

平成 15 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

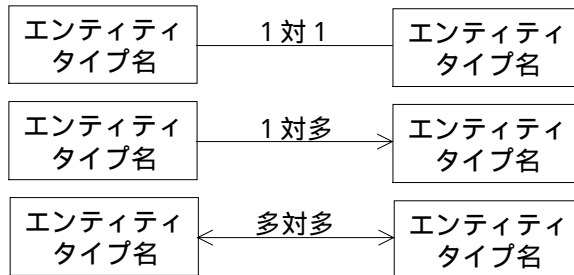


図 1 エンティティタイプとリレーションシップの表記ルール

- (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。

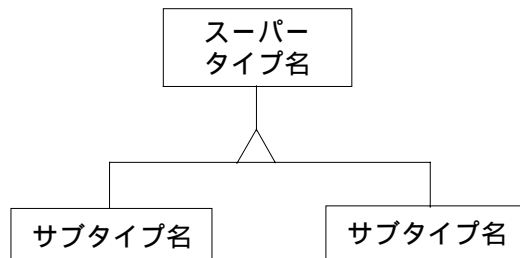


図 2 スーパータイプとサブタイプの表記ルール

- (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。

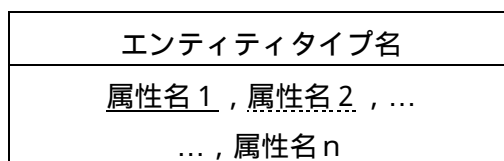


図 3 エンティティタイプの属性の表記ルール

- (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

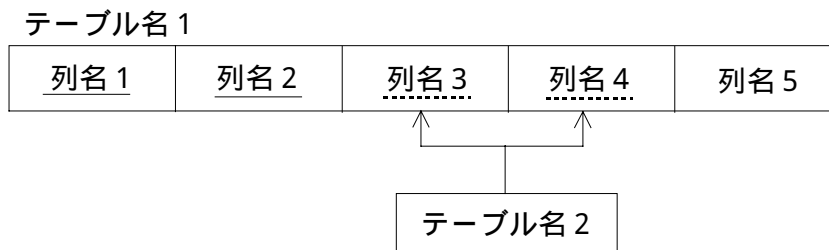


図5 テーブル構造と主キー，外部キー，参照関係の表記ルール

- (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 物流システムの問題データモデル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，オフィス向けの机・キャビネットなど，オフィスじゅう器全般を製造販売するメーカーである。製品は全国の文具店，家具店などの得意先を通して販売される。配送頻度と配送量のバラツキへの対応が課題であり，物流業務の改善とシステム構築を進めている。

〔 Y 社の物流形態 〕

Y 社の物流形態を図 1 に示す。この物流網の形態は，一般にハブアンドスポークと呼ばれる。出荷拠点及び積替拠点がハブに，周辺の送り先への納品がスポークに相当している。

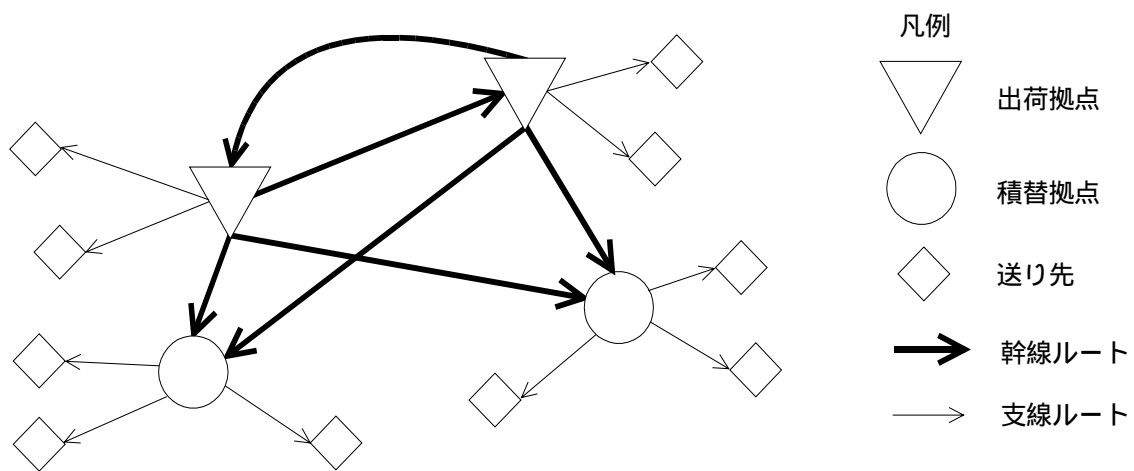


図 1 Y 社の物流形態

出荷拠点と積替拠点を物流拠点と呼ぶ。物流拠点間の太線で示した経路を幹線ルートと呼び，物流拠点から送り先への細線で示した経路を支線ルートと呼ぶ。送り先には，得意先の店舗や倉庫が指定されることが多いが，オフィスの移転や新設の場合には，直接現場納品が指定されることもある。

〔 物流拠点の概要 〕

- ・ 物流拠点の機能には，在庫している製品を出荷する“出荷”機能と，幹線ルートの配送車から支線ルートの配送車へ製品を積み替える“積替”機能がある。
- ・ 出荷拠点は出荷機能と積替機能の両方を持ち，積替拠点は積替機能だけをもつ。
- ・ 一つの製品が在庫される出荷拠点は，必ず一つに決められている。
- ・ 出荷拠点は全国に 6 か所ある。積替拠点は都道府県単位に 1 か所又は 2 か所配置され，全国に 60 か所ある。

〔 受注と出荷，出荷と納品の関係 〕

- ・ 受注とは，得意先からの 1 回の注文で，同日に同じ送り先へ納品を行う単位であり，複数の製品が対象となり得る。
- ・ 出荷は，製品によって決められる出荷拠点の単位に，受注を分割したものである。
- ・ 製品は，送り先に最寄りの物流拠点で送り先単位にまとめられ納品される。

- ・ 図2に，受注と出荷の関係の例を示す。この例では，広島で受注した5品目が，出荷では製品によって千里と三郷の出荷拠点に分かれ，東広島の積替拠点でまとめられる。

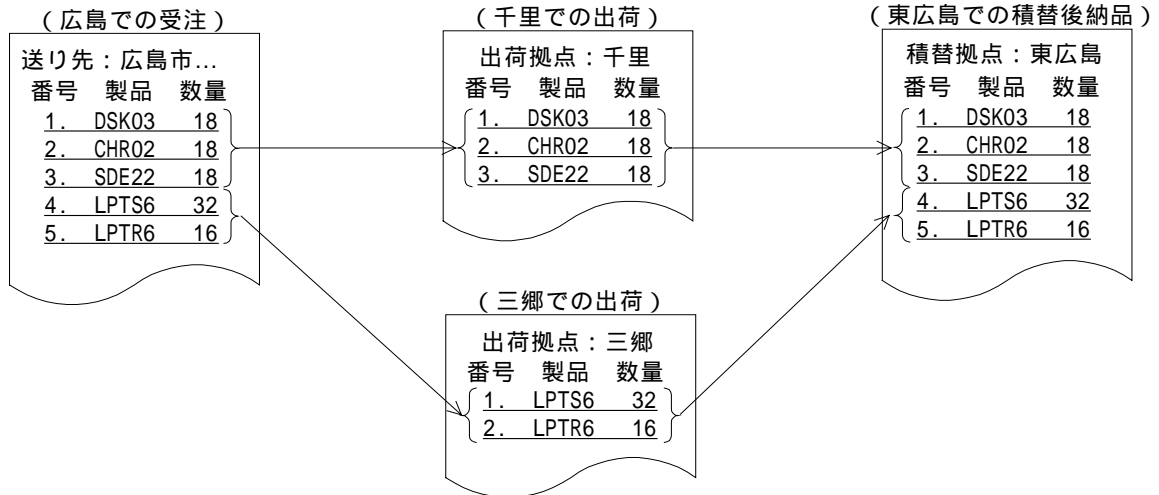


図2 受注と出荷の具体例

〔製品の配送パターン〕

- ・ Y社の製品の配送パターンを図3に示す。パターンを単純化するために，出荷拠点Aから出荷された以降の製品の動きだけを表している。図3中の ~ のパターンがあり，表1にその説明を示す。
- ・ 出荷から送り先に納品されるまでを見た場合，製品の動きの組合せは， + ， + ， の三つがある。

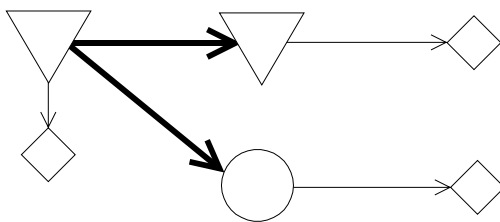


図3 出荷拠点Aからの製品の動き

表1 製品の配送パターン

番号	配送元		配送先	配送ルート
	拠点	機能	拠点	
	出荷拠点	出荷	出荷拠点	幹線ルート
	出荷拠点	出荷	積替拠点	幹線ルート
	出荷拠点	出荷	送り先	支線ルート
	出荷拠点	積替	送り先	支線ルート
	積替拠点	積替	送り先	支線ルート

〔配送ルートの種類と地域〕

- ・ 製品は配送車によって配送する。
- ・ 配送の区間を配送ルートと呼び，幹線ルートと支線ルートの2種類がある。
- ・ 幹線ルートでは，配送に要する日数（幹線リードタイム）をあらかじめ設定している。
- ・ 支線ルートは，送り先へ荷物を納品するための配送ルートであり，一つ又は複数の地域を当日中に回れるように設定されている。ここで地域とは，Y社が独自に定めている地域単位であり，全国を約200の地域に分割している。

〔便の種類と配送車の種類〕

- ・ 配送ルートを走る配送車を便と呼ぶ。
- ・ 便には，幹線ルートを走る幹線便と支線ルートを走る支線便がある。
- ・ 幹線便に用いている配送車の積載量は，11t，8t，6t の3種類であり，支線便に用いている配送車の積載量は，4t，2t の2種類である。
- ・ 配送車には積載量の種類ごとに，荷台の空間の積載ロスを見込んだ積載可能容積を設定している。

〔配送車の手配〕

- ・ 幹線便及び支線便の手配には，事前手配と追加手配がある。
- ・ 事前手配とは安定的に存在する荷物量を基に，長期間にわたり同じ手配をしておくものである。
- ・ 追加手配は，事前手配で収まらなかった荷物量に対して日々行うものである。
- ・ 事前手配されている配送車には，あらかじめ便番号が発番され追加手配される配送車には新たに便番号が発番される。
- ・ 荷物量は，製品ごとに設定されている製品容積に製品数量を乗じて算出される。
- ・ 実際の製品には，さまざまな形状があるので，製品容積は余裕を見て設定されている。

〔日常の物流業務〕

図4は日常の物流業務のフローである。業務機能をボックスで表現し，業務機能間の情報の流れを矢線で表現している。破線の部分は，物流業務の対象範囲外である。

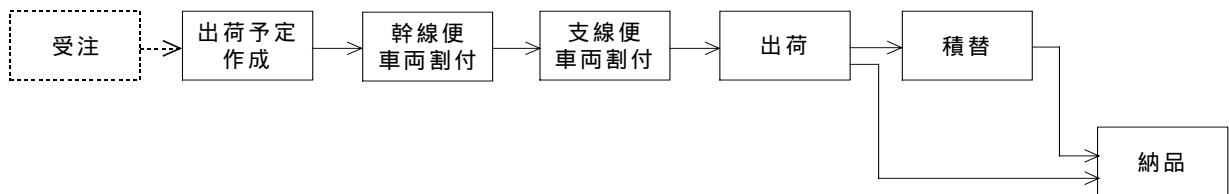


図4 Y社の日常の物流業務フロー

日常の物流業務では，営業から渡される受注情報を基に出荷予定作成業務で出荷の単位が決定され，以降の業務はすべてその単位で実施される。出荷予定作成業務では，出荷の単位ごとに出荷情報を作成し，以降の業務はそれを引き継ぐことで連携している。出荷情報は，出荷予定作成業務で作られた段階では“出荷予定状態”であり，以降の業務が実施されることでその状態を変えていく。この状態は，出荷情報の中の出荷状態という属性で表されている。

（出荷予定作成業務）

- ・ 受注情報を，同じ出荷拠点から出荷される受注明細の単位に分け，希望納期に到着させるためのリードタイムを逆算し出荷情報を作成する。
- ・ 出荷情報には，出荷元の物流拠点，出荷指示年月日，幹線ルート，積替する物流拠点，積替指示年月日，支線ルートに関する情報を記録する。

（幹線便車両割付業務）

- ・ 出荷情報から各幹線ルートの荷物量を算出し，必要であれば追加手配を行う。
- ・ 対象の出荷情報に対して，どの幹線便で出荷するかを決定し，その便番号を記録する。

- ・この段階で出荷状態を“幹線便車両割付状態”にする。
- ・このとき，一つの出荷による製品を複数の便に分割して積載することはない。

（支線便車両割付業務）

- ・出荷情報から各支線ルート荷物の量を算出し，必要であれば追加手配を行う。
- ・対象の出荷情報に対して，どの支線便で納品するかを決定し，その便番号を記録する。
- ・この段階で出荷状態を“支線便車両割付状態”にする。
- ・一つの受注に対応する出荷は，できる限り一つの支線便にまとめて割付を行うが，配送車の積載可能容積を超える場合は複数台に分ける。

（出荷業務）

- ・幹線便車両割付業務又は支線便車両割付業務の決定に基づいて製品を出荷する。
- ・幹線便を介さずに支線便で出荷し，そのまま納品する場合は，出荷に先立ち納品書を受注の単位に印刷する。
- ・出荷をもって出荷情報に出荷実績年月日を記録する。
- ・この段階で出荷状態を“出荷済状態”にする。

（積替業務）

- ・幹線便到着の都度，個々の荷物を出荷情報に示される支線便に振り分ける。
- ・支線便の出発に先立ち，納品書を受注の単位に印刷する。
- ・各支線便は，当日納品対象の荷物と納品書がすべてそろった時点で出発する。
- ・支線便の出発をもって出荷情報に積替実績年月日を記録する。
- ・この段階で出荷状態を“積替済状態”にする。

（納品業務）

- ・送り先への納品の際，送り先に納品書を渡し，納品書の控えに受領サインをもらう。
- ・各支線便が物流拠点に戻った後，納品書の控えに基づき出荷情報に納品実績年月日を記録する。
- ・この段階で出荷状態を“納品完了状態”にする

〔荷ぞろえスペースの調整業務〕

出荷拠点では，製品別にスペースを確保しておき，倉庫から出した製品の荷ぞろえ作業を行った後，配送車に積み込む。この荷ぞろえ作業のスペースは，製品の売れ筋の変化によって，徐々にその利用効率が落ちてしまう。このスペースの割振りを定期的に見直すために，出荷拠点別に月次で次の指標を算出している。

- ・製品別出荷件数
- ・製品別出荷1件当たりの平均数量

〔物流業務の概念データモデル〕

図5に物流業務の概念データモデルを，図6に物流業務の関係スキーマ一覧を示す（ともに一部未完成）

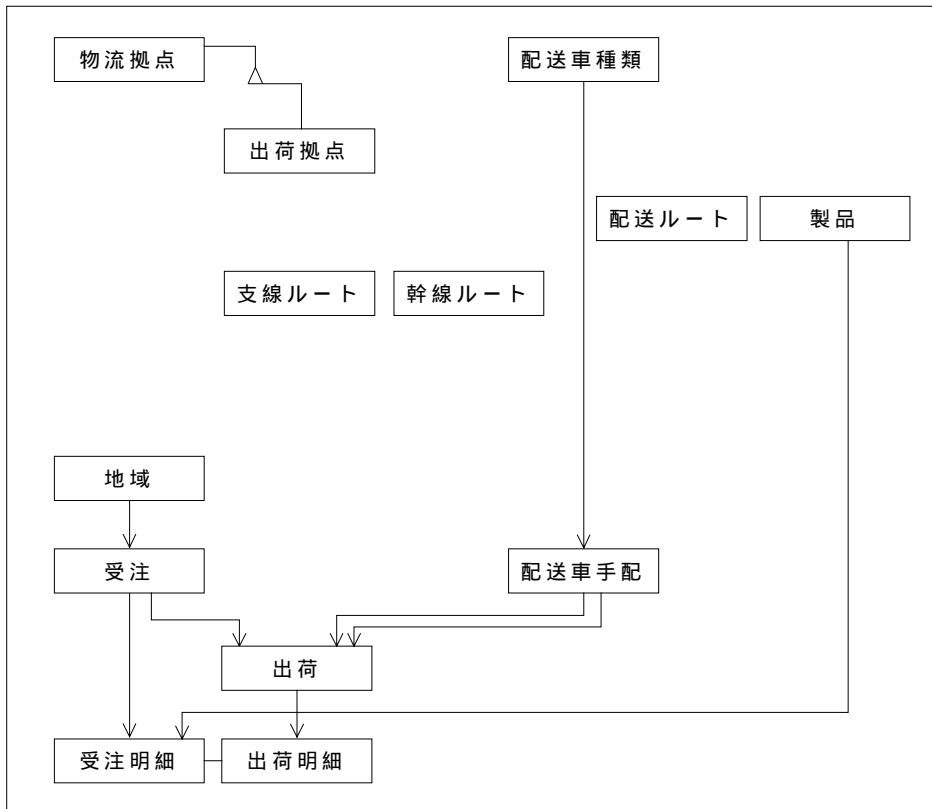


図5 物流業務の概念データモデル

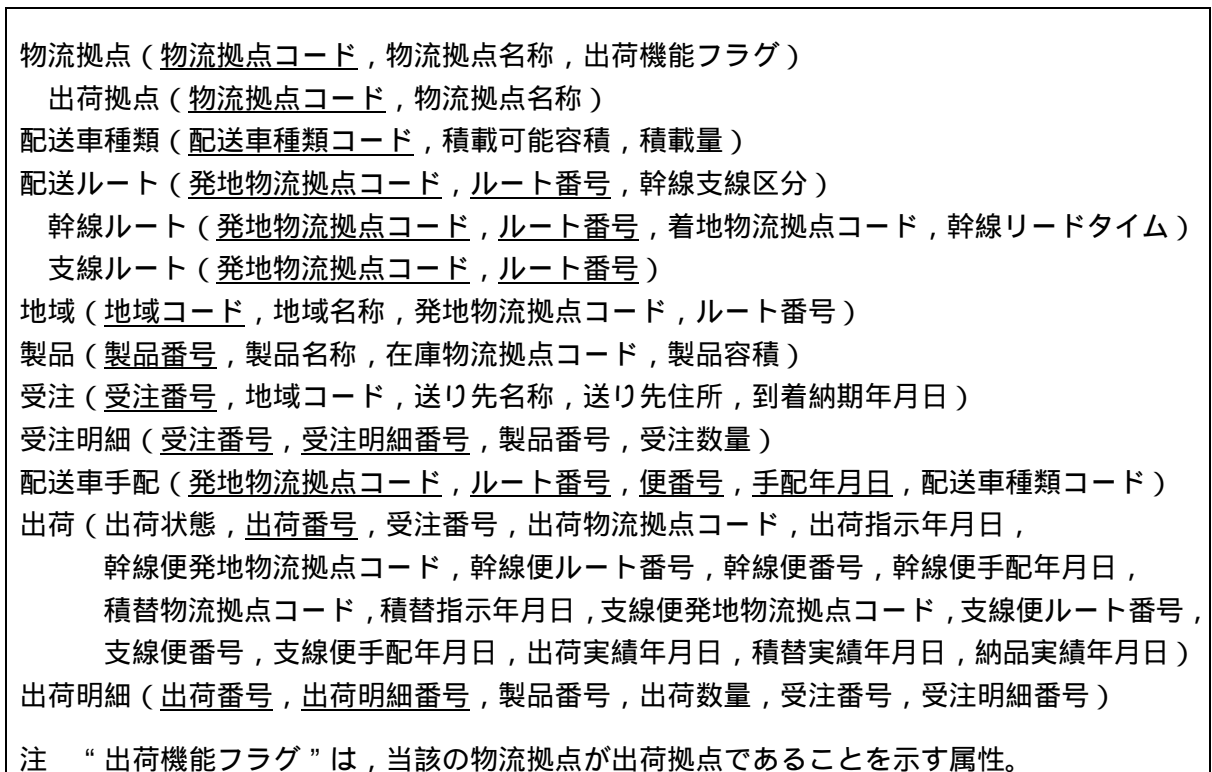


図6 物流業務の関係スキーマ一覧

〔新たな業務課題〕

物流業務の現状分析のレビューを行った結果，次の改善要望が出された。

改善要望 出荷拠点から送り先への直送出荷

大口納品のように，1つの送り先に対する荷物量が大きい場合は，配送車の積載効率が若干低下することよりも，積替業務そのものをなくす方が全体の業務効率が向上する。そこで一つの出荷の容積が，4t車の積載可能容積を超える場合，直送用に別の配送車を手配し，直接納品したい。

この要望に対して，業務機能の見直しを行って対応することにした。直送と支線便による納品が混在してしまうが，納品書の発行と送り先への受渡しについての変更は行わないことにした。

改善要望 幹線便での分割配送

業務機能“幹線便車両割付”では，一つの出荷による製品を複数の幹線便に分割して積載することはしない。これによって積載効率が低下することがあるので，一つの出荷明細による製品であっても複数の幹線便に分割して積載できるようにしたい。

この要望に対して，概念データモデルの見直しを行うことにした。その改善方法として3案（A案，B案，C案）を考えた。改善の対象部分について，元の概念データモデルを図7に，A案，B案，C案による概念データモデルをそれぞれ図8，図9，図10に示す。

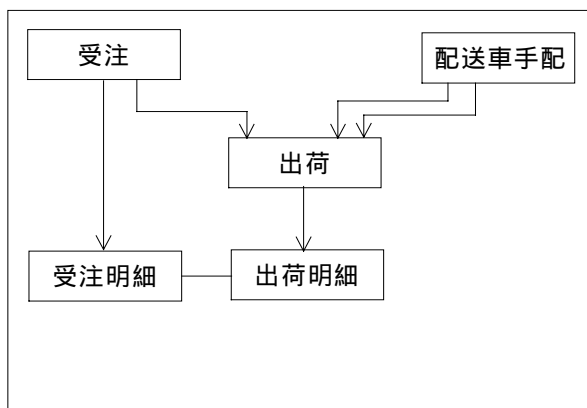


図7 元の概念データモデル

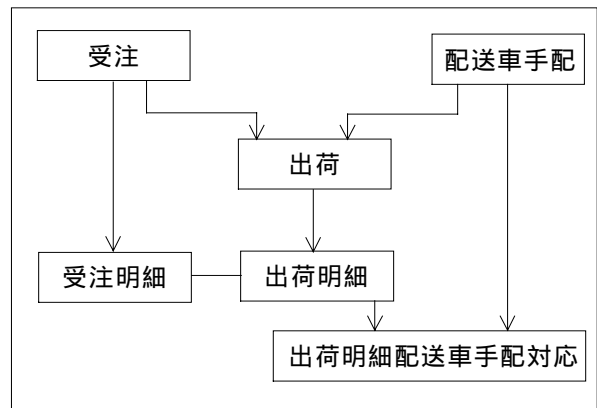


図8 A案の概念データモデル

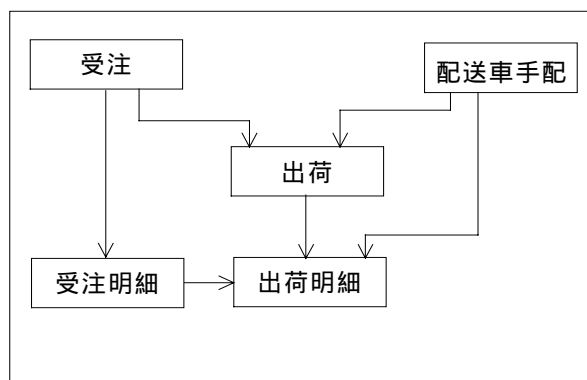


図9 B案の概念データモデル

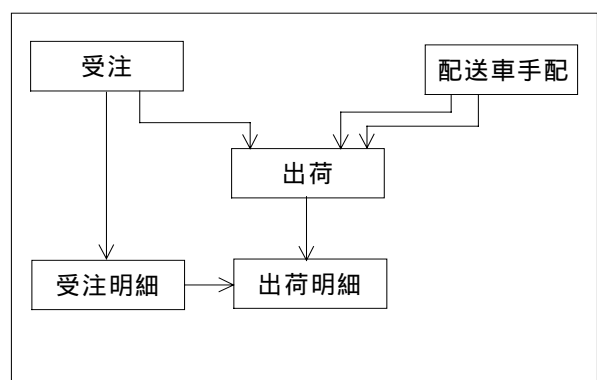


図10 C案の概念データモデル



概念データモデルと関係スキーマの解答に当たっては，巻頭の表記ルールに従うこと。

設問1 図5の物流業務の概念データモデル，図6の物流業務の関係スキーマ一覧に関する次の問いに答えよ。

(1)図5では，一部のリレーションシップが欠けている。リレーションシップを補い完成させよ。

(2)表2は，エンティテイトイプ“出荷”の属性一覧表である。“出荷状態”以外の属性値は，どの状態と同期して値が設定されるべきか。該当箇所に“ ”を記入し，表を完成させよ。

表2 “出荷”の属性一覧表

属性	値の設定タイミング					
	出荷予定 状態	幹線便 車両割付 状態	支線便車 両割付 状態	出荷済 状態	積替済 状態	納品完了 状態
出荷番号						
受注番号						
出荷物流拠点コード						
出荷指示年月日						
幹線便発地物流拠点コード						
幹線便ルート番号						
幹線便番号						
幹線便手配年月日						
積替物流拠点コード						
積替指示年月日						
支線便発地物流拠点コード						
支線便ルート番号						
支線便番号						
支線便手配年月日						
出荷実績年月日						
積替実績年月日						
納品実績年月日						

設問2 改善要望 に関する次の問いに答えよ。

(1)改善要望 の製品の配送パターンを表1に加えたものが表3である。

表3 直送出荷を加えた製品の配送パターン

番号	配送元		配送先	配送ルート	備考
	拠点	機能	拠点		
	出荷拠点	出荷	出荷拠点	幹線ルート	
	出荷拠点	出荷	積替拠点	幹線ルート	
	出荷拠点	出荷	送り先	支線ルート	
	出荷拠点	積替	送り先	支線ルート	
	積替拠点	積替	送り先	支線ルート	
	出荷拠点	出荷	送り先	-	改善要望 による直送

改善要望 を実現するために，図5の概念データモデルにエンティティタイプ“直送出荷”を追加することにした。そのときの概念データモデルの一部を図11に示す。

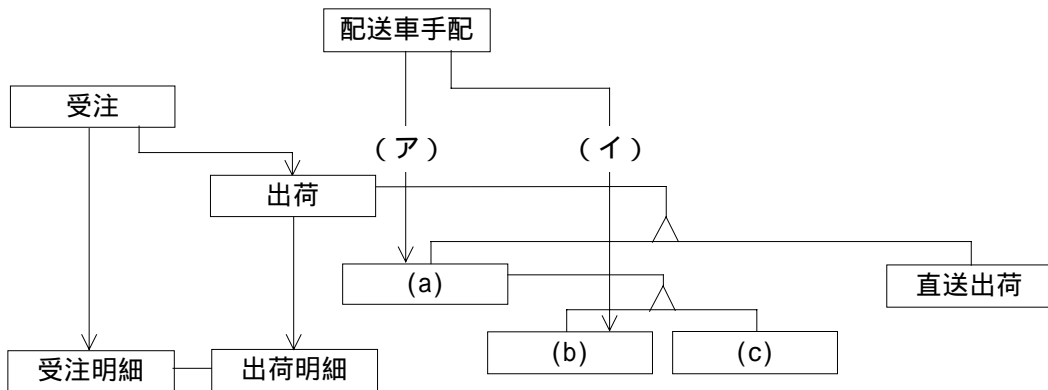


図11 “直送出荷”を追加した概念データモデル

図11中の(b)及び(c)それぞれに対応し，出荷業務によって発生する製品の配送パターンはどれか。表3中の ~ の中から該当するものをすべて選び答えよ。

また，(ア)に対応する(a)の外部キー属性と，(イ)に対応する(b)の外部キー属性をすべて答えよ。

(2) 追加したエンティティタイプ“直送出荷”の関係スキーマを答えよ。解答に当たっては，ほかのサブタイプと共通な属性はスーパータイプ側にあるものとして除くこと。

なお，主キーは表記せよ。外部キーは表記しなくてよい。

(3) 図4の業務フローで示した業務機能“出荷予定作成”は，図11に示したサブタイプの(b)，(c)，直送出荷のいずれかに対して，インスタンスの生成を行っている。

ここで改善要望 を実現した場合，どのサブタイプにインスタンスの生成を行うかの条件を表4にまとめた。表4中の(ウ)～(オ)に入れる適切な字句を答えよ。

表 4 インスタンス生成の条件

条件	インスタンスの生成対象		
	(b)	(c)	直送出荷
(ウ)			
(エ)			
(オ)			

(4) 改善要望 に対応することで，納品業務に不都合が生じる。特に，製品が送り先に納品されても，納品書が送り先に渡らないケースが最も問題である。このようなケースが発生する受注データはどのようなデータか，30 字以内で述べよ。また，このようなケースが発生してしまう原因を，30 字以内で述べよ。

設問 3 ある受注及び出荷について，発生したデータ事例を図 1 2 に示す。この例の事象について，改善要望 を適用したところ，出荷明細の 1 件目のすべてと 2 件目のうち 7 個までが，一つ前の幹線便車両である便番号 “AT8” の配送車に積むことができた。これに関する次の問いに答えよ。

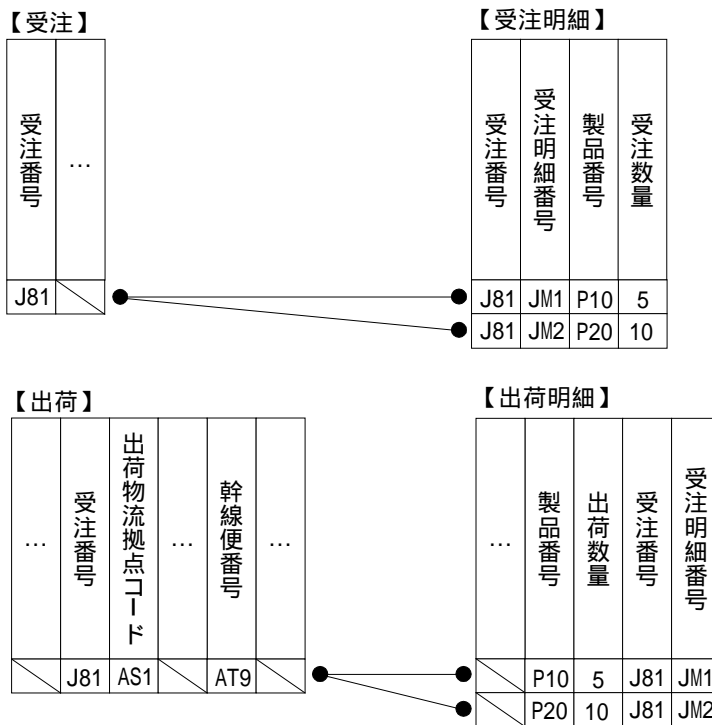


図 1 2 ある受注及び出荷のデータ事例

(1) B 案を採用した場合の，図 9 で示した範囲のエンティティタイプについて，発生するスキーマ構造の変化の内容を 50 字以内で述べよ。

- (2) C 案を採用した場合に，図 1 2 のデータについて“出荷”及び“出荷明細”のインスタンスはどのような値となるか，図 1 3 中の空欄を埋めよ。ただし，図 1 3 の空欄はすべて埋まるとは限らない。また，図 1 2 にならって関連するインスタンス間を線でつなげ。

【出荷】					【出荷明細】				
...	受注番号	出荷物流拠点コード	...	幹線便番号	...	製品番号	出荷数量	受注番号	受注明細番号

図 1 3 C 案採用時の値

- (3) 改善要望 を実現する案として，荷ぞろえスペースの調整業務を考慮し適切と考えられる案はどれか。また，その案が適切と考えられる理由を 120 字以内で述べよ。

問2 販売管理システムのデータベース設計に関する次の記述を読んで，設問1～4に答えよ。

W社は，衣料品の小売業を営む企業であり，直営店舗を全国に展開している。W社の業務及びシステムの概要は，次のとおりである。

〔業務上の基本事項〕

1．取扱商品

W社で販売する商品には，W社で一意となる商品コードを付与している。商品の仕様は，型紙，図柄，模様，素材の原料や混紡比率，カラー，サイズなど様々な要素によって決まる。これらの要素のうちカラー及びサイズ以外が同じものを，同一の商品として管理している。

商品には，次に示す属性がある。商品企画担当者が，商品を商品マスタに登録する時点で，これらの属性を指定する。

(1) 商品の特徴を表す属性

“柄”，“デザイン”及び“素材”は，商品の特徴を表す属性である。

- ・“柄”は，無地，しま，チェックなどのほか，特定の文字列やパターンのはり付けなどを組み合わせた区分である。
- ・“デザイン”は，スタイルやシルエット，襟やそでの形状などによる区分である。
- ・“素材”は，綿，毛，皮など商品の材質による区分である。
- ・これらの属性は，商品の仕様ではなく，商品の特徴による販売実績の傾向などを分析するための区分である。したがって，柄，デザイン，素材の属性すべてが同一の複数の商品が存在する。

(2) 商品の分類を表す属性

“大分類”と“中分類”は，商品の分類を表す属性である。一つの商品は一つの中分類に属し，一つの中分類は一つの大分類に属す。大分類，中分類には，それぞれ一意となる分類コードを付与している。

- ・“大分類”は，商品を紳士服，婦人服，子供服，スポーツウェアなどに分類したものである。
- ・“中分類”は，各大分類で取り扱う商品を更に分類したものであり，大分類ごとに分類内容は異なる。例えば，大分類が紳士服の場合，スーツ，シャツ，ズボンといった分類である。

(3) 商品を販売する期間を表す属性

“販売開始月日”，“販売終了月日”，“発売年月日”及び“終売年月日”は，商品を販売する期間を表す属性である。

- ・“販売開始月日”と“販売終了月日”は，1年のうちで商品を販売する期間を示す。販売開始月日から販売終了月日までを“販売期間”と呼ぶ。1年を通じて販売する商品の販売期間は，1月1日から12月31日までとする。
- ・“発売年月日”と“終売年月日”は，それぞれ商品として最初に販売を開始した年月日と販売を終了した年月日を表す。

2．商品の管理単位

W社では，商品の販売数量や金額を，各商品のカラー別サイズ別を最小単位として管理している。この単位をSKUと呼ぶ。SKUには，W社で一意となるSKUコードを付与している。

販売計画の立案や販売実績の把握において，SKUごとの販売数量や金額を，商品，中分類，

大分類ごとに集計している。この管理上の階層構造を“商品階層”（図 1）と呼ぶ。

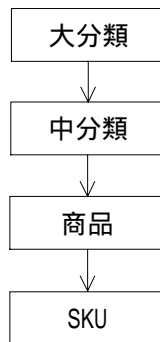


図 1 商品階層

### 3．店舗

W社には，約 200 の店舗がある。全国をW社が定めた管理上のエリアに分割し，エリアごとに店舗運営の管理担当者を配置している。一つの店舗は，一つのエリアに属している。

### 4．カレンダー

W社では，会計用と販売管理用の二つのカレンダーを用いている。会計用は月別，販売管理用は週別に，販売数量及び金額を集計するために用いられる。

#### (1) 会計用カレンダー

年度ごと，半期ごと及び月ごとに，管理会計上の損益管理を行っている。そのためのカレンダーは，次のとおりである。

年度は，4 月 1 日から翌年の 3 月 31 日までである。

半期は，4 月 1 日から 9 月 30 日までと，10 月 1 日から翌年の 3 月 31 日までとである。

月は一般の暦と同じである。

#### (2) 販売管理用カレンダー

販売計画の立案や実績の管理のためのカレンダーは，次のとおりである。

週は，月曜日に始まり日曜日に終わる。

1 月 1 日を含む週を第 1 週とし，以降，連番で週番号を付与する。原則，52 週を経過した次の週を翌年の第 1 週にするが，5，6 年に一度，53 週を経過した次の週を翌年の第 1 週にして調整する。

### 〔業務内容〕

#### 1．販売と仕入の計画立案

W社で行っている販売と仕入の計画は，表 1 のとおりである。

表 1 販売と仕入の計画

	販売目標	商品販売計画	仕入計画	店舗販売計画
立案担当部署	経営管理部	商品管理部	仕入部	各店舗
使用カレンダー	会計用	販売管理用	販売管理用	販売管理用
計画単位	大分類別月別と大 分類別店舗別月別	商品別週別	SKU 別週別	SKU 別店舗別週別
計画値	販売目標金額	販売計画数量 と金額	仕入計画数量	販売計画数量と金 額

(1) 販売目標

経営管理部は，毎年 4 月と 10 月に翌半期と翌々半期の“ 全社販売目標 ”を大分類別月別に金額ベースで策定する。また，全社販売目標を店舗別に振り分けて，“ 店舗別販売目標 ”を策定する。これらの目標策定においては，過去 2 年間の大分類別店舗別月別販売実績を参照する。

(2) 商品販売計画

商品管理部は，商品別週別の販売計画を数量，金額ベースで立案する。販売開始月日の 26 週間前に，販売期間全体の商品販売計画を立案する。

(3) 仕入計画

仕入部は，商品販売計画を基にして SKU 別週別の“ 仕入計画 ”を数量ベースで策定する。販売開始月日の 13 週間前に，販売期間全体の仕入計画を作成する。販売期間中は，SKU 別販売実績の週別の推移を見ながら今後の売行きを予測して，週次で仕入計画の見直しを行う。

(4) 店舗販売計画

各店舗では，毎週月曜日に翌週以降 6 週間分の自店舗の SKU 別週別販売計画を数量，金額ベースで立案する。

2. 商品企画

商品企画部では，販売対象とする商品の企画を行う。商品の企画には，次の三つの場合がある。

(1) 定番品

前年販売した商品と全く同じ商品を引き続き当年も販売する場合，その商品を“ 定番品 ”と呼ぶ。定番品の場合，商品コードは前年と同一である。

(2) 後継品

新規に取り扱う商品のうち，前年の商品の後継として販売する商品を“ 後継品 ”と呼ぶ。後継品の場合，新たに商品コードを付与する。後継品の商品の特徴と分類を表す属性及び“ 販売期間 ”は，対応する前年の商品の属性を継承する。一つの商品に対して，二つ以上の商品が後継品になる場合がある。また，一つの商品が，二つ以上の商品の後継品になる場合がある。

後継品の過去の販売実績を分析する際は，対応する前年の商品の実績を参照する。

(3) 新商品と類似商品グループ

新規に取り扱う商品のうち，いずれの商品の後継品でもないものを“ 新商品 ”と呼ぶ。

新商品の商品販売計画を策定する場合，特徴が類似した商品群の過去の販売実績を参照し

ている。この類似した商品群を“類似商品グループ”と呼ぶ。類似商品グループは，商品の特徴を表す属性である柄，デザイン，素材の一部又は全部が似通った商品群である。

### 3．販売促進

マーケティング部は，広告やキャンペーンの企画，ちらしの配布，値引きなどの販売促進策を企画する。販売促進策の企画に当たって，次のような販売実績の分析を行っている。

#### (1) 前年対比

W社の販売実績は，平日と比較して休日の方が多いため，曜日や祝日かどうかによって異なる傾向にある。日別販売実績の前年対比を行うために，前年の同週同曜日，前年の同一祝日に相当する日及び“前年対応年月日”を管理している。“前年対応年月日”とは，暦日の前年同一日，前年同週同曜日，前年同一祝日のいずれか一つの日付を，前年対比のための標準的な日付として定義したものである。

#### (2) 世代別実績把握

商品が売れ残った場合，倉庫で保管して翌年の該当販売期間に販売することがある。このような場合，販売実績の分析において，前年以前に仕入れた商品であるかどうかを識別する必要がある。そのため，商品の“世代”として“仕入年”を管理している。

### 〔商品階層の変更と参照要件〕

#### 1．商品階層の変更

既存商品の販売終了や新商品の投入に伴い，商品階層を変更することがある。半期別や年度別に数年にわたるトレンド分析を行う場合，過去の商品階層での販売実績データを現在の体系に対応させる必要がある。

商品階層の変更には，次の三つの場合がある。

- (1) 商品：新商品を追加する，あるいは，商品の販売を終了する。
- (2) 中分類：分類を追加，統合，又は，分割する。分類を別の大分類に移管する。
- (3) 大分類：分類を追加，統合，又は，分割する。

なお，商品階層の変更は，必ず月末に実施し，月中の変更は行わない。

#### 2．商品階層の変更と参照要件の例

変更前の商品階層が図2のようであるとする。このとき，商品階層に対して表2に示した変更のケースを考える。

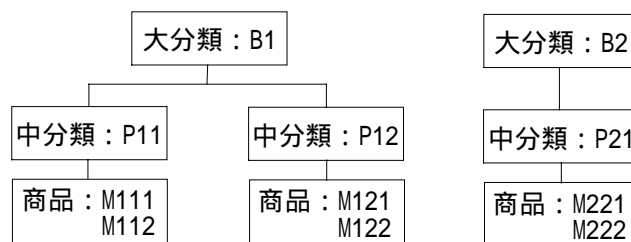


図2 変更前の商品階層



表2 商品階層変更のケース

ケース	変更の内容
ケース1	中分類 P12 の商品コード M122 の商品の販売を終了し,その後継品として商品コード M125 の商品の販売を開始した。
ケース2	中分類 P11 を大分類 B1 から大分類 B2 に移管した。
ケース3	大分類 B1 を大分類 B2 に統合して,大分類 B2 とした。
ケース4	大分類 B1 を,中分類 P11 を含む大分類 B1 と中分類 P12 を含む大分類 B3 に分割した。

- また,表2の変更のケースでは,次の(a)~(c)のような販売実績の参照要件がある。
- (a) ケース2で,中分類 P11 の販売実績データについて,変更が発生する以前の日付の販売実績は大分類 B1 の販売実績として計上し,変更後は大分類 B2 に計上すること。
  - (b) ケース3で,大分類 B1 の実績を変更前,変更後ともに大分類 B2 の販売実績として計上すること。
  - (c) ケース1の後ケース4が発生し,ケース1の変更が発生する前の日付の販売実績を参照した場合,変更前の中分類 P12 の実績を大分類 B3 の販売実績として計上すること。

〔システムの概要〕

W社では,業務系システムと店舗システムから構成される販売管理システムを運用している。各種計画の策定,商品企画,販売促進の業務を支援するために,情報系システムを追加することにした(図3)。情報系システムは,業務系システムに蓄積された商品マスタ,店舗マスタ,販売計画及び販売実績を加工して,分析用に各種の集計値情報を提供するものである。

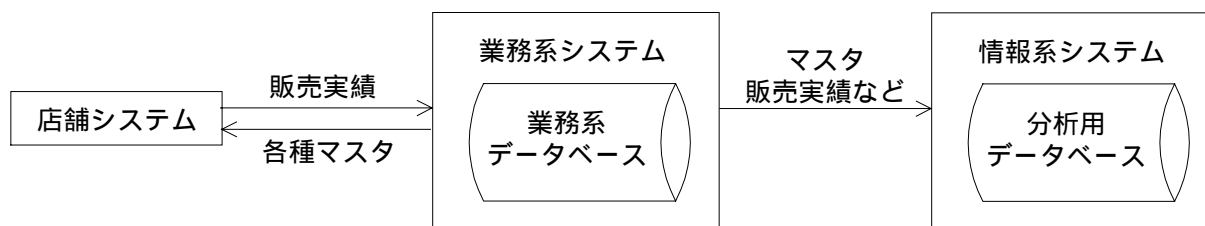


図3 W社の販売管理システム

1. 業務系システムのテーブル

業務系システムの主要なテーブル構造は,図4に示すとおりである。

商品 ( <u>商品コード</u> , 商品名, 中分類コード, 柄コード, <u>デザインコード</u> , 素材コード, 販売開始月日, 販売終了月日, 発売年月日, 終売年月日 )
中分類 ( <u>中分類コード</u> , 中分類名, 大分類コード )
大分類 ( <u>大分類コード</u> , 大分類名 )
売価 ( <u>商品コード</u> , <u>開始年月日</u> , 終了年月日, 販売価格 )
SKU ( <u>SKUコード</u> , 商品コード, カラーコード, サイズコード )
カラー ( <u>カラーコード</u> , カラー名 )
サイズ ( <u>サイズコード</u> , サイズ名 )
柄 ( <u>柄コード</u> , 柄名 )
デザイン ( <u>デザインコード</u> , デザイン名 )
素材 ( <u>素材コード</u> , 素材名 )
カレンダー ( <u>年月日</u> , 週番号 )
店舗 ( <u>店舗コード</u> , 店舗名, 所在地, 店長従業員番号, エリアコード )
エリア ( <u>エリアコード</u> , エリア名, 管理担当従業員番号 )
従業員 ( <u>従業員番号</u> , 従業員名, 所属部署コード, ... )
販売実績 ( <u>販売実績伝票番号</u> , 販売年月日, 販売時刻, 販売店舗コード, 販売員従業員番号, レジ番号, 販売実績金額 )
販売実績明細 ( <u>販売実績伝票番号</u> , <u>販売実績明細番号</u> , SKUコード, 販売実績数量, 販売価格 )
全社販売目標 ( <u>大分類コード</u> , 年度, 月, 販売目標金額 )
店舗別販売目標 ( <u>店舗コード</u> , <u>大分類コード</u> , 年度, 月, 販売目標金額 )
商品販売計画 ( <u>商品コード</u> , 年, <u>週番号</u> , 販売計画数量, 販売計画金額 )
店舗販売計画 ( <u>店舗コード</u> , <u>SKUコード</u> , 年, <u>週番号</u> , 販売計画数量, 販売計画金額 )
仕入計画 ( <u>SKUコード</u> , 年, <u>週番号</u> , 仕入計画数量 )
仕入 ( <u>仕入伝票番号</u> , 仕入年月日, 取引先コード, ... )
仕入明細 ( <u>仕入伝票番号</u> , <u>SKUコード</u> , 仕入数量 )

図4 業務系システムの主要なテーブル構造

## 2. 情報系システムの分析ツール

W社では、情報系システムにおいて、多次元分析ツールを用いることにした。

このツールの仕様は、次のとおりである。

- (1) データを格納するために、関係データベース管理システム (RDBMS) を使用する。
- (2) テーブルは、“マスタ”、“ファクト”、“分析軸”及び“サマリ”の4種類に分類される。
- (3) マスタテーブルには、分析、集計に必要なマスタデータを格納する。
- (4) ファクトテーブルには、分析対象のデータを格納する。
- (5) 分析軸テーブルは、分析の切り口を示すテーブルである。分析軸テーブルの列は、切り口に沿った集計の単位である。
- (6) 分析の切り口に沿った集計の順序を指定するために、表3に示すような、分析軸の階層定義機能をもつ。利用者は、分析軸テーブルの列名を“階層”としてツールに設定する。

表 3 分析軸の階層定義 (作成途中)

階層	階層 1	階層 2	階層 3	階層 4
分析軸				
商品軸	SKU コード	商品コード	中分類コード	大分類コード
店舗軸	店舗コード	エリアコード		
時間軸 (会計)				
時間軸 (販売管理)				

- (7) “分析ビュー” は, 分析対象とするファクトテーブルと, それを集計する分析軸との対応を定義したものである。定義された分析ビューに基づき, ファクトテーブルのデータを階層に沿ってロールアップ (要約) したり, ある階層のデータを下位の階層にドリルダウン (詳細化) したりする。ファクトテーブルに対して, 複数の分析軸が指定された場合, 分析軸の各階層の組合せの単位にファクトテーブルのデータを集計する。
- (8) サマリテーブルは, 分析ビューで定義された分析軸の各階層の組合せの単位でファクトテーブルのデータを集計した結果を格納するテーブルである。利用者が, あらかじめサマリテーブルを作成し, ツールに指定した場合は, ロールアップやドリルダウンの際に, ツールはそれを参照する。サマリテーブルを作成しない場合は, その階層を参照した時点で, ツールが下位の階層のサマリテーブル, 又は, ファクトテーブルのデータを集計する。

### 3. 情報系システムのテーブル構造の検討

情報系システムのテーブル設計に当たり, マスタ, ファクト, 分析軸, サマリそれぞれのテーブル構造 (図 5) を検討した。

#### 〔マスタ〕

商品 ( 商品コード, 商品名, 柄コード, 柄名, デザインコード, デザイン名, 素材コード, 素材名 )

SKU ( SKU コード, カラーコード, カラー名, サイズコード, サイズ名 )

大分類 ( 大分類コード, 大分類名 )

中分類 ( 中分類コード, 中分類名 )

店舗 ( 店舗コード, 店舗名 )

エリア ( エリアコード, エリア名 )

カレンダー ( 年月日, 週番号,  )

半期 ( 半期コード, 半期名称 )

#### 〔ファクト〕

販売実績 ( 実績番号, SKU コード, 商品コード, 当時中分類コード, 当時大分類コード, 販売店舗コード, エリアコード, 販売年月日, 販売実績金額, 販売実績数量 )

販売計画 ( 計画番号, SKU コード, 商品コード, 当時中分類コード, 当時大分類コード, 販売店舗コード, エリアコード, 年, 週番号, 販売計画金額, 販売計画数量 )

〔分析軸〕

商品軸 (SKU コード, 大分類コード, 中分類コード, 商品コード)

店舗軸 (店舗コード, エリアコード)

時間軸 (年月日, 週番号, 月, 半期コード, 年度)

〔サマリ〕

大分類別月別販売実績 (大分類コード, 販売年月, 販売実績金額)

SKU 別日別店舗別販売実績 (SKU コード, 販売年月日, 店舗コード, 販売実績金額,  
販売実績数量)

注 “半期”テーブルには, “2004 年上期”, “2005 年下期”などを表すレコードを格納する。

図 5 情報系システムのテーブル構造 (作成途中)

- (1) マスタである商品テーブル, 店舗テーブルには, ファクトテーブルの保有期間に存在していたすべての商品, 店舗のデータを格納する。
- (2) 分析軸として, “商品軸”, “店舗軸” 及び “時間軸”, を設ける。商品軸と店舗軸テーブルには, 現時点で有効な商品階層と店舗のデータだけを格納する。
- (3) サマリテーブルである “大分類別月別販売実績”, “SKU 別日別店舗別販売実績” は, それぞれ月末, 当日の夜間にバッチ処理で作成される。

テーブル構造の解答に当たっては, 巻頭の “関係スキーマの表記ルール” に従うこと。

なお, 主キーは表記せよ。外部キーは表記しなくてよい。

設問 1 情報系システムのテーブル設計について，次の問いに答えよ。

(1) 次に示す業務系システムのテーブルの各列は，情報系システムにおいてどのように使用されるか。“使用区分”欄，“分析軸”欄を埋めて表 4 を完成させよ。

“使用区分”欄には，情報系システムで使用する列については“ ”，使用しない列については“ × ”を記入すること。また，分析軸として使用する場合，商品軸は“ P ”，店舗軸は“ S ”，時間軸は“ T ”を“分析軸”欄に記入すること。

表 4 情報系システムでの使用形態

テーブル名	列名	使用区分	分析軸
販売実績	販売実績伝票番号	×	
	販売年月日		T
	販売時刻		
	販売店舗コード		
	販売員従業員番号		
	レジ番号		
	販売実績金額		
販売実績明細	販売実績伝票番号		
	販売実績明細番号		
	SKU コード		
	販売実績数量		
	販売価格		

(2) 図 5 には，販売目標を格納するファクトテーブルが定義されていない。図 5 を参考にして，経営管理部が策定する販売目標を格納するためのファクトテーブルを設計し，そのテーブル構造を示せ。

設問 2 時間軸，カレンダー及び世代の実装について，次の問いに答えよ。

(1) W社の二つのカレンダーに関する要件に従って販売実績の集計が実施できるように，時間軸の階層定義を行う。分析軸の階層定義（表 3）の例にならって，二つの時間軸に対する設定を記入し，表を完成させよ。

(2) 販売促進業務における日別販売実績の前年対比を行うために必要となる列をカレンダーテーブルに追加する。図 5 中の a に入れる列名をすべて記入せよ。

(3) 販売促進業務における世代別実績把握を行うために，世代を作成途中の情報系システムのテーブルに実装する場合，“仕入年”を追加すべきテーブル名をすべて述べよ。

設問3 商品企画業務における後継品，類似商品グループの実装方法について，次の問いに答えよ。

- (1) “後継品”を識別できるように作成途中の情報系システムに対してテーブルを追加することにした。どのようなテーブルを追加すべきか。40字以内で述べよ。
- (2) “類似商品グループ”を格納するテーブルを設計する。柄，デザイン，素材をそれぞれグループ化して，その三つのグループの組合せで類似性を定義する方法を考えた。この方法を実装するために，類似商品グループ，柄グループ，デザイングループ及び素材グループのテーブルを追加することにした。それぞれのテーブル構造を示せ。

設問4 商品階層変更時の販売実績の参照要件への対応について，次の問いに答えよ。

- (1) 表2のケース1の場合，業務系システムのどのテーブルに対して，どのようなデータ操作を行う必要があるか。具体的に60字以内で述べよ。
- (2) 商品階層変更時の販売実績の参照要件(a)～(c)を満たすために，ファクトテーブル“販売実績”のデータを変更する必要があるか。プログラムやテーブルの追加・変更をしない前提で，(a)～(c)のそれぞれについて，ファクトテーブル“販売実績”のデータの変更要否を，表5の例にならって記入せよ。変更が必要な場合は“ ”，不要な場合は“x”を記入すること。

また，過去データの変更が不要な場合，どのようにデータを参照すれば要件を満たすか。過去データの変更が不要と解答したものについて，表5の例にならって参照方法を記入せよ。

表5 ファクトテーブルの過去データ変更に関する要件

参照要件	ファクトテーブルの過去データ変更要否	過去データの変更が不要な場合のデータ参照方法
(記入例)	x	テーブルAのコードBを基に，項目Xを参照する。
(a)		
(b)		
(c)		

- (3) 商品階層変更時の販売実績の参照要件(a)～(c)を満たすために，サマリテーブル“大分類別月別販売実績”を再集計する必要があるか。プログラムやテーブルの追加・変更をしない前提で，(a)～(c)のそれぞれについて，サマリテーブル“大分類別月別販売実績”の再集計要否を，表6の例にならって記入せよ。再集計が必要な場合は“ ”，不要な場合は“x”を記入すること。

また，再集計が必要と解答したものについて，再集計を行わなかった場合，どのようなデータが参照されることになるか，表6の例にならって記入せよ。

表 6 サマリテーブルの再集計に関する要件

参照要件	サマリテーブルの再集計要否	再集計しない場合のデータ参照結果
( 記入例 )		大分類 Y の販売実績に , 商品 Z の販売実績が反映されない。
( a )		
( b )		
( c )		