

令和3年度 秋期
データベーススペシャリスト試験
午後Ⅱ 問題

試験時間

14:30 ~ 16:30 (2 時間)

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つ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2 |
| 選択方法 | 1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。2問とも○印で囲んだ場合は、はじめの1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。

〔問2を選択した場合の例〕

| 選択欄 | |
|------|----|
| 1問選択 | 問1 |
| | 問2 |

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。

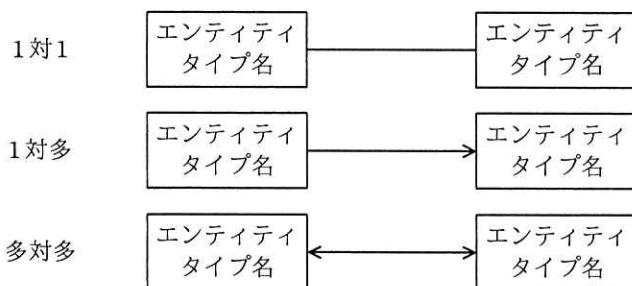


図1 エンティティタイプとリレーションシップの表記ルール

(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。

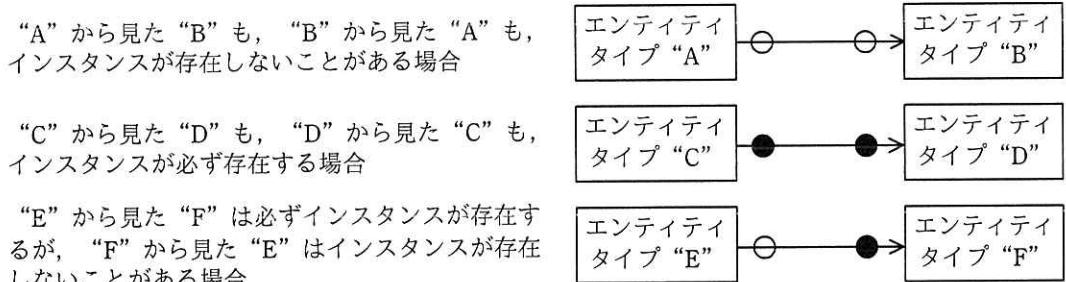
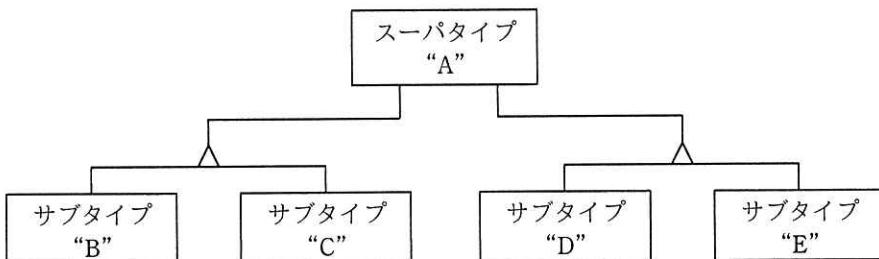


図2 対応関係にゼロを含むか否かを区別して表現する場合の表記ルール

(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。

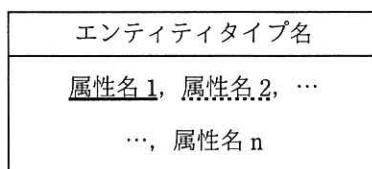


図4 エンティティタイプの属性の表記ルール

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 データベースの実装に関する次の記述を読んで、設問 1~3 に答えよ。

D 社は、マンションの開発及び販売を手掛ける不動産会社である。D 社では、販売業務で利用している商談管理システムの老朽化に伴い、システムの刷新を行っている。

[業務の概要]

1. 物件

- (1) 販売対象のマンション全体を物件といい、物件内の建物を棟といい、棟内の個々の住居を住戸という。
- (2) 物件内の住戸を幾つかの販売期に分けて販売する。

2. 組織

- (1) 物件の販売を行う拠点として、物件の近隣に販売センタを設営している。
- (2) 販売センタには、販売業務を行う担当者を配置している。
- (3) 販売センタの業務時間は毎日 10~19 時である。

3. 販売業務

- (1) 物件に興味をもった人を顧客といい、顧客ごと物件ごとに、商談の進捗度、接触回数、受注確度、希望面積、購入予算などを記録する。
- (2) 担当者は、資料請求の受付、資料の送付、販売センタへの来場予約受付、来場時の応接、希望条件・購入予算などを記した要望書の取得、購入申込みの受付、抽選会の案内・実施などの営業活動を行う。担当者が顧客との間で行うこれらの活動を追客ついきやくといい、“受付”（資料請求、来場予約など），“実施”（資料送付、来場時の応接など），“応対”（購入申込受領、問合せ対応など）の区分に分けて記録する。
- (3) 追客を行うたびに商談管理システムにその内容を登録する。

4. 販売分析業務

販売促進のための分析業務である。業務に用いるミスマッチ分析表の例を図 1 に示す。図 1 は、住戸の仕様（販売価格、専有面積）と顧客の要望（購入予算、希望面積）との一致度合いを確認するための帳票で、販売価格、購入予算を範囲によって価格帯に、専有面積、希望面積を範囲によって面積帯に分け、価格帯と面積

帯の組ごとに“住戸数（戸）／顧客数（名）”を表示する。空白は該当なしを表す。

| 物件コード：1234567 物件名：○○マンション | | 面積帯 価格帯 | 50 m ² 未満 | 50 m ² 以上 60 m ² 未満 | 60 m ² 以上 70 m ² 未満 | 70 m ² 以上 80 m ² 未満 | 80 m ² 以上 |
|---------------------------|---------|------------|----------------------|--|--|--|----------------------|
| 3千万円未満 | 4戸 / 3名 | | / 2名 | | | | |
| 3千万円以上 4千万円未満 | | 4戸 / 4名 | 4戸 / 10名 | / 5名 | | | |
| 4千万円以上 5千万円未満 | | 4戸 / 1名 | 2戸 / 2名 | 1戸 / 2名 | / 1名 | | |
| 5千万円以上 6千万円未満 | | | 1戸 / | 2戸 / 1名 | / 2名 | | |
| 6千万円以上 | | | | 1戸 / | 2戸 / | | |

図1 ミスマッチ分析表の例

[商談管理システムの概要]

1. 関係スキーマ

商談管理業務の関係スキーマを図2に、主な属性とその意味・制約を表1に示す。

| |
|--|
| 大エリア（大エリアコード，大エリア名） |
| 小エリア（小エリアコード，小エリア名，大エリアコード） |
| 住所（住所コード，都道府県名，市区町村名，丁目，小エリアコード） |
| 鉄道事業者（鉄道事業者コード，鉄道事業者名） |
| 沿線（沿線コード，沿線名，鉄道事業者コード） |
| 駅（沿線コード，駅コード，駅名，住所コード） |
| 担当者（担当者コード，販売センタコード，氏名） |
| 販売センタ（販売センタコード，販売センタ名，所在地住所コード，番地その他） |
| 物件（物件コード，物件名，販売センタコード，所在地住所コード，番地その他，…） |
| 最寄り駅（物件コード，沿線コード，駅コード，徒歩分数） |
| 販売期（物件コード，販売期コード，販売期名，販売開始日，販売終了日，…） |
| 棟（物件コード，棟コード，棟名称） |
| 住戸（物件コード，棟コード，住戸コード，販売価格，販売期コード，間取り，専有面積，…） |
| 顧客（顧客コード，氏名，住所コード，メールアドレス，電話番号，生年月日，名寄せ先顧客コード，…） |
| 商談（顧客コード，物件コード，商談ステータス，最新接触日時，受注確度，希望面積，購入予算，…） |
| 追客（顧客コード，物件コード，連番，追客区分，接触日時，追客種別，…） |
| 受付（顧客コード，物件コード，連番，開始予定日時，終了予定日時，…） |
| 実施（顧客コード，物件コード，連番，実施結果メモ，…） |
| 応対（顧客コード，物件コード，連番，応対内容，…） |
| 契約（顧客コード，物件コード，棟コード，住戸コード，契約ステータス，成約価格，…） |

図2 関係スキーマ（一部省略）

表1 主な属性とその意味・制約

| 属性名 | 意味・制約 |
|-----------|---|
| 顧客コード | 顧客を一意に識別するコード（6桁の半角英数字） |
| 物件コード | 物件を一意に識別するコード（7桁の半角英数字） |
| 販売価格、購入予算 | 販売価格、購入予算の金額（単位：円、0～99,999） |
| 専有面積、希望面積 | 住戸の面積（単位：平方メートル、0.00～999.99） |
| 商談ステータス | '1'（接触開始），'2'（商談中），'3'（要望書取得）， '4'（購入申込済），'5'（抽選済），'6'（仮契約済）， '7'（本契約済），'8'（引渡済），'9'（追客中止）のいずれか |
| 契約ステータス | '6'（仮契約済），'7'（本契約済），'8'（引渡済）のいずれか |
| 追客区分 | '1'（受付），'2'（実施），'3'（応対）のいずれか |
| 追客種別 | 資料請求、資料送付、来場予約、来場応接、購入申込受領、問合せ対応など、追客の種類を識別するコード（2桁の半角英数字） |
| 接触日時 | 追客ごとに顧客との接触を開始した日時 |
| 最新接触日時 | ひも 商談に紐付く追客の最新の接触日時 |

2. 外部システムとの連携

商談管理システムは、次のように外部システムとのデータ連携を行っている。

- (1) 物件管理システムから物件情報（大エリア、小エリア、住所、鉄道事業者、沿線、駅、物件、最寄り駅、販売期、棟、戸数）の変更データを受領する。
- (2) 自社のWebサイトから資料請求及び来場予約データを受領する。
- (3) 契約システムから毎日複数回、契約データを受領する。
- (4) 受領したデータは専用のアプリケーションソフトウェア（以下、APという）を用いて商談管理システムのデータベースに反映する。

3. 処理の例

商談管理システムにおける処理の例を表2に示す。

表 2 処理の例

| 処理名 | 内容 |
|------|---|
| 処理 1 | 物件管理システムから受領した物件情報の変更データを反映する。AP は、関係ごとに追加、更新を記録したファイルを読み込み、データベースへの追加、更新を行う。 |
| 処理 2 | Web サイトから受信する資料請求データには、資料請求日時、物件コード、顧客コード、氏名、住所コードなどが記録されている。同様に、来場予約データには、開始予定期時、物件コード、顧客コード、氏名などが記録されている。AP は、追客の追加、新規顧客の追加、商談の追加又は最新接触日時の更新を行う。 |
| 処理 3 | 同一の顧客を名寄せする。AP は、一定の条件に基づいて同一の顧客を抽出し、名寄せ元の名寄せ先顧客コードを更新する。 |
| 処理 4 | 契約システムから受領した契約データを基に、契約の契約ステータスを更新し、追客を追加する。 |
| 処理 5 | 指定した物件コード、顧客コードに該当する全ての追客を対象に、接触日時、追客種別、追客概要を商談管理画面に表示する。追客概要是、本処理において追客区分ごとに固有な属性値を基にして作成した文字列である。例えば、来場予約受付の追客概要是、“予約日時：2021-10-10 11:00～12:00” のようになる。 |
| 処理 6 | 指定した物件コード、期間に該当する追客状況表を出力する。追客種別ごと接触日時の日ごとに件数を集計し、物件コード、年月日、資料請求数、来場予約数、来場応接数、購入申込受領数を出力する。 |
| 処理 7 | 図 1 のミスマッチ分析表を出力するために、指定した物件コードに該当する住戸の販売価格から価格帯を、専有面積から面積帯を求め、両者の組ごとに住戸数を集計する。同じように、商談の購入予算から価格帯を、希望面積から面積帯を求め、両者の組ごとに顧客数を集計する。価格帯と面積帯の組ごとに、該当する住戸数と顧客数の片方又は両方を対応させて、価格帯、面積帯、住戸数、顧客数を抽出する。 |

[RDBMS の主な仕様]

商談管理システムで利用する RDBMS の主な仕様は次のとおりである。

1. ページ

RDBMS とストレージ間の入出力単位をページという。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。

2. テーブル・索引

- (1) テーブルの列には NOT NULL 制約を指定することができる。NOT NULL 制約を指定しない列には NULL か否かを表す 1 バイトのフラグが付加される。
- (2) 主キー制約には、主キーを構成する列名を指定する。
- (3) 参照制約には、列名、参照先テーブル名、参照先列名を指定する。制約に違反する追加、更新、削除は拒否される。
- (4) 検査制約には、同一行の列に対する制約を記述する。

(5) 索引には、ユニーク索引と非ユニーク索引がある。

3. トリガ機能

テーブルに対する変更操作（追加、更新、削除）を契機に、あらかじめ定義した処理を実行する。

(1) 実行タイミング（変更操作の前又は後。前者のトリガを BEFORE トリガ、後者のトリガを AFTER トリガという）、列値による実行条件を定義することができる。

(2) トリガ内では、変更操作を行う前の行、変更操作を行った後の行のそれに相関名を指定することで、行の旧値、新値を参照することができる。

(3) BEFORE トリガの処理開始から終了までの同一トランザクション内では、どのテーブルに対しても変更操作を行うことはできない。

(4) トリガ内で例外を発生させることができる。

(5) トリガ内で発生した例外は、実行の契機となった変更操作に返却される。トリガ内で例外が発生した場合、変更操作を行うトランザクションは終了しないので、明示的なコミット又はロールバックが必要である。

4. 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、テーブル単位がある。

(2) バックアップには、取得するページの範囲によって、全体、増分、差分の3種類がある。

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) 全体及び増分バックアップでは、取得ごとにバックアップファイルが作成される。差分バックアップでは、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。

5. 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じである。
- (3) データベース単位の全体バックアップは、取得元とは異なる環境に復元することができる。

6. 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、障害発生直前又は指定の時刻の状態に回復できる。データベース単位の全体バックアップを取得元と異なる環境に復元した場合も同様である。
- (2) 一つのテーブルの回復に要する時間は、変更対象ページのストレージからの読み込み回数に比例する。行の追加時には、バッファ上のページに順次追加し、空き領域を確保してページが一杯になるごとに空白ページを読み込む。行の更新時には、ログ1件ごとに対象ページを読み込む。バッファ上のページのストレージへの書き込みは、非同期に行われる所以、回復時間に影響しない。

7. エクスポート機能

- (1) テーブル単位にデータをファイルに抽出することができる。
- (2) エクスポート対象テーブルの行の抽出条件を指定することができる。

8. インポート機能

- (1) エクスポート機能で抽出したファイルを、インポート先の環境の同じ構造のテーブルに格納することができる。
- (2) インポート先のテーブルに主キーが一致するデータが存在する場合の動作として、処理しない (SKIP)、又は更新する (MERGE) のいずれかのオプションを指定することができる。未指定時は SKIP を指定した場合と同等となる。

[実装するテーブルの設計]

1. テーブルの列の追加

各テーブルには、登録担当者コード、登録 TS、更新担当者コード、更新 TS の各列を追加する。登録 TS には行追加時の時刻印を、更新 TS には行更新時の時刻印をそれぞれ設定する。また、行の削除は論理削除によって行うこととし、削除フラグ列 (0: 未削除、1: 削除済) を追加する。

2. 関係“追客”及びそのサブタイプの実装方法検討

関係“追客”と、関係“受付”，“実施”，“応対”は、概念データモデルにおいてスーパータイプとサブタイプの関係にある。スーパータイプ、サブタイプのテーブルへの実装には次の方法①～③があり、それぞれに、他の方法に比べて格納効率が悪い、他の方法では不要な選択・結合・和集合が必要になる、などの短所がある。そこで、表3を作成し、テーブル構造の特質に由来する実装上の短所をまとめた。短所がない場合は“－”を記入する。

方法① スーパータイプと全てのサブタイプを一つのテーブルにする。

方法② スーパータイプ、サブタイプごとにテーブルにする。

方法③ サブタイプだけを、それぞれテーブルにする。スーパータイプの属性は、列として各テーブルに保有する。

表3 実装方法の短所（未完成）

| 項目 | 実装方法の短所 | | |
|------------------------------|---------------|--------|---------------|
| | 方法① | 方法② | 方法③ |
| A テーブル定義による一意性制約の実装 | － | － | 実装不可 |
| B 属性の格納効率 | サブタイプの固有属性が冗長 | － | スーパータイプの属性が冗長 |
| C スーパータイプを参照する処理の性能 | － | － | － |
| D 単一のサブタイプを参照する処理の性能 | ア | － | － |
| E 全部のサブタイプを参照する処理の性能 | － | 和集合が必要 | 和集合が必要 |
| F スーパータイプと単一のサブタイプを参照する処理の性能 | ア | 結合が必要 | － |
| G スーパータイプと全部のサブタイプを参照する処理の性能 | － | イ | ウ |

表3を基に、関係“追客”的実装方法を次のように判断した。

- ・方法③は、項目Aの短所からサブタイプ全体での主キーの一意性を、テーブルの一意性制約以外の方法によってチェックする必要があり採用し難い。
- ・表2中の処理5は表3の項目エに、処理6は表3の項目オに

該当する。方法②では、処理 5 の応答時間に不安がある。

- ・方法①は、項目 B の短所による不利益はあるものの、項目 D, F に該当する処理は少なく、影響が限定的であることから方法①を採用する。

3. 制約の実装検討

外部システムとの連携によってデータの整合性が失われることのないように、データベースの制約を定義する。

(1) 参照制約

図 2 の関係スキーマのうち、物件情報である大エリア、小エリア、住所、鉄道事業者、沿線、駅、物件、最寄り駅、販売期、棟及び住戸をそのままテーブルとして実装し、参照制約を定義するとしたら、表 2 中の処理 1 では、制約に違反しないように各テーブルへの変更反映処理を行わなければならない。そこで、テーブルを順序付けしてグループ番号 1~6 に分け、参照制約に違反しない限りできるだけ小さいグループ番号に配置することにして表 4 を作成した。グループ番号順に直列に処理を行い、同じグループ内のテーブルへの処理は並行して行う。

表 4 変更データ反映処理のグループとテーブル（未完成）

| グループ番号 | テーブル名 |
|--------|------------|
| 1 | 大エリア、鉄道事業者 |
| 2 | 小エリア、沿線 |
| 3 | カ |
| 4 | キ |
| 5 | ク |
| 6 | 住戸 |

(2) 参照制約以外の制約

連携データの反映による整合性の喪失を防ぐための制約を、一意性制約、NOT NULL 制約、検査制約、BEFORE トリガ、AFTER トリガのうち適切な方法を用いて定義する。制約とその定義内容を表 5 にまとめた。ここで、トリガ内の行の旧値を参照する相関名を OROW、新値を参照する相関名を NROW と定義するものとする。

表 5 制約とその定義内容（未完成）

| 制約 | | 定義内容 |
|-----|--|---|
| 制約① | 住戸には必ず 0 よりも大きい販売価格が設定されていなければならない。 | “住戸” テーブルに, “販売価格 > 0” をチェックする検査制約を定義する。 |
| 制約② | 同じ顧客, 接触日時及び追客種別の追客を行なうことではない。例えば、重複する資料請求データがあればエラーを通知する。 | “追客” テーブルに, [] ケ |
| 制約③ | 契約ステータスが後退する（例：本契約済が仮契約に戻る）ことはない。そのような契約の変更にはエラーを通知する。 | “契約” テーブルの行の更新を契機に, [] コ |
| 制約④ | 契約ステータスはできるだけ最新の状態でなければならず、契約手続の開始後は、契約ステータスと商談の商談ステータスは一致していなければならない。 | “契約” テーブルの行の更新を契機に, NROW.契約ステータスに対応する商談ステータスの値を設定して“商談” テーブルを更新する AFTER トリガを定義する。 |

[問合せの検討]

表 2 の処理 7 に用いる問合せの内容を、次の要領で表 6 に整理した。

- (1) 行ごとに構成要素となる問合せを記述する。結果を他の問合せで参照する場合は、行に固有の名前（以下、問合せ名という）を付ける。
- (2) 列名又は演算には、テーブルから射影する列名又は演算によって求まる項目を“項目名=[演算の内容]”の形式で記述する。
- (3) テーブル名又は問合せ名には、参照するテーブル名又は問合せ名を記入する。
- (4) 選択又は結合の内容には、テーブル名又は問合せ名ごとの選択条件、結合的具体的な方法と結合条件を記入する。

表 6 表 2 の処理 7 に用いる問合せの内容（未完成）

| 問合せ名 | 列名又は演算 | テーブル名又は問合せ名 | 選択又は結合の内容 |
|------|--|-------------|------------------------------------|
| M1 | 棟コード,住戸コード, 価格帯=[販売価格 3000 未満 : 1, 4000 未満 : 2, 5000 未満 : 3, 6000 未満 : 4, 6000 以上 : 5], 面積帯=[専有面積 50 未満 : 1, 60 未満 : 2, 70 未満 : 3, 80 未満 : 4, 80 以上 : 5] | 住戸 | 住戸から指定された物件コードに一致する行を選択 |
| M2 | 価格帯, 面積帯, 住戸数=[価格帯, 面積帯でグループ化した行数] | M1 | 全行を選択 |
| T1 | 顧客コード, 価格帯=[購入予算 3000 未満 : 1, 4000 未満 : 2, 5000 未満 : 3, 6000 未満 : 4, 6000 以上 : 5], 面積帯=[希望面積 50 未満 : 1, 60 未満 : 2, 70 未満 : 3, 80 未満 : 4, 80 以上 : 5] | 商談 | 商談から指定された物件コードに一致する行を選択 |
| T2 | 価格帯, 面積帯, 顧客数=[価格帯, 面積帯でグループ化した行数] | T1 | 全行を選択 |
| R1 | 価格帯=[サ], 面積帯=[サ], 住戸数, 顧客数 | M2, T2 | M2 の全行と T2 の全行を選択し, 価格帯, 面積帯で完全外結合 |

注記 網掛け部分は表示していない。

表 6 中の “M1” の問合せを実装するための SQL 文の案を図 3 に示す。案 1 は、問合せをそのまま実装するもので、案 2 は、“価格帯” 及び “面積帯” テーブルを追加することで、SQL 文の変更なしに価格帯、面積帯の範囲を変えられるようにするものである。案 2 の①は “価格帯” 及び “面積帯” テーブルを作成する SQL 文、②は “価格帯” テーブルに行を追加する SQL 文、③は追加したテーブルを用いて問合せの結果行を得る SQL 文である。

案1 問合せの選択条件をそのまま実装する。

```
SELECT 棟コード, 住戸コード,  
CASE WHEN 販売価格 < 3000 THEN 1 WHEN 販売価格 < 4000 THEN 2  
WHEN 販売価格 < 5000 THEN 3 WHEN 販売価格 < 6000 THEN 4 ELSE 5 END AS 価格帯,  
CASE WHEN 専有面積 < 50 THEN 1 WHEN 専有面積 < 60 THEN 2  
WHEN 専有面積 < 70 THEN 3 WHEN 専有面積 < 80 THEN 4 ELSE 5 END AS 面積帯  
FROM 住戸 WHERE 物件コード = :hv1;
```

案2 SQL文の変更なしに価格帯、面積帯の範囲の変更を可能にする。

① “価格帯” テーブル及び“面積帯” テーブルを作成する。

```
CREATE TABLE 価格帯 (価格帯 SMALLINT, 下限値 INTEGER, 上限値 INTEGER,  
PRIMARY KEY (価格帯));  
CREATE TABLE 面積帯 (面積帯 SMALLINT, 下限値 DECIMAL(5, 2), 上限値 DECIMAL(5, 2),  
PRIMARY KEY (面積帯));
```

② “価格帯” テーブルに行を追加する。

```
INSERT INTO 価格帯 VALUES( 1, シ );  
INSERT INTO 価格帯 VALUES( 2, ス );  
: (中略)  
INSERT INTO 価格帯 VALUES( 5, セ );
```

③ “価格帯”，“面積帯” テーブルを使用して問合せの結果行を得る。

```
SELECT A.棟コード, A.住戸コード, B.価格帯, C.面積帯 FROM 住戸 A  
INNER JOIN 価格帯 B ON ソ  
INNER JOIN 面積帯 C ON  
WHERE A.物件コード = :hv1;
```

注記1 ホスト変数 hv1 には、指定された物件コードが設定される。

注記2 網掛け部分は表示していない。

図3 “M1” の問合せを実装する SQL 文の検討例（未完成・一部省略）

[バックアップ・リカバリの検討]

1. 障害発生の想定

バックアップ・リカバリの検討に当たり、本番環境のデータベース（以下、本番 DB という）で想定される障害ケースを検討し、表 7 に整理した。ここで、データベース単位の全体バックアップを毎日 0 時に取得しているものとする。

表 7 想定した障害ケース

| 障害ケース | 障害状況 |
|--------|---|
| 障害ケース① | ディスク装置に障害が発生し、テーブルのデータが全損した。 |
| 障害ケース② | 表 2 の処理 2 で、外部システムの不具合によって誤った来場予約データが大量に登録された。誤登録の行の更新担当者コードは SYSRAI01、誤登録の期間は 2021-07-20 の 15:05:00～15:10:00 である。誤登録発生の前後の時間帯では、断続的に追客を記録する業務を行っている。また、誤登録の期間中、当該担当者コードによって誤登録以外の処理は行われていない。 |
| 障害ケース③ | 表 2 の処理 3 で、“顧客”テーブルのうち、名寄せ先顧客コードが NULL の行が誤更新によって不正な状態となった。誤更新が行われた直前の日時は 2021-07-21 13:45:11 であり、誤更新の発生中にも“顧客”テーブルへの追加及び更新が行われている。また、誤更新の発生後、商談管理システムは参照系機能だけを利用可能な状態で稼働させ、後続の処理への影響はない。 |

2. 障害ケース①の検討

障害ケース①のリカバリは、ディスク装置の復旧、バックアップからの復元、更新ログによる回復によって行う。このうち、“商談”及び“追客”テーブルの更新ログによる回復がリカバリに要する時間の大半を占めるので、回復に掛かる時間を試算し、業務への影響を調べることにした。試算に先立って、試算対象テーブルのデータ量及び更新ログ件数見積りを表 8 にまとめた。

表 8 試算対象テーブルのデータ量及び更新ログ件数見積り

| テーブル名 | 見積行数 | 平均行長 (バイト) | 1 ページ当たりの平均行数 | 1 時間当たりの更新ログ件数 | |
|-------|------------|---------------|---------------|----------------|--------|
| | | | | 追加 | 更新 |
| 商談 | 630,000 | 720 | 10 | 5,000 | 50,000 |
| 追客 | 24,000,000 | 288 | 25 | 50,000 | 5,000 |

注記 テーブルを格納する表領域のページサイズを 8,000 バイト、空き領域率を 10% とする。

(1) 回復に要する時間の試算

障害が 18:00 に発生し、10:00 から 8 時間分の各テーブルへの追加、更新ログによる回復を想定し、更新ログが毎時均等に発生すると考える。また、1 ページ当たりのストレージへの I/O を 10 ミリ秒 (0.01 秒) とし、ストレージへの I/O 以外の CPU 処理、索引探索、ネットワーク通信などに掛かる時間を考慮しないものとして、次のように試算した。

① 障害発生時点で、“商談”テーブルには、追加 40,000 件、更新 400,000 件の更

新ログがある。回復の際、ストレージへの I/O は、追加では 1 ページ当たりの平均行数まではバッファ上で処理するので 4,000 回、更新ではバッファヒット率を 0 とすると 400,000 回、合わせて 404,000 回発生する。よって、回復に必要な時間は 秒になる。

- ② 同様に、“追客”テーブルでは、回復時のストレージへの I/O は、追加では 回、更新では 回発生するので、回復に必要な時間は 秒になる。

(2) 回復時間短縮の対策

(1) の試算では回復時間が長い。回復時間を短縮するために、毎日 12:00, 14:00, 16:00 に“商談”及び“追客”テーブルのテーブル単位の増分又は差分バックアップを取ることを検討し、次の結論を得た。

- ① 時間分の更新ログを適用すればよいので、“商談”テーブルの回復時間は、 秒になる。
- ② バックアップからの復元に要する時間を考慮すると、“追客”テーブルは、増分と差分のどちらの方式でもほとんど変わらないが、“商談”テーブルは、増分バックアップよりも時間が掛からない差分バックアップを採用する。

3. 障害ケース②の検討

障害ケース②は、バックアップの復元及び更新ログによる回復によって誤登録発生直前の日時の状態にする方法では問題を解決できない。そこで、誤登録したデータを削除するため、次の処理を順次実行することにした。

- ・誤登録した“追客”テーブルの行を削除状態に更新する。
- ・誤登録によって作成された“商談”テーブルの行を削除状態に更新する。
- ・誤登録によって作成された“顧客”テーブルの行を削除状態に更新する。
- ・“商談”テーブルの最新接触日時を更新する。

“商談”テーブルの最新接触日時を更新する SQL 文を図 4 に示す。ここで、更新担当者コード、更新 TS を更新する処理は省略している。

```

UPDATE 商談 S
SET S.最新接触日時 = (
    SELECT [g] FROM 追客 T
    WHERE [h] AND [i] AND [j] )
WHERE 更新 TS BETWEEN CAST('2021-07-20 15:05:00.000000' AS TIMESTAMP)
    AND CAST('2021-07-20 15:10:00.000000' AS TIMESTAMP)
    AND 更新担当者コード = 'SYSRAI01'
    AND 削除フラグ = 0;

```

図 4 “商談” テーブルの最新接触日時を更新する SQL 文（未完成）

4. 障害ケース③の検討

障害ケース③では、誤更新が行われた行だけを誤更新前の状態に戻し、誤更新の原因を排除した上で処理 3 を再実行することとした。そこで、本番 DB とは別に、作業用のデータベース（以下、作業用 DB という）を用意し、作業ミスに備えて本番 DB の“顧客” テーブルの全ての行を退避した上で、RDBMS の機能を利用して復旧手順を検討し、表 9 に整理した。

表 9 障害ケース③の復旧手順（未完成）

| 手順 | RDBMS の機能 | 作業対象 DB | 作業内容 |
|------|-----------|---------|--|
| 手順 1 | エクスポート機能 | 本番 DB | “顧客” テーブルの全ての行を抽出する。 |
| 手順 2 | 復元機能 | 作業用 DB | 2021-07-21 の 0 時に取得した本番 DB のバックアップを復元する。 |
| 手順 3 | [k] | [l] | [m] |
| 手順 4 | [n] | [o] | [p] |
| 手順 5 | [q] | [r] | [s] |
| 手順 6 | — | — | 誤更新の原因を排除して処理 3 を再実行する。 |

注記 1 RDBMS の機能には、〔RDBMS の主な仕様〕に記載されている機能名を一つ記入する。

注記 2 作業対象 DB には、作業用 DB、本番 DB のいずれかを記入する。

設問 1 [実装するテーブルの設計] について、(1)～(4)に答えよ。

- (1) 表 3 中の [ア] ~ [ウ] に入る適切な字句を答えよ。また、本文中の [エ]、[オ] に入る表 3 中の項目 A～G のいずれか一つを答えよ。
- (2) 表 4 中の [カ] ~ [ク] に入る一つ又は複数のテーブル名を答

えよ。

- (3) 表 5 中の [ケ], [コ] に入る適切な定義内容を、記入済みの例に倣って、[ケ] は 40 字以内、[コ] は 60 字以内で具体的に述べよ。
- (4) 制約④の AFTER トリガ内で、“商談” テーブルの更新時にロック待ちタイムアウトによる例外が返却された場合、トリガの契機となる変更を行った表 2 中の処理 4 の AP ではどのような処置を行うべきか。行うべき処置を二つ挙げ、それぞれ 25 字以内で述べよ。

設問 2 [問合せの検討] について、(1), (2) に答えよ。

- (1) 表 6 中の問合せ名 “R1” の下線部について、完全外結合を行う理由を 40 字以内で述べ、[サ] に入る演算の内容を答えよ。
- (2) 図 3 中の [シ] ~ [ソ] に入る適切な字句を答えよ。

設問 3 [バックアップ・リカバリの検討] について、(1)~(3) に答えよ。

- (1) 障害ケース①について、(a), (b) に答えよ。
- (a) 本文中の [a] ~ [f] に入る適切な数値を答えよ。
- (b) 本文中の下線部について、差分バックアップからの復元が増分バックアップからの復元よりも時間が掛からない理由を、30 字以内で具体的に述べよ。
- (2) 障害ケース②について、(a), (b) に答えよ。
- (a) バックアップの復元及び更新ログによる回復によって誤登録発生直前の日時の状態にする方法では問題を解決できない理由を、60 字以内で述べよ。
- (b) 図 4 は、相関副問合せを使用して更新を行う SQL 文である。[g] に適切な字句を、[h] ~ [j] に一つの適切な述語を入れ、SQL 文を完成させよ。
- (3) 障害ケース③について、表 9 中の [k] ~ [s] に適切な字句を入れ、表を完成させよ。

なお、[m], [p], [s] に入る作業内容は、RDBMS の機能に指定する内容を含めてそれぞれ 40 字以内で記入すること。

[メモ用紙]

問2 製品物流業務に関する次の記述を読んで、設問1, 2に答えよ。

E社は中堅市販薬メーカーである。E社の顧客には、医薬品卸業と医薬品の量販店チェーンがある。以前は医薬品卸業が主な顧客であったが、近年は量販店チェーンとの取引が増えている。両者の取引のやり方は大きく異なるので、今回量販店チェーン専用のシステムを開発することにして、概念データモデル及び関係スキーマを設計した。

[設計の前提となる業務]

1. 社内の組織の特性

(1) 物流拠点

- ① E社の製品物流の拠点であり、商品の在庫、梱包、出荷などの機能をもつ。
- ② 物流拠点は、全国に6拠点あり、物流拠点ごとに複数の配送地域をもつ。

(2) 配送地域

- ① 物流拠点から顧客の納入先へ、1台のトラックで1日に配送できる範囲の地域であり、配送地域コードによって識別し、配送地域名をもつ。
- ② 配送地域は、隣接する複数の郵便番号の地域を合わせた範囲に設定している。一つの郵便番号の地域が幾つかの配送地域に含まれることはない。

2. 顧客の組織の特性

(1) チェーン法人

- ① 量販店チェーンとは、ブランド、外観、サービス内容などに統一性をもたせて多店舗展開している医薬品の小売業であり、全国又は一部地方に集中して店舗展開している。

- ② チェーン法人はその法人であり、チェーン法人コードによって識別する。

(2) チェーンDC (DCは、物流センタの英語 (Distribution Center) の頭文字)

- ① 量販店チェーンの物流センタである。チェーンDCコード及びチェーンDC名を顧客から知らされ、立地するE社の配送地域を設定して登録し、チェーン法人コードとチェーンDCコードによって識別する。
- ② チェーンDCは、次に記すチェーン店舗の注文をまとめてE社を含む仕入先に発注（E社にとっての受注）する。

- ③ E 社は、受注した商品の全てを受注したチェーン DC に対して納入する。
- ④ チェーン DC は、E 社を含む仕入先から納入を受けた商品をチェーン店舗に配送する役割を果たしている。

(3) チェーン店舗

- ① 量販店チェーンの個々の店舗である。チェーン店舗コード及びチェーン店舗名を顧客から知らされて登録し、チェーン法人コードとチェーン店舗コードによって識別する。
- ② チェーン店舗は、いずれか一つのチェーン DC に属している。チェーン DC には、通常数十から百数十のチェーン店舗が属している。

3. 商品の特性

(1) 商品

- ① E 社が製造販売する医薬品であり、商品コードによって識別する。
- ② 商品には、PB 商品と NB 商品があり、流通方法区分で分類している。
 - ・ PB 商品は、E 社と特定の量販店が協業する量販店独自ブランドの商品である。E 社が広告宣伝費を掛けない代わりに、量販店に低価格で販売することができる商品である。PB 商品は、どのチェーン法人のものかをもつ。
 - ・ NB 商品は、E 社が製造するメーカーブランドの商品である。E 社が広告宣伝費を掛けて消費者の認知を形成する商品である。NB 商品は、売上金額のランクをもつ。
- ③ 商品の外観を荷姿と呼ぶ。荷姿にはケースとピースがある。荷姿は荷姿区分によって識別する。
 - ・ 商品ごとに定まった数で箱詰めしたものをケース、ケースを開梱し、箱から出した一つ一つのものをピースと呼ぶ。
 - ・ 商品ごとに、ケースに入っているピースの数を表す入数をもつ。

(2) 商品の製造ロット

- ① 商品ごとの製造単位である。製造ロットには、商品ごとに昇順な製造ロット番号を付与している。
- ② 製造ロットには、いつ製造したか分かるように製造年月日を、いつまで使用できるか分かるように使用期限年月を記録している。

4. 締め契機

- ① E 社は受注を随時受け付けているが、受注後すぐに出荷するのではなく、受け付けた受注を締めて出荷指示を出すタイミングを定めている。このタイミングを締め契機という。
- ② 締め契機は、平日に 1 日 5 回、土曜日に 1 日 3 回、時刻を定めて設けており、年月日とその日の何回目の締めかを示す“回目”で識別している。
- ③ チェーン法人ごとに適用する締め契機は、チェーン法人と協議の上で、週 3 回程度に設定している。

5. 物流拠点の在庫

E 社では、在庫を引当在庫と払出在庫で把握している。

- ① 引当在庫は、物流拠点、商品、製造ロットの別に、その時点の在庫数、引当済数、引当可能数を記録するもので、商品の引当てに用いる。
- ② 払出在庫は、物流拠点、商品、製造ロット、荷姿の別に、その時点の在庫数（荷姿別在庫数）を記録するもので、商品の出庫の記録に用いる。

6. 引当てのやり方

- ① 古い製造ロットの商品から順に引き当てる。
- ② 顧客によっては、ロット逆転禁止の取決めを交わしている。ロット逆転禁止とは、チェーン DC ごとに、前回納入した製造ロットより古い商品を納入することを禁じることである。この取決めを交わしていることは、チェーン法人ごとに設定するロット逆転禁止フラグで判別する。ロット逆転禁止の取決めを交わしている顧客の場合、チェーン DC と商品の組合せに対して、最終で引き当てた製造ロット番号を記録する。
- ③ 引当ては、同じ締め契機の受注について、早く入った受注から順に行う。

7. 出庫のやり方

- ① E 社では、出庫を種まき方式で行っている。一般に種まき方式とは、行き先にかかわらず同じ品をまとめて出庫し、それを種に見立てて行き先別に仕分けることを品ごとに行うやり方である。
- ② 出庫は、物流拠点ごとに締め契機の対象の受注に対して行う。
- ③ 出庫指示は商品別製造ロット別に出し、出庫実績は商品別製造ロット別荷姿別に記録する。

8. 梱包のやり方

商品の梱包のやり方は、顧客の方針で店舗別梱包又は商品カテゴリ別梱包のいずれかの指定を受ける。指定はチェーン DC ごとにされ、梱包方法区分で判別する。

① 店舗別梱包は、チェーン DC の仕分け作業の効率を優先するやり方である。

- ・チェーン DC は、E 社を含む仕入先から納入された梱包を崩さずにチェーン店舗へ送る。
- ・これを可能にするために、チェーン DC が担当するチェーン店舗ごとの梱包による納入が求められる。
- ・店舗別梱包では、受注で指定される梱包対象の店舗は一つである。

② 商品カテゴリ別梱包は、チェーン店舗での品出し作業の効率を優先するやり方である。

- ・チェーン店舗の棚は、風邪薬、胃腸薬、目薬など商品カテゴリ別である。
- ・チェーン DC は、E 社を含む仕入先から納入を受けた商品をまとめて、棚と同じ商品カテゴリ別に梱包し直して店舗へ送る。
- ・これを可能にし、かつ、チェーン DC での仕分け作業を簡易にするために、商品カテゴリ別の梱包による納入が求められる。
- ・商品カテゴリは、どの顧客も似ているが微妙に異なり、チェーン法人コードと商品カテゴリコードによって識別する。
- ・商品カテゴリコード及び商品カテゴリ名は顧客が使っている値を用いる。
- ・また、あらかじめどの商品をどの商品カテゴリにするかを知らされているので、商品カテゴリの明細として商品を設定している。

9. 業務の流れと情報

業務の流れを図 1 に示す。業務の流れの中で用いられる情報を次に述べる。

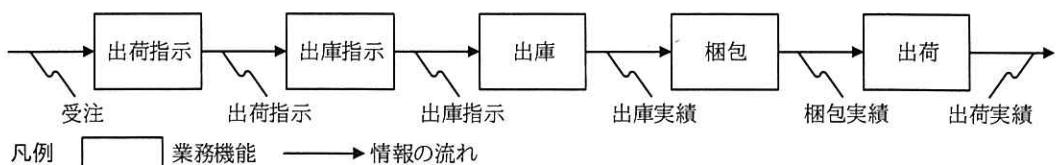


図 1 業務の流れ

(1) 受注

- ① 顧客から隨時何度でも受け付け、締め契機まで蓄積する。
- ② 1回の受注に複数の商品を指定できる。
- ③ 受注ごとに、受注番号を付与し、受注年月日時刻を記録する。
- ④ 受注明細では、受注明細番号を付与し、商品とその数を指定する。
- ⑤ 在庫引当時の成否は、受注明細に記録する。

(2) 出荷指示

- ① 締め契機で在庫引当てに成功した受注を集約した情報である。出荷指示に基づいて、一連で出庫、梱包、出荷を実施する。
- ② 出荷指示は、納入先別に行う。梱包を分ける単位を示す出荷指示梱包明細、梱包を分けた中に入れる商品を示す出荷指示梱包内商品明細の3階層の形式となる。
- ③ 出荷指示ごとに、出荷指示番号を付与し、適用した締め契機、出荷指示対象の納入先を記録する。対象の受注に出荷指示番号を記録する。
- ④ 出荷指示梱包明細ごとに、出荷指示梱包明細番号を付与し、梱包方法によって、店舗別梱包の場合は梱包対象チェーン店舗を、商品カテゴリ別梱包の場合は商品カテゴリを設定する。
- ⑤ 出荷指示梱包内商品明細ごとに、梱包すべき商品について製造ロット別に出荷指示数を設定する。

(3) 出庫指示

- ① 物流拠点ごとに、同じ締め契機の、全ての納入先の出荷指示を集約し、物流拠点の倉庫から出荷対象の商品を出すための情報である。
- ② 出庫指示には、出庫指示番号を付与し、対象の物流拠点と適用した締め契機を記録する。対象の出荷指示に出庫指示番号を記録する。
- ③ 出庫指示明細には、出庫指示明細番号を付与し、製造ロット別の商品と出庫指示数を設定する。

(4) 出庫実績

- ① 出庫指示明細で指示された商品の出庫指示数を、幾つのケースと幾つのピースで出庫したかの実績である。
- ② 出庫実績には出庫実績番号を付与し、荷姿区分で分類して、ケースを出庫

した出庫実績には出庫ケース数を、ピースを出庫した出庫実績には出庫ピース数を記録する。

(5) 梱包実績

- ① 出庫された商品を、出荷指示梱包明細に基づいて配送できるように段ボール箱に詰めた実績であり、段ボール箱ごとに梱包実績番号を付与する。
- ② 梱包実績にはケース梱包実績とピース梱包実績がある。いずれの実績かは、段ボール箱区分で分類する。
- ③ ケース梱包実績は、どのケース出庫実績によるものかを関連付ける。
- ④ ピース梱包実績は、一つ又は複数の種類の商品の詰め合わせであり、どのピース出庫実績から幾つの商品を構成したかのピース梱包内訳を記録する。

(6) 出荷実績

- ① 出荷指示の単位に梱包を納入先別に配送した実績である。
- ② 出荷実績には、車両番号と出荷年月日時刻を記録する。
- ③ 出荷実績に対応する梱包実績に、どの出荷実績で出荷されたかを記録する。

[概念データモデル及び関係スキーマの設計]

1. 概念データモデル及び関係スキーマの設計方針

- (1) 関係スキーマは第3正規形にし、多対多のリレーションシップは用いない。
- (2) リレーションシップが1対1の場合、意味的に後からインスタンスが発生する側に外部キー属性を配置する。
- (3) 概念データモデルでは、リレーションシップについて、対応関係にゼロを含むか否かを表す“○”又は“●”は記述しない。
- (4) 実体の部分集合が認識できる場合、その部分集合の関係に固有の属性があるときは部分集合をサブタイプとして切り出す。
- (5) サブタイプが存在する場合、他のエンティティタイプとのリレーションシップは、スーパータイプ又はいずれかのサブタイプの適切な方との間に設定する。
- (6) 概念データモデル及び関係スキーマは、マスタ及び在庫の領域と、トランザクションの領域を分けて作成し、マスタとトランザクションの間のリレーションシップは記述しない。

2. 設計した概念データモデル及び関係スキーマ

マスタ及び在庫の領域の概念データモデルを図2に、トランザクションの領域の

概念データモデルを図3に、マスタ及び在庫の領域の関係スキーマを図4に、トランザクションの領域の関係スキーマを図5に示す。

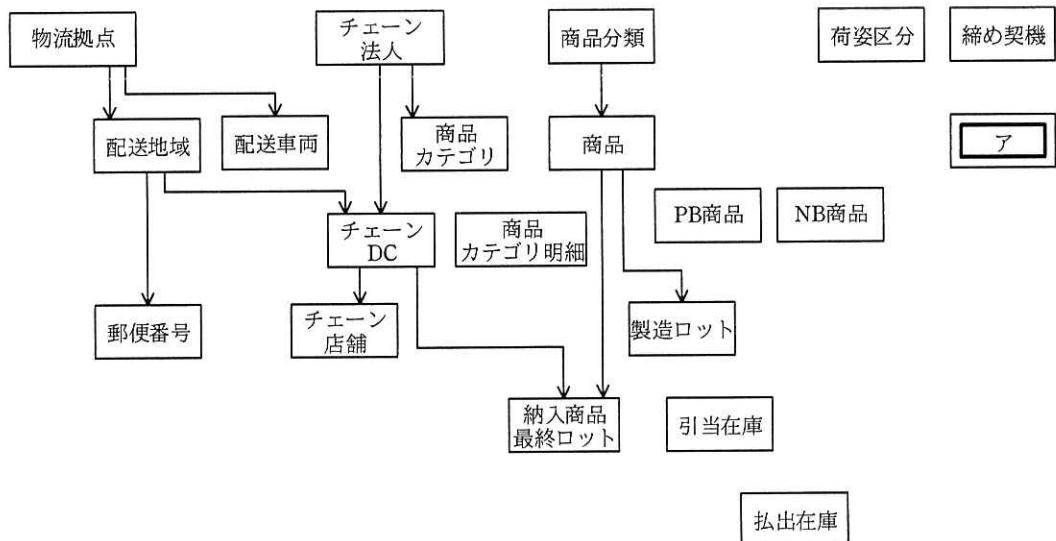


図2 マスター及び在庫の領域の概念データモデル（未完成）

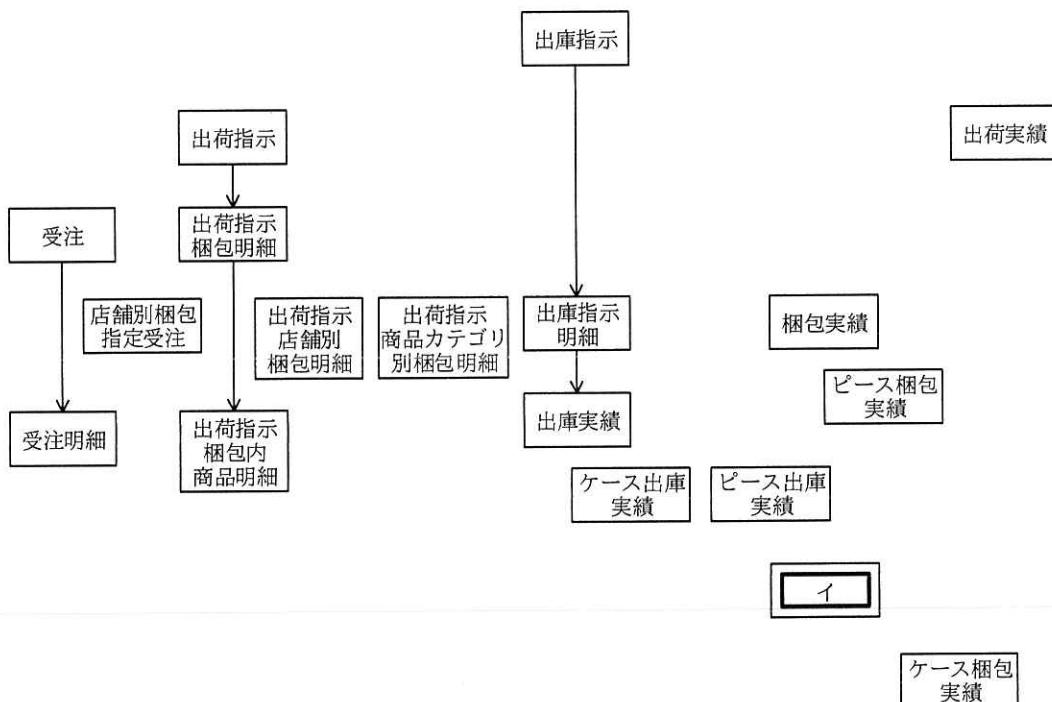


図3 トランザクションの領域の概念データモデル（未完成）

物流拠点（拠点コード, 拠点名）
 配送地域（配送地域コード, 配送地域名, 拠点コード）
 郵便番号（郵便番号, 配送地域コード）
 配送車両（車両番号, 拠点コード）
 チェーン法人（チェーン法人コード, チェーン法人名, 業界シェア, ロット逆転禁止フラグ）
 チェーン DC（チェーン法人コード, チェーン DC コード, 梱包方法区分, チェーン DC 名,
 配送地域コード）
 チェーン店舗（チェーン法人コード, チェーン店舗コード, チェーン DC コード, チェーン店舗名）
 商品分類（商品分類コード, 商品分類名）
 商品（商品コード, 商品名, 販売単価, 商品分類コード, 流通方法区分, ケース内ピース入数）
 PB 商品（a）
 NB 商品（b）
 製造ロット（商品コード, 製造ロット番号, 製造年月日, 使用期限年月）
 商品カテゴリ（c）
 商品カテゴリ明細（チェーン法人コード, 商品カテゴリコード, 商品コード）
 納入商品最終ロット（チェーン法人コード, チェーン DC コード, 商品コード, 製造ロット番号）
 荷姿区分（荷姿区分, 荷姿名）
 締め契機（締め年月日, 回目, 締め時刻）
ア（d）
 引当在庫（e）
 払出在庫（f）

注記 図中の ア には、図 2 の ア と同じ字句が入る。

図 4 マスター及び在庫の領域の関係スキーマ（未完成）

受注（受注番号, 受注年月日時刻, チェーン法人コード, チェーン DC コード, g）
 店舗別梱包指定受注（h）
 受注明細（受注番号, 受注明細番号, 商品コード, 受注数, i）
 出荷指示（出荷指示番号, チェーン法人コード, チェーン DC コード, j）
 出荷指示梱包明細（出荷指示番号, 出荷指示梱包明細番号）
 出荷指示店舗別梱包明細（出荷指示番号, 出荷指示梱包明細番号, k）
 出荷指示商品カテゴリ別梱包明細（出荷指示番号, 出荷指示梱包明細番号, l）
 出荷指示梱包内商品明細（出荷指示番号, 出荷指示梱包明細番号, m）
 出庫指示（出庫指示番号, n）
 出庫指示明細（出庫指示番号, 出庫指示明細番号, 商品コード, o）
 出庫実績（出庫実績番号, p）
 ケース出庫実績（q）
 ピース出庫実績（r）
 梱包実績（梱包実績番号, s）
 ケース梱包実績（梱包実績番号, t）
 ピース梱包実績（梱包実績番号, 緩衝材使用量）
イ（u）
 出荷実績（出荷実績番号, v）

注記 図中の イ には、図 3 の イ と同じ字句が入る。

図 5 トランザクションの領域の関係スキーマ（未完成）

[設計変更の内容]

設計は、全ての量販店がチェーン DC をもち、チェーン DC から受注し、チェーン DC に納入することを前提にしてきた。しかし、大手の量販店が、地方の量販店と合併することによって、暫定的又は恒久的にチェーン DC のないチェーン店舗が発生することが判明した。このような場合、量販店の本部又は支部から受注し、チェーン店舗に直接納入する必要がある。そこで、当初の検討と合わせて運用できるように、顧客の組織について次の設計変更を行うことにした。

1. 顧客の組織の設計変更

(1) チェーン本支部

- ① 新たな受注先である量販店の本部又は支部をチェーン本支部と呼ぶ。
- ② 受注し得るチェーン本支部について、コード及び名称を顧客から知らされて登録し、チェーン法人コードとチェーン本支部コードによって識別する。

(2) チェーン組織

- ① 受注は、チェーン DC 又はチェーン本支部から受けることになったので、この両者を併せて受注先と呼ぶことにする。
- ② 納入は、チェーン DC 又は直接納入する対象のチェーン店舗（以下、直納対象チェーン店舗という）に行うので、この両者を併せて納入先と呼ぶことにする。
- ③ さらに、受注先と納入先を併せてチェーン組織と呼ぶことにする。
- ④ チェーン組織には、チェーン法人を超えて一意に識別できるチェーン組織コードを付与し、どのチェーン法人のチェーン組織なのかを設定する。
- ⑤ 受注先と納入先は、それぞれチェーン組織の一部なので、受注先に該当するチェーン組織には受注先フラグを、納入先に該当するチェーン組織には納入先フラグを設定する。
- ⑥ 受注先は、受注の対象の納入先が全て分かるようにする。また、その受注先がチェーン DC かチェーン本支部のいずれかを示す受注先区分を設定する。
- ⑦ 配送地域は、納入先に設定し、チェーン DC からは外す。

(3) チェーン店舗

- ① 設計変更前に対象にしていたチェーン店舗を、店舗別梱包対象チェーン店舗に呼び替える。

② チェーン店舗は、スコープを広げて、店舗別梱包対象チェーン店舗と直納対象チェーン店舗を併せたものにする。また、そのチェーン店舗が店舗別梱包対象チェーン店舗か直納対象チェーン店舗のいずれかを示すチェーン店舗区分を設定する。

2. 梱包のやり方についての設計変更

直納対象チェーン店舗への納入では、梱包方法の指定は受けない。これに伴って、梱包方法区分に指定なしの分類を追加する。

3. 顧客についての概念データモデル及び関係スキーマの検討内容

設計変更の内容に基づいて、顧客に関する部分を切り出して検討した。設計変更した顧客の概念データモデルを図 6 に、設計変更した顧客の関係スキーマを図 7 に示す。

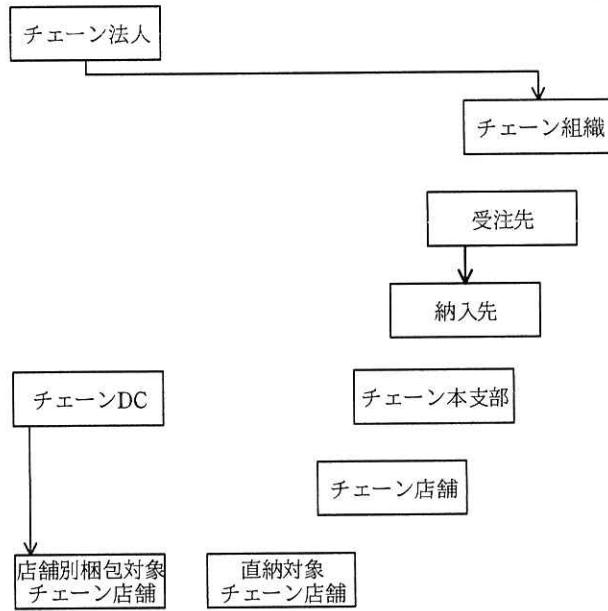


図 6 設計変更した顧客の概念データモデル（未完成）

| |
|--|
| チェーン法人 (<u>チェーン法人コード</u> , チェーン法人名, 業界シェア, ロット逆転禁止フラグ) |
| チェーン組織 ([あ], <u>チェーン法人コード</u>) |
| 受注先 ([い]) |
| 納入先 ([う], 梱包方法区分) |
| チェーン DC (<u>チェーン法人コード</u> , <u>チェーン DC コード</u> , チェーン DC 名, [え]) |
| チェーン本支部 (<u>チェーン法人コード</u> , <u>チェーン本支部コード</u> , [お]) |
| チェーン店舗 (<u>チェーン法人コード</u> , <u>チェーン店舗コード</u> , [か]) |
| 店舗別梱包対象チェーン店舗 ([き], <u>チェーン DC コード</u>) |
| 直納対象チェーン店舗 ([く]) |

図 7 設計変更した顧客の関係スキーマ（未完成）

解答に当たっては、巻頭の表記ルールに従うこと。ただし、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必要ない。

なお、属性名は、それぞれ意味を識別できる適切な名称とすること。また、関係スキーマに入れる属性名を答える場合、主キーを表す下線、外部キーを表す破線の下線についても答えること。

設問1　〔設計の前提となる業務〕に基づいて設計した概念データモデル及び関係スキーマについて、(1)～(4)に答えよ。

- (1) 図2中の [ア] に入る適切なエンティティタイプ名を答えよ。また、図2に欠落しているリレーションシップを補って図を完成させよ。
- (2) 図3中の [イ] に入る適切なエンティティタイプ名を答えよ。また、図3に欠落しているリレーションシップを補って図を完成させよ。
- (3) 図4中の [a] ~ [f] に入る一つ又は複数の適切な属性名を補って関係スキーマを完成させよ。
- (4) 図5中の [g] ~ [v] に入る一つ又は複数の適切な属性名を補って関係スキーマを完成させよ。

設問2　〔設計変更の内容〕について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 図6は、幾つかの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が欠落している。欠落しているリレーションシップを補って図を完成させよ。
- (2) 図7中の [あ] ~ [く] に入る一つ又は複数の適切な属性名を補って関係スキーマを完成させよ。
- (3) 設計変更前に、図6に示したもの以外のエンティティタイプで、チェーンDCを参照していたエンティティタイプが、図2に一つと図3に二つの合計三つある。これら三つのエンティティタイプは、設計変更によって参照するエンティティタイプが、チェーンDCから図6に示した別のエンティティタイプになる。次の表の①～③に、設計変更前にチェーンDCを参照していた三つのエンティティタイプ名とそれぞれに対応する設計変更後の参照先エンティティタイプ名を答えよ。

| 設計変更前にチェーンDCを参照していた 三つのエンティティタイプ | それぞれに対応する設計変更後の 参照先エンティティタイプ |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| ① | |
| ② | |
| ③ | |

[× モ 用 紙]

[メモ用紙]

6. 退室可能時間中に退室する場合は、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 | 15:10 ~ 16:20 |
|--------|---------------|

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。ただし、問題冊子を切り離して利用することはできません。
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、会場での貸出しありません。
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、マスク
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。

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。