

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、月の途中に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（ <u>社員コード</u> , 社員名, 支部コード, 支部名, 着任日）
店舗（ <u>店舗番号</u> , 店舗コード, 店舗名, <u>SV コード</u> , 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, <u>商品分類番号</u> , 単価, 登録日）
日付（ <u>日付</u> , 年, 月, 日, 曜日, 四半期名, 半期名, 祝日フラグ）
店舗売上（売上日, <u>店舗番号</u> , 店舗コード, <u>商品番号</u> , 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と生和菓子に分けた。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日以降の日別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=ISODATE('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=ISODATE('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>=ISODATE('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 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。

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	12,000
	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, 旦, 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, 旦, 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と生和菓子に分けたが、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。