

平成29年度
秋期

午前 I 問題の解答・解説

<input type="checkbox"/> 問 1	ア	<input type="checkbox"/> 問 11	ア	<input type="checkbox"/> 問 21	ウ
<input type="checkbox"/> 問 2	エ	<input type="checkbox"/> 問 12	エ	<input type="checkbox"/> 問 22	エ
<input type="checkbox"/> 問 3	ウ	<input type="checkbox"/> 問 13	イ	<input type="checkbox"/> 問 23	イ
<input type="checkbox"/> 問 4	イ	<input type="checkbox"/> 問 14	エ	<input type="checkbox"/> 問 24	ア
<input type="checkbox"/> 問 5	ア	<input type="checkbox"/> 問 15	ア	<input type="checkbox"/> 問 25	エ
<input type="checkbox"/> 問 6	イ	<input type="checkbox"/> 問 16	ア	<input type="checkbox"/> 問 26	ウ
<input type="checkbox"/> 問 7	ウ	<input type="checkbox"/> 問 17	ア	<input type="checkbox"/> 問 27	ア
<input type="checkbox"/> 問 8	イ	<input type="checkbox"/> 問 18	ア	<input type="checkbox"/> 問 28	ア
<input type="checkbox"/> 問 9	イ	<input type="checkbox"/> 問 19	イ	<input type="checkbox"/> 問 29	エ
<input type="checkbox"/> 問 10	エ	<input type="checkbox"/> 問 20	ウ	<input type="checkbox"/> 問 30	ア

問 1：正解ア

相関係数とは、二つの確率変数の間に見られる線形な関係性がどの程度であるかを示す値であり、 $+1 \sim -1$ の実数値をとる。

相関係数の絶対値が 1 に近づくほど、二つの確率変数の標本点は、標本点の平均を通る直線の近傍に存在するようになる。これは、線形の関係性が高いことを意味する。

相関係数が $+1$ 又は 1 である場合、二つの確率変数は全く線形な関係性をもつ。すなわち、相関係数が $+1$ であるとき、二つの確率変数の標本点が、正の傾きをもつ 1 本の直線上に常に存在する。一方、相関係数が -1 であるとき、二つの確率変数の標本点が、負の傾きをもつ 1 本の直線上に常に存在する。

したがって、選択肢アにあるとおり、全ての標本点が正の傾きをもつ直線上にあるときは、相関係数が $+1$ になる。よって、正解は選択肢アとなる。

問 2：正解エ

問題文中の表に従って可変長 2 進符合に変換する前、及び、変換した後の、それぞれの 1 文字当たりの平均テキスト長を算出する。その後、両者の比を求めて解を導く。

●変換する前

問題文には「各アルファベットは 2 ビットの固定長 2 進符合で符号化されている」とある。したがって、1 文字当たりの平均テキスト長は、固定長の 2 ビットとなる。

●変換した後

可変長 2 進符合のビット列長は、各アルファベットの出現率に基づき、問題文中の表のように定めている。

表：可変長 2 進符合のビット列長を定めた表（問題文より作成）

アルファベット	a	b	c	d
出現確率	0.4	0.3	0.2	0.1
可変長 2 進符合ビット列長	1	2	3	3
可変長 2 進符合	0	10	110	111

1 文字当たりの平均テキスト長は、次の式より求まる。

ここで、 i は各アルファベット（a ～ d）を識別する番号であり、 $1 \sim 4$ の値をもつ。 P_i は各アルファベットの出現確率、 L_i は各アルファベットの可変長符合ビット列長を表す。

$$\sum_{i=1}^4 P_i \times L_i = 0.4 \times 1 + 0.3 \times 2 + 0.2 \times 3 + 0.1 \times 3$$

$$= 1.9$$

したがって、平均テキスト長は 1.9 ビットとなる。

●解の導出

変換前のテキスト長は 2 ビットであり、変換後のテキスト長は 1.9 ビットである。

変換前に対する変換後のビット列の長さの比は、 $1.9 \div 2 = 0.95$ となる。

よって、正解は選択肢エとなる。

問 3：正解ウ

非負整数 n の階乗 $\text{fact}(n)$ は、次式より求まる。

- $n = 0$ の場合：

$$\text{fact}(0) = 1$$

- $n > 0$ の場合：

$$\begin{aligned}\text{fact}(n) &= n \times (n-1) \times \cdots \times 1 \\ &= n \times \text{fact}(n-1)\end{aligned}$$

したがって、 $\text{fact}(n)$ の再帰的な定義は、次のようになる。

```
if  $n = 0$  then return 1 else return  $n \times \text{fact}(n-1)$ 
```

よって、正解は選択肢ウとなる。

問 4：正解イ

主記憶とキャッシュを組み合わせたシステムでは、キャッシュにヒットしたときにはキャッシュから読み取り、キャッシュにヒットしなかったときは主記憶から読み取る。

したがって、同システムの平均アクセス時間は、次式より求まる。

$$\text{平均アクセス時間} = (1 - r) \cdot x + r \cdot y$$

式中のパラメータ

r : キャッシュに存在しない確率

x : 主記憶のアクセス時間[ナノ秒]

y : キャッシュのアクセス時間[ナノ秒]

よって、正解は選択肢イとなる。

問 5 : 正解ア

MTBF (Mean Time Between Failure, 平均故障間隔) は、システムが稼働している期間 (故障が修復してから、次に故障するまでの期間) の平均値である。MTBF が長ければ、システムが故障しづらいことを意味する。

MTTR (Mean Time To Repair, 平均修復時間) は、システムが故障してから、それが修復するまでの期間の平均値である。MTTR が短ければ、システムが修復しやすいことを意味する。

ア : **正解**。エラーログには、エラーの内容、日時、箇所などが具体的に記録されている。エラーログを使用することで、故障原因を突き止めて修理したり、あるいは、原因究明に至らずとも故障した部位を突き止めて代替品で置き換えて回復させたりすることができる。したがって、エラーログ取得機能は、システムの MTTR を短くするのに役立つ。

イ : 記憶装置にビット誤りが発生しても、これにビット誤り訂正機能があれば、すぐに回復できる。この結果、記憶装置のビット誤りを、一時的かつ局所的な問題に留めることができるため、システムの故障に至らなくなる。したがって、記憶装置のビット誤り訂正機能は、システムの MTBF を長くするのに役立つ。

ウ : 何らかの原因で命令が実行されなかったとしても、これが再実行されれば、システムの稼働は継続される。したがって、命令再実行機能は、システムの MTBF を長くするのに役立つ。

エ : ハードウェア部品は経年劣化等により故障率が高まる傾向がある。予防保守を実施することにより、こうしたハードウェア部品をあらかじめ交換すれば、システム全体の故障率を改善できる。したがって、予防保守は、システムの MTBF を長くするのに役立つ。

問 6：正解イ

リアルタイム OS を含めたマルチタスク OS は、タスクのスケジューリングを行う。スケジューリングとは、複数のタスクに対し、それぞれ短時間ずつ CPU の実行時間を割り当て、全体として複数のタスクが同時並行的に処理されるようにすることである。



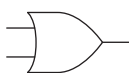
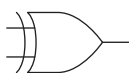

実行状態にあるタスクは、割り当てられた実行時間が満了すると実行可能状態に遷移する。これをプリエンプションという。実行可能状態にあるタスクは、自分の順番が巡ってきて CPU 時間が割り当てられると実行状態に遷移する。これをディスパッチという。

したがって、本問が問うている「実行中のタスクがプリエンプションによって遷移する状態」は、実行可能状態である。

よって、正解は選択肢イとなる。

問 7：正解ウ

論理回路の記号は、問題冊子の 2 ページの「問題文中で共通に使用される表記ルール」に示されている。選択肢中に登場する素子を抜粋しよう。

	論理積素子 (AND)		否定論理積素子 (NAND)
	論理和素子 (OR)		排他的論理和素子 (XOR)
	論理否定器 (NOT)		

図：論理回路素子の記号

これを使って、各選択肢の論理回路を論理式で表すと、次の表ようになる。

表：各選択肢の論理式

選択肢	出力 X	出力 Y
ア	$X = A \text{ AND } G$	$Y = B \text{ NAND } G = \text{NOT } (B \text{ AND } G)$
イ	$X = A \text{ OR } G$	$Y = B \text{ OR } G$
ウ	$X = A \text{ XOR } G$	$Y = B \text{ XOR } G$
エ	$X = A \text{ AND } G$	$Y = B \text{ AND } (\text{NOT } G)$

本問で問われている論理回路は「入力 $G = 0$ のときは $X = A$ 、 $Y = B$ を出力し、 $G = 1$

のときは $X = \bar{A}$, $Y = \bar{B}$ を出力する」ものである。これを満たす論理回路は、次の真理値表から分かるとおり、選択肢ウとなる。

G	A	$X = G \text{ XOR } A$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

G	B	$X = G \text{ XOR } B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

入力 $G=0$ のときは
 $X=A$, $Y=B$ を出力

入力 $G=1$ のときは
 $X=\bar{A}$, $Y=\bar{B}$ を出力

図：選択肢ウの真理値表

よって、正解は選択肢ウとなる。

問8：正解イ

JIS X 8341-1：2010（高齢者・障害者等配慮設計指針－情報通信における機器、ソフトウェア及びサービス－第1部：共通指針）は、序文「1. 適用範囲」の中で、同規格の目的や指針について次のように述べている。

- この規格は、情報通信機器及びサービスを企画、設計、開発、調達及び評価することに責任を担う人々がこれを利用することを目的とする。
- この規格は、情報通信機器及びサービスのアクセシビリティを改善し、職場、家庭、移動中及び公共の環境で幅広く利用できるようにするための指針である。
- この規格は、感覚、身体、及び認知に関して幅広い能力レベルをもつ人（一時的な障害をもつ人及び高齢者を含む。）に対する機器及びサービスの設計に関する課題を対象としている。

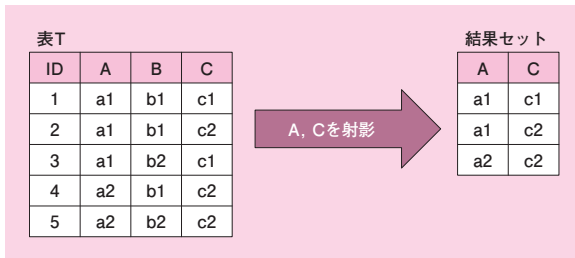
これらの記述に照らしてみると、選択肢イに記された「多様な人々に対して、利用の状況を理解しながら、多くの個人のアクセシビリティ水準を改善できるようにする」という説明が、同規格の目的を述べたものとして適切である。

よって、正解は選択肢イとなる。

問 9：正解イ

関係代数の演算は、関係（集合）に何らかの演算を実施した結果もまた、関係（集合）になる。つまり、演算を施しても関係の性質が失われない。その関係の性質とは、具体的に言うと、タプル（行）が重複しないということである。

したがって、問題文に示された表 T に対し、A、C 列を射影する演算を実施したとき、その結果セットは行が重複してはならない。すなわち、次に示すような結果セットを得る必要がある。



図：表 T、及び、表 T の A、C 列を射影する演算の結果セット

SQL 文で特定の列を射影する演算を実施するには、SELECT 句に当該列を指定すればよい。さらに、結果セットの行が重複する場合は、重複を排除するために、SELECT 句に DISTINCT を付与すればよい。

すなわち、表 T に対し、A、C 列を射影する演算は、次の SQL 文と等価になる。

```
SELECT DISTINCT A, C FROM T
```

この SELECT 文の網掛け部分が、問題文中の SQL 文の空欄に該当する。つまり、ここに入る字句は「DISTINCT」となる。

よって、正解は選択肢イとなる。

問 10：正解エ

ア：データウェアハウスに関する説明である。データウェアハウスは、基幹業務のデータを集計し、時間軸、商品軸、店舗軸などの様々な分析軸を用いて分析するために作成したものである。

データウェアハウスは基幹業務のデータベースとは別に作成されるが、通常、同データベースから定期的にデータを抽出し、分析軸に基づいて集計した後、データウェアハウスに蓄積する。ひとたびここに蓄積されたデータは、更新されることがない。

イ：データマートに関する説明である。データマートは、基幹業務のデータベースを分析の目的別に切り出したものである。

ウ：OLAP（Online Analytical Processing）に関する説明である。OLAP は、スライシング、ダイシング、ドリルダウンなどの操作により、データウェアハウスを多角的に分析することである。

エ：正解。データマイニングに関する説明である。データマイニングは、ニューラルネットワークや統計解析などの手法を使って、大量に蓄積されているデータから特徴あるパターンを探し出すことである。

問 11：正解ア

CSMA/CD（Carrier Sense Multiple Access / Collision Detection、搬送波感知多重アクセス／衝突検出）方式の通信は、次の手順に従って行われる。

1. 送信端末は、伝送媒体の搬送波を監視し、他の端末が送信中かどうかを確認する（搬送波感知）。他の端末が送信中のときは搬送波がなくなるのを待ち、フレームギャップ時間（96 ビット長の送信にかかる時間）が経過した後に、搬送波感知を再開する。
2. 送信端末は、フレームの送信を開始する。

端末間で伝送媒体を共有している場合、複数の端末がほぼ同時にフレームを送信すると、衝突が発生する。フレームの送信中に衝突を検出したときは、次の手順に従う。

1. フレームの送信を中断する。
2. ジャム信号を一定時間（32 ビット長の送信にかかる時間）送信し、全ての端末が確実に衝突を検知できるようにする（衝突又はジャム信号を検出したハブは、全てのポートからジャム信号を送信する）。
3. 送信端末は、バックオフ時間が経過するのを待つ。その後、手順 1 に戻る。

単位時間当たりの送出フレーム数の増加に伴って、衝突頻度が増大する。衝突が発生すると再送を試みるため、単位時間当たりの送出フレーム数の増加に拍車がかかることになる。

全ての送信端末は、衝突を検出すると、手順 5 にあるとおりバックオフ時間が満了するま

で送信を控える。このバックオフ時間は、乱数に基づく待ち時間であり、衝突するたびに長くなる。

平均フレーム長が 64 バイトの場合、利用率がおよそ 35%を超えたあたりから、伝送待ち時間が急激に増加してスループットが低下するとされている。

- ア：正解。使用率が高くなると衝突が発生しやすくなる。衝突が発生すると再送を試みるため、さらに使用率が高まり、より一層衝突しやすくなる。
- 衝突を検出するとバックオフ時間だけ送信を控えるが、その間はフレームを送信できないため、スループット（単位時間当たりの転送量）が下がることになる。
- イ：ある端末から別の端末にフレームが届くのに一定の時間がかかる。フレームが届くまでの間、搬送波感知を行ってもそのフレームの存在を検出できないため、別の端末は自分のフレームを送信することができるものと誤って判断してしまう。このように、ある時点で、二つの端末がフレームを送信することがあり得る。つまり、衝突が発生する可能性がある。
- ウ：ハブによって複数のステーションが分岐接続されている構成であっても、CSMA/CD 方式を使用できる。ただ、この構成ではそもそも衝突が発生しない。
- エ：フレーム長はオクテットの整数倍である。最小フレーム長は 64 バイト、最大フレーム長は 1518 バイトである（DIX 規格、タグ VLAN を使用していない場合）。

問 12：正解エ

- ア：USB メモリ等のリムーバブルメディアに autorun.inf ファイルが存在すると、Windows の自動再生機能（自動実行機能ともいう）が作動する。これは、リムーバブルメディアに保存されているプログラムを自動的に実行する機能である。
- 本選択肢は、USB メモリを PC に接続した際、ここに保存されたマルウェアを同機能により実行させ、接続 PC に感染させる攻撃に関する説明である。
- 一時期、この攻撃が猛威を振るったことがあったため、OS の設定により同機能を無効化することが多い。
- イ：ランサムウェアに関する説明である。ランサムウェアとは、PC に格納されているファイルを勝手に暗号化し、復号することと引き換えに金銭を要求するマルウェアのことである。
- ウ：ウォードライビング（War Driving）攻撃に関する説明である。ウォードライビング攻撃とは、建物の外部に漏れた無線 LAN を傍受して、セキュリティの設定が脆弱な無線 LAN のアクセスポイントを見つけ出し、これを不正に利用し、さらには

無線 LAN セグメント内の機器への不正なアクセスを試みる攻撃のことである。

- エ：正解。ドライブバイダウンロード攻撃に関する説明である。ドライブバイダウンロード攻撃とは、利用者が Web サイトを閲覧したとき、利用者に気づかれずに、利用者の PC にマルウェア等をダウンロードさせ、感染させる攻撃のことである。

問 13：正解イ

ア：AES は共通鍵暗号方式，RSA は公開鍵暗号方式の一種である。

イ：正解。共通鍵暗号方式は，暗号化及び復号に使用する鍵が同一である。

ウ：公開鍵暗号方式を通信内容の秘匿に使用する場合は，暗号化に使用する鍵を公開し，復号に使用する鍵を秘密にする。問題文にあるように「復号に使用する鍵を公開」してしまうと，公開した鍵を入手すれば誰もが復号できるため，通信内容を秘匿できない。

エ：デジタル署名には，公開鍵暗号方式が使用される。公開鍵暗号方式を用いることで，受信した文書が改ざんされていないことと，送信者の真正性を同時に証明することができる。

問 14：正解エ

サイバーレスキュー隊（J-CRAT：Cyber Rescue and Advice Team against targeted attack of Japan）とは，標的型サイバー攻撃の被害拡大防止を目的とし，相談を受けた組織の被害の低減と攻撃の連鎖の遮断を支援する活動である。2014 年 7 月，IPA が発足させた。

J-CRAT（ジェイ・クラート）の概要と目的について，「サイバーレスキュー隊（J-CRAT）の活動概要～標的型サイバー攻撃に対する IPA の取組み～」(5 ページ) には次のように記述されている（一部要約）。

サイバーレスキュー活動の目的

標的型サイバー攻撃の被害の低減と，拡大の防止を目的に，以下の 2 つの活動を実施することです。なお，このいずれの活動においても，IPA で実施するのは，緊急処置のアドバイスと攻撃実態の理解を支援することで，組織の対応体制の早急な立上げと民間セキュリティ事業者による適切な対策を得られるフェーズにもっていくための支援です。

(1) 被害の低減：

標的型攻撃メールが届いている組織や、検知した不審通信や不正ログなどに対してその深刻度を認識できずにいる組織に対して、標的型攻撃メールや組織のログ等の情報を分析することにより、感染経路の把握、感染の範囲などを分析し、必要な対策の早期着手を支援します。

(2) 被害の拡大防止：

標的型サイバー攻撃の事案の対応の中で、標的型サイバー攻撃による感染の連鎖を解明し、一連の攻撃の対象となっていることを検知できずに「潜伏被害」を許してしまっていた場合に、その組織にコンタクトすることにより、攻撃の連鎖の遮断を支援します。

<https://www.ipa.go.jp/files/000047187.pdf> (URL は執筆当時のもの)

したがって、選択肢エにあるとおり、J-CRAT は「標的型サイバー攻撃を受けた組織や個人から提供された情報を分析し、社会や産業に重大な被害を及ぼしかねない標的型サイバー攻撃の把握、被害の分析、対策の早期着手の支援」を行う。よって、選択肢エが正解となる。

ア：内閣サイバーセキュリティセンター（NISC）に関する説明である。NISC は、外部からのサイバー攻撃などの情報セキュリティ問題に対して、政府横断的な情報収集や監視機能を整備し、政府機関の緊急対応能力強化を図る組織である。

イ：サイバー情報共有イニシアティブ（J-CSIP）に関する説明である。J-CSIP は、IPA が、重要インフラに関わる業界などを中心とした参加組織と秘密保持契約を締結し、その契約の下に提供された標的型サイバー攻撃の情報を分析及び加工することによって、参加組織間で情報共有する活動である。

ウ：日本セキュリティオペレーション事業者協議会（ISOG-J）に関する説明である。ISOG-J は、セキュリティオペレーション技術向上、オペレータ人材育成、及びサイバーセキュリティに関係する組織・団体間の連携を推進することによって、セキュリティオペレーションサービスの普及とサービスレベルの向上を促す組織である。

問 15：正解ア

WAF（Web Application Firewall）とは、アプリケーションゲートウェイ型ファイアウォール的一种であり、特に Web アプリケーションサーバに対する攻撃に特化したものである。アプリケーション層に該当する HTTP 通信の内容を監視し、Web アプリケーションサーバへの攻撃を阻止する。

よって、正解は選択肢アとなる。

イ：WAF はファイアウォールの一種であり、DMZ などインターネットと Web アプリケーションサーバ間の経路上に設置されている。したがって、PC 内で監視するわけではない。

ウ、エ：WAF は、Web アプリケーションサーバに対する攻撃を監視対象としている。したがって、選択肢ウにあるような「サーバの OS への不正なログイン」や、選択肢エにあるような「マルウェア感染」を監視対象にしているわけではない。

問 16：正解ア

モジュール強度 (module strength) は、一つのモジュールを構成する要素間の連携性の強さを表す指標である。モジュール凝集度 (module cohesion) ともいう。モジュールの強度が高いほど、モジュールの独立性が高まり、エラーが減少し、再利用しやすくなるなどの利点が得られるため、良い設計であるとされる。

情報処理技術者試験では、次の表に示す 7 種類が出題される。なお、文献により一部の呼称に差異があることを申し添えておく。一般的には、下から上に向かって強度が高くなるとみなされているが、その厳密性については研究者により見解の相違が若干見られる。

表：モジュール強度

<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright; margin-right: 5px;">低</div> <div style="flex-grow: 1; border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; position: relative;"> <div style="position: absolute; top: 0; left: -5px;">↑</div> <div style="position: absolute; bottom: 0; left: -5px;">↓</div> </div> <div style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright; margin-left: 5px;">高</div> </div>	暗合的 (Coincidental)	要素間に脈略がない
	論理的 (Logical)	例えば「入力処理」のような、処理のロジックが似通ったものをただ集めたものに過ぎない。モジュールの中に複数の機能があるが、各機能はそれぞれ入口点をもたない。モジュールに渡すパラメータによって、いずれかの機能を選択して実行している
	時間的 (Temporal)	例えば「初期化処理」のような、特定の時点で必要とされる作業の全てを含んでいる。Classical ともいう
	手順的 (Procedural)	モジュール内の全ての操作が、ある問題を処理するための手順となっている
	連絡的 (Communicational)	モジュール内でデータの受渡し又は参照を行いながら、複数の機能を逐次的に実行している。手順的強度であることに加え、モジュール内の全ての要素が同じデータを参照している
	情動的 (Informational)	同一の情報を扱う、機能的強度をもつ複数のモジュールを、一つのモジュールとしてまとめている。モジュール内に各機能の入口点を設けている
	機能的 (Functional)	単一の機能を実行する

モジュール強度を決定するチェックリストとして、ソフトウェア工学の大家である G. J. マイヤーズが提唱する、次の表がある (G. J. Myers (1975) Reliable Software Composite Design)

表：モジュール強度を決定するチェックリスト

モジュールの機能を説明しづらい	Y	N	N	N	N	N	N	N
モジュールは一つ以上の機能を実行する			Y	Y	Y	Y	Y	N
1 回の呼出しで一つの機能だけを実行する			Y	N	N	N	Y	
各機能はそれぞれ入口点（エントリポイント）をもつ			N				Y	
モジュールは、関連する機能群の組（クラス）を実行する		N	Y	Y				
機能は、問題の手続きに関連している				N	Y	Y		
全ての機能が同じデータを使用する					N	Y	Y	
暗合的（Coincidental）	x	x						
論理的（Logical）			x					
時間的（Temporal）				x				
手順的（Procedural）					x			
連絡的（Communicational）						x		
情動的（Informational）							x	
機能的（Functional）								x

注）原文の「Classical」を「時間的（Temporal）」に変更した。

出典：『A Practical Handbook for Software Development』（1988 年，N. D. Birrell, M. A. Ould 著，Cambridge University Press）

ア：正解。情動的強度である。四つの選択肢の中で最もモジュール強度が高い。

イ：時間的強度である。

ウ：論理的強度である。

エ：連絡的強度である。

問 17：正解ア

CMMI（Capability Maturity Model Integration）とは、能力成熟度モデルの一つで、ソフトウェア開発、システム開発、システムの製品ライフサイクル、製品やサービスの供給者管理を統合的に評価するものである。ソフトウェア開発の能力成熟度モデルである CMM（Capability Maturity Model）をベースに規定された。

したがって、選択肢アにあるとおり、CMMI は「ソフトウェア開発組織及びプロジェクトのプロセスの成熟度を評価するためのモデル」である。よって、正解は選択肢アとなる。

●参考

CMMI の定めるプロセス成熟度を次の表に示す。最も高いものがレベル 5 である。

表：CMMI のプロセス成熟度

レベル	名称	内容
1	初期状態	プロセスが確立されていない初期段階
2	管理された状態	基本的なプロジェクト管理の手法をプロジェクトチームがそれぞれに実施している段階
3	定義された状態	組織の標準プロセスが確立され、組織全体で利用している段階
4	定量的に管理された状態	プロセスを定量的に測定している段階。例えば、主要タスクの完了時点で進捗状況が定量的に把握されているため、それに基づいて進捗を予測することが可能である
5	最適化している状態	プロセスの最適化と継続的な改善を実施できる段階

問 18：正解ア

アーンドバリュー分析（EVM：Earned Value Management）は、ある時点における計画と実績を比較して、進捗を定量的に分析する手法である。進捗具合をコストで表すという特徴をもち、次に示す指標を基礎データとして用いる。

- BAC（Budget at Completion, 完成時総予算）：プロジェクト完了時点までに作業にかかるコストの予算。
- PV（Planned Value, 予算コスト）：分析時点までに、作業にかかるコストの予算。
- EV（Earned Value, 出来高）：分析時点までに、作業によって実際に生み出された価値。分析時点までに完了した作業に対し、本来かける予定だったコストの予算を EV として算定する。
- AC（Actual Cost, 実コスト）：分析時点までに、実際に作業にかかったコスト。

したがって、選択肢アにあるとおり、プロジェクト管理のパフォーマンス管理に使用する EVM の管理対象は「コスト、スケジュール」である。よって、正解は選択肢アとなる。

問 19：正解イ

ISO/IEC25010（JIS X 25010）「システム及びソフトウェア品質モデル」は、保守性を次のように定義している。

保守性 (maintainability)

意図した保守者によって、製品又はシステムが修正することができる有効性及び効率性の度合い。

選択肢イの式は、1 件当たりの修正時間を表す。

(修正時間の合計) ÷ (修正件数)

この時間が短ければ、保守の効率性が高い。したがって、これは保守性の評価指標になる。よって、正解は選択肢イとなる。

ア：この式は、一定量の成果物に含まれる誤りの割合 (件数 ÷ 量) を示す。したがって、これは信頼性の評価指標になる。

ウ：この式は、移植対象のソースコードに占める、移植のために変更が必要となるソースコードの割合を示す。したがって、これは移植性の評価指標になる。

エ：この式は、改良要求の毎月の発生頻度を示す。したがって、これは機能適合性の評価指標になる。

問 20：正解ウ

ISO/IEC25023 (JIS X 25023)「システム及びソフトウェア製品品質の測定量」は、システム可用性を次のように定義している。

システム可用性

計画されたシステム運用操作時間のうち、実際にシステムの運用操作が可能である時間はどのくらいの比率か？

$$\frac{\text{実際に提供されたシステム運用操作時間}}{\text{運用操作計画で明示されたシステム運用操作時間}}$$

ある月の計画されたシステム運用操作時間について、問題文には「サービス提供時間帯が毎日 6 ～ 20 時」「1 か月の稼働日数は 30 日」と記述されている。したがって、次式より求める。

計画されたシステム運用操作時間 = (20 - 6) 時間 × 30 日 = 420 時間

ある月のサービス提供時間内の停止時間について、問題文には「システム障害によるサービス提供時間内の停止時間：7 時間」と記述されている。したがって、実際に提供されたシステム運用操作時間は次式より求まる。

実際に提供されたシステム運用操作時間

= 計画されたシステム運用操作時間 - サービス提供時間内の停止時間

= 420 - 7 = 413 時間

以上より、可用性は次式より求まる。

$$\begin{aligned}\text{可用性} &= \frac{\text{実際に提供されたシステム運用操作時間}}{\text{運用操作計画で明示されたシステム運用操作時間}} \\ &= 413 \div 420 = 98.33\cdots\cdots\%\end{aligned}$$

問題文には「可用性（%）は小数第 2 位を四捨五入するものとする」とあるので、求める解は「98.3%」となる。

よって、正解は選択肢ウとなる。

問 21：正解ウ

システム監査は、通常、次のステップで実行される。

監査計画→監査実施→監査報告→フォローアップ

本問で取り上げられているフォローアップとは、実施した監査の報告に基づき、経営者によって適切な改善が行われているかを評価することである。

本問では、「被監査部門による改善が計画より遅れていることが判明したとき、システム監査人が採るべき行動」について問われている。このとき監査人は、経営者を通し、遅れを取り戻すための方策について被監査部門の責任者に助言することができる。よって、正解は選択肢ウとなる。

ア、イ：監査人は被監査部門から独立した立場を保つ。監査人が、改善活動に必要な指

示を出したり、被監査部門の活動に参加したりすることは適切ではない。

エ：改善活動に必要な要員を確保するのは経営者の責任である。監査人が、要員の追加を人事部長に要求することは適切ではない。

問 22：正解エ

データの網羅性とは、業務事象のデータが、漏れなく、重複なく、システムに記録されていることを指す。本問は、在庫管理システムを対象とするシステム監査において、当該システムに記録された在庫データの「網羅性」のチェックポイントを問うている。

在庫は、入庫及び出庫という業務事象が発生する都度、更新される。

システムが記録している入庫データ、出庫データは、当該事象の発生履歴の情報である。これらのデータの網羅性は、入庫、出庫の受払い記録と突き合わせることで判断できる（なお、ここでいう入出庫には、棚卸や廃棄など在庫数を増減させる業務事象を全て含むものとする）。

一方、システムが記録している在庫データは、現時点の情報である。通常、在庫データの変更履歴は保存しないので、在庫データの網羅性が確保されていることを、在庫データだけから判断することはできない。

そこで、在庫データの網羅性は、入庫データと出庫データを用いてチェックする必要がある。すなわち、入庫データと出庫データの網羅性をチェックし、かつ、入庫及び出庫の記録が過不足なく在庫に反映されていることをチェックすることで、在庫データの網羅性をチェックすることができる。

選択肢エに記述された「入庫及び出庫記録に対して、自動的に連番を付与していること」は、入庫データと出庫データの網羅性を監査するのに役立つ。システム監査では、工数の制約上、全ての記録をしらみつぶしに調べることは難しい。そこで、網羅性の監査では、連番が付与されていることを確認した上で、システムが採番した数と受払いの記録数とを突き合わせる方法を採用することができる。

したがって、選択肢の中で、在庫データの網羅性のチェックポイントとして最も適切なものは、選択肢エとなる。よって、これが正解となる。

問 23：正解イ

エンタープライズアーキテクチャ（EA：Enterprise Architecture）とは、業務とシステムを同時に改善することを目的に、政府機関や企業などの組織（enterprise）の構造を、様々なモデルや図表を用いて記述したものである。

エンタープライズアーキテクチャにおける To-Be モデルとは、業務と情報システムのあるべき姿を表すモデルである。よって、正解は選択肢イとなる。

問 24：正解ア

「情報システム・モデル取引・契約書」とは、情報システムの信頼性向上と取引の可視化を目指して、取引と契約書のモデルを定めた文書である。経済産業省が、平成 19 年から 20 年にかけて公開した。

第 1 版（平成 19 年）は、対等な交渉力を有するユーザとベンダを契約当事者とし、ウォーターフォールモデルによる重要インフラ、企業基幹システム構築を前提条件とする取引と契約書について策定している。追補版（平成 20 年）は、中小企業の取引の多数を占めるパッケージ、SaaS、ASP を対象とし、「重要事項説明書」を活用した取引モデルを前提条件とする取引と契約書について策定している。

本問は、「情報システムの開発において、多段階契約の考え方を採用する目的」について問うている。この点について、第 1 版の「1. 総論」の「(3) モデル取引・契約書の全体像とポイント」（9 ページ）では、次のように述べている。

開発段階において、前工程の遂行の結果、後工程の見積前提条件に影響が生じた場合に、各工程の開始のタイミングで、再度見積りを可能とするために、工程毎に委託料を個別契約書において定める多段階契約と再見積りのプロセスモデルを採用した。

よって、正解は選択肢アとなる。

問 25：正解エ

ファブレス企業とは、「ファブをもたない企業」、すなわち、工場を所有しない企業を意味している。ここで言う「ファブ」（fab）とは、「工場」（fabrication facility）を指している。

ファブレス企業は、半導体製品の企画、設計、開発及び販売は行うが、製造については、製造を専門とするファウンドリ企業に委託する。完成した製品は自社ブランドとして販売する。

ファブレス企業は、製造工場をもたないことで設備の投資や維持に関わる負担を軽減でき、設計や販売に注力できる。ファウンドリ企業は、製造に注力することで技術力を高めるとともに、大量生産による低価格化を実現できる。

1990 年代以降、半導体集積回路の微細化に伴い、半導体工場の建設に莫大な投資が必要になった。こうした時代背景から、半導体業界では、ファブレスとファウンドリによる水平分業型のビジネスモデルが主流になっている。

よって、正解は選択肢エとなる。

ア：ファウンドリ企業に関する説明である。ファウンドリ企業とは、委託者の依頼を受けて、自社工場で半導体製品の製造を行う。

イ：ODM (Original Design Manufacturing) に関する説明である。ODM とは、自社で設計し、自社工場で生産した製品を相手先ブランドで納入することである。

ウ：IDM (Integrated Device Manufacturer, 垂直統合型デバイスメーカー) に関する説明である。IDM とは、設計から製造、販売まで自社で全てを自社で実施する (垂直統合で行う) 企業である。1980 年代までは、半導体業界の上位企業は IDM が主流であった。

問 26：正解ウ

ア：リテールサポートに関する説明である。リテールサポートとは、卸売業者・メーカーが、小売店の経営活動を支援してその売上と利益を伸ばすことによって、自社との取引拡大につなげる方法である。

イ：ERP (Enterprise Resource Planning) に関する説明である。ERP とは、企業全体の経営資源を有効かつ総合的に計画して管理し、経営の高効率化を図るための手法である。

ウ：正解。CRM (Customer Relationship Management) に関する説明である。CRM とは、企業内の全ての顧客チャネルで情報を共有し、サービスのレベルを引き上げて顧客満足度を高め、顧客ロイヤリティ (顧客との長期的な関係の構築) の最大化に結び付けることである。

エ：SCM (Supply Chain Management) に関する説明である。SCM とは、生産、在庫、購買、販売、物流などの全ての情報をリアルタイムに交換することによって、サプライチェーン (供給の連鎖) の全体の効率を大幅に向上させる経営手法である。

問 27：正解ア

WTO 政府調達協定の加盟国は、政府調達は国際標準 (ISO, IEC, ITU など) の仕様に従うことを義務付けている。よって、正解は選択肢アとなる。

- イ：国際標準に適合していたとしても、技術的に優位であるとは限らない。
- ウ：国際標準に適合するために必要な特許が、全て無償でライセンスを受けられるわけではない。
- エ：国際標準に適合していたとしても、輸出先国の国内標準及び国内法規の規制により輸出できなくなることがある。

問 28：正解ア

- ア：正解。エッジコンピューティングに関する説明である。エッジコンピューティングとは、演算処理のリソースを端末の近傍に置くことによって、アプリケーション処理の低遅延化や通信トラフィックの最適化を行うことを指す。今日、IoT の技術として注目されている。
- イ：機械学習に関する説明である。機械学習とは、データの特徴を学習して、事象の認識や分類を行うことである。
- ウ：グリッドコンピューティングに関する説明である。グリッドコンピューティングとは、ネットワークを介して複数のコンピュータを結ぶことによって、全体として処理能力が高いコンピュータシステムを作ることである。
- エ：エネルギーハーベスティングに関する説明である。エネルギーハーベスティングとは、周りの環境にある熱や振動といった微小なエネルギーを収穫して、電力に変換することである。

問 29：正解エ

デルファイ法は、未来予測の手法の一つである。予測したいテーマについて専門家や有識者にアンケートで意見を求める。得られた結果を要約し、被験者にフィードバックした上で再び同じアンケートを実施する。これを何度か繰り返すことで意見が収斂され、確度の高い未来予測を行うことができる。

よって、正解は選択肢エとなる。

問 30：正解ア

著作権法では、著作権は原則として著作者本人に帰属する。ただし、著作権は財産権の一種であるため、著作権の帰属先たる著作権者を契約で定めた場合や、著作者がもつ著作権（著作人格権を除く）の一部又は全部を譲渡する旨を契約で定めた場合は、その定めが有効となる。

る。なお、社員が開発した著作権の帰属は、社員個人ではなく法人となる。

本問は、ソフトウェアの著作権の帰属先となる法人に関し、請負契約によって受託開発した場合と、派遣契約によって派遣先で開発した場合について、それぞれ問うている。

請負契約によって受託開発した場合、帰属先は発注先（請負業者）の法人となる。派遣契約によって派遣先で開発した場合、派遣された社員は派遣先の指揮命令下に置かれているため、帰属先は派遣先の法人となる。

よって、正解は選択肢**ア**となる。