

# 健康統計の基礎 第14回

今回は、テキストの「第13章 クロス集計表と独立性の検定」(186~197ページ)について学習します。

表計算ソフト「Excel 2019」「Excel 2021」などを使って、推測統計学の手法のひとつである、仮説検定について演習をします。

## テキスト

- 石村貞夫・劉晨・石村友二郎(2019)『Excelでやさしく学ぶ統計解析2019』東京図書.

## 今回の内容

### 小テスト

前回説明した、対応のある平均の差の検定について、理解度を把握するための小テストを実施します。

### ミニ講義

テキストの「第13章 クロス集計表と独立性の検定」(186~197ページ)について、解説をします。テキストに書かれていないことも説明しますが、説明した内容はすべて、次回の授業で小テストをして理解度を確認する予定です。

### 演習

演習では、テキストの次の内容に取り組みます。ただし、[項目ごとに指示](#)がありますので、それにしたがって演習をすすめてください。

- 13.1 クロス集計表の作成(187~190ページ)
- 13.2 独立性の検定(191~197ページ)

## 今回の課題

- 課題: [クロス集計表と独立性の検定](#)

# 演習の内容

## 使用するファイルのダウンロード

今回の演習で使用するファイルを、Moodleの授業のページからダウンロードして、自分のパソコンに保存します。

1. Moodleにある授業のページにアクセスする
2. 「第14回」の「**演習用ファイル(ダウンロードしてパソコンに保存)**」をクリックする
3. 「名前を付けて保存」ボタンでファイルを保存した後、ファイルを開く

ダウンロードしたファイルを開いて、ウィンドウ上部の「**編集を有効にする**」をクリックして、演習をすすめます。

## 13.1 クロス集計の作成 (187～190ページ)

テキストの187～190ページまでの説明にしたがって、Excelの「**ピボットテーブル**」機能を使って、クロス集計表を作成してください。

操作ができれば、さらに次のようにして、新しくできたシートの名前を変更してください。

1. 新しくできたシート(「Sheet～」ではじまる名前)の名前を右クリック
2. メニューから「名前の変更」を選択
3. シートの名前が入力できるので、「ピボットテーブル」と変更して「Enter」キーを押す

### シートの切り替え

ここまでの演習ができれば、使用するシート(ワークシート)を切り替えてください。

1. ウィンドウ左下の「13.2」をクリック
2. 表示されるシートが切り替わる

## 13.2 独立性の検定 (191～197ページ)

### 有意水準 5%で検定する (192～197ページ)

テキストの192～197ページまでの説明にしたがって、有意水準5% ( $\alpha=0.05$ ) で検定しますが、次に指示をする箇所については、テキストの説明を読み替えて操作してください。

- 193ページ:手順1

- B8セルに次の数式を入力

$$=(E5*B3-B5*E3)^2/(E5*B5*E3)$$

- B9セルに次の数式を入力

$$=(E5*B4-B5*E4)^2/(E5*B5*E4)$$

- C8セルに次の数式を入力

$$=(E5*C3-C5*E3)^2/(E5*C5*E3)$$

- C9セルに次の数式を入力

$$=(E5*C4-C5*E4)^2/(E5*C5*E4)$$

- D8セルに次の数式を入力

```
=(E5*D3-D5*E3)^2/(E5*D5*E3)
```

- D9セルに次の数式を入力

```
=(E5*D4-D5*E4)^2/(E5*D5*E4)
```

- 196ページ:手順4

- B14セルに、確率「0.05」を入力
- B15セルに、CHISQ.INV.RT関数を使って、カイ2乗分布の値( $\chi^2$  値)を求める

- 「数式」タブの「関数の挿入」をクリック
- 「関数の挿入」で、関数の分類に「統計」を選択し、「CHISQ.INV.RT」を選択して「OK」をクリック

- 196ページ:手順5

- 引数の「確率」の入力欄は「B14」セルを指定
- 引数の「自由度」の入力欄は「2」と入力
- B18セルに次の計算式を入力して、検定統計量が棄却域に含まれるかどうかの判別を表示させる(検定統計量 棄却限界なら「含まれる」、そうでない「含まれない」と表示)

```
=IF(B11>=B15,"含まれる","含まれない") IF関数を使用
```

さらに、検定の結果を文章としてまとめましょう。

B18セルの結果から判断して、B19セルに「関連がある」のか「関連があるとはいえない」のか、検定の結果を入力してください。

### 有意水準 1%で検定する

有意水準5% ( $\alpha=0.05$ ) での検定を参考に、次のセルに計算をして、有意水準1% ( $\alpha=0.01$ ) で検定してください。

- E14セル:「0.01」と入力
- E15セルに、CHISQ.INV.RT関数を使って、カイ2乗分布の値( $\chi^2$  値)を求める
  - 引数の「確率」の入力欄は「E14」、「自由度」の入力欄は「2」とする
- E18セル:IF関数を使って、検定統計量(B11)と棄却限界(E15)を比較して、検定統計量が棄却域に含まれるかどうかの判別を表示
- E19セル:E18セルの結果から、「関連がある」のか「関連があるとはいえない」のか、検定の結果を入力

## 第14回の課題：クロス集計表と独立性の検定

### 課題の内容

今回の課題では、テキストの220～223ページにある「問題13」に取り組んでください。

「課題」というワークシートにデータがありますので、クロス集計表の作成と独立性の検定を、次の指示にしたがって行ってください。

#### クロス集計表の作成

Excelの「ピボットテーブル」機能を使って、次の図のようなクロス集計表を作成してください。

(なお、図の中の集計した数値は隠しています)

	A	B	C	D	E
1					
2					
3	データの個数 / 名前	職種			
4	性別	管理	警備	事務	総計
5	女性				
6	男性				
7	総計				
8					
9					
10	統計量	管理	警備	事務	
11	女性				
12	男性				
13					
14	検定統計量				
15					
16	5%検定			1%検定	
17	有意水準			有意水準	
18	棄却限界			棄却限界	
19					
20	検定の結果			検定の結果	
21	棄却域に			棄却域に	
22	職種と性別は			職種と性別は	

クロス集計表を作成したら、上の図を参考に、各セルに文字を入力してください。

クロス集計表の作成とセルへの文字入力ができたら、新しくできたシートの名前を変更してください。

- 新しくできたシート(「Sheet～」ではじまる名前)の名前を右クリック
- メニューから「名前の変更」を選択
- シートの名前が入力できるので、自分の学籍番号と氏名(例:H2231000 兵庫太郎)に変更して「Enter」キーを押す

#### 有意水準 =0.05 で検定

演習でやったことを参考に、次のセルに計算・入力をして、有意水準5% (=0.05) で検定してください。

- B11～D12セルに、統計量を求める(テキストに書かれたセルとは異なるので注意)
- B14セルに検定統計量を求める
- B17セルに「0.05」と入力
- B18セルに、有意水準5%で両側検定の棄却限界を求める
- B21セルに、IF関数を使って、検定統計量が棄却域に含まれるの判断を表示させる(検定統計量 棄却限界なら「含まれる」、そうでない「含まれない」と表示)
- B22セルに、検定の結果から、職種と性別に「関連がある」のか「関連があるとはいえない」のか判断して、どちらかを入力

## 有意水準 =0.01 で検定

---

演習でやったことを参考に、次のセルに計算・入力をして、有意水準1% (=0.01) で検定してください。

- E17セルに「0.01」と入力
- E18セルに、有意水準5%で両側検定の棄却限界を求める
- E21セルに、IF関数を使って、検定統計量が棄却域に含まれるの判断を表示させる  
(検定統計量 棄却限界なら「含まれる」、そうでない「含まれない」と表示)
- E22セルに、検定の結果から、職種と性別に「関連がある」のか「関連があるとはいえない」のか判断して、どちらかを入力

## 課題の提出方法

---

### ファイルの保存

---

課題が完成したら、ファイルを上書き保存してください。

まだファイル名を変更していない場合は、次のようにしてください。

1. 「ファイル」タブをクリックして、「名前を付けて保存」を選択
2. 保存する場所に「このPC」を選択した後、「参照」をクリック
3. ファイルを保存したいフォルダを選択
4. ファイル名に「0709」+「学籍番号」+「.xlsx」を設定(半角文字で)
  - 例:学籍番号がH2231000の場合、ファイル名は「0709h2231000.xlsx」

### 課題の提出

---

保存できたら、Moodleの授業のコースにある提出先へアップロードして、課題を提出します。

1. 「第14回の課題」をクリック
2. 「提出物をアップロード・入力する」ボタンをクリック
3. 「ファイル提出」の中にある「ここにドラッグ&ドロップして...(省略)」という場所に、ファイルをドラッグ&ドロップ
4. ファイルが登録されたら、「変更を保存する」ボタンをクリックすれば、提出完了！  
(それ以降は修正できなくなるので注意すること)

### 課題の期限

---

期限をすぎると、提出できなくなる場合がありますので、注意してください。

- 提出期限: 2024年7月16日(火) 14:40まで