

付録

平成25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

Q

午前 問題

問1から問50までは、テクノロジー系の問題です。

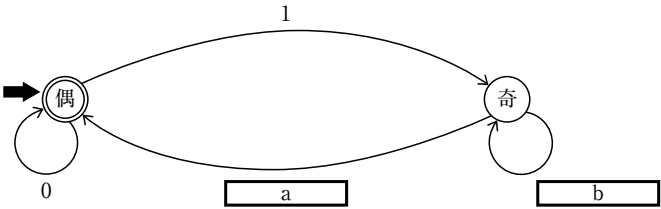
問1 a を正の整数とし、 $b = a^2$ とする。 a を2進数で表現すると n ビットであるとき、 b を2進数で表現すると高々何ビットになるか。

- ア $n + 1$ イ $2n$ ウ n^2 エ 2^n

問2 $\overline{(A \cup B) \cap (\overline{A \cup B})}$ と等価な集合はどれか。ここで、 \cup は和集合、 \cap は積集合、 \overline{X} は X の補集合を表す。

- ア $(\overline{A \cup B}) \cap (A \cup \overline{B})$ イ $(\overline{A \cup \overline{B}}) \cap (A \cup B)$
ウ $(\overline{A \cap B}) \cup (A \cap \overline{B})$ エ $(\overline{A \cap \overline{B}}) \cap (A \cup B)$

問3 図は、偶数個の1を含むビット列を受理するオートマトンの状態遷移図であり、二重丸が受理状態を表す。a、bの適切な組合せはどれか。



	a	b
ア	0	0
イ	0	1
ウ	1	0
エ	1	1

問4 ハミング符号とは、データに冗長ビットを付加して、1ビットの誤りを訂正できるようにしたものである。ここでは、 X_1, X_2, X_3, X_4 の4ビットから成るデータに、3ビットの冗長ビット P_3, P_2, P_1 を付加したハミング符号 $X_1 X_2 X_3 P_3 X_4 P_2 P_1$ を考える。付加ビット P_1, P_2, P_3 は、それぞれ

$$X_1 \oplus X_3 \oplus X_4 \oplus P_1 = 0$$

$$X_1 \oplus X_2 \oplus X_4 \oplus P_2 = 0$$

$$X_1 \oplus X_2 \oplus X_3 \oplus P_3 = 0$$

となるように決める。ここで、 \oplus は排他的論理和を表す。

ハミング符号1110011には1ビットの誤りが存在する。誤りビットを訂正したハミング符号はどれか。

ア 0110011

イ 1010011

ウ 1100011

エ 1110111

問5 探索表の構成法を例とともにa～cに示す。最も適した探索手法の組合せはどれか。ここで、探索表のコードの空欄は表の空きを示す。

a コード順に格納した探索表

コード	データ
120380
120381
120520
140140

b コードの使用頻度順に格納した探索表

コード	データ
120381
140140
120520
120380

c コードから一意に決まる場所に格納した探索表

コード	データ
120381
120520
140140
120380

	a	b	c
ア	2分探索	線形探索	ハッシュ表探索
イ	2分探索	ハッシュ表探索	線形探索
ウ	線形探索	2分探索	ハッシュ表探索
エ	線形探索	ハッシュ表探索	2分探索

問6 $\text{fact}(n)$ は、非負の整数 n に対して n の階乗を返す。 $\text{fact}(n)$ の再帰的な定義はどれか。

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

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

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

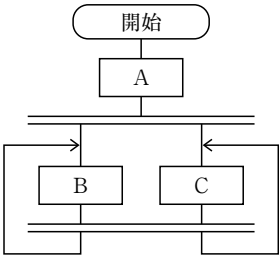
エ if $n=0$ then return 1 else return $n \times \text{fact}(n+1)$

問7 配列 A に対して次の手続を実行して、 $2 \leq k \leq 100$ である素数 k だけを全て出力したい。a, b, c に入るループの初期値, 終値, 増分として, 適切な組合せはどれか。

```
for k = 2 to 100 step 1:
    A[k]=1;
for m = 2 to 10 step 1:
    for k = [ a ] to [ b ] step [ c ] :
        A[k] = 0;
for k = 2 to 100 step 1:
    if A[k] ≠ 0:
        print k;
```

	a	b	c
ア	2	m^2	1
イ	$2m$	100	m
ウ	m	m^2	m
エ	m^2	100	1

問8 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9 表に示す命令ミックスによるコンピュータの処理性能は何MIPSか。

命令種別	実行速度(ナノ秒)	出現頻度(%)
整数演算命令	10	50
移動命令	40	30
分岐命令	40	20

- ア 11 イ 25 ウ 40 エ 90

問10 CPUのパイプラインハザードのうち、制御ハザードの発生原因として、適切なものはどれか。

- ア キャッシュミス
イ 先行する命令の結果に依存する演算命令
ウ ハードウェア資源の競合
エ 分岐命令

問11 複数のデータに対して1個の命令で同一の操作を同時並列に行う方式で、マルチメディアデータなどを扱うCPUに採用されているものはどれか。

- ア MIMD イ MISD ウ SIMD エ SISD

問12 キャッシュの書き込み方式には、ライトスルー方式とライトバック方式がある。ライトバック方式を使用する目的として、適切なものはどれか。

- ア キャッシュと主記憶の一貫性(コヒーレンシ)を保ちながら、書き込みを行う。
イ キャッシュミスが発生したときに、キャッシュの内容の主記憶への書き戻しを不要にする。
ウ 個々のプロセッサがそれぞれのキャッシュをもつマルチプロセッサシステムにおいて、キャッシュ管理を簡単な回路構成で実現する。
エ プロセッサから主記憶への書き込み頻度を減らす。

問13 3層クライアントサーバシステムの各層の役割のうち、適切なものはどれか。

- ア データベースアクセス層は、データを加工してプレゼンテーション層に返信する。
イ ファンクション層は、データベースアクセス層で組み立てられたSQL文を解釈する。
ウ ファンクション層は、データを加工してプレゼンテーション層に返信する。
エ プレゼンテーション層は、データベースアクセス層にSQL文で問い合わせる。

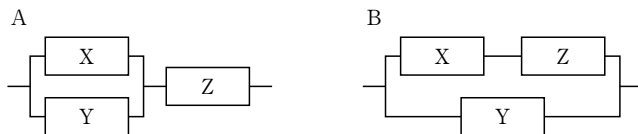
問 14 密結合マルチプロセッサの性能が、1台当たりのプロセッサの性能とプロセッサ数の積に等しくならない要因として、最も適切なものはどれか。

- ア 主記憶へのアクセスの競合
- イ 通信回線を介したプロセッサ間通信
- ウ プロセッサのディスパッチ処理
- エ 割込み処理

問 15 システムの信頼性向上技術に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア 故障が発生したときに、あらかじめ指定されている安全な状態にシステムを保つことを、フェールソフトという。
- イ 故障が発生したときに、あらかじめ指定されている縮小した範囲のサービスを提供することを、フォールトマスキングという。
- ウ 故障が発生したときに、その影響が誤りとなって外部に出ないように訂正することを、フェールセールという。
- エ 故障が発生したときに対処するのではなく、品質管理などを通じてシステム構成要素の信頼性を高めることを、フォールトアボイダンスという。

問 16 3台の装置 X ～ Z を接続したシステム A, B の稼働率について、適切なものはどれか。ここで、3台の装置の稼働率は、いずれも 0 より大きく 1 より小さいものとする。



- ア 各装置の稼働率の値によって、A と B の稼働率のどちらが高いかは変化する。
- イ 常に A と B の稼働率は等しい。
- ウ 常に A の稼働率が高い。
- エ 常に B の稼働率が高い。

問17 五つのジョブA～Eに対して、ジョブの多重度が1で、処理時間順方式のスケジューリングを適用した場合、ジョブBのターンアラウンドタイムは何秒か。ここで、OSのオーバヘッドは考慮しないものとする。

単位 秒

ジョブ	到着時刻	単独実行時の処理時間
A	0	2
B	1	4
C	2	3
D	3	2
E	4	1

ア 8

イ 9

ウ 10

エ 11

問18 ページング方式の仮想記憶において、ページフォールト発生時のオーバヘッドによる1命令当たりの平均遅れ時間を求める式はどれか。

〔記号の説明〕

t : 1回当たりのページフォールト処理時間

f : ページフォールト発生率

m : 1命令当たりの平均主記憶アクセス回数

ア $t - f \times m$

イ $t \times f \times m$

ウ $t \times f \div m$

エ $t \div f \div m$

問19 仮想記憶方式におけるプログラムやデータの格納方法に関する記述のうち、適切なものはどれか。

ア 一つのプログラムや一連のデータは、主記憶装置及び補助記憶装置で必ず連続した領域に格納される。

イ 頻繁に参照されるプログラムやデータが主記憶装置に格納されているので、仮想記憶を用いない場合に比べて主記憶の平均アクセス時間が短くなる。

ウ プログラムやデータを補助記憶装置に格納し、必要に応じて主記憶に読み込むので、主記憶の見かけの容量を拡大できる。

エ ページアウトされたプログラムやデータがシステムの停止後も補助記憶装置に保持されるので、再起動後に主記憶の内容が復元される。

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			手続 $add(X,Y)$		
$X = 2;$			$X = X + Y;$		
$Y = 2;$			$Y = X + Y;$		
$add(X,Y);$			return;		

	X	Y
ア	2	4
イ	2	6
ウ	4	2
エ	4	6

問21 GPL の下で公開されたソフトウェアを改変・頒布する場合に行わなければならないことはどれか。

- ア 初期開発者名の表示
- イ 同一ライセンスでの頒布
- ウ プログラムの保証
- エ 無償での頒布

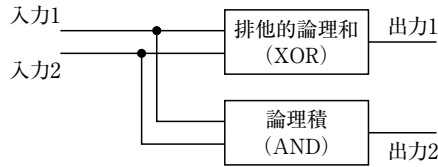
問22 RFID のパッシブ方式 RF タグの説明として、適切なものはどれか。

- ア アンテナから電力が供給される。
- イ 可視光でデータ通信する。
- ウ 静電容量の変化を捉えて位置を検出する。
- エ 赤外線でデータ通信する。

問23 ウォッチドッグタイマの機能はどれか。

- ア あらかじめ設定された一定時間内にタイマがクリアされなかった場合、システム異常とみなしてシステムに通知する。
- イ システム異常を検出した場合、タイマで設定された時間だけ待ってシステムに通知する。
- ウ システム異常を検出した場合、マスカブル割込みでシステムに通知する。
- エ システムが一定時間異常であった場合、上位の管理プログラムをコールする。

問24 図に示す構造の論理回路は、どの回路か。



- ア 減算 イ 乗算 ウ 全加算 エ 半加算

問25 Webページの設計の例のうち、アクセシビリティを高める観点から最も適切なものはどれか。

- ア 音声を利用者に確実に聞かせるために、Webページの表示時に音声を自動的に再生する。
 イ 体裁の良いレイアウトにするために、表組みを用いる。
 ウ 入力が必要な項目は、色で強調するだけでなく、項目名の隣に“(必須)”などと明記する。
 エ ハイパリンク先の内容が予測できるように、ハイパリンク画像のalt属性にリンク先のURLを付記する。

問26 音声などのアナログデータをデジタル化するために用いられるPCMで、音の信号を一定の周期でアナログ値のまま切り出す処理はどれか。

- ア 逆量子化 イ 標本化 ウ 符号化 エ 量子化

問27 クライアントサーバシステムにおいて、クライアント側からストアプロシージャを利用したときの利点として、適切なものはどれか。

- ア クライアントとサーバの間の通信量を削減できる。
 イ サーバ内でのデータベースファイルへのアクセス量を削減できる。
 ウ サーバのメモリ使用量を削減できる。
 エ データの格納領域を削減できる。

問28 “プログラマは全て社員であり、社員の約10%を占める。社員は社員番号と氏名をもち、職種がプログラマである場合は、使用できるプログラム言語を一つ以上もつ。”という状況を記録するデータベース設計案として、適切なものはどれか。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。

- ア 社員（社員番号、氏名、職種、プログラム言語）
 イ 社員（社員番号、氏名、プログラム言語）
 ウ 社員（社員番号、氏名）
 プログラマ（社員番号、プログラム言語）
 エ 社員（社員番号、氏名）
 プログラマ（社員番号、プログラム言語）

問29 埋込みSQLにおいて、問合せによって得られた導出表を1行ずつ親プログラムに引き渡す操作がある。この操作と関係の深い字句はどれか。

- ア CURSOR イ ORDER BY ウ UNION エ UNIQUE

問30 A表は外部キーによってB表から参照されている。ここで、A表の行を削除するとき、それを参照しているB表の行を同時に全て削除することを指定するSQLの参照動作はどれか。

- | | | | |
|---|-----------|---|------------|
| ア | CASCADE | イ | CONSTRAINT |
| ウ | NO ACTION | エ | REFERENCES |

問31 トランザクションの同時実行制御に用いられるロックの動作に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア 共有ロック獲得済の資源に対して、別のトランザクションからの新たな共有ロックの獲得を認める。
- イ 共有ロック獲得済の資源に対して、別のトランザクションからの新たな専有ロックの獲得を認める。
- ウ 専有ロック獲得済の資源に対して、別のトランザクションからの新たな共有ロックの獲得を認める。
- エ 専有ロック獲得済の資源に対して、別のトランザクションからの新たな専有ロックの獲得を認める。

問32 イーサネットで使用される媒体アクセス制御方式であるCSMA/CDに関する記述として、適切なものはどれか。

- ア それぞれのステーションがキャリア検知を行うとともに、送信データの衝突が起きた場合は再送する。
- イ タイムスロットと呼ばれる単位で分割して、同一周波数において複数の通信を可能にする。
- ウ データ送受信の開始時にデータ送受信のネゴシエーションとしてRTS/CTS方式を用い、受信の確認はACKを使用する。
- エ 伝送路上にトークンを巡回させ、トークンを受け取った端末だけがデータを送信できる。

問33 TCP/IPネットワークにおけるRARPの機能として、適切なものはどれか。

- ア IPパケットが通信先のIPアドレスに到達するかどうかを調べる。
- イ MACアドレスからIPアドレスを求める。
- ウ ドメイン名とホスト名からIPアドレスを求める。
- エ プライベートIPアドレスとグローバルIPアドレスを相互に変換する。

問34 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35 1バイトのデータを16進2桁で表した後、先頭にパーセント記号を付けて%1Aのような3バイトのASCII文字列にする変換はパーセントエンコーディングと呼ばれる。例えばUTF-8でエンコードされた“α”の16進表示はCEB1なので、これをパーセントエンコーディングしたものは%CE%B1となる。パーセントエンコーディングが使用される場合はどれか。

- ア HTTPのベーシック認証でAuthorizationヘッダにパスワード情報を指定する場合
- イ Webページのフォーム上の漢字をHTTPのGETメソッドでサーバに送る場合
- ウ サブジェクトに日本語の文字を含む電子メールを送る場合
- エ フランス語やドイツ語のアルファベットを使った電子メールを送る場合

問36 HTTPS通信において、暗号化とサーバ認証に使用されるものはどれか。

- | | |
|-----------|------------|
| ア Cookie | イ S/MIME |
| ウ SSL/TLS | エ ダイジェスト認証 |

問37 暗号アルゴリズムの危殆化^{たい}を説明したものはどれか。

- ア 外国の輸出規制によって、十分な強度をもつ暗号アルゴリズムを実装した製品が利用できなくなる
- イ 鍵の不適切な管理によって、鍵が漏えいする危険性が増す
- ウ 計算能力の向上などによって、鍵の推定が可能になり、暗号の安全性が低下すること
- エ 最高性能のコンピュータを用い、膨大な時間とコストを掛けて暗号強度をより確実なものにすること

問38 暗号解読のための攻撃法のうち、ブルートフォース攻撃はどれか。

- ア 与えられた一組の平文と暗号文に対し、総当たりで鍵を割り出す。
- イ 暗号化関数の統計的な偏りを線形関数によって近似して解読する。
- ウ 暗号化装置の動作を電磁波から解析することによって解読する。
- エ 異なる二つの平文とそれぞれの暗号文の差分を観測して鍵を割り出す。

問39 公開鍵暗号を使って n 人が相互に通信する場合、全体で何個の異なる鍵が必要になるか。ここで、一組の公開鍵と秘密鍵は2個と数える。

- | | | | |
|---------|--------|----------------------|--------------|
| ア $n+1$ | イ $2n$ | ウ $\frac{n(n-1)}{2}$ | エ $\log_2 n$ |
|---------|--------|----------------------|--------------|

問40 ソーシャルエンジニアリング手法を利用した標的型攻撃メールの特徴はどれか。

- ア 件名に“未承諾広告※”と記述されている。
- イ 件名や本文に、受信者の業務に関係がありそうな内容が記述されている。
- ウ 支払う必要がない料金を振り込ませるために、債権回収会社などを装い無差別に送信される。
- エ 偽のホームページにアクセスさせるために、金融機関などを装い無差別に送信される。

問41 ネットワーク障害の原因を調べるために、ミラーポートを用意して、LANアナライザを使用するときに留意することはどれか。

- ア LANアナライザがパケットを破棄してしまうので、測定中は測定対象外のコンピュータの利用を制限しておく必要がある。
- イ LANアナライザはネットワークを通過するパケットを表示できるので、盗聴などに悪用されないように注意する必要がある。
- ウ 障害発生に備えて、ネットワーク利用者に対してLANアナライザの保管場所と使用方法を周知しておく必要がある。
- エ 測定に当たって、LANケーブルを一時的に切断する必要があるので、ネットワーク利用者に対して測定日を事前に知らせておく必要がある。

問42 パケットフィルタリング型ファイアウォールのフィルタリングルールを用いて、本来必要なサービスに影響を及ぼすことなく防げるものはどれか。

- ア 外部に公開しないサービスへのアクセス
- イ サーバで動作するソフトウェアの脆弱性^{ぜいじ}を突く攻撃
- ウ 電子メールに添付されたファイルに含まれるマクロウイルスの侵入
- エ 電子メール爆弾などのDoS攻撃

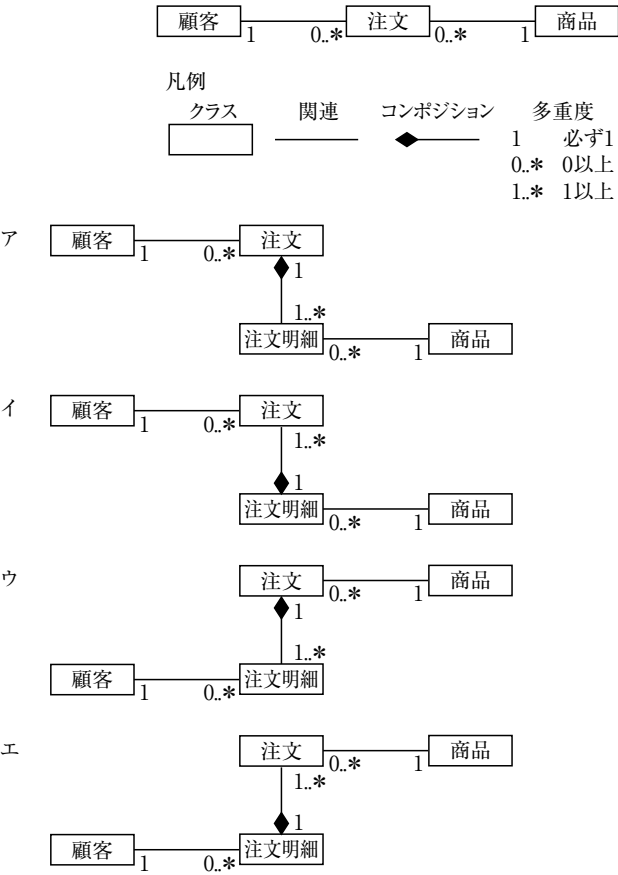
問43 毎回参加者が変わる100名程度の公開セミナーにおいて、参加者が持参する端末に対して無線LAN接続環境を提供する。参加者の端末以外からのアクセスポイントへの接続を防止するために効果があるセキュリティ対策はどれか。

- ア アクセスポイントがもつDHCPサーバ機能において、参加者の端末に対して動的に割り当てるIPアドレスの範囲をセミナーごとに変更する。
- イ アクセスポイントがもつURLフィルタリング機能において、参加者の端末に対する条件をセミナーごとに変更する。
- ウ アクセスポイントがもつ暗号化機能において、参加者の端末とアクセスポイントとの間で事前に共有する鍵をセミナーごとに変更する。
- エ アクセスポイントがもつプライバシーセパレータ機能において、参加者の端末へのアクセス制限をセミナーごとに変更する。

問 44 サンドボックスの仕組みについて述べたものはどれか。

- ア Webアプリケーションの脆弱性を悪用する攻撃に含まれる可能性が高い文字列を定義し、攻撃であると判定した場合には、その通信を遮断する。
- イ 侵入者をおびき寄せるために本物そっくりのシステムを設置し、侵入者の挙動などを監視する。
- ウ プログラムの影響がシステム全体に及ぶことを防止するために、プログラムが実行できる機能やアクセスできるリソースを制限して動作させる。
- エ プログラムのソースコードでSQL文の雛形の中に^{ひな}変数の場所を示す記号を置いた後、実際の値を割り当てる。

問 45 図は“顧客が商品を注文する”を表現したUMLのクラス図である。“顧客が複数の商品をまとめて注文する”を表現したクラス図はどれか。ここで、“注文明細”は一つの注文に含まれる1種類の商品に対応し、“注文”は複数の“注文明細”を束ねた一つの注文に対応する。



問46 ソフトウェアの使用性を評価する指標の目標設定の例として、適切なものはどれか。

- ア ソフトウェアに障害が発生してから1時間以内に、利用者が使用できること
- イ 利用者が使用したい機能の改善を、1週間以内に実装できること
- ウ 利用者が使用したい機能を、100%提供できること
- エ 利用者が、使用したいソフトウェアの使用方法を1時間以内に習得できること

問47 エラー埋込み法による残存エラーの予測において、テストが十分に進んでいると仮定する。当初の埋込みエラーは48個である。テスト期間中に発見されたエラーの内訳は、埋込みエラーが36個、真のエラーが42個である。このとき、残存する真のエラーは何個と推定されるか。

- ア 6
- イ 14
- ウ 54
- エ 56

問48 ブラックボックステストのテストデータの作成方法のうち、最も適切なものはどれか。

- ア 稼働中のシステムから実データが無作為に抽出し、テストデータを作成する。
- イ 機能仕様から同値クラスや限界値を識別し、テストデータを作成する。
- ウ 業務で発生するデータの発生頻度を分析し、テストデータを作成する。
- エ プログラムの流れ図から、分岐条件に基づいたテストデータを作成する。

問49 ソフトウェアのリファクタリングの説明はどれか。

- ア 外部から見た振る舞いを変更せずに保守性の高いプログラムに書き直す。
- イ ソースコードから設計書を作成する。
- ウ ソフトウェア部品を組み合わせてシステムを開発する。
- エ プログラムの修正が他の部分に影響していないかどうかをテストする。

問50 特許のサブライセンスの説明として、適切なものはどれか。

- ア 特許の実施権の許諾を受けた者が、開発した改良特許についての実施権を、当該特許の実施権を与えた者に許諾すること
- イ 特許の実施権の許諾を受けた者が、更に第三者に当該特許の実施権を許諾すること
- ウ 特許の実施権の許諾を受けた者が、当該特許に関し第三者から訴えられ当該特許が無効となった場合、特許の実施権を許諾した者が金銭的な補償をすること
- エ 特許の実施権の許諾を受けた者が、当該特許の実施権を独占的に行使すること

問51から問60までは、マネジメント系の問題です。

問51 ファストトラッキングの説明はどれか。

- ア クリティカルパス上のアクティビティに追加資源を投入して、所要期間を短縮する。
- イ 時期によって変動するメンバの作業負荷を調整して、作業期間内で平準化する。
- ウ 通常は順番に行うアクティビティを並行して行うことによって、所要期間を短縮する。
- エ 不測の事態に備えて所要時間をあらかじめ多めに見積もっておく。

問52 ソフトウェアの開発規模見積りに利用されるファンクションポイント法の説明はどれか。

- ア WBSによって作業を洗い出し、過去の経験から求めた作業ごとの工数を積み上げて規模を見積もる。
- イ 外部仕様から、そのシステムがもつ入力、出力や内部論理ファイルなどの5項目に該当する要素の数を求め、複雑さを考慮した重みを掛けて求めた値を合計して規模を見積もる。
- ウ ソフトウェアの開発作業を標準作業に分解し、それらの標準作業ごとにあらかじめ決められた標準工数を割り当て、それらを合計して規模を見積もる。
- エ プログラム言語とプログラマのスキルから経験的に求めた標準的な生産性と、必要とされる手続の個数とを掛けて規模を見積もる。

問53 プロジェクトで発生している品質問題を解決するために、図を作成して原因の傾向を分析したところ、発生した問題の80%以上が少数の原因で占められていることが判明した。作成した図はどれか。

- ア 管理図 イ 散布図 ウ 特性要因図 エ パレート図

問54 プロジェクト要員がインフルエンザに感染することを予防するために、“ワクチン接種”費用をプロジェクトで負担し、また“アルコール製剤”をプロジェクトルームの入り口やトイレに配備する。このリスク対応策は、どのリスク対応戦略に該当するか。ここで、リスク対応戦略の分類はPMBOKに従うものとする。

- ア 回避 イ 軽減 ウ 受容 エ 転嫁

問55 SLAを説明したものはどれか。

- ア ITサービスマネジメントのベストプラクティスを集めたフレームワーク
- イ 開発から保守までのソフトウェアライフサイクルプロセス
- ウ サービス及びサービス目標値に関するサービス提供者と顧客間の合意
- エ 品質マネジメントシステムに関する国際規格

問56 (1)～(4)はある障害の発生から本格的な対応までの一連の活動である。(1)～(4)の各活動とそれに対応するITILv3の管理プロセスの組合せのうち、適切なものはどれか。

- (1) 利用者からサービスデスクに“特定の入力操作が拒否される”という連絡があったので、別の入力操作による回避方法を利用者に伝えた。
- (2) 原因を開発チームで追究した結果、アプリケーションプログラムに不具合があることが分かった。
- (3) 原因となったアプリケーションプログラムの不具合を改修する必要があるのかどうか、改修した場合に不具合箇所以外に影響が出る心配はないかどうかについて、関係者を集めて確認し、改修することを決定した。
- (4) 改修したアプリケーションプログラムの稼働環境への適用については、利用者への周知、適用手順及び失敗時の切戻し手順の確認など、十分に事前準備を行った。

	(1)	(2)	(3)	(4)
ア	インシデント管理	問題管理	変更管理	リリース管理及び展開管理
イ	インシデント管理	問題管理	リリース管理及び展開管理	変更管理
ウ	問題管理	インシデント管理	変更管理	リリース管理及び展開管理
エ	問題管理	インシデント管理	リリース管理及び展開管理	変更管理

問57 新システムの開発を計画している。このシステムのTCOは何千円か。ここで、このシステムは開発された後、3年間使用されるものとする。

単位 千円

項目	費用
ハードウェア導入費用	40,000
システム開発費用	50,000
導入教育費用	5,000
ネットワーク通信費用／年	1,500
システム保守費用／年	7,000
システム運営費用／年	5,000

ア 40,500 イ 90,000 ウ 95,000 エ 135,500

問58 情報セキュリティに関する従業員の責任について、“情報セキュリティ管理基準”に基づいて監査を行った。指摘事項に該当するものはどれか。

- ア 雇用の終了をもって守秘責任が解消されることが、雇用契約に定められている。
- イ 定められた勤務時間以外においても守秘責任を負うことが、雇用契約に定められている。
- ウ 定められた守秘責任を果たさなかった場合、相応の措置がとられることが、雇用契約に定められている。
- エ 定められた内容の守秘義務契約書に署名することが、雇用契約に定められている。

問59 情報システム部が開発し、経理部が運用している会計システムの運用状況を監査するシステム監査チームの体制についての記述のうち、適切なものはどれか。

- ア 会計システムは企業会計に関する各種基準に準拠しているので、システム監査チームには公認会計士を含めなければならない。
- イ 会計システムは機密性の高い情報を扱うので、システム監査チームは経理部長直属としなければならない。
- ウ 経理部との癒着を防ぐために、システム監査チームのメンバは毎年入れ替えなければならない。
- エ 独立性を担保するために、システム監査チームは情報システム部にも経理部にも所属しない者で組織しなければならない。

問60 特権ID（システムの設定やデータの追加，変更，削除及びそれらの権限の設定が可能なID）の不正使用を発見するコントロールはどれか。

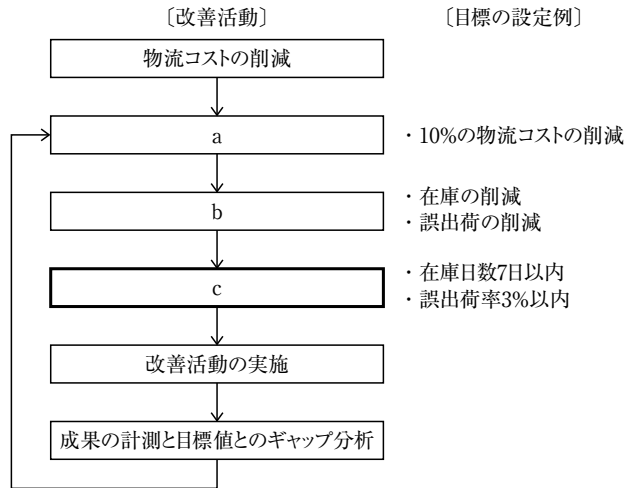
- ア 特権IDの貸出し及び返却の管理簿と，特権IDのログを照合する。
- イ 特権IDの使用を許可された者も，通常の操作では一般利用者IDを使用する。
- ウ 特権IDの使用を必要とする者は，使用の都度，特権IDの貸出しを受ける。
- エ 特権IDの設定内容や使用範囲を，用途に応じて細分化する。

問61から問80までは、ストラテジ系の問題です。

問61 “システム管理基準”によれば、情報システム化委員会の説明はどれか。

- ア 経営トップや各部門の責任者などから構成された、情報システムに関わる活動全般をモニタリングする組織
- イ 情報システムの開発プロセスやシステムの品質を監査し、品質上の問題があれば是正勧告を行う組織
- ウ 情報システムの利用担当で構成された、職場での自主的な改善活動を行う組織
- エ 情報システム部門内に設置された、システムの改善要求を調整する組織

問62 物流業務において、10%の物流コストの削減の目標を立てて、図のような業務プロセスの改善活動を実施している。図中のcに相当する活動はどれか。



- ア CSF (Critical Success Factor) の抽出
- イ KGI (Key Goal Indicator) の設定
- ウ KPI (Key Performance Indicator) の設定
- オ MBO (Management by Objectives) の導入

問63 スマートグリッドの説明はどれか。

- ア 健康診断結果や投薬情報など、類似した症例に基づく分析を行い、個人ごとに最適な健康アドバイスを提供できるシステム
- イ 在宅社員やシニアワーカーなど、様々な勤務形態で働く労働者の相互のコミュニケーションを可能にし、多様なワークスタイルを支援するシステム
- ウ 自動車に設置された情報機器を用いて、飲食店・娯楽情報などの検索、交通情報の受信、緊急時の現在位置の通報などが行えるシステム
- エ 通信と情報処理技術によって、発電と電力消費を総合的に制御し、再生可能エネルギーの活用、安定的な電力供給、最適な需給調整を図るシステム

問64 業務要件定義において、業務フローを記述する際に、処理の分岐や並行処理、処理の同期などを表現できる図はどれか。

- | | |
|------------|-----------|
| ア アクティビティ図 | イ クラス図 |
| ウ 状態遷移図 | エ ユースケース図 |

問65 要件定義段階において、要求品質の向上のために発注者が留意すべきことはどれか。

- ア 現行システムと同じ機能の要求であっても、現行システムの機能や使われ方を調査して、要件定義を実施する。
- イ ビジネス要求の視点よりも、現行業務で使用されている機能が盛り込まれているか否かの視点で、要件定義の妥当性を検証する。
- ウ 要件定義書はあくまでも利用者ニーズの大枠を定めたものとして、実際には設計段階以降に、受注者と議論して具体的な要件を確定していく。
- エ 要件定義段階では業務要件を整理し、システムの移行方法・運用方法など非機能要件は、システム稼働前に洗い出す。

問66 情報システムの調達の際に作成されるRFIの説明はどれか。

- ア 調達者から供給者候補に対して、システム化の目的や業務内容などを示し、情報の提供を依頼すること
- イ 調達者から供給者候補に対して、対象システムや調達条件などを示し、提案書の提出を依頼すること
- ウ 調達者から供給者に対して、契約内容で取り決めた内容に関して、変更を要請すること
- エ 調達者から供給者に対して、双方の役割分担などを確認し、契約の締結を要請すること

問67 プロダクトポートフォリオマネジメント (PPM) において、投資用の資金源と位置付けられる事業はどれか。

- ア 市場成長率が高く、相対的市場占有率が高い事業
- イ 市場成長率が高く、相対的市場占有率が低い事業
- ウ 市場成長率が低く、相対的市場占有率が高い事業
- エ 市場成長率が低く、相対的市場占有率が低い事業

問68 リーダ企業が開拓した市場に、リーダーの模倣によって参入し、ある一定のシェアを確保する戦略はどれか。

- ア コストリーダーシップ戦略
- イ 多角化戦略
- ウ ニッチ戦略
- エ フォロウ戦略

問69 バランススコアカードで使われる戦略マップの説明はどれか。

- ア 切り口となる二つの要素を X 軸、Y 軸として、市場における自社又は自社製品のポジションを表現したもの
- イ 財務、顧客、内部ビジネスプロセス、学習と成長の四つの視点ごとの課題、施策、目標の間の因果関係を表現したもの
- ウ 市場の魅力度、自社の優位性の二つの軸から成る四つのセルに自社の製品や事業を分類して表現したもの
- エ どのような顧客層に対して、どのような経営資源を使用し、どのような製品・サービスを提供するのかを表現したもの

問70 SFA を説明したものはどれか。

- ア 営業活動に IT を活用して営業の効率と品質を高め、売上・利益の大幅な増加や、顧客満足度の向上を目指す手法・概念である。
- イ 卸売業・メーカーが小売店の経営活動を支援することによって、自社との取引量の拡大につなげる手法・概念である。
- ウ 企業全体の経営資源を有効かつ総合的に計画して管理し、経営の効率向上を図るための手法・概念である。
- エ 消費者向けや企業間の商取引を、インターネットなどの電子的なネットワークを活用して行う手法・概念である。

問71 MRPの特徴はどれか。

- ア 顧客の注文を受けてから製品の生産を行う。
- イ 作業指示票を利用して作業指示、運搬指示をする。
- ウ 製品の開発，設計，生産準備を同時並行で行う。
- エ 製品の基準生産計画を基に，部品の手配数量を算出する。

問72 ある会社の生産計画部では，毎月25日に次の手続で翌月分の計画生産量を決定している。8月分の計画生産量を求める式はどれか。

〔手続〕

- (1) 当月末の予想在庫量を，前月末の实在在庫量と当月分の計画生産量と予想販売量から求める。
- (2) 当月末の予想在庫量と，翌月分の予想販売量から，翌月末の予想在庫量が翌々月から3か月間の予想販売量と等しくなるように翌月分の計画生産量を決定する。

I6 6月末实在在庫量

I7 7月末予想在庫量

I8 8月末予想在庫量

P7 7月分計画生産量

P8 8月分計画生産量

S7 7月分予想販売量

S8 8月分予想販売量

S9 9月分予想販売量

S10 10月分予想販売量

S11 11月分予想販売量

I_n : n 月の月末在庫量 P_n : n 月分の生産量 S_n : n 月分の販売量

ア $I6 + P7 - S7 + S8$

イ $S8 + S9 + S10 + S11 - I7$

ウ $S8 + S9 + S10 + S11 - I8$

エ $S9 + S10 + S11 - I7$

問73 e-ビジネス分野で提唱されているロングテールの考え方を説明したものはどれか。

- ア 売れ筋商品に絞り込んで販売するのではなく、多品種少量販売によって大きな売上や利益を得ることができる。
- イ 業界標準を確立した製品・サービスは生産規模が2倍になると生産性が更に向上し、収益が2倍以上になる。
- ウ 全体の2割の優良顧客が全体の売上の8割を占め、全商品の上位2割が8割の売上を占める。
- エ 利用者が増えるほど、個々の利用者の便益が増加し、その結果、ますます利用者が増えることで寡占化が進む。

問74 バスタブ曲線を説明したものはどれか。

- ア 抜き取り検査において、横軸にロットの不良率、縦軸にロットの合格率をとると、ある不良率のロットが合格する確率を知ることができる。不良率が高くなると合格率は下がる。
- イ プログラムのテストにおいて、横軸にテスト時間、縦軸に障害累積数をとると、その形状は時間の経過に伴って増加率が次第に高くなり、ある時点以降は増加率が次第に鈍化し、一定の値に漸近していく。
- ウ 横軸に時間、縦軸に故障率をとって経過を記録すると、使用初期は故障が多く、徐々に減少して一定の故障率に落ち着く。更に時間が経過すると再び故障率は増加する。
- エ 横軸に累積生産量、縦軸に生産量1単位当たりのコストをとると、同一製品の累積生産量が増加するにつれて生産量1単位当たりのコストが逡減していくという経験則を表す。

問75 経営会議で来期の景気動向を議論したところ、景気は悪化する、横ばいである、好転するという三つの意見に完全に分かれてしまった。来期の投資計画について、積極的投資、継続的投資、消極的投資のいずれかに決定しなければならない。表の予想利益については意見が一致した。意思決定に関する記述のうち、適切なものはどれか。

予想利益(万円)		景気動向		
		悪化	横ばい	好転
投資計画	積極的投資	50	150	500
	継続的投資	100	200	300
	消極的投資	400	250	200

- ア 混合戦略に基づく最適意思決定は、積極的投資と消極的投資である。
- イ 純粋戦略に基づく最適意思決定は、積極的投資である。
- ウ マクシマックス原理に基づく最適意思決定は、継続的投資である。
- エ マクシミン原理に基づく最適意思決定は、消極的投資である。

問76 今年度の事業損益実績は表のとおりである。来年度の営業利益目標を240百万円としたとき、来年度の目標売上高は何百万円か。ここで、来年度の変動費率は今年度と同じであり、製造固定費と販売固定費は今年度と比べそれぞれ80百万円、20百万円の増加を見込む。

〔今年度の事業損益実績〕 単位 百万円

売上高	1,600
材料費(変動費)	720
外注費(変動費)	240
製造固定費	380
粗利益	260
販売固定費	100
営業利益	160

ア 1,750 イ 1,780 ウ 1,800 エ 2,050

問77 取得原価30万円のPCを2年間使用した後、廃棄処分し、廃棄費用2万円を現金で支払った。このときの固定資産の除却損は廃棄費用も含めて何万円か。ここで、耐用年数は4年、減価償却は定額法、定額法の償却率は0.250、残存価額は0円とする

ア 9.5 イ 13.0 ウ 15.0 エ 17.0

問78 A社は顧客管理システムの開発を、情報システム子会社であるB社に委託し、B社は要件定義を行った上で、設計・プログラミング・テストまでを協力会社であるC社に委託した。C社ではD社員にその作業を担当させた。このとき、開発したプログラムの著作権はどこに帰属するか。ここで、関係者の間には、著作権の帰属に関する特段の取決めはないものとする。

ア A社 イ B社 ウ C社 エ D社員

問79 製造業者の責任に関して、製造物責任法(PL法)に定められているものはどれか。

- ア 顧客の財産に関する損害については、製造業者は製造物を顧客に引き渡した時から永久に損害賠償責任を負う。
- イ 製造物の欠陥原因が部品メーカーの製造した部品であった場合、完成品メーカーの設計どおりに製造し納品した部品であっても、部品メーカーに損害賠償責任がある。
- ウ 製造物を顧客に引き渡した時における科学又は技術水準では発見できない内容の欠陥であれば、その製造業者の損害賠償責任は問われない。
- エ 製造物を輸入して販売している販売業者は、製造業者ではないので、その製造物によって顧客が財産上の損害を被っても、損害賠償責任は問われない。

問80 発注者と受注者の間でソフトウェア開発における請負契約を締結した。ただし、発注者の事業所で作業を実施することになっている。この場合、指揮命令権と雇用契約に関して、適切なものはどれか。

- ア 指揮命令権は発注者にあり、更に、発注者の事業所での作業を実施可能にするために、受注者に所属する作業者は、新たな雇用契約を発注者と結ぶ。
- イ 指揮命令権は発注者にあり、受注者に所属する作業者は、新たな雇用契約を発注者と結ぶことなく、発注者の事業所で作業を実施する。
- ウ 指揮命令権は発注者にはないが、発注者の事業所で作業を実施可能にするために、発注者に所属する作業者は、新たな雇用契約を発注者と結ぶ。
- エ 指揮命令権は発注者になく、発注者に所属する作業者は、新たな雇用契約を発注者と結ぶことなく、発注者の事業所で作業を実施する。

A

午前 解答と解説

問1

《解答》イ

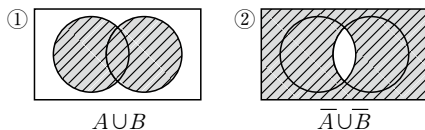
この問は、数式そのままではなく具体例で考えてみると分かりやすくなります。例えば、 a が2進数で $n=4$ ビットのとき、その最大値は $(1111)_2$ です。「高々何ビット」とは、最大で何ビットになるかということなので、最大値を2乗して、 $a^2 = (1111)_2 \times (1111)_2 = (1110001)_2$ となり、ビット数は8ビットで、選択肢の中では $2n$ ビット($2 \times 4 = 8$)とだけ一致することが分かります。したがって、イが正解です。

数式で求めると、 n ビットの2進数 a の最大値は、 $2^n - 1$ となります。そのため、 $b = (2^n - 1)^2 = 2^{2n} - 2^{n+1} + 1$ となります。 $n \gg 1$ のときには $2^{2n} \gg 2^{n+1}$ で、最初の 2^{2n} が大体けた数(=ビット数)に該当するので、 $2n$ がビット数となります。

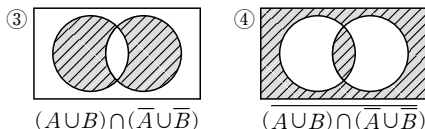
問2

《解答》ア

$A \cup B$ と $\overline{A \cup B}$ をベン図で表すと、次の①、②のようになります。



①と②の積集合をとって③とし、その補集合④を求めると、次のようになります。



選択肢ア～エの式も同様にベン図に表すと、アの $(\overline{A \cup B}) \cap (A \cup \overline{B})$ が④と同じベン図になるので正解です。イ、ウは③と同じベン図となり、エは空集合(何も選択されない集合)となります。

問3

《解答》ウ

オートマトンでは、ある状態からある状態へ遷移するときの条件を矢印として記述します。問題文の図では、偶数個の1を含むビット列の状態を(偶)で示しており、この状態から1が来ると状態(奇)に遷移します。つまり、偶数個のビット列に1が加わると奇数個になる、という流れです。したがって、空欄aは、状態(奇)から状態(偶)に遷移する条件で、奇数個の1を含むビット列にもう一つ1が加われば偶数個になるので、1となります。空欄bは、状態(奇)からの遷移で、1ではなく0が加わった場合には状態は奇数個のままなので、0が入ります。以上から、これらを組み合わせたウが正解です。

問4

《解答》ア

ハミング符号 $X_1 X_2 X_3 P_3 X_4 P_2 P_1$ では、ビット誤りがない場合には、付加ビット P_1 , P_2 , P_3 を求める式の計算結果はすべて0となるはずですが、1ビットの誤りが存在するハミング符号 1110011 では、計算結果は次のようになります。

$$1 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 1 = 1$$

$$1 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 1 = 1$$

$$1 \oplus 1 \oplus 1 \oplus 0 = 1$$

このように、すべての式が1となってしまいます。1ビットしか誤りがないとすると、三つの式すべてに含まれるビットは X_1 のみなので、これが誤りビットだと考えられます。したがって、 X_1 を反転させたハミング符号 0110011 が元のデータとなるので、アが正解です。

問5

《解答》ア

探索表の構成法 a ではコード順に並んでいるので、上から順番に探索しなくても、まずはまん中のデータと比較し、その大小関係で対象範囲を狭めて探索する2分探索の手法が使えます。b のコードの使用頻度順の場合には、最初の使用頻度が最も高いデータが一致する可能性が高いので、上から順次、線形検索していく手法が効率的です。c のコードから一意に決まる場所を求める関数としてはハッシュ関数が使え、これを用いると演算した結果ですぐにデータにたどり着くことができるハッシュ表探索が使えます。したがって、組合せとしてはアが正解です。

問6

《解答》ウ

階乗 $n!$ は、式としては、 $n! = 1 \times 2 \times 3 \times \cdots \times (n-1) \times n$ といった形で表されます。 $(n-1)! = 1 \times 2 \times 3 \times \cdots \times (n-1)$ となるため、 $(n-1)!$ を用いて $n!$ を表すと、 $n! = n \times (n-1)!$ となります。

ここで、 $\text{fact}(n)$ は $n!$ を表す定義なので、 $\text{fact}(n) = n \times \text{fact}(n-1)$ という形で表されます。また、階乗はかけ算で表され、 $0! = 1$ と定義されているので、 $\text{fact}(0)$ は1である必要があります。したがって、ウが正解です。

問7

《解答》イ

最後の式 `if A[k] ≠ 0: print k;` より、 $A[k]$ の値が0でない場合に素数として出力されることが分かります。空欄 a ~ c の式は、この for ループの条件に当てはまると、 $A[k] = 0$ 、つまり素数ではなくなるという条件です。

素数とは、自身以外の整数では割り切れない2以上のすべての数です。外側の for ループ条件で、 m を2から10まで1ずつ増やしており、これらの数字で割り切れる、つまり m の倍数の場合には、素数ではないことになります。このとき、 m の1倍は m そのもので、それが他の数で割り切れない場合には素数です。したがって、 m を初期値とするのではなく、 m の2倍、つまり $2m$ を初期値とする必要があるので、空欄 a は $2m$ です。終値は、今回の k の値は100までなので、空欄 b は100となります。増分は、 m の2倍、3倍…と整数倍していくので、 m ごとに増えることになるため、空欄 c には m が入ります。したがって、組合せとしてはイが正解です。

問8

《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または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の順はどちらでもかまいません。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9

《解答》ウ

表では、整数演算命令の実行速度が10ナノ秒でこの出現頻度が50% (0.5)、移動命令の実行速度が40ナノ秒で出現頻度が30% (0.3)、分岐命令の実行速度が40ナノ秒で出現頻度が20% (0.2)です。ここから、この命令ミックスの1命令当たりの実行時間は、次の式で求めることができます。

$$10 \times 10^{-9} [\text{秒}] \times 0.5 + 40 \times 10^{-9} [\text{秒}] \times 0.3 + 40 \times 10^{-9} [\text{秒}] \times 0.2 = 25 \times 10^{-9} [\text{秒}]$$

したがって、コンピュータの処理性能MIPS (= 10^6 命令/秒) を求めると、

$$1 / (25 \times 10^{-9}) [\text{秒} / \text{命令}] = 40 \times 10^6 [\text{命令} / \text{秒}] = 40 [\text{MIPS}]$$

となり、ウが正解です。

問10

《解答》エ

CPUのパイプラインハザードとは、パイプライン実行中に起こる例外で、予定外の要因でパイプラインが中断されることです。制御ハザード(分岐ハザード)は、分岐命令などによって処理の順番が変わった場合などに起こるハザードなので、エの分岐命令が正解です。

イはデータハザード、ウは構造ハザードと呼ばれます。アのキャッシュミスは、必要なデータがキャッシュに存在しないことですが、これはパイプラインハザードとは関係ありません。

問11

《解答》ウ

複数のデータ(Multiple Data)に対して1個の命令(Single Instruction)で同時並列に操作を行う方式のことを、SIMD (Single Instruction stream Multiple Data stream)といいます。したがって、ウが正解です。

アは複数の命令で複数のデータを扱う方式、イは複数の命令で一つのデータを扱う方式、エは一つの命令で一つのデータを扱う方式です。

問12

《解答》エ

ライトバック方式では、キャッシュに書き込んだデータをすぐに主記憶に書き込まず、しばらく待ってまとめて書込みを行います。それによって、プロセッサから主記憶への書込み頻度を減らし、高速化を実現できるので、エが正解です。

ア、イ、ウはすべて、ライトスルー方式を使用する目的です。

問13

《解答》ウ

3層クライアントサーバシステムにおいて、データを加工してプレゼンテーション層に返信するのは、3層のまん中に当たるファンクション層です。したがって、ウが正解です。

イのSQL文を解釈するのはデータベースアクセス層、エのデータベースアクセス層に問い合わせるのはファンクション層です。

問14

《解答》ア

密結合マルチプロセッサは、主記憶を共有するマルチプロセッサです。そのため、同じ主記憶に複数のプロセッサが同時にアクセスする競合が起こり、それが性能低下の原因となります。したがって、アが正解です。

イは疎結合マルチプロセッサで必要なメモリ間の通信についての説明です。ウのデイスパッチやエの割込み処理は、プロセッサが一つでも起こるため、マルチプロセッサかどうかは関係ありません。

問15

《解答》エ

システムの信頼性向上技術のうち、故障が発生したときに対処することをフォールトトレランス、故障が起こらないように品質管理などによって個々のシステム構成要素の信頼性を高めることをフォールトアボイダンスといいます。したがって、エが正解です。

アはフェールセーフ、イはフォールバック（フェールソフト時に行われるサービス提供）、ウはフォールトマスキングの説明です。

問16

《解答》エ

装置Xの稼働率を x 、装置Yの稼働率を y 、装置Zの稼働率を z とすると、システムA、Bの稼働率 a 、 b は、次の式で表されます。

$$a = \{1 - (1 - x)(1 - y)\} \times z = xz + yz - xyz$$

$$b = 1 - (1 - xz)(1 - y) = y + xz - xyz$$

ここで、二つのシステムA、Bの稼働率の差を求めると、 $a - b = yz - y = y(z - 1)$ となります。 y も z も、0より大きく1より小さいことから、 y は正、 $z - 1$ は負の数となり、計算結果は必ずマイナスになります。これは、常に $a < b$ となることを指すので、稼働率は常にBの方が高いというエが正解です。

問17

《解答》エ

処理時間順のスケジューリングでは、処理時間が短いジョブが優先して実行されます。最初に到着したジョブAが実行中の2秒間にBとCが到着すると、次に選ばれるのは処理時間がBより短いCとなります。そして、Cを実行している3秒間にDとEが到着するため、その後の処理の実行順序は、処理時間の短い順に、E、D、Bとなり、Bは最後のジョブとして実行されます。したがって、Bの処理が終わるのは、すべてのジョブが実行された後となり、到着時刻は $2 + 3 + 1 + 2 + 4 = 12$ 秒後になります。ただし、ジョブBの到着時刻の1秒はターンアラウンドタイムに含まれないため、ターンアラウンドタイムは $12 - 1 = 11$ 秒となり、エが正解です。

問18

《解答》イ

ページング方式の仮想記憶において、ページフォールトが発生しない場合は主記憶にアクセスし、発生した場合には仮想記憶にアクセスしてページフォールトを処理します。ページフォールト発生率が f で、1命令当たり主記憶に m 回アクセスするということは、1命令当たり平均 $f \times m$ 回のページフォールトが発生することになります。そのページフォールト当たりの処理時間が t なので、1命令当たりの平均遅れ時間はそれらを掛け合わせて、 $t \times f \times m$ となります。したがって、イが正解です。

問19

《解答》ウ

仮想記憶方式では、主記憶を拡張して仮想記憶領域を作成します。仮想記憶領域は見かけ上、主記憶と同じように使えますが、実際には補助記憶装置に格納されます。したがって、ウが正解です。

ア 仮想記憶のページング方式では、連続した領域に格納する必要はありません。

イ ディスクキャッシュの説明です。

エ 仮想記憶領域は、システム停止後には保持されません。

問20

《解答》イ

メインプログラムを実行するとき、仮引数 X は値呼出しなので、手続き $add(X, Y)$ に X の値である2だけが渡され、元のプログラムの $X=2$ には影響を与えません。これに対し、仮引数 Y は参照呼出しなので、手続き $add(X, Y)$ で行われる $X=X+Y=2+2=4$ 、 $Y=X+Y=4+2=6$ という計算結果の $Y=6$ が、メインプログラムにも引き継がれます。したがって、組合せが正しいイが正解となります。

問21

《解答》イ

GPL (GNU General Public License) とは、フリーソフトウェアのライセンスの一つで、コピーレフトのライセンスです。コピーレフトとは、二次的著作物の頒布は同一ライセンスに限るという条件であり、選択肢のイに該当します。またGPLでは、他のBSDライセンスなどと同様、プログラムの保証や無償での頒布、初期開発者名の表示を行う必要はありません。

問22

《解答》ア

RFIDのパッシブRFタグでは、アンテナから電力が供給されるため、電池を内蔵する必要がありません。したがって、アが正解です。

イは可視光通信、ウはタッチパネルの位置検出のための静電容量方式、エは赤外線通信の説明です。

問23

《解答》ア

ウォッチドッグタイマとは、番犬のように吠えるタイマです。あらかじめ設定された一定時間内にタイマがクリアされなければ、アラームなどでシステムに通知します。したがって、アが正解です。

イ、エ システム異常を検出した場合は、通常、すぐにシステムに通知します。

ウ システム異常は通常、発生を抑えることができないノンマスカブル割込みで通知されます。

問24

《解答》エ

図の論理回路では、入力1と入力2のXORが出力1に、入力1と入力2のANDが出力2に出力されます。このような演算を行う典型例に半加算回路があり、出力1が加算の演算結果、出力2が桁上がりに対応します。したがって、エが正解です。

ウの全加算回路では、出力1のXORでの演算に、一つ下の桁の演算からの桁上がり結果が入力として加わります。アとイの減算や乗算は、回路として設計は可能ですが、加算回路に比べてかなり複雑であり、使われることは少ないです。

問25

《解答》ウ

Webページのアクセシビリティを向上させるためには、色などを用いて入力必須の情報を目立たせる方法があります。しかしそれだけでは、色を認識しづらい人は判別が難しかったり、また、画面上で見落とすおそれもあるため、項目名の隣に“(必須)”と明記するなど、他の方法で強調する必要があります。したがって、ウが正解です。

ア 音声を手動的に再生することは、利用者の迷惑になる場合が多いため推奨されません。

イ レイアウトに表組みを用いると、機器に応じた画面変化に対応しにくくなるため推奨されません。

エ alt属性には、内容を予測できるような説明文を記述します。

問26

《解答》イ

音の信号を一定の周期でアナログ値のまま切り出す処理のことを標本化(サンプリング)といいます。したがって、イが正解です。

アの逆量子化は、粗い精度で量子化したデータを細かい精度で量子化したデータに変換することです。ウの符号化は、量子化したデータを2進数のデータに変換することです。エの量子化は、標本化したアナログ値をデジタル値に変換することです。

問27

《解答》ア

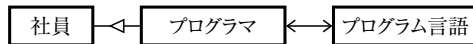
ストアードプロシージャを用いると、クライアントからはプロシージャ名を指定するだけで、サーバ側で一連のデータベースの処理を実行することが可能です。そのため、クライアントとサーバ間の通信量を削減できるので、アが正解です。

ストアードプロシージャは一連の処理をまとめて実行するだけなので、イのデータベースアクセス量やウのメモリ使用量、及びエのデータの格納領域は変わりません。

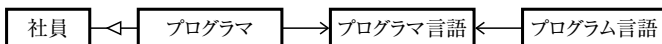
問28

《解答》エ

プログラマは全て社員であり、使用できるプログラム言語を一つ以上もつという関係をE-R図で表現すると、次のようになります。スーパータイプ社員のサブタイプとしてプログラマがあり、プログラマとプログラム言語の関連は多対多となります。



テーブルを設計する場合には、多対多を排除して1対多の関係にし、“プログラム言語”などの関連エンティティとしてのテーブルが必要になります。



これらのエンティティを基に属性を洗い出して作成すると、次のような四つのテーブルができます。

社員 (社員番号, 氏名)
 プログラマ (社員番号)
 プログラマ言語 (社員番号, プログラム言語)
 プログラム言語 (プログラム言語)

このうち、プログラマとプログラム言語のテーブルは独自の属性がないため必要ありません。そして、プログラマ言語のテーブル名をプログラマとすると、選択肢エのテーブルと同じ構成になります。したがって、エが正解です。

問29**《解答》ア**

プログラムに埋め込まれた埋込SQLでよく用いられる、導出表を1行ずつ親プログラムに引き渡す操作のことをカーソルといいます。カーソルを作成するには、DECLARE CURSOR文でカーソルを定義する必要があるので、関係が深い字句はアのCURSORになります。

イはSELECT文での行の並び替えに、ウは二つのSELECT文の結果を和演算するときに、エは表に一意性制約をかけるときに使用します。

問30**《解答》ア**

外部キーの参照制約に設定する動作で、ある行を削除すると参照している行を連動して削除する操作を行うオプションは、CASCADEです。したがって、アが正解です。

イは制約を設定するときの一般的な宣言、ウは参照した行があるときには削除できないようにする制約、エは外部キーの参照元の表を指定する句です。

問31**《解答》ア**

ロックの動作では、共有ロック同士は共存可能ですが、専有ロックは他のロックとは共存できません。したがって、共有ロック獲得済の資源に対して、別のトランザクションからの新たな共有ロックの獲得が要求されたアの場合のみ、実行可能です。

問32**《解答》ア**

CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) では、それぞれのステーションがキャリア検知を行った後、全員向けにパケットを送ります。このとき、衝突が起きたら再送するので、アが正解です。

イはTDM (Time Division Multiplexing: 時分割多重)、ウはCSMA/CAのRTS/CTS方式、エはトークンパッシング方式の説明です。

問33**《解答》イ**

RARP (Reverse Address Resolution Protocol) とは、ARPの逆で、MACアドレスからIPアドレスを求めるプロトコルです。したがって、イが正解です。

アはICMP、ウはDNS、エはNATの機能です。

問34

《解答》ウ

クラスCのIPアドレスでは、デフォルトのサブネットマスクは255.255.255.0になります。これを10個の同じ大きさのサブネットに分割する場合には、10個を識別するために、4ビット($2^4 - 2 = 14$ 個に分割可能)のサブネットが必要です。サブネットマスクの最後の1桁が、最初の4ビットが1、残りが0となるので、 $(11110000)_2 = 240$ ということで、サブネットマスクは255.255.255.240となります。したがって、ウが正解です。

問35

《解答》イ

パーセントエンコーディングがよく使用されるのは、URLにパラメータとして漢字を含むデータを送る場合です。フォームなどで入力されたデータをURLのパラメータ(?以下の文字列)として送る場合には、HTTPのGETメソッドを用いてサーバに送ります。したがって、イが正解です。

アやウの場合は、MIMEエンコーディングが用いられます。エのフランス語やドイツ語では、拡張ASCIIやUnicodeなどが用いられます。

問36

《解答》ウ

HTTPS (HTTP over SSL/TLS) では、暗号化とサーバ認証にSSL/TLSが用いられます。したがって、ウが正解です。

アのCookieはユーザのセッション識別などに、イのS/MIMEはメールの暗号化やクライアント認証などに、エのダイジェスト認証はユーザ名とパスワードでのクライアント認証などに利用されます。

問37

《解答》ウ

危殆化とは、一般的には危険な状態になることです。暗号アルゴリズムの危殆化とは、アルゴリズムが破られやすくなって鍵の推定が可能になり、暗号の安全性が低下することを指します。したがって、ウが正解です。

問38

《解答》ア

ブルートフォース攻撃(力まかせ攻撃)とは、総当たりなどで数多くの攻撃を仕掛け、鍵を割り出す攻撃です。したがって、アが正解です。

イは統計的手法による暗号解読、ウはサイドチャネル攻撃のうちの電磁波解析攻撃、エは差分解読法の説明です。

問39

《解答》イ

公開鍵暗号方式では、1人ずつ公開鍵と秘密鍵のキーペアを作成します。1人当たり2個なので、 n 人が相互に通信する場合には、全体で必要な個数は $2n$ 個になります。したがって、イが正解です。

問40

《解答》イ

ソーシャルエンジニアリング手法とは、技術ではなく、人間の心理や社会的な性質を利用した攻撃手法です。また、標的型攻撃メールとは、不特定多数向けではなく、ある特定の組織など、ターゲットを絞った攻撃メールです。そのため、標的型攻撃メールでは、件名や本文に、ターゲットとなる受信者の業務に関係がありそうな内容が書かれています。したがって、イが正解です。

問41

《解答》イ

ミラーポートとは、スイッチングハブなどで特定のポートを流れるデータをコピー（ミラーリング）し、そのデータを外部に流すために用いられるポートです。LANアナライザをミラーポートに接続することで、ネットワークを通過するパケットを見ることができます。この機能は盗聴などに悪用することもできるので、必要時以外にはLANアナライザを使用できないよう、保管場所を明かさないなどの注意をする必要があります。したがって、イが正解です。

ア、エ ミラーポートを用いれば、既存のネットワークに影響を与えずに測定を行うことができます。

ウ 保管場所を周知すると悪用されるおそれがあるので、必要な関係者以外には公開しないことが重要です。

問42

《解答》ア

パケットフィルタリング型ファイアウォールでは、IPアドレスやポート番号などを用いてパケットをフィルタリングすることができます。そのため、外部に公開しないサービスのポート番号をフィルタリングすることで、本来必要なサービスに影響を与えることなく攻撃を防ぐことが可能です。したがって、アが正解です。

イの攻撃に対しては、WAF（Web Application Firewall）など、特定のソフトウェアに対応するファイアウォールが必要です。ウはウイルス対策ソフト、エはIDSなどで防ぐ必要があります。

問43

《解答》ウ

アクセスポイントにWEPやWPAなどでアクセスする場合には、事前共有鍵を用いてアクセスを制限することが可能です。ただし、固定の事前共有鍵にすると、一度公開セミナーに参加した人の端末からはずっと接続できるようになってしまうなどの問題があるので、セミナーごとに鍵を変更することが望ましいといえます。したがって、ウが正解です。

ア DHCPサーバでは、基本的に端末を区別せずにIPアドレスを割り振るので、接続防止の効果はありません。

イ URLフィルタリング機能は、特定のURLへのアクセスは遮断できますが、参加者の端末以外のフィルタリングという用途には役立ちません。

エ プライバシセバレータは、各端末に設定を行えば参加者の端末同士のアクセスを制限することができますが、毎回100名の参加者に設定することは現実的ではありません。

問44

《解答》ウ

サンドボックス（砂場）とは、外部から受け取ったプログラムを保護された特定の領域でのみ動作させることによって、システムが不正に操作されるのを防ぐ仕組みです。JavaアプレットやJavaScriptなどで実現されています。プログラムが実行できる機能やアクセスできるリソースを制限するので、ウが正解です。

アはWAF（Web Application Firewall）、イはハニーポット、エはバインド機構の仕組みです。

問45

《解答》ア

顧客が複数の商品をまとめて注文する場合、注文と商品の多重度は多対多となります。そのため、関連エンティティとして注文明細を間に置くことで、注文と商品を1対多の多重度で表すことができます。このとき、注文明細のない注文は存在しないのでコンポジションの関係となり、多重度は1対多(1:*)となります。この多重度が妥当で、注文明細と商品が結び付いているアが正解となります。

問46

《解答》エ

ソフトウェアの使用性とは、分かりやすさ、使いやすさの度合いです。そのため、利用者が1時間以内に習得できるような分かりやすさ、使いやすさを備えているかどうかは、使用性の指標の目標設定となります。したがって、エが正解です。

アは信頼性、イは保守性、ウは機能性の目標設定です。

問47

《解答》イ

発見されたエラーの内訳が、埋込みエラーが36個、真のエラーが42個ということは、埋込みエラーと真のエラーの割合が $36:42=6:7$ であることが分かります。当初の埋込みエラーは48個で、残存する埋込みエラーの数は $48-36=12$ 個です。同じ割合で真のエラーがあるとすると、残存する真のエラーは $12 \times 7/6 = 14$ 個となります。したがって、イが正解です。

問48

《解答》イ

ブラックボックステストでは、機能仕様からテストデータを作成します。このとき、同値分割や限界値分析を行うので、イが正解です。アは運用テスト、ウは総合テスト段階でのテストです。エは、ホワイトボックステストのテストデータの作成方法です。

問49

《解答》ア

リファクタリングとは、機能など外部から見た振る舞いを変更しないようにして中のプログラムを書き直し、より読みやすく保守性の高いプログラムにする仕組みです。したがって、アが正解です。

イはリバースエンジニアリング、ウはコンポーネント指向やオブジェクト指向のシステム開発、エはレグレッションテスト(退行テスト)の説明です。

問50

《解答》イ

特許のサブライセンスとは、特許権者の許諾を受けて、第三者にライセンスを許諾する権利のことです。再実施権ともいいます。したがって、イが正解です。

アはクロスライセンス、ウは特許無効時の実施料の返還、エは専用使用権の説明です。

問51

《解答》ウ

ファストトラッキングは、スケジュール遅延対策の一つで、通常は順番に行うアクティビティを並行して行うことで処理時間を短縮する手法です。したがって、ウが正解です。

アはクラッシング、イは資源の平準化、エは安全余裕を組み込んだ見積りの説明です。

問52

《解答》イ

ファンクションポイント法とは、システムの機能を基本にして、その処理内容や複雑さから規模を見積もる手法です。外部仕様から入力、出力や内部論理ファイルなどに該当する要素の数を求め、複雑さを考慮して重み付けした値を合計してファンクションポイントを算出します。したがって、イが正解です。

アはWBSによる見積り、ウは標準作業を基準とした見積り、エはCOCOMO法の説明です。

問53

《解答》エ

QC七つ道具に含まれる品質管理手法の図のうち、原因の傾向を分析して出現頻度の高い順に並べ、主な原因とその割合を突き止めるために用いるのはパレート図です。したがって、エが正解です。

アは連続した量や数値を時系列に並べ、異常かどうかを管理限界線を基に判定する図です。イは観測値を二つの特性の軸でプロットし、相関関係を探るのに使う図です。ウはある特性をもたらし一連の原因を階層的に整理する図です。

問54

《解答》イ

プロジェクトのリスク対策として、インフルエンザ感染のリスクは、ワクチン接種やアルコール製剤の使用で軽減させることはできます。したがって、イが正解です。

アはリスクをゼロにする方策、ウはリスクを低減させず受け入れる方策、エは保険をかけるなどしてリスクを第三者に移転する方策です。

問55

《解答》ウ

SLA (Service Level Agreement) は、サービスやサービス目標値に関する顧客とサービス提供者との間の合意事項です。したがって、ウが正解です。

アはITIL、イはSLCP、エはISO 9000シリーズの説明です。

問56

《解答》ア

ITILv3の管理プロセスのうち、問題文の(1)～(4)は次の管理に該当します。

- (1) 回避方法を伝えるなどのとりあえずの対策を行う管理は、インシデント管理です。
 - (2) 根本原因を追及する管理は、問題管理です。
 - (3) 変更の必要がある場合に、変更諮問委員会などで集まって確認する管理は、変更管理です。
 - (4) システム変更時に、そのリリースに関して準備を行う管理は、リリース管理及び展開管理です。
- したがって、組合せがすべて正しいアが正解です。

問57

《解答》エ

TCOは、開発費用だけでなく、運用などのランニングコストを含んだコストです。開発、導入までの初期費用は、ハードウェア導入費用+システム開発費用+導入教育費用=40,000+50,000+5,000=95,000 [千円]です。その後、ランニングコストは合計で3年分かかるので、 $(1,500+7,000+5,000) \times 3$ [年]=40,500 [千円]となります。合計すると135,500 [千円]となり、エが正解です。

問58

《解答》ア

情報セキュリティ管理基準は、ISO 27002などを基に作成されており、守秘責任については、退職後も一定期間は継続するよう定めることが推奨されています。したがって、雇用の終了をもって守秘責任が解消されるということは問題なので、アは指摘事項に該当します。

イ、ウ、エは、守秘義務を守るために必要な項目であり、特に問題はありません。

問59

《解答》エ

システム監査の要件として大切なのは独立性です。情報システム部が開発し、経理部が運用している場合には、それ以外の部署からシステム監査チームを組織する必要があります。したがって、エが正解です。

ア 公認会計士は、システム監査には必要ありません。

イ 経理部長は、独立性の観点から問題があります。

ウ 監査メンバについては、監査の経験を積むことも大切なので、メンバの入れ替えが良いとは限りません。

問60

《解答》ア

特権IDの不正使用を“発見”するコントロールでは、特権IDのログから不正使用がないか確認する必要があります。このとき、特権IDの管理簿と照合することで、業務使用でない特権IDの利用を発見することが可能です。したがって、アが正解です。

イ、ウ、エは特権IDの使用において大切なことですが、不正使用の発見にはつながりません。

問61

《解答》ア

経済産業省が策定しているシステム管理基準に、「1. 情報戦略 2. 組織体制 2.1 情報化システム化委員会 (2) 委員会は、組織体における情報システムに関する活動全般について、モニタリングを実施し、必要に応じて是正措置を講じること」とあります。したがって、アが正解です。

イは監査組織、ウはカイゼン組織、エは調整部門などの説明です。

問62

《解答》ウ

図中の「物流コストの削減」という改善活動の後のaについては、10%の物流コストの削減という具体的な削減目標が示されているので、これはKGIに該当します。また、その後のbの目標は在庫の削減や誤出荷の削減であり、これは目標を達成するための重要成功要因であるCSFに該当します。その後のcでは、目標に在庫日数7日以内など、具体的な数値が示されているので、これはKPIとなります。したがって、正解はウです。

問63

《解答》エ

スマートグリッドとは電力の消費を抑えるシステムで、通信と情報処理技術により、発電と電力消費を総合的に制御します。したがって、エが正解です。

アはエキスパートシステム、イはワークライフバランス、ウはカーナビゲーションシステムの説明です。

問64

《解答》ア

業務要件定義において、業務フローを記述する際に、フローチャートのように処理の分岐などを表現できる図は、UMLの中ではアクティビティ図です。したがって、アが正解です。

業務要件定義においては、イは業務データの関連、ウは全体処理の状態遷移、エはシステムとユーザの関係を示すために使われます。

問65

《解答》ア

要件定義では、システム開発を行う事業者に、必要なシステムの機能を正確に示すことが重要です。そのため、現行システムと同じ機能であっても、その要求を具体的に示すために、現行システムの機能や使われ方を調査して記述する必要があります。したがって、アが正解です。

イ ビジネス要求の視点を重視することが大切です。

ウ 要件定義段階で、具体的な要件を確定していく必要があります。

エ 非機能要件は、要件定義段階で洗い出しておくことが大切です。

問66

《解答》ア

RFI (Request For Information) とは、RFP (Request For Proposal) を発行する前に、調達者から供給者に対して、RFPを作成するために必要な情報の提供を依頼する文書です。したがって、アが正解です。

イはRFP、ウはRFC (Request For Change)、エは契約締結の要請に関する説明です。

問67

《解答》ウ

PPMでは、投資用の資金源となるのは“金のなる木”と呼ばれる事業で、市場成長率が低く、相対的市場占有率が高いため、投資が少なくても利益を確保できます。したがって、ウが正解です。

アは花形、イは問題児、エは負け犬の事業です。

問68

《解答》エ

リーダ企業を模倣し、低価格化を中心にしてある一定のシェアを確保する戦略をフォロウ戦略といいます。したがって、エが正解です。

アは競合他社よりも低いコストを実現する戦略、イは新規市場に新製品を投入していく戦略、ウは特定市場のみに集中化し、狭い市場で競争する戦略です。

問69

《解答》イ

バランススコアカードで使われる戦略マップとは、財務、顧客、内部プロセス、学習と成長という四つの視点ごとに課題や施策などを表現したものです。したがって、イが正解です。

アはポジショニングマップ、ウはPPM、エは顧客のセグメンテーションなどの説明です。

問70

《解答》ア

SFA (Sales Force Automation) とは、セールス、つまり営業活動を IT を活用して効率化するための仕組みです。営業の効率と品質を高め、利益の増加や顧客満足度の向上を目指す手法なので、アが正解です。

イはリテールサポート、ウは ERP (Enterprise Resource Planning)、エは EC (Electric Commerce) の説明です。

問71

《解答》エ

MRP (Materials Requirements Planning: 資材所要量計画) とは、製品の基準生産計画を立て、それを基に部品の手配数量を算出することです。したがって、エが正解です。

アは受注生産、イは生産管理システムの作業指示、ウはコンカレントエンジニアリングの説明です。

問72

《解答》イ

〔手続〕(1)より、当月末の予想在庫量は、前月末の実在庫量と当月分の計画生産量と予想販売量から求めるので、8月末の予想在庫量 I_8 は、 $I_8 = I_7 + P_8 - S_8$ となります。次に(2)では、「当月末の予想在庫量と、翌月分の予想販売量から、翌月末の予想在庫量が翌々月から3か月間の予想販売量と等しくなるように翌月分の計画生産量を決定する」とあります。ここから、8月末の予想在庫量 I_8 は、 $I_8 = S_9 + S_{10} + S_{11}$ となります。二つの式を合わせて8月分計画生産量 P_8 を求めると、 $P_8 = S_8 + S_9 + S_{10} + S_{11} - I_7$ となります。したがって、イが正解です。

問73

《解答》ア

ロングテールとは、売れ筋商品以外の少数売れる商品を多品種揃え、その売れ筋以外の売上の合計で大きな利益を得ることができるという考え方です。Amazonなどが実施している方法で、アが正解になります。

イはスケールメリット、ウは80:20の法則、エはバンドワゴン効果の説明です。

問74

《解答》ウ

バスタブ曲線とは、機器の故障を管理するためのもので、横軸に時間、縦軸に故障率をとって経過を記録するとできる曲線です。形状は、初期は故障が多く、徐々に減少して一定の故障率に落ち着き、末期にまた故障率が上昇するという流れになります。したがって、ウが正解です。

アは OC (Operating Characteristic Curve) 曲線、イはゴンベルツ曲線、エは経験曲線の説明です。

問75

《解答》エ

マクシミン原理では、最悪の場合の利得を最大にする計画を選択します。それぞれの投資計画の最も少ない利得は、積極的投資が50 (悪化)、継続的投資が100 (悪化)、消極的投資が200 (好転) となります。したがって、この中で最も利得が多い消極的投資が選ばれるため、エが正解です。

ア 混合戦略は、確率的に複数の戦略を組み合わせた戦略です。今回は、いずれかに決定する必要があるため使えません。

イ 純粋戦略は、一つの計画だけを使用するという戦略であり、どれを選ぶかは決められません。

ウ マクシマックス原理では、最良の場合の利得を最大にする意思決定なので、利得が最大500となる積極的投資が選ばれます。

問76

《解答》エ

まず、今年度の事業損益実績より変動費率を求めます。売上高1,600 [百万円]で、変動費が材料費+外注費=720+240=960 [百万円]なので、変動費率=960/1,600=0.6となります。来年度の目標売上高をx [百万円]とおき、来年度の営業利益目標240 [百万円]を出すためのxの値を求める式を立てると、次のようになります。

$$x - 0.6x - (380 + 80) - (100 + 20) = 240$$

$$0.4x = 820, \quad x = 2,050$$

したがって、目標売上高は2,050 [百万円]が必要となり、エが正解です。

問77

《解答》エ

取得原価30万円のPCを2年間使用した場合、2年間分の減価償却が行われます。減価償却は定額法で、償却率は0.250なので、償却額=30 [万円]×0.250×2 [年]=15 [万円]となります。そのため、2年間使用した後のPCの原価は30-15=15 [万円]であり、これに廃棄費用2万円を加えた17万円が除却損となります。したがって、エが正解です。

問78

《解答》ウ

プログラムの著作権は、特段の取り決めがない限り、実際にプログラミングを行った組織に帰属します。今回の作業担当はC社のD社員なので、著作権はC社に帰属することになります。したがって、ウが正解です。

問79

《解答》ウ

製造物責任法(PL法)は、製造物の欠陥により損害が生じた場合の製造業者の賠償責任を定めた法律です。PL法では、免責理由として「開発危険の抗弁」があり、製造物をその製造業者が引き渡した時における科学又は技術水準では発見できない内容の欠陥であれば、その製造業者の損害賠償責任は問われません。したがって、ウが正解です。

ア 製造物を引き渡したときから10年の除斥期間により損害賠償請求権は消失します。

イ PL法の責任は、製品を販売した完成品メーカーにあります。

エ PL法は「製造業者等」に対する法律であり、販売業者も場合によっては損害賠償責任が問われます。

問80

《解答》エ

請負契約の場合、指揮命令権は発注者ではなく受注者にあります。作業場所には特に制限はないので、雇用契約を結ぶことなく、発注者の事業所で作業を実施してもかまいません。したがって、エが正解です。

Q

午後 問題

〔問題一覧〕

●問1, 問2 (2問中1問選択)

問題番号	出題分野	テーマ
問1	経営戦略	料理教室チェーンの経営戦略
問2	プログラミング	一般的な表記法の数式を逆ポーランド表記法に変換するアルゴリズム

●問3～問12 (10問中5問選択)

問題番号	出題分野	テーマ
問3	情報戦略	電子メールシステムのリスク分析と対策
問4	システムアーキテクチャ	VoIPシステムの導入
問5	ネットワーク	アプリケーションサーバの増設
問6	データベース	テキストマイニングツールを活用したシステムへの機能追加における設計と実装
問7	組み込みシステム開発	ワイヤレス充電ステーション
問8	情報システム開発	プロビジョニングシステムの設計
問9	情報セキュリティ	PCのマルウェア対策
問10	プロジェクトマネジメント	EVM (Earned Value Management) を用いたプロジェクト管理
問11	ITサービスマネジメント	業務で利用するPC及びソフトウェアの管理
問12	システム監査	障害管理のシステム監査

次の問1、問2については1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、2問とも○印で囲んだ場合は、問1について採点します。

問1 料理教室チェーンの経営戦略に関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

X社は、料理教室のチェーンである。今までは、大都市圏を避け、全国の中規模都市を中心に数十教室を展開し、講師と生徒との一体感を醸し出す雰囲気などを強みにしていた。さらに、IHコンロを使用したレシピをいち早く用意したことが雑誌などにも紹介され、都市ガスが未整備でIHコンロ利用者が多い地域において急速に教室数を伸ばしてきた。現在、教室の9割以上にIHコンロや電気オープンなどのオール電化機器を配置している。

しかし、類似したレシピや教え方で競合する料理教室が増加し、従来の事業運営では、人口が限られた中規模都市で、これ以上の売上の増加が難しくなっている。教室設備の規模に応じて、生徒の定員は決まってしまうので、売上を増加させるためには、各教室の広さを拡大するか、教室数を増やす必要がある。

大都市圏では、既に、大規模チェーンから個人経営まで様々な形態の料理教室があり、競争は激しいものの、人口が多い。このことから、新たな生徒を確保し、売上を伸ばせる可能性が高いと考え、大都市圏における新規の教室の展開を検討することにした。

なお、既存の中規模都市の教室については、従来の事業運営の方針を変更しない。

〔調査結果〕

X社は、大都市圏に料理教室を新たに開設するに当たって、調査会社に外部環境の調査を委託し、次のような結果を得た。

- ・ 中心的な顧客と見込まれる主婦層を対象にしたアンケート調査では、新しい設備を備えていること、授業料が安く月額制であること、少人数制で親切に教えてくれることなどが要望として挙がっていた。
- ・ 特定の地域において、全家庭数に対する、ある種類のコンロを所有する家庭数の割合を普及割合と呼ぶ。都市ガス供給エリアではIHコンロよりもガスコンロの方が経済的なので、IHコンロの普及割合は、現時点では、中規模都市ほど高くない。5年間はこの傾向が続くが、その先においては、IHコンロとガスコンロの普及割合は予測できない。
- ・ IHコンロと同じように、調理時間を設定できるタイマ機能を備え、IHコンロにはない、強い火力をもつ高機能ガスコンロの普及割合が、中規模都市と比較して高い。
- ・ 高機能ガスコンロを設置している料理教室は少ない。

〔現状の問題〕

料理教室では顧客が他のチェーンの教室へ移る障壁が低いので、顧客の要望を取り入れることは重要である。しかし、X社が、大都市圏で新規に教室を展開するときには、次の問題があり、顧客の要望の全てを取り入れることはできない。

- ・ 新規に教室を開設する際には、多額の資金が必要である。

- ・既存教室の設備の更改も必要であるので、①財務面における安全性指標から、新たな設備投資が制約される。
- ・講師を多くし、安い授業料を設定すると、教室の新規開設に要した資金を回収するのに時間が掛かる。

〔戦略策定〕

X社では、現状の問題を踏まえた上で、大都市圏への教室の開設に関する戦略を策定するために、ファイブフォース分析を実施したところ、次のとおりであった。

- ・顧客が教室を移る障壁が低いことは、a の交渉力が強いことを示している。
- ・一定の需要がある一方で、サービスのb が難しいので、業界内の競争が激しい。

また、ファイブフォース分析を提唱したM.E.ポーターによる戦略策定方針を参考にして、今後の事業戦略の方向性を、次のように定めた。

- ・a の交渉力を強めるおそれはあるが、競合する教室との関係上、顧客の要望に応え、中規模都市では3～6か月分の前払制だった授業料を月額制にする。
- ・火力が強い高機能ガスコンロを設置してレシピの充実を図り、サービスのb につなげる。

新規に教室を開設するのに必要な資金の確保については、次の方針とした。

- ・サービス品質を維持するために、材料費や光熱費などの変動費の抑制は実施しない。
- ・これ以上の借入れや株式発行ができないこと、及び資本提携では経営の自由度が狭まることを踏まえ、②設備投資を抑制する。

〔X社の標準教室の状況〕

X社では、教室開設の計画や中期的な事業計画を策定するに当たり、平均的な広さや設備をもつ教室（以下、標準教室という）を設定している。

高機能ガスコンロやガスオープンを配置した場合の、標準教室における収支の内訳を次のとおり算出した。年間経費については、開設時の投資の減価償却費を含めており、X社では管理会計上、固定費と変動費に明確に区分している。

- ・最大生徒数100人、入会金なし、授業料月額2万円
- ・年間経費：固定費720万円、変動費1,600万円（最大生徒数のとき）

また、X社では、調理機器などの販売は実施していないが、香辛料など入手しにくい食材は、現金で販売している。教室の壁には、生徒がよく見る教育コースのスケジュールや新しい教育コースの案内を掲示している。壁には、まだ空きスペースがある。

〔提携内容〕

X社は、設備投資を抑制する対策の一つとして、ガスを使った調理の良さをアピールしようとしているガス会社との提携を考えた。

数社のガス会社と交渉した結果、大都市圏のガス会社Y社と、次に示す条件で提携することにした。

- ・新規の教室については、全てのコンロやオープンをガス機器とし、ガス会社が無償で提供する。

・X社は、ガス機器の高度な機能を活用したレシピを開発する。

Y社は、自社ではガス機器の製造・販売をしておらず、イメージ広告や新しいガス機器などの広告宣伝によって、家庭でのガス使用量の増加を狙っている。③X社の教室に新しいガス機器を設置することなどで、広告宣伝効果が得られると判断した。

この提携によってX社は、今後、標準教室においては、減価償却費を年間80万円減らすことができると試算した。しかし、提携が継続したとしても、④5年から10年先の将来を見通した場合に機器への設備投資が必要になるリスクがあると考えている。

設問1 X社の事業環境について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 本文中の a 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 売り手 | イ 買い手 | ウ 競合者 |
| エ 新規参入者 | オ 代替品 | |

- (2) 本文中の b に入れる適切な字句は何か。5字以内で答えよ。

設問2 X社の財務状況について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 標準教室において、Y社との提携によるガス機器の提供を受けた場合の損益分岐点の生徒数を求めよ。
- (2) 本文中の下線①に用いられる安全性指標を解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- | | | |
|-----------|-----------|--------|
| ア 売上債権回転率 | イ 固定長期適合率 | ウ 当座比率 |
| エ 労働分配率 | | |

- (3) 本文中の下線②によって直接影響を受けるキャッシュフローを答えよ。

設問3 提携内容について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) Y社にとって、本文中の下線③以外にも広告宣伝効果を期待できる方策がある。[提携内容]を勘案し、X社の教室の資源を活用することによって、情緒に訴えるイメージ広告よりも高い効果が期待できる方策を、35字以内で述べよ。
- (2) (1)で記述した方策について、効果がある理由を30字以内で述べよ。

設問4 本文中の下線④に記述されているX社のリスクは、どのような場合に対応策の検討が必要になるか。30字以内で述べよ。

問2 一般的な表記法の数式を逆ポーランド表記法に変換するアルゴリズムに関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

逆ポーランド表記法とは、演算子を二つの演算対象の後ろに配置することによって、数式を表現する表記法である。例えば、一般的な表記法の数式 $1 + 2 \times 3$ を、逆ポーランド表記法では $123 \times +$ と表記する。

逆ポーランド表記法で表記した数式は、数値や演算子を左から順に処理すればよく、括弧を使う必要もないので、コンピュータが数式を取り扱うのに都合が良い。

一般的な表記法の数式から逆ポーランド表記法への変換は、スタックを用いることで容易に実現できる。

[逆ポーランド表記法への変換アルゴリズム]

一般的な表記法の数式を逆ポーランド表記法に変換するアルゴリズムでは、まず変換前の数式を、数値、演算子及び括弧の要素(以下、演算要素という)に分解する。演算子には二項演算子 $+$ 、 $-$ 、 \times 、 \div を用い、括弧には“(”と”)”を用いる。数値は0～9の1桁の数とする。それぞれの演算要素には、優先度を定義する。

変換の処理には、変換前配列、スタック及び変換後配列を用いる。初期状態では、変換前配列には変換前の数式の演算要素が順に入っており、スタックと変換後配列は空の状態である。変換後には、変換後配列に逆ポーランド表記法に変換した結果が入る。例えば、変換前の数式が $1 + 2 \times 3$ の場合、初期状態は表1ようになる。

表1 初期状態

変換前配列	スタック	変換後配列
①⊕②⊗③	空	空

- 逆ポーランド表記法への変換は、次の(1)～(4)の手順で行う。
- (1) 変換前配列の先頭から順に、演算要素を1個参照する。
参照する演算要素がない場合は(4)に進む。
 - (2) スタック上に演算要素がある場合は、スタックの先頭にある演算要素の優先度を参照し、(1)の演算要素の優先度以上なら、スタックの先頭の演算要素をポップし、変換後配列の末尾に追加する。これを、スタックの先頭の演算要素の優先度が、(1)の演算要素の優先度未満になるまで繰り返す。ただし、スタックの先頭の演算要素が“(”の場合は、そこで繰返しを終了する。
 - (3) (1)で参照した演算要素が”)”なら、それを破棄し、その際スタックの先頭にあるはずの“(”もポップして破棄した後(1)に戻る。(1)で参照した演算要素が”)”以外なら、その演算要素をスタックにプッシュし、(1)に戻る。
 - (4) スタック上にある全ての演算要素を順番にポップし、変換後配列の末尾に追加する。

演算要素の優先度を表2に、数式 $1+2\times 3$ を変換するときの処理過程を図1に示す。
 なお、図1中の丸で囲った演算要素は、(1)の手順で参照した演算要素である。

表2 演算要素の優先度

演算要素	優先度
(5
数値	4
ア , イ	3
ウ , エ	2
)	1

注記 値が大きいかほど優先度が高い。

手順	変換前配列	スタック	変換後配列
(1)	① + 2 × 3		
(3)	① + 2 × 3	1	
(1)	1 ⊕ 2 × 3	1	
(2)	1 ⊕ 2 × 3		1
(3)	1 ⊕ 2 × 3	+	1
(1)	1 + ② × 3	+	1
(3)	1 + ② × 3	+ 2	1
(1)	1 + 2 ⊗ 3	+ 2	1
(2)	1 + 2 ⊗ 3	+	1 2
(3)	1 + 2 ⊗ 3	+ ×	1 2
(1)	1 + 2 × ③	+ ×	1 2
(3)	1 + 2 × ③	+ × 3	1 2
(4)	1 + 2 × 3		1 2 3 × +

注記 スタックについては、右端の演算要素がスタックの先頭である。

図1 数式 $1+2\times 3$ を変換するときの処理過程

〔逆ポーランド表記法への変換プログラム〕

逆ポーランド表記法への変換プログラムを作成した。プログラム中で使用する主な変数、配列及び関数を表3に、作成したプログラムを図2に示す。

図2のプログラムでは、スタックの取扱いを容易にするために、ダミーの演算要素nullを定義し、プログラム開始直後にスタックにプッシュしている。

nullがスタックからポップされることがないようにするために、その優先度を オ と定義する。こうすることで、プログラム中、手順(2)の処理を行う部分で カ の判定処理を記述する必要がなくなり、プログラムが簡潔になる。

表3 図2のプログラム中で使用する主な変数、配列及び関数

種別	名称	型又は戻り値の型	説明
関数	GetElement (index)	演算要素	変換前配列のindex番目の演算要素を返す。indexが1の場合は先頭の演算要素を返す。
変数	elementCount	正の整数	変換前の数式に含まれる演算要素の個数。
関数	GetPriority (element)	非負の整数	elementで指定された演算要素の優先度を表す非負の整数を返す。
配列	result[]	演算要素の配列	変換後配列。添字は1から始まる。配列の大きさは十分に大きいものとする。
変数	resultCount	非負の整数	変換後配列にある演算要素の個数。
配列	stack[]	演算要素の配列	スタックとして使用する配列。添字は1から始まる。配列の大きさは十分に大きいものとする。
変数	stackCount	非負の整数	スタックにある演算要素の個数。


```

resultCount ← 0
stackCount ← 1
stack[stackCount] ← null
i ← 1
while (iがelementCount以下の間繰り返す)
    elementPriority ← GetPriority(GetElement(i))
    stackTop ← キ
    // 演算要素をスタックからポップし、変換後配列の末尾に追加する。 ①
    while (ク かつ stackTopが "(" 以外の間繰り返す)
        resultCount ← resultCount + 1
        result[resultCount] ← stackTop
        stackCount ← stackCount - 1
        stackTop ← キ
    endwhile
    // 変換前配列を参照し、演算要素を処理する。
    if (ケ)
        stackCount ← stackCount - 1
    else
        stackCount ← stackCount + 1
        stack[stackCount] ← GetElement(i)
    endif
    i ← i + 1
endwhile
// スタックに残った演算要素を、変換後配列の末尾に追加する。
while (キ がnullでない間繰り返す)
    resultCount ← resultCount + 1
    result[resultCount] ← キ
    stackCount ← stackCount - 1
endwhile

```

図2 逆ポーランド表記法への変換のプログラム

〔エラーチェックの追加〕

図2のプログラムの①の箇所において、 i が2以上のとき、 $\text{GetElement}(i-1)$ の優先度と、 $\text{GetElement}(i)$ の優先度を比較することによって、簡易的な入力エラーチェックを追加することができる。例えば、数値の演算要素が2個以上連続する場合や、“)”の直後に“(”が続く場合など、四則演算の式として不正なものがあった場合はエラーとする。

入力エラーとする条件を表4に示す。 $\text{GetElement}(i-1)$ の優先度と、 $\text{GetElement}(i)$ の優先度について、表4に従って評価をした結果、“OK”の場合は、そのまま処理を続行する。評価した結果が“Err”の場合は、入力された数式が誤っていると判断して処理を中断する。

表4 入力エラーとする条件

		GetElement (i) の演算要素の優先度				
		5 ("(")	4 (数値)	3 (ア , イ)	2 (ウ , エ)	1 (")")
GetElement (i-1) の 演算要素の 優先度	5 ("(")	OK	OK	Err	Err	Err
	4 (数値)	Err	コ	サ	サ	OK
	3 (ア , イ)	OK	シ	ス	ス	Err
	2 (ウ , エ)	OK	シ	ス	ス	Err
	1 (")")	Err	Err	OK	OK	OK

設問1 逆ポーランド表記法への変換について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 数式 $(2 + 3) \times 4$ を逆ポーランド表記法に変換した結果を答えよ。
- (2) 表2及び表4中の ア ～ エ に入れる適切な二項演算子を、+、-、×、÷の中から一つずつ選んで、表を完成させよ。

設問2 [逆ポーランド表記法への変換プログラム]について、(1) ～ (3)に答えよ。

- (1) 本文中の オ に入れる適切な数値を答えよ。
- (2) 本文中の カ に入れる適切な字句を20字以内で答えよ。
- (3) 図2中の キ ～ ケ に入れる適切な字句を答えよ。

設問3 表4中の コ ～ ス に入れる適切な字句を答えよ。

次の問3～問12については5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、6問以上○印で囲んだ場合は、はじめの5問について採点します。

問3 電子メールシステムのリスク分析と対策に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

大規模なホームセンタを全国にチェーン展開しているE社は、生活用品、食料品、衣料品、園芸用品、事務用品、建材などをメーカから仕入れ、顧客に販売している。情報システム部のF部長は、電子メールによる巧妙な標的型攻撃や甚大な被害が予想される強い地震の発生などのリスクが増加しているという情報を得た。そこで、現在の電子メールシステムに関するリスク分析を実施し、必要なリスク対策を検討するようG課長に指示した。

G課長は、次の(1)～(4)の手順で、リスク分析とリスク対策の検討を行うことにした。

- (1) 情報の整理
- (2) 脆弱性^{ぜい}とリスク源の特定及び影響評価
- (3) リスクレベルの決定と行動指針の策定
- (4) リスク対策の検討

〔情報の整理〕

G課長は、E社の電子メールシステムに関する現状を調査するとともに、社内外で情報収集を行い、その結果を次のようにとりまとめた。

- (1) 電子メールシステムの現状調査の結果
 - ・インターネットとの接続点に置かれたセキュリティゲートウェイで、セキュリティ事業者のSaaSを利用し、外部から到達する不正な電子メールのチェックを行っている。
 - ・インターネットとは、平常時、99.99%の稼働率を有する回線によって1ルートで接続している。
 - ・電子メールシステムのサーバは、震度7の耐震性がある本社ビル内のサーバ室で、免震装置の上に設置されている。
 - ・電子メールシステムのサーバは、ホットスタンバイの構成を採用している。
 - ・電子メールのデータは、サーバ内のHDDにバックアップされている。
 - ・本社ビル内には、自家発電装置は設置されていないが、停電時に電子メールシステムを安全に停止することが可能な容量のUPSが備わっている。
 - ・従業員は、社内の自席で、電子メールを据置き型のPCで利用している。
- (2) 社内での情報収集の結果
 - ・現在、電子メールは、社内での業務連絡だけでなく、商品をメーカへ発注する業務、法人の顧客からの注文や問合せなどでも利用されており、電子メールが利用できなくなると業務の継続が困難になる。
 - ・電子メールシステムのシステム監視・故障切分け・故障回復後の動作確認などのシステム運用業務は、専門業者に委託せず、自社の要員で対応している。最近、電子メールシステムのサーバのハードウェアの故障が増加傾向にあり、要員がひっ迫している。

- ・電子メールシステムのサーバは、設置後3年以上が経過し、ベンダから、高性能で信頼性の高いサーバへの更改の提案を受けているが、予算に余裕がないので、まだ、サーバの更改計画を策定していない。

(3) 社外での情報収集の結果

- ・同業他社で、標的型攻撃によって社内情報が漏えいするという被害が発生している。社外から送られた電子メールに添付されたファイルを開封したところ、仕込まれていたウイルスに侵入され、攻撃者が用意した外部のサーバへのバックドアが設置されたものである。
- ・この冬には、危険度の高い型のインフルエンザが、大流行すると予想されている。
- ・本社ビルのある地域では、甚大な被害が予想される震度6以上の強い地震が、今後30年以内に発生する確率が高いと予測されている。
- ・震度6以上の強い地震が発生すると、地域内の電力設備に影響を及ぼし、長時間の停電や回線の障害を誘発するおそれ大きい。

〔脆弱性とリスク源の特定及び影響評価〕

まず、G課長は、〔情報の整理〕に基づき、電子メールシステムに関するリスクを、脆弱性とリスク源の組合せで特定した。そして、リスクが現実化する確率及びリスクが現実化した場合の影響度を大・中・小の3段階で評価し、表1のとおりまとめた。

表1 脆弱性とリスク源の評価結果

	脆弱性	リスク源	リスクが現実化する確率	リスクが現実化した場合の影響度
環境	本社所在地の地域の特性から、甚大な被害を受けやすい。	a	小	大
システム	標的型攻撃のウイルスの侵入を防ぐ対策はあるが、ウイルスに侵入された場合に情報の流出を防ぐ対策がない。	ハッカ、クラッカ	中	大
	ハードウェアの故障が発生しやすい。	ハードウェアの劣化	大	大
	電子メールシステムのサーバが、本社ビル内に設置されている。	長時間の停電	小	大
	b	長時間の停電	小	大
	回線を2ルート化していない。	回線の障害	小	中
人	c	危険度の高い型のインフルエンザの大流行	中	中

〔リスクレベルの決定と行動指針の策定〕

次に、G課長は、E社で制定した表2のリスクレベルマトリックスを用いて、リスクレベルH（高リスク）、M（中リスク）、L（低リスク）を決定した。

表2 リスクレベルマトリックス

リスクが現実化する確率	リスクが現実化した場合の影響度		
	大	中	小
大	H	M	M
中	M	M	L
小	M	L	L

さらに、リスクレベルに応じて採るべき行動指針を、次のように策定した。

- ・リスクレベルH： できるだけ早期にリスク対策を実施する。
- ・リスクレベルM： 妥当な期間内にリスク対策の実行計画を作成し、実行する。
- ・リスクレベルL： 妥当な期間内にリスク対策が必要か不要かを判断し、対策が必要な場合には、実行計画を作成し、実行する。

〔リスク対策の検討〕

最終段階として、リスクレベルの高い順にリスク対策を検討することにし、表1の脆弱性に対するリスク対策の検討結果を表3にまとめた。

表3 リスク対策の検討結果

リスクレベル	脆弱性	リスク対策の種別	リスク対策
H	ハードウェアの故障が発生しやすい。	d	電子メールシステムのサーバを早い時期に更改する。
M	本社所在地の地域の特性から、甚大な被害を受けやすい。	d	遠隔地にある支店に、電子メールシステムの予備系を新たに設置する。
		リスク移転	地震の被害を補償する保険に加入する。
	電子メールシステムのサーバが、本社ビル内に設置されている。	d	電子メールシステムのサーバをハウジング業者のデータセンタへ移設する。
	b	損失軽減	遠隔地へ30分ごとに電子メールのデータをバックアップする。
	標的型攻撃のウイルスの侵入を防ぐ対策はあるが、ウイルスに侵入された場合に情報の流出を防ぐ対策がない。	d	Webにアクセスする場合、プロキシでの認証とコンテンツフィルタリングを行うとともに、ログを監視する。
L	c	リスク移転	e
	回線を2ルート化していない。	f	専用回線の信頼度が高いことから対策を行わない。

注記 b, c には、それぞれ表1中の b, c と同じ字句が入る。

G課長は、F部長に表3の内容を説明したところ、①電子メールの利用実態を踏まえ、“回線を2ルート化していない”という脆弱性のリスクレベルを見直して、通信障害へのリスク対策を再検討するように指示された。

設問1 [脆弱性とリスク源の特定及び影響評価]の表1について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) に入れる適切な字句を、本文中の字句を用いて15字以内で答えよ。
- (2) に入れる適切な字句を40字以内で述べよ。
- (3) に入れる適切な字句を40字以内で述べよ。

設問2 [リスク対策の検討]の表3について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) リスク対策の種別として、 , に入れる適切な字句を7字以内で答えよ。
- (2) に入れるリスク対策として、業務をどのように見直すことが適切か。25字以内で述べよ。

設問3 [リスク対策の検討]について、F部長が、本文中の下線①を指示した理由を40字以内で述べよ。

問4 VoIPシステムの導入に関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

中堅の食品販売会社であるK社では、電話による通信販売の顧客数が増加するのに伴って、コールセンタの能力が限界に近づいてきた。この状況に対応するために、全社にVoIP（Voice over Internet Protocol）システムを導入することによって、能力の増強を図ることにした。そこで、老朽化した電話交換機（PBX）に代えて、コールセンタシステム（以下、CCSという）を導入する計画を立てた。

〔VoIPシステムの要件〕

システム部、総務部及びベンダSEで構成されたVoIPシステム導入検討チームは、VoIPシステムの要件を整理し、次の(1)～(3)の方針を策定した後、図1に示すシステム構成を提案した。

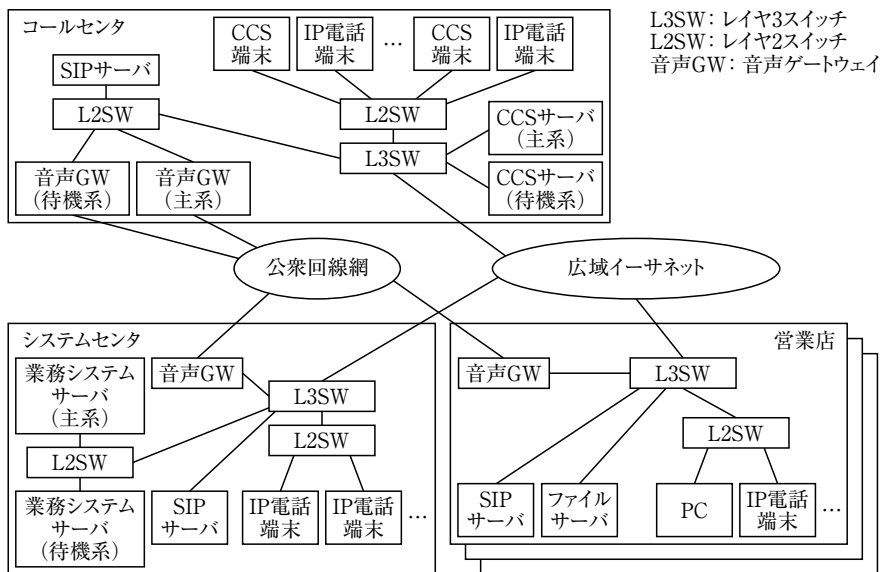


図1 VoIPシステムの構成

- (1) VoIPシステムの導入に当たって、次の機器を設置する。
- ・全拠点（コールセンタ、システムセンタ、3か所の営業店）に音声GWを導入する。同時に、現在使用しているアナログ電話機を撤去し、代わりにIP電話端末を設置する。
 - ・音声GWとIP電話端末の“呼出し”や“切断命令”などの電話信号制御のためのプロトコルに、SIP（Session Initiation Protocol）を利用する。そのために、全拠点にSIPサーバを設置する。各拠点のSIPサーバは、拠点内のIP電話端末の内線電話番号とIPアドレスを管理する。

- ・音声信号は、RTP (Real-time Transport Protocol)を利用して、音声GWとIP電話端末の間でやり取りされる。
 - ・VoIP対応のCCSサーバ及びCCS端末を、コールセンタに導入する。CCSサーバは、顧客管理システム、受発注システムなどの業務システムと接続される。コールセンタのオペレータは、顧客からの電話による問合せに対して、CCS端末によって顧客情報の確認や受発注された商品情報の照会、受発注状況の確認を行える。
 - ・CCSサーバは、全拠点のIP電話端末の内線電話番号やIPアドレスなどのIP電話端末情報を管理し、SIPを利用して得られた、着信した電話番号や応答時間などの着信履歴のデータを、データベースに保持する。
- (2) コールセンタのオペレータの作業負荷を分散するために、CCSサーバを利用して、次の機能を導入する。
- ・CCSサーバのデータベースで管理している、オペレータごとの着信履歴のデータを利用し、コールセンタ内で全員均等に着信するように制御する。
 - ・コールセンタに在席しているオペレータだけでは全ての着信に対応しきれない場合、CCSサーバはコールセンタへの着信電話を営業店に在席しているオペレータに自動転送する。
- (3) その他のシステムは次のとおりになっており、VoIPシステムの導入に伴う変更はしない。
- ・コールセンタから見て遠隔地にあるシステムセンタには、業務システムのサーバやその待機系機器が設置されており、24時間体制でシステム保守要員が常駐している。
 - ・各営業店では、事務職員がオペレータを兼務しており、営業店への問合せの電話に対応している。営業店への電話は、コールセンタからの自動転送を含め1日数十件なので、業務システムの情報をPCで閲覧しながら対応している。営業店には、カタログなど各種資料を保管する目的で、ファイルサーバを設置している。

[VoIP機器の機能]

表1に導入機器の着信時及び通話時の動作、表2に着信時の信号の流れを示す。

表1 導入機器の着信時及び通話時の動作

機器	機能	設置場所
音声GW	公衆回線からの着信を受け、着信信号をSIPサーバに送る。IP電話端末との通話中は、アナログ音声信号とIPパケットのデータを相互に変換する。	各拠点
SIPサーバ	音声GWからの着信信号に基づき、CCSサーバに問い合わせ、適切なオペレータのIP電話端末を呼び出す。CCSサーバへの問合せに回答がない場合は、拠点内の接続していないIP電話端末を呼び出す。	各拠点
CCSサーバ	内線電話番号やIPアドレスなどのIP電話端末情報の管理、通話記録の管理などの機能をもつ。着信時に、電話応答回数や頻度を考慮して、適切なオペレータのIP電話端末を選択し、SIPサーバにその内線電話番号を伝える。1台のCCSサーバが全拠点のSIPサーバの問合せにこたえる。	コールセンタ

表2 VoIPシステムでの着信時の信号の流れ

No.	信号の流れ	機能
1	公衆回線→音声GW	音声GWが着信通知を受信
2	音声GW→SIPサーバ	SIPサーバが着信通知を受信
3	SIPサーバ→CCSサーバ→SIPサーバ	呼び出すIP電話端末の選定
4	SIPサーバ→IP電話端末	IP電話端末の呼出し
5	IP電話端末→SIPサーバ→音声GW	呼出しに対する応答
6	音声GW↔IP電話端末	音声GWとIP電話端末の間の接続

〔サーバ類の冗長化〕

導入検討チームは、機器の障害などを考慮し、機器構成を次のように決定した。

- (1) コールセンタの音声GWを二重化することにし、ホットスタンバイの待機系機器を設置する。音声GWの障害時には、自動的に待機系機器に切り替わる。
 - (2) SIPサーバの障害時には、他拠点のSIPサーバが代替できるようにする。
 - (3) CCSサーバについては、コールセンタ内にコールドスタンバイの待機系機器を設置しておく。CCSサーバの障害時には、システムセンタのシステム保守要員がコールセンタに向向き、手動で待機系機器に切り替える。
- ここまでの方針に基づき、VoIPシステムの試験稼働を開始した。

〔試験稼働中の調査〕

総務部は、VoIPシステムの試験稼働開始後、コールセンタ、システムセンタ及び営業店でヒアリングを実施し、試験稼働時の問題点を確認した。主な問題点を次に示す。

- ・顧客から営業店に直接かかってきた電話については、営業店の全IP電話端末が通話している場合でも、支障なく通話できた。しかし、コールセンタに着信した電話を営業店へ転送した場合、①音声の途切れや遅延が頻発した。
- ・コールセンタにはシステム保守要員が常駐していないので、CCSサーバに障害が発生すると、待機系機器を稼働させ、着信履歴のデータの同期を含めたセットアップを実施し、システムを回復させるのに半日を要した。ただ、②CCSサーバが停止している間でも、〔VoIPシステムの要件〕どおりではないものの、コールセンタ内のIP電話端末に着信できた。このとき、CCS端末で、CCSサーバによる顧客情報の確認などはできなかったが、オペレータが業務システム上の情報を検索することによって、コールセンタ業務のうち直接顧客に対応する業務は処理できた。

〔問題点への対応〕

システム部は、調査結果に基づき、次の対応を行った。

- ・広域イーサネットの通信速度を見直すと同時に、各拠点で広域イーサネットと接続しているL3SWをQoS対応のものに変更し、音声パケットの優先度を高めた。
- ・CCSサーバの待機系機器の設置場所を、コールセンタから、システム保守要員が常駐するシステムセンタに変更し、③バックアップ方式をコールドスタンバイからホットスタンバイに変更した。これに伴い、全拠点のSIPサーバについてCCSサーバに関する設定の変更を行った。

これらの対応を行い、VoIPシステムは本稼働を開始した。

設問1 本文中の下線①の試験稼働中に発生した、通話中の音声の途切れや遅延の原因となるものを解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア CCSサーバの性能不足
- イ SIPサーバの性能不足
- ウ 営業店LANのトラフィック量増大
- エ 広域イーサネットの帯域不足

設問2 本文中の下線②で、CCSサーバに障害が発生した場合の状況について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 呼び出すIP電話端末を決定したのはどの機器か。機器名とその機器が設置されている拠点をそれぞれ答えよ。
- (2) [VoIPシステムの要件]の中で、CCSサーバが停止していると実現できない、電話の着信に関する機能が二つある。それぞれ20字以内で答えよ。

設問3 CCSサーバの障害時に、システムセンタ設置の待機系機器を稼働させるに当たり、適切な記述を解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア コールセンタの全ての機器に障害が発生して、待機系機器に切り替えた場合、広域イーサネットが稼働していれば、各拠点のSIPサーバの設定を変更しなくても、他の拠点間の内線電話や外線電話は通常稼働できる。
- イ 待機系機器に切り替わると、コールセンタの音声GWとCCSサーバの間の通信が多発し、音声データの負荷が大きくなるので、システムセンタ内のネットワークの回線速度を見直す必要がある。
- ウ 待機系機器への切替えと同時に、全拠点のSIPサーバのうちコールセンタ内のSIPサーバだけ設定変更作業が必要である。
- エ 待機系機器への切替えのため、音声GWにも追加設定が必要である。

設問4 本文中の下線③で、CCSサーバのバックアップ方式をコールドスタンバイからホットスタンバイに変更することによって、障害発生時でも継続できるようになるコールセンタの機能は何か。[VoIPシステムの要件]の継続性を考慮して、20字以内で答えよ。

問5 アプリケーションサーバの増設に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

M社は、コンピュータ関連製品の販売会社である。M社では、販売を支援する業務システムを稼働させている。業務システムは、アプリケーションサーバ(以下、APサーバという)、データベースサーバ(以下、DBサーバという)などから構成されている。現在の業務システムのネットワーク構成を、図1に示す。

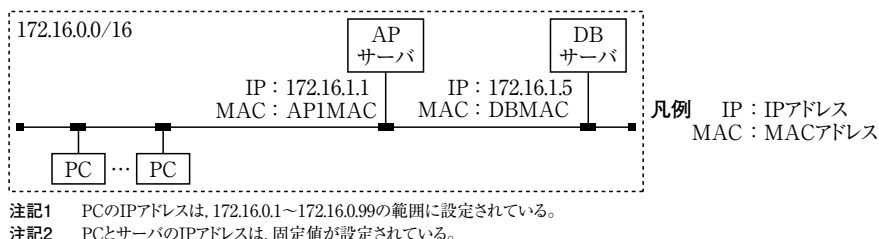


図1 現在の業務システムのネットワーク構成

〔障害の発生と対応〕

業務システムに新機能を追加してから数日後、多くの社員から情報システム部に、業務システムの応答が遅くなり、業務に支障を来すというクレームが入った。クレームを受けた情報システム部では、N主任とJ君が対応した。

J君がサーバの稼働状態を調査したところ、APサーバのCPU使用率が高い値を示していた。稼働中のプロセスをチェックした結果、新機能のプログラムが、設計時に予想した以上の負荷をCPUに与えていることが分かった。

この状況について報告を受けたN主任は、APサーバの能力増強が必要と判断した。今後も、更なる新機能の追加による負荷の増大が予測できたので、N主任は、サーバロードバランサ(以下、SLBという)を用いてAPサーバを2台構成にする方法の検討を、J君に指示した。

〔SLBの機能〕

J君は、まず、SLBの機能と使用方法を調査した。

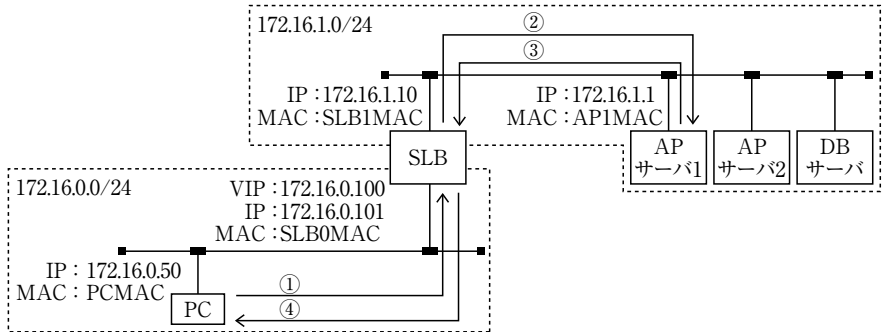
一般にSLBには、サーバへの処理要求の振分け機能、クライアントとサーバの間のセッション維持機能、サーバの稼働監視機能などがある。セッション維持の方式は、OSI基本参照モデルのレイヤを基に、三つの方式に分類される。レイヤ3方式では送信元IPアドレスを基に、レイヤ4方式では送信元IPアドレスとポート番号を基に、レイヤ7方式ではクッキー又はURL情報に埋め込まれた a を基に、セッション維持が行われる。サーバの稼働監視については、レイヤ3では b パケットによる装置監視、レイヤ4では c 確立要求に対する応答を確認するサービス監視、レイヤ7ではアプリケーション監視が行われる。

[SLBの導入構成案1]

今回は、導入が容易なレイヤ4方式を採用し、SLBをPCとサーバの間に設置する。APサーバは、1台増設してAPサーバ1とAPサーバ2の構成にする。

SLBには、それ自体のIPアドレスの他に、負荷分散対象の2台のAPサーバを代表する、仮想的な一つのIPアドレス（以下、VIPという）を設定する。PCがVIP宛てに処理要求を行うと、その処理要求は、SLBによって最適なサーバに転送される。その際、SLBは、送信元IPアドレスの変換は行わない。

SLB導入時の構成（構成案1）と、PCとAPサーバ1の間の通信の順序を図2に、その時のPCとAPサーバ1の間のフレーム内のアドレス情報を表1に示す。



注記 ①～④は、APサーバ1に処理要求が振り分けられたときの、PCとAPサーバ1の間の通信の順序を示す。

図2 SLB導入時の構成と、PCとAPサーバ1の間の通信の順序

表1 SLB導入時のPCとAPサーバ1の間のフレーム内のアドレス情報

番号	送信元アドレス		宛先アドレス	
	MACアドレス	IPアドレス	MACアドレス	IPアドレス
①	PCMAC	172.16.0.50	SLB0MAC	172.16.0.100
②	d	e	AP1MAC	172.16.1.1
③	AP1MAC	172.16.1.1	d	e
④	SLB0MAC	172.16.0.100	PCMAC	172.16.0.50

J君が構成案1の内容をN主任に報告したときの会話を、次に示す。

J君：SLBを、図2の構成で導入します。その際、PCのアクセス先のAPサーバのIPアドレスをVIPに変更します。また、通信は、表1のようになります。

N主任：よく調べたね。しかし、図2の構成では、大きな変更が必要になってしまう。現在の業務システムの、PC、APサーバ及びDBサーバのサブネットマスク値は、f

となっているから、これを、gに変更するとともに、(i)サーバのその他のネットワーク情報も変更することになる。

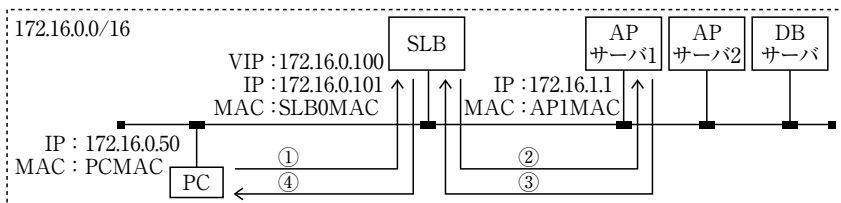
J 君：変更の少ない方法があるのでしょうか。

N 主任：SLBのソースNAT機能を使用する方法を調べてみなさい。

〔SLBの導入構成案2〕

SLBには、PCから送信されたパケットをAPサーバに転送するとき、送信元IPアドレスを、SLB自体に設定されたIPアドレスに変換してサーバ宛てに送信する、ソースNAT機能がある。

ソースNAT機能使用時の構成（構成案2）と、PCとAPサーバ1の間の通信の順序を図3に、その時のPCとAPサーバ1の間のフレーム内のアドレス情報を表2に示す。



注記 ①～④は、APサーバ1に処理要求が振り分けられたときの、PCとAPサーバ1の間の通信の順序を示す。

図3 ソースNAT機能使用時の構成と、PCとAPサーバ1の間の通信の順序

表2 ソースNAT機能使用時のPCとAPサーバ1の間のフレーム内のアドレス情報

番号	送信元アドレス		宛先アドレス	
	MACアドレス	IPアドレス	MACアドレス	IPアドレス
①	PCMAC	172.16.0.50	SLB0MAC	172.16.0.100
②	h	i	AP1MAC	172.16.1.1
③	AP1MAC	172.16.1.1	h	i
④	SLB0MAC	172.16.0.100	PCMAC	172.16.0.50

J 君が構成案2の内容をN主任に報告したときの会話を、次に示す。

J 君：ソースNAT機能を使用すると、図3の構成になります。その際、通信は、表2のようになります。この方式では、現在の構成を変更する必要がありません。

N 主任：そうだね。図3の構成では、APサーバとDBサーバのネットワークケーブルの接続変更が必要ないだけでなく、PC、APサーバ及びDBサーバのネットワーク情報の変更も必要ない。ただし、ソースNAT機能を使うと、(ii) APサーバのログを基にAPサーバの利用状況を調査するときに、制約が生まれる。しかし、運用管理に支障を来すわけではないので、図3の方法で進めてくれないか。

N 主任の指示を受け、J 君は、AP サーバの増設作業を開始した。

設問 1 本文中の a ～ c 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 ICMP エコー要求

イ ICMP リダイレクト

ウ TCP コネクション

エ アプリケーションセッション

オ シーケンス番号

カ セッション ID

設問 2 [SLB の導入構成案 1] について、(1) ～ (3) に答えよ。

- (1) 表 1 中の d , e に入れる適切なアドレスを、図 2 中の表記で答えよ。
- (2) 本文中の f , g に入れるサブネットマスクの値を、10 進表記で答えよ。
- (3) 本文中の下線 (i) のネットワーク情報とは何か。適切な字句を答えよ。

設問 3 [SLB の導入構成案 2] について、(1), (2) に答えよ。

- (1) 表 2 中の h , i に入れる適切なアドレスを、図 3 中の表記で答えよ。
- (2) 本文中の下線 (ii) の制約とは何か。25 字以内で述べよ。

問6 テキストマイニングツールを活用したシステムへの機能追加における設計と実装に関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

D社は、家電製品を製造販売する大手企業であり、顧客サポートシステムとホームページを運用している。顧客サポートシステムでは、製品に対する問合せや回答を管理している。ホームページでは、顧客と社員が発言を書き込める製品別の掲示板や活用事例が用意されている。D社では、サポート内容や製品の活用事例を検索するためのキーワードをマスタとして一元管理している。

今回、更なる製品販売・活用推進、顧客満足度向上のために、テキストマイニングツール(以下、ツールという)を導入し、顧客サポートシステムとホームページの機能を強化した新顧客サポートシステム(以下、新システムという)を構築することになった。このツールによって、掲示板への発言内容とキーワードを、キーワードマスタを用いて関連付ける。また、発言内容を分析し、肯定的か否定的かを自動的に判別する。製品に対する問合せや回答の内容、製品の活用事例についても同様に、ツールとキーワードマスタを用い、キーワードを関連付ける。運用方法としては、毎日、夜間にツールで処理した結果を新システムに取り込む。

新システム全体の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。

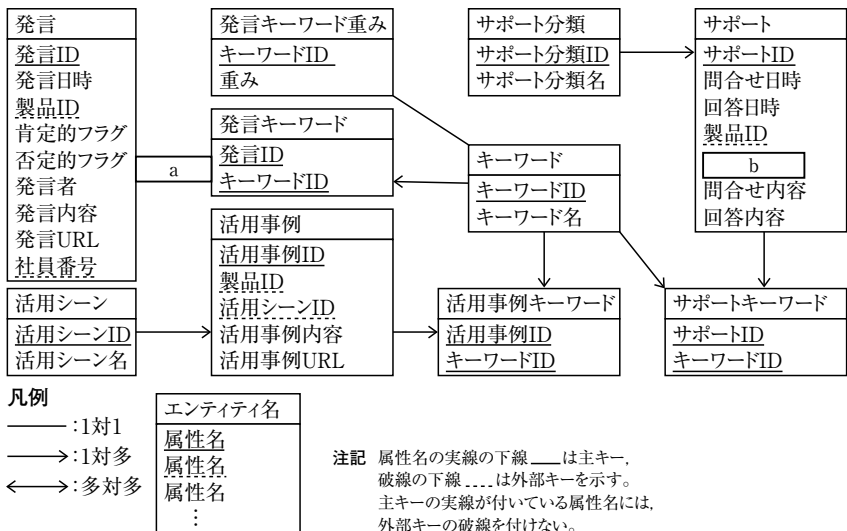


図1 新システム全体のE-R図(抜粋)

表1 各エンティティの概要

エンティティ名	概要
キーワード	サポート内容や活用事例を検索するためのキーワードマスタ。
発言	ツールで処理された掲示板上の発言。肯定的フラグ属性には、肯定的な発言内容の場合は '1' が、そうでない場合は '0' が入る。否定的フラグ属性には、否定的な発言内容の場合は '1' が、そうでない場合は '0' が入る。両方のフラグに '1' が入る場合もある。一つの発言内容は200文字以内なので、複数の話題が入ることは少ない。社員番号属性には、社員の発言の場合は社員番号が入り、社員以外の顧客による発言の場合はNULLが入る。
発言キーワード	ツールによって、掲示板上の発言とキーワードを関連付けた結果。一つの発言に対して一つ以上のキーワードが関連付けられる。
発言キーワード重み	掲示板上の発言中での出現頻度を基に算出されたキーワードの重み。
サポート	顧客からの問合せと回答を管理するもの。
サポート分類	顧客からの問合せ内容を分類するためのマスタ。
サポートキーワード	ツールによって、顧客からの問合せとキーワードを関連付けた結果。
活用事例	ホームページ上で公開する、製品の活用事例の詳細な内容。
活用シーン	活用事例をその利用シーン別に分類するためのマスタ。
活用事例キーワード	ツールによって、活用事例とキーワードを関連付けた結果。一つの活用事例に対して一つ以上のキーワードが関連付けられる。

新システムでは、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。

〔発言キーワードへの重み付け〕

発言キーワードの重みを、掲示板上の社員以外の顧客による発言のうち、そのキーワードを含む発言数と定義する。つまり、登録されたキーワードを含む発言数が多いほど話題性が高く、重要度の高いキーワードであると定義する。発言キーワード重み表にその重みの値を集計するためのSQL文を図2に示す。ただし、掲示板上の発言にはなく、キーワード表だけに存在するキーワードの重みは0として集計する。また、発言キーワード重み表のレコードは集計の前に削除されている。

なお、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。


```

INSERT INTO 発言キーワード重み ( キーワードID, 重み )
SELECT キーワード. キーワードID, COALESCE(OMOMI.CNT,0)
FROM キーワード
    

|   |
|---|
| c |
|---|


( SELECT 発言キーワード. キーワードID, COUNT(*) AS CNT
FROM 発言キーワード
INNER JOIN 発言 ON 発言. 発言ID = 発言キーワード. 発言ID
WHERE 

|   |
|---|
| d |
|---|


GROUP BY 発言キーワード. キーワードID ) OMOMI
ON キーワード. キーワードID = OMOMI. キーワードID

```

図2 発言キーワード重みを集計するためのSQL文

〔顧客サポートシステムの機能強化〕

顧客サポートシステムでは、電話やインターネットからの問合せや回答を管理している。掲示板に書き込まれた否定的な発言を、含まれるキーワードの重みの総和が大きいものから順にリストアップする機能を追加する。そのリストの上位から順に、各発言に対する回答を記入する画面を開き、回答履歴から類似した内容を照会して、適切な回答を担当者が掲示板に書き込むことで、顧客満足度向上を目指す。

否定的な発言を、含まれるキーワードの重みの総和が大きいものから順に出力するためのSQL文を図3に示す。

```

SELECT 発言. 発言ID, SUM( 発言キーワード重み. 重み ) AS WEIGHT
FROM 発言
INNER JOIN 発言キーワード ON 発言. 発言ID = 発言キーワード. 発言ID
INNER JOIN 発言キーワード重み
ON 発言キーワード. キーワードID = 発言キーワード重み. キーワードID
WHERE 

|   |
|---|
| e |
|---|


GROUP BY 発言. 発言ID


|   |
|---|
| f |
|---|


```

図3 否定的な発言を重みの総和が大きいものから順に出力するためのSQL文

〔活用事例コンテンツの充実〕

ホームページのコンテンツの一つとして、各製品の用途に応じた活用事例紹介がある。活用事例が検索されやすくするために、活用事例ごとにキーワードを登録するだけでなく、活用シーンにもキーワードに関連付けることによって、より的確に活用シーンを検索できるようにする。

ビデオカメラの活用事例の画面例を図4に、活用シーンに登録されているキーワードの例を表2に示す。図4の活用事例は学校行事の活用シーンなので、表2に登録されている運動会や文化祭といったキーワードでも、この活用事例が検索されるようにしたい。

活用事例ID：KJXXXXX 製品名：ビデオカメラJ

活用シーン：学校行事

キーワード：運動会，校庭，玉入れ，リレー，手ぶれ

内容：

運動会で，我が子の活躍をバッチリ撮影する
秘けつを伝授します！
：

図4 活用事例の画面例

表2 キーワードの例

活用シーン	キーワード
旅行	海外旅行
	国内旅行
	遺跡めぐり
学校行事	運動会
	文化祭
スポーツ	運動会
	野球
	サッカー

設問1 図1のE-R図中の a，b に入れる適切な属性名及びエンティティ間の関連を答え，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 c，d に入れる適切な字句又は式を答えよ。

設問3 図3中の e，f に入れる適切な字句又は式を答えよ。

設問4 図1のE-R図には，[活用事例コンテンツの充実]を実現するために必要なエンティティを一つ追加する必要がある。解答欄中央の空白のエンティティに，そのエンティティ名として格納するデータの意味を表す名前を付け，その属性を全て挙げよ。さらに，関連するエンティティ名を解答欄左右のエンティティに記入し，解答欄中央のエンティティとの関連を図1の凡例に倣って示せ。

問7 ワイヤレス充電ステーションに関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

G社は、携帯機器用のワイヤレス充電ステーション(以下、ステーションという)で稼働する組込みソフトウェアを開発している。

ワイヤレス充電とは、コネクタなどを介さずに充電する機能である。G社が開発しているのは、ステーションに内蔵された送電コイルに電流を流すことによって、携帯機器に内蔵された受電コイルに電流が発生し、携帯機器が充電されるというものである。

〔ステーションの概要〕

ステーションの主要部分は、送電コイルに流す電流を制御する送電回路部と、携帯機器との通信を行う近距離無線通信部である。近距離無線通信部は、充電テーブル上に携帯機器が置かれているかどうかを調べ、携帯機器が置かれている場合は、その充電状況を確認する。一度に充電できる携帯機器は1台である。

ステーションの外観を図1に、ステーションの動作状態と、各状態に応じて表示部に表示される内容を表1に示す。

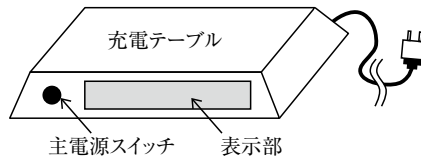


図1 ステーションの外観

表1 ステーションの動作状態と表示内容

動作状態	表示内容	動作状態の説明
待機状態	“STANDBY”	充電テーブル上に携帯機器が置かれるまで待機している状態である。定期的に携帯機器との通信を試みる。
充電動作状態	残り充電時間 ¹⁾	携帯機器を充電している状態である。定期的に携帯機器と通信を行い、充電状況を確認する。
充電停止状態	“FULL”	充電テーブル上に置かれた携帯機器が満充電となり、充電を停止している状態である。定期的に携帯機器と通信を行う。
異常検出状態	“ERROR”	異常発熱、充電効率の低下などの異常を検出し、充電動作を停止している状態である。

注¹⁾ 表示形式は“hh:mm”とする。

〔携帯機器との通信〕

待機状態では、充電テーブル上に携帯機器が置かれているかどうかを調べるために、近距離無線通信部で携帯機器との通信を約1秒周期で試みる。通信に成功すると、携帯機器の情報を取得して、ステーション内のRAMに携帯機器情報として記録する。携帯機器情報の構成項目を表2に示す。

表2 携帯機器情報の構成項目

構成項目名	説明
機器ID	携帯機器を一意に識別することができるIDである。充電テーブル上の携帯機器が認識できない場合は、ゼロが設定される。
ステータス	携帯機器が満充電か否かを示す。
電池残量割合	携帯機器の電池残量を、満充電時を100%とした場合の割合で示す。
受電電力	携帯機器が受電している電力をミリW単位で示す。

[残り充電時間の表示]

充電動作状態では、携帯機器情報の電池残量割合の推移から、満充電になるまでの概算残り充電時間を表示部に表示する。残り充電時間は、携帯機器の電池残量の増分が充電時間に比例すると仮定して算出する。推移情報が不十分で残り充電時間を算出できない場合は“--:--”を表示する。

[ステーションの組込みソフトウェア]

開発する組込みソフトウェアのタスク一覧を、表3に示す。

表3 組込みソフトウェアのタスク一覧

タスク名	処理概要	優先度
メイン	ステーションの動作全体を制御する。	a
通信	携帯機器との近距離無線通信を試みる。その結果を携帯機器情報としてRAMに記録し、終了する。	3
安全監視	500ミリ秒ごとに起動し、充電テーブルに取り付けた c センサの値を読み込む。その結果、充電テーブルの異常発熱を検知した場合は、異常検出状態タスクを起動する。	b
異常検出状態	d 関数を呼び出した後に、表示部に“ERROR”を表示し、無限ループに入る。	1

タスクの優先度は1～4の4段階で、値が小さいほど優先度が高い。また、それぞれのタスクは異なる優先度をもつ。主電源スイッチを入れると、メインタスクと安全監視タスクが起動される。

組込みソフトウェアで使用する送電制御関数を、表4に示す。

表4 送電制御関数

関数名	処理概要
Start_Power	送電回路に電流を流し、送電を開始する。
Stop_Power	送電回路の電流を遮断し、送電を停止する。
Get_Watt	送電回路で送電している電力値をミリW単位で算出し、戻り値として返す。

メインタスク処理の流れ図を図2に示す。

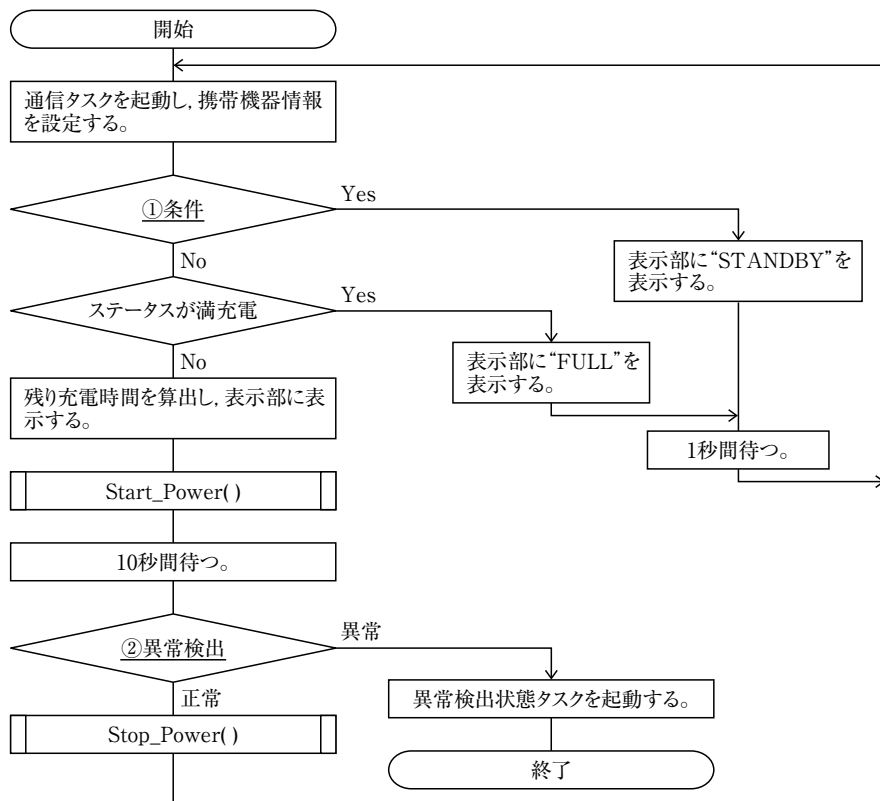


図2 メインタスク処理の流れ図

〔安全設計〕

充電テーブル上に携帯機器の他に金属異物があると、金属異物に電流が流れて熱を帯び、発火などの危険性がある。異常発熱の検出は安全監視タスクが行うが、充電テーブル上に金属異物があっても、充電テーブルと接していない場合は発熱を検出できない。そこで、図2中の下線②異常検出において、送電効率が規定値より低い状態が規定時間以上続いた場合も、異常として検出することにする。送電効率は、次の式で算出する。

$$\text{送電効率}(\%) = \text{受電電力} \div \text{送電電力} \times 100$$

設問1 電池残量割合が43.0%の携帯機器をステーションを使って充電したところ、10分経過した時点で電池残量割合は49.0%に変化した。このときの表示内容を答えよ。

設問2 表3について、(1)～(3)に答えよ。

(1) , に入れる適切な数値を答えよ。

(2) 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 温度

イ 湿度

ウ 人感

(3) に入れる適切な関数名を、表4から選んで答えよ。

設問3 図2中の下線①条件は、携帯機器情報のある構成項目を用いて判定する。判定条件を、適切な構成項目を使って10字以内で答えよ。

設問4 図2中の下線②異常検出において、送電効率の算出に必要な受電電力は携帯機器情報の受電電力を用い、送電電力についてはあるソフトウェア処理によって得る。その処理内容を、20字以内で述べよ。

問8 プロビジョニングシステムの設計に関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

L社では、新規に仮想サーバのホスティングサービスを開始することになった。このサービスでは、利用者が任意のタイミングで仮想サーバの作成、起動、停止及び削除を行うことができるプロビジョニングの機能を提供する。仮想サーバのホスティングサービスのシステムの全体構成を図1に示す。

仮想サーバのホスティングサービスのシステムは、仮想サーバシステムと、仮想サーバホスティングシステムから構成される。

仮想サーバシステムには市販の製品を用いる。仮想サーバ管理APIは、仮想サーバシステムと他のシステムとの連携動作を実現するために用いるAPIである。仮想サーバホスティングシステムは、これと呼び出すことで、仮想サーバの制御を行う。

仮想サーバホスティングシステムは、管理ポータルサイトとプロビジョニングシステムから成り、これらはL社が新規に開発する。

管理ポータルサイトは、仮想サーバの作成、起動、停止及び削除を指示したり、現在の状態を確認したりする、利用者向けのポータルサイトである。

プロビジョニングシステムは、管理ポータルサイトからのメッセージに応じて仮想サーバ管理APIと呼び出すことで、仮想サーバの作成、起動、停止及び削除を行うシステムである。

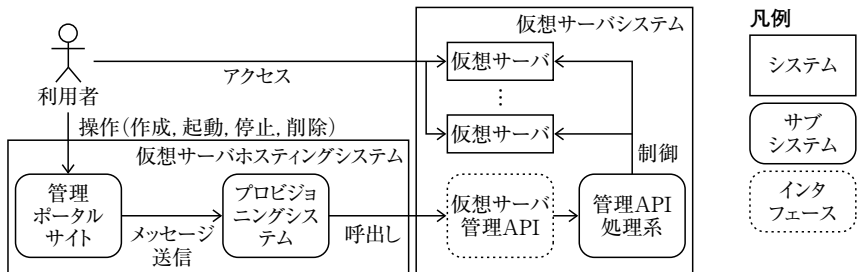


図1 仮想サーバのホスティングサービスのシステムの全体構成

〔仮想サーバ管理APIの仕様〕

仮想サーバ管理APIの仕様上、仮想サーバには、未作成、作成中、起動中、起動、停止中、停止、削除中及び削除済の状態がある。仮想サーバ管理APIの仕様を表1に示す。

表1 仮想サーバ管理APIの仕様

API名	機能
CreateServer	仮想サーバを作成し、作成したサーバを一意に識別するサーバIDを返す。
StartServer	サーバIDを指定して呼び出すことで、仮想サーバを起動する。仮想サーバの状態が“停止”でなかった場合や、存在しないサーバIDが指定された場合はエラーになる。
StopServer	サーバIDを指定して呼び出すことで、仮想サーバを停止する。仮想サーバの状態が“起動”でなかった場合や、存在しないサーバIDが指定された場合はエラーになる。
DeleteServer	サーバIDを指定して呼び出すことで、仮想サーバを削除する。仮想サーバの状態が“停止”でなかった場合や、存在しないサーバIDが指定された場合はエラーになる。

仮想サーバ管理APIは、呼び出されたAPIの処理が完了した時点で応答を返す。例えば CreateServer を実行すると、サーバの作成が完了した時点で、呼出し側にサーバIDを返す。

仮想サーバ管理APIは、複数のスレッドから同時に呼び出すことで並列に動作させることができるが、同一のサーバIDに対するAPIを複数のスレッドから同時に呼び出すと、APIがエラーになることがある。同一のサーバIDに対するAPI呼出しの排他制御は、APIを呼び出すアプリケーションで行う必要がある。

〔プロビジョニングシステムの設計〕

仮想サーバホスティングシステムの開発に当たって、プロビジョニングシステムの設計を行った。

まず、プロビジョニングシステムの管理下に置く仮想サーバについて、プロビジョニングシステム上での状態遷移の仕様を定義した。仮想サーバの状態遷移は、仮想サーバごとに独立に制御する。一つの仮想サーバの状態遷移の仕様を図2に示す。

仮想サーバの状態は、管理ポータルサイトからのメッセージの受信や、処理完了の検出などのイベントが発生したときに遷移する。

なお、プロビジョニングシステム上での仮想サーバの状態の定義は、仮想サーバ管理APIの仕様上の定義と必ずしも一致している必要はないが、ここではAPIを利用しやすくするために、同じ定義を用いることにした。

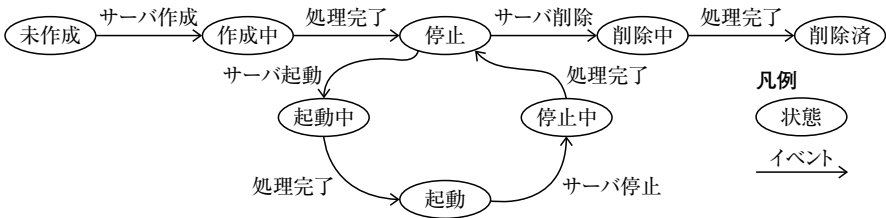


図2 仮想サーバの状態遷移の仕様

次に、図2の状態遷移の仕様を実現するための、プロビジョニングシステムの構成を検討し、図3にまとめた。

プロビジョニングシステムの管理下に置く仮想サーバの状態は、仮想サーバのサーバIDなどの情報とあわせてデータベースに格納しておく。イベント発生時の状態遷移は、メッセージキューとメッセージハンドラを用いて実現する。

管理ポータルサイトから送信されたメッセージは、メッセージキューに格納される。メッセージキューに格納されたメッセージは、ディスパッチャが順次取得する。ディスパッチャは、取得したメッセージの内容と、仮想サーバの現在の状態に応じて、適切な種類のメッセージハンドラを生成する。生成したメッセージハンドラは、それぞれ独立した別々のスレッドで動作させる。メッセージキューに複数のメッセージが存在した場合は、メッセージごとに別々のスレッドを生成し、それぞれのメッセージハンドラを並列に動作させる。

メッセージハンドラは、データベースを更新し、仮想サーバ管理APIを呼び出す。メッセージハンドラの定義を表2に、ディスパッチャによるメッセージハンドラの選択ルールを表3に示す。

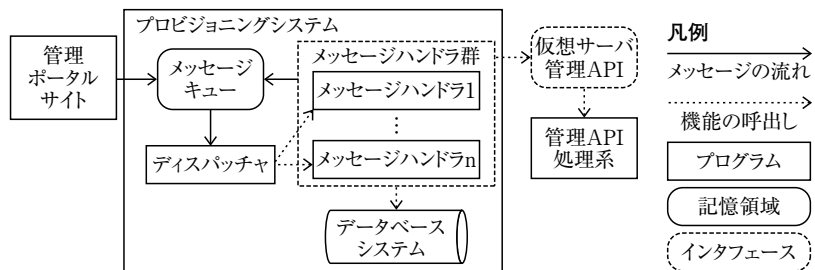


図3 プロビジョニングシステムの構成

表2 メッセージハンドラの定義

メッセージハンドラ名	仮想サーバの状態変更内容	呼び出すAPI	処理完了メッセージの送信
Creating	“作成中”に変更する。	CreateServer	する
Created	“ a ”に変更する。	なし	①
Starting	“起動中”に変更する。	StartServer	②
Ready	“起動”に変更する。	なし	③
Stopping	“停止中”に変更する。	StopServer	④
Stop	“停止”に変更する。	なし	⑤
Deleting	“削除中”に変更する。	DeleteServer	⑥
Deleted	“削除済”に変更する。	なし	⑦
Err	なし	なし	しない

注記 ①～⑦には“する”、“しない”のいずれかが入る。

表3 メッセージハンドラの選択ルール

メッセージの種類	仮想サーバの状態							
	未作成	作成中	起動中	起動	停止中	停止	削除中	削除済
サーバ作成	Creating	－	－	－	－	－	－	－
サーバ起動	Err	Err	Err	Err	Err	b	Err	Err
サーバ停止	Err	Err	Err	Stopping	Err	Err	Err	Err
サーバ削除	Err	Err	Err	Err	Err	c	Err	Err
処理完了	Err	Created	Ready	Err	Stop	Err	Deleted	Err

注記 “－”は、起こり得ない状況であり、対応するメッセージハンドラがないことを示す。サーバ作成時にはサーバIDを指定しないので、仮想サーバの現在の状態は必ず“未作成”となる。

例えば、ある仮想サーバの現在の状態が“起動”のときにサーバ停止のメッセージを受け取ると、ディスパッチャは表3のルールに従って、Stoppingのメッセージハンドラを生成する。Stoppingのメッセージハンドラでは、表2の定義に従って、データベース中の仮想サーバの状態を“停止中”に変更した後、仮想サーバ管理APIのStopServerを呼び出す。メッセージハンドラは、メッセージハンドラの処理完了のイベントを発生させる必要がある場合に限り、呼び出したAPIの処理終了後に処理完了メッセージを生成し、メッセージキューに格納する。

〔仮想サーバ削除時の自動停止機能の仕様変更〕

仮想サーバの状態が“起動”のときに、サーバ削除のメッセージを受信した場合は、メッセージハンドラがStopServerのAPIを呼び出した後、自動的に状態遷移して、続いてDeleteServerのAPIが呼び出されるようにすることで、サーバを削除できるように仕様を変更することにした。このとき、(i)サーバ停止とサーバ削除の二つのメッセージをメッセージキューに格納するだけだと、意図した結果にならないことがある。そこで、“停止・削除中”の状態を新設することにした。

変更後の状態遷移では、仮想サーバの状態が“起動”のときにサーバ削除のメッセージを受け取ると、仮想サーバは“停止・削除中”の状態に遷移し、StopServerのAPIが呼び出される。StopServerが完了すると、自動的に“削除中”の状態に遷移し、DeleteServerのAPIが呼び出される。

仕様を変更するために、表2と表3について、(1)～(3)の修正を加えた。

- (1) 表2に、StopDeletingの行を追加する。追加する内容を表4に示す。
- (2) 表3に、“停止・削除中”の列を追加する。追加する内容を表5に示す。
- (3) 表3中の仮想サーバの状態が“ d ”で、メッセージの種類が e の箇所のメッセージハンドラ名を、 f に変更する。

表4 表2に追加する内容

メッセージ ハンドラ名	仮想サーバの 状態変更内容	呼び出すAPI	処理完了 メッセージの 送信
StopDeleting	“停止・削除中” に変更する。	StopServer	する

表5 表3に追加する内容

メッセージ の種類	仮想サーバの 状態
	停止・削除中
サーバ作成	—
サーバ起動	Err
サーバ停止	Err
サーバ削除	Err
処理完了	Deleting

設問1 表2及び表3中の a ～ c に入れる適切な字句を答えよ。

設問2 表2中の①～⑦について、処理完了メッセージを生成し、メッセージキューに格納するメッセージハンドラはどれか、①～⑦の番号で全て答えよ。

設問3 本文中の下線(i)について、意図した結果にならない理由を、図2を参考に仮想サーバの状態と送信されるメッセージについて言及し、40字以内で述べよ。

設問4 〔仮想サーバ削除時の自動停止機能の仕様変更〕について、(1)、(2)に答えよ。

(1) 状態遷移図に“停止・削除中”の状態を追加し、状態遷移図を完成させよ。

(2) 本文中の d ～ f に入れる適切な字句を答えよ。

問9 PCのマルウェア対策に関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

A社は、オフィス向け文具の開発、販売を手掛ける中堅企業であり、本社には企画部、開発部、営業部がある。全ての本社社員はデスクトップPCを1台ずつ所持している。さらに、営業部の社員は社外持ち出しのためにノートPCを1台ずつ所持している。

本社内のデスクトップPCは、社内LANに接続され、電子メール（以下、メールという）の送受信と保管、Web閲覧、ファイル共有、文書の作成・保管などに利用されている。

ノートPCは、社外に持ち出した場合にだけ使用され、メールの送受信と保管、Web閲覧、文書の作成・保管などに利用されている。

〔デスクトップPC及びノートPCにおけるマルウェア対策〕

A社では、デスクトップPC及びノートPCにおいて、次のマルウェア対策を実施している。

- ・デスクトップPC及びノートPCでは、OSやアプリケーションソフトウェアのアップデートを自動的に実施する設定を推奨している。
- ・デスクトップPC及びノートPCにウイルス対策ソフトウェアを導入し、ウイルス定義ファイルを毎日更新する設定を推奨している。
- ・メールサーバではメールの添付ファイルのウイルスチェックを行うとともに、①スパムメールをメールサーバ上で自動的に判定し、スパムメールと判定されたメールをメールサーバ上で隔離している。
- ・社内LANからインターネット上のWebサイトを閲覧する際には、プロキシサーバを介する。②プロキシサーバでは、問題のあるWebサイトを登録しておくことによって、アクセス可能なWebサイトを制限するフィルタリング方式を利用している。問題のあるWebサイトのリストは、プロキシサーバ上でアクセス制限を行うソフトウェアのベンダから定期的に提供を受けている。

〔ノートPC持ち出し時の使用状況〕

営業部の社員がノートPCを社外に持ち出すときの使用状況は、次のとおりである。

- ・インターネットへアクセスするために、USB接続の通信機器を使用している。
- ・メールアカウントは、A社が契約しているISPのものを使用し、インターネット経由で利用している。
- ・ノートPCで作成した各種文書は、ファイルの暗号化を行い、ISPのメールアカウントを用いて、メールに添付して自社宛てに送信している。
- ・主に商品の紹介や在庫状況の確認のために、自社のWebサイトを参照している。また、顧客のWebサイトを参照して情報収集も行っている。

〔ウイルス感染の状況〕

A社では、最近になって、デスクトップPCやノートPCのウイルス感染が3件発生した。それぞれのウイルス感染の状況は、表1のとおりであった。

表1 A社におけるウイルス感染の状況

	利用部署	感染ルート	感染の状況
事例1	開発部	USBメモリ	外注先から納品されたUSBメモリにウイルスが含まれており、デスクトップPCが1台感染した。他のデスクトップPCでもそのUSBメモリを使ったところ、ウイルスが検知された。感染したデスクトップPCでは、ウイルス定義ファイルが最新でなかった。
事例2	企画部	メール	③打合せの日程確認が取引先担当者を詐称したメールによって送付された。そのメールに添付されていたファイルを開いたところ、デスクトップPCが1台感染した。感染したデスクトップPCでは、ウイルス定義ファイルは最新であった。④アプリケーションソフトウェアのセキュリティパッチが提供される前のぜい弱性を狙ったウイルスであった。
事例3	営業部	Web閲覧	社外に持ち出したノートPCからインターネット上のWebサイトで情報検索をしていたところ、初めて閲覧したWebサイトに埋め込まれたマルウェアによって、ノートPCが1台感染した。感染したノートPCでは、OSの最新のセキュリティパッチが適用されていなかった。

〔ウイルス感染に対する対策の検討〕

企画部のB部長は、発生したウイルス感染と同様の感染が再発するのを防ぐ対策の検討を、C君に指示した。C君は、各事例を分析し、ウイルス感染のリスクをできるだけ減らすために、デスクトップPC及びノートPCにおける新たなマルウェア対策案を検討し、表2にまとめた。

表2 デスクトップPC及びノートPCにおける新たなマルウェア対策案

対象	新たなマルウェア対策案
デスクトップPC 及びノートPC	<p>【対策1】ウイルス定義ファイルの毎日の更新を強制的に実施する管理プログラムを導入する。</p> <p>【対策2】OSやアプリケーションソフトウェアのセキュリティパッチを強制的に適用する設定を選択する。</p> <p>【対策3】不審なメールの添付ファイルは安易に開かず、メールの送信者に確認し、そのようなメールが届いたことを社内に周知する、というルールを社内内で徹底する。</p> <p>【対策4】 <input type="text" value="a"/></p> <p>【対策5】 <input type="text" value="b"/></p>
ノートPC	<p>【対策6】社外に持ち出す前に、ウイルス定義ファイルの更新や、OSやアプリケーションソフトウェアのセキュリティパッチの適用を確認することを義務付ける。</p> <p>【対策7】社外に持ち出したノートPCから社内LANにVPN経由でアクセスできるようにして、Webサイトへのアクセスを社内LAN経由だけに制限する。</p>

〔検討会議における指摘と対策〕

C君がまとめたマルウェア対策案に基づき、A社内で検討会議を開催したところ、表2中の【対策7】について、“社内LANにVPN経由でアクセスさせる方式は、導入までにコストと時間を要するので、短時間で対応可能な代替策を検討すべきである”との意見があった。

C君は、【対策7】の代替策として、アクセス可能なWebサイトを制限する仕組みをノートPCに導入する方法を提案することにした。ノートPCを社外で使用する場合にアクセス可能なWebサイトを制限する方式には、社内LAN上のデスクトップPC向けにプロキシサーバで実施していた方式ではなく、⑤あらかじめ指定されたWebサイト(自社のWebサイトや顧客のWebサイトなど)だけをアクセス可能にする方式を採用し、ノートPC上の常駐型ソフトウェアで実現することにした。

さらに、検討会議では“万が一ウイルスに感染してしまった場合の事後対策が不足している”との意見があったので、C君は次の項目について検討することにした。

- (1) 感染したことを社内のインシデント対応部門に連絡し、社内周知によって感染の拡大を防ぐ
 ぐルールの策定と周知
- (2) 感染したことによって情報漏えいが発生した場合の対応ルールの策定
- (3) ⑥感染したことによってデスクトップPCやノートPCが使用不能となった場合に備えるための対策の策定

設問1 [デスクトップPC及びノートPCにおけるマルウェア対策]について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 本文中の下線①を実施した際に、メールの送信元や内容などで自動的に判定する基準が適切でないと、利用者がスパムメールを大量に受信してしまうことがある。その他に発生するおそれがある問題を30字以内で述べよ。
- (2) 本文中の下線②のように、問題のあるWebサイトを登録することによってアクセス可能なWebサイトを制限するフィルタリング方式の名称を、カタカナ10字以内で答えよ。

設問2 [ウイルス感染の状況]について、表1中の下線③及び下線④のサイバー攻撃手法の名称を解答群の中から選び、それぞれ記号で答えよ。

解答群

- | | |
|--------------|---------------|
| ア DDoS攻撃 | イ SQLインジェクション |
| ウ カミンスキーアタック | エ 辞書攻撃 |
| オ ゼロデイ攻撃 | カ トロイの木馬 |
| キ 標的型攻撃 | |

設問3 [ウイルス感染に対する対策の検討]について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) USBメモリの利用に関する対策として、表2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 USBメモリに格納するファイルは全て暗号化する。
 - イ USBメモリの利用時にウイルススキャンを強制的に実施する仕組みとする。
 - ウ USBメモリは、マルウェア対策が実施済みで利用履歴が管理された専用のデスクトップPCだけで利用可能とする。
 - エ 暗号化機能付きのUSBメモリだけを利用可能とする。
 - オ 社外との情報の交換には自社保有のUSBメモリだけを利用可能とする。
- (2) 表2中の【対策7】によって期待される、Webサイト閲覧時の効果を35字以内で述べよ。

設問4 [検討会議における指摘と対策]について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 本文中の下線⑤の方式をA社のノートPCで実施した場合でも、Web閲覧によってノートPCがウイルスに感染する可能性がある。それはどのような攻撃があった場合か。35字以内で述べよ。
- (2) 本文中の下線⑥について、デスクトップPCやノートPCの利用者が実施可能な対策は何か。30字以内で述べよ。

問10 EVM (Earned Value Management) を用いたプロジェクト管理に関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

システムインテグレータのP社は、機械製造業Q社から、Q社工場の生産管理システム開発プロジェクト(以下、本プロジェクトという)を受注した。本プロジェクトのプロジェクトマネージャに、P社のR氏が任命された。

[EVMを用いた進捗管理]

P社は、計画したスケジュールやコストどおりにプロジェクトを進めるために、要件定義以降のフェーズにおけるプロジェクトの進捗管理にEVMを採用することを社内ルールで定めている。

R氏は、本プロジェクトのWBSを作成した。EVMを用いたプロジェクト管理には、精度の高いWBSを作成することが重要である。またWBSでは各タスクの a 関係が分かりにくいので、アローダイアグラムも作成した。

P社では、プロジェクト全体のSPI (Schedule Performance Index：スケジュール効率指数)とCPI (Cost Performance Index：コスト効率指数)を週次で求めて進捗を管理する。SPI又はCPIが0.90を下回ったとき、プロジェクトに何か問題が生じていると判断して、原因の調査及び対策の検討に着手することを社内ルールで定めている。

表1は、基本設計フェーズ開始後4週間の本プロジェクト全体のEVM表である。

表1 開始後4週間の本プロジェクト全体のEVM表

単位 千円

指標	4月5日	4月12日	4月19日	4月26日
PV (Planned Value)	3,500	7,000	10,500	14,000
EV (Earned Value)	3,350	6,200	8,550	10,400
AC (Actual Cost)	3,000	6,000	9,000	12,000

基本設計フェーズは、業務ロジックチーム、データベースチーム、ユーザインタフェースチームの三つに分かれて作業を進めている。

[各チームへのヒアリング]

図1は、基本設計フェーズ開始後4週間の各チームのEVMグラフである。4月26日時点の図1の状況について各チームのチームリーダーにヒアリングした結果は次のとおりであった。

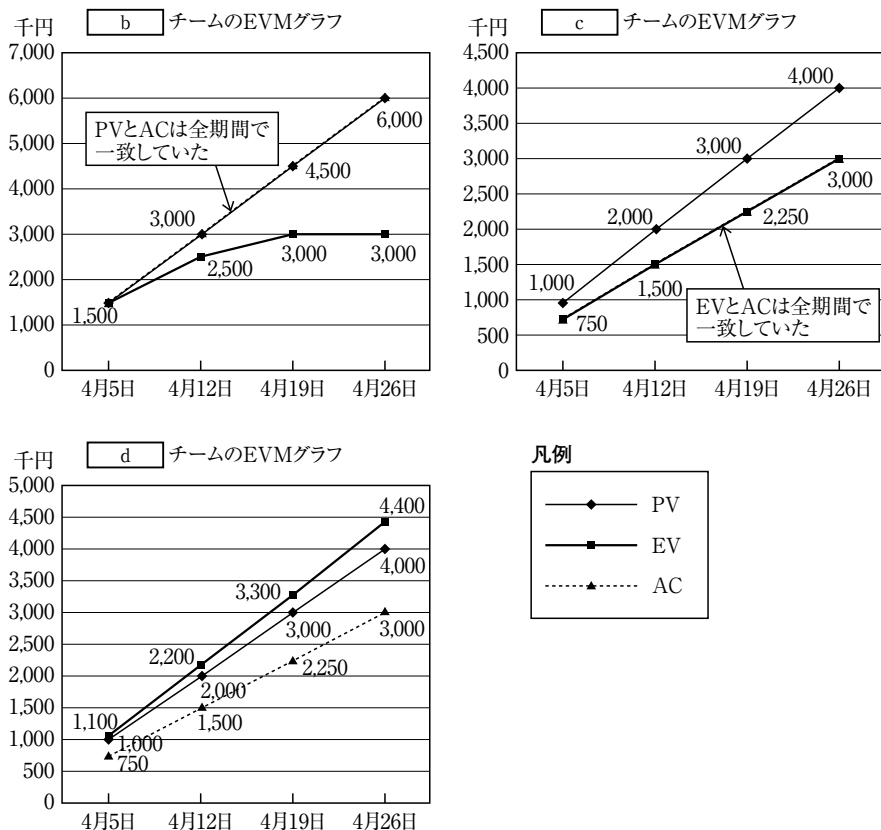


図1 開始後4週間の各チームのEVMグラフ

業務ロジックチーム：

Webシステム開発要員の確保が不十分なので、計画よりも少ない要員で設計を進めており、スケジュールは遅れている。生産性は **e**。

データベースチーム：

データベースの設計を順調に進めている。スキルの高い要員が割り当てられていることと、既存の設計書をかなり活用できているので、スケジュールは進んでいる。生産性は当初の想定よりも高い。

ユーザインタフェースチーム：

設計を終え、利用者にレビューを依頼しているが、多忙な上、設計書を用いた紙面の説明だけでは見た目や操作性の十分な理解が進まず、いまだに利用者の合意が得られていない。設計の承認が得られないので、予定どおりに配置している要員が待ち状態となっており、スケジュールは遅れている。

〔対策の検討〕

ヒアリングの結果、設計の未承認や要員の確保不十分を原因とするプロジェクト推進上の問題が発生していることが分かった。

ユーザインタフェースチームの設計承認について、レビューで十分な理解を得るために、f を早急に作成し、設計書と合わせて説明するよう、R氏はユーザインタフェースチームに指示した。

R氏は、業務ロジックチームの遅れをばん回し、予定完了日までに設計を完了させるために、必要な要員の確保を最優先で行うことにした。その際、①新規メンバの投入が既存メンバの生産性に影響を及ぼすことを考慮し、既存メンバの効率を維持するための配慮も併せて行った。

設問1 本文中の a に入れる適切な字句を5字以内で答えよ。

設問2 表1について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 4月26日時点の進捗状況について、スケジュールは、進み、遅れ又は予定どおりのいずれであったかを○印で囲み、その大きさが何千円であったか答えよ。
なお、予定どおりの場合、大きさは0千円と答えよ。
- (2) 4月26日時点の進捗状況について、コストは、超過、削減又は予定どおりのいずれであったかを○印で囲み、その大きさが何千円であったか答えよ。
なお、予定どおりの場合、大きさは0千円と答えよ。
- (3) R氏が社内ルールに従い、原因の調査及び対策の検討に着手した最初のポイントは4月何日であったと考えられるか答えよ。また、その根拠となる指数を一つ○印で囲み、その値を小数第3位を四捨五入して小数第2位まで求めよ。

設問3 〔各チームへのヒアリング〕について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 図1中の b ～ d に入れる適切なチーム名を解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

ア 業務ロジック

イ データベース

ウ ユーザインタフェース

- (2) 本文中の e 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。また、そのように考えた理由を、適切な指標を用いて15字以内で述べよ。

解答群

ア 当初の想定どおりである

イ 当初の想定よりも高い

ウ 当初の想定よりも低い

設問4 〔対策の検討〕について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 本文中の f に入れる適切な字句を10字以内で答えよ。
- (2) 本文中の下線①が示す内容について、35字以内で述べよ。

問11 業務で利用するPC及びソフトウェアの管理に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

Z社は、従業員数約3,000名の総合商社である。営業系・事務系の従業員は一人1台のPCを使用しており、日中だけでなく深夜も海外との折衝を行っている。

[Z社におけるPC及びソフトウェアの管理状況]

業務部は、PC及びソフトウェアの管理に関して次の業務を担当している。

- (1) 全従業員が統一的に利用するPC、統合型ビジネスソフトウェア、ウイルス対策ソフトウェアなどを社内標準として選定し、一括購入する。
- (2) PCの資産管理、業務で利用するソフトウェアのライセンス管理を行う。
- (3) 従業員が新たにPCを必要とする場合、事前にPCの標準的な設定を行い、社内標準のソフトウェアの基本セットをインストールした後、利用者に引き渡す。
- (4) ①インシデントの連絡の受付、対応及び解決に向けた活動を行う。

業務部は、表1に示すソフトウェア管理台帳を使ってソフトウェアライセンスの購入、貸出し及び返却を管理する手順について、次のとおり定めている。従業員は、自分のPCにソフトウェアを勝手にインストールすることは禁止されている。

- (1) 事前にインストールされたもの以外のソフトウェアを利用したい従業員は、ソフトウェア利用申請書(新規)を業務部に提出する。
- (2) 業務部は、申請内容を確認し、ソフトウェアライセンスの在庫確認を行う。ライセンスの在庫がない場合は、ライセンスを購入する。
- (3) 業務部は、利用者にライセンスを貸し出し、インストールを許可する。同時に、ソフトウェア管理台帳の貸出日欄に貸し出した日付を、インストール先PC欄にインストールしたPCのPC資産コードを登録する。
- (4) ライセンスを返却する場合、利用者は、ソフトウェア利用申請書(返却)を提出する。業務部は、ソフトウェア管理台帳の該当項目を初期化する。

事前にインストールされた社内標準のソフトウェアの基本セットは、業務部がソフトウェア管理台帳に一括登録している。

表1 ソフトウェア管理台帳(一部)

No	ソフトウェア製品名	製品番号	バージョン	購入日	貸出日	インストール先PC
1	Aソフト	123-456	Ver3.1	2012-04-02	2012-08-15	012-3456789
2	Aソフト	123-456	Ver3.1	2012-04-02		
3	Aソフト	123-456	Ver3.1	2012-04-02	2013-03-22	012-9876543
4	Bソフト	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

注記 各行は、1ライセンスの現在状況を表す。

〔Z社内で発生したPCに関わるインシデント〕

Z社では、この半年間でPCに関わる重大なインシデントが2件発生した。

(1) 社外に持ち出していたPCのウイルス感染

海外に長期出張していた従業員が、社外に持ち出していたPCを持ち帰り、社内LANに接続したところ、ウイルスに感染していたことが発覚した。出張中に数日間、PCをスタンドアロンで使用した期間があり、ウイルス定義ファイルが最新版でなくなっていた。その状態で滞在先のホテル内のLANを通じてPCをインターネットに接続し、信頼できないサイトにアクセスした時に、ウイルスに感染してしまった。

(2) ソフトウェアライセンス管理の不備

毎月のライセンス棚卸作業で、あるソフトウェアのソフトウェア管理台帳上での貸出ライセンス数が、実際にインストールされている本数よりも多いことが判明した。原因は、PCを廃棄する際に、利用者がソフトウェア利用申請書(返却)を業務部に提出し忘れていたことであつた。

その他、インシデントではないが、既に使われなくなったソフトウェアがインストールされたままになっているPCが相当数あり、無駄が生じているという問題もあった。業務部は、ソフトウェアの利用実態までは詳細に把握しきれておらず、従業員が利用申請したときにライセンスの在庫がない場合には、単純に購入していた。

〔検疫ネットワークの構築とPC診断ツールの導入〕

Z社では、インシデントの再発防止策として、次の決定を行った。

- (1) 図1に示す検疫ネットワークを新たに構築する。
- (2) 利用者のPCの環境設定やインストールされているソフトウェアのバージョン、パッチなどの対応状況やセキュリティ関連の設定状態を自動的に診断するツール(以下、PC診断ツールという)を導入する。

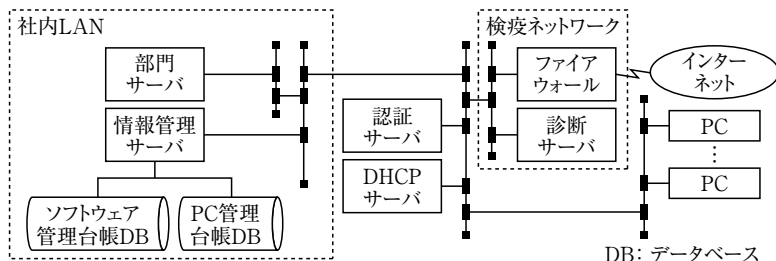


図1 Z社の検疫ネットワーク構成

社内LANへの接続には、DHCP方式を用いる。利用者がPCを社内LANに接続しようとする、DHCPサーバは検疫ネットワーク用の仮IPアドレスを割り当てる。次に、PCに認証画面を表示し、利用者はログインID(従業員コード)とパスワードを入力する。認証サーバで正しく利用者が認証できれば、PC診断ツールが自動起動して後述の診断を実施し、一定レベル以上の問題が

なければ社内LAN用の正式なIPアドレスを割り当て、社内LANに接続できる。

PC診断ツールは、診断サーバと利用者のPCに事前にインストールされている。診断サーバは、全利用者のPCの前回診断結果情報を保有している。最新のウイルス定義ファイルやパッチは、診断サーバの管理の下、インターネット経由で入手する。利用者は、各自の利用者属性情報（従業員コード、所属部門、内線番号など）とPC属性情報（ハードウェアシリアル番号、PC資産コードなど）をPC診断ツールの初回利用時に登録する。社内の各部門に配置されている部門管理者は、部門サーバを使って部門内利用者の属性管理、セキュリティ管理を行う。情報管理サーバでは、従来のソフトウェア管理台帳をDB化して管理する。PC診断ツールの主な機能を表2に示す。

表2 PC診断ツールの主な機能

機能名称	主な機能
パッチ診断機能	PC内のOSや社内標準ソフトウェアに必要なパッチが適用されているかどうか、バージョンアップが行われているかどうかを診断する。
セキュリティ設定診断機能	PC内のOSやブラウザ、アプリケーションが、危険な設定でないことを確認する。ウイルス定義ファイルが最新かどうかを診断する。定期的にウイルススキャンが行われているかどうかを診断する。
資産情報収集機能	PCのハードウェア情報、PCにインストールされているOSやソフトウェアの製品名とバージョン情報などを収集する。

PC診断ツールによるPCの診断は、次の手順で行われる。

- (1) PC診断ツールは、診断対象のPCにインストールされているOSとソフトウェアの製品名、バージョン情報などを収集する。
- (2) PC診断ツールは、表2に示した機能に基づいて診断し、診断結果をPC画面に表示する。診断結果には、“○（問題なし）”、“△（注意）”、“×（問題あり）”がある。
- (3) 診断結果が“×”又は“△”と判定された場合は、利用者がPC診断ツールのガイドに従ってPCを操作し、診断項目ごとに不適切な状態を修復する。
- (4) ②利用者は、最低限“×”の状態を修復すれば社内LANに接続できる。“△”の状態の修復は利用者に任せられており、事後に修復することが容認されている。
- (5) 診断結果は、診断の都度、診断サーバに送られる。部門管理者は、個別に利用者を指定することで、その利用者が使用しているPCの直近の診断結果を参照することができる。

ソフトウェアライセンス管理を強化するために、PC診断ツールをカスタマイズする。ソフトウェアのインストールなど、ライセンスに変更が発生したときにもPC診断ツールを起動し、診断手順の(1)を実行する。診断時にPC属性情報である a とPCにインストールされているソフトウェアの情報を収集し、b サーバ向けに受け渡す。それらを基に、その都度、ソフトウェア管理台帳DBを更新し、実際にインストールされているライセンス数を集計し直す。PCを廃棄した場合、PC管理台帳DBに廃棄情報が登録されると、ソフトウェア管理台帳DB上の当該PCに関する情報を初期化し、実際にインストールされているライセンス数を集計し直す。

設問1 本文中の下線①について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 業務部が担当しているこの活動をITILで定義される機能名称で答えよ。
- (2) 業務部がインシデントの連絡を受け付けた際に、業務部内で解決できない場合は、正確な調査や対応ができる他部署や外部に解決を依頼している。この行動の名称を答えよ。

設問2 本文中の下線②について、“△”の状態を放置する利用者に対する監視を強化し、修復を促進するために、部門管理者向けに追加すべき機能を、30字以内で述べよ。

設問3 ソフトウェアのライセンス管理について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 本文中の a , b に入れる適切な字句を答えよ。
- (2) カスタマイズ後のPC診断ツールの仕様では、ライセンス棚卸作業において、実際にインストールされているライセンスの、特定の時点での本数を把握することが難しい。その理由を、40字以内で述べよ。
- (3) ソフトウェアのライセンス管理の精度が向上し、現在Z社が抱えている問題の対策が進んだ場合に期待できる効果を、35字以内で述べよ。

問12 障害管理のシステム監査に関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

S社は、ファッション衣類・雑貨の卸売、販売を営む会社である。社内には販売管理、購買管理、店舗運営、人事給与などのシステムがあり、システム開発部が開発・保守を担当し、システム運用部が運用を担当している。

販売管理システムは、大手ベンダのソフトウェアパッケージを採用し、S社の独自要件に対するカスタマイズを加えて、約7年前にリリースされた。ソフトウェアの品質は安定しているが、経年劣化によるハードウェアの故障がこの数年間で増えてきている。そのうち幾つかの障害で復旧対応が遅れ、顧客への納品が遅れたり、業務に支障を来したりしていた。また、一昨年から本格的に開始したインターネット販売が好調で、1年間で取扱データ量が2倍以上に増えた。

S社では、監査部が毎年システム監査を実施している。監査部のT部長は、部下のU君をリーダーとする監査チームを作った。U君は、システムの障害管理を重点項目として、販売管理システムを対象に監査を実施することにした。システム部門であるシステム運用部とシステム開発部を被監査部署とし、利用部門の代表として営業部と経理部を調査の対象に加えることにした。U君は、監査の個別計画書を策定し、T部長の承認を受けた。

〔監査チームによる予備調査〕

監査チームは、予備調査として、監査対象の業務やシステムに関する資料を収集し、内容を確認した。次に、被監査部署のシステム運用のコントロールに関する a を作成し、被監査部署及び利用部門に対して回答するように依頼した。

前年度の監査報告書に目を通すと、指摘事項として“販売管理システムにおいて、システム障害の発生件数が増加しており、システムの可用性が低下していると思われる。”と書かれており、それに対する改善勧告として“システム障害の原因の分析・究明を行い、再発防止に努める必要がある。”と書かれていた。U君は、①この指摘事項に対する再発防止策が、この1年で効果的に実施されているかどうかを確認することにした。また、発生したシステム障害の原因の分析・究明、及び再発防止の状況を詳細に確認することにし、監査を進めた。

〔監査で確認した事実〕

監査チームは、一連の監査手続の実施と関連資料の収集によって、次の事実を確認した。

- ・システム障害対応手順書や緊急連絡網は明文化され、最新の状態で改訂されていた。
- ・表1のとおり、システム障害の影響度(範囲及び重大性)を段階付けした障害レベルを設定していた。また、システム障害が発生した場合、表1の障害発生時の報告先に速やかに報告することが定められていた。
- ・システム障害が発生したときの報告手段は、表1の障害発生時の報告先を宛先とした一斉メール送信であった。さらに、重要な関係者には対面や電話で報告していた。

表1 S社のシステム障害レベルの定義と報告先

障害 レベル	システム障害の影響度	障害発生時の報告先
A	顧客に重大な影響が及んだ障害	・経営層 ・影響を受けた利用部門の部長 ・システム運用部長 ・システム開発部長
B	顧客に影響が及んだ障害、又は、利用部門に影響が及び、業務に支障を来した障害	
C	上記以外の障害	

- ・障害報告の発信者が報告時に障害レベルを仮設定し、システム運用部がその後の障害の影響などを考慮し、必要に応じて障害レベルを変更する運用になっていた。
- ・経営層へのインタビューによると、システム障害が発生した都度、経過を含めて対応の完了まで全て報告を受けていて、システム全体で毎月10～20件であった。“顧客に影響する障害を減らすことが重要である。顧客に影響しない障害レベルCの障害は、対応が完了した後に報告してくれればよい。”という発言が大半であった。
- ・事後報告としてシステム障害報告書を作成する手順になっていた。
- ・システム運用部が検知したシステム障害は、その都度、システム部門の担当者がシステム障害報告書を漏れなく作成していた。
- ・利用部門から発信された障害連絡のうち、システム部門に起因する障害は、システム部門の担当者がシステム障害報告書を作成していた。一方、利用者が設定しているパラメタ類の設定誤りなど、利用部門に起因する障害は、利用部門がシステム障害報告書を作成していた。
- ・システム障害報告書を管理しているシステム運用部へのインタビューによると、システム障害報告書に、障害の原因を詳細に分析して記述しているものは全体の5割程度、再発防止策まで記述しているものは全体の2割程度ということであった。
- ・システム運用部は、システム障害報告書を基に、表2のとおりに事象別に障害を集計し、分析していた。利用部門に起因する障害は、障害件数の集計対象にはなっていたが、分析はされていなかった。
- ・表2を見ると、前年度の障害発生総件数は前々年度に比べて減少しているが、ハードウェア障害件数とバッチ処理の遅延件数は前々年度に比べて増加していた。
- ・システム部門へのインタビューによると、ハードウェア障害の主な原因は、ハードウェアの経年劣化による故障であった。バッチ処理の遅延の原因は、②インターネット販売の取扱データ量が増加したことが要因だと推測していた。

表2 S社の販売管理システムの事象別の障害件数(年間)

単位 件

事象 障害 レベル	ハードウェア 障害			ソフトウェア 障害			バッチ処理の 遅延			利用部門に 起因する障害			総件数		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
前年度	1	4	11	0	1	2	1	6	7	0	3	6	2	16	31
前々年度	0	3	9	1	3	5	0	3	7	0	6	9	2	20	39

注記1 前年度：今回の監査対象、前々年度：前回の監査対象

注記2 販売管理システムのバッチジョブ数は約250ジョブ

〔監査結果の評価〕

監査チームは、これらの事実から指摘事項をまとめ、改善勧告の草案を作成した。

- ・ 障害の発生総件数はこの1年間で減少しているが、システム障害報告書の記述内容やシステム運用部の障害分析報告を見る限りでは、依然としてシステム障害の原因の分析が浅く、部分的なものにとどまっている。障害の引き金となった b 原因の特定にとどまらず、c 原因を究明し、再発防止策を講じることが必要である。
- ・ 全てのシステム障害が発生時に速やかに経営層に報告されているが、③経営層は障害報告メールを読まなくなって、重要な障害報告に対する経営層の意思決定が遅れてしまう懸念がある。
- ・ 表2の事象別の障害の集計・分析に関して、障害発生の原因やソフトウェア障害におけるバグの埋込み時期といった視点を追加し、より詳細に分析すべきである。
- ・ ハードウェア障害とバッチ処理の遅延の増加は、このまま放置すると重大なシステム障害につながる危険性が増す。ハードウェア障害に対しては、既に経営層から今年度中のハードウェア更改計画の承認を得ていることを確認した。バッチ処理の遅延に対しても、具体的な対策の検討が必要である。

監査チームは、監査報告書の裏付けにするために、一連の監査手続の結果とその関連資料を

d として作成し、これらを基に監査報告書の作成に着手した。

設問1 本文中の , に入れる適切な字句を答えよ。

設問2 S社におけるシステム障害の分析範囲を広げ、有効な施策を実行できるようにするために、障害管理についてどのような改善をすべきか、30字以内で述べよ。

設問3 障害の原因分析・究明、及び再発防止について、(1)、(2)に答えよ。

(1) 本文中の , に入れる適切な字句を答えよ。

(2) 本文中の下線①について、販売管理システムの可用性を損なうシステム障害に対する再発防止策の効果を定量的に確認する手段として、最も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 システム障害報告書上の承認体制と承認状況の確認
- イ システム障害報告書上の障害の原因及び停止時間の記載有無の確認
- ウ 前々年度と前年度の稼働率の予測値の比較
- エ 前々年度と前年度の事象別障害発生件数とシステム稼働時間の比較
- オ 前々年度と前年度の利用部門からの障害報告数の比較

設問4 障害報告書の作成に関連して、(1)、(2)に答えよ。

(1) 本文中の下線②を裏付けるためにどのような分析を行えばよいか、分析の対象とする項目を含めた分析の視点を、40字以内で述べよ。

(2) 本文中の下線③の事象に対して監査チームが行うべき障害発生時の報告に関する改善勧告を、30字以内で述べよ。

A

午後 解答と解説

問1

経営戦略

《解答》

設問1

- (1) a: イ
 (2) b: 差別化 (3字)

設問2

- (1) 80
 (2) イ
 (3) 投資活動による

設問3

- (1) 教室の空いている壁に新しいガス機器などのポスターを
 掲示する。(30字)
 (2) 広告内容が、ガス機器を使用する主婦層に直接届くから
 (25字)

設問4 将来I H コンの普及割合が高くなる場合 (19字)

料理教室チェーンの経営戦略に関する問題です。ファイブフォース分析や財務分析など、経営分野に関する知識が必要になります。問題文の条件が多く、意図が読みづらいため、記述式の難易度は比較的高めです。

設問1

(1)

ファイブフォース分析では、特定の事業分野における競争要因は五つあるとして、それらの分析を行います。五つのうち交渉力としては、売り手の交渉力と買い手の交渉力の二つがあります。顧客は料理教室に対しては買い手に当たるので、空欄aはイの買い手となります。

(2)

一定の需要があるのに業界内での競争が激しいということは、価格以外に差別化する要因があまりないということです。したがって、空欄bは差別化となります。

設問2

(1)

Y社との提携によるガス機器の提供を受けると、〔提携内容〕の記述にあるとおり、ガス機器は

無償で利用できます。そのため、「減価償却費を年間80万円減らすことができる」ということなので、[X社の標準教室の状況]の年間経費より、固定費を $720 - 80 = 640$ 万円にすることができます。

ここで、問題文より、授業料月額2万円、固定費640万円、変動費1,600万円(最大生徒数100人のとき)で、損益分岐点の生徒数 x を求める式は、次のようになります。

$$2 \text{ [万円/月]} \times 12 \text{ [月]} \times x \text{ [人]} = 640 \text{ [万円]} + 1,600 \text{ [万円]} \times (x/100) \text{ [人]}$$

$$24x = 640 + 16x, \quad 8x = 640, \quad x = 80$$

したがって、損益分岐点の生徒数は**80 [人]**となります。

(2)

財務面における経営分析の視点には、収益性分析、安全性分析、生産性分析などがあります。このうちの安全性分析で用いられる安全性指標には、流動比率、当座比率、固定比率、固定長期適合率などがあります。このうち、設備の更改に関わる指標としては、固定資産が長期資本によってどれだけカバーされているかを示す固定長期適合率が重要です。したがって解答は、イの固定長期適合率となります。

(3)

設備投資は、固定資産を増加させる投資です。キャッシュフロー計算書では、固定資産の取得や売却は、**投資活動によるキャッシュフロー**に分類されます。

設問3

(1)

Y社はガス会社で、家庭でのガス使用量の増加を狙っています。X社の教室に新しいガス機器を設置すること以外の広告宣伝効果としては、そのガス機器を家庭で購入し、使用してもらうための方策が大切です。[X社の標準教室の状況]の最後に、「壁には、まだ空きスペースがある。」とあるので、この空きスペースを利用して広告宣伝効果のある方策を考えます。したがって、**教室の空いている壁に新しいガス機器などのポスターを掲示する**、などが正解となります。

(2)

イメージ広告は不特定多数向けであるため、利用者層に直接訴求しない場合も多いと考えられます。ガス機器の主な利用者層は主婦層であり、料理教室で目にしてもらうことで、広告内容が主婦層に直接届く可能性が高くなります。したがって、**広告内容が、ガス機器を使用する主婦層に直接届くから**、などが正解となります。

設問4

5年から10年先には、[調査結果]に「IHコンロとガスコンロの普及割合は予測できない。」とあるとおり、ガスコンロでなくIHコンロが普及している可能性もあります。今回のX社の提携はガスコンロの使用を前提としたものなので、将来IHコンロが普及した場合には、新たにIHコンロを購入する費用が必要となるリスクがあります。したがって、**リスクの対応策の検討が必要になるのは、将来IHコンロの普及割合が高くなる場合です。**

問2

プログラミング

《解答》

設問1

- (1) $23 + 4 \times$
 (2) ア: \times , イ: \div ※アとイは順不同
 ウ: $+$, エ: $-$ ※ウとエは順不同

設問2

- (1) オ: 0
 (2) カ: ※以下のうちから一つを解答
 ・

ス	タ	ッ	ク	上	に	演	算	要	素	が	あ	る	か	否	か
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 (16字)
 ・

ス	タ	ッ	ク	が	空	で	あ	る	か	否	か
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 (12字)
 (3) キ: `stack[stackCount]`
 (4) ク: `GetPriority(stackTop)` が `elementPriority` 以上
 ケ: `GetElement(i)` が “)” である

設問3 コ: Err, サ: OK, シ: OK, ス: Err

一般的な表記法(中置表記法)の数式を逆ポーランド表記法(後置表記法)に変換するアルゴリズムの問題です。グラフ理論における木の走査順と、スタックの利用方法について知っていると比較的案に解けます。

設問1

逆ポーランド表記法への変換に関する問題です。プログラムを考える前に、逆ポーランド表記法についての理解を深めるための出題となります。問題文に逆ポーランド法についての記述があるので、それに従ってトレースしていきます。

(1)

問題文より、「逆ポーランド表記法とは、演算子を二つの演算対象の後ろに配置することによって、数式を表現する表記法」とあります。つまり、演算対象と演算子を区別し、演算子を二つの演算対象の後ろにもっていきます。

数式 $(2 + 3) \times 4$ の場合、まずはカッコで囲まれた $(2 + 3)$ を考えます。二つの演算対象は2, 3で、演算子が+なので、演算子を後ろに配置すると $23 +$ となります。その後の式は、演算結果をまとめて四角で囲むと、 $\boxed{23 +} \times 4$ という形になります。これは、二つの演算対象が $\boxed{23 +}$ と4で演算子が×なので、演算子を後ろに配置し、 $23 + 4 \times$ となります。

(2)

空欄ア～エに入れる二項演算子を+, -, \times , \div の中から一つずつ選んで答えます。一般的な数式の演算ルールでは、カッコがない場合には、 \times , \div の演算は+, - の演算よりも優先されます。逆ポーランド表記法への変換でも、この優先順位を反映させる必要があるので、 \times , \div の演算の

優先度を高くします。表2の注記より、値が大きいほど優先度が高いので、優先度3の空欄ア、イが×、÷、優先度2の空欄ウ、エが+、-となります。×と÷及び+と-の順番は不問です。

設問2

〔逆ポーランド表記法への変換プログラム〕に関する空欄穴埋め問題です。〔逆ポーランド表記法への変換アルゴリズム〕の内容をよく読んで理解し、プログラムに反映させる必要があります。

(1)

nullがスタックからポップされることがないようにするためのnullの優先度を考えます。ダミーの演算要素nullは、図2のプログラムでは、初期値として3行目にstack[stackCount] ← nullという形でnullが挿入され、スタックの一番奥を示すので、これを取り出さないようにする必要があります。

〔逆ポーランド表記法への変換アルゴリズム〕(2)に、「スタック上に演算要素がある場合は、スタックの先頭にある演算要素の優先度を参照し、(1)の演算要素の優先度以上なら、スタックの先頭の演算要素をポップし、変換後配列の末尾に追加する。」とあります。このとき、nullが(1)の演算要素の優先度以上になることがなければ、ポップされることはありません。表2より、演算要素の優先度は1～5の5種類なので、1より小さい0などの値なら、どの演算要素よりも優先度が低くなります。したがって、空欄オの数値は0となります。

(2)

nullの優先度を0とすると、先頭の演算要素がポップされません。また、nullが比較対象になるということは、スタック上に演算要素がなく空だということですが、nullが最初に入っていればこの場合に比較してもプログラム上問題がありません。そのため、「スタック上に演算要素がある場合」という〔逆ポーランド表記法への変換アルゴリズム〕(2)の条件は、なくても問題がないということになります。したがって、空欄カは、スタック上に演算要素があるか否か、又はスタックが空であるか否か、となります。

(3)

空欄キは、stackTopに入れる値です。〔逆ポーランド表記法への変換アルゴリズム〕(2)に、「スタックの先頭にある演算要素の優先度を参照し」とあります。次の比較でstackTopを使用しており、この変数にスタックの先頭にある演算要素を入れる必要があることが分かります。スタックの先頭は一番最後であり、表3より、スタックにある演算要素の個数はstackCountなので、配列stack[]の先頭にある演算要素はstack[stackCount]で表されます。したがって、空欄キはstack[stackCount]となります。

空欄クは、〔逆ポーランド表記法への変換アルゴリズム〕(2)の、「スタックの先頭にある演算要素の優先度を参照し、(1)の演算要素の優先度以上なら」の条件に対応します。(1)の演算要素の優先度は変数elementPriorityとしてすでに計算されているので、スタックの先頭にある演算要素stackTopの優先度を求めてそれと比較します。表3より、優先度を求めるには関数GetPriority(element)を使えばいいので、stackTopの優先度はGetPriority(stackTop)で求めることができます。GetPriority(stackTop)がelementPriority以上なら、スタックの先頭の演算要素をポップ

することになるので、空欄クは、**GetPriority (stackTop)** が **elementPriority** 以上となります。

空欄ケは、変換前配列を参照し、演算要素を処理するときの条件です。〔逆ポーランド表記法への変換アルゴリズム〕(3)に、「(1)で参照した演算要素が“)”なら、それを破棄し、その際スタックの先頭にあるはずの“(”もポップして破棄した後(1)に戻る。」とあり、ここに対応する式を記述します。(1)で参照した演算要素は**GetElement (i)**であり、これが“)”なら、**stackCount**を-1することで、先頭にあるはずの“(”をポップして破棄することになります。したがって、空欄ケは、**GetElement (i) が“)”**である、となります。

設問3

〔エラーチェックの追加〕に、「例えば、数値の演算要素が2個以上連続する場合や、“)”の直後に“(”が続く場合など、四則演算の式として不正なものがあった場合はエラーとする。」とあるので、この内容に従って、表4の入力エラーとする条件を考えていきます。

空欄コは、**GetElement (i - 1)**が数値で、**GetElement (i)**も数値です。これは、「数値の演算要素が2個以上連続する場合」に該当するので、入力エラーとなります。したがって、空欄コは**Err**です。

空欄サは、**GetElement (i - 1)**が数値で、**GetElement (i)**が+、-、×、÷の演算子です。これは、数値の後に演算子が来る通常の式なので問題ありません。したがって、空欄サは**OK**です。

空欄シは、**GetElement (i - 1)**が+、-、×、÷の演算子で、**GetElement (i)**は数値です。これは、演算子の後に数値が来る通常の式なので問題ありません。したがって、空欄シは**OK**です。

空欄スは、**GetElement (i - 1)**が+、-、×、÷の演算子で、**GetElement (i)**も演算子です。これは、「演算要素が2個以上連続する場合」に該当するので、入力エラーとなります。したがって、空欄スは**Err**です。

問3

情報戦略

《解答》

設問1

- (1) a: 震 度 6 以 上 の 強 い 地 震 (10字)
- (2) b: 電 子 メ イ ル の デ ー タ は , 本 社 サ ー バ 内 の H D D に バ ッ
ク ア ッ プ さ れ て い る 。 (34字)
- (3) c: 電 子 メ イ ル シ ス テ ム の シ ス テ ム 運 用 業 務 を 行 う 要 員 が
ひ っ 迫 し て い る 。 (32字)

設問2

- (1) d: 損 失 予 防 (4字)
- f: リ ス ク 保 有 (5字)
- (2) e: シ ス テ ム 運 用 業 務 を 専 門 業 者 に 委 託 す る 。 (19字)

設問3

電 子 メ イ ル が 利 用 で き な く な る と 業 務 の 継 続 が 困 難 に な
る か ら (28字)

電子メールシステムのリスク分析と対策に関する問題です。情報セキュリティマネジメントのリスク分析に関する知識があると、比較的楽に解くことができます。

設問1

〔脆弱性とリスク源の特定及び影響評価〕の表1についての問題です。〔情報の整理〕の内容などを整理し、表1にまとめていきます。

(1)

環境に関して、脆弱性が「本社所在地の地域の特性から、甚大な被害を受けやすい」リスク源について考えます。〔情報の整理〕(3) 社外での情報収集の結果に、「本社ビルのある地域では、甚大な被害が予想される震度6以上の強い地震が、今後30年以内に発生する確率が高いと予測されている。」とあるので、リスク源としては震度6以上の強い地震が考えられます。したがって、**空欄a**は、**震度6以上の強い地震**、となります。

(2)

システムに関して、リスク源が「長時間の停電」である脆弱性について考えます。〔情報の整理〕(1) 電子メールシステムの現状調査の結果に、「電子メールのデータは、サーバ内のHDDにバックアップされている。」という記述と、「本社ビル内には、自家発電装置は設置されていないが、停電時に電子メールシステムを安全に停止することが可能な容量のUPSが備わっている。」という記述があります。つまり、短時間の停電時には安全に停止させることができますが、自家発電装置がないため、長時間の停電の場合にはサーバが稼働しません。そのため、サーバ内のHDDにバックアップされている電子メールのデータを参照できず、業務の継続が不可能になります。したがって、**空欄b**は、**電子メールのデータは、本社サーバ内のHDDにバックアップされている**、となります。

(3)

人に関して、リスク源が「危険度の高い型のインフルエンザの大流行」の脆弱性について考えます。インフルエンザに感染して休む従業員が多くなると、要員に余裕がない場合には業務が滞る危険性が高くなります。〔情報の整理〕(2) 社内での情報収集の結果に、「最近、電子メールシステムのサーバのハードウェアの故障が増加傾向にあり、要員がひっ迫している。」とあります。つまり、システム運用業務の要員に余裕がないということなので、これが脆弱性となります。したがって、**空欄c**の脆弱性は、**電子メールシステムのシステム運用業務を行う要員がひっ迫している**、となります。

設問2

〔リスク対策の検討〕の表3についての問題です。リスク対策の知識や〔情報の整理〕の内容などを基に、表3を完成させていきます。

(1)

空欄dは四つあり、いずれもリスクレベルがHやMのときのリスク対策の種別です。「電子メールシステムのサーバを早い時期に更改する」「予備系を新たに設置する」「データセンタへ移設す

る」「ログを監視する」という対策はリスクを低減する対策の一つであり、リスクの発生を抑えます。これらの対策は、種別としては、損失が起こる前に予防することから、損失予防に位置付けられます。したがって、空欄dは**損失予防**となります。

空欄fはリスクレベルがLの場合のリスク対策の種別です。リスク対策に「対策を行わない」とあるので、リスクは認識しても対応しないことが読み取れます。このようなリスク対策のことをリスク保有といい、リスクがあっても経済性などの事情から対応しないことを指します。したがって、空欄fは**リスク保有**となります。

(2)

空欄eは、空欄cのシステム運用業務を行う要員がひっ迫していることに対するリスク対策です。表3より、リスク対策の種別はリスク移転なので、外部にリスクを移転させる対策が答えになります。〔情報の整理〕(2)社内での情報収集の結果に、「システム運用業務は、専門業者に委託せず」とあるので、委託しないことで要員がひっ迫していることが分かります。その場合、専門業者に委託すれば問題は解決することができます。したがって、空欄eは、**システム運用業務を専門業者に委託する**、となります。

設問3

「回線を2ルート化していない」という脆弱性のリスクレベルは表3ではLなので、空欄fにあるとおり、リスク保有の対策をとりました。しかし、電子メールの利用実態を考えるとこのリスクレベルに問題がある、というのがF部長の主張です。電子メールの利用実態に関しては、〔情報の整理〕(2)社内での情報収集の結果に、「現在、電子メールは、社内での業務連絡だけではなく、商品をメーカーへ発注する業務、法人の顧客からの注文や問合せなどでも利用されており、電子メールが利用できなくなると事業の継続が困難になる。」とあります。そのため、回線が切断されて電子メールが利用できなくなるリスクは、リスクが現実化した場合の影響度がG課長の想定よりも高いと考えられます。したがって、F部長が下線①の内容を指示した理由は、**電子メールが利用できなくなると業務の継続が困難になるから**、となります。

問4

システムアーキテクチャ

《解答》

設問1 エ

設問2

(1) 機器名：SIPサーバ

設置拠点：コールセンタ

(2) ・

オ	ベ	レ	ー	タ	ご	と	に	均	等	に	着	信	さ	せ	る
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

。 (17字)

・

営	業	店	オ	ベ	レ	ー	タ	に	自	動	転	送	す	る
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

。 (16字)

設問3 ア

設問4

オ	ベ	レ	ー	タ	へ	の	均	等	着	信	機	能
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 (13字)

VoIP システムの導入に関する問題です。VoIP を題材に、障害が発生した場合の対応や待機系の稼働など、信頼性を中心とした対応について問われています。

設問 1

音声の途切れや遅延が頻発した理由について問われています。〔試験稼働中の調査〕に、顧客から営業店に直接かかってきた電話については、支障なく通話できたとのことで、営業店 LAN での VoIP システム自体は正常に稼働していると考えられます。したがって、SIP サーバや営業店 LAN などには問題ありません。

コールセンタに着信した電話を営業店に転送すると問題が起こるということから、この営業店への転送経路に問題があると考えられます。図 1 を見ると、コールセンタから営業店では、広域イーサネットを経由する必要があります。帯域が十分ないと VoIP の音声データは遅延するので、原因としては広域イーサネットの帯域不足が考えられます。したがって、解答はエとなります。

設問 2

CCS サーバに障害が発生した場合の状況についての問題です。CCS サーバが必要な理由と、障害が発生した場合にできることとできないことについて考えます。

(1)

〔VoIP システムの要件〕(2) によると、呼び出す IP 電話端末を制御して、コールセンタ内で全員均等に着信するように制御しているのは CCS サーバです。しかし、CCS サーバが稼働していなくても、〔VoIP 機器の機能〕表 1 の SIP サーバの機能に、「CCS サーバへの問合せに応答がない場合は、拠点内の接続していない IP 電話端末を呼び出す」とあるので、SIP サーバが IP 電話端末を決定することもできます。このとき、「拠点内」とあるので、CCS サーバ障害時に応答する SIP サーバは、CCS サーバと同じコールセンタに設置されている必要があります。したがって、機器名は **SIP サーバ**、設置拠点は **コールセンタ** となります。

(2)

CCS サーバがなくても、IP 電話端末を呼び出すことは可能です。しかし、「コールセンタ内で全員均等に着信するように制御する」などの制御は CCS サーバでしかできません。また、SIP サーバは設置された拠点内の IP 電話端末しか呼び出せないで、コールセンタの SIP サーバが営業所の IP 電話端末に転送するといったことはできません。CCS サーバには、「コールセンタへの着信電話を営業店に在席しているオペレータに自動転送する」という機能があるので、転送が可能です。したがって、CCS サーバが停止していると実現できない、電話の着信に関する機能は、**オペレータごとに均等に着信させる機能と、営業店オペレータに自動転送する機能の二つ**です。

設問 3

〔問題点への対応〕にあるとおり、CCS サーバの障害時に利用する待機系機器の設置場所は、コールセンタからシステムセンタに変更しています。そのため、コールセンタの CCS サーバ障害時に、システムセンタの待機系機器を稼働させることによって、CCS サーバが行っていた業務を代行させることが可能です。そうすると、コールセンタの全ての機器に障害が発生したとしても、各拠

点のSIPサーバは待機系のCCSサーバに問合せを行うので、設定を変更しなくても他の拠点間との内線電話や外線電話は通常稼働できます。したがって、アが正解です。

イ 音声GWは、CCSサーバとの通信は基本的に行いません。

ウ SIPサーバの設定変更作業は必要ありません。

エ 音声GWは、CCSサーバと通信するわけではないので、設定変更は不要です。

設問4

CSSサーバのバックアップ方式をコールドスタンバイからホットスタンバイに変更すると、通常時でもデータのやりとりが可能になります。すると、〔試験稼働中の調査〕にある「着信履歴のデータの同期」などの作業が、障害発生前に定期的に行えるようになります。そのため、その履歴を基にオペレータに着信を均等に振り分けるなど、本来のCCSサーバが行っていた処理を引き継ぐことが可能になります。したがって、障害発生時でも継続できるようになるコールセンタの機能は、オペレータへの均等着信機能です。

問5

ネットワーク

《解答》

設問1 a：カ，b：ア，c：ウ

設問2

(1) d：SLB1MAC，e：172.16.0.50

(2) f：255.255.0.0，g：255.255.255.0

(3) 経路表（ルーティングテーブル） 又は デフォルトゲートウェイ

設問3

(1) h：SLB0MAC，i：172.16.0.101

(2)

A	P	サ	ー	バ	を	使	用	し	た	P	C	が	特	定	で	き	な	く	な	る	。
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 (22字)

アプリケーションサーバの増設に関する問題です。SLB（ロードバランサ）を用いてサーバを2台構成にし、負荷分散を行うことがテーマです。

設問1

レイヤ7方式でセッション維持に使われる情報について問われています。クッキーやURLに一般的に埋め込まれる、セッションを識別する情報はセッションIDです。したがって、空欄aはカになります。

レイヤ3のネットワーク層では、IPアドレスで正常に通信できるかを監視します。IPを補完するプロトコルにICMPがあり、このプロトコルはpingなどでICMPエコー要求を送り、ICMPエコー応答が返ってくことでネットワークが正常に接続されていることを確認します。したがって、空欄bはアになります。

レイヤ4のトランスポート層では、TCPの3ウェイハンドシェイクと呼ばれるコネクション確立を最初に行います。そのため、TCPコネクション確立要求に対する応答を監視することで、レイヤ4での接続が確認できます。したがって、空欄cはウになります。

設問2

〔SLBの導入構成案1〕に関する問題です。レイヤ4方式を採用して、APサーバを2台構成にします。

(1)

表1の「SLB導入時のPCとAPサーバ1の間のフレーム内のアドレス情報」についての穴埋め問題です。図2より、番号②のパケットは、SLBからAPサーバ1に送られています。MACアドレスは機器の中継ごとに付け変わるので、送信元MACアドレスは、SLBのサーバ側のMACアドレスであるSLB1MACとなります。IPアドレスについては、〔SLBの導入構成案1〕に、「SLBは、送信元IPアドレスの変換は行わない。」とあるので、①と同じ送信元IPアドレス、つまり172.16.0.50となります。したがって、空欄dはSLB1MAC、空欄eは172.16.0.50です。

(2)

図1より、M社の現在のネットワーク構成でのネットワークアドレスは、172.16.0.0/16となっています。つまり、ネットワークアドレスは16ビットなので、これをサブネットマスクに直すと、255.255.0.0となります。したがって、空欄fは255.255.0.0です。

図2より、変更したネットワークでは、PCが所属するネットワークのネットワークアドレスは172.16.0.0/24となっています。つまり、ネットワークアドレスが24ビットに変更されており、これをサブネットマスクに直すと、255.255.255.0となります。したがって、空欄gは255.255.255.0です。

(3)

図2より、サーバのネットワークは172.16.1.0/24となり、今までの172.16.0.0/16から変更されています。そのため、従来の経路表(ルーティングテーブル)やデフォルトゲートウェイは、そのままでは別のネットワークのものになってしまうので、変更する必要があります。したがって、下線(i)のネットワーク情報とは、経路表(ルーティングテーブル)又はデフォルトゲートウェイです。

設問3

〔SLBの導入構成案1〕に関する問題です。ソースNAT機能を使って、ネットワークアドレスを変えずに負荷分散を行う方法について考えます。

(1)

図3より、番号②のパケットは、SLBからAPサーバ1に送られています。MACアドレスは機器の中継ごとに付け変わるので、送信元MACアドレスは、SLBのMACアドレスであるSLB0MACとなります。送信元IPアドレスについては、〔SLBの導入構成案2〕に、「送信元IPアドレスを、SLB自体に設定されたIPアドレスに変換してサーバ宛てに送信する」とあるので、SLBのIPアドレス、つまり172.16.0.101となります。したがって、空欄hはSLB0MAC、空欄iは172.16.0.101です。

(2)

ソースNAT機能を使うと、送信元IPアドレスを、SLB自体に設定されたIPアドレスに変換するので、元の送信元IPアドレスが分からなくなります。そのため、APサーバのログを確認しても、送信元はSLBとなり、実際に通信を行ったPCの判別ができません。したがって、下線(ii)の制約とは、**APサーバを使用したPCが特定できなくなる**ことです。

問6

データベース

《解答》

設問1 a:→

b: サポート分類ID

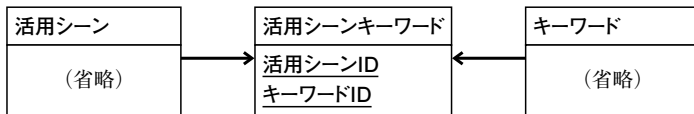
設問2 c: LEFT OUTER JOIN

d: 発言.社員番号 IS NULL

設問3 e: 発言.否定的フラグ = '1'

f: ORDER BY WEIGHT DESC

設問4 ※太字の部分が解答



テキストマイニングツールを活用したシステムへの機能追加に関する問題です。E-R図を作成、変更し、必要なSQL文を作成します。外部結合や連関エンティティなどの応用的なデータベース設計が出ており難易度は高めですが、きちんと学習していれば確実に解ける問題です。

設問1

図1のE-R図を完成させる穴埋め問題です。

“発言”エンティティと“発言キーワード”エンティティには共通の属性“発言ID”があり、この属性が二つの関連を表します。カーディナリティ(数の関係)は、表1の“発言キーワード”エンティティの概要にあるとおり、「一つの発言に対して一つ以上のキーワードが関連付けられる」ことが分かります。E-R図でも、“発言”エンティティは発言IDのみが主キーで、発言IDが決まると発言が一意に決まりますが、“発言キーワード”エンティティの主キーは発言IDとキーワードIDの組合せであり、発言IDだけでは一意に特定できません。したがって、“発言”エンティティと“発言キーワード”エンティティの関連は1対多となり、**空欄a**は→となります。

“サポート分類”エンティティと“サポート”エンティティの間には、1対多の関連があります。そのため、共通の属性として“サポート分類”エンティティの主キーである“サポート分類ID”が外部キーとして必要ですが、現在の“サポート”エンティティにはこれがありません。そのため、**空欄b**はサポート分類IDとなります。

設問2

図2の「発言キーワード重みを集計するためのSQL文」を完成させる穴埋め問題です。

空欄cは、カッコで囲まれた副問合せの部分をも別名OMOMIに置き換えて表現すると、次のような形になります。

```
FROM キーワード (c) OMOMI
```

```
ON キーワード.キーワードID = OMOMI.キーワードID
```

つまり、「表1 [INNER/OUTER] JOIN 表2 ON 結合条件」の形の結合を表すSQL文の結合の仕方考えます。「発言キーワードへの重み付け」に、「キーワード表だけに存在するキーワードの重みは0として集計する。」とあり、関数COALESCE (OMOMICNT,0)でOMOMIの対応する行が存在しないときには0に変換することができます。このように、キーワードだけに存在する行を表示するためには左外部結合を使う必要があります。したがって、空欄cは**LEFT OUTER JOIN**です。

空欄dは、発言キーワードを抽出するときのWHERE句の条件式になります。「発言キーワードへの重み付け」に、「掲示板上の社員以外の顧客による発言」という条件があり、社員の発言は除外する必要があります。表1の“発言”エンティティの概要に、「社員番号属性には、社員の発言の場合は社員番号が入り、社員以外の顧客による発言の場合はNULLが入る。」とあるので、社員の発言を取り除くには、社員番号がNULLの行を抽出する必要があります。したがって、空欄dは**発言.社員番号 IS NULL**となります。

設問3

図3の「否定的な発言を重みの総和が大きいものから順に出力するためのSQL文」を完成させるための穴埋め問題です。

空欄eはWHERE句の抽出条件です。「顧客サポートシステムの機能強化」より、今回抽出するのは「掲示板に書き込まれた否定的な発言」です。表1の“発言”エンティティの概要に、「否定的フラグ属性には、否定的な発言内容の場合は‘1’が、そうでない場合は‘0’が入る。」とあるので、否定フラグが‘1’の属性を抽出すればよいことが分かります。したがって、空欄eは**発言.否定的フラグ = ‘1’**となります。

空欄fはGROUP BY句の後にあるので、文法的にはORDER BY句が書かれる場所です。「顧客サポートシステムの機能強化」より、今回は「含まれるキーワードの重みの総和が大きいものから順にリストアップ」します。キーワードの重みの総和はSUM (発言キーワード重み.重み)で求められ、これにはSELECT句で別名WEIGHTが付けられています。この別名WEIGHTを使って降順に並べるDESCを用いれば、要件を満たすことができます。したがって、空欄fは**ORDER BY WEIGHT DESC**となります。

設問4

「活用事例コンテンツの充実」より、「活用事例ごとにキーワードを登録するだけでなく、活用シーンにもキーワードを関連付ける」とあります。現在、活用事例とキーワードは多対多の関連で、関連エンティティ“活用事例キーワード”で対応関係が示されています。これと同様に、活用シーンとキーワードの間にも多対多の関連をもたせ、関連エンティティ“活用シーンキーワード”で対応関係を示す必要があります。

連関エンティティには二つのエンティティの主キーを挿入し、その両方を主キーとします。したがって、“活用シーン”の主キー“活用シーンID”と“キーワード”の主キー“キーワードID”を両方とも主キーとして新たなエンティティ“活用シーンキーワード”を作成します。連関エンティティなので、“活用シーンキーワード”のカーディナリティは、どちらのエンティティからも1対多の連関となります。これを図にすると、解答例のような形となります。

問7

組込みシステム開発

《解答》

設問1 01:25

設問2

- (1) a:4, b:2
- (2) c:ア
- (3) d:Stop_Power

設問3

機	器	I	D	が	ゼ	ロ
---	---	---	---	---	---	---

 (7字)

設問4

G	e	t	__	W	a	t	t	関	数	を	呼	び	出	す
---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 (15字)

ワイヤレス充電ステーションに関する問題です。ステーションの動作や無線通信、そして組込みソフトウェアなど、様々なことについて考えていきます。

設問1

携帯機器をステーションで充電しているときには、[残り充電時間の表示]にあるとおり、満充電になるまでの概算残り充電時間を表示部に表示します。電池残量割合が43.0%の携帯機器が10分で49.0%になるということは、1分当たり $(49 - 43) / 10 = 0.6$ [% / 分]充電ができるということになります。[残り充電時間の表示]に「電池残量の増分が充電時間に比例すると仮定して算出する。」とあるので、同じ割合で変化すると考えると、100%充電までにかかる時間は、 $(100 - 49) / 0.6 = 85$ [分]です。表1の注¹より、残り充電時間の表示形式は“hh:mm”とする必要があるため、時間と分の形に変換して1時間25分、表示形式を合わせて01:25となります。

設問2

表3の「組込みソフトウェアのタスク一覧」についての問題です。処理概要と優先度の穴埋めを考えていきます。

(1)

表3には、メイン、通信、安全監視、異常検出状態の四つのタスク名があります。[ステーションの組込みソフトウェア]より、タスクの優先度は1～4の4段階で、値が小さいほど優先度が高く、それぞれのタスクは異なる優先度を持ちます。主電源スイッチを入れると、メインタスクと安

全監視タスクが起動されます。このとき、メインタスクの優先度が高いと、安全監視タスクを定期的に起動させて異常検知をすることができないので、メインタスクの優先度を下げる必要があります。異常検出状態の優先度が最も高く、このタスクを起動させるのが安全監視タスクなので、優先度を高くする必要があります。また、通信タスクは、図2のメインタスクで起動しており、表3にあるとおり、その結果を携帯機器情報としてRAMに記録し、終了します。この携帯機器情報を書き込むためにはメインタスクに割り込む必要があるため、通信タスクの方がメインタスクより優先度が高くなければなりません。したがって、順番を考えると、空欄aのメインタスクの優先度は4、空欄bの安全監視タスクの優先度は2となります。

(2)

安全監視タスクで読み取る充電テーブルに取り付けたセンサの種類について考えます。検知する内容が充電ケーブルの異常発熱なので、これを検知するためには温度を測る必要があります、そのためのセンサは温度センサです。したがって、空欄cはAの温度となります。

(3)

異常検出状態タスクで呼び出す関数について考えます。充電テーブルの異常発熱を検知した場合に行うべき処理は、発熱を止めるために電流を遮断することです。表4の関数一覧のうちこれに該当するのはStop_Powerなので、空欄dにはStop_Powerが入ります。

設問3

図2中の下線①条件は、この条件がYesの場合に、表示部に“STANDBY”を表示して1秒待ちます。表1より、“STANDBY”が表示されるのは待機状態で、充電テーブル上に携帯機器が置かれていない場合に表示されます。表2の「携帯機器情報の構成項目」の“機器ID”に、「充電テーブル上の携帯機器が認識できない場合は、ゼロが設定される。」とあるので、携帯機器が置かれていない場合は、機器IDがゼロであることで検知できます。したがって、判定条件は、機器IDがゼロとなります。

設問4

下線②異常検出において、送電効率の算出に必要な送電電力を求めるためのソフトウェア処理について考えます。ソフトウェア処理で送電電力を算出する方法としては、表4のGet_Watt関数に、「送電回路で送電している電力値をミリW単位で算出し、戻り値として返す」という処理があります。そのため、この関数を呼び出すことで、ソフトウェア処理で送電電力を求めることができます。したがって、処理内容はGet_Watt関数を呼び出す、となります。

問8

情報システム開発

《解答》

設問1 a: 停止

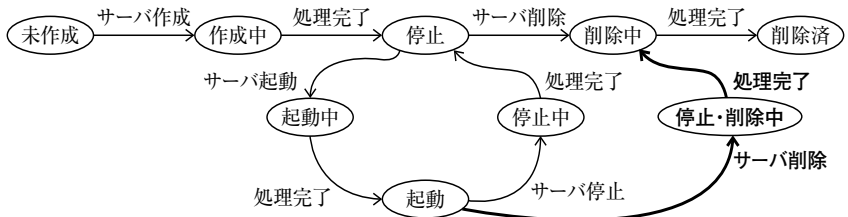
b: Starting

c: Deleting

設問2 ②, ④, ⑥

設問3 仮想サーバの状態が“停止”になる前にサーバ削除のメッセージが送信されるから (37字)

設問4 (1) ※太字の部分为您解答



(2) d: 起動

e: サーバ削除

f: StopDeleting

プロビジョニングシステムの設計に関する問題です。状態遷移の仕様やメッセージハンドラの定義を参考に、メッセージハンドラの選択ルールや仕様変更などを考えていきます。

設問1

表2のメッセージハンドラCreatedの仮想サーバの状態変更内容について考えます。Creatingで状態が“作成中”となり、それが完了してCreatedになった場合の流れを考えると、図2の“作成中”から処理完了すると、次は“停止”状態になっていることが分かります。したがって、空欄aは停止となります。

表3の「メッセージハンドラの選択ルール」において、仮想サーバの状態が停止のときを考えます。図2より、停止状態からサーバ起動のイベントが起こると、次は起動中になります。表2より、“起動中”に変更するためのメッセージハンドラはStartingなので、空欄bはStartingになります。また、図2で停止状態からサーバ削除メッセージを送ると、図2では削除中に遷移します。表2で“削除中”に変更するのはDeletingなので、空欄cはDeletingとなります。

設問2

表2の①～⑦のうち、処理完了メッセージを生成し、メッセージキューに格納するメッセージハンドラを考えます。表3の「メッセージハンドラの選択ルール」より、処理完了メッセージを送ってErrが起きない仮想サーバの状態は、“作成中”、“起動中”、“停止中”、“削除中”の四つです。こ

これらの状態に変更するときに処理完了メッセージを送信するので、すでに送信“する”となっている状態変更内容を“作成中”に変更する場合以外では、“起動中”に変更する②、“停止中”に変更する④、“削除中”に変更する⑥で送信します。したがって、処理完了メッセージを生成し、メッセージキューに格納するメッセージハンドラは、②、④、⑥の三つです。

設問3

図2では、仮想サーバの状態が“起動”のときに、サーバ削除のメッセージを受信した場合に遷移する状態は“停止”ではなく“停止中”です。そのため、StopServerのすぐ後で“停止”に遷移する前にDeleteServerを実行すると、停止中の状態でサーバ削除メッセージを受け取ってしまうことになり、これは表3よりErrとなります。そうすると、削除がうまく実行されないことがあります。したがって、意図した結果にならない理由としては、**仮想サーバの状態が“停止”になる前にサーバ削除のメッセージが送信されるから**、となります。

設問4

[仮想サーバ削除時の自動停止機能の仕様変更]についての問題です。“停止・削除中”の状態を追加し、新たな状態遷移について考えます。

(1)

状態遷移図に“停止・削除中”を追加し、その状態遷移を考えます。[仮想サーバ削除時の自動停止機能の仕様変更]には、「仮想サーバの状態が“起動”のときにサーバ削除のメッセージを受け取ると、仮想サーバは“停止・削除中”の状態に遷移し、StopServerのAPIが呼び出される。StopServerが完了すると、自動的に“削除中”の状態に遷移し、DeleteServerのAPIが呼び出される。」とあります。ここから、“起動”状態からサーバ削除メッセージで“停止・削除中”状態に遷移し、その後、処理完了メッセージで“削除中”状態に遷移することが分かります。したがって、状態遷移図にこれらの状態とメッセージのイベントを追加します。

(2)

(1)の内容を表3に反映するためには、“起動”状態のときにサーバ削除メッセージを受け取れるようにする必要があります。そのためには、仮想サーバの状態が“起動”で、メッセージの種類が“サーバ削除”の場合に処理が実行できるようにします。このとき、通常のサーバ削除であるDeletingだと“削除中”に遷移してしまうので、新たに表2に作成するStopDeletingを利用して、“停止・削除中”に遷移する必要があります。したがって、空欄dは**起動**、空欄eは**サーバ削除**、空欄fは**StopDeleting**となります。

問9

情報セキュリティ

《解答》

設問1

- (1) 誤検知によって受信すべきメールが取り込めない。
(24字)

- (2) ブラックリスト (7字)

設問2 下線③：キ, 下線④：オ

設問3

- (1) a：イ, b：ウ ※aとbは順不同
(2) プロキシサーバでアクセス可能なWebサイトを制限
できる。(28字)

設問4

- (1) あらかじめ指定されたWebサイトにマルウェアを埋
め込まれた場合 (31字)
(2) データのバックアップを外部媒体に定期的にとる。
(23字)

PCのマルウェア対策に関する問題です。マルウェアとは、ウイルスやスパイウェアなど悪意のあるソフトウェアの総称です。この間では、スパムウェアのフィルタリングや、ウイルス感染の状況分析や対策について問われています。

設問1

〔デスクトップPC及びノートPCにおけるマルウェア対策〕に関する問題です。A社のマルウェア対策に対して、問題点を考えていきます。

(1)

スパムメールの誤検知で起こる問題には、フォルスネガティブとフォルスポジティブと呼ばれる2種類があります。フォルスネガティブとは、スパムメールを誤検知して正常なメールと判断することで、利用者がスパムメールを大量に受信してしまうという問題が起こります。これに対し、フォルスポジティブとは、正常なメールを誤検知してスパムメールと判断することです。この場合には、本来受信すべきメールがスパムメールになってしまうので、これを下線①にあるようにメールサーバ上で隔離すると、必要なメールがメールソフトで取り込めなくなってしまう。したがって、発生するおそれがある問題は、誤検知によって受信すべきメールが取り込めない、となります。

(2)

プロキシサーバでWebサイトを制限するフィルタリングには、ホワイトリストとブラックリストの2種類があります。ホワイトリストは、閲覧しても問題のないWebサイトを登録しておくもので、それ以外のWebサイトを制限します。ブラックリストは、問題のあるWebサイトを登録しておく

ことによって、そのリストに当てはまる Web サイトを制限します。下線②の方式はブラックリスト方式なので、フィルタリング方式の名称はブラックリストとなります。

設問 2

表1の下線③では、「打合せの日程確認が取引先担当者を詐称したメールによって送付された」とあります。このように、特定の知り合いを詐称して危機感を抱かせない手法は標的型攻撃の特徴です。したがって、下線③のサイバー攻撃の手法はキの標的型攻撃です。

表1の下線④では、「アプリケーションソフトウェアのセキュリティパッチが提供される前の脆弱性を狙ったウイルス」とあります。脆弱性が発見されてからセキュリティパッチが提供される前に行われる攻撃のことをゼロデイ攻撃といいます。したがって、下線④のサイバー攻撃の手法はオのゼロデイ攻撃です。

設問 3

〔ウイルス感染に対する対策の検討〕に関する問題です。USBメモリやWebサイト閲覧などによるウイルス感染に対する対策を検討します。

(1)

USBメモリの利用に対するデスクトップPC及びノートPCに対するマルウェア対策について考えます。マルウェア対策では基本的に、暗号化は役に立ちませんし、暗号化することでウイルス検知ができなくなることもあります。したがって、解答群のアとエは誤りです。また、社外との情報の交換時に自社保有のUSBメモリを使うように制限することは、表1の事例1のような、外注先からUSBメモリで納品される場合があるので現実的に難しいと考えられます。自社保有のUSBメモリでも、外部に持ち出した段階で他のPCからUSBメモリにウイルス感染するおそれがあるので、オは実効性がありません。イのウイルススキャンを強制的に実施する仕組みは、ウイルス感染の早期発見に役立ちます。また、ウの利用履歴の管理は、ウイルス感染の状況を追跡するのに役立ちます。したがって、空欄 a、b にはイ、ウ(順不同)が入ります。

(2)

【対策7】の、社外に持ち出したノートPCが直接インターネットに接続するのではなく、VPNを利用した社内LAN経由だけに制限する効果について考えます。A社の社内LANからインターネット上のWebサイトにアクセスする場合は、〔デスクトップPC及びノートPCにおけるマルウェア対策〕に「社内LANからインターネット上のWebサイトを閲覧する際には、プロキシサーバを介する。」とあるように、プロキシサーバを経由します。設問1(2)で答えたとおり、ブラックリスト方式でWebサイトへのアクセスを制限するので、問題のあるWebサイトへアクセスする危険を減らすことができます。したがって、【対策7】によって期待される、Webサイト閲覧時の効果は、プロキシサーバでアクセス可能なWebサイトを制限できる、となります。

設問 4

〔検討会議における指摘と対策〕に関する問題です。C君がまとめたマルウェア対策案に対して、【対策7】の代替案や感染してしまった後の事後対策について検討を加えていきます。

(1)

下線⑤はホワイトリストによるフィルタリングなので、ブラックリストよりもマルウェア対策の効果は高くなります。しかし、あらかじめ指定されたWebサイトがマルウェアに感染するなど、ホワイトリストに載っているサイト自体が攻撃された場合には、その感染を防ぐことができません。したがって、ウイルスに感染する可能性がある攻撃があった場合とは、あらかじめ指定されたWebサイトにマルウェアを埋め込まれた場合、となります。

(2)

下線⑥は、マルウェア感染でデスクトップPCやノートPCが使用不能になった場合に備える対策について問われています。PCが使用不能になった場合、業務を継続するには、別のPCを用いたり、データを入れ直したりする必要があります。そのとき、外部媒体にデータのバックアップがあると、問題なく処理を移行できます。そのため、利用者が実施可能な対策としては、データのバックアップを外部媒体に定期的にとる、となります。

問10

プロジェクトマネジメント

《解答》

設問1 a: 先行後続 (4字)

設問2

(1) スケジュール: 進み・遅れ・予定どおり

大きさ: 3,600千円

(2) コスト: 超過・削減・予定どおり

大きさ: 1,600千円

(3) 4月(12)日, 指数: SPI・CPI, 値: (0.89)

設問3

(1) b: ウ, c: ア, d: イ

(2) e: ア

理由: EVとACが等しいから (11字)

設問4

(1) f: プロトタイプ (6字)

(2) 既存メンバーの工数が新規メンバーの教育に割り振られる。(25字)

EVMを用いたプロジェクト管理に関する問題です。EVMでは、スケジュールとコストの両方を定量的に管理できます。スケジュール遅延やコスト超過の状況を具体的に確認しつつ、問題を解決する手法について考えていきます。

設問 1

WBSでは分かりにくく、アローダイアグラムで分かる関係について考えます。WBS (Work Breakdown Structure) は、プロジェクトで実際に行う内容を段階別に詳細化して定義します。そのため、内容の構造は分かりますが、処理の順番など、どのタスクが終われば次のタスクが実行できるかを把握することはできません。このような先行後続関係を記述可能なのが、アローダイアグラムです。したがって、空欄 a は先行後続となります。

設問 2

表 1 の「開始後 4 週間の本プロジェクト全体の EVM 表」を見て、実際に計算・管理を行います。

(1)

4 月 26 日時点の進捗状況は、PV が 14,000 [千円]、EV が 10,400 [千円] です。EVM では、スケジュール差異 SV (Schedule Variance) は、 $SV = EV - PV$ で求めることができます。 $SV = 10,400 - 14,000 = -3,600$ [千円] で SV がマイナスなので、スケジュールは遅延しており、それを金額に換算すると 3,600 [千円] 分であることが分かります。したがって、スケジュールは遅れており、その大きさは 3,600 千円です。

(2)

4 月 26 日時点の進捗状況は、EV が 10,400 [千円]、AC が 12,000 [千円] です。EVM では、コスト差異 CV (Cost Variance) は、 $CV = EV - AC$ で求めることができます。 $CV = 10,400 - 12,000 = -1,600$ [千円] で CV がマイナスなので、コストは超過しており、その額は 1,600 [千円] 分であることが分かります。したがって、コストは超過しており、その大きさは 1,600 千円です。

(3)

「EVM を用いた進捗管理」に「SPI 又は CPI が 0.90 を下回ったとき、プロジェクトに何か問題が生じていると判断して、原因の調査及び対策の検討に着手することを社内ルールで定めている。」とあります。 $SPI = EV / PV$ 、 $CPI = EV / AC$ で求められるので、表 1 の値を基に各週の SPI 及び CPI を求めると、次の表のようになります (小数第 2 位まで。第 3 位以下は四捨五入)。

指標	4 月 5 日	4 月 12 日	4 月 19 日	4 月 26 日
SPI	0.96	0.89	0.81	0.74
CPI	1.12	1.03	0.95	0.87

4 月 5 日の時点では、SPI、CPI ともに 0.90 を超えており問題ありません。4 月 12 日の時点で、SPI が 0.89 (計算式: $6200 / 7000 = 0.885 \dots$) となり、これは 0.90 を下回っています。したがって、原因の調査及び対策の検討に着手した最初のポイントは 4 月 12 日で、そのときの指数は SPI、値は 0.89 です。

設問 3

「各チームへのヒアリング」に関する問題です。EVM グラフやヒアリング結果を基に、状況を分析していきます。

(1)

図1の空欄bのチームのEVMグラフは、PVとACが全期間で一致しているのに対し、EVは4月12日以降、PVとACより少ない値になっています。つまり、 $SPI < 1$ 、 $CPI < 1$ で、スケジュール遅延とコスト超過の両方が発生しています。〔各チームへのヒアリング〕によると、ユーザインタフェースチームで、「設計の承認が得られないので、予定どおりに配置している要員が待ち状態となっており、スケジュールは遅れている。」とあるので、待ち状態でもかかっている要員のコストの分のコスト超過とスケジュール遅延が発生していることが分かります。したがって、空欄bはウのユーザインタフェースチームです。

図1の空欄cのチームのEVMグラフは、EVとACが全期間で一致しているのに対し、PVがEVとACより大きい値になっています。つまり、 $SPI < 1$ 、 $CPI = 1$ で、スケジュール遅延のみ発生しています。〔各チームへのヒアリング〕によると、業務ロジックチームで、「Webシステム開発要員の確保が不十分なので、計画よりも少ない要員で設計を進めており、スケジュールは遅れている。」とあるので、要員が不十分なことでもスケジュール遅延が発生していることが分かります。したがって、空欄cはアの業務ロジックチームとなります。

図1の空欄dのチームのEVMグラフは、全期間で $EV > PV > AC$ で推移しています。つまり、 $SPI > 1$ 、 $CPI > 1$ で、スケジュールは進み、コストは削減できています。〔各チームへのヒアリング〕によると、データベースチームで、「スケジュールは進んでいる。生産性は当初の想定よりも高い。」とあり、このチームは順調に進んでいることが分かります。したがって、空欄dはイのデータベースチームです。

(2)

業務ロジックチームは、図1の空欄cのチームに当たります。EVとACは全期間で一致していたとあるので、全期間で $CPI = EV / AC = 1$ となります。これは、当初の想定と完全に一致していることになるので、空欄eはアの当初の想定どおりである、であり、その理由は、EVとACが等しいからです。

設問4

〔対策の検討〕に関する問題です。設問3で問題があると判断されたユーザインタフェースチーム、業務ロジックチームについて、対策を検討していきます。

(1)

〔各チームへのヒアリング〕で、ユーザインタフェースチームは、「設計書を用いた紙面の説明だけでは見た目や操作性の十分な理解が進まず」といった問題を抱えています。見た目や操作性を利用者に確認するための方法としてプロトタイプがあり、実際の画面を作成して見ることで利用者の理解を促すことができます。したがって、空欄fはプロトタイプとなります。

(2)

下線①の「新規メンバの投入が既存メンバの生産性に影響を及ぼすこと」としては、プロジェクトの途中で新規メンバが入ると、そのメンバが参加できるようにするために、既存メンバが最初に教育を行う必要があることが挙げられます。その教育にかかる時間もあらかじめ見積もってお

き、既存メンバの効率を維持するよう配慮することが大切です。したがって、下線①が示す内容としては、**既存メンバの工数が新規メンバの教育に割り振られる**、ということになります。

問11

ITサービスマネジメント

《解答》

設問1

(1) サービスデスク

(2) エスカレーション

設問2

部	門	内	利	用	者	の	P	C	の	“	△	”	の	状	態	に	つ	い	て	警	告	す	る	機
能																								

(26字)

設問3

(1) a：PC資産コード

b：情報管理

(2)

診	断	の	都	度	，	実	際	に	イ	ン	ス	ト	ー	ル	さ	れ	て	い	る	ラ	イ	セ	ン	ス
数	を	集	計	し	直	す	か	ら																

(34字)

(3)

ソ	フ	ト	ウ	ェ	ア	ラ	イ	セ	ン	ス	数	の	適	正	化	に	よ	る	ラ	イ	セ	ン	ス	購
入	費	用	の	抑	制																			

(31字)

業務で利用するPC及びソフトウェアの管理に関する問題です。インシデント管理やソフトウェアのライセンス管理など、運用管理全般について考えていきます。

設問1

本文中の下線①のインシデントの連絡の受付、対応及び解決に向けた活動、つまりサービスデスクについての問題です。ITILで定義されたサービスデスクで行うべき内容について問われています。

(1)
業務部が担当しているこの活動は、ITILではサービスの単一受付窓口としてのサービスデスクとして定義されています。したがって、機能名称は**サービスデスク**です。

(2)
サービスデスクでは、インシデントの連絡を受け付けた際に、サービスデスク内で解決できない場合にはエスカレーションを行い、他部署や外部に連絡して解決を依頼します。したがって、この行動の名称は**エスカレーション**です。

設問2

“△”の状態とは、PC診断ツールの診断結果の“△(注意)”に該当する場合です。下線②より、“△”の状態なら社内LANに接続できるので、利用者は放置する可能性が高くなります。この状態

を是正するためには、部門管理者が注意するなど、適切に運用管理する必要があります。現在のPC診断ツールの機能では、「部門管理者は、個別に利用者を指定することで、その利用者が使用しているPCの直近の診断結果を参照することができます。」とありますが、これだけでは、部門管理者が1人1人チェックする必要があります、管理の手間が膨大になります。そこで、部門管理者向けに、部門内利用者のPCが“△”の状態のときにそれを知らせて警告する機能が追加されれば、効率的に利用者を監視することが可能です。したがって、部門管理者向けに追加すべき機能は、**部門内利用者のPCの“△”の状態について警告する機能**です。

設問3

ソフトウェアのライセンス管理についての問題です。PC診断ツールをカスタマイズし、ライセンス管理を効率的に行う方法を考えます。

(1)

PC属性情報として、ソフトウェアライセンス管理に必要な情報について考えます。[Z社におけるPC及びソフトウェアの管理状況]の管理する手順の(3)に、ソフトウェア管理台帳のインストール先PC欄にインストールしたPCのPC資産コードを登録するという記述があります。PC属性情報としてPCを識別するためには、このPC資産コードを用いると、ソフトウェア管理台帳DBと組み合わせでPCを管理することができます。したがって、**空欄aはPC資産コード**となります。

PCの資産管理はソフトウェア管理台帳DB、PCにインストールされているソフトウェアなどの情報はPC管理台帳DBで管理されます。これらの情報を管理しているサーバは、図1より情報管理サーバなので、情報管理サーバ向けに情報を受け渡します。したがって、**空欄bは情報管理**となります。

(2)

ソフトウェアライセンス管理の強化のためのPC診断ツールのカスタマイズ後の仕様では、本文の最後の方に、診断の都度、ソフトウェア管理台帳DBを更新し、実際にインストールされているライセンス数を集計し直すという記述があります。つまり、PCの廃棄の都度、ライセンス数は集計し直して最新の状態になるため、以前の状態の履歴は後で参照することができません。すると、特定の時点での本数を把握することは難しくなります。したがって、特定の時点での本数を把握することが難しい理由は、**診断の都度、実際にインストールされているライセンス数を集計し直すから**、となります。

(3)

現在のZ社は、[Z社内で発生したPCに関わるインシデント]の後に、「既に使われなくなったソフトウェアがインストールされたままになっているPCが相当数あり」や「従業員が利用申請したときにライセンスの在庫がない場合には、単純に購入していた」という記述があるとおり、ライセンスが必要以上に購入されている状況です。そのため、ソフトウェアのライセンス管理の精度が向上すると、こういったムダなソフトウェアライセンスがなくなり、ライセンス購入費用を減らすことが可能になります。したがって、現在Z社が抱えている問題の対策が進んだ場合に期待できる効果は、**ソフトウェアライセンス数の適正化によるライセンス購入費用の抑制**、となります。

問12

システム監査

《解答》

設問1 a: チェックリスト

d: 監査調書

設問2

利	用	部	門	に	起	因	す	る	シ	ス	テ	ム	障	害	も	分	析	対	象	に	す	る	。
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

(24字)

設問3

(1) b: 直接, c: 根本

(2) エ

設問4

(1)

イ	ン	タ	ー	ネ	ッ	ト	販	売	の	取	扱	デ	ー	タ	量	と	バ	ッ	チ	処	理	に	要	す	る	時	間	の	相	関
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 (31字)

(2)

経	営	層	に	報	告	す	る	対	象	を	障	害	レ	ベ	ル	B	以	上	に	す	る	。
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

(23字)

障害管理のシステム監査に関する問題です。障害管理を題材に、監査の手順に関する基礎知識や考え方が問われています。問題文をよく読んで、問題点を具体的に特定することが大切です。

設問1

システム監査時に作成される書類のうち、被監査部署及び利用部門に対して回答するように依頼する文書を考えます。被監査部署のシステム運用のコントロールについては、事前に具体的なコントロールを行うべきものが決まっており、それについて回答する必要があります。こういった場合には、自由回答形式ではなく、チェックリストなどで回答内容がある程度制限されるものの方が漏れもなく確実です。したがって、空欄aはチェックリストとなります。

システム監査で作成する、監査報告書を裏付けるために一連の監査手続の結果とその関連資料をまとめたものを、監査調書といいます。したがって、空欄dは監査調書となります。

設問2

システム障害の分析範囲については、〔監査で確認した事実〕に「利用部門に起因する障害は、障害件数の集計対象にはなっていたが、分析はされていなかった。」とあります。利用部門に起因する障害でも、システムの障害で業務に影響が出ることはあるので、より有効な施策を行えるようにするためには、こちらも分析の対象にする必要があります。したがって、障害管理についてすべき改善は、利用部門に起因するシステム障害も分析対象にする、となります。

設問3

障害の原因分析・究明、及び再発防止に関する問題です。〔監査結果の評価〕を基に、再発防止策が効果的に実施されているかどうかを確認する方法を考えます。

(1)

システム障害の原因を分析する場合には、目の前の原因である直接原因を探るだけでは、浅い分析になってしまい、再発防止にはあまり効果がありません。その直接原因を引き起こしている根本原因を究明することで、再発防止策が有効になり、障害を減らすことが可能になります。したがって、空欄bには**直接**、空欄cには**根本**が入ります。

(2)

本文中の下線①にある、指摘事項に対する再発防止策が、この1年で効果的に実施されているかどうかを確認するということに対し、「販売管理システムの可用性を損なうシステム障害に対する再発防止策の効果を定量的に確認する手段」を考えます。解答群のうち、アの承認体制やイの障害の原因や記載有無などは、定性的な確認とはなっても定量的に確認する手段とはなりません。また、ウの予測値の比較は、実際の効果を確認する手段としては不適切です。オの障害報告数だけでは、可用性を損なうシステム障害かどうか判断できないので、これだけでは定量的に確認できません。したがって、事象別に障害発生件数とシステム稼働時間を確認して、定量的に可用性を損なうシステム障害について確認できるエが正解となります。

設問4

障害報告書の作成に関連する問題です。障害報告書は数多く作成して報告すればいいというのではなく、推測を裏付ける証拠を検討する、報告の仕方を検討するなどの方法で、適切に効率的に管理することを考える必要があります。

(1)

バッチ処理の遅延については、下線②ではインターネット販売の取扱データ量が増加したことが要因だと推測されています。このことを裏付けるために行うべき作業としては、実際にバッチ処理が取扱データ量の増加に比例して長くなっているかどうかを確認する必要があります。このときには、相関分析などで、インターネット販売の取扱データ量とバッチ処理に要する時間をプロットし、その相関係数を求めることで示すことが可能です。したがって、分析の視点としては、**インターネット販売の取扱データ量とバッチ処理に要する時間の相関**、となります。

(2)

本文中の下線③で、障害報告メールを経営層が読まなくなるという懸念が指摘されています。これは、「監査で確認した事実」表1にある障害レベルA、B、Cの障害をすべて一斉送信で報告しているため、メールが多くなりすぎることが原因だと考えられます。本文中に、「顧客に影響しない障害レベルCの障害は、対応が完了した後に報告してくれればよい。」という経営層へのインタビュー結果から考えると、障害レベルCの障害は報告せず、報告する対象を障害レベルB以上にすればよいことが分かります。したがって、監査チームが行うべき障害発生時の報告に関する改善勧告は、**経営層に報告する対象を障害レベルB以上にする**、となります。