

# 付録

## 平成28年度春期 応用情報技術者試験

- ◆ 午前 問題
- ◆ 午前 解答と解説
- ◆ 午後 問題
- ◆ 午後 解答と解説

## 問題文中で共通に使用される表記ルール

各問題文中に注記がない限り、次の表記ルールが適用されているものとする。

試験問題での表記	規格・標準の名称
JIS Q 9001	JIS Q 9001:2008
JIS Q 14001	JIS Q 14001:2004
JIS Q 15001	JIS Q 15001:2006
JIS Q 20000-1	JIS Q 20000-1:2012
JIS Q 20000-2	JIS Q 20000-2:2013
JIS Q 27000	JIS Q 27000:2014
JIS Q 27001	JIS Q 27001:2014
JIS Q 27002	JIS Q 27002:2014
JIS X 0160	JIS X 0160:2012
ISO 21500	ISO 21500:2012
ITIL	ITIL 2011 edition
PMBOK	PMBOKガイド 第5版
共通フレーム	共通フレーム2013

## Q

## 午前 問題

問1  $n$ ビットの値  $L_1$ ,  $L_2$  がある。次の操作によって得られる値  $L_3$  は,  $L_1$  と  $L_2$  に対するどの論理演算の結果と同じか。

〔操作〕

- (1)  $L_1$  と  $L_2$  のビットごとの論理和をとって, 変数  $X$  に記憶する。
- (2)  $L_1$  と  $L_2$  のビットごとの論理積をとって更に否定をとり, 変数  $Y$  に記憶する。
- (3)  $X$  と  $Y$  のビットごとの論理積をとって, 結果を  $L_3$  とする。

ア 排他的論理和  
ウ 論理積の否定

イ 排他的論理和の否定  
エ 論理和の否定

問2 10進数123 を, 英字A～Zを用いた26進数で表したものはどれか。ここで,  $A = 0$ ,  $B = 1, \dots$ ,  $Z = 25$  とする。

ア BCD

イ DCB

ウ ET

エ TE

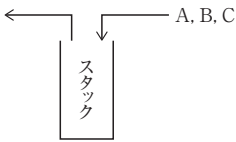
問3 多数のクライアントが, LANに接続された1台のプリンタを共同利用するときの印刷要求から印刷完了までの所要時間を, 待ち行列理論を適用して見積もる場合について考える。プリンタの運用方法や利用状況に関する記述のうち, M/M/1 の待ち行列モデルの条件に反しないものはどれか。

- ア 一部のクライアントは, プリンタの空き具合を見ながら印刷要求をする。
- イ 印刷の緊急性や印刷量の多少にかかわらず, 先着順に印刷する。
- ウ 印刷待ち文書の総量がプリンタのバッファサイズを超えるときは, 一時的に受付を中断する。
- エ 一つの印刷要求から印刷完了までの所要時間は, 印刷の準備に要する一定時間と, 印刷量に比例する時間の合計である。

問4 a, b, c, d の4文字から成るメッセージを符号化してビット列にする方法として表のア～エの4通りを考えた。この表はa, b, c, d の各1文字を符号化するときのビット列を表している。メッセージ中でのa, b, c, d の出現頻度は、それぞれ50%, 30%, 10%, 10%であることが分かっている。符号化されたビット列から元のメッセージが一意に復号可能であって、ビット列の長さが最も短くなるものはどれか。

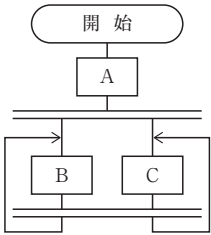
	a	b	c	d
ア	0	1	00	11
イ	0	01	10	11
ウ	0	10	110	111
エ	00	01	10	11

問5 A, B, Cの順序で入力されるデータがある。各データについてスタックへの挿入と取出しを1回ずつ行うことができる場合、データの出力順序は何通りあるか。



- ア 3                      イ 4                      ウ 5                      エ 6

問6 流れ図に示す処理の動作の記述として、適切なものはどれか。ここで、二重線は並列処理の同期を表す。



- ア ABC又はACBを実行してデッドロックになる。  
イ AB又はACを実行してデッドロックになる。  
ウ Aの後にBC又はCB, BC又はCB, …と繰り返して実行する。  
エ Aの後にBの無限ループ又はCの無限ループになる。

問7 リアルタイムシステムにおいて、複数のタスクから同時に呼び出された場合に、並行して実行する必要がある共用ライブラリのプログラムに要求される性質はどれか。

- |           |           |
|-----------|-----------|
| ア リエントラント | イ リカーシブ   |
| ウ リユーザブル  | エ リロケータブル |

問8 CPUのスタックポインタが示すものはどれか。

- ア サブルーチン呼出し時に、戻り先アドレス及びレジスタの内容を格納するメモリのアドレス
- イ 次に読み出す機械語命令が格納されているアドレス
- ウ メモリから読み出された機械語命令
- エ 割込みの許可状態、及び条件分岐の判断に必要な演算結果の状態

問9 並列処理方式であるSIMDの説明として、適切なものはどれか。

- ア 単一命令ストリームで単一データストリームを処理する方式
- イ 単一命令ストリームで複数のデータストリームを処理する方式
- ウ 複数の命令ストリームで単一データストリームを処理する方式
- エ 複数の命令ストリームで複数のデータストリームを処理する方式

問10 USB 3.0の特徴はどれか。

- ア PCなどの小型コンピュータと、磁気ディスク、レーザプリンタなどの周辺機器とを接続するパラレルインタフェースである。
- イ 音声、映像など、リアルタイム性が必要なデータの転送に適した高速な転送方式を採用したシリアルインタフェースであり、FireWireとも呼ばれている。
- ウ モデム接続の規格であったが、PCと周辺機器とを接続するようになったシリアルインタフェースである。
- エ 四つの転送スピードをもつシリアルインタフェースであり、スーパースピードモードは、PCと外付け磁気ディスクとの接続などに使用される。

問11 液晶ディスプレイ (LCD) の特徴として、適切なものはどれか。

- ア 電圧を加えると発光する有機化合物を用いる。
- イ 電子銃から発射された電子ビームが蛍光体に当たって発光する。
- ウ 光の透過を画素ごとに制御し、カラーフィルタを用いて色を表現する。
- エ 放電によって発生する紫外線と蛍光体を利用する。

問12 クライアントサーバシステムの3層アーキテクチャを説明したものはどれか。

- ア アプリケーションに必要なGUIとAPIをプレゼンテーション層とファンクション層に分離したアーキテクチャであり、データベースサーバを独立させている。
- イ プレゼンテーション層、ファンクション層、データ層に分離したアーキテクチャであり、各層のOSは異なってもよい。
- ウ プレゼンテーション層とデータ層をミドルウェア層によって連係したアーキテクチャであり、各層をネットワークで接続されたコンピュータに分散する。
- エ プレゼンテーション層とファンクション層を結合し、データ層を分離したアーキテクチャであり、データベースサーバを効率的に運用できる。

問13 現状のHPC (High Performance Computing) マシンの構成を、次の条件で更新することにした。更新後の、ノード数と総理論ピーク演算性能はどれか。ここで、総理論ピーク演算性能は、コア数に比例するものとする。

〔現状の構成〕

- (1) 一つのコアの理論ピーク演算性能は10GFLOPSである。
- (2) 一つのノードのコア数は8である。
- (3) ノード数は1,000である。

〔更新条件〕

- (1) 一つのコアの理論ピーク演算性能を現状の2倍にする。
- (2) 一つのノードのコア数を現状の2倍にする。
- (3) 総コア数を現状の4倍にする。

	ノード数	総理論ピーク演算性能 (TFLOPS)
ア	2,000	320
イ	2,000	640
ウ	4,000	320
エ	4,000	640

問14 仮想サーバの運用サービスで使用するライブマイグレーションの概念を説明したものはどれか。

- ア 仮想サーバで稼働しているOSやソフトウェアを停止することなく、他の物理サーバへ移し替える技術である。
- イ データの利用目的や頻度などに応じて、データを格納するのに適したストレージへ自動的に配置することによって、情報活用とストレージ活用を高める技術である。
- ウ 複数の利用者でサーバやデータベースを共有しながら、利用者ごとにデータベースの内容を明確に分離する技術である。
- エ 利用者の要求に応じてリソースを動的に割り当てたり、不要になったリソースを回収して別の利用者のために移し替えたりする技術である。

問15 分散処理システムに関する記述のうち、アクセス透過性を説明したものはどれか。

- ア 遠隔地にある資源を、遠隔地での処理方式を知らなくても、手元にある資源と同じ操作で利用できる。
- イ システムの運用と管理をそれぞれの組織で個別に行うことによって、その組織の実態に合ったサービスを提供することができる。
- ウ 集中して処理せずに、データの発生場所やサービスの要求場所で処理することによって、通信コストを削減できる。
- エ 対等な関係のコンピュータが複数あるので、一部が故障しても他のコンピュータによる処理が可能となり、システム全体の信頼性を向上させることができる。

問16 フェールセーフの考え方として、適切なものはどれか。

- ア システムに障害が発生したときでも、常に安全側にシステムを制御する。
- イ システムの機能に異常が発生したときに、すぐにシステムを停止しないで機能を縮退させて運用を継続する。
- ウ システムを構成する要素のうち、信頼性に大きく影響するものを複数備えることによって、システムの信頼性を高める。
- エ 不特定多数の人が操作しても、誤動作が起りにくいように設計する。

問17 ページング方式の仮想記憶において、あるプログラムを実行したとき、1回のページフォールトの平均処理時間は30ミリ秒であった。ページフォールト発生時の処理時間が次の条件であったとすると、ページアウトを伴わないページインだけの処理の割合は幾らか。

[ページフォールト発生時の処理時間]

- (1) ページアウトを伴わない場合、ページインの処理時間は20ミリ秒である。
- (2) ページアウトを伴う場合、置換えページの選択、ページアウト、ページインの合計処理時間は60ミリ秒である。

ア 0.25                      イ 0.33                      ウ 0.67                      エ 0.75

問18 仮想記憶方式に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア LRUアルゴリズムは、使用後の経過時間が最長のページを置換対象とするページ置換アルゴリズムである。
- イ アドレス変換をインデックス方式で行う場合は、主記憶に存在する全ページ分のページテーブルが必要になる。
- ウ ページフォールトが発生した場合は、ガーベジコレクションが必要である。
- エ ページングが繰り返されるうちに多数の小さな空きメモリ領域が発生することを、フラグメンテーションという。

問19 ノンプリエンプティブだけのスケジューリング方式はどれか。

- ア 残余処理時間順                      イ 到着順
- ウ 優先度順                              エ ラウンドロビン



問20 メインプログラムを実行した後、メインプログラムの変数  $X$ ,  $Y$  の値は幾つになるか。ここで、仮引数  $X$  は値呼出し (call by value), 仮引数  $Y$  は参照呼出し (call by reference) であるとする。

メインプログラム

```
X=2;
Y=2;
add(X, Y);
```

手続add(X, Y)

```
X=X+Y;
Y=X+Y;
return;
```

	$X$	$Y$
ア	2	4
イ	2	6
ウ	4	2
エ	4	6

問21 DRAMの説明として、適切なものはどれか。

- ア 1バイト単位でデータの消去及び書き込みが可能な不揮発性のメモリであり、電源遮断時もデータ保持が必要な用途に用いられる。
- イ 不揮発性のメモリでNAND型又はNOR型があり、SSDに用いられる。
- ウ メモリセルはフリップフロップで構成され、キャッシュメモリに用いられる。
- エ リフレッシュ動作が必要なメモリであり、PCの主記憶として用いられる。

問22 LSIの省電力制御技術であるパワーゲーティングの説明として、適切なものはどれか。

- ア 異なる電圧値の電源を複数もち、動作周波数が低い回路ブロックには低い電源電圧を供給することによって、消費電力を減らす。
- イ 動作する必要がない回路ブロックに供給しているクロックを停止することによって、消費電力を減らす。
- ウ 動作する必要がない回路ブロックへの電源供給を遮断することによって、消費電力を減らす。
- エ 半導体製造プロセスの微細化から生じるリーク電流の増大を、使用材料などの革新によって抑える。

問23 アクチュエータの説明として、適切なものはどれか。

- ア アナログ電気信号を、コンピュータが処理可能なデジタル信号に変える。
- イ キーボード、タッチパネルなど、コンピュータに情報を入力するデバイスである。
- ウ コンピュータが出力した電気信号を力学的な運動に変える。
- エ 物理量を検出して、電気信号に変える。

問24 SoCの説明として、適切なものはどれか。

- ア CPU、チップセット、ビデオチップ、メモリなどコンピュータを構成するデバイスを実装した電子回路基板
- イ CPU、メモリ、周辺装置などの中で発生するデータの受渡しを管理する一連の回路群を搭載した半導体チップ
- ウ 各機能を個別に最適化されたプロセスで製造し、パッケージ内でそれぞれのチップを適切に配線した半導体チップ
- エ 必要とされる全ての機能(システム)を集積した1個の半導体チップ

問25 使用性(ユーザビリティ)の規格(JIS Z 8521:1999)では、使用性を、“ある製品が、指定された利用者によって、指定された利用の状況下で、指定された目的を達成するために用いられる際の、有効さ、効率及び利用者の満足度の度合い”と定義している。この定義中の“利用者の満足度”を評価するのに適した方法はどれか。

- |              |               |
|--------------|---------------|
| ア インタビュー法    | イ ヒューリスティック評価 |
| ウ ユーザビリティテスト | エ ログデータ分析法    |

問26 コンピュータグラフィックスの要素技術に関する記述のうち、適切なものはどれか。

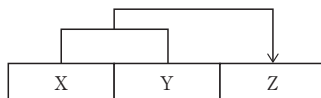
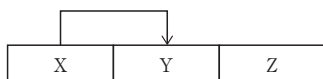
- ア アンチエイリアシングは、周辺の画素との平均化演算などを施すことによって、斜め線や曲線のギザギザを目立たなくする。
- イ メタボールは、光の相互反射を利用して物体表面の光のエネルギーを算出することによって、表面の明るさを決定する。
- ウ ラジオシティは、光源からの光線の経路を計算することによって、光の反射や透過などを表現し、物体の形状を描画する。
- エ レイトレーシングは、物体を球や楕円体の集合として疑似的にモデル化する。

問27 関数従属を次のように表記するとき、属性  $a \sim e$  で構成される関係を第3正規形にしたものはどれか。

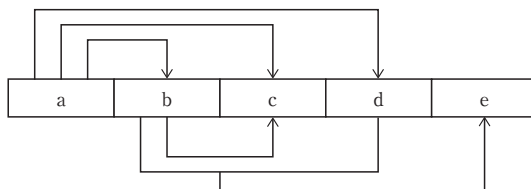
〔関数従属〕

(1) 属性  $X$  の値が与えられると、属性  $Y$  の値を一意に決めることができる。

(2) 属性  $X$  と属性  $Y$  の二つの値が与えられると、属性  $Z$  の値を一意に決めることができる。



〔正規化する関係〕



ア a b c d

b d e

イ a b c d

b c

b d e

ウ a b d

b d c e

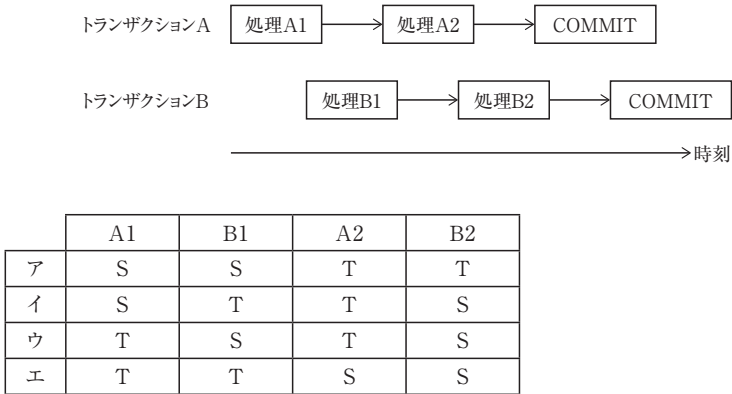
エ a b d

b c

b d e

問28 トランザクション A (処理 A1→処理 A2 の順に実行する) と トランザクション B (処理 B1→処理 B2 の順に実行する) が、データベースの資源 S と T に対し、次のように処理 A1→処理 B1→処理 A2→処理 B2 の順で専有ロックを要求する場合、デッドロックが発生する資源の組合せはどれか。

なお、ロックは処理開始時にかけ、トランザクション終了時に解除する。



問29 次の表において、“在庫”表の製品番号に定義された参照制約によって拒否される可能性がある操作はどれか。ここで、実線の下線は主キーを、破線の下線は外部キーを表す。

- 在庫 (在庫管理番号, 製品番号, 在庫量)
- 製品 (製品番号, 製品名, 型, 単価)
- ア “在庫” 表の行削除

イ “在庫” 表の表削除

ウ “在庫” 表への行追加

エ “製品” 表への行追加

問30 媒体障害の回復において、最新のデータベースのバックアップをリストアした後に、トランザクションログを用いて行う操作はどれか。

- ア バックアップ取得後でコミット前に中断した全てのトランザクションをロールバックする。
- イ バックアップ取得後でコミット前に中断した全てのトランザクションをロールフォワードする。
- ウ バックアップ取得後にコミットした全てのトランザクションをロールバックする。
- エ バックアップ取得後にコミットした全てのトランザクションをロールフォワードする。

問31 顧客、商品、注文、販売店という四つのテーブルをスタースキーマでモデル化した場合、ファクトテーブルとなるものはどれか。

- ア 顧客（顧客コード、氏名、電話番号、住所）
- イ 商品（商品コード、商品名称、単価）
- ウ 注文（販売店コード、顧客コード、商品コード、注文年月日、数量）
- エ 販売店（販売店コード、販売店名称、代表者氏名）

問32 100Mビット／秒のLANに接続されているブロードバンドルータ経由でインターネットを利用している。FTTHの実効速度が90Mビット／秒で、LANの伝送効率が80%のときに、LANに接続されたPCでインターネット上の540Mバイトのファイルをダウンロードするのに掛かる時間は、およそ何秒か。ここで、制御情報やブロードバンドルータの遅延時間などは考えず、また、インターネットは十分に高速であるものとする。



- ア 43
- イ 48
- ウ 54
- エ 60

問33 CSMA/CD方式のLANで使用されるスイッチングハブ（レイヤ2スイッチ）は、フレームの蓄積機能、速度変換機能や交換機能をもっている。このようなスイッチングハブと同等の機能をもち、同じプロトコル階層で動作する装置はどれか。

- ア ゲートウェイ
- イ ブリッジ
- ウ リピータ
- エ ルータ

問34 ルータを冗長化するために用いられるプロトコルはどれか。

- ア PPP
- イ RARP
- ウ SNMP
- エ VRRP

問35 クラスCのIPアドレスを分割して、10個の同じ大きさのサブネットを使用したい。ホスト数が最も多くなるように分割した場合のサブネットマスクはどれか。

- ア 255.255.255.192
- イ 255.255.255.224
- ウ 255.255.255.240
- エ 255.255.255.248

問36 企業のDMZ上で1台のDNSサーバを、インターネット公開用と、社内のPC、サーバからの名前解決の問合せに対応する社内用とで共用している。このDNSサーバが、DNSキャッシュポイズニングの被害を受けた結果、直接引き起こされ得る現象はどれか。

- ア DNSサーバのハードディスク上に定義されているDNSサーバ名が書き換わり、外部からのDNS参照者が、DNSサーバに接続できなくなる。
- イ DNSサーバのメモリ上にワームが常駐し、DNS参照元に対して不正プログラムを送り込む。
- ウ 社内の利用者が、インターネット上の特定のWebサーバを参照しようとする、本来とは異なるWebサーバに誘導される。
- エ 社内の利用者間の電子メールについて、宛先メールアドレスが書き換えられ、送受信ができなくなる。

問37 暗号方式のうち、共通鍵暗号方式はどれか。

- ア AES
- イ ElGamal暗号
- ウ RSA
- エ 楕円曲線暗号

問38 重要情報の取扱いを委託する場合における、委託元の情報セキュリティ管理のうち、適切なものはどれか。

- ア 委託先が再委託を行うかどうかは委託先の判断に委ね、事前報告も不要とする。
- イ 委託先の情報セキュリティ対策が確認できない場合は、短期間の業務に限定して委託する。
- ウ 委託先の情報セキュリティ対策が適切かどうかは、契約開始前ではなく契約終了時に評価する。
- エ 情報の安全管理に必要な事項を事前に確認し、それらの事項を盛り込んだ上で委託先との契約書を取り交わす。

問39 JIS Q 27000で定義された情報セキュリティの特性に関する記述のうち、否認防止の特性に該当するものはどれか。

- ア ある利用者がシステムを利用したという事実を証明可能にする。
- イ 意図する行動と結果が一貫性をもつ。
- ウ 認可されたエンティティが要求したときにアクセスが可能である。
- エ 認可された個人、エンティティ又はプロセスに対してだけ、情報を使用させる又は開示する。

問40 WAFの説明として、適切なものはどれか。

- ア DMZに設置されているWebサーバへ外部から実際に侵入を試みる。
- イ WebサーバのCPU負荷を軽減するために、TLSによる暗号化と復号の処理をWebサーバではなく専用のハードウェアで行う。
- ウ システム管理者が質問に答える形式で、自組織の情報セキュリティ対策のレベルを診断する。
- エ 特徴的なパターンが含まれるかなどWebアプリケーションへの通信内容を検査して、不正な操作を遮断する。

問41 Webアプリケーションのセッションが攻撃者に乗っ取られ、攻撃者が乗っ取ったセッションを利用してアクセスした場合でも、個人情報の漏えいなどの被害が拡大しないようにするために、Webアプリケーションが重要な情報をWebブラウザに送信する直前に行う対策として、最も適切なものはどれか。

- ア Webブラウザとの間の通信を暗号化する。
- イ 発行済セッションIDをCookieに格納する。
- ウ 発行済セッションIDをURLに設定する。
- エ パスワードによる利用者認証を行う。

問42 クラウドのサービスモデルをNISTの定義に従って IaaS, PaaS, SaaS に分類したとき、パブリッククラウドサービスの利用企業が行うシステム管理作業において、PaaS と SaaS では実施できないが、IaaS では実施できるものはどれか。

- ア アプリケーションの利用者ID管理
- イ アプリケーションログの取得と分析
- ウ 仮想サーバのゲストOSに係るセキュリティの設定
- エ ハイパバイザに係るセキュリティの設定

問43 暗号化や認証機能をもち、遠隔にあるコンピュータに安全にログインするためのプロトコルはどれか。

- ア IPsec
- イ L2TP
- ウ RADIUS
- エ SSH

問44 スпамメール対策として、サブミッションポート(ポート番号587)を導入する目的はどれか。

- ア DNSサーバに登録されている公開鍵を用いて署名を検証する。
- イ DNSサーバにSPFレコードを問い合わせる。
- ウ POP before SMTPを使用して、メール送信者を認証する。
- エ SMTP-AUTHを使用して、メール送信者を認証する。

問45 Man-in-the-Browser 攻撃に該当するものはどれか。

- ア DNSサーバのキャッシュを不正に書き換えて、インターネットバンキングに見せかけた偽サイトをWebブラウザに表示させる。
- イ PCに侵入したマルウェアが、利用者のインターネットバンキングへのログインを検知して、Webブラウザから送信される振込先などのデータを改ざんする。
- ウ インターネットバンキングから送信されたように見せかけた電子メールに偽サイトのURLを記載しておき、その偽サイトに接続させて、Webブラウザから口座番号やクレジットカード番号を入力させることで情報を盗み出す。
- エ インターネットバンキングの正規サイトに見せかけた中継サイトに接続させ、Webブラウザから入力された利用者IDとパスワードを正規サイトに転送し、利用者になりすましてログインする。

問46 ソフトウェアの品質特性のうちの保守性に影響するものはどれか。

- ア ソフトウェアが、特定の作業に特定の利用条件でどのように利用できるかを利用者が理解しやすいかどうか。
- イ ソフトウェアにある欠陥の診断又は故障原因の追究、及びソフトウェアの修正箇所を識別しやすいかどうか。
- ウ ソフトウェアに潜在する障害の結果として生じる故障が発生しやすいかどうか。
- エ ソフトウェアの機能を実行する際に、資源の量及び資源の種類を適切に使用するかどうか。

問47 モジュールの結合度が最も低い、データの受渡し方法はどれか。

- ア 単一のデータ項目を大域的データで受け渡す。
- イ 単一のデータ項目を引数で受け渡す。
- ウ データ構造を大域的データで受け渡す。
- エ データ構造を引数で受け渡す。



問48 プロセス制御などの事象駆動(イベントドリブン)による処理の仕様を表現する方法として、適切なものはどれか。

- |        |         |
|--------|---------|
| ア DFD  | イ E-R図  |
| ウ クラス図 | エ 状態遷移図 |

問49 作業成果物の作成者以外の参加者がモデレータとして主導すること、並びに公式な記録及び分析を行うことが特徴のレビュー技法はどれか。

- |             |             |
|-------------|-------------|
| ア インспекション | イ ウォークスルー   |
| ウ パスアラウンド   | エ ペアプログラミング |

問50 エクストリームプログラミング(XP: eXtreme Programming)における“テスト駆動開発”の説明はどれか。

- ア 最初のテストでバグを抽出すること
- イ テストケースを順次改善すること
- ウ テストでのカバレッジを優先すること
- エ プログラムを書く前にテストケースを作成すること

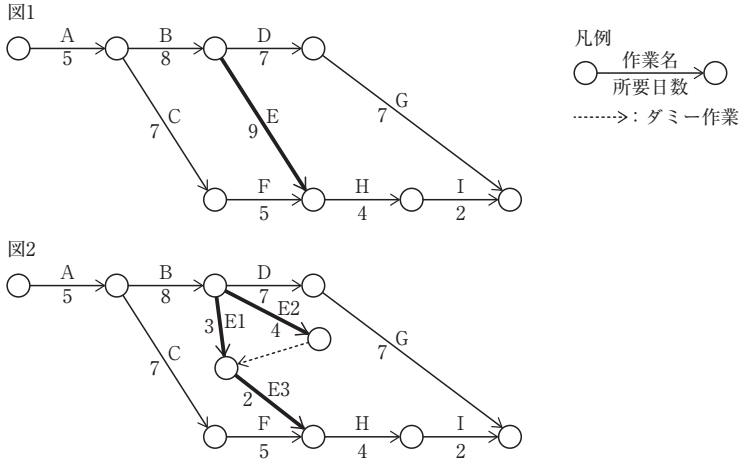
問51 あるプロジェクトのステークホルダとして、プロジェクトスポンサ、プロジェクトマネージャ、プロジェクトマネジメントオフィス及びプロジェクトマネジメントチームが存在する。ISO 21500によれば、組織としての標準化、プロジェクトマネジメントの教育訓練、プロジェクトの監視などの役割を主として担うのはどれか。

- ア プロジェクトスポンサ
- イ プロジェクトマネージャ
- ウ プロジェクトマネジメントオフィス
- エ プロジェクトマネジメントチーム

問52 組織が遂行する業務を定常業務とプロジェクトとに類別したとき、定常業務の特性はどれか。

- ア ある業務のために編成された期間限定のチームで遂行する。
- イ 成果物を反復的に生産して提供する活動を継続的に遂行する。
- ウ 独自のプロダクトやサービスを創造する。
- エ 目的を達成するために開始し、目的を達成したときに終了する。

問53 プロジェクトのスケジュールを短縮したい。当初の計画は図1のとおりである。作業Eを作業E1, E2, E3に分けて、図2のように計画を変更すると、スケジュールは全体で何日短縮できるか。



ア 1

イ 2

ウ 3

エ 4

問54 システム開発における工数の見積りに関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア COCOMOの使用には、自社における生産性に関する、蓄積されたデータが必要である。
- イ 開発要員の技量は異なるので工数は参考にならないが、過去に開発したプログラムの規模は見積りの参考になる。
- ウ 工数の見積りは、作業の進捗管理に有効であるが、ソフトウェアの品質管理には関係しない。
- エ ファンクションポイント法による見積りでは、プログラムステップ数を把握する必要がある。

問55 ITILにおけるサービスデスクを配置する方法の一つである“フォロー・ザ・サン”の説明はどれか。

- ア インターネット技術を利用して、単一のサービスデスクであるかのようにして運用する。
- イ スタッフを物理的に一か所に集約し、複数のサービスデスクを単一の場所に統合する。
- ウ 地理的に分散した二つ以上のサービスデスクを組み合わせ、24時間体制でサービスを提供する。
- エ 夜間帯にサービスデスクで受け付けたインシデントを昼間帯のシフトリーダーがフォローする。

問56 IT サービスマネジメントにおけるサービスレベル管理の説明はどれか。

- ア あらかじめ定めた間隔で、サービス目標に照らしてサービスの傾向及びパフォーマンスを監視する。
- イ 計画が発動された場合の可用性の目標、平常業務の状態に復帰するための取組みなどを含めた計画を作成し、導入し、維持する。
- ウ サービスの品質を阻害する事象に対して、合意したサービス目標及び時間枠内に回復させる。
- エ 予算に照らして、費用を監視及び報告し、財務予測をレビューし、費用を管理する。

問57 IT サービスマネジメントのプロセスの一つである構成管理を導入することによって得られるメリットはどれか。

- ア IT リソースに対する、現在の需要の把握と将来の需要の予測ができる。
- イ 緊急事態においても最低限のIT サービス基盤を提供することによって、事業の継続が可能になる。
- ウ 構成品目の情報を正確に把握することによって、他のプロセスの確実な実施を支援できる。
- エ 適正な費用で常に一定した品質でのIT サービスが提供されるようになる。

問58 クラウドサービスの導入検討プロセスに対するシステム監査において、クラウドサービス上に保存されている情報の消失の予防に関するチェックポイントとして、適切なものはどれか。

- ア 既存の社内情報システムとのIDの一元管理の可否が検討されているか。
- イ クラウドサービスの障害時における最大許容停止時間が検討されているか。
- ウ クラウドサービスを提供する事業者に信頼が置け、かつ、事業やサービスが継続して提供されるかどうかを検討されているか。
- エ クラウドサービスを提供する事業者の施設内のネットワークに、暗号化通信が採用されているかどうかを検討されているか。

問59 システム監査人が予備調査で実施する監査手続はどれか。

- ア 監査対象に関する手順書や実施記録、及び被監査部門から入手した監査証拠に基づいて、指摘事項をまとめる。
- イ 監査対象に対する被監査部門の管理者及び担当者のリスクの認識について、アンケート調査によって情報を収集する。
- ウ 被監査部門の管理者の説明を受けながら、被監査部門が業務を行っている現場を実際に見て、改善提案の実現可能性を確かめる。
- エ 被監査部門の担当者に対して、監査手続書に従ってヒアリングを行い、監査対象の実態を詳細に調査する。

問60 外部委託管理の監査に関する記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ア 請負契約においては、委託側の事務所で作業を行っている受託側要員のシステムへのアクセス管理が妥当かどうかを、委託側が監査できるように定める。
- イ 請負契約の場合は、受託側要員に対する委託側責任者の指揮命令が適切に行われているかどうかを、委託側で監査する。
- ウ 外部委託で開発した業務システムの品質管理状況は、委託側で監査する必要はなく、受託側で監査すべきである。
- エ 機密度が高い業務システムの開発を外部に委託している場合は、自社開発に切り替えるよう改善勧告する。

問61 IT投資評価を、個別プロジェクトの計画、実施、完了に応じて、事前評価、中間評価、事後評価として実施する。事前評価について説明したものはどれか。

- ア 事前に設定した効果目標の達成状況を評価し、必要に応じて目標を達成するための改善策を検討する。
- イ 実施計画と実績との差異及び原因を詳細に分析し、投資額や効果目標の変更が必要かどうかを判断する。
- ウ 投資効果の実現時期と評価に必要なデータ収集方法を事前に計画し、その時期に合わせて評価を行う。
- エ 投資目的に基づいた効果目標を設定し、実施可否判断に必要な情報を上位マネジメントに提供する。

問62 情報システム全体の最適化目標は経営戦略に基づいて設定される必要があり、その整合性を検証する必要がある。“財務状態の予測”と整合性を確保すべきものはどれか。

- ア 情報化投資計画
- イ 情報システム化計画
- ウ 情報システム全体のSWOT分析
- エ 情報システム部門のバランススコアカード

問63 SOAを説明したものはどれか。

- ア 企業改革において既存の組織やビジネスルールを抜本的に見直し、業務フロー、管理機構、情報システムを再構築する手法のこと
- イ 企業の経営資源を有効に活用して経営の効率を向上させるために、基幹業務を部門ごとではなく統合的に管理するための業務システムのこと
- ウ 発注者とITアウトソーシングサービス提供者との間で、サービスの品質について合意した文書のこと
- エ ビジネスプロセスの構成要素とそれを支援するIT基盤を、ソフトウェア部品であるサービスとして提供するシステムアーキテクチャのこと

問64 オムニチャネルの特徴はどれか。

- ア 実店舗、インターネット上のオンラインストア、カタログ通販など、複数の顧客接点から同質の利便性で商品を注文・購入できること
- イ 実店舗とインターネット上の店舗の取扱商品を想定購入者層に応じて別々にし、独立した販売チャネルとすること
- ウ 実店舗に顧客を来店させるために、期間限定のクーポンを複数の実店舗の店頭で店員が配布すること
- エ 実店舗を運営するための人件費を削減するために、インターネットだけで商品を販売すること

問65 BABOKの説明はどれか。

- ア ソフトウェア品質の基本概念、ソフトウェア品質マネジメント、ソフトウェア品質技術の三つのカテゴリから成る知識体系
- イ ソフトウェア要求、ソフトウェア設計、ソフトウェア構築、ソフトウェアテスト、ソフトウェア保守など10の知識エリアから成る知識体系
- ウ ビジネスアナリシスの計画とモニタリング、引き出し、要求アナリシス、基礎コンピテンシなど七つの知識エリアから成る知識体系
- エ プロジェクトマネジメントに関するスコープ、タイム、コスト、品質、人的資源、コミュニケーション、リスクなど九つの知識エリアから成る知識体系

問66 表は、ビジネスプロセスをUMLで記述する際に使用される図法とその用途を示している。表中のbに相当する図法はどれか。ここで、ア～エは、a～dのいずれかに該当する。

図法	記述用途
a	モデル要素の型、内部構造、他のモデル要素との関連を記述する。
b	システムが提供する機能単位と利用者との関連を記述する。
c	イベントの反応としてオブジェクトの状態遷移を記述する。
d	オブジェクト間のメッセージの交信と相互作用を記述する。

- ア クラス図

ウ ステートチャート図
- イ コラボレーション図

エ ユースケース図

問67 企業の競争戦略におけるチャレンジ戦略はどれか。

- ア 上位企業の市場シェアを奪うことを目標に、製品、サービス、販売促進、流通チャネルなどのあらゆる面での差別化戦略をとる。
- イ 潜在的な需要がありながら、大手企業が参入してこないような専門特化した市場に、限られた経営資源を集中する。
- ウ 目標とする企業の戦略を観察し、迅速に模倣することで、開発や広告のコストを抑制し、市場での存続を図る。
- エ 利潤、名声の維持・向上と最適市場シェアの確保を目標として、市場内の全ての顧客をターゲットにした全方位戦略をとる。

問68 売り手側でのマーケティング要素4P は、買い手側での要素4C に対応するという考え方があ  
る。4P の一つであるプロモーションに対応する4C の構成要素はどれか。

- ア 顧客価値 (Customer Value)
- イ 顧客コスト (Customer Cost)
- ウ コミュニケーション (Communication)
- エ 利便性 (Convenience)

問69 ある製品における消費者の購買行動を分析した結果、コンバージョン率が低く、リテンシ  
ョン率が高いことが分かった。この場合に講じるべき施策はどれか。

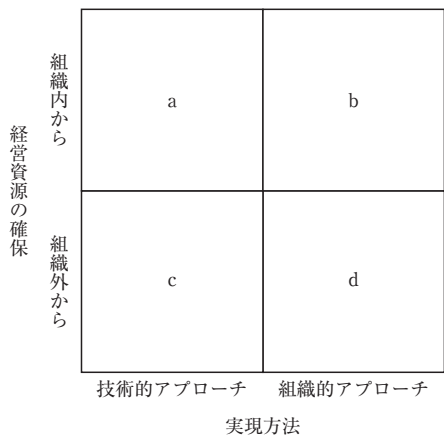
マーケティング指標	定義
コンバージョン率	製品を認知した消費者のうち、初回購入に至る消費者の割合
リテンション率	製品を購入した消費者のうち、固定客となる消費者の割合

- ア 広告によって製品の認知度を高めても初回購入やリピート購入に結び付けられる可能性は低いと想定されるので、この製品の販売からの撤退を検討する。
- イ 初回購入に至る消費者の心理的な障壁が高いことが想定されるので、無料サンプルの配布やお試し価格による提供などのセールスプロモーションを実施する。
- ウ 製品の機能や性能と製品を購入した消費者の期待に差異があることが想定されるので、製品戦略を見直す。
- エ 製品を購入した消費者が固定客化していることから現状のマーケティング戦略は効果的に機能していると判断できるので、新たな施策は不要である。

問70 技術は、理想とする技術を目指す過程において、導入期、成長期、成熟期、衰退期、そして次の技術フェーズに移行するという進化の過程をたどる。この技術進化過程を表すものとして、適切なものはどれか。

- ア 技術のSカーブ
- イ 需要曲線
- ウ バスタブ曲線
- エ ラーニングカーブ

問71 製品開発のスピードアップ手法を次のa～dに分類した場合、bに相当するものはどれか。  
ここで、ア～エは、a～dのいずれかに該当する。



- ア CAD, CAM, CAEなど既に一部利用しているツールの積極的な活用
- イ 消費者ニーズを調査し、製品開発につなげるための市場調査会社の活用
- ウ 設計部門と生産部門の作業を並列に進めるコンカレントエンジニアリング
- エ 大学との共同研究開発や、同業他社からの技術導入

問72 EDIを説明したものはどれか。

- ア OSI基本参照モデルに基づく電子メールサービスの国際規格であり、メッセージの生成、転送、処理に関する総合的なサービスである。
- イ ネットワーク内で伝送されるデータを蓄積したり、データのフォーマットを変換したりするサービスなど、付加価値を加えた通信サービスである。
- ウ ネットワークを介して、商取引のためのデータをコンピュータ(端末を含む)間で標準的な規約に基づいて交換することである。
- エ 発注情報をデータエントリ端末から入力することによって、本部又は仕入先に送信し、発注を行うシステムである。



問73 SEOの説明はどれか。

- ア ECサイトにおいて、個々の顧客の購入履歴を分析し、新たに購入が見込まれる商品を自動的に推奨する機能
- イ Webページに掲載した広告が契機となって商品が購入された場合、売主から成功報酬が得られる仕組み
- ウ 検索エンジンの検索結果一覧において自社サイトがより上位にランクされるようにWebページの記述内容を見直すなど様々な試みを行うこと
- エ 検索エンジンを運営する企業と契約し、自社の商品・サービスと関連したキーワードが検索に用いられた際に広告を表示する仕組み

問74 SRI (Socially Responsible Investment) を説明したものはどれか。

- ア 企業が社会的責任を果たすために、環境保護への投資を行う。
- イ 財務評価だけでなく、社会的責任への取組みも評価して、企業への投資を行う。
- ウ 先端技術開発への貢献度が高いベンチャ企業に対して、投資を行う。
- エ 地域経済の活性化のために、大型の公共事業への投資を積極的に行う。

問75 リーダに求められる機能として、PM理論がある。P機能(Performance function)が大きく、M機能(Maintenance function)が小さいリーダのタイプはどれか。

- ア 業務遂行能力が不足し、メンバの気持ちにも疎いので、目標達成ができない。
- イ メンバの気持ちは大事にしているが、一向に目標達成に導けない。
- ウ メンバの参加を促し、目標達成に導くので、決定事項に対するメンバの納得度が高い。
- エ 目標達成を急ぐ余り、一部のメンバの意見を中心にまとめてしまうので、他のメンバから抵抗を受けることが多い。

問76 内閣府によって取りまとめられた“仕事と生活の調和(ワーク・ライフ・バランス)憲章”及び“仕事と生活の調和推進のための行動指針”では、目指すべき社会の姿ごとに、その実現に向けた指標を設けている。次の表のcに当てはまるものはどれか。

目指すべき社会の姿ごとの実現に向けた指標の例	
目指すべき社会の姿	実現に向けた指標の例
a	・就業率 ・時間当たり労働生産性の伸び率 ・フリータの数
b	・労働時間等の課題について労使が話し合いの機会を設けていると回答した企業の割合 ・週労働時間60時間以上の雇用者の割合 ・メンタルヘルスケアに取り組んでいる事業所の割合
c	・在宅型テレワークの数 ・短時間勤務を選択できる事業所の割合 ・男性の育児休業取得率

- ア 健康で豊かな生活のための時間が確保できる社会
- イ 個々の社員のキャリア形成を企業が支援可能な社会
- ウ 就労による経済的自立が可能な社会
- エ 多様な働き方・生き方が選択できる社会

問77 損益計算資料から求められる損益分岐点売上高は、何百万円か。

単位 百万円	
売上高	500
材料費(変動費)	200
外注費(変動費)	100
製造固定費	100
総利益	100
販売固定費	80
利益	20

- ア 225                      イ 300                      ウ 450                      エ 480

問78 A社では、社員のソーシャルメディア利用に関し、業務利用だけでなく、私的利用における注意事項も取りまとめ、ソーシャルメディアガイドラインを策定した。私的利用も対象とするガイドラインが必要とされる理由として、最も適切なものはどれか。

- ア ソーシャルメディアアカウントの取得や解約の手続きをスムーズに進めるため
- イ ソーシャルメディア上の行為は社員だけでなくA社にも影響を与えるため
- ウ ソーシャルメディアの操作方法を習得するマニュアルとして利用するため
- エ ソーシャルメディアの利用料金がA社に大きな負担となることを防ぐため

問79 個人情報保護法で保護される個人情報の条件はどれか。

- ア 企業が管理している顧客に関する情報に限られる。
- イ 個人が秘密にしているプライバシーに関する情報に限られる。
- ウ 生存している個人に関する情報に限られる。
- エ 日本国籍を有する個人に関する情報に限られる。

問80 ソフトウェアやデータに<sup>かし</sup>瑕疵がある場合に、製造物責任法の対象となるものはどれか。

- ア ROM化したソフトウェアを内蔵した組み込み機器
- イ アプリケーションのソフトウェアパッケージ
- ウ 利用者がPCにインストールしたOS
- エ 利用者によってネットワークからダウンロードされたデータ

## A

## 午前 解答と解説

## 問1

## 《解答》ア

〔操作〕(1) ~ (3)は次の式で表されます。

$$(1) X = L_1 + L_2$$

$$(2) Y = \overline{L_1} \cdot \overline{L_2}$$

$$(3) L_3 = X \cdot Y$$

まとめると、次のようになります。

$$L_3 = (L_1 + L_2) \cdot (\overline{L_1} \cdot \overline{L_2}) = L_1 \text{ XOR } L_2$$

これは、 $L_1$ と $L_2$ の排他的論理和に該当するので、アが正解です。

## 問2

## 《解答》ウ

10進数123を26進数で表すと、 $123 \div 26 = 4 \cdots 19$ となります。アルファベット順で、Aが0番目、Bが1番目……と置き換えると、4番目はE、19番目はTに該当します。つまり、 $(123)_{10} = (ET)_{26}$ となるので、ウが正解です。

## 問3

## 《解答》イ

M/M/1の待ち行列モデルでは、窓口は一つで、印刷の緊急性や印刷量の多少にかかわらず、先着順に処理を実行します。したがって、イが正解です。

M/M/1モデルでは、アのように空き具合を見ながら調整することや、ウのように一時的に受付を中断することはありません。エの所要時間には、準備と印刷時間のほかに、待ち行列の状況によって変動する待ち時間が加わります。

## 問4

## 《解答》ウ

まず、「符号化されたビット列から元のメッセージが一意に復元可能か」を考える必要があります。それぞれの選択肢を見ていきます。

アの場合には、例えばビット列が000のときに、元のメッセージがaaaなのかacなのかcaなのか区別できません。イの場合も、ビット列が010のとき、baなのかacなのか区別できません。アとイは、いくらビット列の長さが短くても採用できません。

エの場合は、すべてが2ビットなので、2ビットごとに区切れば、0110はbcというように一意に復号可能です。しかし、ビット列の長さは2ビット必要になります。

ウの場合は、元のメッセージを一意に識別することが可能です。さらに、出現頻度がa, b, c, dそれぞれ50%, 30%, 10%, 10%なので、平均のビット数は、

$$1 \times 0.5 + 2 \times 0.3 + 3 \times 0.1 + 3 \times 0.1 = 1.7 [\text{ビット}]$$

となり、エの場合(2ビット)よりも短くなります。したがって、ウが正解です。

## 問5

## 《解答》ウ

A, B, Cの順序で入力されるデータについて、スタックへの入力と出力をすべてのパターンで考えてみます。データは三つなので、組合せは全部で6通りです。

入力A→出力A→入力B→出力B→入力C→出力C=>出力順序ABC

入力A→出力A→入力B→入力C→出力C→出力B=>出力順序ACB

入力A→入力B→出力B→出力A→入力C→出力C=>出力順序BAC

入力A→入力B→出力B→入力C→出力C→出力A=>出力順序BCA

入力A→入力B→入力C→出力C→出力B→出力A=>出力順序CBA

これら5通りは、入出力の順序を工夫することで可能です。しかし、出力順序CABについては、Cを最初に出力するためにはB, Aの順に入力する必要があり、スタックの性質上、CABの順で出力することができません。したがって、出力順序は5通りとなるので、ウが正解です。

## 問6

## 《解答》ウ

並列処理の同期では、すべての処理が終わらないと次の処理に進むことができません。そのため、開始後にAを実行した後、BとC両方の処理が終了しないと、次のB又はCの処理を行うことができません。B, Cの処理順序自体には制約はないことから、BC又はCBの順はどちらもかまいません。

したがって、Aの後にBC又はCBを繰り返して実行することになるので、ウが正解です。

## 問7

## 《解答》ア

複数のタスクから同じライブラリが呼び出されたときに、並行して処理を実行するためには、そのライブラリが再入可能(リエントラント)である必要があります。したがって、アが正解です。

イは再帰、ウは再使用可能、エは再配置可能に該当します。

## 問8

## 《解答》ア

CPUのスタックポインタでは、サブルーチンを呼び出したときに、その呼び出した関数への戻り先のアドレスを格納しておき、サブルーチンが終了したらそのアドレスに戻れるようにしておきます。したがって、アが正解です。

イはプログラムカウンタ、ウはレジスタ、エはステータスレジスタが示すものです。

## 問9

## 《解答》イ

SIMD(Single Instruction/Multiple Data)とは、その名のとおり、単一の命令ストリームで複数のデータストリームを処理する方式です。したがって、イが正解です。

## 問10

## 《解答》エ

USB 3.0は四つのスピードモードをもち、スーパースピードモードは5Gbpsと最も高速で、外付け磁気ディスクとの接続などに使用されます。したがって、エが正解です。

アはSCSI, イはIEEE 1394, ウはRS-232Cの特徴です。

## 問11

## 《解答》ウ

液晶ディスプレイでは、光の透過を画素ごとに制御し、カラーフィルタを用いて色を表現します。したがって、ウが正解です。

アは有機ELディスプレイ、イはブラウン管ディスプレイ、エはプラズマディスプレイの特徴です。

## 問12

## 《解答》イ

3層アーキテクチャでは、プレゼンテーション層、ファンクション層、データ層の3層に分離します。したがって、イが正解です。

ア、エは2層アーキテクチャで行います。ウの連係はファンクション層で行います。

## 問13

## 《解答》イ

ノード数について考えます。

〔現状の構成〕では、ノード数は1,000、一つのノードのコア数は8なので、総コア数は $1,000 \times 8 = 8,000$ です。

〔更新条件〕(3)に「総コア数を現状の4倍にする」とあるので、 $8,000 \times 4 = 32,000$ となります。(2)より、一つのノードのコア数を現状の2倍にするので、 $8 \times 2 = 16$ となります。ここから、ノード数は、 $32,000 \div 16 = 2,000$ となります。

次に、総理論ピーク演算性能(TFLOPS)について考えます。

〔更新条件〕(1)より、一つのコアの理論ピーク演算性能を現状の2倍にするので、 $10\text{GFLOPS} (= 0.01\text{TFLOPS})$ を2倍にします。総コア数が32,000なので、 $0.01 \times 2 \times 32,000 = 640$  (TFLPOS)となります。

したがって、組合せとして正しいのはイです。

## 問14

## 《解答》ア

ライブマイグレーションとは、仮想サーバを稼働したまま物理的に移動させる技術です。OSやソフトウェアを停止させることなく、他の物理サーバに移し替えることができるので、アが正解です。

イはストレージ自動階層化、ウはマルチテナント、エはリソースオンデマンドの説明です。

## 問15

## 《解答》ア

分散処理システムのアクセス透過性とは、アクセスする際に場所を意識しなくてもいい性質です。遠隔地にある資源を手元にある資源と同様に利用できることに該当するので、アが正解です。

イは個別管理、ウは分散処理、エはデュアルシステムの説明です。

## 問16

## 《解答》ア

フェールセーフとは、システム障害時にシステムを安全側に制御することです。したがって、アが正解です。

イはフェールソフト、ウはデュアルシステム、エはフルプルーフの考え方です。

## 問17

## 《解答》エ

ページインだけの処理の割合をPとすると、1回のページフォールトの平均処理時間は次の式で表されます。

$$20[\text{ミリ秒}] \times P + 60[\text{ミリ秒}] \times (1 - P) = 30[\text{ミリ秒}]$$

$$20P + 60 - 60P = 30, \quad -40P = -30, \quad P = 0.75$$

したがって、ページインだけの処理の割合は0.75なので、エが正解です。

## 問18

## 《解答》ア

仮想記憶方式のうち、LRU (Least Recently Used) アルゴリズムは、使用後の時間が最長のページを置換対象とします。したがって、アが正解です。

イ インデックスで指定したページのみが対象となります。

ウ ページフォールト時には、ページインを行います。

エ ページが固定長なので、フラグメンテーションは起こりません。

## 問19

## 《解答》イ

ノンプリエンプティブとは、プリエンプション(割込み)が起こらないスケジューリング方式です。到着順では順に処理を実行するだけなので、割込みは起こりません。したがって、イが正解です。

アやエではタイマ割込み、ウでは優先度順割込みが起こるので、ノンプリエンプティブの方式ではありません。

## 問20

## 《解答》イ

仮引数Xは値呼出しなので、メインプログラムのX=2の値は手続addで書き換えられても影響がなくX=2のままです。それに対して、仮引数Yは参照呼出しなので、手続addで、X=2+2=4、Y=4+2=6となり、Y=6に上書きされることになります。したがって、X=2、Y=6の組合せのイが正解です。

## 問21

## 《解答》エ

DRAM (Dynamic Random Access Memory) は動的にアクセスするメモリで、リフレッシュ動作が必要となります。PCの主記憶として用いられるので、エが正解です。

アはEEPROM、イはフラッシュメモリ、ウはSRAMの説明です。

## 問22

## 《解答》ウ

パワーゲーティングとは、動作する必要がない回路ブロックへの電源供給を遮断(ゲーティング)することなので、ウが正解です。

アはマルチVdd (VddはFET回路のプラス電源)、イはクロックゲーティング、エはリーク電流のプロセス改良による省電力化の方法です。

## 問23

## 《解答》ウ

アクチュエータとは、入力された電気信号を運動に変換するものなので、ウが正解です。

アはA/D変換、イは入力装置、エはセンサの説明です。

## 問24

## 《解答》エ

SoC (System-on-a-Chip) とは、システムに必要とされる全ての機能を一つの半導体チップにまとめたものです。したがって、エが正解です。

アはマザーボード、イはチップセット、ウはSiP (System in a Package) の説明です。

## 問25

## 《解答》ア

利用者の満足度を評価するためには、利用者の主観的な評価を聞くことが一番なので、直接インタビューを行うインタビュー法が適しています。したがって、アが正解です。

イは専門家の評価、ウは有効さ、エは効率を評価するのに適しています。

## 問26

## 《解答》ア

アンチエイリアシングは、演算などを行うことで斜め線や曲線のギザギザを目立たなくする技術です。したがって、アが正解です。

イはラジオシティ、ウはレイトレーシング、エはメタボールに関する記述です。

## 問27

## 《解答》エ

[正規化する関係]では、 $a$  が決まれば  $a \rightarrow \{b, c, d\}$ ,  $a \rightarrow \{b, d\} \rightarrow e$  と一意に決めることができるので、候補キー (主キー) は  $a$  です。主キーが一つなので、第2正規形の条件である部分関数従属性の排除はありません。第3正規形で検討する推移的関数従属については、 $a \rightarrow \{b, d\} \rightarrow e$  及び  $a \rightarrow b \rightarrow c$  が存在するので、これを別の関係として取り出し、 $(a, b, d)$ ,  $(b, d, e)$ ,  $(b, c)$  の三つの関係とします。したがって、エが正解です。

## 問28

## 《解答》イ

二つのトランザクションで並行に処理を実行する場合に資源を同じ順番 (例えば  $S \rightarrow T$ ) で利用するには、前の処理が終了するまで待てばいいので、デッドロックは起こりません。そのため、アの  $A1(S) \rightarrow A2(T)$  と  $B1(S) \rightarrow B2(T)$ , エの  $A1(T) \rightarrow A2(S)$  と  $B1(T) \rightarrow B2(S)$  の場合には、デッドロックは起こりません。また、使う資源が処理ごとに異なる場合、例えばウのように、トランザクション A ( $A1, A2$ ) では  $T$  のみ、トランザクション B ( $B1, B2$ ) では  $S$  のみを使用する場合にも、デッドロックは起こりません。

デッドロックが起こるのは、イのように、 $A1(S) \rightarrow A2(T)$  と  $B1(T) \rightarrow B2(S)$  というように、 $T$  と  $S$  の順番が違う場合のみです。したがって、イが正解です。

## 問29

## 《解答》ウ

参照制約では、外部キーとして設定している“在庫”表の製品番号が必ず“製品”表に存在している必要があります。そのため、“在庫”表への行追加のときに、“製品”表に存在しない製品番号を設定すると拒否される可能性があります。したがって、ウが正解です。



## 問30

## 《解答》エ

媒体障害の回復において、最新のデータベースのバックアップを用いて、バックアップ時点までリストアした後は、バックアップ取得後にコミットした全てのトランザクションを、更新後ログでロールフォワードします。したがって、エが正解です。

## 問31

## 《解答》ウ

スタースキーマとは、データウェアハウスで用いられるモデル化の構造で、日々のデータをファクトテーブル、分析の軸(次元)を示すデータをディメンションテーブルとして定義します。

顧客、商品、注文、販売店の四つのテーブルの場合、日々のデータは注文テーブルに格納されます。顧客、商品、販売店が分析の軸を示すテーブルであると考えられるので、ファクトテーブルは注文テーブルです。したがって、ウが正解となります。

## 問32

## 《解答》ウ

100Mビット/秒のLANで伝送効率が80%のときの実行速度は、 $100 \times 0.8 = 80$  [Mビット/秒]です。これは、FTTHの実効速度である90Mビット/秒より遅いため、LANがボトルネックとなり、全体の速度はLANの速度80Mビット/秒となります。

この回線で540Mバイトのファイルをダウンロードするのに掛かる時間は、

$$540 \times 10^6 \times 8 [\text{ビット}] \div (80 \times 10^6) [\text{ビット/秒}] = 54 [\text{秒}]$$

となります。したがって、ウが正解です。

## 問33

## 《解答》イ

スイッチングハブは、データリンク層(レイヤ2)でLAN間を接続する装置です。同じプロトコル階層で動く装置は、イのブリッジです。

ア ゲートウェイは、トランスポート層(レイヤ4)以上で動作する装置です。

ウ リピータは、物理層(レイヤ1)で動作する装置です。

エ ルータは、ネットワーク層(レイヤ3)で動作する装置です。

## 問34

## 《解答》エ

ルータを冗長化するために用いられるプロトコルとしては、仮想ルータを設定して仮想的にルータを冗長化するVRRP(Virtual Router Redundancy Protocol)があります。したがって、エが正解です。

ア PPP(Point-to-Point Protocol)は、データリンク層での認証に用いられるプロトコルです。

イ RARP(Reverse Address Resolution Protocol)は、MACアドレスからIPアドレスを得るためのプロトコルです。

ウ SNMP(Simple Network Management Protocol)は、ネットワーク管理に用いられるプロトコルです。

## 問35

## 《解答》ウ

クラスC (255.255.255.0) のIPアドレスを分割して、10個のサブネットとするためには、サブネットアドレスとして4ビット ( $2^4 = 16$  個分) が必要です。

クラスCの最後の8ビットのうち、4ビットをサブネットアドレス(1)、残りをホストアドレス(0)として設定すると、サブネットマスクの最後の1バイトは、 $(11110000)_2 = (240)_{10}$  となります。したがって、サブネットマスクは255.255.255.240なので、ウが正解です。

## 問36

## 《解答》ウ

DNSサーバをインターネット公開用と社内用とで共用しているときには、インターネットからDNSキャッシュポイズニング攻撃を受けてDNSキャッシュが書き換わることがあります。社内の利用者がインターネット上の特定のWebサーバを参照しようとしたときに、書き換わったDNSキャッシュの情報が存在する場合は、本来とは異なるサーバに誘導されることがあります。したがって、ウが正解です。

ア、エ DNSキャッシュポイズニングによって正規のDNSの情報が書き換わることはありません。  
イ ワームによる攻撃での被害に関する説明です。

## 問37

## 《解答》ア

選択肢の暗号方式のうち、共通鍵暗号方式は、新世代の標準暗号方式として推奨されているアのAES (Advanced Encryption Standard) です。

イ、ウ、エは、公開鍵暗号方式です。

## 問38

## 《解答》エ

重要情報の取扱いを委託する場合、その最終責任は委託元にあります。そのため、事前に安全管理に必要な事項を確認し、委託先と契約書を取り交わす必要があります。したがって、エが正解です。

ア 委託先の再委託については、あらかじめ規定しておく必要があります。

イ セキュリティ対策が確認できない委託先には委託すべきではありません。

ウ セキュリティ対策が適切かどうかの判断は、委託前にも行う必要があります。

## 問39

## 《解答》ア

否認防止とは、行った処理や事実に対して後で本人が否認することを防ぐことです。ある利用者がシステムを利用したという事実を記録して証明可能にしておくことによって、利用していないという否認を防止することができます。したがって、アが正解です。

イは信頼性、ウは可用性、エは機密性の特性に該当します。

## 問40

## 《解答》エ

WAF(Web Application Firewall)は、Webアプリケーション専用のファイアウォールで、Web上の攻撃に特徴的なパターンが含まれるかなどWebアプリケーションへの通信内容を検査して、不正な操作を遮断します。したがって、エが正解です。

アはペネトレーションテスト、イはSSLアクセラレータ、ウは情報セキュリティ対策ベンチマークの説明です。

## 問41

## 《解答》エ

セッションハイジャック攻撃が成功し、攻撃者が乗っ取ったセッションを利用してアクセスした場合は、アの通信を暗号化しても、アプリケーションから情報が漏えいする可能性があります。また、セッションIDはすでに盗まれているので、イやウのような、発行済みセッションIDを操作することは意味がありません。

この攻撃を受けた場合、パスワードなどが漏えいしているわけではないため、パスワードによる利用者認証を再度行うことは効果的です。したがって、エが正解です。

## 問42

## 《解答》ウ

PaaS(Platform as a Service)、SaaS(Software as a Service)とIaaS(Infrastructure as a Service)の違いは、OSをクラウドサービス提供者が設定するかどうかです。IaaSでは、仮想サーバのゲストOSは利用企業で設定するので、セキュリティ設定が実施できます。したがって、ウが正解です。

ア、イはすべてのサービスモデルで実施可能です。エは利用企業では設定できません。

## 問43

## 《解答》エ

遠隔にあるコンピュータに安全にログインするために暗号化を行うプロトコルは、SSH(Secure Shell)です。したがって、エが正解です。

アのIPsecとイのL2TP(Layer 2 Tunneling Protocol)は、VPNを構築して通信経路を暗号化するプロトコルです。

ウのRADIUSは、認証を行うプロトコルです。

## 問44

## 《解答》エ

サブミッションポート(ポート番号587)は、SMTPでメール送信が行われたときに、メール送信者をSMTP-AUTHで認証するために使用するポートです。したがって、エが正解です。

ア DKIM(Domain Keys Identified Mail)などでメールの正当性を確認します。

イ SPF(Sender Policy Framework)レコードを問い合わせることで、メール送信元のIPアドレスを確認します。

ウ POP before SMTPは、SMTPでメールを送信する前にPOPで送信者を認証する方法です。

## 問45

## 《解答》イ

Man-in-the-Browser 攻撃とは、PCのブラウザの中にマルウェアを仕込んでおき、インターネットバンキングへのログインを検知し、その内容を改ざんして不正送金を行うような攻撃です。したがって、イが正解です。

アはDNSキャッシュポイズニング攻撃、ウはフィッシング、エはMan-in-the-middle 攻撃(中間者攻撃)に該当します。

## 問46

## 《解答》イ

ソフトウェアの品質特性のうち、保守性とは、ソフトウェアの保守のしやすさのことです。ソフトウェアにある欠陥の診断や故障原因の追及、ソフトウェアの修正箇所を識別しやすいかどうかは保守性に影響します。したがって、イが正解です。

アは使用性、ウは信頼性、エは効率性に影響します。

## 問47

## 《解答》イ

データの受渡し方法によるモジュール結合度の分類としては、アが外部結合、イがデータ結合、ウが共通結合、エがスタンプ結合となります。モジュール結合度が最も低いのはデータ結合なので、イが正解です。

## 問48

## 《解答》エ

イベントドリブンによる処理の仕様を表現するためには、イベントによる状態遷移を示すことのできる状態遷移図が適しています。したがって、エが正解です。

アはデータの流れ、イはデータの構造、ウはデータと操作を表現するのに適しています。

## 問49

## 《解答》ア

レビュー技法のうち、任命されたモデレータが主導し、公式に行われるものは、アのインスペクションです。

イ 開発に携わった人が非公式に行う方法です。

ウ レビュー対象の成果物をレビューアに個別に配布してレビューしてもらう方法です。

エ 二人一組で実装を行い、一人がコードを書き、もう一人がそれをチェックしてナビゲートする開発手法です。

## 問50

## 《解答》エ

XPにおけるテスト駆動開発とは、テストファーストとして、プログラムを書く前にテストケースを作成しておくことです。したがって、エが正解です。

ア、イ、ウは、XPとは関係ありません。

## 問51

## 《解答》ウ

組織内における個々のプロジェクトを統括し、プロジェクトマネジメントの教育訓練や標準化などを行う組織をプロジェクトマネジメントオフィス (PMO) といいます。したがって、ウが正解です。

アはプロジェクトの出資者、イは各プロジェクトのマネジメントを行う人、エはプロジェクトマネジメントを行うチームです。

## 問52

## 《解答》イ

定常業務とは、成果物を反復的に生産・提供する活動を継続的に行うような業務です。したがって、イが正解です。

ア、ウ、エの期間が決まっている独自のものを創造するものはプロジェクトに該当します。

## 問53

## 《解答》ア

図1では、クリティカルパスはA→B→E→H→Iの28日となります。Eの日程は、図2のようにE2→E3で6日となるので、3日短縮することができます。しかし、Eが3日短縮されたことにより、クリティカルパスはA→B→D→Gの27日となってしまうため、全体でのスケジュールは1日しか短縮されません。したがって、アが正解となります。

## 問54

## 《解答》ア

システム開発における工数の見積りのうち、COCOMOでは、今までのデータを基に計算を行うため、自社における生産性に関する、蓄積されたデータが必要となります。したがって、アが正解です。

イ 過去の工数も参考にします。

ウ 品質管理でも工数見積りが必要です。

エ ファンクションポイント法は、プログラムステップ数によらず、画面数などで見積りを定量的に行う方法です。

## 問55

## 《解答》ウ

フォロー・ザ・サンとは、地理的に分散した二つ以上のサービスデスクを組み合わせ、時差を利用することで24時間体制でサービスを提供できるようにする方法です。したがって、ウが正解です。

アはバーチャルサービスデスク、イは中央サービスデスク、エは昼間帯のサービスデスクでのフォロー方法です。

## 問56

## 《解答》ア

ITサービスマネジメントにおけるサービスレベル管理では、サービスレベルを監視するために、サービスの傾向やパフォーマンスを定期的に確認します。したがって、アが正解です。

イは可用性管理、ウはインシデント管理、エはITサービス財務管理の説明です。

## 問57

## 《解答》ウ

構成管理とは、機器やソフトウェアなどの構成品目の情報を管理することで、正確に把握することによって、他のプロセスの確実な実施を支援できます。したがって、ウが正解です。

アはリソース管理、イはITサービス継続性管理、エはITサービス財務管理のメリットです。

## 問58

## 《解答》ウ

クラウドサービス上に保存されている情報は、クラウドサービスを提供する事業者が管理しています。この情報の消失を防ぐためには、クラウドサービスを提供する事業者に信頼が置き、継続してサービスされるかどうかを確認する必要があります。したがって、ウが正解です。

アは完全性、イは可用性、エは機密性に関するチェックポイントです。

## 問59

## 《解答》イ

システム監査人が予備調査で実施する監査手続には、本調査に先立って、監査対象に対する被監査部門の管理や担当者のリスクの認識についてアンケート調査を行うことが含まれます。したがって、イが正解です。

ウ、エは本調査、アは本調査後の監査調書の作成時に行う内容です。

## 問60

## 《解答》ア

請負契約でも、委託側の事務所で作業を行っている受託側要員のシステムへのアクセス管理などのセキュリティの最終責任は委託側にあるので、委託側が監査できるようにしておく必要があります。したがって、アが正解です。

イ 請負契約においては、指揮命令の管理は受託側で行います。

ウ 品質管理状況は委託側で監査する必要があります。

エ 自社開発が最善とは限りません。

## 問61

## 《解答》エ

IT投資評価のうち、個別プロジェクトの事前評価として行うことは、投資目的に基づいた効果目標など、事前の評価指標を設定しているかどうかの確認です。したがって、エが正解となります。

ア、イは中間評価、ウは個別プロジェクトを行う前に決めておくことです。

## 問62

## 《解答》ア

経営戦略の“財務状態の予測”と整合性を確保すべき情報システムの戦略は、財務に関係する情報化投資計画です。したがって、アが正解です。

イ 情報システムの計画なので、財務とは関係がありません。

ウ SWOT分析は、強み・弱み・機会・脅威に分けて分析する手法です。

エ バランススコアカードは、戦略経営のための業績評価システムです。財務の視点、顧客の視点、業務プロセスの視点、学習と成長の視点の四つの視点で評価し、戦略を立てます。

## 問63

## 《解答》エ

SOA (Service Oriented Architecture : サービス指向アーキテクチャ) とは、ビジネスプロセスの構成要素をサービスとして提供するアーキテクチャです。したがって、エが正解です。

ア BPR (Business Process Re-engineering) の説明です。

イ ERP (Enterprise Resource Planning) の説明です。

ウ SLA (Service Level Agreement) の説明です。

## 問64

## 《解答》ア

オムニチャネルとは、あらゆる場所で顧客と接点をもとうとする戦略です。複数の顧客接点から商品を注文・購入できることはオムニチャネルに該当するので、アが正解です。

イはチャネル戦略、ウはクーポン戦略、エはインターネット限定販売の特徴となります。

## 問65

## 《解答》ウ

BABOK (Business Analysis Body of Knowledge) とは、ビジネスアナリシスの知識体系です。ビジネスアナリシスとは、経営者のニーズやステークホルダの課題などについて調査、整理、分析し、解決策が満たすべき要求として取りまとめることです。

知識エリアには、ビジネスアナリシスの計画とモニタリング、引き出し、要求アナリシス、基礎コンピテンシ、エンタープライズアナリシス、ソリューションアセスメントと妥当性確認、要求マネジメントとコミュニケーションの七つがあります。したがって、ウが正解です。なお、2015年に発行されたBABOK V3では、知識エリアを六つに定めています。

ア SQuBOK (Software Quality Body of Knowledge) の説明です。

イ SWEBOK (Software Engineering Body of Knowledge) の説明です。

エ PMBOK (Project Management Body of Knowledge) の説明です。なお、2013年に発行されたPMBOK 第5版では、知識エリアを十に定めています。

## 問66

## 《解答》エ

UML (Unified Modeling Language) のうち、システムが提供する機能単位と利用者との関連を記述するのはユースケース図です。したがって、エが正解です。

アのクラス図はa、イのコラボレーション図はc、ウのステートチャート図はdに相当する図法です。

## 問67

## 《解答》ア

チャレンジ戦略とは、上位企業にチャレンジする戦略で、あらゆる面での差別化を図ります。したがって、アが正解です。

イはニッチ戦略、ウはフォロー戦略、エはリーダ戦略です。

## 問68

## 《解答》ウ

4Pのプロモーションに対応するのは4Cのコミュニケーションなので、ウが正解です。

アは製品、イは価格、エはチャネル・流通に対応します。

## 問69

## 《解答》イ

コンバージョン率が低くリテンション率が高いということは、初回購入が難しく、その後はリピートされやすいということなので、無料サンプルやお試し価格によるセールスプロモーションが有効です。したがって、イが正解です。

ア コンバージョン率もリテンション率も低い場合の施策です。

ウ コンバージョン率が高くリテンション率が低い場合の施策です。

エ コンバージョン率もリテンション率も高い場合の対応です。

## 問70

## 《解答》ア

技術の進化の過程で、導入期、成長期、成熟期、衰退期というS字のカーブを描くことを技術のSカーブといいます。したがって、アが正解です。

イ 価格と需要量との関係を示す曲線です。

ウ 時間経過に伴う故障率の変化を示す曲線です。

エ 経験や学習の段階を示す曲線です。

## 問71

## 《解答》ウ

図のbでは、経営資源の確保を組織内から、実現方法は組織的アプローチで行う手法です。設計部門と生産部門の作業を並列に進めるコンカレントエンジニアリングは組織内の組織的アプローチなので、ウが正解です。

アはa、イはd、エはcに相当します。

## 問72

## 《解答》ウ

EDI(Electronic Data Interchange)とは、ネットワークを介して電子商取引を行うことで、標準的な規約に基づいてデータを交換します。したがって、ウが正解です。

ア MHS(Message Handling System)の説明です。

イ VAN(Value Added Network)の説明です。

エ EOS(Electric Ordering System)の説明です。

## 問73

## 《解答》ウ

SEO(Search Engine Optimization)は検索エンジン最適化という意味で、検索エンジンの検索結果一覧において自社サイトがより上位にランクされるように様々な試みを行うことです。したがって、ウが正解です。

アはリコメンド機能、イはアフィリエイト、エはキーワード広告に関する説明です。

## 問74

## 《解答》イ

SRIとは、企業の社会的責任への取組みを評価して投資を行うことです。したがって、イが正解です。

ア CSR活動の一環としての環境投資です。

ウ ベンチャー投資の説明です。

エ コミュニティ投資の説明です。



## 問75

## 《解答》エ

P機能が大きくM機能が小さいリーダーは、目標達成への推進力が強い反面、メンバの気持ちに疎いので、一部のメンバから抵抗を受けることが考えられます。したがって、エが正解です。

アはP機能もM機能も小さいリーダー、イはM機能が大きくP機能が小さいリーダー、ウはP機能もM機能も大きいリーダーのタイプに関する記述です。

## 問76

## 《解答》エ

表のcでは、在宅や短期間勤務、育児休業など、多様な働き方・生き方についてが指標となっています。したがって、エが正解です。

ア、イはb、ウはaに当てはまります。

## 問77

## 《解答》ウ

売上原価のうち固定費は、製造固定費+販売固定費=100+80=180[百万円]です。

変動費は、材料費+外注費=200+100=300[百万円]で、これで売上高500[百万円]を得ることが出来ます。つまり、売上に対する変動費の割合は $300 \div 500 = 0.6$ になるので、売上高と売上原価が等しくなる損益分岐点売上高をx[百万円]とすると、

$$x = 0.6x + 180, 0.4x = 180, x = 450 \text{ [百万円]}$$

となります。したがって、ウが正解です。

## 問78

## 《解答》イ

ソーシャルメディア上の行為は、A社の社員が個人で行ったものであっても、A社に影響を与えます。したがって、イが正解です。

ア、ウ 私的利用では対象となりません。

エ 利用料金は個人の負担となるので、通常は対象となりません。

## 問79

## 《解答》ウ

個人情報とは、個人に関する情報全般で、生存している個人に限られます。したがって、ウが正解です。

ア 企業が管理している情報に限りません。

イ プライバシに関する情報に限りません。

エ 国籍は関係ありません。

## 問80

## 《解答》ア

製造物責任法(PL法)の対象となるものは、製造物です。PL法では製造物は「製造又は加工された動産」と定義されるので、サービスやコンピュータプログラム自体は、PL法の対象にはなりません。つまり、イ、エのようなソフトウェアやデータは対象ではありません。また、ウのように利用者がPCにインストールしたOSも対象ではありません。

ソフトウェアを内蔵した組込み機器は製造物なので、PL法の対象となります。したがって、アが正解です。

Q

午後 問題

〔問題一覧〕

●問1(必須)

問題 番号	出題分野	テーマ
問1	情報セキュリティ	Webサイトを用いた書籍販売システムのセキュリティ

●問2～問11(10問中4問選択)

問題 番号	出題分野	テーマ
問2	経営戦略	事業継続計画(BCP)
問3	プログラミング	ライフゲーム
問4	システムアーキテクチャ	冗長構成をもつネットワーク
問5	ネットワーク	スイッチ間の接続経路の冗長化
問6	データベース	コンビニエンスストアにおけるデータウェアハウス構築及び分析
問7	組み込みシステム開発	飲食店向けタッチ式注文端末
問8	情報システム開発	通信販売用Webサイトにおける決済処理の設計
問9	プロジェクトマネジメント	品質評価
問10	サービスマネジメント	キャパシティ管理
問11	システム監査	業績管理システムの監査

次の問1は必須問題です。必ず解答してください。

問1 Webサイトを用いた書籍販売システムのセキュリティに関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

K社は技術書籍の大手出版社である。従来は全ての書籍を書店で販売していたが、顧客からの要望によって、高額書籍を自社のWebサイトでも販売することになった。K社システム部のL部長は、Webサイトを用いた書籍販売システム(以下、Webシステムという)の開発のためのプロジェクトチームを立ち上げ、開発課のM課長をリーダーに任命した。L部長は、情報セキュリティ確保のための対策として、サイバー攻撃によるWebシステムへの侵入を想定したテスト(以下、侵入テストという)を実施するようにM課長に指示した。M課長は、開発作業が結合テストまで完了した段階で、Webシステムのテスト環境を利用して侵入テストを実施することにした。

〔Webシステムのテスト環境〕

Webシステムは、高額書籍を購入する顧客の氏名、住所、購入履歴などの個人情報(以下、顧客情報という)を内部ネットワーク上のデータベースサーバ(以下、DBサーバという)に保存し、WebサーバがDBサーバ、業務サーバにアクセスして販売処理を行う。Webシステムのテスト環境の構成を図1に示す。

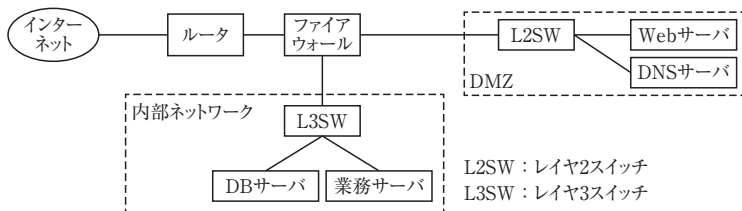


図1 Webシステムのテスト環境の構成

〔Webシステムの認証と通信〕

顧客がWebシステムを利用する際、利用者IDとパスワードで認証する。また、顧客との通信には、インターネット標準として利用されている a による暗号化通信を用いる。

サーバ管理者は、各サーバやファイアウォールのログを定期的にチェックすることによって、Webシステムにおける不正なアプリケーションの稼働を監視する。

[侵入テストの実施]

M課長は、社外のセキュリティコンサルタントのN氏に侵入テストの実施を依頼した。N氏は、表1に示す侵入テストのテスト項目を作成し、M課長に提出した。

表1 テスト項目(抜粋)

項番	内容
1	攻撃者が、Webサーバの構成情報の調査結果からWebシステムの脆弱性を確認することが可能か。
2	Webシステムへの攻撃によって、Webシステム内に侵入した後、Webサーバの管理者権限の奪取が可能か。
3	Webアプリケーションの脆弱性を意図的に利用した攻撃が可能か。

[結果]

N氏は、テスト項目に沿って侵入テストを実施し、その結果と改善項目をM課長に報告した。テスト結果と改善項目を表2に示す。

表2 テスト結果と改善項目(抜粋)

項番	テスト結果	改善項目
1	Webシステムのサービスに必要なポートが、インターネットに公開されていた。インターネットからWebサーバの構成情報を調査できた。	Webシステムのサービスに必要なポートだけをインターネットに公開する。Webサーバが必要のない問合せに応答しないようにする。
2	Webサーバの脆弱性を利用して、Webサーバを <b>b</b> にし、そこを中継点として内部ネットワークに侵入できた。	セキュリティ機器を導入して、Webサーバへの不正アクセスを防御し、脆弱性の存在自体が広く公表される前にそれを悪用する <b>c</b> 攻撃のリスクを軽減する。ファイアウォールとサーバのログ管理を強化する。
3	Webアプリケーションを対象とした次の攻撃について、対処されていないので、Webアプリケーションを誤作動させることが可能であった。 ・バッファオーバーフロー ・SQLインジェクション さらに、DBサーバに不正アクセスし、顧客情報の奪取や改ざんが可能であった。	開発課で開発したWebアプリケーションの脆弱性の原因となっているセキュリティホールを修正する。

## 〔改善項目とその対策〕

M課長とN氏は、Webシステムの侵入テストの結果と、セキュリティ上の改善項目について、表1と表2を基にしてL部長に報告した。

N氏：現在のWebシステムには、サイバー攻撃に対して多くの脆弱性が存在します。

L部長：項番1について説明してください。

N氏：攻撃者は①Webサーバの構成情報の調査によって、攻撃するために有用な情報を得ることで、Webサーバの脆弱性を探ってきます。

L部長：どのような対策が有効ですか。

N氏：②ポートスキャンについては、Webサーバやファイアウォールの設定で防止する必要があります。Webサーバの構成情報の調査については、Webサーバの設定情報を変更して、必要のない問合せに回答しないようにすることで対処します。

L部長：項番2で、Webサーバについて改善項目がありますが、どのような対策が必要ですか。

N氏：③Webサーバへの攻撃の疑いがあるアクセスを遮断するセキュリティ機器の導入が効果的です。保護する対象をWebアプリケーションに特化しており、Webサーバ上で使用するアプリケーションに潜む未知の脆弱性を突く攻撃を、プロトコルの異常などによって検知し、遮断できるようになります。

L部長：項番3のバッファオーバーフローとSQLインジェクションについては、どのような対策が必要ですか。

N氏：ソースコードをチェックするツールを使用して、Webアプリケーションの脆弱性を調査し、その結果に基づいたソースコードの修正が必要です。バッファオーバーフローは、バッファにデータを保存する際に d を常にチェックすることで防ぐことができます。SQLインジェクションは、データをSQLに埋め込むところで、データの特異文字を適切に e することで防ぐことができます。

M課長：改善項目に対応するようWebアプリケーションのソースコードを修正します。

N氏：Webシステムの構成にも問題点があります。攻撃者が、攻撃の発見を遅らせるために、Webシステム内でログを消去するおそれがあります。

L部長：対策方法はありますか。

N氏：各サーバやファイアウォールのログを集中して保存する専用のサーバを設置し、ログが消去されることを防ぎます。また、④ログをリアルタイムにチェックするツールを導入します。

N氏の指摘に基づいて、開発課がWebシステムを改善し、L部長はWebシステムの総合テストの実施を承認した。

設問1 本文中の  及び表2中の  ,  に入れる適切な字句をそれぞれ4字以内で答えよ。

設問2 本文中の  ,  に入れる適切な字句をそれぞれ解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- |            |          |
|------------|----------|
| ア エスケープ    | イ データサイズ |
| ウ マイグレーション | エ リダイレクト |
| オ ルートクラック  |          |

設問3 [改善項目とその対策]について、(1) ～ (3)に答えよ。

- (1) 本文中の下線①について、Webサーバの構成情報の調査によって得られる、Webサーバを攻撃するために有用な、アプリケーションに関する情報を二つ挙げ、それぞれ7字以内で答えよ。
- (2) 本文中の下線②について、Webサーバへのポートスキャンの対策として効果的な方策は何か。15字以内で答えよ。
- (3) 本文中の下線③で、N氏が導入を推奨するセキュリティ機器とは何か。アルファベット3字で答えよ。

設問4 本文中の下線④について、ログのリアルタイムでのチェックで、サイバー攻撃の可能性があると判断される痕跡を解答群の中から全て選び、記号で答えよ。

解答群

- ア DNSを使用せずURLの中にIPアドレスを直接書き込んで通信している。
- イ URLフィルタのホワイトリストに一致した通信が発生している。
- ウ 送られてくるファイルの拡張子が偽装されている。
- エ 業務時間外に内部ネットワークから業務サーバへのアクセスが減少している。
- オ 通信元のIPアドレスが、想定した範囲から外れている。

次の問2～問11については4問を選択し、答案用紙の選択欄の問題番号を○印で囲んで解答してください。

なお、5問以上○印で囲んだ場合は、はじめの4問について採点します。

問2 事業継続計画(BCP)に関する次の記述を読んで、設問1、2に答えよ。

A社は、家電製品の中核部品を組み立てて家電メーカーに納品している。A社の社長は、経営企画部のF部長から、自然災害に関してリスク分析を行ったところ、本社と工場があるA社の所在地域での大規模地震のリスクレベルが、最も高くなったと報告を受けた。そこで、A社の社長は、大規模地震を想定したBCPを策定するよう、F部長に指示した。

〔A社の現状〕

A社の組織は、経営企画部、総務人事部、X事業を営むX事業部、及びY事業を営むY事業部から成り立っている。X事業部は家電メーカーのB社に中核部品Xを納入し、Y事業部は家電メーカーC社に中核部品Yを納入している。中核部品を組み立てるために使う部品は、A社と同じ地域の部品メーカーのD社及びE社から、長期にわたって、安定的に購入しており、他社から同じ部品を購入することは困難な状況にある。

A社が行っている取引の概要は、図1のとおりである。

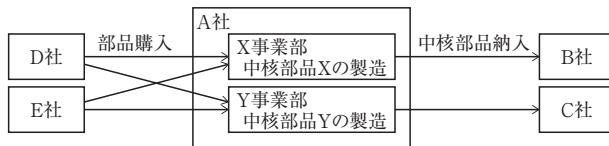


図1 A社の取引の概要

中核部品Xは、3年前にA社が独自の技術によって開発した精密部品であり、他の会社では製造していない。一方、中核部品Yは、A社とは別の地域にある会社でも製造されている。C社は、災害などの発生によってサプライチェーンが途切れて中核部品が納入されなくなるリスクを低減するために、A社からは全体の50%を購入している。

A社、D社、E社とも、経営に大きな影響を及ぼすと想定される事象が発生した場合の緊急連絡体制は整備済みであるが、現在、BCPは策定していない。

## 〔BCPの検討〕

F部長は、次の方針でBCPを検討するよう、G課長に指示した。

方針1：自社の従業員及びその家族の安全を第一とする。

方針2：顧客である家電メーカーに深刻な影響が出ないように事業の優先度を考慮して、できるだけ速やかに自社の事業を再開する。

G課長は、方針1に基づいて、大規模地震が発生した場合の従業員及びその家族の安否確認・安全確保計画、帰宅計画を策定するとともに、必要な災害用食糧・備品などの事前準備の検討を完了した。その後、次の(1)～(6)の手順でBCPを検討した。

## (1) 被害状況の想定と復旧見込み

G課長は、A社の所在地域での大規模地震の発生による被害状況と復旧見込みを次のように想定した。

## (社外の被害状況)

- ・業務に必要な道路、公共交通機関：一部で損壊が発生するが、大規模地震発生日を1日目として、10日目に復旧する。
- ・固定電話、携帯電話、スマートフォン：一部で通信システムの停止が発生するが、大規模地震発生日を1日目として、一般通話は7日目、電子メールなどのパケット通信は3日目に復旧する。

## (A社の被害状況と復旧見込み)

- ・本社と工場の被害：中核部品X、Yそれぞれの製造ラインと出荷ラインの一部が損傷し、両方のラインがストップする。社屋の一部も損傷するが、使用は可能である。
- ・電気：停電が発生するが、大規模地震発生日を1日目として、7日目に復旧する。自家発電装置は未設置である。
- ・本社と工場の業務用専用回線：使用できなくなるが、大規模地震発生日を1日目として、7日目に復旧する。
- ・社屋の被害状況の確認：公共交通機関が復旧した翌日に、総務人事部員が到着して確認が完了する。
- ・従業員と修理業者の到着：社屋の被害状況を確認した翌日に到着する。
- ・中核部品X、Yの製造ラインの復旧：従業員と修理業者が到着した翌日から、製造ラインの復旧に着手し、3日目に復旧が完了する。
- ・出荷ラインの復旧：製造ラインの復旧が完了した翌日から、出荷ラインの復旧に着手し、3日目に復旧が完了する。
- ・部品供給量：必要な復旧が完了して、大規模地震発生前と同等の製造能力で製造が開始できる時点までには、D社及びE社から、7日分の製造に必要な部品の25%が到着し、製造の開始時点以後の4週間は、毎週1回、同量の部品が到着する。5週間以後は、製造に必要な部品が全て到着する。
- ・部品の在庫量：7日分の在庫を保有している。

## (2) 関連事項の整理

- ・製造関連の情報システム：毎日、夜間に、1日分の製造関連の実績データを社内のバックアップシステムにフルバックアップしている。停電が発生すると、無停電電源装置(UPS)に自動的に切り替わり、情報システムをシャットダウンする。



## (3) a の決定

各事業の事業影響度分析(以下、BIAという)を行い、その結果を表1のとおり取りまとめた。

表1 BIAの結果

事業	売上 (億円)	営業利益 (億円)	事業の持続性	事業の成長性
X	50	6	高	中
Y	40	6	高	中

BIAの結果、X事業とY事業は、営業利益、事業の持続性、事業の成長性とも同じであるが、

① Y事業よりもX事業を優先して復旧させることにした。

## (4) 目標復旧時間(以下、RTOという)、目標復旧時点(以下、RPOという)、目標復旧レベル(以下、RLOという)の決定

X事業を最優先で復旧させることにし、大規模地震発生日を1日目として、3日目にBCPを発動する前提で、X事業の出荷ラインの復旧が完了するまでの時間を整理した。

その結果を踏まえて、大規模地震発生時点ではなく、BCP発動日を1日目として、RTOを

b 日に設定することにした。

次に、関連事項の整理を踏まえて、RPOを設定した。

続いて、被害想定における部品の在庫量と供給量から復旧レベルの平均値を算定した。中核部品Xを1週間に7日間製造する条件で算定すると、X事業を再開してから4週間の復旧レベルの平均値は、平常時の製造量の50%となった。この平均値を踏まえて、B社と打合せをしたところ、RLOを75%にするように要請があった。そこで、部品供給量は変わらない前提で、X事業を再開してから4週間の復旧レベルの平均値を算定した際に用いた算定式を活用して、RLO75%を達成するために必要な在庫量を算定した。その結果、最少でも c 日分の部品を常に在庫しておくことになった。

## (5) 非就業時間帯の従業員の駆け付け指示

あらかじめ、復旧活動のため、A社に駆け付ける対象となる従業員を決めておく。

従業員及びその家族の安否確認が完了した後、A社に駆け付ける対象となる従業員には、労働契約法に基づき、d に違反しないよう、次の条件を満足できると上司が判断した場合にだけ、駆け付ける指示を行うことにする。

- ・会社の社屋の安全が総務人事部によって確認済みであること。
- ・余震などによる二次災害の危険がないこと。
- ・上司と連絡可能な通信機器を所持していること。

(以下、省略)

## (6) 災害対策本部の設置

大規模地震が就業時間帯に発生した場合には、本社の災害対策室に災害対策本部員が集合して、災害対策本部を設置する。また、非就業時間帯に発生した場合には、災害対策本部員が、会社から貸与されているスマートフォンから電話会議に、可能な限り参加することによって、災害対策本部を設置する。

## 〔BCPに関する課題と対応策〕

G課長は、BCPの検討結果を事業継続計画書として文書化し、F部長に説明したところ、大規模地震を想定した今回のBCPについて、次の課題への対応を行うよう指示を受けた。

- ・ BCPを実現するために必要な設備投資、大規模地震の発生で事業活動が中断することによる           e          、復旧に掛かる費用、従業員への給与支払、部品メーカーへの支払などへの考慮が必要となる。そのため、営業・投資・財務の諸活動によるキャッシュフローの変動を算出し、経営への影響を確認しておくこと。
- ・ ②D社及びE社からの部品購入から中核部品Xの納入までの流れを途切れさせないで、A社の事業が事業継続計画どおりに復旧できるよう、施策を行うこと。
- ・ 従業員に対して行うBCPの教育・訓練の実施結果を分析してBCPの課題を抽出するとともに、中長期での経営環境の変化によって生じると考察される現行のBCPへの影響を分析し、③PDCAの考え方に基づいた対応を定期的実施すること。

早速、G課長は、F部長から指示された、これらの課題への対応策を事業継続計画書に盛り込んだ。その後、G課長は自らの考えで、他の自然災害やパンデミックの発生などで、経営に大きな影響を及ぼす可能性が高いリスクに関するBCPへの取組計画を立案し、F部長の承認を得て、経営会議に付議することになった。

## 設問1 〔BCPの検討〕について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 本文中の           a          、          d           に入れる適切な字句を解答群の中から選び、記号で答えよ。

aに関する解答群

ア EVA

イ KPI

ウ 資本生産性

エ 復旧優先順位

dに関する解答群

ア 安全配慮義務

イ コーポレートガバナンス

ウ 守秘義務

エ 労働者派遣契約

- (2) 本文中の下線①にした背景と理由を、45字以内で述べよ。

- (3) 本文中の           b          、          c           に入れる適切な数値を解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

ア 10.5

イ 13

ウ 14

エ 16

オ 17.5

カ 18

キ 21

ク 28

ケ 30

コ 32

## 設問2 〔BCPに関する課題と対応策〕について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 経営への影響の確認に必要な本文中の           e           に入れる適切な字句を15字以内で答えよ。
- (2) 本文中の下線②について、どこにどのような施策を要請すべきか。25字以内で述べよ。
- (3) 本文中の下線③を行う目的を20字以内で述べよ。

問3 ライフゲームに関する次の記述を読んで、設問1～5に答えよ。

ライフゲームとは、数学者コンウェイが考案した、生命の誕生、生存、死滅などを再現したシミュレーションゲームである。マス目状の盤上の各マスに生命が存在でき、そのマス自身及び隣接するマスの状態によって次世代の誕生、生存、死滅が決まる。その条件を表1に示す。

なお、隣接するマスには、斜め方向のマスも含む。また、生命が存在するマスを“生のマス”、生命が存在しないマスを“死のマス”と呼ぶ。

表1 誕生、生存、死滅の条件

条件名	条件
誕生	死のマスに隣接する生のマスが三つならば、死のマスは次の世代では生のマスとなる。 (死のマスに隣接する生のマスが二つ以下又は四つ以上ならば、死のマスは次の世代でも死のマスである。)
生存	生のマスに隣接する生のマスが二つ又は三つならば、生のマスは次の世代でも生のマスである。
過疎	生のマスに隣接する生のマスが一つ以下ならば、生のマスは過疎によって次の世代では死のマスとなる。
過密	生のマスに隣接する生のマスが四つ以上ならば、生のマスは過密によって次の世代では死のマスとなる。

[4×4マスのシミュレーション]

4×4マスの盤上における第3世代までのシミュレーションを図1に示す。

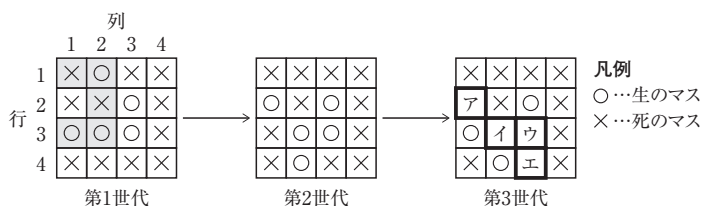


図1 4×4マスの盤上における第3世代までのシミュレーション

第1世代は、初期値として設定されたものである。例として、第1世代の2行目1列目のマスを考える。現在、このマスは死のマスである。このマスに隣接するマスを網掛けで示す。これら五つのマスの中に生のマスが三つある。これは表1の“誕生”の条件に該当するので、第2世代の2行目1列目のマスは生のマスになる。同様に、第1世代の各マスについて、そのマス自身及び隣接するマスの状態を確認することで第2世代が決まる。次の世代への状態の更新は、全てのマスについて同時に行われる。

〔盤上のマスのデータ構造〕

$N \times N$  マスの盤上の状態を表現するデータ構造を考える。多次元配列が利用できないプログラム言語を考慮し、盤上の各マスの生死状態を管理するデータ構造として1次元配列  $m$  を用いる。配列  $m$  のデータ構造のイメージを図2に示す。

		列					
		1	2	...	j	...	N
行	1	$m[1]$	$m[2]$	...	...	...	$m[N]$
	2	$m[N+1]$	...	...	...	...	$m[2 \times N]$
	:	...	...	...	...	...	...
	k	...	...	...	$m[\text{オ}]$	...	...
	:	...	...	...	...	...	...
	N	...	...	...	...	...	$m[N \times N]$

図2 配列  $m$  のデータ構造のイメージ

〔配列  $m$  を次世代に更新するプログラム〕

使用する定数、配列及び関数を表2に、配列  $m$  を次世代に更新する関数 `update` を図3に示す。  
なお、関数に配列を引数として渡すときの方式は参照渡しである。

表2 使用する定数、配列及び関数

名称	種類	説明
N	定数	盤の一辺の大きさ。3以上の整数が入る。
m	配列	$N \times N$ マスの生死状態を管理する1次元配列。生の場合は1が、死の場合は0が入る。
temp	配列	配列 $m$ と同じ大きさの1次元配列。
<code>copy(array1, array2)</code>	関数	配列 <code>array1</code> の全ての要素を配列 <code>array2</code> にコピーする。
<code>clear(array)</code>	関数	配列 <code>array</code> の全ての要素の値を0にする。

```

function update(m)
  copy(m, temp)          // 配列mを配列tempにコピーして退避する
  clear(m)                // 配列mの全ての要素の値を0にする
  for( iを1からN×Nまで1ずつ増やす )

    if( i-1 がNで割り切れる )
      a ← 0
      b ← 1
    elseif( iがNで割り切れる )
      a ← -1
      b ← 0
    else
      a ← -1
      b ← 1
    endif

    e ← 0
    for( yを-1から1まで1ずつ増やす )
      for( xをaからbまで1ずつ増やす )
        if( (yと0が等しくない) or (xと0が等しくない) )
          c ← i + y×N + x
          if( (cが1以上) and (cがN×N以下) )
            if(           カ           )
              e ← e+1
            endif
          endif
        endif
      endfor
    endfor

    // 生死を判定する
    if(           キ           )
      m[i] ← 1
    elseif( (temp[i]と1が等しい) and ( (eと2が等しい) or ( eと3が等しい ) ) )
                ク          
    endif

  endfor
endfunction

```

図3 関数 update のプログラム

[テストプログラム]

図3のプログラムをテストするために、配列  $m$  に第1世代が与えられたときの第  $p$  世代が、机上で作成した正しい結果である配列  $r$  と等しいことを確認するプログラムを作成した。作成した関数 `shouldBe` を図4に示す。ここで、 $p$  には2以上の整数が入る。

```

1: function shouldBe( m, p, r )
2:   for( iを1からpまで1ずつ増やす )
3:     update(m)
4:   endfor
5:   for( iを1からN×Nまで1ずつ増やす )
6:     if( m[i]とr[i]が等しくない )
7:       return false // テスト失敗
8:     endif
9:   endfor
10:  return true      // テスト成功
11: endfunction

```

図4 関数 `shouldBe` のプログラム

図3のプログラムが正しく動作する状態で図4のプログラムを実行したところ、テストが失敗した。原因を調査した結果、図4の ケ 行目に問題があることが判明したので、①プログラムを修正してテストを成功させることができた。

設問1 図1中の ア ～ エ に入れる適切な生死状態を、図1の凡例に倣い答えよ。

設問2 図2中の オ に入れる適切な字句を答えよ。

設問3 図3中の カ ～ ク に入れる適切な字句を答えよ。

設問4 図3中の  $a$  の二つの条件のいずれかを満たすのはどのような場合か。単語“盤”及び“マス”を用いて30字以内で述べよ。

設問5 [テストプログラム]について、(1)、(2)に答えよ。

(1) 本文中の ケ に入れる適切な数値を答えよ。

(2) 本文中の下線①の修正後の ケ 行目のプログラムを答えよ。

問4 冗長構成をもつネットワークに関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

S社は商社であり、図1のような業務ネットワークを5年前に構築し、現在も利用している。

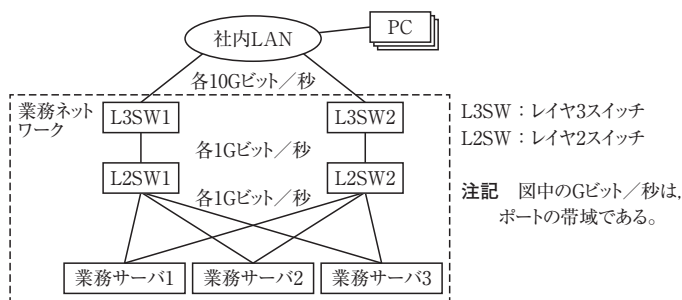


図1 現行のS社ネットワーク（抜粋）

業務サーバで実行する処理は二つある。一つは、社内LANに接続しているPCから、L3SWとL2SWを経由して送られる在庫問合せや発注といった処理（以下、対話処理という）であり、業務サーバとL2SWの間のトラフィックは3台の業務サーバの間でほぼ均等になっている。もう一つは、3台の業務サーバの間でL2SWを経由して通信し実行する日次のバッチ処理（以下、バッチ処理という）である。バッチ処理中は対話処理を禁止している。

経路の障害でこれらの処理を滞らせないよう、①業務ネットワークでは、スイッチ類を稼働系及び待機系の冗長構成とし、稼働系のスイッチ（L3SW1、L2SW1）に障害が発生した場合に、待機系のスイッチ（L3SW2、L2SW2）を経由して対話処理やバッチ処理を行えるようにしている。各スイッチのスループットは、現行の各処理が必要とする通信量に見合っている。

現在、営業日の夜間に実行するバッチ処理に8.0時間を要している。バッチ処理が長引くと対話処理に使える時間が短くなるので、これ以上バッチ処理に要する時間を延ばせない。

また、対話処理についても、在庫問合せや発注の件数が5年前に比べて増え、営業日のピーク時には社内LANと業務ネットワークの間の通信量は0.3Gビット/秒に達している。

#### 〔業務の改善〕

S社は、業務の改善を目的として、次の(1)、(2)に取り組むことにした。

- (1) 商品や顧客に関して、より詳細なデータを取り扱えるようにする。
- (2) 取り扱う商品の品目数や数量を増やせるようにする。

(1)、(2)を行うと、業務サーバで取り扱うデータ項目数が増加して1レコード当たりのデータサイズが拡大するだけでなく、処理対象のレコード数も増加する。その結果、処理データ量は次の5年間で現行の10倍に増え、バッチ処理に掛かる時間、及び対話処理に必要な社内LANと業務ネットワークの間の通信量もそれぞれ10倍に増えると予測した。

S社は、②バッチ処理が次の5年間にわたって現在と同じ時間内に完了することを目標として、新業務ネットワークを構築するプロジェクトを立ち上げ、業務ネットワークの管理者であるT君が担当することになった。

[業務サーバの更新検討]

新サーバの候補を選定した。諸元(抜粋)を表1に示す。

表1 現行サーバと新サーバの諸元(抜粋)

	現行サーバ(1台当たり)	新サーバ(1台当たり)
CPUのコア数	1コア／CPU	2コア／CPU
サーバのCPU数	1CPU	1CPU
メモリサイズ	8Gバイト	128Gバイト

新サーバの実機を使ったバッチ処理の検証テストを行う前に、次の(1)～(4)が成り立つものと仮定して、バッチ処理時間を机上で計算した。

- (1) 新サーバのCPUの1コア当たりの処理速度は、現行サーバの2倍速い。さらに、内蔵するコア数に比例して速くなる。
- (2) 新サーバのメモリの読み書き速度は、現行サーバの2倍速い。読み書き速度は、メモリサイズの違いによらない。
- (3) サーバにおけるバッチ処理のスループットは、CPUの処理速度とメモリの読み書き速度のそれぞれの増加に比例して増加する。
- (4) バッチ処理時間は、バッチ処理のスループットの増加に反比例して短くなる。

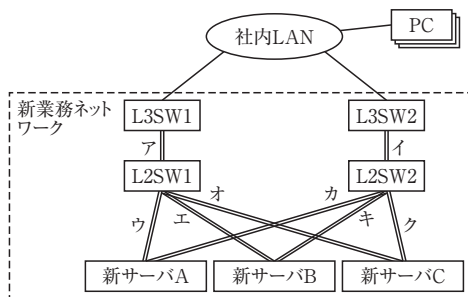
現行サーバで80時間を要していたバッチ処理時間は、机上計算の結果、新サーバでは短縮されて a 時間になる。

[業務サーバの更新に伴うネットワークの見直し]

バッチ処理において、新サーバの性能を最大限発揮させるためには、サーバだけでなくネットワークも見直す必要がある。バッチ処理における新サーバ間の通信に必要な帯域を最大1.6Gビット／秒と試算した。

現行のL3SW、L2SW及び新サーバは、複数のリンクを論理的に束ねて1本のリンクとして扱うことができるリンクアグリゲーション機能(以下、LAという)を備えている。例えばLAを利用して2本のリンクで装置間を接続すると、その帯域は理論上2倍になる。T君は、図2のアークのように、L3SWとL2SWの間、及びL2SWと新サーバの間を、LAを利用して1Gビット／秒のリンク2本で接続することを考えた。





注記 図2中のアークは、LAを利用していることを示す。

図2 新S社ネットワーク案(抜粋)

T君は、新業務ネットワークの構成について、システムアーキテクトであるU氏に相談した結果、次の(i)、(ii)のコメントを受けた。

- (i) 図2中の新業務ネットワークも、スイッチ類は稼働系と待機系の冗長構成であるが、アークのうち、営業日のピーク時に帯域不足となるリンクがある。
- (ii) 現行のL2SWについて確認しておくべき性能要件がある。確認の結果次第では、L2SWを更新する必要がある。

T君は、これらのコメントについて検討を加え、本プロジェクトを成功裏に完了させた。

設問1 本文中の下線①について、(1)、(2)に答えよ。ここで、L3SW及びL2SWの稼働率はともに $a$  ( $0 < a < 1$ )とし、L3SWとL2SW以外の機器の稼働率は1とする。

- (1) L3SW、L2SWが1台ずつで冗長性がない構成の稼働率を答えよ。
- (2) 図1のように、L3SW、L2SWが2系統に構成された業務ネットワークの稼働率を答えよ。

設問2 [業務サーバの更新検討]について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 本文中の a に入れる適切な数値を答えよ。答えは、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで求めよ。
- (2) 新サーバの諸元は本文中の下線②の目標を満たしているか。満たしていない場合は1CPU当たりのコア数を最少幾つにすればよいか、2のべき乗数(4, 8, 16, 32, ...)で答えよ。満たしている場合は表1と同じ“2”と答えよ。

設問3 本文中のU氏のコメント(i)について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) どのリンクが帯域不足となるか。アークの記号で全て答えよ。
- (2) LAを利用する場合、1Gビット/秒のリンクを最少何本束ねればよいか。数字で答えよ。

設問4 本文中のU氏のコメント(ii)について、確認しておくべき性能要件を20字以内で答えよ。

問5 スイッチ間の接続経路の冗長化に関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

R社は、社員200名の医療機器の販売会社であり、本社で、部署1サーバと部署2サーバを運用している。本社LANの構成を図1に示す。

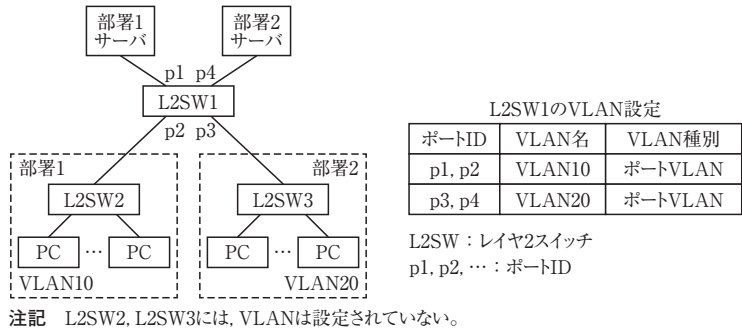


図1 本社LANの構成(抜粋)

図1に示したように、L2SW1のp1とp2にはVLAN10が設定されており、部署1サーバは部署1のPCだけが利用できる。L2SW1のp3とp4にはVLAN20が設定されており、部署2サーバは部署2のPCだけが利用できる。

[障害の発生と対応作業]

月末の繁忙時、部署1のPCから部署1サーバが利用できなくなったと情報システム課に連絡があった。連絡を受けたS君が対応作業を行った。

S君は、まずL2SW1のLEDランプの状態を確認した。L2SW1の電源LEDランプは a していたが、p2のリンクLEDランプが消灯していたので、L2SW1と b の間の経路障害と判断した。そこで、p2に接続されたLANケーブルを、L2SW1の空きポートp10に接続し直したところ、p10のリンクLEDランプが点灯したので、障害が復旧したと考えた。しかし、部署1のPCから部署1サーバは利用できないままだった。S君は、①L2SW1に追加設定が必要であったことに気づき、追加設定を行って障害から復旧させ、後日、L2SW1を交換した。

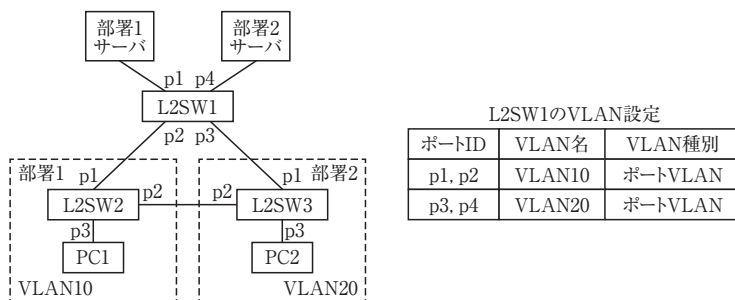
このような障害を再発させないために、上司のT主任は、L2SW間の経路の冗長化を検討するようS君に指示した。S君は、STP (Spanning Tree Protocol) によるL2SW間の経路の冗長化について検討した。

## 〔STPの導入検討〕

L2SW間にLANケーブルを増設して経路を冗長化すると、経路が c 構成になり、d ストームが発生する。STPは、c 構成となった経路の一部をフレームが流れないようにブロックすることで論理的にツリー構成に変更して、経路の冗長化を可能にするプロトコルである。

S君は、L2SWを3台、サーバとPCを2台ずつ用意し、テストLANを構築してSTPの動作確認を行うことにした。テストLANの構成を図2に示す。

3台のL2SWに、図2中の注記に示す設定を行った。注記の設定によって、L2SW1がルートブリッジになり、L2SW2とL2SW3の間の経路がブロックされてツリー構成になる。各L2SWにサーバ又はPCを接続し、その後、L2SW間を接続してSTPを稼働させた。各サーバとPCには、それぞれ図1と同じネットワーク情報を設定した。なお、図2のテストLANの各機器は、本番環境を想定して図1と同一名称とした。



注記1 ブリッジ優先度は、L2SW1を最も高くし、続いて、L2SW2、L2SW3の順に設定した。

注記2 バスコストは、全てのバスに同じ値を設定した。

図2 テストLANの構成

S君は図2のテストLAN構築後、次の手順で動作確認を行った。

- ・ PC1及びPC2から、それぞれの部署サーバの利用は問題なく行えた。
- ・ L2SW2のp1に接続されたケーブルを抜いて、経路が再構成されるまで約50秒待った。
- ・ PC1から部署1サーバまでの経路は、L2SW3経由で再構成されたが、②PC1から部署1サーバが利用できなかった。そこで、PC2をL2SW2のp3に接続し直して部署2サーバにアクセスしたところ、部署2サーバは利用できた。

テスト結果の報告を受けたT主任は、本社LANのL2SW間の経路を、STPを利用して図2の構成で冗長化するときは、新たなVLAN設定が必要になることをS君に説明した。T主任が説明した新たなVLAN設定を表1に示す。

表 1 新たなVLAN設定

スイッチ	ポートID	現状のVLAN	設定するVLAN名	VLAN種別
L2SW1	p2	VLAN10	VLAN10, VLAN20	タグVLAN
	p3	VLAN20	VLAN10, VLAN20	タグVLAN
L2SW2	p1, p2	設定なし	VLAN10, VLAN20	タグVLAN
	p3	設定なし	e	ポートVLAN
L2SW3	p1, p2	設定なし	VLAN10, VLAN20	タグVLAN
	p3	設定なし	f	ポートVLAN

注記 タグVLANは、一つのポートに複数のVLANを共存させるとき使用される。

STPを利用する場合、設定が複雑なので運用が困難になることが考えられた。そこで、S君は、別の方法を調査したところ、経路の冗長化にリンクアグリゲーション（以下、LAという）が利用できることが分かったので、LAの導入検討を行った。

〔LAの導入検討〕

LAは、複数のイーサネット回線を論理的に束ね、1本の回線であるかのように扱う技術である。使用中のL2SWを調べたところ、LAに対応していることが分かった。

LAを導入する場合は、図1中のVLAN設定に加え、L2SW1へのVLANの追加設定とLAの設定を行うことになる。LA導入時の本社LANの構成を図3に示す。

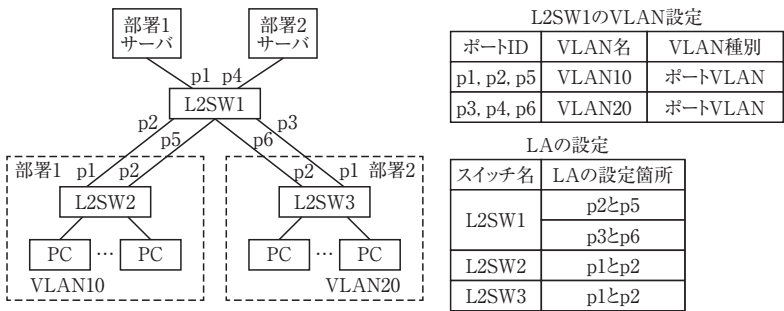


図3 LA導入時の本社LANの構成

図3中の設定によって、例えば、L2SW1のp2とL2SW2のp1を接続する経路に障害が発生しても、L2SW1のp5とL2SW2のp2を接続する経路だけを使って、部署1のPCは、継続して部署1サーバを利用できる。

以上の検討から、図1の本社LANでL2SW間の経路を冗長化する場合、③図3のLAの構成は、図2のSTPの構成に比べて利点が多いことが分かった。S君が検討結果をT主任に報告したところ、T主任からLAの導入を進めるよう指示を受けた。

設問1 本文中の  ～  に入れる適切な字句を解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- |          |         |            |
|----------|---------|------------|
| ア L2SW2  | イ L2SW3 | ウ 消灯       |
| エ スター    | オ 点灯    | カ ブロードキャスト |
| キ ユニキャスト | ク ループ   |            |

設問2 本文中の下線①について、設定する内容を20字以内で述べよ。

設問3 [STPの導入検討]について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 本文中の下線②において、PC1が部署1サーバのMACアドレスを取得するためにARPフレームを送信したとき、ARPフレームが到達するサーバ名を、図2中の名称で答えよ。  
また、PC1から部署1サーバが利用できなくなった理由を30字以内で述べよ。

- (2) 表1中の ,  に入れる適切なVLAN名を答えよ。

設問4 本文中の下線③について、利点として適切なものを解答群の中から全て選び、記号で答えよ。

解答群

- ア PCを異なる部署のL2SWに接続し、元の部署のPCとして利用する場合、追加設定が少ない。
- イ 経路障害が発生したとき、通信が中断したとしても短時間で済む。
- ウ 経路障害が発生しても、L2SW2及びL2SW3の負荷は増加しない。
- エ 追加するケーブル本数が少ない。

問6 コンビニエンスストアにおけるデータウェアハウス構築及び分析に関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

W社は、コンビニエンスストアを全国展開する企業である。店舗ごとの売上を分析するために、データウェアハウスを構築することになった。

〔売上ファクト表の作成〕

売行きが悪い商品を見つけるために、販売実績と在庫実績のデータを1日単位で集計して売上ファクト表を作成する。

販売実績と在庫実績のデータは一つのデータベースによって管理されており、新たに追加するデータウェアハウスのデータも同じデータベース内に格納する。データベースのE-R図の抜粋を図1に、各エンティティの概要を表1に示す。

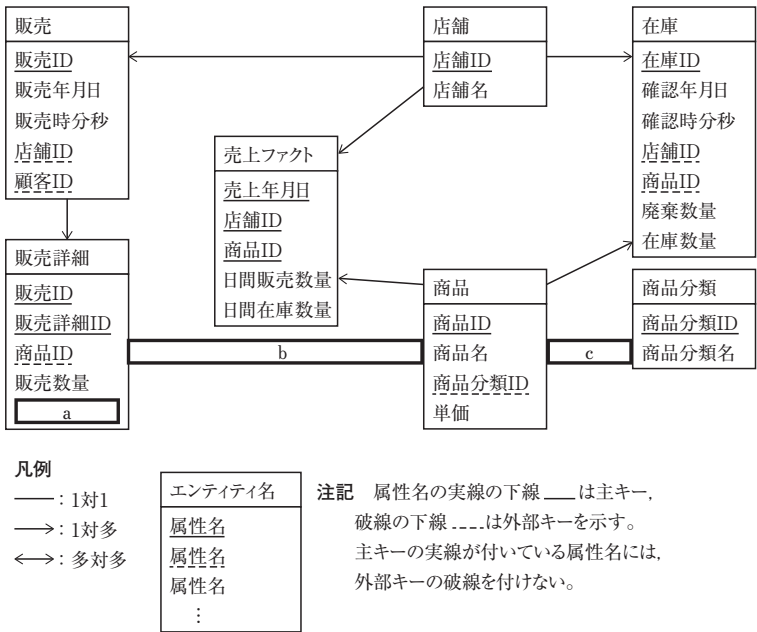


図1 データベースのE-R図(抜粋)

表1 各エンティティの概要

エンティティ名	概要
店舗	コンビニエンスストアの店舗マスタ
商品分類	弁当、清涼飲料、雑誌などの商品分類マスタ
商品	商品の単価や商品分類などを管理する商品マスタ
販売	顧客に商品を販売した実績を記録
販売詳細	顧客に販売した商品の数量や販売時単価を記録
在庫	1日3回、商品の入荷及び廃棄を行い、店舗が取り扱う商品の一覧と照らして、廃棄数量と在庫数量を記録
売上ファクト	販売実績と在庫実績のデータを1日単位で集計したデータを記録

このデータベースでは、E-R図のエンティティ名を表名にし、属性名を列名にして、適切なデータ型で表定義した関係データベースによって、データを管理する。

売上ファクト表に挿入するデータを抽出するSQL文を図2に示す。

なお、店舗に在庫はあるが販売実績がない商品は日間販売数量を0とする。関数 COALESCE(A, B)は、AがNULLでないときはAを、AがNULLのときはBを返す。

```

SELECT ST.確認年月日, ST.店舗ID, ST.商品ID, COALESCE(SS.日間販売数量, 0),
       ST.日間在庫数量
FROM
  (SELECT SC.確認年月日, SC.店舗ID, SC.商品ID,
          AVG(SC.在庫数量) AS 日間在庫数量
   FROM 在庫 SC
   GROUP BY SC.確認年月日, SC.店舗ID, SC.商品ID) ST
  d
  (SELECT SL.販売年月日, SL.店舗ID, SD.商品ID,
          SUM(SD.販売数量) AS 日間販売数量
   FROM 販売 SL
   INNER JOIN 販売詳細 SD ON SL.販売ID = SD.販売ID
   GROUP BY SL.販売年月日, SL.店舗ID, SD.商品ID) SS
  ON ST.確認年月日 = SS.販売年月日
  AND e
  AND f

```

 $\alpha$  $\beta$ 

図2 売上ファクト表に挿入するデータを抽出するSQL文

〔売行きが悪い商品分類の一覧の作成〕

店舗ごとの月間の売行きが悪い商品分類の一覧を作成するために、図3のSQL文を作成した。一覧は、売上年月が新しいものから、店舗IDを昇順にして、平均在庫数量が多い順に表示させる。なお、関数TO\_YYYYMMは日付型の引数を受け、年月を6文字の文字列として返す。

```
SELECT SF.売上年月, SF.店舗ID, IT.商品分類ID,
       AVG(SF.日間販売数量) AS 平均販売数量, AVG(SF.日間在庫数量) AS 平均在庫数量
FROM
  (SELECT TO_YYYYMM(SA.売上年月日) AS 売上年月, SA.店舗ID, SA.商品ID,
         SA.日間販売数量, SA.日間在庫数量
   FROM 売上ファクト SA) SF
INNER JOIN 商品 IT ON SF.商品ID = IT.商品ID
GROUP BY SF.売上年月, SF.店舗ID, IT.商品分類ID
```

g

図3 売行きが悪い商品分類の一覧を作成するSQL文

〔売行きが悪い商品分類の一覧を作成するSQL文の不具合〕

図3のSQL文を、過去の実績データを用いてテストしたところ、複数の商品分類の平均販売数量に誤った値が見つかった。そこで、幾つかの店舗における販売及び在庫管理の運用方法を確認したところ、店舗や商品によって在庫数量を記録する頻度にばらつきがあることが判明した。ある店舗では、販売実績が少ない商品は1日3回ではなく、1週間に1回だけ、在庫数量を記録していた。この点に注目して、処理を見直すことにした。まず、①図2中のある副問合せを抜き出して、その結果を新たに作成した表に格納する。次に、この表に②不足しているデータを追加する。図2中にある副問合せをこうして得られた表と置き換えることで、問題を解決することができた。

設問1 図1のE-R図中の a ～ c に入れる適切なエンティティ間の関連及び属性名を答え、E-R図を完成させよ。

なお、エンティティ間の関連及び属性名の表記は、図1の凡例に倣うこと。

設問2 図2中の d ～ f に入れる適切な字句又は式を答えよ。

なお、表の列名には必ずその表の別名を付けて答えよ。

設問3 図3中の g に入れる適切な字句又は式を答えよ。

なお、表の列名には必ずその表の別名を付けて答えよ。

設問4 〔売行きが悪い商品分類の一覧を作成するSQL文の不具合〕について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 本文中の下線①に該当する副問合せは図2中のどの位置にあるか。a又はbで答えよ。
- (2) 本文中の下線②とはどのようなデータか。40字以内で述べよ。

なお、販売及び在庫管理の運用方法は変更しないこと。



問7 飲食店向けタッチ式注文端末に関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

G社は、飲食店向けのタッチ式注文端末（以下、端末という）を開発している。飲食店向けタッチ式注文システムのシステム構成を図1に示す。管理システムは、ネットワークのアドレスを利用して、端末を識別する。

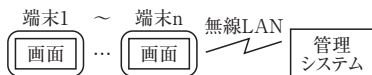


図1 システム構成

〔端末の画面操作〕

端末の画面はタッチパネルになっている。利用者は、ボタンの領域（以下、ボタンという）にタッチして端末を操作する。画面には、選択画面、注文画面及び履歴画面の3種類がある。端末画面の表示概要を図2に示す。

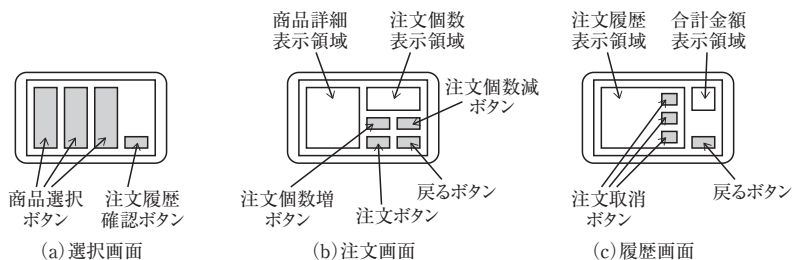


図2 端末画面の表示概要

端末は、利用者が一つのボタンに触れ、離れたときに、そのボタンにタッチしたと認識する。また、利用者が複数のボタンに同時に触れていた場合、最後に離れたボタンをタッチしたと認識する。

なお、端末の初期化中又は画面の切替え中に、ボタンにタッチした場合、タッチは無効とする。

〔端末の動作概要〕

端末の主な機能の動作概要を表1に示す。

表1 端末の主な機能の動作概要

機能	動作概要
注文	<ul style="list-style-type: none"><li>・選択画面で利用者が商品選択ボタンにタッチすると、注文画面に遷移する。</li><li>・注文画面で、利用者は、注文個数増ボタン又は注文個数減ボタンにタッチして、注文個数を指定した後、注文ボタンにタッチして、商品を注文する。</li><li>・利用者が商品を注文すると、注文情報として注文ID、商品名及び注文個数を注文履歴に保存する。注文IDは、端末ごとに、1から始まる連番として生成される。</li><li>・注文画面で、利用者が戻るボタンにタッチすると、選択画面に戻る。</li></ul>
注文履歴確認	<ul style="list-style-type: none"><li>・選択画面で、利用者が注文履歴確認ボタンにタッチすると、履歴画面に遷移する。履歴画面では、注文履歴を閲覧することができる。</li><li>・履歴画面で、利用者が戻るボタンにタッチすると、選択画面に戻る。</li></ul>
注文取消	<ul style="list-style-type: none"><li>・履歴画面で、利用者が注文取消ボタンにタッチすると、注文履歴から当該の注文情報を削除し、画面表示を更新する。</li></ul>

〔端末－管理システム間の通信〕

注文ボタンへのタッチを認識すると、端末は、管理システムに注文メッセージを送信する。管理システムは、注文メッセージを受信すると、一定時間後に、端末に注文確定メッセージを送信する。

端末は、注文確定メッセージを受信すると、注文履歴の中から対応する注文を確定し、管理システムに注文確定完了メッセージを送信する。ただし、対応する注文が注文履歴の中に存在しなかった場合、端末は注文確定メッセージを破棄する。

管理システムは、注文確定メッセージを送信後、一定時間内に端末から注文確定完了メッセージを受信できなかった場合、注文が取り消されたものとして扱う。

注文取消ボタンへのタッチを認識すると、当該の注文が確定していない場合に限り、端末は、管理システムに注文取消メッセージを送信する。

〔端末－管理システム間のメッセージの構成〕

注文メッセージは、メッセージの種別を示すデータ、注文ID及び注文情報から構成される。それ以外のメッセージは、メッセージの種別を示すデータ及び注文IDから構成される。

〔端末のソフトウェア〕

端末は、イベントドリブンプリエンブション方式のリアルタイムOSを使用する。

・端末の初期化

端末の電源を入れると、初期化プログラムが動作する。初期化プログラムは、ハードウェアの初期化、メモリの初期化、端末制御プログラムのRAMへの転送、及びOSの起動を行う。端末制御プログラムのRAMへの転送速度は1Mバイト/秒、ハードウェア及びメモリの初期化から端末制御プログラムの転送開始までの所要時間は0.2秒であり、OSの起動には0.3秒掛かる。

・タスクの機能概要

主なタスクの機能概要を表2に、入力判定タスクの処理を図3に示す。

表2 主なタスクの機能概要

タスク名	機能概要	優先度
メイン	・端末全体を制御する。	中
画面表示	・メインタスクから指示された画面の表示を行う。画面切替え中は、切替えフラグを1にする。 ・情報要求の通知を受け取ると、画面種別及びボタンの座標から成る画面情報を、要求元に通知する。	低
タッチパネル	・タッチしたと認識すると起動し、必要情報を入力判定タスクに通知する。	高
入力判定	・タッチパネルタスクから通知された情報と、画面表示タスクから通知された画面情報を基に、タッチの有効性を判断する。有効な場合、メインタスクに通知する。	高

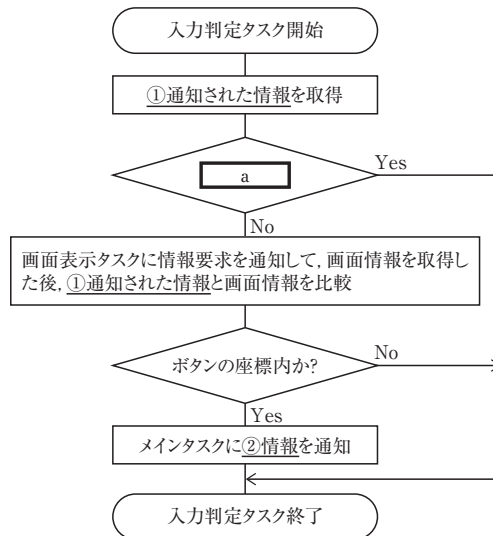


図3 入力判定タスクの処理

設問1 端末の動作について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 200k バイトの端末制御プログラムの場合、初期化プログラムの動作開始から OS の起動完了まで何秒掛かるか。答えは小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで求めよ。ここで、1M バイト = 1,000k バイト、1k バイト = 1,000 バイトとし、初期化プログラムの各処理の移行に必要な時間は無視できるものとする。
- (2) 注文IDだけでは実現できないことを解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア 注文を確定するときに、確定すべき注文を選択する。
  - イ 注文を取り消すときに、注文履歴内の取り消すべき注文を選択する。
  - ウ 注文を取り消すときに、当該の注文を取り消してよいかを判断する。
  - エ 利用者が注文した順に、履歴画面に注文情報を並べる。
- (3) 管理システムが端末に注文確定メッセージを送信してから、端末が受信するまでの間に、端末が、当該の注文の注文取消メッセージを送信した場合の、端末の動作として適切なものを解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア 管理システムと端末の情報に矛盾が生じ、異常な処理が実行される。
- イ そのときの端末の状態によって異なる。
- ウ 注文確定メッセージが優先され、注文を取り消すことはできない。
- エ 当該の注文の注文情報を削除する。

設問2 図3中の下線①について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 通知してきたタスク名を答えよ。
- (2) 通知された情報を答えよ。

設問3 図3中の a に入れる適切な内容を、15字以内で答えよ。

設問4 図3中の下線②の情報は二つあり、一つは画面種別である。もう一つの情報を答えよ。

問8 通信販売用Webサイトにおける決済処理の設計に関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

T社ではインターネットを用いた通信販売を行っている。通信販売用Webサイト(以下、Webサイトという)で利用できる決済方法は、クレジットカードを利用して決済するクレジット決済だけであったが、顧客の利便性向上を目的に、新たにU社が運営するコンビニエンスストア(以下、コンビニという)での支払(以下、コンビニ決済という)の導入を検討することになった。

顧客は、購入する商品を選択し、顧客IDを入力して商品の配送先を指定した後、決済方法選択画面から希望する決済方法を選択することが可能となる。

Webサイトでのクレジット決済処理の処理内容を表1に、コンビニ決済処理の処理内容を表2、表3に示す。

表1 クレジット決済処理の処理内容

処理名称	処理内容
決済方法選択	顧客は、Webサイトが表示する決済方法選択画面で、決済方法としてクレジット決済を選択する。
カード情報入力	顧客は、購入代金の決済に使用するクレジットカードのカード情報(カード番号、有効期限、カード名義、セキュリティコード)を入力する。
カード情報送信	Webサイトは、クレジットカード会社へカード情報と支払情報を送信し、決済処理を依頼する。その後、Webサイトは、クレジットカード会社から、決済完了かカード利用不可かの回答を取得する。
商品発送	Webサイトは、クレジットカード会社の回答が決済完了の場合、配送センタに商品の発送を指示し、同時にWebサイトの画面で顧客に商品の発送を通知する。
再決済依頼	Webサイトは、クレジットカード会社の回答がカード利用不可の場合、再度カード情報入力の画面を表示する。

表2 コンビニ決済処理の処理内容(リアルタイム処理)

処理名称	処理内容
決済方法選択	顧客は、Webサイトが表示する決済方法選択画面で、決済方法としてコンビニ決済を選択する。
決済番号取得	Webサイトは、U社に購入情報(金額、入金期限日)を送信し、U社から決済番号を取得する。
決済情報通知	Webサイトは、U社から回答された決済番号と金額、入金期限日の情報(以下、決済情報という)を電子メール(以下、メールという)で顧客に通知する。
コンビニ支払	顧客は、U社コンビニへ行き、店頭で決済番号を提示して支払を行う。

表3 コンビニ決済処理の処理内容(バッチ処理)

処理グループ	処理名称	処理内容
入金データチェック	入金データ確認	Webサイトは、U社から1時間に1回送信される入金データファイルを1件ずつ読み込み、入金データの決済番号がWebサイトで保持している決済番号と一致するかどうかを確認する。
	商品発送	決済番号が一致し、決済番号に該当する購入情報が購入取消処理によって取り消されていない場合、Webサイトは、配送センタに商品の発送を指示し、同時にメールで顧客に商品の発送を通知する。
	エラーファイル作成	決済番号が一致しない、又は決済番号に該当する購入情報が取り消されている場合、Webサイトは、入金データの情報を入金エラーファイルに書き込む。
入金期限チェック	入金期限確認	Webサイトは、1日に1回、商品発送前かつ取消前の購入情報を1件ずつ読み込み、入金期限のチェックを行う。
	購入取消	Webサイトは、入金期限日が過ぎてても入金されていない購入情報を取り消して、メールで顧客に通知する。

## 〔アクティビティ図〕

現在のアクティビティ図を基に、コンビニ決済処理(リアルタイム処理)を加えたアクティビティ図を図1に、入金データチェック処理のアクティビティ図を図2に、入金期限チェック処理のアクティビティ図を図3に示す。

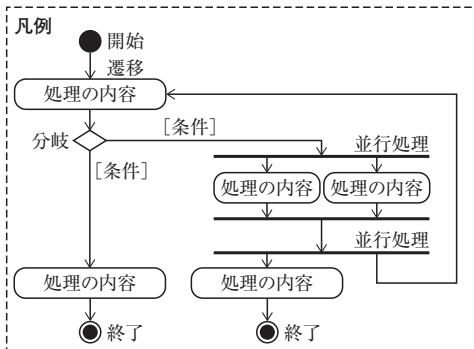
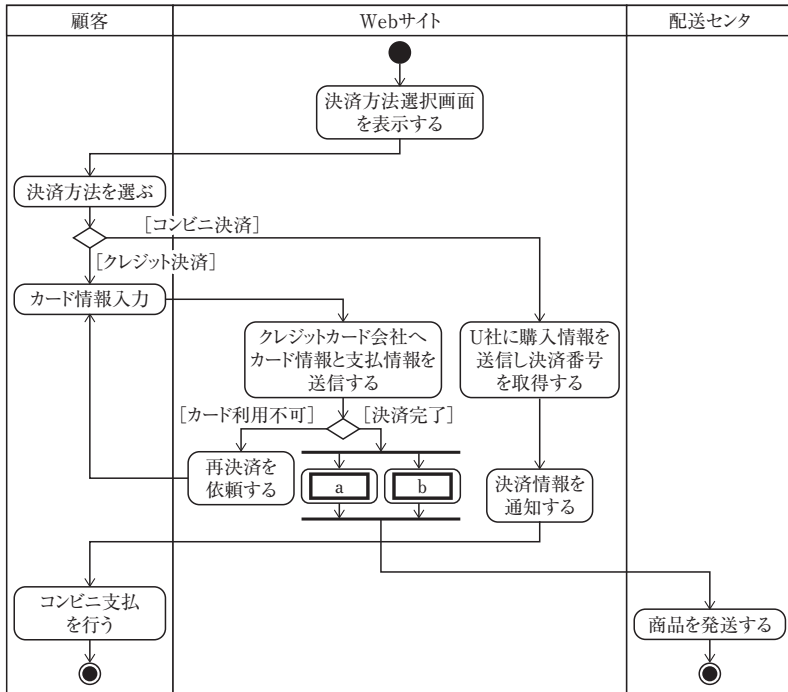


図1 クレジット決済処理とコンビニ決済処理のアクティビティ図

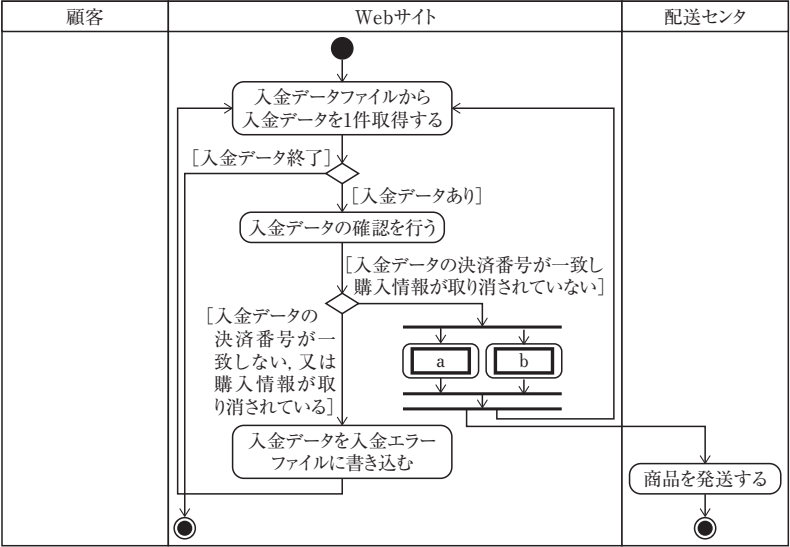


図2 入金データチェック処理のアクティビティ図

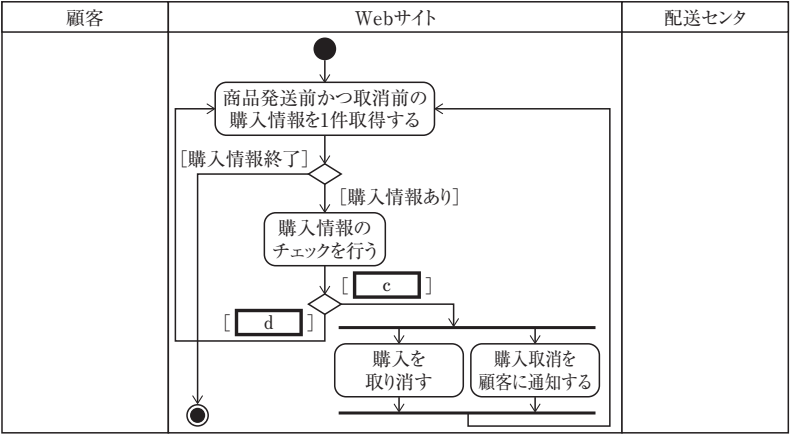


図3 入金期限チェック処理のアクティビティ図



## 〔クラス図〕

現在のクラス図を基に、コンビニ決済処理を加えた決済処理に関連するクラス図を図4に示す。

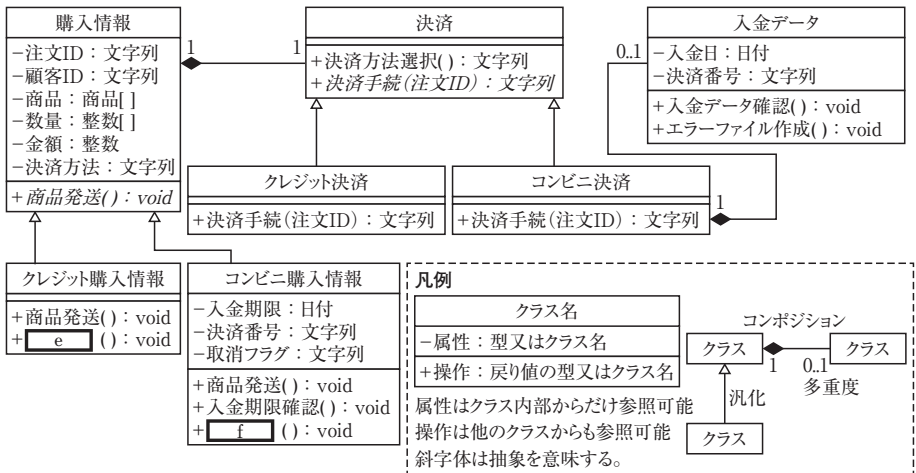


図4 クレジット決済処理、コンビニ決済処理に関連するクラス図

## 〔入金期限チェック処理の処理タイミング〕

図2の入金データチェック処理と図3の入金期限チェック処理の処理タイミングについて考察する。

日付が変わった後、入金期限チェック処理の前には必ず入金データチェック処理を実施する必要がある。これは、①入金期限チェック処理が入金データチェック処理よりも先に実施された場合に発生する不具合を防止するためである。

設問1 図1, 2中の a, b に入れる適切な処理内容を20字以内で答えよ。また、図3中の c, d に入れる適切な条件を15字以内で答えよ。

設問2 図4中の e, f に入れる適切な操作名を解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- |           |           |          |
|-----------|-----------|----------|
| ア カード情報送信 | イ カード情報入力 | ウ 決済情報通知 |
| エ 購入取消    | オ コンビニ支払  | カ 再決済依頼  |

設問3 図4中の決済クラスは抽象操作(抽象メソッド)であり、処理の実体を含まない。そのサブクラスであるコンビニ決済クラスの“決済手続”に含まれる処理名称を表1～3の中から選び、全て答えよ。

設問4 本文中の下線①の不具合について、その内容を30字以内で述べよ。

問9 品質評価に関する次の記述を読んで、設問1、2に答えよ。

P社は、衣料品を全国の店舗で販売している。P社の情報システム部は、競争力強化を目的とした販売アイテムの大幅な増加と販売ポイントサービスに関する機能の拡充のために、商品販売管理システムのサブシステムX、Y、Zへの追加機能の開発を、短期間で行うことになった。商品販売管理システムは、在庫管理システム、経理システムなどの社内システムとデータの送受信を行っている。情報システム部のQ課長は、今回の開発プロジェクトのプロジェクトマネージャ（PM）として、R主任を指名した。

〔プロジェクト開始準備〕

R主任は、サブシステムの開発に関わる詳細設計・詳細設計レビュー・コーディング・単体テスト・結合テストを請負契約で一括して開発請負会社に発注することにした。サブシステムX、Yの開発については、それぞれ、以前からP社の開発案件を受託しP社の業務仕様を理解しているL社、M社と契約し、サブシステムZの開発については、新規に参加するN社と契約した。N社の実施責任者に現在のコーディング規約を渡して、その内容を説明した。

R主任は、詳細設計書、ソースプログラム、単体テスト項目、結合テスト項目は、各社の手順書に従ってレビューするよう各社の実施責任者に依頼した。各社での結合テスト完了後に、各工程別のテスト成績書による品質判定と納品物の確認を行い、全ての結果が良好と判断された後に、総合テスト工程へ進むことにした。

各サブシステムは、開発規模が同程度の二つのモジュールで構成され、モジュール別の開発の難易度は、表1のとおりである。

表1 モジュール別の開発の難易度

サブシステム	X		Y		Z	
モジュール	X1	X2	Y1	Y2	Z1	Z2
難易度	高	低	中	中	中	低

詳細設計に着手する直前に、次の2項目に変更が入ったので、各社の実施責任者に変更箇所を電子メール（以下、メールという）で通知し、開発メンバに周知するように依頼した。

- ・在庫管理システムとのインタフェース
- ・コーディング規約

さらに、インタフェース仕様書は、他の関連システムにも改修があることから、仕様変更箇所を反映し、各社に再配布した。一方、コーディング規約は、インタフェース仕様書の変更に時間が掛かったことから、プロジェクト完了後に全体を修正することにしたので、再配布はしなかった。

情報システム部が手掛けてきた過去の開発実績のデータに基づき、基本となる工程別の品質判定基準を表2のとおり設定した。

表2 工程別の品質判定基準

	テスト密度 (項目数/kステップ)		欠陥数 (欠陥数/ページ, kステップ) <sup>1)</sup>	
	最小値	最大値	最小値	最大値
詳細設計レビュー	—	—	3	7
単体テスト	150	250	1	3
結合テスト	50	100	0.5	2

注<sup>1)</sup> 詳細設計レビューはページ当たり、単体テスト・結合テストはkステップ当たり

R主任は、品質判定基準を盛り込んだ開発計画書を作成し、Q課長の承認を得てから、自社のプロジェクトメンバ及び各社の実施責任者に開発着手を指示した。

〔品質の評価〕

各社の結合テストが完了後、R主任は、プロジェクトの品質管理担当のメンバから、各社から提出された工程別の品質実績のデータをサブシステム別に整理した表3の報告を受けた。

表3 工程別の品質実績

	テスト密度 (項目数/kステップ)			欠陥数 (欠陥数/ページ, kステップ)		
	X	Y	Z	X	Y	Z
サブシステム	X	Y	Z	X	Y	Z
詳細設計レビュー	—	—	—	6.3	5.1	3.5
単体テスト	235	182	118	2.8	2.6	1.2
結合テスト	89	78	85	1.8	1.4	4.1

R主任は、表2の品質判定基準と表3の品質実績から、次のように考えた。

- ・ サブシステムX及びYは、テスト密度及び欠陥数が、全ての工程で品質判定基準内であった。しかし、サブシステムXは、①表2の工程別の品質判定基準を適用して、追加の分析を行った上で品質を判定すべきである。
- ・ サブシステムZは、aでのテスト項目不足、又はbの可能性ある。  
そこで、R主任は、L社に、追加の分析を依頼した。L社は、分析結果を整理して次のとおりR主任に報告し、Q課長もその結果を了承した。
- ・ モジュールX1: テスト密度は品質判定基準内であり、欠陥数は品質判定基準を超えているが、開発の難易度を考慮すると品質は良好である。
- ・ モジュールX2: テスト密度と欠陥数は品質判定基準内であり、品質は良好である。

- また、R 主任は、N 社に、欠陥を工程ごとに、開発メンバ別、モジュール別、本来抽出すべき工程別、作り込み原因別に分析して、その結果を報告するよう依頼した。N 社は、分析結果を整理して次のとおり R 主任に報告した。
- ・ 特定の開発メンバの力量不足が、欠陥の原因ではなかった。
  - ・ 欠陥の 82% はモジュール Z1 であった。
  - ・ モジュール Z1 の欠陥の作り込み原因別の分析では、コーディング規約の違反による欠陥が、単体テストで 2 件、結合テストで 32 件抽出された。
  - ・ モジュール Z1 の欠陥の工程別分析結果は表 4 のとおりであった。

表 4 モジュール Z1 の欠陥の工程別分析結果

		単位 件		
		抽出した工程別の欠陥数		
本来抽出すべき工程	詳細設計レビュー	30	4	2
	単体テスト	—	18	41
	結合テスト	—	—	21

〔原因分析と再発防止〕

R 主任は、N 社に対して、モジュール Z1 の欠陥について改修し、原因に基づいて単体テストの項目を見直して、再テストを行うよう依頼した。さらに、モジュール Z2 について、コーディング規約の違反が原因で発生した欠陥と同種の欠陥の摘出を行うことによって、品質の確保を行うよう依頼した。

その後、R 主任が詳細を調査すると、今回の開発直前に変更した箇所に関係する欠陥が 90% であることが判明したので、その結果を Q 課長に報告した。

Q 課長から、再発防止策を検討するよう指示があったので、まず、R 主任は、根本原因分析の技法 (以下、なぜなぜ分析という) を使って、分析を実施した、なぜなぜ分析の一部を図 1 に示す。

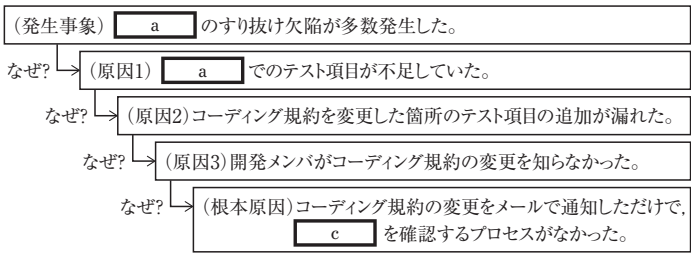


図 1 なぜなぜ分析

そこで、R主任は、根本原因の再発防止策として、コーディング規約などの変更を開発請負会社に通知した場合には、PMが、開発請負会社の実施責任者に、cを確認するよう、開発プロジェクトのルールとして定めることをQ課長に説明した。

Q課長は、次の点についても見直しを行うようR主任に指示した。

- ・ 結合テスト完了時に品質不足が発覚すると、詳細設計やコーディングにまで遡って対処する必要があるので、dやeを起こすおそれがある。したがって、今後、新規に開発に参加する会社と請負契約を締結する場合には、各工程が完了するごとに品質評価結果を提出させることを検討すること。
- ・ 品質が良好であるにもかかわらず、欠陥数が工程別の品質判定基準を超えてしまうという事象が発生した。適切に品質判定ができるよう、fと開発請負会社のスキルレベルを考慮した品質判定基準となるように見直すこと。

設問1 [品質の評価]について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) R主任がL社に、本文中の下線①を依頼した理由を40字以内で述べよ。
- (2) 本文及び図1中のaに入れる適切な字句を10字以内で答えよ。
- (3) 本文中のbに入れる適切な字句を15字以内で答えよ。

設問2 [原因分析と再発防止]について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 本文及び図1中のcに入れる適切な字句を20字以内で答えよ。
- (2) 本文中のd、eに入れる適切な字句を10字以内で答えよ。
- (3) 本文中のfに入れる適切な字句を15字以内で答えよ。

問 10 キャパシティ管理に関する次の記述を読んで、設問 1 ～ 4 に答えよ。

X 社は、娯楽チケット販売業を営む会社である。2013 年 1 月に策定した中期事業計画において、“取扱いチケットの種類の増加と新サービスの提供によって、2015 年度 (2015 年 4 月 1 日から 2016 年 3 月 31 日まで) の売上を 2012 年度の 2 倍にする”という目標を立てた。中期事業計画どおりの売上の達成は不確実性を含んでいたが、事業目標の達成を見越して娯楽チケットの販売システム (以下、販売システムという) を 2013 年度に再構築した。

〔再構築後の販売システムの概要とキャパシティ計画〕

販売システムは、再構築以前からイベント会社やコンビニエンスストアの店頭、電話、インターネット (PC、スマートフォンなど) からの購入に対応していた。サービス利用者のチケットの購入手段は、利便性が高い点や購入記録が残る点からインターネットが主流であった。販売システムの再構築によって次のサービスを実現した。

- ・遊園地や映画のチケットを、利用する直前でも割引価格で購入できる。
- ・購入したチケットをスマートフォンで電子チケットとしても受け取ることができる。
- ・会員制度を新設する。会員はチケットの先行購入予約が可能になり、さらに、購入実績に応じてポイントを受け取る特典を与えられる。

再構築後の販売システムを利用する販売部のチケット担当の責任者は、会員にポイントを付与する条件 (対象のチケット、顧客、購入手段、期間、時間帯など) を簡単な操作で登録できるようになった。

再構築する販売システムのキャパシティ計画を策定するに当たって、2013 年 4 月に、サービスに対する需要となるデータ処理件数を検討した。データ処理件数は売上に連動すると想定し、2012 年度の実績値と 2013 ～ 2015 年度のチケット売上の計画値を基に、3 年間のデータ処理件数を見積もった。これらを表 1 に示す。

表 1 チケット売上の計画と実績及びデータ処理件数の見積りと実績の推移①

年度	チケット売上		データ処理件数	
	計画	実績	見積り	実績
2012 年度	—	320 億円	—	45 百万件
2013 年度	380 億円	—	54 百万件	—
2014 年度	500 億円	—	72 百万件	—
2015 年度	640 億円	—	90 百万件	—

次に、販売システムの再構築について、表 2 に示す二つの案を考えた。

表2 販売システムの再構築案

構築案	案1	案2
概要	一括構築：再構築前の3.5倍の処理能力	初回構築：再構築前の2.0倍の処理能力 追加構築：再構築前の3.5倍の処理能力 サーバ台数の追加で、サービスを停止することなく容量・処理能力の増強が可能
構築費用	80百万円	初回構築：55百万円，追加構築：35百万円
対応期間	6か月	初回構築：6か月，追加構築：2か月

①案1と案2を比較検討した結果、案2を選択して初回のシステム構築を行った。

また、データ処理件数が表1の見積りどおりに増加した場合、2016年3月までに追加構築を完了する予定を立てた。

〔追加構築の実施〕

案2での初回構築は、2013年12月に無事完了した。2014年1月に再構築後のシステムでのサービスを開始した直後から、遊園地や映画館を利用する直前でも電子チケットを購入できるサービスが、予想以上に好評だった。それまでは単価が高いコンサートや演劇のチケットが売上の柱だったので平均販売単価は下がったが、販売件数が大きく増加したので売上が伸びた。その結果、2013年度のチケット売上は、ほぼ計画どおりであった。しかし、データ処理件数は、見積りよりも15%程度上回っていた。

1年後の2015年4月初旬に、2013年度と2014年度のチケット売上の実績及びデータ処理件数の実績を表1に加え、表3を作成した。

表3 チケット売上の計画と実績及びデータ処理件数の見積りと実績の推移②

年度	チケット売上		データ処理件数	
	計画 <sup>1)</sup>	実績 <sup>2)</sup>	見積り <sup>1)</sup>	実績 <sup>2)</sup>
2012年度	—	320億円	—	45百万件
2013年度	380億円	390億円	54百万件	62百万件
2014年度	500億円	510億円	72百万件	95百万件
2015年度	640億円	—	90百万件	—

注<sup>1)</sup> 計画欄及び見積り欄の数値は、表1と同じ2013年4月作成のものである。

注<sup>2)</sup> 実績欄の数値は、該当年度の事業終了時点でまとめられたものである。

2014年度の実績値と2012年度の実績値を比較すると、チケット売上はほぼ計画どおりの約1.6倍であったが、データ処理件数は見積りを大きく上回る約2.1倍になっていた。そのまま運用を続けていたところ、2015年5月頃から、②アプリケーションサーバのCPU使用率がしきい値を超え、警告メッセージが出るようになった。そこで、案2での追加構築を2015年8月に完了させ、その後、警告メッセージは出なくなった。

## 〔サービス運用段階のキャパシティ管理活動〕

システム部のITサービスマネージャのY君は、アプリケーションサーバの警告メッセージが出た後に販売システムを追加構築する判断をしたことを反省し、キャパシティに起因したインシデントの発生を抑制するために、キャパシティ管理活動を次のとおりに定め、実行した。

## (1) 監視

キャパシティの評価指標を日常のオペレーションレベルで監視する。しきい値を超えた場合などは、システム運用監視ツールで警告メッセージを出し、a 管理プロセスを通じて、適切に対処する。

## (2) 分析

監視活動によって収集された情報を、モデル化などの技法を用いて分析する。将来の予測を基に、資源の増強の要否や実施時期などを検討する。さらに、③キャパシティ管理のプロセスを評価するためのKPIを設定する。

## (3) チューニング

分析結果を基に、資源の割当量や利用条件の変更などの対応策を検討し、適切な状態に調整する。

## (4) 実装

キャパシティ計画及びチューニング活動に基づき、変更をb 管理プロセスを通じて稼働環境に展開する。

## 〔追加構築後のキャパシティ対応〕

2016年4月、X社はZ社が主催するイベントのチケット販売の独占契約を得た。これを成功させて、Z社との提携を実現すれば中長期的な売上上の拡大が期待できる。Z社イベントのチケットの申込みにおいて、ピークが予想される18～21時は、他のチケットの販売と合わせるとアプリケーションサーバのCPU使用率が一時的にしきい値を超え、応答時間が悪化することが懸念された。しかし、資源の増強を伴う変更作業は期間が必要なので、当面の間はサービスの提供内容とサービス要求の需要との釣合いを取って、インシデントの発生を防ぐことにした。そこでY君は、この需要管理の方針に基づき、対策を検討した。Z社イベントのチケットの申込みは、インターネットの会員サイト内に専用URLを設け、3日間限定で先着順に受け付ける。再構築後の販売システムのサービス状況を調査すると、応答時間の悪化が発生したのは18～21時の時間帯の2回だけであった。Z社イベントのチケット販売を優先するために、Z社イベントのチケットの申込量がピークになる時間帯に、インターネットでの他のチケットの申込量を減らすことができれば、サービス全体に支障が出ないと判断した。Y君は、④このための具体的な対策を販売部と共同で立案し、販売部の部長の承認を得た。

さらに、経営層から顧客データ活用によるマーケティング強化の指示があった。これまで一定期間ごとに分散保存していた会員の購入記録を、一括して蓄積できるデータウェアハウスを構築する。購入が見込める会員を迅速に選別して優先販売やキャンペーンの案内をする販売促進機能の検討を開始した。⑤この販売促進機能によって、将来見込まれる販売件数の増加をキャパシティ計画に反映し、処理能力を増強したり、ストレージの容量を増やしたりする必要がある。



設問1 本文中の下線①について、二つの構築案から案2を選択した理由としてふさわしいものを解答群の中から二つ選び、記号で答えよ。

解答群

- ア 事業計画どおりの売上の達成は不確実性を含んでいる。
- イ システム再構築の全体作業工数が小さい。
- ウ システム再構築の全体費用が小さい。
- エ スケールアップでサービスを停止することなくシステムを増強できる。
- オ 余剰資源を抑えることができる。

設問2 本文中の下線②は、2013年12月の初回構築後からキャパシティ管理の観点で実施すべきであった事項ができていなかったので発生した。実施すべきであった事項を、30字以内で述べよ。

設問3 [サービス運用段階のキャパシティ管理活動]について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 本文中の a , b に入れる適切な字句を解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- |                  |            |
|------------------|------------|
| ア インシデント及びサービス要求 | イ 構成       |
| ウ サービスレベル        | エ 変更       |
| オ 問題             | カ リリース及び展開 |

- (2) 本文中の下線③について、KPIとしてふさわしいものを解答群の中から全て選び、記号で答えよ。

解答群

- ア インターネットの応答時間が遅いことに起因するSLA違反の回数
- イ 設定した資源利用量のしきい値を超えた回数
- ウ ソフトウェアの品質が低いことに起因するインシデントの発生回数
- エ 不十分な資源割当てに起因するインシデントの発生回数

設問4 [追加構築後のキャパシティ対応]について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 本文中の下線④について、需要管理の方針を支援するために有効な対策を40字内で述べよ。
- (2) 本文中の下線⑤について、処理能力が十分でないときにX社で発生するおそれがある事象を、本文の状況に基づき30字以内で述べよ。

問 11 業績管理システムの監査に関する次の記述を読んで、設問 1 ～ 4 に答えよ。

製造業の F 社は受注生産を行っており、製品別に五つの事業部がある。また、これらの事業部とは別に、営業本部が営業活動を行っている。F 社では、事業部別の業績を把握するために業績管理システムを構築し、運用している。業績管理システムの機能改修を昨年度行ったので、その後の運用状況について、監査室による監査を実施することになった。

〔業績管理システムの概要〕

業績管理システムは、部門業績サブシステム及び営業支援サブシステムで構成されている。

部門業績サブシステムでは、事業部別の受注・売上・利益の計画・実績・見通しなどの業績データを管理している。一方、営業支援サブシステムでは、個々の営業案件を管理している。

従来、部門業績サブシステムによる業績見通し情報は、各事業部が、それぞれ管理している資料に基づいて、毎月入力していたが、実績が業績見通しと大きく異なることがあった。そこで、昨年度、業績見通しの精度の向上を図るために、業績管理システムを改修した。現在は、営業支援サブシステムの営業案件データを基に、週次で業績見通しを算出している。改修後の業績管理システムの概要は、図 1 のとおりである。

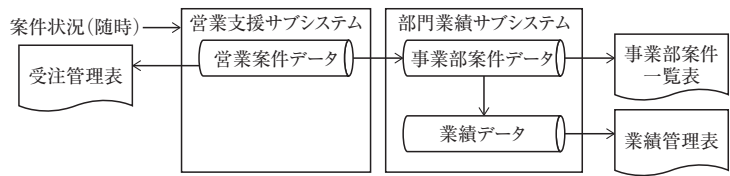


図 1 改修後の業績管理システムの概要

## 〔予備調査の結果〕

監査室は、予備調査として業績管理システムの仕様書を閲覧した後、関係者に対してヒアリングを行った。調査結果は次のとおりである。

- (1) 営業支援サブシステムでの営業案件データの入力
  - ① システム改修に当たり、営業担当者が、既存の営業案件データを営業支援サブシステムに入力する。入力するデータ項目は、“案件番号”、“受注番号”、“案件名称”、“担当営業部”、“担当事業部”、“受注確度”、“営業状況”、“受注年月”、“売上年月”、“受注金額”などである。
  - ② 当年度内の営業活動によって、既存案件の内容が変化したり、新規案件が発生したりすると、営業担当者がその都度、営業支援サブシステムに案件状況を入力する。入力期限は毎週末であるが、営業担当者が多忙で入力が遅くなる場合もある。
  - ③ 案件の“受注確度”は、A～Eの五つに区分して入力し、確度Aは受注確定を意味する。しかし、営業本部では、これまで“受注確度”よりも顧客との打合せ内容などを記載した“営業状況”の内容を重視していた。したがって、営業支援サブシステムでは、受注管理表に受注確度別の集計は出力していない。
  - ④ 営業担当者による案件状況の入力結果は、営業部の課長が承認した後、確定する。
- (2) 営業支援サブシステムから部門業績サブシステムへの営業案件データの取込み
  - ① 情報システム部のシステム運用担当者は、週次(週の第一営業日)で、作業手順書に従って営業案件データの取込み作業を行っている。作業手順書には、営業支援サブシステムの営業案件データの出力や、部門業績サブシステムへの営業案件データの取込みなどの実施すべき作業が記載されている。
  - ② 営業案件データと事業部案件データは、データ項目とデータ形式が異なるので、部門業績サブシステムに取り込むときには、データ変換表を利用して自動変換している。データ変換表は、組織、製品の変更があると、システム運用担当者が、随時更新している。
  - ③ システム運用担当者は、取込み作業終了後に、実施した作業と作業結果をシステム業務記録簿に記入する。
  - ④ 事業部案件データを基に事業部案件一覧表が作成され、各事業部の関係者が作業計画立案などに利用している。
- (3) 部門業績サブシステムでの事業部案件データの利用
  - ① 部門業績サブシステムでは、事業部案件データを受注確度別に集計し、受注確度別に定めた確率を掛け合わせて、業績データ(事業部別の受注・売上・利益の見通しなど)を作成している。
  - ② 業績データを基に、週次で業績管理表が作成され、各事業部が内容を確認するとともに、月次で経営企画室が経営会議で報告している。

[本調査の実施]

監査室は、予備調査の結果を基に、データ品質の確保と業績管理システムの改修目的達成の観点から、業務の流れに従ってリスクと監査要点を検討し、“リスクと監査要点一覧”にまとめた。その抜粋は、表1のとおりである。

表1 リスクと監査要点一覧(抜粋)

業務の流れ	項番	リスク	監査要点
データ入力	1	営業案件データの <b>a</b> が確保されない。	①営業担当者に対して、全ての新規案件を入力するように指導されているか。 ②新規案件に抜け、漏れがないことを確認するために、営業日報などの記録と照合されているか。
	2	営業案件データが、最新の状況を反映していない。	①営業案件データの <b>b</b> が営業担当者に周知・徹底されているか。 ②状況に変化がない旨を確認できているか。
	3	業績見通し算出に必要な信頼できる営業案件データが入力されない。	①営業案件データの <b>c</b> について判断基準が定められ、周知・徹底されているか。 ②上長が入力内容をレビューしているか。
承認	4	営業案件データの <b>d</b> が確保されない。	権限のある者が、営業案件データを適切に承認しているか。
データ取込み	5	営業支援サブシステムから部門業績サブシステムに、正確な営業案件データが取り込まれない。	①営業案件データの取込み処理のために利用される <b>e</b> が、正しく作成されているか。 ②営業支援サブシステムから部門業績サブシステムへの取込み作業が正しく実施されているか。
全般	6	業績管理システムの改修目的が達成されない。	改修前と比べて、改修後は <b>f</b> が減少しているか。

設問1 表1中の項番1、4の **a** , **d** のそれぞれに入れる最も適切な字句を、解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

ア 可用性                      イ 効率性                      ウ 準拠性                      エ 正当性                      オ 網羅性

設問2 表1中の項番2,3及び5の **b** , **c** 及び **e** に入れる適切な字句を、**b** , **c** は5字以内で、**e** は10字以内でそれぞれ答えよ。

設問3 表1中の項番5の監査要点②の監査手続において、監査室が照会した二つの監査証拠を、それぞれ10字以内で答えよ。

設問4 表1中の項番6で“確認すべき指標”を示す **f** に入れる適切な字句を、15字以内で答えよ。

## A

## 午後 解答と解説

## 問1

情報セキュリティ: Webサイトを用いた書籍販売システムのセキュリティ

## 《出題趣旨》

Webサイトへの攻撃方法は、日に日に高度化している。

本問では、Webサイトを用いた書籍販売システムを題材に、悪意のある第三者による、Webサーバの脆弱性を確認する手順、攻撃の方法、及びその対策について問う。

## 《解答例》

設問1 a 

T	L	S
---	---	---

 (3字) b 

踏	み	台
---	---	---

 (3字) c 

ゼ	ロ	デ	イ
---	---	---	---

 (4字)

設問2 d イ e ア

設問3

(1) ・ 

種	類
---	---

 (2字)

・ 

パ	ー	ジ	ョ	ン
---	---	---	---	---

 (5字)

(2) 

必	要	な	ポ	ー	ト	だ	け	開	け	る	。
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 (12字)

(3) WAF

設問4 ア, ウ, オ

## 《解説》

Webサイトのセキュリティに関する問題です。Webサイトの暗号化やファイアウォール(WAF)による防御など、典型的なWebサイトのセキュリティ対策を問われています。設問1, 2では基本的な用語, 設問3, 4では実践的なセキュリティ対策について問われており, 後半の難易度が高くなっています。

設問1

情報セキュリティ用語に関する空欄穴埋め問題です。

空欄a

インターネット通信において標準的に利用されている暗号化通信のプロトコルは、TLS (Transport Layer Security) です。SSL (Secure Socket Layer) 3.0から発展したプロトコルであり、現在、SSLに脆弱性が見つかったことから、TLSの使用が求められています。

したがって、空欄aはTLSです。

**空欄b**

脆弱性のある Web サーバを中継点として別のサーバなどへの攻撃が行われる場合、その Web サーバのことを踏み台といいます。

したがって、空欄bは**踏み台**です。

**空欄c**

脆弱性の存在自体が広く公表される前にそれを悪用する攻撃のことをゼロデイ攻撃といいます。

したがって、空欄cは**ゼロデイ**です。

**設問2**

空欄に入るセキュリティ用語を解答群から選ぶ問題です。

**空欄d**

バッファオーバーフローは、バッファ領域より大きいサイズのデータを送ることで不正なプログラムを実行させたり誤動作を引き起こしたりする攻撃です。これは、データサイズをチェックすることで防ぐことができます。

したがって、空欄dは**イ**のデータサイズです。

**空欄e**

SQL インジェクションは、データの特許文字が SQL として認識されると攻撃が成立してしまいます。そのため、特許文字をエスケープし、認識させないようにする必要があります。

したがって、空欄eは**ア**のエスケープとなります。

**設問3**

〔改善項目とその対策〕についての問題です。表2で提示された改善項目について、対策を行っています。

**(1)**

本文中の下線①にある「Webサーバの構成情報の調査」では、Webサーバを攻撃するために有用な情報を取得します。具体的には、バナーチェックという手法で、Webサーバからの応答に含まれているアプリケーションの種類やバージョンの情報を確認することで、そのアプリケーションが脆弱性のあるバージョンのものかどうかを確認できます。

したがって、アプリケーションに関する情報としては、**種類**と**バージョン**の二つが挙げられます。

**(2)**

下線②のポートスキャンを、Webサーバやファイアウォールなどの設定で防止する方法としては、不要なポートを閉じることが挙げられます。具体的には、Webサーバで使用するポート80(HTTP)や443(HTTPS)などの必要なポートだけを明け、それ以外のポートは閉じてアクセスできないようにすることが有効です。

したがって、効果的な対策は、**必要なポートだけ開ける**ことです。

(3)

本文中の下線③にある「Webサーバへの攻撃の疑いがあるアクセスを遮断するセキュリティ機器」としては、WAF (Web Application Firewall) があります。

したがって、解答はアルファベット3文字で**WAF**となります。

#### 設問4

ログのリアルタイムでのチェックで、サイバー攻撃の可能性があるかと判断できる痕跡を解答群の中から選びます。

ア 通常はDNSを通じてアクセスするので、IPアドレスを直接書き込むことによる通信は攻撃の可能性がります。DNSではアクセスできない機器に狙いを定めている可能性も考えられます。

イ URLフィルタのホワイトリストに一致した通信は、正常だと判断されるURLへのアクセスなので攻撃とは考えられません。

ウ ファイル拡張子の偽装は、マルウェアなどを配布する際の典型的な手法なので、サイバー攻撃だと考えられます。

エ 業務時間外に内部ネットワークのアクセスが減少するのは正常な状態なので、特に問題はありません。

オ 想定した範囲を外れた通信元IPアドレスは、不正アクセスのためのIPアドレスであることが疑われるので、サイバー攻撃の可能性がります。

以上から、サイバー攻撃の可能性があるかと判断されるのは、ア、ウ、オの三つです。

#### 問2

#### 経営戦略：事業継続計画 (BCP)

#### 《出題趣旨》

近年、全国で自然災害が発生する可能性が、高まっている。

本問では、大規模地震発生を題材に、ますます重要度が高まってきている企業の事業継続計画 (BCP) の策定についての知識・理解力を問う。

#### 《解答例》

##### 設問1

(1) a エ d ア

(2) 

A	社	し	か	中	核	部	品	X	の	製	造	を	し	て	お	ら	ず	,	B	社	の	事	業	継	続	へ
の	影	響	が	大	き	い	か	ら																		

 (36字)

(3) b エ c ウ

##### 設問2

(1) e 

売	上	及	び	営	業	利	益	の	減	少
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 (11字)

(2) 

D	社	及	び	E	社	に	B	C	P	の	策	定	を	要	請	す	る	。
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 (19字)

(3) 

B	C	P	の	有	効	性	を	高	め	る	た	め
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 (13字)

## 《解説》

事業継続計画 (BCP: Business Continuity Planning) に関する問題です。A 社がサプライチェーンに組み込まれている他社 (B 社, C 社, D 社, E 社) と連携し、災害時にどのように事業継続を行うか考えていきます。設問 2 の難易度が比較的高めです。

### 設問 1

[BCP の検討] に関する問題です。字句や数値などの穴埋めを行い、BCP を完成させていきます。

#### (1)

本文中の空欄 a, d の穴埋め問題です。選択肢から適切な解答を選びます。

#### 空欄 a

[BCP の検討] (3) で決定する内容について問われています。(3) では、表 1 で BIA の結果を示し、X 事業と Y 事業を比較しています。これを基にどちらの復旧を優先すべきかを決定しています。

したがって、空欄 a は工の復旧優先順位となります。

#### 空欄 d

[BCP の検討] (5) 「非就業時間帯の従業員の駆け付け指示」を行うにあたり配慮すべき労働契約法の内容について問われています。

(5) の判断の内容を見ると、社屋の安全や二次災害の危険など、安全に配慮する内容になっているので、空欄 d はアの安全配慮義務となります。

#### (2)

下線①「Y 事業よりも X 事業を優先して復旧させることにした」背景と理由について問われています。

[A 社の現状] に、「中核部品 X は、3 年前に A 社が独自の技術によって開発した精密部品であり、他の会社では製造していない。一方、中核部品 Y は、A 社とは別の地域にある会社でも製造されている」とあります。図 1 より、中核部品 X は B 社に納入されており、これは他の会社で代替できないため、B 社の事業継続への影響が大きいと考えられます。

したがって、X 事業の復旧を優先する背景と理由は、A 社しか中核部品 X の製造をしておらず、B 社の事業継続への影響が大きいから、となります。

#### (3)

本文中の空欄 b, c に入れる数値を計算して求めます。

#### 空欄 b

[BCP の検討] (1) の「被害状況の想定と復旧見込み」(社外の被害状況) に、「業務に必要な道路、公共交通機関：一部で損壊が発生するが、大規模地震発生日を 1 日目として、10 日目に復旧する」とあります。また、その他のスマートフォンや電子メールなどは 10 日以前に復旧しているので、大規模地震発生から 10 日目には、業務に必要なインフラは復旧すると考えられます。



次の(A社の被害状況と復旧見込み)に、「社屋の被害状況の確認：公共交通機関が復旧した翌日に、総務人事部員が到着して確認が完了する」、「従業員と修理業者の到着：社屋の被害状況を確認した翌日に到着する」、「中核部品X、Yの製造ラインの復旧：従業員と修理業者が到着した翌日から、製造ラインの復旧に着手し、3日目に復旧が完了する」、「出荷ラインの復旧：製造ラインの復旧が完了した翌日から、出荷ラインの復旧に着手し、3日目に復旧が完了する」とあります。つまり、大規模地震発生から11日目に総務人事部員が到着し、次の12日目に従業員と修理業者が到着することになります。その後、13～15日目が製造ライン、16～18日目が出荷ラインの復旧の期間となるので、大規模地震発生から18日目に出荷ラインを復旧することができます。

RTO (Recovery Time Objective：目標復旧時間)は、大規模地震発生時点ではなく、BCP発動日を1日目と数えるので、3日目にBCPを発動する前提では、RTOは2日ずれて16日目となります。したがって、空欄bはエの16です。

### 空欄c

〔BCPの検討〕(1)「被害状況の想定と復旧見込み」(A社の被害状況と復旧見込み)に「部品供給量：必要な復旧が完了して、大規模地震発生前と同等の製造能力で製造が開始できる時点までには、D社及びE社から、7日分の製造に必要な部品の25%が到着し、製造の開始時点以後の4週間は、毎週1回、同量の部品が到着する。5週間以後は、製造に必要な部品が全て到着する」とあります。また、「部品の在庫量：7日分の在庫を保有している」とあります。

つまり、製造の開始から4週間で届く部品量は、 $7[\text{日分}] \times 0.25 \times 4 = 7[\text{日分}]$ です。このとき、在庫の7日分+到着する7日分=14日分しか部品がないため、4週間のRLO (Recovery Level Objective：目標復旧レベル)は $14[\text{日分}] \div 28[\text{日分}] = 0.5 (50\%)$ となります。これを75%にするためには、 $28[\text{日分}] \times 0.75 = 21[\text{日分}]$ の部品が必要であり、4週間の部品供給量(7日分)が変わらない前提では、最少でも $21[\text{日分}] - 7[\text{日分}] = 14[\text{日分}]$ を在庫しておく必要があります。

したがって、空欄cはウの14となります。

### 設問2

〔BCPに関する課題と対応策〕に関する問題です。経営への影響やサプライチェーンでの協力など、いろいろな側面から考えていきます。

#### (1)

本文中の空欄eの穴埋めです。大規模地震の発生で事業活動が中断することによる経営への影響を考えます。

表1より、事業X、Yは大きな売上と営業利益を上げており、事業が停止することによって、これらの売上と営業利益は大幅に減少することが想定されます。

したがって、空欄eは**売上及び営業利益の減少**、となります。

#### (2)

本文中の下線②について考えます。

D社及びE社からの部品購入も含め、サプライチェーンを途切れさせないようにするためには、D社及びE社でもBCPを策定し、全体的に流れが滞らないようにする必要があります。そのため

には、D 社及び E 社に BCP の策定を要請することが必要です。

(3)

本文中の下線③「PDCA の考え方に基づいた対応を定期的実施すること」の目的について問われています。

BCP は、最初の策定で完全なものができわけではなく、継続的に PDCA サイクルを回して改善していくことで有効性を高めることができます。したがって目的は、BCP の有効性を高めるため、となります。

### 問3

### プログラミング：ライフゲーム

#### 《出題趣旨》

昨今、テスト駆動開発やリファクタリングのために、テストのためのプログラムを開発することが定着しつつある。

本問では、ライフゲームを題材に、与えられた要件を理解してプログラムとして実装する能力、プログラムを読み解く応用力について問う。

#### 《解答例》

設問1 ア ×          イ ×          ウ ○          エ ○

設問2 オ  $(k-1) \times N + j$

設問3 カ `temp[c]` と 1 が等しい

キ  $(\text{temp}[i] \text{ と } 0 \text{ が等しい}) \text{ and } (e \text{ と } 3 \text{ が等しい})$

ク `m[i] ← 1`

設問4 チェックするマスが盤の第 1 列又は第 N 列の場合 (22 字)

設問5

(1) ケ 2

(2) `for( iを2からpまで1ずつ増やす)`

#### 《解説》

ライフゲームのプログラミングに関する問題です。アルゴリズム自体はそれほど複雑ではなく本文中に記述があるので、一つ一つ丁寧に理解して解答することがカギになります。

設問1

図1中のア～エに関する穴埋め問題です。表1「誕生、生存、死滅の条件」を基に、一つ一つ考えていきます。

空欄ア

図1の第2世代において、空欄アのある2行1列目に隣接するマスの○(生のマス)は一つだけです。これは表1の条件名“過疎”に当てはまり、次の世代では死のマスになります。したがって、空欄

アは×です。

#### 空欄イ

図1の第2世代において、空欄イのある3行2列目に隣接するマスの○(生のマス)は四つです。これは表1の条件名“過密”に当てはまり、次の世代では死のマスになります。したがって、空欄イは×です。

#### 空欄ウ

図1の第2世代において、空欄ウのある3行3列目に隣接するマスの○(生)は三つです。これは表1の条件名“生存”に当てはまり、次の世代でも生のマスになります。したがって、空欄ウは○です。

#### 空欄エ

図1の第2世代において、空欄エのある4行3列目に隣接するマスの○(生のマス)は三つです。これは表1の条件名“誕生”に当てはまり、次の世代では生のマスになります。したがって、空欄エは○です。

#### 設問2

図2中の空欄オに入れる適切な字句(配列の添字)を答えます。

〔盤上のマスのデータ構造〕より、多次元配列を1次元配列で表現しているのが図2です。1行目の配列の添字は列番号と同じ $1 \cdots N$ となっており、2行目ではこれに $N$ が加わり、 $N + 1 \cdots 2 \times N$ となります。つまり、 $k$ 行目では、 $(k - 1) \times N + 1$ から添字が始まり、列番号の $j$ に置き換えて、 $(k - 1) \times N + j$ が空欄オに入る添字となります。

#### 設問3

図3のプログラム中の空欄カ〜クに対する穴埋め問題です。配列 $m$ (次の世代)と $temp$ (前の世代)の違いを理解するところがカギとなります。

#### 空欄カ

この条件に当てはまった場合に変数 $e$ が1加算されます。 $e$ は生死を判定するときの条件で、空欄クの上で「 $e$ と2が等しい」などとif文の判定に利用されていることから、これが隣接マスの生の数であると考えられます。

空欄カの前後のforループでは、隣接マスすべてについて生かどうかを確認しており、それは、前の世代である配列 $temp$ の情報が基になります。配列の添字は変数 $c$ で計算されており、 $temp[c]$ が1(生)かどうかをチェックすれば判定可能です。

したがって、空欄カは $temp[c]$ が1と等しいとなります。

#### 空欄キ

生死を判定するこの条件に当てはまった場合には、 $m[j]$ が1(生)になります。表1より、次の世代のマスが生になる条件は“誕生”と“生存”の二つであり、もう一つの空欄クの上の条件が“生

存”に当てはまります。そのため空欄キは、“誕生”の条件である、死のマス ( $\text{temp}[i]$  が 0) に隣接する生のマスが三つ ( $e$  が 3) ということを記述すればよいことになります。

したがって、空欄キは ( $\text{temp}[i]$  と 0 が等しい) and ( $e$  と 3 が等しい) となります。

#### 空欄ク

生死を判定する条件で、生のマス ( $\text{temp}[i]$  が 1) に隣接する生のマスが二つか三つ ( $e$  が 2 か 3) のときに行うことです。この条件には、表 1 の“生存”が当てはまるので、次の世代のマス  $m[i]$  は 1 となります。

したがって、空欄クは、 $m[i] \leftarrow 1$  です。

#### 設問 4

図 3 中の  $a$  の二つの条件のいずれかを満たす場合を考えます。

図 3 の  $a$  のうち、上の条件の「 $i-1$  が  $N$  で割り切れる」に当てはまるのは、 $i$  が 1,  $N+1$ ,  $2N+1$ , ……となるような場合、つまり、図 2 での第 1 列に該当します。同様に、下の条件の「 $i$  が  $N$  で割り切れる」に当てはまるのは、 $i$  が  $N$ ,  $2 \times N$ , ……となる場合なので、図 2 での第  $N$  列に該当します。チェックするマスがこの両端だった場合には、左側もしくは右側を確認する必要がないので、 $a$ ,  $b$  の値を調整します。

したがって、 $a$  の条件を満たすのは、チェックするマスが盤の第 1 列又は第  $N$  列の場合、となります。

#### 設問 5

〔テストプログラム〕に関する問題です。図 4 のテストプログラムに実際に値を入れてみて、その動きを確認します。

##### (1)

図 4 のテストプログラムの中で問題がある点を探します。

1 行目で渡される変数  $p$  には、 $p$  世代までという条件が与えられます。しかし、2 行目の for ループで、「 $i$  を 1 から  $p$  まで」と指定してしまうと、関数  $\text{update}$  が  $p$  回実行されて、 $m$  は  $p+1$  世代となってしまいます。つまり、1 回多く演算をしてしまうことになるのです。

したがって、空欄ケは 2 となります。

##### (2)

(1) の 2 行目を修正した後のプログラムを答えます。

図 4 のままでは  $\text{update}$  を 1 回多く実行してしまうので、ループを 1 回減らす必要があります。 $i$  のスタートを一つ進めて 2 からとすれば演算が 1 回減り、想定どおりとなります。

したがって、変更したプログラムは、for (  $i$  を 2 から  $p$  まで 1 ずつ増やす ), となります。「1 から  $p-1$  まで」など、ループの回数が  $p-1$  回となる条件であれば正解です。

## 問4

## システムアーキテクチャ：冗長構成をもつネットワーク

## 《出題趣旨》

業務システムにおいて、業務量拡大に伴う処理時間の改善は共通課題であり、サーバだけでなくネットワークの見直しも改善に貢献するものである。

本問では、冗長化された業務ネットワークの更新を題材に、業務量拡大に備えたサーバの更新及びリンクの見直しの評価・見積りに関する知識（理解、能力）を問う。

## 《解答例》

## 設問1

- (1)  $a^2$   
 (2)  $1 - (1 - a^2)^2$

## 設問2

- (1) a 1.0  
 (2) 4

## 設問3

- (1) ア, イ  
 (2) 3(本)

設問4 

ス	ル	ー	ブ	ッ	ト	が	通	信	量	に	見	合	う	こ	と
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 (16字)

## 《解説》

冗長構成をもつネットワークに関する問題です。稼働率などの信頼性やバッチ処理時間などの性能を算出する計算問題が中心となります。本文中の数値を読み取り、注意深く計算することが大切です。

## 設問1

本文中の下線①の冗長構成について、冗長性がない場合とある場合の両方の稼働率を求めます。

## (1)

L3SW, L2SWが1台ずつで冗長性がない場合の稼働率を求めます。

設問文より、L3SW, L2SWの稼働率はともに $a$ であり、直列に接続されるので、全体の稼働率は $a \times a = a^2$ となります。したがって正解は、 $a^2$ です。

## (2)

図1のように、L3SW, L2SWが2系統に構成され冗長性がある場合の稼働率を求めます。

1系統では、L3SW, L2SWの稼働率はともに $a$ であり、稼働率は $a \times a = a^2$ です。そのため、その系統が稼働しない不稼働率は $(1 - a^2)$ となります。2系統が並列で構成される場合、両方とも稼働しない確率は $(1 - a^2)^2$ となり、これが全体の不稼働率となります。稼働率は $1 - \text{不稼働率}$ なので、 $1 - (1 - a^2)^2$ となります。

したがって解答は、 $1 - (1 - a^2)^2$ です。

## 設問2

〔業務サーバの更新検討〕についての問題です。新サーバのバッチ処理時間を求め、目標を満たすためのコア数を求めます。

### (1)

空欄 a に入る、新サーバのバッチ処理時間を求めます。

〔業務サーバの更新検討〕(1)より、新サーバのCPUの1コア当たりの処理速度は現行サーバの2倍です。また、内蔵するコア数に比例して速くなります。表1より、新サーバのコア数は2コア／CPUであり、現行サーバの1コア／CPUと比較すると、 $2倍 \times 2倍 = 4倍$ 速くなります。

さらに(2)より、メモリの読み書き速度は2倍になり、(3)には「バッチ処理のスループットは、CPUの処理速度とメモリの読み書き速度のそれぞれの増加に比例して増加する」とあります。

以上より、処理速度は $4倍 \times 2倍 = 8倍$ になり、(4)より、バッチ処理時間は、バッチ処理のスループットの増加に反比例して短くなるので、現行サーバで8.0時間を要していたバッチ処理時間は、 $8.0時間 \div 8 = 1.0時間$ となります。

したがって、空欄 a は 1.0 です。

### (2)

新サーバの諸元で下線②の「次の5年間にわたって現在と同じ時間内に完了すること」という目標を満たすCPUコア数を考えます。

〔業務の改善〕に「処理データ量は次の5年間で現行の10倍に増え」とあります。(1)の解答より、現行の処理データ量であれば1.0時間で処理が終了しますが、10倍に増えると10.0時間となり、現在の8時間より増えるので目標を満たせません。満たすためにはコア数を増やす必要がありますが、設問文より、コア数は2のべき乗数でなければなりません。コア数を2の2倍の4とすると、処理速度が2倍で処理時間が半分になるので、 $10.0 \div 2 = 5.0時間$ となり、条件を満たすことができます。

したがって、最少のコア数は4です。

## 設問3

本文中のU氏のコメント(i)にある、帯域不足になるリンクについて考え、それを解消するために束ねるリンクアグリゲーション(LA)のリンク本数を求めます。

### (1)

図2を基に、帯域不足となるリンクを考えます。

〔業務サーバの更新に伴うネットワークの見直し〕に、「バッチ処理における新サーバ間の通信に必要な帯域を最大1.6Gビット／秒と試算」とあります。また、図2の各リンクでは「LAを利用して1Gビット／秒のリンク2本で接続する」とあるので、各リンクは $1Gビット／秒 \times 2 = 2Gビット／秒$ の帯域があり、バッチ処理における新サーバ間の通信(ウ、エ、オ、カ、キ、ク)では、必要な帯域の1.6Gビット／秒を満たします。

しかし、対話処理については本文前半に「営業日のピーク時には社内LANと業務ネットワークの間の通信量は0.3Gビット／秒」とあります。この通信量が10倍に増えると予測されるため、ピーク時の通信量は $0.3Gビット／秒 \times 10倍 = 3.0Gビット／秒$ となり、2Gビット／秒の帯域では足りな

くなります。PCと新業務ネットワークを繋ぐ回線は、図2ではアまたはイの冗長構成なので、この二つで帯域が足りなくなると想定できます。

したがって、帯域不足となるリンクはアとイです。

(2)

LAを利用する場合に必要なリンクの本数を求めます。

(1)で述べたように、ピーク時の通信量は3.0Gビット/秒なので、1Gビット/秒のリンクでは、 $3.0 \div 1 = 3$ 本あればいいことになります。

したがって、必要な本数は**3(本)**です。

#### 設問4

本文中のU氏のコメント(ii)での「現行のL2SWについて確認しておくべき性能要件」について考えます。

下線①の後に、「各スイッチのスループットは、現行の各処理が必要とする通信量に見合っている」とあります。つまり、現行ではL2SWの性能は問題ないと考えられますが、通信量が10倍となる5年後のスループットに耐えられるとは限りません。

したがって、スループットが通信量に見合うことを確認する必要があります。

#### 問5

#### ネットワーク：スイッチ間の接続経路の冗長化

#### 《出題趣旨》

経路を冗長化する技術として、広くSTP(Spanning Tree Protocol)が使用されている。しかし、VLANが設定されたLANの経路をSTPで冗長化する場合は、複雑な設定が必要になる場合が多い。

本問では、経路の冗長化を題材に、VLANとSTPの基本動作の理解を問うとともに、本文の記述を基に、リンクアグリゲーションの利点が導き出せるかどうかを問う。

#### 《解答例》

設問1 a オ                      b ア                      c ク                      d カ

設問2 

p	1	0
---	---	---

 に V L A N 1 0 を 設 定 す る 。 (16字)

設問3

(1) サーバ名 部署2サーバ

理由 

P	C	1
---	---	---

 と 部 署 1 サ ー バ が 所 属 す る V L A N が 異 な る か ら (25字)

(2) e VLAN10                      f VLAN20

設問4 イ, ウ

## 《解説》

スイッチ間の接続経路の冗長化に関する問題です。STP(Spanning Tree Protocol)を用いたスイッチの冗長化について問われています。VLANやSTPについてある程度の知識が必要になるので、これらの知識がないと難しい問題です。

### 設問1

空欄a～dの穴埋め選択問題です。本文の状況から障害の状態を考察します。

#### 空欄a, b

部署1のPCから部署1サーバまでの間の障害を考えます。

L2SW1のp2のリンクLEDランプが消灯していて、L2SW1との間の経路障害と判断したということは、L2SW1の電源LEDランプは点灯している必要があります。消灯していればL2SW1自体の障害だと考えられるためです。L2SW1のポートp2は、図1より、L2SW2と接続されているので、経路障害の相手はL2SW2です。したがって、空欄aはオの点灯、空欄bはアのL2SW2となります。

#### 空欄c, d

L2SW間で単純にLANケーブルを増設して冗長化すると、スイッチ間でループが発生します。ブロードキャストと呼ばれる全体向けのフレームでは、ループが発生するとフレームを中継し続け、無限に増幅してしまいます。この状態のことをブロードキャストストームといいます。

したがって、空欄cはクのループ、空欄dはカのブロードキャストとなります。

### 設問2

本文中の下線①のL2SW1に必要な追加設定を考えます。

図1より、L2SW1のポートp2にはVLAN10が設定されています。L2SW1の空きポートp10にVLAN10の設定がされていない場合には、物理的にケーブルが繋がってもVLAN10に接続することはできません。そのため、ポートp10から部署1サーバに接続するためには、p10にVLAN10を設定する必要があります。

### 設問3

〔STPの導入検討〕についての問題です。VLANが設定されている場合のSTPの仕組みについて問われています。

#### (1)

本文中の下線②「PC1から部署1サーバが利用できなかった」について、ARPフレームが到達する範囲と、利用できなくなった理由を問われています。

L2SW2のp1に接続されたケーブルを抜くと、L2SW1とL2SW2間の経路が切れたと判断されるため、L2SW2とL2SW3の経路のブロックが外れて接続できるようになります。ブロードキャストフレームであるARPフレームは、同じネットワーク内すべてに中継されます。しかし、VLANが分かれていなければ全体に中継できるのですが、L2SW1とL2SW3間の経路は、図2では部署2用のVLAN20のみとなるため、部署1サーバのあるVLAN10には中継できず、VLAN20にある部署2サーバにの



み ARP フレームが到達します。

したがって、ARP フレームが到達するサーバ名は**部署2サーバ**、利用できなくなった理由は、**PC1 と部署1サーバが所属する VLAN が異なるから**、となります。

(2)

表1中の空欄e, fに入れる適切なVLAN名を考えます。

#### 空欄e

L2SW2のポートp3に設定するVLAN名を考えます。図2より、L2SW2は部署1のVLAN10に所属し、p3にはPC1が接続されます。PC1はVLAN10で部署1サーバに接続する必要があるため、空欄eに設定するVLANは**VLAN10**になります。

#### 空欄f

L2SW3のポートp3に設定するVLAN名を考えます。図2より、L2SW3は部署2のVLAN20に所属し、p3にはPC2が接続されます。PC2はVLAN20で部署2サーバに接続する必要があるため、空欄fに設定するVLANは**VLAN20**になります。

#### 設問4

本文中の下線③の、LAの構成がSTPの構成に比べて利点が多いことについて問われています。利点として適切なものを解答群から選びます。

ア PCを異なる部署のL2SWに接続する場合には、STPでもLAでもVLAN設定の変更が必要となります。

イ 経路障害が発生したとき、LAでは障害が発生していない経路ですぐに代替できますが、STPでは経路の切替りに再計算が必要なので時間がかかります。

ウ 経路障害時の負荷は、STPでは増加しますが、LAでは通る経路は同じなので変わりません。

エ 追加するケーブル本数は、LAでは物理的に複数の本数が必要なため、かえって多くなります。したがって、LAの利点として挙げられるのは、イとウです。

### 問6 データベース：コンビニエンスストアにおけるデータウェアハウス構築及び分析

#### 《出題趣旨》

昨今、ビッグデータを分析して、既存サービスの収益向上策を立案したり、新しいサービスを創出したりする事例が増えつつある。

本問では、コンビニエンスストアにおけるデータウェアハウス構築及び分析を題材に、E-R図やSQL文に関する基本的な理解、集計処理に関する知識と能力を問う。

《解答例》

設問1 a 販売時単価

b ← c ←

設問2 d LEFT OUTER JOIN

e ST.店舗ID = SS.店舗ID

f ST.商品ID = SS.商品ID ※eとfは順不同

設問3 g ORDER BY SF.売上年月 DESC, SF.店舗ID ASC, 平均在庫数量 DESC

設問4

(1) a

(2) 

在	庫	数	量	を	記	録	し	て	い	な	い	日	の	商	品	の	在	庫	数	量	を	実	績	か	ら	導
出	し	た	デ	ー	タ	(33字)																				

《解説》

データウェアハウスの構築及び分析に関する問題です。E-R図やSQLについての基本的な理解が求められます。ORDER BY句のDESC(降順)などが出題され、SQLの文法としては少し難易度の高い問題です。

設問1

図1のE-R図の穴埋め問題です。エンティティの洗出しと主キー、外部キーの関連を中心に確認していきます。

空欄a

“販売詳細”エンティティに必要な属性を考えます。表1のエンティティ名“販売詳細”に「顧客に販売した商品の数量や販売時単価を記録」とあります。数量は図1の属性にありますが、販売時単価はありません。したがって、空欄aに属性として**販売時単価**を追加する必要があります。

空欄b

“販売詳細”エンティティと“商品”エンティティとの関連を考えます。二つのエンティティの共通の属性には商品IDがあり、“商品”エンティティでは主キー、“販売詳細”エンティティでは外部キーとなっています。そのため、カーディナリティとしては、“商品”が1に対し、“販売詳細”が多だと考えられるので、空欄bには←が入ります。

空欄c

“商品”エンティティと“商品分類”エンティティとの関連を考えます。二つのエンティティの共通の属性には商品分類IDがあり、“商品分類”エンティティでは主キー、“商品”エンティティでは外部キーとなっています。そのため、カーディナリティとしては、“商品分類”が1に対し、“商品”が多だと考えられるので、空欄cには←が入ります。

設問2

図2のSQL文中の空欄d～fに適切な字句を埋めて完成させます。

**空欄d**

空欄dの前の $\alpha$ の部分の副問合せが別名STで、日間在庫数量を求めています。また、空欄dの後の $\beta$ の部分の副問合せが別名SSで、日間販売数量を求めています。

図2は売上ファクト表に挿入するデータを抽出するSQL文ですが、SSの日間販売数量については本文中に、「店舗に在庫はあるが販売実績がない商品は日間販売数量を0とする」とあり、日間販売数量がない商品がある可能性があります。そのため、STとSSを結合する場合は、SSがないことを想定し、左外部結合 (LEFT OUTER JOIN) を行う必要があります。

したがって、空欄dはLEFT OUTER JOINとなります。

**空欄e, f**

テーブルSTとSSのJOINする条件 (ON) を求めます。

ST, SSはいずれも、年月日ごと店舗IDごと商品IDごとの集計結果です。そのため、条件としては、年月日の他に、店舗IDと商品IDでも結合する必要があります。

したがって、空欄e, fは、ST.店舗ID = SS.店舗ID、及び、ST.商品ID = SS.商品IDとなります (順不問)。

**設問3**

図3中の空欄gを穴埋めし、SQL文を完成させます。

〔売行きが悪い商品分類の一覧の作成〕より、図3のSQL文は、「売上年月が新しいものから、店舗IDを昇順にして、平均在庫数量が多い順に表示させる」とあるので、ORDER BY句を使ってこの順に並べます。

このとき、ASC (昇順)、DESC (降順) をつけてSQL文で表現すると、ORDER BY SF.売上年月 DESC, SF.店舗ID ASC, 平均在庫数量 DESCとなります。

**設問4**

〔売行きが悪い商品分類の一覧を作成するSQL文の不具合〕についての問題です。誤った原因を考え、不足しているデータを補います。

**(1)**

本文中の下線①「図2中のある副問合せ」が図2の $\alpha$ か $\beta$ かを考えます。

表1では、在庫は1日3回記録することになっていますが、〔売行きが悪い商品分類の一覧を作成するSQL文の不具合〕に、「1週間に1回だけ、在庫数量を記録」する商品があることが示されています。この場合、日別の在庫数量データが存在しないこともあるので、処理を見直す必要があります。

図2で在庫数量を集計している副問合せは $\alpha$ なので、正解は $\alpha$ となります。

**(2)**

本文中の下線②「不足しているデータ」について考えます。

(1) で示したとおり、1週間に1回しか在庫数量を記録しない場合には、在庫数量を記録していない日が出てきます。この場合には、1週間ごとのデータから在庫数量を直線的に推定するなど、

実績から導出することでデータを作成できます。

したがって、不足しているデータは、在庫数量を記録していない日の商品の在庫数量を実績から導出したデータ、となります。

## 問7

## 組込みシステム開発：飲食店向けタッチ式注文端末

### 《出題趣旨》

近年、回転寿司などの飲食店や居酒屋などで、タッチ式注文端末を使用した注文システムの導入が増えてきている。

本問では、タッチ式注文端末を題材に、組込みシステムの仕様理解力、ソフトウェアの解析能力及びリアルタイムOSで動作するタスクの理解力を問う。

### 《解答例》

#### 設問1

- (1) 0.7 (秒)
- (2) ウ
- (3) エ

#### 設問2

- (1) タッチパネルタスク
- (2) タッチされた座標情報

設問3 a 

画	面	切	替	え	中	か
---	---	---	---	---	---	---

 (7字)

設問4 有効なボタンの座標情報

### 《解説》

タッチ式注文端末の組込みシステムに関する問題です。端末の動作や画面のタッチ認識などを中心に、端末のソフトウェアの仕組みについて考察していきます。

#### 設問1

端末の動作についての問題です。本文の記述を基に、プログラムの性能や動作の内容を考えます。

#### (1)

200k バイトの端末制御プログラムにおいて、初期化プログラムの動作開始からOSの起動完了まで何秒掛かるかを計算します。

〔端末のソフトウェア〕に、「初期化プログラムは、ハードウェアの初期化、メモリの初期化、端末制御プログラムのRAMへの転送、及びOSの起動を行う」とあります。

まず、「ハードウェア及びメモリの初期化から端末制御プログラムの転送開始までの所要時間は0.2秒であり、OSの起動には0.3秒掛かる」とあるので、RAMへの転送以外に掛かる時間はこれらを用います。

そして、「端末制御プログラムのRAMへの転送速度は1Mバイト／秒」なので、200kバイトの端末制御プログラムを転送するのに掛かる時間は、次のようになります。

$$200 \times 10^3 [\text{バイト}] \div (1 \times 10^6 [\text{バイト} / \text{秒}]) = 0.2 [\text{秒}]$$

合計すると、 $0.2 + 0.3 + 0.2 = 0.7 [\text{秒}]$ となるので、正解は**0.7 (秒)**です。

## (2)

注文IDだけでは実現できないことを考え、解答群から適切なものを選びます。

ア 確定すべき注文を選択するときには、キーとなる注文IDが分かれば特定できます。

イ 注文履歴内の取り消すべき注文を選択するときには、キーとなる注文IDが分かれば特定できます。

ウ 注文を取り消すときに、当該の注文を取り消してよいかを判断する場合は、注文IDだけでなく、注文取消メッセージが送信されたかどうかなどの情報が必要です。

エ 履歴画面に注文情報を並べるのは、注文IDをキーに注文情報を取得すれば可能です。

したがって、注文IDだけでは実現できないことはウとなります。

## (3)

注文確定メッセージの送信後に注文取消メッセージが送られた場合の端末の動作を考え、解答群から適切なものを選びます。

〔端末－管理システム間の通信〕に、「注文取消ボタンへのタッチを認識すると、当該の注文が確定していない場合に限り、端末は、管理システムに注文取消メッセージを送信する」とあります。つまり、端末が注文確定メッセージを受信するまでは注文取消メッセージの送信は可能なので、注文取消は実行される必要があります。

したがって、適切な動作はエの「当該の注文の注文情報を削除する」となります。

## 設問2

図3中の下線①「通知された情報」について考えます。図3のフローチャートの流れと本文や表2の概要から必要な情報を読み取ります。

## (1)

情報を通知してきたタスク名を考えます。

表2「主なタスクの機能概要」によると、入力判定タスクに通知を出すタスクは、「タッチしたと認識すると起動し、必要情報を入力判定タスクに通知する」とある「タッチパネル」タスクです。したがって、タスク名は**タッチパネルタスク**です。

## (2)

通知された情報の内容を考えます。

タッチパネルで通知された情報は、フローチャート内に「通知された情報と画面情報を比較」とあります。つまり、画面情報と合わせて利用する情報です。また、図2を見ると端末画面は3種類あり、画面ごとにいろいろなボタンがあります。そのため、タッチパネルのどこにタッチされたかという座標情報がないと、どのボタンが押されたかを判断できません。

したがって、通知される情報の内容としては、**タッチされた座標情報**が必要となります。

### 設問3

図3中の空欄aに関する穴埋め問題です。

空欄aは条件分岐であり、この条件がNoだった場合にどのボタンが押されたかを判断します。[端末の画面操作]に「なお、端末の初期化中又は画面の切替え中に、ボタンにタッチした場合、タッチは無効とする」とあるので、画面の切替え中にはボタンが押されたかどうかの判断をしないことが分かります。

したがって空欄aは、**画面切替え中か**、となります。

### 設問4

図3中の下線②のメインタスクに通知する情報のうち、画面種別以外のものを考えます。

この情報は「ボタンの座標内か?」の条件に当てはまるときに通知されるものなので、その座標内に入った有効なボタンの座標情報が、どのボタンが押されたかを判断する情報となります。したがって、通知する情報は、**有効なボタンの座標情報**となります。

## 問8

## 情報システム開発：通信販売用Webサイトにおける決済処理の設計

### 《出題趣旨》

ソフトウェア開発において、UMLを使用したオブジェクト指向設計が広く普及している。

本問では、通信販売用Webサイトにおける決済処理UMLを題材に、アクティビティ図及びクラス図を用いた設計能力を問う。

### 《解答例》

設問1 a 

配	送	セ	ン	タ	へ	商	品	の	発	送	を	指	示	す	る
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 (16字)

b 

顧	客	に	商	品	の	発	送	を	通	知	す	る
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 (13字) ※aとbは順不同

c 

入	金	期	限	日	を	過	ぎ	て	い	る
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 (11字)

d 

入	金	期	限	日	を	過	ぎ	て	い	な	い
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 (12字)

設問2 e カ f エ

設問3 決済番号取得, 決済情報通知

設問4 

入	金	さ	れ	て	い	る	購	入	情	報	が	取	り	消	さ	れ	て	し	ま	う	。
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 (22字)

### 《解説》

Webサイトの決済処理設計に関する問題です。オブジェクト指向設計で、アクティビティ図やクラス図などを完成させていきます。問題本文を整理して正しく理解する必要がある問題です。

## 設問1

図1, 2, 3のアクティビティ図に関する空欄穴埋め問題です。本文の内容を確認し、処理の流れを記述します。

## 空欄 a, b

図1のクレジット決済処理において、決済完了後に並行して行うことを確認します。

表1「クレジット決済処理の処理内容」の“商品発送”の処理内容に「決済完了の場合、配送センタに商品の発送を指示し、同時にWebサイトの画面で顧客に商品の発送を通知する」とあるので、この同時に行う二つの処理が該当します。図2の入金データチェック処理の場合でも、同様の記述が表3の“商品発送”処理にあります。

したがって、空欄 a, bは、**配送センタへ商品の発送を指示する、及び、顧客に商品の発送を通知する**、となります(順不問)。

## 空欄 c, d

図3の入金期限チェック処理において、購入情報のチェックを行った後の条件を考えます。

表3の“購入取消”の処理内容に、「入金期限日が過ぎても入金されていない購入情報を取り消して、メールで顧客に通知する」とあります。空欄 cの条件のときにこの二つの処理を実行していることが図3から読み取れるので、空欄 cは、**入金期限日を過ぎていて**、となります。逆に、空欄 dは取消を行わない条件なので、**入金期限日を過ぎていない**、となります。

## 設問2

図4中の空欄 e, fに入れる操作を解答群から選択する問題です。

## 空欄 e

クレジット購入情報クラスに必要な操作を考えます。表1より、クレジット決済処理には五つの処理があり、このうちWebサイトで行うクレジット購入情報に関わる処理には、図1より、商品発送と再決済依頼があります。

したがって、空欄 eは**力の再決済依頼**です。

## 空欄 f

コンビニ購入情報クラスに必要な操作を考えます。表2, 表3より、クレジット決済処理には九つの処理があり、このうちWebサイトで行うコンビニ購入情報に関わる処理には、図2, 図3より、商品発送の他に入金期限確認と購入取消があります。

したがって、空欄 fは**エの購入取消**です。

## 設問3

コンビニ決済クラスの“決済手続”に含まれる処理名称を考えます。

スーパークラス“決済”の操作“決済手続”は、クレジット決済の場合は表1より、カード情報入力、カード情報送信の処理を行うことで、クレジットカードでの決済手続が行えます。同様に、コンビニ決済の場合は表2より、決済番号取得と決済情報通知を行うことで、決済のために必要な情

報を顧客に送信できます。

したがって、コンビニ決済クラスの“決済手続”に含まれる処理名称は、**決済番号取得と決済情報通知**の二つとなります。

#### 設問4

本文中の下線①「入金期限チェック処理が入金データチェック処理よりも先に実施された場合に発生する不具合」について、その内容を考えます。

図3の入金期限チェック処理では、空欄c、dで考えたおり、入金期限日を過ぎているかどうかをチェックし、過ぎていたら購入を取り消します。このとき、入金期限日ぎりぎりに入金が行われ、図2の入金データチェック処理で入金データが確認される場合でも、これが入金期限チェック処理より後で行われると、購入情報が取り消されてしまいます。

したがって、不具合の内容は、**入金されている購入情報が取り消されてしまう**、となります。

#### 問9

#### プロジェクトマネジメント：品質評価

#### 《出題趣旨》

ソフトウェア開発のプロジェクトにおいては、各工程の品質確保が、QCDの順守に大きく影響を及ぼす。

本問では、アプリケーションシステムの開発を題材に、欠陥の分析と対応・再発防止策に関する知識と応用力を問う。

#### 《解答例》

##### 設問1

(1) モジュールごとに品質の偏りがないかどうかを確認する必要があるから (32字)

(2) a 単体テスト (5字)

(3) b 詳細設計での品質不足 (10字)

##### 設問2

(1) c 開発メンバが正しく理解したこと (15字)

(2) d 開発コストの増大 (8字)

e 納期の遅延 (5字)

※dとeは順不同

(3) f モジュールの開発の難易度 (12字)

#### 《解説》

品質評価に関する問題です。欠陥の分析と対応・再発防止策について出題されています。問題本文を詳細に読み込む必要があり、難易度は少し高めです。



## 設問1

〔品質の評価〕についての問題です。サブシステムX、Zでの欠陥の分析を行います。

## (1)

R主任がL社に、本文中の下線①「表2の工程別の品質判定基準を適用して、追加の分析を行った上で品質を判定」することを依頼した理由が問われています。

表1「モジュール別の開発の難易度」では、サブシステムXのモジュールX1、X2の難易度は、X1が高、X2が低であり、難易度に大きな差があります。そのため、二つのモジュールの合計で品質判定基準を満たしていても、X1のモジュールが基準を満たしていないなど、品質に偏りがある可能性があります。

したがって依頼した理由は、モジュールごとに品質の偏りがないかどうかを確認する必要があるから、となります。

## (2)

本文及び図1中の空欄aに入れる字句を考えます。

表2「工程別の品質判定基準」では、単体テストのテスト密度の最小値は150(項目数/kステップ)となっています。しかし、表3「工程別の品質実績」では、サブシステムZでの単体テストは118(項目数/kステップ)であり、表2の最小値を下回っています。これはテスト項目不足といえるので、空欄aは単体テストとなります。

## (3)

本文中の空欄bに入れる字句を考えます。

表2では、結合テストの欠陥数の最大値は2(欠陥数/ページ、kステップ)ですが、表3では、サブシステムZの結合テストでの欠陥数は4.1(欠陥数/ページ、kステップ)であり、品質判定基準を満たしていないことが分かります。単体テストではなく結合テストでの欠陥が多いということは、モジュールに分割するときのインタフェースなど、詳細設計時に作成する部分に問題があり、品質不足が発生したと考えられます。

したがって空欄bは、詳細設計での品質不足となります。

## 設問2

〔原因分析と再発防止〕についての問題です。なぜなぜ分析で根本原因を分析し、再発防止策を検討します。

## (1)

本文及び図1中の空欄cに入れる字句を考えます。

図1「なぜなぜ分析」に「コーディング規約の変更をメールで通知しただけ」という記述があります。〔プロジェクト開始準備〕には、コーディング規約について、「変更箇所を電子メールで通知し、開発メンバに周知するように依頼した」とあるだけで、開発メンバに周知して正しく理解されたかどうかは確認していません。図1の(原因3)で「開発メンバがコーディング規約の変更を知らなかった」ことが挙げられており、開発メンバが正しく理解していなかったことが判明しています。

したがって、確認するプロセスが必要な空欄cの内容は、開発メンバが正しく理解したこと、となります。

(2)

本文中の空欄d, eに入れる内容を考えます。

結合テスト完了時など、開発期間の後期に品質不足が発覚すると、遡って対処しなければならないため工数が余計にかかります。そうすると開発コストが増大し、さらに納期の遅延を招くことになります。

したがって、空欄d, eは、開発コストの増大、及び、納期の遅延、となります(順不問)。

(3)

本文中の空欄fに入れる字句を考えます。

〔品質の評価〕のモジュールX1の分析に、「欠陥数は品質判定基準を超えているが、開発の難易度を考慮すると品質は良好」という記述があります。つまり、一律に品質判定基準を当てはめるのではなく、モジュールの開発の難易度に応じて品質判定基準を変えていく必要があります。

したがって空欄fは、モジュールの開発の難易度、となります。

## 問10

## サービスマネジメント：キャパシティ管理

### 《出題趣旨》

現在から将来にわたるビジネス要件に合わせて、ITインフラのキャパシティを最大限に活用できるようにするために、キャパシティ管理は重要である。

本問では、娯楽チケット販売業会社のシステム再構築を題材に、キャパシティ管理に関する計画策定とサービス運用段階のキャパシティ管理活動についての理解、能力を問う。

### 《解答例》

設問1 ア, オ

設問2 計画を定期的に見直し、データ処理件数を予測する。(24字)

設問3

(1) a ア b カ

(2) イ, エ

設問4

(1) 他 の チ ケ ッ ト を ピ ー ク 時 間 帯 以 外 に 申 し 込 む 場 合 は 付 与 ポ イ ント を 増 額 す る 。 (35字)

(2) 会 員 の 購 入 記 録 を 検 索 す る と き に 応 答 時 間 が 悪 化 す る 。 (25字)

### 《解説》

チケット販売業者のITインフラについてのキャパシティ管理の問題です。キャパシティに関する計画策定と管理活動について出題されています。記述問題の難易度は高めで、一般論ではなく

問題本文を基に具体的に解答する必要があります。

### 設問1

本文中の下線①「案1と案2を比較検討した結果、案2を選択」した理由を解答群から選びます。

表2「販売システムの再構築案」より、案1と案2を比べると、案2は初回構築の費用(55百万円)は安いのですが、追加構築をした場合のトータルの構築費用は案1より高くなります。

アの事業計画どおりの売上の達成については、〔再構築後の販売システムの概要とキャパシティ計画〕の表1はあくまでも想定であり、「表1の見積りどおりに増加した場合」と仮定していることから、不確実性を含んでいることが読み取れます。

イの全体作業工数、ウの全体費用は、案1の方が1回の構築ですむため小さいです。

エのスケールアップとは、既存のサーバを増強してパフォーマンスを向上させることです。表2の案2にある「サーバ台数の追加」は、スケールアップではなくスケールアウトです。

オの余剰資源については、もし事業計画どおりに売上が上がらなかった場合には追加構築の費用はいらないため、余剰資金を抑えることが可能です。

したがって、案2を選択した理由としてふさわしいのは、ア、オの二つとなります。

### 設問2

本文中の下線②「アプリケーションサーバのCPU使用率がしきい値を超え、警告メッセージが出るようになった」ことについて、これを発生させないために実施すべきであったキャパシティ管理について問われています。

表3より、2014年度のデータ処理件数の実績は95百万件であり、見積りの72百万件を大きく上回っています。キャパシティ管理を考えると、この状態では計画を定期的に見直し、データ処理件数の見積りを再度予測することが必要となります。これを行わずそのまま運用していたことが、警告メッセージの発生を引き起こしたと考えられます。

したがって、実施すべきであった事項は、計画を定期的に見直し、データ処理件数を予測する、となります。

### 設問3

〔サービス運用段階のキャパシティ管理活動〕についての問題です。ITILの管理プロセスについて問われています。

#### (1)

本文中の空欄a、bに関する選択穴埋め問題です。

#### 空欄a

サービス運用段階で監視を行っているときにしきい値を超えた場合の対処を行う管理プロセスを考えます。キャパシティがしきい値を超えることはインシデントに該当するので、インシデント及びサービス要求管理プロセスでインシデント対応を適切に行う必要があります。

したがって空欄aは、アのインシデント及びサービス要求となります。

## 空欄b

ITILでは、変更を行うのは変更管理プロセスですが、その後、実装する場合に稼働環境に展開するプロセスは、リリース及び展開管理プロセスとなります。

したがって空欄bは、力のリリース及び展開となります。

## (2)

本文中の下線③「キャパシティ管理のプロセスを評価するためのKPI」について、ふさわしいものを解答群から選びます。KPI(Key Performance Indicator)とは、そのプロセスを評価するための定量的な指標です。

ア SLA違反については、サービスレベル管理での指標となります。

イ 資源利用量は、キャパシティ管理の指標として適切です。

ウ 品質が低いこと起因するインシデントの発生回数は、品質管理などでの指標となります。

エ 資源割当ては、キャパシティ管理の指標として適切です。

したがって、キャパシティ管理のKPIとしてふさわしいのは、イ、エの二つとなります。

## 設問4

〔追加構築後のキャパシティ対応〕に関する問題です。「需要管理の方針」など、本文や設問文を正確に理解して解答することがカギとなります。

## (1)

本文中の下線④について、「需要管理の方針を支援するために有効な対策」を考えます。

〔追加構築後のキャパシティ対応〕に、「資源の増強を伴う変更作業は期間が必要なので、当面の間はサービスの提供内容とサービス要求の需要との釣合いを取って、インシデントの発生を防ぐ」とあり、これが需要管理の方針です。

ピーク時間帯の18～21時のみに応答時間の悪化が発生するので、この時間帯の需要を減らす対策が有効です。〔再構築後の販売システムの概要とキャパシティ計画〕に、「再構築後の販売システムを利用する販売部のチケット担当の責任者は、会員にポイントを付与する条件(対象のチケット、顧客、購入手段、期間、時間帯など)を簡単な操作で登録できるようになった」とあります。この機能を使って、ピーク時間帯以外には付与ポイントを増額するなど、ピークをずらした申込みを動機付けることで、応答時間の悪化を防ぐことが可能です。

したがって、有効な対策としては、他のチケットをピーク時間帯以外に申し込む場合は付与ポイントを増額する、となります。

## (2)

本文中の下線⑤の販売促進機能について、処理能力が十分でないときにX社で発生するおそれがあることを考えます。

販売促進機能では、〔追加構築後のキャパシティ対応〕に、「購入が見込める会員を迅速に選別して優先販売やキャンペーンの案内をする」とあり、会員の購入記録を検索することが分かります。このとき、処理能力が十分でないと、応答時間が悪化し、販売促進機能を十分に活用できないことが考えられます。

したがって、発生するおそれがある事象は、会員の購入記録を検索するときに応答時間が悪化する、となります。

## 問11

## システム監査：業績管理システムの監査

## 《出題趣旨》

システムの利用者が情報を適切に活用するためにはデータがシステムに正確かつタイムリーに入力される必要がある。また、データを入力するシステムと、情報を提供するシステムが異なる場合には、データの連携にも十分な注意を要する。

本問では、営業活動に係る業績管理システムを題材に、データの入力と連携、及び情報活用にかかわるリスクを認識し、それを踏まえて、監査が行える能力を問う。

## 《解答例》

設問1 a オ d エ

設問2 b 

入	力	期	限
---	---	---	---

 (4字) c 

受	注	確	度
---	---	---	---

 (4字) e 

デ	ー	タ	変	換	表
---	---	---	---	---	---

 (6字)

設問3 ・ 

作	業	手	順	書
---	---	---	---	---

 (5字)

・ 

シ	ス	テ	ム	業	務	記	録	簿
---	---	---	---	---	---	---	---	---

 (9字)

設問4 f 

業	績	の	見	通	し	と	実	績	の	差	異
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 (12字)

## 《解説》

業績管理システムの監査に関する問題です。リスクや監査要点、監査手続について出題されています。

## 設問1

表1中の項番1、4の空欄a、dに入れる字句を解答群から選びます。

## 空欄a

データ入力時の営業案件データのリスクについて考えます。

監査要点に、「全ての新規案件を入力」、「新規案件に抜け、漏れがないこと」という記述があるので、網羅性に対してリスクがあると考えられます。

したがって、空欄aはオの網羅性です。

## 空欄d

承認時の営業案件データのリスクについて考えます。

監査要点に、「権限のある者が、営業案件データを適切に承認しているか」という記述があるので、承認に関する正当性に対してリスクがあると考えられます。

したがって、空欄dはエの正当性です。

## 設問2

表1中の空欄b, c, eに関する穴埋め問題です。状況を整理し、監査要点をまとめていきます。

### 空欄b

〔予備調査の結果〕(1) 営業支援サブシステムでの営業案件データの入力②に、「入力期限は毎週末であるが、営業担当者が多忙で入力が遅くなる場合もある」とあります。データ入力リスクは、最新の状況を反映していないことですが、入力期限にデータを入力することが周知・徹底できれば、最新の状況が反映できます。

したがって、空欄bは**入力期限**となります。

### 空欄c

〔予備調査の結果〕(1) 営業支援サブシステムでの営業案件データの入力③に、「営業本部では、これまで“受注確度”よりも顧客との打合せ内容などを記載した“営業状況”の内容を重視していた」とあります。信頼できる営業案件データには、正確な受注確度の入力が必要なので、判断基準などを周知・徹底する必要があります。

したがって、空欄cは**受注確度**となります。

### 空欄e

〔予備調査の結果〕(2) 営業支援サブシステムから部門業績サブシステムへの営業案件データの取込み②に、「部門業績サブシステムに取り込むときには、データ変換表を利用して自動変換している」とあります。正確な営業案件データの取込みのためには、正確なデータ変換表が必要です。

したがって、空欄eは**データ変換表**となります。

## 設問3

表1中の項番5の監査要点「②営業支援サブシステムから部門業績サブシステムへの取込み作業が正しく実施されているか」を確認するために照合する二つの監査証拠を考えます。

〔予備調査の結果〕(2) 営業支援サブシステムから部門業績サブシステムへの営業案件データの取込み①に、「作業手順書に従って営業案件データの取込み」とあり、③に「取込み作業終了後に、実施した作業と作業結果をシステム業務記録簿に記入する」とあります。データの取込みに関する記録は、ここで示した作業手順書とシステム業務記録簿の二つなので、これを照合して作業を確認します。

したがって正解は、**作業手順書**、**システム業務記録簿**の二つとなります。

## 設問4

表1中の項番6の空欄fに入れる“確認すべき指標”を考えます。

〔業績管理システムの概要〕に、「業績見通しの精度の向上を図るために、業績管理システムを改修した」とあり、これが業績管理システムの目的です。この目的の達成を監査するためには、改修前と比べて業績の見通しと実績の差異が減少していることを確認する必要があります。

したがって空欄fは、**業績の見通しと実績の差異**となります。