

リレーショナル データベース設計

実体－関連モデルによる設計

データベース設計

- 実世界の概念モデル化
 - 実世界 を 概念モデル で記述し
 - 概念モデル を 論理モデル に変換する
- 概念モデルの記述のために,
 - 実体－関連図を用いる
- 概念モデルから論理モデル (リレーショナルデータモデル) への変換のために,
 - 実体－関連図からリレーショナルデータスキーマへの変換規則を用いる

実世界の概念モデリング

実世界のデータを直接データベース化するにはギャップが大きすぎる



Step1 : DBMSが直接サポートするデータモデルにとらわれない形式で表現 (**概念モデル**) (p. 64)

Step2 : DBMSが提供するデータモデルによる記述 (**論理モデル**) に変換 (p. 64)

- ネットワークデータモデル
- ハイアラキカルデータモデル
- リレーショナルデータモデル
- オブジェクト指向モデル

...

概念モデルを経由する理由

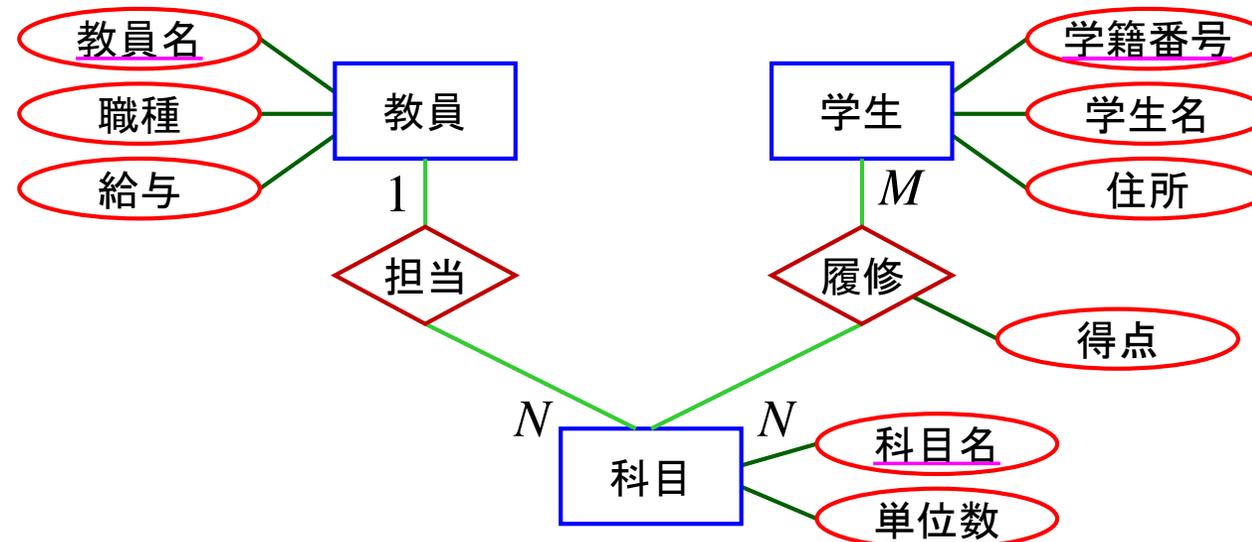
- 実世界の情報構造を、論理モデルに依存することなく的確に把握できる
- 概念モデルを構築することで、ある論理モデルから別の論理モデルへのデータベース変換を行う場合でも、概念モデルに立ち戻って変換を行うことができる

実体－関連モデル (E-R モデル)

- P.Chen によって提案されたモデル
 - データベースで表現すべき実世界のモデル化に,
 - **実体 (entity)**
実世界で認識できる対象を包括的に記述したもの
 - **関連 (relation)**
2つ以上の実体同士の相互関係をモデル化したもの
- という**2つの基本概念**に加え, 実体や関連の**性質**を記述するために
- **属性 (attribute)**
- を用いる

実体－関連図 (E-R図)

- **実体型**を**四角**，**関連型**を**菱形**，**属性**を**楕円**で表現し，名前を付加
- 関連型とそれに係わる実体型の**結びつき**を**線**で表現
 - 関連に関しては，**1対1**，**1対多**，**多対1**，**多対多**の場合がある
- 実体型や関連型とその属性との**結びつき**は，**線**で表現
 - **主キー**を構成する属性には**下線を引く**



関連の主キー

- 主キーの条件: 空値でなくかつタプルを一意に識別できること (一意識別能力)
- 左側の実体型の主キーを K , 右側の実体型の主キーを H とするなら,
 - (a) 1対1 のとき: K でも H でもよい
 - (b) 1対多のとき: H (多側)
 - (c) 多対1 のとき: K (多側)
 - (d) 多対多のとき: $K \cup H$ (和集合)

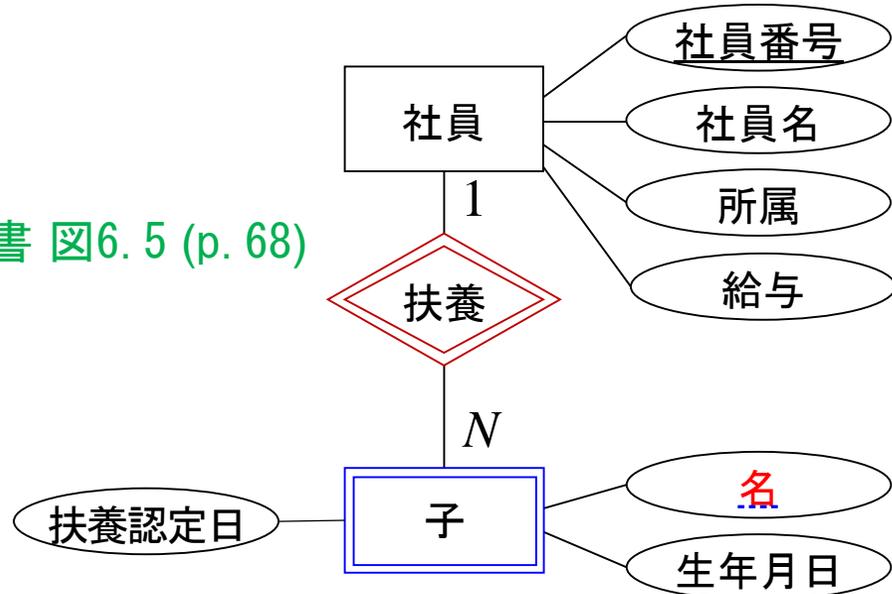
弱実体型

- 実体型でモデル化できない実体が存在する
 - 単独で主キーを持ってない実体
 - 教科書の例では,
 - ✓ 社員が扶養している子を表現する場合, 社員と同格にはできない
 - ✓ 子を実体として定義しても, 社員の情報がなければ一意に識別できない
- 単独で主キーを持ってない実体を弱実体型と定義する
 - 弱実体型に一意識別能力を与える実体型を所有実体型という
 - 実体型と弱実体型とつながり示す関連を識別関連型 (ID関連型) という

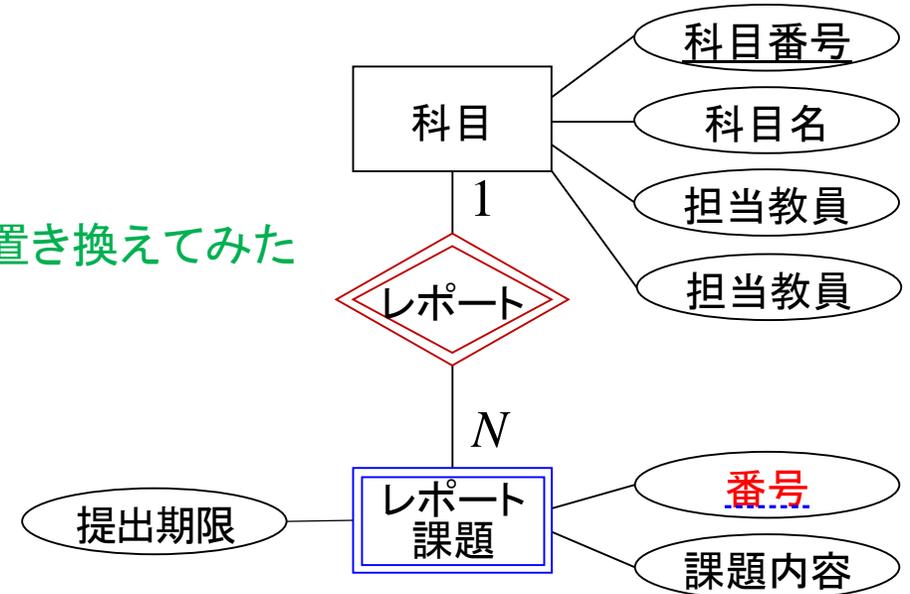
弱実体型とID関連型の例

- 弱実体型を二重の四角で表す
- ID関連型を二重の菱形で表す
- 点線の下線は所有実体型の主キーとの対となることで、弱実体型を唯一に識別できる属性 (部分キー) を表す

教科書 図6.5 (p. 68)



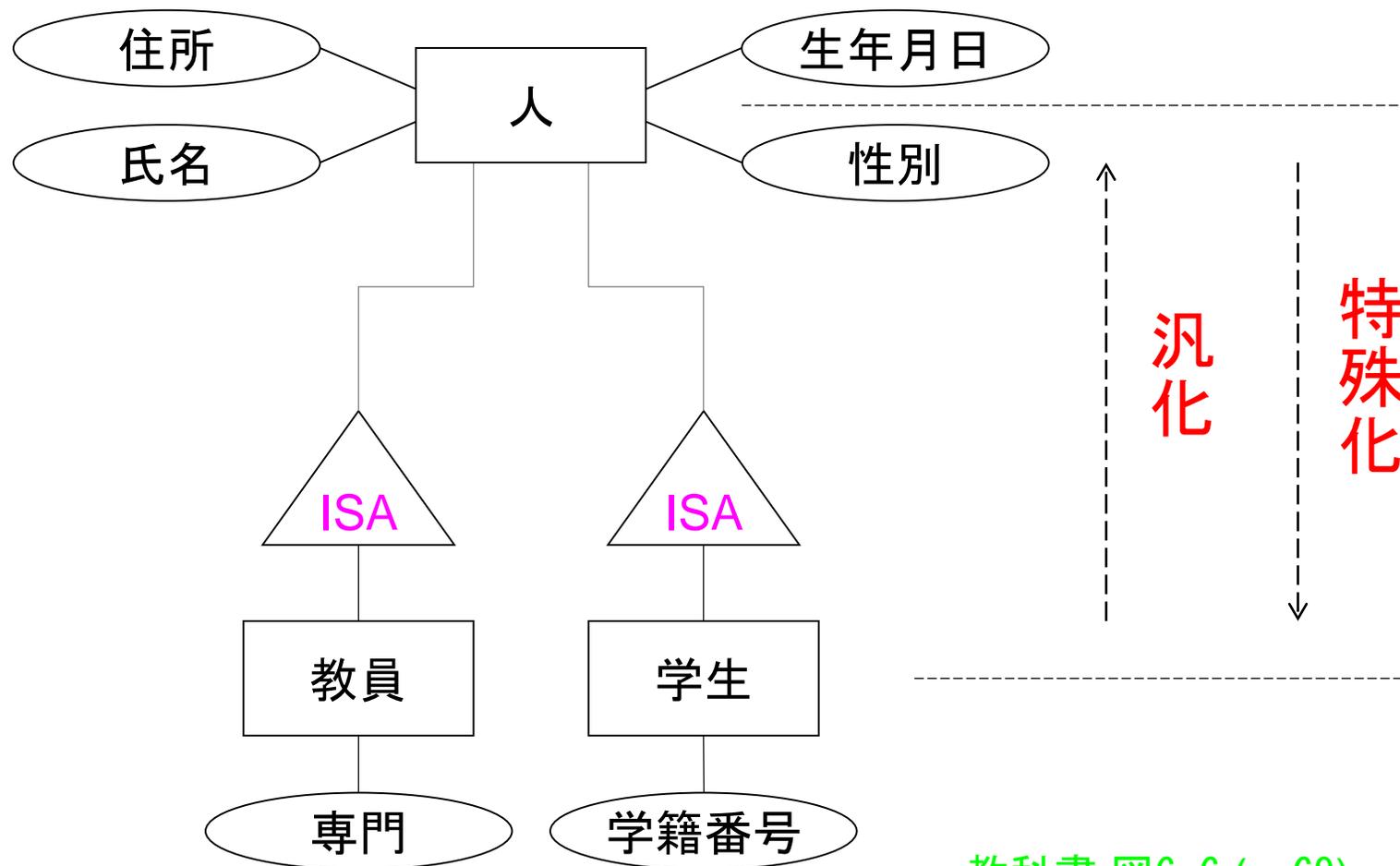
科目に置き換えてみた



拡張実体ー関連モデル

- **汎化** (generalization)
 - 異なるものとして表現されたものを**まとめる**
 - ✓例: 教員も学生も大学の構成員としてまとめたい
- **特殊化** (specialization)
 - 特定のものを**別のものとする**
 - ✓例: 社員を営業社員と開発社員に分けたい
- **ISA関連の導入** (拡張実体ー関連モデル)
 - "教員 is-a 人", "学生 is-a 人" とすると, **教員や学生には, 人としての属性が継承**され, それぞれ**特殊化した属性**が加えられる

拡張実体－関連モデルにおけるISA関連



教科書 図6.6 (p. 69)

実体－関連図から リレーショナルデータベースの導出

6つの変換規則

- 変換ルール1 **実体型**の変換ルール
- 変換ルール2 **1対1関連型**の変換ルール
- 変換ルール3 **1対多関連型**の変換ルール
- 変換ルール4 **多対1関連型**の変換ルール
- 変換ルール5 **多対多関連型**の変換ルール
- 変換ルール6 **弱実体型**の変換ルール

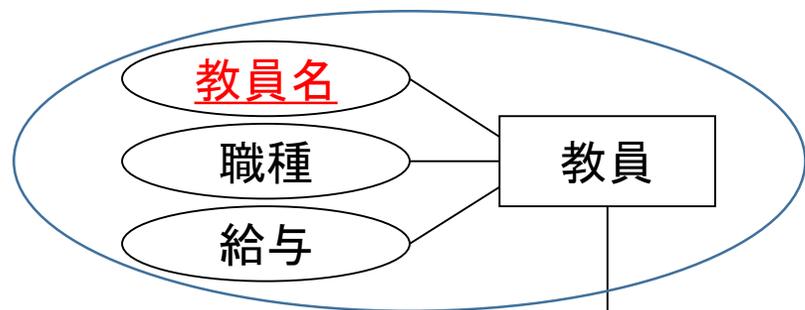
実体型および弱実体型

- 実体型 (変換ルール1)
 - 実体型の全ての属性をリレーションの属性とし、
実体型の主キーをリレーションの主キーにする
- 弱実体型 (変換ルール6)
 - 弱実体型の全ての属性とその所有実体型の主キーをリレーションの属性とし、
所有実体型の主キーと部分キーの和集合をリレーションの主キーにする

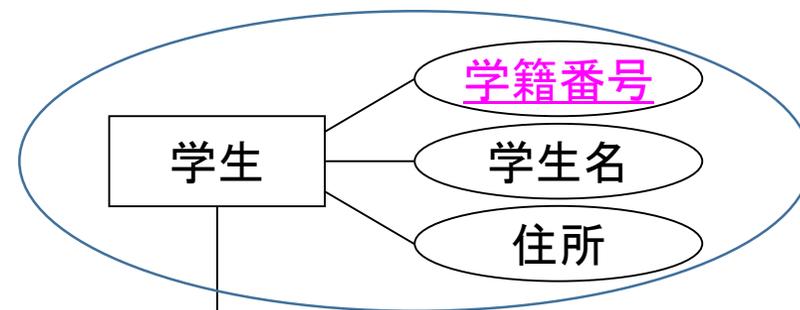
関連型

- 以下の何れの場合でも、関連型の属性および2つの実体型の主キーを、変換されるリレーションの属性とする
- 主キーについて
 - 1対1関連型の主キー (変換ルール2)
 - ✓ 2つの実体型の主キーのいずれか
 - 1対多関連型(多対1関連型)の主キー (変換ルール3(4))
 - ✓ 多側の実体型の主キー
 - 多対多関連型の主キー (変換ルール5)
 - ✓ 2つの実体型の主キーの和集合
- 属性として取り込んだ実体型の主キーはそれぞれを起源とする実体型の主キーへの外部キーとする

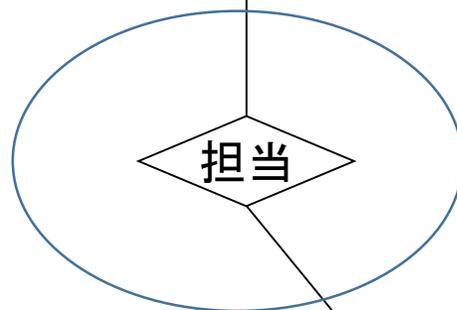
実体型と関連型からの導出例



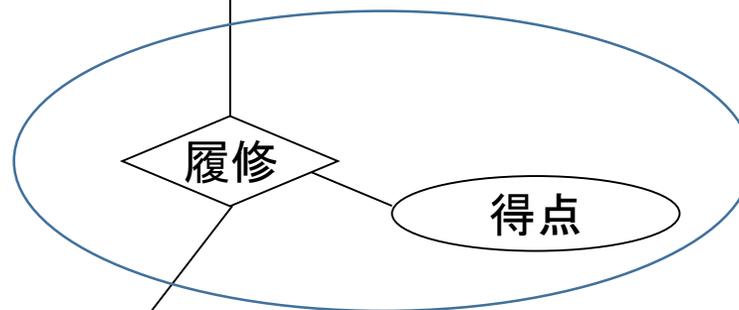
教員(教員名, 職種, 給与)



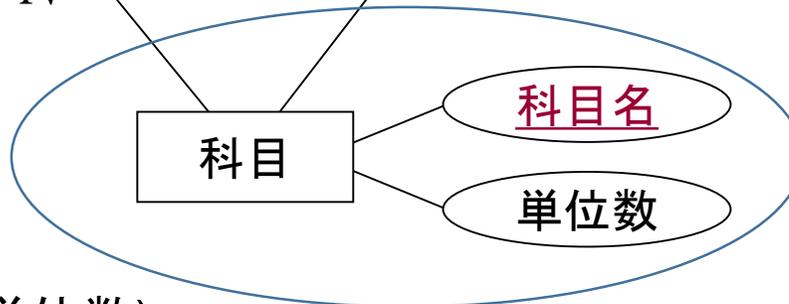
学生(学籍番号, 学生名, 住所)



担当(科目名, 教員名)



履修(科目名, 学籍番号, 得点)



科目(科目名, 単位数)

1

M

N

N