

平成 25 年度 春期
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

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 2 |
| 選択方法 | 1 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。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。

〔問 2 を選択した場合の例〕

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

- (4) 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。

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。

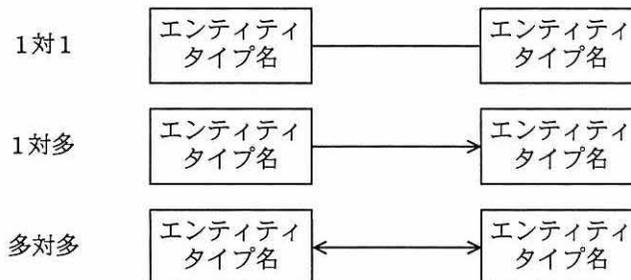


図1 エンティティタイプとリレーションシップの表記ルール

(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

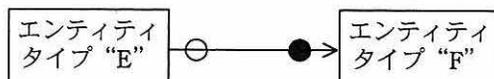
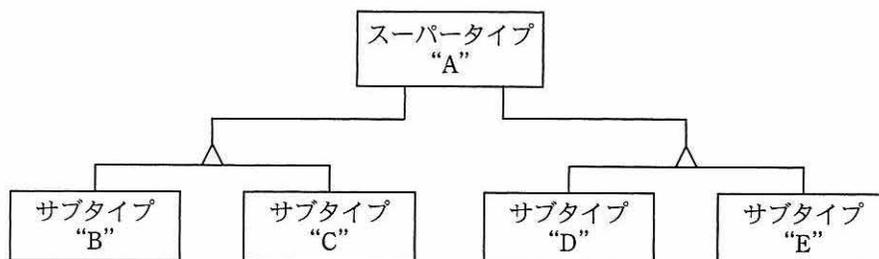


図2 対応関係にゼロを含むか否かを区別して表現する場合の表記ルール

(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 OA周辺機器メーカーの部品購買管理システムの統合に向けたデータベース概念設計、テーブル設計及び新システムへのデータ移行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、OA周辺機器メーカーであり、複数の工場で製品を生産している。C社では、工場ごとに運用している部品購買管理システムを、新システムに統合することになった。新システムへの統合に当たって、現行業務の分析を行い、概念データモデル及びテーブル構造を設計し、新システムへのデータ移行に関する設計を行った。

[部品購買業務の分析結果]

1. 部品購買業務に関連する社内組織と担当社員

(1) 社内組織

- ① 部品購買業務に関連する部門として、各工場に購買部と生産部がある。購買部と生産部は、部門コードによって全社で一意に識別される。
- ② 購買部は、部品の発注、納入された部品の受入、及び製品の生産を行う生産部への部品の払出を行う。

(2) 担当社員

- ① 部品購買業務に従事する担当社員は、社員番号によって全社で一意に識別される。
- ② 担当社員は、担当する工場の購買部に所属している。ただし、工場間又は部門間を不定期に異動する。
- ③ 担当社員は、見積依頼、仕入先選定、在庫確認、発注、払出、受入、支払予定作成などの業務を行う（後述）。

2. 部品購買業務に関連する社外組織

- (1) 仕入先は、部品を調達する先である。
- (2) 支払先は、部品の代金を支払う先である。
- (3) 仕入先と支払先を総称して、調達先と呼ぶ。中小規模の調達先では、仕入先と支払先が同一の場合が多い。一方、大規模な調達先では、複数の仕入先を代表する仕入先が支払先であったり、仕入先とは別の支払先があったりすることも多い。一つの仕入先に対して、複数の支払先が対応することはない。

- (4) 調達先は、調達先コードで識別される。仕入先に割り当てられた調達先コードを仕入先コード、支払先に割り当てられた調達先コードを支払先コードと呼ぶ。
- (5) 工場ごとに調達先コードを割り当てることから、一つの調達先に対して工場ごとに異なる複数の調達先コードが割り当てられている場合がある。

3. 部品

- (1) 部品は、全社で一意的な部品番号で識別される。部品番号は、製品の設計システムで採番されたものを使用する。
- (2) 部品は、主要部品と補充部品に分かれる。
 - ・主要部品は、製品を構成する主要な部品である。
 - ・補充部品は、主要部品を接続・固定するためのケーブル、O リング、ネジ、ワッシャなどの部品である。
- (3) 主要部品は、通常納期主要部品と長納期主要部品に分かれる。
 - ・通常納期主要部品は、樹脂成型品、金属加工品などの部品であり、発注から納品までの日数（以下、納入 LT という）は、30 日未満である。部品ごとに 1 社に発注する。仕入先の選定は、一定期間ごとに行うが、部品購買管理システムの対象外である。
 - ・長納期主要部品は、設計が複雑な電子部品、電動部品などであり、納入 LT は 30 日以上である。複数の仕入先から見積りをとり、見積結果を踏まえて 1 社に発注する。
- (4) 補充部品は、納入 LT が 30 日未満である通常納期だけであり、一定期間ごとに複数の仕入先から見積りをとり、見積結果を踏まえて発注する。

4. 発注方式

(1) 分納発注方式

仕入先に対して、生産部が立てた生産計画に合わせて、部品ごとに月間発注総量（以下、発注総量という）を事前に提示し、必要となった時点で具体的な納入年月日と納入数量を指示する方式である。

- ① 対象部品は、通常納期主要部品である。
- ② 対象部品ごとに仕入先を 1 社選定し、単価、納入 LT について事前に仕入先の合意を得る。
- ③ 発注総量は、前々月最終営業日に見積もり、前月最終営業日に見直しを行

う。

- ④ 必要時に仕入先に指示した納入数量（以下、納入指示数量という）の月間合計の最終値が、発注総量を下回らないように調整する。
- ⑤ 生産部への部品の払出が1日に複数回ある場合でも、1回ごとに仕入先に納入指示を行う。仕入先も、納入指示に従って1回ごとに部品を納入する。

(2) 都度発注方式

部品在庫の推移を確認し、今後の生産見通し、部品価格の変動状況を考慮して、発注ごとに仕入先、発注数量を決定する方式である。

- ① 対象部品は、長納期主要部品である。
- ② あらかじめ部品ごとに定められた複数の部品仕入先候補（以下、長納期主要部品仕入先候補という）に対して見積りを依頼し、見積結果の価格、納期及び品質ランクを踏まえて、1社を選定する。品質ランクは、長納期主要部品仕入先候補ごとに、過去の納入実績から設定されている。

(3) 定量発注方式

毎日の業務終了時に部品の在庫数量を確認し、部品ごとの所定の数量（以下、発注点在庫数量という）を下回っている部品について、一定数量を発注する方式である。

- ① 対象部品は、補充部品である。
- ② あらかじめ部品ごとに定められた複数の部品仕入先候補（以下、補充部品仕入先候補という）に、一定期間（数か月以上）の発注数量を前提に見積りを依頼し、見積結果の価格及び優先順位を踏まえて、1社又は複数社を選定する。優先順位は、補充部品仕入先候補ごとに、過去の納入実績から設定されている。選定した仕入先からは、単価、納入LTについて事前に合意を得る。

(4) 部品と発注方式の関係

部品と発注方式、仕入先などとの関係を、表1に示す。

表 1 部品と発注方式，仕入先などとの関係

| 納期 | 主要部品 | | 補充部品 |
|-------------|-------------|------------------------|-------------------------|
| | 通常納期 | 長納期 | 通常納期 |
| 部品の例 | 樹脂成型品，金属加工品 | 電子部品，電動部品 | ケーブル，Oリング，ネジ，ワッシャ |
| 発注方式 | 分納発注方式 | 都度発注方式 | 定量発注方式 |
| 仕入先 | 部品ごとに1社 | 部品ごとに1社 | 部品ごとに1社又は複数社 |
| 仕入先 選定方法 | 事前に選定 | 発注ごとに見積結果と品質ランクを踏まえて選定 | 一定期間ごとに見積結果と優先順位を踏まえて選定 |

5. 業務プロセス

現行の部品購買業務プロセスを図式化したものが，図1である。

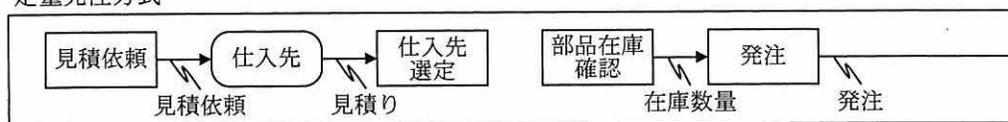
分納発注方式



都度発注方式



定量発注方式



(凡例)

□ 購買部の業務プロセス

○ 他部門又は社外組織

→ データの流れ

各方式共通

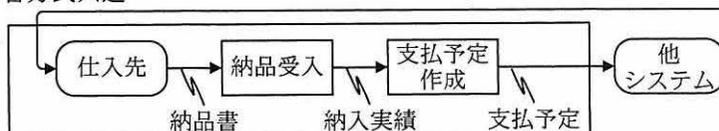


図 1 部品購買業務プロセス

(1) 分納発注方式の業務プロセス

① 総量発注

- ・発注対象月の前々月最終営業日に、生産部が立てた生産計画と、使用する通常納期主要部品の数量を基に、対象部品単位に納入 LT を勘案して、発注総量を見積もる。翌営業日に、仕入先に対して、この発注総量を参考情報として提示する。
- ・発注対象月の前月最終営業日に、前々月以降の生産状況及び生産計画の変更を踏まえて、前々月に見積もった発注総量を見直し、発注対象月分の総量発注を行う。

② 部品払出（納入指示）

- ・生産部からの部品払出要求を受けて、部品を払い出し、払出実績を生産部に通知する。
- ・仕入先に、払出数量の納入指示を行う。
- ・納入指示数量の月間合計の最終値は、発注総量以上とする。
- ・納入指示数量の月間合計の最終値が発注総量に満たない場合、納入指示数量の月間合計が発注総量となるように納入指示を行う。この場合、当月の最終営業日から納入 LT を差し引いた日以前で最も月末に近い営業日に納入指示を実施する。

③ 納品受入

- ・仕入先からの納入について、納入指示ごとの納品書と現品を照合して検品し、納入実績を記録して部品を在庫する。

④ 支払予定作成

- ・在庫後、納入実績単位に当月の支払予定を作成し、支払予定金額を記録する。ただし、既に当該支払先の支払予定が作成されている場合は、その支払予定金額を更新する。
- ・月次処理として、支払処理を行う他システムに、当月の支払予定を通知する。

(2) 都度発注方式の業務プロセス

① 部品在庫確認

- ・毎日の業務終了時に、部品ごとの在庫数量を確認する。

② 発注数量決定

- ・対象部品について、在庫数量、今後の生産見通し及び部品価格の変動状況を考慮して、発注数量を決定する。

③ 見積依頼

- ・発注数量が決定した部品について、あらかじめ部品ごとに長納期主要部品仕入先候補として登録してある全仕入先に対して、同時に見積りを依頼する。

④ 仕入先選定

- ・見積りを依頼した仕入先から見積りを入手し、仕入先を選定する。

⑤ 発注

- ・選定した仕入先に発注する。

⑥ 納品受入

- ・仕入先からの納入について、発注ごとの納品書と現品を照合して検品し、納入実績を記録して部品を在庫する。

⑦ 支払予定作成

- ・分納発注方式と同様の手順で実施する。

(3) 定量発注方式の業務プロセス

① 見積依頼

- ・数か月～1年ごとに、あらかじめ部品ごとに補充部品仕入先候補として登録してある全仕入先に対して、同時に見積りを依頼する。

② 仕入先選定

- ・見積りを依頼した仕入先から見積りを入手し、仕入先を選定する。

③ 部品在庫確認

- ・毎日の業務終了時に、部品ごとの在庫数量を確認する。

④ 発注

- ・在庫数量が発注点在庫数量を下回っている部品について、仕入先に発注する。

⑤ 納品受入

- ・都度発注方式と同様の手順で実施する。

⑥ 支払予定作成

- ・分納発注方式と同様の手順で実施する。

〔現行システム〕

1. 現状

- (1) 工場ごとに、部品購買管理システムとして分納発注システムと都度定量発注システムを運用している。分納発注システムと都度定量発注システムのそれぞれのテーブル構造は、全工場で同一である。
- (2) 部品ごとの発注方式は、全工場で同一である。
- (3) 見積依頼番号、発注番号、納品番号は、工場単位で採番されている。複数の工場で同一番号が存在する場合がある。
- (4) 長納期主要部品及び補充部品の在庫数量は、工場ごとに保持しているが、通常納期主要部品の在庫数量は保持していない。
- (5) 納入LT、発注点在庫数量、発注数量などは、工場ごとに設定されている。
- (6) 長納期主要部品及び補充部品の部品仕入先候補及び仕入先は、同一部品でも工場ごとに異なる場合がある。

2. テーブル構造

分納発注システムのテーブル構造を図2に、都度定量発注システムのテーブル構造を図3に示す。

| |
|--|
| 部門（ <u>部門コード</u> ， <u>部門名</u> ，…） |
| 社員（ <u>社員番号</u> ， <u>社員名</u> ， <u>部門コード</u> ， <u>社員区分</u> ，…） |
| 調達先（ <u>調達先コード</u> ， <u>調達先名</u> ， <u>電話番号</u> ， <u>住所</u> ， <u>仕入先区分</u> ， <u>支払先区分</u> ， <u>支払先コード</u> ，…） |
| 部品（ <u>部品番号</u> ， <u>部品名</u> ， <u>仕入先コード</u> ， <u>納入LT</u> ，…） |
| 総量発注（ <u>発注番号</u> ， <u>対象年月</u> ， <u>部品番号</u> ， <u>見積年月日</u> ， <u>発注年月日</u> ， <u>発注総量</u> ， <u>発注担当社員番号</u> ，…） |
| 払出（ <u>払出番号</u> ， <u>部品番号</u> ， <u>払出年月日</u> ， <u>払出数量</u> ，…） |
| 納入指示（ <u>発注番号</u> ， <u>納入指示明細番号</u> ， <u>納入指示年月日</u> ， <u>納入予定年月日</u> ， <u>納入指示数量</u> ， <u>納入指示担当社員番号</u> ， <u>払出番号</u> ，…） |
| 納品（ <u>納品番号</u> ， <u>納品年月日</u> ， <u>納品数量</u> ， <u>納品担当社員番号</u> ， <u>発注番号</u> ， <u>納入指示明細番号</u> ， <u>支払先コード</u> ， <u>支払年月</u> ，…） |
| 支払予定（ <u>支払先コード</u> ， <u>支払年月</u> ， <u>支払予定金額</u> ，…） |

図2 分納発注システムのテーブル構造（一部省略）

部門（部門コード，部門名，…）
 社員（社員番号，社員名，部門コード，社員区分，…）
 調達先（調達先コード，調達先名，電話番号，住所，仕入先区分，支払先コード，…）
 部品（部品番号，部品名，主要補充区分，発注点在庫数量，発注数量，納入LT，…）
 部品仕入先候補（部品番号，仕入先コード，優先順位，品質ランク，…）
 在庫（部品番号，在庫数量，…）
 見積依頼（見積依頼番号，見積依頼年月日，部品番号，希望数量，見積担当社員番号，
 定量発注都度発注区分，希望開始年月日，希望終了年月日，希望納期，…）
 見積依頼仕入先別明細（見積依頼番号，見積依頼明細番号，仕入先コード，選定結果，…）
 見積明細（見積依頼番号，見積依頼明細番号，見積受領年月日，部品番号，単価，
 納入可能数量，定量発注都度発注区分，開始年月日，終了年月日，納入LT，
 納期年月日，…）
 発注（発注番号，発注年月日，納期年月日，部品番号，単価，発注数量，見積依頼番号，
見積依頼明細番号，発注担当社員番号，…）
 納品（納品番号，納品年月日，納品数量，納品担当社員番号，支払先コード，支払年月，
発注番号，…）
 支払予定（支払先コード，支払年月，支払予定金額，…）

図3 都度定量発注システムのテーブル構造（一部省略）

〔システム統合〕

1. システム統合方針

- (1) 工場ごとに運用している分納発注システムと都度定量発注システムを統合して、全社共通の新システムとして構築する。全工場の三つの発注方式を一元管理する。
- (2) サブタイプ構造の概念データモデルを作成し、三つの発注方式の違いを明確にする。
- (3) テーブルを実装する場合、概念データモデルで明確にしたサブタイプ側のエンティティタイプを、スーパータイプ側にまとめたテーブル構造とする。
- (4) 調達先コード、見積依頼番号、発注番号、納品番号は、それぞれ全社で一意的コード・番号とする。同一のものに異なるコード・番号を使用している場合は、単一のコード・番号に統一する。また、コード・番号を変更した場合、現行システムと新システムの間でコード・番号の変換を可能にする。
- (5) 全社で統一しないコード・番号は、現行システムのコード・番号を使用する。
- (6) 現行システムで行った仕入先への見積依頼、発注は、新システムにそのまま移

行し、再度同一仕入先に対して見積依頼、発注を行うことはない。

(7) 現行システムから新システムへの移行は、工場単位に行う。各工場は、現行システムから新システムへ一括で切り替える。

(8) 現行システムでは工場ごとに分かれているシステムを利用しており、システム内で工場を識別する必要はなかったが、システムの統合に当たって、識別が必要になった。新システムでは、工場を識別するための工場番号を新たに追加することにする。

(9) 支払先への支払は、現在の工場単位から全社単位に一本化する。

(10) 支払先への支払以外の見積り、発注、納品、払出などは、現行システムと同様に工場ごとに行う。新システムでは、新たな工場番号で工場を識別できるようにテーブル構造を見直す。

2. 分納発注システム及び都度定量発注システムの概念データモデル

システム統合に先立ち、分納発注システム及び都度定量発注システムの概念データモデルを作成し、その後で新システムの概念データモデルを作成することにした。作成途中の分納発注システムの概念データモデルを図4に、都度定量発注システムの概念データモデルを図5に示す。

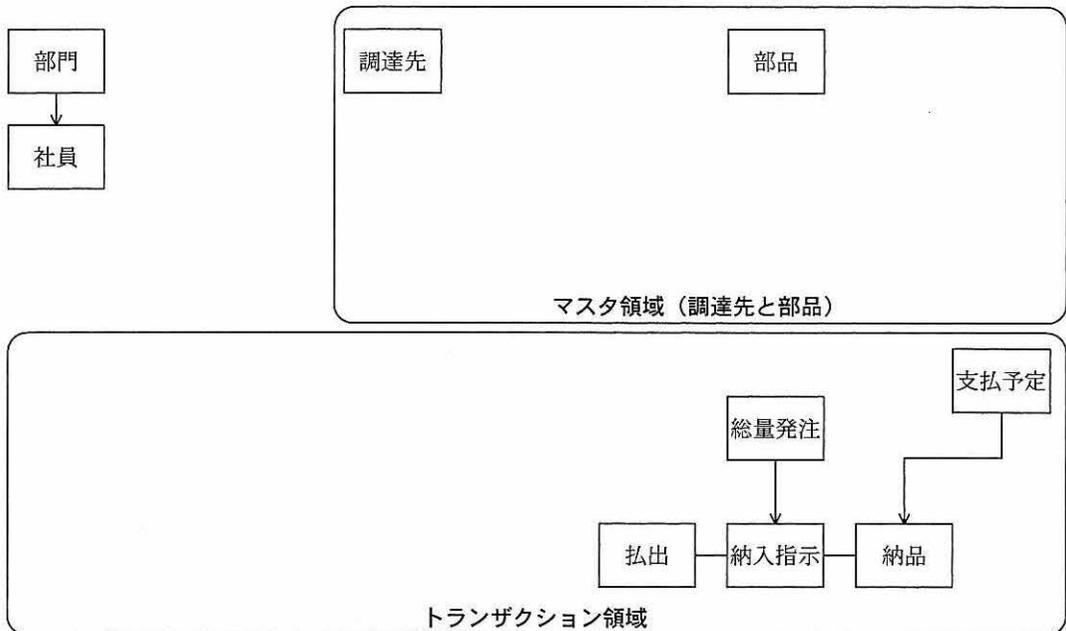


図4 作成途中の分納発注システムの概念データモデル

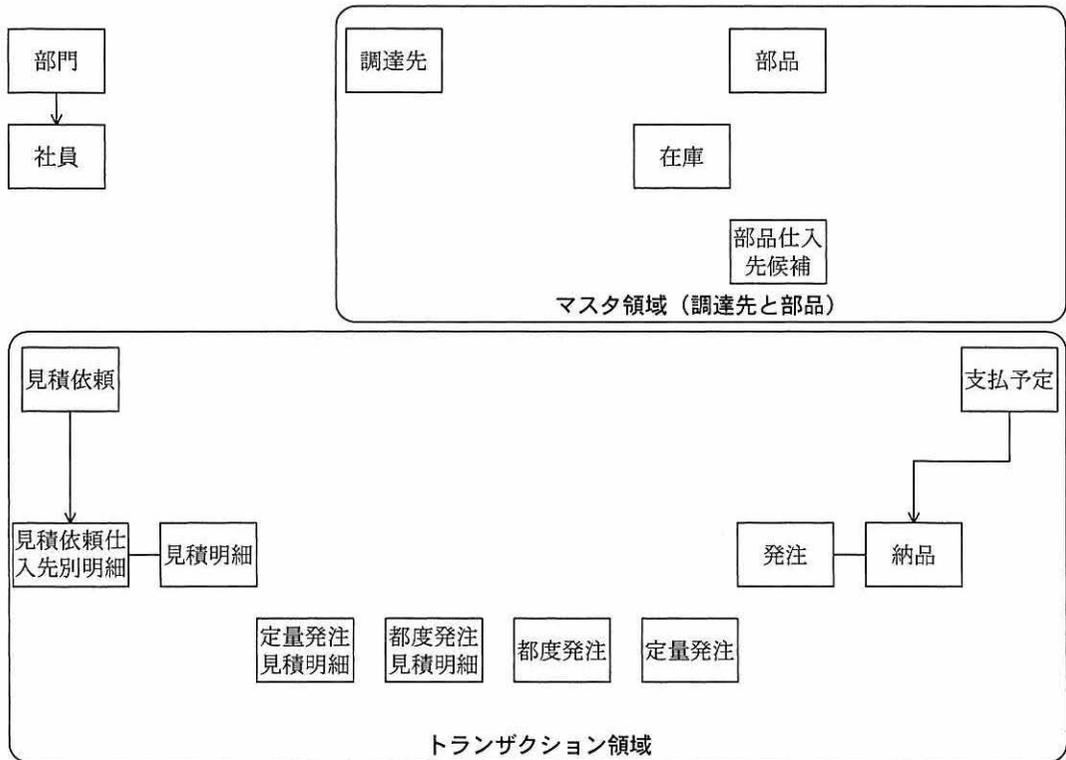


図5 作成途中の都度定量発注システムのプロトタイプ

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、エンティティタイプ間のリレーションシップとして“多対多”のリレーションシップを用いないこと。エンティティタイプ名及び属性名は、それぞれ意味を識別できる適切な名称とすること。また、識別可能な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サブタイプのいずれか適切な方との間に記述せよ。また、テーブル構造は第3正規形の条件を満たしていること。

設問1 現行システムについて、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 図5中のマスタ領域（調達先と部品）は、サブタイプ及びリレーションシップが未完成である。必要なサブタイプ及びリレーションシップを追加し、図を完成させよ。

なお、マスタ領域（調達先と部品）以外のエンティティタイプとのリレーションシップは不要とする。

- (2) 図 5 中のトランザクション領域は、リレーションシップが未完成である。必要なりレーションシップを追加し、図を完成させよ。

なお、トランザクション領域以外のエンティティタイプとのリレーションシップは不要とする。

- (3) 分納発注方式における払出数量と納入指示数量の関係について、納入 LT が 2 日の部品（部品番号が 110001 と 221002）について、それぞれの発注総量が 800 である 2013 年 2 月の納入指示数量を例にとり、表 2 の形式で整理する。表 2 中の空欄に適切な数値を記入し、表を完成させよ。

表 2 2013 年 2 月の払出数量と納入指示数量

| | | 部品番号：110001 | | | 部品番号：221002 | | |
|------------|----|-------------|--------|-------------|-------------|--------|-------------|
| 年月日 | 曜日 | 払出数量 | 納入指示数量 | 納入指示数量の月間合計 | 払出数量 | 納入指示数量 | 納入指示数量の月間合計 |
| 2013-01-30 | 水 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| 2013-01-31 | 木 | 40 | 40 | 80 | 40 | 40 | 80 |
| 2013-02-01 | 金 | 40 | 40 | 120 | 35 | 35 | 115 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 2013-02-22 | 金 | 30 | 30 | 740 | 35 | 35 | 700 |
| 2013-02-23 | 土 | | | | | | |
| 2013-02-24 | 日 | | | | | | |
| 2013-02-25 | 月 | 40 | | | 40 | | |
| 2013-02-26 | 火 | 50 | | | 40 | | |
| 2013-02-27 | 水 | 40 | | | 35 | | |
| 2013-02-28 | 木 | 50 | | | 40 | | |

注記 1 納入 LT が 2 日なので、月末から数えて 2 営業日より前が、当月分の納入指示となる。

注記 2 は休業日を表す。

設問 2 新システムのプロトタイプ設計について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 図 4 中と図 5 中のマスタ領域（調達先と部品）で、“調達先” エンティティタイプを除く部分について、新システムとしての概念データモデルを作成する。

図 6 中の a ~ f に入れる適切なサブタイプ名を答えよ。
 また、図 6 にリレーションシップを追加して図を完成させよ。

なお、図 6 中のエンティティタイプ、サブタイプ以外のエンティティタイプとのリレーションシップは不要とする。

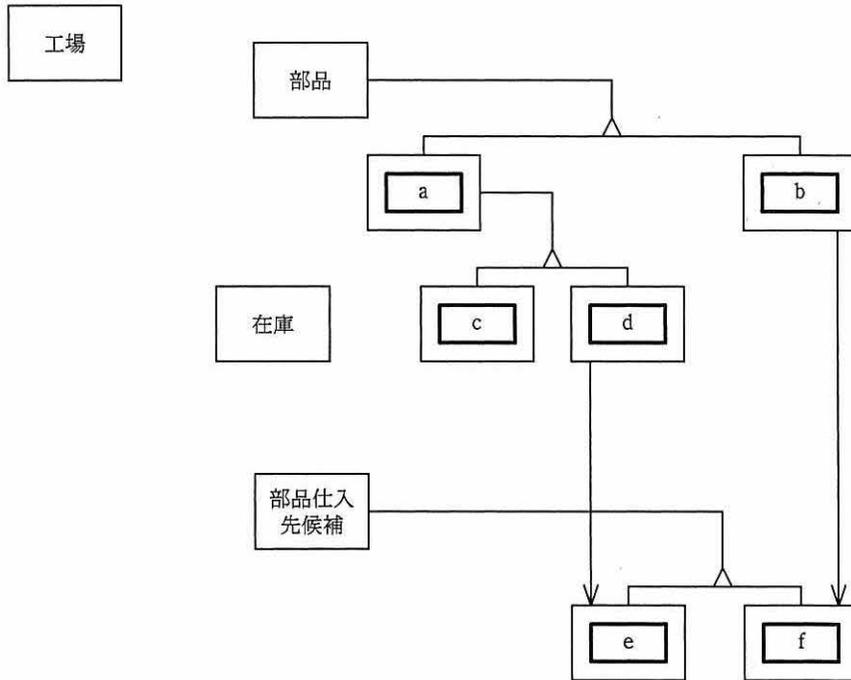


図 6 新システムのマスタ領域（部品）の概念データモデル

(2) 図 7 に示す新システムのトランザクション領域の概念データモデルについて、“発注”，“払出”，“納品”，“納入指示” エンティティタイプに必要なサブタイプ及びリレーションシップを追加し，図を完成させよ。

なお，“発注”，“払出”，“納品”，“納入指示” エンティティタイプ及び追加したサブタイプ以外のエンティティタイプとのリレーションシップは不要とする。

発注

納品

払出

納入指示

図7 新システムのトランザクション領域の概念データモデル

設問3 新システムへの移行について、(1)~(3)に答えよ。

- (1) 都度定量発注システムから新システムへのデータ移行について、データ変換方法を表3で整理する。表3中に一部記入されている内容に倣って空欄を埋め、表を完成させよ。

表3 都度定量発注システムと新システムの間の変換方法

| 項番 | 列名 | 変換パターン | 変換テーブルの列構成 |
|----|----------|--------|------------|
| 1 | 部門コード | A | |
| 2 | 社員番号 | A | |
| 3 | 調達先コード | | |
| 4 | 部品番号 | | |
| 5 | 見積依頼番号 | | |
| 6 | 見積依頼明細番号 | | |
| 7 | 発注番号 | | |
| 8 | 納品番号 | | |

注記1 変換パターン欄の“A”は無変換，“B”は変換テーブルによる変換を表す。

注記2 は表示していない。

- (2) 新システムにおいて、現行システムのテーブル構造を踏襲する場合、新システムのテーブルに“工場番号”列の追加が必要か否かを、表4の形式で整理す

る。表4中に一部記入されている内容に倣って空欄を埋め、表を完成させよ。

なお、“工場番号”列の追加可否欄には、追加が必要な場合は“○”，不要な場合は“×”を記入せよ。

表4 “工場番号”列の追加可否

| 項番 | 現行システム | | 新システムの テーブル名 | “工場番号” 列の追加可否 | ×とした理由 |
|----|-----------------|---|-----------------|------------------|-------------|
| | A | B | | | |
| 1 | 有 | 有 | 部門 | ○ | |
| 2 | 有 | 有 | 社員 | × | 部門から判別できるから |
| 3 | 有 | 有 | 部品 | ○ | |
| 4 | 有 | 有 | 調達先 | | |
| 5 | 無 | 有 | 部品仕入先候補 | | |
| 6 | 無 | 有 | 在庫 | | |
| 7 | 無 | 有 | 見積依頼 | | |
| 8 | 無 | 有 | 見積依頼仕入先 別明細 | | |
| 9 | 無 | 有 | 見積明細 | | |
| 10 | 有 ¹⁾ | 有 | 発注 | | |
| 11 | 有 | 無 | 払出 | | |
| 12 | 有 | 無 | 納入指示 | | |
| 13 | 有 | 有 | 納品 | | |
| 14 | 有 | 有 | 支払予定 | | |

注記 現行システム欄の“A”は分納発注システム，“B”は都度定量発注システムを表す。現行システム欄の“有”は当該システムにテーブルが存在すること，“無”は存在しないことを表す。

注¹⁾ “総量発注”テーブルが対応する。

- (3) 表4に示した新システムのテーブル名のテーブル構造が，“工場番号”列の追加以外は現行システムのテーブル構造と同じ，又は，現行の両システムと同じテーブルに含まれる列を包含したテーブル構造とした場合，データの冗長性が発生することから，テーブル分割が必要となる。分割が必要なテーブル名，新たなテーブル名，及び新たなテーブルに移す列名の具体例を答えよ。

問2 スーパーマーケットの特売業務、販売業務及び商品管理業務を支援するシステムに関する次の記述を読んで、設問に答えよ。

D社は、ある私鉄の沿線地域に、主に食品を扱うスーパーマーケットを展開している。現在、D社のシステムは、本部システムと店舗システムに分かれており、D社ではこれらのシステムを統合することにした。そこで、情報システム部では、まず対象業務である特売業務、販売業務及び商品管理業務を分析し、概念データモデル及び関係スキーマを完成させることにした。

[業務の分析結果]

1. 対象業務に関する組織

(1) 組織構造

- ① 店舗は36店舗あり、店舗コードで識別している。
- ② 店舗とは別に、全社に共通する業務に関わる本部がある。

(2) 品ぞろえをする組織

- ① 店舗はそれぞれに業績に関して責任を負うので、品ぞろえの最終決定権限を委譲されている。品ぞろえとは、お客様のニーズに合わせて仕入れる商品の種類と数量を決めることである。
- ② 店舗が全ての品ぞろえを行うのは負荷が高いため、全店舗共通の品ぞろえは本部で決定している。
- ③ 店舗では、本部が行った全店舗共通の品ぞろえに対して、必要に応じて品ぞろえの追加を行っている。

2. 仕入先、メーカー

- (1) 仕入先は、D社が商品を仕入れる先であり、仕入先コードで識別している。
- (2) メーカーは、食品メーカー、日用品メーカーなどD社の扱う商品の製造元であり、メーカーコードで識別している。
- (3) メーカーの一部は、仕入れる量が多い商品について、直接仕入れに応じてくれることがある。そのようなメーカーを仕入先メーカーと呼び、仕入先としても登録している。

3. 商品の特性

(1) 商品の分類

- ① 商品は、大・中・小の3段階に分類している。
- ② 大分類は、青果、水産、精肉、総菜、菓子、日用品などである。
- ③ 中分類と小分類は、大分類ごとの分け方で分類している。

(2) 商品

- ① 商品は、全社共通の商品コードで識別し、商品マスタに登録している。
- ② 商品のうち、製造元を特定できる商品をメーカー品と呼び、メーカー品フラグで区別している。
- ③ 商品マスタについて、全商品共通の主な属性と、メーカー品だけに値が設定される主な属性を、表1に示す。
- ④ 商品の中には、青果、水産などのように仕入単価も標準売価も日々変動するものがあり、商品マスタの内容は頻繁に変更される。商品マスタの内容を変更した場合は、変更前の内容の履歴をとっている。

表1 商品の主な属性

| 属性 | 説明 |
|------------|--|
| 商品名 | 商品の名前 |
| 製造元メーカーコード | 製造元のメーカーコード。設定対象はメーカー品だけ |
| JANコード | 製造元のメーカーが付けたJANコード。設定対象はメーカー品だけ |
| メーカー希望小売価格 | 製造元のメーカーが付けた希望小売価格。設定対象はメーカー品だけ |
| 仕入先コード | 商品の仕入先を表すコード |
| 標準売価 | 通常の売価 |
| 仕入単価 | 仕入れの単価 |
| 販売単位 | 商品を販売するときの数量の単位。例えば、精肉ではグラム(g) |
| 入荷単位 | 商品を入荷するときの数量の単位。例えば、精肉ではキログラム(kg) |
| 販売単価設定単位 | 商品の標準売価を設定する数量の単位。例えば、レトルトカレーは1個単位、精肉は100g単位 |
| 販売入荷単位変換係数 | 販売単位と入荷単位の変換係数。例えば、缶ビールは、販売単位が“本”で入荷単位が“ケース”(24本入り)なので“24” |

4. 品ぞろえの方法

- (1) 本部では、全店舗に必ず置くべき商品を決め、商品マスタに登録する。
- (2) 店舗では、お客様からの品ぞろえの要望にきめ細かく応えるために、店舗独自の商品を品ぞろえすることがある。その場合は、本部に依頼し、商品マスタに登録してもらう。その際、新規の仕入先の場合は、その仕入先も登録してもらう。また、新規のメーカーの場合も同様に登録してもらう。店舗が登録を依頼した商品は、どの店舗で品ぞろえしてもよい。
- (3) 全店舗に必ず置くべき商品のことを品ぞろえ必須商品、店舗に置く判断を任せている商品のことを品ぞろえ任意商品と呼び、品ぞろえ必須区分で区別している。
- (4) 各店舗では、品ぞろえ任意商品の中から、自店舗で販売する商品だけを選んで、品ぞろえ任意商品店舗設定マスタに登録する。ただし、どの店舗にも品ぞろえされない商品はない。

5. 特売の方法

特売とは、例えば、金曜日から日曜日までのように期間を定めて、幾つかの商品を通常価格よりも下げて売ることである。特売を企画することを特売企画と呼び、全店舗共通で行う共通特売企画と、各店舗が独自に行う店舗特売企画がある。共通特売企画と店舗特売企画は、特売企画種類区分で区別している。

(1) 共通特売企画

- ① 期間は、半期ごとに次の半期分を決めている。期間を決めた時点で、個々の期間について、特売企画番号を付与し、特売名、特売設定理由、店舗ごとの目標来客数、目標客単価を設定している。
- ② 企画相互の実施期間が重複しないように、期間を定めている。
- ③ 対象商品と特売の売価は、本部が仕入先と交渉し、特売開始 4 日前までに決定する。
- ④ 対象商品は、品ぞろえ必須区分が必須のものである。

(2) 店舗特売企画

- ① 企画に当たって特売企画番号を付与する。この番号は、共通特売企画の特売企画番号と重複しない一意な番号である。
- ② 共通特売企画に対象商品を追加する商品追加特売企画と、店舗独自で企画する店舗独自特売企画があり、店舗特売企画種類区分で区別している。

- ・商品追加特売企画では、追加対象の共通特売企画番号、特売名、特売設定理由、改定目標来客数、改定目標客単価を設定している。また、追加対象の共通特売企画の商品と重複した商品は対象にしない。
 - ・店舗独自特売企画では、特売名、特売設定理由、目標来客数、目標客単価を設定している。
 - ・店舗独自特売企画の期間は、共通特売企画及び商品追加特売企画の期間と日程が重なってもよい。その場合、重複した商品は対象としない。
- ③ 対象商品と特売の売価を、特売開始の前日までに決定する。
- ④ 品ぞろえ任意商品も対象とする場合は、自店舗の品ぞろえ任意商品店舗設定マスタに登録されていなければならない。

共通特売企画と店舗特売企画は、それぞれ共通特売企画書、店舗特売企画書を作成し、承認を受けて実施される。共通特売企画書は、A1 票、B 票、C 票で構成され、店舗特売企画書は A2 票と C 票で構成される。

- ・A1 票と A2 票は一部だけ書式が異なるもので、その特売企画の名称、期間、設定理由など基本情報を記載する。
- ・B 票には、店舗別の目標を記載する。
- ・C 票には、対象商品と売価を記載する。

共通特売企画書の例を図 1 に、店舗特売企画書の例を図 2 に示す。

<共通特売企画>

特売企画番号： 201303011

特売名： ○×の市

特売期間： 特売開始年月日…2013年3月15日 特売終了年月日…2013年3月17日

特売設定理由： 週末定例特売

<A1票>

<店舗別特売目標>

| 店舗コード | 店舗名 | 目標来客数 | 目標客単価 |
|-------|--------|-------|-------|
| 001 | ○○駅前店 | 6,000 | 1,650 |
| 002 | □□商店街店 | 5,200 | 1,680 |
| 003 | ○×駅西口店 | 6,400 | 1,720 |
| 004 | ○△団地店 | 4,900 | 1,700 |
| ∴ | ∴ | ∴ | ∴ |

<B票>

<特売企画対象商品>

| 商品コード | 商品名 | 売価 |
|----------|------------------|-----|
| A0101001 | ○○丸大豆しょう油 1L | 248 |
| A0101101 | △△マヨネーズ | 158 |
| A0203005 | ××カップラーメンみそ | 88 |
| B0201100 | ×○県産真だい（養殖） | 980 |
| C1004001 | 国産豚肉細切れ 100g 当たり | 99 |
| ∴ | ∴ | ∴ |

<C票>

図 1 共通特売企画書の例

<店舗特売企画>

特売企画番号： 201303053
特売名： ○×の市 ○△団地店追加企画
特売期間： 特売開始年月日…2013年3月15日 特売終了年月日…2013年3月17日
特売設定理由： ○×の市に合わせた追加特売
特売実施店舗： 004 ○△団地店
特売目標： 目標来客数… 5,000 目標客単価… 1,730
店舗特売企画種類： 店舗独自特売 商品追加特売（共通特売企画番号：201303011）

<A2票>

<特売企画対象商品>

| 商品コード | 商品名 | 売価 |
|----------|-------------------------------------|-----|
| D0101001 | <input type="checkbox"/> 産とちおとめ1パック | 380 |
| D0101101 | <input type="checkbox"/> 産いよかん | 88 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ |

<C票>

図2 店舗特売企画書の例

6. 売価の設定方法

- (1) 同じ商品を、同じときに販売しても、店舗によって売価が異なることがある。
例えば、店舗特売企画によって売価が異なることもあれば、売り切るための値引きによって売価が異なることもある。
- (2) 店舗ごとに売価が異なる可能性があるので、商品マスタとは別に、店舗のPOSレジに連動する実際の売価を定める売価マスタを用意している。
- (3) 売価マスタには、日次で開店前に、最新の商品マスタの情報を設定した後に、共通特売企画と店舗特売企画の当日の情報を反映している。

7. 現場での値引き方法

- (1) 現場での値引きには、割引率又は割引金額を記した値引きシールを商品に貼ったり、店内の張り紙・アナウンスなどでタイムセールのご案内を行ったりする方法がある。
- (2) 値引きシールによる値引きでは、売価マスタは変更せず、店舗のPOSレジで値引き入力することで対応する。
- (3) タイムセールでは、店舗で売価マスタの売価を直接変更する。この売価変更

は、後で効果を分析できるように、変更された商品について、変更前の売価の履歴をとっている。

8. 実地棚卸しと在庫更新の対象

(1) 実地棚卸しをするか否か、在庫数を都度更新するか否かは、商品によって次のように分けている。

① 実地棚卸しをしない商品は、翌日まで品質を維持できない総菜など毎日の営業終了後に廃棄するものである。

② 実地棚卸しをする商品は、在庫数を保持して、商品の販売・入荷の都度在庫数を更新する商品と、在庫数を保持しない商品に分けている。在庫数を保持しない商品は、日をまたがった品質の維持はできるが、箱を開けて中身の一部だけを売場に補充していたり、カットされて入荷時と重さが変わったりして、在庫数を更新できないものである。

(2) 実地棚卸しをする商品か否かは、棚卸対象フラグで区別している。

(3) 在庫数を都度更新する商品か否かは、在庫更新対象フラグで区別している。

9. 販売実績の把握

(1) お客様が買物かごに入れた商品の精算は、店舗のPOSレジで把握する。

(2) 販売実績は、レジでの1回当たりの精算単位に、店舗コード、販売年月日、店舗の当日中の販売連番、販売時刻、販売金額、商品コード、販売数、売価、値引額、値引後売価を記録する。特売企画で立てた目標来客数及び目標客単価に対する実績把握は、それぞれ精算の数と販売金額を集計して行っている。

10. 商品の入荷

(1) 仕入先から納入された商品を、バックヤードに入荷する。

(2) 入荷時に入荷数を記録する。

11. 商品の売場への補充

(1) 売場の商品を確認し、バックヤードから売場に商品を補充する。

(2) 売場への商品の補充時に補充数を記録する。

12. 商品戻入^{れいにゅう}と廃棄

(1) 期限切れ、余剰、お客様からの返品、破損、汚れなど、理由は様々であるが、売場からバックヤードに商品を戻すことを、戻入という。

(2) 戻入時に戻入数を記録する。

(3) 戻入後に、期限切れ、破損などによって廃棄したものについては、廃棄数を記録する。

13. 実地棚卸し

(1) 棚卸対象フラグが、実地棚卸しの対象となっている商品については、月次で実地棚卸しを行い、棚卸数、棚卸実施年月日を記録する。

(2) 在庫更新対象フラグが、在庫数を都度更新する対象となっている商品については、実地棚卸し時点の在庫数、棚卸差異数を記録する。

実地棚卸しを記録する画面の例を、図3に示す。

| 対象店舗 | : | <input type="text" value="004"/> | ○△団地店 | 棚卸実施年月日: | | | | | | | |
|----------|-------------|-----------------------------------|-------|--------------------------------|---|-----------------------------------|---|--------------------------------|---|---------------------------------|---|
| 棚卸対象年月: | | <input type="text" value="2013"/> | 年 | <input type="text" value="3"/> | 月 | <input type="text" value="2013"/> | 年 | <input type="text" value="3"/> | 月 | <input type="text" value="31"/> | 日 |
| 棚卸明細 | | | | | | | | | | | |
| 商品コード | 商品名 | 在庫数 | 棚卸数 | 棚卸差異数 | | | | | | | |
| A0101001 | ○○丸大豆しょう油1L | 200 | 202 | 2 | | | | | | | |
| A0101101 | △△マヨネーズ | 85 | 83 | -2 | | | | | | | |
| A0203005 | ××カップラーメンみそ | 60 | 60 | 0 | | | | | | | |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | | | | | | | |

図3 実地棚卸しを記録する画面の例

[概念データモデル及び関係スキーマの設計方針]

概念データモデルと関係スキーマの設計は、次の方針で行うことにした。

- (1) 今回の概念データモデリングでは、日常的に特売企画、販売などが行われている状態でのサブタイプ構造、及びリレーションシップの対応関係を分析することを目的とする。例えば、店舗の新規開店時（店舗が開設され、まだ店舗の活動がない期間）、商品の取扱い開始時（商品が登録され、まだ入荷及び販売がない期間）は考慮しない。
- (2) 概念データモデリングに先立って制約を分析し、概念データモデルに反映すべき主な制約を洗い出した。その制約を表2に示す。

表2 概念データモデルに反映すべき主な制約（一部未完成）

| 制約番号 | 制約内容 |
|------|---|
| 1 | 店舗別特売目標は、特売企画種類区分が共通特売企画の場合だけ設定する。 |
| 2 | 品ぞろえ任意商品店舗設定マスタの登録では、 <input type="text" value="ア"/> 以外を設定することはできない。 |
| 3 | 共通特売企画の商品設定の対象は、 <input type="text" value="イ"/> だけである。ただし、全ての <input type="text" value="イ"/> が特売の対象になるわけではない。 |
| 4 | 品ぞろえ任意商品の売価の設定対象は、 <input type="text" value="ウ"/> で販売することを決めて、 <input type="text" value="エ"/> に登録した商品だけである。 |
| 5 | 在庫数を都度更新する商品は、 <input type="text" value="オ"/> だけである。 |
| 6 | 実地棚卸しをする商品は、 <input type="text" value="カ"/> だけである。 |
| 7 | 売価変更履歴を登録するのは、タイムセールで売価変更をした場合だけである。 |

制約を概念データモデルに反映する方法は次のAとBである。

- A 制約内容に該当するリレーションシップが、1対多の場合は、多側の対応関係にゼロを含むことがないように、必要に応じて適切なサブタイプを切り出す。一方、制約内容に該当するリレーションシップが1対1の場合は、意味的に後からインスタンスが発生する側の対応関係にゼロを含むことがないように、固有の属性がなくても、必要に応じて適切なサブタイプを切り出す。
- B 制約内容に該当するリレーションシップが、1対多の場合は、1側の対応関係にゼロを含むことがないように、必要に応じて適切なサブタイプを切り出す。一方、制約内容に該当するリレーションシップが1対1の場合は、意味的に先にインスタンスが発生する側の対応関係にゼロを含むことがないように、固有の属性がなくても、必要に応じて適切なサブタイプを切り出す。

表 2 に示した制約と制約を概念データモデルに反映する方法の組合せを表 3 に示す。

表 3 制約と制約を概念データモデルに反映する方法の組合せ

| 制約番号 | 制約を概念データモデルに反映する方法 | |
|------|--------------------|---|
| | A | B |
| 1 | ○ | ○ |
| 2 | ○ | ○ |
| 3 | — | ○ |
| 4 | ○ | ○ |
| 5 | ○ | ○ |
| 6 | ○ | ○ |
| 7 | — | ○ |

注記 ○：対象の方法を採用する，—：対象の方法を採用しない

- (3) 表 2 に示す制約以外でも、リレーションシップの 1 対多の多側において対応関係にゼロを含むことがないように、必要に応じて適切なサブタイプを切り出す。ただし、サブタイプの切り出しは、(2)の制約を概念データモデルに反映する方法の A に従う。
- (4) 外部キー以外の従属属性についても、サブタイプを切り出したエンティティタイプがある場合は、適切なエンティティタイプに配置する。
- (5) 1 対 1 のリレーションシップの外部キーは、意味的に後からインスタンスが発生する側に配置する。
- (6) 概念データモデルでは、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を除く全ての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“●”を記述する。ただし、“○”又は“●”の記述は、(1)の方針に従う。

[概念データモデル及び関係スキーマの設計]

設計方針に基づいて、設計した概念データモデルを図 4 に、関係スキーマを図 5 に示す。

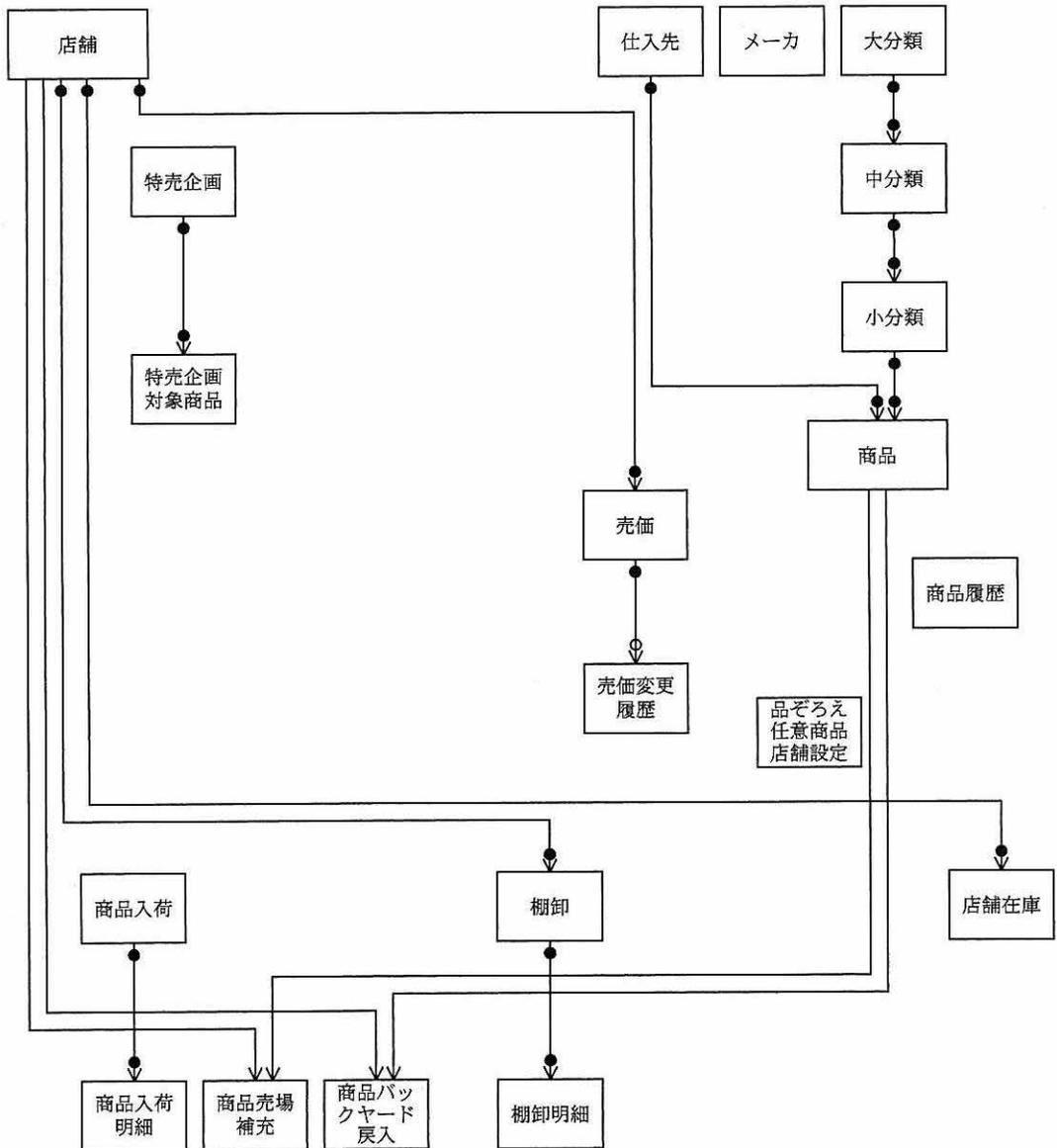
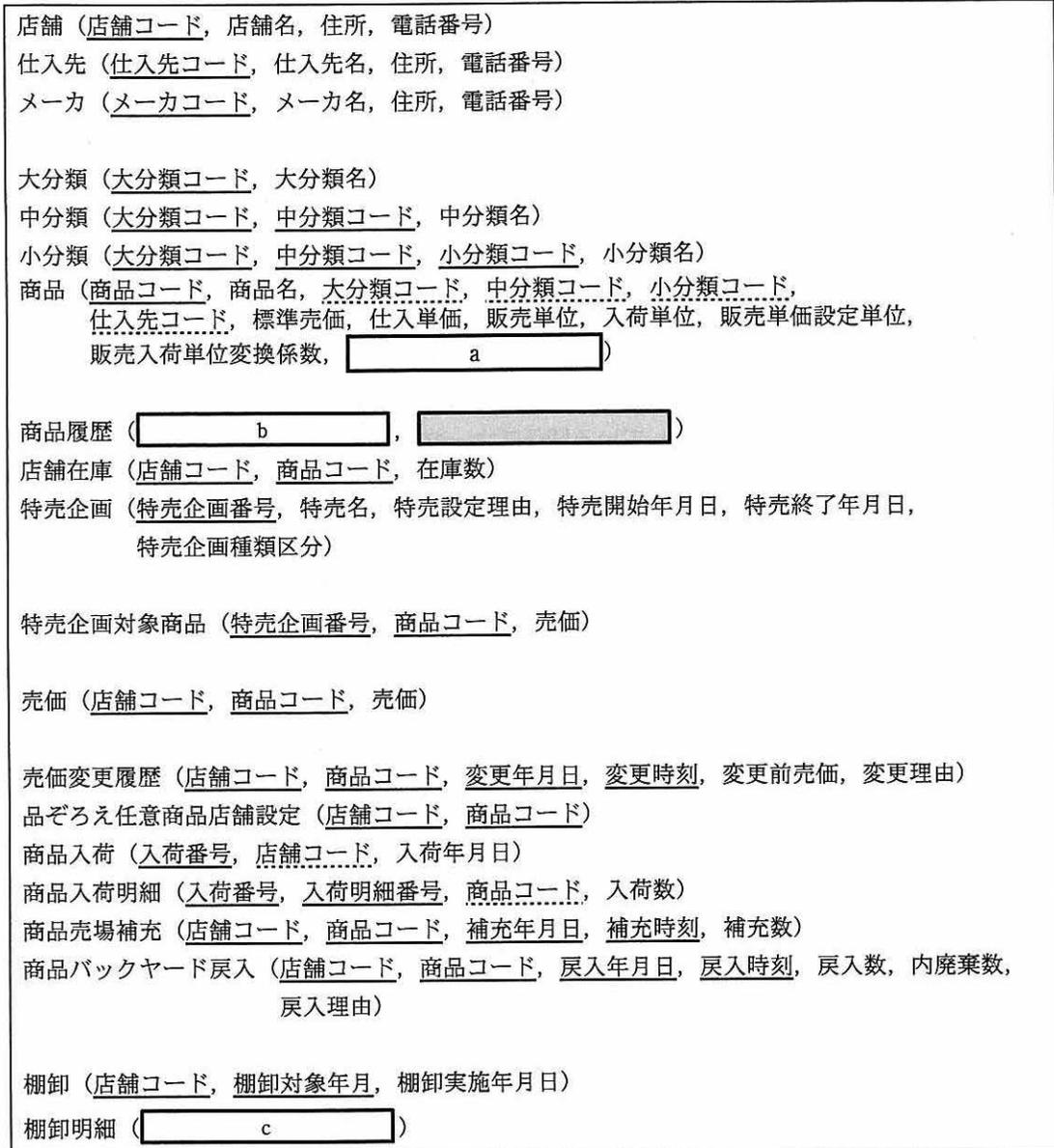


図 4 概念データモデル (未完成)



注記 は表示していない。

図5 関係スキーマ (未完成)

概念データモデルの解答に当たっては、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も含めて、巻頭の表記ルールに従うこと。関係スキーマの解答に当たっては、主キーを表す実線の下線、外部キーを表す破線の下線も示すこと。また、

エンティティタイプ名及び属性名は、その意味を識別できる適切な名称にすること。

設問 概念データモデル及び関係スキーマの設計方針に従って、(1)～(4)に答えよ。

(1) 表 2 中の ～ に入れる適切な字句を答えよ。

(2) 図 4 に示した概念データモデルを、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も含めて完成させよ。

(3) 図 5 に示した関係スキーマについて、 に“商品”の不足する属性を、 に“商品履歴”の主キーを、 に“棚卸明細”の属性を答えよ。

(4) 図 5 において、不足している関係スキーマを答えよ。ただし、切り出したサブタイプに、主キー以外の固有属性がないものは答える必要はない。

[メモ用紙]

[メモ用紙]

〔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 | 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。
9. 試験時間中、机の上に置けるものは、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、ポケットティッシュ、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。

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、™ 及び ® を明記していません。