

平成 1 4 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

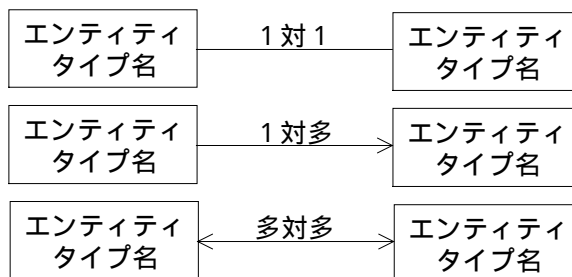


図 1 エンティティタイプとリレーションシップの表記ルール

- (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。

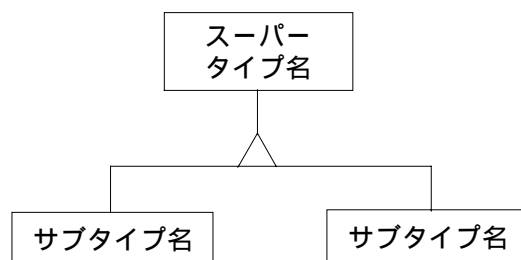


図 2 スーパータイプとサブタイプの表記ルール

- (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。

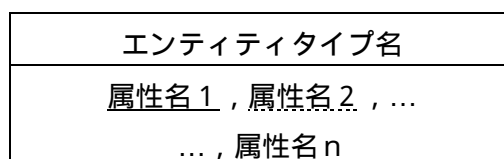


図 3 エンティティタイプの属性の表記ルール

- (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

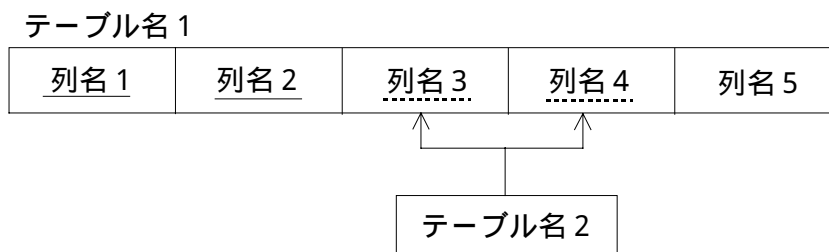


図5 テーブル構造と主キー，外部キー，参照関係の表記ルール

- (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。

関係スキーマにおける主要な属性及びその意味は，表 2 のとおりである。属性間の関数従属性は，図 2（一部未完成）に示すとおりである。関数従属性の記法は，図 3 に従っている。

表 2 主要な属性及びその意味

属性	意味
調査番号	実施するアンケート調査単位に付与する番号。
質問番号	アンケート調査の質問（例：図 1 の Q 1 ， Q 2 ， Q 3 ， Q 4 ）に付与するアンケート調査内での連番。
項目番号	アンケート調査の質問内に設定された項目（例：図 1 の Q 3 の (1) ， (2) など）の連番。項目が一つだけの場合（例：図 1 の Q 1 ， Q 2 ）もある。
回答形式	“ 選択法 ” ， “ 評定法 ” ， “ 自由回答法 ” の三つがある。
分類番号	回答形式の小分類を識別する番号。三つの回答形式すべてにわたり，一意に付与される。
選択肢番号	“ 選択法 ” の質問において，その選択肢に付与する質問内（項目内）の連番
回答内容	“ 選択法 ” 及び “ 評定法 ” の場合は，選択された選択肢番号。“ 自由回答法 ” の場合は，数値又はテキスト。
対象者番号	個々のアンケート調査にかかわらず，アンケート対象者個人を識別するために付与する番号。

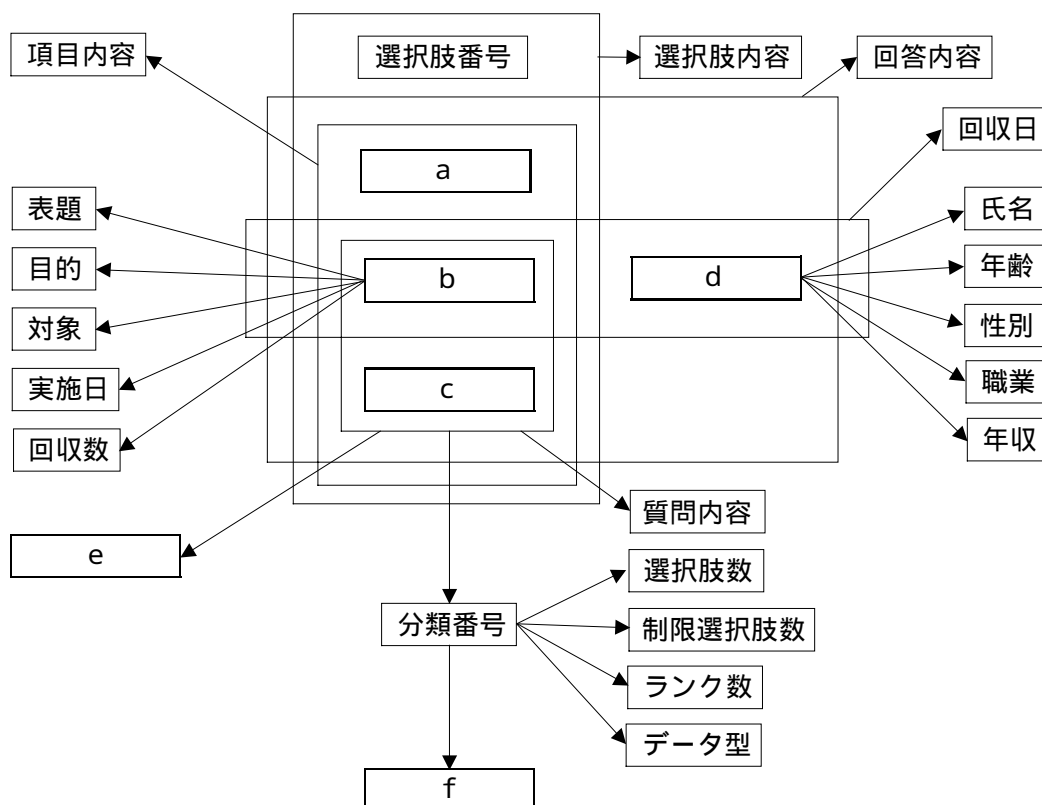


図 2 アンケートを構成する属性間の関数従属性（ - 部未完成）

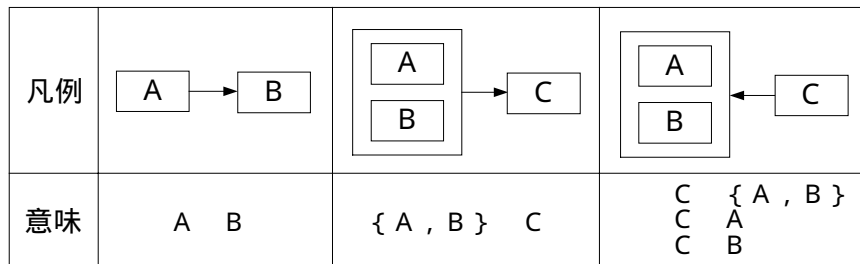


図 3 関数従属性の記法

設問 1 次の関係 “ 回答 ” について，問いに答えよ。

回答（調査番号，対象者番号，質問番号，項目番号，回答内容，回収日）

- (1) 図 2 中の ~ に関係 “ 回答 ” の該当する属性名を入れて，関数従属性の図を完成させよ。
- (2) 関係 “ 回答 ” の候補キーをすべて挙げよ。候補キーが複数の属性から構成される場合には，{ A , B } のように記述すること。
- (3) 関係 “ 回答 ” は，第 1，第 2，第 3 の各正規形のいずれに該当するか，最も適切な正規形名を答えよ。また，その根拠を，具体的に 60 字以内で述べよ。

設問 2 次の関係 “ 質問 ” について，問いに答えよ。

質問（調査番号，質問番号，質問内容，項目数，分類番号，回答形式）

- (1) 図 2 中の ・ に関係 “ 質問 ” の該当する属性名を入れて，関数従属性の図を完成させよ。
- (2) 関係 “ 質問 ” は，データ削除時に不都合が生じる。その状況を，具体的に 50 字以内で述べよ。
- (3) 関係 “ 質問 ” を第 3 正規形に分割した関係を，関係スキーマの形式で記述せよ。

設問 3 次の関係“小分類”について，問いに答えよ。

小分類（分類番号，選択肢数，制限選択肢数，ランク数，データ型）

（1）図 4 の関数従属性は，ほかの関数従属性とは異なる。どのように異なるか，具体的に 60 字以内で述べよ。

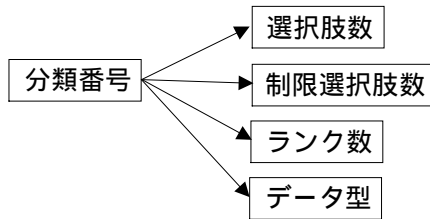


図 4 “小分類”に関する属性間の関数従属性

（2）関係“小分類”を更に分割するとしたら，どのように分割すればよいか。関係スキーマの形式で記述せよ。

問 2 関係データベースの物理設計及びデータ検索時の物理入出力回数に関する次の記述を読んで，設問 1 ， 2 に答えよ。

本問題で使用するデータベースの物理構造を次に示す。

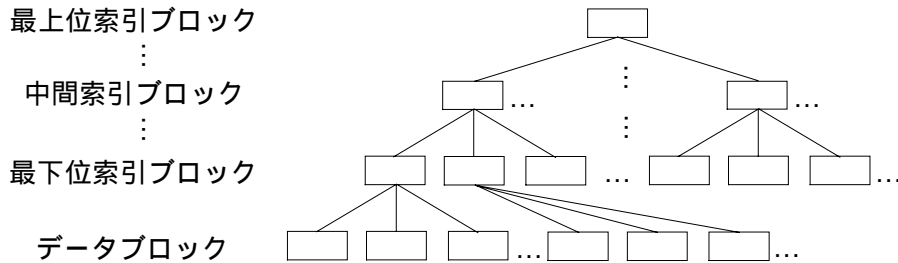


図 1 データベースの物理構造（概略）

索引には，ユニークキー用索引と非ユニークキー用索引がある。それぞれの特徴を次に示す。

(1) ユニークキー用索引の構造

最下位の 1 階層上の索引ブロックからデータブロックまでは，図 2 に示すような関係になっている。

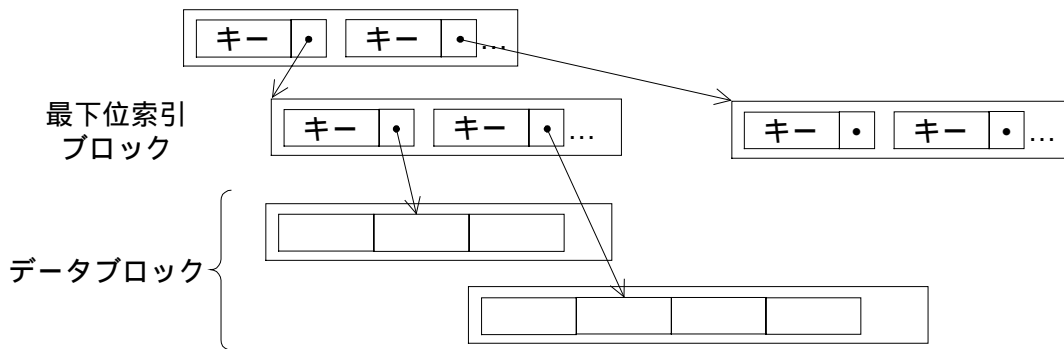


図 2 ユニークキー用索引の構造

- (a) 最下位索引ブロックには，キー値とレコードを指すポインタ（ブロック番号とブロック内レコード番号）の組がキー値の順に格納されている。
- (b) 最下位索引ブロックを除く索引ブロックには，キー値と下位の索引ブロックを指すポインタ（ブロック番号）の組が格納されている。
- (c) データブロックには，ランダムにレコードが格納されている。

(2) 非ユニークキー用索引の構造

最下位の 1 階層上の索引ブロックからデータブロックまでは，図 3 に示すような関係になっている。

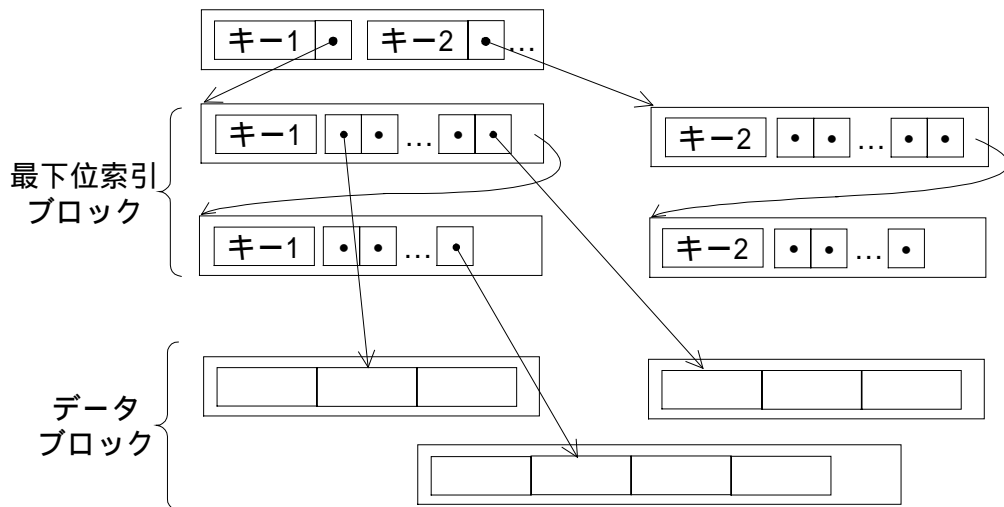


図3 非ユニークキー用索引の構造

- (a) 最下位索引ブロックには, キー値が一つとレコードを指すポインタ(ブロック番号とブロック内レコード番号)が一つ以上格納されている。同じキー値のレコードへのポインタが一つのブロックで格納できない場合は, 同じ構造の別ブロックに格納され, ブロック間のポインタで結ばれている。
- (b) 最下位索引ブロックを除く索引ブロックには, キー値と下位の索引ブロックを指すポインタ(ブロック番号)の組が格納されている。
- (c) データブロックには, ランダムにレコードが格納されている。

このデータベースを使用し, 図4に示すテーブルについてデータ検索処理を実行する。

商品テーブル

商品コード	商品分類コード	商品名	単価	...
-------	---------	-----	----	-----

[索引] ユニーク: 商品コード(10バイト)

非ユニーク: 商品分類コード(10バイト)

[レコード長] 200バイト [レコード数] 950,000件

商品分類テーブル

商品分類コード	商品分類名	分類基準	特性	...
---------	-------	------	----	-----

[索引] ユニーク: 商品分類コード(10バイト)

[レコード長] 200バイト [レコード数] 380件

図4 テーブル構造

〔テーブルの仕様〕

(1) 物理アクセス単位

1 ブロックは 4096 バイトである。

(2) データブロック

レコード長は 200 バイトで，一つのデータブロックに格納されるレコード数は最大 19 件である。

(3) 索引ブロック

一つの索引ブロックに格納されるキー値とポインタの組は，最上位から最下位の 1 階層上までの索引ブロックでは最大 110 件，ユニークキー用索引の最下位索引ブロックでは最大 90 件，非ユニークキー用索引の最下位索引ブロックでは最大 240 件である。

〔データ検索処理の概要〕

商品分類コードを 1 件指定し，その商品分類の情報と，その商品分類に該当する商品の一覧を表示する。

(1) 指定された商品分類コードによって，商品分類テーブルから該当レコードを検索する。

(2) 指定された商品分類コードによって，商品テーブルからその商品分類で扱っている商品のレコードを検索する。

このとき，商品テーブルのアクセス経路は，商品テーブルの商品分類コードの索引を利用する。

〔データ検索処理実行時の前提条件〕

(1) データ検索処理の実行は，データベースの再編成直後とし，データは均等に分散していて，索引ブロックには平均 30% の空きスペースがあるものとする。ただし，非ユニークキー用索引の最下位索引ブロックには，同一キーの最後のブロックを除いて，空きがなくポインタが格納されているものとする。

(2) ブロックの主記憶上のバッファヒット率は，索引ブロックで平均 35%，データブロックで平均 10% とする。

設問 1 前記のデータ検索処理にかかわる平均物理入出力回数を，次のように求めた。

記述中の ~ に入れる適切な数値を答えよ。

(1) テーブルの仕様から空きスペースなしでユニークキー用索引によって管理できる最大のレコード数を求める。

索引ブロックの階層が 1 階層の場合には最大 件，索引ブロックの階層が 2 階層の場合には最大 件，索引ブロックの階層が 3 階層の場合には最大 件である。

(2) テーブルごとに読み込むレコード数を求める。

商品分類テーブルについては，商品分類コードで検索し，読み込むレコード数は1件である。

商品テーブルについては，一つの商品分類に含まれる商品数が平均 d 種類であるから，読み込むレコード数は，平均 d 件である。

(3) データ検索処理実行時の前提条件の下で，読み込む索引ブロックの数を求める。

商品分類テーブルについては，商品分類テーブルのレコード数から，索引ブロックの階層数は e である。したがって，読み込む索引ブロックの数は e 件である。

商品テーブルについては，商品分類コードの索引を使用することから，索引ブロックの階層数は，最下位索引ブロックを除くと f である。また，一つの商品分類に含まれる商品数が平均 d 種類であるから，最下位索引ブロックについて，読み込むブロック数は平均 11 件である。

(4) データ検索処理実行時の前提条件の下で，読み込むデータブロックの数を求める。

商品分類テーブルについては，読み込むデータブロックの数は1件である。

商品テーブルについては，一つのデータブロックに検索条件に合致するレコードは1件しかないものと仮定すると，読み込むデータブロックの数は平均 g 件である。

(5) バッファヒット率も考慮した平均総物理入出力回数を求めると，索引ブロックが平均

h 回，データブロックが平均 i 回である。

(h , i) は，小数第2位を切上げ)

設問2 商品テーブルの商品コードによる索引ブロックが，データ検索処理実行時の前提条件に従って格納されているものとして，最下位索引ブロックのブロック数を求めよ。

問 3 データベース設計と SQL に関する次の記述を読んで，設問 1～3 に答えよ。

ドラッグストアを全国にチェーン展開する S 社では，店舗での販売データを利用した販売分析業務用のデータウェアハウスを構築している。

販売分析業務とデータウェアハウスの概要は，次のとおりである。

〔販売分析業務〕

- ・ 全国を 30 の地区に分け，地区ごとに地区本部を置いている。
- ・ 地区本部は，地区内の店舗を統括している。
- ・ 地区本部は，店舗別の販売予実績管理を行っている。
- ・ 本社にはマーケティング本部があり，商品別の売行き状況を地区別に分析し，商品の選定と入替え，値決め，セールの企画などを行っている。

〔データウェアハウスと検索システム〕

- ・ データウェアハウスは，関係データベース管理システム（RDBMS）を使って，本社サーバ上に構築されている。
- ・ 販売データは，毎日，店舗に設置された店舗サーバから夜間処理で本社サーバに送られ，データウェアハウスに格納される。
- ・ データウェアハウスからのデータ検索は，自社開発の検索システムを使って実現している。

(1) データウェアハウス

データウェアハウスとして実装された主要なテーブルの構造は図 1 のとおりである。テーブルは，店舗の販売データから販売分析業務で必要とするデータ項目を抜き出し，最小単位で集計した明細データ，その明細データを多次元検索するための軸データ，マスタデータに分けて設計した。軸データを明細データから切り離すことによって，分析の階層や視点の変更に柔軟に対応できる構造を実現している。

< 明細データ > 販売（ <u>組織軸コード</u> ， <u>商品軸コード</u> ， <u>時間軸コード</u> ，販売数量，販売金額）
< 軸データ > 組織軸（ <u>組織軸コード</u> ， <u>地区本部コード</u> ， <u>店舗コード</u> ） 商品軸（ <u>商品軸コード</u> ， <u>商品大分類コード</u> ， <u>商品中分類コード</u> ， <u>ブランドコード</u> ， <u>商品コード</u> ） 時間軸（ <u>時間軸コード</u> ，年，月，日，曜日）
< マスタデータ > 地区本部（ <u>地区本部コード</u> ，地区本部名称） 店舗（ <u>店舗コード</u> ，店舗名称， <u>地区本部コード</u> ） 商品大分類（ <u>商品大分類コード</u> ，商品大分類名称） 商品中分類（ <u>商品中分類コード</u> ，商品中分類名称， <u>商品大分類コード</u> ） ブランド（ <u>ブランドコード</u> ，ブランド名称， <u>商品中分類コード</u> ） 商品（ <u>商品コード</u> ，商品名称， <u>ブランドコード</u> ）

図 1 主要なテーブルの構造

販売テーブルは，三つの軸データのすべての組合せでデータが作成される。時間軸テーブルには，分析の対象とする過去 3 年分のデータがある。したがって，販売実績が発生しない組合せについても，販売数量，販売金額ともにゼロのデータが作成される。

(2) 検索システム

検索システムは，多次元検索機能及びダウンロード機能によって構成されている。多次元検索機能は，RDBMS に実装されている販売テーブルと軸データの三つのテーブルを利用して，仮想的に多次元データベースを作り出し，多次元検索を実現する機能である。多次元検索では，多次元データベースの検索軸を自由に変更でき，指定された検索軸で集計されたデータを検索することができる。

図 2 は多次元検索条件入力画面，図 3 は検索結果表示画面の例である。テーブルの検索は，検索システムが発行する動的 SQL によって行われる。

店舗販売データ 多次元検索条件入力画面						
< 組織 > 階層：	<input type="text" value="地区本部"/>	▼	コード：			
			<input type="text" value="A20"/>	▼	南九州	
< 商品 > 階層：	<input type="text" value="商品大分類"/>	▼				
< 時間 > 階層：	<input type="text" value="月別"/>	▼	年：	<input type="text" value="2001"/>	月：	<input type="text"/>
			<input type="button" value="OK"/>	<input type="button" value="BACK"/>		

注 地区本部コード“ A20 ”は，地区本部“ 南九州 ”のコード値である。

図 2 多次元検索条件入力画面

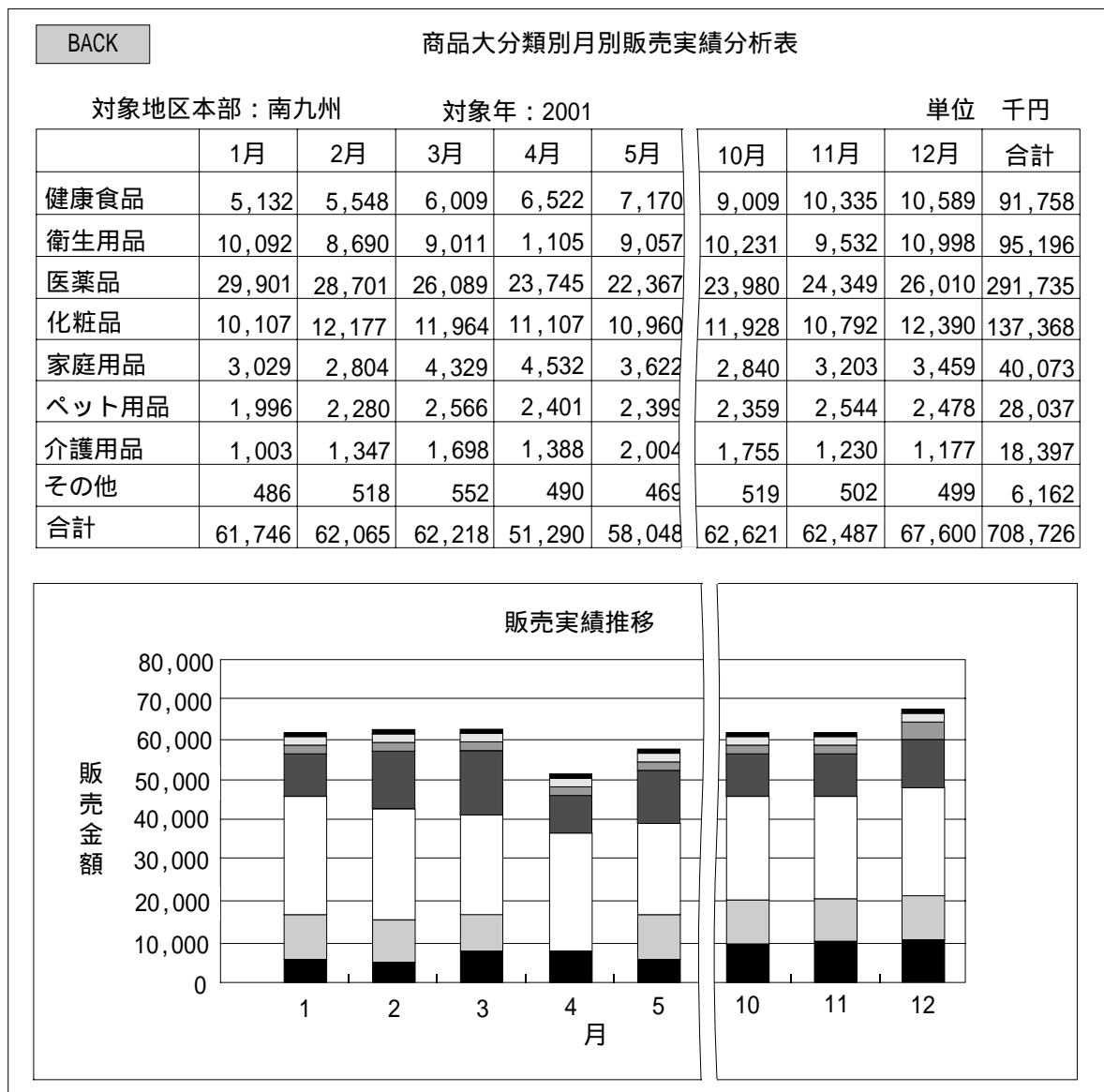


図3 検索結果表示画面

ダウンロード機能は，事前に検索用のSQL文を検索システムに定義しておき，定義したSQL文を選んで実行すると，表計算ソフトで扱えるデータ形式でデータがクライアントパソコンにダウンロードされるようになっている。

(3) 軸データの見直し

購入者の購入傾向分析を詳細に行うために，店舗の販売データに記録されている購入者に関する情報と販売した時間帯に関する情報を，データウェアハウスに追加することにした。購入者に関する情報は“性別”及び“年齢層”であり，販売した時間帯に関する情報は“時間帯”である。“時間帯”は，一部の店舗で24時間営業を行っていることから，1日を1時間単位で24区分とする。これらの情報をデータウェアハウスに追加反映させるために，時間軸テーブルの変更，購

入者軸テーブルの追加と販売テーブルの変更を行った。

なお，店舗の販売データは，データウェアハウス同様に過去 3 年分を本社で保存しているので，データウェアハウスのデータすべてを再作成できる。

(4) 軸データ見直し後に発生した問題

軸データの見直しをデータウェアハウスに反映した結果，販売テーブルのデータ件数が数百倍に増加した。また，検索システムを実行したところ，SQL による集計処理に時間がかかり，応答が遅くなることが判明した。この問題に対処するために，販売テーブルにあらかじめ集計されたデータをもたせることにし，SQL による集計処理を行わなくて済むようにした。図 4 は，そのために変更を行った組織軸テーブルの構造である。

組織軸（組織軸コード，組織階層，地区本部コード，店舗コード）

図 4 変更後の組織軸テーブルの構造

列“組織階層”は，集計の単位になる組織の階層を表しており，値として“全社”，“地区本部”，“店舗”のいずれかをもつ。組織階層が全社の場合，地区本部コード及び店舗コードは NULL になる。組織階層が地区本部の場合，店舗コードは NULL になる。同様に，商品軸テーブルには列“商品階層”，時間軸テーブルには列“時間階層”の追加を行った。

設問 1 SQL 文に関する次の問いに答えよ。

- (1) 図 2 の多次元検索条件入力画面を実行させ，図 3 の検索結果表示画面の結果を得るために，検索システムが生成する次の SQL 文中の ~ に入れる適切な字句を答えよ。ただし，図 3 の合計欄はアプリケーションプログラムで集計されるものとし，考慮しなくてよい。また，販売テーブルの列“販売金額”の単位は千円とする。

```
SELECT 地区本部名称，商品大分類名称，年，月，SUM(販売金額)
FROM 販売， 
WHERE 地区本部．地区本部コード = 'A20' AND
      地区本部．地区本部コード
      =  AND
      組織軸．  AND
      商品大分類．商品大分類コード
      = 商品軸．商品大分類コード AND
      商品軸．  AND
      時間軸． 
```

GROUP BY 地区本部名称，商品大分類名称，年，月

f

時間軸．年 = '2001'

(2) ダウンロード機能を使って，2001 年のブランド別，曜日別の販売実績を取得したい。検索システムに登録する検索用の SQL 文を完成させよ。

SELECT ブランド名称，年，曜日，SUM(販売金額)

FROM

WHERE

GROUP BY ブランド名称，年，曜日

ORDER BY ブランド名称，曜日

設問 2 軸データの見直しに伴う，変更後の販売テーブルと時間軸テーブルの構造，新たに追加される購入者軸テーブルの構造を記述せよ。

設問 3 軸データの見直し後に発生した問題への対処によって，あらかじめ集計されたデータが販売テーブルに追加されると，検索システムに定義された検索用の SQL 文の変更が必要になる。次の SQL 文は，地区本部別，年別，月別の販売金額を，地区本部名称別，年別，月別に昇順にして検索するために使用している。

次の SQL 文中の [g] ~ [m] に入れる適切な字句を答えよ。

SELECT 地区本部名称，年，月，販売金額

FROM 販売， [g]

WHERE [h] = '月'

AND 時間軸． [i] = 販売． [i]

AND [j]

AND 組織軸． [k]

= 地区本部． [k]

AND 組織軸． [l] = 販売． [l]

[m] 地区本部名称，年，月

問 4 データベース設計に関する次の記述を読んで，設問 1 ～ 3 に答えよ。

ソフトウェア会社の E 社では，自社のパソコン，サーバなどを管理する物品管理システムを構築することになり，F 君がデータベース設計を任された。F 君は，物品管理システムの導入後に想定される物品管理業務の仕様をまとめた後，データベースのテーブル構造を設計し，上司の G 氏に提示した。

(1) 物品の登録

- ・物品は，物品購入伝票（図 1）に記載された物品ごとに一意な物品番号を付与する。パソコン，サーバなど同一物品を複数セット同時に購入した場合でも，1 品ごとに物品番号を付与する。

物品購入伝票					
購入部署名：1 部 2 課		伝票番号：12345678			
購入者名：山本次郎		購入年月日：2001 年 05 月 25 日			
設置場所名：東京 4F					
購入物品一覧					
物品名（及び構成部品名）					
1	デスクトップパソコン	数量	単位	購入単価	購入金額
	本体	2	台	130,000 円	260,000 円
	ディスプレイ	2	台	50,000 円	100,000 円
2	レーザカラープリンタ	数量	単位	購入単価	購入金額
	レーザカラープリンタ	1	台	240,000 円	240,000 円

図 1 物品購入伝票

- ・物品は，一つ以上の物品構成部品からなり，物品構成部品ごとに子番号を付与する。
- ・総務部の物品管理担当者が，物品購入伝票に基づいて物品の登録を行う。物品名，購入年月日，購入部署及び購入者は，物品単位に登録する。また，物品構成部品名，単位，購入単価，現在の使用部署，代表使用者及び設置場所は，物品構成部品単位に登録する。このとき，物品構成部品ごとの現在の使用部署，代表使用者及び設置場所には，物品購入伝票に記載された購入部署，購入者及び設置場所を登録する。さらに，物品構成部品ごとに管理シールを作成し，購入者に送付する。購入者は，送付された管理シールを物品構成部品にはる。

(2) 物品の使用部署変更

- ・使用部署変更は，物品構成部品単位で行う。
- ・変更後の使用部署の長，変更前の使用部署の長の順に承認を得る。
- ・使用部署変更は・過去 4 回まで把握できればよい。使用部署の変更一覧表は，図 2 に示すと

おり，現在の使用部署から順に表示する。

(3) 物品の廃棄

- ・ 廃棄は，物品構成品単位で行う。
- ・ 使用部署の長の承認によって，物品構成品の廃棄を行う。総務部の物品管理担当者は，物品構成品の廃棄を確認した時点で廃棄年月日を設定し，廃棄済とする。
- ・ 物品の廃棄後も，廃棄されるまでの過去 4 回の使用部署の変更履歴を保存する。

物品の使用部署変更一覧表					
物品番号：123456		物品名：UNIX サーバ			
子番号：01		物品構成品名：サーバ本体		購入単価：980,000 円	
	使用部署名	代表使用者名	設置場所名	変更年月日	変更理由
現在	1 部 2 課	山田三郎	東京 4F	2001-04-01	組織変更
1	N 部 2 課	山田三郎	東京 4F	2000-04-20	購入
2					
3					
4					
子番号：02		物品構成品名：増設ディスク		購入単価：110,000 円	
	使用部署名	代表使用者名	設置場所名	変更年月日	変更理由
現在	1 部 1 課	鈴木花子	横浜 2F	2001-06-25	使用部署変更
1	1 部 2 課	山田三郎	東京 4F	2001-04-01	組織変更
2	N 部 2 課	山田三郎	東京 4F	2000-04-20	購入
3					
4					

図 2 物品使用部署変更一覧表

(4) 物品の現況調査

- ・ 毎年 1 回，物品の存在を確認するための現況調査を行う。現況調査に当たっては，図 3 のような現況調査リスト（各部署が使用している物品構成品の一覧であり，確認結果，確認日付及び確認者名は空欄のもの）を部署ごとに出力し，各部署に配付する。各部署は，物品構成品にはられた管理シールによって物品構成品の存在を確認して，現況調査リストに確認結果（又は×），確認日付及び確認者名を記入し，総務部の物品管理担当者に返却する。総務部の物品管理担当者は，現況調査結果として保存するため，記入された内容を本システムに入力する。図 3 は，現況調査結果を入力した後に，再度出力した現況調査リストの例である。

2001 年度 現況調査リスト							
部署名：1 部 2 課							
物品番号	子番号	物品名及び 物品構成品名	代表使用者名	設置場所名	確認結果	確認日付	確認者名
123456		UNIX サーバ					
	01	サーバ本体	山田三郎	東京 4F		2001-10-02	山田三郎
345123		デスクトップパソコン					
	01	本体	山本次郎	東京 4F		2001-10-01	山本次郎
	02	ディスプレイ	山本次郎	東京 4F		2001-10-01	山本次郎
345124		デスクトップパソコン					
	01	本体	山本次郎	東京 4F		2001-10-01	田中太郎
	02	ディスプレイ	山本次郎	東京 4F		2001-10-01	田中太郎
345125		レーザーカラープリンタ					
	01	レーザーカラープリンタ	山本次郎	東京 4F		2001-10-01	山本次郎

図 3 現況調査リスト

(5) 会社組織及び社員

- ・各部署には，会社内で一意な部署コードを付与する。
- ・各社員には，会社内で一意な社員コードを付与する。社員の退職に伴う社員コードの再利用はない。また，各社員には，所属部署の構成員であるかどうか，その部署の長であるかどうかの区別をする役職コードを付与する。
- ・社員は，一つの部署に所属する。
- ・組織変更（部署の分割，統合，新設及び廃止）が，適宜実施される。新設時は，新規の部署コードを割り当てる。分割時は，分割後のそれぞれの部署に新規の部署コードを割り当て，分割前の部署コードを廃止する。統合時は，新規の部署コードを割り当て，統合前の部署コードを廃止する。新規の部署コードを割り当てる際に，廃止された部署コードを割り当てることはない。

F 君は，物品管理業務のまとめに基づき，テーブル構造を図 4 のように設計した。

このテーブル構造を見た G 氏は，幾つかの問題点を指摘した。

問題点 主キー，外部キーが明示されていない。

問題点 “物品” テーブルの構造が冗長である。

問題点 物品構成品が廃棄済になったかどうか判断できない。

問題点 現況調査リストに記入された内容がデータベース上で管理できない。

問題点 過去の使用部署変更時の承認者を特定できない場合がある。

物品

物品番号	物品名	子番号	物品構成品名	単位	購入単価	購入年月日
購入部署コード		購入者コード				
現在使用部署コード		現在代表使用者コード		現在設置場所コード		
使用部署コード1	代表使用者コード1	設置場所コード1	変更年月日1	変更理由1		
使用部署コード2	代表使用者コード2	設置場所コード2	変更年月日2	変更理由2		
使用部署コード3	代表使用者コード3	設置場所コード3	変更年月日3	変更理由3		
使用部署コード4	代表使用者コード4	設置場所コード4	変更年月日4	変更理由4		

現況調査結果

物品番号	調査年度	確認日付	確認者コード	確認結果
------	------	------	--------	------

部署

部署コード	部署名
-------	-----

役職

役職コード	役職名
-------	-----

社員

社員コード	社員氏名	所属部署コード	役職コード
-------	------	---------	-------

設置場所

設置場所コード	設置場所名
---------	-------

図4 テーブル構造

設問1 G氏が指摘した問題点 と に関する次の問いに答えよ。

(1) 図4の“物品”及び“社員”テーブルの主キー及び外部キーを示せ。

(2) 問題点 を解決するため，“物品”テーブルを冗長性のないテーブル構造として，テーブルの主キーを示せ。

なお，テーブル構造の表記法は，“関係スキーマの表記ルール”，“関係データベースのテーブル構造の表記ルール”のいずれかを用いること。

設問2 G氏が指摘した問題点 と に関する次の問いに答えよ。

(1) 問題点 を解決するため，図4のあるテーブルに列を一つ追加することにした。該当するテーブル名と追加する列名を答えよ。

なお，列名は，格納するデータの意味を表す名称にすること。

(2) 問題点 を解決するため，図4のあるテーブルに列を一つ追加することにした。該当するテーブル名と追加する列名を答えよ。

なお，列名は，格納するデータの意味を表す名称にすること。

設問3 G氏が指摘した問題点 に関する次の問いに答えよ。

(1) F君は，“物品”，“役職”及び“社員”テーブルを結合し，参照することで過去の使用部署変更時の承認者を特定できると考えていたが，G氏の指摘によって，承認者を特定できない場合があることが分かった。どのような場合に承認者を特定できないか，20字以内で述べよ。

(2) 承認者が特定できない事象に対処するためには，図4のテーブル構造をどのように変更，又はどのようなテーブルを追加すればよいか。70字以内で述べよ。