

データベース設計のコースウェア

柴田良一、名古屋経済大学 経営学部 教授
 中西昌武¹⁾、吉川伸一²⁾、矢野良太³⁾、^{1,2)} 名古屋経済大学 経営学部 教授
³⁾ 名古屋経済大学 経営学部 准教授

1 コースウェアの目的

情報システム設計において、機能（処理）中心設計からデータ中心設計へパラダイムシフトしてきた。データ中心設計では、情報システムにおけるデータ構造をまず設計し、その後機能（処理）の設計が行われる。データベース設計工程の一つである「正規化」を体験することによって、識別子と参照データ項目との関連によるデータ構造の理解、さらに設計の結果をリレーショナルデータベースに実装することによって、データ構造を通しての多角的視点（クエリ）の実際を学ぶ。最後にクエリを元にして必要なレポートを作成する。これらの工程で、関連を持つデータの集合すなわちデータベースの持つ意義を理解し、データ資源の利活用の実際を学ぶことがこのコースウェアの目的である。

2 コースウェアの概要

コースウェアの一連の工程を体験するため、具体的な事例の選択が受講生の理解に大きく影響する。このコースでは学生になじみのある「レンタルビデオショップ」を事例として取り上げる。私たちが目にする情報はレンタルビデオショップから受け取る「貸出票」である。この「貸出票」を元にレンタルビデオショップのデータ構造を設計していく。この工程がデータベースの「正規化」であり、このときの成果物がデータ構造図である。データ構造図は業務システムの構造を概念的なデータモデルとして表現したものであり、システム設計で最も重要なドキュメントの一つである。この構造図を一覧するとレンタルビデオショップでの仕事の仕組みの概略を理解することができる。

正規化の後、実装するためにデータ項目のデータタイプやデータ長などの属性を定義する。実装にはマイクロソフト社の「アクセス」を利用するため、データ定義に基づき「テーブル」を定義し、さらに「テーブル」間のリレーションシップを定義して、データ実装の準備が整う。次にサンプルデータを作成し、その後データをインポートして準備が完了する。単純な構造のクエリからのレポート作成、より複雑な構造のレポートを作成してこのコースウェアは終了する。次にコースウェアの詳細を述べていく。

3 事例の解説

レンタルビデオショップにおけるデータ構造を考える手がかりは、レンタルビデオショップの情報システムで作られる「情報」すなわちアウトプットがその手がかりである。このコースウェアで利用するものは実際のものでなく仮想的に作られたサンプルである（図 1）。だが、必要なデータはすべて網羅されている。この帳票の目的は、会員がい

No.12345678	
ABCビデオ	
田県店 0568-67-0101	
貸出票	
会員名:市郎 太郎 会員番号:08128463	
貸出日:2016年10月18日(火)	
ハリーポッターと賢者の石	015897463 70
イーストウィックの魔女たち	018967231 70
羅生門	024791487 100
合計	¥240
返却期限:2016年10月25日(火)	
担当 犬山	
年中無休:10時~24時	

図 1 サンプル帳票

つ、どこのお店で、どのようなビデオを借りて、いつまでに返却しなければならないかを明確に示すことである。利用者はこの帳票で借りたビデオと返却期限が何時かを確認することができる。具体的にどのようなデータ項目がこの帳票に記載されているかまず考える。

- ① 貸出番号 右上の「No. 12345678」
- ② 会社名 中央上の「ABC ビデオ」
- ③ 店舗名 中央上の「田県店」
- ④ 店舗電話番号 「0568-67-0101」
- ⑤ 会員名 「市邨 太郎」
- ⑥ 会員番号 「08128463」
- ⑦ 貸出日 「2016 年 10 月 18 日（火）」
- ⑧ ビデオタイトル 「ハリーポッターと賢者の石」など
- ⑨ 商品番号 「015897463」など
- ⑩ 単価 「70」など
- ⑪ 合計 「¥240」
- ⑫ 返却期限日 「2016 年 10 月 25 日（火）」
- ⑬ 担当者名 「犬山」
- ⑭ 営業時間 「年中無休：10 時～24 時」

以上14個のデータ項目が記載されており、この14個が外部から伺うことのできるすべてである。

4 正規化

正規化の工程を説明する前に、データ項目の集合であるエンティティの表記法について説明を加える。表記法は文字による表現と図による表現があり、これらは適宜使用される。

【文字による表現】

エンティティ名 = {識別子 | 所属データ項目}

エンティティ名はデータ項目の集合を適切に表す名称である。識別子はデータ項目の集合を識別するための一つまたは複数のデータ項目である。エンティティには識別子とは別に、識別子の値が決まると値が一意的に決まるデータ項目があり、これを「所属データ項目」と呼ぶ。データ項目名の後ろに*がついているデータ項目は参照データ項目と呼ばれ、エンティティ間の1対多の関係を明示的に表現している。

学生 = {学籍番号 | 氏名、所属学科コード*、生年月日}

【図による表現】



図 2 エンティティの図式

図 2 のように一番上の項にはエンティティ名、二番目の項には識別子、三番目の項には所属データ項目を記載する。所属データ項目に関しては、スペースの関係ですべてが記載するとは限らない。しかし、エンティティ間の関連を明示的に表現している参照データ項目は必ず記載する。＊が付いている参照データ項目が属するエンティティと参照元の識別子が属するエンティティとは矢印線で結び、矢印の付け根が参照元で、矢印の先が参照先のエンティティを表し、1 対多の関連を表す。

(1) 非正規形

非正規形は、外部スキーマと呼ばれることもある。対象となる帳票に記載されているデータ項目の自然な集合と見なすことができる。この稿での事例から導かれる非正規形のエンティティは以下の通りである。

貸出 = { 貸出番号 | 会社名、店舗名、店舗電話番号、会員名、会員番号、貸出日、
(ビデオタイトル、商品番号、単価) x N、合計、返却期限日、担当者名、営業時間 }

エンティティ名は貸出、識別子は貸出番号で、所属データ項目が会社名以下 13 個である。所属データ項目中の (ビデオタイトル、商品番号、単価) x N は、括弧で囲まれたデータ項目群が複数存在することを意味している。このことは、一回の取引で複数のビデオが貸し出されることがあることを意味している。この非正規形が最初に捉えるデータ構造である。

(2) 第一正規形

定義：エンティティ内に繰り返しデータ項目が存在しない

非正規形のエンティティの中に (ビデオタイトル、商品番号、単価) x N という繰り返しデータ項目が存在する。この繰り返しデータ項目を 1 対多のエンティティ間関連で表現する。この繰り返しの構造は貸出番号一つに対して複数の (ビデオタイトル、商品番号、単価) 群の関連である。そのため以下のようなエンティティ間関連で繰り返しを解消する。

貸出 = { 貸出番号 | 会社名、店舗名、店舗電話番号、会員名、会員番号、貸出日、
合計、返却期限日、担当者名、営業時間 }
貸出明細 = { 貸出番号＊、商品番号 | ビデオタイトル、単価 }

(3) 第二正規形

定義：エンティティ内に部分従属なデータ項目が存在しない

識別子が複数のデータ項目から構成されているとき、識別子の一部の値が決まるとデータ項目の値がユニークに決定されるデータ項目が存在しない。すなわち、識別子を構成するデータ項目の全ての値が決まると所属データ項目の値がユニークに決定するデータ項目のみが所属する。

エンティティ「貸出明細」に属するビデオタイトルおよび単価は貸出番号には依存しない。逆に依存するのであれば、貸出ごとに同じビデオであっても単価が異なる可能性があることを意味する。したがって、ビデオタイトルと単価は商品番号のみに依存する。貸出明細は以下のような構造をもつ。このエンティティは、関連を定義するだけで所属データ項目は含まれない。

貸出明細 = { 貸出番号＊、商品番号＊ | }
商品 = { 商品番号 | ビデオタイトル、単価 }

(4) 第三正規形

定義：エンティティ内に推移従属なデータ項目が存在しない

エンティティ「貸出」において、貸出番号⇒会員番号⇒会員名となる推移従属な関係が存在する。この関係を、貸出番号⇒会員番号と会員番号⇒会員名との二つの関係に分解することによって、推移従属な関係を解消する。この他に存在する推移従属な関係を全て解消した形が以下のエンティティ群である。

貸出＝ {貸出番号 | 会員番号＊、貸出日、合計、返却期限日、店舗番号＊、担当者番号＊}

貸出明細＝ {貸出番号＊、商品番号＊ | }

商品＝ {商品番号 | ビデオ番号＊}

会社＝ {会社コード | 会社名}

店舗＝ {店舗番号 | 店舗名、店舗電話番号、営業時間、会社コード＊}

会員＝ {会員番号 | 会員名}

担当者＝ {担当者番号 | 担当者名}

ビデオ＝ {ビデオ番号 | ビデオタイトル、単価}

以上 8 個のエンティティが分析の結果得られた第三正規形である。貸出票の分析から得られた結果は以上の通りであるが、本来であればさらにいくつかの帳票を分析した後得られる結果をこの構造に加味する。貸し出される商品であるビデオはどのような括りで管理されているかを考えると、これらの商品は店舗単位で管理されているのが一般的である。このこと表現した構造が以下の通りである。

商品＝ {商品番号 | ビデオ番号＊、店舗番号＊}

店舗番号＊を追加することにより、店舗と商品の間に 1 対多の関係が生じ、商品が店舗単位で管理されていることを表している。

次に、会員がどのように管理されているかである。可能性としては全社または店舗単位である。店舗単位で管理されている場合には、会員が所属している店舗のみが利用可能と考えられる。しかし、今日ではどの店舗でも利用可能なことが一般的であるため、会員は以下のように変更される。

会員＝ {会員番号 | 会員名、会社コード＊}

最後に、担当者についての管理である。これも会員と同じ可能性がある。担当が直接会社に属している場合には、担当者は全ての店舗で働く可能性がある。しかし、貸出票の発行業務を行う担当者が全国の店舗で働く可能性はなく、特定の店舗での業務と考えられる。そのため、担当者は店舗単位で管理されていると考える。この状況を表現したものが以下のものである。

担当者＝ {担当者番号 | 担当者名、店舗番号＊}

貸出＝ {貸出番号 | 会員番号＊、貸出日、合計、返却期限日、返却日、担当者番号＊}

貸出から店舗番号＊が削除されたのは、担当者番号⇒店舗番号と関連を辿ることにより会員が

利用した店舗が明らかになるためである。そして、ビデオを返却した日を表す返却日を追加した。

最終的に分析された結果を改めて記すと以下の通りである。

貸出 = {貸出番号 | 会員番号*, 貸出日, 合計, 返却期限日, 返却日, 担当者番号*}

貸出明細 = {貸出番号*, 商品番号* | }

商品 = {商品番号 | ビデオ番号*, 店舗番号*}

会社 = {会社コード | 会社名}

店舗 = {店舗番号 | 店舗名, 店舗電話番号, 営業時間, 会社コード*}

会員 = 会員 = {会員番号 | 会員名, 会社コード*}

担当者 = {担当者番号 | 担当者名, 店舗番号*}

ビデオ = {ビデオ番号 | ビデオタイトル, 単価}

5 データ構造

正規化の工程を経て得られた 8 個のエンティティは有機的な関連を持っている。その関連は「*」の付いている参照データ項目で明示的に示されている。この事例では、「*」付きのデータ項目が 9 個存在する。したがって、9 個の 1 対多の関係が存在する。これらの関連を図示すると図 3 の通りである。

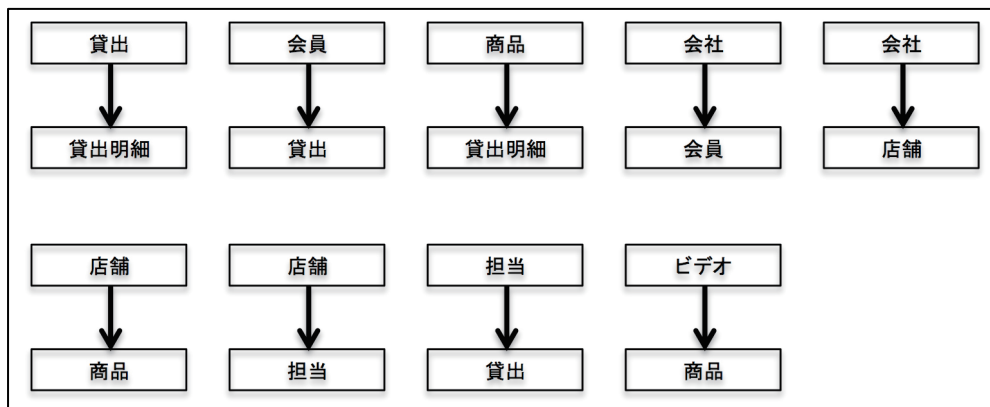


図 3 8 個のエンティティ間の 9 個の関連図

矩形はエンティティ、矩形内の文字列はエンティティ名を表す。矢印線は 1 対多の関係を表す。これら 9 個の関係をすべて満足する関連図が図 4 のデータ構造図となる。この図は、業務システムの概念的なデータモデルであり、このコースウェアの中で一番重要なドキュメントである。

このデータ構造図は、9 個のマイクロ関係を矛盾すること無く描いたものである。このような工程を経て全体を俯瞰するドキュメントを作成することは実社会の様々な場面で遭遇する。その一つの例として複数の因果関係を一つの因果関係図に統合し、全体を俯瞰できる関係図を作成する。その結果として真の原因を見つけることができる。

このデータ構造図の特徴は関連構造を担う識別子と参照データ項目以外の一般データ項目は唯一カ所に存在する。例えば店舗名は、エンティティ「店舗」にのみ存在する。例えば店舗名の変更はこのデータ項目の値を変更するだけで実現する。そのため変更もれが発生することがない。

次に出来上がったデータ構造図をビジネスルール面から検討を加える。店舗に属している営業時

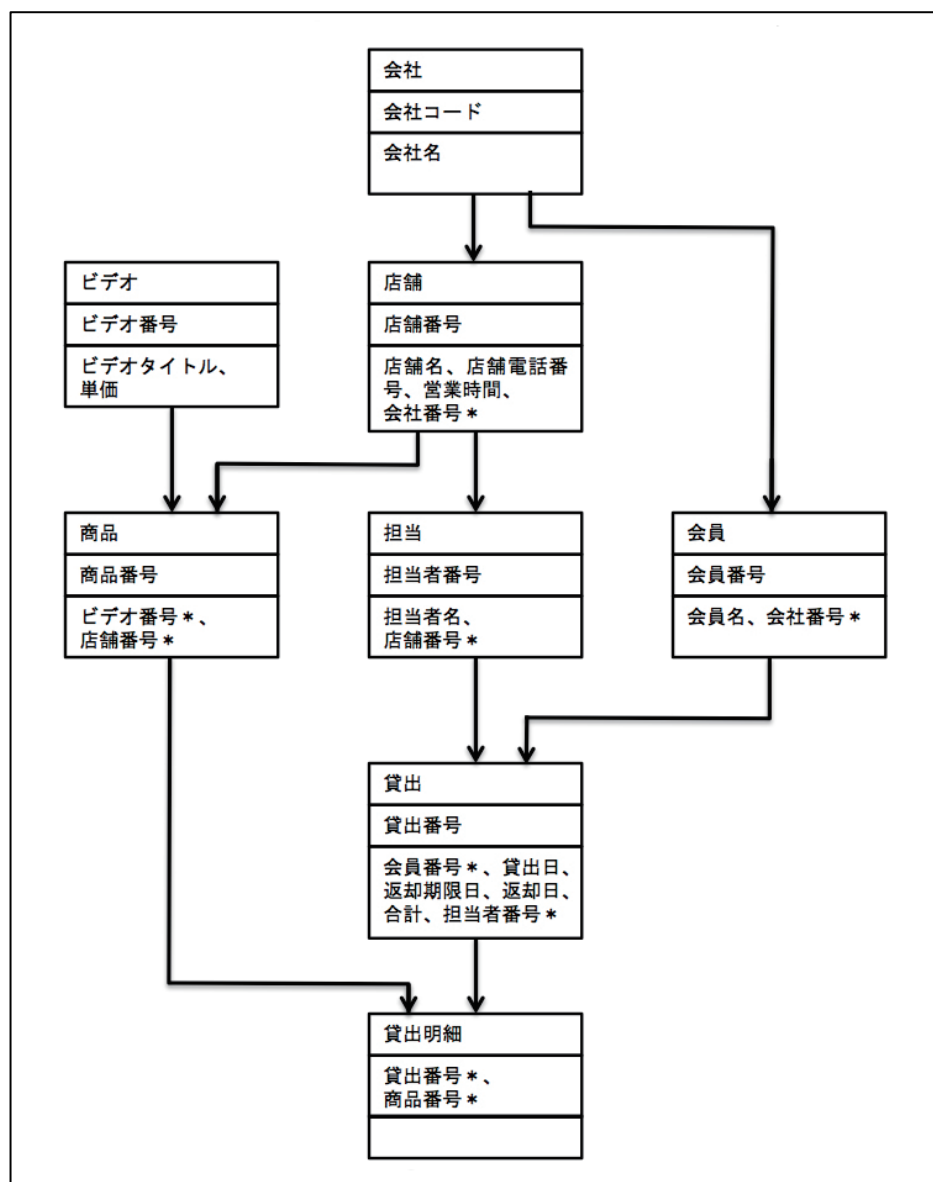


図 4 8 個のエンティティ間の 9 個の関連を統合したデータ構造図

間に関して考察を加える。営業時間は店舗番号のみで決定される。このことは店舗ごとに営業時間が決められることを意味する。全社的な方針が無く店舗独自の判断で営業時間が決定される。

一方、会社は何らかの基準で店舗の営業時間を決定する場合にはどのような構造になるか？その解決策が以下の構造である。

店舗タイプ = {店舗タイプ番号 | 営業時間}

店舗 = {店舗番号 | 店舗名、店舗電話番号、会社コード*、店舗タイプ番号*}

住宅地にある店舗、都心部にある店舗、郊外にある店舗など店舗の立地環境を考えて営業時間を決定できる構造となる。これを図に表したのが図 5 の店舗タイプのデータ構造である。

次に、ビデオの単価を考える。分析の結果は、単価はビデオ番号のみに依存する。したがって、

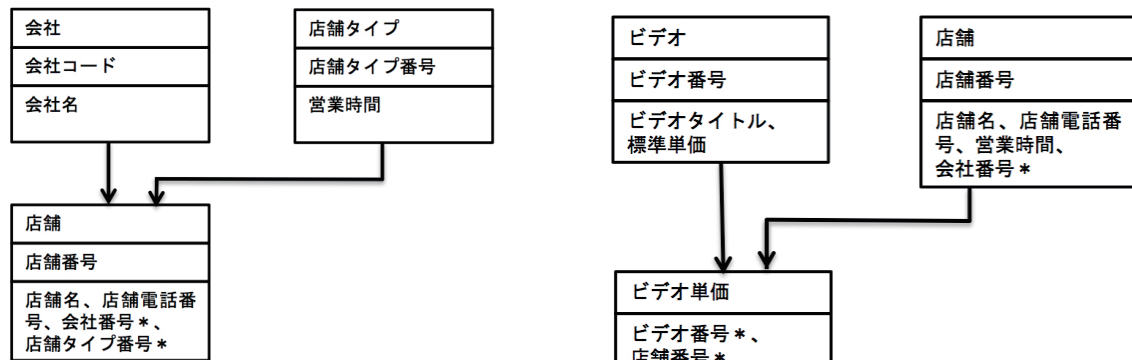


図 5 店舗タイプのデータ構造

この会社では全国統一料金というビジネスルールで運営している。店舗ごとの料金体系を採用するためには構造の見直しが必要となる。その結果が以下の通りである。

ビデオ＝ {ビデオ番号 | ビデオタイトル、標準単価}

ビデオ単価＝ {ビデオ番号*、店舗番号* | 単価}

図 6 店舗毎の単価設定のデータ構造

この関連を図示したのが図 6 の店舗毎の単価設定の構造図である。エンティティ「ビデオ」に属する標準単価は会社で設定したデフォルトの単価である。エンティティ「ビデオ単価」に属する単価は、多くの店舗ではエンティティ「ビデオ」に属する単価の値をコピーしたものであるが、店舗独自の価格設定も可能である。

これ以降で参照するデータ構造は、全体を統合した図 4 の概念データ構造とする。

6 論理データベースの設計

これまでは、データ項目の意味や役割に注目して分析してきた。次に実装するデータベースの仕様に合わせた論理設計が必要になる。具体的にはデータ項目の属性を定義する必要がある。特に注意して属性を定義するのが識別子である。識別子に関しては、文字列、数字などの文字タイプとデ

エンティティ名

店舗

作成者 柴田

作成日: 2015年 10月 10日

参照番号	KEY	R-KEY	データ項目名	データ型	データ長	説 明
102	◎		店舗番号	数字	6	上2桁は県コード+残り4桁は県コード内での開店順の連番とする。
101		●	会社コード			
3			店舗名	日本語	8	店舗の名前、日本語最大8文字とする。例: 名古屋経済大前店
4			店舗電話番号	英数字	12	市外局番, 局番, 番号の10桁。それぞれの間にハイフンを入れる。例: 0568-67-0511
14			営業時間	文字	20	店舗ごとの営業時間。例: 10時から24時まで, 年中無休

図 7 エンティティの定義

ータ長（桁数）の定義のほかに識別子の体系、すなわち新たなレコード（インスタンス）が発生した時の発番体系の定義である。このコースウェアで利用を前提としているデータベースソフトウェアはマイクロソフトのアクセスであるため、前工程での分析結果がほぼそのまま利用できる。アクセスでのテーブルはエンティティ、主キーは識別子とすることができる。そのため、エンティティ「店舗」（図 7）を例にとりこの工程の説明をする。

この定義では識別子などの役割の定義に加えて、データ項目の属性を定義している。特に識別子である「店舗番号」に関しては、具体的な発番体系を定義している。

店舗番号に関しての定義は、数字 6 桁の番号で発番ルールは「上 2 桁は県コード+残り 4 桁は県コード内での開店順の連番とする」と定義している。実際にアクセスでテーブル定義を行う時には図 8 のような確認事項を提示している。

確 認 事 項

（アクセスのテーブル属性の定義）

1. テーブルの主キー「◎」に関して（ただし、参照データ項目「●」でない）
 - ・ データ型==>テキスト
 - ・ フィールドサイズ==>設計通りか？
 - ・ 値要求==>はい
 - ・ 空文字の許可==>いいえ
 - ・ インデックス==>はい（重複なし）

チェック欄 ☐
2. 参照データ項目「●」
 - ・ データ型==>テキスト
 - ・ フィールドサイズ==>対応する主キーと同じ
 - ・ 値要求==>はい
 - ・ 空文字の許可==>いいえ
 - ・ インデックス==>はい（重複あり）

チェック欄 ☐
3. お金に関するデータ
 - ・ データ型==>通貨
 - ・ 小数点==>0

チェック欄 ☐
4. その他の確認
 - ・ 「貸出」テーブル

合計と返却日については値要求を「いいえ」とする。これらのデータ項目には、当初値が入力されない。

チェック欄 ☐

学績番号
氏名
日付 201 年 月 日

図 8 確認事項

7 リレーションシップ定義

テーブル定義が終了後に、テーブル間のリレーションシップを作成する。このリレーションシップは先に作成した図 4 のデータ構造図を参照しながら作成していく。データ構造図の 1 対多の関係がアクセスにおけるリレーションシップに対応する。テーブルをデータ構造図でのエンティティ配置のように並べ、その後主キー（識別子）と参照データ項目間のリレーションシップを作成していく。ここでの作業は、データ構造図が手元にあるため迷うことなく作業ができる。その結果作られたリレーションシップが図 9 の構造である。

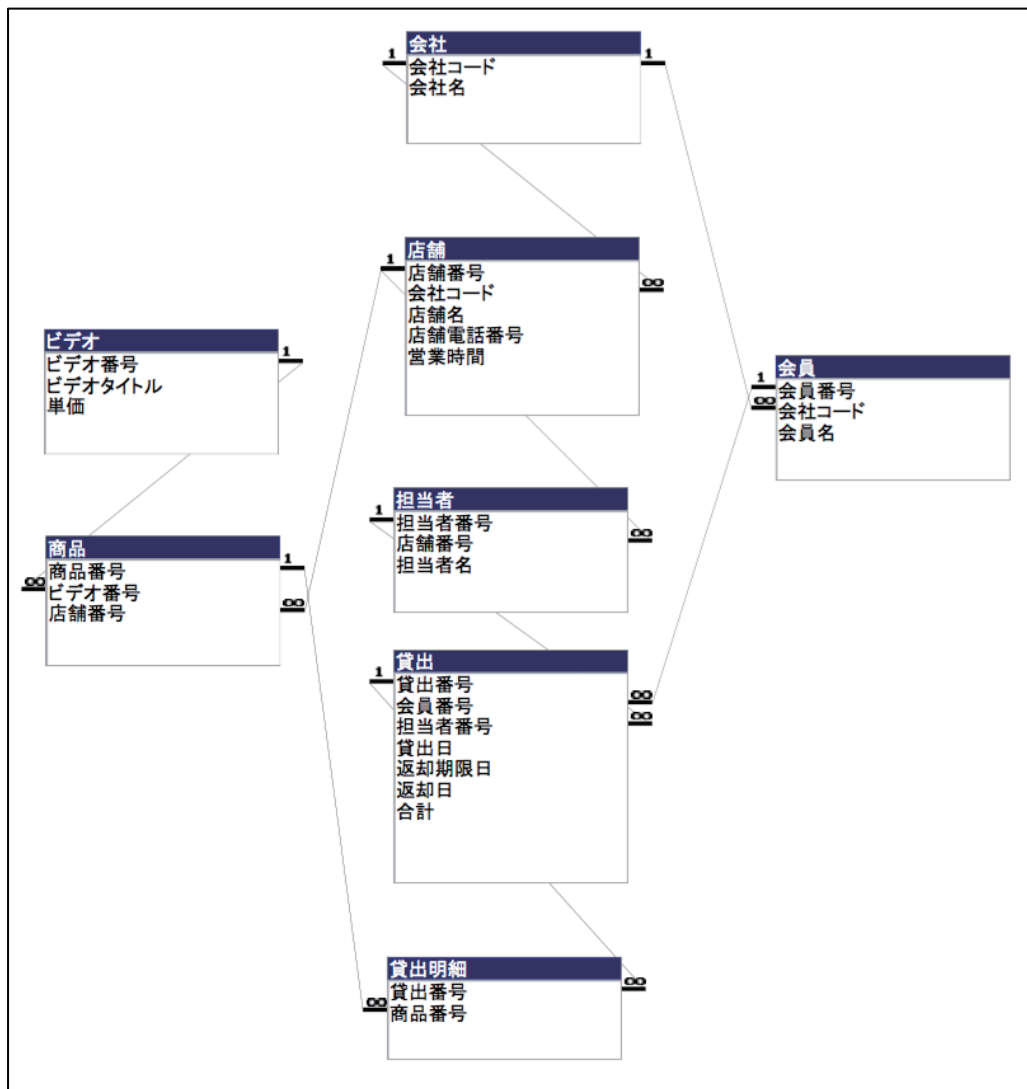


図 9 アクセスで作られたリレーションシップの構造

図 9 のリレーションシップの構造と図 4 のデータ構造図を見比べると関連の構造を含めほぼ同じである。すなわち、データ構造図が完成した段階でアクセスのテーブル間リレーションシップが完成した事実と同義である。リレーションシップ図での 1 対 ∞ ¹は、データ構造図での 1 対多と同じ

¹ ∞ は無限記号ではなく、1 対多関連における「多側」を示すアクセス固有の記号である。他のデータベースツールでは別の記号が適用されることもある。

である。また、このリレーションシップでは全て参照整合性を要求している。これは、親のない子は作成することができなく、子が存在する場合には親を削除できないとの制限である。この整合性は実際の情報システムでは大変重要な機能である。1対∞の1のテーブルを上、∞のテーブルを下になるようにテーブルを(図8のように)配置すると、データを作成する時には上部のテーブルから、削除する時には下部のテーブルから実施しなければならないことが参照整合性である。

8 サンプルデータの作成

データの入れ物の定義が終わり、次に入れ物にサンプルデータを入れるのがこの工程である。テーブル内のフィールド(データ項目)の仕様はすべて定義されているため、定義にしたがってサンプルデータをエクセルで作成し、対応するテーブルにインポートすればサンプルデータの作成作業が終了する。この作業を実施するためには、エクセルに関してのリテラシーが要求される。サンプルデータの仕様は図10の通りである。

サンプルデータについて			
店舗数	3店舗		
担当者	各店舗 5名	(合計 15名)	
会員	300人		
タイトル	500タイトル		
商品	すべてのタイトルを各3本 (店舗に1,500本 全体で4,500本)		
貸出料金	100円または270円(税込み)とする。		
貸出	<ul style="list-style-type: none"> ・貸出日 2015年10月15日から12月15日の2ヶ月間(62日間) ・各店舗 1日あたり50人がランダムに来客し、3本のビデオを無作為に借りていく(1店舗・1日あたり150本の貸出、全体で450本の貸出) ・62日間で27,900本の貸出 ・店舗での対応は、当該店に属している担当者がランダムに行う。 ・返却期限は、1週間後とする。 		

図10 サンプルデータについて

この仕様では、貸出は9,300件、貸出明細は27,900件、4,500本のビデオが全社で準備される。ビデオのタイトルと氏名に関するデータはエクセルデータで与える。ビデオを借りに来る会員、貸出を担当する担当者、貸し出されるビデオなどは乱数を使ってランダムに決定する。

9 レポートの作成

レポートを作成するときの作業手順では、作成しようとするレポートがどのようなデータ項目から構成されているかを考える。これらのデータ項目が、図9のリレーションシップ上のどのフィールドに対

担当者名簿			
店舗番号	店舗名	担当者番号	担当者名
220001	犬山店	22000101	石田 充代
		22000102	三輪 直彦
		22000103	池田 卓月
		22000104	小塚 真奈美
		22000105	福永 晋介
220002	小牧店	22000201	大石 大樹

図11 担当者名簿

応するか、またはどのフィールドを使って導き出せるか考える。次に必要なデータ項目群をクエリとして準備し、最後にこのクエリを用いてポートを作成する。比較的単純な構造の店舗別担当者名簿を例にとりレポート作成の工程を説明する。

(1) レポートの分析

図 11 のような担当者名簿を作成する。このレポートは、店舗番号、店舗名、担当者番号と担当者名のデータ項目から構成されている。そしてレポートは、店舗番号でグループ化され、詳細部分は担当者番号順に表示されている。

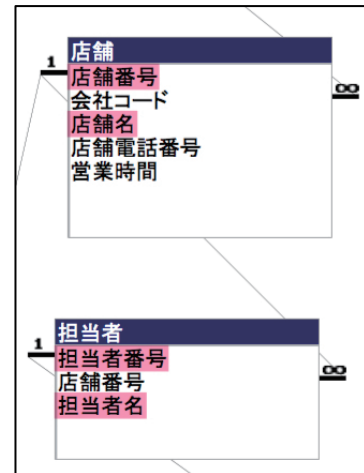


図 12 リレーションシップでのマーク

(2) 必要なフィールドの確定

次に、リレーションシップ上に必要なフィールドをマークする。図 12 の例では、テーブル「店舗」内の店舗番号と店舗名、テーブル「担当者」内の担当者番号と担当者名が必要とされるフィールドである。

(3) クエリの作成

必要なフィールドが属するテーブルを追加して、必要なフィールドを取り出す（図 13）。

並び替えの順は、店舗番号そして担当者番号の昇順とする。ここでの並び替え順はクエリ・データのものであって、レポート内での並び替え順とは必ずしも同じでない。

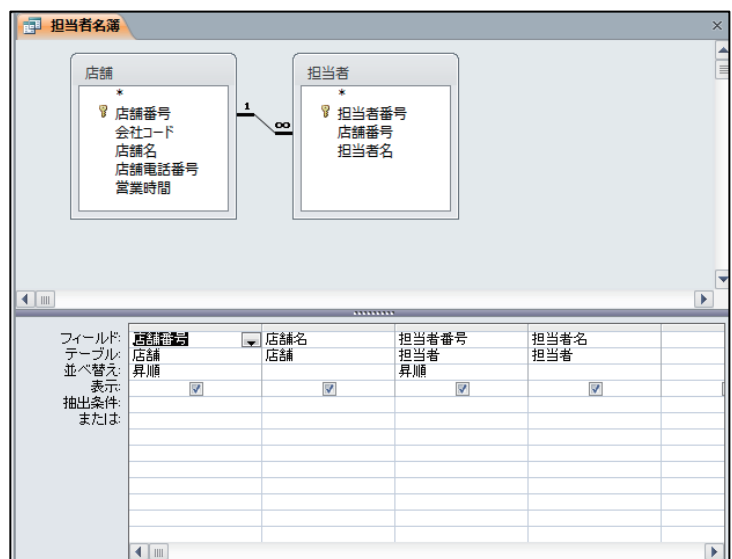


図 13 クエリの作成

(4) レポート作成

レポートジェネレーターで図 11 の担当者名簿を作成する。データ項目の配置や書式などはレポートの見やすさを考慮して決定する。

10 実践的なレポート（より複雑な構造を持つレポート）

この事例ではレンタルビデオショップでは日常業務である「ビデオのレンタル」の現場で収集される膨大な量のイベント・データがデータベースに蓄積されている。個々のテーブル内のデータを見ると数字の羅列で蓄積されたデータの意義は必ずしも明確なものではない。しかし、テーブル間

のリレーションシップを辿り数字データに意味を与え、そして要約することに新たな意味（価値）を持つことを理解するための事例として「ABC 分析レポート」を作成する（図 14）。販売の現場やマーケティングで必ず登場する「売れ筋」「死に筋」を発見して企業の販売戦略に重要な役割を果たすレポートである。このレポートを作成する工程も前章と本質的に同じである。この事例で実際に作成した全社の月毎でよく借りられたビデオを表したのが「ビデオ貸出実績（年月）」である。このレポートは月間貸出件数の大きい順に作成されているが、逆に小さい順に作成すると人気のないビデオ順のレポートになる。

ビデオ貸出実績（年月）

2015 年 10 月

月間貸出件数	ビデオ番号	ビデオタイトル
27	10000297	スカイファイタ／地獄の最終指令
27	10000212	エイセス 大空の誓い / アイアン・イーグ
26	10000084	スーパーコップ90
26	10000119	バタアシ金魚
26	10000354	電話でアモーレ
25	10000058	レッド・リベンジ／復讐の罠
24	10000333	ターミナル・ベロシティ
24	10000379	スピーシーズ 種の起源
23	10000278	死の収穫
23	10000209	咬みつきたい
23	10000226	サイボーグコップ
23	10000198	デルタフォース3
23	10000006	48時間PART2／帰ってきたふたり
23	10000174	オペラ座の怪人2
23	10000394	バスキア
23	10000442	ミスター・コンプレックス／結婚恐怖症の男
23	10000175	ハートブルー
23	10000447	パルーカヴィル
23	10000120	ボクが病気になる理由
23	10000004	悪魔の棲む家・完結編
22	10000181	ターミネータ2
22	10000094	イット／恐怖の殺人ターゲット・復讐の悪魔

図 14 戦略的レポートの例

このようなレポートが作成できるのは貸出業務で発生したデータが整然と蓄積されているからである。実際の現場で有用なレポートを作成するためには地道な日常業務でのデータ収集が必ず必要であり、この作業の品質が管理用レポートや戦略的レポートの品質に大きな影響を与える。

11 データ構造図

図 4 のデータ構造図についてももう一度議論する。このデータ構造図は、業務システムの概念的なデータモデルであり、このコースウェアの中で一番重要なドキュメントである。ここで描かれているエンティティとその関連は概念的なレベルのもので実装するデータベースに依存しない。レンタルビデオショップのシステムの稼働環境が変化してもこの構造図は変化がなく、実装するデータベースの仕様によってリレーションシップなどが変化する。データ構造が安定していることにより、この構造を前提にビジネスルールの現状や見直しを考えることも可能である。このコースウェアでは「データ構造」からビジネスを考える視点を理解し、より高度なデータ利活用ができる人材を育てることも目的の一つである。

参考文献

1. 増永良文、『データベース入門』、サイエンス社、2006 年。
2. 椿正明、『データ中心システムの概念データモデル』、オーム社、1997 年。
3. 柴田良一、「正規化によるデータ構造の変遷」、名古屋経済大学 自然科学研究会会誌、第 45 巻、第 1・2 号、2011 年。