

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	1 5 時 4 0 分
「専門的能力」のみ	1 科 目	1 6 時 0 0 分
「専門的能力」及び「電気通信システム」	2 科 目	1 7 時 2 0 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14
		無線	8	8	8	8	8	伝15～伝29
		交換	8	8	8	8	8	伝30～伝43
		データ通信	8	8	8	8	8	伝44～伝57
		通信電力	8	8	8	8	8	伝58～伝73
	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74～伝77

- #### 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
●	○	●	A	○	○	○	○	○	○
①	●	B	●	①	①	●	①	①	①
	②	C	C	②	②	②	②	②	②
	③		D	③	③	③	③	③	③
	④		E	④	④	④	④	④	④
	⑤		F	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤
	⑥		G	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥
	⑦		H	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦
	⑧			⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧
	⑨				⑨	⑨	⑨	⑨	⑨

生 年 月 日										
年 号	5	0	0	3	0	7				
平成 (H)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
昭和	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
大正 (T)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1	2	3	4	5	6	7	8	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。
 - ① 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。
 - ② 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。
 - ③ 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 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。
- 7 登録商標などに関する事項
- (1) 試験問題に記載されている会社名又は製品名などは、それぞれ、各社の商標または登録商標です。
 - (2) 試験問題では、®及び™を明記していません。
 - (3) 試験問題の文中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。

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 交換設備などに関する次の問いに答えよ。

(小計 20 点)

(1) 次の文章は、加入者線電話用デジタル交換機の通話路系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)

加入者線電話用デジタル交換機の通話路系は、集線段通話路と分配段通話路から構成される。

集線段通話路は、□ (ア) と □ (イ) から構成され、□ (ア) は、加入者線からのアナログ信号をデジタル信号に変換する機能や、着信電話機へ □ (ウ) を送出する機能などを有する。また、□ (イ) は、加入者線の □ (エ) に応じて、トラヒックの集束を行って、分配段通話路へ接続する機能を有する。

分配段通話路は、集線段通話路と中継線間、集線段通話路相互間をデジタル多重信号の形で交換接続する機能を有する。

＜(ア)～(エ)の解答群＞

- | | | |
|-----------|---------------|----------|
| ① 共通線信号 | ② 加入者線信号装置 | ③ 呼 率 |
| ④ 同期回路 | ⑤ 集線スイッチ | ⑥ スプリッタ |
| ⑦ 主記憶装置 | ⑧ 応答率 | ⑨ 中央制御装置 |
| ⑩ トランクメモリ | ⑪ 加入者回路 | ⑫ 呼出信号 |
| ⑬ 通話品質 | ⑭ 押しボタンダイヤル信号 | ⑮ 呼出音 |
| ⑯ エラー率 | | |

- (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)

加入者線電話用デジタル交換機の加入者回路固有に必要とされる機能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>

- ① 過電圧保護機能が加入者回路に設けられている理由は、加入者ケーブルの心線を伝搬して侵入する異常電圧から、交換機を保護するためである。
- ② 監視機能が加入者回路に設けられている理由は、発呼や終話の検出のほか、ダイヤルパルスや押しボタンダイヤル信号がデジタル通話路を通過できないためである。
- ③ 通話電流供給機能が加入者回路に設けられている理由は、通話電流の供給のほか、ダイヤルパルス受信時などに必要な直流電流を供給するためである。
- ④ 加入者線試験機能が加入者回路に設けられている理由は、試験のための信号や電流がデジタル通話路を通過できないためである。

- (3) 次の文章は、ATMネットワークについて述べたものである。 の中の、(カ)、(キ)に適したものを、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。(3点×2=6点)

- (i) ATMのVP(バーチャルパス)、VC(バーチャルチャネル)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>

- ① 送信端末では、ATMセルのVCIフィールドに、あて先である受信端末を直接指し示すVCI値を設定する。
- ② VCの設定方法には、通信の都度設定するSVC方式と、専用線のように契約に基づいて設定しておくPVC方式がある。
- ③ VPクロスコネクトを用いたATMネットワークでは、VCの設定はVPの終端点にあるATMスイッチで行う。
- ④ ATMスイッチの出力ポートの、あるVPに収容されるVCと別のVPに収容されるVCは、同一のVCI値を用いることができる。

(ii) ATMアダプテーションレイヤ(AAL)について述べた次のA～Cの文章は、(キ)。

A AALタイプ1は、固定速度型の通信用であり、サービスクラスAに分類されるATMネットワーク上で、専用線サービスなど、既存の回線サービスを疑似した通信に用いられる。

B AALタイプ2は、低速度音声通信用であり、可変速度で実時間性が要求されない通信に用いられる。

C AALタイプ3／4は、データ通信用であるが、よりオーバーヘッドの少ないAALタイプ5がデータ通信用として主流になったことから、ほとんど用いられていない。

<(キ)の解答群>

- | | | |
|----------------|------------------|-----------|
| ① Aのみ正しい | ② Bのみ正しい | ③ Cのみ正しい |
| ④ A、Bが正しい | ⑤ A、Cが正しい | ⑥ B、Cが正しい |
| ⑦ A、B、Cいずれも正しい | ⑧ A、B、Cいずれも正しくない | |

(4) 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)

ATMネットワークにおける優先制御について述べた次の文章のうち、正しいものは、(ク) である。なお、ATMスイッチは出力側にバッファを持つ形態とする。

<(ク)の解答群>

- ① 優先制御の実現方式のうち、しきい値制御方式では、通常は優先セルを先に出力バッファのキューに蓄積し、バッファの量がしきい値を超えたときは非優先セルを廃棄する。
- ② 優先制御の実現方式のうち、セパレートキュー制御方式では、出力バッファのキューにセルを書き込む時点で優先／非優先のキューにセルを分けて蓄積し、優先キューから先に読み出す。
- ③ CLPによる廃棄優先制御を行う場合、出力バッファのキューにしきい値を超えてセルが蓄積されているときはふくそう状態と判定し、CLPが“0”のセルは蓄積しないで廃棄する。
- ④ 特定のコネクションに優先度を与える制御方式の場合、スイッチでは、到着したセルの優先度をルーチングテーブルのVCI／VPIで識別し、優先度の高いセルは蓄積することなくすぐに送出処理を行う。

- (1) 次の文章は、固定電話網における相互接続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)

相互接続とは、異なる電気通信事業者の電気通信設備相互間を (ア) 的に接続し、複数の事業者の設備を経由した通信を可能とすることである。電気通信事業者間の接続は、電気通信サービスの多様化、高度化及び料金の低廉化により、利用者の (イ) を増進させることから非常に重要である。

電気通信事業者のネットワークを相互に接続するための相互接続点は、一般に、 (ウ) といわれる。当初の (ウ) は、電気通信事業者の関門交換機間にのみ設定されていたが、“接続ルール”といわれる電気通信審議会での答申「接続の基本的ルールの在り方について」による電気通信事業法の一部改正に基づいて、地域通信網などを設備ごとに (エ) したことから、各種形態の (ウ) を通信事業者各社が利用可能となった。アクセス回線においては、加入者線だけを利用するための (ウ) が設定され、ドライ・カップーやライン・シェアリングなどの形態でxDSL事業者などが利用している。

<(ア)～(エ)の解答群>

- | | | | |
|------|---------|--------|-----------|
| ① IX | ② POI | ③ バンドル | ④ アンバンドル |
| ⑤ 規制 | ⑥ ローミング | ⑦ 移設 | ⑧ コロケーション |
| ⑨ 磁気 | ⑩ 利益 | ⑪ 力学 | ⑫ 個人情報保護 |
| ⑬ 電気 | ⑭ 誘導 | ⑮ 端末更改 | ⑯ 加入者回線 |

- (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)

即時式完全線群における呼量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>

- ① 生起呼量は加えられた呼量ともいわれ、平均保留時間の間に、すべての入線に実際に生起する平均呼数で表される。
- ② そ通呼量は運ばれた呼量ともいわれ、入線の最大同時接続数で表される。
- ③ そ通呼量は、1時間中の出線の平均保留時間で表される。
- ④ ランダム呼では、一般に、生起呼量よりもそ通呼量が大きくなる。

(3) 次の問いの 内の(カ)、(キ)に適したものを、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。(3点×2=6点)

(i) トラヒックについて述べた次のA～Cの文章は、(カ)。

A ある回線群へ平均保留時間90秒の呼が1時間に54呼生起したとき、この回線群の呼量は1.35〔アーラン〕である。

B 出回線が6回線で、運ばれた呼量が3〔アーラン〕のとき、出線能率は、50〔%〕である。

C ある回線群の呼損率が0.005で、運ばれた呼量を3〔アーラン〕とするためには、次に示す即時式完全線群負荷表から、必要最低限の出回線数を求めると、8回線である。

即時式完全線群負荷表		単位：アーラン		
n \ B	B	0.001	0.005	0.01
	n			
1	1	0.0010	0.0050	0.0101
2	2	0.0458	0.1054	0.1526
3	3	0.1938	0.3490	0.4555
4	4	0.4393	0.7012	0.8694
5	5	0.7621	1.1320	1.3608
6	6	1.1459	1.6218	1.9090
7	7	1.5786	2.1575	2.5009
8	8	2.0513	2.7299	3.1276
9	9	2.5575	3.3326	3.7825
10	10	3.0920	3.9607	4.4612

(凡 例) B：呼損率 n：出回線数

＜(カ)の解答群＞

- ① Aのみ正しい ② Bのみ正しい ③ Cのみ正しい
 ④ A、Bが正しい ⑤ A、Cが正しい ⑥ B、Cが正しい
 ⑦ A、B、Cいずれも正しい ⑧ A、B、Cいずれも正しくない

(ii) 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)。なお、必要なときは、

アーランの損失式 $B = \frac{\frac{a^n}{n!}}{1 + \frac{a}{1!} + \frac{a^2}{2!} + \cdots + \frac{a^n}{n!}}$ 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。ただし、 a は加えられた呼量(アーラン)、 B は呼損率、 n は出回線数である。

A 加えられた呼量が2.0 [アーラン]のとき、出回線が最低3回線あれば、呼損率は0.3未満にすることができる。

B 出回線が4回線の場合、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＞

- ① Aのみ正しい ② Bのみ正しい
③ AもBも正しい ④ AもBも正しくない

(4) 次の問いの (ク) 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)

網のふくそう制御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＞

- ① 固定電話網には、特定の電話番号へのトラヒックや特定地域向けのトラヒックを規制する制御がある。
- ② パケット網には、受信側のバッファなどの状況に応じて転送の時間を制御するウィンドウ制御、最大のデータ転送量を制限するタイミング制御などと、ふくそう発生設備への転送を規制するフロー制御がある。
- ③ フレームリレー網には、網のふくそう情報を受信端末が受信すると、BECN(逆方向明示的ふくそう通知)によりふくそうを送信端末へ知らせ、送信端末はデータの転送速度低減やフレーム廃棄を行う制御がある。
- ④ ATM網には、通信要求を満足できるリソース確保が可能か否かを判断するコネクション受付制御、優先トラヒックの通信を確保する優先制御、別ルートへトラヒックをう回させるルーチング制御などがある。

- (1) 次の文章は、光アクセスネットワークの網形態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)

光アクセスネットワークでは、設備センタ装置とユーザ装置が1対1に対応するポイント・ツー・ポイント型と、1対Nに対応するポイント・ツー・マルチポイント型がある。

ポイント・ツー・ポイント型は、光ファイバケーブルの広帯域性を生かした高速・広帯域なサービスの提供が可能であるが、回線単位に設備センタ装置の (ア) 及び光ファイバケーブルが必要となる。

ポイント・ツー・マルチポイント型は、ダブルスター型といわれ、アクセス区間の途中に設置される装置や素子の機能及び特性によりアクティブダブルスター型(ADS型)とパッシブダブルスター型(PDS型)に分類される。

ADS型は、設備センタ装置とユーザ装置間に (イ) 機能と多重分離機能を有する装置を設置した形態であり、 (イ) 機能及び光ファイバケーブルの共有化によりシステムの低コスト化が可能となるため、一定規模のユーザが密集している地域やビジネスビルの収容に適した方式である。

PDS型は、設備センタ装置とユーザ装置間に光スプリッタなどの (ウ) 素子を設置した形態であり、PONともいわれる。

光アクセスネットワークでは、経済的なシステムを構築するため、双方向伝送に1心の光ファイバケーブルを用いることが多い。その実現技術として、送信パルス列を時間圧縮して速度を2倍以上のバースト状のパルス列で送信する (エ) 方式や、WDM方式などが用いられている。

<(ア)～(エ)の解答群>

- | | | | |
|----------|----------|-------|-------|
| ① ルータ | ② ポリシング | ③ 能動的 | ④ SCM |
| ⑤ 光モジュール | ⑥ 符号化 | ⑦ モデム | ⑧ TCM |
| ⑨ 光／電気変換 | ⑩ エンコーダ | ⑪ 受動的 | ⑫ FDM |
| ⑬ 符号誤り訂正 | ⑭ シェーピング | ⑮ DDM | |

- (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)

ADSLの伝送方式などについて述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A ITU-T勧告によるADSL付帯規格Annex Cは、ISDN回線からの漏話などによる伝送速度の低下を抑制する規格である。
- B ペンポン伝送方式のISDN信号は、ADSL信号に対して送受信の切替えと同期して近端漏話と遠端漏話を交互に発生させるが、この漏話によるADSL信号の性能劣化を少なくする方法の一つに、デュアルビットマップ方式がある。
- C ADSL伝送方式では、インパルス雑音により発生するバーストエラーに対処するため、一般的に、送信データをブロック単位に分割し、それぞれを並び替えて伝送するARQ方式と、リード・ソロモン符号などの誤り訂正符号が用いられている。

<(オ)の解答群>

- ① Aのみ正しい ② Bのみ正しい ③ Cのみ正しい
④ A、Bが正しい ⑤ A、Cが正しい ⑥ B、Cが正しい
⑦ A、B、Cいずれも正しい ⑧ 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)

ADSLのシステム構成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>

- ① ADSLに関するITU-T勧告には、スプリッタレスの低速型ADSLの標準規格にG.992.1(G.dmt)、フルレートの高速型ADSLの標準規格にG.992.2(G.lite)がある。
- ② DMT変復調方式は、データを位相が直交する搬送波の振幅に変換して伝送するQAM方式により高速伝送を実現している。
- ③ ADSL回線では、音声信号とADSL信号を分離するためルータが用いられる。
- ④ ADSL回線の設備センタ側に設置されるDSLAMは、ユーザ側に設置されるATU-Cとの間でADSL信号の送受信を行い、スプリッタを実装している。

- (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)

光アクセス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、 (キ) である。

<(キ)の解答群>

- ① PONシステムには、設備センタ側からユーザ側への下り伝送路においてTDM方式を用い、上り伝送路においてTDMA方式を用いる伝送方式がある。
- ② B-PON(Broadband-PON)システムには、ATM技術を基本とする光アクセス伝送方式があり、100[Mbit/s]クラスのスループットに適用できるよう、ONUとOLT間の通信において、ATMセルが用いられている。
- ③ E-PON(Ethernet-PON)システムは、ONUとOLT間のフレーム転送において、可変長のイーサネットフレームを53バイトごとに分割して伝送する方式である。
- ④ GE-PON(Gigabit Ethernet-PON)システムによるアクセスネットワークは、1本の光ファイバケーブルを複数のユーザで共用するPONであり、設備センタに設置するOLT、ユーザ側に設置するONU及びアクセス区間に設置する光スプリッタなどから構成される。

- (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)

FTTH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、 (ク) である。

<(ク)の解答群>

- ① PDS方式の時分割多重アクセス技術は、ユーザ側に設置するONUから送信される情報が、光スプリッタで他の情報と衝突しないよう、あらかじめOSUは光スプリッタとONUとの距離を測定し、各ONUの送出タイミングを制御している。
- ② PDS方式を使って分岐する数を増やすと、ユーザー一人当たりの設備コストは削減できるが、多重の度合いによりユーザー一人当たりの利用可能な伝送帯域が制限されるため、一般には、16又は32分岐でシステムを構成している。
- ③ PDS方式では、下り方向の情報は放送形式で各配下のONUに伝送することから、セキュリティの確保のため同期技術が必要となる。また、OLTと各ONU間で光ファイバケーブルの距離が異なるので、信号の衝突が発生することを防ぐため信号のスクランブル技術が必要となる。
- ④ PDS方式では、ユーザ側の伝送媒体は光ファイバケーブルであるが、ADS方式では、ユーザ側の伝送媒体はメタリックケーブル又は同軸ケーブルが用いられる。

- (1) 次の文章は、インターネットに用いられる通信プロトコル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)

T C P / I Pプロトコルのうち、I PはT C P / I Pの階層モデルでは (ア) 層に相当し、T C Pは (イ) 層に相当している。

T C P / I Pプロトコルは、 (ウ) で議論され標準化される。このため、標準化しようとするプロトコルは、 (エ) といわれるドキュメントとして、W e b上で公開される。なお、 (エ) にはプロトコルの仕様書だけでなく、プロトコルの実装や運用に関する有用な情報や、プロトコルの実験に関する情報も含まれる。

<(ア)～(エ)の解答群>

- | | | | |
|-------------|-----------------|---------|-----------------|
| ① I T U－T | ② A N S I | ③ R F C | ④ I E E E 8 0 2 |
| ⑤ E T S I | ⑥ I E T F | ⑦ J I S | ⑧ I T U－T 勧告 |
| ⑨ インターネット | ⑩ データリンク | ⑪ セッション | |
| ⑫ アプリケーション | ⑬ トランスポート | ⑭ 物 理 | |
| ⑮ プレゼンテーション | ⑯ ネットワークインタフェース | | |

- (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 v 6 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>

- ① I P v 6 の I P アドレスは128ビットで構成され、16ビットごとに、コロン記号である“:”で区切った8つの16進数として表記される。
- ② I P v 6 の I P アドレスは、ユニキャスト、エニーキャスト及びマルチキャストの3種類に分類される。
- ③ I P v 6 の自動設定機構のうち、ステートレス自動設定では、I P v 6 機器が、機器自身の持っている情報と、ルータから通知された情報を組み合わせて I P アドレスを生成する。
- ④ I P v 4 と I P v 6 の共存技術であるデュアルスタック(デュアル I P 層)とは、I P v 6 パケットを I P v 4 パケット中にカプセル化する技術である。

(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)

I Pネットワーク上でのQ o Sの実現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、 (カ) である。

<(カ)の解答群>

- ① インターネット上でのQ o Sは、ピーク時の入力トラヒックと比較して十分に大きい設備容量を用意する設計により、確保することができるが、多くの場合、経済的には非効率となる。
- ② インターネット上でのQ o Sの要素は、ホスト間で一連のパケットフローを送る時の平均レート、ピークレート、遅延などであるが、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。
- ③ 同一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Q o Sを確保できる共用のI P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。
- ④ Q o S制御の目的の一つは、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、ネットワークでふくそうが発生した場合には、一般に、ふくそうの影響を各フローに均等に配分している。

(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)

ルータなど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>

- ① ルータにおける代表的なルーティング手法にはスタティックルーティングとダイナミックルーティングがある。ダイナミックルーティングでルーティングテーブル情報を定期的に交換する代表的なプロトコルとしてはI C M Pがある。
- ② ルータにおいて、I Pマスカレードは、ローカルネットワーク内の複数のプライベートI Pアドレスを、ポート番号及びM A Cアドレスを用いて、同時に一つのグローバルI Pアドレスに変換する機能として使用される。
- ③ ルータにおけるフィルタリング機能は、ネットワークアドレス単位でのフィルタリングやポート番号レベルでのI Pパケットの制御を行うことが可能であり、特定のI Pパケットだけを転送するように制限できる。
- ④ ルータとレイヤ3スイッチは、ともにO S I参照モデルのネットワーク層のルーティング処理専用の装置で、ハードウェア主体のものはルータ、ソフトウェア主体のものはレイヤ3スイッチといわれる。

- (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)

OSPFについて述べた次のA～Cの文章は、 (ク)。

- 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ー情報としてリンク状態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、基本的にトポロジーの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といわれる重み付けをすることができ、最もメトリックが大きくなるようにルートが選択される。

<(ク)の解答群>

- ① Aのみ正しい ② Bのみ正しい ③ Cのみ正しい
④ A、Bが正しい ⑤ A、Cが正しい ⑥ B、Cが正しい
⑦ A、B、Cいずれも正しい ⑧ A、B、Cいずれも正しくない

問5 次の問いに答えよ。(小計20点)

- (1) 次の文章は、イーサネット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)

イーサネットの物理層を中継するリピータによって接続された複数のセグメントで構成される範囲は、コリジョンドメインといわれる。コリジョンドメイン内の通信では、データ信号の衝突を防止するため (ア) によるアクセス制御が必要となる。

一方、データリンク層で信号の中継を行う (イ) は、正常な (ウ) だけを中継して、衝突を起こした (ウ) は中継しない。接続されたセグメントは、それぞれ別個のコリジョンドメインを形成することから、コリジョンドメインを越えた通信による衝突は発生しない。

また、リピータ、 (イ)、スイッチングハブは、一般に、 (エ) パケットを中継するため、これらで接続したセグメントは単一の (エ) ドメインを形成する。複数のネットワークを相互接続するためには、ルータを使い、別個の (エ) ドメインを形成する。

<(ア)～(エ)の解答群>

- ① チャネル ② CSMA/CA ③ マルチキャスト ④ カテゴリー
⑤ ブリッジ ⑥ サブネット ⑦ ユニキャスト ⑧ CDMA
⑨ ハブ ⑩ CSMA/CD ⑪ TDMA ⑫ フレーム
⑬ セル ⑭ ブロードキャスト

(2) 次の文章は、イーサネットについて述べたものである。 内の(オ)、(カ)に適したものを、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。 (3点×2=6点)

(i) MACアドレスとIPアドレス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>

- ① MACアドレスは、イーサネットにおいて、OSI参照モデルのデータリンク層の下位副層であるMAC副層に付与されるアドレスである。
- ② IPネットワークの下位レイヤとしてイーサネットを使用する場合には、あて先のIPアドレスを認識していても、MACアドレスを識別していないと通信できない。このため、ARPを用いて、あて先IPアドレスからあて先MACアドレスを識別している。
- ③ ARPテーブルに該当のIPアドレスとMACアドレスのマッピングテーブルがない場合、ARPの要求パケットをユニキャストとして送信し、ARPの応答パケットからMACアドレスを調べてARPテーブルに登録している。
- ④ MACアドレスは、一般に、48ビット長の識別番号であり、製品メーカーのID番号、メーカーが割り当てる固有の番号などが設定されている。

(ii) リピータ、ブリッジ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>

- ① リピータハブは、OSI参照モデルの物理層に位置するネットワーク機器であり、ホスト端末から受信したデータをそのまま、他のすべての端末に送信する。そのため、機密性の高いデータを送受信する用途には適さない。
- ② スイッチングハブのスイッチング方式には、受信パケットのあて先MACアドレスのみを参照してそのまま中継するストアアンドフォワード方式や、受信パケットをバッファメモリに蓄積し、エラー検査後に転送するカットアンドスルー方式などがある。
- ③ ブリッジは、単なる電気信号の中継だけでなく、データリンク層のMAC副層での中継処理を行う。
- ④ ルータは、異なるネットワークの相互接続を行う中継装置であり、ルーティング機能などを有している。また、一般に、特定のパケットの配送を優先して処理できる優先制御機能、アドレス空間を有効活用するNAT機能などの附帯機能を有している。

(3) 次の文章は、ネットワークセキュリティについて述べたものである。 内の(キ)、(ク)に適したものを、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。(3点×2=6点)

(i) 一般的なファイアウォール技術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>

- ① アプリケーションゲートウェイは、ネットワーク上のトラフィックの監視、不正侵入の兆候の検出と管理者への通知、ネットワークの切断を自動的に行うなどの機能を備えている。
- ② パケット・フィルタリングを用いることで、特定のユーザのみデータ(ファイル)へのリモートアクセスを可能とし、他のユーザからのリモートアクセスは規制するなど、ユーザ単位でのアクセスコントロールが可能となる。
- ③ ファイアウォールを設置することで、外部からのコンピュータウイルスやワームの感染、スパムメールを完全に規制することができる。
- ④ ステートフルインスペクション型といわれるファイアウォールは、ファイアウォールを通過するIPパケットのステート(状態)をヘッダ情報だけでなくアプリケーション層のデータまでチェックして動的にフィルタリングを行う。

(ii) 暗号化電子メール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、公開鍵を利用者同士で保証しあうことである。
- B S/MIMEを用いた暗号化電子メールでは、送信者は電子メールのメッセージを公開鍵暗号で暗号化し、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、十分な強度を持つ秘密鍵を署名者が唯一所持していることから、署名者が署名したものであることを保証する機能がある。

<(ク)の解答群>

- ① Aのみ正しい ② Bのみ正しい ③ Cのみ正しい
- ④ A、Bが正しい ⑤ A、Cが正しい ⑥ B、Cが正しい
- ⑦ A、B、Cいずれも正しい ⑧ A、B、Cいずれも正しくない