

平成 17 年度 春期

## ソフトウェア開発技術者 午後 I 問題

### 注意事項

1. 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。
2. この注意事項は、問題冊子の裏表紙にも続きます。問題冊子を裏返して必ず読んでください。
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. 試験時間は、次の表のとおりです。

試験時間	13:00 ~ 15:00 (2 時間)
------	----------------------

途中で退出する場合には、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出してください。

退出可能時間	13:40 ~ 14:50
--------	---------------

5. 問題は、次の表に従って解答してください。

問題番号	問 1 ~ 問 6
選択方法	必須

6. 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。
7. 問題冊子の余白などは、適宜利用して構いませんが、どのページも切り離さないでください。
8. 電卓は、使用できません。

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1 インターネットの IP アドレスと社内ネットワークのインターネットへの接続に関する次の記述を読んで、設問 1～3 に答えよ。

インターネットでは利用者の増加に伴って、IP アドレスが不足してきた。そこで、ネットワーク部の長さが  の倍数に限られる固定式に代わり、 単位でネットワーク部の長さの設定が可能なクラスレスインタードメインルーティング (CIDR) が導入され、家庭や小・中規模事業者に少数のアドレスが配布されるようになった。

配布された IP アドレスの数よりも端末の数が多い場合には、端末に対して  IP アドレスを付与し、ルータなどを使って複数端末に一つの  IP アドレスを対応付けるネットワークアドレストランスレーション (NAT) の利用が一般的になった。NAT を使うと、端末からインターネット上のサーバへのアクセスは可能になるが、インターネット上の別の端末から NAT を利用している端末への通信は、ルータで個別に設定しない限りできない。これでは、例えば、IP 電話のようなエンド・ツー・エンド・アプリケーションの利用は困難なので、次世代プロトコルである  の普及が期待されている。

A 社では、インターネットサービスプロバイダ (ISP) から 233.x.255.0/29 の IP アドレスを割り当てられている。また、A 社のネットワーク構成は図 1 のように、ファイアウォールを使って、メールサーバ、DNS サーバ及び Web サーバを公開ネットワークに設置し、ローカルネットワークには 50 台のクライアント端末を設置している。クライアント端末からインターネットへのアクセスは、Web コンテンツのアクセスだけである。

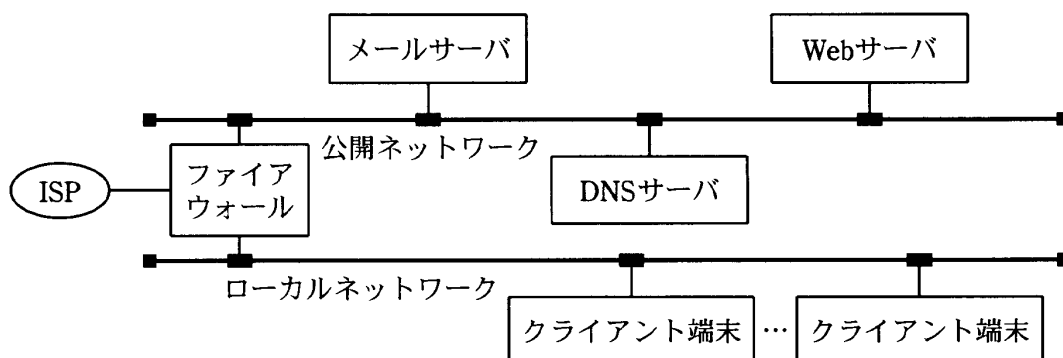


図 1 A 社のネットワーク構成

図1におけるIPアドレスの割当ては、次のとおりである。

- (1) 公開ネットワークのIPアドレスは、192.168.0.0/24である。
- (2) ローカルネットワークのIPアドレスは、192.168.10.0/24である。
- (3) ファイアウォールの各インタフェースのIPアドレスは、次のとおりである。
  - ・ISP側インタフェース：233.x.255.1
  - ・公開ネットワーク側インタフェース：192.168.0.1
  - ・ローカルネットワーク側インタフェース：192.168.10.1
- (4) 公開ネットワークの各サーバとローカルネットワークの各クライアント端末のIPアドレスは、次のとおりである。
  - ・メールサーバ：192.168.0.2
  - ・DNSサーバ：192.168.0.3
  - ・Webサーバ：192.168.0.4
  - ・各クライアント端末：192.168.10.129～192.168.10.178

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

解答群

- |        |          |         |          |
|--------|----------|---------|----------|
| ア 1ビット | イ 4ビット   | ウ 8ビット  | エ IPv4   |
| オ IPv6 | カ インターナル | キ グローバル | ク プライベート |

設問2 公開ネットワークの各サーバとローカルネットワークのクライアント端末で、インターネットへの接続を可能にするために、ファイアウォールでNATによるアドレス変換を行う。表1のA社のアドレス変換テーブル中の  ,  に入れる適切なアドレスを答えよ。

なお、解答が複数考えられる場合は、そのうちの最も若い番号のアドレスを答えよ。

表1 A社のアドレス変換テーブル

変換対象	変換元アドレス	変換先アドレス	変換タイプ
メールサーバ	192.168.0.2	233.x.255.2	1対1
DNSサーバ	192.168.0.3	<input type="text" value="f"/>	1対1
Webサーバ	192.168.0.4	233.x.255.4	1対1
クライアント端末	<input type="text" value="g"/> /26	233.x.255.6	多対1

設問3 A社では更に、図2のようにプロキシサーバ（キャッシュサーバ）を設置し、インターネット上のWebコンテンツへの反復アクセスの高速化を図ることにした。クライアント端末のWebブラウザではプロキシサーバの設定をして、プロキシサーバ経由でインターネットにアクセスするようにした。図2及び表2は、この変更後のA社のネットワーク構成及びアドレス変換テーブルである。表2中の  ,  に入れる適切なアドレスを答えよ。

なお、解答が複数考えられる場合は、そのうちの最も若い番号のアドレスを答えよ。 ,  には、表1と同じアドレスが入るものとする。

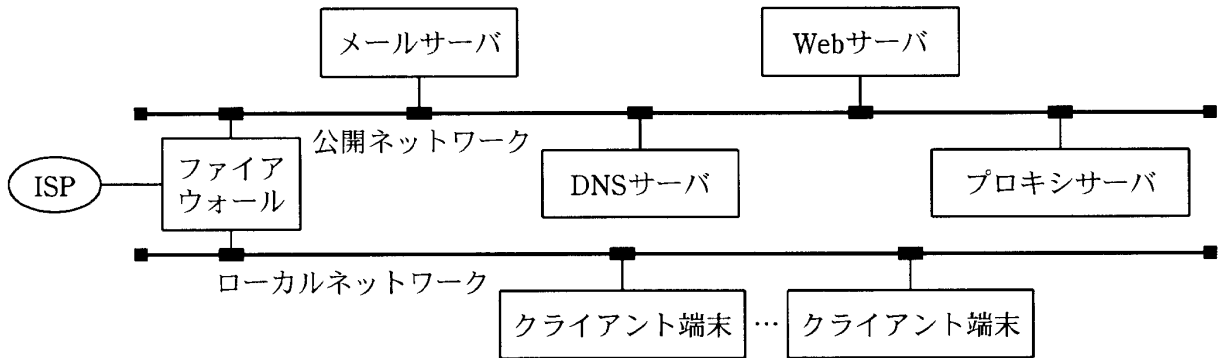


図2 変更後のA社のネットワーク構成

表2 変更後のA社のアドレス変換テーブル

変換対象	変換元アドレス	変換先アドレス	変換タイプ
メールサーバ	192.168.0.2	233.x.255.2	1対1
DNSサーバ	192.168.0.3	<input type="text" value="f"/>	1対1
Webサーバ	192.168.0.4	233.x.255.4	1対1
プロキシサーバ	192.168.0.5	<input type="text" value="h"/>	1対1
クライアント端末	<input type="text" value="g"/> /26	<input type="text" value="i"/>	多対1

問2 ステートチャートに関する次の記述を読んで、設問1, 2に答えよ。

携帯電話（以下、端末という）は、電源を入れると、最寄りの基地局を探す。基地局が見つかり、その基地局に端末の識別コードを登録し（以下、位置登録という）、着信を待つ（以下、待受という）状態になる。

基地局と端末で使用するチャンネルは、位置登録したすべての端末に同報通信する報知チャンネルと、通話時にその端末だけが使用する占有チャンネルがある。端末は、待受時に報知チャンネルを監視し、基地局からの指示を受信する。端末は、留守番録音設定と、発信者の電話番号をキーにした着信拒否設定をすることができる。

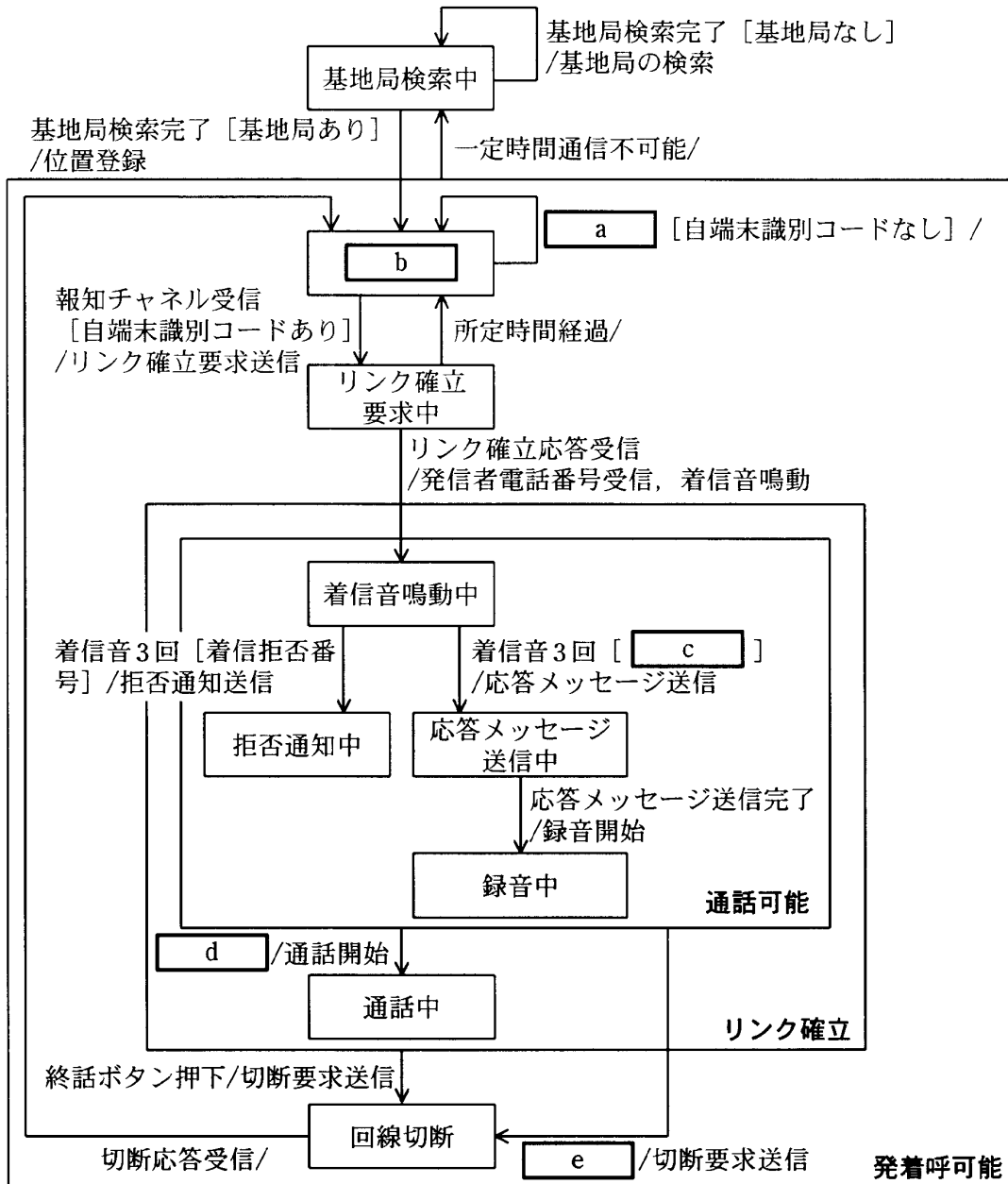
〔端末の状態遷移〕

- ・基地局は報知チャンネルを使用して、そこに位置登録している端末のうち、着信のある端末の識別コードを一定の時間間隔で送信している。端末はこのチャンネルを監視し、自端末の識別コードがあれば着信ありとし、なければ待受状態を維持する。
- ・着信があった場合、端末は基地局に対してリンク確立要求を送信する。要求送信後、所定時間内に基地局からリンク確立応答を受信すると、リンクが確立する。所定時間を経過してもリンク確立応答を受信できなければ、報知チャンネルで自端末の識別コードが検出できなくなるまで、端末はリンク確立要求の送信を繰り返す。
- ・リンクが確立すると、基地局は通話用の占有チャンネルを端末に割り当て、発信者の電話番号を通知する。端末は着信音を鳴らす。
- ・留守番録音設定がされていると、端末は着信音を3回鳴らした後、発信者に応答メッセージを送信し、更に15秒間発信者の音声を録音する。
- ・端末にあらかじめ登録してある着信拒否リストに、発信者の電話番号が登録されていると、着信音を3回鳴らした後、発信者に拒否通知を送信する。
- ・留守番録音及び着信拒否（以下、自動応答という）が完了すると、基地局に切断要求を送信する。
- ・着信音を鳴らしている間に通話ボタンが押されると、通話ができるようになる。また、自動応答している間に通話ボタンが押されると、留守番録音や着信拒否通知の送信を中止し、通常に通話ができるようになる。
- ・リンク確立後に、端末で終話ボタンが押されるか、又は基地局から終話要求を受信すると、切断要求を送信する。

・端末は切断要求を送信後，基地局からの切断応答を受信すると，待受状態に戻る。

いかなる場合も，端末は一定時間，基地局からの通信が不可能となった場合，再度基地局を探す。

端末のステートチャート（一部欠落あり）を図に示す。



凡例：→ は状態遷移であり，“イベント [ガード条件] / アクション”である。

なお，ガード条件がない場合は [ガード条件] を記入しない。

××× はステートである。××× はステート名である。

☐☐☐ はスーパステートであり，複数のステートを含んでいる。××× はスーパステート名である。

図 端末のステートチャート（一部欠落あり）

設問 1 図中の  ~  に入れる適切な字句を，それぞれ 15 字以内で答えよ。

設問 2 図で示した状態チャートでは，「端末の状態遷移」で示した状態遷移のうち，一つが欠落しており，あるイベントで状態が遷移しない場合がある。

(1) 欠落している状態遷移の始点及び終点となる状態名（スーパー状態名を含む）をそれぞれ答えよ。

(2) 欠落している状態遷移のイベント，アクション及びガード条件の組合せを，図の状態チャートの表記にならって答えよ。



問3 コンピュータウイルスに関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

ソフトウェア開発会社のX社では、ネットワーク感染型ウイルスYと電子メール（以下、メールという）感染型ウイルスZがまん延した。セキュリティ管理を担当している情報システム部は、それぞれのウイルスの概要、原因調査及び対策案を次のようにまとめた。

[ウイルスの概要]

・ネットワーク感染型ウイルスY

Yは、(a) OSのぜい弱性を突いて感染するものである。最新のOSの更新情報を導入していれば感染することはない。パソコン（以下、PCという）がYに感染すると、PCのIPアドレスから近隣のPCを探し、そのPCに同様のOSのぜい弱性があれば、直ちに感染し、感染範囲を広げていく。

Yは、自分自身をメモリ上に複写し、感染活動を開始する。同時に、PC起動時に使用されるファイルを作成し、次にPCを起動したときにもこのファイルを使ってウイルスが活動できるようにしている。

ウイルス対策ソフトが導入されていて、最新のウイルス定義ファイルとウイルスをリアルタイムに検索する機能があれば、ウイルスが作成したファイルを検出し、駆除できる。

Yには、特定の日に(b)特定のサーバに大量のデータを送って過大な負荷をかけ、サーバのパフォーマンスを極端に低下させたり、サーバを停止に追い込んだりする攻撃を行う機能が仕掛けてあった。

・メール感染型ウイルスZ

Zは、メールの添付ファイルを実行することで感染するウイルスである。魅力的なタイトルをもち、送信者が知人になっていることが多いので、何気なく添付ファイルを開いてしまい、その結果感染する。

Zは比較的古いタイプのウイルスなので、ウイルス対策ソフトを導入した時点のウイルス定義ファイルで検出できる。

Zは、感染すると自分自身の複製を添付して、アドレス帳に登録されているアドレ

次に次々とメールを送信するように作られていた。感染後、(c) 特定の PC やサーバから、感染した PC にログインできる機能も仕掛けてあった。

#### 〔原因調査〕

今回のウイルスまん延の原因について調査した結果は、次のとおりである。

- A : PC は、社員 1 人に 1 台ずつ割り当てられており、パスワードは定期的に変更を行うように推奨していたが、パスワードを長い間変更していない社員が多かった。
- B : 情報システム部では、OS の重要な更新情報が公開されるたびに直ちに導入するように全社員にメールを送信していたが、導入に要する時間や導入後の動作に対する不安から、導入していない PC があった。
- C : ウイルス対策ソフトを全社員に配付して使用していた。このソフトにはファイルの書込み時にウイルスを検索する機能があり、ウイルスを見つけるとその時点で駆除することができる。しかし、一部の PC には負荷が大きく性能が低下するものがあり、この機能を外しているものがあった。
- D : 最新のウイルス定義ファイルは、PC 起動直後にサーバから自動的にダウンロードするようにしていた。LAN には十分な余裕があったが、サーバの性能が低く、始業直後にアクセスが集中したので、多くの PC でタイムアウトが発生し、ダウンロードに失敗していた。

#### 〔対策案〕

情報システム部は、今回のウイルスのまん延を教訓に、次のような対策を提案した。しかし、このうちの一つは問題があることが指摘され、実施しなかった。

- ① ウイルス定義ファイルを配信するサーバの性能を向上させ、アクセスが集中してもタイムアウトが発生せず、ダウンロードできるようにする。
- ② ウイルス付のメールを検出したら、返信機能を使って不審なメールが送られてきた旨を伝える警告のメールを送り返し、注意を促す。
- ③ 不審なメールは、それが知人からのメールであっても閲覧したり、添付ファイルを開いたりしないように徹底する。
- ④ OS の重要な更新情報が公開された場合、速やかに全社員に通知し、導入したことを確認する体制を整える。

- ⑤ 退職した社員のログインアカウントやメールアカウントは、速やかに削除する。

**設問 1** 本文中の下線 (a)～(c) はそれぞれ何と呼ばれているか。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 DDoS      | イ DMZ (DeMilitarized Zone) | ウ SSL    |
| エ TCP/IP    | オ インフルエンザ                  | カ ウイルス   |
| キ セキュリティパッチ | ク セキュリティホール                | ケ トロイの木馬 |
| コ バックドア     | サ ワーム                      | シ ワクチン   |

**設問 2** 〔原因調査〕の A～D に該当する PC は、セキュリティ上の問題をもつか、又はウイルスの脅威にさらされる可能性が高いという問題をもつ。次の(1)～(4)は PC がもつ問題 A～D に該当する。(1)～(4)に該当するものを A～D の中から一つずつ選び、記号で答えよ。

- (1) セキュリティ上問題であるが、今回の Y、Z の感染との関連はない。
- (2) ファイルを書き込むときにウイルスを検出する機能が働くと、Z が自分自身の複製を作成するときに検出できるが、Y の作るファイルは検出できない。
- (3) Y や Z に感染し、ウイルスがファイルを作成しても検出できない可能性がある。
- (4) ウイルス対策ソフトを導入していても、Y には感染する可能性がある。ウイルス対策ソフトの導入は、Z の感染と関連はない。

**設問 3** 〔対策案〕のうち、実施すると問題があるものを①～⑤の中から選び、番号で答えよ。また、その理由を 20 字以内で述べよ。

問4 開発規模の見積りに関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

ソフトウェア開発会社のB社では、従来、開発規模の見積りにステップ数を用いていたが、担当者によって見積規模の偏差が大きくなっていた。開発規模の見積根拠に客観性をもたせ、担当者による偏差を小さくするために、ファンクションポイント法を用いた見積りを行うことにした。そこで、現在B社で開発を計画している蔵書管理システムの開発規模を、ファンクションポイント法を用いて見積もることになった。蔵書管理システム（以下、本システムという）の概要を図に示す。

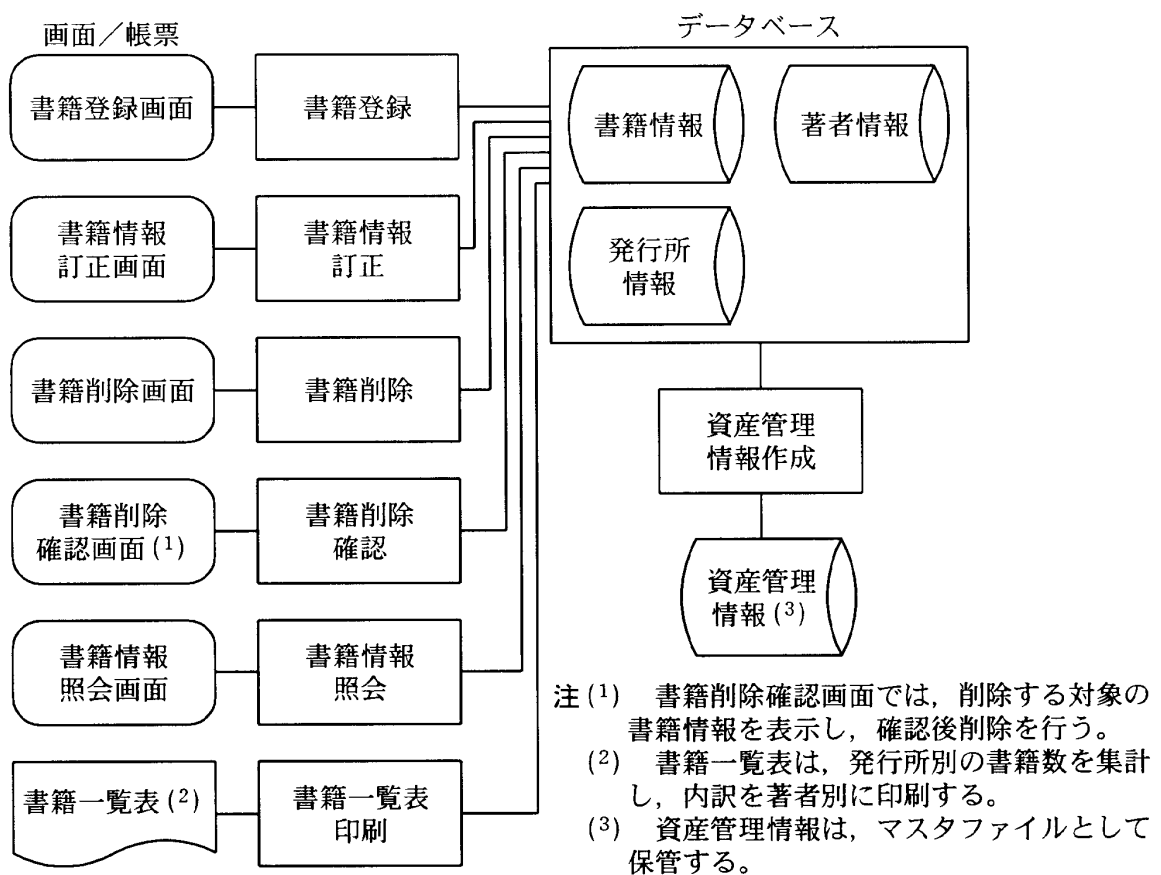


図 蔵書管理システムの概要

ファンクションポイントを求めるために必要なファンクションタイプの一覧を表1に、ファンクションタイプ別の複雑さの判断基準を表2～4に示す。

なお、図では発行所情報及び著者情報の登録・修正機能、帳票作成機能の一部を省略している。設問で求めるファンクションポイントについては、これらの機能を考慮

する必要はない。

表1 ファンクションタイプの一覧

記号	ファンクションタイプ	説明
EI	外部入力	アプリケーションの外部から投入されるデータの処理。 一つ以上のILFを保守する。
EO	外部出力	データを外部に送出する処理。 データの取出し以外の処理ロジックを通して、ユーザに情報を提供する。
EQ	外部照会	データを外部に送出する処理。 データを取り出してユーザに提供する。処理ロジックには、計算や新たなデータ要素の導出を含まない。
ILF	内部論理ファイル	論理的なまとまりをもったデータの集合。 一つ以上の処理を通して作成、更新されるデータを保持する。
EIF	外部インタフェースファイル	論理的なまとまりをもったデータの集合。 別のアプリケーション内の一つ以上の処理で保持されるデータであり、当該アプリケーションは参照だけを行う。

表2 データファンクションの複雑さの判断基準  
(ファンクションタイプ：ILF, EIF)

データ レコード 種別数 \ データ 項目数	1~19	20~50	51~
1	低	低	中
2~5	低	中	高
6~	中	高	高

表3 トランザクションファンクション  
の複雑さの判断基準  
(ファンクションタイプ：EI)

データ 関連 ファイル数 \ データ 項目数	1~4	5~15	16~
0, 1	低	低	中
2	低	中	高
3~	中	高	高

表4 トランザクションファンクション  
の複雑さの判断基準  
(ファンクションタイプ：EO, EQ)

データ 関連 ファイル数 \ データ 項目数	1~5	6~19	20~
0, 1	低	低	中
2, 3	低	中	高
4~	中	高	高

設問1 本システムのデータファンクションを表5に整理した。表中の  ,  に入れる適切な字句を答えよ。ここで,  は表1の記号を用いて答えること。

表5 データファンクションの一覧

ファンクション名	ファンクションタイプ	レコード種別数	データ項目数	複雑さ
書籍情報	ILF	1	60	<input type="text" value="a"/>
発行所情報	ILF	1	25	低
著者情報	ILF	1	55	中
資産管理情報	<input type="text" value="b"/>	1	15	低

設問2 本システムの書籍情報に関するトランザクションファンクションを表6に整理した。表中の  ~  に入れる適切な字句を答えよ。ここで,  ,  は表1の記号を用いて答えること。

表6 トランザクションファンクションの一覧

ファンクション名	ファンクションタイプ	関連ファイル	データ項目数	複雑さ
書籍登録	EI	書籍情報 発行所情報 著者情報	15	高
書籍情報訂正	<input type="text" value="c"/>	書籍情報 発行所情報 著者情報	22	高
書籍削除	EI	書籍情報	6	<input type="text" value="d"/>
書籍削除確認	EO	書籍情報	10	低
書籍情報照会	EQ	書籍情報 発行所情報 著者情報	20	<input type="text" value="e"/>
書籍一覧表印刷	<input type="text" value="f"/>	書籍情報 発行所情報 著者情報	35	高

設問3 表7に基づき、本システムの未調整ファンクションポイントを算出する。表中の  ～  に入れる適切な数値を答えよ。ここで、 は表中の\_\_\_部分に数値を補完して算出すること。

表7 未調整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	複雑さの程度が低いもの	複雑さの程度が中ぐらいのもの	複雑さの程度が高いもの	合計
外部入力		<input type="text" value="g"/> × 3 +	<input type="text" value="h"/> × 4 +	<input type="text" value="i"/> × 6	<input type="text" value="j"/>
外部出力		___ × 4 +	___ × 5 +	___ × 7	___
外部照会		___ × 3 +	___ × 4 +	___ × 6	___
内部論理ファイル		___ × 7 +	___ × 10 +	___ × 15	___
外部インタフェースファイル		___ × 5 +	___ × 7 +	___ × 10	___
				未調整ファンクションポイント	<input type="text" value="k"/>

設問4 表8に基づき、システムの影響度の合計を18と仮定して、本システムのファンクションポイントを求めよ。答えは小数第1位を四捨五入して整数で求めよ。ここで、 には表7と同じ数値が入るものとする。

表8 ファンクションポイントの計算方法

計算対象項目	計算方法
未調整ファンクションポイント	表7による。
調整係数	$0.01 \times \text{影響度の合計}^{(1)} + 0.65$
ファンクションポイント	<input type="text" value="k"/> × 調整係数

注(1) 影響度の合計：データ通信、分散処理、性能など14の一般システム特性を、それぞれ0（影響なし）～5（強い影響）で評価した値を影響度といい、その合計を影響度の合計という。

問5 リストに関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

一定の型の要素を0個以上有限個並べたものを、リストと呼ぶ。リストは情報検索、領域管理、プログラム言語処理など、多くの分野で使用されている。ここでは、括弧内に1番目の要素から順にコンマ“,”で区切って要素を並べることで、リストを表記する。例えば、10以下の素数のリストは、(2, 3, 5, 7)と表記する。また、要素の個数をリストの長さ、長さが0のリストを空リストと呼ぶ。

ここで、リストに対する操作を表1のように定義する。

表1 リストに対する操作の定義

操作	定義
Init()	リストの長さを0にする。
Insert(x, p)	要素xをリストのp番目に挿入する。
Delete(p)	p番目の要素をリストから削除する。
Retrieve(p)	リストのp番目の要素を返す。
Length()	リストの長さを返す。

注 操作の位置は、適切な場所が指定されるものとする。

設問1 リストに対して、表2に示す操作を①～⑥の番号順に行った。これらの操作を行った後のリストとその長さを、それぞれ答えよ。

表2 リストに対する操作

番号	操作
①	Init()
②	Insert(10, 1)
③	Insert(20, 2)
④	Insert(30, 1)
⑤	Insert(40, Length())
⑥	Delete(1)



設問2 リストから特定の値  $x$  に等しい要素をすべて削除する操作 **Purge** を図1のように作成したが、対象となるすべての要素を削除できない場合がある。それは、リストの要素の並びがどのような場合か。該当するものを解答群の中から選び、記号で答えよ。

```
function Purge(x)
  i を 1 に設定する
  while(i が Length()以下)
    if(Retrieve(i)が x に等しい)
      Delete(i)
    endif
    i に 1 を加える
  endwhile
endfunction
```

図1 Purge のアルゴリズム

解答群

- ア 削除する要素が、一つおきにある場合
- イ 削除する要素が、リストの最後にある場合
- ウ 削除する要素が、リストの先頭にある場合
- エ 削除する要素が、連続している場合

**設問 3** リストの実装に使用するメモリサイズを事前に確定するため、図 2 のように、リストの要素を保持する変数 **data** と、配列のインデックス（添字）を保持する変数 **next** の二つの変数から構成されるエン트리をもつ配列 **A** を使って、一つのリストを実装することを考える。このとき、**k** 番目の配列のエントリの各変数を、それぞれ **A[k].data**, **A[k].next** と表記する。**next** の値は、リストの次の要素を保持するエントリのインデックスを示し、値が 0 の場合は、リストがそのエント리로終了することを示している。

また、**A[0].next** はリストの先頭の要素が入っているエントリのインデックスを表しており、**A[0].next** が 0 の場合はリストの要素がないことを示している。**A[0].data** は使用しない。図 2 中の **MAXENTRY** は、この配列で扱うことができるリストの要素の個数の最大値である。

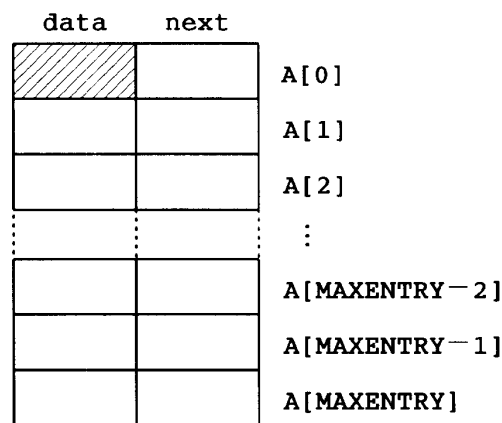


図 2 配列によるリストの実装

リストと未使用のエントリを管理するために、表 3 に示す二つの変数を定義する。

表 3 変数の定義

変数	定義
<b>len</b>	現在のリストの長さ。
<b>avail_head</b>	未使用のエントリを並べたときの、先頭のエントリのインデックス。0 のときは未使用のエントリがないことを示す。

配列 **A** の未使用のエントリも、**next** を使ってエントリを並べて管理する。このとき、未使用のエントリの並びの先頭は、表 3 の変数 **avail\_head** が示している。例えば、図 3 は配列 **A** の **MAXENTRY** を 5 とし、(13, 20, 18) のリストを保持している場合である。

len	3		data	next	
avail_head	5		/	2	A[0]
			18	0	A[1]
			13	4	A[2]
				0	A[3]
			20	1	A[4]
				3	A[5]

図 3 リスト管理の例

次の(1), (2)の問いに答えよ。

なお、**MAXENTRY** は十分大きく、配列から要素があふれることはないものとする。

- (1) 表 1 で定義した操作 **Init** のアルゴリズムを図 4 に示す。この操作では、すべてのエントリを、未使用のエントリの並びに入れている。図 4 中の ア、イ に入れる適切な字句を答えよ。
- (2) 表 1 で定義した操作 **Insert** 及び **Insert** 内で使用する関数 **find\_prev** のアルゴリズムを図 5 に示す。図 5 中の ウ ~ キ に入れる適切な字句を答えよ。

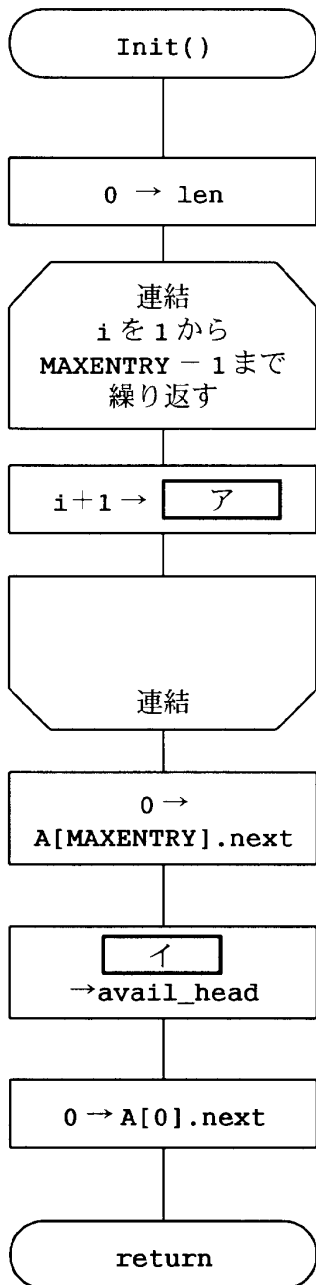


図4 Init のアルゴリズム

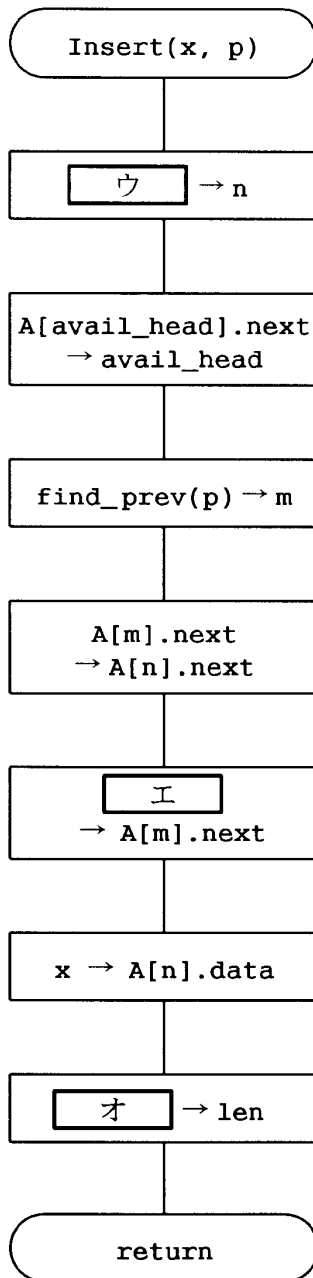
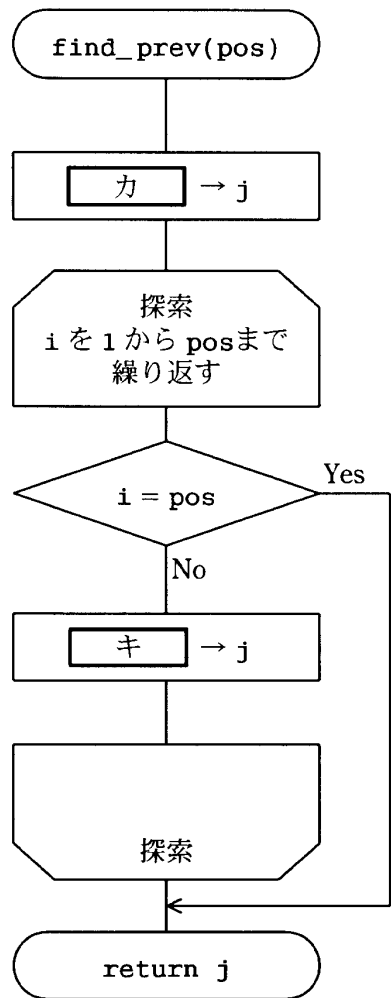


図5 Insert 及び find\_prev のアルゴリズム



問6 検診結果管理システムに関する次の記述を読んで、設問1～5に答えよ。

E社では、社員の健康管理のため定期的に検診を実施している。その結果を管理するために、検診結果管理システム（以下、本システムという）を導入することになった。結果を管理する検診には、定期検診、経過観察検診及び精密検診があり、表に示すスケジュールで実施される。

表 E社における検診のスケジュール

検診	実施月
定期検診	5月
定期検診後の精密検診	6月
経過観察検診	11月
経過観察検診後の精密検診	12月

各検診は複数の検査項目から構成されており、検診ごと、社員ごとに検査項目は変動する。

各検査項目には、正常上限値、正常下限値、経過観察上限値、経過観察下限値がある。検査結果の値を基に、次のように正常、要経過観察、要精密検診の3段階に判定される。

(1) 正常

$$\text{正常下限値} \leq \text{検査結果の値} \leq \text{正常上限値}$$

(2) 要経過観察

$$\text{経過観察下限値} \leq \text{検査結果の値} < \text{正常下限値}$$

又は

$$\text{正常上限値} < \text{検査結果の値} \leq \text{経過観察上限値}$$

(3) 要精密検診

$$\text{検査結果の値} < \text{経過観察下限値}$$

又は

$$\text{経過観察上限値} < \text{検査結果の値}$$

検査項目ごとの判定を踏まえて、社員ごとに検診の判定を行う。検診を構成するすべての検査項目の判定が正常の場合は、正常と判定する。いずれかの検査項目の判定が要経過観察であり、かつ、そのほかの検査項目で要精密検診と判定されたものがない

い場合は、要経過観察と判定する。いずれかの検査項目の判定が要精密検診である場合は、要精密検診と判定する。

E社の健康管理担当者は、定期検診の結果、要経過観察と判定された社員に対して、正常範囲になるよう指導し、半年後に経過観察検診を受けさせる。また、定期検診及び経過観察検診の結果、要精密検診と判定された社員に対して、精密検診を受けさせる。

本システムでは、次の帳票を出力する。

(1) 各社員に配付する検診結果帳票

① 見出し部に印刷する項目

- ・社員コード
- ・氏名
- ・今回の検診名と検診年月日
- ・前回の検診名と検診年月日
- ・前々回の検診名と検診年月日

② 明細部に印刷する項目

今回、前回、前々回の検診の検査項目ごとに、次の内容が印刷されている。

- ・検査項目名
- ・検査結果の値
- ・判定（正常、要経過観察、要精密検診）

(2) 健康管理担当者に配付する検診結果帳票

① 見出し部に印刷する項目

- ・年度
- ・検診名
- ・帳票種別（要経過観察者一覧、要精密検診者一覧）

② 明細部に印刷する項目

社員コード、検査項目コードの昇順で、次の内容が印刷されている。

- ・社員コード
- ・氏名
- ・生年月日
- ・正常でない検査項目名とその検査結果の値

設問1 本システムのE-R図について、(1)、(2)に答えよ。

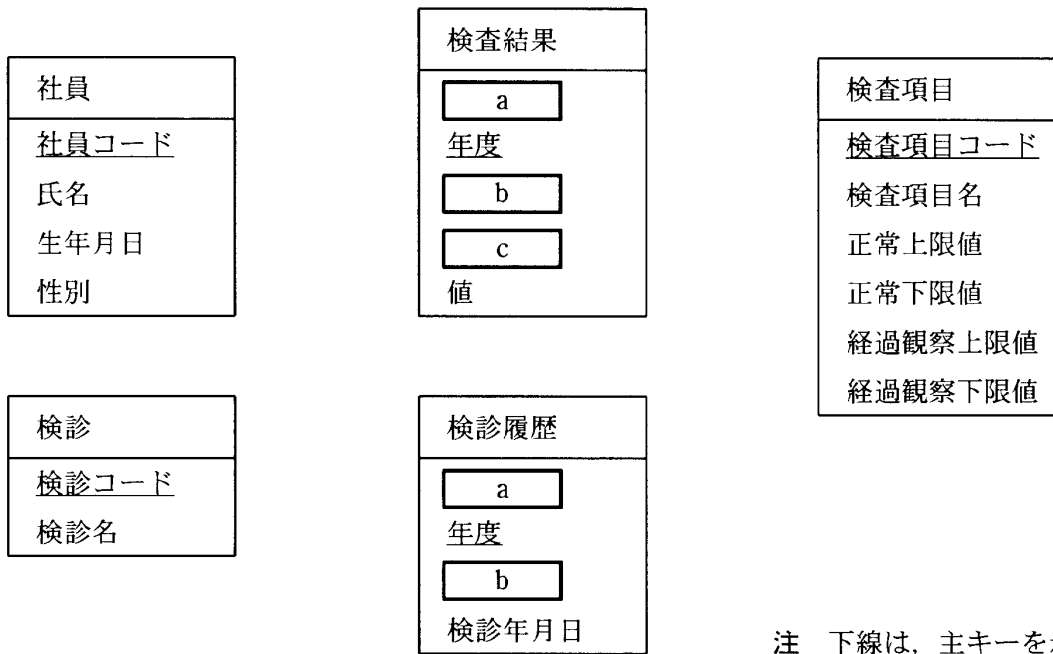
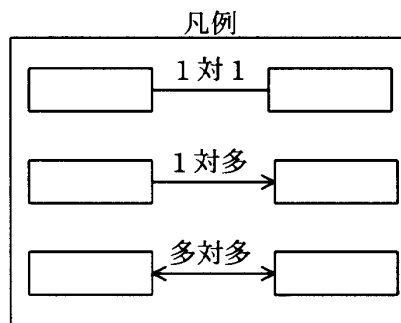


図 E-R 図

- (1) 図中の a ~ c に入れる適切な属性名を答えよ。主キーの場合は、下線を引いて示せ。
- (2) E-R 図中に各エンティティ間の関連を凡例にならって示せ。



設問2 健康管理担当者に配付する検診結果帳票である“指定した年度の指定した検診における要精密検診者一覧票”の明細部を求める SQL 文を次に示す。年度はホスト変数“:年度”に、検診のコードは“:検診コード”に格納されている。

検査結果. █████, 社員.氏名, 社員.生年月日,  
 検査項目.検査項目名, 検査結果.値  
 社員, 検査結果, 検査項目  
 検査結果. █████  社員. █████  
 検査結果.年度  :年度  
 検査結果. █████  :検診コード  
 検査結果. █████  検査項目. █████  
 (  )  
 検査結果. █████,  
 検査結果. █████

ここで、E-R 図のエンティティ名をテーブル名、属性名を列名として適切なデータ型で表定義されているものとする。また、██████ の箇所には、E-R 図で示される属性名が適切に埋まっているものとする。

- (1) SQL 文中の  ~  に入れる適切な字句を答えよ。
- (2) SQL 文中の  に入れる適切な式を答えよ。



設問3 各社員に配付する検診結果帳票を作成するためには、過去に受けた検診の情報が必要である。必要な検診の情報を取得するために、指定した年度の指定した検診と、その検診より過去に受けた検診の情報を、社員コードの昇順、検診年月日の降順に取得するカーソル“今回と過去の検診”を定義する。年度はホスト変数“:年度”に、検診のコードは“:検診コード”に格納されている。

このカーソルを定義した次の SQL 文中の  ~  に入れる適切な字句を答えよ。

なお、 ~  には、設問2と同じ字句が入るものとする。

```

DECLARE  
FOR 
 .  , 社員.氏名,  .年度,
 .  , 検診.検診名,  .検診年月日
 検診, 検診履歴 AS 検診履歴 1, 検診履歴 AS 検診履歴 2, 社員
 検診履歴 1.年度 = :年度
 検診履歴 1.  = 
 検診履歴 1.  =  . 
 検診履歴 1.  >=  . 
 検診.  =  . 
 検診履歴 2.  = 社員. 
  .社員コード,
 .検診年月日 

```

**設問 4** 検査項目によっては、正常、要経過観察、要精密検診の判定を、性別によって異なる基準にする必要が出てきた。現在のテーブル及び列を変更せずに対応するには、どのようにすればよいか。25 字以内で述べよ。

**設問 5** 現在のテーブル構成では、各社員に配付する検診結果帳票を作成する処理に時間が掛かるので、非正規化による処理の高速化について検討することになった。

非正規化の方針を次の 2 点としたとき、どのテーブルにどのような列を追加すべきか答えよ。追加する列は、最大二つまでとする。

- ① 検査結果に対する判定を帳票作成時ではなく、検査結果入力時に行う。
- ② 帳票作成時に検査項目テーブルを参照しない。

[ メモ用紙 ]

9. 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) HB の黒鉛筆又はシャープペンシルを使用してください。
  - (2) 受験番号欄に、受験番号を記入してください。正しく記入されていない場合は、採点されません。
  - (3) 生年月日欄に、受験票に印字されているとおりの生年月日を記入してください。正しく記入されていない場合は、採点されないことがあります。
  - (4) 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。
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、白紙であっても提出してください。
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。
13. 午後Ⅱの試験開始は 15:30 ですので、15:20 までに着席してください。

試験問題に記載されている会社名又は製品名は、それぞれ各社の商標又は登録商標です。  
なお、試験問題では、® 及び ™ を明記していません。