

平成 22 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	販売戦略
問 2	プログラミング	構文解析

●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	在庫管理
問 4	システムアーキテクチャ	Web システムの性能評価
問 5	ネットワーク	ネットワーク障害の原因と対策
問 6	データベース	販売管理システム
問 7	組込みシステム開発	携帯電話への録音機能追加
問 8	情報システム開発	Cascading Style Sheets (CSS) を用いた Web システムの設計
問 9	情報セキュリティ	検疫ネットワーク
問 10	プロジェクトマネジメント	ソフトウェアパッケージ開発プロジェクトでの品質管理
問 11	IT サービスマネジメント	バックアップ
問 12	システム監査	システムテストの監査

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 販売戦略に関する次の記述を読んで，設問 1～4 に答えよ。

〔Z 社の概要〕

Z 社は，海外旅行を専門とする中堅の旅行会社で，首都圏に本部と複数の店舗を展開している。Z 社では，自社で企画した“パッケージツアー”（以下，ツアーという）を，幅広い顧客層に向けて手ごろな価格で販売している。Z 社のツアーは，人気がある海外の名所旧跡を訪問するツアーを中心とした品ぞろえで，利用する航空会社や宿泊施設，食事，観光などがあらかじめ決められている。ツアーの企画は，店舗を訪れた顧客やツアーに参加した顧客へのアンケート結果も参考にして，本部で行っている。アンケートでは，旅行で訪れてみたい場所や，ツアーに支払ってもよい上限金額などを質問し，答えてもらっている。これら顧客の希望を取り入れ，かつ，収益を確保するため，ツアーを企画する担当者には，世界各地のホテルや交通機関の事情についての専門知識などが求められる。

顧客は，目的とする訪問先や日程などに合ったツアーを探し出し，選択している。顧客にはシニア世代が多いので，店舗の担当者はそれぞれのツアーの内容を分かりやすく説明し，ツアー選択のアドバイスをするなど丁寧な販売を心掛けていて，顧客からの評判が良い。このことが口コミで広まり，集客に役立っている。一方で，店舗の担当者からは，店舗の老朽化などの意見が寄せられている。

〔Z 社を取り巻く経営環境〕

近年，競合他社から多くの類似商品が発売されてきている。これらのツアーは差別化が難しいので価格競争となり，利益が低下している。また，繰り返し海外旅行に出掛ける顧客が増え，ツアーに対するニーズが多様化してきている。例えば，アフリカ大陸の秘境を訪れる旅や，訪問先で環境保護のイベントに参加するなど特定の目的をもった旅に関する問合せが増えている。しかし，Z 社のツアーは，これら顧客のニーズにこたえられる品ぞろえや，仕組みとはなっていないので，対応できていない。そのほか，自分オリジナルの旅行に出掛けたいという要望も寄せられているが，個別の要望に対応するには，手間や時間，ノウハウが必要となるので実施できていない。

Z 社は，世界各地の多くの旅行会社（以下，ツアーオペレータという）と提携して

いて、これを強みとしている。ツアーオペレータは、現地の情報に詳しく、Z 社からの依頼で宿泊施設や移動手段、食事、観光など、旅行素材の手配を専門に行っている。ツアーオペレータからは、著名な指揮者による演奏会や 4 年に 1 度開催されるサッカーのワールドカップのチケットなど、他社では入手が困難な“希少価値の高い旅行素材”が度々持ち込まれる。しかし、これをツアーに組み入れると、提供価格が高額となるので、手ごろな価格での提供を特徴としている Z 社では活用していない。

Z 社では、これらの状況から“競合他社との価格競争”及び“多様化した顧客ニーズ”の二つの課題への対応策として、“希少価値の高い旅行素材”を活用することにした。さらに、商品の見直し、対象顧客層の設定、販売施策の検討などを実施し、これまでの手ごろな価格での販売から、高付加価値による高価格での販売へと販売戦略を転換し、これに向かって経営資源をシフトすることにした。

〔商品の見直し〕

“希少価値の高い旅行素材”をテーマにしてツアーを構成した“テーマツアー”を開発する。例えば、有名な豪華客船でのクルーズをテーマにしたツアーに、ベテラン添乗員の同行、ゆとりある日程、荷物の配送サービスなどを付加して、最上級の旅を演出する。

また、“希少価値の高い旅行素材”に、自分がよく利用する航空会社や好みのホテル、レストラン、観光地などを組み合わせ、これに航空機の乗継情報やホテルの居心地の良い部屋など担当者のノウハウを提供して、自分オリジナルのこだわりの旅行計画を作ることができる“フリープラン”を新たに開発する。

これらの商品について、図に示す商品マップを作成し、それぞれの位置付けを確認した。

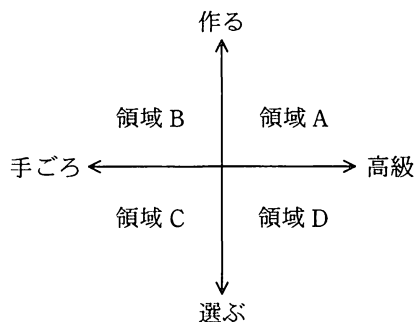


図 商品マップ

〔対象顧客層の設定〕

海外旅行を希望する人を、地理的変数や人口統計的変数、心理的変数、行動的変数などを使用して共通するニーズや特徴を明らかにし、グループ分けする。また、市場の規模や収益性、参入障壁、競合状態、相乗効果などの判断基準から、各グループの有効性を分析した。

その結果、“競合他社との価格競争”への対応には、価格が高くても質の高い旅行を求める“時間と資金に余裕のあるシニア世代”を対象顧客層に設定し、テーマツアーを提供することにした。しかし、もう一つの課題である“多様化した顧客ニーズ”への対応が不十分と判断し、“時間と資金に余裕のあるシニア世代”のほかに“a顧客”も併せて対象顧客層に設定し、フリープランを提供することにした。

〔販売施策の検討〕

店舗での対面販売は、顧客の要望を最大限に実現することを目標とする。中でもフリープランでは、個々の顧客の要望をヒアリングし、それに合ったプランを提示する。これを繰り返し行い、顧客とともにフリープランを作り上げ、その対応に満足してもらうことで付加価値を高め、高価格での販売を実現する。そのためには、店舗の担当者にも新たなスキルが求められるようになる。

また、店舗を改装し、顧客がゆっくりと商品を検討できるなど、施策に合った店舗作りを実現する。

以上に基づいて、販売戦略の転換を進めることにした。

設問1 “テーマツアー”と“フリープラン”は、本文中の図のどの領域に位置付けられるか。それぞれの領域を、図中の記号で答えよ。

設問2 対象顧客層の設定について、(1)、(2)に答えよ。

(1) 本文中の下線部の判断基準は、マーケティングのどの段階で使用されるか。

解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

ア 自社の位置付けの確認

イ 市場の細分化

ウ ターゲット市場の選定

エ マーケティングミックスの検討

(2) 本文中の a に入れる適切な字句を、Z 社の課題に考慮して、20 字以内で述べよ。

設問3 販売施策の検討について、(1)、(2)に答えよ。

(1) 店舗での対面販売において、店舗の担当者に求められるようになる新たなスキルを 30 字以内で具体的に述べよ。

(2) 店舗作りのコンセプト案として、Z 社の施策から考えて適切でないものを解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

ア 機能と効率を優先したカフェのイメージ

イ 高級感とくつろいだ雰囲気を演出するラウンジのイメージ

ウ 自分にフィットしたものを提供してくれるブティックのイメージ

設問4 販売戦略の転換の検討過程において、従来のツアーの販売継続についても検討した。販売を継続する場合のメリット、デメリットを、経営リスクの観点からそれぞれ 30 字以内で述べよ。

問2 構文解析に関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

宣言部と実行部からなる図1のような記述をするプログラム言語がある。その構文規則を、括弧記号で表記を拡張したBNFによって、図2のように定義した。

```
short aa ;  
long b1 ;  
long c ;  
aa = 3 ;  
b1 = aa - 1 ;  
c = aa + 2 * b1 ;
```

} 宣言部
} 実行部

図1 プログラムの記述例

図2において、引用符「`'`」と「`>`」で囲まれた記号や文字列、`<数>`、及び`<識別子>`は終端記号を表す。そのほかの「`<`」と「`>`」で囲まれた名前は非終端記号を表す。`<数>`は1文字以上の数字の列を表し、`<識別子>`は英字で始まる1文字以上の英字又は数字からなる文字列を表す。

また、 $A \mid B$ はAとBのいずれかを選択することを表し、 $\{A\}$ はAを0回以上繰り返すことを表す。

```
<プログラム> ::= <宣言部> <実行部>  
<宣言部> ::= <宣言部記述> {< ア >}  
<実行部> ::= <文> {<文>}  
<宣言部記述> ::= <宣言記述子> < イ > ';'   
<宣言記述子> ::= 'short' | 'long'  
<文> ::= <識別子> '=' <式> ';'   
<式> ::= <項> {'+' <項> | '-' <項>}  
<項> ::= < ウ > {'*' <因子> | '/' <因子>}  
<因子> ::= <数> | <識別子>
```

図2 構文規則

例えば、図1の最初の行“short aa ;”は、図2の`<宣言部記述>`の定義に従っていて、`<宣言記述子>`と`'short'`、`< イ >`と`'aa'`、更に`';'`同士がそれぞれ対応していることが分かる。

〔字句解析関数の定義〕

プログラム記述が図 2 の構文規則に従っているかどうかを検査するプログラムを作成するために、字句を先頭から順番に抽出し、その種類を判定する関数 `gettoken()` を定義する。ここでいう字句とは、構文規則における終端記号である。字句と字句は、空白や改行文字で区切られている。空白や改行文字は、字句そのものには含まれない。字句の種類と関数 `gettoken()` の戻り値の対応を表に示す。

なお、`'short'` と `'long'` は<識別子>には含まれない。また、いずれの終端記号にも該当しない字句やプログラム記述の終わりを検出した場合の戻り値も定義する。

表 字句の種類と関数 `gettoken()` の戻り値の対応

字句の種類	戻り値
<code>'short'</code>	<code>'S'</code>
<code>'long'</code>	<code>'L'</code>
<数>	<code>'N'</code>
<識別子>	<code>'I'</code>
<code>'='</code> , <code>'+'</code> , <code>'-'</code> , <code>'*'</code> , <code>'/'</code> 及び <code>';</code>	左の各字句に同じ
いずれにも該当しない字句	<code>'?'</code>
プログラム記述の終わり	<code>'\$'</code>

〔構文解析プログラム〕

図 3 は、図 2 の構文規則に従って、<文>及び<式>の構文を検査するプログラムである。プログラムの前提条件を次に示す。

- (1) <文>, <式>及び<項>の構文解析を行う関数をそれぞれ `bun()`, `shiki()` 及び `kou()` とする。これらの関数の戻り値は、構文が正しい場合は 0, エラーが検知された場合は -1 である。
- (2) 構文解析を行う各関数実行開始時の変数 `token` の値は、検査の対象となる文字列の最初の字句に対する関数 `gettoken()` の戻り値である。

```

function bun()
  if ( token と 'I' が等しい ) then
    token ← gettoken()
  else
    return -1
  endif
  if (  ) then
    token ← gettoken()
  else
    return -1
  endif
  if ( shiki() と -1 が等しい ) then return -1 endif
  if ( token と ';' が等しい ) then
    token ← gettoken()
  else
    return -1
  endif
  return 0
endfunction

function shiki()
  if (  ) then return -1 endif
  while ( token と '+' が等しい 又は token と '-' が等しい )
    if ( token と '+' が等しい ) then
      token ← gettoken()
      if ( kou() と -1 が等しい ) then return -1 endif
    elseif ( token と '-' が等しい ) then
      token ← gettoken()
      if ( kou() と -1 が等しい ) then return -1 endif
    else
      return -1
    endif
  endwhile
  return 0
endfunction

```

図3 <文>と<式>の構文解析関数

設問1 図2中の ～ に入れる適切な非終端記号又は終端記号の名前を答えよ。

設問2 次のプログラム記述には、図2で示した構文規則に反するエラーが幾つか含まれている。構文規則に反するエラーを含む行の番号をすべて答えよ。

```
short abc ;                . . . . . ①
short def ghi ;            . . . . . ②
long mno ;                 . . . . . ③
abc = def + 34 ;           . . . . . ④
ghi = - 2 * mno ;          . . . . . ⑤
mno = abc / 0 ;            . . . . . ⑥
xyz = def - 7 ;            . . . . . ⑦
```

設問3 図3中の , に入れる適切な字句を答えよ。

設問4 “d = a * (3 + b) ;”のように、式の演算子の評価順序を明示的に記述するため、「(」及び「)」を使えるように構文規則を拡張したい。これについて、(1), (2)に答えよ。

(1) 図2の構文規則の中の<因子>の行を、次のように書き換えた。

に入れる適切な字句を答えよ。

<因子> ::= <数> | <識別子> | ‘(’ ‘)’

(2) この構文規則の拡張によって、関数 `gettoken()` も修正する必要がある。どのような修正が必要か、35字以内で述べよ。

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 在庫管理に関する次の記述を読んで、設問 1～4 に答えよ。

S 社は、家庭用電気製品の製造・販売を行う中堅メーカーである。T 君は、情報システム部門に所属し、在庫管理システムの開発と運用を担当している。

家庭用電気製品は競争が激化しており、新製品の市場への投入間隔が、従来は平均で 2～3 年であったが、近年はほぼ 1 年になってきている。製品の種類が増加し、生産量の変動も激しくなっている。また、製品機能の向上によって、製品当たりの部品点数も増加している。

こうした状況の下で、S 社では、部品在庫の不足によって、製品を予定どおりに工場から出荷できなくなる事態が発生するようになってきた。そこで、T 君は、在庫管理の方法に問題がないか、現状の調査と対策の検討を行うことになった。

〔S 社における在庫管理方式〕

S 社は、部品発注において、定量発注方式と定期発注方式を用いている。

定量発注方式においては、在庫数量が、部品ごとに定めた一定の水準（以下、発注点という）まで低下したら、部品ごとに定めた一定量の発注を行う。S 社では、定量発注方式の対象となる部品ごとに、発注点と発注量を在庫管理システムに登録している。日々の在庫数量が更新されると発注が必要かどうかを判定し、発注が必要ならば、在庫管理システムによって発注伝票が作成される。

S 社においては、発注点は次の算式によって決定している。

- ・発注点＝平均出庫数量（個／日）×調達期間（日）＋安全在庫数量
- ・安全在庫数量＝（最大出庫数量（個／日）－平均出庫数量（個／日））×調達期間（日）

定期発注方式においては、一定の発注サイクルごとに部品の発注量を計画し、発注する。S 社では、毎月の生産計画立案後に、定期発注方式の対象となる部品ごとに必要量を算出し、発注伝票を作成する。

また、S 社は、倉庫内にある部品の実際の在庫数量を調べる実地棚卸を行っている。現在は、3 か月に 1 度の棚卸サイクルで、一斉棚卸を行っている。これによって、在庫管理システム上の在庫数量と、倉庫での実際の在庫数量を一致させる。

日々の入出庫では、倉庫への部品の出し入れの都度、端末の入出庫伝票画面に部品

コード，数量を入力し，実入出庫を行う。在庫管理システムでは，前日の在庫数量と実入出庫数量から日々の在庫数量を計算する。近年は，部品の種類が増えてきたので，実入出庫に要する画面入力工数が増大している。そこで，部品によっては，在庫管理システムにおいて次のような見なし出庫を行い，画面入力作業を省略している。

- ・ 部品を使用する製品や半製品などの親品目の完成数量が製造現場から報告されると，その製造に用いた部品も部品表の員数どおり出庫されたものと見なし，在庫数量から減算する。部品表には親品目 1 個の製造に必要な数量が部品ごとに員数として設定されており，この員数と，親品目の完成数量から部品の出庫数量を算出する。
- ・ 員数の設定においては，過去の製品での類似の部品の実績を参考にして，親品目 1 個当たりの部品の不良数を想定し，これを員数にあらかじめ加算しておく。

〔現状調査の結果〕

T 君は，過去数年の部品使用実績の分析と，生産管理や資材の担当者へのヒアリングを行った。その結果，次の問題点が判明した。

- (1) 定量発注方式を採用している部品の中で，欠品が発生しているのは半導体電子部品の一部である。これらは，従来は製品に対して共通性が高く，需要量も安定していたが，近年は，製品機能の多様化によって種類が増加し，需要の変動も激しくなっている。発注点の設定は，新製品の投入に合わせて，年に 1 度行っており，現在の発注点は，6 か月前に設定して以来，見直していない。
- (2) 定期発注方式を採用している部品の中で，欠品が発生しているのは液晶パネルなどの表示ユニット用部品である。表示ユニット用部品は，それらが取り付けられる製品ごとに，S 社が設定した仕様で部品メーカーに発注している。月 1 回の生産計画立案に対し，月中の追加需要による部品の在庫切れを防止するための緊急発注が頻発しており，部品メーカーからの納入が間に合わないケースが発生している。
- (3) 一部の部品について，在庫管理システム上の在庫数量と，倉庫での実際の在庫数量に差異が発生し，在庫管理システムにおいて発注数量の算出が正しく行えないことがある。T 君が調べたところ，それは次のようなケースであった。
 - ① 部品点数が増加したことによって，実入出庫での入出庫伝票画面への入力の際に，数え間違いや入力ミスを起こした。
 - ② 製造工程において想定以上の部品の品質不良が発生し，追加出庫を行った。

〔対策の検討〕

調査結果を踏まえ、T 君は、次の対策を提案することにした。

- (1) 半導体電子部品の発注点を、過去 6 か月間の出庫実績データを基に見直す。表は、半導体電子部品の現状の発注点と、過去 6 か月間の出庫実績データである。見直しの結果、部品 a に対して、欠品防止のために発注点の見直しが必要であることが分かり、発注点を b 個に設定し直すことにした。

表 半導体電子部品の発注点と過去 6 か月間の出庫実績

部品名称	部品 A	部品 B	部品 C	部品 D	部品 E
調達期間（日）	10	12	14	10	8
平均出庫数量（個／日）	10,000	12,000	8,000	9,000	10,000
最大出庫数量（個／日）	13,000	13,000	10,000	10,000	11,000
現状の発注点（個）	100,000	160,000	140,000	100,000	90,000

- (2) 表示ユニット用部品に対し、生産計画の見直しを、週ごとなどの頻度で行うことで、c を短縮する。また、追加需要が発生した際に在庫切れを起こさないよう、予備としての d の見直しを行う。
- (3) 在庫管理システムにおいて、実入出庫の精度向上のための入力自動化などの改善を行う。また、棚卸業務の見直しも検討する。

設問1 本文中の に入れる適切な字句と, に入れる適切な数値を解答群の中から選び, 記号で答えよ。

解答群

ア A	イ B	ウ C	エ D	オ E
カ 90,000	キ 100,000	ク 110,000	ケ 120,000	コ 130,000

設問2 定期発注方式の改善について, 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 安全在庫数量	イ 経済的発注量
ウ 発注サイクル	エ 発注点
オ 発注点見直しの間隔	カ 平均出庫数量

設問3 想定以上の品質不良が発生し, 追加出庫を行った部品の, 在庫管理システム上の在庫数量と, 倉庫での実際の在庫数量に差異が発生することについて, (1), (2)に答えよ。

- (1) どのような部品において, 在庫数量の差異が発生するか。15 字以内で述べよ。
- (2) 在庫数量の差異が発生する理由を, 在庫管理システムの処理内容に着目し, 20 字以内で述べよ。

設問4 在庫管理システム上の部品の在庫数量と, 倉庫での実際の在庫数量との差異に起因して欠品が発生しているものを対象に, 棚卸業務の改善として考えられることは何か。15 字以内で述べよ。

問4 Web システムの性能評価に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

P 社は、社内業務システム（以下、本システムという）を開発中である。本システムは、社内にあるクライアントからのリクエストを受信すると、リクエストに応じた処理を行い、処理結果をリクエスト元のクライアントに返す Web システムである。その際、必要に応じてデータベースサーバ（以下、DB サーバという）にアクセスする。システム構成を図に示す。

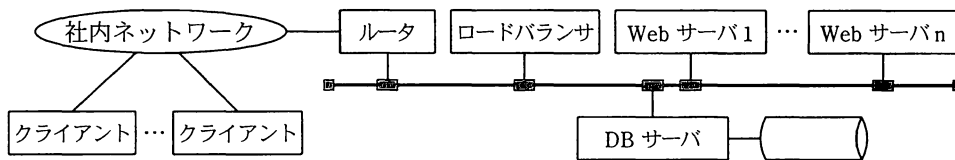


図 システム構成

クライアントからのリクエストは、Web サーバ上のリクエストキューにいったん入られ、そこから業務スレッドに渡されて処理が行われる。Web サーバの設定で業務スレッド数を指定することができ、業務スレッドが複数存在する場合は、並行して処理が行われる。本システムの性能要件は、最大スループットが 60 件／秒で、そのときの平均応答時間が 0.5 秒以内である。

Web サーバの必要台数を、次の手順で決定することにした。

- ① プロトタイププログラムを作成して負荷テストを実施し、リクエスト 1 件当たりの平均処理時間と、Web サーバ 1 台当たりの業務スレッド数の最適値を求める。
- ② ①の結果と待ち行列理論を用いて、Web サーバの必要台数を算出する。

〔プロトタイプによる計測〕

Web サーバ 1 台、DB サーバ、テスト用クライアントの構成で、テスト用クライアント上の負荷テストツールから、Web サーバへリクエストを送信して、処理時間を計測する。処理時間は、リクエストが業務スレッドに渡された時点から、業務スレッドが処理結果をテスト用クライアントに返す直前までを計測する。Web サーバの設定で、業務スレッド数を 1 から順に増加させて、最適値を求める。このとき、業務スレッドがアイドル状態にならないように、負荷テストツールから十分な数のリクエストを送信する。

計測結果を表 1 に示す。この結果から、Web サーバ 1 台当たりの業務スレッド数の最適値は 4 で、そのときの平均処理時間は 0.2 秒であることが分かった。

表 1 プロトタイプでの計測結果

Web サーバの業務スレッド数		1	2	3	4	5	6
平均処理時間（秒）		0.2	0.2	0.2	0.2	0.6	0.6
Web サーバ	OS 以外の CPU 使用率（％）	10	20	30	40	5	5
	メモリ使用率（％）	24	48	72	96	100	100
	ディスク入出力（M バイト／秒）	0	0	0	0	10	10
DB サーバ	OS 以外の CPU 使用率（％）	3	5	8	10	2	2
	メモリ使用率（％）	20	20	20	20	20	20
	ディスク入出力（M バイト／秒）	5	10	15	20	3	3

〔待ち行列理論による算出〕

計測結果から、Web サーバの業務スレッド数を 4 に設定することにした。この状態は、サービス窓口が四つの待ち行列モデルに相当し、M/M/4 モデルを用いて解析できる。窓口数が 4 で、平均処理時間を 1 に正規化した場合の窓口利用率と平均待ち時間の関係を表 2 に示す。

ここで、窓口利用率＝平均到着率×平均処理時間／窓口数 とする。

表 2 窓口数 4 の場合の正規化した平均待ち時間

窓口利用率	平均待ち時間	窓口利用率	平均待ち時間
0.05	0.000	0.55	0.126
0.10	0.000	0.60	0.179
0.15	0.001	0.65	0.253
0.20	0.003	0.70	0.357
0.25	0.007	0.75	0.509
0.30	0.013	0.80	0.746
0.35	0.023	0.85	1.149
0.40	0.038	0.90	1.969
0.45	0.058	0.95	4.457
0.50	0.087	0.98	11.950

ネットワーク上の転送時間は無視し、DB サーバでの処理時間は平均処理時間に含まれるものとして、Web サーバが 1 台、スループットが 18 件/秒の場合を考える。このとき、平均到着率は 18 件/秒、平均処理時間は 0.2 秒、窓口数は 4 なので、窓口利用率は となる。表 2 から、窓口利用率が で、平均処理時間が 1 の場合の平均待ち時間は であるので、平均処理時間が 0.2 秒の場合の平均待ち時間は 秒となり、平均応答時間は 秒となる。

次に、本システムの性能要件を満たす、Web サーバの最小必要台数を考える。

本システムのロードバランサは、システム全体での平均到着率を λ とすると、Web サーバが n 台の場合、1 台当たりの平均到着率が λ/n となるようにリクエストを Web サーバに振り分ける。ロードバランサのオーバーヘッドは無視するものとする。

本システムの最大スループットは 60 件/秒であるので、Web サーバが 台の場合、Web サーバ 1 台当たりの平均到着率は 件/秒となる。そして、窓口利用率は で、平均応答時間は 秒となり、性能要件である平均応答時間 0.5 秒以内を満たしている。

設問 1 本文中の ～ に入れる適切な数値を答えよ。答えは、小数第 3 位を四捨五入して小数第 2 位まで求めよ。

設問 2 本文中の に入れる最小の整数を答えよ。

また、そのとき ～ に入れる適切な数値を答えよ。答えは、小数第 3 位を四捨五入して小数第 2 位まで求めよ。

設問 3 表 1 のプロトタイプでの計測結果から、業務スレッド数を 5 又は 6 にした際に、Web サーバでどのような現象が発生していると推測できるか。その現象名を解答群の中から選び、記号で答えよ。また、この Web サーバにどのような改善を施せば、その現象が発生しなくなるかを 10 字以内で述べよ。

解答群

- | | |
|--------------|--------------|
| ア ガーベジコレクション | イ スイッチング |
| ウ スラッシング | エ フラグメンテーション |
| オ メモリリーク | |

〔メモ用紙〕

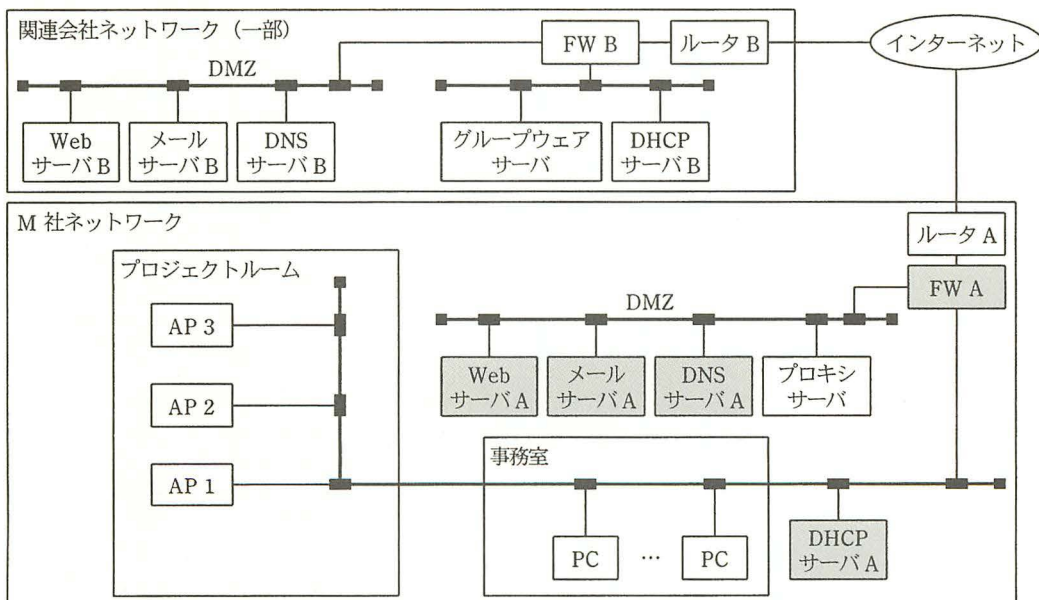
問5 ネットワーク障害の原因と対策に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

M社は、プロジェクトルームに無線LANを導入することにした。また、老朽化が進んでいた機器の交換も同時に実施した。

この際、事務室のPCから利用しているグループウェアを、プロジェクトルームからも無線LAN経由で利用できるようにした。このグループウェアは、M社の関連会社が開発したもので、通信には、独自に割り当てたTCPポートを使用している。グループウェアサーバは関連会社に設置してあり、運用も関連会社が行っている。グループウェアの通信には、ファイアウォール（以下、FWという）のVPN機能を使用している。

〔ネットワーク構成〕

図1にネットワーク構成を示す。プロジェクトルームで使用するクライアントPCには、無線LAN機能搭載のノートPCを導入する。図1に示すように、現状のLANに無線LANアクセスポイント（以下、APという）を接続することによって、無線LANを設置する。



注 ネットワークの部分は、交換した機器を示す。

図1 ネットワーク構成

〔無線 LAN〕

無線 LAN は、理論上の伝送速度が最高 a M ビット／秒になる IEEE 802.11g を採用した。同じ周波数帯の規格に b があるが、伝送速度が不十分であった。また、理論上の伝送速度が同じ規格に c もあるが、関連会社で導入実績のある IEEE 802.11g を選択した。

IEEE 802.11g では、2.4GHz 帯に中心周波数を 5MHz 刻みにして、13 個の無線チャンネルを割り当てている。図 2 に各チャンネルが使用する周波数帯域の割当てを示す。1 個のチャンネルの周波数幅は 22MHz であり、互いに干渉しない独立した周波数帯域で利用できるチャンネルは最大 3 個である。そのチャンネルの組合せには“1, 6, 11”，“2, 7, 12”，“3, 8, 13”などがある。プロジェクトルームの AP1～AP3 には、電波干渉が発生しないようにそれぞれ異なるチャンネルを設定する。

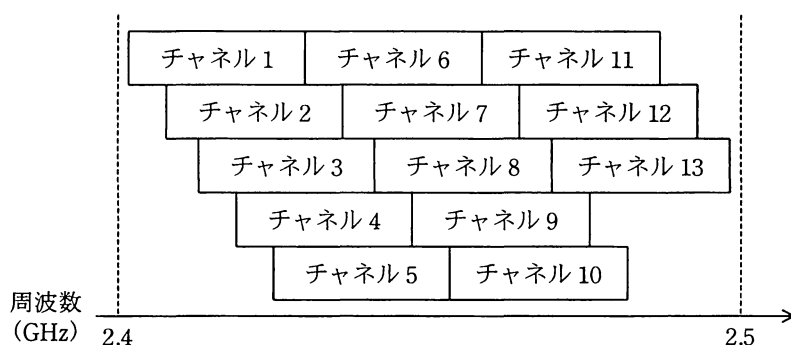


図 2 各チャンネルの使用周波数帯域

〔グループウェアサーバの接続不良〕

機器の交換を終了した直後から、事務室の PC からグループウェアサーバへの接続ができなくなった。

事務室の PC からの関連会社の Web サイトの閲覧、関連会社からの M 社の Web サイトの閲覧、事務室の PC と関連会社との間のメール送受信は可能であった。グループウェアサーバのホスト名を指定して、事務室の PC から ping コマンドを実行した結果も正常だった。また、関連会社では、グループウェアへの接続は問題なく、利用できていた。

原因は、交換した機器の①設定ミスと分かり、設定を修正した。

〔無線 LAN の伝送速度低下〕

無線 LAN の運用を開始したところ、ノート PC の使用中に時々データ転送が遅くなるという障害が発生した。

すべてのノート PC について、AP との接続のための設定、電波強度を調査したが、問題は見当たらなかった。

次に、周辺で稼働中の AP の情報を収集する装置を使用して、プロジェクトルーム内を調査したところ、窓側のエリアで、②電波干渉の原因と考えられる M 社外の AP を 1 台検出した。

調査の結果、電波干渉はこの“M 社外の AP”と AP1 との間で発生していることが判明した。

さらに、電波干渉が発生するチャンネルを調査するために、AP2 及び AP3 の電源をオフにして、AP1 のチャンネルを 1～13 まで順番に変更し、電波干渉の有無を調べた。チャンネルが 1～6 のときには電波干渉は発生しなかったが、チャンネルが 7～13 のときには電波干渉が発生した。

AP2 と AP3 についても同様の調査を行ったところ、いずれのチャンネルを設定しても電波干渉は発生しなかった。

調査結果から原因を究明して、③ AP のチャンネル設定を変更した。

グループウェアサーバの接続不良と無線 LAN の伝送速度低下の対策後、M 社のネットワークは順調に稼働した。

設問 1 無線 LAN の規格について、本文中の a ～ c に入れる適切な字句を解答群の中から選び、記号で答えよ。

a に関する解答群

ア 54 イ 64 ウ 72 エ 92 オ 128

b, c に関する解答群

ア IEEE 802.11a イ IEEE 802.11b ウ IEEE 802.11n
エ IEEE 802.15.1 オ IEEE 802.15.3a

設問 2 「グループウェアサーバの接続不良」について、(1), (2)に答えよ。

- (1) 本文中の下線①について、設定ミスをした機器を図 1 中の網掛けされた機器から一つ選び、答えよ。
- (2) 原因と対策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 FQDN から IP アドレスへの変換が失敗していたので、キャッシュの内容を強制的に破棄した。
- イ HTML データや FTP データのキャッシュ機能が無効になっていたので、キャッシュ機能を有効にした。
- ウ クライアントに動的に割り当てるために設定した IP アドレスが不足したので、IP アドレスの割当てを変更した。
- エ グループウェアが通信に使用する TCP ポートの開放設定が誤っていたので、正しい TCP ポートの開放設定に変更した。
- オ 大量の受信メールがサーバに残ったままになっていたので、サーバ上の受信メールを削除した。

設問 3 「無線 LAN の伝送速度低下」について、(1), (2)に答えよ。

- (1) 本文中の下線②について、“M 社外の AP” に設定されているチャンネルの番号を答えよ。
- (2) 本文中の下線③について、“M 社外の AP” と AP1 の間で電波干渉を発生させず、かつ、AP1～AP3 の間でも電波干渉を発生させないように AP1～AP3 に設定するチャンネルの組合せを決めたい。このときに、AP1 に設定可能なチャンネルの番号をすべて答えよ。

問 6 販売管理システムに関する次の記述を読んで、設問 1～4 に答えよ。

L 社は、焼酎^{ちゅう}を製造販売する酒造会社である。L 社では顧客である小売店との取引管理に販売管理システム（以下、本システムという）を利用している。

〔請求締め業務〕

請求額は、前年度の請求額、今年度（前月 21 日から今月 20 日まで）の入金額及び今年度の買上額を基に算出する。請求額がマイナスの場合は、預り金が発生していることを示す。本システムによる請求書発行処理は毎月 25 日 20 時に実行され、顧客ごとに請求書が発行される。請求書の例を図 1 に示す。

請求書番号 12125 M 商店 N 支店 御中	請求書（2010年10月度）	発行日 2010-10-25 株式会社 L 社
下記のとおりご請求申し上げます。		
前年度ご請求額	340,000円	
今年度ご入金額	450,000円	
今年度お買上額	350,000円	
今年度ご請求額	240,000円	

注 今年度ご請求額 = 前年度ご請求額 - 今年度ご入金額 + 今年度お買上額

図 1 請求書の例

〔入金消込み業務〕

担当者は顧客からの入金を確認する都度、本システムによって、支払がされていない請求にこの入金を割り当てて入金消込み処理を行う。

本システムでは、1 回の請求に対して複数回に分けて入金することが可能であり、複数の請求に対する支払を 1 回の入金で行うことも可能である。入金で余りが発生した場合は、次回の請求締め業務で精算する。また、入金は本システムが付与する入金番号によって一意に特定できる。

〔本システムの E-R 図〕

本システムの E-R 図を図 2 に示す。請求レコードは、請求締め業務の中で作成される。“請求”エンティティの“消込額”は、ある請求に対して、入金によって消し込まれた総額である。また、“入金”エンティティの“消込額”は、ある入金に対して請求への消込みに充てた総額である。

本システムでは、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。例として、請求テーブルを作成する CREATE 文を図 3 に示す。

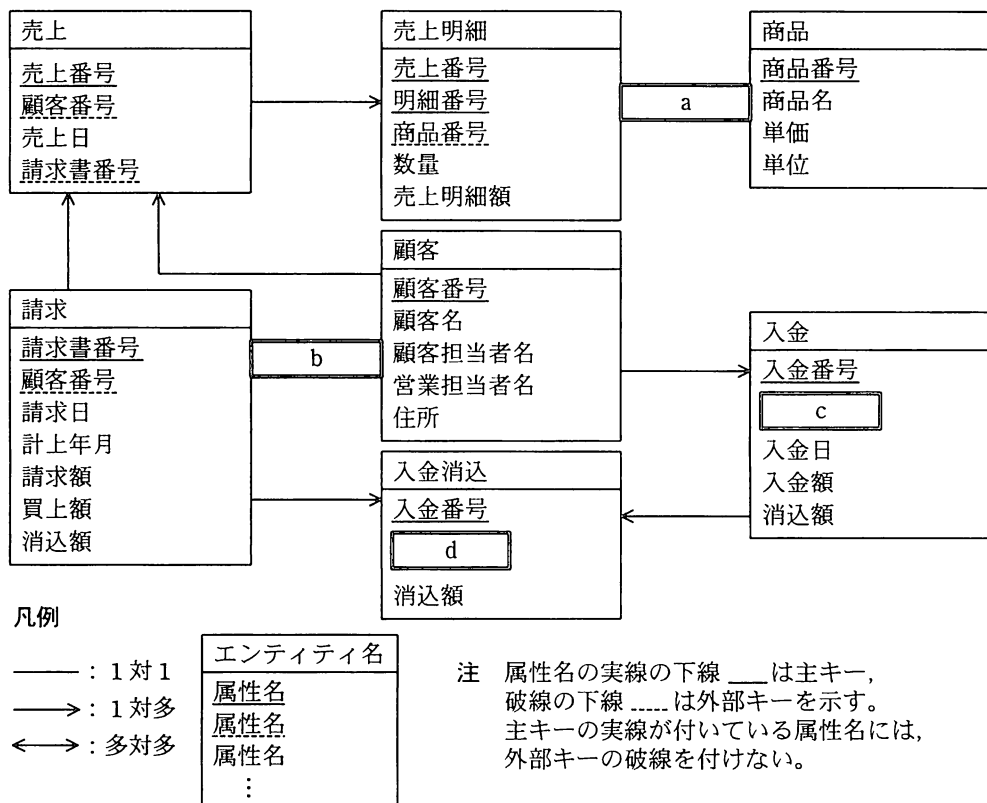


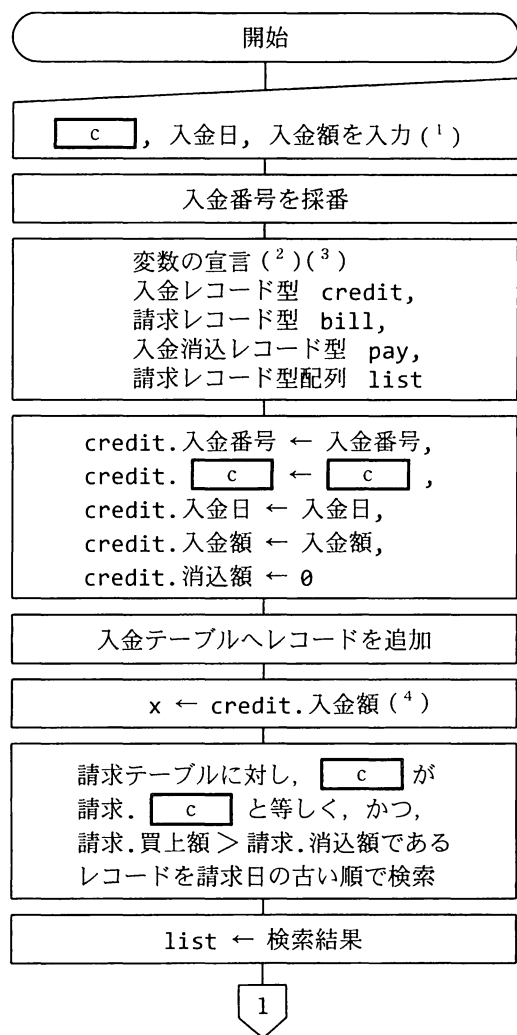
図 2 販売管理システムの E-R 図

```
CREATE TABLE 請求
( e CHAR(5),
  顧客番号 CHAR(5), 請求日 CHAR(8), 計上年月 CHAR(6), 請求額 NUMERIC(10),
  買上額 NUMERIC(10), 消込額 NUMERIC(10),
  f ( e ),
  FOREIGN KEY ( 顧客番号 ) REFERENCES 顧客 ( g ) )
```

図 3 請求テーブルの CREATE 文

〔入金消込み処理〕

本システムの入金消込み処理では、1 回の入金に対して、図 4 の流れ図に従い、古い請求から順に消込みを行う。請求への消込みは、入金額が請求への消込みにすべて充てられるか、又は、支払が残っている請求がなくなるまで繰り返す。



注⁽¹⁾ , には、図 2 の , の属性名が入る。

⁽²⁾ 入金レコード型は入金テーブルの全属性を保持するデータ型、請求レコード型は請求テーブルの全属性を保持するデータ型、入金消込レコード型は入金消込テーブルの全属性を保持するデータ型である。

⁽³⁾ 配列の添え字は 0 から始まるものとし、要素の個数は“配列名.length”で参照する。

⁽⁴⁾ x は入金の消込み可能な残額を示す。

⁽⁵⁾ y は請求の消し込まれていない残額を示す。

図 4 入金消込み処理の流れ図

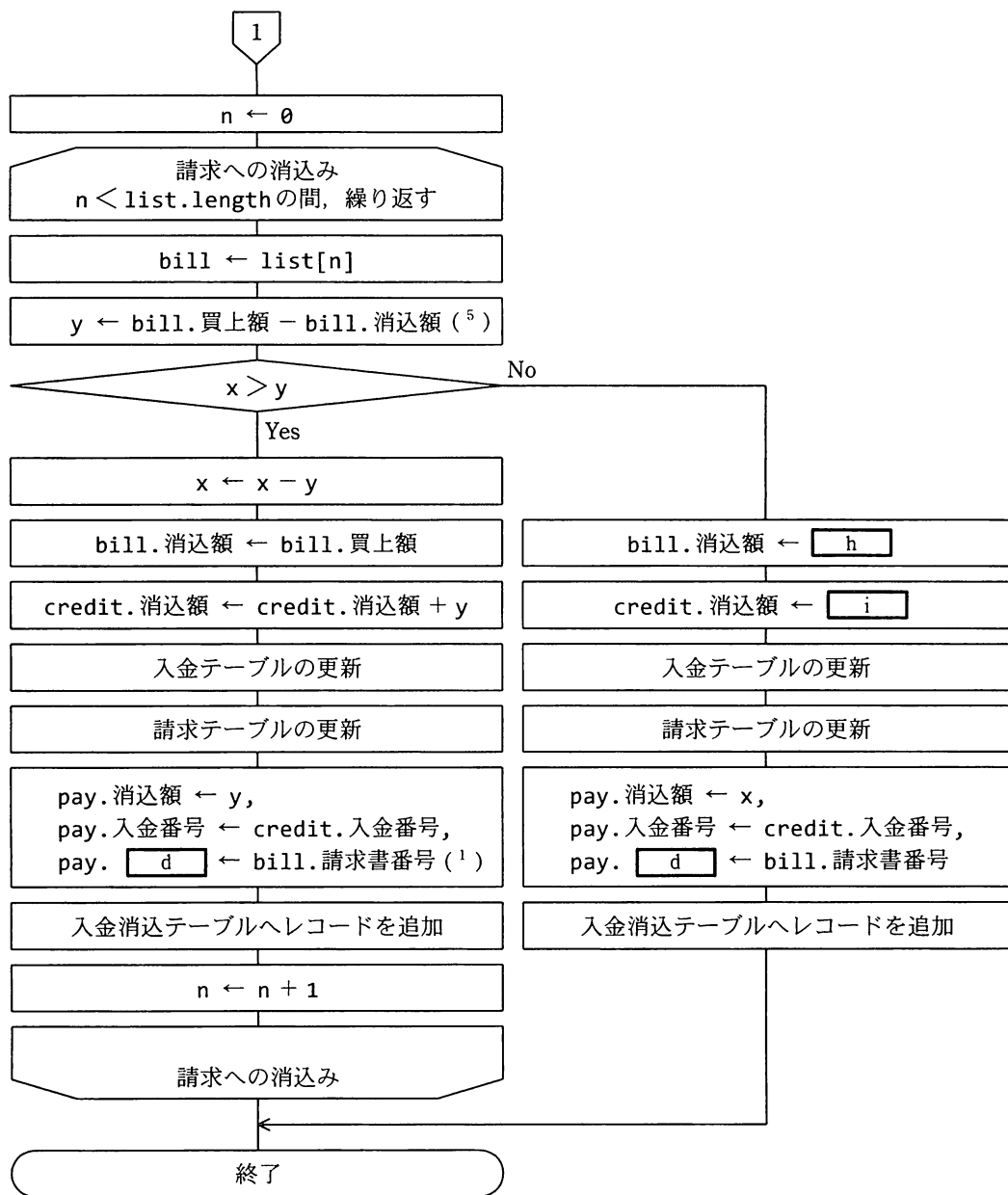


図4 入金消込み処理の流れ図（続き）

設問 1 図 2 及び図 4 中の ～ に入れる適切な属性名又はエンティティ間の関連を答え、E-R 図を完成させよ。属性名が主キーや外部キーの場合は、凡例に倣って下線を引くこと。

設問 2 図 3 中の ～ に入れる適切な字句を答え、CREATE 文を完成させよ。

設問 3 図 4 中の , に入れる適切な式を図 4 の表記に倣って答えよ。

設問 4 今月度の請求締め業務が終了すると、顧客の中には預り金が発生している場合がある。今月度の末日時点で預り金の発生している顧客の顧客番号と預り金額の一覧を求めるための SQL 文を図 5 に示す。図 5 中の ～ に入れる適切な字句を答え、SELECT 文を完成させよ。

なお、ホスト変数として“:今月度末日”が定義されているものとする。

```
SELECT 顧客番号,   
FROM 入金  
WHERE   
AND   
GROUP BY 顧客番号
```

図 5 預り金の発生している顧客の顧客番号と預り金額の一覧を求めるための SQL 文

〔メモ用紙〕

（一）この紙は、メモ用紙として、自由に用ゐる。但し、
 用紙の左端に、縦に「メモ用紙」と書く。

（二）この紙は、メモ用紙として、自由に用ゐる。但し、
 用紙の左端に、縦に「メモ用紙」と書く。また、用紙の
 右端に、縦に「メモ用紙」と書く。また、用紙の
 中央に、横に「メモ用紙」と書く。

（三）この紙は、メモ用紙として、自由に用ゐる。但し、
 用紙の左端に、縦に「メモ用紙」と書く。



（四）この紙は、メモ用紙として、自由に用ゐる。但し、
 用紙の左端に、縦に「メモ用紙」と書く。

（五）この紙は、メモ用紙として、自由に用ゐる。但し、
 用紙の左端に、縦に「メモ用紙」と書く。また、用紙の
 右端に、縦に「メモ用紙」と書く。また、用紙の
 中央に、横に「メモ用紙」と書く。

（六）この紙は、メモ用紙として、自由に用ゐる。但し、
 用紙の左端に、縦に「メモ用紙」と書く。また、用紙の
 右端に、縦に「メモ用紙」と書く。また、用紙の
 中央に、横に「メモ用紙」と書く。

（七）この紙は、メモ用紙として、自由に用ゐる。但し、
 用紙の左端に、縦に「メモ用紙」と書く。また、用紙の
 右端に、縦に「メモ用紙」と書く。また、用紙の
 中央に、横に「メモ用紙」と書く。

問7 携帯電話への録音機能追加に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

A社は携帯電話メーカーである。携帯電話をボイスレコーダとして使用できるよう、録音機能を追加することになった。

〔録音機能、及び関連するタスク、デバイス、メモリの関係〕

録音機能はほかの機能と排他的に動作する。録音された音声データは、携帯電話の不揮発性メモリに保存して、再生及び外部メディアへの取出しができる。また、録音中に録音時間及び音声データのメモリ残量（以下、録音詳細情報という）を LCD に表示する。

録音機能に関連するタスク、デバイス及びメモリの関係を図1に示す。

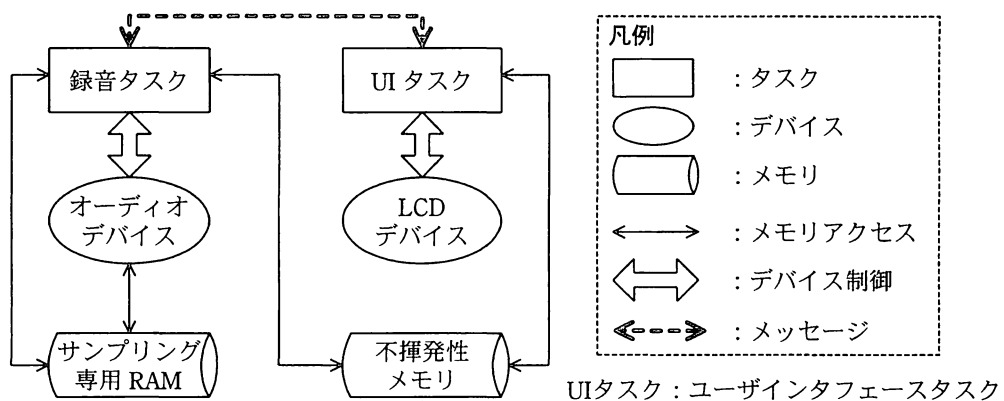


図1 録音機能に関連するタスク、デバイス及びメモリの関係

- オーディオデバイスは、マイクから入力された音声のアナログ信号をサンプリングし、PCM 符号に変換して、録音データとしてサンプリング専用 RAM に一時的に格納する。
- 録音データの音質は、音楽 CD 並み（サンプリング周波数 44.1 kHz、量子化ビット数 16 ビット、チャンネル数 2 ch）とする。
- 1 秒間の録音データを 1 ブロックとして格納する、1 ブロック当たりのサイズは a k バイトである。
- オーディオデバイスは、1 秒間の録音データを格納した後、割込みを発生し、録音タスクにメッセージを送信する。

〔ソフトウェア構成〕

録音機能は、UI タスク及び録音タスクで構成され、タスク間の通信にはメッセージを使用する。各タスクの説明を表に示す。

表 タスク一覧

タスク	説明	優先度
UI	・ 利用者の操作によって、録音タスクに録音開始／停止のメッセージを送信する。 ・ 録音タスクからメッセージを受信すると、LCD に録音詳細情報を表示する。	高
録音	・ オーディオデバイスを制御し、録音開始／停止を行う。 ・ 録音中は、次の①～③を繰り返す。 ① オーディオデバイスから送られたメッセージを受信すると、サンプリング専用 RAM に格納されている録音データを音声データにエンコードする。エンコードは、次のオーディオデバイスの割込み発生までに完了する。 ② エンコードした音声データ及び録音詳細情報を不揮発性メモリに保存する。 ③ 録音詳細情報を表示するために、UI タスクにメッセージを送信する。	低

〔不揮発性メモリの構成〕

携帯電話の不揮発性メモリの構成を図 2 に示す。不揮発性メモリは、利用者設定領域と音声データ領域に分けられる。利用者設定領域には、携帯電話の着信音などの設定情報が格納されている。録音機能を追加するために、音声データのメモリ残量を追加する。一方、音声データ領域には音声データ及び録音時間を格納する。

これらの領域は UI タスク及び録音タスクからアクセスされるので、利用者設定領域セマフォ及び音声データ領域セマフォの二つのバイナリセマフォによって、排他制御を行う必要がある。

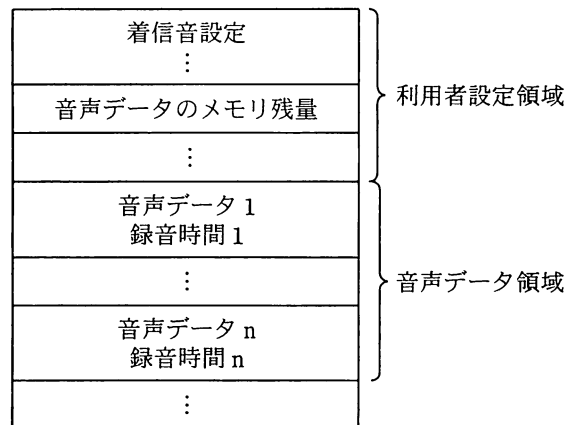


図 2 不揮発性メモリの構成

〔録音機能の検証〕

録音機能を実現するために、UI タスクでの録音詳細情報表示処理を図 3 のように、録音タスクでのエンコード処理を図 4 のようにそれぞれ設計した。録音タスクから UI タスクにメッセージを送信するタイミングについて、次の二つの場合を設定して実機で検証した。

- ・ 図 4 中の(ア)で、録音タスクから UI タスクにメッセージを送信した場合

UI タスク及び録音タスクがともに動作しなくなった。

- ・ 図 4 中の(イ)で、録音タスクから UI タスクにメッセージを送信した場合

録音タスクは b 状態となり、UI タスクは c 状態となった。

次に、UI タスクは d セマフォを取得できず、e 状態となった。

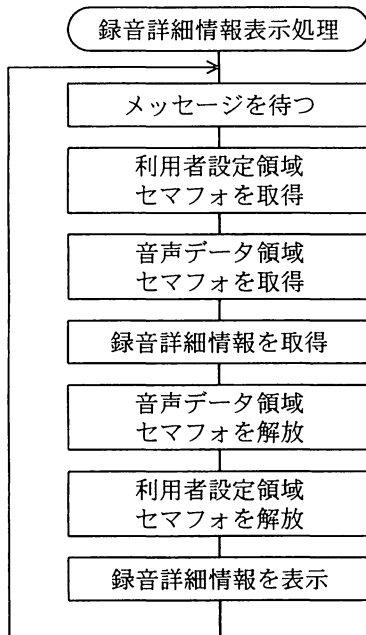


図3 録音詳細情報表示処理の流れ図

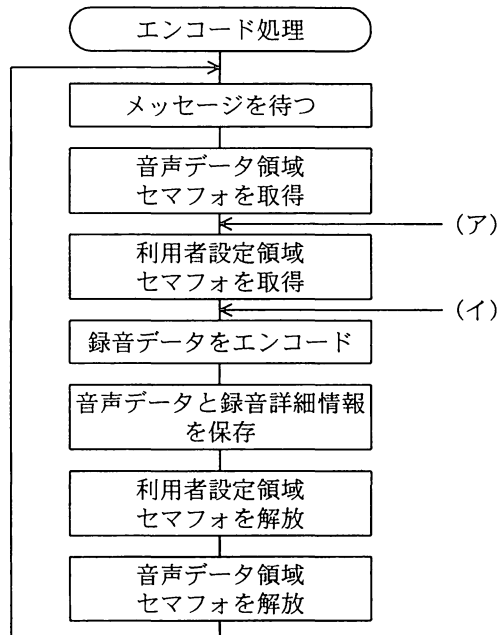


図4 エンコード処理の流れ図

設問1 サンプル専用 RAM について, (1), (2)に答えよ。

- (1) 本文中の a に入れる適切な数値を答えよ。答えは, 小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位まで求めよ。ただし, 1k バイト=1,000 バイトとする。
- (2) 録音タスクが連続してエンコードするには, 最低何ブロック以上のサンプル専用 RAM が必要か。必要なブロック数を答えよ。

設問2 図4中の(ア)で, 録音タスクから UI タスクにメッセージを送信した場合, UI タスク及び録音タスクがともに動作しなくなった原因を 30 字以内で述べよ。

設問3 本文中の b ~ 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 オーディオデバイス | イ 音声データ領域 | ウ 実行 |
| エ 実行可能 | オ 着信音設定情報 | カ 待ち |
| キ メッセージ | ク メモリ残量 | ケ 優先 |
| コ 利用者設定領域 | サ 録音時間 | シ 録音詳細情報 |

問 8 Cascading Style Sheets (CSS) を用いた Web システムの設計に関する次の記述を読んで、設問 1～5 に答えよ。

E 社は、Web を使って 세미나やシンポジウムの情報を社外に提供し、申込みを受け付けるシステムを開発することになった。F 君は、この Web システムを開発する際の画面の標準化を担当している。統一感のある画面、ユニバーサルデザインを会社の方針としているので、この方針に沿った標準化を行う。

〔Web 画面の構成〕

F 君は、Web ページの構造を図 1、ページのレイアウトを図 2 のように設計した。タイトル、ガイド部分には共通項目が多く、開発者が個別に作成しても統一感を失わないように、CSS を用いることにした。CSS を用いた場合の役割分担の考え方に従い、XHTML には a，CSS には b を記述する。図 3 に、画面形式 A の例であるホーム画面のイメージを示す。

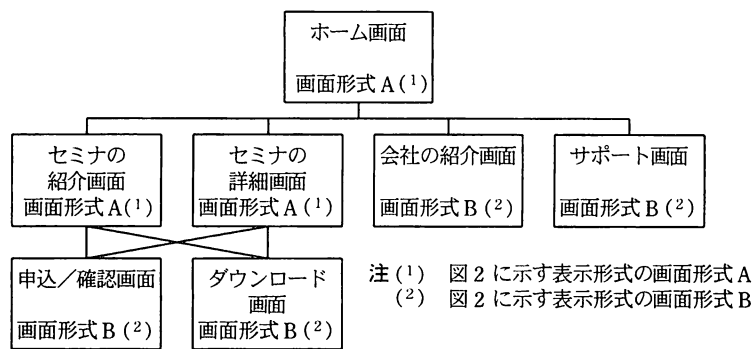


図 1 Web ページの構造

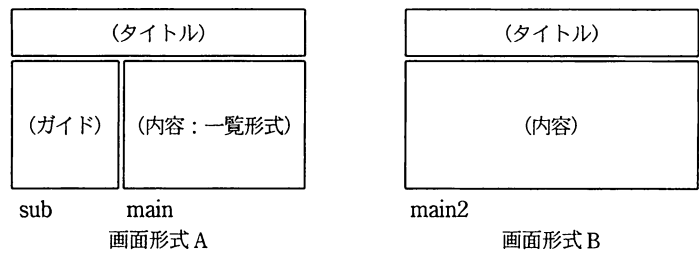
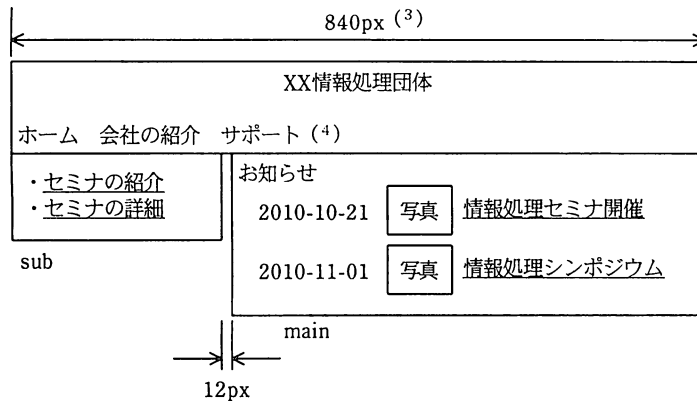


図 2 ページのレイアウト



注⁽³⁾ pxはピクセル数を表す。

(4) タイトル部分のメニューは全画面で共通

図3 ホーム画面のイメージ

F君は、統一感を保つために、CSSの利用を考慮したWebページの作成基準書を作成した。作成基準書の抜粋を項目(1)～(13)に示す。

- (1) ポップアップウィンドウは、元の画面が遷移しない場合に限定して利用すること。
- (2) 一覧表の行数は25件までとし、“次ページ”、“前ページ”の表示でガイドすること。
- (3) 日付、時刻の形式は次のとおり統一すること。
日付：YYYY-MM-DD、時刻：hh:mm:ss
- (4) 見出しにはh1～h6のいずれかの要素を用いること。
- (5) 段落の記述にはp要素を用いること。
- (6) 箇条書にはul、c要素を用いること。
- (7) XHTML及びCSSの文字エンコード方式にはUTF-8を用いること。
- (8) table要素は、表を作成するときだけに用い、レイアウトに用いないこと。
- (9) ① 表のネストを行わないこと。
- (10) ② 画像を用いる場合は、Webページの読上げソフトに対応すること。
- (11) 非表示属性を指定した入力項目を利用して、セッションの引継ぎを行わないこと。
- (12) 画像を用いる場合は、表1に示すイメージの選択基準に従うこと。
- (13) 複数の異なるWebページ表示環境を使って、実際の表示内容を確認すること。

表 1 イメージの選択基準

種類	色数	利用目的	特徴
d	フルカラー 又は 256 色	ロゴ、タイトル、マークなど	フルカラーに対応する形式と、256 色に対応する形式がある。画像を劣化させない圧縮方式であり、JPEG に比べて容量が大きくなる。アルファチャンネルに対応しているので、透明が表現できる。
JPEG	フルカラー	写真	画像全体を小さなエリアに分割して、色を平均化することで画像を圧縮している。元の画像に完全には復元することができない。ほかの形式に比べて容量が小さくなるので、高解像度の写真などに適している。
GIF	256 色	簡易なアニメーション	画像を劣化させないが、色数が制限されるので写真には適さない。簡易なアニメーションの作成が可能である。

F 君は、標準として提供する CSS の定義を図 4 のように作成した。

```
@charset " e ";
div#wrapper{width:840px;}
div#main{float:right;width:636px;background-color:lightcyan;}
div#main2{float:right;width:840px;background-color:lightcyan;}
div#sub{float:left;width: f px;background-color:blanchedalmond;}
#menu ul{margin:0px 0px 1em;padding:0px;list-style:none;}
#menu c {display:inline;padding-right:1em;padding-left:1em;}
h1{font-size:1.2em;}
h2{font-size:1.1em;}
h3{font-size:1em;}
h4{font-size:0.9em;}
h5{font-size:0.8em;}
h6{font-size:0.7em;}
p{font-size:0.9em;}
c {font-size:0.9em;}
```

図 4 CSS の定義

設問 1 作成基準書の抜粋の中で記述されている XHTML の要素のうち、図 4 の CSS の定義によって、その詳細が具体的に規定されているものがある。それを含む項目を(1)～(13)から三つ選び番号で答えよ。

設問2 本文中の ～ について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) ～ 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 div | イ font | ウ li |
| エ tr | オ 画像 | カ 情報とその構造 |
| キ 設計 | ク テーブル | ケ 表現の指定 |
| コ フォーム | | |

- (2) , に入れる適切な字句を答えよ。

設問3 本文中の下線①、②について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 下線①の理由を解答群の中から二つ選び、記号で答えよ。

解答群

- ア CSS で表を定義すると、固定的な表となるから
- イ XHTML で定義できないから
- ウ 画面表示完了までの時間が長くなる場合があるから
- エ 読上げソフトで、想定する読上げ順と違いが生じる場合があるから

- (2) 下線②に対応する XHTML の記述を解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア ``
- イ ``
- ウ ``
- エ ``

設問4 図4中の に入れる適切な数値を答えよ。

設問5 作成基準書に(13)の項目を設ける理由を35字以内で述べよ。

問 9 検疫ネットワークに関する次の記述を読んで、設問 1～3 に答えよ。

W 社は、食品の製造と販売を営む中堅の会社である。W 社には営業部と製造部があり、それぞれの部の各社員にノート PC（以下、PC という）が 1 台ずつ配布されている。社員は、配布された PC を W 社社内ネットワーク（以下、社内ネットワークという）に接続して利用している。社内ネットワークでは、情報セキュリティ強化のための施策の一環として、IEEE 802.1x 方式による認証 VLAN を用いた検疫ネットワークシステム（以下、検疫システムという）を導入している。

検疫システムは、セキュリティ対策の検査を行い、セキュリティ対策が不十分な端末を社内ネットワークに接続させず、隔離したり、必要なセキュリティ対策を施したりする機能をもつ。

社内ネットワークの構成は、図のとおりである。各種サーバ、レイヤ 2 スイッチ（L2SW）、レイヤ 3 スイッチ（L3SW）、ファイアウォール（FW）、ルータなどから構成される。設定された VLAN 一覧を表 1 に、サーバー一覧を表 2 に、ディレクトリサーバ上に格納されているユーザ情報（一部）を表 3 にそれぞれ示す。

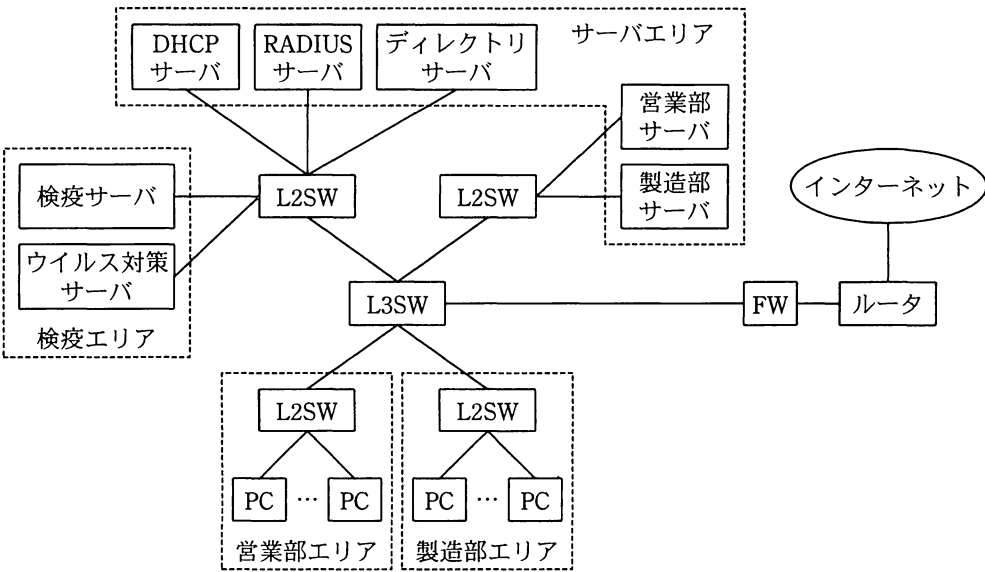


図 社内ネットワークの構成

表1 VLAN 一覧

VLAN ID	用途
VLAN 0	検疫用
VLAN 10	共通サーバ用
VLAN 20	営業部用
VLAN 30	製造部用
VLAN 40	インターネット接続用
VLAN 50	未使用（予備）

表2 サーバ一覧

サーバ名	所属 VLAN
検疫サーバ	VLAN 0
ウイルス対策サーバ	VLAN 0
DHCP サーバ	VLAN 10
RADIUS サーバ	VLAN 10
ディレクトリサーバ	VLAN 10
営業部サーバ	VLAN 20
製造部サーバ	VLAN 30

表3 ユーザ情報（一部）

ユーザ名	パスワード	所属 VLAN
AAA		VLAN 20
BBB		VLAN 20
CCC		VLAN 30
DDD		VLAN 30
EEE		VLAN 30

注 網掛けの部分は表示していない。

〔認証と検疫の処理の流れ〕

- (1) 所属 VLAN が設定されていない営業部エリアや製造部エリアの PC は、それぞれのエリア内の L2SW の空きポートに接続されると、L2SW や L3SW を介して、
a サーバと限定的に通信し、端末認証を受ける。
 PC から送られたユーザ名などの認証情報を a サーバが受信すると、
a サーバは、ユーザ情報を b サーバに問い合わせ、ユーザ認証を行う。
 ユーザ認証が c した PC は、引き続き、VLAN が設定されないままとなる。
- (2) ユーザ認証が d した PC の所属 VLAN を、検疫エリアに配置されたサーバと同じく e に設定して、その PC を隔離する。ここでは、所属 VLAN は、L2SW のポートごとに一つだけ設定される。
- (3) PC では、検疫サーバによって、セキュリティパッチが適用されているかどうか、ウイルスワクチンのパターンファイルが最新かどうか、スクリーンセーバなどの各種設定状況が適切かどうかを調べる検査が行われる。この検査が不合格となった PC

は、検査が合格となるまで、この に隔離され、検疫サーバによって、必要なセキュリティパッチの適用や各種設定の変更が強制的に行われる。さらにウイルス対策サーバによって、ウイルスチェックが行われる。

- (4) 検査が合格となった PC は、 サーバに登録された所属 VLAN ID に従い、検疫システムによって、所属する VLAN が割り当てられる。

例えば、ユーザ名が CCC の場合、 サーバと同じ VLAN である が割り当てられる。

- (5) 所属する VLAN を割り当てられた PC が、 サーバに IP アドレスを要求すると、 サーバは、VLAN ID に応じた IP アドレスを動的に割り当てる。

IP アドレスが割り当てられた PC は、社内ネットワークを利用することができる。

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。

解答群

- | | | |
|----------|----------|-----------|
| ア DHCP | イ RADIUS | ウ インターネット |
| エ ウイルス対策 | オ 営業部 | カ 検疫 |
| キ 失敗 | ク 成功 | ケ 製造部 |
| コ ディレクトリ | サ ルータ | |

設問 2 本文中の , に入れる適切な VLAN ID を答えよ。

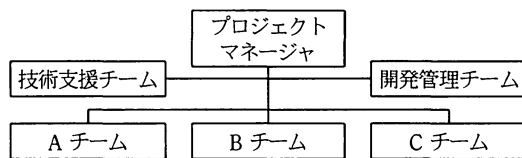
設問 3 「認証と検疫の処理の流れ」の(3)において、検査を隔離して行う理由を 25 字以内で述べよ。

〔メモ用紙〕

問 10 ソフトウェアパッケージ開発プロジェクトでの品質管理に関する次の記述を読んで、設問 1～3 に答えよ。

Y 社は、企業向けのソフトウェアパッケージを開発し、販売している。Y 社では、現在、販売管理パッケージの全面改訂プロジェクト（以下、改訂プロジェクトという）を進めている。現行の販売管理パッケージは、度重なる仕様の追加・変更によってデータベースへのアクセスが複雑になり、レスポンスに悪影響を及ぼす状況が発生している。今回の改訂は、顧客から寄せられた要望への対応と、レスポンスの向上を目標としている。

販売管理パッケージの開発言語は Java で、データベースには関係データベースを使用している。改訂プロジェクトの体制は図のとおりである。



A～C チームは、それぞれ異なるサブシステムの開発を担当する。技術支援チームはデータベース設計の検証とプログラムのデータベース処理性能面に関する技術支援を担当する。開発管理チームは品質管理を担当する。

改訂プロジェクトは現在、プログラムの詳細設計工程を完了し、コード作成・単体テスト工程を開始したところである。

〔コード作成における品質管理〕

コード作成は、プログラムのコード作成、チェックリストに基づくコードの自己チェック、ピアコードレビュー、及びコードインスペクションの手順で実施する。

プログラムのコード作成では、詳細設計書に基づいて、Java 言語コーディング規約に準拠したコードを作成する。自己チェックでは、コード作成の担当者自身が、チェックリストの項目に沿ってプログラムのコードを確認する。チェックリストは、本人の簡単な確認で是正できるチェック項目を列挙したものである。開発管理チームはチェックリストを提供し、必要に応じて、工程途中でもチェック項目の追加・改定をす

る。ピアコードレビューでは、チームリーダが進行役となり、チーム内のメンバー同士でプログラムのコードを相互に確認する。コードインスペクションでは、技術支援チームが①特定の視点に絞ってプログラムのコードを検査する。

ピアコードレビューとコードインスペクションの品質基準は、次のとおりである。

(1) ピアコードレビュー

- ・作成されたプログラムのコードすべてをピアコードレビューの対象とする。
- ・レビューを実施した結果の指摘数と、レビュー対象コードの行数からプログラム単位の指摘密度を算出する。
- ・指摘密度は、過去の類似プロジェクトにおける指摘密度の平均値である 10 件／千行に対し、+50%以下を適正範囲の目安とする。
- ・指摘密度が適正範囲の上限を上回ったプログラムについては、品質管理上の対策として、指摘への対処完了後、再度ピアコードレビューを実施する。

(2) 技術支援チームによるコードインスペクション

- ・データベース処理を含むコードをすべてコードインスペクションの対象とする。
- ・コードインスペクションによる指摘数は、指摘密度による管理対象としない。

〔単体テストにおける品質管理〕

単体テストは、プログラム単位に、コード作成担当者以外のメンバーが、単体テストケースに基づいて実施する。単体テストケースは、単体テストを実施するメンバーが、詳細設計書の要求事項を網羅するように作成する。単体テストで発見した不良については、一覧形式の管理表に記録し、プログラム単位の不良密度を算出する。

単体テストの品質基準は、次のとおりである。

- ・不良密度は、過去の類似プロジェクトの平均値を参考に設定した標準値である 10 件／千行に対し、±50%を適正範囲の目安とする。
- ・不良密度が適正範囲の上限を上回った、又は下限を下回ったプログラムについては、開発管理チームが問題点の有無を確認し、必要な場合には、品質管理上の対策を指示する。
- ・単体テストケースの妥当性を確認する一つの目安であるケース密度を算出するために、プログラムごとの単体テストケース数も測定する。過去の類似プロジェクトのケース密度の平均値を参考に、標準値を 100 ケース／千行に設定するが、適正範囲

の設定は特に行わないものとする。

〔初期点検〕

コード作成・単体テスト工程全体の約 2 割まで進んだ時点で、開発管理チームは、工程の初期段階の問題から品質管理面の改善策を導き出す目的で初期点検を開始した。

初期点検では、チーム単位に、ピアコードレビューと単体テストを現時点までに終えているプログラムに対し、評価を実施することにした。開発管理チームは、最初に A チームのピアコードレビューの状況を表 1 にまとめた。

表 1 初期点検における A チームのピアコードレビューの状況

プログラム	コード行数 (千行)	指摘数 (件)	指摘密度 (件/千行)	評価
プログラム 1	1.0	14	省略	
プログラム 2	2.0	24		
プログラム 3	1.5	12		
プログラム 4	1.0	18		

A～C の各チームとも、チェックリストに記載されている項目の確認は適切に実施されていた。しかし、ピアコードレビューでは、Java 言語コーディング規約に規定されたコメントが、プログラムのコードに記載されていないという指摘が多かった。開発管理チームは、本人の簡単な確認で解消させるような②改善策を講じることにした。

開発管理チームは続けて、A チームの単体テストの状況を表 2 にまとめた。品質管理上の対策として、プログラム 1 については、ピアコードレビューを再度実施して a を確認し、プログラム 3 については、b を確認するよう A チームに指示した。

表 2 初期点検における A チームの単体テストの状況

プログラム	コード行数 (千行)	不良数 (件)	不良密度 (件/千行)	テストケース数 (件)	評価
プログラム 1	1.0	18	18.0	110	不良密度が適正範囲の上限を上回った。
プログラム 2	2.0	16	8.0	180	問題なし。
プログラム 3	1.5	3	2.0	90	c が適正範囲の d 。
プログラム 4	1.0	9	9.0	120	問題なし。

設問 1 本文中の下線①について、技術支援チームの役割上、コードインスペクションに最も重要となる視点を解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア Java 言語コーディング規約に準拠しているか
- イ SQL 文の記述に処理性能面の問題がないか
- ウ コメントの記述に過不足がないか
- エ メッセージの文言は状況を適切に表現しているか

設問 2 初期点検におけるピアコードレビューの状況について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 表 1 に示したプログラム 1~4 のうち、品質管理上の対策が必要なプログラム名を一つ挙げよ。また、品質基準に従って実施すべき対策の内容を 35 字以内で述べよ。
- (2) 本文中の下線②の改善策について、本文中のコード作成の手順に含まれる活動にかかわる対策として適切と考えられる手段を 40 字以内で述べよ。

設問 3 初期点検における単体テストの状況について、(1)~(3)に答えよ。

- (1) 本文中の

a

 に入れる適切な字句を解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア 共通化がされていない冗長なコードがないか
 - イ コードが読みやすいよう字下げが適切にされているか
 - ウ コードは詳細設計書の内容を正確に反映しているか
 - エ テストデータの項目に不正な値がないか
- (2) 表 2 中の

c

 ,

d

 に入れる適切な字句を本文中から選んで答えよ。
 - (3) 本文中の

b

 に入れる適切な字句を 35 字以内で述べよ。

問 11 バックアップに関する次の記述を読んで、設問 1, 2 に答えよ。

X 社は、保管したファイルを共有する手段として、ファイルサーバの構築を計画している。

ファイルサーバの構築においては、ファイルの損失を防ぐためにバックアップの方式や手順を考慮する必要がある。今回のファイルサーバの構築における制約事項を次に示す。

- ・ファイルサーバ 1 台ごとに、バックアップ用の磁気テープ装置を 1 台接続する。
 - ・サーバ台数はできるだけ少なくする。
 - ・バックアップ実行中は、当該ファイルサーバのファイルサービスを完全に停止させる必要があり、その間ファイルサービスを利用できない。
 - ・バックアップに要するファイル転送時間は、ファイル 1G バイト当たり 9 秒とする。
- なお、磁気テープの交換など、ファイル転送以外に要する時間は考慮しなくてよい。

〔通常バックアップ方式の検討〕

すべてのファイルをバックアップする、通常バックアップ（フルバックアップともいう）方式を用いることを検討する。

ファイルサーバのバックアップに関する条件を次に示す。

- (1) 3 年後（36 か月後）の予想ファイルサイズで、通常バックアップが毎日実行可能であること。X 社の四つの部署 A～D が保有する現在のファイルサイズ、毎月の予想増加サイズ、3 年後の予想ファイル転送時間の関係は表のとおりである。

表 現在のファイルサイズ、毎月の予想増加サイズと 3 年後の予想ファイル転送時間

部署	現在のファイルサイズ (G バイト)	毎月の予想増加サイズ (G バイト)	3 年後の予想ファイル 転送時間 (時間)
A	620	5	(省略)
B	240	10	1.5
C	860	15	3.5
D	480	20	(省略)

(2) 図の各部署のファイルサービス停止可能時間帯でバックアップを完了すること。

例えば、部署 A は顧客をサポートする部署であり、ファイルサービスを 02:00～06:00 の 4 時間に限って停止できる。

なお、週末である土曜日 02:00 から月曜日 06:00 までの 52 時間は、どの部署もファイルサービスを停止できる。

時 部署	…	20	21	22	23	00	01	02	03	04	05	06	07	08	…
A															
B															
C															
D															

図 各部署のファイルサービス停止可能時間帯

3 年後、四つの部署の予想ファイルサイズの合計は G バイトで、通常バックアップに要するファイル転送時間の合計は 時間になる。

ファイルサーバを 1 台のサーバで構築した場合、全部署のファイルサービス停止可能時間帯の条件を満たすことができない。2 台のサーバで構築し、1 台のサーバを が、もう 1 台のサーバを残りの部署が使えば、これらの条件を満たすことができる。

[バックアップ方式の見直し]

ファイルサーバ 1 台で構築できるよう、バックアップ方式を見直すことにした。月に 1 度、第 1 日曜日に通常バックアップを行い、そのほかの日は、次に示す増分バックアップ又は差分バックアップのいずれかを行う。

- ・増分バックアップ：直前の通常バックアップ又は増分バックアップから追加・変更のあったファイルだけをバックアップする。
- ・差分バックアップ：直前の通常バックアップから追加・変更のあったファイルすべてをバックアップする。

バックアップ方式を決めるために、次の 2 点について上記 2 方式を比較し、検討し

た。

- ① 各部署のバックアップ対象ファイルの合計サイズは、毎月の予想増加サイズの 2 倍を超えないものとして、日々の増分バックアップ又は差分バックアップをファイルサービス停止可能時間帯で完了すること。
- ② ファイルサーバの故障時など必要時に、速やかにかつ安全にリストアできること。すなわち、手順が煩雑にならないこと、できるだけ読み込む磁気テープの本数が少なくなること。

検討結果は次のとおりであった。

①について、増分バックアップ及び差分バックアップファイルの対象となるファイルサイズの合計は、最大 G バイトであり、いずれの方式でも、最短である部署 A のファイルサービス停止可能時間帯でバックアップを完了できることが分かる。

②について、毎回異なる磁気テープを使用する運用において、差分バックアップは、増分バックアップに比べ、次のような特性をもつことが分かった。

- ・バックアップに要するファイル転送時間の合計は 。
- ・リストアする場合に読み込む磁気テープの本数は 。

また、 バックアップの方が、最新の状態にリストアするための手順が煩雑になる。さらに、各磁気テープにバックアップしたファイルについては冗長性が全くないので、いずれかの磁気テープが読み取れない場合、その磁気テープ以降の状態にリストアすることができない。

①と②の検討結果から、X 社は バックアップ方式を採用することに決めた。

設問 1 通常バックアップ方式の検討について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 本文中の , に入れる適切な数値を答えよ。
- (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。

解答群

- ア 部署 A イ 部署 B ウ 部署 C エ 部署 D
- オ 部署 A と B カ 部署 A と C キ 部署 A と D

設問 2 バックアップ方式の見直しについて、(1)～(4)に答えよ。

- (1) 本文中の に入れる適切な数値を答えよ。
- (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。

e に関する解答群

- ア 通常長くなる イ 通常短くなる ウ 変わらない

f に関する解答群

- ア 通常多くなる イ 通常少なくなる ウ 変わらない

- (3) 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 増分 イ 差分

- (4) 本文中の下線部の理由を 40 字以内で述べよ。

問 12 システムテストの監査に関する次の記述を読んで、設問 1, 2 に答えよ。

C 社は、電子機器の製造販売会社である。C 社の監査部は、現在の監査部長が着任した昨年から、定期的にシステム監査を実施している。このたび、最近再構築した会計システムについて、経理部主体で行った運用テストの責任者から、システム要件定義どおりにシステムが作られていないという不具合が多く見つかったと報告された。そこで、その前の工程であるシステム適格性確認テスト（以下、システムテストという）の妥当性評価をテーマに、C 社のシステム開発規程の遵守状況を確認する監査を行うことになった。

〔監査部の状況〕

C 社の監査部では、システム監査をまだ数回しか実施しておらず、監査部長以外のメンバはシステム監査の経験が浅い。監査部長は、この監査チームのリーダーとして、監査部の D 君を指名した。D 君は、監査リーダーを担当するのは今回が初めてである。

〔会計システム開発の概要〕

今回再構築した会計システムは、ERP パッケージと社内のほかの複数のシステムとのインタフェースから構成されている。社内のシステム部と経理部が中心となり、ウォーターフォールモデルで開発した。

〔システム開発規程〕

C 社のシステム開発規程には、システムテストに関して、次のような記述が含まれている。

- (1) システムテストは、運用テストを開始してもよいかどうかを決定するために、システム結合テストの後に行われる。システムがシステム要件定義どおりに作られているかどうかを、システム全体の品質、性能、運用、操作などの総合的な観点から検証するテストである。
- (2) システムテストは、システムテスト計画に基づいて実施しなければならない。システムテスト計画は、システムテスト責任者と開発責任者の承認を得なければならない。

- (3) システムテストは、本番環境から隔離された環境で行わなければならない。
- (4) システムテストには、開発当事者以外の者が参画しなければならない。また、システムの設計者やプログラマは、自身が関係したプログラムのシステムテストに関与してはならない。
- (5) システムテストでは、機能テスト以外に負荷テスト、性能テストも実施しなければならない。その際、システム要件定義を網羅したテストケースを作成しなければならない。
- (6) すべてのテストケースについて、システムテストの経過及び結果を記録し、保管しなければならない。
- (7) システムテストの目的を達成したかどうかを十分に検討した上で、システムテストの完了判定を行わなければならない。
- (8) システムテスト結果報告書は、システムテスト責任者、開発責任者、運用保守責任者、ユーザ責任者が承認しなければならない。

〔監査の実施〕

D 君は、個別監査計画書に従い、まず、予備調査として C 社のシステム開発規程を閲覧した後、監査手続書を完成させた。その後、作成した監査手続書に基づいて本調査を実施した。本調査では、システムテストの各工程で作成された次の書類を閲覧した。

- ・システムテスト計画工程で作成されたテスト計画書
- ・テストケースの作成工程で作成されたテストケース
- ・システムテストの実施工程で作成されたテスト結果
- ・システムテスト結果の評価工程で作成されたシステムテスト結果報告書

さらに、システムテスト責任者、設計者、プログラマ、運用保守責任者へのインタビューを実施した。

監査実施中、①自らの監査意見を立証するのに必要な事実をそのほかの関連資料などと併せて取りまとめ、②監査業務の実施記録として、監査部で決められた様式で作成し、保管した。

〔監査で判明した事実〕

- (1) システムテスト計画書には、システムテストの目的と範囲、種類、前提条件、全体スケジュール、チーム体制、役割分担、環境、テストツール、データとテストケースの作成方法、進捗管理方法、問題管理方法、記録保管方法及びテスト完了基準が記述されていた。システムテスト計画書には、システムテスト責任者と開発責任者の承認印があった。
- (2) システムテスト計画書に含まれるチーム体制は、会計システムの設計者を中心とした開発当事者だけのメンバで構成されていた。
- (3) テストケースやテストデータは、システム要件を基に、システムテストの実施前に作成されていた。テストケースには、機能テストだけでなく、負荷テストや性能テストは含まれていたが、例外などの特殊な場合の処理の確認は含まれていなかった。
- (4) システムテストの実施前に、システム結合テストが適切に実施されたことが確認されていた。
- (5) システムテストは、本番環境から隔離された環境で実施されていた。
- (6) システムテストの結果は、異常があった場合だけ記録されていた。その際に画面コピーや印刷結果が添付されていた。
- (7) システムテスト結果報告書には、システムテスト責任者、開発責任者、運用保守責任者及びユーザ責任者の承認印があった。システムテスト結果報告書には、すべてのテストケースを実施したことをもって完了としていたことが記述されていた。

〔監査結果〕

D 君は、本調査の結果を基に、図に示す監査報告書（案）を作成した。

監査対象：会計システム		重点監査テーマ：会計システムにおけるシステムテストの妥当性の評価	
目的：会計システムにおけるシステムテストのシステム開発規程遵守状況の確認			
範囲・手続の概要：XXXXXXXXXX			
実施期間：自 平成 XX 年 X 月 X 日 至 平成 XX 年 X 月 X 日 (X 日間)			
被監査部門	部：システム部	対応者：XXXX	監査チーム リーダ：D 社員 メンバ：XXXX
総合 評価	システムテスト計画、テストケースの作成、システムテストの実施、システムテスト結果の評価の各工程で作られた書類に、それぞれ 1 件ずつ、次の指摘事項が発見された。		
助言意見	XXXXXXXXXX		
指摘事項			区分
①	システムテスト計画工程において、 a		重大
②	テストケースの作成工程において、例外などの特殊な処理の確認が漏れている。		重大
③	システムテストの実施工程において、 b		重大
④	システムテスト結果の評価工程において、 c		重大
その他特記事項	なし		

図 監査報告書（案）

設問 1 本文中の下線①、②について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 経済産業省“システム監査基準”によると、下線①、②のことをそれぞれ何と呼ぶか。“監査”という字句を含めて、名称を答えよ。
- (2) 〔監査部の状況〕を考慮した際、下線②の有効な活用方法は何か。解答群の中から二つ選び、記号で答えよ。

解答群

- ア 外部監査人への提示による外部監査の効率向上
- イ 監査報告会で監査報告書とともに回付
- ウ 監査部長のレビューによる監査品質の向上
- エ 今回の個別監査計画書への反映
- オ 次回以降のシステム監査の参考

設問 2 “図 監査報告書（案）”について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) a ～ c に入れる適切な指摘事項を、それぞれ 30 字以内で述べよ。
- (2) 監査報告書（案）には重要な項目が欠落している。追加すべき項目を答えよ。

〔メモ用紙〕

〔メモ用紙〕

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、B 又は HB の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。

お知らせ

1. システムの構築や試験会場の確保などの諸準備が整えば、平成 23 年 11 月から IT パスポート試験において CBT*方式による試験を実施する予定です。
2. CBT 方式による試験の実施に伴い、現行の筆記による試験は、廃止する予定です。
3. 詳細が決定しましたら、ホームページなどでお知らせします。

※CBT（Computer Based Testing）：コンピュータを使用して実施する試験。