

データベース設計の基本

情報システム化技術演習－3
(データベースシステム設計)

第1回

URL <http://homepage3.nifty.com/suetsuguf/>

Email fwhy6454@mb.infoweb.ne.jp

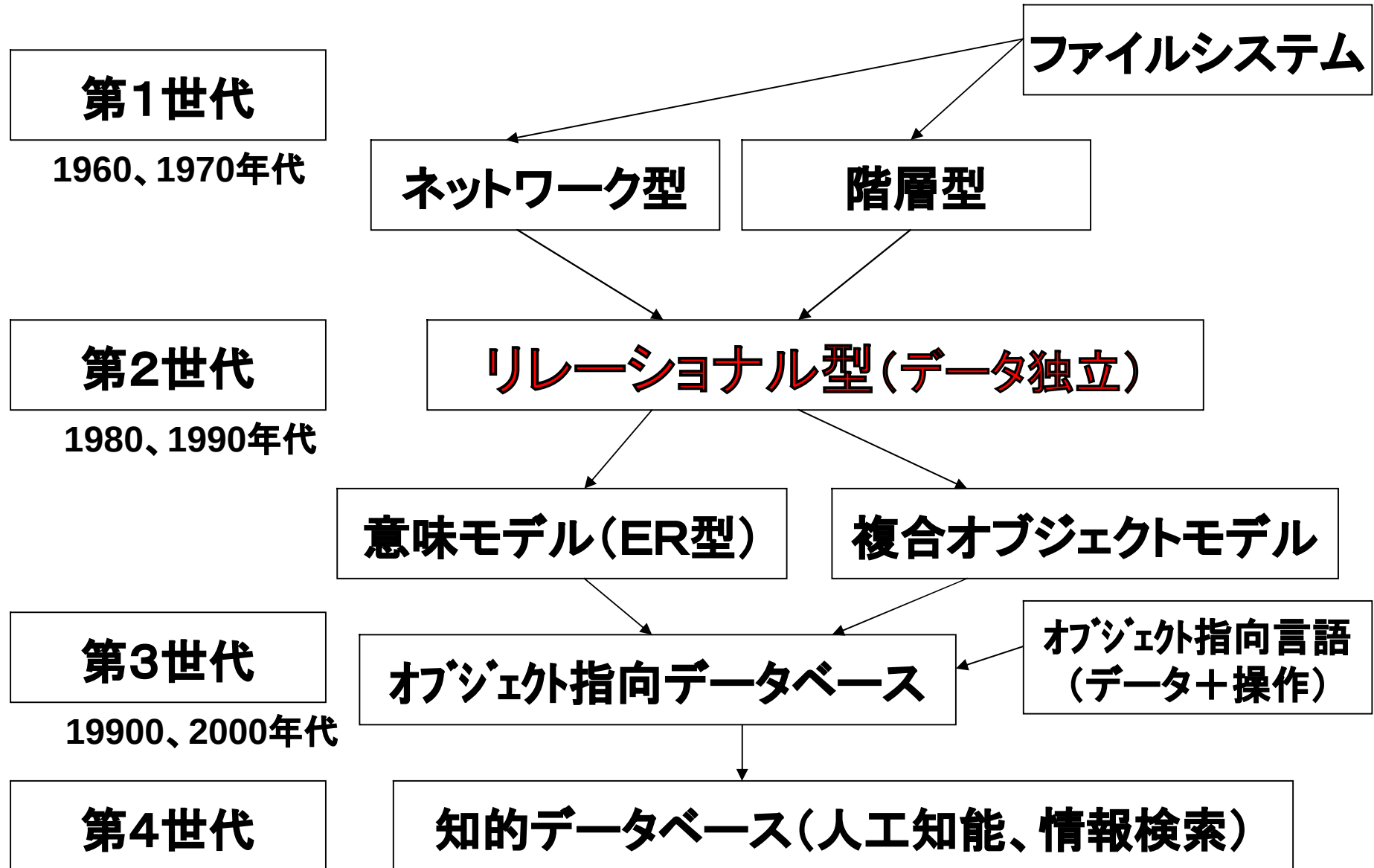
作成者 末次文雄



授業の前提

- 以下の「データベース知識」は2年次に修了済
 - ーデータベースシステムの発展経緯
 - ーDBとファイルの違い
 - ー3層スキーマ
 - ーファイル編成方法
 - ーデータ正規化、E-Rモデル、
 - ーSQLの基本(データ定義、データ操作)
 - ー問合せ処理の効率化
 - ー排他制御、同時アクセス制御
 - ー障害回復制御

データモデルの発展経緯



目次

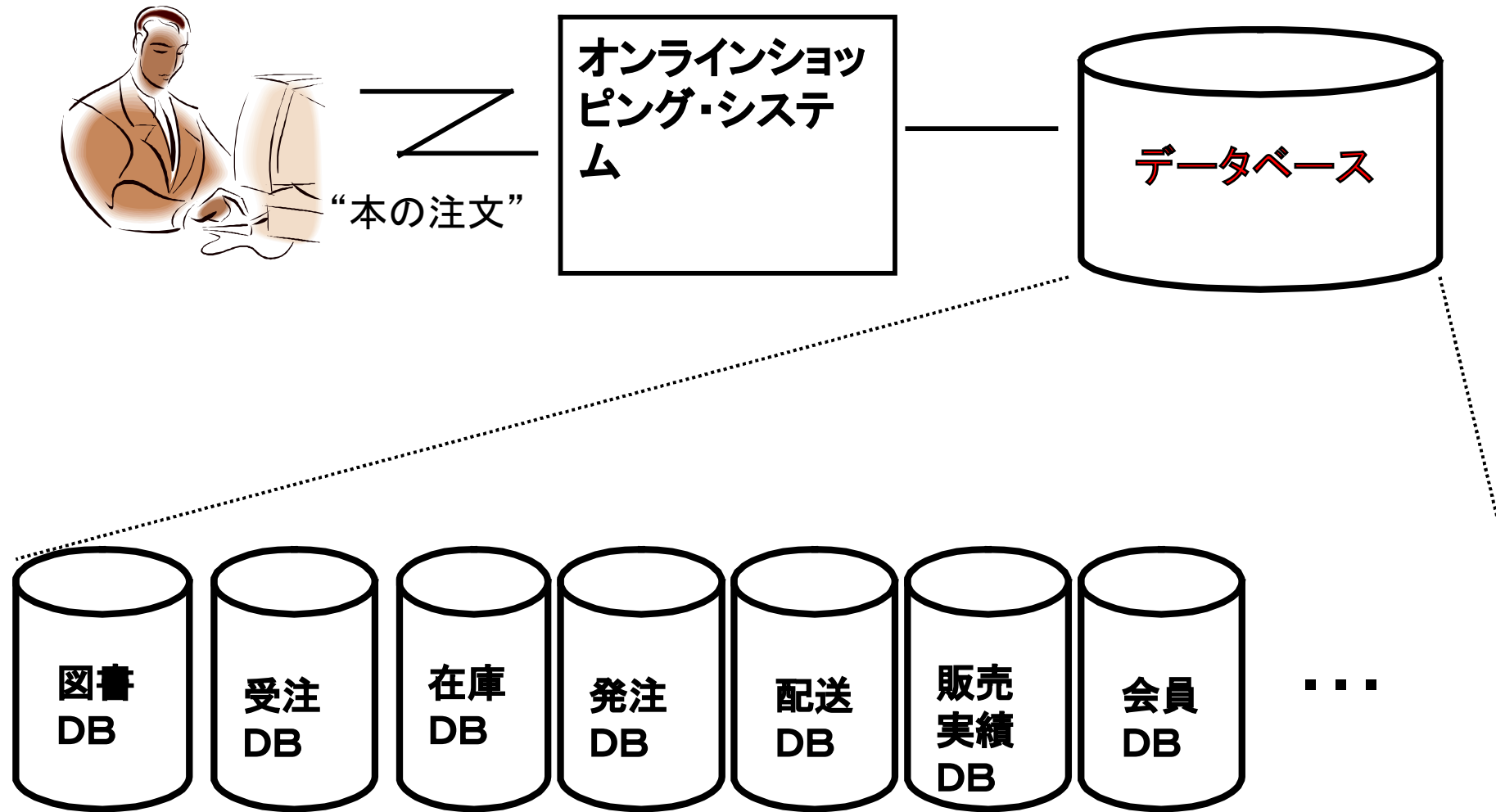
1. データベースの構成
2. データベース設計の順序
＜演習問題1. 1＞
3. データ正規化
＜演習問題1. 2＞
4. E-Rデータモデリング
＜演習問題1. 3＞
5. MySQLのダウンロード案内
6. 参考書・参考URL

1. データベースの構成

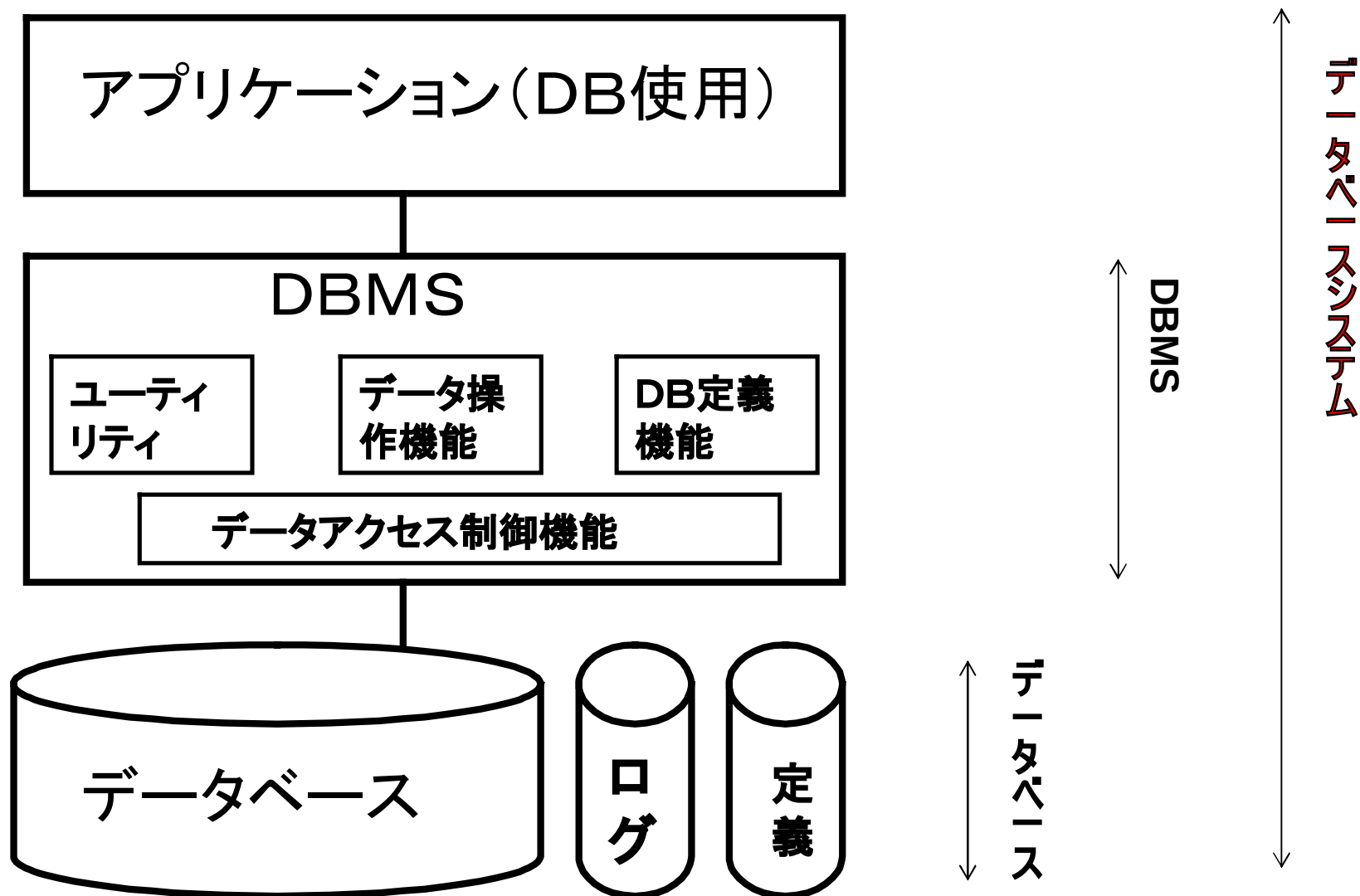
1.1 データベースの定義

- ・組織体の統合化された共有の情報資源。
- ・種々の利用を可能とするために、
DBMSの管理下で、データを体系化し、
電子媒体に記憶させ、
必要時に、効率良く利用できる状態に
保たれたデータの集合である。

オンラインショッピングの事例



1. 2データベースシステムの構成

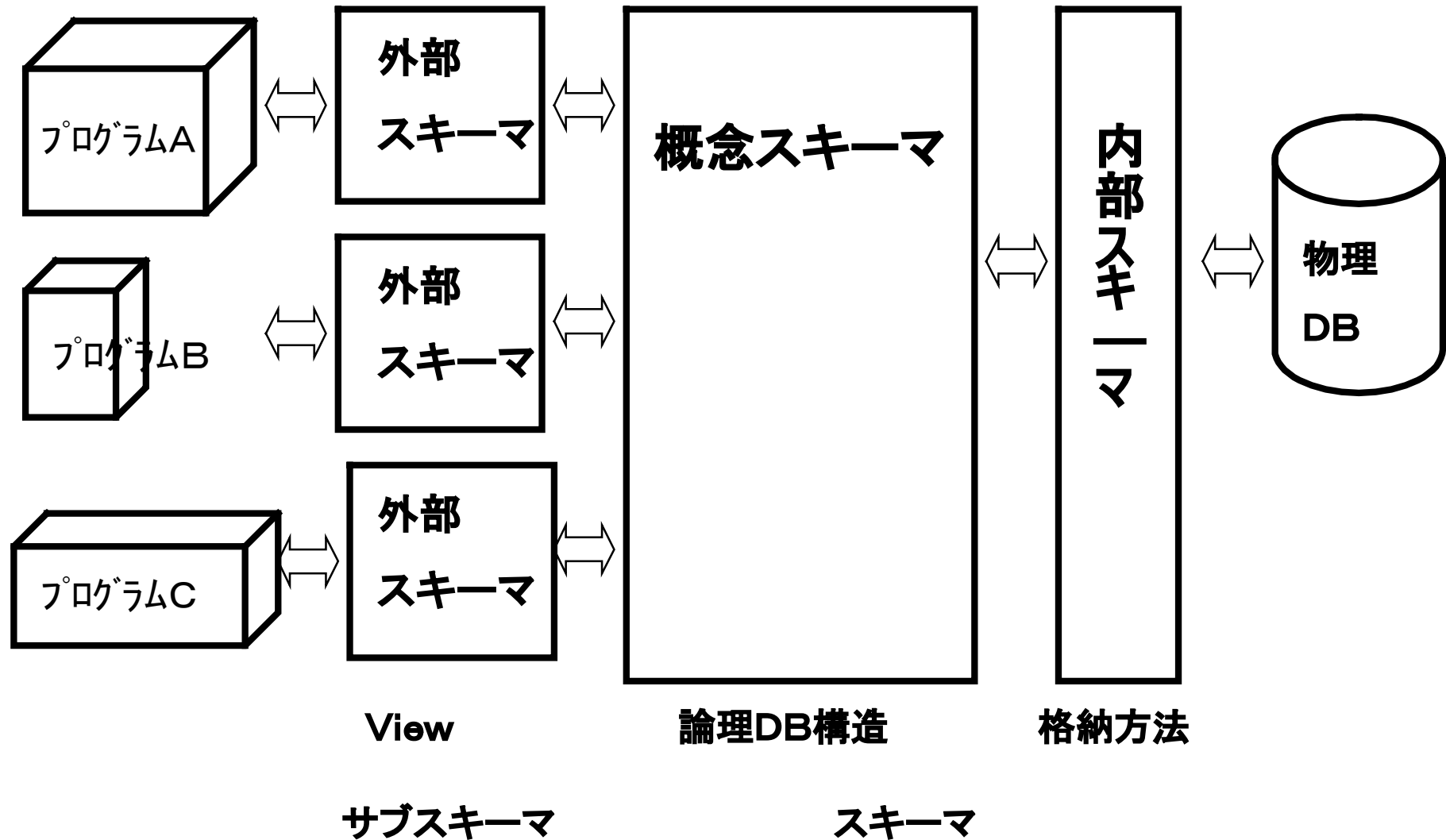


1. 3 3層スキーマ

Schema(図式、概要)

- 概念スキーマ(conceptual schema)
 - ーデータベースの論理構造を定義したもので特定のプログラムに依存しない。
- 外部スキーマ(external schema)
 - ープログラムから見たデータベースの構造を記述するものでViewという。
- 内部スキーマ(internal schema)
 - ーコンピュータ上に実装されたデータベースの格納方法を記述するもの。

1. 3 (3層スキーマの図示)



2. データベース設計の順序

2. 1 システム設計手順

- ・システム要件の洗い出し
- ・データベース設計
 - ・データ項目の収集、分析
 - ・DBMSの選択
 - ・論理DBの設計(概念スキーマ)
 - ・DBビューの設計(外部スキーマ)
 - ・物理DBの設計(内部スキーマ)
- ・アプリケーションの設計・開発
- ・データベースシステムの運用・保守

2. 2 DBシステムの開発順序

- データベース設計・定義
 - ーデータ分析(データ抽出)
 - ーデータベース設計(正規化、ERモデリング)
- データ量の分析、予測
- データ更新方法の分析・設計(頻度、タイミング)
- データ検索方法の分析・設計(キー、タイミング、量)



- DB生成、DB更新、主要検索、その他検索のアプリケーションをそれぞれ平行して開発が出来る。
(開発期間の大幅短縮が可能)

2.3 DB構造図の書き方(論理DB)

ービジュアルで一瞥性が必要。

社員テーブル

(行数=レコード数)

社員番号	K	8ケタ	英数字
社員氏名		10	漢字
組織コード		5	英数字
住所		100	漢字
配偶者		1	数字
扶養家族		2	数字
入社年月日		8	数字

基数

M:1

組織テーブル

(行数=レコード数)

組織コード	K	8ケタ	英数字
組織名		10	漢字
管理者名		5	英数字
所在地		100	漢字
人員数		1	数字

注1. 他に、シンボル名を記入すれば、内部設計、プログラムとの対比が分りやすい。

注2. テーブル数が多い場合は、基数はER図のみに記入する。

2. 4 ネーミング・ルール

- ユニーク性 (ダブらない)
- 一瞥性 (分りやすい)
- 英数字か漢字か (国内のみか海外使用か)
- データシンボル名 (DB定義用、通常は8桁)
- データ名称 (内容が類推できること)
- 表示名称も決める (画面、帳票用)
- DB名、View名 (将来の増加を考慮)
- 類似が増える場合は、full 8桁使わないで空けておく

2. 4 （続き）

例示： データシンボル名

①名詞法

一部品番号	BUHINNO、PARTNO
一商品価格	SHKAKAKU、PRODPRC
一顧客番号	KOKYAKUN、CUSTMNO

②修飾法

一部品番号	NOBUHIN、NOPART
一商品価格	KAKAKUSH、PRCPROD
一顧客番号	NKOKYAKU、NOCUSTM

（注）日本語、英語を混在させない。

ただし、その組織での慣用語は尊重する。

<演習問題 1. 1>

別紙の課題1について、**DB構造図**を作成せよ。
(給与計算システムのためのデータベース)

課題1: 主キーは何かを決めることがポイント

A社は、給与計算システムの再構築を考えている。

社員数1000人、部門数20部門で、給与計算は以下の方法で行っている。

- ・固定支給は、基本給、役職手当、職種手当、通勤手当、扶養手当を合計する。
- ・変動支給は、残業手当を計算する。
- ・固定控除は、住民税、社会保険料を合計する。
- ・変動控除は、所得税である。
- ・残業手当は、基本給の1/160を時間単価とするが、割増がある。

(通常残業は25%アップ、休日出勤・深夜手当では50%アップ)

- ・所得税は、通勤手当を除いた支給合計から社会保険料を控除したものを課税対象金額とし、40%の所得控除を行い課税所得金額とする。
所得税率は、275,000円以下が8%、それ以上は16%。

詳細は別紙参照

3. データ正規化

3. 1 データ正規化とは、

帳票、画面といった一組の「情報の製品」から適正な単位のデータの組として「データの部品」を作成する作業である。

(最小のデータ量でデータを保持するためのプロセスといえる。)

- ・メリット: データの更新、追加、削除が弾力的になり、データ間の整合を保ちやすい。

3. 2 非正規形から正規形へ

現行の帳票、画面のままで、データベース作成すると、冗長。

社員		組織 コード	組織 名	管理 者名	スキル コード	スキル 名	経験 年数	スキル レベル
社員 番号	社員 氏名							

キー

(例) 社員スキル管理表

繰り返し項目

① 第1正規形

- ・データ項目の重複、導出データを持たない。
- ・繰り返しのデータ項目を持たせない。
- ・これ以上分解できないデータ項目のみで構成。

社員 = 社員番号 + 社員氏名 + 組織コード +
組織名 + 管理者名

保有スキル = 社員番号 + スキルコード + スキル名 +
経験年数 + スキルレベル

↑
スキルコードに従属

② 第2正規形

- ・キーの一部分に従属しているデータ項目を分離。
- ・キー以外の全てのデータ項目がキーに従属

社員 = 社員番号 + 社員氏名 + 組織コード +
組織名 + 管理者名

← 組織コードに従属

保有スキル = 社員番号 + スキルコード + 経験年数
+ スキルレベル

スキル = スキルコード + スキル名

③ 第3正規形

- ・キー以外のデータ項目間の従属関係を分離。

社員＝社員番号＋社員氏名＋組織コード

組織＝組織コード＋組織名＋管理者名

保有スキル＝社員番号＋スキルコード＋経験年数
＋スキルレベル

スキル＝スキルコード＋スキル名

④ データ正規化結果

社員スキル管理表

正規化前

社員＝社員番号＋社員氏名＋組織コード

正規化後

組織＝組織コード＋組織名＋管理者名

保有スキル＝社員番号＋スキルコード＋経験年数＋スキルレベル

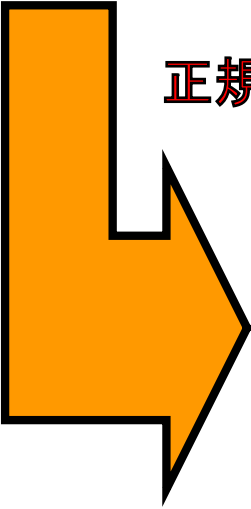
スキル＝スキルコード＋スキル名

正規化後では、データの重複が排除できた。

3. 3 正規化の効果

社員＝社員番号＋社員氏名＋組織コード	R1
組織＝組織コード＋組織名＋管理者名	R2
保有スキル＝社員番号＋スキルコード＋経験年数＋スキルレベル	R3
スキル＝スキルコード＋スキル名	R4

正規化結果のDBを使用して、誰でも容易に、いろいろな情報を作成できる。



社員スキル管理表

組織別社員スキル管理表

R2→組織表

スキル別社員スキル管理表

R3→スキル一覧表

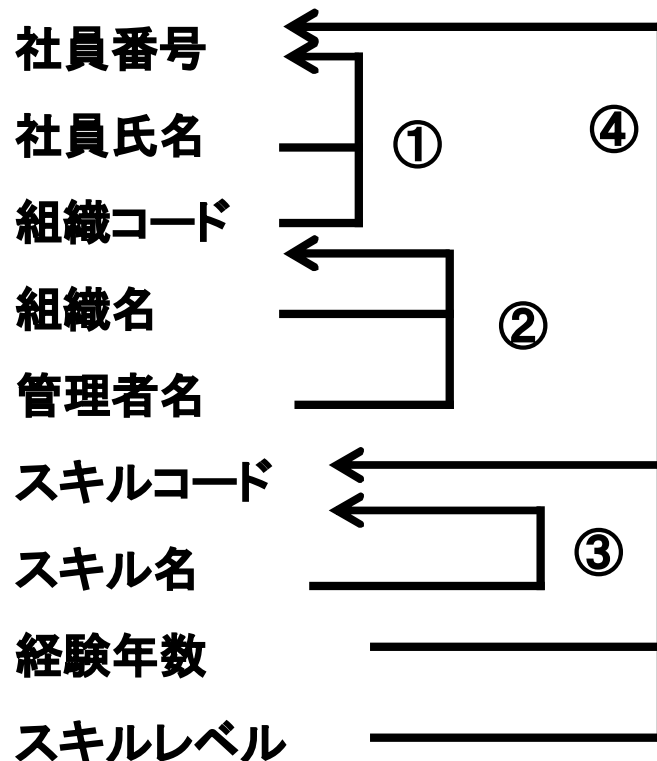
特定スキル保有者表

■
■
■
■
■

3. 4 データ正規化の簡便な方法

- ・データ項目間の従属性に着目し、
- ・全てのデータ項目間の従属関係を洗出す
- ・**従属関係にあるデータ項目**のグループを独立させる。

社員スキル管理表＝



①社員＝社員番号＋社員氏名＋組織コード

②組織＝組織コード＋組織名＋管理者名

③スキル＝スキルコード＋スキル名

④保有スキル＝社員番号＋スキルコード＋
経験年数＋スキルレベル

<演習問題 1. 2>

別紙の課題2について、**DB構造図**を作成せよ。
(人材派遣会社の人材管理システム・データベース)

課題2: データ正規化の手順どおりにやってみる。

- A社は、人材派遣業であり、個人情報の管理システムの再構築を考えている。
登録者30万人、分野が10部門で、以下の情報を扱う。
- ・能力情報としては、スキル分野、スキル項目、スキルレベル、経験年数、過去の派遣企業名/派遣期間。(いずれの項目でも検索できること。)
 - ・その他、住所、性別、年齢、生年月日、最終学歴、希望職種のデータ項目を扱う。
 - ・情報は、本人からの変更申請があり次第、更新する。(更新は日に3000件)
 - ・登録者のうち、実際に派遣している人数は、平均1万人程度。
 - ・なお、情報の保管は10年間とする。

詳細は別紙参照

4. E-Rデータモデリング

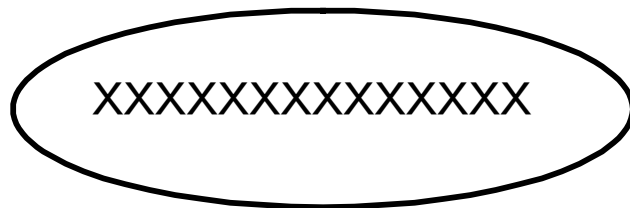
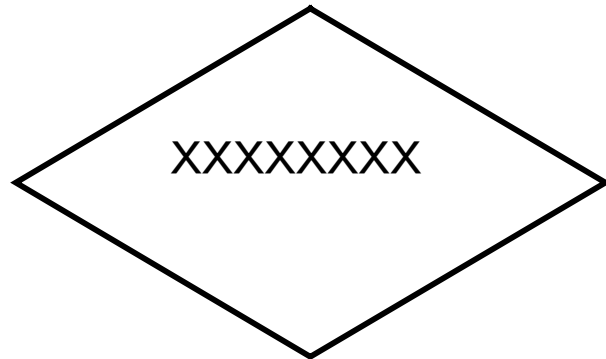
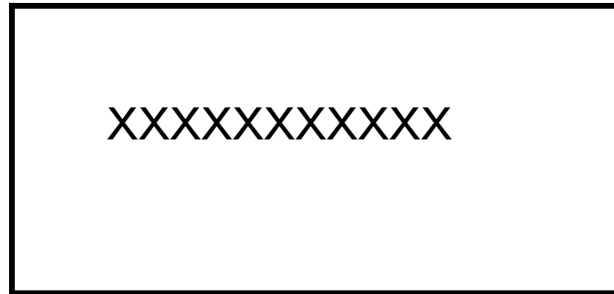
- 特徴

- データ正規化の結果を元にして、
- データ本来の意味とデータ間の関連を把握し、
- データ固有の構造と特性を把握する。

- メリット

- 管理すべきデータを構造的に理解できる
- 独立性が高く冗長性が無いデータを保有
- 高品質で安定したシステムおよびDBの構築が可能となる。

①ER図の表記法



----エンティティ（実体）

- ・管理対象となるもの
- ・DBの候補
- ・厳密には1件ずつをエンティティといい、集合はエンティティセットという

↑
通常、エンティティと略称

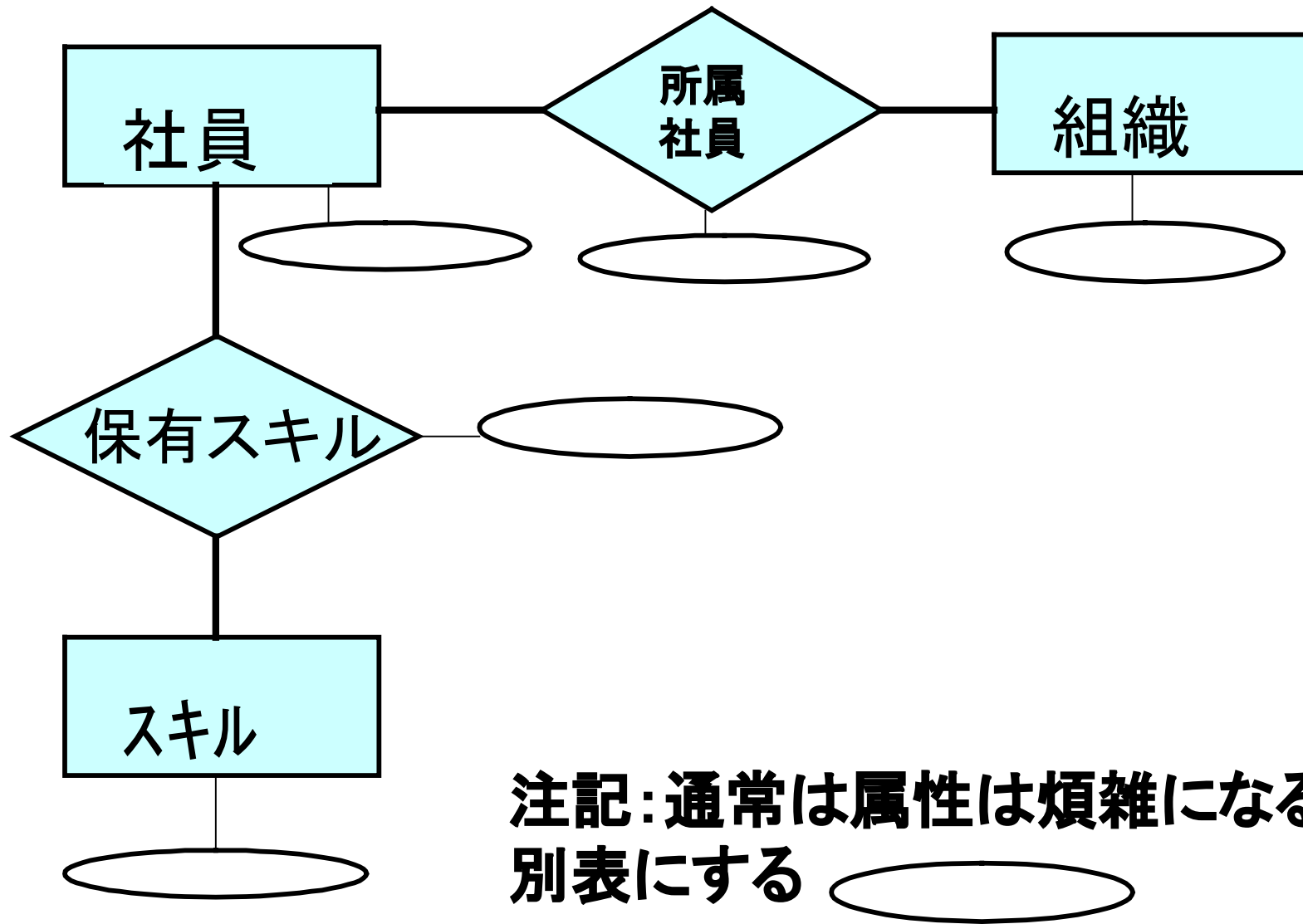
----関連

- ・エンティティ同士の間にある。
- ・これもDBの候補

----属性（データ項目）

- ・エンティティ、および関連に含まれるデータ項目である

例示:ER図

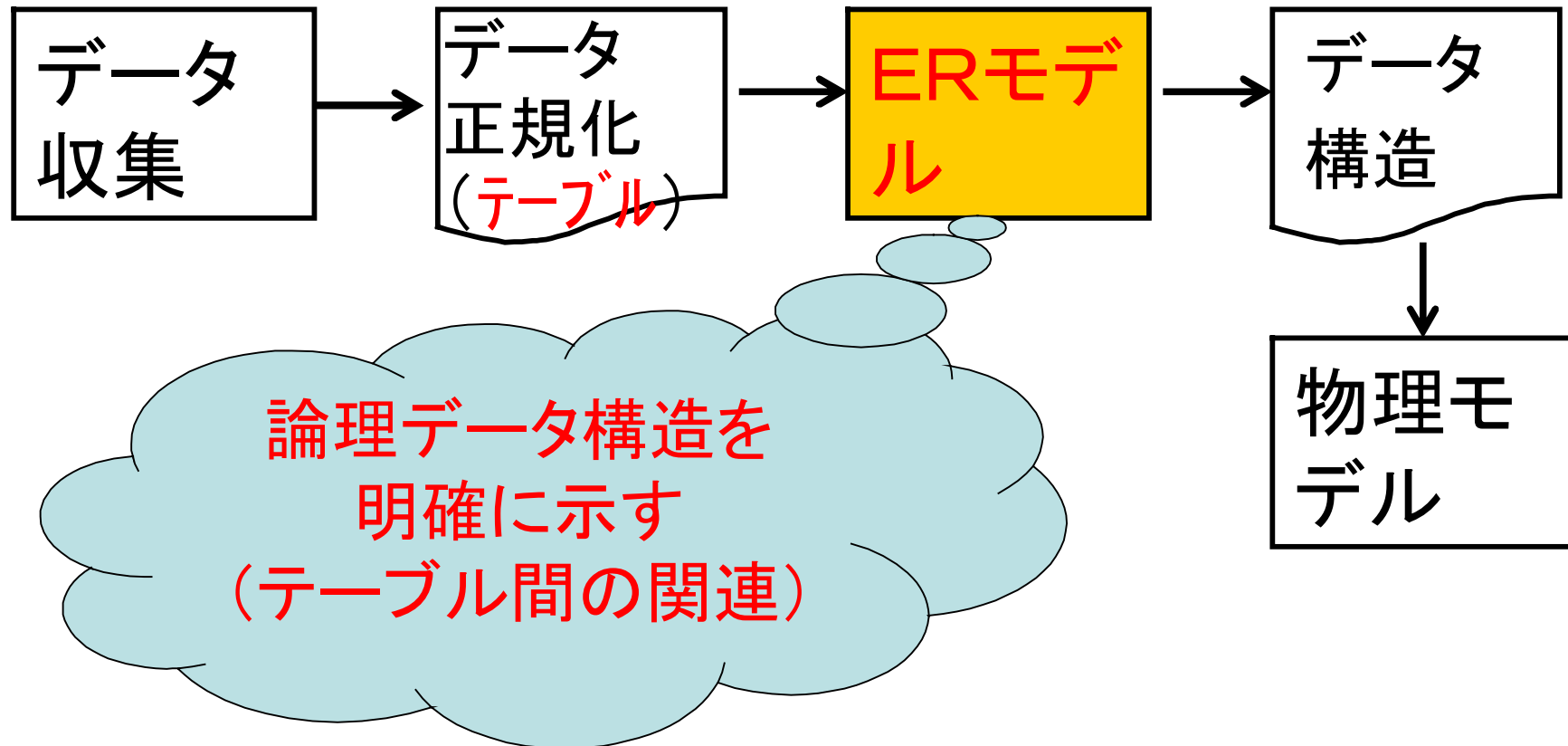


② ER図の作成手順

1. システム化対象の中で、データ正規化結果を元に、エンティティを決める。
2. エンティティ同士の関連 (Relationship) を見出す。(キー項目に着目)
3. その関連の対応関係を見出す。
(1:1 1:M M:N)
4. 属性 (データ項目) を漏れなくまとめる。
これで、DB構造図、論理DB関連図が完成。

③ ERモデリングの位置付け

データ正規化と物理データモデル作成の中間にあるプロセスである。



④ ERモデル作成時の留意点

- データ正規化済みのテーブルを良く吟味。
 - ーデータ項目の意味を明確にする。
 - ー主キーはエンティティの候補にする。
- 関連は、外部キー、連結キーに着目して求める。
 - ー他のテーブルの主キーを外部キーに持てば、従属エンティティ(子)となりうる。
 - ー連結キーを構成するキーは、単独でエンティティとなりうる。
- システム化対象領域での、データ漏れを発見し、エンティティ、関連を追加する。
- 業務上の常識からみて、矛盾するエンティティ、関連を見直す。

⑤ エンティティの求め方

エンティティになりうるもの

- 人 : 社員、顧客、株主、学生、先生...
- 組織 : 自社組織、特約店...
- 場所 : 本店、支店、販売地区、工場、倉庫、
店舗、配送拠点...
- 物 : 商品、製品、部品、材料、設備、
機器、金、伝票、帳簿...
- 事象 : 受注、発注、在庫、入金、売掛...
- 概念 : 業務、スキル、目標、法規...

- ・要するに、企業、組織にとって関心があり、**継続的に管理の対象になるもの**である。
(=オブジェクト指向でいう**クラス**に近似)

⑥ キー項目に着目

- ・キー項目を中心にしてテーブルを設計する
ーテーブルとは、キー項目に関する情報を集めたもの。

- ・社員番号ー社員氏名、所属組織コード
- ・組織コードー組織名、管理者名……
- ・スキルコードースキル名

- ・関連とは、キー項目間の関係をあらわしたもの

- ・所属ー社員番号、所属組織コード……
- ・保有スキルー社員番号、スキルコード

補足：キーの事例

学生の名簿	学籍番号
給与一覧	年月、社員番号
生産計画	製品番号、年月日、工場コード
鉄道の座席予約	列車コード、年月日、号車、座席位置、 駅間

<演習問題1. 3>

課題1. 課題2について、**論理DB関連図**を作成せよ。
あわせて**DB構造図**を完成してください。

ヒント:

- ①論理DB関連図とはER図のことである。
- ②単一キーは通常エンティティとなりうる。
- ③関連を見出す。(他のテーブルのキーとの関連性を見つける)
- ④関係の基数を考える。(キー同士の関係である)
- ⑤DB構造図はデータ項目の重複排除、追加により完成。

5. MySQLのダウンロード案内

- Windows環境で利用できる唯一のフリーDBMS
- オープンなDBMS(OSのLinuxのようなもの)
- 詳細は、<http://homepage3.nifty.com/suetsuguf/> 参照
- 参考URL

(SQLダウンロード(DBMS))

バージョン4. 0. を選ぶ

<http://y-kit.jp/saba/xp/mysqlinst.htm> (詳しい手順あり)

<http://wings.raindrop.jp/openoffice/o3u2gj/database.html>

<http://homepage1.nifty.com/gak/webdb/mysql.html>

(かねやんのSQLツール) http://www.mmdb.net/m_kaneko/

(Active Perlダウンロード(言語))

<http://www.activestate.com/Products/Download/Download.pl?x?id=ActivePerl>

(MySQL日本ユーザー会) <http://www.mysql.gr.jp/>

(SQL講座) <http://www.rfs.jp/sitebuilder/sql/>

6. 参考書・参照URL

- 大木幹雄「データベース設計の基礎」(日本理工出版会)
- 林 衛「ERモデルによるデータベース設計」(SRC)
- 鈴木昭男「実践 データベース設計バイブル」(SRC)
- 増永良文「リレーショナル・データベース入門」(サイエンス社)
- 小野哲ほか「まるごと図解、SQLがわかる」(技術評論社)
- 松崎為裕「データベース基礎の基礎」(ソフトバンク)
- ライアンほか「SQLプログラミング入門」(ソフトバンク)
- <http://www.ann.hi-ho.ne.jp/hirok/sql/index.html>
- <http://www.rfs.jp/sitebuilder/sql/>