

注 意 事 項

- 1 試験開始時刻 10時00分
- 2 試験科目別終了時刻

試験科目	科目数	終了時刻
「法規」のみ	1科目	11時20分
「伝送交換設備及び設備管理」のみ	1科目	11時40分
「法規」及び「伝送交換設備及び設備管理」	2科目	13時00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	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	
旧第2種伝送交換主任技術者(特例)	法規	6	6	7	7	7	1~13
	伝送交換設備及び設備管理	8	8	8	8	8	14~24

- 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
●	○	●	○	○	○	○	○	○	○
①	●	○	○	○	○	○	○	○	○
②	○	○	○	○	○	○	○	○	○
③	○	○	○	○	○	○	○	○	○
④	○	○	○	○	○	○	○	○	○
⑤	○	○	○	○	○	○	○	○	○
⑥	○	○	○	○	○	○	○	○	○
⑦	○	○	○	○	○	○	○	○	○
⑧	○	○	○	○	○	○	○	○	○
⑨	○	○	○	○	○	○	○	○	○

生 年 月 日									
年	号	5	0	0	3	0	1		
平	成	○	○	○	○	○	○	○	○
昭	和	○	○	○	○	○	○	○	○
大	正	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

- 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。
「法規」は赤色(左欄)、「伝送交換設備及び設備管理」(「設備及び設備管理」と略記)は緑色(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) 免除の科目がある場合は、その科目欄は記入しないでください。
- (4) 受験種別欄は、『旧2種特例』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
旧第2種伝送交換主任技術者(特例試験)	伝送交換設備及び設備管理

問1 次の問いに答えよ。

(小計20点)

(1) 次の文章は、管理図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、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。(2点×4=8点)

() 管理図は、図1に示すように1本の中心線と上下1対の管理限界線から構成されており、管理したい特性値のデータを図に示すように打点したものである。ここで、上側管理限界線及び下側管理限界線と中心線との間隔は、データの□(ア)の□(イ)とすることが一般的である。

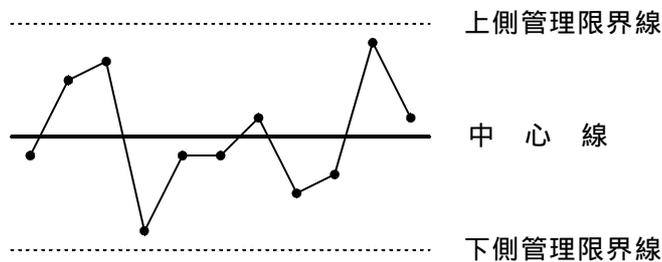


図1

<(ア)、(イ)の解答群>			
分散	標準偏差	平均	ばらつき ^{ばらつき} の最大値
半分	1倍	2倍	3倍

() 管理図には、管理したい特性値によって、計量値管理図と計数値管理図がある。次のA~Dの管理図には、計量値管理図に該当するものが□(ウ)含まれている。

- A X管理図
- B X管理図
- C c管理図
- D p管理図

<(ウ)の解答群>			
一つ	二つ	三つ	四つ

- () よく利用される管理図として、 X 管理図と R 管理図とを組み合わせた $X - R$ 管理図がある。
 X と R のそれぞれの意味は、 である。

<(工)の解答群>

X は群の中央値、 R は群内の最大値と最小値の差
 X は群の平均値、 R は群内の最大値と最小値の差
 X は群の中央値、 R は群内の隣接するデータの差
 X は群の平均値、 R は群内の隣接するデータの差

- (2) 次の文章は、伝送技術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)

- () PCM伝送方式の特徴について述べた次のA~Cの文章は、 。

- A 実用の回路での標本化パルスは、有限のパルス幅を有するため、復号波形にひずみを生ずる。この現象は、アパーチャ効果といわれる。
- B ケーブルに送出されたパルスは、損失、波形ひずみ、雑音の影響を受け、減衰・劣化して、受信点に到達する。この減衰・劣化したパルスを再生して、中継伝送を行う中継器には、等化増幅、リタイミング、識別再生の機能を有するものがあり、一般に、3R中継器といわれる。
- C 受信側における補間を理想的な特性を持つ低域フィルタで行うことが実用の回路では不可能なため、復号信号に漏話雑音が混入する。この雑音は、補間雑音といわれる。

<(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	

- () 伝送路符号について述べた次のA~Cの文章は、 。

- A 光ファイバ伝送方式では、一般に、強度変調方式が用いられ、かつ、直流成分を含む信号を用いるため、BSI(Bit Sequence Independence)機能を持たせる必要がなく、中継器等の簡素化が図られている。
- B AMI及びCMIの伝送路符号は、BSI機能を持っており、大容量の中継伝送路方式の符号として使用されている。
- C 伝送路符号に求められる条件には、直流成分や低周波成分が少ないこと、タイミング情報成分を多く含むこと、パルス密度の変動が少ないこと、所要伝送帯域幅が小さいことなどがある。

<(力)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	

() デジタル通信網における同期について述べた次の A ~ C の文章は、(キ)。

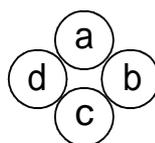
- A ビット同期は、受信側において、個々のパルス信号の到達時点を把握するために必要な同期であり、伝送されてきたパルスの繰り返し周波数、位相等の識別を行うために必要な機能である。
- B 音声の多重伝送において、フレーム同期は、時分割多重されて送られてきた信号を、受信側で分離、識別するために必要な機能である。
- C 通信網の同期方式のうち、従属同期方式では、デジタル交換局等で各方路から受信したパルス列と自局のクロック発生器のパルス列とを常時比較し、その差異を最小にする制御を行いビット同期を確立している。

<(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 | |

() 平衡対ケーブルについて述べた次の A ~ C の文章は、(ク)。

- A 平衡対ケーブルの漏話には、送信側に発生する近端漏話と受信側に発生する遠端漏話とがある。
- B 平衡対ケーブルでは、誘導側の電圧成分による電磁結合や電流成分による静電結合によって漏話が発生するが、これは導線間の電氣的結合の不均衡によるものである。
- C 多数の平衡対ケーブルを束ねた多対ケーブルは、図2のように平衡対ケーブル2対を単位とした星形カッドを組み合わせて構成される場合が多い。星形カッドを2対の往復導体として用いるとき、その組合せ方法としては、a - b、c - dの場合と、a - c、b - dの場合の二つが考えられる。星形カッドは^よ撚り合わせて作られているため、2対間の漏話雑音量は、二つの場合とも同じである。



星形カッド

図2

<(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、パケット交換方式の接続制御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)

パケット交換方式では、呼ごとに発信端末と着信端末の間に仮想的な通信回線を提供している。また、交換機とパケット形態端末との間では、 (ア) を通して呼ごとの情報を送受信している。

パケット交換方式の接続形態には、 (イ) クラスと (ウ) クラスとがある。後者は、あらかじめ通信する相手が設定されているため、 (エ) の手順は不要であり、情報セキュリティに優れているなどの利点がある。

<(ア)~(エ)の解答群>			
FCS	セル	CLAD	呼設定・解放
PVC	CRC	パリティ	TCP/IP
VC	ATM	LAPD	論理チャンネル
PAD	ヘッダ	ナイキスト	マルチポイント

- (2) 次の文章は、データ通信で用いられている伝送制御手順について述べたものである。 内の(オ)~(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×3=9点)

() 基本形データ伝送制御手順について述べた次のA~Cの文章は、 (オ) 。

- A 伝送するデータをブロックに区切り、開始符号や終結符号などの伝送制御キャラクタをブロックの前後に付けて、受信側へ転送している。
- B ポイント・ツー・ポイントの接続形態のときに用いる方式は、コンテンション方式といわれ、最初に送信要求を出した側が主局となり、データを送信する制御権を持つこととなる。
- C ポーリング/セレクトイング方式は、主にポイント・ツー・マルチポイントの接続形態のときに用いられる方式である。送信するデータがあるかどうかを制御局へ問い合わせることはポーリングといわれ、また、制御局から送信するデータを従属局に対して受信の勧誘をすることはセレクトイングといわれる。

<(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	

() ハイレベルデータリンク手順について述べた次の A ~ C の文章は、。

- A 伝送するデータをフレームというブロック単位にして、受信側へ伝送している。
- B 任意のビットパターンのデータを伝送することができ、様々なコード体系に適用できる。
- C データのフレームを連続送信することができないため、受信側からの応答をフレームごとに返送している。

<(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 | |

() TCP/IPプロトコルについて述べた次の A ~ C の文章は、。

- A インターネットの標準プロトコルとして広く利用されている。
- B IPアドレスは、ネットワーク内のルーティング情報として用いられる。
- C インターネットでは、IPの上位層のプロトコルとしてTCPとUDPがあり、TCPはコネクション型、UDPはコネクションレス型のプロトコルである。

<(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 | |

(3) 次の文章は、ATM方式の概要について述べたものである。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方式について述べた次の A ~ C の文章は、。

- A ATM方式における多重化や交換の処理は、ITU-T勧告X.25によるパケット交換方式のような複雑なプロトコル処理を行わないため、同期多重化と同様にハードウェア処理が可能であり、ネットワークの高速化を容易に実現している。
- B 多重化や交換の処理は、セルごとに管理情報を持っているため、多種の速度の情報や時間的に速度が変動する情報でも効率的に扱うことができる。
- C 端末から送出する情報がないときには、その端末から空きセルを伝送するため、ネットワークの使用効率を高めることができる。

<(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 | |

(1) 次の文章は、ITU-T勧告に規定されているネットワーク管理の基本機能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、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。(2点×4=8点)

() ネットワーク管理で必要とされる五つの基本機能には、構成管理、障害管理、□(ア)、課金管理の機能がある。

<(ア)の解答群>

品質管理、機密管理	性能管理、物品管理	性能管理、情報管理
性能管理、機密管理	物品管理、機密管理	

() 構成管理の機能としては、ネットワークの□(イ)の状態監視とその制御などがある。これらの中には、ネットワークの状態情報の収集とその管理、ネットワーク属性の変更管理、ネットワークの論理名称と□(ウ)の管理などが含まれる。

障害管理の機能としては、ネットワーク設備の異常検出、診断、□(エ)がある。これらの中には、警報監視、警報分析、切り分け試験、故障発生から回復までを管理するための故障記録票の処理なども含まれる。

<(イ)~(エ)の解答群>

MIS	MCA	PSTN	遠隔操作
分析	ロット	う回方路	自動復旧
VC	リソース	アドレス	プロファイル
QoS	修理	最終経路	セキュリティ

(2) 次の文章は、デジタル回線の伝送品質の評価尺度などについて述べたものである。□内の(オ)~(ク)に最も適したものを、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)

() アナログ回線の伝送品質と対比して、デジタル回線の伝送品質の指標となるものは、主に□(オ)及びスリップであるといわれている。

<(オ)の解答群>

符号誤り、減衰ひずみ	符号誤り、位相ひずみ
符号誤り、非直線ひずみ	符号誤り、ジッタ
減衰ひずみ、位相ひずみ	減衰ひずみ、非直線ひずみ

() 一般に、ISDNなどで用いられる評価尺度の一つである%SESは、稼働時間内で **(カ)** である。また、%ESは、稼働時間内で **(キ)** である。

<(カ)、(キ)の解答群>

- 1秒間の符号誤り率が 10^{-3} を超える秒の割合を百分率で表したもの
- 1秒間に1個以上の符号誤りが存在する秒の割合を百分率で表したもの
- 1分間に1個以上の符号誤りが存在する分の割合を百分率で表したもの
- 1分間の符号誤り率が 10^{-3} を超える分の割合を百分率で表したもの
- 1分間の符号誤り率が 10^{-6} を超える分の割合を百分率で表したもの
- 符号誤りの生じた分の発生率を百分率で表したもの

() ISDNなどのデジタル回線の品質を一定時間測定し、その結果として得られた各評価尺度の測定値の関係について述べた次のA、Bの式の内容は、 **(ク)** 。

A %EFSの測定値 = $100 - \%ES$ の測定値

B %SESの測定値 > %ESの測定値

<(ク)の解答群>

Aのみ正しい

Bのみ正しい

A、Bいずれも正しい

A、Bいずれも正しくない

- (1) 次の文章は、通信用電源に用いられる電池の種類と特徴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)

電池は、一般に、充電が不可能な一次電池と、充電して反復使用が可能な二次電池に分類される。電池は、通信用電源設備の安定電源供給の点から、主に (ア) として、また、小型・軽量等の利便性の点から携帯用端末機等の電源として用いられる。

二次電池には、電解液に (イ) を用いた鉛蓄電池、アルカリ性溶液を用いたアルカリ蓄電池、そのほかに、ニッケル・水素蓄電池、リチウムイオン蓄電池などがある。

鉛蓄電池は、低廉でかつ、 (ウ) 放電が可能である。鉛蓄電池の電解液の比重は、放電により下がり、充電により上がる。したがって、電解液の比重を調べることにより放電量又は充電量を推定することができる。鉛蓄電池は、充電中に爆発性ガス、酸霧の発生を伴うので、これらの発生を抑え、かつ、電解液への補水が不要など、保守作業を軽減したシール鉛蓄電池がある。

アルカリ蓄電池には、ニッケル・カドミウム蓄電池、銀・亜鉛アルカリ蓄電池等がある。このうち、ニッケル・カドミウム蓄電池は、低温特性にも優れ、長期間の放置にも耐え、 (エ) にも比較的耐性が大きい等の長所を持ち、小型で完全密閉型のものは通信機器のコードレス端末機器等に用いられている。

<(ア)～(エ)の解答群>

硝酸	シール	大電流	組電池	正極
希塩酸	大電圧	定電流源	定電圧源	過充電
希硫酸	セパレータ	内部抵抗	交流エネルギー源	
苛性カリ	予備エネルギー源			

- (2) 次の文章は、ある装置Aの信頼性について述べたものである。 内の(オ)、(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。ただし、故障の発生は指数分布に従うものとし、装置Aの故障率 λ は、一定値とする。
 (3点×2=6点)

() 装置Aを時間tの間、信頼度を $R(t)$ に維持する必要がある場合、 $R(t)$ の値は (オ) 以下にしなければならない。

() 装置Aの修復率を μ とした場合、アベイラビリティは (カ) である。

<(オ)、(カ)の解答群>

$\frac{1}{\mu + \lambda}$	$t - \frac{\log_e e}{t}$	$\frac{\log_e e}{t}$	$1 - \frac{\log_e e}{t}$
$\frac{\mu}{\mu + \lambda}$	$\frac{t}{e^{-\lambda t}}$	$t e^{-\lambda t}$	$\frac{1 - \log_e e}{t}$

- (3) 次の文章は、ある装置Bの故障率等について述べたものである。□内の(キ)、(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×2=6点)

装置Bの故障は偶発的に発生するものとし、そのMTBFは100日である。ただし、eは自然対数の底とする。なお、 $e^{0.01} = 1.010$ 、 $e^{0.1} = 1.105$ 、 $e^{0.2} = 1.221$ とする。

- () この装置Bの故障率は、□(キ) [件/日]である。
 () この装置Bの使用開始後10日間における信頼度は、□(ク)である。なお、答えは、四捨五入により小数第2位までとする。

<(キ)、(ク)解答群>			
1×10^{-5}	1×10^{-4}	1×10^{-3}	1×10^{-2}
0.80	0.90	1.01	1.11

問5 セキュリティに関する次の問いに答えよ。(小計20点)

- (1) 情報通信のセキュリティを確保するための技術には、暗号技術、個人認証技術、アクセス制御技術など様々な技術がある。次の文章は、セキュリティ上の脅威とその対策技術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、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。(2点×4=8点)

- () 通信回線上を流れるデータや情報を不正に入手することは、□(ア)といわれ、その対策技術として不可欠なものは、□(イ)である。

<(ア)、(イ)の解答群>		
改ざん	なりすまし	ファイアウォール
盗聴	電子公証技術	アクセス制御技術
事実否認	暗号技術	認証技術
ウィルス検出技術		コンピュータウィルス
サービス停止攻撃		認証技術とファイアウォール

- () 他人のパスワードなどを不正に入手して、不正にデータや情報にアクセスすることは、□(ウ)といわれ、その対策技術の一つに、□(エ)がある。

<(ウ)、(エ)の解答群>		
改ざん	なりすまし	ファイアウォール
盗聴	すかし技術	バイオメトリクス技術
事実否認	有害情報	サービス停止攻撃
ウィルス検出技術		コンピュータウィルス
ウィルス検出技術とファイアウォール		

- (2) 次の文章は、情報伝達における暗号方式について述べたものである。 内の(オ)、
(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×2=6点)

暗号技術は、暗号化と復号化のときに同じ鍵を用いて処理を行う共通鍵暗号方式と、暗号化と復号化のときに異なる鍵を用いて処理を行う公開鍵暗号方式とに大別される。一般に、共通鍵暗号方式は、公開鍵暗号方式と比較して、 (オ) という長所がある反面、 (カ) という短所がある。

<(オ)、(カ)の解答群>

暗号化された暗号文の解読が簡単である
n人同士では $n(n-1)$ 種類の鍵が必要である
鍵の長さを短くでき処理が高速に行える
通信者相互での鍵の配送の手だてが容易である
一人が秘密裏に二つの鍵を管理しなければならない
暗号化された暗号文の解読が困難である
通信者相互での鍵の配送の手だてが難しい
鍵の長さが長くなり処理に時間を要する

- (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)

ファイアウォールのアプリケーションゲートウェイ方式は、インターネット上のコンピュータからイントラネットへのアクセスに対して、プロキシ技術を利用することにより、次のA～Cの機能のうち、 (キ) の機能が可能となる。

- A ユーザ認証を行うこと。
- B コンピュータウィルスの侵入をチェックすること。
- C イントラネット内のコンピュータのIPアドレスを外部から知られないようにすること。

<(キ)の解答群>

Aのみ	Bのみ	Cのみ	A、B
A、C	B、C	A、B、C	

(4) 次の文章の 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)

ネットワークの維持、運用管理における広義のコンピュータウイルス対策(コンピュータウイルス、ワームなどの有害プログラム対策)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>

定期的に各種サーバのアクセスログに怪しいログや怪しいプロセスが実行されていないかをチェックすることによって、コンピュータウイルス感染を早期に把握し、対処することが必要である。

コンピュータウイルス情報を掲載しているWebサイトの情報、ワクチンメーカーのコンピュータウイルス対策情報やメーカーなどのセキュリティホールなどに関する情報を定期的に参照し、コンピュータウイルス対策を実施する。

コンピュータウイルスに感染した場合には、まず、LANケーブルを抜くなど物理的遮断を行い、感染したコンピュータをネットワークから切り離すことが、感染時の対策として非常に重要であり、かつ、効果的である。

サーバをワームから守るためには、外部に公開されているDMZ上のサーバは、コンピュータウイルス対策ソフトウェアで管理し、社内ネットワークに存在するサーバは、ファイアウォールの設定により管理する。