

試験種別	試験科目
第1種伝送交換主任技術者	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、ATM方式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)

ATM方式は、□(ア)バイト(オクテット)のセルで情報を転送する方式である。
セルの先頭には、セルの接続先情報等が入ったヘッダがあり、その後には□(イ)バイト(オクテット)の情報領域である□(ウ)がある。
ヘッダ部分には、セルの経路情報である□(エ)などがあり、この経路情報により、交換機やクロスコネクタ装置でセルが目的の対地に転送される。

<(ア)～(エ)の解答群>			
48	48～843	ペイロード	UNI
53	53～848	PVCとSVC	NNI
56	56～1,016	VPIとVCI	CLAD
64	64～1,024	SOHとPOH	
MACアドレスとIPアドレス			

- (2) 次の文章は、無線通信技術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)

() 携帯電話やPHSなどの移動体通信のサービスエリア構成等について述べた次のA～Cの文章は、□(オ)。

- A サービスエリアにおいて、基地局から電波が届く範囲は、一般にセルといわれ、多数の基地局でサービスエリア全体をカバーする方法を採るシステムは、セルラーシステムといわれる。
- B 一つの基地局で複数の指向性アンテナを用いて、サービスエリアを分割してセルを構成することは、セクタ構成といわれる。
- C 広いサービスエリア全体を多数のセルでカバーする場合、見通し外伝搬などによる電波干渉を回避するため、一般に、すべての基地局が用いる周波数は少しずつ変えて割り当ててあり、各基地局間で同一の周波数が用いられることはない。

<(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	

- () 衛星通信システムにおける地球局設備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。

<(カ)の解答群>

地球局には、微弱な電波を受信するための大型のアンテナや低雑音受信機、強い電波を衛星まで送出するための大電力増幅器や変復調器などのほか、他の通信衛星や地上通信の電波による干渉を防止するために、エコーキャンセラが設けられている。

地球局の受信性能は、アンテナの受信利得と受信システムの雑音温度との比 (G/T) により評価できる。

受信機の初段には、衛星からの微弱な信号を受信するため、低雑音増幅器の素子として高電子移動度トランジスタ (HEMT) がよく用いられる。

送信機の最終段には、衛星向けの信号を高周波の大電力で送信するため、進行波管 (TWT) やクライストロンなどが用いられる。

移動地球局のアンテナシステムの例としては、同じアンテナ素子を多数配列したアレーアンテナを使用することにより、指向性を電子的に制御して、安定な通信を確保する方法がある。

- (3) 次の文章は、データ通信の基本用語と汎用コンピュータの処理用語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。
なお、文章の内容は、JIS X 0009「情報処理用語(データ通信)」並びにJIS X 0010「情報処理用語(操作技法及び機能)」を参考にしてある。 (3点×2=6点)

- () データ通信の基本用語について述べた次のA～Cの文章は、 。

- A 回線交換は、要求のたびにデータ端末装置を接続し、その接続が開放されるまで、それら
の間のデータ回線を排他的に使用させるような処理過程である。
B データグラムサービスは、利用者データが、ネットワークを通してパケット転送形態で転
送される際に、二つのデータ端末装置間の通信の期間を、呼設定手順及び呼解放手順によっ
て定める利用形態である。
C ビット誤り率(BER)は、ある時間内に発生した誤りのビット数を、送信、受信又は処理
したビットの総数で除した値である。

<(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 | |

() 情報処理に関する基本用語について述べた次の文章は、 (ク) が正しい。

<(ク)の解答群>

スループットは、ジョブを提出してから、完全な出力が返送されるまでの経過時間である。

ターンアラウンドタイムは、与えられた時間内に計算機システムによって遂行される仕事の量の測度である。

応答時間は、計算機システムに対する問い合わせ又は要求の始まりから応答の終わりまでの経過時間である。

割込みは、計算機プログラムの実行のような処理を行っているときの中断であって、その処理に対する外部からの事象に起因し、後でその処理が再開できるように方法で遂行されるものである。

タスクは、利用者によって定義され、計算機によって実施される仕事の単位である。

問2 次の問いに答えよ。

(小計20点)

(1) 次の文章は、xDSL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)

xDSLは、メタリックケーブルを利用したデジタル加入者線伝送技術の一種であり、幾つかの方式がある。 (ア) は、上り/下りの通信速度が (イ) な通信方式であり、ネットワークへの上り方向に比べて、下り方向の通信速度が高速である。

(ア) は、加入者線交換局から利用者宅まで、すべてメタリックケーブルで構成されており、かつ、時分割方向制御伝送方式を用いる (ウ) とは、使用帯域の関係で競合・相互干渉を生ずるときがある。また、メタリックケーブルの途中にブリッジタップが存在すると、信号の反射や干渉などが生じ、伝送速度の低下の原因となる。さらに、加入者線交換局からのメタリックケーブルの距離が長いと、線路損失が大きくなり、十分な伝送速度を得られないこともある。

(ア) には、 (エ) 及びCAPといわれる2種類の変調方式があり、 (エ) 変調方式は、ITU-Tから標準方式として勧告されている。

<(ア)~(エ)の解答群>

対 称	M C A	A D S L	H D S L
非対称	P C M	I S D N	V D S L
同 一	D M T	C A T V	有線放送
一 定	T D M	S D S L	音声伝送

(2) 次の文章は、通信網の網構成(トポロジー)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)

() 通信網の網構成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>

実際の電話網では、網状網と星状網を組み合わせた複合網になっているものがある。

回線やノードのコスト、回線使用率や信頼性などを勘案し、電話網の加入者線交換機相互間など多数のノード間には網状網は適用せず、中継交換機相互間で網状網の構成を採ることがある。

LANなどの小規模網では、バス形といわれる網構成を採ることがある。環状網では、1リンク(双方向)が故障になると、全ノード間の通信が不能となる。

網状網では、1ノードが故障しても、他のノード同士間の通信に、直接の影響は与えない。

() 一つの通信網のノード数がNの場合のリンク数について述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

A 網状網のリンク数は、 $\frac{N(N-1)}{2}$ である。

B 環状網のリンク数は、 $N-1$ である。

C 星状網のリンク数は、 $N+1$ 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、ネットワークの信頼性向上を図るための各種の網構成について述べたものである。 内の(キ)、(ク)に適したものを、次ページ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)

() 電話交換網の信頼性を向上させる対策として挙げた次のA～Cの文章は、 (キ) 。

A 交換機の制御系相互間をデータリンクで結び、呼処理又は網管理で使用する制御情報などの転送を行う共通線信号網は、一般に、二重化構成を採っていることから、交換設備は、このいずれにも帰属する構成を採る方法がある。

B 中継交換機(ZC)は、ZC故障時に所属の加入者線交換機(GC)の基幹ルートを確認するため、自ZCと同一エリア内に複数の中継交換機(ZC)を設置する方法がある。

C 加入者線交換機(GC)は、基幹ルートを直属の上位局と隣接の上位局との間に二重に設定する二重帰属構成を採る方法がある。

<(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 | |

() 伝送路網の信頼性を向上させる対策として挙げた次のA～Cの文章は、。

- A 伝送路のルート故障が発生した場合でも、一定量のサービスを維持するため、伝送路設備を分散する伝送路構成を採る方法がある。
- B 伝送路のルート故障が発生した場合でも、伝送路の切替措置により回線を復旧させ、サービスの低下を防止するための伝送路網構成を採る方法がある。
- C 単一ルート区間の伝送路故障対策としては、複数の現用伝送路に対して、共通の予備伝送路を設ける場合が多いが、短距離の固定マイクロウェーブ伝送路では、フェージングによる影響も少ないため、予備伝送路構成を採る必要はない。

<(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 | |

問3 次の問いに答えよ。

(小計20点)

- (1) 次の文章は、WANやインターネットで用いられているルータ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)

ルータは、異なるネットワークアドレスを持つLAN間を接続する機器である。OSI基本参照モデルのに該当する機器として、機能を持っており、最適経路を判断してパケットの流れを制御する。

また、IPやIPXなど、複数のプロトコルに対応したルータは、ルータといわれる。さらに、送信元IPアドレス、あて先IPアドレスなどを識別し、パケットの転送を制御する機能を有しているものもある。

<(ア)～(エ)の解答群>

- | | | |
|--------|----------|-------------|
| サーバ | ネットワーク層 | ルーティングプロトコル |
| 優先制御 | データリンク層 | 多元タイムスロット |
| ルーティング | バッファリング | リンクプロトコル |
| ブリッジ | マルチプロトコル | トランスポート層 |
| セッション層 | スイッチング | パケットフィルタリング |

(2) 次の文章は、通信用電源に関する事項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)

() インバータ、コンバータ及びスイッチングレギュレータについて述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A インバータは、直流入力電圧を異なった直流電圧に変換する装置である。デジタル交換機等では、電子回路の動作電源として多種類の高品質な低電圧の電源が必要であり、これらに直流電圧を供給するためインバータが用いられる。
- B コンバータは、直流入力電力を交流電力に変換する装置である。一般に、無停電交流電源装置(UPS)は、交流電力をいったん直流に変換し、蓄電池に接続した後に、コンバータで変換・制御し、定電圧・定周波数の交流電力を出力する方式を採っている。
- C スwitchingレギュレータは、直流入力電圧を異なった直流電圧に変換するとともに、出力電圧を検出し、基準電圧との誤差信号によりスイッチング素子を制御し出力電圧の安定化を行っている電力変換装置である。

<(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 | |

() 直流供給方式及びその分散給電方式について述べた次のA～Cの文章は、 (カ)。

- A 直流供給方式は、一般に、交流電力を直流電力に変換する整流器と、停電時の予備エネルギー源である蓄電池の出力電圧を通信装置の要求する規格値まで補償する電圧補償器から構成される。
- B 電圧補償器の一つであるブースタコンバータは、浮動充電する整流器の直流電力を負荷電圧補償回路の抵抗素子であるシリコンドロップを介して負荷に供給するもので、停電時には蓄電池の電圧低下とともにシリコン素子を順次短絡させ、負荷電圧を一定に制御する方式である。
- C 分散給電方式は、電源装置故障時の影響範囲の最小化や、需要の変動に合わせた柔軟な設備の増設等が可能であり、信頼性の向上、設備の経済化などを図ることができる特徴がある。

<(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、信頼性向上対策の冗長方式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。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」を参考にしてある。(3点×2=6点)

() 常用冗長とは、□(キ)である。

() 温予備とは、□(ク)である。

<(キ)、(ク)の解答群>

- 異なる手段によって、同一の種類を実現する冗長の方式
- 待機構成要素が、あらかじめ動作に必要なエネルギーの一部の供給を受けており、切替えのとき、全エネルギーの供給を受け、動作状態となる方式
- 要求機能を遂行するために手段の一部が動作し、その間、手段の残りの部分は必要となるまで動作しないように意図された冗長の方式
- 待機手段が作動状態になくて、システムにも機能的に接続されていない待機冗長の方式
- 待機手段が作動状態にあるけれども、システムには機能的に接続されていない待機冗長の方式
- 同じ機能の構成要素を三重化して、アイテムの機能を維持する多数決冗長の方式
- 要求機能を遂行するため、すべての手段が同時に動作するように意図された冗長の方式

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、文章の内容は、JIS Z 8115「ディペンダビリティ(信頼性)用語」を参考にしてある。(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。

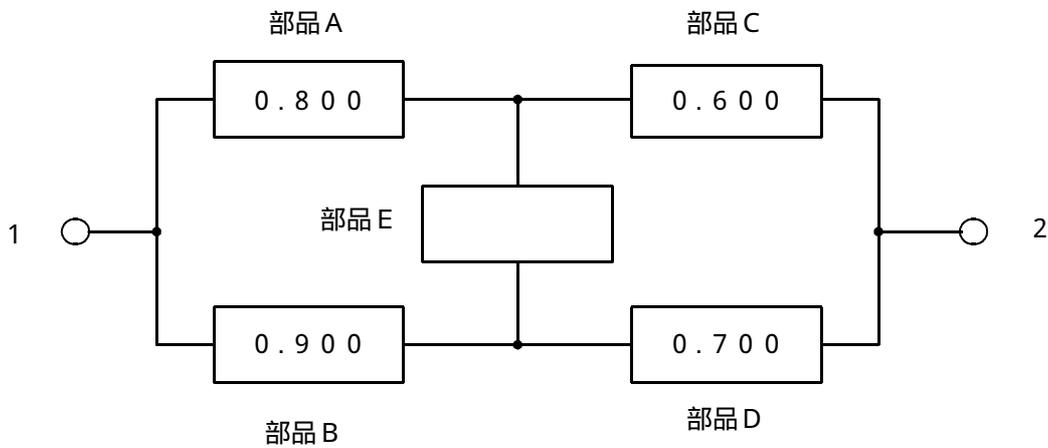
() 時間に関する信頼性用語のうち、保全時間は、□(ウ)に分けられる。

() 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、あるシステムの部品の信頼度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、下記の解答群から選び、その番号を記せ。ただし、下図は信頼度に関するシステムの概念図であり、図中の 内の数字はその部品の信頼度を示し、部品Eの条件のみが変わるものとする。なお、答えは、有効数字3けたとする。 (3点×3=9点)



- () 図に示すシステムで、入力側を1、出力側を2とした場合、部品Eが故障しないという条件の下でのシステムの信頼度は、 (オ) となる。
- () 部品Eが故障しているという条件の下でのシステムの信頼度は、 (カ) となる。
- () 部品Eの信頼度を0.500とした場合のシステムの信頼度は、 (キ) となる。

<(オ)～(キ)の解答群>			
0.002	0.162	0.166	0.192
0.431	0.698	0.808	0.835
0.838	0.862	0.892	0.998

(3) 次の文章は、あるシステムの部品の信頼度について述べたものである。 内の(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。なお、答えは、有効数字4けたとする。 (3点)

故障の発生が指数分布に従うある装置の故障率は、0.0020 [件/時間]である。この装置を100時間使用したときの信頼度は、 (ク) となる。ただし、指数関数の値は、 $e^{0.0002} = 1.0002$ 、 $e^{0.0020} = 1.0020$ 、 $e^{0.0200} = 1.0202$ 、 $e^{0.2000} = 1.2214$ とする。なお、eは自然対数の底とする。

<(ク)の解答群>		
0.0016	0.0100	0.2214
0.8187	0.9980	

- (1) 次の文章は、暗号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それぞれの解答群から選び、その番号を記せ。ただし、□内の同じ記号は、同じ解答を示す。また、 $\overline{(ア)}$ は(ア)の逆の意味を、 $\overline{(イ)}$ は(イ)の逆の意味を示すものとする。例えば、(ア)が"背が高い"ということであれば、 $\overline{(ア)}$ は"背が低い"ということの意味する。

(2点×4=8点)

- () 次の表は、共通鍵暗号方式と公開鍵暗号方式を比較したものである。

	共通鍵暗号方式	公開鍵暗号方式
利点	□(ア)	$\overline{(イ)}$
欠点	□(イ)	$\overline{(ア)}$

<(ア)、(イ)の解答群>

暗号アルゴリズムが公開	暗号アルゴリズムが非公開
暗号化・復号の処理速度が速い	暗号化・復号の処理速度が遅い
秘密通信が可能	秘密通信が不可能
鍵の管理が容易	鍵の管理が困難

- () 古典暗号においては、第三者に対する情報の秘匿という暗号機能に限られていた。しかし、現代暗号は、認証という機能も可能となった。認証を大きく分類すると、相手認証と□(ウ)があり、□(ウ)では、データの完全性確保が可能である。さらに、その応用として、公開鍵暗号方式などを用いることにより、□(エ)を行うことが可能である。

<(ウ)、(エ)の解答群>

画質の評価	フィルタリング	メッセージ認証
Cookie認証	ベーシック認証	アウトオブバンド認証
否認防止	アクセス管理	ペネトレーションテスト

(2) 次の文章の 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)

セキュリティに対する脅威について述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A コンピュータシステムに悪影響を及ぼす不正プログラムとして、コンピュータウィルス、ワーム、トロイの木馬などがある。このうちコンピュータウィルスとワームは、いずれも感染対象となるプログラムが必要であるが、トロイの木馬は、感染対象となるプログラムを必要とせず、自己増殖する。
- B 不特定多数の人に大量に送信されるスパムメールや、セキュリティホールの悪用などによる特定のIPアドレスへのDDoS攻撃及びバッファオーバーフロー攻撃などにより、悪用されたメールサーバやWebサーバなどが、サービス不能になったりすることがある。
- C スニファ(Sniffer)は、本来、ネットワーク管理者がネットワークを流れるパケットを観察して障害を分析するときなどの作業に用いるものであるが、クラッカーによって盗聴プログラムとして使用され、情報を詐取されることがある。

<(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) 次の文章の 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)

IPsecについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ)。

- A AHプロトコルは、IPパケットに認証ヘッダを付加し、IPパケットの内容が、改ざんと偽造がされていないことを保証するものである。ESPプロトコルは、IPパケットのデータを暗号化し、盗聴を防止するが、改ざん、偽造の防止機能はない。
- B SPI(Security Parameters Index)は、暗号化通信で各パケットの中に挿入され、パケット内の通信内容が、どのような暗号化アルゴリズム・暗号鍵により処理されているかを示すキーであり、送受信者間の認証に用いられる。
- C 送信するIPパケットのペイロード部分だけを認証・暗号化して通信するトンネルモードと、IPパケットのヘッダ部まで含めてすべてを認証・暗号化するトランスポートモードがある。

<(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 | |

- (4) 次の文章の 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)

ウイルス対策ソフトウェア(コンピュータウイルスやワームなどの有害プログラム対策に用いるソフトウェア)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>

ウイルス対策ソフトウェアは、一般に、コンピュータウイルス感染の有無を検査したり、ワームが添付されたメールの受信を拒否したりすることができる。

ウイルス対策ソフトウェアは、一般に、感染ファイルに埋め込まれたウイルスコードの削除、無害なものによる上書き、及び感染ファイルの安全なフォルダへの隔離などを行うことができる。

ゲートウェイ用ウイルス対策ソフトウェアは、イントラネットとインターネットの間に設置され、ゲートウェイを介して行われる通信を監視し、ウイルスやワームを検出することができる。

ウイルス対策ソフトウェアは、その動作対象により、ネットワーク型やホスト型に分類できる。ホスト型の場合は、サーバ、クライアント等すべての設備にこのソフトウェアを導入することにより、コンピュータウイルスやワームの侵入、感染及び発病を完全に防止することができる。

ウイルス対策ソフトウェアの運用に当たっては、定期的なウイルス定義ファイルの更新、定期的なディスクの全体チェック及び常駐検査などを適切に行うことが必要である。

- (5) 国際セキュリティ標準ISO/IEC 15408(JIS X 5070)について述べた次の文章は、 (ク) が正しい。
(3点)

<(ク)の解答群>

ISO/IEC 15408は、情報処理製品や情報システムの情報セキュリティ機能を評価対象としている。ソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア及びシステム別に、セキュリティ機能が規定されている。

ISO/IEC 15408は、情報処理製品や情報システムについて、情報セキュリティの観点から、利用者の立場で客観的に評価できるようにするための要件を規定したものである。したがって、情報処理製品の製造者や情報システムの作成者は、この規定を利用しない。

セキュリティ評価の基本となる評価対象製品やシステムのセキュリティ仕様書であるセキュリティターゲットには、想定される脅威やそれに対するセキュリティ対策方針及びセキュリティ教育が規定されている。

CC(Common Criteria)は、情報セキュリティ機能を備えた情報処理製品や情報システムの調達仕様作成の指針として利用されている。

セキュリティ保証要件は、情報処理製品や情報システムのセキュリティ保証に関する要件を規定したものであり、プロテクションプロファイルの評価、セキュリティ監査、セキュリティ管理などが規定されている。