

平成 26 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 4 ~ 問 11
選択方法	必須	1 問選択	4 問選択

5. 答案用紙の記入に当たっては、次の指示に従ってください。
 - (1) B 又は HB の黒鉛筆又はシャープペンシルを使用してください。
 - (2) 受験番号欄に受験番号を、生年月日欄に受験票の生年月日を記入してください。正しく記入されていない場合は、採点されることがあります。生年月日欄については、受験票の生年月日を訂正した場合でも、訂正前の生年月日を記入してください。
 - (3) 選択した問題については、右の例に従って、選択欄の問題番号を○印で囲んでください。○印がない場合は、採点されません。問 2, 問 3 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 4~問 11 について、5 問以上○印で囲んだ場合は、はじめの 4 問について採点します。
 - (4) 解答は、問題番号ごとに指定された枠内に記入してください。
 - (5) 解答は、丁寧な字ではっきりと書いてください。読みにくい場合は、減点の対象になります。

[問 3, 問 4, 問 6,
問 8, 問 9,
を選択した場合の例]

選択欄	
必須	問 1
1 問選択	問 2
	問 3
	問 4
	問 5
	問 6
4 問選択	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（必須）

問題 番号	出題分野	テーマ
問 1	情報セキュリティ	ネットワークや Web アプリケーションプログラムのセキュリティ

●問 2, 問 3（2 問中 1 問選択）

問題 番号	出題分野	テーマ
問 2	経営戦略	企業の財務体質の改善
問 3	プログラミング	マージソート

●問 4～問 11（8 問中 4 問選択）

問題 番号	出題分野	テーマ
問 4	システムアーキテクチャ	ストレージ設計
問 5	ネットワーク	メールサーバの移行
問 6	データベース	分散トランザクション
問 7	組込みシステム開発	DVD レコーダ，ブルーレイディスクレコーダ用のリモートコントロールボックスの設計
問 8	情報システム開発	ソフトウェアのテスト
問 9	プロジェクトマネジメント	リスクマネジメント
問 10	サービスマネジメント	販売管理システムの問題管理
問 11	システム監査	受注・売上計上プロセスに関連するシステムの監査

次の問 1 は必須問題です。必ず解答してください。

問 1 ネットワークや Web アプリケーションプログラムのセキュリティに関する次の記述を読んで、設問 1～4 に答えよ。

X 社は、中堅の機械部品メーカーである。X 社では、部品製造に関わる特許情報や顧客情報を取り扱うので、社内のネットワークセキュリティを強化している。社内のネットワークの内部セグメントには、内部メールサーバ、内部 Web サーバ、ファイルサーバなど社内業務を支援する各種サーバが配置されている。また、DMZ には、インターネット向けのメール転送サーバ、DNS サーバ、Web サーバ、プロキシサーバが配置されている。Web サーバでは、製品情報や特定顧客向けの部品情報の検索システムを社外に提供しており、内部 Web サーバやファイルサーバでは、特許情報や顧客情報の検索システムを社内に提供している。X 社のネットワーク構成を図 1 に示す。

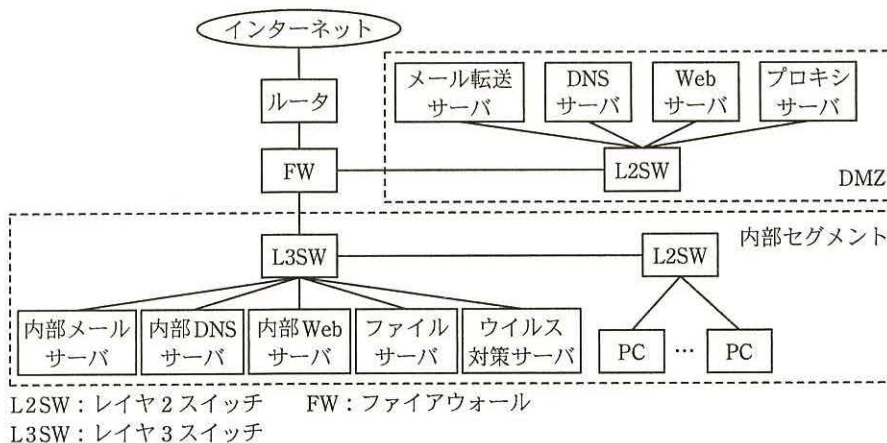


図 1 X社のネットワーク構成

先日、同業他社の社外向け Web サイトが外部からの攻撃を受けるというセキュリティインシデントが発生したことを聞いた情報システム部の Y 部長は、特に FW に関するネットワークセキュリティの強化を検討するように部下の Z さんに指示した。

X 社の社内ネットワークのセキュリティ要件を図 2 に示す。

1. 共通事項
 - 1.1 社内の通信機器やサーバがインターネットと通信する場合には、FW などの装置を用いてアクセス制御を行うこと。
 - 1.2 業務上必要がない通信は全て禁止すること。
 - 1.3 インターネットに公開する社内のサーバは必要最小限にとどめること。
2. Web
 - 2.1 社内の PC から社外 Web サイトへの HTTP 通信（HTTPS を含む。以下同じ）は、プロキシサーバ経由で行うこと。
 - 2.2 社外から社内への HTTP 通信は、インターネットから Web サーバへの HTTP 通信だけを許可すること。
 - 2.3 Web アプリケーションプログラムの脆弱性を悪用した攻撃を防ぐために、インターネットから Web サーバにアクセスする通信は、あらかじめ定められた一連の手続の HTTP 通信だけを許可すること。
3. 電子メール
 - 3.1 社内の PC 間のメール通信は、内部メールサーバを介して行うこと。
 - 3.2 内部セグメントと DMZ の間のメール通信は、内部メールサーバとメール転送サーバの間だけを許可すること。
 - 3.3 社内と社外の間のメール通信は、メール転送サーバとインターネットの間だけを許可すること。
4. DNS
(以下省略)

図 2 X 社の社内ネットワークのセキュリティ要件（抜粋）

Z さんは、①FW による IP アドレスやポート番号を用いたパケットフィルタリングだけでは外部からの攻撃を十分に防ぐことができないと考えた。そこで、より高度なセキュリティ製品の追加導入を検討するために、IDS、IPS や WAF の基本的な機能について調査した。調査の結果、IDS は、X 社の外部からの a ことができ、IPS は、X 社の外部からの b ことができ、一方、WAF は、c ことができるということが分かった。

この結果から、Z さんは、次の二つの案を考えた。

案 1：社内ネットワークのルータと FW の間にネットワーク型の IPS を導入する。

案 2：セキュリティ強化の対象とするサーバに WAF を導入する。

今回、d を目的とする場合には案 1 を、e を目的とする場合には案 2 を選択することがそれぞれ有効であると分かった。

特に案 2 の WAF は、ブラックリストや②ホワイトリストの情報を有効に活用することで、社内ネットワークのセキュリティ要件 2.3 を満たすことができる。

Zさんは、それぞれの案について、費用面や運用面での課題の比較検討も行い、結果を取りまとめてY部長に報告した。これを受けてY部長は、案2を採用することを決め、具体的な実施策を検討するようにZさんに指示した。

設問1 本文中の下線①において、FWでは防げない攻撃を解答群の中から全て選び、記号で答えよ。

解答群

- ア DNSサーバを狙った、外部からの不正アクセス攻撃
- イ WebサーバのWebアプリケーションプログラムの脆弱性を悪用した攻撃
- ウ 内部Webサーバを狙った、外部からの不正アクセス攻撃
- エ ファイルサーバを狙った、外部からの不正アクセス攻撃
- オ プロキシサーバを狙った、外部からのポートスキャンを悪用した攻撃

設問2 本文中の a ～ c 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 IPパケットの中身を暗号化して盗聴や改ざんを防止する
- イ IPパケットの中身を調べて不正な挙動を検出し遮断する
- ウ IPパケットの中身を調べて不正な挙動を検出する
- エ Webアプリケーションプログラムとのやり取りに特化した監視や防御をする
- オ Webアプリケーションプログラムとのやり取りを暗号化して盗聴や改ざんを防止する
- カ 電子メールに対してウイルスチェックを行う

設問 3 本文中の d , e 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 PC に対するウイルス感染チェック

イ Web サーバの Web アプリケーションプログラムの脆弱性を悪用した攻撃の検出や防御

ウ 外部からの不正アクセス攻撃の検出や防御を X 社の社内ネットワーク全体に対して行うこと

エ 内部からの不正アクセス攻撃の検出や防御を X 社の社内ネットワーク全体に対して行うこと

オ 内部メールサーバに対する不正アクセス攻撃の検出や防御

設問 4 本文中の下線②のホワイトリストに、どのような通信パターンを登録する必要があるか。図 2 中の字句を用いて 30 字以内で述べよ。

次の問 2，問 3 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 2 について採点します。

問 2 企業の財務体質の改善に関する次の記述を読んで，設問 1～4 に答えよ。

R 社は，10 年前に創業した電子部品の製造・販売会社である。仕入れた原材料を在庫にもち，それらを加工し組み立てて，電子部品を製造する。R 社は，売上を全て売掛金に計上している。

〔経営状況と戦略〕

R 社は，技術力を生かして開発した画期的な新製品を投入して，競合のない新しい市場を創造し，新規顧客を開拓することによって，創業以来，売上と利益を順調に伸ばしてきた。2013 年度は，需要の増大に対応するために，積極的な投資を行い，工場などの設備を増強した。これらの投資の資金は，営業活動から生み出されるキャッシュだけでなく，銀行からの借入れによって調達したが，借入れはかなりの額に達しており，これ以上増やすことは難しい。また，ここ数年で大幅に増えた社員数，組織数，設備数などに社内の管理体制が追いついておらず，改善が必要である。一方，R 社の市場は他社にとっても魅力的なもので，将来，他社が技術革新を進めて，R 社の競合となることが予想される。

このような状況を受け，R 社の経営陣は，財務体質の改善に取り組むことにした。財務体質の改善には，社内の管理体制を強化する必要がある。そこで，財務部長をリーダーとした財務体質改善プロジェクト（以下，プロジェクトという）を組織した。経営企画部の S 君もプロジェクトメンバーに選ばれた。

〔S 君が学んだこと〕

S 君は，プロジェクトに参加するに当たって，自分の知識を深めるために，キャッシュフローや財務諸表について学習した。次の記述は，S 君が学んだことの一部である。

“取引の中には，キャッシュフロー計算書に反映されるが，損益計算書には反映されないものがある。また，その逆もある。理由は，キャッシュフロー計算書は現金主義に基づいているが，損益計算書は a 主義に基づいているからである。黒字倒産は，b はあるのに，c が不足して起こる倒産である。”

〔財務諸表とその分析結果〕

プロジェクトでは、まず、R社の財務体質の現状を把握するために、直近の財務諸表を確認し、それらの分析を行った。業界標準との比較などによる分析の結果、効率性と安全性に改善の余地があることが分かった。R社の貸借対照表、損益計算書、キャッシュフロー計算書、株主資本等変動計算書、及び効率性と安全性に関する主な経営分析指標は、表1～5のとおりである。

表1 貸借対照表

単位 百万円

区分	勘定科目	2013年度 末時点	対前 年比	区分	勘定科目	2013年度 末時点	対前 年比
流動資産		9,000	112%	流動負債		14,000	112%
	現金及び預金	2,500	103%		買掛金	1,000	110%
	売掛金	4,000	121%		短期借入金	13,000	112%
	棚卸資産 ¹⁾	2,500	109%	固定負債		2,000	112%
固定資産		9,000	112%		長期借入金	2,000	112%
	有形固定資産	8,500	112%	負債合計		16,000	112%
	無形固定資産	400	111%		資本金	300	100%
	投資その他の資産	100	100%		資本剰余金	300	100%
					利益剰余金	1,400	119%
				純資産合計		2,000	112%
資産合計		18,000	112%	負債・純資産合計		18,000	112%

注¹⁾ 棚卸資産：製品、仕掛品、原材料

表2 損益計算書

単位 百万円

勘定科目	2013年度	対前年比
売上高	16,000	110%
売上原価	11,000	109%
売上総利益	5,000	114%
販売費・一般管理費	4,000	114%
営業利益	1,000	111%
営業外収益	300	107%
営業外費用	200	105%
経常利益	1,100	111%
特別損益	▲30	100%
税引前当期純利益	1,070	111%
法人税など	430	110%
当期純利益	640	112%

表3 キャッシュフロー計算書

単位 百万円

	2013年度
I 営業活動によるキャッシュフロー	省略
II 投資活動によるキャッシュフロー	
III 財務活動によるキャッシュフロー	
IV 現金及び現金同等物に係る換算差額	0
V 現金及び現金同等物の増加額	70
VI 現金及び現金同等物の期首残高	2,430
VII 現金及び現金同等物の期末残高	2,500

表 4 株主資本等変動計算書

		単位 百万円			
		2013 年度株主資本			
		資本金	資本 剰余金	利益 剰余金	合計
期首残高		300	300	1,180	1,780
当期 変動額	剰余金の配当			▲420	▲420
	当期純利益			640	640
	当期変動額合計			220	220
期末残高		300	300	1,400	2,000

表 5 主な経営分析指標

効率性に関する指標	数値
総資産回転日数	411 日
売上債権回転日数	91 日
棚卸資産回転日数	83 日
仕入債務回転日数	33 日
安全性に関する指標	数値
自己資本比率	11%
流動比率	64%
固定比率	450%

〔財務体質の改善〕

プロジェクトでは、R 社の財務諸表の分析結果を基に、キャッシュフローの観点からの財務体質改善策として、次の A～C 案を提案した。

A 案：売上債権回転日数を減らすために、売上債権を減らす。この結果、営業活動によるキャッシュフローが増える。

B 案：棚卸資産回転日数を減らすために、dを導入して棚卸資産を減らす。この結果、営業活動によるキャッシュフローが増える。

C 案：e

A 案に関連して、S 君は、①損益計算書と貸借対照表を照らし合わせた結果、2013 年度における R 社の売上代金の回収に、前年度と比べて問題があることを発見した。財務部長は、営業部に改善指示を出した。

さらに、プロジェクトでは、状況に応じて選択可能な具体案として、2014 年度は純利益が 2013 年度の倍以上出る予想だが、自己資本比率を上げるために、②剰余金の配当を 2013 年度と同じ額に据え置くことを提案した。

設問 1 〔経営状況と戦略〕について、R 社のこれまでの経営戦略を、解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

ア 市場浸透戦略

イ 集中戦略

ウ ブランド戦略

エ ブルーオーシャン戦略

設問 2 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 売上 イ 原価 ウ 現金 エ 在庫 オ 三現
カ 仕入 キ 発生 ク 費用 ケ 保守 コ 利益

設問 3 表 3 中の営業活動によるキャッシュフロー、投資活動によるキャッシュフロー、及び財務活動によるキャッシュフローは、〔経営状況と戦略〕の記述の活動から判断すると、それぞれプラスかそれともマイナスか。＋又は－の記号で答えよ。

設問 4 〔財務体質の改善〕について、(1)～(3)に答えよ。

(1) 本文中の d , 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。

dに関する解答群

ア ジャストインタイム方式 イ フランチャイズチェーン
ウ レイバースケジューリング エ ワークシェアリング

eに関する解答群

ア 固定比率を下げるために、長期借入金を増やす。この結果、財務活動によるキャッシュフローが増える。

イ 仕入債務回転日数を増やすために、買掛債権の支払を遅らせる。この結果、営業活動によるキャッシュフローが増える。

ウ 総資産回転日数を減らすために、新規株式を発行して増資を行う。この結果、投資活動によるキャッシュフローが増える。

エ 流動比率を上げるために、償還期限 5 年の社債を発行する。この結果、投資活動によるキャッシュフローが増える。

(2) 本文中の下線①について、S 君が問題があると考えた根拠を、表 1 及び表 2 中の勘定科目名を一つずつ用いて、30 字以内で述べよ。

(3) 本文中の下線②によって自己資本比率が改善される理由を、表 4 を参考に、表 1 中の勘定科目名を用いて、20 字以内で述べよ。

問3 マージソートに関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

マージソートは、整列（ソート）したいデータ（要素）列を、細かく分割した後に、併合（マージ）を繰り返して全体を整列する方法である。

ここでは、それぞれの要素数が1になるまでデータ列の分割を繰り返し、分割されたデータ列を昇順に並ぶように併合していくアルゴリズムを考える。例として、要素数が8の場合のアルゴリズムの流れを図1に示す。

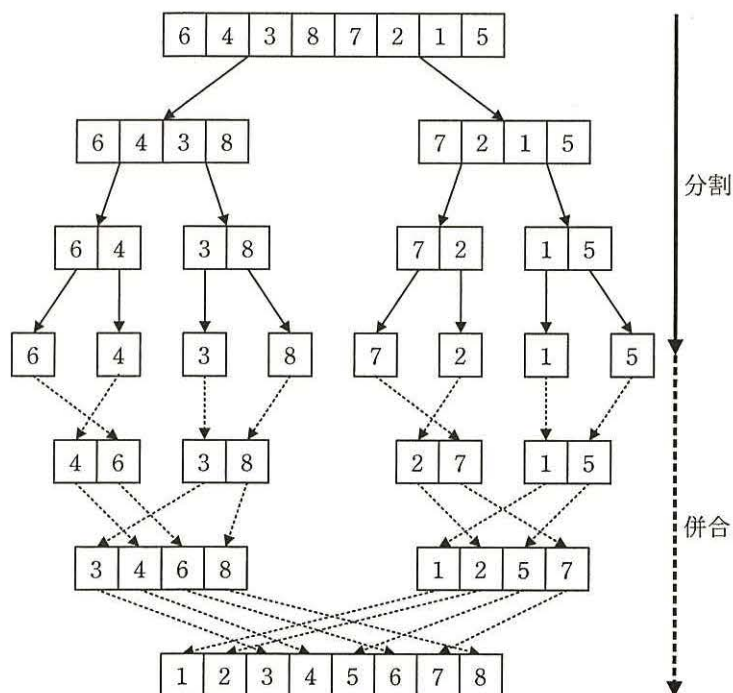


図1 アルゴリズムの流れ

再帰呼出しを使って記述したマージソートのアルゴリズムを図2に示す。

- (1) 与えられたデータ列の要素数が1以下であれば、整列済みのデータ列とし、呼出し元に処理を戻す。要素数が2以上であれば、(2)に続く。
- (2) データ列を、要素数がほぼ同じになるよう前半と後半のデータ列に分割する。
- (3) 前半と後半のデータ列に対し、それぞれマージソートのアルゴリズムを再帰的に呼び出す。
- (4) 前半と後半の二つのマージソート済みデータ列を、要素が昇順に並ぶよう一つのデータ列に併合する。

図2 マージソートのアルゴリズム

図2のアルゴリズムを連結リストに対して実行するプログラムを考える。ここでは、整列対象のデータとして正の整数を考える。連結リストは、複数のセルによって構成される。セルは、正の整数値を示すメンバ `value` と、次のセルへのポインタを示すメンバ `next` によって構成される。連結リストの最後のセルの `next` の値は、NULLである。連結リストのデータ構造を図3に示す。

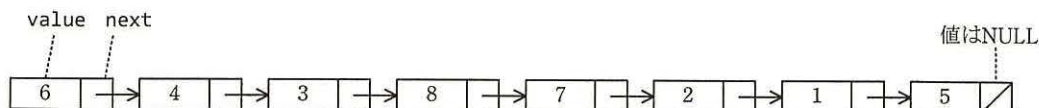


図3 連結リストのデータ構造

[連結リストの分割]

図2中の(2)の処理を行う関数 `divide` を考える。関数 `divide` は、連結リストの先頭へのポインタ変数 `list` を引数とし、分割後の後半の連結リストの先頭へのポインタを戻り値とする。連結リストの分割前後のイメージを図4に示す。

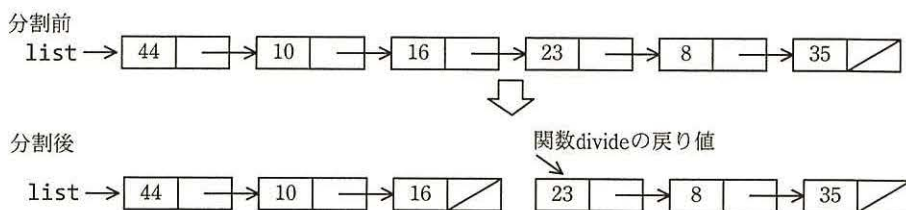


図4 連結リストの分割前後のイメージ

連結リストをセルの個数がほぼ同じになるように分割するために、ポインタ変数を二つ用意し、一方が一つ進むごとに、他方を二つずつ進める。后者のポインタが連結リストの終わりに達するまでこの処理を繰り返すと、前者のポインタは連結リストのほぼ中央のセルを指す。この方法を利用した関数 `divide` のプログラムを図5に示す。

以下、連結リストのセルを指すポインタ変数を `a` とするとき、`a` が指すセルのメンバ `value` を `a->value` と表記する。

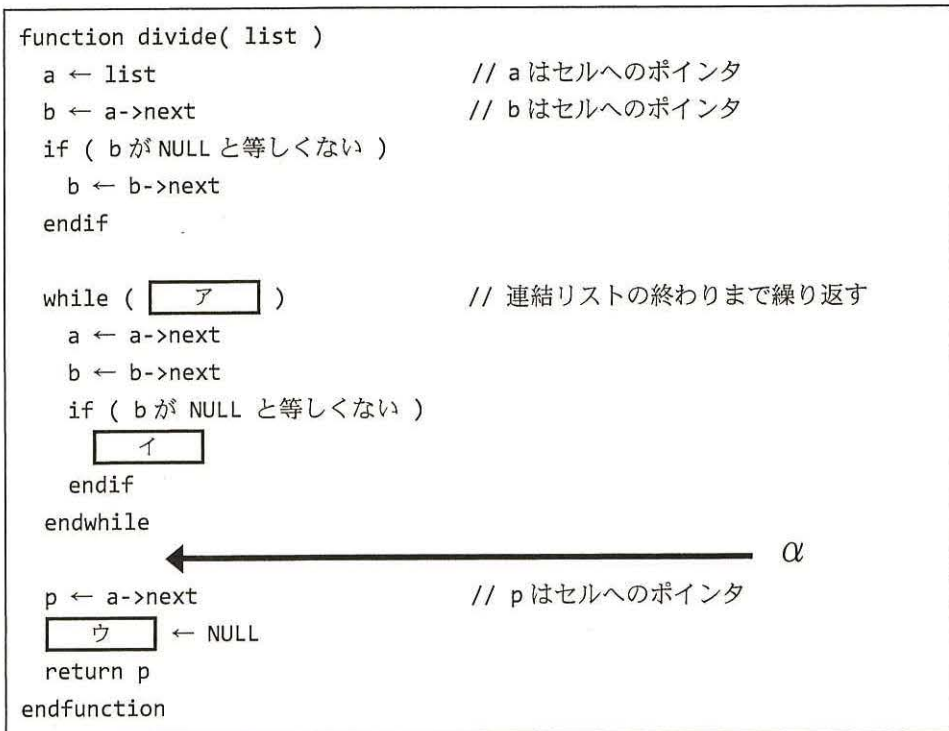


図 5 関数 divide のプログラム

[連結リストの併合]

図 2 中の(4)の処理を行う関数 merge を考える。関数 merge は、二つの連結リストの先頭へのポインタ変数 a と b を引数とし、併合後の連結リストの先頭へのポインタを戻り値とする。併合処理を行う際には、ダミーのセルを用意し（そのセルへのポインタを head とする）、この後ろに併合後の連結リストを構成する。a と b が指すセルの値を比較しながら、値が小さい順に並ぶよう処理を進める。連結リストの併合の流れを図 6（処理は、①, ②, ③, …と続く）に、関数 merge のプログラムを図 7 に示す。

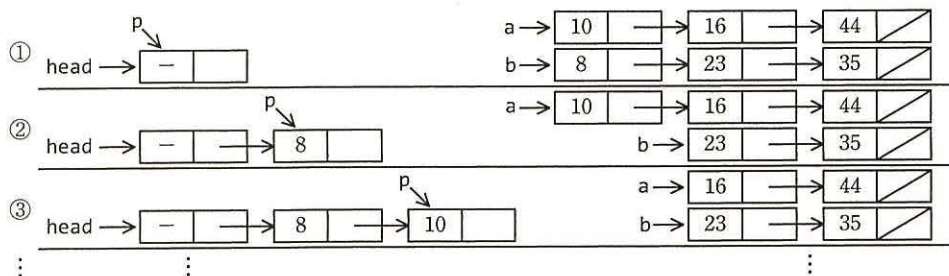


図 6 連結リストの併合の流れ

```

function merge( a, b )           // a, b は併合対象の連結リストの先頭へのポインタ
    ダミーのセルを用意する
    head ← ダミーのセルへのポインタ
    p ← head

    while (  , かつ, b が NULL と等しくない )
        if ( a->value が b->value 以下である )
            p->next ← a
            p ← a
            a ← a->next
        else
            p->next ← b
            p ← b
            b ← b->next
        endif
    endwhile

    if (  )           // 要素が残っている連結リストを連結する
        p->next ← b
    else
        p->next ← a
    endif

    return 
endfunction

```

図 7 関数 merge のプログラム

設問 1 「連結リストの分割」について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 図 5 中の ～ に入れる適切な字句を答えよ。
- (2) 図 3 の連結リストに対して関数 divide を実行し、プログラムが図 5 中の α の部分に達したとき、ポインタ変数 a は、図 3 中のどのセルを指しているか。指しているセルの値 (value の数値) を答えよ。
- (3) 奇数 $2N+1$ 個のセルから成る連結リストを関数 divide で分割すると、前半と後半の連結リストのセルの個数はそれぞれ幾つになるか式で答えよ。

設問 2 図 7 中の ～ に入れる適切な字句を答えよ。

設問 3 32 個のセルから成る連結リストに対し、図 2 のアルゴリズムに相当するプログラムを実行した場合、関数 merge は何回呼び出されるか答えよ。

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

なお、5 問以上○印で囲んだ場合は、はじめの 4 問について採点します。

問 4 ストレージ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、新聞社である。E 社では、中期経営計画にデジタルメディアの積極的な活用を掲げており、新聞記事の Web 配信サービスの強化を検討している。具体的には、E 社が過去に掲載した記事の検索サービスと、最新記事の PC やモバイル端末への配信サービスを、24 時間 365 日提供する予定である。

新しい Web 配信サービスを支える情報システム（以下、新配信システムという）を構築するプロジェクトは、アプリケーションソフトウェア開発チームとシステム基盤チームから成る。プロジェクトリーダーは情報システム部の F 課長が、システム基盤チームのチームリーダーは G 君が担当することになった。なお、新配信システムは、ハードウェアの保守期限を考慮し、5 年間運用する想定である。

〔新配信システムのシステム構成〕

利用者は新配信システムに PC やモバイル端末を用いてアクセスする。PC の場合は Web ブラウザを利用し、モバイル端末の場合は専用アプリケーションソフトウェアを利用する。なお、専用アプリケーションソフトウェアは、毎時 0 分 0 秒に E 社データセンタ内のサーバにアクセスし、最新記事をモバイル端末に保存する。

E 社データセンタ内には、記事の検索や配信を行うアプリケーションサーバ（以下、AP サーバという）、記事データ（文字データや画像データ）を格納したストレージ、及び記事の検索用データ（記事タイトル、公開日時、分類情報、記事データのストレージ上のファイルパス）を格納したデータベースサーバ（以下、DB サーバという）を配置し、サービス提供を行う。新配信システムのシステム構成を図 1 に示す。

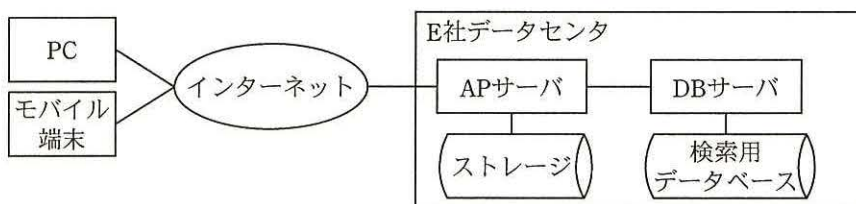


図 1 新配信システムのシステム構成

PC やモバイル端末からの記事の検索要求があると、AP サーバが要求を受け付け

て、DB サーバを用いて記事を検索した後、検索条件に合致する記事が存在する場合には、ストレージ内に格納された記事データを PC やモバイル端末へ送信する。

〔データ量の調査〕

G 君は、新配信システム稼働開始時の記事データ量と、稼働開始から想定運用期間満了までの記事データ発生量を調査した。記事データ量調査の結果を図 2 に示す。

稼働開始時の記事データ量	
・記事件数	900,000 件
・平均データ量	100 k バイト／件
稼働開始後の記事データ発生量	
・稼働開始年度の件数	20,000 件
・2 年目以降の増加率	20％／年
・平均データ量	稼働開始時から変化なし

図 2 記事データ量調査の結果

〔性能指標とその目標値の定義〕

E 社の情報システムガイドラインでは、Web システムは、利用者が画面上のボタンを押してから、結果が全て画面に表示されるまでの a を性能指標とし、目標値を 2.0 秒と規定している。

しかし、新配信システムの場合は、利用者側のインターネット回線や PC、モバイル端末の性能の影響を受けるので、a を性能指標とすることは困難である。そこで G 君は、AP サーバが検索要求を受け付けてから検索結果の最初のデータを送信し始めるまでの b を性能指標とし、目標値を 0.5 秒とすることにした。

また、単位時間あたりに処理できる件数を示す c については、現在の E 社の配信システムへのアクセス件数を基に、利用者数増加によるアクセス件数増大を考慮した最大アクセス件数を目標値とすることにした。

〔ストレージ設計〕

G 君は、新配信システムの特徴からストレージに対する要件を整理し、複数のハードディスク装置を組み合わせる①RAID 構成を用いたストレージの採用を検討した。

(1) ディスク容量

想定運用期間満了時に②全記事データを格納できるディスク容量が必要である。

(2) 性能要件

③AP サーバのデータ読み書き要求に小さい遅延で応答できるアクセス速度が必要である。しかし、利用を想定しているハードディスク装置 1 台当たりのアクセス速度は遅く、1 台だけでは性能目標を達成できない。

(3) 信頼性要件

ハードディスク装置の単体故障によるデータ消失を防止する。また、新配信システムは、24 時間 365 日の運用となるので、ハードディスク装置の単体故障時に利用者へのサービス提供が停止しないようにする。ただし、ハードディスク装置の交換作業中の性能劣化、信頼性低下は許容する。

(4) その他要件

性能要件と信頼性要件を満たしつつ、ディスクを効率的に利用するために、データ量に対して 2 倍以上のディスク容量を確保する構成は採用しない。

〔新配信システムの構築〕

G 君は、〔ストレージ設計〕で検討したストレージに加え、サーバやネットワークについても要件を満たすように設計を行い、新配信システムのシステム基盤の構築作業を完了させた。また、稼働開始後の新配信システムが性能要件を満たしていることを確認するために、AP サーバのアクセスログを集計し、1 時間ごとの

b

 の平均とアクセス件数を随時性能レポートに記録する性能情報採取ツールを AP サーバに設置した。

〔稼働開始後の性能問題〕

新配信システムの稼働から 1 年後、新配信システムの利用者は、PC 利用者が約 20,000 人、モバイル端末利用者が約 3,000 人となった。ある日、モバイル端末利用者から“記事のデータ取得が極端に遅い。モバイル端末の CPU 利用率は低く、他の Web サイトからのデータ取得は遅くない。”とのクレームがあった。

G 君が性能情報採取ツールによって記録された性能レポートを確認したところ、④特に異常な傾向は見られなかった。しかし、アプリケーションソフトウェア開発チームが AP サーバのアクセスログを調査したところ、全てのモバイル端末の専用アプリケーションソフトウェアが毎時 0 分 0 秒に AP サーバに集中してアクセスしており、

毎時 0 分 0 秒のデータ取得が極端に遅くなっていることが分かった。

アプリケーションソフトウェア開発チームは、専用アプリケーションソフトウェアを修正して性能問題を解決した。

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 アクセスタイム | イ サーチタイム |
| ウ シークタイム | エ スループット |
| オ ターンアラウンドタイム | カ レスポンスタイム |

設問 2 本文中の下線①について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 新配信システムのストレージに採用すべき RAID レベルを解答群の中から選び、記号で答えよ。ただし、RAID コントローラの性能やネットワーク帯域は十分に確保されているものとする。

解答群

- | | |
|---------------|---------|
| ア RAID0 | イ RAID1 |
| ウ RAID1+RAID0 | エ RAID5 |

- (2) ストレージを、同一型式のハードディスク装置を用いた RAID 構成とした場合、ストレージ全体としてのデータの読み込み速度を向上させるためには、ハードディスク装置の構成をどのようにするとよいか。ハードディスク装置数とデータの配置の観点から、30 字以内で述べよ。

設問 3 本文中の下線②について、想定運用期間満了時の全記事データのデータ量を答えよ。なお、1 G バイトは 1,000,000 k バイトとし、答えは 10 G バイト単位に切り上げて求めよ。

設問 4 本文中の下線③について、データの読み込み速度と書き込み速度のどちらを重視してストレージを採用する必要があるか。答案用紙の“読み込み速度・書き込み速度”のいずれかの字句を○印で囲んで示せ。また、それは、新配信システムのどのような特性によるものか。35 字以内で述べよ。

設問 5 本文中の下線④について、性能情報採取ツールによって記録された性能レポートで異常を見つけられなかった理由を、40 字以内で述べよ。

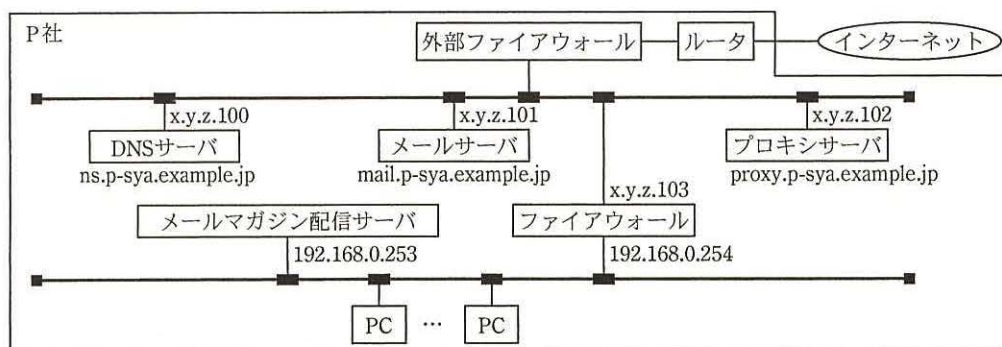
問 5 メールサーバの移行に関する次の記述を読んで、設問 1～5 に答えよ。

P 社は、オフィス事務用品を通信販売する会社である。P 社の顧客は首都圏を中心に約 300 社あり、顧客からの注文を電子メール（以下、メールという）で受け付けている。また、定期的にメールマガジンを用いた商品の宣伝を行っている。

P 社では、現在使用しているメールサーバの老朽化に伴い、メールサーバをクラウドサービスへ移行することになった。クラウドサービスへの移行は、P 社情報システム課の Q 君が担当することになった。

〔現在のネットワーク構成の調査〕

Q 君は、メールサーバのクラウドサービスへの移行に向けて、現在のネットワーク構成の調査を行った（図 1）。



注記 x.y.z.100～x.y.z.103 はグローバル IP アドレスを示す。

図 1 現在のネットワーク構成

P 社は“p-sya.example.jp”のドメイン名を使用しており、名前解決は P 社の DNS サーバで行っている。メールの送受信には、メールサーバを利用しており、社員のメールが蓄積されるメールボックスもメールサーバ内にある。

社員は、PC にインストールされたメールソフトを利用してメールの送受信を行っている。PC からメールサーバへのメールの送信プロトコルは を利用しており、メールの受信は、メールを PC にダウンロードする と、サーバ上で管理する の両方のプロトコルを利用可能としている。また、PC からインターネット上の Web サイトへアクセスする場合は、全てプロキシサーバを経由する規程としている。

メールマガジン配信サーバは、担当者が Web ブラウザでアクセスし、配信するメールマガジンの本文を入力すると、配信を希望する全顧客へメールを送信する機能をもつ。メールマガジン配信サーバには、中継用メールサーバとして“mail.p-sya.example.jp”が設定されており、メールは a を用いて、メールサーバへ送信され、メールサーバのメール転送機能を用いて顧客へ送信される。

〔メールサーバの移行方針〕

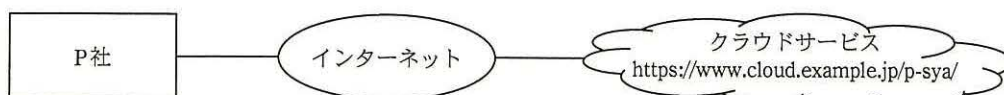
情報システム課は、次に示すメールサーバの移行方針を決定した。

- ・顧客へ再周知なくとも済むように、現在のメールアドレスを継続利用する。
- ・PC のメールソフトの利用は禁止し、Web ブラウザを用いたメールの送受信に切り換える。Web ブラウザとクラウドサービスの間の通信には、HTTPS を利用する。
- ・移行作業中に受信したメールを含め、メールサーバ内の全てのメールを移行する。
- ・メールマガジンは、メールマガジン配信サーバからクラウドサービスの機能を用いて顧客へ配信する。
- ・クラウドサービスの利用に際し、情報漏えい対策などのセキュリティ対策を行う。

〔利用予定のクラウドサービス〕

Q 君は、〔メールサーバの移行方針〕に合致するクラウドサービスの調査を行い、次の機能をもつクラウドサービス（図 2）を利用することにした。

- ・独自のドメイン名を利用可能であり、クラウドサービスを用いて移行前と同様に p-sya.example.jp ドメインでのメールの送受信が可能である。
- ・Web ブラウザを用いて、クラウドサービスのメール送受信ページにアクセスし、メールの作成や閲覧を行うことが可能である。
- ・a を用いたメール転送機能が利用可能である。この機能を利用する際は、利用者 ID とパスワードを用いた認証が必要である。
- ・メール送受信ページにアクセス可能な接続元 IP アドレスや、他社へのメール転送を許可する接続元 IP アドレスを制限できる。



注記 <https://www.cloud.example.jp/p-sya/> はクラウドサービスのメール送受信ページの URL を示す。

図 2 利用予定のクラウドサービス

〔メールサーバの移行手順案〕

Q 君は、メールサーバのクラウドサービス移行に向けて、移行手順案をまとめた。
なお、メールサーバの移行日程を事前に全社員に連絡し、手順 3～5 は、休業日のメール利用が少ない時間帯に行うことにした。

手順 1. クラウドサービスのセキュリティ設定ページから、メール送受信ページにアクセス可能な接続元 IP アドレスを d，メール転送を許可する接続元 IP アドレスを e に限定するように設定する。

手順 2. クラウドサービスに P 社社員のメールアドレスを登録し、p-sya.example.jp ドメインのメールを送受信可能にする。

手順 3. DNS サーバに登録してある mail.p-sya.example.jp の IP アドレスを、クラウドサービスの管理会社から通知された IP アドレスに変更する。

手順 4. メールサーバのメールボックスに蓄積されている全メールをクラウドサービスのメールボックスに入れる。

手順 5. ①メールマガジン配信サーバに必要な変更を実施する。

手順 6. 初期パスワードを社員へ連絡し、メール送受信ページにログイン可能とする。

〔R 課長のレビュー指摘〕

Q 君は、〔メールサーバの移行手順案〕を R 課長にレビューしてもらったところ、次の指摘を受けた。

指摘：移行後もしばらくは現在のメールサーバがメールを受信する可能性があるの
で、メールサーバは 2 週間程度残しておく必要がある。また、メールサーバ
が受信したメールを mail.p-sya.example.jp へ転送する設定を行う必要がある。

その後、Q 君は R 課長からの指摘を反映させ、メールサーバのクラウドサービスへの移行を完了させた。また、②Web ブラウザを用いてメールの送受信を行う方式に変更したことによって、PC がウイルスに感染した場合に、PC から社外へ大量のメールを送信する通信をファイアウォールで遮断することが可能となった。

設問 1 本文中の a ～ c に入れる適切なプロトコル名を解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- | | | |
|--------|---------|-------|
| ア FTP | イ IMAP4 | ウ NTP |
| エ POP3 | オ SMTP | カ SSL |

設問 2 本文中の d , e に入れる適切な IP アドレスを、図 1 中の字句を用いて答えよ。

設問 3 本文中の下線①について、クラウドサービスを使ってメールマガジンを配信するために、メールマガジン配信サーバに必要な変更は何か。30 字以内で述べよ。

設問 4 [R 課長のレビュー指摘] について、(1), (2)に答えよ。

- (1) 現在のメールサーバがメールを受信する可能性があるのはなぜか。インターネット上の DNS サーバのキャッシュ情報に着目し、40 字以内で述べよ。
- (2) 現在のメールサーバが受信したメールを転送する設定は〔メールサーバの移行手順案〕のどの手順の後に行う必要があるか。手順番号を答えよ。

設問 5 本文中の下線②について、PC が送信する大量メールの遮断に有効な、ファイアウォールに設定すべきルールはどれか。解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア 宛先 IP アドレスが PC のもので、宛先ポート番号が 25 番の IP パケットを遮断する。
- イ 宛先 IP アドレスが PC のもので、送信元ポート番号が 25 番の IP パケットを遮断する。
- ウ 送信元 IP アドレスが PC のもので、宛先ポート番号が 25 番の IP パケットを遮断する。
- エ 送信元 IP アドレスが PC のもので、送信元ポート番号が 25 番の IP パケットを遮断する。

問6 分散トランザクションに関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

L社は事務用品を扱う商社であり、顧客からの注文に基づき、商品を発送している。販売管理システム、在庫管理システムの二つのシステムを使って受注処理、在庫管理、発送処理を行っている。二つのシステム間で受注データと在庫データの整合性をとるために、昼間に登録した受注データを基に夜間バッチ処理で在庫データの管理を行っている。しかし、在庫の引当てがリアルタイムでないので、在庫量の適正化ができないという問題がある。そこで、リアルタイムに在庫管理を行うことができる統合販売管理システム（以下、本システムという）を構築することになった。

〔本システムの概要〕

本システムは、現在の販売管理システムと在庫管理システムで、それぞれ異なるDBMSを使って運用している受注データベースと在庫データベースをそのまま活用し、受注処理、在庫引当てをリアルタイムで行う受注処理及び在庫管理の機能を提供する。本システムのシステム構成を図1に示す。

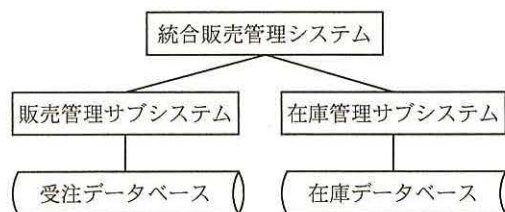


図1 本システムのシステム構成

〔受注処理の概要〕

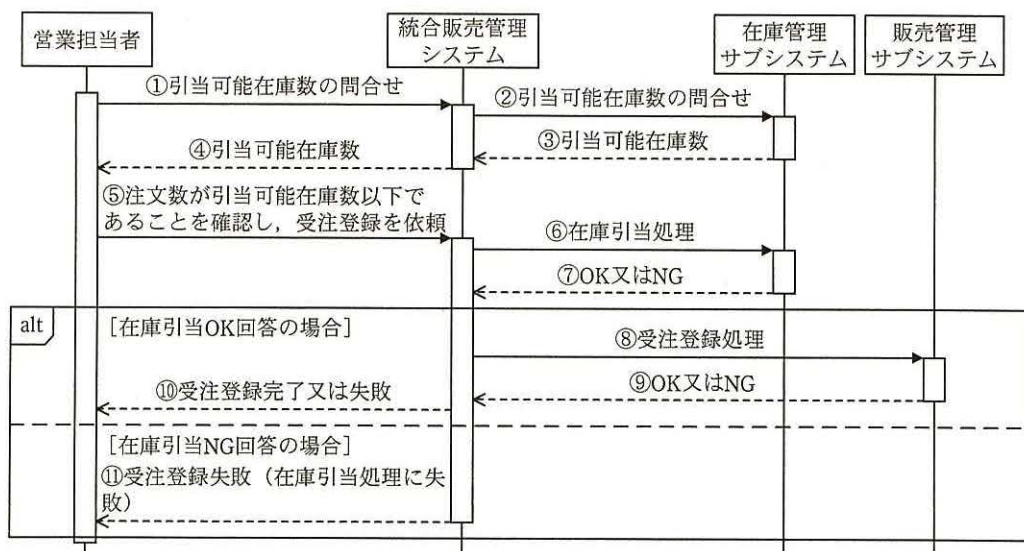
- ・営業担当者は、顧客から受けた注文を基に、受注予定の商品の引当可能在庫数を本システムに問い合わせる。
- ・本システムは、受注予定の商品の引当可能在庫数を在庫管理サブシステムに問い合わせ、営業担当者に回答する。
- ・営業担当者は、注文数が引当可能在庫数以下であることを確認し、受注登録を本システムに依頼する。
- ・本システムは、在庫管理サブシステムの在庫引当処理を実行し、対象商品の引当

可能在庫数から注文数を減算する。

- ・本システムは、販売管理サブシステムの受注登録処理を実行し、受注データを登録する。

〔本システムの受注処理の設計〕

L 社の情報システム部の M 君が本システムによる受注処理について検討を行い、図 2 に示す本システムにおける受注処理のシーケンス図を作成した。



注記 alt は分岐を表す。

図 2 本システムにおける受注処理のシーケンス図

M 君の上司の N 主任が、図 2 のシーケンス図をレビューし、ACID 特性の観点から次の二つの指摘をした。

- 指摘 1：図 2 の⑧が失敗した場合、受注データとひも付かない在庫引当処理が行われたことになる。この場合、トランザクションの a が保証されない。
- 指摘 2：営業担当者が受注処理を行っている途中で、別の営業担当者が在庫データを照会すると、在庫引当処理が行われる前の時点の引当可能在庫数が参照されることがある。この場合、トランザクションの b が保証されない。

M 君は N 主任からの指摘に対して、受注処理中に在庫引当処理が行われる前の時点の引当可能在庫数が参照されたとしても、L 社の業務上問題にならないと考えた。N 主任から指摘 2 への対処は不要であるとの承認を受け、指摘 1 についてだけ対応を検討することにした。

[2 相コミット]

M 君は N 主任の指摘 1 に対応するために、2 相コミットの考え方を利用し、二つのデータベースの内容を更新するトランザクション内で矛盾が発生しないよう整合性の確保を行った。

本システムは、販売管理サブシステム及び在庫管理サブシステムに対して、更新準備、コミット、ロールバックの 3 種類の 2 相コミットインタフェースを使ってデータベースの更新を行う。2 相コミットインタフェースの処理概要を表 1 に示す。

表 1 2 相コミットインタフェースの処理概要

要求	処理概要
更新準備	更新準備要求を受け取ると、更新が可能な場合には、更新データをディスクに一時的に保存した後、更新が可能であることを保証するために、当該データのロックを行う（この状態を“更新準備中”と呼ぶ）。その後、OK 回答を返す。更新準備要求を受け取ったとき、既にロックが掛かっているなど、更新が不可能な場合は、何もせずに NG 回答を返す。
コミット	更新準備中にコミット要求を受け取ると、更新データをデータベースに書き込んだ後、更新を確定して OK 回答を返す。その後、当該データのロックを解放する。コミット要求を受け取ったときに更新準備中になっていない場合は、何もせずに NG 回答を返す。
ロールバック	更新準備中にロールバック要求を受け取ると、更新データを破棄して OK 回答を返す。その後、当該データのロックを解放する。ロールバック要求を受け取ったときに更新準備中になっていない場合は、何もせずに NG 回答を返す。

図 3 は、図 2 の⑤以降の処理で、2 相コミットインタフェースを使った場合のシーケンス図である。

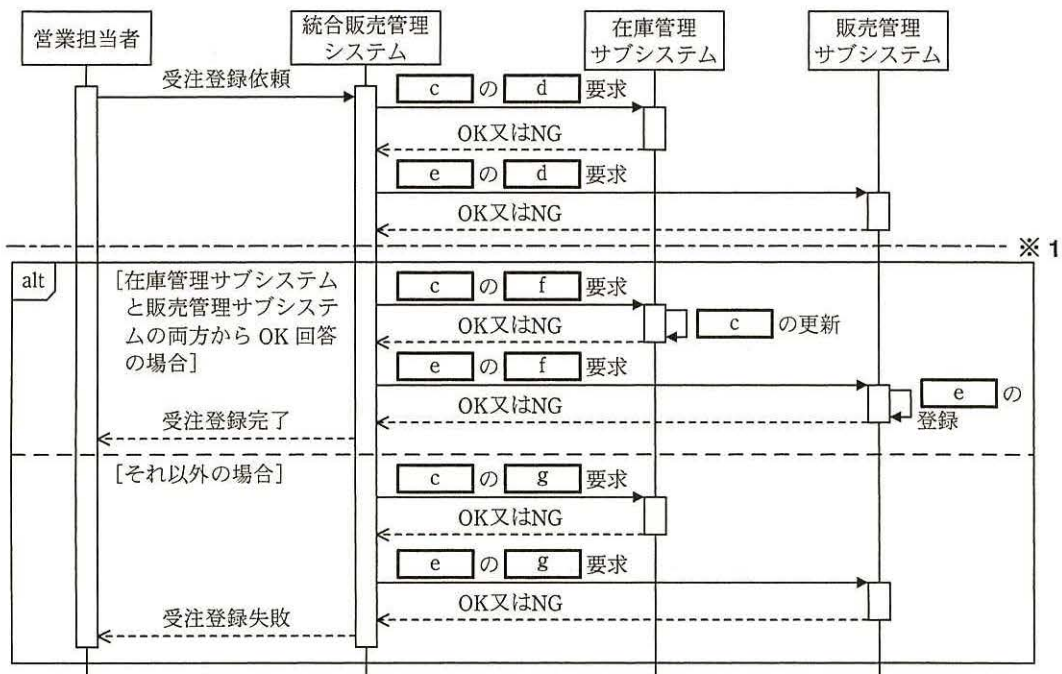


図3 2相コミットインタフェースを使った場合のシーケンス図

M 君は N 主任に図 3 のシーケンス図について再レビューを受けたところ、次の助言をもらった。

前回の指摘 1 について 2 相コミットを適用しても完全に解決することはできない。例えば、本システムは、コミット要求又はロールバック要求に対して在庫管理サブシステムと販売管理サブシステムの両方から OK 回答を受け取らなかった場合には、①自動的に回復できない状態が発生しているおそれがある。そのときは、アラームを発してその対処をオペレータに促すよう、運用上の対処が必要となる。

さらに、N 主任からの助言を基に、M 君は、トランザクションの整合性を確認するために、受注処理の流れについて机上検証を行った。その結果、②図 3 の※1 の時点で、本システムに障害が発生した場合に、トランザクション上の問題が起きることを発見した。

設問 1 本文中の a , b 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 隔離性 | イ 可用性 | ウ 原子性 |
| エ 信頼性 | オ 耐久性 | カ 保守性 |

設問 2 図 3 中の c ~ g に入れる適切な字句を答えよ。

設問 3 本文中の下線①について、どのような状態が発生した場合に、自動的に回復できないデータの不整合が発生するのか。解答群の中から全て選び、記号で答えよ。

解答群

- ア 在庫データの更新が失敗し、受注データの登録が成功した状態
- イ 在庫データの更新が失敗し、受注データの登録も失敗した状態
- ウ 在庫データの更新が成功し、受注データの登録が失敗した状態
- エ 在庫データの更新が成功し、受注データの登録も成功した状態

設問 4 本文中の下線②の問題について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) この状態で在庫データと受注データにどのような問題が発生するか。15 字以内で述べよ。
- (2) この問題の対応方法のうち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 在庫管理サブシステムが販売管理サブシステムにコミット要求を出す。
- イ 在庫管理サブシステムが販売管理サブシステムにロールバック要求を出す。
- ウ 販売管理サブシステムと在庫管理サブシステムがタイムアウトを検出してロールバックする。
- エ 販売管理サブシステムと在庫管理サブシステムが本システムからのロールバック要求又はコミット要求を待つ。

〔 メ モ 用 紙 〕

問7 DVD レコーダ、ブルーレイディスクレコーダ用のリモートコントロールボックスの設計に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

U 社は、タブレット、スマートフォン、PC など（以下、端末という）から、家庭内の無線 LAN（以下、無線 LAN という）を介して DVD レコーダ、ブルーレイディスクレコーダ（以下、これらを総称してレコーダという）を制御できるリモートコントロールボックス（以下、ボックスという）を設計した。

〔システムの構成〕

端末からボックスを介して、レコーダの番組録画予約と、録画された番組（以下、録画番組という）の視聴を行うことができる。端末とボックスはアクセスポイントを経由して無線 LAN で接続し、ボックスとレコーダは専用のケーブルで接続する。システムの構成を図1に示す。



図1 システムの構成

〔レコーダの機能〕

レコーダは、ボックスからのコマンドで番組録画予約を行い、録画番組を視聴の際には、録画番組の映像と音声のデータ（以下、録画データという）をボックスに送る。

〔端末及びボックスの機能〕

端末には、専用のアプリケーションシステム（以下、アプリという）をインストールしてある。このアプリはボックスと通信を行い、ボックスを介して、レコーダの番組録画予約と、録画番組の視聴を行うことができる。ただし、レコーダが出力する録画データは端末に保存できないようにしている。また、ボックスのタスクの制約から、同時に視聴できる端末は1台だけである。

録画データは、ボックスで端末用のデータに変換されて端末に送られる。また、端末とボックス間の通信は全て暗号化されている。

ボックスは無線 LAN 用にデータを送るために十分に大きな無線 LAN 用のバッファを備えており、バッファに格納したデータを自動的に無線 LAN に送る。

〔ボックスで使用する OS〕

ボックスは、独自のリアルタイム OS を使用する。この OS では、タスクは、実行状態、実行待ち状態、待ち状態のいずれかとなる。タスクにはあらかじめ、高、中、低の3種類の優先度が付与され、変更されることはない。

- ・実行状態のタスクがあるとき、より優先度が高いタスクの実行要求があると、実行状態のタスクは実行待ち状態になり、優先度が高いタスクは実行状態になる。
- ・タスク間の通信にはメッセージキュー（以下、キューという）及びリングバッファを使用する。

〔ボックスのタスク構成〕

ボックスで使用するタスクの構成を、表 1 に示す。

表 1 ボックスで使用するタスクの構成

タスク	機能	優先度
ボックス制御	・無線 LAN 制御タスクからデータを受け取り、番組録画予約のデータなら番組録画予約情報に変換し、番組予約タスクに送る。視聴要求のデータなら視聴要求コマンドに変換し、レコーダ制御タスクに送る。 ・番組予約タスクから番組録画予約の処理結果を受け取り、端末用の応答データに変換し、無線 LAN 制御タスクに送る。	中
レコーダ制御 ¹⁾	・各タスクから受け取ったコマンドをレコーダに送る。 ・レコーダから番組録画予約のレスポンスを受け取り、番組予約タスクに送る。 ・レコーダから録画データを受け取り、エンコーダタスクに送る。	a
無線 LAN 制御 ²⁾	・無線 LAN からデータを受け取り、ボックス制御タスクに送る。 ・各タスクからデータを受け取り、無線 LAN 用のバッファに格納する。	b
エンコーダ	・レコーダ制御タスクから録画データを受け取り、端末用のデータに変換する。 ・変換したデータを暗号化し、無線 LAN 制御タスクに送る。	c
番組予約	・ボックス制御タスクから番組録画予約情報を受け取り、番組予約コマンドを生成し、レコーダ制御タスクに送る。 ・レコーダのレスポンスをレコーダ制御タスクから受け取り、処理結果をボックス制御タスクに送る。番組の予約コマンドをレコーダ制御タスクに送ってから 1 分を経過してもレコーダ制御タスクからレスポンスが受け取れない場合、操作が失敗したものとみなし、処理結果をボックス制御タスクに送る。	低

注¹⁾ 録画データが消失してしまわないように、レコーダから受け取った録画データを直ちに処理する。

注²⁾ 遅延が最小となり、かつ、レコーダ制御タスクの処理を妨げないように設計されている。

〔タスク間通信〕

タスク間の通信では、コマンドなどの短いデータはキューを使用し、サイズの大きい録画データはリングバッファを使用する。レコーダ制御タスクとエンコーダタスクの間にリングバッファ A（以下、バッファ A という）を、エンコーダタスクと無線 LAN 制御タスクの間にリングバッファ B（以下、バッファ B という）をそれぞれ割り当てる。

リングバッファは、書込みインデックスの値 W、読出しインデックスの値 R、及びデータを格納するバッファから成る。

リングバッファでは、データを書き込むと書き込んだデータ長が書込みインデックスに加算され、データを読み出すと読み出したデータ長が読出しインデックスに加算される。リングバッファではデータを全て読み出したとき、書込みインデックスの値 W と読出しインデックスの値 R の関係は d となる。

〔視聴時のタスクの動き〕

録画番組を視聴するとき、ボックスはレコーダを制御して録画データを連続して受け取る。

端末から録画番組が指定されると、ボックスはレコーダにコマンドを送り、視聴を開始する。視聴を開始すると、各タスクが表 2 の処理を繰り返す。

1 フレーム分の録画データが 30 ミリ秒周期でレコーダから送られ、ボックスで端末用のデータにブロック化され、ブロック単位で端末に送られる。

表 2 処理一覧

タスク	処理
レコーダ 制御	- レコーダから録画データを受け取り、バッファ A に格納する。1 フレーム分のデータをバッファ A に格納すると、エンコーダタスクに通知する。 1 フレーム分のデータ処理時間は 4 ミリ秒である。1 フレーム分のデータを受け取り、エンコーダタスクに通知する前に次のデータが届くと、データは上書きされて消失する。
エンコーダ	- バッファ A から 1 フレーム分のデータを取り出し、エンコード及び暗号化を行ったデータをバッファ B に格納して無線 LAN 制御タスクに通知する。 - エンコーダタスクの 1 フレーム分のデータ処理時間は 6 ミリ秒である。ただし、4 フレームごとに、さらにブロック化の処理として 44 ミリ秒が必要となる。
無線 LAN 制御	- バッファ B からデータを取り出し、バッファ B から送信すべきデータがなくなるまでデータを無線 LAN 用のバッファに格納する。 - バッファ B から 1 フレームのデータを取り出し、無線 LAN 用のバッファにデータを格納し終わるまでの時間は 1 ミリ秒である。

〔インターネット経由の予約機能の追加〕

インターネットを経由して番組録画予約を行う機能の追加を行うことになった。端末が番組録画予約データを電子メール（以下、メールという）でボックス宛てに送ると、ボックスがメールを受信し、番組録画予約データを取り出して番組録画予約を行い、予約完了、予約エラーなどの処理結果をメールで端末に返信することにした。予約機能追加時のシステムの構成を図2に示す。

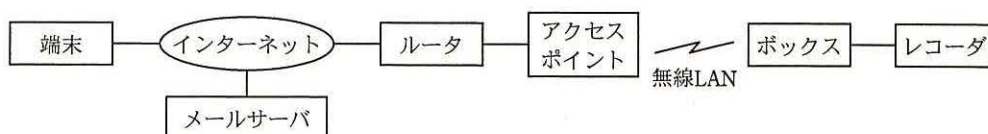


図2 予約機能追加時のシステムの構成

端末のアプリには、番組録画予約データを暗号化してメールで送信する機能と、ボックスで処理された結果をメールで受信する機能を追加した。

ボックスには、5分間隔でメールの有無をチェックする機能を e タスクに追加した。さらに、f タスクに、受信したメールから番組録画予約データを取り出して番組予約タスクに通知する機能及び処理結果のメールを生成して送信する機能を追加した。

設問1 〔端末及びボックスの機能〕について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 同時に視聴できる端末を1台に制限したのはどのような理由によるものか。制約となるタスク名を含め、30字以内で述べよ。
- (2) 端末で録画データを保存しないこととしたのは、どのような権利の侵害を回避するためか答えよ。

設問2 〔ボックスのタスク構成〕及び〔タスク間通信〕について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 表1中の a ～ c に入れる優先度を高，中，低から一つずつ選んで答えよ。
- (2) 本文中の d に入れる適切な式をR，Wを用いて答えよ。

設問3 〔インターネット経由の予約機能の追加〕について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 本文中の e ， f に入るタスク名を答えよ。
- (2) 端末が番組録画予約のメールを送信してから、ボックスが処理結果のメールを送信するまでの時間は最大で何分になるか答えよ。ここで、ネットワーク内での遅延及びボックス内のタスクの処理に要する時間は無視できるものとする。

問 8 ソフトウェアのテストに関する次の記述を読んで、設問 1～3 に答えよ。

J 社は、自社の販売管理システムを再構築するプロジェクトを実施している。プロジェクトでは、設計者が要件定義、方式設計を行った後、ソフトウェアコンポーネント（以下、コンポーネントという）の詳細設計を行う。その後、構築において、開発者がコンポーネントを構成するソフトウェアユニット（以下、ユニットという）のコード作成と単体テストを行う。そして、結合において、コンポーネント内のユニット間、及びコンポーネント間の結合テストを行う。K 君はプロジェクトマネージャを務めている。

販売管理システムは、出荷管理、顧客管理、受注管理、見積り管理の四つのコンポーネントから成る。表 1 に、これらのコンポーネントのステップ数を示す。

表 1 販売管理システムのコンポーネントのステップ数

コンポーネント	ステップ数
出荷管理	20,000
顧客管理	10,000
受注管理	21,000
見積り管理	51,700

〔単体テストの実施と結果の分析〕

J 社では、単体テストとして、ホワイトボックステストとブラックボックステストを行う。テスト項目の件数は、ユニットへの入力の組合せ数でカウントし、その目標を 1k ステップ当たり 100 以上と定めている。ただし、回帰テストのために同じテスト項目を複数回実行しても重複してカウントしない。テストにおいて期待どおりの処理結果とならない場合には、その原因となる欠陥を特定し、ユニットごとにその欠陥件数をカウントする。

出荷管理、顧客管理、受注管理は、コンポーネントを構成するユニットの単体テストを予定どおりに完了し、結合テストを実施中である。見積り管理は、他よりも遅れて単体テストを完了し、K 君がテスト結果を確認中である。表 2 は、見積り管理の各ユニットの単体テストで検出された欠陥件数である。

表 2 見積り管理の単体テストで検出された欠陥件数

ユニット ID	ステップ数	テスト項目数	欠陥件数	欠陥密度 (件/k ステップ)
P1	3,600	456	58	16.1
P2	5,500	490	55	10.0
P3	4,800	558	42	8.8
P4	5,400	730	27	5.0
P5	7,200	828	81	11.3
P6	6,300	660	89	14.1
P7	5,700	600	39	6.8
P8	4,200	450	42	10.0
P9	5,400	600	24	4.4
P10	3,600	390	63	17.5

K 君は表 2 を基に図 1 の欠陥密度の管理図を作成した。この図の縦軸は欠陥密度、横軸はユニット ID である。管理図分析では、しきい値モデルを使用し、データの分布が UCL (Upper Control Limit : 上部管理限界) と LCL (Lower Control Limit : 下部管理限界) に対してどの位置にプロットされるかを見て、データが正常値であるか異常値であるかを判断する。K 君は、J 社の単体テストで検出された欠陥密度の過去の実績値の四分位点を利用し、LCL に第 1 四分位点の値を、中央値に第 2 四分位点の値を、UCL に第 3 四分位点の値を置いた。J 社の過去の実績値から中央値は 11 件/k ステップ、UCL は 14 件/k ステップ、LCL は 8 件/k ステップである。

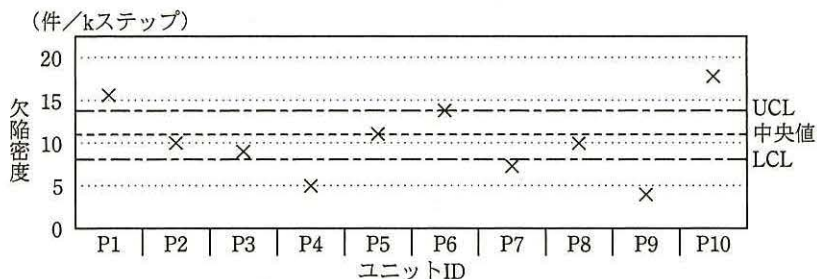


図 1 見積り管理の単体テストで検出された欠陥密度の管理図

管理図から、K 君は、欠陥密度が UCL を大きく超過しているユニット P10 は、品質に問題がある可能性が高いと考えた。P10 の構築を担当したのは、入社 2 年目の L 君である。L 君にヒアリングしたところ、テスト開始当初から多くの欠陥を検出し、

テスト項目を 50%消化した時点で、重大な欠陥を検出し、ユニット全体に影響するメイン機能の大きな修正を行っていた。そして、その修正を完了した後、直ちに、未消化のテスト項目を実施していた。K 君は、① L 君の単体テストの実施方法に問題があると考え、やり直しを指示した。

〔結合テストの実施と欠陥発生状況の分析〕

見積り管理を除く三つのコンポーネントについて、結合テストを実施中である。K 君は、結合テストにおいて、品質の低いコンポーネントを早い時点で検出して対策を取ることで、工程の遅延を防ぐことを考えた。そこで、テストの実施中から、欠陥の検出状況を、管理図を用いて確認することにした。図 2 は、結合テストで検出された累積欠陥密度の管理図である。この図の縦軸は、各コンポーネントの結合テストで検出された累積欠陥密度であり、横軸は、結合テストの日程である。結合テストは 9 月 29 日の週から開始し、11 月 17 日の週に完了する予定である。J 社の結合テストで検出された累積欠陥密度の過去の実績値から、中央値は 1.4 件/k ステップ、UCL は 1.7 件/k ステップ、LCL は 1.2 件/k ステップである。現在、11 月 9 日であり、週初日が 11 月 3 日の週を終えたところである。結合テストのテスト項目数は J 社の目標値を満たしており、消化状況も予定どおりである。

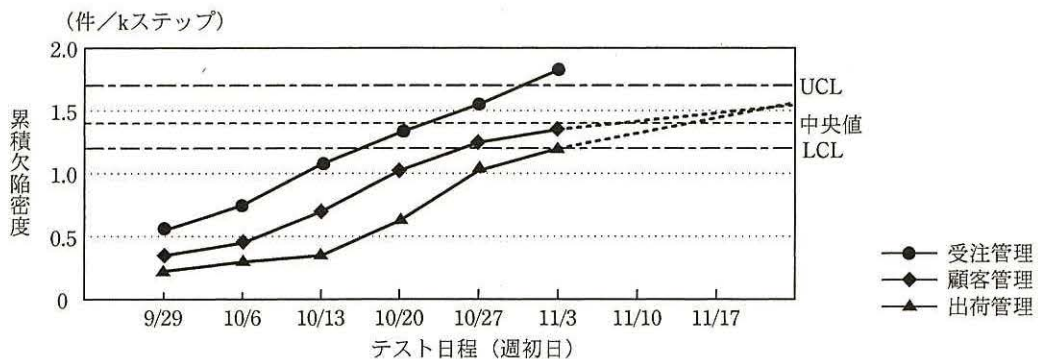


図 2 結合テストで検出された累積欠陥密度の管理図

K 君は、受注管理が既に UCL を超えているので、原因を調査することにした。表 3 は、受注管理の結合テストで検出された欠陥の内訳である。

表 3 受注管理の結合テストで検出された欠陥の内訳

欠陥分類	欠陥内容	欠陥件数
仕様不良	要件定義漏れ	1
	詳細設計漏れ（詳細設計での機能定義漏れ）	3
	詳細設計誤り（詳細設計での機能の設計誤り）	4
	インタフェース誤り	12
ユニットの コード不良	コード漏れ（必要なコードの記述漏れ）	14
	コード誤り（コードの記述誤り）	0
その他	その他	4

表 3 のインタフェース誤りは、全て受注管理から出荷管理へのデータ連携テストで検出されたもので、全て双方のコンポーネントのユニットに修正が必要な欠陥であったが、欠陥件数は、データの送出側である受注管理だけに計上していた。

K 君は、出荷管理と顧客管理について、図 2 の破線のように、10 月 27 日と 11 月 3 日の週の累積欠陥密度を直線で結び、11 月 17 日以降まで延長させて、11 月 17 日の週の累積欠陥密度を推測した。そして、両コンポーネントの累積欠陥密度は、ともに、結合テストが完了する予定の 11 月 17 日の週でも、UCL と LCL の間に収まると予想した。

設問 1 単体テストの方法について、ホワイトボックステスト、ブラックボックステストのテスト項目の作成方法に該当するものを、解答群の中からそれぞれ全て選び、記号で答えよ。

解答群

- ア ユニット内の条件判定の組合せ全てを少なくとも 1 回は実行する。
- イ ユニットの全ての分岐を少なくとも 1 回は実行する。
- ウ ユニットの全ての命令を少なくとも 1 回は実行する。
- エ ユニットへの入力データの値の範囲を分割し、各代表値で実行する。
- オ ユニットへの入力と出力の因果関係を網羅するよう実行する。

設問 2 見積り管理の単体テスト結果について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 図 1 の管理図に対する分析結果として正しいものはどれか。解答群の中から全て選び、記号で答えよ。

解答群

- ア P1 は、UCL を超えており、調査が必要なユニットである。
 - イ P2, P3, P5, P8 は、管理限界に収まっているので、品質が保証される。
 - ウ P4, P9 は、欠陥が少なく、品質が高い。
 - エ P6 は、UCL をわずかに超えているだけなので、今は調査に時間を掛けず、結合テストで経過を監視する。
 - オ P7 は、テスト項目の精査を行うべきユニットである。
- (2) 表 2 において、J 社の基準に従うと、欠陥密度以外の観点でテストに問題があると考えられるユニットがある。そのユニットのユニット ID を答えよ。また、その理由を 20 字以内で述べよ。
- (3) 本文中の下線①の、L 君が行ったユニット P10 の単体テストにおける問題点は何か。30 字以内で具体的に述べよ。

設問 3 見積り管理を除く三つのコンポーネントの結合テストにおいて、現状では、検出された欠陥件数が正しく計上されておらず、欠陥件数を修正すると、管理図分析の結果として問題があると考えられるコンポーネントがある。そのコンポーネントを答えよ。また、問題があると考えられる理由を、本文中の字句を用いて 20 字以内で述べよ。

〔 メ モ 用 紙 〕

問9 リスクマネジメント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A社は、得意先である精密機械メーカーのB社から、人事管理システム更新の案件を受注した。B社の人事管理システムは、A社が開発した人事管理ソフトウェアパッケージを導入して2年前に構築したものである。プロジェクトマネージャ（PM）には、導入時の中核メンバーであったA社の開発部のC君が任命されている。

今回の案件は、B社が取り組んでいる、グループ会社再編に伴う人事制度の見直しに対応するものである。ユーザ部門であるB社の人事部からは、数名の部員が、要件定義のテーマ別検討会と受入テストに参画する予定になっている。今回の開発期間は6か月で、A社には、同様の案件・開発期間の数件の実績がある。

C君は現在、プロジェクト計画を作成中で、その中のリスク対応計画の策定に着手した。

〔リスクの特定〕

C君は、今回の案件のリスクを特定する作業を開始した。まず初めに、①これまでのA社における人事管理ソフトウェアパッケージの導入及び更新プロジェクトで発生したリスクの一覧を参照して、リスク情報を収集した。さらに、②これまでにA社が手掛けた会社再編に伴う更新案件を担当したPM数名に個別に会って、当時起こった様々な事象などを聞いてリスク情報を収集した。そのうち、PMのDさんが担当した案件では、異動履歴の全件を対象とする処理について、大量の履歴を自動生成して行ったテストでは問題がなかったが、本番でレスポンスが異常に悪化する事象が発生して苦勞したとのことであった。今回の案件でも、確率は低いものの、同様なリスクが考えられることが分かった。C君は、それらの情報を基に、今回の案件に合致すると思われるリスクを洗い出し、リスク登録簿を作成した。

C君が次の手順に進もうとしていたところ、B社から営業部に、納期を0.5か月前倒ししたいが可能かとの打診が入った。営業部から開発部に、納期の0.5か月前倒しを達成した場合は、成果報酬として発注金額が300万円上積みされるとの連絡があった。C君は、その状況をプロジェクトにとって a となるリスクととらえ、リスク登録簿に追加した。

〔リスクの分析〕

C 君は、リスク登録簿に列挙したそれぞれのリスクについて、発生確率とプロジェクトへの影響度を査定して、高・中・低の 3 段階の優先度を付けた。また、リスクが発生した状況を想定して、影響度を金額に換算し、影響金額とした。

次に、発生確率、影響金額及び優先度を考慮しながら、それぞれのリスクに対応する戦略（以下、戦略という）を検討し、優先度が高のリスクだけをまとめて、表 1 のリスク登録簿更新版を作成した。

表 1 リスク登録簿更新版

リスク No.	リスクの内容	発生確率	影響金額	優先度	戦略
1	納期の 0.5 か月前倒しを実現した場合、売上に成果報酬が上乘せされる。	50%	+300 万円	高	b
2	異動履歴の全件を対象とする処理のレスポンスが本番稼働後に悪化する。	20%	-200 万円	高	軽減
3	ユーザ部門の意思決定が、関連部署との調整のために時間を要し、検討が予定どおりに進まず、要件定義が遅延する。	75%	-100 万円	高	回避

表 1 を作成する際に、C 君は、No.1 のリスクについては、それを確実に実現させたいと考え、b の戦略を選択した。また、今回の案件は、納期の目標達成が必須要件なので、発生確率が高い No.3 のリスクについては、確実に回避したいと考えた。

表 1 以外のリスクについては、その脅威を全て除去することは困難であり、かつ、発生確率も非常に低いことから、特に対策をしない c の戦略をとることにした。ただし、表 1 以外のリスクが発生した場合の対応コストを補うために、コンティンジェンシ予備を設けることにした。

続いて C 君は、今回の案件を担当するメンバに、表 1 の各リスクへの対策案を検討するよう指示をした。

〔リスクへの対策案〕

No.1 のリスクへの対策案としては、製造工程の要員数を増やして工程期間を 0.5 か月短縮する方法（クラッシング）と、設計工程が完了する 0.5 か月前から製造工程を

開始する方法（ファストトラッキング）の2案が候補となった。

設計、製造の工程に関する当初の計画の詳細、及び検討の想定は次のとおりである。

- ・ 製造工程の当初の計画期間は3か月で、工数は30人月の見積りである。当初計画したメンバ以外の要員を追加する場合、追加要員の生産性は、当初計画したメンバの2/3になる。
- ・ 過去のプロジェクトの実績から、設計工程と製造工程を0.5か月重ねた場合の手戻りコストの平均は、製造工程の全体コストの3%程度と見込まれる。
- ・ 要員の配置は0.5か月単位と決められており、配置されていた期間分の工数によって、プロジェクトのコストが算出される。
- ・ 製造工程の1人月当たりのコストは100万円である。

これらを条件として、No.1 のリスクの影響金額から、その対応コストを引いた金額を算出し、その値の大きい方を採用することにした。算出値は、クラッシングの場合は d 万円、ファストトラッキングの場合は e 万円であった。

No.2, 3 のリスクに対して、メンバの考えた対策案は表2 のとおりであった。

表2 リスク対策案

リスク No.	対策案	対応コスト
2	案1：Dさんが担当した案件での事象を詳細に調査し、今回の案件の場合のシミュレーションを実施してリスクの有無を明らかにする。その結果をアプリケーションプログラムの設計に反映させて、発生を予防する。	調査及びシミュレーション実施のコスト80万円
	案2：システムテストで本番データを用いたテストを実施する。テストした結果、レスポンスの悪化が発生した場合だけ、Dさんが担当した案件での対応を参考にSQLをチューニングする。	SQL チューニングのコスト100万円
3	テーマ別検討会の中で挙がる、ユーザ部門の意思決定が必要な項目については、それぞれに回答期限と推奨案を決定する。期限までに回答が得られない場合は、この推奨案を意思決定の結果とする。	—

③No.2 のリスクに対して、案1 はほぼ確実にリスクの発生を予防でき、案2 よりも対応コストは低いが、C君は案2 を選択した。

〔リスクのコントロール〕

C 君は、表 2 の No.3 のリスクに対して、対策案の内容どおりに実施することで、ユーザ部門の合意を得た。

要件定義工程が始まり、テーマ別検討会が開始された。工程の半ば頃、意思決定の結果の一部について、B 社の関連部署から不満の声が上がっているとの話を、ユーザ部門の 1 人から耳にした。C 君は、④新たなリスクを懸念した。

設問 1 〔リスクの特定〕について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 本文中の下線①，②の技法を何と呼ぶか。それぞれ解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- | | |
|--------------|----------|
| ア インタビュー | イ 根本原因分析 |
| ウ 前提条件分析 | エ 専門家の判断 |
| オ チェックリスト分析 | カ デルファイ法 |
| キ プレーンストーミング | |

- (2) 本文中の に入れる適切な字句を、5 字以内で答えよ。

設問 2 表 1 及び本文中の ， に入れる適切な戦略の名称を解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- | | | | |
|------|------|------|------|
| ア 回避 | イ 活用 | ウ 強化 | エ 共有 |
| オ 軽減 | カ 受容 | キ 転嫁 | |

設問 3 〔リスクへの対策案〕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。ただし、対応コストは、当初見積りに対する、対策した場合の見積額の変動を表すものとし、金額は千円の位を四捨五入して万円単位とする。
- (2) 本文中の下線③において、C 君が表 2 の No.2 のリスクに対し、案 2 よりも対応コストが低い案 1 を選択しなかったのはなぜか。50 字以内で述べよ。

設問 4 本文中の下線④について、新たなリスクとはどのようなものか。30 字以内で述べよ。

問 10 販売管理システムの問題管理に関する次の記述を読んで、設問 1～3 に答えよ。

M 社は、西日本の複数の地域で営業を展開している食品流通卸業者である。

M 社は、基幹システムである販売管理システムを 5 年前に再構築した。取引量の多い食品スーパー数社との協業によるインターネット経由の共通 EDI の導入をきっかけに、それまでの地域別の分散システムを、単一システムに統合した。その際にサーバや周辺機器も全面刷新し、食品スーパーからの POS データ連携を新たに始め、取扱いデータ量の大幅な増加に対応できるように、新規に多数のハードディスクドライブ（以下、ディスクという）を導入した。

再構築後の 3 年間は、目立った障害もなく安定して稼働したが、一昨年度と昨年度に 1 度ずつディスク障害が発生し、ディスクを交換した。今年度は、上半期に既に 2 度ディスクを交換している。

販売管理システムの運用及びサービスデスクは、情報システム部の運用課が担っている。先月から問題管理を担当することになった N 君は、情報システム部長の指示を受けて、ディスク障害についての調査を開始した。

情報システム部長の今回の指示は、先日行われたシステム監査の報告会が契機となっている。システム監査において、販売管理システムのディスク障害の対応についてはインシデントの管理に終始しているので、予防処置について検討するようにとの指摘を受けていた。

〔運用課の問題管理手順〕

運用課では、これまでに発生した問題に関して、事象の詳細、問題を調査・分析して a を特定した経緯と結果、暫定的な解決策（以下、暫定策という）、恒久的な解決策（以下、恒久策という）などの項目を問題管理データベースに記録して、新たに問題が発生した際の調査及び診断に使用している。

N 君はまず、運用課での問題管理手順を確認した。

- ・ 問題の特定は、サービスデスクからの問題の通知によることが多いが、異常を示すシステムメッセージのメール通知など、サービスデスクを経由しない場合もある。特定した問題は、問題管理データベースに記録する。
- ・ 記録した問題を分類し、緊急度と影響度を評価して優先度を割り当てる。

- ・問題の **a** を特定するための調査及び診断を行う。初めに、問題管理データベースから **b** を参照して、過去に特定された問題でないか確認する。
 - ・調査及び診断の結果、問題に対する暫定策又は恒久策は、問題管理データベースに、 **b** として記録する。
 - ・問題の恒久策実施のために、何らかの変更が必要な場合、変更要求（RFC）を発行する。
 - ・問題の恒久策が有効で、再発防止を確認できたら、問題を終了する。
 - ・問題のうち重大なものは、将来に向けた学習のためのレビューを行う。
- 上述の内容をフロー図にまとめると図1のとおりとなる。

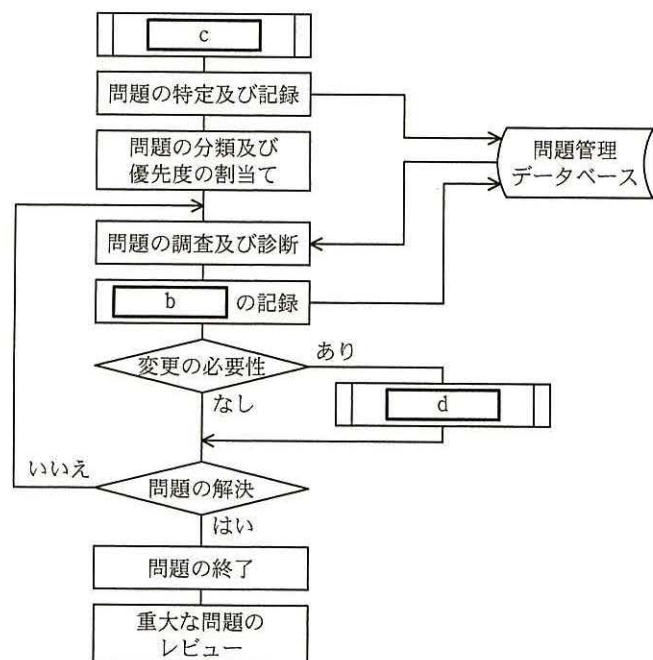


図1 運用課の問題管理フロー図

〔ディスク障害の記録の確認〕

N君は、問題管理データベースを参照し、これまでのディスク障害の記録を調査した。記録の内容はいずれも類似しており、障害の事象は、RAIDコントローラがディスクの書き込み時のエラーを検出したというもので、分析の結果は、ディスクの経年不良となっていた。恒久策として、障害を起こしたディスクを交換すると記載され

ていた。交換後、データ再構築処理の完了を確認して、問題は終了とされていた。N 君は、①ディスク障害の問題に対して、障害を起こしたディスクの交換は恒久策にはならないと考えた。

[ディスクの運用管理の確認]

続いて N 君は、販売管理システムを中心に、M 社でのディスクの運用管理について、運用課メンバへのヒアリングなどの調査を行い、次の情報を得た。

- ・販売管理システムのディスク装置は、ホットスワップ対応機器による RAID6 構成を採っており、同一構成内で 2 台までのディスク障害であれば、システムを停止せずにディスクの交換が可能である。これまでに発生したディスク障害では、即時の対応を重視し、定期保守を待たず、日中、システムを停止せずにディスクを交換し、データ再構築処理を行っていた。なお、販売管理システムの定期保守は、週次に、システムを停止して実施している。
- ・販売管理システム再構築時に多数導入したディスクは、M 社がそれまで使用してきた、メインフレームにも用いられる高信頼性モデルではなく、PC などにも使用される汎用のモデルであった。機器単体では、高信頼性モデルの半分程度の寿命と言われている。
- ・N 君は、これまでに確認した、機器メーカーや利用者からの報告などから、販売管理システムのディスクのように、同一の製造ロットで、同じように使用されているディスクは、障害も同時期に起こす確率が高いという情報を得ていた。また、これまで障害回復として実施していた、RAID6 構成でシステムを停止せずにディスク交換した場合のデータ再構築処理は、高頻度のディスクアクセスを伴うので、機器に対する負荷が高く、二次的な障害の危険性が増すという情報も得ていた。
- ・N 君が、販売管理システムのシステムメッセージを記録したログを調べると、ディスクの読取りエラーや書込みエラーの障害が発生したディスクに、障害の兆候を示す不良セクタの代替処理発生メッセージが、障害発生の数日前から頻発していた。販売管理システムのメッセージ監視機能は、ディスクの読取りエラーと書込みエラーのエラーメッセージを検出すると問題管理担当者にメールで通知する設定になっているが、不良セクタの代替処理発生メッセージを検出してもメールで通知する設定にはなっていなかった。

N 君は、情報システム部長に、販売管理システムのディスクについては、これまでの、ディスク障害が発生してから交換するやり方を改め、②障害の兆候を検出して、障害が発生する前に交換する方式を提案しようと考えた。また、同時に、③障害の兆候を検出したディスクの交換の実施時期についての改善も必要と考えた。

設問 1 「運用課の問題管理手順」について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 本文中の に入れる適切な字句を、5 字以内で答えよ。
- (2) 本文及び図 1 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。

なお、 及び には、サービスマネジメントのプロセス名称が入る。

解答群

- | | |
|--------------------|--------------|
| ア インシデント及びサービス要求管理 | |
| イ 既知の誤り | ウ キャパシティ管理 |
| エ 記録 | オ 構成管理 |
| カ 暫定策 | キ 情報セキュリティ管理 |
| ク 変更管理 | ケ リリース及び展開管理 |

設問 2 本文中の下線①で、N 君が、ディスク交換は恒久策にならないと考えたのはなぜか。40 字以内で述べよ。

設問 3 「ディスクの運用管理の確認」について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 本文中の下線②を実現するために必要となる、販売管理システムのメッセージ監視機能の設定に関する変更点を 40 字以内で述べよ。
- (2) 本文中の下線③について、N 君が考えた改善とはどのようなことか。30 字以内で述べよ。

問 11 受注・売上計上プロセスに関連するシステムの監査に関する次の記述を読んで、設問 1, 2 に答えよ。

S 社は、住宅関連の広告を掲載するポータルサイトを運営している。具体的には、住宅リフォーム、インテリア設計・施工などを行っている企業に対して、S 社が運営するポータルサイトに広告を掲載するサービスを提供している。

S 社は現在、株式公開に向けて準備を進めている。その一環として内部監査部では、売上の会計処理の正確性、信頼性を確認するために、受注・売上計上プロセスに関連するシステムの監査を実施することにした。監査対象とした受注・売上計上プロセスに関連するシステムの概要は、図 1 のとおりである。監査チームには T 氏をリーダーとして 3 名が参加することになった。

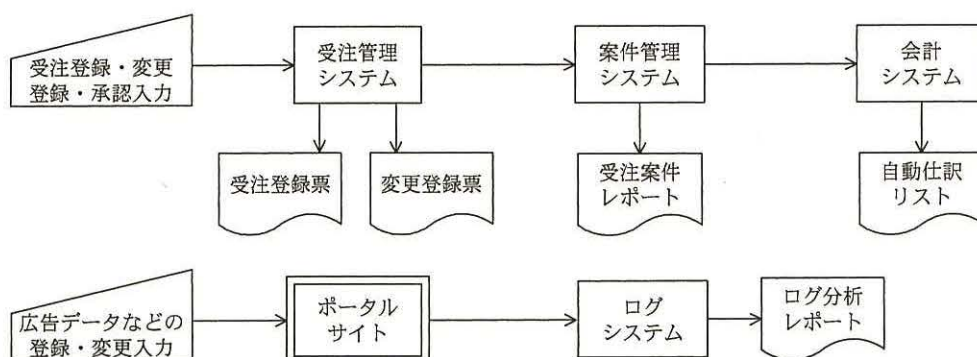


図 1 受注・売上計上プロセスに関連するシステムの概要

〔受注・売上計上プロセスの概要〕

1. 受注処理

- (1) 営業担当者は、受注すると顧客から注文書を受領する。
- (2) 営業担当者が注文書に基づいて受注管理システムに受注金額、広告掲載期間などを入力すると、受注管理システムから受注登録票が出力される。営業担当者は、受注登録票に注文書を添付して、営業部長に提出する。
- (3) 営業部長が受注内容の妥当性と受注登録票の正確性を確認し、受注管理システムに承認入力を行うと、正式な受注案件として案件管理システムに反映される。
- (4) 営業事務担当者は、営業部長から受注登録票及び注文書を受け取って保管し、

そのコピーをポータルサイト運用部門に提出する。

なお、営業事務担当者は、受注管理システムへの受注登録、変更登録、承認入力の権限をもっていない。

- (5) 当月受注案件の全てについて、(1)～(4)の処理が終了すると、案件管理システムで受注案件レポートが作成される。このレポートは、当月受注案件の受注金額、広告掲載期間などの受注内容の一覧表である。

2. 売上の会計処理

- (1) S社の広告掲載サービスでは、ポータルサイトに広告を一定期間掲載することに対して料金が発生し、広告掲載期間、広告掲載場所、広告スペースといった広告掲載条件によって料金が決定される。料金は、広告掲載期間終了後にその総額を顧客に請求する。

- (2) S社の経理処理規程では、広告掲載期間終了前でも、各月の売上は次の計算式によって計上することになっている。

各月の売上＝料金総額÷広告掲載期間の日数×当月中に実際に掲載された日数

- (3) 売上の会計処理は、毎月末に案件管理システムから会計システムへの自動仕訳で行われる。月別の売上金額は、案件管理システムに登録された案件ごとの受注金額及び広告掲載期間の日数に基づいて、(2)の計算式で求める。

3. ポータルサイト及びログシステムの処理

- (1) ポータルサイト運用部門は、ポータルサイトに広告データを登録するとともに、営業部門から受け取った受注登録票のコピーに基づいて、広告掲載期間を設定する。広告は、設定された広告掲載期間に基づいて、自動的に掲載が開始され、終了となる。

ポータルサイト運用部門は、広告掲載開始の前日に、ポータルサイトに登録した内容を顧客と最終確認する。その結果、誤りがあった場合はポータルサイトに必要な変更を行うこととし、当該受注案件の作業を終了する。

- (2) ログシステムは、広告がポータルサイトに実際に掲載された日、ポータルサイト閲覧者によるクリック回数などのログを記録するとともに、ログ分析レポートを作成する。ログ分析レポートには、広告掲載場所別、広告スペース別、広告掲載期間別をはじめ、詳細な分析データが記録されている。

〔実施した監査の概要〕

受注内容の変更プロセス及び売上の確定処理プロセス、並びに、それぞれについて監査チームが実施した監査手続及び評価の概要は、次のとおりである。

1. 受注内容の変更

(1) 受注内容の変更プロセス

- ・受注処理後、顧客との最終確認までの間に、広告掲載条件を変更する場合は、営業担当者が受注管理システムに変更登録を行う。
- ・変更登録を行うと、受注管理システムから変更登録票が出力される。
- ・変更内容は即座に案件管理システムに反映され、案件管理システムには変更履歴が記録される。
- ・営業担当者は変更登録票を営業部長に提出し、営業部長は変更内容を確認の上、変更登録票に承認印を押す。
- ・営業事務担当者は営業部長から承認済の変更登録票を受け取って保管し、そのコピーをポータルサイト運用部門に提出する。ポータルサイト運用部門は受け取った変更登録票のコピーに基づいて、ポータルサイトに必要な変更を行う。
- ・ポータルサイト運用部門は、広告掲載開始の前日に、ポータルサイトに登録した内容を顧客と最終確認する。その結果、誤りがあった場合はポータルサイトに必要な変更を行うこととし、当該受注案件の作業を終了する。

(2) 監査チームが実施した監査手続及び評価

- ・直近 1 か月分の変更登録票をレビューし、全ての変更登録票に営業部長の承認印があることを確認した。
- ・T氏は、営業部長による変更登録票への承認印だけでは、正当な承認なく受注内容の変更が行われるリスクに対するコントロールとしては不十分であると判断した。そこで、aの有無を調査したところ、営業事務担当者が毎月末に行っている、承認済の変更登録票とbの照合手続がそれに該当することが判明した。T氏は、それが有効に機能していることを確認した。

2. 売上の確定処理

(1) 売上の確定処理プロセス

経理部門では、月次決算に当たって、案件管理システムで作成される受注案件レポートと会計システムで作成される自動仕訳リストとの照合によって自動仕訳

の正確性を確認し、当月の売上を確定している。

(2) 監査チームが実施した監査手続及び評価

- ・ T氏は、①現状の受注・売上計上プロセスでは、各月の売上が正しく計上されないおそれがあると考えており、経理部門による照合手続ではこれを防止又は発見できないと判断した。
- ・ これは決算数値の適正性に影響を与えるおそれがある重大な問題なので、監査報告書に として記載することにした。

設問1 「実施した監査の概要」1. について、(1)、(2)に答えよ。

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

解答群

- | | |
|----------|-------------|
| ア 権限管理規程 | イ 補完的コントロール |
| ウ 問題点 | エ リスク |

- (2) 本文中の に入れる適切な字句を答えよ。

設問2 「実施した監査の概要」2. について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) T氏が、本文中の下線①のように考えた理由を40字以内で述べよ。
- (2) 経済産業省の“システム監査基準”で、監査報告書の記載事項として規定されている項目であって、本文中の に入れる最も適切な字句を解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| ア 監査手続 | イ 監査要点 | ウ 指摘事項 | エ 適正意見 |
|--------|--------|--------|--------|

- (3) 本文中の下線①について、根本的に改善するにはシステムの変更が必要である。変更が完了するまでの対応方法として、ログシステムと案件管理システムとの間で一致を確認しなければならない事項を答えよ。

〔 メ モ 用 紙 〕

〔メモ用紙〕

〔 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、机の上に置けるものは、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
- これら以外は机の上に置けません。使用もできません。
10. 試験終了後、この問題冊子は持ち帰ることができます。
11. 答案用紙は、いかなる場合でも提出してください。回収時に提出しない場合は、採点されません。
12. 試験時間中にトイレへ行きたくなったり、気分が悪くなったりした場合は、手を挙げて監督員に合図してください。

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

なお、試験問題では、TM 及び ® を明記していません。