

de-6. テーブル結合とSQLによるデータ統合

(データベース演習)

URL: <https://www.kkaneko.jp/de/de/index.html>

金子邦彦



謝辞：この資料では「いらすとや」のイラストを使用しています



学習目標

- ① リレーショナルデータベースの基礎
- ② SQLコマンドの習得
- ③ テーブルの結合とデータ取得
- ④ 実践的なSQLの応用

6-1. イントロダクション

リレーショナルデータベースの仕組み

- データを**テーブル**と呼ばれる**表形式**で保存
- **テーブル間**は**関連**で結ばれる
- 複雑な構造を持ったデータを効率的に管理することを可能

商品

ID	商品名	単価
1	みかん	50
2	りんご	100
3	メロン	500

関連

購入

購入者	商品番号
X	1
X	3
Y	2

商品テーブルと購入テーブル

商品

ID	商品名	単価
1	みかん	50
2	りんご	100
3	メロン	500

購入

購入者	商品番号
X	1
X	3
Y	2

関連

Xさんは、**1**のみかんと、
3のメロンを買った
Yさんは、**2**のりんごを買った

購入テーブルの情報 商品テーブルの情報

結合の例

商品

ID	商品名	単価
1	みかん	50
2	りんご	100
3	メロン	500

購入

購入者	商品番号
X	1
X	3
Y	2

関連



- 商品テーブルと購入テーブルを結合して、購入者がどの商品を購入したかのデータを取得。
- 結合条件は、商品テーブルのID属性と購入テーブルの商品番号属性が等しい場合に結合

ID	商品名	単価	購入者	商品番号
1	みかん	50	X	1
3	メロン	500	X	3
2	りんご	100	Y	2

```
SELECT * FROM 商品
```

```
JOIN 購入
```

```
ON 商品.ID = 購入.商品番号;
```

SQL による結合の基本

商品

ID	商品名	単価
1	みかん	50
2	りんご	100
3	メロン	500

購入

購入者	商品番号
X	1
X	3
Y	2

関連



結合のためのSQL

```
SELECT * FROM 商品
```

```
INNER JOIN 購入
```

```
ON 商品.ID = 購入.商品番号;
```

} 結合条件

ID	商品名	単価	購入者	商品番号
1	みかん	50	X	1
3	メロン	500	X	3
2	りんご	100	Y	2

結合条件に基づいて、
両テーブルのデータが
結合される。

結合条件

結合のためのSQL

```
SELECT * FROM 商品
```

```
INNER JOIN 購入
```

```
ON 商品.ID = 購入.商品番号; } 結合条件
```

- 商品テーブルの「ID」と購入テーブルの「商品番号」属性が等しいという結合条件

```
商品.ID = 購入.商品番号
```

- 「等しい値を持つ」という結合条件の表し方

```
テーブル1.属性3 = テーブル2.属性4
```

テーブル結合の総括

- **結合**は、異なるテーブルを一つにまとめる操作である。
- **結合条件**は通常、**テーブルの特定の属性同士**の**値が等しい**という条件を指定する。
- より複雑な結合条件なども指定できる。

SQL による結合の具体例

SELECT 顧客.名前, 注文.注文日

FROM 顧客

INNER JOIN 注文

ON 顧客.ID = 注文.顧客ID

WHERE 顧客.名前 = '山田' **AND** 注文.注文日 = '2024-11-03';

INNER JOIN を使う結合 SQL は、Access でも、
その他でも使える書き方

6-2. 演習

Access 固有の SQL 制約

SQL の世界標準 : **INNER JOIN ... ON** のあとで **AND, OR** が使える.

```
SELECT * FROM 商品
```

```
INNER JOIN 購入
```

```
ON 商品.ID = 購入.商品番号 AND 購入.購入者 = 'X';
```

Access : **ON** のあとで **AND, OR** が使えない. **AND**
の代替で **WHERE** を使う

```
SELECT * FROM 商品
```

```
INNER JOIN 購入
```

```
ON 商品.ID = 購入.商品番号 WHERE 購入.購入者 = 'X';
```

いまから演習で行うこと、注意点

- 次の2つのテーブルを作成

購入 ×	
購入者	商品番号
X	1
X	3
Y	2

商品 ×		
ID	商品名	単価
1	みかん	50
2	りんご	100
3	メロン	500

【Access での注意点】

- **SQLビューでは、SQL文を1つずつ実行**
(複数まとめての一括実行ができない)
- **CREATE TABLE** では、「実行」の後、**画面が変化しない**が実行できている
- **INSERT INTO** では、「実行」の後、確認表示が出る。その後、**画面が変化しない**が実行できている



演習 1 . Access の SQL ビューを用いたテーブル定義 とデータの追加

【トピックス】

- SQLビューを開く
- SQL文の編集
- create table
- insert into
- SQL文の実行

演習

1. パソコンを使用する

前もって Access をインストールしておくこと

2. Access を起動する

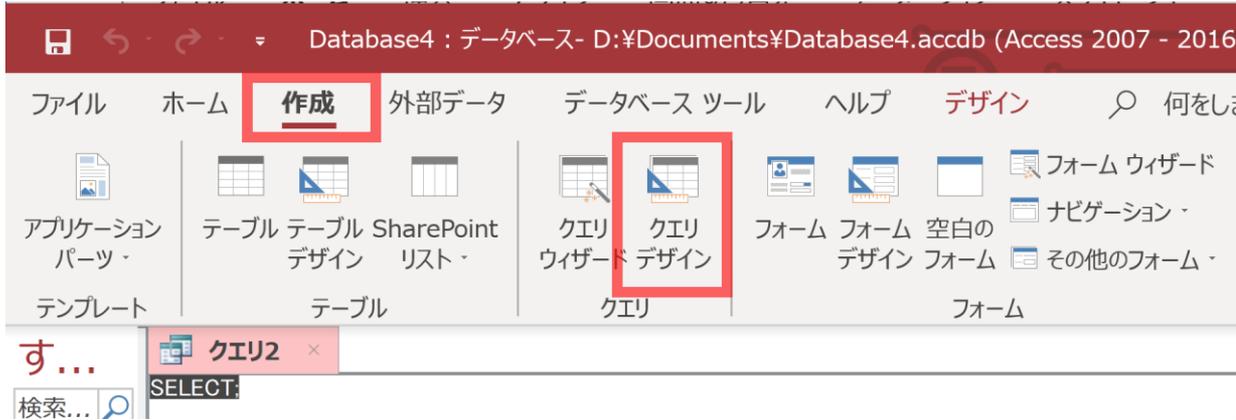
3. Access で、「**空のデータベース**」を選び、「**作成**」をクリック。



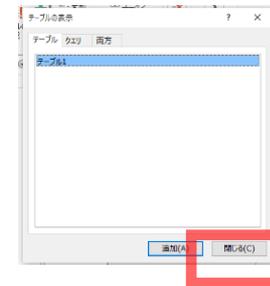
4. テーブルツール画面が表示されることを確認

The screenshot displays the Microsoft Access 2016 interface. The title bar shows the file name "Database7 : データベース- D:\¥Documents¥Database7.accdb (Access 2007 - 2016 ファイル形式)..." and the user name "金子 邦彦". The ribbon is set to "フィールド" (Fields) under the "テーブル" (Table) group. The ribbon includes tabs for "名前と標題" (Name and Title), "既定値" (Default Value), "フィールド サイズ" (Field Size), "プロパティ" (Properties), "ルックアップの変更" (Change Lookup), "fx 式の変更" (Change Formula), and "メモの設定" (Set Memo). The ribbon also features a "表示" (View) group with "短いテキスト" (Short Text), "数値" (Number), and "通貨" (Currency) options, and a "フィールドの入力規則" (Field Validation) group with "必須" (Required), "一意" (Unique), and "インデックス" (Index) options. The main area shows a table named "テーブル1" (Table1) with a single column "ID" and a row labeled "(新規)" (New). A yellow highlight is on the "ID" column header, and a blue highlight is on the "(新規)" row. The status bar at the bottom indicates "レコード: 1 / 1" (Records: 1 / 1) and "フィルターなし" (No Filter). The bottom-left corner shows "データシートビュー" (Datasheet View).

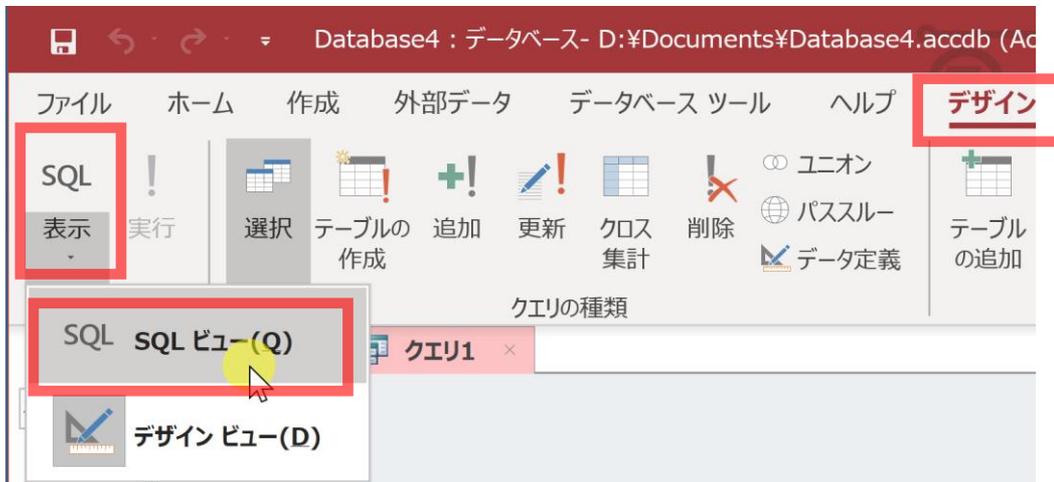
5. 次の手順で、SQLビューを開く。



① 「作成」タブで、「クエリデザイン」をクリック



このような表示が出たときは「閉じる」をクリック



② 「デザイン」タブで、「表示」を展開し「SQLビュー」を選ぶ

6. **SQL ビュー**に、次の SQL を1つずつ入れ、「**実行**」ボタンで、**SQL文**を実行. 結果を確認

```
CREATE TABLE 商品 (  
    ID INTEGER,  
    商品名 TEXT,  
    単価 INTEGER);
```

```
INSERT INTO 商品 VALUES (1, 'みかん', 50);
```

```
INSERT INTO 商品 VALUES (2, 'りんご', 100);
```

```
INSERT INTO 商品 VALUES (3, 'メロン', 500);
```

(前のページから続き)

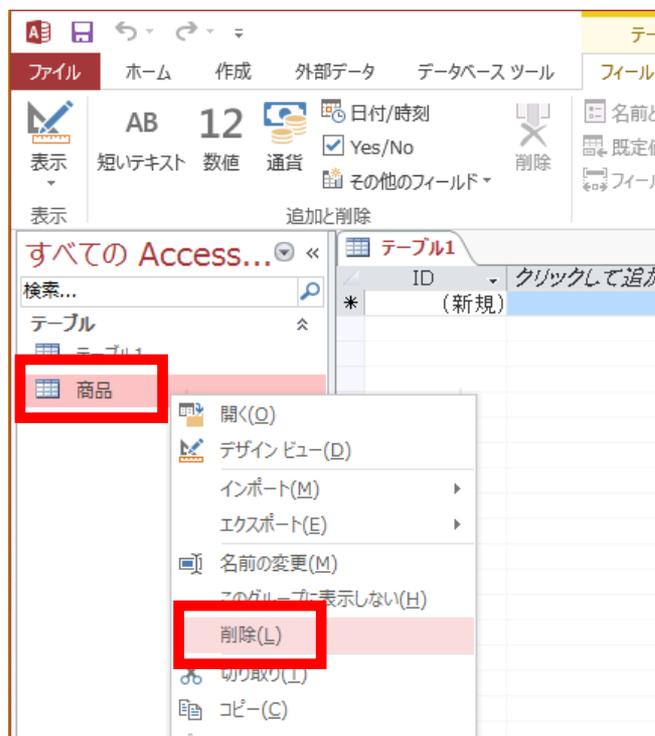
```
CREATE TABLE 購入 (  
    購入者 TEXT,  
    商品番号 INTEGER);
```

```
INSERT INTO 購入 VALUES ('X', 1);
```

```
INSERT INTO 購入 VALUES ('X', 3);
```

```
INSERT INTO 購入 VALUES ('Y', 2);
```

間違ってしまったときは、テーブルの削除 を行ってからやり直した方が早い場合がある



テーブルビューで、削除したいテーブルを**右クリック**して、「**削除**」

テーブルを削除するときは、
間違っても必要な**テーブル**を削除しない
ように、十分に注意する！
(元に戻せない)



演習 2. SQL による結合. Access の SQL ビューを使用.

【トピックス】

1. 結合
2. INNER JOIN
3. ON
4. WHERE
5. 複数の条件の指定
6. 結合条件のない結合

Access の SQL ビューを用いた問い合わせ

① Access の **SQLビュー**開く

② **SQL文**の編集。 **select, from, where** を使用

例: `select * from テーブル名 where 列1 = 値1;`

③ **SQL文**の**実行**

実行の結果、**データシートビュー**に画面が変わり、そこに**問い合わせの結果**が表示される

④ さらにSQL文の編集、実行を続ける場合には、**画面を SQLビューに切り替える**

SQL 問い合わせ（クエリ）で使用する2つのビュー

```
SELECT * from 商品;
```



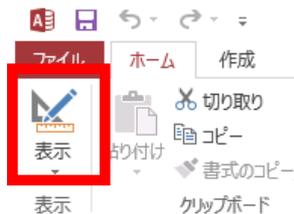
実行



ID	名前	単価
	みかん	50
	2りんご	100
	3りんご	150
*	(新規)	0

SQL ビュー

SQL 文の 作成、編集



表示 + SQL ビュー

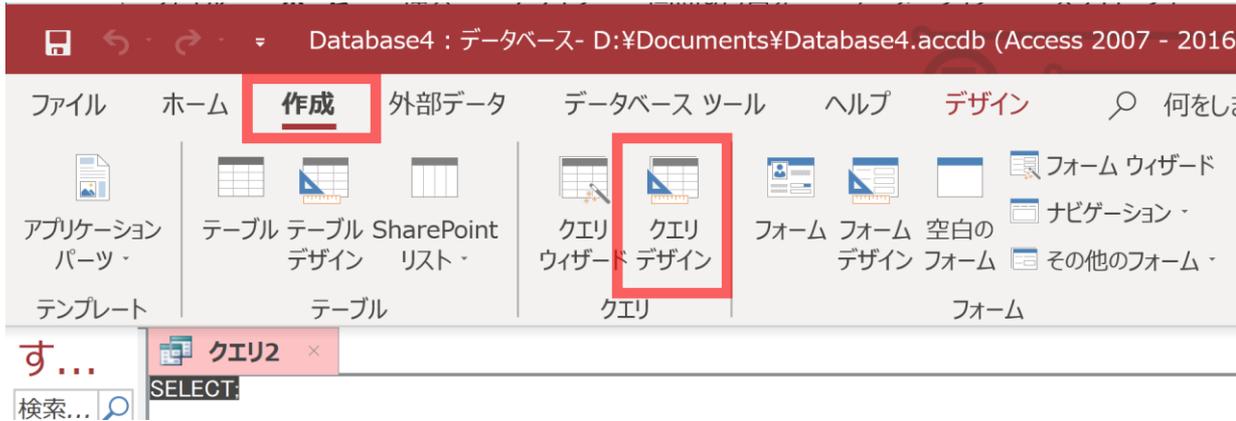


データシートビュー

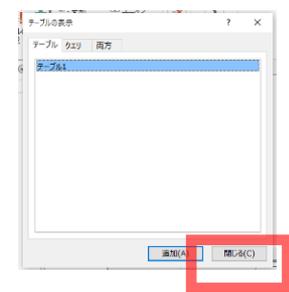
問い合わせ（クエリ）の
結果

マウス操作でビューを切り替え

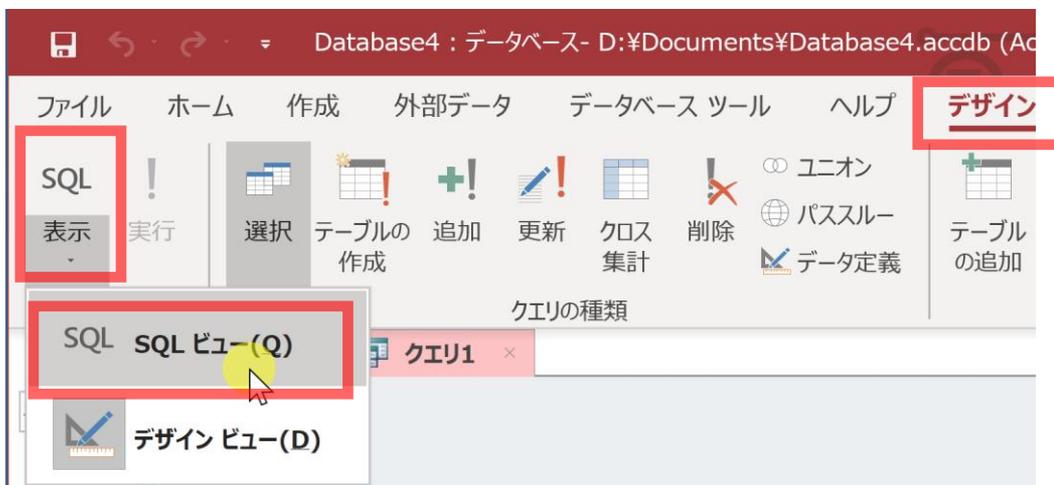
1. 次の手順で、SQLビューを開く。



① 「作成」タブで、「クエリデザイン」をクリック



このような表示が出たときは「閉じる」をクリック



② 「デザイン」タブで、「表示」を展開し「SQLビュー」を選ぶ

2. SQL ビューに、次の SQL を1つずつ入れ、「実行」ボタンで、SQL文を実行. 結果を確認

1. 単純な表示

```
select * FROM 商品;
```

ID	商品名	単価
1	みかん	50
2	りんご	100
3	メロン	500

2. 結合

```
SELECT * FROM 商品  
INNER JOIN 購入  
ON 商品.ID = 購入.商品番号;
```

ID	商品名	単価	購入者	商品番号
1	みかん	50	X	1
3	メロン	500	X	3
2	りんご	100	Y	2

(前のページから続き)

3. 複数の条件の指定

```
SELECT * FROM 商品
```

```
INNER JOIN 購入
```

```
ON 商品.ID = 購入.商品番号 WHERE 購入.購入者 = 'X';
```

ID	商品名	単価	購入者	商品番号
1	みかん	50	X	1
3	メロン	500	X	3

4. 表示される属性を絞り込む

```
SELECT 商品名, 購入者, 単価 FROM 商品
```

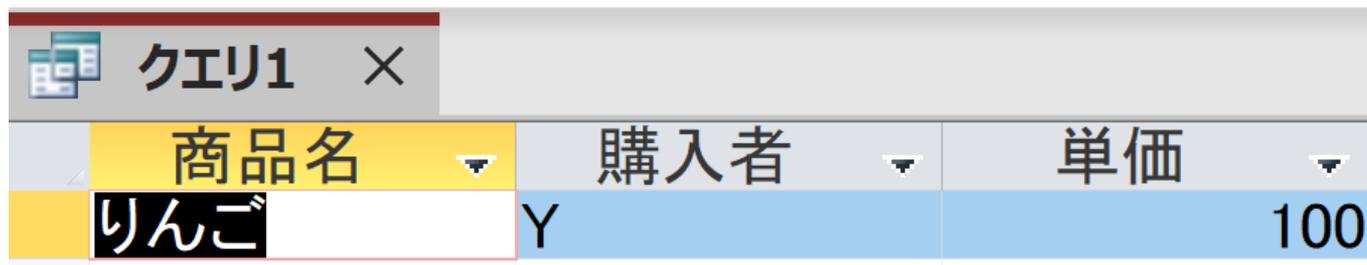
```
INNER JOIN 購入
```

```
ON 商品.ID = 購入.商品番号 WHERE 購入.購入者 = 'X';
```

商品名	購入者	単価
みかん	X	50
メロン	X	500

(前のページから続き)

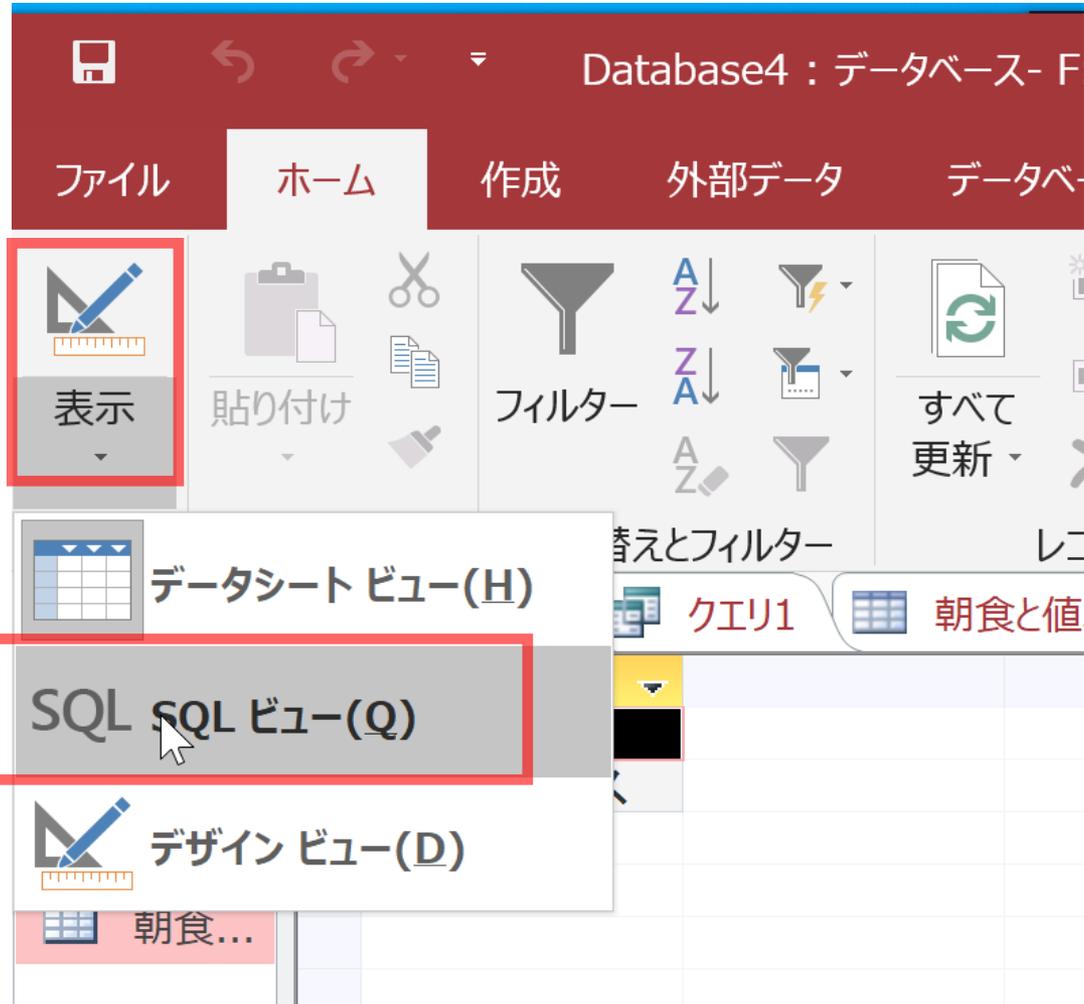
5. 今度は、購入者 Y に関するデータ取得
SELECT 商品名, 購入者, 単価 **FROM** 商品
INNER JOIN 購入
ON 商品.ID = 購入.商品番号 **WHERE** 購入.購入者 = 'Y';



商品名	購入者	単価
りんご	Y	100

3. 結果を確認したら、**SQLビューに戻り**、前のページで次の SQL 文に進む

「表示」を展開し「SQLビュー」を選ぶ





演習 3. 実データによる演習. Access の SQL ビューを使用.

【トピックス】

1. 結合
2. INNER JOIN
3. ON

演習で行うこと

次の2つのテーブルを結合する

ID	年齢	職業の種類	教育	教育年数	職業	性別	週当たり労働時間	母国	年収(万円)
1	39	州政府	4年制大学		13 管理、事務	男性	40	米国	<=50K
2	50	法人でない自営業	4年制大学		13 執行、経営	男性	13	米国	<=50K
3	38	民間	高校		9 各種取扱者、清掃	男性	40	米国	<=50K
4	53	民間	11th		7 各種取扱者、清掃	男性	40	米国	<=50K
5	28	民間	4年制大学		13 専門職	女性	40	キューバ	<=50K
6	37	民間	大学院修士		14 執行、経営	女性	40	米国	<=50K
7	49	民間	9th		5 その他のサービス	女性	16	ジャマイカ	<=50K
8	52	法人でない自営業	高校		9 執行、経営	男性	45	米国	>50K
9	31	民間	大学院修士		14 専門職	女性	50	米国	>50K
10	42	民間	4年制大学		13 執行、経営	男性	40	米国	>50K
11	37	民間	何らかの大学		10 執行、経営	男性	80	米国	>50K
12	30	州政府	4年制大学		13 専門職	男性	40	インド	>50K
13	23	民間	4年制大学		13 管理、事務	女性	30	米国	<=50K
14	32	民間	短大、コミュニティカレッジ		12 販売	男性	50	米国	<=50K

名前	
日本	
インド	

テーブル名：
米国成人調査データ

テーブル名：対象国

演習で使うデータベース

米国成人調査データ

(1994年、米国における統計調査データのうち 32561 人分)

ID	年齢	職業の分類	教育	教育年数	職業	性別	週当たり労働時間	母国	年収5万ドル
1	39	州政府	4年制大学	13	管理、事務	男性	40	米国	<=50K
2	50	法人でない自営業	4年制大学	13	執行、経営	男性	13	米国	<=50K
3	38	民間	高校	9	各種取扱者、清掃	男性	40	米国	<=50K
4	53	民間	11th	7	各種取扱者、清掃	男性	40	米国	<=50K
5	28	民間	4年制大学	13	専門職	女性	40	キューバ	<=50K
6	37	民間	大学院修士	14	執行、経営	女性	40	米国	<=50K
7	49	民間	9th	5	その他のサービス	女性	16	ジャマイカ	<=50K
8	52	法人でない自営業	高校	9	執行、経営	男性	45	米国	>50K
9	31	民間	大学院修士	14	専門職	女性	50	米国	>50K
10	42	民間	4年制大学	13	執行、経営	男性	40	米国	>50K
11	37	民間	何らかの大学	10	執行、経営	男性	80	米国	>50K
12	30	州政府	4年制大学	13	専門職	女性	40	インド	>50K
13	23	民間	4年制大学	13	管理、事務	女性	30	米国	<=50K
14	32	民間	短大、コミュニティカレッジ	12	販売	男性	50	米国	<=50K

※ このデータを使います

(演習では、特定の職業、学歴、性別、母国を差別的に見ないようにしてください)

データの出典 : Lichman, M. (2013).

UCI Machine Learning Repository [<http://archive.ics.uci.edu/ml>].

Irvine, CA: University of California, School of Information and Computer Science (米国)

米国成人調査データ

db4-4 : データベース- F:\Desktop¥db4-4.acc... テーブル ツール サインイン

ファイル ホーム 作成 外部データ データベース ツール ヘルプ フィールド テーブル 実行したい作業を入力してください

表示 貼り付け 切り取り コピー 書式のコピー/貼り付け フィルター 昇順 降順 並べ替えの解除 すべて更新 削除 レコード 検索 MS Pゴシック 11 B I U A ab テキストの書式設定

すべて... 検索... テーブル 国 米国成...

ID	年齢	職業の分類	教育	教育年数	職業	性別	週当たり労働時間
4	53	民間	11th		7 各種取扱者、清掃	男性	
5	28	民間	4年制大学		13 専門職	女性	
6	37	民間	大学院修士		14 執行、経営	女性	
7	49	民間	9th		5 その他のサービス	女性	
8	52	法人でない自営業	高校		9 執行、経営	男性	
9	31	民間	大学院修士		14 専門職	女性	
10	42	民間	4年制大学		13 執行、経営	男性	
11	37	民間	何らかの大学		10 執行、経営	男性	
12	30	州政府	4年制大学		13 専門職	男性	
13	23	民間	4年制大学		13 管理、事務	女性	
14	32	民間	短大、コミュニティカレッジ		12 販売	男性	
15	40	民間	職業技術訓練校		11 工作、修理	男性	
16	34	民間	7th-8th		4 運輸、交通	男性	
17	25	法人でない自営業	高校		9 農業、漁業	男性	
18	32	民間	高校		9 機器操作、診断	男性	
19	38	民間	11th		7 販売	男性	
20	43	法人でない自営業	大学院修士		14 執行、経営	女性	
21	40	民間	大学院博士		16 専門職	男性	
22	54	民間	高校		9 その他のサービス	女性	

結合によりインドと日本のデータを得る

次のSQLを実行し、結果を確認

```
SELECT * FROM 米国成人調査データ  
INNER JOIN 対象国  
ON 米国成人調査データ.母国 = 対象国.名前;
```

ID	年齢	職業の分類	教育	教育年数	職業	性別	週当たり
12	30	州政府	4年制大学		13 専門職	男性	
893	28	民間	職業技術訓練校		11 管理、事務	女性	
969	48	民間	4年制大学		13 執行、経営	男性	
1021	41	民間	何らかの大学		10 工作、修理	男性	
1030	48	法人の自営業	大学院修士		14 販売	男性	
1096	22	法人でない自営業	4年制大学		13 専門職	男性	
1120	53	民間	4年制大学		13 専門職	男性	
1302	29	民間	高校		9 その他のサービス	女性	
1328	52	民間	高校		9 その他のサービス	女性	
1369	52	民間	高校		9 執行、経営	男性	
1757	47	法人でない自営業	4年制大学		13 執行、経営	男性	
2097	26	民間	4年制大学		13 専門職	男性	
2131	28	州政府	11th		7 管理、事務	女性	
2559	58	州政府	大学院博士		16 専門職	男性	
2835	29	民間	4年制大学		13 管理、事務	女性	
2900	44	民間	大学院修士		14 執行、経営	男性	

学習目標の確認

① リレーショナルデータベースの基礎

テーブル間の関連性を理解し、複雑なデータを複数のテーブルで管理する能力を習得

② SQLコマンドの習得

SQLコマンドを反復練習し、必要なデータを効率的に選択・抽出する能力を向上

③ テーブルの結合とデータ取得

ON と WHERE による指定により、複数のテーブルからデータを効率よく取得するスキルを習得

④ 実践的なSQLの応用

SQLの反復練習を通じて、理論的な知識と実際の操作の間のギャップを埋め、問題解決のためのスキルを向上