

データモデル

データベース論 I 第3回

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

作成者 末次文雄 ©

目次

1. 情報システム開発プロセス
2. データベース設計・開発プロセス
3. データモデリング方法の由来
4. 論理データモデル
5. レポート課題
6. 参考書ほか

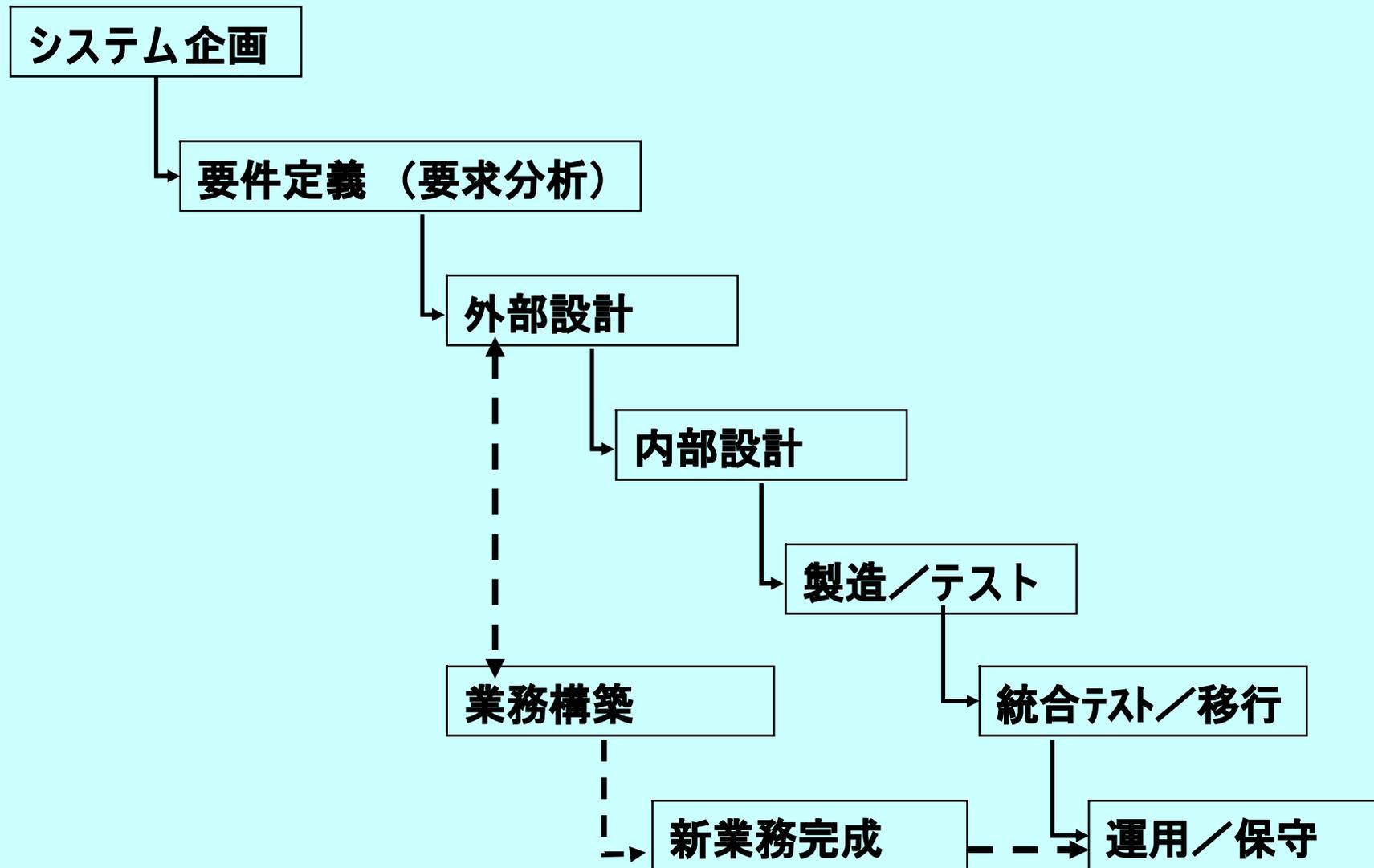
1. 情報システム開発プロセス

1. 1 開発の全体プロセス

1. 2 各プロセスの概要

1. 3 開発プロセスのポイント

1.1 開発の全体プロセス



1.2 各プロセスの概要

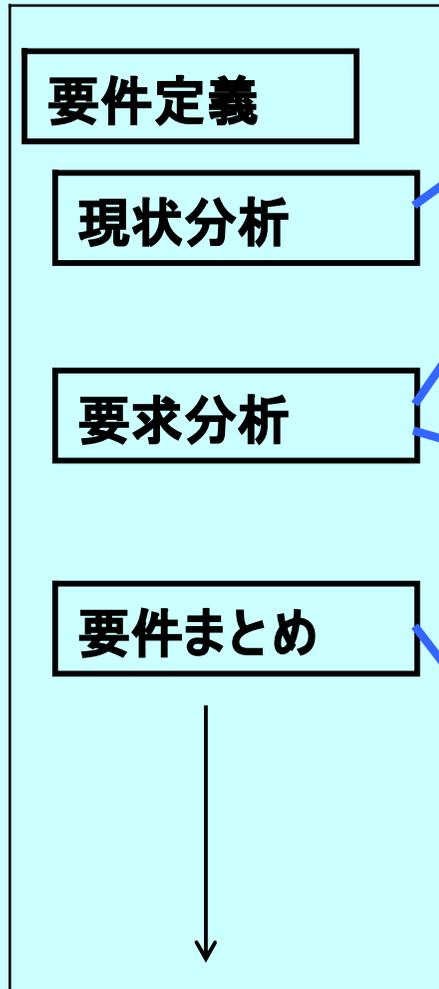
	仕事の内容
システム企画	・目的、方針、ビジネスモデル、機能、構造、効果、予算
要件定義（要求分析）	・要求の調査／分析、範囲、要求仕様まとめ（機能・DB・品質）、実現性、費用、計画作成
外部設計	・機能、DB、I/O、構造を決定
内部設計	・上記の物理モデル（実装レベル）
製造／テスト	・プログラム製造、テスト
統合テスト／移行	・本番並みのテスト、ユーザー承認、本番移行
運用／保守	・運転、監視、保守（改善・バグ修正・トラブル予防）

1. 3 開発プロセスのポイント

	工程のポイント
システム企画	・何のためにどういうシステムが必要かを提案し承認を得る
要件定義（要求分析）	・何がやりたいかをまとめて、かつ実現可能性を検証する
外部設計	・ユーザーの立場に立って、必要な仕様を決める（＝ユーザーマニュアルの完成に等しい）
内部設計	・実装レベルの仕様を全て決定
製造／テスト	・上記に基づいて、実装する
統合テスト／移行	・本番並みのテスト、ユーザー承認
運用／保守	・運転し、かつシステム育成

2. データベース設計・開発のプロセス

システム開発プロセス



データベース設計・開発プロセス



当講義の目次

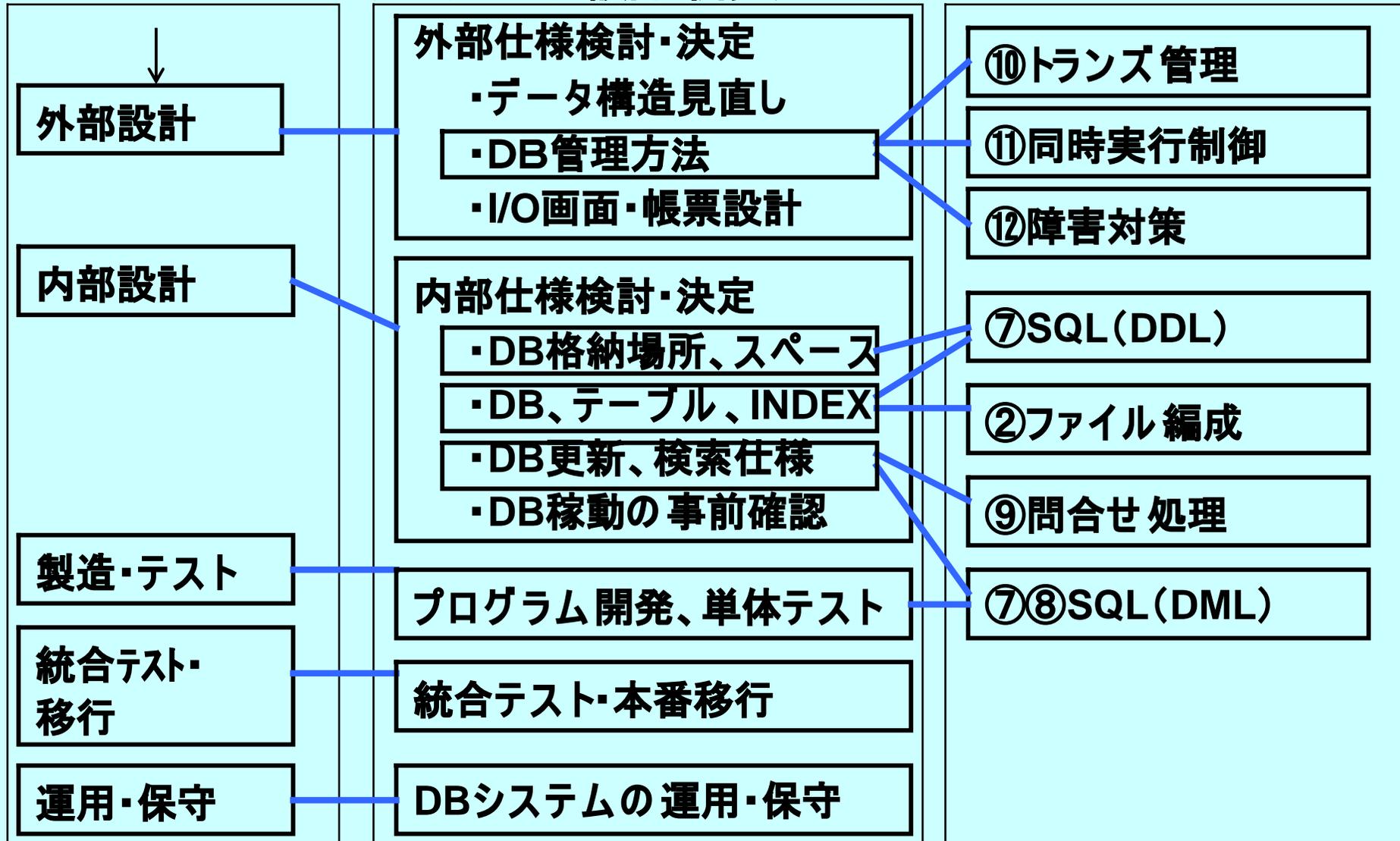


2. (続き)

開発プロセス

データベース設計・開発プロセス

当講義の目次



2. の注 (ERモデル手法について)

- ER手法は大きく二つの活用法がある。
- **トップダウン分析**
 - **概念データベース設計**とも言う
 - 概念スキーマ(論理データベース)設計の前に、データベースのラフな設計を実施し、その時にER手法を使う。
 - 全くの**新規業務・新規データベース**に適している
- **ボトムアップ分析**
 - リレーショナルモデルでの**データ正規化の後**で、論理データベース構造の検証用、安定構造設計用にER手法を使う。
 - 現行業務・システムのデータベース化に適している。

3. データモデリング方法の由来

3.1 第一世代のデータモデリング

- 1963年、GE社・バックマンがIDSを商品化
(ネットワーク型、Integrated Data Store)
- 1968年、IBM社のIMSを発売
(階層型、Information Management System)

- ・いずれもDASDポインター方式であり、
- ・アクセス経路が限定される。
- ・専門的なDBアクセス知識が必要とさる。

3. 2 第二世代のデータモデリング

- ・ワークステーション、オフコンの発展により、DBが普及
- ・いろいろなアクセス経路から容易にデータを取出手いたい。

・関係モデルの考案

ー1970年、IBM社、研究所のE.F Coddの
リレーショナルモデル発表
(非手続き型アクセス、高度なデータ独立性、
集合論にもとづく理論)

- ・当初は、アクセススピードの遅さによって、普及せず。
- ・デバイス(CPU、メモリー、DASD、チャンネル)の高速化、安価と
- ・DBMSの発展により、1980年代から普及。

3.3 第三世代のデータモデリング

・さらにいろいろなデータを取り扱いたい。

(CADデータ、絵、写真、動画、音声、音楽……)

・オブジェクト指向データモデルの出現

ー1990年代、オブジェクト指向データベースの商用化
(ObjectStore, Objectivity, Versant, UNISQL/X,)

・研究段階から、Webシステムを手始めに、

・実用化が進み始めた段階。

・さらにデバイスの高速化、安価とDBMSの発展が必要とされる状況。

4. 論理データモデル

- 4. 1 論理データモデルとは何か？
- 4. 2 階層型データモデル
- 4. 3 ネットワーク型データモデル
- 4. 4 関係データモデル
- 4. 5 オブジェクト指向データモデル

4. 1 論理データモデルとは何か？

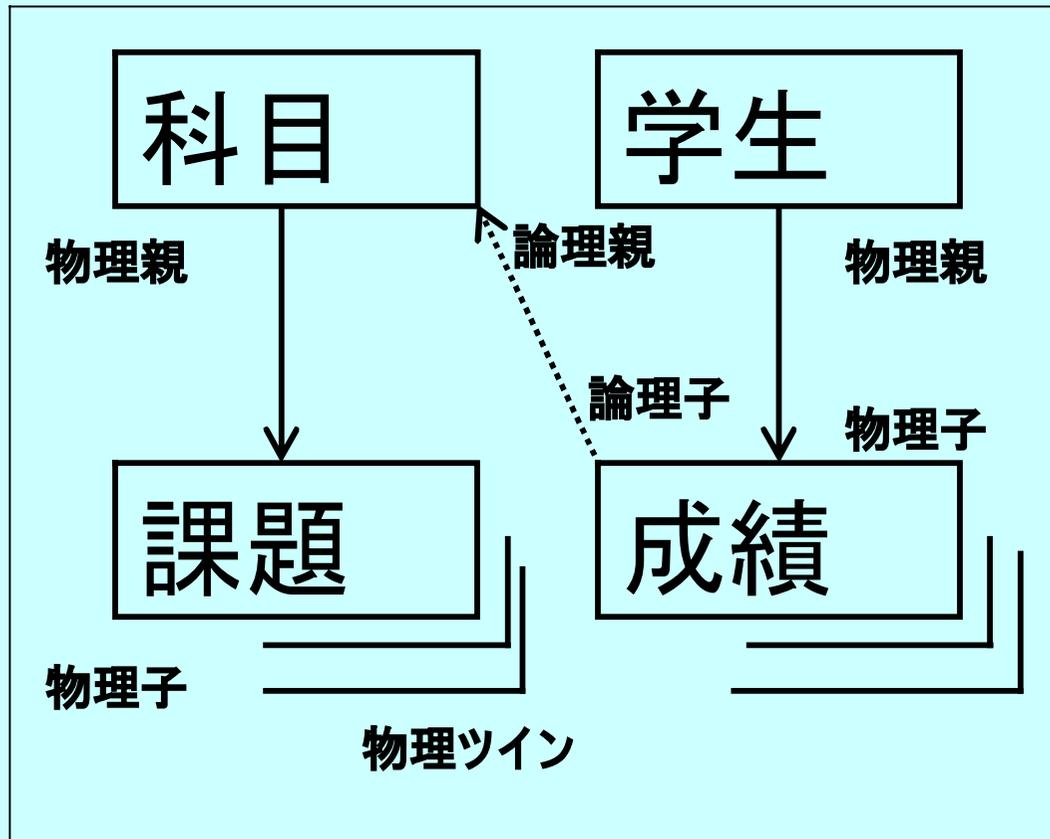
- データベースに格納する**データ項目**を洗い出して、その**意味・関連**を一定の視点と記述規則に従って**記述したもの**。
- 現実世界の**データを抽象化**して、個々の**プログラムから独立**させて記述する。
- 3層スキーマの内、**概念スキーマ**に該当する。
- データベースの**論理構造**とも言う。

4. 2 階層型データモデル

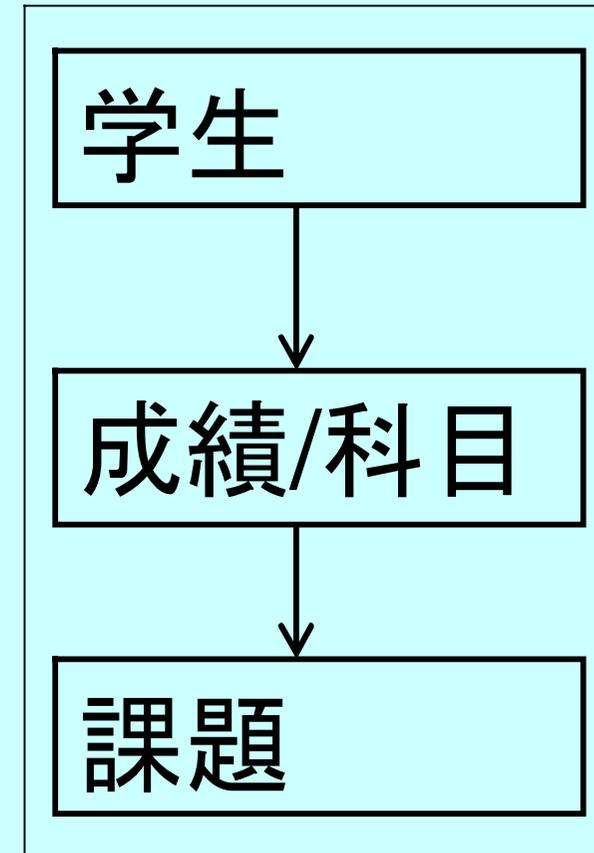
- Hierarchical data model
- レコードを基本に木構造(1:N)
- IBMのIMSが代表的なDBMS
- 構成要素
 - ーレコード(セグメント)
 - ー属性 (フィールド)
 - ー関連 (ポインター)
- N:Mの複雑な関連は、別途、論理関連を持ち、複雑なデータ構造を表現できる
- モデリング時に、データ構造が固定される

4.2 (続き)

物理データベース



論理データベース

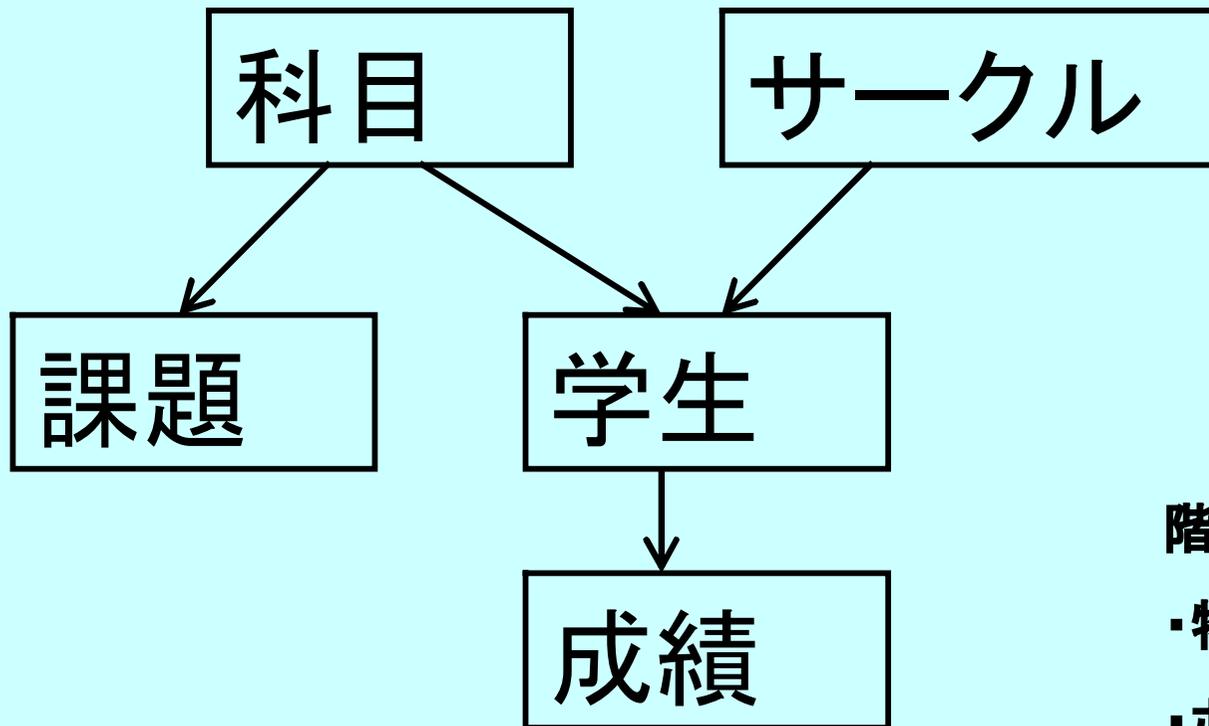


親一子の関連は、DASDポインターで対応付ける

4.3 ネットワーク型データモデル

- Network data model
- CODASYL 1973で国際標準となった
- **レコード**がデータ表現の基本
- レコード間の**親子関係**でモデルを表現
 - 親レコード(owner)、子レコード(member)
- 木構造に限定されないで、より一般化したネットワーク構造
- 構成要素
 - ーレコード
 - ー属性(フィールド)
 - ー関連(リンク)
- モデリング時に、**データ構造が固定**される

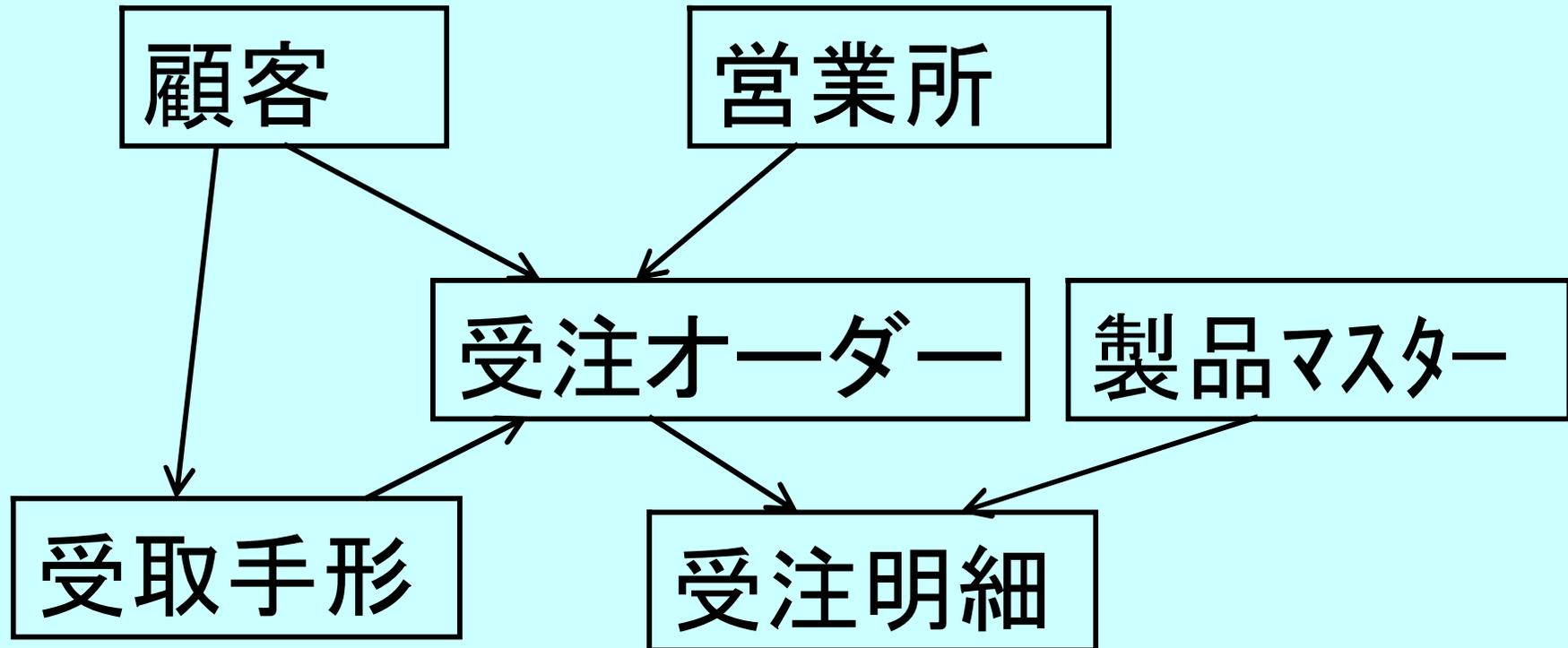
4.3 (続き)



階層モデルとの違いは、

- ・物理親を複数持てる
- ・ポインターが循環する

4.3 (続き)



自由度の高い、より複雑な構造化が可能

4.4 関係データモデル

- Relational data model
- 1987年、データベース言語のSQLが国際標準
- 明解な**数学的基盤**の上に成り立つモデル
- フラットな表形式という非常に**単純**な表現形式
- モデリング時に、**データ構造が固定されない**ので
データ独立性が高い
(表同士の関連(データ構造)を規定する定義が無い)
- データ利用時に、集合論に基づいた関係操作により
動的に自由にデータの結合や分解が行える

4.4 (続き)

- 構成要素

- ーリレーショナルモデルでは、

- ファイル (関係)

- レコード (タプル)

- フィールド(属性)

- ーリレーショナルデータベースでは、

- ファイル (表、テーブル)

- レコード (行、ロー)

- フィールド(列、カラム)

- ー通常、表が複数集まって、意味のあるDBとなる

4.4 (続き)

科目テーブル

科目 コード	科目名	年次	単位
-----------	-----	----	----

学生テーブル

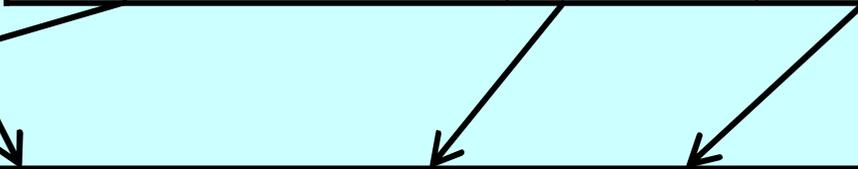
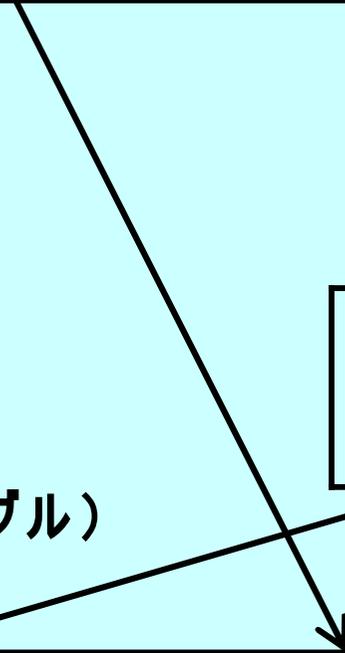
学籍番号	氏名	学年
------	----	----

成績テーブル

学籍番号	科目 コード	評価点
------	-----------	-----

(導出されたテーブル)

学籍番号	科目 コード	科目名	評価点
------	-----------	-----	-----



関係(リレーショナル)データベースの構造

関係(リレーション)

属性(アトリビュート)

従業員

社員番号	氏名	所属	業務
110	吉田茂	10	社長
320	中曽根康弘	20	営業
150	岸信介	30	技師
220	佐藤栄作	30	設計
140	池田隼人	40	事務
260	田中角栄	10	設計

組(タプル)

定義域(ドメイン) : 属性値のとりうる範囲

関係演算 (Viewの事例)

T1 従業員

社員番号	氏名	所属
110	吉田茂	10
320	中曽根康弘	20
150	岸信介	30
220	佐藤栄作	20
140	池田隼人	40
260	田中角栄	10

ST

社員番号	氏名	所属
110	吉田茂	10
260	田中角栄	10

選択



射影

氏名
吉田茂
中曽根康弘
岸信介
佐藤栄作
池田隼人
田中角栄

T2 部門

部門番号	部門名
10	管理
20	営業
30	開発
40	製造

結合

JT

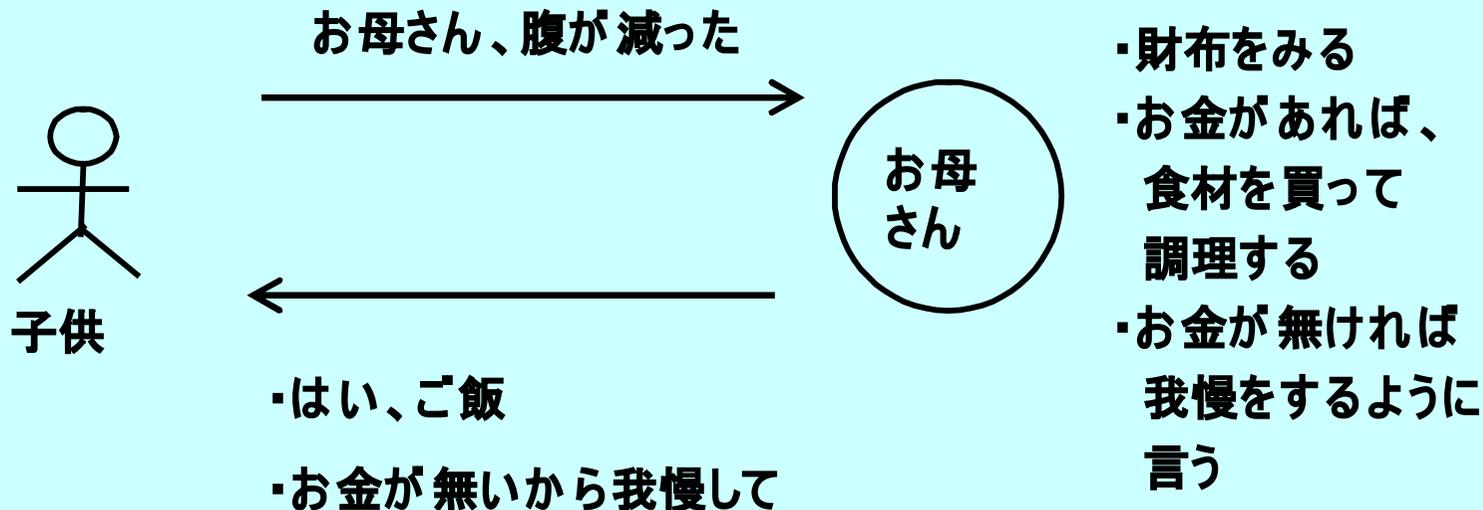
社員番号	氏名	部門名
110	吉田茂	管理
320	中曽根康弘	営業
150	岸信介	開発
220	佐藤栄作	営業
140	池田隼人	営業
260	田中角栄	管理

4.5 オブジェクト指向データモデル

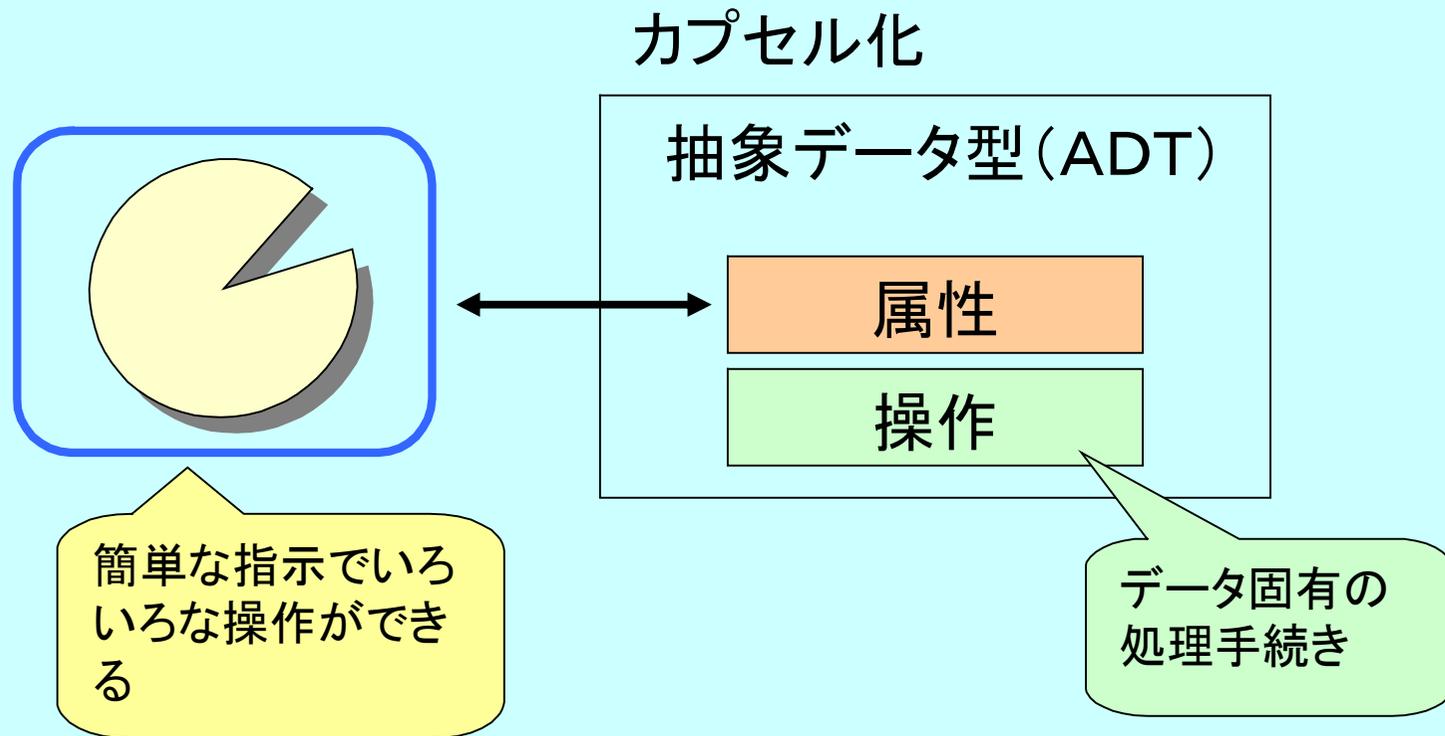
- オブジェクトとは、「データとそれを操作する手続きを一体化したもの」
- オブジェクト指向の特徴
 - ーカプセル化: 属性(データ)+操作(処理、メソッド)
 - ー継承: 上位クラスの属性・操作を下位クラスが継承する
 - ーメッセージ: オブジェクトの利用はメッセージ経由
- オブジェクトは、オブジェクト識別子により識別
- 共通の性質を持つオブジェクトをクラスとして定義
- オブジェクトデータモデルは、オブジェクト指向を取り入れたデータモデルである
- DBMSの種類
 - ーオブジェクトをデータベースに格納
 - ーリレーショナルDBMSで、オブジェクトを扱えるように改良

オブジェクト指向の考え方

- ・現実の**モノを中心**とした考え方
- ・**人間の発想、活動に近い**考え方でシステムのモデリングを行うもの
- ・**目的志向**の即物的な考え方



属性と操作のカプセル化



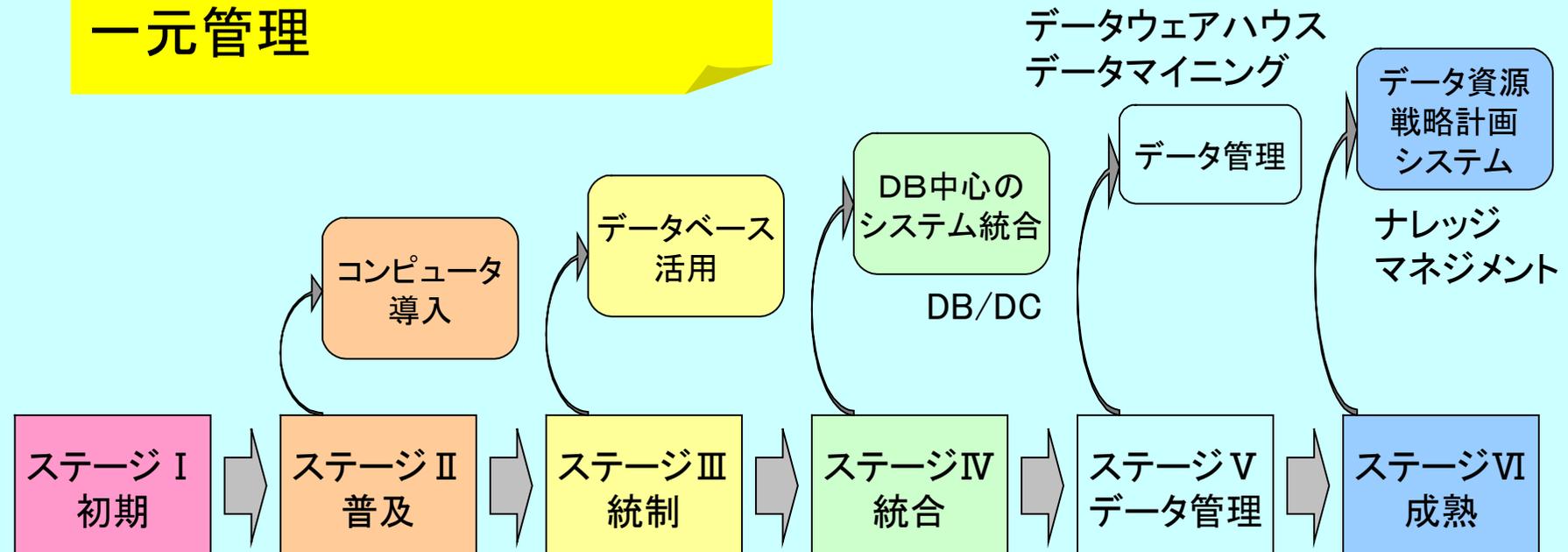
データとそれに対応する処理手続き(メソッド)を利用者から隠ぺいする形(カプセル化)でデータ構造を定義するものを**抽象データ型**という

補足：マルチメディアDB

- 研究途上の段階である
 - －時間的、空間的属性の定義、関連性記述の方法が未解決
 - －言語が未解決
 - （OMEGAで研究中）
 - －クラスライブラリーが未整備
- 現在では、ファイルレベル。

補足：データベースの基本的な考え方（修正版）

データベース仕様やデータ
そのものなどの共有資源の
一元管理



情報システムの発展段階（ノーラン（R.N. Nolan）の提案）

5. レポート課題

- ① データベースシステムの開発プロセスを説明して下さい。
- ② 幾つかのデータモデリング方法について、その特徴、違いを説明して下さい。

① レポートの内容レベルは、A4x1枚程度。

② 次回の授業開始時に、提出して下さい。

(ただし、それ以前に提出する場合は、メールで願います。

アドレス: fwhy6454@mb.infoweb.ne.jp)

6. 参考書ほか

- 大木幹雄「データベース設計の基礎」(日本理工出版会)
- 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)
- 情報処理学会「情報処理ハンドブック」(オーム社)
- 織田敬三「ビジネス・パソコンユーザーのための
ネットワーク対応、データベース構築ガイド」
(電波新聞社)
- 仲田 聡ほか「SEの基礎知識 コンピュータテクノロジー」
(リックテレコム)
- 布川 薫ほか著「SEの基礎知識、アプリケーション開発技術」
(リックテレコム社、3000円)
- <http://www.ann.hi-ho.ne.jp/hirok/sql/index.html>
- <http://www.rfs.jp/sitebuilder/sql/>