平成１６年度　第２回
電気通信主任技術者試験問題

午後の部（伝送交換）
専門的能力・電気通信システム

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**

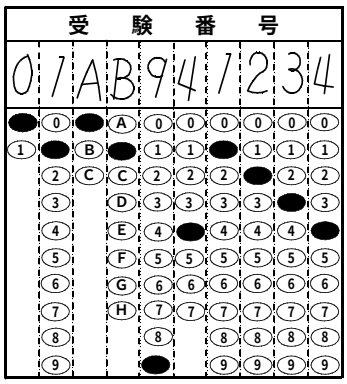
3　試験種別と試験科目別の問題(解答)数及び試験問題ページ

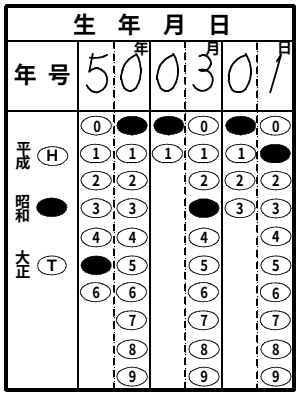
試験種別	試験科目	申請した専門分野	問題(解答)数 第1問	第2問	第3問	第4問	第5問	試験問題ページ
伝送交換主任技術者 旧第２種伝送交換主任技術者(特例)	専門的能力	伝送	8	8	8	8	8	伝１～伝15
		無線	8	8	8	8	8	伝16～伝30
		交換	8	8	8	8	8	伝31～伝44
		データ通信	8	8	8	8	8	伝45～伝58
		通信電力	8	8	8	8	8	伝59～伝71
	電気通信システム	専門分野にかかわらず共通	問１から問２０まで　２０					伝72～伝76

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





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**受験申請した試験種別**を○で囲んでください。(試験種別は次のように略記されています。)
① 伝送交換主任技術者は、　　**『伝 送 交 換』**
② 旧第２種伝送交換主任技術者(特例)は、**『旧２種特例』**
(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。

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 旧第２種伝送交換主任技術者(特例試験)	専門的能力	交　換

問１　電話用ディジタル交換機に関する次の問いに答えよ。　(小計２０点)

（１）次の文章は、電話用ディジタル交換機の故障検出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)

電話用ディジタル交換機は、長時間にわたって高い信頼性を維持し、安定したサービスを連続して提供しなければならない。

電話用ディジタル交換機においては、ハードウェア、ソフトウェアそれぞれに故障対策を施し、異常時には、速やかにその状態を検出して正常状態に復する処理(故障処理)を実現している。

故障処理は、あらゆるシステム異常に効果的に対処する必要があること、極めて［（ア）］処理を行う必要があること、故障処理の不備はシステムの致命的な欠陥になること、などから簡明で確実な処理方式であることが要求される。

ハードウェアによる故障検出方法の一つとして、プロセッサなどの共通制御装置の異常は、システムに与える影響が大きいため、ハードウェアに異常検出機能を設け、異常検出時には、［（イ）］回路により固定番地に格納された故障処理プログラムを起動する方法がある。

また、ソフトウェアによる故障検出方法の一つとして、クロックレベルやベースレベルの制御状態を［（ウ）］にチェックし、［（エ）］(同一プログラムに処理が循環し、他プログラムへ制御が渡らないこと)に陥っていないかを監視する方法がある。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

① 補　正	② 増　幅	③ 割込み	④ 長時間に
⑤ セル化ごと	⑥ 中　継	⑦ 無限ループ	⑧ 誘　導
⑨ 長　い	⑩ 短時間に	⑪ 共通線信号	⑫ 周期的
⑬ 空　き	⑭ 状態遷移	⑮ 対制御	

（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）

電話用ディジタル交換機のソフトウェア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 電話用ディジタル交換機のソフトウェアは、機能拡充や維持管理を容易にするため、ソフトウェアの機能分割、階層化、プログラム間インタフェースの論理化などを図り、構造化されている。

② 複数のプロセッサを用意し、これらの間で機能の分担あるいは負荷の分担により、全体としての交換処理を実行する方式は、マルチプロセッサ制御方式といわれ、機能的に同様な処理を複数のプロセッサで分担する方式は、負荷分散制御方式といわれる。

③ 電話用ディジタル交換機の呼処理プログラムは、処理の流れから、処理要求を監視する入力処理プログラム、通話路系装置などの駆動を行う内部処理プログラム、処理要求に基づき接続形態の決定などを行う出力処理プログラムに分類することができる。

④ 電話用ディジタル交換機の空間スイッチは、ハイウェイ間で同じ時間位置のタイムスロットを交換するために使用する。

（３） 次の文章は、電話用ディジタル交換機のソフトウェアの実行管理プログラムについて述べたものである。 ［　　］ 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） 優先度による制御について述べた次のＡ～Ｃの文章は、 ［（カ）］ 。

Ａ 電話用ディジタル交換機では、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。

Ｂ 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、故障処理を優先的に実行させている。

Ｃ クロックレベル制御は、正確なタイミングを必要とする保守運用などのプログラムを制御する形態である。

〈(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) ベースレベル制御などについて述べた次のA～Cの文章は、 (キ) 。

A　ベースレベル制御は、実時間性の制約の緩やかな番号翻訳処理や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る。

B　クロックレベルのプログラムは、ベースレベルのプログラムより、優先的に起動される。

C　ベースレベル制御プログラムは、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。

〈(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)

時間スイッチの通話メモリアクセス方式について述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

A　スイッチメモリを2ポートメモリとすることで、書き込みと読み出しを同時に行う方式は、書き込み、読み出し同時方式といわれ、同一容量のスイッチを実現する場合、書き込み、読み出し交互方式と比較して、メモリ規模を約半分に抑制することができる。

B　1タイムスロットの時間内に、書き込みと読み出しを交互に行う方式は、書き込み、読み出し交互方式といわれ、メモリサイクルタイムが他方式と比較して、低速でよいという利点がある。

C　書き込みを連続して行った後に、書き込みワード分を一括して読み出す方式は、一斉シーケンシャル読み出し方式といわれ、読み出し中における書き込みはできない。

〈(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２　ＩＴＵ－Ｔ勧告Ｘ.２５で規定されるパケット交換プロトコルなどに関する次の問いに答えよ。
(小計２０点)

(１)　次の文章は、ＩＴＵ－Ｔ勧告Ｘ.２５で規定されるレイヤ１、レイヤ２及びレイヤ３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)

ＩＴＵ－Ｔ勧告Ｘ.２５では、ＯＳＩ参照モデルのレイヤ１、レイヤ２及びレイヤ３にそれぞれ対応するプロトコルが規定されており、レイヤ１は、物理レイヤプロトコルを、レイヤ２は、データリンクレイヤプロトコルを、レイヤ３は、［(ア)］レイヤプロトコルを規定している。

このうち、レイヤ３では、発着の端末相互間に［(イ)］を設定／解放する手順などが規定されており、呼の設定は、発呼端末の［(ウ)］パケット送出により開始される。また、呼の解放は、発着いずれかの端末から［(エ)］パケットを送出することにより行われる。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

① プレゼンテーション	② パケット	③ セ　ル	④ ＮＰＴ
⑤ トランスポート	⑥ ＣＮ	⑦ ＣＣ	⑧ ＣＲ
⑨ トランスレータ	⑩ ＣＩ	⑪ ＬＡＰＤ	⑫ ＣＡ
⑬ アプリケーション	⑭ ＲＩ	⑮ ＶＣ	⑯ ＣＱ

(２)　次の文章は、ＩＴＵ－Ｔ勧告Ｘ.２５で規定されるレイヤ２及びレイヤ３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)　レイヤ２におけるフラグシーケンスなどについて述べた次の文章は、［(オ)］が正しい。

〈(オ)の解答群〉

① 各フレームの最初と最後は、必ず“０１１１１１１０”で示されるフラグシーケンスが付与され、二つのフレームが連続する際も、一つ目の最後のフラグシーケンスと二つ目の最初のフラグシーケンスは、それぞれ独立に存在しなければならない。

② レイヤ２のデータリンクは、非同期平衡モード(ＳＡＢＭ)設定コマンドの送出に対して、相手側(端末あるいは網)から非同期応答モード(ＳＡＲＭ)設定コマンドの返送により確立する。

③ レイヤ２のデータリンクは、切断(ＤＩＳＣ)コマンドに対する相手側(端末あるいは網)からの非番号制確認(ＵＡ)レスポンスの返送により、切断モードに入る。

④ 端末あるいは網から送信する情報は、情報(Ｉ)フレームを使用して送出するが、Ｉフレームを受信した網あるいは端末は、受信したＩフレームの送信シーケンス番号を、送出するＩフレームの受信シーケンス番号に設定して送信する。

(ⅱ)　レイヤ３におけるフロー制御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、（カ）である。

〈(カ)の解答群〉

①　フロー制御方式の一つであるバッファ制御方式では、端末や網でバッファ不足などが発生してデータパケットを受信できなくなると、受信不可(ＲＮＲ)パケットを送信して、入力規制を行う。

②　相手からの応答確認なしに連続して送信できるデータパケットの最大数は、ウィンドウサイズといわれる。

③　論理チャネルグループ番号(ＬＣＧＮ)及び論理チャネル番号(ＬＣＮ)は、論理チャネルを設定するために使用され、パケットタイプ識別子は、パケットの種類を示すために使用される。

④　モアデータ表示(Ｍビット)は、データパケットの最大データフィールド長を超えるデータを複数のデータパケットに分けた場合の識別に使用され、Ｍビットが“０”のときは後続のデータパケットがあることを示す。

(３)　次の文章は、ブリッジ、ルータなど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)　ブリッジ及びスイッチングハブについて述べた次のＡ～Ｃの文章は、（キ）。

Ａ　ブリッジは、複数のＬＡＮを接続する機器であり、ＯＳＩ参照モデルにおけるレイヤ２で管理されているＭＡＣアドレスを用いて中継を行う。

Ｂ　スイッチングハブは、ＯＳＩ参照モデルにおけるレイヤ３で動作する機器であり、レイヤ３スイッチともいわれる。

Ｃ　スイッチングハブにおけるスイッチング方式として、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カットアンドスルー方式や、受信パケットの先頭から最後まですべてをバッファメモリに蓄積し、エラー検査後に転送するストアアンドフォワード方式などがある。ストアアンドフォワード方式は、受信パケットを一度バッファメモリに蓄積することから、カットアンドスルー方式と比較して、内部遅延時間は大きい。

〈(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

（ⅱ） ルータについて述べた次のＡ～Ｃの文章は、 （ク） 。

Ａ　ルータは、ＯＳＩ参照モデルにおけるレイヤ４以上で動作し、異なるネットワークの相互接続を行う機器である。

Ｂ　ルータは、指定されたネットワークアドレスや指定されたプロトコルを持つパケットだけを、指定された相手に対して送出することが可能で、ブリッジのようにブロードキャストパケットやあて先不明のパケットを中継しない。

Ｃ　ルータのルーチング方式には、あらかじめルータに指定した経路を設定しておくダイナミックルーチング方式と、隣接するルータ同士が経路情報を相互にやり取りして、最適な経路を自動的に設定するスタティックルーチング方式がある。

〈(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	

問３　ＡＴＭに関する次の問いに答えよ。　(小計２０点)

（１） 次の文章は、ＡＴＭ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)

ＡＴＭは、音声、データ、画像などの各種情報を、すべてセルといわれる （ア） ブロックに区切って多重及び転送する技術である。 （ア） のセル形式で送るため、扱いやすく、しかもセル内の （イ） 部分から接続先が分かるので、ハードウェアで高速に接続、転送が可能である。また、情報を送りたいときにだけ有効なセルを転送することにより、帯域の有効利用を実現できることもＡＴＭの大きな特徴の一つである。

ＡＴＭネットワークでは、セル内の （イ） 情報に基づき、仮想チャネルを設定し、セルを転送するが、通信を行いたいときにだけ設定し、終了とともに解放される仮想チャネルは、 （ウ） といわれる。

また、メディアに応じた多様な情報を、セルにマッピングし復元する方法は、 （エ） のプロトコルとして規定されている。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

① ＶＢＲ	② ＵＢＲ	③ ＰＶＣ	④ ＣＢＲ
⑤ ヘッダ	⑥ ＣＡＣ	⑦ 固定長	⑧ 優先制御
⑨ トランク	⑩ ＳＶＣ	⑪ ＵＰＣ	⑫ ＡＡＬ
⑬ 可変長	⑭ ＧＦＣ	⑮ トランスレータ	

（２） 次の文章は、ＡＴＭについて述べたものである。 [　　] 内の(オ)～(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×４＝１２点）

（ｉ） ＡＴＭセルヘッダについて述べた次の文章は、 [（オ）] が正しい。

<(オ)の解答群>

① ＮＮＩでは、仮想パス識別子に８ビット、仮想チャネル識別子に１６ビットが割り当てられている。また、ＵＮＩでは、仮想パス識別子に１２ビット、仮想チャネル識別子はＮＮＩと同様１６ビットが割り当てられている。

② ＰＴフィールドは、ペイロードの種類を表すために３ビットが割り当てられており、リソース管理セル、ＯＡＭセルなどの識別を行う。

③ ＣＬＰフィールドは、ネットワークの状況によりセルを廃棄する場合の優先度を識別するための領域であり、ＣＬＰ＝０であるセルは、ＣＬＰ＝１であるセルよりも優先して破棄される。

④ ＧＦＣフィールドは、端末とネットワーク間におけるフロー制御を行うために割り当てられている領域である。ＮＮＩでは、４ビットのＧＦＣ領域を有し、ＵＮＩではＧＦＣ領域を有していない。

（ⅱ） ＡＴＭセルヘッダにおけるヘッダ誤り制御について述べた次のＡ～Ｃの文章は、 [（カ）] 。

Ａ セルヘッダの情報に誤りがあると、セルが正しくあて先に届かなかったり、別のあて先に転送されたり、別のユーザのセルが混入したりする。ＨＥＣフィールドは、これらを防ぐため、セルヘッダに発生するビット誤りを検出、訂正するための領域である。

Ｂ ヘッダ誤り制御は、ＨＥＣフィールドを含むセルヘッダに対して、ＣＲＣ符号を用いて行う。

Ｃ ヘッダ誤り制御には、誤り検出モードと誤り訂正モードの二つのモードがあり、誤り訂正モードでは、セルヘッダに発生するすべてのビット誤りを、受信側で訂正可能である。

<(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

(iii)　サービスクラス及びＡＡＬについて述べた次のＡ～Ｃの文章は、 （キ） 。

Ａ　サービスクラスＢは、固定速度の通信サービスであり、これを実現するＡＡＬとして、セル遅延揺らぎの吸収、セル送出間隔の再現の機能などを有するＡＡＬタイプ２がある。

Ｂ　ＡＡＬタイプ５以外のＡＡＬは、ＡＴＭセルのペイロード単位の処理を行うセル分割・組立てサブレイヤ(ＳＡＲ)及びＳＡＲで組み立てられた情報単位の処理を行うコンバージェンスサブレイヤ(ＣＳ)に分かれている。

Ｃ　ＡＡＬタイプ１では、コンバージェンスサブレイヤの機能として、ソースクロックの再生機能がある。

<(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

(iv)　ＡＴＭスイッチでは、同じ出力ポート行きのセルが、異なる入力ポートに同時に入力される場合がある。この場合、セルの衝突を避けるため、これらのセルをＡＴＭスイッチ内のバッファメモリに蓄積し、空き次第出力するバッファリング動作を行う。このときのバッファメモリ配置方法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　クロスポイント・バッファ型の特徴としては、動作速度に制限が生じにくく、メモリ個数がスイッチ規模に依存しないことが挙げられる。

②　入力バッファ型の特徴としては、セル競合制御部の動作周波数によりスループットが制限されることが挙げられる。

③　共通バッファ型の特徴としては、大規模なバッファを共通的に持つことによりトラヒックを効率的に処理できるが、バッファメモリへのアクセスの増大がスループット上のネックになることが挙げられる。

④　出力バッファ型の特徴としては、スイッチ規模に比例して、バスの高速化が必要となることが挙げられる。

問４　ＶｏＩＰに関する次の問いに答えよ。　(小計２０点)

（１）次の文章は、ＶｏＩＰ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)

ＶｏＩＰを実現する技術で主なものに、コーデック技術、ＩＰパケット処理技術、シグナリング技術がある。

このうち、シグナリング技術には、Ｈ.３２３、ＭＥＧＡＣＯ(Media Gateway Control)／Ｈ.２４８、ＭＧＣＰ(Media Gateway Control Protocol)、ＳＩＰなどの方式がある。ＩＰ電話システムを構成するサーバは、シグナリング技術の相違によって、Ｈ.３２３ではゲートキーパ、ＭＥＧＡＣＯ／Ｈ.２４８ではＭＧＣ(Media Gateway Controller)、ＭＧＣＰでは［（ア）］、ＳＩＰではプロキシサーバなどといわれ、それぞれ機能は異なっている。どのシグナリング方式においても、リアルタイム音声信号の伝達には同じ技術が適用されるため、異なるシグナリング技術のゲートウェイ間での［（イ）］が可能である。

ＩＰネットワーク上でマルチメディア通信を行うためのＨ.３２３は、ＩＰ電話サービスのためのプロトコルとしても利用されている。Ｈ.３２３は複数のプロトコルで構成され、そのうちの一つである［（ウ）］は、リアルタイムに音声や映像を送受信するためのプロトコルである。

一方、ＳＩＰは、［（エ）］形式で記述されており、インターネットを用いるインタラクティブなマルチメディアコミニュケーションの可能性を持ったプロトコルである。

<(ア)～(エ)の解答群>

①　分散処理	②　ＡＧＷ(Access Gateway)	③　命　令	④　バイナリ
⑤　ＲＴＰ	⑥　ＲＧＷ(Residential Gateway)	⑦　ＲＩＰ	⑧　相互接続
⑨　圧　縮	⑩　ＴＧＷ(Trunking Gateway)	⑪　ＴＣＰ	⑫　テキスト
⑬　ＦＴＰ	⑭　ＣＡ(Call Agent)	⑮　優先制御	⑯　並列処理

（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)

Ｈ.３２３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　Ｈ.２２５.０　ＲＡＳ制御は、Ｈ.３２３端末とＨ.３２３ゲートキーパとの間で用いるプロトコルであり、アドレス解決、エンドポイントの登録、Ｈ.３２３端末への通信許可などが規定されている。

②　Ｈ.２２５.０　ＲＡＳ制御ではＵＤＰ、Ｈ.２２５.０　呼制御ではＴＣＰを用いて、ＩＰネットワーク上をメッセージが転送される。

③　Ｈ.２２５.０　呼制御は、Ｈ.３２３端末相互間で用いるプロトコルであり、呼の確立や解放手順などが規定されている。

④　Ｈ.２４５制御は、Ｈ.３２３端末とＨ.３２３ゲートキーパとの間で用いるプロトコルであり、端末相互間の通話で用いる音声の符号化方式、マスタ／スレーブの決定、付加サービス機能などのネゴシエーション手順が規定されている。

（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）

ＳＩＰについて述べた次のＡ～Ｃの文章は、 ［（カ）］ 。

Ａ　ＳＩＰ端末は、リクエストを生成しクライアントとしてＵＡＣ(User Agent Client)の役割を果たす。また、ＳＩＰ端末は、リクエストを処理してレスポンスを生成するＵＡＳ(User Agent Server)の役割を果たす。

Ｂ　ＳＩＰサーバを構成するサーバは、機能別にプロキシサーバ、リダイレクトサーバ、登録サーバの三つに分類される。

Ｃ　プロキシサーバは、リクエストをＵＡＳに、レスポンスをＵＡＣに向けて転送する機能を持つ。また、プロキシサーバは、リクエストを生成し、クライアントとしてＵＡＣの役割を果たす機能を持つ。

<(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

（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）

ＭＧＣＰについて述べた次の文章は、 ［（キ）］ が正しい。

<(キ)の解答群>

① ＭＧＣＰを用いたネットワークでは、サーバと配下のゲートウェイ(ＧＷ)が呼制御の権限を分担して動作し、ＩＰネットワーク全体を交換機に見立てて制御する。

② ＭＧＣＰは、ＶｏＩＰ網と既存電話網間の相互接続や、大規模なＶｏＩＰ網を構築することを目的に設計されているプロトコルである。

③ ＭＧＣＰネットワークにおけるＧＷは、その用途により分類される。ＡＧＷは、通信事業者側に設置され、既存電話網との接続に用いられる。

④ ＭＧＣＰの呼制御コマンドは、イベントとシグナルに定義される。ＧＷで実施される様々な事象(話中音を流す、電話のベルを鳴らすなど。)はイベントといわれ、ＧＷで検知する様々な事象(受話器を持ち上げた、ダイヤルしたなど。)はシグナルといわれる。

（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）

ＭＥＧＡＣＯ／Ｈ.２４８について述べた次のＡ～Ｃの文章は、 ［（ク）］ 。

Ａ　ＭＥＧＡＣＯ／Ｈ.２４８は、マスタ／スレーブ型のプロトコルであり、ネットワークは、ＳＧ(Signalling Gateway)、ＭＧＣ及びＭＧ(Media Gateway)で構成される。

Ｂ　ＭＥＧＡＣＯ／Ｈ.２４８は、既存電話網のＳＳ７(Ｎｏ.７共通線信号網)と連携する機能を持ち、ＭＧを経由しないで、ＳＳ７とＭＧＣ間で呼制御信号のやり取りができるプロトコルである。

Ｃ　ＭＥＧＡＣＯ／Ｈ.２４８は、大規模なネットワーク構築におけるマルチメディア通信を可能とするため、ＭＧＣＰを拡張して作られたプロトコルである。

<(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

問５　通信トラヒックに関する次の問いに答えよ。　(小計２０点)

（１）　次の文章は、交換線群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)

交換線群は、入回線と出回線の間の接続経路の構成によって分類され、［（ア）］群は、いずれの入回線からもすべての出回線に対して接続経路が設けてあり、出回線がすべて使用中のとき以外は接続不能にならない交換線群である。一方、［（イ）］群は、空きの出回線があるにもかかわらず、接続不能になることのある交換線群である。

交換線群の入回線から呼が生起したとき、接続不能の状態に出会う呼は、［（ウ）］呼といわれ、即時式では、接続を直ちに［（エ）］し、いったん［（エ）］を受けた呼はそのままいつまで待っても接続されない方式である。一方、待時式は、呼が希望するなら接続されるまで待たせる方式である。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

①　保　留	②　不完全線	③　経　路	④　継　続	⑤　生　起
⑥　完全線	⑦　過　渡	⑧　平　衡	⑨　加入者線	⑩　拒　絶
⑪　入回線数	⑫　そ　通	⑬　閉そく	⑭　中継線	⑮　出回線数

（２）　次の文章は、即時式完全線群のトラヒック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）　即時式完全線群のトラヒック特性に関する次の文章は、［（オ）］が正しい。

<(オ)の解答群>

①　即時式完全線群負荷表は、アーランＣ式を数表化したものである。

②　即時式の系において、呼損率は、$\frac{\text{運ばれた呼量}}{\text{加えられた呼量}}$ で示される。

③　加えられた呼量は、平均保留時間内に生起する平均呼数である。

④　運ばれた呼量は、入回線群の最大同時接続数である。

(ⅱ) トラヒック計算に関する文章のうち、誤っているものは、 (カ) である。なお、必要なときは、アーランの損失式 $B=\dfrac{\dfrac{a^n}{n!}}{1+\dfrac{a}{1!}+\dfrac{a^2}{2!}+\cdots+\dfrac{a^n}{n!}}$ を使用し、四捨五入により、小数第２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。

<(カ)の解答群>

① ある回線群が１時間当たり平均１００呼を運び、呼の平均保留時間が９０.００秒であるとき、この回線群で運ばれた呼量は、２.５０アーランである。

② 加えられた呼量が５.００アーラン、出回線数が３のとき、呼損率は０.４５である。

③ アーランの損失式は、入回線数無限、出回線数有限のモデルに、ランダム呼が加わり、保留時間が指数分布に従い、損失呼消滅の仮定に基づく理論式である。

④ 呼損率が０.１、運ばれた呼量が１２アーランのとき、次に示す即時式完全線群負荷表から、必要な出回線数を求めると、１６回線である。

即時式完全線群負荷表　　単位：アーラン

n ＼ B	０.００１	０.０１	０.１
１０	３.０９２	４.４６１	７.５１１
１１	３.６５１	５.１６０	８.４８７
１２	４.２３１	５.８７６	９.４７４
１３	４.８３１	６.６０７	１０.４７０
１４	５.４４６	７.３５２	１１.４７４
１５	６.０７７	８.１０８	１２.４８４
１６	６.７２２	８.８７５	１３.５００
１７	７.３７８	９.６５２	１４.５２２
１８	８.０４６	１０.４３７	１５.５４８

（３） 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）

ふくそうなどについて述べた次のＡ～Ｃの文章は、 ［（キ）］ 。

Ａ　加えられた呼が直ちに出回線に接続することができない状態(例えば、出回線の全ふさがりの状態)は、ふくそうといわれる。

Ｂ　即時式の系では、加えられた呼量と運ばれた呼量が等しい場合は、ふくそうは起こらない。また、加えられた呼量と運ばれた呼量の差が小さいほど、ふくそうの度合いは高い。

Ｃ　１日のうち、トラヒックの最大となる連続１時間は、最繁時といわれる。また、最繁時集中率は、$\frac{\text{１日に発生した総呼数}}{\text{最繁時の呼数}}$ ×１００〔%〕で示される。

〈(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）

即時式完全線群における出線能率と呼損率の関係などについて述べた次のＡ～Ｃの文章は、 ［（ク）］ 。

Ａ　出回線数を一定とした場合、加えられた呼量が大きくなるに従って呼損率は高くなり、出線能率は小さくなる。

Ｂ　呼損率を一定とした場合、出回線数を大きくするに従って、出線能率は大きくなる。

Ｃ　出線能率が１に近づくに従って、出回線全話中に遭遇する割合が減少する。

<(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