AP

平成25年度　春期
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3～問12
選択方法	1問選択	5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。
   (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	料理教室チェーンの経営戦略
問 2	プログラミング	一般的な表記法の数式を逆ポーランド表記法に変換するアルゴリズム

●問 3～問 12（10 問中 5 問選択）

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

次の問１，問２については１問を選択し，**答案用紙の選択欄の問題番号を○印で囲んで解答**してください。
なお，２問とも○印で囲んだ場合は，問１について採点します。

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

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

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

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

なお，既存の中規模都市の教室については，従来の事業運営の方針を変更しない。

〔調査結果〕

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

・中心的な顧客と見込まれる主婦層を対象にしたアンケート調査では，新しい設備を備えていること，授業料が安く月額制であること，少人数制で親切に教えてくれることなどが要望として挙がっていた。
・特定の地域において，全家庭数に対する，ある種類のコンロを所有する家庭数の割合を普及割合と呼ぶ。都市ガス供給エリアでは IH コンロよりもガスコンロの方が経済的なので，IH コンロの普及割合は，現時点では，中規模都市ほど高くない。5 年間はこの傾向が続くが，その先においては，IH コンロとガスコンロの普及割合は予測できない。

・IH コンロと同じように，調理時間を設定できるタイマ機能を備え，IH コンロにはない，強い火力をもつ高機能ガスコンロの普及割合が，中規模都市と比較して高い。
・高機能ガスコンロを設置している料理教室は少ない。

〔現状の問題〕

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

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

〔戦略策定〕

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

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

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

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

新規に教室を開設するのに必要な資金の確保については，次の方針とした。

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

〔X 社の標準教室の状況〕

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

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

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

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

〔提携内容〕

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

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

・新規の教室については，全てのコンロやオーブンをガス機器とし，ガス会社が無償で提供する。
・X 社は，ガス機器の高度な機能を活用したレシピを開発する。

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

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

設問1　X社の事業環境について，(1)，(2)に答えよ。

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

解答群

ア　売り手　　イ　買い手　　ウ　競合者

エ　新規参入者　　オ　代替品

(2)　本文中の［　b　］に入れる適切な字句は何か。5字以内で答えよ。

設問2　X社の財務状況について，(1)～(3)に答えよ。

(1)　標準教室において，Y社との提携によるガス機器の提供を受けた場合の損益分岐点の生徒数を求めよ。

(2)　本文中の下線①に用いられる安全性指標を解答群の中から選び，記号で答えよ。

解答群

ア　売上債権回転率　　イ　固定長期適合率　　ウ　当座比率

エ　労働分配率

(3)　本文中の下線②によって直接影響を受けるキャッシュフローを答えよ。

設問3　提携内容について，(1)，(2)に答えよ。

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

(2)　(1)で記述した方策について，効果がある理由を30字以内で述べよ。

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

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

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

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

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

〔逆ポーランド表記法への変換アルゴリズム〕

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

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

表1　初期状態

変換前配列	スタック	変換後配列
1 + 2 × 3	空	空

逆ポーランド表記法への変換は，次の(1)～(4)の手順で行う。

(1)　変換前配列の先頭から順に，演算要素を1個参照する。
　参照する演算要素がない場合は(4)に進む。

(2)　スタック上に演算要素がある場合は，スタックの先頭にある演算要素の優先度を参照し，(1)の演算要素の優先度以上なら，スタックの先頭の演算要素をポップし，

変換後配列の末尾に追加する。これを，スタックの先頭の演算要素の優先度が，(1)の演算要素の優先度未満になるまで繰り返す。ただし，スタックの先頭の演算要素が“(”の場合は，そこで繰返しを終了する。

(3) (1)で参照した演算要素が“)”なら，それを破棄し，その際スタックの先頭にあるはずの“(”もポップして破棄した後(1)に戻る。(1)で参照した演算要素が“)”以外なら，その演算要素をスタックにプッシュし，(1)に戻る。

(4) スタック上にある全ての演算要素を順番にポップし，変換後配列の末尾に追加する。

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

表2　演算要素の優先度

演算要素	優先度
(	5
数値	4
ア , イ	3
ウ , エ	2
)	1

注記　値が大きいほど優先度が高い。

処理の順序 ↓

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

注記　スタックについては，右端の演算要素がスタックの先頭である。

図1　数式1+2×3を変換するときの処理過程

〔逆ポーランド表記法への変換プログラム〕

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

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

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

表３　図２のプログラム中で使用する主な変数，配列及び関数

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

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

①

図２　逆ポーランド表記法への変換のプログラム

〔エラーチェックの追加〕

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

入力エラーとする条件を表４に示す。GetElement(i−1)の優先度と，GetElement(i)

の優先度について，表 4 に従って評価をした結果，“OK”の場合は，そのまま処理を続行する。評価した結果が“Err”の場合は，入力された数式が誤っていると判断して処理を中断する。

表 4　入力エラーとする条件

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

設問 1　逆ポーランド表記法への変換について，(1)，(2)に答えよ。

(1)　数式(2+3)×4 を逆ポーランド表記法に変換した結果を答えよ。

(2)　表 2 及び表 4 中の［ア］～［エ］に入れる適切な二項演算子を，＋，－，×，÷の中から一つずつ選んで，表を完成させよ。

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

(1)　本文中の［オ］に入れる適切な数値を答えよ。

(2)　本文中の［カ］に入れる適切な字句を 20 字以内で答えよ。

(3)　図 2 中の［キ］～［ケ］に入れる適切な字句を答えよ。

設問 3　表 4 中の［コ］～［ス］に入れる適切な字句を答えよ。

〔 メ モ 用 紙 〕

次の問3～問12については5問を選択し，答案用紙の選択欄の問題番号を○印で囲んで解答してください。
なお，6問以上○印で囲んだ場合は，はじめの5問について採点します。

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

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

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

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

〔情報の整理〕

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

(1) 電子メールシステムの現状調査の結果
- インターネットとの接続点に置かれたセキュリティゲートウェイで，セキュリティ事業者のSaaSを利用し，外部から到達する不正な電子メールのチェックを行っている。
- インターネットとは，平常時，99.99％の稼働率を有する回線によって1ルートで接続している。
- 電子メールシステムのサーバは，震度7の耐震性がある本社ビル内のサーバ室で，免震装置の上に設置されている。
- 電子メールシステムのサーバは，ホットスタンバイの構成を採用している。
- 電子メールのデータは，サーバ内のHDDにバックアップされている。
- 本社ビル内には，自家発電装置は設置されていないが，停電時に電子メールシス

テムを安全に停止することが可能な容量の UPS が備わっている。

・従業員は，社内の自席で，電子メールを据置き型の PC で利用している。

(2) 社内での情報収集の結果

・現在，電子メールは，社内での業務連絡だけでなく，商品をメーカへ発注する業務，法人の顧客からの注文や問合せなどでも利用されており，電子メールが利用できなくなると業務の継続が困難になる。

・電子メールシステムのシステム監視・故障切分け・故障回復後の動作確認などのシステム運用業務は，専門業者に委託せず，自社の要員で対応している。最近，電子メールシステムのサーバのハードウェアの故障が増加傾向にあり，要員がひっ迫している。

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

(3) 社外での情報収集の結果

・同業他社で，標的型攻撃によって社内情報が漏えいするという被害が発生している。社外から送られた電子メールに添付されたファイルを開封したところ，仕込まれていたウイルスに侵入され，攻撃者が用意した外部のサーバへのバックドアが設置されたものである。

・この冬には，危険度の高い型のインフルエンザが，大流行すると予想されている。

・本社ビルのある地域では，甚大な被害が予想される震度 6 以上の強い地震が，今後 30 年以内に発生する確率が高いと予測されている。

・震度 6 以上の強い地震が発生すると，地域内の電力設備に影響を及ぼし，長時間の停電や回線の障害を誘発するおそれが大きい。

〔脆弱性とリスク源の特定及び影響評価〕

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

表1　脆弱性とリスク源の評価結果

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

〔リスクレベルの決定と行動指針の策定〕

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

表2　リスクレベルマトリックス

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

さらに，リスクレベルに応じて採るべき行動指針を，次のように策定した。

・リスクレベルH：　できるだけ早期にリスク対策を実施する。

・リスクレベルM：　妥当な期間内にリスク対策の実行計画を作成し，実行する。

・リスクレベルL：　妥当な期間内にリスク対策が必要か不要かを判断し，対策が必要な場合には，実行計画を作成し，実行する。

〔リスク対策の検討〕

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

表 3　リスク対策の検討結果

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

注記　b ，c には，それぞれ表 1 中の b ，c と同じ字句が入る。

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

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

(1)　［ a ］に入れる適切な字句を，本文中の字句を用いて 15 字以内で答えよ。

(2)　［ b ］に入れる適切な字句を 40 字以内で述べよ。

(3)　［ c ］に入れる適切な字句を 40 字以内で述べよ。

設問2　〔リスク対策の検討〕の表3について，(1)，(2)に答えよ。

(1)　リスク対策の種別として，［ d ］，［ f ］に入れる適切な字句を 7 字以内で答えよ。

(2)　［ e ］に入れるリスク対策として，業務をどのように見直すことが適切か。25 字以内で述べよ。

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

〔 メ モ 用 紙 〕

問4　VoIP システムの導入に関する次の記述を読んで，設問 1～4 に答えよ。

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

〔VoIP システムの要件〕

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

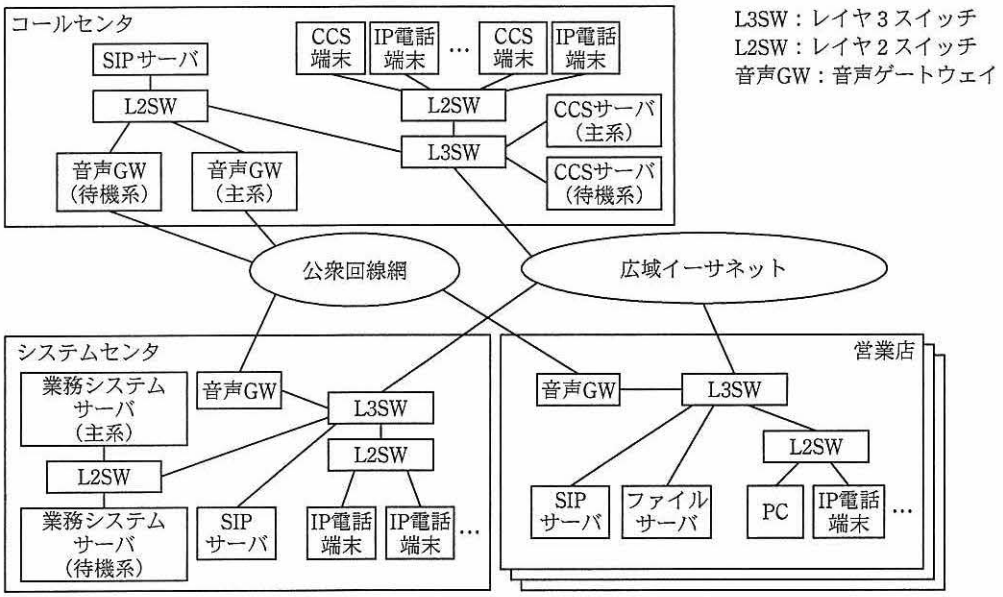


図 1　VoIP システムの構成

(1)　VoIP システムの導入に当たって，次の機器を設置する。

・全拠点（コールセンタ，システムセンタ，3 か所の営業店）に音声 GW を導入する。同時に，現在使用しているアナログ電話機を撤去し，代わりに IP 電話端末を設置する。

・音声 GW と IP 電話端末の“呼出し”や“切断命令”などの電話信号制御のためのプロトコルに，SIP（Session Initiation Protocol）を利用する。そのために，全拠点に SIP サーバを設置する。各拠点の SIP サーバは，拠点内の IP 電話端末の内線電話番号と IP アドレスを管理する。

・音声信号は，RTP（Real-time Transport Protocol）を利用して，音声 GW と IP 電話端末の間でやり取りされる。

・VoIP 対応の CCS サーバ及び CCS 端末を，コールセンタに導入する。CCS サーバは，顧客管理システム，受発注システムなどの業務システムと接続される。コールセンタのオペレータは，顧客からの電話による問合せに対して，CCS 端末によって顧客情報の確認や受発注された商品情報の照会，受発注状況の確認を行える。

・CCS サーバは，全拠点の IP 電話端末の内線電話番号や IP アドレスなどの IP 電話端末情報を管理し，SIP を利用して得られた，着信した電話番号や応答時間などの着信履歴のデータを，データベースに保持する。

(2) コールセンタのオペレータの作業負荷を分散するために，CCS サーバを利用して，次の機能を導入する。

・CCS サーバのデータベースで管理している，オペレータごとの着信履歴のデータを利用し，コールセンタ内で全員均等に着信するように制御する。

・コールセンタに在席しているオペレータだけでは全ての着信に対応しきれない場合，CCS サーバはコールセンタへの着信電話を営業店に在席しているオペレータに自動転送する。

(3) その他のシステムは次のとおりになっており，VoIP システムの導入に伴う変更はしない。

・コールセンタから見て遠隔地にあるシステムセンタには，業務システムのサーバやその待機系機器が設置されており，24 時間体制でシステム保守要員が常駐している。

・各営業店では，事務職員がオペレータを兼務しており，営業店への問合せの電話に対応している。営業店への電話は，コールセンタからの自動転送を含め 1 日数十件なので，業務システムの情報を PC で閲覧しながら対応している。営業店には，カタログなど各種資料を保管する目的で，ファイルサーバを設置している。

〔VoIP 機器の機能〕

表 1 に導入機器の着信時及び通話時の動作，表 2 に着信時の信号の流れを示す。

表 1　導入機器の着信時及び通話時の動作

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

表 2　VoIP システムでの着信時の信号の流れ

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

〔サーバ類の冗長化〕

導入検討チームは，機器の障害などを考慮し，機器構成を次のように決定した。

(1)　コールセンタの音声 GW を二重化することにし，ホットスタンバイの待機系機器を設置する。音声 GW の障害時には，自動的に待機系機器に切り替わる。

(2)　SIP サーバの障害時には，他拠点の SIP サーバが代替できるようにする。

(3)　CCS サーバについては，コールセンタ内にコールドスタンバイの待機系機器を設置しておく。CCS サーバの障害時には，システムセンタのシステム保守要員がコールセンタに出向き，手動で待機系機器に切り替える。

ここまでの方針に基づき，VoIP システムの試験稼働を開始した。

〔試験稼働中の調査〕

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

・顧客から営業店に直接かかってきた電話については，営業店の全 IP 電話端末が通話している場合でも，支障なく通話できた。しかし，コールセンタに着信した電話を営業店へ転送した場合，①音声の途切れや遅延が頻発した。

・コールセンタにはシステム保守要員が常駐していないので，CCS サーバに障害が発生すると，待機系機器を稼働させ，着信履歴のデータの同期を含めたセットアップを実施し，システムを回復させるのに半日を要した。ただ，②CCS サーバが停止している間でも，〔VoIP システムの要件〕どおりではないものの，コールセンタ内の IP 電話端末に着信できた。このとき，CCS 端末で，CCS サーバによる顧客情報の確認などはできなかったが，オペレータが業務システム上の情報を検索することによって，コールセンタ業務のうち直接顧客に対応する業務は処理できた。

〔問題点への対応〕

システム部は，調査結果に基づき，次の対応を行った。

・広域イーサネットの通信速度を見直すと同時に，各拠点で広域イーサネットと接続している L3SW を QoS 対応のものに変更し，音声パケットの優先度を高くした。

・CCS サーバの待機系機器の設置場所を，コールセンタから，システム保守要員が常駐するシステムセンタに変更し，③バックアップ方式をコールドスタンバイからホットスタンバイに変更した。これに伴い，全拠点の SIP サーバについて CCS サーバに関する設定の変更を行った。

これらの対応を行い，VoIP システムは本稼働を開始した。

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

解答群

ア　CCS サーバの性能不足

イ　SIP サーバの性能不足

ウ　営業店 LAN のトラフィック量増大

エ　広域イーサネットの帯域不足

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

(1)　呼び出す IP 電話端末を決定したのはどの機器か。機器名とその機器が設置されている拠点をそれぞれ答えよ。

(2)　〔VoIP システムの要件〕の中で，CCS サーバが停止していると実現できない，電話の着信に関する機能が二つある。それぞれ 20 字以内で答えよ。

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

解答群

ア　コールセンタの全ての機器に障害が発生して，待機系機器に切り替えた場合，広域イーサネットが稼働していれば，各拠点の SIP サーバの設定を変更しなくても，他の拠点間の内線電話や外線電話は通常稼働できる。

イ　待機系機器に切り替わると，コールセンタの音声 GW と CCS サーバの間の通信が多発し，音声データの負荷が大きくなるので，システムセンタ内のネットワークの回線速度を見直す必要がある。

ウ　待機系機器への切替えと同時に，全拠点の SIP サーバのうちコールセンタ内の SIP サーバだけ設定変更作業が必要である。

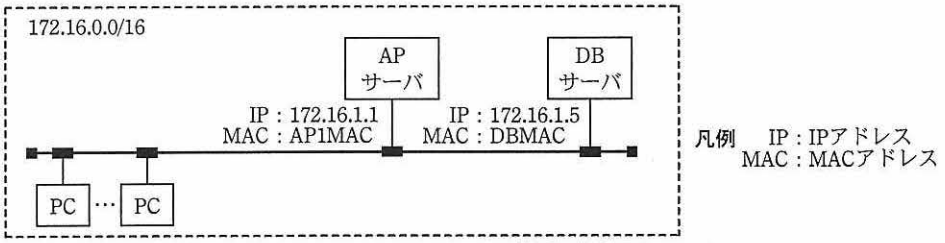
エ　待機系機器への切替えのため，音声 GW にも追加設定が必要である。

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

〔 メ モ 用 紙 〕

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

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



注記1　PCのIPアドレスは，172.16.0.1～172.16.0.99の範囲に設定されている。
注記2　PCとサーバのIPアドレスは，固定値が設定されている。

図1　現在の業務システムのネットワーク構成

〔障害の発生と対応〕

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

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

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

〔SLBの機能〕

J君は，まず，SLBの機能と使用方法を調査した。

一般にSLBには，サーバへの処理要求の振分け機能，クライアントとサーバの間のセッション維持機能，サーバの稼働監視機能などがある。セッション維持の方式は，OSI基本参照モデルのレイヤを基に，三つの方式に分類される。レイヤ3方式では送

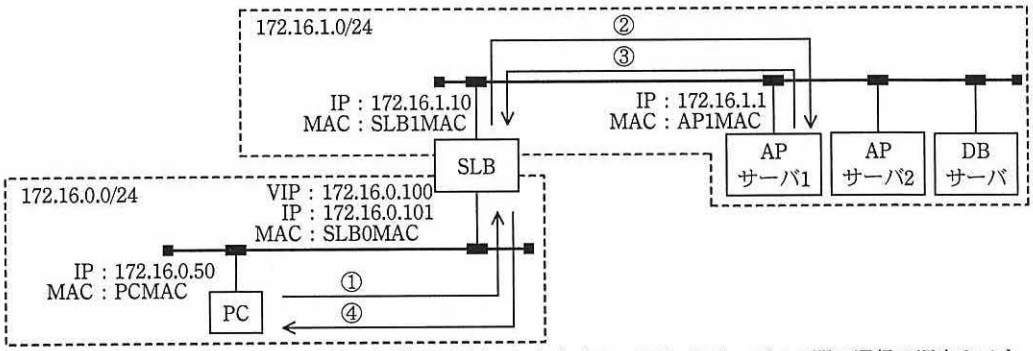
信元 IP アドレスを基に，レイヤ 4 方式では送信元 IP アドレスとポート番号を基に，レイヤ 7 方式ではクッキー又は URL 情報に埋め込まれた［ a ］を基に，セッション維持が行われる。サーバの稼働監視については，レイヤ 3 では［ b ］パケットによる装置監視，レイヤ 4 では［ c ］確立要求に対する応答を確認するサービス監視，レイヤ 7 ではアプリケーション監視が行われる。

〔SLB の導入構成案 1〕

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

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

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



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

図 2　SLB 導入時の構成と，PC と AP サーバ 1 の間の通信の順序

表 1　SLB 導入時の PC と AP サーバ 1 の間のフレーム内のアドレス情報

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

J君が構成案1の内容をN主任に報告したときの会話を，次に示す。

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

N主任：よく調べたね。しかし，図2の構成では，大きな変更が必要になってしまう。現在の業務システムの，PC，APサーバ及びDBサーバのサブネットマスク値は，［ f ］となっているから，これを，［ g ］に変更するとともに，(i)サーバのその他のネットワーク情報も変更することになる。

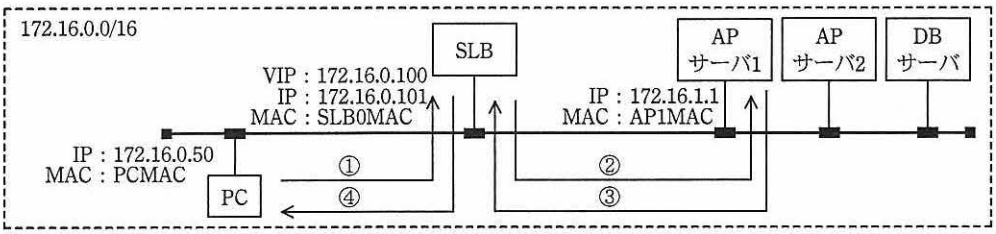
J君　：変更の少ない方法があるのでしょうか。

N主任：SLBのソースNAT機能を使用する方法を調べてみなさい。

〔SLBの導入構成案2〕

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

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



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

図3　ソースNAT機能使用時の構成と，PCとAPサーバ1の間の通信の順序

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

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

J君が構成案2の内容をN主任に報告したときの会話を，次に示す。

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

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

N主任の指示を受け，J君は，APサーバの増設作業を開始した。

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

解答群

ア　ICMPエコー要求　　イ　ICMPリダイレクト

ウ　TCPコネクション　　エ　アプリケーションセッション

オ　シーケンス番号　　カ　セッションID

設問2　〔SLBの導入構成案1〕について，(1)～(3)に答えよ。

(1)　表1中の［　d　］，［　e　］に入れる適切なアドレスを，図2中の表記で答えよ。

(2)　本文中の［　f　］，［　g　］に入れるサブネットマスクの値を，10進表記で答えよ。

(3)　本文中の下線(i)のネットワーク情報とは何か。適切な字句を答えよ。

設問3　〔SLBの導入構成案2〕について，(1)，(2)に答えよ。

(1)　表2中の［　h　］，［　i　］に入れる適切なアドレスを，図3中の表記で答えよ。

(2)　本文中の下線(ii)の制約とは何か。25字以内で述べよ。

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

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

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

新システム全体のE-R図の抜粋を図1に，各エンティティの概要を表1に示す。

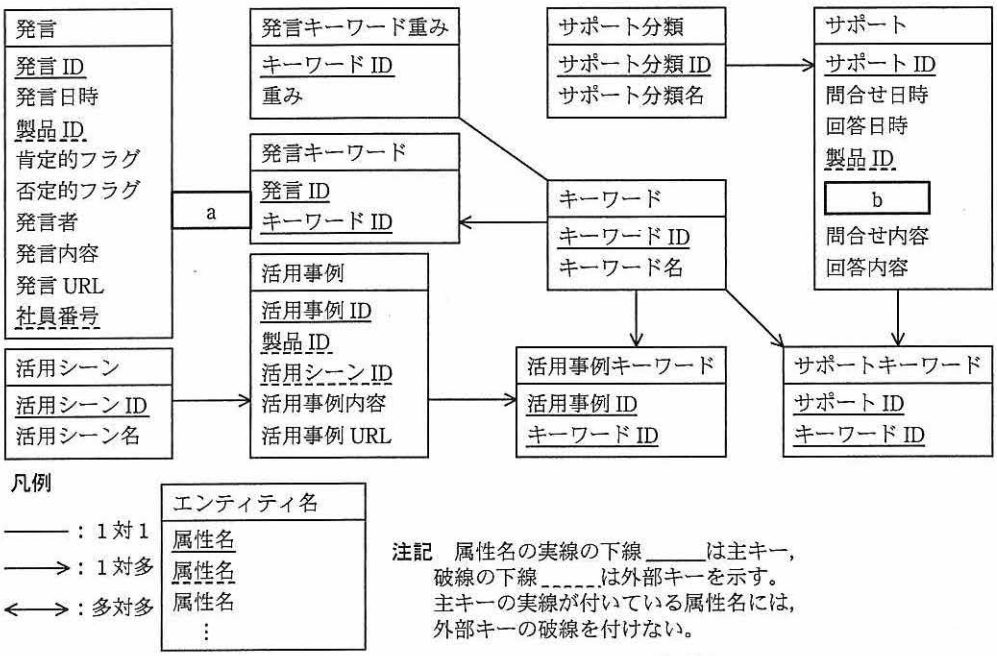


図1　新システム全体のE-R図（抜粋）

表1　各エンティティの概要

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

新システムでは，E-R 図のエンティティ名を表名にし，属性名を列名にして，適切なデータ型で表定義した関係データベースによって，データを管理する。

〔発言キーワードへの重み付け〕

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

なお，関数 COALESCE(A, B)は，A が NULL でないときは A を，A が NULL のときは B を返す。

```
INSERT INTO 発言キーワード重み (キーワード ID, 重み)
SELECT キーワード.キーワード ID, COALESCE(OMOMI.CNT,0)
FROM キーワード
  [ c ]
  ( SELECT 発言キーワード.キーワード ID, COUNT(*) AS CNT
    FROM 発言キーワード
      INNER JOIN 発言 ON 発言.発言 ID = 発言キーワード.発言 ID
    WHERE [ d ]
    GROUP BY 発言キーワード.キーワード ID ) OMOMI
  ON キーワード.キーワード ID = OMOMI.キーワード ID
```

図２　発言キーワード重みを集計するための SQL 文

〔顧客サポートシステムの機能強化〕

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

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

```
SELECT 発言.発言 ID, SUM(発言キーワード重み.重み) AS WEIGHT
FROM 発言
  INNER JOIN 発言キーワード ON 発言.発言 ID = 発言キーワード.発言 ID
  INNER JOIN 発言キーワード重み
    ON 発言キーワード.キーワード ID = 発言キーワード重み.キーワード ID
WHERE [ e ]
GROUP BY 発言.発言 ID
  [ f ]
```

図３　否定的な発言を重みの総和が大きいものから順に出力するための SQL 文

〔活用事例コンテンツの充実〕

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

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

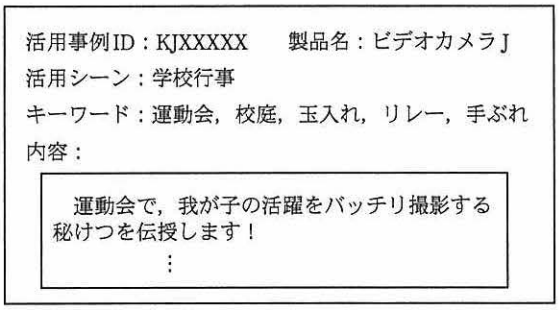


図4　活用事例の画面例

表2　キーワードの例

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

設問 1　図 1 の E-R 図中の［ a ］，［ b ］に入れる適切な属性名及びエンティティ間の関連を答え，E-R 図を完成させよ。

なお，エンティティ間の関連及び属性名の表記は，図 1 の凡例に倣うこと。

設問 2　図 2 中の［ c ］，［ d ］に入れる適切な字句又は式を答えよ。

設問 3　図 3 中の［ e ］，［ f ］に入れる適切な字句又は式を答えよ。

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

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

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

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

〔ステーションの概要〕

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

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

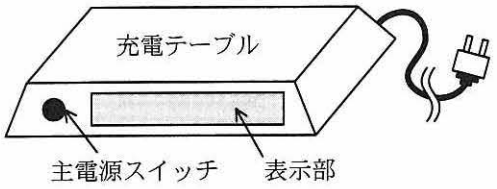


図1　ステーションの外観

表1　ステーションの動作状態と表示内容

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

注 [1)]　表示形式は“hh:mm”とする。

〔携帯機器との通信〕

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

表 2　携帯機器情報の構成項目

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

〔残り充電時間の表示〕

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

〔ステーションの組込みソフトウェア〕

開発する組込みソフトウェアのタスク一覧を，表 3 に示す。

表 3　組込みソフトウェアのタスク一覧

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

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

組込みソフトウェアで使用する送電制御関数を，表 4 に示す。

表 4　送電制御関数

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

メインタスク処理の流れ図を図 2 に示す。

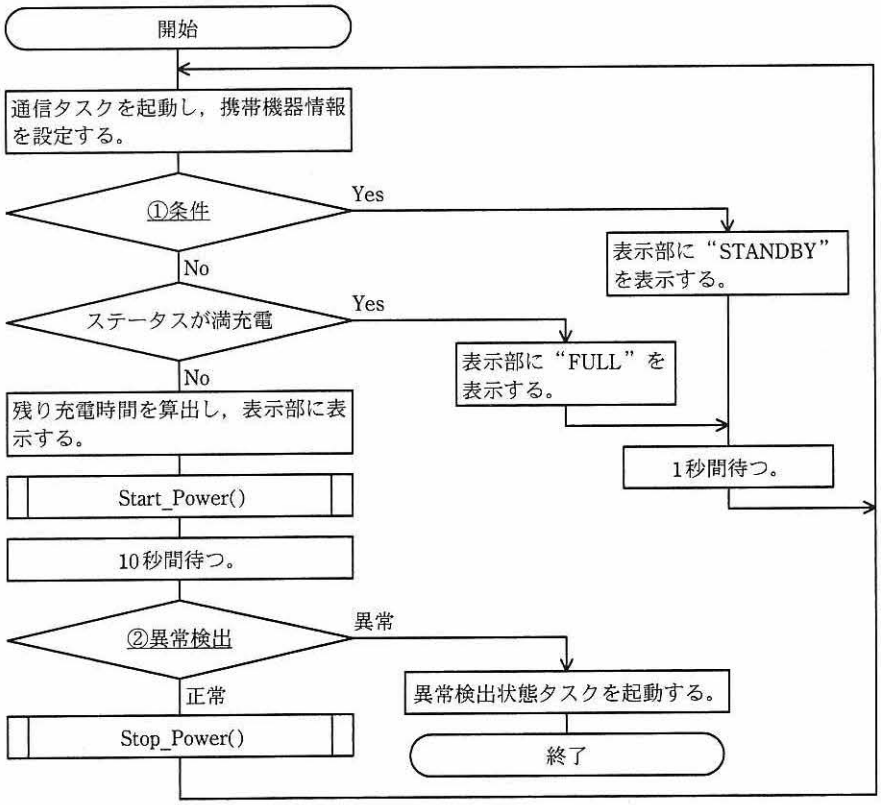


図 2　メインタスク処理の流れ図

〔安全設計〕

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

送電効率（%） ＝ 受電電力÷送電電力×100

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

設問 2　表 3 について，(1) ～ (3) に答えよ。

(1) [a] , [b] に入れる適切な数値を答えよ。

(2) [c] に入れる適切な字句を解答群の中から選び，記号で答えよ。

解答群

ア　温度　　イ　湿度　　ウ　人感

(3) [d] に入れる適切な関数名を，表 4 から選んで答えよ。

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

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

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

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

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

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

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

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

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

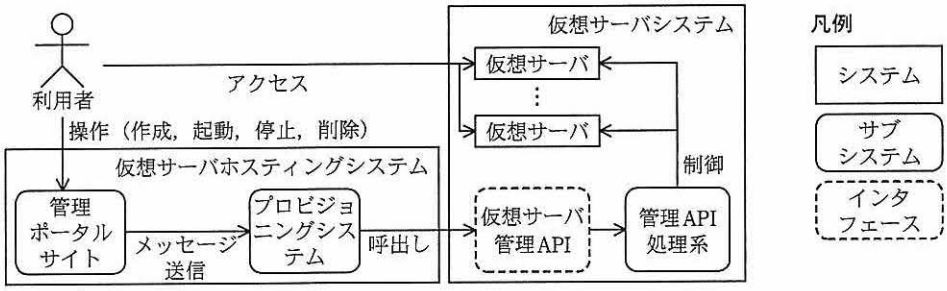


図1　仮想サーバのホスティングサービスのシステムの全体構成

〔仮想サーバ管理 API の仕様〕

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

示す。

表1　仮想サーバ管理 API の仕様

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

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

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

〔プロビジョニングシステムの設計〕

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

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

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

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

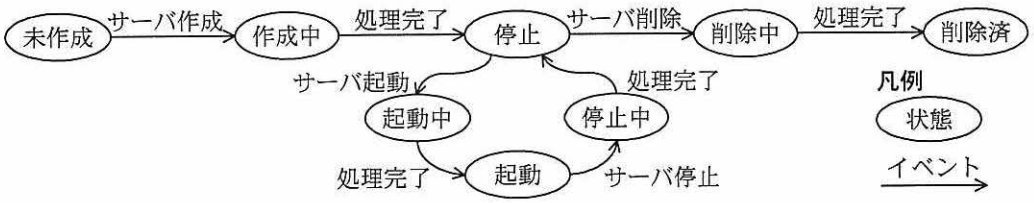


図2　仮想サーバの状態遷移の仕様

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

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

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

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

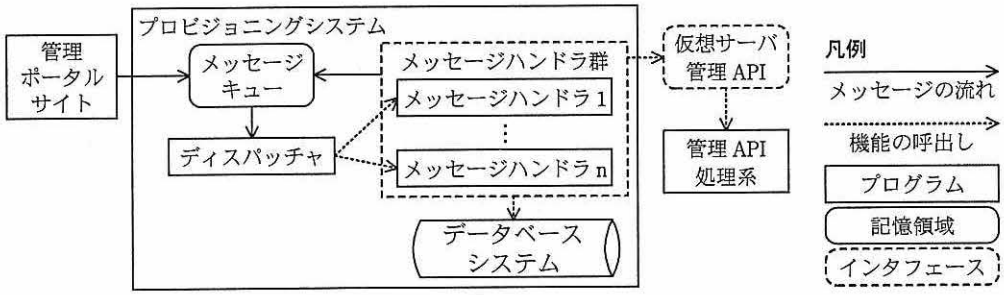


図3　プロビジョニングシステムの構成

表2　メッセージハンドラの定義

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

注記　①～⑦には“する”，“しない”のいずれかが入る。

表3　メッセージハンドラの選択ルール

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

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

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

〔仮想サーバ削除時の自動停止機能の仕様変更〕

仮想サーバの状態が“起動”のときに，サーバ削除のメッセージを受信した場合は，

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

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

仕様を変更するために，表 2 と表 3 について，(1)～(3)の修正を加えた。

(1) 表 2 に，StopDeleting の行を追加する。追加する内容を表 4 に示す。

(2) 表 3 に，“停止・削除中”の列を追加する。追加する内容を表 5 に示す。

(3) 表 3 中の仮想サーバの状態が“ d ”で，メッセージの種類が e の箇所のメッセージハンドラ名を， f に変更する。

表4 表2に追加する内容

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

表5 表3に追加する内容

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

設問 1 表 2 及び表 3 中の a ～ c に入れる適切な字句を答えよ。

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

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

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

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

(2) 本文中の d ～ f に入れる適切な字句を答えよ。

〔 メ モ 用 紙 〕

問9　PCのマルウェア対策に関する次の記述を読んで，設問1～4に答えよ。

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

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

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

〔デスクトップPC及びノートPCにおけるマルウェア対策〕

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

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

〔ノートPC持出し時の使用状況〕

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

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

〔ウイルス感染の状況〕

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

表 1　A 社におけるウイルス感染の状況

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

〔ウイルス感染に対する対策の検討〕

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

表2　デスクトップPC及びノートPCにおける新たなマルウェア対策案

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

〔検討会議における指摘と対策〕

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

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

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

(1)　感染したことを社内のインシデント対応部門に連絡し，社内周知によって感染の拡大を防ぐルールの策定と周知

(2)　感染したことによって情報漏えいが発生した場合の対応ルールの策定

(3) ⑥感染したことによってデスクトップ PC やノート PC が使用不能となった場合に備えるための対策の策定

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

(1) 本文中の下線①を実施した際に，メールの送信元や内容などで自動的に判定する基準が適切でないと，利用者がスパムメールを大量に受信してしまうことがある。その他に発生するおそれがある問題を 30 字以内で述べよ。

(2) 本文中の下線②のように，問題のある Web サイトを登録することによってアクセス可能な Web サイトを制限するフィルタリング方式の名称を，カタカナ 10 字以内で答えよ。

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

解答群

ア DDoS 攻撃　　イ SQL インジェクション

ウ カミンスキーアタック　　エ 辞書攻撃

オ ゼロデイ攻撃　　カ トロイの木馬

キ 標的型攻撃

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

(1) USB メモリの利用に関する対策として，表 2 中の［ a ］，［ b ］に入れる適切な字句を，解答群の中から選び，記号で答えよ。

解答群

ア USB メモリに格納するファイルは全て暗号化する。

イ USB メモリの利用時にウイルススキャンを強制的に実施する仕組みとする。

ウ USB メモリは，マルウェア対策が実施済みで利用履歴が管理された専用のデスクトップ PC だけで利用可能とする。

エ 暗号化機能付きの USB メモリだけを利用可能とする。

オ 社外との情報の交換には自社保有の USB メモリだけを利用可能とする。

(2) 表2中の【対策7】によって期待される，Webサイト閲覧時の効果を35字以内で述べよ。

設問4 〔検討会議における指摘と対策〕について，(1)，(2)に答えよ。

(1) 本文中の下線⑤の方式をA社のノートPCで実施した場合でも，Web閲覧によってノートPCがウイルスに感染する可能性がある。それはどのような攻撃があった場合か。35字以内で述べよ。

(2) 本文中の下線⑥について，デスクトップPCやノートPCの利用者が実施可能な対策は何か。30字以内で述べよ。

〔 メ モ 用 紙 〕

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

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

〔EVM を用いた進捗管理〕

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

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

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

表 1 は，基本設計フェーズ開始後 4 週間の本プロジェクト全体の EVM 表である。

表 1　開始後 4 週間の本プロジェクト全体の EVM 表

単位　千円

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

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

〔各チームへのヒアリング〕

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

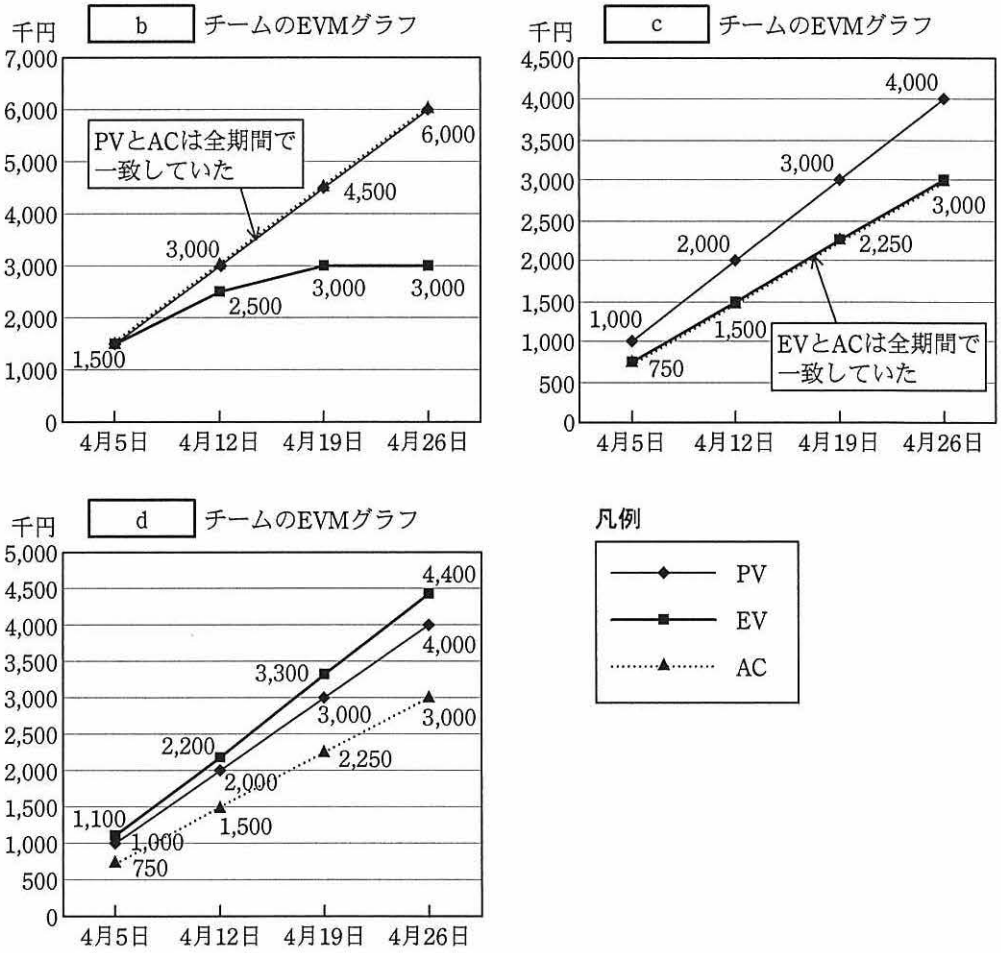


図1　開始後4週間の各チームのEVMグラフ

業務ロジックチーム：

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

データベースチーム：

データベースの設計を順調に進めている。スキルの高い要員が割り当てられて

いることと，既存の設計書をかなり活用できているので，スケジュールは進んでいる。生産性は当初の想定よりも高い。

ユーザインタフェースチーム：

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

〔対策の検討〕

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

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

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

設問1　本文中の［　a　］に入れる適切な字句を5字以内で答えよ。

設問2　表1について，(1)～(3)に答えよ。

(1)　4月26日時点の進捗状況について，スケジュールは，進み，遅れ又は予定どおりのいずれであったかを○印で囲み，その大きさが何千円であったか答えよ。

なお，予定どおりの場合，大きさは0千円と答えよ。

(2)　4月26日時点の進捗状況について，コストは，超過，削減又は予定どおりのいずれであったかを○印で囲み，その大きさが何千円であったか答えよ。

なお，予定どおりの場合，大きさは0千円と答えよ。

(3)　R氏が社内ルールに従い，原因の調査及び対策の検討に着手した最初のポイントは4月何日であったと考えられるか答えよ。また，その根拠となる指数を一つ○印で囲み，その値を小数第3位を四捨五入して小数第2位まで求めよ。

設問3　〔各チームへのヒアリング〕について，(1)，(2)に答えよ。

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

解答群

ア　業務ロジック　　イ　データベース

ウ　ユーザインタフェース

(2)　本文中の［　e　］に入れる適切な字句を解答群の中から選び，記号で答えよ。また，そのように考えた理由を，適切な指標を用いて15字以内で述べよ。

解答群

ア　当初の想定どおりである　　イ　当初の想定よりも高い

ウ　当初の想定よりも低い

設問4　〔対策の検討〕について，(1)，(2)に答えよ。

(1)　本文中の［　f　］に入れる適切な字句を10字以内で答えよ。

(2)　本文中の下線①が示す内容について，35字以内で述べよ。

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

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

〔Z 社における PC 及びソフトウェアの管理状況〕

業務部は，PC 及びソフトウェアの管理に関して次の業務を担当している。

(1)　全従業員が統一的に利用する PC，統合型ビジネスソフトウェア，ウイルス対策ソフトウェアなどを社内標準として選定し，一括購入する。

(2)　PC の資産管理，業務で利用するソフトウェアのライセンス管理を行う。

(3)　従業員が新たに PC を必要とする場合，事前に PC の標準的な設定を行い，社内標準のソフトウェアの基本セットをインストールした後，利用者に引き渡す。

(4)　①インシデントの連絡の受付，対応及び解決に向けた活動を行う。

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

(1)　事前にインストールされたもの以外のソフトウェアを利用したい従業員は，ソフトウェア利用申請書（新規）を業務部に提出する。

(2)　業務部は，申請内容を確認し，ソフトウェアライセンスの在庫確認を行う。ライセンスの在庫がない場合は，ライセンスを購入する。

(3)　業務部は，利用者にライセンスを貸し出し，インストールを許可する。同時に，ソフトウェア管理台帳の貸出日欄に貸し出した日付を，インストール先 PC 欄にインストールした PC の PC 資産コードを登録する。

(4)　ライセンスを返却する場合，利用者は，ソフトウェア利用申請書（返却）を提出する。業務部は，ソフトウェア管理台帳の該当項目を初期化する。

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

表1　ソフトウェア管理台帳（一部）

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

注記　各行は，1ライセンスの現在状況を表す。

〔Z 社内で発生した PC に関わるインシデント〕

Z 社では，この半年間で PC に関わる重大なインシデントが 2 件発生した。

(1)　社外に持ち出していた PC のウイルス感染

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

(2)　ソフトウェアライセンス管理の不備

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

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

〔検疫ネットワークの構築と PC 診断ツールの導入〕

Z 社では，インシデントの再発防止策として，次の決定を行った。

(1)　図1に示す検疫ネットワークを新たに構築する。

(2)　利用者の PC の環境設定やインストールされているソフトウェアのバージョン，

パッチなどの対応状況やセキュリティ関連の設定状態を自動的に診断するツール（以下，PC 診断ツールという）を導入する。

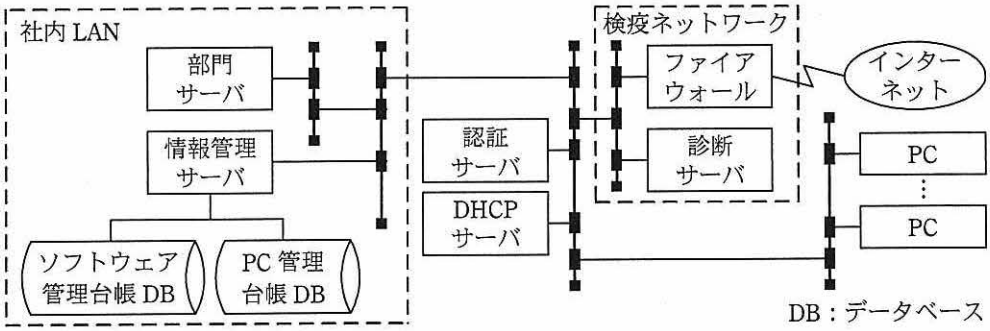


図１　Ｚ社の検疫ネットワーク構成

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

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

表2　PC診断ツールの主な機能

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

PC診断ツールによるPCの診断は，次の手順で行われる。

(1)　PC診断ツールは，診断対象のPCにインストールされているOSとソフトウェアの製品名，バージョン情報などを収集する。

(2)　PC診断ツールは，表2に示した機能に基づいて診断し，診断結果をPC画面に表示する。診断結果には，“○（問題なし）”，“△（注意）”，“×（問題あり）”がある。

(3)　診断結果が“×”又は“△”と判定された場合は，利用者がPC診断ツールのガイドに従ってPCを操作し，診断項目ごとに不適切な状態を修復する。

(4)　②利用者は，最低限“×”の状態を修復すれば社内LANに接続できる。“△”の状態の修復は利用者に任せられており，事後に修復することが容認されている。

(5)　診断結果は，診断の都度，診断サーバに送られる。部門管理者は，個別に利用者を指定することで，その利用者が使用しているPCの直近の診断結果を参照することができる。

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

設問 1　本文中の下線①について，(1)，(2)に答えよ。

(1)　業務部が担当しているこの活動を ITIL で定義される機能名称で答えよ。

(2)　業務部がインシデントの連絡を受け付けた際に，業務部内で解決できない場合は，正確な調査や対応ができる他部署や外部に解決を依頼している。この行動の名称を答えよ。

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

設問 3　ソフトウェアのライセンス管理について，(1)～(3)に答えよ。

(1)　本文中の［　a　］，［　b　］に入れる適切な字句を答えよ。

(2)　カスタマイズ後の PC 診断ツールの仕様では，ライセンス棚卸作業において，実際にインストールされているライセンスの，特定の時点での本数を把握することが難しい。その理由を，40 字以内で述べよ。

(3)　ソフトウェアのライセンス管理の精度が向上し，現在 Z 社が抱えている問題の対策が進んだ場合に期待できる効果を，35 字以内で述べよ。

〔 メ モ 用 紙 〕

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

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

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

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

〔監査チームによる予備調査〕

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

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

〔監査で確認した事実〕

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

・システム障害対応手順書や緊急連絡網は明文化され，最新の状態に改訂されていた。

・表 1 のとおりに，システム障害の影響度（範囲及び重大性）を段階付けした障害レベルを設定していた。また，システム障害が発生した場合，表 1 の障害発生時の報告先に速やかに報告することが定められていた。

・システム障害が発生したときの報告手段は，表 1 の障害発生時の報告先を宛先とした一斉メール送信であった。さらに，重要な関係者には対面や電話で報告していた。

表 1　S 社のシステム障害レベルの定義と報告先

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

・障害報告の発信者が報告時に障害レベルを仮設定し，システム運用部がその後の障害の影響などを考慮し，必要に応じて障害レベルを変更する運用になっていた。

・経営層へのインタビューによると，システム障害が発生した都度，経過を含めて対応の完了まで全て報告を受けていて，システム全体で毎月 10～20 件であった。“顧客に影響する障害を減らすことが重要である。顧客に影響しない障害レベル C の障害は，対応が完了した後に報告してくれればよい。”という発言が大半であった。

・事後報告としてシステム障害報告書を作成する手順になっていた。

・システム運用部が検知したシステム障害は，その都度，システム部門の担当者がシステム障害報告書を漏れなく作成していた。

・利用部門から発信された障害連絡のうち，システム部門に起因する障害は，システム部門の担当者がシステム障害報告書を作成していた。一方，利用者が設定しているパラメタ類の設定誤りなど，利用部門に起因する障害は，利用部門がシステム障害報告書を作成していた。

・システム障害報告書を管理しているシステム運用部へのインタビューによると，システム障害報告書に，障害の原因を詳細に分析して記述しているものは全体の 5 割程度，再発防止策まで記述しているものは全体の 2 割程度ということであった。
・システム運用部は，システム障害報告書を基に，表 2 のとおりに事象別に障害を集計し，分析していた。利用部門に起因する障害は，障害件数の集計対象にはなっていたが，分析はされていなかった。
・表 2 を見ると，前年度の障害発生総件数は前々年度に比べて減少しているが，ハードウェア障害件数とバッチ処理の遅延件数は前々年度に比べて増加していた。
・システム部門へのインタビューによると，ハードウェア障害の主な原因は，ハードウェアの経年劣化による故障であった。バッチ処理の遅延の原因は，②インターネット販売の取扱データ量が増加したことが要因だと推測していた。

表 2　S 社の販売管理システムの事象別の障害件数（年間）

単位　件

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

注記 1　前年度：今回の監査対象，前々年度：前回の監査対象
注記 2　販売管理システムのバッチジョブ数は約 250 ジョブ

〔監査結果の評価〕

監査チームは，これらの事実から指摘事項をまとめ，改善勧告の草案を作成した。

・障害の発生総件数はこの 1 年間で減少しているが，システム障害報告書の記述内容やシステム運用部の障害分析報告を見る限りでは，依然としてシステム障害の原因の分析が浅く，部分的なものにとどまっている。障害の引き金となった［ b ］原因の特定にとどまらず，［ c ］原因を究明し，再発防止策を講じることが必要である。
・全てのシステム障害が発生時に速やかに経営層に報告されているが，③経営層は障害報告メールを読まなくなって，重要な障害報告に対する経営層の意思決定が遅れてしまう懸念がある。

・表 2 の事象別の障害の集計・分析に関して，障害発生の原因やソフトウェア障害におけるバグの埋込み時期といった視点を追加し，より詳細に分析すべきである。
・ハードウェア障害とバッチ処理の遅延の増加は，このまま放置すると重大なシステム障害につながる危険性が増す。ハードウェア障害に対しては，既に経営層から今年度中のハードウェア更改計画の承認を得ていることを確認した。バッチ処理の遅延に対しても，具体的な対策の検討が必要である。

監査チームは，監査報告書の裏付けにするために，一連の監査手続の結果とその関連資料を［ d ］として作成し，これらを基に監査報告書の作成に着手した。

設問 1　本文中の［ a ］，［ d ］に入れる適切な字句を答えよ。

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

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

(1)　本文中の［ b ］，［ c ］に入れる適切な字句を答えよ。

(2)　本文中の下線①について，販売管理システムの可用性を損なうシステム障害に対する再発防止策の効果を定量的に確認する手段として，最も適切なものを解答群の中から選び，記号で答えよ。

解答群

ア　システム障害報告書上の承認体制と承認状況の確認
イ　システム障害報告書上の障害の原因及び停止時間の記載有無の確認
ウ　前々年度と前年度の稼働率の予測値の比較
エ　前々年度と前年度の事象別障害発生件数とシステム稼働時間の比較
オ　前々年度と前年度の利用部門からの障害報告数の比較

設問 4　障害報告書の作成に関連して，(1)，(2)に答えよ。

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

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

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。
9. 試験時間中，机上に置けるものは，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（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。