

平成 13 年度 春期 テクニカルエンジニア（データベース） 午後 問題

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

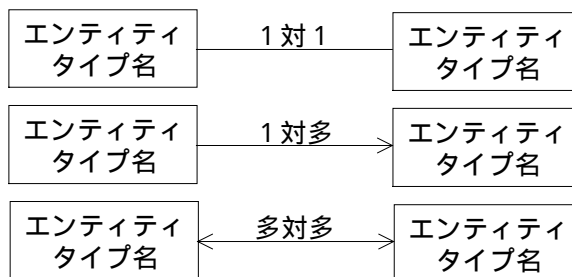


図 1 エンティティタイプとリレーションシップの表記ルール

- (1) エンティティタイプを長方形で表す。
- (2) 長方形の中にエンティティタイプ名を記入する。
- (3) エンティティタイプ間のリレーションシップを線で表す。
- (4) “ 1 対 1 ” のリレーションシップを表す線は両端に矢を付けない。
“ 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。

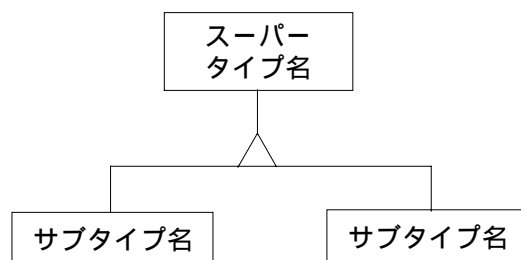


図 2 スーパータイプとサブタイプの表記ルール

- (5) 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は，スーパータイプとサブタイプの間
線を引き，分岐点には “ ” を記入する。

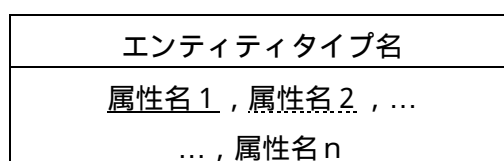


図 3 エンティティタイプの属性の表記ルール

- (6) エンティティタイプの属性を表す場合は，長方形内の上下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。
- (7) 主キーを表す場合は，外部キーを構成する属性名又は属性名の組に実線の下線を付ける。
- (8) 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点線の下線を付ける。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，点線の下線を付けない。

2．関係スキーマの表記ルール

関係名（属性名1，属性名2，…，属性名n）

図4 関係スキーマの表記ルール

- (1) 関係を，関係名とその右の括弧でくくった属性名の並びで表す。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点線の下線を付ける。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，点線の下線を付けない。

3．関係データベースのテーブル（表）構造の表記ルール

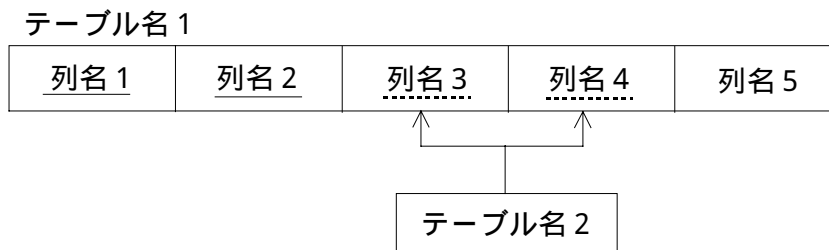


図5 テーブル構造と主キー，外部キー，参照関係の表記ルール

- (1) テーブル名と，その下にテーブルを構成する列名を記入する。列名は一つずつ長方形で囲む。
- (2) 主キーを表す場合は，主キーを構成する列名又は列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列名又は列名の組に点線の下線を付ける。ただし，主キーを構成する列の組の一部が外部キーを構成する場合は，点線の下線を付けない。
- (4) 外部キーが参照する先のテーブルを表す場合は，外部キーを構成する列名又は列名の組の，上又は下から線を引いて，その先に長方形を書き，その中に参照する先のテーブル名を記入する。線の外部キー側に矢を付ける。

問 1 清涼飲料メーカーの物流関連業務の概念データモデルに関する次の記述を読んで，設問 1 ～ 4 に答えよ。

清涼飲料メーカーの S 社では，業務拡大に伴い，コンピュータシステムの全面的な見直しを検討している。情報システム部門のデータベース管理者である T 君は，システムの再構築に先立ち，各基幹業務の現状調査の一環としてデータ分析の作業を進めている。現在は，物流関連業務の概念データモデルの作成を行っている。

T 君が調査した S 社の物流関連業務の内容は次のとおりである。

（図 1 は，S 社物流関連業務の概要を表した図である。）

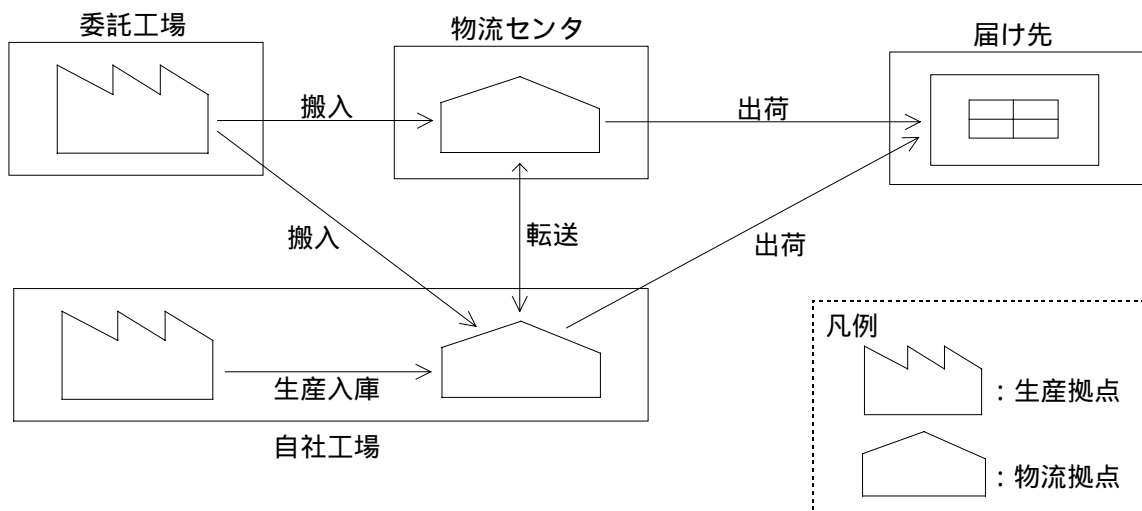


図 1 S 社物流関連業務の概要

〔生産関連業務〕

- ・ S 社では，約 100 商品の清涼飲料を製造販売している。
- ・ 国内に三つの自社工場をもっているが，それだけでは生産量のすべてを賄えないので，不足する分を別メーカーへの委託生産によって補っている。委託工場は，現在 5 工場である。
- ・ 自社工場と委託工場を併せて，生産拠点と読んでいる。
- ・ 同一商品を複数の生産拠点で生産している。また，各生産拠点は，複数の商品を生産している。
- ・ 自社工場には，複数の生産ラインがある。各ラインでは，1 日に複数の商品を生産することができる。1 日の中で商品が切り替わる都度，それを一つの生産単位とし，生産ロット番号によって管理している。
- ・ 自社工場での生産に関しては，本社の需給業務担当者が毎週半ばまでに翌週と翌々週の日別ライン別の生産計画を策定し，その計画に基づいて各工場で生産を行う。
- ・ 各ラインでの生産実績数量データは，生産設備をコントロールする FA（ファクトリー・オートメーション）の仕組みから，コンピュータシステムに自動的に入力される。
- ・ 各ラインで生産された商品は，コンベアをとって自動的に倉庫に運ばれる。倉庫担当者は，1 時間毎に数量の確認を行ない，その単位で正式な在庫として計上する。これを生産入庫と呼ぶ。

- ・委託工場に対しては，S社から商品別生産委託数量が提示される。各委託工場では，この数量に基づいて生産を行う。日別商品別の生産実績数量データは日々S社に連絡され，生産担当者によって，生産実績登録画面から入力される。

〔受注業務〕

- ・S社には，全国で10か所の支店がある。支店では取引先（卸業者）から電話又はFAXで注文を受け付け，その内容を受注データとして受注登録画面から入力する。
通常，1回に複数の商品を受注する。
- ・取引先は，全国で営業している卸業者から地域的な卸業者まで様々である。したがって，取引先ごとに担当する支店を特定することはできない。
- ・受注時に，取引先から届け先と出荷予定年月日を指定される（一週間先の出荷予定年月日までの受注を受け付ける）。各取引先は，一つ又は複数の届け先をもつ。届け先は，取引先の倉庫であり，届け先によって担当の支店を特定することができる。
また届け先は，取引先との間であらかじめ取り決められており，受注の際に新しい届け先を指定されることはない。
- ・同一出荷予定年月日，同一届け先で，同一の商品を含んだ受注を複数回受け付ける場合がある。
- ・商品の在庫は，自社工場及び全国4か所の物流センタにもっている。この自社工場と物流センタを併せて物流拠点と呼んでいる。
- ・届け先と物流拠点は，近距離にあり，出荷した商品は当日中に届け先に到着する。
- ・届け先への配送距離をできるだけ短くするために，支店によって出荷指図する物流拠点があらかじめ決められている。
- ・受注登録画面からのデータ入力の際に，該当の物流拠点の引当用の予測在庫数量が商品別にチェックされ，数量不足の場合には，その商品に関する受注を断ることになる。数量が足りていると，予測在庫から引当てが行われる。
- ・予測在庫数量とは，前日末の確定在庫数量に，入庫予定数量を加算し，出庫予定数量を減算して算出した，当日以降の日付における在庫数量である。

〔出荷指図業務〕

- ・受注は午前9時から午後4時まで受け付けている。出荷予定年月日の指定が当日の受注は正午で締め切られる。正午及び午後4時の1日2回，バッチ処理によって受注データを出荷予定年月日，届け先，商品ごとに集計し，物流拠点に対する出荷指図データを作成する。
- ・正午には当日の受注で出荷予定年月日が当日分の出荷指図が，午後4時には出荷予定年月日が翌日分の出荷指図が行われる。

〔出荷業務〕

- ・各物流拠点では，支店からの出荷指図を受けて，倉庫からの出荷を行う。前日午前4時に出荷指図を受けたものは朝8時ごろ出荷され，正午に出荷指図を受けたものは午後2時ごろに出荷される。

〔搬入指図業務〕

- ・委託工場で生産された商品は，生産後数日のうちに，本社の需給業務担当者から委託工場に対して行われる搬入指図によって，物流拠点に運ばれ，在庫として計上される。搬入指図の際には，搬入する先の物流拠点と，搬入予定年月日が指定される。また，1回に複数の商品の搬入指図が行われる。
- ・委託工場にある間は，商品はS社の在庫とはみなされない。

〔搬入業務〕

- ・委託工場では，搬入指図に基づいて，搬入予定年月日に，商品を物流拠点に運び出す。
- ・委託工場から搬入された商品について，倉庫担当者は，搬入指図単位で数量の確認を行い，その単位で正式な在庫として計上する。

〔転送指図業務〕

- ・自社工場で生産された商品を，各支店からの出荷指図に備えて各物流拠点に配分すること，及び在庫の偏りが発生した場合に，物流拠点間で商品別の在庫を調整することを転送と呼ぶ。転送は，受取り側の物流拠点から送り出し側の物流拠点への指図（転送指図）によって実施される。転送を，送り出し側の物流拠点からみて転出，受取り側の物流拠点からみて転入と呼ぶ。
- ・転送指図の際には，転送する商品とその数量とともに，転出予定年月日と転入予定年月日が指定される。また，1回に複数の商品の転送指図が行なわれる。

〔転出業務〕

- ・送り出し側の物流拠点では，転送指図に基づいて転出予定年月日に倉庫から転出を行う。

〔転入業務〕

- ・転送された商品は，受け取り側の物流拠点へ原則として転入予定日に到着する。
- ・ほかの物流拠点から転入された商品について，倉庫担当者は転送指図単位で数量の確認を行い，その単位で正式な在庫として計上する。

〔入出庫業務〕

- ・物流拠点における，生産・搬入・転入による入庫，出荷・転出による出庫のデータは，入庫・出庫の都度，倉庫担当者が倉庫に設置された端末で，それぞれの登録画面から入力する。
- ・生産入庫の場合には，倉庫で確認した数量を入庫登録画面に直接入力する。
- ・搬入，転入の際には，それぞれ商品とともに添付されてくる指図伝票を参照し，必要事項を入庫登録画面に入力する。
- ・入庫登録画面は，生産入庫（図2），搬入（図3），転入（図4）のとおりである。

〔在庫管理業務〕

- ・S社のコンピュータシステムでは，一週間先の出荷予定年月日までの在庫引当を可能にするために，前日末の確定在庫数量を基準として，生産計画，搬入指図，転送指図，受注，出荷指図データが入力・更新される都度，リアルタイムで一週間先までの入庫と出庫の計算を行い，各

日末の予測在庫数量を算出している。これによって，各支店や各物流拠点では，入庫予定数量，出庫予定数量，予測在庫数料を随時照会することができる。図5が予測在庫照会画面である。
・各物流拠点では，毎日，入庫・出庫業務終了後に，バッチ処理で入庫・出庫の実績をデータに基づいて当日末の確定在庫数量を算出し，さらに翌日以降の予測在庫数量を再算出している。

図6は，現状調査の結果に基づいてT君が作成した概念データモデルである。T君は，エンティティタイプ間を“1対1”又は“1対多”のリレーションシップだけで表現し，“多対多”のリレーションシップは使用しないことにした。

図7は，概念データモデルを基に作成した関係スキーマの一覧である。

なお，図6，図7はどちらもまだ作成途上で完成されていない状態である。

生産入庫登録画面

登録
終了

入庫番号： 9876542

自社工場： 東京工場 入庫年月日： 2000-08-16

入庫 明細番号	商品コード	商品名称	生産ロット 番号	入庫数量	
01	333333	紅茶缶 350ml	01010	1,000	▲
02	444444	グレープ缶 350ml	02022	2,000	■
03	555555	オレンジ缶 350ml	05303	1,000	▼

凡例

入力フィールド：文字，数字を入力する。

編集フィールド：文字，数字が表示され，編集が可能。

表示フィールド：文字，数字が表示され，編集はできない。

- ・自社工場の倉庫担当者が，生産ラインから運び込まれた商品とその数量を確認した上で，入庫データとして登録するための画面である。
- ・倉庫担当者は，1時間ごとに，倉庫内に新たに積まれた商品を数える。
- ・画面を開くと，入庫番号は，システムによって自動的に付与される。
(生産入庫，搬入，転入の区別なく，全物流拠点で一意となるように連番で付与される。)
- ・入庫年月日は，当日の日付が表示される。(変更可能)
- ・入庫した商品の商品コードと生産ロット番号と数量を入力し，登録ボタンを押す。

図2 生産入庫登録画面

搬入登録画面

登録

終了

搬入指図番号:

入庫番号:

委託工場:

入庫年月日:

物流拠点:

入庫

明細番号	商品コード	商品名称	入庫数量	
01	111111	緑茶缶 350ml	1,000	▲
02	222222	コーヒー缶 190ml	2,000	■
03	333333	紅茶缶 350ml	3,000	▼

- ・ 物流拠点の倉庫担当者が，委託工場から搬入された商品とその数量を確認した上で，入庫データとして登録するための画面である。
- ・ 搬入される商品には，搬入指図伝票が添付されている。
- ・ 搬入指図伝票の搬入指図番号を入力すると，搬入指図データを参照して，画面上の各項目が表示される。
- ・ 入庫番号は，システムによって自動的に付与される。
(生産入庫，搬入，転入の区別なく，全物流拠点で一意となるように連番で付与される。)
- ・ 指図どおりの日に，指図どおりの商品，数量が入庫していれば，そのまま登録ボタンを押す。
- ・ 入庫年月日，商品，数量に食い違いがあれば，データを変更して登録ボタンを押す。

図 3 搬入登録画面

Powered by Zigen Workshop professional

- 7 -

転入登録画面

転送指図番号
 入庫番号

転送元物流拠点
 転送先物流拠点

入庫年月日

入庫

明細番号	商品コード	商品名称	入庫数量	
01	111111	緑茶缶 350ml	3,000	▲
02	333333	紅茶缶 350ml	2,000	■
03	444444	グレープ缶 350ml	1,000	▼

- ・ 物流拠点の倉庫担当者が, 委託工場から転入された商品とその数量を確認した上で, 入庫データとして登録するための画面である。
- ・ 転入される商品には, 転送指図伝票が添付されている。
- ・ 転送指図伝票の転送指図番号を入力すると, 転送指図データを参照して, 画面上の各項目が表示される。
- ・ 入庫番号は, システムによって自動的に付与される。
(生産入庫, 搬入, 転入の区別なく, 全物流拠点で一意となるように連番で付与される。)
- ・ 指図どおりの日に, 指図どおりの商品, 数量が入庫していれば, そのまま登録ボタンを押す。
- ・ 入庫年月日, 商品, 数量に食い違いがあれば, データを変更して登録ボタンを押す。

図 4 転入登録画面

予測在庫照会画面								
終了		2000-08-16 10:20:15						
物流拠点：東京工場		商品コード：111111		商品名称：緑茶缶 350ml				
年月日	前日 確定在庫	生産計画	搬入指図	転送指図 (転入)	当日受注	出荷指図	転送指図 (転出)	予測在庫
2000-08-16	1,200	0	1,000	3,000	1,500	2,000	0	1,700
2000-08-17		2,000	0	0		2,500	1,000	200
2000-08-18		0	0	2,000		1,500	0	700
2000-08-19		2,000	1,000	0		1,000	1,000	1,700
2000-08-20		0	1,000	0		700	0	2,000
2000-08-21		2,500	0	1,000		500	0	5,000
2000-08-22		0	0	0		500	2,000	2,500
2000-08-23		2,000	1,000	0		300	0	5,200

・支店と受注担当者及び物流拠点の倉庫担当者が，物流拠点別商品別の入庫・出庫の予定数量と，当日及び1週間先までの予測在庫数量を照会するための画面である。

・“当日受注”欄の数量は，当日午前中に受注した出荷予定年月日が当日のデータで，出荷指図がまだ行われていないものを指す。

・各数量は，リアルタイムで更新される。

・上の例は，2000年8月16日の午前10時20分15秒に照会したものである。

図 5 予測在庫照会画面

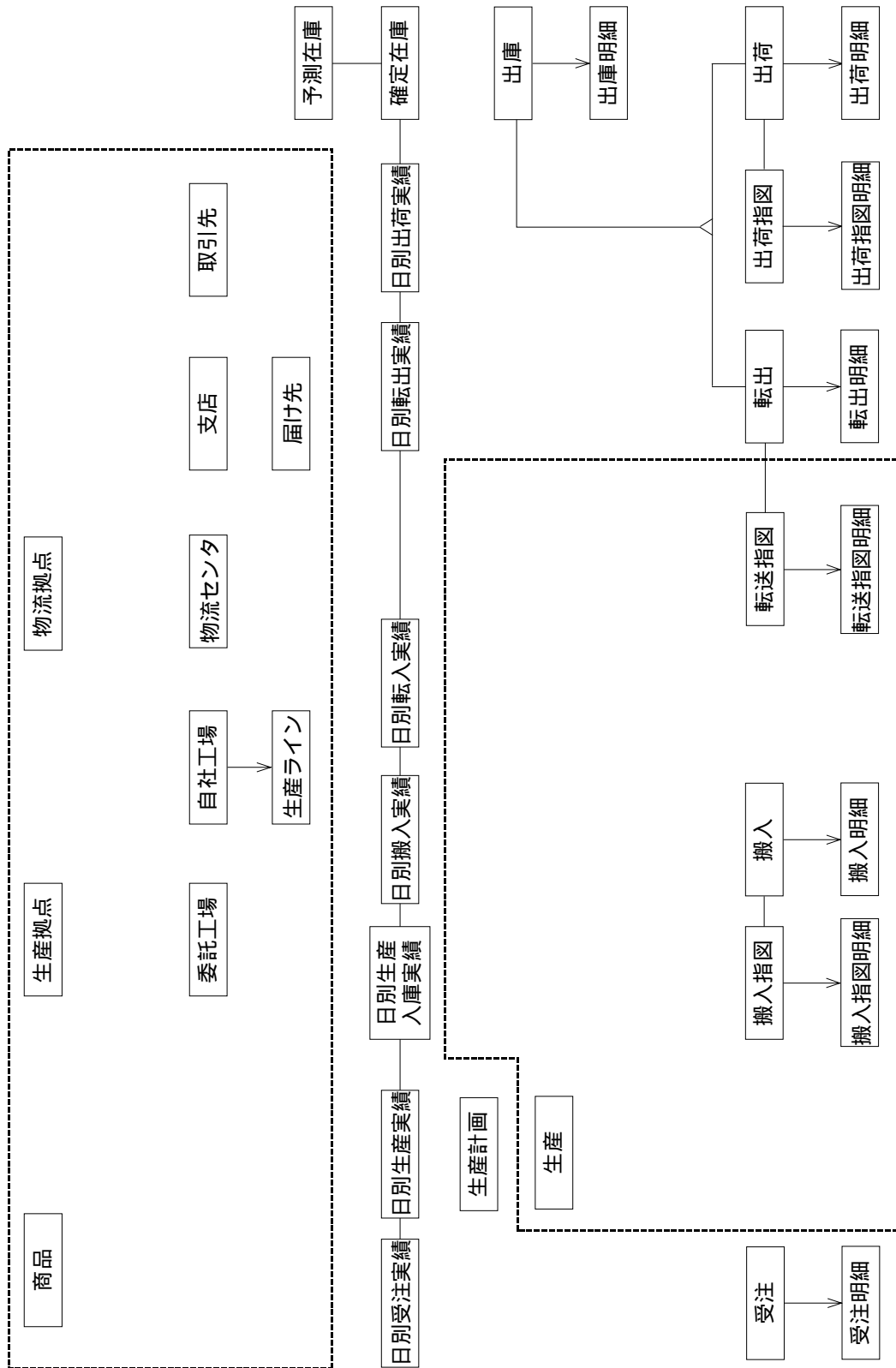


図 6 S 社物流関連業務の概念データモデル（点線内は未完成）

商品（商品コード，商品名称，商品単価）
自社工場（自社工場コード）
生産ライン（自社工場コード，生産ライン番号）
物流拠点（物流拠点コード，物流拠点名称）
取引先（取引先コード，取引先名称）
入庫区分（入庫区分，入庫区分名称）
出庫区分（出庫区分，出庫区分名称）

日別受注実績（支店コード，商品コード，受注年月日，受注数量）
日別生産実績（生産拠点コード，商品コード，生産年月日，生産数量）
日別生産入庫実績（自社工場コード，商品コード，生産入庫年月日，生産入庫数量）
日別搬入実績（物流拠点コード，商品コード，搬入年月日，搬入数量）
日別転入実績（物流拠点コード，商品コード，転入年月日，転入数量）
日別転出実績（物流拠点コード，商品コード，転出年月日，転出数量）
日別出荷実績（物流拠点コード，商品コード，出荷年月日，出荷数量）

確定在庫（物流拠点コード，商品コード，在庫年月日，確定在庫数量）
予測在庫（物流拠点コード，商品コード，在庫年月日，予測在庫数量）

生産計画（自社工場コード，生産ライン番号，生産年月日，生産順番，商品コード，
生産数量）
生産（生産ロット番号，自社工場コード，生産ライン番号，商品コード，生産年月日，
生産数量）

受注（受注番号，受注年月日，出荷予定年月日，支店コード，取引先コード，届け先コード，
物流拠点コード，出荷指図完了フラグ）
受注明細（受注番号，受注明細番号，商品コード，受注数量）

搬入指図（搬入指図番号，搬入指図年月日，搬入予定年月日，委託工場コード，
物流拠点コード）
搬入指図明細（搬入指図番号，搬入指図明細番号，商品コード，搬入指図数量）
搬入（入庫番号，搬入指図番号，搬入年月日，委託工場コード，物流拠点コード）
搬入明細（入庫番号，入庫明細番号，商品コード，搬入数量）
転送指図（転送指図番号，転出予定年月日，転入予定年月日，転送元物流拠点コード，
転送先物流拠点コード）
転送指図明細（転送指図番号，転送指図明細番号，商品コード，転送指図数量）
転出（出庫番号，転送指図番号，転出年月日，転送元物流拠点コード，
転送先物流拠点コード）
転出明細（出庫番号，出庫明細番号，商品コード，転出数量）
出荷指図（出荷指図番号，出荷指図年月日，出荷予定年月日，受注支店コード，
取引先コード，届け先コード）
出荷指図明細（出荷指図番号，出荷指図明細番号，商品コード，出荷指図数量）
出荷（出庫番号，出荷指図番号，出荷年月日，取引先コード，届け先コード）
出荷明細（出庫番号，出庫細番号，商品コード，出荷数量）
出庫（出庫番号，出庫年月日，出庫区分，物流拠点コード）
出庫明細（出庫番号，出庫明細番号，商品コード，出庫数量）

図 7 S 社物流関連業務の関係スキーマ一覧（未完成）

解答に当たっては，データモデル，関係スキーマの表記は，巻頭の表記ルールに従うこと。また，“多対多”のリレーションシップは使用しないこと。

設問 1 T 君の作成した図 6 の概念データモデルの点線枠内では，エンティティタイプ間のリレーションシップで欠けているものがある。これを記入して，商品及び組織に関する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“多対多”のリレーションシップを“1 対多”のリレーションシップで表すために，新たなエンティティタイプが必要となる場合には，それを追加すること。

設問 2 図 8 は，T 君の作成した概念データモデルから，生産搬入にかかわるエンティティタイプの一部を抜き出したものである。エンティティタイプ間のリレーションシップを記入せよ。

（委託工場，自社工場，物流センタ間のリレーションシップは記入不要である。）

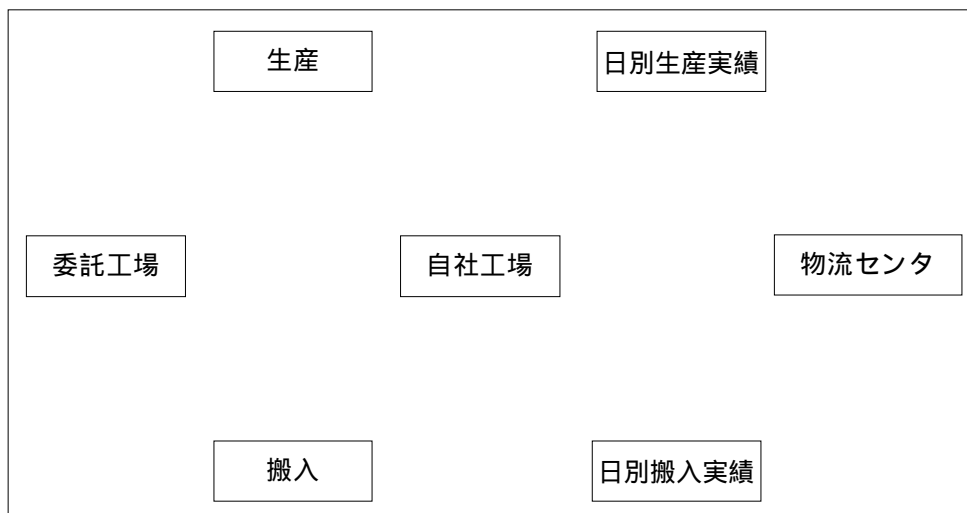


図 8 生産，搬入にかかわるエンティティタイプの一部

設問 3 T 君の作成した入庫業務領域の概念データモデルについて，次の問いに答えよ。

(1) 図 6 の点線枠内の入庫業務領域に関するデータモデルを，図 2 ～ 4 の画面を基に完成させよ。

なお，サブタイプも明示すること。

(2) (1)で概念データモデルに追加した各エンティティタイプの属性を，関係スキーマとして記述せよ（主キー，外部キーの下線は不要である）。

設問 4 図 7 の関係スキーマをそのままの構造で，関係データベース上のテーブルとして実装した。図 9 の表記法を使用した次の式は，当日午前 9 時から正午までの間に，物流拠点 LOC での当日末の予測在庫数量を算出するものである。～ に当てはまる式を記述せよ。

[予測在庫. 予測在庫数量 (物流拠点コード = LOC, 在庫年月日 = TODAY)]
= [確定在庫. 確定在庫数量 (物流拠点コード = LOC, 在庫年月日 = YESTERDAY)]
+ []
+ [搬入指図明細. 搬入指図数量 (物流拠点コード = LOC, 搬入年月日 = TODAY)]
+ []
- []
- [出荷指図明細. 出荷指図数量 (物流拠点コード = LOC, 出荷予定年月日 = TODAY)]
- []

式 1 : [テーブル名. 列名 (物流拠点に関する条件式 , 年月日に関する条件式)]

“ 式 1 ” はあるテーブルのある列について，抽出条件式に基づいてデータを抽出した上で，商品別，物流拠点別，年月日別に数量をサマリすることを表す（商品に関する条件式については必ず，商品コード = P (P : 任意の商品コード) とするので，記述を省略する）。なお，条件式の中では次の変数を使用し，それぞれ

TODAY : 当日

YESTERDAY : 前日

LOC : 任意の物流拠点

を表すものとする。

物流拠点 LOC の当日の確定在庫を表す式は，“ 式 2 ” のとおりである。

式 2 : [確定在庫. 確定在庫数量 (物流拠点コード = LOC, 在庫年月日 = TODAY)]
= [確定在庫. 確定在庫数量 (物流拠点コード = LOC, 在庫年月日 = YESTERDAY)]
+ [入庫明細. 入庫数量 (物流拠点コード = LOC, 入庫年月日 = TODAY)]
- [出庫明細. 出庫数量 (物流拠点コード = LOC, 出庫年月日 = TODAY)]

“ 式 2 ” 中の “ 出庫明細 ” には “ 物流拠点コード ” という列が存在しない。そのため，本来は “ 出荷番号 ” によって，“ 出庫 ” と “ 出庫明細 ” を JOIN し，“ 出庫 ” の “ 物流拠点コード ” を参照してくる必要がある。しかし，こういった親子関係のテーブルの JOIN は自明であるので，記述を省略する。

図 9 物流拠点の入出庫を表す式の表記法

問 2 ファーストフード業の概念データモデルとデータウェアハウス設計に関する次の記述を読んで，設問 1 ～ 3 に答えよ。

Y 社は，ハンバーガーを中心としたファーストフード業を全国規模で営んでいる。Y 社は，新規店舗システムを構築中で，各店舗への導入展開を予定している。

1．支部及び店舗の業務

〔 Y 社の組織体制 〕

Y 社の組織体制は，図 1 のとおりである。直営方式で約 500 店，店舗を統括する単位で 50 支部が全国に展開されている。

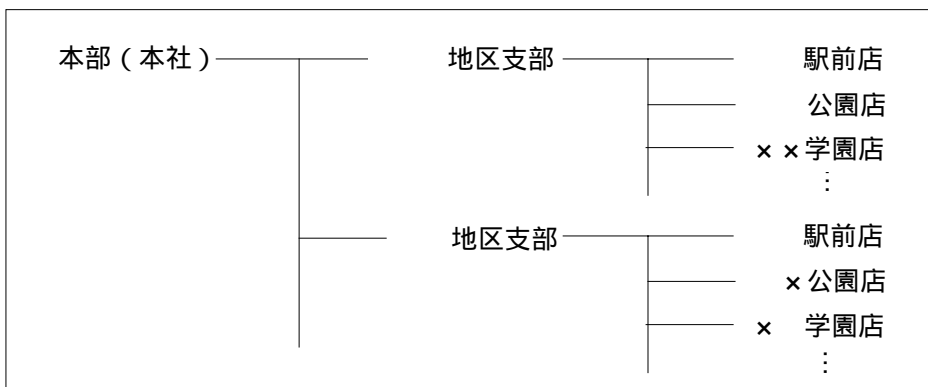


図 1 Y 社の組織体制

〔 販売商品 〕

- ・販売商品や販売単価などは，全店舗共通である。販売商品台帳の例を表 1 に示す。
- ・商品には，メインフード，サイドフード，ドリンクの三つの種別があり，これを商品種別と呼ぶ。
- ・販売単価には，通常単価，値引き単価，セット単価の三つがある。
- ・値引き単価は，店舗ごとに設定を行う値引販売日に使用される。値引販売日には，値引単価が設定された商品すべてが値引販売の対象となる。
- ・セット単価は，セット販売の対象となるメインフードに設定される。
- ・セット商品は，対象となるメインフード 1 品に，任意のサイドフード 1 品と任意のドリンク 1 品で構成される。

表 1 Y 社の販売商品台帳

商品コード	商品名称	商品種別	通常単価	値引単価	セット単価	...
101	ハンバーガー	メインフード	130	100	-	...
102	チーズバーガー	メインフード	150	120	430	...
103	スペシャルバーガー	メインフード	300	-	600	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	...
211	フライドポテト	サイドフード	180	160	-	...
212	チキンナゲット	サイドフード	200	180	-	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	...
305	ホットコーヒー	ドリンク	180	160	-	...
306	オレンジジュース	ドリンク	180	160	-	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	...

〔 Y 社の支部及び店舗の業務に用いられる時間の単位 〕

- ・ Y 社の支部および店舗の業務に用いられる時間の単位は，年，週，月，日，時間帯の 4 段階である。
- ・ 年は，1 月 1 日から 12 月 31 日までである。
- ・ 週は，年を 53 週にし，毎年の 1 月 1 日を基点として 7 日単位で区切っている。最後の 53 週だけは端数となり，7 日に満たない日数となる。
- ・ yyyy 年第 ww 週の yyyyww を“年週番号”，第 n 日の n を“日番号”と呼ぶ。
例えば 2001 年 3 月 31 日は，2001 年第 13 週第 6 日となり，年週番号は 200113，日番号は 6 である。
- ・ 時間帯は，日を 1 時間単位に分割したものである。例えば 10:00～11:00 を，時間帯では 10:00 と表す。

〔 長期販売計画の策定 〕

- ・ 毎年 25 週と第 52 週に，翌々週から 53 週分（1 年）の販売目標金額を，店舗別週別並びに支部別週別に策定しており，それぞれ店舗週別販売計画，支部週別販売計画と呼ぶ。
- ・ 支部週別販売計画は，単に店舗週別販売計画を支部別に集計したものではなく，その集計値に支部管轄内の出店や閉店の見通しなどを加味したものである。

〔 販売予測の策定 〕

- ・ 販売予測は，各店舗別に週の第 4 週に，翌週から 4 週先までの日別の販売予測，さらに日別販売予測を分解し，時間帯別の販売予測を実施している。
- ・ 既に予測された週のデータは，販売予測の都度，最新のデータで置き換えている。
- ・ 日別の販売予測では，一日の販売金額を予測するとともに，店舗として値引販売を行うか否かを決め，それを設定する。決定された値引販売日の予定は，翌週分は確定となり，途中で変更されることはない。

- ・時間帯別の販売予測では，一日の時間帯に分割し，販売金額，来客数，必要レジ人員数，必要調理人員数をそれぞれ予測する。このとき，時間帯別の販売金額を日で集計した数値が，日別に予測した販売金額とそれぞれ一致しなければならない。

〔要員スケジュールの策定〕

- ・要員スケジュールは，時間帯別の販売予測に対応させて策定する。
- ・要員スケジュールは，販売予測で求められた時間帯別の必要レジ人員数と必要調理人員数を下回らないように，従業員数を時間帯別に，予定担当業務を決めて割当てを行い策定している。
- ・策定されたスケジュールは，翌週分は確定となり，途中で変更されることはない。
- ・店舗内の各要員に対する作業の指示は，要員スケジュールで作成された要員スケジュール表によって行われる。要員スケジュール表の例を図2に示す。

要員スケジュール表

店舗： 駅前店

月日 (曜日)	2001年 10週	時間帯	必要レジ 人員数	必要調理 人員数	坂本	田原	橋本	加藤	...
3月5日 (月曜)	第1日	08:00	3	2	K	R			...
		09:00	3	2	K	R			...
		10:00	2	2	K	R			...
		11:00	3	3	K	R	K	R	...
		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
3月6日 (火曜)	第2日	08:00	3	3			K	R	...
		09:00	3	3			K	R	...
		10:00	3	3			K	R	...
		11:00	4	4	K	R	K	R	...
		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
3月7日 (水曜)	第3日	8:00	3	2			K	R	...
		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

予定担当業務 = R: レジ/K: 調理

図2 要員スケジュール表

〔要員勤務実績管理〕

- ・要員の勤務実績の報告は，図3に例示する勤務実績報告書を用いて月次で行われる。
- ・勤務時間は，タイムカードの実績時刻を基に記録されている。

勤務実績報告書				番号	303526	
月度	2001 年 2 月		氏名	加藤 進		
	開始	終了	休憩	実働	累計	
1	木	07:45	16:30	01:00	7.75	7.75
2	金	08:00	16:30	01:00	7.50	15.25
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
27	火	08:00	16:30	01:00	7.50	172.75
28	水				0.00	172.75

図 3 勤務実績報告書

〔販売管理〕

- ・ 図 4 は，販売時に POS レジから出力され，お客様に渡されるレシートである。このレシートの内容が販売データとして管理されている。時刻横の番号はレシート番号で，上 2 けたがレジ番号，下 4 けたが日別レジ別の販売番号である。販売区分は，イートイン(EI)，テイクアウト(TO)，ドライブスルー(DT)のいずれかを表す。
- ・ ここで，販売データとは，図 5 の概念データモデルの“販売”，“販売明細”，“セット販売明細”の三つのエンティティを指す。

Y バーガー			
駅前店 (0106)		TEL: (03) 5555-1111	
2001 年 3 月 31 日 (土) 09:01		03-0241	
販売区分: EI			
101	ハンバーガー	1コ	¥130
103	スペシャルバーガー(セット)	1コ	¥600
	211 フライドポテト	1コ	
	305 ホットコーヒー	1コ	
小計			¥730
消費税			¥36
合計			¥766

図 4 店舗で発行されるレシート

〔概念データモデル〕

新店舗システムで設計された概念データモデルを図 5 に示す。ただし，一部エンティティタイプとそれにかかわるリレーションシップは未完成である。

この概念データモデルは，そのまま RDBMS のテーブルに実装することになっている。

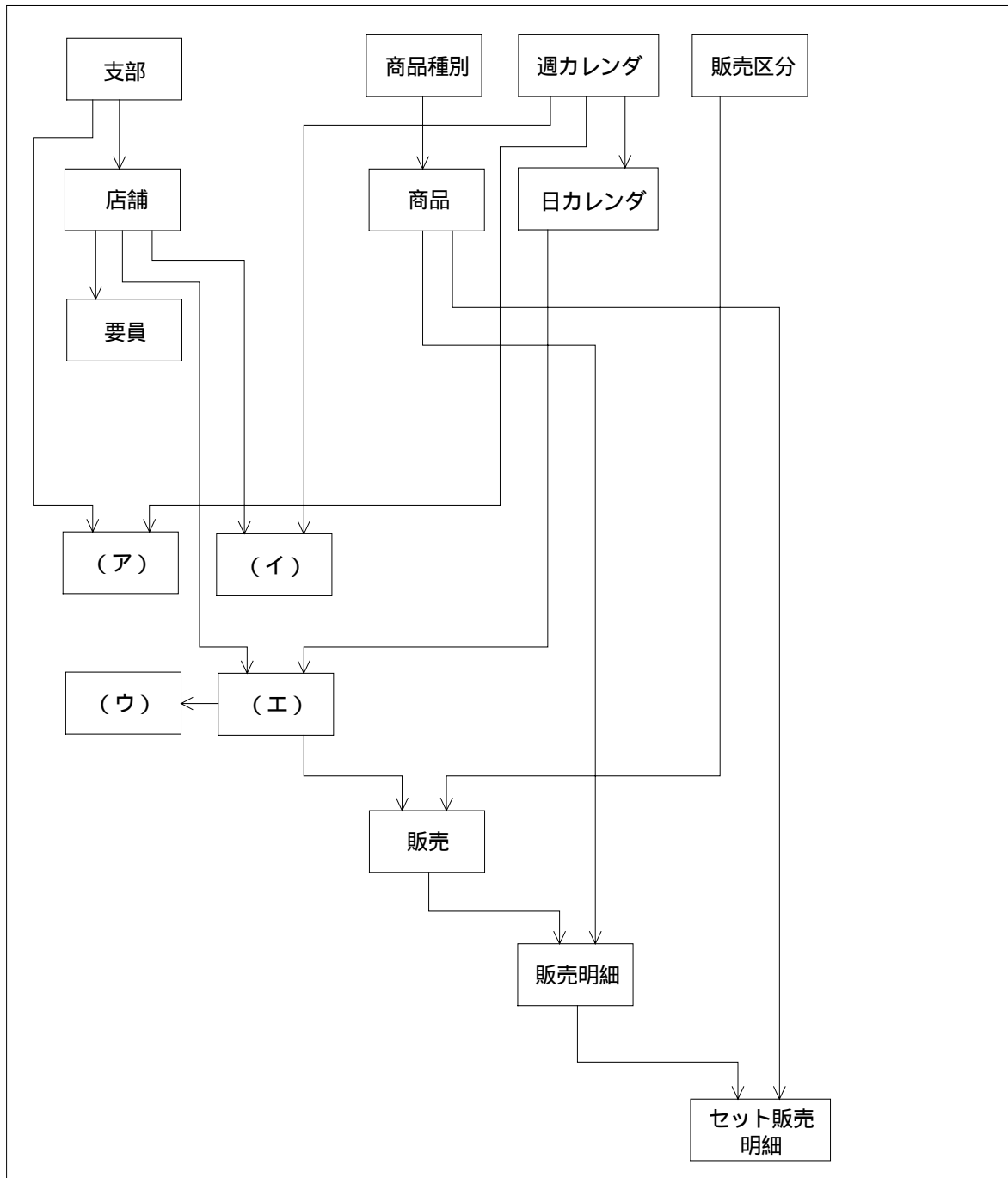


図5 概念データモデル(一部未完成)

〔テーブル構造〕

図5の概念データモデルを基に設計したテーブル構造の一覧を図6に示す（ただし，一部は未完成）。

支部（ <u>支部コード</u> ，支部名称）
店舗（ <u>店舗コード</u> ， <u>支部コード</u> ，店舗名称，住所，席数）
要員（ <u>要員番号</u> ，要員氏名，レジ可能区分(注1)，調理可能区分(注2)，人件費時間単価， <u>所属店舗コード</u> ）
商品種別（ <u>商品種別コード</u> ，商品種別名称）
商品（ <u>商品コード</u> ，商品名称，通常単価，値引単価，セット単価， <u>商品種別コード</u> ， 標準材料費(注3)）
週カレンダー（ <u>年週番号</u> ，週初年月日）
日カレンダー（ <u>年週番号</u> ， <u>日番号</u> ，年月日）
販売区分（ <u>販売区分</u> ，販売区分名称）
販売（ <u>店舗コード</u> ， <u>年週番号</u> ， <u>日番号</u> ， <u>レジ番号</u> ， <u>販売番号</u> ，販売時刻，販売区分， 販売金額，消費税額）
販売明細（ <u>店舗コード</u> ， <u>年週番号</u> ， <u>日番号</u> ， <u>レジ番号</u> ， <u>販売番号</u> ， <u>販売明細番号</u> ， セット販売区分(注4)， <u>商品コード</u> ，販売個数，販売単価，販売明細金額）
セット販売明細（ <u>店舗コード</u> ， <u>年週番号</u> ， <u>日番号</u> ， <u>レジ番号</u> ， <u>販売番号</u> ， <u>販売明細番号</u> ， <u>セット明細番号</u> ， <u>セット構成商品コード</u> ， <u>セット構成商品販売個数</u> ）

注(1)レジ可能区分は，当該の要員がレジ業務を実施可能か否かの区分である。

(2)調理可能区分は，当該の要員が調理業務を実施可能か否かの区分である。

(3)標準材料費は，当該商品の一つ作るのにかかる材料費の標準的な金額である。

(4)セット販売区分は，メインフード販売時に有効な値をもち，そのメインフードがセット販売されたか否かの区分である。

図6 テーブル構造一覧（一部未完成）

2．本部の情報系業務

〔データウェアハウス〕

本部では，支部経由で集められる店舗の販売データから，販売分析用のデータウェアハウスを構築しようとしている。データは過去3年分の蓄積を予定しているが，店舗の販売データのままでなく，分析に適したレベルに集計して蓄積する。データウェアハウスは，各種分析レポート作成に利用する。

〔来店販売分析〕

図 7 は，来店販売分析を目的として設計された，“時間帯客層別販売”テーブルの構造である。
図 8 は“時間帯客層別販売”テーブルを利用して作成されるレポートの例である。

時間帯客層別販売（店舗コード，年週番号，日番号，時間帯，客層，
EI 販売金額，TO 販売金額，DT 販売金額，EI 客数，TO 客数，DT 客数）

- 注 ・客層は，来店した客を家族連れ，学生，社会人などに分類したものである。
・客数は，販売した商品の内容によって推測される値である。

図 7 “時間帯客層別販売”テーブルの構造

来店販売分析（ 地区支部）							
販売区分：EI 前年比較：曜日				対象期間：2001 年 10 週～2001 年 13 週			
月日	曜日	販売金額(千円)	前年比	客数	前年比	客単価	前年比
3月5日	月	¥1,503	90%	2,501	83%	¥601	109%
3月6日	火	¥1,211	100%	1,898	97%	¥638	103%
3月7日	水	¥2,009	110%	3,390	112%	¥593	98%
3月8日	木	¥1,590	96%	2,620	94%	¥607	102%
3月9日	金	¥1,821	87%	3,102	97%	¥587	90%
3月10日	土	¥3,009	99%	4,290	94%	¥701	105%
∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴
4月1日	日	¥3,400	130%	4,530	110%	¥750	118%

図 8 来店販売分析レポート

- ・店舗，支部，本部の 3 段階でのレポート作成を可能とする。図 8 は支部の例である。
- ・販売区分の指定が可能で，未指定時はすべてが対象となる。図 8 はイトイン(EI)の例である。
- ・前年比較では，曜日と祝日の 2 種類の比較方法がある。図 8 は曜日比較の例である。
- ・曜日比較の場合，前年同週同曜日との比較となる。祝日の場合，前年同祝日との比較となり，祝日だけがレポートされる。
- ・対象期間は，分析対象の開始の年週番号と終了の年週番号とで比較する。
- ・客単価は，販売金額を客数で割った値である。

〔商品販売分析〕

表 2 は，商品販売分析に用いる“時間帯商品別販売”テーブルのデータを作成するための処理定義表である。図 9 は，“時間帯商品別販売”テーブルから作成されたレポートの例である。

表 2 “ 時間帯商品別販売 ” テーブル作成処理定義表

処理順序	処理定義
	“ 販売テーブル ” ， “ 販売明細テーブル ” から ， 集計対象となるデータを抽出する。
	の結果から ， データウェアハウスで用いる集計レベルに集計する。
	の結果から ， “ 商品 ” テーブルの標準材料費を利用して粗利益額を求める。
	の結果から ， “ 時間帯商品別販売 ” テーブルを作成する。

商品販売分析（ 駅前店 ）						
商品種別：メインフード			対象期間：2001 年 10 週～2001 年 13 週			
対象時間帯：11:00～14:00						
商品名	販売個数	粗利益	販売金額	累計構成比	順位	分類
チーズバーガー	15,692	30%	3,138,400	28%	1	A
ハンバーガー	19,652	35%	2,358,240	49%	2	A
スペシャルバーガー	4,322	27%	2,161,000	69%	3	A
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
** 合計 **	¥72,350	32%	11,123,500	-	-	-

図 9 商品販売分析レポート

- ・粗利益率は，販売金額から材料費を引いた値を販売金額で割り，百分率にしたものである。材料費は，“ 商品 ” テーブルの標準材料費に販売個数を乗じた値である。
- ・類型構成比は，商品を販売金額の多い順に並べて，全体の販売金額に占める個々の商品販売金額比率を上から順に加算したものである。
- ・分類は，累計構成比の範囲の値で A ， B ， C の 3 段階に分類する。
 - A： 0%以上，71%未満を構成している商品である。
 - B： 71%以上，96%未満を構成している商品である。
 - C： 残り4%を構成している商品である。
- ・店舗，支部，本部の3段階でレポート作成が可能である。図9は店舗の例である。
- ・商品種別の指定が可能で，未指定はすべてが対象となる。図9はメインフードの例である。
- ・対象時間帯は，分析対象の開始の時間帯と終了の時間帯とで指定する。
- ・対象期間は，分析対象の開始の年週番号と終了の年週番号とで指定する。

設問 1 概念データモデルに関する次の問いに答えよ。

- (1) 図5の概念データモデルは，(ア)～(エ)のエンティティタイプ以外にも欠落しているエンティティタイプがあり，未完成である。“ 1. 支店及び店舗の業務 ” の記述の範囲で，エンティティタイプの追加及び追加したエンティティタイプにかかわるリレーションシップの追加を行い，完成させよ。

(2)(1)において追加を行ったエンティティタイプについて，そのエンティティタイプ名と属性を，関係スキーマの表記ルールに従って答えよ。

なお，主キーを構成する属性に対する下線まで正確に記述すること。

(3) 図5の概念データモデルは，(ア)～(エ)に相当するエンティティタイプ名とその主キーを答えよ。

(4) 値引販売日ではない日のある販売で，スペシャルバーガーのセット3個及び単品のオレンジジュース1個が同時に販売された。

・セットのうち2個は，サイドフードにフライドポテト，ドリンクにホットコーヒーが組み合わされた。

・セットのうち1個は，サイドフードにチキンナゲット，ドリンクにオレンジジュースが組み合わされた。

この場合，“販売明細”と“セット販売明細”のインスタンスはどのように作られるか答えよ。

各商品に関する属性値は，表1の販売商品台帳に従うこと。また，それ以外の属性は表3に従うこと。

解答に当たっては，解答欄すべての空欄が埋まるとは限らない。

表3 “販売明細”，“セット販売明細”属性一覧

属 性	説 明
販売明細番号	販売番号が変わるごとに，1,2,3 ... n と記録する。
セット販売区分	セット販売の場合にSと記録する。そうでない場合空白とする。
販売個数	販売された個数である。
販売単価	販売された単価である。
販売明細金額	この販売明細の金額である。
セット明細番号	販売明細番号が変わるごと，1,2,3 ... n と記録する。
セット構成商品販売個数	このセット販売明細の個数である

販売明細										
店舗コード	年週番号	日番号	レジ番号	販売番号	販売明細番号	セット販売区分	商品コード	販売個数	販売単価	販売明細金額

セット販売明細								
店舗コード	年週番号	日番号	レジ番号	販売番号	販売明細番号	セット明細番号	セット構成商品コード	セット構成商品販売個数

設問2 来店販売分析に関する次の問いに答えよ。

- (1) 図7の“時間帯客層別販売”テーブルを作成するためには, 図6のテーブルに列を追加する必要がある。列を追加すべきテーブル名, 追加する列名を答えよ。

- (2) 図8の来客販売分析レポートでは, 前年同週同曜日とのデータ比較, 前年同祝日との2種類のデータ比較が必要となる。データ比較を可能にするために, 図6のテーブル構造に変更を加えることにした。どのような変更を加えるべきか, 2種類のデータ比較それぞれについて40字以内で記述せよ。ただし, 年によって月日が固定でない祝日を考慮すること。祝日の増減は考慮しなくてよい。

設問3 商品分析に関する次の問いに答えよ。

- (1) 表2で定義された処理で作成される, “時間帯商品別販売”テーブルのスキーマ構造を, 関係スキーマの表記ルールに従って答えよ。
なお, 主キーを構成する属性に対する下線まで正確に記述すること。

- (2) 商品販売分析レポートのテストを, ある店舗での実績値を用いて本部で実施したところ, 販売金額, 販売個数について次の指摘を受けた。

販売金額: 商品は, 通常価格あるいは値引単価で販売されるので,
販売金額 通常単価 × 販売個数という関係が通常成り立つが,
販売金額 > 通常単価 × 販売個数となる商品が存在した。

販売個数: 店舗での在庫棚卸実績から割り出した販売個数より, 著しく少ない販売個数がレポートされる商品があった。

これらの事象が発生した理由を, 販売金額, 販売個数について, それぞれ40字以内で述べよ。
また, 販売金額 通常単価 × 販売個数という関係が成り立たせるための対応策について述べよ。(字数制限なし)

- (3) (2)で発生した問題の解決後, 商品販売分析レポートのテストで新たな問題が発生した。分類がCの死に筋商品について, 対象期間や時間帯の条件を変えながら分析を行っていたところ, 条件によってはレポートから欠落する商品が発生した。欠落する商品が発生した理由を100字以内で述べよ。