

平成 28 年度 春期
データベーススペシャリスト試験
午後 I 問題

試験時間

12:30 ~ 14:00 (1 時間 30 分)

注意事項

- 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。
- 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。
- 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。
- 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 3
選択方法	2 問選択

- 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。
 - 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。
 - 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。
 - 選択した問題については、次の例に従って、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。3問とも○印で囲んだ場合は、はじめの2問について採点します。
 - 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。
 - 解答は、丁寧な字ではつきりと書いてください。読みにくい場合は、減点の対象になります。

[問 1, 問 3 を選択した場合の例]

選択欄	
2 問選択	問 1
	問 2
	問 3

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。

問題文中で共通に使用される表記ルール

概念データモデル、関係スキーマ、関係データベースのテーブル（表）構造の表記ルールを次に示す。各問題文中に注記がない限り、この表記ルールが適用されているものとする。

1. 概念データモデルの表記ルール

(1) エンティティタイプとリレーションシップの表記ルールを、図1に示す。

- ① エンティティタイプは、長方形で表し、長方形の中にエンティティタイプ名を記入する。
- ② リレーションシップは、エンティティタイプ間に引かれた線で表す。
“1対1”のリレーションシップを表す線は、矢を付けない。
“1対多”のリレーションシップを表す線は、“多”側の端に矢を付ける。
“多対多”のリレーションシップを表す線は、両端に矢を付ける。

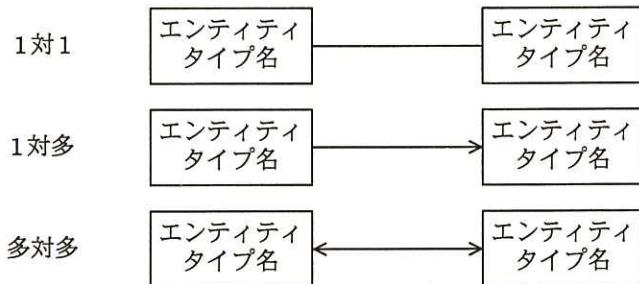


図1 エンティティタイプとリレーションシップの表記ルール

(2) リレーションシップを表す線で結ばれたエンティティタイプ間において、対応関係にゼロを含むか否かを区別して表現する場合の表記ルールを、図2に示す。

- ① 一方のエンティティタイプのインスタンスから見て、他方のエンティティタイプに対応するインスタンスが存在しないことがある場合は、リレーションシップを表す線の対応先側に“○”を付ける。
- ② 一方のエンティティタイプのインスタンスから見て、他方のエンティティタイプに対応するインスタンスが必ず存在する場合は、リレーションシップを表す線の対応先側に“●”を付ける。

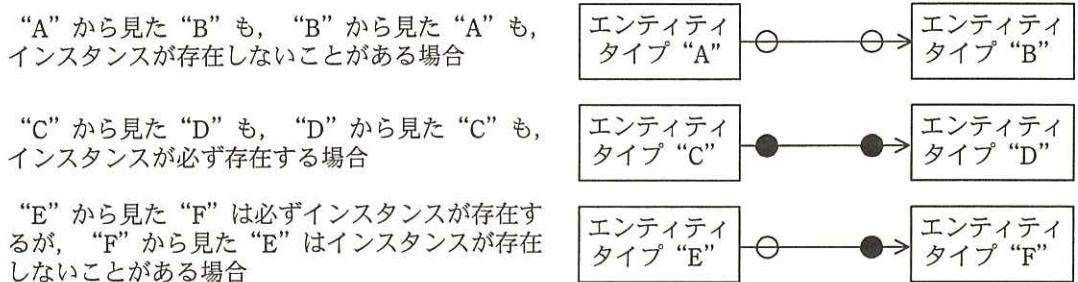
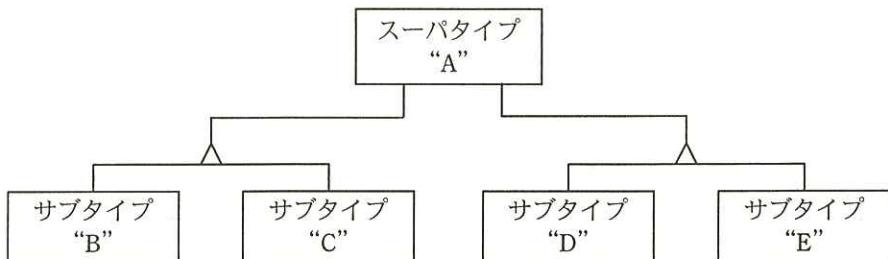


図2 対応関係にゼロを含むか否かを区別して表現する場合の表記ルール

(3) スーパタイプとサブタイプの間のリレーションシップの表記ルールを、図3に示す。

- ① サブタイプの切り口の単位に “△” を記入し、スーパータイプから “△” に 1 本の線を引く。
- ② 一つのスーパータイプにサブタイプの切り口が複数ある場合は、切り口の単位ごとに “△” を記入し、スーパータイプからそれぞれの “△” に別の線を引く。
- ③ 切り口を表す “△” から、その切り口で分類されるサブタイプのそれぞれに線を引く。



スーパータイプ "A" に二つの切り口があり、それぞれの切り口にサブタイプ "B" と "C" 及び "D" と "E" がある例

図3 スーパータイプとサブタイプの間のリレーションシップの表記ルール

(4) エンティティタイプの属性の表記ルールを、図4に示す。

- ① エンティティタイプの長方形内を上下 2 段に分割し、上段にエンティティタイプ名、下段に属性名の並びを記入する。¹⁾
- ② 主キーを表す場合は、主キーを構成する属性名又は属性名の組に実線の下線を付ける。
- ③ 外部キーを表す場合は、外部キーを構成する属性名又は属性名の組に破線の下線を付ける。ただし、主キーを構成する属性の組の一部が外部キーを構成する場合は、

破線の下線を付けない。

エンティティタイプ名
<u>属性名 1, 属性名 2, …</u>
…, 属性名 n

図 4 エンティティタイプの属性の表記ルール

2. 関係スキーマの表記ルール及び関係データベースのテーブル（表）構造の表記ルール

- (1) 関係スキーマの表記ルールを、図 5 に示す。

関係名 (属性名 1, 属性名 2, 属性名 3, …, 属性名 n)

図 5 関係スキーマの表記ルール

- ① 関係を、関係名とその右側の括弧でくくった属性名の並びで表す。¹⁾ これを関係スキーマと呼ぶ。
- ② 主キーを表す場合は、主キーを構成する属性名又は属性名の組に実線の下線を付ける。
- ③ 外部キーを表す場合は、外部キーを構成する属性名又は属性名の組に破線の下線を付ける。ただし、主キーを構成する属性の組の一部が外部キーを構成する場合は、破線の下線を付けない。

- (2) 関係データベースのテーブル（表）構造の表記ルールを、図 6 に示す。

テーブル名 (列名 1, 列名 2, 列名 3, …, 列名 n)

図 6 関係データベースのテーブル（表）構造の表記ルール

関係データベースのテーブル（表）構造の表記ルールは、(1) の ① ~ ③ で “関係名” を “テーブル名” に、 “属性名” を “列名” に置き換えたものである。

注 ¹⁾ 属性名と属性名の間は “,” で区切る。

問1 データベースの設計に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

C社は、主力事業である駐車場の運営が好調で、現在、事業の拡大に伴い、駐車場管理システムを再構築している。その一環として、情報システム部のN君がデータベースの設計を行っている。

[駐車場の概要]

駐車場は、個々の自動車を駐車する場所として、駐車スペース（以下、車室という）に分けられている。駐車場は、月極駐車場と時間貸駐車場のいずれかに分類される。

(1) 月極駐車場：契約期間を定め、契約期間中は自由に入出庫できる駐車場

- ① 利用できるのは、契約した会員だけである。
- ② 契約は、会員がC社に契約書類を送付して初回の月額利用料金を振り込み、C社がそれらの内容を確認して、初めて成立する。

(2) 時間貸駐車場：時間帯別に料金が定められ、利用の都度精算する駐車場

- ① 会員でなくても利用することができる。
- ② 利用者は、空いている車室に入庫し、出庫する際に精算機で利用料金を支払う。
- ③ 料金は、“月～金 8:00～22:00 100円／20分”的ように、曜日ごと時間帯ごとに定められている。また、1日当たりの最大料金又は時間帯当たりの最大料金が定められている場合がある。

[会員及びポイントの概要]

駐車場の利用者は、氏名、住所などの情報を登録して会員になることができる。

(1) 会員登録を行うと、会員IDが記載された会員カードとパスワードが発行される。会員は、会員IDとパスワードを使用して、C社のWebサイトの会員専用ページにアクセスすることができる。

(2) 会員には、毎月の支払額（時間貸駐車場で会員カードを提示して支払った支払額＋月極駐車場の支払額）に、所定の付与率を乗じて算出されたポイントが付与される。ポイントが付与されると、ポイント付与の基となった支払データに対して、ポイント付与済みであることが記録される。

- (3) 会員は、ポイントを消費してポイント交換商品と交換することができる。交換を行うと、付与年月が古いポイントから順に消費され、その内容が記録される。

[Web サイトの概要]

C 社の Web サイトの利用者は、駐車場名、施設名、エリア名などで絞り込んで、駐車場の情報を検索することができる。

- (1) 施設とは、Web サイトの地図上に表示され、検索が可能な建造物である。例えば、東京駅、○○病院、△△ホテルなどである。
- (2) エリアとは、駐車場及び施設が属する一定の地域である。例えば、新宿エリア、横浜エリアなどである。駐車場及び施設は、いずれか一つのエリアに属する。
- (3) 施設の分類をカテゴリという。例えば、駅、病院、ホテルなどである。施設は、いずれか一つのカテゴリに属する。
- (4) 駐車場から徒歩圏内にある主要な施設を周辺施設という。駐車場には、一つ又は複数の周辺施設が定められている。一つの施設は、複数の駐車場の周辺施設として定められる場合がある。

会員専用ページでは、駐車場利用履歴の閲覧、ポイント付与履歴の閲覧、ポイントの交換、ポイント交換履歴の閲覧などを行うことができる。ポイント付与履歴画面の例を図 1 に、ポイント交換履歴画面の例を図 2 に示す。

ポイント付与履歴 会員 ID : T1234567		
付与年月	付与 ポイント	残ポイント
2015-04	250	0
2015-05	60	0
2015-06	250	160
2015-07	20	20

注記 残ポイントは、付与年月ごとの未使用のポイント数を表す。

図 1 ポイント付与履歴画面の例

ポイント交換履歴 会員 ID : T1234567			
交換年月日	消費 ポイント	商品名 (商品コード)	数量
2015-06-10	300	特製マグカップ (S005)	1
2015-07-20	100	特製ステッカー (S003)	1

注記 消費ポイントは、ポイント交換時に消費したポイント数を表す。

図 2 ポイント交換履歴画面の例

[データモデルの設計]

N君は、概念データモデル（図3）及び関係スキーマ（図4）の設計を行った。

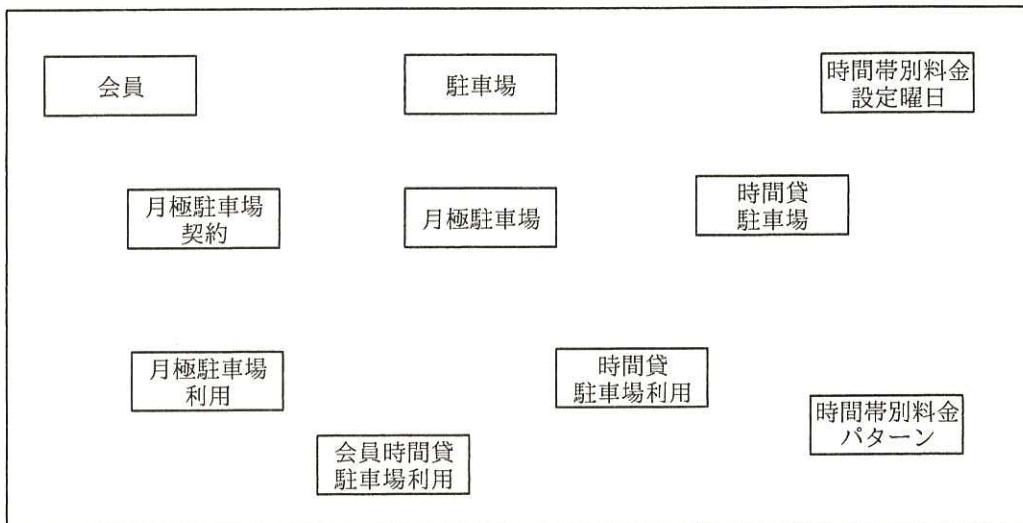


図3 N君が設計した概念データモデル（未完成）

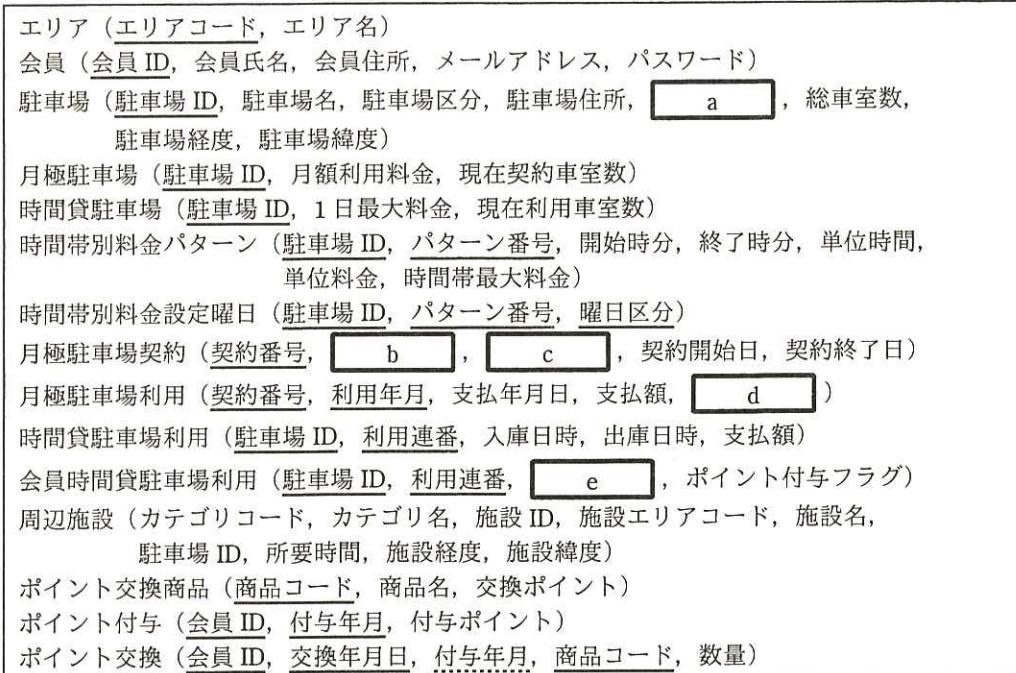


図4 N君が設計した関係スキーマ（未完成）

図4の関係スキーマの主な属性とその意味・制約を、表1に示す。

表1 主な属性とその意味・制約

属性名	意味・制約
エリアコード	エリアを一意に識別するコード
エリア名	エリアの名称
駐車場ID	駐車場を一意に識別する文字列
駐車場区分	月極駐車場、時間貸駐車場のいずれに該当するかを識別する区分
駐車場経度、駐車場緯度、施設経度、施設緯度	地球の表面上の位置を表した数値。駐車場及び施設には、経度及び緯度の組合せを一つ定めている。経度及び緯度を組み合わせた位置上に、駐車場又は施設が複数存在することはない。経度及び緯度は、再測定を行い、修正されることがある。
曜日区分	月、火、水、木、金、土、日を識別する区分
パターン番号	駐車場IDとの組合せで時間帯別料金のパターンを識別する番号
単位時間	時間貸駐車場の当該時間帯における料金算出の基となる時間 (単位:分)
単位料金	時間貸駐車場の当該時間帯における単位時間当たりの料金
時間帯最大料金	時間貸駐車場の当該時間帯における最大料金
契約番号	月極駐車場の契約を一意に識別する番号
カテゴリコード	カテゴリを一意に識別するコード
カテゴリ名	カテゴリの名称
施設ID	施設を一意に識別する文字列
施設名	施設の名称
所要時間	駐車場から周辺施設までの徒歩での移動に要する時間(単位:分)
ポイント付与フラグ	支払額に対してポイント付与済みかどうかを識別するフラグ
交換ポイント	当該ポイント交換商品との交換に必要なポイント数

設問1 関係“周辺施設”について、(1), (2)に答えよ。

- (1) 関係“周辺施設”的候補キーを全て答えよ。また、部分関数従属性、推移的関数従属性の有無を、“あり”又は“なし”で答えよ。“あり”的場合は、その関数従属性の具体例を一つ、次の表記法に従って示せ。

関数従属性	表記法
部分関数従属性	属性1→属性2
推移的関数従属性	属性1→属性2→属性3

なお、候補キー及び表記法に示されている属性1、属性2が複数の属性から構成される場合は、{ }でくくること。

- (2) 関係“周辺施設”は、第1正規形、第2正規形、第3正規形のうち、どこまで正規化されているか答えよ。また、第3正規形でない場合は、第3正規形に分解し、主キー及び外部キーを明記した関係スキーマを示せ。

設問2 図3, 4について、(1), (2)に答えよ。

- (1) 図4中の□a～□eに入れる適切な属性名を答えよ。また、主キー又は外部キーを構成する属性の場合、主キーを表す実線の下線、又は外部キーを表す破線の下線を付けること。

- (2) 図3中のエンティティタイプ間のリレーションシップを全て記入せよ。

なお、図に表示されていないエンティティタイプは考慮しなくてよい。また、エンティティタイプ間の対応関係にゼロを含むか否かの表記は不要である。

設問3 関係“ポイント付与”, “ポイント交換”について、(1), (2)に答えよ。

- (1) 関係“ポイント付与”, “ポイント交換”には、ポイント管理上の不具合がある。不具合の内容を50字以内で具体的に述べよ。
- (2) (1)の不具合を解決するために、関係“ポイント交換”的属性を一つ削除し、新たな関係“ポイント消費”を追加することにした。
- (a) 関係“ポイント交換”から削除する属性の属性名を答えよ。
- (b) 関係“ポイント消費”的属性名を、表2の行(b)の各列に本文又は図表中の用語を用いて記入せよ。また、主キー又は外部キーを構成する属性の場合、主キーを表す実線の下線、又は外部キーを表す破線の下線を付けること。

なお、表 2 の行(b)の列が全て埋まるとは限らない。

(c) 図 1 及び図 2 に表示されているポイントは、関係“ポイント消費”ではどのような値となるか。その値を、表 2 の行(b)に記入した属性と同じ列に対応付くように、表 2 の(c)の各行及び各列に記入せよ。

なお、表 2 の(c)の行が全て埋まるとは限らない。

表 2 関係“ポイント消費”的具体例

(b)				
(c)				

問2 データベースの運用設計に関する次の記述を読んで、設問1~3に答えよ。

A社は、仕入れた商品を中小企業向けに小口販売している卸売業者である。A社では、受注、出荷、発注、在庫管理及び販売分析の業務を支援する受発注在庫管理システムを運用している。

[プログラムとテーブルの関係]

受発注在庫管理システムの主要なプログラムとテーブルの参照・更新の関係は、表1に示すとおりである。

表1 主要なプログラムとテーブルの参照・更新の関係

テーブル名		マスター更新登録	商品	仕入先	販売先	受注	出荷指図	出荷	在庫	発注対象データ	需要予測	日別販売実績	月別販売実績	分析用データ
プログラム名														
オンライン	受注管理		R		R	CU			RU					
	発注処理		R	R					CU	R				
	出荷処理		R			R	C							
	取引先管理	C		R	R									
	商品情報管理	C	R											
	販売分析											R	R	R
バッチ	受注明細書送信		R		R	R								
	出荷計上		R				R	C	U					
	需要予測		R						R		CR	R	R	
	発注対象データ作成								R	C	R	R		
	販売実績日次集計		R		R			R				C		
	販売実績月次集計											R	CU	
	分析用データ作成											R	R	CU
	マスター更新反映	R	CU	CU	CU									

注記 C: 追加, R: 参照, U: 変更

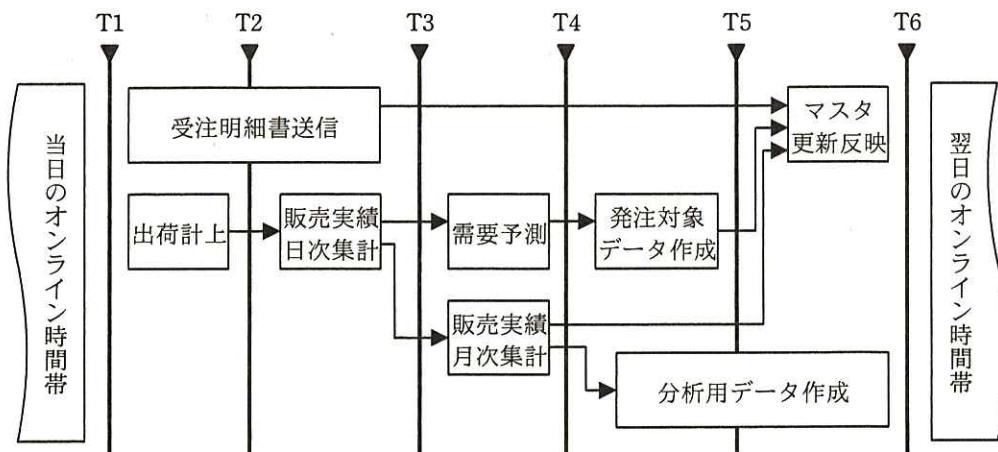
- (1) “商品” テーブル, “仕入先” テーブル及び “販売先” テーブルの追加, 変更の要求は, “マスター更新登録” テーブルに登録され, バッチプログラムで 1 件ず

つコミットしながら反映される。

- (2) “在庫” テーブルは、在庫のうちの 3 割（売れ筋商品）に相当する約 1,000 行が毎日頻繁に変更される。
- (3) “出荷” テーブルには、毎日、約 400,000 行が追加される。
- (4) “日別販売実績” テーブルには、当日分の販売実績が追加される。また、“月別販売実績” テーブルには、当日分の販売実績が当月分の販売実績に反映される。これらのテーブルには、直近 3 年分の販売実績が蓄積されている。
- (5) “分析用データ” テーブルは、販売分析で使用する。当日分の販売実績が、前日に作成された“分析用データ” テーブルに反映され、直近 3 年分の分析結果となるように維持されている。
“分析用データ” テーブルは、バッチプログラム “分析用データ作成” を用いて、蓄積されている販売実績を基に、再作成することも可能である。

[バッチプログラムの実行スケジュール]

バッチプログラムの実行スケジュールを、図 1 に示す。



注記 T1～T6 は、各契機を示す。矢線は、バッチプログラムの実行の前後関係を示す。

図 1 バッチプログラムの実行スケジュール

[データの入出力]

- (1) RDBMS がディスクとデータの入出力を行う単位を、ページという。1 ページ

内にはテーブルの行が複数格納される。

- (2) 同じページに、異なるテーブルの行が格納されることはない。
- (3) 受発注在庫管理システムでは、ページのサイズは 4,096 バイトとしている。また，“在庫” テーブル及び“出荷” テーブルは、1 ページ内に 40 行格納できるものとする。

[RDBMS のバックアップ機能・復元機能・更新ログによる回復機能]

1. バックアップ機能

- (1) バックアップの単位には、データベース単位とテーブル単位がある。
- (2) バックアップの種類には、取得するページの範囲によって、全体バックアップ、増分バックアップ及び差分バックアップがある。
 - ① 全体バックアップには、全ページが含まれる。
 - ② 増分バックアップには、前回の全体バックアップ取得後に変更されたページが含まれる。ただし、前回の全体バックアップ取得以降に増分バックアップを取得していた場合は、前回の増分バックアップ取得後に変更されたページだけが含まれる。
 - ③ 差分バックアップには、前回の全体バックアップ取得後に変更された全てのページが含まれる。
- (3) 全体バックアップと増分バックアップの場合は、バックアップ取得ごとにバックアップファイルが作成される。差分バックアップの場合は、2 回目以降の差分バックアップ取得ごとに、前回の差分バックアップファイルが最新の差分バックアップファイルで置き換えられる。
- (4) バックアップ取得に要する時間は、バックアップを取得するページ数に比例する。

2. 復元機能

- (1) バックアップを用いて、バックアップ取得時点の状態に復元できる。
- (2) 復元の単位は、バックアップの単位と同一である。データベース単位のバックアップを用いて、特定のテーブルだけを復元することはできない。

3. 更新ログによる回復機能

- (1) バックアップを用いて復元した後、更新ログを用いたロールフォワード処

理によって指定の時刻の状態に回復できる。

- (2) 更新ログによる回復に要する時間は、更新ログの量に比例する。

[バックアップ及び回復の方針]

- (1) オンライン時間帯直前に、データベース単位でバックアップを取得する。
- (2) オンラインプログラムで更新され得るテーブルは、オンライン時間帯直後に、テーブル単位でバックアップを取得する。
- (3) それぞれのバッチプログラムを実行する直前に、更新対象のテーブルについて、テーブル単位でバックアップを取得する。ただし、(2)でバックアップを取得したテーブルは対象外とする。
- (4) バックアップの種類は、全体バックアップとする。
- (5) 回復は、受注、出荷、発注、在庫管理の業務に影響するテーブルを優先する。

[データ異常発生時の回復運用]

バッチプログラム“出荷計上”にプログラム不良があり、“在庫”テーブルの当日の内容が不正になっていた。これが原因でバッチプログラム“発注対象データ作成”が中断した。バッチプログラムで更新された全てのテーブルを当日のオンライン時間帯直後の状態に復元し、プログラム不良を修正後、全てのバッチプログラムを再実行すれば回復可能であるが、時間が掛かるので、次の手順を立案した。

第1段階 バックアップを用いて“出荷”テーブルと“在庫”テーブルを当日のオンライン時間帯直後の状態に復元し、プログラム不良を修正したバッチプログラム“出荷計上”を再実行する。

第2段階 バックアップを用いて“ア”テーブルを当日のオンライン時間帯直後の状態に復元し、バッチプログラム“イ”を再実行する。

第3段階 バックアップを用いて“ウ”テーブルを当日のオンライン時間帯直後の状態に復元し、バッチプログラム“エ”を再実行する。

第4段階 バッチプログラム“マスタ更新反映”を実行する。

設問1 受発注在庫管理システムのバックアップ及び回復について、(1), (2)に答えよ。

(1) 図1中の各契機でのテーブル単位のバックアップについて、次の表でバックアップを取得するものに“○”を記入せよ。

なお、バックアップを取得しないものは、空欄のままとすること。

契機	テーブル名 マスター更新登録	商品	仕入先	販売先	受注	出荷指図	出荷	在庫	発注対象データ	需要予測	日別販売実績	月別販売実績	分析用データ
T1													
T2													
T3													
T4													
T5													

(2) 図1で実行中のバッチプログラムがテーブルにアクセスしたとき、ディスク障害を検知して異常終了する場合がある。障害を検知したバッチプログラム名、ディスク障害の影響を受けたテーブル名、及びディスク復旧後の回復手順を、次の表にまとめた。表中の [a] ~ [f] に入れる適切な字句を答えよ。

障害を検知したバッチプログラム名	ディスク障害の影響を受けたテーブル名	ディスク復旧後の回復手順
出荷計上	在庫	①バックアップを用いて“出荷”テーブルと“在庫”テーブルを復元し、バッチプログラム“出荷計上”を再実行する。 ②バッチプログラム“受注明細書送信”を継続する。
販売実績日次集計	出荷	①バックアップを用いて“出荷”テーブルを復元した後、[a]によってバッチプログラム“出荷計上”終了時の状態に回復する。 ②バックアップを用いて“日別販売実績”テーブルを復元し、バッチプログラム“販売実績日次集計”を再実行する。 ③バッチプログラム“受注明細書送信”を継続する。
マスター更新反映	商品	①バックアップを用いて“[b]”テーブル、“[c]”テーブル及び“[d]”テーブルを復元し、バッチプログラム“マスター更新反映”を[e]する。 ②バッチプログラム“分析用データ作成”を[f]する。

設問2 バックアップ運用の見直しについて、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 月初めだけ全体バックアップを取得し、日々の運用では増分バックアップ、差分バックアップも活用することにした。ただし、どちらのバックアップでも同程度の容量の節約となる場合は、バックアップ取得に要する時間が短い方を選択する。この場合、“在庫”テーブル及び“出荷”テーブルについて、選択すべきバックアップの種類として“増分”又は“差分”的いずれかを○印で囲め。また、その選択根拠として“容量”又は“時間”的いずれかを○印で囲み、その理由（容量が節約できる理由又は時間が短い理由）を、30字以内で述べよ。
- (2) ある一つのテーブルのバックアップを月初めだけ取得し、日々のバックアップは取得しないことにした。回復の方針に従って、どのテーブルを対象にすべきか、テーブル名を答えよ。
- (3) (2)のテーブルに障害が発生し、かつ、バックアップファイルが壊れていた場合、どのように回復するか、40字以内で述べよ。

設問3 【データ異常発生時の回復運用】について、(1), (2)に答えよ。

- (1)

ア

～

エ

に入る適切な字句を答えよ。
- (2) バッチプログラム“出荷計上”，“

イ

”，“

エ

”の再実行、及び“マスタ更新反映”の実行を除いて、他のバッチプログラムの再実行は不要である。その理由を40字以内で述べよ。

問3 RDBMS のセキュリティに関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

B社は、個人顧客を対象にした保険会社である。B社では、顧客の個人情報の保護を強化するために、営業支援システムにおけるセキュリティに関する設計を見直すことにした。情報システム部のFさんがその見直しを担当した。

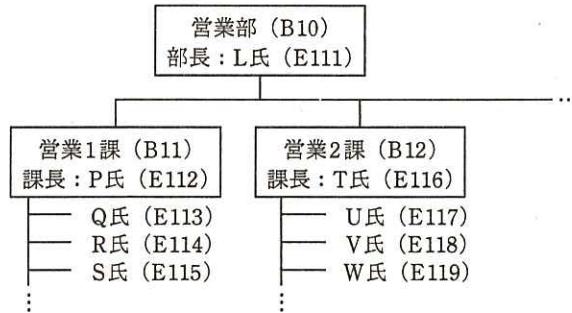
〔RDBMS のビュー及びセキュリティに関する主な仕様〕

- (1) 実テーブル（以下、テーブルという）又はビューのアクセス権限（SELECT, INSERT, UPDATE 及び DELETE の各権限）をもつユーザは、テーブル又はビューにアクセスすることができる。
- (2) ビューにアクセスする場合、そのビューが参照するテーブル又は別のビューのアクセス権限は不要である。
- (3) テーブル又はビューのアクセス権限は、ユーザID, ロールに付与される。
- (4) ロールは、ユーザIDに付与され、別のロールにも付与されることがある。

〔営業部の組織・業務の概要〕

営業部の組織・業務の概要は次のとおりである。組織の一部を図1に示す。

- (1) 営業部及び営業課は、部門番号で識別される。
- (2) 社員は、社員番号で識別される。社員には、営業支援システムにログインするためのユーザID（社員番号を使用）が付与されている。
- (3) 個人顧客（以下、顧客という）は、顧客番号で識別される。1人の顧客は、一つの営業課によって担当される。
- (4) 課長は、部下社員から成る少人数の営業チーム（以下、チームという）を複数編成する。経験豊かな社員については、複数チームに参加させることがある。
- (5) チームは、顧客を訪問して面談し、保険に関わる様々な業務を行う。
- (6) 各チームは、複数顧客を担当する。同じ顧客を複数チームが担当することはない。
- (7) 課長は、隨時、チーム編成を変える。チームに編成される社員が変わったり、チームから離れた社員が、また同じチームに戻ったりすることがある。
なお、チーム編成は、営業支援システムによって管理されていない。



注記 部門名の後ろのカッコ内は部門番号を表す。
社員名の後ろのカッコ内は社員番号を表す。

図 1 営業部の組織（一部）

[営業支援システムの概要]

1. 主なテーブルの構造

営業支援システムで使用される主なテーブルの構造を図 2 に示す。

部門 (部門番号, 部門名, 部門長社員番号, 上位部門番号, 所在地, ...)
社員 (社員番号, 所属部門番号, 社員名, 電話番号, メールアドレス, FAX 番号)
顧客 (顧客番号, 担当部門番号, 顧客名, 生年月日, 住所, 電話番号, 性別, ...)
訪問予定 (顧客番号, 社員番号, 訪問予定日, 訪問予定期刻, 訪問予定期間, 訪問目的)
訪問実績 (顧客番号, 社員番号, 訪問実施日, 訪問開始時刻, 訪問終了時刻, 訪問結果)

図 2 主なテーブルの構造（一部省略）

2. セキュリティ要件

B 社での顧客の個人情報（以下、個人情報という）とは、顧客名、生年月日、その他の記述などによって特定の個人を識別することができるものをいう。セキュリティに関する設計見直し後の個人情報に関するセキュリティ要件は、次の①～④のとおりである。

- ① 営業課の社員は、その課が担当する顧客の個人情報にアクセスできる。
- ② 部門長は、部下がアクセスできる全ての情報にアクセスできる。
- ③ 個人情報が格納されているテーブルを隠蔽するために、社員にはビューを使わせ、テーブルには直接アクセスさせない。
- ④ 個人情報にアクセスする必要がなくなった社員については、そのことを反映するためのアクセス制限を直ちに実施する。

3. 操作及び処理の概要

社員が自分のユーザ ID を指定してログインした営業支援システムに対する操作、及び営業支援システムによる処理の概要は、次のとおりである。

- (1) 社員は、顧客訪問の前に予定を登録し、予定の変更は、その都度、反映する。予定なしに顧客訪問することはない。
- (2) 社員は、予定日に顧客訪問を実施後、その実績を登録する。
- (3) 社員は、画面上でアクセスを許可されたテーブル名又はビューネームの一覧から一つを選び、選択・集計条件及び結果行の並び順を指定する。
- (4) 営業支援システムは、(3)の指定に基づき、実行可能な SQL 文を動的に組み立てて実行し、その実行結果を画面に出力する。

[ビュー及びロールの設計]

Fさんは、個人情報を含む営業課別ビューのうち、営業1課及び営業2課のビューを、表1のSQL1及びSQL2に示すように設計した。

表1 営業1課及び営業2課のビューの定義

SQL	SQL の構文
SQL1	CREATE VIEW 営業1課ビュー AS SELECT 顧客番号, 顧客名, 生年月日, 住所, 電話番号, 性別 FROM 顧客 WHERE 担当部門番号 = 'B11'
SQL2	CREATE VIEW 営業2課ビュー AS [REDACTED]

注記 網掛け部分は表示していない。

Fさんは、ビューを用いることを前提に、次のようにロールを設計し、運用することに決めた。営業課別ビューのアクセス権限をロールに付与する手順を、表2に示す。

- (1) 部門番号をロール名として、ロールを定義する。
- (2) 営業課別ビューのアクセス権限をロールに付与する。
- (3) ロールの付与・剥奪については、課長が1営業日前までにデータベース管理者（以下、DBAという）に依頼する。DBAは、課長からの依頼に基づいて、ロールの付与・剥奪をRDBMSに対して実施する。

表2 営業課別ビューのアクセス権限をロールに付与する手順（未完成）

SQL	SQL の構文
ア	GRANT ROLE [a], [b] TO [c] ;
イ	GRANT ROLE B10 TO E111 ;
ウ	GRANT ROLE B11 TO E112, E113, E114, E115 ;
エ	GRANT ROLE B12 TO E116, E117, E118, E119 ;
オ	CREATE ROLE B10 ;
力	CREATE ROLE B11 ;
キ	CREATE ROLE B12 ;
ク	GRANT SELECT ON 営業 1 課ビュー TO [a] ;
ケ	GRANT SELECT ON 営業 2 課ビュー TO [b] ;

注記 セミコロンは、SQL 文の終端を示す。

ここで示した部門番号及び社員番号は、図1に示したものに限っている。

[ビューの設計変更]

Fさんが、設計見直し前の営業支援システムの利用状況を分析したところ、動的に組み立てて実行された SQL 文の中に、“顧客” テーブルに直接アクセスする SQL 文、及び複雑でかつ実行回数が多い SQL 文があった。前者の例を照会1に、後者の例を照会2に示す。

照会1 社員が過去に登録した訪問予定のうち、その社員が予定日に訪問しなかった顧客の顧客番号、顧客名、社員番号及び訪問予定日を出力する（表3のSQL3を参照）。

照会2 年初からの訪問回数がN回以上の社員について、社員番号、社員名、訪問回数を出力する。ここで、Nは実行時に与えられ、SQL文の動的パラメタの?に設定される（表3のSQL4を参照）。

Fさんは、照会1についてはセキュリティ要件③を満たすために、照会2についてはSQL文を簡単にするために、それぞれビューを使うことにした。

表3 営業支援システムで使用する主なSQLの構文（未完成）

SQL	SQLの構文
SQL3	<pre> SELECT K.顧客番号, K.顧客名, HY.社員番号, HY.訪問予定日 FROM 顧客 K d 訪問予定 HY ON K.顧客番号 = HY.顧客番号 e 訪問実績 HJ ON HY.顧客番号 = HJ.顧客番号 AND HY.社員番号 = HJ.社員番号 AND HY.訪問予定日 = HJ.訪問実施日 WHERE HJ.訪問実施日 IS NULL </pre>
SQL4	<pre> SELECT S.社員番号, S.社員名, COUNT(*) 訪問回数 FROM 社員 S INNER JOIN 訪問実績 HJ ON S.社員番号 = HJ.社員番号 WHERE HJ.訪問実施日 >= ISODATE('2016-01-01') GROUP BY S.社員番号, S.社員名 HAVING COUNT(*) >= ? </pre>
SQL5	<pre> SELECT 社員番号, 社員名, 訪問回数 FROM 社員別訪問回数ビュー WHERE </pre>

注記 ISODATE 関数は、日付を表す文字列を DATE 型に変換するユーザ定義関数とする。

[セキュリティ要件の強化]

営業支援システムのセキュリティを更に強化するために、セキュリティ要件①が、“チームの社員は、当該チームが担当する顧客の個人情報にアクセスできる。”に変更された。Fさんは、営業課別のロールをチーム別のロールに変更するという対応（対応案A）も考えたが、次のような対応（対応案B）を採用することにした。

- (1) 営業支援システムに、新たに“チームメンバ”テーブルを追加する。当該テーブルへのアクセス権限（DELETE 権限以外）を課長に与え、課長が次のような操作を行える機能を追加する。ただし、操作は各営業課内に限られるものとする。
 - (a) 営業課内で一意なチーム番号を付与する。
 - (b) 営業課内のチームの社員ごとに、担当開始日及び担当終了日を設定した行を登録する。担当終了日が未定の場合は、NULLを設定する。
 - (c) 担当開始日の当日又は前日までに、行を登録する。
 - (d) 担当開始日列又は担当終了日列を、いつでも変更することができる。
 - (e) 過去にどの社員がどのチームのメンバだったかを調べることができる。
- (2) “顧客”テーブルにチーム番号列を追加し、営業課別だった表1のSQL1及びSQL2を、営業課共通にするために、表4のSQL6のように変更する。

表4 セキュリティ要件の強化後のビューの定義

SQL	SQL の構文
SQL6	<pre> CREATE VIEW 営業課ビュー AS SELECT 顧客番号, 顧客名, 生年月日, 住所, 電話番号, 性別 FROM 顧客 K INNER JOIN チームメンバ T ON K.担当部門番号 = T.部門番号 AND K.チーム番号 = T.チーム番号 WHERE T.社員番号 = CURRENT_USER AND T.担当開始日 <= CURRENT_DATE AND (T.担当終了日 >= CURRENT_DATE OR T.担当終了日 IS NULL) </pre>

設問1 [ビュー及びロールの設計]について、(1), (2)に答えよ。

(1) 表2中の a ~ c に入る適切な字句を答えよ。

(2) 表2のア~ケで示したSQL文を正しい順に並べ替えよ。

なお、正しい順は複数通りあるが、そのうちの一つを答えよ。

() → () → () → () → () → () → () → (ク) → (ケ)

設問2 [ビューの設計変更]について、(1)~(3)に答えよ。

(1) 表3中の d, e に入る適切な字句を答えよ。

(2) 表3中のSQL4において、そのままビューの定義に指定できない箇所がある。その箇所を二重線で消せ。

(3) (2)で指定できないとした箇所を除いてビューを定義する。定義したビュー構造を、社員別訪問回数ビュー（社員番号、社員名、訪問回数）とし、SQL4と同じ結果行を得るために、表3中のSQL5（未完成）を作成した。SQL5の空欄に適切な字句を入れて完成させよ。ただし、結果行の並び順については、考慮しなくてよい。

設問3 [セキュリティ要件の強化]について、(1)~(3)に答えよ。

(1) “チームメンバ” テーブルの構造を示せ。主キーには実線の下線を付けること。

(2) 図1中の社員のうち、個人情報へのアクセスが許可されているにもかかわらず、表4のSQL6では期待した結果を得られない社員がいる。その社員の社員番号を全て答えよ。また、解決策として、“チームメンバ” テーブルに対して行うべき行の操作を、30字以内で具体的に述べよ。

(3) セキュリティ要件④におけるアクセス制限の実施について、対応案Bが対応案Aに比べて優れている理由を、40字以内で具体的に述べよ。

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

退室可能時間	13:10 ~ 13:50
--------	---------------

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、会場での貸出ちは行っていません。

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（時計型ウェアラブル端末は除く。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。

13. 午後Ⅱの試験開始は 14:30 ですので、14:10 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。