

平成 26 年度春試験対応
応用情報技術者練習問題

【午後 問題】

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

〔問題一覧〕

●問 1 (必須問題)

問題番号	出題分野	テーマ
問 1	情報セキュリティ	インターネットのセキュリティ

●問 2～問 3 (2 問中 1 問選択)

問題番号	出題分野	テーマ
問 2	ストラテジ	薄板鋼板加工メーカーにおける業務改革に貢献するシステム化方針の検討
問 3	アルゴリズム (プログラミング)	優先順位付き待ち行列のプログラム

●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	通信システムの信頼性評価
問 5	ネットワーク	社内ネットワーク構築における IP アドレスの割当て
問 6	データベース	作業状況を管理するシステム
問 7	組込みシステム開発	歩行者用ナビゲーションデバイス
問 8	情報システム開発	オブジェクト指向設計
問 9	プロジェクトマネジメント	プロジェクト運営
問 10	サービスマネジメント	IT サービスの障害管理
問 11	システム監査	キャッシングサービス関連システムの監査

次の問1は必須問題です。必ず解答してください。

問1 インターネットのセキュリティに関する次の記述を読んで、設問1, 2に答えよ。

H社のネットワーク管理部門では、自社のシステムをインターネットに接続することにし、ネットワークセキュリティ方針（以下、セキュリティ方針という）を決定した。セキュリティ方針に沿って、ファイアウォール製品を購入し、システム構成を図に示すものとした。

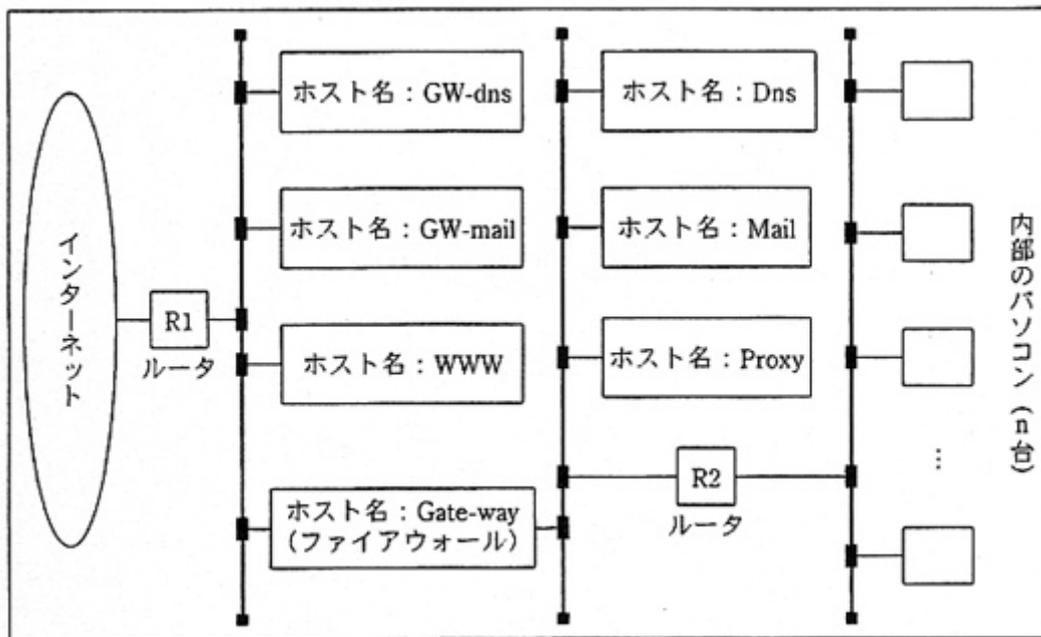


図 H社のシステム構成

H社が購入したファイアウォールの仕様を次に示す。このファイアウォールは、図中の Gate-way 上で動作させるものとする。

[ファイアウォールの仕様]

(1) アプリケーションゲートウェイ型のファイアウォールである。

アプリケーションゲートウェイ型のファイアウォールでは、内部ネットワーク上にあるクライアントパソコンがインターネット上にあるサーバとの通信を行う際に、ファイアウォール用のコンピュータが要求を中継し、クライアントに代わって目的のサーバとの通信を行う。また、TCP/IP プロトコルの上位層のサービス (http,

https, ftp, smtp, dns などのプロトコルや、利用者が作成したアプリケーションサービス) に対してセキュリティ方針を定義することができる。

(2) ネットワーク上の資源を管理できる。

ネットワーク上の資源 (オブジェクト) とは、ネットワーク上に存在するコンピュータ (ホスト名, その IP アドレス) や LAN (LAN 名, その IP サブネットアドレス) などの情報のことで、次に述べるセキュリティルールベースを定義する際に使用される。ここでは、ネットワーク上のすべてのコンピュータや、すべてのサービスを指す場合、特別な名称として“すべて”を使用できる。

(3) セキュリティルールベースの定義ができる。

送信側オブジェクト, 受信側オブジェクト及びサービスの種類の組合せに対し、ファイアウォールの動作 (許可又は禁止) を定義したものの集合をルールベース (表 1) と呼ぶ。セキュリティ方針をファイアウォールによって実現するには、ルールベースを定義する必要がある。このファイアウォールは、到着した IP データグラムに対し、定義されたルールベースを上から順に適用し、最初に適合したルールによってその IP データグラムに対する動作を決定する。

表 1 ルールベースの例

項番	送信側 オブジェクト名	受信側 オブジェクト名	サービス名称	動作
1	すべて	Gate-way	すべて	禁止

表 1 では、すべての利用者から Gate-way へのアクセスを、すべてのサービスで禁止する (許可しない) ことを示している。

(4) アドレス変換機能を備えている。

アドレス変換機能は、IP データグラム内の IP アドレスを別の IP アドレスに付け替える機能である。この機能は、内部ネットワーク上から外部 (インターネット側) へ向けて開始された通信に対して適用され、内部のネットワークで使用している IP アドレスを隠ぺいして、ゲートウェイ自身のグローバル IP アドレスだけを外部に見せるようにする。

設問 1 H社のネットワーク管理部門は、セキュリティ方針を次のように決定し、ファイアウォールへ実装するためのルールベースを定義した。

表2“H社ネットワーク管理部門のルールベース”中の ～ に入れる適切な字句を答えよ。

(セキュリティ方針)

- ① インターネット側から来る電子メールは、必ず外部のメールサーバ (GW-mail) で受け、このメールサーバが内部のメールサーバ (Mail) へ中継する。
- ② 利用者 (インターネット側を含む) からファイアウォール (Gate-way) への直接アクセスをすべて禁止する。
- ③ 内部のパソコンからインターネットへのアクセスは、**http, https, ftp** の各サービスだけ許可し、必ずプロキシサーバ (Proxy) を経由する。
- ④ 内部のパソコンから外部の **dns** サーバ (GW-dns) への直接アクセスは許可しない。必ず内部の **dns** サーバ (Dns) を経由する。また、外部の **dns** サーバ (GW-dns) から内部の **dns** サーバ (Dns) への通信は許可しない。
- ⑤ 内部のパソコンから外部のメールサーバ (GW-mail) への直接アクセスは許可しない。必ず、内部のメールサーバ (Mail) を使わせる。また、内部のメールサーバ (Mail) から直接インターネットへのメールを発信させない。必ず、外部のメールサーバ (GW-mail) が中継して、インターネット側へ発信する。
- ⑥ 内部のパソコンからのドメイン名参照は、内部の **dns** サーバ (Dns) を使用する。
- ⑦ **Web** サーバ (WWW) へは、すべての利用者 (インターネット側を含む) からのアクセス (**http, https**) を認める。また、内部のパソコンからの直接アクセスも認める。
- ⑧ “原則拒否の方針”を採用し、セキュリティ方針として言及していない通信は、すべて禁止する。

表2 H社ネットワーク管理部門のルールベース

項番	送信側 オブジェクト名	受信側 オブジェクト名	サービス名称	動作
1	すべて	Gate-way	すべて	禁止
2	a	WWW	b, c	許可
3	d	すべて	http, https, ftp	許可
4	Dns	e	f	許可
5	GW-dns	Dns	dns	禁止
6	GW-mail	g	h	許可
7	Mail	GW-mail	smtp	許可
8	すべて	すべて	すべて	禁止

設問2 H社の営業部門から、営業社員にモバイルパソコンを持たせ、顧客先などからインターネットを経由して内部のパソコン（サーバ）へアクセスし、ftpプロトコルを用いて情報をモバイルパソコンにダウンロードしたいという要望が挙げられた。しかし、ネットワーク管理部門で検討した結果、この要望は実現できないことが分かった。

ネットワーク管理部門の検討結果の i ~ m に入れる適切な字句を答えよ。

（セキュリティ方針）を見ると、インターネット側からの i による通信に言及していない。したがって、j によって、この通信は k されている。

ファイアウォールの l によって内部ネットワークの m が隠ぺいされているので、モバイルパソコンと内部ネットワーク上のパソコン（サーバ）間で、i による接続が確立できない。

次の問 2, 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 薄板鋼板加工メーカーにおける業務改革に貢献するシステム化方針の検討に関する次の記述を読んで、設問 1～3 に答えよ。

〔C 社の業務概要〕

C 社は、国内に複数の工場をもつ薄板鋼板加工メーカーである。建材メーカーや家電メーカー（以下総称して、需要家という）向けに、壁材や電化製品のフレームなどを生産している。C 社は、需要家や、鉄鋼専門商社（以下、商社という）からの注文に応じて、薄板鋼板に塗装やコーティング、切断などの加工を行い納品している。

C 社の取引方法は、商社経由の受注と需要家への直販がある。商社経由の受注は、加工前の鋼板が需要家独自の規格であり、商社が仕入れた鋼板を C 社が加工する取引である。直販では、加工前の鋼板が汎用の規格品で、C 社が市場から購入し、加工して納品している。直販は利益率が高く、今後は生産量を伸ばしていく予定である。

物流費を抑えるために、納品先によって注文ごとに生産工場を決めているが、近年は、小口の注文や 1 回の注文で複数地域へ納品するケースが増え、あまり効果はない。

最近、輸出製品の売上が伸びている。輸出製品は加工前の鋼板の規格にかかわらず、商社経由の販売であり、輸出関連の業務手続も商社に委託している。

近年、大型家電製品の減少や値下げ要請などによって、売上・利益とも伸び悩んでいる。C 社独自の加工技術を使った高機能製品を除き、競合他社との競争も激しい。品質上のトラブルで需要家や商社からクレームを受けることもある。注文数が減少して仕事量が減っている工場がある反面、フル稼働の工場では注文を断ったり、納期を遅らせてもらったりしている。

〔C 社の業務改革への取組方針〕

C 社社長は、抜本的な業務改革を行い、次の四つを目指すことにした。

- ① 全体最適による納期短縮と稼働率の改善
- ② 品質向上による顧客満足度の向上
- ③ 直販拡大による利益率の改善
- ④ 輸出による需要家の新規開拓

社長の命を受けて、経営規格課とシステム課で改革チームを立ち上げた。改革チームは、需要家や商社、営業本部長、工場長へのインタビューなどを実施し、課題を取りまとめた。

[需要家や商社へのインタビュー結果]

① 建材メーカーの声

浴室向けのさびに強く、保温に優れた製品を開発してほしい。特に、高機能製品の共同開発をしたい。汎用規格の鋼板を使って低価格を実現できるなら、仕入量を拡大したい。

② 家電メーカーの声

表面に印字された家電製品の番号や注意書きが、同一製品の違う機種のものであることがある。この間違いは返品になるので、管理を徹底してほしい。

③ 商社の声

東京工場で生産してもらっているが、希望納期よりも遅い納期での回答が多い。鋼板の手配は責任をもって行うので、納品先の地域に関係なく生産してほしい。

[営業本部長や工場長へのインタビュー結果]

① 高機能製品の建材は海外でも競争力があり、アジア向け輸出が伸びている。海外に強い商社に、製品の説明や販売事例の紹介を行って、需要家を新規に開拓したい。

② 東京工場では、製品の製造仕様のデータベース（DB）を構築し、作業指示書の作成に利用している。また、クレーム情報も製造仕様の DB に追加入力している。同じ製品で複数の製造仕様があったものを一つにしたり、同種の製品で異なっていた塗装材料を絞り込んだりしてきた。現在、生産負荷の可視化を目指して、大阪工場稼働中の生産計画システムを移植中である。さらに、生産計画システムと製造仕様の DB を連動させ、作業指示書の自動発行や、同一塗装材料を使う製品を続けて生産する効率的な生産方式を実現していく。生産ラインは増やせないで、地方工場と連携して、工場間で仕事量を調整するような“全社生産計画システム”が必要である。

③ 大阪工場は小口の注文が多い。生産計画システムを導入したが、切替工数が多くて稼働率が上がらない。東京工場のような製造仕様の DB を導入したい。

④ 広島工場ではクレームが多く、品質管理の改善に着手したい。最近注文量が減って機械の稼働率が下がっている。輸出は伸びており、輸出用の配送センタを広島工場の近くに建てる計画がある。

〔C社の業務改革案〕

改革チームは、業務改革案を図に示す1枚のマップにまとめ、社長に答申した。C社の業務改革案の主要ポイントは次のとおりである。

- ① 商社を活用した海外展開の強化による需要化の新規開拓
- ② a の製造仕様のDBへの追加による家電製品の品質管理の強化
- ③ “全社生産計画システム”の構築による納期の短縮と稼働率の改善
- ④ 塗装材料の絞込みによる稼働率の改善
- ⑤ b による直販の拡大

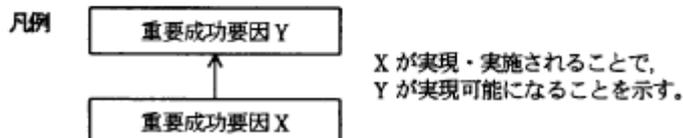
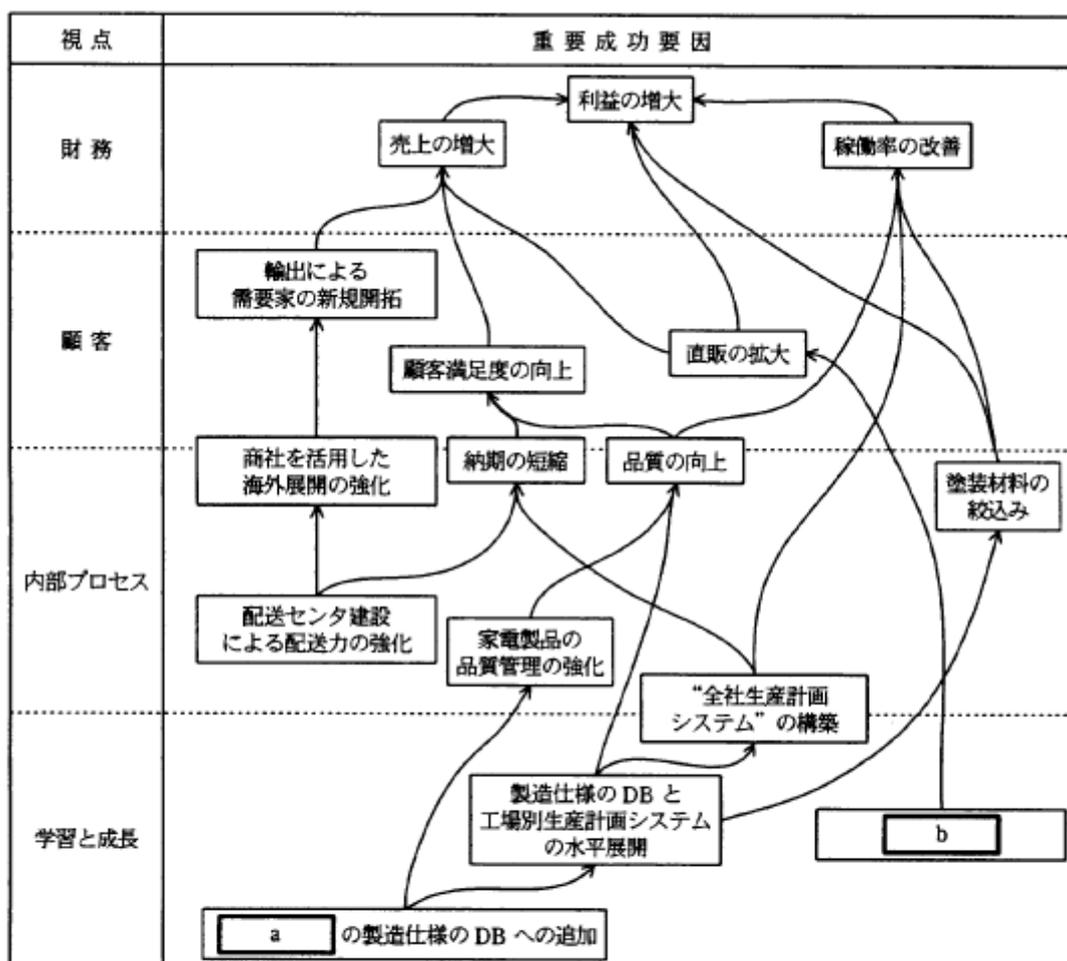


図 C社の業務改革マップ

設問 1 C 社の業務改革案について、(1)、(2)に答えよ。

(1) “海外展開の強化”で、今までどおり商社経由の販売にした理由を二つ挙げ、それぞれ 30 字以内で述べよ。

(2) “塗装材料の絞込み”によって稼働率が向上する理由を、40 字以内で述べよ。

設問 2 業務改革マップ中の , に入れる適切な字句を、それぞれ 30 字以内で述べよ。

設問 3 C 社における“全社生産計画システム”に必要な機能を 50 字以内で述べよ。

問 3 優先順位付き待ち行列のプログラムの実現に関する次の記述を読んで、設問 1~4 に答えよ。

待ち行列は、最初に入ったデータが最初に取り出されるデータ構造である。優先順位付き待ち行列は、到着時刻よりも優先順位を重視する待ち行列である。優先順位付き待ち行列では、優先順位が高いものは到着時刻が後でも優先順位の低いものより先に取り出される。優先順位が同じものは到着時刻順に取り出される。

優先順位付き待ち行列のライブラリプログラムを書くことになった。作成するライブラリの外部インターフェースは次の二つである。

(1) `put(priority, id)`

識別番号 `id` を優先順位の値 `priority` で待ち行列に入れる関数

(2) `get()`

待ち行列の先頭の識別番号を取り出す関数

使用するプログラム言語では、動的なメモリ管理ができないので、待ち行列のデータ構造には配列を使う。配列の一つの要素には、優先順位、到着時のタイムスタンプ、識別番号の情報を入れる。以下では、説明を簡単にするために、配列を `Q` で表し、配列の `i` 番目の要素の優先順位を `Q[i].pri`、タイムスタンプを `Q[i].time`、識別番号を `Q[i].id` と表すことにする。配列の添字は 1 から始まるものとする。待ち行列に現在格納されているエン트리数を `n` で表す。同じタイムスタンプをもつエントリはないものとする。

ここでは、優先順位は数値の小さい方が優先される。優先順位が同じ場合は、タイムスタンプの小さい方が優先される。これによってすべてのエントリを、完全に順序付けることができる。以後、“優先度が高い”と表記した場合は、上のように完全順序を付けて並べ替えたときに前にくることを意味する。また、待ち行列の最大エン트리数 `N` は分かっているものとする。

プログラムを作成するに当たり、次の二つの方法を考えた。

[方法 A]

データを入れるときは配列の最後に追加し、取り出すときには、優先度の一番高いものを検索して取り出す。配列の途中から抜き出したときには、抜き出した場所に、配列の一番最後にあるデータを移す。`get` と `put` の処理は次のとおりである。

```

put:
  n ← n+1
  Q[n]にデータを入れる
get:
  Q[i](i=1, 2, ..., n)の中で, 優先度が一番高い Q[k] を探す
  id ← Q[k].id
  Q[n] のデータを Q[k] に移す
  n ← n-1
  return id

```

[方法 B]

データ表現としてヒープを採用する。ヒープは半順序木を配列上に表現したもので、木の根を配列の $Q[1]$ に置く。ヒープでは、 $Q[i]$ の左の子供は $Q[2*i]$ に、右の子供は $Q[2*i+1]$ に置く。 $2*i$ あるいは $2*i+1$ が n より大きいときは、 $Q[i]$ の子供は存在しない、あるいは右の子供は存在しないとみなす。したがって、ヒープで表現できる木は完全2分木か、完全2分木の葉を右の方から幾つか取り除いた形の木だけである。

ヒープではすべてのノードにおいて、親の優先度は左右のどちらの子供よりも高いので、根の優先度が最高となる。半順序木の例を図に示す。図のノード中の数値は優先順位を表す。この例では同じ優先順位のもの存在しないので、タイムスタンプと識別番号は省略した。

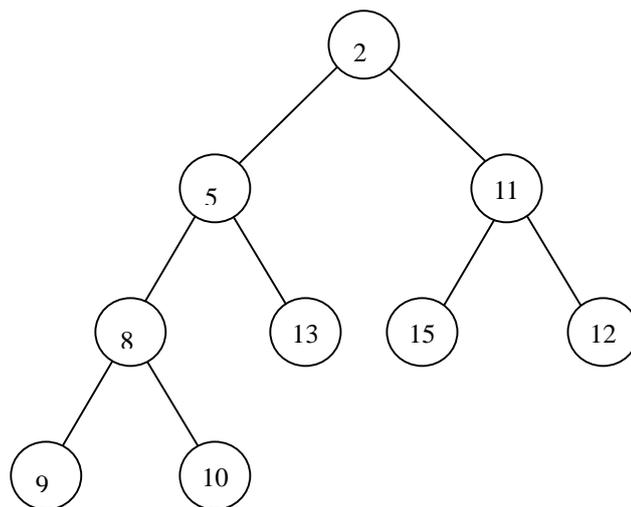


図 半順序木の例

ヒープを使ったときの、put と get の処理は次のとおりである。

put:

$n \leftarrow n+1$

Q[n] にデータを入れる

$r \leftarrow n$

r が 1 になるか, Q[r] の親の優先度が Q[r] の優先度より高くなるまで
次を繰り返す

Q[r] の親と Q[r] のデータを交換する

$r \leftarrow$ Q[r] の親の添字

get:

Q[1] のデータを取り出す

Q[n] のデータを Q[1] に移動する

$n \leftarrow n-1$

$r \leftarrow 1$

Q[r] に, Q[r] より優先度の高い子供が存在する間, 次を繰り返す

優先度の高い方の子供と Q[r] のデータを交換する

$r \leftarrow$ 交換した子供の添字

設問 1 図の半順序木をヒープで表現したときの配列の各要素の優先順位を示せ。このデータに対し、`get()` を 1 回行った後、`put(6, id)` を行った。それぞれの操作後の配列の状態を同様に示せ。

設問 2 $Q[i]$ のエントリの方が $Q[j]$ のエントリより優先度が高いことを表す論理式を示せ。タイムスタンプを比較するときは、時間的に前のものが小さいとする。論理演算には `not`, `and`, `or` を、比較演算には、`=`, `<`, `>` を使え。比較演算子は論理演算子より先に評価されるものとする。比較演算子間の評価の優先順位はすべて同じとし、論理演算子は、`not`, `and`, `or` の順に評価される。

設問 3 方法 B において、`get`, `put` の処理の中で必要な次の内容を `r` を使って示せ。ただし、整数の除算は切捨てを行うものとする。

- (1) $Q[r]$ の親の添字
- (2) $Q[r]$ を親としたときの左右の子供の添字
- (3) $Q[r]$ に子供が存在しないという条件
- (4) $Q[r]$ に右の子供が存在しないという条件

設問 4 待ち行列にデータが 100 個、1,000 個、2,000 個あるときに、`put()` と `get()` を交互に 100,000 回行って処理時間を計測した。方法 A, 方法 B の処理時間を表しているのは、どれか。それぞれ計測結果 1~3 の番号で答えよ。

表 処理時間の計測結果

単位 秒

データ数	100 個	1,000 個	2,000 個
計測結果 1	0.4	40.5	161.2
計測結果 2	0.45	4.57	9.42
計測結果 3	0.2	0.26	0.28

次の問 4～11 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 通信システムの信頼性評価に関する次の記述を読んで、設問 1, 2 に答えよ。

サイト 1 とサイト 2 とを接続する通信システムの構成例として図 1～4 を考える。図中の A～M は通信路を構成するユニットで、その故障率（ユニットが故障し、そのユニットを通る通信が遮断される確率）はすべて p とする。

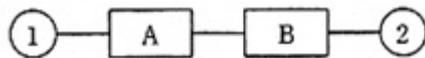


図 1 構成例 1

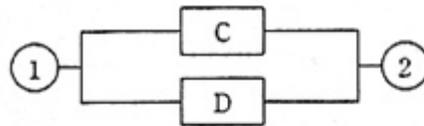


図 2 構成例 2

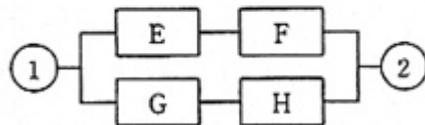


図 3 構成例 3

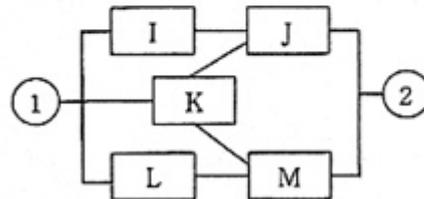


図 4 構成例 4

設問 1 次の記述中の ～ に入れる適切な字句を、解答群の中から選び記号で答えよ。解答は重複して選んでもよい。

サイト 1 とサイト 2 の間の通信が正常に機能する確率は、図 1 の場合 である。図 2 の場合は である。図 3 の場合は である。

図 4 の場合は複雑となるが、次のように考えると分かりやすい。まず、K のユニットが正常と仮定した場合、サイト 1, 2 間の通信が正常に機能する確率は である。また、K のユニットが故障と仮定した場合、サイト 1, 2 間の通信が正常に機能する確率は である。それゆえ、全体としてサイト 1, 2 間の通信が正常に機能する確率は × + × となる。

図5は、東京～札幌、東京～新潟、東京～福岡、札幌～新潟、新潟～福岡の五つの通信路から構成された通信システムである。各通信路の故障率は p とし、分岐点など、それ以外の箇所の故障は無視できる。札幌～福岡の通信が正常に機能する確率は、図4での考え方を応用して計算できる。東京～新潟が正常な場合と故障の場合とに分けて考えると、

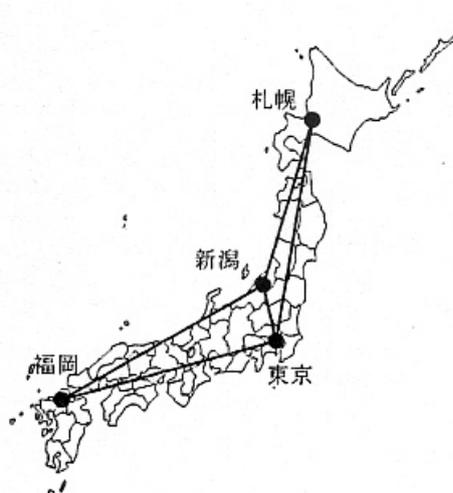


図5 通信システムの構成

ると、 $\boxed{h} \times \boxed{f} + \boxed{i} \times \boxed{g}$ となる。

解答群

- | | | | |
|---|-----------------------------|---|---------------------------------|
| ア | p | イ | $(1 - p)$ |
| ウ | $(1 - p^2)$ | エ | $(1 - p)^2$ |
| オ | $(1 - p^2)^2$ | カ | $\{1 - (1 - p^2)^2\}$ |
| キ | $(1 - p^2)^3$ | ク | $\{1 - (1 - p)^2\}^2$ |
| ケ | $[1 - \{1 - (1 - p)^2\}^2]$ | コ | $(1 - p^2) \{1 - (1 - p)^2\}^2$ |

設問2 図3で、いずれか二つのユニットの故障率 p を半分にできる場合、全体の信頼性を上げるためには、次のどちらが効果的か。解答群から選び記号で答えよ。ただし、 $p > 0$ とする。

解答群

- ア ユニット E, ユニット F の故障率を半分にする。
- イ ユニット E, ユニット G の故障率を半分にする。

問 5 社内ネットワーク構築における IP アドレスの割当てに関する次の記述を読んで、設問 1～3 に答えよ。

K社では、IP（インターネットプロトコルバージョン4）による社内ネットワークを構築することになった。図1に示すように、本ネットワークは、本社及び4支社の計五つの LAN からなり、LAN 間はルータを介し専用線で結ぶ。最大接続ホスト（ルータも含め通信を行う機器をホストと呼ぶ）数は、本社LANは50台、支社LANはそれぞれ20台である。

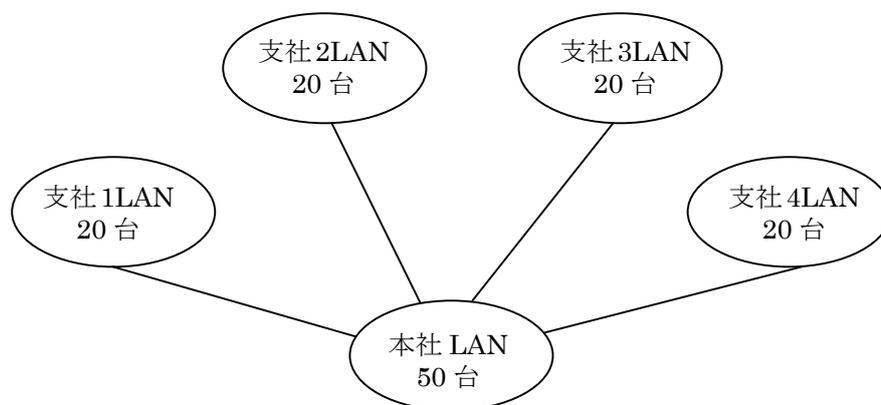


図1 K社の社内ネットワークの構成

IPアドレスは、32ビットのデータで表現され、ネットワークに接続されたホストを一意に指定する。図2に示すように、IPアドレスは、ネットワーク部及びホスト部からなる。アドレスの有効利用などのため、ホスト部は更にサブネットIDとホストIDに分けられる。ネットワーク部のネットワークIDとホスト部のサブネットIDを合わせて、サブネットアドレスとも呼ぶ。

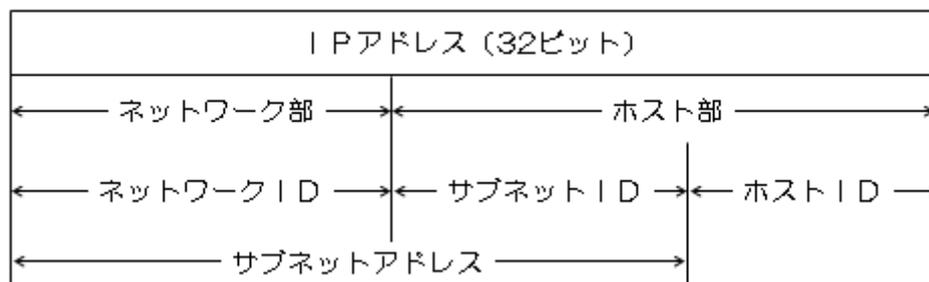


図2 IPアドレスの構成

ここでは、サブネットアドレスが LAN を特定し、ホストIDがそのLAN内の個々

のホストを特定する。K社の五つの LAN からなるネットワーク全体に対して一つのネットワーク ID を与え、各 LAN に一つのサブネット ID、各ホストに LAN 内でユニークな一つのホスト ID を与える。

なお、LAN 間の専用線部分には、サブネットアドレスの付与は不要とする。

IP アドレスの表記法として、8 ビットごとに 10 進表記した値を “.” で区切って記す方法を使う。ここで、K社ネットワークには、この表記法で “233. x. 255” (x はある 10 進数) の 24 ビットのネットワーク ID が与えられている。残りの 8 ビットのホスト部を適切にサブネット ID 及びホスト ID に割り振って、各 LAN に対しサブネットアドレスを割り当てることになる。

サブネットアドレスを表すためには、そのビット数を示す必要がある。そこで、ホスト ID を 0 とした IP アドレスの表記の後ろに、“/” で区切ってサブネットアドレスのビット数を 10 進数で記すことにする。例えば、“223.x.255.16/28” のように表記する。

ホストを指定するホスト ID には、すべて “0” 又はすべて “1” のパターン以外のビットパターンが使用可能である。サブネット ID にも、すべて “0” 又はすべて “1” のパターン以外のビットパターンを使用することにする。ルータには、この問題において必要な機能をもつ機種を使用するものとする。

設問 1 IP アドレスとルータに関する次の記述中の , に入れる適切な字句を答えよ。

LAN をまたがって IP パケットをあて先まで送り届けるために、LAN 間の接続にルータが使用される。ルータは、送られてきた IP パケットのあて先 IP アドレスをみて、IP パケットの次の送り先を決める。あて先 IP アドレスのサブネットアドレスが LAN を指していれば、直接あて先のホストに送り、そうでなければ適切な次の に送る。

設問 2 サブネットアドレスを割り当てるに当たって、まずサブネット ID を固定長 (すべての LAN で同じビット数) として考えた。次の記述中の , に入れる適切な整数を答えよ。

K 社の場合、LAN の数は 5 なので、サブネット ID には最低 ビット必要である。すると、ホスト ID に使えるビット数から、各 LAN において IP アドレスが割当て可能なホスト数は最大 台になる。

設問 3 設問 2 の方法では、本社 LAN のすべてのホストに IP アドレスを割り当てることは不可能なので、LAN ごとにビット数の異なるサブネット ID を付与する方法をとることにした。次の記述中及び表中の ～ に入れる適切な整数を答えよ。

IP アドレスの割当てが必要なホスト数から、本社 LAN に対してホスト ID は最低 ビット必要である。同様に、支社 LAN に対してホスト ID は最低 ビット必要である。

IP アドレスの一意性が保たれるように注意して各 LAN にサブネットアドレスを割り当てたところ、次の表に示すとおりになった。ここで、本社 LAN のサブネットアドレスには、できるだけ小さいものを割り当てている。

表 K 社 LAN のサブネットアドレス

LAN	サブネットアドレス			
本社 LAN	223. x. 255.	<input type="text" value="g"/>	/	<input type="text" value="h"/>
支社 LAN	223. x. 255.	<input type="text" value="i"/>	/	<input type="text" value="j"/>
	223. x. 255.	<input type="text" value="k"/>	/	<input type="text" value="j"/>
	223. x. 255.	<input type="text" value="l"/>	/	<input type="text" value="j"/>
	223. x. 255.	<input type="text" value="m"/>	/	<input type="text" value="j"/>

問6 作業状況を管理するシステムに関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

SIベンダのA社では、アプリケーション開発作業の進捗状況を管理するため、担当者が毎日提出する作業日報のデータを基に、作業実績集計表を作成している。このたび、プロジェクト管理者の作業負荷軽減と後続プロジェクトに対する実績データの提供を目的として、作業状況管理システムを開発することになった。

A社では、既存の手書き帳票を参考にして作業日報入力画面(図1)と、作業実績集計表(図2)を設計し、担当者が入力する内容と、作業実績集計表の出力要件を次のように決定した。

[担当者的入力内容]

- ・担当者は、退社前に、その日の作業実績を作業日報入力画面(図1)から入力する。このとき、当該作業が完了した場合は、作業完了サインに1を入力する。
- ・担当者が入力する項目は、アプリケーション設計書の作成やソースプログラムの編集作業・テスト作業などの直接作業と、会議や総務申請処理などの間接作業に分けて、作業コード単位に入力する。
- ・作業時間は、作業コードごとに0.1時間(=6分)刻みで入力する。

[作業実績集計表の出力要件]

- ・当システムは、担当者が入力する項目のうち、直接作業に関するデータだけを集計し、週1回の工程会議でプロジェクト管理者が参照するための作業実績集計表(図2)を出力する。
- ・作業実績集計表は、作業コード別、担当者コード別に集計する。
- ・作業実績集計表の所要時間は、作業日報入力画面から入力された全作業時間について、作業コード、担当者コードごとに加算して求める。
- ・作業実績集計表の見積時間は、プロジェクト企画時に作業コード別、担当者コード別に作業時間を見積もったものである。

次に、このシステムで用いるデータベースを設計するために、作業状況管理に関するE-R図(図3)を作成した。

作業日報入力画面					
担当者コード: 123456		担当者名: 試験 宣太		作業年月日: 2001/04/15	
項番	作業コード	作業名称	作業時間	作業完了サイン	備考
1	3359	PGM0020 内部設計書作成	2.6	1	
2	3360	PGM0020 ソース編集	4.5		
3	3361	PGM0020 テスト仕様書作成	2.5		
4	3461	PGM0030 テスト仕様書作成	1.0		
5	9010	進捗会議	1.0		
6					
日計			11.6		
残業時間 (3.6)					

図1 作業日報入力画面

作業実績集計表						
項番	作業コード	作業名称	見積時間	担当者コード	担当者名	所要時間
1	3359	PGM0020 内部設計書作成	16.0	123456	試験 宣太	18.3
2	3360	PGM0020 ソース編集	16.0	123456	試験 宣太	11.5
3	3361	PGM0020 テスト仕様書作成	8.0	123456	試験 宣太	3.5
4	3459	PGM0030 内部設計書作成	18.0	789012	祖父斗 植亜	11.2
5	3461	PGM0030 テスト仕様書作成	4.0	123456	試験 宣太	1.0
6	3461	PGM0030 テスト仕様書作成	4.0	789012	祖父斗 植亜	1.5
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

図2 作業実績集計表

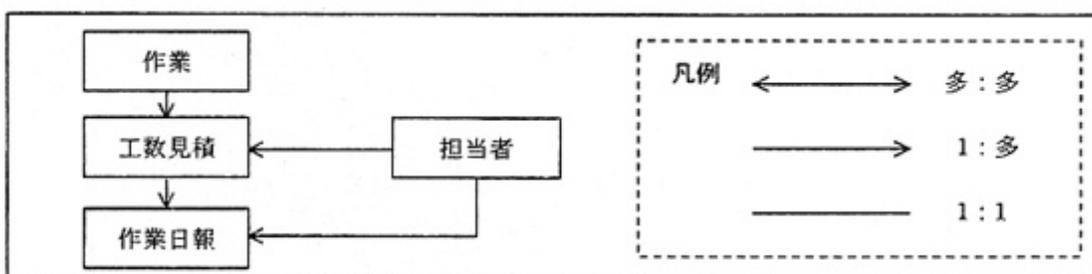


図3 作業状況管理に関する E-R 図

設問 1 図 3 に示す E-R 図では、直接作業に関するデータと間接作業に関するデータを別々に集計することができないので、図 4 に示すように“作業区分表”を追加した。作業区分表は、属性として次のような項目と値をもつ。

作業区分コード=1 のとき、作業区分名称=直接作業
 作業区分コード=0 のとき、作業区分名称=間接作業

作業表	(作業コード, a , 作業名称)
工数見積表	(担当者コード, 作業コード, 見積時間)
作業日報表	(担当者コード, 作業コード, 作業年月日, 作業時間, 作業完了サイン, 備考)
担当者表	(担当者コード, 担当者名)
作業区分表	(b , c)

図 4 作業管理に関するテーブルと属性

- (1) 凡例に従って、図 3 に作業区分を追加して E-R 図を完成させよ。
- (2) 図 4 中の a ~ c に入れる適切な字句を答えよ。識別キー項目（主キー項目）には下線を付けよ。

設問 2 作業コード別、担当者コード別に作業時間を集計し、作業実績集計表を出力するためのユーザビューを作成する。次の SQL 文中の d ~ h に入れる適切な字句を答えよ。

```

d 作業実績表
(作業コード, 作業名称, 見積時間, 担当者コード, 担当者名, 所要時間)

e D.作業コード, D.作業名称, C.見積時間, A.担当者コード,
A.担当者名, f

FROM 担当者表 A, 作業日報表 B, 工数見積表 C, 作業表 D

g

GROUP BY h
  
```

設問 3 設問 2 で定義したユーザビューを使用して，作業コード別，担当者コード別の作業実績集計表を，作業コード順（昇順），担当者コード順（昇順）に並べ替えて出力する。次の SQL 文中の ～ に入れる適切な字句を答えよ。

なお，SQL 文法上の省略時解釈（デフォルト）は，存在しないものとする。

```
 *
```

```
 作業コード , 担当者コード 
```

問 7 歩行者用ナビゲーションデバイスに関する次の記述を読んで、設問 1, 2 に答えよ。

B 社は、国内向けの歩行者用ナビゲーションデバイス（以下、歩行者ナビという）を開発している。開発中の歩行者ナビは、拡張現実（以下、AR という）を用いて視覚的に分かりやすいナビゲーションを提供することを主眼としている。

[歩行者ナビの仕組み]

AR では、歩行者ナビに内蔵されているカメラで撮影した実写映像にナビゲーション情報を重ね、LCD に表示する。ナビゲーション情報として表示するのは、目的地までの残距離、到着予測時刻、現在位置の住所を示す文字情報、進行方向、移動歩数、周辺の情報である。AR を用いたナビゲーションのイメージを図 1 に示す。

歩行者ナビの向きは、カメラが歩行者ナビの上側の辺にあるときを 0 度として、時計回りを正とした回転角度で表す。例えば、図 1 での回転角度はそれぞれ 0 度、90 度となる。

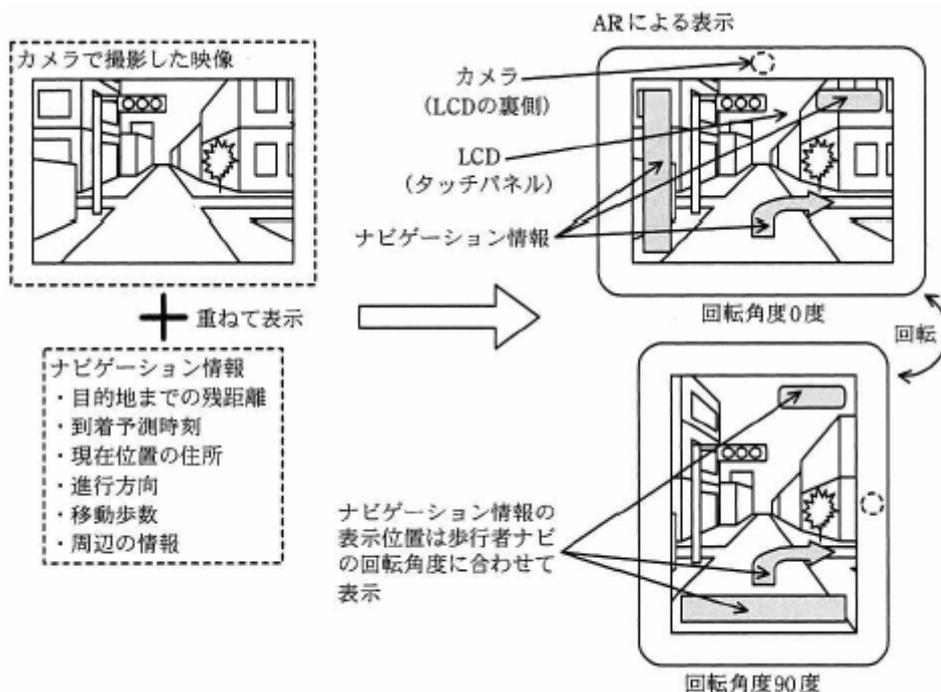


図 1 AR を用いたナビゲーションのイメージ

[歩行者ナビのハードウェア構成]

歩行者ナビのハードウェア構成を図 2 に示す。プロセッサは、MPU と DSP を搭載

し、MPU からのナビゲーション情報の画像データは共有メモリ 1 に格納する。一方、カメラからの画像データは共有メモリ 2 に格納する。

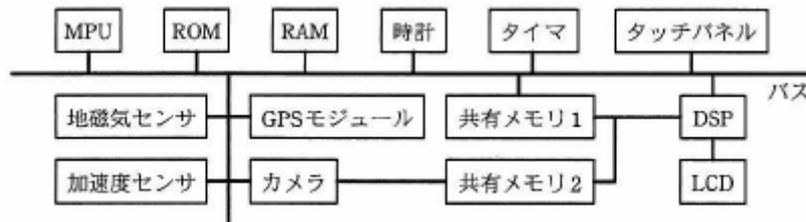


図2 歩行者ナビのハードウェア構成

[ナビゲーション中の処理概要]

- ・GPS モジュールから、緯度及び経度（以下、現在位置という）を取得する。現在位置は度数（1 度=60 分=3,600 秒）で表す。歩行者ナビ上での緯度及び経度の 1 度、1 分、1 秒の間隔をmで表すと、表 1 のようになる。

表 1 緯度及び経度の 1 度、1 分、1 秒の間隔

現在位置 \ 単位	1 度	1 分 (0.01680 度)	1 秒 (0.00028 度)
緯度（北がプラス）	108,000 m	1,800 m	30 m
経度（東がプラス）	90,000 m	1,500 m	25 m

- ・GPS モジュールから現在位置を取得できない場合は、加速度センサから得られる情報を用いて現在位置を求める。
- ・カメラのレンズが向いている方角（以下、方角という）を、地磁気センサの情報から計算する。方角は北北西、東南東などの 16 方位で表現する。
- ・目的地、現在位置及び方角から地図データベースを検索して、目的地までの推奨経路、残距離、到着予測時刻、進行方向などを計算する。
- ・利用者が歩いているときの加速度センサの情報の変化から、移動歩数を計算する。
- ・加速度センサの情報から、歩行者ナビの回転角度を計算する。
- ・ナビゲーション情報の画像データを作成する。このとき、歩行者ナビの回転角度に合わせて、ナビゲーション情報の画像データの表示角度を 0 度、90 度、180 度、270 度のいずれかに調整する。

- ・カメラの映像にナビゲーション情報の画像データを重ねて、LCDに表示する。
- ・利用者がタッチパネルを操作している間、及びカメラのレンズを真上（上空）又は真下（地面）に向けている間は、地図データベースの検索、及びナビゲーション情報の画像データの表示を中止する。

[MPU の処理]

MPU で実行する主要タスクの構成を、図 3 に示す。また、MPU で実行する主要タスクの処理概要を、表 2 に示す。MPU の OS には、リアルタイム OS を用いる。

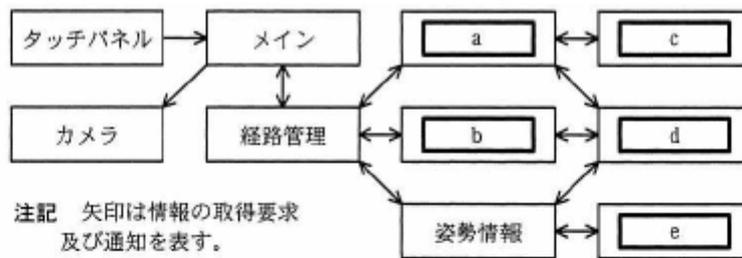


図 3 MPU で実行する主要タスクの構成

表 2 MPU で実行する主要タスクの処理概要

タスク名	処理概要
メイン	<ul style="list-style-type: none"> ・ナビゲーションの処理全体を管理し、開始、終了、中止を制御する。 ・カメラの撮影開始、停止を制御する。
タッチパネル	<ul style="list-style-type: none"> ・タッチパネルからの入力情報を、メインタスクに送信する。
カメラ	<ul style="list-style-type: none"> ・1 フレーム分の画像データを、カメラから共有メモリ 2 に転送したことを DSP に通知する。
GPS	<ul style="list-style-type: none"> ・GPS モジュールから取得した現在位置を管理する。取得間隔は 1 秒
地磁気	<ul style="list-style-type: none"> ・地磁気センサから取得した地磁気情報を管理する。取得間隔は 100 ミリ秒
加速度	<ul style="list-style-type: none"> ・加速度センサから取得した加速度情報を管理する。取得間隔は 10 ミリ秒 ・過去 100 回分の加速度情報を管理する。
経路管理	<ul style="list-style-type: none"> ・100 ミリ秒ごとに次の全ての処理を行う。 <ul style="list-style-type: none"> －目的地、現在位置及び方角から、地図データベースを検索する。 －各タスクから ①情報を取得し、ナビゲーション情報を計算する。 －ナビゲーション情報の画像データを作成する。 －歩行者ナビの回転角度をチェックし、画像データの表示角度を調整する。 －画像データを共有メモリ 1 に書き込み、完了後に DSP に通知する。
歩数計	<ul style="list-style-type: none"> ・加速度タスクから加速度情報を 1 秒ごとに取得し、移動歩数を計算する。
位置情報	<ul style="list-style-type: none"> ・GPS タスクから、現在位置を 1 秒ごとに取得する。 ・GPS タスクから現在位置を取得できない場合は、加速度タスクから加速度情報を取得し、現在位置を更新する。
姿勢情報	<ul style="list-style-type: none"> ・加速度タスクから加速度情報を取得し、歩行者ナビの回転角度を計算する。 ・地磁気タスクから地磁気情報を取得し、方角を計算する。

[DSP の処理]

- 共有メモリ 1 に格納された MPU からのナビゲーション情報の画像データ, 及び共有メモリ 2 に格納されたカメラからの画像データを取得し, DSP 内のメモリに書き込む。
- DSP 内のメモリへの書き込みは, 常に共有メモリ 2, 共有メモリ 1 の順とする。共有メモリ 2 のデータを書き込む場合はメモリ全体を書き換え, 共有メモリ 1 のデータを書き込む場合はナビゲーション情報の画像データがある箇所だけを書き換える。
- DSP 内のメモリのデータを LCD に転送し, 表示する。LCD にデータを転送している間は, DSP 内のメモリの画像データは更新しない。

設問 1 歩行者ナビの仕様について, 次の問いに答えよ。

ナビゲーション中のナビゲーション情報を計算する。現在位置が北緯 35 度 42 分 36.5 秒, 東経 139 度 48 分 39.0 秒で, 次に曲がる交差点が北緯 35 度 42 分 34.0 秒, 東経 139 度 48 分 31.8 秒のとき, 交差点までの直線距離は何 m か。答えは小数第 1 位を四捨五入して, 整数で求めよ。また, 現在位置から見た交差点の方位を求めよ。距離と方位は, 図 4 の直角三角形のいずれかを用いて答えよ。方位は 16 方位で答えよ。

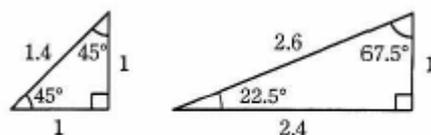


図 4 直角三角形の辺の比

設問 2 歩行者ナビのソフトウェア設計について, (1), (2)に答えよ。

- (1) 図 3 中の ~ に入れる適切なタスク名を答えよ。
- (2) 表 2 中の下線①情報は全部で四つある。一つはメインタスクからの制御情報である。他の三つの情報を, 表 2 中の字句を用いて全て答えよ。

問8 オブジェクト指向設計に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

図1の貸出カードを使って、本とCDの貸出しと返却の管理を行っている図書館がある。この図書館における貸出管理のシステムをオブジェクト指向で開発することになった。まず、扱っている本とCDに着目し、図2に示す“本”クラスと“CD”クラスを定義した。図2は、各クラスがタイトルなどの属性と、それらを参照する操作をもっていることを示す。図3にクラスの定義方法と、クラス間の関係の定義方法を示す。

タイトル _____		
貸出日	返却日	利用者

図1 貸出カード

本	CD
タイトル	タイトル
著者	作曲者
キーワード	指揮者
タイトルを参照する	演奏者
著者を参照する	タイトルを参照する
キーワードを参照する	作曲者を参照する
	指揮者を参照する
	演奏者を参照する

図2 “本”クラスと“CD”クラスの定義

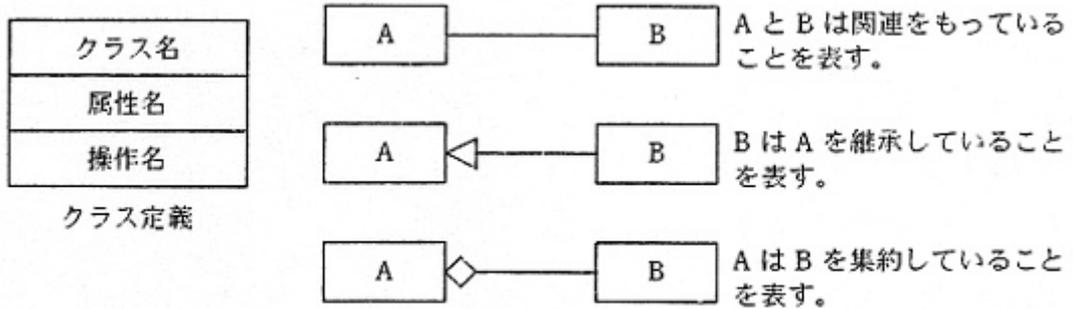


図3 クラスの定義方法と関係の定義方法

設問1 “本”クラスと“CD”クラス共通のスーパークラスとして“貸出物”クラスを設けることにした。クラス間の構造を表現した図4を完成させよ。スーパークラスで定義した方がよいと考えられるものはすべてスーパークラスで定義し、サブクラスでは定義しないものとする。属性名及び操作名は、図2にあるものを使用すること。

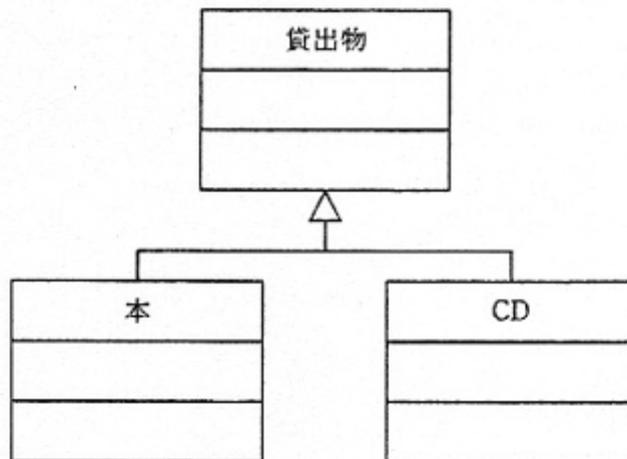
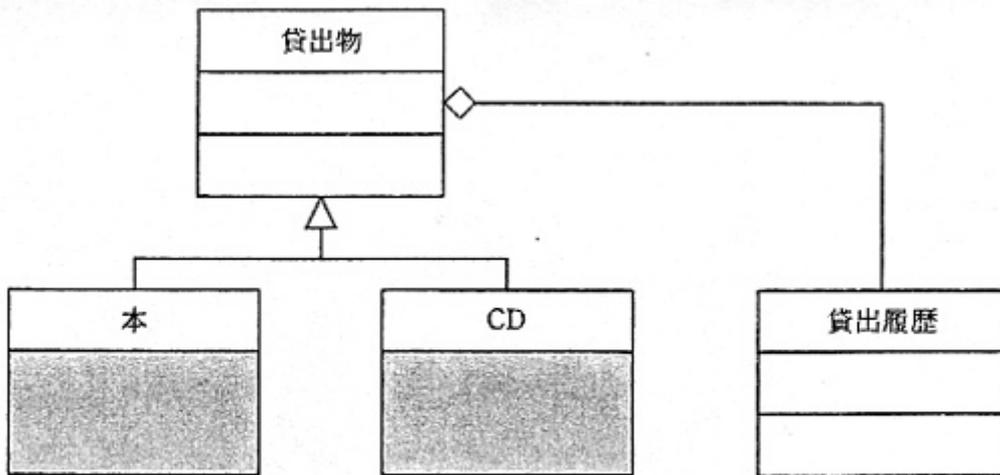


図4 クラス構造(1)

設問2 貸出履歴を管理するために、図1の貸出カードの項目である貸出日、返却日及び利用者をもつ“貸出履歴”クラスを設けることにした。“貸出物”クラスに対する貸出しや返却の処理はすべて、“貸出物”クラスから“貸出履歴”クラスに委譲されるものとする。図5の“貸出物”クラスと“貸出履歴”クラスの属性名及び操作名欄に適切な属性名と操作名を記入し、これらのクラスの定義を完成させよ。属性名及び操作名は要求されているものだけを書くこと。また、“本”クラスと“CD”クラスには何も書かないこと。



注 網掛け部分には何も書かないこと。

図5 クラス構造 (2)

設問3 オブジェクト指向プログラミングに関する次の記述中の ~ に入れる適切な字句を答えよ。

オブジェクト指向プログラミングでは、 化の概念を用いて を介してデータを扱う。これによって、オブジェクト内部の 構造に変更があっても、呼出し側のプログラムを変更する必要がなく、保守性の向上が期待できる。

図4のクラス構造の場合、スーパークラスで定義した操作をサブクラスで再定義することもできる。これを という。操作の再定義によって、同じ名前でも違った実装をもつことになる。実装が異なっても、それを呼び出すプログラムが違いを意識しなくてよいことを という。

プログラムによって生成されるオブジェクトの実体は、 領域に確保される。使用されなくなったオブジェクトの管理をプログラムで行うのは困難なので、 によって領域内の不必要なオブジェクトの整理を行い、領域の再利用を図る言語処理系がある。

問9 プロジェクト運営に関する次の記述を読んで、設問1、2に答えよ。

A君は、システム開発プロジェクトのリーダーを担当することになった。各メンバーはこれまで一緒に仕事をしたことがないので、メンバーの生産性を細かく把握しながら、プロジェクトを進めることにした。

今回取り入れた方式は、各メンバーに日々実施した作業項目ごとの時間を記録させ、1週間単位で週の合計時間を計算させるものである。作業成果については、作業項目ごとに1週間単位で完了した成果物の量を計算させる。1週間単位での計算が終了した後、先週までの実績と今週の実績から今週までの実績を求めさせる。さらに、平均生産性などを、作業項目ごとに各メンバーに計算させる。

表1 B君の今週までの実績

氏名 : B	作成日 03/04/07						
今週までの週の数	10						
今週までの実績							
作業項目	詳細設計	詳細設計書 レビュー	コーディング	単体テスト 仕様書作成	単体テスト	その他	合計
合計時間	100	20	75	10	2	45	252
週平均時間	10.0	2.0	7.5	1.0	0.2	4.5	25.2
総成果	220枚	200枚	1,500行	60枚	100行	-	-
総平均生産性	2.2	10	20	6.0	50	-	-

設問1 B君の今週までの実績を基に、来週実施予定の作業項目について週間予想作業時間を見積もる。週間予想作業時間見積りの基本ルールは、次のとおりとする。

- ・各作業項目については、今週までの総平均生産性から予想作業時間を見積もる。
- ・1週間の合計予想作業時間のうち、“その他”に5%以上を割り当てる。
- ・1週間の合計予想作業時間は、40時間以内とする。

来週実施予定の作業項目ごとの作業量は、表2のとおりである。“その他”の作業を含めた作業項目ごとの来週の予想作業時間を求めよ。

表 2 B 君の来週の作業予定

作業項目	来週実施予定の作業量	予想作業時間
詳細設計書レビュー	20 枚	
コーディング	440 行	
単体テスト仕様書作成	60 枚	
単体テスト	200 行	
その他	—	

設問 2 次に A 君は、担当者ごとの進捗を、担当する作業項目全体について分析することを考えた。ある作業が予定より進んでいても、別の作業が遅れていることがあるので、両方を併せての進捗を知る必要がある。さらに、生産性評価の指標は作業項目ごとに異なっているので、全体を測る指標が別に必要になる。そこで A 君は、アーンドバリュー（獲得価値）分析を取り入れることにした。

B 君の今週までの予定と実績は、表 3 に示すとおりであった。

B 君の作業進行状況にアーンドバリュー分析を適用した場合に関する次の記述の中の ～ 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。また、 ～ に入れる適切な字句を答えよ。

アーンドバリュー分析では、次の三つの指標 $V1 \sim V3$ を導入する。

$V1$:

$V2$:

$V3$:

これらの指標を基に、進捗と生産性の評価を次のように行う。

・ $V = V1 - V2$ の値が 0 より小さい場合には、進捗は遅れている。

・ $W = V1 - V3$ の値が 場合には、生産性は予定より低い。

表 3 を基に B 君の場合について計算すると、 $V =$ となり、進捗が遅れていると判断できる。一方、 $W =$ となり、担当業務全体での生産性は予定よりも高いことが分かる。

a～c に関する解答群

ア 評価時点までに終了した総成果物に対する実績作業時間

イ 評価時点までに終了した総成果物に対する予定作業時間

ウ 評価時点までに終了を予定していた総成果物に対する予定作業時間

表3 B君の今週までの予定と実績

項番	集計内容	詳細設計	詳細設計書 レビュー	コーディング	単体テスト 仕様書作成	単体 テスト	合計
①	今週までに終了を予定していた総成果物	220 枚	220 枚	1,800 行	60 枚	100 行	—
②	今週までに終了した総成果物	220 枚	200 枚	1,500 行	60 枚	100 行	—
③	②に対する実績作業時間	100	20	75	10	2	207
④	②に対する予定作業時間	80	18	100	12	2	212
⑤	①に対する予定作業時間	80	20	120	12	2	234

問 10 IT サービスの障害管理に関する次の記述を読んで、設問 1, 2 に答えよ。

S 社は、自社の保有設備を用いて、システム運用のアウトソーシングサービスを提供している。また、T 社は IT 製品販売会社で、T 社の会員向けに IT 関連製品の情報を紹介する Web サイト（以下、T システムという）を、S 社のサービスを利用して公開している。T システムの運用は、S 社の IT サービス部が担当している。IT サービス部は、10 名で構成されている。

[S 社のインシデント管理]

インシデントとは、サービスの中断・品質低下を引き起こす障害を指す。

会員が異常を発見し、T 社に連絡すると、T 社は S 社にインシデントの対応を依頼する。S 社 IT サービス部では、要員の中からインシデント対応の責任者を割り当てる。また、責任者は、インシデント管理システム（以下、管理システムという）を使用して、インシデントの状況を記録する。

(1) インシデントの対応プロセス

① 記録

受け付けたインシデントを分類し、発生事象に基づいて管理システムに登録する。

② 優先度の設定

全てのインシデントに優先度を設定する。優先度は、回復策の緊急度を表し、“最高”・“高”・“中”・“低”のいずれかを設定する。障害の状況に応じて優先度判定ルールが定められている。

③ 調査・診断

サービスを可能な限り迅速に回復させるために、インシデントの調査・診断を行い、解決を試みる。過去に類似のインシデントが発生していないか、回復策があるか、などを調査する。

④ 障害回復処理

優先度に応じた目標復旧時間（インシデントの受付からインシデントの解決までの最長時間）を目安に対応を行う。

⑤ 段階的取扱い（エスカレーション）

次のような場合、責任者は専門部署に回復策の検討を依頼する。

- ・自らの知識・技能では回復策を見いだせない。
- ・目標復旧時間内に、回復できないおそれがある。

⑥ 解決

T 社によるサービスの回復確認をもって、インシデントの解決とする。

⑦ T 社とのコミュニケーション

インシデントに関する受付，障害回復処理の開始・完了を，T社に通知する。また，障害回復処理の進捗状況について，T社に最新情報を提供する。

(2) 重大なインシデント

優先度が“最高”又は“高”に設定されたインシデントは，重大なインシデントとして取り扱い，S社のインシデント解決エキスパートに通知される仕組みとなっている。インシデント解決エキスパートは，回復に必要な全ての調整・管理を行い，必要な技術専門家を召集する権限と責任，上位マネジメント層にエスカレーションを行う権限と責任が与えられている。

[Tシステムのインシデント対応]

ある日，特定の地域の会員数名からT社に対して，“Tシステムにアクセスできない”という連絡が入った。S社では，Y氏をインシデント対応の責任者として割り当てた。Y氏は，インシデントとして対応する旨をT社に通知し，直ちに調査を開始した。インシデント対応での経緯は，次のとおりである。

- (1) 特定の地域の会員に限ってTシステムにアクセスできないという連絡内容から，Y氏は表1のTシステムの優先度判定ルールを参照し，インシデントの優先度を“中”と判断した。

表1 Tシステムの優先度判定ルール

項番	優先度	障害の状況	目標復旧時間
1	最高	全面的にTシステムを利用できない。	2時間
2	高	多くの地域でTシステムを利用できない。若しくは複数の機能を利用できない。	4時間
3	中	特定の地域でTシステムを利用できない。若しくは単一の機能を利用できない。	8時間
4	低	障害は極めて限定的で，業務にはほとんど差し支えない。	24時間

注記 項番の小さいものから順に参照し，最初に一致した優先度が適用される。

- (2) Y氏はインシデントの内容を管理システムに記録した後，検索ツールを使って過去のインシデント情報から類似事象を検索した。
- (3) 抽出されたインシデント情報を順次確認した結果，インシデントの受付から15分後に，一部地域で発生した類似インシデントの存在を突き止めた。原因は既に説明されていて，根本対策としてTシステムの通信プログラムの修正が必要であり，修正後の通信プログラムは，数か月後にリリースされる計画であることが分かった。類似インシデントに対しては，暫定対策としてTシステムの通信プログラムの参照先テーブル情報を修正していた。Y氏は，この暫定対策を適用してよいかどうか，

すぐには判断できなかった。

- (4) Y氏は別の回復策がないか、抽出された残りのインシデント情報を確認し、上記類似インシデントの原因と同様か、究明を続けた。
- (5) インシデントの受付から3時間後に、T社から“Tシステムの障害回復は、その後のような状況になっているか。(ア) 本日は割引キャンペーンの実施日（以下、キャンペーン日という）であり、キャンペーン情報を掲載するので、迅速な回復をお願いしたい”という依頼があった。そこで、Y氏は通信プログラムを担当している専門部署に相談し、対応を検討した結果、類似インシデントの暫定対策を採用することになった。
- (6) (イ) Y氏は回復策による処置が正常に終了したことを確認し、当該インシデントの解決を管理システムに記録し、サービスの回復をT社に報告した。その時点で、既にインシデントの受付から5時間が経過していた。T社からは、“サービスが回復しているかどうか、これから会員に確認する”という回答があった。しばらくして、T社から、“障害の連絡をしてきた会員は、Tシステムを正常に使用できている。他の会員からも障害の連絡は入っていない。ところで、会員から障害回復などに関する問合せが何度もあったが、対応状況が分からず、返答に困った。報告が遅すぎるのではないか”というクレームがあった。

[その後の判明事項]

その後の調査で、次の事実が判明した。

(1) 業務特異日の対応

Tシステムを利用する業務には、キャンペーン日などの業務特異日がある。このような業務特異日にインシデントが発生した場合は、通常日より1ランク高い優先度を設定し、対応することが、T社とS社で合意されていた。

T社はS社に対して、前日までにキャンペーン日を通知していた。S社では、当日がキャンペーン日であることをY氏に口頭で連絡していたが、Y氏は障害回復において、キャンペーン日を考慮していなかった。

(2) 障害の緊急回復策

Y氏が後日、専門部署と打合せを行った結果、今回のインシデントに対しては、システムを利用する側のPCの電源断/再投入によってサービスを回復できることが、S社のサービスを利用している他社類似システムの暫定対策から分かった。

[障害に関する月次報告書の改善]

T社から“最近、障害発生件数は減少しているが、同じような障害が何回も発生している。障害回復までに時間が掛かる上、根本的な対策が打たれているのかどうか疑問であり、不安である”という指摘を受けた。具体的には、障害に関する月次報告書の

内容の改善要望であった。現在の月次報告書の内容は、図1に示すとおりである。S社は今後、T社に報告すべき内容を整理し、障害に関する月次報告書を改善することにした。

1	インシデント一覧
2	各インシデントに関する対応内容
	(1) 障害事象：障害内容と影響
	(2) 障害回復：回復（暫定対応）方法と回復時間
3	インシデント管理の重要業績評価指標（KPI）
	(1) インシデントの発生件数と推移
	(2) インシデントのサービス回復時間

図1 障害に関する月次報告書の内容

設問1 [Tシステムのインシデント対応]における障害回復処理について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) T社から障害の連絡を受けた後のY氏の障害回復処理について、下線（ア）への対応に関する問題点を、30字以内で述べよ。
- (2) (1)を引き起こした根本原因を、30字以内で述べよ。また、この再発防止策としてS社が検討すべき内容を、30字以内で述べよ。
- (3) [S社のインシデント管理]中の⑤段階的取扱い（エスカレーション）のプロセスと照らし合わせて、Y氏によるインシデント対応の問題点を、30字以内で述べよ。

設問2 [Tシステムのインシデント対応]について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 下線（イ）に関する問題点を、40字以内で述べよ。
- (2) T社からの“報告が遅すぎるのではないか”というクレームに対して、S社として考えられる改善策を、50字以内で述べよ。

問 11 キャッシングサービス関連システムの監査に関する次の記述を読んで、設問 1～4 に答えよ。

E 社は、国内専用のクレジットカードを発行し、顧客であるカード会員に対して、創業以来 15 年間にわたってショッピングクレジットサービスを提供している。さらに、3 年前には、個人向けローンであるキャッシングサービスの提供を開始した。

E 社の経営陣は、自社のキャッシングサービスにおいて、カード会員本人以外による不正使用への対策が適切に講じられているかを監査するように、内部監査部に指示した。指示を受けた内部監査部では、S 氏をリーダーとして、システム監査人を中心とする特別監査チームを編成した。監査の対象は、キャッシングサービスに関連する業務部門とシステム部門とした。予備調査では、監査の背景や、キャッシングサービスと関連システムの概要などを把握し、その後、本調査を実施した。

[キャッシングサービスと関連システムの概要]

(1) キャッシング応答システム

E 社のキャッシングサービスは、業務提携先である全国 120 の金融機関の ATM を通じて、次のように提供されている。

- ① カード会員は、ATM にクレジットカードを挿入し、4 けたの数字からなる暗証番号と利用金額を入力する。
- ② 出金要求のメッセージが、提携先コンピュータセンタからキャッシングサービスの中継センタを経て、E 社のキャッシング応答システムに伝送される。
- ③ キャッシング応答システムでは、カード会員番号と暗証番号の照合や、利用可能金額のチェックなどが行われる。利用可能であれば、出金許可のメッセージをカード会員の利用 ATM に送信する。
- ④ カード会員の利用 ATM から、現金と利用明細票が出力される。利用明細票には、カード会員番号、利用日時、利用金額などが印字される。
- ⑤ カード会員は、ATM を使って暗証番号を変更することはできない。

(2) 顧客管理システム

カード会員になるためには、入会申込書に氏名、住所、電話番号、生年月日、暗証番号などを記入し、E 社に提出する。顧客登録部では、受け付けた入会申込書の記

入項目を顧客管理システムに入力する。

(3) @ネットシステム

@ネットシステムは、カード会員が、インターネット接続した PC から利用実績や利用可能金額などを照会したり、暗証番号を変更したりするためのシステムであり、次のように利用される。

- ① カード会員は、E 社の登録手続後に通知されるカード会員番号、及びキャッシングサービスと同じ暗証番号を用いて、E 社の専用 Web サイトからログインする。
- ② カード会員は、画面から、“照会”や“暗証番号変更”などのメニューを選択して必要項目を入力し、送信する。
- ③ SSL 暗号化通信で Web サーバに送信されたデータは、E 社専用のサーバで処理される。
- ④ 処理結果は、カード会員の利用 PC に送信され、画面に表示される。

なお、送信データは、Web サーバのログファイルに記録され、5 年間保存される。

Web サーバの運用管理は、P 社に業務委託されている。

[監査の内容と結果 (抜粋)]

特別監査チームは、社外の何者かによる不正使用への対策が講じられているかどうかを、次の(1)~(4)のとおり監査した。

(1) 推測されやすい暗証番号設定の制限

監査担当者は、キャッシングサービス関連システムにおいて、他人が容易に推測できる暗証番号を設定できないように制限しているかどうかを調査した。

- ① 監査担当者は、E 社の Web サイトや入会申込書に、“暗証番号設定ポリシー：当社では、お客様にキャッシングサービスを安全に利用していただくために、生年月日の月日、届出電話番号の下 4 けた、全けた同一数字を暗証番号として設定することはできないようになっております。”と記載されていることを確認した。
- ② 監査担当者は、システム部門から提示された、顧客管理システムの暗証番号入力チェックのプログラム仕様書を閲覧して、暗証番号設定ポリシーに準拠していることを確かめた。
- ③ S 氏は、監査担当者からの中間報告を受けて、“プログラム仕様書を閲覧するだけでは、監査手続として不十分である”と指摘した。

- ④ S氏は、@ネットシステムについても、②で実施した監査手続に③の指摘を踏まえた監査手続を行うように指示した。
- (2) 暗証番号の誤入力回数の制限
- 監査担当者は、キャッシング応答システムと@ネットシステムにおける、暗証番号の誤入力に対するシステム機能を調査した。
- ① 監査担当者は、キャッシング応答システムにおいて、ATMから暗証番号が1日3回誤入力された場合、そのクレジットカードによるキャッシングサービスが利用できないことを確かめた。
- ② 監査担当者は、@ネットシステムでは、カード会員の利便性を考慮し、インターネット接続したPCから暗証番号が何回誤入力されても、再入力できることを確かめた。
- ③ 監査担当者は、@ネットシステムにおいても、暗証番号の誤入力回数を制限すべきであると判断した。
- (3) 暗証番号の保護
- 監査担当者は、@ネットシステムにおいて、暗証番号が適切に保護されているかどうかを調査した。
- ① 監査担当者は、SSL暗号化通信が可能なブラウザで@ネットシステムのWebサイトを閲覧して、SSL暗号化通信が実際に行われていることを確かめた。
- ② S氏は、監査担当者からの中間報告を受けて、@ネットシステムの入出力画面とログファイルにおける暗証番号の保護についても調査するように指示した。
- (4) カード会員番号の非表示化
- 最近、多くの金融機関では、金融サービスの不正使用への対策として、ATM利用明細票上の口座番号について、一部又は全部のけたの非表示化を推進している。E社でも、ショッピングクレジットサービスの利用明細票のカード会員番号について、一部のけたを非表示とすることにしている。
- 監査担当者は、予備調査で把握した前述の状況を踏まえて、E社のキャッシングサービスについて、ATM利用明細票上のカード会員番号が非表示になっているかどうかを調査した。E社では、業務提携開始前に、業務提携先からATM利用明細票のテスト印字結果を提出してもらっている。
- ① 監査担当者は、E社との業務提携を最近開始したばかりの3金融機関のATM利

用明細票のテスト印字結果を閲覧した。

- ② 監査担当者は、ATM 利用明細票のカード会員番号の一部又は全部のけたが非表示になっていることを確かめ、問題がないと考えて、S 氏に中間報告した。
- ③ S 氏は、監査担当者からの中間報告を受けて、“この監査手続だけでは、不十分である”と指摘した。

設問 1 「監査の内容と結果（抜粋）」の(1)において、S 氏が、③の指摘をした理由と、④の指示をした理由を、それぞれ 50 字以内で述べよ。

設問 2 「監査の内容と結果（抜粋）」の(2)③において、監査担当者はどのようなリスクを想定して判断したか、40 字以内で述べよ。

設問 3 「監査の内容と結果（抜粋）」の(3)②において、S 氏が調査するように指示した入出力画面とログファイルにおける暗証番号の保護対策を、それぞれ 20 字以内で述べよ。

設問 4 「監査の内容と結果（抜粋）」の(4)において、S 氏が、③の指摘をした理由を、50 字以内で述べよ。