

平成 24 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

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 3
選択方法	2 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、採点されないことがあります。生年月日欄については、受験票の生年月日を訂正した場合でも、訂正前の生年月日を記入してください。
 - (3) 選択した問題については、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。
〔問 1, 問 3 を選択した場合の例〕
 - (4) 解答は、問題番号ごとに指定された枠内に記入してください。
 - (5) 解答は、丁寧な字ではっきりと書いてください。読みにくい場合は、減点の対象になります。

選択欄	
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。

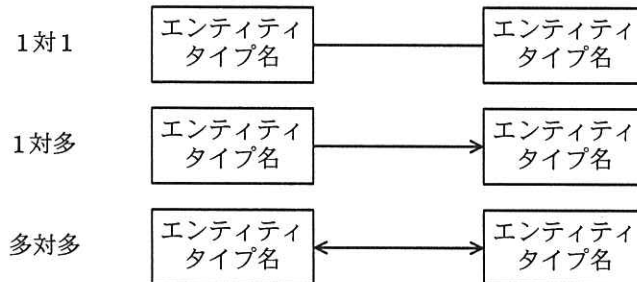


図1 エンティティタイプとリレーションシップの表記ルール

(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。

“A” から見た “B” も，“B” から見た “A” も、インスタンスが存在しないことがある場合



“C” から見た “D” も，“D” から見た “C” も、インスタンスが必ず存在する場合



“E” から見た “F” は必ずインスタンスが存在するが，“F” から見た “E” はインスタンスが存在しないことがある場合

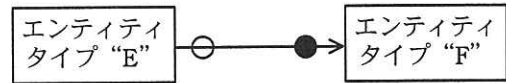
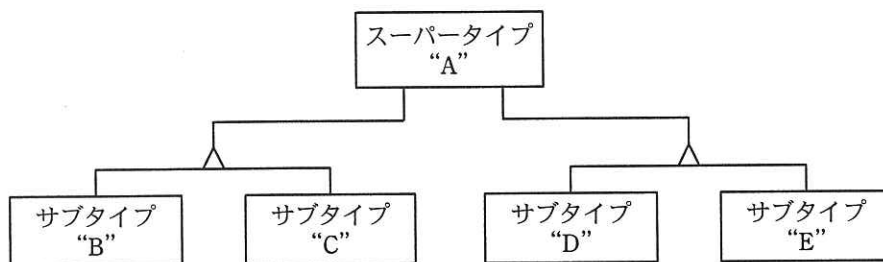


図2 対応関係にゼロを含むか否かを区別して表現する場合の表記ルール

(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</u> , <u>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 データベースの基礎理論に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

H社は、タンス、本棚など様々なタイプの組立て家具を開発・製造し、販売している。各商品は、組立てに必要な部材、金具などの部品を箱又はビニール袋に入れて梱包し、販売店に出荷している。

流通コストを下げるため、商品運送時の形状が小さくなるように工夫した手順書に従って梱包が行われている。

H社では、部品管理及び梱包作業を支援するシステムの開発を予定している。そのために、まず、システムで使用するための、部品及び梱包手順の情報に関するデータモデルについて、検討することになった。

[データモデルの検討]

検討したデータモデルの主な要素は、次のとおりである。

- (1) 手順書は、組立て家具の梱包手順が記載されたドキュメントを表す。
- (2) 梱包は、部品を箱又はビニール袋に入れて梱包したものを表す。
- (3) ラベルは、適用する手順書、梱包の内容物、出荷先などの情報を表す。
- (4) リンクは、ラベルと梱包を結び付けたものを表す。
- (5) 部品は、組立て家具に使われる板材、ノブ、木ねじなどの構成要素を表す。
- (6) 調達部品は、部品のうち社外から調達するものを表す。
- (7) 構成集合は、部品又はリンクを要素とする集合を表す。

[データの登録管理]

データの登録管理に関する要件は、次のとおりである。

- (1) 手順書、梱包、ラベル、リンク及び部品は、登録管理のための属性として、登録ID、登録部署、登録者及び登録日を付けて登録する。
- (2) 同じ登録IDを用いて各要素を同時に登録したり、異なる登録IDを用いて個別に登録したりすることもできるようにする。
- (3) 調達部品は、調達先の情報も管理する。

データモデルの関係スキーマとその属性、属性間の関数従属性を検討した。その結

果を図1, 3, 4及び表1に示す。

図1は、検討したデータモデルを関係スキーマで表現したものである。

図3, 4は、図2の関数従属性の表記法に従って、属性間の関数従属性を表したものである。

表1は、図1の関係スキーマの属性とその意味・制約を示したものである。

表2～5は、関係“登録”、“手順書ラベル”、“梱包”、“リンク”の具体例である。

登録（登録 ID, 登録部署, 登録者, 登録日）
手順書ラベル（登録 ID, 手順書 ID, 指示, ラベル ID, ラベル内容）
梱包（登録 ID, 梱包 ID, 手順書 ID, 構成集合 ID）
リンク（登録 ID, リンク ID, ラベル ID, 梱包 ID）
部品（登録 ID, 部品 ID, 部品名, 仕様, タイプ ID, タイプ名）
調達部品（部品 ID, 製造元, 調達先 ID, 会社名, 担当者, 連絡先）
構成集合（構成集合 ID, 連番, 部品 ID, リンク ID, 種別, 個数）

図1 検討したデータモデルの関係スキーマ

表 1 関係スキーマの属性とその意味・制約

属性名	意味・制約
登録 ID	登録を一意に識別する ID
登録部署	登録者の所属部署
登録者	登録を行った担当者名
登録日	登録を行った日付
手順書 ID	手順書を一意に識別する ID
指示	手順書が示す梱包手順の指示内容の格納場所を表す URL。複数の手順書が同じ URLを参照することがある。
ラベル ID	ラベルを一意に識別する ID。一つのラベルには、高々一つの手順書が対応付けられる。逆に、一つの手順書には、用途に応じて 0 個以上のラベルが対応付けられる。
ラベル内容	ラベルに記載された内容。同じラベル内容に対して、複数のラベル IDが割り振られることがある。
梱包 ID	梱包を一意に識別する ID。梱包中の部品の集合は、構成集合として識別する。一つの手順書には、一つの手順書が対応付けられる。逆に、一つの手順書には、0 個以上の梱包が対応付けられる。
構成集合 ID	構成集合を一意に識別する ID
リンク ID	リンクを一意に識別する ID。ラベルが示す手順書 ID と梱包で指定される手順書 ID とは、同一でなければならない。一つのリンクには、一つのラベル及び一つの手順書が対応付けられる。逆に、一つのラベルには、0 個以上のリンクが対応付けられ、一つの手順書には、0 個以上のリンクが対応付けられる。
部品 ID	部品を一意に識別する ID
部品名	部品の名称
仕様	部品の仕様
タイプ ID	部品のタイプを一意に識別する ID。一つの部品に対して一つのタイプが対応付けられる。
タイプ名	部品のタイプの名称
製造元	調達部品の製造元
調達先 ID	調達部品の調達先を一意に識別する ID。一つの部品を複数の調達先から調達することがある。
会社名	調達部品の調達先会社名
担当者	調達部品の調達先担当者
連絡先	調達部品の調達先連絡先
連番	構成集合の要素に割り振られた各構成集合内で一意な番号
種別	構成集合の要素が部品又はリンクのいずれであるかを識別する。
個数	構成集合の要素が部品の場合は、部品 ID が指す部品の個数、リンクの場合は、リンク ID が指すリンクの個数

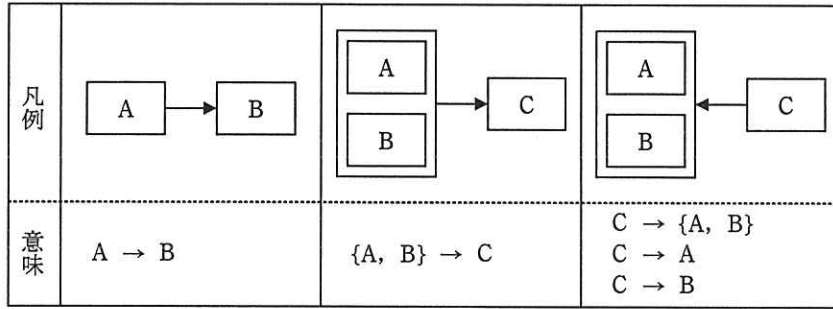
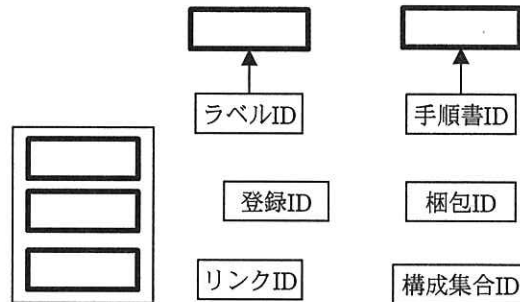
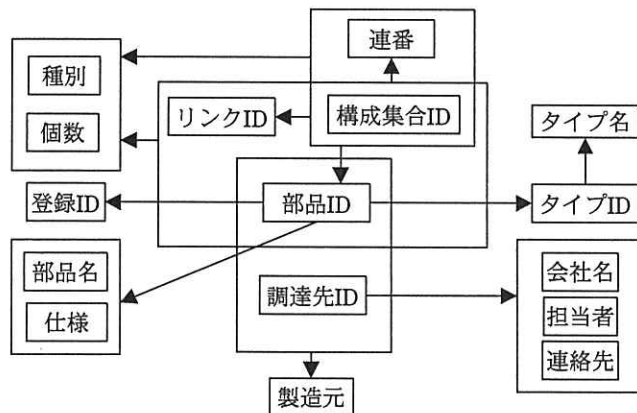


図2 関数従属性の表記法



登録（登録 ID, 登録部署, 登録者, 登録日）
 手順書ラベル（登録 ID, 手順書 ID, 指示, ラベル ID, ラベル内容）
 梱包（登録 ID, 梱包 ID, 手順書 ID, 構成集合 ID）
 リンク（登録 ID, リンク ID, ラベル ID, 梱包 ID）

図3 関係“登録”，“手順書ラベル”，“梱包”，“リンク”の属性間の関数従属性（未完成）



部品（登録 ID, 部品 ID, 部品名, 仕様, タイプ ID, タイプ名）
 調達部品（部品 ID, 製造元, 調達先 ID, 会社名, 担当者, 連絡先）
 構成集合（構成集合 ID, 連番, 部品 ID, リンク ID, 種別, 個数）

図4 関係“部品”，“調達部品”，“構成集合”の属性間の関数従属性

表 2 関係“登録”の具体例

登録 ID	登録部署	登録者	登録日
M1	設計 G1	田中	2012-04-01
M2	設計 G2	鈴木	2012-04-01
M3	設計 G3	山田	2012-04-10
M4	製造	木村	2012-04-10
M5	製造	佐藤	2012-04-15

表 3 関係“手順書ラベル”の具体例

登録 ID	手順書 ID	指示	ラベル ID	ラベル内容
M1	型 ABC	http://.../...	L1	タンス部材（国内向け）
M2	型 A-1	http://.../...	L2	ノブ（北米向け）
M1	型 B-2	http://.../...	L3	引き出し部材（国内向け）
M3	型 C-3	http://.../...	L4	ネジ・くぎ（欧州向け）

表 4 関係“梱包”の具体例

登録 ID	梱包 ID	手順書 ID	構成集合 ID
M1	P1	型 ABC	S1
M3	P2	型 A-1	S2
M3	P3	型 A-1	S3
M4	P4	型 B-2	S4
M4	P5	型 C-3	S5

表 5 関係“リンク”の具体例

登録 ID	リンク ID	ラベル ID	梱包 ID
M5	K1	L1	P1
M5	K2	L2	P2
M5	K3	L2	P3
M5	K4	L3	P4
M5	K5	L4	P5

表 6 は、関係代数演算の表記法を示したものである。

表 6 関係代数演算の表記法

演算	式	備考
射影	$R[\text{属性}, \text{属性}, \dots]$	同じ内容のタプルは重複が排除される。
選択	$R[\text{属性} \text{ 制限記号 } \text{属性}]$	制限記号は, $<$, $=$, $>$ のいずれか。属性の一方は, 値でもよい。
結合	$R[\text{属性} \text{ 制限記号 } \text{属性}]S$	制限記号は, $<$, $=$, $>$ のいずれか。
商	$R \div S$	S の属性集合は, R の属性集合の部分集合。 同じ内容のタプルは重複が排除される。

注記 R, S は、関係を表す。演算結果を使って入れ子になる演算を行う場合には、演算の過程で生じる中間の関係は、括弧でくくること。例えば、結合演算を行った結果の関係に対して、選択演算を行う場合は、次のような形式になる。

$(R[\text{属性} \text{ 制限記号 } \text{属性}]S)[\text{属性} \text{ 制限記号 } \text{属性}]$

設問 1 図 3 について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 図 3 の関数従属性を、図 2 中の凡例の欄に示した表記法に従って完成させよ。
- (2) 関係“手順書ラベル”の候補キーを全て答えよ。
- (3) 関係“手順書ラベル”は、[データの登録管理]の要件を満たさない。その内容を、具体的に 40 字以内で述べよ。

設問 2 図 4 に示す関数従属性に基づいて、(1), (2)に答えよ。

- (1) 関係“部品”, “調達部品”, “構成集合”の全ての候補キー, 及び部分関数従属性, 推移的関数従属性の有無を, “あり”又は“なし”で答えよ。“あり”の場合は, その関数従属性の具体例を, 図 2 中の意味の欄に示した表記法に従って示せ。
- (2) 関係“部品”, “調達部品”, “構成集合”は, それぞれ第 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を答えよ。また, 第 3 正規形でない関係については, 第 3 正規形に分解した関係スキーマを示せ。

なお, 分解した関係スキーマの関係名は任意とし, 主キーを実線の下線で示すこと。

設問 3 表 2～6 について、(1), (2)に答えよ。

- (1) 関係“登録”, “手順書ラベル”, “梱包”, “リンク”に対して, 表 7 の関係代数演算の例に示す検索内容を検討する。どのような関係代数演算を行えばよい

か。表 7 中の項番①の例に倣って、～に入れる適切な
 字句を答えよ。関係代数演算の表記法は、表 6 に従うこと。

表 7 関係代数演算の例

項番	検索内容	演算対象 となる関係	演算式	適用する演算
①	登録部署が“a”の登録のタプルを全て求め、登録者と登録日の属性の値を求める。	登録	(登録 [登録部署 = “a”]) [登録者, 登録日]	選択, 射影
②	手順書 ID が“b”で登録された梱包のタプルを全て求める。	<input type="text" value="ア"/>	<input type="text" value="イ"/>	<input type="text" value="ウ"/>
③	ラベル ID が“c”の梱包のタプルを全て求め、手順書 ID と構成集合 ID の属性の値を求める。	<input type="text" value="エ"/>	<input type="text" value="オ"/>	<input type="text" value="カ"/>
④	登録日が“d”の梱包のタプルを全て求め、登録者、手順書 ID、梱包 ID の属性の値を求める。	<input type="text" value="キ"/>	<input type="text" value="ク"/>	<input type="text" value="ケ"/>

注記 “a”, “b”, “c”, “d” は、具体的な値の例を表す。

(2) 表 2～5 の具体例に対して、登録日が“2012-04-10”で、表 7 中の項番④の検索要求があった場合、その検索結果を解答欄の表に示せ。

なお、表の欄は全て埋まるとは限らない。

登録者	手順書 ID	梱包 ID

問2 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。

D社は、教育、生活など、様々な分野にわたる書籍の出版及びメディアを提供する会社である。幾つかの部門では会員制のWebサイトを立ち上げ、販売促進に利用している。しかし、Webサイトごとに会員登録が必要であり、利用者から改善の要望が寄せられていた。また、D社にとっても複数のWebサイトにまたがる共通のサービスを提供できないなどの問題があった。

D社は、各Webサイトがもつ会員情報を統合管理するための会員管理システムを構築することとなり、そのための新データベースの設計を情報システム部のJ君が担当することになった。

[新データベース上で扱う情報]

- (1) 会員とは、Webサイトを利用するために必要な情報を登録した利用者である。会員には、一般会員と期限付き会員の会員区分がある。
 - ① 一般会員とは、個人情報、認証情報などをD社に提示して会員登録し、Webサイトの全てのコンテンツを閲覧できる会員である。
 - ② 期限付き会員とは、簡便な会員登録だけを行い、特定のコンテンツだけが閲覧できる会員である。一般会員と異なり、定められた有効期限を過ぎるとWebサイトを利用できなくなる。
- (2) 会員は、Webサイトごとに利用登録を行うことで、そのWebサイトを利用することができる。会員が利用するWebサイトごとに利用開始年月日を管理する。
- (3) サービスとは、“ニュース”、“ブログ”など、Webサイトで提供される会員向けの機能である。サービスは、Webサイトごとに複数提供され、WebサイトIDとサービスIDの組合せによって識別される。
- (4) コンテンツとは、ブログサービスの“記事一覧”、“コメント投稿”など、サービスを構成する個々の要素である。コンテンツはコンテンツIDによって識別され、コンテンツごとにWebサイトのトップページのURLからの相対パス（ディレクトリ）が特定される。また、会員はログイン後に任意のコンテンツをお気に入りとして登録することができる。お気に入りは、登録した日時の順に表示される。
- (5) 権限区分とは、コンテンツに対して利用が可能な権限の種類である。権限区分に

は“参照可”，“参照不可”，“参照及び投稿可”の3種類があり，コンテンツ ID と会員区分の組合せでいずれかに定められる。

(6) 掲示板とは，メッセージを投稿し，会員同士でコミュニケーションを行うための機能である。会員は，タイトルと説明文を入力して掲示板を開設することができる。掲示板は，Web サイト ID と掲示板 ID の組合せによって一意に識別される。

(7) メッセージとは，掲示板に投稿された文章である。会員は，掲示板にメッセージを新規投稿できるだけでなく，第三者からの投稿メッセージに対して返信することができる。メッセージの返信が行われると，返信対象の投稿メッセージ（親メッセージ）との関係はツリー構造で表示される。メッセージは，掲示板単位に連番のメッセージ番号によって，一意に識別される。

〔Web サイト，掲示板の例〕

D 社で運営している Web サイトの例を図 1 に，掲示板の例を図 2 に示す。

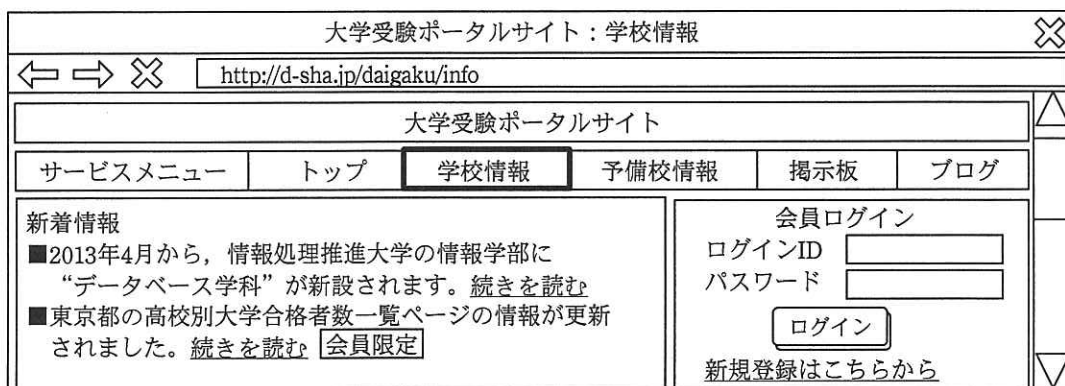


図 1 Web サイトの例

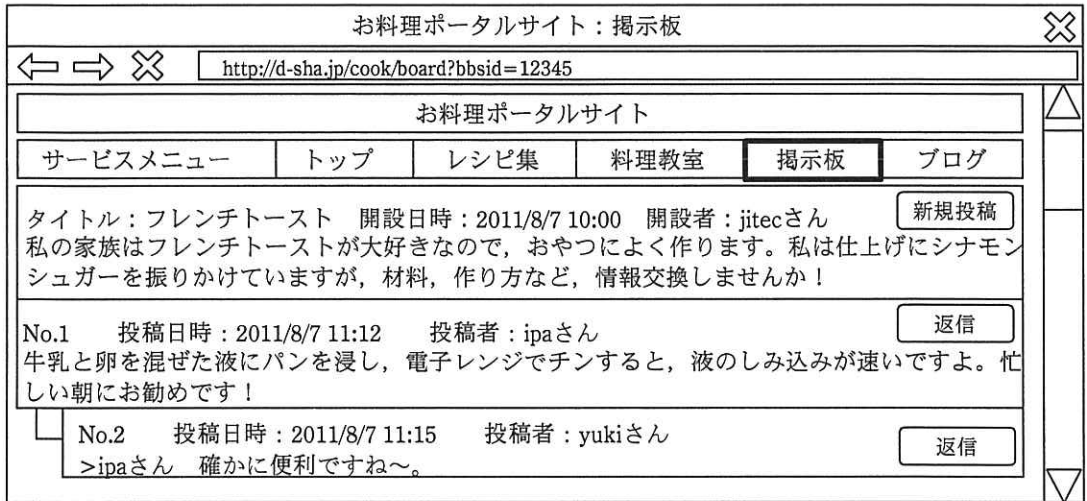


図 2 掲示板の例

〔新データベースのテーブル構造の設計〕

J 君は、新データベースのテーブル構造を図 3 のように設計した。

なお、“掲示板” はサービスと同様に Web サイトの一機能であるが、サービスとは異なるテーブルとして設計した。

<p>会員 (会員番号, メールアドレス, ログイン ID, パスワード, 会員区分)</p> <p>一般会員 (会員番号, 姓, 名, かな姓, かな名, 郵便番号, 都道府県, 住所, 電話番号, 生年月日)</p> <p>期限付き会員 (会員番号, 有効期限)</p> <p>Web サイト (Web サイト ID, Web サイト名, URL)</p> <p>サービス (Web サイト ID, サービス ID, サービス名)</p> <p>コンテンツ (コンテンツ ID, Web サイト ID, サービス ID, コンテンツ名, ディレクトリ)</p> <p>お気に入り (<input type="text" value="a"/> , <input type="text" value="b"/> , <input type="text" value="c"/>)</p> <p>利用権限 (コンテンツ ID, 会員区分, 権限区分)</p> <p>掲示板 (Web サイト ID, 掲示板 ID, メッセージ番号, タイトル, 掲示板開設日時, 説明文, 掲示板開設者会員番号, メッセージ本文, メッセージ投稿者会員番号, メッセージ投稿日時)</p> <p>利用 Web サイト (会員番号, Web サイト ID, 利用開始年月日)</p>
--

図 3 J 君が設計したテーブル構造

J 君の上司である K 部長は、J 君が設計したテーブル構造をレビューし、次の①～③を指摘した。

[K 部長の指摘事項]

- ① 図3中のテーブルの一部に、列名、主キー、外部キーが記入されていない。
- ② “掲示板” テーブルは、第3正規形に正規化されていない。
- ③ 掲示板に投稿されたメッセージに対する返信が、どのメッセージに対する返信であるかを管理できない。

[事業部門からの要望]

設計の途中で、事業部門から次の要望が寄せられ、対応することになった。

(ア) 有償サービスの提供：D 社で作成した付加価値の高いコンテンツは、有償で提供したい（例：月額課金制で電子書籍などの特定コンテンツの閲覧・ダウンロードができるサービス）。

J 君はこの要望に対応するために、次の内容について概念データモデル上で検討した。

- ・会員の区分として、一般会員、期限付き会員の他に、“有償会員”を新規に追加する。
- ・サービスの区分として、“有償サービス”を新設する。〔新データベースのテーブル構造の設計〕で定義したサービスは“無償サービス”とする。
- ・有償会員が購入したサービスを管理するために、“購入サービス”を新たに定義する。

(イ) メールマガジンの配信：Web サイトに関連する情報を提供するために、会員向けのメールマガジン（以下、メルマガという）を配信したい。

この要望に対する業務要件は次のとおりである。

- ・Web サイトは、複数種類のメルマガを配信できる。メルマガは Web サイト ID とメルマガ ID の組合せによって一意に識別し、メルマガ名を管理する。
- ・配信したメルマガは、バックナンバとしてメルマガ本文を配信日時ごとに管理する。
- ・会員は、利用している Web サイトについて、複数のメルマガを購読できる。会員が購読しているメルマガごとに、購読開始日を管理する。
- ・メルマガを購読している会員は、当該メルマガのバックナンバを閲覧できる。

[データの移行]

J 君は、各 Web サイトの重複した会員データを統合することを視野に入れ、データの移行作業の検討を行った。まず、J 君は複数の既存 Web サイトのデータベースから、

“一般会員”テーブルに相当する登録済の会員データを入手し、整理した。Web サイト A～C から抽出した会員データの一部を、それぞれ表 1～3 に示す。

なお、表 1, 2 のテーブルの主キーは会員番号であり、それぞれ異なるルールで番号が割り振られている。また、表 3 のテーブルの主キーはメールアドレスである。

表 1 Web サイト A から抽出した会員データ（一部）

会員番号 ¹⁾	姓		名		都道府県	住所	…
	漢字	ふりがな	漢字	ふりがな			
001234501	斉藤	さいとう	太郎	たろう	東京都	文京区〇〇〇2-28-8-102	…
023412302	田中	たなか	一郎	いちろう	千葉県	千葉市中央区●●●1-1	…
008277404	沢田	さわだ	三郎	さぶろう	神奈川県	横浜市中区▲▲1-1	…
000087508	井上	いのうえ	吉男	よしお	茨城県	水戸市□□□978-6	…
115324610	高橋	たかはし	次郎	じろう	埼玉県	さいたま市大宮区■●■3-1	…

注¹⁾ 連番 7 桁＋入会年の西暦下 2 桁が割り振られている。

表 2 Web サイト B から抽出した会員データ（一部）

会員番号 ²⁾	氏名 ³⁾		都道府県	住所	…
	漢字	ふりがな			
000002384	齊藤△太郎	さいとう△たろう	東京都	文京区〇〇〇2-28-8-102	…
000018372	高橋△次郎	たかはし△じろう	千葉県	千葉市中央区●●●1-5	…
000739172	澤田△三郎	さわだ△さぶろう	神奈川県	横浜市中区▲▲1丁目1番地	…
000938411	横田△正男	よこた△まさお	神奈川県	鎌倉市□□1-1	…
001738372	山田△四朗	やまだ△しろう	神奈川県	横浜市中区▲▲1丁目2番地	…

注²⁾ “000000000”～“999999999”の連番が割り振られている。

注³⁾ “△” は空白を表す。

表 3 Web サイト C から抽出した会員データ（一部）

メールアドレス	姓		名		住所	…
	漢字	フリガナ	漢字	フリガナ		
saito@aa.jitec.jp	斉藤	サイトウ	太郎	タロウ	東京都文京区〇〇〇2-28-8-102	…
taka@dd.jitec.jp	高橋	タカハシ	次郎	ジロウ	埼玉県大宮市■●■3丁目1番地 ⁴⁾	…
tnk@bb.jitec.jp	田中	タナカ	一郎	イチロウ	千葉県千葉市中央区●●●1-1	…
saw@cc.jitec.jp	沢田	サワダ	三郎	サプロウ	神奈川県横浜市中区▲▲1-1	…
ito@ee.jitec.jp	伊藤	イトウ	太郎	タロウ	東京都文京区〇〇〇二丁目 28 番 9 号コーポ JITEC103 号室	…

注⁴⁾ 埼玉県大宮市は 2001 年 5 月に市の合併があり、2012 年現在は埼玉県さいたま市大宮区となっている。

次に J 君は整理した結果を踏まえて、データを移行するための作業内容及び作業方法を検討し、次の表 4 の手順で移行データの作成を行うことにした。また、表 4 の作業は、各 Web サイトから抽出した会員データが保存された作業用ファイル上で行うことにした。

表 4 移行データの作成手順

手順	作業内容	作業方法	
手順 1	旧データベースと項目の構成方法が異なるデータを編集する。	旧データベースの項目のデータを分割・統合して、新データベースの項目のデータとする。	
手順 2	各 Web サイトの会員データのテーブルのキー項目を統一し、キーの条件を満たしているかどうかを確認する。	Web サイト A 及び B の会員番号は流用し、会員番号列のない Web サイト C のデータは、キーの条件を満たすように、Web サイト A 及び B に存在しない会員番号を新規に付与する。	
手順 3	データの表記のばらつきなどを解消するために、標準データに変換する。過去のデータを最新データに変換する方法が明確な場合は、最新データに更新する。	Web サイト A のデータを基準として、標準化を行う。 例) 姓と名のフリガナは、ひらがなに変換する。	
手順 4	<table border="1" style="margin: auto; width: 100px; height: 20px;"><tr><td style="text-align: center;">d</td></tr></table>	d	この作業を行うための具体的な判定基準、ルールは別途定義する。
d			
手順 5	手順 4 で整理した会員に対して必要に応じて確認を取り、移行対象のデータを確定する。	この作業の具体的な方法は別途定義する。	

解答に当たっては、巻頭の表記ルールに従うこと。

なお、テーブル構造の表記は、“関係データベースのテーブル（表）構造の表記ルール”を用いること。さらに、主キー及び外部キーを明記せよ。

設問 1 J 君が設計したテーブルの構造（図 3）に対する [K 部長の指摘事項] の①～③について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 図 3 中の

a

 ～

c

 に適切な字句を入れ、主キーを示して、“お気に入り”テーブルを完成させよ。また、“サービス”、“コンテンツ”及び“利用権限”テーブルの主キー、外部キーを示せ。
- (2) “掲示板”テーブルは、第 1 正規形、第 2 正規形、第 3 正規形のうち、どこ

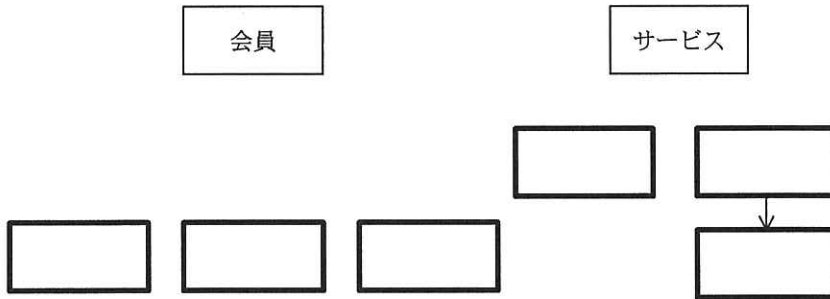
まで正規化されているかを答えよ。また、その判別根拠を 75 字以内で具体的に述べよ。

- (3) [K 部長の指摘事項] の②, ③の問題を解消し, 第 3 正規形に分解した“掲示板”テーブルの構造を示せ。

設問 2 [事業部門からの要望] について, (1), (2)に答えよ。

- (1) 要望(ア)の有償サービスの提供に対応するために, 概念データモデル上で検討したときの図を次に示す。エンティティタイプ名及びリレーションシップを記入し, 要望(ア)を満たす概念データモデルを完成させよ。

なお, 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。



- (2) 要望(イ)のメルマガの配信に対応するためのテーブルの構造を示せ。

なお, 列名は本文中の用語を用いること。

設問 3 表 4 の移行データの作成手順について, 表 1~3 に表示されている会員データから考えられる範囲で, 次の(1)~(4)に答えよ。

- (1) Web サイト B と Web サイト C で実施する手順 1 のデータの編集内容を一つずつ挙げ, それぞれ 20 字以内で述べよ。
- (2) 手順 2 の作業方法だけでは, 問題が発生する可能性がある。その問題について, 原因を含めて 60 字以内で述べよ。
- (3) 手順 3 の作業方法に示した例以外に標準化すべきことを二つ挙げ, それぞれ 30 字以内で述べよ。
- (4) 手順 4 中の

d

 に入れる適切な作業内容を, 50 字以内で述べよ。

問3 データウェアハウスの設計・運用に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

コンビニエンスストアを全国で展開しているE社は、関係データベース管理システムを用いたデータウェアハウスを構築し、売上データを基に販売分析を行っている。データウェアハウスの設計・運用は、情報システム部のFさんが担当している。

〔組織及び販売商品の概要〕

1. 組織

- (1) 本部を頂点に、10支部で構成されている。
- (2) 加盟店は全国で10,000店舗あり、1支部当たりの平均店舗数は1,000店である。
- (3) 各支部の社員のうち、スーパーバイザ（以下、SVという）として100人が各店舗の経営・運営を支援する。各SVは、所属する支部内の店舗を平均10店担当し、複数のSVが同時に同一店舗を担当することはない。
- (4) 支部では、月の途中で支部内又は支部間の人事異動があり、SVの担当店舗を変えることがある。

2. 販売商品

- (1) 販売する商品は、全店舗共通である。
- (2) 商品は、日配食品、加工食品、非食品に区分している。各商品区分は、次に示すように、更に商品分類として200種類に分類し、全商品点数は3,000点である。
 - ① 日配食品：毎日、配送センタから配送される弁当、生菓子など、80種類
 - ② 加工食品：カップ麺、レトルト食品、アルコール飲料など、80種類
 - ③ 非食品：食品以外の雑誌、日用品、医薬品など、40種類
- (3) 商品の商品区分は変えないが、商品分類は見直すことがある。
- (4) 時期と店舗によって売れ筋商品は異なるが、全商品は毎日、各支部のいずれかの店舗で売れている。1店舗で、1日当たり平均2,000点、1か月当たり全商品点数3,000点が売れている。

〔テーブルの構造・保守及び販売分析〕

1. テーブル構造

販売分析に使用する主なテーブルの構造を図1に、主な列の意味を表1に示す。

図1のテーブルのうち，“店舗売上”テーブル以外を次元テーブルと呼ぶ。

SV社員（社員コード，社員名，支部コード，支部名，着任日）
店舗（店舗番号，店舗コード，店舗名，SVコード，登録日）
商品分類（商品分類番号，商品分類名，商品区分名，登録日）
商品（商品番号，商品コード，商品名，商品分類番号，単価，登録日）
日付（日付，年，月，日，曜日，四半期名，半期名，祝日フラグ）
店舗売上（売上日，店舗番号，店舗コード，商品番号，商品コード，販売数，売上額）

図1 主なテーブルの構造

表1 主な列の意味

列名	意味
社員コード	全社員を一意に識別するコード。社員が入社したときに付与する。
支部コード	全支部を一意に識別するコード
着任日	社員が支部に着任した日
店舗番号	“店舗”テーブルの行を一意に識別する番号。店舗が加盟したときに付与する。また、店舗の列値を変更したときに、変更履歴を残すために、その店舗に新たに店舗番号を付与し、変更後の列値を設定した行を“店舗”テーブルに追加する。
店舗コード	全店舗を一意に識別するコード。店舗が加盟したときに付与する。
SVコード	当該店舗を担当するSVの社員コード
商品番号	“商品”テーブルの行を一意に識別する番号。商品を登録したときに付与する。また、商品の列値を変更したときに、変更履歴を残すために、その商品に新たに商品番号を付与し、変更後の列値を設定した行を“商品”テーブルに追加する。
商品コード	全商品を一意に識別するコード。商品を登録したときに付与する。
日付	2009年1月1日から2012年12月31日までの全年月日で、データ型はDATE型
年，月，日	それぞれ当該行の日付列の年，月，日と同じ意味で、データ型はSMALLINT型
登録日	当該行をテーブルに登録した日。店舗コードと登録日の組合せ，商品分類名と登録日の組合せ，及び商品コードと登録日の組合せは，各テーブルで一意である。

注記 付与する番号又はコードは，再利用しない。

2. 本部における処理

本部の情報システムは，各店舗から売上データファイルを収集し，販売分析に必要な処理を行う。

(1) 各店舗で前日に販売した全商品の店舗売上データファイル（売上日，店舗コー

ド、商品コード、販売数、売上額を記録)を、毎晩0時に収集する。

- (2) 販売分析に必要な変換処理と、売上日、店舗番号、商品番号別に集計した行を“店舗売上”テーブルに追加する処理を、6時までに行う。

3. テーブルの保守

- (1) 日付、店舗、商品の三つを分析軸として販売分析を行う。これらの分析軸を表現する次元テーブルの各列値を、まれに変更することがある。
- (2) 2011年7月1日、SVの青木さんと井上さんに支部間の人事異動があり、担当店舗を入れ替えた。そのために、当該店舗に新たに店舗番号を付与し、SVコードにそれぞれ新任SVの社員コードを設定した行を“店舗”テーブルに追加した。
- (3) 最近、商品分類である生菓子を生洋菓子和生和菓子に分けた。図2、3の網掛け部分に示すように、商品コードを変えずに新たに商品分類番号と商品番号を付与した行を、それぞれ“商品分類”テーブルと“商品”テーブルに追加した。

商品分類番号	商品分類名	商品区分名	登録日
14	生菓子	日配食品	2009-01-01
201	生洋菓子	日配食品	2012-04-15
202	生和菓子	日配食品	2012-04-15

図2 “商品分類”テーブルの例(一部)

商品番号	商品コード	商品名	商品分類番号	単価	登録日
1007	P007	紅茶ケーキ	14	240	2009-01-01
1008	P008	抹茶あずき	14	270	2009-01-01
3001	P007	紅茶ケーキ	201	240	2012-04-15
3002	P008	抹茶あずき	202	270	2012-04-15

図3 “商品”テーブルの例(一部)

- (4) 次元テーブルの変更後、“店舗売上”テーブルには最新の店舗番号及び商品番号を設定した行を追加するが、既に“店舗売上”テーブルに蓄積されている行を過去に遡って変更することはない。

4. 販売分析

販売分析の例を表2に、対応する販売分析用SQL文を表3に示す。

表 2 販売分析の例

分析名	SQL	分析の内容
分析 A1	SQLA1	2011 年 1 月から 12 月までの四半期別 SV 別支部別全社売上額
分析 A2	SQLA2	店舗コード M001 と M002 の店舗において、2011 年 4 月 1 日に少なくともどちらか一方の店舗で売れた商品の商品名及び販売数一覧
分析 A3	SQLA3	最新の商品分類に基づいた 2012 年 1 月 1 日以降の日報商品分類名別売上額
分析 B1	省略	2009 年以降の年別月別店舗名別商品区分名別売上額
分析 B2	省略	2009 年以降の年別商品名別売上額
分析 B3	省略	2009 年以降の年別月別店舗名別商品分類名別売上額
分析 B4	省略	2009 年以降の年別月別支部名別商品分類名別売上額

表 3 販売分析用 SQL 文（一部未完成）

SQL	SQL の構文
SQLA1	<pre>SELECT D.四半期名, V.社員コード, V.社員名, V.支部名, SUM(U.売上額) AS 売上額 FROM 店舗売上 U, 店舗 M, SV 社員 V, 日付 D WHERE U.店舗番号=M.店舗番号 AND M.SV コード=V.社員コード AND U.売上日=D.日付 AND D.年=2011 GROUP BY D.四半期名, V.社員コード, V.社員名, V.支部名</pre>
SQLA2	<pre>SELECT P.商品名, U1.販売数, U2.販売数 FROM 商品 P [a] OUTER JOIN 店舗売上 U1 ON P.商品番号=U1.商品番号 AND U1.売上日=ISDATE('2011-04-01') AND U1.店舗コード='M001' [a] OUTER JOIN 店舗売上 U2 ON P.商品番号=U2.商品番号 AND U2.売上日=ISDATE('2011-04-01') AND U2.店舗コード='M002' WHERE [b] OR [c]</pre>
SQLA3	<pre>SELECT U.売上日, B.商品分類名, SUM(U.売上額) AS 売上額 FROM 店舗売上 U, 商品 P1, 商品分類 B WHERE U.売上日>=ISDATE('2012-01-01') AND U.商品コード=P1.商品コード AND P1.商品分類番号=B.商品分類番号 AND P1.登録日= (SELECT MAX(P2.登録日) FROM 商品 P2 WHERE [d] = [e]) GROUP BY U.売上日, B.商品分類名</pre>

注記 ISDATE 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。

表2中の分析A1を例に、販売分析の手順について説明する。

手順1 表3中のSQLA1を実行し、その結果行をCSVファイルに出力する。

手順2 表計算ソフトに手順1のCSVファイルを入力し、表4に示すように支部名、社員コード、社員名、四半期別SV別売上額を並べる。表4の網掛け部分の支部別SV別年間売上額、支部別年間売上額、全社年間売上額は、表計算ソフトの機能を利用して計算する。

表4 2011年四半期別SV別支部別全社売上額

単位 億円

支部名	社員コード	社員名	四半期別SV別売上額				支部別SV別年間売上額	支部別年間売上額	全社年間売上額
			1期	2期	3期	4期			
支部A	1234	青木	3	3	3	3	12	1,200	12,000
	2345	加藤	5	3	2	3	13		
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮		
支部B	3456	井上	4	4	4	4	16	1,200	
	4567	渡辺	3	4	2	2	11		
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮		
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	

注記 1期は1～3月、2期は4～6月、3期は7～9月、4期は10～12月を表す。

5. サマリテーブル

“店舗売上”テーブルへの1日当たりの入力件数は、2,000万件に達する。経営部門及び現場のSVからは、いろいろな切り口で迅速に分析したいという要望が出ている。現状では、“店舗売上”テーブルからその都度、集計していると、時間が掛かってしまう。そこでFさんは、図4に示すサマリテーブルを用意した。そして、表5に示す手順でサマリテーブルを毎日更新し、サマリテーブルからその都度、表2中の分析B1～B4の売上額を計算することにした。

なお、サマリテーブルには、売上額がゼロの行は存在しないものとする。

S1 (年, 月, 日, 店舗コード, 店舗名, 商品分類番号, 商品分類名, 売上額)
S2 (年, 四半期名, 店舗コード, 店舗名, 商品コード, 商品名, 売上額)
S3 (年, 月, 日, 支部コード, 支部名, 商品コード, 商品名, 売上額)
S4 (年, 月, 商品コード, 商品名, 社員コード, 社員名, 売上額)

図4 サマリテーブルの構造

表5 サマリテーブルを更新する手順

手順	手順の内容
I	SELECT 文を用いて，“店舗売上”テーブルから前日の行だけを選択し，GROUP BY 句によって集計した結果行を CSV ファイルに出力する。
II	INSERT 文を用いて，手順 I の CSV ファイルの全レコードをサマリテーブルに追加する。

〔問題点の指摘〕

F さんの上司である G 氏は，次のように問題点を指摘した。

- ① 青木さんと井上さんの人事異動前後の売上実績が，表 4 の年間売上額に正しく反映されていない。今後，人事異動の時期にかかわらず，同じような問題が起きないようにすべきである。
- ② 表 5 の手順では，次元テーブルの列値の変更の有無にかかわらず，特定日を除き，SQL 文で正しく更新できないサマリテーブルがある。
- ③ 2012 年 4 月 15 日に，商品分類である生菓子を生洋菓子和生和菓子和に分けたが，表 2 中の分析 B1～B4 のうち，“店舗売上”テーブルから再集計をしないと，この最新の商品分類を反映できない分析がある。

設問 1 表 3 の販売分析用 SQL 文について，(1)～(3)に答えよ。

- (1) 表 3 中の ～ に入れる適切な字句を答えよ。
- (2) 表 3 中の SQLA2 において，内結合でなく外結合を使う理由を，本文中の用語を用いて，25 字以内で述べよ。
- (3) 表 3 中の , に入れる適切な字句を答えよ。

設問 2 〔問題点の指摘〕の①への対応について，(1)，(2)に答えよ。

- (1) 表 4 中の支部別 SV 別年間売上額，支部別年間売上額，全社年間売上額のうち，正しくないものを全て答えよ。また，人事異動前後の売上実績がそれらの年間売上額に正しく反映されなかった理由を，30 字以内で述べよ。
- (2) 〔問題点の指摘〕の①への対応として，F さんは，変更履歴を残すために，“SV 社員”テーブルと“店舗”テーブルの構造を次のように変更し，併せて SQLA1 を見直した。この対応後に支部間の人事異動によって SV の担当店舗が

変わった場合、その変更を“SV 社員”テーブルに対してどのように反映すべきかを、30 字以内で述べよ。

SV 社員 (SV 番号, 社員コード, 社員名, 支部コード, 支部名, 着任日)

店舗 (店舗番号, 店舗コード, 店舗名, SV 番号, 登録日)

設問 3 [問題点の指摘] の①への対応が済んでいることを前提に、[問題点の指摘] の②, ③への対応について、(1)~(3)に答えよ。

(1) サマリテーブル S1~S4 のうち、[問題点の指摘] の②に該当するものを一つ選び、特定日の例を一つ答えよ。また、その特定日を除き、SQL 文で正しく更新できない理由を、20 字以内で述べよ。

(2) (1)の問題が解決していることを前提に、表 2 中の分析 B1, B2 の売上額を集計できるサマリテーブルの名称を、それぞれ GROUP BY 句による年間の集計対象行数が少ない順に、全て答えよ。

なお、一つのサマリテーブルから売上額を集計するものとし、必要に応じて次元テーブルを参照するものとする。

(3) 分析 B1~B4 のうち、[問題点の指摘] の③に該当するものを、全て答えよ。

[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	13:10 ~ 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、机の上に置けるもの及び使用できるものは、次のものに限りです。
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、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。
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。