ方式などがある。このうちエコーキャンセラ方式は、上り方向と下り方向の帯域を重ねることができるため、一般に、FDD方式と比較して、必要とされる周波数帯域を狭くすることが可能である。

- (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)

GE-PONの初期設定プロセスについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A 各ONUからOLTまでの伝送距離が同一でない状況において、各ONUからの上り信号が衝突しOLTでの信号検出ができなくなることを避けるため、OLTが各ONUとの伝送時間をあらかじめ測定するレンジング処理を行い、各ONUからの上り信号が衝突しない送信タイミングを各ONUへ通知する方法が採られている。
- B レンジング処理では、OLTが送信した遅延測定信号送出許可の命令を受信したONUは、ある短い時間 $\alpha$ 後に遅延測定信号をOLTへ送信する。OLTは、遅延測定信号送出許可を送信してから遅延測定信号を受信するまでの時間(RTT)を測定することで、OLTとONU間の往復遅延時間を次式により求めることができる。
- $$\text{往復遅延時間} = \text{RTT} - \frac{\alpha}{2}$$
- C レンジングの処理中はレンジング窓といわれる一定の時間だけ他のONUの信号送出が禁じられるため、レンジング窓よりもRTTが小さいと往復遅延時間が測定できない。レンジング窓の大きさにより、OLTとONUとの理論的な最大距離が決定される。

<(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

- (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)

固定無線アクセスシステムの特徴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 2.4GHz帯及び5GHz帯を使用する無線LANをベースとしたFWAは、ミリ波及び準ミリ波帯を使用したFWAと比較して低コストで、電波の出力にかかわらず無線局免許が不要であるため、迅速な回線設定が可能である。
- ② 固定WiMAXやIEEE802.11a方式の無線LANで採用されているSDMA方式は、高速なデータを複数の低速なデータに分割し、複数のサブキャリアを用いて並列伝送を行うことにより、伝送遅延の影響を低減することが可能である。
- ③ FWAには、基地局と複数の利用者を結ぶポイント・ツー・マルチポイント方式と、基地局と利用者を1対1で結ぶポイント・ツー・ポイント方式がある。ポイント・ツー・マルチポイント方式の最大伝送距離は、一般に、基地局を中心とした半径25[km]程度である。
- ④ IEEE802.11n規格などで用いられているMIMO方式は、送受信に複数のアンテナを用いることにより、空間多重による伝送速度の向上や複数の通信経路の異なる電波の伝搬特性を利用したダイバーシチ効果による接続性の向上が図られている。

- (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)

CATVで用いられる映像配信技術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 CATVによりデジタルテレビ放送の再放送を行う際、CATVの伝送路に適した伝送路符号に変換して伝送する方式は、周波数変換パススルーといわれる。
- ② CATVによりデジタルテレビ放送の再放送を行う際、放送波と同じ変調方式のままCATVの伝送路に再放送する方式は、トランスモジュレーションといわれる。
- ③ 多チャンネル映像信号の光配信システムに用いられているFM一括変調方式では、周波数多重された映像電気信号を広帯域のFM信号に変換し、このFM信号でLDの出力光を強度変調している。
- ④ HFC方式は、センタ側設備のヘッドエンド装置から途中の分岐点まで同軸ケーブルを用いて接続し、分岐点から先の各ユーザ宅まで光ファイバケーブルで接続する構成を採っており、一般に、下り伝送周波数を770[MHz]程度まで拡大することができる。

- (1) 次の文章は、VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) 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)

VRRPは、LANなどのネットワークにおいて、外部ネットワークとの最初の接続点となる□(ア)を冗長化するための標準プロトコルであり、実際に□(ア)として稼働している□(イ)ルータに故障が発生した場合、□(ウ)ルータが直ちにパケットの転送を引き継ぎ、故障による影響を最小限にとどめる仕組みになっている。

VRRPにおいては、同一のLAN回線に接続されている複数のルータを1台の仮想ルータとして扱うようにVRRPグループが構成される。VRRPでは、仮想ルータの持つ仮想IPアドレスとして、実際に割り当てられていないIPアドレス、又は実際に割り当てられている実IPアドレスを設定することができる。仮想IPアドレスとして実アドレスを設定した場合、実IPアドレスを所有するルータが自動的に□(イ)ルータとなる。

□(イ)ルータは、□(エ)を定期的にマルチキャストすることにより動作中であることを知らせる。□(エ)が決められた時間内に受信されない場合、□(ウ)ルータが□(イ)ルータとなる。仮想ルータには仮想MACアドレスが割り当てられ、IPv4では、□(ア)の仮想IPアドレスに対するARP要求に応答して、仮想MACアドレスが通知される。

＜(ア)～(エ)の解答群＞

- |                |               |               |
|----------------|---------------|---------------|
| ① アクセス         | ② SIPサーバ      | ③ アドバタイズメント   |
| ④ LSR          | ⑤ バックボーン      | ⑥ マスタ         |
| ⑦ スレーブ         | ⑧ L2SW        | ⑨ ARPパケット     |
| ⑩ リモート         | ⑪ バックアップ      | ⑫ INVITEメッセージ |
| ⑬ Registerパケット | ⑭ コア          |               |
| ⑮ スイッチングハブ     | ⑯ デフォルトゲートウェイ |               |

- (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)

I P v 6 のアドレスなどの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 I P v 6 のアドレスサイズは128 [bit]であり、そのアドレス表記は8 [bit]ずつ16個のブロックに分けて16進数で表し、ブロック間をピリオド記号で区切る。
- ② I P v 6 アドレスは、ノードが持つネットワークインタフェースに対して割り当てられる。各ネットワークインタフェースには、複数の I P v 6 アドレスを割り当てるのが可能である。
- ③ I P v 6 では、ブロードキャストはマルチキャストの特殊なケースとして用いられ、ブロードキャストアドレスは定義されていない。
- ④ I P v 6 パケットの基本ヘッダのヘッダ長は40 [オクテット]に固定されており、拡張ヘッダは、基本ヘッダとペイロード部の上位層プロトコルヘッダとの間に書き込まれる。

- (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)

UDPについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A UDPは、アプリケーションに対し、一般に、ストリーム型の全二重通信サービスを提供する。
- B UDPは、受信側のバッファをあふれさせないように、受信側から送信側へ送出手を制御するフロー制御の機能を有している。
- C UDPは、送受信されるデータグラムとデータグラムに付加される疑似ヘッダのチェックサムによる誤り検出機能はあるが、再送制御及び順序制御の機能はない。

<(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)

I P v 6におけるルーティングプロトコル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 O S P F v 3は、A S間の経路制御を行うパスベクタ型のプロトコルである。
- ② O S P F v 3で用いられるH e l l oなどのO S P Fパケットは、トランスポート層のプロトコルとして、一般に、U D Pを使用して交換される。
- ③ R I P n gは、A S内の経路制御を行うディスタンスベクタ型のプロトコルである。
- ④ R I P n gは、R I P v 2と同様にプロトコルとして認証機能を有している。

- (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)

I C M P v 6の特徴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 通信を制御するためのメッセージを運ぶプロトコルである I C M P v 6のプロトコル番号は、I P v 4の I C M Pと同じ1を使用する。
- ② I C M P v 6メッセージには、大きく分けてエラーメッセージと情報メッセージの2種類がある。
- ③ エラーメッセージの一つであるパラメータ問題メッセージは、ノードがパケットの処理中に、I C M P v 6ヘッダで問題を見つけた場合に生成される。
- ④ エラーメッセージの一つであるパケット過大メッセージは、ルータがパケットを送信するときに、パケットのサイズが送信先リンクのM T Uよりも小さい場合に生成される。

- (1) 次の文章は、インターネットプロトコル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)

インターネットプロトコル(IP)は、OSI参照モデルのレイヤ3に相当する  (ア) 型の通信プロトコルである。

IPv4におけるIPパケットは、可変長のヘッダ部とペイロード部から構成される。ヘッダには、IPルーティングに必要な情報として、送信元IPアドレスや宛先IPアドレスのほか、IPパケットの優先度などを示す  (イ)、IPパケットの分割を制御するフラグ及びフラグメントオフセット、中継ルータ数の限界を示す  (ウ) などが含まれる。

なお、オプションフィールド及びパディングビットを除くIPv4におけるIPパケットの最小ヘッダ長は、  (エ) [Byte]である。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

- |      |       |       |            |
|------|-------|-------|------------|
| ① 16 | ② QoS | ③ RIP | ④ コネクション   |
| ⑤ 20 | ⑥ ToS | ⑦ P2P | ⑧ プロトコル番号  |
| ⑨ 32 | ⑩ MAC | ⑪ ACK | ⑫ コネクションレス |
| ⑬ 64 | ⑭ TTL | ⑮ MTU | ⑯ ギャランティ   |

- (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)

MPLS又は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、 (オ) である。

<(オ)の解答群>

- ① MPLSに用いられるシムヘッダは、レイヤ2ヘッダとレイヤ3ヘッダの間に挿入される。また、ラベルスタッキングを実現するために複数のシムヘッダを用いることができる。
- ② MPLSにおいて、同一ポリシーによって分類されるパケット群は、一般に、FEC (Forwarding Equivalence Class)といわれる。FECを用いると、各パケットのレイヤ3ヘッダ情報を基に一つ一つ処理する方法と比較して、効率的なパケット処理が可能となる。
- ③ L2TPは、PAP、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。
- ④ PPTPは、リモートアクセスVPNを形成できるが、LAN間接続VPNは形成できない。

- (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)

LANスイッチのアクセスコントロールについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A タグ方式では、VLAN IDを含むタグをMACフレームに付加し、タグをデータとともにMACフレームで運ぶ。タグ付きのMACフレームを受信したLANスイッチは、タグの内容を解釈し適切なポートにMACフレームを転送する。
- B LANスイッチにそのLANスイッチのポートへの接続を許可する機器のMACアドレスを設定しておくことにより、そのMACアドレス以外の機器からの接続を防止する機能は、一般に、MACアドレスフィルタリングといわれる。
- C LANスイッチのポートの不正利用を防ぐため、LANスイッチのポートに機器が接続されたときに認証を行い、認証に成功した場合にのみポートを開けることを可能とする認証プロトコルを定めた規格として、IEEE 802.1X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)

サービス妨害攻撃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 Land攻撃は、送信元IPアドレスとMACアドレスを、攻撃対象のIPアドレスとMACアドレスに偽装したTCPのSYNパケットを生成して相手に送りつけることにより行われる。
- ② SYN Flood攻撃は、TCPコネクションの確立時に行われるチャレンジレスポンスの仕組みを悪用している。
- ③ Ping of Death攻撃は、規定のサイズをはるかに超える巨大なイーサネットフレームを分割して相手に送りつけることにより行われる。
- ④ Smurf攻撃は、DDoS攻撃の一種であり、ICMPエコー要求に対して応答パケットを送り返す仕組みを悪用している。

- (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)

IPsec-VPNについて述べた次のA～Cの文章は、  (ク) 。

- A IPsecを用いる通信では、途中の経路でNAT処理が行われていると通信が正常に行えない場合がある。NATを越える通信を可能とするにはIPsecのパケットをUDPのパケットにカプセル化するなどの方法がある。
- B IPsec-VPNで使用するIPsecは、OSI参照モデルのデータリンク層で動作するため、HTTP、FTP、SMTPなど上位のアプリケーションプロトコルを変更することなくIPsec-VPNを使用してアプリケーションを利用することができる。
- C IPsec-VPNで用いられるIKEは、IPパケットの暗号化を行う際に使用する暗号化鍵を交換するために利用される。

<(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

## 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) ・管体(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。
- (8) 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。
- (9) 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などを表しています。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いません。