

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
			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

- 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									
01AB941234									
0	A	0	0	0	0	0	0	0	0
1	B	1	1	1	1	1	1	1	1
2	C	2	2	2	2	2	2	2	2
3	D	3	3	3	3	3	3	3	3
4	E	4	4	4	4	4	4	4	4
5	F	5	5	5	5	5	5	5	5
6	G	6	6	6	6	6	6	6	6
7	H	7	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		50		03		01			
平成 昭和	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	7	7	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

- 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。
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。
(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16日10時以降の予定です。
結果の発表は8月4日14時以降の予定です。

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	伝 送

問 1 次の問いに答えよ。

(小計 20 点)

- (1) 次の文章は、10ギガビットイーサネット(10GbE)とSDH/SONET網との接続の規格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)

通信速度が10ギガビット/秒クラスのイーサネットは、総称して10GbEといわれ、用途、符号化方式、使用ケーブルなどの違いにより分類されている。10GbEは、用途によってWAN向けの規格であるWAN PHYとLAN向けの規格であるLAN PHYとに分けられる。□(ア)ファミリはWAN PHYに分類され、SDH/SONET網とシームレスに接続できるように規定された仕様である。

WAN PHYを実現するための□(イ)といわれるWANインタフェース用サブレイヤは、64B/66B符号化された10GbEの送信データをSONETと互換性のあるSTM-64/STS-192フレーム形式に変換し、スクランブルをかけて送信する機能を提供する。

10GbEのXGMIIインタフェースは、MAC副層のLSIチップと□(ウ)のLSIチップをパラレル接続するための共通インタフェースとして定義され、32ビット幅の信号を156.25〔MHz〕のクロックのリーディングエッジとトレーリングエッジの両方で送受信することで10〔Gbit/s〕の通信速度を実現している。また、XGMIIを全二重シリアルで伝送するXAUIといわれる共通インタフェースも規格化されている。XAUIは、XGMIIの信号を8ビットごとに1レーンの信号に変換し、□(エ)レーンを使い、1レーンごとにシリアルビット列にして、XGMIIと同じ通信速度を実現している。

<(ア)～(エ)の解答群>

MDI	4	MDI-X	10GBASE-X
WIS	8	LLC副層	10GBASE-L
物理層	12	トランシーバ	10GBASE-W
SNAP	16	セッション層	10GBASE-R

- (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 D Hのフレーム構造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>

S T M - 1 6のフレーム構造は、9行270列のバイト単位の配置で表されるS T M - 1フレームの16倍の長さとなることから、S T M - 16のビットレートは622.08 [Mbit/s]である。

S D Hフレームにはフレーム同期用としてB 1及びB 2バイトが定義されており、S T M - Nフレームにおいては、3×N個のB 1バイトと3×N個のB 2バイトから構成される信号を用いて、フレーム位相の同期をとることができる。

S D Hフレームのセクションオーバーヘッド(S O H)にはデータ通信チャネル用としてD 1、D 2及びD 3バイトが定義されており、これらのバイトを用いる監視制御情報は伝送端局相互間のセクションで転送され、中継器相互間では転送されない。

A Uポインタは、S O Hにより規定されるフレームとペイロードに多重化されるV C 3又はV C 4のフレームとの時間位相関係を、ペイロードのタイムスロットのアドレス値として示すものであり、V Cを連結して大きな容量のペイロードを作る場合には、コンカチネーション表示をする目的で使用される。

- (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)

A D Mリングシステムにおける切替方式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>

A D Mリングシステムの代表的な切替え方式には、U P S RとB L S Rがあり、U P S Rは多重セクション、B L S Rはパス単位で切替えを行う。

U P S Rは、現用1に対して予備1の空き容量を用意する構成をとり、現用と予備にそれぞれ独立の信号を送出し、送信装置と受信装置が相互に通信を行いながら切替えを行う。

B L S Rの4ファイバ方式では、時計回り方向と反時計回り方向にそれぞれ1本ずつファイバがあり、1本のファイバ内にN個のV C - 4が伝送されているとき、現用と予備にN個ずつV C - 4が割り当てられる。

B L S Rは、切替えを行う二つの装置において、それぞれ送信切替え、受信切替えを行う必要があり、S O HのK 1及びK 2バイトが用いられる。

- (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)

デジタル伝送方式における符号化などについて述べた次のA～Cの文章は、 (キ)。

- A B S I (Bit Sequence Independence)とは、一般に、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、情報信号に含まれるいかなるビットパターンにも影響を受けず、確実にその信号を伝送できることをいう。
- B アパーチャ効果とは、標本化・保持回路の出力波形が、一般に、パルス幅100[%]のPAM波であるため、低周波成分が減衰することにより、周波数と振幅の特性にひずみが生ずることをいう。
- C 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、 $\log_2 m$ (bit)となる。

<(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)

音声信号の符号化における冗長度抑圧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>

非直線量子化とは、信号レベルの大きい領域は粗く量子化し、信号レベルの小さい領域は細かく量子化する方法であり、ITU-T G.711の64[kbit/s]音声符号化におけるPCMの圧伸方式として、その詳細が標準化されている。

適応量子化とは、符号化ビットレートを入力信号のレベルに応じて変化させることで、音声信号のダイナミックレンジに対応させる方法である。

予測符号化とは、近接するサンプル間又はピッチ周期間の相関を利用して、過去の入力信号から現在の入力信号を予測し、入力信号と予測値との差分を符号化する方法であり、差分信号の振幅は入力信号の振幅より小さくなることから、符号化ビット数を抑制することができる。

差分量子化とは、標本化された音声サンプル値が近接サンプル値と強い相関を持つことを利用して、現在のサンプル値から一つ前のサンプル値を差し引いた差分を符号化することで、符号化ビット数の低減を図る方法である。

- (1) 次の文章は、DWDM伝送における信号劣化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)

DWDM伝送は、1心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、大容量のデータを伝送するWDM(波長分割多重)伝送の一方式であり、12.5[GHz]、25[GHz]、50[GHz]、100[GHz]及び100[GHz]の整数倍の間隔で高密度に波長を配置し、一般に、16波程度以上が多重化されている。DWDM伝送における光ファイバケーブル伝送路には、伝送途中における光信号の□(ア)を補うため、一般に、多重化されたWDM信号を光のまま増幅する光増幅中継器を配置する構成がとられている。

光増幅中継器では光雑音が発生し信号品質を低下させる要因となるため、□(イ)を大きくする必要がある。その方法として光レベルを高くすることが効果的であるが、その場合は逆に光ファイバの非線形現象の影響が大きくなる。

DWDM伝送において発生する非線形現象の一つに、複数の異なる波長の光が光ファイバ中に入射されたとき、新たな波長を持つ光が生ずる四光波混合がある。この現象では、発生した光の波長が、DWDM信号光の波長のいずれかと一致すると、干渉が発生して被干渉信号の信号強度が揺らぎ、伝送品質が劣化する。四光波混合の影響は、□(ウ)が満たされるとき、すなわち、入射光の波長のいずれかが光ファイバの□(エ)波長と一致するか、入射光のうちの二つの波長が、光ファイバの□(エ)波長を挟んで等距離に配置されているときに最大となる。

<(ア)～(エ)の解答群>

減衰	規格化	熱雑音特性	カットオフ
反射	偏波分散	群速度条件	位相整合条件
波形	波長分散	信号対雑音比	モード分散条件
共鳴	ゼロ分散	偏波分散条件	ショット雑音特性

(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)

受光素子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>

光通信システムの受光素子としては、大型で高電圧を必要とする光電管などと比較して、小型で効率に優れたPINホトダイオードが、一般に、用いられている。

APDは、半導体中の電子と正孔のなだれ増倍作用を利用して大きな電流を得る受光素子であり、同じ受光レベルにおいて印加する逆電圧を大きくして電流増倍率を大きくすると、ショット雑音を抑制したまま、出力信号だけを大きくすることができる。

光受信器で用いられている非アバランシ型ホトダイオードは、増幅作用を持たないため、一般に、次段に増幅回路が接続される。その増幅回路においては、光受信器として所要のSN比を確保するため、入力インピーダンスを高く保つなどの工夫がされている。

非アバランシ型であるPINホトダイオードは、p型半導体とn型半導体の間に真性半導体i層を設けた構造であり、このi層により空乏層幅が拡張するため高周波応答特性が向上している。

(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)

石英系光ファイバの非線形光学効果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>

光ファイバに極めて強い光を入射すると、入射光の周波数から13 [THz] 低い付近に、光ファイバを構成する分子の振動数の幅に起因する、スペクトル幅の広い光が発生する。この現象は、誘導ラマン散乱といわれる。

光ファイバに光スペクトル幅の狭い強い光を入射すると、入射光の光周波数より約110 [GHz] 低い周波数付近に光が発生する。この現象は、誘導ブリルアン散乱といわれ、入射光の方向と同じ方向に向かって発生する。

光信号の伝送速度に比例して光ファイバの屈折率が変化することにより光信号の位相変化が生ずる現象には、自己位相変調と相互位相変調があり、光信号自身の伝送速度変化により生ずる位相変化は、自己位相変調といわれる。

光ソリトン伝送は、非線形現象である相互位相変調を利用して光ファイバの波長分散を打ち消すことにより、光パルス信号の形状を変化させることなく伝送する方式である。

(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)

光ファイバの伝送特性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>

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透過しながら伝搬し、G I型では光は伝搬軸に対して波状にうねったり、螺旋状にねじれたりしながら伝搬する。

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 $1.0[\mu\text{m}]$ と $1.4[\mu\text{m}]$ 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損失は抑制できる。

シングルモード光ファイバは、マルチモード光ファイバと比較して、伝送帯域が狭く高速信号を伝送することが困難である。

シングルモード光ファイバの波長分散は、材料の屈折率が波長に依存する材料分散と、コアとクラッドの境界面での反射の波長依存性などの光ファイバの構造に依存する構造分散が主要因となる。

(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)

光増幅器の特徴などについて述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

- A 半導体レーザ増幅器は、電流注入で駆動でき、光ファイバ増幅器と比較してデバイスサイズが小さいという利点があるが、一般に、光ファイバとの結合損失、偏波依存性などに課題があることから、光通信用光増幅器としては汎用的に用いられていない。
- B 光ファイバ増幅器として、石英系光ファイバのコアにエルビウムイオンを添加したEDFを利用したものが、光ファイバ通信用のブースタンプ、中継アンプ、プリアンプなどに用いられている。
- C 光ファイバ増幅器の構成には、励起光と信号光の進行方向が一致する前方励起、励起光と信号光の進行方向が逆方向となる後方励起がある。後方励起は、前方励起ほど信号光入力端における励起光量の減衰がなく、雑音特性に優れているため、プリアンプに用いられることが多い。

<(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、VDSLの規格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)

メタリック加入者線伝送システムの一つであるVDSLは、FTTB(Fiber To The Building)と組み合わせることにより、マンションなどの集合住宅、病院、公共施設などにおいて既存の電話用メタリックケーブルを利用して、高速アクセス回線を設定するために用いられている。

VDSLの規格には、VDSL1(G.993.1)とVDSL2(G.993.2)があり、VDSL1で利用する周波数帯域は□(ア)までであり、□(イ)と同じ非対称型のデジタル伝送方式として、上り30[Mbit/s]、下り50[Mbit/s]まで伝送可能なものがある。VDSL2は、30[MHz]までの周波数帯域を利用する非対称型及び対称型のデジタル伝送方式において、上り・下り合計で□(ウ)までの伝送が可能な規格となっている。

VDSL2では、□(イ)で用いられている変調方式と同様に、データ信号の変調に複数の搬送波を使用する□(エ)方式が用いられている。

<(ア)～(エ)の解答群>

1 [MHz]	200 [Mbit/s]	DMT	DTMF
2 [MHz]	400 [Mbit/s]	SCM	HDSL
12 [MHz]	800 [Mbit/s]	QAM	ADSL
36 [MHz]	1 [Gbit/s]	SDSL	OFDM

- (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)

光アクセスネットワークのトポロジの特徴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>

シングルスター構成は、設備センタにおいて各ユーザごとに光終端装置が必要となり、A D S 構成やP D S 構成と比較して、ユーザへの帯域の割当て制限など伝送特性上の制約が多い。

P D S 構成は、設備センタとユーザ間に光 / 電気変換を行う能動素子を用いるため、A D S 構成と比較して、高速双方向通信の提供が容易である。

A D S 構成は、設備センタとユーザ間に光スプリッタを設けた形態であり、光ファイバ区間の故障点探索は、O T D Rを使用することにより可能である。

ダブルスター構成は、設備センタ側の光終端装置及びアクセス光ファイバを複数のユーザで共用するため、シングルスター構成と比較して、光アクセスネットワークの初期建設コストを抑制することができるが、O T D Rを用いた設備センタ側からの各ユーザ区間における故障点探索は、シングルスター構成ほど容易ではない。

- (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)

コアネットワーク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>

O T N (Optical Transport Network) は、I P X レベルでスイッチングを行う I P X ルーティング技術と波長分割多重技術を組み合わせたコアネットワーク伝送技術であり、O S S (Operation Support System) が I P X の論理パスを管理する。

G F P (Generic Framing Procedure) フレームは、4 バイトのコアヘッダと 1,024 バイトの固定長のペイロード領域により構成される。この G F P フレームは、ペイロード領域が固定長のため、イーサネットなどの可変長フレームの転送には適していない。

S D H 系インタフェースに加えて、イーサネットやファイバチャネルなどにおける多様なクライアント信号を効率良く転送するため、これらクライアント信号を S D H 及び O T N のペイロードにマッピングする技術として、I T U - T で G M P L S が標準化されている。

O A D M (Optical Add Drop Multiplexer) を用いた W D M リング型、O X C (Optical Cross Connect) を用いた W D M メッシュ型などのネットワークで複数の波長を用いて多重伝送する技術として、I T U - T で O T N が標準化されている。

- (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)

G E - P O Nシステムで用いられている技術について述べた次のA～Cの文章は、 (キ) 。

- A 設備センタからの多重化された下り信号では、O N Uは、自分宛のフレームの選択をイーサネットフレームのプリアンプルに収容されたL L I Dを用いて行っている。設備センタへの上り信号では、O N Uは、割り当てられたL L I Dを送信フレームに挿入してO L Tへ送出する。
- B 上り信号は光スプリッタで合波されるため、各O N Uからの上り信号が合波時に衝突しないよう、O L TはO N Uに対して送信開始時刻などを規定した制御フレームを送信することにより衝突回避を実現している。
- C 1心の光ファイバを複数ユーザで共用するP O Nにおいて、O N UからO L Tへの上り帯域をトラヒック量にかかわらず固定的に、かつ、均等に割り当てる機能は、一般に、D B A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 E E E 8 0 2 . 1 1 標準の無線L A Nの伝送方式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>

I E E E 8 0 2 . 1 1 bで用いられているスペクトル拡散通信方式は、医療機器や電子レンジなどとの干渉に強いことから、I S Mバンドである5 G H z帯の無線L A Nで利用されている。

O F D M方式は、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。

I E E E 8 0 2 . 1 1 bで用いられているスペクトル拡散通信方式は、送信信号を拡散符号で拡散し、受信時に既知である拡散符号で逆拡散することで復調を行うもので、符号分割多重が可能である、雑音に強い、マルチパス伝搬の影響を受けにくいなどの特徴を有している。

無線L A Nでは、同一の無線チャネルを複数の端末で共有するため、C S M A / C Aといわれる衝突回避のためのアクセス制御方式が使用されているが、条件によっては無線セル内で送受信フレームどうしが衝突してしまうおそれがある。

- (1) 次の文章は、RTPの機能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)

RTPは、リアルタイムデータを転送するために標準化されたプロトコルであり、リアルタイム性が要求される音声データなどのようなメディアストリームの伝送に用いられている。

IPテレビ会議システムなどで利用されるH.323プロトコルファミリーでは、音声及び映像データを転送する場合のプロトコルとしてRTPを用いることが定められており、このファミリーのH.225.0の呼制御メッセージやH.245のメディア制御メッセージがトランスポート層のプロトコルとして□(ア)を用いるのに対して、RTPは□(イ)を用いている。

RTPは、□(イ)通信においてパケットが正しい順序で到達していることを確認するためのシーケンス番号、伝送路ジッタの吸収や音声と映像の同期といったメディア間同期のための□(ウ)、転送するメディアのフォーマットに関する情報などを格納するフィールドをヘッダ内に含んでおり、受信側でメディアストリームを適切なタイミングで再生できるようにしている。

RTPを用いて音声データを効率良く伝送するためにバッファリングする時間を長くする方法があるが、音声信号の遅延が増大することからバッファリングする時間をあまり長くすることはできない。音声データの効率的な伝送方法としては、一般に、RTPヘッダ圧縮のほか、通話中の音声が必ずしも連続しないという特質を利用した□(エ)などが用いられている。

<(ア)～(エ)の解答群>

分割	可逆圧縮	TCP	発アドレス
FTP	SCCP	SMTP	非可逆圧縮
UDP	DHCP	HTTP	非線形圧縮
サイズ	無音圧縮	SNMP	タイムスタンプ

- (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)

T C P 通信における^{ふくそう}輻輳制御機能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>

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、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。

T C P 通信で定められている受信ウィンドウサイズには上限があるため、遅延の小さいネットワークでは利用可能な帯域を十分に利用できないことがある。

T C P 通信では、ウィンドウ制御により大量のパケットを連続的に送信することができるが、通信開始時に大量のパケットを送信することによる不具合を避けるためにデータ送信量を制御する。このアルゴリズムはスロースタートといわれる。

T C P 通信における即時再送のアルゴリズムでは、受信側が期待しているシーケンス番号と異なるシーケンス番号を持つセグメントを受信したとき、受信側は到着しないセグメント番号を送信側に通知して、送信側に直ちに再送させることにより高速な再送制御を実現している。

- (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)

I P v 6 におけるルーティングプロトコルである R I P n g 又は O S P F v 3 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>

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。

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。

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。

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。

- (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)

BGP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>

BGPは、ISPや地域ネットワークなどを一つのASとして扱い、ASにはAS番号といわれる管理番号が割り当てられる。

BGPは、主としてAS間の経路制御を行うために用いられるパステクタ型のプロトコルである。

BGPの経路制御情報は、それぞれのASにあるBGPスピーカといわれるルータ間で交換され、パス属性を基にベストパスが選定される。

BGPは、自ASへ流入及び自ASから流出するトラフィック量を、パス属性を用いて制御することができる。

- (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)

OSI参照モデルによる通信処理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>

OSI参照モデルにおいて相対する同位レイヤ間で送受信される情報はPDU (Protocol Data Unit)といわれ、ヘッダ情報であるPCI (Protocol Control Information) とユーザ情報であるSDU (Service Data Unit)で構成される。

Open Flowは、レイヤ2及びレイヤ3スイッチで構成されたネットワークにおいて、スイッチのフローテーブルに記述された定義に従ってパケットの処理を実行するソフトウェア定義型ネットワーク(SDN)の構築を行うための技術標準である。

OSI向けルーティングプロトコルであるIS-ISは、ディスタンスベクタ型のプロトコルであり、すべてのルータにおいて、完全なネットワークトポロジの情報が保持されている。

OSIプロトコルのネットワーク層ではNSAPアドレスが用いられる。NSAPアドレスは初期ドメイン部とドメイン固有部から構成され、ATMフォーラムのUNI仕様で規定するATMアドレスなどもNSAPアドレスに基づいている。

- (1) 次の文章は、ギガビットイーサネットの規格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)

ギガビットイーサネットの標準規格には、物理層に (ア) 技術を応用した1000BASE-X系と100BASE-T2の技術を応用した1000BASE-Tの二つがある。

1000BASE-X系は、 (ア) で使用された (イ) 符号化方式を採用している。また、1000BASE-Tでは、送信データを効率的に4対の信号線に分配・送信するため、 (ウ) 符号化方式を採用している。

1000BASE-X系には、利用する伝送媒体などの違いにより、2心平衡型同軸ケーブルを用いる1000BASE-CX、伝送媒体に光ファイバを用いて、光源として短波長レーザを用いる1000BASE-SX、光源として長波長レーザを用いる1000BASE- (エ) などがある。

<(ア)～(エ)の解答群>

64B/66B	HIPPI	8B/6T	TX
B8ZS	4B/5B	BX	LX
8B/10B	8B/1Q4	FDDI	LR
ファイバチャネル		ATM-LAN	

- (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)

動画像圧縮符号化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>

MPEG - 2 の解像度を示すレベルには、HDTV に対応したハイレベル、標準テレビ放送に対応したメインレベルなどがある。

MPEG - 4 の特徴として、映像シーンを構成するオブジェクトを、それぞれ個別に圧縮符号化し、受信側でそのシーンを再合成するなど、オブジェクト単位の操作を可能としていることが挙げられる。

H.264 / AVC は、携帯受信端末向け放送(ワンセグ)サービス用の動画像符号化などに用いられ、圧縮符号化効率は MPEG - 2 と同程度である。

CD - ROM などの蓄積系メディアへ記録する際の動画像圧縮を目的として標準化された符号化技術に、MPEG - 1 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)

IEEE 802.3 で規定されているイーサネットのフレームフォーマットについて述べた次の A ~ C の文章は、 (カ) 。

- A イーサネットのフレーム長は、先頭に付加されるプリアンプル / SFD を含めて最大 1,518 バイトである。
- B SFD に 10101011 がセットされることで、その直後からイーサネットフレームの宛先アドレスフィールドが続くことを示している。
- C フレーム先頭のプリアンプルは、1 と 0 が交互に 7 バイト繰り返され、フレーム伝送の開始を示すとともに、エラーチェックに使用される。

<(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)

OSによるアクセス制御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>

オブジェクト(ファイルなど)の所有者が、オブジェクトにアクセスするユーザの属性ごとに処理の権限を設定し、このルールに従ってアクセスを制御する方式は、一般に、強制アクセス制御といわれる。

システムの管理者の決めた管理ポリシーに沿ったアクセス制御が全ユーザに適用される方式は、一般に、任意アクセス制御といわれる。

ユーザの役割に応じてアクセス権限を設定することにより、必要なオブジェクトへのアクセスを可能とするよう制御する方式は、一般に、ロールベースアクセス制御といわれる。

強制アクセス制御におけるアクセス制御ルールは、一般に、管理者権限を持ったユーザに対しては適用されない。

(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)

暗号化電子メール及びデジタル署名の特徴などについて述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

A 暗号化電子メールの主な方式に、PGPとS/MIMEがある。二つの方式の異なる特徴として、PGPは、公開鍵を公的な第三者機関が保証するのに対して、S/MIMEは、公開鍵を利用者どうしで保証しあうことが挙げられる。

B S/MIMEを用いた暗号化電子メールでは、一般に、送信者は、電子メールのメッセージを公開鍵で暗号化し、その鍵を送信相手の共通鍵を用いて暗号化する。

C デジタル署名は、署名者の公開鍵に対応する十分な強度を持つ秘密鍵を署名者のみが所持することから、署名者本人が署名したものであることを保証する。

<(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

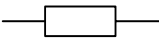
A、B、Cいずれも正しくない

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、新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、常用漢字以外にも用いています。

〔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。