

平成 25 年度 秋期
応用情報技術者試験
午後 問題

試験時間

13:00 ~ 15:30 (2 時間 30 分)

注意事項

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

問題番号	問 1, 問 2	問 3～問 11
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。

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

(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 11 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。

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

注意事項は問題冊子の裏表紙に続きます。

こちら側から裏返して、必ず読んでください。

〔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	事業戦略と経済性計算
問 2	プログラミング	リストによるメモリ管理

●問 3～問 11 (9 問中 5 問選択)

問題番号	出題分野	テーマ
問 3	システムアーキテクチャ	サーバ仮想化
問 4	ネットワーク	ネットワーク障害調査
問 5	データベース	レンタルビデオ管理システム
問 6	組込みシステム開発	ネットワークを使用するインターホンの設計
問 7	情報システム開発	ソフトウェアの機能規模の見積り
問 8	情報セキュリティ	Web サイトのセキュリティ強化策
問 9	プロジェクトマネジメント	プロジェクトの人的資源管理
問 10	サービスマネジメント	情報システムのサービスレベルの設定
問 11	システム監査	ソフトウェア保守の監査

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 事業戦略と経済性計算に関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

R社は、精密工作機械を製造する上場企業である。R社では、3年以内に主力製品の市場シェアを現在の40%から更に拡大するという目標を掲げている。この目標を達成するための戦略と施策を経営企画室が立案し、同じく経営企画室のS氏が施策の妥当性を検証することになった。

[立案と検証]

経営企画室では、戦略と施策の策定に当たり、始めに①主力製品の市場での機会と脅威を見つける外部分析と、主力製品の強みと弱みを見つける内部分析を実施した。次に、これらの分析を踏まえ、目標達成に向けた競争戦略の仮説と、それを実現する施策を次のとおり立案した。

仮説：主力製品を増産し、原価を低減させることで競合他社よりも販売価格を下げる。その結果、販売量が増加し、市場シェアも拡大する。

施策：第1案としてY工場を新設するか、又は第2案としてX工場に生産ラインを増設する。また、販売量の増加への対応として、新しい販売チャネルを開拓する。

S氏は、これらの施策から、主力製品の増産に向けた二つの投資案を検証した。

[現状分析]

S氏は、図1の貸借対照表によって、財務状況を確認した。

流動資産	700 億円	流動負債	700 億円
固定資産	500 億円	固定負債	200 億円
		自己資本	300 億円

図1 貸借対照表

- ・流動比率 = 100%
- ・固定長期適合率 = 100%
- ・自己資本比率 = 25%

財務分析指標を用いた現状分析から、投資案の資金調達では、自己資本比率を現状維持又は高める方針とすべきと考えた。

[投資評価法]

各投資案については、投資評価法として NPV (Net Present Value : 正味現在価値) 法を用いて評価した。NPV 法は、投資効果を“投資から得られるキャッシュフローの現在価値”の合計で評価する方法である。

また、キャッシュフローの現在価値の算出には、DCF (Discounted Cash Flow : 割引現金収入価値) 法を用いた。DCF 法は、 t 年度の年間予想キャッシュフローを C_t とすると、割引率を r とした複利計算で表される。

S 氏は、初期投資額を I 、想定期間を n 年間とすると、NPV は次の式で表され、割引率の値によって図 2 のように変化することを確認した。

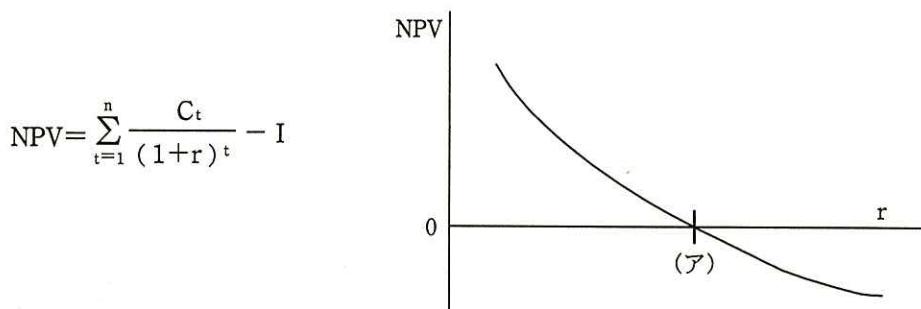


図2 NPVと割引率の関係

また、今回は n 年後の残存価値を考慮していないが、これを M として考慮すると、NPV は次の式で表される。

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} - I + \frac{M}{a}$$

[投資の比較]

S 氏は、第 1 案と第 2 案について、それぞれ初期投資額、キャッシュフローの想定期間、及び割引率を関係部署と検討した。その後、初年度と 2 年度の年間予想キャッシュフローの現在価値、及び NPV を試算した。

これらの検討結果を表 1 にまとめた。ただし、3 年度の年間予想キャッシュフローの現在価値と第 1 案の NPV は、まだ計算していない。

また、今回の割引率の複利表は表 2 のとおりである。

表 1 投資案の検討結果の比較表

比較項目	第 1 案	第 2 案
初期投資額	80 億円	10 億円
キャッシュフローの想定期間	3 年間	3 年間
割引率	5 %	5 %
初年度の年間予想キャッシュフローの現在価値	13 億円	3 億円
2 年度の年間予想キャッシュフローの現在価値	28 億円	5 億円
3 年度の年間予想キャッシュフロー	50 億円	6 億円
NPV	—	3 億円

表 2 複利表

r : 5%	初年度	2 年度	3 年度
$(1+r)^t$	1.05	1.10	1.16

〔資金の調達〕

投資の資金調達について経理部に確認したところ、外部からの資金調達には、金融機関からの借入れ、自社の社債発行、新株発行による増資の三つの方法が考えられるとのことであった。

まず、金融機関からの借入れを検討した。借入れの手続は比較的簡単だが、今回のような大規模投資では、借入れに際して R 社の信用力によって金利が決定され、場合によっては、担保が必要になることもある。ただ、支払った利息は損金に算入されるので、②メリットもある。

次に、自社の社債発行を検討した。社債の発行は、担保の設定や利率の決定などに比較的手間と時間を要し、発行手数料が必要になる。また、金融機関による社債の引受には、利率や格付が影響する。社債では、利息の支払など、主に利率によって資金調達に必要なコストが変わってくる。

最後に、新株発行による増資を検討した。新株の発行は、手続に時間要し、発行

手数料が必要になる。また、発行した分だけ新たに株主への配当も必要であり、配当は b から支払われる。返済期限がないので長期の資金確保に向いている。

S 氏は、これらの資金調達方法を検討し、③新株発行による増資が妥当と判断した。

設問 1 〔立案と検証〕について、(1), (2)に答えよ。

- (1) 本文中の下線①のような分析方法を一般に何と呼ぶか答えよ。
- (2) 仮説のような競争戦略を一般に何と呼ぶか答えよ。

設問 2 〔投資評価法〕について、(1), (2)に答えよ。

- (1) 本文中の a に入る適切な式を、本文中の変数を用いて答えよ。
- (2) 図 2 について、想定される割引率が（ア）のとき、初期投資額とキャッシュフローの関係はどのような状態か。本文中の字句を用いて 40 字以内で述べよ。

設問 3 〔投資の比較〕について、表 1 の検討結果から、どちらの案が有利か、また、NPV の差額は何億円になるか答えよ。ここで、残存価値は考慮しないものとし、答えは、小数第 1 位を四捨五入して整数で求めよ。

設問 4 〔資金の調達〕について、(1)～(4)に答えよ。

- (1) 本文中の下線②の説明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 営業利益が増加する。 イ 貸倒引当金が計上できる。
ウ 法人税が軽減される。

- (2) 本文中の b に入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 経常利益 イ 税引前当期純利益 ウ 当期純利益

- (3) 三つの方法で調達した資金は、それぞれ図 1 の貸借対照表のどの区分に組み込まれるか、図 1 の項目名で答えよ。
- (4) 今回の資金調達方法として、本文中の下線③の方法が妥当と判断した理由を、R 社の財務状況を踏まえて 30 字以内で述べよ。

問2 リストによるメモリ管理に関する次の記述を読んで、設問1~3に答えよ。

与えられたメモリ空間（以下、ヒープ領域という）の中に、可変長のメモリブロックを動的に割り当てるためのデータ構造及びアルゴリズムを考える。

ヒープ領域は、一つ以上の連続したメモリブロックで構成する。メモリブロックは、固定長のヘッダ部分と可変長のデータ部分で構成される。ヘッダ部分は構造体で、`prev`, `next`, `status` 及び `size` のメンバによって構成される。メモリブロックの構造を図1に、ヘッダ部分のメンバの意味を表1にそれぞれ示す。メモリブロックを指すポインタ変数には、メモリブロックの先頭アドレスをセットする。あるメモリブロックを指すポインタ変数を `q` とするとき、そのメンバ `prev` の参照は、`q->prev` と表記する。また、ヘッダ部分のバイト数は、HSIZEとする。



図1 メモリブロックの構造

表1 ヘッダ部分のメンバの意味

メンバ名	メンバの意味
<code>prev</code>	一つ前のメモリブロックの先頭アドレスへのポインタ
<code>next</code>	一つ後のメモリブロックの先頭アドレスへのポインタ
<code>status</code>	'A' : データ部分は割当て済みメモリである。 'F' : データ部分は空きメモリである。
<code>size</code>	データ部分のバイト数

ヘッダ部分と同じ構造体の変数 `EDGE` をヒープ領域の外に定義する。そのメンバ `prev` 及び `next` には、それぞれヒープ領域の最後尾及び先頭のメモリブロックの先頭アドレスをセットする。ヒープ領域の先頭のメモリブロックのメンバ `prev` と最後尾のメモリブロックのメンバ `next` には、ともに `EDGE` の先頭アドレスをセットする。これによって、`EDGE` を含むメモリブロックが双方向の循環リストを構成する。`EDGE` にはデータ部分ではなく、メンバ `size` には0が設定されている。データ構造の全体像を図2に示す。

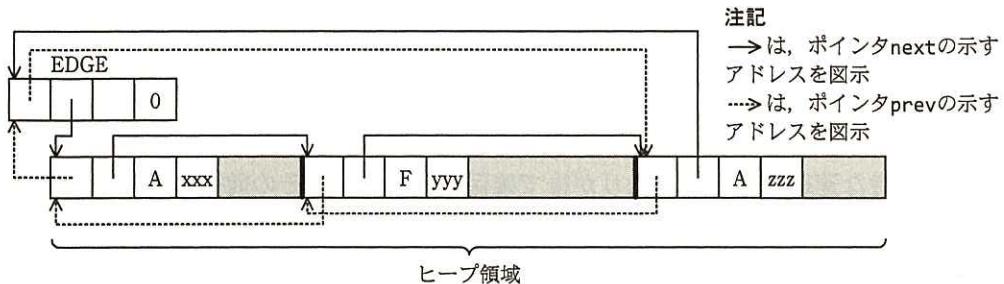


図2 メモリ管理のためのデータ構造

[メモリ割当ての関数]

メモリ割当ての関数は、割り当てたいバイト数 (msize) を引数とし、そのバイト数以上の大きさのデータ部分をもつメモリブロックを、ヒープ領域から探索する。このアルゴリズムを次のように考えた。

- (1) ポインタ変数 q を定義し、初期値として変数 EDGE の next の値をセットする。
- (2) q が ア と等しい場合は、ヒープ領域には十分な空きメモリをもったメモリブロックが無かったことを意味する。関数の戻り値に NULL をセットして終了する。それ以外の場合は、次の(3)～(5)を実行する。
- (3) q->イ が'A'の場合、又は q->size が msize 未満である場合は、q に q->ウ をセットして(2)に戻る。
- (4) q->size が HSIZE+msize 以下の場合は、q->イ に'A'をセットし、関数の戻り値に q の値をセットして終了する。
- (5) q->size が HSIZE+msize よりも大きい場合は、そのメモリブロックを割当て済みのメモリブロックと、残りの空きメモリブロックの二つに分割する（図3 参照）。ポインタ変数 r を定義し、初期値として q+HSIZE+msize をセットする。
q->イ に'A'をセットし、r->イ に'F'をセットする。r->size に q->size-HSIZE-msize をセットし、q->size に msize をセットする。r->prev には エ を、r->next には オ を、q->next->prev には r を、q->next には r を順にセットする。関数の戻り値に q の値をセットして終了する。

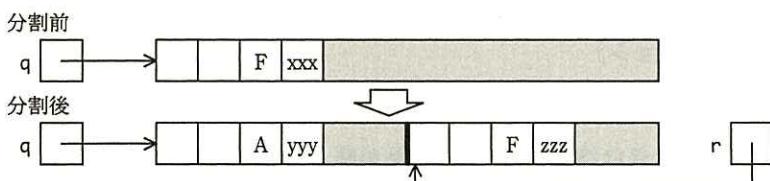


図3 メモリ割当てによるメモリブロックの分割

[メモリ解放の関数]

メモリ解放の関数 freemem は、解放したいメモリブロックの先頭アドレスを引数とし、そのメモリブロックを空きメモリブロックの状態に変更する。このとき、できるだけ大きな連続した空きメモリが後で確保できるよう、その前後のメモリブロックも空きメモリブロックかどうかを確認する。空きメモリブロックが連続する場合には、それらをまとめて一つの空きメモリブロックにする。

関数 freemem のプログラムを図 4 に示す。この関数を正しく動作させるためには、変数 EDGE のメンバ status の値は カ である必要がある。

```
function freemem( q )      // q は解放したいメモリブロックの先頭アドレス
    p ← q->prev          // q の前のメモリブロック
    r ← q->next          // q の後のメモリブロック
    if ( p->status が 'F' と等しい ) then      // 前が空き
        if ( r->status が 'F' と等しい ) then      // 後も空き
            p->next ← r->next
            p->size ←  キ
        else
            // 後が割当て済み
            p->next ← r
            p->size ← p->size + q->size + HSIZE
        endif
        p->next->prev ←  ク
    else
        // 前が割当て済み
        if ( r->status が 'F' と等しい ) then      // 後が空き
            q->next ← r->next
            q->size ←  ケ
            q->next->prev ← q
        endif
        q->status ← 'F'
    endif
endfunction
```

図 4 メモリ解放の関数 freemem

[メモリコンパクション]

メモリの確保や解放の処理を繰り返すと、サイズの小さな空きメモリが分散してしまい、サイズの大きな空きメモリの確保が難しくなることがある。このような現象を コ と呼ぶ。このとき、割当て済みのメモリブロックが連続するようにメモリ

ブロックを移動し、移動したメモリブロックの後ろに大きな空きメモリを確保することをメモリコンパクションという（図5参照）。

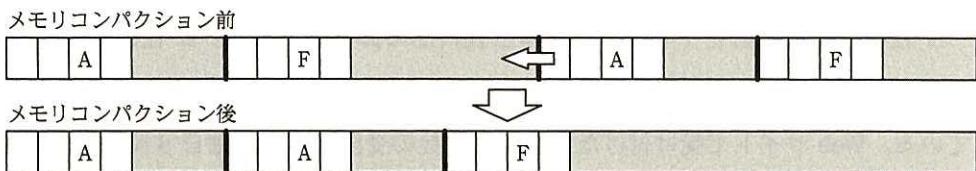


図5 メモリコンパクションのイメージ

ヒープ領域が図6のように左上から右下にかけて連続する構成の場合、メモリコンパクションを実行すると、サバイトの空きメモリができる。

メモリコンパクションを実行すると、①メモリコンパクション前に実行したメモリ割当て関数の戻り値は、メモリ解放の関数の引数としては使えなくなる場合がある。

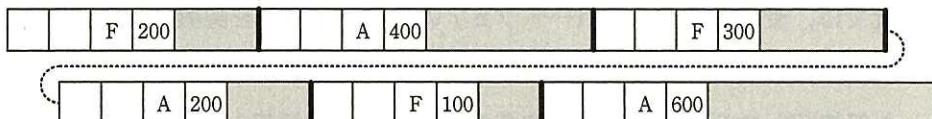


図6 ヒープ領域の状態

設問1　〔メモリ割当の関数〕について、(1), (2)に答えよ。

- (1) 本文中のア～ウに入る適切な字句を答えよ。
- (2) 本文中のエ、オに入る適切な字句を、ポインタ変数 q を用いて答えよ。

設問2　〔メモリ解放の関数〕について、(1), (2)に答えよ。

- (1) 本文中のカに入る適切な字句を答えよ。
- (2) 図4中のキ～ケに入る適切な字句を答えよ。

設問3　〔メモリコンパクション〕について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 本文中のコに入る適切な字句をカタカナで答えよ。
- (2) 本文中のサに入る適切な式を答えよ。
- (3) 本文中の下線①の理由を25字以内で述べよ。

次の問3～問11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 サーバ仮想化に関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

E社は、関東地区を中心に事業を営む食料品の卸業者である。E社の顧客はスーパーマーケットであり、E社のWebサイトで顧客からの注文を24時間365日受け付けている。Webサイトで受け付けた注文は、E社の受注担当者が毎日8時～18時の間に受注確認を行い、受注確認ができた注文の商品を翌日の7時に出荷している。

E社のシステムは、顧客からの注文を受け付ける受注システム、仕入先へ商品の発注を行う発注システム、従業員の給与計算を行う総務システムの三つの情報システムから成る。各情報システムは、アプリケーションサーバ（以下、APサーバという）とデータベースサーバ（以下、DBサーバという）から構成されている。三つの情報システムは、個別のハードウェアによって構成されており、サーバの保守費用が高くなっている。

E社では、受注システムのハードウェアの保守期間満了を契機に、サーバの保守費用の削減を目的として、仮想化技術によって三つの情報システムのハードウェアを統合した新情報システム基盤を構築することにした。新情報システム基盤の構築は、E社の情報システム部のF君が担当することになった。

[現行情報システムの構成]

F君は、新情報システム基盤の構築に向けて、現行の三つの情報システムのハードウェア構成と、ピーク時におけるCPU利用率とメモリ利用率を調査した（表1）。

受注システムは、顧客が24時間365日注文できるように、冗長構成にしている。APサーバは、二つのAPサーバに負荷を分散して、一方のAPサーバにハードウェア障害が発生しても他方のAPサーバだけで縮退運転可能な a 方式としている。また、DBサーバは、受注DBサーバ1を利用しており、受注DBサーバ1のハードウェア障害時には、あらかじめ起動してある受注DBサーバ2に自動的に切り替える b 方式としている。

発注システムは、APサーバについては受注システムと同様の a 方式とし、DBサーバについては発注DBサーバ1のハードウェア障害時に手動で発注DBサーバ2を起動する c 方式としている。

総務システムは、社外の顧客や仕入先に影響を与えないもので、AP サーバ、DB サーバそれぞれ 1 台の構成としている。

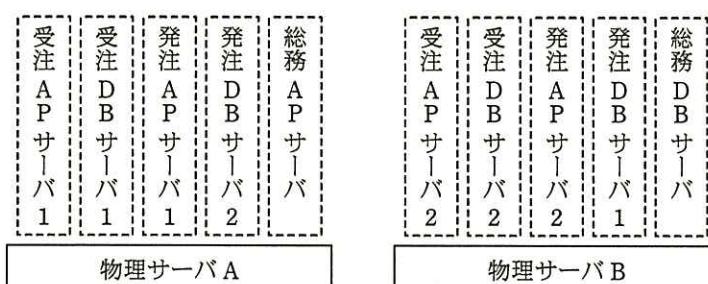
発注システムと総務システムについては、利用者が E 社の社員であるので、ハードウェア点検やセキュリティパッチ適用のために、情報システムを停止させることが許容されている。

表 1 現行情報システムのハードウェア構成とピーク時利用率

情報 システム名	サーバ名	ハードウェア構成			ピーク時利用率	
		CPU 周波数 (GHz)	CPU 数 (個)	メモリ量 (G バイト)	CPU 利用率 (%)	メモリ 利用率 (%)
受注 システム	受注 AP サーバ 1	2.0	2	8	20	40
	受注 AP サーバ 2	2.0	2	8	20	40
	受注 DB サーバ 1	2.0	4	32	40	20
	受注 DB サーバ 2	2.0	4	32	40	20
発注 システム	発注 AP サーバ 1	1.5	2	8	40	40
	発注 AP サーバ 2	1.5	2	8	40	40
	発注 DB サーバ 1	1.5	4	32	40	30
	発注 DB サーバ 2	1.5	4	32	40	30
総務 システム	総務 AP サーバ	1.0	2	4	20	40
	総務 DB サーバ	1.0	2	4	20	40

[新情報システム基盤の構成案]

F 君は、現行情報システムのハードウェア構成とピーク時利用率を基に、サーバ仮想化による新情報システム基盤の構成案を作成した（図 1）。



注記 は物理サーバを示す。 は仮想サーバを示す。

図 1 新情報システム基盤の構成案

この構成案を採用した場合、ピーク時に物理サーバ A と B に最低限必要な CPU 数は同数になり、それぞれ d 個となる。メモリ量についても同じになり、それぞれ 24 G バイトとなる。ここで、物理サーバ A と B には、3.0 GHz の CPU を用いることとする。

〔冗長構成の検討〕

E 社が導入を予定している仮想化システムには、情報システムが利用可能な状態のまま仮想サーバを他の物理サーバに移動させる機能と、障害が発生した物理サーバで動作していた仮想サーバを他の物理サーバで自動的に再起動させる機能がある。ただし、他の物理サーバで自動的に再起動させる場合は、情報システムが再び利用可能になるまでに一定の時間を要する。なお、複数の仮想サーバを並行して再起動させる場合の再起動時間は、単一の仮想サーバの再起動時間と同等であるとする。

F 君は、物理サーバのハードウェア障害時にも、片方の物理サーバで全仮想サーバが動作可能なように、物理サーバの CPU 数とメモリ量を、ピーク時に必要な数量の 2 倍にする構成案をまとめた。

〔新情報システム基盤の構成案のレビュー〕

F 君がまとめた新情報システム基盤の構成案を F 君の上司にレビューしてもらったところ、次の 2 点の指摘を受けた。

指摘 1 新情報システム基盤の導入によって、発注 DB サーバ 2 は不要になる。

指摘 2 総務システムが利用する仮想サーバの配置を見直すだけで、総務システムが利用できなくなる頻度を、F 君がまとめた構成案よりも低下させることができる。

F 君は、レビューの指摘を反映させ、新情報システム基盤の構成案を確定させた。

〔新情報システム基盤の保守〕

E 社の情報システム運用規程では、年 1 回のハードウェア点検と、必要に応じて実施するセキュリティパッチの適用が義務付けられている。ハードウェア点検では、点検対象のハードウェアを停止させ、ハードウェアを構成する部品に異常が無いことを確認する。また、セキュリティパッチについては、情報システムを構成する OS やミドルウェアにセキュリティパッチを適用する。セキュリティパッチの種類によっては、サーバの再起動が必要になる。

F 君は、〔新情報システム基盤の構成案のレビュー〕で構成を確定した新情報システム基盤について、ハードウェア点検とセキュリティパッチの適用方法について検討を行った。この結果、①ハードウェア点検については、新情報システム基盤の導入によって、情報システムの停止や縮退運転をすることなく実施できることが分かった。しかし、②セキュリティパッチの適用については、現行情報システムと同様に、セキュリティパッチの種類によっては、情報システムの停止や縮退運転が必要であることが分かった。

設問 1 本文中の ~ に入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 コールドスタンバイ | イ シェアードエブリシング |
| ウ シェアードナッシング | エ フェールセーフ |
| オ ホットスタンバイ | カ ロードシェア |

設問 2 本文中の に入る適切な数値を整数で答えよ。ここで、物理サーバの CPU の 1 GHz 当たりの処理能力は、現行情報システムの CPU の 1 GHz 当たりの処理能力と同等とする。CPU の処理能力は、CPU 周波数に比例するものとする。また、物理サーバで仮想サーバを動作させるための仮想化システムに必要な CPU 数、メモリ量は考慮しないものとする。

設問 3 〔新情報システム基盤の構成案のレビュー〕について、(1), (2)に答えよ。

- (1) 指摘 1 について、発注 DB サーバ 2 が不要な理由を 40 字以内で述べよ。
- (2) 指摘 2 について、総務システムが利用できなくなる頻度を低下させるためには、仮想サーバの配置をどのように変更すればよいか。35 字以内で述べよ。

設問 4 〔新情報システム基盤の保守〕について、(1), (2)に答えよ。

- (1) 本文中の下線①について、情報システムの停止も縮退運転もなく、ハードウェア点検ができるのはなぜか。物理サーバの CPU 数とメモリ量をピーク時の 2 倍にする構成としたこと以外の理由を、35 字以内で述べよ。
- (2) 本文中の下線②のうち、サーバの再起動が必要なセキュリティパッチを適用する場合、情報システムを停止してサーバを再起動しなければならないのはどのサーバか。該当するサーバを全て、表 1 のサーバ名で答えよ。

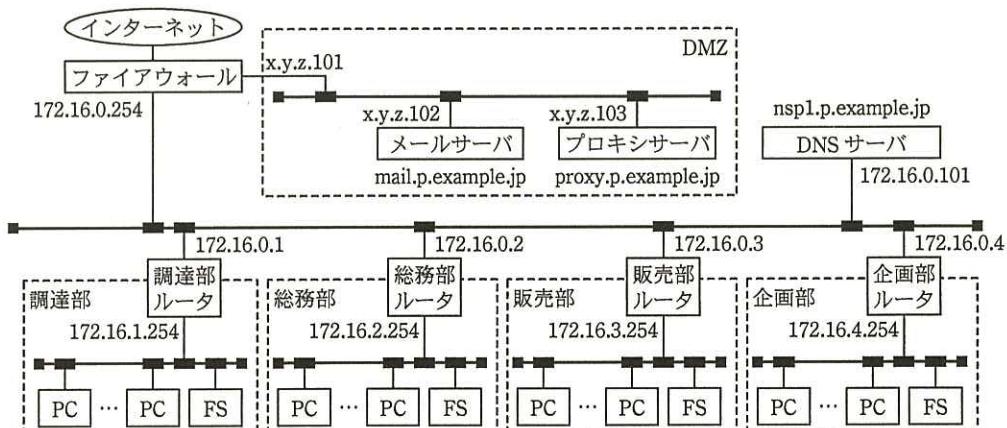
問4 ネットワーク障害調査に関する次の記述を読んで、設問1~4に答えよ。

P社は、ペット用品のインターネット通信販売業者である。本社事業所内に調達部、総務部、販売部、企画部があり、約80名の社員で商品の企画・調達・配送などの業務を行っている。通信販売のシステムは、他社が運営するショッピングサイトを活用しており、自社で制作した販売用Webページをインターネット経由でショッピングサイトにアップロードして商品を販売している。

社員が業務で使用するPCと、ファイル共有のために使用しているファイルサーバ（以下、FSという）は、購入後数年を経ており、社員からは“処理速度が遅い。”という声が上がっている。そこで、全てのPCとFSをリプレースすることにした。リプレースは、総務部情報システム課のQ君が担当することになった。

[本社事業所のネットワーク構成]

Q君は、PCとFSのリプレースに当たり、現在の本社事業所のネットワーク構成の調査を行った（図1）。



注記1 x.y.z.101, x.y.z.102, x.y.z.103 はグローバルIPアドレスを示す。

注記2 p.example.jp はP社のドメイン名である。

図1 本社事業所のネットワーク構成

本社事業所内のPCからブラウザを用いてWebページにアクセスする場合には、プロキシサーバを経由する。また、電子メールの送受信はメールサーバを利用して行つ

ており、PC とメールサーバとの間の通信は、本社事業所内の通信であるので、通信路の暗号化や SMTP 認証は利用していない。PC は一度設置したら移設することは少ないので、DHCP は利用していない。インターネットや DMZ から各部の FS にアクセスできないようにファイアウォールを設置している。ネットワーク機器は適切に設定がされており、障害などは発生していない。また、リプレース後もネットワーク構成やネットワーク機器の設定変更は行わない。

[PC と FS の設定]

Q 君は、約 80 台の PC と各部の FS の設定作業を 3 名の情報システム課員だけで行うことは不可能と判断し、設定ガイドを作成して、各部で任命されている IT 係に部内の PC の設定作業の説明を依頼した。IT 係は、部内の各 PC に割り当てる IP アドレスを決定した後、設定ガイドの内容を部員に説明し、PC の設定を PC の使用者自身で行ってもらうように依頼した。また、各部に設置する FS については、PC と同様にログインを行って設定画面から設定が可能であるので、IT 係に設定してもらうことにした。

図 2 に調達部向け設定ガイドを示す。他の部向けにも同様の設定ガイドを作成した。

設定項目	
■調達部 PC 設定項目	
IP アドレス	: <input type="text"/> a ~ <input type="text"/> b の中から割り当てる。
ネットマスク	: 255.255.255.0
デフォルトゲートウェイ	: 172.16.1.254
DNS サーバ	: <input type="text"/> c
プロキシサーバ (ポート番号)	: proxy.p.example.jp (8080)
プロキシ例外設定	: なし (全 URL でプロキシサーバを利用)
SMTP サーバ (ポート番号)	: mail.p.example.jp (<input type="text"/> d)
POP サーバ (ポート番号)	: mail.p.example.jp (110)
■調達部 FS 設定項目	
IP アドレス	: 172.16.1.253
ネットマスク	: 255.255.255.0
デフォルトゲートウェイ	: 172.16.1.254
利用者認証設定	: なし

図 2 調達部向け設定ガイド

[トラブル事象 1]

PC のリプレース後に、総務部の R 君から “ショッピングサイトにアクセスできない。”との連絡があり、Q 君がトラブル調査を実施した。

Q 君は、総務部内の他の PC からショッピングサイトにアクセスを試み、正常にアクセスできることを確認した。次に、R 君の PC からプロキシサーバへ正しく通信できることを確認するために、R 君の PC から [e] コマンドを用いて x.y.z.103 宛てに ICMP パケットを送信し、正常に応答があることを確認した。

次に Q 君は、[f] コマンドを用いて、[g] の名前解決 (FQDN から IP アドレスを調べる) を試みたところ、エラーとなった。このことから、R 君の PC の [h] の設定に誤りがあることを特定した。その誤りを訂正し、R 君の PC からショッピングサイトに正常にアクセスできることを確認した。

[トラブル事象 2]

総務部の S 君から、“先週の調達状況の確認をしようとしたところ、調達部の FS にアクセスできない。”との連絡があり、Q 君がトラブル調査を実施した。

Q 君は、S 君の PC と同様に、自分の PC からも調達部の FS にアクセスできないことを確認した。また、調達部の PC からは調達部の FS に正常にアクセスできることを確認した。Q 君は、S 君の PC から traceroute コマンドを用いて、調達部の FS へのアクセス確認を行った。traceroute コマンドの実行結果を図 3 に示す。

```
$ traceroute 172.16.1.253
traceroute to 172.16.1.253, 30 hops max, 40 byte packets
 1  172.16.2.254      1.562ms      2.743ms      1.204ms
 2  172.16.0.1        2.224ms      3.589ms      1.629ms
 3 * * *
:
```

注記 ***は通信がタイムアウトしていることを示す。

図 3 traceroute コマンドの実行結果

Q 君は調査結果を基に、原因となっていた設定の誤りを特定した。その誤りを訂正し、S 君の PC から調達部の FS に正常にアクセスできることを確認した。

〔FS の利用状況確認画面の利用〕

リプレースの 1 か月後、企画部の IT 係の T 君から、“FS の説明書に、Web ブラウザを用いて FS の利用状況確認ができるとの記述がある。しかし、①自席の PC から Web ブラウザを用いて、説明書に記述のとおり企画部の FS にアクセスしてみたが、利用状況確認ページが表示できなかった。”との連絡があった。なお、T 君の PC や企画部の FS は、設定ガイドのとおり設定されており、FS 内ファイルの読み書きは可能であった。

その後、T 君は Q 君から連絡された設定変更を行い、FS の利用状況確認ページを表示できるようになった。

設問 1 図 2 中の a ~ d について、(1), (2)に答えよ。

- (1) a , b に入れる、調達部の PC に設定可能な IP アドレスの範囲を、接続できる PC の台数が最大となるように答えよ。
- (2) c , d に入る適切な字句を答えよ。なお、 d については、ウェルノウンポート番号を答えよ。

設問 2 〔トラブル事象 1〕について、(1), (2)に答えよ。

- (1) 本文中の e , f に入る適切なコマンドを解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

ア arp	イ ifconfig	ウ netstat
エ nslookup	オ ping	カ route

- (2) 本文中の g , h に入る適切な字句を図 1 中の字句を用いて答えよ。

設問 3 〔トラブル事象 2〕について、どの設定項目の設定誤りが原因か。想定されるものを二つ挙げ、それぞれ 20 字以内で述べよ。

設問 4 本文中の下線①について、T 君の PC から Web ブラウザを用いて FS の利用状況確認ページが表示できなかった理由を 35 字以内で述べよ。

問 5 レンタルビデオ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。

W 社は、会員に対して DVD 及びブルーレイディスク（以下、レンタルビデオという）の貸出サービスを行う会社であり、貸し出すレンタルビデオを、レンタルビデオ管理システム（以下、管理システムという）を使用して管理している。

管理システムの E-R 図を図 1 に示す。エンティティ名と属性名は、システム開発時に規定したデータベース命名規約（表 1）に従っている。

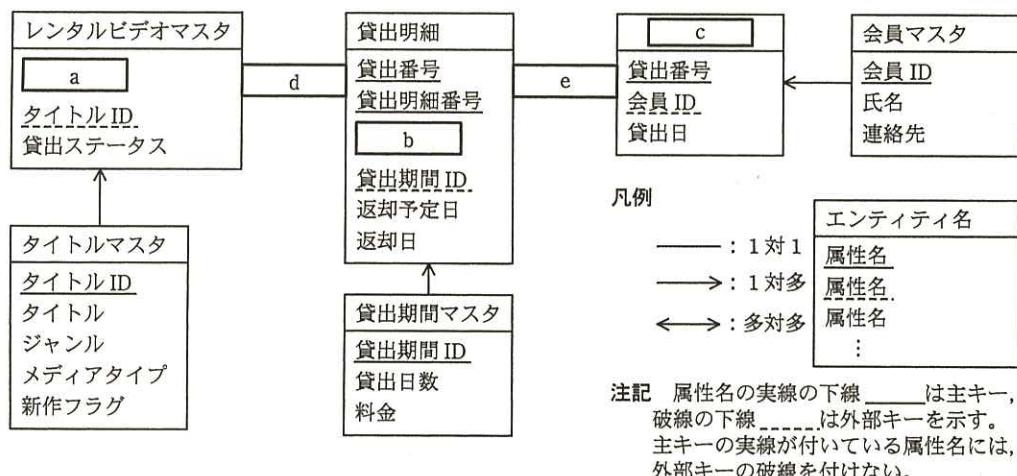


図 1 管理システムの E-R 図

表 1 データベース命名規約（一部）

命名対象	命名規則	命名例
エンティティ名	<ul style="list-style-type: none"> データの実体を表現する名称 10 文字以内の文字列 マスタ系エンティティの場合、“マスタ”という文字列を末尾に付ける。 	会員マスタ 貸出明細
属性名	<ul style="list-style-type: none"> データの属性を表現する名称 10 文字以内の文字列 マスタ系エンティティの主キーとなる属性は、エンティティ名から“マスタ”という文字列を取り除き、末尾に“ID”という文字列を追加したものとする。 トランザクション系エンティティの主キーとなる属性は、エンティティ名の末尾に“番号”という文字列を追加したものとする。 外部キーとなる属性は、対応する主キーの属性の名前と同じとする。 	会員 ID 貸出明細番号

管理システムの機能概要を表2に示す。

表2 管理システムの機能概要

機能名	概要
タイトル管理	W社が所有するレンタルビデオのタイトル、ジャンル、メディアタイプ、新作フラグを管理する。一つのタイトルに対して、貸出可能なレンタルビデオは1本以上ある。
会員管理	W社の会員の氏名、連絡先を管理する。
レンタルビデオ 貸出管理	レンタルビデオの貸出しを管理する。貸出時には、レンタルビデオマスタエンティティの貸出ステータスを“貸出中”に変更し、[c]エンティティに貸出番号、会員ID、貸出日を登録するとともに、貸出明細エンティティに貸出情報を登録する。貸出明細エンティティの返却予定日は、利用者が貸出時に指定した日数（当日、1泊2日、2泊3日、7泊8日から選択）から算出する。返却時には、レンタルビデオマスタエンティティの貸出ステータスを“貸出可能”に変更し、貸出明細エンティティの返却日に返却当日の日付を設定する。

[予約機能の追加]

W社では、サービス向上のために、レンタルビデオの予約機能の追加開発を行うことにした。

予約機能を実現するために、図1のE-R図に、図2に示す貸出予約エンティティと、必要な関連を追加する。

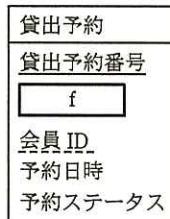


図2 貸出予約エンティティ

予約機能の概要は、次のとおりである。

(1) 予約登録

会員が借りたいタイトルのレンタルビデオが、既に他の会員に貸し出されており、貸出可能なレンタルビデオがない場合に、予約登録を行うことができる。予約登録では、予約ステータスを“予約中”にし、予約日時（予約した時点の日時）を設定した貸出予約の情報を貸出予約エンティティに登録する。なお、予約は店舗に1台だけある予約専用端末から受け付ける。

(2) 取置き

返却されたレンタルビデオに貼り付けたバーコードを店員が読み取った時点で、そのレンタルビデオのタイトルに予約が入っている場合には、レンタルビデオマスターエンティティの貸出ステータスを“予約済”に変更する。その後、店員は、返却されたレンタルビデオを陳列棚に戻さないで取置き棚に格納する。

(3) 貸出可能連絡

店員が取置き棚からレンタルビデオを取り出して、レンタルビデオに貼り付けたバーコードを読み取ると、予約日時が最も早い予約者の連絡先が画面に表示される。店員がこの予約者に連絡できた場合には、予約貸出待ち棚に格納し、この予約者に連絡ができなかった場合には、取置き棚に戻す。

(4) 予約貸出し

会員が予約したタイトルのレンタルビデオを借りに来た際に、レンタルビデオマスターエンティティの貸出ステータスが“予約済”であるレンタルビデオが予約貸出待ち棚に一つ以上格納されていて、この会員がこのレンタルビデオのタイトルを予約している（貸出予約エンティティの予約ステータスが“予約中”である）場合に、貸出時の処理をする。予約したタイトルのレンタルビデオを貸し出したタイミングで、貸出予約エンティティの予約ステータスを“予約貸出完了”とする。

管理システムでは、E-R 図のエンティティ名をテーブル名、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。

貸出可能連絡の際に、予約日時が最も早い予約者の連絡先を出力するための SQL 文を図 3 に示す。ここで、“:予約タイトル ID”は、バーコードで読み取ったレンタルビデオのタイトル ID を格納した埋込み変数である。

```
SELECT タイトルマスタ.タイトル, 会員マスタ.会員 ID, 会員マスタ.氏名,  
会員マスタ.連絡先, 貸出予約.予約日時  
FROM (タイトルマスタ  
INNER JOIN 貸出予約 ON [g] )  
INNER JOIN 会員マスタ ON 貸出予約.会員 ID = 会員マスタ.会員 ID  
WHERE タイトルマスタ.タイトル ID = :予約タイトル ID  
AND 貸出予約.予約日時 = (SELECT [h] FROM 貸出予約 WHERE [i]  
AND 貸出予約.予約ステータス = '予約中')
```

図 3 予約日時が最も早い予約者の連絡先を出力するための SQL 文

レンタルビデオの予約機能の運用テストを実施したところ、①予約者への貸出可能連絡時と予約貸出時に問題が発生することがあると分かった。

この問題を解決するために、貸出予約エンティティの予約ステータスの値に“貸出可能連絡済”を追加し、貸出可能連絡の際に連絡ができた場合、予約ステータスを“貸出可能連絡済”に変更するようにした。これに合わせて、予約貸出しの手順も一部変更することにした。

W 社はその後も運用テストを続け、更に幾つかの改善点を発見し、システムの修正を行った。その結果、運用テストを完了し、レンタルビデオの予約機能をリリースしてきた。

設問 1 図 1 の E-R 図について、(1), (2)に答えよ。

(1) ~ に入る適切なエンティティ名又は属性名を答えよ。属性名が主キー又は外部キーの場合は、凡例に倣って下線を引くこと。

(2) , に入る適切なエンティティ間の関連を答えよ。

設問 2 図 2 中の に入る適切な属性名を答えよ。属性名が主キー又は外部キーの場合は、図 1 の凡例に倣って下線を引くこと。

設問 3 図 3 中の ~ に入る適切な字句を答えよ。列名は、テーブル名を省略せずに、“テーブル名.列名”と記述すること。

設問 4 本文中の下線①について、(1), (2)に答えよ。

(1) 貸出可能連絡時に発生することがあるシステム上の問題は何か。40 字以内で述べよ。

(2) 予約貸出時に発生することがある運用上の問題は何か。40 字以内で述べよ。

問 6 ネットワークを使用するインターфонの設計に関する次の記述を読んで、設問 1～3 に答えよ。

Z 社が開発したインターфонは、3 台のインターфон端末（以下、端末という）をネットワークに接続して、同時に 2 台が互いに通話できる。通信は全てネットワークを経由して行う。端末のソフトウェアは全て同じであり、端末の識別情報などは端末ごとに設定する。

[端末のボタン表示]

端末にはタッチパネル付きの LCD が取り付けられ、LCD には端末 A～C について他の端末 2 台のボタンが、図 1 のように表示されている。ボタンは色（赤、青、黄のいずれか）及び点灯状態（点灯又は点滅）によって、表示されている端末の接続状態を示す。

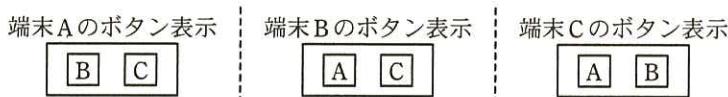


図 1 端末のボタン表示

[端末の接続状態]

ボタンで示された端末の接続状態を表 1 に示す。各端末は、ボタンで示された端末の接続状態を表 1 に示すボタンの色及び点灯状態で表す。

表 1 ボタンで示された端末の接続状態

接続状態	ボタン	状態の説明
待受け	青点灯	ボタンで示された端末が、発呼又は着呼が可能な状態
応答待ち	青点灯	ボタンで示された端末が、呼び出した端末からの応答を待つ状態
発呼	赤点滅	ボタンで示された端末が、自端末を呼び出している状態
着呼	青点滅	ボタンで示された端末が、自端末から呼び出されている状態
通話	赤点灯	ボタンで示された端末が、自端末と通話している状態
通話不可	黄点灯	ボタンで示された端末が、自端末以外の端末と発呼、着呼、又は通話状態であり、その端末に対して発呼できない状態

端末の接続状態の遷移を図 2 に示す。ただし、起動直後の接続状態は待受けである。

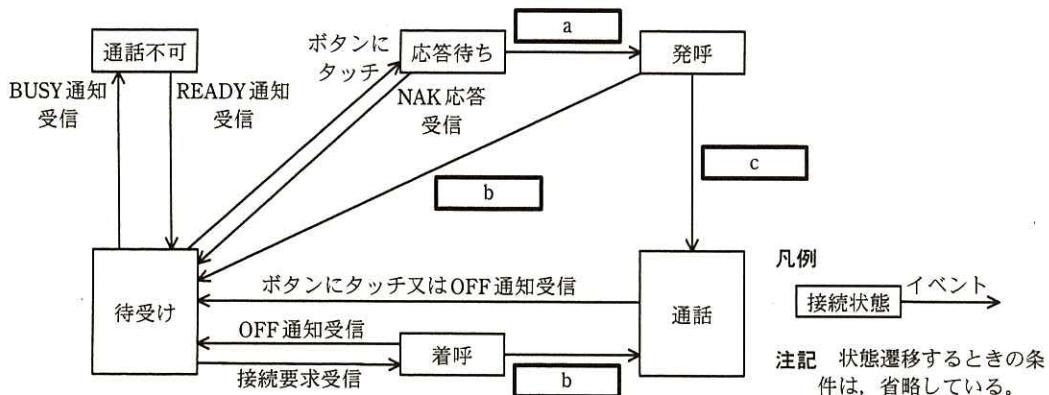


図2 端末の接続状態の遷移

[端末のボタン操作と通信]

例えば、接続状態が待受けである端末 A が、端末 B を呼び出して通話するときの各端末のボタン操作と端末間の通信は、次のとおりである。

(1) 端末 A からの端末 B の呼出し

- 利用者が端末 A の青点灯しているボタン B にタッチすると、端末 A は接続状態を応答待ちにして、端末 B に“接続要求”を送信する。
- 端末 B は“接続要求”を受信すると、自端末の接続状態を調べ、要求を受け付けられるときは、端末 A に“ACK 応答”を、端末 C に“BUSY 通知”をそれぞれ送信し、ボタン A を赤点滅にし、チャイム音を鳴らす。送信後、端末 B は接続状態を着呼にして、端末 A を発呼とみなす。一方、①端末 B が要求を受け付けられないときは、端末 A に“NAK 応答”を送信する。
- 端末 A は“ACK 応答”を受信すると、ボタン B を青点滅にし、端末 C に“BUSY 通知”を送信する。送信後、端末 A は接続状態を発呼にして、端末 B を着呼とみなす。一方、端末 A は“NAK 応答”を受信すると、端末 A の接続状態を待受けにする。

(2) 端末 A での発呼の取消し

- 利用者が端末 A で青点滅しているボタン B にタッチすると、端末 A は端末 B に“OFF 通知”を送信し、端末 A のボタン B を青点灯にし、端末 C に“READY 通知”を送信する。端末 A は接続状態を待受けにして、端末 B を待受けとみなす。
- 端末 B は“OFF 通知”を受信すると、ボタン A を青点灯にし、端末 C に“READY 通知”を送信する。端末 B は接続状態を待受けにして、端末 A を待受けとみなす。

(3) 端末 B での着呼の受付

- ・利用者が端末 B で赤点滅しているボタン A にタッチすると、端末 B は端末 A に“ON 通知”を送信し、端末 B のボタン A を赤点灯にする。送信後、端末 B は接続状態を通話にして、端末 A を通話とみなす。
- ・端末 A は“ON 通知”を受信すると、端末 A のボタン B を赤点灯にする。端末 A は接続状態を通話にして、端末 B を通話とみなす。

(4) 通話終了

- ・利用者が端末 A 又は端末 B の赤点灯しているボタンにタッチすると、その端末（以下、切断要求端末という）は、通話中の端末（以下、通話端末という）に“OFF 通知”を送信し、切断要求端末の通話端末を示すボタンを青点灯にし、端末 C に“READY 通知”を送る。切断要求端末は接続状態を待受けにして、通話端末を待受けとみなす。
- ・通話端末は、“OFF 通知”を受信すると、通話端末の切断要求端末を示すボタンを青点灯にし、端末 C に“READY 通知”を送信する。通話端末の接続状態を待受けにして、切断要求端末を待受けとみなす。

(5) 端末 C のボタンの色表示

- ・端末 C は、“BUSY 通知”を受信すると、自端末を通話不可にする。また、“BUSY 通知”を送信した端末を示すボタンを黄点灯にし、接続状態を通話不可とみなす。
- ・端末 C は、“READY 通知”を受信すると、自端末を待受けにする。また、“READY 通知”を送信した端末を示すボタンを青点灯にし、接続状態を待受けとみなす。

〔タスク構成〕

端末のプログラムは、制御、表示、音声処理、通信の四つのタスクから成る。各タスクは専用のメールボックスをもち、他のタスクからのメールを受信し、処理する。

(1) 制御タスク

接続状態、ボタンの色と点灯状態、及び端末間の通信を管理する。

- ・表示タスクから、タッチされたボタンの情報を受信する。通信タスクから、他の端末が自端末に送った情報を受信する。
- ・受信した情報に従って処理を行い、表示タスク、音声処理タスク及び通信タスク

に指示を送信する。

例えば、表示タスクから、d 点灯のボタンがタッチされたことを通知されると、自端末の接続状態がe のとき、通信タスクに“接続要求”送信の指示を送信する。

(2) 表示タスク

- ・利用者がボタンにタッチしたとき、タッチされたボタンの情報を制御タスクに送信する。

- ・制御タスクからボタンの設定指示を受信し、ボタンの色及び点灯状態を変更する。

(3) 音声処理タスク

- ・制御タスクから通話開始指示を受信すると、音声データを相手の端末に送信するとともに、相手の端末から受信した音声データを再生する。

- ・制御タスクから通話終了指示を受信すると、音声データの送受信を中止する。

(4) 通信タスク

- ・他の端末から受信した応答などを制御タスクに送信する。制御タスクから指示を受信すると、指定された端末に応答、要求、通知のいずれかを送信する。

設問 1 端末のボタン操作と通信における、端末 A が端末 B を呼び出すときのイベントと通信について、(1), (2) に答えよ。

(1) 図 2 中のa ~ c に入れる適切なイベントを、本文中の字句を用いて答えよ。

(2) 本文中の下線①で、端末 B が端末 A からの接続要求を受け付けられないと判断するのはどのような場合か。30 字以内で述べよ。ここで、各端末は正常に稼働しており、端末間の通信には障害が発生していないものとする。

設問 2 [タスク構成] について、(1), (2) に答えよ。

(1) 本文中のd に入る適切な色を答えよ。

(2) 本文中のe に入る適切な接続状態を答えよ。

設問 3 接続状態が通話である端末で、赤点灯しているボタンを利用者がタッチしたときに、制御タスクが他のタスクに送信する指示について、(1) ~ (3) に答えよ。

(1) 表示タスクに指示するボタンの色を答えよ。

(2) 音声処理タスクに送信する指示を答えよ。

(3) 通信タスクに指示して他の端末に送信する通知を、二つ答えよ。

問7 ソフトウェアの機能規模の見積りに関する次の記述を読んで、設問1~3に答えよ。

K社は、電化製品を製造販売する会社である。今回、入庫管理システムを開発することになり、情報システム部に所属するL君が開発リーダに任命された。K社では、開発に複数のプログラム言語を用いている。開発するソフトウェアの要件が定義された時点で、ファンクションポイント法を用いてソフトウェアの機能規模の見積りを行う。

[入庫管理システムの開発]

入庫管理システムのうち、生産管理システムからの入庫指示に関連する機能は、図1に示す入庫管理システムのDFDのとおりである。

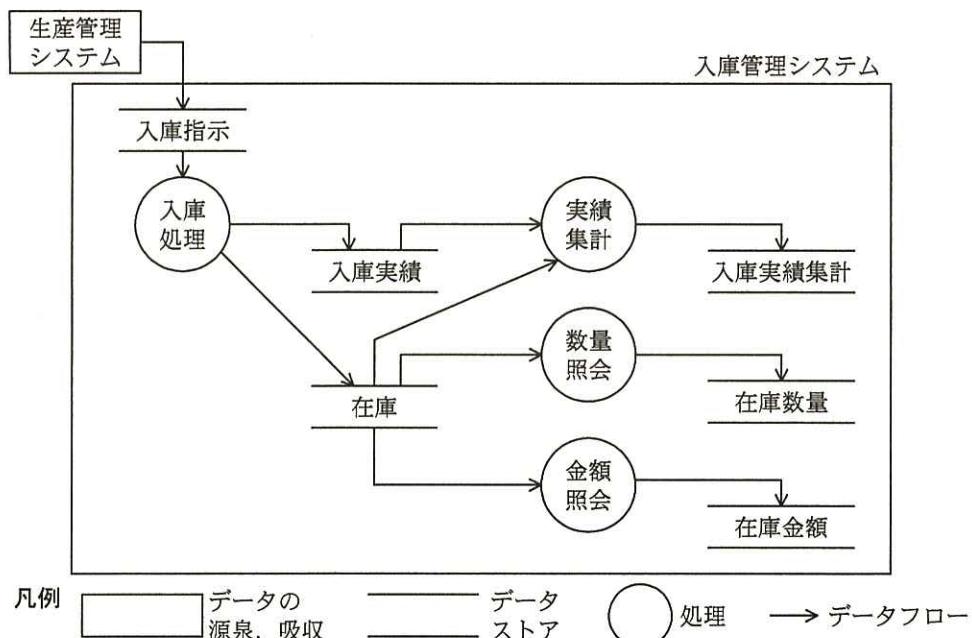


図1 入庫管理システムのDFD

表1は、入庫管理システムの処理一覧である。表2は、入庫管理システムが使用するデータストアのデータ項目一覧である。倉庫は、三つあるものの中から担当者が一つを指定する。

表1 入庫管理システムの処理一覧

項目番号	処理名	処理概要
1	入庫処理	画面上で、入庫指示の指示番号を指定し、入庫実績を登録する。それを基に、在庫数量、金額を更新する。
2	実績集計	画面上で製品コード、倉庫、集計開始日、集計終了日を指定する。期間内の入庫の数量、金額をそれぞれ集計し、在庫数量と共に出力する。
3	数量照会	画面上で製品コード、倉庫を指定し、現時点での在庫数量を出力する。
4	金額照会	画面上で製品コード、倉庫を指定し、現時点での在庫金額を出力する。

表2 入庫管理システムが使用するデータストアのデータ項目一覧

項目番号	データストア	データ項目
1	入庫指示	指示番号、製品コード、数量、金額
2	入庫実績	指示番号、製品コード、倉庫、日付、数量、金額
3	在庫	製品コード、倉庫、数量、金額
4	入庫実績集計	製品コード、倉庫、集計開始日、集計終了日、入庫数量、入庫金額、在庫数量
5	在庫数量	製品コード、倉庫、在庫数量
6	在庫金額	製品コード、倉庫、在庫金額

ファンクションポイント法においては、データファンクション、トランザクションファンクションを抽出し、それぞれの複雑さを、データ項目数などに基づいて計測して、低・中・高の3段階で評価する。データファンクション、トランザクションファンクションは、表3に示すファンクションタイプに分けられる。

L君は、データストアのデータ項目一覧から表4のデータファンクションを計測した。ここで、レコード種類数は、一つのデータファンクションの中に、異なる意味をもつデータのまとめりが存在した場合のそれらの個数であり、入庫管理システムが使用するデータストアのレコード種類数はいずれも1であった。複雑さの評価基準は省略する。

表3 ファンクションタイプ一覧

分類	ファンクションタイプ		内容
	記号	名称	
データ ファンクション	ILF	内部論理 ファイル	該当するアプリケーションによって作成、更新、参照、削除を行うデータのまとめ
	EIF	外部インターフェースファイル	他アプリケーションによって作成されたデータのまとめで、該当するアプリケーションは参照だけを行うもの
トランザクション ファンクション	EI	外部入力	当該アプリケーションの外部からデータを入力し、データファンクションを追加、修正、削除する処理
	EO	外部出力	計算などの処理ロジックを通したデータを画面、帳票、他アプリケーションなどに出力する処理
	EQ	外部照会	計算などの処理ロジックを通さないデータを画面、帳票、他アプリケーションなどに出力する処理

表4 入庫管理システムのデータファンクション一覧

項目番	データ ファンクション	ファンクション タイプ	レコード 種類数	データ 項目数	複雑さの 評価
1	入庫指示	a	1	4	低
2	入庫実績	ILF	1	6	低
3	在庫	b	1	4	低
4	入庫実績集計	ILF	1	7	低
5	在庫数量	ILF	1	3	低
6	在庫金額	ILF	1	3	低

また、画面と、画面遷移の概要に基づいて、表5のトランザクションファンクションを計測した。図2は、その際に利用したメニューから入庫処理までの画面と、画面遷移の概要である。入庫処理は、指示番号を指定して対象製品の入庫指示を検索する入庫指示検索と、検索された指示番号に対応する入庫実績を登録して在庫を更新する入庫登録の二つのトランザクションファンクションとして計測した。実績集計、数量照会及び金額照会の関連ファイル数、データ項目数の算出根拠は省略する。

ここで、トランザクションファンクションのデータ項目数は、見出しや定数項目などの固定値項目を除く、アプリケーションに入り出す可変なデータ項目の個数である。画面上で同じデータ項目が複数回繰り返し表示される場合は最初の1回だけを数え、データ項目数は1とする。データストアの一つの項目が、画面設計の都合によって複数の表示項目に分割される場合も、データ項目数は1とする。また、ボタンなど

の処理のトリガは、トランザクションファンクションごとにまとめて一つのデータ項目とみなす。各種メッセージについても、同様である。トランザクションファンクションの関連ファイル数とは、アプリケーションが読み書きするデータストアの個数である。

それぞれのトランザクションファンクションについて、関連ファイル数、データ項目数に基づいて複雑さを評価した。複雑さの評価基準は省略する。

表5 入庫管理システムのトランザクションファンクション一覧

項目番	トランザクション ファンクション	ファンクション タイプ	関連 ファイル数	データ 項目数	複雑さの 評価
1	入庫指示検索	EQ	1	3	低
2	入庫登録	EI	2	c	中
3	実績集計	d	3	9	中
4	数量照会	EQ	2	5	低
5	金額照会	EQ	2	5	低

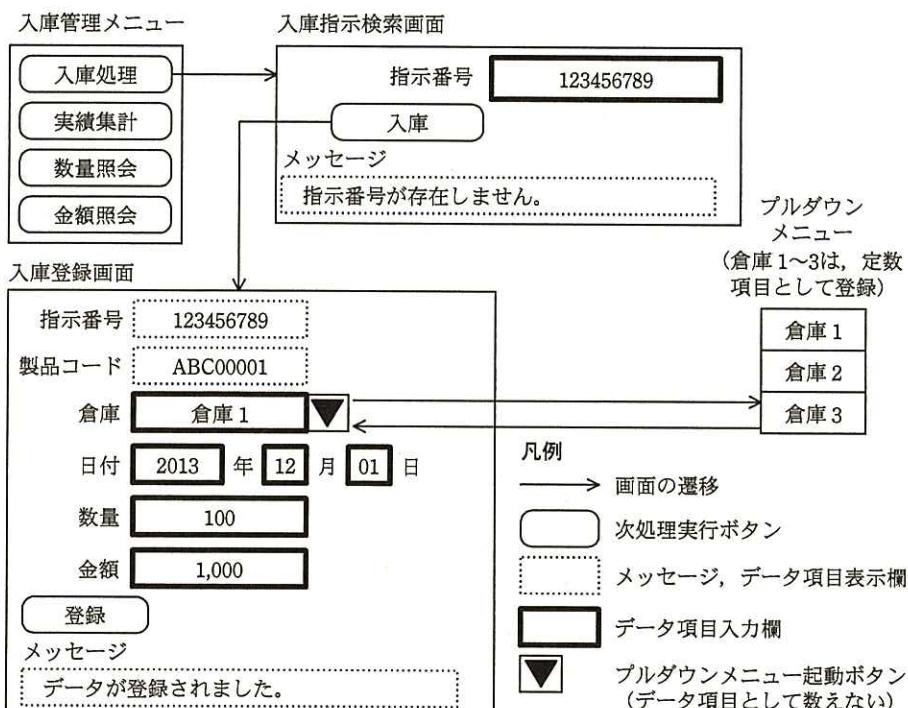


図2 メニューから入庫処理までの画面と、画面遷移の概要

L君は、表4、表5のデータファンクション一覧、トランザクションファンクション一覧を基に、表6の入庫管理システムのファンクションポイント算出表を作成した。ファンクションポイント算出表では、ファンクションタイプごとに、低・中・高それぞれの複雑さで計測されたファンクションタイプの個数と、複雑さの重み付け係数を掛けて足し合わせ、ファンクションタイプごとの合計値を求める。こうして求めた合計値の総和は、性能や信頼性といったシステムの特性を考慮していないことから未調整ファンクションポイントと呼ばれる。システムの特性を調整係数として未調整ファンクションポイントに掛け算し、ファンクションポイントを求めた。調整係数は、0.8とする。

表6 入庫管理システムのファンクションポイント算出表

ファンクション タイプ	複雑さ評価					合計	
	低		中		高		
EI	0 ¹⁾	×3	1 ¹⁾	×4	0 ¹⁾	×6	4 ²⁾
EO	e ¹⁾	×4	f ¹⁾	×5	— ¹⁾	×7	— ²⁾
EQ	— ¹⁾	×3	— ¹⁾	×4	— ¹⁾	×6	— ²⁾
ILF	g ¹⁾	×7	— ¹⁾	×10	— ¹⁾	×15	— ²⁾
EIF	h ¹⁾	×5	— ¹⁾	×7	— ¹⁾	×10	— ²⁾
未調整ファンクションポイント						i	
ファンクションポイント：未調整ファンクションポイント×調整係数						j	

注¹⁾ 表中の_____部分にはデータファンクション、又はトランザクションファンクションの個数が入る。

注²⁾ 表中の_____部分にはファンクションタイプごとの合計値が入る。

設問1 ソフトウェアの機能規模の見積りにファンクションポイント法を利用するK社にとってのメリットは何か。40字以内で述べよ。

設問2 入庫管理システムのデータファンクション及びトランザクションファンクションの一覧について、(1)、(2)に答えよ。

(1) 表4中の [a]、[b] に入る適切な字句を答えよ。

(2) 表5中の [c]、[d] に入る適切な数値、又は字句を答えよ。

設問3 表6中の [e] ~ [j] に入る適切な数値を答えよ。ここで、
[i]、[j] は、表中の_____部分に数値を補完して算出すること。

[メモ用紙]

問8 Web サイトのセキュリティ強化策に関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

A 社は、家庭向けのソフトウェアを製造販売する会社である。A 社の Web サイトは、自社の会社情報や製品情報などを掲載しており、アクセスしてきた全ての人に同じ情報を提供する静的なページで構成されている。このたび、ユーザサポートの向上を目的として Web サイトを更改し、Web サイト内に会員専用のサイトを設けることにした。会員専用サイトでは、ユーザ ID とパスワードでユーザを認証し、ユーザが購入した製品や興味のある製品に関する詳細な技術情報を含むページを動的に生成する Web アプリケーションを用いる。

[セキュリティの強化]

A 社のセキュリティ担当課長は、今回の更改に併せて、Web サイトのセキュリティを強化したいと考えている。想定する脅威としては、SQL インジェクション、Web サイトの改ざん、クロスサイトスクリプティング、認証情報の盗聴の四つを懸念している。これらの脅威に対応するセキュリティ強化策を検討した結果、セキュアプログラミングを意識して Web アプリケーションを開発することとし、さらに(1)～(3)の 3 点を実施することにした。

- (1) 更改前は全て HTTP でアクセスさせるようになっていた Web サイトを、①暗号化されていないデータがそのままインターネット上に流れては問題がある部分では、HTTPS でアクセスさせるようにする。HTTPS でアクセスされるべきページに HTTP でアクセスされた場合は、クライアントに HTTPS の URL をリダイレクトで返し、自動的に HTTPS で再アクセスさせるようにする。
- (2) 更改前は DMZ に配置し、インターネットから直接アクセスさせていた Web サーバを、インターネットから直接アクセスできない内部の LAN に移設する。DMZ にはロードバランサと 2 台のリバースプロキシサーバを配置する。ロードバランサは、ユーザからの HTTP/HTTPS リクエストを、Cookie の情報を基に Web アプリケーションのセッションを維持するようにリバースプロキシサーバに振り分ける。各リバースプロキシサーバは、受け取ったリクエストを、対応する Web サーバに転送する。
- (3) リバースプロキシサーバには、WAF (Web Application Firewall) の機能をもたせ、ブラックリストによる検査によって外部からの攻撃を防御する。ブラックリストに

は、Web アプリケーションの脆弱性を悪用した攻撃の特徴的なパターンを登録しておく。

更改後の A 社 Web サイトのシステム構成を図 1 に示す。

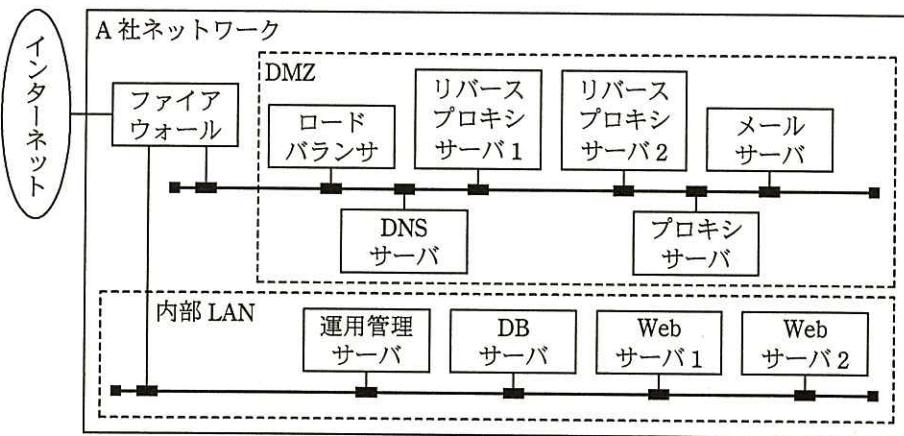


図 1 変更後の A 社 Web サイトのシステム構成

[Web サイトで HTTPS を使用するための準備]

HTTPS を使って通信するためには、[a] を取得する必要がある。[a] の申請には、識別名 (Distinguished Name) が必要になる。識別名は、国コード、都道府県名、市区町村名、組織名、部署名、コモンネーム (SSL 接続するサイトの FQDN) から構成される。A 社では、SSL 通信を行う Web サイトの URL を “https://www.a.co.jp/member/” とし、識別名を表 1 のように決定した。

表 1 A 社の識別名

識別名を構成する項目	値
国コード (Country)	JP
都道府県名 (State)	Tokyo
市区町村名 (Locality)	Bunkyo-ku
組織名 (Organizational Name)	A Japan K.K.
部署名 (Organizational Unit)	User Support
コモンネーム (Common Name)	[b]

A 社の Web サイト管理者は、識別名を決定し、コモンネームの重複がないことを確認した後、証明書署名要求（CSR : Certificate Signing Request）を生成し、認証局に申請することで [a] を取得した。証明書署名要求には、識別名と [c] が含まれており、認証局から取得した [a] を機器に導入する際には、[c] とペアを成す [d] が必要になる。[a] と [d] を機器に導入し、HTTPS でのアクセスが可能になるよう設定した。

[セキュリティの警告]

Web サイトの更改から 1 年ほど経過したころ、会員からサポート窓口に、「Web ブラウザから A 社の Web サイトにアクセスした際に、“セキュリティの警告”ダイアログボックスが表示された。どうすればいいのか。」との問合せが寄せられた。“セキュリティの警告”ダイアログボックスに含まれていたメッセージを図 2 に示す。

このサイトとの間で交換する情報は暗号化されているので、他の人から読み取られることはできません。しかし、このサイトは不正なセキュリティ証明書を使用しています。
・このサイトのセキュリティ証明書は、信頼のおける認証機関が発行しています。
・このサイトのセキュリティ証明書は、有効期間に問題があります。
・このサイトのセキュリティ証明書に含まれている情報と、このページの名前は一致しています。

図 2 “セキュリティの警告”ダイアログボックスのメッセージ

サポート窓口担当者はセキュリティ担当課長に問合せに対する処置を依頼し、セキュリティ担当課長は、Web サイト管理者に対して、適切な対応をとるよう指示した。

設問 1 本文中の下線①で、暗号化せずにインターネット上に流れては問題があるデータを二つ、本文中の字句を用いて答えよ。

設問 2 [セキュリティの強化] で示した(1)～(3)のセキュリティ強化策は、セキュリティ担当課長が懸念している四つの脅威のうち、どの脅威に向けた強化策であるか。解答群の中から最も適切なものを選び、記号で答えよ。

解答群

- | | |
|--------------------------------|---------------|
| ア SQL インジェクション | イ Web サイトの改ざん |
| ウ クロスサイトスクリプティング | エ 認証情報の盗聴 |
| オ SQL インジェクション及びクロスサイトスクリプティング | |
| カ SQL インジェクション及び認証情報の盗聴 | |
| キ クロスサイトスクリプティング及び認証情報の盗聴 | |

設問 3 本文及び表 1 中の ~ について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) , , に入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 SSL クライアント証明書 | イ SSL サーバ証明書 |
| ウ SSL ルート証明書 | エ 共通鍵 |
| オ 公開鍵 | カ 秘密鍵 |
- (2) に入る適切な字句を答えよ。
- (3) A 社のシステム構成のどの機器に を導入する必要があるか。図 1 中の DMZ 内の機器の名称で答えよ。また、その機器でなければならない理由を 30 字以内で述べよ。

設問 4 図 2 の“セキュリティの警告”ダイアログボックスが表示されたことに対する Web サイト管理者の適切な対応を、20 字以内で述べよ。

問9 プロジェクトの人的資源管理に関する次の記述を読んで、設問1、2に答えよ。

D社は、首都圏近郊の不動産会社と提携して、不動産情報サイトを運営している不動産情報サービス会社である。D社は、一般利用者向けのサービス向上を狙いとして、地図情報サービスとの連携対応、スマートフォン対応などの開発を、半年前から行っている。

今回、提携先における不動産情報登録業務の利便性と情報鮮度の向上を図ることにした。同業務に必要な画面の大きさと携帯性を併せもつ、カメラ付きのタブレット型PC（以下、タブレットという）から、写真を含む物件情報の登録・更新を行う機能を追加開発するプロジェクト（以下、追加開発プロジェクトという）を立ち上げた。追加開発プロジェクトは、提携先からの強い要望によって、6か月での完了が必須となっている。また、投入できるコストや人員も限られている。プロジェクトマネージャに任命された開発部のE主任は、追加開発プロジェクトの人的資源計画の策定に着手した。

〔プロジェクトメンバの要求〕

E主任は、追加開発プロジェクトで重要なスキルを次のように列挙した。

- (1) 不動産会社における、物件情報の収集と登録・更新の業務知識
- (2) タブレット特有の操作や入出力などのユーザインタフェース（以下、UIという）設計のノウハウ
- (3) 最近実用段階に入った、Webアプリケーションによるカメラ制御と写真取込み機能（以下、Webアプリによるカメラ制御という）の実装方法や制約などの知識

E主任は、追加開発プロジェクトのスケジュールを作成し、工数を見積もり、これらのスキル要件を加味したメンバの選定依頼を、開発部の要員調整会議に提出した。

〔メンバの選定と追加開発プロジェクトへの指示〕

要員調整会議を踏まえた社内外との調整の結果、E主任の指定したそれぞれの重要なスキルを保有した、次のメンバが選定された。

- ・営業部Fさん：不動産会社から転職してきたベテランの営業員で、物件オーナから様々な情報を聞き出すのが得意である。また、情報の登録・更新の業務にも詳しい。

ただし、システム開発に携わった経験はなく、追加開発プロジェクトで予定している成果物を作成した経験もない。

- ・社外の技術者 N 氏：現在行っているスマートフォン対応の開発に、ソフトハウス M 社のリーダとして参画して、高い評価を得ている技術者である。業種は異なるが、他社でのタブレット対応の実績がある。ただし、スマートフォン対応の開発との兼務になるので、担当することができる点は、成果物のレビューや参考資料作成などの支援的な作業に限られる。
- ・開発部 G 君：開発部の若手プログラマで、最新の技術動向に詳しい。インターネット上の有用な情報を収集して、新しい技術を社内のシステムに取り込んだ実績が多数ある。

また、開発部の中堅 SE である H 君もメンバとして選定された。H 君は、PC 画面であれば、UI 設計に精通しているので、外部設計を 1 人で期限内に何とか完了できる。しかし、タブレット UI 設計については、H 君を含め、社内にノウハウをもつ者はいない。

写真入力画面以外の内部設計・製造・テスト（以下、開発 1 という）は、請負契約で M 社に発注することが決定し、責任者は N 氏となる予定である。Web アプリによるカメラ制御は、D 社では利用した実績がない。D 社と取引のあるベンダ各社にも利用実績がないので、写真入力画面と、サーバに送付した画像を他の画面から参照するための API の開発（以下、開発 2 という）は、社内で行うこととした。

なお、要員の選定の際に、追加開発プロジェクトに次の指示が与えられた。

- ・利用実績がない技術に対しては、相応の準備工程を置いて、実現性を担保すること
- ・近々発足する複数のプロジェクトでタブレット対応が予定されているので、それらのプロジェクトで活用できるような成果を社内に残すこと

〔工程とスケジュールの考慮〕

E 主任が、N 氏に、外部設計準備として、①タブレット UI 設計標準の作成を打診したところ、“他社でタブレット対応を行った際は、設計標準がなく、2 か月間試行錯誤を重ねて苦労した。今回はそのノウハウがあるので、スマートフォン対応向けに作成した資料をタブレット対応向けに書き直すことで作成可能である。”との回答を得た。

E 主任は、タブレット UI 設計標準の作成に加えて、外部設計における UI に関する

レビュー、及びH君への支援もN氏に依頼することにした。

Webアプリによるカメラ制御は、追加開発プロジェクトの鍵になる技術である。D社で利用した実績がないので、E主任は、開発準備の工程を追加してG君に②ある作業を割り当て、外部設計開始直後から作業させることにした。

E主任は、これらの検討結果を、図1のスケジュールに反映させた。

	1月	2月	3月	4月	5月	6月
工程	要件定義	外部設計		開発1		受入れテスト
	外部設計準備					
	開発準備			開発2		

図1 追加開発プロジェクトのスケジュール

〔責任分担の整理〕

D社では、中規模・小規模のシステム開発を複数並行して進めことが多い。プロジェクトのメンバは、開発部員と社内の他部門や社外要員との混成になることが多く、上下関係が役職と逆転する体制になる場合もある。そのような状況を踏まえて、開発部では、プロジェクトの作業ごとの役割、責任、権限レベルを明示するために、責任分担マトリックスの一種であるRACIチャートの作成を必須としている。

なお、D社では、PMBOKを参考に、プロジェクトでの実用性を考慮し、RACIの略号を次のように定義し直している。

R(Responsible) 実行責任： 作業を実際にを行い、成果物などを作成する。

A(Accountable) 説明責任： 作業を計画し、作業の進捗や成果物の品質を管理し、作業の結果に責任を負う。

C(Consult) 相談対応： 作業に直接携わらないが、作業の遂行に役立つ助言や支援、補助的な作業を行う。

I(Inform) 情報提供： 作業の結果、進捗の状況、他の作業のために必要な情報などの、情報の提供を受ける。

これまでの検討結果を基に、E主任は表1のRACIチャートを作成した。

表1 追加開発プロジェクトの RACI チャート

工程	作業内容	プロジェクトメンバ					
		E主任	Fさん	N氏	G君	H君	M社プログラマ
要件定義	業務フロー作成	A	R	—	—	—	—
	要件定義書作成	A	C	—	—	R	—
外部設計準備	タブレット UI 設計標準作成	A	—	R	—	I	—
外部設計	画面・UI 設計	A	—	C	I	R	—
開発準備	(省略)	A	—	—	R	—	—
開発1	内部設計・製造・テスト	I	—	A	—	—	R
開発2	内部設計・製造・テスト	ア	—	イ	ウ	—	—
受入れテスト	ケース作成、実施	A	C	—	—	R	—

E主任は、メンバ全員を集めた追加開発プロジェクトのキックオフ会議を開催し、表1のRACIチャートを使って、各工程の作業内容と責任分担を全員に説明した。

設問1 〔工程とスケジュールの考慮〕について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) E主任は、本文中の下線①の資料を作成することによって、外部設計の工程で懸念される問題を回避しようと考えた。その問題とは何か。30字以内で述べよ。
- (2) E主任が、N氏に、本文中の下線①の資料の作成を依頼したのは、外部設計を行うため以外にもう一つ、追加開発プロジェクトに与えられた指示に対応するための狙いがある。それは何か。30字以内で述べよ。
- (3) 本文中の下線②はどのような作業か、30字以内で述べよ。

設問2 〔責任分担の整理〕について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 表1中の [ア]～[ウ]に入れる適切な略号を、それぞれR、A、C、Iの中から一つ選び、答えよ。ただし、該当するものが無い場合は“—”と答えよ。
 - (2) 表1の分担の作業に対し、現状では明らかにスキルが不足しており、その対応策がまだ講じられていないメンバは誰か。また、不足しているスキルは何か。それぞれ本文、又は表中の呼び名と字句を用いて答えよ。
 - (3) “外部設計”工程でのN氏の作業について、D社はM社とどのような形態の契約を締結すべきか。表1の分担を参考に解答群の中から選び、記号で答えよ。
- 解答群

ア 開発1の請負契約とは別の請負契約	イ 開発1の請負契約に含める
ウ 準委任契約	エ 派遣契約

問 10 情報システムのサービスレベルの設定に関する次の記述を読んで、設問 1~4 に答えよ。

X 社は、事務用品を製造販売する中堅企業である。Y 君は、情報システム部に所属し、社内システムの運用に携わっている。X 社では、支店・営業所から本社への商品の受注連絡をファックスで行っているが、業務効率向上のために、新たに受注管理システムを開発している。本番稼働の前に、本社・支店・営業所の一部利用者が参加しての 2 か月間の試行運用を行うことになっており、現在、受入れテストを実施中である。

〔受注管理システムの機能と運用〕

受注管理システムは、X 社の本社・支店・営業所の営業担当者が利用する。図 1 は、サーバ上で稼働する受注管理システムの機能概要である。

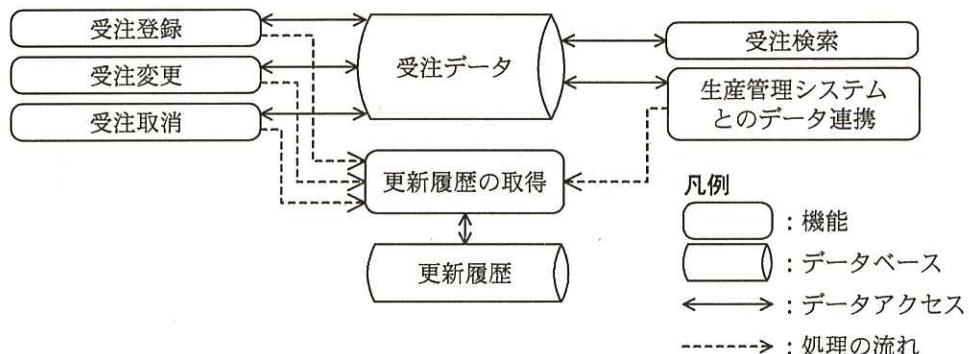


図 1 受注管理システムの機能概要

- ・受注登録などの更新処理と、受注検索などの検索処理を行う。
- ・受注データに対して、夜間のバッチ処理で生産管理システムとのデータ連携を実行する。これによって、受注データが生産管理システムで処理されて、納期回答や出荷実績情報が受注データに反映される。
- ・利用者や生産管理システムによる受注データ更新件数の把握や、利用者からの受注データについての問合せ対応のために、更新履歴を取得する。更新履歴には、利用者による受注登録、受注変更、受注取消、及び生産管理システムとのデータ連携の

履歴が含まれる。受注データへのアクセスについて、これ以外の履歴は取得しない。

受注管理システムの稼働時間は、X社の営業日の営業時間に合わせて8:00～18:00とする。システムの保守のために、月次定期保守日を毎月計画する。また、営業時間外の緊急の受注や、営業時間内のシステム障害に備えて、現行と同様なファックスによる受注連絡に切り替えての運用も可能とする。

[受注管理システムの性能]

図2の受注管理システム構成概要に示すように、受注管理システムのサーバは本社ビル内に設置され、インターネットを介して支店・営業所のPCと接続する。受注管理システムの本社ビル内でのオンライン応答時間は1秒以内であることが要件であり、ピーク日でのオンラインアクセス件数を想定し、本番サーバを用いた受入れテストで性能を検証済みである。

インターネットを介したデータ通信を含む場合のオンライン応答時間は、社外ネットワークの状況によって影響を受ける。インターネットを介した支店・営業所と本社ビルとの通信は1～2秒を想定しているが、受入れテストにおいては、これが2秒を超え、オンライン応答時間が3秒を超てしまう事例が確認されている。

営業部門からは、支店・営業所におけるオンライン応答時間の目標値を3秒以内にすることが要求されている。インターネットを介したデータ通信の性能改善については、情報システム部が改善に向けた対策に取り組んでいくことで、営業部門と合意している。

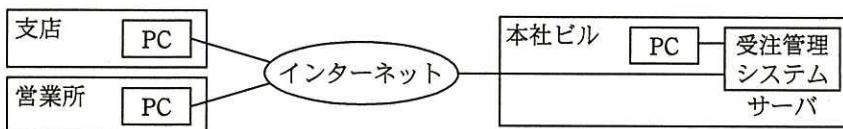


図2 受注管理システム構成概要

[SLA案の作成]

Y君は、営業部門と共に、受注管理システムのSLAの内容について検討を行ってきた。Y君が、本番稼働を前に、受注管理システムのSLA案を作成することになった。

X社では、社内システムに対しても情報システム部と利用部門との間でSLAを締結している。SLAの構成は表1に示すように規定されている。

表1 SLAの構成

構成要素	設定内容概略
対象範囲と前提条件	サービス対象となる業務内容の範囲と前提条件
役割と責任	利用者と提供者（情報システム部）の役割と責任の分担表
サービスレベル項目	サービスレベル評価項目と目標保証内容又は努力目標
業務システム	システムの a , 信頼性, b に関する項目
サポート	利用者からの問合せへの対応に関する項目
データ管理	データバックアップやデータ保障に関する項目
セキュリティ	セキュリティ確保に関する項目
運営ルール	通常時, 問題発生時の報告・連絡ルールなどの運営方法

X社では、情報システムのサービスレベルには、目標保証型と努力目標型の2種類がある。目標保証型では、情報システム部は取り決めたサービスレベルを保証する義務がある。一方、努力目標型では、取り決めたサービスレベルは努力目標にとどまり、サービスレベルの達成、維持に向けて継続的な改善努力を行うことで、情報システム部と利用部門とが合意する。

Y君は、受注管理システムのSLA案の作成に当たり、業務システムに関する主要なサービスレベルの設定を表2のようにまとめた。

表2 業務システムに関する主要なサービスレベルの設定

分類	サービスレベル項目	評価項目	サービスレベルの種類
a	c	d (X社営業日とする。また、計画停止時間を除く。)	目標保証型
	計画停止	月次定期保守日（8:00～21:00）	目標保証型
	サービス稼働率	99.9%	目標保証型
	e	f	目標保証型
信頼性	平均復旧時間	12時間	目標保証型
b	受注データへの利用者からの最大アクセス件数	36,000件／日（受注登録、受注変更、受注取消、受注検索の合計）	目標保証型
	本社ビル内でのオンライン応答時間	1秒	目標保証型
	支店・営業所からのオンライン応答時間	3秒	目標保証型

支店・営業所からのオンライン応答時間の評価項目については、要求事項に従って、3秒に設定した。受注データへの利用者からの最大アクセス件数は、本社・支店・営業所の営業担当からのピーク日での全オンラインアクセス件数の要件に基づいて設定した。Y君は、作成したSLA案を上長や有識者にレビューしてもらった。主な指摘内容は次のとおりである。

- ① “受注データへの利用者からの最大アクセス件数”に対する達成度を測るには、受注管理システムの機能が不足している。
- 一部のサービスレベルの設定には問題があり、見直しが必要である。

設問1 表1、表2中の [a]、[b] に入る適切な字句を答えよ。

設問2 表2中の [c] ~ [f] について、(1)、(2)に答えよ。

(1) [c] に入る適切な字句を解答群の中から選び、記号で答えよ。

[d] に入る適切な字句を本文中の字句を用いて答えよ。

(2) [e] に入る適切な字句を解答群の中から選び、記号で答えよ。

[f] に入る適切な字句を本文中の字句を用いて20字以内で述べよ。

c, eに関する解答群

ア 回答率 イ 機密管理

ウ サービス時間 エ 障害時の対応

オ データ消去 カ 同時接続利用者数

キ バックアップデータ保存期間 ク 不良率

設問3 本文中の下線①の指摘内容に対応するために、受注管理システムに追加すべき機能は何か。20字以内で述べよ。

設問4 表2のサービスレベルの設定について、(1)、(2)に答えよ。

(1) 目標が保証できないと考えられ、努力目標型とすべきサービスレベル項目はどれか。

(2) 受注管理システムの構成において、(1)の目標が保証できない理由を、40字以内で述べよ。

問 11 ソフトウェア保守の監査に関する次の記述を読んで、設問 1, 2 に答えよ。

G 社は、機械部品を製造販売する中堅の上場企業である。最近、G 社の監査部員がシステム監査に関する外部セミナに参加し、ソフトウェア保守の不適切な管理にまつわるリスクについての知識を得た。監査部では、G 社の管理が適切かどうかを確認するため、基幹システムのソフトウェア保守について監査することにした。

[ソフトウェア保守の現状]

G 社は、生産・販売・購買・会計の業務を統合的に扱うクライアントサーバ型の基幹システムを使用しており、そのソフトウェア保守はシステム部システム課の課長を含めた 4 名の社員で対応している。作業の手順は次のとおりである。

- (1) ソフトウェア保守が必要な場合は、利用部門の担当者が変更要求書を作成し、利用部門の責任者の承認を得た後、システム課に電子メールで提出する。変更要求書への記載内容は、作成年月日、作成部門、作成者、該当システム、理由、内容、希望納期、緊急度である。
 - (2) システム課では、変更要求書を受け付けると、担当者が、システム設計書とプログラム設計書を基にして、プログラムの変更箇所を調査する。調査では、プログラム変更内容と他システムへの影響をチェックし、作業工数を算出する。調査結果をレビューして、システム課長が変更要求を承認する。
 - (3) システム課の担当者は、承認された変更について、システム設計書、プログラム設計書及びプログラムを変更し、その後システムテストを実施する。システムテストの計画と結果は、システム課長が承認する。
 - (4) システムテスト後に実施する受入れテストには、利用部門も参画する。受入れテストの計画と結果は、利用部門の責任者及びシステム課長が承認する。
 - (5) システム課の担当者がプログラムの本番移行計画を作成し、システム課長が承認する。承認が得られた後、変更前のプログラム及びデータのバックアップを取得し、プログラム変更者自身がプログラムを本番環境に反映させて、作業を終了する。システム課では、受付順に(2)～(5)の処理を行っている。
- この手順をまとめると、図 1 のとおりになる。

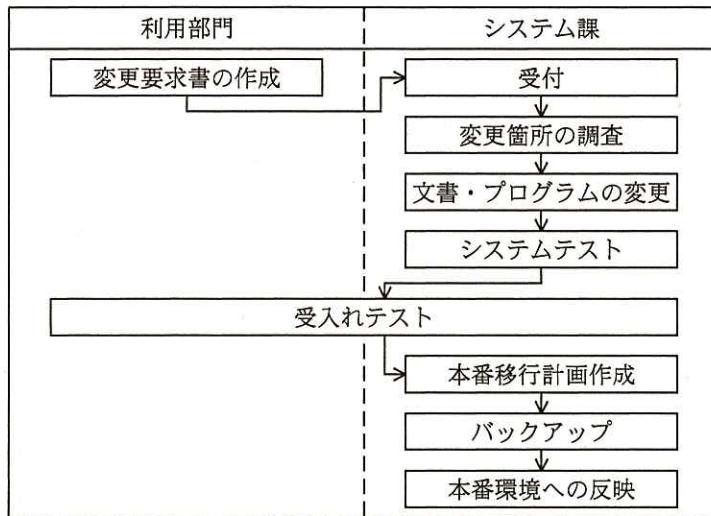


図1 ソフトウェア保守作業の手順

[監査の留意点]

今回の監査を担当する監査部のメンバ（以下、監査チームという）は、基幹システムのソフトウェア保守の監査方針として、管理の適切性に加え、業務の効率向上の観点からも監査を行うことにした。

また、外部セミナでの次のような他社事例も念頭におくことにした。

- ・ソフトウェア保守に関する手順が守られておらず、誤った手順で行われた場合や誤った作業が行われた場合の発見的コントロールが考慮されていなかった例
- ・監査人が、被監査部門とのインタビュー内容を誤解したまま監査を進めた結果、監査意見が誤ったものになってしまった例
- ・監査人が、真の原因を把握せずに監査を進めた例

以上を受けて、監査チームは個別監査計画を文書化し、監査部長がこれを承認した。

[インタビュー結果]

監査チームは、ソフトウェア保守作業の状況を把握するために、利用部門とシステム課にそれぞれインタビューを行った。システム課のインタビュー時、①システム課長が、以前、部下であった監査チームのH君に、細かな問題点は指摘しないよう依頼していた。

(1) 利用部門へのインタビュー結果

- ・要求した機能を漏れなく実装してくれるので、とても助かっている。
- ・法規制や顧客からの要望など急いで対応しなければならないものもあるが、時間が掛かってしまうことがある。
- ・変更を行った結果、別の箇所に不具合が出たり、レスポンスが悪くなったりすることがある。

(2) システム課へのインタビュー結果

- ・利用部門の要望にできるだけ応えるようにしているが、変更要求書の数に変動があり、件数が多い場合には、利用部門の希望納期までに対応できないことがある。
- ・ソフトウェア保守は、少人数で対応できるようにしており、通常は1人で担当することが多い。
- ・担当者によって変更箇所の調査手順が異なっており、調査項目の漏れがあつて、本番環境への反映後に不具合が発生することがあった。原因はリグレッションテストの不備にあると考え、この対策として、最近リグレッションテストを強化した。

[文書のレビューと評価・結論]

監査チームは、インタビューに加えて、ソフトウェア保守作業の過程で作成又は変更された文書のレビューを行った。さらに、他社事例も念頭において、インタビューで発見されなかった問題点がないかどうか、監査人が誤解していないかどうかについて、十分に確認した上で、改善勧告を次のとおり行った。

- (1) 監査チームは、急を要する変更要求の希望納期に応えられない場合があることを問題点として指摘事項に挙げることにした。また、ソフトウェア保守作業の手順に工夫を加えることによって、現行の人数でも、緊急度が高い変更要求について、利用部門へのサービスレベルを落とさずに対応することが可能であると考えて、②改善勧告を行った。
- (2) 変更箇所の調査における問題点については、③既に開始したリグレッションテストの強化では対策として不十分と考えて、変更箇所の調査手順を標準化するという改善勧告を行った。
- (3) 本番環境へのプログラムの反映における内部統制上の問題点を指摘した。この対

策として、④予防的コントロールと発見的コントロールのそれぞれの観点から改善勧告を行った。

設問1 本文中の下線①のシステム課長の行為は、監査人にとってどのような脅威となるか。解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- | | |
|-------------|-------------|
| ア 完全性に関わる脅威 | イ 信頼性に関わる脅威 |
| ウ 透明性に関わる脅威 | エ 独立性に関わる脅威 |

設問2 監査チームが行った改善勧告に関して、今回の監査方針を考慮して、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 本文中の下線②の改善勧告の内容は、どのようなものか。システム課が何を行うべきかを含めて、40字以内で述べよ。
- (2) 本文中の下線③において、既に開始した対策では不十分と考えた理由を、40字以内で述べよ。
- (3) 本文中の下線④における、予防的コントロールの観点からの改善勧告と、発見的コントロールの観点からの改善勧告を、それぞれ30字以内で具体的に述べよ。

[メモ用紙]

[メモ用紙]

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

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

7. 問題に関する質問にはお答えできません。文意どおり解釈してください。

8. 問題冊子の余白などは、適宜利用して構いません。

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、会場での貸出しありません。

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。

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

なお、試験問題では、™ 及び ® を明記していません。