

## 2

## コンピュータの技術要素

### 2.1 データベース(1)

関係データベースの設計

#### 問1 【解答ウ】

R-R (Entity-Relationship) 図は、「対象とする世界(業務)を实体(エンティティ; Entity)と関連(リレーションシップ; Relationship)の二つの概念で表現する図である。」システム化の対象となる業務のモデル化(データモデリング)などに利用される。

ア: UML (Unified Modeling language) に関する説明である。

イ: 状態遷移図に関する説明である。

エ: DFD (Data Flow Diagram) に関する説明である。

#### 問2 【解答エ】

主キーとは、「テーブル(表)中のレコード(行)を特定する項目である。」そのため、同じ主キーのレコード(行)を同じテーブル(表)に記録したり、主キーがNULL(空値)のレコード(行)を記録したりすることはできない。

ア: フォーカス(列)＝項目である。フォーカス名(項目名)などで特定される。

イ: 演算には、主キー以外の項目を使用することもできる。

ウ: 検索には、主キー以外の項目を使用することもできる。

#### 問3 【解答イ】

ア: 同類の商品が存在する可能性もあるので、“商品単価”は主キーに適さない。

イ: “商品番号”は、それぞれの商品に付けられた固有の番号と考えられるので、同じ商品番号のレコードは存在しないことから、主キーに最も適している。(正解)

ウ: 同じ商品分類に属する商品が複数あると考えられるので、“商品分類”は主キーに適さない。

エ: 同じ商品名称でも色やサイズなどの違う商品が複数ある可能性もあるので、“商品名称”は主キーに適さない。

#### 問4 【解答ア】

・インデックス

：データの検索時間を短縮するために設定するものである。インデックスとして設定したフィールド(列)に対するデータ検索は、その他のフィールド(列)に比べて非常に短時間で実行される。ただし、インデックスを設定するには、インデックス用のデータ領域が必要になり、データ更新ではインデックスも更新するので処理時間が少し長くなる。そのため、インデックスを設定するかどうかは、データの検索頻度を考えて決める必要がある。(正解)

・カーディナリティ

：E-R図で、実体間の関連(1対1, 1対多, 多対多)を示す多重度である。

・チェックディジット

：コードの入力ミスなどを検出するため、一定の規則に従って計算した数字のことである。

・データモデル

：データベースに記録されているデータの関係を表現したモデルである。関係モデル、階層モデル、ネットワークモデルなどがある。

## 問5 【解答ウ】

- ア：“教師”と“クラス”の関係は“1対多”であるから、1人の“教師”に対応する“クラス”は複数ある（常に同じクラスを担当するとは限らない）。
- イ：“教室”と“クラス”の関係は“1対多”であるから、一つの“教室”に対応する“クラス”は複数ある（常に同じクラスが割り当てられるとは限らない）。
- ウ：“クラス”と“教室”の関係は“多対1”であるから、一つの“クラス”に対応する“教室”は一つだけである（常に同じ教室が割り当てられる）。（正解）
- エ：“クラス”と“教師”の関係は“多対1”であるから、一つの“クラス”に対応する“教師”は1人だけである（複数の教師が担当することはない）。

## 問6 【解答ウ】

- ア：各テーブル（表）は、主キーの他に外部キーでも関係付けられる。
- イ：同じ主キーのレコード（行）を同じテーブル（表）に記録することはできない。
- ウ：主キーがNULL（空値）のレコード（行）を記録することはできない。（正解）
- エ：単一の列では一意性が保てない（レコードを特定できない）場合、複数の列を組み合わせて主キー（複合キー）としてもよい。

## 問7 【解答イ】

関係データベースの構築は、使用する各表（テーブル）にどのようなデータを記録するかという、データベースの構成を決定する作業である。構築作業は、“対象業務の分析（b）”、“管理するデータ項目の洗い出し（a）”、“表の作成（c）”の順に行われる。なお、“対象業務の分析”をした結果をもとに、実体や関連から成るE-R図を作成する場合も多い。

## 2.1 データベース(2)

データの正規化

## 問1 【解答イ】

データの正規化とは、データの関係を整理して、データベースの冗長性（重複データや、導出項目／繰返し項目などの余分なデータ）をできるだけ少なく（排除）することである。データの正規化によって、データ更新時の不整合を防ぎ、関係データベースの保守性を高められる。

ア：誤り検出方式（チェックサム）の目的である。

ウ：データベースの機密保護（暗号化）の目的である。

エ：2バイト系の万国統一文字コードであるUnicodeの目的である。ただし、Unicodeを利用してもほかのデータベースと連携できる保証はない。

## 問2 【解答ウ】

従属関係とは、ある項目が決まると別の項目も決まることである。例えば、“商品番号”が決まると“商品名”が決まる場合、“商品番号”と“商品名”は従属関係にあるという。

ア：項目Aが“100”のとき、“3100”、“1200”があるので決まらない。

イ：項目Aが“100”のとき、“10”、“60”、“20”があるので決まらない。

ウ：属性Aが“100”なら“東京都”、“200”なら“大阪府”、“300”なら“北海道”、“400”なら“愛知県”と決まるので従属関係にある。（正解）

エ：項目Aが“200”のとき、“3月12日”、“3月15日”があるので決まらない。

問3 【解答エ】

外部キーは、ほかのテーブル (表) の主キーと関連付けるための項目である。したがって、「外部キーを利用して、他のテーブルを参照することができる。」

ア：レコードを特定する主キーではないので、外部キーが同じレコードがあってもよい。

イ：インデックスではないので、検索にかかる時間はほかの項目と同じである。

ウ：関連付けるテーブルが複数あれば、複数の外部キーを設定してもよい。

問4 【解答イ】

ア：データの正規化では、テーブル (表) を分割していくことになる。分割したテーブルを記録するとき、テーブルを関連付けるためのキー項目を複数のテーブルで記録することになるので、排除した重複データが少なければ格納効率が向上するとは限らない。

イ：データの正規化は、データの関係を整理して、データベースの冗長性 (重複データや、導出項目/繰返し項目などの余分なデータ) をできるだけ少なくする。正規化によって、データの重複や矛盾を排除し、データベースの論理的なテーブル構造が導き出されて、データの一貫性と整合性を保つことができる。 (正解)

ウ：データの正規化は、データベースの冗長性をできるだけ少なくすることが目的であり、レコードをできるだけ短くするものではない。例えば、{商品番号, 商品名, 商品単価} というテーブル (表) を、{商品番号, 商品名}, {商品番号, 商品単価} と二つのテーブルに分割することは正規化ではない。

エ：データの正規化によってテーブル (表) を分割した場合、関連するデータを取得するために複数のテーブルにアクセスするため、アクセス効率は悪くなる可能性がある。

問5 【解答ウ】

“受注データ”を正規化する手順は、次のとおりである。ここで、下線の項目は主キーである。

① 第一正規化：繰返し項目や導出項目を排除する。

→ 対象項目なし

【第1正規形】

受注番号	発注者名	商品番号	商品名	個数	単価
------	------	------	-----	----	----

② 第二正規化：第一正規形の表で部分関数従属している項目を分割して、別の表とする。  
→ 主キー項目の一部 (商品番号) に関数従属している項目 (商品名, 単価)

【第2正規形】

受注番号	発注者名	商品番号	個数
------	------	------	----

商品番号	商品名	単価
------	-----	----

③ 第三正規化：第二正規形の表で推移関数従属している項目を分割して、別の表とする。  
→ 対象項目なし

【第3正規形】

受注番号	発注者名	商品番号	個数
------	------	------	----

商品番号	商品名	単価
------	-----	----

したがって、“受注データ”表の正規化を行った結果の表の組合せとして、最も適切なものは「ウ」である。

2.1 テータベース(3) 関係データベースのデータ操作

問1 【解答ウ】

- ・ 選択  
: テーブル (表) から、指定した条件が成立するレコード (行) を抽出する操作である。  
... 「説明2」
- ・ 射影  
: テーブル (表) から、指定したフィールド (列) を抽出する操作である。このとき、同じ値のレコード (行) が重複しないよう、一つだけ抽出するように指定できる。 ... 「説明1」
- ・ 結合  
: 二つ以上のテーブル (表) に対して、指定フィールド (列) が同じレコード (行) を結びつけて、一つのテーブル (表) にまとめる操作である。 ... 「説明3」

問2 【解答ア】

- ・ 共通集合演算 (A∩B)

: 二つのテーブル (表) から、共通するレコード (行) だけを抽出する操作である。(正解)

A∩B

社員番号	社員氏名
S001	安藤
S004	江原

- ・ 差集合演算 (A-B)

: 二つのテーブル (表) のうち、元のテーブル (表) にだけ存在するレコード (行) を抽出する操作である。

A-B

社員番号	社員氏名
S002	井上
S005	太田
S006	加藤

- ・ 直積演算 (A×B)

: 二つのテーブル (表) から、すべてのレコード (行) の組合せを抽出する操作である。直積演算 (A×B) の結果は、5×4=20 (行) になる。

- ・ 和集合演算 (A∪B)

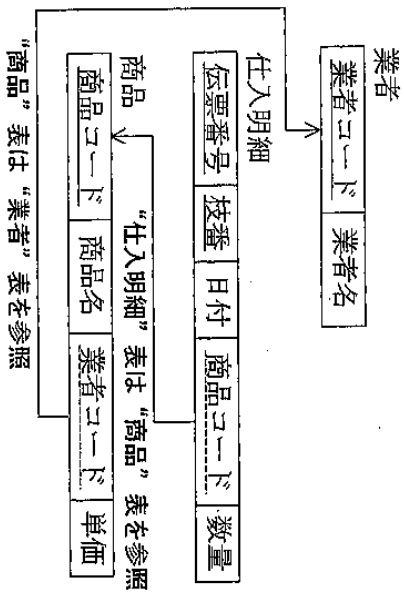
: 二つのテーブル (表) から、すべてのレコード (行) を抽出する操作である。ただし、共通するレコード (行) は一つだけ抽出する。

A∪B

社員番号	社員氏名
S001	安藤
S002	井上
S003	上野
S004	江原
S005	太田
S006	加藤
S007	菊池

問3 【解答イ】

関係データベースのデータ操作では、参照制約“外部キーは参照先のテーブル(表)に、主キーとして必ず存在していなければならない”に注意する。参照制約に違反しているデータ操作は、実行できない。各表の参照関係を図に示す。



参照制約を守るためには、追加したレコード(データ)の外部キーが参照先のテーブルの主キーとして存在していなければいけないので、参照される側のテーブルからデータを追加する。

- ① 参照されるだけで、どの表も参照しない“業者”表に追加する。
  - ② “業者”表を参照する“商品”表に追加する。
  - ③ “商品”表を参照する“仕入明細”表に追加する。
- したがって、データを追加する順序は「“業者”表 → “商品”表 → “仕入明細”表」となる。

問4 【解答イ】

関係データベースの“売上”表と“顧客”表を顧客コードで結合すると、次のようになる。

伝票番号	顧客コード	顧客名	売上金額(万円)
H001	K01	井上花子	40
H002	K02	佐藤太郎	80
H003	K03	鈴木三郎	120
H004	K04	田中梅子	70
H005	K01	井上花子	20
H006	K02	佐藤太郎	50

このテーブル(表)を顧客コードでグループ化して顧客ごとの売上金額の合計を求め、売上金額の合計の降順に整列すると、次のようになる。

顧客コード	顧客名	売上金額(万円)
K02	佐藤太郎	130
K03	鈴木三郎	120
K04	田中梅子	70
K01	井上花子	60
		=80+50
		=40+20

したがって、得られた結果の先頭レコードの顧客名は「佐藤太郎」である。