

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81		

- 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	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)									
--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(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、No.7共通線信号方式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)

No.7共通線信号方式を適用している通信網では、信号専用の回線を用いて、網管理及び呼処理で使用される情報を信号メッセージとして転送する。そのため、□(ア)を構成する網とは別に、信号局と信号局を相互に接続する信号リンクなどからなる共通線信号網を構成する必要がある。

信号局となる網内ノードとしては、交換機、保守・運用センタ、サービス制御ノード、信号中継局などがある。信号局には、各信号局を一意に識別できる□(イ)が付与され、信号メッセージのルーティングなどのためのアドレスとして使用される。

信号メッセージを生成する信号局は発信号局、その信号メッセージの宛先となる信号局は着信号局といわれる。また、信号メッセージを中継する局は□(ウ)、信号メッセージを処理する交換機、サービス制御ノードなどはSEPといわれる。

信号メッセージを処理する二つの信号局(発信号局と着信号局)と信号メッセージが運ばれる経路との関連を示すために信号モードが用いられる。この二つの信号局に関連するメッセージが、二つの信号局を直接接続する信号リンクで運ばれる信号モードは、一般に、□(エ)モードといわれる。

<(ア)~(エ)の解答群>

専用線	SCP	対応	無線回線
TC	ラベル	OSI	通話回線
準対応	通知	CIC	ポイントコード
加入者線	非対応	STP	POI

(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 共通線信号方式の機能レベルについて述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A レベル1は、信号リンク機能部といわれ、信号データリンクの物理的条件、電気的条件、機能的条件などが規定されている。具体的には信号速度、伝送方式、伝送符号形式などが規定されている。
- B レベル2は、信号データリンク部といわれ、個々の信号データリンク上で誤りのない信号ユニットの転送を行うための機能を有する。具体的にはユニットの形成、誤りの検出、再送制御、フロー制御などを実現する。
- C レベル3は、信号網機能部といわれ、信号メッセージを目的とする交換局まで送り届ける機能、信号網の状態に関する情報を基にその時点の信号メッセージのルーティングや信号網設備の構成を制御する機能を有する。

<(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)

電話用デジタル交換機の実行管理プログラムの機能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>

電話用デジタル交換機では、実時間性の確保という制約の中で、多重処理を効率良く実行させる必要があるため、各々のプログラムに優先度を付与している。

緊急レベル制御は、故障などシステムの異常を検出したときに、故障回復処理を行うプログラムを制御する形態であり、他に実行中のプログラムがあっても処理を中断させ、故障回復処理を優先的に実行させている。

ベースレベル制御は、実時間性の制約の緩やかなダイヤルパルスの受信処理、サービス分析処理などのプログラムを制御する形態であり、ベースレベルにおける優先度の高い待ち行列から到着順に処理要求を取り出して、指定されたプログラムを起動する。

クロックレベル制御は、実時間性と周期性が要求される入出力処理などのプログラムを制御する形態であり、ベースレベル制御のプログラムと比較して処理の優先度は高い。

(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)

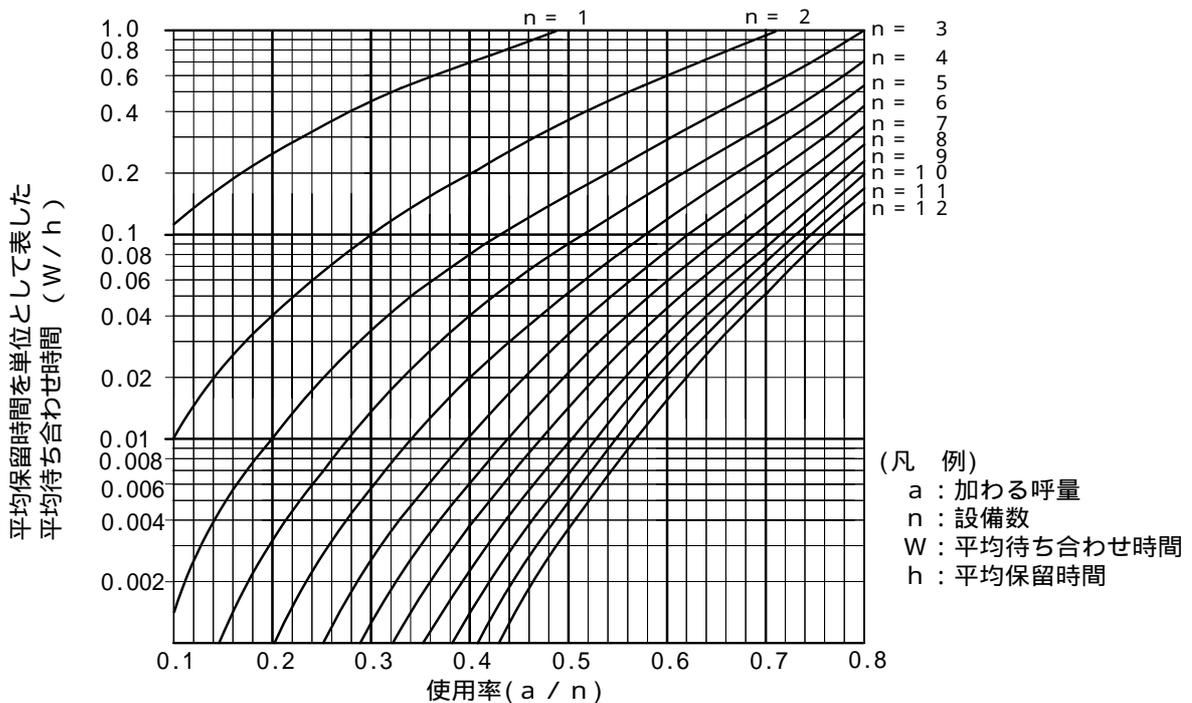
電話交換設備における出線能率などについて述べた次のA～Cの文章は、 (キ)。

- A 1回線による最大疎通呼量は1〔アーラン〕であるため、出線能率は0～1となる。したがって、出回線数nを一定にして加わる呼量を増やしていくと、疎通呼量は次第にnに近づいていく。
- B 即時式の系においては、加わる呼量aと疎通呼量a<sub>c</sub>との差で表される損失呼量と、加わる呼量aとの比をサービス尺度としており、これは呼損率といわれ、 $1 - \frac{a_c}{a}$  で表される。
- C 即時式の系と待時式の系において、出回線数及び加わる呼量が同じ条件であるとき、待時式の系は、即時式の系と比較して、出回線で疎通される呼量が大きく、出線能率が高くなるため、出回線塞がりに出合う割合が小さくなる。

<(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)

ある待時系の通信システムにおいて2.0〔アーラン〕の呼量が加わり、これを処理する設備1台当たりの平均保留時間が50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500〔ms〕以下に保つために必要な最低限の設備数は、図を用いて求めると  (ク) 台である。



<(ク)の解答群>  
 3                      4                      5                      6                      7

- (1) 次の文章は、SIPユーザエージェントのセッションの確立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システムを使って二つのユーザエージェント(UA)間で通信を行う際、一般に、最初のトランザクションの発信側UAから着信側UAに向けたメソッドとして  (ア) が送られる。UA間でセッションが確立するとき生ずるエンド・ツー・エンドの関係はダイアログといわれ、 (ア) で始まるセッションに関する最初のトランザクションが成立した時点で確立される。

クライアントがサーバに処理を要求するリクエストの種別などを伝えるメッセージは、改行で区切られて記述された  (イ) 形式で表現され、文字コードとしては、 (ウ) 形式が使用される。

メッセージの構造は、スタートライン、ヘッダフィールド、空白行及びメッセージボディで構成される。リクエストメッセージの種類を表すメソッド名は、メッセージのスタートラインの要素に含まれる。また、ダイアログを特定するダイアログIDは、ヘッダフィールドの要素に含まれ、呼を一意に識別できるように割り当てられる識別子である  (エ)、ローカルタグ及びリモートタグで構成される。

<(ア)~(エ)の解答群>			
EUC	Cseq	UTF-8	Branch
via	Hello	SETUP	Call-ID
JIS	バイナリ	INVITE	REGISTER
HTML	テキスト	オクテット	シフトJIS

- (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)

I P 電話網と回線交換電話網との網間接続における S I P と I S U P の信号インタワーク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 I P 発信 - I S U P 着信の接続形態において、M G C が S I P 側からイニシャル I N V I T E リクエストを受信した場合の基本接続シーケンスで、着信側が応答すると、M G C は、I S U P 側から A C M メッセージを受信し、S I P 側へ 2 0 0 ( O K ) レスポンスをマッピングする。

I S U P 発信 - S I P 着信の接続形態において、M G C が I S U P 側から I A M メッセージを受信した場合の基本接続シーケンスで、M G C は、S I P 側から 1 8 0 ( R i n g i n g ) レスポンスを受信すると、I S U P 側へ加入者状態が空きであることを示す R E L メッセージをマッピングする。

通話を終了するための切断処理は、S I P 発信 - I S U P 着信又は I S U P 発信 - S I P 着信のいずれの接続形態においても、常に S I P 側からの要求によって開始される。

I S U P 発信 - S I P 網経由 - I S U P 着信の接続形態において、発信側の I S U P と着信側の I S U P 間で付加サービス情報も含めて完全なインタワークを可能とするため、I S U P 情報を S I P 網内で透過的に転送する必要がある。

- (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)

V o I P ゲートウェイの機能について述べた次の A ~ C の文章は、  (カ) 。

- A アナログ電話インタフェースを持ち 2 線 - 4 線変換機能を有する V o I P ゲートウェイには、2 線 - 4 線変換点におけるインピーダンス不整合などによって生ずるエコーを除去するため、一般に、エコーキャンセラが用いられている。
- B V o I P ゲートウェイには、音声信号をデジタル化する音声符号化の機能が必要となる。音声符号化技術には、I T U - T 勧告の G . 7 1 1、G . 7 2 9 などがあり、G . 7 1 1 は 6 4 ( k b i t / s ) のビットレートを持つ P C M 符号化方式、G . 7 2 9 は C S - A C E L P を用いた 8 ( k b i t / s ) のビットレートを持つ音声符号化方式である。
- C 音声パケットの揺らぎによる音途切れ、音飛びなどの通話品質の劣化を防ぐため、受信側の V o I P ゲートウェイでは、一般に、優先制御機能を用いて、受信した音声パケットを一定時間蓄積した後、パケット間隔を揃えてから<sup>そろ</sup> 音声を再生している。

<(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)

S I Pサーバについて述べた次のA～Cの文章は、 (キ)。

- A クライアントからリクエストされたアドレスを、別のアドレスに書き換える機能を有するサーバは、プロキシサーバといわれる。
- B プロキシサーバは、トランザクションの状態管理機能の有無によって二つに分類され、トランザクションの状態を管理せず、メッセージを中継するだけのプロキシサーバは、ステートレスプロキシサーバといわれる。
- C クライアントからのリクエストに応じて、サービスを提供するサーバへメッセージの中継を行うサーバは、リダイレクトサーバといわれる。

<(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)

I Pネットワークにおけるサービス品質の測定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 Pネットワークで測定したい箇所の端に測定器を設置し、測定用のパケットを試験的に送信して相手側又はネットワークからの応答時間などを測る方法は、一般に、アクティブ測定といわれる。

アクティブ測定では、試験的に送信する測定用のパケットがネットワークに負荷をかけることになるため、測定用のパケットを長時間連続して送受信する必要があるパケットロスや遅延揺らぎなどは測定できない。

I Pネットワークの回線上に測定器を設置し、回線に流れるパケットを取得(キャプチャ)してトラフィック量などを測る方法は、一般に、パッシブ測定といわれる。

I Pネットワークに接続されたスイッチやルータなどから機器管理に必要な情報を収集するなど、一元的なネットワーク管理を実現するためのプロトコルとして、一般に、S N M Pが用いられている。

- (1) 次の文章は、光アクセスネットワークの基本伝送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。(2点×4=8点)

光アクセスネットワークでは、光ファイバを効率的に利用するため1心双方向伝送技術や多重伝送技術が用いられている。

1心双方向伝送技術には、送信パルス列を時間圧縮して2倍以上の速度にしたバースト状のパルス列で送信し、この時間圧縮によって空いた時間に反対方向からのバースト状のパルス列を受信する□(ア)方式、比較的波長間隔が粗い、数波長から十波長程度を多重化して上り下りの信号を伝送する□(イ)方式、上り下りともに同じ波長を用い、光ファイバ内を伝搬する光の向きにより、上り下りの信号を光方向性結合器を利用して分離、識別する□(ウ)方式などがある。

多重伝送技術としては、複数のアナログ映像信号をそれぞれ異なる周波数(副搬送波)により変調し、これらの複数の信号を周波数多重するSCM方式、デジタル信号に□(エ)を周期的に割り当てて時間的に多重するTDM方式などがある。SCM方式はCATVのHFCシステムなどに用いられ、TDM方式はPONシステムなどに用いられている。

<(ア)~(エ)の解答群>

QAM	SDM	TCM	OFDM
CWDM	DWDM	OTN	トラック
同期信号	CDM	DDM	タイムコード
タイムスロット	OXC	ASK	SDH

- (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システムの概要について述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A PONシステムは、ユーザ宅内に設置されるONU、設備センタ内に設置されるOLT、設備センタからの光ファイバケーブルを複数のONUに対して分岐するとともに光/電気信号変換機能を有する光スプリッタなどから構成される。
- B OLTからONUへの下り方向の信号の送信に当たっては、信号を複数のONUに同報通信する方式が採られている。
- C 複数のONUから同時に送信されたOLTへの上り方向の信号が光スプリッタにおいて衝突することを防止するため、OLTから各ONUに対して送信タイミングを制御する方式が採られている。

<(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)

アクセスネットワークシステムの種類と特徴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>

HFC方式は、一般に、CATV事業者のアクセスネットワークにおける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ることにより、下り伝送周波数を770〔MHz〕程度まで拡大することができる。

VDSLは、2対のメタリックケーブルを用い、上りと下りの伝送速度が異なる非対称型の伝送形式を採るもので、ADSLと比較して、使用周波数帯域を拡大しており、伝送速度が速い。

光ファイバケーブルと無線を用いた固定WiMAXは、IEEE802.16-2004で定める規格に準拠した、11〔GHz〕以下の無線周波数を利用するワイヤレスアクセス方式であり、変調方式としてマルチキャリア方式が採られている。

固定無線アクセス(FWA)システムには、無線基地局とユーザ間を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とがあり、ポイント・ツー・ポイント方式は、おおむね10〔Mbit/s〕以下の伝送が可能で、伝送距離は半径1〔km〕程度とされている。

- (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)

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、 (キ) である。

<(キ)の解答群>

VDSLの変調方式には、バイナリ信号の2ビット分を4値の振幅を持つパルス信号に割り付ける2B1Q符号化を行う方式が用いられており、シングルキャリア方式を用いたHDSLと比較して、一般に、伝送距離が長くなる。

ADSLの変調方式にはCAP方式とDMT方式があり、狭い周波数帯域を割り当てた搬送波を複数個用いる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。

1対のメト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、FDM方式、エコーキャンセラ方式などがあり、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、FDM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。

設備センタとユーザ間の通信にメト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などがあり、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。

- (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)

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>

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。

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採られている。

無線LANで用いられるOFDM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。

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ン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、TCP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)

TCP/IPプロトコル群において、トランスポート層の機能を果たす代表的なプロトコルとしてTCPがある。ストリーム型のプロトコルであるTCPは、データ転送の信頼性を高めるために再送制御、フロー制御などの機能を有している。送受信端末間での送信データに対する確認応答、ネットワークの途中で送信データが失われた場合の再送制御などに必要な順序制御機能は、送信するデータのバイト数を基にして設定される□(ア)をTCPヘッダ情報として、TCPヘッダと送信データで構成されたセグメントを単位に送受信することで実現している。

一つのセグメントごとに確認応答を行いながら転送する方法は、一般に、ラウンドトリップ時間が長くなり通信効率が低下するため、TCPでは、送受信バッファを備え、複数のセグメントを連続して送信及び確認応答する□(イ)といわれる技術を用いて効率の良いデータ転送を実現している。

再送制御では、受信側が次に期待する□(ア)以外のセグメントを受信したとき、受信側では期待している□(ア)を持つ確認応答を送信側に返信する。一般に、高速再送といわれる方法では、送信側において□(ウ)連続して同じ内容の確認応答を受け取ると送信したセグメントが失われたと判断し、タイムアウトを待たずに、その確認応答の情報で示された以降のセグメントを直ちに再送することで再送手順の高速化を図っている。

フロー制御では、受信側において、受信バッファがあふれそうになると、受信可能なバッファの大きさを示す□(エ)を送信側に通知し、データの送信量を調整している。

<(ア)～(エ)の解答群>			
1回	3回	5回	7回
送信速度	メモリサイズ	固定ウィンドウ	シーケンス番号
時刻情報	データフロー	チェックサム	ハンドシェイク
ウィンドウサイズ		コネクション番号	
パケットサイズ		スライディングウィンドウ	

(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)

RTP及びRTCPについて述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A RTPは、ユニキャストセッションのほかにIPマルチキャストを利用するマルチキャストセッションもサポートしている。
- B RTCPは、アプリケーションへの情報提供、RTP受信先の識別、RTP伝送間隔の制御、小規模のセッション制御情報の伝達などの機能を有している。
- C RTCPの情報を運ぶパケットは、管理対象となるRTPパケットの送受信に使うポート番号と同じ番号のポートを用いている。

<(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)

IPv4とIPv6の相互接続を実現する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>

IPv4とIPv6の両方のプロトコルスタックを持つデュアルスタックは、IPv4ネットワークと共存しつつIPv6へ移行していく際の基本的な技術といわれ、端末レベルのみに実装されている。

IPv6 over IPv4トンネリングは、IPv6ネットワーク上でIPv4パケット全体をカプセル化して通信する技術であり、カプセル化したパケット内にあるIPv4パケットは、IPv6ネットワークからは参照されないため、ヘッダ情報の書き換えが生じない。

IPv4ネットワーク内に設置されたIPv4/IPv6デュアルスタック端末からIPv6ネットワークに接続するトンネリング技術は、一般に、ISATAPといわれ、プライベートIPv4アドレスを利用しているホストでも、グローバルIPv6アドレスが自動的に割り当てられ、IPv6ネットワークに接続できる。

IPv4ネットワークとIPv6ネットワークの間でプロトコルやパケットをそれぞれのネットワークで理解できる形に変換して双方の通信を行う技術は、一般に、トランスレーションといわれ、このうち、ヘッダ変換方式は、IPv4とIPv6の間でIPヘッダ部分をTCP/IPプロトコル群のトランスポート層において変換する方式である。

- (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)

I P v 4 における I C M P メッセージの特徴などについて述べた次の A ~ C の文章は、  
 (キ) 。

- A I C M P メッセージは、I P データグラムの領域として運ばれ、タイプフィールド、コードフィールド及びチェックサムフィールドで構成される固定フォーマットのヘッダを持っている。
- B I C M P メッセージは、一般に、宛先到達不能、時間超過などの情報メッセージと、エコー要求、エコー応答などのエラーメッセージに区分される。
- C p i n g は、通信したいホストやルータに、I P パケットが到達可能か試験することができるプログラムで、I C M P メッセージのエコー要求及びエコー応答を用いている。

<(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)

I T U - T 勧告により標準化されている N G N のサービスストラタム及びトランスポートストラタムの機能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>

サービスストラタムは、付加価値サービスを提供するための階層で、P S T N / I S D N エミュレーションなどを行うサービス制御機能及び高度インテリジェントネットワーク的なサービス提供などを行うアプリケーション/サービスサポート機能から構成されている。

I P ベースのマルチメディアサービスを提供する I P マルチメディアサブシステム(I M S)は、サービスストラタムの中の一つのサブシステムとして、アプリケーション/サービスサポート機能に位置づけられている。

トランスポートストラタムは、主に I P パケットを転送するための階層で、メディア情報の転送などを行うトランスポート機能及びトランスポート制御機能から構成されている。

トランスポートストラタムのトランスポート制御機能は、転送するパケットに I P アドレスの割当てなどを行うネットワークアタッチメント制御機能(N A C F)及びサービス品質を確保するための Q o S 制御などを行うリソース/受付制御機能(R A C F)から構成されている。

- (1) 次の文章は、ストリーミング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)

ストリーミングは、音声や映像をインターネットなどのIPネットワークを通じて配信する際にサーバからダウンロードしながら逐次再生を行う技術である。ストリーミング配信には、サーバ側でマスタとなる音声や映像クリップを持ち、クライアントの要求に基づき配信を行う□(ア)ストリーミング配信と生放送のようにリアルタイムに配信を行うライブストリーミング配信の形態がある。特に映像配信の□(ア)ストリーミング配信は、VODといわれる。

ストリーミング配信では、圧縮されたデータを伝送し、クライアント側で伸張しながら再生する方式が採られ、これにより伝送速度の遅い回線でも、リアルタイムに映像を配信することが可能である。また、動画の圧縮符号化技術の標準化については、専門家グループとして、ISO/IEC JTC 1の□(イ)があり、高効率の各種符号化方式が規格化されている。

ストリーミングを実現させるためのプロトコルとして、RTSPと□(ウ)がある。RTSPは、一般に、トランスポート層のプロトコルとしてUDPを用いて、ストリーム型データをサーバからクライアントに伝送するために用いられ、□(ウ)は、タイムスタンプによるコンテンツの制御として、映像の早送りや巻き戻しといった操作機能を実現する。

また、音声、動画、静止画、テキストなどを統合して、Web上で再生させるためのマークアップ言語である□(エ)は、動画に合わせて字幕を流すといった複数のメディアを同期させたプレゼンテーションを実現可能としている。

<(ア)~(エ)の解答群>			
オンプレミス	FTP	RTSP	ZIP
オンデマンド	SVG	XSL	SIP
オプトイン	MPEG	JPEG	MP3
バッファ	HTTP	SMIL	SOAP

- (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)

画像信号の符号化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、 (オ) である。

<(オ)の解答群>

MPEG - 1 は、動画像を 4 (Mbit/s) のビットレートで圧縮する符号化方式であり、蓄積メディアなどに用いられている。

MPEG - 2 は、放送、通信、蓄積などのメディアに汎用的に用いられる動画像符号化方式の規格である。

MPEG - 4 の画像圧縮符号化は、ビジュアル圧縮符号化ともいわれ、画像を構成する要素であるオブジェクトを一つの圧縮符号化方式で符号化するのではなく、それぞれのオブジェクトごとに圧縮符号化する方法が採用されている。

MPEG - 7 は、ISO / IEC において策定された、種々のマルチメディアコンテンツを高速に検索するための記述形式などに関する規格である。

- (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)

MPLS 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>

パケットにラベルを付与して通信データを制御する共通のルールに従った論理的なネットワークは、一般に、MPLS ドメインといわれる。

MPLS ドメインの外部から内部に向けてのパケットにラベルを付与するゲートウェイ装置は、一般に、LER (Label Edge Router) といわれる。

MPLS ドメイン内で、パケットが転送される経路は、一般に、LSP (Label Switching Path) といわれる。

MPLS ドメインの外部から内部に転送されるパケットにラベルを付与する操作はラベルポップといわれ、ラベルを取り除く操作はラベルプッシュといわれる。

- (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)

デジタル署名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>

R S A 暗号を利用したデジタル署名の場合、一般に、デジタル署名を添付するデータのハッシュ値を計算し、そのハッシュ値を公開鍵で暗号化してデータに添付する方式が用いられている。

デジタル署名で用いられるハッシュ関数の満たさなければならない要件としては、ハッシュ値から入力情報を知り得ない一方向性、同じハッシュ値を持つ異なる入力組を見つけることが困難である衝突困難性などがある。

P G P では、データの暗号化に共通鍵を用い、デジタル署名を作成する際の一方関数として I D E A を用いている。

デジタル署名は、盗聴防止、否認防止及び認証を主たる目的として利用される。

- (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)

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 I D S 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、不正ファイル操作などを検知するための I D S 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 I P S 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>

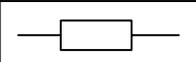
- |              |                |         |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい       | Bのみ正しい         | Cのみ正しい  |
| A、Bが正しい      | A、Cが正しい        | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない |         |

## 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あります。

(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。