

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
●	○	●	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

生 年 月 日									
年 号	5	0	年	0	3	月	0	1	日
	○	○		○	○		○	○	
平成	○	○	昭	○	○	和	○	○	
	○	○		○	○		○	○	
和	○	○		○	○		○	○	
	○	○		○	○		○	○	
昭	○	○		○	○		○	○	
	○	○		○	○		○	○	
和	○	○		○	○		○	○	
	○	○		○	○		○	○	
大	○	○		○	○		○	○	
正	○	○		○	○		○	○	
	○	○		○	○		○	○	
	○	○		○	○		○	○	
	○	○		○	○		○	○	

- 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	伝送

問1 デジタル伝送技術などに関する次の問いに答えよ。

(小計20点)

- (1) 次の文章は、IPパケットなどを伝送するための技術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)

SDH/SONET上でIPパケットを伝送する方法に□(ア)といわれる方式がある。□(ア)は、HDLC準拠の□(イ)フレームなどを用いてIPパケットをSDH/SONETのパイロードへ直接マッピングする方式であることから、ポイント・ツー・ポイント型の通信に限られる。□(ア)では、IPパケットを□(ウ)することなくSDH/SONET伝送路上で転送することができる。

また、イーサネットフレームやIPパケットなどの多様なクライアント信号をSDHやOTNのパイロードに効率的にマッピングする□(エ)という技術がITU-Tで勧告されている。□(エ)では、バーチャル・コンカチネーションとLCAS(Link Capacity Adjustment Scheme)という技術とを組み合わせることにより、イーサネットフレームをSDH/SONETで伝送するだけでなく、STM-64/OC-192のパイロードを細かく分けて利用することや、ダイナミックに帯域幅を変えることも可能になっている。

<(ア)～(エ)の解答群>

MAC	PON	分割	L2TP
速度変換	POS	POH	スクランブル化
LAPB	GFP	TCP	IPsec
UDP	符号化	PPP	GMPLS

- (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)

伝送路符号に求められる条件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>

デジタル伝送路において、伝送しようとする情報がどのような符号系列のものであっても、情報の符号列に依存することなく確実にその信号を伝送できることは、一般に、QoSといわれる。

電気信号による伝送方式では、中継器への給電電流分離用フィルタ、雷などによるサージ電流を抑圧する回路及び中継器の交流結合部が用いられているため、直流成分の多い伝送路符号が望ましい。

一定時間内により多くの情報を伝達するためには、伝送路符号を多値化する方法がある。符号の多値数を m とすると、1符号当たりの情報量は、 2^m [bit]となる。

品質劣化の要因となるジッタを減少するには、中継器におけるタイミング抽出回路の出力レベルの変動を抑えることが望ましく、そのためには、伝送路符号をスクランブル化することが有効である。

- (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パケットの伝送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>

伝送路上でIPパケットを非同期で転送する手法として、IP over ATM、IP over SDH/SONETなどがある。また、IPパケットをイーサネット上で転送する手法として、IP over Ethernetがある。

IP over ATMでは、ATM-ARPサーバを用いて相手先IPアドレスを接続先ATMアドレスに変換する相手選択接続(SVC)などが用いられている。

IP over EthernetでCSMA/CD方式を用いた半二重通信の場合には、伝送キャリアを監視する機能、一本のケーブルを複数端末で共有する機能、伝送信号のパスを切替制御する機能などがサポートされている。

伝送路上でIPパケットを転送する手法として、IP over WDMがあり、SDH/SONETフレームを利用する場合と比較して、高速化が可能となる。

- (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)

デジタル伝送における雑音特性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>

符号誤りは、主として中継伝送路における熱雑音、漏話雑音、電源雑音及び符号間干渉などの妨害要因の振幅の総和が識別判定レベルを超えた際に発生する。

量子化雑音を最小化する方法としては、一般に、入力信号の振幅の確率分布を考慮し、発生確率の高い小振幅領域に対しては量子化ステップ幅を大きく、発生確率の低い大振幅領域に対しては小さいステップ幅を割り当てる非線形量子化が用いられる。

符号誤り率は、符号構成、変復調方式により異なるが、妨害がガウス雑音の場合にはSN比との関係が理論的に求められる。符号間干渉分は、識別点におけるSN比として符号誤り率に換算される。

符号誤りは、いったん発生すると順次各中継器を経由して受信系に到達するため接続される中継器の数とともに増大するが、一般に、符号誤り率が小さい場合にはその相加は中継数に対して直線的と見なすことができる。

- (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)

SDH多重におけるポイントの役割について述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

- A ポインタは、SDH多重化の各過程において、VCの先頭であるF1バイトがフレームのどの位置に多重化されているかを示す。ジッタ、ワンダなどの伝送路遅延変動はポインタを使って吸収するため、各装置ではバッファ用メモリ容量を多く必要とし、回路規模が大きくなる。
- B ポインタを用いることにより、従来の位相同期多重におけるフレーム位相合わせ及びスタッフ多重におけるスタッフ制御に相当する機能を実現している。
- C STM-1内の高次VCの先頭位置を示すポインタ値の設定に、H1及びH2バイトの16(bit)のうち10(bit)が用いられ、他の6(bit)はVCのサイズとポインタ値の変更の制御のために用いられる。

<(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、光ファイバ伝送方式の特徴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)

光ファイバ通信に用いられる送信装置では、複数の電気信号を多重化し、この多重化された電気信号により、光源の振幅、周波数、位相などを変調することで光信号を得て、光ファイバにより中継装置を経由して受信装置まで伝送される。光ファイバ通信では、一般に、光源の光信号出力をオン/オフして変調し、受信側では、受信した光信号レベルに応じて復調する光□(ア)変調-直接検波方式が多く採用されている。

中継装置には、光信号を電気信号に変換した後、電気領域で信号処理し、再度光信号に変換する□(イ)中継装置と、光増幅により光信号をそのまま増幅する□(ウ)中継装置とがある。光ファイバ伝送によって減衰した光信号は、中継装置によって元の信号レベルにまで回復される。

受信装置では、受信した光信号から元の多重化された電気信号を復元するが、光の量子性に起因する光子数ゆらぎから生ずる□(エ)雑音、受光素子そのものから発生する雑音などが混入するため、受信信号が規定の符号誤り率を満足するよう受信装置の雑音特性に応じて、SN比を考慮した設計が必要となる。

<(ア)~(エ)の解答群>

波長	再生	等化	熱
サブキャリア	コヒーレント	ガウス	ショット
線形	レーザ	強度	アナログ
誘導	リタイミング	パルス	補間

(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)

光合波・分波器などについて述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A マツハツェンダ干渉計は、二つの方向性結合器を結ぶ導波路により構成されており、2本の導波路の長さを変えて、透過波長を選択する。
- B 干渉膜フィルタは、誘電体多層膜でコーティングされた反射膜を用いたもので、透過率が波長により変化することを利用して透過光と反射光とに分波する。
- C 回折格子は、回折格子の波長分散特性を用いており、回折格子に入射する光が波長と格子間隔により反射角度が違うことを利用して光を合分波する。

<(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)

光分岐・結合器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>

光ファイバで構成する光分岐・結合器には、複数本の光ファイバを溶融して引き伸ばしたものがあり、構造が単純なため2分岐では標準的に用いられるが、分岐比をそろえるのが難しく集積化が困難なため、多分岐には適していない。

石英系平面光波回路基板上にY分岐光導波路を多段に構成した光分岐・結合器は集積化が可能だが、分岐比が不均一になりやすく多分岐には適していないため、アクセス系のPONシステムには用いられていない。

バルク型の光分岐・結合器として部分透過ミラーとハーフプリズムを組み合わせたものがあるが、反射面には誘電体多層膜が用いられ、他の面には反射コーティングが施されるため1:1の分岐比のみが実現可能である。

溶融処理により2本の光ファイバのコアを近接させて分岐比を1:1にしたものは特に6dBカプラといわれ、理想的には、入力端に1[mW]の光信号を入力すると、もう一方の二つの出力端にはそれぞれ0.5[mW]の光信号が出力される。

- (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)

光ファイバの伝送特性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>

光ファイバはその屈折率分布形状から、S I型とG I型に大別される。S I型ではコアとクラッドとの境界で光が全反射しながら伝搬し、G I型では光は伝搬軸に対して波状にうねったり、らせん状にねじれながら伝搬する。

S I型では、光の波長、コアとクラッドの屈折率分布形状、コア直径などがある条件を満たすと、ただ一つのモードしか存在できなくなるが、G I型では、コアとクラッドの屈折率分布形状やコア直径を変えても、シングルモードにはならない。

石英系シングルモード光ファイバにおいては、レイリー散乱による1.0〔 μm 〕と1.4〔 μm 〕付近における光ファイバ損失の増加が伝送帯域に大きく影響を与えるが、不純物の除去によりレイリー散乱による吸収損失は抑制できる。

シングルモード光ファイバは、その波長分散特性のため、モード分散特性を持つマルチモード光ファイバと比較すると、伝送帯域が狭く高速信号を伝送することが困難である。

- (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)

光ファイバ通信に用いられる受信回路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>

光増幅器を前置増幅器として適用した受信回路では、光/電気変換する前に、信号光を光のまま増幅し、続いて光受光素子で光/電気変換する。

直接検波方式でPIN-PDを用いた受信回路では、一般に、光/電気変換後、ベースバンド周波数帯において、電気回路により信号を増幅する。

直接検波方式でPIN-PDを用いた受信回路では、一般に、熱雑音密度を一定とすると、最小平均受光電力が伝送速度の2乗に比例する。

直接検波方式でAPDを用いた受信回路では、半導体中のなだれ増倍作用を利用して増幅するため、PIN-PDを用いる場合と比較して、高感度化が可能である。

(1) 次の文章は、PONシステムにおけるOLTとONU間の遅延制御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)

OLTとONU間に (ア) 素子を用いた光スプリッタなどを設置したネットワークの形態であるPONシステムでは、OLTと各ONU間の伝送距離は同一でないため、OLTからの下り信号に時間差が生ずることによりONUからの上り信号の送信タイミングがONUごとにずれてしまい、上り信号に (イ) が発生することになる。このため、上り信号を送出するONUで送信タイミングを調整することにより、信号の (イ) を避ける必要がある。

OLTと各ONU間の伝送時間を測定する処理は、 (ウ) といわれる。ONUがネットワークに接続されると、OLTはONUに対して遅延測定フレーム送出許可の信号を送信する。ONUはこの信号を受信してから、ある一定時間()後に遅延測定フレームの信号をOLTに対して送信する。OLTにおいては、遅延測定フレーム送出許可の信号を送信してから遅延測定フレームの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 (エ) で算出することができる。

<(ア)~(エ)の解答群>

変調	多重化	能動	RTT -
増幅	シェーピング	RTT - 2	RTT + 2
衝突	リクエスト	ポリシング	RTT +
受動	サンプリング	プリアンブル	レンジング

- (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)

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>

OLTから各ONUへの下り信号は、各ONUへのデータが重ならないように時間帯をずらして送信する。この下り信号の伝送にはTDM A 伝送方式が用いられている。

OLTから各ONUへの下り信号は放送形式であることから、各ONUは同一信号を受信するが、この受信信号から自分宛のデータを抽出する方法としては、下りフレームのオーバーヘッド領域を参照する方式、IDヘッダを参照する方式などがある。

各ONUからOLTへの上り信号は、各ONUが有するクロック位相、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。

B-PONにおける上り信号の衝突制御では、グラントといわれる制御データを用いてOLTが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)

PONシステムを用いた映像伝送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>

SCM-PONに用いられているサブキャリア多重方式は、送信側においてチャンネルごとにFM変調された映像信号群を、光トランシーバでアナログ強度変調を行い、受信側において光信号から周波数分離を行いチャンネルごとにFM信号を抽出する。

SCM-PONは、映像信号群を一括してデジタル変調することにより、光アクセス区間の反射や分散などの雑音による信号劣化の影響を受けにくくしている。

SCM-PONでは、高品質な映像信号の双方向通信が実現できる。

SCM-PONにおける下り信号は、光増幅器とスプリッタを組み合わせた多段構成によって分岐され、複数のONUに伝送される。

- (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)

C A T Vシステムにおけるインターネット接続サービスなどについて述べた次のA～Cの文章は、 (キ)。

- A C A T Vシステムによりインターネットなどの双方向データ通信サービスを提供するための規格として、D O C S I S (Data Over Cable Service Interface Specifications)といわれる標準仕様が策定されており、この規格に準拠したケーブルモデムが用いられている。
- B C A T Vシステムに用いられるケーブルモデムは、上り方向と下り方向の通信の伝送速度により非対称型ケーブルモデムと対称型ケーブルモデムに分けることができる。
- C C A T Vシステムにおけるインターネット接続サービスに用いられる信号の変調方式としては、端末機器側から見た上り伝送路には2 5 6 Q A M方式、下り伝送路にはQ P S K方式が用いられている。

<(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)

A D S Lの技術など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>

A D S Lは、1対のメタリック回線を用いて、ユーザ側からの上り信号の伝送速度と設備センタ側からの下り信号の伝送速度が非対称となる、データ伝送方式である。

A D S L回線に用いられるスプリッタは、6 4 (kHz)までの音声信号と、高周波を用いるデータ信号を分離する機能を有している。

メタリック回線に設けられたブリッジタップでは、通信信号の反射が起きやすく、反射した信号は、A D S Lの信号と干渉して減衰やひずみなどの伝送特性の劣化につながる要因となる。

ユーザ側にあるA D S Lモデムは、設備センタ側にあるD S L A Mとの間でテスト通信を行い、どのトーンが利用できるかを確認するため、一般に、トレーニングといわれる動作を行う。

- (1) 次の文章は、IPv6の通信種別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)

IPv6では、宛先アドレスの指定方法により、ユニキャスト、□(ア)キャスト、エニーキャストといわれる通信種別がある。

ユニキャストによる通信では、単一のノードを指定してパケットを送信する。この単一のノードを識別するアドレスは、一般に、□(イ)種類に分けられ、リンクローカルユニキャストアドレスなどがある。

□(ア)キャストによる通信では、□(ア)キャストグループといわれる複数のノードの集合体に対して同時にパケットを送信するが、送信端末側で一度だけパケットを送信すれば済むので、送信端末及びネットワークの負荷が軽減される。

エニーキャストによる通信では、まず送信したい特定グループに属するノードすべてに対してICMPv6のメッセージを用いて□(ウ)アドレスを問い合わせる□(エ)によってアドレス解決を行うことで、複数のノードの中から最初に応答を返してきたノードにパケットを送信する。

〈(ア)~(エ)の解答群〉			
3	4	5	6
プレ	マルチ	DNS	電子メール
TCP	近隣探索	ブロード	ping
ARP	ポート	MAC	ループバック

(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)

IPv6について述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A IPv6アドレスは、16 (bit) ずつ8個のブロックに分けて16進数に変換し、ピリオド記号で区切って表記されており、論理的なアドレス数は2の64乗となる。
- B IPv6アドレスは、ネットワークプレフィックスとホストアドレスがともに64 (bit) の固定長である。
- C IPv6パケットは、IPv6ヘッダ、拡張ヘッダ及びペイロードから構成されており、IPv6ヘッダは可変長である。

<(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)

IPv6で用いられるルーティングプロトコル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、 (カ) である。

<(カ)の解答群>

IPv6では、AS内のルーティングを行う場合のルーティングプロトコルとして、一般に、RIPng、OSPFv3などが用いられる。

RIPngは、ディスタンスベクタ型のルーティングプロトコルであり、IPv4で用いられてきたRIPv2の基本的な特徴を引継ぎ、IPv6で使用できるように変更されている。

OSPFv3は、パスベクトル型のルーティングプロトコルであり、IPv4で用いられてきたOSPFv2の基本的な特徴を引継ぎ、IPv6で使用できるように変更されている。

OSPFv3で用いられるHelloなどのOSPFパケットは、IPヘッダ内のプロトコル番号として独自の値を持つために、OSPFパケットの送受信に際してはTCP及びUDPを利用せずに、IP上で直接動作することができる。

- (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)

ルータの機能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>

ルータは、OSI参照モデルのネットワーク層において、イーサネットとイーサネットの接続だけでなく、イーサネットとFDDIなどの異なるデータリンクを接続して、パケットを中継することができる装置である。

ルータのルーティングテーブルには、一般に、ネットワークアドレス、パケットを次に転送する先のルータのアドレスなどが書かれている。転送するパケットの宛先アドレスと一致するネットワークアドレスがルーティングテーブルに複数ある場合には、一致するビット列が最も短いネットワークアドレスを選択する。

ルータで用いられるダイナミックルーティングのルーティングアルゴリズムの一つに、目的地までのホップ数を使って最適な経路を計算するリンクステート型がある。

ルータで用いられるNAPT機能は、一つのグローバルIPアドレスを複数のホストで共有する際に用いられ、IPアドレス及びMACアドレスを利用してアドレスを変換している。

- (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)

ITC標準におけるNGNの概要など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>

NGNの基本的な特徴としては、普遍的モビリティをサポートし、利用者に対して一貫した、かつ、ユビキタスなサービスの提供を可能とすることなどが挙げられる。

NGNのアーキテクチャは、基本的なIPパケットの転送機能を提供するトランスポートストラタム及び付加価値サービスを提供するサービスストラタムの2階層モデルとなっている。

NGNでは、三つのインターフェースを規定してネットワークをオープン化しており、アプリケーションとの接続点としてNNIが設けられている。

NGNでは、音声、映像及びデータのマルチメディア型通信のQoSを保証しており、ユーザからのサービス要求に対し、伝送資源に基づく受付判断をリソース・受付制御機能(RACF)が行う。

- (1) 次の文章は、MPLS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)

MPLSは□(ア)方式を用いたパケット転送技術であり、ルータを用いたデータ転送を、より高速・大容量化する。MPLSはATMと同様に、ノード間で終端されたコネクションを使用するコネクション型のネットワークに採用されている。

IPパケットの転送時にMPLSを適用する場合は、パケットと転送先のルータの情報を対応付けたラベルといわれる固定長の情報に基づき、ルータやスイッチが経路を選択する。MPLS網内で使用するルータは、□(イ)といわれ、□(イ)はパケット内のラベル情報を参照するだけで、従来のルータが実行していたルーティング処理と同様の転送処理を実行できることから、高速なパケット転送が実現できる。この処理を実現するために、各□(イ)は、あらかじめラベル番号と次に転送すべき□(イ)へのパス、次に付け替えるラベル番号との対応付けを行い、ルーティングテーブルに登録しておく。

MPLSで処理されるIPパケットには、レイヤ2ヘッダとレイヤ3ヘッダの間に□(ウ)といわれるヘッダが付加される。□(ウ)が付加されたパケットを転送することで、ネットワークをトンネリングしていることになる。また、MPLS網内で異なった宛先のIPアドレスを持つパケットでも、同じラベルが付加されると同じグループとして扱われる。これらのパケットの集まりは□(エ)といわれ、□(エ)によりルータでのパケットの優先制御やフィルタリングなどの処理を一括して効率よく実行できる。

<(ア)～(エ)の解答群>

T T L	V L A N	シムヘッダ	ブロードバンドルータ
C R C	F E C	T C Pヘッダ	ストリーミング
R T P	セグメント	リモートルータ	ラベルスイッチング
L S R	I Pヘッダ	アクセス制御	ローカルルータ

(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)

OSI参照モデルのデータリンク層の規定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>

データリンク層では、物理層が提供するビット転送機能を用いて、ユーザ端末相互間などのエンド・ツー・エンド間で、データ紛失や順序エラーなどを防止するためのプロトコルを規定している。

データリンク層のLLC副層では、発信元アドレスと宛先アドレスの生成、リンクを通じた情報の確実な伝送、データ伝送の誤り制御などを規定している。

データリンク層のMAC副層は、LLC副層に依存しており、LANに接続されている端末間のデータの転送方法について規定している。

データリンク層で動作するブリッジ機能をマルチポートに適用した装置はイーサネットスイッチ、スイッチングハブなどといわれる。

(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)

1000BASE-Tについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A 1000BASE-Tは、100BASE-TXの伝送効率を改善した伝送技術を基に、UTPケーブル4対を用いて1,000[Mbit/s]の伝送を可能にしている。
- B 1000BASE-Tは、符号化技術に64B/66Bを用いることにより、100BASE-TXの4B/5Bに比較して、高い伝送効率を実現している。
- C 1000BASE-Tは、信号変換技術にマンチェスタ方式を用いることにより、5値4組の信号を4対のペアケーブルで同時に伝送する。

<(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 P s e c 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>

I P s e c は、セキュリティプロトコルとして、A H (Authentication Header) により通信データの暗号化、E S P (Encapsulating Security Payload) により認証と改ざん防止を実現している。

I P s e c は、I P パケット全体を暗号化するトランスポートモードを利用することで、トンネルモードと比較してセキュリティレベルを高めることができる。

I P s e c における鍵管理プロトコル I K E (Internet Key Exchange) は、認証及び暗号化のパラメータ(アルゴリズムや暗号鍵など)を決定するプロトコルであり、I K E の鍵情報の交換は U D P を用いて行われる。

I P s e c は、V P N 用としても使用されているプロトコルであるが、クライアントとサーバ間で用いられる F T P、T E L N E T などのプロトコルには適用できない。

- (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)

侵入検知システム(I D S)及び侵入防止システム(I P S)について述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

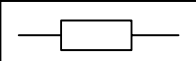

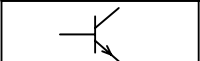

- A ネットワークに流れる通信を監視対象とする侵入検知システムは、一般に、ネットワーク型 I D S (N I D S) といわれ、検知対象には、ウイルスやワーム、コンピュータへの侵入行為、組織内で定められた違反通信などがある。これらの通信を検知するための手段として多く利用されているのがデータマイニングといわれる手法である。
- B コンピュータ上での不正アクセス、ファイル操作などを検知するための侵入検知システムは、一般に、ホスト型 I D S (H I D S) といわれ、システムや O S のログを対象にしたパターンマッチングといわれる手法などを用いて異常を検知している。
- C N I D S に遮断機能を追加した侵入防止システムは、一般に、ネットワーク型 I P S といわれ、D o S 攻撃に用いられるパケットやワームが持つ特徴的なパターンを利用することにより該当する接続を検知すると、その接続を遮断するとともに、管理者に通知する、記録を残すなどの機能がある。

<(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 | |

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) ・燃り(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) 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) 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。