

平成 29 年度 秋期 応用情報技術者試験 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. 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。
4. 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 11
選択方法	必須	4 問選択

5. 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、生年月日欄に受験票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。生年月日欄については、受験票の生年月日を訂正した場合でも、訂正前の生年月日を記入してください。
 - (3) 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。○印がない場合は、採点されません。問 2～問 11 について、5 問以上○印で囲んだ場合は、はじめの 4 問について採点します。
 - (4) 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。
 - (5) 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 3, 問 4, 問 6, 問 8 を選択した場合の例]

選択欄	
必須	問 1
	問 2
	問 3
	問 4
	問 5
4 問選択	問 6
	問 7
	問 8
	問 9
	問 10
	問 11

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。

正誤表

平成 29 年 10 月 15 日実施

応用情報技術者試験 午後 問題

ページ	問題番号	行	誤	正	訂正の内容												
10	2	表 4 下から 1 行目	<table border="1"> <tr> <td>前期</td> <td>当期見込</td> </tr> <tr> <td>20%</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>安全余裕率</td> <td></td> </tr> </table>	前期	当期見込	20%	10%	安全余裕率		<table border="1"> <tr> <td>前期</td> <td>当期見込</td> </tr> <tr> <td>17%</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td>安全余裕率</td> <td></td> </tr> </table>	前期	当期見込	17%	9%	安全余裕率		下線部分を訂正する。
前期	当期見込																
20%	10%																
安全余裕率																	
前期	当期見込																
17%	9%																
安全余裕率																	

〔問題一覧〕

●問 1（必須）

問題番号	出題分野	テーマ
問 1	情報セキュリティ	個人情報保護の強化

●問 2～問 11（10 問中 4 問選択）

問題番号	出題分野	テーマ
問 2	経営戦略	電子部品会社の経営戦略
問 3	プログラミング	ナップザック問題
問 4	システムアーキテクチャ	WebAPI の設計
問 5	ネットワーク	SDN（Software-Defined Networking）を利用したネットワーク設計
問 6	データベース	青果卸売業の取引システム改修
問 7	組込みシステム開発	ドライブレコーダ
問 8	情報システム開発	ソフトウェア適格性確認テスト
問 9	プロジェクトマネジメント	ERP パッケージのベンダ選定
問 10	サービスマネジメント	サービスデスク
問 11	システム監査	受発注業務に関わる情報システムの監査

次の問1は必須問題です。必ず解答してください。

問1 個人情報保護の強化に関する次の記述を読んで、設問1, 2に答えよ。

C社は、服飾・雑貨のインターネット販売業者である。約50,000人の顧客が同社の会員制Webサイトを利用している。会員制WebサイトにはHTTPSを使用してアクセスする必要がある。

顧客が会員制Webサイトにログインするには会員番号が必要であり、会員登録時に、重複しない6桁の数字列をランダムに割り振っている。

C社には、商品販売部門の他に、服飾類を扱うX部門、生活雑貨を扱うY部門、そして輸入雑貨を扱うZ部門の三つの商品開発部門がある。

[C社の現状]

C社の会員制WebサイトはDMZ内に設置してあり、セキュリティ専門会社に委託してインターネットからの不正アクセスの検知と対応を行っている。

C社のネットワーク構成(抜粋)を図1に示す。

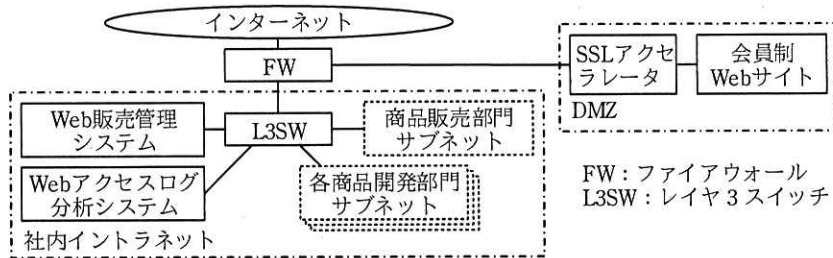


図1 C社のネットワーク構成(抜粋)

C社の会員制Webサイトで扱う顧客情報や販売情報は、社内イントラネット内のWeb販売管理システムに蓄積されている。Web販売管理システムの顧客情報データベースには、顧客の会員番号をキーとして、氏名、メールアドレス、電話番号、性別、年齢、住所などが格納されている。また、Web販売管理システムの販売情報データベースには、顧客の会員番号をキーとして、該当顧客の販売情報が格納されている。二つのデータベースは磁気テープを用いて、月次でフルバックアップを行い、日次で増分バックアップを行っている。C社の方針で過去1年間のバックアップデータを保管している。

C社では、会員制 Web サイトの Web アプリケーションが出力する会員閲覧ログ（以下、Web サイト閲覧履歴という）を、毎日、社内イントラネット内の Web アクセスログ分析システムに転送して、その中に含まれる顧客の会員番号を基に、顧客ごとの閲覧履歴を分析している。

各商品開発部門は、Web サイト閲覧履歴や販売情報を参考にして、定期的に商品の品ぞろえを見直している。各商品開発部門では、有資格者だけが Web 販売管理システムにログインして、販売情報を PC で閲覧したり、CSV 形式のファイルで PC に出力したりすることができる。全顧客の Web サイト閲覧履歴も、有資格者だけが Web アクセスログ分析システムにログインして PC で閲覧したり、CSV 形式のファイルで PC に出力したりすることができる。有資格者が出力した Web サイト閲覧履歴や販売情報の CSV 形式のファイルは、分析完了後に PC から削除することになっている。

各商品開発部門の有資格者は有資格者リストで管理している。各商品開発部門からの申請に基づいて、システム部門が有資格者リストを更新するとともに、Web 販売管理システムや Web アクセスログ分析システムへのアクセス権限を設定する。

顧客情報データベースは、各商品開発部門には公開していない。各商品開発部門の有資格者が Web サイト閲覧履歴と販売情報を関連付け、閲覧した商品と売れ筋商品を分析する。その際、性別や地域、年齢などを必要とする場合、システム部門は、顧客情報から必要がない個人情報の箇所をマスクしたデータ（以下、加工個人情報という）を提供している。加工個人情報は、CSV 形式のファイルを暗号化して、電子メール（以下、メールという）に添付して有資格者に送付している。暗号化したファイルを復号するためのパスワードは別メールで送付することになっている。

[個人情報保護の強化]

システム部門の F 部長は、Web 販売管理システムのデータベースにある情報や、PC に保存されている Web サイト閲覧履歴や販売情報、加工個人情報について、社内からの不正アクセスや従業員の人的ミスによる漏えいのリスクが高いと考えた。会員番号を含めた個人情報が漏えいするおそれをできるだけ減らすためには、個人情報を含むデータの秘匿性を高める必要があると考え、社内で対策を協議した。

その結果、個人情報保護を強化するために、次の(1)～(4)の対策を実施することと

し、具体的な実現方法をシステム部門の D 課長が検討することになった。

- (1) Web 販売管理システムへのアクセスは HTTPS によるものに限定する。
- (2) 顧客情報データベースと販売情報データベースは、暗号化鍵を用いて暗号化する。バックアップデータからの情報漏えいを防ぐために、暗号化されたデータのまゝバックアップを行う。
- (3) Web サイト閲覧履歴は、その中に含まれる会員番号を、元に戻せない仮の ID（以下、仮 ID という）に変換してから、Web アクセスログ分析システムに転送する。
- (4) 各商品開発部門の有資格者が Web 販売管理システムにログインした場合は、a 情報に含まれる会員番号を同じ方法で仮 ID に変換して提供する。

D 課長は検討した結果を F 部長に報告した。

D 課長：データベースの暗号化アルゴリズムには、共通鍵暗号方式の b を採用しようと考えています。暗号化鍵は四半期に 1 回変更します。新しい暗号化鍵でのデータベースの再暗号化が完了次第、古い暗号化鍵は削除する予定です。

F 部長：①古い暗号化鍵を削除する運用だと問題があります。過去の暗号化鍵も含めて鍵を管理するように検討し直してください。

D 課長：分かりました。それから、仮 ID に変換する際には、変換後の ID が衝突しないように、会員番号に c を適用した結果を採用しようと考えています。

F 部長：仮 ID から直接元の会員番号に戻すことはできませんが、万一、採用した c が知られてしまった場合には、②間接的に仮 ID から元の会員番号を特定できてしまいます。これを防ぐために、公開しない文字列と会員番号を文字列連結した結果に対して、c による変換を行ってください。

〔加工個人情報の提供方法の改善〕

加工個人情報をメールに添付して送付する方法には、次のリスクが存在することが

分かった。

- ・パスワードを別メールで送付する運用だと、 に対して効果がない。
- ・間違って別のファイルや暗号化していないファイルを添付してメールを送付するおそれがある。
- ・間違って にメールを送付するおそれがある。

D 課長は、メールで送付する現状の受渡し方法ではリスクが高いと考え、加工個人情報を Web 販売管理システムに格納して、有資格者だけがアクセスできるように変更することにした。

設問 1 [個人情報保護の強化] について、(1)～(4)に答えよ。

- (1) 本文中の に入れる適切な字句を 4 字以内で答えよ。
- (2) 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。

b に関する解答群

ア AES イ MAC ウ RSA エ SHA

c に関する解答群

ア 共通鍵暗号方式 イ 公開鍵暗号方式
ウ デジタル署名 エ ハッシュ関数

- (3) 本文中の下線①について、どのような問題があるか。40 字以内で述べよ。
- (4) 本文中の下線②について、仮 ID から元の会員番号をどのようにして特定することが可能か。35 字以内で述べよ。

設問 2 [加工個人情報の提供方法の改善] 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解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

ア DoS 攻撃 イ 盗聴
ウ パスワードリスト攻撃 エ ブルートフォース攻撃

- (2) 本文中の に入れる適切な字句を 10 字以内で述べよ。

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

なお、5 問以上○印で囲んだ場合は、はじめの 4 問について採点します。

問 2 電子部品会社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。

A 社は、電子部品を製造する中堅企業である。優秀な技術者が生み出す高性能、高品質な製品が強みであり、異なる種類の製品を製造する P 事業部と Q 事業部から成る。創業以来急成長しており売上は伸びていたが、当期は外部環境の悪化によって大幅な減益の見込みである。A 社の F 取締役は、この状況に強い危機感を抱き、利益を確保して成長を目指す中期計画を策定すべく、経営企画部の G 課長に経営戦略の立案を指示した。

[環境分析]

G 課長は、経営戦略の立案に当たり、まず①ファイブフォース分析と SWOT 分析に基づき、事業分野別に環境分析を実施した。

P 事業についての環境分析は、次のとおりである。

- ・ A 社の創業以来の主力事業であり、売上の 80%を占める。国内売上は業界 3 位である。
- ・ 過去数年間は市場全体の需要が伸びていたが、前期から過当競争によって、競争環境が急速に厳しくなっており、今後の売上は横ばいと見込まれる。
- ・ 原材料として不可欠な希少金属の需給ひっ迫によって、原材料価格が高騰している。
- ・ 当期に、顧客企業である電機メーカー大手が事業統合し、市場が二つのグループに集約された影響で、今後は寡占市場への部品供給となる。
- ・ 顧客企業からの値下げ要求と、原価上昇によって、収益性が大幅に悪化しており、一部の製品で採算割れとなっている。
- ・ 外資系の B 社が P 事業と同じ市場に参入し、A 社よりも安価な製品を来年発売予定である。

一方、Q 事業についての環境分析は、次のとおりである。

- ・ Q 事業は、A 社の売上の 20%を占め、その国内売上は、トップの D 社に次いで業界 2 位である。
- ・ A 社と D 社の製品は性能、品質がほぼ同等である。D 社は短納期対応が強みである。小型化・軽量化に関しては A 社が先行し、独自の微細加工技術と特許をもっている。

- ・ Q 事業は数年前にできた市場だが、新規参入企業が増えており、IoT の流れに乗って、今後5年間で市場が10倍になると予測される。
- ・ 現在は自動車業界向けの需要が多いが、今後の需要の伸びでは医療機器業界向けが最大になると予測される。医療機器メーカーからは、短納期要求は少ないが、医療機器の小型化に伴って、電子部品も一層の小型化・軽量化が求められる。
- ・ A社は、業界トップの大手医療機器メーカーE社における新型機器開発に向けての実証実験に参加した結果、小型化・軽量化の点で高い評価を受け、採用がほぼ決まった。E社向けの量産化は早ければ来期から始まり、再来期に本格化される見通しである。現在、A社に十分な供給力があるとは言えず、今後も事態が改善しないと判断されれば、A社の採用が見送られD社が採用される可能性がある。

〔財務分析〕

G課長はA社の財務状況を把握するために、直近の財務諸表を確認し、分析を行った。A社の貸借対照表、損益計算書、キャッシュフロー計算書及び財務分析は、表1～4のとおりであり、減価償却費は前期160（百万円）、当期見込145（百万円）である。

経年分析や業界標準との比較による分析の結果、収益性に問題があることが分かった。G課長は、分析結果をF取締役役に報告したところ、②損益分岐点を下げるためには何をすればよいかを検討するよう指示された。

表1 貸借対照表

		単位 百万円				
		前期	当期見込	前期	当期見込	
(資産の部)				(負債の部)	2,020	2,050
流動資産	910	1,100	流動負債	620	750	
現金・預金	260	300	買掛金	330	400	
売掛金	400	500	短期借入金	160	160	
棚卸資産	250	300	その他流動負債	130	190	
その他流動資産	0	0	固定負債	1,400	1,300	
固定資産	1,600	1,500	長期借入金	1,400	1,300	
建物・機械装置	1,000	900	(純資産の部)	490	550	
土地	400	400	株主資本	490	550	
投資有価証券	200	200	資本金	200	200	
			利益準備金	50	50	
			繰越利益剰余金	240	300	
資産合計	2,510	2,600	負債・純資産合計	2,510	2,600	

表2 損益計算書

	単位 百万円	
	前期	当期見込
売上高	3,000	3,300
売上原価	2,400	2,760
売上総利益	600	540
販売費・一般管理費	300	375
営業利益	300	165
営業外収益	0	0
営業外費用	50	65
経常利益	250	100
特別利益	0	0
特別損失	0	0
税引前純利益	250	100
法人税等	100	40
純利益	150	60

表3 キャッシュフロー計算書

	単位 百万円	
	前期	当期見込
I. 営業活動によるキャッシュフロー		a
II. 投資活動によるキャッシュフロー		▲45
III. 財務活動によるキャッシュフロー		▲100
IV. 現金及び現金同等物の増減額		40
V. 現金及び現金同等物の期首残高		260
VI. 現金及び現金同等物の期末残高		300

表4 財務分析

	前期		当期見込	
	前期	当期見込	前期	当期見込
収益性分析			効率性分析	
売上高対総利益率	20%	16%	売上債権回転日数(日)	48 55
売上高対営業利益率	10%	5%	棚卸資産回転日数(日)	38 39
売上高対経常利益率	8%	3%	仕入債務回転日数(日)	50 52
固定費(百万円)	1,500	1,650	安全性分析	
変動費率	40%	45%	流動比率	147% 147%
損益分岐点(百万円)	2,500	3,000	自己資本比率	20% 21%
安全余裕率	20%	10%	固定長期適合率	85% b %

注記 効率性分析では1年を360日として計算している。

〔経営戦略〕

F取締役は、〔環境分析〕及び〔財務分析〕の結果に基づき、A社の経営戦略を次のように定めた。

- ・P事業は、製品ライフサイクルの **c** 移行したので、投資を凍結することによって、損益分岐点を下げて利益を確保する。
- ・Q事業は、製品ライフサイクルの **d** 移行しつつあるので、経営資源を集中し、③差別化によって成長を加速させ、業界トップの地位を目指す。

〔設備投資計画〕

F 取締役は、次の指針で Q 事業の生産能力増強に向けた設備投資計画を作成するように G 課長に指示した。

- ・ 策定した〔経営戦略〕に沿った設備投資計画とすること
- ・ 投資が適切かどうかを判断するために、経済性計算を実施すること
- ・ 設備投資がキャッシュフローに与える影響を考慮すること

G 課長は、来期の設備投資計画案を三つ作成し、F 取締役に提出した。

なお、資本コストとは、借入れや株式などで資本を調達するために必要なコストである。

案 1： キャッシュフローがマイナスにならない範囲で、設備投資を複数期にかけて実施する。内部利益率（以下、IRR という）は 3%、資本コストは 4%と想定する。

案 2： 銀行借入 300 百万円によって、来期に設備投資を一気に実施することで、売上を増加させる。IRR は 8%、資本コストは 5%と想定する。

案 3： 来期は設備投資を見送る。この場合、来期の売上は減少が見込まれる。

F 取締役は、④検討の結果、最終的に案 2 を採用した。

設問 1 本文中の下線①について、“買い手の交渉力”の変化によって、A 社の P 事業が受ける影響を、本文中の内容に沿って、35 字以内で述べよ。

設問 2 〔財務分析〕について、(1)～(3)に答えよ。

(1) 表 3 中の に入れる適切な数値を答えよ。

(2) 表 4 中の に入れる適切な数値を答えよ。答えは、小数第 1 位を四捨五入し、整数で求めよ。

(3) 本文中の下線②について、来期に A 社が損益分岐点を下げるためにとるべき最も有効な方策を解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

ア 固定費を 120（百万円）減少させ、変動費率を 50%に増加させる。

イ 固定費を 60（百万円）増加させ、変動費率を 43%に減少させる。

ウ 固定費を 90（百万円）増加させ、変動費率を 40%に減少させる。

設問3 〔経営戦略〕について、(1)、(2)に答えよ。

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

解答群

- | | |
|-------------|-------------|
| ア 成長期から衰退期に | イ 成長期から成熟期に |
| ウ 導入期から成熟期に | エ 導入期から成長期に |

- (2) 本文中の下線③について、どのような市場ニーズに対してどのように D 社との差別化を図るかを 40 字以内で述べよ。

設問4 〔設備投資計画〕について、(1)、(2)に答えよ。

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

解答群

- | | |
|-----------|-----------|
| ア 営業活動による | イ 投資活動による |
| ウ 財務活動による | エ フリー |

- (2) 本文中の下線④について、三つの案の中から案 2 が最も妥当と判断した理由を、財務の観点から 40 字以内で述べよ。

[メモ用紙]

問3 ナップザック問題に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

[ナップザック問題]

幾つかの種類の商品があり、それぞれの容積と価値が与えられているとき、選んだ商品の容積の合計が定められた値以下であるという条件（容量制限）を満たし、かつ、価値の合計（以下、価値合計という）が最大になるような商品の組合せを求める問題をナップザック問題という。

この問題では、一つの商品を選ぶ個数には制限がないものとする。

例えば、容積、価値を表1に示した2種類の商品A、Bがあり、容量制限が5である問題を考える。この場合、商品Aを1個、商品Bを2個選ぶと、容積の合計は5、価値合計は14となり、選んだ商品の価値合計が最大となる。

表1 商品の容積と価値

	商品	
	A	B
容積	1	2
価値	2	6

[動的計画法によるナップザック問題の解法]

商品の容積や価値を正の整数に限定したナップザック問題に対して、動的計画法による解法が知られている。この問題に対する動的計画法は、元の容量制限以下の全ての値を容量制限としたときの、商品の種類を限定した問題（以下、小問題という）をあらかじめ解いておき、それらの解を用いることによって、元の問題の解を得る方法である。表2に示すような、選んだ商品の最大の価値合計を求める表に対して順に数値を埋めて考えると、この解法の手順は理解しやすい。

表2 選んだ商品の最大の価値合計（作成途中）

	容量制限					
	0	1	2	3	4	5
Aだけを選ぶ	0	2	4	6	①8	10
A, Bを選ぶ	0	2	②6	8		

表 2 において、例えば、表 1 に示す品物 A, B を選べる場合の容量制限 3 までの小問題が解けているとする。この状態で、容量制限が 4 で品物 A, B を選べる場合の解は、次の考え方で求めることができる。

- ・容量制限が 4 で品物 A だけを選べる小問題の解は、表 2 から 8 であることが分かる（下線①部分）。
- ・品物 A, B を選べる場合、品物 B の容積が 2 であるので、4 から 2 を減じた容量制限 2 で品物 A, B を選べる小問題の価値合計 6（下線②部分）に、品物 B の価値 6 を加えた 12 の価値合計を得られることが分かる。
- ・8 と 12 を比較し、大きい方の 12 を、容量制限 4 の場合の価値合計として表 2 に記入する。これは、最後に品物 B を選んだことを意味する。

表 2 の空白の部分はこの手順に従って順に埋めていくと、容量制限が 5 のときの価値合計は 14 であることが分かる。

容量制限 4 の場合に最後に品物 B を選んだように、各容量制限の小問題を解いたときに最後に選んだ品物を表 3 に示す。

表 3 最後に選んだ品物

	容量制限					
	0	1	2	3	4	5
品物	なし	A	B	B	B	B

容量制限 5 では、最後に品物 B を選んだことが分かる。次に、品物 B の容積を引いた容量制限 3 では、最後に品物 B を選んでいる。これを続けていくと、価値合計 14 を実現する品物の組合せは、品物 A が 1 個、品物 B が 2 個であることが分かる。

表 1 の問題に対して、新たに、容積が 3 で価値が 9 である品物 C が追加されたときの問題を解くには、表 2 に品物 A, B, C を選べる場合の行を追加した表 4 を順に埋めていけばよい。

表 4 品物 A, B, C を選べる場合の最大の価値合計

	容量制限					
	0	1	2	3	4	5
A だけを選べる	0	2	4	6	8	10
A, B を選べる	0	2	6	8	12	14
A, B, C を選べる	0	2	ア	イ	ウ	エ

[ナップザック問題に対する動的計画法によるプログラム]

ナップザック問題に対する動的計画法によるプログラムを図 1 に示す。なお、 V はナップザックの容量制限、 N は品物の種類の数である。種類 s ($0 \sim N-1$) の品物の容積と価値は、それぞれ、 $size[s]$ 、 $value[s]$ に格納されている。また、 $maxvalue[t]$ は、容量制限 t の小問題の価値合計を保持する配列である。 $choice[t]$ は、容量制限 t の小問題を解いたときに最後に選んだ品物を保持するための配列である。この配列は、選んだ品物の組合せを最後に出力するために使用する。なお、全ての配列の添字は 0 から始まる。

```
// 初期化
for(k を 0 から V まで 1 ずつ増やす)
    maxvalue[k] ← 0
    choice[k] ← -1 // -1 は、品物が選ばれていないことを示す。
endfor

// 動的計画法メイン。N は品物の種類の数、V はナップザックの容量制限。
for(s を 0 から N-1 まで 1 ずつ増やす)
    for(t を size[s] から V まで 1 ずつ増やす)
        temp ← maxvalue[ オ ] + value[s]
        if(temp が maxvalue[t] より大きい)
            カ ← temp
            choice[t] ← s
        endif
    endfor
endfor

// 結果の出力。選んだ品物と価値合計を出力する。
k ← V
while(choice[k] が 0 以上)
    choice[k] を出力
    k ← k - size[ キ ]
endwhile
ク を出力 // 価値合計を出力する。
```

図 1 ナップザック問題に対する動的計画法によるプログラム

〔計算量に関する検討〕

動的計画法を用いてナップザック問題を解く場合の計算量のオーダーは、品物の種類の数を N 、ナップザックの容量制限を V とすると、 $O(\text{ケ})$ である。

設問 1 品物 A, B, C を選べる問題について、〔動的計画法によるナップザック問題の解法〕に従って、(1), (2)に答えよ。

(1) 表 4 中の ～ に入れる適切な数値を答えよ。

(2) 容量制限が 5 の場合に最大の価値合計を実現する品物 A, B, C それぞれの個数を答えよ。

設問 2 図 1 中の ～ に入れる適切な字句を答えよ。

設問 3 本文中の に入れる適切な字句を答えよ。

問4 WebAPI の設計に関する次の記述を読んで、設問 1~4 に答えよ。

S 社は、家庭向けの体重計、血圧計、活動量計などの健康機器を製造販売している会社である。競合する他社との差別化を図るために、クラウドサービスを使った健康管理サービス（以下、本サービスという）の提供を検討している。例えば、健康機器で計測したデータ（以下、計測データという）を本サービスで管理して、スマートフォン（以下、スマホという）のアプリケーションプログラム（以下、アプリという）で計測データを確認できるようにすることを考えている。開発部の T 君を中心に、本サービスを設計することになった。

T 君は、本サービスのアーキテクチャを検討し、クラウドサービス上に健康機器やアプリから呼ばれる WebAPI を用意し、その WebAPI を介して、計測データのアップロードや確認を行う方式を採用することにした。

[本サービスの前提]

T 君は、本サービスの全体を図 1 のように構成し、前提を次のように考えた。

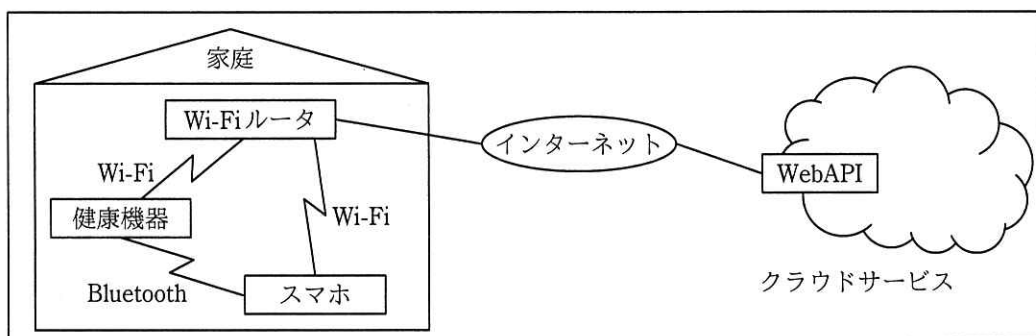


図1 本サービスの全体構成

- ・健康機器は、表示用のディスプレイ、インターネットにアクセスするための無線 LAN（以下、Wi-Fi という）、スマホと通信するための Bluetooth 機能を装備する。
- ・家庭内は Wi-Fi ルータでインターネットにアクセスできる環境とする。
- ・計測時には、健康機器はスマホを介することなく、Wi-Fi 経由で本サービスにアクセスする。

[本サービスのユースケース]

T 君は、WebAPI の満たすべき要件を明らかにするために、本サービスのユースケースを洗い出し、表 1 のように整理した。また、本サービスで使用するデータベースの主なテーブルを表 2 のように定義した。

表 1 本サービスのユースケース

ユースケース名	ユースケースシナリオ
ユーザの登録	<ul style="list-style-type: none"> ・利用者は、アプリの“ユーザ登録”画面で、登録する利用者の愛称（アプリや健康機器で利用者を識別するためのもの）とメールアドレスを入力する。 ・アプリは、愛称とメールアドレスを“ユーザ登録”WebAPI に渡す。 ・WebAPI は、ユーザ ID とパスワードを生成して“ユーザ”テーブルに追加し、ユーザ ID とパスワードをアプリに返す。 ・アプリは、愛称、メールアドレス、ユーザ ID、パスワードをスマホ内に保存する。
健康機器の Wi-Fi 設定	<ul style="list-style-type: none"> ・利用者は、スマホと健康機器を Bluetooth で接続して、アプリの“健康機器 Wi-Fi 設定”画面で、利用する SSID を選択し、対応する暗号化キーを入力する。 ・アプリは、SSID と暗号化キーを健康機器に送る。 ・健康機器は、受け取った SSID と暗号化キーを保存し、Wi-Fi に接続する。
健康機器へのユーザの登録	<ul style="list-style-type: none"> ・利用者は、スマホと健康機器を Bluetooth で接続して、アプリの“健康機器ユーザ登録”画面で、登録する利用者の愛称を選択する。 ・アプリは、①必要なユーザ情報を健康機器に送る。 ・健康機器は、受け取ったユーザ情報で“ユーザ参照”WebAPI を呼び、そのユーザが登録されていることが確認できたら、アプリから受け取ったユーザ情報を健康機器内に保存する。
計測	<ul style="list-style-type: none"> ・利用者は、健康機器で計測する。ディスプレイに表示される愛称を確認して、計測対象者を選択する。（具体的な選択方法は、各健康機器によって異なる。） ・健康機器は、計測した 1 件分の計測値種別、計測日時、計測値を“計測データ登録”WebAPI に渡す。計測値種別とは、体重、血圧、活動量などの計測値の種別を表す。 ・WebAPI は、渡されたデータを“計測データ”テーブルに追加して、メールアドレス宛てにメールを送信する。
計測データの参照	<ul style="list-style-type: none"> ・利用者は、アプリの“計測データ参照”画面で、参照するユーザの愛称を選択する。 ・アプリは、“計測データ参照”WebAPI を呼ぶ。 ・WebAPI は、“計測データ”テーブルを参照し、対象となるデータをアプリに返す。 ・アプリは、計測データをグラフなどで見やすくして表示する。
ユーザの削除	<ul style="list-style-type: none"> ・利用者は、アプリの“ユーザ削除”画面で、削除するユーザの愛称を選択する。 ・アプリは、“ユーザ削除”WebAPI を呼ぶ。 ・WebAPI は、“ユーザ”テーブルと“計測データ”テーブル内の対象行を削除する。 ・アプリは、スマホ内に保存した削除対象ユーザの情報を削除する。 ・アプリは、健康機器に、健康機器内に保存した削除対象ユーザの情報を削除させる。

表 2 主なテーブル

テーブル名	列名
ユーザ	ユーザ ID, パスワード, 愛称, メールアドレス, 登録日時
計測データ	ユーザ ID, 計測値種別, 計測日時, 計測値

[WebAPI の設計方針]

T 君は、最近の WebAPI の技術動向を調査、検討した結果、本サービスの WebAPI は REST (REpresentational State Transfer) 形式を採用することとし、設計方針を次のように決めた。

- ・ WebAPI へのアクセスは、全て HTTPS を用いて行う。
- ・ アクセス対象への CRUD (Create, Read, Update, Delete) の操作を、それぞれ HTTP メソッドの POST, GET, PUT, DELETE で提供する。
- ・ URI は、次の(1)~(5)に従って設計する。
 - (1) “api.example.co.jp” のように、API であることが一目で分かるようにする。
 - (2) API のバージョン番号を含める。
 - (3) deleteUser のようにリソースに対する操作を動詞を用いて表現するのではなく、users のように対象とするリソースを複数形の名詞で表現し、操作は HTTP メソッドで指定する。
 - (4) アプリケーションや言語に依存する拡張子は含めない。
 - (5) リソースの関係性が一目で分かるようにする。
- ・ 全ての WebAPI でユーザ認証を行う。②ユーザ認証は、HTTP リクエストヘッダの X-Authorization ヘッダフィールドで、“ユーザ ID : パスワード”を BASE64 エンコードしたものを設定する方式とし、設定された“ユーザ ID : パスワード”が“ユーザ”テーブルに存在することを確認する。“ユーザ登録” WebAPI を呼ぶ際は、ユーザ ID が決まっていないので、ユーザ登録用に特別に用意したユーザ ID でユーザ認証を行う。
- ・ WebAPI の実行結果のステータスは、標準的な HTTP ステータスを使用する。
 - 200 : OK
 - 400 : 不正なパラメタ
 - 401 : 認証失敗
 - 404 : データが存在しない
- ・ リクエストとレスポンスのボディ部のフォーマットは JSON、文字コードは UTF-8 を使用する。

設計方針に従って WebAPI を設計した。URI テンプレートは、

https://api.example.co.jp/{version}/users/{userId}/{valueType}

とし、{version} はバージョン番号、{userId} はユーザ ID、{valueType} は計測値種別を必要に応じて指定する。

S 社は、本サービスを利用する最初の健康機器として、体重計を発売することにした。体重計で利用する WebAPI では、バージョン番号は v1、計測値種別は weights とした。体重計で利用する WebAPI を表 3 に示す。

表 3 体重計で利用する WebAPI

API 名	URI	HTTP メソッド	リクエストのボディ部	レスポンスのボディ部
ユーザ登録	(略)	POST	愛称, メールアドレス	ユーザ ID, パスワード
ユーザ参照	<input type="text" value="b"/>	GET	<input type="text" value="f"/>	愛称, メールアドレス
ユーザ削除	(略)	<input type="text" value="d"/>	—	—
<input type="text" value="a"/>	(略)	POST	<input type="text" value="g"/>	—
計測データ参照	<input type="text" value="c"/>	<input type="text" value="e"/>	—	{計測日時, 計測値}の配列

注記 — は、ボディ部がないことを表す。

設問 1 表 1 中の下線①について、健康機器に送る必要があるユーザ情報を全て答えよ。

設問 2 本文中の下線②の認証方式を採用する際に、セキュリティ上必要となる重要な設計方針を、本文中の字句を用いて 35 字以内で述べよ。また、その設計方針が必要な理由を 20 字以内で述べよ。

設問 3 体重計で利用する WebAPI の仕様について、(1)~(4)に答えよ。

(1) 表 3 中の に入れる適切な API 名を答えよ。

(2) 表 3 中の , に入れる URI を解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

ア https://api.example.co.jp/v1/users

イ https://api.example.co.jp/v1/users/{userId}

ウ https://api.example.co.jp/v1/users/{userId}/weights

エ https://api.example.co.jp/v1/weights

(3) 表 3 中の , に入れる適切な HTTP メソッドを答えよ。

(4) 表 3 中の , に入れる適切な字句を答えよ。

設問4 リクエストのボディ部が {"nickname":""} で“ユーザ登録” WebAPI が呼ばれた場合、どのような結果を返せばよいか。20 字以内で述べよ。

[× 毛 用 紙]

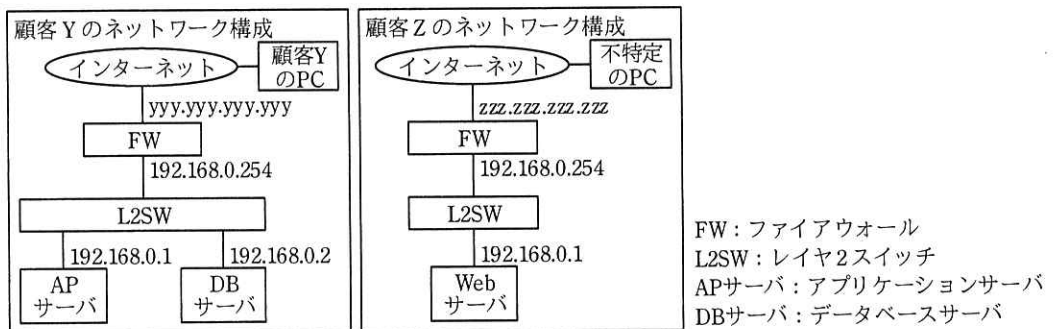
問5 SDN (Software-Defined Networking) を利用したネットワーク設計に関する次の記述を読んで、設問 1~4 に答えよ。

T 社は、中小企業向けに IaaS を提供する会社である。国内 2 か所にデータセンタをもち、約 100 社の顧客にサービスを提供している。T 社では、既存のデータセンタが手狭になってきたので、データセンタを新設することになった。

新設するデータセンタ（以下、新データセンタという）では、複数顧客の仮想サーバを一つの物理サーバに配備するマルチテナント方式を採用する。ネットワークについても、ソフトウェアによって仮想的なネットワークを構築する技術である SDN を用いて、顧客ごとに独立した仮想ネットワークを迅速かつ柔軟に構築することを目指している。T 社ネットワークサービス部の S 君が、SDN を用いた仮想ネットワークの検証を行うことになった。

〔検証対象の仮想ネットワーク〕

検証対象は、図 1 に示す二つの顧客のネットワーク構成を想定した仮想ネットワークである。顧客 Y, Z の LAN とともに、同じネットワークアドレス 192.168.0.0/24 が利用されている。



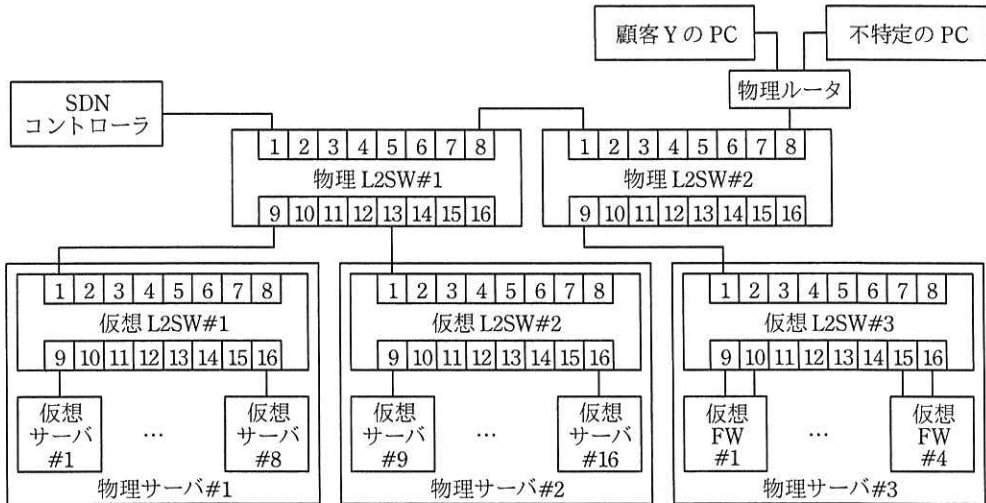
注記 yyy.yyy.yyy.yyy 及び zzz.zzz.zzz.zzz はグローバル IP アドレスを示す。

図 1 二つの顧客のネットワーク構成

〔新データセンタの検証環境構築〕

S 君は、新データセンタに設置予定の物理 L2SW, 物理サーバ, SDN コントローラを利用して検証環境を構築した。S 君が構築した検証環境の構成を図 2 に示す。各物

理サーバには仮想化ソフトウェアをインストールして、複数の仮想サーバ・FW と一つの仮想 L2SW を定義した。仮想サーバや仮想 FW は仮想 L2SW に接続し、仮想 L2SW の 1 番ポートは物理 L2SW に接続する。仮想 L2SW 及び物理 L2SW は、SDN コントローラで定義したルールに従って、イーサネットフレーム内の送信元 MAC アドレスと宛先 MAC アドレスに応じて、イーサネットフレームを L2SW のどのポートに転送するかを制御する。



注記 各 L2SW 上の 1 ~ 16 は、ポート番号を示す。

図 2 S 君が構築した検証環境の構成

S 君は、図 1 に示す二つの顧客のネットワークを図 2 の環境で構成するために、各顧客のサーバと FW を表 1 のように割り当てた。

表 1 各顧客のサーバと FW の割り当て

項番	顧客	サーバ・FW	割当て先仮想サーバ・FW	割当て仮想 MAC アドレス
1	顧客 Y	AP サーバ	仮想サーバ#1	aaa
2	顧客 Y	DB サーバ	仮想サーバ#9	bbb
3	顧客 Y	FW	仮想 FW#1	ccc (LAN 側), mmm (WAN 側)
4	顧客 Z	Web サーバ	仮想サーバ#16	ddd
5	顧客 Z	FW	仮想 FW#4	eee (LAN 側), nnn (WAN 側)

表 1 の割当てを行った図 2 の検証環境において、顧客 Y の PC から顧客 Y の AP サーバにアクセスする場合、FW と AP サーバの間を流れる AP サーバ向けイーサネットフレームの送信元 MAC アドレスは a , 宛先 MAC アドレスは

b となる。

同一顧客のネットワーク内の機器が相互に通信できるように、物理 L2SW 及び仮想 L2SW のネットワーク情報を SDN コントローラに設定した。物理 L2SW#1 の通信制御テーブルの内容を表 2 に示す。

新データセンタに設置する物理 L2SW 及び仮想 L2SW は、各ポートから入力されたイーサネットフレームに対して、通信制御テーブルの項番 1 から順に判定条件の評価を行い、判定条件にマッチしたルールが存在した場合には、アクションに記載された内容に従って処理を行う。

例えば、顧客 Y の DB サーバから AP サーバ向けのイーサネットフレームが、物理 L2SW#1 の c 番ポートに入力されると、通信制御テーブルの項番 d のルールにマッチし、イーサネットフレームが物理 L2SW#1 の 9 番ポートに転送される。同様に仮想 L2SW#1 でも、MAC アドレスによる通信制御が行われ、AP サーバにイーサネットフレームが届く。

表 2 物理 L2SW#1 の通信制御テーブル

項番	判定条件		アクション
	送信元 MAC アドレス	宛先 MAC アドレス	
1	aaa	bbb	Forward 13
2	aaa	ccc	Forward 8
3	bbb	aaa	Forward 9
4	bbb	ccc	Forward 8
5	ccc	aaa	Forward 9
6	ccc	bbb	Forward 13
7	ddd	eee	Forward e
8	eee	ddd	Forward f
9	aaa	any	Forward 8, 13
10	bbb	any	Forward 8, 9
11	ccc	any	Forward 9, 13
12	ddd	any	Forward 8
13	eee	any	Forward 13
14	any	any	Drop

注記 1 “Forward 番号”とは、指定された番号のポートにイーサネットフレームを転送することを指す。複数のポートの全てに転送する場合は、コンマ区切りで示す。

注記 2 “any”とは、対象が全ての MAC アドレスであることを示す。

注記 3 “Drop”とは、イーサネットフレームを破棄することを示す。

各 L2SW においてイーサネットフレーム内の MAC アドレスを用いた通信制御を行うことによって、顧客 Y と顧客 Z のサーバの IP アドレスが同一であっても、それぞれの顧客の通信を区別することができる。

[物理サーバ故障時の検証]

S 君は、物理サーバの故障に備えた仮想サーバの冗長化の検証を行うために、物理サーバ#1 の故障時に、物理サーバ#1 で動作していた AP サーバを物理サーバ#2 に自動的に移動させる設定を行った。物理サーバ#2 に移動させた AP サーバは仮想 L2SW#2 の 2 番ポートに接続する。

また、①物理サーバ#1 が故障して、AP サーバの移動を完了した場合に物理 L2SW 及び仮想 L2SW の通信制御テーブルのルールを自動的に変更する設定を SDN コントローラに行った。

S 君は、物理 L2SW 故障時に備えた冗長化や通信速度の検証なども行い、仮想ネットワークの検証作業を完了した。

設問 1 本文中の , に入れる適切な字句を、表 1 中の字句を用いて答えよ。

設問 2 本文中の , に入れる適切な数値を答えよ。

設問 3 表 2 について、(1), (2)に答えよ。

(1) 表 2 中の , に入れる適切な字句を答えよ。

(2) 表 2 中の項番 9~13 は、同一顧客内のサーバや FW がイーサネットフレームを用いて通信を行うために必要な情報を収集可能とするためのルールである。顧客 Y, Z のサーバや FW が収集する情報とは何か。20 字以内で答えよ。

設問 4 本文中の下線①について、(1), (2)に答えよ。

(1) 物理サーバ#1 の故障時、物理 L2SW#1 の通信制御テーブルのルールのうち AP サーバを物理サーバ#2 に移動させた場合に適用されなくなるルールはどれか。表 2 中の項番で全て答えよ。

(2) 物理サーバ#1 の故障時、変更が必要となる物理 L2SW#1 の通信制御テーブルのルールはどれか。項番 9, 10, 11 以外のルールを表 2 中の項番で答えよ。また、変更後のアクションの内容を表 2 のアクションの表記に倣って答えよ。

問6 青果卸売業の取引システム改修に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

U社は、卸売市場で青果物を取り扱う卸売業者である。生産者に対して青果物の販路を提供し、仲卸業者に対して迅速かつ安定的に青果物を供給している。生産者からは複数のパレット（運搬用の荷台）に積まれた青果物を一括で仕入れ、仲卸業者にはパレット単位で販売する。仲卸業者に販売された青果物は、箱単位に小分けされ、小売業者に販売される。青果物の取引の流れを図1に示す。

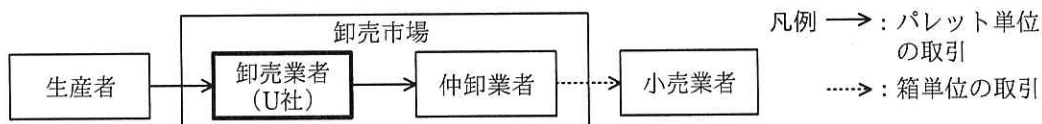


図1 青果物の取引の流れ

U社では、青果物の仕入と販売を管理するための取引システム、青果物の入荷や出荷を管理するための物流システム、仲卸業者への代金の請求や生産者への代金の支払、卸売手数料の精算を管理するための売掛・買掛システムなどが稼働している。

U社では、更なる安定価格・安定供給を実現するために、新たに予約^{あいたい}相対売りという販売方法を行えるように取引システムを改修することにした。

[現行の取引システムの概要]

現行の取引システムのE-R図（抜粋）を図2に示す。U社の仕入担当者が生産者から青果物を仕入れ、U社の販売担当者が仲卸業者に販売している。仕入方法は、生産者から委託された商品を販売し、その代金から卸売手数料を差し引いた金額を生産者に支払う委託仕入が主である。近年はU社が自ら商品を購入する買付仕入も増加している。販売方法には、複数の仲卸業者が互いに価格を競い合い、最も高い価格を付けた仲卸業者に販売する競りと、一人の販売担当者と一人の仲卸業者が話合いで価格を決める相対売りの二つがある。仕入方法は仕入区分として管理され、販売方法は販売区分として管理される。仕入金額は仕入明細のパレット数と単価との積の総和であり、仕入伝票の入力時に取引システムによって算出される。販売金額も仕入金額と同様の方法で求める。青果物は毎日売り切ることが原則となっており、在庫はもたな

い。販売した青果物が傷んでいた場合は、販売日の取引時間内だけ仲卸業者からの返品を受け付ける。

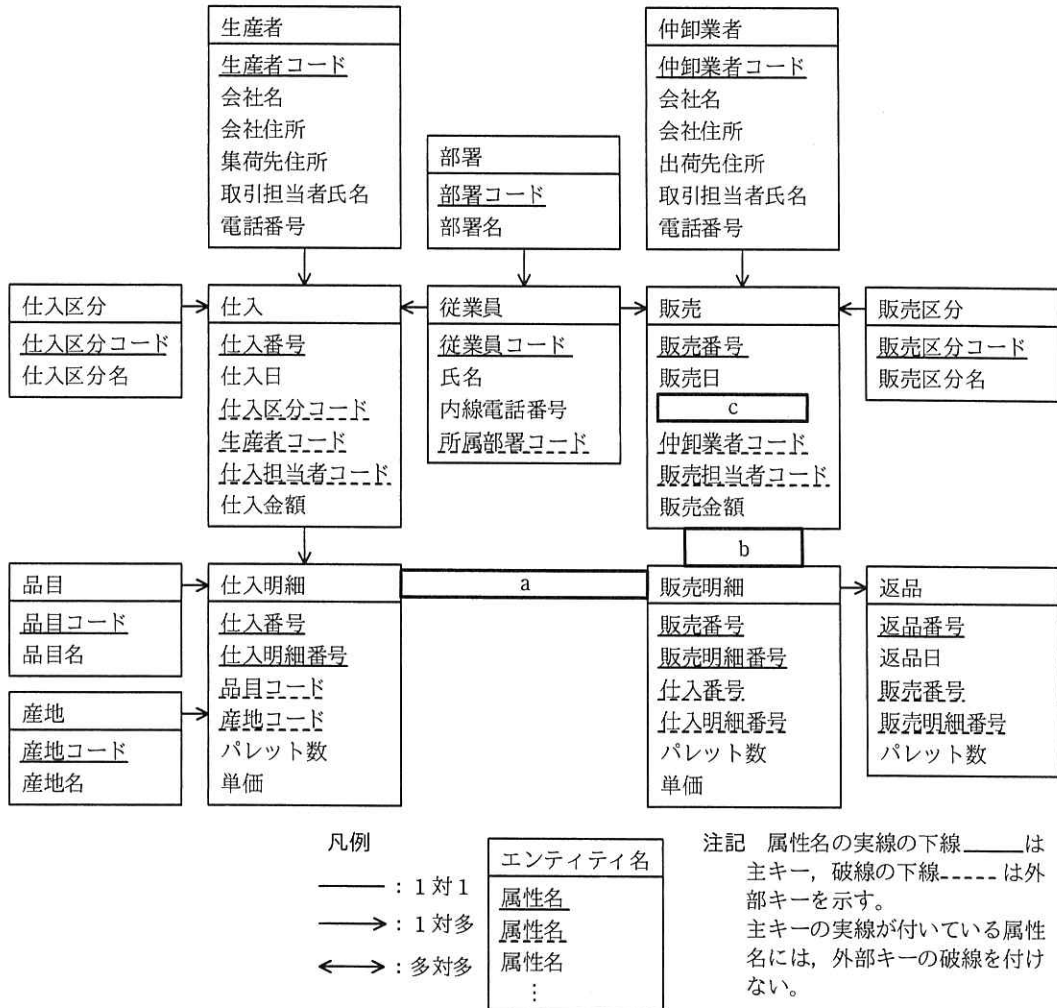


図2 現行の取引システムのE-R図(抜粋)

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

[取引システムの改修]

予約相対売りとは、卸売業者と仲卸業者との間において、あらかじめ締結した契約に基づき青果物を仕入・販売する取引である。仲卸業者は複数の品目、複数の産地、

複数の販売予定日の青果物を一括で予約できる。このとき、生産者の指定はできない。販売担当者が仲卸業者の希望する品目、産地、パレット数、単価、販売予定日を予約日と仲卸業者の組合せを軸に取りまとめ、それが予約情報として取引システムに入力される。予約情報を取りまとめる軸は今後変更される可能性がある。予約情報は品目や産地に応じて各仕入担当者に割り当てられ、その情報も取引システムに入力される。仕入担当者は予約情報に基づいて必要な青果物を生産者から仕入れる。

予約情報を管理するために、図 2 の E-R 図に、図 3 に示す予約エンティティ、予約明細エンティティ及び予約仕入対応エンティティを追加する。また、販売明細がどの予約明細に対応しているかを後から確認できるようにするために、予約明細エンティティの主キーを販売明細エンティティに外部キーとして加える。

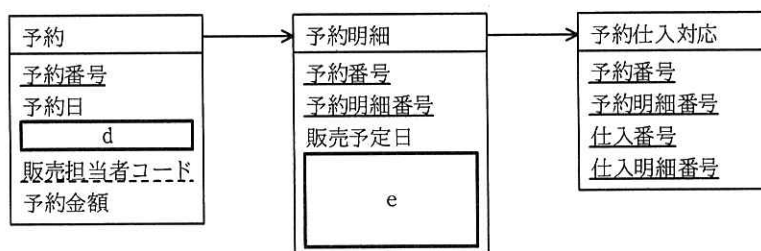


図 3 予約情報を管理するために追加するエンティティ

[販売伝票及び返品伝票の入力]

取引時間は毎日午前 3～11 時である。販売担当者は毎日一人当たり 300 件以上の取引を行っている。取引を迅速に行うために、取引の現場では販売担当者と仲卸業者が合意した販売条件を紙の販売伝票に記録している。販売伝票のヘッダ部には販売日、販売区分、仲卸業者、販売担当者が記載され、明細部には販売した青果物の仕入番号、仕入明細番号、パレット数、単価が複数記載される。販売伝票は事務員が当日の日中にまとめて取引システムに入力している。

返品が発生した場合には、販売担当者が返品伝票に返品内容の詳細を記録し、それが販売伝票と同様の流れで取引システムに入力される。

[取引日報の出力]

各営業日の販売実績は取引日報としてまとめられ、販売部門長に報告される。取引

日報は、各営業日の全伝票の入力が完了した後、当日中に出力する。販売部門長から各営業日の返品実績も報告するよう指示があり、新たに合計返品金額と合計返品数量を取引日報に出力することになった。出力結果は品目ごとに産地別に当日中に集計する。合計返品金額と合計返品数量を算出するための SQL 文を図 4 に示す。ここで、USING 句は名前付き列結合を示し、USING 句内の列名は内部結合における等比較結合の結合条件に用いられる。

```
SELECT 品目コード, 品目名, 産地コード, 産地名,  
[f] AS 合計返品金額, SUM(t1.パレット数) AS 合計返品数量  
FROM 返品 t1  
  INNER JOIN 販売明細 t2 USING (販売番号, 販売明細番号)  
    [g]  
  INNER JOIN 品目 USING (品目コード)  
  INNER JOIN 産地 USING (産地コード)  
WHERE 返品日 = CURRENT_DATE  
GROUP BY [h]  
ORDER BY 品目コード ASC, 産地コード ASC
```

図 4 合計返品金額と合計返品数量を算出するための SQL 文

設問 1 現行の取引システムの E-R 図について、(1)、(2)に答えよ。

(1) 図 2 中の [a] ~ [c] に入れる適切なエンティティ間の関連及び属性名を答え、E-R 図を完成させよ。エンティティ間の関連及び属性名の表記は図 2 の凡例及び注記に倣うこと。

(2) 図 2 中で、他の属性から求めることが可能であるが、処理性能を改善するために追加されている属性の属性名を全て答えよ。

設問 2 〔取引システムの改修〕について、(1)、(2)に答えよ。

(1) 図 3 中の [d] , [e] に入れる適切な属性名を、図 2 中の用語を用いて、全て答えよ。属性名の表記は図 2 の凡例及び注記に倣うこと。

(2) 図 3 中の予約エンティティにおいて、主キーに代用キーとして予約番号を用いる理由を、本文中の用語を用いて、35 字以内で述べよ。

設問 3 図 4 中の [f] ~ [h] に入れる適切な字句を答えよ。

問7 ドライブレコーダに関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

H社は、カーアクセサリ用品の開発会社である。H社では、このたび、ドライブレコーダ（以下、レコーダという）を設計することになった。

レコーダは、自動車運転時における周囲の状況を撮影し、急停止、衝突など（以下、衝撃という）を検出すると、衝撃までの最大10秒間及び衝撃後20秒間の動画に、GPS情報を含めて動画ファイルとしてSDカード（以下、SDという）に保存する。

〔レコーダの基本動作〕

図1にレコーダのハードウェア構成を示す。

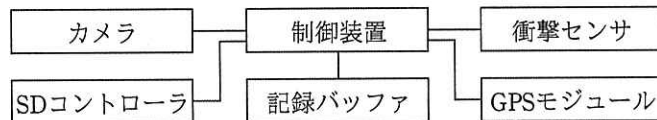


図1 レコーダのハードウェア構成

(1) 電源投入後の動作

各ハードウェアは、電源投入で起動し、次のとおり動作を開始する。

- ① 制御装置は、衝撃センサの割込みを有効にし、カメラに撮影を指示する。
- ② GPSモジュールは、GPS情報の取得を開始する。取得したGPS情報を1秒ごとに制御装置に通知し、GPS情報を取得できないときは通知しない。

GPS情報には、GPSから得られた位置及び時刻が含まれる。

- ③ 制御装置は、最初のGPS情報を受け取ると、GPS情報から時刻を取り出してシステム時刻に設定し、その後、ソフトウェアでシステム時刻を逐次更新する。また、GPS情報を取得できるときは、GPS情報の時刻によって1時間ごとにシステム時刻を補正する。
- ④ 制御装置は、カメラから1フレームごとの画像データを受け取り、記録バッファに書き込む。このとき、GPS情報があれば、画像データに含めて記録バッファに書き込む。

(2) 衝撃検出時の動作

- ・ 衝撃センサは、衝撃を検出すると、制御装置に割込みで通知する。
- ・ 制御装置は、衝撃センサからの割込みを受けると記録バッファに書き込まれている画像データを動画ファイルとして SD に保存する。

(3) 電源断時の動作

レコーダは電源断となっても最低 30 秒間は動作を維持できる二次電池を内蔵している。電源断となったときには、衝撃センサからの割込みを禁止とし、二次電池から電力を供給する。この結果、レコーダが a しているときに電源断となっても、動画ファイルの破損を防止できる。

[記録バッファ]

記録バッファは、画像データを書き込むための FIFO 構成のメモリである。カメラで撮影した画像データが書き込まれ、動画ファイルを SD に保存するとき、その画像データが読み出される。読み出された画像データは記録バッファから削除される。

画像データが読み出されずに記録バッファの空き容量がなくなったときは、最も古い画像データから順に破棄され、常に最新の画像データが書き込まれていることになる。

カメラは F フレーム/秒で画像を撮影する。1 フレームの画像データは GPS 情報を含めて N バイトである。

記録バッファには、衝撃検出直前の 10 秒間分の画像データが書き込まれる。さらに、動画ファイルの保存の処理遅れを考慮して、10.5 秒間分の画像データを書き込むことができる容量とする。

[動画ファイルの保存]

動画ファイルは、SD の空き容量が十分であれば、衝撃を検出したシステム時刻 (YYYYMMDD_hhmmss) をファイル名として保存される。ここで、YYYY, MM, DD, hh, mm, ss は、それぞれ西暦年、月、日、時、分、秒を表す。

なお、システム時刻が設定されていないときは、動画ファイルを保存しない。

- (i) 制御装置は、衝撃センサからの割込みを受けると、記録バッファに書き込まれている最大 10 秒間分の画像データを圧縮して動画ファイルとして SD に保存する。保存に要する時間は最大 100 ミリ秒である。

- (ii) 以降 20 秒間、記録バッファに書き込まれる画像データを待ち受け、新しい画像データが書き込まれると、逐次、圧縮して動画ファイルに追記する。
- (iii) SD に動画ファイルを保存中に再度衝撃センサからの割込みを受けると、受けた時点から 20 秒間、(ii)と同様に画像データを圧縮して動画ファイルに追記する。

[レコーダのタスク構成]

表 1 にレコーダのタスク構成を示す。

各タスクはイベントドリブン方式で制御され、イベントを受信すると必要な処理を行う。

衝撃センサが衝撃を検出すると割込みで通知し、割込み処理プログラムは保存タスクに衝撃イベントを送信する。

表 1 レコーダのタスク構成

タスク	主な動作
録画タスク	<ul style="list-style-type: none"> ・カメラからの画像データを 1 フレームごとに記録バッファに書き込む。このとき、GPS 情報があれば画像データに含める。保存タスクに画像格納イベントを送信する。 ・GPS タスクから GPS 取得イベントを受信すると、GPS 情報を保存する。
保存タスク	<ul style="list-style-type: none"> ・記録バッファの画像データを動画ファイルとして SD に保存する。
GPS タスク	<ul style="list-style-type: none"> ・1 秒ごとに GPS 情報を取得し、録画タスクに GPS 取得イベントを送信する。 ・電源投入直後及び 1 時間ごとに、GPS 情報の時刻をシステム時刻に設定する。
タイマタスク	<ul style="list-style-type: none"> ・指定された時間が経過するとタイマ満了イベントを送信する。

[保存タスクの動作]

図 2 に保存タスクの状態遷移図を示す。

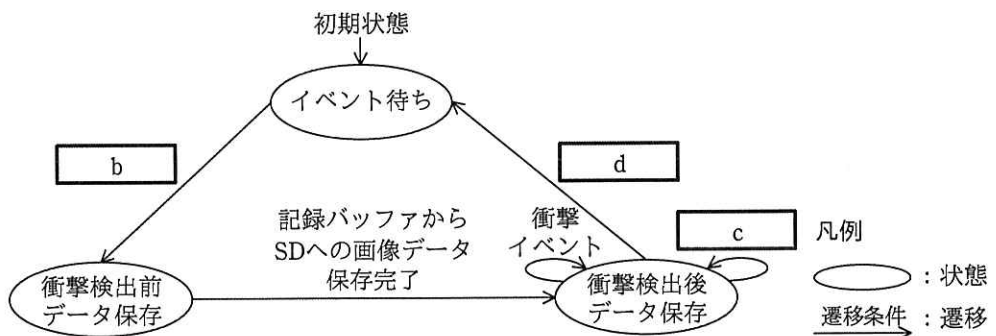


図 2 保存タスクの状態遷移図

(1) イベント待ち

衝撃イベントを受信すると、衝撃検出前データ保存状態に遷移する。

(2) 衝撃検出前データ保存

タイマに 秒を設定し、動画ファイルを生成する。次に、記録バッファに書き込まれている画像データを読み出して動画ファイルに追記する。記録バッファに書き込まれている最大 10 秒分の画像データを全て保存すると、衝撃検出後データ保存状態に遷移する。

(3) 衝撃検出後データ保存

各種イベントを受信してイベントに応じた処理を行う。

- ・画像格納イベントを受信すると、記録バッファから 1 フレーム分の画像データを読み出し、動画ファイルに追記する。
- ・衝撃イベントを受信すると、設定してあるタイマ要求を取り消し、タイマに新たに 秒を設定する。
- ・タイマ満了イベントを受信すると、動画ファイルの保存を終了し、イベント待ち状態に遷移する。

設問 1 [レコーダの基本動作] について、本文中の に入れる適切な字句を答えよ。

設問 2 [記録バッファ] について、記録バッファの容量を求める式を、カメラが 1 秒間に撮影するフレーム数 F 及び GPS 情報を含む 1 フレームの画像データのバイト数 N を使って答えよ。

設問 3 [保存タスクの動作] について、(1), (2)に答えよ。

(1) 図 2 中の ~ に入れるイベントを、本文中のイベントを用いて答えよ。

(2) 本文中の , に入れる適切な数値を答えよ。

設問 4 現在のレコーダの設計では、電源投入後に衝撃を検出しても、動画ファイルを SD に保存しないことがある。どのような場合にこのようなことが起きるのか。40 字以内で述べよ。ここで、SD には十分な空き容量があり、ハードウェアに故障はないものとする。

問8 ソフトウェア適格性確認テストに関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

W 法人は技術者の国家資格認定試験を実施している団体である。グローバルに活躍できる技術者を育成するために、新たな技術者認定試験（以下、新試験という）を導入することが決まった。新試験は4種類の試験を組み合わせて合格者を決定する。そこで、4種類の試験の成績を基に合否を判定するシステム（以下、合否判定システムという）を開発して、そのシステムの動作を確認するためのテストを行うことにした。

[新試験の実施方法]

新試験では、次の4種類の試験を組み合わせる。

- I 英語（筆記試験）：得点は1点刻みで100点満点
（以下、この筆記試験の得点をXとする）
- II 専門科目（筆記試験）：得点は1点刻みで100点満点
（以下、この筆記試験の得点をYとする）
- III 英語（面接試験）：得点は5点刻みで100点満点
（以下、この面接試験の得点をORAL_engとする）
- IV 技術者適性（面接試験）：得点は1点刻みで1～4点
（以下、この面接試験の得点をORAL_tecとする）

新試験は次の2段階で行われる。

第1段階：筆記試験（I 英語 と II 専門科目）

第2段階：面接試験（III 英語 と IV 技術者適性）

第1段階の判定基準を満たした受験者だけが第2段階に進み、第2段階の判定基準を満たした受験者が新試験の合格者となる。

[第1段階の判定基準]

次の二つの条件をともに満たす場合に、第1段階を通過とする。

条件1： $X \geq 60$

条件2：筆記合算点としてWRITTENを式 $WRITTEN = X + Y$ で算出し、

$$WRITTEN \geq 130$$

[第2段階の判定基準]

第1段階を通過し、かつ、次の二つの条件をともに満たす場合に、“新試験に合格”とする。

条件3：英語合算点として ENGLISH を式 $ENGLISH = X + ORAL_eng$ で算出し、
 $ENGLISH > 140$

条件4：WRITTEN と ORAL_tec の組合せによって表1のように判定する。

表1 WRITTEN と ORAL_tec による判定基準 (条件4)

		ORAL_tec			
		1	2	3	4
WRITTEN	190 以上		○	○	○
	160 以上 190 未満			○	○
	130 以上 160 未満				○

注記 ○は条件4を満たすことを表す。

ブランクは条件4を満たさないことを表す。

合否判定システムが、表1の判定基準どおりに動作するかをチェックするために、条件4を次の三つの連立不等式で表す。

$$\left\{ \begin{array}{l} WRITTEN \geq 130 \\ ORAL_tec \geq 2 \\ WRITTEN + m \times ORAL_tec \geq n \end{array} \right.$$

ただし、 $m = \boxed{a}$, $n = \boxed{b}$ (m, n は整数)

[3変数のドメイン分析]

第2段階の判定基準(条件3, 4)において ENGLISH, WRITTEN, ORAL_tec の3変数の境界値テストを行う。このように複数の変数の境界値が関係するテストケースの設定を見つけるために、Binder のドメイン分析を利用する。Binder のドメイン分析とは、ある変数の境界値についてテストを行うために、他の変数を有効同値の中の値とする方法である。それぞれのドメインは境界によって定義されるので、テストすべき値は、仕様で指定される境界上の値 (on ポイント), 及び境界の近傍にあって境界を挟んで on ポイントに最も近い値 (off ポイント) となる。off ポイントは、境界が閉じていれば (等号を含む不等式の場合) ドメイン外の値になり、境界が開いてい

れば（等号を含まない不等式の場合）ドメイン内の値となる。一つの変数の境界をチェックするとき、他の変数は真偽に影響を与えないよう境界上でないドメイン内部の値（in ポイント）を選ぶ。

表 2 は、3 変数のドメイン分析マトリクスとしてテストケースを定義したものである。異常値は別途テストするので表 2 には含まない。また、各変数の in ポイントは全てのテストケースで同一の値を設定している。6 件のテストケースは全て異なる。

表 2 ドメイン分析マトリクス

		テストケースの目的					
		c		ORAL_tec の境界値チェック		(略)	
変数	ポイント名	ケース 1	ケース 2	ケース 3	ケース 4	ケース 5	ケース 6
ENGLISH	on	140			(ア)		
	off		d		(イ)		
	in			160	(ウ)	160	160
ORAL_tec	on			2	(エ)		
	off				(オ)		
	in	4	4		(カ)	4	4
WRITTEN	on				(キ)	130	
	off				(ク)		e
	in	190	190	190	(ケ)		

[判定基準の変更]

新試験の結果をシミュレーションした結果、I 英語（筆記試験）が高得点で、II 専門科目（筆記試験）の得点が低い場合（X=100, Y=30 など）でも合格するケースがあることが判明した。これは第 1 段階の判定基準で専門科目（筆記試験）の得点を十分に考慮できていないからと考えて再検討し、第 1 段階の判定基準に、

条件 5 : $Y > 50$

を追加した。すなわち条件 1, 条件 2, 条件 5 を全て満たす場合に、第 1 段階を通過とした。

第 1 段階の判定基準の条件が増えたので、三つの条件（条件 1, 条件 2, 条件 5）での複数条件網羅（multiple condition coverage）テストを計画した。各条件を満たす

か否かによってテストケースを整理したところ、①複数条件網羅率を 100%にするテストケースの数は本来 8 件であるが、本テストでは 7 件だけで済むことが分かった。

設問 1 [第 1 段階の判定基準]において X 軸（横方向で右が正）と Y 軸（縦方向で上が正）を軸とした直交座標のグラフを考えたとき、条件 1 と条件 2 を満たし判定基準通過となる領域は 4 直線で囲まれた四角形になる。境界値テストを行うべき、この四角形の各頂点を座標 (X, Y) で表す。このとき四つの頂点の座標を、右上の頂点から順に左回り（反時計回り）に答えよ。

設問 2 本文中の , に入れる適切な数値を答えよ。

設問 3 [3 変数のドメイン分析]について、(1)~(3)に答えよ

(1) ケース 1 とケース 2 のテストケースの目的として、表 2 中の に入れる適切な字句を答えよ。

(2) 表 2 中の , に入れる適切な数値を答えよ。

(3) ケース 4 として値を設定すべき箇所が表 2 中の (ア) ~ (ケ) のうちに三つある。値を設定すべき箇所と設定すべき値を答えよ。

解答方法は、例えば (ア) に数値 1 が入る場合、(ア, 1) と答えよ。

設問 4 本文中の下線①となる理由を、40 字以内で具体的に述べよ。

問9 ERPパッケージのベンダ選定に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

G社は、化学薬品の製造・販売を営む大手の会社である。G社は、10年以上前から現在の販売管理、生産管理及び財務管理の基幹システムをそれぞれ使用している。G社の業界は法規制に対応した特殊な手順が多いので、これらの基幹システム構築時には、その対応に苦労した。その後、システム利用部署の追加ニーズに合わせて機能拡張を繰り返してきたので、システムは複雑化し、運用・保守費用が膨らんでいた。また、システムが複雑化しているため、システムの拡張は難しくなり、システム利用部署の新たなニーズに十分に答えられない状況となっていた。このような状況下、G社の経営陣は、現在使用している基幹システムを一新することを決定した。

[プロジェクトの立上げ]

新システム導入のために、情報システム部門、営業部門、経理財務部門及び生産部門のトップをステアリングコミッティとするプロジェクトチームを組織した。プロジェクトマネージャには、システム部のH課長が任命され、プロジェクトメンバーは、システム部とシステム利用部署から選出された。システム利用部署から選出されたプロジェクトメンバーは、基幹システムを一新すれば、現在の業務プロセスを変えずに、使いやすいシステムができると期待していた。

なお、G社は全社を挙げて内部統制の整備・運用に力を入れてきたので、社員の内部統制に対する意識は高い。

ステアリングコミッティは、現状の課題を踏まえ、次の方針を決定した。

- ・法規制に対応した特殊な手順が多いので、化学薬品の製造・販売業界で複数の会社に採用されている、販売管理、生産管理、財務管理のシステムを統合できるERPパッケージを導入する。ERPパッケージは、法規制を遵守して確実な手順を徹底するために設定したG社の内部統制要件を満たすものを選定する。
- ・G社の複雑な業務をERPパッケージの標準機能に合わせて簡素化して、作業効率向上と運用・保守費用の削減を図り、G社の競争力を強化する。

①この方針の下、プロジェクトのキックオフミーティングが開催され、プロジェクトがスタートした。

[ベンダ調査]

G 社では、企業は、利益追求や法令遵守だけでなく、社会に与える影響に対して相応の責任を負うべきであるという考えを、自社だけでなく、調達先の会社にも求める **a** を実践している。これを含めて、ステアリングコミッティの方針を満たせるベンダの調査を開始した。

G 社は、ERP パッケージに関して十分な情報をもっていなかったため、プロジェクトチームはシステム部と協力して、ERP パッケージを販売し、かつ、システムインテグレーションのサービスを提供しているベンダを調べた。候補となりそうな ERP パッケージ 4 製品について、それぞれのベンダに **b** を送って、ベンダの会社情報、及び販売する ERP パッケージに関する情報を提供してもらうことにした。ベンダは、会社経営上の問題がない企業に限定することにした。H 課長は、届いた情報を分析して、表 1 にまとめた。

表 1 届いた情報の分析結果

ベンダ			ERP パッケージ				備考
ベンダ名	会社概要	G 社との取引状況	ERP パッケージ名	業界での採用実績	拡張性	内部統制要件	
K 社	国内大手	取引あり	W	複数あり	高い	満たしている	
L 社	国内大手	取引あり	X	なし	高い	満たしている	
M 社	国内中小	取引あり	Y	複数あり	高い	満たしている	
N 社	海外大手	取引なし	Z	複数あり	中程度	満たしている	a 問題なし

これらのベンダのうち、**c** 社を候補先から外し、残りのベンダに、導入から運用・保守までを範囲とする RFP（提案依頼書）を送付した。ERP パッケージの標準機能を変更する方法については、プログラムの動作条件を与えるための情報で、媒介変数や引数とも呼ばれる **d** の設定、機能追加の目的で作成されるソフトウェアであるアドオン、及びソースコードの修正などのモディフィケーションの処理方式があり、ERP パッケージによって考え方や呼び方が異なることが分かった。導入費用に関わるので、次のベンダ評価の際に、処理方式を詳しく確認することにした。

[ベンダ評価]

提案をもらったベンダに対して、提案内容のプレゼンテーションを依頼した。プレゼンテーション後に、プロジェクトメンバのベンダ評価を取りまとめ、今回発注するベンダを選定する。H 課長は上司のシステム部長から、“今回のプロジェクトの特性を考慮すると、要求仕様の理解度・充足度，体制，及び RFP の範囲を全て含んだ費用を重視する必要がある。これらを加味して評価するように。”との指示を受けた。H 課長は、システム部長が挙げた評価項目に、他の項目を足して、評点を単純合計して評価する表 2 のベンダ評価表案を作成した。費用は、必要なハードウェアを見込んだパッケージの導入費，プロジェクトを運営するための人件費などの初期導入費用とした。しかし、システム部長から、この評価表案では、事前の指示を満たしていないので、②評価項目の費用に関する評価基準に新たな内容を加えること、及び③全体の評価方法を変えることを指示された。

表 2 ベンダ評価表案

評価項目	評価基準	評点 (1~5 の点数を入力)	
		例	入力欄
理解度・充足度	伝えた要望を満たしているか	5	
追加提案の魅力	RFP 以外で有効な提案をしているか	3	
プレゼンテーションの内容	プレゼンテーションは分かりやすかったか	5	
使用性	画面は分かりやすいか，システムは使いやすいか	3	
将来性	拡張性は高いか，保守は容易か	3	
開発・運用体制	e ，システム運用体制は十分か	4	
計画の妥当性	計画に漏れはないか，計画に無理はないか	3	
(中略)			
費用	初期導入費用が予算に比べて，80%以下なら 5，80%超 90%以下なら 4，90%超 100%以下なら 3，100%超 110%以下なら 2，110%超なら 1	2	
評点合計		(省略)	

注記 評点 1：不足，2：やや不足，3：普通，4：ほぼ十分，5：十分

設問 1 本文中の下線①について、プロジェクトのキックオフミーティングでのステアリングコミッティからのメッセージとして、ステアリングコミッティの方針とシステム利用部署から選出されたプロジェクトメンバの考えのギャップを埋めるために、最も強調すべきものを解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア G社の業務にフィットした使いやすいシステムができる。
- イ 今まででできなかった機能拡張が容易にできる。
- ウ 業務をシステムに合わせるようにする。
- エ 内部統制を満たしたシステムを構築する。

設問2 [ベンダ調査] について、(1)～(3)に答えよ。

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

解答群

ア CSR 調達 イ IR ウ ISO エ グリーン調達

- (2) 本文中の に入れる適切な字句を、5 字以内のアルファベットで答えよ。また、 に入れる適切な字句を、10 字以内で答えよ。
- (3) 本文中の に入れる適切なベンダ名を答えよ。また、その理由を 20 字以内で述べよ。

設問3 [ベンダ評価] について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 表 2 中の に該当する、このプロジェクトで最も重視すべきものを解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア オフショア開発が実施できる体制を組めるか
- イ 主要 SE に化学薬品の製造・販売業界のシステム開発経験者がいる体制を組めるか
- ウ 主要 SE に当該 ERP パッケージの資格保有者がいる体制を組めるか
- エ プロジェクトに参加する SE の経験年数は全員 10 年以上の体制を組めるか

- (2) 本文中の下線②及び下線③について、どのような変更をしたらよいか。それぞれ 30 字以内で述べよ。

問 10 サービスデスクに関する次の記述を読んで、設問 1, 2 に答えよ。

R 社は、全国で電子機器の製造と販売を行う会社である。R 社のシステム部では、数年前から、R 社で運用するシステムのインシデントに電話で対応するサービスデスクを運営している。サービスデスクのサービス提供日は R 社営業日、サービス提供時間帯は 9 時から 18 時までであり、利用者は R 社の社員だけである。

システム部の IT サービスマネージャの S 君は、サービスデスクで必要なシステム及びインシデント管理の手順を構築し、現在はサービスデスクの責任者を務めている。サービスデスクは、S 君とオペレータ数名で構成されている。

[サービスデスクの業務]

サービスデスクを運営する前までは、利用者からのインシデントに対して、アプリケーションに関することはシステム部のシステム開発課が、アプリケーション以外に関しては同部システム運用課が対応していた。“連絡先を選別する必要があつて面倒である。”との利用者の意見を受けて、システム部ではサービスデスクを立ち上げ、機能的に とした。

サービスデスクには、音声自動応答システム（以下、IVR という）、コンピュータと電話システム間を統合させた 、及びサービスデスクを支援するアプリケーション（以下、インシデント管理システムという）を導入した。

サービスデスクの利用者は、サービスデスクに電話を掛けると、IVR からの音声自動応答のメッセージ（以下、ガイドという）に従って、PC の障害やアプリケーションの障害といったインシデントの分類を選択肢から選び、利用者の情報などを入力した後、サービスデスクのオペレータと通話を開始する。IVR に登録する音声や利用者への応答に関する分岐ルールは、サービスデスクで設定することができる。

では、利用者が入力した情報に基づいて、システム部が運用する社員データベースから利用者の詳細をオペレータの PC 画面に表示する。オペレータは、利用者との通話の内容や対応の状況を、インシデント管理システムに記録する。

インシデント管理システムには、オペレータが、全てのインシデントの対応記録を対象に、該当する事象と解決策を照会できる機能があつて、①再発したインシデント（以下、再発インシデントという）の場合は、対応記録を参照して解決策を回答する

ことができる。

サービスデスクが実施するインシデント管理の手順を表 1 に、インシデント発生時の対応フローを図 1 に示す。

表 1 インシデント管理の手順

手順	内容
記録	・インシデントを受け付け、インシデント管理システムに対応を記録する。
優先度の割当て	・インシデントに優先度として“高”，“中”，“低”のいずれかを、優先度の割当て基準 ¹⁾ に基づいて割り当てる。 ・割り当てた優先度に基づいて、インシデントの解決目標時間を設定する。
分類	・インシデントをあらかじめ決められたカテゴリ（PC の障害など）に分類する。
記録の更新	・インシデントの内容、割り当てた優先度、分類したカテゴリの内容などでインシデントの対応記録を更新する。
段階的取扱い	・インシデントの対応記録を参照して解決策が見つかった場合は、サービスデスクで解決を行うので、段階的取扱いは行わない。 ・上記以外の場合は、アプリケーションに関することはシステム開発課を、アプリケーション以外に関することはシステム運用課を段階的取扱い先（以下、調査依頼先という）として、調査を依頼する。
解決	・段階的取扱いを行わなかった場合、サービスデスクは解決策に基づき解決を図る。 ・段階的取扱いを行った場合、調査依頼先が解決策を導き出し、サービスデスクに調査の回答を行う。調査の回答に基づき、サービスデスクで解決を図る。
終了	・サービスデスクは、利用者に、インシデントが解決したことの確認を行う。 ・サービスデスクは、インシデント管理システムの対応記録を更新する。

注 1) インシデントが業務に与える影響度合い、及びインシデント発生状況から判断される解決の緊急度に応じた優先度を規定している。

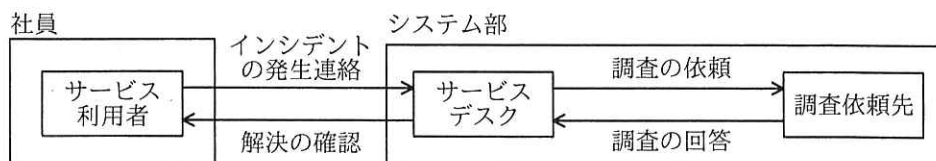


図 1 インシデント発生時の対応フロー

S 君は、毎週月曜日に前週のサービスデスクの活動状況を分析している。インシデント管理システムのデータを基に、オペレータの実施手順にミスがなかったか、利用者対応に不備がなかったかなどをまとめる。S 君はこの分析作業に合わせて、サービスデスクの対応記録を基に、高い頻度で発生する再発インシデントの中で、利用者が自分で解決できる内容を取りまとめて、月曜日の夕方に、利用者の誰もが利用できる R 社の情報掲示板に FAQ として掲載する。サービスデスクでは、利用者に、インシ

デントが発生した場合は、まず FAQ を参照して解決を試みることを、FAQ で解決できない場合にサービスデスクを利用することを推奨している。

〔顧客満足調査と改善策の実施〕

システム部では、毎年、サービスデスクの利用者を対象に顧客満足調査を実施している。S 君は、実施した調査の結果を分析した。利用者のコメントを分析した結果は次のとおりである。

- (1) 多くの利用者で同じ事象のインシデントが発生すると、サービスデスクへの電話が集中し、電話がつながりにくくなる。このような状況は、数日続くことがある。
- (2) 利用者が使う PC で発生するインシデントには、利用者の簡単な操作で解決するものがある。利用者からは、“このような解決策については、もっと早く分かるようにしてほしい。”といった要望がある。
- (3) 利用者のインシデントが、サービスデスクのオペレータとの 1 回の通話で解決しない場合がある。利用者はオペレータからの次の連絡を待っているが、長い間待たされることがあり、サービスデスクに電話して催促を行っている。
- (4) FAQ の中には、長い間参照されていないものが多く存在し、利用者から“古いものが残っているので、調べるのに手間が掛かる。”との声もある。

S 君は、最近のサービスデスクの電話対応件数を確認した。先々週の火曜日に多くの利用者で同じ事象のインシデントが発生して、サービスデスクの電話対応が急増し、電話がつながりにくくなっていた。電話対応件数は、その後、少しずつ減少したが、先週の月曜日まで多い状況が続いた。該当するインシデントは、利用者に解決策を伝えれば、利用者が自分で解決できるものであった。サービスデスクの最近 2 週間の電話対応件数の推移は、図 2 のとおりであった。

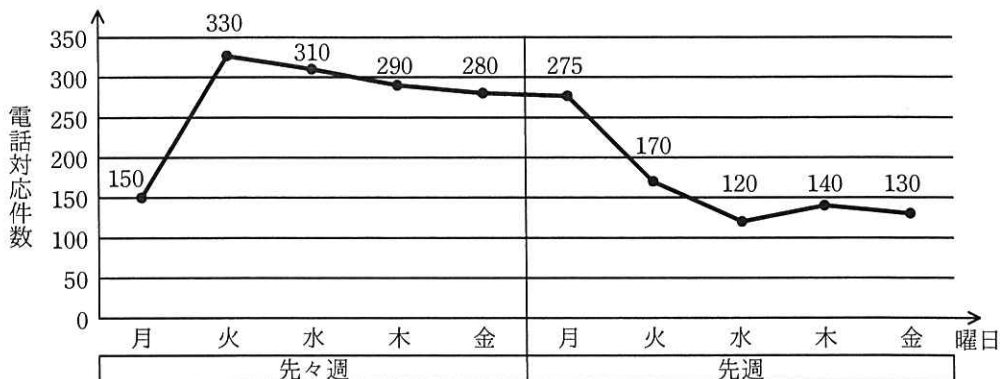


図2 最近2週間の電話対応件数の推移

また、S君は、インシデントの段階的取扱いの状況を調べてみた。多くの調査依頼は調査依頼先からすぐにサービスデスクに調査の回答が届いているが、回答に長い時間を要しているものもあった。調査回答に時間が必要な場合には、利用者からサービスデスクに催促の電話が掛かってくるがあった。サービスデスクでは、利用者からの電話で初めて、サービスデスクから利用者への回答が滞っていることを認識し、急いで調査依頼先に連絡して調査の回答をもらうことがあった。

S君は、以上の調査の結果分析で判明した課題を整理し、次の改善策をまとめた。

(1) FAQの改善

- ・電話対応件数を減らすために、多くの利用者に共通して発生する再発インシデントについては、c。
- ・FAQの陳腐化を防ぐために、古いFAQを見直し、不要な項目は削除する。また、利用頻度に応じて掲載順を工夫し、検索しやすくする。
- ・これらの対策に必要な人的資源及び必要なシステムを整える。

(2) IVRの改善

一部の“利用者の簡単な操作で解決できるインシデントの解決策”を、早期に回答できるように、②IVRのガイドを改善する。

(3) インシデント管理の手順の改善

“利用者が、サービスデスクのオペレータとの1回の通話でインシデントを解決できないで、長い間待たされることがある”事案については、サービスデスクがdを管理できているか調査した。その結果、管理精度を向上させる必要

があることが分かったので、インシデントの段階的取扱いの手順に、③内容を追加することにした。

設問1 [サービスデスクの業務] 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、解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- | | | |
|-------|-------|--------|
| ア CI | イ CSF | ウ CTI |
| エ SAM | オ SLA | カ SPOC |

- (2) 本文中の下線①の再発インシデントの対応で、インシデント管理システムを使って得られるサービスデスクにとっての利点を、利用者に対する回答の観点から、40字以内で述べよ。

設問2 [顧客満足調査と改善策の実施] について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 図2の電話対応件数が先週の火曜日から大きく減少している理由、及び電話対応件数を減らすために改善策として実施する本文中の に入れる適切な内容を、それぞれ20字以内で述べよ。
- (2) 本文中の下線②の改善内容を解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア ガイドで再生している音声の明瞭度を上げる。
- イ 現状のガイドの内容を、利用者に分かりやすくする。
- ウ サービス提供時間帯以外は、緊急連絡先をガイドで案内する。
- エ 高い頻度で再発するインシデントの解決策を、ガイドで案内する。

- (3) 本文中の に入れる内容として適切な字句を、表1中の字句を使って、20字以内で述べよ。また、本文中の下線③として追加する内容を、40字以内で具体的に述べよ。

[メモ用紙]

問 11 受発注業務に関わる情報システムの監査に関する次の記述を読んで、設問 1～5 に答えよ。

J 社は、ビル建設会社及び土木工事会社に対して、工事資材及び機器の販売を行っている。J 社では、これまで本社の営業本部で一括して受発注処理を行ってきたが、顧客の注文に迅速に対応するために、各営業所での受発注処理に切り替え、関係する情報システムの変更を行った。そこで、受発注処理の変更に伴う問題がないかどうかを確認するために、J 社監査部は、変更後の情報システムの監査を実施することにした。

[受発注業務の概要]

情報システム変更後の各営業所での受発注業務は、次のとおりである。

1. 受注業務

- (1) 営業担当者は、顧客の注文内容に基づいて受注仕様書を作成して押印する。
このとき、原則として顧客からの注文書を添付することになっているが、緊急の場合には受注仕様書にその旨を記載して、注文書なしで提出することが認められている。ただし、この場合でも、営業担当者は納品日までに必ず注文書を入手しなければならない。
- (2) 営業事務担当者は、受注仕様書の内容、及び顧客からの注文書が入手済みか否かを受注管理システムに入力する。入力された情報を基に、受注管理システムによって受注票が作成される。営業事務担当者は、出力された受注票に間違いがないことを確認した上で、受注仕様書、受注票及び注文書（入手している場合）を営業所長に提出する。
- (3) 営業所長は、受注内容の妥当性をチェックし、問題がなければ受注票に押印し、受注管理システム上で承認入力を行う。このとき、受注金額が 100 万円未満の場合は営業所長の承認入力によって受注が確定するが、100 万円以上の場合は営業所長以外に本社営業部長の承認入力が必要である。
- (4) 営業担当者が注文書を後日入手した場合、営業事務担当者は、受注管理システムに注文書入手済みの入力を行う。

2. 受注品目の種類

受注品目には、J社で在庫を保有している汎用品と、顧客が指定する仕様に基づいて、その都度外部に発注する特殊品がある。

(1) 汎用品については、受注管理システムで確定した受注データを基に、物流管理システムによって出庫指図処理が行われる。

(2) 特殊品については、受注管理システムで確定した受注データを基に発注管理システムによって発注処理が行われる自動発注業務と、受注が確定する前に発注処理が行われる先行発注業務とがある。

3. 特殊品の自動発注業務

(1) 発注管理システムによって自動発注処理が行われ、仕入先宛ての発注書が出力される。

(2) 営業事務担当者は、発注書を仕入先に送付する。

(3) 仕入先から、顧客の指定納品場所に特殊品が直送される。

(4) 納品後 2 日以内に、顧客が押印した受領書を仕入先から入手し、営業事務担当者が発注管理システムに納品完了入力を行う。

4. 特殊品の先行発注業務

特殊品は、受注が確定する前に仕入先に発注しておかないと、納期に間に合わないことがある。その場合は、仮受注仕様書に基づいて先行発注を行う。

(1) 営業担当者が仮受注仕様書を作成して押印し、営業事務担当者に提出する。

(2) 営業事務担当者は、仮受注仕様書の内容を発注管理システムに入力する。入力された情報を基に、発注管理システムによって発注書が作成される。

(3) 営業事務担当者は、発注書を仕入先に送付し、仮受注仕様書を営業担当者に返却する。

(4) 前記 3. 特殊品の自動発注業務の(3)、(4)と同様の処理が行われる。

5. 先行発注した特殊品の受注業務

(1) 営業担当者は、顧客からの注文書を入手したら仮受注仕様書に“受注済”の押印を行い、営業事務担当者に提出する。

(2) “受注済”が押印された仮受注仕様書に基づいて、前記 1. 受注業務の(2)、(3)と同様の処理が行われる。

(3) 仕入先に対する発注は既に行われているので、前記 3. 特殊品の自動発注業務の(1)、(2)を新たに行う必要はない。

〔小規模営業所での受発注業務〕

J社の営業所の中には、営業所長と1～2名の営業担当で業務を行っている小規模営業所がある。このような小規模営業所では営業事務担当者がいないので、受発注業務に関する職務分掌が他の通常の営業所とは異なっている。受注管理システム及び発注管理システムの各入力業務のアクセス権限について、その違いを表1に示す。

なお、アクセス権限は、従業員ごとに設定されている。

表1 各入力業務のアクセス権限

項番	入力業務	通常の営業所	小規模営業所
1	受注仕様書の入力	営業事務担当者	営業担当者、営業所長
2	受注票の承認入力	営業所長、本社営業部長	営業所長、本社営業部長
3	納品完了入力	営業事務担当者	営業担当者
4	先行発注入力	営業事務担当者	営業担当者

〔監査の実施〕

監査チームのメンバであるK君は、予備調査を実施して、J社の受発注業務に関するリスクを識別し、各リスクに対して現状実施されているコントロールを表2のとおりまとめた。

表2 リスクと現状実施されているコントロール（抜粋）

項番	リスク	現状実施されているコントロール
1	営業所での受注業務において、 <input type="text" value="a"/> でも受注の入力及び承認ができるので、架空受注が行われるおそれがある。	営業事務担当者が、受注管理システムから納品日前に <input type="text" value="a"/> の受注データを抽出し、営業所長に報告するとともに営業担当者に督促している。
2	小規模営業所では、 <input type="text" value="b"/> と <input type="text" value="c"/> の両方を単独で行うことができる場合があるので、承認が適切に行われないうおそれがある。	受注管理システムでは、受注金額が100万円未満でも、 <input type="text" value="d"/> 場合は、本社営業部長の承認入力によって受注が確定する。
3	先行発注は <input type="text" value="e"/> と連携していないので、営業担当者が入力した先行発注について自ら納品完了入力もできる小規模営業所では、顧客からの注文に基づかない不正な発注が行われるおそれがある。	現状では適切なコントロールが存在しない。

K 君は、表 2 の項番 1～3 の現状実施されているコントロールについて検討し、今後の監査方針について次のように考えた。

- (1) 項番 1, 2 の現状実施されているコントロールについては、どちらもリスクを低減する上で効果的と考えられるので、実際に機能していることを確認する監査手続を実施することにした。
- (2) 項番 3 については、現状では適切なコントロールが存在しないので、①アクセス権限の観点からの改善案を提示することにした。

設問 1 表 2 中の項番 1 のリスク及び現状実施されているコントロールの に入れる適切な字句を、10 字以内で答えよ。

設問 2 表 2 中の項番 2 のリスクの 及び に入れる入力業務を、表 1 の項番で答えよ。

設問 3 表 2 中の項番 2 の現状実施されているコントロールの に入れる適切な字句を、15 字以内で答えよ。

設問 4 表 2 中の項番 3 のリスクの に入れる適切な字句を、10 字以内で答えよ。

設問 5 本文中の下線①について、K 君が提示することにしたと考えられる改善案を 30 字以内で述べよ。

[× 毛 用 紙]

[× 毛 用 紙]

6. 退室可能時間に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
--------	---------------

7. 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。
8. 問題冊子の余白などは、適宜利用して構いません。ただし、問題冊子を切り離して利用することはできません。
9. 試験時間中、机の上に置けるものは、次のものに限りです。
- なお、会場での貸出しは行っていません。
- 受験票、黒鉛筆及びシャープペンシル（B 又は HB）、鉛筆削り、消しゴム、定規、時計（時計型ウェアラブル端末は除く。アラームなど時計以外の機能は使用不可）、ハンカチ、ポケットティッシュ、目薬
- これら以外は机の上に置けません。使用もできません。
10. 試験終了後、この問題冊子は持ち帰ることができます。
11. 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。
12. 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、それぞれ各社又は各組織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。