

平成 21 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. 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	ソフトウェアの受託開発会社における, 工事進行基準適用
問2	プログラミング	文字列照合処理

●問3～問12 (10問中5問選択)

問題 番号	出題分野	テーマ
問3	経営戦略	原価計算システムの再構築
問4	システムアーキテクチャ	Web システムの構成
問5	ネットワーク	リモートアクセス
問6	データベース	旅行業務用データベースの設計
問7	組込みシステム開発	デジタルフォトフレーム
問8	情報システム開発	開発プロセスでのテスト
問9	情報セキュリティ	公開鍵基盤を用いた社員認証システム
問10	プロジェクトマネジメント	プロジェクトのリスクマネジメント
問11	IT サービスマネジメント	IT サービスにおけるサービスサポート
問12	システム監査	内部統制の整備状況の評価

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 ソフトウェアの受託開発会社における，工事進行基準適用に関する次の記述を読んで，設問1～4に答えよ。

Y社は，ソフトウェアの受託開発会社である。四半期財務報告制度の導入を機に，ソフトウェア受託開発（以下，プロジェクトという）の契約に関して，工事収益（以下，売上という）と工事原価（以下，原価という）の計上に，今年度の開始月に当たる平成21年4月から，工事進行基準を適用している。

前年度までは，プロジェクトが完了し，成果物が検収された時点で売上や原価を一括計上する，工事完成基準を適用していた。

工事進行基準では，売上の総額や予想される原価の総額，及び決算日における工事進捗度（以下，進捗度という）を合理的に把握し，これに応じて四半期ごとに売上と原価を計上することが求められる。

進捗度の算出には，原価比例法と EVM 法 を検討した結果，管理の容易さと普及の状況から，原価比例法を採用している。原価比例法は，決算日までに実施した作業に関して発生した原価が，予想される原価の総額に占める割合をもって，進捗度とする手法である。

〔プロジェクトの会計処理〕

- (1) 顧客との契約金額は，開発規模などから原価を算出した後，目標利益率を考慮して決定することを基本にしている。
- (2) プロジェクトマネージャは，プロジェクト開始前に，プロジェクトの開始予定日から終了予定日までの月別の人件費，経費などの予算を作成する。
- (3) プロジェクトでは，メンバから報告される作業実績時間を定期的に集計し，人件費の実績を計上する。また，受領した請求書に対する支払が承認された時点で，経費の実績として計上する。
- (4) プロジェクトでは，定期的に原価の実績と予算，及びそれらの累積差異を確認する。また，状況によっては予想される原価の総額を見直す。
- (5) 四半期ごとの原価の実績に応じて，各四半期の売上と原価を計上する。
- (6) プロジェクトが完了し，成果物が検収された時点で，残りの売上を計上する。

- (7) プロジェクトでは、予想される原価の総額が売上の総額を超過することがある。
その場合は、超過すると見込まれる額（以下、損失という）のうち、既に計上された損益を控除した残額を、損失が見込まれた四半期に工事損失引当金として計上する。

〔販売管理システム開発プロジェクト〕

- (1) 平成21年4月、Y社は販売管理システム開発の受託契約を締結した。売上の総額となる契約金額は50,000千円である。プロジェクトは契約後すぐに着手し、3四半期（9か月）で完了する予定であった。
- (2) 平成21年10月現在、プロジェクトは7か月目に入っている。第2四半期末において、予想される原価の総額は、第1四半期末の48,000千円から52,500千円に増加した。
- (3) 各四半期で算出された売上の総額と予想される原価の総額、決算日における進捗度は表のとおりである。

表 第1から第3四半期までの売上・原価・進捗度の推移

単位 千円

	第1四半期	第2四半期	第3四半期 (予定)
売上の総額	50,000	(ア) 50,000	50,000
前四半期までに発生した原価の累計	－	(イ) 12,000	37,800
当四半期に発生した原価	12,000	(ウ) 25,800	14,700
完了までに要する原価	36,000	(エ) 14,700	－
予想される原価の総額	48,000	(オ) 52,500	52,500
損益の総額	2,000	(カ) －2,500	－2,500
決算日における進捗度	a %	(キ) 72.0%	100.0%

- (4) 第2四半期末の工事損失引当金を求める式は、次のとおりである。

第2四半期末の工事損失引当金

$$\begin{aligned} &= \boxed{b} - \text{第1四半期に計上した損益} - \text{第2四半期に計上した損益} \\ &= (\boxed{c} - \boxed{d}) \\ &\quad - (\text{第1四半期に計上した売上} - \text{第1四半期に計上した原価}) \\ &\quad - (\text{第2四半期に計上した売上} - \text{第2四半期に計上した原価}) \end{aligned}$$

設問1 「販売管理システム開発プロジェクト」について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 表中の $\boxed{a}$ に入れる適切な数値を答えよ。答えは小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで求めよ。
- (2) 本文中の $\boxed{b}$ ～ $\boxed{d}$ に入れる適切な数値を、表中の(ア)～(キ)の中から選び、記号で答えよ。

設問2 Y社の状況について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 工事進行基準を適用したことによるメリットを、35字以内で述べよ。
- (2) 本文中の下線部の説明を、解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア プロジェクトの進捗を、開始日から終了予定日までの全期間に対する、開始日から現在までの期間の割合を基に算出する手法
- イ プロジェクトの進捗を、作成すべきソフトウェアの総量（本数やステップ数など）に対する、現在までに完成した量の割合を基に算出する手法
- ウ プロジェクトの進捗を、出来高の価値によって定量化し、プロジェクトの現在及び今後の状況を評価する手法

設問3 「プロジェクトの会計処理」について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 原価の実績を把握するときに、留意すべき事項を答えよ。
- (2) 工事損失引当金の計上の要否を判断するために把握しなければならない項目を答えよ。

設問4 Y社の平成21年度の期末決算は、受注したプロジェクトの状況が例年と同様であったとすると、平成20年度と比して、売上が増加すると考えられる。その理由を35字以内で述べよ。

問2 文字列照合処理に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

ある文字列（テキスト）中で特定の文字列（パターン）が最初に一致する位置を求めることを文字列照合という。そのための方法として、次の二つを考える。ここで、テキストとパターンの長さは、どちらも1文字以上とする。

〔方法1 単純な照合方法〕

テキストを先頭から1文字ずつパターンと比較して、不一致の文字が現れたら、比較するテキストの位置（比較位置）を1文字分進める。この方法による処理例を図1に示す。

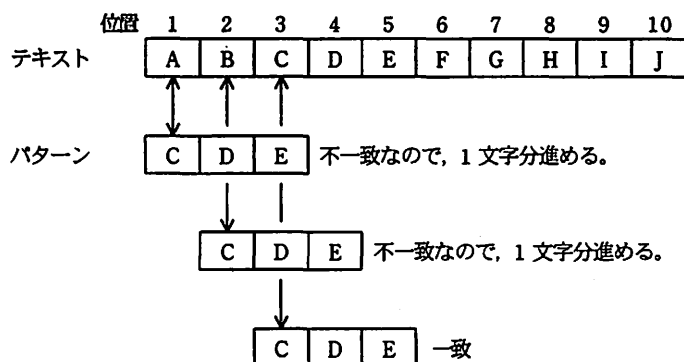


図1 単純な照合方法

この手順を基に、テキストとパターンを与えると、最初に一致した文字位置を返すアルゴリズムを作成した。このアルゴリズムを図2に示す。

なお、テキストは配列 T 、パターンは配列 P に格納されており、 $T[n]$ 及び $P[n]$ はそれぞれの n 番目の文字を、 $T.length$ 及び $P.length$ はそれぞれの長さを示す。

```

function search1(T,P)
  for i を 1 から  まで 1 ずつ増やす
    for j を 1 から  まで 1 ずつ増やす
      if T[i+j-1] と P[j] が等しい ←  $\alpha$ 
        if j と  が等しい
          return i
        endif
      else
        break
      endif
    endfor
  endfor
  return -1      // パターンが見つからない場合は -1 を返す
endfunction

```

図 2 単純な照合方法のアルゴリズム

〔方法 2 効率的な照合方法〕

方法 1 では、パターンとテキストの文字が不一致となった場合、比較位置を 1 文字分進めている。ここでは、比較位置をなるべく多くの文字数分進めることで、照合における比較回数を減らすことを考える。

パターンの末尾に対応する位置にあるテキストの文字（判定文字）に着目すると、次のように比較位置を進める文字数（スキップ数）が決定できる。

- (1) 判定文字がパターンに含まれていない場合は、判定文字とパターン内の文字の比較は常に不一致となるので、パターンの文字数分だけ比較位置を進める。また、判定文字がパターンの末尾だけに含まれている場合も、同様にパターンの文字数分だけ比較位置を進める。
- (2) 判定文字がパターンの末尾以外に含まれている場合は、判定文字と一致するパターン内の文字が、テキストの判定文字に対応する位置に来るように比較位置を進める。ただし、パターン内に判定文字と一致する文字が複数ある場合は、パターンの末尾から最も近く（ただし、末尾を除く）にある判定文字と一致するパターン内の文字が、判定文字に対応する位置に来るように比較位置を進める。

この方法による処理例を図 3 に示す。

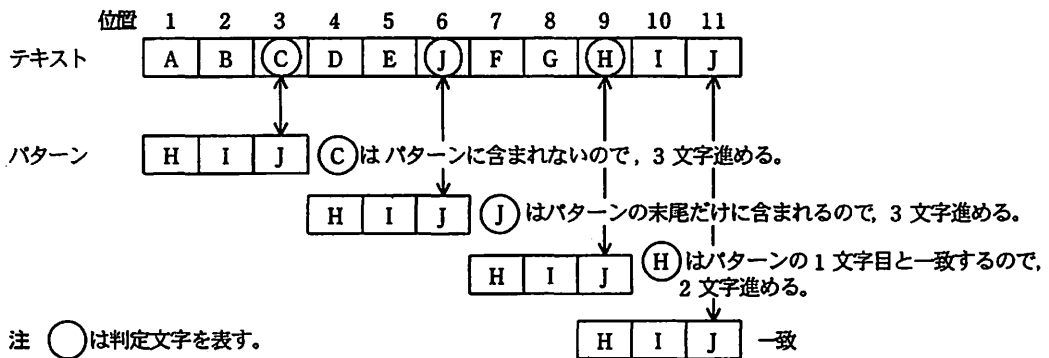


図3 効率的な照合方法

パターンが与えられると、判定文字に対応するスキップ数を一意に決定することができる。例えば、パターン HIJ に対して判定文字とスキップ数の対応表を作成すると表1のようになる。

表1 パターン HIJ に対するスキップ数

判定文字	H	I	J	その他の文字
スキップ数	2	1	3	3

この考え方を基に作成したアルゴリズムを図4に示す。

なお、テキストは配列 T、パターンは配列 P、スキップ数を決める表の判定文字は配列 C、スキップ数は配列 D に格納されており、 $T[n]$ 、 $P[n]$ 、 $C[n]$ 、 $D[n]$ はそれぞれの n 番目の文字又は数値を、 $T.length$ 及び $P.length$ はテキストとパターンの長さを示す。

このアルゴリズムは、三つの主要部分から成っている。一つ目は、与えられたパターンについて判定文字とスキップ数の対応表を作成する処理である。ここでは、配列 C に格納される空白文字は表1の“その他の文字”及びパターンの末尾の文字“J”を表現するために使用している。テキストとパターンは空白文字を含まないものとする。二つ目は、文字を比較する処理である。ここでは、現在の比較位置に対応したテキストとパターンを方法1と同様に1文字ずつ比較して、パターンに含まれる文字と対応するテキストの文字がすべて一致するか、不一致となる文字が見つかるまで繰り返す。三つ目は、判定文字とスキップ数の対応表を引いてスキップ数を決定する処理である。

```

function search2(T,P)
  for x を 1 から P.length まで 1 ずつ増やす
    C[x] ← " " // " " は空白文字を表す
    D[x] ← P.length
  endfor
  // (1): 表の作成
  for j を 1 から P.length-1 まで 1 ずつ増やす
    for k を 1 から j まで 1 ずつ増やす
      if C[k] と P[j] が等しい or C[k] と " " が等しい
        C[k] ← P[j]
        D[k] ← ウ
        break
      endif
    endfor
  endfor
  // 文字列を照合する
  i ← 1
  while i が ア 以下である
    // (2): 文字の比較
    for j を 1 から イ まで 1 ずつ増やす
      if T[i+j-1] と P[j] が等しい ←  $\beta$ 
        if j と イ が等しい
          return i
        endif
      else
        break
      endif
    endfor
    // (3): スキップ数の決定
    for k を 1 から P.length まで 1 ずつ増やす
      if C[k] と T[i+P.length-1] が等しい or C[k] と " " が等しい
        d ← D[k]
        break
      endif
    endfor
    i ← i+d
  endwhile
  return -1
endfunction

```

図 4 効率的な照合方法のアルゴリズム

設問1 図2及び図4中の ～ に入れる適切な字句を答えよ。

設問2 パターン HIPOPOTAMUS に対するスキップ数を表2に示す。 ,
 に入れる適切な数値を答えよ。

表2 パターン HIPOPOTAMUS に対するスキップ数

判定文字	H	I	P	O	T	A	M	U	S	その他の文字
スキップ数	エ	9	オ	5	4	3	2	1	11	11

設問3 次のテキストとパターンに対して、図2での α と図4での β の実行回数をそれぞれ答えよ。

テキスト: PICKLED_PEPPER

パターン: PEP

【メモ用紙】

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

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 原価計算システムの再構築に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

E社は、電子部品メーカーである。E社の工場では、製品の製造原価を計算し、分析するシステム（以下、原価計算システムという）を再構築することになった。今回の再構築では、より正確な原価を、より短期間で分析できるシステムが求められている。情報システム部のF君は、新原価計算システムの要件定義を担当している。

〔製造原価の分類〕

F君はまず、製造原価を分類した。製造原価は、材料費、労務費、経費に分けられ、さらにそれぞれが、直接費、間接費に分けられる。

E社の主な費用には、次のものがある。

- | | |
|--------------|--------------------|
| ① 営業担当者の出張旅費 | ② 外注加工費 |
| ③ 広告宣伝費 | ④ 工場管理スタッフの給料 |
| ⑤ 工場機械の減価償却費 | ⑥ 工場消耗品費 |
| ⑦ 主要材料費 | ⑧ 直接作業員の直接作業時間分の賃金 |
| ⑨ 本社スタッフの給料 | ⑩ 本社の光熱費 |

これらの費用のうち、製造原価にあたるものを選び出し、表1のとおり分類した。

表1 製造原価の分類

	直接費	間接費
材料費	(略)	a
労務費	(略)	b
経費	(略)	c

〔現状の製造原価計算〕

F君は、工場で製造している2種類の組込みボード、製品Aと製品Bの製造原価を現状の原価計算システムで確認した。先月の実績を比較してみると、表2のとおりであった。両製品ともハードウェアは同じである。ソフトウェアも同様のものを使っているが、製品Aでは得意先のニーズに応じてソフトウェアを変更するのに対し、製品

B では標準化されていて変更はしない。製品 1 個当たりの直接材料費と直接作業時間、直接作業員の時間当たり賃金は、製品 A、B と同じであった。間接費は、合計 18,000 千円を、直接作業時間を基に配賦している。

表 2 製品 A、B の製造原価の比較（金額は千円単位）

項目	製品 A (合計)	製品 B (合計)	製品 A (1 個当たり)	製品 B (1 個当たり)
販売数量 (個)	800	1,000	—	—
売上高	24,000	25,000	30	25
直接材料費	1,600	2,000	2	2
直接労務費	2,400	3,000	3	3
直接費計	4,000	5,000	5	5
間接費計	8,000	10,000	10	10
製造原価計	12,000	15,000	15	15
d	12,000	10,000	15	10

注 ここで、月初・月末における仕掛品と製品の在庫に変動はないものとする。

F 君は、本来、ソフトウェアが標準化されている製品 B の方が、製造単価（1 個当たりの製造原価）が安くなるべきなのに、製品 B の製造単価が、製品 A と同じになっていることに疑問を覚えた。そこで、製品 A と製品 B の製造単価が同じになっている原因を調べた上で、より正確な把握ができるよう新しい原価計算の方式を検討した。

〔新原価計算システム〕

F 君は、間接費に着目し、新原価計算システムでは、間接費を、アクティビティ（以下、活動という）を基準に割り当てる方法を提案することにした。具体的な手順は、次のとおりである。

- (1) 間接費を構成している活動を列挙する。
- (2) 活動ごとの間接費を算出する。
- (3) 活動ごとに測定の単位を決める。
- (4) 原価計算対象の製品が消費した単位数で案分することによって、間接費を製品に割り当てる。

F 君は、この方法で、先月の間接費 18,000 千円を活動ごとに分類し、表 3 のとおりまとめた。

表 3 活動ごとの間接費

活動	設計変更	調達	製造	製品検査
活動ごとの間接費（千円） （18,000 千円の内訳）	4,000	2,000	9,000	3,000
測定の単位	設計 変更件数	e	機械 使用時間	検査回数
製品 A 平均（単位数）	4	10	90	20
製品 B 平均（単位数）	1	10	60	10

表 3 から求められる先月の製品 B の間接費の合計は、f 千円となった。

E 社では、設計に関する情報は設計管理システムで、調達に関する情報は購買システムで、製造に関する情報は工場の稼働管理システムで、製品検査情報は検査管理システムで、それぞれ管理している。F 君は、各システムの担当者に依頼し、先月消費した単位数のデータを、それぞれ、手動でダウンロードし、所定の書式に加工してから送ってもらった。多くのシステム担当者から、手間が掛かるので、定期的にデータを提供する必要があるなら、担当者の手を煩わせない方法を考えてほしいと言われている。

F 君は、現在、新原価計算システムの要件の詳細をまとめている。

設問1 表1中の ～ に入れる適切な字句を〔製造原価の分類〕の中から選び、①～⑩の番号で答えよ。

設問2 〔現状の製造原価計算〕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解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- | | | |
|---------|----------|--------|
| ア 売上総利益 | イ 営業利益 | ウ 経常利益 |
| エ 限界利益 | オ 税引前純利益 | |

(2) 本文中の下線部に関して、製品Bの1個当たりの間接費が製品Aと同じなのはなぜか。原価計算上の観点から、25字以内で述べよ。

設問3 E社の新原価計算システムについて、(1)～(3)に答えよ。

(1) 表3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 売上金額 | イ ガソリン代 | ウ 製品在庫数 |
| エ 調達業者数 | オ 発注書枚数 | |

(2) 各システム担当者の手を煩わせないようにするために、新原価計算システムの構築に当たって、考慮すべきことを、30字以内で述べよ。

(3) 新原価計算システムで計算すると、製品Bの間接費の合計は幾らになるか。

に入れる適切な数値を答えよ。

問4 Webシステムの構成に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

J社は、K銀行の新Webシステム（以下、本システムという）を構築することになった。本システムは、利用者が1日24時間いつでも、インターネットから利用できることを目指している。そのため、非機能要件として、次に示すセキュリティ要件と可用性要件が提示された。

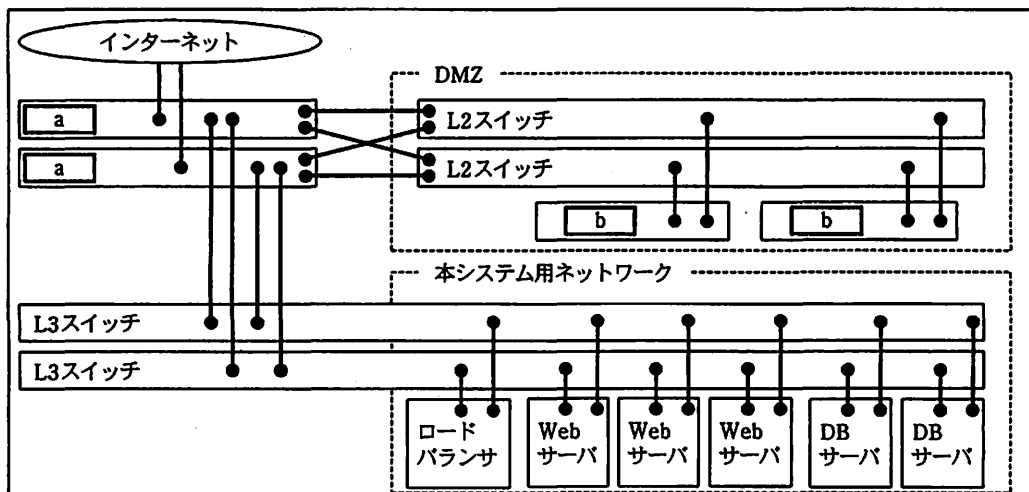
〔セキュリティ要件〕

本システムの業務サーバ（Webサーバ、DBサーバ）に、利用者がインターネットから直接接続することは許さない。DMZを設け、利用者からのリクエストはDMZに配置した機器がいったん受け取り、適切な機器に転送する構成にする。また、利用者からのリクエストのプロトコルはHTTPとHTTPSだけを許可する。

〔可用性要件〕

本システム全体でのハードウェアの可用性を、フォーナイン（稼働率99.99%以上）とする。

これらの要件を満たすシステムとして、図に示す構成を考えた。利用者からのリクエストは、ロードバランサによって、いずれかのWebサーバに割り振られる。Webサーバは、DBサーバを利用して、リクエストにこたえる。



L2スイッチ：レイヤ2スイッチ
L3スイッチ：レイヤ3スイッチ

図 本システムの構成

本システムで使用する機器の信頼性を表に示す。使用台数が 2 以上の機器は、どれか 1 台が稼働していれば、全体として正常に稼働するものとする。

表 使用する機器の信頼性

機器名	MTBF	MTTR	稼働率（単体）	使用台数
a	1 年	12 時間	99.86%	2
b	1 年	12 時間	99.86%	2
L2 スイッチ	1 年	12 時間	99.86%	2
L3 スイッチ	1 年	12 時間	99.86%	2
ロードバランサ	2 年	12 時間	99.93%	1
Web サーバ	1 年	24 時間	99.73%	3
DB サーバ	2 年	c 時間	99.86%	2

設問 1 図及び表中の a , b の機器は、セキュリティ要件を満たすために必要な機器である。適切な機器名を解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- | | |
|-----------|--------------|
| ア IDS | イ RADIUS サーバ |
| ウ VPN 装置 | エ ファイアウォール |
| オ プロキシサーバ | カ リバースプロキシ |

設問 2 表中の c に入れる適切な数値を答えよ。答えは小数第 1 位以下を切り捨てて、整数で求めよ。1 年は 365 日とする。

設問 3 本システムの可用性について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 要求されている可用性要件を満たすためには、1 年間に最長何分間までハードウェア障害によるシステム停止が許されるか。答えは小数第 1 位以下を切り捨てて、整数で求めよ。1 年は 365 日とする。
- (2) 図及び表中の a , b , L2 スイッチ, L3 スイッチ, ロードバランサ, Web サーバ, DB サーバの単体での稼働率をそれぞれ $p[1]$, $p[2]$, $p[3]$, $p[4]$, $p[5]$, $p[6]$, $p[7]$, 各機器の台数を $n[1]$, $n[2]$, $n[3]$, $n[4]$, $n[5]$, $n[6]$, $n[7]$ とした場合の、全体の稼働率を算出する式を解答群の中から選び、記号で答えよ。

ここで,

$$\sum_{i=1}^7 f(i) = f(1) + f(2) + \cdots + f(7)$$

$$\prod_{i=1}^7 f(i) = f(1) \times f(2) \times \cdots \times f(7)$$

とする。

解答群

ア $\sum_{i=1}^7 (1 - p[i])^{a[i]}$

イ $\sum_{i=1}^7 (1 - p[i])^{a[i]}$

ウ $\sum_{i=1}^7 (1 - (1 - p[i])^{a[i]})$

エ $\prod_{i=1}^7 (1 - p[i])^{a[i]}$

オ $\prod_{i=1}^7 (1 - p[i])^{a[i]}$

カ $\prod_{i=1}^7 (1 - (1 - p[i])^{a[i]})$

(3) 可用性要件の充足に関する記述として適切なものを解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

ア 図及び表に示す機器構成で可用性要件を満たしている。

イ 図及び表に示す機器構成では可用性要件を満たしていないが、Web サーバと DB サーバを 1 台ずつ追加することで満たすことができる。

ウ 図及び表に示す機器構成では可用性要件を満たしていないが、Web サーバを 1 台追加することで満たすことができる。

エ 図及び表に示す機器構成では可用性要件を満たしていないが、ロードバランサを 1 台追加することで満たすことができる。

〔メモ用紙〕

1. 本日の作業内容
2. 明日の予定
3. 今後の目標
4. その他
5. 感想
6. 反省
7. 評価
8. 改善
9. 結論
10. 総括

11. 今後の展望
12. 今後の課題
13. 今後の計画
14. 今後の目標
15. 今後の方向
16. 今後の方針
17. 今後の戦略
18. 今後の戦術
19. 今後の戦術
20. 今後の戦術

21. 今後の戦術
22. 今後の戦術
23. 今後の戦術
24. 今後の戦術
25. 今後の戦術
26. 今後の戦術
27. 今後の戦術
28. 今後の戦術
29. 今後の戦術
30. 今後の戦術

問5 リモートアクセスに関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

T社は、東京に本社があり、都内に3か所の営業所をもつ、食料品販売会社である。本社と各営業所のLANは、インターネットVPNによって相互に接続され、T社のネットワークを構成している。インターネットVPNには、ファイアウォール（以下、FWという）に組み込まれているIPsec機能を使用している。

インターネットVPNの導入前から、営業員は、T社から1人に1台支給される携帯用PCから、公衆網を利用してT社ネットワークにリモートアクセスをしている。営業員は、リモートアクセスによって、メールサーバ、Webサーバ、データベースサーバ（以下、DBサーバという）へのアクセスなど、社内と同様の作業を行える。リモートアクセスには、本社に設置されたリモートアクセスサービスサーバ（以下、RASサーバという）にPHSで接続する方式を使用している。

図1に、T社ネットワークの構成を示す。社内LANでは、DHCPサーバが割り当てるローカルIPアドレスを使用している。

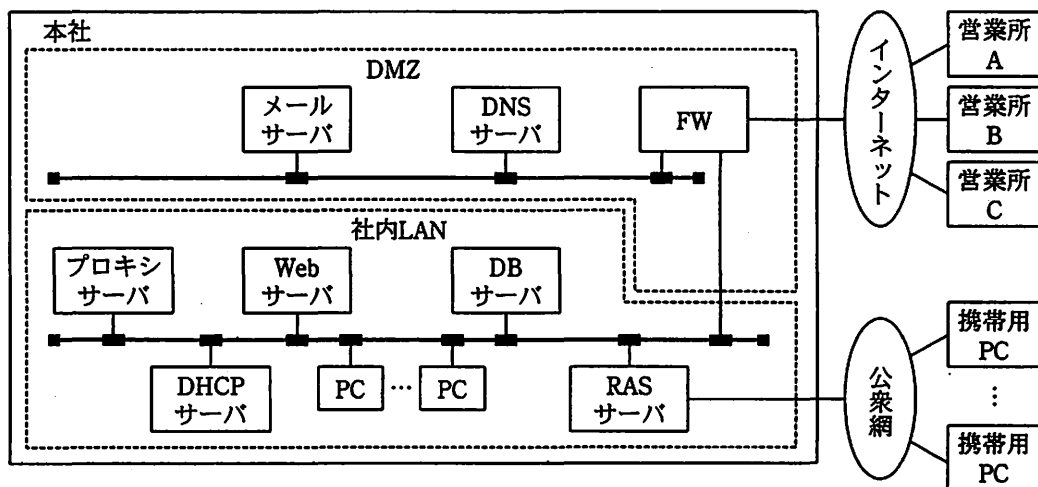


図1 T社ネットワークの構成

T社の事業拡張に伴い、携帯用PCのリモートアクセスに、次の問題が発生した。

- ・営業員の増加によってRASサーバへのアクセスが増し、回線がつながりにくくなり、業務に支障が出ている。
- ・営業地域が全国に拡大し、通信費が増大している。

問題解決のために、インターネット経由で携帯用 PC を接続する方法として、次の三つの案を検討した。

〔案 1〕

社内の RAS サーバの代わりに、通信事業者が提供する RAS サーバに、携帯用 PC からリモートアクセスする（図 2）。営業員は、最寄りの通信事業者の RAS サーバに、PHS で接続する。RAS サーバへの接続時のユーザ認証は、a や b などを利用して通信事業者が行う。

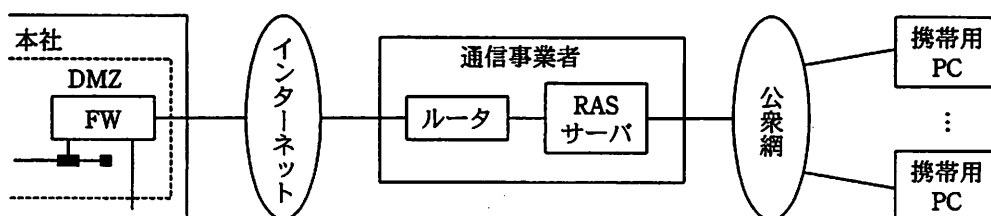


図 2 案 1 の構成

〔案 2〕

既存の FW による IPsec 機能とは別に、SSL-VPN 装置を導入し、SSL によって VPN を構成する（図 3）。携帯用 PC をインターネットに接続できる環境があれば、Web ブラウザを起動して、社内のアプリケーションを利用できる。

SSL-VPN 装置は、c が発行したサーバ証明書を送信して、自らをサーバ認証してもらう。逆に、クライアント証明書を受信して、クライアント認証を行うこともできる。

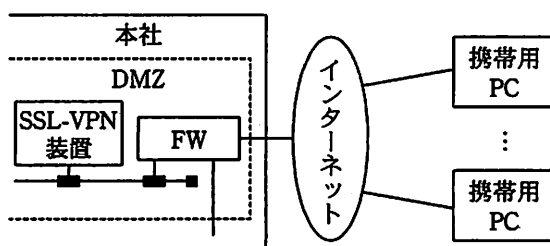


図 3 案 2 の構成

〔案 3〕

既存のインターネット VPN を使用する（図 4）。携帯用 PC をインターネットに接続できる環境があれば、あらかじめインストールしておいた IPsec クライアント用ソフトウェアを使用して、社内のアプリケーションを利用できる。

セキュリティプロトコルには、データの暗号化機能を提供する d を使用する。通信モードには、IP ヘッダとデータ部をまとめて暗号化するトンネルモードを使用する。

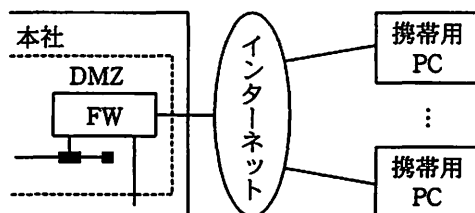


図 4 案 3 の構成

〔案 3 の課題〕

案 1～3 の特徴を考慮して、案 3 を導入する方向で検討を進めた。営業員の利用環境を調査したところ、NAPT を利用している環境があったが、NAPT の利用に関連して発生することのある問題には対処できていることが確認できた。しかし、リモートアクセスを不可能にする別の課題があることが分かった。例えば、携帯用 PC が、出張先のホテルにある e から、動的に f を取得する場合、T 社ネットワーク内で f が重複してしまい、リモートアクセスができなくなるおそれがある。

この課題について更に調査し、恒久的な対策があることが分かった。

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

解答群

ア AH

イ CA

ウ CHAP

エ ESP

オ ICMP

カ IEEE

キ ISO

ク RADIUS

ケ RFC

設問2 案1～3に関する記述として適切なものを解答群の中からそれぞれ一つ選び、記号で答えよ。

解答群

- ア HTTP 以外のアプリケーションの通信プロトコルに対応できない。
- イ インターネット通信の暗号化を追加検討する必要がある。
- ウ クライアント認証の有無は、サーバ側で設定できる。
- エ 事前共有鍵として、FW と携帯用 PC に認証鍵を設定する。
- オ パケット転送に、ラベルスイッチング方式を用いている。

設問3 〔案3の課題〕について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 本文中の e , f に入れる適切な字句を本文中から選んで答えよ。
- (2) 本文中の下線部の恒久的な対策として適切なものを解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア 本社 DHCP サーバから IPsec 専用の IP アドレスを携帯用 PC に割り当てる。
- イ 本社 FW の通信ポート 443 番の通信を許可する。
- ウ 本社と営業所の通信ポート番号の体系を変更する。
- エ 本社と営業所のローカル IP アドレスの体系を変更する。
- オ 本社プロキシサーバの NAT 機能を解除する。

問6 旅行業務用データベースの設計に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

旅行会社であるZ社では、四半期ごとにパッケージツアー（以下、ツアーという）の計画を作成し、発売開始後、申込みを受け付ける。Z社には、本社のほかに、地域ごとに支店があり、ツアーの申込みは、インターネットと支店店頭の両方で行える。また、ツアーの申込みに関するデータは、本社のデータベースで一括して管理する。

〔ツアー〕

- ・ツアーにはツアーコードが付されている。ツアーの内容が同じであれば、出発日が異なってもツアーコードは同じであるが、日数が異なればツアーコードは異なる。
- ・ツアーは、ツアーコードが同じでも、出発日によって価格が異なることがある。

〔ツアーに関する業務〕

- ・ツアーの申込みを受け付けたときには、申込番号、申込者の顧客番号、申込日、申し込んだツアーのツアーコード、そのツアーの出発日、参加人数を登録する。新規の顧客の場合には顧客番号を新たに設定し、顧客の氏名、住所、郵便番号、電話番号、電子メールアドレスを登録する。
- ・ツアーを申し込んだ顧客には、店頭での申込みかインターネットからの申込みにかかわらず、それ以降、支店から四半期ごとにツアーなどに関する情報をダイレクトメールで送付する。顧客を担当する支店は、顧客の郵便番号によって決めている。発送は、その時点で担当となっている支店が行う。なお、支店間の業務量の均等化のために、担当範囲を随時見直すことにしている。

〔データベースの設計〕

- ・E-R図を作成してテーブル設計を行った結果、ツアーテーブル、申込みテーブル、顧客テーブル、支店テーブルの四つのテーブルから成るデータベースを作成することにした。
- ・E-R図を図1に、設計したテーブルを表1に示す。なお、表1において、下線の引かれた列名は、主キーである。

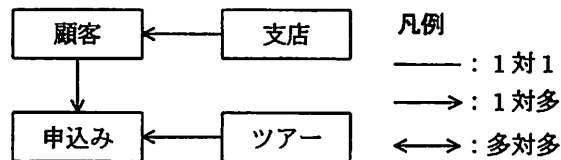


図1 E-R図

表1 テーブル設計

テーブル名	列名
ツアー	<u>ツアーコード</u> , <u>出発日</u> , 日数, ツアー名称, 価格
申込み	<u>申込番号</u> , 顧客番号, 申込日, ツアーコード, 出発日, 参加人数
顧客	<u>顧客番号</u> , 氏名, 住所, 郵便番号, 電話番号, 電子メールアドレス, 担当支店コード
支店	<u>支店コード</u> , 支店名

〔データベースの運用〕

- ・ ツアーテーブルには、四半期ごとにその期のツアー商品を追加する。当該四半期の間にツアーテーブルの内容が変更されることはない。
- ・ ツアーの申込みを受け付けるごとに、申込みテーブルに行を1件追加する。申込番号は、ツアーの申込み1件ごとに設定する。

〔正規化に関する検討〕

ツアーテーブルの非キー属性の中には、候補キーに完全関数従属していない属性が存在するので、ツアーテーブルは第二正規形ではない。すなわち、非キー属性である a と b が、候補キーの一部である c だけに関数従属している。

顧客テーブルの非キー属性の中には、ほかの非キー属性を介して候補キーに関数従属（推移関数従属）している属性があるので、顧客テーブルは第三正規形ではない。具体的には、非キー属性である d は、やはり非キー属性である e に関数従属している。ただし、Z社では、入力間違いなどの可能性を考慮し、顧客テーブルの郵便番号は住所に関数従属しないものと考えている。

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。

解答群

ア 価格	イ 顧客番号	ウ 氏名
エ 住所	オ 出発日	カ 担当支店コード
キ ツアーコード	ク ツアー名称	ケ 電子メールアドレス
コ 電話番号	サ 日数	シ 郵便番号

設問2 正規化に関する検討について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) テーブルが第二正規形ではない場合、一般的には様々な問題が発生する可能性がある。しかし、ツアーテーブルの場合にはそのような問題は発生しないと考えられる。その理由を、本文の記述に照らし合わせて35字以内で述べよ。
- (2) 顧客テーブルが第三正規形でないために発生する問題を、本文の記述に照らし合わせて60字以内で述べよ。
- (3) 顧客テーブルを第三正規形になるように分解せよ。新規に追加するテーブルには適切なテーブル名を付け、表1に倣って列名を記述し、主キーを示す下線を引くこと。

設問3 現在の設計では、ツアーに参加した人全員の情報をデータベースに保持しているわけではないので、参加者全員にダイレクトメールを送ることはできない。そこで、それぞれのツアーの参加者全員の情報をデータベースに格納することを検討する。そのために、図1のE-R図にエンティティを一つ追加する。また、それに従って、申込者に加えて全参加者の情報を顧客テーブルに格納するとともに、新たなテーブルを追加して、申込番号ごとに、そのツアーに参加するすべての顧客の顧客番号を保持するようにする。

これを実現するために、図1に対して、適切な名称を付したエンティティを追加し、リレーションシップを記入せよ。

〔メモ用紙〕

問7 デジタルフォトフレームに関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

S社は、低価格のデジタルフォトフレームを開発することになった。このデジタルフォトフレームは、外部メディアに保存されている静止画像を表示するもので、マイコンを搭載しており、本体は画面、電源スイッチ、左キー、右キーなどで構成されている。

〔デジタルフォトフレーム仕様〕

- (1) 外部メディアから画像データを読み込み、デコードしてから表示データを画面に表示する。
- (2) 画像の表示切替えにはタイマで起動する自動切替え及びキー操作による手動切替えの二つの方法を用いる。
 - ・自動切替えでは、外部メディアのファイルパスの昇順で表示切替えを行う。表示データは5秒間画面に表示する。この間、次に表示する1画像分の画像データの読み込み及びデコード（以下、表示準備という）を行う。電源を入れると、自動切替えを開始する。
 - ・手動切替えでは、左キー押下で現在表示中の画像の前の画像、右キー押下で次の画像に切替えを行う。画像を5秒間画面に表示して、キー入力がない場合は、自動切替えを開始する。
- (3) 次に表示すべき表示データを用意できない間は、砂時計画像が表示される。砂時計画像の表示データはあらかじめROMに格納してある。

〔ソフトウェア構成〕

デジタルフォトフレームの割込みハンドラー一覧を表1、タスク一覧を表2に示す。タスクには優先度があり、値の小さい方の優先度が高い。

表1 割込みハンドラー一覧

名称	主な機能
キー	左キー又は右キーを押下するごとに実行され、キーイベントを送信する。
タイマ	設定時間を経過すると実行され、タイマイイベントを送信する。

表2 タスク一覧

名称	主な機能	優先度
メイン	・表示対象の画像及び画像の表示順序を管理する。 (詳細は〔メインタスクの処理〕を参照)	1
ファイル	・外部メディアから画像データを読み込む。 ・読み込み速度は2Mバイト/秒である。	3
デコード	・読み込んだ画像データを表示データにデコードする。 ・1Mバイト当たりのデコード時間は20ミリ秒である。	2

注 画像データ読み込み中、ファイルタスクは実行状態である。

タスク間通信はイベントを使って行われる。各タスクにはイベントキューがあり、イベントの情報はいったんイベントキューに蓄積される。イベントキューには上限があり、上限を超えたイベントは破棄される。イベント一覧を表3に示す。

表3 イベント一覧

名称	説明
キー	・キーが押下されたことを通知する。 ・キー割込みハンドラからメインタスクに送信する。 ・左キー、右キーの情報を渡す。
タイマ	・タイマの設定時間が経過したことを通知する。 ・タイマ割込みハンドラからメインタスクに送信する。
読み込み要求	・画像データの読み込みを要求する。 ・メインタスクからファイルタスクに送信する。 ・ファイルパスを渡す。
読み込み完了	・画像データの読み込みが完了したことを通知する。 ・ファイルタスクからメインタスクに送信する。 ・ファイルパス、画像データのポインタ、読み込んだサイズを渡す。
デコード要求	・画像データから表示データへのデコードを要求する。 ・メインタスクからデコードタスクに送信する。 ・ファイルパス、画像データのポインタ、サイズを渡す。
デコード完了	・画像データから表示データへのデコードが完了したことを通知する。 ・デコードタスクからメインタスクに送信する。 ・ファイルパス、表示データのポインタ、サイズを渡す。

〔メインタスクの処理〕

メインタスクでは、次の処理を行う。

- (1) 表示データを所定の画面表示用メモリ領域に格納することで、画面に表示する。

メインタスクの処理時間は非常に短いので、メモリ領域に格納後、すぐに次の処理

に移る。

- (2) 自動切替え及び手動切替えを制御する。自動切替え及び手動切替えの動作を表 4 に示す。

表 4 自動切替え及び手動切替えの動作

名称	動作
自動切替え	① タイマイイベント受信後、表示データがなければ、画像データの読み込み及びデコードを行う。 ② デコード後の表示データを画面表示用メモリ領域に格納後、タイマ（5 秒間）をセットする。 ③ 次の画像の表示準備を行う。
手動切替え	① キーイベント受信後、タイマのセットを解除する。 ② 画面に表示する画像データの読み込み及びデコードを行う。 ③ デコード後の表示データを画面表示用メモリ領域に格納後、タイマ（5 秒間）をセットする。

〔シーケンス〕

自動切替えのシーケンスを図 1、手動切替えのシーケンスを図 2 に示す。

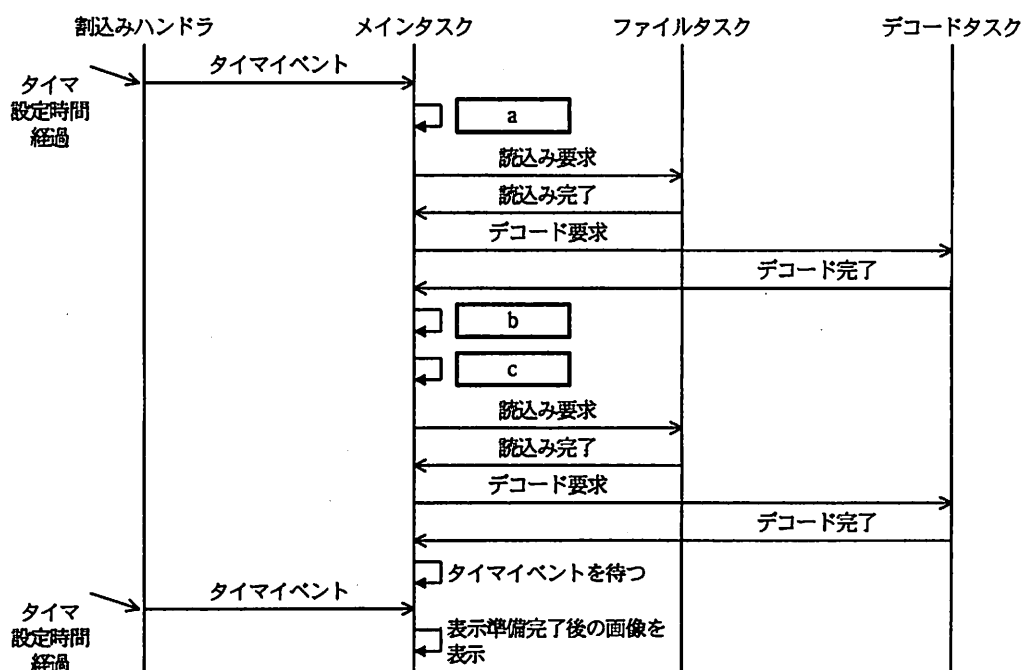


図 1 自動切替えのシーケンス

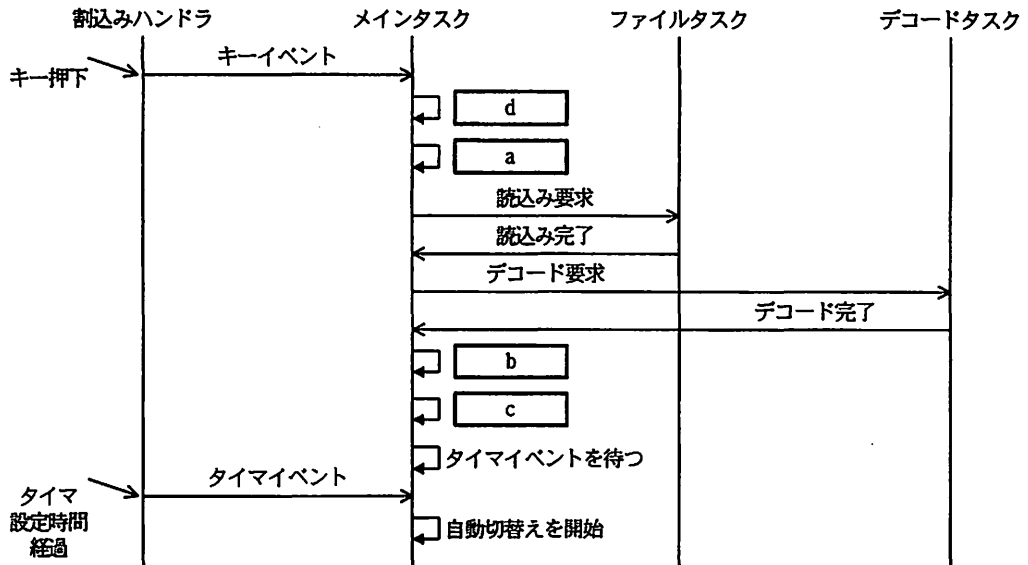


図2 手動切替えのシーケンス

〔ファイルサイズの検討〕

画像を 5 秒間表示している間に表示準備を完了させることができるファイルサイズ
の上限について検討した。

読み込むファイルサイズを A (M バイト) とすると、読み込み時間は 秒
で、デコード時間は 秒である。したがって、 と
の合計が 5 秒以内となるファイルサイズは M バイト以下となる。

設問1 図1, 図2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 イベントキューに蓄積 | イ イベントを破棄 |
| ウ 画像データの読み込み | エ 画面表示用メモリ領域に格納 |
| オ 自動切替え | カ 手動切替え |
| キ 秒時計画像を表示 | ク タイマ (5 秒間) をセット |
| ケ タイマのセットを解除 | コ 次の画像の表示準備 |
| サ 表示データへのデコード | |

設問 2 右キーを連続押下したとき、押下回数の分の画像が表示されない現象が発生した。この原因を 20 字以内で述べよ。なお、動作中は外部メディアを抜き出せない。

設問 3 本文中の e , f に入れる適切な数式, 及び g に入れる適切な数値を答えよ。数値は小数第 2 位以下を切り捨てて小数第 1 位まで求めよ。

〔メモ用紙〕

問 8 開発プロセスでのテストに関する次の記述を読んで、設問 1～4 に答えよ。

A 社は、顧客の製造プラントの設備診断システムを開発することになった。設備診断システムは、プラント内の各設備の温度・湿度・振動の情報を収集し、設備の正常・異常などの診断レポートを作成するシステムであり、測定装置サブシステムと診断サブシステムから構成される。図 1 は設備診断システムの DFD である。測定装置サブシステムの開発は、設備に装着可能な専用コンピュータを使用するので、専用コンピュータの開発元である B 社に委託し、A 社は診断サブシステムの開発を行うことになった。

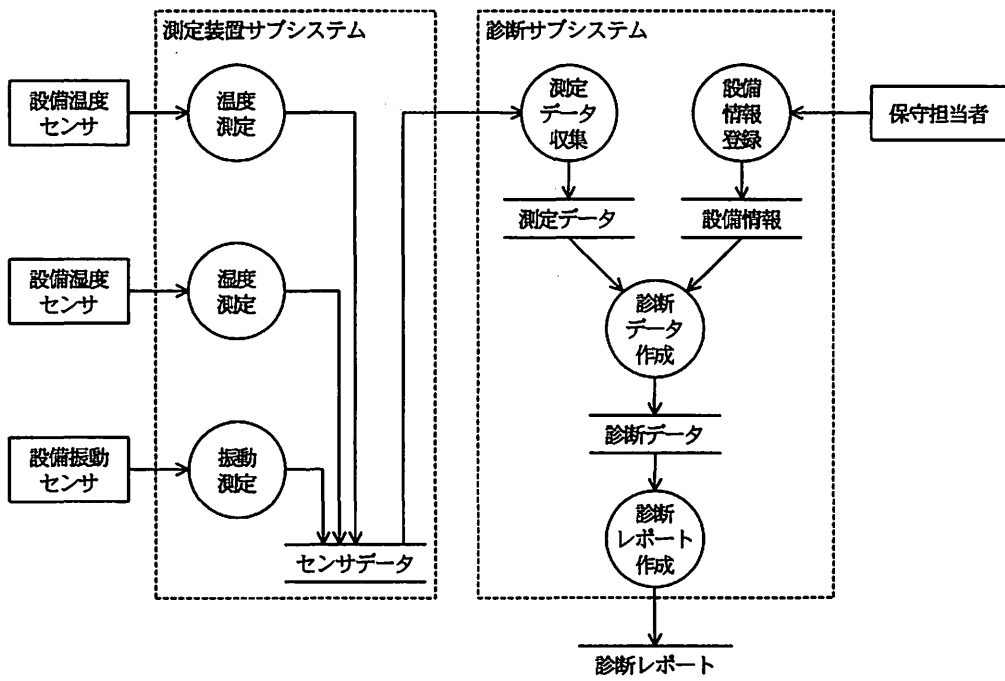


図 1 設備診断システムの DFD

測定装置サブシステムは、温度測定、湿度測定、振動測定の各プロセスから成り、それぞれがセンサを用いて設備の温度・湿度・振動を測定し、センサデータとして保存する。診断サブシステムの測定データ収集プロセスは、これらセンサデータを定期的に収集し、測定データとして蓄積する。

正しいセンサデータは、設備やセンサの種類に応じてそれぞれ定められた範囲の数値データであり、各設備が問題なく運転できる正常値の範囲と、問題となる異常値の範囲に分けられる。正常値でも異常値でもないデータが保存されている場合は、測定データ収集プロセスが、これを不正データとして処理する。不正データの原因には、センサの故障がある。測定装置サブシステムのセンサデータにアクセスし、データを収集するには、B 社が提供するセンサデータ読出し関数を診断サブシステムのプログラムから呼び出す必要がある。

設備情報登録プロセスは、各設備の正常値の範囲と異常値の範囲を設備情報として登録する。診断データ作成プロセスは、測定データと設備情報から、診断データを作成する。診断レポート作成プロセスは、診断データを基に、診断レポートを作成する。

図 2 は、設備診断システム開発プロジェクトの日程である。

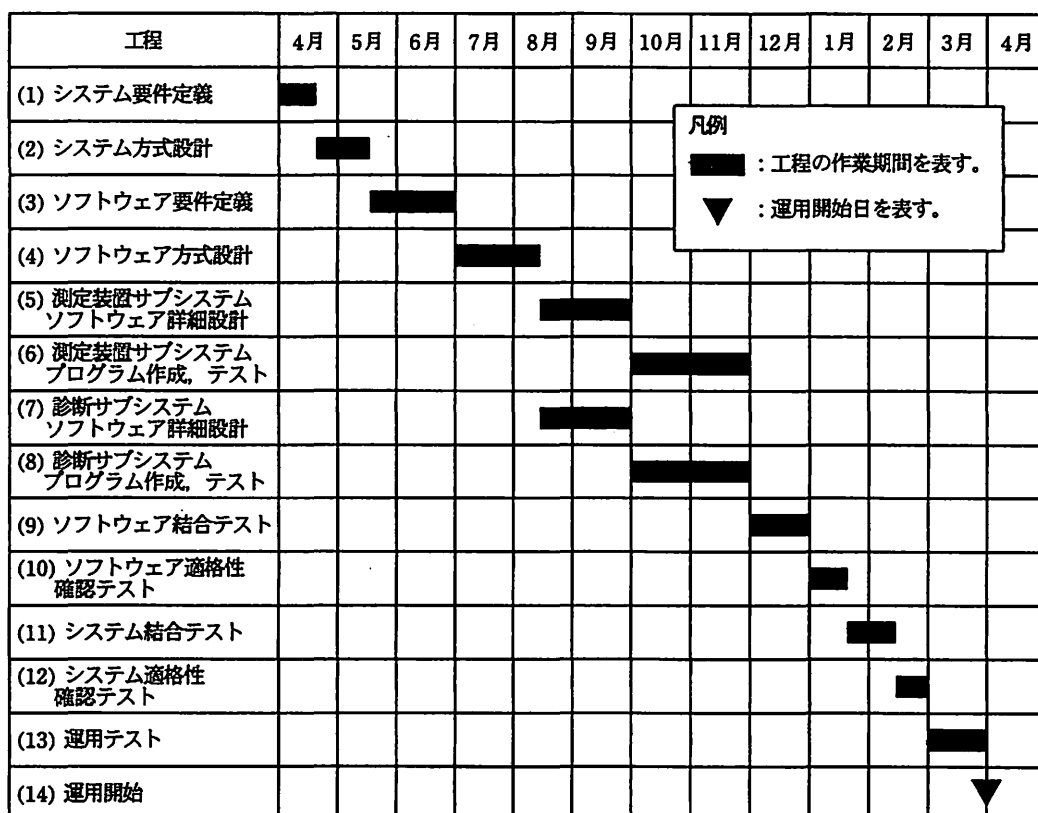


図 2 設備診断システム開発プロジェクトの日程

図 2 の中で、運用テストは顧客の分担であり、実運用環境での動作検証、初期データの確認、システムを利用する保守担当者の訓練が主目的である。

C 君は A 社の開発チームに所属し、設備診断システムのテスト計画を立案することになった。担当する範囲は、図 2 の工程(8)～(12)のテスト工程である。最初に C 君は、テスト工程ごとに、そこで確認すべき要求事項がどの工程で定義されているかと、テストの目的とをテスト工程定義として表のように設定した。

表 テスト工程定義

テスト工程	確認すべき要求事項を 定義する工程	テストの目的
(8) 診断サブシステム プログラム作成、テスト	a	診断サブシステムのプログラムが、 a どおり実現されていること の確認
(9) ソフトウェア結合テスト	ソフトウェア方式設計	設備診断システムのソフトウェアが、 ソフトウェア方式設計どおり実現され ていることの確認
(10) ソフトウェア適格性 確認テスト	b	設備診断システムのソフトウェアが、 b どおり実現されていること の確認
(11) システム結合テスト	システム方式設計	設備診断システムが、システム方式設 計どおり実現されていることの確認
(12) システム適格性 確認テスト	c	設備診断システムが、c どお り実現されていることの確認

テスト実施方法の検討に当たって、C 君は、A 社と B 社が開発するサブシステム間でのデータ連携の検証が重要であると考えた。A 社による診断サブシステムのプログラム作成、テストの工程と、B 社による測定装置サブシステムのプログラム作成、テストの工程を並行に実施した後、両サブシステムを初めて組み合わせるソフトウェア結合テストにおいて、設計上の不整合やプログラムミスなどから不良が発生し、工程遅延を引き起こすリスクがあると予想した。そのため、d において、スタブを有効に活用する必要があると考えた。

また、システム結合テストでは、e を基本とする。具体的には、同値分割や f を行って、テストケースを作成する必要があると考えた。

その後、プロジェクトは予定どおり開始され、現在はシステム結合テストの準備中である。C 君は、システム結合テストの準備を担当している D 君が作成したテストケ

ースのレビューを行った。D 君は、同値分割において、設備情報で設備ごとに指定されている測定データの正常値の範囲と異常値の範囲を同値クラスとしていた。C 君は、これではテストケースとして不十分であり、同値クラスの追加を指示する必要があると考えた。

設問 1 表及び本文中の a ～ d に入れる適切な工程を図 2 のから選び、(1)～(14)の番号で答えよ。

設問 2 A 社と B 社の並行開発期間中に、診断サブシステムのテストのために用意すべきスタブは何か。本文中の字句を用いて答えよ。

設問 3 本文中の e , f 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。

e に関する解答群

- | | |
|---------------|---------------|
| ア 運用テスト | イ パリティチェック |
| ウ ブラックボックステスト | エ ホワイトボックステスト |
| オ モジュールテスト | |

f に関する解答群

- | | | |
|------------|-----------|---------|
| ア 限界値分析 | イ 条件網羅テスト | ウ 静的テスト |
| エ ビッグバンテスト | オ 命令網羅テスト | |

設問 4 D 君が追加すべき同値クラスは何か。本文中の字句を用いて答えよ。

問9 公開鍵基盤を用いた社員認証システムに関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

販売業を営むX社は、社内業務で利用している電子メールで顧客情報などの個人情報や機密性の高い販売業務に関する情報を安全に取り扱うために、公開鍵基盤を用いた社員認証システム（以下、本システムという）を導入している。本システムを含む社内業務システムの概要を図に示す。

〔本システムの概要〕

- (1) 本システムは、ディレクトリサーバ、認証局サーバ、社員ごとのPC及びIC社員証カード（以下、ICカードという）から構成される。
- (2) ディレクトリサーバでは、社員の公開鍵証明書や電子メールアドレスなどの属性情報の登録及び検索が行われる。
- (3) 本システムでは、プライベート認証局を使用している。
- (4) ICカードには、社員個人の秘密鍵、公開鍵証明書及びPIN（Personal Identification Number）が格納されている。社員が本システムを利用する際には、自分のICカードをPCのICカードリーダーに挿入し、ICカードのパスワードであるPINを入力する。
- (5) PCには、本システムにおける認証機能や暗号化機能及び電子メールのクライアント機能を提供するソフトウェア（以下、PCサブシステムという）が導入されている。

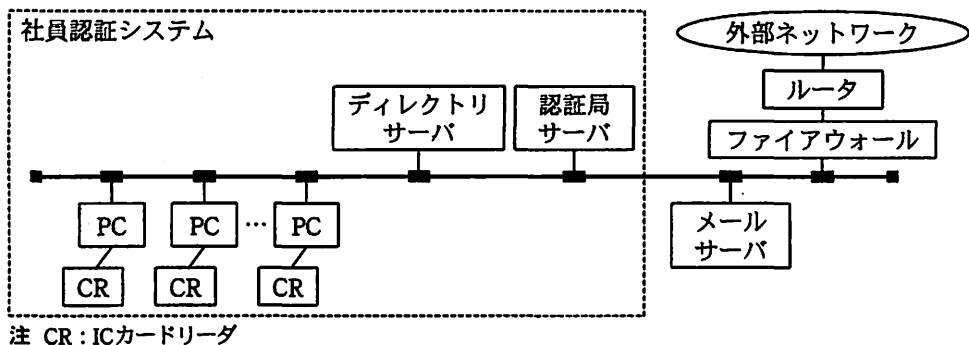


図 社内業務システムの概要

〔新規発行〕

システム管理者が、社員 A に IC カードを新規に発行する場合の処理の流れは、次のとおりである。

- (1) システム管理者は、認証局サーバで、a と b の対を生成する。
- (2) 認証局サーバは、b と社員名や有効期間などを結び付けた情報に c で署名し、d を生成する。
- (3) 認証局サーバは、d をディレクトリサーバに登録する。
- (4) 認証局サーバは、新規の IC カードに、生成した a と d , 及び事前申請された PIN を記録する。
- (5) システム管理者は、社員 A に IC カードを配付する。

〔電子メールのメッセージの送受信〕

社員 A が社員 B あてに、業務情報を暗号化して電子署名を付与したメッセージを送信し、社員 B が受信する際の処理の流れは、次のとおりである。

《送信側》

- (1) 社員 A は、自分の IC カードを PC の IC カードリーダーに挿入し、PIN を入力することで、PC サブシステムにログインする。
- (2) 社員 A は、社員 B に送信したい電子メールのメッセージを作成した後、PC サブシステムに対し処理を依頼する。
- (3) PC サブシステムは、作成したメッセージのハッシュ値を求め、そのハッシュ値を社員 A の秘密鍵で暗号化して、電子署名を生成する。
- (4) PC サブシステムは、ディレクトリサーバから社員 B の公開鍵証明書を取得し、有効であることを確認する。
- (5) PC サブシステムは、社員 B の公開鍵証明書に結び付けられた社員 B の公開鍵を用いて、作成したメッセージと電子署名を暗号化し、社員 B に送信する。

《受信側》

- (1) 社員 B は、自分の IC カードを PC の IC カードリーダーに挿入し、PIN を入力することで、PC サブシステムにログインする。

- (2)

e

- (3)

f

- (4)

g

設問 1 IC カードを新規に発行する処理に関して、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 システム管理者の公開鍵 | イ システム管理者の公開鍵証明書 |
| ウ システム管理者の秘密鍵 | エ 社員 A とシステム管理者の共通鍵 |
| オ 社員 A の公開鍵 | カ 社員 A の公開鍵証明書 |
| キ 社員 A の秘密鍵 | ク 認証局とシステム管理者の共通鍵 |
| ケ 認証局と社員 A の共通鍵 | コ 認証局の公開鍵 |
| サ 認証局の公開鍵証明書 | シ 認証局の秘密鍵 |

設問 2 受信後の処理の流れに関して、本文中の

e

 ～

g

 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 PC サブシステムは、社員 A の公開鍵証明書をディレクトリサーバから取得し、有効であることを確認する。
- イ PC サブシステムは、社員 B の公開鍵で暗号化されたメッセージと電子署名を受信し、社員 B の秘密鍵で復号する。
- ウ PC サブシステムは、復号されたメッセージのハッシュ値を計算し、社員 A の公開鍵証明書に結び付けられた社員 A の公開鍵で電子署名から復号されたハッシュ値と比較し、改ざんの有無を確認する。

設問 3 本システムの機能では防止できない事象が発生する可能性がある。該当する事象を解答群の中からすべて選び、記号で答えよ。

解答群

- ア 社員 A が自分の IC カードと PIN を利用して、社員 B になりすますこと
- イ 社員 A が自分の IC カードを紛失してしまうこと
- ウ 社員 A が社員 B へてに送信した暗号化メッセージを、社員 C が解読すること
- エ 社員 A が社員 B へてに送信した電子署名付きメッセージを、社員 A が否認すること
- オ 社員 A が社員 B へてに送信した電子署名付きメッセージを、社員 B が改ざんしてその内容を変更すること
- カ 社員 A が社員 B の電子署名を偽造すること

設問 4 電子メールは、社内業務システムから社外にも送信することができる。その場合、例えば次に記述した処理の流れで、社員 A が作成したメッセージを、X 社の社員ではない相手 D に送信すると、相手 D は、受信したメッセージが社員 A から送信されたものであることを検証できない。その理由を 25 字以内で述べよ。

〔電子メールのメッセージの送受信〕

《送信側》

- (1) 社員 A は、自分の IC カードを PC の IC カードリーダーに挿入し、PIN を入力することで、PC サブシステムにログインする。
- (2) 社員 A は、X 社の社員ではない相手 D に送信したい電子メールのメッセージを作成した後、PC サブシステムに対し処理を依頼する。
- (3) PC サブシステムは、作成したメッセージのハッシュ値を求め、そのハッシュ値を社員 A の秘密鍵で暗号化して、電子署名を生成する。
- (4) PC サブシステムは、作成したメッセージと電子署名を相手 D に送信する。

問 10 プロジェクトのリスクマネジメントに関する次の記述を読んで、設問 1～5 に答えよ。

P 社は、業務ソフトウェアの受託開発を行う会社である。P 社は、R 社から生産管理システムの発注について口頭で内示を受け、Q プロジェクトとして、ソフトウェア開発を開始することになった。契約額や責任分担などの詳細は確定しておらず、現在調整中である。家電製品や AV 機器を主に製造しているメーカー R 社は、今後も、成長が期待される企業である。P 社は、これまで R 社との取引がないので、R 社の情報部門の詳細状況は、正確には把握していない。P 社が R 社に提出した見積りでは、受注額の 10%の利益を見込むことができる。R 社からの RFP は充実度が高く、精度の高い見積りができ、仕様変更による工数の増加をあらかじめ見込んでおく必要はない。R 社は、ソフトウェア開発技術にも興味をもっており、長期的には、自社で保守を行うことを考慮し、新しいソフトウェア開発技術を使って開発（以下、新技術を用いた開発という）することに積極的である。

〔Q プロジェクトでのリスクマネジメント〕

プロジェクト開始に備え、Q プロジェクトの立上げ準備中であり、プロジェクトマネージャに、P 社の S 氏が任命された。S 氏は、Q プロジェクトに参画を予定しているメンバと、プロジェクトのリスク及び問題点（PMBOK では課題と定義されている）の洗い出しを行った。①～⑦にその一部を示す。

- ① R 社の体制が不十分で、要件の決定が遅延する。
- ② R 社で準備予定の開発機器が準備できない。
- ③ 総合テストの支援工数が増加する。
- ④ 新技術を用いた開発を要求される。
- ⑤ プロジェクトマネージャが R 社への対応や社内調整で忙しく、プロジェクト計画書を作成することができていない。
- ⑥ 総合テストについて R 社との責任分担を決めても、そのとおりに実施できない。
- ⑦ 提出した当初の見積りの内容に、責任分担などで、あいまいな点があり、見積り条件を明確にして、再提出する必要がある。

〔新技術を用いた開発を要求されるリスクの評価〕

詳細な条件は折衝中であるが、S氏が営業担当者からヒアリングした状況では、新技術を用いた開発を要求される確率は高く、80％程度が見込まれる。その場合でも、従来技術で開発するという選択肢はある。S氏は、新技術を用いた開発を行う場合の、技術開発要員の割当、技術開発、プロトタイプでの実証、開発担当者の教育、初期品質の不安定性などの要素を検討し、従来技術で開発する場合と、新技術を用いた開発を行う場合の比較を、表1のようにまとめた。

表1 従来技術で開発する場合と、新技術を用いた開発を行う場合の比較

	受注額及びコストなど	開発期間 ⁽¹⁾	品質
従来技術で開発	・受注額は見積額より5％減となる。 ・コストは見積時と同じ。	指定どおり	安定
新技術を用いた開発	・受注額は見積額どおり。 ・コストは品質を安定させる必要から、見積時の10％増となる。	3か月延伸	安定

注⁽¹⁾ 開発期間が延伸した場合の条件

- ・受注額の1％／月のペナルティが発生する。
- ・開発体制維持のために、延伸した期間、見積時コストの5％／月の追加コストを投入する。

S氏は、利益優先の観点から、Qプロジェクトのリスクの評価を行うことにした。従来技術で開発する場合と、新技術を用いた開発を行う場合のリスクへの対応方法を評価したところ、表2のようになった。ただし、利益率は次の計算式で求める。

$$\text{利益率} = (\text{受注額} - \text{コスト}) \div \text{見積時に予定していた受注額} \times 100 \quad (\%)$$

表2 新技術を用いた開発を要求されるリスクへの対応方法の評価結果

案	対応	利益率	開発期間	品質
A	従来技術で開発	a %	指定どおり	安定
B	新技術を用いた開発	-15.5%	3か月延伸	安定

営業担当者からの情報によれば、今回のQプロジェクトが“成功”した場合は、2次開発として、Qプロジェクトの2倍の受注額となるプロジェクトを、R社から受注できる可能性があることが判明した。R社が他社と契約したときの状況を調査したと

ころ、高い確率で、2 次開発の受注の見込みがある。ただし、品質が不安定な場合には、プロジェクトが成功とは見なされず、2 次開発を P 社が受注できる可能性はない。品質が安定している場合には、開発期間が延伸しても、事前に R 社の合意が得られていて、ペナルティを支払えば成功と見なされる。

〔Q プロジェクトとしての判断〕

S 氏は、R 社から新技術を用いた開発を要求された場合でも、案 A の対応が良いと考えた。

〔P 社としての判断〕

S 氏は、P 社としての見解を統一するため、対応方法を上長及び営業担当者と相談した。Q プロジェクトでの新技術を用いた開発技術の蓄積と、2 次開発のプロジェクトでの利益を考慮して判断した結果、P 社として、案 B の対応とすることにした。Q プロジェクトで新技術を用いて開発を行ったときに、2 次開発では、新技術を用いた開発のノウハウを利用できるので、Q プロジェクトの基準と同様の見積りをすると、10%のコスト削減が可能である。図に Q プロジェクトの基準で見積りを行った場合の 2 次開発の受注額、コスト、利益の関係を示す。

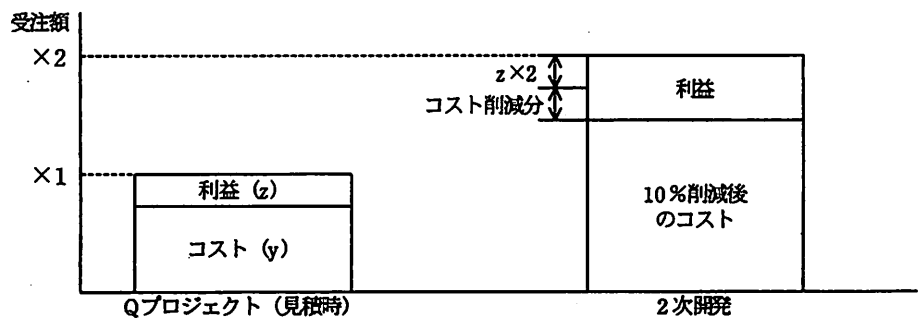


図 Q プロジェクトの基準で見積りを行った場合の 2 次開発の受注額、コスト、利益の関係

この場合、Q プロジェクトと 2 次開発を合わせた利益は、合計の受注額の

b %となる。

〔Q プロジェクトでのリスク優先度〕

Q プロジェクトで、対応が必要なリスクのうち、上位のものを表3にまとめた。

Q プロジェクトで、新技術を用いた開発を要求されるというリスクに対応するための優先度は、表3の c の位置となる。

表3 Q プロジェクトでのリスク対応の優先順位

優先度	リスク	発生確率 ⁽²⁾	利益率	発生確率と利益率を用いたリスクの評価
高 ↑	ア			
	R 社の体制が不十分で、要件の決定が遅延する。	高 (80%)	-20%	-16%
	イ			
	R 社で準備予定の開発機器が準備できない。	中 (50%)	-28%	-14%
↓ 低	ウ			
	総合テストの支援工数が増加する。	高 (80%)	-14%	-11%
	エ			

注⁽²⁾ 発生確率は、高、中、低に分けそれぞれ、80%、50%、20%としている。

設問1 〔Q プロジェクトでのリスクマネジメント〕の⑤～⑦をそれぞれリスクと問題点に分類せよ。現時点で発生していないものがリスク、発生しているものが問題点である。リスクの場合は“○”，問題点の場合は“×”を解答欄に記せ。

設問2 表2中の a に入れる適切な数値を答えよ。答えは小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで求めよ。

設問3 本文中の下線部のように考えた理由を、30字以内で述べよ。

設問4 本文中の b に入れる適切な数値を答えよ。答えは小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで求めよ。

設問5 本文中の c に入れる適切な字句を、表3中のア～エの記号で答えよ。

問 11 IT サービスにおけるサービスサポートに関する次の記述を読んで、設問 1～5 に答えよ。

L 社は、データセンタを保有し、IT サービスマネジメントを使って IT サービスを提供している。約 50 台の自社の業務システムサーバをデータセンタ内の専用サーバルーム（以下、社内向けサーバルームという）で運用管理している。

ある平日の昼間、社内向けサーバルームで運用管理している業務システムサーバのうち 10 台が停止し、業務システムが停止したことを示すアラートがサーバの監視担当によって確認された。サーバの監視担当は、社内向けサーバルームに駆け付け、各サーバに物理的な故障がないことを確かめた。

〔サービスデスク機能〕

サーバの監視担当は、サービスデスクに連絡した。サービスデスク担当は、連絡を受けた情報を データベースに記録した。このデータベースは、サービスデスク、インシデント管理、問題管理など、サービスサポートの機能や各プロセスで取り扱う情報を一元管理するデータベースである。サービスデスク担当は、本データベースを検索したが、適切な解決策を得られなかったので、インシデント管理担当へエスカレーションした。

〔インシデント管理プロセス〕

インシデント管理の目標は、 することである。

本件において、まず実施すべきアクションは、運用手順に従って、 ことである。このアクションの後、業務を再開することができた。

〔問題管理プロセス〕

問題管理の目標は、 することである。

業務システムの稼働再開後、10 台のサーバ群が停止した原因を調査した。各サーバの仕様は同一で、サーバ 1 台当たりの立上げ時の消費電力は 20kVA、通常動作時の消費電力は利用度合によって 10～20kVA である。今回停止したサーバ群が設置されている電力線は、電源容量が 230kVA に制限されており、現在の設備の制約上、増強がで

きない。同電力線上に、立上げ時の消費電力が大きい装置を 1 台、数日前に設置し、本日、これを立ち上げた時にサーバ群が停止したことが判明した。この装置の立上げ時の消費電力は 50kVA、通常動作時の消費電力は 5~10kVA である。この装置は試験用に設置したものであり、通常、試験に使用しないときは電源を落としている。

図は、当該装置設置前の同電力線における週次及び日次（木曜日）の消費電力のグラフである。平日は、曜日によらず同じ推移を示していることが分かる。

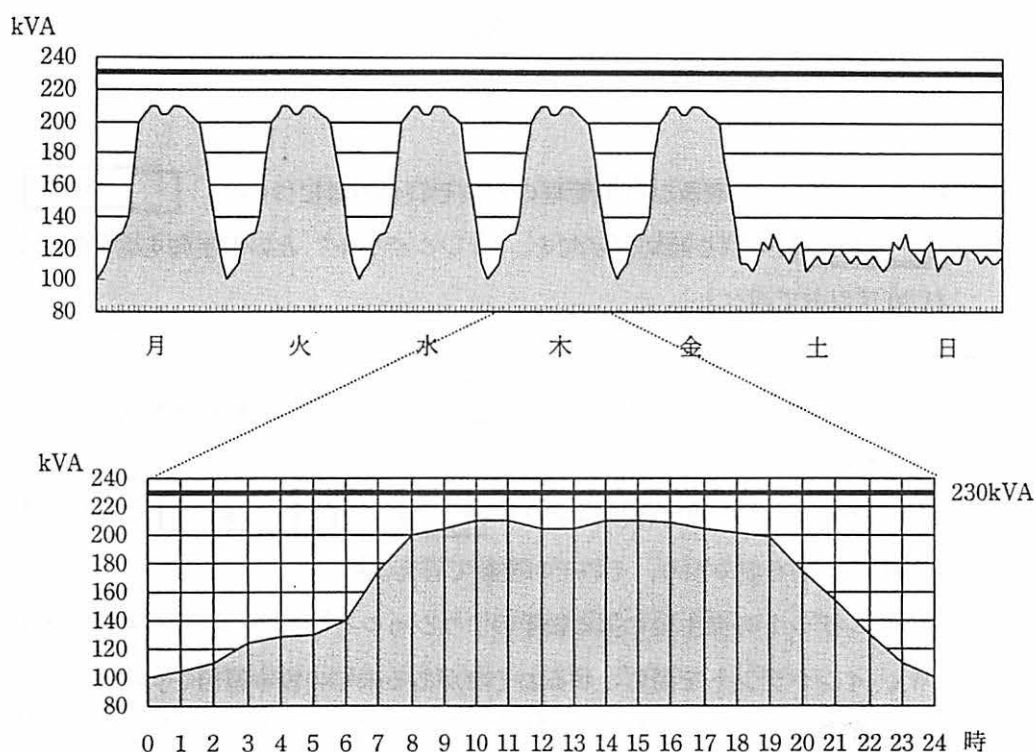


図 同電力線の消費電力（上：週次，下：木曜日の日次を拡大）

今回のサーバ停止の直接原因は、同電力線における e であった。図から、立上げ時の消費電力が 50kVA の当該装置を立ち上げる場合、少なくとも平日の f ~ g 時の間を避けなければならないことが読み取れる。これを基に、当該装置の立上げ日時の調整を問題解決策として採用することにした。

設問1 本文中の に入れる適切な ITIL (Information Technology Infrastructure Library) の用語を答えよ。

設問2 インシデント管理プロセスにおいて、 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 業務システムを再起動して早急に復旧させる
- イ 業務を手作業に切り換えて業務を継続する
- ウ サーバの保守担当者呼んで原因を調査させる
- エ サーバを1台ずつ点検して問題を解決する

設問3 インシデント管理及び問題管理のそれぞれの目標について、 及び に入れる適切な字句を、“インシデント” という字句を含めてそれぞれ30字以内で述べよ。

設問4 問題管理プロセスについて、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 本事例の問題の原因について、 に入れる適切な字句を10字以内で答えよ。
- (2) 採用された問題解決策について、, に入れる適切な数字を図から読み取り、それぞれ整数で答えよ。

設問5 インシデントの発生後に採る後手のアクションをリアクティブなアクションといい、インシデントを発生させるおそれがある未知の根本原因を突き止めて解決策を提供する先手のアクションをプロアクティブなアクションという。サーバ停止というインシデントを発生させないためにL社が採るべきであったプロアクティブなアクションを解答群の中から二つ選び、記号で答えよ。

解答群

- ア 業務システムが実施している業務を手作業で実施するための訓練をする。
- イ 業務システムの再起動時間を短縮するために、運用手順を見直す。
- ウ サーバや装置を設置する前に、消費電力の最大値の合計を確認する。
- エ サーバを直ちに修理できるよう、サーバの監視担当を定期的に教育する。
- オ 電力線の消費電力の記録を定期的に確認し、増減の傾向を把握する。

〔メモ用紙〕

問 12 内部統制の整備状況の評価に関する次の記述を読んで、設問 1～4 に答えよ。

M 社は、株式上場している電子機器メーカーである。M 社では、金融商品取引法の内部統制報告制度に対応するために、内部統制の整備を行ってきた。この度、整備が一段落したので、監査部でその整備状況の評価することにした。監査部の N 君は、受注から代金回収までのプロセスの整備状況の評価を担当することになった。

〔内部統制の整備状況の評価手順〕

N 君が計画した内部統制の整備状況の評価手順は、次のとおりである。

- (1) フローチャート、職務記述書、リスクコントロールマトリックスなどの文書をレビューして、コントロールを理解し、予備の評価を実施する。その際、リスクを識別するに当たっては、不正や誤^{びよう}謬が発生した場合に、a、網羅性、権利と義務の帰属、評価の妥当性、期間配分の適切性、表示の妥当性といった適切な財務情報を作成するための要件のうち、どの要件に影響を及ぼすかについて理解する。また、入力情報の完全性・正確性・正当性等を確保する統制、bなどの IT 業務処理統制の観点からも確認する。
- (2) 今回評価の対象にする取引を選定し、必要な証^{ひょう}憑を入手する。
- (3) 現場の視察や関係者に対するヒアリングなどを実施する。取引の発生時点から手作業や情報システムによる処理を経由して最終的に財務報告に反映されるまでのプロセスを追跡することで文書化の内容を検証して、コントロールの不備を把握する。
- (4) コントロールの改善や文書の修正を行う。必要に応じて情報システムも改善する。
- (5) 内部統制の整備状況の評価結果を文書化する。

〔文書のレビュー〕

まず、N 君は、フローチャート、職務記述書、リスクコントロールマトリックスなどの文書をレビューした。そのうちの受注プロセスのリスクコントロールマトリックスの抜粋は、表のとおりである。

表 受注プロセスのリスクコントロールマトリックス（抜粋）

想定される リスク	番号	コントロール
不適切な顧客 情報の登録	1	新規顧客と取引を開始する際には、業務課で財務状況などを調査する。経理課長が与信限度額を決定する。経理課担当者は、与信限度額を顧客マスタのほかの項目と併せて情報システムに入力する。経理課長は、入力内容を確認して承認する。
受注入力 の漏れ、誤り	2	受注入力は業務課の専従の受注担当者が行う。顧客からの注文はファックスで受け付ける。受注担当者は、受け付けたファックスに連番を振って情報システムに受注入力する。業務課長は、情報システムの入力内容をファックスと照合して承認する。
	3	入力データは、顧客マスタ及び商品マスタとチェックされ、各マスタに存在しないデータは入力できない。
ユーザ ID の 不正使用	4	情報システムへのアクセスは、担当者のユーザ ID とパスワードで制御されている。業務課、経理課では必要な人だけがユーザ ID をもつことができ、ユーザ ID の登録・削除には、それぞれの上長の承認が必要である。
	5	管理課の担当者は、四半期ごとにユーザ ID とアクセス権の棚卸しを行い、不要なユーザ ID や間違ったアクセス権があれば、業務課や経理課に問い合わせ、ユーザ ID の削除やアクセス権の変更を行う。管理課長がその結果を承認すると、削除・変更が有効になる。
与信限度額を 超えた受注	6	顧客の与信限度額を超える受注入力はできない。与信限度額を超える場合は、業務課長の承認後、経理課長の最終承認によって、当該受注案件に限って入力することができる。
	7	経理課では、与信限度額を年に一度、定期的に見直し、変更がある場合には、経理課長の承認を得た上で、情報システムに反映させる。

次に N 君は、関連部署にヒアリングを行った。

〔業務課へのヒアリング〕

- (1) 新規の顧客と取引を開始する際には、業務課が必要事項を調査し、その結果を経理課に提出する。与信限度額の決定や顧客マスタの入力は経理課で行われている。
- (2) 受注入力は、業務課の専従の受注担当者が行っている。顧客からの注文は、ファックスで受け付ける。受注担当者は、二重登録を避けるために、受け付けたファックスに連番を振る。受注担当者がファックスの内容を情報システムに入力した後、業務課長は、入力内容がファックスの内容と合っているかを確認して承認する。商品マスタ及び顧客マスタに存在しないデータは、情報システムに入力できない仕組みになっている。

- (3) ユーザ ID の登録・削除は、上長の承認を得て、管理課に提出する。
- (4) 受注担当者が不在や外出のときには、あらかじめ用意していた共有のユーザ ID を使って受注入力する。
- (5) 与信限度額を超えて受注入力できない場合は、業務課長の承認をもらって、該当顧客の限度額の変更依頼書を経理課に提出する。変更依頼書が承認されると、それ以降は変更後の与信限度額まで入力できる。

〔経理課へのヒアリング〕

- (1) ユーザ ID の登録・削除は、上長の承認を得て、管理課に提出する。
- (2) 新規の顧客と取引を開始するときは、業務課からの依頼に基づき、経理課長が与信限度額を決定する。
- (3) 経理課担当者は、与信限度額を含めた顧客情報を顧客マスタに登録する。経理課長は、入力された顧客情報を確認して承認する。
- (4) 業務課から与信限度額の変更依頼書を受領したら、経理課担当者は、不備がないかどうかを確認する。経理課長は、財務情報などと併せて内容を最終確認した上で、承認する。
- (5) 経理課担当者は、年に一度与信限度額の見直しを行う。変更した与信限度額も含め、更に変更が必要な場合には、経理課長の承認を得て、与信限度額を変更する。

〔管理課へのヒアリング〕

- (1) 管理課担当者は、四半期に一度、ユーザ ID とアクセス権の棚卸しを実施する。管理課だけがユーザ ID とアクセス権の変更権限をもっていて、間違いがあれば、担当者がユーザ ID の削除やアクセス権の変更を行う。その結果を管理課長が承認する。管理課長が承認した時点で、削除や変更の内容が初めて有効になる。承認時に内容の不備を発見したときには、管理課長が修正入力と承認をしている。

N 君は、ヒアリングの結果を受けて、リスクコントロールマトリックスの不備やコントロールそのものの欠如などの問題点を幾つか発見した。

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

解答群

- | | |
|---------------|-------------------|
| ア 資産の保全 | イ システム開発, 保守に係る管理 |
| ウ 実在性 | エ 統制環境 |
| オ 独立性 | カ 法令遵守 |
| キ マスタデータの維持管理 | ク モニタリング |
| ケ リスクの評価と対応 | |

設問2 N君が行った、〔内部統制の整備状況の評価手順〕の下線部の特徴がある、システム開発時のレビューなどでも使われる評価手法の名称を答えよ。また、この手法の留意点として不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 コントロールごとに進めていくと話が飛びやすく混乱が生じやすいので、フローチャートの順序に従って話を進めるのが望ましい。
- イ 事前に質問事項や依頼文書のリストを参加者に伝えておくこと効率よく進められる。
- ウ 日ごろから業務にかかわっている担当者は、潜在しているリスクや統制の弱点を見逃しがちである。
- エ 評価の対象とする取引数は、作業負荷などを考慮した上で、できるだけ多く選択することが望ましい。
- オ プロセス全体や関連する情報システムに詳しい人員を参加させるべきである。

設問3 ヒアリング結果から、ユーザ ID 管理に関する問題点を二つ挙げ、それぞれ 40 字以内で述べよ。

設問4 ユーザ ID 管理以外で、リスクコントロールマトリックスどおりに実施されていないコントロールの番号を答えよ。また、それによって発生する問題は何か。30 字以内で述べよ。

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. 試験時間中、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。