

データベース設計の教育とその教材

藤尾 好則

The Teaching of Database Design and Teaching Materials

Yoshinori Fujio

データベース設計の実習は、コンピュータリテラシー教育の一環として、日常のデータを整理して蓄積し、それを有効に活用するために実施している。

従来のコンピュータリテラシー教育ではコンピュータの操作法の修得に偏りがちであった。

本教材は、これを一步進め情報システム構築における理論的なデータの分析から始めて、ACCESSを用いて具体的にデータベースを設計すること、さらに設計したデータベースを活用する方法を修得させることを目的に作成している。すなわち情報システム構築の流れのなかでデータベース設計の意味を把握できるように工夫したものである。

又、使用しているソフトウェアはマイクロソフト社製のACCESSである。

1. はじめに

データベースには階層型データベース、ネットワーク型データベース、関係型データベース及びオブジェクト指向データベースがある。システム設計において、現在最も多く利用されているデータベースは関係型データベースである。また、関係型データベースから発展したオブジェクト指向データベースはデータベースの理論や仕組みそのものが現在もお研究の対象となっている。

学生にデータの整理・活用法を教育するには、データベースの基本概念である関係型データベースについて、情報システム構築における位置づけ、設計理論及び具体的な設計法を体験させることである。データベースの操作法について記述した本やデータベースの理論

について記述した本が個別にあるが、情報システム構築におけるデータベースを理論的な面と具体的な設計を関連付け一貫して記述したものはない。

本教材は情報システム構築の論理的なデータベースの分析（上流工程）とデータベース設計の具体例（下流工程）を結びつけ、抽象的な概念を具体的に理解できるように作成している。

2. データ中心設計

システムのニーズを分析し、現行システムを調査・分析してデータ中心にシステムを開発する手順を図1に示す。この手順は、アクティビティ（機能などを含む）よりもデータに注目した開発法である。このためデータベースの設計はシステム構築の中心に位置づけられる。また、データベース設計の基になるものはシステムニーズであり、現行システムである。

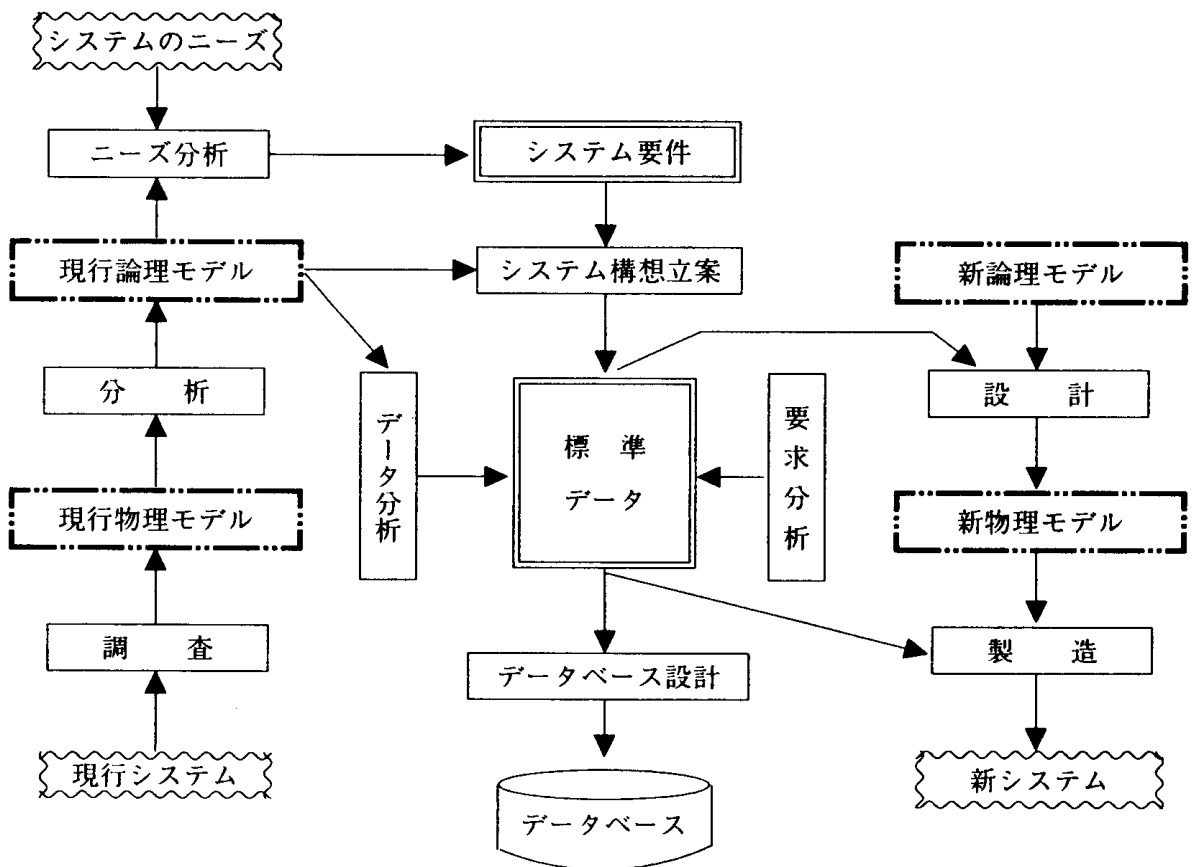


図1 データ中心型システム開発手順¹⁾

3. システム化領域の定義

図1で示したように現行システムを調査して現行物理モデルを作成し、これを分析して現行論理モデルを作成する。一方、システムのニーズ分析から始めてシステム要件を抽出し、現行論理モデルをも考慮してシステム構想を立案し、これを基に新論理モデルを作成する。この現行論理モデルと新論理モデルの具体的なモデルとして図2に示すシステムフローモデル（業務フロー図）を描く。次に、このモデルを基にしてシステム化領域を定義する。このような方法は、システム化領域を決定するなど全体のシステム像を概観するには良いモデルである。従って、ERモデルなどの抽象的なモデルを基にする²⁾よりも具体的であるためシステムイメージを描きやすい。このため筆者は、まづこのようなシステムフローモデルの作成を推奨している。³⁾

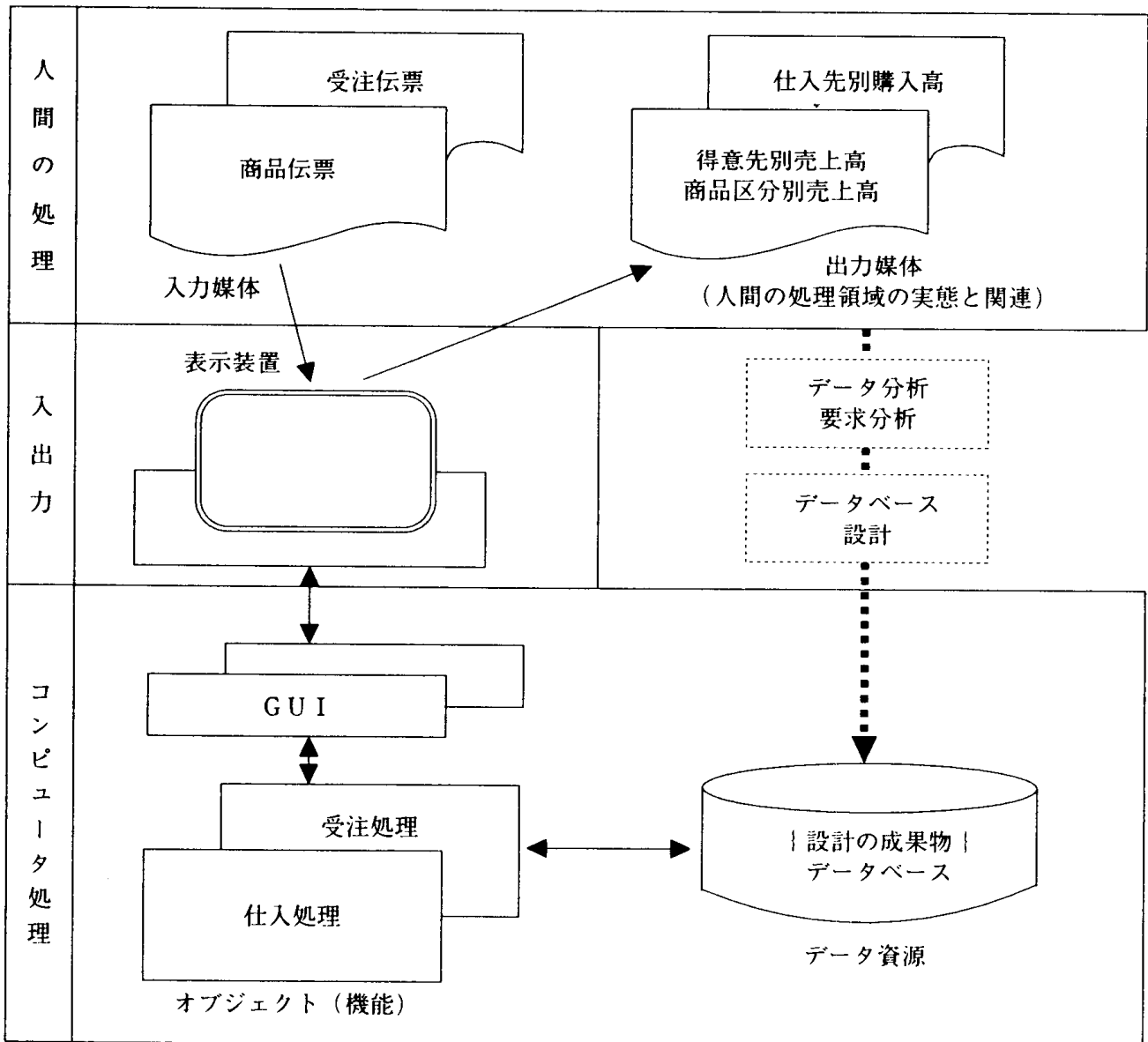


図2 システムフローモデル

4. データベースの設計手順と教材

対象システム全体を概観したシステムフローモデルを用いて、システム化領域を決めたあとのデータベースの設計手順¹⁾を次に説明する。

①グローバルデータモデルを作成する。

すなわち、現行システムに存在する実体と関連、システム要求において存在する実体と関連を抽出する。

②データ項目のもとになる属性を定義する。

③データ用語・項目を標準化する。

④データを正規化する。

⑤E Rモデルにおいて、実体と関連を体系化する。

⑥データライフサイクル分析を行う。

⑦一貫性制約の分析を行う。

企業などにおけるデータベースの設計は前に記述した手順で実施している。この設計の要点を平易な題材に基づき情報（データ）の分析と設計法を学生に習得させる方法を提案する。このデータベースの教育で使用する機器はP C -9821（N E C 製）、Windows3.1（マイクロソフト社製）、データベースの設計ツールはACCESS（マイクロソフト社製）を使用している。ACCESSは現在、データベースの主流を占める関係データベースを用いており、パソコン上で動作するためエンドユーザや教育用には簡便なソフトウェアである。

データベースの具体的な設計方法を説明する。

システムフローモデルを基にシステム化領域として、流通業等の販売管理である「商品」と「受注」の領域をシステム化することにする。

図2で示すように、人間の処理の入力は「商品伝票」「受注伝票」であり、出力は「仕入先別購入高」及び「得意先別売上高」「商品区分別売上高」である。この入出力の媒体から実体と関連を抽出し、設計手順に従って具体的なデータベースの設計¹⁾を行う。

①グローバルデータモデル、②属性の定義、では入力媒体である「商品伝票」とそのシステム要件から提案された出力媒体である「仕入先別購入高」を元に「商品のデータグループ」を作成する。さらに受注伝票とそのシステム要件を元に「受注のデータグループ」も作成する。

商品伝票		No.
区分コード：	商品区分：	
	区分の説明：	
商品コード：	商品名：	
	梱包単位：	単価：
		在庫：

図3 商品伝票

↓

「商品のデータグループ」

区分コード，商品区分，区分の説明
商品コード，商品名，梱包単位，単価，在庫

↑

仕入先コード、仕入先、担当者、電話番号

商品伝票では，システム要件から提案された「仕入先別購入高」を作成するために必要な「仕入先コード，仕入先，担当者，電話番号」の項目が無いため，これらの項目を「商品のデータグループ」へ追加する。

受注伝票		No.
得意先コード：	得意先：	
郵便番号：	都道府県：	
住所：		
受注コード：	受注日：	出荷日：
担当者コード：	担当者：	支社名：

商品コード	商 品 名	数 量

図4 受注伝票

↓

「受注のデータグループ」

得意先コード，得意先，郵便番号，都道府県，住所
受注コード，受注日，出荷日
担当者コード，担当者，支店名
| 商品コード，商品，数量 |

↑

追加無し

「得意先別売上高」「商品別売上高」の項目は「受注伝票」と「商品伝票」の項目に全て含まれているため項目の追加はない。

- ③データ用語・項目の標準化は教材では省略する。
- ④データ正規化では、「商品のデータグループ」、「受注のデータグループ」の各項目を正規化する。
- ⑤正規化した「商品のデータグループ」と「受注のデータグループ」に関して、図5に示すERモデルを作成する。
- ⑥と⑦は教材では省略する。

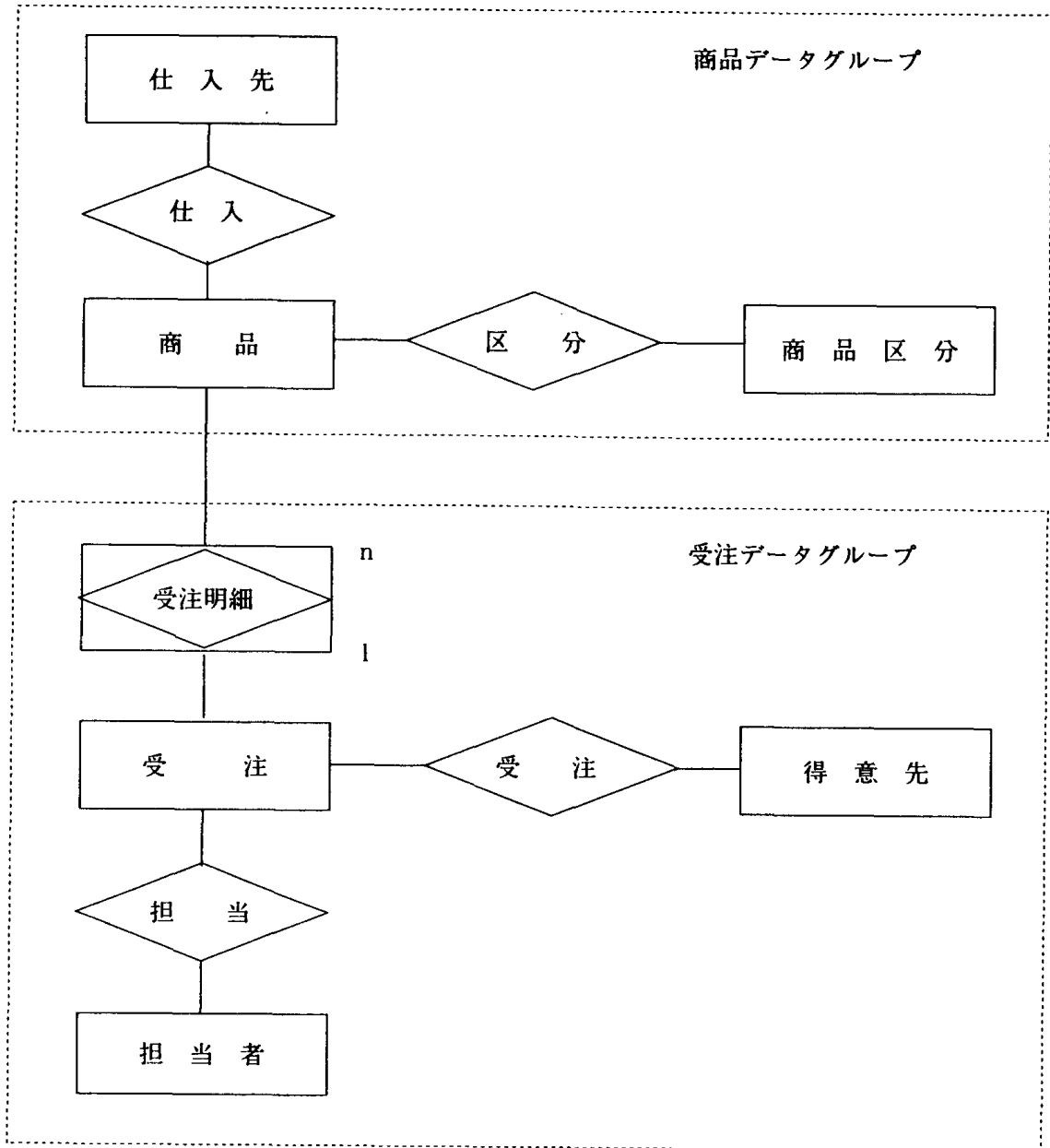


図5 ERモデル

次に、データベースを設計する。具体的には「商品のデータグループ」についてACCESSを用いて設計する。(1)データベースの構築、(2)データの操作、(3)データの活用⁵⁾の順序で演習を行う。この実践的な設計では試行錯誤を繰り返してデータベースを設計させる。このため、データ・ベース設計のメージを描けるようになり、コンピュータリテラシィを身につけることができる。

(1)データベースの構築では、ACCESSデータベースを構成する基本的な要素である「商品のデータグループ」「受注のデータグループ」のテーブル、フォーム、レポートを作成する。

得意先の属性の定義とテーブルの例を図6に示す。

得意先（属性の定義）

フィールド名	データ名	説明
得意先コード（キー）	カウンタ型	数字4桁の顧客コード
得意先名	テキスト型	得意先の名前
郵便番号	テキスト型	
都道府県	テキスト型	都道府県
住所	テキスト型	

（テーブル）

得意先コード	得意先名	郵便番号	都道府県	住所
1	喫茶オレンジ	840	佐賀県	佐賀市長瀬町 23-XX
2	北海マート	060	北海道	札幌市中央区北5条西 12-2-19-X
3	フード札幌	006	北海道	札幌市手稲区前多 4-9-3-XX
4	雪桜ガーデン	062	北海道	札幌市豊平区中の島一条 2-4-XX
5	城山物産	285	宮城県	多賀城市笠神 3-2-X
6	宮城食品	283	宮城県	仙台市宮城野区古宮 4-XX
7	月光商事	282-02	宮城県	仙台市太白区八木山 3-15-X
8	商店栄光	565	大阪府	吹田市青山台 2-3-X
9	屋台すまいる	563	大阪府	池田市伏尾 2-10-X
10	金剛産業	664	兵庫県	伊丹市池尻 5-XX
11	コンビニエンス関東	232	神奈川県	横浜市港区緑が丘 5-2-XX
12	笹の葉食料	227	神奈川県	横浜市南区大岡 1-4-X
13	ジャンボストア	286	千葉県	成田市台方 XXX
14	よろず商店	286	千葉県	成田市唐部 5-3-X
15	天草屋	685	熊本県	本渡市天草 2-4-XX
16	阿蘇フード	682	熊本県	熊本市花畑 5-5-XX
17	ボム・ド・テール	684	熊本県	熊本市水前寺 XXX
18	コーヒーハウス	356	埼玉県	川越市熊野町 12-XX
19	甘味喫茶	350	埼玉県	大宮市植竹 5-12-XX
20	丸菱堂	681	熊本県	熊本市月出 2-1-XX

図6 得意先の属性の定義とテーブル

(2) データの操作では、クエリーを作成し、データベースに蓄えられているデータを、検索、変更する。

図5のERモデルを基に作成したクエリーの例を図7に示す。

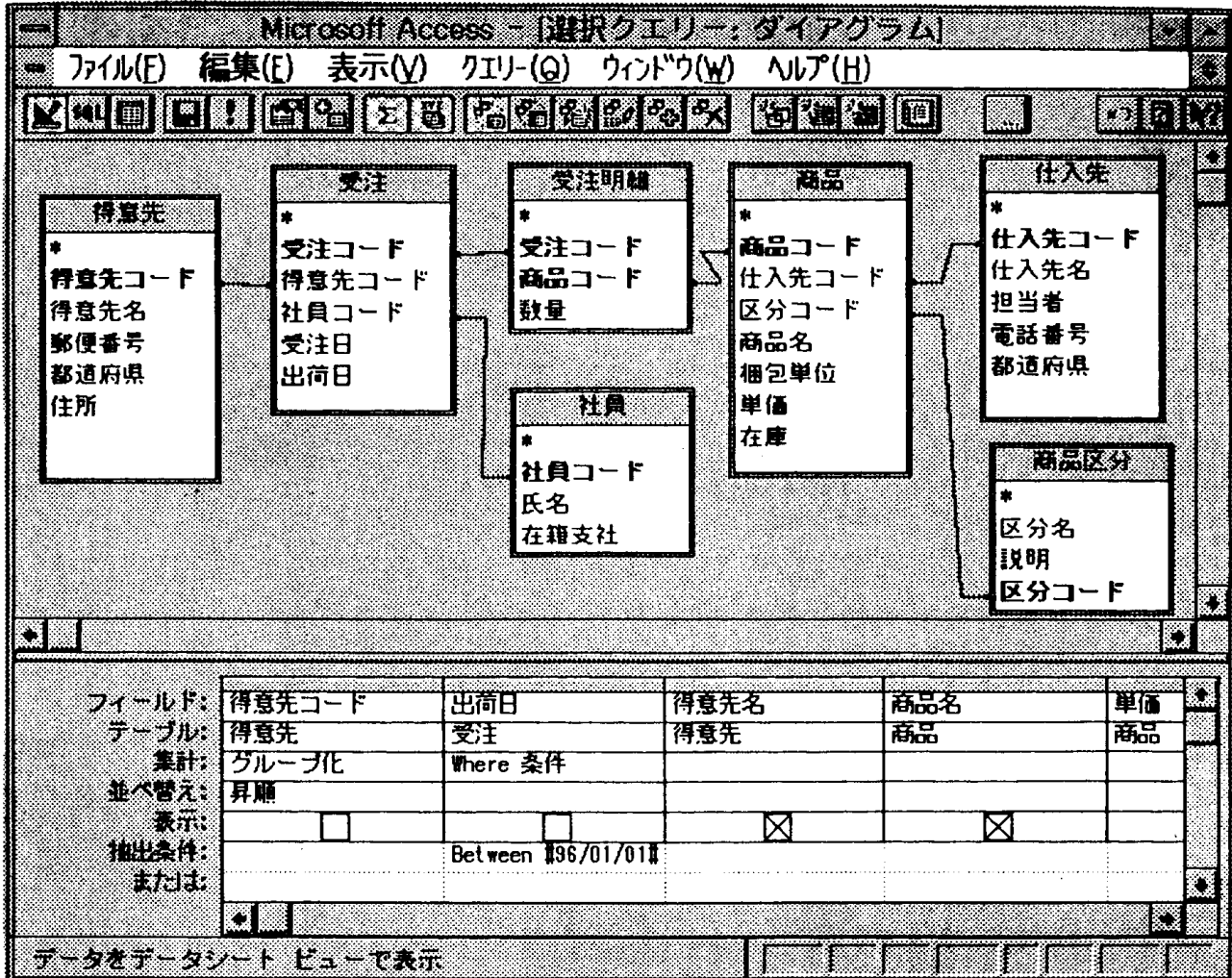


図7 ERモデルのクエリー

(3) データの活用では、フォームのレイアウトを変更して、より使いやすいフォームを作成したり、レポートをカスタマイズして、データをまとめる。

このようにして完成したデータベースを基に1996年度1月から3月まで（第4四半期）の「得意先別売上高」の集計表と「商品区分別売上高」のグラフを作成した。その出力例を図8に示す。

得意先別売上高

得意先コード	得意先名	金額の合計
1	喫茶オレンジ	¥828,650
2	北海マート	¥186,000
3	フード札幌	¥42,000
4	雪桜ガーデン	¥425,900
5	城山物産	¥66,500
6	宮城食品	¥42,000
7	月光商事	¥317,500
8	商店栄光	¥24,000
9	屋台すまいる	¥439,500
10	金剛産業	¥662,900
11	コンビニエンス関東	¥216,600
12	笹の葉食料	¥589,000
13	ジャンボストア	¥488,700
14	よろず商店	¥300,500
15	天草屋	¥473,900
16	阿蘇フード	¥456,800
17	ポム・ド・テール	¥561,100
18	コーヒーハウス	¥386,600
19	甘味喫茶	¥25,500
20	丸菱堂	¥382,100
		¥6,915,750

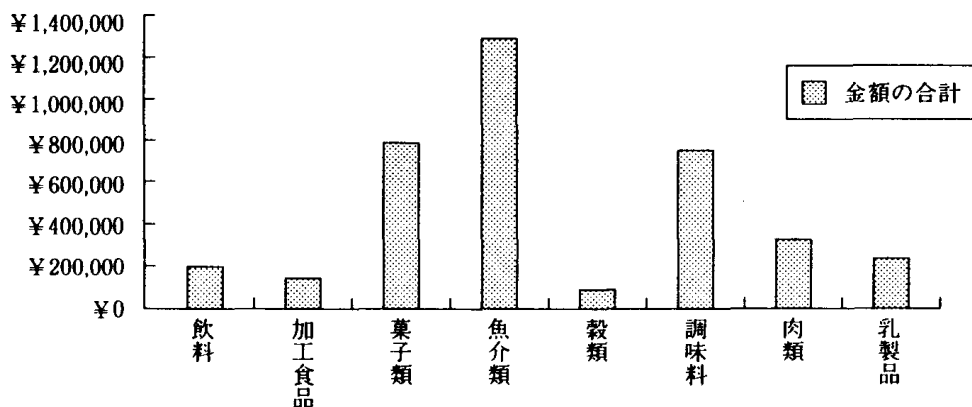


図8 得意先別売上高（集計表）と商品別売上高（グラフ）

5. おわりに

これまでは実際の情報システムのデータベースを分析段階から構築するには大がかりな設備、多くの人と時間を必要とするため学生の教育に活用するには現実的でなかった。

最近では、低価格なパーソナルコンピュータとウインドウズによる汎用ソフトウェアが普及したため工夫すればデータベースの教育を効果的に実施できる。

本論文で示したように上流工程のデータ分析の基本から始め、具体的なデータベース設計に至る教育の効果は大きいものと確信する。

今後は、情報システム構築において、さらに発達したオブジェクト指向データベースやハイパーメディアを活用する方法を研究し、これを応用した教材を開発することが課題である。

又、本教材は文学部・生活科学部の2年前期の情報処理実習において使用し、結果を見て改善していく予定である。

参考文献

- 1) 堀内一著, 『データ中心システム設計』, オーム社, 1988
- 2) J. Martin: Information Engineering Books II, Printice-Hall Intenational Editions, USA(1990)
- 3) 藤尾好則, 「日本の情報システム開発方法論の研究」, 『1995年情報学シンポジウム講演論文集』, 日本学術会議, 1995
- 4) NEC, 『生産技術・業務システム構造分析技術』, NEC, 1992
- 5) マイクロソフト(株), 『ACCESS入門』, マイクロソフト(株), 1995