

注意事項

- 試験開始時刻 10時00分
- 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

- 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	7	7	7	7	7	1~12
	伝送交換設備及び設備管理	8	8	8	8	8	13~23

- 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	3	0
平成	○	○	○	○
昭和	○	○	○	○
大正	○	○	○	○
①	○	○	○	○
②	○	○	○	○
③	○	○	○	○
④	○	○	○	○
⑤	○	○	○	○
⑥	○	○	○	○
⑦	○	○	○	○
⑧	○	○	○	○
⑨	○	○	○	○

- 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。
「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。
- 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。
- 受験種別欄は、『旧2種特例』を で囲んでください。

- 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
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、光ファイバの伝送特性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。(2点×4=8点)

() 光ファイバは、光が伝搬するコアといわれる中心誘電体と、コアに比較して屈折率が□(ア)、クラッドといわれるスリーブ状の誘電体から構成されている。光ファイバは、この屈折率分布の違いにより2種類に大別される。コアの屈折率分布が緩やかに変化する□(イ)インデックス型光ファイバといわれるものと、屈折率が階段状に変化するステップインデックス型光ファイバとがある。

また、伝搬モード数による分類も2種類に大別され、伝搬モードが一つしか存在しないシングルモード光ファイバと、伝搬モードが複数存在するマルチモード光ファイバとがある。

() 光ファイバ通信システムにおいては、伝搬速度や中継間隔を決定する上で重要な要素として、光損失と伝送帯域の二つがある。

光損失には、光ファイバ固有の損失と実際に光ファイバを通信システムに組み入れたときに付加される損失とがある。

光ファイバ固有の損失の一つである□(ウ)は、光ファイバ中を伝わる光が、光ファイバ材料自身により熱に変換される損失である。

() 光ファイバの利点である広帯域性を有効に利用したものとしては、波長の異なる複数の光信号を1本の光ファイバで伝送する方式があり、これは□(エ)といわれる。

<(ア)~(エ)の解答群>			
S I	均等の	吸収損失	周波数多重方式
S M	低い	S D H方式	時分割多重方式
高い	ゼロに等しい	構造分散	光波長多重方式
レイリー散乱損失		マイクロベンディング	
エクスポネンシャル		グレーデッド	

(2) 次の文章は、コンピュータシステムの信頼性技術の R A S I S について述べたものである。
 内の(オ)~(キ)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×3=9点)

() R A S I S の I の意味は、 (オ) である。

<(オ)の解答群>

完全性	独立性	重要性	不変性	即時性
不完全性	独自性	直接性	恒久性	

() R A S I S の A の具体的な例は、 (カ) ことである。また、R A S I S の S の一つは機
 密性を意味しているが、残りの S の具体的な例は、 (キ) ことである。

<(カ)、(キ)の解答群>

故障箇所を迅速に確定し、短時間に修復する
装置に高信頼化素子を用いる
装置の故障回復時に故障直前の情報と矛盾しないように復旧する
不正なアクセスがあっても、漏えいなどを生じない措置をする
回線の2ルート化やネットワークノードの二重化をする

(3) 次の文章は、信頼性用語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)

固有信頼度と運用信頼度について述べた次の A ~ C の文章は、 (ク) 。

- A 固有信頼度とは、アイテムに作り込まれる信頼度のことであり、通常、メーカーが保証すべき信頼度と考えることができる。
- B 運用信頼度とは、運用又は使用状態でのアイテムの信頼度のことである。
- C 運用信頼度を R_o 、固有信頼度を R_i とすると $R_o = k \times R_i$ と表され通常、 k は 1 より大きい。

<(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、パケット交換方式で用いられるフロー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)

パケット交換機では、交換機の中央制御処理装置の処理能力や [(ア)] に応じて、一定時間に処理できるパケット数には限界がある。したがって、入力するパケット数がこの限界を超えるとふくそう状態となり、ついには交換処理が不能な [(イ)] 現象となる。このような状態となるのを防止するため、フロー制御が用いられる。

フロー制御の主な方式としては、コネクションごとに [(ウ)] を決める [(エ)] 制御方式と、端末ごとに契約バッファの容量を超える状態のときに入力を規制する契約バッファ制御方式といわれるものがある。

<(ア)～(エ)の解答群>

出力	う回	デッドロック
順序	ポールビット	コールデータ
フレーム	ウィンドウ	ファシリティ
ネゴシエーション		送受信データの大きさ
受信バッファの大きさ		送信バッファの大きさ
受信バッファサイズによらず送信できるパケット数		
相手からの確認応答なしに送信できるパケット数		
送信バッファサイズによらず送信できるパケット数		

- (2) 次の文章は、TCP/IPプロトコル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)

- () TCP/IPプロトコルとOSI基本参照モデルとの階層の対比について述べた次のA～Cの文章は、 [(オ)] 。

- A TCP/IPプロトコルのアプリケーション層は、OSI基本参照モデルのネットワーク層に対応している。
- B TCP/IPプロトコルのトランスポート層は、OSI基本参照モデルのトランスポート層に対応している。
- C TCP/IPプロトコルのインターネット層(ネットワーク層)は、OSI基本参照モデルのセッション層に対応している。

<(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	

() TCP/IPプロトコルのインターネット層(ネットワーク層)のIPについて述べた次のA～Cの文章は、。

A IPプロトコルは、コネクション型サービスを提供する。

B IPでは、インターネットで各ホストを指定するために、IPアドレスが使用される。

C 送信側でトランスポート層から渡されたデータは、IPパケットといわれる単位にパケット化される。

<(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

(3) 次の文章は、デジタル加入者線交換機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)

() 集線段における集線方式について述べた次の文章のうち、誤っているものは、である。

<(キ)の解答群>

集線方式には、空間分割集線方式、時分割集線方式、周波数分割集線方式がある。

集線段で用いられるメモリスイッチなどは、汎用性のあるLSI技術の適用分野であり、電磁部品に比較して小型、軽量化が図れる。

集線段では、加入者線の使用率が一般的に低いので、その使用率に応じた比率でトラヒックの集線を行い、分配段に対し一定の使用率で入力させる。

集線段では、トラヒック集線機能のほか、電話機からのアナログ信号を加入者回路でデジタル信号に変換した後、分配段で使用するハイウェイの多重度まで多重化していく機能も有している。

多重化の段階では、集線機能とは異なり、加入者線の使用率の向上は図れない。

() 分配段における通話路の構成について述べた次の文章は、 (ク) が正しい。

<(ク)の解答群>

時間スイッチは、ゲート回路及びその制御メモリから構成され、タイムスロットの入替えを行うことができる。

空間スイッチは、通話メモリといわれる回路を格子上に配置することで、デジタル信号のハイウェイ間の乗換えを実現している。

時間スイッチでは、同一速度で処理できる素子を使用する場合、8ビットに符号化された音声信号を各ビットごとに並列処理するより、直列処理を行う方が等価的にスイッチの規模を大きくすることができる。

時間スイッチは、これに入出力されるハイウェイの多重度がnの場合、内部ふくそうのない、完全群の格子として機能し、 $2n \times 2n$ の空間スイッチとして表すことができる。

T - S - T構成は、S - T - S構成と比較して、多重化されるチャネル数が増大するにつれ、選択できる経路数が多くなるため、その結果としてネットワークの使用効率を高めることができる。

問3 次の問いに答えよ。

(小計20点)

(1) 次の文章は、電気通信設備のライフサイクルコスト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)

ライフサイクルコストは、システムの開発から寿命が尽きて処分されるまでの期間を考え、その間の開発費、製造費、保全費、補給品費、要員訓練費、運用費、処分費などの総合コストのことであり、この総合コストの最小化を図ることは、ライフサイクルコストリングといわれている。

ライフサイクルコストは、一般に、使用者の負担となり、次式で示される。

ライフサイクルコスト = (ア) コスト + 運用コスト + (イ) コスト

機器や部品は、使用中に劣化や摩耗などが生じ、システムや設備の停止原因となることがある。したがって、 (ア) コストの中には、システムなどの停止を防止するため、開発段階から故障検出装置や (ウ) を組み込み、かつ、システムなどを構成する機器・部品などの点検や分解が容易な構造にする保全設計のコストを含める必要がある。

運用段階では、故障検出装置や (ウ) などにより、故障の早期検出と処置が容易となり、システムなどの (エ) を短くすることができる。すなわち、保全性に関しても企画段階から保全性設計方針や目標を設定し、保全作業の容易性を考慮した構造とするなどの設計をしなければならない。

<(ア)~(エ)の解答群>

稼働率	I G S	P S T N	多重系装置
保 全	設 計	M I S	M U T
廃 棄	取 得	U P S	故障診断装置
開 発	営 業	M T T F	M D T

(2) 次の文章は、ネットワーク運用業務の概要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)

() ネットワークオペレーションについて述べた次の文章は、 (オ) が正しい。

<(オ)の解答群>

局部的なふくそうを回避するための通信網トラヒック制御の措置として、う回路変更やう回選択範囲の拡大を行う拡大的な措置は効果がない。

主要伝送路の信頼性確保のために予備の伝送路を備えている場合は、定期的に現用伝送路と予備伝送路で伝送路切替を行わなければならない。

局部的なふくそうを回避するための通信網トラヒック制御の措置として、トラヒックの実時間変動に応じて中継経路の選択手順を変更する適応的な措置を行うことがある。

通信網トラヒック制御の措置として、局部的なふくそうが発生した場合は、ネットワーク全体にその影響が及ぶことを防止するため、発信規制・出接続規制・う回規制などの措置を行ってはならない。

() ネットワークの故障時の措置などについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

A 故障が発生した場合は、迅速に故障診断、故障箇所の特定制を行い、故障状況を把握する。

この時点で明確に通信設備の責任分界点と連絡体制を決め、修理の手配を行う。

B ネットワークは、故障箇所の確定や故障の修復に意外と時間がかかるものもあるため、ネットワークの2ルート化などにより、修理作業着手以前に、いち早くバックアップ側に切り替えてサービス中断時間を極力短時間に抑える工夫が必要である。

C ネットワークの運転、故障切替えなどを行う場合、その操作に不注意に基づく人為的ミスが発生する危険性があるため、できるだけ自動化を図る等の工夫が必要である。

<(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

- (3) 次の文章は、信頼性向上のためのネットワーク構成方法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)

ネットワークの信頼性を確保するための伝送路の多ルート化では、伝送路が複数のルートに分散して構成され、一つの伝送路ルートが故障になった場合においても大きなサービスレベルの低下を招かないよう、 (キ)。

この場合、切替先の予備伝送路を、他のルートの予備伝送路として共通に使用できるような構成を採ることによって、 (ク)。

<(キ)、(ク)の解答群>
 同一ルートに複数のシステムを設定する方法が採られている
 切替手順の簡素化を実現している
 応急ケーブル、可搬無線機などによる、早急な復旧体制が採られている
 少数の予備伝送路で大きな救済効果を得ている
 収容されている回線を切替スイッチ等を用い、う回ルートへ切り替える方法が採られている
 切替制御等の網管理の効率化と制御の簡素化を実現している
 故障回線数と等しい回線を増設する方法が採られている

問4 次の問いに答えよ。 (小計20点)

- (1) 次の文章は、システムの保全性に関し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。なお、解答群の内容は、JIS Z 8115「ディペンダビリティ(信頼性)用語」を参考に行っている。 (2点×4 = 8点)

- () 保全性に関する信頼性用語のうち、 (ア) は、与えられた使用条件の下で、アイテムに対する与えられた実働保全作業が、 (イ) のことである。
- () 時間に関する信頼性用語のうち、保全時間は、 (ウ) に分けられる。
- () 設計に関する信頼性用語のうち、アイテムの信頼性特性値を設計時に定量的に見積もることは、 (エ) といわれる。

<(ア)~(エ)の解答群>

安全度	修復率	信頼性設計	信頼度配分
保全度	信頼度	信頼度予測	安全係数
動作不能時間と事後保全時間		規定の期間に開始する確率	
予防保全時間と事後保全時間		MTTRとMTTFの和	
予防保全時間と点検時間		規定の時間間隔内に終了する確率	
MTTRとMTTFの積		動作不能時間と点検時間	

(2) 次の文章は、システムの信頼度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、下記の解答群から選び、その番号を記せ。ただし、答えは、四捨五入により小数第2位までとする。 (3点×4=12点)

() 図1のシステムは、直並列系の装置群により構成されており、図中の数値は、各装置単体の信頼度である。このとき、装置群Aの信頼度は、 (オ) であり、装置群Bの信頼度は、 (カ) である。

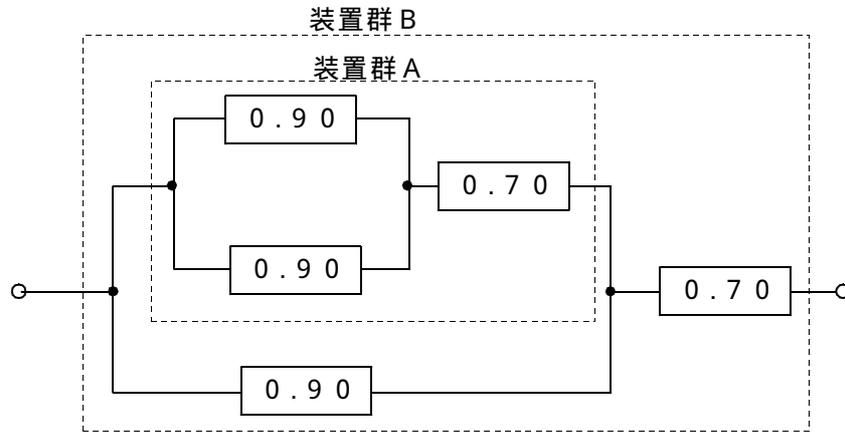


図1

() 図2のシステムは、三つの装置により構成されており、各装置の信頼度は、すべて、0.70のとき、次の問いに答えよ。

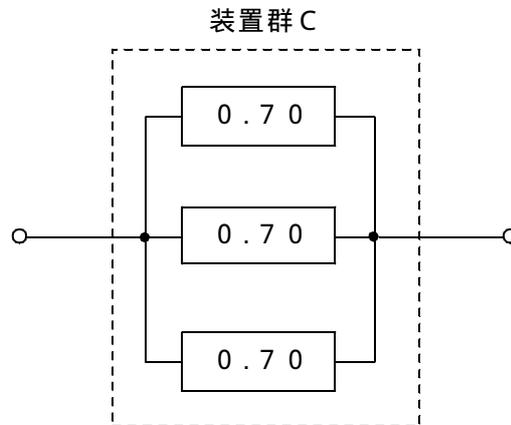


図2

(a) 装置群Cが $\frac{1}{3}$ 冗長構成のときのシステムの信頼度は、 (キ) である。

(b) 装置群Cが $\frac{2}{3}$ 冗長構成(多数決系システム)のときのシステムの信頼度は、 (ク) である。

<(オ)～(ク)の解答群>

0.34	0.44	0.49	0.63
0.68	0.69	0.78	0.80
0.82	0.85	0.90	0.91
0.95	0.97	0.99	1.00

- (1) 次の文章は、Webによる電子商取引におけるセキュリティ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)

クライアント端末からWebサーバへのアクセスは、通常HTTPといわれるプロトコルに従って行われる。一般に、クライアント端末とWebサーバとの間でやり取りされるデータは、暗号化されていないため、データが途中で第三者に盗聴され、悪用される危険性がある。

金銭が絡むWebによる電子商取引などにおいては、これらの危険性を回避するため、例えば、SSL(Secure Socket Layer)を利用し、データの暗号化や認証を行うことが多い。

具体的には、

- a クライアント端末からSSL通信が要求される。
- b Webサーバが自分の公開鍵^{かぎ}をクライアント端末に送信する。
- c クライアント端末から (ア) をWebサーバに送信する。

という順序の処理を行った後、データのやり取りを行う。また、SSLではハッシュ関数を用いたメッセージダイジェストの作成を行うことにより、 (イ) を検出することができる。

上記bの手順にあわせWebサーバは通常 (ウ) をクライアント端末に送信する。クライアント端末で (ウ) を検証することで、 (エ) を確認することができる。

<(ア)~(エ)の解答群>

共通鍵暗号方式で暗号化した秘密鍵	データの改ざん
共通鍵暗号方式で暗号化した公開鍵	アクセス権詐取
公開鍵暗号方式で暗号化した共通鍵	クライアント端末のなりすまし
CA(認証局)の発行する共通鍵	RA(登録局)の発行する秘密鍵
CA(認証局)の発行する公開鍵	不正侵入
CA(認証局)の発行するデジタル証明書	クライアント端末の真正性
データの盗聴がされていないこと	Webサーバの真正性

(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)

認証技術などについて述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A 本当に本人かどうかの確認を行うための認証方法は、ICカードなどの本人の持ち物を確認する方法及び本人だけが記憶している情報を確認する方法の二つである。
- B デジタル署名では、一般に、共通鍵暗号^{かぎ}を使ってユーザ認証及びメッセージ認証を行っている。
- C P K I (Public Key Infrastructure)は、公開鍵暗号を用いて、データの改ざんの検出、デジタル署名、本人認証、プライバシー確保のためのデータ秘匿などのサービスを提供するための基盤である。

<(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)

I D S (侵入検知システム)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>

I D S は、不正侵入、情報の漏えいなどセキュリティ上の問題を分析、検知するために、ネットワークあるいはコンピュータシステム上で起こった事象を監視・通知を行うことができる。

I D S は、ネットワークあるいはコンピュータシステム上で起こり得る不審な通信やユーザの挙動について、監視、アクセス制御及び試験を行うことができる。

I D S は、侵入検知を分析するための情報収集、取得したイベント内容の分析、イベントデータの格納及び分析結果からのアラート情報の発信などを行うことができる。

I D S の運用を行う場合、豊富な知識と的確な状況判断を行うことができるエンジニアが必要である。エンジニアは、監視対象ネットワーク及びホスト環境、侵入検知システムの知識及び緊急時の運用手順などを把握しておかなければならない。

(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)

暗号技術について述べた次の文章は、 (キ) が正しい。

<(キ)の解答群>

R S A 暗号を用いたデジタル署名では、送信者はメッセージダイジェストを自分の公開鍵^{かぎ}で暗号化し、メッセージに添付して送付する。

ハッシュ関数は、任意の長さのデータを圧縮し、固定長の文字列を出力する一方向性の関数で、メッセージダイジェストの作成に利用される。代表的なものとして、MD5、SHA1がある。

A E S 暗号方式は、D E S の後継の公開鍵暗号方式である。

公開鍵暗号方式は、共通鍵暗号方式と比較して、暗号化・復号処理が速いことから、データ量の多い情報や映像情報の秘匿に向いている。

(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)

広義のコンピュータウイルス(ワームなどの有害プログラムを含む)対策ソフトウェアについて述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

A コンピュータウイルスの感染・発病の兆候が現れるのは、ファイルの開閉、コピー、保存、移動が行われたときなどである。コンピュータウイルス対策ソフトウェアによる予約検索機能は、これらのタイミングで自動的に起動するものである。

B コンピュータウイルスに感染したファイルに対しては、無害なコードの上書き、ウイルスコードの削除等の処置が施される。これは、一般に、コンピュータウイルスの駆除機能といわれる。

C コンピュータウイルスが未知のもので駆除できないときや不審なファイルを発見したときは、感染防止のために、該当するファイルの削除、拡張子の変更、隔離用フォルダへの移動等の処置を行う。

<(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