

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
			第1問	第2問	第3問	第4問	第5問	
伝送交換主任技術者	専門的能力	伝送	8	8	8	8	8	伝1~伝13
		無線	8	8	8	8	8	伝14~伝28
		交換	8	8	8	8	8	伝29~伝42
		データ通信	8	8	8	8	8	伝43~伝56
		通信電力	8	8	8	8	8	伝57~伝72
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73~伝76		

- 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	3	0	1			
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

- 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。)

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	データ通信

問1 次の問いに答えよ。

(小計20点)

- (1) 次の文章は、コンピュータの数値データ表現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)

コンピュータ内部で扱う数値データには、2進数、10進数、16進数などがある。このうち、2進数を表現する形式には、固定小数点形式と浮動小数点形式がある。固定小数点形式は、一般に、整数を表現するのに適しており、正の数、負の数ともに表現できる。負の数を表現する場合は、□(ア)を用いる。浮動小数点形式は、数値データを、符号ビット、□(イ)部及び指数部で表して実数を扱うことができ、 m を□(イ)、 r を基数、 n を指数とすると、実数は、 $m \times r^n$ として表記される。

10進数を表現する形式の一つに、2進化10進数(BCD)コードがある。このBCDコードを用いたデータ形式には、10進数の1桁の数字を1(byte)の2進数で表す□(ウ)形式、10進数の1桁の数字を□(エ)(bit)の2進数で表すパック形式がある。数値を表すときに必要となる符号は、□(ウ)形式では最下位バイトの上位□(エ)(bit)、パック形式では最下位バイトの下位□(エ)(bit)で表される。

<(ア)～(エ)の解答群>

4	8	16	32
真数	関数	仮数	アドレス
級数	係数	補数	テキスト
複素数	非数	ゾーン	ファイル

- (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)

コンピュータにおける文字データの表現について述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A J I S 漢字コードは、漢字を含む日本語文字を2 [byte] のコードで表現する。このうち、漢字については、基本的な範囲として第1水準漢字、それ以外に第2水準漢字などがある。
- B U n i c o d e は、全世界のほとんどの文字を2 [byte] のコードで表現し、一つの文字コード体系で多国語処理を可能にしようとするもので、世界の主要な言語のほとんどの文字を収録している。
- C A S C I I コードは、128種類の英文字、数字、記号などを7 [bit] で表現しており、コンピュータ用のコード体系として利用されている。

<(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)

統一モデリング言語(UML)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>

UMLは、手続き指向に基づくソフトウェア開発において、その設計法を統一して標準化した記述言語であり、図で表記される。

UMLは、ビジネスモデルなどのシステムを、ビジュアル化及びモデル化して表記するためのもので、比較的小規模で簡易なシステムをモデル化する際に利用される。

UMLで表記法が定義されている図は、一般に、システムの構造をモデル化するための構造図及びシステムの動作をモデル化するための振舞い図の二つに大別される。

UMLの図法の中で最も一般的に利用されるクラス図には、シーケンス、属性及び操作が記述される。

- (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)

D B M S の同時実行制御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、 (キ) である。

<(キ)の解答群>

同時実行制御機能は、データベースに対する読み書きを行う一つのトランザクションがデータベースを更新している間は、他のトランザクションが同一データベースに対して読み書きができない仕組みにより、トランザクションの一貫性を確保する機能である。

共有ロックは、データ資源に対する参照を複数のトランザクションで共有することができる。共有ロックをかけられたデータは、他のトランザクションが共有ロックをかけることは許すが、専有ロックをかけることは許さない。

複数のトランザクションが複数のデータ資源を交互に処理する場合に、互いに相手のデータ資源の解放を永久に待ち続ける状態をデッドロックという。デッドロックの代表的な検出法には、待ちグラフを用いる方法、タイムアウトによる方法などがある。

ロックをかける単位には、データベース単位、表単位などがあり、この単位の大きさはロック粒度といわれる。一般に、ロック粒度の最小単位は、ページである。

- (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)

分散型データベース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>

分散された状態でデータベースを管理する分散型データベースは、一つのデータが複数のサイトに分割されて格納されていても、一つのデータベースのように利用できる特徴がある。これは、一般に、分割に対する透過性といわれる。

ネットワーク上に分散されたデータベースにおいて、通信の負荷などを軽減するため、マスタのデータベースの複製を配置し、マスタと複製の整合性を維持する機能は、レプリケーションといわれる。

2相コミットメントでは、第1フェーズにおいてコミット処理が可能かどうかの確認を行い、第2フェーズにおいて実際のコミット処理が行われる。

集中型データベース及び小規模な分散型データベースでは、一般に、一つのトランザクションによりデータベースの更新を行う際に、1回のコミット処理で更新データを一時的な状態から固定的な状態に変更する1相コミットメントが用いられる。

2相コミットメントでは、コミット処理を実際に行うデータベースの状態を確認することが可能であることから、データベースを比較的安全に管理することができるが、より安全を確保するため3相コミットメントを用いている分散型データベースがある。

- (1) 次の文章は、クライアントサーバシステム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)

クライアントサーバシステムは、クライアントがサーバへサービスを要求することにより、サーバはクライアントへサービスを提供する [(ア)] 型コンピュータシステムの一つである。

初期のクライアントサーバシステムは、2層クライアントサーバシステムが主流であり、業務処理がクライアント側で実施され、クライアントとサーバ間でSQL命令がやり取りされることから通信効率が悪い、サーバの効率的な利用ができないなどの問題があった。このため、SQL文などをあらかじめコンパイルしてサーバに格納しておき、クライアントから呼び出し命令を送信するだけですぐに処理が実行できる [(イ)] 機能を付加することにより、クライアントとサーバ間の通信回数を減少させる方法を一部のベンダが採用した。

2層クライアントサーバシステムのスケーラビリティの限界を補うものである3層クライアントサーバシステムは、サーバの資源をより効率的に活用し、クライアント側の業務管理の負担を軽減したものである。3層クライアントサーバシステムでは、情報システムの論理構成を、入出力部分は [(ウ)] 層、計算処理部分はファンクション層、情報の蓄積部分はデータ層の3層構造としている。このうち、ファンクション層は、一般に、データベースへのアクセスにおいて、あらかじめ一定数の接続を確保しておき、それを使い回す [(エ)] といわれる機能を装備している。

<(ア)~(エ)の解答群>

開放	オブジェクト	トランスポート	ピア・ツー・ピア
広域	ゲートウェイ	プロキシ	データマイニング
分散	タスク	グループウェア	アプリケーション
コネクションプーリング		ストアードプロシージャ	
バックアップファイル		プレゼンテーション	

(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)

PPPの機能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>

PPPは、二つのノード間で使われるHDLC技術をベースにしたプロトコルであり、全二重通信のみをサポートしている。

PPPのフレームフォーマットには、プロトコル識別フィールドがあり、PPPのリンク上で複数のネットワーク層のプロトコルを取り扱える。

PPPの機能には、上位層に依存しないプロトコルとしてNCPがある。NCPは、データリンクの確立・設定などの制御を行う機能を有している。

PPPは、複数の通信路を束ねて通信路の通信速度を高速化するマルチリンク機能をサポートしていない。

(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)

インターネットにおけるQoS制御などについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

A IntServは、個々のアプリケーションが、ネットワークに対して送受信間で必要なリソースを予約確保し、通信品質の保証を行うギャランティ型のQoS制御技術である。

B DiffServは、IPパケットに記述された優先制御用の情報を用いて、トラヒックの種類に適した転送処理を行い、通信品質の確保を行うベストエフォート型のQoS制御技術である。

C RSVPは、IntServによりQoS制御を実現するシグナリングプロトコルであり、ユニキャストのデータ転送のほかに、マルチキャストのデータ転送においても、リソースを確保するためのプロトコルとして用いられる。

<(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)

イーサネットのリンク故障検知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>

1000BASE-Xでは、オプション規格ではあるが、オートネゴシエーション機能の一部であるRF (Remote Fault)機能を利用して、単一方向のリンク故障をRF信号により対向側ノードへ通知することができる。

10ギガビットイーサネットLAN PHYでは、RS (Reconciliation Sublayer)のLFS (Link Fault Signaling)機能を利用して、単一方向のリンク故障をRF信号により対向側ノードへ通知することができる。

メディアコンバータなどでRF信号が中継されない場合には、MACフレームによるキープアライブにより、単一方向のリンク故障を対向側ノードへ通知することができる。

IEEE 802.3adで標準化されているFLP (Fast Link Pulse)によるオートネゴシエーションの機能を用いることにより、異なるベンダ間でもリンク故障を検出することが可能である。

- (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)

広域イーサネットのVPN技術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>

IEEE 802.1ad拡張VLANでは、通信事業者用VLAN識別番号(S-VID)を設定した通信事業者タグ(S-TAG)と加入者VLANタグ(C-TAG)を置き換える技術が用いられている。

EoEは、ユーザフレームを事業者のイーサネット上でカプセル化して送信する方式であり、S-TAGを有していないため、IEEE 802.1ad拡張VLANとの相互接続は保証されていない。

EoMPLSでは、転送経路を特定するトンネルラベル及びユーザを特定するVCラベルを用いてフレームを転送する。VCラベルは、複数のユーザを個々に分離してVPN接続を行うために用いられるラベルである。

PPPoEは、イーサネット上でPPPを動作させる技術であり、ユーザが送信したIPパケットはPPPoEでカプセル化され、イーサネットで伝送される。このときの、IPパケットのペイロードサイズの最大長は1,500 (byte)である。

- (1) 次の文章は、ADSL伝送方式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)

ADSLの伝送方式は、□(ア)において標準方式として勧告されている。ADSLの変調方式には、一般に、約4[kHz]の周波数帯域ごとにデータ信号を変調した複数の搬送波を多数集めて伝送する□(イ)方式が採用されている。

□(イ)方式では、送信データに対する誤り訂正符号に、複数のビットを1単位としたシンボルごとに誤りを訂正する□(ウ)符号や、雑音の多い伝送路でのデータ誤りを訂正可能なトレリス符号が用いられている。また、ISDN回線からの漏話による雑音の影響を小さくするため、ISDN回線の送受信と同期を合わせて、漏話による雑音が大きい場合は送信ビット数を少なくした送信制御を行う□(エ)方式が用いられている。

<(ア)~(エ)の解答群>

CAP	BCH	ITU-R	ITU-T
JIS	DMT	ハミング	リードソロモン
DBM	CDM	ゴレイ	エコーキャンセラ
TCM	カプラ	IEEE	ハイブリッド回路

- (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)

アクセスネットワークで用いられる多重化技術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>

ISDNに用いられているTCM方式では、複数のデジタル信号を空間的に重複しないように配列し、多重化している。

PONに用いられているTDM方式では、チャンネルごとに異なる特有の符号で演算処理した信号を送信し、受信側で逆演算を行い希望チャンネルの信号を取り出している。

CATVのHFCシステムに用いられているSCM方式では、CDM化されたケーブルテレビ信号で変調した光信号を用いて光ファイバにより多チャンネル映像伝送を行っている。

FTTHの光映像配信システムに用いられているFM一括変換方式では、映像信号などを一括して広帯域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、光ファイバにより多チャンネル映像伝送を行っている。

(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)

2.2 GHz帯、2.6 GHz帯及び3.8 GHz帯を使用するFWAについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A ポイント・ツー・ポイント構成では、おおむね156 [Mbit/s]以下の伝送が可能で、伝送距離は最大4 [km]程度とされている。
- B ポイント・ツー・マルチポイント構成では、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。
- C FWAは、使用する電波の直進性が高いため、回線提供には無線基地局とユーザ間の見通しの確保が必要であり、強い降雨時には電波の減衰によりビットエラーが発生する確率が高くなる。

<(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)

PON方式における光信号の特徴と制御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>

OLTから送信された信号は、放送形式ですべてのONUで受信されるため、暗号化により守秘性を保つことが必要であるが、ブロードキャスト機能を実現しやすい特徴を有する。

各ONUからOLTへの上り信号は、パースト状となることから、パースト信号を受信する回路がOLTに必要となる。

OLTと各ONU間の伝送距離が異なるため、OLTは、各ONUまでの伝送時間を測定し、上り信号が衝突しない送出タイミングを算出し、各ONUに通知する。

OLTとONU間の帯域制御などを行うDBA機能では、OLTが各ONUに固定的に帯域を割り当てている。

- (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)

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、
 (ク) である。

<(ク)の解答群>

SS型は、設備センタ側において各ユーザごとにOLTが必要となり、ADS型やPDS型と比較して、ユーザへの帯域の確保など伝送特性上の制約が多い。

ADS型は、設備センタとユーザ間に光/電気変換機能及び多重/分離機能を有する装置を設置した形式で、装置の設置スペースや電源の確保が必要となる。

ADS型は、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、光ファイバの区間の故障探索には、OTDRを使用することが可能である。

PDS型は、設備センタとユーザ間に光/電気変換を行わない能動素子を使うため、ADS型と比較して、高速双方向通信の提供が容易である。

問4 IPネットワーク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、イーサネットにおけるIPv6のアドレス自動生成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におけるアドレス自動設定機能の一つに、IPv6ホスト自身が持つ情報及び同一リンク上のルータから得られる情報を使用した (ア) アドレス自動生成がある。

IPv6ホストでは、LANとのインターフェースが使用可能になるとき、あらかじめ定められているリンクローカルプレフィックスに、MACアドレスなどから得られる (イ) を付け加えることによって仮のリンクローカルアドレスが生成され、自動的に付与される。

仮のリンクローカルアドレスは、ホストが使用する前にリンク上を近隣探索プロトコルを用いて確認する (ウ) で問題がなければ、リンクローカルアドレスとして割り当てられる。

リンクローカルアドレスの設定を終えたIPv6ホストは、同一リンク上のノードとの通信が可能となる。さらにルータを越えたほかのリンク上のノードと通信するためには、 (エ) IPアドレスの付与が必要である。 (エ) IPアドレスは、ルータ広告メッセージから得られたプレフィックスに (イ) を付け加えることによって生成され、 (ウ) を終了して利用可能となる。

<(ア)~(エ)の解答群>

メール	ローカル検出	DHCP	重複アドレス検出
全自動	ステートレス	ステートフル	アドレス有効期間
フラグ	プライベート	ルータ要請	マルチキャスト
ネーム	グローバル	ポート番号	インターフェースID

- (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のエラー報告などで用いられるプロトコルであるICMPv6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>

ICMPv6のプロトコル番号は、IPv4のICMPと同じ1を利用する。
ICMPv6メッセージは、エラーメッセージと情報メッセージの二種類に分けられている。
パラメータ問題メッセージは、ノードがパケットの処理中に、ICMPv6ヘッダで問題を見つけた場合に生成される。
パケット過大メッセージは、ルータがパケットを送信するときに、パケットのサイズが送信先リンクのMTUよりも小さい場合に生成される。

- (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IGPsとEGPsに分類される。IGPsは主にAS(自律システム)間の接続に用いられ、BGPなどが利用されている。
IGPsはルーティングプロトコルのアルゴリズムによって、ディスタンスベクタ型、コンバージェンス型、ハイブリッド型に分類される。
EGPs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、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)

IPネットワークにおけるQoSについて述べた次のA～Cの文章は、 (キ)。

- A IPネットワークにおけるQoSの要素は、ホスト間で一連のパケットを送るときの平均レート、ピークレート、遅延などであるが、インターネットのQoSは、網の構成と自らが送受信するパケット量のほかに、他者のフローによっても影響を受けるという特徴がある。
- B 同一IPネットワークに加わるフローを識別して、フローごとに異なるQoSを確保できる共用のIPネットワーク設備とすることで、網全体を効率良く利用することができる。
- C QoS制御の目的の一つは、輻輳^{ふくそう}の防止を図りながら各フローの要求する品質を制御することであり、IPネットワークで輻輳が発生した場合には、一般に、輻輳の影響を各フローに均等に配分している。

<(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)

ITC標準におけるNGNの定義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は、電気通信サービスの提供が可能で、広帯域かつQoS制御可能な様々なトランスポート技術を活用可能な、パケットベースのネットワークである。
- NGNでは、サービス関連機能がトランスポート関連技術の一部に組み入れられて定義されている。
- NGNの利用者は、ネットワークに自由に接続でき、さらに、競合するサービスプロバイダやサービスを自由に選択できる。
- NGNは、普遍的モビリティをサポートし、利用者への、一貫し、かつユビキタスなサービス提供を可能とする。

- (1) 次の文章は、SSLなど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)

Webサーバとクライアント端末間の通信において、盗聴や改ざんのない安全なやり取りを実現するためのプロトコルとしてSSLがある。SSLが提供する機能には、データの暗号化、データの□(ア)の保証、サーバ及びクライアントの認証の三つがあり、さらに、SSLバージョン3をベースとしてIETFで標準化されたプロトコルに□(イ)がある。□(ア)は、JISにおいて、情報セキュリティは情報の三つの要素を維持することと定義されているうちの一つの要素である。

Webサーバがクライアントを認証する場合、SSLや□(イ)のサーバ認証により暗号化されたセッションを確立した後、このセッション上において、□(ウ)認証が一般的に利用されている。

SSLや□(イ)のプロトコルではサーバ認証は必須であるが、より強固な情報セキュリティが求められる場合、サーバ認証と同様に、PKIによるクライアント認証が行われる。PKIでは、□(エ)といわれる第三者機関によって発行される公開鍵証明書が用いられる。

<(ア)～(エ)の解答群>

SET	パスワード	生体	認証局
冗長性	管理局	PGP	メッセージ
TLS	ICカード	編集局	完全性
登録局	信頼性	SSH	可用性

(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)

電子メールの認証について述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A 電子メールの受信に使われるPOPは、ユーザ認証時におけるパスワードが暗号化されていないため盗聴される危険性がある。
- B 電子メールの送信を行う際に送信元のドメインを認証する送信ドメイン認証には、SPF (Sender Policy Framework)、DKIM (DomainKeys Identified Mail)などがある。
- C 電子メールの送信を行う際に送信元のユーザを認証する送信者認証には、POP before SMTP、SMTP over SSLなどがある。

<(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)

ギガビットイーサネット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>

フレームバーストは、短いフレームが連続する場合に、最初のフレームだけにキャリアエクステンションを付加し、第2フレーム以降はそのまま伝送することにより伝送効率を高める技術である。

1000BASE-Tのオートネゴシエーションは、UTPケーブルを利用するイーサネットを対象に、最適な伝送速度の設定、全二重・半二重の設定、フロー制御の使用・不使用の設定などを行う機能を有している。

ギガビットイーサネットでは、キャリアエクステンションを用いて最小フレーム長を64 [byte]から1,518 [byte]に拡張することにより、コリジョンドメインの伝送距離100 (m)を可能にしている。

1000BASE-T機器どうしのオートネゴシエーションの場合には、FLP (Fast Link Pulse)をやり取りして、マスタ局とスレーブ局の主従関係が決定される。マニュアル設定の場合を除いて、一般に、スイッチ機器がマスタ局、パーソナルコンピュータなどの端末がスレーブ局となる。

(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)

VLANについて述べた次のA～Cの文章は、 (キ)。

- A VLAN機能は、レイヤ2レベルでブロードキャストフレームの中継を制限できるため、ブロードキャストフレームによるネットワークへの影響を軽減できる。
- B MACアドレスベースVLANは、MACフレーム内にあるMACアドレスをベースにVLANグループを形成する方式である。この方式では、VLANグループの新規作成や変更が生じた際に、該当する端末のMACアドレスをその都度、登録・変更する必要がない。
- C ポートベースVLANは、スイッチングハブの物理ポート単位で、VLANグループを形成する方式である。

<(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)

OSI参照モデルのレイヤ2プロトコル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>

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。

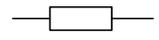
データリンク層のLLC副層では、発信元アドレスとあて先アドレスの生成、リンクを通じた情報の確実な伝送、データ伝送の誤り制御などを規定している。イーサネットでは、スイッチングハブの機能が該当する。

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。

データリンク層のプロトコルであるHDLCは、任意のビットパターンの伝送が可能であることから、ベーシック手順と比較して、高速性、ビット透過性などに優れている。

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あります。
- (3) 試験問題、図中の抵抗器の表記は、旧図記号を用いています。また、トランジスタについても、旧図記号を用いています。

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) ・鍵(かぎ) ・筐体(きょうたい) ・桁(けた) ・躰(しつけ) ・充填(じゅうてん) ・輻輳(ふくそう) ・燃り(より) ・漏洩(ろうえい) など
- (6) バイトは、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を用いています。
- (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いません。