

問2 データベースでの制約の実装に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

総合商社のY社は、人事情報管理にRDBMSを用いている。

[RDBMSの主な仕様]

人事情報管理データベースに用いているRDBMSの主な仕様は、次のとおりである。

1. 参照制約

参照制約では、挙動モードと検査契機モードを指定できる。

(1) 挙動モード

挙動モードには、次の二つがある。

- ① NO ACTION：参照先のテーブルの行を削除又は更新したとき、参照元のテーブルの行に対して何もしない。
- ② CASCADE：参照先のテーブルの行を削除又は更新したとき、参照元のテーブルの行にも削除又は更新を連鎖させる。

(2) 検査契機モード

検査契機モードには、次の二つがある。

- ① 即時モード：SQL実行終了ごとに、対象となる全ての行の実行結果に対して、制約を検査する。
- ② 猶予モード：トランザクション終了時に、トランザクション内の全てのSQLを実行した結果に対して、制約を検査する。

2. トリガ

テーブルに対する変更操作（挿入・更新・削除）を契機に、あらかじめ定義された処理を、操作対象の行ごとに実行する。実行タイミング（挿入・更新・削除の前又は後）、列値による実行条件を定義することができる。ただし、実行タイミングを挿入・更新・削除の前として定義したトリガの処理の中で、テーブルに対する変更操作を行うことはできない。

[人事情報管理データベースのテーブル]

人事情報管理データベースの主なテーブルのテーブル構造は、図1のとおりであ

る。索引は、主キーだけに定義されている。

部署（ <u>部署コード</u> ，部署名， <u>管理者従業員コード</u> ）
職位（ <u>職位コード</u> ，職位名）
従業員（ <u>従業員コード</u> ，氏名，生年月日，入社年月日，退職年月日，性別， <u>部署コード</u> ， <u>職位コード</u> ，退職フラグ）
従業員家族（ <u>従業員コード</u> ， <u>連番</u> ，続柄，家族氏名，生年月日，扶養フラグ）

注記 年月日を示す列のデータ型は、DATE 型とする。

図 1 主なテーブルのテーブル構造

[人事情報管理の業務概要]

人事情報管理担当者は、業務上のイベント発生時にテーブルの更新を行うとともに、社内の各部署からの情報提供要求に対応するために、SQL で検索した結果をレポートにして提供している。業務上の主なイベントとテーブルの更新内容、及びレポート提供の一例は次のとおりである。

1. 従業員の退職

満 65 歳での定年退職及び従業員の自己都合による退職が随時発生する。定年退職の場合、退職年月日は、満 65 歳の誕生日の前日である。従業員を“従業員”テーブルに登録するとき、退職年月日に定年退職の年月日を設定する。自己都合による退職の場合、退職年月日は申告された日に更新する。

退職すると、“従業員”テーブルの退職フラグを、あらかじめ設定している‘0’（在籍）から‘1’（退職）に更新する。この処理は、退職年月日の当日に行う。

給与計算は毎月 20 日締めで行う。また、毎月 25 日に、“従業員”テーブル及び“従業員家族”テーブルから、当月の 20 日までに退職した従業員の行を削除する。削除した行を別テーブルに保存するために、実行タイミングを“従業員”テーブルの削除の後としたトリガを定義している。トリガに定義している処理は、次のとおりである。

- ・削除した“従業員”テーブルの行を別テーブルに挿入する。
- ・“従業員家族”テーブルのその従業員の家族の行について、別テーブルに挿入し、その後削除する。

毎月 25 日に行を削除するための、三つの述語から成る SQL の構文は表 1 のとお

りである。

表 1 退職した従業員の行を削除する SQL の構文 (未完成)

SQL	SQL の構文
SQL1	DELETE FROM 従業員 WHERE 退職フラグ = <input type="text" value="a"/> AND ((DAYELEMENT(退職年月日) < <input type="text" value="b"/>) OR (MONTHELEMENT(退職年月日) < MONTHELEMENT(<input type="text" value="c"/>))))

注記 1 DAYELEMENT 関数は、指定された DATE 型の年月日の日の部分を数値として抽出するユーザ定義関数とする。

注記 2 MONTHELEMENT 関数は、指定された DATE 型の年月日の年月の部分を数値として抽出するユーザ定義関数とする。

2. 従業員家族構成の変更

従業員ごとの事由によって、家族の増減、扶養対象者数の変更などが随時発生する。このとき、“従業員家族”テーブルへの行挿入、主キー以外の列値の更新（扶養フラグは、扶養対象者でない場合は‘0’、扶養対象者の場合は‘1’に更新）、行削除を行う。

3. 定期的な組織変更及び人事異動

毎年 4 月 1 日及び 10 月 1 日に組織変更及び人事異動を実施している。

組織変更では、部署の新設、廃止が発生する。このとき、“部署”テーブルに対する行挿入、行削除を行う。

人事異動で、従業員が所属する部署が変更になった場合、“従業員”テーブルの部署コードの更新を行う。

4. レポート提供の一例

福利厚生担当者から人事情報管理担当者に対して、従業員家族向けのレクリエーション企画のために、部署コード順に 2007 年 1 月 1 日以降に生まれた扶養対象者をもつ従業員数と扶養対象者数の一覧表が欲しいとの依頼があった。その例を図 2 に示す。

人事情報管理担当者は、表 2 の SQL 文を用いて、図 2 の一覧表を作成した。

** 部署別扶養対象者数（2007年1月1日以降生まれ）一覧 **		
部署コード	従業員数	扶養対象者数
78001	4	7
78005	2	4
79003	5	11
⋮	⋮	⋮

図2 福利厚生担当者から求められた一覧表の例

表2 一覧表を作成するSQLの構文（未完成）

SQL	SQLの構文
SQL2	<pre> SELECT [d] ,COUNT([e] 従業員家族,従業員コード) AS 従業員数, COUNT(*) AS 扶養対象者数 FROM 従業員, 従業員家族 WHERE 従業員.従業員コード = 従業員家族.従業員コード AND 従業員家族.扶養フラグ = '1' AND 従業員家族.生年月日 >= TO_DATE('2007-01-01') GROUP BY [d] [f] [d] </pre>

注記 TO_DATE 関数は、指定された文字型の年月日を DATE 型に変換するユーザ定義関数とする。

〔人事情報管理データベースで発生している問題点〕

定型的な業務上のイベントはアプリケーションプログラムで実装している。しかし、組織変更及び人事異動のイベントで、部署コードなどの更新する列の内容が変動するものは、次のような運用を行っている。

- ・人事情報管理担当者が、イベント別に用意してある更新 SQL 文のバッチジョブを利用して、業務上のイベントに対応したテーブルの更新を実施する。
- ・人事情報管理担当者はイベントに応じてバッチジョブへの入力データを作成している。

現状の問題点として、入力データの作成ミスによって、実際に存在しないコードでテーブルを更新することがあり、給与計算システムでトラブルが起きている。この問題点を解決するために、RDBMS の参照制約機能を利用することにした。参照制約機能の利用案を表3に示す。

表 3 参照制約機能の利用案

テーブル名	列名	参照先 ¹⁾	実行契機	挙動モード	検査契機モード
従業員	部署コード	部署（部署コード）	UPDATE	NO ACTION	猶予モード
			DELETE	CASCADE	
	職位コード	職位（職位コード）	UPDATE	NO ACTION	即時モード
			DELETE	CASCADE	
従業員家族	従業員コード	従業員（従業員コード）	UPDATE	NO ACTION	即時モード
			DELETE	CASCADE	
部署	管理者従業員コード	従業員（従業員コード）	UPDATE	NO ACTION	即時モード
			DELETE	NO ACTION	

注¹⁾ 参照先には、参照先のテーブル名（参照先の列名）を示す。

〔参照制約機能の利用の検討〕

参照制約機能を利用する以前には、定期的な組織変更及び人事異動に対応する処理は、図 3 に示すように“部署”テーブルの行を更新した後、“従業員”テーブルの行を更新していた。

参照制約機能を利用するに当たって、図 3 中の①～⑥の更新手順の変更、及び処理時間の検討を行った。

- ① “部署”テーブルから不要な行を削除する。
- ② コミットする。
- ③ “部署”テーブルに対して、新規の行を挿入する。
- ④ コミットする。
- ⑤ “従業員”テーブルの部署コードを更新する。
- ⑥ コミットする。

図 3 参照制約機能を利用する以前の更新手順

設問 1 〔人事情報管理の業務概要〕について、(1), (2)に答えよ。

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

設問 2 表 3 について、(1), (2)に答えよ。

- (1) 次の(a), (b)の処理を実行した場合、正常終了と、制約検査でエラーのどちらになるか。答案用紙の正常終了・エラーのいずれかを○で囲んで示せ。エラーとなる場合は、その理由を、40 字以内で具体的に述べよ。

- (a) 新規従業員登録のために、所属未定（部署コードが NULL）の行を“従業員”テーブルに挿入する。
 - (b) ある部署の管理者退職に伴い、“従業員”テーブルから当該従業員を削除する。
- (2) “従業員”テーブル及び“従業員家族”テーブルから退職した従業員の行を削除して別テーブルに保存するトリガについて、参照制約を利用することによって不具合が発生する。その対策として、“従業員”テーブルのトリガ定義を変更した上で、新たなトリガを定義する。新たに定義するトリガについて、対象となるテーブルのテーブル名、実行タイミング、処理内容をそれぞれ答えよ。

設問3 [参照制約機能の利用の検討] に示した、参照制約機能を利用した後について、(1)~(3)に答えよ。

- (1) 図3中の①~⑥のデータの削除、挿入、更新の順序を変更せずに運用した場合、不具合が発生することがある。不具合が発生する契機を図3中の丸数字で答えよ。また、発生する不具合の内容を、40字以内で述べよ。
- (2) (1)の不具合の回避のために、図3中の①、③、⑤の順序を変更する。どのように変更すればよいか、①、③、⑤の変更後の順序を答えよ。
- (3) 表3に示すとおり、“従業員”テーブルの部署コードに参照制約が猶予モードで設定されている。この状況で、“部署”テーブルの部署コードを更新したときの振る舞いに関して、(a)、(b)に答えよ。
 - (a) RDBMSは猶予モードの制約の検査のために、トランザクション終了時にどのような検査を行っているか、検査内容を55字以内で具体的に述べよ。
 - (b) (a)の検査を行う際、想定よりも処理時間が長くなるおそれがある。その理由を、50字以内で具体的に述べよ。