

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		20		伝75~伝78		

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

生 年 月 日									
年	号	5	0	年	0	3	月	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)									
--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(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	交換

問1 次の問いに答えよ。

(小計20点)

- (1) 次の文章は、電話用デジタル交換機のソフトウェアによる発呼検出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)

発呼検出は、ハードウェアで構成された加入者回路(SLIC)とソフトウェアが連携して処理を実行する起呼接続における主要処理の一つであり、以下の手順で行われる。

発呼に相当する加入者線の物理的な状態である□(ア)の監視は、電話用デジタル交換機のSLICで行われ、その監視結果は、加入者線走査回路(LSCN)のLSCNメモリに蓄積される。加入者監視プログラムは、□(イ)されるたびごとにLSCNメモリの内容を読み取り、読み取った結果をLSCNが前回読み取った結果が記憶されている□(ウ)の内容と比較して、□(エ)あれば発呼とみなし、発呼情報とその加入者収容位置情報を加入者制御プログラムに通知する。

〈(ア)～(エ)の解答群〉			
ダイヤルパルス	通話路メモリ	ループ	PB信号
トランクメモリ	ランダム起動	リバース	遠隔起動
ラインメモリ	周期起動	同じで	即時起動
トランザクション	共通メモリ	一定で	差異が

- (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)

No.7 共通線信号方式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>

共通線信号方式においては、信号回線と通話回線が分離されているため、呼の接続状態にかかわらず、いつでも着信局側から発信局側又は発信局側から着信局側に信号の転送が可能である。

共通線信号方式における信号情報は、キャラクタ形式で表現されるため、個別線信号方式と比較して、信号の種類などを拡大することが可能である。

共通線信号方式においては、呼出音及び話中音は発信局側から送出されるため、個別線信号方式と比較して、通話回線の無効保留が増加する。

共通線信号方式における信号情報の授受には信号専用のデータリンクが用いられており、信号速度は、TTC標準において、128[kbit/s]と規定されている。

- (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)

固定電話網におけるトラヒックの輻輳<sup>ふくそう</sup>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>

交換機又は回線において、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となり、通信の疎通能力が継続して著しく低下した現象は、一般に、輻輳といわれ、企画型輻輳、災害型輻輳などがある。

地震、台風などにより、被災地への見舞い呼や安否確認の問い合わせ呼が集中してネットワーク全体に影響を及ぼすトラヒックの輻輳は、一般に、災害型輻輳といわれる。

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、規制制御といわれる。

ネットワークが輻輳した状態において、緊急通信、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、分散制御といわれる。

- (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)

即時式完全線群について述べた次のA及びBの文章は、 (キ) 。ただし、必要なときは、  

$$B = \frac{\frac{a^n}{n!}}{1 + \frac{a}{1!} + \frac{a^2}{2!} + \dots + \frac{a^n}{n!}}$$
 を使用し、四捨五入により  
 小数第1位まで求めるものとする。

- A 加えられた呼量が2.0〔アーラン〕のとき、出回線数が少なくとも3回線あれば、呼損率を0.3未満にすることができる。  
 B 出回線数が4回線で加えられた呼量が2.0〔アーラン〕のとき、運ばれた呼量は1.9〔アーラン〕である。

〈(キ)の解答群〉

- |         |           |
|---------|-----------|
| Aのみ正しい  | Bのみ正しい    |
| AもBも正しい | AもB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)

ある回線群について、30分間にわたって接続呼数を観測したところ、30呼の接続があり、呼の平均保留時間は12分であった。この回線群について述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

- A この回線群で観測時間中に運ばれた呼量は、6〔アーラン〕である。  
 B この回線群の回線数が30回線のときの回線能率は、40〔%〕である。  
 C この回線群が即時式完全線群の出回線で、観測時間中に入回線に加えられた呼量が15〔アーラン〕であったとき、呼損率は0.25である。

〈(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、IPネットワークにおける音声通信サービスの通話品質評価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)

IPネットワークにおける音声通信サービスの通話品質評価には、主観評価、客観評価及び総合音声伝送品質が用いられている。

主観評価としては、通話の総合的な満足度を示す指標である□(ア)が用いられる。□(ア)値は、通話試験を行った被験者に音声の品質を5段階で評価してもらい、その平均値で表される。

また、客観評価は、主観評価試験で得られた主観評価値と劣化要因の特徴的な物理量の関係を基にして音声品質を推定する方法であり、符号変換器の音質評価を行う□(イ)、IP電話の特徴である□(ウ)などを考慮したPESQなどの客観評価アルゴリズムが用いられている。

総合音声伝送品質としては、R値といわれる品質指標が用いられる。R値は、ITU-T勧告G.107及びTTC標準JJ-201.01 IP電話の通話品質評価法において、通話品質に影響を与える品質要因に対する評価値に基づいて、以下のように定義される。

$$R \text{ 値} = R_o - I_s - I_d - I_{e,eff} + A$$

R<sub>o</sub>: Basic signal-to-noise ratio

回線雑音、送/受話室内雑音、加入者線雑音を含んだSN比

I<sub>s</sub>: Simultaneous impairment factor

ラウドネス、側音、□(エ)による主観品質劣化

I<sub>d</sub>: Delay impairment factor

送話者エコー、受話者エコー、絶対遅延による主観品質劣化

I<sub>e,eff</sub>: Equipment impairment factor

低ビットレート符号化、□(ウ)などによる主観品質劣化

A: Advantage factor

モバイル通信などの利便性が主観品質に与える影響を補完

〈(ア)~(エ)の解答群〉

CMMI	EVRC	FASP	MOS
量子化ひずみ	呼損	雷サージ	PSQM
同期外れ	CELP	幅 <sup>ふく</sup> 轉 <sup>そう</sup>	経年変化
パケット損失	WMA	MOU	光レベル

(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)

050番号が付与されたIP電話について述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A 050に続く4桁の数字(CDEF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桁の数字で地域が特定できる。
- B IP電話の総合品質の基準は、事業用電気通信設備規則などにおいて、R値が50を超え、端末設備等相互間の平均遅延時間が400ミリ秒未満とされている。
- C IP電話サービスを提供する事業者設備は、IP電話からの110番などの緊急通信について接続できる機能を備えなければならない。

〈(オ)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)

SIPベースのIP電話網と既存の回線交換電話網の相互接続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〉

- ISUP信号などのNo.7共通線信号方式を用いた制御信号をIP網上で転送するためのプロトコルスタックは、SIGTRAN(Signaling Transport)といわれる。
- MGW(Media Gateway)は、IP電話網のRTPメディアストリームと回線交換電話網の回線の間でメディア変換を行い、両者の間で音声符号化方式が異なる場合は、符号の変換も行う。
- MGC F(Media Gateway Control Function)は、IP電話網のSIP信号と回線交換電話網のISUP信号との変換を行うとともに、このSIP信号又はISUP信号からMGWが必要とする情報を得て、MGWに設定情報を送ることによりMGWの制御を行う。
- BGC F(Break Out Gateway Control Function)は、IP電話網から回線交換電話網に発信する場合におけるリダイレクトサーバの機能を果たし、着信先の電話番号などから相互接続する電話網の選択及び相互接続点の選択とルーティングを行う。

- (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)

S I Pについて述べた次のA～Cの文章は、 (キ)。

- A S I Pはエンドシステム間のクライアントサーバモデルに基づいており、このエンドシステムに相当するものは、ユーザエージェント(U A)といわれる。  
B ユーザエージェントとユーザエージェントとの間でやり取りされるリクエストとレスポンスは、トランザクションといわれる。  
C エンドシステム間では、リクエストとレスポンスがやり取りされるが、リクエストを生成するユーザエージェントは、ユーザエージェントサーバ(U A S)といわれる。

〈(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	

- (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)

V o I Pゲートウェイにおける音声品質の確保などについて述べた次のA～Cの文章は、 (ク)。

- A I P v 4パケットのヘッダ内に定義されているT O Sフィールドは、3 2ビットで構成され、優先度、遅延、スルーブットなどに関する情報が設定され、音声品質の確保に用いられる。  
B I Pネットワークにおいて、受信側で音声パケットの到達時間にばらつきが生じて連続性が損なわれる現象は、一般に、揺らぎといわれ、音声品質の劣化要因となる。V o I Pゲートウェイでは、揺らぎ吸収バッファを用いることで、揺らぎによる音声品質の劣化を低減している。  
C 受信側のV o I Pゲートウェイの揺らぎ吸収バッファでは、到達した音声パケットをいったんバッファに蓄積し、パケット間の時間間隔などを調整して音声信号に再生する。

〈(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、光アクセスネットワーク構成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。(2点×4=8点)

インターネットの利用拡大やデジタル映像の伝送など、大容量コンテンツの増加によるアクセス系ネットワークの高速広帯域化にこたえるため、アクセス系設備として光ファイバを適用した光アクセスネットワークが構築されている。

光アクセスネットワークは、光ファイバの適用方式で分類すると、設備センタとユーザとの間を光ファイバだけで構成する方式と既存の伝送媒体と光ファイバを組み合わせる方式に大別され、後者の方式としては、一般に、  (ア)  といわれる方式、HFC方式などがある。

また、光アクセスネットワークのトポロジとしては、設備センタとユーザを1対1で接続する形態と、設備センタとユーザの途中に多重化装置、光分岐回路などを設置して設備センタの光モジュールと光ファイバを複数のユーザで共用する形態がある。1対1で接続する形態は、  (イ)  方式といわれる。複数のユーザで共用する形態には、CT/R Tシステムなどに適用されている  (ウ)  方式及びPONシステムに適用されている  (エ)  方式がある。いずれの方式も、光ファイバ1心で双方向通信を可能とすることなどにより、経済性が要求される光アクセスネットワークを構築するための技術として活用されている。

<(ア)~(エ)の解答群>

F T T P	S S	リング	F T T H
A D S L	A D S	F T T C	メッシュ
A T M	F T T D	P D S	P D H
V O D	O N U	S D H	T D M



- (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)

GE-PON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>

GE-PONは、ギガビットイーサネットの技術などを用いた光アクセス伝送方式であり、 $1.55\mu\text{m}$ 帯の波長に、映像信号、ONUからOLTへの上り信号及びOLTからONUへの下り信号を時分割多重することにより、光ファイバ1心で双方向通信を実現している。

GE-PONのDBA機能は、上りパケットの優先レベルを制御する機能であり、各ONUが優先レベルに応じてパケットの送信要求をOLTに通知し、OLTが各ONUにパケットの優先レベルに応じて送信を許可することで実現している。

OLTから放送形式で送信される下り信号は、OLTと接続されている全ONUに同じ情報が届くため、各ONUは、受信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受信フレームの宛先を判断し、該当の受信フレームのみを取り込む。

各ONUからの上り信号の衝突を防止するため、信号を送信するONUは、送信が許されるスタート時刻などの情報が含まれた制御フレームをOLTに送ることによって、各ONUの送信タイミングを制御している。

- (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)

WDM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>

デジタル伝送において、1心の光ファイバで複数の波長の光を伝送することにより多重化できる技術は、一般に、WDMといわれ、1心の光ファイバで同時に送受信する双方向伝送技術にも適用されている。

DWDMは、CWDMと比較して、波長間隔を粗くした多重化方式であり、一般に、長距離及び大容量の伝送に適している。

WDMを用いるとチャンネル間のクロストークが発生し、イーサネットやSDHのように信号形態や伝送速度が異なる信号を同時に伝送することができない。

WDM方式では、異なる波長の光信号を合分波するために合分波器が用いられ、合分波器としては、一般に、光スイッチが使用される。

- (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)

固定無線アクセス方式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>

2.2 GHz帯、2.6 GHz帯及び3.8 GHz帯を使用するFWAには、無線基地局とユーザ局間を1対1で接続するポイント・ツー・ポイント方式と1対多で接続するポイント・ツー・マルチポイント方式があり、ポイント・ツー・ポイント方式は、最大伝送速度が156 [Mbit/s]のデータ伝送が可能となっている。

IEEE 802.11gで標準化された無線LAN装置をFWAとして使用する場合、周波数帯は、2.2 GHz帯及び2.6 GHz帯が用いられている。また、端末からのアクセスポイントとなる無線基地局と通信事業者側との間は、一般に、光ファイバケーブルなどで接続される。

WiMAXは、都市部や郊外、山間部などの中規模エリアにおいて、無線ブロードバンドアクセスを実現する技術として開発され、一般に、固定WiMAXとは、IEEE 802.16 - 2004で定める規格に準拠したものをいい、WiMAXには、移動体通信用に拡張されたモバイルWiMAXといわれる技術もある。

固定WiMAXでは、直交周波数分割多重(OFDM)方式が採られており、マルチパス伝搬環境での高速データ伝送が可能となっている。

- (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)

CATVのアクセスネットワークについて述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

- A HFCシステムを用いたアクセスネットワークにおいて、一般に、同軸ケーブル区間を短くすれば、広帯域化が図れるが、各ユーザ宅からCATVセンタへ向けた上り方向の雑音が集まることにより、伝送特性が劣化する原因となる流合雑音が増加する。
- B HFCシステムを用いたアクセスネットワークにおいて、CATVセンタからユーザ宅への下り信号に割り当てられる周波数及び帯域は、上り信号と比較して、周波数は高く、かつ、帯域は広い。
- C SCM-PDSは、CATVなどにおいて、光ファイバを用いて映像分配サービスを実現するための光アクセスネットワーク方式であり、映像信号は、サブキャリア多重により伝送される。

<(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、TCP/IPといわれるインターネットプロトコルスイー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)

TCP/IPといわれるインターネットプロトコルスイートは、階層化モデルを採用しており、IETFのRFCでは、リンク層、□(ア)、トランスポート層及びアプリケーション層の4階層の構成としている。

リンク層は、物理媒体などを利用して通信するためのインタフェースとなる階層であり、イーサネット、FDDIなどがある。

□(ア)は、ネットワーク上の二つのホスト間の接続確立の手段を提供し、プロトコルとしては、IP、ICMPなどがある。IPは、下位層の□(イ)の種別に依存しないため、通信したいホスト間の経路がどのような□(イ)であっても通信を可能にする。

トランスポート層は、アプリケーション向けにエンド・ツー・エンド通信を提供し、プロトコルとしては、TCP、□(ウ)などがある。□(ウ)は、接続レス型の通信で、情報転送の効率向上を優先する場合などに用いられる。

アプリケーション層は、電子メール、Webアクセスなどのアプリケーションを実現する上で必要な通信手段を提供し、プロトコルとしては、□(エ)、HTTP、FTPなどが用いられる。

〈(ア)~(エ)の解答群〉			
ポート	ユーザ層	経路制御層	インターネット層
ARP	UDP	IPsec	セッション層
MAC	IGMP	セグメント	SMTP
PPP	RARP	データリンク	トランザクション

- (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)

ルータにおけるキューイ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、 (オ) である。

<(オ)の解答群>

IP電話において、音声を良好な品質で伝達するためには、一般に、ルータ内に優先度を付けた複数のキューを用意しておき、音声パケットを優先度の高いキューに蓄積した後、優先的に取り出す優先制御の機能が利用される。

送信するパケットを、その種類ごとに優先度に応じたそれぞれのキューに蓄積し、優先度の高いキューのパケットがすべて送出された後に次に優先度が高いキューのパケットを送出する方法は、一般に、プライオリティキューイング(PQ)といわれる。

ルータ内の複数のキューに優先度に比例した重みを付けておき、受信したパケットをホップ数別に各キューに振り分け、それぞれのキューの重みに応じてパケットの取り出しを公平に分配する方法は、一般に、ウェイトドフェアキューイング(WFQ)といわれる。

キューをクラス分けして、それぞれのキューごとに保証する帯域を設定することにより各キューに設定された帯域に応じてパケットを転送する方法は、一般に、クラスベースキューイング(CBQ)といわれる。

- (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)

IPネットワークで用いられ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、 (カ) である。

<(カ)の解答群>

ルーティングプロトコルは、その適用範囲によってAS(自律システム)間の経路制御用のプロトコルとAS内の経路制御用のプロトコルに分類され、AS間の経路制御には主にOSPFが用いられる。

RIPは、ルーティングプロトコルのアルゴリズムの違いによってディスタンスベクタ型、コンバージェンス型及びハイブリッド型に分類される。

BGPでは、AS単位でのルーティングテーブルを設定できる。これにより、ASを通過する経路を選択することや、ISPなどが契約したASとの通信を実現するルーティングテーブルの設定が可能となる。

ディスタンスベクタ型ルーティングプロトコルでは、ルータ自身が有するリンクステート情報を交換する。

- (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)

OSPFについて述べた次のA～Cの文章は、 (キ)。

- A OSPFではルータ間でネットワークの経路情報を交換し、ネットワークのトポロジ情報としてリンクステートに関するデータベースを作成し、このデータベースを基にして経路制御表を作成する。
- B OSPFは、基本的にネットワークのトポロジに変更がない限りルータ間で経路情報のやり取りを行わないことから、RIPと比較してネットワークへの負荷が小さい。
- C OSPFでは、各リンクにメトリック値といわれる重み付けをすることができ、メトリック値が最も大きくなるようなルートが選択される。

〈(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 |         |

- (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)

IPv4におけるDHCP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〉

DHCPは、ネットワークに新たに接続された機器へネットワークに関する設定情報を割り当てるためのプロトコルであり、DHCPクライアントへ配布するIPアドレスの一括管理などの機能を有している。

DHCPサーバがIPアドレスを割り当てる方法としては、特定のIPアドレスの中から自動的に選定する方法、MACアドレスごとに指定して固定的に割り当てる方法及びこの二つを併用する方法がある。

DHCPでは、割り当てるIPアドレスや割り当てられたIPアドレスが既に使用されていないかを確認するため、DHCPサーバからは割り当てるIPアドレスに対してARP要求パケットを送信し、DHCPクライアントからは割り当てられたIPアドレスに対してICMPエコー要求パケットを送信する。

DHCPサーバには、DHCPクライアントに割り当てるIPアドレスの設定だけでなく、必要に応じて、サブネットマスク、DNSサーバのアドレスなども設定する。

- (1) 次の文章は、広域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)

広域イーサネットは、イーサネットで使用されているレイヤ2スイッチなどを用いて、遠隔地にあるLANどうしを接続するネットワークである。広域イーサネットのバックボーンネットワークトポロジには、故障時に迂回を容易に行えるメッシュ型の網構成を採り信頼性を確保する方法、敷設されているが未稼働設備である□(ア)といわれる設備などを利用してリング型の網構成を採ることにより双方向切替機能を用いて信頼性を確保する方法などがある。

全国規模の広域イーサネットにおけるバックボーンネットワークのトポロジは、一般に、各地域エリアごとにトラフィックを集約して全国エリアに中継する□(イ)型が採用されている。□(イ)型は、スター型と比較してネットワーク構成が複雑になることから、信頼性を確保するために、イーサネット特有の□(ウ)対策を適切に行う必要がある。□(ウ)対策の一つに、□(エ)を用いてブロードキャストストームの発生を回避する方法がある。

<(ア)~(エ)の解答群>

並列	直列	IP-VPN	セキュリティ
階層	災害	MPLS	ループ
2重化	分離	無線LAN	スタッフ同期方式
スパニングツリープロトコル			ダークファイバ
ルーティングインフォメーションプロトコル			
リアルタイムトランスポートプロトコル			

- (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)

IEEE 802.1Qで規定されるVLANタグ(802.1Qタグ)などについて述べた次の文章のうち、誤っているものは、 (オ) である。

<(オ)の解答群>

802.1Qタグを用いることで単一のスイッチネットワークの中にVLANといわれる論理的に区別されたブロードキャストドメインを設定することが可能であり、このVLANを別々のユーザに割り当てることでVPNサービスを実現することができる。

802.1Qタグは、MACフレームに付与される4バイトのヘッダのことであり、そのヘッダ内の11ビットがVID(VLAN Identifier)の領域として与えられ、VLANは2,048個まで設定可能である。

広域イーサネットのネットワークを全国網とエリア網ごとに分け、それぞれ独立して管理しているネットワーク構成においては、エリアをまたぐ通信を行う場合には、通常のタグなしMACフレームで送信することにより、限られたVIDを有効に利用することができる。

拡張VLANタグは、802.1Qタグの前に4バイトのタグをヘッダとして付加するものであり、拡張VLANタグを利用することにより、ユーザは自由に802.1Qタグを設定することができ、通信事業者はユーザが設定したVIDを意識することなくVLANを設定することが可能となる。

- (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)

ITU-TのFCAPSモデルによるネットワーク管理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>

構成管理は、一般に、機器の情報を収集し、その情報からネットワークの現在の構成図を作成したり現在の状況を表示したりすることにより、機器の故障を把握することを目的としている。

性能管理は、一般に、ネットワークの帯域幅及び機器の構成情報を把握することにより、セキュリティやレスポンスなどの問題が生じないように制御することを目的としている。

障害管理は、一般に、故障が発生した場合の検知の仕組み、故障への対応記録などを保持することにより、利用者が費用の再配分を行うことを目的としている。

ネットワークシステムは、一般に、複数のハブ、スイッチ、ルータなどにより構成されていることから、レスポンスに遅延が生じた場合は、ネットワークの帯域幅が足りないのか、中継機器のパフォーマンスが劣化しているのかなどを把握し、ボトルネックとなっている場所の切り分けをする必要がある。

(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)

IEEE 802.1X規格を用いた無線LANのアクセス認証について述べた次のA～Cの文章は、 (キ)。

- A 無線LAN端末のアクセス認証は無線LAN端末と認証サーバの間で行われる。
- B 無線LANアクセスポイントは、一般に、サブリカントといわれ、無線LAN端末と認証サーバ間のメッセージを中継する。
- C EAP (Extensible Authentication Protocol)を用いた認証に先立ち、無線LAN端末は、無線LANアクセスポイントとの間でアソシエーションを形成する。

<(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 |         |

(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)

ファイアウォール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>

パケットフィルタリング機能は、一般に、ネットワーク層及びトランスポート層レベルで動作し、基本的機能として、DoS攻撃、コンピュータウイルス、メールの不正中継に対する防御機能などを有している。

ファイアウォールを通過するIPパケットに対して、ヘッダだけでなくペイロード部分のデータもチェックして動的にフィルタリングを行い、プロキシサーバとして動作する制御方式は、一般に、アプリケーションゲートウェイ方式といわれる。

ファイアウォールの主な機能の一つとして、ファイアウォール内部から外部のネットワークへのアクセスをセキュリティポリシーに基づき制限できることがある。これは、業務と無関係な通信の制限、企業情報の漏洩防止などを目的としている。

ステートフルインスペクションといわれる機能を有するファイアウォールでは、一般に、LAN側から送信したデータをセッションログとして保管しておき、WAN側から到着したパケットがセッションログと矛盾しないかを確認し、矛盾する場合にはこの到着したパケットを遮断することができる。

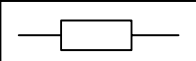

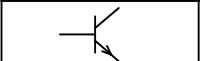



## 試験問題についての特記事項

(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、すべて架空のものです。

(3) 試験問題、図中の抵抗器及びトランジスタの表記は、旧図記号を用いています。

新図記号	旧図記号	新図記号	旧図記号
			

(4) 論理回路の記号は、MIL記号を用いています。

(5) 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

(6) 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。

(7) 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。

(8) 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ありません。

(9) 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。

(10) 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ありません。