

注 意 事 項

- 1 試験開始時刻 14時20分
2 試験科目別終了時刻

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
			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45
		データ通信	8	8	8	8	8	伝46～伝60
		通信電力	8	8	8	8	8	伝61～伝74
	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					伝75～伝78

- 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 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	日	月
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	○	○	○	○	○	○	○	○	○
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。
(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) 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) 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。）

解答の公表は7月11日10時以降の予定です。
可否の検索は7月30日14時以降 possible の予定です。

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	交 換

問 1 次の問いに答えよ。

(小計 20 点)

- (1) 次の文章は、移動通信システムの L T E で用いられる E P C のアーキテクチャの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)

E P C のアーキテクチャでは、発着信処理時間を短縮する常時接続機能、パケットロスが発生しない高品質なハンドオーバー制御機能などを実現することでパケット交換網での運用の最適化を図っている。

端末が L T E 無線アクセスネットワークに接続されると、 (ア) 内の接続状態が確立され、この状態が保持される。端末が一定時間通信しないと、無線区間のリソースだけが開放され、端末とネットワーク内における I P コネクティビティは保持される。これにより、端末が通信を実際に始める場合には、無線区間のみを再度設定するだけでよく、接続遅延の短縮が実現可能となる。

3 G P P アクセス間の切替えの場合は (イ) が、3 G P P と非 3 G P P アクセス間の切替えの場合は (ウ) が、それぞれモビリティ制御のアンカー機能を提供することにより、接続する無線アクセスの変更に伴うネットワーク内の経路切替えを実現する。そのため、端末は無線アクセスの切替え前に割り当てられた (エ) を変更する必要がなく、無線アクセスの切替え後も通信を継続することが可能となる。特に 3 G P P 間の無線アクセスの切替えでは、パケットロスのない高速なハンドオーバーを可能としている。

また、3 G ネットワークの構造と比較した E P C の特徴として、ユーザデータが経由するノード数を削減していることが挙げられる。3 G のネットワークでは、3 階層によりユーザデータを伝送していたが、E P C のアーキテクチャでは、 (イ) と (ウ) の 2 階層に集約したフラットなネットワーク構造により、遅延の低減を実現している。

<(ア)～(エ)の解答群>

- | | | | |
|---------|-----------|---------------|-------------|
| ① I S P | ② G G S N | ③ S - G W | ④ N o d e B |
| ⑤ H G W | ⑥ P - G W | ⑦ M A C アドレス | ⑧ アクセスポイント |
| ⑨ L A N | ⑩ S S I D | ⑪ e N o d e B | ⑫ 光ケーブル |
| ⑬ R G W | ⑭ S G S N | ⑮ I P アドレス | ⑯ コアネットワーク |

- (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)

No. 7 共通線信号方式における信号ユニットの I S U P のラベルについて述べた次の A ~ C の文章は、 (オ)。

- A ルーティングラベルは、発信号局番号(O P C)、着信号局番号(D P C)及び回線番号(C I C)から構成される。
- B 着信号局に対して二つ以上の信号リンクを利用できる場合においては、信号リンク選択番号(S L S)を用いて、信号トラヒックの負荷分散が行われる。
- C 信号順序逆転を防止するため、一つの呼にかかわる信号は、一般に、D P C とサービス情報オクテット(S I O)を用いて選択した同じ信号リンクにより運ばれる。

〈(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)

公衆交換電話網(P S T N)の輻輳^{ふくそう}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 ネットワークにおいて、一定の限界を超えて継続してトラヒックが集中することにより交換機などが過負荷状態となり、通信の疎通能力が継続して著しく低下する現象は、一般に、輻輳といわれ、企画型輻輳、災害型輻輳などの種類がある。
- ② ネットワークの輻輳などが原因で接続できなかったユーザが繰り返し発呼する状態を防ぐことなどにより、ネットワークの品質低下を抑える方法は、一般に、分散制御といわれる。
- ③ ネットワークが輻輳した状態において、緊急通報、重要通信などを優先して接続するために、常に一定数の空き回線を確保しておき、残りの回線で非優先呼を接続する方法は、一般に、留保制御といわれる。
- ④ 輻輳制御の一つとして、ネットワークの空き設備を有効に用いることにより、輻輳箇所を迂回^うした最適なルートにトラヒックをルーティングする制御方法がある。

- (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)

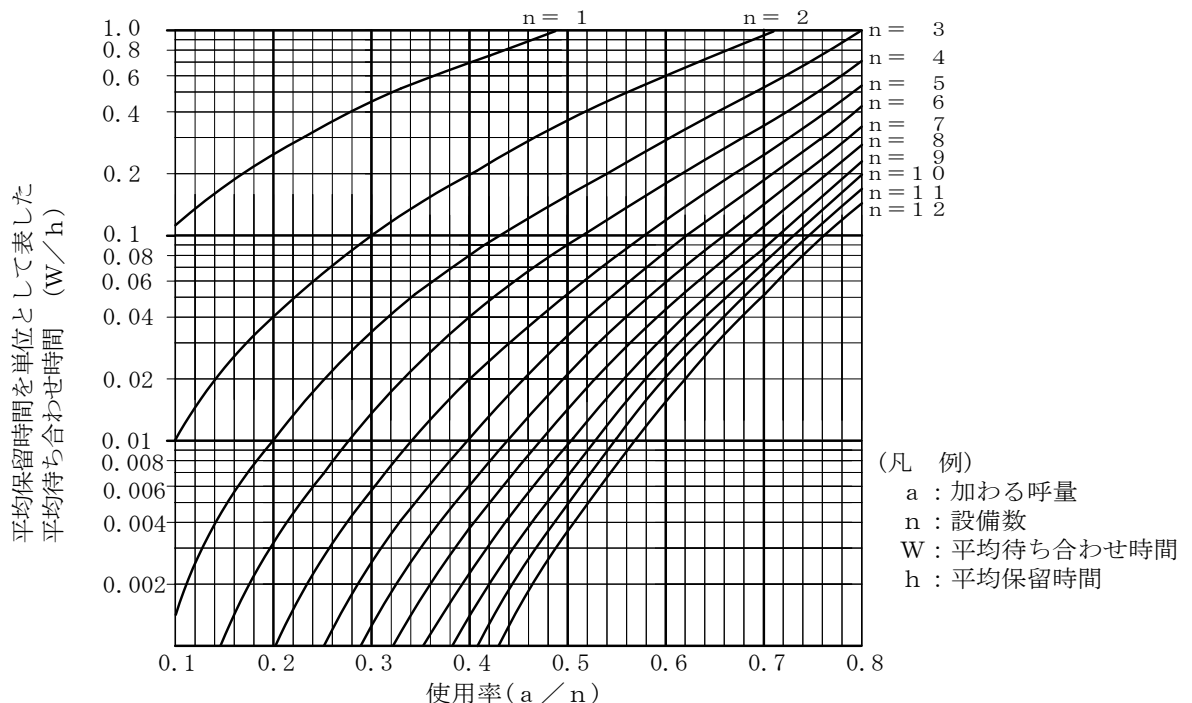
番号ポータビリティについて述べた次の文章のうち、正しいものは、 (キ) である。

〈(キ)の解答群〉

- ① P S T N又はI S D Nといった固定電話における番号ポータビリティでは、全ての電気通信事業者間で双方向のポータビリティが実現している。
- ② 携帯電話における番号ポータビリティの実現方法として、リダイレクション方式、転送方式、コールバック方式などが用いられている。
- ③ 転送方式は、移転元事業者による呼の中継のために移転元ネットワークの回線を使用するため、一般に、リダイレクション方式と比較して回線の利用効率は悪くなる。
- ④ P S T N又はI S D Nにおいて、固定電話で使用されている0 A B～J番号を対象とした番号ポータビリティは提供されているが、0 1 2 0を用いた着信課金サービス用電話番号については番号ポータビリティが提供されていない。

- (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)

ある待時式の系の通信システムにおいて2.0 [アールン]の呼量加わり、これを処理する設備1台当たりの平均保留時間が60秒であるとき、この通信システムの平均待ち合わせ時間を0.6秒以下に保つために必要な最小限の設備数は、図を用いて求めると (ク) 台である。



〈(ク)の解答群〉

- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

- (1) 次の文章は、SIPとISUPのインタワークにおける信号処理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)

SIPとISUPのインタワークには、一般に、MGC(Media Gateway Controller)が用いられ、発呼時におけるインタワークで必要とされるMGCの動作は、SIP側から発呼したものであるか、ISUP側から発呼したものであるかで異なる。

SIP発信－ISUP着信の接続形態の基本接続シーケンスにおいて、SIP側からINVITEリクエストを受信したMGCは、INVITEリクエストの内容が処理継続可能である場合には、ISUP側へ (ア) メッセージを送出する。 (ア) メッセージが着信側の交換機まで到達した場合には、着信側交換機からACMメッセージが送信される。ACMメッセージを受信したMGCは、SIP側へ (イ) レスポンス又は183(Session Progress)レスポンスを送信する。着信側の端末が応答すると、ISUP側からANMメッセージが送信され、ANMメッセージを受信したMGCは、SIP側へ200(OK)レスポンスを送信する。

ISUP発信－SIP着信の接続形態の基本接続シーケンスにおいて、ISUP側から (ア) メッセージを受信したMGCは、SIP側へINVITEリクエストを送り、SIP側から100(Trying)レスポンスを受信する。100(Trying)レスポンス受信後、SIP側から (イ) レスポンスを受信したMGCは、着信側が空きであることを示すACMメッセージをISUP側へ送信する。MGCは、 (イ) レスポンスのような暫定レスポンスを二つ以上受信する場合がある。その場合、MGCは、二つ目以降の暫定レスポンスを (ウ) メッセージにマッピングして、ISUP側へ送信する。

ISUP発信－SIP網経由－ISUP着信の接続形態において、発信側のISUPと着信側のISUP間で付加サービス情報も含めて完全なインタワークが必要な場合は、SIPとISUPのインタワーク機能の総称である (エ) が提供する機能のうちのISUP信号透過転送機能を用いてISUPメッセージのカプセル化が行われる。

＜(ア)～(エ)の解答群＞

- | | | | |
|-----------------|---------------|---------|---------|
| ① REL | ② RES | ③ SUS | ④ ALERT |
| ⑤ IAM | ⑥ IDP | ⑦ SCCP | ⑧ SIP-T |
| ⑨ CHG | ⑩ CPG | ⑪ H.323 | ⑫ SETUP |
| ⑬ 202(Accepted) | ⑭ 182(Queued) | | |
| ⑮ 180(Ringing) | ⑯ MEGACO | | |

- (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)

S I Pのリクエストメッセージに用いられるメソッド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 CANCELは、メディアセッションを設定する途中で設定を取りやめるときに用いられる。
- ② BYEは、送信側又は着信側のU Aから送信され、メディアセッションを解放するときに用いられる。
- ③ REGISTERは、U AがS I Pネットワークに対して、自分のU R IとM A Cアドレスを通知するときに用いられる。
- ④ O P T I O N Sは、U Aが他のU Aやプロキシサーバの能力、状態などを問い合わせるときに用いられる。

- (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)

S I Pのセキュリティ技術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 S I Pではセキュリティ対策のためのプロトコルとして、安全なトランスポート層の通信を提供するP G Pを使用することが推奨されている。
- ② U A CとU A SがT L Sを使用する場合には、S I P S U R Iスキームを利用する。S I P S U R Iがリクエストに使用された場合は、リクエストU R Iのドメインを担うS I Pエンティティに到達するまでの各中継点で、T L Sが使用される必要がある。
- ③ S I Pではセキュリティ対策としてH T T Pダイジェスト認証といわれるチャレンジレスポンス方式の手順を用いた認証方式を利用している。
- ④ H T T Pダイジェスト認証が用いられる場合、クライアントがS I Pサーバへレスポンスを送出する際には、サーバが生成した値、ユーザI D、パスワードなどを用いて計算が行われる。

- (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)

I M Sにおける移動通信システムを構成するサーバの機能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 H S Sは、ユーザの I D、サービス加入情報などを保持しており、ネットワークの規模にかかわらずネットワーク上に一つだけ存在する。
- ② M G Wは、回線交換網と I P 網の相互接続に用いられ、回線交換網で用いられている音声伝送方式と I P 網で用いられている音声伝送方式との間の相互変換の機能を有している。
- ③ S - C S C Fは、ユーザのサービス制御を行う中心的な S I Pサーバであり、受信した S I Pメッセージを分析し、適切な M G Wへ S I Pメッセージを転送する機能を持つ。
- ④ P - C S C Fは、ユーザ端末と直接接続される S I Pサーバであり、ユーザ端末が I M S ネットワークに登録されている間、そのユーザ端末に割り当てられ、ローミング時には移動先であっても常にホームネットワークの P - C S C Fに接続される。

- (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)

0 5 0 番号が付与された I P 電話について述べた次の A ～ C の文章は、 (ク) 。

- A 0 5 0 に続く 4 桁の数字 (C D E F コード) は、地域ごとに異なった数字が付与されることから、この 4 桁の数字で I P 電話を設置している地域が特定できる。
- B 0 5 0 から始まる電話番号を持つ I P 電話の端末設備等相互間の片方向の平均遅延時間は、事業用電気通信設備規則などにおいて、4 0 0 [ms] 未満とされている。
- C I P 電話サービスを提供する事業者設備は、0 5 0 から始まる電話番号を持つ I P 電話から 1 1 0 番などの緊急通報を接続できる機能を備えなければならない。

＜(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、CATVにおけるアクセス技術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)

CATVの特徴である広帯域性と常時接続性を生かし、かつ高速インターネット接続を実現するCATVの網構成の一つとして、HFC方式がある。HFC方式では、幹線系の光ファイバ化により、伝送帯域は [(ア)] まで広帯域化が可能である。

HFC方式によるCATV網は、サービスエリアを標準的に600世帯程度の [(イ)] に分割し、CATVセンタのヘッドエンド装置からそれぞれの [(イ)] の中心に設置した光ノードまでを光ファイバでスター状に結び、光ノードから各ユーザ宅までを同軸ケーブルで配線する。

HFC方式では、全区間で同軸ケーブルを用いる方式と比較して、1幹線に接続されるユーザ数を少なくすることができるため、上りの [(ウ)] が減少して通信品質の向上が期待できる。また、幹線区間を光ファイバ化することにより、同軸ケーブルに必要な中継増幅器が不要となるため、同軸コネクタの緩みの発生、給電装置の故障、停電による影響などが低減される。

また、CATV網を利用したケーブルインターネットのための規格として、DOCSISといわれる技術仕様が標準化されており、CATVの番組配信と共存したインターネット通信に適用されている。DOCSISの規格では、下り方向にテレビ1チャンネル相当の6 [MHz]の帯域を使い、変調方式に [(エ)] を用いた場合には、約30 [Mbit/s]の伝送速度が得られる。DOCSIS 3.0では複数の6 [MHz]の帯域を同時に使用することにより、更なる高速化を実現する仕様も標準化されている。

＜(ア)～(エ)の解答群＞

- | | | | |
|--------|---------|----------|-------------|
| ① セル | ② カテゴリ | ③ QPSK | ④ 55 [MHz] |
| ⑤ 階層 | ⑥ 波長分散 | ⑦ 32QAM | ⑧ 90 [MHz] |
| ⑨ 流合雑音 | ⑩ アドレス | ⑪ 64QAM | ⑫ 450 [MHz] |
| ⑬ 熱雑音 | ⑭ ASE雑音 | ⑮ 256QAM | ⑯ 770 [MHz] |

- (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)

GE-PONシステムにおける信号送受信技術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 OLTから各ONUへの下り信号は放送形式で送信されるため、各ONUは同一の信号を受信するが、この受信信号から該当のデータを抽出する際には、受信したフレームのプリアンプル部に配置されたLLIDといわれる識別子により宛先を判断し、該当のデータを取り込む方法が用いられている。
- ② OLTは、各ONUからの信号送出タイミングを制御するため、OLTと各ONU間の信号の伝送時間を測定する機能を有しており、この機能は、一般に、レンジングといわれる。
- ③ 各ONUからOLTへの上り信号は、各ONUのクロック位相、光信号強度などが異なり、かつ、バースト状となることから、バースト信号を受信する回路がOLTに必要となる。
- ④ 一つのOLTに接続された複数のONUから送出される上り信号の衝突を回避するため、各ONUがOLTに対して信号送出許可を要求することにより、各ONUがそれぞれの送出タイミングを指定している。

- (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)

アクセスネットワークにおける多重化技術などについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A CATVのHFC方式を適用したシステムに用いられているSCM方式では、送信する複数の映像信号を周波数多重し、その信号を用いて光信号を強度変調して光ファイバへ送出する。
- B FTTHの光映像配信システムにおいて、映像信号などを一括して広帯域のFM電気信号に変換し、この信号でLDの出力光を変調した光信号を用いて多チャネル映像伝送を行う方式は、ベースバンド伝送方式といわれる。
- C 光アクセスネットワークで用いられるTCM方式では、光方向性結合器を用いて、光ファイバ内を伝搬する光の方向により上り信号と下り信号を識別し、1心の光ファイバで双方向通信を実現している。

〈(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)

OTN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、 (キ) である。

＜(キ)の解答群＞

- ① OTNでは、波長単位でノード間に割り当てられる信号の論理的な通路はOCh (Optical Channel)といわれ、エンド・ツー・エンドでの管理が可能となっている。OTNはパスレイヤのOChのほか、セクションレイヤのOTS (Optical Transmission Section)とOMS (Optical Multiplex Section)で構成される。
- ② 光ファイバを用いた長距離伝送システムでは、符号誤り率の小さい伝送が実現されているが、更なる大容量化、長距離化に対応した高品質な伝送を実現するため、OTNでは誤り訂正技術としてARQが用いられている。
- ③ GFPは、イーサネットやIPなどの信号をOTNへマッピングする手順であり、GFPフレームは、固定長のコアヘッダと可変長のペイロード領域から構成される。
- ④ GFPフレームは、OTNのOPUk (Optical Channel Payload Unit-k)ペイロードに順次マッピングされ、クライアント信号がない場合には、アイドルフレームが挿入される。

- (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)

無線LANの伝送方式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＞

- ① 無線LANでは、複数ユーザが同じ場所で同じ周波数を同時に使用すると相互に干渉し合うため、一般に、デジタル信号を一定の時間ごとに切り替えて時分割多重することによって干渉を回避している。
- ② 無線LANに割り当てられている5GHz帯は、ISMバンドといわれ、電子レンジなどにも用いられており、この帯域を利用する無線LANでは、他の機器との電波干渉を避けるため、スペクトラム拡散変調の技術が用いられている。
- ③ 無線LANで用いられるOFDM方式は、一般に、シンボル間干渉やマルチパスによって生ずるフェージングへの耐性が高く、サブキャリアを高密度に配置できるなどの特徴を有している。
- ④ 無線LANのアクセス制御には、無線基地局が基地局配下の各端末に送信要求の有無を問い合わせ、送信要求のあった端末へ順番に送信権を与えるDCF (Distributed Coordination Function)といわれる方法及び各端末がチャネルの使用状況を検知して自律的にパケットの送信タイミングを決めるPCF (Point Coordination Function)といわれる方法がある。

- (1) 次の文章は、BGP4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)

BGP4はAS間の経路制御を行うルーティングプロトコルであり、AS間での制御情報のやり取りは、ASが持つ□(ア)とこれに付随したパス属性を装置間で交換することで行うことができる。BGP4では、ある宛先に到達するためのパスが複数ある場合、それらのパスは□(イ)に保存される。この□(イ)内に保存された複数のパスの中から、BGPのパス属性を基に、宛先に対する一つのベストパスが選定される。

パス属性は、周知強制(well-known mandatory)、周知任意(well-known discretionary)、オプション通過(optional transitive)及びオプション非通過(optional non-transitive)の四つのカテゴリのいずれかに該当するように定義されている。

周知強制は、全てのBGPの実装でサポートされていなければならないが、かつ、全てのBGP経路情報に付加される必要がある。このカテゴリには、□(ウ)属性などが含まれる。□(ウ)属性には、経路情報がどのように生成されたものかにより、IGP、EGP及びINCOMPLETEの三つのいずれかに対応する値が含まれる。

周知任意は、全てのBGPの実装でサポートされていないが、BGP経路情報には付加される場合と付加されない場合がある。このカテゴリには、□(エ)属性などが含まれる。□(エ)は、自ASから外部への接続パスが複数個ある場合に、どの経路を優先的に使用するかを自AS内部に伝達する際に利用される。

＜(ア)～(エ)の解答群＞

- | | | |
|----------------|--------------------|-----------|
| ① COMMUNITY | ② オブジェクト識別子 | ③ メトリック値 |
| ④ VLANテーブル | ⑤ NSAPアドレス | ⑥ NLRI |
| ⑦ LOCAL_PREF | ⑧ NEXT_HOP | ⑨ ORIGIN |
| ⑩ AGGREGATOR | ⑪ ARPテーブル | ⑫ AS_PATH |
| ⑬ MACアドレステーブル | ⑭ BGPテーブル | |
| ⑮ CLUSTER_LIST | ⑯ ATOMIC_AGGREGATE | |

- (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ネットワークにおけるコネクション型通信及びコネクションレス型通信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、 (オ) である。

＜(オ)の解答群＞

- ① I Pネットワーク上では、コネクション型通信プロトコル及びコネクションレス型通信プロトコルの利用が可能であり、コネクション型通信プロトコルは、ネットワーク層でサポートされている。
- ② コネクション型通信では送信したデータが通信相手に正しく到着したかを確認しており、エンド・ツー・エンド通信の正常性の確認には、送信データの順序制御、再送制御などの機能を持つU D Pを用いている。
- ③ コネクションレス型通信は、コネクション型通信と比較して、一般に、通信の信頼性は低いが、通信制御が簡単であり処理の高速化などが可能とされている。
- ④ コネクション型通信では、コネクションの確立と解放には3ウェイハンドシェイクといわれる手順を用いている。

- (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)

I PネットワークにおけるM P L Sのラベルスイッチング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 M P L Sのネットワークでは、一般に、ネットワークの入側のL S R (Label Switching Router)でラベルが付与され、ネットワークの中のL S Rで自ルータ内のM P L S転送用テーブルを参照してラベルスイッチングが行われる。
- ② V P Nトラヒックを転送するために各L S Rで保持するラベル情報は、一般に、隣接L S Rからラベル配布プロトコルで配布される。
- ③ M P L S－V P Nでは、複数のユーザが同一のI Pアドレス空間を使用しても、ユーザごとに異なるR D (Route Distinguisher)を付与すること、V R F (VPN Routing and Forwarding)テーブルを用いてV P Nごとの経路制御を管理することなどで複数のユーザの通信を同一ネットワークで実現している。
- ④ M P L S－V P Nのネットワークでは、一般に、2種類のラベルが用いられ、先頭のラベルはユーザを識別するために、また、先頭から2番目のラベルは高速転送するために用いられる。

- (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)

I P v 4 と I P v 6 の共存技術について述べた次の A ～ C の文章は、 (キ) 。

- A I P v 4 ネットワークと I P v 6 ネットワークとの間に双方のプロトコルを相互変換できる装置を用いて通信する技術は、一般に、トランスレーションといわれる。
- B 端末やサーバが I P v 4 と I P v 6 の両方のプロトコルスタックを持つ技術は、一般に、A L G といわれる。
- C I P v 6 ネットワーク上で I P v 4 パケット全体をカプセル化して通信する技術は、一般に、I P v 4 o v e r I P v 6 トンネリングといわれ、M A P - E や D S - L i t e などがある。

＜(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)

T C P 及び U D P で使用されるポート番号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、 (ク) である。

＜(ク)の解答群＞

- ① ルータは、一般に、宛先及び送信元の M A C アドレス、宛先及び送信元の T C P 又は U D P ポート番号を用いて、T C P 又は U D P の通信フローを特定することが可能であり、それら四つの情報のどれか一つでも異なれば、異なる通信フローとして識別することが可能である。
- ② ウェルノウンポート番号は、H T T P 、 T E L N E T 、 F T P などのアプリケーションプロトコルごとに固定的に決められているポート番号であり、0 から 1 , 0 2 3 までの範囲内の番号が用いられる。
- ③ T C P 及び U D P では、通信しているサーバを識別するため、1 6 [bit] で構成されるポート番号を用いている。
- ④ T C P 通信には、送信側が受信側の受信能力に合わせてパケット送信を行うフロー制御機能があり、このフロー制御は送信側ホストから受信側ホストに対して受信可能なデータサイズを通知することにより行われる。

- (1) 次の文章は、ギガビットイーサネット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)

IEEE802.3で規定されるギガビットイーサネットの規格は、IEEE802.3abとIEEE802. (ア) とに大別される。

IEEE802.3abは、データ送受信に物理媒体として (イ) を用いる1000BASE-Tの規格であり、この規格のデータ符号化方式としては、 (ウ) が用いられている。

IEEE802. (ア) には、光ファイバを用いる1000BASE-SX及び1000BASE-LX並びに同軸ケーブルを用いる1000BASE-CXの三つの規格があり、これらの共通部分は1000BASE-Xとして規定されている。1000BASE-Xでは、リンクを共有する2台の1000BASE-X装置間において情報をやり取りし、最適の通信モードを自動的に設定する (エ) が可能である。

<(ア)～(エ)の解答群>

- | | | |
|----------------|-------------------|-----------|
| ① 3ad | ② CAT4のUTPケーブルの4対 | ③ 4B/5B |
| ④ 3ae | ⑤ CAT5のUTPケーブルの2対 | ⑥ 8B/1Q4 |
| ⑦ 3ah | ⑧ CAT5のUTPケーブルの4対 | ⑨ 8B/10B |
| ⑩ 3z | ⑪ CAT6のUTPケーブルの2対 | ⑫ 64B/66B |
| ⑬ オートネゴシエーション | | ⑭ クロスコネク |
| ⑮ キャリアエクステンション | | ⑯ シェーピング |

- (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)

VLAN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 スイッチの特定の物理ポート単位でグルーピングをする方式は、一般に、ポートベースVLANといわれる。ポートベースVLANによるグループ分けを設定すると異なるグループの端末との通信は遮断される。
- ② スイッチのポートに接続される端末によって、所属するVLANを動的に変更できる方式は、一般に、ダイナミックVLANといわれる。
- ③ ダイナミックVLANの一つであるサブネットベースVLANでは、端末のネットワークインタフェースカードを交換するなどIPアドレスには変更がないが、端末のMACアドレスに変更があった場合、変更されたMACアドレスを登録しない限りその端末は同じVLANで使用できない。
- ④ トランクリンクを用いると、スイッチ間において複数のVLANトラフィックを1本の物理リンク上で送受信することができる。

- (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)

電子メールシステムについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A 電子メールシステムは、一般に、MUAとMTAで構成され、MUAは個々のメールサーバに対応し、MTAや他のMUAから受信したメッセージを別のMUAに転送する。
- B SMTPでは、SMTPコネクションが一度設定されると、複数のメッセージを連続して送ることができる。
- C POP3を利用すれば、MUAは、ネットワークを介してメールサーバにある自分のメールボックスに保存されているメールを取り込むことができる。

＜(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)

R A D I U S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 R A D I U Sパケットの送受信には、認証サーバにおける処理の負荷を抑え、認証処理の速度を速くするため、一般に、U D Pが使用される。
- ② R A D I U Sサーバは、R A D I U Sクライアントからのアクセス要求パケットを受信すると、アクセス許可パケット、アクセス拒否パケット又はアクセスチャレンジパケットのいずれか一つで応答する。
- ③ R A D I U S認証では、アクセス要求を受け取ったR A D I U Sサーバで認証する代わりに、別のR A D I U Sサーバにアクセス要求を転送し、認証処理を中継するプロキシ処理がサポートされている。
- ④ R A D I U S認証では、P P P上での認証として、C H A P認証をサポートしているが、P A P認証はサポートしていない。
- ⑤ R A D I U Sには、認証、認可及びアカウントティングの三つの機能があり、総称してA A A機能といわれる。

- (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)

デジタル署名について述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

- A デジタル署名では、悪意のある第三者の送信者へのなりすましは検出できない。
- B デジタル署名では、送信者の公開鍵が漏洩^{えい}すると、送信データが改ざんされるおそれがある。
- C デジタル署名では、受信者の秘密鍵を署名に用い、送信者の公開鍵を検証に用いる。

〈(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

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) 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。
- (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。