

上原教幹

5023117

## データベース課題 2「ER モデルと正規化理論による DB 設計」

### 問 1

実体と関連を定義して ER 図を完成させなさい。

実体の定義とその結果の図を示す。

#### 1. Book (図書)

主キー：BookID

カラム：

- ・ title (タイトル)
- ・ author (著者 ※中間テーブルで管理)
- ・ publisher\_id (出版社 ID, 外部キー)
- ・ publication\_year (発行年)
- ・ edition (版)
- ・ print (刷)
- ・ price (価格)

#### 2. Author (著者)

主キー：AuthorID

カラム：

- ・ author\_name (著者名)
- ・ profile (プロフィール)

#### 3. Publisher (出版社)

主キー：PublisherID

カラム：

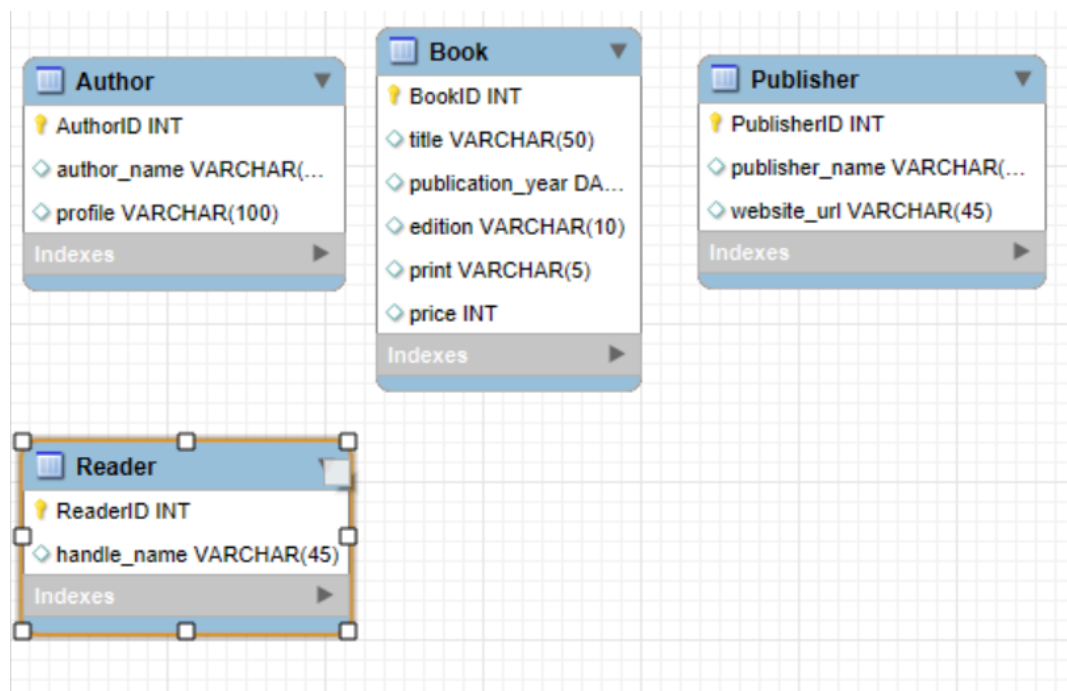
- ・ publisher\_name (出版社名)
- ・ website\_url (WEB サイトの URL)

#### 4. Reader (読者)

主キー：ReaderID

カラム：

- ・ handle\_name (ハンドルネーム)



次に関連の定義と ER 図を示す

1. 著者と図書の関連（多対多）

1 人の著者が複数の図書を執筆し、1 冊の図書が複数の著者を持つ。

中間テーブル: Book\_Author

カラム:

- Bookid (図書 ID, 外部キー)
- Authorid (著者 ID, 外部キー)

主キー: BookID, AuthorID

2. 出版社と図書の関連（1 対多）

1 つの出版社が複数の図書を出版し、1 冊の図書は 1 つの出版社に属する。

関連の表現:

- Book\_PublisherID → Publisher\_PublisherID

3. 読者と図書の関連（多対多）

1 人の読者が複数の図書を評価し、1 冊の図書が複数の読者から評価を受ける。

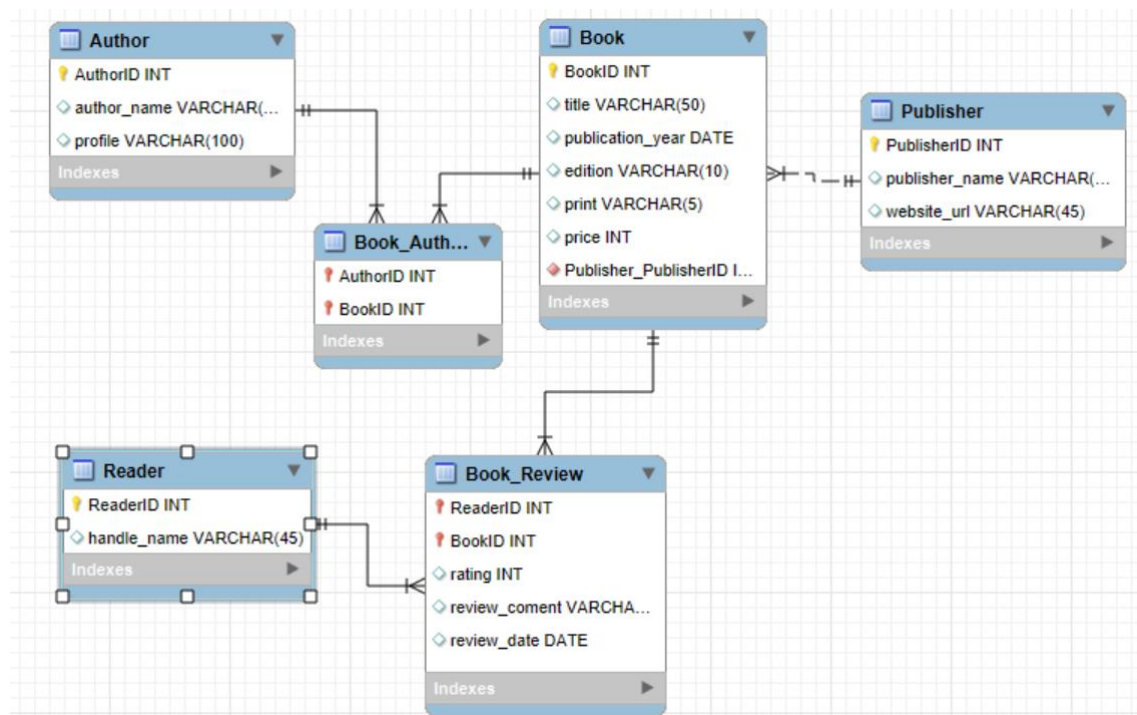
中間テーブル: Book\_Review

カラム:

- BookID (図書 ID, 外部キー)

- ・ ReaderID (読者 ID, 外部キー)
- ・ rating (評価スコア)
- ・ review\_comment (レビューコメント)
- ・ review\_date (レビュー日)

主キー: BookID, ReaderID



上の図が最終的な ER 図となった。

## 問 2

### 1. 著者テーブル (Author)

関数従属:

- ・ 著者 ID → 著者名、プロフィール  
主キーである 著者 ID から、著者名 と プロフィール が一意に決まる。

第 2 正規形の考察:

- ・ 部分従属が成り立たない理由:  
主キーが 1 つ (著者 ID) しかないため、部分従属は存在しない。すべての非キー属性 (著者名、プロフィール) は完全従属している。
- ・ 第 2 正規形であることの説明:

主キーが単一であり、非キー属性がすべて主キーに完全従属しているため、第2正規形である。

第3正規形の考察:

- ・推移従属が成り立たない理由:  
主キー（著者 ID）から非キー属性（著者名、プロフィール）への依存関係が直接的であり、非キー属性間（著者名 ↔ プロフィール）に依存関係はない。
- ・第3正規形であることの説明:  
非キー属性間の推移的従属が存在しないため、第3正規形である。

更新異常の考察:

- ・挿入異常:  
著者情報がないとレコードを挿入できない。
- ・削除異常:  
著者が執筆する図書が削除されると、著者情報が失われる可能性がある。
- ・更新異常:  
同じ著者のプロフィールが複数の場所で更新される際に矛盾が生じる可能性がある。

## 2. 著者と図書の間テーブル (Book\_Author)

関数従属:

- ・(著者 ID, 図書 ID) → 執筆箇所  
主キーである複合キー（著者 ID, 図書 ID）から執筆箇所が一意に決まる。

第2正規形の考察:

- ・部分従属が成り立たない理由:  
複合キー（著者 ID, 図書 ID）の各部分キー（著者 ID または 図書 ID）のみでは非キー属性（執筆箇所）を一意に決定できない。非キー属性は主キーに完全従属している。
- ・第2正規形であることの説明:  
部分従属が存在せず、非キー属性が主キーに完全従属しているため、第2正規形である。

第3正規形の考察:

- ・推移従属が成り立たない理由:  
主キー（著者 ID, 図書 ID）を介した非キー属性間の依存関係はない。したがって、推移従属はない。
- ・第3正規形であることの説明:

非キー属性間の推移的従属が存在しないため、第3正規形ある。

更新異常の考察:

- ・挿入異常:  
著者と図書の関係が存在しない場合、執筆箇所を登録できない。
- ・削除異常:  
特定の執筆箇所を削除すると、その著者と図書の関係が失われる可能性がある。
- ・更新異常:  
執筆箇所に関する情報が複数の場所で更新される際に矛盾が生じる可能性がある。

### 3. 図書テーブル (Book)

関数従属:

- ・図書 ID → タイトル、発行年、版、刷、価格、出版社 ID  
主キーである 図書 ID から、すべての非キー属性が一意に決まる。

第2正規形の考察:

- ・部分従属が成り立たない理由:  
主キーが単一であるため、部分従属はない。すべての非キー属性が完全従属している。
- ・第2正規形であることの説明:  
主キーが単一であり、非キー属性が主キーに完全従属しているため、第2正規形である。

第3正規形の考察:

- ・推移従属が成り立たない理由:  
図書 ID → 出版社 ID および 出版社 ID → 出版社名 のような関係がないため、推移従属は存在しない。
- ・第3正規形であることの説明:  
非キー属性間の推移的従属が存在しないため、第3正規形である。

更新異常の考察:

- ・挿入異常:  
出版社情報がないと図書情報を登録できない。
- ・削除異常:  
図書情報を削除すると、その出版社に関連する情報も失われる可能性がある。
- ・更新異常:  
同じ出版社に関する情報が複数の図書レコードで異なる場合、矛盾が生じる可能性がある。

る。

#### 4. 読者と図書の間テーブル (Book\_Review)

関数従属:

- ・ (読者 ID, 図書 ID) → 評価スコア、レビューコメント、レビュー日  
主キーである複合キー (読者 ID, 図書 ID) から、すべての非キー属性が一意に決まる。

第 2 正規形の考察:

- ・ 部分従属が成り立たない理由:  
複合キー (読者 ID, 図書 ID) の各部分キー (読者 ID または 図書 ID) のみでは非キー属性を一意に決定できない。非キー属性は主キーに完全従属している。
- ・ 第 2 正規形であることの説明:  
部分従属が存在せず、非キー属性が主キーに完全従属しているため、第 2 正規形である。

第 3 正規形の考察:

- ・ 推移従属が成り立たない理由:  
主キー (読者 ID, 図書 ID) を介した非キー属性間の依存関係が存在しない。
- ・ 第 3 正規形であることの説明:  
非キー属性間の推移的従属が存在しないため、第 3 正規形である。

更新異常の考察:

- ・ 挿入異常:  
読者と図書の関係が存在しない場合、評価情報を登録できない。
- ・ 削除異常:  
評価情報を削除すると、その読者と図書の関係が失われる可能性がある。
- ・ 更新異常:  
同じ評価に関する情報が複数の場所で異なる場合、矛盾が生じる可能性がある。

#### 5. 読者テーブル (Reader)

関数従属:

- ・ 読者 ID → ハンドルネーム  
主キーである 読者 ID から、ハンドルネーム が一意に決まる。

第 2 正規形の考察:

- ・部分従属が成り立たない理由:

主キーが単一であるため、部分従属はない。ハンドルネーム は完全従属している。

- ・第 2 正規形であることの説明:

主キーが単一であり、非キー属性が主キーに完全従属しているため、第 2 正規形である。

#### 第 3 正規形の考察:

- ・推移従属が成り立たない理由:

主キー（読者 ID）から非キー属性（ハンドルネーム）への依存関係が直接的であり、非キー属性間（ハンドルネーム 間）に依存関係はない。

- ・第 3 正規形であることの説明:

非キー属性間の推移的従属が存在しないため、第 3 正規形である。

#### 更新異常の考察:

- ・挿入異常:

読者が存在しない場合、他の情報を登録できない。

- ・削除異常:

読者に関連する情報が削除されると、その読者の情報が失われる。

- ・更新異常:

同じ読者のハンドルネームが複数箇所で変更される際に矛盾が生じる可能性がある。

## 6. 出版社テーブル (Publisher)

#### 関数従属:

- ・出版社 ID → 出版社名、WEB サイト URL

主キーである 出版社 ID から、出版社名 と WEB サイト URL が一意に決まる。

- ・第 2 正規形の考察:

部分従属が成り立たない理由:

主キーが単一であるため、部分従属はない。出版社名 と WEB サイト URL は完全従属している。

- ・第 2 正規形であることの説明:

主キーが単一であり、非キー属性が主キーに完全従属しているため、第 2 正規形である。

#### 第 3 正規形の考察:

- ・推移従属が成り立たない理由:

主キー（出版社 ID）から非キー属性（出版社名, WEB サイト URL）への依存関係が直接

的であり、非キー属性間（出版社名 ↔ WEB サイト URL）に依存関係はない。

・第3正規形であることの説明:

非キー属性間の推移的従属が存在しないため、第3正規形である。

更新異常の考察:

・挿入異常:

出版社情報がないと図書の登録ができない。

・削除異常:

出版社情報が削除されると、その出版社が発行した図書に関連する情報が失われる可能性がある。

・更新異常:

同じ出版社の名前や URL が複数箇所で変更される際に矛盾が生じる可能性がある。

### 問3

新しい版や刷が発行されると、この図書テーブルでは上書きをして、その履歴を残せない。版刷の履歴が残るように設計を修正しよう。

版や刷の履歴を残すために図書テーブルを分割して、「版刷履歴テーブル」を作成する。このテーブルに各図書の版や刷の情報を個別に管理する。

図書テーブルから版と刷の属性を削除し、これらの情報を履歴管理用の別のテーブルに移す。新しい版刷履歴テーブルを作成し、BookID と関連付けて刷の情報を保存する。

版刷履歴テーブルを EditionHistory とする。

カラムを以下のように定義する。

HistoryID：履歴 ID（主キー）

BookID：図書 ID（外部キー）

Edition：版

Printing：刷

UpdateDate：更新日

関係は図書テーブル：版刷履歴テーブル=1対多とする。

これは1つの図書は複数の版や刷を持ち、1つの版や刷は1つの図書に属するため。

以下にその ER 図を示す。



上原教幹

5023117

