

平成 21 年度 春期 応用情報技術者 午後 問題

試験時間

13:00 ～ 15:30 (2 時間 30 分)

注意事項

1. 試験開始及び終了は、監督員の時計が基準です。監督員の指示に従ってください。
2. 試験開始の合図があるまで、問題冊子を開いて中を見てはいけません。
3. この注意事項は、問題冊子の裏表紙に続きます。必ず読んでください。
4. 答案用紙への受験番号などの記入は、試験開始の合図があってから始めてください。
5. 問題は、次の表に従って解答してください。

問題番号	問 1, 問 2	問 3～問 12
選択方法	1 問選択	5 問選択

6. 答案用紙の記入に当たっては、次の指示に従ってください。
 - (1) B 又は HB の黒鉛筆又はシャープペンシルを使用してください。
 - (2) 受験番号欄に、受験番号を記入してください。正しく記入されていない場合は、採点されません。
 - (3) 生年月日欄に、受験票に印字されているとおりの生年月日を記入してください。正しく記入されていない場合は、採点されないことがあります。
 - (4) 選択した問題については、右の例に従って、選択欄の問題番号を○印で囲んでください。

なお、○印がない場合は、採点の対象になりません。問 1, 問 2 について、2 問とも○印で囲んだ場合は、はじめの 1 問について採点します。問 3～問 12 について、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。

- (5) 解答は、問題番号ごとに指定された枠内に記入してください。
- (6) 解答は、丁寧な字ではっきりと書いてください。読みにくい場合は、減点の対象になります。

[問 1, 問 3, 問 4,
問 6, 問 8, 問 9
を選択した場合の例]

選択欄	
1 問 選 択	問 1
	問 2
5 問 選 択	問 3
	問 4
	問 5
	問 6
	問 7
	問 8
	問 9
	問 10
	問 11
	問 12

注意事項は問題冊子の裏表紙に続きます。
こちら側から裏返して、必ず読んでください。

〔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	マーケティング戦略の立案
問 2	プログラミング	チェイン法（探索アルゴリズムであるハッシュ法の一つ）

●問 3～問 12 (10 問中 5 問選択)

問題 番号	出題分野	テーマ
問 3	戦略立案・ コンサルティングの技法	SWOT 分析
問 4	システムアーキテクチャ	災害復旧対策（ディザスタリカバリ）
問 5	ネットワーク	DHCP の利用
問 6	データベース	注文管理システムの設計と実装
問 7	組込みシステム開発	携帯端末の省電力
問 8	情報システム開発	通信販売用 Web サイトの設計
問 9	情報セキュリティ	ファイアウォールの設定
問 10	プロジェクトマネジメント	営業支援システム開発プロジェクトの管理
問 11	IT サービスマネジメント	SLA (Service Level Agreement)
問 12	システム監査	DB 監査ツールを利用したシステム監査

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 マーケティング戦略の立案に関する次の記述を読んで、設問 1～4 に答えよ。

〔B 社の概要〕

B 社は資本金 3,000 万円、年商約 21 億円の食品スーパーで、大都市周辺のベッドタウン C 市内に 3 店舗を展開している。店舗は、C 市内にある私鉄の三つの駅の近辺に広がる住宅地に 1 店ずつ配置されている。B 社は経営環境の変化に伴う経営見直しのために、新たなマーケティング戦略を立案することにした。

各店舗とも、全来店客に占める、近隣の住宅地に住むシルバー世代の割合が高いため、シルバー世代向けに総菜の充実、日用雑貨の販売などによるワンストップショッピングを実現している。そのほかには商品の品揃え^{そろ}に特徴を設けてはいない。

B 社は生鮮野菜や鮮魚について独自の仕入れルートをもっており、一般的な食材以外に競合他店では仕入れが困難な高級食材や珍しい食材の入手も可能である。しかし、低価格での販売を店舗コンセプトにしているため、現在はそのような食材の仕入れ・販売はしていない。また、一部の店舗で実施していた対面販売も、売場が対面販売向けに作られていなかったため使い勝手が悪く、現在では行っていない。

店舗面積は各店とも 300m²程度で品揃えの拡大には限界がある。駐車場も 30 台分程度と狭い。

〔外部環境〕

B 社は外部環境の調査を専門企業に依頼して、次の事実を把握した。

- ・ 商圏内の人口分布では 60 歳以上が 27%を占めており、高齢化が進んでいた。しかし、最近私鉄の路線が更に延長され、大幅な増便で便利になったことから、大型マンションや家族寮の建設が相次ぎ、車離れの傾向が見られる若い世帯や 30～40 代の DINKs（子供をもたない共働き世帯）の流入が顕著になってきた。
- ・ 30～40 代の DINKs のうち 35%の人は、自分で調理して食事を楽しみたいと考えているが、そのうちの 55%は調理方法に詳しくない。
- ・ シルバー世代は自分で調理する人は少ないが、食事にこだわりをもつ傾向は強い。

〔競合環境〕

- ・ B 社の店舗がある住宅地の近辺には、総合スーパーが 2 店ある。いずれも店舗面積は 2,000m² 以上で、大型駐車場を併設している。品揃えは幅広く、特定の分野には特化していない。2 店とも低価格での販売を競っており、店舗運営コストを抑えるために、対面販売は一切行っていない。幅広い年齢層をターゲットにしているが、最近ではシルバー世代をねらった品揃えを充実させている。
- ・ コンビニエンスストアは年々店舗数が増え、現在 B 社の商圏内に 8 店点在している。いずれも売れ筋の食料品や日用品に特化した品揃えで、弁当や総菜も充実させている。

〔マーケティング戦略の立案プロセス〕

このような競合環境から、B 社では近隣住民の年齢構成の変化を踏まえて、シルバー世代の固定客を維持しつつ、新たな顧客層の開拓を目指したマーケティング戦略を立案することにし、次の 1～3 の手順に従って進めた。

1. 市場の細分化

外部環境の調査結果などから、B 社の商圏内の顧客を同質のニーズや類似した購買傾向をもつグループに細分化して分析した結果、まず次の四つのグループ（以下、Ⅰ～Ⅳで表す）をターゲット市場の候補として選定した。

- Ⅰ 店舗の徒歩圏（半径 1km 以内）に住む世帯
- Ⅱ 可処分所得に余裕がある 30～40 代の DINKs
- Ⅲ 車をもっていない世帯
- Ⅳ 自分で調理して食事を楽しみたいと考えている世帯

2. ターゲット市場の選定

市場の細分化によって選定した四つの候補の中から、B 社の企業体力を考慮して、最も有望な 1 グループに絞り込んで新たなターゲット市場を選定することにした。

候補を絞り込むために、次の五つの視点から各グループの有効性を分析し、評価した。

- ・ a は適正で成長性があるか

Ⅰ	国勢調査の結果から、 a は適正であると判断された。
Ⅱ	外部環境の調査結果から、 a は適正であると判断された。
Ⅲ	外部環境の調査では分析・評価ができなかった。
Ⅳ	外部環境の調査結果から、 a は十分ではないと判断された。

・市場の収益性は高いか

I	現在以上の高い収益性は見込めない。
II	購入平均単価が高く、高い収益性が期待できる。
III	現在以上の高い収益性は見込めない。
IV	このグループにとって、高級食材は b が低いので、高い収益性が期待できる。

・ の高さはあるか

I	購入商品の配送サービスを安価で提供できれば可能だが、採算性に問題がある。
II	特に期待できない。
III	購入商品の配送サービスを安価で提供できれば可能だが、採算性に問題がある。
IV	珍しい食材の品揃えや対面販売の再開によって高くすることが可能である。

・他店との競合状態は厳しいか

I	同程度と見られる。
II	同程度と見られる。
III	同程度と見られる。
IV	このような世帯に特化している競合店はないので厳しくはない。

・現在の主要顧客との は期待できるか

I	現在の主要顧客との重複が大きいのので、 d はある程度期待できる。
II	特に期待できない。
III	現在の主要顧客との重複が大きいのので、 d はある程度期待できる。
IV	豊かな食事へのこだわりが強い点で共通性があり、 d は若干期待できる。

以上の結果、ターゲット市場をIVに絞り込むことにしたが、 が十分ではなく、かつ、シルバー世代の固定客への配慮が不十分だと判断した。シルバー世代の固定客を維持することも考慮して、“自分で調理して食事を楽しみたい世帯”と“手間をかけずに食事を充実させたい世帯”を併せてターゲット市場に選定した。

3. 店舗コンセプトの策定

選定したターゲット市場にふさわしい店舗コンセプトとして、“豊かな食の提供”を掲げることにした。この店舗コンセプトに合致する店づくりを、B社の企業体力から、価格ではなく品揃えとサービスの両面から実現する。具体的には、調理の楽しみと豊かな食の実現に必要な食材や総菜をアピールした品揃えに特化することによって、 店舗コンセプトを強調する。また、他店では仕入れが困難な生鮮野菜や鮮魚の品揃えと調理の提供、対面販売の再開によって競合他店では模倣し

にくい優位性を実現する。

以上の検討結果に基づいて、新たなマーケティング戦略の具体的な施策を進めることにした。

設問1 市場の細分化、ターゲット市場の選定について、(1)、(2)に答えよ。

(1) 今回の分析では、細分化の基準（変数）として、解答群の四つの変数を使用した。分析の対象とした可処分所得、調理と食事の楽しみ、来店の頻度は、それぞれの変数に該当するか。解答群の中から選び、記号で答えよ。

(2) 本文中の下線部の理由を、“経営資源”の観点から30字以内で述べよ。

解答群

- | | |
|---------|-----------|
| ア 行動的変数 | イ 人口統計的変数 |
| ウ 心理的変数 | エ 地理的変数 |

設問2 ターゲット市場の選定について、本文中の a ～ d に入れる適切な字句を解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- | | | |
|--------------|------------|-----------|
| ア 価格弾力性 | イ コアコンピタンス | ウ サunkコスト |
| エ 参入障壁 | オ 市場規模 | カ シナジー効果 |
| キ ライフタイムバリュー | | |

設問3 店舗コンセプトの策定について、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。

解答群

- | | |
|------------------|-------------------|
| ア 競合他店との違いが訴求できる | イ 競合他店との同質化が促進できる |
| ウ チャンネルパワーが拡大できる | エ ブランドエクイティが高まる |

設問4 新たなマーケティング戦略における具体的な施策として、“品揃えを拡充するための健康補助食品、医薬部外品の取扱い”を検討したが採用しなかった。採用しなかった理由を、本文中の〔マーケティング戦略の立案プロセス〕での記述を勘案して、30字以内で述べよ。

問2 探索アルゴリズムであるハッシュ法の一つ、チェーン法に関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

配列に対して、データを格納すべき位置（配列の添字）をデータのキーの値を引数とする関数（ハッシュ関数）で求めることによって、探索だけではなく追加や削除も効率よく行うのがハッシュ法である。

通常、キーのとり得る値の数に比べて、配列の添字として使える値の範囲は狭いので、衝突（collision）と呼ばれる現象が起こり得る。衝突が発生した場合の対処方法の一つとして、同一のハッシュ値をもつデータを線形リストによって管理するチェーン法（連鎖法ともいう）がある。

8個のデータを格納したときの例を図1に示す。

このとき、キー値は正の整数、配列の添字は0～6の整数、ハッシュ関数は引数を7で割った剰余を求める関数とする。

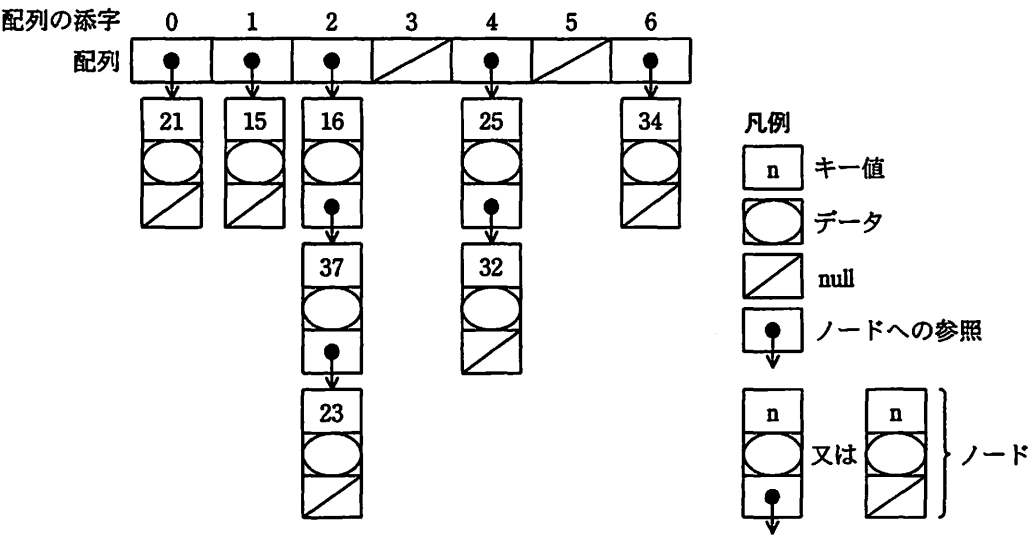


図1 チェイン法 of データ格納例

このチェーン法を実現するために、表に示す構造体、配列及び関数を使用する。

表 使用する構造体、配列及び関数

名称	種類	内容
Node	構造体	線形リスト中の各ノードのデータ構造で、次の要素から構成される。 key…キー値 data…データ nextNode…後続ノードへの参照
table	配列	ノードへの参照を格納する。この配列をハッシュ表という。配列の各要素は、table[n]と表記する（n は配列の添字）。配列の添字は 0 から始めるものとする。各要素の初期値は null である。
hashValue(key)	関数	キー値 key を引数として、ハッシュ値を返す。

構造体を参照する変数からその構造体の構成要素へのアクセスには“.”を用いる。例えば、図 1 のキー値 25 のデータは table[4].data でアクセスできる。また、構造体の実体を生成するには、次のように書き、生成された構造体への参照が値になる。

```
new Node(key, data, nextNode)
```

〔探索関数 search〕

探索のアルゴリズムを実装した関数 search の処理手順を次の(1)～(3)に、そのプログラムを図 2 に示す。

- (1) 探索したいデータのキー値からハッシュ値を求める。
- (2) ハッシュ表中のハッシュ値を添字とする要素が参照する線形リストに着目する。
- (3) 線形リストのノードに先頭から順にアクセスする。キー値と同じ値が見つければ、そのノードに格納されたデータを返す。末尾まで探して見つからなければ null を返す。

```
function search(key)
    hash ← hashValue(key);           // 探索するデータのハッシュ値
    node ← table[hash];               // 着目する線形リストへの参照
    while(node が null でない)
        if( ア )
            return node.data;         // 探索成功
        endif
        イ ;           // 後続ノードに着目
    endwhile
    return ウ ;           // 探索失敗
endfunction
```

図 2 探索関数 search のプログラム

[追加関数 addNode]

データの追加手続を実装した関数 addNode の処理手順を次の(1)~(3)に、プログラムを図 3 に示す。図 3 中の ア , イ には、図 2 中の ア , イ と同一のものが入る。

- (1) 追加したいデータのキー値からハッシュ値を求める。
- (2) ハッシュ表中のハッシュ値を添字とする要素が参照する線形リストに着目する。
- (3) 線形リストのノードに先頭から順にアクセスする。キー値と同じ値が見つければ、キー値は登録済みであり追加失敗として false を返す。末尾まで探して見つからなければ、リストの先頭にノードを追加して true を返す。

```
function addNode(key, data)
  hash ← hashValue(key);           // 追加するデータのハッシュ値
  node ← table[hash];              // 着目する線形リストへの参照
  while (node が null でない)
    if( ア )           // このキー値は登録済み
      return false;
    endif
    イ ;           // 後続ノードに着目
  endwhile
  tempNode ← new Node( エ ); // ノードを生成
  オ ← tempNode;      // ノードを追加
  return true;
endfunction
```

図 3 追加関数 addNode のプログラム

[チェイン法の計算量]

チェイン法の計算量を考える。

計算量が最悪になるのは、カ 場合である。しかし、ハッシュ関数の作り方が悪くなければ、このようなことになる確率は小さく、実際上は無視できる。

チェイン法では、データの個数を n とし、表の大きさ（配列の長さ）を m とすると、線形リスト上の探索の際にアクセスするノードの数は、線形リストの長さの平均 n/m に比例する。 m の選び方は任意なので、 n に対して十分に大きくとっておけば、計算量が キ となる。この場合の計算量は 2 分探索木による $O(\log n)$ より小さい。

設問 1 衝突 (collision) とはどのような現象か。“キー”と“ハッシュ関数”という単語を用いて、35 字以内で述べよ。

設問 2 [探索関数 search] について、(1), (2)に答えよ。

(1) 図 1 の場合、キー値が 23 のデータを探索するために、ノードにアクセスする順序はどのようになるか。“key1→key2→…→23”のように、アクセスしたノードのキー値の順序で答えよ。

(2) 図 2 中の ～ に入れる適切な字句を答えよ。

設問 3 [追加関数 addNode] のプログラム、図 3 中の , に入れる適切な字句を答えよ。

設問 4 [チェイン法の計算量] について、(1), (2)に答えよ。

(1) に入れる適切な字句を 25 字以内で答えよ。

(2) に入れる計算量を O 記法で答えよ。

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 SWOT分析に関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

J社は、ガラス用フィルムシート（装飾や日照調整などの用途に合わせてガラスに張るフィルム）の製造・販売及び施工を行う中堅企業である。品質第一を経営理念とし、製品の品質・機能は市場で高く評価されている。主力製品は小・中規模建築向けの装飾用フィルムシートと自動車向けの断熱用フィルムシートである。装飾用フィルムシートの主要顧客は小・中規模建築の元請建設業者である。フィルムシートの販売だけでなく外部の施工業者を活用した施工サービスも提供しており、積極的に施工業者を育成するなど施工体制を整えている。J社は原料調達・製造・販売・物流を自社で一貫して手掛けている。

J社は二つの経営課題を抱えている。一つは、主力製品の売上が減少傾向にあるので、新たなヒット製品の開発による売上の回復である。もう一つは、配送の改善による納期遵守率の向上である。社長は、経営企画室のK氏に経営課題に対応した中期経営計画の方針を検討するよう指示した。

〔J社の経営環境〕

K氏は中期経営計画の方針を検討するに当たって、社内横断的なプロジェクトチームを立ち上げ、J社の経営環境の入念な調査を行った。次の①～⑩は調査の結果判明した事項である。

- ① 建設業界において工事需要が落ち込み、競争が激化している。
- ② 競合他社の廉価品が売上を伸ばしている。
- ③ 自動車分野で、強度が高く優れた断熱性をもつ高機能性ガラスが普及しつつある。
- ④ 住宅業界において新規着工件数が停滞している。
- ⑤ 住宅リフォーム市場は拡大傾向にある。
- ⑥ 一般家庭向けセキュリティ（防犯）市場が拡大傾向にある。
- ⑦ 省エネ対策へのニーズが高まっている。
- ⑧ J社の販売価格は市場平均よりも2割ほど高い。
- ⑨ 顧客情報が営業員に属人化しており、営業力、販路開拓力が弱い。
- ⑩ 経営資源が分散しがちで次の主力製品を生み出せなくなっている。

- ⑪ 物流部門の配送先確認・配送計画立案に時間がかかるようになっている。
- ⑫ 高機能・高品質な製品の開発力がある。
- ⑬ 施工業者との連携が強く、柔軟な施工体制をもつ。

プロジェクトチームは、経営環境の調査結果を表に SWOT 分析表として整理し、考察を行った。

表 J 社 SWOT 分析表（作成途中）

強み (S)	弱み (W)
⑫ 高機能・高品質な製品の開発力がある。 ⑬ 施工業者との連携が強く、柔軟な施工体制をもつ。	⑧ J 社の販売価格は市場平均よりも 2 割ほど高い。 ⑨ 顧客情報が営業員に属人化しており、営業力、販路開拓力が弱い。 ⑪ 物流部門の配送先確認・配送計画立案に時間がかかるようになっている。
機会 (O)	脅威 (T)
⑤ 住宅リフォーム市場は拡大傾向にある。 ⑥ 一般家庭向けセキュリティ（防犯）市場が拡大傾向にある。	① 建設業界において工事需要が落ち込み、競争が激化している。 ③ 自動車分野で、強度が高く優れた断熱性をもつ高機能性ガラスが普及しつつある。

[SWOT 分析の結果と考察]

(1) 弱みの分析

販売価格面で競合他社の廉価品と対抗するために製品の品質を下げた場合、経営理念に外れることになり、J 社製品への信頼を失墜させるおそれがある。

単純な低価格戦略を採るのは妥当ではない。また、顧客情報管理体制の整備による営業力の強化や、配送先確認・配送計画立案の迅速化を図る必要がある。

(2) 脅威の分析

高機能性ガラスは J 社のフィルムシートと形は異なるが、同様の顧客ニーズを満たすので、J 社のフィルムシートにとって a の脅威となる。高機能性ガラスの b が J 社のフィルムシートよりも高い場合、この脅威は増大する。

(3) 強みと機会の分析

高機能・高品質な製品の開発力などの強みを生かして、一般家庭向けセキュリティ（防犯）市場の拡大などといった機会をとらえるべきである。

K氏は、(1)～(3)の分析結果に基づき、新製品戦略及び営業・物流戦略を中期経営計画の柱とすることにした。

〔新製品戦略〕

一般家庭向けセキュリティ（防犯）分野や省エネ対策分野向けに、高機能性ガラスよりも優れた新製品の企画・開発を行う。新製品の企画・開発に注力するために、経営資源が分散しがちな状況を是正する対策を実施する。また、企画・開発部門では新製品の開発に当たって、十分に顧客の声を分析する。

〔営業戦略〕

営業員の増強やインターネット販売によって一般家庭向けの販路開拓を行う。また、営業力の強化のために次の施策を実施する。

- ・顧客情報管理システムを構築する。具体的には顧客データベースを整備し、営業員や施工業者が収集した顧客情報の入力・登録ができるようにする。これによって、顧客情報を一元管理するとともに営業部門内で情報共有を実現する。
- ・顧客情報には、顧客名・所在地（住所）などの基礎情報のほかに、製品に対する要望、施工先に関する情報なども含める。
- ・①営業員に対して、顧客情報の入力・登録を推進するための方策を実施する。

〔物流戦略〕

経営資源が分散しがちな状況を是正するために、製品配送、在庫管理などの②物流機能の大部分を3PL（サードパーティロジスティクス）事業者にアウトソースする。

配送計画立案は、施工業者の手配と併せて行うので、引き続きJ社が行う。

従来は配送先の情報は、受注後、物流部門が直接顧客に確認していたが、今後はこの確認作業をなくし、効率の良い配送計画を迅速に決定できるよう改善する。

〔社長の見解〕

K氏は中期経営計画の方針や新製品戦略及び営業・物流戦略の検討結果を社長に報告した。報告を受けた社長は、③営業部門内だけでなく、全社的な情報共有を図るよう指示した上で、報告内容を承認した。

設問1 SWOT分析表について、(1)、(2)に答えよ。

(1) 「J社の経営環境」の②、④、⑦及び⑩が“S”、“W”、“O”、“T”のいずれに分類されるかを該当するアルファベットで答えよ。

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

解答群

- | | | |
|--------------|----------|-----------|
| ア 売手 | イ 買手 | ウ 業界内競争 |
| エ コストパフォーマンス | オ 新規参入業者 | カ 設備投資コスト |
| キ 代替品 | ク 流通コスト | |

設問2 本文中の下線①の方策として、効果が期待できるものを解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア 顧客情報の入力を奨励・評価する制度を設ける。
- イ 顧客情報を外出先からも参照できるようにする。
- ウ 顧客データベースを直接操作して情報登録できる環境を作る。
- エ できるだけ多くの入力項目を設定し、顧客情報の量を増やす。

設問3 J社の状況を勘案し、本文中の下線②でJ社が物流機能をアウトソースする理由を解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア 原材料の安価な調達
- イ 顧客情報の収集
- ウ 新製品の企画・開発への経営資源の集中
- エ 配送事故の低減

設問4 本文中の下線③の全社的な情報共有によって実現される、新製品戦略上のメリットと物流戦略上のメリットをそれぞれ30字以内で述べよ。

問 4 災害復旧対策（ディザスタリカバリ）に関する次の記述を読んで、設問 1～4 に答えよ。

R 社の基幹システムは、システムセンタに設置されたセンタシステムと全国に配置された端末から構成されている。センタシステムと端末とはネットワークで接続されていて、予約管理を中心としたオンライン業務に用いられる。センタシステムでは、在庫や予約などのデータを持ち、排他制御などのトランザクション管理を伴う並行処理を実行する。端末では自端末で行われた予約などの業務の履歴データをもっている。オンライン業務を行う時間は毎日 5 時から 23 時までである。

災害が発生してセンタシステムが使用不能になると、R 社だけでなく顧客などの関係者にも多大な影響と損害が及ぶおそれがある。そこで、システムセンタの災害対策として、現在のシステムセンタ（以下、メインセンタという）のほかに、遠隔地にバックアップ用のシステムセンタ（以下、バックアップセンタという）を設けることになった。メインセンタとバックアップセンタの間は専用線で接続する。システムの構成を図に示す。

メインセンタが被災して使用不能になった場合には、端末の接続先をバックアップセンタに切り替えて、バックアップセンタのセンタシステムを使って業務を再開させる。

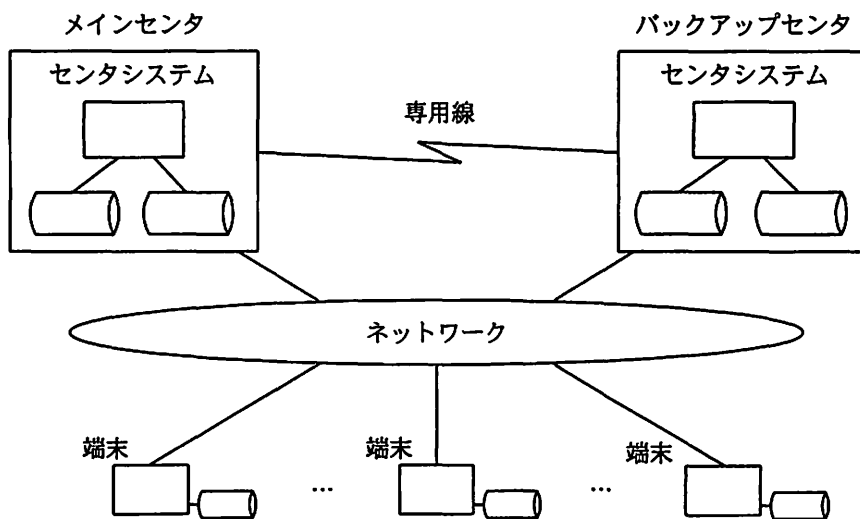


図 システムの構成

災害復旧対策における目標とする復旧のレベルの指標として、復旧時間目標（RTO : Recovery Time Objective）及び復旧時点目標（RPO : Recovery Point Objective）を用いる。

・ RTO

RTO は、メインセンタが使用不能になった時（以下、 t_0 という）からバックアップセンタによって業務が再開されるまでにかかる時間の目標を表す。RTO が短いほど復旧のレベルは高いが、実現に要するコストも高くなる。

このシステムでは、RTO を 24 時間とする。バックアップセンタにあらかじめ必要なハードウェアとソフトウェアを準備し、必要なデータをメインセンタから適時専用線経由でバックアップセンタにコピーしておくことで、目標の RTO を実現する。

・ RPO

RPO は、データを t_0 にどれだけ近い時刻の状態に復旧できるかの目標を t_0 との時間差で表す。RPO が ほど復旧のレベルは高いが、実現に要するコストも高くなる。

このシステムでは、次の三つのレベルについて検討する。

レベル 1 : RPO を 0 とする。すなわち、メインセンタで処理したデータはすべて引き継いで、再開する。

レベル 2 : RPO を数分程度とする。すなわち、 t_0 の数分前までに処理したデータは引き継いで、再開する。

レベル 3 : RPO を 24 時間とする。すなわち、 t_0 の 24 時間前までに処理したデータは引き継いで、再開する。

なお、RPO がレベル 以外の場合では、データ復旧の目標としている時点から t_0 までに行われた処理については処理内容が失われてしまうので、別途何らかの対応策を検討しておくことが望ましい。例えば、このシステムでは、 がもつデータを読み出して対応することも、一つの方法として考えられる。

〔データのコピー方式〕

このシステムでは、夜間のオンライン業務休止時間帯に、必要なファイルをファイル転送によって一括してバックアップセンタにコピーすることができる。

メインセンタにおけるオンライン業務のトランザクション処理で更新されるデータは、表に示すいずれかの方式を用いて、レコード更新時にバックアップセンタにコピーすることができる。どちらの方式のコピーでも更新の順序性は保たれ、コピーされたデータを使用して、バックアップセンタにおいてオンライン業務のデータが回復可能である。

表 更新データのコピー方式

方式	名称	概要
A	同期コピー	トランザクション処理におけるデータ更新処理は、更新データのコピーが完了するのを待ってから次の処理に進む。
B	非同期コピー	トランザクション処理におけるデータ更新処理は、更新データのコピーが完了するのを待たずに次の処理に進む。コピーは数十秒以内に完了する。

〔オンライン業務で更新するデータ〕

本システムのオンライン業務で更新するデータには、在庫や予約などの業務データと、それらをシステム障害時などに回復するための更新ログがある。

オンライン業務中に業務データが破壊された場合でも、業務開始時点など当日内のチェックポイントにおける業務データ全体のコピーと、それ以降の更新ログがあれば、業務データを回復することができる。このことを利用すれば、オンラインでバックアップセンタへコピーすることが必要なデータを、オンライン業務で更新する全データよりも減らすことができる。

設問1 本文中の a ～ c に入れる適切な字句を答えよ。

設問2 表に示す方式 A, B について、オンライン業務用のシステムの性能に対する影響に関する適切な記述を、それぞれ解答群の中から選び、記号で答えよ。ただし、コピー処理に必要な CPU や外部記憶制御装置の性能は十分であるものとする。

解答群

ア トランザクションの処理時間はあまり変わらない。

イ トランザクションの処理時間は、コピーにかかる時間の分だけ増える。同時並行処理数を増やせば、スループットを維持することができる。

ウ トランザクションの処理時間は、コピーにかかる時間の分だけでなく、排他制御に伴いほかのトランザクションによる更新データのコピー時間までもが待ち時間として増える可能性がある。同時並行処理数を増やすだけでは、スループットを維持できない可能性がある。

設問 3 RPO の各レベルを実現するに当たって、夜間のファイル転送のほかに必要になる更新データのコピー方式を、それぞれ表から選び、A 又は B で答えよ。ただし、RPO を実現できるもののうち、オンライン業務用のシステムの性能に最も影響の少ない方式を選ぶものとし、更新データのコピーが必要ない場合は“なし”と答えよ。

設問 4 表の方式 A によって更新データのコピーを行う場合を考える。本システムのピーク時取扱量は、次のとおりである。

ピーク時トランザクション数		100 件/秒
1 トランザクション当たりの平均更新データ量	業務データ	15k バイト
	更新ログ	10k バイト

- (1) 業務データと更新ログの両方の更新データをコピーする場合に、メインセンタとバックアップセンタの間の専用線に必要な伝送速度 (M ビット/秒) を求めよ。ただし、データの圧縮は行わず、制御データは無視し、ピーク時の回線の使用率は 40% に抑えることにする。
- (2) 表の方式 A を必要とする RPO のレベルを実現できる範囲で、オンラインでのコピーと夜間に一括して行うコピーを組み合わせる場合、オンラインでコピーするデータの量を必要最小限にすることのできる適切な組合せを次から選び、記号で答えよ。

	オンラインで更新データをコピー		夜間に一括してコピー	
	業務データ	更新ログ	業務データ	更新ログ
ア	必要	—	必要	—
イ	必要	—	—	必要
ウ	—	必要	必要	—
エ	—	必要	—	必要

問5 DHCPの利用に関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

A社は、ある製品の開発、販売を手掛ける会社であり、企画部の社員30名及び営業部の社員50名はXビル、開発部の社員40名はYビルで勤務している。各社員は、PCを1台ずつ所持し、出社時には、空き機のLANポートにPCを接続し、1日の勤務終了後には、LANポートからPCを外す。

A社では、a ために、DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) を利用している。DHCPは、IPアドレスなどのネットワーク接続に必要な情報、IPアドレスの有効時間を示すリース期間及びサブネットマスクなどのオプション情報をDHCPサーバから自動的に取得し、PCに設定するためのプロトコルである。DHCPでは、リース期間を設定することによって、b を行うので、c ができる。

A社のシステム構成は、図のとおりである。XビルとYビルの間を広帯域回線で接続し、ネットワーク管理をしやすくするために、ビルごとにネットワークを分割している。

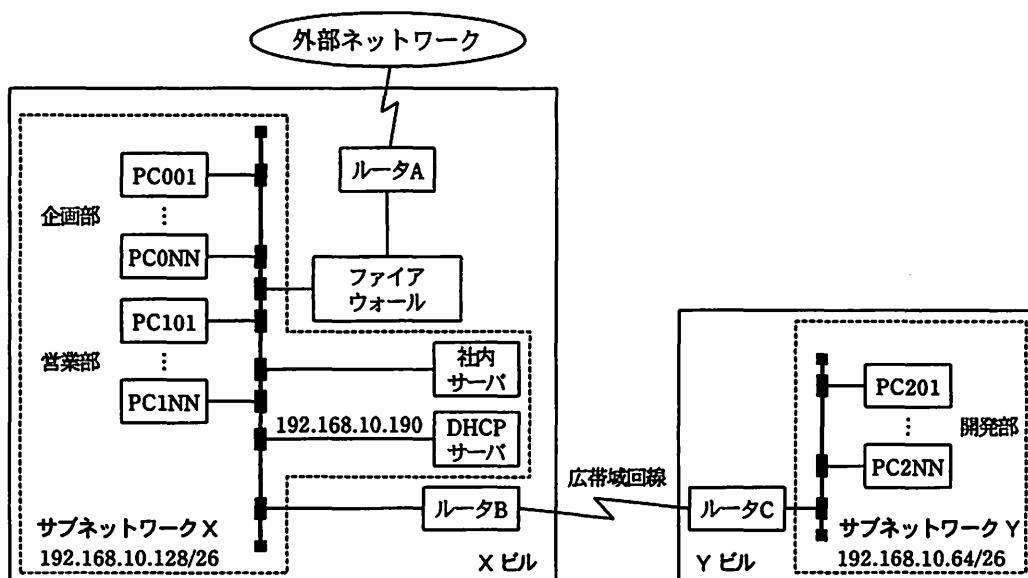


図 A社のシステム構成

Xビルに設置されているDHCPサーバとYビルに設置されているDHCPクライアントであるPCとの間でメッセージのやり取りが行えるように、あらかじめ、ルータC

の DHCP リレーエージェント機能を有効にするとともに、ルータ C に d の IP アドレスを登録している。DHCP サーバには、e ごとにネットワーク設定情報を登録している。ルータ C は、DHCP クライアントからネットワーク接続に必要な情報などの取得要求を受けると、DHCP リレーエージェント機能によって、DHCP サーバにその要求を転送する。また、DHCP サーバからの応答を DHCP クライアントに転送する。

現在、A 社では、DHCP サーバから PC に設定が可能な IP アドレスの総数を 96 個と設定している。就業時間中、DHCP によって IP アドレスが設定されている PC の平均台数は、両ビルとも 24 台である。

PC をネットワークに接続すると、表 1 の 1～4 の手順で DHCP サーバと DHCP クライアントである PC との間で IP アドレスの設定に必要なメッセージのやり取りが行われる。また、リース期間を延長する場合には、表 1 の 3 と 4 の手順で必要なメッセージのやり取りが行われる。

表 1 DHCP でのメッセージのやり取りの手順

手順	動作
1	DHCP クライアントは、ネットワーク上の DHCP サーバを探すために、“DHCP ディスカバ”を送信する。
2	DHCP サーバは、提供できる IP アドレスなどのネットワーク設定情報を DHCP クライアントに通知するために、“DHCP オファー”を送信する。
3	DHCP クライアントは、ネットワーク設定情報の使用要求をネットワーク上の DHCP サーバに伝えるために、“DHCP リクエスト”を送信する。
4	DHCP サーバは、ネットワーク設定情報の使用要求が認められたことを DHCP クライアントへ通知するために、“DHCP アック”を送信する。

ルータ C は、Y ビルの DHCP クライアントからブロードキャストで送信された“DHCP ディスカバ”を受信すると、f で DHCP サーバに転送する。DHCP サーバはユニキャストで“DHCP オファー”をルータ C に送信し、ルータ C は、このメッセージを、g で DHCP クライアントに転送する。“DHCP リクエスト”と“DHCP アック”も、同様な送受信が行われる。

設問1 本文中の a ～ 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、f , g に入れる適切な送信方法が、ブ
ロードキャストの場合はB、ユニキャストの場合はUの記号で答えよ。

aに関する解答群

- ア IPアドレスなどを手作業で設定する煩雑さをなくす
- イ IPアドレスの利用状況をリアルタイムに管理する
- ウ IPアドレスを基にしてホスト名を求める
- エ IPアドレスを基にしてルーティング情報を求める
- オ ホスト名を基にしてIPアドレスを求める

b, cに関する解答群

- ア DHCPサーバに登録するIPアドレス数の削減
- イ DHCPサーバの故障検出
- ウ IPアドレスの重複設定の防止
- エ 一定期間ごとのIPアドレスの再利用
- オ ネットワーク設定情報の未送達検出

d, eに関する解答群

- | | |
|---------------|------------|
| ア DHCP インフォーム | イ DHCP サーバ |
| ウ DHCP デクライン | エ 広帯域回線 |
| オ サブネットワーク | カ 社内サーバ |
| キ セキュリティポリシ | ク 送信方法 |
| ケ メッセージ | コ ルータ |

設問2 表2は、PC001にIPアドレス192.168.10.150が設定されるとき及びリース期間を延長するときに、PC001とDHCPサーバから送信されるメッセージ内のIPアドレスをまとめたものである。表2中の ～ に入れる適切なIPアドレスを答えよ。

表2 PC001とDHCPサーバから送信されるメッセージ

DHCP メッセージの種類別		送信方法	送信元 IP アドレス	送信先 IP アドレス
設定	DHCP ディスカバ	ブロードキャスト	0.0.0.0	255.255.255.255
	DHCP オファー	ブロードキャスト	h	255.255.255.255
	DHCP リクエスト	ブロードキャスト	0.0.0.0	255.255.255.255
	DHCP アック	ブロードキャスト	192.168.10.190	255.255.255.255
期間 延長	DHCP リクエスト	ユニキャスト	i	j
	DHCP アック	ユニキャスト	192.168.10.190	192.168.10.150

設問3 DHCPサーバによってPC201に設定される可能性のあるIPアドレスの範囲を答えよ。ただし、次の条件があるものとする。

- (1) 最も若いアドレスは、サブネットアドレスとする。
- (2) 次に若いアドレスは、ルータに設定している。
- (3) PCに設定可能なIPアドレスとして、ルータに設定しているアドレスの次に若いアドレスから連続した48個のIPアドレスをDHCPサーバに登録している。

設問4 DHCPサーバの故障に備えるためには、サブネットワークXにDHCPサーバを1台追加し、現在DHCPサーバに登録されているIPアドレスを2分割して、2台のDHCPサーバに半分ずつ登録することが考えられる。しかし、この信頼性向上策だけでは、不十分である。どのようなときにどのような問題が生じるか、35字以内で答えよ。ただし、いずれか一方のDHCPサーバの故障以外は、考えないものとする。

問6 注文管理システムの設計と実装に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

S社は、園芸用品の製造及び販売を行う中堅企業である。顧客である農家やホームセンタから電話やファックスで注文を受け、注文管理システム（以下、現行システムという）で管理している。現行システムの機能概要を表1に、E-R図を図1に示す。

表1 現行システムの機能概要

機能名	概要
顧客管理	顧客番号、顧客名、住所、電話番号、ファックス番号を登録、変更する。
商品管理	商品番号、商品名、標準単価、商品説明を管理する。標準単価や商品説明は定期的に見直され、更新される。
注文管理	注文を受けると、在庫数量を確認した上で、注文日、顧客番号、担当社員番号、商品番号と数量及び販売単価を登録する。各商品の販売単価は、商品管理機能で照会できる標準単価を参考に、担当社員の権限範囲内で決められる。
出荷指示	注文情報から、注文番号ごとに商品番号と数量を一覧にした出荷指示書を作成する。

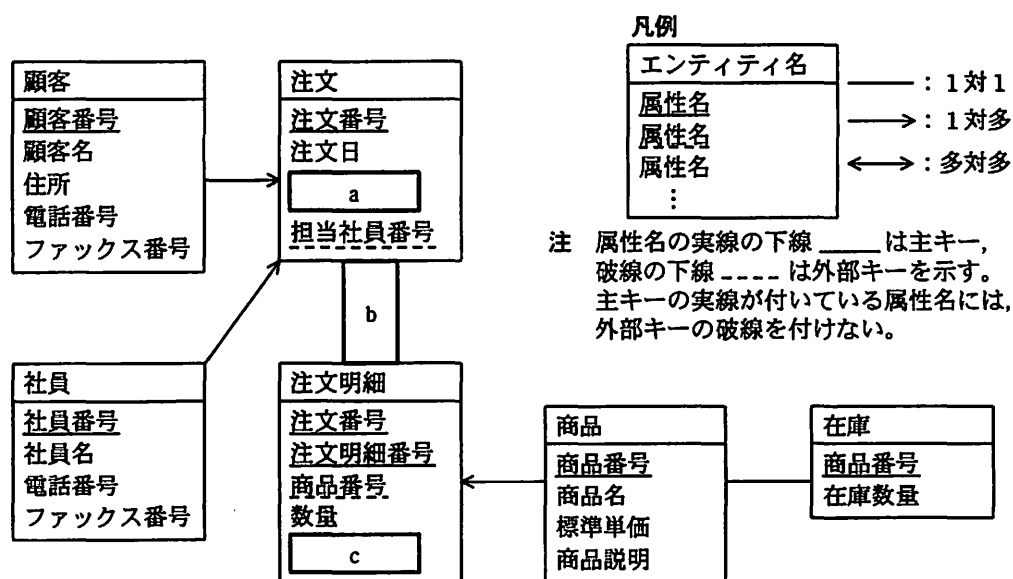


図1 現行システムのE-R図

〔新注文管理システムについて〕

近年、家庭菜園やガーデニングの流行などによって、園芸用品の個人需要が高まってきた。そこで、販売力強化と顧客満足度向上を目的に、次の機能強化を行った新注文管理システム（以下、新システムという）を開発することになった。

（1）セット商品の導入

目的別に複数の商品を組み合わせたセット商品を導入する。さらに、単品で商品を購入しようとしている顧客に、その商品が含まれているセット商品を案内することによって、セット商品を購入するように誘導し、顧客単価の向上をねらう。

セット商品も、通常の商品と一緒に商品エンティティに登録する。両者を区別するために商品エンティティに属性“セットフラグ”を追加し、通常の商品の場合は“0”を、セット商品の場合は“1”を設定する。そして、セット商品エンティティを追加し、セットに含まれる商品の商品番号とその数量を管理する。

（2）新モデルお知らせ機能の追加

毎年新しいモデル（以下、新モデルという）が出る商品では、その履歴を管理し、顧客が古いモデルの商品を発注しようとした場合に、アドバイスする機能を追加する。具体的には、図 2 のような注文確認画面を設け、担当社員が注文内容を確認するとともに、備考欄のような表示で、新モデルがあることを知ることができる。

さらに、注文明細一覧の各行末にある“詳細情報”ボタンから、各商品の詳細な情報を照会することができ、新モデルに関する情報もそこから照会できる。

<注文確認>

注文番号：ODR001 注文日：2009-04-20
顧客番号：C0001 顧客名：ホームセンタXYZ
担当社員番号：95000 担当社員名：山田 太郎

注文明細番号	商品番号	商品名	数量	販売単価（円）	金額（円）	備考
1000A	IS034	スコップ	2	1,200	2,400	新モデルあり
1000B	IG045	赤土	10	500	5,000	
1000C	IF008	噴霧器	1	32,000	32,000	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

変更

注文確定

詳細情報

詳細情報

詳細情報

⋮

図 2 注文確認画面の例

なお、注文内容の確認時点では、まだ注文が確定していないので、確定した注文との区別がつくように、注文エンティティに属性“仮登録フラグ”を追加する。このフラグが“1”の場合は確認中の注文，“0”の場合は確定した注文と定義する。

新システムの E-R 図を図 3 に示す。図 3 中の a ～ c には、図 1 中の a ～ c と同一のものが入る。

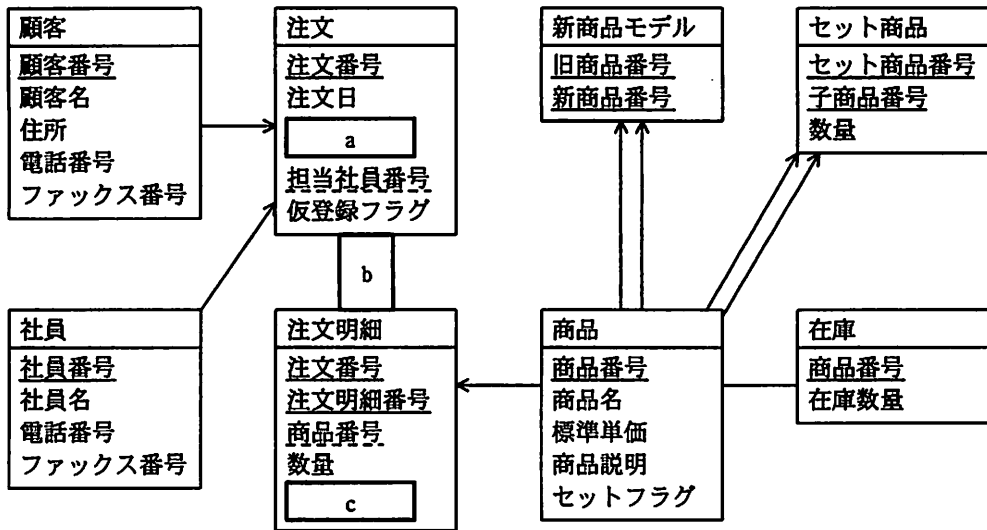


図 3 新システムの E-R 図

現行システム及び新システムでは、E-R 図のエンティティ名を表名、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。

設問 1 図 1 中の a ～ c 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、図を完成させよ。図 1 の凡例に倣うこと。属性名は表 1 又は図 1 から選び、必要に応じて下線を付けること。

設問 2 本文中の“(1) セット商品の導入”で記述されているセット商品を導入するためには、現行システムの出荷指示機能を修正する必要がある。新システムにおいて、指定された注文番号の出荷指示を出力する SQL 文を図 4 に示す。図 4 中の d ～ f に入れる適切な字句又は式を答えよ。ここで、“:注文番号”は、指定された注文番号を格納するホスト変数である。

```

SELECT TempTbl.商品番号, d
FROM (SELECT 注文明細.商品番号, 注文明細.数量 AS 小計
      FROM 注文明細
        INNER JOIN 商品 ON 注文明細.商品番号 = 商品.商品番号
      WHERE 注文明細.注文番号 = :注文番号
        AND 商品.セットフラグ = '0'
      e
      SELECT セット商品.子商品番号 AS 商品番号,
            セット商品.数量 * 注文明細.数量 AS 小計
      FROM 注文明細
        INNER JOIN 商品 ON 注文明細.商品番号 = 商品.商品番号
        INNER JOIN セット商品 ON f
      WHERE 注文明細.注文番号 = :注文番号
        AND 商品.セットフラグ = '1') TempTbl
GROUP BY TempTbl.商品番号

```

図 4 出荷指示書の作成で使用する SQL 文

設問 3 図 2 中の注文明細一覧を出力するために、図 5 に示す SQL 文を作成した。ところが、この SQL 文を実行したところ、同じ注文明細番号の行が複数出力されてしまった。どのような場合にこの問題は発生するのか、25 字以内で述べよ。また、その解決策として、(あ)～(う)のいずれかの場所に字句を追加する必要がある。その場所と追加する字句を答えよ。ここで、“:注文番号”は、指定された注文番号を格納するホスト変数である。図 5 中の c には、図 1 中の c と同一のものが入る。

```

SELECT (あ) 注文明細.注文明細番号, 注文明細.商品番号, 商品.商品名,
      注文明細.数量, 注文明細.c, 注文明細.数量 * 注文明細.c,
      CASE WHEN 新商品モデル.新商品番号 IS NOT NULL THEN '新モデルあり'
      ELSE '' END
FROM 注文明細
  LEFT OUTER JOIN 新商品モデル
    ON 注文明細.商品番号 = 新商品モデル.旧商品番号
  INNER JOIN 商品 ON 注文明細.商品番号 = 商品.商品番号
WHERE 注文明細.注文番号 = :注文番号 (い)
ORDER BY 注文明細.注文明細番号 (う)

```

図 5 図 2 中の一覧を出力する SQL 文

問7 携帯端末の省電力に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

X社の、電池で駆動する携帯端末（以下、端末という）では、次のように消費電力を少なくする工夫をしている。

〔MPUに対するクロック制御〕

MPUへのクロック供給、タイマ割込み及びクロック発振の停止／再開は専用のクロック制御回路で行う。

(1) MPUへのクロック供給

クロックは、発振直後から発振が十分安定するまでにTミリ秒かかる。MPUへのクロック供給は、クロック発振再開からTミリ秒後となっている。

(2) タイマ割込み

タイマ割込み時刻は、ソフトウェアで設定する。設定された時刻になると、タイマ割込みが発生する。タイマ割込みを発生させるタイマは、MPUへ供給するクロックとは異なるクロックを使用し、独自に時間を計測している。

(3) クロック発振の停止／再開

クロック発振の停止／再開のタイミングを図1に示す。

クロック発振の停止は、ソフトウェアで指示する。クロック制御回路は、停止の指示を受け取ると、次のタイマ割込みの時刻までの時間を調べ、この時間がTミリ秒より長い場合、クロック発振を停止し、Tミリ秒以下の場合、停止指示を取り消し、クロック発振を継続する。

クロック制御回路は、クロック発振を停止しているとき、タイマ割込みが発生するTミリ秒前になるかほかの割込みを検出すると、クロック発振を再開する。

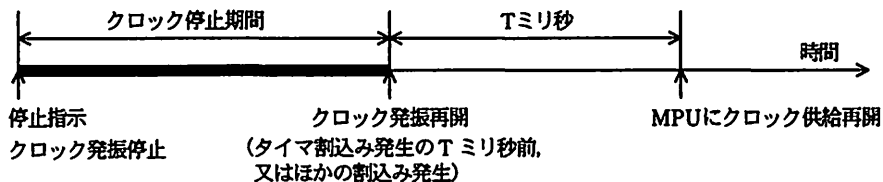


図1 クロック発振の停止／再開のタイミング

〔リアルタイム OS〕

この端末は、次のリアルタイム OS を使用している。

- ・タスクの状態は、実行状態、実行可能状態及び待ち状態がある。タスクの状態遷移を図2に示す。
- ・タスクには優先度が付与され、あるタスク実行中に、より優先度の高いタスクが起動されると、実行中のタスクは実行可能状態となり、優先度の高いタスクが実行状態になる。
- ・タスク間通信のためにメールボックスが用意され、タスクはメールをほかのタスクのメールボックスに送ることができ、ほかのタスクからのメールをメールボックスで受信することができる。
- ・メールボックスの操作には、送信要求と受信要求があり、受信要求したタスクはメールボックスにメールが届くまで待ち状態になる。

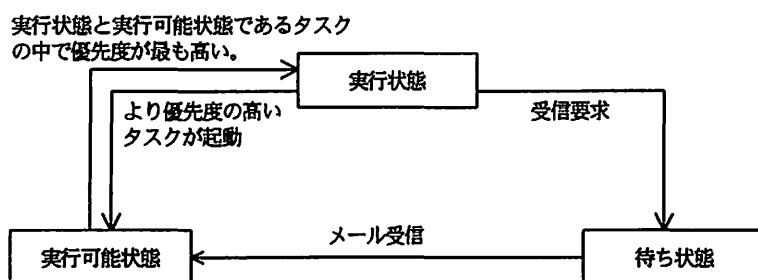


図2 タスクの状態遷移

〔省電力状態〕

省電力状態は、スタンバイモードとアイドルモードがある。スタンバイモードは、MPU へクロック供給が停止している状態である。アイドルモードは、クロック供給を停止せず割込みを検出するまで MPU の命令の実行を停止している状態である。割込みを検出するとアイドルモードを終了し、命令を実行できる状態となる。

〔タスク〕

クロックを制御するクロック制御タスクは、①クロック発振の停止を指示し、②MPU をアイドルモードにする。このタスクは①と②を繰り返す。

クロック制御タスク以外のすべてのタスクは、メールボックスに受信要求しメール

を受信すると、そのメールの内容を解析し、それに応じた処理を行い、再び受信要求する。これらのタスクは、タスク固有のメールボックスを使用している。

〔クロック制御回路〕

クロック制御回路は、クロック制御タスクの①と②の間に割込みがあれば、その割込みを保留し、②の後にその割込みを MPU に通知する。

〔クロック再開時の処理〕

クロックの発振が再開し、MPU にクロックが供給されたとき、最初に行われる処理は、必ず となる。それが であれば遅延なく実行されるが、 以外の場合は、ほかに割込みがなければ、割込み要求発生から、 ミリ秒遅延してから実行される。

〔省電力の効果〕

MPU の単位時間当たりの消費電力は、命令を実行している場合 P 、アイドルモードの場合 $0.5 \times P$ 、スタンバイモードの場合 0 である。

端末が通信中のとき、クロック供給は停止せず、80%は命令を実行している状態であり、20%はアイドルモードになっている。端末が通信中の単位時間当たりの消費電力は $\times P$ である。

端末が通信を行っていないとき、1 秒ごとに 10 ミリ秒間 MPU にクロックが供給され、それ以外の時間はスタンバイモードである。その 10 ミリ秒のうち 90%は命令を実行している状態であり、10%はアイドルモードになっている。端末が通信を行っていないときの単位時間当たりの消費電力は $\times P$ である。

設問 1 クロック再開時の処理について、 ～ に入れる適切な字句を答えよ。

設問 2 省電力の効果に関する、MPU の消費電力について、 , に入れる適切な数値を答えよ。

設問 3 クロック制御タスクについて、(1)、(2)に答えよ。

(1) クロック制御タスクの優先度はどのように設定すべきか、ほかのタスクの優

先度を考慮して，25 字以内で答えよ。

- (2) クロック制御タスクが実行状態にあるとき，ほかのタスクが取り得る，タスクの状態をすべて選び，図 2 の状態で答えよ。

問 8 通信販売用 Web サイトの設計に関する次の記述を読んで、設問 1～3 に答えよ。

P 社では、新たな事業展開として、インターネットを用いた通信販売を開始することにした。通信販売のための販売用 Web サイトは、新規に開発する。販売用 Web サイト及び販売用 Web サイト内で用いるショッピングカートに関する説明を次に示す。

〔販売用 Web サイト〕

- ・インターネットに公開し、一般の顧客が買物に利用する。
- ・顧客は、P 社から付与される顧客 ID でログインしてから買物をする。
- ・顧客は、商品カタログを画面に表示し、ショッピングカートに商品を追加したり、ショッピングカートから商品を削除したりして、購入する商品を選ぶ。
- ・顧客は、商品を選び終わったら、ショッピングカート内の商品の購入手続を行う。
- ・商品には、通常商品と予約販売商品の 2 種類がある。
- ・通常商品を購入した場合の配送手続では、即座に商品の配送処理が行われる。
- ・予約販売商品を購入した場合の配送手続では、配送のための情報がデータベースに保存され、実際の配送処理は商品の発売開始日以降に行われる。
- ・商品の配送処理は、既存の配送処理システムと連携することによって行う。販売用 Web サイトは、購入された商品の情報を配送処理システムに通知する。配送処理システムは、通知された商品の情報をとりまとめて、配送業者に集配依頼の情報を送る。

〔ショッピングカート〕

- ・顧客がショッピングカートに商品を追加すると、追加された商品の在庫数を、追加された数量分だけ減らす。ただし、商品の在庫数が不足している場合は、ショッピングカートに商品を追加せず、在庫数も減らさない。
- ・顧客がショッピングカートから商品を削除すると、削除された商品の在庫数を、削除された数量分だけ増やす。

販売用 Web サイトの開発を行うに当たり、データベース及びショッピングカートの設計を次のように行った。

〔データベースの設計〕

販売用 Web サイトで使用するデータベースには、商品在庫情報テーブル、ショッピングカート情報テーブル及び販売明細テーブルを用意する。

商品在庫情報テーブルには、商品名や単価などの商品に関する情報と、その在庫数を格納する。商品は、商品 ID で一意に識別する。

ショッピングカート情報テーブルには、ショッピングカートに入っている商品の商品 ID と数量を格納する。ショッピングカートは、顧客 ID で一意に識別する。

販売明細テーブルには、顧客が購入した商品の情報を格納する。販売明細は、注文 ID と商品 ID の複合キーで一意に識別する。注文 ID は、購入手続を行ったときに発行される ID である。

なお、販売用 Web サイトに用いるデータベースでは、トランザクション内でテーブルに対する更新アクセスが発生するとテーブル単位のロックがかかり、トランザクション終了時に、すべてのロックが解除される仕組みになっている。

〔ショッピングカートの設計〕

ショッピングカートに関連する部分のクラス図を図 1 に示す。また、顧客がショッピングカートに商品を追加してから、商品を購入するまでの流れを表したアクティビティ図を図 2 に示す。

商品クラスと商品在庫管理クラスは、a クラスとして定義する。それを b する c クラスとして、通常商品用と予約販売商品用のクラスを定義する。

このような設計にすることによって、ショッピングカートクラスでは、商品の種類を意識することなく、すべての商品の情報を d クラスで取り扱うことができる。

例えば、予約販売商品をショッピングカートに追加する場合は、予約販売商品の商品 ID と数量を指定して、ショッピングカートクラスの商品追加メソッドを実行する。

商品追加メソッドでは、追加される商品が予約販売商品であることを判定し、予約販売商品在庫管理クラスのインスタンスを作成して在庫取得メソッドを呼び出す。在庫取得メソッドの中では、在庫数についてデータベースの書換えを行った後、e クラスのインスタンスを作成し、d クラスの型で返す。ショッ

ピングカートは、返されたオブジェクトを属性に追加登録する。

商品の購入手続を行うとき、通常商品と予約販売商品では、処理の大まかな流れは同一だが、配送手続に関する処理が異なる。

ショッピングカートクラスの購入手続メソッドでは、最初に注文 ID を発行する。次に、発行された注文 ID を用いて、ショッピングカート内の商品の購入手続メソッドを個々に呼び出す。商品の購入手続メソッドの内部では、販売明細更新メソッドと、配送手続メソッドが順に呼び出される。このとき、販売明細更新メソッドは **d** クラスに実装されたメソッドが呼び出される。配送手続メソッドは、**d** クラスでは純粋 **f** 関数（**a** 関数）として定義されているので、**b** 先のクラスで実装されたメソッドが呼び出される。

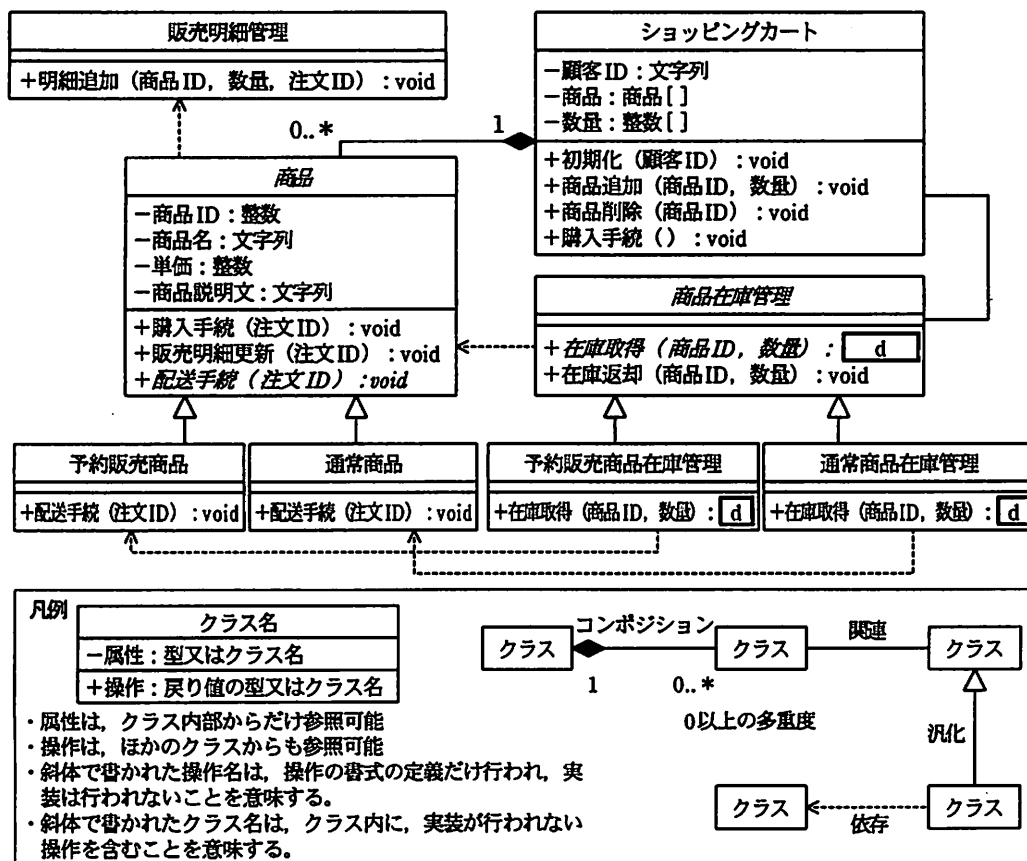


図 1 クラス図

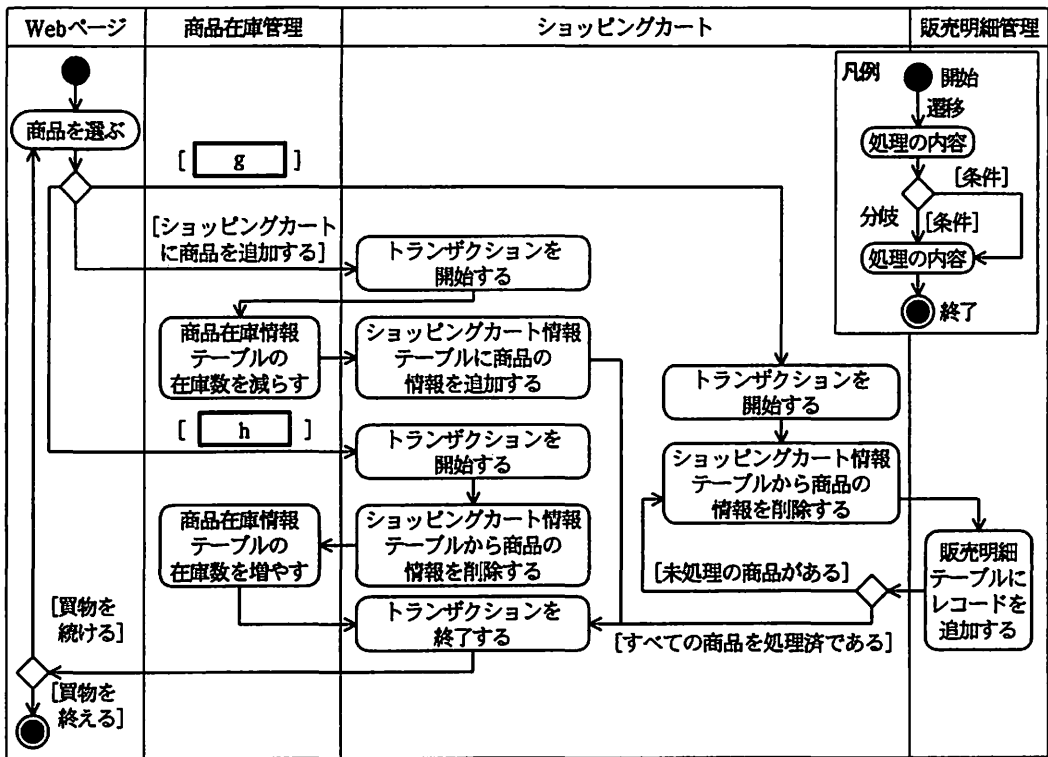


図2 アクティビティ図

設問1 本文中の [a] ~ [f] に入れる適切な字句を答えよ。ただし、
[a] ~ [c] 及び [f] については解答群の中から選び、記号で答えよ。
[d] , [e] については、図1中にあるクラス名から選び答えよ。

解答群

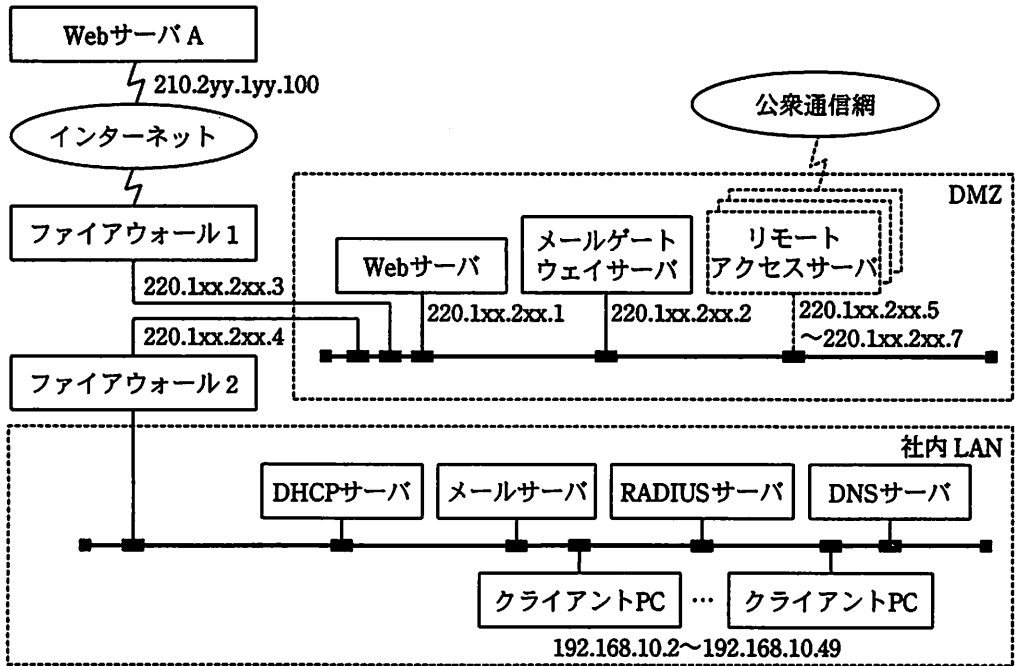
- | | | |
|------|-----------|------|
| ア 依存 | イ インタフェース | ウ 仮想 |
| エ 具象 | オ 継承 | カ 再帰 |
| キ 集約 | ク スタイルシート | ケ 抽象 |

設問2 図2中の [g] , [h] に入れる適切な字句を答えよ。

設問3 設計レビューを実施したところ、図2のアクティビティ図のとおりプログラムを書くと、複数人が同時にアクセスしたときに、処理のタイミングによっては問題が発生する可能性があるという指摘が出た。どのような場合に、どのような問題が発生する可能性があるか。45字以内で答えよ。

問9 ファイアウォールの設定に関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

Q社のネットワーク構成を図1に示す。なお、図中のリモートアクセスサーバは、現在はまだ設置されていない。また、WebサーバAは、外部のサーバである。



注 210.2yy.1yy.100 及び 220.1xx.2xx.1～220.1xx.2xx.7 はIPアドレスである。

図1 Q社のネットワーク構成

Q社では、次の情報セキュリティポリシーに基づいて、ファイアウォールの設定などを行っている。

〔情報セキュリティポリシー〕

- ・インターネットからは、自社の Web サーバ及びメールゲートウェイサーバあての通信のほか、社内 LAN からインターネット上の Web サーバを参照したときの応答の通信を通過させる。
- ・社内 LAN からは、電子メールを送受信するための通信及びインターネット上の Web サイトを参照するための通信だけを許可する。

- ・インターネットへ送信する電子メールは、メールサーバからメールゲートウェイサーバを経由して送信される。また、インターネットから受信した電子メールはメールゲートウェイサーバを経由し、直ちにメールサーバに転送される。
- ・ファイアウォール 1 及び 2 のアクセスログを毎日チェックし、異常なアクセスがあれば、その対応策を検討するとともに、ファイアウォールの設定変更などを行う。

ファイアウォール 1 及び 2 における通信制御のための設定は、次のとおりである。

〔ファイアウォール 1 の設定〕

(1) 静的パケットフィルタリング機能

インターネットから a への通信、及び社内 LAN からインターネットへの通信は、いずれも送信先 IP アドレス、送信先ポート番号及びプロトコルを参照して、アクセスを制御している。また、b から社内 LAN への通信は、次の動的パケットフィルタリング機能によって通過させるもの以外、すべて遮断する。

(2) 動的パケットフィルタリング機能

社内 LAN 上のクライアント PC から、TCP を使ったインターネット上の Web サイト参照に関しては、フィルタリングテーブルが表のように設定されている。クライアント PC から図 1 の Web サーバ A を参照した際の応答のパケットを通過させるために、例えばクライアント PC (192.168.10.5) からフィルタリングテーブルの行番号 10 によって許可されるパケットを送信すると、動的パケットフィルタリング機能では行番号 10 と行番号 20 の間に行番号 15 の行を挿入する。行番号 15 の行は、TCP セッションの終了パケット受信後に削除する。

表 フィルタリングテーブル (抜粋)

番号	向き	送信元 IPアドレス	送信先 IPアドレス	プロトコル	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	処理
10	OUT	c	anywhere	TCP	any	80	許可
20	OUT/IN	anywhere	anywhere	TCP	80	any	遮断
15	IN	d	220.1xx.2xx.4	TCP	80	1024	許可

注 anywhereは任意のIPアドレス、anyは任意のポート番号、“OUT/IN”はOUTとINのいずれかを、それぞれ意味している。

(3) ステートフルインスペクション機能

社内 LAN からインターネット上のサイトを参照したときの応答のパケットを通過させる際に、パケットの順番を管理する TCP ヘッダのシーケンス番号の妥当性を確認して通過させる。これによって、e の脅威からネットワークを防御する。

〔ファイアウォール2の設定〕

(1) 静的パケットフィルタリング機能

メールゲートウェイサーバとメールサーバ間の通信は、双方向とも許可する。それ以外の通信は、f 及び DMZ 上のサーバから g へは、次の動的パケットフィルタリング機能によって通過させるもの以外、すべて遮断し、g からは、いずれも送信先 IP アドレス、送信先ポート番号及びプロトコルを参照して許可するか遮断するかを決定する。

(2) 動的パケットフィルタリング機能

ファイアウォール1の設定と同様の設定を適用する。

(3) IP アドレスの変換機能

社内 LAN からインターネットへの同時複数通信を可能にするために、NAPT を利用して、プライベート IP アドレスからグローバル IP アドレスへ変換する。これは、グローバル IP アドレス数の不足を解消するとともに、h という効果も実現している。

〔アクセスログの監視記録〕

アクセスログを基に、ある日にファイアウォール1で遮断された通信を送信元 IP アドレス別に分析し、図2のようなレポートを作成した。この結果から、i の危険性が認められるので、ファイアウォールの設定を見直した。

送信元 IP アドレス	送信先 IP アドレス	プロトコル	送信先ポート番号	受信件数
220.2zz.1zz.40	220.1xx.2xx.1	TCP	1	210
220.2zz.1zz.40	220.1xx.2xx.1	TCP	2	212
220.2zz.1zz.40	220.1xx.2xx.1	TCP	3	211
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
220.2zz.1zz.40	220.1xx.2xx.1	TCP	65534	211
220.2zz.1zz.40	220.1xx.2xx.1	TCP	65535	210

図2 アクセスログ分析レポート

〔携帯電話を経由したリモートアクセス接続計画〕

Q 社では、営業活動の効率を上げるために、営業員にノート PC を携帯させ、携帯電話を経由して社内 LAN にアクセスできる環境を構築することを計画している。その際のセキュリティ対策は、次のとおりである。

- ・複数の営業員からの同時接続を可能にするために、ダイヤルアップ接続に利用するリモートアクセスサーバを DMZ に 3 台設置する。同サーバには認証機能をもたせず、社内 LAN に設置されている で認証を行う。これによって、認証情報の安全性を確保するとともに、 を可能にする。
- ・ファイアウォール 2 では、リモートアクセスサーバと 及びリモートアクセスを許可された社内 LAN 上のサーバとの通信を許可するように、パケットフィルタリングの設定を追加する。

設問 1 本文中の , , , に入れる適切な字句を解答群の中から選び、記号で答えよ。解答は重複して選んでもよい。

解答群

ア DMZ イ インターネット ウ 社内 LAN

設問 2 本文中の , , に入れる適切な字句を答えよ。
なお、 には、図 1 中にあるサーバの名前が入る。

設問 3 本文中の には、社内 LAN のセキュリティを維持するのに有効な機能に関する字句が、 には、 が果たすべき役割に関する字句がそれぞれ入る。 に入れる適切な字句を 30 字以内で、 に入れる適切な字句を 20 字以内で答えよ。

設問 4 本文中の と に入れる攻撃手法を解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

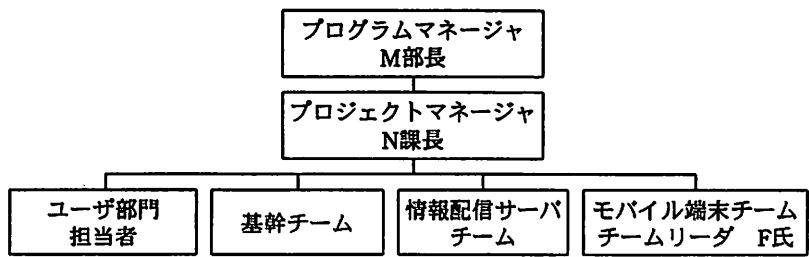
ア IP スプーフィング イ SQL インジェクション
ウ クロスサイトスクリプティング エ パスワードクラッキング
オ ポートスキャン

問 10 営業支援システム開発プロジェクトの管理に関する次の記述を読んで、設問 1～5 に答えよ。

製造業の L 社は営業力の強化のために、営業支援システムの再構築を行うことにした。新システムでは、携帯電話などのモバイル端末から情報配信サーバ経由で在庫情報、顧客情報などの各種情報の参照・更新が可能になるとともに基幹システムとの連携も可能になる。営業支援システム開発プロジェクト（以下、SFA プロジェクトという）の開発期間は 6 か月である。L 社は携帯電話向けのアプリケーション開発経験が不十分なので、モバイル端末システムの開発は協力会社の E 社に発注することにした。要件定義及び総合テストは委任契約、外部設計から結合テストまでは請負契約を締結する。

〔プロジェクト体制〕

SFA プロジェクトは、図 1 の体制で実施される。L 社システム部の M 部長が、プログラクマネージャとして SFA プロジェクトを含めた複数プロジェクトを管理する。L 社システム部の N 課長が、SFA プロジェクトのプロジェクトマネージャである。ユーザ部門担当者は、要件定義やレビューに参加する。基幹チーム及び情報配信サーバチームは L 社が担当し、各チームにチームリーダーがいる。モバイル端末チームは E 社が担当し、チームリーダーは E 社の F 氏である。



〔プロジェクト計画〕

M 部長はプロジェクトがスタートする前に、N 課長にプロジェクト計画を立案するよう指示した。図 2 は N 課長が作成したプロジェクト計画書（抜粋）である。

プロジェクト計画書	
① プロジェクト名称	営業支援システム開発プロジェクト
② 目的	本システムの目的は、・・・・・・・・・・
③ 開発期間	20XX 年〇月〇日～20XX 年△月△日
④ 開発規模	××人月
⑤ 予算	〇〇〇円
⑥ 品質	・・・・・・・・・・・・・・・・
⑦ 必要な機能	・・・・・・・・・・・・・・・・
⑧ 利用環境	・・・・・・・・・・・・・・・・
⑨ 利用者	・・・・・・・・・・・・・・・・
⑩ 開発手法	・・・・・・・・・・・・・・・・

図 2 プロジェクト計画書（抜粋）

図 2 のプロジェクト計画書を見た M 部長は、“このプロジェクト計画書では a が記載されていないので、プロジェクトの作業範囲があいまいになり、プロジェクト開始後の進捗管理にも支障を来すおそれがある”と指摘した。N 課長はこの指摘を踏まえてプロジェクト計画書を修正した。

〔E 社納品物の品質管理〕

モバイル端末システムの開発（外部設計から結合テストまで）は請負契約であり、本来納品後でなければ品質確認ができないので、納品後に操作性や使用性（ユーザビリティ）が問題になるおそれがある。また、以前 L 社の別のプロジェクトにおいて外部設計の最終段階で操作性や使用性に関する要望が多発し、プロジェクト遅延を招いたことがあった。N 課長はこうした状況を踏まえ、外部設計の初期の段階で具体的な操作性や使用性をユーザにイメージしてもらい、意見や要望を確認するために、E 社に実際に動作する b の作成を依頼し、ユーザにその利用・評価をしてもらうことにした。また、F 氏は L 社のシステム開発においてテスト計画策定に携わった経験がないので、L 社の品質管理基準を満たすテスト計画が策定できず、十分にバグが検出できないおそれがある。N 課長は E 社と協議して、① E 社が L 社の品質管理基準を満たすために、結合テスト開始前に実施できる対策を立案することにした。

〔プロジェクトの状況〕

外部設計工程に入ってからいずれのチームも進捗が遅延し始めた。原因を調査したところ、ユーザ部門担当者が多忙を理由に要件定義に十分参加しておらず、今になっ

て要件の追加・変更の要望が頻発し、作業の手戻りが発生していることが分かった。プロジェクト計画書に記載されたシステムの目的の範囲外と思われる追加・変更の要望も多く発生している。N 課長はこのままでは納期の遅延を招いたり、予算の超過につながったりするおそれが強いと考え、②ユーザー部門担当者のスケジュールを確保した上で改めて要件定義を実施するとともに、③外部設計以降の各工程を一部並行して実施させるようスケジュールを変更し、期間短縮を図った。図 3 は当初のスケジュール、図 4 は変更後のスケジュールである。

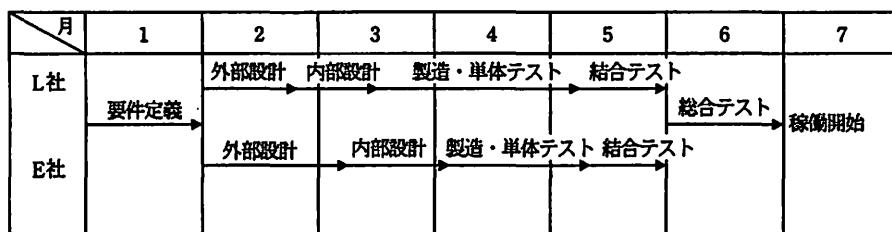


図 3 当初のスケジュール（要件定義・総合テストはL社，E社共同で実施）

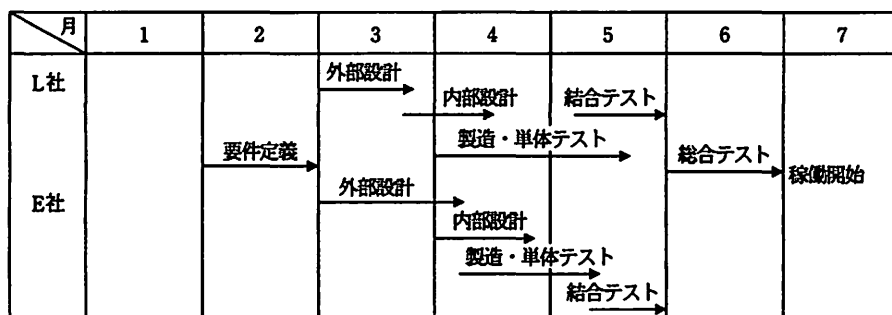


図 4 変更後のスケジュール（要件定義・総合テストはL社，E社共同で実施）

上記対策前の L 社外部設計において、ユーザー部門担当者は、軽微な問合せや仕様があいまいな部分の確認については各開発チームの担当者に直接照会し、回答を得ていた。その内容は必ずしもすべてが記録されてはおらず、プロジェクト内で関係するメンバに伝わっていないケースもあることが分かった。④N 課長はこうした状況に対し、作業効率を落とさず、かつ、情報共有が迅速に行えるよう改善を実施した。

設問 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 受注者 イ 成果物 ウ 導入効果 エ 要員のスキル

設問2 [E 社納品物の品質管理] について、(1)、(2)に答えよ。

(1) 本文中の b に入れる適切な字句を7字以内で答えよ。

(2) 本文中の下線①について、効果が期待できる対策を解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア E社の策定したテスト計画をL社が事前にレビューする。
- イ トレーニングのため、F氏をL社側のテストに参加させる。
- ウ 要員各自の経験を活用し、様々なテストケースを作成する。
- エ 臨時のテスト要員を確保しておく。

設問3 本文中の下線②を実施するほかに、多く発生する追加・変更の要望に関しては、特定の制約条件を満たす場合だけ対応することになった。〔プロジェクトの状況〕を勘案し、この制約条件を三つ挙げ、それぞれ20字以内で述べよ。

設問4 本文中の下線③に伴って発生する問題を回避する際の留意点を解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア 既存要員だけで対応し、コスト増を回避する。
- イ 工程完了の承認を主要な機能だけに絞る。
- ウ 早く完了した機能から順次、次の工程を開始する。
- エ 並行する工程間の整合性を確認する作業を追加する。

設問5 本文中の下線④でN課長が実施すべき対策を解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア N課長が定期的に各担当者にユーザ部門担当者からの照会の有無を確認する。
- イ グループウェアを利用し、ユーザ部門からの照会と回答の内容を記録させる。
- ウ ユーザ部門担当者からの照会事項の受付回答窓口をN課長に一本化する。
- エ ユーザ部門担当者からの照会事項を週次でまとめて受け付けるようにする。

問 11 SLA (Service Level Agreement) に関する次の記述を読んで、設問 1～4 に答えよ。

T 社は、健康食品の製造・販売業を営んでいる。2006 年 1 月にインターネット販売システム（以下、販売システムという）を自社で構築し、システム運用・保守を行ってきた。2008 年 4 月、システムの企画、開発及び保守の業務を自社に残し、システム運用業務を U 社に委託した。当時両社は、2009 年 4 月に正式な SLA を締結することを目指して 1 年間試行することに合意し、表 1 に示す SLA 案を作成した。

表 1 SLA 案（抜粋）

〔前提条件〕

- ・ 1 年間のシステム稼働日数を 360 日とする。
- ・ オンラインサービス（オンライン処理）は、1 日当たり 20 時間（システム稼働日の 4 時から 24 時まで）、年間予定稼働時間は 7,200 時間とする。サービス時間延長は行わない。
- ・ バッチ処理は、オンラインサービス終了後速やかに開始し、3 時までに完了させる。
- ・ 2008 年度（2008 年 4 月～2009 年 3 月）の販売システムへのアクセス予想件数は、5,000 万件とする。
- ・ オンラインサービス、バッチ処理を問わず、システム障害が発生した場合は、障害連絡網によって、10 分以内に T 社システム担当者に障害通知する。

〔委託業務の範囲〕

- ・ T 社販売システムに係る次のシステム運用業務
運用管理、入力管理、データ管理、出力管理、ソフトウェア管理、ハードウェア管理、ネットワーク管理、構成管理、建物・関連設備管理

〔役割と責任分担〕

- ・ 販売システムの企画、開発及び保守の業務は、T 社の役割とする。
- ・ 販売システムに係る建物・関連設備、ハードウェア及びソフトウェアは、T 社が提供する。

〔サービスレベル〕

“サービスレベルの要求水準” 参照

（以下、省略）

“サービスレベルの要求水準” を表 2 に示す。

表2 サービスレベルの要求水準（抜粋）

項番	サービスレベル 評価項目	評価項目説明	要求水準
a	オンライン業務サーバ の可用性	年間予定稼働時間のうち、正常に利用できた 時間の比率	99.4%以上
b	バッチ処理完了時限遵 守率	バッチ処理が 3 時まで完了できた日数の比 率	95.0%以上
c	システム障害通知遵守 率	システム障害発生後 10 分以内に T 社に障害通 知できた回数の比率	100.0%

注 自然災害、停電などライフライン障害の事由によるものは、免責事項として設定し、両社で合意している。

業務委託開始から 1 年を経過した 2009 年 4 月に、U 社は T 社に対し、2008 年度システム運用業務の活動実績を次のとおり報告した。

〔2008 年度活動実績報告（要旨）〕

- ・販売システムへのアクセス件数は、6,500 万件であった。
- ・オンライン業務サーバは、年間予定稼働時間のうち、36 時間サービスを停止した。
- ・バッチ処理の平均完了時刻は、2 時 42 分であった。
- ・バッチ処理を 3 時まで完了できなかった日が 27 日あった。
- ・56 件のシステム障害が発生した。そのうち、障害発生後 10 分以内に T 社に障害通知できなかった件数は、3 件であった。

T 社は、U 社の活動実績報告を基に、サービスレベルの要求水準に対する達成度の評価を行った。その結果を U 社に通達したが、バッチ処理完了時限遵守率の評価について、両社合意に至らなかった。数日後、U 社は次のような追加報告を行った。

〔2008 年度活動実績追加報告（要旨）〕

- ・バッチ処理を 3 時まで完了できなかった 27 日のうち、19 日は T 社提供のプログラム設計不良に起因するもので、8 日は U 社のオペレーションミスに起因するものであった。
- ・バッチ処理の平均完了時刻は、2007 年度と比較して平均 22 分遅かった。また、2 時 50 分台で完了した日は、全体の 30%を超えていた。

・障害通知を 10 分以内にできなかった原因は、次の二つである。

原因①：深夜のバッチ処理での障害発生において、運用オペレータが自分で復旧できると判断し、独自に障害対応オペレーションを試みたが、結局復旧できずに障害通知が遅れたケースが 2 件あった。運用オペレータは、T 社システム担当者の手間を考え、オペレーション手順書には記載されていない手順で障害対応を試みた。

原因②：オペレーション室に張られていた障害連絡網が最新版でなかったので、T 社システム担当者になかなか連絡を取れなかったケースが 1 件あった。後日 T 社に問い合わせたところ、T 社の障害連絡網原本は更新されていたが、T 社側でオペレーション室に最新版コピー（紙）の配付を漏らしていたことが判明した。障害連絡網の配付方法は特に定められていなかったが、過去に配付が漏れたことは一度もなかった。

T 社は、U 社の追加報告を考慮した上で再評価を行い、今度は U 社と合意した。また、T 社は、2009 年度の事業見通しを次のように語った。

・インターネット販売キャンペーンを展開したことによって、2008 年度の販売件数は当初予想比 3 割増となった。2009 年度も更に 3 割増になると見込んでいる。

設問 1 T 社が、U 社に業務委託をする際に、SLA を締結することによって享受できるメリットを、解答群の中から二つ選び、記号で答えよ。

解答群

- ア 最重要なコア業務に経営資源が集中できる。
- イ サービス提供者の瑕疵担保責任範囲が限定できる。
- ウ サービスに対する不透明な部分が明確になる。
- エ サービス品質の向上が期待できる。
- オ 保守業務における生産性向上が期待できる。

設問 2 サービスレベルの評価について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 表 2 の項番 a, b に関して、評価項目説明と U 社の初回の活動実績報告に基づいて、2008 年度の要求水準に対する実績値（％）を求めよ。答えは、小数第

2 位を四捨五入して小数第 1 位まで求めよ。

- (2) 表 2 の項番 b に関して、初回報告では要求水準に達していなかったが、追加報告の内容を考慮した結果、要求水準を達成することができた。これを踏まえ、2009 年度の SLA 締結において要求水準を設定する際に明確にすべき事項を、30 字以内で述べよ。

設問 3 表 2 の項番 c に関して、障害通知を 10 分以内にできなかった原因①、②に対する是正処置としてふさわしいものを、解答群の中から一つずつ選び、記号で答えよ。

原因①に関する解答群

- ア 運用オペレータが独自の判断で適切に障害に対応できるように、教育する。
- イ 運用オペレータに対し、オペレーション手順書に記載された範囲で業務を行うよう周知徹底する。
- ウ 運用オペレータに対し、独自に障害対応オペレーションをしたときは T 社に報告することを周知徹底する。
- エ 深夜の運用オペレータを増員する。

原因②に関する解答群

- ア オペレーション室に現時点の最新版障害連絡網を配付する。
- イ オペレーション室の障害連絡網を紙ではなく電子媒体に保管する。
- ウ 主だった T 社システム担当者の緊急連絡先を、運用オペレータに教える。
- エ 障害連絡網の変更管理ルール（改訂、配付方法など）を定め、周知徹底する。

設問 4 T 社の 2009 年度事業見通しから、表 2 のサービスレベルの要求水準を維持するための予防処置として有効なものを、解答群の中から二つ選び、記号で答えよ。

解答群

- ア U 社への業務委託範囲を拡大する。
- イ SLA に、ペナルティ条項、インセンティブ条項を追加する。
- ウ ジョブ構成見直しなど、バッチ処理時間が短くなる対策を実施する。
- エ ハードウェアの稼働状況を調査し、必要機器の増強を行う。
- オ マシン室分電盤の二重化など、災害対策システムの強化を実施する。

問 12 DB 監査ツールを利用した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。

G 社は、生活用品の製造・販売業を営んでいる中堅企業である。全国の百貨店、総合スーパーでの店頭販売を主としていたが、数年前にインターネット販売システム（以下、販売システムという）を構築した。G 社の販売システム構成を図に示す。

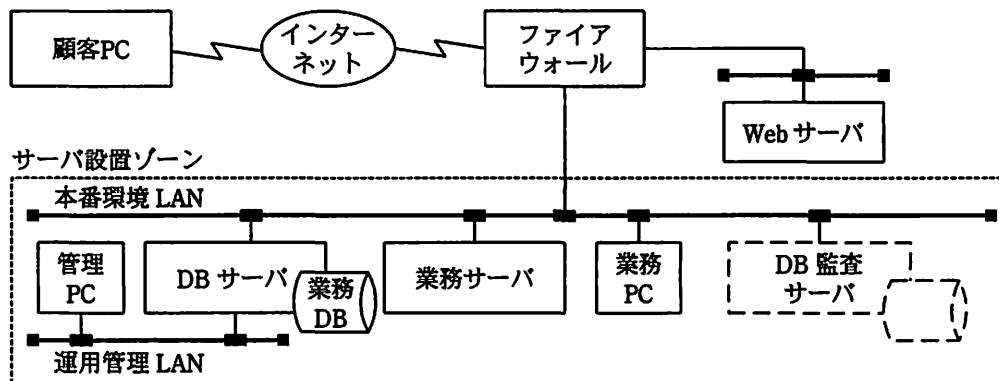


図 G 社の販売システム構成

〔販売システム概要〕

- (1) 販売システムのサーバは、Web サーバ、業務サーバ、DB（データベース）サーバで構成される。
- (2) インターネットを流れるデータは、暗号化されている。サーバ設置ゾーンだけ流れるデータは、暗号化されていない。

〔販売システム利用内容〕

- (1) インターネットを介した顧客からの注文データなどは、まず Web サーバ経由で業務サーバにアクセスしてユーザ認証が行われる。認証できたデータは、業務サーバで処理され、必要に応じて DB サーバ上の業務 DB の参照・更新が行われる。
- (2) 顧客管理業務を行っている業務部の担当者は、各自のアカウント ID 及びパスワードを用いて、業務 PC から業務サーバ、DB サーバにアクセスする。
- (3) 販売システムへの上位アクセス権限をもつシステム部の DB 管理者は、管理 PC から業務 DB の保守ができる。

内部監査室の W 室長は、販売システムの監査を実施するために、内部監査室の X 君をリーダーとする監査チームを作った。これまでのシステム監査は、内部監査室が主管部署となり、DBMS の機能を利用してログを収集し、監視していた。しかし、W 室長は、昨今の“個人情報保護法”や“内部統制報告制度”（いわゆる J-SOX）への対応を考慮すると、現在の監視機能だけでは不十分であると考えた。検討の結果、疑わしいアクセスに対する警告機能やレポート機能に優れている DB 監査ツールを導入することにした。

DB 監査ツール導入に際してシステムスキルが必要になったので、W 室長はシステム部の Y 部長に応援を要請した。Y 部長は、販売システムの DB 管理者であるシステム部の Z 君を、技術担当として監査チームメンバに任命した。W 室長は、Z 君にこれまでの経緯を伝え、DB 監査ツール導入検討を行うように依頼した。また X 君は、表に示す販売システム監査計画を立案し、これを W 室長に報告し、承認を受けた。

表 販売システム監査計画（抜粋）

〔監査目的〕	
・販売システムにおける安全性の確保状況：セキュリティに関する予防処置，是正処置の適切性を監査する。	
・個人情報保護法の遵守状況：アクセスコントロールの適切性を監査する。	
〔監査対象システム〕	
・販売システム（Web サーバ，業務サーバ，DB サーバ，本番環境 LAN，運用管理 LAN）	
〔監査対象部署〕	
・業務部，システム部	
〔監査日程〕	
① 予備調査：	××月××日 ～ ××月××日
② 本調査：	××月××日 ～ ××月××日
③ 評価・結論：	××月××日 ～ ××月××日
（以下，省略）	

Z 君が採用した DB 監査ツールの情報取得方式は、図中の破線で示すように DB 監査サーバを設置し、DB サーバに本番環境 LAN 経由で送られてくるパケットを監視してアクセス情報を記録するものである。この方式は、これまでの DBMS の機能を利用した方式と比較すると、ログ取得の際に a サーバへの負荷が発生せず、稼働中の a サーバに手を加える必要がないので短期間での導入が可能であるという特長がある。

Z 君は、監査に備えて特別な行動をされることを回避するために、業務部に事前に申し入れずに DB 監査ツールを導入した。その後、監査チームは、表の〔監査日程〕に従って監査を開始した。まず、業務部における販売システムのアカウント ID 及びパスワードの取扱いに関して、業務部のアカウント管理者にヒアリングした。

〔業務部のアカウント管理者へのヒアリング結果（抜粋）〕

- (a) 業務部のアカウント管理者は、業務部の担当者のアカウント ID に関する登録、変更及び削除の管理を適切に行っている。
- (b) 業務部の担当者は、各自のパスワードを 3 か月ごとに変更するルールになっていて、それを遵守している。
- (c) 顧客の個人特定情報へのアクセスは、業務部の中でも特別な権限を付与された担当者だけが行える。この権限の付与は、業務部長の承認を必要とする。

設問 1 本文中で、“監査の独立性”，及び“監査手続の正当性”のそれぞれの観点から見て不適切な行動がある。それぞれ，“だれ”が“何をした”（40 字以内）かを述べよ。

設問 2 監査チームは表の〔監査日程〕に従って監査を実行した。監査チームが実施した作業のうち、〔監査日程〕①～③に該当するものを、解答群の中から一つずつ選び、記号で答えよ。

解答群

- ア DB 監査ツールで取得したアクセスログやレポートから、アクセスコントロールの存在を確認し、証拠を採取した。
- イ 監査実行中に問題ありと判断した事項を、指摘事項として監査報告書に記載し、報告した。
- ウ 監査対象部署での改善活動状況において、改善計画どおりに行われているかどうかを定期的に確認した。
- エ 監査手続の内容、時期、範囲などについて、計画を立案した。
- オ 販売システム設計書を読み、アクセスコントロール機能の内容を把握した。

設問 3 DB 監査ツールの情報取得方式について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 本文中の a に入れる適切な字句を、図中の名称で答えよ。
- (2) 販売システムにおいて、Z 君が採用した DB 監査ツールの情報取得方式では取得することができない業務 DB へのアクセス情報は何か。20 字以内で述べよ。

設問 4 監査チームは、業務部のアカウント管理者に業務部の担当者のアカウント ID などの管理状況をヒアリングした。本文中のヒアリング結果(a)～(c)のそれぞれに関する証跡を採取するために、DB 監査ツールで取得すべき記録はどれか。解答群の中から一つずつ選び、記号で答えよ。

解答群

- ア DB 管理者による業務 DB 保守作業の記録
- イ 業務部の担当者の販売システムアクセス累計時間の記録
- ウ 業務部の担当者のパスワードが変更された記録
- エ 顧客の個人特定情報にアクセスを行った業務部の担当者の記録
- オ 顧客のパスワードが変更された記録
- カ 退職した業務部の担当者のアカウント ID が削除された記録

7. 途中で退室する場合には、手を挙げて監督員に合図し、答案用紙が回収されてから静かに退室してください。

退室可能時間	13:40 ～ 15:20
--------	---------------

8. 問題に関する質問にはお答えできません。文意どおり解釈してください。
9. 問題冊子の余白などは、適宜利用して構いません。
10. 試験中、机上に置けるもの及び使用できるものは、次のものに限ります。
- なお、会場での貸出しは行っていません。
- 受験票、黒鉛筆又はシャープペンシル、鉛筆削り、消しゴム、定規、時計（アラームなど時計以外の機能は使用不可）、ハンカチ、ティッシュ
- これら以外は机上に置けません。使用もできません。
11. 試験終了後、この問題冊子は持ち帰ることができます。
12. 答案用紙は、いかなる場合でも提出してください。回収時に提出しない場合は、採点されません。
13. 試験時間中にトイレへ行きたくなったり、気分が悪くなったりした場合は、手を挙げて監督員に合図してください。

試験問題に記載されている会社名又は製品名は、それぞれ各社の商標又は登録商標です。

なお、試験問題では、® 及び ™ を明記していません。